【公開版】

提出年月日	令和２年 ３月 ２日　R43
日本原燃株式会社	

六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

安全審査　整理資料

第２８条：重大事故等の拡大防止等

目　次

１章　基準適合性

１．規則適合性

２．重大事故等への拡大防止等（要旨）

３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定

４．（欠番）

５．重大事故等の対処に係るの有効性評価の基本的な考え方

６．臨界事故への対処

７．冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

８．放射線分解により発生する水素による爆発への対処

９．有機溶媒等による火災又は爆発への対処

10．有機溶媒等による火災又は爆発（ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応）への対処

11．使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止に係る対処

12．（欠番）

13．重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

14．必要な要員及び資源の評価

２章　補足説明資料

令和２年３月２日　Ｒ１７

３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定

目次

３．１　概要

３．２　設計上定める条件より厳しい条件

３．２．１　外的事象

３．２．２　内的事象

３．２．３　設計上定める条件より厳しい条件の設定

３．３　重大事故の想定箇所の特定の考え方

３．３．１　基本的考え方

３．３．２　重大事故の想定箇所の特定

３．３．２．１　設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析（ステップ１）

３．３．２．２　安全機能喪失状態の特定（ステップ２）

３．３．２．３　重大事故の想定箇所の特定（ステップ３）

３．４　重大事故の想定箇所の特定結果

３．４．１　臨界事故（機器内）

３．４．１．１　「核的制限値の維持機能」の喪失

３．４．１．２　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

３．４．１．３　「ソースターム制限機能」の喪失（溶解槽における臨界発生時）

３．４．２　臨界事故（機器外）

３．４．２．１　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機

能」の喪失

３．４．２．２　「落下・転倒防止機能」の喪失

３．４．２．３　「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」の同時喪失

３．４．２．４　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

３．４．３　冷却機能喪失による蒸発乾固

３．４．３．１　蒸発乾固（機器内）

３．４．３．２　蒸発乾固（機器外）

３．４．４　放射線分解により発生する水素による爆発

３．４．４．１　水素爆発（機器内）

３．４．４．２　水素爆発（機器外）

３．４．５　有機溶媒等による火災又は爆発

３．４．５．１　有機溶媒火災（機器内）

３．４．５．２　有機溶媒火災（機器外）

３．４．５．３　プロセス水素による爆発

３．４．５．４　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応

３．４．６　使用済燃料の著しい損傷

３．４．６．１　想定事故１

３．４．６．２　想定事故２

３．４．７　放射性物質の漏えい

３．４．７．１　液体放射性物質の機器外への漏えい

３．４．７．２　固体放射性物質の機器外への漏えい

３．４．７．３　気体放射性物質の漏えい

３．４．７．４　温度上昇による閉じ込め喪失

３．４．８　設計上定める条件より厳しい条件を超える条件による重大事故の想定箇所の特定

３．５　まとめ

３．１　概要

重大事故は、使用済燃料の再処理の事業に関する規則（以下、「再処理規則」という。）第一条の三において、設計上定める条件より厳しい条件の下において発生する事故であつて、次に掲げるものとされている。

一　セル内において発生する臨界事故

二　使用済燃料から分離された物であつて液体状のもの又は液体状の放射性廃棄物を冷却する機能が喪失した場合にセル内において発生する蒸発乾固

三　放射線分解によつて発生する水素が再処理 設備 の内部に滞留することを防止する機能が喪失した場合にセル内において発生する水素による爆発

四　セル内において発生する有機溶媒その他の物質による火災又は爆発（前号に掲げるものを除く。）

五　使用済燃料貯蔵 設備 に貯蔵する使用済燃料の著しい損傷

六　放射性物質の漏えい（前各号に掲げる事故に係るものを除く。）

これらの重大事故に対しては、対策を検討し、必要な設備、手順書、体制を整備し、それらの有効性を評価する。したがって、重大事故の想定箇所の特定として、重大事故の起因となる安全機能の喪失及びその同時発生の範囲、機能喪失後の事象進展、重大事故の発生規模、並びに重大事故の同時発生の範囲を明確にすることが必要である。

安全機能の喪失を想定する対象は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故が重大事故であることを踏まえ、安全機能を有する施設のうち安全上重要な施 設と する。

安全上重要な施設 の安全機能の喪失を特定するにあたり、設計基準の想

定においては、安全上重要な施設 の安全機能は喪失しない設計としている。したがって、これを超える想定として、ある施設の損傷状態（設備の破損や故障）を定めることにより、安全上重要な施設 の安全機能喪失を想定する。

重大事故の想定箇所の特定に当たっては、設計基準より厳しい条件として、安全機能を有する施設の設計において想定した設計条件より厳しい条件を 要因とした場合の、機能喪失の範囲を整理し、重大事故とその想定箇所の検討を行った。

その際に、設計基準より厳しい条件 として、外部からの影響による機能喪失（以下、「外的事象」という。）と 動的機器の故障、静的機器の損傷等による機能喪失（以下、「内的事象」という。）及びそれらの 同時発生 を考慮した。

外的事象については、安全機能を有する施設の設計において想定した地震、火山の影響等の55の自然現象と、航空機落下、有毒ガス等の24の人為事象（以下、「自然現象等」という。）に対して

・発生頻度が極めて低い自然現象等

・発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生を想定しない自然現象等

・再処理施設周辺では起こりえない自然現象等

・発生しても重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられないことが明らかな自然現象等

を除いた上で、設計基準を超える厳しい条件を施設に与えた場合に重大事故の要因となるおそれのある事象として、地震、火山の影響（降下火砕物による積載荷重、フィルタの目詰まり等）、森林火災、草原火災、干ばつ、積雪

及び湖若しくは川の水位降下が残り、当該自然現象等によって機能喪失するおそれのある安全上重要な施設を抽出して、重大事故の発生の有無を検討する。

その結果として、火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に対しては降下火砕物を除去すること、森林火災及び草原火災に対しては消火活動を行うこと、干ばつ並びに湖若しくは川の水位降下に対しては工程を停止した上で必要に応じて外部からの給水を行うことにより、重大事故に至る前までに対処が可能であり、安全上重要な施設の機能喪失に至ることを防止でき、大気中への放射性物質の放出に至ることはない。したがって、地震、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）については、設計基準より厳しい条件により重大事故の発生を想定する。

地震、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）で考慮する機能喪失の条件、つまり設計上定める条件より厳しい条件は、以下のとおりである。

地震：常設の動的機器及び交流動力電源の機能は復旧に時間を要することを想定し全て機能喪失する。常設の静的機器の機能は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としたもの以外は機能喪失する。

火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）：

交流動力電源及び屋外の動的機器の機能並びに屋内の外気を吸い込む常設の動的機器の機能は降下火砕物によるフィルタ目詰まり等により全て機能喪失する。

上記の前提により、安全上重要な施設の機能喪失に至り重大事故が発生す

る。

また、内的事象としては、設計基準事故の想定において考慮した

・放射性物質を内包する液体の移送配管の貫通き裂と 漏えい液を回収するための系統（以下、「回収系」という。）の 単一故障の同時発生

・動的機器の単一故障

・短時間の全交流動力電源の喪失

に対して、それぞれの条件を超える条件として、

・放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）の移送配管の全周破断と 回収系 の単一故障の同時発生

・動的機器の多重故障（多 重誤 作動、多 重誤 操作を含む）

・長時間の全交流動力電源の喪失

を、機能喪失の条件、つまり 設計上定める条件より厳しい条件とする。

ここで、配管の全周破断 について 、空気、気送による粉末 又は 定期的なサンプリングにより水質を管理している冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検で健全性を維持できることから対象としない。配管が損傷した場合には早期に検知できて工程停止等の措置を行うことができるので、複数の配管の損傷は考慮しない。

また、動的機器の多重故障の想定 において は、共通要因故障が発生するおそれのない機器における関連性が認められない偶発的な同時発生は想定しない。

また、異なる機能喪失の 同時発生 については、以下のとおり考慮する必要はない。

・外的事象同士の同時発生

外的事象はそれぞれ発生頻度が極めて低いことに加え、火山の影響による機能喪失の範囲は地震による機能喪失の範囲に包含されることから考慮する必要はない。

・内的事象同士の同時発生

内的事象発生時には速やかに対処を行うことに加え、それぞれの内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから考慮する必要はない。

・外的事象と内的事象の同時発生

外的事象は発生頻度が極めて低いことに加え、外的事象と内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから考慮する必要はない。

具体的には、「３．２　設計上定める条件より厳しい条件」において、重大事故の起因となる 安全機能の喪失に至るような 施設の損傷状態を想定し、「設計上定める条件より厳しい条件」を設定する。

上記のとおり定めた設計上定める条件より厳しい条件により、発生のおそれがある重大事故の想定箇所を特定 する 。

安全上重要な施設 の安全機能は、安全上重要な施設 に該当する設備毎の系統図を参照することで、フォールトツリーとしてその安全機能の喪失に至る要因を整理することが可能である。安全上重要な施設 の安全機能の喪失は、系統図及び フォールトツリー上に記載されている設備が、要因毎に機能喪失に至るか否かに より想定できる。

また、安全上重要な施設 の安全機能について、喪失した場合に至る施設状態及びその後の事象進展を分析することで、上記の６つの重大事故に至る

可能性がある機能喪失又はその組合せを整理することが可能である。各要因 によって、重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せが発生し得るかどうかを、それぞれの 系統図及び 安全機能のフォールトツリーから判定する。

重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せが発生する場合には、重大事故発生の可能性がある箇所（機器、セル等）毎に評価を行う。設計基準の設備により事象を収束させる他、安全機能の喪失後の事象の進展が極めて遅い、事象進展におい て公 衆への影響が平常時と同程度のものについては、安全機能の喪失に対して復旧等の措置で対応する。

これらの重大事故の想定箇所の特定の考え方を「３．３　重大事故の想定箇所の特定の考え方」で具体化する。

上記の重大事故の想定箇所の特定の考え方に基づき、臨界事故の発生を想定する機器として８機器、冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生を想定する機器として 53 機器、放射線分解により発生する水素による爆発の発生を想定する機器として 49 機器、有機溶媒等による火災又は爆発のうちＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を想定する機器として１機器及び使用済燃料の著しい損傷の発生を想定する機器として１機器を特定した。

「３．４　重大事故の想定箇所の特定結果」に、それぞれの重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

３．２　設計上定める条件より厳しい条件

重大事故の想定箇所の特定に当たり、外的事象 及び 内的事象 、並びにそれらの 同時発生について検討し 、設計上定める条件より厳しい条件を設定する。

３．２．１　外的事象

外部からの影響として考えられる 自然現象等 に対して、設計基準においては想定する規模において安全上重要な施設の安全機能が喪失しない設計としている。

重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せを特定するためには、設計基準を超える規模の影響を施設に与えることで、安全機能の喪失を仮定する必要がある。

したがって、重大事故の起因となる 安全上重要な施設 の安全機能の喪失の要因となる自然現象等を選定し、安全機能の喪失により考えられる施設の損傷状態を想定する。

(1) 検討の母集団

外部からの影響として、国内外の文献から抽出した自然現象等を対象とする。

(2) 重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因として考慮すべき自然現象等の選定

ａ．自然現象等の発生及び規模の観点からの選定

(1)のうち、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる自然現象等として、以下の基準のいずれにも該当しない自然現象等を選定する。

基準１：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる自然現象等の発生を想定しない

基準１－１：自然現象等の発生頻度が極めて低い

基準１－２：自然現象等そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生を想定しない

基準１－３：再処理施設周辺では起こり得ない

基準２：発生しても重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられないことが明らかである

自然現象に関しての選定結果を第3.2.1－１表に、人為事象に関しての選定結果を第3.2.1－２表に示す。

選定の結果、重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる可能性がある自然現象は、地震、森林火災、草原火災、干ばつ、火山の影響、積雪及び湖若しくは川の水位降下である。

【補足説明資料３－１】

【補足説明資料３－４】

【補足説明資料３－１８】

第3.2.1－１表　重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる可能性がある自然現象の選定結果

No.	自然現象	除外の基準 注1				除外する理由	要因 注2
		基準1－1	基準1－2	基準1－3	基準2		
1	地震	×	×	×	×		レ
2	地盤沈下	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、地盤沈下により再処理施設が影響を受けることはない。	－
3	地盤隆起	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、地盤隆起により再処理施設が影響を受けることはない。	－
4	地割れ	×	×	○	×	敷地内に地割れが発生した痕跡は認められない。また、耐震重要施設及び重大事故等対処施設を支持する地盤に将来活動する可能性のある断層は認められない。	－
5	地滑り	×	×	○	×	空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約 55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	－
6	地下水による地滑り	×	×	○	×	同上。	－
7	液状化現象	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、液状化現象により再処理施設が影響を受けることはない。	－
8	泥湧出	×	×	○	×	泥湧出の誘因となる地割れが発生した痕跡は認められない。	－
9	山崩れ	×	×	○	×	敷地周辺には山崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	－
10	崖崩れ	×	×	○	×	敷地周辺には崖崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	－
11	津波	×	○	×	×	設計上考慮する津波から防護する施設は標高約 50mから約 55m及び海岸からの距離約４ｋｍから約５ｋｍの地点に位置していることから、再処理施設に影響を及ぼす規模（＞50m）の津波は発生しない。	－
12	静振	×	×	×	○	敷地周辺に尾駮沼及び鷹架沼があるが、再処理施設は標高約55mに造成された敷地に設置するため、静振による影響を受けない。	－
13	高潮	×	×	×	○	再処理施設は海岸から約５ｋｍ、標高約 55mに位置するため、高潮により再処理施設が影響を受けることはない。	－
14	波浪・高波	×	×	×	○	再処理施設は海岸から約５ｋｍ、標高約 55mに位置するため、波浪・高波により再処理施設に影響を及ぼすことはない。	－
15	高潮位	×	×	×	○	再処理施設は海岸から約５ｋｍ、標高約 55mに位置するため、高潮位により再処理施設に影響を及ぼすことはない。	－
16	低潮位	×	×	×	○	再処理施設には、潮位の変動の影響を受けるような設備はない。	－
17	海流異変	×	×	×	○	再処理施設には、海流の変動の影響を受けるような設備はない。	－
18	風（台風）	×	○	×	×	「竜巻」の影響評価に包含される。	－
19	竜巻	×	○	×	×	機能喪失の 要因 となる規模（＞100m／ｓ）の発生は想定 しない 。なお、降水との同時発生を考慮しても、竜巻による風圧力、飛来物の衝撃荷重が増長されることはない。	－
20	砂嵐	×	×	○	×	敷地周辺に砂漠や砂丘はない。	－

（つづき）

No.	自然現象	除外の基準 注1				除外する理由	要因 注2
		基準1－1	基準1－2	基準1－3	基準2		
21	極限的な気圧	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価（気圧差）に包含される。	－
22	降水	×	○	×	×	過去の観測記録より、機能喪失の誘因となる規模（＞300mm／h）の発生は想定しない。	－
23	洪水	×	×	○	×	再処理施設は標高約 55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約１～５ｍの低地を流れているため、再処理施設に影響を与える洪水は起こり得ない。	－
24	土石流	×	×	○	×	敷地周辺の地形及び表流水の状況から、土石流は発生しない。	－
25	降雹	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価（飛来物）に包含される。	－
26	落雷	×	×	×	○	落雷は発生するが、安全上重要な施設の制御設備は、電源盤の自己保持機能により機能喪失に至らず、安全上重要な施設以外の制御設備は光ファイバのため機能喪失には至らない。電源設備も落雷により機能喪失には至らないことから、機能喪失の要因になることは考えられない。	－
27	森林火災	×	×	×	×		レ
28	草原火災	×	×	×	×		レ
29	高温	×	○	×	×	過去の観測記録より、機能喪失の要因となる規模（＞50℃）の高温は発生は想定しない。	－
30	凍結	×	○	×	×	過去の観測記録より、機能喪失の要因となる規模（＜－40℃）の低温は発生は想定しない。	－
31	氷結	×	×	×	○	二又川の氷結が取水設備へ影響を及ぼすことはなく、機能喪失の要因になることは考えられない。	－
32	氷晶	×	×	×	○	氷晶による再処理施設への影響は考えられない。	－
33	氷壁	×	×	×	○	二又川の氷壁は、機能喪失の要因になることは考えられない。	－
34	高水温	×	×	×	○	河川の温度変化による再処理施設への影響はない。	－
35	低水温	×	×	×	○	同上	－
36	干ばつ	×	×	×	×		レ
37	霜	×	×	×	○	霜により再処理施設が影響を受けることはない。	－
38	霧	×	×	×	○	霧により再処理施設が影響を受けることはない。	－
39	火山の影響	×	×	×	×		レ
40	熱湯	×	×	○	×	敷地周辺に熱湯の発生源はない。	－
41	積雪	×	×	×	×		レ

（つづき）

No.	自然現象	除外の基準 注1				除外する理由	要因 注2
		基準1－1	基準1－2	基準1－3	基準2		
42	雪崩	×	×	○	×	周辺の地形から雪崩は発生しない。	－
43	生物学的事象	×	×	○	×	敷地内に農作物はなく、昆虫類が大量に発生することは考えられない。	－
44	動物	×	×	×	○	動物により再処理施設が影響を受けることはない。	－
45	塩害	×	○	×	×	屋外の受電開閉設備の碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計としており、塩害による影響は機能喪失の 要因 とはならない。	－
46	隕石	○	×	×	×	隕石の衝突は、極低頻度な 自然現象 である。	－
47	陥没	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、陥没により再処理施設が影響を受けることはない。	－
48	土壌の収縮・膨張	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、土壌の収縮・膨張により再処理施設が影響を受けることはない。	－
49	海岸浸食	×	×	×	○	再処理施設は海岸から約５ｋｍに位置することから、考慮すべき海岸浸食の発生は考えられない。	－
50	地下水による浸食	×	×	○	×	敷地の地下水の調査結果から、再処理施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。	－
51	カルスト	×	×	○	×	敷地周辺はカルスト地形ではない。	－
52	海氷による川の閉塞	×	×	×	○	二又川の海氷による閉塞が取水設備へ影響を及ぼすことはなく、機能喪失の 要因 となることは考えられない。	－
53	湖若しくは川の水位降下	×	×	×	×		レ
54	河川の流路変更	×	×	○	×	敷地近傍の二又川は谷を流れており、河川の流路変更は考えられない。	－
55	毒性ガス	×	×	○	×	敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。	－

注１：除外の基準は、以下のとおり。
基準１－１：自然現象 の発生頻度が極めて低い
基準１－２：自然現象 そのものは発生するが、重大事故の起因となる 安全上重要な施設 の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定 しない
基準１－３：再処理施設周辺では起こり得ない
基準２　：発生しても重大事故の起因となる 安全上重要な施設 の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられない ことが明らかである
○　：基準に該当する
×　：基準に該当しない

注２：重大事故の起因となる 安全上重要な施設 の安全機能の喪失の要因に関しては、以下のとおり。
レ：重大事故の起因となる 安全上重要な施設 の安全機能の喪失の要因になる
―：重大事故の起因となる 安全上重要な施設 の安全機能の喪失の要因にならない

第3.2.1－２表　重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる可能性がある人為現象の選定結果

No.	人為事象	除外の基準 注1				除外する理由	要因 注2
		基準1－1	基準1－2	基準1－3	基準2		
1	船舶事故による油流出	×	×	×	○	再処理施設は、海岸から約５ｋｍ離れており影響を受けない。	－
2	船舶事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	○	再処理施設は、海岸から約５ｋｍ離れており影響を受けない。	－
3	船舶の衝突	×	×	×	○	再処理施設は、海岸から約５ｋｍ離れており影響を受けない。	－
4	航空機落下（衝突、火災）	○	×	×	×	航空機落下（衝突、火災）は極低頻度である。	－
5	鉄道事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	○	×	敷地周辺には鉄道路線がない。	－
6	鉄道の衝突	×	×	○	×	敷地周辺には鉄道路線がない。	－
7	交通事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	○	喪失時に重大事故の起因になり得る安全機能を有する施設は、幹線道路から400m以上離れており、爆発により当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。化学物質の漏えいについては、安全機能を有する施設へ直接被水することはなく、また硝酸の反応により発生するＮＯｘ及び液体二酸化窒素から発生するＮＯｘは気体であるため、当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。	－
8	自動車の衝突	×	×	○	○	周辺監視区域の境界にはフェンスを設置しており、施設は敷地外からの自動車の衝突による影響を受けない。 敷地内の運転に際しては速度制限を設けており、安全機能に影響を与えるような衝突は考えられず、重大事故の要因とはなることは考えられない。	－
9	爆発	×	○	×	×	敷地内に設置するＭＯＸ燃料加工施設の高圧ガストレーラ庫における水素爆発を想定しても、爆発時に発生する爆風が上方向に開放されること及び離隔距離を確保していることから、再処理施設の安全機能の喪失は考えられない。	－
10	工場事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	○	○	敷地内での工事は十分管理されることから再処理施設に影響を及ぼすような工事事故の発生は考えられない。また、敷地外での工事は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設への影響はない。	－
11	鉱山事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	○	×	敷地周辺には、爆発、化学物質の漏えいを起こすような鉱山はない。	－

（つづき）

No.	人為事象	除外の基準 注1				除外する理由	要因 注2
		基準1－1	基準1－2	基準1－3	基準2		
12	土木・建築現場の事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	○	○	敷地内での土木・建築工事は十分管理されることから再処理施設に影響を及ぼすような工事事故の発生は考えられない。また、敷地外での土木・建築現場の事故は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設への影響はない。	－
13	軍事基地の事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	○	三沢基地は敷地から約28ｋｍ離れており影響を受けない。	－
14	軍事基地からの飛来物（航空機を除く）	○	×	×	×	軍事基地からの飛来物は、極低頻度な事象である。	－
15	パイプライン事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	○	×	むつ小川原国家石油備蓄基地の陸上移送配管は、1.2m以上の地下に埋設 する とともに、漏えいが発生した場合は、配管の周囲に設置された漏油検知器により緊急遮断弁が閉止されることから、火災の発生は想定し難い。	－
16	敷地内における化学物質の漏えい	×	×	×	○	敷地内に搬入 する 化学物質が運搬時又は受入れ時に漏えいした場合にも、安全機能を有する施設へ直接被水することはなく、また硝酸の反応により発生するＮＯｘ及び液体二酸化窒素から発生するＮＯｘは気体であるため、当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。	－
17	人工衛星の落下	○	×	×	×	人工衛星の衝突は、極低頻度な事象である。	－
18	ダムの崩壊	×	×	○	×	敷地の周辺にダムはない。	－
19	電磁的障害	×	×	×	○	人為的な電磁波による電磁的障害に対しては、日本工業規格に基づいたノイズ対策及び電気的・物理的独立性を持たせることから、重大事 故の要因 になることは考えられない。	－
20	掘削工事	×	×	×	○	敷地内での工事は十分管理されること及び敷地外での工事は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設に影響を及ぼすような掘削工事による重大事故の発生は考えられない。	－
21	重量物の落下	×	○	×	×	重量物の取扱いは十分に管理されることから、再処理施設に影響を及ぼすような規模の重量物の落下は考えられない。	－
22	タービンミサイル	×	×	○	×	敷地内にタービンミサイルを発生させるようなタービンはない。	－
23	近隣工場等の火災	×	×	×	○	最も影響の大きいむつ小川原国家石油備蓄基地の火災（保有する石油の全量燃焼）を考慮しても、安全機能に影響がないことから、重大事 故の要因 になることは考えられない。	－

（つづき）

No.	人為事象	除外の基準 注1				除外する理由	要因 注2
		基準1－1	基準1－2	基準1－3	基準2－2		
24	有毒ガス	×	×	×	○	有毒ガスが冷却、再処理施設へ直接影響を及ぼすことは考えられない。	－

注１：除外の基準は、以下のとおり。
基準１－１：人為事象の発生頻度が極めて低い
基準１－２：人為事象そのものは発生するが、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となる規模の発生は想定しない
基準１－３：再処理施設周辺では起こり得ない
基準２　：発生しても重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因となるような影響が考えられないことが明らかである
○　：基準に該当する
×　：基準に該当しない

注２：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因に関しては、以下のとおり。
レ：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になる
―：重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因にならない

ｂ．自然現象等への対処の観点からの選定

上記ａ．における検討の結果、重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる可能性がある自然現象として選定した地震、森林火災、草原火災、干ばつ、火山の影響（降下火砕物による積載荷重、フィルタの目詰まり等）、積雪及び湖若しくは川の水位降下について、発生規模を整理する。

発生規模に関しては、「設計上の安全余裕により、安全機能を有する施設の安全機能への影響がない規模」、「設計上の安全余裕を超え、重大事故に至る規模」、「設計上の安全余裕をはるかに超え、大規模損壊に至る規模」をそれぞれ想定する。

上記の自然現象のうち、森林火災及び草原火災、積雪並びに火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に関しては、消火活動、堆積した雪や降下火砕物の除去を行うこと、また、干ばつ及び湖若しくは川の水位降下については、工程を停止した上で必要に応じて外部からの給水を行うことにより、設計上の安全余裕を超える規模の自然現象を想定したとしても設備が機能喪失に至ることを防止できることから、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象として選定しない。

したがって、地震及び火山による影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）を重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象として選定する。

【補足説明資料３－４】

【補足説明資料３－18】

(3) 重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象の組合せ

重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる可能性がある自然現象については、重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象と、機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象に分類できる。これらの自然現象に対して、他の自然現象を組み合わせることによって想定する事態がより深刻になる可能性があることを考慮し、組合せの想定の要否を検討する。

組合せを想定する自然現象の規模については、設計上の想定を超える規模の自然現象が独立して同時に複数発生する可能性は想定し難いことから、重大事故の起因となる機能喪失の要因となる可能性がある自然現象に対して、設計上想定する規模の自然現象を組み合わせて、その影響を確認する。

a．重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象と他の自然現象の組合せ

重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象として選定された地震及び火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）に対して、他の重大事故の起因として考慮すべき自然現象との組合せの影響を検討する。検討に当たっては、同時に発生する可能性が極めて低い組合せ、重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ、一方の自然現象の評価に包含される組合せを除外し、いずれにも該当しないものを考慮すべき組合せとする。

重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果を第3.2.1－3表に示す。検討の結果、重大事故の起因となる安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然

現象に対して組合せを考慮する必要のある自然現象はない。

ｂ．機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せ

機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象として選定された森林火災、干ばつ、火山の影響（降下火砕物による積載荷重）、積雪 及び 湖若しくは川の水位降下に対して、他の重大事故の起因となる 安全上重要な施設の 機能喪失の要因となる可能性がある自然現象との組合せの影響を検討する。検討に当たっては、同時に発生する可能性が極めて低い組合せ、重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ、一方の自然現象の評価に包含される組合せ を除外し、いずれにも該当しないものを考慮すべき組合せとする。

機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果を第 3.2.1－４表 に示す。検討の結果、機能喪失に至る前に実施する対処の内容が厳しくなる組合せとして火山の影響（降下火砕物による積載荷重）及び 積雪の組合せを想定するが、火山の影響（降下火砕物による積載荷重 ）及び 積雪が同時に発生した場合には、必要に応じて除雪及び降下火砕物の除去を実施することから、組合せを考慮する必要のある自然現象はない。

いずれの場合においても、重大事故の 要因 となる自然現象の組合せによる影響はないことから、重大事故の起因となる 安全上重要な施設の 機能喪失の要因となる自然現象として地震及び火山の影響 （降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）を選定する。

これらの重大事故の起因となる 安全上重要な施設の 機能喪失の要因となる自然現象の結果としての機能喪失の想定を、「設計上定める条件より厳しい条件における外的事象」と整理し、その想定を３．２．３にて具体化する。

第3.2.1－３表　重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象と他の自然現象の組合せの検討結果

他※2 要因※1	地震	森林火災 及び 草原火災	干ばつ 及び 湖若しくは川の水位降下	火山の影響 （降下火砕物による 積載荷重、フィルタ等の 目詰まり）	積雪
地震		a	b	a	c
火山の影響 （降下火砕物による フィルタの目詰まり 等）	a	a	b		b

※１： 重大事故の起因となる機能喪失の要因となる自然現象
※２： 他の自然現象

＜凡例＞
a：同時に発生する可能性が極めて低い組合せ
b：重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ
c：一方の自然現象の評価に包含される組合せ
d；重畳を考慮する組合せ

第3.2.1－４表　機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象と他の自然現象の組合せ

他※2 / 対処※1	地震	森林火災 及び 草原火災	干ばつ 及び 湖若しくは川の水位降下	火山の影響（降下火砕物による積載荷重）	積雪
森林火災 及び 草原火災	a		b	a	b
干ばつ 及び 湖若しくは川の水位降下	b	b		b	b
火山の影響（降下火砕物による積載荷重）	b	a	b		d
積雪	b	b	b	d	

※１： 機能喪失に至る前に対処が可能な自然現象
※２： 他の自然現象

＜凡例＞
a：同時に発生する可能性が極めて低い組合せ
b：重大事故に至る前に実施する対処に影響しない組合せ
c：一方の自然現象の評価に包含される組合せ
d；重畳を考慮する組合せ

３．２．２　内的事象

(1) 設計基準における想定

設計基準においては、内的事象として以下を想定している。

ａ．静的機器の損傷

放射性物質を内包する液体（溶液、有機溶媒等）の移送配管の貫通き裂による１時間漏えいを想定し、さらに回収系の単一故障を想定する。放射性物質を内蔵する流体の移送配管以外の静的機器の損傷は、設計上定める条件においては想定していない。

ｂ．動的機器の機能喪失

再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「事業指定基準規則」という。）第 15 条の解釈より、動的機器とは「外部からの動力の供給を受けて、それを含む系統が本来の機能を果たす必要があるとき、機械的に動作する部分を有する機器」であり、「排風機、弁、ダンパ、ポンプ、遮断器、リレー等」をいう。

ここでいう「外部からの動力」とは、その機器の動力源（電源、圧縮空気、蒸気等）の他、機器を制御するために入力される信号及び運転員による操作も含むものと整理する。したがって、外部入力によっても機器が動作しない状態を「故障」、外部入力に対して所定の機能以外の動作をする状態を「誤作動」、及び外部入力のうちの運転員による操作間違いを「誤操作」とする。

(a) 単一故障、単一誤作動 又は 単一誤操作

安全上重要な施設の 動的機器については単一故障を想定し、その場合でも 安全上重要な施設 の安全機能が喪失しないよう、独立した系統で 多重化 又は 多様化を講じている。また、単一誤作動及び単一誤操作によっても安全上重要な施設の安全機能を喪失しないような系統構成及び運転手

順としている。

(b) 短時間の全交流動力電源の喪失

安全上重要な施設は非常用所内電源系統からの給電を可能とすることから、安全評価においては外部電源の喪失から30分後に安全機能が回復することを想定している。

(2) 重大事故の起因として想定する内的事象

(1)で整理した設計基準における想定を踏まえ、設計基準としては喪失を想定していない安全機能を喪失させる、又は設計基準事故の規模を拡大させる条件として、静的機器の損傷及び動的機器の機能喪失を以下のとおり想定する。

ａ．静的機器の損傷

配管内の流体（溶液、有機溶媒等）は中低エネルギー流体系であり、米国NRCのSTANDARD REVIEW PLAN 3.6.2に基づき設計基準事故においては移送配管の破損規模として貫通き裂を想定しているが、これを超える損傷として全周破断を想定し、さらに回収系の単一故障を想定する。

対象は、再処理施設の放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管とする。非腐食性の流体（空気、気送による粉末又は冷却水）を内包する配管に関しては、劣化の進展が小さく、保守点検により健全性を維持できることから、機能喪失の対象としない。

また、配管が損傷した場合には、早期に検知が可能であり、工程停止等の措置を行うことができるため、複数の配管の損傷の同時発生は考慮しない。

ｂ．動的機器の機能喪失

(a) 動的機器の多重故障、多重誤作動又は多重誤操作

単一故障、単一誤作動又は単一誤操作を超える条件として、独立した系統で構成している同一機能を担う安全上重要な施設の動的機器に対して、多重故障、多重誤作動又は多重誤操作による機能喪失を想定する。

(b) 長時間の全交流動力電源の喪失

外部電源の喪失に加え、非常用所内電源系統の機能喪失による、長時間の全交流動力電源の喪失を想定する。

設計基準の条件として想定する機能喪失と設計基準より厳しい条件として想定する機能喪失を比較すると第3.2.2－１表のとおりとなる。

第3.2.2－１表 設計基準の条件として想定する機能喪失と設計基準より厳しい条件として想定する機能喪失

	設計基準の条件として想定する機能喪失	設計基準より厳しい条件として想定する機能喪失
静的機器の損傷	放射性物質を内包する液体（溶液、有機溶媒等）の移送配管の貫通き裂（破損口面積が1/4Dt 相当）による１時間漏えい ＋ 回収系の単一故障	放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管の全周破断による１時間漏えい ＋ 回収系の単一故障
動的機器の機能喪失	単一故障、単一誤作動又は単一誤操作	同一機能を担う安全上重要な施設の動的機器の多重故障、多重誤作動又は多重誤操作による機能喪失
	短時間の全交流動力電源の喪失	長時間の全交流動力電源の喪失

(3) 静的機器の損傷の考え方

(2)で選定した配管以外の機器について損傷の可能性及び影響を評価した結果、設計基準より厳しい条件として想定する機能喪失に包含されるこ

とから、重大事故の想定箇所を特定することが可能である。

【補足説明資料３－２６】

内的事象に関しては、設計基準の条件として想定する機能喪失を超える条件を設計基準より厳しい条件として定めていることから、それぞれの設計基準より厳しい条件の具体的な機能喪失の想定が「設計上定める条件より厳しい条件」の想定となる。

「設計上定める条件より厳しい条件」については３．２．３にて具体化する。

３．２．３　設計上定める条件より厳しい条件の設定

前項までにおいて想定した、外的事象及び内的事象の要因となる設計基準より厳しい条件に ついて、想定 する 機能喪失の状況を詳細化するとともに、機能喪失を想定する対象設備、また同時に機能喪失を想定する範囲を明確にすることで、それぞれの外的事象及び内的事象 としての 機能喪失の状態を「設計上定める条件より厳しい条件」として設定することにより、重大事故の想定箇所を特定するとともに、それぞれの重大事故についての有効性評価の条件とする。

(1) 外的事象

ａ．地震

(a) 発生する外力の条件

基準地震動を超える地震動の地震を想定する。

(b) 発生する外力と施設周辺の状況

地震により加速度が発生する。地震による加速度は、敷地内外を問わず、周辺の設備に対しても一様に加わる。したがって、送電線の鉄塔が倒壊することにより外部電源が喪失する 可能性がある 。

(c) 影響を受ける設備

全ての設備の安全機能について、外力の影響により喪失の可能性がある。

(d) 外力の影響により喪失する機能

基準地震動の 1.2 倍の地震動を 考慮した際に機能維持できる設計 により維持する静的な機能は、地震の外力（加速度）による機能喪失を想定しない。これら以外の機能は、全て機能を喪失する（地震の加速度により、機器が損傷し、機能を喪失する）。

動的機器については、動力源、制御部、駆動部と多くの 要素 から構成さ

れ、復旧に要する時間に不確実性を伴うことから、全ての動的機器に対して機能喪失を想定する。

(e) 外力による機能喪失からの波及による機能喪失

外部電源の喪失に加えて、非常用所内電源系統が機能喪失することにより、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとする。

(f) 外力の影響による機能喪失後の施設状況

基準地震動の 1.2 倍の地震動を 考慮した際に機能維持できる設計 により維持する機能に該当しない静的な機能の喪失により、溢水、化学薬品漏えいが発生することに加え、基準地震動の 1.2 倍の地震動を 考慮した際に機能維持できる設計 により維持する機能に該当しない静的な機能は、継続して機能喪失を想定する。また、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとすることから、安全上重要な施設 の安全機能確保のための支援機能（非常用所内電源系統、安全蒸気系、安全圧縮空気系）についても、継続して機能喪失を想定する。

b．火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）

（以下、「火山の影響」という。）

(a) 想定する条件

火山により降下火砕物の発生を想定する。

(b) 発生する外力と施設周辺の状況

火山により降下火砕物が発生する。降下火砕物は、敷地内外を問わず、周辺の設備に対しても一様に 影響を与える 。したがって、送電線の碍子に降下火砕物が堆積すること等により外部電源が喪失する 可能性がある 。

(c) 影響を受ける設備

屋内の動的機器のうち、外気を取り込む機器に関しては、降下火砕物によ

りフィルタが目詰まりすることにより、機能喪失に至ることを想定する。

(d) 外力の影響により喪失する機能

外部電源の喪失に加えて、屋外の動的機器である安全冷却水系の冷却塔に対して機能喪失を想定する。また、屋内の動的機器のうち空気圧縮機 及び 非常用所内電源系統の非常用ディーゼル発電機 のフィルタ が、降下火砕物によ り目 詰まりすること等により、機能喪失に至ることを想定する。

(e) 外力による機能喪失からの波及による機能喪失

外部電源の喪失に加えて、非常用所内電源系統が機能喪失することにより、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとする。

(f) 外力の影響による機能喪失後の施設状況

静的機器については機能喪失を想定しないが、電源を必要とする機器は全て機能喪失に至るものとすることから、安全上重要な施設 の安全機能確保のための支援機能（非常用所内電源系統、安全蒸気系 及び 安全圧縮空気系）についても、継続して機能喪失を想定する。

(2) 内的事象

ａ．配管の全周破断

再処理施設の放射性物質を内包する腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管の全周破断を想定する。また、損傷を想定した配管に加えて、回収系の単一故障を想定する。

配管の全周破断による 漏えいが発生した場合は、漏えい検知装置又は移送時の液位変動の監視により速やかに漏えいを検知し、配管の送液を停止することができるが、誤操作等の影響を考慮し、漏えいは１時間継続すると想定する。ただし、回分移送の場合であって、１時間以内に移送が終了する場合は、通常運転時における最大の回分移送量が漏えいすると想定する。また、

配管の全周破断により機器に保有している溶液、廃液 又は 有機溶媒が漏えいする可能性がある場合には、機器の容量に加えて、当該機器への送液分が漏えいすることを想定する。また、複数 箇所 からの漏えいの同時発生は、関連性が認められないことから、想定しない。配管から漏えいした液体により被水する可能性がある動的機器は、機能喪失を想定する。

【補足説明資料３－１８】

ｂ．動的機器の多重故障、多重誤作動又は多重誤操作

(a) 動的機器の多重故障

独立した系統で構成している同一機能を担う 安全上重要な施設 の動的機器に対して、全台の故障により、当該機器が有する動的機能の喪失を想定する。

その結果、動力源（電源、圧縮空気 、蒸 気等）が喪失する場合は、それらが供給されることで機能を果たす動的機器 の機 能も同時に喪失を想定する。

上記以外の動的機器については、互いに関連性がない動的機器が同時に多重故障に至るとは考え難いことから同時に機能を喪失しない。また、動的機器の多重故障は、静的機器の損傷の 要因 にはならないことから、静的機器の機能喪失は想定しない。

(b) 動的機器の多重誤作動

独立した系統で構成している同一機能を担う 安全上重要な施設 の動的機器に対して多重誤作動を想定する。その際、互いに関連性がない動的機器が同時に多重誤作動に至るとは考え難いことから多重誤作動の 同時発生 は考慮しない。具体的には、異常の拡大防止及び影響緩和機能（ＭＳ）を担保する 安全上重要な施設 の動的機能と、安全上重要な施設 の異常の発生防止機

能（ＰＳ）が同時に機能喪失に至ることは、上記(a)の 多重誤作動の 同時発生に該当する ことから想定しない。

動的機能の誤作動として以下の事象を想定する。

ⅰ．異常停止（起動操作時に起動できないことを含む）

ⅱ．異常起動（停止操作時に停止できないことを含む）

ⅲ．出力低下

ⅳ．出力過剰

ⅴ．インターロック（警報）不作動

ⅵ．インターロック（警報）誤作動

上記のうち、ⅰ、ⅲ、ⅴは機器（計装 設備 ）の故障と同一の事象として整理できる。また、ⅵについては、警報の発報に対して運転員が安全側の対応を講ずるので事故の起因にはならない。したがって、誤作動として考慮する事象はⅱ、ⅳとし、具体的には流量の増加（供給流量 又は 換気風量の増加）を想定する。

(c) 多重誤操作

安全上重要な施設 が担う機能に関する運転員の単一の「行為」について、多重誤操作を想定する。その際、確認を複数名で行っていたとしても、誤った操作をすることを想定する。複数の行為において、連続して複数名が誤操作することは考え難いため、多重誤操作の 同時発生 は考慮しない。

安全上重要な施設 の動的な安全機能は、運転員の操作に期待しておらず、安全上重要な施設 の機能に対する誤操作としては、安全機能を担保する機器の操作に関わるものとして、以下のものを想定する。

ⅰ．安全上重要な施設 の動的機器 の操作

ⅱ．安全上重要な施設の 警報吹鳴に対する運転員対 応

ⅲ．施錠管理を伴う溶液の移送

以下にそれぞれの項目について想定した誤操作を示す。

ⅰ．安全上重要な施設の動的機器の操作

安全上重要な施設の動的機器の操作については、当該機器の保守や運転モード切替えにおける起動、停止の作業における誤操作を想定する。この場合、起こりうる現象としては当該機器の誤作動（異常停止、異常起動及び出力異常）と同じであり、誤作動と同一の事象として整理できる。

ⅱ．安全上重要な施設の警報吹鳴に対する運転員対応

以下に示す安全上重要な施設の警報が吹鳴した場合の運転員操作における誤操作を想定する。

① 塔槽類廃ガス処理設備の圧力警報

② 第１よう素追出し槽及び第２よう素追出し槽の溶解液密度高による警報

③ プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報（分離施設又は精製施設）

④ セルの漏えい液受皿の集液溝の液位警報

このうち、①については、警報対応時の誤操作を考慮しても、排風機の出力低下又は停止の事象に含まれる。②及び③については、誤操作を考慮しても設備的に臨界に至る条件とならない。

また、④については、漏えい液受皿の集液溝の液位警報が吹鳴した場合の運転員による液移送の停止操作における誤操作を想定する。しかし、この場合は他のパラメータ（漏えい液受皿の液位変化や移送元及び移送先の槽の液位変化）を監視することにより、漏えいの停止の有無が判断できることから、誤操作に容易に気付くことができる。誤操作により漏えい量が増加する可能性があるが、重大事故の想定箇所の特定における漏えい

量を十分な時間余裕（１時間）を想定した漏えい量としているため、誤操作の影響はない。

ⅲ．施錠管理を伴う溶液の移送

施錠管理を伴う溶液の槽間移送を行う場合の運転員操作における誤操作を想定する。施錠管理を伴う溶液の移送については以下に示す複数のステップ（臨界となる可能性のある状態に達するまでに期待できる防止措置）を経て実施する。

① 計画策定

② 臨界施錠管理（試料採取及び分析）

③ 臨界施錠管理（結果確認）

それぞれのステップにおいては、複数の運転員による確認行為が行われており、これらのどの行為について多重誤操作を想定しても、臨界に至る条件は成立しない。このため、施錠管理を伴う溶液の移送における多重誤操作を想定しても事故に至ることはない。

ｃ．長時間の全交流動力電源の喪失

外部電源の喪失時に、非常用ディーゼル発電機が多重故障により起動しないことを想定する。

これにより、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及び再処理設備本体において、全ての交流動力電源が喪失することから、電源により駆動する動的機器は、全て機能喪失を想定する。当該機器が電源以外で駆動する場合であっても、その駆動源を供給する機器が電源を要する場合には、機能喪失を想定する。

動的機器自体の故障は想定しないことから、非常用ディーゼル発電機の復旧までの間に外部電源が回復または喪失した電源を代替することにより、動的機器は対処において期待できる。また、全ての静的機能は維持されるこ

とから、対処において期待できる。

(3) 外的事象及び内的事象の同時発生

外的事象及び内的事象のそれぞれの同時発生については、以下のとおり考慮する必要はない。

・外的事象同士の同時発生

外的事象はそれぞれ発生頻度が極めて低いことに加え、火山の影響による機能喪失の範囲は地震による機能喪失の範囲に包含されることから考慮する必要はない。

・内的事象同士の同時発生

内的事象発生時には速やかに対処を行うことに加え、それぞれの内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから考慮する必要はない。

・外的事象と内的事象の同時発生

外的事象は発生頻度が極めて低いことに加え、外的事象と内的事象は関連性の認められない偶発的な事象となることから考慮する必要はない。

以上より、外的事象及び内的事象をそれぞれ考慮することにより、適切に重大事故の想定箇所を特定することが可能である。

【補足説明資料３－２１】

(4) 設計上定める条件より厳しい条件のまとめ

上記の検討より、設計上定める条件より厳しい条件として、外的事象と内的事象のそれぞれについて、機能喪失を想定する対象設備、また同時に機能喪失を想定する範囲を以下のとおり設定する。

a．外的事象

① 地　　震　：常設の動的機器 及び 交流動力電源の機能は復旧に時間を要すること を想定し ことから全て機能喪失する。常設の静的機器の機能は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 としたもの以外は機能喪失する。

② 火山の影響：交流動力電源及び屋外の動的機器の機能 並びに 屋内の外気を吸い込む常設の動的機器の機能は降下火砕物によるフィルタ目詰まり等により全て機能喪失する。

b．内的事象

① 腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する配管の全周破断と 回収系 の単一故障が同時発生する。

② 動的機器が多重故障 、多重誤作動又は多重誤操作（以下、これらを総称して「動的機器の多重故障」という。）により機能喪失する。

③ 長時間の全交流動力電源の喪失が発生する。

３．３　重大事故の想定箇所の特定の考え方

３．３．１　基本的考え方

重大事故は、再処理規則にて、臨界事故、冷却機能の喪失による蒸発乾固、放射線分解により発生する水素による爆発、有機溶媒等による火災又は爆発、使用済燃料の著しい損傷 及び放射性物質の漏えいの６つが定められている。

これらは、それぞれの発生の防止機能が喪失した場合に発生する可能性があるが、機能喪失の条件、すなわち重大事故が発生する条件はそれぞれ異なる。

したがって、以下の方針により、設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析を行い、設計上定める条件より厳しい条件による安全機能喪失状態を特定することで、その重大事故の想定箇所を特定する。整理の全体フローを 第 3.3.1－１図 に示す。

(1) 設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析（ステップ１）

ａ．対象の整理

安全機能の喪失を想定する対象は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故が重大事故であることを踏まえ、安全機能を有する施設のうち 安全上重要な施設 とする。安全上重要な施設 は、その機能喪失により、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある機器を選定していることから、安全上重要な施設 の安全機能の喪失を考慮することで、重大事故に至る可能性を整理できる。また、安全上重要な施設以外の施設 の機能が喪失したとしても、公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれはない。

したがって、安全上重要な施設 の安全機能を対象として、安全機能の喪

失を考慮し、重大事故に至る可能性を整理する。

【補足説明資料３－２、３－２０】

ｂ．設備毎の安全機能の整理

事業指定変更許可申請書の添付書類六　第 1.7.7－１表「安全上重要な施設」（以下「安全上重要な施設表」という。）に記載の施設に関して、設備毎に系統図を作成する。安全上重要な施設は、機器単独で安全機能を有する場合と、系統として安全機能を有する場合がある。したがって、両者についてそれぞれ以下の方針で系統図を作成する。

ｉ．機器単独で安全機能を有する場合

機器毎に、安全上重要な施設として有する安全機能、耐震設計を整理した上で、系統図として、機器／セル／建屋の三重の閉じ込め、機器からの排気系、機器に供給しているユーティリティ（冷却水、圧縮空気等）、セルの漏えい液検知系・回収系、セル・建屋からの排気系等の、喪失時に重大事故の起因となり得る安全機能及び事故の進展を防止するための安全機能に関連する設備並びに安全上重要な施設の安全機能喪失時にバックアップとして機能する設備を記載する。

ⅱ．系統として安全機能を有する場合

系統毎に、安全上重要な施設として有する安全機能を整理した上で、共通の系統として、当該系統の構成に加えて、電源の供給や冷却水の供給等、当該機能の喪失の要因に関連する他の系統との関連性を記載する。また、各機器に対してユーティリティを供給している系統、各機器からの排気系及び屋換気系については、供給先や排気対象を示す。

ｃ．重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せの特定

安全上重要な施設の安全機能が喪失した場合に至る施設状態及びその後の事象進展を分析することにより、重大事故に至る可能性がある主な機能喪

失又はその組合せを整理する。

(2) 安全機能喪失状態の特定（ステップ２）

ａ．フォールトツリー分析による安全機能喪失に至る要因の整理

上記(1)．ｂ．の系統図を参照し、設備毎に、安全上重要な施設の安全機能が喪失する要因をフォールトツリーにて分析する。

ｂ．要因毎の安全機能喪失状態の特定

(a) フォールトツリー上での機能喪失の明確化

フォールトツリー上で、要因毎に安全機能喪失状態（どの起因を想定した結果機能喪失に至るか）を特定する。フォールトツリー分析において、安全機能を構成する各要素が機能喪失に至るか否かは、３．２．３に示す設計上定める条件より厳しい条件を適用して判定する。

(b) 系統図上での機能喪失の明確化

それぞれの設備の系統図上で、要因毎に機能喪失を想定する対象を特定する。ここで、他の設備が有する安全機能の喪失は記載を変えて区別する。系統図において、各設備が機能喪失に至るか否かは、３．２．３に示す設計上定める条件より厳しい条件を適用して判定する。

ｃ．安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

上記（1）ｃ．で整理した、重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せが、各要因において発生するか否かにより、事故（放射性物質の大気中への放出）に至るか否かを判定する。

安全機能が喪失しない、又はその組合せが発生しなければ、事故が発生することはなく、重大事故に至らないと判定できる。

(3) 重大事故の想定箇所の特定（ステップ３）

(2)により、重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せが発生する場合には、重大事故の発生の可能性がある箇所（機器、セル等）毎に重大事故に至るかを評価し、重大事故の発生を想定する箇所を特定する。

ａ．事故発生の判定

(2)において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで喪失する場合であっても、評価によって事故（大気中への放射性物質の放出）に至らないことを確認できれば、重大事故に至らないと判定できる。

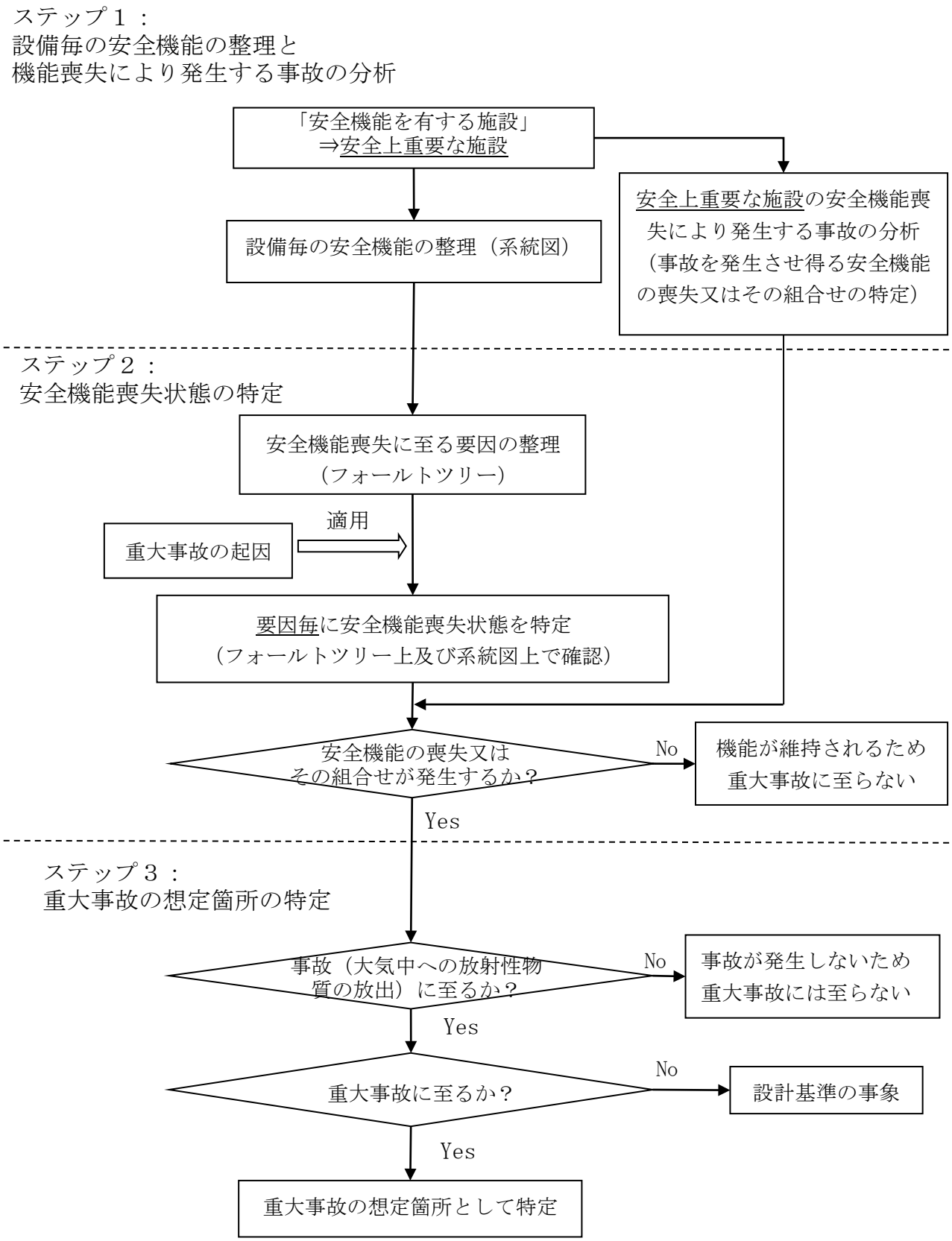
ｂ．重大事故の判定

上記ａ．において、評価によって事故に至らないことを確認できない場合には、事故の収束手段、事象進展の早さ又は公衆への影響をそれぞれ評価する。

安全機能の喪失又はその組合せが発生したとしても、設計基準の設備で事象の収束が可能である、安全機能の喪失から事故に至るまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能である、又は機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であれば、設計基準として整理する事象に該当する。

いずれにも該当しない場合には、重大事故の想定箇所として特定する。

また、重大事故の同時発生の想定においては、機能喪失の要因との関連において、同種の重大事故が複数箇所で同時に発生する場合と、異種の重大事故が同一箇所又は複数箇所で同時に発生する場合をそれぞれ特定する。



第 3.3.1－１図　重大事故の想定箇所の特定フロー

３．３．２　重大事故の想定箇所の特定

３．３．２．１　設備毎の安全機能の整理と機能喪失により発生する事故の分析（ステップ１）

３．３．２．１．１　系統図による設備毎の安全機能の整理

(1) 機器単独で安全機能を有する場合

機器毎に、以下を記載する。

ａ．安全上重要な施設として有する安全機能

当該機器が安全上重要な施設として有する安全機能を記載する。

その際、３．３．２．１．２に後述するとおり、「放射性物質の保持機能」を有する場合は、保持する放射性物質により発生する可能性がある事故が異なるため、内包物を記載する。さらに、保持する放射性物質が液体（溶液 又は 廃液）の場合は、機能喪失（漏えい）後の事象進展で発生する可能性がある事故が異なるため、液体（溶液、有機溶媒 又は 廃液）が含む主な核種としてウラン、プルトニウム 及び 核分裂生成物を示す。

ｂ．耐震設計

３．３．２．２．３において、設計上定める条件より厳しい条件のうち地震の影響における機能喪失の判定に用いるために、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮 した際に機能維持できる設計 としているか否かを記載する。

ｃ．系統図の作成

喪失時に重大事故が発生する可能性がある安全機能及び事故の進展を防止するための安全機能に関連する設備、並びに 安全上重要な施設 の安全機能喪失時にバックアップとして機能する設備を記載する。

(a) 放射性物質の閉じ込め

放射性物質を内包する機器の場合は、放射性物質に対する三重の閉じ込めとして、当該機器、それを設置するセル等及びセル等を収納する建屋

を示す。搬送機器等の放射性物質を内包しない機器の場合は、機器を設置するセル等及びセル等を収納する建屋を示す。

(b) 機器からの排気系

貯槽等の放射性物質を内包する機器のように、動的閉じ込めを必要とする機器の場合は、その排気系を示す。

(c) 機器に供給しているユーティリティ

機器に対して、共通系統からユーティリティ（冷却水、圧縮空気、蒸気等）を供給することにより、冷却、掃気、加熱等を行う場合は、その系統を記載する。動的機器であれば、駆動源の供給系統を記載する。その際、供給する系統が複数ある場合は図上でも複数の系統を記載する。

(d) セルの漏えい液検知系・回収系

液体放射性物質を内包する機器の場合は、漏えい液の検知系統と回収系（スチームジェットによる回収、ポンプによる回収 又は 重力流回収）を記載する。その際、系統が複数ある場合は図上でも複数の系統を記載する。

(e) セル・建屋からの排気系

(a)において記載した、セル及び建屋について、それぞれの排気 系を 記載する。

(2) 系統として安全機能を有する場合

系統毎に、以下を記載する。

a．安全上重要な施設として有する安全機能

当該系統が安全上重要な施設として有する安全機能を記載する。

b．系統図の作成

(a) 当該系統の構成

当該系統を構成する機器を示すとともに、系統が複数ある場合には図上で

も複数の系統を記載する。動的機器が複数ある場合には、それぞれの能力（１台あたり何%の機能を有するか）を記載する。

(b) 当該系統に関連する他の系統

当該系統が有する安全機能を喪失 させ得るものとして、当該系統を構成する機器に対して供給されているユーティリティ（電源、冷却水等）の系統を記載する。系統が複数ある場合には図上でも複数の系統を記載する。

ｃ．供給先 又は 排気対象の整理

各機器に対してユーティリティ（冷却水、圧縮空気、蒸気等）を供給している系統については、その供給先を表で示す。

また、各機器や各セルからの排気系については、排気対象の機器 又は セルを表で示す。

【補足説明資料３－２２】

３．３．２．１．２　重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せの特定

再処理規則に定められる重大事故に関して、それぞれの発生を防止する安全機能を整理することにより、事故が発生する可能性がある機能喪失又はその組合せを抽出する。

安全機能は、事業指定変更許可申請書の添付書類六　第 1.7.7－２表「安全上重要な施設に係る安全機能の分類」に基づき、当該機能が喪失した場合に至る施設状態及びその後の事象進展を分析することにより、機能喪失により発生する可能性がある事故を特定する。

参考：事業指定変更許可申請書の添付書類六

第 1.7.7－２表「安全上重要な施設に係る安全機能の分類」

大　分　類	中　分　類	小　分　類
異常の発生防止機能（ＰＳ）	放射性物質の閉じ込め機能	・静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能） ・動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）
	安全に係るプロセス量等の維持機能	・火災，爆発，臨界等に係るプロセス量等の維持機能 ・掃気機能 ・崩壊熱等の除去機能
	体系の維持機能	・核的制限値（寸法）の維持機能 ・遮蔽機能
	安全上必須なその他の機能	・落下・転倒防止機能
	異常の発生防止機能に係る支援機能	
異常の拡大防止機能（ＭＳ）	安全に係るプロセス量等の維持機能	・熱的，化学的又は核的制限値等の維持機能
	異常の拡大防止機能に係る支援機能	
影響緩和機能（ＭＳ）	放射性物質の過度の放出防止機能	・静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能） ・動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能） ・ソースターム制限機能
	体系の維持機能	・遮蔽機能
	安全上必須なその他の機能	・事故時の放射性物質の放出量の監視機能 ・事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能
	影響緩和機能に係る支援機能	

(1) 異常の発生防止機能（ＰＳ）

ａ．静的な閉じ込め機能（放射性物質の保持及び放出経路の維持機能）

(a) 保持機能

放射性物質（液体 又は 固体）を内包する機器は、き裂や破損がなく機器が健全であることで機器内に放射性物質を保持することが可能である。

保持機能が損なわれた場合には、内包する放射性物質（液体 又は 固体）が機器外に漏えいする（漏えいに伴い気相中に放射性物質が移行し、大気中への放射性物質の放出に至る）。

また、漏えい後の事象進展による放射性物質の大気中への放出の可能性がある。核的制限値の維持機能を有する機器において保持機能を喪失した場合、内包する液体又は固体が漏えいして核的に安全な形状が損なわれ、臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器 において保持機能を喪失した場合、内包する液体が漏えいして 崩壊熱除去機能を有していない場所に移動し、蒸発乾固（機器外）に至る 可能性がある。

水素掃気の対象機器 において保持機能を喪失した場合、内包する液体が漏えいして 掃気機能を有していない場所に移動し、水素爆発（機器外）に至る 可能性がある。

ＴＢＰ又はｎ－ドデカンを内包する機器 において保持機能を喪失した場合、内包する液体が漏えいして 有機溶媒火災（機器外）に至る 可能性がある。

放射性物質の保持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－１表に、放射性物質の保持機能の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－２表にそれぞれ示す。

第 3.3.2.1.2－１表　放射性物質の保持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
放射性物質の保持機能	内包する放射性物質（液体又は固体）が機器外に漏えいする（漏えいに伴い気相中に放射性物質が移行し、大気中への放射性物質の放出に至る）	放射性物質の漏えい（液体又は固体放射性物質の機器外への漏えい）

第 3.3.2.1.2－２表　放射性物質の保持機能の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

放射性物質の保持機能を喪失する機器	安全機能喪失後に想定する施設状態	事象進展に対する拡大防止機能	発生する可能性がある重大事故
核的制限値の維持機能を有する機器	核的に安全な形状が損なわれる	・核的制限値（寸法）の維持機能（漏えい液受皿）	臨界事故（機器外）
崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器	漏えい液の崩壊熱による温度上昇	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）	蒸発乾固（機器外）
安全圧縮空気系による水素掃気の対象機器	漏えい液の放射線分解による水素発生	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系） ・排気機能（セル排気系）	水素爆発（機器外）
ＴＢＰ又はｎ－ドデカンを内包する機器	漏えい液の崩壊熱による温度上昇	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）	有機溶媒等による火災又は爆発（有機溶媒火災（機器外））

【補足説明資料３－３】

(b) 放出経路の維持機能

放射性物質（気体）を管理放出するための経路の維持機能であり、この機能を有する安全上重要な施設として、廃ガス処理系及びセル等からの排気系並びに主排気筒が該当する。

これらは、破損することなく各機器が形状を維持することによって機能が維持される。したがって、放出経路の維持機能が損なわれた場合には、

放射性物質（気体）が漏えいする（漏えいした放射性物質（気体）は、本来の放出経路上で期待できる捕集・浄化を経ずに主排気筒から大気中に放出される、又は建屋から直接大気中に放出される）。

放出経路の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－３表に示す。

第3.3.2.1.2－３表　放出経路の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
放出経路の維持機能	放射性物質（気体）が機器外に漏えいする	放射性物質の漏えい（気体放射性物質の漏えい）

ｂ．動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）

(a) 放射性物質の捕集機能

廃ガス中に含まれる放射性物質を捕集するための機能であり、この機能を有する安全上重要な施設として廃ガス処理系又はセル等からの排気系を構成する高性能粒子フィルタ、よう素フィルタ及びルテニウム吸着塔が該当する。（開放機器を設置していないセル等の場合、漏えい等の異常が発生しなければセル等内に汚染はなく、したがってセル等からの排気系は影響緩和機能（ＭＳ）と位置付けられる。ただし、再処理施設の運転期間においては漏えいの可能性は否定できないことから、セル等内は汚染しているものと仮定し、異常の発生防止機能（ＰＳ）とする。）

これらは、破損することなく形状を維持することによって機能が維持される。放射性物質の捕集機能が損なわれた場合には、廃ガス中に含まれる放射性物質が捕集されずに放出経路から大気中に放出される。

放射性物質の捕集機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－４表に示す。

第3.3.2.1.2－４表　放射性物質の捕集機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
放射性物質の捕集機能	廃ガス中に含まれる放射性物質が捕集されずに放出経路から大気中に放出	放射性物質の漏えい（気体放射性物質の漏えい）

(b) 放射性物質の浄化機能

廃ガス中に含まれる放射性物質を浄化するための機能であり、この機能を有する安全上重要な施設として、廃ガス処理系又はセル等からの排気系を構成する廃ガス洗浄塔等が該当する。したがって、機器が健全であり、かつ浄化のために使用する水が機器に供給されることで機能が維持される。

放射性物質の浄化機能が損なわれた場合には、廃ガス中に含まれる放射性物質が浄化されずに放出経路から大気中に放出される。

放射性物質の浄化機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－５表に示す。

第3.3.2.1.2－５表　放射性物質の浄化機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある事故
放射性物質の浄化機能	廃ガス中に含まれる放射性物質が浄化されずに放出経路から大気中に放出	放射性物質の漏えい（気体放射性物質の漏えい）

(c) 放射性物質の排気機能

廃ガス中に含まれる放射性物質を捕集・浄化した処理済の廃ガスを排気するための機能であり、この機能を有する 安全上重要な施設 として廃ガス処理系又はセル等からの排気系を構成する排風機が該当する。したがって、機器が健全であり電源から電力が供給されることにより機能が維持される。

放射性物質の排気機能が損なわれた場合には、通常の放出経路以外の経路から、「(a) 放射性物質の捕集機能」及び「(b) 放射性物質の浄化機能」を有する機器を介さずに放射性物質が大気中に放出される。

また、a.(a)に示すとおり、セル等からの排気系を構成する排風機は、放射性物質の保持機能が喪失した場合には、その後の事象進展として発生の可能性がある水素爆発（機器外）に至ることの防止するための拡大防止機能も有する。（セル等からの排気系の排風機は、漏えい液の放射線分解により発生する水素を掃気する目的では 安全上重要な施設 に位置 付け ではいないものの、結果としてセル等からの排気により水素爆発（機器外）の発生を防止することが可能である。）

放射性物質の排気機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－6表に、安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－7表にそれぞれ示す。

第3.3.2.1.2－6表　放射性物質の排気機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故

放射性物質の排気機能	通常の放出経路以外の経路から、放射性物質の捕集及び放射性物質の浄化を介さずに放射性物質が大気中に放出	放射性物質の漏えい（気体放射性物質の漏えい）

第3.3.2.1.2－７表　安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

放射性物質の保持機能を喪失する機器	安全機能喪失後に想定する施設状態	事象進展に対する拡大防止機能	発生する可能性がある重大事故
安全圧縮空気系による水素掃気の対象機器	漏えい液の放射線分解による水素発生	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系） ・排気機能（セル排気系）	水素爆発（機器外）

ｃ．火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能

火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能として、プロセス量の管理が健全であることで、火災の発生防止、爆発の発生防止及び未臨界維持が可能である。この機能を有する安全上重要な施設として燃焼度計測装置（臨界に係るプロセス量等の維持機能）が該当する。

臨界に係るプロセス量等の維持機能が損なわれた場合には、臨界事故の発生の可能性がある。

火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－８表に示す。

第3.3.2.1.2－８表　火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（燃焼度計測装置）	処理する使用済燃料集合体の平均濃縮度を正確に把握できなくなるため、平均濃縮度に応じた燃料貯蔵ラック（高残留濃縮度又は低残留濃縮度）に適切に貯蔵できなくなる。	臨界事故（機器外）

ｄ．掃気機能

水又は有機溶媒の放射線分解により発生する水素を掃気する機能であり、この機能を有する安全上重要な施設として安全圧縮空気系（空気圧縮機、空気貯槽及び配管）が該当する。

空気圧縮機は、機器が健全であり電源から電力が供給されること及び安全冷却水系から冷却水が供給されることにより機能が維持される。また、空気貯槽及び配管は破損が無く機器が健全であることで機能が維持される。

掃気機能が損なわれた場合には、掃気対象の機器において水素の掃気が行われなくなるため、水素爆発に至る可能性がある。

掃気機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－９表に示す。

第 3.3.2.1.2－９表　掃気機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
掃気機能	掃気対象の機器において水素の掃気が行われなくなる	水素爆発（機器内）

ｅ．崩壊熱等の除去機能

放射性物質の崩壊熱を除去する機能であり、冷却方式は対象物によって異なる。

使用済燃料の崩壊熱除去は安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備による直接水冷、液体（溶液、廃液）の崩壊熱除去は安全冷却水系による間接水冷、混合酸化物貯蔵容器は貯蔵室からの排気系による強制空冷並びにガラス固化体の崩壊熱除去は収納管及び通風管による自然空冷にて実

施する。

水冷であれば、ポンプが健全であり電源から電力が供給され、かつ水の流路となる配管にき裂や破損が無く健全であることで機能が維持される。強制空冷においては、貯蔵室排風機が健全であり電源から電力が供給され、かつ排気経路に破損が無く健全であることで機能が維持される。自然空冷であれば、空気流路が健全であることで機能が維持される。

崩壊熱の除去機能が損なわれた場合には、対象となる機器において崩壊熱の除去が行われず、使用済燃料であれば想定事故１、液体（溶液 又は 廃液）であれば蒸発乾固、混合酸化物貯蔵容器及びガラス固化体であれば温度上昇による閉じ込め喪失に至る可能性がある。

また、使用済燃料の崩壊熱除去のためのプール水冷却系の流路となる配管が破損した場合には、「プール水の保持機能」が喪失し、サイフォン効果により想定事故２が発生する可能性がある。

崩壊熱等の除去機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－10表に示す。

第3.3.2.1.2－10表　崩壊熱等の除去機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
崩壊熱除去機能（間接水冷）	液体（溶液 又は 廃液）の崩壊熱を除去できなくなる	蒸発乾固（機器内）
崩壊熱除去機能（直接水冷）	使用済燃料の崩壊熱を除去できなくなる	使用済燃料の著しい損傷（想定事故１）
プール水の保持機能	サイフォン効果によりプール水が小規模に漏えいする	使用済燃料の著しい損傷（想定事故２）
崩壊熱除去機能（強制空冷）	混合酸化物貯蔵容器の崩壊熱を除去できなくなる	放射性物質の漏えい（温度上昇による閉じ込め喪

		失)
崩壊熱除去機能（自然空冷）	ガラス固化体の崩壊熱を除去できなくなる	放射性物質の漏えい（温度上昇による閉じ込め喪失）

ｆ．核的制限値（寸法）の維持機能

核燃料物質を内包し、核的制限値（寸法）の維持機能を有する機器は、機器が健全であることで、未臨界を維持することが可能である。

核的制限値(寸法)の維持機能が損なわれた場合には、内包する核燃料物質によって臨界事故が発生する可能性がある。

また、a.(a)に示すとおり、漏えい液受皿は、放射性物質の保持機能が喪失した場合には、その後の事象進展として発生の可能性がある臨界事故（機器外）に至ることを防止するための拡大防止機能も有する。

核的制限値(寸法)の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－11表に、安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－12表にそれぞれ示す。

第3.3.2.1.2－11表　核的制限値(寸法)の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
核的制限値（寸法）の維持機能	臨界を防止するための形状が損なわれる	臨界事故（機器内）

第3.3.2.1.2－12表　安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

放射性物質の保持機能を喪失する機器	安全機能喪失後に想定する施設状態	事象進展に対する拡大防止機能	発生する可能性がある重大事故
核的制限値の維持機能を有する機器	核的に安全な形状が損なわれる	・核的制限値（寸法）の維持機能（漏えい液受皿）	臨界事故（機器外）

ｇ．遮蔽機能

遮蔽機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処の作業環境については、遮蔽機能の喪失の可能性を考慮して評価を行う。

遮蔽機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－13 表に示す。

第 3.3.2.1.2－13 表　遮蔽機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
遮蔽機能	作業環境における線量率が上昇するが、放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

ｈ．落下・転倒防止機能

キャスクを取扱う使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン、バスケットを取扱うバスケット仮置き架台及びガラス固化体（キャニスタ）を取扱う固化セル移送台車が該当する。

キャスクを取扱う使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン又はバスケットを取扱うバスケット仮置き架台の落下・転倒防止機能が喪失した場合には、キャスクの落下又はバスケットの転倒により使用済燃料集合体同士が近

接し臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

また、固化セル移送台車の 落下・転倒防止機能が喪失した場合には、キャニスタが転倒 し、放射性物質の大気中への放出に至る可能性がある。

落下・転倒防止機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－14 表に示す。

第 3.3.2.1.2－14 表　落下・転倒防止 機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の 喪失時に想定 する 施設状況	発生する可能性がある重大事故
落下・転倒防止機能（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン）	キャスクが落下して転倒し蓋が外れ、使用済燃料集合体同士がキャスク外で近接する	臨界事故（機器外）
落下・転倒防止機能（バスケット仮置き架台）	バスケットが転倒することで、使用済燃料集合体同士がバスケット外で近接する	臨界事故（機器外）
落下・転倒防止機能（固化セル移送台車）	ガラス溶融炉からの流下中にキャニスタが転倒した場合には、溶融ガラスが固化セル内に流下する（流下後に転倒した場合は、キャニスタ内のガラスが冷え固まっているため、放射性物質の 大気中への放出には至らない）	放射性物質の漏えい（固体放射性 物質 の機器外への漏えい）

(2) 異常の拡大防止機能（ＭＳ）

ａ．熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能

異常の発生に対して、その拡大を防止する機能である。この機能を有する安全上重要な施設 として、警報と停止回路がこれに該当する。また、異常が無いことを検知して次工程に送るための起動回路もこれに該当する。

拡大防止機能（ＭＳ）であり、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、安全上重要な施設以外の施設 が有する「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失による異常に

対して、本機能が異常の拡大防止機能の位置 付け となることから、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失と同時に警報又は停止回路が有する熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能も同時に喪失していれば、事故に至る可能性がある。

異常が無いことを検知して次工程に移送するための起動回路の場合は、機能喪失によっても工程運転ができなくなるだけで、安全上重要な施設以外の施設 が有する「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」によらず事故に至る可能性はないが、誤作動を想定すると、安全上重要な施設以外の施設 が有する「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の機能喪失により異常があるにも関わらず次工程へ移送し、結果事故に至る可能性がある。

なお、安全上重要な施設か安全上重要な施設以外の施設か を問わず「放射性物質の保持機能」の喪失による漏えいに対して、熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（液位警報）が異常の拡大防止機能の位置 付け となるが、「放射性物質（液体・固体）の漏えい」は既に発生しており事故の発生防止にはならず、また「配管 の全周破断 」における設計上定める条件より厳しい条件 では、液位警報が機能喪失した場合や、漏えい液回収操作における誤操作を考慮し、漏えい量を１時間移送量として設定している。

その後の事象進展で発生する「蒸発乾固（機器外）」等に対しても、液位警報はソースターム制限機能（漏えい液回収系）を起動するための条件でしかなく、直接事故の発生は防止できない。

熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－15表に、安全機能（火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能）の喪失後の事象進展により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－16表にそれぞれ示す。

第 3.3.2.1.2－15 表　熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

第 3.3.2.1.2－16 表　安全機能（火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能）の喪失後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

喪失する安全機能	安全機能喪失後に想定する施設状態	事象進展に対する拡大防止機能	発生する可能性がある重大事故
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	せん断位置異常、供給硝酸濃度異常等	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路、起動回路等）	臨界事故（機器内）
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	容器が定位置にない状態	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（容器等の定位置検知による充てん起動回路）	臨界事故（機器外）
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	有機溶媒の温度上昇	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）	有機溶媒等による火災又は爆発（有機溶媒火災（機器内））
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	・還元ガス中の水素濃度上昇	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）	有機溶媒等による火災又は爆発（プロセス水素による爆発）
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	・蒸発缶等の加熱蒸気温度上昇 ・希釈剤流量低下（蒸発缶等へのＴＢＰの混入）	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）	有機溶媒等による火災又は爆発（ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応）
火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	ガラス溶融炉とキャニスタの接続不良	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路、充てん起動回路）	放射性物質の漏えい（固体放射性物質の機器外への漏えい）

火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	焙焼炉又は還元炉の過加熱	・熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ加熱停止回路）	放射性物質の漏えい（温度上昇による閉じ込め喪失）

【補足説明資料３－３】

(3) 影響緩和機能（ＭＳ）

ａ．静的な閉じ込め機能(放射性物質の保持及び放出経路の維持機能)

影響緩和機能（ＭＳ）であり、各建屋の汚染のおそれのある区域からの排気系が該当する。これらが単独で機能を喪失しても、異常の発生防止機能（ＰＳ）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系が機能を維持していれば、放射性物質の大気中への放出には至らない。

異常の発生防止機能（ＰＳ）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系の機能喪失により、本機能の維持 又は 喪失によらず事故の可能性がある（事故に至る場合は、その評価条件として同時に本機能が喪失しているか否かを考慮する）。

静的な閉じ込め機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－17表に示す。

第3.3.2.1.2－17表　静的な閉じ込め機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
静的な閉じ込め機能(放射性物質の保持及び放出経路の維持機能)	異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

ｂ．動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）

影響緩和機能（ＭＳ）であり、各建屋の汚染のおそれのある区域からの排

気系の高性能粒子フィルタ 及び 排風機が該当する。これらが単独で機能を喪失しても、異常の発生防止機能（ＰＳ）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系が機能を維持していれば、放射性物質の大気中への放出には至らない。

異常の発生防止機能（ＰＳ）を有する廃ガス処理系及びセル等からの排気系の機能喪失により、本機能の維持 又は 喪失によらず事故の可能性がある（事故に至る場合は、その評価条件として同時に本機能が喪失しているか否かを考慮する）。

動的な閉じ込め機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－18表に示す。

第3.3.2.1.2－18表　動的な閉じ込め機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
動的な閉じ込め機能（放射性物質の捕集・浄化及び排気機能）	異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

ｃ．ソースターム制限機能

影響緩和機能（ＭＳ）であり、漏えい発生時にセルの漏えい液受皿から漏えい液を回収するための系統、溶解槽における臨界事故発生時に可溶性中性子吸収 材を 自動で供給するための可溶性中性子吸収材緊急供給系、及び固化セル移送台車上にキャニスタを適切に載せていない状態でガラス溶融炉からの溶融ガラスの流下を行った際に重量を検知して流下を停止するためのガラス溶融炉の流下停止系が該当する。

これらは単独で機能を喪失しても、異常の発生防止機能（ＰＳ）の喪失に

より漏えいが発生していない状態、溶解槽での臨界事故が発生していない状態 又は 固化セル移送台車上にキャニスタを適切に載せている状態であれば放射性物質の大気中への放出には至らない。

ただし、(1)a.(a)に示すとおり、ソースターム制限機能（漏えい液回収系）は、放射性物質の保持機能が喪失した場合には、その後の事象進展として発生の可能性がある蒸発乾固（機器外）、水素爆発（機器外）及び有機溶媒火災（機器外）に至ることの防止するための拡大防止機能も有する。したがって、放射性物質の保持機能と同時に機能喪失した場合には、事故に至る可能性がある。

また、溶解槽の臨界に対してはソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）が、また溶融ガラスの誤流下に対してはソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）がそれぞれ影響緩和機能として機能する。設計基準事故として溶解槽の臨界及び溶融ガラスの誤流下を選定し、これらの影響緩和機能の妥当性を確認しているが、万が一設計基準事故の発生と同時に影響緩和機能が喪失した場合には、設計基準 事故 の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

ソースターム制限機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－18 表に、安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－19 表に、設計基準事故の影響拡大により発生する可能性がある重大事故を第3.3.2.1.2－20 表に、それぞれ示す。

第3.3.2.1.2－18 表　ソースターム制限 機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の 喪失時に想定 する 施設状況	発生する可能性がある重大事故

ソースターム制限機能	異常が発生していないことから、単独で機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

第 3.3.2.1.2－19 表　安全機能（放射性物質の保持機能）の喪失（漏えい）後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

放射性物質の保持機能を喪失する機器	安全機能喪失後に想定する施設状態	事象進展に対する拡大防止機能	発生する可能性がある重大事故
崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器	漏えい液の崩壊熱による温度上昇	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）	蒸発乾固（機器外）
安全圧縮空気系による水素掃気の対象機器	漏えい液の放射線分解による水素発生	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系） ・排気機能（セル排気系）	水素爆発（機器外）
ＴＢＰ又はｎ－ドデカンを内包する機器	漏えい液の崩壊熱による温度上昇	・ソースターム制限機能（漏えい液回収系）	有機溶媒等による火災又は爆発（有機溶媒火災（機器外））

【補足説明資料３－３】

第 3.3.2.1.2－20 表　設計基準事故の影響拡大により発生する可能性がある重大事故

設計基準事故	事故に対する影響緩和機能	発生する可能性がある重大事故
溶解槽における臨界	・ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）	臨界事故（機器内）の継続
溶融ガラスの誤流下	・ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）	放射性物質の漏えい（固体放射性物質の機器外への漏えい）の継続

ｄ．遮蔽機能

遮蔽機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、

重大事故等への対処の作業環境については、遮蔽機能の喪失の可能性を考慮して評価を行う。

遮蔽機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－21 表に示す。

第 3.3.2.1.2－21 表　遮蔽機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
遮蔽機能	作業環境における線量率が上昇するが、放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

ｅ．事故時の放射性物質の放出量の監視機能

事故時の放射性物質の放出量の監視機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処においては放出量を監視することが必要となるため、監視測定設備にて放射性物質の放出量の監視を行う。

事故時の放射性物質の放出量の監視機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－22 表に示す。

第 3.3.2.1.2－22 表　事故時の放射性物質の放出量の監視機能の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の喪失時に想定する施設状況	発生する可能性がある重大事故
事故時の放射性物質の放出量の監視機能	事故時の放射性物質の放出量等を把握できなくなるが、放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

ｆ．事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能

事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能を喪失しても放射性物質の大気中への放出には至らない。ただし、重大事故等への対処においては評価により居住性が維持されていることを確認する。

事 故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能の喪失により発生する可能性がある重大事故を第 3.3.2.1.2－23 表に示す。

第 3.3.2.1.2－23 表　事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能 の喪失により発生する可能性がある重大事故

安全機能	安全機能の 喪失時に想定 する 施設状況	発生する可能性がある重大事故
事故時の対応操作に必要な居住性等の維持機能	事故時に必要な操作及び措置を行う従事者が滞在できなくなるが、放射性物質の大気中への放出には至らない。	－

以上より、重大事故に至る可能性があ る機 能喪失又はその組合せは第 3.3.2.1.2－24 表 のとおり整理できる。

重大事故の想定箇所の特定においては、系統図及びフォールトツリーにより、これ以外の事故の発生の可能性がないことを確認する。

第3.3.2.1.2－24表　重大事故に至る可能性がある機能喪失又はその組合せ

重大事故		重大事故に至る可能性がある機能喪失（又はその組合せ）※1		
		安全機能１	安全機能２	安全機能３
臨界事故（機器内）		核的制限値の維持機能		
		火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	
		ソースターム制限機能（溶解槽における臨界発生時）		
臨界事故（機器外）		火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能		
		落下・転倒防止機能		
		放射性物質の保持機能	核的制限値の維持機能	
		火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	
蒸発乾固（機器内）		崩壊熱等の除去機能		
蒸発乾固（機器外）		放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能（回収系）	
水素爆発（機器内）		掃気機能		
水素爆発（機器外）		放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能（回収系）	放射性物質の排気機能
有機溶媒等による火災又は爆発	有機溶媒火災（機器内）	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	
	有機溶媒火災（機器外）	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能（回収系）	
	プロセス水素による爆発	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	
	ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	
使用済燃料の著しい損傷	想定事故１	崩壊熱等の除去機能		
	想定事故２	プール水の保持機能		

（つづき）

重大事故		重大事故に至る可能性がある機能喪失（又はその組合せ）※1		
		安全機能１	安全機能２	安全機能３
放射性物質の漏えい	液体放射性物質の機器外への漏えい	放射性物質の保持機能		
	固体放射性物質の機器外への漏えい	放射性物質の保持機能		
		落下・転倒防止機能		
		火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	
		ソースターム制限機能（溶融ガラスの誤流下発生時）		
	気体放射性物質の漏えい	放射性物質の放出経路の維持機能		
		放射性物質の捕集機能		
		放射性物質の浄化機能		
		放射性物質の排気機能		
	温度上昇による閉じ込め喪失	崩壊熱等の除去機能		
		火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	

※１：安全機能１～３が全て機能喪失した場合に重大事故に至る可能性がある（安全機能１だけの場合は、当該機能の喪失により重大事故に至る可能性がある）

３．３．２．２　安全機能喪失状態の特定（ステップ２）

３．３．２．２．１　フォールトツリーによる安全機能喪失に至る要因の整理

系統図を参照し、設備毎に、安全上重要な施設の安全機能が喪失する要因をフォールトツリーにて分析する。なお、ここでのフォールトツリーは、安全機能の喪失に至る要因を分析することを目的としていることから、発生頻度、確率を定量化するような詳細な基事象まで展開せずに作成する。

【補足説明資料３－２４】

３．３．２．２．２　要因毎の安全機能喪失状態の特定

(1) フォールトツリー上での機能喪失の明確化

全てのフォールトツリーに対して、重大事故の 要因 毎に３．２．３で定めた「設計上定める条件より厳しい条件」を適用することにより、安全機能の喪失に至る原因を示す。

具体的には、フォールトツリー上に、「設計上定める条件より厳しい条件」において機能喪失を想定する設備があれば、当該設備に記号として「※」を記載し、どの 要因 で安全機能が機能喪失するかを示す。

下流（機能喪失の要因となる設備）で「※」が記載される場合には、上流にも同じ「※」を記載し、最終的には、最上流である安全機能の喪失がどの要因 で機能喪失するかを示す。

【補足説明資料３－２５】

(2) 系統図上での機能喪失の明確化

それぞれの設備の系統図に対して、重大事故の 要因 毎に３．２．３で定めた「設計上定める条件より厳しい条件」を適用することにより、機能喪失を想定する対象を示す。

具体的には、当該設備が有する安全機能のフォールトツリーを参照し、設計上定める条件より厳しい条件により機能喪失に至る場合は、系統図上に赤で「×」を記載する。

この「×」を記載する系統図は、重大事故の 要因 毎に分ける。さらに、要因 として動的機器の多重故障を想定する場合には、どの動的機器に多重故障を想定するかによって機能喪失する箇所が異なることから、それぞれでケース分けして「×」を記載する。配管 の全周破断 についても同様で、どの配管の漏えいを想定するかによって機能喪失する箇所が異なることから、それぞれでケース分けして「×」を記載する。（地 震、火山の影 響、長時

間の全交流動力電源の喪失の 場合は、「×」を記載した機能は全て同時に喪失する）

また、系統図に記載している当該 安全上重要な施設 以外の系統については、当該 安全上重要な施設 のフォールトツリーだけでは判定できない。したがって、その関連する系統のフォールトツリーを参照し、その結果機能喪失に至るのであれば、系統図上に黒で「×」を記載する。

機器単独で安全機能を有する場合の系統図であれば、機器に供給しているユーティリティ（冷却水、圧縮空気、蒸気等）、駆動源（電源 又は 圧縮空気）、機器からの排気系、機器を設置するセルからの排気系、セルを収納する建屋からの排気系がこれに該当する。

系統として安全機能を有する場合であれば、当該系統を構成する機器に対して供給されているユーティリティ（電源、冷却水等）が該当する。

【補足説明資料３－２３】

３．３．２．２．３　安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

第 3.3.2.1.2－１表 に示した、重大事故に至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せが、設計上定める条件より厳しい条件において発生するか否かにより、事故（放射性物質の 大気中 への放出）に至るか否かを判定する。

安全機能が喪失しない、又は安全機能が組合せで同時に喪失しなければ、事故が発生することはなく、重大事故に至らないと判定できる。

具体的には、重大事故毎に、至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せを参照し、それぞれの系統図及びフォールトツリーから、どの 要因 で機能喪失に至るか、また組合せの場合はそれらが同時に発生するかを設備毎に判定し、重大事故の想定箇所の特定結果としてまとめる。

【補足説明資料３－１７】

３．３．２．３　重大事故の想定箇所の特定（ステップ３）

３．３．２．３．１　事故発生の判定

３．３．２．２．３において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで同時に喪失する場合であっても、評価によって事故（放射性物質の大気中への放出）に至らないことを確認できれば、重大事故に至らないと判定できる。この場合、重大事故の想定箇所の特定結果においては、その根拠（評価結果）を示した上で「△」として記載する。それぞれの事象において、機能喪失した場合に事故に至る基準を以下に示す。

臨界事故（機器内、機器外）：未臨界濃度以下、未臨界質量以下

蒸発乾固（機器内、機器外）：沸点（100℃）未満

水素爆発（機器内）：未然防止濃度（水素濃度ドライ換算８ｖｏｌ％）未満

水素爆発（機器外）：可燃限界濃度（水素濃度ドライ換算４ｖｏｌ％）未満

有機溶媒火災：ｎ－ドデカンの引火点(74℃)未満

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応：急激な分解反応の開始温度（135℃）未満

【補足説明資料３－１７】

３．３．２．３．２　重大事故の判定

３．３．２．３．１において、安全機能の喪失又はその組合せに対して、評価によって事故に至らないことを確認できない場合には、事象の収束手段、事象進展の早さ又は公衆への影響をそれぞれ評価する。

安全機能の喪失又はその組合せの発生に対して、設計基準の設備で事故の発生を防止し事象の収束が可能である又は事故が発生するとしても設計基準の設備で事象の収束が可能であれば、安全機能の喪失という観点からは設計基準の想定の範囲を超えるものであるが、機能喪失の結果発生する事故の程度が設計基準の範囲内であるため、設計基準として整理する事象に該当する。

安全機能の喪失から事故に至るまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であれば、安全機能の喪失という観点からは設計基準の想定の範囲を超えるものであるが、復旧により安全機能を回復することで公衆への影響を与えないという点で、設計基準として整理する事象に該当する。

また、安全機能の喪失により事故が発生した場合であっても、機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であれば、設計基準として整理する事象に該当する。

これらのいずれにも該当しない場合は重大事故の想定箇所として特定することとし、重大事故の想定箇所の特定結果においてはそれぞれ以下のとおり記載する。

○　：重大事故の想定箇所として特定

×１：設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象

×２：安全機能の喪失から事故に至るまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象

×３：機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため、設計基準として整理する事象

個々の重大事故の想定箇所の特定結果については、次項にて重大事故を発生させ得る安全機能の喪失又はその組合せ毎に示す。

【補足説明資料３－５、３－６、３－１７、３－２９】

また、重大事故の同時発生の想定においては、機能喪失の要因となる事象との関連において、同種の重大事故が複数箇所で同時に発生する場合と、異種の重大事故が同一箇所又は複数箇所で同時に発生する場合が考えられる。

同種の重大事故が複数箇所で同時に発生する場合は、機能喪失を想定する対象によってその範囲が異なることから、次項にてその対象を明確化し、同時発生の範囲を特定する。

異種の重大事故が同一箇所又は複数箇所で同時に発生する場合は、複数の安全機能が同時に機能喪失する要因である外的事象（地震、火山による影響）、内的事象（長時間の全交流動力電源の喪失）について、安全機能喪失の範囲から重大事故の同時発生の想定箇所を特定する。また、配管の全周破断及び動的機器の多重故障については、関連性がある安全機能の喪失を考慮し、その範囲から重大事故の同時発生の想定箇所を特定する。

３．４　重大事故の想定箇所の特定結果

前項までの検討を踏まえ、ここでは 安全上重要な施設 の安全機能の機能喪失又はその組合せにより発生する可能性がある重大事故毎に「安全機能喪失状態の特定（ステップ２）」、「重大事故の想定箇所の特定（ステップ３）」を行った。重大事故の想定箇所の特定の結果を以下に示す。

３．４．１　臨界事故（機器内）

臨界事故（機器内）に至る可能性がある機能喪失又はその組合せは以下のとおりである。

・「核的制限値の維持機能」の喪失

・「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

・「ソースターム制限機能（溶解槽における臨界発生時）」の喪失

以下、これらについてそれぞれ重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

３．４．１．１　「核的制限値の維持機能」の喪 失

「核的制限値の維持機能」が喪失した場合には、臨界事故（機器内）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

基準地震動の 1.2 倍の 地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により「核的制限値の維持機能」は喪失しないことから臨界事故（機器内）は発生しない、又は基基準地震動の 1.2 倍の 地震動を考慮した際に機能維持できる設計 とせず「核的制限値の維持機能」が喪失したとしても、平常時に未臨界濃度以下又は未臨界質量以下であることから、臨界事故（機器内）は発

生しない事象（△）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

(3) 配管の全周破断の場合

配管の全周破断を想定しても対象機器の「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

静的機能である「核的制限値の維持機能」は喪失しない。

３．４．１．２　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

安全上重要な施設以外の施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」が喪失している状態で、安全上重要な施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路等）」が喪失した場合には、臨界事故（機器内）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路等）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路等）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路等）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路等）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、他の手段により 速やかに検知し工程を停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（溶解槽等の温度等の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（せん断停止回路等）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．１．３　「ソースターム制限機能」の喪 失（溶解槽における臨界発生時）

溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態で、安全上重要な施設の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失した場合には、臨界事故が継続し、設計基準事故の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

地震により「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失するが、溶解槽での臨界事故が発生した直後に設計上の想定を超える規模の地震が発生することは考え難いことから、溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態では 安全上重要な施設 の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(2) 火山 の影響 の場合

火山により「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失するが、溶解槽での臨界事故が発生した直後に設計上の想定を超える規模の噴火が発生することは考え難いことから、溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態では 安全上重要な施設 の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(3) 配管の全周破断の場合

可溶性中性子吸収材緊急供給系の配管は放射性物質を内包せず、「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失し、溶解槽への可溶性中性子吸収材の自動供給ができなくなるが、溶解槽での臨界事故の発生は 他の手段により 速やかに検知が可能であるため、運転員が可溶性中性子吸収材を溶解槽に供給することで、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」が喪失するが、溶解槽での臨界事故と長時間の全交流動力電源の喪失は関連性がなく、同時に発生することは考え難いことから、溶解槽で臨界事故（機器内）が発生している状態では 安全上重要な施設 の「ソースターム制限機能（可溶性中性子吸収材緊急供給系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

３．４．２　臨界事故（機器外）

臨界事故（機器外）に至る可能性がある機能喪失又はその組合せは以下のとおりである。

・「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失

・「落下・転倒防止機能」の喪失

・「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」の同時喪失

・「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

以下、これらについてそれぞれ重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

３．４．２．１　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」が喪失した場合には、使用済燃料集合体の平均濃縮度に応じた燃料貯蔵ラック（高残留濃縮度又は低残留濃縮度）に適切に貯蔵できなくなり、臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが、工程が停止することから、臨界事故（機器外）に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」

は喪失するが、工程が停止することから、臨界事故（機器外）に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失しないため、臨界事故（機器外）は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが 、他の手段により速やかに 故障を検知し工程を停止することから、臨界事故（機器外）に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

燃焼度計測装置の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」は喪失するが、工程が停止することから、臨界事故（機器外）に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．２．２　「落下・転倒防止機能」の喪失

「落下・転倒防止機能」が喪失した場合には、使用済燃料集合体同士が近接し臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計によりバスケット仮置き架台及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(2) 火山の影響の場合

全交流動力電源の喪失によっても、フェイルセーフにより使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。また、全交流動力電源の喪失ではバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン及びバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

動的機器の多重故障により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン及びバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

全交流動力電源の喪失によっても、フェイルセーフにより使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンの「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、

臨界事故（機器外）は発生しない。また、全交流動力電源の喪失ではバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

３．４．２．３　「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」　の同時喪失

核的制限値の維持機能を有する機器又は熱的・化学的又は核的制限値の維持機能で臨界事故を防止している機器の「放射性物質の保持機能」が喪失した場合には漏えいが発生し、かつ漏えい液受皿の「核的制限値の維持機能」が喪失した場合には、臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン及びバスケット仮置き架台の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(2) 火山 の影響 の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

「放射性物質の保持機能」を喪失するが内包液が平常時に未臨界濃度以下である又は内包物が平常時に未臨界質量以下であるため臨界事故（機器外）は発生しない、又は未臨界濃度を超える濃度であっても漏えい液受皿の「核的制限値の維持機能」は維持されることから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、臨界事故（機器外）は

発生しない。

３．４．２．４　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

安全上重要な施設以外の施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」が喪失している状態で、安全上重要な施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」が喪失した場合には、漏えいにより臨界事故（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路)」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動)」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、他の手段により 速やかに検知し工程を停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路)」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、臨界事故に至る条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．３　冷却機能喪失による蒸発乾固

３．４．３．１　蒸発乾固（機器内）

安全冷却水系の「崩壊熱除去機能」が喪失した場合には、蒸発乾固（機器内）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

冷却水のポンプ、冷却塔等の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により 59 の機器で「崩壊熱除去機能」が喪失する。このうち６機器については、安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）に該当することから、53 の機器で蒸発乾固の発生 を想定する 。

(2) 火山 の影響 の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による冷却水のポンプ、冷却塔等の間接的な機能喪失により 59 の機器で「崩壊熱除去機能」が喪失する。このうち６機器については、安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）に該当することから、53 の機器で蒸発乾固の発生 を想定する 。

(3) 配管の全周破断の場合

冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検により 健全性 を維持できることから、漏えいは想定せず「崩壊熱除去機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

外部ループの冷却水のポンプ又は冷却塔の多重故障により、59 の機器で「崩壊熱除去機能」が喪失する。このうち６機器については、安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）に該当することから、53 の機器で蒸

発乾固の発生を想定する。

また、内部ループの冷却水のポンプが多重故障により機能喪失した場合には、その内部ループに接続されている貯槽等で同時に重大事故の発生を想定し、対策が同じ重大事故の発生を想定する機器のグループである「機器グループ」の単位で発生を想定する。（５建屋 13 グループ）

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

冷却水のポンプ、冷却塔等の電源喪失による間接的な機能喪失により 59 の機器で「崩壊熱除去機能」が喪失する。このうち６機器については、安全機能の喪失から事故に至るまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）に該当することから、53 の機器で蒸発乾固の発生を想定する。

【補足説明資料３－７】

３．４．３．２　蒸発乾固（機器外）

崩壊熱除去（沸騰防止）の対象機器の「放射性物質の保持機能」が喪失した場合には漏えいが発生し、かつ「ソースターム制限機能（回収系）」が喪失した場合には、蒸発乾固（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

崩壊熱除去の対象機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(2) 火山 の影響 の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、「ソースターム制限機能（回収系）」は多重化により機能喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、蒸発乾固（機器外）は発生しない。

３．４．４　放射線分解により発生する水素による爆発

３．４．４．１　水素爆発（機器内）

安全圧縮空気系の「掃気機能」が喪失した場合には、水素爆発（機器内）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

安全圧縮空気系の空気圧縮機の直接的な機能喪失、並びに空気圧縮機を冷却する安全冷却水系の外部ループの冷却水のポンプ又は冷却塔の機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により 86 の機器で「掃気機能」が喪失する。このうち７機器については 安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）、30機器については機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため設計基準として整理する事象（×３）に該当することから、49 の機器で水素爆発の発生 を想定する 。

(2) 火山 の影響 の場合

安全圧縮空気系の空気圧縮機の直接的な機能喪失、並びに空気圧縮機を冷却する安全冷却水系の外部ループの冷却塔の機能喪失及び電源喪失による安全圧縮空気系の空気圧縮機の間接的な機能喪失により 86 の機器で「掃気機能」が喪失する。このうち７機器については 安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）、30 機器については機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため設計基準として整理する事象（×３）に該当することから、49 の機器で水素爆発の発生 を想定する 。

(3) 配管の全周破断の場合

空気の 配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「掃気機能」は喪失しない。したがって事故

は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

安全圧縮空気系の空気圧縮機の多重故障により 86 の機器で「掃気機能」が喪失する。このうち７機器については 安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）、30 機器については機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため設計基準として整理する事象（×３）に該当することから、49 の機器で水素爆発の発生 を想定する 。

また、外部ループの冷却水のポンプ又は冷却塔の多重故障により、安全圧縮空気系の空気圧縮機が冷却できなくなり、安全圧縮空気系の空気圧縮機の間接的な機能喪失により 86 の機器で「掃気機能」が喪失する。このうち７機器については 安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）、30 機器については機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため設計基準として整理する事象（×３）に該当することから、49 の機器で水素爆発の発生 を想定する 。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失による安全圧縮空気系の空気圧縮機の間接的な機能喪失により 86 の機器で「掃気機能」が喪失する。このうち７機器については 安全機能の喪失から事故に至るまでの間に 喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）、30 機器については機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため設計基準として整理する事象（×３）に該当することから、49 の機器で水素爆発の発生 を想定する 。

【補足説明資料３－８、３－９】

３．４．４．２　水素爆発（機器外）

安全圧縮空気系による水素掃気の対象機器の「放射性物質の保持機能」が喪失した場合には漏えいが発生し、かつ「ソースターム制限機能（回収系）」及び「放射性物質の排気機能」が喪失した場合には、水素爆発（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

水素掃気の対象機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから水素爆発（機器外）は発生しない。

(2) 火山 の影響 の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが「放射性物質の排気機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、水素爆発（機器外）は発生しない。

３．４．５　有機溶媒等による火災又は爆発

３．４．５．１　有機溶媒火災（機器内）

安全上重要な施設以外の施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」が喪失している状態で、安全上重要な施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」が喪失した場合には、有機溶媒火災（機器内）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能が

喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、他の手段により 速やかに検知し工程を停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（逆抽出塔の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、温度上昇は抑制され、引火点に到達せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．５．２　有機溶媒火災（機器外）

ＴＢＰ又はｎ－ドデカンを内包する機器の「放射性物質の保持機能」が喪失した場合には漏えいが発生し、かつ「ソースターム制限機能（回収系）」が喪失した場合には、有機溶媒火災（機器外）に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

ＴＢＰ又は ｎ－ドデカンを内包する機器は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により「放射性物質の保持機能」は喪失しない、又は放熱により崩壊熱による温度上昇が抑制され引火点に到達しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない事象（△）に該当する。

(2) 火山 の影響 の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、「ソースターム制限機能（回収系）」は多重化により機能喪失しない、又は放熱により崩壊熱による温度上昇が抑制され引火点に到達しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない事象（△）に該当する。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、有機溶媒火災（機器外）は発生しない。

【補足説明資料３－12】

３．４．５．３　プロセス水素による爆発

安全上重要な施設以外の施設 の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」が喪失している状態で、安全上重要な施設 の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」が喪失した場合には、プロセス水素による爆発に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山 の影響 の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」の喪失によりプロセス量の変動があれば、他の手段により 速やかに検知し工程を停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（窒素ガスと水素ガスの流量比の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（還元ガス供給停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、プロセス水素による爆発に至る濃度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．５．４　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応

安全上重要な施設以外の施設 の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」が喪失している状態で、安全上重要な施設 の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」が喪失した場合には、ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

高レベル廃液濃縮缶及び第２酸回収蒸発缶については、減圧蒸発方式により沸点を下げて運転することにより、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失によっても ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の開始温度に至らず、事故は発生しない事象（△）に該当する。

ウラン濃縮缶（分離施設）及びプルトニウム濃縮缶については、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山 の影響 の場合

高レベル廃液濃縮缶及び第２酸回収蒸発缶については、減圧蒸発方式により沸点を下げて運転することにより、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失によっても ＴＢＰ等の錯体

の急激な分解反応の開始温度に至らず、事故は発生しない事象（△）に該当する。

ウラン濃縮缶（分離施設）及びプルトニウム濃縮缶については、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

高レベル廃液濃縮缶及び第２酸回収蒸発缶については、減圧蒸発方式により沸点を下げて運転することにより、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失によっても ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の開始温度に至らず、事故は発生しない事象（△）に該当する。

ウラン濃縮缶（分離施設）及びプルトニウム濃縮缶については、「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、他の手段により 速やかに検知し工程を停止することから、ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。

したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

高レベル廃液濃縮缶及び第２酸回収蒸発缶については、減圧蒸発方式により沸点を下げて運転することにより、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失によっても ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の開始温度に至らず、事故は発生しない事象（△）に該当する。

ウラン濃縮缶（分離施設）及びプルトニウム濃縮缶については、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（蒸発缶等の温度の制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に至る温度条件が成立せず、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．６　使用済燃料の著しい損傷

３．４．６．１　想定事故１

使用済燃料に対する「崩壊熱除去機能」が喪失した場合には、想定事故１に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

プール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により、ＢＷＲ燃料用、ＰＷＲ燃料用、ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用の合計３基の燃料貯蔵プール、並びに受け入れた使用済燃料を仮置きする燃料仮置きピット及び前処理建屋へ使用済燃料を送り出すための燃料送出しピット（これらを総称して「燃料貯蔵プール等」という。）において同時に「崩壊熱除去機能」が喪失する。ただし、同時に「プール水の保持機能」も喪失することに加え、想定事故１は燃料貯蔵プール等の水面が揺動しない事故、想定事故２は燃料貯蔵プール等の水面が揺動する事故と整理し、地震によるスロッシングを考慮して想定事故２として発生を想定する。

(2) 火山の影響の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失によるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により燃料貯蔵プール等において同時に「崩壊熱除去機能」が喪失する。その結果、想定事故１の発生を想定する。

(3) 配管の全周破断の場合

冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「崩壊熱除去機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

プール水冷却系のポンプ、安全冷却水系のポンプ又は冷却塔の多重故障により沸騰には至るものの、補給水設備から燃料貯蔵プール等に給水を実施することにより、使用済燃料の崩壊熱除去機能を維持でき、燃料貯蔵プール等の水位を維持できるため事故に至らない。

また、補給水設備のポンプが多重故障しても、プール水冷却系及び安全冷却水系により冷却が継続される。自然蒸発による燃料貯蔵プール等の水位低下に対しては、給水処理設備からの給水により、事故に至らない。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失によるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により燃料貯蔵プール等において同時に「崩壊熱除去機能」が喪失する。その結果、想定事故１の発生を想定する。

３．４．６．２　想定事故２

燃料貯蔵プールのプール水の保持機能が喪失した場合には、想定事故２に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としないプール水冷却系の配管が破断することに加え、地震によるスロッシングにより燃料貯蔵プール等において同時に想定事故２の発生を想定する。

(2) 火山の影響の場合

プール水冷却系の配管の「プール水の保持機能」は喪失しないことから、想定事故２は発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

冷却水を内包する配管は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、漏えいは想定せず「プール水の保持機能」は喪失しない。したがって事故は発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

プール水冷却系の配管の「プール水の保持機能」は喪失しないことから、想定事故２は発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

プール水冷却系の配管の「プール水の保持機能」は喪失しないことから、想定事故２は発生しない。

３．４．７　放射性物質の漏えい

３．４．７．１　液体放射性物質の機器外への漏えい

液体の放射性物質を内包する機器の「放射性物質の保持機能」が喪失した場合には、液体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある。

(1) 地震の場合

基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(2) 火山 の影響 の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失するが、速やかに 工程を停止することにより、液体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、液体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

３．４．７．２　固体放射性物質の機器外への漏えい

固体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある機能喪失又はその組合せは以下のとおりである。

・「放射性物質の保持機能」の喪失

・「落下・転倒防止機能」の喪失

・「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

・「ソースターム制限機能」の喪失（溶融ガラス誤流下時）

以下、これらについてそれぞれ重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

３．４．７．２．１　「放射性物質の保持機能」の喪失

固体の放射性物質を内包する機器の「放射性物質の保持機能」が喪失した場合には、固体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある。

(1) 地震の場合

基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計により「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから 固体 放射性物質の機器外への漏えいは発生しない、又は発生しても同時に工程が停止することから、固体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束するため、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山 の影響 の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

固体の放射性物質を内包する機器の「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「放射性物質の保持機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

３．４．７．２．２　「落下・転倒防止機能」の喪失

ガラス溶融炉からの流下中に固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」が喪失した場合には、固体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「落下・転倒防止機能」の機能喪失と同時に、工程（ガラス溶融炉からの流下）が停止することから、固体放射性物質の機器外への漏えいも停止し、事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

全交流動力電源の喪失によっても、固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(3) 配管の全周破断の場合

固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

動的機器の多重故障では固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

全交流動力電源の喪失によっても、固化セル移送台車の「落下・転倒防止機能」は喪失しないことから、固体放射性物質の機器外への漏えいは発生しない。

３．４．７．２．３　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

安全上重要な施設以外の施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」が喪失している状態で、安全上重要な施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」が喪失した場合、又は安全上重要な施設以外の施設の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」が喪失している状態で、安全上重要な施設の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」が喪失した場合には、固体放射性物質の機器外への漏えいに至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能喪失と同時に流下ノズルの加熱も停止し、事故に至ることはなく事象が収束する。また、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、これらは設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山の影響の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能

（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能喪失と同時に流下ノズルの加熱も停止し、事故に 至ることはなく事象が収束する。また、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、事故に 至ることはなく事象が収束する。したがって、これらは設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路、充てん起動回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキャニスタの結合維持）」の喪失時は、他の手段により速やかに 異常を検知し、溶融ガラスの流下を停止することによって、事故に至ることはなく事象が収束する。また、「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路）」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動）」の喪失により容器等が定位置にない場合には、他の手段により 確認し、充てん操作を行わないため、漏えいに至ることはない。したがって、これらは設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ガラス溶融炉とキ

ャニスタの結合維持)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路)」の機能喪失と同時に流下ノズルの加熱も停止し、事故に 至ることはなく事象が収束する。また、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（容器等の定位置への移動)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（充てん起動回路)」の機能喪失と同時に、工程も停止することから、事故に 至ることはなく事象が収束する。したがって、これらは設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．７．２．４　「ソースターム制限機能」の喪 失（溶融ガラス誤流下時）

ガラス溶融炉からの溶融ガラスの誤流下が発生している状態で、「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失した場合には、溶融ガラスの誤流下が継続し、設計基準事故の範疇を超えて重大事故に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

地震により「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失するが、ガラス溶融炉からの誤流下が発生した直後に設計上の想定を超える規模の地震が発生することは考え難いことから、ガラス溶融炉からの誤流下が発生している状態では 安全上重要な施設 の「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(2) 火山 の影響 の場合

火山により「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失するが、ガラス溶融炉からの誤流下が発生した直後に設計上の想定を超える規模の噴火が発生することは考え難いことから、ガラス溶融炉からの誤流下が発生している状態では 安全上重要な施設 の「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系）」が喪失し、ガラ

ス溶融炉からの溶融ガラスの流下の自動停止ができなくなるが、ガラス溶融炉からの誤流下は 他の手段 により速やかに検知が可能であるため、運転員の操作によりガラス溶融炉からの溶融ガラスの流下を停止することから、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系)」が喪失するが、ガラス溶融炉からの誤流下と長時間の全交流動力電源の喪失は関連性がなく、同時に発生することは考え難いことから、ガラス溶融炉からの誤流下が発生している状態では 安全上重要な施設 の「ソースターム制限機能（ガラス溶融炉の流下停止系)」は喪失せず、設計基準事故の範疇で事象の収束が可能である。

３．４．７．３　気体放射性物質の漏えい

「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」が喪失した場合には、気体放射性物質の漏えいに至る可能性がある。

(1) 地震の場合

排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失、並びに電源喪失による間接的な機能喪失により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」が喪失するが 、工 程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山 の影響 の場合

冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び電源喪失による、排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」が喪失するが 、工 程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

廃ガス洗浄塔へ 冷却 水を供給するための安全冷却水系の冷却水を内包する配管及び 放出経路上の配管 は劣化の進展が小さく、保守点検によりその機能を維持できることから、「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」は喪失せず、事故に至ら

ない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の多重故障により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」が喪失した場合には、速やかに異常を 検知 して工程を停止することにより、放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失による、排風機、廃ガス洗浄塔へ水を供給するための安全冷却水系のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により「放射性物質の閉じ込め機能（放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」が喪失するが 、工 程停止により放射性物質の気相への移行量が減少し、放射性物質の大気中への放出が抑制されることから事故に至らない。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．７．４　温度上昇による閉じ込め喪失

温度上昇による閉じ込め喪失に至る可能性がある機能喪失又はその組合せは以下のとおりである。

・「崩壊熱除去機能」の喪失

・「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

以下、これらについてそれぞれ重大事故の想定箇所の特定結果を示す。

３．４．７．４．１　「崩壊熱等の除去機能」の喪失

混合酸化物貯蔵容器又はガラス固化体に対する「崩壊熱除去機能」が喪失した場合には、混合酸化物貯蔵容器又はガラス固化体の温度上昇による閉じ込め喪失に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

混合酸化物貯蔵容器に対する崩壊熱除去機能を有する 貯蔵室排風機の直接的な機能喪失及び電源喪失による間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時に ＭＯＸ粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

また、ガラス固化体 に対する崩壊熱除去機能を有する 収納管及び通風管は、基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計 により「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

(2) 火山の影響の場合

電源喪失による貯蔵室排風機の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時にＭＯＸ粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

また、収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

(3) 配管の全周破断の場合

貯蔵室排風機並びに収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

貯蔵室排風機の機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器外に放出され、同時にＭＯＸ粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

また、収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

電源喪失による貯蔵室排風機の間接的な機能喪失により「崩壊熱除去機能」が喪失し、混合酸化物貯蔵容器内の空気が膨張する。混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能が喪失した時点で空気の膨張により上昇した内圧分が容器

外に放出され、同時にＭＯＸ粉末が容器外に放出される。ただし、放出は継続せず、事象は収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

また、収納管及び通風管の「崩壊熱除去機能」は喪失しないため事故には至らない。

３．４．７．４．２　「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（安全上重要な施設以外の施設）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失

焙焼炉 又は 還元炉において、安全上重要な施設以外の施設 の「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」が喪失している状態で、安全上重要な施設 の「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」が喪失した場合には 、焙焼炉又は還元炉の温度上昇による閉じ込め喪失に至る可能性がある。

(1) 地震の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することか ら、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(2) 火山 の影響 の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御）」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能喪失と同時に、工程も停止することから 、事故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(3) 配管の全周破断の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路）」の機能は喪失しないことから、事故に至ることはない。

(4) 動的機器の多重故障の場合

「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱

停止回路)」の機能が喪失したとしても、「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御)」の喪失によりプロセス量の変動・逸脱があれば、他の手段により 速やかに検知し工程を停止することから 、事 故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

(5) 長時間の全交流動力電源の喪失の場合

「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能（ヒータ部の温度制御)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（ヒータ部温度高による加熱停止回路)」の機能喪失と同時に、工程も停止することから 、事 故に至ることはなく事象が収束する。したがって、設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象（×１）に該当する。

３．４．８　設計上定める条件より厳しい条件を超える条件による重大事故の想定箇所の特定

(1) 設計上定める条件より厳しい条件により発生が想定されない重大事故

上記の整理にもとづき、設計上定める条件より厳しい条件においては「臨界事故」、「有機溶媒等による火災又は爆発」及び「放射性物質の漏えい」の発生が想定されず、重大事故の想定箇所として特定されない。

このうち、臨界事故、有機溶媒火災（機器外）及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応については、他の施設における過去の発生実績や事故発生時に考えられる影響とそれらの対処を踏まえて、以下に示すとおりそれぞれ設計上定める条件より厳しい条件を超える条件を定めて事故の発生を評価する。

ａ．臨界事故

過去に他の施設において発生していること、臨界事故の発生に対しては直ちに対策を講ずる必要があること、及び臨界事故は核分裂の連鎖反応によって放射性物質が新たに生成するといった特徴を有していることを踏まえ、以下の考え方に基づき設計上定める条件より厳しい条件を超える条件を定めて重大事故の発生を評価する。

３．４．１及び３．４．２に示すとおり、地震の場合は、基準地震動の1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としない静的機器は機能喪失するものの、工程が停止することから事故に至らない。また、火山の影響及び長時間の全交流動力電源の喪失の発生時には工程が停止することから、事故に至らない。

動的機器の多重故障及び配管の全周破断の場合、安全上重要な施設は機能喪失に至るが、他の手段により速やかに検知し工程を停止することから、事故に至らない。

そこで、内的事象により複数の異常が同時に発生し、かつ、それらを検知して工程を停止するための手段が機能しない状況に至る設計上定める条件より厳しい条件を超える条件として、複数の動的機器の多重故障及び多重誤作動並びに運転員の多重誤操作を想定することにより、臨界事故の発生の可能性を評価し、重大事故の想定箇所を特定する。

【補足説明資料３－13】

ｂ．有機溶媒等による火災又は爆発

(a) 有機溶媒火災（機器外）

有機溶媒火災（機器外）は、過去に他の施設において発生していること、及び発生時には他の安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になり得ることを踏まえ、以下の考え方に基づき設計上定める条件より厳しい条件を超える条件を定めて重大事故の発生を評価する。

３．４．５．２に示すとおり、「放射性物質の保持機能」を喪失しＴＢＰ又はｎ－ドデカンが漏えいしたとしても、放熱により崩壊熱による温度上昇が抑制され引火点に到達せず、事故に至らない。

そこで、設計上定める条件より厳しい条件を超える条件として、放熱による温度上昇の抑制を緩和する機能喪失である換気設備の停止の同時発生を想定したとしても、漏えいした有機溶媒が引火点に到達することはなく、事故に至らない。

【補足説明資料３－14】

【補足説明資料３－15】

(b) ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は過去に他の施設において発生して

いること、及び発生時には他の安全上重要な施設の安全機能の喪失の要因になり得ることを踏まえ、以下の考え方に設計上定める条件より厳しい条件を超える条件を定めて重大事故の発生を評価する。

３．４．５．４に示すとおり、高レベル廃液濃縮缶及び第２酸回収蒸発缶については、減圧蒸発方式により沸点を下げて運転することで安全上重要な施設の機能喪失によっても運転温度が 135℃を超えず、事故に至らない。

ウラン濃縮缶（分離施設）及びプルトニウム濃縮缶については、地震、火山の影響及び長時間の全交流動力電源の喪失の発生時には工程が停止することから、事故に至らない。動的機器の多重故障の場合、「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能（加熱停止回路）」は機能喪失に至るが、他の手段により速やかに検知し工程を停止することから、事故に至らない。

そこで、ウラン濃縮缶（分離施設）及びプルトニウム濃縮缶について、内的事象により複数の異常が同時に発生し、かつ、それらを検知して工程を停止するための手段が機能しない状況に至る設計上定める条件より厳しい条件を超える条件として、複数の動的機器の多重故障及び多重誤作動並びに運転員の多重誤操作を想定し、さらに放出放射能量を考慮してプルトニウム濃縮缶を重大事故の想定箇所として特定する。

【補足説明資料３－16】

(2) 起因となる機能喪失との関連から設計上定める条件より厳しい条件を超える条件を設定する重大事故

「使用済燃料の損傷」のうち想定事故２については、地震を要因として発生を想定する。配管の全周破断に関しては、３．４．６．２に示すとおり、冷 却水を内包する配管は劣化の進展が小さく保守点検で健全性を維持でき

ることから、配管 の全周破断 の対象としないため、内的事象による 想定事故２の 発生は想定 しない 。

ただし、プール水冷却系の配管からの漏えいによるサイフォン効果によりプール水が漏えいし燃料貯蔵プール等の水位低下に至ることを踏まえ 設計上定める条件より厳しい条件を超える条件 として、プール水冷却系の配管の全周破断 と補給水設備等の多重故障を想定し、内的事象による想定事故２の発生を想定する。

３．５　まとめ

上記の整理にもとづき、要因毎に特定した重大事故の想定箇所を第 3.5－１表に示す。蒸発乾固及び水素爆発において「安全機能の喪失から事故に至るまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象（×２）」又は「機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため、設計基準として整理する事象（×３）」と整理した対象を第 3.5－２表に示す。

また、設計上定める条件より厳しい条件を超える条件により特定した、臨界事故、ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応及び使用済燃料の損傷（想定事故２）の想定箇所を第 3.5－３表に示す。

【補足説明資料３－17】

また、17 回補正までは、機能喪失時の公衆への影響の大きさと、事象の進展する早さを考慮し、重大事故の重要度を「高」、「中」及び「低」に分類し、重要度に応じた事故対応を行うこととしていたが、上記の整理により、特定した重大事故の想定箇所に対しては、重要度分類を行うことなく、事故対応を行うこととする。

以　上

第3.5－1表（1）地震を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果

No	建屋	機器名称	基数	蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	○	想定事故2
2	前処理建屋	中間ポット	2	○	－	－	
3	前処理建屋	中継槽	2	○	○	－	
4	前処理建屋	リサイクル槽	2	○	－	－	
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	○	○	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	○	○	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	○	○	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	○	○	－	
9	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	○	○	－	
10	分離建屋	溶解液供給槽	1	○	○	－	
11	分離建屋	抽出廃液受槽	1	○	○	－	
12	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	○	○	－	
13	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	○	○	－	
14	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	○	－	
15	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	○	－	
16	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	○	－	－	
17	分離建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	○	－	
18	分離建屋	第3一時貯留処理槽	1	○	○	－	
19	分離建屋	第4一時貯留処理槽	1	○	○	－	
20	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	○	－	－	
21	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	○	－	－	
22	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	○	－	－	
23	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	○	－	－	
24	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	○	○	－	
25	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	○	－	
26	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	○	○	－	
27	精製建屋	油水分離槽	1	○	○	－	
28	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	○	○	－	
29	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	○	○	－	
30	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	○	－	
31	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	○	○	－	
32	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	○	○	－	
33	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	○	○	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	○	○	－	
35	精製建屋	リサイクル槽	1	○	○	－	
36	精製建屋	希釈槽	1	○	○	－	
37	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	○	－	－	
38	精製建屋	第2一時貯留処理槽	1	○	○	－	
39	精製建屋	第3一時貯留処理槽	1	○	○	－	
40	精製建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	○	－	
41	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	○	○	－	
42	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	○	○	－	
43	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	○	○	－	
44	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	○	○	－	
45	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	○	○	－	
46	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	○	○	－	
47	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	○	○	－	
48	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	○	○	－	
49	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	○	○	－	
			計	53	49	1	

第3.5－1表（2）火山の影響を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果

No	建屋	機器名称	基数	蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	○	想定事故1
2	前処理建屋	中間ポット	2	○	－	－	
3	前処理建屋	中継槽	2	○	○	－	
4	前処理建屋	リサイクル槽	2	○	－	－	
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	○	○	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	○	○	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	○	○	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	○	○	－	
9	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	○	○	－	
10	分離建屋	溶解液供給槽	1	○	○	－	
11	分離建屋	抽出廃液受槽	1	○	○	－	
12	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	○	○	－	
13	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	○	○	－	
14	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	○	－	
15	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	○	－	
16	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	○	－	－	
17	分離建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	○	－	
18	分離建屋	第3一時貯留処理槽	1	○	○	－	
19	分離建屋	第4一時貯留処理槽	1	○	○	－	
20	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	○	－	－	
21	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	○	－	－	
22	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	○	－	－	
23	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	○	－	－	
24	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	○	○	－	
25	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	○	－	
26	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	○	○	－	
27	精製建屋	油水分離槽	1	○	○	－	
28	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	○	○	－	
29	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	○	○	－	
30	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	○	－	
31	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	○	○	－	
32	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	○	○	－	
33	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	○	○	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	○	○	－	
35	精製建屋	リサイクル槽	1	○	○	－	
36	精製建屋	希釈槽	1	○	○	－	
37	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	○	－	－	
38	精製建屋	第2一時貯留処理槽	1	○	○	－	
39	精製建屋	第3一時貯留処理槽	1	○	○	－	
40	精製建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	○	－	
41	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	○	○	－	
42	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	○	○	－	
43	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	○	○	－	
44	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	○	○	－	
45	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	○	○	－	
46	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	○	○	－	
47	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	○	○	－	
48	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	○	○	－	
49	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	○	○	－	
			計	53	49	1	

第3.5－1表（3）配管の全周破断を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果

No	建屋	機器名称	基数	蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	－	
2	前処理建屋	中間ポット	2	－	－	－	
3	前処理建屋	中継槽	2	－	－	－	
4	前処理建屋	リサイクル槽	2	－	－	－	
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	－	－	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	－	－	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	－	－	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	－	－	－	
12	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	－	－	－	
13	分離建屋	溶解液供給槽	1	－	－	－	
14	分離建屋	抽出廃液受槽	1	－	－	－	
15	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	－	－	－	
16	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	－	－	－	
17	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	－	－	
18	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	－	－	
19	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	－	－	－	
20	分離建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	－	－	
21	分離建屋	第3一時貯留処理槽	1	－	－	－	
22	分離建屋	第4一時貯留処理槽	1	－	－	－	
23	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	－	－	－	
24	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	－	－	
25	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	－	－	－	
26	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	－	－	－	
27	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	－	－	－	
30	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	－	－	
31	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	－	－	
32	精製建屋	油水分離槽	1	－	－	－	
33	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	－	－	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	－	－	－	
35	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	－	－	
36	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	－	－	－	
37	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	－	－	－	
38	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	－	－	－	
39	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	－	－	－	
40	精製建屋	リサイクル槽	1	－	－	－	
41	精製建屋	希釈槽	1	－	－	－	
42	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	－	－	－	
43	精製建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	－	－	
44	精製建屋	第3一時貯留処理槽	1	－	－	－	
46	精製建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	－	－	
50	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	－	－	－	
51	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	－	－	－	
52	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	－	－	－	
54	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	－	－	－	
55	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	－	－	－	
56	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	－	－	－	
57	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	－	－	－	
58	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	－	－	－	
59	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	－	－	－	
			計	0	0	0	

第3.5－1表（4） 多重故障を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果（1）
（安全冷却水系　再処理設備本体用）

No	建屋	機器名称　※	基数	蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	－	
2	前処理建屋	中継槽	2	○	○	－	前処理建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
3	前処理建屋	リサイクル槽	2	○	－	－	
4	前処理建屋	中間ポット	2	○	－	－	前処理建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	○	○	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	○	○	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	○	○	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	○	○	－	
9	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	○	○	－	分離建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
10	分離建屋	溶解液供給槽	1	○	○	－	
11	分離建屋	抽出廃液受槽	1	○	○	－	
12	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	○	○	－	
13	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	○	○	－	
14	分離建屋	第１一時貯留処理槽	1	○	－	－	
15	分離建屋	第３一時貯留処理槽	1	○	○	－	
16	分離建屋	第４一時貯留処理槽	1	○	○	－	
17	分離建屋	第７一時貯留処理槽	1	○	－	－	
18	分離建屋	第８一時貯留処理槽	1	○	－	－	
19	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	○	－	－	分離建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
20	分離建屋	第６一時貯留処理槽	1	○	－	－	
21	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	○	○	－	分離建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
22	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	○	－	
23	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	○	－	
24	分離建屋	第２一時貯留処理槽	1	－	○	－	
25	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	○	－	
26	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	○	○	－	精製建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
27	精製建屋	油水分離槽	1	○	○	－	
28	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	○	○	－	
29	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	○	○	－	
30	精製建屋	第１一時貯留処理槽	1	○	－	－	
31	精製建屋	第２一時貯留処理槽	1	○	○	－	
32	精製建屋	第３一時貯留処理槽	1	○	○	－	
33	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	○	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	○	○	－	精製建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
35	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	○	○	－	
36	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	○	○	－	
37	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	○	○	－	
38	精製建屋	リサイクル槽	1	○	○	－	
39	精製建屋	希釈槽	1	○	○	－	
40	精製建屋	第７一時貯留処理槽	1	－	○	－	
41	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	○	○	－	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
42	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	○	○	－	
43	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	○	○	－	
44	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	○	○	－	高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
45	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	○	○	－	高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
46	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	○	○	－	高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
47	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	○	○	－	高レベル廃液ガラス固化建屋の内部ループの冷却水を循環するためのポンプの多重故障により発生
48	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	○	○	－	
49	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	○	○	－	
			計	53	49	0	

※：蒸発乾固は内部ループ単位又は全ての対象貯槽で発生するため、記載順序は内部ループでまとめた。
（再処理設備本体用安全冷却水系の外部ループの冷却水循環ポンプの多重故障の場合は、全ての機器で同時に蒸発乾固が発生する）

第3.5－1表（5）多重故障を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果（2）
（安全冷却水系　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用）

No	建屋	機器名称	基数	蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	－	
2	前処理建屋	中間ポット	2	－	－	－	
3	前処理建屋	中継槽	2	－	－	－	
4	前処理建屋	リサイクル槽	2	－	－	－	
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	－	－	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	－	－	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	－	－	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	－	－	－	
9	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	－	－	－	
10	分離建屋	溶解液供給槽	1	－	－	－	
11	分離建屋	抽出廃液受槽	1	－	－	－	
12	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	－	－	－	
13	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	－	－	－	
14	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	－	－	
15	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	－	－	
16	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	－	－	－	
17	分離建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	－	－	
18	分離建屋	第3一時貯留処理槽	1	－	－	－	
19	分離建屋	第4一時貯留処理槽	1	－	－	－	
20	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	－	－	－	
21	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	－	－	
22	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	－	－	－	
23	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	－	－	－	
24	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	－	－	－	
25	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	－	－	
26	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	－	－	
27	精製建屋	油水分離槽	1	－	－	－	
28	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	－	－	－	
29	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	－	－	－	
30	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	－	－	
31	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	－	－	－	
32	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	－	－	－	
33	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	－	－	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	－	－	－	
35	精製建屋	リサイクル槽	1	－	－	－	
36	精製建屋	希釈槽	1	－	－	－	
37	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	－	－	－	
38	精製建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	－	－	
39	精製建屋	第3一時貯留処理槽	1	－	－	－	
40	精製建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	－	－	
41	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	－	－	－	
42	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	－	－	－	
43	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	－	－	－	
44	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	－	－	－	
45	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	－	－	－	
46	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	－	－	－	
47	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	－	－	－	
48	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	－	－	－	
49	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	－	－	－	
			計	0	0	0	

第3.5－1表（6） 多重故障を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果（3）
（安全圧縮空気系）

No	建屋	機器名称	基数	蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	－	
2	前処理建屋	中間ポット	2	－	－	－	
3	前処理建屋	中継槽	2	－	○	－	
4	前処理建屋	リサイクル槽	2	－	－	－	
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	－	○	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	－	○	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	－	○	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	－	○	－	
9	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	－	○	－	
10	分離建屋	溶解液供給槽	1	－	○	－	
11	分離建屋	抽出廃液受槽	1	－	○	－	
12	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	－	○	－	
13	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	－	○	－	
14	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	○	－	
15	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	○	－	
16	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	－	－	－	
17	分離建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	○	－	
18	分離建屋	第3一時貯留処理槽	1	－	○	－	
19	分離建屋	第4一時貯留処理槽	1	－	○	－	
20	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	－	－	－	
21	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	－	－	
22	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	－	－	－	
23	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	－	－	－	
24	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	－	○	－	
25	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	○	－	
26	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	○	－	
27	精製建屋	油水分離槽	1	－	○	－	
28	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	－	○	－	
29	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	－	○	－	
30	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	○	－	
31	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	－	○	－	
32	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	－	○	－	
33	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	－	○	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	－	○	－	
35	精製建屋	リサイクル槽	1	－	○	－	
36	精製建屋	希釈槽	1	－	○	－	
37	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	－	－	－	
38	精製建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	○	－	
39	精製建屋	第3一時貯留処理槽	1	－	○	－	
40	精製建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	○	－	
41	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	－	○	－	
42	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	－	○	－	
43	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	－	○	－	
44	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	－	○	－	
45	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	－	○	－	
46	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	－	○	－	
47	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	－	○	－	
48	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	－	○	－	
49	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	－	○	－	
			計	0	49	0	

第3.5－1表（7）長時間の全交流動力電源の喪失を要因とした場合の重大事故の想定箇所の特定結果

No	建屋	機器名称	基数				備考
				蒸発乾固	水素爆発	使用済燃料の著しい損傷	
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	1	－	－	○	想定事故1
2	前処理建屋	中間ポット	2	○	－	－	
3	前処理建屋	中継槽	2	○	○	－	
4	前処理建屋	リサイクル槽	2	○	－	－	
5	前処理建屋	計量前中間貯槽	2	○	○	－	
6	前処理建屋	計量・調整槽	1	○	○	－	
7	前処理建屋	計量補助槽	1	○	○	－	
8	前処理建屋	計量後中間貯槽	1	○	○	－	
9	分離建屋	溶解液中間貯槽	1	○	○	－	
10	分離建屋	溶解液供給槽	1	○	○	－	
11	分離建屋	抽出廃液受槽	1	○	○	－	
12	分離建屋	抽出廃液中間貯槽	1	○	○	－	
13	分離建屋	抽出廃液供給槽	2	○	○	－	
14	分離建屋	プルトニウム溶液受槽	1	－	○	－	
15	分離建屋	プルトニウム溶液中間貯槽	1	－	○	－	
16	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	○	－	－	
17	分離建屋	第2一時貯留処理槽	1	－	○	－	
18	分離建屋	第3一時貯留処理槽	1	○	○	－	
19	分離建屋	第4一時貯留処理槽	1	○	○	－	
20	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	○	－	－	
21	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	○	－	－	
22	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	○	－	－	
23	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	○	－	－	
24	分離建屋	高レベル廃液濃縮缶	1	○	○	－	
25	精製建屋	プルトニウム溶液供給槽	1	－	○	－	
26	精製建屋	プルトニウム溶液受槽	1	○	○	－	
27	精製建屋	油水分離槽	1	○	○	－	
28	精製建屋	プルトニウム溶液一時貯槽	1	○	○	－	
29	精製建屋	プルトニウム濃縮缶供給槽	1	○	○	－	
30	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	1	－	○	－	
31	精製建屋	プルトニウム濃縮液受槽	1	○	○	－	
32	精製建屋	プルトニウム濃縮液一時貯槽	1	○	○	－	
33	精製建屋	プルトニウム濃縮液計量槽	1	○	○	－	
34	精製建屋	プルトニウム濃縮液中間貯槽	1	○	○	－	
35	精製建屋	リサイクル槽	1	○	○	－	
36	精製建屋	希釈槽	1	○	○	－	
37	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	○	－	－	
38	精製建屋	第2一時貯留処理槽	1	○	○	－	
39	精製建屋	第3一時貯留処理槽	1	○	○	－	
40	精製建屋	第7一時貯留処理槽	1	－	○	－	
41	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	1	○	○	－	
42	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽	2	○	○	－	
43	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	一時貯槽	1	○	○	－	
44	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液混合槽	2	○	○	－	
45	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液共用貯槽	1	○	○	－	
46	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液貯槽	2	○	○	－	
47	高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル濃縮廃液一時貯槽	2	○	○	－	
48	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給槽	2	○	○	－	
49	高レベル廃液ガラス固化建屋	供給液槽	2	○	○	－	
			計	53	49	1	

第3.5－2表(1) 安全冷却水系の機能喪失時に設計基準の事象として整理する対象

No	建屋	機器名称	基数	分類	備考
1	前処理建屋	不溶解残渣回収槽	2	×２	事故に至るまでの間に復旧が可能
2	高レベル廃液ガラス固化建屋	不溶解残渣廃液貯槽	2	×２	事故に至るまでの間に復旧が可能
3	高レベル廃液ガラス固化建屋	不溶解残渣廃液一時貯槽	2	×２	事故に至るまでの間に復旧が可能

第3.5－2表(2) 安全圧縮空気系の機能喪失時に設計基準の事象として整理する対象

No	建屋	機器名称	基数	分類	備考
1	前処理建屋	中間ポット	2	×3	影響が平常時程度
2	前処理建屋	水バッファ槽	1	×3	影響が平常時程度
3	前処理建屋	リサイクル槽	2	×3	影響が平常時程度
4	前処理建屋	ハル洗浄槽	2	×3	影響が平常時程度
5	前処理建屋	不溶解残渣回収槽	2	×2	事故に至るまでの間に復旧が可能
6	分離建屋	抽出塔	1	×3	影響が平常時程度
7	分離建屋	第1洗浄塔	1	×3	影響が平常時程度
8	分離建屋	第2洗浄塔	1	×3	影響が平常時程度
9	分離建屋	TBP洗浄塔	1	×3	影響が平常時程度
10	分離建屋	プルトニウム分配塔	1	×3	影響が平常時程度
11	分離建屋	ウラン洗浄塔	1	×3	影響が平常時程度
12	分離建屋	プルトニウム洗浄器	1	×3	影響が平常時程度
13	分離建屋	第1一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
14	分離建屋	第5一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
15	分離建屋	第6一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
16	分離建屋	第7一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
17	分離建屋	第8一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
18	分離建屋	第9一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
19	分離建屋	第10一時貯留処理槽	1	×2	事故に至るまでの間に復旧が可能
20	分離建屋	第1洗浄器	1	×3	影響が平常時程度
21	分離建屋	高レベル廃液供給槽	1	×3	影響が平常時程度
22	精製建屋	抽出塔	1	×3	影響が平常時程度
23	精製建屋	核分裂生成物洗浄塔	1	×3	影響が平常時程度
24	精製建屋	逆抽出塔	1	×3	影響が平常時程度
25	精製建屋	ウラン洗浄塔	1	×3	影響が平常時程度
26	精製建屋	TBP洗浄器	1	×3	影響が平常時程度
27	精製建屋	補助油水分離槽	1	×3	影響が平常時程度
28	精製建屋	第1一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
29	精製建屋	第4一時貯留処理槽	1	×3	影響が平常時程度
30	高レベル廃液ガラス固化建屋	不溶解残渣廃液一時貯槽	2	×2	事故に至るまでの間に復旧が可能
31	高レベル廃液ガラス固化建屋	不溶解残渣廃液貯槽	2	×2	事故に至るまでの間に復旧が可能

第3.5－3表(1)　臨界事故

複数の動的機器の多重故障及び多重誤作動並びに運転員の多重誤操作を想定

No	建屋	機器名称	備考
1	前処理建屋	溶解槽A	
2	前処理建屋	溶解槽B	
3	前処理建屋	エンドピース酸洗浄槽A	
4	前処理建屋	エンドピース酸洗浄槽B	
5	前処理建屋	ハル洗浄槽A	
6	前処理建屋	ハル洗浄槽B	
7	精製建屋	第5一時貯留処理槽	
8	精製建屋	第7一時貯留処理槽	

第3.5－3表(2)　TBP等の錯体の急激な分解反応

複数の動的機器の多重故障及び多重誤作動並びに運転員の多重誤操作を想定

No	建屋	機器名称	備考
1	精製建屋	プルトニウム濃縮缶	

第3.5－3表(3)　想定事故2

プール水冷却系の配管の全周破断と補給水設備等の多重故障を想定

No	建屋	機器名称	備考
1	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール等	

令和２年３月２日　R10

5.　重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方

目次

5.　重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方

5.1　概要

5.1.1　評価対象の整理及び評価項目の設定

5.1.2　評価に当たって考慮する事項

5.1.3　有効性評価に使用する計算プログラム

5.1.4　有効性評価における評価の条件設定

5.1.5　評価の実施

5.1.6　解析コード及び評価条件の不確かさの影響評価

5.1.7　重大事故等の同時発生及び連鎖

5.1.8　必要な要員及び資源の評価

5.2　評価対象の整理及び評価項目の設定

5.3　評価に当たって考慮する事項

5.3.1　安全機能を有する施設の安全機能の喪失に対する想定

5.3.2　操作及び作業時間に対する仮定

5.3.3　環境条件の考慮

5.3.4　有効性評価の範囲

5.4　有効性評価に使用する計算プログラム

5.4.1　臨界事故

5.4.2　冷却機能の喪失による蒸発乾固

5.4.3　放射線分解により発生する水素による爆発

5.4.4　有機溶媒等による火災又は爆発

5.4.5　燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失

5.4.6　重大事故等の同時発生

5.5　有効性評価における評価の条件設定の方針

5.5.1　評価条件設定の考え方

5.5.2　共通的な条件

5.6　評価の実施

5.7　解析コード及び評価条件の不確かさの影響評価方針

5.8　重大事故等の同時発生又は連鎖

5.9　必要な要員及び資源の評価方針

5.9.1　必要な要員

5.9.2　必要な資源

5.　重大事故等の対処に係るの有効性評価の基本的な考え方

5.1　概要

再処理施設において，重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において，重大事故の発生防止対策及び重大事故の拡大防止対策（以下「重大事故等対策」という。）が有効であることを示すため，以下のとおり評価対象を整理し，対応する評価項目を設定した上で，評価の結果を踏まえて，設備，手順及び体制の有効性を評価する。

有効性評価は，「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」において特定された重大事故ごとに，同じ種類の重大事故がどの範囲で発生するかを整理した上で実施し，各重大事故等の事故影響を明らかにする。また，異なる種類の重大事故が同時に発生する場合の有効性評価は，各重大事故等の事故影響の相互影響を考慮し実施するとともに，各重大事故等の事故影響が他の安全機能へ及ぼす影響を連鎖として評価する。

5.1.1　評価対象の整理及び評価項目の設定

「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」において考慮した設計上定める条件より厳しい条件を基に，各重大事故等の発生を防止している安全機能の喪失の範囲及び生じる環境変化に着目し，重大事故等対策 の有効性を確認するための代表事象を選定して，対応する措置の有効性評価を行う。

有効性評価に際しては，事故の様相や設備の特徴を踏まえて有効性を確認するための評価項目を設ける。

具体的には「5.2　評価対象の整理及び評価項目の設定」による。

5.1.2　評価に当たって考慮する事項

有効性評価は，重大事故等対処設備としている設備を用いたものを対象とする。手順及び体制としては，その他の 重大事故等対策 との関係を含めて必要となる水源，燃料及び電源の資源や要員を整理した上で，安全機能の喪失に対する仮定，実施組織要員の操作時間に対する仮定，環境条件を考慮して，事態が収束する時点までを対象とする。

具体的には「5.3　評価に当たって考慮する事項」による。

5.1.3　有効性評価に使用する計算プログラム

有効性評価において使用する計算プログラム（以下「解析コード」という。）は，重大事故等の特徴に応じて，着目している現象をモデル化でき，実験等を基に妥当性が確認され，適用範囲を含めてその不確かさが把握されているものを選定して使用する。

具体的には「5.4　有効性評価に使用する計算プログラム」に示す解析コードを使用する。

5.1.4　有効性評価における評価の条件設定

有効性評価における評価の条件設定については，「5.3　評価に当たって考慮する事項」による仮定等を考慮するとともに，事象進展の不確かさを考慮して，設計値等の現実的な条件を設定することを基本とする。また，解析コードや評価条件の不確かさが大きい場合には，影響評価において感度解析等を行うことを前提に設定する。

具体的には「5.5　有効性評価における評価の条件設定の方針」による。

5.1.5　評価の実施

有効性評価における解析は，発生を想定する重大事故等の影響を把握し，設備の健全性を確認するとともに、対策の実施により事故が収束することを確認し，その結果を明示する。

5.1.6　解析コード及び評価条件の不確かさの影響評価

解析コード及び 評価条件の不確かさの影響評価の範囲として，運転員等操作時間に与える影響 及び 評価項目に与える影響を確認し，それらの影響を踏まえても 重大事故等対策 の実現性に問題なく，評価項目を満足することを感度解析等により確認する。

具体的には「5.7　解析コード及び評価条件の不確かさの影響評価方針」による。

5.1.7　重大事故等の同時発生又は連鎖

「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」の結果に基づき，重大事故等が同時に発生する範囲を特定し，有効性評価を実施する。また，重大事故等の発生の前提となる溶液の性状及び重大事故等が発生した後の溶液の性状を基に，起因となる重大事故等の事象進展，事故規模を分析し，事故影響によって顕在化する環境条件の変化を明らかにし，事故影響が安全機能に及ぼす影響等を評価する。

具体的には「5.8　重大事故等の同時発生又は連鎖」による。

5.1.8　必要な要員及び資源の評価

必要な要員は，重大事故等が同時に又は連鎖して発生することを想定

しても，再処理施設として評価項目を満たすために必要な要員を確保できる体制となっていることを評価する。資源は，重大事故等が同時に又は連鎖して発生することを想定しても，重大事故に至るおそれがある事故が発生してから7日間は外部支援がないものとして，再処理施設単独での措置を継続して実施できることを確認する。

具体的には「5.9　必要な要員及び資源の評価方針」による。

5.2　評価対象の整理及び評価項目の設定

「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」では，フォールトツリー分析により，各機能喪失の要因となっている事象毎に機能喪失の範囲が整理されている。

有効性評価を実施する代表事例は，３章で体系的に整理された上記情報を基に，機能喪失の範囲，講じられる対策の網羅性及び生じる環境条件を考慮し選定する。

重大事故等対策の有効性を確認するため，重大事故等のそれぞれについて有効性を確認するための評価項目を設定する。評価項目は重大事故等の特徴を踏まえた上で，重大事故の発生により放射性物質の放出に寄与する重大事故等のパラメータ又はパラメータの推移とする。

これらの有効性を確認するための評価項目は，重大事故等の同時発生又は連鎖を想定する場合であっても変わらない。ただし，大気中への放射性物質の放出量に関する有効性については，重大事故等の同時発生又は連鎖を想定する重大事故等による大気中への放射性物質の放出量を合算した上で評価を実施する。

5.3　評価に当たって考慮する事項

有効性評価では，共通して以下の事項を考慮する。

5.3.1　安全機能を有する施設の安全機能の喪失に対する想定

網羅性を確保した有効性評価を実施するため，「5.2　評価対象の整理及び評価項目の設定」において選定した代表事例にて想定される機能喪失の範囲に加えて，更なる機能喪失を重ね合わせることが合理的な場合には，代表事例では想定されない安全機能の喪失を加えて仮定し，有効性評価を実施する。

5.3.2　操作及び作業時間に対する仮定

重大事故等への対処のために実施する操作及び作業を開始する時間は，安全機能の機能喪失の要因となる事象によって異なり，事象の特徴を踏まえて以下のとおり想定する。

⑴　外的事象の地震における想定

地震発生直後、要員は自らの身を守るための行為を実施し，揺れが収まったことを確認してから，安全機能が維持されているかの確認を実施する。したがって，地震の発生を起点として，その後10分間は要員による対処を期待しない。地震の発生から10分後以降，要員による安全系監視制御盤等の確認を実施し，その結果に基づき安全機能の喪失を把握し，通常の体制から重大事故等への対処を実施するための実施組織に体制を移行するものと仮定する。その後，重大事故等対処の体制に移行するために５分を要するものと仮定して，地震の発生から25分後以降，要員による現場状況の把握のための初動対応に移行し，

地震発生から90分後まで現場状況確認を実施するものと仮定する。

⑵　外的事象の火山における想定

安全系監視制御盤等の情報から安全機能の喪失又は事故の発生を把握するためには，一つの指示情報だけではなく複数の指示情報から判断する必要がある。したがって，安全系監視制御盤等により安全機能の喪失を判断するための情報を把握した時点を起点として，安全機能の喪失の判断に10分間を要するものと想定し，重大事故等への対処のうち判断に基づき実施する操作及び作業は安全機能の喪失を判断するための情報の把握から10分後以降に実施するものと仮定する。ただし，火山による降下火砕物が発生している場合には，運転員は安全機能の喪失の可能性があるものと認識した上で安全系監視制御盤等の監視を行っており，判断に10分を要することはないと考えられる。

⑶　内的事象における想定

安全系監視制御盤等の情報から安全機能の喪失又は事故の発生を把握するためには，一つの指示情報だけではなく複数の指示情報から判断する必要がある。したがって，安全系監視制御盤等により安全機能の喪失を判断するための情報を把握した時点を起点として，安全機能の喪失の判断に10分間を要するものと想定し，重大事故等への対処のうち判断に基づき実施する操作及び作業は安全機能の喪失を判断するための情報の把握から10分後以降に実施するものと仮定する。

ただし，判断に用いる指示情報が安全系監視制御盤等に集約されており，事故の発生を直ちに判断できる場合においては，上記の設定によらず，操作可能な時間を設定する。

⑷　外的事象及び内的事象に共通する想定

重大事故等への対処のために実施する操作及び作業の所要時間は，それぞれの訓練の実績に基づき想定する。

5.3.3　環境条件の考慮

「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」に整理される自然現象の組み合わせを基に，設計基準において想定した規模の自然現象の発生を想定する。ただし，対処により事象を収束させるまでの時間が短い場合には，その間に自然現象が発生する可能性が十分に低いと考えられることから，対処実施中の自然現象の発生は想定しない。

5.3.4　有効性評価の範囲

有効性評価の範囲は，事態が収束するまでの期間を対象として実施する。

5.4　有効性評価に使用する計算プログラム

有効性評価に使用する解析コードは，重大事故等の特徴に応じて，着目している現象をモデル化でき，実験等を基に妥当性が確認され，適用範囲を含めてその不確かさが把握されているものとして，以下に示す解析コードを使用する。

5.4.1　臨界事故

臨界事故の有効性評価としてＪＡＣＳコード システムを使用する。

⑴　概　　要

ＪＡＣＳコード システムは，臨界安全解析コード システムであり，モンテカルロ法による臨界安全解析を行うことができる。

核データ ライブラリは，評価済核データＥＮＤＦ／Ｂ－ＩＶから作成された，ＭＧＣＬ断面積セットを標準で使用することが可能である。

ＪＡＣＳコード システムは，１次元Ｓｎ法輸送計算コードであるＡＮＩＳＮ－ＪＲ，３次元多群モンテカルロ法臨界計算コードであるＫＥＮＯ－ＩＶにより，核燃料物質を有する体系の実効増倍率を計算することができる。

また，ＭＧＣＬ断面積セットを処理してＡＮＩＳＮ－ＪＲ及びＫＥＮＯ－ＩＶで使用できる断面積を出力するためのＭＡＩＬコード，ＡＮＩＳＮ－ＪＲで計算されたセル平均断面積をＫＥＮＯ－ＩＶ用の断面積形式に変換するＲＥＭＡＩＬコードを備えている。

⑵　妥当性確認及び不確かさの把握

ＪＡＣＳコード システムは，多くのベンチマーク実験の解析により十分に検証されており，ＪＡＣＳコード システムの不確かさを考慮して，計算した実効増倍率が0.95以下となることを未臨界の判断基準と

する。

5.4.2　冷却機能の喪失による蒸発乾固

冷却機能の喪失による蒸発乾固の有効性評価において，解析コードは使用していない。

5.4.3　放射線分解により発生する水素による爆発

放射線分解により発生する水素による爆発の有効性評価において，解析コードは使用していない。

5.4.4　有機溶媒等による火災又は爆発

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の有効性評価としてＦｌｕｅｎｔを使用する。

⑴　概　　要

解析コードＦｌｕｅｎｔは，汎用熱流体解析ソフトウェアである。航空機の翼に流れる気流，人体の血流，クリーン ルーム設計，廃水処理プラント等様々な工業用途に対応し，活用されているソフトウェアであり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合における配管内の圧力や温度解析を行うことができる。

解析コードＦｌｕｅｎｔは，塔槽類内でのＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した際の塔槽類及び塔槽類廃ガス処理設備の圧力及び温度の過渡変化を解析することができる。解析コードＦｌｕｅｎｔは，塔槽類内の区間，塔槽類廃ガス処理設備の配管，洗浄塔及びフィルタを流れ方向に三次元に多ノードで模擬している。各ノードについて，圧縮性流体として質量，運動量及びエネルギの保存則を適用し，流体

から塔槽類及び塔槽類廃ガス処理設備の配管への熱移行は考慮せず，塔槽類及び塔槽類廃ガス処理設備内の流体にのみ熱移行させることとし，流体の熱及び流体力学的挙動を計算する。

解析コードＦｌｕｅｎｔの入力はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応としてのエネルギ，塔槽類内の空間温度，圧力，物性，塔槽類廃ガス処理設備の機器及び配管の幾何学的形状である。出力として，各ノードにおける圧力及び温度の時間変化が求められる。

⑵　妥当性確認及び不確かさの把握

解析コードＦｌｕｅｎｔは，多くのベンチマーク実験の解析により十分に検証されている。圧力損失として配管に通気した流体の圧力損失について解析結果と理論式を比較した結果，ほぼ等しい値となっており，その妥当性を確認している。

また，水素爆発を模擬した実験と解析結果を比較した結果，ほぼ同じ波形を示しているため，適切に評価されていることを確認している。

5.4.5　燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失

想定事故１及び想定事故２の有効性評価において，解析コードは使用していない。

5.4.6　重大事故等の同時発生又は連鎖

重大事故等の同時発生又は連鎖の有効性評価において，解析コードは使用していない。

5.5　有効性評価における評価の条件設定の方針

5.5.1　評価条件設定の考え方

有効性評価における評価の条件設定については，事象進展の不確かさを考慮して，設計値及び運転状態の現実的な条件を設定することを基本とする。この際，5.4 において把握した解析コードの持つ不確かさや評価条件の不確かさによって，有効性評価の評価項目に対する安全余裕が小さくなる可能性がある場合は，影響評価において感度解析を行うことを前提に設定する。

5.5.2　共通的な条件

5.5.2.1　使用済燃料の冷却期間

重大事故等への対処における時間余裕は，崩壊熱密度による影響が大きいため，再処理する使用済燃料の使用済燃料最終取出し前の原子炉停止時からの期間（以下「冷却期間」という。）を現実的な期間に制限することにより，重大事故等への対処における対処の優先順位の設定をより現実的なものとすることができ，重大事故等への対処の確実性をより向上させることができる。

また，冷却期間を制限することで，崩壊熱密度の低減が図られ，重大事故等への対処における時間余裕が確保されることになり，大気中へ放射性物質を放出する事故に至ったとしても，溶液，廃液及び有機溶媒中の放射性物質量の総量を制限することにより，その影響を一定程度以下に抑制することが可能である。特に，冷却機能の喪失による蒸発乾固において特徴的に放出される放射性ルテニウムは，再処理する使用済燃料の冷却期間を制限することにより大きく減衰するため抑制効果が大きい。

冷却期間の長い順に再処理することを想定した場合，平成28年３月31

日時点において貯蔵する使用済燃料の約90％は冷却期間15年以上で再処理することが可能であり，現実的な運転を考慮すると，再処理する使用済燃料の冷却期間を15年以上にすることが可能である。

以上より，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の燃料貯蔵プールの容量3,000ｔ・U_{Pr}のうち，冷却期間４年以上12年未満の使用済燃料の貯蔵量が600ｔ・U_{Pr}未満，それ以外は，冷却期間12年以上の使用済燃料となるように，新たに受け入れる使用済燃料の冷却期間を制限すること及び再処理する使用済燃料の冷却期間が15年以上となるように計画し管理することを前提とし，以下のとおり使用済燃料の冷却期間を設定する。

⑴　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設において発生を想定する重大事故等に対する評価では，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の燃料貯蔵プールで貯蔵する使用済燃料3,000ｔ・U_{Pr}に対し，冷却期間12年の使用済燃料が2,400ｔ・U_{Pr}及び冷却期間４年の使用済燃料が600ｔ・U_{Pr}貯蔵された状態とする。

⑵　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設以外の施設において発生を想定する重大事故等に対する評価では，再処理する使用済燃料の冷却期間を15年とする。

5.5.2.2　崩壊熱

⑴　燃料仕様の領域区分

崩壊熱は，使用済燃料集合体を１体程度の量で取り扱う場合（以下「１体領域」という。），１日当たりに再処理する使用済燃料を混合し，平均燃焼度が45,000MWｄ／ｔ・U_{Pr}以下になるように調整する溶解施設の計量・調整槽以降の溶解液等を取り扱う場合（以下「１日平均領域」という。）及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の崩

壊熱除去等を考慮する場合（以下「１年平均領域」という。）に区分して，それぞれの領域について，再処理を行う使用済燃料の仕様を満たす範囲から，より厳しい結果を与える使用済燃料集合体燃焼度，照射前燃料濃縮度，比出力及び冷却期間を組み合わせた以下の崩壊熱量を評価するための燃料仕様に基づき設定する。

ａ．使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は，年間の最大再処理能力以上の貯蔵容量があるので１年平均領域とする。

ｂ．せん断処理施設から計量前中間貯槽までは，少数体の取扱量となることから１体領域とする。

ｃ．計量・調整槽では，払い出す溶解液を１日当たり再処理する使用済燃料の平均燃焼度45,000ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}以下に混合及び調整するため，計量・調整槽及び計量補助槽からは１日平均領域とする。

ｄ．ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備，ガラス固化体貯蔵設備及び低レベル固体廃棄物貯蔵設備では，年間の最大再処理能力以上の貯蔵容量があるので１年平均領域とする。

ｅ．プルトニウム溶液が支配的な溶液はＢＷＲ燃料とし，プルトニウム溶液以外の溶液はＰＷＲ燃料とする。

⑵　燃料仕様

ａ．使用済燃料集合体燃焼度

使用済燃料集合体燃焼度の大きい使用済燃料ほど崩壊熱量が大きいため，１体領域では再処理を行う使用済燃料集合体最高燃焼度55,000ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}，１日平均領域及び１年平均領域では１日当たり再処理する使用済燃料の平均燃焼度の最高値45,000ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}を設定する。

ｂ．照射前燃料濃縮度

照射前燃料濃縮度が小さい使用済燃料ほど崩壊熱量が大きいため，１体領域では高燃焼度実証燃料のような特異な場合を想定して3.0ｗｔ％，１日平均領域では高燃焼度燃料の下限としての照射前燃料濃縮度として3.5ｗｔ％，１年平均領域では高燃焼度燃料の平均的な照射前燃料濃縮度として，ＢＷＲ燃料では4.0ｗｔ％，ＰＷＲ燃料では4.5ｗｔ％を設定する。

ｃ．比出力

比出力の大きい使用済燃料ほど崩壊熱量が大きいため，１体領域及び１日平均領域ともＢＷＲ燃料は40MW／ｔ・U_{Pr}，ＰＷＲ燃料は60MW／ｔ・U_{Pr} を設定する。１年平均領域では平均的な値としてＢＷＲ燃料は26MW／ｔ・U_{Pr}，ＰＷＲ燃料は38MW／ｔ・U_{Pr}を設定する。

また，１日平均領域のうちプルトニウムの寄与が支配的な設備については，プルトニウムの単位重量当たりの崩壊熱量が大きくなる10MW／ｔ・U_{Pr}を設定する。

ｄ．冷却期間

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設では，貯蔵する使用済燃料のうち，2,400ｔ・U_{Pr}は冷却期間を12年，600ｔ・U_{Pr}は冷却期間を４年とする。

また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設以外の施設では冷却期間を15年とする。

5.5.2.3　水素発生Ｇ値

水素発生Ｇ値は，事故形態，溶液の種類，温度及び硝酸濃度に依存し，水素発生量が，溶液の沸騰状態及びかくはん状態に依存するため，重大事

故の発生の前提となる溶液の状態，重大事故発生後の溶液の状態及びこれらの状態に対する重大事故等対策の実施状況並びに重大事故等が同時発生又は連鎖している場合を想定し，適切に設定する。

⑴　事故形態

「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」において特定された「臨界事故」，「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」，「ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」及び「使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷」を対象とする。

これらのうち，「臨界事故」については，臨界事故発生前後において，放射線量の急激な上昇が生じることから，これに起因する水素発生量の増加を適切に考慮できる水素発生Ｇ値を文献等に基づき設定する。

⑵　溶液の種類

「臨界事故」，「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」，「ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」及び「使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷」の発生の前提となる「硝酸溶液」，「有機溶媒」及び「水」ごとに水素発生Ｇ値を設定する。

⑶　溶液の温度

各溶液の事象進展の過程における温度変化を基に，水素発生Ｇ値の温度依存性の考慮の必要性を判断する。

事象進展の過程において温度変化がある場合には，文献等に基づき各溶液の温度依存性を適切に考慮するとともに，設定にあたっての不確かさを適切に考慮し，水素発生Ｇ値を設定する。

⑷　硝酸濃度

対象とする溶液が「硝酸溶液」の場合には，硝酸濃度に応じた水素発生Ｇ値を文献等に基づき設定する。なお，事象進展の過程において溶液の性状変化等に伴い，硝酸濃度の変動がある場合には，有効性評価における硝酸濃度の変動の影響を硝酸濃度変動の特徴に応じて適切に考慮する。

⑸　溶液の沸騰及びかくはん状態

溶液が沸騰に至った場合及び空気供給により，溶液中に有意な気泡が発生する場合には，水素発生Ｇ値が見かけ上増加することで，水素発生量が増加する不確かさを有することから，文献等に基づき，溶液が沸騰又はかくはん状態にある場合の水素発生Ｇ値を適切に設定するとともに，不確かさに対し，設備容量の余力の確保及び操作等の運用上の考慮を適切に行う。

5.5.2.4　放射性物質量

大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）の評価に用いる放射性物質量は，機器の容量に放射能濃度を乗じたものであり，以下に示すとおりの条件とする。

機器に内包する溶液，廃液，有機溶媒の放射能濃度は，以下の標準燃料仕様（１年平均領域の使用済燃料のうち放射性物質量が大きいＰＷＲ燃料）を基に，ＯＲＩＧＥＮ２[(1)]コードにより算出される核種組成を基準に，工程内での平常運転時の組成変化及び濃度変化を考慮し設定する。

燃料型式　：ＰＷＲ

使用済燃料集合体燃焼度　：45,000ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}

照射前燃料濃縮度　：4.5ｗｔ％

比出力　：38MW／ｔ・U_{Pr}

冷却期間　：15年

放射性物質量は，施設内での分離，分配，精製等に伴う挙動が同様であるいくつかの元素グループごとに，燃料仕様の変動に伴う放射能濃度の変動を包含できるように，放射能濃度を補正する係数（以下「補正係数」という。）を設定し，機器に内包する溶液，廃液，有機溶媒の放射能濃度に補正係数及び機器の容量を乗じて算出する。

5.5.2.5　事故の影響を受ける割合及び機器の気相に移行する割合

事故の影響を受ける割合及び機器の気相に移行する割合は，重大事故の特徴ごとに既往の知見を参考に設定する。

5.5.2.6　大気中への放出過程における放射性物質の除染係数

⑴　放出経路を経由して放出する場合

配管，ダクト等を通じた流動がある場合の放出過程における放射性物質の除染係数の設定の基本的な考え方は，以下のとおりとする。

ａ．塔槽類廃ガス処理設備等の流路

流動がある場合のエアロゾルは，配管曲がり部等への慣性沈着の効果が見込めるため，セル及びセル排気系を含む流路全体で，除染係数ＤＦ10を設定する。

ｂ．高性能粒子フィルタ

高性能粒子フィルタは，設計値を基に１段あたり除染係数ＤＦ10^3を設定する。ただし，高性能粒子フィルタを蒸気が通過する場合は，湿分による高性能粒子フィルタの劣化を考慮し，１桁低下させた除染係数を設定する。また，複数段で構成する場合，２段目以降は１段目に

対して１桁低下させた除染係数を設定する。

ｃ．その他の除染機器

その他の除染機器の除染係数は，事故の特徴に応じて個別に設定する。

⑵　閉空間からバウンダリを超えて放出する場合

配管，ダクト等を通じた放出のような有意な流動がない場合の放出過程における放射性物質の除染係数の設定の基本的な考え方は，以下のとおりとする。

ａ．水封安全器

定常的な流れがなく，水封安全器をバウンダリとして期待できる場合は，除染係数ＤＦ10を設定する。

ｂ．セル壁及び建屋壁

セルにおける放射性物質の滞留による重力沈降の効果，セル壁等への熱泳動による沈着の効果が見込めるため，壁１枚あたり除染係数ＤＦ10を設定する。

【補足説明資料５－１】

5.5.2.7　放射性物質のセシウム－137 換算係数

大気中への放射性物質の放出量は，セシウム－137 換算で評価する。放射性物質のセシウム－137 換算係数は，ＩＡＥＡ－ＴＥＣＤＯＣ－1162 に記載されている，地表沈着した核種からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊核種の吸入による内部被ばくを考慮した 50 年間の実効線量への換算係数並びに吸入核種の化学形態を線量告示に適合させるために，プルトニウム等の一部の核種について，ＩＡＥＡ－ＴＥＣＤＯＣ－1162[(3)]に記載の吸入摂取換算係数をＩＣＲＰ Ｐｕｂｌｉｃａｔｉｏｎ．72[(4)]の吸入摂取換算係数で補正するために設定する「吸入核種の化学形態に係る補正係

数」を用いて，以下の計算式により算出する。

セシウム－137 換算係数

＝（ある核種のＣＦ４換算係数）／（セシウム－137ＣＦ４換算係数）×（吸入核種の化学形態に係る補正係数）

5.5.2.8　溶液，廃液，有機溶媒の温度

安全機能を有する施設の安全機能の喪失時における溶液，廃液，有機溶媒の温度を考慮する場合には，安全冷却水系が１系列運転している状態を前提として設定する。

また，冷却機能喪失時の沸騰温度は，各溶液の硝酸濃度より，硝酸濃度と沸点の関係から算出する。実際の溶液は，硝酸以外の溶質も溶存しており水－硝酸の沸点より高くなるが，時間余裕の算出に用いる沸点は，モル沸点上昇は考慮せずに，より厳しい結果を与えるように以下の近似式[8]に各溶液の硝酸濃度を代入し算出したものを用いる。

$$T_1 = -0.005447 \times c^3 + 0.1177 \times c^2 + 0.7849 \times c + 99.90$$

ｃ：硝酸濃度［M］

5.5.2.9　機器に内包する溶液，廃液，有機溶媒の液量

溶液，廃液，有機溶媒の液量は，当該機器の公称容量とする。

ただし、臨界事故については，臨界事故の発生条件を考慮し，個別に液量を設定する。

5.6　評価の実施

有効性評価は，発生を想定する重大事故等の特徴を基に重大事故等の進展を考慮し，放射性物質の放出に寄与するパラメータ又はパラメータの推移を評価する。また，対策の実施により事態が収束することを確認する。

ただし，事象進展の特徴や厳しさを踏まえ，評価・解析以外の方法で施設が安定状態に導かれ，事態が収束することが合理的に説明できる場合はこの限りではない。

5.7　解析コード及び評価条件の不確かさの影響評価方針

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として，対策を実施する実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響及び評価項目に与える影響を評価する。

不確かさの影響確認は，評価項目に対する安全余裕が小さくなる場合に感度解析を行う。

5.7.1　解析コードにおける不確かさの影響評価

解析コードの不確かさは，重大事故等の特徴に応じて，着目している現象をモデル化でき，評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。

5.7.2　評価条件の不確かさの影響評価

評価条件のうち，初期条件，事故条件及び機器条件並びに有効性評価の前提となる各安全機能の機能喪失の要因となる事象の違いに起因する不確かさについて，運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。なお，評価条件である操作条件の不確かさについては，重大事故等の同時発生の可能性を考慮した上で，操作の不確かさ要因である，「認知」，「要員配置」，「移動」，「操作所要時間」，「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」に起因して生じる運転員等操作の開始及び完了時間の変動並びに可搬型重大事故等対処設備及びそれらの予備機の設置等の対処に時間を要した場合の完了時間の変動が，実施組織要員の操作の時間余裕及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。

5.8　重大事故等の同時発生又は連鎖

5.8.1　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

重大事故の発生の前提となる溶液の状態又は重大事故発生後の溶液の状態を基に，起因となる重大事故等の事象進展，事故規模を分析し，顕在化する環境条件の変化を，起因となる重大事故等が発生している機器毎に特定する。

ａ．溶液の状態

重大事故の発生の前提となる溶液及び重大事故発生後の溶液の組成，崩壊熱等の物理化学的な性質を明らかにした上で，拡大防止対策の実施状況を踏まえて，溶液の物理的，化学的な変化の有無を明らかにする。

ｂ．溶液の状態によって生じる事故時環境

「ａ．溶液の状態」において明らかにした溶液の状態によって生じる環境変化を以下の観点について分析する。

(a)　温度

発熱する溶液等による直接加熱や構造材を通じた熱伝導，空間部を通じての熱伝達による熱影響を分析する。

(b)　圧力

閉空間の場合には，当該空間のバウンダリを構成する機器への圧力上昇に伴う応力を，また，配管・ダクト等を通じて空間が連結されている場合には圧力伝播によって発生する応力の影響を分析する。

(c)　湿度

当該環境にさらされる機器の材質との関係から，脆化等が発生し得るかを分析する。

(d)　放射線

当該環境にさらされる機器の材質との関係から，脆化等が発生し得るかを分析する。また，放射線による溶液のＧ値の変化等，物理的な影響を分析する。

(e) 物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生

新たな物質又はエネルギの発生による溶液の状態変化及び各種安全機能の容量又は安全機能を有する設備の構造的な健全性への影響を分析する。

水素等の可燃性物質の化学反応の発生可能性を除外できない場合は，水素等の可燃性物質の化学反応の発生を想定し，「温度」及び「圧力」と同じ観点での影響を分析する。

蒸気，煤煙及び放射性物質の発生は，当該環境にさらされる機器の材質，機器が有する機能との関係から脆化等が発生し得るかを分析する。

また，物質の発生及びエネルギの発生が，安全機能が有する容量を超えるか否かを分析する。

(f) 落下又は転倒による荷重

落下又は転倒物の衝突及び衝突に伴い発生する荷重の影響を分析する。

(g) 腐食環境

腐食性物質の発生等，当該環境にさらされる機器の材質，機器が有する機能との関係から腐食等が発生し得るかを分析する。

5.8.2 重大事故等の同時発生

「3. 設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」の結果を基に，同じ種類の重大事故がどの範囲で発生するかを整

理する。また，各安全機能の機能喪失の要因となる事象がもたらす機能喪失の範囲に基づき，異なる種類の重大事故がどの範囲で発生するかを整理する。

同じ種類の重大事故等の同時発生は，複数の機器において重大事故等が同時発生することを前提として有効性評価を行う。

異なる種類の重大事故等の同時発生は，「5.8.1　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」における分析結果を基に，異なる種類の事故影響が相互に与える影響を明らかにする。

明らかにした相互影響を基に，互いの重大事故等対策の容量不足等が生じるか否かを整理し，重大事故等対策を阻害する可能性がある場合には，「13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」にて追加対策等の有効性を再評価する。

また，異なる種類の重大事故等の同時発生時の大気中への放射性物質の放出量の評価は「13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」において評価する。

5.8.3　重大事故等の連鎖

5.8.3.1　重大事故等の連鎖の整理の考え方

連鎖して発生する重大事故等の整理は，重大事故の発生の前提となる溶液の状態又は重大事故発生後の溶液の状態を基に，起因となる重大事故等の事象進展，事故規模を分析し，事故影響によって顕在化する環境条件の変化を明らかにした上で，自らの貯槽等に講じられている安全機能への影響，自らの貯槽等に講じられている安全機能に因らず，溶液の状態によってさらに事故が進展する可能性及び他の安全機能への影響を分析し，その他の重大事故等が連鎖して発生するかを明らかにする。

5.8.3.2　重大事故等の連鎖に係る検討方針

連鎖して発生する重大事故等の特定は，以下の流れに沿って実施する。

⑴　起因となる重大事故等の抽出

起因となる重大事故等は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で抽出された重大事故等を対象に検討を行う。

⑵　事故進展により自らの貯槽等において発生する重大事故等の特定

「5.8.1　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」において明らかにした溶液の状態及び環境条件によって，自らの貯槽等に講じられている安全機能が構造的に又は容量不足によって機能喪失し，その他の重大事故等が連鎖して発生するかを分析する。また，自らの貯槽等に講じられている安全機能に因らず，重大事故の発生の前提又は重大事故発生後の溶液の組成，崩壊熱等の状態によって，自らの貯槽等において事故がさらに進展し，その他の重大事故等が連鎖して発生するかを分析する。

なお，重大事故のうち，使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷は，当該重大事故と臨界事故，冷却機能の喪失による蒸発乾固，放射線分解により発生する水素による爆発及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生が想定される建屋が異なることから，臨界事故，冷却機能の喪失による蒸発乾固，放射線分解により発生する水素による爆発及び有機溶媒等による火災又は爆発を起因とした場合の分析では，使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷への連鎖の観点の分析を省略する。

⑶　重大事故等が発生した貯槽等以外への安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故等の特定

「5.8.1　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」において明らかにした溶液の状態及び環境条件が及ぶ範囲を特定し，環境条件が及ぶ範囲にある安全機能が構造的に又は容量不足によって機能喪失し，その他の重大事故等が連鎖して発生するかを分析する。

起因となる重大事故等の事故影響によって生じる環境条件が及ぶ範囲の特定の考え方を第5.8.2－１図に示す。

5.9　必要な要員及び資源の評価方針

重大事故等への対処に必要となる要員及び資源の評価においては，設計上定める条件より厳しい条件をもたらす要因ごとに，同時に又は連鎖して発生することを想定する重大事故等が全て同時に又は連鎖して発生することを想定して評価を行う。具体的には，同時に又は連鎖して発生することが想定される重大事故等における必要な要員及び資源の有効性評価は，他の同時に又は連鎖して発生する事象の影響を考慮する必要があるため，これらを考慮した必要な要員及び資源の有効性評価を「14．必要な要員及び資源の評価」に纏めて示す。また，外的事象では発生が想定されず内的事象でのみ発生を想定する重大事故等については，単独で発生することを想定し，個別に評価を行う。

5.9.1　必要な要員

再処理施設として，評価項目を満たすために必要な要員を確保できる体制となっていることを評価する。

5.9.2　必要な資源

⑴　水　　源

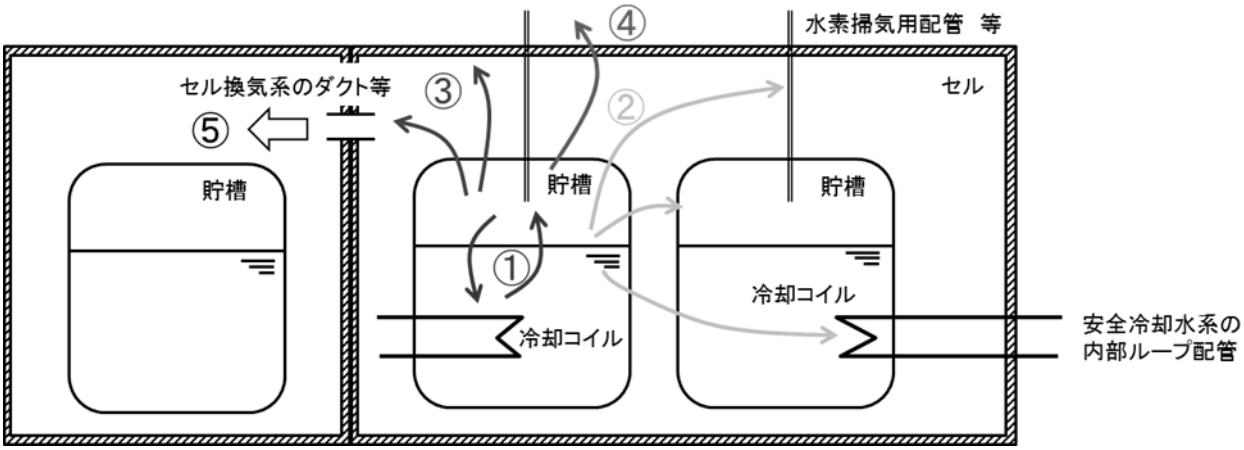
再処理施設として，重大事故等への対処に使用する水の流量及び使用開始時間から，敷地外水源からの取水までに使用する水量を算出することにより，敷地内水源が枯渇しないことを評価する。また，敷地外水源からの取水流量が，重大事故等への対処に使用する水の流量を上回ることを評価する。

⑵　電　　源

再処理施設として，使用する重大事故等対処施設の起動電流及び定格電流を考慮して，これらの起動順序を定めた上で，必要となる負荷の最大容量に対して電源設備の容量で給電が可能であることを評価する。

⑶　燃　　料

再処理施設として，軽油又は重油を燃料とする重大事故等対処施設の燃費及び使用開始時期から，安全機能を有する施設の安全機能の喪失から７日間で消費する軽油又は重油の総量を算出することにより，補機駆動用燃料補給設備が重大事故等対処施設への給油を継続できる容量を有していることを評価する。



① 起因となる重大事故等が発生している機器自体の損傷・劣化及び機器に接続している各種安全機能を担う機器・系統の損傷・劣化

② ①の結果，起因となる重大事故等の事故影響が，起因となる重大事故等が発生している機器を超えて波及すると判断された場合には，隣接するその他機器の損傷・劣化

③ ①の結果，起因となる重大事故等の事故影響が，起因となる重大事故等が発生している機器を超えて波及すると判断された場合には，機器が設置されるセルの損傷・劣化

④ ①の結果，起因となる重大事故等の事故影響が，セルを超えて波及すると判断された場合には，起因となる重大事故等が発生する機器が設置されているセル外の機器の損傷・劣化

⑤ 上記①から④は，機器又はセルを通過している配管，ダクト等を通じた事故影響の伝播を考慮する。

第 5.8.2－１図　起因となる重大事故等（機器内）の事故影響が及ぶ安全機能の概念図

6.　臨界事故への対処

目次

6.　臨界事故への対処

6.1　臨界事故の拡大防止対策

6.1.1　臨界事故の拡大防止対策の具体的内容

6.1.1.1　可溶性中性子吸収材の自動供給

6.1.1.2　臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

6.1.1.3　貯留設備による放射性物質の貯留

6.1.2　臨界事故の拡大防止対策の有効性評価

6.1.2.1　有効性評価

6.1.2.2　有効性評価の結果

6.1.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

6.2　臨界事故の拡大防止対策に必要な要員及び資源

6. 臨界事故への対処

⑴ 臨界事故の特徴

核燃料物質を内包する機器においては，技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界を防止するため，形状，寸法，溶液中の核燃料物質濃度等の適切な核的制限値をもって核的制限値を超えないよう管理することで未臨界を維持するよう設計している。

臨界事故の発生を想定する機器，臨界事故の発生を想定する機器を収納するセル及びセルを取り囲む建屋は，それぞれせん断処理・溶解廃ガス処理設備又は塔槽類廃ガス処理設備，建屋換気設備のセルからの排気系，セル等以外の建屋内の気体を排気する建屋換気設備により換気され，臨界事故の発生を想定する建屋，セル，機器の順に圧力が低くなるように設計されている。

核的制限値に係る管理が機能せず，核燃料物質が含まれる溶液において臨界事故が発生した場合，臨界に達した直後に短時間の出力上昇を何回か繰り返しながら核分裂反応が継続する。

その過程において，ウラン及びプルトニウムの核分裂の連鎖反応によって新たに核分裂生成物が生成し，このうち放射性希ガス及び放射性よう素が気相中に移行する。臨界事故により生成する放射性希ガス及び気体状の放射性よう素については，高性能粒子フィルタによる除去に期待できず，大気中への放射性物質の放出量は核分裂数に比例して増加する。

なお，放射性希ガス及び放射性よう素の大部分は短半減期の核種である。

また，核分裂反応により放出されるエネルギによって，溶液の温度が上昇し蒸気が発生すること及び臨界に伴う溶液の放射線による分解等により水素が発生することで，液相中の気泡が液面で消失する際に発生

する飛まつが放射性エアロゾルとして蒸気とともに気相中に移行し，大気中へ放出される放射性物質の量が増加する。

さらに，溶液の放射線分解により発生する水素（以下6.では「放射線分解水素」という。）は，臨界継続中は通常より多量であり，溶液を取り扱う機器内の水素濃度が高くなると水素爆発が発生するおそれがある。水素爆発が発生すると，水素爆発での圧力変動による飛まつの発生により放射性エアロゾルが気相中に移行するため，臨界継続中に水素爆発が同時に発生すると臨界事故が単独で発生したときよりも気相中に移行する放射性物質の量が増加する。

仮に臨界事故への対処を行わないとした場合には，核分裂が継続することで溶液の更なる温度上昇又は沸騰が生じる。沸騰が継続した場合，溶液中の水分量が減少することで体系が減速不足となり，事象の進展に伴って，新たな対処を講じずとも未臨界に移行する可能性も考えられるが，それを考慮せず，臨界事故の全核分裂数を，過去に発生した臨界事故，溶液状の核燃料物質による臨界事故を模擬した過渡臨界実験及び国内外の核燃料施設の安全評価で想定している臨界事故規模を踏まえ10^{20}ｆｉｓｓｉｏｎｓとした場合には，機器内において溶液が乾燥し固化する可能性があり，その場合，ルテニウム，セシウムその他の放射性物質が揮発する可能性が生じ，大気中への放射性物質の放出量が増加する。

臨界事故は２建屋８機器において発生を想定する。

【補足説明資料 6-1】

⑵　臨界事故への対処の基本方針

臨界事故への対処として，再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十四条に規定される要求を満足する臨界事故の拡大防止対策を整備する。

臨界事故が発生した場合には，「⑴臨界事故の特徴」に記載したとおり，直ちに放射性希ガス及び放射性よう素が気相中に移行する。また，溶液の沸騰及び放射線分解水素の発生により，飛まつが生成することで放射性物質の気相中への移行量が増加する。臨界が継続した場合には機器内において溶液が乾燥し固化する可能性があり，さらに，水素濃度が上昇することによる水素爆発への進展により，大気中への放射性物質の放出量が増加する可能性がある。この際の水素濃度は，放射性物質の放出の観点で爆轟を生じさせないこと，再処理施設内における爆燃から爆轟へ遷移に関する知見が少ないこと，排気系統が爆燃から爆轟へ遷移を発生しやすい形状であることを踏まえ，ドライ換算８ｖｏｌ％未満に抑えるということが重要である。

以上を考慮し，臨界事故の拡大防止対策として，可溶性中性子吸収材を自動供給することで，速やかに未臨界に移行し，未臨界を維持するための対策を整備する。

また，臨界事故により発生する放射線分解水素を掃気し，臨界事故が発生した機器内の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に至ることを防止するため，臨界事故が発生した機器に接続する配管から空気を供給する対策を整備する。

さらに，臨界事故により気相中に移行した放射性物質の大気中への放出量を低減するため，直ちに自動で臨界事故が発生した機器に接続されるせん断処理・溶解廃ガス処理設備又は精製建屋塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）（以下6.では「廃ガス処理設備」という。）の流路を遮断し，放射性物質を含む気体を貯留する対策を整備する。

臨界事故の発生を想定する機器を第６－１表に，各対策の概要図を第６－１図及び第６－２図に示す。また，各対策の基本方針の詳細を以下に示す。

ａ．臨界事故の拡大防止対策

内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせにより，臨界事故が発生した場合，臨界事故の発生を検知し，臨界事故が発生している機器に，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系を用いて自動で可溶性中性子吸収材を供給することで，速やかに未臨界に移行する。臨界事故が発生した機器への更なる核燃料物質の供給を防止するため，臨界事故が発生した機器を収納する建屋に応じて固体状又は液体状の核燃料物質の移送を停止することで未臨界を維持する。

【補足説明資料 6-2】

臨界事故が発生した機器に，その他再処理設備の附属施設の圧縮空気設備の一般圧縮空気系（以下6.では「一般圧縮空気系」という。）から空気を供給し，放射線分解水素を掃気することにより，機器の気相部における水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に至ることを防止する。

また，臨界事故の発生を検知した場合には，直ちに自動で廃ガス処理設備の流路を遮断するとともに，臨界事故が発生した機器から貯留設備の貯留タンク（以下6.では「貯留タンク」という。）への流路を確立し，空気圧縮機を用いて貯留タンクに放射性物質を含む気体を導出する。

貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出完了後，機器内に残留している放射性物質を，高い除染能力を有する廃ガス処理設備から主排気

筒を介して，大気中へ放出する。その場合でも貯留タンク前に設けられた逆止弁により，貯留タンク内の放射性物質を含む気体が逆流することはない。

その後，貯留設備の隔離弁を閉止し，空気圧縮機を停止する。

拡大防止対策による事態の収束は，未臨界が維持され，臨界事故によって気相中に移行した放射性物質の大気中への放出が止まり，水素濃度が平常運転時と同様に可燃限界濃度（ドライ換算４ｖｏｌ％）未満となる状態とし，事態の安定化はこれらの事故対策により事態の収束が見込める状態とする。

6.1　臨界事故の拡大防止対策

6.1.1　臨界事故の拡大防止対策の具体的内容

6.1.1.1　可溶性中性子吸収材の自動供給

臨界の核分裂反応に伴って放出されるガンマ線による線量当量率の上昇を臨界検知用放射線検出器により検知し，論理回路により，臨界事故が発生したと判定する。臨界事故の発生を判定した場合，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系により直ちに自動で臨界事故が発生している機器に，可溶性中性子吸収材を重力流で供給する。可溶性中性子吸収材は，臨界事故の発生を判定した時点を起点として10分以内に，未臨界に移行するために必要な量を供給する。

また，中央制御室における緊急停止操作によって速やかに固体状又は液体状の核燃料物質の移送を停止する。

第６－１表に示す機器への対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第6.1.1－１図及び第6.1.1－２図に，対策の手順の概要を第6.1.1－３図及び第6.1.1－４図に，対策における手順及び設備の関係を第6.1.1－１表及び第6.1.1－２表に，必要な要員及び作業項目を第6.1.1－５図及び第6.1.1－６図に示す。

⑴　臨界事故の検知並びに可溶性中性子吸収材の自動供給の着手及び実施判断

異なる３台の臨界検知用放射線検出器のうち，２台以上の臨界検知用放射線検出器が臨界の核分裂反応に伴って放出されるガンマ線による線量当量率の上昇を同時に検知し，論理回路により，臨界事故の発生を想定する機器において，臨界事故が発生したと判定する。

臨界事故が発生したと判定された場合には，可溶性中性子吸収材の自

動供給の着手及び実施を判断し，以下の⑶，⑷及び⑸へ移行する。

臨界事故への対処の着手判断及び実施判断に必要な監視項目は，臨界検知用放射線検出器の論理回路からの警報である。

⑵　可溶性中性子吸収材の供給

臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系により直ちに自動で臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材を重力流で供給する。

⑶　可溶性中性子吸収材の供給開始の確認

可溶性中性子吸収材の供給が開始されたことを，中央制御室において，重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁が開となったことにより確認する。

可溶性中性子吸収材の供給開始の確認に必要な監視項目は，重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁の開閉表示である。

⑷　緊急停止系の操作

中央制御室からの操作により，緊急停止系を作動させ，固体状又は液体状の核燃料物質の移送を停止する。

緊急停止操作の成否判断に必要な監視項目は，緊急停止操作スイッチの状態表示ランプである。

⑸　未臨界移行の成否判断及び未臨界維持の確認

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系による可溶性中性子吸収材の

供給後，計装設備として配備する中性子線用サーベイ メータ及びガンマ線用サーベイ メータにより臨界事故が発生した機器を収納したセル周辺の線量当量率を計測し，線量当量率が平常運転時程度まで低下したことにより，臨界事故が発生した機器の未臨界への移行の成否を判断し，未臨界が維持されていることを確認する。

未臨界移行の成否判断及び未臨界維持の確認には，臨界事故によって生成する核分裂生成物からのガンマ線の影響を考慮し，中性子線の線量当量率の計測結果を主として用いる。

未臨界移行の成否判断及び未臨界維持の確認に必要な監視項目は，臨界事故が発生した機器周辺の中性子線及びガンマ線の線量率である。

6.1.1.2　臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

臨界事故により発生する放射線分解水素を掃気し，機器の気相部における水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に至ることを防止するため，可搬型建屋内ホースを用いて一般圧縮空気系と臨界事故が発生した機器を接続することで空気を供給する。

第６－１表に示す機器への対策の概要を以下に示す。また，各建屋の対策の系統概要図を第6.1.1－７図及び第6.1.1－８図に，対策の手順の概要を第6.1.1－３図及び第6.1.1－４図に，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第6.1.1－３表及び第6.1.1－４表に，必要な要員及び作業項目を第6.1.1－９図及び第6.1.1－10図に示す。

⑴　臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の着手及び実施の判断

「6.1.1.1⑴　　臨界事故の検知並びに可溶性中性子吸収材の自動供

給に係る作業の着手及び実施判断」と同様である。

臨界事故が発生したと判定された場合には，臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の着手及び実施を判断し，以下の⑵へ移行する。

⑵　一般圧縮空気系からの空気の供給

臨界事故が発生した機器に接続する配管と一般圧縮空気系を，可搬型建屋内ホースを用いて接続し，臨界事故が発生した機器に空気を供給する。

⑶　一般圧縮空気系からの空気の供給の成否判断

可搬型貯槽掃気用圧縮空気流量計の指示値により，臨界事故が発生した機器に所定の流量で空気が供給されていることを確認し，成否を判断する。

一般圧縮空気系からの空気の供給の成否判断に必要な監視項目は，一般圧縮空気系から供給される空気の流量である。

6.1.1.3　貯留設備による放射性物質の貯留

臨界事故により気相中に移行した放射性物質の大気中への放出量を低減するため，貯留タンクに放射性物質を含む気体を導出する。そのため，貯留設備の隔離弁を自動開放するとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し貯留タンクに放射性物質を導く。同時に，廃ガス処理設備の流路を遮断するため，自動で廃ガス処理設備の隔離弁を閉止する。精製建屋にあっては廃ガス処理設備の隔離弁の閉止に加え，自動で廃ガス処理設備の排風機を停止する。

放射性物質を含む気体を貯留タンクに導出完了後，廃ガス処理設備を再起動し，高い除去能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧する。

第６－１表に示す機器への対策の概要を以下に示す。また，各建屋の対策の系統概要図を第6.1.1－11図及び第6.1.1－12図に，対策の手順の概要を第6.1.1－３図及び第6.1.1－４図に，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第6.1.1－５表及び第6.1.1－６表に，必要な要員及び作業項目を第6.1.1－13図及び第6.1.1－14図に示す。

⑴　貯留設備による放射性物質の貯留の着手及び実施の判断

「6.1.1.1⑴　　臨界事故の検知並びに可溶性中性子吸収材の自動供給に係る作業の着手及び実施判断」と同様である。

臨界事故が発生したと判定された場合には，貯留設備による放射性物質の貯留の着手及び実施を判断し，以下の⑶へ移行する。

⑵　貯留タンクへの導出

臨界事故が発生したと判定された場合，貯留設備の隔離弁を自動開放するとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し貯留タンクに放射性物質を導く。同時に，廃ガス処理設備の流路を遮断するため，自動で廃ガス処理設備の隔離弁を閉止する。精製建屋にあっては隔離弁の閉止に加え，自動で排風機を停止する。

⑶　貯留タンクへの導出開始の確認

貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出開始後，貯留タンク内の圧力の上昇，貯留設備の放射線モニタの指示値の上昇及び貯留設備の流量計の指示値の上昇により，放射性物質を含む気体の導出が開始された

ことを確認する。

また，溶解槽又は精製建屋廃ガス処理設備廃ガス処理系（プルトニウム系）の圧力計により，廃ガス処理設備の系統内の圧力が負圧に維持され，貯留設備による圧力の制御が機能していることを確認する。

貯留タンクへの導出開始の確認に必要な監視項目は，貯留タンク内の圧力，貯留設備の放射線レベル，貯留設備への空気の流量及び廃ガス処理設備の系統内の圧力である。

⑷　廃ガス処理設備による換気再開の実施判断

可溶性中性子吸収材の自動供給により，臨界事故が発生した機器が未臨界に移行したことを，臨界事故が発生した機器の周辺の線量当量率の低下により確認したうえで，貯留タンク内の圧力が規定の圧力（0.7ＭＰａ）に達した場合に，貯留設備への導出を完了することとし，廃ガス処理設備による換気再開の実施を判断し，以下の⑸へ移行する。

貯留設備への導出完了後，廃ガス処理設備による換気再開の実施判断において必要な監視項目は，貯留タンク内の圧力である。

⑸　廃ガス処理設備による換気再開

廃ガス処理設備による換気再開の実施判断後，中央制御室において臨界事故が発生した機器が接続される廃ガス処理設備の弁の開操作を行い，廃ガス処理設備の排風機を再起動して，高い除染能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧し，機器内に残留している放射性物質を管理された状態において主排気筒を介して，大気中へ放出する。

廃ガス処理設備の再起動後，貯留設備の隔離弁を閉止し，空気圧縮機

を停止する。

⑹　廃ガス処理設備による換気再開の成否判断

廃ガス処理設備による換気が再開されたことを，廃ガス処理設備の排風機の運転表示ランプで確認し，成否を判断する。

廃ガス処理設備による換気の再開の成否判断において必要な監視項目は，廃ガス処理設備の排風機の運転表示ランプである。

⑺　大気中への放射性物質の放出の状態監視

主排気筒の排気モニタリング設備により，主排気筒を介して大気中へ放出される放射性物質の放出状況を監視する。

6.1.2　臨界事故の拡大防止対策の有効性評価

6.1.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

臨界事故の発生の前提となる要因は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり，内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせである。

臨界事故は，内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせにより発生するものであり，また，ある機器の臨界事故の発生要因が，ほかの機器の臨界事故の発生要因とならないことから，ひとつの要因により複数の機器で同時に臨界事故が発生することもない。

そのため，有効性評価の各項目において最も厳しい結果を与える機器を代表として選定する。

⑵　代表事例の選定理由

臨界事故の発生原因をフォールトツリー分析により明らかにする。臨界事故の発生を頂上事象とした場合のフォールトツリーを第6.1.2－１図に示す。

臨界事故の拡大防止対策は，臨界事故の発生を想定する機器によらず，同一である。

また，臨界事故への対処時の環境条件についても，臨界事故の発生の想定の前提となる要因が内的事象であり，地震等の発生時に想定されるような，溢水，化学薬品漏えい及び火災による影響を受けることはない。

そのため，有効性評価の各項目において最も厳しい結果を与える機器を代表として選定することとし，具体的には以下のとおりとする。

ａ．可溶性中性子吸収材の自動供給

未臨界に移行するために必要な可溶性中性子吸収材の量を最も多く要する機器である前処理建屋のエンドピース酸洗浄槽を代表とする。

ｂ．臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

臨界事故が発生した場合に機器内の気相部における水素濃度が最も高くなる機器である前処理建屋のエンドピース酸洗浄槽を代表とする。

ｃ．貯留設備による放射性物質の貯留

プルトニウムの濃度が最も高く，気相部の体積が大きいため機器内に残留する割合が大きくなり，大気中への放射性物質の放出量が大きくなる機器である精製建屋の第７一時貯留処理槽を代表とする。

⑶　有効性評価の考え方

可溶性中性子吸収材の自動供給に係る有効性評価は，臨界事故を想定した設備状態に可溶性中性子吸収材を供給した場合の実効増倍率を，三次元の体系を取り扱うことができ，評価済みの核データライブラリを用いたモンテカルロ法による中性子実効増倍率の計算が可能であり，多数のベンチマークにより検証されたＪＡＣＳコード システムにより評価し，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系からの可溶性中性子吸収材の供給により未臨界に移行し，及び未臨界を維持できることを確認する。ＪＡＣＳコードシステムで用いる核データライブラリは，ＥＮＤＦ／Ｂ－Ⅳである。

なお，非均質体系の臨界計算においては実効増倍率の計算に先立って体系の均質化を行う。

実効増倍率の計算においては，臨界事故が発生した機器内の核燃料物質量，核燃料物質濃度，形状，減速条件等が重要なパラメータとなることから，それらのパラメータを，想定される最も厳しい条件となるよう設定し，中性子吸収材が供給された機器の実効増倍率を計算する。

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気に係る有効性評価は，気相部の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に至らず，可溶性中性子吸収材の供給後に低下傾向に至ることを確認するため，臨界事故発生後の水素濃度の推移を評価する。水素濃度の推移の評価に当たっては，臨界事故における核分裂数，臨界事故時の水素発生に係るＧ値及び機器に供給する空気量を用いる。臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の有効性評価においては，解析コードは用いず，簡便な計算に基づき評価する。

貯留設備による放射性物質の貯留に係る有効性評価では，大気中への放射性物質の放出量を算出し，これをセシウム－137換算した値（以下6.では「大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）」という。）を評価する。

この評価においては，可溶性中性子吸収材の自動供給により未臨界へ移行し，また，貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出が完了し，貯留タンクにおいて放射性物質を貯留している状況下において，臨界事故が発生した機器内に残留している放射性物質が，廃ガス処理設備による換気の再開に伴って大気中へ放出されることを想定する。また，機器に内包する溶液の放射性物質量，事故時の放射性物質の移行率，高性能粒子フィルタ及び放出経路構造物による除染係数並びに貯留設備による放射性物質の貯留の効果により期待される放出低減効果を考慮する。

貯留設備による放射性物質の貯留の有効性評価においては，解析コードは用いず，簡便な計算に基づき評価する。

⑷　有効性評価の評価単位

「（１）　代表事例」で示したとおり、臨界事故は，内的事象の内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせにより発生するものであり，また，ある機器の臨界事故の発生要因が，ほかの機器の臨界事故の発生要因とならないことから，ひとつの要因により複数の機器で同時に臨界事故が発生することもない。

そのため，有効性評価の各項目において最も厳しい結果を与える機器を代表として選定し，有効性評価の評価単位は，臨界事故の発生を想定する機器とする。

⑸　機能喪失の条件

エンドピース酸洗浄槽における臨界事故では，臨界事故の発生の想定の前提となる要因となる異常の発生防止に係る安全機能及び異常の進展防止に係る安全機能が喪失することで，せん断処理施設のせん断処理設備のせん断機から過剰に核燃料物質が移行し，それを要因として臨界事故が発生することを想定する。

精製建屋の第７一時貯留処理槽における臨界事故は，プルトニウム濃度の確認等における人為的な過失の重畳により，未臨界濃度を超えるプルトニウムを含む溶液が移送されたことを要因として，臨界事故が発生することを想定する。

臨界事故は，外的事象では発生せず，また長時間の全交流動力電源の喪失を想定しても発生しない。さらに，臨界事故の発生の想定の前提と

なる要因となる異常の発生防止に係る安全機能及び臨界事故の発生の想定の前提となる要因となる異常の進展防止に係る安全機能の喪失は共通要因によっても発生しない。

詳細を第6.1.2－１表に示す。

⑹　機器の条件

臨界事故の拡大防止対策に使用する機器を第6.1.2－２表に示す。また，主要な機器の機器条件を以下に示す。

ａ．臨界事故が発生した機器内に存在する核燃料物質の状態

可溶性中性子吸収材の自動供給に係る有効性評価においては，臨界事故が発生した機器における溶液中の核燃料物質量，溶液の液量，核種及び減速条件は，臨界事故を想定する施設の運転状態により変動し得るが，それらの変動を包含し，評価結果が最も厳しくなるよう条件を設定する。

以下に，代表としたエンドピース酸洗浄槽の条件を示すとともに，臨界事故の発生を想定する機器の主要な評価条件を第6.1.2－３表に示す。

⒜　エンドピース酸洗浄槽

ⅰ．再処理施設で取り扱う使用済燃料の条件を包含する条件として初期濃縮度5.0ｗｔ％及び燃焼度０ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}とする。

ⅱ．エンドピース酸洗浄槽へ装荷する燃料せん断片の質量を包含する条件として燃料せん断片装荷量を約550ｋｇ・UO_2とする。

ⅲ．溶液中の硝酸による中性子吸収効果が小さくなる条件として洗浄液中の酸濃度を０規定とする。

ⅳ．供給する可溶性中性子吸収材は硝酸ガドリニウムであり，１Ｌ当たりガドリニウム150ｇを含む溶液28Ｌを供給する。これにより，エンド

ピース酸洗浄槽内のガドリニウム量は4,200ｇ・Ｇｄとなる。

ｖ．臨界事故の発生の起因である，せん断機のせん断刃位置制御，エンドピースせん断位置異常警報，エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高警報及びせん断停止回路については機能しないものとする。

ｂ．重大事故時可溶性中性子吸収材供給系

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系は，約150ｇ・Ｇｄ／Ｌの硝酸ガドリニウム溶液を内包し，臨界事故が発生した機器へ自動で可溶性中性子吸収材を供給する。

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系は，臨界事故の発生を想定する機器に対して，必要な量の可溶性中性子吸収材を供給できる設計としていることから，以下の量の中性子吸収材が供給される。

前処理建屋　エンドピース酸洗浄槽 4,200ｇ・Ｇｄ

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系は，臨界検知用放射線検出器による臨界の発生検知を起点として，10分で必要な量の可溶性中性子吸収材を供給できる設計としている。

ｃ．緊急停止系

緊急停止系は，中央制御室に設置した緊急停止操作スイッチを操作することで,速やかに工程を停止できる。

ｄ．　臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気に係る評価に使用する機器の条件

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気に係る有効性評価においては，放射線分解水素の発生量，気相部体積及び圧縮空気の流量を用いる。

機器の気相部体積は，機器の全容量から，臨界事故の発生を想定する条件において，機器に内包されている溶液量を差し引いて算出し，さらに，機器に他の機器が接続されている等により気相部を考慮できる場合には考慮する。

気相部における水素濃度の推移の算出条件である全核分裂数，溶液量，崩壊熱密度，気相部体積，水素発生に係るＧ値及び水素発生に係るＧ値の決定に必要な硝酸イオン濃度を第6.1.2－４表から第6.1.2－６表に示す。【補足説明資料6-8】

以下に，代表とした前処理建屋のエンドピース酸洗浄槽の気相部における水素濃度の推移の算出条件を示す。

(a) 過去に発生した臨界事故の規模を踏まえ，臨界状態を継続させた場合の全核分裂数を1×10^{20}ｆｉｓｓｉｏｎｓと設定した上で，臨界事故発生初期に生じる急激な核分裂反応の核分裂数を10^{18}ｆｉｓｓｉｏｎｓ，核分裂が継続的に発生する期間における核分裂率1×10^{15}ｆｉｓｓｉｏｎｓ／ｓと設定する。

(b) エンドピース酸洗浄槽の溶液量は，平常運転時の溶液量とし，2.1 m^3とする。

(c) エンドピース酸洗浄槽に内包する溶液の崩壊熱密度は，エンドピース酸洗浄槽に多量の燃料せん断片が装荷され，その一部分が溶解しているとして，溶解槽に内包する溶解液の崩壊熱密度として600W／m^3を用いる。

(d) エンドピース酸洗浄槽の気相部体積は，機器内及び接続される機器の体積とし，３m^3とする。

(e) 臨界事故時の水素発生に係るＧ値は，臨界事故の体系における水素発生に係るＧ値として報告されている数値のうち，最も大きい数値である1.8とする。

(f) エンドピース酸洗浄槽に内包する溶液の硝酸濃度及び溶液由来の放射線分解水素に係るＧ値は，臨界事故が発生している状況下において想定するエンドピース酸洗浄槽内の硝酸濃度が３規定であることを踏まえ，水素発生に係るＧ値はα線にあっては0.11，β線にあっては0.042とする。

(g) 圧縮空気流量については，平常運転時にエンドピース酸洗浄槽に供給されている一般圧縮空気系の計測制御用の圧縮空気流量として，0.2m^3／ｈとし，臨界事故の対処に移行した後には一般圧縮空気系から約６m^3／ｈの流量で空気を追加供給する。

ｅ．一般圧縮空気系

一般圧縮空気系は，臨界事故の発生を想定する機器に対して，平常運転時に供給される圧縮空気流量に加え，臨界事故の対処において約６m^3／ｈで空気を供給できる。

ｆ．電源設備

電源設備は，１系列当たり精製建屋で最小約120ｋＶＡの余裕を有し，前処理建屋及び精製建屋の臨界事故への対処で1系列を用いる。

有効性評価においては，臨界事故への対処に用いる設備が必要な電力を供給できる設計としていることから，以下に示す必要な電力を供給で

きる。

前処理建屋の臨界事故に対処するための設備　約25ｋＶＡ

精製建屋の臨界事故に対処するための設備　約50ｋＶＡ

⑺　操作の条件

可溶性中性子吸収材の自動供給において操作を要するものは，緊急停止系による核燃料物質の移送停止操作と，可溶性中性子吸収材供給後に実施する，セル周辺の線量当量率の計測による未臨界確保の判断である。

緊急停止系による核燃料物質の移送停止操作は，臨界事故の検知から１分で操作を完了する。

未臨界確保の判断は臨界事故の検知から20分後に開始し，45分後までに完了する。

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気において操作を要するものは，現場で実施する一般圧縮空気系からの水素掃気用空気の供給である。

本操作は，臨界事故の検知から20分後に臨界事故が発生した機器を収納する建屋内において準備作業を開始し，40分後には水素掃気用空気の供給を開始する。この供給は，放射性物質を含む気体の導出完了まで継続する。

貯留設備による放射性物質の貯留に要する操作は，臨界事故により発生する放射性物質を貯留タンクへ導出した後に，臨界事故が発生した機器からの排気経路を，貯留設備から平常運転時の廃ガス処理設備に切り替える操作である。

本操作は，中央制御室から行う操作であり，貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出完了から廃ガス処理設備の排風機の再起動を３分

で完了し，その後，貯留設備の空気圧縮機を停止する操作を，廃ガス処理設備の起動操作後，５分で完了する。

これらの対策の準備及び実施時に想定される作業環境を考慮した必要な作業と所要時間を，第6.1.1－５図から第6.1.1－６図，第6.1.1－９図から第6.1.1－10図及び第6.1.1－13図から第6.1.1－14図に示す。

【補足説明資料 6-7】

⑻　放出量評価に関連する事故の条件，機器の条件及び操作の条件の具体的な展開

臨界検知用放射線検出器によって臨界事故の発生が検知された場合に，直ちに廃ガス処理設備から貯留タンクへの流路確立及び放射性物質の貯留が自動で実施され，臨界事故により発生する放射性物質を含む気体が貯留タンクに導出される。

臨界事故において気相中に移行した放射性物質は，機器に供給される空気及び臨界事故に伴う溶液の沸騰で発生した蒸気により貯留タンクに導かれ，貯留タンクで貯留されるため，貯留タンク内の圧力が規定の圧力である0.7ＭＰａに達するまでの期間においては大気中への放射性物質の放出は生じない。

貯留タンク内の圧力が既定の圧力に達した場合には，貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出を完了し，貯留タンクへの流路から平常運転時の廃ガス処理設備への流路に切り替える。

この場合でも，貯留タンクの入口に設けた逆止弁により，廃ガス処理設備の排風機を起動した場合でも貯留タンク内の放射性物質を含む気体は廃ガス処理設備に逆流しない。

廃ガス処理設備からの排気経路の切替え以降は，機器の気相部に残留

している放射性エアロゾルが廃ガス処理設備において除染されたうえで大気中へ放出される。

貯留設備の貯留タンクは，臨界事故の検知を起点として１時間にわたって放射性物質を含む気体を貯留できる容量として約11m^{3}を有する。

有効性評価における大気中への放射性物質の放出量は，臨界事故が発生した機器に内包する放射性物質量に対して，臨界事故の影響を受ける割合，溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合，大気中への放出経路における除染係数の逆数を乗じて算出する。

また，算出した大気中への放射性物質の放出量に，セシウム－137への換算係数を乗じて，大気中へ放出された放射性物質の放出量（セシウム－137換算）を算出する。

セシウム－137への換算係数は，ＩＡＥＡ－ＴＥＣＤＯＣ－1162に示される，地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくに係る実効線量への換算係数を用いて，セシウム－137と着目核種との比から算出する。ただし，プルトニウム等一部の核種は，化学形態による影響の違いを補正する係数を乗じて算出する。

放射性希ガス及び放射性よう素については，これらの元素による長期的な被ばく影響が十分小さいことから，セシウム－137換算の放射性物質の放出量については，長期的な被ばく影響を評価する観点から算出していることを踏まえ，溶液中に溶解している核燃料物質等の放射性物質を評価対象とする。

【補足説明資料 6-4】

以下に，代表とした精製建屋の第７一時貯留処理槽の大気中への放射

性物質の放出量評価の評価条件を示す。臨界事故が発生した機器内に存在する放射性物質の状態等の主要な評価条件を第6.1.2－７表に示す。

ａ．臨界事故が発生した機器に内包する放射性物質量

臨界事故が発生した機器に内包する放射性物質量は，臨界事故の発生を想定する機器に内包する溶液中の放射性物質量を設定する。

なお，臨界事故により発生し，溶液中に残存した臨界事故の核分裂による核分裂生成物については微小であることから無視する。

臨界事故の発生を想定する機器に内包する溶液中の放射性物質の濃度は，１日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度45,000MWｄ／ｔ・U_{Pr}，照射前燃料濃縮度4.5ｗｔ％，比出力38MW／ｔ・U_{Pr}，冷却期間15年を基に算出した第７一時貯留処理槽への移送元の機器の平常運転時の最大値とする。

ｂ．臨界事故により影響を受ける割合

臨界事故により影響を受ける割合は，放射性物質の気相中への移行率の設定を踏まえ，ルテニウムについては１とし，その他については，機器に内包する溶液量に対する蒸発する溶液量の割合とする。

核分裂反応で発生するエネルギにより蒸発する溶液の量の算出に用いる全核分裂数は，「⑹機器の条件」において設定した，臨界事故発生初期に生じる急激な核分裂反応の核分裂数10^{18}ｆｉｓｓｉｏｎｓ及び核分裂が継続的に発生する期間における核分裂率１×10^{15}ｆｉｓｓｉｏｎｓ／ｓに可溶性中性子吸収材の自動供給の完了時間を乗じた核分裂数の合計とし，全核分裂数を1.6×10^{18}ｆｉｓｓｉｏｎｓとする。また，臨界事故発生時点で既に溶液が沸騰状態にあるものとし，核分裂で発生す

るエネルギは，全て溶液の蒸発に使用されるものとする。

【補足説明資料 6-5】

ｃ．核分裂反応のエネルギによる沸騰等により放射性物質が機器の気相中に移行する割合

移行率は，設計基準事故のうち，溶解槽における臨界と同じ値とし，以下のとおりとする。

ルテニウム　溶液中の保有量及び臨界に伴う生成量の0.1％

その他　　核分裂反応のエネルギによる蒸発量に相当する溶液体積中の保有量の 0.05％

ｄ．大気中への放出経路における除染係数

大気中への放出経路における除染係数は以下のとおりとする。

貯留タンクへの導出が完了した後に，廃ガス処理設備を起動することで，機器内の気相部に残留している放射性物質は，精製建屋塔槽類廃ガス処理設備塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）から主排気筒を介して，大気中へ放出される。

精製建屋塔槽類廃ガス処理設備塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタは２段で，１段当たりの放射性エアロゾルの除染係数は10^3以上であるが，蒸気雰囲気が除染係数を低下させる傾向を有することを考慮して，高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数は，蒸気による劣化を考慮した高性能粒子フィルタの除染係数（１段当たり10^2）とし，２段として10^4とする。

放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は10とする。

機器内に残留する放射性物質の割合は，臨界事故発生時点において溶液が沸騰状態にあり，臨界事故のエネルギにより蒸気が発生し，この蒸気によって機器外に放射性物質が移行する効果及び水素掃気用空気等の供給により機器外に放射性物質が移行する効果を考慮して求めた割合である25％とする。

【補足説明資料 6-4】

⑻　判断基準

臨界事故の拡大防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

ａ．可溶性中性子吸収材の自動供給

可溶性中性子吸収材の自動供給により未臨界に移行し，及び未臨界を維持できること。具体的には，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系から供給した可溶性中性子吸収材により臨界事故の発生を想定する機器の実効増倍率が0.95以下になること。

ｂ．臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

臨界事故時に機器内の水素濃度をドライ換算８ｖｏｌ％未満に維持できること。

ｃ．貯留設備による放射性物質の貯留

未臨界に移行し，貯留タンクへの導出が完了したうえで，廃ガス処理設備を起動して平常運転時の放出経路に復旧した状況下での大気中へ放出される放射性物質の放出量がセシウム－137換算で100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低いこと。

6.1.2.2　有効性評価の結果

⑴　有効性評価の結果

ａ．可溶性中性子吸収材の自動供給

可溶性中性子吸収材の自動供給により，臨界事故の発生を想定する機器において，未臨界に移行し，及び未臨界を維持できる。

評価結果のうち，未臨界に移行するために最も多くの中性子吸収材を必要とするエンドピース酸洗浄槽においては，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系からエンドピース酸洗浄槽に，解析条件で設定した4,200ｇ・Ｇｄのガドリニウムを供給した場合の実効増倍率（keff+3σ）は0.941であり，また，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系による中性子吸収材の供給により，臨界事故の検知を起点として10分以内に実施できることから，判定基準である実効増倍率0.95を下回り，速やかに未臨界に移行できる。また，緊急停止系による核燃料物質の移送の停止により，エンドピース酸洗浄槽を未臨界に維持できる。

エンドピース酸洗浄槽その他の臨界事故の発生を想定する機器の評価結果を第6.1.2－８表に示す。また，核分裂出力及び実効増倍率の推移の概念図を第6.1.2－２図に示す。

【補足説明資料6-3】

ｂ．臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

臨界事故が発生した場合の機器内の水素濃度は，臨界事故による放射線分解水素の発生を考慮した場合でも，ドライ換算８ｖｏｌ％未満に維持できる。また，臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気により，速やかにドライ換算４ｖｏｌ％を下回ることができる。

評価結果のうち，水素濃度の最大値が最も大きくなるエンドピース酸

洗浄槽においては，臨界事故後の機器内の水素濃度の最大値はドライ換算約７ｖｏｌ％であり，ドライ換算８ｖｏｌ％未満である。

また，臨界事故の検知を起点として40分後から，一般圧縮空気系から空気を６ｍ^{3}／ｈの流量で供給することで，臨界事故の検知を起点として１時間以内に機器内の水素濃度をドライ換算４ｖｏｌ％未満にできる。

さらに，溶液由来の放射線分解水素の水素濃度平衡値は，想定される最も厳しい条件においてもドライ換算４ｖｏｌ％未満であることから，一般圧縮空気系からの空気の供給により機器内の水素濃度をドライ換算４ｖｏｌ％未満にした後に一般圧縮空気系からの空気の供給を停止した場合においても，機器内の水素濃度がドライ換算４ｖｏｌ％に達することはない。

エンドピース酸洗浄槽その他の臨界事故の発生を想定する機器の評価結果を第6.1.2－９表に示す。また，一般圧縮空気系から空気を供給した場合の機器内の気相部の水素濃度の変化を第6.1.2－３図から第6.1.2－７図に示す。

ｃ．貯留設備による放射性物質の貯留

貯留設備への放射性物質の導出完了後に，廃ガス処理設備の起動によって，機器の気相部に残存している可能性のある放射性物質が大気中へ放出された場合の放出量（セシウム－137換算）は，100ＴＢｑを十分に下回る。

評価結果のうち，大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）が最も大きくなる機器である第７一時貯留処理槽においては約８×10^{-7}ＴＢｑとなる。

また，臨界事故で発生した放射性物質については，貯留設備により，可能な限り大気中へ放出されないよう措置することから，大気中への放射性物質の放出量は，実行可能な限り低くなっている。

第７一時貯留処理槽その他の臨界事故の発生を想定する機器の評価結果を第6.1.2－10表から第6.1.2－19表に示す。また，大気中への放射性物質の放出率の推移の概念図を第6.1.2－２図に示す。

放射性物質が大気中へ放出されるまでの過程を第6.1.2－８図から第6.1.2－12図に示す。

⑵　不確かさの影響評価

ａ．解析コードの不確かさの影響

ＪＡＣＳコードシステムは臨界実験データの実効増倍率について，核データライブラリ等に起因して評価結果にばらつきを有する傾向にあることから，未臨界に移行したことの判断基準については，評価結果にばらつきがあることを踏まえ，体系の実効増倍率0.95以下としている。

このため，体系の実効増倍率を0.95以下にするために必要な可溶性中性子吸収材が供給された体系は十分に未臨界が確保された状態であり，解析コードの不確かさが未臨界に移行したことの判断に与える影響はない。

また，実効増倍率を起点とした操作はないことから解析コードにおける特有の傾向が運転員等の操作に直接与える影響はない。

ｂ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

⒜　可溶性中性子吸収材の自動供給

解析条件として用いた核燃料物質の同位体組成や質量等の条件には，臨界事故の発生が想定される下限量を設定するのではなく，臨界事故の発生が想定される条件において想定可能な限り厳しい条件を設定しているため，可溶性中性子吸収材の量が不足することはない。また，実際には臨界事故の発生を判定してから約１分で緊急停止系を操作することにより当該工程の運転を停止し，当該機器への新たな核燃料物質の供給が絶たれることで，より少ない量の可溶性中性子吸収材量でも未臨界に移行できる。

沸騰が継続することにより水と核燃料物質の減速比が変化した場合においても可溶性中性子吸収材の供給により実効増倍率が0.95を下回ることを解析により確認しているため，未臨界への移行について，判断基準を満足することに変わりはない。

(b) 臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

一般圧縮空気系からの水素掃気のための空気の供給により，溶液がかくはん状態となり，溶液中から機器の気相部への水素の移行量が増加することで，溶液由来の放射線分解水素に係る見かけ上の水素発生に係るＧ値が上昇する可能性が考えられるが，一般圧縮空気系からの圧縮空気流量は水素濃度をドライ換算４ｖｏｌ％未満に希釈できるほど十分に大きいことから，判断基準を満足することに変わりはない。

また，貯留タンクへの貯留完了にともない，水素掃気のための空気の供給を停止することから，水素濃度平衡値がドライ換算４ｖｏｌ％を下回ることに変わりはない。

【補足説明資料 6-6】

(c) 貯留設備による放射性物質の貯留【補足説明資料 6-6】

貯留設備による放射性物質の貯留の評価に用いるパラメータは，不確かさを有するため，大気中への放射性物質の放出量に影響を与えるが，その場合でも，大気中への放射性物質の放出量がセシウム－137換算で100ＴＢｑを十分下回り，判断基準を満足することに変わりはない。

不確かさを考慮した各パラメータの幅を以下に示す。

ｉ．臨界事故が発生した機器に内包する放射性物質量

再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると，放射性物質量の最大値は，１桁未満の下振れを有する。また，再処理する使用済燃料の冷却期間によっては，減衰による放射性物質量のさらなる低減効果を見込める可能性がある。

ⅱ．臨界事故の影響を受ける割合

臨界事故の影響を受ける割合は,全核分裂数に依存する。そのため，臨界事故時の全核分裂数が，想定している全核分裂数よりも大きい場合として，全核分裂数を，過去の臨界実験の知見を踏まえ，有効性評価で基準としている全核分裂数の約２倍とした場合においては，条件によっては，大気中への放射性物質の放出量は１桁未満の上振れを有する可能性がある。

一方で，可溶性中性子吸収材の自動供給が想定よりも短い時間で完了できた場合には，全核分裂数が小さくなるため，臨界事故の影響を受ける割合は小さくなる。

可溶性中性子吸収材の自動供給において，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系から，未臨界への移行に必要な量の可溶性中性子吸収材が供給されるまでの時間については一律10分と設定しているが，実際

の設備構成を踏まえた場合，その時間は，５分以下と見積もられる。この時間は，臨界事故が発生した機器までの配管長等に依存するが，条件によっては，大気中への放射性物質の放出量は１桁未満の下振れを見込める可能性がある。

また，臨界事故の挙動の不確かさの影響により，臨界事故時の全核分裂数が想定している全核分裂数よりも小さい場合，臨界事故の影響を受ける割合は小さくなる可能性がある。この効果は，臨界事故発生時の条件に依存するが，条件によっては，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを見込める可能性がある。

また，臨界事故発生時において，溶液が既に沸騰状態にあるものとし，核分裂反応により発生するエネルギは，全て溶液の蒸発に使用されるとしているが，現実的には，溶液が沸騰するまでに核分裂反応により発生するエネルギは溶液の温度上昇及び機器温度の上昇で消費される。この効果は，臨界事故発生時の条件に依存するが，条件によっては，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを見込める可能性がある。

ⅲ．核分裂反応のエネルギによる沸騰等により放射性物質が機器の気相中に移行する割合

核分裂反応のエネルギによる沸騰等により放射性物質が気相中へ移行する割合は，設計基準事故のうち，溶解槽における臨界と同様とし，核分裂反応のエネルギによる沸騰等により放射性物質が機器の気相中に移行する割合が有する不確かさの幅の設定は行わない。

ⅳ．大気中への放出経路における除染係数

高性能粒子フィルタの除染係数の設定においては，蒸気雰囲気が除染係数を低下させる傾向を有することを考慮して設定しているが，実際には，廃ガス処理設備の凝縮器により蒸気は凝縮されるため，蒸気による高性能粒子フィルタの除染係数の低下が生じないことが考えられる。この効果として，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを見込める。

さらに，廃ガス処理設備には洗浄塔等の機器が設置されており，洗浄塔等による放射性物質の除去に期待できる可能性がある。この効果として，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを見込める。

なお，沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質に，気体状の放射性物質が含まれていた場合には，放出経路上の除染係数が期待できず，大気中への放射性物質の放出量は１桁未満の上振れとなる可能性がある。

ｃ．操作の条件の不確かさの影響

(a) 実施組織要員の操作

一般圧縮空気系の空気取出口と溶解設備の配管又は計測制御設備の配管を，可搬型建屋内ホースにより接続し，一般圧縮空気系から空気を供給する操作においては，供給開始までの時間によらず，一般圧縮空気系の計測制御用の圧縮空気による水素掃気により，前処理建屋のエンドピース酸洗浄槽内の水素濃度をドライ換算８ｖｏｌ％未満に維持できることから，判断基準を満足することに変わりはない。

排気経路の廃ガス処理設備への切替えの操作については，切替えの操作が想定よりも時間を要した場合においても，貯留タンクと廃ガス処理

設備との間に設置する逆止弁により，貯留タンク内の放射性物質が廃ガス処理設備に移行することはない。また，切替えの操作に想定よりも時間を要した場合には，貯留タンク内の圧力が空気圧縮機の吐出圧に達することで，貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出が困難となり，廃ガス処理設備の水封部からセルに放射性物質が導出される可能性はあるが，それらの放射性物質は建屋換気設備の高性能粒子フィルタ（１段）により除去された上で，主排気筒を介して，大気中へ放出される。

その場合の大気中への放射性物質の放出量への影響は，高性能粒子フィルタの除染係数の低下により，２桁程度の上振れとなるが，その場合でも，大気中への放射性物質の放出量がセシウム－137換算で100ＴＢｑを十分下回り，判断基準を満足することに変わりはない。

(b) 作業環境

臨界事故が発生した場合，臨界事故が発生した機器周辺の線量率及び臨界事故により発生する放射性希ガス等を内包する機器周辺の線量率が上昇するが，臨界事故への対処の操作場所はそれらの線源から離れた位置にあり，また，建屋躯体による遮蔽を考慮できるため，アクセスルート及び作業場所において，有意な作業環境の悪化はないことから，実施組織要員の操作には影響を与えない。

6.1.2.3　同時発生又は連鎖

⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

臨界事故が発生した場合には，拡大防止対策として，臨界事故が発生した機器に自動で可溶性中性子吸収材を供給する。

また，臨界事故により発生する放射線分解水素を掃気するため，一般圧縮空気系から，臨界事故が発生した機器に，空気を供給する。

さらに，臨界事故により発生した放射性物質を貯留設備に導くため，気体の流路を自動で廃ガス処理設備から貯留設備に切り替える。

以上の拡大防止対策を考慮した際の核燃料物質を含む溶液の状態及び核燃料物質を含む溶液の状態によって生じる事故時環境は次のとおりである。

ａ．核燃料物質を含む溶液の状態

臨界事故は，内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせにより，平常運転時は多量の核燃料物質を取り扱わない機器に核燃料物質が集積することによって発生する。その際の核燃料物質の濃度及び質量は，プルトニウムが最も多量に集積する機器である精製建屋の第７一時貯留処理槽において，24ｇ・Ｐｕ／Ｌ及び72ｋｇ・Ｐｕである。

そのため，臨界事故が発生した場合においては核燃料物質を含む溶液の状態は平常運転時と異なった状態となっている。

臨界事故の発生後，自動で可溶性中性子吸収材の供給が開始され，臨界事故の検知後10分で臨界事故が発生した機器は未臨界に移行する。

未臨界に移行するまでの期間において，核分裂反応によるエネルギが溶液に付与されることで，前処理建屋のハル洗浄槽及び精製建屋の第５一時貯留処理槽において溶液が沸騰に至る。この際の溶液の温度は

約110℃である。

また，臨界事故の発生を想定する機器において，核分裂反応によるエネルギが全て溶液の沸騰に使用されたとした場合，溶液の蒸発量は約23Ｌである。

核燃料物質を含む溶液の種類は，臨界事故の発生を想定する機器には平常運転時において有意な量の有機溶媒を内包することはなく，また，臨界事故の発生の想定の前提となる要因との関係で有機溶媒を含む溶液を誤移送することもないことから，水相のみである。

ｂ．環境条件

(a) 温度

核燃料物質を含む溶液の温度は，核分裂によるエネルギが溶液に付与されることで上昇し，核燃料物質を含む溶液の種類に応じた沸点に到達する。

この場合の沸点は，プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ）においては約105℃であり，溶解液においては約110℃である。

また，臨界事故の発生の想定の前提となる要因との関係において，臨界事故の発生を想定する機器には平常運転時よりも多量の核燃料物質が集積しており，核燃料物質を含む溶液の崩壊熱密度は，精製建屋の第７一時貯留処理槽で平常運転時の最大値の約３倍となる。

さらに，核分裂の連鎖反応により生成する核分裂生成物により，溶液中に新たに崩壊熱をもたらす物質が生成する。この際の崩壊熱は，未臨界に移行した直後においては臨界事故により発生する全エネルギのうち約4%（約４ｋＷ）であるが，未臨界に移行後，放射性壊変により急速に減衰し，約１時間後には約0.1%（約0.05ｋＷ）まで低下す

る。

そのため，平常運転時よりも崩壊熱が大きい状態を考慮しても，未臨界移行後は，機器内の溶液はセルへの放熱により冷却され，機器内の溶液の沸騰は継続しない。

(b) 圧力

核分裂によるエネルギが溶液に付与され，溶液が沸騰に至ることで蒸気が発生し，また放射線分解水素等が発生した場合，機器内及び系統内が加圧される。この場合であっても，臨界事故の拡大防止対策として実施する貯留設備への放射性物質を含む気体の導出により，機器内及び系統内の圧力は３ｋＰａ程度に制限される。以上のことから，臨界事故が発生した場合でも，機器内及び系統内の圧力は最大でも３ｋＰａ程度であり，平常運転時と同程度である。

(c) 湿度

核燃料物質を含む溶液において臨界事故が発生し，溶液が沸騰に至った場合，蒸気により多湿環境下となる。

(d) 放射線

臨界事故が発生した場合，核分裂によって発生する放射線によりセル内及びセル近傍の線量率が上昇する。また，機器外に着目した場合には，核燃料物質を含む溶液中の放射性物質が蒸気，水素掃気用空気等に伴い機器外へ移行するとともに，核分裂により生成する核分裂生成物のうち，気体状の放射性物質である放射性希ガス及び放射性よう素が蒸気，水素掃気用空気等によって機器外に移行するため，機器外の線量率は上昇する。

(e) 物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発

生

核分裂によるエネルギが溶液に付与されることで，核分裂の連鎖反応が継続している期間においては，平常運転時よりも多量の放射線分解水素が生成する。また，臨界事故の発生の想定の前提となる要因との関係で平常運転時よりも多量の核燃料物質が集積することにより，未臨界に移行した以降においても平常運転時よりも多い量の放射線分解水素が発生する。

核燃料物質を含む溶液において臨界事故が発生し，溶液が沸騰に至った場合，沸騰による蒸気が発生する。

核分裂により溶液中には核分裂生成物が生成する。生成した核分裂生成物は短半減期核種が主であるため，未臨界に移行した以降は速やかに減衰する。

臨界事故の発生を想定する機器には平常運転時において有意な量の有機溶媒を内包することはなく，また，臨界事故の発生の想定の前提となる要因との関係で有機溶媒を含む溶液を誤移送することもないため，有機溶媒火災又はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生は想定されないことから，これらの反応により生成する煤煙その他の物質が発生することはない。

(f)　落下・転倒による荷重

臨界事故が発生した場合の溶液温度の上昇を考慮したとしても，臨界事故が発生した機器の材質の強度が有意に低下することはなく，臨界事故が発生した機器が落下・転倒することはない。

(g)　腐食環境

核燃料物質を含む溶液において臨界事故が発生し，溶液が沸騰に至

った場合，核燃料物質の硝酸濃度は上昇するものの，沸騰量が小さいため，臨界事故が発生した溶液，蒸気及び凝縮水の硝酸濃度は，硝酸濃度の上昇の程度が最大となる精製建屋の第５一時貯留処理槽において約１規定である。

⑵　重大事故等の同時発生

臨界事故については，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示すとおり，内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせにより，核燃料物質の異常な集積を検知できない場合に発生するものであり，その具体的な発生条件は機器ごとに異なるものの，それぞれの発生条件は同種の重大事故及び異種の重大事故の要因となる安全機能の喪失に当たらないことから，重大事故が同時に発生することは想定されない。

⑶　重大事故等の連鎖

拡大防止対策を考慮した時の核燃料物質を含む溶液の状態及び核燃料物質を含む溶液の状態によって生じる事故時環境を明らかにし，核燃料物質を含む溶液の状態によって連鎖して発生する重大事故の有無及び事故時環境が安全機能の喪失をもたらすことによって連鎖して発生する重大事故の有無を明らかにする。

ａ．事故進展により自らの機器において連鎖して発生する重大事故の特定

⒜　蒸発乾固

「⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，核分裂のエネルギにより約23Ｌの溶液が蒸発するが，臨界事故の発生を想定する機器に内包する溶液量は最小の機器でも約200Ｌであ

り，水分が喪失する状態にはならない。

また，核燃料物質の集積及び核分裂生成物の影響による崩壊熱の上昇を踏まえても，未臨界移行後に沸騰が継続することはない。

以上より，蒸発乾固が発生することはない。

(b) 水素爆発

「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，核分裂によるエネルギ及び平常運転時と溶液性状が変化していることにより，平常運転時よりも放射線分解水素が多く発生するが，この現象は臨界事故の有効性評価において想定したものである。この場合の水素濃度は，最大となる前処理建屋のエンドピース酸洗浄槽においてもドライ換算７ｖｏｌ％未満であり，また，事態の収束時点では，水素濃度は平衡状態となり，最大となる前処理建屋の溶解槽においてもドライ換算3.8ｖｏｌ％であって，ドライ換算４ｖｏｌ％未満が維持される。

以上より，水素爆発が発生することはない。

なお，臨界事故が発生した機器と同一のセルに設置される他の機器に核分裂反応に伴う放射線が入射することで，放射線分解水素が発生することが考えられるが，その発生量は微小であり，機器内の水素濃度はドライ換算８ｖｏｌ％未満に維持され，ドライ換算４ｖｏｌ％を下回る。

(c) 有機溶媒等による火災又は爆発

「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への連鎖については，臨界事故の発生を想定する機器には平常運転時において有意な量のＴＢＰを含む有機溶媒を内包することはなく，また，臨界事故の発生の想定の前

提となる要因との関係でＴＢＰを含む有機溶媒を誤移送することもない。

また，有機溶媒火災への連鎖については，臨界事故の発生を想定する機器には平常運転時において有意な量の有機溶媒を内包することはなく，また，臨界事故の発生の想定の前提となる要因との関係で有機溶媒を誤移送することもない。

さらに，臨界事故の発生を想定する機器に接続する配管等の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によって，これらのバウンダリの健全性が損なわれることはないことから，有機溶媒が混入することもない。

以上より，有機溶媒等による火災又は爆発が発生することはない。

(d) 放射性物質の漏えい

機器及び機器に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

ｂ．重大事故が発生した機器以外への安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

機器及び機器に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，温度及び放射線以外の機器内の環境条件が，機器外へ及ぶことはないことから，温度及び放射線以外の環境条件の変化によってその他の重大事故が連鎖して発生することはない。

温度及び放射線の影響は，機器外へ及ぶものの，温度は最大でも110℃程度であり，放射線については躯体による遮蔽によって，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはなく，また，セル内の安全機能を有する機器も，これらの環境条件で健全性を損なうことはないことから，温度及び放射線の環境条件の変化によってその他の重大事故が連鎖して発生することはない。

機器に接続する配管を通じての機器内の環境の伝播による安全機能への影響の詳細は次のとおりである。

(a) 安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系

安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系からの圧縮空気の供給圧は，機器内の圧力より高いため，安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系の配管を通じて機器内の影響が波及することはないことから，臨界事故により安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系が機能喪失することはない。

また，臨界事故が発生した機器と同一のセルに設置される臨界事故の発生を想定しない機器に対し，核分裂に伴う放射線が入射することにより機器内で放射線分解水素が発生することが考えられるが，安全側に推定した場合でも放射線分解水素の発生量は数Ｌ程度であり，機器内の水素濃度は，ドライ換算８ｖｏｌ％未満に維持され，速やかにドライ換算４ｖｏｌ％を下回る。

以上より，水素爆発が発生することはない。

(b) 廃ガス処理設備及び貯留設備

機器に接続する廃ガス処理設備の配管を通じて，機器内の環境が廃ガス処理設備及び貯留設備に波及する。

廃ガス処理設備及び貯留設備の材質はステンレス鋼であり，機器内の環境条件によってバウンダリが喪失することはない。

一方，廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタは，蒸気による機能低下が想定されるものの，本現象は臨界事故における想定条件である。

以上より，臨界事故により廃ガス処理設備及び貯留設備が機能喪失することはなく，その他の放射性物質の漏えいが発生することはない。

(c) 可溶性中性子吸収材の供給設備

可溶性中性子吸収材の供給時の供給圧力は，機器内の圧力より高いため，可溶性中性子吸収材の供給設備の配管を通じて機器内の影響が波及することはないことから，臨界事故により可溶性中性子吸収材の供給設備が機能喪失することはなく，臨界事故への対処に影響を及ぼすことはない。

c．分析結果

臨界事故の発生を想定する２建屋の８機器において，重大事故等が発生することを前提として評価を実施した。

核分裂反応によるエネルギ放出及び平常運転時を上回る核燃料物質の集積により水素発生量が増加し機器内の水素濃度は上昇するが，圧縮空気流量は水素発生量に対して十分な余力を有しており，水素濃度が最も高くなる前処理建屋のエンドピース酸洗浄槽においてドライ換算７ｖｏｌ％未満である。また，事態の収束時点では，水素濃度は平衡状態となり，最大となる前処理建屋の溶解槽においてもドライ換算

3.8ｖｏｌ％であって，ドライ換算４ｖｏｌ％未満が維持される。

以上より，臨界事故の発生によって他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

【補足説明資料６－１】

⑶　判断基準への適合性の検討

臨界事故の拡大防止対策として，未臨界に移行し，及び未臨界を維持すること並びに大気中への放射性物質の放出量を低減することを目的として，臨界事故の発生を想定する機器への可溶性中性子吸収材の供給手段，臨界事故により発生する放射線分解水素を掃気する手段及び放射性物質を含む気体を貯留する手段を整備しており，これらの対策について，臨界事故の発生の想定の前提となる要因となる内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせを条件として有効性評価を行った。

臨界事故が発生した機器への可溶性中性子吸収材の供給は，臨界事故の発生を検知した場合に直ちに自動で開始され，速やかに未臨界に移行し，及び未臨界を維持できる。

また，供給する可溶性中性子吸収材は未臨界に移行するために必要な量に十分な余裕を考慮しており，確実に未臨界に移行する措置を講ずることができる。

臨界事故が発生した機器内の水素濃度は，臨界事故による放射線分解水素の発生を考慮した場合でも，ドライ換算８ｖｏｌ％未満に維持できる。また，事態の安定化の時点においては，水素濃度はドライ換算４ｖｏｌ％を下回る。

臨界事故が発生した場合において，貯留設備による放射性物質の貯留を講ずることにより，臨界事故による大気中への放射性物質の放出量を可能な限り低減している。放射性物質の貯留によって，事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，臨界事故の発生を想定する機器で最大８×10^{-7}ＴＢｑであり，貯留設備による放射性物質の貯留の評価に用いるパラメータの不確かさの幅を考慮しても，

100ＴＢｑを下回る。

評価条件の不確かさは，運転員等操作時間に与える影響及び評価結果に与える影響は無視できるか又は小さいことを確認した。

以上の有効性評価は，臨界事故の発生を想定する機器である２建屋の８機器を対象に実施し，上述のとおり臨界事故対策が有効であることを確認した。

また，想定される事故時環境において，臨界事故の発生を想定する機器に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上より，臨界事故が発生した場合においても，可溶性中性子吸収材の自動供給により未臨界に移行し，及び未臨界を維持できる。また，有効性評価で示す大気中への放射性物質の放出量は妥当であると考えられ，大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

以上より，「6.1.2.1⑻判断基準」を満足する。

6.2　臨界事故の拡大防止対策に必要な要員及び資源

臨界事故の拡大防止対策に必要な要員及び資源を以下に示す。

⑴　必要な要員の評価

可溶性中性子吸収材の自動供給として実施する，緊急停止系による工程停止操作及び未臨界への移行判断に必要な要員は，最大３人である。

貯留設備による放射性物質の貯留として実施する，大気中への放射性物質の放出抑制に必要な要員は４人である。

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気に必要な要員は２人である。

以上より，臨界事故の拡大防止対策に必要な要員は最大でも９人であり，これに対し各建屋に係る実施組織要員は 12 人である。

さらに，重大事故等の発生時に実施する大気中への放出状況の監視等に必要な要員は５人，電源の確保及び制御室の換気状態の確認に必要な要員は，前処理建屋における臨界事故においては６人であり，精製建屋における臨界事故においては９人である。

以上より，大気中への放出状況の監視等に必要な要員は，前処理建屋において臨界事故が発生した場合においては 11 人であり，精製建屋において臨界事故が発生した場合においては 24 人である。

各建屋に係る実施組織要員を除く実施組織要員は，前処理建屋において臨界事故が発生した場合においては 15 人であり，精製建屋において臨界事故が発生した場合においては 27 人である。

上記のとおり，実施組織要員数は，対策に必要な要員数を上回って

いることから重大事故等の対応が可能である。

⑵　必要な資源の評価

安全機能の喪失に対する仮定に記載したとおり，臨界事故は，内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせを要因として発生することから，電源等については平常運転時と同様に使用可能である。

安全機能の喪失に対する仮定に記載したとおり，臨界事故は，内的事象の「動的機器の多重故障」の組み合わせを要因として発生することから，電源等については平常運転時と同様に使用可能である。

ａ．可溶性中性子吸収材

臨界事故への対処で使用する可溶性中性子吸収材は，臨界事故が発生した機器を未臨界に移行し，及び未臨界を維持するために必要な量を内包することとし，具体的には，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の可溶性中性子吸収材供給槽において，臨界事故の発生を想定する機器を未臨界に移行するために必要な量及び配管への滞留量を考慮した量を内包することから，臨界事故が発生した場合に確実に未臨界に移行することが可能である。

ｂ．圧縮空気

放射線分解水素の掃気に使用する一般圧縮空気系は，有効性評価の機器の条件とした圧縮空気流量である，平常運転時に供給される圧縮空気流量に加え，臨界事故の対処において供給する圧縮空気流量約６ｍ^3／ｈを十分上回る供給能力を有しているため，水素濃度をドライ換算４ｖｏｌ％未満に維持できる。

ｃ．電源

臨界事故への対処に必要な負荷は，前処理建屋において，460Ｖ非常用母線の最小余裕約160ｋＶＡに対し最大でも重大事故等対処施設の貯留設備の空気圧縮機の約25ｋＶＡである。また，空気圧縮機の起動時を考慮しても約80ｋＶＡであり最小余裕に対して余裕があることから，必要な電源容量を維持できる。

精製建屋においては，460Ｖ非常用母線の最小余裕約120ｋＶＡに対し最大でも重大事故等対処施設の貯留設備の空気圧縮機の約50ｋＶＡである。また，空気圧縮機の起動時を考慮しても約80ｋＶＡであり最小余裕に対して余裕があることから，必要な電源容量を維持できる。

第６－１表　臨界事故の発生を想定する機器

建屋	機器名
前処理建屋	溶解槽Ａ
	溶解槽Ｂ
	エンドピース酸洗浄槽Ａ
	エンドピース酸洗浄槽Ｂ
	ハル洗浄槽Ａ
	ハル洗浄槽Ｂ
精製建屋	第５一時貯留処理槽
	第７一時貯留処理槽

第 6.1.1－1 表　前処理建屋における臨界事故の可溶性中性子吸収材の自動供給の手順と重大事故等対処施設

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	臨界事故の検知並びに可溶性中性子吸収材の自動供給の着手及び実施判断	・異なる３台の臨界検知用放射線検出器のうち，２台以上の臨界検知用放射線検出器が臨界の核分裂反応に伴って放出されるガンマ線による線量当量率の上昇を同時に検知し，論理回路により，臨界事故の発生を想定する機器において，臨界事故が発生したと判定する。 臨界事故が発生したと判定された場合には，可溶性中性子吸収材の自動供給の着手及び実施を判断し，以下のｃ．，ｄ．及びｅ．へ移行する。	－	－	・臨界検知用放射線検出器
b．	可溶性中性子吸収材の供給	・臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系により直ちに自動で臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材を重力流で供給する。	・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系主配管 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系供給貯槽 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系供給弁	－	－

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
c．	可溶性中性子吸収材の供給開始の確認	・可溶性中性子吸収材の供給が開始されたことを，中央制御室において，重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁が開となったことにより確認する。	－	－	・監視制御盤
d．	緊急停止系の操作	・中央制御室からの操作により，緊急停止系を作動させ，固体状の核燃料物質の移送を停止する。	－	－	・緊急停止系 ・緊急停止操作スイッチ
e．	未臨界移行の成否判断及び未臨界維持の確認	・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系による可溶性中性子吸収材の供給後，計装設備として配備する中性子線用サーベイ メータ及びガンマ線用サーベイメータにより臨界事故が発生した機器を収納したセル周辺の線量当量率を計測し，線量当量率が平常運転時程度まで低下したことにより，臨界事故が発生した機器の未臨界への移行の成否を判断し，未臨界が維持されていることを確認する。	－	・中性子線用サーベイメータ ・ガンマ線用サーベイメータ	－

第6.1.1－２表　精製建屋における臨界事故の可溶性中性子吸収材の自動供給の手順と重大事故等対処施設

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
ａ．	臨界事故の検知並びに可溶性中性子吸収材の自動供給の着手及び実施判断	・異なる３台の臨界検知用放射線検出器のうち，２台以上の臨界検知用放射線検出器が臨界の核分裂反応に伴って放出されるガンマ線による線量当量率の上昇を同時に検知し，論理回路により，臨界事故の発生を想定する機器において，臨界事故が発生したと判定する。 臨界事故が発生したと判定された場合には，可溶性中性子吸収材の自動供給の着手及び実施を判断し，以下のｃ．，ｄ．及びｅ．へ移行する。	－	－	・臨界検知用放射線検出器
ｂ．	可溶性中性子吸収材の供給	・臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系により直ちに自動で臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材を重力流で供給する。	・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系主配管 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系供給貯槽 ・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系供給弁	－	－

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
c．	可溶性中性子吸収材の供給開始の確認	・可溶性中性子吸収材の供給が開始されたことを，中央制御室において，重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁が開となったことにより確認する。	－	－	・監視制御盤
d．	緊急停止系の操作	・中央制御室からの操作により，緊急停止系を作動させ，液体状の核燃料物質の移送を停止する。	－	－	・緊急停止系 ・緊急停止操作スイッチ
e．	未臨界移行の成否判断及び未臨界維持の確認	・重大事故時可溶性中性子吸収材供給系による可溶性中性子吸収材の供給後，計装設備として配備する中性子線用サーベイ メータ及びガンマ線用サーベイメータにより臨界事故が発生した機器を収納したセル周辺の線量当量率を計測し，線量当量率が平常運転時程度まで低下したことにより，臨界事故が発生した機器の未臨界への移行の成否を判断し，未臨界が維持されていることを確認する。	－	・中性子線用サーベイメータ ・ガンマ線用サーベイメータ	－

第6.1.1－３表　前処理建屋における放射線分解水素の掃気の手順と重大事故等対処施設

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の着手及び実施の判断	・臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の着手及び実施を判断し，以下のｂ．へ移行する。	－	－	・臨界検知用放射線検出器
b．	一般圧縮空気系からの空気の供給	・臨界事故が発生した機器に接続する配管と一般圧縮空気系を，可搬型建屋内ホースを用いて接続し，臨界事故が発生した機器に空気を供給する。	・掃気用空気系 ・掃気用空気供給配管	・可搬型建屋内ホース	－
c．	一般圧縮空気系からの空気の供給の成否判断	・可搬型貯槽掃気用圧縮空気流量計の指示値により，臨界事故が発生した機器に所定の流量で空気が供給されていることを確認し，成否を判断する。	－	－	・可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計

第6.1.1－4表　精製建屋における放射線分解水素の掃気の手順と重大事故等対処施設

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の着手及び実施の判断	・臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の着手及び実施を判断し，以下のｂ．へ移行する。	－	－	・臨界検知用放射線検出器
b．	一般圧縮空気系からの空気の供給	・臨界事故が発生した機器に接続する配管と一般圧縮空気系を，可搬型建屋内ホースを用いて接続し，臨界事故が発生した機器に空気を供給する。	・掃気用空気系 ・掃気用空気供給配管	・可搬型建屋内ホース	－
c．	一般圧縮空気系からの空気の供給の成否判断	・可搬型貯槽掃気用圧縮空気流量計の指示値により，臨界事故が発生した機器に所定の流量で空気が供給されていることを確認し，成否を判断する。	－	－	・可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計

第6.1.1－5表　前処理建屋における臨界事故の貯留設備による放射性物質の貯留の手順と重大事故等対処施設

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	貯留設備による放射性物質の貯留の着手及び実施の判断	・臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，貯留設備による放射性物質の貯留の着手及び実施を判断し，以下のｃ．へ移行する。	－	－	・臨界界検知用放射線検出器
b．	貯留タンクへの導出	・臨界事故が発生したと判定された場合，貯留設備の隔離弁を自動開放するとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し貯留タンクに放射性物質を導く。同時に，廃ガス処理設備の流路を遮断するため，自動で廃ガス処理設備の隔離弁を閉止する。	・隔離弁 ・廃ガス処理設備　主配管 ・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機 ・貯留設備の逆止弁 ・貯留設備の貯留タンク	－	－

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
c．	貯留タンクへの導出開始の確認	・貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出開始後，貯留タンク内の圧力の上昇，貯留設備の放射線モニタの指示値の上昇及び貯留設備の流量計の指示値の上昇により，放射性物質を含む気体の導出が開始されたことを確認する。 また，溶解槽の圧力計により，廃ガス処理設備の系統内の圧力が負圧に維持され，貯留設備による圧力の制御が機能していることを確認する。	－	－	・監視制御盤 ・溶解槽圧力計 ・貯留設備の圧力計 ・貯留設備の流量計 ・貯留設備の放射線モニタ
d．	廃ガス処理設備による換気再開の実施判断	・可溶性中性子吸収材の自動供給により，臨界事故が発生した機器が未臨界に移行したことを，臨界事故が発生した機器の周辺の線量当量率の低下により確認したうえで，貯留タンク内の圧力が規定の圧力（0.7ＭＰａ）に達した場合に，貯留設備への導出を完了することとし，廃ガス処理設備による換気再開の実施を判断し，以下のｅ．へ移行する。	－	－	・監視制御盤 ・貯留設備の圧力計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
e．	廃ガス処理設備による換気再開	・廃ガス処理設備による換気再開の実施判断後，中央制御室において臨界事故が発生した機器が接続される廃ガス処理設備の弁の開操作を行い，廃ガス処理設備の排風機を再起動して，高い除染能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧し，機器内に残留している放射性物質を管理された状態において主排気筒を介して，大気中へ放出する。 廃ガス処理設備の再起動後，貯留設備の隔離弁を閉止し，空気圧縮機を停止する。	・高性能粒子フィルタ ・排風機 ・隔離弁 ・廃ガス処理設備　主配管 ・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機	－	・監視制御盤 ・安全系監視制御盤
f．	廃ガス処理設備による換気再開の成否判断	・廃ガス処理設備による換気が再開されたことを，廃ガス処理設備の排風機の運転表示ランプで確認し，成否を判断する。	－	－	・安全系監視制御盤
g．	大気中への放射性物質の放出の状態監視	・主排気筒の排気モニタリング設備により，主排気筒を介して大気中へ放出される放射性物質の放出状況を監視する。	・主排気筒の排気モニタリング設備	－	－

第 6.1.1－6 表　精製建屋における臨界事故の貯留設備による放射性物質の貯留の手順と重大事故等対処施設

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	貯留設備による放射性物質の貯留の着手及び実施の判断	・臨界検知用放射線検出器により臨界事故の発生を検知し，論理回路により臨界事故が発生したと判定された場合，貯留設備による放射性物質の貯留の着手及び実施を判断し，以下のｃ．へ移行する。	－	－	・臨界界検知用放射線検出器
b．	貯留タンクへの導出	・臨界事故が発生したと判定された場合，貯留設備の隔離弁を自動開放するとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し貯留タンクに放射性物質を導く。同時に，廃ガス処理設備の流路を遮断するため，自動で廃ガス処理設備の隔離弁を閉止する。精製建屋にあっては隔離弁の閉止に加え，自動で排風機を停止する。	・排風機 ・隔離弁 ・廃ガス処理設備　主配管 ・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機 ・貯留設備の逆止弁 ・貯留設備の貯留タンク	－	－

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
c．	貯留タンクへの導出開始の確認	・貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出開始後，貯留タンク内の圧力の上昇，貯留設備の放射線モニタの指示値の上昇及び貯留設備の流量計の指示値の上昇により，放射性物質を含む気体の導出が開始されたことを確認する。 また，精製建屋廃ガス処理設備廃ガス処理系（プルトニウム系）の圧力計により，廃ガス処理設備の系統内の圧力が負圧に維持され，貯留設備による圧力の制御が機能していることを確認する。	－	－	・監視制御盤 ・廃ガス洗浄塔入口圧力計 ・貯留設備の圧力計 ・貯留設備の流量計 ・貯留設備の放射線モニタ
d．	廃ガス処理設備による換気再開の実施判断	・可溶性中性子吸収材の自動供給により，臨界事故が発生した機器が未臨界に移行したことを，臨界事故が発生した機器の周辺の線量当量率の低下により確認したうえで，貯留タンク内の圧力が規定の圧力（0.7ＭＰａ）に達した場合に，貯留設備への導出を完了することとし，廃ガス処理設備による換気再開の実施を判断し，以下のｅ．へ移行する。	－	－	・監視制御盤 ・貯留設備の圧力計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
e．	廃ガス処理設備による換気再開	・廃ガス処理設備による換気再開の実施判断後，中央制御室において臨界事故が発生した機器が接続される廃ガス処理設備の弁の開操作を行い，廃ガス処理設備の排風機を再起動して，高い除染能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧し，機器内に残留している放射性物質を管理された状態において主排気筒を介して，大気中へ放出する。 廃ガス処理設備の再起動後，貯留設備の隔離弁を閉止し，空気圧縮機を停止する。	・高性能粒子フィルタ ・排風機 ・隔離弁 ・廃ガス処理設備　主配管 ・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機	－	・監視制御盤 ・安全系監視制御盤
f．	廃ガス処理設備による換気再開の成否判断	・廃ガス処理設備による換気が再開されたことを，廃ガス処理設備の排風機の運転表示ランプで確認し，成否を判断する。	－	－	・安全系監視制御盤
g．	大気中への放射性物質の放出の状態監視	・主排気筒の排気モニタリング設備により，主排気筒を介して大気中へ放出される放射性物質の放出状況を監視する。	・主排気筒の排気モニタリング設備	－	－

第 6.1.2－１表　溶解槽，エンドピース酸洗浄槽及びハル洗浄槽の臨界事故において安全機能の喪失を想定する機器

臨界事故の発生を想定する機器	安全機能の喪失を想定する機器		
	異常の発生防止に係る安全機能	異常の進展防止に係る安全上重要な計測制御設備の安全機能	臨界事故の影響緩和に係る安全機能
溶解槽	・　燃料送り出し装置における燃料送り出し長さの制御 ・　溶解用硝酸供給機能	・　燃料せん断長位置異常警報 ・　溶解用供給硝酸流量低警報 ・　溶解槽溶解液密度高警報 ・　硝酸供給槽密度低警報 ・　せん断停止回路	・　可溶性中性子吸収材緊急供給回路 ・　可溶性中性子吸収材緊急供給系
エンドピース酸洗浄槽	・　せん断機のせん断刃位置制御	・　エンドピースせん断位置異常警報 ・　エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高警報 ・　せん断停止回路	－
ハル洗浄槽	・　溶解用硝酸供給機能 ・　溶解槽溶液加熱機能	・　溶解槽供給硝酸流量低警報 ・　硝酸供給槽密度低警報 ・　溶解槽溶解液温度低警報 ・　せん断停止回路	－

第 6.1.2－２表　臨界事故の対処に使用する設備

機器グループ	設備		臨界事故の拡大を防止するための設備		
			可溶性中性子吸収材の自動供給	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	貯留設備による放射性物質の貯留
	設備名称	構成する機器	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備
前処理建屋臨界	代替計測制御系統施設	臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）	○	○	○
		緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む）	○	×	×
		安全系監視制御盤（前処理施設用）	○	×	×
		緊急停止系（前処理施設用，電路含む）	○	×	×
	代替溶解設備	重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（溶解槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（溶解槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給系主配管・弁（溶解槽用）［流路］	○	×	×
	受電開閉設備・受電変圧器	受電開閉設備	○	○	○
		受電変圧器	○	○	○
	所内高圧系統	6.9kV非常用主母線	○	○	○
		6.9kV運転予備用主母線	○	○	○
		6.9kV常用主母線	×	×	○
		6.9kV非常用母線	○	○	○
		6.9kV運転予備用母線	○	○	○
		6.9kV常用母線	×	×	○
	所内低圧系統	460V非常用母線	○	○	○
		460V運転予備用母線	○	○	○
	直流電源設備	第1非常用直流電源設備	×	×	○
		第2非常用直流電源設備	○	○	○
		常用直流電源設備	○	○	○
	計測制御用交流電源設備	計測制御用交流電源設備	○	○	○
	代替安全圧縮空気系	主配管・弁［流路］	○	×	×
	計測制御系統施設	監視制御盤（前処理施設用）	○	×	○
		安全系監視制御盤（前処理施設用）	×	×	○
		溶解槽圧力計	×	×	○
		臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用）	○	○	○
		臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）	○	○	○
		緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む）	○	×	×
		緊急停止系（前処理施設用，電路含む）	○	×	×
		可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計（溶解槽，エンドピース酸洗浄槽，ハル洗浄槽用）	×	○	×
		貯留設備の圧力計(前処理施設用)	×	×	○
		貯留設備の流量計(前処理施設用)	×	×	○
		貯留設備の放射線モニタ(前処理施設用)	×	×	○
		ガンマ線用サーベイメータ	○	×	×
		中性子線用サーベイメータ	○	×	×
	溶解設備	溶解槽	○	○	×
		エンドピース酸洗浄槽	○	○	×
		ハル洗浄槽	○	○	×
		配管・弁［流路］	×	×	×
		可溶性中性子吸収材緊急供給系	×	×	×
	（溶解設備）	重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（エンドピース酸洗浄槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（エンドピース酸洗浄槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給系配管・弁（エンドピース酸洗浄槽用）［流路］	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（ハル洗浄槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（ハル洗浄槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給系配管・弁（ハル洗浄槽用）［流路］	○	×	×
		可搬型可溶性中性子吸収材供給器	×	×	×

（つづき）

機器グループ	設備		臨界事故の拡大を防止するための設備		
			可溶性中性子吸収材の自動供給	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	貯留設備による放射性物質の貯留
	設備名称	構成する機器	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備
前処理建屋臨界	（せん断処理・溶解廃ガス処理設備）	貯留設備の隔離弁	×	×	○
		貯留設備の空気圧縮機	×	×	○
		貯留設備の逆止弁	×	×	○
		貯留設備の貯留タンク	×	×	○
		貯留設備配管・弁［流路］	×	×	○
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備	凝縮器	×	×	○
		高性能粒子フィルタ	×	×	○
		第2高性能粒子フィルタ	×	×	○
		排風機	×	×	○
		隔離弁	×	×	○
		主配管・弁［流路］	×	×	○
	分析設備	配管・弁［流路］	×	×	×
	前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備	主配管［流路］	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備	配管［流路］	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	○
	一般冷却水系	一般冷却水系	×	×	○
	一般圧縮空気系	一般圧縮空気系	○	○	○
	（一般圧縮空気系）	可搬型建屋内ホース（溶解槽，エンドピース酸洗浄槽，ハル洗浄槽用）［流路］	×	○	×
		機器圧縮空気供給配管・弁［流路］	×	○	×
	安全圧縮空気系	安全空気圧縮機	×	○	○
		主配管・弁［流路］	×	×	×
		計測制御用空気貯槽	×	×	○
		主配管・弁［流路］	×	×	○
		水素掃気用空気貯槽	×	○	×
		主配管・弁［流路］	×	○	×
	低レベル廃液処理設備	第1低レベル廃液処理系	×	×	○
	放射線監視設備	主排気筒の排気モニタリング設備	×	×	○
		環境モニタリング設備	×	×	○
	試料分析関係設備	放出管理分析設備	×	×	○
		環境試料測定設備	×	×	○
	環境管理設備	放射能観測車	×	×	○
		気象観測設備	×	×	○

（つづき）

機器グループ	設備		臨界事故の拡大を防止するための設備		
			可溶性中性子吸収材の自動供給	臨界事故により発生する放射線分解水素の排気	貯留設備による放射性物質の貯留
	設備名称	構成する機器	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備
精製建屋 臨界	計測制御系統施設	監視制御盤（精製施設用）	○	×	○
		安全系監視制御盤（精製施設用）	×	×	○
		廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	○
	（計測制御系統施設）	臨界検知用放射線検出器（第5一時貯留処理槽用）	○	○	○
		臨界検知用放射線検出器（第7一時貯留処理槽用）	○	○	○
		緊急停止操作スイッチ（精製施設用，電路含む）	○	×	×
		緊急停止系（精製施設用，電路含む）	○	×	×
		可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計（第5一時貯留処理槽，第7一時貯留処理槽用）	×	○	×
		貯留設備の圧力計(精製施設用)	×	×	○
		貯留設備の流量計(精製施設用)	×	×	○
		貯留設備の放射線モニタ(精製施設用)	×	×	○
		ガンマ線用サーベイメータ	○	×	×
		中性子線用サーベイメータ	○	×	×
	精製建屋一時貯留処理設備	第5一時貯留処理槽	○	○	×
		第7一時貯留処理槽	○	○	×
		配管・弁［流路］	×	×	×
	（精製建屋一時貯留処理設備）	重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（第5一時貯留処理槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（第5一時貯留処理槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給系配管・弁（第5一時貯留処理槽用）［流路］	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（第7一時貯留処理槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（第7一時貯留処理槽用）	○	×	×
		重大事故時可溶性中性子吸収材供給系配管・弁（第7一時貯留処理槽用）［流路］	○	×	×
		可搬型可溶性中性子吸収材供給器	×	×	×
	受電開閉設備・受電変圧器	受電開閉設備	○	○	○
		受電変圧器	○	○	○
	所内高圧系統	6.9kV非常用主母線	○	○	○
		6.9kV運転予備用主母線	○	○	○
		6.9kV常用主母線	×	×	○
		6.9kV非常用母線	○	○	○
		6.9kV運転予備用母線	○	○	○
		6.9kV常用母線	×	×	○
	所内低圧系統	460V非常用母線	○	○	○
		460V運転予備用母線	○	○	○
	直流電源設備	第1非常用直流電源設備	×	×	○
		第2非常用直流電源設備	○	○	○
		常用直流電源設備	○	○	○
	計測制御用交流電源設備	計測制御用交流電源設備	○	○	○
	（精製建屋 塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系））	貯留設備の隔離弁	×	×	○
		貯留設備の空気圧縮機	×	×	○
		貯留設備の逆止弁	×	×	○
		貯留設備の貯留タンク	×	×	○
		貯留設備配管・弁［流路］	×	×	○
	精製建屋 塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）	凝縮器	×	×	○
		高性能粒子フィルタ	×	×	○
		排風機	×	×	○
		隔離弁	×	×	○
		主配管・弁［流路］	×	×	○
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 塔槽類廃ガス処理設備	主配管［流路］	×	×	○

（つづき）

機器グループ	設備		臨界事故の拡大を防止するための設備		
	設備名称	構成する機器	可溶性中性子吸収材の自動供給 重大事故等対処設備	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気 重大事故等対処設備	貯留設備による放射性物質の貯留 重大事故等対処設備
精製建屋臨界	高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備	主配管［流路］	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	○
	一般冷却水系	一般冷却水系	×	×	○
	一般圧縮空気系	一般圧縮空気系	○	○	○
	（一般圧縮空気系）	可搬型建屋内ホース（第5一時貯留処理槽，第7一時貯留処理槽用）［流路］	×	○	×
		機器圧縮空気供給配管・弁［流路］	×	○	×
	安全圧縮空気系	安全空気圧縮機	×	○	×
		計測制御用空気貯槽	×	×	○
		主配管・弁［流路］	×	×	○
		水素掃気用空気貯槽	×	○	×
		主配管・弁［流路］	×	○	×
	低レベル廃液処理設備	第1低レベル廃液処理系	×	×	○
	放射線監視設備	主排気筒の排気モニタリング設備	×	×	○
		環境モニタリング設備	×	×	○
	試料分析関係設備	放出管理分析設備	×	×	○
		環境試料測定設備	×	×	○
	環境管理設備	放射能観測車	×	×	○
		気象観測設備	×	×	○

注）設備名称を()としている設備は，新たに設置する重大事故等対処設備であって，代替する機能を有する設計基準設備が存在しない設備を示す。

第 6.1.2－３表　臨界事故の可溶性中性子吸収材の自動供給における主要な評価条件

建屋	臨界事故の発生を想定する機器	解析上考慮する核燃料物質の種類と形態	核燃料物質の質量，濃度，液量等	解析における形状	同位体組成	可溶性中性子吸収材供給量
前処理建屋	溶解槽	非均質部：非均質 $UO_2+UO_2(NO_3)_2$ 水溶液 均質部：$UO_2(NO_3)_2$	燃料装荷量： 145kg・UO_2/バケット～580kg・UO_2/バケット 溶解液ウラン濃度：0～600g・U/L	溶解槽の形状	^{235}U：^{238}U＝5：95	2100g・Gd
	エンドピース酸洗浄槽	非均質 UO_2+H_2O	燃料装荷量：550kg・UO_2	球	^{235}U：^{238}U＝5：95	4200g・Gd
	ハル洗浄槽	非均質 UO_2+H_2O	（ハル洗浄槽内が燃料せん断片と水の混合物で充満した状態）	円筒形	^{235}U：^{238}U＝5：95	3000g・Gd
精製建屋	第５一時貯留処理槽	均質 $Pu(NO_3)_3$ 水溶液	Pu 濃度：[redacted]g・Pu/L 液量：200L	第５一時貯留処理槽の形状	^{239}Pu：^{240}Pu：^{241}Pu＝71：17：12	150g・Gd
	第７一時貯留処理槽	均質 $Pu(NO_3)_3$ 水溶液	Pu 濃度：[redacted]g・Pu/L 液量：3000L	第７一時貯留処理槽の形状	^{239}Pu：^{240}Pu：^{241}Pu＝71：17：12	2400g・Gd

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

第6.1.2－４表　臨界継続時の評価条件（共通条件）

項目	設定値
臨界における水素発生Ｇ値 [molecules/100eV]	1.8
バースト期の核分裂数[fissions]	1.0E+18
プラトー期の核分裂率[fissions/s]	1.0E+15
臨界継続時間[min]	10
バースト期の水素発生量[m^3]	0.134
プラトー期の水素発生量[m^3/h]	0.482

第6.1.2－５表　臨界継続時の評価条件（個別条件）

建屋名	機器名	気相部体積 [m^3]	平常運転時掃気流量 [m^3/h]	沸騰までの時間 [min]
前処理建屋	溶解槽 A	6.97	0.279	（沸騰しない）
	溶解槽 B	6.97	0.279	（沸騰しない）
	エンドピース酸洗浄槽 A	3	0.2	（沸騰しない）
	エンドピース酸洗浄槽 B	3	0.2	（沸騰しない）
	ハル洗浄槽 A	7.008※1	0.139	5
	ハル洗浄槽 B	7.008※1	0.139	5
精製建屋	第５一時貯留処理槽	3.6	0.042	2.9
	第７一時貯留処理槽	3.8	0.381	（沸騰しない）

※１　接続する溶解槽の気相部体積も考慮している。

第6.1.2－６表　未臨界移行後の評価条件（個別条件）

建屋名	機器名	液量 [m^3]	硝酸濃度 [mol/L]	水素発生に係るG値		崩壊熱密度		水素発生量 [m^3/h]
				G_{α} [molecules /100eV]	$G_{\beta\gamma}$ [molecules /100eV]	α [W/m^3]	β [W/m^3]	
前処理建屋	溶解槽 A	3	0	1.4E+00	4.5E-01	1.7E+02	4.4E+02	1.1E-02
	溶解槽 B	3	0	1.4E+00	4.5E-01	1.7E+02	4.4E+02	1.1E-02
	エンドピース酸洗浄槽 A	2.1	3	1.1E-01	4.2E-02	1.7E+02	4.4E+02	6.6E-04
	エンドピース酸洗浄槽 B	2.1	3	1.1E-01	4.2E-02	1.7E+02	4.4E+02	6.6E-04
	ハル洗浄槽 A	0.2	0	1.4E+00	4.5E-01	1.7E+02	4.4E+02	7.3E-04
	ハル洗浄槽 B	0.2	0	1.4E+00	4.5E-01	1.7E+02	4.4E+02	7.3E-04
精製建屋	第５一時貯留処理槽	0.2	0.91	4.7E-01	9.8E-02	9.3E+02	0.0E+00	7.3E-04
	第７一時貯留処理槽	3	0.5	6.4E-01	1.6E-01	9.3E+02	0.0E+00	1.5E-02

第6.1.2－７表　大気中への放射性物質の放出量の算出に用いた主要な評価条件

<table>
<tr><th>建屋</th><th>臨界事故の発生を想定する機器</th><th>臨界事故が発生した機器に内包する放射性物質量</th><th>臨界事故の影響を受ける割合</th><th>核分裂の熱エネルギによる沸騰等により放射性物質が機器の気相中に移行する割合</th><th>大気中への放出経路における除染係数</th></tr>
<tr><td rowspan="3">前処理建屋</td><td>溶解槽</td><td>溶解液の放射能濃度</td><td rowspan="7">全核分裂数（1.6E+18fissions）に相当する溶液の沸騰量（23L）より設定</td><td rowspan="7">エアロゾル：5E-4
ルテニウム：1E-3</td><td>１／1.5E-6</td></tr>
<tr><td>エンドピース酸洗浄槽</td><td>溶解液の放射能濃度</td><td>１／5E-7</td></tr>
<tr><td>ハル洗浄槽</td><td>溶解液の放射能濃度</td><td>１／1.5E-6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">精製建屋</td><td>第５一時貯留処理槽</td><td>硝酸プルトニウム溶液（24gPu/L）</td><td>１／1E-6</td></tr>
<tr><td>第７一時貯留処理槽</td><td>硝酸プルトニウム溶液（24gPu/L）</td><td>１／2.5E-6</td></tr>
</table>

第 6.1.2－８表　可溶性中性子吸収材供給後の実効増倍率

建屋	臨界事故の発生を想定する機器	実効増倍率 keff+3σ
前処理建屋	溶解槽	0.925
	エンドピース酸洗浄槽	0.941
	ハル洗浄槽	0.940
精製建屋	第５一時貯留処理槽	0.776
	第７一時貯留処理槽	0.921

第6.1.2－９表　臨界事故の発生後に機器内の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に達するまでの時間，最大水素濃度及び水素濃度平衡値

建屋名	機器名	水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に達する時間［ｈ］	最大水素濃度※1 (vol％)	水素濃度平衡値※2 (vol％)
前処理建屋	溶解槽 A	（達しない）	3	3.8
	溶解槽 B	（達しない）	3	3.8
	エンドピース酸洗浄槽 A	（達しない）	7	0.4
	エンドピース酸洗浄槽 B	（達しない）	7	0.4
	ハル洗浄槽 A	（達しない）	3	0.6
	ハル洗浄槽 B	（達しない）	3	0.6
精製建屋	第５一時貯留処理槽	（達しない）	6	1.7
	第７一時貯留処理槽	（達しない）	6	3.8

※１　臨界事故の安定化までの間の水素濃度の最大値

※２　臨界事故の安定化後に水素濃度が平衡に至った濃度

第6.1.2－10表　溶解槽における臨界事故時の大気中への放射性物質の放出量

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｓｒ－90	2×10^{4}
Ｃｓ－137	2×10^{4}
Ｅｕ－154	8×10^{2}
Ｐｕ－238	2×10^{3}
Ｐｕ－239	2×10^{2}
Ｐｕ－240	2×10^{2}
Ｐｕ－241	3×10^{4}
Ａｍ－241	2×10^{3}
Ｃｍ－244	9×10^{2}

第6.1.2－11表　エンドピース酸洗浄槽における臨界事故時の大気中への放射性物質の放出量

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｓｒ－90	4×10^{3}
Ｃｓ－137	6×10^{3}
Ｅｕ－154	3×10^{2}
Ｐｕ－238	4×10^{2}
Ｐｕ－239	4×10^{1}
Ｐｕ－240	6×10^{1}
Ｐｕ－241	9×10^{3}
Ａｍ－241	4×10^{2}
Ｃｍ－244	3×10^{2}

第6.1.2－12表　ハル洗浄槽における臨界事故時の大気中への放射性物質の放出量

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｓｒ－90	2×10^{4}
Ｃｓ－137	2×10^{4}
Ｅｕ－154	8×10^{2}
Ｐｕ－238	2×10^{3}
Ｐｕ－239	2×10^{2}
Ｐｕ－240	2×10^{2}
Ｐｕ－241	3×10^{4}
Ａｍ－241	2×10^{3}
Ｃｍ－244	9×10^{2}

第6.1.2－13表　第５一時貯留処理槽における臨界事故時の大気中への放射性物質の放出量

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｐｕ－238	8×10^{3}
Ｐｕ－239	8×10^{2}
Ｐｕ－240	2×10^{3}
Ｐｕ－241	2×10^{5}

第6.1.2－14表　第７一時貯留処理槽における臨界事故時の大気中への放射性物質の放出量

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｐｕ－238	２×10^{4}
Ｐｕ－239	２×10^{3}
Ｐｕ－240	３×10^{3}
Ｐｕ－241	４×10^{5}

第6.1.2－15表　溶解槽における大気中への放射性物質の放出量（Ｃｓ－137換算）

評価対象	放出量（ＴＢｑ）
Ｃｓ－137換算値	1×10^{-7}

第6.1.2－16表　エンドピース酸洗浄槽における大気中への放射性物質の放出量（Ｃｓ－137換算）

評価対象	放出量（ＴＢｑ）
Ｃｓ－137換算値	4×10^{-8}

第6.1.2－17表　ハル洗浄槽における大気中への放射性物質の放出量（Ｃｓ－137換算）

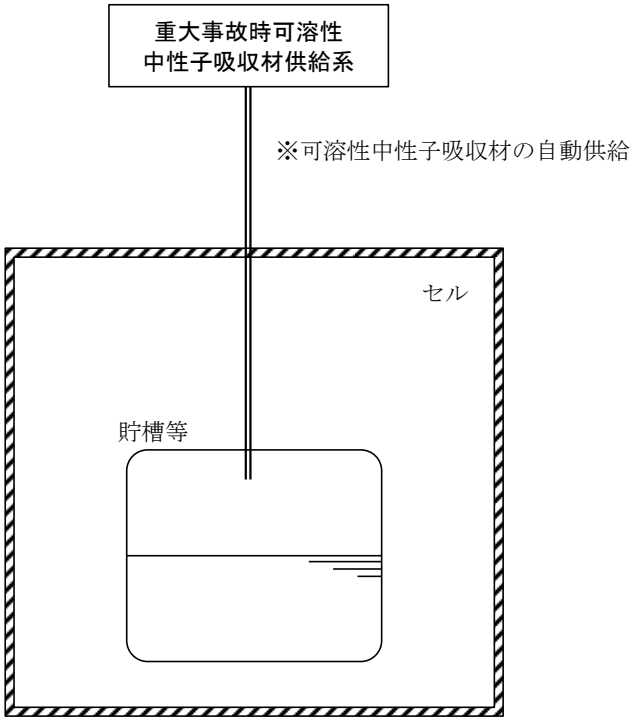
評価対象	放出量（ＴＢｑ）
Ｃｓ－137換算値	1×10^{-7}

第6.1.2－18表　第５一時貯留処理槽における大気中への放射性物質の放出量（Ｃｓ－137換算）

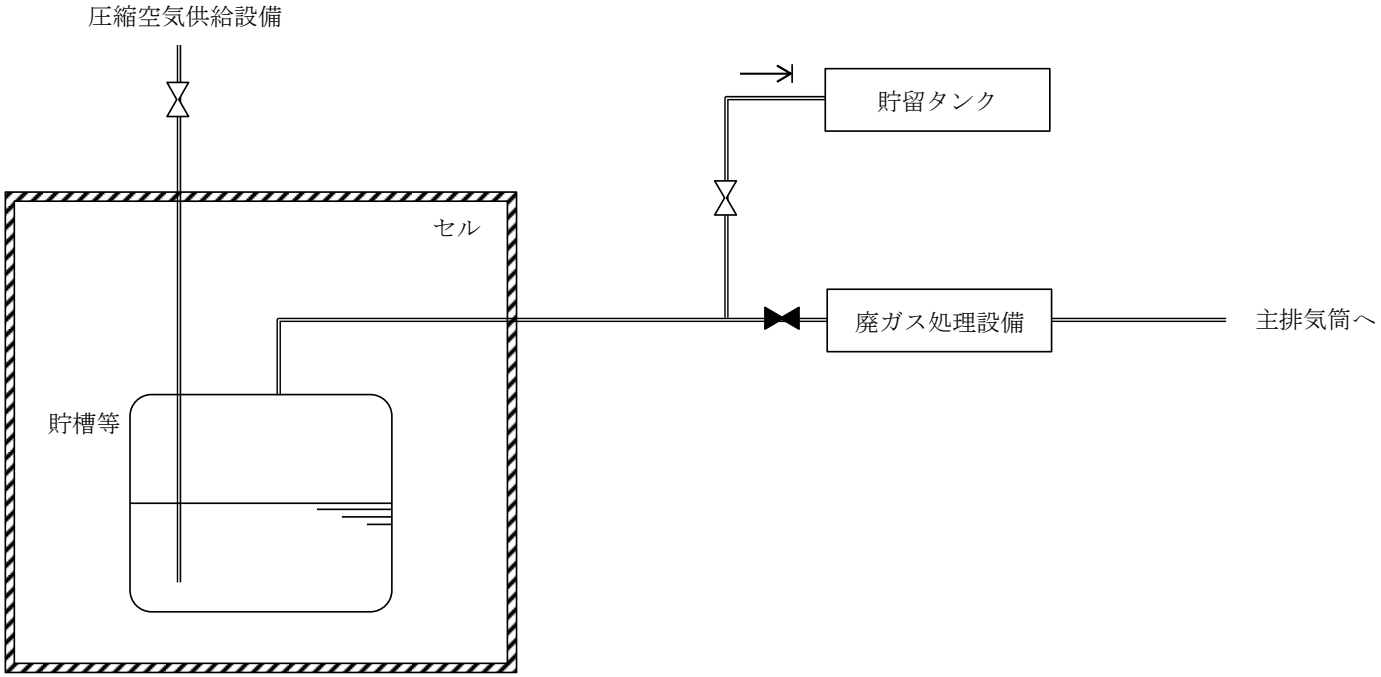
評価対象	放出量（ＴＢｑ）
Ｃｓ－137換算値	３×10^{-7}

第6.1.2－19表　第７一時貯留処理槽における大気中への放射性物質の放出量（Ｃｓ－137換算）

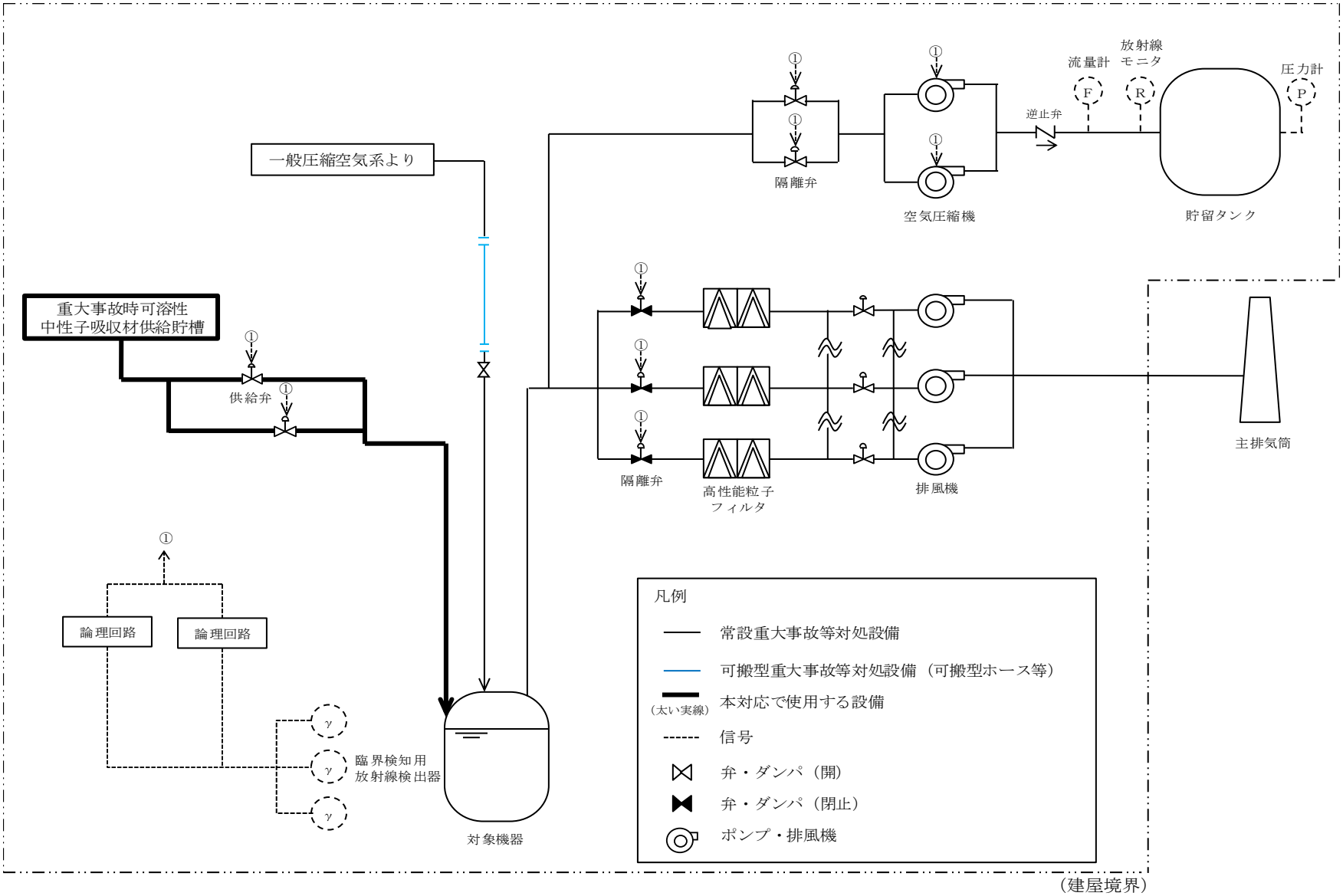
評価対象	放出量（ＴＢｑ）
Ｃｓ－137換算値	８×10^{-7}



第６－１図　可溶性中性子吸収材の自動供給の概要図

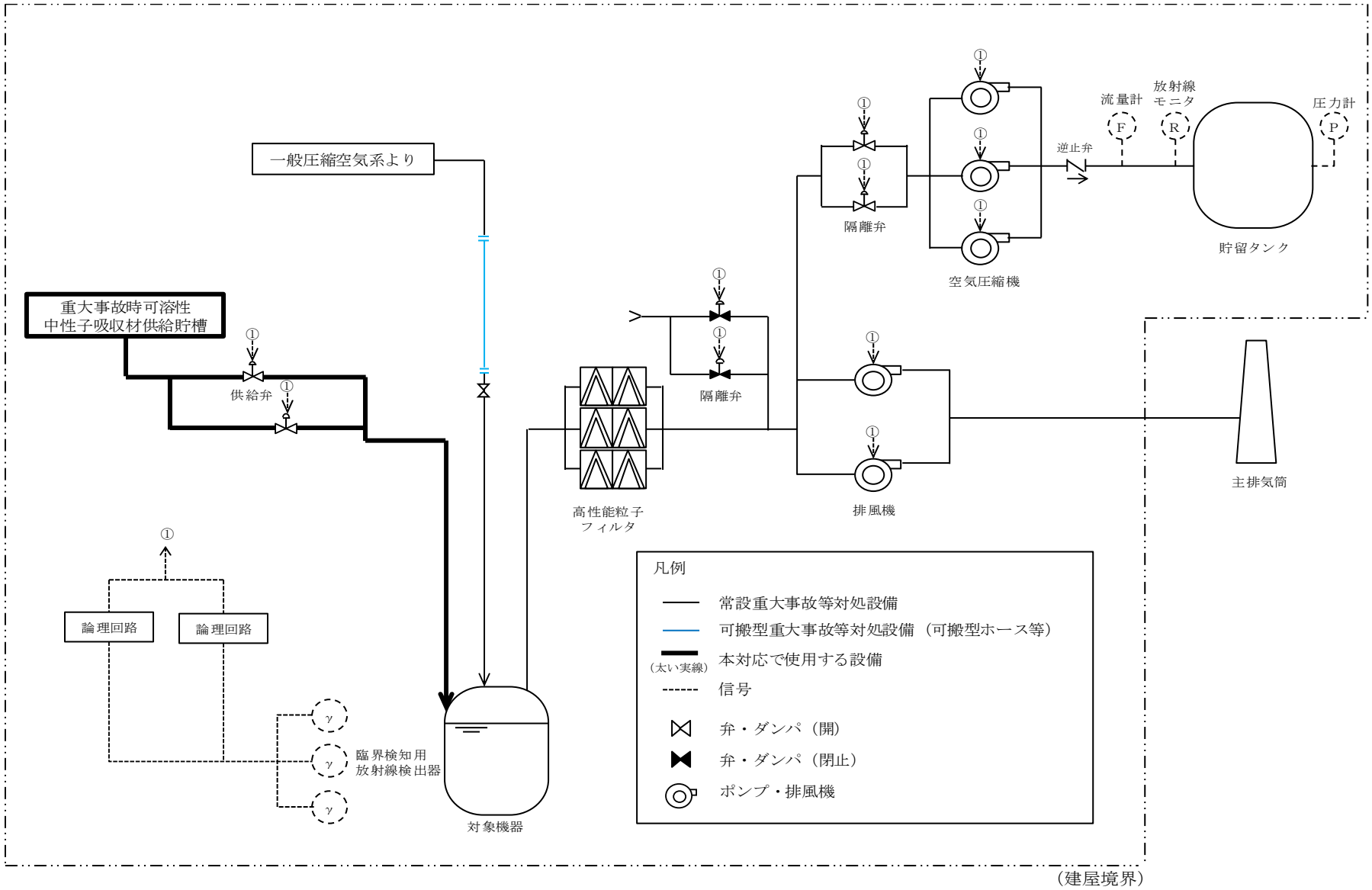


第６－２図　臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気及び貯留設備による放射性物質の貯留の概要図



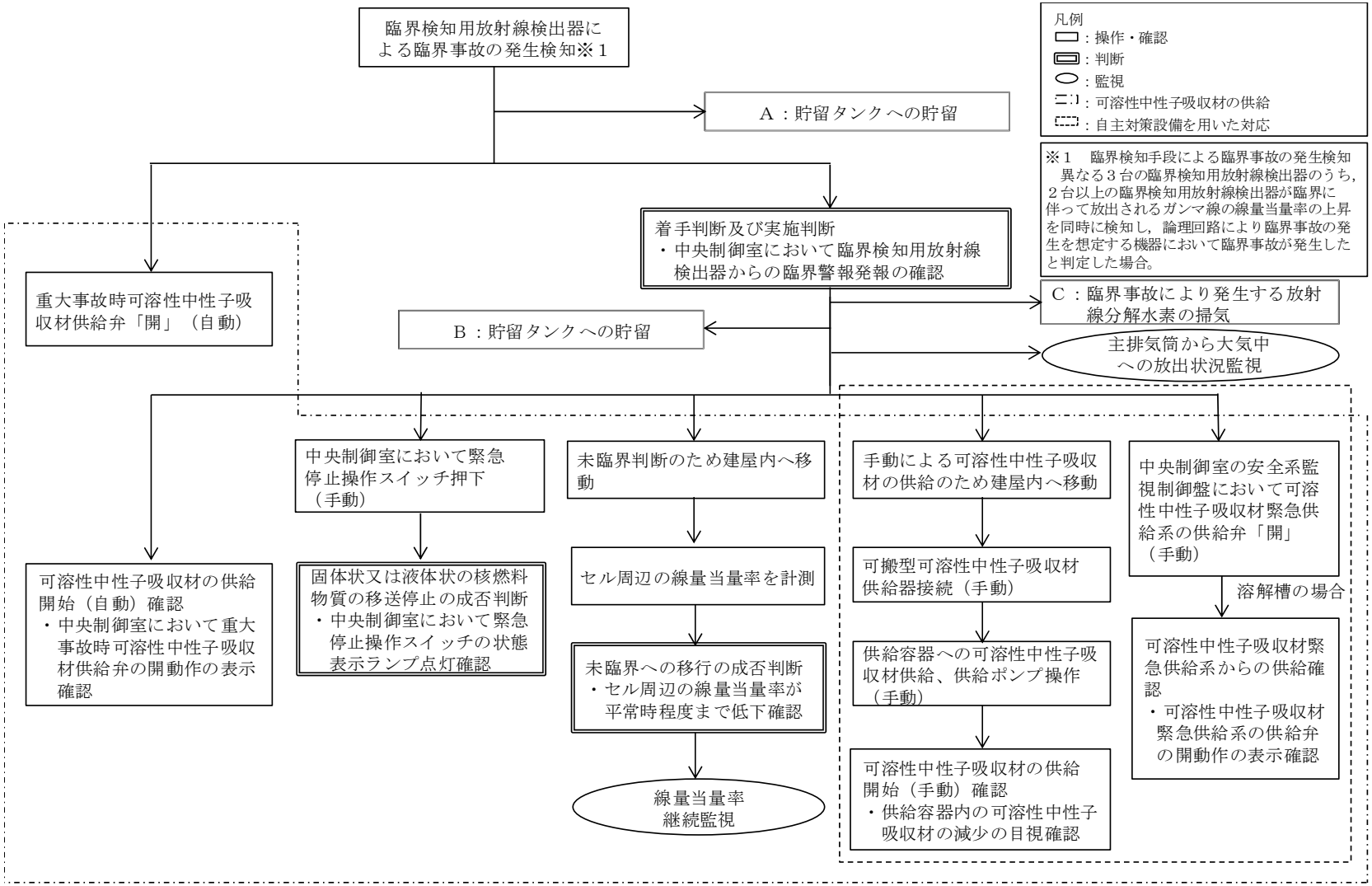
第 6.1.1－1 図　前処理建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の系統概要図

（可溶性中性子吸収材の自動供給）

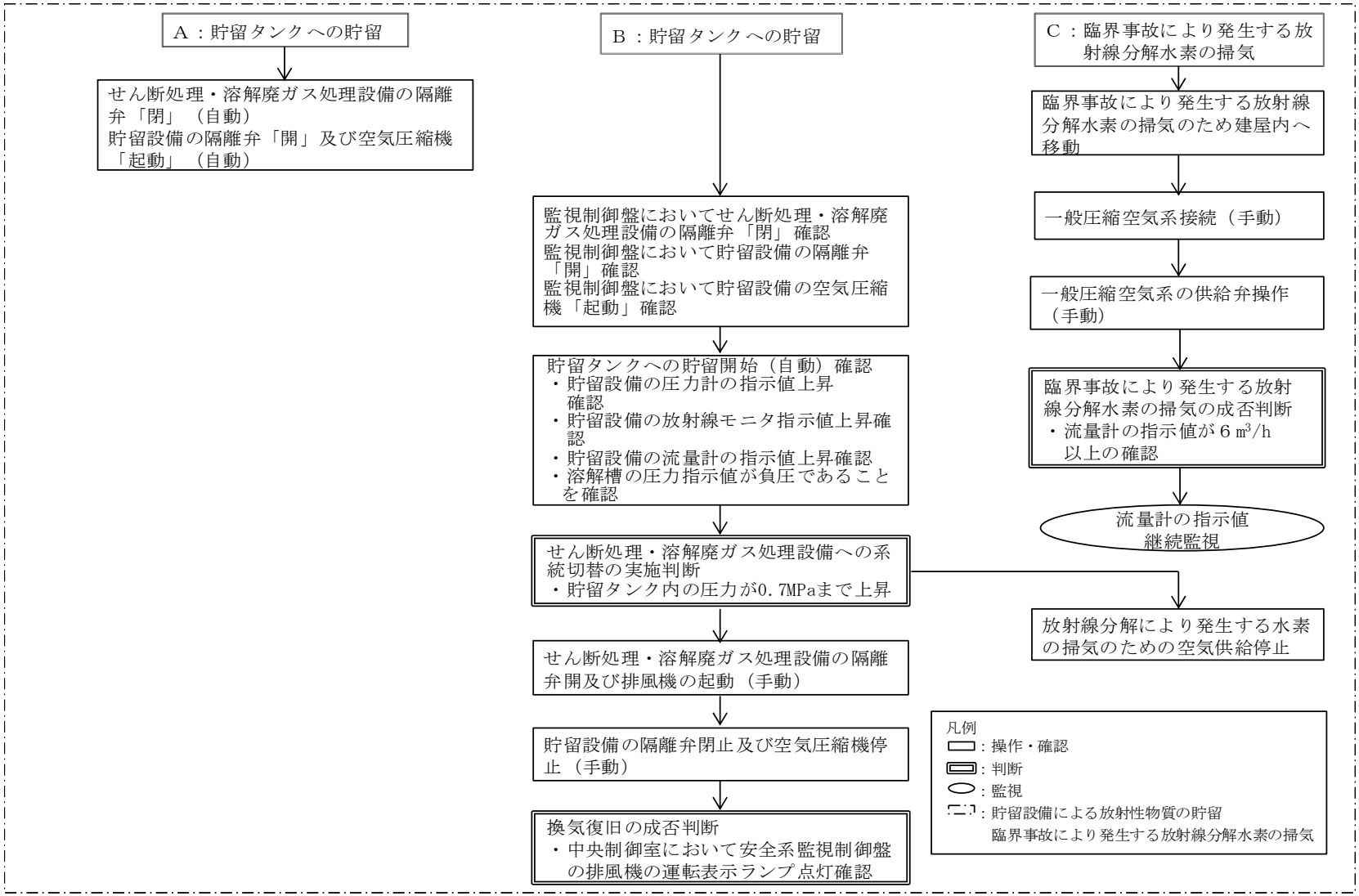


第 6.1.1－2 図　精製建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の系統概要図

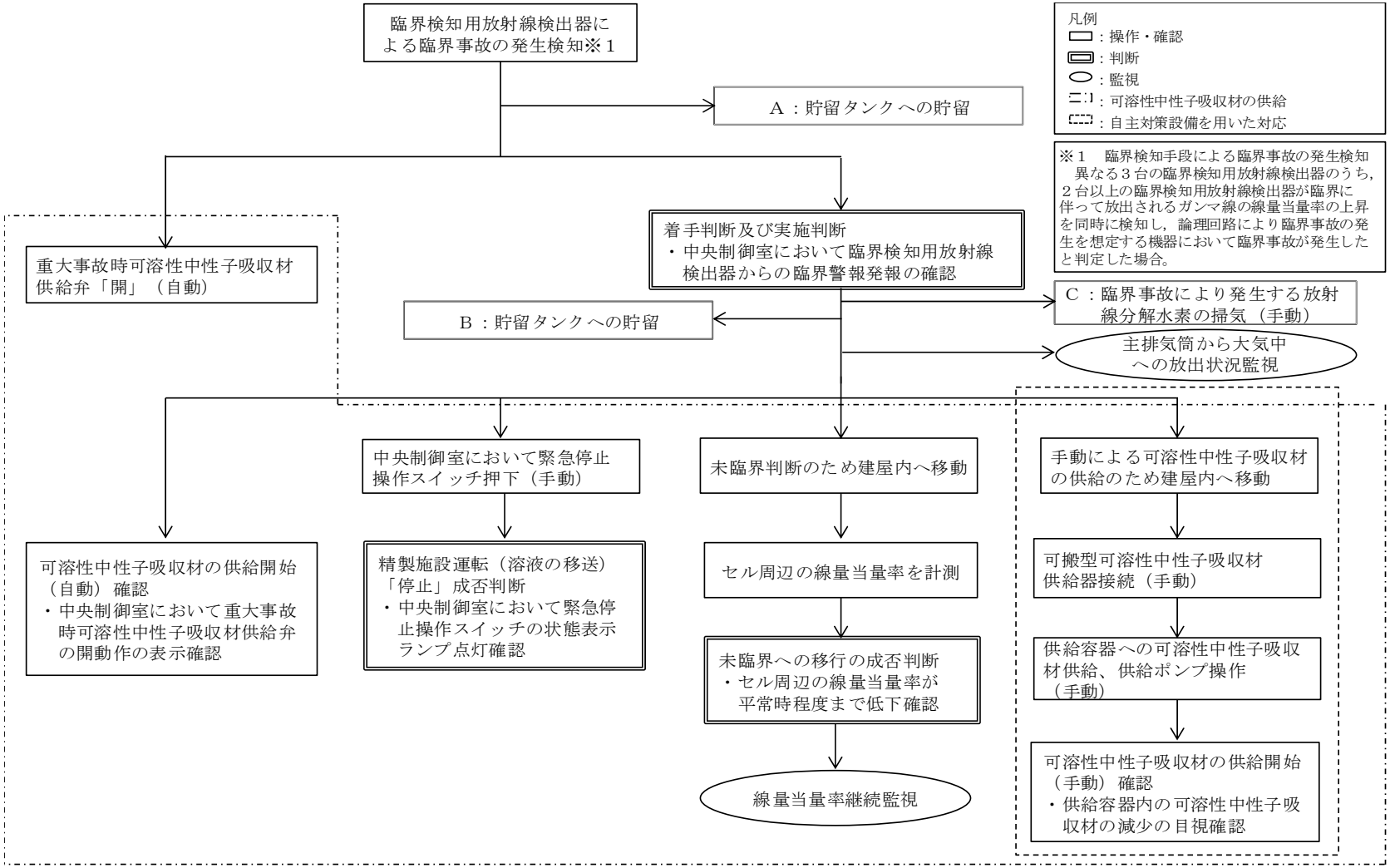
（可溶性中性子吸収材の自動供給）



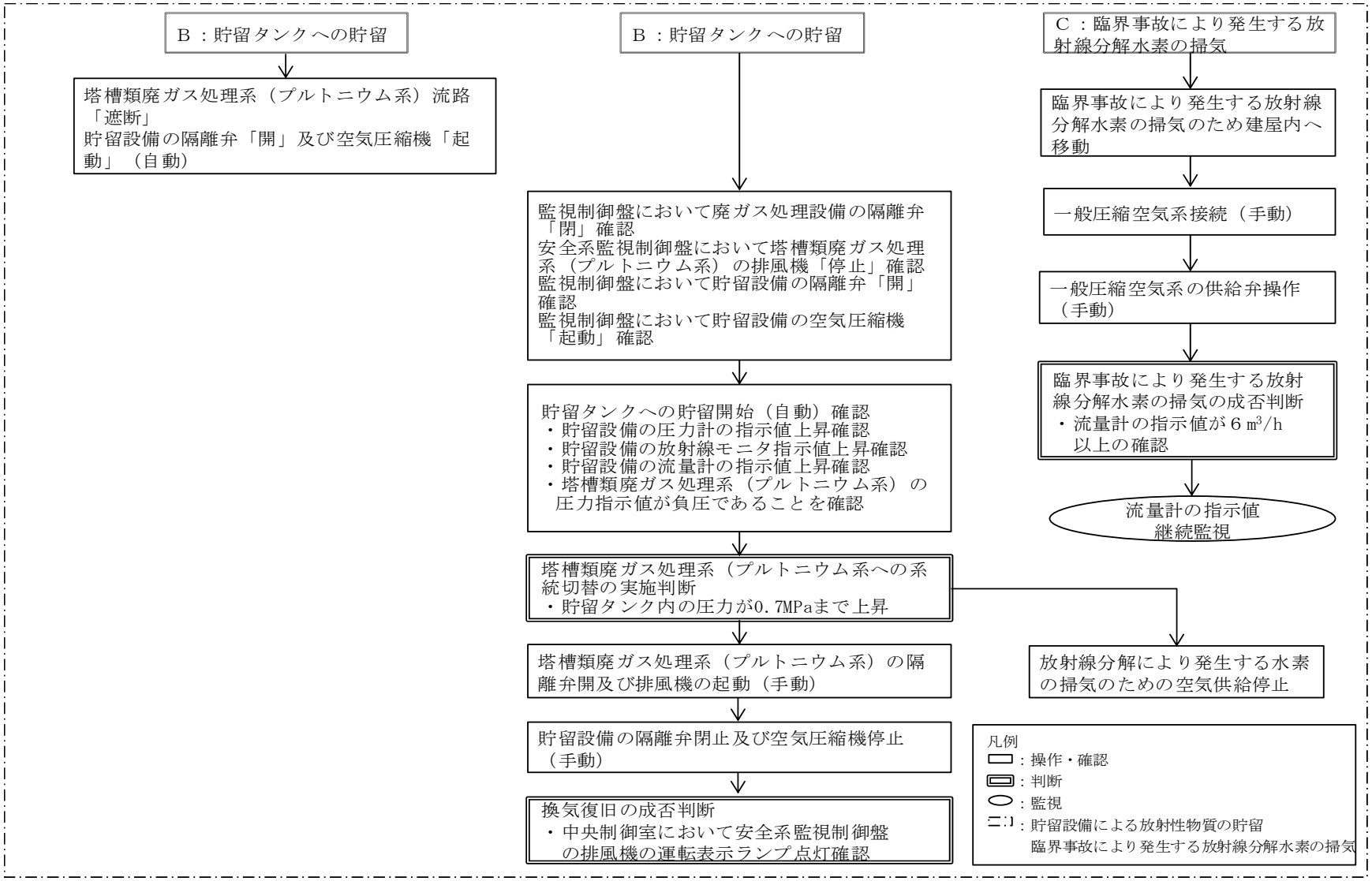
第 6.1.1－３図　「前処理建屋における臨界事故」の手順の概要（１／２）



第 6.1.1－３図　「前処理建屋における臨界事故」の手順の概要（２／２）



第 6.1.1－４図　「精製建屋における臨界事故」の手順の概要（１／２）



第 6.1.1－４図　「精製建屋における臨界事故」の手順の概要（２／２）

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10 0:20 0:30 0:40 0:50 1:00 ▽事象発生	備　考
可溶性中性子吸収材の自動供給	1	発生検知	・臨界検知用放射線検出器の警報の発報の確認による臨界事故の拡大防止のための措置の作業の着手判断及び実施判断	統括当直長（実施責任者）	1	0:01		
	2	未臨界措置	・固体状の核燃料物質の移送停止	当直長（実施組織要員）	1	0:01		
	3		・セル周辺の線量当量率の計測による未臨界確保の成否判断	A，B	2	0:25		

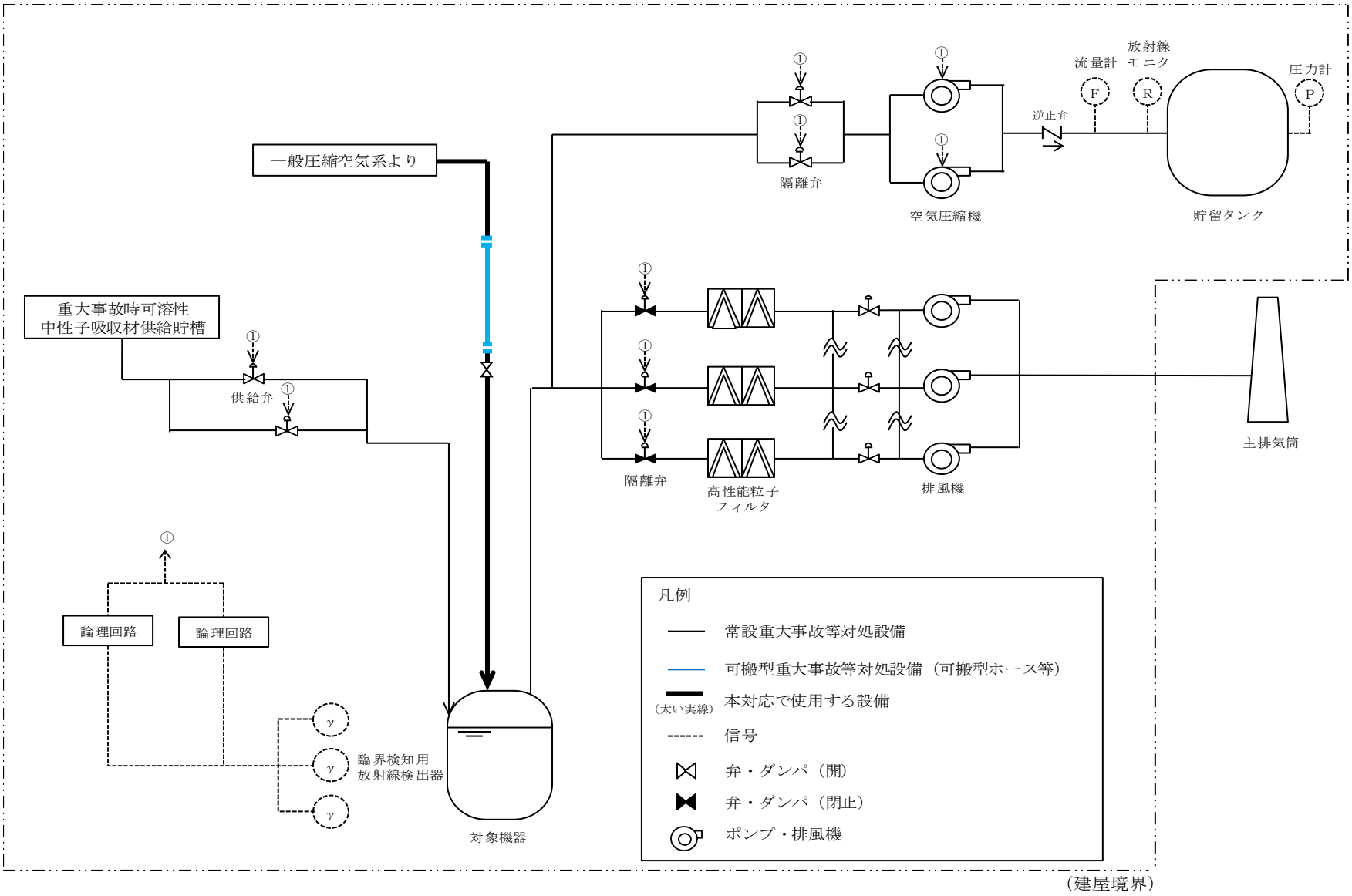
第 6.1.1－5図　前処理建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の作業と所要時間

（可溶性中性子吸収材の自動供給）

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10 0:20 0:30 0:40 0:50 1:00 ▽事象発生	備　考
可溶性中性子吸収材の自動供給	1	発生検知	・臨界検知用放射線検出器の警報の発報の確認による臨界事故の拡大防止のための措置の作業の着手判断及び実施判断	統括当直長（実施責任者）	1	0:01		
	2	未臨界措置	・固体状の核燃料物質の移送停止	当直長（実施組織要員）	1	0:01		
	3		・セル周辺の線量当量率の計測による未臨界確保の成否判断	A，B	2	0:25		

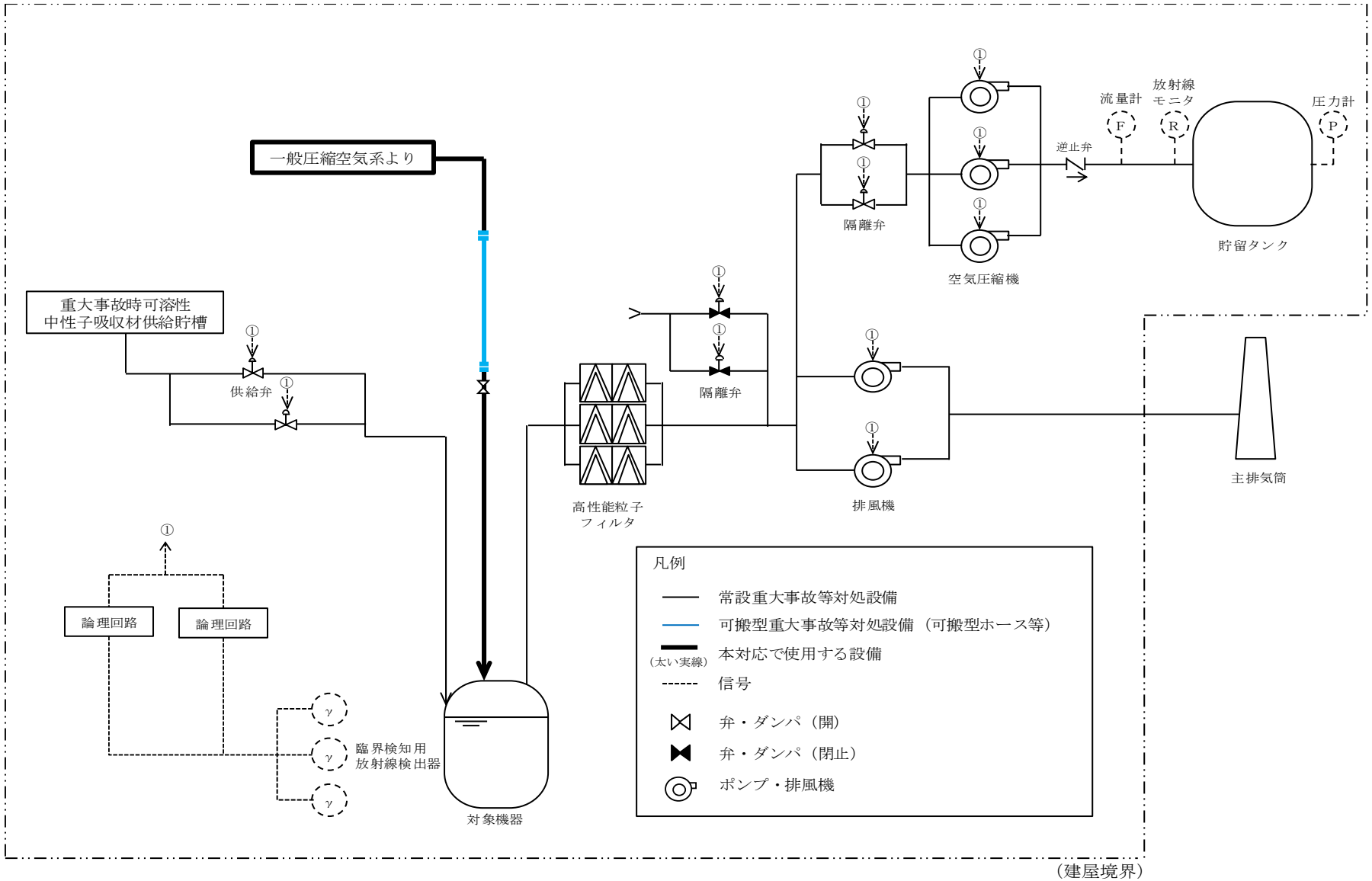
第 6.1.1－6 図　精製建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の作業と所要時間

（可溶性中性子吸収材の自動供給）



第 6.1.1－7 図　前処理建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の系統概要図

（放射線分解水素の掃気）



第 6.1.1－8 図　精製建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の系統概要図

（放射線分解水素の掃気）

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10 0:20 0:30 0:40 0:50 1:00 1:10 ▽事象発生 ▽貯留タンクへの導出完了	備　考
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	1	水素爆発防止措置	・圧縮空気設備の一般圧縮空気系からの空気供給準備	C，D	2	0:20		
	2		・圧縮空気設備の一般圧縮空気系からの空気供給	C，D	2	0:20		
	3		・計器監視（水素掃気系統圧縮空気流量）	C，D	2	0:20		

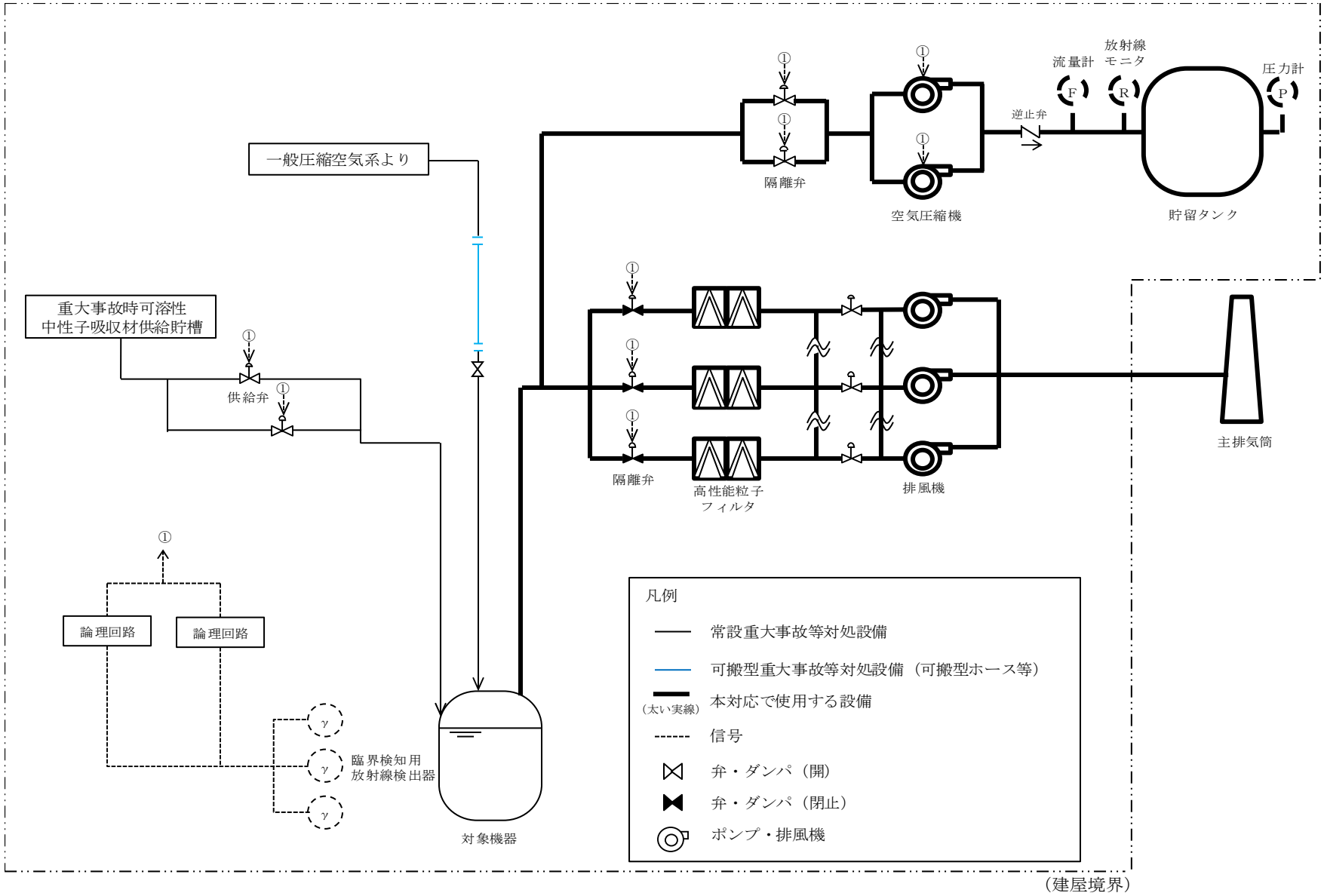
第 6.1.1－9図　前処理建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の作業と所要時間

（放射線分解水素の掃気）

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10　0:20　0:30　0:40　0:50　1:00　1:10 ▽事象発生　▽貯留タンクへの導出完了	備　考
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	1	水素爆発防止措置	・圧縮空気設備の一般圧縮空気系からの空気供給準備	C，D	2	0:20		
	2		・圧縮空気設備の一般圧縮空気系からの空気供給	C，D	2	0:20		
	3		・計器監視（水素掃気系統圧縮空気流量）	C，D	2	0:20		

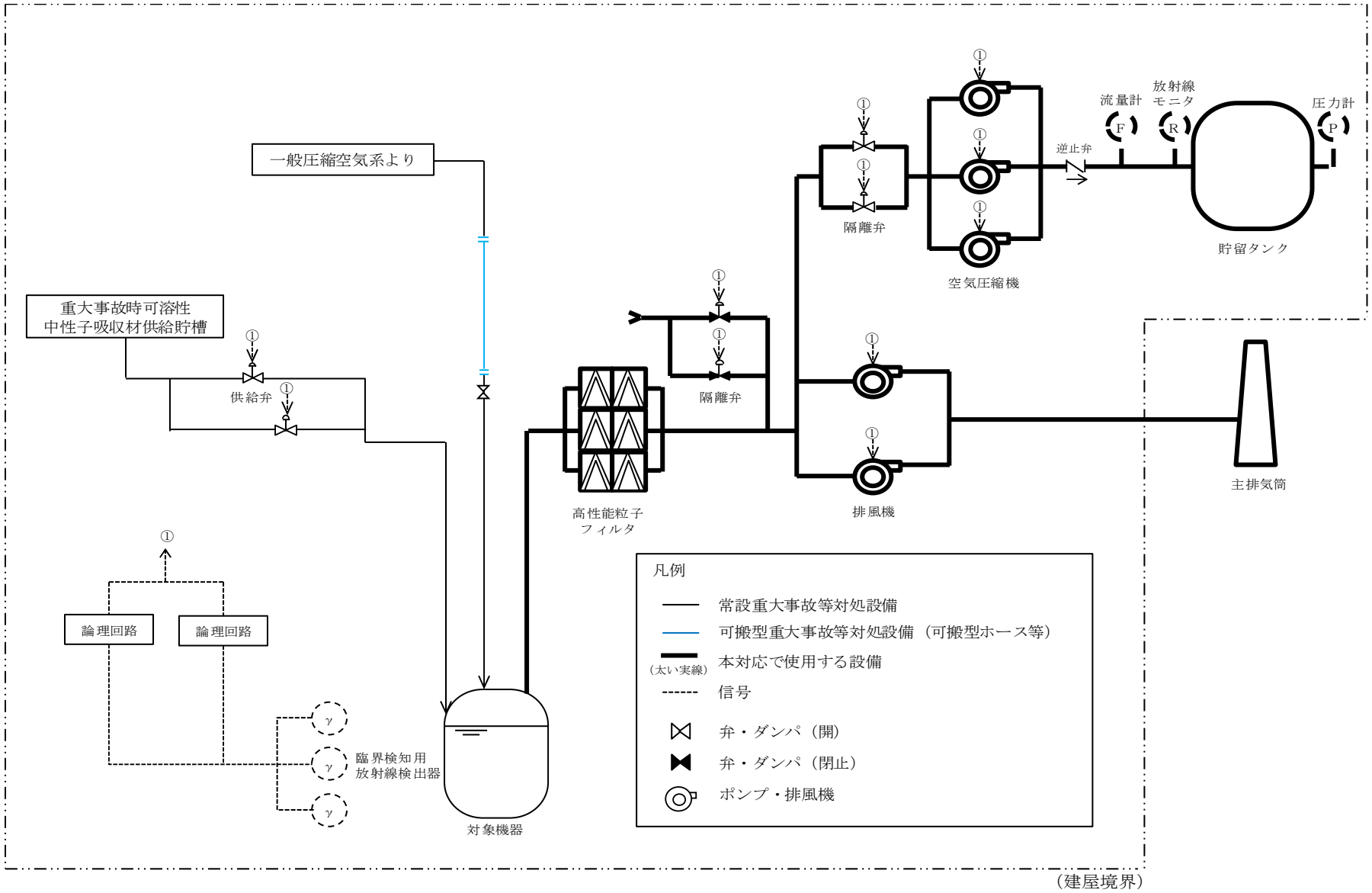
第 6.1.1－10 図　精製建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の作業と所要時間

（放射線分解水素の掃気）



第 6.1.1－11 図　前処理建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の系統概要図

（貯留設備による放射性物質の貯留）



第 6.1.1－12 図　精製建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の系統概要図

（貯留設備による放射性物質の貯留）

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10　0:20　0:30　0:40　0:50　1:00　1:10 ▽事象発生　▽貯留タンクへの導出完了	備　考
貯留設備による放射性物質の貯留	4	導出状況確認	・貯留タンク内圧力監視及び貯留タンク入口の放射線モニタ監視	E，F	2	1:08		
	5	放出経路構築	・せん断処理・溶解廃ガス処理設備の隔離弁の操作及び排風機の起動	G，H	2	0:03		本作業は，貯留タンクへの導出完了により実施を判断する。
	6		・貯留タンクの隔離弁の操作及び空気圧縮機の停止	G，H	2	0:05		

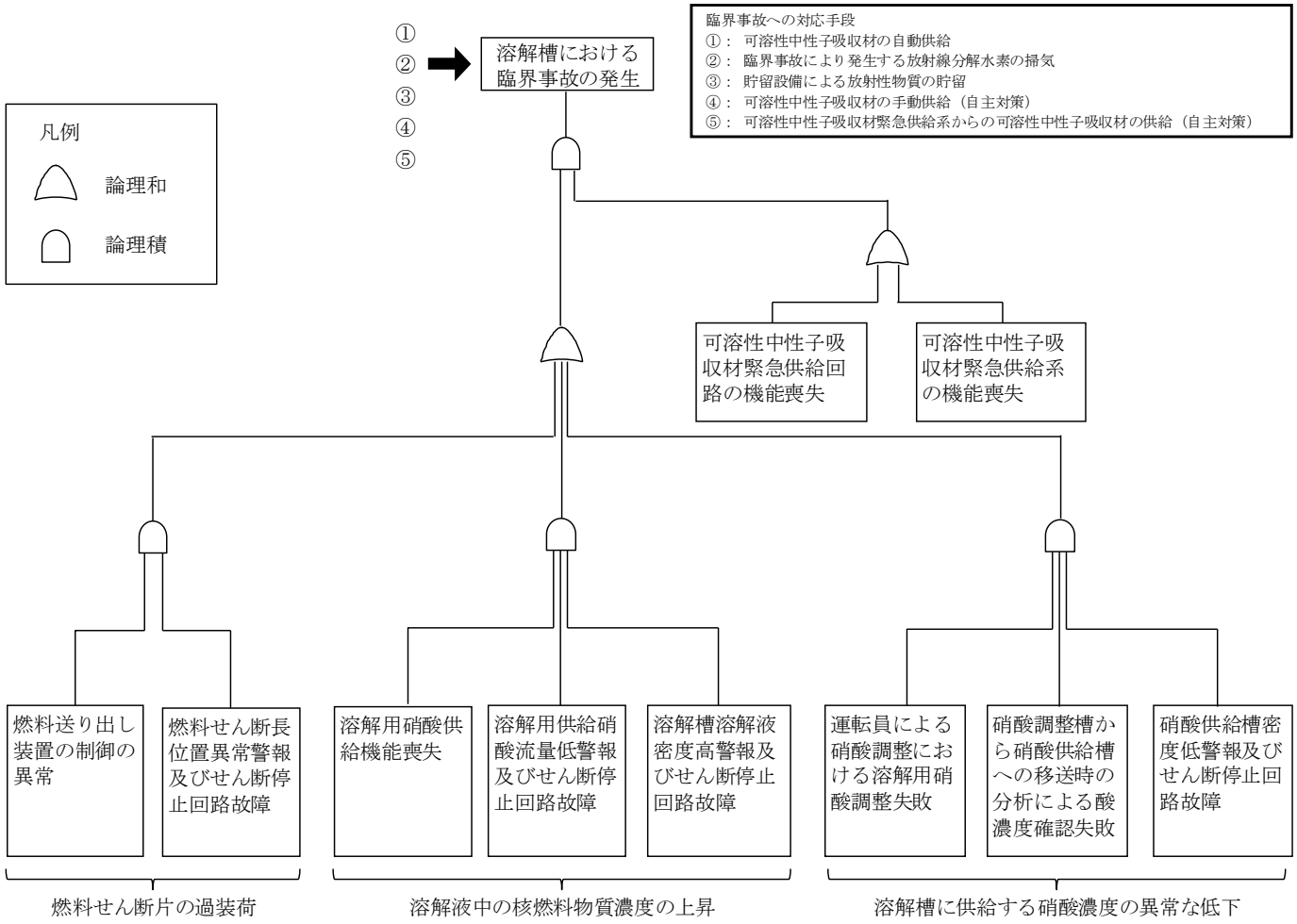
第 6.1.1－13 図　前処理建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の作業と所要時間

（貯留設備による放射性物質の貯留）

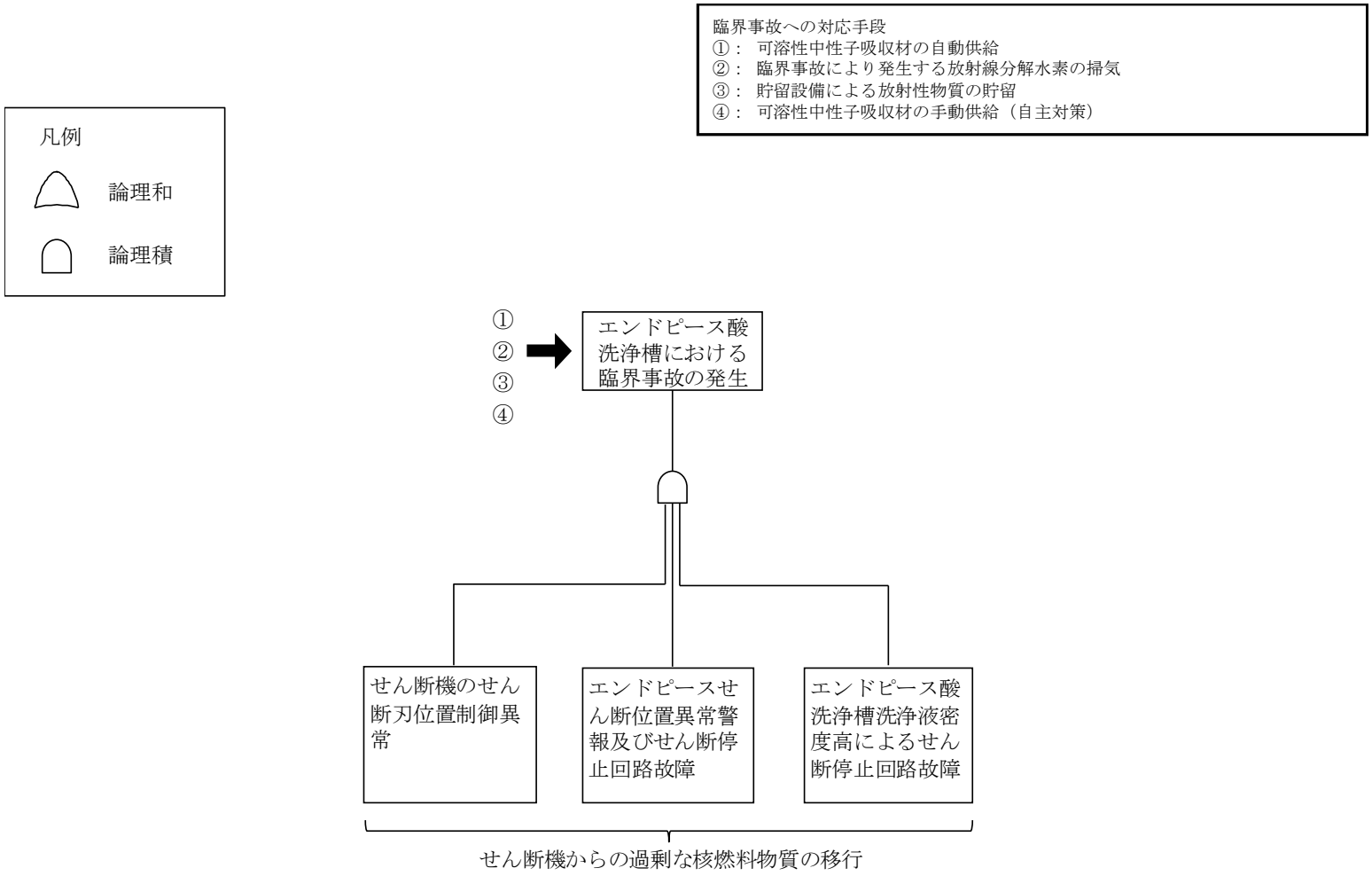
対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10 0:20 0:30 0:40 0:50 1:00 1:10 ▽事象発生 ▽貯留タンクへの導出完了	備　考
貯留設備による放射性物質の貯留	4	導出状況確認	・貯留タンク内圧力監視及び貯留タンク入口の放射線モニタ監視	E，F	2	1:08		
	5	放出経路構築	・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁の操作及び排風機の起動	G，H	2	0:03		本作業は，貯留タンクへの導出完了により実施を判断する。
	6		・貯留タンクの隔離弁の操作及び空気圧縮機の停止	G，H	2	0:05		

第 6.1.1－14 図　精製建屋　臨界事故の拡大防止のための措置の作業と所要時間

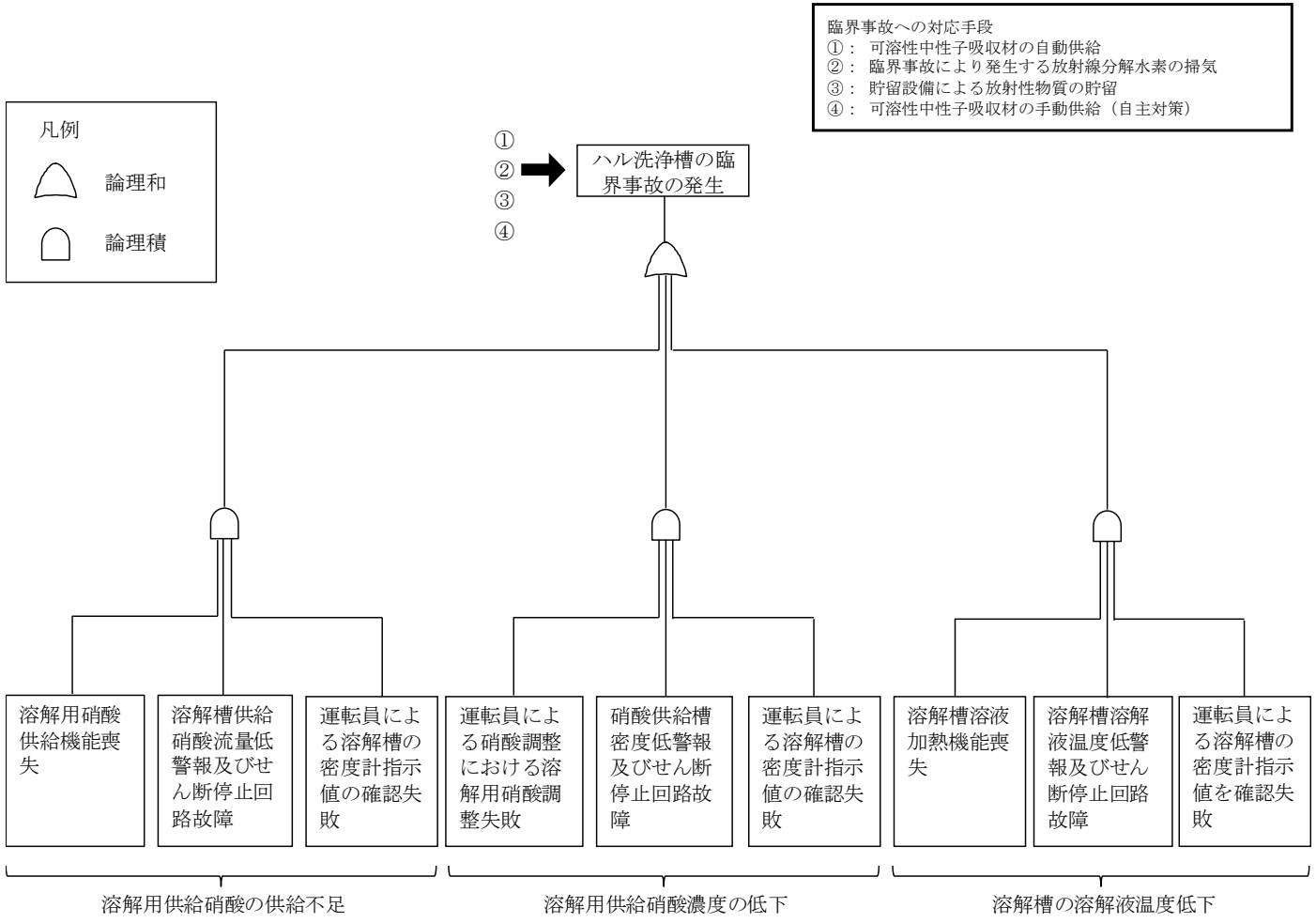
（貯留設備による放射性物質の貯留）



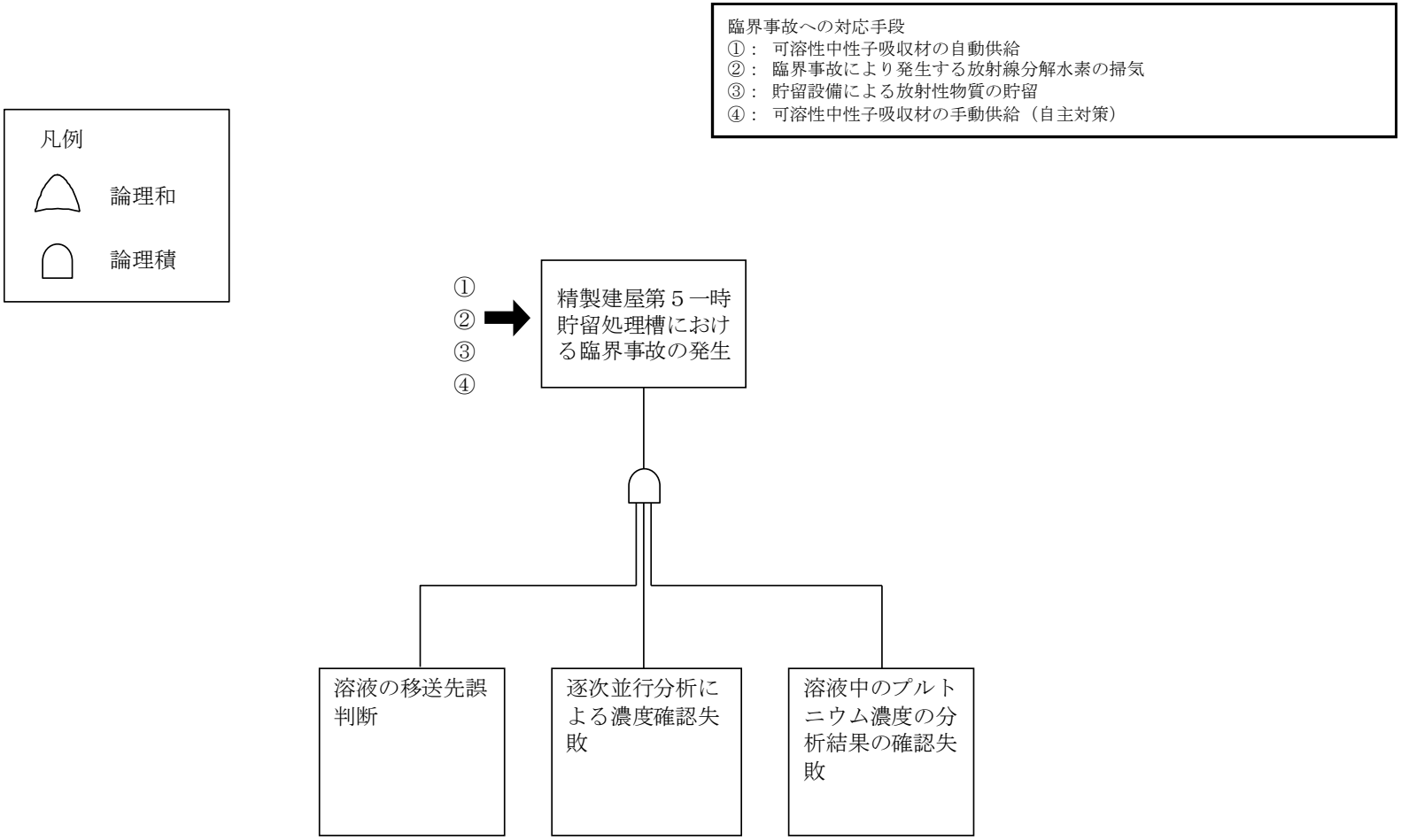
第 6.1.2－１図　フォールトツリー（臨界）（その１）



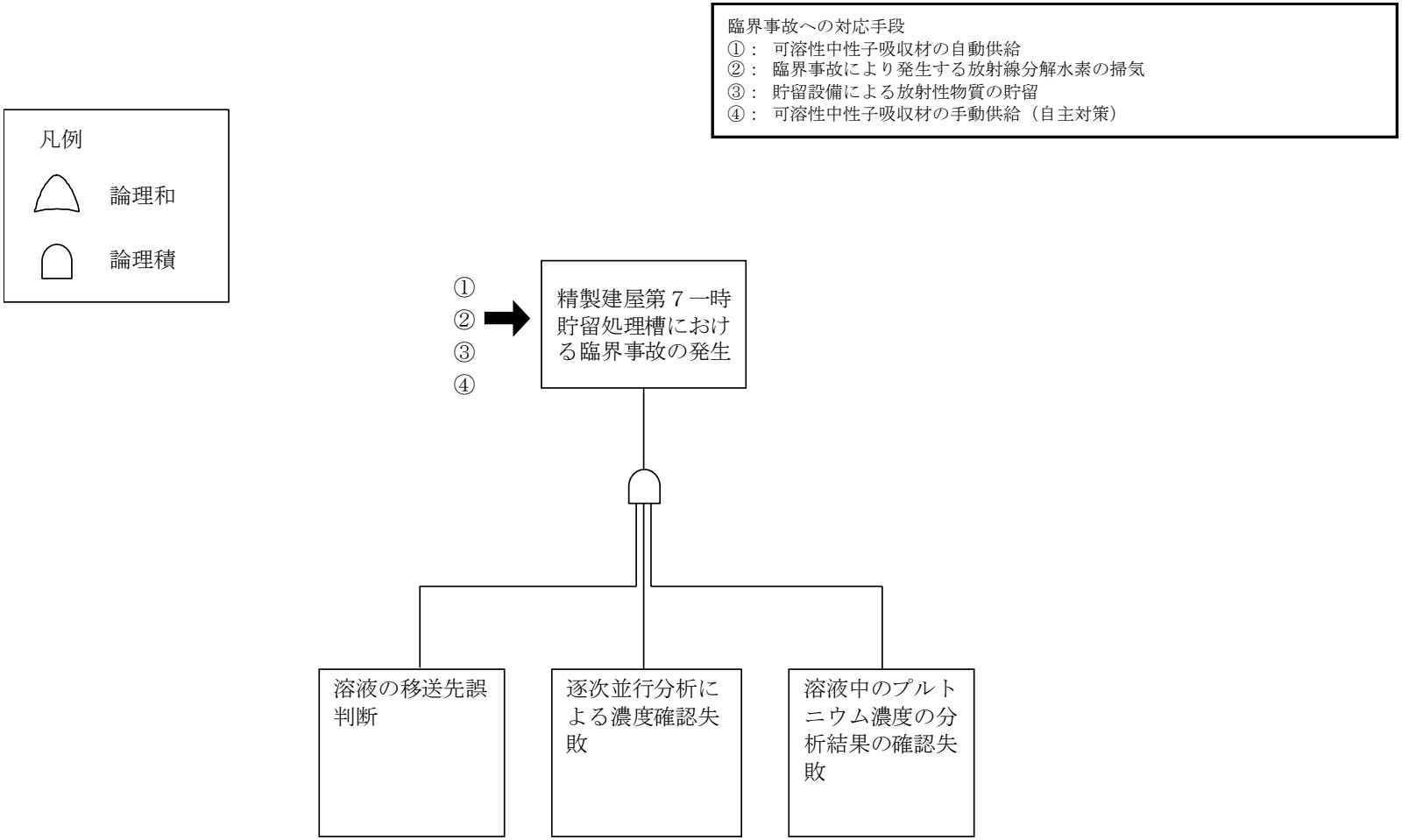
第 6.1.2－１図　フォールトツリー（臨界）（その２）



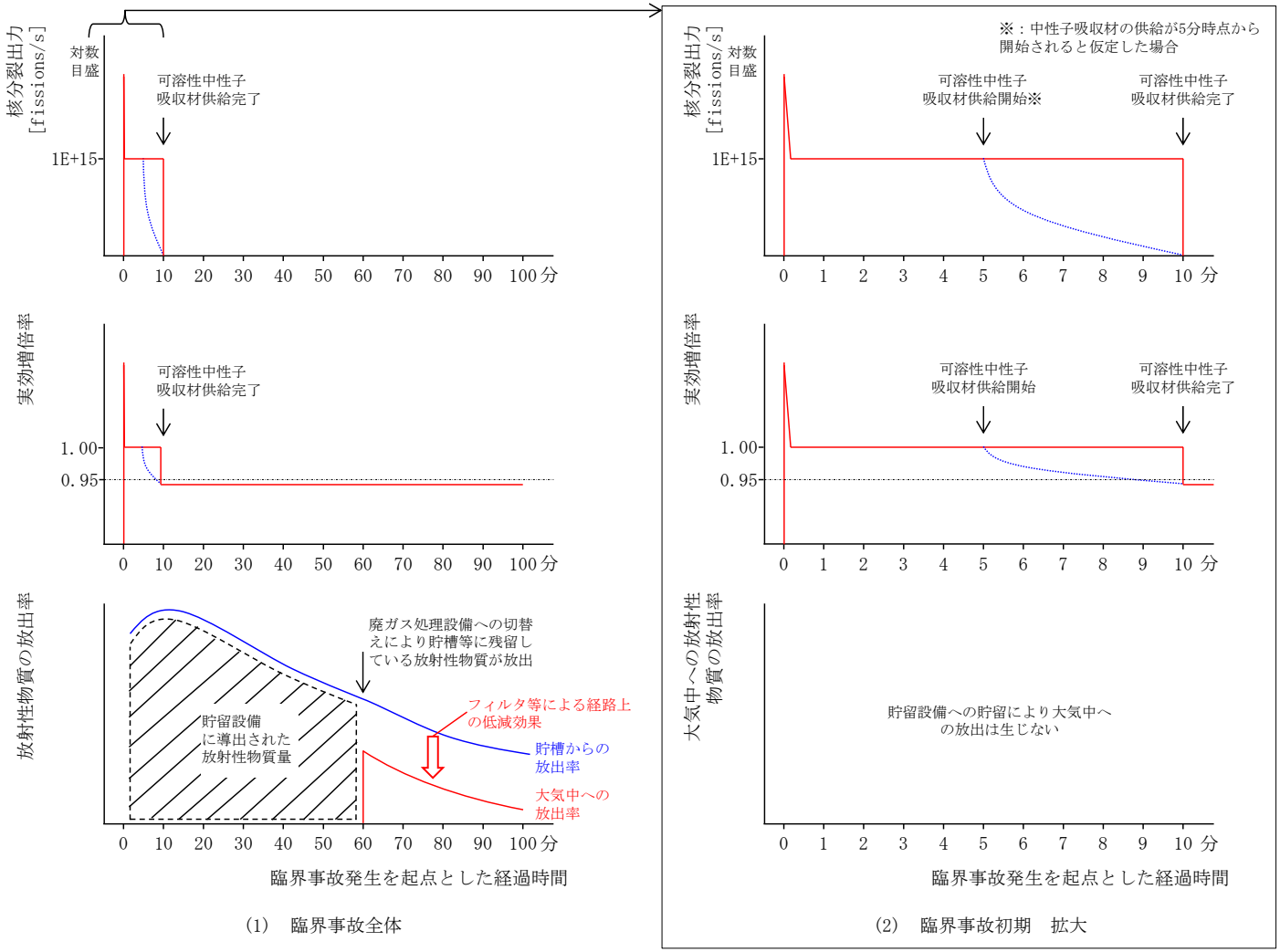
第 6.1.2－１図　フォールトツリー（臨界）（その３）



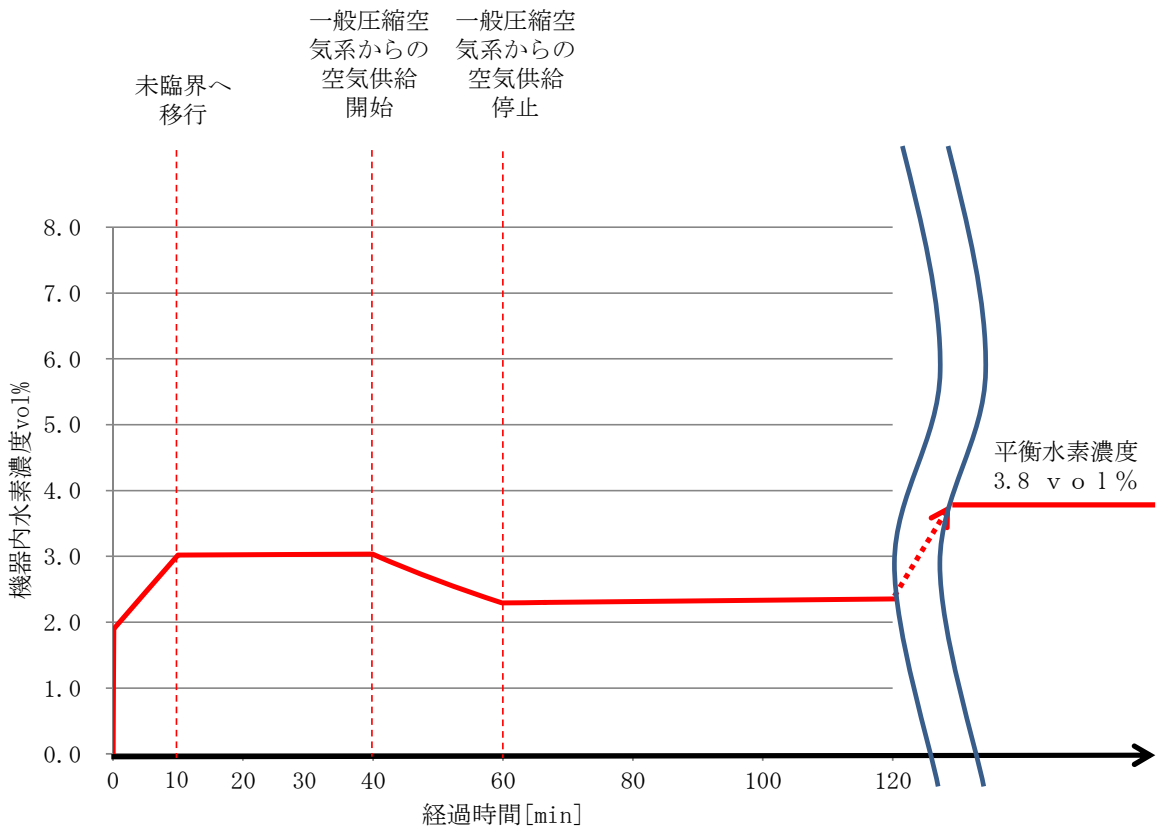
第 6.1.2－１図　フォールトツリー（臨界）（その４）



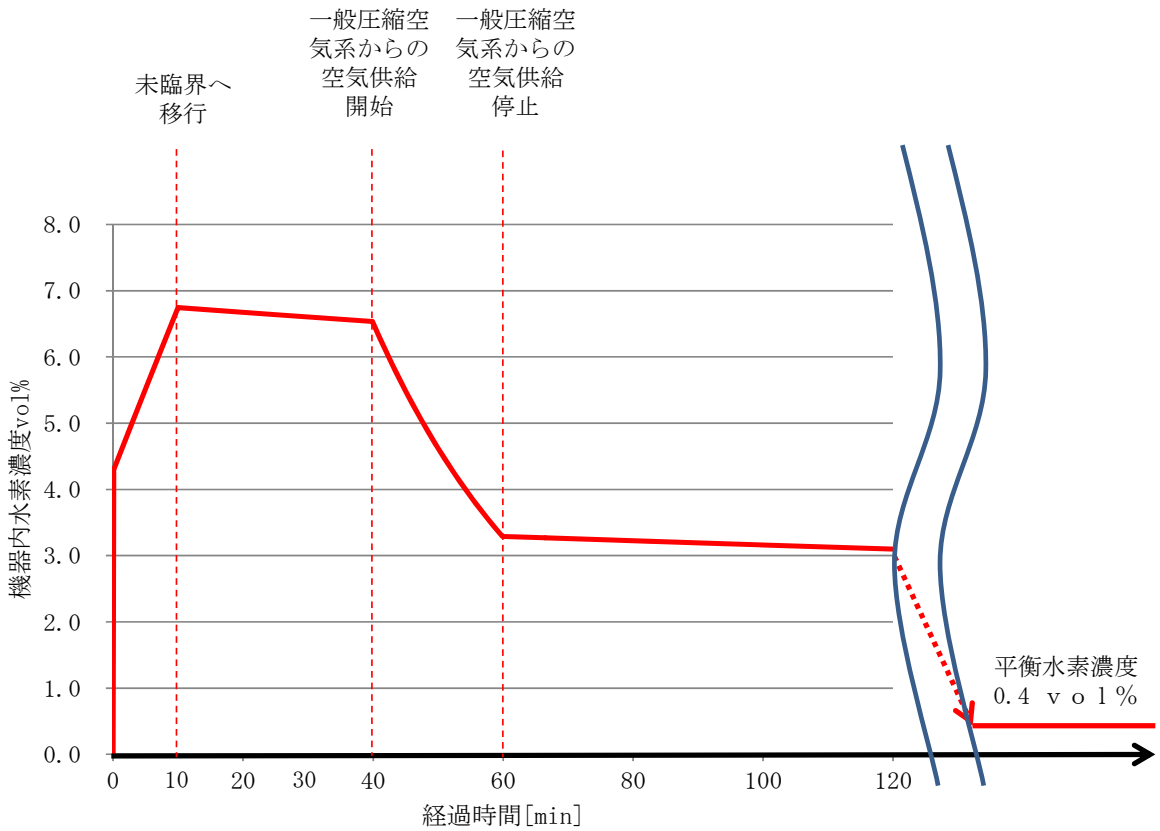
第 6.1.2－１図　フォールトツリー（臨界）（その５）



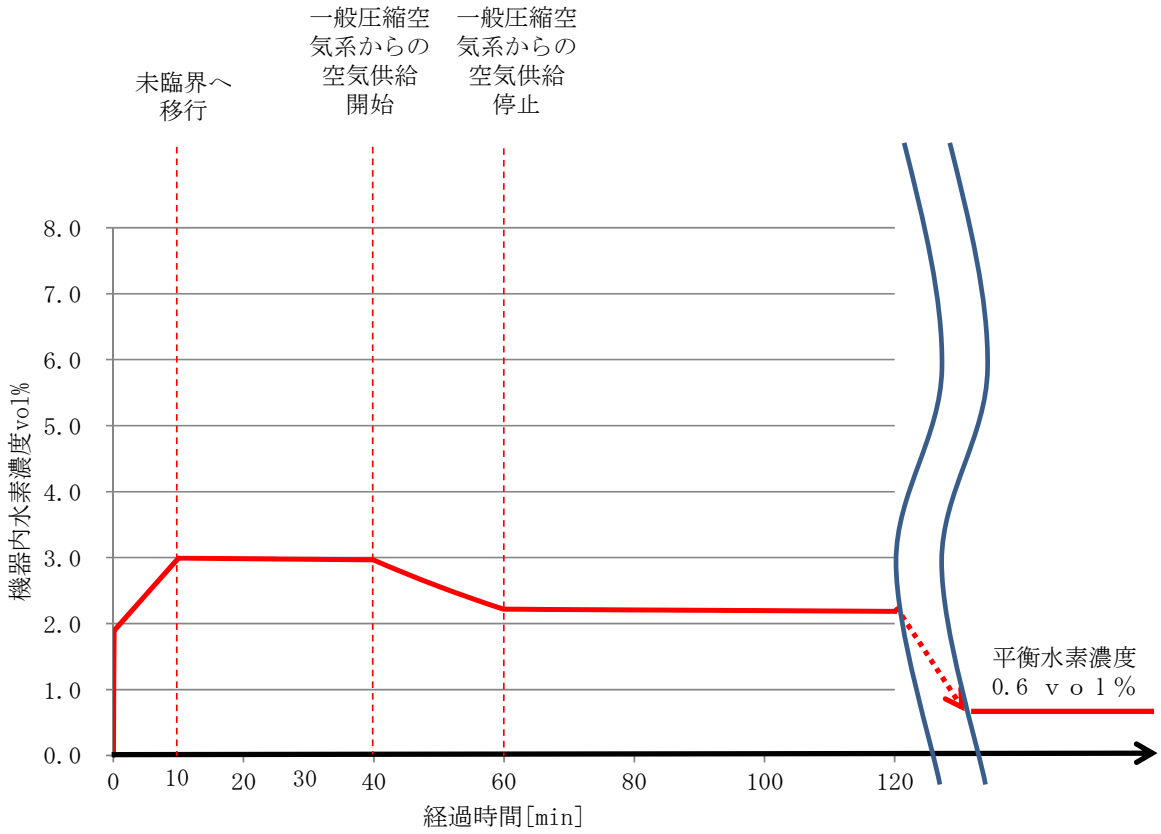
第 6.1.2－2 図　核分裂出力，実効増倍率及び大気中への放射性物質の放出率の推移　概念図



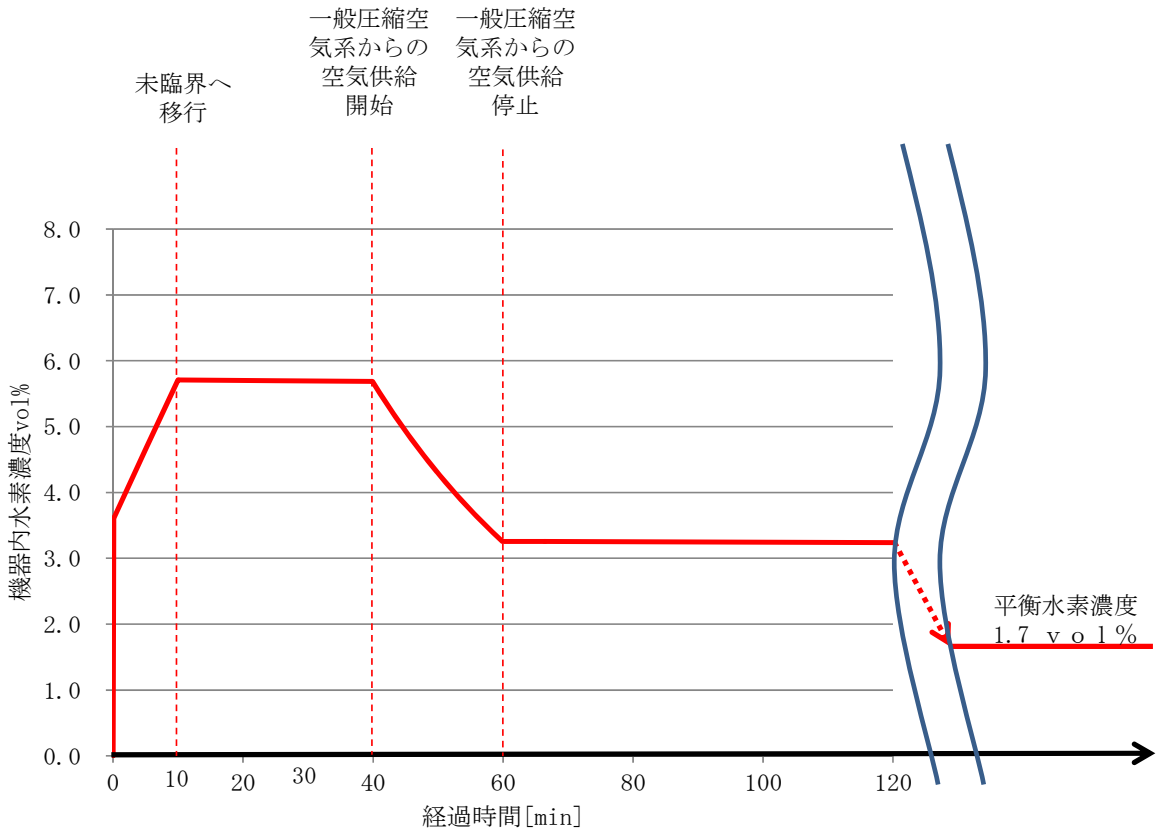
第 6.1.2－３図　溶解槽の機器内水素濃度のトレンド



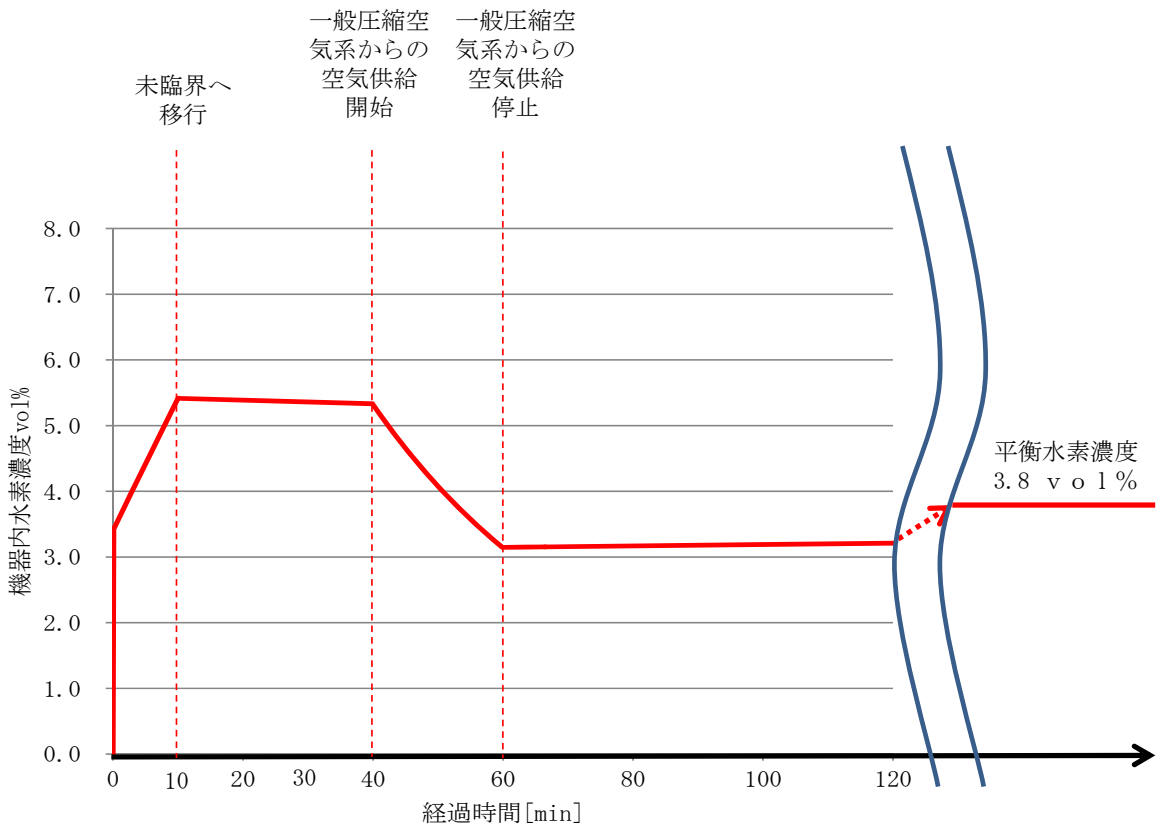
第 6.1.2－4 図　エンドピース酸洗浄槽の機器内水素濃度のトレンド



第 6.1.2－５図　ハル洗浄槽の機器内水素濃度のトレンド



第 6.1.2－6 図　第 5 一時貯留処理槽の機器内水素濃度のトレンド



第 6.1.2－７図　第７一時貯留処理槽の機器内水素濃度のトレンド

溶液中の放射性物質濃度

Ｓｒ－90	：	7×10^{14}Ｂｑ／ｍ^3
Ｃｓ－137	：	9×10^{14}Ｂｑ／ｍ^3
Ｅｕ－154	：	5×10^{13}Ｂｑ／ｍ^3
Ｐｕ－238	：	7×10^{13}Ｂｑ／ｍ^3
Ｐｕ－239	：	7×10^{12}Ｂｑ／ｍ^3
Ｐｕ－240	：	1×10^{13}Ｂｑ／ｍ^3
Ｐｕ－241	：	2×10^{15}Ｂｑ／ｍ^3
Ａｍ－241	：	7×10^{13}Ｂｑ／ｍ^3
Ｃｍ－244	：	5×10^{13}Ｂｑ／ｍ^3

↓

放射性物質の気相中への移行割合
ルテニウム：溶液中の保有量の 0.1%
その他　　：全核分裂数 1.6×10^{18} のエネルギによる蒸発量（0.023ｍ^3）中の保有量の 0.05%

↓

せん断処理・溶解廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数：10^4
貯留設備による放射性物質の貯留実施時の放出割合：15%
放出経路構造物による除染係数：10

↓

放射性物質放出量

Ｓｒ－90	：	2×10^4 Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	2×10^4 Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	8×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－238	：	2×10^3 Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	2×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	2×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	3×10^4 Ｂｑ
Ａｍ－241	：	2×10^3 Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	9×10^2 Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第6.1.2－８図　溶解槽における放射性物質の大気放出過程

溶液中の放射性物質濃度

Ｓｒ－90	：	7×10^{14}Ｂｑ／m^3
Ｃｓ－137	：	9×10^{14}Ｂｑ／m^3
Ｅｕ－154	：	5×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－238	：	7×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－239	：	7×10^{12}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－240	：	1×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－241	：	2×10^{15}Ｂｑ／m^3
Ａｍ－241	：	7×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｃｍ－244	：	5×10^{13}Ｂｑ／m^3

↓

放射性物質の気相中への移行割合
ルテニウム：溶液中の保有量の 0.1%
その他　　：全核分裂数 1.6×10^{18} のエネルギによる蒸発量（0.023m^3）中の保有量の 0.05%

↓

せん断処理・溶解廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数：10^4
貯留設備による放射性物質の貯留実施時の放出割合：５％
放出経路構造物による除染係数：10

↓

放射性物質放出量

Ｓｒ－90	：	4×10^3 Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	6×10^3 Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	3×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－238	：	4×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	4×10^1 Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	6×10^1 Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	9×10^3 Ｂｑ
Ａｍ－241	：	4×10^2 Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	3×10^2 Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第6.1.2－９図　エンドピース酸洗浄槽における
放射性物質の大気放出過程

溶液中の放射性物質濃度

Ｓｒ－90	：	7×10^{14}Ｂｑ／m^3
Ｃｓ－137	：	9×10^{14}Ｂｑ／m^3
Ｅｕ－154	：	5×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－238	：	7×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－239	：	7×10^{12}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－240	：	1×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｐｕ－241	：	2×10^{15}Ｂｑ／m^3
Ａｍ－241	：	7×10^{13}Ｂｑ／m^3
Ｃｍ－244	：	5×10^{13}Ｂｑ／m^3

↓

放射性物質の気相中への移行割合
ルテニウム：溶液中の保有量の 0.1%
その他　　：全核分裂数 1.6×10^{18} のエネルギによる蒸発量（0.023m^3）中の保有量の 0.05%

↓

せん断処理・溶解廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数：10^4
貯留設備による放射性物質の貯留実施時の放出割合：15%
放出経路構造物による除染係数：10

↓

放射性物質放出量

Ｓｒ－90	：	2×10^4 Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	2×10^4 Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	8×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－238	：	2×10^3 Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	2×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	2×10^2 Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	3×10^4 Ｂｑ
Ａｍ－241	：	2×10^3 Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	9×10^2 Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第6.1.2－10図　ハル洗浄槽における放射性物質の大気放出過程

溶液中の放射性物質濃度

Ｐｕ－238　：　7×10^{14}Ｂｑ／m^3

Ｐｕ－239　：　7×10^{13}Ｂｑ／m^3

Ｐｕ－240　：　1×10^{14}Ｂｑ／m^3

Ｐｕ－241　：　2×10^{16}Ｂｑ／m^3

↓

放射性物質の気相中への移行割合

ルテニウム：溶液中の保有量の 0.1%

その他　　：全核分裂数 1.6×10^{18} のエネルギによる蒸発量（0.023m^3）中の保有量の 0.05%

↓

塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数：10^4

貯留設備による放射性物質の貯留実施時の放出割合：10%

放出経路構造物による除染係数：10

↓

放射性物質放出量

Ｐｕ－238：　8×10^3 Ｂｑ

Ｐｕ－239：　8×10^2 Ｂｑ

Ｐｕ－240：　2×10^3 Ｂｑ

Ｐｕ－241：　2×10^5 Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第6.1.2－11図　第５一時貯留処理槽における放射性物質の大気放出過程

溶液中の放射性物質濃度

Ｐｕ－238　：　7×10^{14}Ｂｑ／m^3

Ｐｕ－239　：　7×10^{13}Ｂｑ／m^3

Ｐｕ－240　：　1×10^{14}Ｂｑ／m^3

Ｐｕ－241　：　2×10^{16}Ｂｑ／m^3

↓

放射性物質の気相中への移行割合

ルテニウム：溶液中の保有量の 0.1%

その他　　：全核分裂数 1.6×10^{18} のエネルギによる蒸発量（0.023m^3）中の保有量の 0.05%

↓

塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数：10

貯留設備による放射性物質の貯留実施時の放出割合：25%

放出経路構造物による除染係数：10

↓

放射性物質放出量

Ｐｕ－238：　2×10^{4} Ｂｑ

Ｐｕ－239：　2×10^{3} Ｂｑ

Ｐｕ－240：　3×10^{3} Ｂｑ

Ｐｕ－241：　4×10^{5} Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第6.1.2－12図　第７一時貯留処理槽における放射性物質の大気放出過程

7.　冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

目次

7.　冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

7.1　蒸発乾固の発生防止対策

7.1.1　蒸発乾固の発生防止対策の具体的内容

7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価

7.2　蒸発乾固の拡大防止対策

7.2.1　蒸発乾固の拡大防止対策の具体的内容

7.2.2　蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価

7.3　蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源

7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

⑴ 冷却機能の喪失による蒸発乾固の特徴

冷却機能の喪失による蒸発乾固（以下7.では「蒸発乾固」という。）の発生が想定される冷却が必要な溶解液，抽出廃液，硝酸プルトニウム溶液及び高レベル廃液（以下7.では「高レベル廃液等」という。）を内包する貯槽及び濃縮缶（以下7.では「貯槽等」という。）は，崩壊熱を有するため，平常運転時には，その他再処理設備の附属施設の給水施設の冷却水設備の再処理設備本体用の安全冷却水系（以下7.では「安全冷却水系」という。）により冷却を行い，高レベル廃液等の沸騰を防止している。

安全冷却水系は，貯槽等に内包する高レベル廃液等の崩壊熱を除去する内部ループ及び内部ループによって除かれた熱を外部ループに伝える熱交換器並びに外部ループに移行した熱を大気中へ逃がす最終ヒートシンクの冷却塔で構成される。

貯槽等，貯槽等を収納するセル及びセルを取り囲む建屋は，それぞれ塔槽類廃ガス処理設備，建屋換気設備のセルからの排気系（以下7.では「セル排気系」という。），セル等以外の建屋内の気体を排気する建屋換気設備（以下7.では「建屋排気系」という。）により換気され，貯槽等，セル，建屋の順に圧力を低くできる設計としている。

安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合には，高レベル廃液等の温度が崩壊熱により上昇し，沸騰に至った場合には，液相中の気泡が液面で消失する際に発生する飛まつが放射性エアロゾルとして蒸気とともに気相中に移行することで，大気中へ放出される放射性物質の量が増加する。

さらに，ルテニウムを内包する高レベル廃液濃縮缶において蒸発濃

縮した廃液（以下7.では「高レベル濃縮廃液」という。）は，沸騰の継続により硝酸濃度が約６規定以上でかつ温度が120℃以上に至った場合に，ルテニウムが揮発性の化学形態となり気相中に移行する。さらに，高レベル廃液等は，沸騰が継続した場合には，乾燥し固化に至る。

蒸発乾固は５建屋13機器グループ，合計53の貯槽等で発生する。

冷却機能喪失の状態が継続した場合，高レベル廃液等が沸騰に至るまでの最短の時間は，前処理建屋の溶解液を内包する貯槽等において約140時間，分離建屋の高レベル濃縮廃液を内包する貯槽等において約15時間，精製建屋のプルトニウム濃縮缶で濃縮された後の硝酸プルトニウム溶液（以下7.では「プルトニウム濃縮液」という。）を内包する貯槽等において約11時間，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋のプルトニウム濃縮液を内包する貯槽等において約19時間及び高レベル廃液ガラス固化建屋の高レベル濃縮廃液を内包する貯槽等において約23時間である。

また，乾燥し固化に至るまでの最短の時間は，前処理建屋の溶解液を内包する貯槽等において約1,000時間，分離建屋の高レベル濃縮廃液を内包する貯槽等において約110時間，精製建屋のプルトニウム濃縮液を内包する貯槽等において約59時間，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋のプルトニウム濃縮液を内包する貯槽等において約65時間及び高レベル廃液ガラス固化建屋の高レベル濃縮廃液を内包する貯槽等において約180時間である。

【補足説明資料７－１】

⑵　蒸発乾固への対処の基本方針

蒸発乾固への対処として，再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十五条に規定される要求を満足する蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策を整備する。

蒸発乾固の発生防止対策として，高レベル廃液等の沸騰を未然に防止するため，喪失した冷却機能を代替する設備により，沸騰に至る前に高レベル廃液等の冷却を実施するための対策を整備する。

蒸発乾固の発生防止対策が機能せず，高レベル廃液等が沸騰に至った場合には，「⑴　蒸発乾固の特徴」に記載したとおり，気相中へ移行する放射性物質の量が増加する可能性があり，沸騰が継続した場合には，ルテニウムを内包する高レベル濃縮廃液において揮発性のルテニウムが発生する可能性があること，さらに，沸騰が継続することで乾燥し固化に至る可能性がある。

以上を考慮し，蒸発乾固の拡大防止対策として，沸騰が継続し，高レベル廃液等の濃縮を防止するための貯槽等への注水を実施するための対策を整備する。

さらに，事態を収束させるため，蒸発乾固の発生防止対策とは異なる位置から貯槽等の冷却コイル又は冷却ジャケットへ通水することにより，高レベル廃液等を冷却し，未沸騰状態に導くとともに，これを維持するための対策を整備する。

高レベル廃液等が沸騰に至ると，蒸気の影響によって塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの処理能力が低下する可能性があることから，気相中に移行した放射性物質の大気中への放出を防止するため，塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し，気相中に移行した放射性物質をセルに導出する。この際，セル内の圧力上昇を抑制するため，

貯槽等内で発生した蒸気を凝縮器で凝縮させるとともに，放射性物質の低減のため，凝縮器の下流側に設置する高性能粒子フィルタを経由してセルに導出する。

さらに，セル排気系を代替する排気系により，放射性物質を低減した上で，主排気筒を介して，大気中に放出する。

蒸発乾固の発生を想定する貯槽等を第７－１表に，各対策の概要図を第７－１図から第７－４図に示す。また，各対策の基本方針の詳細を以下に示す。

ａ．蒸発乾固の発生防止対策

安全冷却水系の機器が損傷し冷却機能が喪失した場合には，高レベル廃液等の沸騰を未然に防止するため，安全冷却水系の内部ループに通水し，蒸発乾固を想定する貯槽等に内包する高レベル廃液等を冷却する。

本対策は，高レベル廃液等が沸騰に至る前までに対策を完了させる。

【補足説明資料７－２】

b．蒸発乾固の拡大防止対策

内部ループへの通水が機能せず，貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至る場合には，貯槽等に注水することにより，高レベル濃縮廃液において揮発性のルテニウムが発生することを防止し，高レベル廃液等が乾燥し固化に至ることを防止する。

さらに，蒸発乾固への対策に使用する常設重大事故等対処設備の配管以外に，貯槽等に接続しているその他の配管を活用した貯槽等への注水手順書を整備することにより，貯槽等への注水を確実なものとする。

本対策は，高レベル廃液等が沸騰に至る前までに対策の準備を完了させる。

また，貯槽等に内包する高レベル廃液等の沸騰開始後の事態の収束の観点から，冷却コイル又は冷却ジャケット（以下7．では「冷却コイル等」という。）への通水を実施し，貯槽等に内包する高レベル廃液等を冷却することで未沸騰状態に導くとともに，これを維持する。冷却コイル等への通水の準備は，対策の準備に要する作業が多く，他の拡大防止対策と同時に準備作業を実施した場合，大気中への放射性物質の放出を抑制できる状態を整備する前に高レベル廃液等が沸騰する可能性があることから，貯槽等への注水，貯槽等において沸騰に伴い気相中へ移行した放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去並びに放射性物質の放出経路及び可搬型フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対処を優先して実施し，大気中への放射性物質の異常放出に至る可能性のある事態を防止した後に実施することを基本とする。

【補足説明資料７－２】

外的事象の「地震」を要因とした場合，動的機器が全て機能喪失するとともに，全交流動力電源も喪失し，安全冷却水系の冷却機能以外にも塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能及び排気機能が喪失する。したがって，貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至り，貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備内の圧力が上昇する場合には，塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路を遮断し，放射性物質をセルに導出するための経路を構築することで，塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を導出先セルに開放するとともに，放射性物質を導出先セルに導出する。

また，冷却機能が喪失している状況において，高レベル廃液等が未沸騰状態であっても水素掃気用の圧縮空気が継続して供給されることに伴い，貯槽等の気相部の放射性物質が圧縮空気に同伴し，冷却機能が喪失した貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備の配管に設置されている水封安全器からセル等へ移行した後，平常運転時の排気経路以外の経路から漏えいする可能性がある。このため，気相中に移行した放射性物質の大気中への放出を可能な限り低減するため，放射線分解により発生する水素による爆発を想定する貯槽等内の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％に至る時間が長い建屋への圧縮空気の供給を停止し，放射性物質の移行を停止するとともに，各建屋の塔槽類廃ガス処理設備から導出先セルに導出する経路を速やかに構築する。

導出先セルへ放射性物質を導出した場合，塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能を期待できないため，塔槽類廃ガス処理設備における放射性物質の除去効率に相当するセル排気系を代替する排気系を設置及び配置し，放射性物質を可能な限り除去する。

具体的には，高レベル廃液等が未沸騰状態で貯槽等の気相中へ移行し，水素掃気用の圧縮空気により同伴された放射性物質については，

セルへの導出経路上に設置した塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）により放射性エアロゾルを除去し，高レベル廃液等の沸騰に伴い発生した蒸気及び放射性物質は，導出先セルに導出する前に，凝縮器により沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し，蒸気に同伴する放射性物質を凝縮水として回収する。

また，放射性物質を導出先セルへ導出した後は，平常運転時の排気経路以外の経路からの大気中への放射性物質の放出を防止するため，可搬型排風機を運転し，可搬型フィルタにより放射性エアロゾルを除去することで大気中へ放出される放射性物質量を低減し，主排気筒を介して，大気中へ管理しながら放出する。

本対策は，高レベル廃液等が沸騰に至る前までに対策を実施する。

【補足説明資料７－２】

7.1　蒸発乾固の発生防止対策

7.1.1　蒸発乾固の発生防止対策の具体的内容

安全冷却水系の冷却機能の喪失に対して，貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至ることを防止するため，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋外ホース，可搬型排水受槽，可搬型建屋内ホース，弁等を敷設し，内部ループに水を供給するために可搬型建屋外ホースと可搬型中型移送ポンプを接続し，第１貯水槽から建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型建屋外ホース，可搬型建屋内ホースと内部ループの給水口を接続することで，建屋へ供給された水を内部ループへ供給するための経路を構築する。

冷却に使用した排水を第１貯水槽へ移送するため，内部ループの排水口と可搬型建屋内ホースを接続し，建屋近傍に設置した可搬型排水受槽への排水経路を構築する。また，可搬型排水受槽，可搬型建屋外ホースと可搬型中型移送ポンプを接続し，可搬型排水受槽から第１貯水槽への排水経路を構築する。

給水側の可搬型中型移送ポンプを運転することで，第１貯水槽から内部ループへ通水する。冷却に用いた水は，可搬型排水受槽に一旦貯留した後，排水側の可搬型中型移送ポンプを運転することで，排水経路を経由して第１貯水槽に移送し，再び，内部ループへの通水の水源として用いる。

本対策は，貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間が短い機器グループを優先して実施する。

また，可搬型漏えい液受皿液位計を設置し，貯槽等の損傷による安全冷却水及び貯槽等に内包する高レベル廃液等の漏えいの発生の有無を確認する。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第7.1.1

－１図に，対策の手順の概要を第7.1.1－２図に，また，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.1.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第7.1.1－３図及び第7.1.1－４図に示す。　【補足説明資料７－12】

⑴　内部ループへの通水の着手判断

安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環させるためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第２非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の着手を判断し，以下の⑵及び⑶に移行する。

⑵　建屋外の水の給排水経路の構築

第１貯水槽から各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを第１貯水槽近傍に配備する。可搬型中型移送ポンプには、第１貯水槽側に敷設された可搬型建屋外ホース及び建屋側に敷設された可搬型屋外ホースを接続し、第１貯水槽から各建屋まで水を供給するための経路を構築する。また，可搬型建屋供給冷却水流量計を可搬型建屋外ホースの経路上に設置する。

冷却に使用した水を第１貯水槽へ移送するために，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを各建屋近傍に配備する。可搬型中型移送ポンプには，可搬型排水受槽側に敷設された可搬型建屋外ホース及び第１貯水槽側に敷設された可搬型建屋外ホースを接続し，また，可搬型排水受槽には，建屋側に可搬型建屋外ホースを敷設し，各建屋から第１貯水槽まで水を移送するための経路を構築する。

外的事象の「火山」を要因として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，給水用の可搬型移送ポンプを保管庫内に配備し，排水用の可搬型中型移

送ポンプを各建屋内に配備し，給排水経路を構築する。

可搬型中型移送ポンプは可搬型中型移送ポンプ運搬車，可搬型建屋外ホースはホース展張車及び運搬車，可搬型排水受槽及び可搬型建屋供給冷却水流量計は運搬車により運搬する。

⑶　内部ループへの通水による冷却の準備

常設重大事故等対処設備により貯槽等の温度を計測できない場合は，第７－１表に示す貯槽等へ可搬型貯槽温度計を設置し，高レベル廃液等の温度を計測する。また，常設重大事故等対処設備により安全冷却水系に設置されている膨張槽の液位を計測できない場合は，膨張槽に可搬型膨張槽液位計を設置し，第７－１表に示す機器グループの内部ループの損傷の有無を膨張槽の液位により確認する。ただし，分離建屋内部ループ１の内部ループの損傷の有無は，当該内部ループが高レベル廃液濃縮缶の加熱運転時の加熱蒸気の供給経路を兼ねており，当該内部ループには膨張槽がないことから，第１貯水槽から安全冷却水系の内部ループへ水を供給するための経路を構築後，可搬型冷却コイル圧力計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置し，可搬型中型移送ポンプにより安全冷却水系の内部ループを加圧することで，可搬型冷却コイル圧力計の指示値から確認する。

建屋内の通水経路を構築するために，可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型冷却水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。

可搬型建屋内ホースを安全冷却水系の内部ループの給水側の接続口に接続し，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続することで，第１貯水槽から各建屋の内部ループに通水するための経路を構築する。

冷却に使用した水を可搬型排水受槽へ移送するために，可搬型建屋

内ホースを敷設する。可搬型建屋内ホースを安全冷却水系の内部ループの排水側の接続口に接続し，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続することで，冷却に使用した水を可搬型排水受槽に排水するための経路を構築する。

また，高レベル廃液ガラス固化建屋においては，水の給排水経路として冷却水給排水系も用いる。

⑷　内部ループへの通水の実施判断

安全冷却水系の内部ループへの通水の準備が完了後直ちに，安全冷却水系の内部ループへの通水の実施を判断し，以下の⑸へ移行する。

⑸　内部ループへの通水の実施

可搬型中型移送ポンプを運転し第１貯水槽の水を安全冷却水系の内部ループに通水する。通水流量は，可搬型冷却水流量計の指示値を基に調整する。

内部ループへの通水に使用した水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収し，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，第１貯水槽へ移送する。

安全冷却水系の内部ループへの通水時に必要な監視項目は，通水流量，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度及び排水線量である。

⑹　内部ループへの通水の成否判断

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより，安全冷却水系の内部ループへの通水による冷却機能が維持されていることを判断する。

冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は，

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度である。

7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価

7.1.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

蒸発乾固の 発生の要因 は，「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり，外的事象の「地震」及び「火山」並びに 内的事象の「動的機器の多重故障」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」である。

これらの 要因 において，安全冷却水系の冷却機能の喪失の範囲，重大事故等への対処の種類及び重大事故等への対処時に想定される作業環境の苛酷さを考慮すると，外的事象の 「地震」を 要因 とした場合が厳しい結果を与えることから，外的事象の 「地震」を代表として有効性評価を実施する。

外的事象の 「地震」を代表として有効性評価を実施するのは，蒸発乾固の拡大防止対策も同様である。

⑵　代表事例の選定理由

ａ．安全冷却水系の冷却機能の喪失の範囲

蒸発乾固の 発生の要因 は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」において，フォールトツリー分析により明らかにした。安全冷却水系の冷却機能の喪失を頂上事象とした場合のフォールトツリーを第 7.1.2－１図に示す。また，安全冷却水系の系統概要図を第7.1.2－２図に示す。

フォールトツリー分析において明らかにしたとおり，安全冷却水系の冷却機能の喪失は，外的事象の 「地震」において，冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ，内部ループの冷却水循環ポンプ，外部電源及

び非常用ディーゼル発電機の動的機器の直接的な機能喪失並びに全交流動力電源の喪失による動的機器の間接的な機能喪失により発生する。

また，外的事象の「火山」及び内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」において，全交流動力電源の喪失による動的機器の間接的な機能喪失により，安全冷却水系の冷却機能が喪失する。内的事象の「動的機器の多重故障」において，同一機能を有する動的機器のいずれか１種類の動的機器における直接的な機能喪失により冷却機能が喪失する。

以上より，機能喪失の範囲の観点では，外的事象の「地震」を要因とした場合が，動的機器の機能喪失及び全交流動力電源の喪失が同時に発生し，機能喪失する機器が多く，その範囲も広い。

本観点の分析は，蒸発乾固の拡大防止対策でも同様である。

b．重大事故等対策の種類

重大事故等対策は，冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ等の動的機器及び動的機器を起動させるために必要な電気設備等，多岐の設備故障に対応でき，かつ，複数の設備故障が発生した場合においても対処が可能となるような対策を選定している。

重大事故等対策がカバーする機能喪失の範囲は，第 7.1.2－１図のフォールトツリーに示すとおりである。

整備した重大事故等対策が，外的事象の「地震」を含む全ての要因で想定される機能喪失をカバーできており，重大事故等への対処の種類の観点から，外的事象の「地震」以外の要因に着目する必要性はない。

本観点の分析は，蒸発乾固の拡大防止対策でも同様である。

c．重大事故等への対処時の環境条件の観点

重大事故等への対処時の環境条件に着目すると，外的事象の「地震」を要因とした場合には，基準地震動を1.2 倍にした地震動を考慮する設計とした設備以外の設備の損傷及び動的機器の動的な機能の喪失が想定され，建屋内では，溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードが発生する可能性があり，また，全交流動力電源の喪失により換気空調が停止し，照明が喪失する。一方，建屋外では，不等沈下及び屋外構築物の倒壊による環境悪化が想定される。

外的事象の「火山」を要因とした場合には，建屋内では，全交流動力電源の喪失に伴う換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの，外的事象の「地震」の場合のように，溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されない。一方，建屋外では，降灰による環境悪化が想定される。

内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」において建屋内の換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの，外的事象の「地震」の場合のように溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されず，また，内的事象の「動的機器の多重故障」を要因とした場合には，建屋内の環境条件が有意に悪化することはない。また，これらを要因とした場合に，建屋外の環境条件が悪化することはない。

以上より，外的事象の「地震」が建屋内外の作業環境を最も悪化させる可能性があるものの，建屋外の環境条件では外的事象の「地震」及び「火山」において想定される環境悪化要因の特徴が異なることを考慮し，これらの特徴の違いが重大事故等対策の有効性に与える影響を不確かさとして分析する。

本観点の分析は，蒸発乾固の拡大防止対策でも同様である。

⑶　有効性評価の考え方

高レベル廃液等の沸騰が未然に防止できるかについて確認するために，高レベル廃液等の温度の推移を評価する。

高レベル廃液等の温度の推移は，貯槽等からセルへの放熱を考慮せず，断熱として評価する。

沸騰に至るまでの時間算出の前提となる高レベル廃液等の沸点は，沸騰に至るまでの時間を安全側に評価するため，溶質によるモル沸点上昇を考慮せず，高レベル廃液等の硝酸濃度のみを考慮することとし，溶解液及び抽出廃液では103℃，プルトニウム溶液（約24ｇＰｕ／Ｌ）では101℃，プルトニウム濃縮液（約250ｇＰｕ／Ｌ）では109℃，プルトニウム濃縮液（約154ｇＰｕ／Ｌ）では105℃，高レベル濃縮廃液では102℃とし，高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間は，貯槽等の熱容量を考慮して評価する。

高レベル廃液等の温度の推移の評価は，解析コードを用いず，水の定圧比熱等を用いた簡便な計算に基づき算出する。

【補足説明資料７－３】

⑷　有効性評価の評価単位

蒸発乾固は，高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間及び講ずる対処が機器グループ及び建屋単位で整理されることを考慮し，有効性評価は機器グループ及び建屋単位で整理し，重大事故等対策ごとに実施する。蒸発乾固の発生が想定される貯槽等の機器グループを第７－１表に，機器グループの概要を第7.1.2－３図から第7.1.2－７図に示す。

有効性評価の評価単位の考え方は，蒸発乾固の拡大防止対策でも同様である。

⑸　機能喪失の条件

外的事象の「地震」を要因とした場合の安全機能の喪失の想定は，基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし，また，全ての動的機能の喪失を前提として，外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから，更なる安全機能の喪失は想定しない。

機能喪失の条件の設定の考え方は，蒸発乾固の拡大防止対策でも同様である。

⑹　事故の条件及び機器の条件

高レベル廃液等の温度上昇の推移の評価条件を第7.1.2－１表から第7.1.2－５表に示す。

蒸発乾固の発生防止対策に使用する機器を第7.1.2－６表に示す。また，主要な機器の機器条件を以下に示す。

ａ．可搬型中型移送ポンプ

可搬型中型移送ポンプは，１台当たり約240ｍ^3／ｈの容量を有し，安全冷却水系の内部ループへの通水を実施する場合には，前処理建屋における蒸発乾固の発生防止対策の実施に対して１台，分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固の発生防止対策の実施に対して１台を共用し，高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固の発生防止対策の実施に対して１台を使用し，各機器グループに属する貯槽等の冷却に必要な水を供給できる設計としていることから，各機器グループへの水の供給流量は，内包する高レ

ベル廃液等の崩壊熱を踏まえて調整し，以下に示す設定値以上で通水する。また，「7.2　蒸発乾固の拡大防止対策」に示す貯槽等への注水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水の実施に必要な水の供給は，同じ可搬型中型移送ポンプを用いて実施する。

前処理建屋内部ループ１	13m^3／h
前処理建屋内部ループ２	16m^3／h
分離建屋内部ループ１	14m^3／h
分離建屋内部ループ２	8.8m^3／h
分離建屋内部ループ３	10m^3／h
精製建屋内部ループ１	2.9m^3／h
精製建屋内部ループ２	1.2m^3／h
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	1.3m^3／h
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	17m^3／h
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	14m^3／h
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	13m^3／h
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	13m^3／h
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５	13m^3／h

【補足説明資料７－２】

ｂ．高レベル廃液等の核種組成，濃度及び崩壊熱密度

「5.5.2.1　冷却期間」に記載したとおり，高レベル廃液等の核種組成，濃度及び崩壊熱密度は，再処理する使用済燃料の冷却条件を15年とし，これを基に算出される放射性物質の核種組成とし，これを基準に，高レベル廃液等の濃度及び崩壊熱密度は最大値を設定する。

ｃ．高レベル廃液等の液量

「5.5.2.9　機器に内包する溶液，廃液，有機溶媒の液量」に記載したとおり，貯槽等に内包する高レベル廃液等の液量は，貯槽等の公称容量とする。

⑺　操作の条件

内部ループへの通水は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から高レベル廃液等が沸騰に至る前までに準備が整い次第開始し，沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋において，沸騰に至るまでの時間である11時間に対して８時間50分後までに内部ループへの通水を開始する。内部ループへの通水の準備作業及び実施時に想定される作業環境を考慮した内部ループへの通水に必要な作業と所要時間を，精製建屋を例として第7.1.1－３図及び第7.1.1－４図に示す。また，安全冷却水系の冷却機能の喪失から第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間を第7.1.2－７表，第7.1.2－10表，第7.1.2－13表，第7.1.2－16表及び第7.1.2－19表に示す。

⑻　判断基準

蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

ａ．内部ループへの通水

高レベル廃液等が崩壊熱により温度上昇し，沸騰に至る前に，第１貯水槽から内部ループに水を通水することで，高レベル廃液等の温度が沸点に至らずに低下傾向を示すこと。

7.1.2.2　有効性評価の結果

⑴　有効性評価の結果

建屋内及び建屋外における内部ループへの通水準備作業の完了を確認した上で，可搬型中型移送ポンプによる安全冷却水系の内部ループへの通水を開始する。

可搬型中型移送ポンプによる精製建屋蒸発乾固１及び精製建屋蒸発乾固２の安全冷却水系の内部ループへの通水は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から59人にて８時間50分で作業を完了するため，安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでの時間である11時間以内に内部ループへの通水が可能である。内部ループへの通水開始時の高レベル廃液等の温度は，沸騰までの時間が最も短い精製建屋蒸発乾固１のプルトニウム濃縮液一時貯槽において約96℃であり，また，内部ループへの通水実施後は，プルトニウム濃縮液一時貯槽に内包するプルトニウム濃縮液の温度が低下傾向を示し，プルトニウム濃縮液一時貯槽おいてプルトニウム濃縮液の温度が約59℃で平衡に至る。

内部ループへの通水開始時の高レベル廃液等の温度と高レベル廃液等の沸点の温度差が最も小さくなるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固１の硝酸プルトニウム貯槽の場合，内部ループへの通水実施開始時のプルトニウム濃縮液の温度は約102℃であり，また，内部ループへの通水実施後は，硝酸プルトニウム貯槽に内包するプルトニウム濃縮液の温度が低下傾向を示し，硝酸プルトニウム貯槽おいてプルトニウム濃縮液の温度が約56℃で平衡に至る。

以上の有効性評価の結果を第7.1.2－７表から第7.1.2－21表に，対策実施時のパラメータの推移を第7.1.2－８図から第7.1.2－12図に示す。

【補足説明資料７－３】

【補足説明資料７－４】

⑵　不確かさの影響評価

ａ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

⒜　想定事象の違い

内的事象の「動的機器の多重故障」を要因として安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，重大事故等への対処が必要な建屋，設備の範囲が限定される。当該有効性評価では，外的事象の「地震」を要因として，安全冷却水系の冷却機能の喪失が５つの建屋で同時に発生することを前提に，各建屋で並行して作業した場合の対策の成立性を確認していることから，有効性評価の結果は変わらない。

外的事象の「火山」及び内的事象の「長時間の全動力電源の喪失」を要因として安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，現場状況確認のための初動対応及びアクセスルート確保のための作業において，外的事象の「地震」を要因とした場合と比較して，早い段階で重大事故等対策に着手できることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

⒝　実際の熱条件の影響

沸騰に至るまでの時間余裕の算出では，水及び高レベル廃液等の物性値の変動が影響を与えると考えられるものの，より厳しい結果を与えるように，高レベル廃液等の崩壊熱密度は，冷却期間15年を基に算出した平常運転時の最大値を設定した上で，貯槽等に内包する高レベル廃液等の液量は貯槽等の公称容量とし，貯槽等からセル雰囲気への放熱を考慮せず断熱評価で実施している。

これらのうち，高レベル廃液等の崩壊熱密度の最大値が有する安全

余裕は，高レベル廃液等の崩壊熱密度の中央値に対して1.0倍から約1.2倍となる。

貯槽等に内包する高レベル廃液等の液量に着目すると，実際の運転時には，全ての貯槽等が公称容量の高レベル廃液等を内包しているわけではなく，公称容量よりも少ない液量を内包している状態が想定されるが，この場合，高レベル廃液等の崩壊熱は小さくなり，沸騰に至るまでの時間が延びることになる。

また，貯槽等の表面からセル雰囲気への放熱の効果は，貯槽等の表面温度及びセル雰囲気の温度差に依存し，温度差が20℃から80℃の範囲において鉛直平板を仮定した場合，貯槽等の表面及びセル雰囲気間の熱伝達率は約1.8W／（m^2・K）から約3.3W／（m^2・K）となる。放熱の効果は，高レベル廃液等の崩壊熱密度に高レベル廃液等の体積を乗じて算出された崩壊熱を，放熱に寄与する貯槽等の表面積で除して算出される値に依存し，この値が大きい高レベル濃縮廃液及びプルトニウム濃縮液に対する放熱効果は，温度差を20℃と仮定した場合，数%となる。一方，高レベル廃液等の崩壊熱を放熱に寄与する貯槽等の表面積で除して算出される値が小さくなる溶解液，抽出廃液及びプルトニウム溶液に対する放熱効果は，温度差を20℃と仮定した場合，溶解液に対して約30%，抽出廃液に対して約40%，プルトニウム溶液に対して100%となる。

高レベル廃液等の崩壊熱を放熱に寄与する貯槽等の表面積で除して算出される値が大きい高レベル濃縮廃液及びプルトニウム濃縮液を内包する貯槽等は，沸騰に至るまでの時間が短いという特徴を有しており，高レベル廃液等の崩壊熱を放熱に寄与する貯槽等の表面積で除して算出される値が小さい溶解液，抽出廃液及びプルトニウム溶液を内

包する貯槽等は，沸騰に至るまでの時間が長いという特徴を有していることから，断熱条件においても沸騰に至るまでの時間が長い溶解液，抽出廃液及びプルトニウム溶液を内包する貯槽等が沸騰に至るまでの時間は，断熱条件においても沸騰に至るまでの時間が短い高レベル濃縮廃液及びプルトニウム濃縮液を内包する貯槽等に比べて沸騰に至るまでの時間がより長くなることになる。

以上より，実際の熱条件の下では，評価結果に示す沸騰に至るまでの時間は，全ての高レベル廃液等においてより長い時間となる可能性があるが，その効果は崩壊熱の小さな高レベル廃液等ほど顕著であり，高レベル廃液等の沸騰までの時間が逆転することはないことから，蒸発乾固への対処の作業の優先順位及び実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

【補足説明資料７－５】

(c) 内部ループへの通水開始タイミングが高レベル廃液等の平衡温度に与える影響

内部ループへの通水時の高レベル廃液等の温度は，内部ループへの通水の開始時間及び通水流量に応じて変動する。内部ループへの通水は，通水の準備が完了した内部ループから順次通水を開始するため，内部ループへの通水開始初期において，複数系統ある内部ループのうち，特定の内部ループへ集中して通水する時間帯が生じる。この場合，計画している流量以上が通水されることにより，当該内部ループによって冷却されている貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度の低下速度が速まるものの，その他の内部ループへの通水が開始された後の定常状態では，高レベル廃液等の平衡温度は評価値と同じ値となり，通水初期の流量が高レベル廃液等の平衡温度に影響を与えることはない。

b．操作の条件の不確かさの影響

(a) 実施組織要員の操作

「認知」，「要員配置」，「移動」，「操作所要時間」，「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」が実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響を考慮し，重大事故等対策の実施に必要な準備作業は，安全冷却水系の冷却機能の喪失をもって着手し，対処の制限時間である高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間に対して，時間余裕を確保して完了できるよう計画することで，これら要因による影響を低減した。

作業計画の整備は，作業項目ごとに余裕を確保して整備しており，必要な時期までに操作できるよう体制を整えていることから，実際の重大事故等への対処では，より早く作業を完了することができる。また，可搬型中型移送ポンプ等の可搬型重大事故等対処設備の設置等の対処に時間を要した場合や，予備の可搬型重大事故等対処設備による対処を想定したとしても，確保した余裕の範囲で対処を再開することができる。

(b) 作業環境

沸騰開始までは放射性物質の放出による有意な作業環境の悪化はなく，内部ループへの通水の準備及び実施は沸騰開始前までに実施することから，作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

また，外的事象の「火山」を要因とした場合であっても，建屋外における重大事故等対策に係る作業は降灰予報（「やや多量」以上）を受けて作業に着手することから，降灰の影響を受けることはない。降灰発生後は，対策の維持に必要な燃料の運搬が継続して実施されるが，除灰作業を並行して実施することを前提に作業計画を整備しており，

重大事故等対策を維持することが可能である。

7.1.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

内部ループへの通水実施時の事故時環境は，平常運転時と大きく変わるものではなく，また，高レベル廃液等の状態も平常運転時と大きく変わるものではない。

⒜　温度

内部ループへの通水開始時の温度は，最大でも約 102℃であり，安全機能を有する機器の材質の強度が有意に低下することはなく，貯槽等に接続する安全機能を有する機器が損傷又は 機能が喪失 することはない。

⒝　圧力

高レベル廃液等 が 未沸騰状態 であり，蒸気の発生もないことから，有意な圧力上昇はなく，安全機能を有する機器が損傷又は 機能が喪失 することはない。

⒞　湿度

高レベル廃液等 の温度上昇に伴い多湿環境下となるが，貯槽等自体及び貯槽等に接続する安全機能を有する機器が損傷 又は機能が喪失 することはなく，また，湿度の影響が貯槽等のバウンダリを超えて波及することはない。

⒟　放射線

貯槽等内の放射線環境は 平常運転時の 環境下から変化することはなく，安全機能を有する機器が損傷又は 機能が喪失 することはない。

⒠　物質（水素，煤煙，放射性物質及びその他）及びエネルギの発生

新たな物質及びエネルギが発生することはなく，安全機能を有する機器が損傷又は 機能が喪失 することはない。

(f) 落下 又は 転倒による荷重

高レベル廃液等の温度が上昇したとしても，貯槽等の材質の強度が有意に低下することはなく，貯槽等が落下 又は 転倒することはない。

(g) 腐食環境

(c)と同様である。

(2) 重大事故等の同時発生

重大事故等が同時に発生する場合については，同種の重大事故等が同時に発生する場合，異種の重大事故等が同時に発生する場合及びそれらの重畳が考えられる。

蒸発乾固は，蒸発乾固の発生を想定する貯槽等にあるとおり，５建屋13機器グループ53貯槽等で同時に発生する可能性があり，本評価は同時発生するものとして評価した。

蒸発乾固と同時発生する可能性のある異種の重大事故等は，「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」に示すとおり，外的事象の「地震」及び「火山」並びに内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」により，安全冷却水系，安全圧縮空気系，プール水冷却系及び補給水設備が同時に機能を喪失することから，放射線分解により発生する水素による爆発及び使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷である。

また，同時発生する可能性のある各重大事故等の重大事故等対策は互いに異なる対策であり，蒸発乾固の場合は，貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度を沸点未満に維持する又は貯槽等の液位を維持する観点で実施され，放射線分解により発生する水素による爆発の場合は，高レベル廃液等を内包する貯槽等の気相部の水素濃度を未然防止濃度

未満に維持する観点で実施され，使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の場合は，使用済燃料貯蔵プールの水位を一定範囲に維持する観点で実施されることから，各重大事故等対策が競合することはなく，また，重大事故等対処設備も重大事故等ごとに専用の設備を整備する又は共用する場合であっても重大事故等の同時発生を前提として必要な容量を有する設計としている。

また，重大事故等への対処手順も，重大事故等が同時発生することを前提に各々の重大事故等の相互影響を考慮し整備している。

以上より，各重大事故等対策の有効性評価は，重大事故等が同時発生した場合であっても個別に実施することが可能であるが，各重大事故等が発生した場合の事故影響が相互に与える影響を考慮する必要がある。

各重大事故等が発生した場合の事故影響が相互に与える影響が各重大事故等対策の有効性評価に与える影響は以下のとおりである。

(a) 放射線分解により発生する水素による爆発の事故影響が蒸発乾固の重大事故等対策に与える影響

放射線分解により発生する水素による爆発の事故影響が蒸発乾固の重大事故等対策に与える影響は，水素爆発に伴い生じるエネルギによる影響を考慮する必要があるが，そのエネルギは数十ＭＪであり，水素爆発により生じたエネルギが全て溶液に付加されることを仮定したとしても溶液の温度上昇は１℃未満であり，実際の放熱による除熱効果を考慮すればその影響は無視できる程度である。以上より，重大事故等が同時発生した場合であっても，蒸発乾固の重大事故等対策の有効性評価結果は単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，重大事故等対策が阻害されることはない。

(b) 蒸発乾固の事故影響が放射線分解により発生する水素による爆発の重大事故等対策に与える影響

蒸発乾固の事故影響が放射線分解により発生する水素による爆発の重大事故等対策に与える影響は，「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，高レベル廃液等の硝酸濃度変動及び沸騰状態への移行による水素発生量の増加である。

放射線分解により発生する水素による爆発の重大事故等対策の有効性評価では，水素発生量の増加の影響を考慮する必要があるが，「8. 放射線分解により発生する水素による爆発への対処」に記載している重大事故等対策に使用する可搬型空気圧縮機等の機器の条件は，高レベル廃液等の沸騰及び気泡発生による水素発生量の増加を見込んで設定された条件であり，重大事故等が同時発生した場合であっても貯槽等内の水素濃度は未然防止濃度に至ることは無く，その後は，低下傾向を示し，可燃限界濃度未満に移行し，その状態が維持されることに変わりはない。以上より，重大事故等が同時発生した場合であっても，放射線分解により発生する水素による爆発の重大事故等対策の有効性評価結果は単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，重大事故等対策が阻害されることはない。

(c) 蒸発乾固の事故影響が使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の重大事故等対策に与える影響

蒸発乾固の事故影響が使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の重大事故等対策に与える影響は，蒸発乾固が発生する貯槽等と使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置しており，互いの事故影響が当該バウンダリを超えて波及することはないことから，これらの重大事故等対策の有効性評価結果は，単独で重大事故等が発生した

場合と同じであり，各々の重大事故等対策が阻害されることはない。

(d)　重大事故等が同時発生した場合の大気中への放射性物質の放出量

同種と異種の重大事故等が同時発生した場合の大気中への放射性物質の放出量については，「13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」において評価する。

(e)　重大事故等が同時発生した場合の大気中への放射性物質の放出量

同種と異種の重大事故等が同時発生した場合の対処に必要な要員及び燃料等については，「14.　必要な要員及び資源の評価」において評価する。

(3)　重大事故等の連鎖

「(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，内部ループへの通水実施時の事故時環境は，平常運転時と大きく変わるものではなく，また，高レベル廃液等の状態も平常運転時と大きく変わるものではないため，他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

7.1.2.4　判断基準への適合性の検討

蒸発乾固の発生を未然に防止することを目的として，内部ループへの通水手段を整備しており，これらの対策について，外的事象の「地震」を要因として有効性評価を行った。

内部ループへの通水は，沸騰開始前までに内部ループへの通水に係る準備作業を完了し，沸騰開始前に内部ループへ通水することで高レベル廃液等の温度を沸点未満に維持し，高レベル廃液等が沸騰に至ることを防止している。

評価条件の不確かさについて確認した結果，実施組織要員の 操作時間に与える影響及び 評価結果に与える影響がないことを確認した。

また，外的事象の 「地震」とは異なる特徴を有する 外的事象の 「火山」を要因とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

外的事象の 「火山」を要因とした場合には，建屋外における内部ループへの通水の準備に要する時間に与える影響及び内部ループへの通水の維持に与える影響を分析し，降灰予報 （「やや多量」以上） を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることで，内部ループへの通水の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価 にて ，蒸発乾固の発生が想定される５建屋 13 機器グループ，53 貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また，想定される高レベル廃液等の状態において他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認し，想定される事故時環境において，蒸発乾固の発生が想定される貯槽等に接続する安全機能を有する機器が損傷又は機能 喪失 することはなく，他の

重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから，内部ループへの通水により蒸発乾固の発生を未然に防止できる。

以上より，「7.1.2.1 ⑻ 判断基準」を満足する。

7.2　蒸発乾固の拡大防止対策

7.2.1　蒸発乾固の拡大防止対策の具体的内容

7.2.1.1　貯槽等への注水及び冷却コイル等への通水

内部ループへの通水が機能しなかった場合に備え，蒸発乾固の発生防止対策で敷設する可搬型中型移送ポンプの下流側に，貯槽等内に注水するための可搬型建屋内ホース，弁等を敷設し，可搬型建屋内ホースと機器注水配管の接続口を接続する。

高レベル廃液等が沸騰に至った場合には，液位低下及びこれによる濃縮の進行を防止するため，液位を一定範囲に維持するよう，第１貯水槽の水を貯槽等内へ注水する。

貯槽等への注水は，間欠注水を前提として実施するため，余裕のある注水の作業時間を確保した上で，ルテニウムを内包する高レベル濃縮廃液からのルテニウムの揮発が発生することがないよう，濃縮した状態であっても，高レベル濃縮廃液の温度が115℃以下であって，硝酸濃度が４規定以下に収まる液量として，初期液量の70％に至る前までに貯槽等への注水を開始する。

また，事態を収束させるため，貯槽等への注水により高レベル廃液等の濃縮の進行を防止しながら，蒸発乾固の発生防止対策で敷設する可搬型中型移送ポンプの下流側に，冷却コイル等への通水のための可搬型建屋内ホース，弁等を敷設し，可搬型建屋内ホースと各貯槽等の冷却コイル等の接続口を接続した後，第１貯水槽の水を冷却コイル等へ通水する。冷却に用いた水は可搬型排水受槽に一旦貯留した後，排水側の可搬型中型移送ポンプを運転することで，敷設した排水経路を経由して第１貯水槽に移送し，再び，冷却コイル等への通水の水源として用いる。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第7.1.1

－１図に，対策の手順の概要を第7.1.1－２図に，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.2.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第7.2.1－１図に示す。

【補足説明資料７－12】

7.2.1.1.1　貯槽等への注水

⑴　貯槽等への注水の着手判断

「7.1.1 ⑴　内部ループへの通水の着手判断」と同様である。

貯槽等への注水の実施のための準備作業として以下の⑵及び⑶へ移行する。

⑵　建屋外の水の給排水経路の構築

「7.1.1 ⑵　「建屋外の水供給経路の構築」と同様である。

⑶　貯槽等への注水の準備

建屋内の注水経路を構築するために，給水用の可搬型中型移送ポンプの下流側に可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型機器注水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。

可搬型建屋内ホースと機器注水配管を接続し，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続することで，第１貯水槽から第７－１表に示す貯槽等に注水するための経路を構築する。

常設重大事故等対処設備により貯槽等の液位を計測できない場合は，第７－１表に示す貯槽等に可搬型貯槽液位計を設置し，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の液位を計測する。また，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度の監視を継続する。

⑷　貯槽等への注水の実施判断

高レベル廃液等が沸騰に至り，高レベル廃液等の液量が初期液量の

70％まで減少する前に貯槽等への注水開始を判断し，以下の⑸へ移行する。

第７－１表に示す貯槽等への注水の実施を判断するために必要な監視項目は，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の液位及び温度である。

⑸　貯槽等への注水の実施

第７－１表に示す貯槽等の可搬型貯槽液位計の指示値から貯槽等の液位を算出し，貯槽等への注水量を決定した上で，可搬型中型移送ポンプを運転し第１貯水槽の水を第７－１表に示す貯槽等に注水する。注水流量は，可搬型機器注水流量計の指示値を基に調整する。

決定した注水量の注水が完了した場合は，注水作業を停止し，第７－１表に示す貯槽等の液位及び温度の監視を継続する。貯槽等の温度の監視により沸騰が継続していることを確認し，かつ，貯槽等の液位の監視により，貯槽等の液位が低下している場合には，高レベル廃液等の初期液量の70％に相当する液位に至る前までに，第７－１表に示す貯槽等への注水を再開する。

貯槽等への注水時に確認が必要な監視項目は，機器注水流量，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の液位及び温度である。

⑹　貯槽等への注水の成否判断

第７－１表に示す貯槽等の液位から，第７－１表に示す貯槽等に注水されていることを確認することで，蒸発乾固の進行が防止されていることを判断する。

蒸発乾固の進行が防止されていることを判断するために必要な監視項目は，第７－１表に示す貯槽等の液位である。

7.2.1.1.2　冷却コイル等への通水

⑴　冷却コイル等への通水による冷却の着手判断

内部ループへの通水が機能しないことをもって冷却コイル等への通水による冷却のための準備に着手することを判断する。

冷却コイル等への通水による冷却のための準備の着手を判断するために必要な監視項目は，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度及び内部ループへの通水流量である。

⑵　建屋外の水の給排水経路の構築

「7.1.1⑵　「建屋外の水供給経路の構築」と同様である。

⑶　冷却コイル等への通水による冷却の準備

第７－１表に示す機器グループの内部ループへの通水が機能しない場合には，冷却コイル等の損傷の有無を確認するため，給水用の可搬型中型移送ポンプの下流側に，内部ループへの通水のために敷設した可搬型建屋内ホースの他に，冷却コイル等の損傷の有無を確認するために必要な可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型冷却コイル圧力計及び可搬型冷却コイル通水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。

可搬型建屋内ホースを冷却コイル等の給水側の接続口に接続し，冷却コイル等の排水側の接続口の弁を閉め切った状態で，可搬型中型移送ポンプにより第１貯水槽から送水し，通水経路を加圧することで，可搬型冷却コイル圧力計の指示値から冷却コイル等の健全性を確認する。

冷却に使用した水を可搬型排水受槽へ移送するために，可搬型建屋内ホースを敷設する。可搬型建屋内ホースを冷却コイル等の排水側の接続口に接続し，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続す

ることで，冷却に使用した水を可搬型排水受槽に排水するための経路を構築する。

また，高レベル廃液ガラス固化建屋においては，水の給排水経路として冷却水給排水系も用いる。

本対応は，貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間が短い貯槽等を優先して実施する。

冷却コイル等への通水の準備は，準備作業及び実施に要する作業が多く，他の拡大防止対策と同時に準備作業を実施した場合，大気中への放射性物質の放出を抑制できる状態を整備する前に高レベル廃液等が沸騰する可能性があることから，貯槽等への注水，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築並びに可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応を優先して実施し，大気中への放射性物質の放出を抑制できる状態を整備してから実施する。

⑷　冷却コイル等への通水による冷却の実施判断

冷却コイル等への通水の準備が完了後直ちに，冷却コイル等への通水の実施を判断し，以下の⑸へ移行する。

⑸　冷却コイル等への通水による冷却の実施

可搬型中型移送ポンプ運転し第１貯水槽の水を健全性が確認された冷却コイル等に通水する。通水流量は，可搬型冷却水流量計の指示値を基に調整する。

冷却コイル等への通水に使用した水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収し，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，第１貯水槽へ移送する。

冷却コイル等への通水に必要な監視項目は，通水流量，第７－１表に示す高レベル廃液等の温度及び排水線量である。

⑹　冷却コイル等への通水の成否判断

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより，冷却コイル等への通水による冷却機能が維持されていることを判断する。

冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度である。

7.2.1.2　塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応

高レベル廃液等が沸騰に至る場合に備え，塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止することで，塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し，貯槽等からの排気をセルに導出するための常設重大事故等対処設備の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放する。本対応と並行して，当該排気経路に設置した凝縮器へ通水するため，蒸発乾固の発生防止対策で敷設する可搬型中型移送ポンプの下流側に，凝縮器へ通水するための可搬型建屋内ホース，弁等を敷設し，可搬型建屋内ホースと凝縮器の接続口を接続し，第１貯水槽の水を凝縮器に通水する。高レベル廃液等が沸騰に至った場合には，排気をセルに導出する前に，排気経路上の凝縮器により排気中の蒸気を凝縮させるとともに，凝縮器下流側に設置した塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）により放射性物質を除去する。また，凝縮器で蒸気を凝縮させることにより発生する凝縮水は，セル又は貯槽に回収する。回収先のセル又は貯槽の液位及び凝

縮器下流側に設置している凝縮器出口温度を確認することにより凝縮器が稼働していることを確認する。

凝縮器の冷却に用いた水は，内部ループへの通水と同じ様に排水経路を経由して第１貯水槽に移送し，再び，凝縮器への通水の水源として用いる。

なお，凝縮器下流側に設置した塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の差圧が，凝縮器通過後の排気の湿分により上昇する場合には，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）をバイパスしてセルに導出する。

貯槽等内においては，放射線分解により常に水素が発生しているため，蒸発乾固が発生した場合においても，継続して水素掃気を実施する必要がある。一方，蒸発乾固発生時には，塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し，貯槽等からの排気をセルに導出する。この際，セル排気系の排風機が機能喪失している場合，導出先セルの圧力が上昇し，排気系統以外の場所から，放射性物質を含む気体の漏えいが生じる可能性があるが，高レベル廃液等が沸騰に至る前であれば，排気に含まれる放射性物質の濃度は平常運転時と同程度であり，セルへ導出する前に，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）で除去する。

また，前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の貯槽等については，気相部の体積が大きく，水素濃度の上昇が緩やかであることから，導出先セルの圧力上昇を抑制するため水素掃気用の圧縮空気の供給を停止し，セル内の圧力上昇を防止する。

セルへの放射性物質の導出後においては，セル排気系の高性能粒子フィルタは一段であることから，セル排気系を代替する排気系として，可搬型排風機，可搬型発電機，可搬型ダクト及び可搬型フィルタを２段敷設

し，主排気筒へつながるよう，可搬型排風機，可搬型ダクトと可搬型フィルタを接続し，可搬型ダクトとセル排気系を接続した後，可搬型排風機を運転することで放射性エアロゾルを可搬型フィルタで除去しつつ，主排気筒を介して，大気中に管理しながら放出する。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第7.1.1－１図に，対策の手順の概要を第7.1.1－２図に，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.2.1－２表に，必要な要員及び作業項目を第7.2.1－１図に示す。

⑴　塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応のための着手判断

「7.1.1 ⑴　内部ループへの通水の着手判断」と同様である。

塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応のための準備作業として以下の⑵，⑶及び⑷へ移行する。

⑵　建屋外の水供給経路の構築

「7.1.1 ⑵　建屋外の水供給経路の構築」と同様である。

⑶　塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応のための準備

前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋において，塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続による大気中への放射性物質の放出を低減するため，貯槽等

へ圧縮空気を供給する水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁を閉止する。

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し，放射性物質を除去するために，可搬型中型移送ポンプの下流側に，凝縮器へ通水するための可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び凝縮器を接続する。高レベル廃液ガラス固化建屋においては，凝縮器への水の供給経路として凝縮器冷却水給排水系を用いるとともに，凝縮器通過後の排気の排気経路として気液分離器も用いる。前処理建屋においては，凝縮器からの凝縮水の経路を構築するため，可搬型建屋内ホースも用いる。

可搬型凝縮器通水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。

常設重大事故等対処設備を用いて凝縮水回収セル等の液位を計測できない場合は，第7.2.1－３表に示す凝縮水回収セル等に可搬型漏えい液受皿液位計を設置する。

可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続することにより，第１貯水槽から凝縮器に水を通水するための経路を構築する。また，可搬型凝縮器出口排気温度計を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットに設置する。

セル排気系，可搬型フィルタ，可搬型ダクト及び可搬型排風機を接続する。また，可搬型フィルタ差圧計を可搬型フィルタに設置する。

前処理建屋においては，排気経路を構築するため，主排気筒へ排出するユニットを用いる。高レベル廃液ガラス固化建屋においては，蒸気量が多いため，排気経路上に可搬型デミスタを設置する。

可搬型排風機，各建屋の重大事故対処用母線及び電路，可搬型分電盤，可搬型電源ケーブル及び各建屋の可搬型発電機を接続する。

常設重大事故等対処設備を用いて塔槽類廃ガス処理設備の圧力を計

測できない場合は，塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を監視するため，可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計を塔槽類廃ガス処理設備に設置する。また，常設重大事故等対処設備を用いて導出先セルの圧力を計測できない場合は，第7.2.1－４表及び第7.2.1－５表に示す導出先セルの圧力を監視するため，可搬型導出先セル圧力計を第7.2.1－４表及び第7.2.1－５表に示す導出先セルに設置する。

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の差圧を監視するため，可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）に設置する。

外的事象の「火山」を要因として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型発電機が機能喪失することを防止するため，運搬車を用いて可搬型発電機を各建屋内に配置する。

⑷　塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施判断

塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施を判断し，以下の⑸へ移行する。

塔槽類廃ガス処理設備の排風機が運転状態を維持している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質の大気中への放出量を低減するため，塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転を継続し，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度の監視を継続する。温度の監視により，第７－１表に示すいずれかの貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度が85℃に至り，かつ，温度の上昇傾向が続く場合には，その貯槽等が設置されている建屋について，

沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施を判断し，以下の⑸へ移行する。

これらの実施を判断するために必要な監視項目は，第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度である。

⑸　塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁の閉止及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの開放

塔槽類廃ガス処理設備から第7.2.1－４表に示す導出先セルに放射性物質を導出するため，塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止し，塔槽類廃ガス処理設備と第7.2.1－４表に示す導出先セルを接続している塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの手動弁及び塔槽類廃ガス処理設備の手動弁を開放する。

これにより，水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質が塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第7.2.1－４表に示す導出先セルに導出される。また，沸騰に伴い塔槽類廃ガス処理設備の配管内の内圧が上昇した場合，発生した放射性物質は，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第7.2.1－４表に示す導出先セルに導出される。

発生した放射性物質が，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第7.2.1－４表に示す導出先セルに導出されない場合は，水封安全器を経由して，第7.2.1－５表に示す水封安全器が設置されている導出先セルに導出される。

⑹　凝縮器への冷却水の通水の実施判断

凝縮器への通水の準備が完了後直ちに，凝縮器への通水の実施を判断し，以下の⑺へ移行する。

⑺　凝縮器への冷却水の通水

可搬型中型移送ポンプにより，第１貯水槽から凝縮器に通水する。通水流量は，可搬型凝縮器通水流量計の指示値を基に調整する。

凝縮器への通水に使用した水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収した後，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，第１貯水槽へ移送する。

凝縮器から発生する凝縮水は，第7.2.1－３表に示す凝縮水回収セル等に回収する。

凝縮器への通水時に必要な監視項目は，通水流量，凝縮水回収セル等の液位，凝縮器出口の排気温度及び排水線量である。

⑻　塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の隔離

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰した後，可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計により，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の差圧を監視し，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の差圧が上昇傾向を示した場合，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）を隔離し，バイパスラインへ切り替える。

これらの実施を判断するために必要な監視項目は，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の差圧である。

⑼　可搬型排風機の起動の判断

可搬型排風機の運転の準備完了後，可搬型排風機の起動を判断する。

⑽　可搬型排風機の運転

可搬型排風機を運転することで，平常運転時の排気経路以外の経路

からの大気中への放射性物質の放出を抑制し，セル内の圧力上昇を緩和しつつ，可搬型フィルタにより放射性エアロゾルを除去し，主排気筒を介して，大気中へ管理しながら放出する。また，可搬型フィルタ差圧計により，可搬型フィルタの差圧を監視する。

⑾　大気中への放射性物質の放出の状態監視

排気モニタリング設備により，主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。排気モニタリング設備が機能喪失した場合は，可搬型排気モニタリング設備により，主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。

7.2.2　蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価

7.2.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」の「7.1.2.1　有効性評価」の「⑴　代表事例」に示したとおりである。

⑵　代表事例の選定理由

「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」の「7.1.2.1　有効性評価」の「⑵　代表事例の選定理由」に示したとおりである。

⑶　有効性評価の考え方

内部ループへの通水が有効に機能せず，高レベル廃液等が沸騰に至った場合に，貯槽等への注水により貯槽等の液位を一定の範囲に維持でき，また，冷却コイル等への通水により高レベル廃液等の温度が低下傾向を示すかについて確認するため，高レベル廃液等の温度及び液位の推移を評価する。

高レベル廃液等の温度の推移は，セルへの放熱を考慮せず断熱として評価し，解析コードを用いず，水の定圧比熱等を用いた簡便な計算に基づき算出する。また，高レベル廃液等の液位の推移の評価にあたっては，高レベル廃液等が濃縮する過程において沸点が上昇するため，崩壊熱の一部は顕熱として消費され，見かけ上，蒸発に寄与する崩壊熱が減少することで蒸発速度が減少するが，評価上は顕熱としての消費を考慮せず，全ての崩壊熱が蒸発に寄与するものとする。

また，貯槽等からの蒸気をセルに導出する際，凝縮器の機能が継続的に維持できているか確認するため，凝縮器で発生する凝縮水量が回

収先のセルの漏えい受皿等の容量を下回ることを確認する。

塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応に係る有効性評価は，大気中への放射性物質の放出量を算出し，これをセシウム－137換算した値（以下7.では「大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）」という。）を評価する。この評価においては，貯槽等への注水及び冷却コイル等への通水の実施状況を踏まえて，貯槽等に内包する高レベル廃液等の放射性物質量，事故時の放射性物質の移行率，可搬型フィルタ，凝縮器及び放出経路構造物による除染係数を考慮する。

塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応に係る有効性評価においては，解析コードを用いず，簡便な計算に基づき評価する。

⑷　有効性評価の評価単位

「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」の「7.1.2.1　有効性評価」の「⑷　有効性評価の評価単位」に示したとおりである。

⑸　機能喪失の条件

「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」の「7.1.2.1　有効性評価」の「⑸　機能喪失の条件」に示したとおりである。

⑹　事故の条件及び機器の条件

「高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度」及び「高レベル廃液等の液量」設定の考え方は，「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」の「(6)　事故の条件及び機器の条件」に記載したとおりである。

高レベル廃液等の温度及び液位の推移の評価条件を第7.1.2－１表から第7.1.2－５表に示す。

蒸発乾固の拡大防止対策に使用する機器を第7.1.2－６表に示す。また，主要な機器の機器条件を以下に示す。

a．可搬型中型移送ポンプ

可搬型中型移送ポンプは，１台当たり約240m^3／hの容量を有し，貯槽等への注水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水を実施する場合には，前処理建屋における蒸発乾固の拡大防止対策の実施に対して１台，分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固の拡大防止対策の実施に対して１台を共用し，高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固の拡大防止対策の実施に対して１台を使用し，貯槽等への注水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水を実施するのに必要な水を供給できる設計としていることから，各貯槽等への水の供給流量は，内包する高レベル廃液等の崩壊熱を踏まえて調整し，以下に示す設定値以上で通水する。また，「7.1　蒸発乾固の発生防止対策」に示す内部ループへの通水の実施に必要な水の供給は，同じ可搬型中型移送ポンプを用いて実施する。

(a)　蒸発速度の３倍の流量を想定した場合の貯槽等への注水流量

前処理建屋	$3.3\times10^{-1}m^3$／h
分離建屋	$6.1\times10^{-1}m^3$／h
精製建屋	$4.0\times10^{-1}m^3$／h

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋　9.3×10^{-2}m^3／h

高レベル廃液ガラス固化建屋　5.5m^3／h

(b)　冷却コイル等への通水流量

前処理建屋　2.3m^3／h

分離建屋　5.2m^3／h

精製建屋　2.8m^3／h

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋　1.0m^3／h

高レベル廃液ガラス固化建屋　51m^3／h

(c)　凝縮器への通水流量

前処理建屋　10m^3／h

分離建屋　30m^3／h

精製建屋　6.0m^3／h

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋　6.0m^3／h

高レベル廃液ガラス固化建屋　45m^3／h

【補足説明資料７－２】

ｂ．塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁

塔槽類廃ガス処理設備に設置されている隔離弁を閉止することにより，塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路を遮断する。

ｃ．塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放することにより，塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備から凝縮器及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）を経由して放射性物質の導出先セルに導出する。

ｄ．可搬型発電機

可搬型発電機は１台当たり約80ｋＶＡの容量を有し，前処理建屋の

可搬型排風機の運転に対して１台，分離建屋の可搬型排風機の運転に対して１台，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機の運転に対して１台を共用し，高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機の運転に対して１台を使用することで，可搬型排風機を起動し運転するのに必要な電力を供給できる設計としていることから，以下に示す必要な電力を供給できる。

前処理建屋の可搬型排風機　　約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

分離建屋の可搬型排風機　　約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

精製建屋の可搬型排風機　　約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機

約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機

約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

【補足説明資料７－２】

ｅ．凝縮器

凝縮器は貯槽等からの蒸気を凝縮させるために必要な除熱能力を有する。

ｆ．凝縮水回収先セルの漏えい液受皿等

前処理建屋の凝縮水回収先セルである放射性配管分岐第１セルの漏えい液受皿の容量は約[redacted]m^3，分離建屋の凝縮水回収先貯槽である第１供給槽及び第２供給槽の容量は合計で約[redacted]m^3，分離建屋の凝縮水回収先セルである放射性配管分岐第１セルの漏えい液受皿の容量は約[redacted]m^3，精製建屋の凝縮水回収先セルである精製建屋一時貯留処理槽第１セルの漏えい液受皿の容量は約[redacted]m^3，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の凝縮水回収先セルである凝縮廃液受槽Ａセル，凝縮廃液受槽Ｂセ

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

ル及び凝縮廃液貯槽セルの漏えい液受皿の容量は合計約[redacted]m^3を凝縮水受入可能量として確保する。また，高レベル廃液ガラス固化建屋の凝縮水回収先セルである固化セルは，固化セル内がステンレス鋼の内張りが施されていることを考慮し，セル貫通部高さまでの容量として約[redacted]m^3を凝縮水受入れ可能量として確保する。

⑶　操作の条件

貯槽等への注水に係る準備作業は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から高レベル廃液等が沸騰に至る前までに開始し，沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋では９時間後までに準備作業を完了する。また，貯槽等の液位を監視しつつ，高レベル廃液等の液量が初期液量の70%に減少する前までに貯槽等への直接注水を開始する。

冷却コイル等への通水に係る準備作業については，貯槽等への注水により沸騰継続による高レベル廃液等の濃縮を防止することから，冷却コイル等への通水実施に対する制限時間はないが，事態の収束のため速やかに準備作業を完了する。冷却コイル等への通水の実施は準備作業が完了次第開始し，沸騰の継続時間が最も長くなる精製建屋においても安全冷却水系の冷却機能の喪失から30時間40分後までに冷却コイル等への通水を開始する。

貯槽等への注水の準備作業時に想定される作業環境を考慮した貯槽等への注水に必要な作業と所要時間及び冷却コイル等への通水に必要な作業と所要時間を，精製建屋を例として第7.2.1－１図に示す。

沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質を放射性物質の導出先セルに導くための塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットへの切替操作は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から高レベル廃液等が沸

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

騰に至る前までに準備が整い次第開始し，沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋では２時間25分後までに作業を完了する。

前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋における水素掃気用の圧縮空気の停止操作は45分後までに完了する。

凝縮器への通水は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から高レベル廃液等が沸騰に至る前までに準備作業が完了次第開始し，沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋では８時間30分後までに凝縮器への通水を開始する。

建屋代替換気設備による排気は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から高レベル廃液等が沸騰に至る前までに準備が整い次第開始し，沸騰までの時間が最も短い精製建屋では６時間40分後までに開始する。

これらの対策の準備及び実施時に想定される作業環境を考慮した必要な作業と所要時間を，精製建屋を例として第7.2.1－１図に示す。また，安全冷却水系の冷却機能の喪失から第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間を第7.1.2－７表，第7.1.2－10表，第7.1.2－13表，第7.1.2－16表及び第7.1.2－19表に示す。

⑷　放出量評価に関連する事故，機器及び操作の条件の具体的な展開

「高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度」及び「高レベル廃液等の保有量」設定の考え方は，「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」の「⑹　事故の条件及び機器の条件」に記載したとおりである。

主排気筒から大気中への放射性物質の放出量の評価は，高レベル廃液等の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量

評価及び高レベル廃液等の沸騰後の冷却コイル等への通水の実施により事態が収束するまでの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価に分けられる。

有効性評価における大気中への放射性物質の放出量は，重大事故等が発生する貯槽等に内包する放射性物質量に対して，高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合，高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合，大気中への放出経路における除染係数の逆数を乗じて算出する。

また，評価した大気中への放射性物質の放出量にセシウム－137への換算係数を乗じて，大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）を算出する。セシウム－137への換算係数は，ＩＡＥＡ－ＴＥＣＤＯＣ－1162[12]に示される，地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくに係る実効線量への換算係数[12]を用いて，セシウム－137と着目核種との比から算出する。ただし，プルトニウム等の一部の核種は，化学形態による影響の違いを補正する係数[12][13]を乗じて算出する。

ａ．高レベル廃液等の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

高レベル廃液等の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価の評価条件については，「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」の「(4)　放出量評価に関連する機器の条件及び操作の条件の具体的な展開」の「ｉ．空気貯槽等から供給される圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価」に示すとおりであ

る。

ｂ．高レベル廃液等の沸騰後の事態の収束までの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

(a) 貯槽等に内包する放射性物質量

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の放射性物質の濃度は，１日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度45,000ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}，照射前燃料濃縮度4.5ｗｔ％，比出力38ＭＷ／ｔ・U_{Pr}，冷却期間15年を基に算出した平常運転時の最大値とする。

また，貯槽等に内包する放射性物質量は，上記において算出した放射性物質の濃度に，第７－１表の貯槽等に内包する高レベル廃液等の体積を乗じて算出する。

(b) 高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合

高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの時間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合は，貯槽等ごとに算出する。算出方法は，沸騰開始から冷却コイル等への通水により事態が収束するまでの沸騰継続時間を高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間で除して算出する。沸騰継続時間は，貯槽等の高レベル廃液等の液量と崩壊熱密度から高レベル廃液等の潜熱を考慮して算出する。貯槽等ごとの設定値を第7.2.2－１表から第7.2.2－５表に示す。また，高レベル廃液等が沸騰に至る前までに冷却コイル等への通水により事態が収束する貯槽等については，沸騰に伴う放出がないため放射性物質の放出がないため設定値は０とする。

また，安全冷却水系の冷却機能が喪失する直前まで，安全冷却水系

が１系列運転されていたものとし，安全冷却水系の冷却機能の喪失から第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間は，各貯槽等の高レベル廃液等の崩壊熱密度から算出する。

(c) 高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合

高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は，模擬高レベル廃液400ｍＬを蒸気流速が1.1ｃｍ／ｓとなるように沸騰させ，模擬高レベル廃液が乾燥し固化に至り，乾固物の温度が140℃に到達するまでの間に，試料容器以降で捕集された物質の割合を測定した試験に基づき，積算移行率を0.005％[3]とする。模擬高レベル廃液を沸騰させた試験では，ブロアにより流量10Ｌ／ｍｉｎでの吸引及び試験装置内の圧力を一定に保つためのN_2ガスの自動供給が実施されるため，積算移行率には，N_2ガスによる掃気に起因する放射性物質の移行も含まれる。また，高さ約0.8ｍでは，本来，積算移行率に含まれない粗大粒子を含むおそれがあるが、安全余裕を見込んだ積算移行率として0.005％を採用している。

(d) 大気中への放出経路における除染係数

第７－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等で，事態の収束までに沸騰に伴い発生した放射性物質を含む蒸気は，凝縮器による蒸気の凝縮及び放射性物質の除去を経て，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットから放射性物質の導出先セルに導出され，可搬型フィルタ及び主排気筒を介して，大気中へ管理しながら放出される。

放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数を10とする。

凝縮器による放射性エアロゾルの除染係数を10とする。また，可搬型フィルタは２段であり，放射性エアロゾルの除染係数は，凝縮器に

よる蒸気の凝縮により可搬型フィルタが設計上の除染能力を発揮できることから10^5とする。

凝縮器下流に設置する塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）の除染係数は，蒸気によって劣化する可能性を考慮し評価上考慮しない。

【補足説明資料７－７】

⑸　判断基準

蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

ａ．貯槽等への注水

高レベル廃液等が沸騰に至った場合であっても，第１貯水槽から貯槽等へ注水することで，貯槽等への注水により貯槽等の液位を一定範囲に維持できること。

ｂ．冷却コイル等への通水

高レベル廃液等が沸騰に至った場合であっても，冷却コイル等へ通水することにより，高レベル廃液等の温度が沸点から低下傾向を示し，高レベル廃液等が未沸騰状態を継続して維持できること。

ｃ．凝縮器への通水

事態の収束までに発生する凝縮水の発生量が，凝縮水の回収先セルの漏えい液受皿等の容量を下回ること。

ｄ．塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応

冷却コイル等への通水による事態の収束までに大気中へ放出される放射性物質の放出量が，セシウム－137換算で100ＴＢｑを下回るもの

であって，かつ，実行可能な限り低いこと。

7.2.2.2　有効性評価の結果

⑴　有効性評価の結果

ａ．貯槽等への注水

沸騰に至るまでの時間が最も短い貯槽等を有する精製建屋における可搬型中型移送ポンプによる貯槽等への注水に係る準備作業は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から55人にて９時間で作業を完了するため，安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでの時間である11時間以内に注水準備の完了が可能である。

高レベル廃液等が沸騰に至り液位が低下するが，液位を監視しつつ貯槽等への注水を高レベル廃液等の蒸発速度を上回る注水流量で適時実施することにより，高レベル廃液等の液量は貯槽等の事故発生直前の初期液量の70％を下回ることなく維持でき，液位を一定範囲に維持できる。また，ルテニウムを含む高レベル濃縮廃液を内包する貯槽等において，高レベル濃縮廃液の温度を120℃未満に維持でき，揮発性のルテニウムが生成することはない。

以上の有効性評価結果を第7.1.2－７表から第7.1.2－21表に，対策実施時のパラメータの推移を第7.2.2－１図から第7.2.2－５図に示す。

ｂ．冷却コイル等への通水

蒸発乾固の発生防止対策が機能しなかった場合に実施する冷却コイル等への通水による貯槽等に内包する高レベル廃液等の冷却は，健全な冷却配管が１本あれば可能であり，高レベル廃液等が沸騰に至ってから冷却コイル等への通水が実施されるまでの時間が最も長い精製建屋蒸発乾固１に属する貯槽等に対して冷却コイル等への通水を実施する場合，精製建屋における可搬型中型移送ポンプによる冷却コイル等への通水に係る準備作業は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から51人

にて30時間40分で作業を完了できる。冷却コイル等への通水実施後は，高レベル廃液等の温度が沸点から低下傾向を示し，高レベル廃液等の平衡温度が最も高いプルトニウム濃縮液受槽において約75℃で平衡に至る。

同様に，上記以外の機器グループである精製建屋蒸発乾固２に属する貯槽等に対して冷却コイル等への通水を実施する場合，精製建屋で安全冷却水系の冷却機能の喪失から53人にて37時間30分で作業を完了し実施できる。冷却コイル等への通水実施後は，高レベル廃液等の温度が沸点から低下傾向を示し，高レベル廃液等の平衡温度は最も温度が高いプルトニウム溶液受槽において約70℃である。

以上の有効性評価結果を第7.1.2－７表から第7.1.2－21表に，対策実施時のパラメータの推移を第7.2.2－１図から第7.2.2－５図に示す。

ｃ．凝縮器への通水

沸騰に至るまでの時間が最も短い貯槽等を有する精製建屋における可搬型中型移送ポンプによる凝縮器への通水は，安全冷却水系の冷却機能の喪失から47人にて８時間30分で実施できるため，安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでの時間である11時間以内に凝縮器への通水が可能である。

高レベル廃液等の沸騰から事態の収束までの凝縮水の発生量は，漏えい液受皿の容量に対して凝縮水発生量の占める割合が大きい精製建屋において約３m^3であり，凝縮水の発生量は回収先セルの漏えい液受皿等の容量を十分下回る。

事態が収束するまでに発生する凝縮水の発生量の詳細を第7.1.2－９表，第7.1.2－12表，第7.1.2－15表，第7.1.2－18表及び第7.1.2－21表に示す。

ｄ．塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応

代替建屋換気設備による排気の実施は，沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋においても，安全冷却水系の冷却機能の喪失から63人にて５時間40分で実施できるため，安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでの時間である11時間以内に代替建屋換気設備による排気が可能である。

セル導出経路の系統構成，凝縮器への通水，代替建屋換気設備による排気により，高レベル廃液等の沸騰から事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，前処理建屋において約６×10^{-13}ＴＢｑ，分離建屋において約５×10^{-7}ＴＢｑ，精製建屋において約５×10^{-6}ＴＢｑ，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において約３×10^{-7}ＴＢｑ，高レベル廃液ガラス固化建屋において約４×10^{-6}ＴＢｑとなり，合計で約１×10^{-5}ＴＢｑとなる。なお，継続して実施される水素掃気用の圧縮空気の供給により，導出先セルの圧力が上昇し，平常運転時の排気経路以外の場所から放射性物質を含む気体の漏えいのおそれがあるが，上記の放出量は，この寄与分も含めた結果である。平常運転時の排気経路以外の場所から放射性物質の放出継続時間は，最も長い分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋で約３時間であり，大気中への放出に至る建屋内の移行経路を踏まえればその影響はわずかである。

以上より，放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルへ導出し，凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去し，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応は，

蒸発乾固に伴い気相中へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染係数を確保し，また，放射性物質のセルへの導出に係る準備作業，凝縮器への通水に係る準備作業及び可搬型フィルタ，可搬型デミスタ，可搬型排風機，可搬型ダクトをセル排気系に接続し，主排気筒を介して大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を，高レベル廃液等が沸騰に至る前で実行可能な限り早期に完了させ，これらを稼動させることで事態が収束するまでの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）が100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低い。

以上の有効性評価結果を第7.1.2－７表から第7.1.2－21表に，対策実施時のパラメータの推移を第7.2.2－６図から第7.2.2－15図に示す。

各建屋の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量及び大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）の詳細を第7.2.2－６表から第7.2.2－９表及び第7.2.2－10表に示す。また，放射性物質が大気中に放出されるまでの過程を第7.2.2－16図から第7.2.2－19図に示す。

【補足説明資料７－８】

⑵　不確かさの影響評価

ａ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

⒜　想定事象の違い

「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

⒝　実際の熱条件の影響

沸騰に至るまでの時間に与える影響は，「7.1.2　蒸発乾固の発生防

止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

貯槽等への注水の実施間隔に与える影響は，高レベル廃液等の液量が初期液量の70％に減少するまでの時間が影響する。高レベル廃液等の濃縮に伴う沸点の上昇は５℃程度であり，例えばプルトニウム濃縮液１m^3の場合，30％分の水の蒸発に消費される熱量が約4.5×10^8 Ｊなのに対し，５℃の温度上昇に必要な熱量が約2×10^7 Ｊであり，崩壊熱の約５％が顕熱として消費されることが想定される。

したがって，初期液量から70％の液量に至るまでの時間が数％延びることになる。

以上より，実際の熱条件の下では，高レベル廃液等の液量が初期液量の70％に至るまでの時間は，全ての高レベル廃液等においてより長い時間となる可能性があるが，時間余裕が延びる方向の変動であることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

(c) 放射性物質の放出量評価に用いるパラメータの不確かさ

事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，気相中に移行する放射性物質の移行割合や放出経路における放射性物質の除染係数に不確かさがある。非安全側な影響として，仮に移行した放射性物質に気体状の放射性物質が含まれていた場合，放射性物質の移行率に変動があった場合及び冷却コイル等への通水までの時間に変動があった場合，放出量が１桁程度増加する可能性がある。一方，安全側な影響として，放出量評価に用いた高レベル廃液等の核種組成や放出経路上での除染係数を評価が厳しくなるよう設定しており，放出量がさらに小さくなることが想定される。この様に不確かさを有するものの，これらを考慮した場合でも判断基準を満足することに変わりはない。不確かさを考慮した各パラメータの幅を以下に示す。

1)　高レベル廃液等の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

高レベル廃液等の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価の設定パラメータの不確かさについては，「8.2.2 水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に示すとおりである。

2)　高レベル廃液等の沸騰後の事態の収束までの放射性物質の放出量評価

ⅰ．貯槽等に内包する放射性物質量

貯槽等に内包する放射性物質量は，再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると，放射性物質量の最大値は，１桁未満の下振れを有する。また，再処理する使用済燃料の冷却期間によっては，減衰による放射性物質量のさらなる低減効果を見込める可能性がある。

ⅱ．高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合

高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合は，蒸発乾固の発生が想定される高レベル廃液等の崩壊熱密度に依存するパラメータであり，再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると，崩壊熱密度の最大値は，１桁未満の下振れを有する。また，再処理する使用済燃料の冷却期間によっては，減衰による崩壊熱密度のさらなる低減効果を見込める可能性がある。

一方，高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合は，冷却コイル等への通水が実施されるタイミングに依存する。冷却コイル等への通水の準備及び実施は，高レベル廃液等が沸騰に至った後に実施さ

れることから，作業環境が悪化している可能性があり，これに伴い冷却コイル等への通水の準備及び実施が遅れる可能性がある。このため，放射性物質の放出に寄与する時間割合は，大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）に対する感度が大きいと考えられる。この感度を把握するため，冷却コイル等への通水の準備の計画値である30時間40分に対し，安全側の想定として，冷却コイル等への通水の準備にさらに24時間の時間を要し，54時間40分後に冷却コイル等への通水が開始されたと想定した場合，放射性物質の放出量は約３倍※となり，条件によっては，設定値に対して１桁未満の上振れを有する可能性がある。

※54時間40分÷(30時間40分－11時間)＝2.78

ⅲ．高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合

高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は，実験値に基づき安全余裕を見込んで0.005％を設定しているが，実験体系が実機の体系を全て網羅できていないため，体系に起因した不確かさが存在する。上限値としては，臨界に伴う沸騰時の移行率である0.05％がある。また，実験値に対して安全余裕を見込んで設定しているため，１桁未満の下振れを有する。

また，設定した移行率は，沸騰開始から乾燥し固化に至るまでの間の積算移行率を確認した実験に基づき設定しているため，沸騰初期と乾燥し固化に至る沸騰晩期とでは，高レベル廃液等の性状が異なり，性状に応じて移行率が変化する可能性がある。これについては，移行率の設定にあたって参照した実験における積算移行率の時間変化を確認し，沸騰初期と沸騰晩期において有意な差を確認できなか

ったことから，高レベル廃液等の性状の差が移行割合に与える影響は無視できる。

以上より，設定値に対して１桁未満の下振れを有するとともに，条件によっては，設定値に対して１桁程度の上振れを有する可能性がある。

ⅳ．大気中への放出経路における除染係数

大気中への放出経路における除染係数は，設定値に対して，凝縮器による除去効果として１桁程度の下振れを有するとともに，各建屋の塔槽類廃ガス処理設備の構造的な特徴並びに放射性物質の導出先セル及び各建屋の建屋排気系の構造的な特徴として，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを有する。

さらに，第７－１表に示す貯槽等から放射性物質の導出先セルまでの放出経路上の塔槽類廃ガス処理設備の配管は，曲がり部が多く数十ｍ以上の長さがあり，塔槽類廃ガス処理設備は多数の機器で構成されることにより，放射性エアロゾルの沈着による除去が期待できる。また，凝縮器による蒸気の凝縮効果により放射性物質を大気中へ押し出すエネルギの減衰が期待できる。また，放射性物質の導出先セルへの導出後においては，放射性物質を導出先セルへ導出することによる放射性エアロゾルの重力沈降による除去，代替建屋換気設備のダクトの曲がり部における慣性沈着及び圧力損失による放射性物質を大気中へ押し出すエネルギの減衰により放射性エアロゾルの除去が期待できるため，条件によっては，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを見込める可能性がある。

一方，条件によっては設定値に対して，凝縮器による除去効果，塔槽類廃ガス処理設備の構造的な特徴並びに放射性物質の導出先セル

及び各建屋の建屋排気系の構造的な特徴全体で，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の上振れを有する可能性がある。

なお，沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質に気体状の放射性物質が含まれていた場合には，放出経路上の除染係数が期待できず，大気中への放射性物質の放出量は，高レベル廃液ガラス固化建屋の場合で大気中への放射性物質の放出量は１桁程度増加する可能性がある。

(e) 貯槽等への注水による 高レベル廃液等の 温度低下に起因する不確かさ

沸騰している高レベル廃液等へ注水することにより，沸騰状態にある高レベル廃液等が未沸騰状態へ移行することで放射性物質の放出量が低減する可能性がある。

貯槽等への注水により高レベル廃液等の温度を沸点未満に下げるためには，高レベル廃液等が有する崩壊熱に対して，注水される水が沸点に至るまでの熱量（顕熱）が大きくなければならず，蒸発速度の約８倍以上の注水速度で注水する必要がある。

貯槽等への注水では，過剰な量の注水による貯槽等内の高レベル廃液等のオーバーフローの可能性があり，いかなる条件においても蒸発速度の８倍以上の注水流量を確保することが困難であることから，貯槽等への注水による放射性物質の放出量低減に係る不確かさの幅は設定しない。

【補足説明資料７－９】

ｂ．操作の条件の不確かさの影響

(a) 実施組織要員の操作

「7.1.2　蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

(b)　作業環境

高レベル廃液等が沸騰に至るまでは有意な作業環境の悪化はなく，貯槽等への注水の準備，塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応に関する対策の準備及び実施は，高レベル廃液等が沸騰に至る前までに実施することから，作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

7.2.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

高レベル廃液等が沸騰に至った場合には，拡大防止対策として，第１貯水槽から貯槽等へ水を注水する。

貯槽等への注水は，貯槽等に内包する高レベル廃液等が初期液量の70%まで減少する前に実施する。

さらに，貯槽等に内包する高レベル廃液等の沸騰開始後の事態収束のため，冷却コイル等への通水を実施し，蒸発乾固を想定する貯槽等に内包する高レベル廃液等を冷却することで，未沸騰状態に導くとともに，これを維持する。

以上の拡大防止対策を考慮した時の高レベル廃液等の状態及び高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境は次のとおりである。

ａ．高レベル廃液等の状態

蒸発乾固の発生を想定する貯槽等に内包されている高レベル廃液等は，溶解液，抽出廃液，プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ），プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）及び高レベル濃縮廃液である。

蒸発乾固は，平常運転時に 貯槽等に内包 する高レベル廃液等に対して，異なる溶液が混入して発生する事象ではなく，冷却機能の喪失により発生する事象であるため，高レベル廃液等の組成が変化することはない。

一方，拡大防止対策である貯槽等への注水は間欠注水にて実施するため，高レベル廃液等が濃縮及び希釈を繰り返す。

この過程における高レベル廃液等の状態変化のうち温度は，プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）において最大で約120℃まで上昇する。

また，ルテニウムを内包する高レベル濃縮廃液において約110℃まで上昇する。核燃料物質等の濃度及び崩壊熱密度は，プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）において初期値の約1.5倍まで，高レベル濃縮廃液において初期値の約1.2倍まで上昇する。一方，溶解液，抽出廃液及びプルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ）は，高レベル廃液等が沸騰に至る前に冷却コイル等への通水が開始されるため，溶解液，抽出廃液及びプルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ）が濃縮することはない。また，高レベル廃液等は温度上昇及び濃縮するのみであり，貯槽等に内包する放射性物質量及び崩壊熱自体が変わることはない。高レベル廃液等の硝酸濃度は，最大でもプルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）の約９規定であり，高レベル濃縮廃液の場合，約３規定である。また，冷却コイル等への通水が実施される時間が初期液量の70％に至るまでの時間より長いプルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）は，貯槽等への注水により希釈され，この時のプルトニウム濃縮液の硝酸濃度は約５規定となる。

ｂ．高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境

(a) 温度

高レベル廃液等の温度は，各貯槽等における冷却コイル等への通水を開始した時の温度又は高レベル廃液等が初期液量の 70％まで減少した時の温度を基に設定しており，「ａ．高レベル廃液等の状態」に記載したとおり最大でも約 122℃である。

高レベル廃液等 の具体的な温度は，以下のとおりである。

プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）：122℃（70％濃縮時の温度）

プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ）

：65℃（冷却コイル等通水開始時の温度）

溶解液　　：57℃（冷却コイル等通水開始時の温度）

抽出廃液　　：53℃（冷却コイル等通水開始時の温度）

高レベル濃縮廃液　　：105℃（冷却コイル等通水開始時の温度）

(b)　圧力

高レベル廃液等が沸騰に至り，貯槽等内 及び貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備 内が加圧された場合には，水封安全器から圧力が減圧される設計となっている。

以上のことから，高レベル廃液等が沸騰に至ったとしても，系統内の圧力は最大でも 約３ｋＰａ であり，平常運転時と同程度である。

(c)　湿度

高レベル廃液等が沸騰に至った場合，蒸気により多湿環境となる。

(d)　放射線

高レベル廃液等が沸騰に至ったとしても，高レベル廃液等が濃縮するのみであり，貯槽等内の放射性物質量が増加することはなく，また，高レベル廃液等が濃縮する過程において臨界の発生は想定されないことから，放射線量は平常運転時から変化することはない。

一方，貯槽等外に着目した場合には，高レベル廃液等に含まれる放射性物質が蒸気に同伴され，貯槽等外へ移行するため，貯槽等外の放射線量は上昇する。

(e)　物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生

高レベル廃液等の沸騰に伴い，見かけ上のＧ値が上昇し，プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）の場合には，貯槽等への注水により硝酸濃度が低下するため水素発生量が増加する。

また，高レベル廃液等の沸騰に伴い蒸気が発生する。

一方，高レベル廃液等が沸騰に至ったとしても，高レベル廃液等の放射性物質の濃度が上昇するのみであり，臨界の発生は想定されないことから，新たな放射性物質の生成はない。

ＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒は，平常運転時において，分離建屋一時貯留処理設備の第１一時貯留処理槽，第６一時貯留処理槽，第７一時貯留処理槽及び第８一時貯留処理槽 並びに 精製建屋一時貯留処理設備の第１一時貯留処理槽，第２一時貯留処理槽及び第３一時貯留処理槽において，有意量を受入れる場合があるが，通常状態で受入れる可能性のある溶液の混合を考慮しても，総崩壊熱は最大でも１ｋＷ程度であり，高レベル廃液等 の濃縮又は温度上昇が想定されず，有機溶媒等による火災又は爆発 の発生は想定されないことから，これらの反応により生成する煤煙及びその他の物質が発生することはない。

また， 上記以外の貯槽等においては，分離設備のＴＢＰ洗浄塔及びＴＢＰ洗浄器並びにプルトニウム精製設備のＴＢＰ洗浄器において，希釈材により除去され，溶媒再生系（分離・分配系）の第１洗浄器，第２洗浄器及び第３洗浄器並びに溶媒再生系（プルトニウム精製系）の第１洗浄器，第２洗浄器及び第３洗浄器において，炭酸ナトリウム溶液等により，洗浄及び再生されることから，高レベル廃液等の沸騰が発生する貯槽等には，有意量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が含まれることはなく，有機溶媒等による火災又は爆発 の発生は想定されないことから，これらの反応により生成する煤煙及びその他の物質が発生することはない。

以上のとおり，新たなエネルギの発生をもたらす現象が発生しないことから，高レベル廃液等の崩壊熱以外のエネルギの発生はない。

(f) 落下 又は 転倒による荷重

高レベル廃液等の温度が上昇したとしても，貯槽等の材質の強度が有意に低下することはなく，貯槽等が落下又は転倒することはない。

⑷ 腐食環境

高レベル廃液等の沸騰により，高レベル廃液等の硝酸濃度は，プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）の場合は最大で約９規定となり，高レベル濃縮廃液の場合は最大で約３規定となる。そのため，蒸気及び凝縮水の硝酸濃度が最大で約８規定となる。

⑵ 重大事故等の同時発生

「7.1.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖」に記載したとおりである。

同種と異種の重大事故等が同時発生した場合の大気中への放射性物質の放出量については，「13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」において評価し，対処に必要な要員及び燃料等については，「14.　必要な要員及び資源の評価」において評価する。

⑶ 重大事故等の連鎖

拡大防止対策を考慮した時の高レベル廃液等の状態及び高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境を明らかにし，高レベル廃液等の状態によって新たに連鎖して発生する重大事故等の有無及び事故時環境が安全機能の喪失をもたらすことによって連鎖して発生する重大事故等の有無を明らかにする。

ａ．事故進展により自らの貯槽等において連鎖して発生する重大事故等の特定

⑷ 臨界事故

「(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）の濃度が上昇し，70％濃縮時には約360ｇＰｕ／Ｌまでプルトニウムの濃度が上昇するが，プルトニウム濃縮液を内包する貯槽等は全濃度安全形状寸法管理により臨界事故の発生を防止しており，また，貯槽等の材質はステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によって貯槽等のバウンダリの健全性が損なわれることはなく，貯槽等の胴部の外側に設置されている全濃度安全形状寸法管理を担う中性子吸収材が損傷することはない。

以上より，臨界事故が発生することはない。

(b)　水素爆発

「(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，高レベル廃液等が沸騰した場合の水素発生量は，未沸騰状態に比べて数倍増加する。蒸発乾固の発生が想定される貯槽等は，全て安全圧縮空気供給系から水素掃気用の圧縮空気が供給されており，安全圧縮空気供給系からの水素掃気用の圧縮空気の供給量は，十分な余裕が確保されていることから，沸騰時であっても貯槽等の気相部の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％を超えることはない。さらに，プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）の場合には，貯槽等への注水により硝酸濃度が平常運転時の７規定から５規定に低下し，これにより水素発生量が増加するが，各々の硝酸濃度における水素発生Ｇ値は0.048及び0.059であり，希釈後のプルトニウム濃縮液の水素発生量は平常運転時の約1.3倍になる程度である。これに対し，安全圧縮空気供給系からの水素掃気用の圧縮空気の供給量は十分な余裕が確保されていることから，沸騰時であっても貯槽等の気相部の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％を

超えることはない。

また，高レベル廃液等の沸騰に伴い発生する蒸気により，貯槽等内の圧力が上昇するが，圧力の上昇は最大でも約３ｋＰａと平常運転時と同程度であり，貯槽等内の圧力上昇により安全圧縮空気供給系からの水素掃気用の圧縮空気の供給が阻害されることはない。また，安全圧縮空気系の配管の材質はステンレス鋼であり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によって安全圧縮空気系の配管が損傷することはない。

以上より，水素爆発が発生することはない。

(c) 有機溶媒等による火災又は爆発

「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，有意な量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が，高レベル廃液等の沸騰が発生する貯槽等に混入することはない。

また，沸騰が発生する貯槽等に接続する機器注水配管，冷却コイル等の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってこれらのバウンダリの健全性が損なわれることはないことから，有機溶媒が混入することもない。

以上より，有機溶媒等による火災又は爆発が発生することはない。

(d) 放射性物質の漏えい

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質はステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってこれらのバウンダリの健全性が損なわれることはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

ｂ．重大事故等が発生した貯槽等以外の安全機能への影響及び連鎖して

発生する重大事故等の特定

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質はステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリの健全性が損なわれることはなく，温度及び放射線以外の貯槽等内の環境条件が貯槽等及び貯槽等に接続する機器の外へ及ぶことはないことから，温度及び放射線以外の環境条件の変化によってその他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

温度及び放射線の影響は貯槽等及び貯槽等に接続する機器の外へ及ぶものの，温度は最大でも120℃程度であり，また，放射線は平常運転時と変わらず，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはない。また，セル内の安全機能を有する機器もこれらの環境条件で健全性を損なうことはないことから，温度及び放射線の環境条件の変化によってその他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

貯槽等に接続する配管を通じた貯槽等内の環境の伝播による安全機能への影響の詳細は次のとおりである。

(a) 安全圧縮空気系

安全圧縮空気系からの 水素掃気用の 圧縮空気の供給圧は，貯槽等内の圧力より高いことから，安全圧縮空気系配管を通じて貯槽等内の影響が波及することはなく，高レベル廃液等の沸騰により安全圧縮空気系が機能喪失することはない。

以上より，高レベル廃液等の沸騰により安全圧縮空気系が機能喪失することはなく，放射線分解により発生する水素による爆発 が発生することはない。

(b) 塔槽類廃ガス処理設備等

貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備の配管を通じて，貯槽等内の環境が塔槽類廃ガス処理設備，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット及び凝縮器並びに凝縮水回収配管（以下7. では「塔槽類廃ガス処理設備等」という。）に波及する。

塔槽類廃ガス処理設備等の材質はステンレス鋼であり，貯槽等内の環境条件によってバウンダリの健全性が損なわれることはない。

一方，塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタは蒸気による機能低下が想定されるものの，本現象は，蒸発乾固における想定条件そのものである。

以上より，高レベル廃液等の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備等が機能喪失することはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

(c) 放射性物質の放出経路（建屋換気設備等）

導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の温度は，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット上の凝縮器による蒸気の除去及び除熱により 50℃以下となり，平常運転時 の温度と同程度であるが，水素掃気 用の圧縮 空気に溶存する湿分が導出先セルへ導出され多湿環境となるものの，蒸気に含まれる硝酸成分のほとんどが凝縮水として回収されることから，導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の腐食環境は，平常運転時 と同じである。

また，導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の圧力は，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット上の凝縮器による蒸気の除去及び可搬型排風機の運転により大気圧 と同 程度となり，平常運転時 の圧力と同程度である。

以上より，高レベル廃液等の沸騰により放射性物質の放出経路（建屋換気設備）が機能喪失することはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

d．分析結果

蒸発乾固の発生が想定される５建屋13機器グループ，53貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施した。高レベル廃液等が沸騰し，濃縮及び希釈を繰り返す過程において，放射線分解により発生する水素の生成量が増加するが，安全圧縮空気供給系からの水素掃気用の圧縮空気の供給量は，十分な余裕が確保されており，沸騰時であっても貯槽等の気相部の水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％を超えることがないこと等，蒸発乾固の発生によって他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

【補足説明資料７－13】

7.2.2.4　判断基準への適合性の検討

蒸発乾固の拡大防止対策として，蒸発乾固の発生が想定される貯槽等への注水手段，冷却コイル等への通水手段，貯槽等において沸騰に伴い気相中へ移行した放射性物質をセルへ導出する手段，凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去し，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系により放射性物質を除去する手段を整備しており，これらの対策について，外的事象の「地震」を要因として有効性評価を行った。

貯槽等への注水は，高レベル廃液等が沸騰に至る 前までに貯槽等への注水に係る準備作業を完了し，沸騰後，沸騰に伴い減少した 高レベル廃液等の液量を回復 するため，定期的に貯槽等へ注水することで，蒸発乾固が進行することを防止している。

また，実施組織要員に余裕ができた時点で，貯槽等への注水により蒸発乾固の進行を防止している状態を維持しながら，冷却コイル等への通水の準備に着手し，準備が完了次第実施することで，高レベル廃液等の温度を沸点未満へ移行させることで，蒸発乾固の事態の収束を図り，安定状態を維持できる。

放射性物質をセルへ導出する手段，凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去し，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系により放射性物質を除去する 手段は，蒸発乾固に伴い 気相中 へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染 係数 を確保し，大気中への放射性物質の放出量を可能な限り低減している。また，放射性物質のセルへの導出に係る準備作業，凝縮器への通水に係る準備作業及び可搬型フィルタ，可搬型デミスタ，可搬型排風機，可搬型ダクトを建屋換気設備に接続し，主排気筒を介して 大気中へ放

射性物質を管理放出するための準備作業を 高レベル廃液等が沸騰に至る 前で実行可能な限り早期に完了させ，これらを稼動させることで主排気筒から大気中への放射性物質の放出量を低減できる。事態が収束するまでの沸騰による主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137 換算）は，５建屋合計で約１×10^{-5}ＴＢｑである。

評価条件の不確かさについて確認した結果，実施組織要員の 操作時間に与える影響及び 評価結果 に与える影響は無視できる又は小さいことを確認した。

また，外的事象の 「地震」とは異なる特徴を有する 外的事象の 「火山」を要因とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

外的事象の 「火山」を要因とした場合には，建屋外における蒸発乾固の拡大防止対策の準備に要する時間に与える影響及び蒸発乾固の拡大防止対策の維持に与える影響を分析し，降灰予報 （「やや多量」以上） を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることで，蒸発乾固の拡大防止対策の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価 にて ，蒸発乾固の発生が想定される５建屋 13 機器グループ，53 貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また，想定される事故時環境において，蒸発乾固の発生が想定される 貯槽等 に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能 喪失 することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから，内部ループへの通水が機能しなかったとしても，貯槽等への注水により放射性物質の発生を抑制し，及び蒸発乾固の進

行を防止でき，また，冷却コイル等への通水により事態を収束できる。また，有効性評価で示す大気中への放射性物質の放出量は実行可能な限り低く，大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

以上より，「7.2.2.1 ⑸ 判断基準」を満足する。

7.3　蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源

蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源を以下に示す。

⑴　必要な要員の評価

蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策において，外的事象の「地震」を要因とした場合で，同時に作業する要員が最も多い場合の要員数は98人であり，待機している要員を含めた場合の蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員は128人である。

外的事象の「地震」とは異なる環境条件をもたらす可能性のある外的事象の「火山」を要因とした場合，同時に作業する要員が最も多い場合の要員数は98人であり，待機している要員を含めた場合の蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員は128人である。

また，内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」及び「動的機器の多重故障」を要因とした場合は，外的事象の「地震」を要因とした場合に想定される環境条件より悪化することが想定されず，重大事故等対策の内容にも違いがないことから，必要な要員は合計128人以内である。

以上より，蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員は，最大でも128人であるが，事業所内に常駐している実施組織要員は164人であり，必要な作業が可能である。

⑵　必要な資源の評価

蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な水源及び電源を以下に示す。

ｉ．水源

(a) 内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水による水の温度影響評価

第１貯水槽の一区画及び通水経路からの放熱を考慮せず断熱を仮定した場合であっても，内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水で使用する第１貯水槽の一区画の水温の上昇は１日あたり 約 3.1℃であり，実際の放熱を考慮すれば冷却を維持することは可能である。

水の温度影響評価の詳細を以下に示す。

内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水に使用した排水は，第１貯水槽の一区画へ戻し再利用する。この場合，第１貯水槽の水量は，貯槽等への注水並びに第１貯水槽及び可搬型排水受槽の開口部からの自然蒸発によって減少するが，第１貯水槽及び可搬型排水受槽の開口部は小さく，自然蒸発の影響は小さいことから，貯槽等への注水による減少分を考慮した第１貯水槽の一区画の温度上昇を算出するとともに，冷却への影響を分析した。

第１貯水槽の水の温度への影響の評価の条件は，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず同じである。

第１貯水槽の水温の上昇は以下の仮定により算出した。

冷却対象貯槽の総熱負荷	:	1,470ｋW
第１貯水槽の水量	:	9,970m^3※１
第１貯水槽の初期水温	:	29℃
第１貯水槽の水の密度	:	996ｋｇ／m^3※２
第１貯水槽の水の比熱	:	4,179Ｊ／ｋｇ／Ｋ※２

※１　貯槽等に内包する溶液が沸騰することによって消費する蒸発量を 30m^3とし，第１貯水槽の一区画分の容積 10,000m^3から

減じて設定。

※２　伝熱工学資料第４版　300Ｋの水の物性を引用

貯槽等から回収した熱量はそのまま第１貯水槽の水に与えられることから、第１貯水槽の１日あたりの水温上昇⊿Ｔは次のとおり算出される。

⊿Ｔ［℃／日］　＝　1,470,000［Ｊ／ｓ］×86,400［ｓ／日］

／（9,970［m^3］×996［ｋｇ／m^3］×4,179［Ｊ／ｋｇ／Ｋ］

＝　約 3.1℃／日

なお，上記に示したとおり，自然蒸発による第１貯水槽の水の減少は，第１貯水槽及び可搬型排水受槽の開口部の構造上の特徴から，有意な量の水が蒸発することは考え難いが，自然蒸発による第１貯水槽の水の減少が第１貯水槽の水の温度に与える影響を把握する観点から，現実的には想定し得ない条件として，冷却対象貯槽等の総熱負荷により第１貯水槽の水が蒸発する想定を置いた場合の第１貯水槽の水の温度上昇を評価する。

本想定における第１貯水槽の水の蒸発量は約 310m^3となる。これを考慮し，第１貯水槽の水量を 9,690m^3と設定した場合，第１貯水槽の温度上昇は約 3.2℃／日であり，自然蒸発による第１貯水槽の水の減少が第１貯水槽の水の温度に与える影響は小さいと判断できる。

(b)　水の使用量の評価

機器への注水に必要な水量は，対応期間である７日間の対応を考慮

すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，合計約310m^{3}の水が必要である。水源として，第１貯水槽の一区画に約10,000m^{3}の水を保有しており，これにより，必要な水源は確保可能である。

必要な水量についての詳細を以下に示す。

前処理建屋	約1.1m^3
分離建屋	約20m^3
精製建屋	約20m^3
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	約4.4m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約270m^3
全建屋合計	約310m^3

ⅱ．燃料

全ての建屋の蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策を７日間継続して実施するのに必要な軽油は合計で約63m^{3}である。

軽油貯蔵タンクにて約400m^{3}の軽油を確保していることから，外部支援を考慮しなくとも７日間の対処の継続が可能である。

必要な燃料についての詳細を以下に示す。

(a) 内部ループへの通水，機器への注水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水に使用する可搬型中型移送ポンプ

蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に使用する可搬型中型移送ポンプによる各建屋の水の給排水については，可搬型中型移送ポンプの起動から７日間の対応を考慮すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約40m^{3}の軽油が必要である。

【第１貯水槽から建屋への水供給及ぶ建屋から第１貯水槽への排水】

前処理建屋	約12m^3
分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約14m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約14m^3
全建屋合計	約40m^3

(b) 各建屋の可搬型排風機の運転に使用する可搬型発電機

蒸発乾固の拡大防止対策に使用する可搬型発電機は，可搬型発電機の起動から７日間の対応を考慮すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約12m^{3}の軽油が必要である。

前処理建屋	約2.5m^3
分離建屋	約3.0m^3
精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約3.0m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約3.0m^3
全建屋合計	約12m^3

(e) 排気監視測定設備可搬型発電機

排気監視測定設備可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約0.34m^{3}の軽油が必要となる。

(d) 可搬型空気圧縮機

重大事故等計装設備の可搬型液位計への圧縮空気の供給に使用する可搬型空気圧縮機は，可搬型空気圧縮機の起動から７日間の対応を考

慮すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約5.9m^{3}の軽油が必要である。

前処理建屋	約1.4m^3
分離建屋	約1.7m^3
精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約1.4m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約1.6m^3
全建屋合計	約5.9m^3

(e) 蒸発乾固対応時の運搬等に必要な車両

燃料及び可搬型重大事故等対処設備の運搬及び設置並びにアクセスルートの整備等に使用する軽油用タンク ローリ，中型移送ポンプ運搬車，ホース展張車，運搬車及びホイール ローダによる燃料及び可搬型重大事故等対処設備の運搬及び設置並びにアクセスルートの整備については，外的事象の「地震」を想定した場合，車両の使用開始から７日間の対応を考慮すると，運転継続に合計約5.0m^{3}の軽油が必要となる。また，外的事象の「火山」を想定した場合，車両の使用開始から７日間の対応を考慮すると，運転継続に合計約5.0m^{3}の軽油が必要となる。

【補足説明資料７－６】

iii．電源

前処理建屋可搬型発電機の電源負荷については，前処理建屋における蒸発乾固の拡大防止対策に必要な負荷として，重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2ｋＶＡであり，必要な給電容量は，可搬型排風機の起動時を考慮しても約39ｋＶＡである。

前処理建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要

負荷に対しての電源供給が可能である。

分離建屋可搬型発電機の電源負荷については，分離建屋における蒸発乾固の拡大防止対策に必要な負荷として，重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2ｋＶＡであり，必要な給電容量は，可搬型排風機の起動時を考慮しても約39ｋＶＡである。

分離建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機の電源負荷については，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固の拡大防止対策に必要な負荷として，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の重大事故等対処施設の可搬型排風機の約11ｋＶＡである。精製建屋の可搬型排風機の起動は，冷却機能の喪失から５時間40分後，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機の起動は，冷却機能の喪失から14時間後であり，可搬型排風機の起動タイミングの違いを考慮すると，約45ｋＶＡの給電が必要である。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機の電源負荷については，高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固の拡大防止対策に必要な負荷として，重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2ｋＶＡであり，必要な給電容量は，可搬型排風機の起動時を考慮しても約39ｋＶＡである。

高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

排気監視測定設備可搬型発電機の電源負荷は，主排気筒から大気中

への放射性物質の放出状況の監視に必要な負荷として，約2.6ｋＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮しても約2.6ｋＶＡである。

排気監視測定設備可搬型発電機の供給容量は，約３ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

【補足説明資料７－６】

第７―１表　蒸発乾固の発生を想定する貯槽等

建屋	機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等
前処理建屋	前処理建屋内部ループ１	中継槽Ａ
		中継槽Ｂ
		リサイクル槽Ａ
		リサイクル槽Ｂ
	前処理建屋内部ループ２	中間ポットＡ
		中間ポットＢ
		計量前中間貯槽Ａ
		計量前中間貯槽Ｂ
		計量後中間貯槽
		計量・調整槽
		計量補助槽
分離建屋	分離建屋内部ループ１	高レベル廃液濃縮缶
	分離建屋内部ループ２	高レベル廃液供給槽
		第６一時貯留処理槽
	分離建屋内部ループ３	溶解液中間貯槽
		溶解液供給槽
		抽出廃液受槽
		抽出廃液中間貯槽
		抽出廃液供給槽Ａ
		抽出廃液供給槽Ｂ
		第１一時貯留処理槽
		第８一時貯留処理槽
		第７一時貯留処理槽
		第３一時貯留処理槽
		第４一時貯留処理槽

（つづき）

建屋	機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等
精製建屋	精製建屋内部ループ１	プルトニウム濃縮液受槽
		リサイクル槽
		希釈槽
		プルトニウム濃縮液一時貯槽
		プルトニウム濃縮液計量槽
		プルトニウム濃縮液中間貯槽
	精製建屋内部ループ２	プルトニウム溶液受槽
		油水分離槽
		プルトニウム濃縮缶供給槽
		プルトニウム溶液一時貯槽
		第１一時貯留処理槽
		第２一時貯留処理槽
		第３一時貯留処理槽
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	硝酸プルトニウム貯槽
		混合槽Ａ
		混合槽Ｂ
		一時貯槽※

※平常運転時は空運用

（つづき）

建屋	機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等
高レベル廃液ガラス固化建屋	高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	高レベル廃液混合槽Ａ
		高レベル廃液混合槽Ｂ
		供給液槽Ａ
		供給液槽Ｂ
		供給槽Ａ
		供給槽Ｂ
	高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	第１高レベル濃縮廃液貯槽
	高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	第２高レベル濃縮廃液貯槽
	高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	第１高レベル濃縮廃液一時貯槽
		第２高レベル濃縮廃液一時貯槽
	高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５	高レベル廃液共用貯槽※

※平常運転時は空運用

第7.1.1―1表　内部ループへの通水における手順及び設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	内部ループへの通水の実施判断	・安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第２非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の実施を判断し，以下のｂ．及びｃ．に移行する。	－	－	－
b．	建屋外の水供給経路の構築	・各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。 ・設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。	・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型排水受槽 ・可搬型中型移送ポンプ運搬車 ・ホース展張車 ・運搬車	・可搬型建屋供給冷却水流量計
c．	・内部ループへの通水による冷却の準備	・機器へ可搬型貯槽温度計を設置する。また，機器グループの内部ループの漏えいの有無を，安全冷却水系の内部ループに設置されている膨張槽の液位により確認する。ただし，分離建屋内部ループ１の内部ループの漏えいの有無は，当該内部ループを高レベル廃液濃縮缶の加熱運転時の加熱蒸気の供給経路と兼用しており，当該内部ループには膨張槽がないことから，貯水槽から安全冷却水系の内部ループへ水を供給するための経路を構築後，可搬型中型移送ポンプによる安全冷却水系の内部ループの加圧により確認する。 ・可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを安全冷却水系の内部ループに接続する。 ・建屋外の水供給経路の構築が完了した後，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続する。	・各建屋の内部ループ配管 ・各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 ・冷却水給排水系 ・蒸発乾固対象貯槽等 ・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計 ・可搬型膨張槽液位計 ・可搬型冷却コイル圧力計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型冷却水流量計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
d．	内部ループへの通水の実施判断	・安全冷却水系の内部ループへの通水の準備が完了後直ちに，安全冷却水系の内部ループへの通水の実施を判断し，以下のｅ．へ移行する。	－	－	－
e．	内部ループへの通水の実施	・可搬型中型移送ポンプにより貯水槽から安全冷却水系の内部ループに通水する。通水流量は，可搬型冷却水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 ・安全冷却水系の内部ループへの通水時に必要な監視項目は，通水流量及び機器に内包する溶液の温度である。 ・内部ループへの通水に使用した冷却水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収し，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，貯水槽へ移送する。	・各建屋の内部ループ配管 ・各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 ・<u>冷却水給排水系</u> ・蒸発乾固対象貯槽等 ・<u>貯水槽水系</u> ・<u>貯水槽</u>	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・可搬型排水受槽 ・可搬型放射能測定装置	・可搬型貯槽温度計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型冷却水排水線量計 ・可搬型冷却水流量計
f．	内部ループへの通水の成功判断	・機器に内包する溶液の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより，安全冷却水系の内部ループへの通水による冷却機能が維持されていることを判断する。 ・冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は，機器に内包する溶液の温度である。	－	－	・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計

※下線が引かれているものは新規設置設備

第7.1.2－1表　有効性評価に係る主要評価条件（前処理建屋）

蒸発乾固対象貯槽等	貯槽等の材質	崩壊熱密度 Q ［W/m^3］	液量 V ［m^3］	貯槽等の質量 M ［kg］	貯槽等の比熱 C ［J/kg/K］	高レベル廃液等の密度 ρ ［kg/m^3］	高レベル廃液等の比熱 C‘ ［kcal/kg/K］	高レベル廃液等の硝酸濃度 ［規定］	高レベル廃液等の沸点 T_1［℃］	高レベル廃液等の初期温度 T_0［℃］
中継槽A	ステンレス鋼	600	7	12100	499	1410	0.7	3	103	34
中継槽B	ステンレス鋼	600	7	12100	499	1410	0.7	3	103	34
リサイクル槽A	ステンレス鋼	600	2	3750	499	1410	0.7	3	103	33
リサイクル槽B	ステンレス鋼	600	2	3750	499	1410	0.7	3	103	33
計量前中間貯槽A	ステンレス鋼	600	25	19100	499	1410	0.7	3	103	32
計量前中間貯槽B	ステンレス鋼	600	25	19100	499	1410	0.7	3	103	32
計量後中間貯槽	ステンレス鋼	460	25	19800	499	1410	0.7	3	103	32
計量・調整槽	ステンレス鋼	460	25	7950	499	1410	0.7	3	103	32
計量補助槽	ステンレス鋼	460	7	5100	499	1410	0.7	3	103	32
中間ポットA	ジルコニウム	600	■	385	288	1400	0.7	3	103	30
中間ポットB	ジルコニウム	600	■	385	288	1400	0.7	3	103	30

■については商業機密の観点から公開できません。

第7.1.2－２表　有効性評価に係る主要評価条件（分離建屋）

蒸発乾固対象貯槽等	貯槽等の材質	崩壊熱密度 Q ［W/m^3］	液量 V ［m^3］	貯槽等の質量 M ［kg］	貯槽等の比熱 C ［J/kg/K］	高レベル廃液等の密度 ρ ［kg/m^3］	高レベル廃液等の比熱 C‘ ［kcal/kg/K］	高レベル廃液等の硝酸濃度 ［規定］	高レベル廃液等の沸点 T_1［℃］	高レベル廃液等の初期温度 T_0［℃］
溶解液中間貯槽	ステンレス鋼	460	25	10950	499	1410	0.7	3	103	32
溶解液供給槽	ステンレス鋼	460	6	3360	499	1410	0.7	3	103	32
抽出廃液受槽	ステンレス鋼	290	15	5040	499	1073	0.845	2.8	103	35
抽出廃液中間貯槽	ステンレス鋼	290	20	6140	499	1073	0.845	3	103	35
抽出廃液供給槽Ａ	ステンレス鋼	290	60	20700	499	1073	0.845	2.6	103	35
抽出廃液供給槽Ｂ	ステンレス鋼	290	60	21050	499	1073	0.845	2.6	103	35
第１一時貯留処理槽	ステンレス鋼	290	3	6200	499	1073	0.845	2.8	103	35
第８一時貯留処理槽	ステンレス鋼	290	■	7500	499	1073	0.845	2.8	103	35
第７一時貯留処理槽	ステンレス鋼	290	■	5800	499	1073	0.845	2.8	103	35
第３一時貯留処理槽	ステンレス鋼	290	20	7130	499	1073	0.845	2.8	103	35
第４一時貯留処理槽	ステンレス鋼	290	20	7430	499	1073	0.845	2.8	103	35
第６一時貯留処理槽	ステンレス鋼	290	■	2780	499	1073	0.845	2.8	103	32
高レベル廃液供給槽Ａ	ステンレス鋼	120	20	18000	499	1050	0.87	2.6	103	30
高レベル廃液濃縮缶Ａ	ステンレス鋼	5800	■	63400	499	1460	0.58	4	104	50

■ については商業機密の観点から公開できません。

第7.1.2－3表　有効性評価に係る主要評価条件（精製建屋）

蒸発乾固対象貯槽等	貯槽等の材質	崩壊熱密度 Q ［W/m³］	液量 V ［m³］	貯槽等の質量 M ［kg］	貯槽等の比熱 C ［J/kg/K］	高レベル廃液等の密度 ρ ［kg/m³］	高レベル廃液等の比熱 C' ［kcal/kg/K］	高レベル廃液等の硝酸濃度 ［規定］	高レベル廃液等の沸点 T_1［℃］	高レベル廃液等の初期温度 T_0［℃］
プルトニウム溶液受槽	ステンレス鋼	930	[redacted]	3400	499	1080	0.89	1.58	101	36
油水分離槽	ステンレス鋼	930	[redacted]	3500	499	1080	0.89	1.58	101	36
プルトニウム濃縮缶供給槽	ステンレス鋼	930	3	8700	499	1080	0.89	1.58	101	42
プルトニウム溶液一時貯槽	ステンレス鋼	930	3	9000	499	1080	0.89	1.58	101	41
プルトニウム濃縮液受槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
リサイクル槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
希釈槽	ステンレス鋼	8600	2.5	8300	499	1620	0.59	7	109	45
プルトニウム濃縮液一時貯槽	ステンレス鋼	8600	1.5	5800	499	1620	0.59	7	109	49
プルトニウム濃縮液計量槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
プルトニウム濃縮液中間貯槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
第１一時貯留処理槽	ステンレス鋼	930	1.5	4600	499	1080	0.89	1.58	101	38
第２一時貯留処理槽	ステンレス鋼	930	1.5	4600	499	1080	0.89	1.58	101	38
第３一時貯留処理槽	ステンレス鋼	930	3	8700	499	1080	0.89	1.58	101	42

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

第7.1.2－４表　有効性評価に係る主要評価条件（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）

蒸発乾固対象貯槽等	貯槽等の材質	崩壊熱密度 Q ［W/m^3］	液量 V ［m^3］	貯槽等の 質量 M ［ｋｇ］	貯槽等の 比熱 C ［Ｊ/ｋｇ/K］	高レベル廃液等の密度 ρ ［ｋｇ/m^3］	高レベル廃液等の 比熱 C‘ ［ｋｃａｌ/ｋｇ/K］	高レベル廃液等の 硝酸濃度 ［規定］	高レベル廃液等の 沸点 T_1［℃］	高レベル廃液等の 初期温度 T_0［℃］
硝酸プルトニウム貯槽	ステンレス鋼	8600	1	9600	499	1580	0.59	7	109	41
混合槽Ａ	ステンレス鋼	5300	1	9600	499	1570	0.59	4.38	105	37
混合槽Ｂ	ステンレス鋼	5300	1	9600	499	1570	0.59	4.38	105	37
一時貯槽	ステンレス鋼	8600	1	9600	499	1580	0.59	7	109	41

第 7.1.2－５表　有効性評価に係る主要評価条件（高レベル廃液ガラス固化建屋）

蒸発乾固対象貯槽等	貯槽等の材質	崩壊熱密度 Q ［W/m^3］	液量 V ［m^3］	貯槽等の質量 M ［ｋｇ］	貯槽等の比熱 C ［Ｊ/ｋｇ/K］	高レベル廃液等の密度 ρ ［ｋｇ/m^3］	高レベル廃液等の比熱 C‘ ［ｋｃａｌ/ｋｇ/K］	高レベル廃液等の硝酸濃度 ［規定］	高レベル廃液等の沸点 T_1［℃］	高レベル廃液等の初期温度 T_0［℃］
第１高レベル濃縮廃液貯槽	ステンレス鋼	3200	120	70000	499	1300	0.8	2	102	41
第２高レベル濃縮廃液貯槽	ステンレス鋼	3200	120	70000	499	1300	0.8	2	102	41
第１高レベル濃縮廃液一時貯槽	ステンレス鋼	3600	25	20600	499	1300	0.8	2	102	39
第２高レベル濃縮廃液一時貯槽	ステンレス鋼	3600	25	20600	499	1300	0.8	2	102	39
高レベル廃液混合槽Ａ	ステンレス鋼	3600	20	22200	499	1300	0.8	2	102	41
高レベル廃液混合槽Ｂ	ステンレス鋼	3600	20	22200	499	1300	0.8	2	102	41
供給液槽Ａ	ステンレス鋼	3600	5	8300	499	1300	0.8	2	102	41
供給液槽Ｂ	ステンレス鋼	3600	5	8300	499	1300	0.8	2	102	41
供給槽Ａ	ステンレス鋼	3600	2	3300	499	1300	0.8	2	102	41
供給槽Ｂ	ステンレス鋼	3600	2	3300	499	1300	0.8	2	102	41
高レベル廃液共用貯槽	ステンレス鋼	3200	120	70000	499	1300	0.8	2	102	41

第7.1.2－6表　冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
前処理建屋内部ループ1	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却ジャケット配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	清澄・計量設備	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		中継槽A	○	○	○	○
		中継槽A（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		中継槽B	○	○	○	○
		中継槽B（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		リサイクル槽A	○	○	○	○
		リサイクル槽A（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		リサイクル槽B	○	○	○	○
		リサイクル槽B（冷却ジャケット）	○	×	○	×
	前処理建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス洗浄塔シール ポット	×	×	×	○
		前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	×	×	×	○
	前処理建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		主排気筒へ排出するユニット	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線	×	×	×	×
		前処理建屋の6.9kV非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9kV非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460V非常用母線	×	×	×	×
		前処理建屋の460V非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460V非常用母線	×	×	×	×
		前処理建屋の460V非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		制御建屋の460V非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	前処理建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		前処理建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	前処理建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		前処理建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	前処理建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		前処理建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
前処理建屋内部ループ２	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース[流路]	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース[流路]	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁[流路]	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁[流路]	○	×	○	×
		冷却ジャケット配管・弁[流路]	○	×	○	×
		機器注水配管・弁[流路]	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）[流路]	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	清澄・計量設備	内部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
		機器注水配管・弁[流路]	×	×	×	×
		計量前中間貯槽A	○	○	○	○
		計量前中間貯槽A（冷却コイル）	○	×	○	×
		計量前中間貯槽B	○	○	○	○
		計量前中間貯槽B（冷却コイル）	○	×	○	×
		計量後中間貯槽	○	○	○	○
		計量後中間貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		計量・調整槽	○	○	○	○
		計量・調整槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		計量補助槽	○	○	○	○
		計量補助槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	溶解設備	内部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
		機器注水配管・弁[流路]	×	×	×	×
		中間ポットA	○	○	○	○
		中間ポットA（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		中間ポットB	○	○	○	○
		中間ポットB（冷却ジャケット）	○	×	○	×
	前処理建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁[流路]	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス洗浄塔シール ポット	×	×	×	○
		前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型ダクト[流路]	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース[流路]	×	×	×	○
	前処理建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ[流路]	×	×	×	○
		主排気筒へ排出するユニット	×	×	×	○
		可搬型ダクト[流路]	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁[流路]	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁[流路]	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線	×	×	×	×
		前処理建屋の6.9kV非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9kV非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460V非常用母線	×	×	×	×
		前処理建屋の460V非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460V非常用母線	×	×	×	×
		前処理建屋の460V非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		制御建屋の460V非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	前処理建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		前処理建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	前処理建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		前処理建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	前処理建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		前処理建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
分離建屋内部ループ1	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	高レベル廃液濃縮設備 高レベル廃液濃縮系	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		高レベル廃液濃縮缶	○	○	○	○
		高レベル廃液濃縮缶（冷却コイル）	○	×	○	×
	分離建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス リリーフ ポット	×	×	×	○
		分離建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		分離建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		高レベル廃液濃縮缶凝縮器	×	×	×	○
		第1エジェクタ凝縮器	×	×	×	○
	分離建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		分離建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備から+セルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	分離建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		分離建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		分離建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		分離建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	分離建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		分離建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
分離建屋内部ループ2	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		冷却ジャケット配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	高レベル廃液濃縮系	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		高レベル廃液供給槽	○	○	○	○
		高レベル廃液供給槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	分離建屋一時貯留処理設備	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		第6一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第6一時貯留処理槽（冷却ジャケット）	○	×	○	×
	分離建屋塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
	分離建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス リリーフ ポット	×	×	×	○
		分離建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		分離建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
	分離建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		分離建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		分離建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	分離建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		分離建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		分離建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		分離建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	分離建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		分離建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
分離建屋内部ループ3	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース[流路]	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース[流路]	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁[流路]	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁[流路]	○	×	○	×
		機器注水配管・弁[流路]	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）[流路]	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	分離建屋一時貯留処理設備	内部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
		機器注水配管・弁[流路]	×	×	×	×
		第1一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第1一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第3一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第3一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第4一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第4一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第7一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第7一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第8一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第8一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	分離設備	内部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
		機器注水配管・弁[流路]	×	×	×	×
		溶解液中間貯槽	○	○	○	○
		溶解液中間貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		溶解液供給槽	○	○	○	○
		溶解液供給槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		抽出廃液受槽	○	○	○	○
		抽出廃液受槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		抽出廃液中間貯槽	○	○	○	○
		抽出廃液中間貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		抽出廃液供給槽A	○	○	○	○
		抽出廃液供給槽A（冷却コイル）	○	×	○	×
		抽出廃液供給槽B	○	○	○	○
		抽出廃液供給槽B（冷却コイル）	○	×	○	×
	分離建屋塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系	機器注水配管・弁[流路]	×	×	×	×
	分離建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁[流路]	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス リリーフ ポット	×	×	×	○
		分離建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		分離建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管[流路]	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
	分離建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ[流路]	×	×	×	○
		可搬型ダクト[流路]	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁[流路]	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁[流路]	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁[流路]	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		分離建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		分離建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	分離建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		分離建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		分離建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		分離建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	分離建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		分離建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
精製建屋内部ループ1	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	プルトニウム精製設備	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		プルトニウム濃縮液受槽	○	○	○	○
		プルトニウム濃縮液受槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		リサイクル槽	○	○	○	○
		リサイクル槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		希釈槽	○	○	○	○
		希釈槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		プルトニウム濃縮液一時貯槽	○	○	○	○
		プルトニウム濃縮液一時貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		プルトニウム濃縮液計量槽	○	○	○	○
		プルトニウム濃縮液計量槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		プルトニウム濃縮液中間貯槽	○	○	○	○
		プルトニウム濃縮液中間貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
	精製建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガスポット	×	×	×	○
		精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	×	×	×	○
	精製建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	硝酸供給ポンプ	×	×	×	×
		酸除染液調整槽ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.９ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.９ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		精製建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		精製建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	精製建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		精製建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		精製建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		精製建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	精製建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
精製建屋内部ループ２	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	プルトニウム精製設備	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		プルトニウム溶液受槽	○	○	○	○
		プルトニウム溶液受槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		油水分離槽	○	○	○	○
		油水分離槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		プルトニウム濃縮缶供給槽	○	○	○	○
		プルトニウム濃縮缶供給槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		プルトニウム溶液一時貯槽	○	○	○	○
		プルトニウム溶液一時貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	精製建屋一時貯留処理設備	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		第１一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第１一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第２一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第２一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第３一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第３一時貯留処理槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
	精製建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガスポット	×	×	×	○
		精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	×	×	×	○
	精製建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	硝酸供給ポンプ	×	×	×	×
		酸除染液調整槽ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.９ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.９ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		精製建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		精製建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	精製建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		精製建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		精製建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		精製建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	精製建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却ジャケット配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 溶液系	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		硝酸プルトニウム貯槽	○	○	○	○
		硝酸プルトニウム貯槽（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		混合槽A	○	○	○	○
		混合槽A（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		混合槽B	○	○	○	○
		混合槽B（冷却ジャケット）	○	×	○	×
		一時貯槽	○	○	○	○
		一時貯槽（冷却ジャケット）	○	×	○	×
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	×	×	×	○
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備の 化学薬品貯蔵供給系	硝酸供給ポンプ	×	×	×	×
		硝酸溶液供給ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.９ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.９ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の6.９ｋＶ非常用母線				
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の非常用直流 主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	○	○
		軽油用タンク　ローリ	○	○	○	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ1	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	高レベル廃液ガラス固化設備	内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		高レベル廃液混合槽Ａ	○	○	○	○
		高レベル廃液混合槽Ａ（冷却コイル）	○	×	○	×
		高レベル廃液混合槽Ｂ	○	○	○	○
		高レベル廃液混合槽Ｂ（冷却コイル）	○	×	○	×
		供給液槽Ａ	○	○	○	○
		供給液槽Ａ（冷却コイル）	○	×	○	×
		供給液槽Ｂ	○	○	○	○
		供給液槽Ｂ（冷却コイル）	○	×	○	×
		供給槽Ａ	○	○	○	○
		供給槽Ａ（冷却コイル）	○	×	○	×
		供給槽Ｂ	○	○	○	○
		供給槽Ｂ（冷却コイル）	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	再処理設備本体の運転予備負荷用一般冷却水系	一般冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備計測交流電源設備	制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備代替所内電源系統	高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ2	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	高レベル濃縮廃液貯蔵系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		第１高レベル濃縮廃液貯槽	○	○	○	○
		第１高レベル濃縮廃液貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	再処理設備本体の運転予備負荷用一般冷却水系	一般冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ3	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	高レベル濃縮廃液貯蔵系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		第２高レベル濃縮廃液貯槽	○	○	○	○
		第２高レベル濃縮廃液貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋 代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備 安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	再処理設備本体の運転予備負荷用一般冷却水系	一般冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備 化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備 電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備 計測交流電源設備	制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備 代替所内電源系統	高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備 燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備 補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ4	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	高レベル濃縮廃液貯蔵系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		第１高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	○	○	○
		第１高レベル濃縮廃液一時貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
		第２高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	○	○	○
		第２高レベル濃縮廃液一時貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	再処理設備本体の運転予備負荷用一般冷却水系	一般冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備計測交流電源設備	制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備代替所内電源系統	高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

（つづき）

機器グループ	設備		発生防止対策	拡大防止対策		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	貯槽等への注水	冷却コイル等への通水	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ5	水供給設備	第１貯水槽	○	○	○	○
		第２貯水槽	○	○	○	○
	代替安全冷却水系	可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	○
		可搬型建屋外ホース［流路］	○	○	○	○
		可搬型建屋内ホース［流路］	○	○	○	○
		内部ループ配管・弁［流路］	○	×	×	×
		冷却コイル配管・弁［流路］	○	×	○	×
		機器注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管・弁［流路］	×	○	×	×
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		冷却水配管・弁（凝縮器）［流路］	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	○
		ホース展張車	○	○	○	○
		運搬車	○	○	○	○
	共用貯蔵系	機器注水配管・弁［流路］	×	×	×	×
		高レベル廃液共用貯槽	○	○	○	○
		高レベル廃液共用貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管・弁［流路］	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		予備凝縮器	×	×	×	○
		可搬型配管［流路］	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト［流路］	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	×	○
	冷却水設備安全冷却水系（再処理設備本体用）	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
		内部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		内部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	使用済燃料の受入れ及び貯蔵施設の安全冷却水系	安全冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		外部ループ冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		外部ループ配管・弁［流路］	×	×	×	×
	再処理設備本体の運転予備負荷用一般冷却水系	一般冷却水系冷却塔	×	×	×	×
		冷却水循環ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	給水処理設備	純水ポンプ	×	×	×	×
		配管・弁［流路］	×	×	×	×
	化学薬品貯蔵設備化学薬品貯蔵供給系	配管・弁［流路］	×	×	×	×
	電源設備電気設備の所内高圧系統	非常用電源建屋の6.9ｋＶ非常用主母線	×	×	×	×
		制御建屋の6.9ｋＶ非常用母線	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(6.9kV)	×	×	×	×
	電源設備電気設備の所内低圧系統	非常用電源建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用母線	×	×	×	×
		制御建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の460Ｖ非常用コントロールセンタ	×	×	×	×
		ケーブル及び電線路(460V)	×	×	×	×
	電源設備計測交流電源設備	制御建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電電源装置	×	×	×	×
		制御建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用無停電交流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備直流電源設備	非常用電源建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流電源設備	×	×	×	×
		制御建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
		高レベル廃液ガラス固化建屋の非常用直流主分電盤	×	×	×	×
	電源設備代替所内電源系統	高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線及び電路	×	×	×	○
		高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	×	×	×	○
		共通電源車	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（共通電源車）	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ	×	×	×	×
		燃料供給ポンプ用電源ケーブル	×	×	×	×
		可搬型燃料供給ホース［流路］	×	×	×	×
		可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	×	×	×	○
		可搬型分電盤	×	×	×	○
	電源設備燃料補給設備	第2非常用ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンク	×	×	×	×
	電源設備補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
	重大事故等対処計装設備	可搬型貯槽温度計	○	○	○	○
		可搬型膨張槽液位計	○	×	×	×
		可搬型冷却水流量計	○	×	○	×
		可搬型建屋供給冷却水流量計	○	○	○	○
		可搬型冷却水排水線量計	○	×	○	○
		可搬型貯槽液位計	×	○	×	×
		可搬型機器注水流量計	×	○	×	×
		可搬型冷却コイル圧力計	×	×	○	×
		可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	×	○
		可搬型導出先セル圧力計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器出口排気温度計	×	×	×	○
		可搬型凝縮器通水流量計	×	×	×	○
		可搬型フィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計	×	×	×	○
		可搬型漏えい液受皿液位計	○	○	○	○

第 7.1.2―７表　前処理建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕 ※１	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）			拡大防止対策（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）								
			内部ループ通水準備完了時間 ※２	内部ループ通水開始時間 ※２	内部ループ通水開始から沸騰に至るまでの時間余裕	貯槽等への注水準備完了時間 ※２	貯槽等への注水開始時間 ※３	冷却コイル等通水準備完了時間 ※２	冷却コイル等通水開始時間 ※２	セル導出準備完了時間 ※２	可搬型排風機起動準備完了時間※２	可搬型排風機起動開始時間 ※２	凝縮器への通水準備完了時間 ※２	凝縮器への通水開始時間 ※２
前処理建屋内部ループ	中継槽Ａ	150	35 時間 10 分	35 時間 40 分	114 時間 20 分	39 時間	417 時間	45 時間 40 分	46 時間 15 分	２時間 25 分	31 時間 45 分	33 時間 10 分	40 時間 20 分	41 時間 10 分
	中継槽Ｂ	150			114 時間 20 分		417 時間							
	リサイクル槽Ａ	160			124 時間 20 分		441 時間							
	リサイクル槽Ｂ	160			124 時間 20 分		441 時間							
前処理建屋内部ループ２	計量前中間貯槽Ａ	140			104 時間 20 分		406 時間	44 時間 30 分	45 時間					
	計量前中間貯槽Ｂ	140			104 時間 20 分		406 時間							
	計量後中間貯槽	190			154 時間 20 分		530 時間							
	計量・調整槽	180			144 時間 20 分		520 時間							
	計量補助槽	190			154 時間 20 分		529 時間							
	中間ポットＡ	160			124 時間 20 分		425 時間							
	中間ポットＢ	160			124 時間 20 分		425 時間							

※１　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※２　冷却機能の喪失からの時間

※３　冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70％になるまでの時間

第7.1.2―８表　前処理建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

<table>
<tr><th rowspan="2">機器グループ</th><th rowspan="2">蒸発乾固対象貯槽等</th><th>発生防止対策
（内部ループへの通水による冷却）</th><th colspan="3">拡大防止対策
（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）</th></tr>
<tr><th>内部ループ通水に
必要な要員数［人］</th><th>貯槽等への注水に
必要な要員数［人］</th><th>冷却コイル等通水に
必要な要員数［人］</th><th>セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員数［人］</th></tr>
<tr><td rowspan="4">前処理建屋内部ループ
１</td><td>中継槽Ａ</td><td rowspan="12">59（建屋内 20，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="12">65（建屋内 26，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="12">67（建屋内 28，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="12">65（建屋内 26，建屋外 20，統括 19）</td></tr>
<tr><td>中継槽Ｂ</td></tr>
<tr><td>リサイクル槽Ａ</td></tr>
<tr><td>リサイクル槽Ｂ</td></tr>
<tr><td rowspan="8">前処理建屋内部ループ
２</td><td>計量前中間貯槽Ａ</td></tr>
<tr><td>計量前中間貯槽Ｂ</td></tr>
<tr><td>計量後中間貯槽</td></tr>
<tr><td>計量・調整槽</td></tr>
<tr><td>計量補助槽</td></tr>
<tr><td>中間ポットＡ</td></tr>
<tr><td>中間ポットＢ</td></tr>
</table>

第 7.1.2―９表　前処理建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）				
		必要流量［m³／h］	内部ループ通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］	沸点［℃］	沸点と内部ループ通水開始時温度の温度差［℃］
前処理建屋内部ループ１	中継槽Ａ	約 13	約 50	約 36	約 103	約 53
	中継槽Ｂ		約 50	約 36	約 103	約 53
	リサイクル槽Ａ		約 49	約 35	約 103	約 54
	リサイクル槽Ｂ		約 49	約 35	約 103	約 54
前処理建屋内部ループ２	計量前中間貯槽Ａ	約 16	約 49	約 33	約 103	約 54
	計量前中間貯槽Ｂ		約 49	約 33	約 103	約 54
	計量後中間貯槽		約 45	約 34	約 103	約 58
	計量・調整槽		約 46	約 34	約 103	約 57
	計量補助槽		約 46	約 35	約 103	約 57
	中間ポットＡ		約 46	約 31	約 103	約 57
	中間ポットＢ		約 46	約 31	約 103	約 57

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（貯槽等への注水）			拡大防止対策（冷却コイル等への通水による冷却）		
		蒸発速度［m^3／h］	供給流量［m^3／h］※１	貯槽等への注水の実施	冷却コイル等通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］※３	必要流量［m^3／h］
前処理建屋内部ループ１	中継槽Ａ	約 6.8×10^{-3}	約 2.1×10^{-2}	※２	約 54	約 63	約 1.4×10^{-1}
	中継槽Ｂ	約 6.8×10^{-3}	約 2.1×10^{-2}	※２	約 54	約 63	約 1.4×10^{-1}
	リサイクル槽Ａ	約 2.0×10^{-3}	約 5.8×10^{-3}	※２	約 53	約 58	約 4.1×10^{-2}
	リサイクル槽Ｂ	約 2.0×10^{-3}	約 5.8×10^{-3}	※２	約 53	約 58	約 4.1×10^{-2}
前処理建屋内部ループ２	計量前中間貯槽Ａ	約 2.4×10^{-2}	約 7.3×10^{-2}	※２	約 54	約 56	約 5.1×10^{-1}
	計量前中間貯槽Ｂ	約 2.4×10^{-2}	約 7.3×10^{-2}	※２	約 54	約 56	約 5.1×10^{-1}
	計量後中間貯槽	約 1.9×10^{-2}	約 5.6×10^{-2}	※２	約 49	約 56	約 3.9×10^{-1}
	計量・調整槽	約 1.9×10^{-2}	約 5.6×10^{-2}	※２	約 50	約 56	約 3.9×10^{-1}
	計量補助槽	約 5.2×10^{-3}	約 1.6×10^{-2}	※２	約 49	約 58	約 3.9×10^{-1}
	中間ポットＡ	約 1.3×10^{-4}	約 3.8×10^{-4}	※２	約 50	約 55	約 2.6×10^{-3}
	中間ポットＢ	約 1.3×10^{-4}	約 3.8×10^{-4}	※２	約 50	約 55	約 2.6×10^{-3}

※１　蒸発速度に対して３倍の流量で注水した場合
※２　沸騰開始前までに，冷却コイル等通水が完了する貯槽
※３　冷却コイル等１本に通水した場合の平衡温度

（つづき）

<table>
<tr><th rowspan="2">機器
グループ</th><th rowspan="2">蒸発乾固対象貯槽等</th><th colspan="6">拡大防止対策
（セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）</th></tr>
<tr><th>凝縮水発生量
［m³］</th><th>凝縮水回収
セル容量
［m³］</th><th>必要流量
［m³／h］</th><th>放出量
（セシウム－137 換算）
［ＴＢｑ］</th><th>機器グループ毎の放出量
（セシウム－137 換算）
［ＴＢｑ］</th><th>建屋合計放出量
（セシウム－137 換算）
［ＴＢｑ］</th></tr>
<tr><td rowspan="4">前処理建屋内部ループ１</td><td>中継槽Ａ</td><td rowspan="11">－※４</td><td rowspan="11">■</td><td rowspan="11">約 10</td><td>－※５</td><td rowspan="4">－※５</td><td rowspan="11">－※５
（約６×10⁻¹³）※６</td></tr>
<tr><td>中継槽Ｂ</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>リサイクル槽Ａ</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>リサイクル槽Ｂ</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td rowspan="7">前処理建屋内部ループ２</td><td>計量前中間貯槽Ａ</td><td>－※５</td><td rowspan="7">－※５</td></tr>
<tr><td>計量前中間貯槽Ｂ</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>計量後中間貯槽</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>計量・調整槽</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>計量補助槽</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>中間ポットＡ</td><td>－※５</td></tr>
<tr><td>中間ポットＢ</td><td>－※５</td></tr>
</table>

※４　沸騰に至る前までに，冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため，凝縮水は発生しない。

※５　沸騰に至る前までに，冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため，放出無し。

※６　括弧内は，溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—10 表　分離建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕※1	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）			拡大防止対策（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）								
			内部ループ通水準備完了時間※2	内部ループ通水開始時間※2	内部ループ通水開始から沸騰に至るまでの時間余裕	貯槽等への注水準備完了時間※2	貯槽等への注水開始時間※3	冷却コイル等通水準備完了時間※2	冷却コイル等通水開始時間※2	セル導出準備完了時間※2	可搬型排風機起動準備完了時間※2	可搬型排風機起動開始時間※2	凝縮器への通水準備完了時間※2	凝縮器への通水開始時間※2
分離建屋内部ループ１	高レベル廃液濃縮缶	15	12 時間 25 分	13 時間	２時間	11 時間 15 分	62 時間	25 時間 25 分	25 時間 55 分	２時間 30 分	５時 10 間分	６時間 10 分	７時間 10 分	10 時間
分離建屋内部ループ２	高レベル廃液供給槽	720	39 時間 30 分	40 時間５分	679 時間 55 分	517 時間 55 分	2151 時間	47 時間	47 時間 40 分				49 時間 10 分	51 時間
	第６一時貯留処理槽	330			289 時間 55 分		928 時間							
分離建屋内部ループ３	溶解液中間貯槽	180	45 時間 10 分	45 時間 45 分	134 時間 15 分		523 時間	62 時間５分	65 時間 45 分					
	溶解液供給槽	180			134 時間 15 分		525 時間							
	抽出廃液受槽	250			204 時間 15 分		846 時間							
	抽出廃液中間貯槽	250			204 時間 15 分		843 時間							
	抽出廃液供給槽Ａ	250			204 時間 15 分		849 時間							
	抽出廃液供給槽Ｂ	250			204 時間 15 分		850 時間							
	第１一時貯留処理槽	310			264 時間 15 分		905 時間							
	第８一時貯留処理槽	310			264 時間 15 分		906 時間							
	第７一時貯留処理槽	310			264 時間 15 分		906 時間							
	第３一時貯留処理槽	250			204 時間 15 分		850 時間							
	第４一時貯留処理槽	250			204 時間 15 分		850 時間							

※１　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※２　冷却機能の喪失からの時間

※３　冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2—13 表　精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕※1	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）			拡大防止対策（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）								
			内部ループ通水準備完了時間※2	内部ループ通水開始時間※2	内部ループ通水開始から沸騰に至るまでの時間余裕	貯槽等への注水準備完了時間※2	貯槽等への注水開始時間※3	冷却コイル等通水準備完了時間※2	冷却コイル等通水開始時間※2	セル導出準備完了時間※2	可搬型排風機起動準備完了時間※2	可搬型排風機起動開始時間※2	凝縮器への通水準備完了時間※2	凝縮器への通水開始時間※2
精製建屋内部ループ1	プルトニウム濃縮液受槽	12	8時間10分	8時間50分	3時間10分	9時間	26時間	30時間20分	30時間40分	2時間25分	5時間40分	6時間40分	8時間	8時間30分
	リサイクル槽	12			3時間10分		26時間							
	希釈槽	11			2時間10分		25時間							
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	11			2時間10分		25時間							
	プルトニウム濃縮液計量槽	12			3時間10分		26時間							
	プルトニウム濃縮液中間貯槽	12			3時間10分		26時間							
精製建屋内部ループ2	プルトニウム溶液受槽	110			101時間10分		305時間	37時間	37時間30分					
	油水分離槽	110			101時間10分		306時間							
	プルトニウム濃縮缶供給槽	96			87時間10分		286時間							
	プルトニウム溶液一時貯槽	98			89時間10分		289時間							
	第2一時貯留処理槽	100			91時間10分		294時間							
	第3一時貯留処理槽	96			87時間10分		286時間							
	第1一時貯留処理槽	100			91時間10分		294時間							

※1　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※2　冷却機能の喪失からの時間

※3　冷却機能の喪失から溶液が公称容量の70%になるまでの時間

第 7.1.2―12 表　分離建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）				
		必要流量［m³／h］	内部ループ通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］	沸点［℃］	沸点と内部ループ通水開始時温度の温度差［℃］
分離建屋内部ループ１	高レベル廃液濃縮缶	約14	約 97	約 52	約 104	約 7
分離建屋内部ループ２	高レベル廃液供給槽	約8.8	約 34	約 31	約 103	約 69
	第６一時貯留処理槽		約 49	約 33	約 103	約 54
分離建屋内部ループ３	溶解液中間貯槽	約10	約 50	約 33	約 103	約 53
	溶解液供給槽		約 50	約 33	約 103	約 53
	抽出廃液受槽		約 47	約 42	約 103	約 56
	抽出廃液中間貯槽		約 48	約 42	約 103	約 55
	抽出廃液供給槽Ａ		約 47	約 42	約 103	約 56
	抽出廃液供給槽Ｂ		約 47	約 42	約 103	約 56
	第１一時貯留処理槽		約 45	約 41	約 103	約 58
	第８一時貯留処理槽		約 45	約 40	約 103	約 58
	第７一時貯留処理槽		約 45	約 41	約 103	約 58
	第３一時貯留処理槽		約 47	約 42	約 103	約 56
	第４一時貯留処理槽		約 47	約 42	約 103	約 56

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（貯槽等への注水）			拡大防止対策（冷却コイル等への通水による冷却）		
		蒸発速度［m^3／h］	供給流量［m^3／h］※１	貯槽等への注水の実施	冷却コイル等通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］※４	必要流量［m^3／h］
分離建屋内部ループ１	高レベル廃液濃縮缶	約 7.9×10^{-2}	約 2.4×10^{-1}	※２	約 105	約 83	約 2.7
分離建屋内部ループ２	高レベル廃液供給槽	約 3.9×10^{-3}	約 1.2×10^{-2}	※３	約 35	約 57	約 8.1×10^{-2}
	第６一時貯留処理槽	約 5.6×10^{-4}	約 1.7×10^{-3}	※３	約 50	約 66	約 1.2×10^{-2}
分離建屋内部ループ３	溶解液中間貯槽	約 1.9×10^{-2}	約 5.6×10^{-2}	※３	約 57	約 56	約 3.9×10^{-1}
	溶解液供給槽	約 4.5×10^{-3}	約 1.4×10^{-2}	※３	約 57	約 65	約 9.3×10^{-2}
	抽出廃液受槽	約 7.0×10^{-3}	約 2.1×10^{-2}	※３	約 53	約 57	約 1.5×10^{-1}
	抽出廃液中間貯槽	約 9.3×10^{-3}	約 2.8×10^{-2}	※３	約 53	約 57	約 2.0×10^{-1}
	抽出廃液供給槽Ａ	約 2.8×10^{-2}	約 8.4×10^{-2}	※３	約 53	約 57	約 5.9×10^{-1}
	抽出廃液供給槽Ｂ	約 2.8×10^{-2}	約 8.4×10^{-2}	※３	約 53	約 57	約 5.9×10^{-1}
	第１一時貯留処理槽	約 1.4×10^{-3}	約 4.2×10^{-3}	※３	約 50	約 69	約 2.9×10^{-2}
	第８一時貯留処理槽	約 1.7×10^{-3}	約 5.1×10^{-3}	※３	約 50	約 77	約 3.5×10^{-2}
	第７一時貯留処理槽	約 1.3×10^{-3}	約 3.9×10^{-3}	※３	約 50	約 71	約 2.8×10－２
	第３一時貯留処理槽	約 9.3×10^{-3}	約 2.8×10^{-2}	※３	約 53	約 57	約 2.0×10－１
	第４一時貯留処理槽	約 9.3×10^{-3}	約 2.8×10^{-2}	※３	約 53	約 57	約 2.0×10－１

※１　蒸発速度に対して３倍の流量で注水した場合
※２　溶液が沸騰するものの機器注水開始前までに，冷却コイル等通水が完了する貯槽
※３　沸騰開始前までに，冷却コイル等通水が完了する貯槽
※４　冷却コイル等１本に通水した場合の平衡温度

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）					
		凝縮水発生量［m^3］	凝縮水回収セル容量［m^3］	必要流量［m^3／h］	放出量（セシウム－137換算）［TBq］	機器グループ毎の放出量（セシウム－137換算）［TBq］	建屋合計放出量（セシウム－137換算）［TBq］
分離建屋内部ループ１	高レベル廃液濃縮缶	約２	■	約30	約５×10^{-7}	約５×10^{-7}	約５×10^{-7}（約４×10^{-8}）※８
分離建屋内部ループ２	高レベル廃液供給槽	－※５	■	－※６	－※７	－※７	
	第６一時貯留処理槽				－※７		
分離建屋内部ループ３	溶解液中間貯槽				－※７	－※７	
	溶解液供給槽				－※７		
	抽出廃液受槽				－※７		
	抽出廃液中間貯槽				－※７		
	抽出廃液供給槽Ａ				－※７		
	抽出廃液供給槽Ｂ				－※７		
	第１一時貯留処理槽				－※７		
	第８一時貯留処理槽				－※７		
	第７一時貯留処理槽				－※７		
	第３一時貯留処理槽				－※７		
	第４一時貯留処理槽				－※７		

※５　沸騰に至る前までに，冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため，凝縮水は発生しない。
※６　沸騰に至る前までに，冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため，凝縮器が稼働することはない。
※７　沸騰に至る前までに，冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため，放出無し。
※８　括弧内は，溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量

■　については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—13 表　精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕※1	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）			拡大防止対策（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）								
			内部ループ通水準備完了時間※2	内部ループ通水開始時間※2	内部ループ通水開始から沸騰に至るまでの時間余裕	貯槽等への注水準備完了時間※2	貯槽等への注水開始時間※3	冷却コイル等通水準備完了時間※2	冷却コイル等通水開始時間※2	セル導出準備完了時間※2	可搬型排風機起動準備完了時間※2	可搬型排風機起動開始時間※2	凝縮器への通水準備完了時間※2	凝縮器への通水開始時間※2
精製建屋内部ループ1	プルトニウム濃縮液受槽	12	8時間10分	8時間50分	3時間10分	9時間	26時間	30時間20分	30時間40分	2時間25分	5時間40分	6時間40分	8時間	8時間30分
	リサイクル槽	12			3時間10分		26時間							
	希釈槽	11			2時間10分		25時間							
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	11			2時間10分		25時間							
	プルトニウム濃縮液計量槽	12			3時間10分		26時間							
	プルトニウム濃縮液中間貯槽	12			3時間10分		26時間							
精製建屋内部ループ2	プルトニウム溶液受槽	110			101時間10分		305時間	37時間	37時間30分					
	油水分離槽	110			101時間10分		306時間							
	プルトニウム濃縮缶供給槽	96			87時間10分		286時間							
	プルトニウム溶液一時貯槽	98			89時間10分		289時間							
	第2一時貯留処理槽	100			91時間10分		294時間							
	第3一時貯留処理槽	96			87時間10分		286時間							
	第1一時貯留処理槽	100			91時間10分		294時間							

※1　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※2　冷却機能の喪失からの時間

※3　冷却機能の喪失から溶液が公称容量の70%になるまでの時間

第 7.1.2—14 表　精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	発生防止対策 （内部ループへの通水による冷却）	拡大防止対策 （貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）		
		内部ループ通水に必要な要員数［人］	貯槽等への注水に必要な要員数［人］	冷却コイル等通水に必要な要員数［人］	セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員数［人］
精製建屋内部ループ1	プルトニウム濃縮液受槽	59（建屋内 20，建屋外 20，統括 19）	55（建屋内 16，建屋外 20，統括 19）	55（建屋内 16，建屋外 20，統括 19）	63（建屋内 24，建屋外 20，統括 19）
	リサイクル槽				
	希釈槽				
	プルトニウム濃縮液一時貯槽				
	プルトニウム濃縮液計量槽				
	プルトニウム濃縮液中間貯槽				
精製建屋内部ループ2	プルトニウム溶液受槽				
	油水分離槽				
	プルトニウム濃縮缶供給槽				
	プルトニウム溶液一時貯槽				
	第２一時貯留処理槽				
	第３一時貯留処理槽				
	第１一時貯留処理槽				

第 7.1.2—15 表　精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）				
		必要流量［m³／h］	内部ループ通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］	沸点［℃］	沸点と内部ループ通水開始時温度の温度差［℃］
精製建屋内部ループ１	プルトニウム濃縮液受槽	約 2.9	約 93	約 60	約 109	約 16
	リサイクル槽		約 93	約 60	約 109	約 16
	希釈槽		約 94	約 54	約 109	約 15
	プルトニウム濃縮液一時貯槽		約 96	約 59	約 109	約 13
	プルトニウム濃縮液計量槽		約 93	約 60	約 109	約 16
	プルトニウム濃縮液中間貯槽		約 93	約 60	約 109	約 16
精製建屋内部ループ２	プルトニウム溶液受槽	約 1.2	約 41	約 39	約 101	約 60
	油水分離槽		約 41	約 39	約 101	約 60
	プルトニウム濃縮缶供給槽		約 48	約 50	約 101	約 53
	プルトニウム溶液一時貯槽		約 47	約 49	約 101	約 54
	第２一時貯留処理槽		約 44	約 42	約 101	約 57
	第３一時貯留処理槽		約 48	約 50	約 101	約 53
	第１一時貯留処理槽		約 44	約 42	約 101	約 57

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（貯槽等への注水）			拡大防止対策（冷却コイルへの通水等による冷却）		
		蒸発速度［m^3／h］	供給流量［m^3／h］※1	貯槽等への注水の実施	冷却コイル等通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］※4	必要流量［m^3／h］
精製建屋内部ループ1	プルトニウム濃縮液受槽	約 1.4×10^{-2}	約 4.2×10^{-2}	※2	約112	約75	約 2.9×10^{-1}
	リサイクル槽	約 1.4×10^{-2}	約 4.2×10^{-2}	※2	約112	約73	約 2.9×10^{-1}
	希釈槽	約 3.5×10^{-2}	約 1.1×10^{-1}	※2	約112	約67	約 7.2×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	約 2.1×10^{-2}	約 6.2×10^{-2}	※2	約112	約73	約 4.4×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液計量槽	約 1.4×10^{-2}	約 4.2×10^{-2}	※2	約112	約74	約 2.9×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液中間貯槽	約 1.4×10^{-2}	約 4.2×10^{-2}	※2	約112	約74	約 2.9×10^{-1}
精製建屋内部ループ2	プルトニウム溶液受槽	約 1.4×10^{-3}	約 4.1×10^{-3}	※3	約58	約70	約 2.8×10^{-2}
	油水分離槽	約 1.4×10^{-3}	約 4.1×10^{-3}	※3	約57	約70	約 2.8×10^{-2}
	プルトニウム濃縮缶供給槽	約 4.5×10^{-3}	約 1.4×10^{-2}	※3	約65	約64	約 9.4×10^{-2}
	プルトニウム溶液一時貯槽	約 4.5×10^{-3}	約 1.4×10^{-2}	※3	約64	約62	約 9.4×10^{-2}
	第２一時貯留処理槽	約 2.3×10^{-3}	約 6.7×10^{-3}	※3	約61	約63	約 4.7×10^{-2}
	第３一時貯留処理槽	約 4.5×10^{-3}	約 1.4×10^{-2}	※3	約65	約64	約 9.4×10^{-2}
	第１一時貯留処理槽	約 2.3×10^{-3}	約 6.7×10^{-3}	※3	約61	約63	約 4.7×10^{-2}

※１　蒸発速度に対して３倍の流量で注水した場合
※２　機器注水が必要な貯槽
※３　沸騰開始前までに，冷却コイル通水が完了する貯槽
※４　冷却コイル等１本に通水した場合の平衡温度

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）					
		凝縮水発生量［m³］	凝縮水回収セル容量［m³］	必要流量［m³／h］	放出量（セシウム－137 換算）［ＴＢｑ］	機器グループ毎の放出量（セシウム－137 換算）［ＴＢｑ］	建屋合計放出量（セシウム－137 換算）［ＴＢｑ］
精製建屋内部ループ１	プルトニウム濃縮液受槽	約３	■	約６	約６×10^{-7}	約５×10^{-6}	約５×10^{-6}（約４×10^{-8}）※６
	リサイクル槽				約６×10^{-7}		
	希釈槽				約２×10^{-6}		
	プルトニウム濃縮液一時貯槽				約９×10^{-7}		
	プルトニウム濃縮液計量槽				約６×10^{-7}		
	プルトニウム濃縮液中間貯槽				約６×10^{-7}		
精製建屋内部ループ２	プルトニウム溶液受槽				－※５	－※５	
	油水分離槽				－※５		
	プルトニウム濃縮缶供給槽				－※５		
	プルトニウム溶液一時貯槽				－※５		
	第２一時貯留処理槽				－※５		
	第３一時貯留処理槽				－※５		
	第１一時貯留処理槽				－※５		

※５　沸騰に至る前までに，冷却コイル通水を実施して事態の収束を図るため，放出無し。

※６　括弧内は，溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量

■■■■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2―16 表　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕※1	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）			拡大防止対策（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）								
			内部ループ通水準備完了時間※2	内部ループ通水開始時間※2	内部ループ通水開始から沸騰に至るまでの時間余裕	貯槽等への注水準備完了時間※2	貯槽等への注水開始時間※3	冷却コイル等通水準備完了時間※2	冷却コイル等通水開始時間※2	セル導出準備完了時間※2	可搬型排風機起動準備完了時間※2	可搬型排風機起動開始時間※2	凝縮器への通水準備完了時間※2	凝縮器への通水開始時間※2
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	硝酸プルトニウム貯槽	19	16 時間 50 分	17 時間	2 時間	16 時間	32 時間	25 時間 30 分	26 時間 20 分	3 時間 10 分	14 時間	15 時間	13 時間 50 分	14 時間 10 分
	混合槽Ａ	30			13 時間		56 時間							
	混合槽Ｂ	30			13 時間		56 時間							
	一時貯槽	19			2 時間		32 時間							

※１　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※２　冷却機能の喪失からの時間

※３　冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2―17 表　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

<table>
<tr><td rowspan="2">機器グループ</td><td rowspan="2">蒸発乾固対象貯槽等</td><td>発生防止対策
（内部ループへの通水による冷却）</td><td colspan="3">拡大防止対策
（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）</td></tr>
<tr><td>内部ループ通水に
必要な要員数［人］</td><td>貯槽等への注水に
必要な要員数［人］</td><td>冷却コイル等通水に
必要な要員数［人］</td><td>セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員数［人］</td></tr>
<tr><td rowspan="4">ウラン・プルトニウム
混合脱硝建屋
内部ループ</td><td>硝酸プルトニウム貯槽</td><td rowspan="4">61（建屋内 22，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="4">53（建屋内 14，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="4">61（建屋内 22，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="4">65（建屋内 26，建屋外 20，統括 19）</td></tr>
<tr><td>混合槽Ａ</td></tr>
<tr><td>混合槽Ｂ</td></tr>
<tr><td>一時貯槽</td></tr>
</table>

第 7.1.2—18 表　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）				
		必要流量［m³／h］	内部ループ通水開始時温度［℃］	通水実施時平衡温度［℃］	沸点［℃］	沸点と内部ループ通水開始時温度の温度差［℃］
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	硝酸プルトニウム貯槽	約1.3	約 102	約 56	約 109	約 7
	混合槽Ａ		約 75	約 47	約 105	約 30
	混合槽Ｂ		約 75	約 47	約 105	約 30
	一時貯槽		約 102	約 56	約 109	約 7

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（貯槽等への注水）			拡大防止対策（冷却コイル等への通水による冷却）		
		蒸発速度［m^3／h］	供給流量［m^3／h］※１	貯槽等への注水の実施	冷却コイル等通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］※４	必要流量［m^3／h］
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	硝酸プルトニウム貯槽	約1.4×10^{-2}	約4.2×10^{-2}	※２	約111	約64	約2.9×10^{-1}
	混合槽	約8.5×10^{-3}	約2.6×10^{-2}	※３	約95	約61	約1.8×10^{-1}
	混合槽	約8.5×10^{-3}	約2.6×10^{-2}	※３	約95	約61	約1.8×10^{-1}
	一時貯槽	約1.4×10^{-2}	約4.2×10^{-2}	※２	約111	約64	約2.9×10^{-1}

※１　蒸発速度に対して３倍の流量で注水した場合
※２　溶液が沸騰するものの機器注水開始前までに，冷却コイル等通水が完了する貯槽
※３　沸騰開始前までに，冷却コイル等通水が完了する貯槽
※４　冷却コイル等１本に通水した場合の平衡温度

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）					
		凝縮水発生量［m^3］	凝縮水回収セル容量［m^3］	必要流量［m^3／h］	放出量（セシウム－137 換算）［TBq］	機器グループ毎の放出量（セシウム－137 換算）［TBq］	建屋合計放出量（セシウム－137 換算）［TBq］
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	硝酸プルトニウム貯槽	約2×10^{-1}	■	約6	約3×10^{-7}	約3×10^{-7}	約3×10^{-7}（5×10^{-8}）※7
	混合槽				－※5		
	混合槽				－※5		
	一時貯槽				－※6		

※5　沸騰に至る前までに，冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため，放出無し。

※6　平常運転時は空運用のため放出無し

※7　括弧内は，溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—19 表　高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕※1	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）			拡大防止対策（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）								
			内部ループ通水準備完了時間※2	内部ループ通水開始時間※2	内部ループ通水開始から沸騰に至るまでの時間余裕	貯槽等への注水準備完了時間※2	貯槽等への注水開始時間※3	冷却コイル等通水準備完了時間※2	冷却コイル等通水開始時間※2	セル導出準備完了時間※2	可搬型排風機起動準備完了時間※2	可搬型排風機起動開始時間※2	凝縮器への通水準備完了時間※2	凝縮器への通水開始時間※2
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	高レベル廃液混合槽Ａ	23	18 時間	20 時間	３時間	20 時間 20 分	71 時間	37 時間 45 分	37 時間 55 分	３時間 20 分	11 時間 45 分	13 時間	17 時間 10 分	19 時間 55 分
	高レベル廃液混合槽Ｂ	23			３時間		71 時間							
	供給液槽Ａ	24			４時間		73 時間							
	供給液槽Ｂ	24			４時間		73 時間							
	供給槽Ａ	24			４時間		73 時間							
	供給槽Ｂ	24			４時間		73 時間							
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	第１高レベル濃縮廃液貯槽	24			４時間		79 時間	34 時間 25 分	34 時間 35 分					
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	第２高レベル濃縮廃液貯槽	24			４時間		79 時間	35 時間 55 分	36 時間 5 分					
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	第１高レベル濃縮廃液一時貯槽	23			３時間		72 時間	37 時間 25 分	37 時間 35 分					
	第２高レベル濃縮廃液一時貯槽	23			３時間		72 時間							
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５	高レベル廃液共用貯槽	24			４時間		79 時間	35 時間 55 分	36 時間 5 分					

※１　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間
※２　冷却機能の喪失からの時間
※３　冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2—20 表　高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

<table>
<tr><th rowspan="2">機器グループ</th><th rowspan="2">蒸発乾固対象貯槽等</th><th>発生防止対策
（内部ループへの通水による冷却）</th><th colspan="3">拡大防止対策
（貯槽等への注水，冷却コイル等への通水による冷却並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）</th></tr>
<tr><th>内部ループ通水に
必要な要員数［人］</th><th>貯槽等への注水に
必要な要員数［人］</th><th>冷却コイル等通水に
必要な要員数［人］</th><th>セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員数［人］</th></tr>
<tr><td rowspan="6">高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１</td><td>高レベル廃液混合槽Ａ</td><td rowspan="12">61（建屋内 22，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="12">61（建屋内 22，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="12">67（建屋内 28，建屋外 20，統括 19）</td><td rowspan="12">67（建屋内 28，建屋外 20，統括 19）</td></tr>
<tr><td>高レベル廃液混合槽Ｂ</td></tr>
<tr><td>供給液槽Ａ</td></tr>
<tr><td>供給液槽Ｂ</td></tr>
<tr><td>供給槽Ａ</td></tr>
<tr><td>供給槽Ｂ</td></tr>
<tr><td>高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２</td><td>高レベル濃縮廃液貯槽</td></tr>
<tr><td>高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３</td><td>高レベル濃縮廃液貯槽</td></tr>
<tr><td rowspan="2">高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４</td><td>第１高レベル濃縮廃液一時貯槽</td></tr>
<tr><td>第２高レベル濃縮廃液一時貯槽</td></tr>
<tr><td>高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５</td><td>高レベル廃液共用貯槽</td></tr>
</table>

第 7.1.2—21 表　高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	発生防止対策（内部ループへの通水による冷却）				
		必要流量［m³／h］	内部ループ通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］	沸点［℃］	沸点と内部ループ通水開始時温度の温度差［℃］
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	高レベル廃液混合槽Ａ	約17	約 94	約 60	約 102	約 8
	高レベル廃液混合槽Ｂ		約 94	約 60	約 102	約 8
	供給液槽Ａ		約 91	約 60	約 102	約 11
	供給液槽Ｂ		約 91	約 60	約 102	約 11
	供給槽Ａ		約 91	約 59	約 102	約 11
	供給槽Ｂ		約 91	約 59	約 102	約 11
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	第１高レベル濃縮廃液貯槽	約14	約 91	約 60	約 102	約 11
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	第２高レベル濃縮廃液貯槽	約13	約 91	約 60	約 102	約 11
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	第１高レベル濃縮廃液一時貯槽	約13	約 94	約 58	約 102	約 8
	第２高レベル濃縮廃液一時貯槽		約 94	約 58	約 102	約 8
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５	高レベル廃液共用貯槽	約13	約 91	約 60	約 102	約 11

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（貯槽等への注水）			拡大防止対策（冷却コイル等への通水による冷却）		
		蒸発速度［m^3／h］	供給流量［m^3／h］※1	貯槽等への注水の実施	冷却コイル等通水開始時温度［℃］	平衡温度［℃］	必要流量［m^3／h］
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	高レベル廃液混合槽Ａ	約1.2×10^{-1}	約3.5×10^{-1}	※２	約 102	約 60	約 2.4
	高レベル廃液混合槽Ｂ	約1.2×10^{-1}	約3.5×10^{-1}	※２	約 102	約 60	約 2.4
	供給液槽Ａ	約2.9×10^{-2}	約8.7×10^{-2}	※２	約 102	約 60	約 6.1×10－１
	供給液槽Ｂ	約2.9×10^{-2}	約8.7×10^{-2}	※２	約 102	約 60	約 6.1×10－１
	供給槽Ａ	約1.2×10^{-2}	約3.5×10^{-2}	※２	約 102	約 60	約 2.4×10－１
	供給槽Ｂ	約1.2×10^{-2}	約3.5×10^{-2}	※２	約 102	約 60	約 2.4×10－１
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	第１高レベル濃縮廃液貯槽	約6.2×10^{-1}	約 1.9	※２	約 102	約 82	約 13
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	第２高レベル濃縮廃液貯槽	約6.2×10^{-1}	約 1.9	※２	約 102	約 82	約 13
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	第１高レベル濃縮廃液一時貯槽	約1.5×10^{-1}	約4.4×10^{-1}	※２	約 102	約 62	約 3.0
	第２高レベル濃縮廃液一時貯槽	約1.5×10^{-1}	約4.4×10^{-1}	※２	約 102	約 62	約 3.0
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５	高レベル廃液共用貯槽	約6.2×10^{-1}	約 1.9	※２	約 102	約 82	約 13

※１　蒸発速度に対して３倍の流量で注水した場合
※２　溶液が沸騰するものの機器注水開始前までに，冷却コイル等通水が完了する貯槽
※３　冷却コイル等１本に通水した場合の平衡温度

（つづき）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	拡大防止対策（セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応）					
		凝縮水発生量［m^3］	凝縮水回収セル容量［m^3］	必要流量［m^3／h］	放出量（セシウム－137 換算）［ＴＢｑ］	機器グループ毎の放出量（セシウム－137 換算）［ＴＢｑ］	建屋合計放出量（セシウム－137 換算）［ＴＢｑ］
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	高レベル廃液混合槽Ａ	約 30	[redacted]	約 45	約４×10^{-7}	約９×10^{-7}	約４×10^{-6}（約４×10^{-11}）※５
	高レベル廃液混合槽Ａ				約４×10^{-7}		
	供給液槽Ａ				約８×10^{-8}		
	供給液槽Ｂ				約８×10^{-8}		
	供給槽Ａ				約３×10^{-8}		
	供給槽Ｂ				約３×10^{-8}		
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	第１高レベル濃縮廃液貯槽				約２×10^{-6}	約２×10^{-6}	
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	第２高レベル濃縮廃液貯槽				約２×10^{-6}	約２×10^{-6}	
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	第１高レベル濃縮廃液一時貯槽				約４×10^{-7}	約８×10^{-7}	
	第２高レベル濃縮廃液一時貯槽				約４×10^{-7}		
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ５	高レベル廃液共用貯槽				－※４	－※４	

※４　平常運転時は空運用のため放出無し

※５　括弧内は，溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

第7.2.1―1表　貯槽等への注水及び冷却コイル等への通水の手順及び設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	・機器への注水の準備判断	・安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第２非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の実施を判断し，以下のｂ．及びｃ．に移行する。	－	－	－
b．	・建屋外の水供給経路の構築	・各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。 ・設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。	・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型中型移送ポンプ運搬車 ・ホース展張車 ・運搬車	・可搬型建屋供給冷却水流量計
c．	・機器への注水の準備	・可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び機器注水配管を接続する。建屋外の水供給経路の構築が完了した後，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続し，貯水槽から機器に注水するための系統を構築する。 ・また，機器に可搬型貯槽液位計を設置し，機器に内包する溶液の温度の監視を継続する。	・各建屋の機器注水配管 ・冷却水注水配管 ・蒸発乾固対象貯槽等 ・貯水槽 ・	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型機器注水流量計 ・可搬型貯槽温度計
d．	機器への注水の実施判断	・溶液が沸騰に至り，溶液量が公称容量の70%まで減少する前に機器への通水開始を判断し，以下のe．へ移行する。 ・機器への注水の実施を判断するために必要な監視項目は，機器に内包する溶液の温度及び液位である。	－	－	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計 ・可搬型貯槽温度計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
e．	機器への注水の実施	・機器の可搬型貯槽液位計の指示値から機器の液位を算出し，機器への注水量を決定した上で，可搬型中型移送ポンプにより，貯水槽から機器に注水する。注水流量は，可搬型機器注水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 ・決定した注水量の注水が完了した場合は，注水作業を停止し，機器の液位の監視を継続する。機器の液位監視の結果，公称容量の70%に相当する液位に低下した場合には，機器への注水を再開する。 ・	・各建屋の機器注水配管 ・冷却水注水配管 ・蒸発乾固対象貯槽等 ・貯水槽 ・	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型機器注水流量計 ・
f．	機器への注水の成功判断	・機器の液位から，機器に注水されていることを確認することで，蒸発乾固の進行が防止されていることを判断する。 ・蒸発乾固の進行が防止されていることを判断するために必要な監視項目は，機器の液位である。 ・	－	－	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計
g．	機器注水配管以外の配管を活用した機器への注水	・機器注水配管から機器への注水ができない場合には，必要に応じて機器に接続しているその他の配管を加工し，機器へ注水する。	・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型機器注水流量計 ・可搬型貯槽温度計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
h．	冷却コイル等への通水による冷却の準備判断	・内部ループへの通水が機能しないことをもって冷却コイル等への通水による冷却のための準備に着手することを判断する。 ・冷却コイル等への通水による冷却のための準備の着手を判断するために必要な監視項目は，機器に内包する溶液の温度及び内部ループへの通水流量である。	－	－	・計測制御設備 ・可搬型冷却水流量計 ・可搬型貯槽温度計
i．	冷却コイル等への通水による冷却の準備	・機器グループの内部ループへの通水が機能しない場合には，冷却コイル又は冷却ジャケットの損傷の有無を確認するため，内部ループへの通水のために敷設した可搬型建屋内ホース及び必要に応じて予備の可搬型建屋内ホース並びに冷却コイル等への通水に必要な可搬型建屋内ホースを，沸騰に至るまでの時間が概ね100時間以内となる分離建屋内部ループ１，精製建屋内部ループ１，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ１及び高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１から５の機器グループに属する機器の冷却コイル又は冷却ジャケットに接続する。沸騰に至るまでの時間が概ね100時間を超える前処理建屋内部ループ１及び２，分離建屋内部ループ２及び３，精製建屋内部ループ２の機器グループに属する機器については，上記の機器グループに属する機器への対応が完了した後に，可搬型建屋内ホースを冷却コイル又は冷却ジャケットに接続する。また，可搬型冷却コイル圧力計及び可搬型冷却コイル通水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。 ・冷却コイル又は冷却ジャケットの冷却水出口を閉め切った状態で，可搬型中型移送ポンプにより貯水槽から送水し，通水経路を加圧することで，可搬型冷却コイル圧力計の指示値から冷却コイル又は冷却ジャケットの健全性を確認する。 ・冷却コイル等への通水は，準備作業及び実施に要する作業が多いことから，機器への注水，凝縮器への冷却水の通水，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築及び可搬型フィルタ，可搬型排風機を用いた放出影響緩和を優先して実施し，大気中への放射性物質の放出を抑制できる状態を整備してから実施する。	・各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 ・冷却水給排水系 ・蒸発乾固対象貯槽等 ・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・計測制御設備 ・可搬型冷却コイル圧力計 ・可搬型冷却コイル流量計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型貯槽温度計 ・
j．	冷却コイルへの通水による冷却の実施判断	・冷却コイル等への通水の準備が完了後直ちに，冷却コイル等への通水の実施を判断し，以下のｊ．へ移行する。	－	－	－

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
k．	冷却コイルへの通水による冷却の実施	・健全性が確認された冷却コイル又は冷却ジャケットに可搬型中型移送ポンプを用いて貯水槽から通水することにより，機器に内包する溶液を冷却する。通水流量は，必要に応じて可搬型冷却水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 ・冷却コイル等への通水に必要な監視項目は，通水流量及び機器に内包する溶液の温度である。 ・冷却コイル等への通水に使用した冷却水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収し，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，貯水槽へ移送する	・各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 ・<u>冷却水給排水系</u> ・蒸発乾固対象貯槽等 ・<u>貯水槽</u>	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・可搬型排水受槽 ・可搬型放射能測定装置	・可搬型冷却コイル流量計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型冷却水排水線量計
l．	冷却コイル等への通水の成功判断	・機器に内包する溶液の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより，冷却コイル通水又は冷却ジャケット通水による冷却機能が維持されていることを判断する。 ・冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は機器に内包する溶液の温度である。	－	－	・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計

※下線が引かれているものは新規設置設備

第7.2.1―2表　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応の手順及び設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a．	放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備着手判断 ・	・安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第２非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の実施を判断し，以下のｂ．及びｃ．に移行する。 ・放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備作業として以下のｂ．，ｃ．及びｄ．へ移行する。	－	－	－
b．	・建屋外の水供給経路の構築	・各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。 ・設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。	・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型排水受槽 ・可搬型中型移送ポンプ運搬車 ・ホース展張車 ・運搬車	・可搬型建屋供給冷却水流量計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
c．	放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備	・前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋において，塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続による大気中への放射性物質の放出を低減するため，機器へ圧縮空気を供給する水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁を閉止する。 ・機器に内包する溶液の沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し，放射性エアロゾルを除去するために，可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び凝縮器を接続する。 ・建屋外の水供給経路の構築が完了した後，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続することにより，貯水槽から凝縮器に冷却水を通水するための系統を構築する。また，可搬型凝縮器出口排気温度計を設置する。 ・可搬型ダクトにより，建屋排気系，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を接続し，可搬型排風機，各建屋の重大事故対処用母線及び可搬型発電機を可搬型電源ケーブルで接続する。また，建屋排気系のダンパを閉止する。 ・塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を監視するため，塔槽類廃ガス処理設備に可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計を設置し，導出先セルの圧力を監視するため，導出先セルに可搬型導出先セル圧力計を設置する。	・凝縮器 ・高レベル廃液濃縮缶凝縮器 ・第１エジェクタ凝縮器 ・凝縮器冷却水給排水系 ・主排気筒へ排出するユニット ・各建屋の代替塔槽類廃ガス処理設備の配管 ・各建屋の重大事故対処用母線 ・各建屋の代替換気設備のダクト ・蒸発乾固対象貯槽等 ・貯水槽 ・水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁（前処理建屋，高レベル廃液ガラス固化建屋）	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・可搬型配管 ・可搬型ダクト ・可搬型フィルタ ・可搬型デミスタ ・可搬型排風機 ・可搬型発電機	・計測制御設備 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型凝縮器通水流量計 ・可搬型凝縮器出口排気温度計 ・可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計 ・可搬型導出先セル圧力計 ・可搬型フィルタ差圧計
d．	塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施判断	・塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施を判断し，以下のｅ．へ移行する。 ・塔槽類廃ガス処理設備の排風機が運転状態を維持している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質の大気中への放出量を低減するため，塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転を継続し，機器に内包する溶液の温度の監視を継続する。温度監視の結果，いずれかの機器に内包する溶液の温度が85℃に至り，かつ，温度の上昇傾向が続く場合には，その機器が設置されている建屋について，沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施を判断し，以下のｅ．へ移行する。 ・これらの実施を判断するために必要な監視項目は，機器に内包する溶液の温度及び塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転状態である。	－	－	・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
e．	塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁の閉止及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの開放	・塔槽類廃ガス処理設備から導出先セルに放射性物質を導出するため，塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止し，塔槽類廃ガス処理設備と導出先セルを接続している塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの手動弁及び塔槽類廃ガス処理設備の手動弁を開放する。 ・これにより，水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質が塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して導出先セルに導出される。また，沸騰に伴い塔槽類廃ガス処理設備の配管内の内圧が上昇した場合，発生した放射性物質は，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して導出先セルに導出される。 ・発生した放射性物質が，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して導出先セルに導出されない場合は，水封安全器を経由して水封安全器が設置されている導出先セルに導出される。	・各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット ・各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ） ・各建屋の代替塔槽類廃ガス処理設備の配管 ・各建屋の代替塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁 ・各建屋の水封安全器	－	－
f．	凝縮器への冷却水の通水の実施判断	・凝縮器への通水の準備が完了後直ちに，凝縮器への通水の実施を判断し，以下のｇ．へ移行する。	－	－	－
g．	凝縮器への冷却水の通水	・可搬型中型移送ポンプにより，貯水槽から凝縮器に通水する。通水流量は，可搬型凝縮器通水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 ・凝縮器への通水に使用した冷却水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，貯水槽へ移送する。 ・凝縮器から発生する凝縮水は，凝縮水回収セル等に回収する。 ・凝縮器への通水時に必要な監視項目は，通水流量及び凝縮器出口の排気温度である。	・凝縮器 ・高レベル廃液濃縮缶凝縮器 ・第１エジェクタ凝縮器 ・凝縮器冷却水給排水系 ・各建屋の凝縮液回収系 ・気液分離器 ・貯水槽 ・	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・可搬型配管 ・可搬型排水受槽 ・可搬型放射能測定装置	・計測制御設備 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型凝縮器通水流量計 ・可搬型凝縮器出口排気温度計 ・可搬型冷却水排水線量計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
h．	塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの隔離	・機器に内包する溶液が沸騰した後，可搬型フィルタ差圧計により，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧を監視し，高性能粒子フィルタの差圧が上昇傾向を示した場合，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタを隔離し，バイパスラインへ切り替える。 ・これらの実施を判断するために必要な監視項目は，機器に内包する溶液の温度及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧である。	・<u>各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット</u> ・<u>各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）</u>	－	・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計 ・可搬型フィルタ差圧計
i．	可搬型排風機の起動の判断	・可搬型排風機の運転準備が整い次第，可搬型排風機の起動を判断する。	－	－	－
j．	可搬型排風機の運転	・可搬型排風機を運転することで，大気中への経路外放出を抑制し，セル内の圧力上昇を緩和しつつ，可搬型フィルタの高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去し，主排気筒から大気中へ管理しながら放出する。また，可搬型フィルタ差圧計により，可搬型フィルタの差圧を監視する。	・各建屋の代替換気設備のダクト ・<u>各建屋の重大事故対処用母線）</u> ・主排気筒	・可搬型ダクト ・可搬型フィルタ ・可搬型デミスタ ・可搬型排風機 ・可搬型発電機	・可搬型フィルタ差圧計
k．	大気中への放射性物質の放出の状態監視	・排気モニタリング設備により，主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。排気モニタリング設備が機能喪失した場合は，可搬型排気モニタリング設備により，主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。	・各建屋の代替換気設備のダクト ・主排気筒	・可搬型排気モニタリング設備	－

※下線が引かれているものは新規設置設備

第 7.2.1―３表　凝縮水回収セル等

建屋	凝縮水回収セル等
前処理建屋	放射性配管分岐第１セル
分離建屋 （高レベル廃液濃縮缶凝縮器又は第１エジェクタ凝縮器）	第１供給槽及び第２供給槽
分離建屋 （凝縮器）	放射性配管分岐第１セル
精製建屋	精製建屋一時貯留処理槽第１セル
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	凝縮廃液貯槽セル，凝縮廃液受槽Ａセル又は凝縮廃液受槽Ｂセル
高レベル廃液ガラス固化建屋	固化セル

第 7.2.1―4表　導出先セル

建屋	導出先セル
前処理建屋	放射性配管分岐第１セル
分離建屋	放射性配管分岐第１セル
精製建屋	放射性配管分岐第１セル
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽セル
高レベル廃液ガラス固化建屋	放射性配管分岐セル

第7.2.1―5表　水封安全器が設置されている導出先セル

建屋	水封安全器設置セル
前処理建屋 （廃ガス洗浄塔シールポット）	溶解槽Ａセル
分離建屋 （廃ガス リリーフ ポット）	塔槽類廃ガス洗浄塔セル
精製建屋 （廃ガス ポット）	プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	－※
高レベル廃液ガラス固化建屋 （高レベル濃縮廃液廃ガス処理系の廃ガス シール ポット）	塔槽類廃ガス処理第１セル

※水封安全器は設置されていない。

第 7.2.2―１表　貯槽等ごとの設定値（前処理建屋）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕［時間］	冷却機能の喪失から事態が収束するまでの時間［時間］	沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間［時間］	設定値［－］
前処理建屋内部ループ１	中継槽	150	45.0	8.61×10^{2}※１	0.0※２
	リサイクル槽	160	45.0	9.23×10^{2}※１	0.0※２
前処理建屋内部ループ２	計量前中間貯槽	140	46.3	8.61×10^{2}※１	0.0※２
	計量後中間貯槽	190	46.3	1.12×10^{2}※１	0.0※２
	計量・調整槽	180	46.3	1.12×10^{2}※１	0.0※２
	計量補助槽	190	46.3	1.12×10^{2}※１	0.0※２
	中間ポット	160	46.3	8.60×10^{2}※１	0.0※２

※１　溶液が沸騰に至った場合の沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間

※２　沸騰開始前までに冷却コイル通水が完了し，事態が収束する。

第 7.2.2―２表　貯槽等ごとの設定値（分離建屋）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕［時間］	冷却機能の喪失から事態が収束するまでの時間［時間］	沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間［時間］	設定値［－］
分離建屋内部ループ１	高レベル廃液濃縮缶	15	25.9	9.70×10^{1}	1.12×10^{-1}
分離建屋内部ループ２	高レベル廃液供給槽	720	47.7	4.77×10^{3}※１	0.0※２
	第６一時貯留処理槽	330	47.7	1.97×10^{3}※１	0.0※２
分離建屋内部ループ３	溶解液中間貯槽	180	65.8	1.12×10^{3}※１	0.0※２
	溶解液供給槽	180	65.8	1.12×10^{3}※１	0.0※２
	抽出廃液受槽	250	65.8	1.96×10^{3}※１	0.0※２
	抽出廃液中間貯槽	250	65.8	1.96×10^{3}※１	0.0※２
	抽出廃液供給槽	250	65.8	1.97×10^{3}※１	0.0※２
	第１一時貯留処理槽	310	65.8	1.97×10^{3}※１	0.0※２
	第８一時貯留処理槽	310	65.8	1.97×10^{3}※１	0.0※２
	第７一時貯留処理槽	310	65.8	1.97×10^{3}※１	0.0※２
	第３一時貯留処理槽	250	65.8	1.97×10^{3}※１	0.0※２
	第４一時貯留処理槽	250	65.8	1.97×10^{3}※１	0.0※２

※１　溶液が沸騰に至った場合の沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間

※２　沸騰開始前までに冷却コイル通水が完了し，事態が収束する。

第7.2.2―３表　貯槽等ごとの設定値（精製建屋）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕［時間］※１	冷却機能の喪失から事態が収束するまでの時間［時間］	沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間［時間］	設定値［－］
精製建屋内部ループ１	プルトニウム濃縮液受槽	12	30.7	4.75×10^{1}	3.90×10^{-1}
	リサイクル槽	12	30.7	4.75×10^{1}	3.90×10^{-1}
	希釈槽	11	30.7	4.75×10^{1}	3.99×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	11	30.7	4.75×10^{1}	4.03×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液計量槽	12	30.7	4.75×10^{1}	3.90×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液中間貯槽	12	30.7	4.75×10^{1}	3.90×10^{-1}
精製建屋内部ループ２	プルトニウム溶液受槽	110	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３
	油水分離槽	110	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３
	プルトニウム濃縮缶供給槽	96	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３
	プルトニウム溶液一時貯槽	98	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３
	第１一時貯留処理槽	100	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３
	第２一時貯留処理槽	100	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３
	第３一時貯留処理槽	96	37.5	6.34×10^{2}※２	0.0※３

※１　冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間
※２　溶液が沸騰に至った場合の沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間
※３　沸騰開始前までに冷却コイル通水が完了し，事態が収束する。

第7.2.2―４表　貯槽等ごとの設定値（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕［時間］	冷却機能の喪失から事態が収束するまでの時間［時間］	沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間［時間］	設定値［－］
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ	硝酸プルトニウム貯槽	19	26.3	4.60×10^{1}	1.57×10^{-1}
	混合槽	30	26.3	8.54×10^{1}※１	0.0※２

※１　溶液が沸騰に至った場合の沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間

※２　沸騰開始前までに冷却コイル通水が完了し，事態が収束する。

第 7.2.2―５表　貯槽等ごとの設定値（高レベル廃液ガラス固化建屋）

機器グループ	蒸発乾固対象貯槽等	時間余裕（時間）	冷却機能の喪失から事態が収束するまでの時間（時間）	沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの期間（時間）	設定値（－）
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ１	高レベル廃液混合槽	23	37.9	1.63×10^{2}	9.11×10^{-2}
	供給液槽	24	37.9	1.63×10^{2}	8.32×10^{-2}
	供給槽	24	37.9	1.63×10^{2}	8.33×10^{-2}
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ２	高レベル濃縮廃液貯槽	24	34.6	1.83×10^{2}	5.47×10^{-2}
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ３	高レベル濃縮廃液貯槽	24	36.1	1.83×10^{2}	6.28×10^{-2}
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ４	高レベル濃縮廃液一時貯槽	23	37.6	1.63×10^{2}	8.87×10^{-2}

第 7.2.2―６表　放射性物質の放出量（分離建屋）

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｓｒ－90	9×10^{4}
Ｃｓ－137	2×10^{5}
Ｅｕ－154	9×10^{3}
Ａｍ－241	9×10^{3}
Ｃｍ－244	7×10^{3}

第 7.2.2―７表　放射性物質の放出量（精製建屋）

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｐｕ－238	1×10^{5}
Ｐｕ－239	1×10^{4}
Ｐｕ－240	2×10^{4}
Ｐｕ－241	3×10^{6}

第 7.2.2―８表　放射性物質の放出量(ウラン･プルトニウム混合脱硝建屋)

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｐｕ－238	6×10^{3}
Ｐｕ－239	6×10^{2}
Ｐｕ－240	9×10^{2}
Ｐｕ－241	2×10^{5}
Ａｍ－241	2×10^{2}

第 7.2.2―９表　放射性物質の放出量（高レベル廃液ガラス固化建屋）

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｓｒ－90	9×10^{5}
Ｃｓ－137	2×10^{6}
Ｅｕ－154	8×10^{4}
Ａｍ－241	9×10^{4}
Ｃｍ－244	6×10^{4}

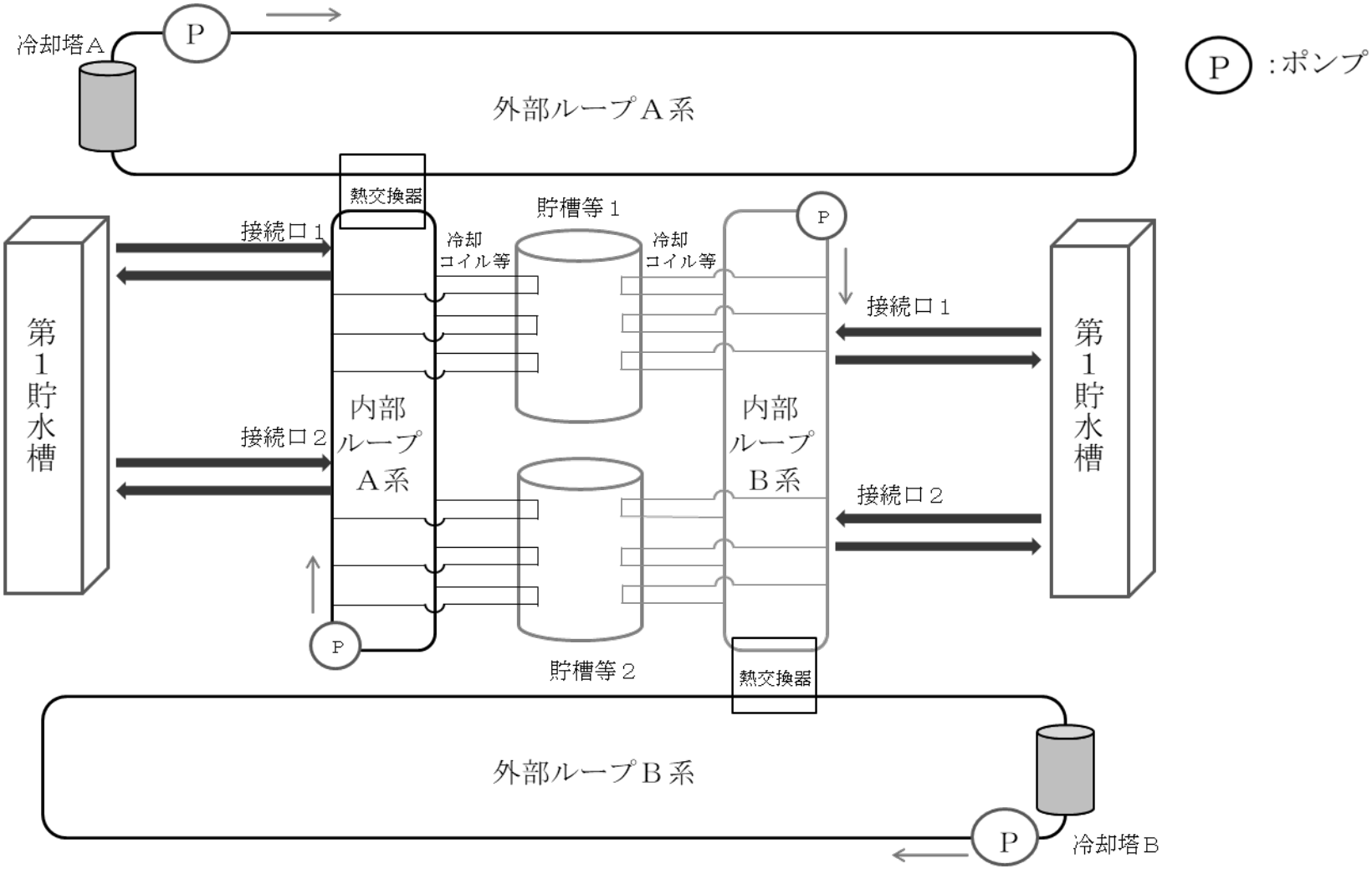
第7.2.2—10表　蒸発乾固が発生した場合の大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）

建屋	水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量			蒸発乾固による放出量［ＴＢｑ］	建屋合計放出量［ＴＢｑ］	合計放出量［ＴＢｑ］
	放出経路以外の経路からの放出（水封安全器経由）※１［ＴＢｑ］	放出経路以外の経路からの放出（セル導出ユニット経由）［ＴＢｑ］	主排気筒経由の放出量［ＴＢｑ／日］※３			
前処理建屋	6×10^{-13}	－	1×10^{-10}	－※２	6×10^{-13}	1×10^{-5}
分離建屋	4×10^{-8}	3×10^{-11}	5×10^{-10}	5×10^{-7}	5×10^{-7}	
精製建屋	4×10^{-8}	5×10^{-11}	3×10^{-9}	5×10^{-6}	5×10^{-6}	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	5×10^{-8}	6×10^{-10}	2×10^{-9}	3×10^{-7}	3×10^{-7}	
高レベル廃液ガラス固化建屋	4×10^{-11}	－	9×10^{-9}	4×10^{-6}	4×10^{-6}	

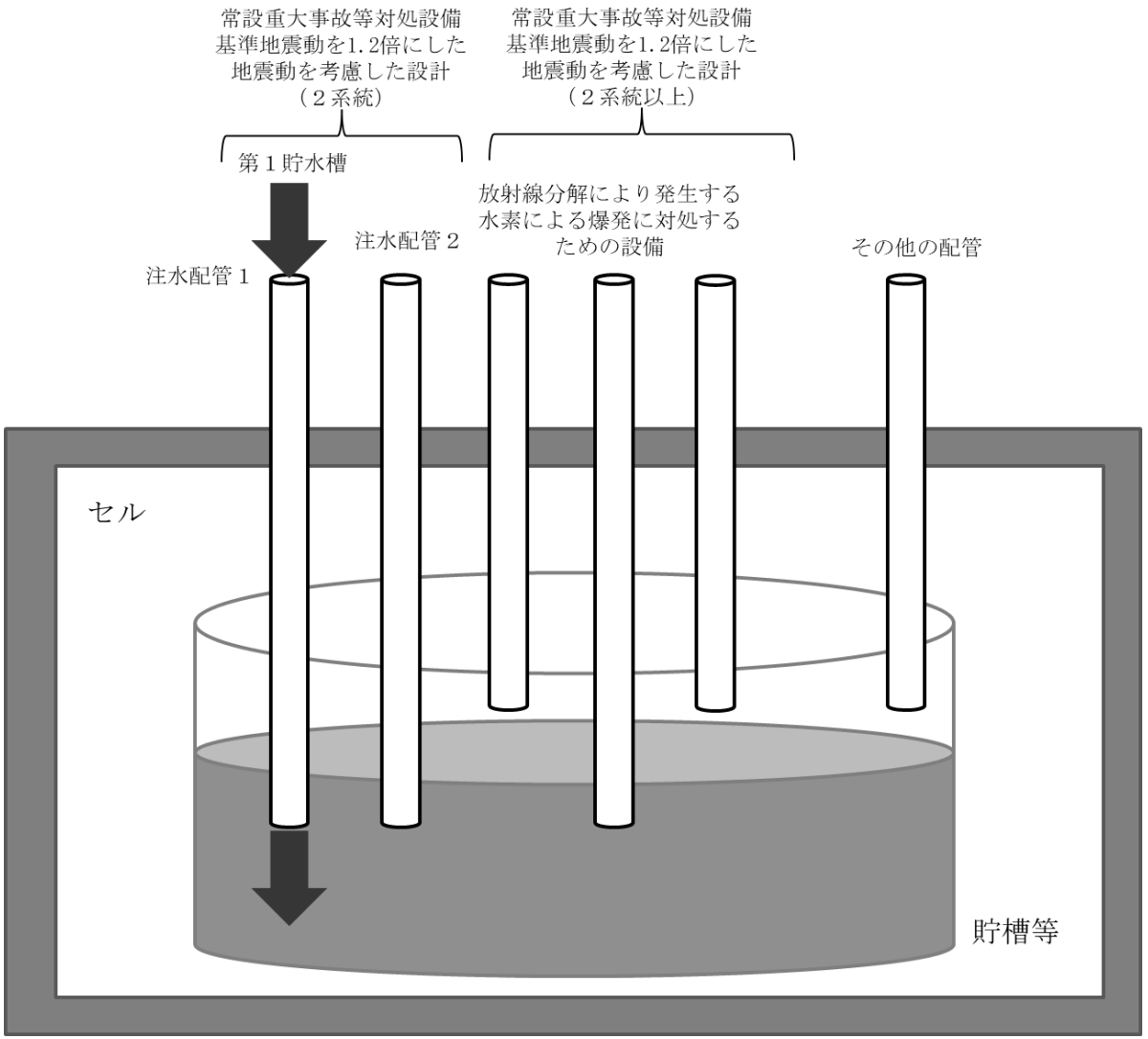
※１　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋においては，塔槽類廃ガス処理設備のインリーク経由

※２　沸騰に至る前までに，冷却コイル通水を実施して事態の収束を図るため，放出無し。

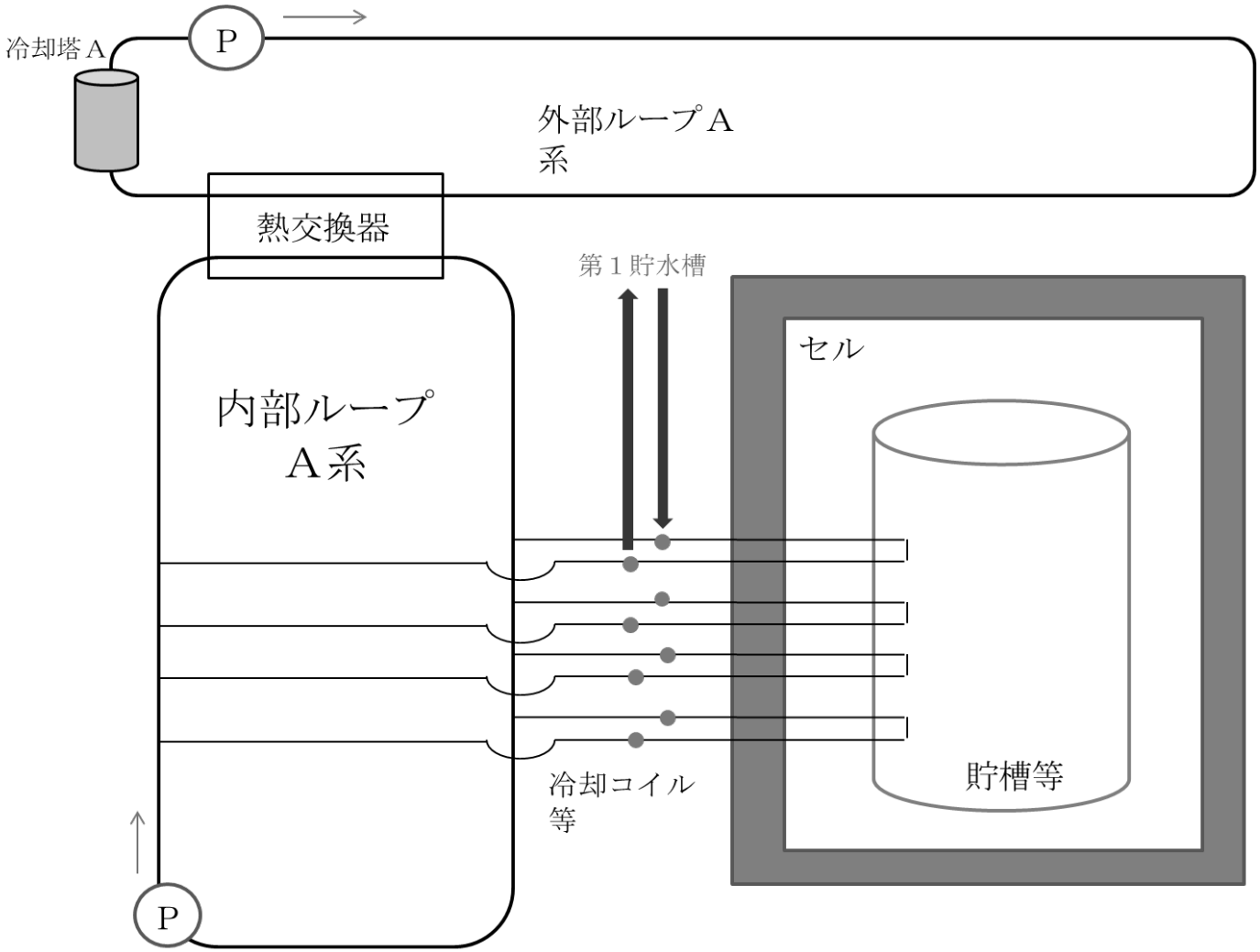
※３　事態収束後の放出率のため，合計放出量には加算しない。



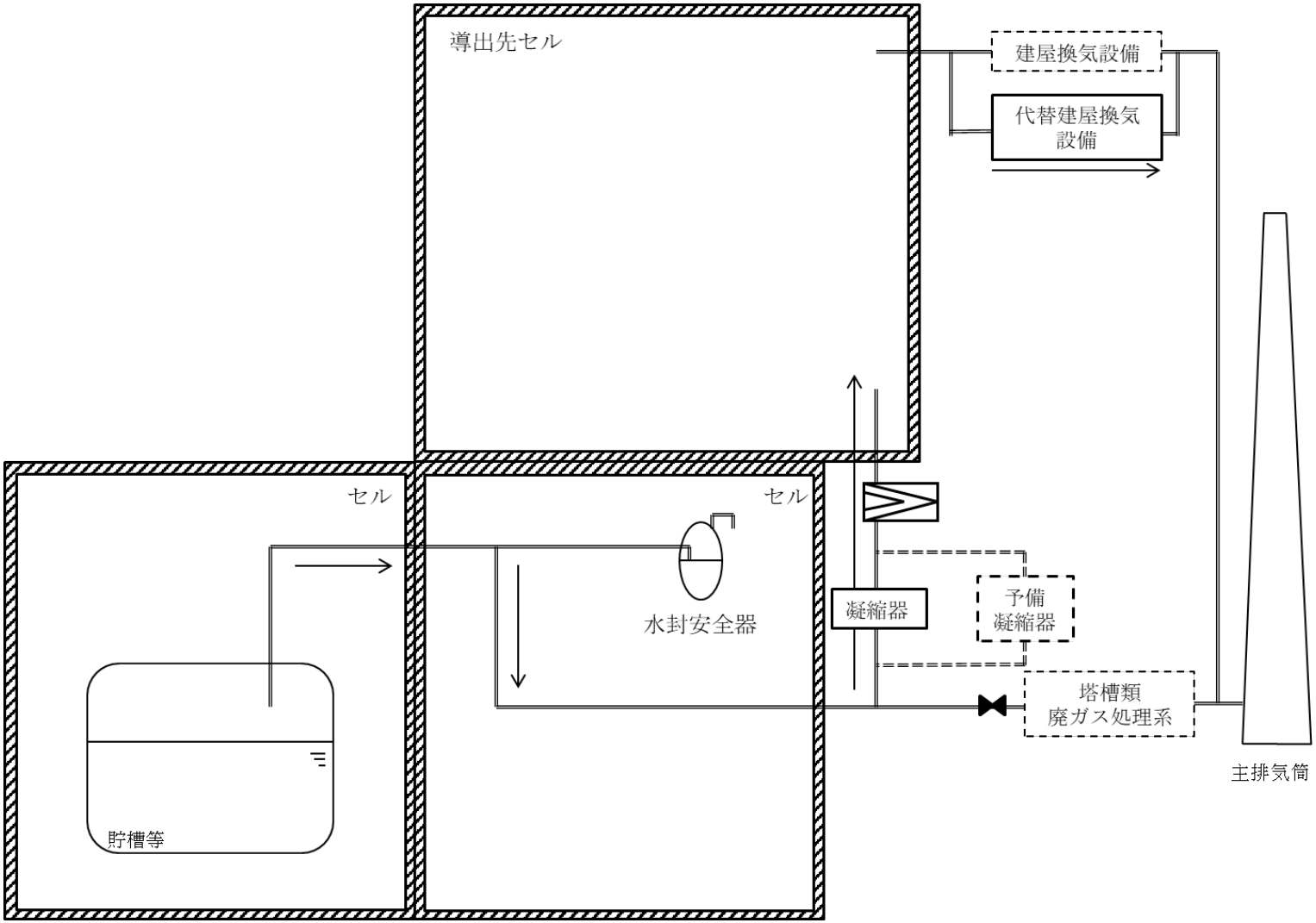
第７－１図　内部ループ への 通水による冷却の概要図



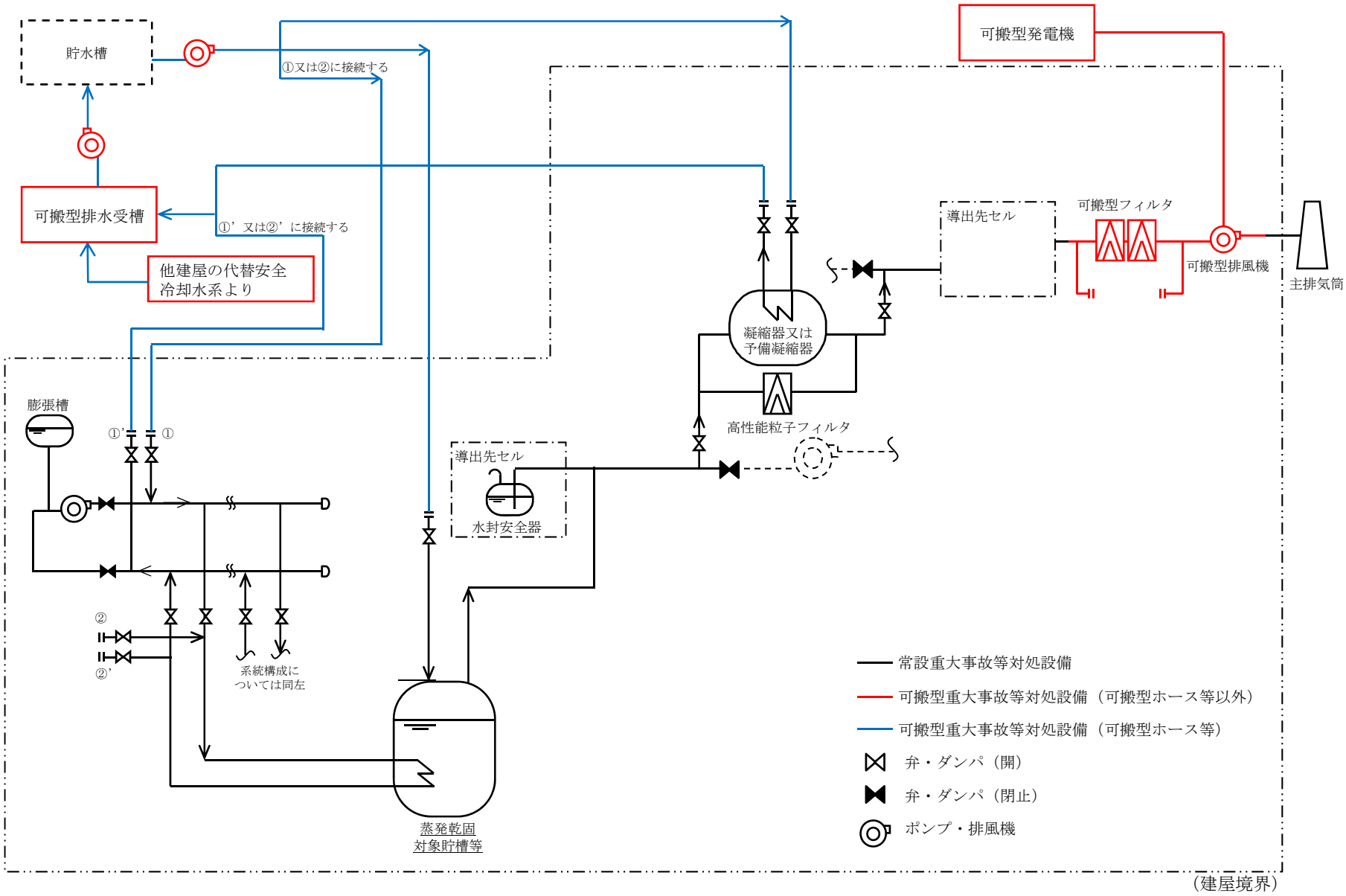
第７－２図　貯槽等への注水の概要図



第７－３図　冷却コイル等への通水による冷却の概要図

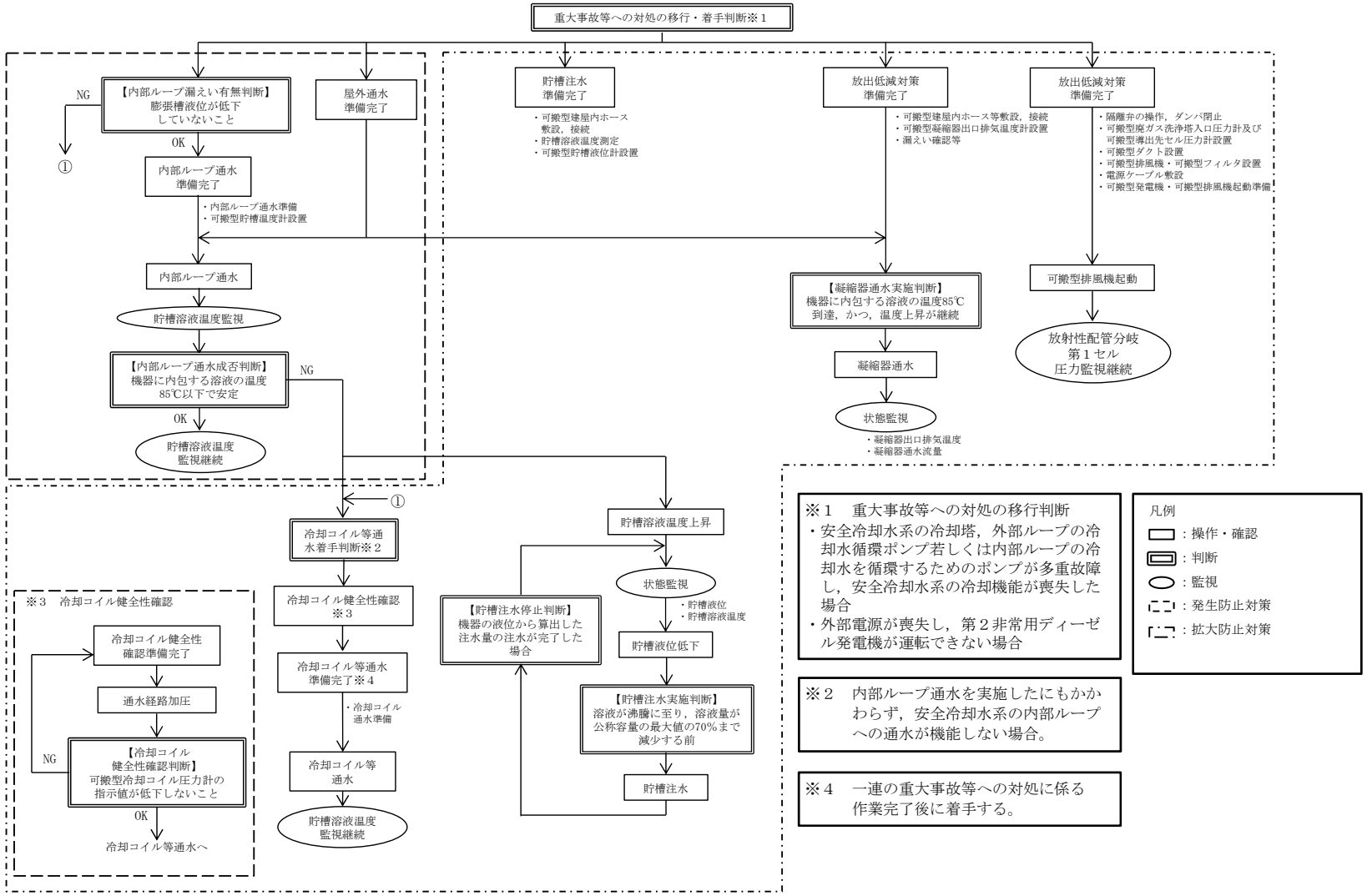


第７－４図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応の概要図

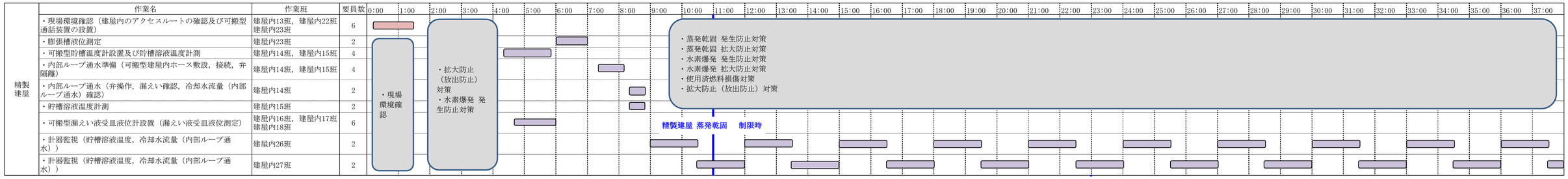


本図は，蒸発乾固に対処するための処置の系統概要である。可搬型ホース等及び可搬型ダクト等の敷設ルート，接続箇所，個数及び位置については，ホース敷設ルート毎に異なる。

第7.1.1－1図　冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための系統概要図

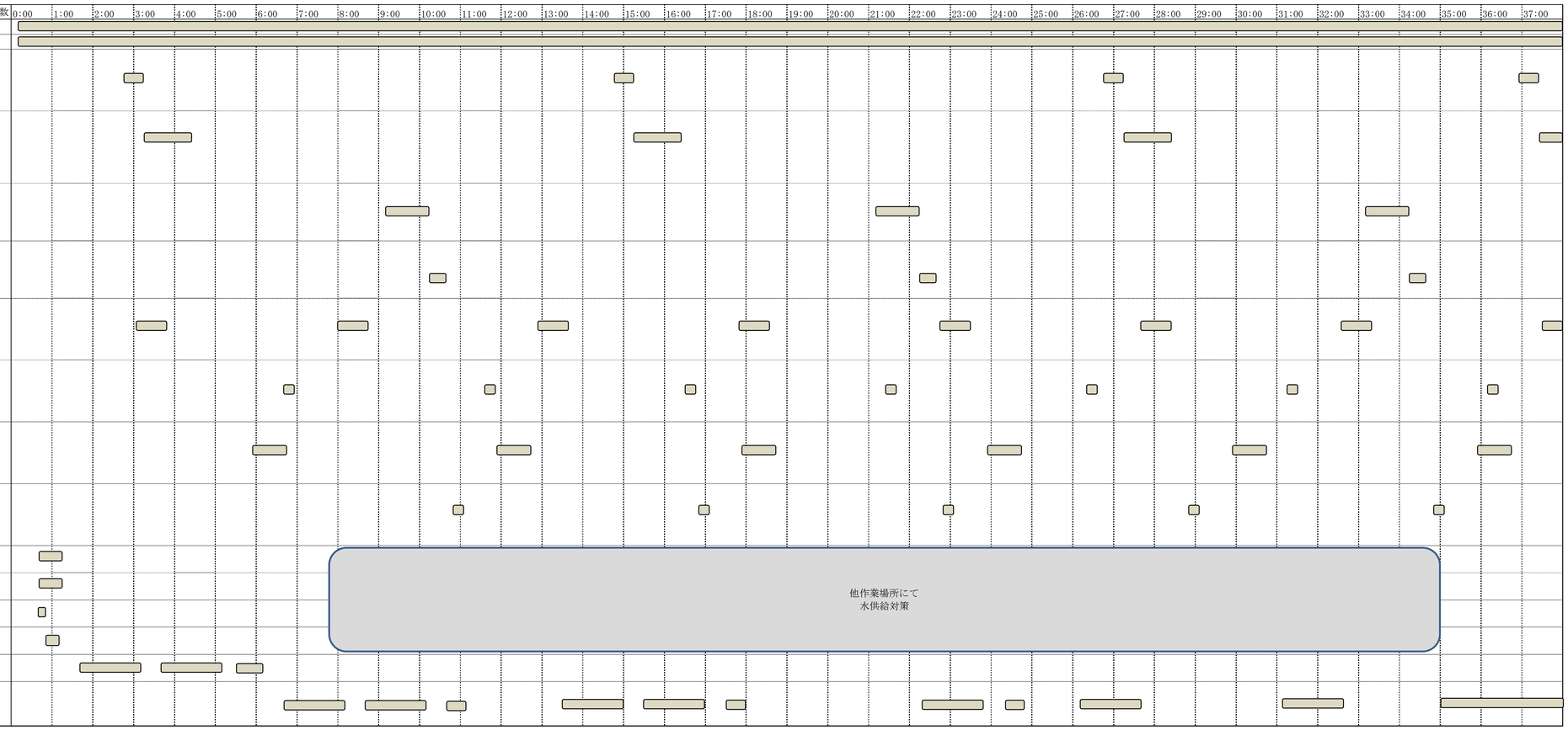


第7.1.1-２図　冷却機能の喪失による蒸発乾固び対処するための手順の概要



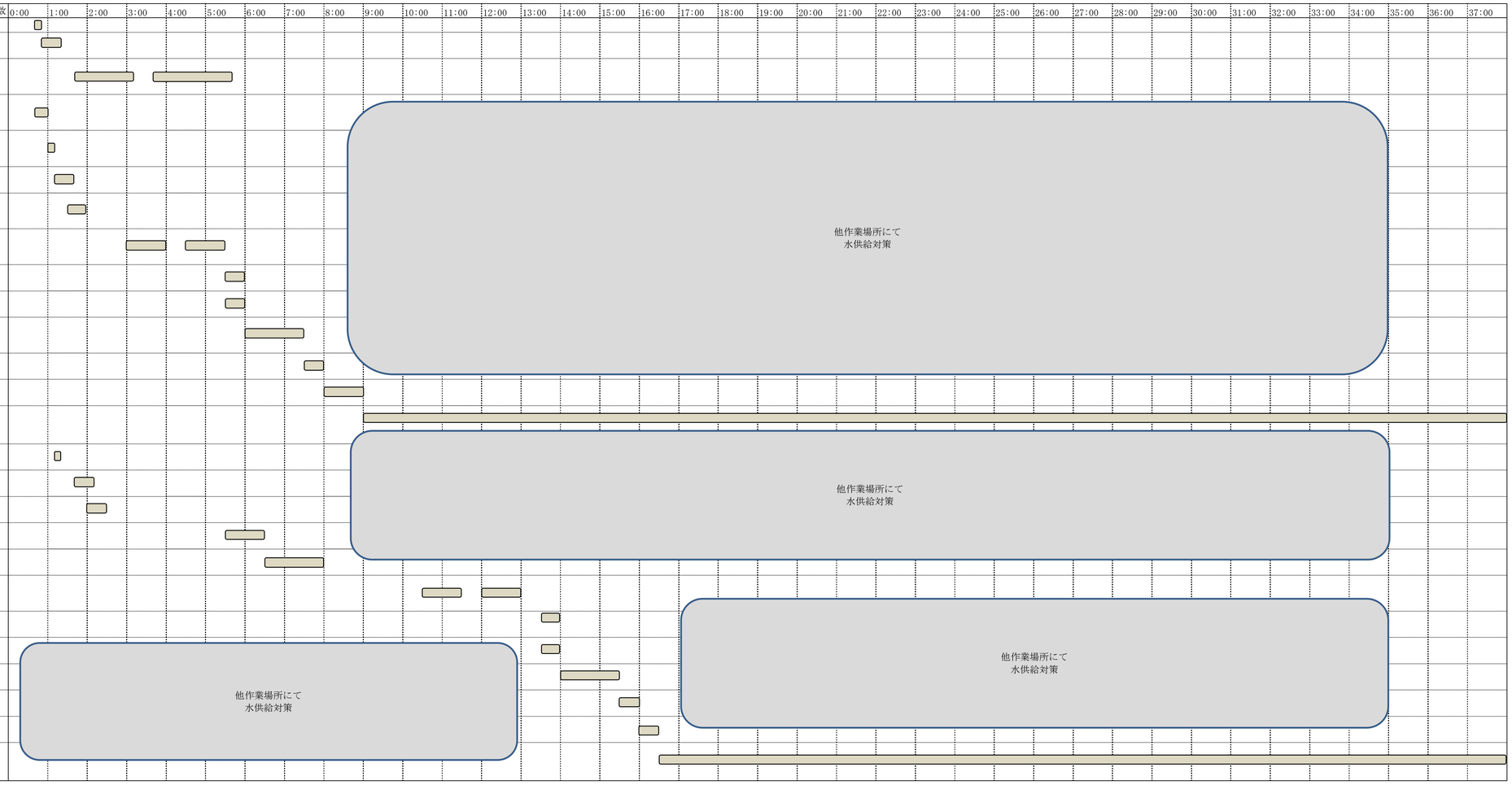
第7.1.1－３図　精製建屋における地震を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その１）

	作業名	作業班	要員数
建屋外	・建屋外対応班長	－	1
	・建屋外対応班員	－	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型空気圧縮機用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （分離建屋用1台，高レベル廃液ガラス固化建屋用1台並びに精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋用1台）	燃料給油3班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型発電機用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （分離建屋用1台，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋用1台，高レベル廃液ガラス固化建屋用1台，排気監視測定設備用1台）	燃料給油3班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型発電機用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （前処理建屋用1台）	燃料給油3班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型空気圧縮機用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （前処理建屋又は高レベル廃液ガラス固化建屋用1台）	燃料給油3班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型中型移送ポンプ用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋用1台並びに高レベル廃液ガラス固化建屋用1台）	燃料給油1班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型中型移送ポンプ用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （前処理建屋用1台）	燃料給油1班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型中型移送ポンプ用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋排水用1台並びに高レベル廃液ガラス固化建屋用1台）	燃料給油2班	1
	・軽油用タンク　ローリから可搬型中型移送ポンプ用容器（ドラム缶等）への燃料の補給及び軽油用タンク　ローリの移動 （前処理建屋排水用1台）	燃料給油2班	1
	・第１貯水槽及び第２貯水槽から各建屋までのアクセスルート（北ルート）の確認	燃料給油1班　燃料給油2班	2
	・第１貯水槽及び第２貯水槽から各建屋までのアクセスルート（南ルート）の確認	建屋外7班	2
	・ホイール　ローダの確認	建屋外1班　建屋外８班	3
	・出動指示まで車両内での待機	建屋外1班　建屋外８班	3
	・アクセスルートの整備（ガレキ撤去）	建屋外1班　建屋外8班	3
	・アクセスルートの整備（除雪、ガレキ撤去） ※対応する作業班の1名がホイル　ローダにて作業する。	建屋外2班　建屋外4班 建屋外5班　建屋外6班 建屋外7班　建屋外8班	11



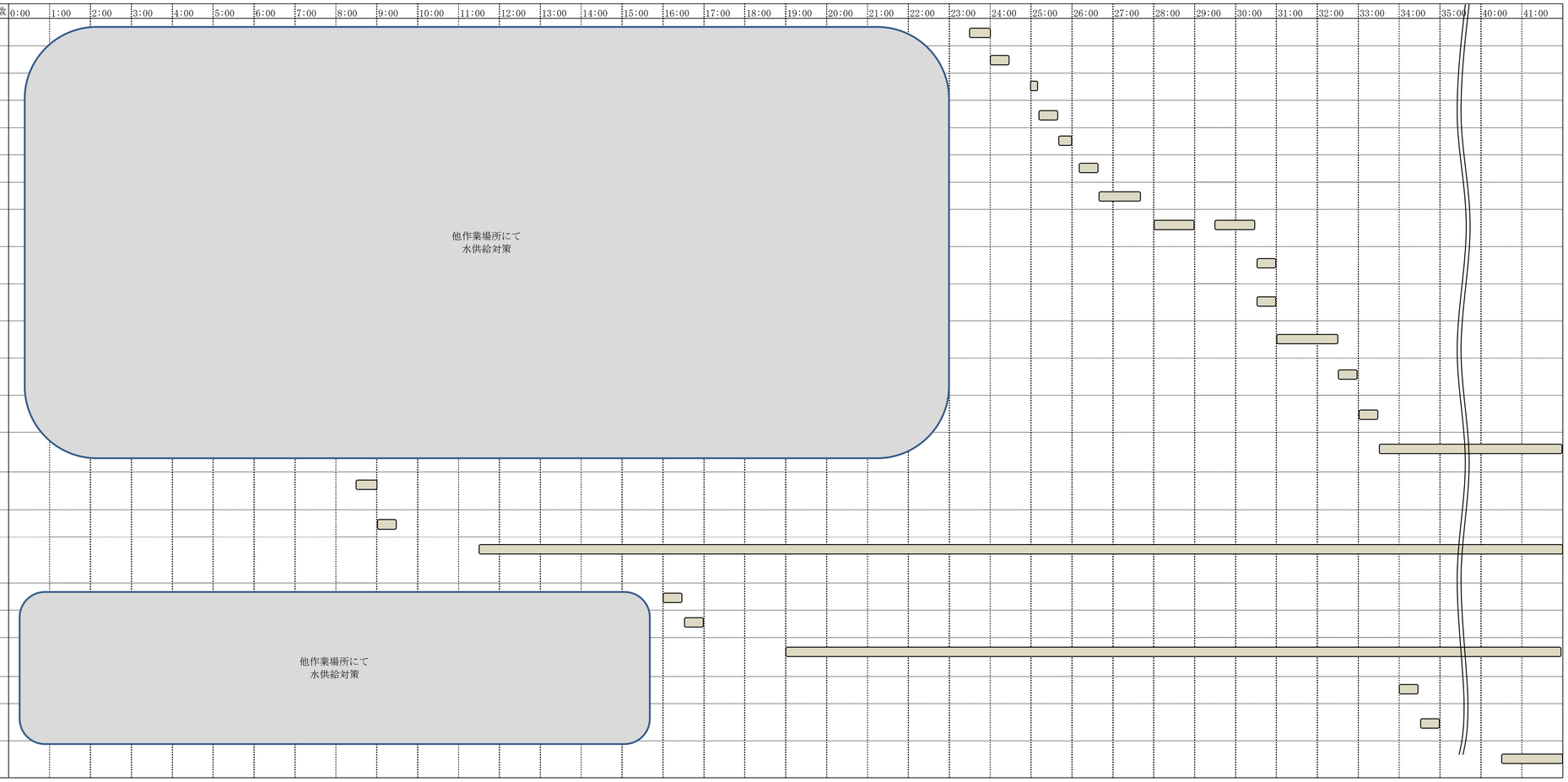
第7.1.1－３図　精製建屋における地震を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その２）

	作業名	作業班	要員数
建屋外	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホース及び運搬車の確認	建屋外2班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び設置（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2
	・第１貯水槽，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋外ホース，可搬型排水受槽，中型移送ポンプ運搬車及びホース展張車の確認	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班	8
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外3班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外6班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外4班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・水の供給流量の調整（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外1班 建屋外4班	4
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外1班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び設置（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型建屋外ホースの可搬型建屋内ホースとの接続（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・水の供給流量の調整（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（高レベル廃液ガラス固化建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外1班	2

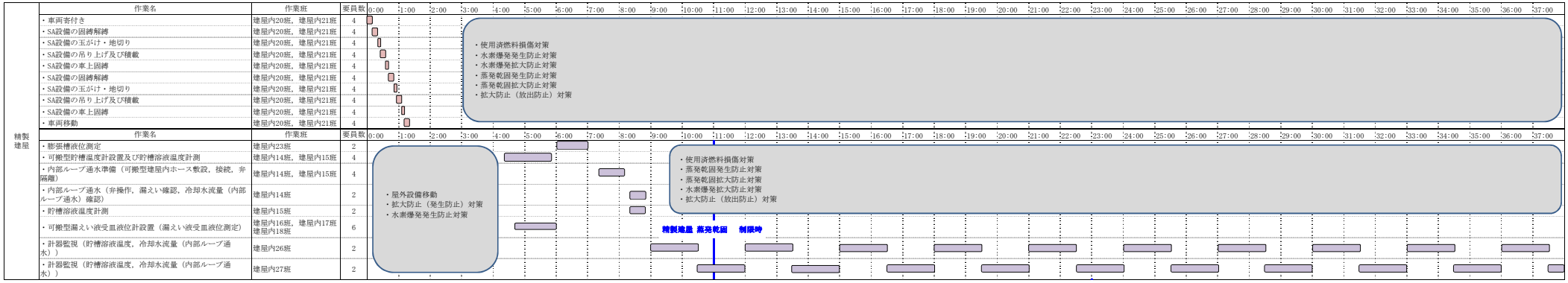


第7.1.1－３図　精製建屋における地震を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その３）

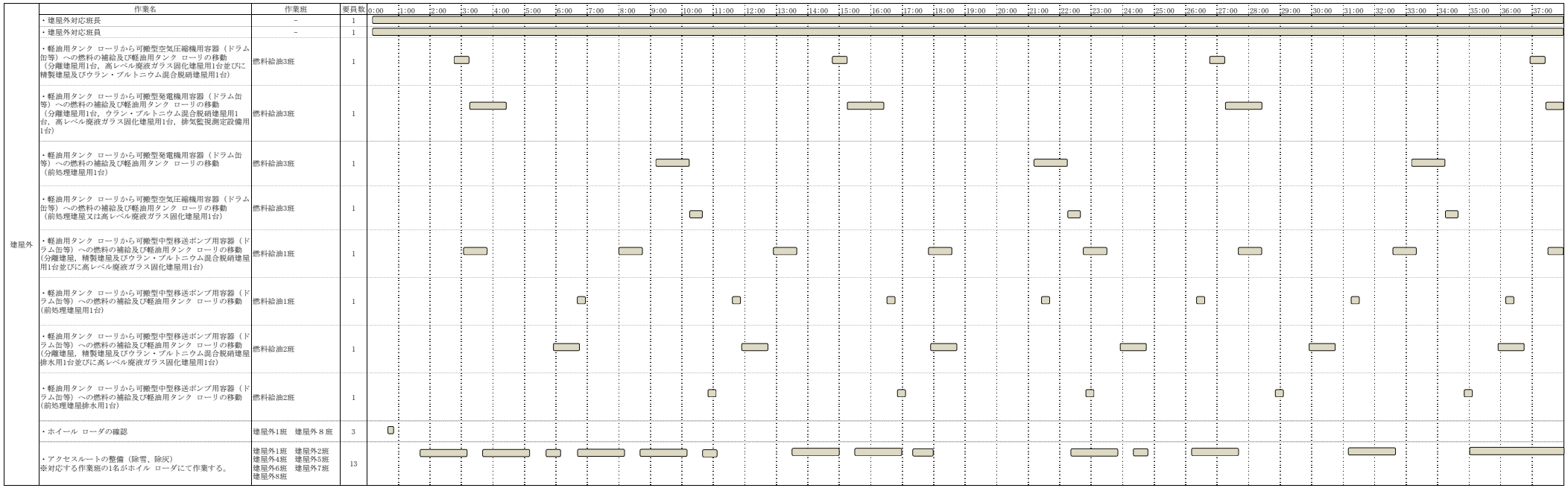
	作業名	作業班	要員数
建屋外	・中型移送ポンプ運搬車による故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの運搬	建屋外4班	2
	・故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外6班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外7班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（前処理建屋）	建屋外6班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（前処理建屋）	建屋外4班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び設置（前処理建屋）	建屋外4班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（前処理建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外7班	6
	・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・水の供給流量の調整（前処理建屋）	建屋外6班 建屋外8班	3
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（前処理建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外1班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による排水用可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班	2
	・排水用可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外2班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による排水用可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・排水用可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視（高レベル廃液ガラス固化建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外3班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による排水用可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外7班	2
	・排水用可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視（前処理建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外2班	2



第7.1.1－３図　精製建屋における地震を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その４）

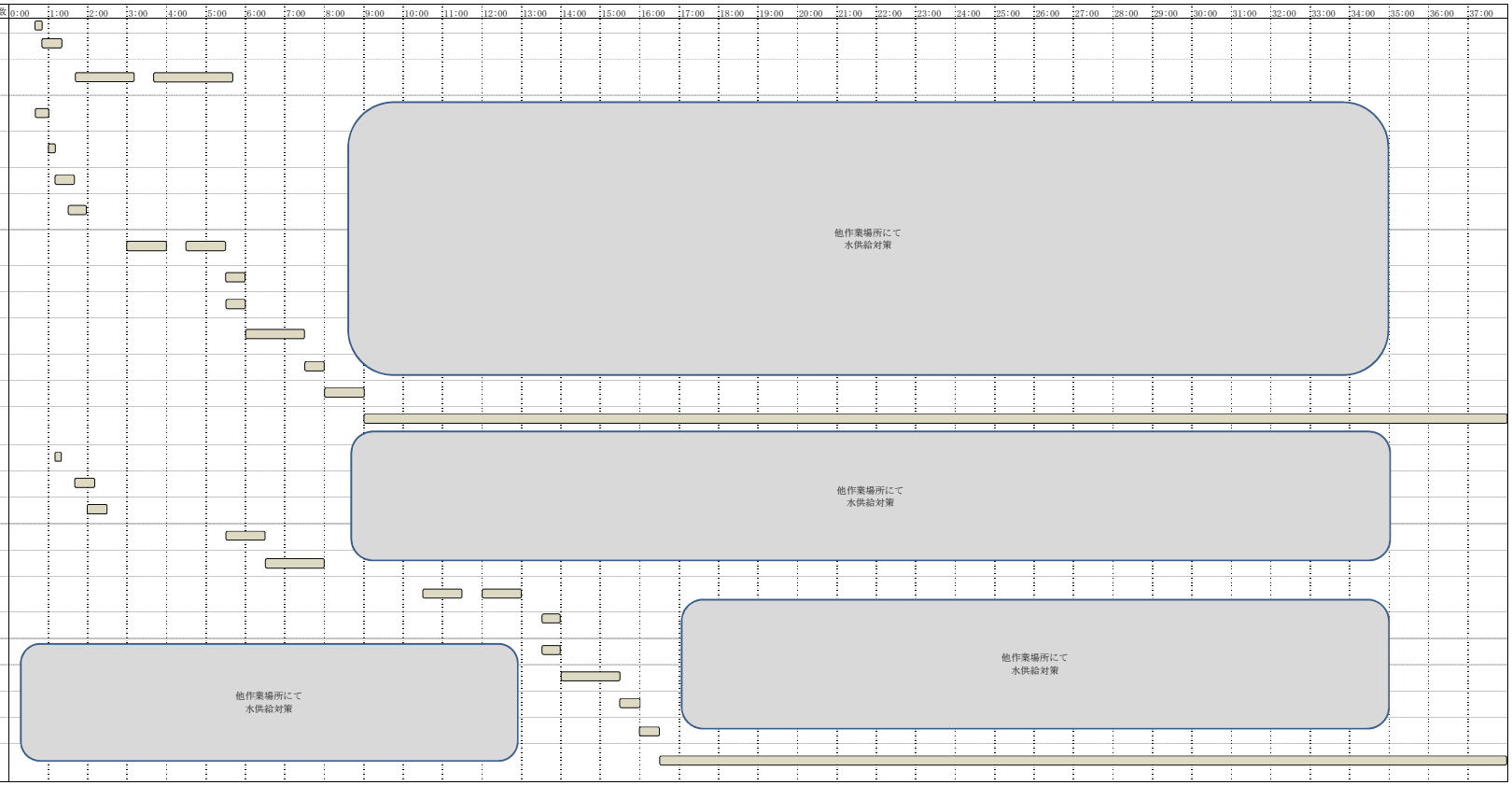


第7.1.1-４図　精製建屋における火山を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その１）



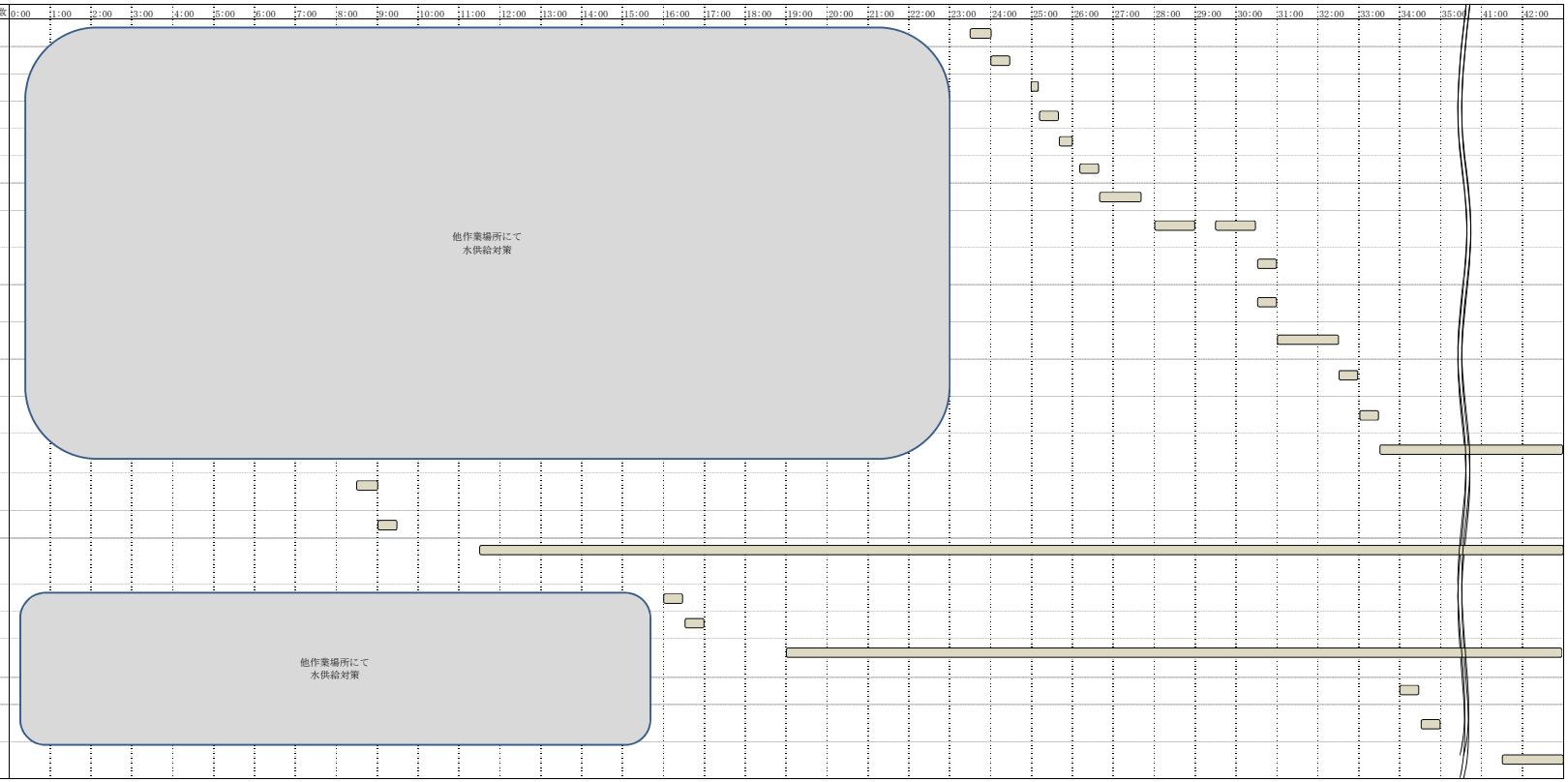
第7.1.1-４図　精製建屋における火山を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その２）

	作業名	作業班	要員数
建屋外	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホース及び運搬車の確認	建屋外2班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び設置（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2
	・第１貯水槽，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋外ホース，可搬型排水受槽，中型移送ポンプ運搬車及びホース展張車の確認	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班	8
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外3班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外6班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外4班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・水の供給流量の調整（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外1班 建屋外4班	4
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外1班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び設置（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型建屋外ホースの可搬型建屋内ホースとの接続（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・水の供給流量の調整（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（高レベル廃液ガラス固化建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外1班	2



第7.1.1-４図　精製建屋における火山を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その３）

	作業名	作業班	要員数
建屋外	・中型移送ポンプ運搬車による故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの運搬	建屋外4班	2
	・故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋外5班 建屋外6班 建屋7外班	6
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外6班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外7班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（前処理建屋）	建屋外6班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（前処理建屋）	建屋外4班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び設置（前処理建屋）	建屋外4班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（前処理建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外7班	6
	・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・水の供給流量の調整（前処理建屋）	建屋外6班 建屋外8班	3
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（前処理建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外1班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による排水用可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班	2
	・排水用可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水，状態監視及び除灰作業（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外2班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による排水用可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・排水用可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水，状態監視及び除灰作業（高レベル廃液ガラス固化建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外3班	2
	・中型移送ポンプ運搬車による排水用可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外7班	2
	・排水用可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水，状態監視及び除灰作業（前処理建屋） ・可搬型中型移送ポンプへ燃料の補給	建屋外2班	2

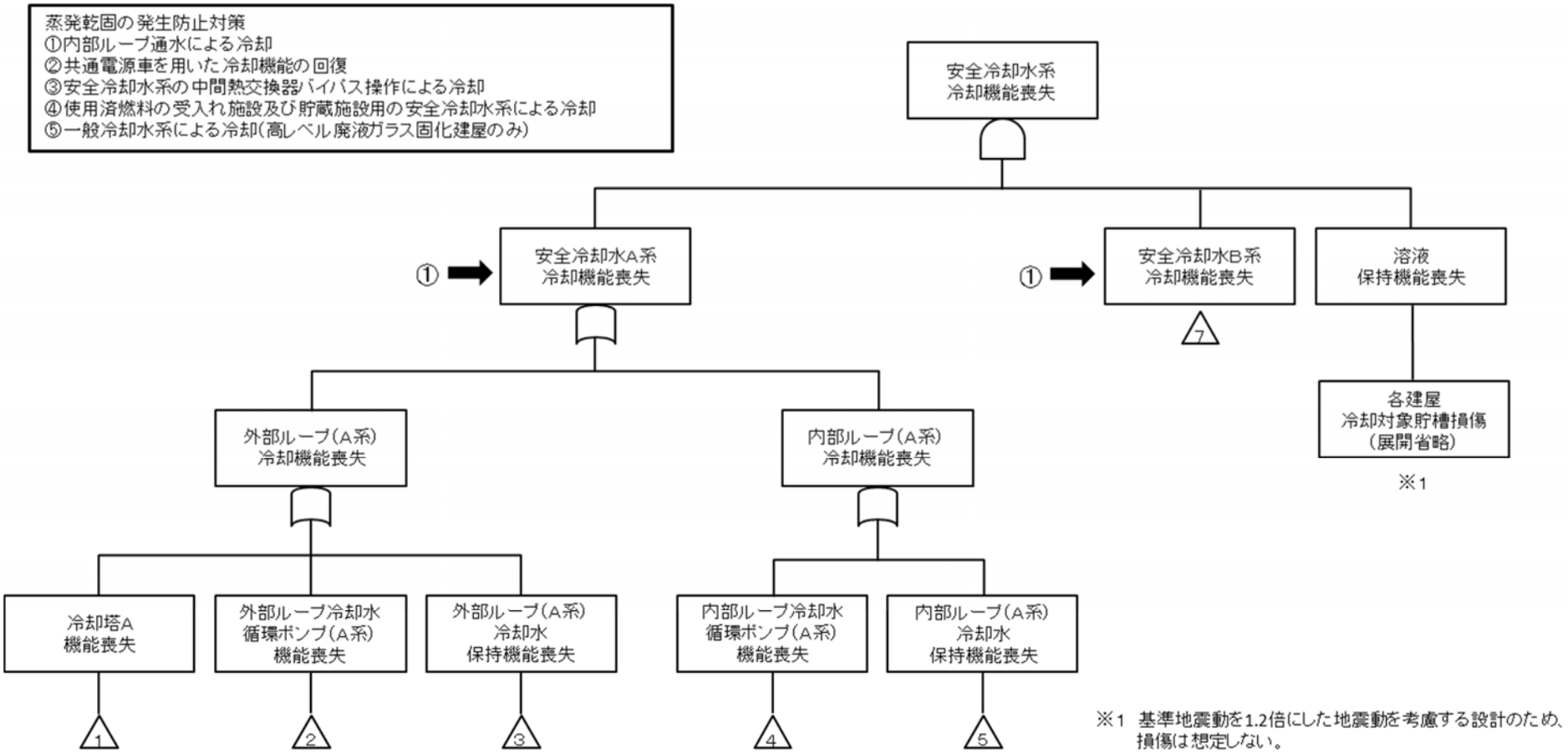


第7.1.1-4図　精製建屋における火山を想定した場合の内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目（その４）

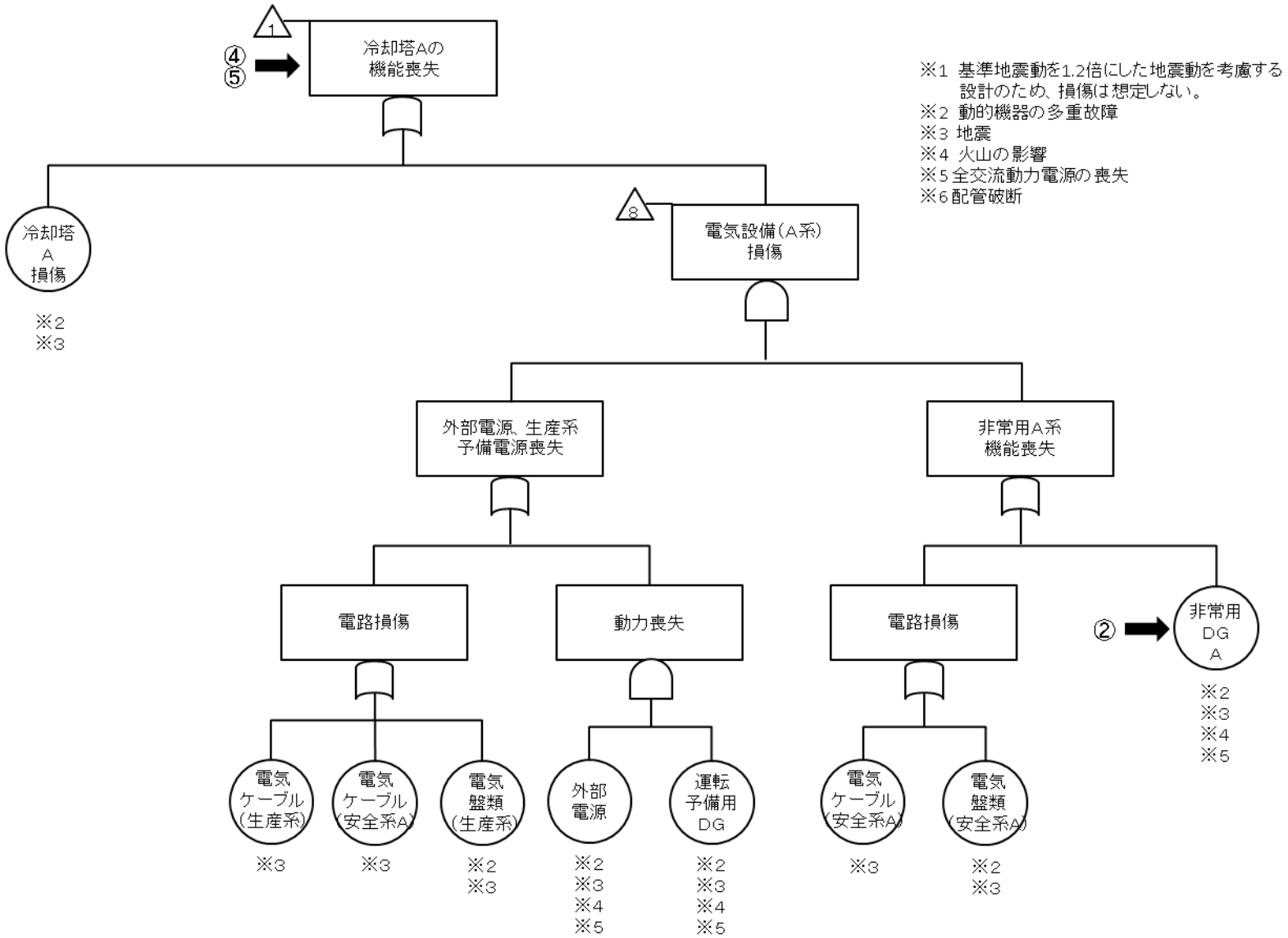
蒸発乾固の発生防止対策に関するフォールトツリー

前処理建屋内部ループ1
分離建屋内部ループ1
分離建屋内部ループ2
精製建屋内部ループ1
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ1
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ2
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ3
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ4
高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ5

第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その1）

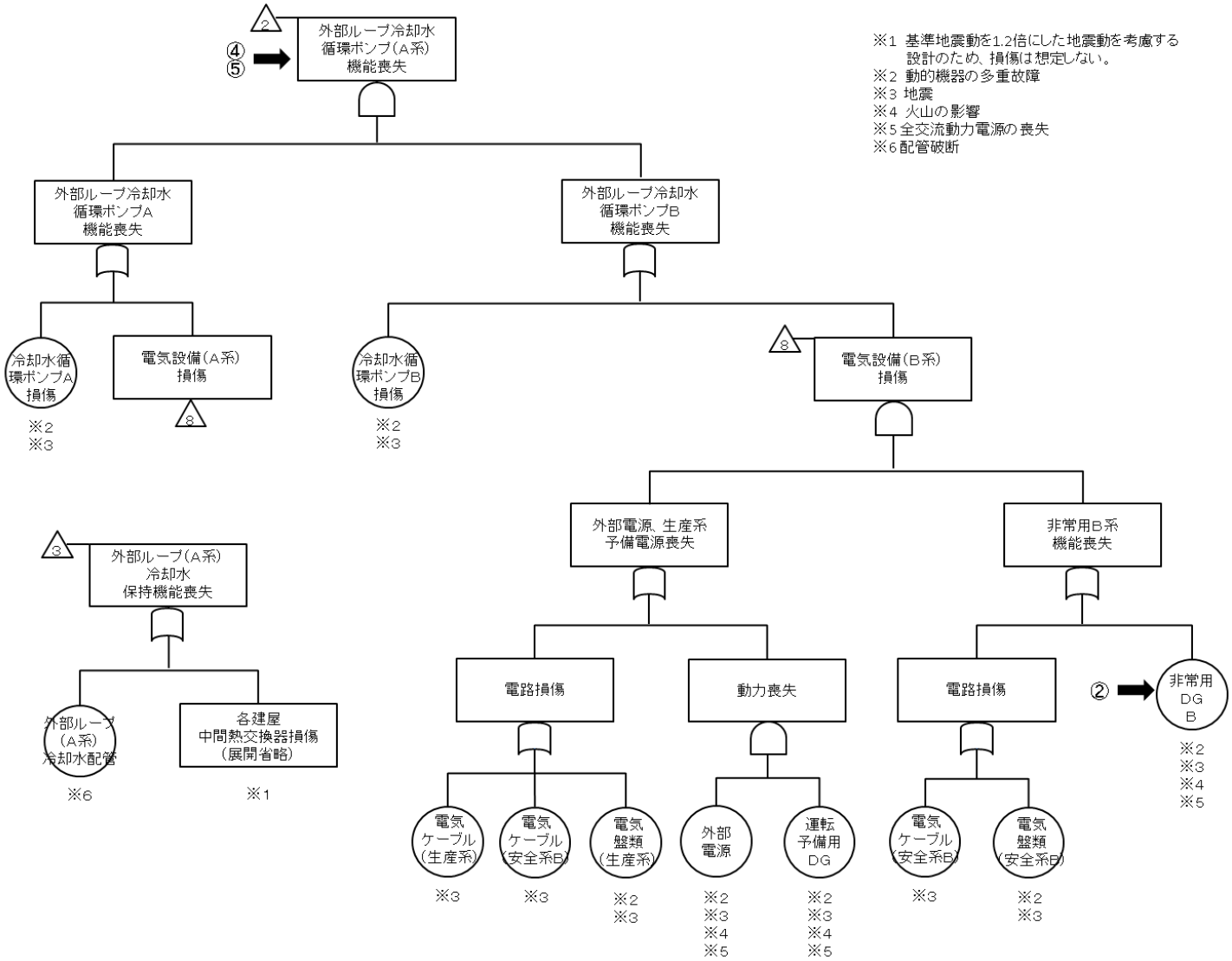


第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その２）



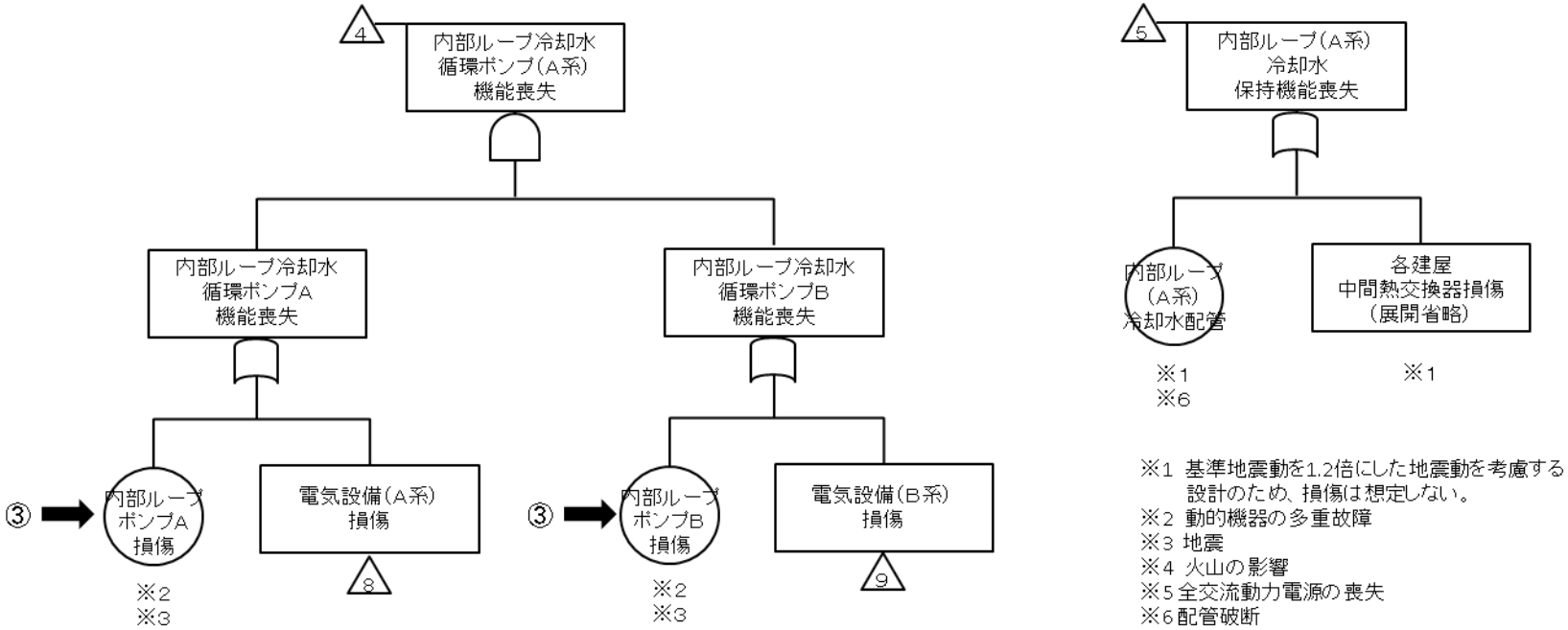
※1 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計のため、損傷は想定しない。
※2 動的機器の多重故障
※3 地震
※4 火山の影響
※5 全交流動力電源の喪失
※6 配管破断

第 7.1.2－1図 フォルートツリー（蒸発乾固）（その3）

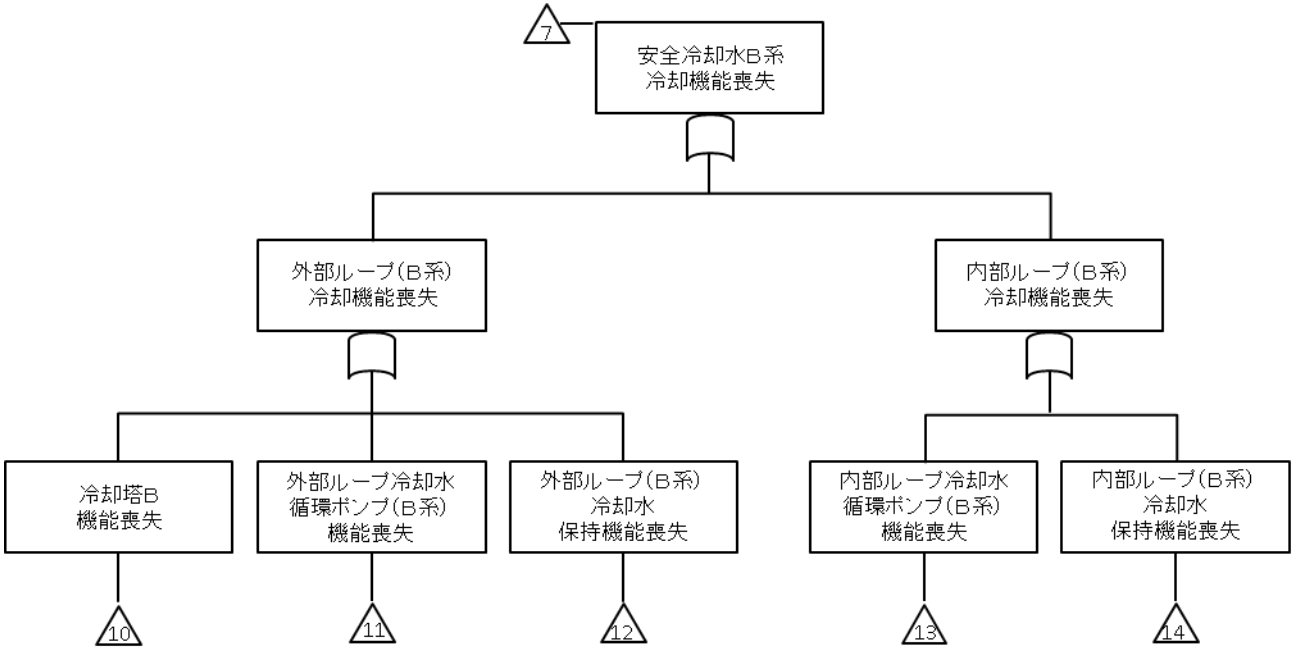


※1 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計のため、損傷は想定しない。
※2 動的機器の多重故障
※3 地震
※4 火山の影響
※5 全交流動力電源の喪失
※6 配管破断

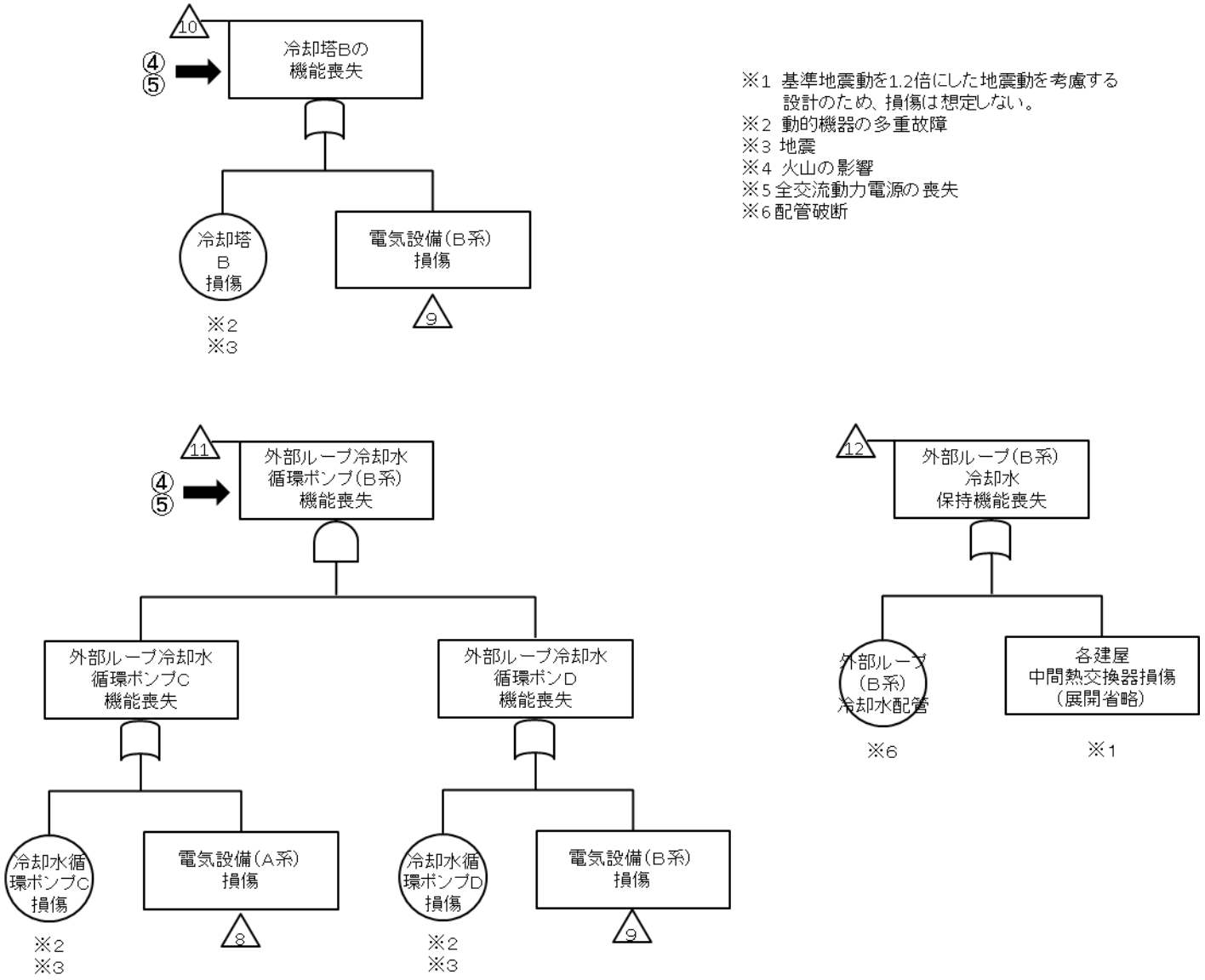
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その4）



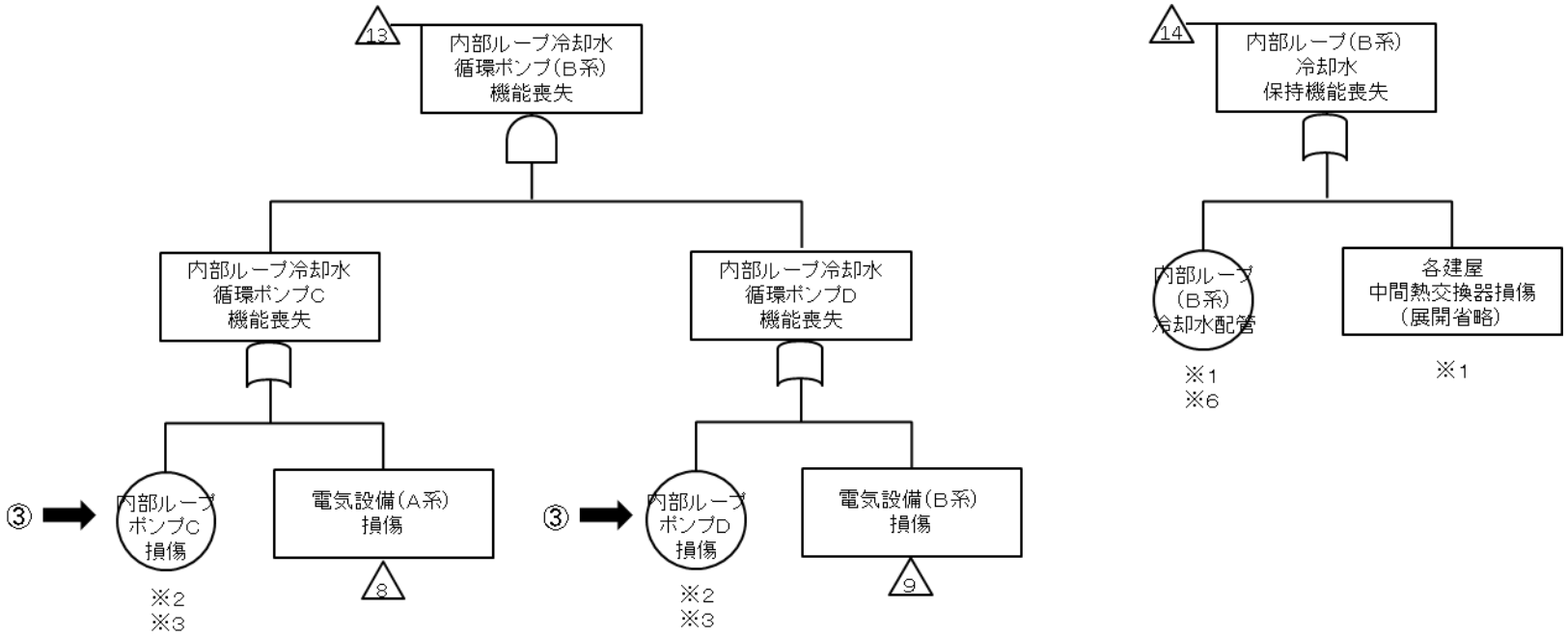
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その5）



第 7.1.2－1図　フォールトツリー（蒸発乾固）（その６）



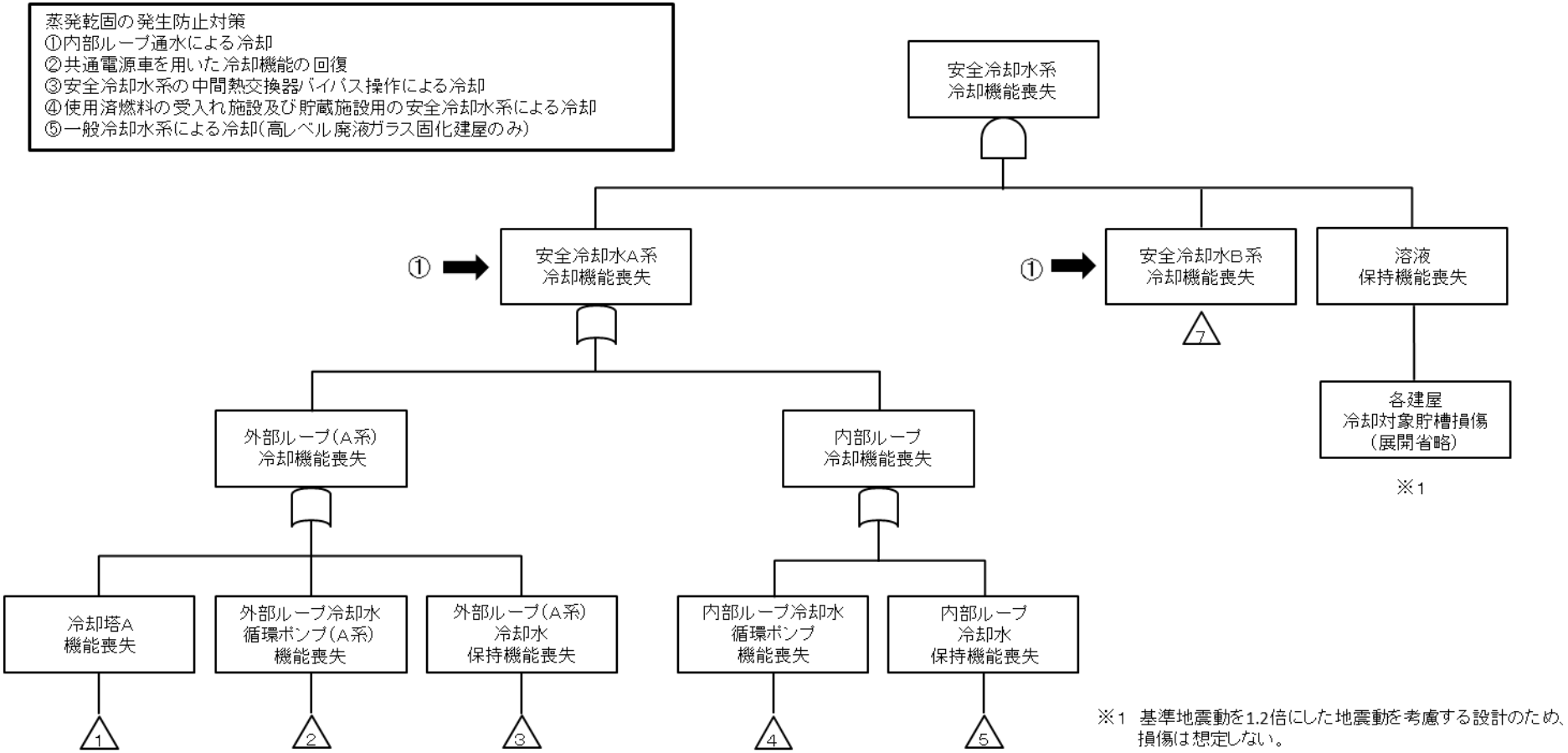
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その7）



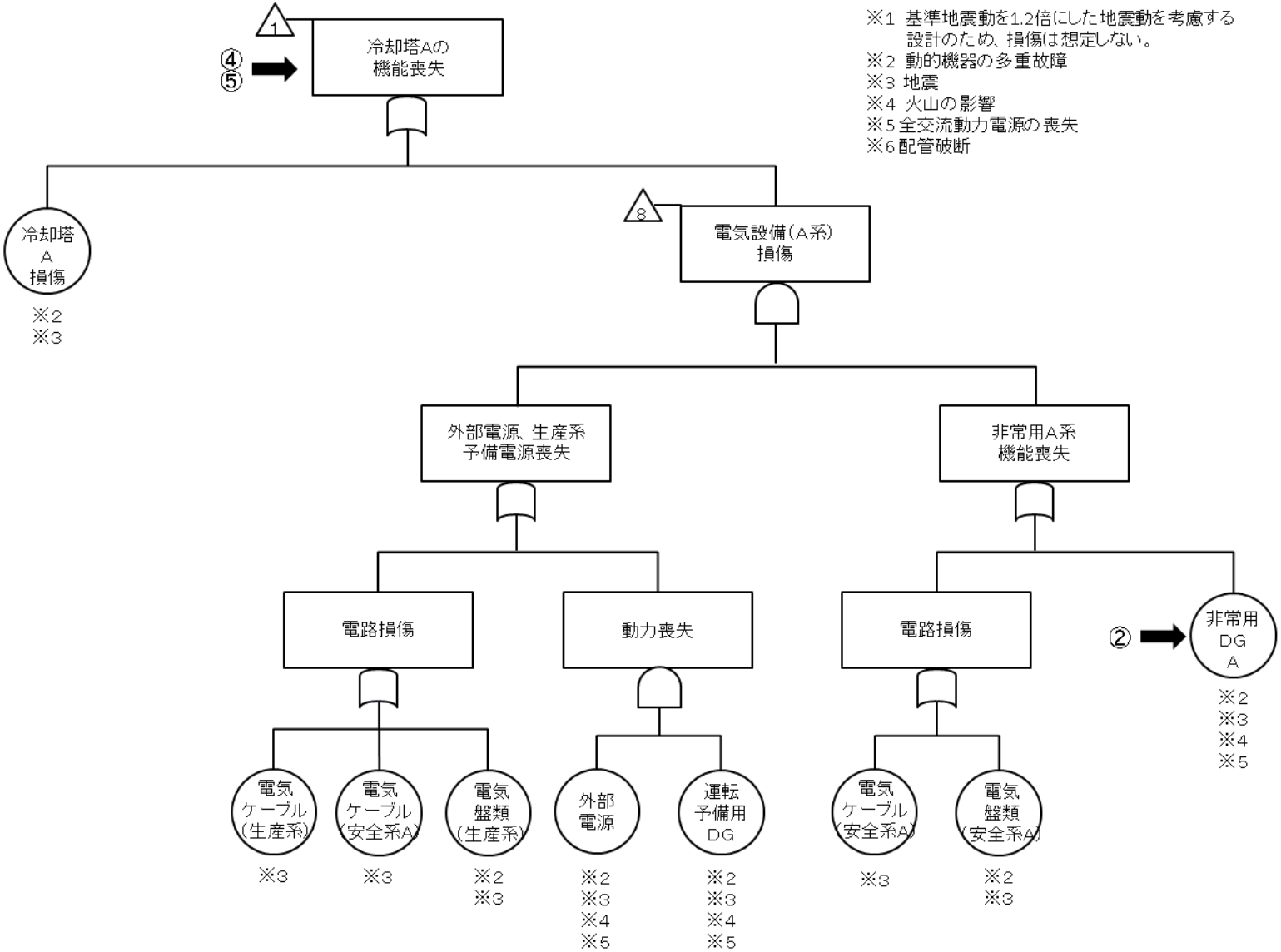
第 7.1.2－1図　フォールトツリー（蒸発乾固）（その８）

蒸発乾固の発生防止対策に関するフォールトツリー
前処理建屋内部ループ2
分離建屋内部ループ2
精製建屋内部ループ2

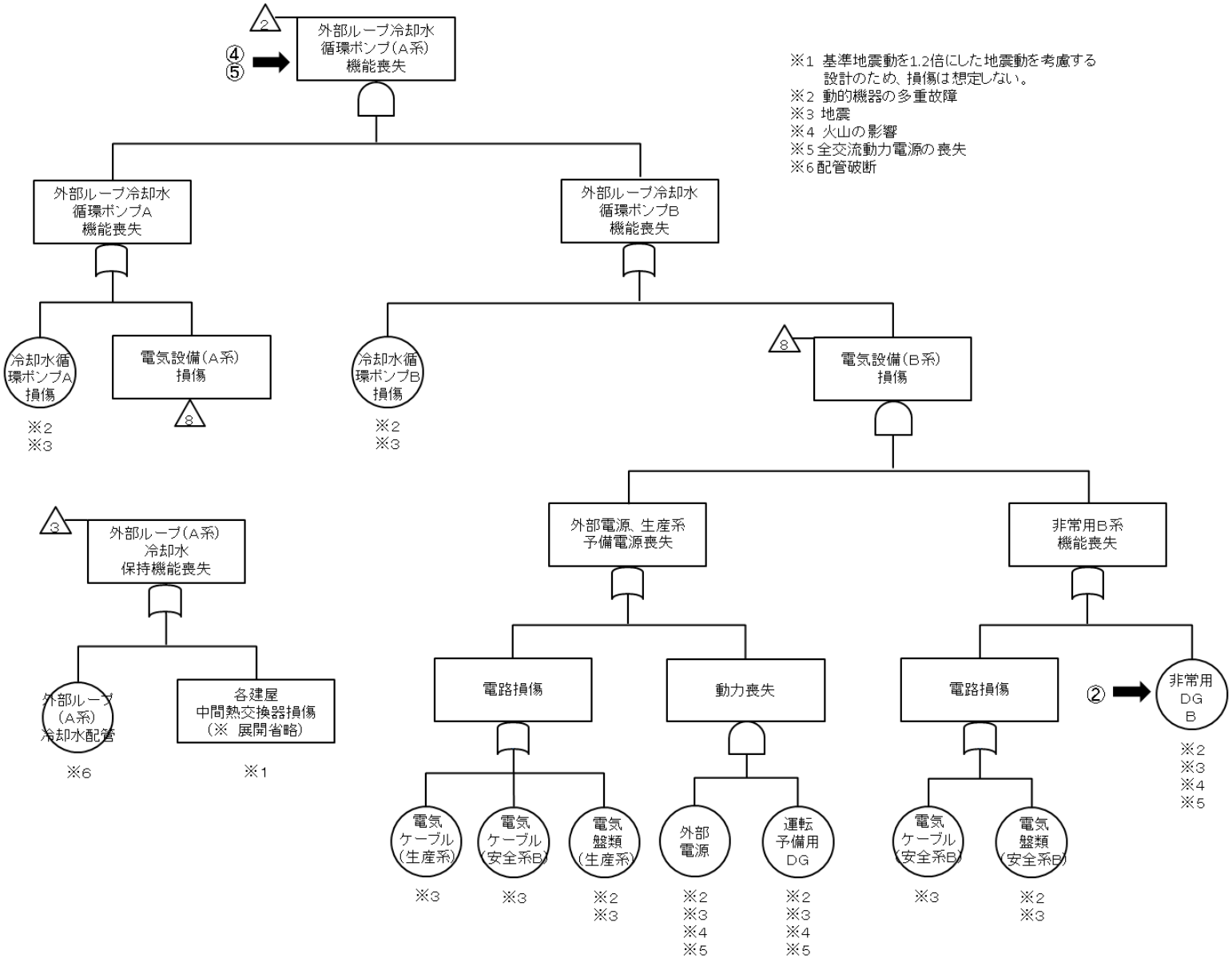
第 7.1.2－1図　フォールトツリー（蒸発乾固）（その9）



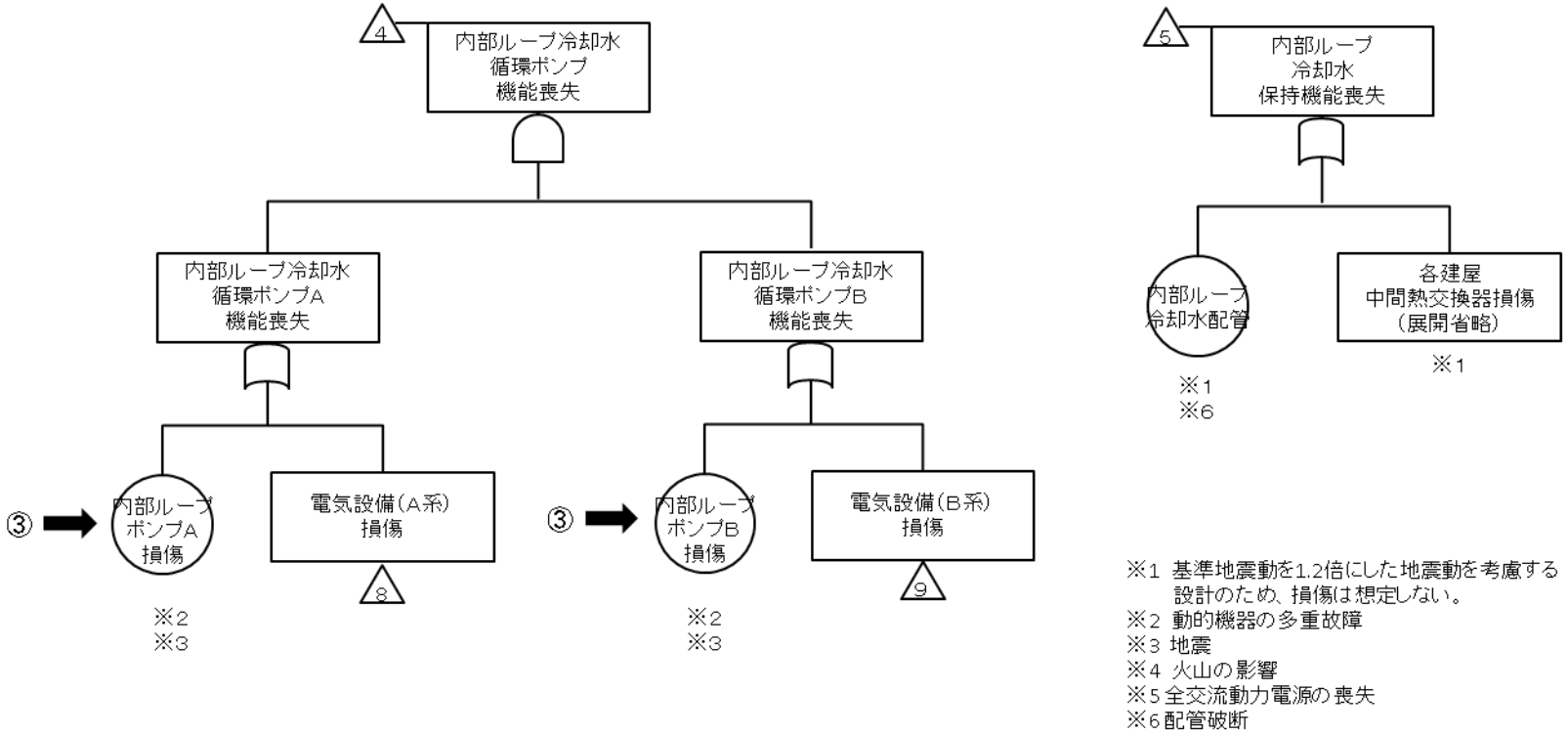
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 10）



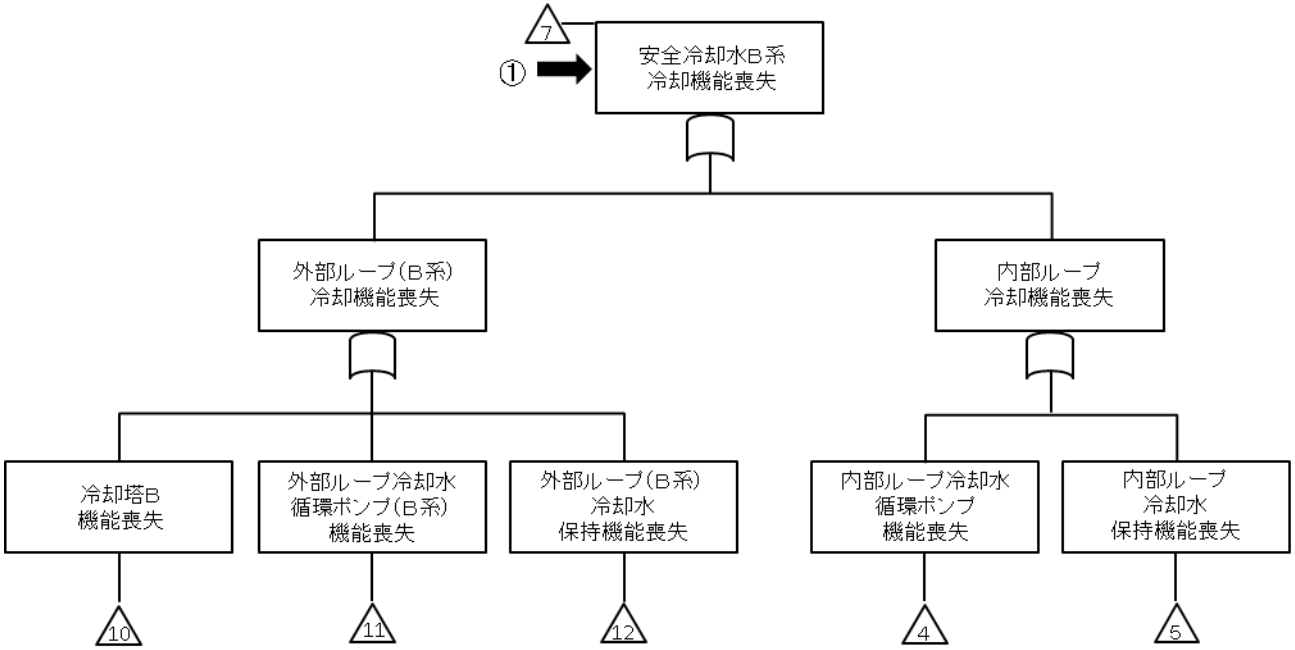
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 11）



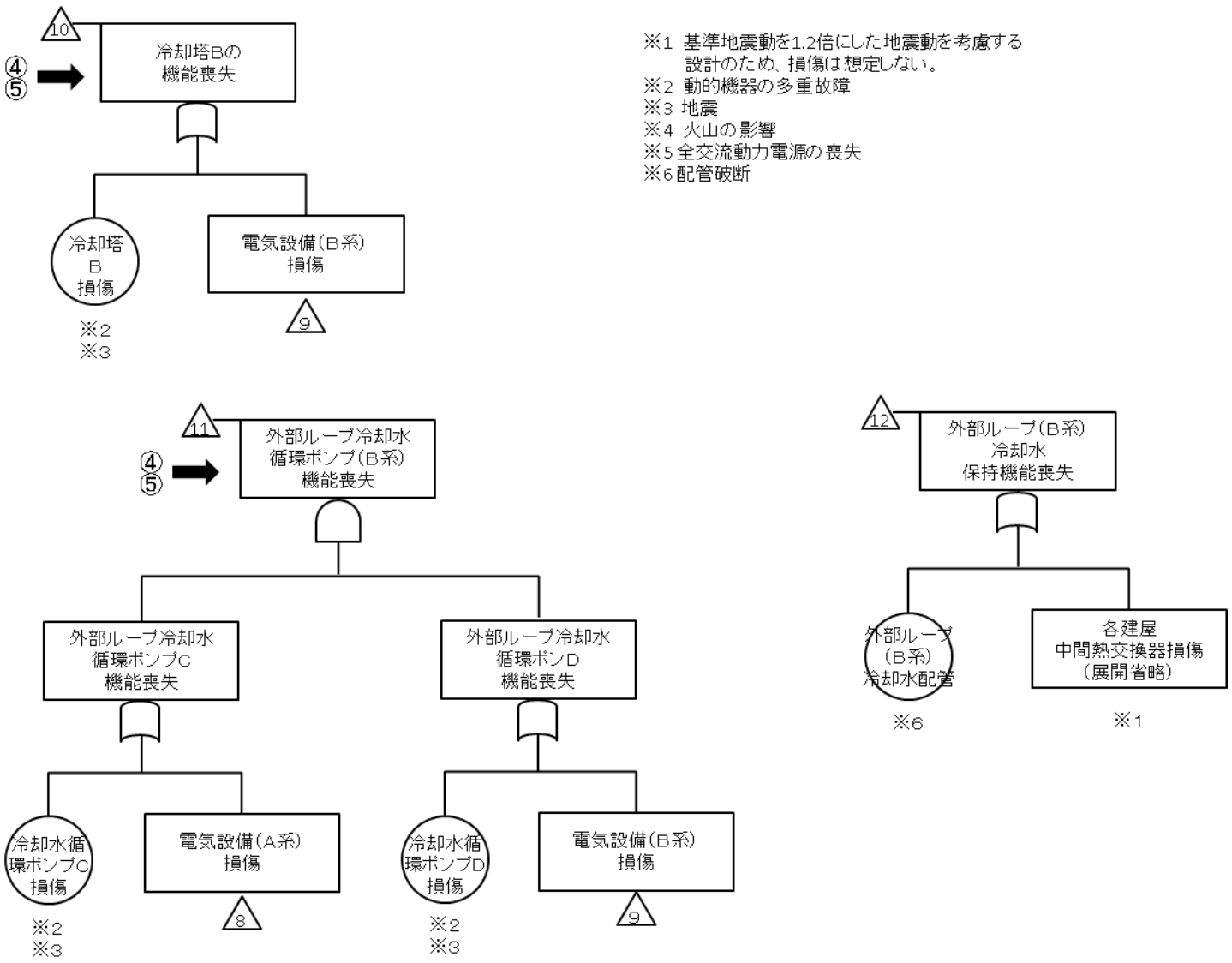
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 12）



第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 13）



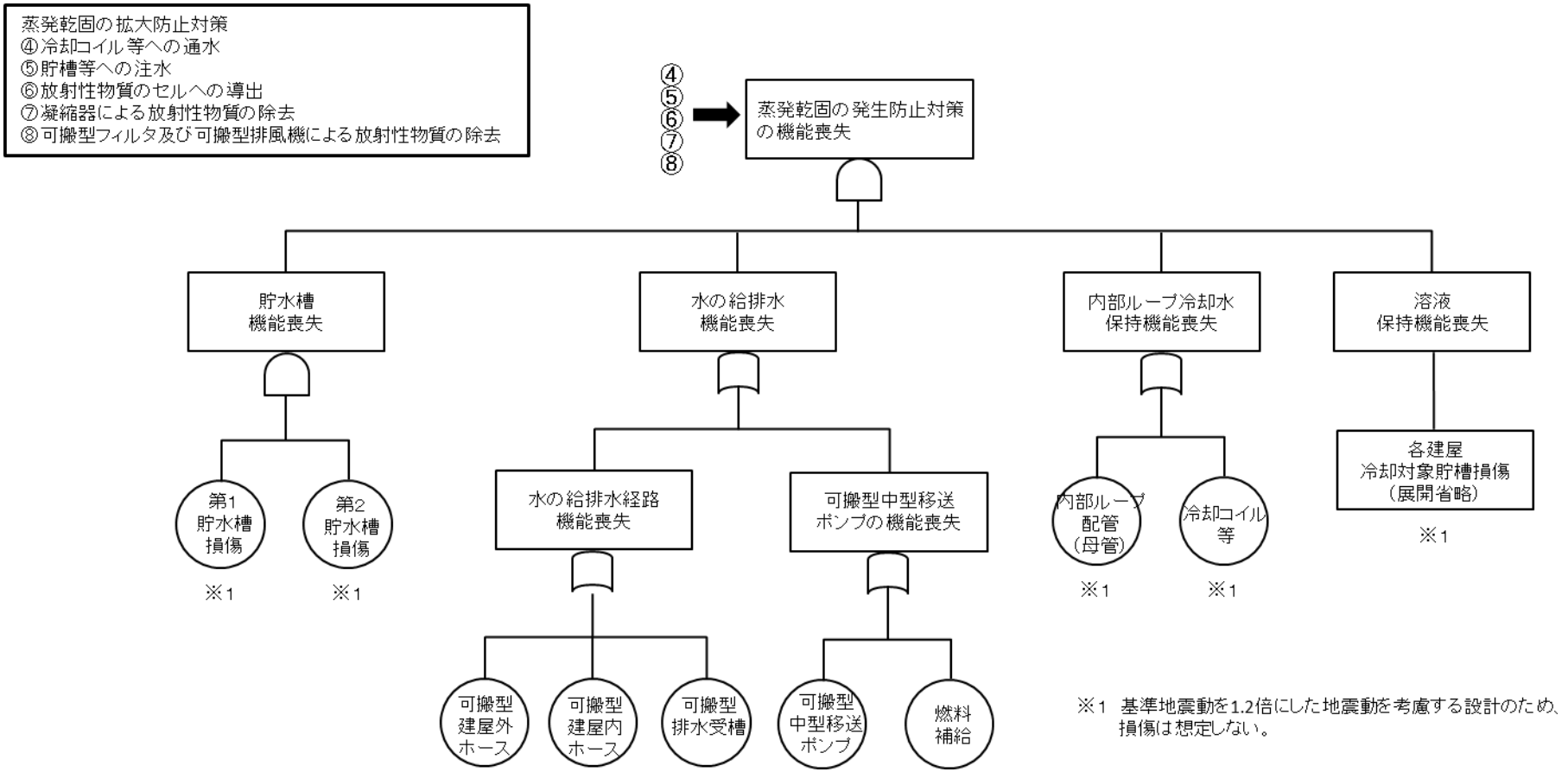
第 7.1.2－1 図　フォールトツリー（蒸発乾固）（その 14）



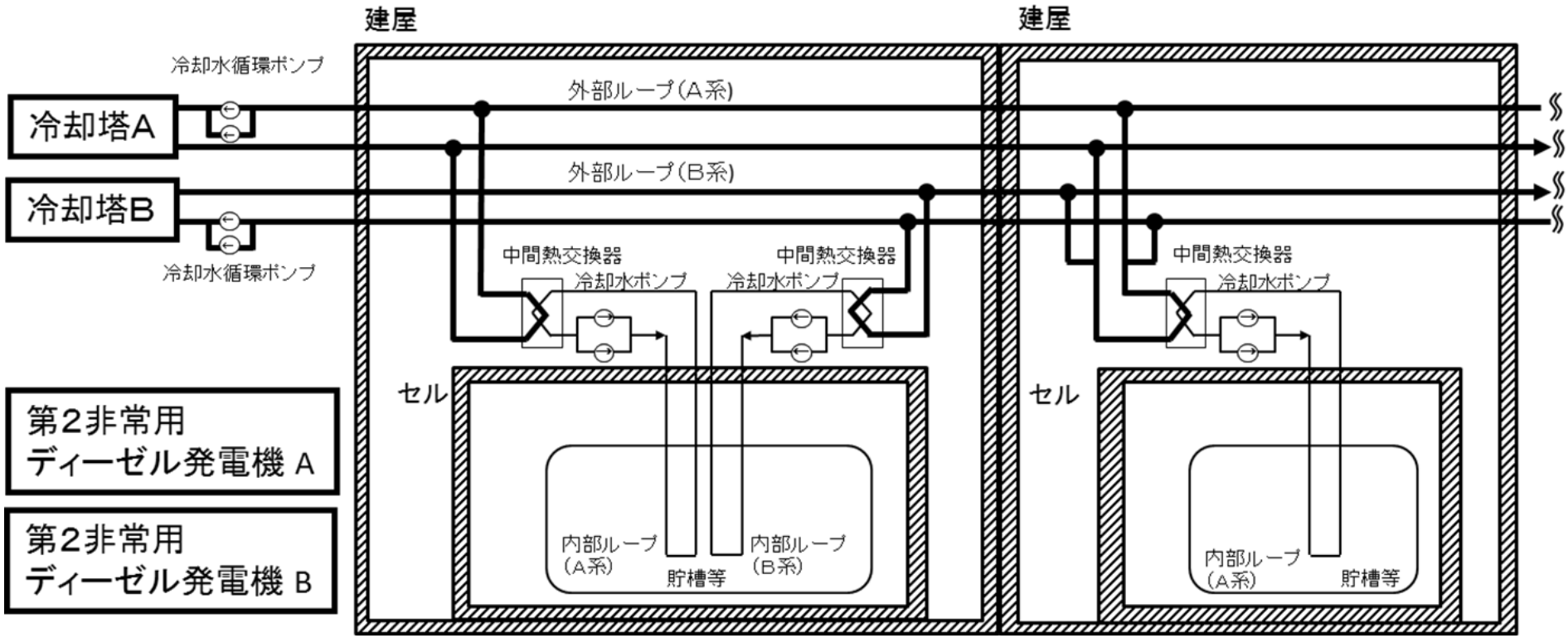
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 15）

蒸発乾固の拡大防止対策に関するフォールトツリー

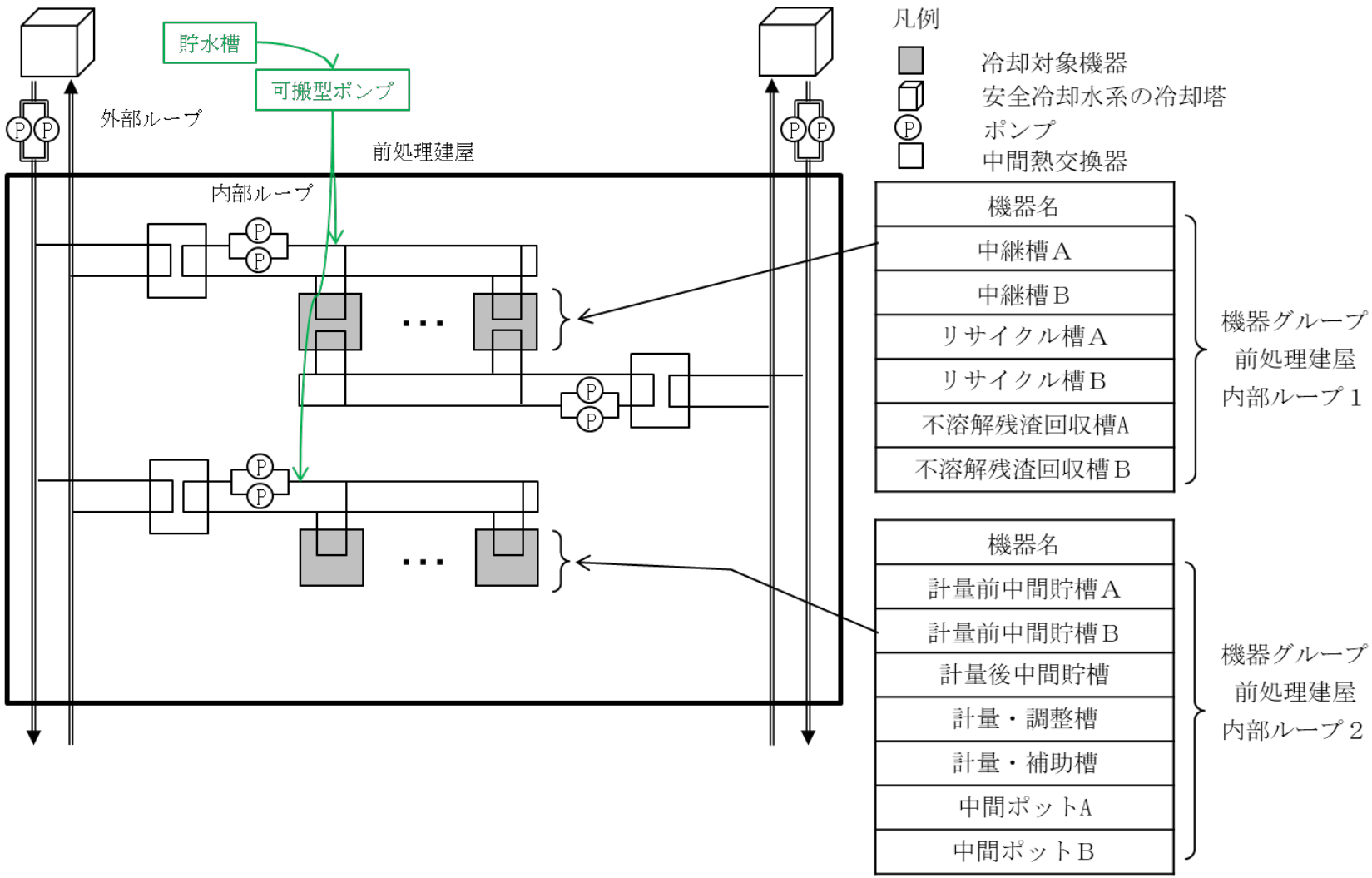
第 7.1.2－1 図　フォールトツリー（蒸発乾固）（その 16）



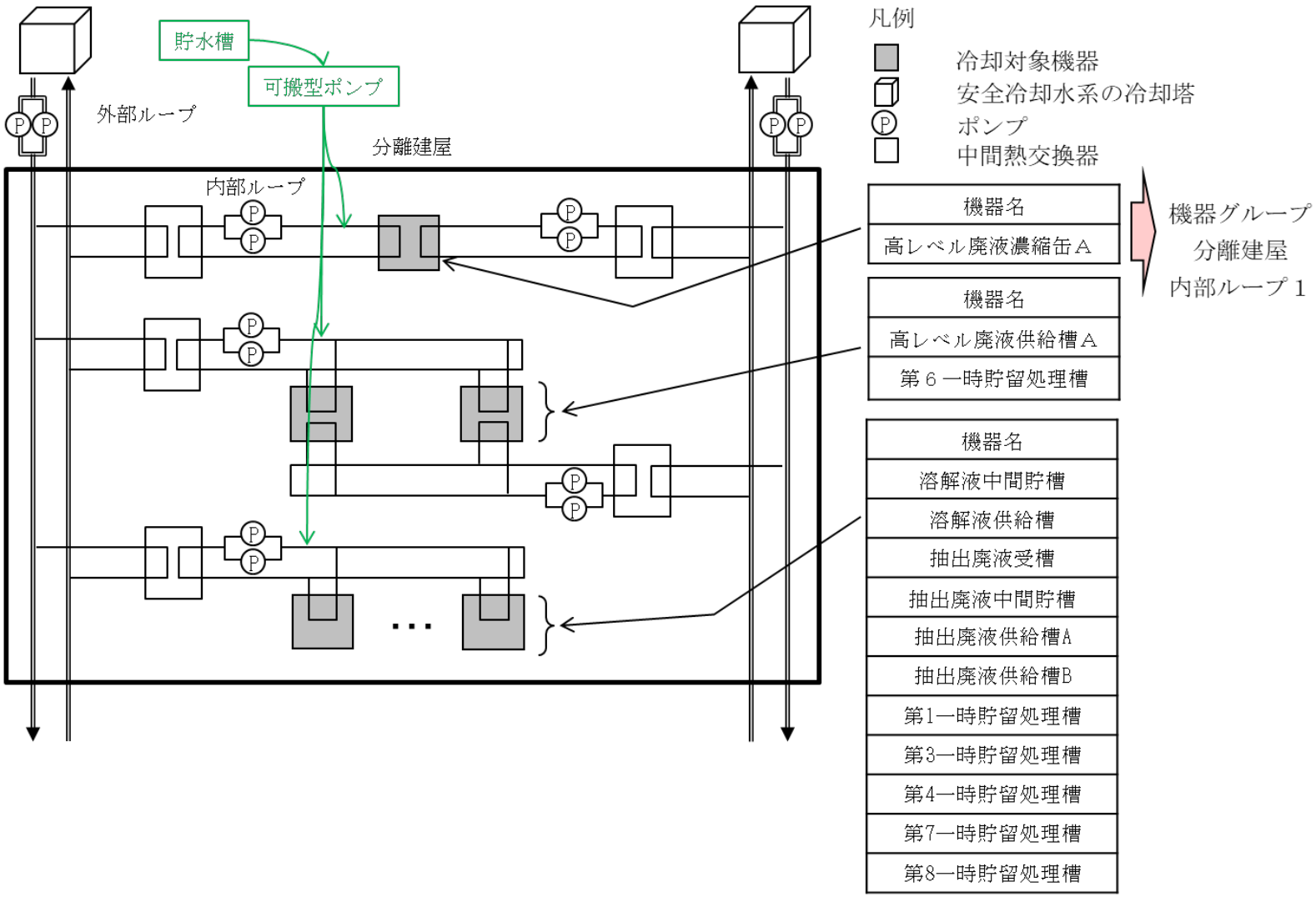
第 7.1.2－1図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 17）



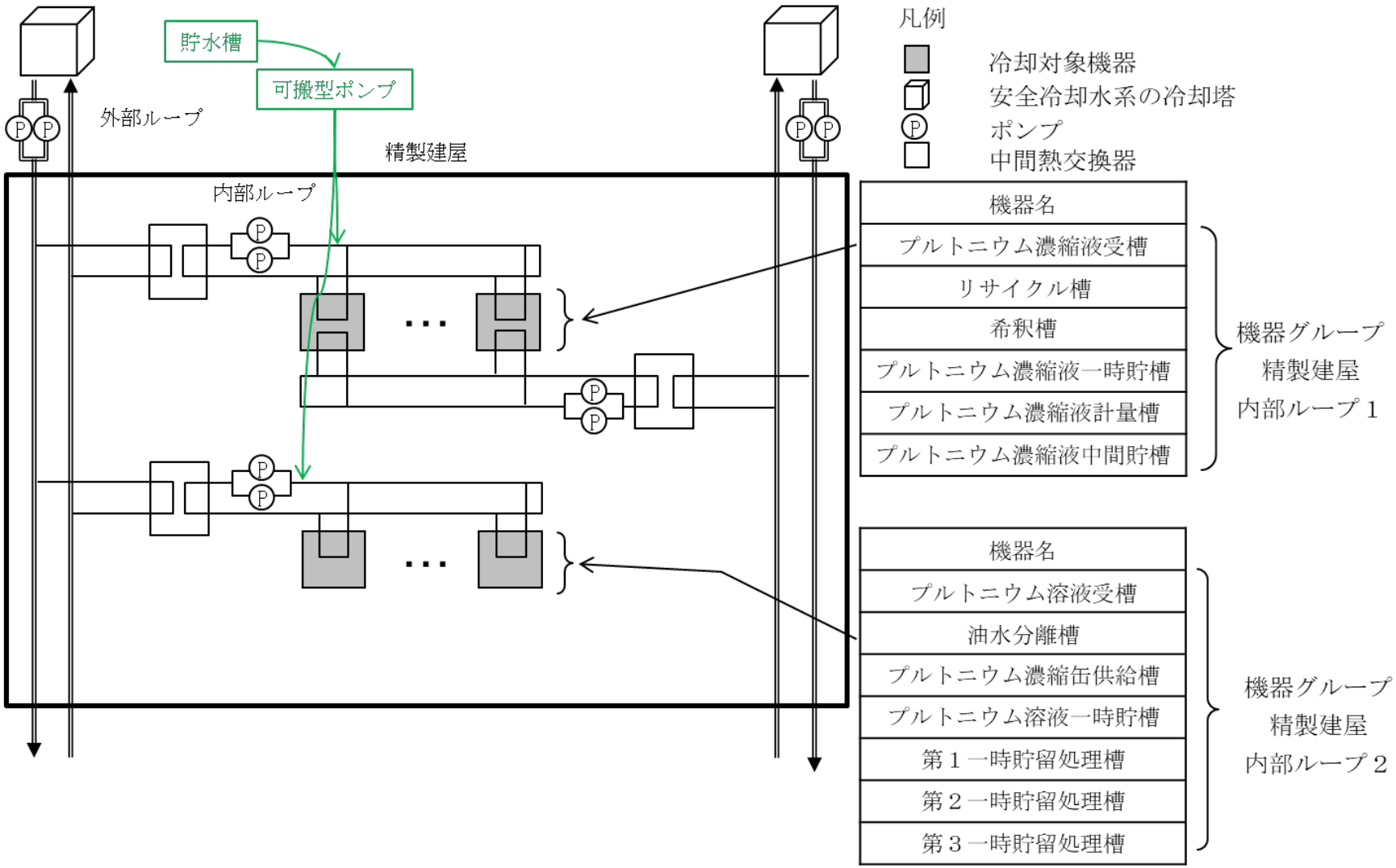
第 7.1.2－2図 安全冷却水系の系統概要図



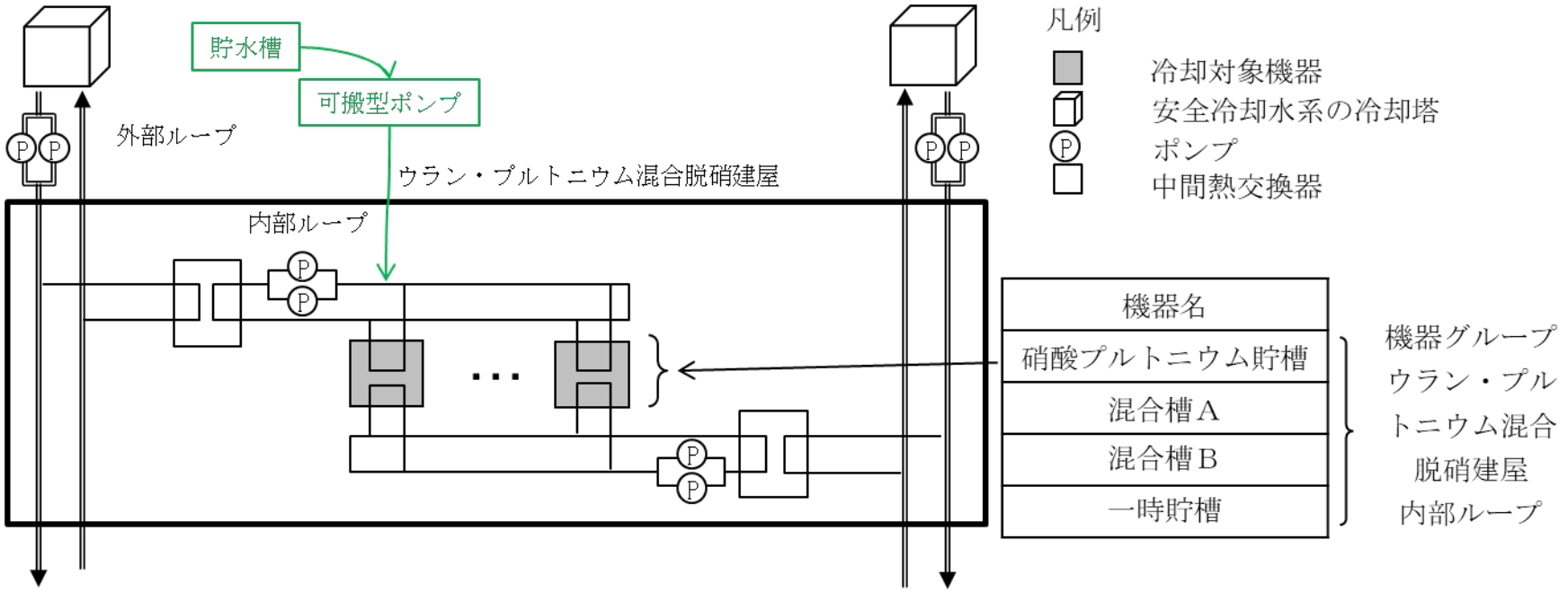
第７.１.２－３図　前処理建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



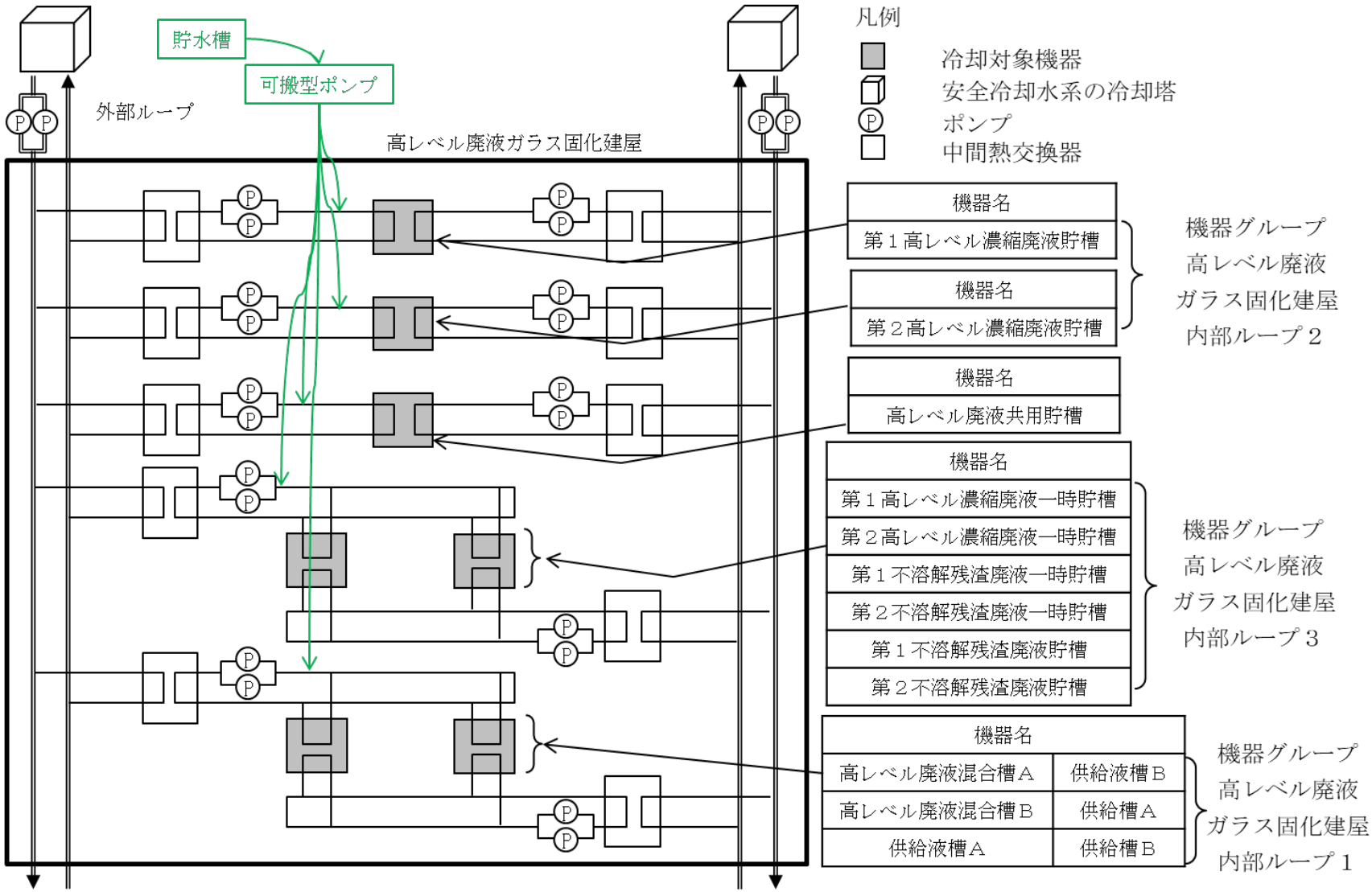
第７.１.２－４図　分離建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



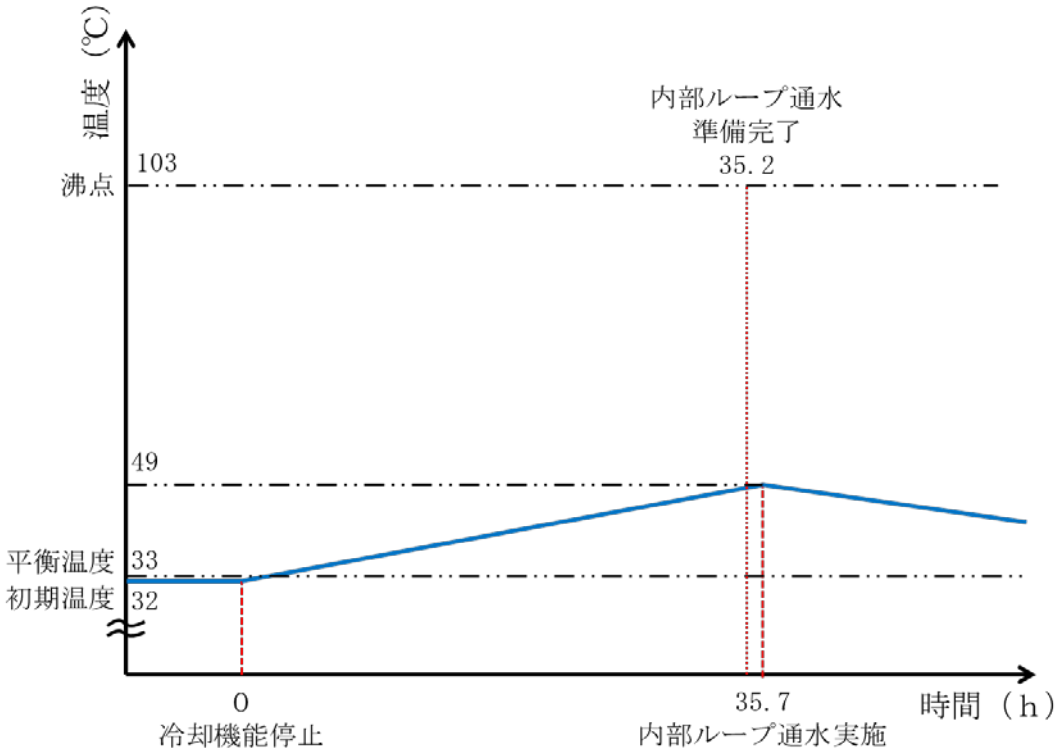
第 7.1.2－５図　精製建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



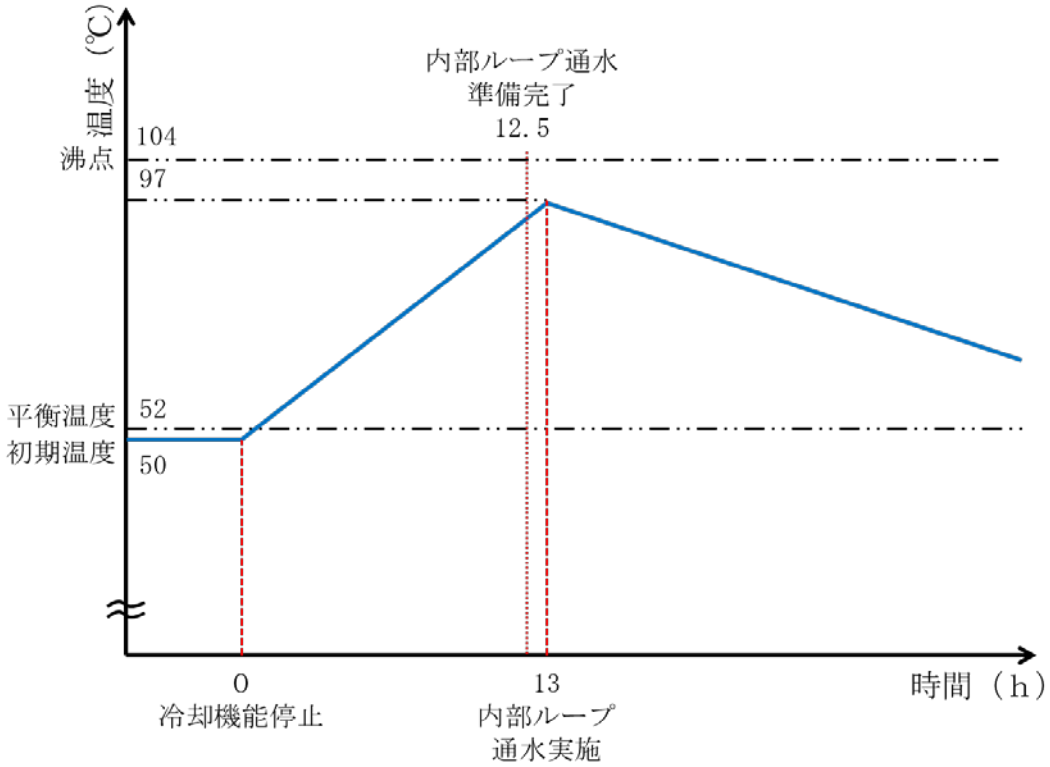
第 7.1.2－６図　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



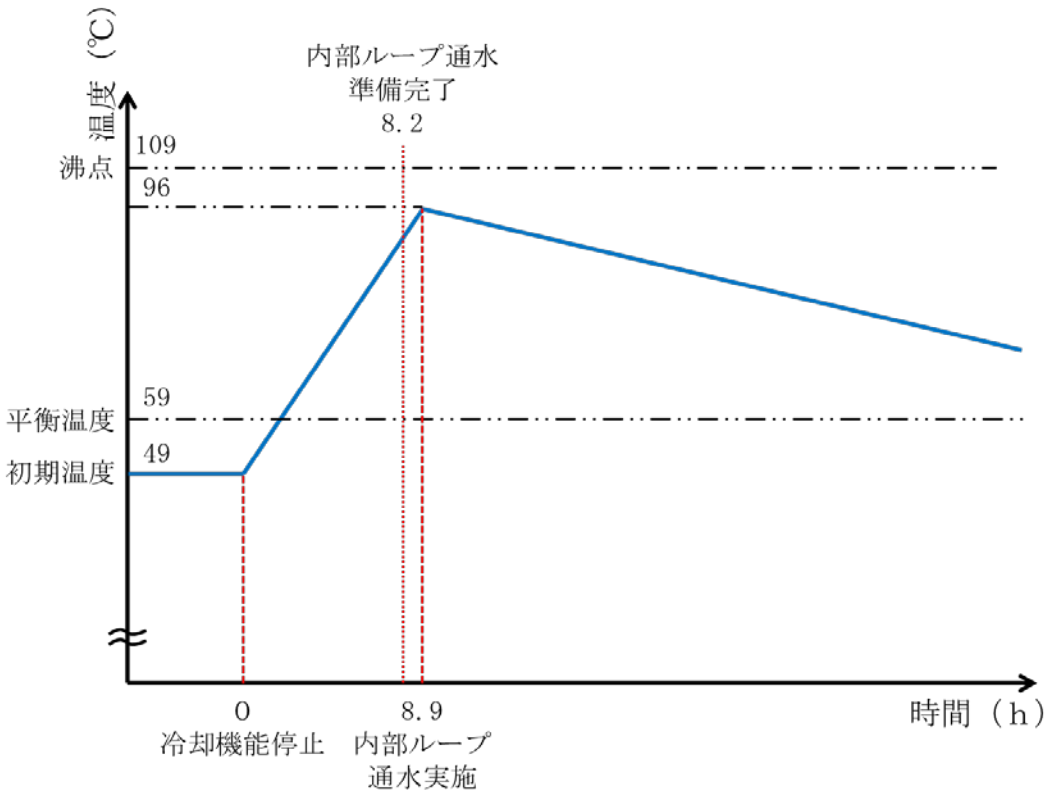
第７.１.２－７図　高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



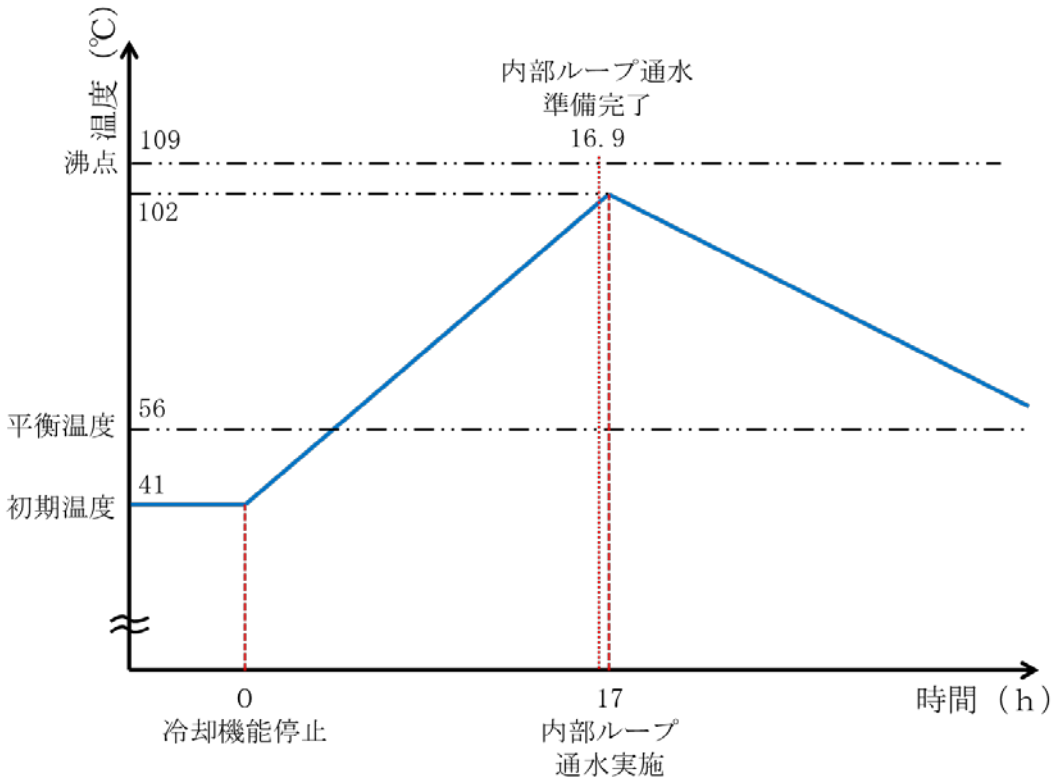
第 7.1.2－８図　内部ループ通水実施時の計量前中間貯槽に
内包する 高レベル廃液等 の温度傾向



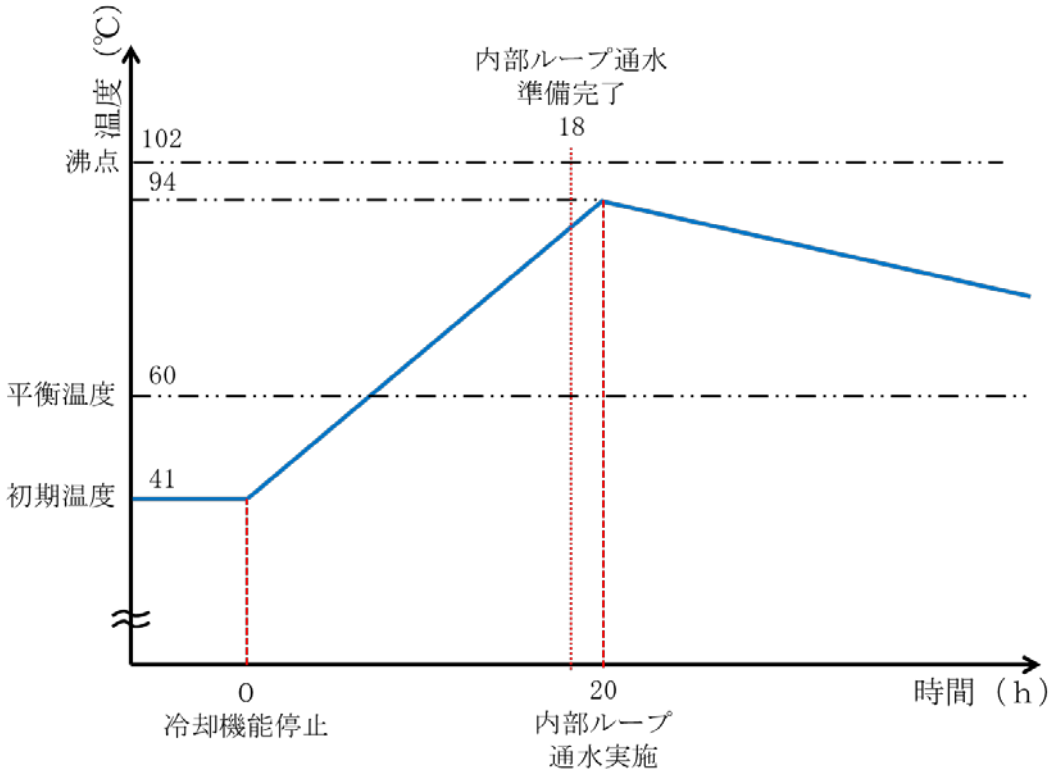
第 7.1.2－９図　内部ループ通水実施時の高レベル廃液濃縮缶に内包する 高レベル廃液等 の温度傾向



第 7.1.2－10 図　内部ループ通水実施時のプルトニウム濃縮液一時貯槽に内包する 高レベル廃液等 の温度傾向

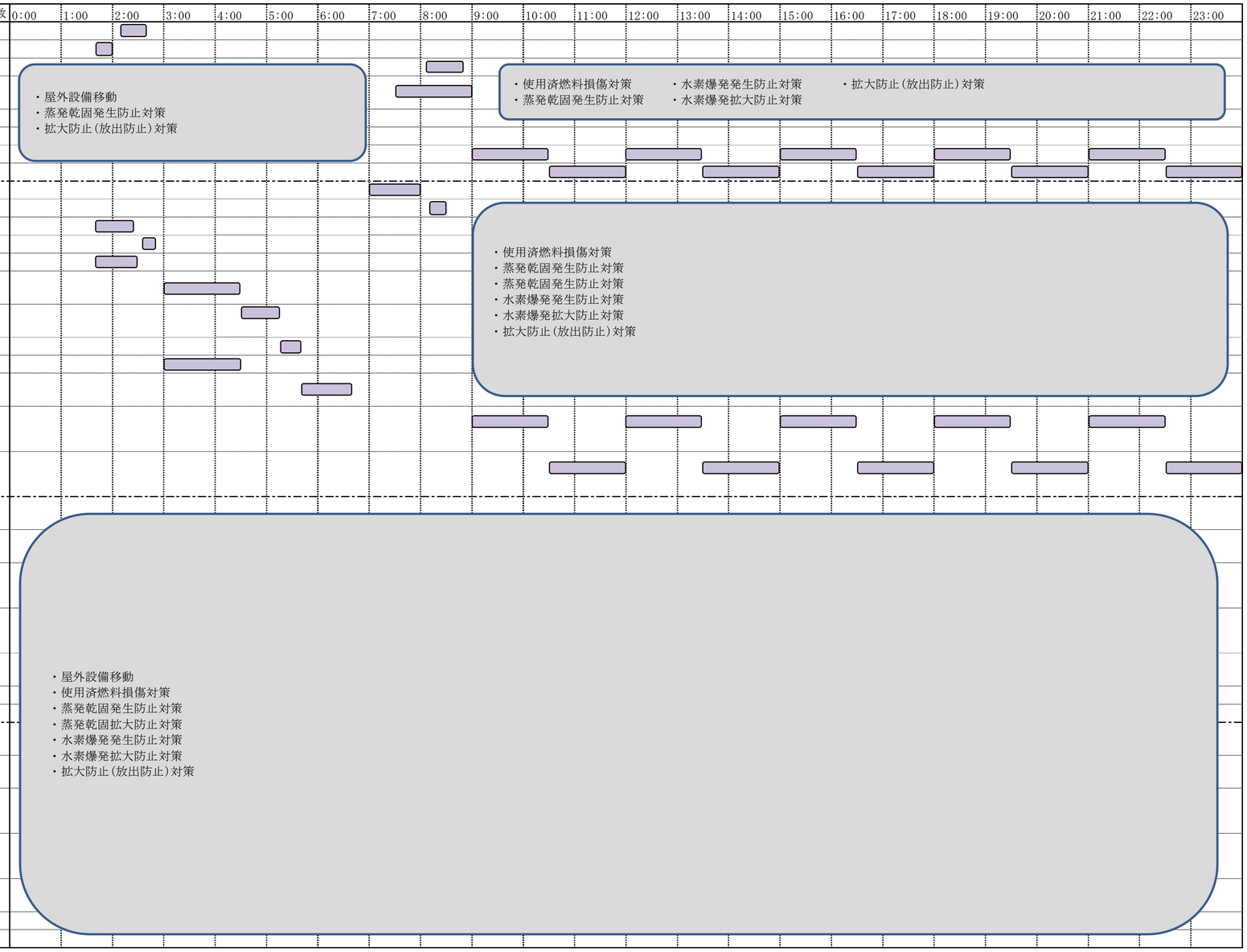


第 7.1.2－11 図　内部ループ通水実施時の硝酸プルトニウム貯槽に内包する 高レベル廃液等 の温度傾向



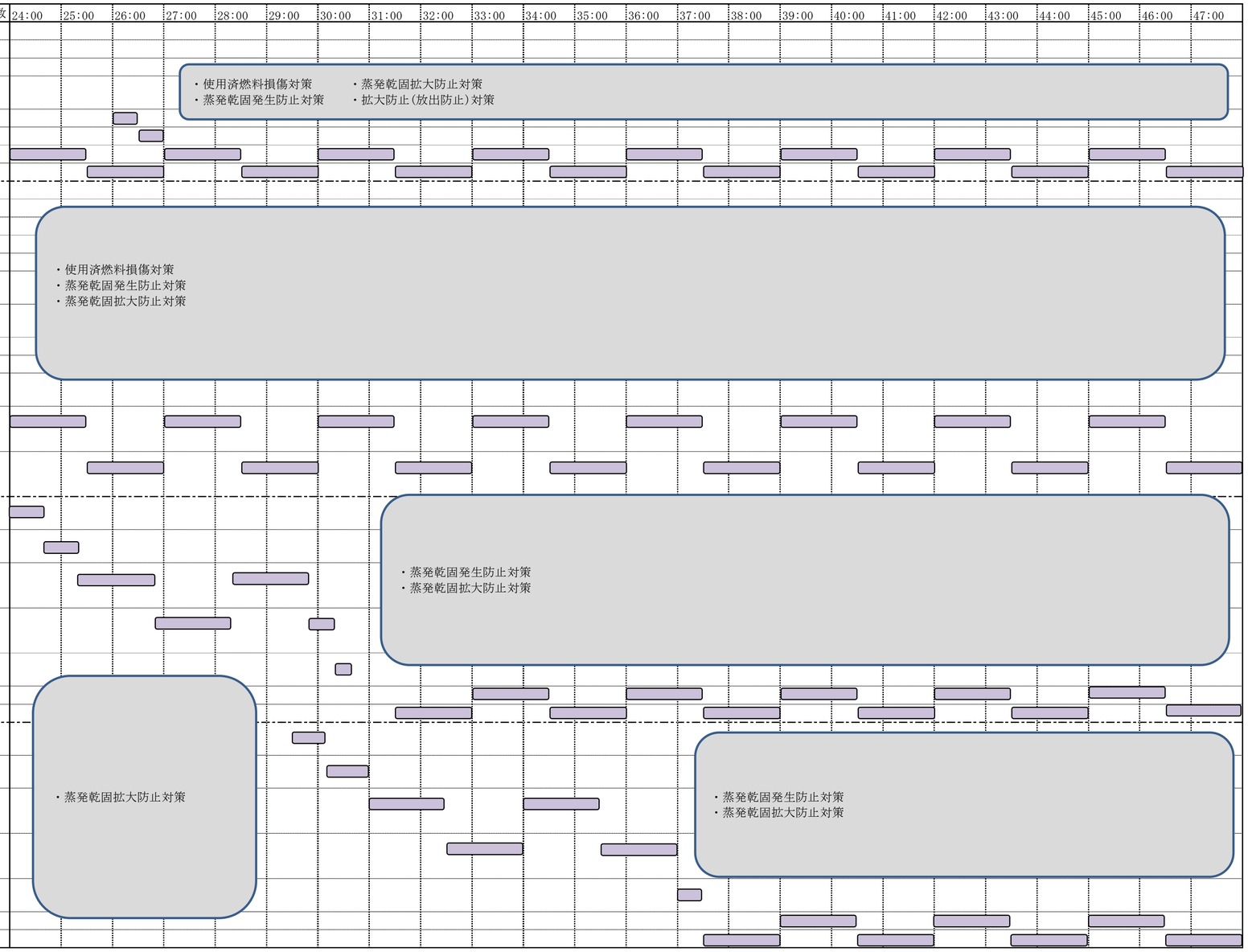
第 7.1.2－12 図　内部ループ通水実施時の高レベル廃液混合槽に内包する 高レベル廃液等 の温度傾向

	作業名	作業班	要員数
精製建屋	・可搬型建屋外ホース敷設，接続	建屋内27班	2
	・可搬型空気圧縮機起動	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース敷設，接続，漏えい確認	建屋内18班，建屋内19班	4
	・可搬型貯槽液位計設置及び貯槽液位計測	建屋内16班，建屋内17班 建屋内20班	6
	・貯槽注水	建屋内16班	2
	・貯槽液位測定	建屋内40班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度，貯槽液位）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度，貯槽液位）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース敷設，接続，排気温度計設置	建屋内11班，建屋内12班	4
	・漏えい確認等，凝縮器通水	建屋内11班，建屋内12班	4
	・隔離弁の操作	建屋内14班	2
	・可搬型導出先セル圧力計設置	建屋内14班	2
	・ダンパ閉止	建屋内15班	2
	・可搬型ダクト，可搬型排風機，可搬型フィルタの設置	建屋内24班，建屋内25班 建屋内26班	6
	・可搬型ダクト，可搬型排風機，可搬型フィルタの設置	建屋内19班，建屋内20班 建屋内21班	6
	・可搬型排風機起動準備	建屋内13班	2
	・可搬型電源ケーブル敷設	建屋内11班，建屋内12班	4
	・放射性配管分岐第１セル圧力確認，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，可搬型排風機起動	建屋内13班	2
	・計器監視（放射性配管分岐第１セル圧力，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，貯槽溶液温度，凝縮器出口排気温度，凝縮器通水流量）	建屋内26班	2
	・計器監視（放射性配管分岐第１セル圧力，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，貯槽溶液温度，凝縮器出口排気温度，凝縮器通水流量）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース等運搬（精製建屋内部ループ 1）	建屋内20班，建屋内22班 建屋内23班	6
	・冷却コイル通水準備（可搬型建屋内ホース敷設，冷却コイル圧力計設置）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内20班，建屋内22班 建屋内23班	6
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内21班	2
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内22班	2
	・冷却コイル通水（弁操作，漏えい確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内22班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース等運搬（精製建屋内部ループ 2）	建屋内23班，建屋内24班 建屋内25班	6
	・冷却コイル通水準備（可搬型建屋内ホース敷設，冷却コイル圧力計設置）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内23班，建屋内24班 建屋内25班	6
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内20班	2
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内21班	2
	・冷却コイル通水（弁操作，漏えい確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内20班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内27班	2



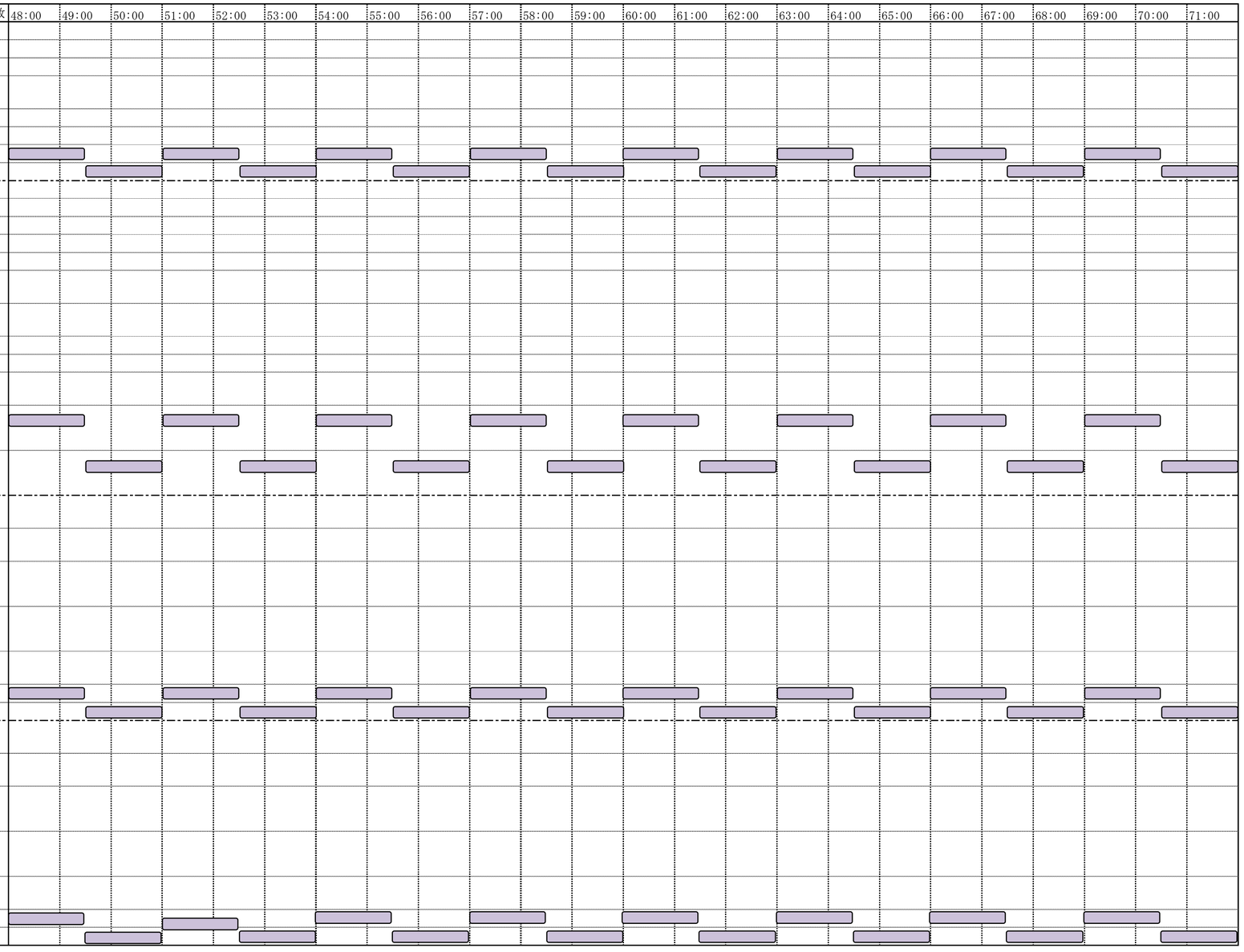
第7.2.1-１図　精製建屋における地震又は火山を想定した場合の貯槽等への注水，冷却コイル等通水
並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員及び作業項目（その１）

	作業名	作業班	要員数
精製建屋	・可搬型建屋外ホース敷設，接続	建屋内27班	2
	・可搬型空気圧縮機起動	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース敷設，接続，漏えい確認	建屋内18班，建屋内19班	4
	・可搬型貯槽液位計設置及び貯槽液位計測	建屋内16班，建屋内17班 建屋内20班	6
	・貯槽注水	建屋内16班	2
	・貯槽液位測定	建屋内40班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度，貯槽液位）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度，貯槽液位）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース敷設，接続，排気温度計設置	建屋内11班，建屋内12班	4
	・漏えい確認等，凝縮器通水	建屋内11班，建屋内12班	4
	・隔離弁の操作	建屋内14班	2
	・可搬型導出先セル圧力計設置	建屋内14班	2
	・ダンパ閉止	建屋内15班	2
	・可搬型ダクト，可搬型排風機，可搬型フィルタの設置	建屋内24班，建屋内25班 建屋内26班	6
	・可搬型ダクト，可搬型排風機，可搬型フィルタの設置	建屋内19班，建屋内20班 建屋内21班	6
	・可搬型排風機起動準備	建屋内13班	2
	・可搬型電源ケーブル敷設	建屋内11班，建屋内12班	4
	・放射性配管分岐第１セル圧力確認，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，可搬型排風機起動	建屋内13班	2
	・計器監視（放射性配管分岐第１セル圧力，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，貯槽溶液温度，凝縮器出口排気温度，凝縮器通水流量）	建屋内26班	2
	・計器監視（放射性配管分岐第１セル圧力，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，貯槽溶液温度，凝縮器出口排気温度，凝縮器通水流量）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース等運搬（精製建屋内部ループ 1）	建屋内20班，建屋内22班 建屋内23班	6
	・冷却コイル通水準備（可搬型建屋内ホース敷設，冷却コイル圧力計設置）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内20班，建屋内22班 建屋内23班	6
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内21班	2
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内22班	2
	・冷却コイル通水（弁操作，漏えい確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内22班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース等運搬（精製建屋内部ループ 2）	建屋内23班，建屋内24班 建屋内25班	6
	・冷却コイル通水準備（可搬型建屋内ホース敷設，冷却コイル圧力計設置）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内23班，建屋内24班 建屋内25班	6
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内20班	2
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内21班	2
	・冷却コイル通水（弁操作，漏えい確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内20班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内27班	2

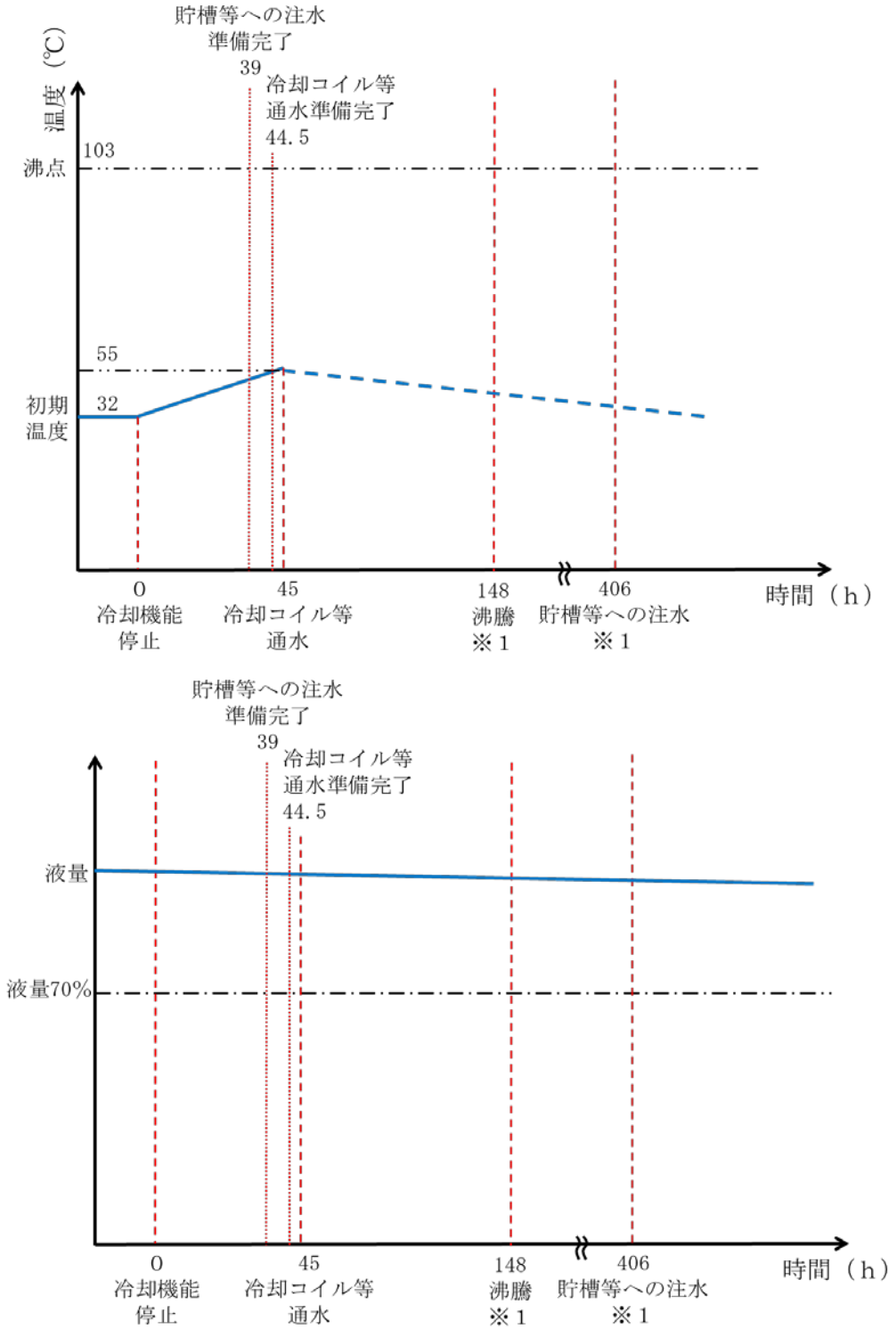


第7.2.1-１図　精製建屋における地震又は火山を想定した場合の貯槽等への注水，冷却コイル等通水
並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員及び作業項目（その２）

	作業名	作業班	要員数
精製建屋	・可搬型建屋外ホース敷設，接続	建屋内27班	2
	・可搬型空気圧縮機起動	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース敷設，接続，漏えい確認	建屋内18班，建屋内19班	4
	・可搬型貯槽液位計設置及び貯槽液位計測	建屋内16班，建屋内17班 建屋内20班	6
	・貯槽注水	建屋内16班	2
	・貯槽液位測定	建屋内40班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度，貯槽液位）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度，貯槽液位）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース敷設，接続，排気温度計設置	建屋内11班，建屋内12班	4
	・漏えい確認等，凝縮器通水	建屋内11班，建屋内12班	4
	・隔離弁の操作	建屋内14班	2
	・可搬型導出先セル圧力計設置	建屋内14班	2
	・ダンパ閉止	建屋内15班	2
	・可搬型ダクト，可搬型排風機，可搬型フィルタの設置	建屋内24班，建屋内25班 建屋内26班	6
	・可搬型ダクト，可搬型排風機，可搬型フィルタの設置	建屋内19班，建屋内20班 建屋内21班	6
	・可搬型排風機起動準備	建屋内13班	2
	・可搬型電源ケーブル敷設	建屋内11班，建屋内12班	4
	・放射性配管分岐第１セル圧力確認，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，可搬型排風機起動	建屋内13班	2
	・計器監視（放射性配管分岐第１セル圧力，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，貯槽溶液温度，凝縮器出口排気温度，凝縮器通水流量）	建屋内26班	2
	・計器監視（放射性配管分岐第１セル圧力，プルトニウム系塔槽類廃ガス洗浄塔セル圧力確認，貯槽溶液温度，凝縮器出口排気温度，凝縮器通水流量）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース等運搬（精製建屋内部ループ 1）	建屋内20班，建屋内22班 建屋内23班	6
	・冷却コイル通水準備（可搬型建屋内ホース敷設，冷却コイル圧力計設置）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内20班，建屋内22班 建屋内23班	6
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内21班	2
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内22班	2
	・冷却コイル通水（弁操作，漏えい確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内22班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 1）	建屋内27班	2
	・可搬型建屋内ホース等運搬（精製建屋内部ループ 2）	建屋内23班，建屋内24班 建屋内25班	6
	・冷却コイル通水準備（可搬型建屋内ホース敷設，冷却コイル圧力計設置）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内23班，建屋内24班 建屋内25班	6
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内20班	2
	・冷却コイル健全性確認（弁操作，漏えい確認，冷却コイル健全性確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内21班	2
	・冷却コイル通水（弁操作，漏えい確認，冷却水圧力（冷却コイル通水）確認）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内20班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内26班	2
	・計器監視（貯槽溶液温度）（精製建屋内部ループ 2）	建屋内27班	2

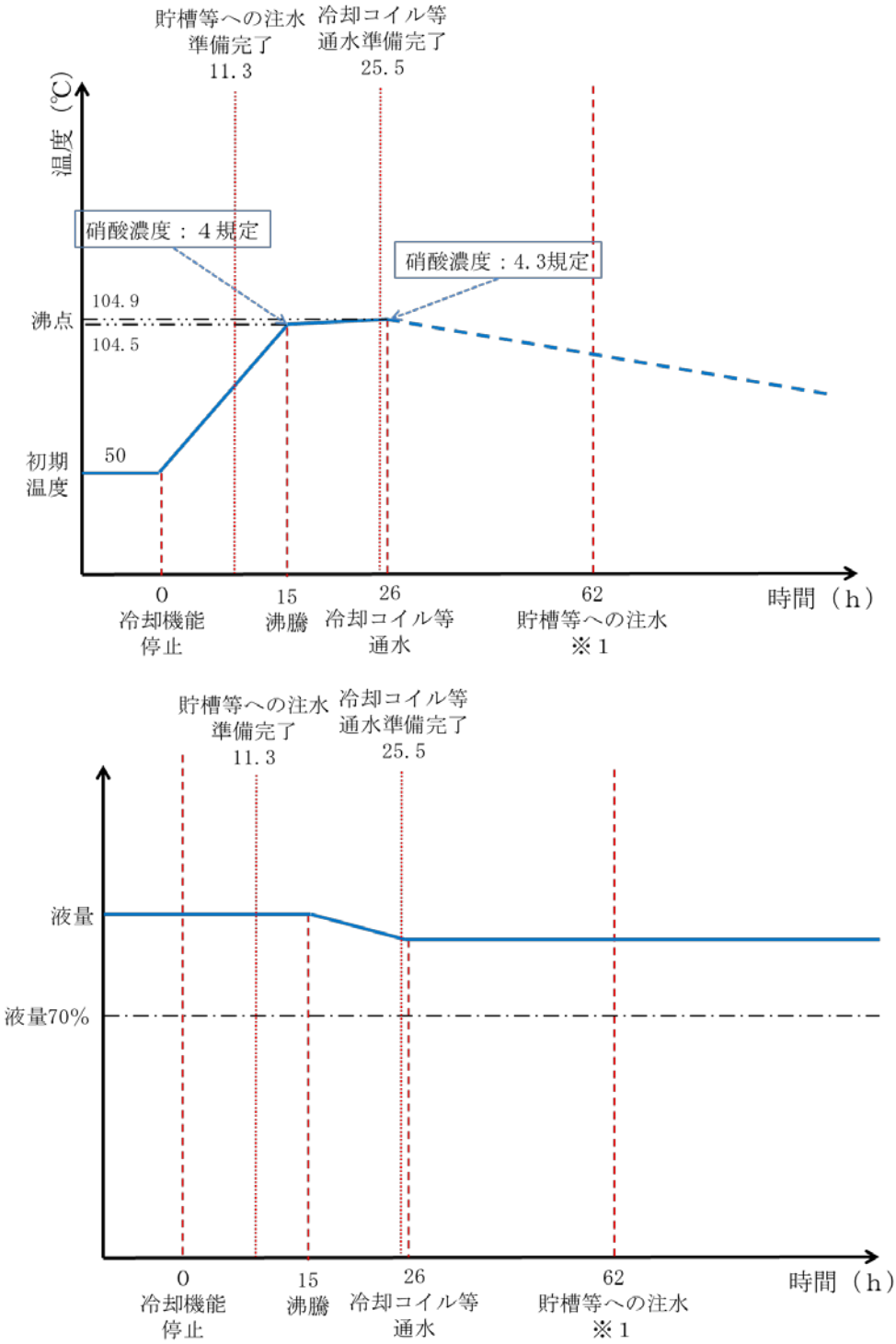


第7.2.1-１図　精製建屋における地震又は火山を想定した場合の貯槽等への注水，冷却コイル等通水
並びにセルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応に必要な要員及び作業項目（その３）



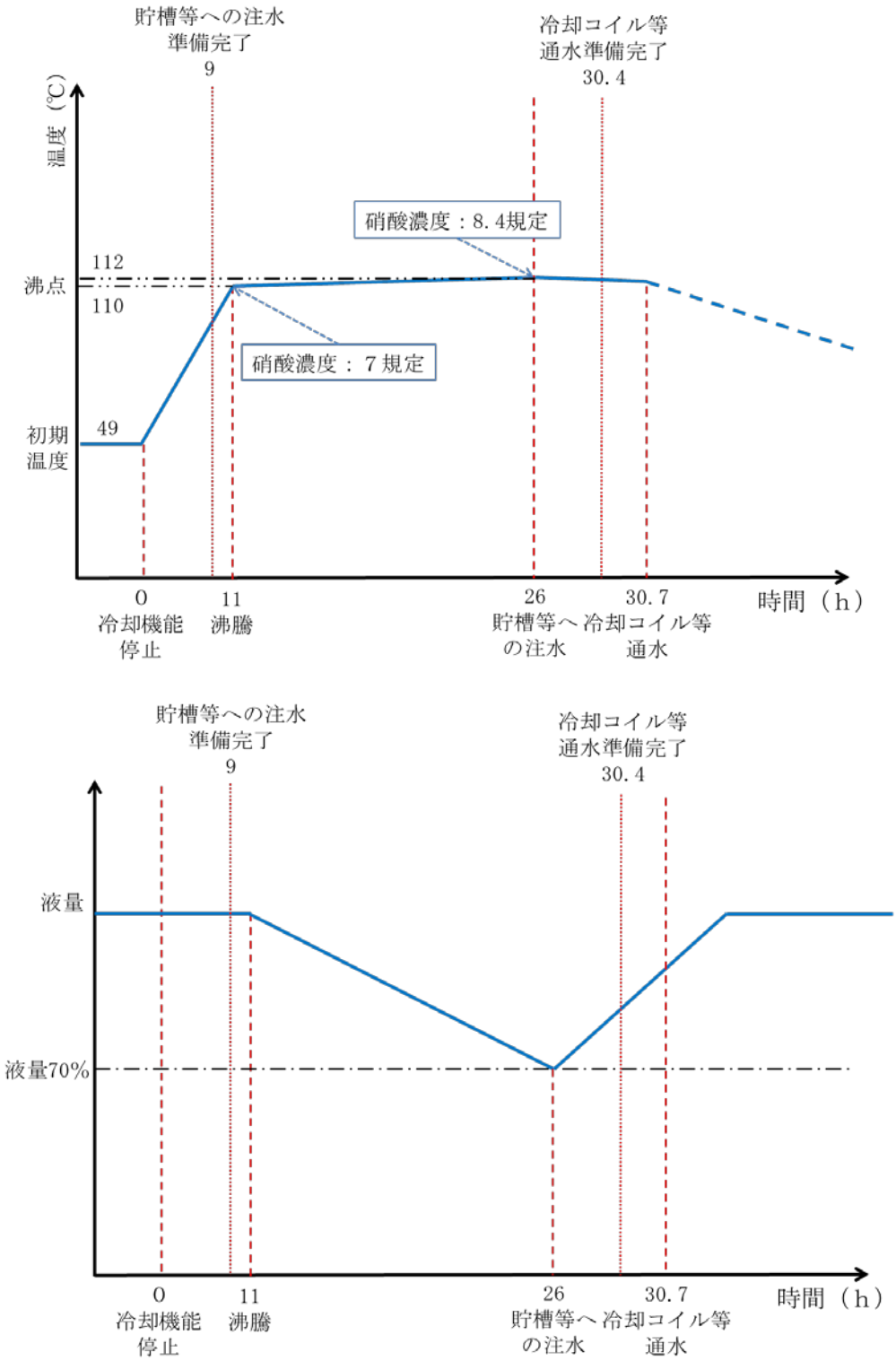
※1　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，沸騰及び機器注水には至らない

第7.2.2－1図　冷却コイル等通水及び貯槽等への注水実施時の計量前中間貯槽に内包する高レベル廃液等の温度及び液量傾向



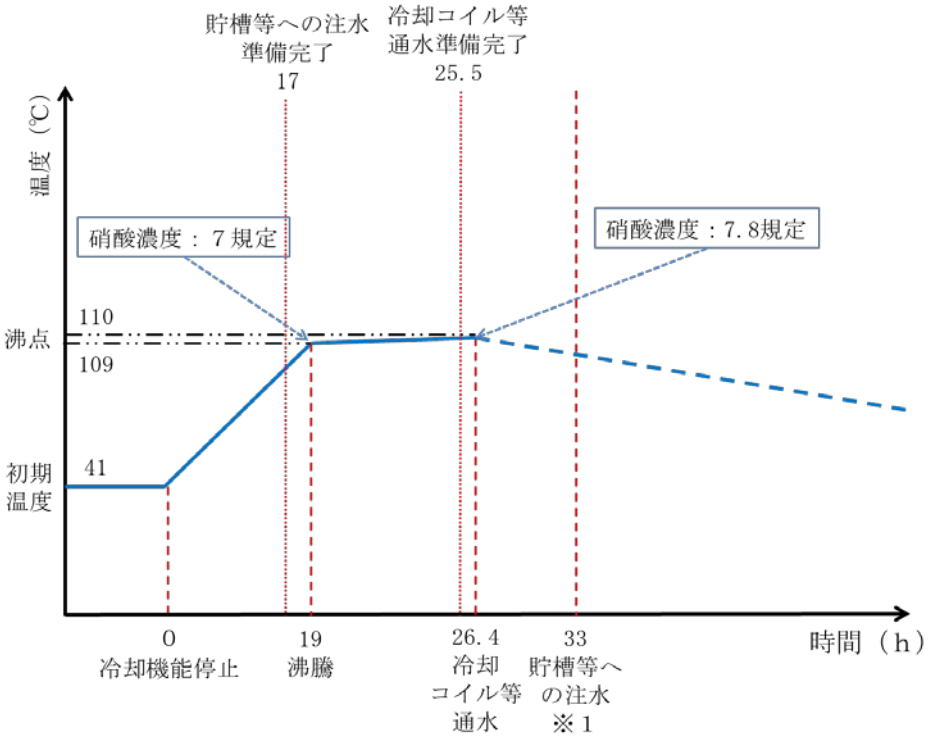
※１　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，機器注水には至らない

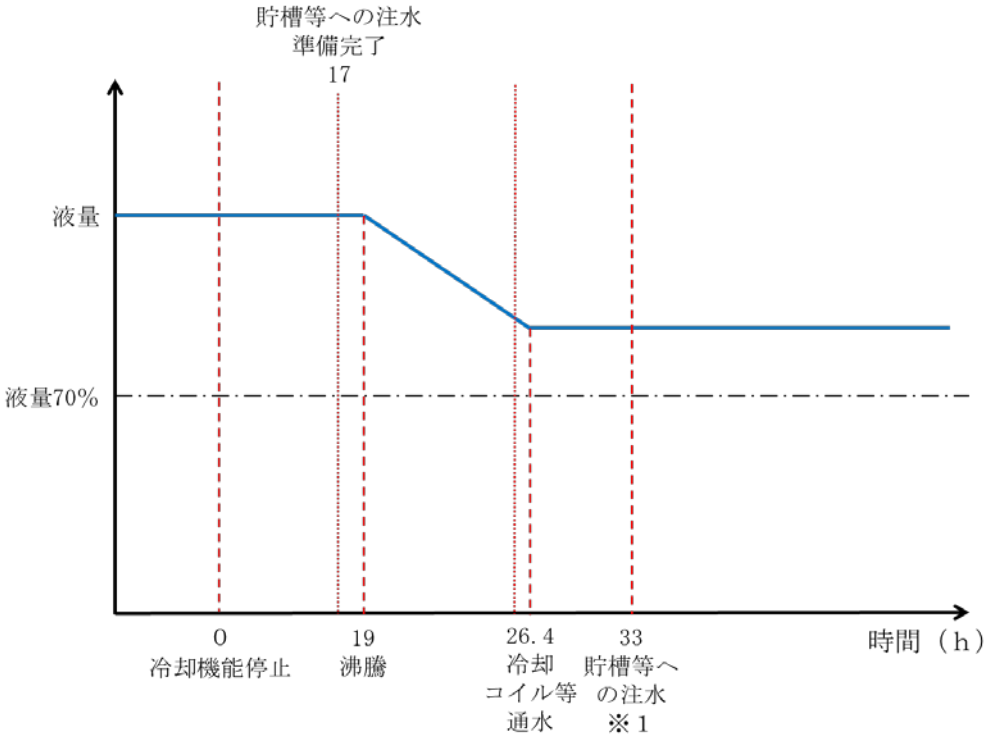
第 7.2.2－２図　冷却コイル等通水及び貯槽等への注水実施時の高レベル廃液濃縮缶に内包する高レベル廃液等の温度及び液量傾向



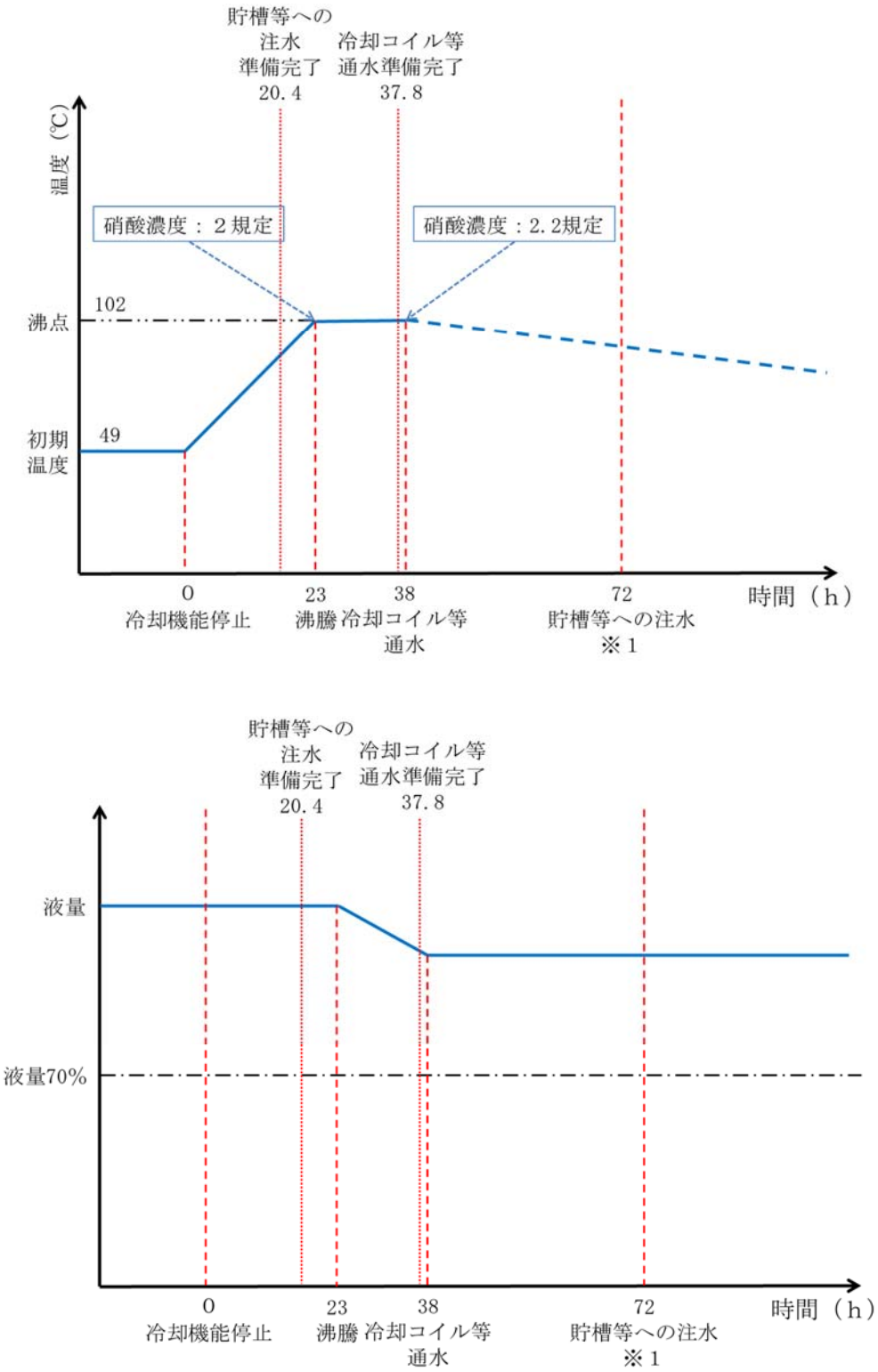
※１　貯槽等への注水は蒸発速度に対して３倍の流量で実施した場合を想定する

第 7.2.2－３図　冷却コイル等通水及び貯槽等への注水実施時のプルトニウム濃縮液一時貯槽に内包する高レベル廃液等の温度及び液量傾向

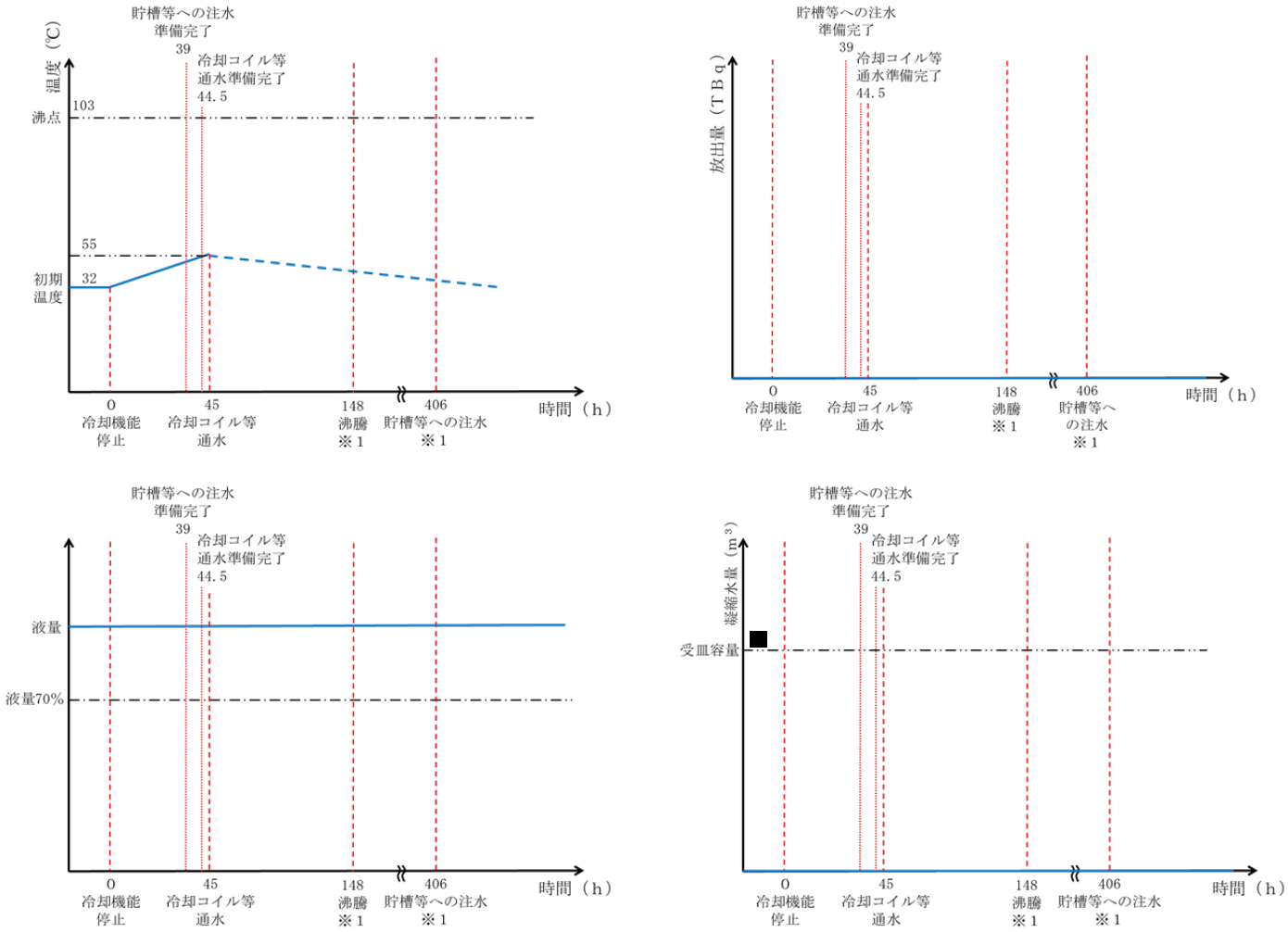




第 7.2.2－４図　冷却コイル等通水及び 貯槽等への 注水実施時の硝酸プルトニウム貯槽に内包する 高レベル廃液等 の温度及び 液量 傾向



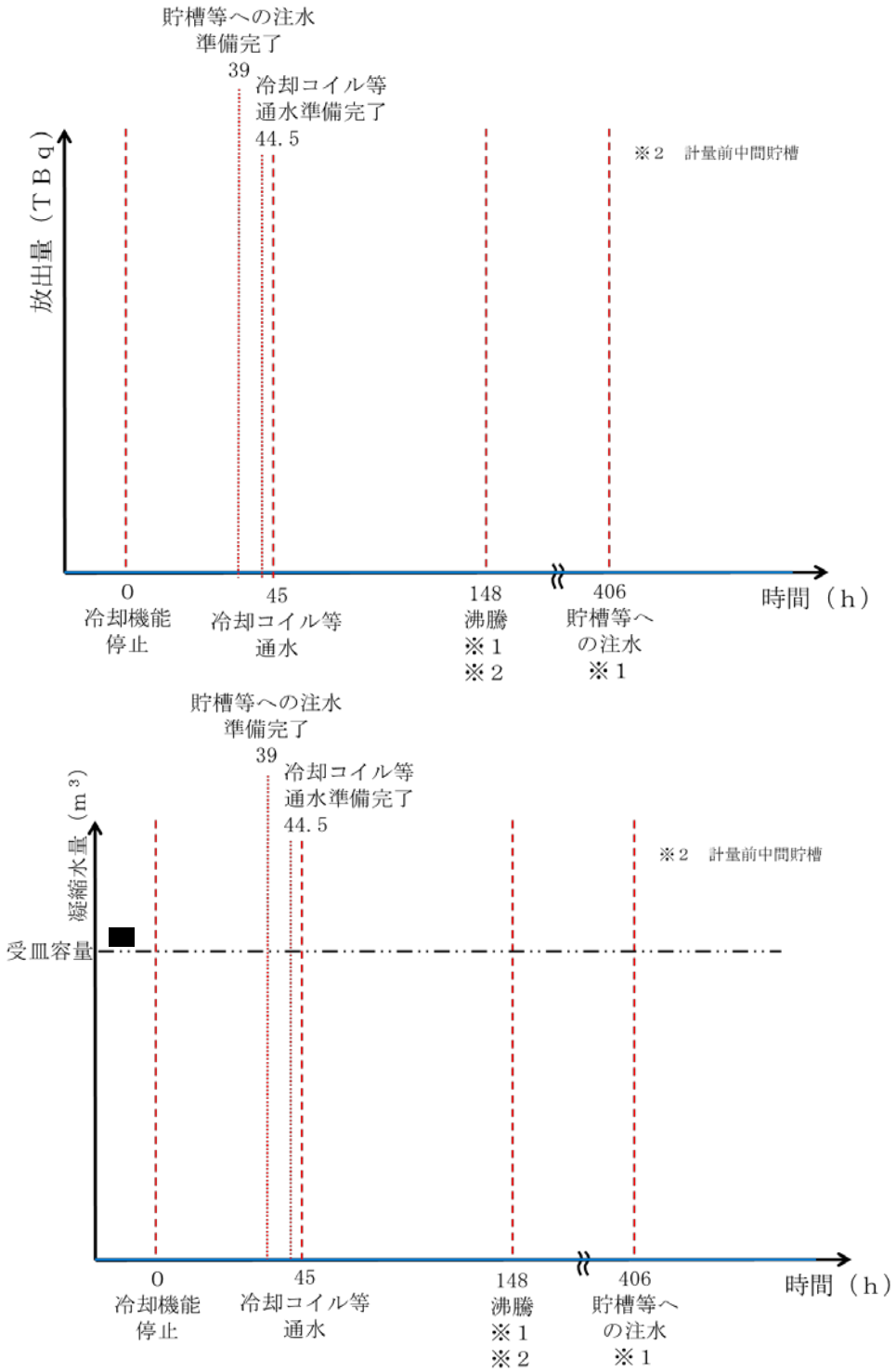
第7.2.2－５図　冷却コイル等通水及び貯槽等への注水実施時の高レベル廃液混合槽に内包する高レベル廃液等の温度及び液量傾向



※1　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，沸騰及び貯槽等への注水には至らない

第7.2.2－6図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時の計量前中間貯槽に内包する高レベル廃液等の温度，液量，放出及び蒸気の凝縮傾向

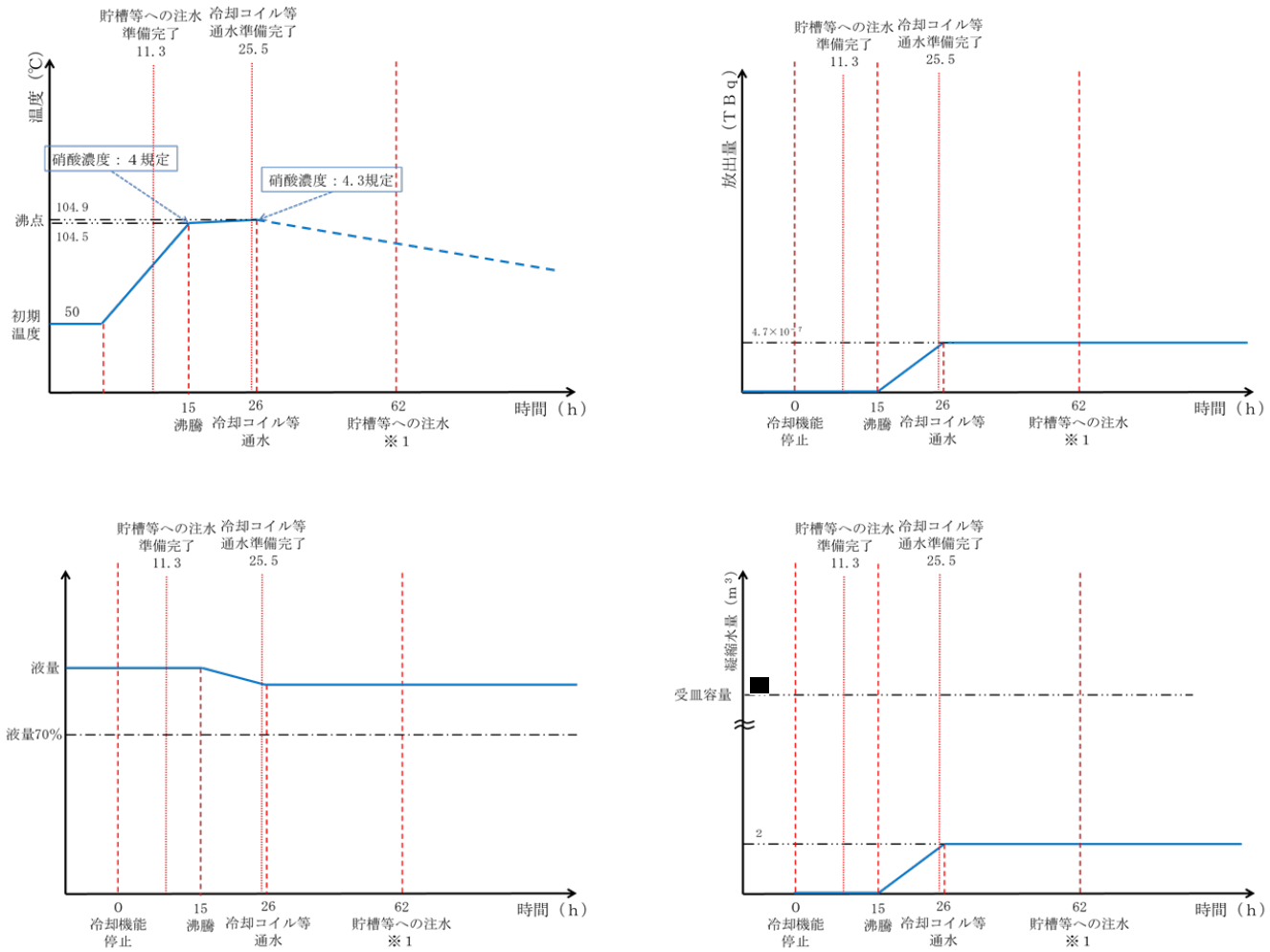
■については商業機密の観点から公開できません。



※１　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，沸騰及び機器注水には至らない

第7.2.2－７図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時の前処理建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

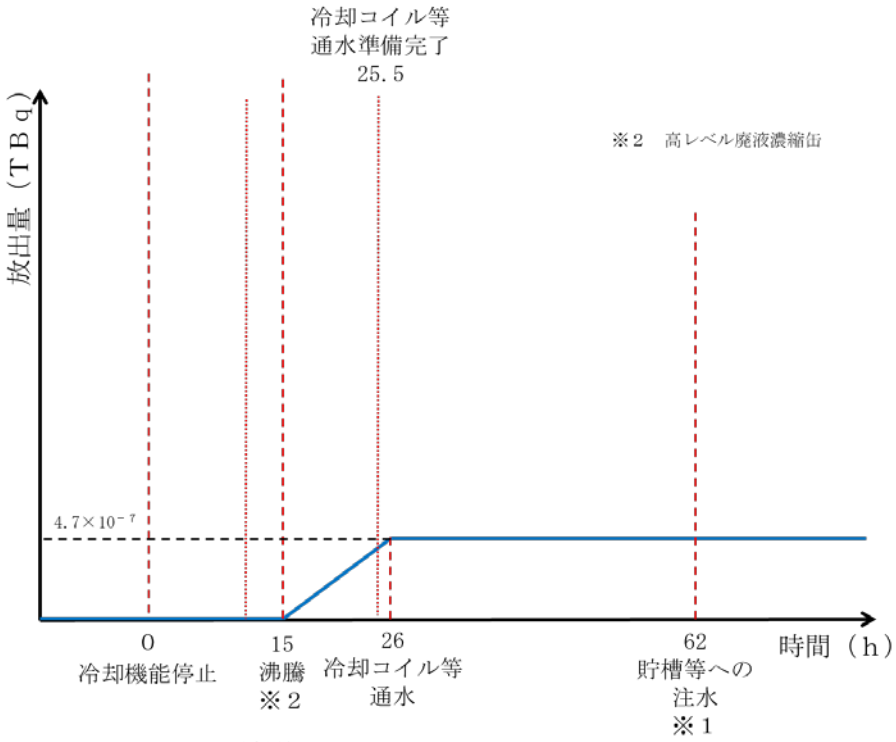
■■■ については商業機密の観点から公開できません。

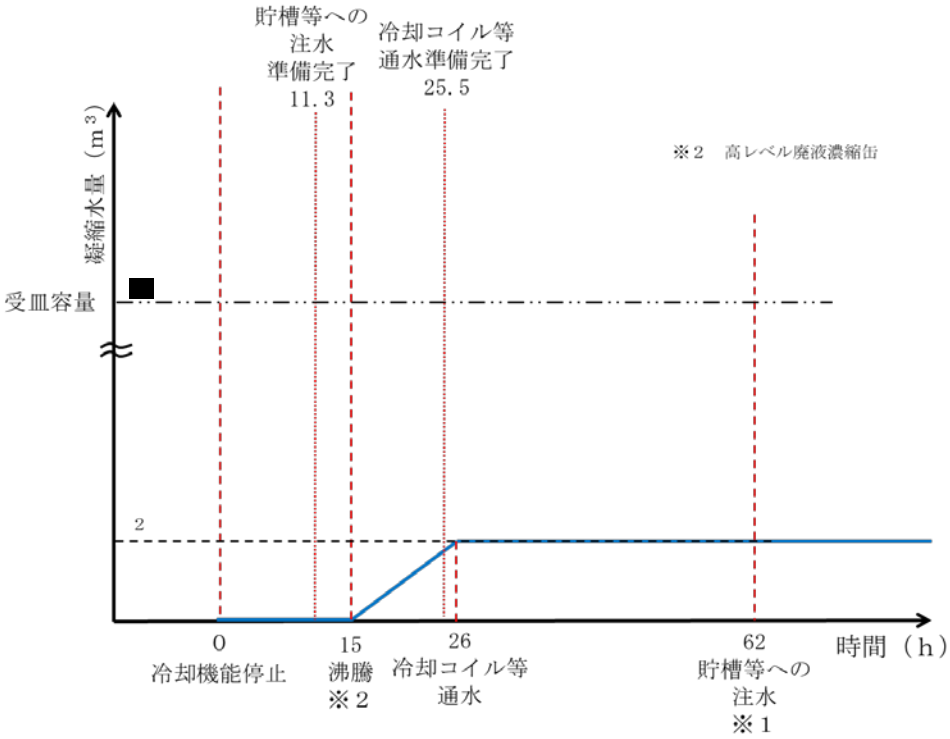


※1　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，貯槽等への注水には至らない

第7.2.2－8図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時の高レベル廃液濃縮缶に内包する高レベル廃液等の温度，液量，放出及び蒸気の凝縮傾向

[redacted]については商業機密の観点から公開できません。

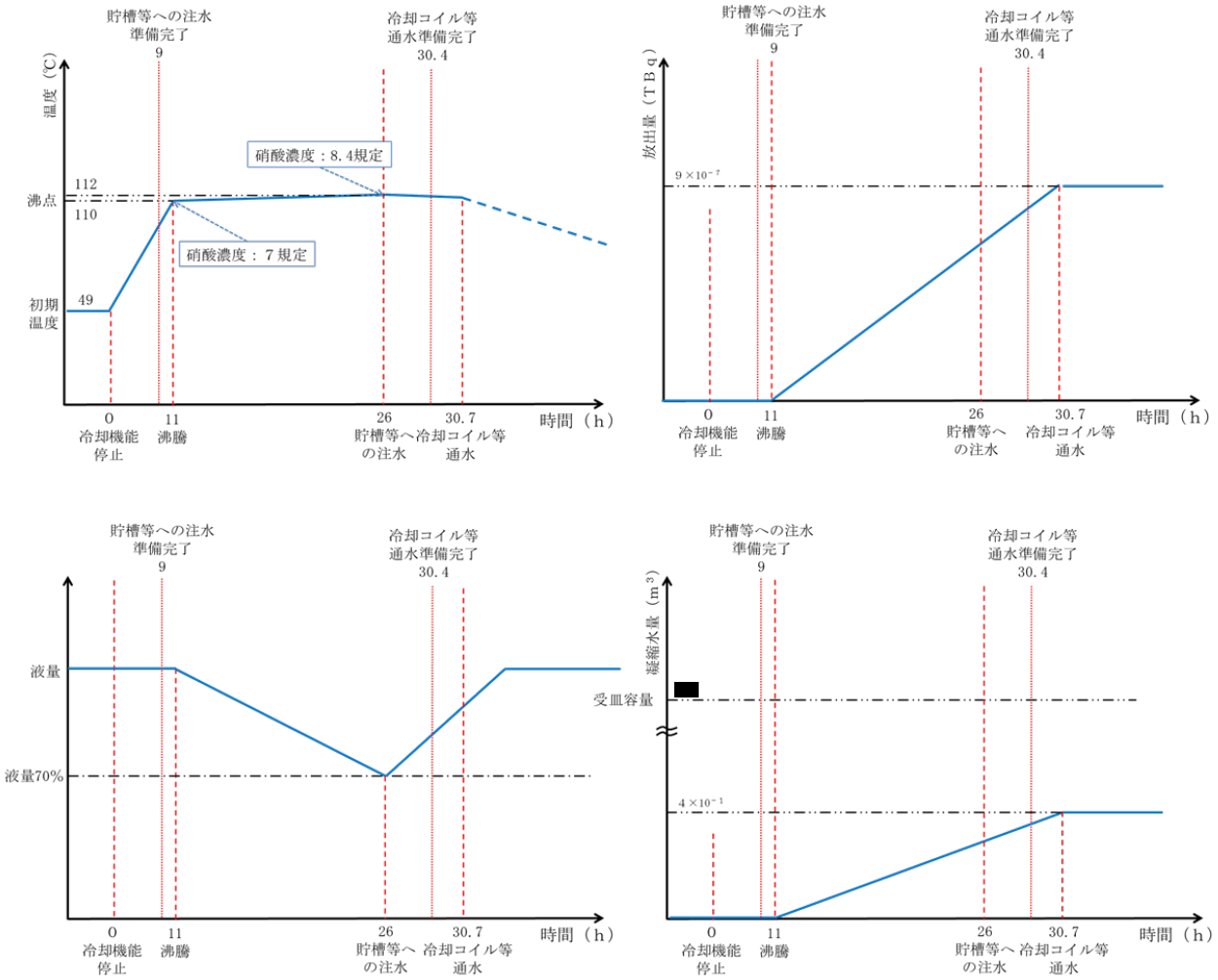




※1　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，機器注水には至らない

第7.2.2－9図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応 実施時の分離建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

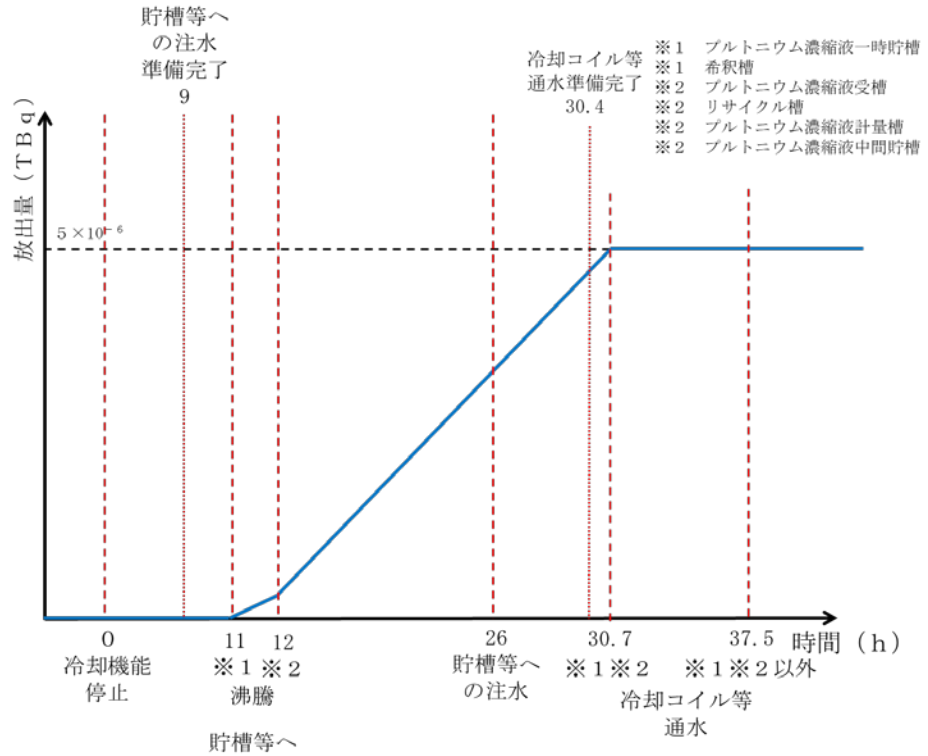
[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

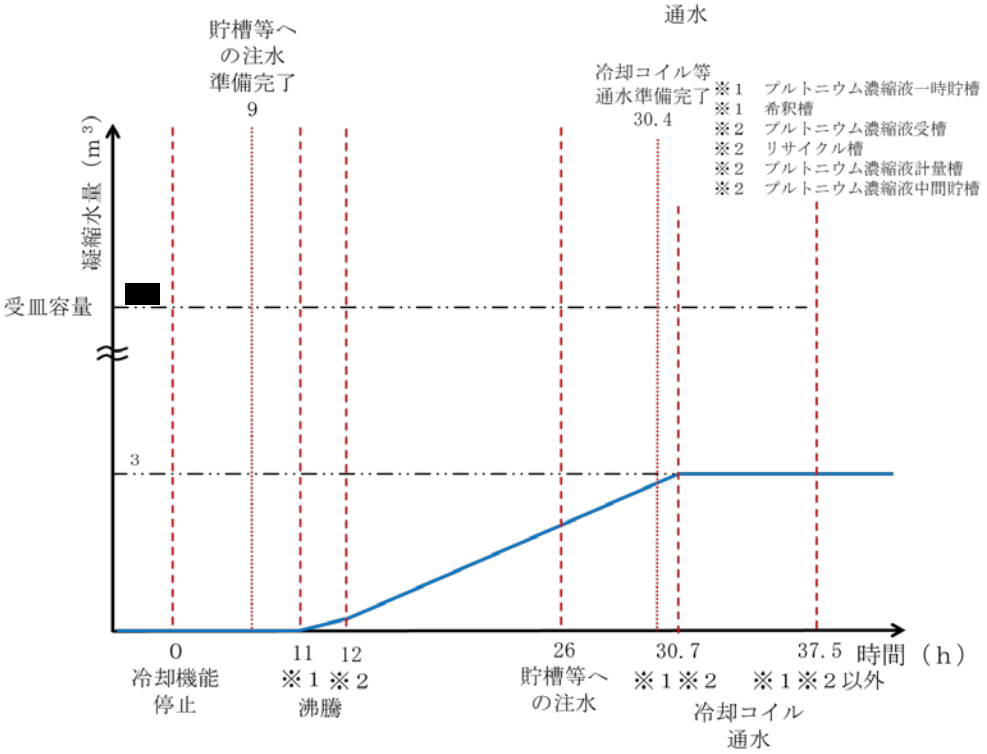


※1　貯槽等への注水は蒸発速度に対して３倍の流量で実施した場合を想定する

第 7.2.2－10 図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時のプルトニウム濃縮液一時貯槽に内包する高レベル廃液等の温度，液量，放出及び蒸気の凝縮傾向

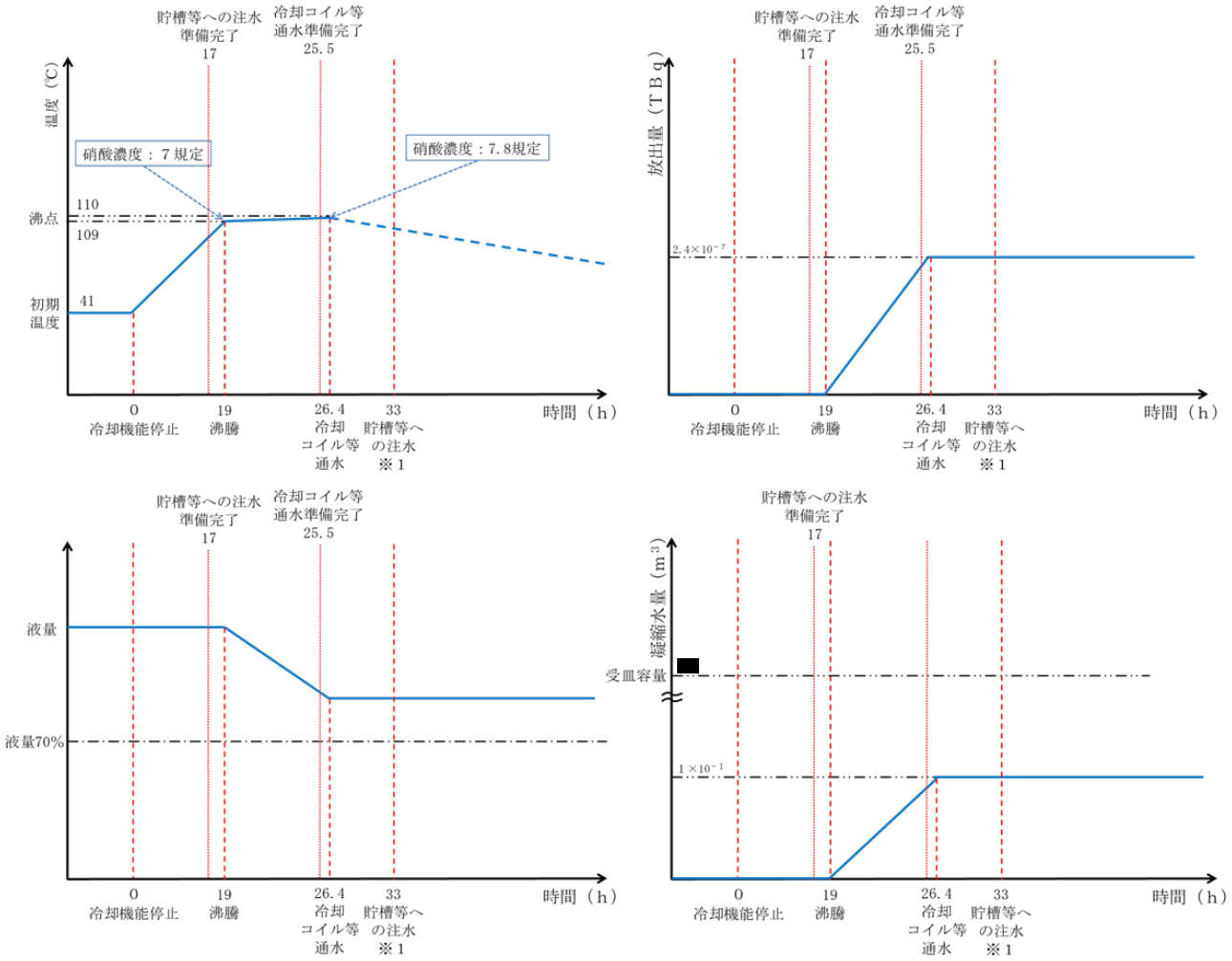
[redacted]については商業機密の観点から公開できません。





第 7.2.2－11 図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応 実施時の精製建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

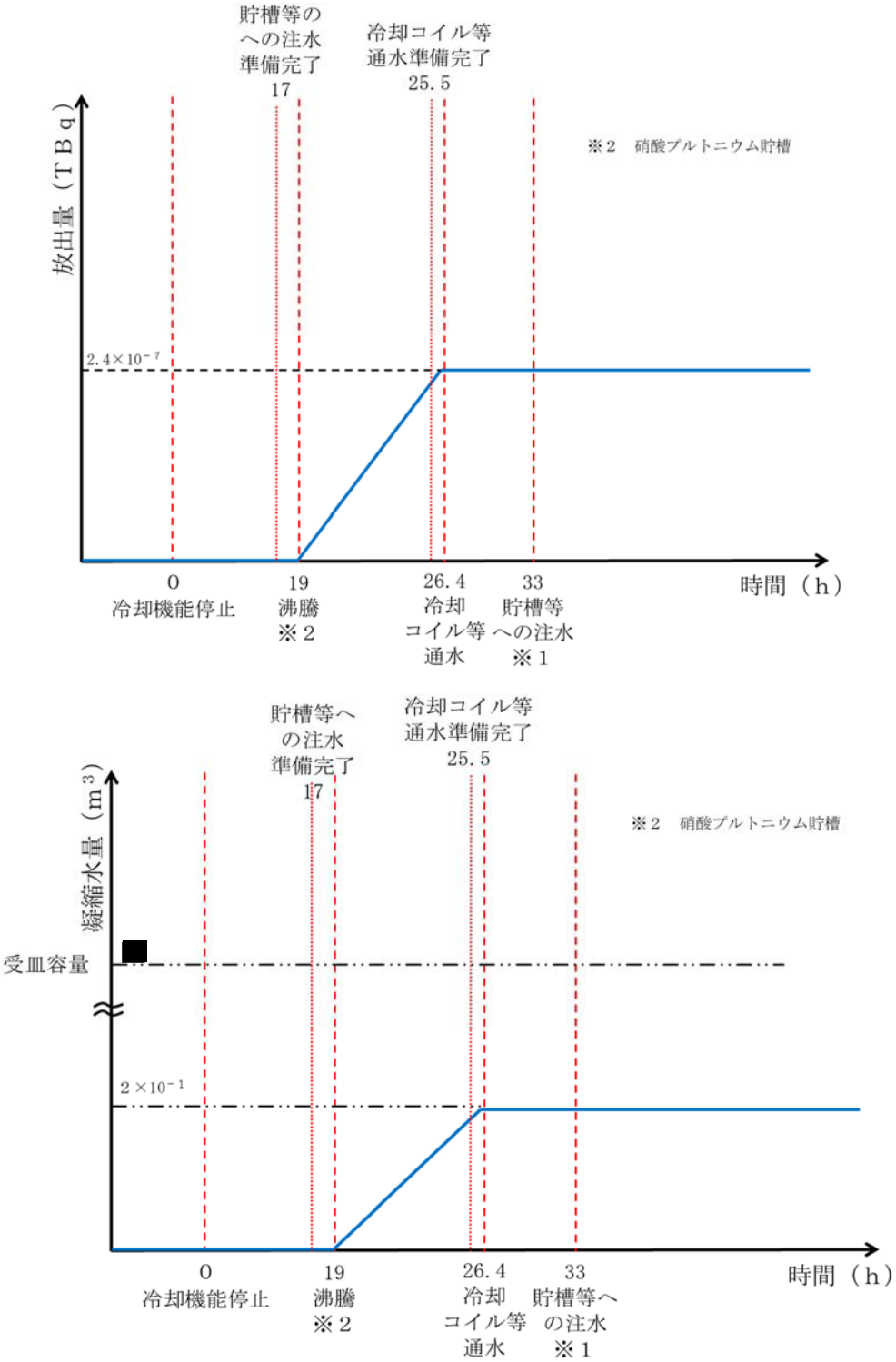
[redacted] については商業機密の観点から公開できません。



※１　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，貯槽等への注水には至らない

第 7.2.2－12 図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時の硝酸プルトニウム貯槽に内包する高レベル廃液等の温度，液量，放出及び蒸気の凝縮傾向

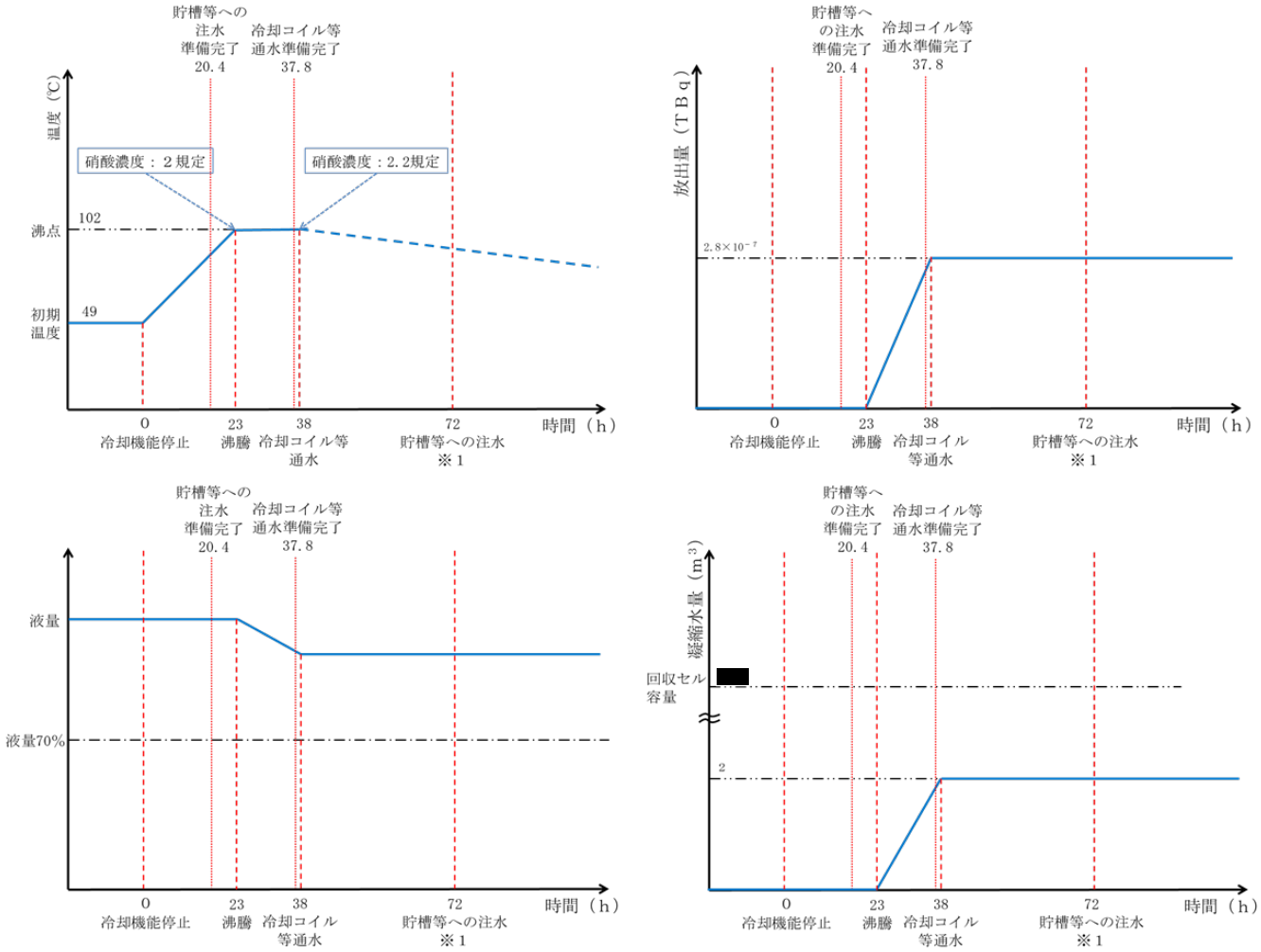
[redacted]については商業機密の観点から公開できません。



※1　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，機器注水には至らない

第 7.2.2－13 図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時のウラン・プルトニウム混合脱硝からの放出及び建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

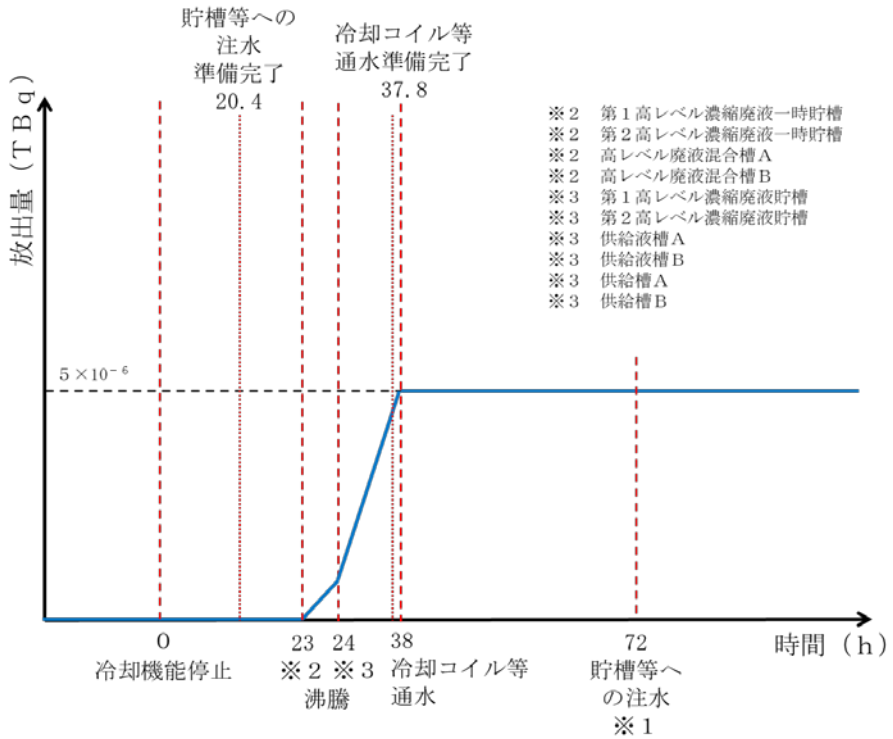
[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

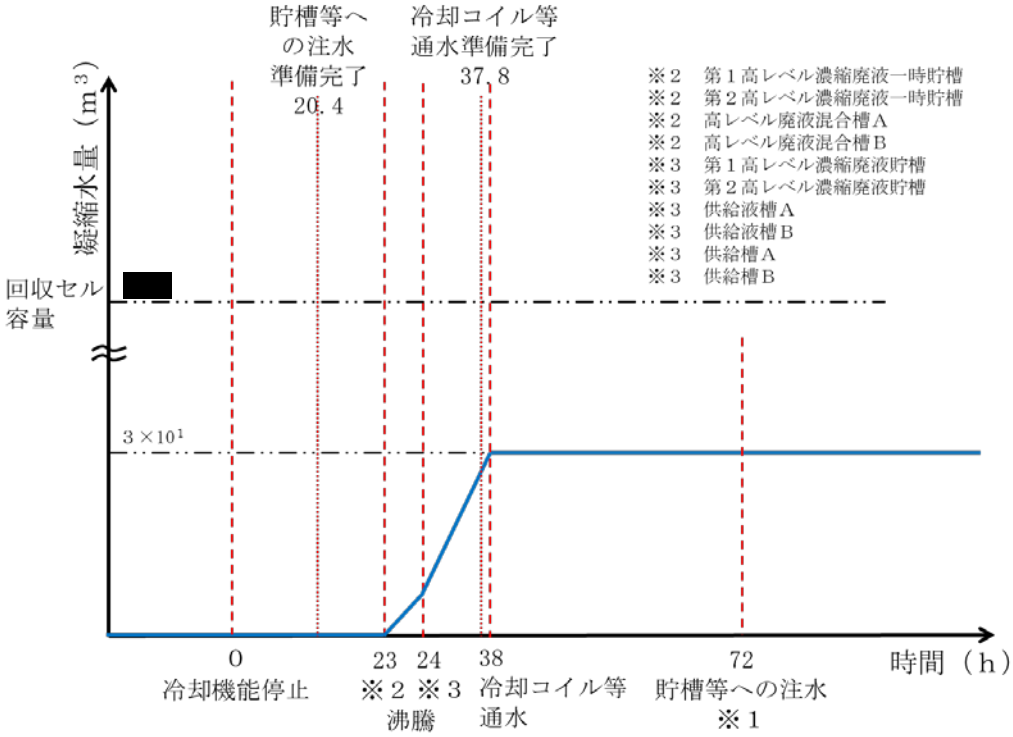


※１　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，貯槽等への注水には至らない

第 7.2.2－14 図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応実施時の高レベル廃液混合槽に内包する溶液の高レベル廃液等，液量，放出及び蒸気の凝縮傾向

[redacted]については商業機密の観点から公開できません。





※1　冷却コイル等通水により事態の収束を図るため，機器注水には至らない

第 7.2.2－15 図　セルへの導出経路の構築及びセル排気系を代替する排気系による対応 実施時の高レベル廃液ガラス固化建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

高レベル廃液濃縮缶に内包する溶液中の放射性物質量

Ｓｒ－90	：	2×10^{17}Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	3×10^{17}Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	2×10^{16}Ｂｑ
Ａｍ－241	：	2×10^{16}Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	2×10^{16}Ｂｑ

↓

（放射性物質の気相中への移行
移行割合　：　0.005％）

↓

（溶液が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの
期間のうち，放射性物質の放出に寄与する割合）

↓

（凝縮器及び放出経路上の放射性エアロゾルの沈着
除染係数　：　10^2
可搬型フィルタによる放射性エアロゾルの除去
除染係数　：　10^5）

↓

放射性物質放出量

Ｓｒ－90	：	9×10^4Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	2×10^5Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	9×10^3Ｂｑ
Ａｍ－241	：	9×10^3Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	7×10^3Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第 7.2.2－16 図　放射性物質の大気放出過程（分離建屋）

冷却コイルへの通水までに沸騰する機器に
内包する溶液中の放射性物質量

Ｐｕ－238	：	6×10^{16}Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	6×10^{15}Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	9×10^{15}Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	2×10^{18}Ｂｑ

↓

放射性物質の気相中への移行
移行割合　：　0.005％

↓

溶液が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの
期間のうち，放射性物質の放出に寄与する割合

↓

凝縮器及び放出経路上の放射性エアロゾルの沈着
除染係数　：　10^{2}
可搬型フィルタによる放射性エアロゾルの除去
除染係数　：　10^{5}

↓

放射性物質放出量

Ｐｕ－238	：	1×10^{5}Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	1×10^{4}Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	2×10^{4}Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	3×10^{6}Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第 7.2.2－17 図　放射性物質の大気放出過程（精製建屋）

冷却ジャケットへの通水までに沸騰する機器に
内包する溶液中の放射性物質量

Ｐｕ－238	：	2×10^{16}Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	2×10^{15}Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	3×10^{15}Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	4×10^{17}Ｂｑ
Ａｍ－241	：	4×10^{14}Ｂｑ

↓

放射性物質の気相中への移行
移行割合　：　0.005％

↓

溶液が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの
期間のうち，放射性物質の放出に寄与する割合

↓

凝縮器及び放出経路上の放射性エアロゾルの沈着
除染係数　：　10^2
可搬型フィルタによる放射性エアロゾルの除去
除染係数　：　10^5

↓

放射性物質放出量

Ｐｕ－238	：	6×10^3Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	6×10^2Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	9×10^2Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	2×10^5Ｂｑ
Ａｍ－241	：	2×10^2Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第 7.2.2－18 図　放射性物質の大気放出過程
（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋

冷却コイル等への通水までに沸騰する機器に
内包する溶液中の放射性物質量

Ｓｒ－90	：	3×10^{18}Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	4×10^{18}Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	3×10^{17}Ｂｑ
Ａｍ－241	：	3×10^{17}Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	2×10^{17}Ｂｑ

↓

（放射性物質の気相中への移行
移行割合　：　0.005％）

↓

（溶液が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの
期間のうち，放射性物質の放出に寄与する割合）

↓

（凝縮器及び放出経路上の放射性エアロゾルの沈着
　除染係数　：　10^{2}
可搬型フィルタによる放射性エアロゾルの除去
　除染係数　：　10^{5}）

↓

放射性物質放出量

Ｓｒ－90	：	9×10^{5}Ｂｑ
Ｃｓ－137	：	2×10^{6}Ｂｑ
Ｅｕ－154	：	8×10^{4}Ｂｑ
Ａｍ－241	：	9×10^{4}Ｂｑ
Ｃｍ－244	：	6×10^{4}Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第 7.2.2－19 図　放射性物質の大気放出過程
（高レベル廃液ガラス固化建屋）

令和２年３月２日　R16

8.　放射線分解により発生する水素による爆発への対処

目次

8.　放射線分解により発生する水素による爆発への対処

8.1　水素爆発の発生防止対策

8.1.1　水素爆発の発生防止対策の具体的内容

8.1.2　水素爆発の発生防止対策の有効性評価

8.2　水素爆発の拡大防止対策

8.2.1　水素爆発の拡大防止対策の具体的内容

8.2.1.1　水素爆発の再発を防止するための空気の供給

8.2.1.2　放射性物質のセルへの導出，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対処

8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価

8.2.2.1　有効性評価

8.2.2.2　有効性評価の結果

8.2.2.3　同時発生又は連鎖

8.2.2.4　判断基準への適合性の検討

8.3　水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源

8.4　参考文献

8.　放射線分解により発生する水素による爆発への対処

⑴　放射線分解により発生する水素による爆発の特徴

水素掃気機能の喪失による，放射線分解により発生する水素による爆発（以下8.では「水素爆発」という。）を想定する箇所は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示した貯槽及び濃縮缶である。

水素爆発の発生を想定する水素掃気が必要な溶解液，抽出廃液，硝酸プルトニウム溶液，精製建屋のプルトニウム濃縮缶で濃縮された後の硝酸プルトニウム溶液（以下8.では「プルトニウム濃縮液」という。）及び高レベル廃液（以下8.では「高レベル廃液等」という。）を内包する貯槽及び濃縮缶（以下8.では「貯槽等」という。）は，高レベル廃液等の放射線分解により水素が発生するため，通常運転時にはその他再処理設備の附属施設の圧縮空気設備の安全圧縮空気系（以下8.では「安全圧縮空気系」という。）により圧縮空気を供給することで水素掃気を行い，貯槽等内における水素爆発を防止している。

安全圧縮空気系は，貯槽等へ圧縮空気を供給する流路としての水素掃気配管・弁及び圧縮空気を製造する空気圧縮機で構成する。また，空気圧縮機は，その他再処理設備の附属施設の給水施設の冷却水設備の再処理設備本体用の安全冷却水系により冷却されている。

貯槽等，貯槽等を収納するセル及びセルを取り囲む建屋は，それぞれ塔槽類廃ガス処理設備，建屋換気設備のセルからの排気系（以下8.では「セル排気系」という。），セル等以外の建屋内の気体を排気する建屋換気設備（以下8.では「建屋排気系」という。）により換気され，建屋，セル，貯槽等の順に圧力を低くできる設計としている。

安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合には，水素爆発の発生

を想定する貯槽等の気相部の水素濃度が上昇し，水素濃度に応じて燃焼，爆燃又は爆轟が発生するおそれがある。この際の圧力変動による飛まつに放射性物質が同伴して気相に放射性エアロゾルとして移行することで大気中への放射性物質の放出量が増加する。また，爆発の規模によっては，貯槽等や附属する配管等の破損が生じ，内包する放射性物質の漏えいに至るおそれがある。

水素の可燃限界濃度はドライ換算４ｖｏｌ％であるが，当該濃度の水素を燃焼させるために必要な着火エネルギは約10,000ｍＪのオーダであり，水素－空気の化学量論比（水素濃度はドライ換算約30ｖｏｌ％）の最小着火エネルギ0.02ｍＪと比較して相当に大きな着火エネルギを与えない限り着火することはない[(1)]。さらに，水素濃度がドライ換算４ｖｏｌ％の空気の燃焼温度は水素の発火温度である約580℃[(2)]と比較しても低いため，水素濃度がドライ換算４ｖｏｌ％の空気においては着火後の火炎は伝播し難い。

水素が燃焼し伝播する場合の水素濃度と発生圧力の特徴として，以下の３つにまとめられる。

1つ目は，水素濃度がドライ換算４ｖｏｌ％から８ｖｏｌ％の空気混合気が着火した場合であり，水素燃焼という。水素燃焼においては，燃焼に伴う火炎が上方又は水平方向に伝播する部分燃焼が支配的であり，この際に発生する圧力は小さい[(3)]。そのため放射性エアロゾルの気相への移行量は少なく塔槽類廃ガス処理設備で除去できる。

２つ目は，水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％から12ｖｏｌ％の空気混合気が着火し，水素爆発が発生した場合，火炎が上方又は水平方向のみならず，全方向に伝播し，爆燃するようになり，この際に発生する圧力は初期圧力の２倍以上となる可能性がある。そのため，放射性エアロゾ

ルの気相部への移行量は大きくなる。

３つ目は，水素濃度がドライ換算12ｖｏｌ％を超えると，条件によっては爆燃から爆轟へ遷移が生じ，火炎の伝播速度が音速を超えて衝撃波が発生する。爆轟が生じた場合には，放射性エアロゾルが大量に気相部へ移行することのみならず，衝撃波による貯槽等，配管・弁，その他機器等の損傷や波及的な影響も考えられる。

水素爆発の発生防止としては放射性物質の放出の観点で爆轟を生じさせないこと，再処理施設内における爆燃から爆轟へ遷移に関する知見が少ないこと，排気系統が爆燃から爆轟へ遷移を発生しやすい形状であることを踏まえると，爆燃する領域である水素濃度がドライ換算８ｖｏｌ％から12ｖｏｌ％に対して，この下限値であるドライ換算８ｖｏｌ％に抑えるということが重要である。

重大事故等の対処に必要な作業に使用することができる時間及び爆発時の影響の観点から検討すると，ドライ換算８ｖｏｌ％では，当該濃度に至るまでの時間が短くなり，対処に使用することができる時間という観点で厳しい想定となるが，再処理施設に設置する貯槽等の空間容積は小さい場合が多いため，貯槽等において発生する圧力は小さく，貯槽等の健全性は維持される。一方，ドライ換算12ｖｏｌ％では，当該濃度に至るまでの時間はドライ換算８ｖｏｌ％の場合と比較して1.5倍になり，対処が容易になる想定であるが，爆発時の構造物への影響を考えると，ドライ換算12ｖｏｌ％における爆発のほうが圧力は高く，一部の貯槽等において簡易的かつ厳しい結果を与える静的な計算では，健全性を維持できない可能性がある。

以上から，圧力上昇が大きくなるような水素爆発を防止する観点，貯槽等の健全性を維持する観点から，水素燃焼を防止するための対処の判

断基準をドライ換算８ｖｏｌ％とする。

【補足説明資料　８－１】

安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失し，喪失した水素掃気機能を代替する措置が講じられない場合，貯槽等内の水素濃度が８ｖｏｌ％に至るまでの最短の時間は，前処理建屋の貯槽等において約76時間，分離建屋の貯槽等において約7.5時間，精製建屋の貯槽等において約1.4時間，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の貯槽等において約7.4時間及び高レベル廃液ガラス固化建屋の貯槽等において約24時間である。

水素爆発は，５建屋，５機器グループ，合計49貯槽等で発生する。

【補足説明資料　８－２】

⑵　水素爆発への対処の基本方針

水素爆発への対処として，再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十六条に規定される要求を満足する水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策を整備する。

水素爆発の発生防止対策として，水素爆発の発生を未然に防止するため，喪失した水素掃気機能を代替する設備により，重大事故の水素爆発を想定する貯槽等の水素濃度が水素燃焼時においても貯槽等に影響を与えないドライ換算８ｖｏｌ％に至る前に圧縮空気を供給し，水素濃度を可燃限界濃度未満とし，これを維持するための対策を整備する。

発生防止対策が機能しない場合，水素爆発の拡大防止対策として，発生防止対策とは別の系統から重大事故の水素爆発を想定する貯槽等へ圧縮空気を供給し，水素濃度を可燃限界濃度未満とし，これを維持するための対策を整備する。

発生防止対策及び拡大防止対策の実施に当たっては，水素発生量の不確かさ及び作業遅れを考慮し，未然防止濃度未満に維持できる十分な量の圧縮空気を供給できる対策を整備するとともに，事態の収束のために可燃限界濃度未満に維持できる圧縮空気の容量を確保する。

また，水素爆発が発生すると，水素爆発による圧力変動によって発生する飛まつに放射性物質が同伴して気相中に放射性エアロゾルとして移行する。これに伴い，大気中への放射性物質の放出量が増加するため，塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し，気相中へ移行した放射性物質をセルに導出する。この際，放射性物質の低減のため，高性能粒子フィルタを経由してセルに導出する。

さらに，セル排気系を代替する排気系により，放射性物質を低減したうえで，主排気筒を介して大気中に放出する。

水素掃気機能の喪失による水素爆発を想定する貯槽等を第８－１表に，各対策の概要図を第８－１図から第８－３図に示す。また，各対策の基本方針の詳細を，以下に示す。

ａ．水素爆発の発生防止対策

第8－１表に示す貯槽等のうち，可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋においては，未然防止濃度に至るまでの時間が短いため圧縮空気自動供給系からの圧縮空気の自動供給による水素掃気を実施することにより，可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給開始前までの間，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

その際，溶液の沸騰又はかくはん状態により水素発生量が増加する可能性があることから，水素発生量の増加が想定される時間の前に圧縮空気自動供給系からの圧縮空気の供給を手動で停止し，機器圧縮空気自動供給ユニットからの圧縮空気の供給により圧縮空気の供給量を増加させ，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

可搬型空気圧縮機からの圧縮空気供給の準備が整い次第，可搬型空気圧縮機から通常運転時の安全圧縮空気系の掃気量（以下8. では「設計掃気量」という。）相当の圧縮空気を供給することにより，貯槽等内の水素濃度を可燃限界濃度未満に維持し，事態の収束を図る。

本対策は，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至る前までに対策の準備を完了させる。

【補足説明資料８－３】

【補足説明資料８－４】

【補足説明資料８－５】

b．水素爆発の拡大防止対策

発生防止対策が機能しなかった場合を想定し，発生防止対策とは異なる常設の配管を使用した圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給による水素掃気を実施することにより，可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給開始前までの間，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

その際，溶液の沸騰又はかくはん状態により水素発生量が増加する可能性があることから，圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給量は，水素発生量の不確かさを踏まえて十分な量を確保し，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

その後，可搬型空気圧縮機から圧縮空気を供給することにより，貯槽等内の水素濃度を可燃限界濃度未満に維持し，事態の収束を図る。拡大防止対策の代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管は２系統以上とする。

代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管からの圧縮空気の供給に期待できない場合には，上記の代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管に相当する耐震性を有する機器付配管を必要に応じて加工し，圧縮空気を供給する。

外的事象の「地震」を起因とした場合，動的機器が全て機能喪失するとともに，全交流動力電源も喪失し，塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能及び排気機能が喪失する。したがって，圧縮空気の供給により貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備内の圧力が上昇する場合には，セル導出設備の配管の流路を遮断し，放射性物質をセルに導出するための経路を構築することで，塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を導出先セルに開放するとともに，放射性物質を導出先セルに導出する。

安全圧縮空気系の空気圧縮機が動作不能となり，水素掃気機能が喪失した場合には，その他再処理設備の附属施設の圧縮空気設備の安全圧縮空気系の水素掃気用の空気貯槽（以下8. では「空気貯槽（水素掃気用）」という。）から圧縮空気が自動で供給され，貯槽等の気相部を介して同伴する放射性物質がセルを介して通常運転時の排気経路以外の経路から放出する可能性がある。このため，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間が十分長い前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋については，安全圧縮空気系からの空気の供給を停止し，大気中への放射性物質の放出量を低減する。

また，水素掃気用の圧縮空気を継続して供給することに伴い，貯槽等の気相部の放射性物質が圧縮空気に同伴し，貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備の配管に設置されている水封安全器からセル等へ移行した後，通常運転時の排気経路以外の経路から放出する可能性がある。このため，全ての建屋の塔槽類廃ガス処理設備から導出先セルに導出する経路を速やかに構築する。

放射性物質を導出先セルへ導出した後は，放射性物質の大気中への通常運転時の排気経路以外の経路からの放出を防止するため，可搬型排風機を運転し，可搬型フィルタにより放射性エアロゾルを除去することで大気中へ放出される放射性物質量を低減し，主排気筒を介して，大気中へ管理しながら放出する。

本対策は，貯槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至る前までに対策の準備を完了させる。

【補足説明資料８－５】

【補足説明資料８－６】

8.1　水素爆発の発生防止対策

8.1.1　水素爆発の発生防止対策の具体的内容

安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失に対して，貯槽等内において水素爆発が発生することを未然に防止するため，可搬型空気圧縮機，可搬型一括供給用建屋外ホース，可搬型一括供給用建屋内ホース，可搬型個別供給用建屋外ホース，可搬型個別供給用建屋内ホース，可搬型建屋外ホース，可搬型建屋内ホース及び圧縮空気供給系を水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管（除染用配管等）に接続し，圧縮空気の供給による水素掃気を実施する。

可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等においては，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持するため，分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置する圧縮空気自動供給系から圧縮空気を自動供給する。未沸騰状態においては，圧縮空気自動供給系の圧縮空気自動供給貯槽，圧縮空気自動供給ユニットから未然防止濃度未満に維持するために十分な量の圧縮空気を供給する。水素発生量の不確かさを考慮しても未然防止濃度未満に維持するために十分な量の圧縮空気を供給する。

可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給は，設計掃気量相当とし，水素濃度の増加を見込んでも，貯槽等内の水素濃度を可燃限界濃度未満に維持する。

また，水素濃度の推移を把握するために，可搬型水素濃度計を用いて水素濃度を所定の頻度（90分）で確認するともに，変動が想定される期間において，余裕をもって変動程度を確認する。また，対策の効果を確認するため，対策実施前後に水素濃度の測定を行う。

【補足説明資料８－７】

前処理建屋の代替安全圧縮空気系の水素掃気配管に可搬型空気圧縮機を接続し，第８－１表の貯槽等に一括で圧縮空気を供給（以下8.1では「一括供給」という。）することにより，水素掃気機能を回復させる場合もある。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第8.1.1－１図及び第8.1.1－２図に，対策の手順の概要を第8.1.1－３図及び第8.1.1－４図に，また，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第8.1.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第8.1.1－５図及び第8.1.1－６図に示す。

（１）水素爆発を未然に防止するための空気の供給の着手判断

安全圧縮空気系の空気圧縮機が多重故障し，安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合又は空気圧縮機を冷却する安全冷却水系の冷却塔若しくは外部ループの冷却水循環ポンプが多重故障し，安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合は，可搬型空気圧縮機からの空気の供給の着手を判断し，重大事故等対策として以下の（２）及び（４）に移行する。

（２）圧縮空気自動供給系からの圧縮空気の供給

分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失し，系統内の圧力が低下した場合は，圧縮空気自動供給系から第８－１表に示す貯槽等のうち分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の貯槽等へ自動で圧縮空気を供給する。圧縮空気自動供給系の圧力計により，所定の圧力で空

気が供給されていることを確認する。常設重大事故等対処設備により圧縮空気自動供給系の圧力を計測できない場合は，可搬型圧縮空気自動供給貯槽圧力計又は可搬型圧縮空気自動供給ユニット圧力計を設置し，圧縮空気自動供給系の圧力を計測する。

本対策において確認が必要な監視項目は圧縮空気自動供給系の圧力である。

（３）機器圧縮空気自動供給ユニットへの切替え

「（２）圧縮空気自動供給系からの圧縮空気の供給」の後，水素発生量が増加する前に，圧縮空気自動供給系から機器圧縮空気自動供給ユニットへの切り替えを行い，未然防止濃度に維持するために十分な量の圧縮空気を供給するため，機器圧縮空気自動供給ユニットから第８－１表に示す貯槽等のうち分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置する可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等へ圧縮空気を供給する。

機器圧縮空気自動供給ユニットの圧力計により，所定の圧力で空気が供給されていることを確認する。常設重大事故等対処設備により圧縮空気自動供給系の圧力を計測できない場合は，可搬型機器圧縮空気自動供給ユニット圧力計を設置し，機器圧縮空気自動供給ユニットの圧力を計測する。

本対策において確認が必要な監視項目は機器圧縮空気自動供給ユニットの圧力である。

（４）可搬型水素濃度計の設置準備及び測定の実施

「（１）水素爆発を未然に防止するための空気の供給の着手判断」の着手判断を受け，水素濃度の測定対象の貯槽等の水素濃度の推移を適時

把握するため，可搬型水素濃度計を測定対象の貯槽等に接続している水素掃気配管又は計測制御系統施設の計測制御設備に設置する。

水素濃度の測定対象の貯槽等は，溶液の性状ごとに水素掃気機能喪失から重大事故対策の準備に使用することができる時間（以下「許容空白時間」という。）が短い貯槽を候補とし，水素掃気機能の喪失直前の液位情報を基に選定する。

水素濃度は，対策の効果を確認するため，対策実施前後に水素濃度の測定の実施を判断し，水素濃度の測定を行う。

また，水素発生速度の変動が想定される期間において水素濃度を確認するため，貯槽等内の高レベル廃液等の温度の指示値をもとに測定の実施を判断し，水素濃度の測定を行う。また，上記の測定以外に，水素濃度を所定の頻度（90分）を満たすように測定する。

本対策において確認が必要な監視項目は，高レベル廃液等の温度及び測定対象の貯槽等内の水素濃度である。

（５）代替安全圧縮空気系の水素掃気配管又は機器圧縮空気供給配管からの圧縮空気の供給準備

代替安全圧縮空気系の水素掃気配管又は機器圧縮空気供給配管に，建屋外の可搬型空気圧縮機を，可搬型一括供給用建屋外ホース及び可搬型一括供給用建屋内ホース又は可搬型個別供給用建屋外ホース及び可搬型個別供給用建屋内ホース並びに可搬型建屋外ホース，可搬型建屋内ホース及び圧縮空気供給系により接続する。

外的事象の「火山」を要因として水素掃気機能が喪失した場合には，降灰により可搬型空気圧縮機が機能喪失することを防止するため，運搬車によりあらかじめ可搬型空気圧縮機を各建屋内に配置する。

（６）代替安全圧縮空気系の水素掃気配管又は機器圧縮空気供給配管から

の圧縮空気の供給の実施判断

圧縮空気の供給は，圧縮空気の供給の準備が完了したこと，可搬型排風機が起動したことにより実施を判断し，以下の（７）へ移行する。

（７）代替安全圧縮空気系の水素掃気配管又は機器圧縮空気供給配管からの圧縮空気の供給の成否判断

可搬型空気圧縮機から圧縮空気を貯槽等へ供給する。貯槽等に供給する圧縮空気の流量を，代替安全圧縮空気系の水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管，可搬型個別供給用建屋内ホース又は可搬型建屋内ホースに接続する可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計により確認し，水素掃気機能が維持されていることを判断する。

また，貯槽等から塔槽類廃ガス処理設備へ移行する圧縮空気の流量を，発生防止対策と並行作業によりセルに導出するユニットに設置する可搬型セル導出ユニット流量計により確認する。

本対策において確認が必要な監視項目は，貯槽等に供給する圧縮空気の流量，圧縮空気供給圧力及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットにおける廃ガスの流量である。

水素掃気機能が維持されていることを判断するために確認が必要な監視項目は，貯槽等に供給する圧縮空気の流量である。

【補足説明資料８－９】

8.1.2　水素爆発の発生防止対策の有効性評価

8.1.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

水素掃気機能の喪失による水素爆発の発生の想定の前提となる要因は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり，外的事象の「地震」及び「火山」，内的事象の「動的機器の多重故障」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」である。

これらの要因において，安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失の範囲，重大事故等への対処の種類及び重大事故等への対処時の想定される作業環境の苛酷さを考慮すると，外的事象の「地震」を要因とした場合が最も厳しい結果を与えることから，外的事象の「地震」を代表として有効性評価を実施する。

外的事象の「地震」を代表として有効性評価を実施するのは，水素爆発の拡大防止対策も同様である。

⑵　代表事例の選定理由

ａ．安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失の範囲

水素掃気機能の喪失による水素爆発の発生原因をフォールトツリー分析により明らかにする。安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失を頂上事象とした場合のフォールトツリーを第 8.1.2－１図に示す。また，安全圧縮空気系の系統概要図を第 8.1.2－２図に示す。

フォールトツリーにおいて明らかにしたとおり，安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失は，外的事象の「地震」において，空気圧縮機，冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ，外部電源及び非常用ディーゼル発

電機の動的機器の直接的な機能喪失及び全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失により発生する。

また，外的事象の「火山」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」では，全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失により，安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失し，「動的機器の多重故障」では，同一機能を有する動的機器のいずれか１種類の動的機器における直接的な機能喪失により水素掃気機能が喪失する。

以上より，機能喪失の範囲の観点では，外的事象の「地震」を要因とした場合が，動的機器の機能喪失及び全交流動力電源の喪失が同時に発生し，機能喪失する機器が多く，その範囲も広い。

本観点の分析は，水素爆発の拡大防止対策でも同様である。

ｂ．重大事故等対策の種類

重大事故等対策は，空気圧縮機，冷却塔等の動的機器及び動的機器を起動させるために必要な電気設備等，多岐の設備故障に対応でき，かつ，複数の設備故障が発生した場合においても対処が可能となるような対策を選定している。

重大事故等対策がカバーする機能喪失の範囲は，第 8.1.2－１図のフォールトツリーに示すとおりである。

整備した重大事故等対策が，外的事象の「地震」を含む全ての機能喪失をカバーできており，重大事故等への対処の種類の観点から，外的事象の「地震」以外の要因に着目する必要性はない。

本観点の分析は，水素爆発の拡大防止対策でも同様である。

ｃ．重大事故等への対処時の環境条件の観点

重大事故等への対処時の環境条件に着目すると，外的事象の「地震」を要因とした場合には，基準地震動の1.2 倍の地震力を考慮した際に機能維持できる設計とした設備以外の設備の損傷及び動的機器の動的な機能の喪失が想定され，建屋内では，溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードが発生する可能性があり，また，全交流動力電源の喪失により換気空調が停止し，照明が喪失する。一方，建屋外では，不等沈下及び屋外構築物の倒壊による環境悪化が想定される。

外的事象の「火山」を要因とした場合には，建屋内では，全交流動力電源の喪失に伴う換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの，外的事象の「地震」の場合のように溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されない。一方，建屋外では，降灰による環境悪化が想定される。

「長時間の全交流動力電源の喪失」及び「動的機器の多重故障」を条件とした場合には，「長時間の全交流動力電源の喪失」において建屋内の換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの，外的事象の「地震」の場合のように溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されず，また，「動的機器の多重故障」を条件とした場合には，建屋内の環境条件が有意に悪化することはない。また，これらを条件とした場合に，建屋外の環境条件が悪化することはない。

以上より，外的事象の「地震」が建屋内外の作業環境を最も悪化させる可能性があるものの，建屋外の環境条件では，外的事象の「地震」及び外的事象の「火山」において想定される環境悪化要因の特徴が異なることを考慮し，これらの特徴の違いが重大事故等対策の有効性に与える影響を不確かさとして分析する。

本観点の分析は，水素爆発の拡大防止対策でも同様である。

⑶　有効性評価の考え方

発生防止対策に係る有効性については，圧縮空気の供給により貯槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至ることを防止でき，水素濃度が可燃限界濃度以上の場合は低下傾向を示して可燃限界濃度未満で平衡に至ることについて確認するために，貯槽等内の水素濃度の推移を評価する。

⑷　有効性評価の評価単位

水素掃気機能の喪失による水素爆発の有効性評価は，事故影響が他建屋へ及ぶことがないことを考慮し，未然防止濃度に至るまでの時間及び講ずる対処を建屋単位で整理するとともに，重大事故等対策ごとに実施する。

⑸　機能喪失の条件

外的事象の「地震」を要因とした場合の安全機能の喪失の想定は，基準地震動の1.2倍の地震力を考慮した際に機能維持できる設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし，また，全ての動的機能の喪失を前提として，外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから，更なる安全機能の喪失は想定しない。

⑹　機器の条件

未然防止濃度に至るまでの時間算出の前提となる溶液量は，未然防止濃度に至るまでの時間を安全側に評価するため，通常運転時の最大の公称容量とし，水素発生量が多くなるように設定する。これに付随して貯槽等の空間容量も小さくなることから，未然防止濃度に至るま

での時間は短くなるため厳しい条件である。また，硝酸濃度が低いほど，水素発生Ｇ値は大きくなる傾向を示すため，水素発生Ｇ値の決定に用いる硝酸濃度は遊離硝酸濃度とし，水素発生Ｇ値が高くなるように設定する。

また，安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失する直前まで，安全圧縮空気系から第８－１表に示す貯槽等への水素掃気流量は水素掃気流量低の警報設定値相当であったとし，安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失から第８－１表に示す貯槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間は，再処理する使用済燃料の冷却期間 15 年を基に算出した各貯槽等の溶液の通常運転時の崩壊熱密度の最大値から算出する。

第８－１表の高レベル濃縮廃液貯槽，高レベル濃縮廃液一時貯槽，高レベル廃液混合槽，供給液槽及び供給槽の溶液の水素発生Ｇ値については，東海再処理工場の高レベル廃液から発生する水素の測定[(4)]実績[(5)]を踏まえ，当該貯槽の硝酸濃度と同じ硝酸溶液の水素発生Ｇ値の 1/20 とする。

貯槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間の主要評価条件を第8.1.2－１表から第8.1.2－５表に示す。水素爆発の発生防止対策に使用する機器を第8.1.2－６表に示す。また，主要な機器の機器条件を以下に示す。

ａ．可搬型空気圧縮機

可搬型空気圧縮機は，大型及び小型を準備する。大型の可搬型空気圧縮機は１台当たり約450ｍ^3／ｈ，小型の可搬型空気圧縮機は１台当たり約220ｍ^3／ｈの容量を有し，水素爆発の発生の防止のための空気の供給，水素爆発の発生の防止のための空気の一括供給，水素爆発の再発の防止のための空気の供給に用いる。水素爆発の発生の防止のための空気の供

給及び水素爆発の再発を防止するための空気の供給において，大型の可搬型空気圧縮機は，前処理建屋，分離建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋で２台，小型の可搬型空気圧縮機は，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋で１台を使用する。

大型の可搬型空気圧縮機は，１台で前処理建屋，分離建屋，精製建屋，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋に圧縮空気の一括供給をする場合もある。

【補足説明資料８－10】

ｂ．圧縮空気自動供給槽

分離建屋の圧縮空気自動供給貯槽は，内圧0.69ＭＰａの5.5ｍ^3／基の貯槽３基及び安全圧縮空気系への接続配管で構成する。

精製建屋の圧縮空気自動供給貯槽は，内圧0.69ＭＰａの2.5ｍ^3／基の貯槽２基，５ｍ^3／基の貯槽３基及び安全圧縮空気系への接続配管で構成する。

上記の機器は，安全圧縮空気系の圧力が低下した場合，その差圧により自動で圧縮空気の供給を開始し，未然防止濃度未満に維持するために十分な量の圧縮空気を供給する。

ｃ．圧縮空気自動供給ユニット

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の圧縮空気自動供給系の圧縮空気自動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ３本，減圧弁，空気作動弁及び安全圧縮空気系への接続配管で構成する。

上記の機器は，安全圧縮空気系の圧力が低下した場合，その差圧により自動で圧縮空気の供給を開始し，未然防止濃度未満に維持するために十分な量の圧縮空気を供給する。

ｄ．機器圧縮空気自動供給ユニット

分離建屋の圧縮空気自動供給系の機器圧縮空気自動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ２本，空気作動弁，減圧弁及び安全圧縮空気系への接続配管で構成する。

精製建屋の圧縮空気自動供給系の機器圧縮空気自動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ10本，空気作動弁，減圧弁及び安全圧縮空気系への接続配管で構成する。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の機器圧縮空気自動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ３本，減圧弁，空気作動弁及び安全圧縮空気系への接続配管で構成する。

上記の機器は，分離建屋において沸騰の10時間40分前である事象発生後から4時間25分後に，精製建屋において沸騰の9時間10分前である事象発生後から2時間20分後に，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において沸騰の12時間25分前である事象発生後から６時間40分後に圧縮空気自動供給系から機器圧縮空気自動供給ユニットにそれぞれ切り替えることで，可搬型空気圧縮機から圧縮空気を供給する前までの間，水素発生量の不確かさを考慮しても未然防止濃度に維持するために十分な量の圧縮空気を供給する。

ｅ．高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度

「5.5.2.1　冷却期間」に記載したとおり，高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度は，再処理する使用済燃料の冷却条件を15年とし，これを基に算出した放射性物質の核種組成を基準に，濃度及び崩壊熱密度の最大値を設定する。

ｆ．高レベル廃液等の保有量

「5.5.2.6　機器に内包する溶液，廃液，有機溶媒の液量」に記載し

たとおり，貯槽等の高レベル廃液等の保有量は，公称容量とする。

ｇ．水素発生Ｇ値

高レベル廃液等の硝酸イオン濃度が低いほど大きくなる水素発生Ｇ値については，全硝酸イオンのうち遊離硝酸濃度分の硝酸イオン濃度に対応する水素発生Ｇ値を設定することにより，現実的な水素発生Ｇ値よりも高い値を設定する。

⑺　操作の条件

水素爆発を未然に防止するための空気の供給は，可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等においては，安全圧縮空気系の掃気機能が喪失し，系統内の圧力が低下した時点で，圧縮空気自動供給系から圧縮空気を自動供給できる。

圧縮空気自動供給系からの空気の供給量は，水素発生量が沸騰により増加することを想定すると不足する可能性がある。このため，圧縮空気自動供給系から，未然防止濃度に維持するために十分な量の圧縮空気を供給できる機器圧縮空気自動供給ユニットへの切替操作を，分離建屋において沸騰の 10 時間 40 分前である事象発生後から 4 時間 25 分後に，精製建屋において沸騰の 9 時間 10 分前である事象発生後から 2 時間 20 分後に，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において沸騰の 12 時間 25 分前である事象発生後から 6 時間 40 分後にそれぞれ実施する。

また，可搬型空気圧縮機による圧縮空気の供給は，準備が整い次第実施し，水素発生量の増加を考慮した場合，圧縮空気自動供給系及び機器圧縮空気自動供給ユニットからの圧縮空気の供給により未然防止濃度未満を維持できなくなる時間である 20 時間に対し，開始までの時間を最も要するウラン・プルトニウム混合脱硝建屋においても，安全圧縮空

気系の機能喪失から 15 時間 40 分で開始する。

機器圧縮空気自動供給ユニット及び圧縮空気手動供給ユニットを必要としない貯槽等においては，可搬型空気圧縮機による圧縮空気の供給は，許容空白時間が最も短い分離建屋において 14 時間に対し，6 時間 40 分で開始する。

発生防止対策として継続して実施する圧縮空気自動供給系及び機器圧縮空気自動供給ユニットからの圧縮空気の自動供給又は拡大防止対策として実施する圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により，塔槽類廃ガス処理設備の圧力が上昇し，排気経路以外の場所から放射性物質を含む気体が漏えいするおそれがある。

この時間は，全ての建屋で約 3 時間であり，建屋内の移行経路を踏まえれば，大気中への放射性物質の放出量はわずかである。

【補足説明資料８－７】

⑻　判断基準

発生防止対策については，圧縮空気の供給により気相部の水素濃度が未然防止濃度に至らず，水素濃度が可燃限界濃度以上の場合は対策により水素濃度が低下傾向を示し可燃限界濃度未満で平衡値となること。

8.1.2.2　有効性評価の結果

⑴　有効性評価の結果

安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失により，貯槽等内の水素濃度が上昇し始める。可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等においては，圧縮空気自動供給系及び機器圧縮空気自動供給ユニットからの圧縮空気の自動供給による水素掃気を実施する。

また，貯槽等に対し，水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管を用いた，可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給による水素掃気を実施する。水素濃度が最も高くなる前処理建屋の計量前中間槽の場合，貯槽等内の水素濃度がドライ換算で約 4.4ｖｏｌ％まで上昇するが，未然防止濃度に至ることはなく，その後，低下傾向を示すことから水素爆発の発生を防止することができる。

低下傾向を示した貯槽内の水素濃度は，可燃限界濃度未満に移行し，その状態が維持される。これ以外の貯槽等においても，貯槽等内の水素濃度は未然防止濃度に至ることはなく，その後は，低下傾向を示し，可燃限界濃度未満に移行し，その状態が維持される。

また，万が一，未然防止濃度未満で水素の燃焼が発生したとしても，水素爆発の再発を防止するための空気の供給に使用する常設重大事故等対処設備及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの部材はステンレス鋼であり，想定される温度，圧力の環境において損傷することはなく，また，貯槽等のバウンダリを超えて影響が波及することはない。

以上の有効性評価結果を第 8.1.2－７表から第 8.1.2－26 表に，対策実施後の水素濃度の推移を第 8.1.2－３図から第 8.1.2－７図に示す。

【補足説明資料８－11】

【補足説明資料８-12】

⑵　不確かさの影響評価

ａ．事象，事故条件及び機器条件の不確かさの影響

⒜　想定事象の違い

「動的機器の多重故障」を要因として安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合，重大事故等への対処が必要な建屋，設備の範囲が限定

される。当該有効性評価では，外的事象の「地震」を要因として，安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失が５つの建屋で同時に発生することを前提に，各建屋で並行して作業した場合の対策の成立性を確認していることから，有効性評価の結果が変わることはない。

外的事象の「火山」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」を条件として安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合，現場状況確認のための初動対応及びアクセスルート確保のための作業において，外的事象の「地震」を要因とした場合と比較して，早い段階で重大事故等対策に着手できることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

外的事象の「火山」を想定した場合の準備作業及び実施時に想定される作業環境を考慮した圧縮空気の供給に必要な作業と所要時間を，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び精製建屋を例として第8.1.1－７図及び第8.1.1－８図に示す。

(b) 実際の水素発生量，空間容量

貯槽等の気相部の水素濃度を算出するに当たって，貯槽等の水素発生量及び空間容量が必要となる。貯槽等の水素発生量については通常運転時の最大の崩壊熱密度，通常運転時の最大の公称容量及び水素発生量が多くなる溶液性状を基に算出し，空間容量については貯槽等が通常運転時の最大の溶液量を取り扱っているものとして設定している。

これらのうち，高レベル廃液等の崩壊熱密度の最大値が有する安全余裕は，高レベル廃液等の崩壊熱密度の中央値に対して1.0倍から約1.2倍となる。

貯槽等に内包する高レベル廃液等の液量に着目すると，実際の運転時には，全ての貯槽等が公称容量を保有しているわけではなく，公称容量

よりも少ない容量を保有している状態が想定されるが，この場合，溶液の崩壊熱は小さくなり，水素濃度が低下することになる。

水素発生Ｇ値は，硝酸溶液については硝酸濃度の変動に伴う不確かさがある。放射線分解により硝酸濃度が減少する可能性はあるが，通常運転時においては設計値を維持するように運用することから，大幅な減少は想定し難い。また，仮に，プルトニウム濃縮液一時貯槽において硝酸濃度が10％減少したとしても，遊離硝酸及び硝酸塩の硝酸イオンを合計した全硝酸イオン濃度は，水素発生Ｇ値を設定するにあたって使用した遊離硝酸濃度以上であることから，水素発生速度は設定した水素発生速度を超過することはない。他の貯槽等においても，全硝酸イオン濃度は水素発生Ｇ値を設定する際に用いた遊離硝酸濃度以上とすることから，水素発生速度は設定した水素発生速度を超過することはない。

また，水素発生Ｇ値は，溶液のかくはん状態にも影響を受け，増加する不確かさを有する。重大事故対策においては，溶液のかくはん状態による水素発生量の不確かさを考慮しても貯槽等内の水素濃度を低く維持できるよう，十分な圧縮空気流量を供給するが，水素濃度に変化が生じる可能性のあるタイミングで水素濃度を測定し，柔軟に対応できることから，これらを考慮した場合でも判断基準を満足することに変わりはない。

【補足説明資料８－13】

ｂ．操作条件の不確かさの影響

⒜　実施組織要員の操作

可搬型空気圧縮機などの可搬型重大事故等対処設備を用いた対処に時間を要した場合や予備の可搬型重大事故等対処設備による対処を想定し，

対処の実施が2時間遅延した場合，機器圧縮空気自動供給ユニットからの圧縮空気の供給がない貯槽等のうち水素濃度の観点で最も厳しい前処理建屋の計量前中間貯槽の水素濃度は，水素掃気機能喪失から 38 時間 35 分後で4.6ｖｏｌ％である。

同様に，拡大防止対策による対処の実施が2時間遅延したとしても，機器圧縮空気自動供給ユニットの圧縮空気の供給がある貯槽等のうち水素濃度の観点で最も厳しい精製建屋のプルトニウム濃縮液一時貯槽の気相部の水素濃度は，機器圧縮空気自動供給ユニットより未然防止濃度未満に維持するために十分な圧縮空気量の供給を継続するため，水素濃度が上昇することはない。

水素爆発を未然に防止するための空気の供給は，水素掃気機能の喪失をもって着手し，貯槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間に対し，圧縮空気自動供給系及び機器圧縮空気自動供給ユニットの圧縮空気の供給がない建屋のうち，作業に時間を要する前処理建屋において 39 時間 25 分，圧縮空気自動供給系及び機器圧縮空気自動供給ユニットの圧縮空気の供給がある建屋のうち，作業に時間を要するウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において４時間 20 分の余裕をもってそれぞれ完了させることから，判断基準を満足していることに変わりはない。

なお，可搬型空気圧縮機などの可搬型重大事故等対処設備を用いた対処に時間を要した場合や予備の可搬型重大事故等対処設備による対処を想定しても，４時間20分の余裕内に可搬型重大事故等対処設備を設置することで重大事故等対策を再開でき，事態を収束できる。

(b) 作業環境

分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋について

は，圧縮空気貯槽及び圧縮空気ユニットにより貯槽等に圧縮空気を供給する。貯槽等を経由後の放射性物質を含む空気が漏えいすることによる汚染が考えられるが，防護具の装着により作業が可能であることから，作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

また，外的事象の「火山」を想定した場合であっても，建屋外における重大事故等対策に係る作業は，降灰予報を受けて作業に着手することから，降灰の影響を受けることはない。降灰発生後は，対策の維持に必要な燃料の運搬を継続して実施するが，除灰作業を並行して実施することを前提に作業計画を整備しており，重大事故等対策を維持することが可能である。

8.1.2.3　同時発生又は連鎖

⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

水素掃気機能喪失による水素爆発の事象進展，事故規模の分析により明らかとなった通常運転時からの状態の変化等は，水素燃焼による貯槽等の圧力上昇，高レベル廃液等の温度上昇，放射線量の上昇である。具体的には，貯槽等の圧力は一時的に約50ｋＰａ増加し，高レベル廃液等の温度は一時的に約１℃増加する。放射線量の上昇については，水素燃焼が発生した場合には，放射性物質が気相中に移行するため，貯槽等外の放射線量は上昇するが，貯槽等内の放射線量は水素燃焼が生じても変わらない。

これらの通常運転時からの状態の変化等を考慮した同時発生する重大事故等の重大事故等対策に与える影響及び連鎖して発生する可能性のある重大事故等は以下のとおりである。

⑵　重大事故等の同時発生

重大事故等が同時に発生する場合については，同種の重大事故が同時に発生する場合，異種の重大事故が同時に発生する場合及びそれらの重畳が考えられる。

水素掃気機能喪失による水素爆発は，５建屋５機器グループ49貯槽等で同時に発生する可能性があり，本評価は同時発生するものとして評価した。

水素掃気機能喪失による水素爆発と同時発生する可能性のある異種の重大事故は，「2.1　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定（要旨）」に示すとおり，外的事象の「地震」及び「火山」，内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」により，

安全圧縮空気系，安全冷却水系，プール水冷却系及び補給水設備が同時に機能を喪失することから，これらの機能喪失により発生する冷却機能の喪失による蒸発乾固及び使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷である。

各重大事故等の重大事故等対策は互いに異なる対策であり，各重大事故等対策が競合することはなく，また，重大事故等対策に使用する設備も重大事故等ごとに専用の設備を整備することから，設備が競合することはない。

また，各重大事故等対策の有効性評価は，重大事故等が同時発生した場合であっても個別に評価することが可能であるが，各重大事故等が発生した場合の事故影響が相互に与える影響を考慮する必要がある。

冷却機能の喪失による蒸発乾固の事故影響が本重大事故の重大事故等対策に与える影響は，崩壊熱による溶液の温度上昇及び沸騰による水素発生Ｇ値の上昇に伴う水素発生量の増加である。このため，「8.1.2.1 有効性評価」で示したとおり，見かけ上の水素発生Ｇ値の増加を見込み，圧縮空気自動供給系から沸騰を考慮しても貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持するために十分な量の圧縮空気を供給するとともに，可搬型空気圧縮機から沸騰を考慮しても可燃限界濃度未満に維持するために十分な量の圧縮空気を供給することから，重大事故対策が阻害されることはない。

沸騰に伴う圧力上昇は，３ｋＰａ程度であることから圧縮空気の供給を阻害することはなく，その影響は無視できる程度である。以上より，重大事故等が同時発生した場合であっても，本重大事故の重大事故等対策の有効性評価結果は単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，重大事故等対策が阻害されることはない。

一方，本重大事故の事故影響が冷却機能の喪失による蒸発乾固の重大

事故等対策に与える影響は，「⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，水素燃焼による貯槽等の圧力上昇，高レベル廃液等の温度上昇である。

冷却機能の喪失による蒸発乾固の重大事故等対策の有効性評価では水素燃焼による貯槽等の圧力上昇及び高レベル廃液等の温度上昇の影響を考慮する必要があるが，水素燃焼による圧力上昇は過渡的であり対処に影響を与えず，また，水素燃焼により生じたエネルギが全て溶液に付加されることを仮定したとしても溶液の温度上昇は１℃未満であり，実際の放熱による除熱効果を考慮すればその影響は無視できる程度である。以上より，重大事故等が同時発生した場合であっても，冷却機能の喪失による蒸発乾固の重大事故等対策の有効性評価結果は単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，重大事故等対策が阻害されることはない。

本重大事故及び使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の相互影響については，本重大事故が発生する貯槽等と使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置しており，互いの事故影響が当該バウンダリを超えて波及することはないことから，これらの重大事故等対策の有効性評価結果は，単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，各々の重大事故等対策が阻害されることはない。

⑶　重大事故等の連鎖

水素爆発を未然に防止するための空気の供給は，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至る前に実施する。

以上の発生防止対策を考慮した時の高レベル廃液等の状態及び高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境を明らかにし，高レベル廃液

等の状態によって新たに連鎖して発生する重大事故の有無及び事故時環境が安全機能の喪失をもたらすことによって連鎖して発生する重大事故の有無を明らかにする。

ａ．起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析

発生防止対策を考慮した時の高レベル廃液等の状態及び高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境は以下のとおりである。

⒜　高レベル廃液等の状態

貯槽等に内包されている溶液は，溶解液，抽出廃液，プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ），プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ），高レベル濃縮廃液，一時貯留処理液（有機相含む）及び高レベル混合廃液である。

水素爆発は，通常運転時に内包する溶液に対して，異なる溶液が混入して発生する事象ではなく，水素掃気機能の喪失により発生する事象であるため，溶液の性状が変化することはない。

水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，高レベル廃液等の温度変化は約１℃である。また，水素燃焼による溶液の崩壊熱に変化はなく，通常運転時の冷却能力及び貯槽等からの放熱は溶液の崩壊熱に対して十分な余力を有しており，貯槽等内の溶液の温度は沸点に至らず，溶液が沸騰することはない。

⒝　環境条件

ｉ．温度

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未

然防止濃度未満であるが，「(a)　高レベル廃液等の状態」に記載したとおり，水素燃焼を評価上見込んだ場合の貯槽等の温度上昇は最大でも約１℃である。

プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）：約１℃

プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ）　：約１℃

溶解液　：約１℃

抽出廃液　：約１℃

高レベル濃縮廃液　：約１℃

一時貯留処理液（有機相含む）　：約１℃

高レベル混合廃液　：約１℃

ⅱ．圧力

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合の貯槽等の圧力上昇は，最大でも約50ｋＰａ程度である。

ⅲ．湿度

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合，水の発生により湿度が増加する。

ⅳ．放射線

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，貯槽等内の放射性物質量が増加することはなく，放射線量は通常運転時から変化することはない。

一方，貯槽等外に着目した場合には，高レベル廃液等に含まれる放射性物質が水素燃焼に伴い貯槽等外へ移行するため，貯槽等外の放射

線量は上昇する。

ｖ．物質（水素，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，貯槽等の気相部の水素が燃焼するのみであり，臨界の発生は想定されないことから，新たな放射性物質の生成はない。

ＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒は，通常運転時においては希釈剤により洗浄するため，高レベル廃液等の水素爆発を想定する貯槽等には，有意量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が含まれることはない。また，有機溶媒が混入する可能性のある抽出廃液及び一時貯留処理液は，想定される温度は初期温度を50℃とすれば約51℃であり，ｎ－ドデカンの引火点である74℃及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生温度である135℃に至らないことから，有機溶媒火災又はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生は想定されず，これらの反応により生成する煤煙及びその他の物質が発生することはない。

ⅵ．落下・転倒による荷重

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合において，溶液の温度上昇，圧力上昇が生じたとしても，想定される環境において貯槽等の材質の強度が有意に低下することはなく，貯槽等が落下・転倒することはない。

ⅶ．腐食環境

水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，腐食環境は通常運転時から変化することはない。

ｂ．事故進展により自らの貯槽等において発生する重大事故

⒜　臨界事故

「ａ．起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，高レベル廃液等の温度上昇は最大でも約１℃であり、圧力上昇は最大でも約50ｋＰａである。プルトニウム濃縮液，プルトニウム溶液，溶解液及び一時貯留処理液を内包する貯槽等は，全濃度安全形状寸法管理により臨界事故の発生を防止しており，また，貯槽等の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件においても貯槽等のバウンダリの健全性が維持され，全濃度安全形状寸法が維持されることから，核的制限値を逸脱することはない。

以上より，臨界事故への連鎖は想定されない。

⒝　蒸発乾固

「ａ．起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても高レベル廃液等の温度変化は最大でも約１℃であり，通常運転時の冷却能力及び貯槽等からの放熱は溶液の崩壊熱に対して十分な余力を有していることから貯槽等内の溶液の温度は沸点にいたらず，溶液が沸騰することはない。

また，未然防止濃度で水素燃焼が発生した場合の圧力は，最大でも約50ｋＰａであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件によって安全冷却水系の配管が損傷することはない。

以上より，蒸発乾固への連鎖は想定されない。

(c) 有機溶媒等による火災又は爆発

「ａ．起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，有意な量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が，高レベル廃液等の水素爆発を想定する貯槽等に混入することはない。

また，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，貯槽等のバウンダリは健全性を維持することから，ＴＢＰ等が誤って混入することもないこと，有機溶媒が混入する可能性のある抽出廃液及び一時貯留処理液において想定される温度は初期温度を 50℃とすれば約 51℃であり，ｎ－ドデカンの引火点である 74℃及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生温度である 135℃に至らない。

以上より，有機溶媒火災又はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への連鎖は想定されない。

(d) 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷

本重大事故及び使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の相互影響については，本重大事故が発生する貯槽等と使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置しており，互いの事故影響が当該バウンダリを超えて波及することはないことから，これらの重大事故等対策の有効性評価結果は，単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，各々の重大事故等対策が阻害されることはない。

(e) その他の放射性物質の漏えい

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件を踏まえても，これらのバウンダリの健全性が維持されることから，放射性物質

の漏えいが発生することは想定されない。

c．重大事故が発生した貯槽等以外への影響

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，圧力，温度及び放射線以外の貯槽等内の環境条件が，貯槽等外へ及ぶことはない。

圧力，温度及び放射線の影響は，貯槽等外へ及ぶものの，水素燃焼に伴う貯槽等の構造材の温度変化は数℃であり，圧力は最大でも約50ｋＰａである。また，放射線は通常運転時と変わらず，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはなく，また，セル内の安全機能を有する機器も，これらの環境条件で健全性を損なうことはない。

貯槽等に接続する配管を通じての貯槽等内の環境の伝播による安全機能への影響は次のとおりである。

(a) 安全冷却水系

未然防止濃度で水素燃焼が発生した場合の高レベル廃液等の温度上昇は，最大でも約１℃であり，圧力上昇は最大でも約50ｋＰａであることから，これらの環境条件で安全冷却水系の配管の健全性を損なうことはない。

以上より，水素爆発により安全冷却水系が機能喪失することはない。

(b) 塔槽類廃ガス処理設備等

貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備の配管を通じて，貯槽等内の

環境が塔槽類廃ガス処理設備，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（以下，「塔槽類廃ガス処理設備等」という。）に波及する。

未然防止濃度で水素燃焼が発生した場合の貯槽等の構造材の温度変化は数℃であり，圧力上昇は最大でも約50ｋＰａであることから，これらの環境条件によって塔槽類廃ガス処理設備等のバウンダリが喪失することはない。

一方，塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタは，水素燃焼による機能低下が想定されるものの，本現象は，水素爆発における想定条件そのものである。

以上より，水素爆発により塔槽類廃ガス処理設備等が機能喪失することはない。

(c) 放射性物質の放出経路（建屋換気設備等）

導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の温度は，塔槽類廃ガス処理設備等を経由する際に放熱により低下するため，平常時の温度と同程度である。

また，導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の圧力は，可搬型排風機の運転により大気圧程度となり，平常時の圧力と同程度である。

以上より，水素爆発により放射性物質の放出経路（建屋換気設備）が機能喪失することはない。

d．分析結果

水素爆発の発生を想定する５建屋，49貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，以下のとおり，想定される高レベル廃液等の状態及び事故時環境において，他の重大事故等

が連鎖して発生することがないことを確認した。

(a) 臨界事故への連鎖

発生防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮しても，臨界事故の発生は想定されない。

貯槽等において講じられている臨界事故に係る安全機能は，全濃度安全形状寸法管理及び濃度管理であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合の圧力及び温度の上昇を考慮しても，これらの貯槽等のバウンダリの健全性が維持され，全濃度安全形状寸法が維持されることから，核的制限値を逸脱することはない。また，これらの事故影響が，貯槽等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから，臨界事故が連鎖して発生することはない。

(b) 蒸発乾固への連鎖

発生防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮し，水素燃焼を評価上見込んだ場合においては，高レベル廃液等の温度が上昇するが、水素燃焼による溶液の崩壊熱に変化はなく，通常運転時の冷却能力及び貯槽等からの放熱は溶液の崩壊熱に対して十分な余力を有しており，高レベル廃液等が沸騰に至ることはない。

貯槽等において講じられている蒸発乾固に係る安全機能は，安全冷却水系による崩壊熱除去機能であるが，想定される圧力，温度，その他のパラメータ変動を考慮しても安全冷却水系による冷却機能が喪失することはない。

また，これらの事故影響が，貯槽等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから，蒸発乾固が連鎖して発生することはない。

⑹　有機溶媒等による火災又は爆発への連鎖

ＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒は，通常運転時においては希釈剤により洗浄するため，高レベル廃液等の水素爆発を想定する貯槽等には，有意量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が含まれることはない。

発生防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮し，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，有機溶媒が混入する可能性のある抽出廃液及び一時貯留処理液の温度は，ｎ－ドデカンの引火点である74℃及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生温度である135℃を下回り，有機溶媒等による火災又は爆発が発生することはない。

また，事故時においても，貯槽等のバウンダリは健全性を維持することから，ＴＢＰ等が誤って混入することもない。

以上より，有機溶媒等による火災又は爆発が連鎖して発生することはない。

⑺　使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷への連鎖

水素爆発を想定する貯槽等及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置し，水素爆発による事故影響が，貯槽等のバウンダリ又はセルを超えて波及することは想定されないことから，使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷が連鎖して発生することはない。

⑻　その他の放射性物質の漏えいへの連鎖

発生防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮しても，その他の放射性物質の漏えいの発生は想定されない。

水素爆発が発生する貯槽等，これに接続する水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット及び

その他の安全機能を有する機器で構成するバウンダリは，通常運転時からの状態の変化等を考慮しても，健全性が維持され，水素爆発による事故影響が，貯槽等のバウンダリを超えて波及することもない。

以上より，その他の放射性物質の漏えいが連鎖して発生することはない。

8.1.2.4　判断基準への適合性の検討

水素爆発の発生を未然に防止することを目的として，可搬型空気圧縮機により圧縮空気を供給する手段を整備しており，この対策について，外的事象の「地震」を要因として有効性評価を行った。

可搬型空気圧縮機による圧縮空気の供給は，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至る前に圧縮空気の供給に係る準備作業を完了し，代替安全圧縮空気系の水素掃気配管又は機器圧縮空気供給配管経由で貯槽等に圧縮空気を供給することで，貯槽等の水素濃度を可燃限界濃度未満に維持し，水素爆発に至ることを防止している。

評価条件の不確かさについて確認した結果，実施組織要員の操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

また，外的事象の「地震」とは異なる特徴を有する外的事象の「火山」を要因とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

外的事象の「火山」を要因とした場合には，建屋外における水素爆発を未然に防止するための空気の供給の準備に要する時間に与える影響及び水素爆発を未然に防止するための空気の供給の維持に与える影響を分析し，降灰予報を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることから，水素爆発を未然に防止するための空気の供給の有効性へ与える影響が排除されていることを確

認した。

以上の有効性評価は，水素爆発の発生を想定する５建屋，５機器グループ，49 貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また，想定される事故時環境において，水素爆発の発生を想定する機器に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから，水素爆発を未然に防止するための空気の供給により水素爆発の発生を未然に防止できる。

以上より，「8.1.2.1 ⑻ 判断基準」を満足する。

8.2　水素爆発の拡大防止対策

8.2.1　水素爆発の拡大防止対策の具体的内容

8.2.1.1　水素爆発の再発を防止するための空気の供給

拡大防止対策として，発生防止対策である水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管（除染用配管等）からの圧縮空気の供給が機能しなかった場合，可搬型空気圧縮機，可搬型個別供給用建屋外ホース，可搬型個別供給用建屋内ホース，可搬型建屋外ホース，可搬型建屋内ホース及び圧縮空気供給系を機器圧縮空気供給配管（かくはん用配管，計測制御用配管等）に接続し，可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給による水素掃気を実施する。

可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等においては，圧縮空気手動供給ユニットを発生防止対策に用いる水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管（除染用配管等）とは異なる機器圧縮空気供給配管（かくはん用配管，計測制御用配管等）に接続し，圧縮空気による水素掃気を実施する。

圧縮空気自動供給貯槽，圧縮空気自動供給ユニット，機器圧縮空気自動供給ユニット及び圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給に伴い，圧縮空気に同伴する放射性物質が，貯槽等の気相部，セル又は部屋を介して通常運転時の排気経路以外の経路から放出する可能性がある。このため，放射性物質を可能な限り速やかに塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットへ導き，放出量を低減する。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第8.1.1－１図及び第8.1.1－２図に，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第8.2.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第8.2.1－１図及び第8.2.1－２図に示す。

【補足説明資料８－12】

（１）水素爆発の再発を防止するための空気の供給の準備判断

「8.1.1　（１）水素爆発を未然に防止するための空気の供給の着手判断」と同様である。水素爆発の再発を防止するための空気の供給の準備作業として以下の（２）へ移行する。

（２）圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給

分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合は，第８－１表に示す貯槽等のうち分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置する，許容空白時間が短い貯槽等へ速やかに圧縮空気手動供給ユニットを可搬型建屋内ホースにより機器圧縮空気供給配管に接続し，圧縮空気を供給する。

圧縮空気の供給に用いる系統は貯槽等に内包する高レベル廃液等に浸っている系統を選択する。圧縮空気の供給を開始する前に当該系統へ圧縮空気手動供給ユニット接続系統圧力計を設置し，圧縮空気供給圧力の変動を確認することにより，系統が健全であること及び圧縮空気が供給されていることを確認する。

本対策において確認が必要な監視項目は圧縮空気手動供給ユニットを接続する系統の圧力である。

（３）水素濃度の確認

「8.1.1　（４）可搬型水素濃度計の設置準備及び測定の実施」において設置した可搬型水素濃度計により，測定対象の貯槽等の水素濃度の推移を適時把握する。水素濃度の測定タイミングは，「8.1.1　（４）可搬型水素濃度計の設置準備及び測定の実施」と同様である。

（４）代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管からの圧縮空気の供給準備

代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管に，建屋外の可搬型空気圧縮機を，可搬型個別供給用建屋外ホース，可搬型個別供給用建屋内ホース，可搬型建屋外ホース，可搬型建屋内ホース及び圧縮空気供給系により接続する。

（５）代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管からの圧縮空気の供給の実施判断

圧縮空気の供給は，圧縮空気の供給の準備が完了したこと，可搬型排風機が起動したことにより実施を判断し，以下の（６）へ移行する。

（６）代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管からの圧縮空気の供給の成否判断

可搬型空気圧縮機から圧縮空気を貯槽等へ供給する。貯槽等に供給する圧縮空気の流量を，可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計により確認し，水素掃気機能が維持されていることを判断する。

また，貯槽等から塔槽類廃ガス処理設備へ移行する圧縮空気の流量を，発生防止対策と並行作業によりセルに導出するユニットに設置する可搬型セル導出ユニット流量計により確認する。

本対策において確認が必要な監視項目は，貯槽等に供給する圧縮空気の流量，圧力及びセル導出系統の廃ガス流量である。

水素掃気機能が維持されていることを判断するために確認が必要な監視項目は，貯槽等に供給する圧縮空気の流量である。

8.2.1.2　放射性物質のセルへの導出，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対処

圧縮空気の供給により気相中に移行した放射性物質を導出先セルに導出するため，セル導出設備の隔離弁を閉止することにより，塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路を遮断し，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの隔離弁を開放する。

また，水素爆発が発生すると，圧力変動によって発生する飛まつに放射性物質が同伴して気相中に放射性エアロゾルとして移行する。これに伴い，大気中への放射性物質の放出量が増加するため，塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し，気相中へ移行した放射性物質をセルに導出する。

この際，セル排気系の排風機が機能喪失している場合，導出先セルの圧力が上昇し，排気系統以外の場所から放射性物質を含む気体の漏えいが生じるおそれがあるが，水素爆発等に至る前であれば排気に含まれる放射性物質の濃度は通常運転時と同程度であり，セル導出前に高性能粒子フィルタで除去する。

セルへの放射性物質の導出後においては，セル排気系の高性能粒子フィルタは１段であることから，セル排気系を代替する排気系として，可搬型排風機，可搬型発電機，可搬型ダクト及び２段の可搬型フィルタを敷設し，主排気筒につながるように可搬型排風機，可搬型ダクト及び可搬型フィルタを接続し，可搬型ダクトとセル排気系を接続した後，可搬型排風機を運転することで，放射性エアロゾルを可搬型フィルタの高性能粒子フィルタで除去しつつ主排気筒を介して，大気中に管理しながら放出する。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第8.1.1－１図及び第8.1.1－２図に，各建屋の対策における手順及び設備の関係を第8.2.1－２表に，必要な要員及び作業項目を第8.2.1－１図及び第8.2.1－２図に示す。

（１）塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，可搬型フィルタ

及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応のための準備着手判断

「8.1.1　（1）水素爆発を未然に防止するための空気の供給の着手判断」と同様である。水素爆発を未然に防止するための空気の供給の実施判断と同様である。塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応のための準備作業として以下の（2）及び（3）へ移行する。

（2）塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応のための準備

前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋において，塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続による大気中への放射性物質の放出を低減するため，貯槽等へ圧縮空気を供給する水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁を閉止する。

セル排気系，可搬型フィルタ，可搬型ダクト及び可搬型排風機を接続する。また，可搬型フィルタ差圧計を可搬型フィルタに設置する。前処理建屋においては，排気経路を構築するため，主排気筒へ排出するユニットも用いる。

可搬型排風機，各建屋の重大事故対処用母線及び電路，可搬型分電盤，可搬型電源ケーブル及び可搬型発電機を接続する。

常設重大事故等対処設備を用いて導出先セルの圧力を計測できない場合は，導出先セルの圧力を監視するため，第8.2.1－3表に示す導出先セルに可搬型導出先セル圧力計を設置する。

また，前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋においては，常設重大事故等対処設備を用いて塔槽類廃ガス処理設備の圧力を計測できない場合，塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を監視するため，可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計を塔槽類廃ガス処理設備に設置する。

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧を監視するため，可搬型セル導出ユニットフィルタ差圧計を高性能粒子フィルタに設置する。

外的事象の「火山」を要因として水素掃気機能が喪失した場合には，降灰により可搬型発電機が機能喪失することを防止するため，運搬車を用いて可搬型発電機を各建屋内に配置する。

（３）塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施判断

塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続により気相中へ移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施を判断し，以下の（４）へ移行する。

塔槽類廃ガス処理設備の排風機が運転状態を維持している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質の大気中への放出量を低減するため，塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転を継続し，第８－１表に示す貯槽等に供給する圧縮空気の流量の監視を継続する。圧縮空気の流量の監視の結果，第８－１表に示すいずれかの貯槽等に供給する圧縮空気の流量が，貯槽等の水素を可燃限界濃度未満に希釈できる流量に満たない場合には，その貯槽等を設置している建屋について，水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための作業の実施を判断し，以下の（４）へ移行する。

これらの実施を判断するために必要な監視項目は，第８－１表に示す貯槽等に供給する圧縮空気の流量及び塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転状態である。

（４）セルへの導出経路を構築するための設備の隔離弁の閉止及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの開放

塔槽類廃ガス処理設備から第8.2.1－３表に示す導出先セルに放射性物質を導出するため，セルへの導出経路を構築するための設備の隔離弁を閉止し，塔槽類廃ガス処理設備と第8.2.1－３表に示す導出先セルを接続している塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの手動弁を開放する。

これにより，水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第8.2.1－３表に示す導出先セルに導出する。また，圧縮空気の供給に伴い塔槽類廃ガス処理設備の配管内の内圧が上昇した場合，発生した放射性物質を，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第8.2.1－３表に示す導出先セルに導出する。

発生した放射性物質が，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第8.2.1－３表に示す導出先セルに導出されない場合は，水封安全器を経由して第8.2.1－４表に示す水封安全器が設置されている導出先セルに導出する。

（５）可搬型排風機の起動の判断

可搬型排風機の運転準備が整い次第，可搬型排風機の起動を判断する。

（６）可搬型排風機の運転

可搬型排風機を運転することで，大気中への通常運転時の排気経路以外の経路からの放出を抑制し，セル内の圧力上昇を緩和しつつ，可搬型

フィルタの高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去し，主排気筒を介して大気中へ管理しながら放出する。また，可搬型フィルタ差圧計により，可搬型フィルタの差圧を監視する。

可搬型排風機の運転後，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧が上昇傾向を示した場合，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタを隔離し，バイパスラインへ切り替える。

これらの実施を判断するために必要な監視項目は，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧である。

（７）大気中への放射性物質の放出の状態監視

排気モニタリング設備により，主排気筒を介した大気中への放射性物質の放出状況を監視する。排気モニタリング設備が機能喪失した場合は，可搬型排気モニタリング設備により，主排気筒を介した大気中への放射性物質の放出状況を監視する。

8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価

8.2.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

「8.1.2.1　⑴　代表事例」に示したとおりである。

⑵　代表事例の選定理由

「8.1.2.1　⑵　代表事例の選定理由」に示したとおりである。

⑶　有効性評価の考え方

水素爆発の拡大防止対策の有効性評価は，発生防止対策が有効に機能しない場合に，圧縮空気の供給により，貯槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至ることを防止でき，水素濃度が可燃限界濃度以上の場合は低下傾向を示して可燃限界濃度未満で平衡に至ることについて確認するために，貯槽等内の水素濃度の推移を評価する。

塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応に係る有効性評価は，大気中への放射性物質の放出量を算出し，これをセシウム－137換算した値（以下，8.では「大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）」という。）を評価する。この評価においては，水素爆発を未然に防止するための空気の供給が継続して実施されている状況を想定し，圧縮空気の供給に伴い気相中に移行する場合の放射性物質の割合，放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除染係数を考慮して解析コードを用いず，簡便な計算に基づき評価する。

また，水素爆発の拡大防止対策の圧縮空気の供給は，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至る前に実施することから水素爆発が発生することはないが，仮に，水素爆発が発生した状況を想定し，水素爆発時

の放射性物質の移行率，放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除染係数を考慮して，塔槽類廃ガス処理設備からセルへの導出経路の構築，可搬型フィルタ及び可搬型排風機を用いたセル排気系を代替する排気系による対応に係る有効性評価においては，解析コードを用いず，簡便な計算に基づき評価する。

⑷　有効性評価の評価単位

「8.1.2.1　⑷　有効性評価の評価単位」に示したとおりである。

⑸　機能喪失の条件

「8.1.2.1　⑸　機能喪失の条件」に示したとおりである。

⑹　機器の条件

「高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度」及び「高レベル廃液等の保有量」設定の考え方は，「8.1.2.1　⑹　機器の条件」に記載したとおりである。

水素爆発の拡大防止対策に使用する機器を第8.1.2－６表に示す。また，主要な機器の機器条件を以下に示す。

ａ．可搬型空気圧縮機

8.1.2.1⑹ａ．と同様である。

ｂ．圧縮空気手動供給ユニット

圧縮空気手動供給ユニットは，安全圧縮空気系が機能喪失した後，速やかに圧縮空気手動供給ユニットを第８－１表に示す機器のうち分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に設置する圧縮空気自動供給貯槽，圧縮空気自動供給ユニット及び機器圧縮空気自動供給ユニットによる圧縮空気の供給がない場合に可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等

へ接続することにより，圧縮空気を供給する。

分離建屋の圧縮空気手動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ２本，減圧弁及び機器圧縮空気供給配管への接続ホースで構成する。

精製建屋の圧縮空気手動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ10本，減圧弁及び機器圧縮空気供給配管への接続ホースで構成する。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の圧縮空気手動供給ユニットは，内圧14.7ＭＰａの47Ｌボンベ６本，減圧弁及び機器圧縮空気供給配管への接続ホースで構成する。

圧縮空気手動供給ユニットは，溶液の沸騰又はかくはん状態により水素発生量が増加する可能性があることを想定し，水素発生量の不確かさを踏まえて十分な量を確保し，可搬型空気圧縮機からの圧縮空気供給開始までの間，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

ｃ．代替塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁

代替塔槽類廃ガス処理設備に設置されている隔離弁を閉止することにより，塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路を遮断する。

ｄ．塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放することにより，塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備から高性能粒子フィルタを経由して放射性物質の導出先セルに導出する。

ｅ．可搬型発電機

可搬型発電機は，１台当たり約80ｋＶＡの容量を有し，前処理建屋

の可搬型排風機の運転に対して１台，分離建屋の可搬型排風機の運転に対して１台，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機の運転に対して１台，高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機の運転に対して１台を使用し，可搬型排風機を起動し，運転するのに必要な電力を供給できる設計としていることから，以下に示す必要な電力を供給できるものとして各対策の有効性を評価する。

前処理建屋の可搬型排風機　　約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

分離建屋の可搬型排風機　　約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

精製建屋の可搬型排風機　　約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機

約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機

約5.2ｋＶＡ（起動時 約32ｋＶＡ）

【補足説明資料８－15】

⑶　操作条件

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給は，可搬型空気圧縮機からの空気の供給開始前に未然防止濃度に至る可能性のある貯槽等においては，安全圧縮空気系の掃気機能が喪失した場合，速やかに圧縮空気手動供給ユニットの接続操作を行い，可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給開始までの間，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

水素発生量は，溶液の沸騰又はかくはん状態により増加する可能性がある。このため，圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給

量は，水素発生量の不確かさを踏まえて十分な量を確保し，貯槽等内の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する。

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給は，許容空白時間が１時間25分と最も短い精製建屋のプルトニウム濃縮液一時貯槽に対し，50 分で完了する。また，精製建屋における可搬型空気圧縮機による圧縮空気の供給は，圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給が継続している期間中に準備が整い次第実施し，安全圧縮空気系の機能喪失から，９時間 45 分で開始する。

許容空白時間が最も短い貯槽等を設置する精製建屋を例として，水素爆発の再発を防止するための空気の供給の準備作業及び実施時に想定される作業環境を考慮した圧縮空気の供給に必要な作業と所要時間を，第8.2.1－１図に示す。

水素掃気に伴い気相中に移行する放射性物質を導出先セルに導出するためのセル導出設備の隔離弁の閉止操作は，各建屋の操作完了時間を包含可能な時間として，安全圧縮空気系の機能喪失から３時間20分後に完了する。

水素爆発に伴い気相中に移行する放射性物質を導出先セルに導出するための可搬型ダクトによる可搬型フィルタ及び可搬型排風機の接続並びに可搬型排風機及び可搬型発電機の接続は，圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給が継続している期間中に実施し，許容空白時間が最も短い貯槽等を設置する精製建屋において，安全圧縮空気系の機能喪失から，５時間 40 分で作業を完了する。

精製建屋を例として，これらの対策の準備及び実施時に想定される作業環境を考慮した必要な作業と所要時間を，第 8.2.1－１図に示す。また，安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失から第８－１表に示す貯

槽等内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間を第 8.1.2－７表，第 8.1.2－11 表，第 8.1.2－15 表，第 8.1.2－19 表及び第 8.1.2－23 表に示す。

【補足説明資料８－14】

⑷ 放出量評価に関連する機器の条件及び操作の条件の具体的な展開

「高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度」及び「高レベル廃液等の保有量」設定の考え方は，「8.1.2　水素爆発の発生防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

主排気筒から大気中への放射性物質の放出量の評価は，安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失が発生し，空気貯槽（水素掃気用），圧縮空気自動供給貯槽，圧縮空気自動供給ユニット，機器圧縮空気自動供給ユニット及び圧縮空気手動供給ユニット（以下 8. では「空気貯槽等」という）から供給する圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価，水素爆発を未然に防止するための空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための空気の供給が成功した場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価及び水素爆発を想定する場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価に分けられる。

有効性評価における主排気筒から大気中への放射性物質の放出量は，重大事故等が発生する貯槽等に内包する放射性物質量に対して，水素掃気用の空気に同伴して気相に移行する割合，水素爆発に伴い気相に移行する割合，大気中への放出経路における低減割合を乗じて算出する。

また，評価した大気中への放射性物質の放出量にセシウム－137への換算係数を乗じて，大気中へ放出された放射性物質の放出量（セシウム－137換算）を算出する。セシウム－137への換算係数は，ＩＡＥＡ

－ＴＥＣＤＯＣ－1162[12]に示される，地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくに係る実効線量への換算係数[12]について，セシウム－137と着目核種との比から算出する。ただし，プルトニウム等一部の核種は，化学形態による影響の違いを補正する係[12]数[13]を乗じて算出する。

ｉ．空気貯槽等から供給する圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

(i) 貯槽等に内包する放射性物質量

第８－１表に示す貯槽等に内包する高レベル廃液等の放射性物質の濃度は，１日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度45,000ＭＷｄ／ｔ・ＵＰｒ，照射前燃料濃縮度4.5ｗｔ％，比出力38ＭＷ／ｔ・ＵＰｒ，冷却期間15年を基に算出した平常運転時の最大値とする。また，貯槽等に内包する放射性物質量は，上記において算出した放射性物質の濃度に，第８－１表の貯槽等に内包する高レベル廃液等の体積を乗じて算出する。

(ii) 空気の供給により影響を受ける割合

圧縮空気の供給により影響を受ける割合は，貯槽等に内包する溶液すべてと想定し，１とする。

(iii) 放射性物質が気相中に移行する割合

空気貯槽等から圧縮空気を供給する場合，水素爆発を未然に防止するための空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための空気の供給が成功した際に圧縮空気の供給に伴い気相中に移行する場合の放射性物質の割合は，貯槽等毎に設定し，時間当たり１×10^{-8}から１×10^{-12}の範囲とする。

(iv) 大気中への放出経路における低減割合

放出経路をセルへ導出するユニットに切り替える前は，放射性エアロゾルは貯槽等から塔槽類廃ガス処理設備を介して水封安全器からセルに導出する。セルに導出した放射性物質は，セル及び部屋により希釈され，建屋内の壁を介して平常運転時の排気経路以外の経路から放出する。塔槽類廃ガス処理設備の放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は，10とする。また，セル及び部屋における希釈による放射性物質の低減効果を除染係数として考慮する。

放出経路をセルへ導出するユニットに切り替えた後の除染係数は，塔槽類廃ガス処理設備の放出経路構造物への沈着及びセル及び部屋による希釈による低減効果に加え，塔槽類廃ガス処理設備からセルへ導出するユニットに設置する高性能粒子フィルタによる除染を考慮する。

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの除染係数は，水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質に対して１段当たり10^3以上（0.3μｍＤＯＰ粒子）の除染係数を有し，１段で構成することから10^3である。

可搬型排風機が起動し，水素爆発を未然に防止するための空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための空気の供給が成功した場合の除染係数は，塔槽類廃ガス処理設備の放出経路構造物への沈着，塔槽類廃ガス処理設備からセルへ導出するユニットに設置する高性能粒子フィルタによる除染及び可搬型フィルタによる除染を考慮する。

ii. 水素爆発を想定する場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

(i) 貯槽等に内包する放射性物質量

貯槽等に内包する放射性物質量は，「8.2.2.1 （４） ｉ （ｉ）貯槽等に内包する放射性物質量」と同様である。

(ⅱ) 水素爆発により影響を受ける割合

水素爆発により影響を受ける割合は，貯槽等に内包する溶液すべてと想定し，１とする。

(ⅲ) 放射性物質が気相中に移行する割合

第８－１表に示す貯槽等のうち，未然防止濃度に至るまでの時間が１年以内の機器で１回の爆発が起こると想定する。水素爆発を想定した場合において水素爆発に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は0.01％とする。

(ⅵ) 大気中への放出経路における低減割合

水素爆発を想定した場合において代替塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁の健全性が維持されることから，気相中に移行した放射性物質は，セル内へ導出され，可搬型フィルタ２段を経て主排気筒から大気中へ放出する。放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は，10とする。可搬型フィルタの高性能粒子フィルタは，１段当たり10^3以上（0.3μｍＤＯＰ粒子）の除染係数を有し，２段で構成する。また，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度の場合に水素燃焼が起こったとしても，可搬型フィルタの差圧上昇値は0.17から4.2ｋＰａであり，フィルタの健全性が確認されている圧力（9.3ｋＰａ）を下回ることから可搬型フィルタの高性能粒子フィルタは有意な影響を受けない。放射性エアロゾルの除染係数は10^5とする。

【補足説明資料８－16】

【補足説明資料８－17】

【補足説明資料８－18】

(5) 判断基準

水素爆発の拡大防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

ａ．水素爆発の再発を防止するための空気の供給

第８－１表に示す貯槽等が，安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失してから，未然防止濃度に至るまでに，水素爆発の再発を防止するための空気を供給できること。

ｂ．貯槽等内の水素濃度の推移

第８－１表に示す貯槽等に圧縮空気を供給することで，気相部の水素濃度が未然防止濃度に至らずに可燃限界濃度以上の場合は低下傾向を示し，可燃限界濃度未満で平衡に至ることで事態を収束できること。

ｃ．放射性物質のセルへの導出，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する評価

仮に水素爆発を想定した場合の大気中へ放出される放射性物質の放出量と，水素爆発の再発を防止するための空気の供給により大気中へ放出される放射性物質の放出量の合計値がセシウム－137換算で100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低いこと。

8.2.2.2　有効性評価の結果

⑴　有効性評価の結果

ａ．水素爆発の再発を防止するための空気の供給

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給は，許容空白時間が１時間 25 分と最も短い精製建屋のプルトニウム濃縮液一時貯槽に対

し，４名にて 50 分で完了できる。また，精製建屋における可搬型空気圧縮機による圧縮空気の供給は，圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給が継続している期間中に準備が整い次第実施し，安全圧縮空気系の機能喪失から，８名にて９時間 30 分以内に圧縮空気の供給の準備の完了が可能である。

水素爆発に伴い気相中に移行する放射性物質を導出先セルに導出するための可搬型ダクトによる可搬型フィルタ及び可搬型排風機の接続並びに可搬型排風機及び可搬型発電機の接続は，圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給が継続している期間中に実施し，許容空白時間が最も短い貯槽等を設置する精製建屋において，安全圧縮空気系の機能喪失から，18 名にて５時間 40 分で放出経路の構築の完了が可能である。

ｂ．貯槽等内の水素濃度の推移

圧縮空気の供給開始時の貯槽等の水素濃度が最も高くなる精製建屋のプルトニウム濃縮液一時貯槽の場合，貯槽等内の水素濃度がドライ換算で約 4.9ｖｏｌ％まで上昇するが，未然防止濃度に至ることはなく，その後，低下傾向を示すことから水素爆発が続けて生じることがない状態を維持することができる。また，低下傾向を示した貯槽等の水素濃度は，可燃限界濃度未満に移行し，その状態を維持する。

これ以外の貯槽等においても，貯槽等内の水素濃度は未然防止濃度に至ることはなく，その後は，低下傾向を示し，可燃限界濃度未満に移行し，その状態を維持する。

以上の有効性評価結果を第 8.1.2－７表から第 8.1.2－26 表に，対策実施時のパラメータの変位を第 8.2.2－１図から第 8.2.2－５図に示す。

ｃ．放射性物質のセルへの導出，セル及び高性能粒子フィルタによる放

射性エアロゾルの除去に関する評価

空気貯槽等から供給する圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量及び水素爆発を未然に防止するための空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための空気の供給が成功した場合における大気中への放射性物質の放出量を第8.2.2－１表に示す。

空気貯槽等から供給する圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，放出経路を塔槽類廃ガス処理設備からセルへ導出するユニットに切り替える前後の合計値としても，約２×10^{-7}ＴＢｑである。また，水素爆発を未然に防止するための空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための空気の供給が成功した場合における大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，全建屋の合計で約２×10^{-9}ＴＢｑ／日である。

水素爆発発生時の大気中への放射性物質の放出量を第8.2.2－１表から第8.2.2－６表に示す。

仮に水素爆発を想定した場合の大気中へ放出される放射性物質の放出量と，水素爆発の再発を防止するための空気の供給により大気中へ放出される放射性物質の放出量の合計値（セシウム－137換算）は，前処理建屋において約８×10^{-5}ＴＢｑ，分離建屋において約２×10^{-4}ＴＢｑ，精製建屋において約３×10^{-4}ＴＢｑ，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において約７×10^{-5}ＴＢｑ，高レベル廃液ガラス固化建屋において約２×10^{-3}ＴＢｑとなり，これらを合わせても約２×10^{-3}ＴＢｑである。なお，継続して実施する水素掃気空気の供給により，導出先セルの圧力が上昇し，排気系統以外の場所から放射性物質を含む気体の漏えいのおそれがあるが，その継続時間は，最も長いウラン・プルトニウム混合脱硝建屋で３時間10分であり，大気中への放出に至

る建屋内の移行経路を踏まえればその影響はわずかであるが，上記の放出量は，この寄与分も含めた結果である。

以上より，放射性物質をセルへ導出する手段，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段は，水素爆発に伴い気相部へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染効率を確保している。また，放射性物質のセルへの導出に係る準備作業及び可搬型フィルタ，可搬型排風機，可搬型ダクトの建屋換気設備への接続並びに，主排気筒から大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を未然防止濃度に至る前に実行可能な限り早期に完了させ，これらを稼動させることで主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）が100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低い。

以上の有効性評価結果を第8.1.2－７表から第8.1.2－26表に，対策実施後の水素濃度の推移を第8.2.2－１図から第8.2.2－５図に示す。また，対策実施時の放出の傾向を第8.2.2－６図から第8.2.2－10図に示す。

各建屋の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量及び大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）の詳細を第8.1.2－９表，第8.1.2－13表，第8.1.2－17表，第8.1.2－21表，第8.1.2－25表，第8.2.2－１表から第8.2.2－５表に示す。また，放射性物質が大気中に放出されるまでの過程を第8.2.2－11図から第8.2.2－15図に示す。

【補足説明資料８-12】

⑵　不確かさの影響評価

ａ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

⒜　想定事象の違い

「8.1.2　水素爆発の発生防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

(b)　実際の水素発生量及び空間容量の影響

「8.1.2　水素爆発の発生防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

(c)　放射性物質のセルへの導出，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する評価に用いるパラメータの不確かさ

放射性物質の放出量評価に用いるパラメータは不確かさを有するため，大気中への放射性物質の放出量に影響を与える。不確かさを考慮した各パラメータの幅を以下に示す。

1) 空気貯槽等からの圧縮空気に放射性物質が同伴する場合，又は，水素爆発の発生防止対策若しくは拡大防止対策が成功した場合

i．貯槽に内包する放射性物質量

再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると，放射性物質量の最大値は，１桁未満の下振れを有する。また，再処理する使用済燃料の冷却期間によっては，減衰による放射性物質量の更なる低減効果を見込める可能性がある。

ii．事故の影響を受ける割合

貯槽等に供給する圧縮空気によるかくはんと掃気の条件に依存するパラメータであり，かくはんと掃気により影響を受けるのは貯槽等内の溶液の一部分に限られることから，１桁未満の下振れをする。さらに，貯槽等の液位が高く，掃気による影響範囲が小さい場合又はかくはんに用いる配管が計装配管のような場合等の条件によっては１桁未満の下振れを見込める可能性がある。

iii．気相に移行する割合

圧縮空気の供給時に放射性物質が移行する割合は，気体廃棄物の推定放出量の評価における塔槽類からの廃ガスの移行量である 10ｍｇ／m^3を用いた。10ｍｇ／m^3は 440m^3／ｈ～3000m^3／ｈの空気でかくはんした場合や 160m^3／ｈ～200m^3／ｈの空気で液をエアリフトで移送した場合のエアロゾル濃度に相当する。水素掃気のために 150m^3／ｈの空気を気相部に圧縮空気を吹き込んだ場合，廃ガスへの溶液の移行量は 0.1ｍｇ／m^3から１ｍｇ／m^3である[52]。水素爆発を未然に防止するための空気の供給における再処理工場全体の必要圧縮空気流量は約 51m^3／ｈであり，さらに，移行量は低下すると考えられる。したがって，設定値に対して１桁程度の下振れをし，条件によっては更に１桁程度の下振れを見込める可能性がある。

ⅳ．大気中への放出経路における除染係数

第８－１表に示す貯槽等から導出先セルまでの経路上の塔槽類廃ガス処理設備の配管は，数十ｍ以上の長さがあり，かつ，それが複雑に曲がっている。さらに，経路は多数の機器で構成しているため放射性物質を大気中へ押し出すエネルギの減衰や放射性エアロゾルの沈着による除去が期待できる。実際，水素爆発時における放射性物質移行率の調査において，塔槽類廃ガス処理設備の配管を模擬した配管の曲がり部１ヶ所だけで９割程度の沈着効果があることが報告されている[27]。また，放射性物質の導出先セルへの導出後においては，導出先セルに閉じ込めることによる放射性エアロゾルの重力沈降による除去，導出先セルから主排気筒までのダクトの曲がり部における慣性沈着及び圧力損失に伴う放射性物質を大気中へ押し出すエネルギの減衰により放射性物質を除去する。

塔槽類廃ガス処理設備の構造的な特徴による除去並びに導出先セル及び導出先セルから主排気筒までのダクトの構造的な特徴による除去により，除染係数の設定値は１桁程度の上振れをする。条件によっては更に１桁程度の上振れを見込める可能性がある。

空気貯槽等からの圧縮空気に放射性物質が同伴する場合においては，セルから部屋を介して経路外放出することも想定されるが，本経路から放射性物質が放出する場合は，セルの体積による希釈を考慮できる。導出先セルから屋外への経路上では，建屋内における他の空間での希釈効果，障害物への沈着効果が見込めることから，更なる下振れを有することになるが，定量的な振れ幅を示すことは困難であり，ここでは議論しない。

2) 水素爆発を想定した場合

ⅰ．貯槽に内包する放射性物質量

再処理する使用済燃料の冷却期間を15年，貯槽等が取り扱うことができる最大液量を内包しているものとして算出する放射性物質量の最大値を設定する。

再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると，放射性物質量の最大値は，１桁未満の下振れを有する。また，再処理する使用済燃料の冷却期間によっては，減衰による放射性物質量の更なる低減効果を見込める可能性がある。

ⅱ．事故の影響を受ける割合

水素爆発時の貯槽等内の液位に依存するパラメータであり，爆発の影響を受けるのは液面付近の溶液に限られることから，１桁未満の下振れをする。さらに，液位が高い場合には１桁未満の下振れを見込める可能性がある。

ⅲ．気相に移行する割合

水素爆発時の放射性物質が気相に移行する割合は実験値に基づき，より厳しい結果を与えるように１×10^{-4}と設定する。

実験値によれば，貯槽等の形状の影響を受けない放射性物質が気相に移行する割合の幅は１×10^{-5}から 6.0×10^{-4}程度と考えられ，設定した放射性物質が気相に移行する割合との比較により，１桁程度の下振れと１桁未満の上振れをする。

ただし，ＮＵＲＥＧ／ＣＲ－６４１０[2]における実験では，圧力開放条件を模擬しているものの水素爆発を模擬しているものではなく，放射性物質が気相に移行する割合の上限とした 6.0×10^{-4}が取得された実験は，3.5ＭＰａの圧力を穏やかに印加した後に破裂板を用いて急激に減圧したときの移行率である。さらに，水素爆発の条件に近いと思われる条件である，印加圧力を 0.35ＭＰａとしたときの放射性物質が気相に移行する割合は 4.0×10^{-5}であることから，放射性物質が気相に移行する割合が 6.0×10^{-4}まで増加する可能性は低い。

さらに，貯槽等の形状の影響を受ける実験値の最小値は１×10^{-8}であり１×10^{-5}に対し３桁小さいことから，条件によっては更に３桁程度の下振れを見込める可能性がある。

ⅳ．貯槽から主排気筒までの除染係数

塔槽類廃ガス処理設備の構造的な特徴による除去として曲がりの数が多いこと，デミスタのような構造物が経路上に存在することから１桁程度，導出先セル及び導出先セルから主排気筒までのダクトの構造的な特徴による除去として曲がりの数が多いことから１桁程度の上振れをする。貯槽等と，貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備の構造

はそれぞれ異なることから，条件によっては，更に１桁程度の上振れを見込める可能性がある。

ｂ．操作条件の不確かさの影響

(a)　実施組織要員の操作

「8.1.2　水素爆発の発生防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

(b)　作業環境

分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については，圧縮空気手動供給ユニットにより貯槽等に圧縮空気を供給する。貯槽等を経由後の放射性物質を含む空気が漏えいすることによる汚染が考えられるが，防護具の装着により作業が可能であることから，作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

8.2.2.3　同時発生又は連鎖

⑴　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

「8.1.2.3　同時発生又は連鎖」に記載したとおりである。

⑵　重大事故等の同時発生

「8.1.2.3　同時発生又は連鎖」に記載したとおりである。

⑵　連鎖

水素爆発の発生を防止するための空気の供給を実施したにもかかわらず水素掃気機能が回復しなかった場合には，拡大防止対策として，水素爆発の再発を防止するための空気の供給を実施する。

水素爆発の再発を防止するための空気の供給は，貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至る前に実施する。

以上の拡大防止対策を考慮した時の高レベル廃液等の状態及び高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境を明らかにし，高レベル廃液等の状態によって新たに連鎖して発生する重大事故の有無及び事故時環境が安全機能の喪失をもたらすことによって連鎖して発生する重大事故の有無を明らかにする。

ａ．起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析

拡大防止対策を考慮した時の高レベル廃液等の状態及び高レベル廃液等の状態によって生じる事故時環境は以下のとおりである。

⒜　高レベル廃液等の状態

貯槽等に内包されている溶液は，溶解液，抽出廃液，プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ），プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ），高レベ

ル濃縮廃液，一時貯留処理液（有機相含む）及び高レベル混合廃液である。

水素爆発は，通常運転時に内包する溶液に対して，異なる溶液が混入して発生する事象ではなく，水素掃気機能の喪失により発生する事象であるため，溶液の性状が変化することはない。

水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，高レベル廃液等の温度変化は約１℃である。また，水素燃焼による溶液の崩壊熱に変化はなく，通常運転時の冷却能力及び貯槽等からの放熱は溶液の崩壊熱に対して十分な余力を有しており，貯槽等内の溶液の温度は沸点に至らず，溶液が沸騰することはない。

⑹　環境条件

ｉ．温度

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，「⑵　高レベル廃液等の状態」に記載したとおり，水素燃焼を評価上見込んだ場合の貯槽等の温度上昇は最大でも約１℃である。

プルトニウム濃縮液（250ｇＰｕ／Ｌ）	：約１℃
プルトニウム溶液（24ｇＰｕ／Ｌ）	：約１℃
溶解液	：約１℃
抽出廃液	：約１℃
高レベル濃縮廃液	：約１℃
一時貯留処理液（有機相含む）	：約１℃
高レベル混合廃液	：約１℃

ⅱ．圧力

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合の貯槽等の圧力上昇は，最大でも約50ｋＰａ程度である。

ⅲ．湿度

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合，水の発生により湿度が増加する。

ⅳ．放射線

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，貯槽等内の放射性物質量が増加することはなく，放射線量は通常運転時から変化することはない。

一方，貯槽等外に着目した場合には，高レベル廃液等に含まれる放射性物質が水素燃焼に伴い貯槽等外へ移行するため，貯槽等外の放射線量は上昇する。

ｖ．物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，貯槽等の気相部の水素が燃焼するのみであり，臨界の発生は想定されないことから，新たな放射性物質の生成はない。

ＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒は，通常運転時においては希釈剤により洗浄されるため，高レベル廃液等の水素爆発を想定する貯槽等には，有意量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が含まれることはない。また，有機溶媒が混入する可能性のある抽出廃液及

び一時貯留処理液は，想定される温度は初期温度を 50℃とすれば約51℃であり，ｎ－ドデカンの引火点である 74℃及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生温度である 135℃に至らないことから，有機溶媒火災又はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生は想定されず，これらの反応により生成する煤煙及びその他の物質が発生することはない。

vi．落下・転倒による荷重

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合において，溶液の温度上昇，圧力上昇が生じたとしても，想定される環境において貯槽等の材質の強度が有意に低下することはなく，貯槽等が落下・転倒することはない。

vii．腐食環境

圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により水素濃度は未然防止濃度未満であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，腐食環境は通常運転時から変化することはない。

ｂ．事故進展により自らの貯槽等において発生する重大事故

(a) 臨界事故

「ａ．起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，高レベル廃液等の温度上昇は最大でも約１℃であり、圧力上昇は最大でも約50ｋＰａである。プルトニウム濃縮液，プルトニウム溶液，溶解液及び一時貯留処理液を内包する貯槽等は，全濃度安全形状寸法管理により臨界事故の発生を防止しており，また，貯槽等の材質は，ステンレス鋼又

はジルコニウムであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件においても貯槽等のバウンダリの健全性が維持され，全濃度安全形状寸法が維持されることから，核的制限値を逸脱することはない。

以上より，臨界事故への連鎖は想定されない。

(b) 蒸発乾固

「ａ．起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，水素燃焼を評価上見込んだ場合の高レベル廃液等の温度変化は最大でも約１℃であり，通常運転時の冷却能力及び貯槽等からの放熱は溶液の崩壊熱に対して十分な余力を有していることから貯槽等内の溶液の温度は沸点に至らず，溶液が沸騰することはない。

また，未然防止濃度で水素燃焼が発生した場合の圧力は，最大でも約 50ｋＰａであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件によって安全冷却水系の配管が損傷することはない。

以上より，蒸発乾固への連鎖は想定されない。

(c) 有機溶媒等による火災又は爆発

「ａ．起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，有意な量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が，高レベル廃液等の水素爆発を想定する貯槽等に混入することはない。

また，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，貯槽等のバウンダリは健全性を維持することから，ＴＢＰ等が誤って混入することもないこと，有機溶媒が混入する可能性のある抽出廃液及び一時貯留処理液の想定される温度は初期温度を50℃とすれば約51℃であり，ｎ－ドデカンの引火点である 74℃及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生温度である 135℃に至らない。

以上より，有機溶媒火災又はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への

連鎖は想定されない。

(d) 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷

本重大事故及び使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の相互影響については，本重大事故が発生する貯槽等と使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置しており，互いの事故影響が当該バウンダリを超えて波及することはないことから，これらの重大事故等対策の有効性評価結果は，単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，各々の重大事故等対策が阻害されることはない。

(e) その他の放射性物質の漏えい

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件を踏まえても，これらのバウンダリの健全性が維持されることから，放射性物質の漏えいが発生することは想定されない。

c．重大事故が発生した貯槽等以外への影響

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される圧力，温度，放射線量等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，圧力，温度及び放射線以外の貯槽等内の環境条件が，貯槽等外へ及ぶことはない。

圧力，温度及び放射線の影響は，貯槽等外へ及ぶものの，水素燃焼に伴う貯槽等の構造材の温度変化は数℃であり，圧力は最大でも約50ｋＰａである。また，放射線は通常運転時と変わらず，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはなく，また，セル内の安全機能を有する機器も，これらの環境条件で健全性を損なうことはない。

貯槽等に接続する配管を通じての貯槽等内の環境の伝播による安全機

能への影響は次のとおりである。

(a) 安全冷却水系

未然防止濃度で水素燃焼が発生した場合の高レベル廃液等の温度上昇は，最大でも約１℃であり，圧力上昇は最大でも約50ｋＰａであることから，これらの環境条件で安全冷却水系の配管の健全性を損なうことはない。

以上より，水素燃焼により安全冷却水系が機能喪失することはない。

(b) 塔槽類廃ガス処理設備等

貯槽等に接続する塔槽類廃ガス処理設備の配管を通じて，塔槽類廃ガス処理設備等に波及する。

未然防止濃度で水素燃焼が発生した場合の貯槽等の構造材の温度変化は数℃であり，圧力上昇は最大でも約50ｋＰａであることから，これらの環境条件によって塔槽類廃ガス処理設備等のバウンダリが喪失することはない。

一方，塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタは，水素燃焼による機能低下が想定されるものの，本現象は，水素爆発における想定条件そのものである。

以上より，水素燃焼により塔槽類廃ガス処理設備等が機能喪失することはない。

(c) 放射性物質の放出経路（建屋換気設備等）

導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の温度は，塔槽類廃ガス処理設備等を経由する際に放熱により低下するため，平常時の温度と同程度である。

また，導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の圧力は，可搬型

排風機の運転により大気圧程度となり，平常時の圧力と同程度である。

以上より，水素燃焼により放射性物質の放出経路（建屋換気設備）が機能喪失することはない。

d．分析結果

水素爆発の発生が想定される５建屋，５機器グループ，49貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，想定される高レベル廃液等の状態及び事故時環境において，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

(a) 臨界事故への連鎖

拡大防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮しても，臨界事故の発生は想定されない。

水素掃気機能の喪失による水素爆発が想定される貯槽等において講じられている臨界事故に係る安全機能は，全濃度安全形状寸法管理及び濃度管理であるが，水素燃焼を評価上見込んだ場合の圧力及び温度の上昇を考慮しても，これらの貯槽等のバウンダリの健全性が維持され，全濃度安全形状寸法が維持されることから，核的制限値を逸脱することはない。また，これらの事故影響が，貯槽等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから，臨界事故が連鎖して発生することはない。

(b) 蒸発乾固への連鎖

拡大防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮し，水素燃焼を評価上見込んだ場合においては，高レベル廃液等の温度が上昇するが、水素燃焼による溶液の崩壊熱に変化はなく，通常運転時の冷却能力及び貯槽等からの放熱は溶液の崩壊熱に対して十分な余力を有しており，

高レベル廃液等が沸騰に至ることはない。

貯槽等において講じられている蒸発乾固に係る安全機能は，安全冷却水系による崩壊熱除去機能であるが，想定される圧力，温度，その他のパラメータ変動を考慮しても安全冷却水系による冷却機能が喪失することはない。

また，これらの事故影響が，貯槽等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから，蒸発乾固が連鎖して発生することはない。

(c) 有機溶媒等による火災又は爆発への連鎖

ＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒は，通常運転時においては希釈剤により洗浄されるため，高レベル廃液等の水素爆発を想定する貯槽等には，有意な量のＴＢＰ等を含む使用済みの有機溶媒が含まれることはない。

拡大防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮し，水素燃焼を評価上見込んだ場合においても，有機溶媒が混入する可能性のある抽出廃液及び一時貯留処理液の温度は，ｎ－ドデカンの引火点である74℃及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生温度である135℃を下回り，有機溶媒等による火災又は爆発が発生することはない。

また，事故時においても，貯槽等のバウンダリは健全性を維持することから，ＴＢＰ等が誤って混入することもない。

以上より，有機溶媒等による火災又は爆発が連鎖して発生することはない。

(d) 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷への連鎖

水素爆発を想定する貯槽等及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置し，水素爆発による事故影響が，貯槽等のバウン

ダリ又はセルを超えて波及することは想定されないことから，使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷が連鎖して発生することはない。

(e) その他の放射性物質の漏えいへの連鎖

拡大防止対策実施時の高レベル廃液等の状態を考慮しても，その他の放射性物質の漏えいの発生は想定されない。

水素爆発が発生する貯槽等，これに接続する水素掃気配管，機器圧縮空気供給配管，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット及びその他の安全機能を有する機器で構成されるバウンダリは，通常運転時からの状態の変化等を考慮しても，健全性が維持され，水素爆発による事故影響が，貯槽等のバウンダリを超えて波及することもない。

以上より，その他の放射性物質の漏えいが連鎖して発生することはない。

8.2.2.4 判断基準への適合性の検討

水素爆発の拡大防止対策として，水素爆発の再発を防止するための空気の供給，気相へ移行した放射性物質をセルへ導出する手段，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段を整備しており，これらの対策について，外的事象の「地震」を要因として有効性評価を行った。

水素爆発の再発を防止するための空気の供給は，水素爆発を未然に防止するための空気の供給と同様，圧縮空気自動供給貯槽，圧縮空気自動供給ユニット，機器圧縮空気自動供給ユニット及び圧縮空気手動供給ユニットからの圧縮空気の供給により，実施組織要員の対処時間を確保し，２系統の代替安全圧縮空気系の機器圧縮空気供給配管から

の圧縮空気の供給を行い，重大事故の水素爆発を想定する貯槽等内の水素濃度を可燃限界濃度未満にすることにより，水素爆発の事態の収束を図り，安定状態を維持できる。

空気貯槽等による圧縮空気の供給により，水素掃気機能喪失後に放射性物質を含む気体が一部経路外放出する可能性があるが，その放出量は平常時程度であることを確認した。しかし，可能な限り放出量を低減するために，未然防止濃度に至るまでの時間余裕が長い建屋においては，可能な限り速やかに圧縮空気の供給を停止し，放射性物質の移行を停止する措置を講じている。また，供給された圧縮空気を，高性能粒子フィルタを備えた塔槽類廃ガス処理設備からセルへ導出するユニットに導くため，可能な限り速やかに経路を構築し，圧縮空気の放出経路を切り替えて放射性物質の放出量を低減することとしている。

放射性物質をセルへ導出する手段，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段は，水素爆発に伴い気相部へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染効率を確保し，大気中への放射性物質の放出量を可能な限り低減している。また，放射性物質のセルへの導出に係る準備作業及び可搬型フィルタ，可搬型排風機，可搬型ダクトを建屋換気設備に接続し，主排気筒を介して大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を貯槽等の水素濃度が未然防止濃度に至る前で実行可能な限り早期に完了させ，これらを稼動させることで主排気筒を介して大気中への放射性物質の放出量を低減できる。仮に水素爆発を想定した場合の大気中へ放出される放射性物質の放出量と，水素爆発の再発を防止するための空気の供給により大気中へ放出される放射性物質の放出量の合計値（セシウム－137換算）は，５建屋合計で約２×10^{-3}ＴＢｑである。

評価条件の不確かさについて確認した結果，実施組織要員の操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は無視できる又は小さいことを確認した。

また，外的事象の「地震」とは異なる特徴を有する外的事象の「火山」を要因とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

外的事象の「火山」を要因とした場合には，建屋外における水素爆発の拡大防止対策の準備に要する時間に与える影響及び水素爆発の拡大防止対策の維持に与える影響を分析し，降灰予報を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることから，水素爆発の拡大防止対策の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価は，水素爆発の発生が想定される５建屋，５機器グループ，49貯槽等の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また，想定される事故時環境において，貯槽等に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから，水素爆発を未然に防止するための空気の供給が機能しなかったとしても水素爆発の再発を防止するための空気の供給により水素爆発が続けて生じるおそれがない状態を維持することができ，事態を収束させることができる。また，有効性評価で示す大気中への放射性物質の放出量は妥当であると考えられ，大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

以上より，「8.2.2.1 ⑸ 判断基準」を満足する。

【補足説明資料８－19】

【補足説明資料８－20】

8.3　水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源

水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源を以下に示す。

また，要員及び資源の有効性評価については，他の同時に又は連鎖して発生する事象の影響を考慮する必要があるため，「13.重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」において示す。

⑴　必要な要員の評価

水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員は，水素掃気機能の喪失を受けて，各建屋で並行して対応することとなっており，外的事象の「地震」を要因とした場合，全建屋の合計で 137 人である。なお，外的事象の「火山」を要因とした場合，降灰予報を受けて建屋外でのホース敷設等の準備作業に入ることから，建屋外の作業に要する要員数が外的事象の「地震」の場合を上回ることはなく，外的事象の「地震」と同じ人数で対応できる。

また，内的事象を要因とした場合は，作業環境が外的事象の「地震」で想定される環境条件より悪化することが想定されず，対処内容にも違いがないことから，必要な要員は外的事象の「地震」の場合の必要な人数以下である。

事業所内に常駐している実施組織要員は164人であり，必要な作業対応が可能である。

⑵　必要な資源の評価

水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な燃料及び電源を以下に示す。

ｉ．燃料

水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に使用する可搬型空気圧縮機は，７日間の対応を考慮すると，運転継続に以下の軽油が必要である。

容量約450m^3／ｈの可搬型空気圧縮機は，3台による７日間の対応を考慮し，運転継続に約4.7m^{3}の軽油が必要である。

容量約220m^3／ｈの可搬型空気圧縮機は，1台による７日間の対応を考慮し，運転継続に約1.4m^{3}の軽油が必要である。

全ての建屋の水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策の７日間の対応を考慮した場合，運転継続に必要な軽油については，合計約６m^{3}の軽油が必要である。

また，水素爆発の拡大防止対策に使用する可搬型発電機は，７日間の対応を考慮すると，運転継続に合計約12m^{3}の軽油が必要である。

前処理建屋	約2.5m^3
分離建屋	約3.0m^3
精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約3.0m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約3.0m^3
全建屋合計	約12m^3

以上より，全ての建屋の水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策を７日間継続して実施するのに必要な軽油は合計で約18m^{3}である。

軽油貯蔵タンクにて約400m^{3}の軽油を確保していることから，外部支援を考慮しなくとも７日間の対処の継続が可能である。

【補足説明資料８－15】

ⅲ．電源

前処理建屋可搬型発電機の電源負荷については，前処理建屋におけ

る水素爆発の拡大防止対策に必要な負荷として，重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2ｋＶＡであり，必要な給電容量は，可搬型排風機の起動時を考慮しても約39ｋＶＡである。

分離建屋可搬型発電機の電源負荷については，分離建屋における水素爆発の拡大防止対策に必要な負荷として，重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2ｋＶＡであり，必要な給電容量は，可搬型排風機の起動時を考慮しても約39ｋＶＡである。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機の電源負荷については，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における水素爆発の拡大防止対策に必要な負荷として，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の重大事故等対処施設の可搬型排風機の約11ｋＶＡであり，可搬型排風機１台運転中にもう１台の可搬型排風機の起動時を考慮すると約45ｋＶＡの給電が必要である。機器の起動については，起動の順番を決め，同時起動しないようにしているが，仮に可搬型排風機の同時起動時を考慮した場合，約78ｋＶＡの給電が必要である。

高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機の電源負荷については，高レベル廃液ガラス固化建屋における水素爆発の拡大防止対策に必要な負荷として，重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2ｋＶＡであり，必要な給電容量は，可搬型排風機の起動時を考慮しても約39ｋＶＡである。

各可搬型発電機（前処理建屋可搬型発電機，分離建屋可搬型発電機，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機，高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機）の供給容量は約80ｋＶＡあり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

8.4 参考文献

(1) 産業安全技術協会.“水素混合ガスの安全性に関する研究（Ⅰ）”. 研究開発成果検索・閲覧システム（JOPSS). 日本原子力研究開発機構. http://jolissrch-inter.tokai-sc.jaea.go.jp/pdfdata/PNC-TJ8655-96-001.pdf,（参照 2016-10-23).

(2) 新エネルギー・産業技術総合開発機構.“水素の有効利用ガイドブック”. 日本産業・医療ガス協会. http://www.jimga.or.jp/front/bin/ptlist.phtml?Category=7130,（参照 2016-10-23).

(3) 柳生昭三, 松田東栄. 産業安全研究所研究報告　水素の爆発危険性についての研究（第２報）水素－空気混合物の爆発圧力. 労働省産業安全研究所, 1973-03, RIIS-RR-21-4.

(4) HIROSHI KINUHATA et al. STUDY ON THE BEHAVIOR OF RADIOLYTICALLY PRODUCED HYDROGEN IN A HIGH-LEVEL LIQUID WASTE TANK OF A REPROCESSING PLANT : COMPARISON BETWEEN ACTUAL AND SIMULATED SOLUTIONS. Nuclear Technology. 2015-11, vol. 192, no. 2.

(5) HIROSHI KINUHATA et al. THE BEHAVIOR OF RADIOLYTICALLY PRODUCED HYDROGEN IN A HIGH-LEVEL LIQUID WASTE TANK OF A REPROCESSING PLANT:HYDROGEN CONCENTRATION IN THE VENTILATED TANK AIR. Nuclear Technology. 2015-02, vol. 189, no. 2.

(6) IAEA. Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency. 2000-08, IAEA-TECDOC-1162.

(7) ICRP. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides : Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Dose Coefficients. Annals of the ICRP, ICRP Publication 72. 1996, vol. 26, no. 1.

(8) F.J.Herrmann, E.Lang, J.Furrer, E.Henrich “Some Aspects of Aerosol Production and Removal During Spent Fuel Processing Steps”,16th DOE Nuclear Air Cleaning Conference, San Diego, California, 20-23 October 1980

(9) Science Applications International. Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook. United States Nuclear Regulatory Commission, 1998-03, NUREG/CR-6410.

(10) 小林卓志ほか.“再処理工場水素爆発事故時における放射性物質移行率の調査（５）環状容器試験 その２”. 日本原子力学会 2016 年春の年会,日本原子力学会,2016-03. https://confit.atlas.jp/guide/event/aesj2016s/proceedings/list,（参照 2016-10-23).

10.　有機溶媒等による火災又は爆発への対処

目次

10.　有機溶媒等による火災又は爆発への対処

10.1　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策

10.1.1　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策の具体的内容

10.1.2　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策の有効性評価

10.2　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策に必要な要員及び資源

10.　有機溶媒等による火災又は爆発への対処

⑴　有機溶媒等による火災又は爆発の特徴

有機溶媒等による火災又は爆発の特徴として想定するＴＢＰ，ＴＢＰの分解生成物であるりん酸二ブチル又はりん酸一ブチル（以下 10. では「ＴＢＰ等」という。）と硝酸又は硝酸プルトニウムの錯体（以下 10. では「ＴＢＰ等の錯体」という。）の急激な分解反応（以下 10. では「ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」という。）は，プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶（以下 10. では「プルトニウム濃縮缶」という。）での発生を想定している。

プルトニウム精製設備では，プルトニウム濃縮缶を加熱する設備に熱的制限値を設定するとともに，熱的制限値に達した場合に加熱を停止するための設備を有する設計としている。また，プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶供給槽（以下 10. では「プルトニウム濃縮缶供給槽」という。）からプルトニウム濃縮缶へ供給される溶液（以下 10. では「供給液」という。）にＴＢＰが混入しないよう，供給液からＴＢＰを除去する設計としている。これらにより，プルトニウム濃縮缶におけるＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を防止する設計としている。

プルトニウム濃縮缶の加熱を停止するための設備は，加熱蒸気の温度が熱的制限値に到達した場合に一次蒸気及び加熱蒸気を遮断するための加熱停止回路及び遮断弁で構成される。

ＴＢＰを除去する設備は，ＴＢＰを含む硝酸プルトニウム溶液に希釈剤を接触させることで水相中のＴＢＰを除去するミキサセトラ，希釈剤を供給する試薬設備及びＴＢＰを含む硝酸プルトニウム溶液を供給する設備で構成される。

プルトニウム濃縮缶，プルトニウム濃縮缶等を収納するセル及びセルを

取り囲む建屋は，それぞれ精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）（以下 10. では「塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）」という。），精製建屋換気設備のセルからの排気系（以下 10. では「セル排気系」という。），セル等以外の建屋内の気体を排気する精製建屋換気設備（以下 10. では「建屋排気系」という。）により換気され，建屋，セル，プルトニウム濃縮缶の順に圧力を低くできる設計としている。

動的機器の多重故障及び誤作動並びに運転員等の多重誤操作により，希釈剤によるＴＢＰの除去機能が喪失し，プルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の制御にも異常が生じ，熱的制限値によるプルトニウム濃縮缶を加熱する設備の停止機能が喪失した状態が継続し，プルトニウム濃縮缶内の溶液の温度がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生する温度を超えた場合にＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生に伴い，プルトニウム濃縮缶内に存在しているＴＢＰ等から二酸化炭素，水，窒素やりん酸といった分解生成物が生成されるとともに熱が発生するため，プルトニウム濃縮缶内及びプルトニウム濃縮缶に接続している塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の配管へ圧力波が伝播し，圧力及び温度が急激に上昇する。塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の系統内には塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガスポット（以下 10. では「廃ガスポット」という。）があるため，一時的に一部の平常運転時に気相中に移行した放射性物質が廃ガスポットからセルへ導出される可能性がある。また，プルトニウム濃縮缶では，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴う圧力波の伝播による溶液の飛散や急激な加圧により発生する放射性エアロゾルが，圧力波の伝播後から遅れて機器外に放出される。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が終わると，プルトニウム濃縮缶内の圧力及び温度は速やかに低下する。

仮にＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処を行わないとした場合には，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生後，プルトニウム濃縮缶へのＴＢＰ等の供給及び加熱が継続され，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度を超えた状態が維持されることから，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が継続的に発生し，放射性物質の放出量が増加する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は，１建屋１機器において発生を想定する。

【補足説明資料 10－１】

【補足説明資料 10－２】

【補足説明資料 10－３】

(2)　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の基本方針

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処として，再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十七条に規定される要求を満足するＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策を整備する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合には，「(1)　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の特徴」に記載したとおり，放射性物質の気相中への移行量が増加する。プルトニウム濃縮缶への供給液の供給及びプルトニウム濃縮缶の加熱が継続した場合には，継続的にＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生することで放射性物質の放出量が増加する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は，ＴＢＰ等の錯体の存在及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度に至るための加熱源が必要である。プルトニウム濃縮缶には，硝酸プルトニウム及び硝酸が既に存在することから，ＴＢＰ等の錯体が形成するために必要なＴＢＰ等の供給源又は加熱源のいずれかを除去することで，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生は防止できる。

以上を考慮し，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策として，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生の継続を防止するため，ＴＢＰ等の供給源の除去としてプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する対策及び加熱源の除去としてプルトニウム濃縮缶の加熱を停止する対策を整備する。

また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により気相中に移行した放射性物質の大気中への放出量を低減するため，直ちに自動でＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した設備に接続される塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の流路を遮断し，放射性物質を貯留する対策を整備する。

各対策の概要図を第10－１図及び第10－２図に示す。また，基本方針の詳細を以下に示す。

ａ．ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策

動的機器の多重故障及び誤作動並びに運転員等の多重誤操作により，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知し，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を自動又は手動で停止する。また，プルトニウム濃縮缶の加熱の停止のために，蒸気発生器への一次蒸気の手動弁を手動で閉止する。これらの対応により，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生の継続を防止する。

【補足説明資料10－４】

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知した場合には，直ちに自動で塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の流路を遮断するとともに，プルトニウム濃縮缶から，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生する放射性物質を貯留する貯槽（以下，10. では「貯留タンク」という。）への流路を確立し，空気圧縮機を用いて貯留タンクに放射性物質を含む気体を導出する。

貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出完了後，放出経路の切替えを実施し，プルトニウム濃縮缶気相部に残留している放射性物質を，高い除染能力を有する塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）から主排気筒を介して放出する。放出経路を切り替えた場合に，貯留タンク前には逆止弁が設置されているため，貯留タンク内の放射性物質を含む気体が塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）へ逆流することはない。

その後，貯留タンクの隔離弁を閉止し，空気圧縮機を停止する。

10.1　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策

10.1.1　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策の具体的内容

10.1.1.1　プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止及びプルトニウム濃縮缶の加熱の停止

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合は，プルトニウム濃縮缶液相部温度計，プルトニウム濃縮缶圧力計及びプルトニウム濃縮缶気相部温度計は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知した場合に警報を発報する。これら３つ計器によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知し，論理回路がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を判定した場合には，警報を発報する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知した場合は，供給液がプルトニウム濃縮缶へ連続的に供給されることによってＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が継続することを防止するため，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を１分以内に自動で停止する。

並行して，中央制御室における緊急停止系によってプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する。また，プルトニウム濃縮缶の加熱を停止するため蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁を現場で閉止する。

対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第10.1.1－１図に，対策の手順の概要を第10.1.1－２図に，対策における手順及び設備の関係を第10.1.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第10.1.1－３図に示す。

(1)　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生の検知及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の着手及び実施判断

プルトニウム濃縮缶液相部温度計，プルトニウム濃縮缶圧力計及びプルトニウム濃縮缶気相部温度計の３つのうち，２つ以上の計器によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知した場合に，論理回路は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合には，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の着手及び実施を判断し，以下の⑵及び⑷に移行する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の着手判断及び実施判断に必要な監視項目は，プルトニウム濃縮缶気相部の温度，圧力及びプルトニウム濃縮缶液相部の温度である。

⑵　プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合は，自動でプルトニウム濃縮缶への供給液の供給が停止する。

並行して，中央制御室からの操作により，緊急停止系を作動させ，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する。

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止時に確認が必要な監視項目は，監視制御盤及び緊急停止操作スイッチの状態表示ランプである。

⑶　プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止の成否判断

プルトニウム濃縮缶供給槽の液位計により，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給が停止したことの成否を判断する。

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止の成否判断に必要な監視項目は，プルトニウム濃縮缶供給槽の液位である。

⑷　プルトニウム濃縮缶の加熱の停止

プルトニウム濃縮缶の加熱を停止するため，蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁の閉止操作を実施する。

⑸　プルトニウム濃縮缶の加熱の停止の成否判断

プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度計により，加熱蒸気温度がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度未満になったことを確認することで，プルトニウム濃縮缶の加熱の停止の成否を判断する。

プルトニウム濃縮缶の加熱の停止の成否を判断するために必要な監視項目は，プルトニウム濃縮缶加熱蒸気の温度である。

10.1.1.2　貯留設備による放射性物質の貯留

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により気相中に移行した放射性物質の大気中への放出量を低減するため，貯留タンクに放射性物質を導出する。そのため，貯留設備の隔離弁を自動開放するとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し貯留タンクに放射性物質を導く。同時に，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の流路を遮断するため，自動で塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁を閉止するとともに，自動で塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機を停止する。

貯留設備の圧力計により，貯留タンクが規定圧力に到達したことを確認した場合には，手動で塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機を起動するとともに，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁を開放することで，高い除染能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧し，プルトニウム濃縮缶内に残留している放射性物質を管理された状態において主排気筒を介して放出する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生によって，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の系統内の圧力が瞬間的に上昇することにより，平常運転時に気相中に移行した放射性物質が廃ガスポットからセルへ導出される。その後，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の系統内

の圧力は速やかに低下する。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴い発生する放射性エアロゾルは，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生後遅れて発生することから，廃ガスポットからセルへ導出される放射性物質には，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応によって発生する放射性物質は含まれない。

セルへ導出された放射性エアロゾルは，セル排気系のセル排気フィルタユニットの高性能粒子フィルタにより除去されたうえで，主排気筒を介して大気中へ放出される。

貯留完了後にプルトニウム濃縮缶内に残留している放射性エアロゾルは，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタにより除去されたうえで，主排気筒を介して大気中へ放出される。

対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第10.1.1－４図及び第10.1.1－５図に，対策の手順の概要を第10.1.1－２図に，対策における手順及び設備の関係を第10.1.1－２表に，必要な要員及び作業項目を第10.1.1－６図に示す。

⑴　貯留タンクへの導出

プルトニウム濃縮缶液相部温度計，プルトニウム濃縮缶圧力計及びプルトニウム濃縮缶気相部温度計の３つのうち，２つ以上の計器によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知した場合に，論理回路は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合には，貯留設備の隔離弁を自動開放するとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し，貯留タンクに放射性物質を導く。同時に，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の流路を遮断するため，自動で塔槽類廃ガス処

理系（プルトニウム系）の隔離弁を閉止するとともに，自動で塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機を停止する。

⑵　貯留タンクへの導出開始の確認

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合には，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の着手及び実施を判断し，監視制御盤において塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁「閉」，安全系監視制御盤において塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機「停止」，貯留設備の隔離弁「開」及び貯留設備の空気圧縮機「起動」の確認を行う。

貯留設備の圧力計の指示値の上昇及び貯留設備の流量計の指示値の上昇により，放射性物質を含む気体の貯留タンクへの導出が開始されたことを確認する。

また，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガス洗浄塔入口圧力計により，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガス洗浄塔入口の圧力が負圧に維持され，貯留設備による圧力の制御が機能していることを確認する。

貯留タンクへの放射性物質の導出開始の確認に必要な監視項目は，貯留設備の圧力及び流量並びに塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガス洗浄塔入口の圧力である。

⑶　貯留タンクへの導出完了判断

貯留タンク内の圧力が規定の圧力（0.7ＭＰａ）に達した場合に，導出の完了と判断する。

貯留タンクへの導出において必要な監視項目は，貯留設備の圧力である。

⑷　排気経路の切替えによる塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）から

の換気再開

貯留タンクへの放射性物質の導出完了後，中央制御室において塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁の開操作を行い，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機を再起動して，高い除染能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧し，プルトニウム濃縮缶内に残留している放射性物質を管理された状態において主排気筒を介して放出する。

塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の再起動後，貯留設備の隔離弁を閉止し，空気圧縮機を停止する。

⑸　換気再開の成否判断

塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の再起動が完了したことを，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の運転表示ランプにより確認する。

貯留設備の導出完了後，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）への系統切替えの実施判断において必要な監視項目は，貯留タンクの圧力であり，成否判断において必要な監視項目は，安全系監視制御盤である。

⑹　大気中への放射性物質の放出の状態監視

排気モニタリング設備により，主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。

10.1.2　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策の有効性評価

10.1.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり，プルトニウム濃縮缶におけるＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を代表事例とする。

⑵　代表事例の選定理由

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応については，重大事故等が発生する機器がプルトニウム濃縮缶のみであることから，プルトニウム濃縮缶を代表事例として選定した。

⑶　有効性評価の考え方

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の継続を防止するための対策に係る有効性評価では，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生後，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止又はプルトニウム濃縮缶の加熱の停止ができることを評価する。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の継続を防止するための対策の有効性評価においては，解析コードは用いない。

貯留設備による放射性物質の貯留に係る有効性評価は，大気中への放射性物質の放出量を算出し，これをセシウム－137換算した値（以下10.では「大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）」という。）を評価する。大気中への放射性物質の放出量は，廃ガスポットからセルへ導出され，主排気筒から大気中へ放出される放射性物質及び貯留設備による放射性物質の貯留完了後にプルトニウム濃縮缶に残留している放射性物質が，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）による換気の再開に伴って大気中

に放出される放射性物質を評価対象とする。

この評価においては，機器に内包する溶液の放射性物質量，事故時の放射性物質の移行率，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタ及び放出経路構造物による除染係数並びに貯留設備による放射性物質の貯留の効果により期待される放出低減効果を考慮する。

大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）の算出において用いる塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタの除染係数は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタの圧力及び温度について，汎用熱流体解析ソフトウェアであり，航空機の翼に流れる気流，人体の血流，クリーンルーム設計及び廃水処理プラント等様々な工業用途に対応し，活用されているソフトウェアである解析コードＦｌｕｅｎｔを用いて解析した結果に基づき設定する。

貯留設備による放射性物質の貯留の有効性評価においては，解析コードは用いず，簡便な計算に基づき評価する。

【補足説明資料10－２】

⑷　有効性評価の評価単位

「⑴　代表事例」で示したとおり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生が想定される機器はプルトニウム濃縮缶のみであることから，機器グループや建屋単位による整理はない。

⑸　機能喪失の条件

内的事象を要因とした安全機能の喪失の想定では，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生の想定の前提となる要因である異常の発生防止に係る安全機能及び異常の拡大防止に係る安全機能が喪失することを想定し，そ

れ以外の安全機能の喪失は想定しない。

【補足説明資料 10－５】

⑹　事故の条件及び機器の条件

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応における事故の条件として，プルトニウム濃縮缶内のＴＢＰ量は，ＴＢＰの水への溶解度，平常運転時の硝酸プルトニウム溶液のプルトニウム濃度である 250ｇＰｕ／ＬからＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度を沸点とする硝酸プルトニウム溶液の濃度である 800ｇＰｕ／Ｌまで濃縮するのに必要な供給液量及びプルトニウム濃縮缶運転時におけるＴＢＰの液相中の残留率より算出し，約 208ｇとする。

また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が１分間継続する際に供給されるＴＢＰ量は，ＴＢＰの水への溶解度及び１分間の供給量より算出し，約１ｇとする。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策に使用する機器を第 10.1.2－１表に示す。また，主要な機器の機器条件を以下に示す。

ｉ．プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン

内部を減圧することで，供給液を汲み上げ，プルトニウム濃縮缶に一定流量で供給液を供給する設備である。

プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンは，プルトニウム濃縮缶に対して，[redacted] Ｌ／ｈで供給液を供給する。

[redacted] については商業機密の観点から公開できません。

プルトニウム濃縮缶液相部温度計，プルトニウム濃縮缶圧力計及びプルトニウム濃縮缶気相部温度計の３つのうち，２つ以上の計器によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知した場合に，論理回路はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を判定し，内部を減圧するための圧縮空気の供給を自動で遮断させることでプルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンを停止する。

ⅱ．蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁

蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁を閉止することにより，プルトニウム濃縮缶の加熱が停止する。

ⅲ．安全圧縮空気系

安全圧縮空気系は，プルトニウム濃縮缶に対して，平常運転時に供給される圧縮空気流量である約 0.4m^3／ｈで空気を供給する。

ⅳ．一般圧縮空気系

一般圧縮空気系は，プルトニウム濃縮缶に対して，平常運転時に供給される圧縮空気流量である約 0.05m^3／ｈで空気を供給する。

ⅴ．プルトニウム濃縮缶

プルトニウム濃縮缶は，プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンにより供給液を供給され，蒸気発生器の加熱蒸気により加熱されることにより，プルトニウム溶液を濃縮する。

ⅵ．セルへ導出される放射性物質を含む気体の体積

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生に伴い，標準状態で約 740Ｌの気体状の分解生成物や熱が発生することでプルトニウム濃縮缶に接続する塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガスの圧力が上昇する。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する前にプルトニウム濃縮缶から廃ガスポットまでの間にある放射性物質は，塔槽類廃ガス処理系

（プルトニウム系）の廃ガスの圧力上昇に伴い，廃ガスポットからセルへ導出されるものと塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタ及び排風機を介して主排気筒につながる流路を流れるものに分けられるが，より厳しい条件として放射性物質の全量がセルへ導出されるものとして評価する。セルへ導出される放射性物質の体積は，プルトニウム濃縮缶の気相部体積及びプルトニウム濃縮缶と廃ガスポットを接続する塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の配管の体積の合計である約 0.8m^{3}とする。

viii. 電源設備

電源設備は，１系列当たり精製建屋で最小約 120ｋＶＡの余裕を有し，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処で１系列を用いる。

有効性評価においては，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処に用いる設備が必要な電力を供給できる設計としていることから，以下に示す必要な電力を供給できる。

精製建屋のＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備約 50ｋＶＡ

(7) 操作条件

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止において必要となる緊急停止系の操作は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の検知から１分以内で操作を完了する。

プルトニウム濃縮缶の加熱の停止において必要となる蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁の閉止操作は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知してから速やかに開始し，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の検知から25分以内で作業を完了する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生した放射性物質の貯留タンクへの導出完了後に実施する，プルトニウム濃縮缶からの排気経路を，貯留設備から平常運転時の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）に切り替える操作は，中央制御室から行う操作で，貯留設備の貯留タンクへの放射性物質を含む気体の導出完了から，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の再起動完了まで３分で完了し，その後，貯留設備の空気圧縮機を停止する操作を，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の起動操作後，５分で完了する。

これらの対策の準備及び実施時に想定される作業環境を考慮した必要な作業と所要時間を，第10.1.1－３図及び第10.1.1－６図に示す。

⑻　放出量評価に関連する機器の条件及び操作の条件の具体的な展開

主排気筒から大気中への放射性物質の放出量の評価は，廃ガスポットからセルへ導出され，セル排気系を介して主排気筒から大気中へ放出される放射性物質の放出量評価（以下10.では「廃ガスポットからセルへ導出される放射性物質の放出量評価」という。）及びプルトニウム濃縮缶内に残留し，貯留設備への放射性物質の導出完了後に塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を介して主排気筒から大気中へ放出される放射性物質の放出量評価（以下10.では「ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴う放射性物質の放出量評価」という。）に分けられる。

有効性評価における大気中への放射性物質の放出量のうち，廃ガスポットからセルへ導出される放射性物質の放出量評価は，セルへ導出されるプルトニウム濃縮缶から廃ガスポットまでの放射性物質量に対して，大気中への放出経路における低減割合を乗じて算出する。また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴う放射性物質の放出量評価は，プルトニウム濃縮缶

に内包する放射性物質量に対して，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により影響を受ける割合，溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合，大気中への放出経路における低減割合を乗じて算出する。

また，評価した大気中への放射性物質の放出量にセシウム－137への換算係数を乗じて，大気中へ放出された放射性物質の放出量（セシウム－137換算）を算出する。セシウム－137への換算係数は，ＩＡＥＡ－ＴＥＣＤＯＣ－1162に示される，地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくに係る実効線量への換算係数を用いて，セシウム－137と着目核種との比から算出する。ただし，プルトニウム等一部の核種は，化学形態による影響の違いを補正する係数を乗じて算出する。

【補足説明資料 10－６】

ａ．廃ガスポットからセルへ導出される放射性物質の放出量評価

(a)　プルトニウム濃縮缶から廃ガスポットまでの廃ガスの放射性物質量

プルトニウム濃縮缶気相部から塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガスポットまでの放射性物質の全量がセルへ導出されたことを想定し，セル排気系から大気中への放射性物質の放出量を評価する。

塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）で平常運転時に処理する廃ガス中の放射性物質の濃度は，１日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度45,000ＭＷｄ／ｔ・U_{Pr}，照射前燃料濃縮度4.5ｗｔ％，比出力38ＭＷ／ｔ・U_{Pr}，冷却期間15年を基に算出した値とする。

(b)　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の影響を受ける割合

セルへ導出される廃ガス中に含まれる放射性物質量のうち，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により影響を受ける割合は１とする。

(c)　平常運転時に気相中に移行する放射性物質の割合

平常運転時に塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）へ移行する放射性物質量の算出の際は，空気１m^3当たり10ｍｇが移行することとし，１×10^{-8}とする。

【補足説明資料10－６】

(d)　大気中への放出経路における除染係数

放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は10とする。

セル排気系のセル排気フィルタユニットの高性能粒子フィルタは１段で，セル排気系のセル排気フィルタユニットの高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数を10^3とする。

ｂ．ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴う放射性物質の放出量評価

(a)　プルトニウム濃縮缶に内包する放射性物質量

プルトニウム濃縮缶が内包する放射性物質の濃度は，１日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度45,000MWｄ／ｔ・U_{Pr}，照射前燃料濃縮度4.5ｗｔ％，比出力38MW／ｔ・U_{Pr}，冷却期間15年を基に算出した平常運転時の最大値に，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度が硝酸プルトニウム溶液の沸点となる濃縮倍率を乗じた値とする。

プルトニウム濃縮缶に内包する放射性物質量は，上述の放射性物質の濃度にプルトニウム濃縮缶に内包する硝酸プルトニウム溶液の体積を乗じて算出する。

(b)　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の影響を受ける割合

プルトニウム濃縮缶に内包する放射性物質量のうち，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により影響を受ける割合は１とする。

(c)　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴い機器の気相中に移行する放射性物質の割合

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による発熱量は1,400ｋＪ／ｋｇ・ＴＢＰとする。

プルトニウム濃縮缶内のＴＢＰ量は，ＴＢＰの水への溶解度，平常運転時の硝酸プルトニウム溶液のプルトニウム濃度からＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度を沸点とする硝酸プルトニウム溶液の濃度まで濃縮するのに必要な供給液量及びプルトニウム濃縮缶運転時におけるＴＢＰの液相中の残留率より算出し，約208ｇとする。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生時における放射性物質の気相中への移行率は，爆発事象を想定した実験結果を整理した式のうち最も厳しい結果を与えるｕｐｐｅｒ　ｂｏｕｎｄとされる計算式から算出した値として，約4×10^{-3}とする。

この値は，より厳しい条件として，3.5ＭＰａを超える圧力をかけた場合における放射性物質の気相中への移行率の算出式を用いて評価した結果であり，安全余裕を見込んだ移行率である。

また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が１分間継続する際に供給されるＴＢＰ量は，ＴＢＰの水への溶解度及び１分間の供給量より算出し，約１ｇとする。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生後，供給液の供給停止までの１分間における放射性物質の気相中への移行率は，爆発事象を想定した実験結果を整理した式の0.35ＭＰａ未満における値とし，5×10^{-5}とする。

プルトニウム濃縮缶内に存在するＴＢＰ等は，供給液の供給分のみであり，ＴＢＰ等の錯体の分解反応が発生した場合の発熱量は小さく，分解生成物の発生量も少ないため，プルトニウム濃縮缶内の圧力の上昇が小さいことから，この値とした。

【補足説明資料10－７】

(d) 大気中への放出経路における除染係数

放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は10とする。

塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタは２段であり，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタの放射性エアロゾルの除染係数は，解析コードＦｌｕｅｎｔにより塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタの健全性を維持できることを確認したため，１段目を10^3，２段目を10^2とする。

貯留タンクへ貯留されずプルトニウム濃縮缶内に残留する放射性物質の割合は，機器に供給される安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系の圧縮空気により機器外に放射性物質が移行する効果を考慮して求めた割合である約４％とする。

【補足説明資料 10－６】

(9) 判断基準

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

ａ．プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止又はプルトニウム濃縮缶の加熱の停止

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止又はプルトニウム濃縮缶の加熱の停止により，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の継続を速やかに防止できること。

ｂ．貯留設備による放射性物質の貯留

セルへ導出され，セル排気系から放出される放射性物質の放出量及びＴ

ＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生の継続を防止し，貯留タンクでの貯留が完了したうえで，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を起動して平常運転時の放出経路に復旧した状況下での大気中へ放出される放射性物質の放出量がセシウム－137換算で100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低いこと。

10.1.2.2　有効性評価の結果

⑴　有効性評価の結果

ａ．プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止又はプルトニウムの加熱の停止

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の継続を防止するために必要なプルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止又はプルトニウム濃縮缶の加熱の停止は，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給をＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生後１分以内に自動又は手動にて停止できるため，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の継続を速やかに防止できる。

ｂ．貯留設備による放射性物質の貯留

セルへ導出され，セル排気系から放出される放射性物質の放出量及び貯留設備による放射性物質の貯留後に，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の起動によって，プルトニウム濃縮缶内の気相部に残存している可能性のある放射性物質が放出された場合の放出量（セシウム－137換算）は，約３×10^{-5}ＴＢｑであり，100ＴＢｑを十分に下回る。

また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応で発生した放射性物質については，貯留設備により，可能な限り外部に放出されないよう措置することから，大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，実行可能な限り低くなっている。

具体的な評価結果を第10.1.2－２表から第10.1.2－３表に示す。また，大気中への放射性物質の放出率の推移の概念図を第10.1.2－１図に示す。

放射性物質が大気中に放出されるまでの過程を第10.1.2－２図に，プルトニウム濃縮缶におけるプルトニウム濃度及びＴＢＰ量の推移を第10.1.2－３図に示す。

⑵　不確かさの影響評価

ａ．解析コードの不確かさの影響

解析コードによる高性能粒子フィルタの健全性確認の解析結果においては，系統を断熱とし，蒸気の凝縮，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を介した他貯槽及び機器への廃ガスの流出経路並びに機器の内部構造物を考慮していないことから，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタに対し，圧力及び温度が影響を及ぼしやすいモデルとしており，より厳しい結果を与える条件を設定しているため，解析コードの不確かさが高性能粒子フィルタの健全性評価の結果に与える影響はない。

ｂ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響【補足説明資料10－８】

⒜　貯留設備による放射性物質の貯留

貯留設備による放射性物質の貯留の評価に用いるパラメータは，不確かさを有するため，大気中への放射性物質の放出量に影響を与える。不確かさを考慮した各パラメータの幅を以下に示す。

ｉ．プルトニウム濃縮缶に内包する放射性物質量

再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると，放射性物質量の最大値は，１桁未満の下振れを有する。また，再処理する使用済燃

料の冷却期間によっては，減衰による放射性物質量のさらなる低減効果を見込める可能性がある。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知後，プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンは自動又は手動にて停止するため，供給液の供給は速やかに停止することから，供給液の供給が停止するまでの時間には１桁未満の下振れがある。

以上より，設定値に対して１桁未満の下振れを有する。

ⅱ．ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の影響を受ける割合

沸点がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度となるプルトニウム濃度は800ｇ／Ｌであり，プルトニウム溶液の粘性は高いと考えられることから，気液分離部から加熱部への流動については不確かさが存在する。また，800ｇ／Ｌのプルトニウム溶液と供給液の混合液が加熱されることによる分解反応の発生についても不確かさが存在する。それぞれ，ＴＢＰ等の錯体の全量が急激な分解反応を引き起こすことを前提とした割合であることから，体系に起因した不確かさとして１桁未満の下振れを有する。

ⅲ．ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴い機器の気相中に移行する放射性物質の割合

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴いプルトニウム濃縮缶の気相中に移行する放射性物質の割合を算出する際に使用した式は，ＮＵＲＥＧ／ＣＲ－6410における爆発事象を想定した実験結果を整理した式のうち最も厳しい結果を与えるｕｐｐｅｒ　ｂｏｕｎｄとされる計算式を使用しており，実験結果に対するｂｅｓｔ　ｆｉｔの計算式との比較により，実際には１桁程度の下振れを有する。

一方，この式ではＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による発生エネル

ギを算出する必要があり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による発熱量は，引用する文献によって発生する単位ＴＢＰ量当たりの発熱量が１桁未満の上振れを有する。また，ＴＢＰの水への溶解度の幅を考慮すると，条件によっては１桁未満の上振れを有する可能性がある。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生後，供給液の供給停止までの間における放射性物質の気相中への移行率は，ＴＢＰ量が少なく，発熱量及び分解生成物のガス量が小さいことから爆発事象を想定した実験結果を整理した式の0.35ＭＰａ未満における値を用いているため，不確かさは考慮しない。

以上より，設定値に対して１桁程度の下振れを有し，条件によっては，設定値に対して１桁未満の上振れを有する可能性がある。

ⅳ．大気中への放出経路における除染係数

プルトニウム濃縮缶から塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機までの経路上のプルトニウム精製設備及び塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の配管は，曲がり部が多く，数十m以上の長い配管及び複数の機器で構成されることから，放射性物質を大気中へ押し出すエネルギの減衰や放射性エアロゾルの沈着による除去が期待できるため，大気中への放射性物質の放出量は１桁程度の下振れを有する。

ｃ．操作の条件の不確かさの影響

(a) 実施組織要員の操作

排気経路の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）への切替えの操作については，切替えの操作に想定よりも時間を要した場合においても，貯留タンクと塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）との間に設置する逆止弁により，貯留タンク内の放射性物質が塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム

系）に移行することはない。また，切替えの操作に想定よりも時間を要した場合には，貯留タンク内の圧力が空気圧縮機の吐出圧に達することで，貯留タンクへの放射性物質の導出が困難となり，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガスポットからセルに放射性物質が導出される可能性はあるが，それらの放射性物質はセル排気系の高性能粒子フィルタ（１段）により除去される。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により気相に移行し，プルトニウム濃縮缶気相部に残留している放射性エアロゾルの全量がセルに導出され，セル排気系の高性能粒子フィルタ（１段）で除去された上で，主排気筒を介して大気中へ放出されるとした場合，大気中への放射性物質の放出量は，設定値に対して３桁未満の上振れとなるが，判断基準を満足することに変わりはない。

(b) 作業環境

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生する放射性物質を内包する機器周辺の線量率が上昇するが，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の操作場所はそれらの線源から離れた位置にあり，建屋躯体による遮蔽を考慮できること，セルへ導出される放射性物質はセル排気系で換気されるため，アクセスルート及び作業場所において，有意な作業環境の悪化はないことから，実施組織要員の操作の時間余裕には影響を与えない。

10.1.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生を検知した場合には，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止及びプルトニウム濃縮缶の加熱を停止する。

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知した後，１分以内に実施する。

プルトニウム濃縮缶の加熱の停止は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を検知した後，25分以内に実施する。

以上の拡大防止対策を考慮したときのプルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液等の状態及び硝酸プルトニウム溶液等の状態によって生じる事故時環境は次のとおりである。

ａ．硝酸プルトニウム溶液等の状態

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は，プルトニウム濃縮缶にＴＢＰ等が多量に混入したことでＴＢＰ等の錯体が形成された状態において，加熱蒸気温度の制御機能が喪失することで，プルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液の温度がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度を超えることにより発生する事象であり，このときのプルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液の状態は，温度がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度，硝酸プルトニウム溶液の濃度が 800ｇＰｕ／Ｌ，硝酸濃度は最大で約８規定，ＴＢＰ等の混入量は 208ｇである。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により，プルトニウム濃縮缶内のＴＢＰ等は全量消費されることから，これ以上のＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は発生しないが，プルトニウム濃縮缶への供給液には溶存しているＴＢＰ等が含まれており，加熱も継続しているため，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給が継続すると，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は継続的に発生することが想定される。これらのＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応によって二酸化炭素，水，窒素やりん酸といった分解生成物が発生する。また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は発熱反応であるためエネルギが発生する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴うプルトニウム濃縮液等の状態変化は，わずかではあるが硝酸量が低下する。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応については，ＴＢＰに 14 規定の硝酸を作用させた場合に，ＴＢＰ１モルに対して硝酸 14.4 モルが消費されるという知見があることから，ＴＢＰ208ｇは約 0.8 モルであり，このＴＢＰ量が分解反応をした際に消費される硝酸量は約 12 モルとなる。プルトニウム濃縮缶内の硝酸量は 1,000 モル以上あることを考慮すると，硝酸の減少量による影響は極めて小さいことから，硝酸量の減少によるプルトニウムの析出や酸化プルトニウムの生成はない。

ｂ．環境条件

(a) 温度

拡大防止対策である加熱の停止が実施されるまではプルトニウム濃縮缶の加熱が継続するため，プルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度に維持されている。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生するエネルギは約 0.3MＪであり，プルトニウム濃縮缶気相部は，瞬間的に約 370℃まで上昇するが，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）へ廃ガスが移行することにより温度は速やかに低下し，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する前の温度に戻る。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生するエネルギを全てプルトニウム濃縮缶に与えたとしても，プルトニウム濃縮缶は変形及び損傷することはない。

その後，供給液の供給が継続している場合，ＴＢＰ等の錯体の急激な

分解反応が継続的に発生していても，ＴＢＰ等の量が少ないため分解反応により発生するエネルギは小さく，気相部の温度はほぼ一定であり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度に維持される。

(b) 圧力

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生により，プルトニウム濃縮缶気相部は平常運転時の圧力に対して瞬間的に約 0.9ＭＰａ上昇するが，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）へ廃ガスが移行することにより圧力は速やかに低下し，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する前の圧力に戻る。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による圧力の上昇を考慮しても，プルトニウム濃縮缶は変形及び損傷することはない。

その後，供給液の供給が継続している場合，ＴＢＰ等の錯体の分解反応が継続的に発生していても，ＴＢＰ等の量が少ないため分解反応により発生する分解生成物は少なく，エネルギは小さいため，気相部の圧力はほぼ一定であり，平常運転時と同程度である。

(c) 湿度

プルトニウム濃縮缶は硝酸プルトニウム溶液を蒸発濃縮する設備であるため，平常運転時及び事故時においても多湿環境下であり，平常運転時と同程度である。

(d) 放射線

プルトニウム濃縮缶内では，平常運転時（約 250ｇＰｕ／Ｌ）よりもプルトニウム濃度が高いため，放射線量は平常運転時よりも高い。放射性物質は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生に伴い気相中へ移行するため，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）における放射線量も上昇する。

(e) 物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生

プルトニウム濃縮缶内では，平常運転時（約 250ｇＰｕ／Ｌ）よりもプルトニウム濃度が高いため，平常運転時と比較すると水素発生量が増加する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応では，二酸化炭素，水，窒素やりん酸といった分解生成物及びエネルギが発生するが，ＴＢＰ等はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により全量が分解してなくなることから，有機溶媒による火災は発生しないため，煤煙が発生することはない。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合に，プルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液は約 800ｇＰｕ／Ｌと平常運転時（250ｇＰｕ／Ｌ）と比べてプルトニウム濃度が高い状態であるが，プルトニウム濃縮缶は全濃度安全形状寸法管理により臨界事故の発生を防止しており，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応によりプルトニウム濃縮缶は変形・損傷することはないため，臨界は発生しない。ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により，硝酸プルトニウム溶液が析出する又は酸化プルトニウムとして生成することはなく，硝酸プルトニウム溶液の形で存在しているため，臨界は発生しない。したがって，臨界による新たな放射性物質の生成はない。

ＴＢＰ等以外の有機溶媒として，ｎ－ドデカンは水へ不溶でありプルトニウム濃縮缶への供給液には含まれないため，火災が発生することはなく煤煙及びその他の物質が発生することはない。

(f) 落下又は転倒による荷重

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による発熱量によってプルトニウム濃縮缶の温度が上昇することを考慮したとしても，材質の強度が有意に低下することはないため，プルトニウム濃縮缶が落下又は転倒すること

はない。

(g) 腐食環境

プルトニウム濃縮缶内の硝酸濃度は最大約８規定となる。蒸気の硝酸濃度は１～２規定となる。

(2) 重大事故等の同時発生

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応については，「３.設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示すとおり，動的機器の多重故障及び誤作動並びに誤操作を起因とした複数の発生防止機能の喪失により発生するものであり，その具体的な発生条件は同種の重大事故及び異種の重大事故の要因となる安全機能の喪失に当たらないことから，重大事故が同時に発生することは想定されない。

(3) 重大事故等の連鎖

プルトニウム濃縮缶においてＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合には，拡大防止対策として，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止するとともに，プルトニウム濃縮缶の加熱を停止する。

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止は，速やかに自動又は手動にて実施される。また，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の検知後，現場にてプルトニウム濃縮缶への加熱を停止する。

以上の拡大防止対策を考慮した時のプルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液等の状態及び硝酸プルトニウム溶液等の状態によって生じる事故時環境を明らかにし，硝酸プルトニウム溶液等の状態によって新たに連鎖して発生する重大事故の有無及び事故時環境が安全機能の喪失をもたらすことによって連鎖して発生する重大事故の有無を明らかにする。

ａ．事故進展によりプルトニウム濃縮缶において発生する重大事故の特定

(a) 臨界事故

プルトニウム濃縮缶の材質はジルコニウムであり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応によって想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってプルトニウム濃縮缶のバウンダリが喪失することはなく，プルトニウム濃縮缶は変形しない。「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，プルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液は約800ｇＰｕ／Ｌと平常運転時（250ｇＰｕ／Ｌ）と比べてプルトニウム濃度が高い状態であるが，プルトニウム濃縮缶は全濃度安全形状寸法管理により臨界事故の発生を防止しており，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により，硝酸プルトニウム溶液が析出する又は酸化プルトニウムとして生成することはなく，硝酸プルトニウム溶液の形で存在しているため，臨界は発生しない。

以上より，臨界事故が発生することはない。

(b) 蒸発乾固

プルトニウム濃縮缶は安全冷却水等による冷却はしていない機器である。

「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，プルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液は約 800ｇＰｕ／Ｌと平常運転時（250ｇＰｕ／Ｌ）と比べてプルトニウム濃度が高い状態であり，崩壊熱密度が平常運転時よりも高いが，セルへの放熱を考慮すると，プルトニウム濃縮缶の加熱の停止により硝酸プルトニウム溶液の温度は沸点を下回る。

以上より，蒸発乾固が発生することはない。

(c) 水素爆発

「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，プルトニウム濃縮缶内の硝酸プルトニウム溶液は約 800ｇＰｕ／Ｌと平常運転時（250ｇＰｕ／Ｌ）と比べてプルトニウム濃度が高い状態であり，水素発生量が平常運転時よりも多い。プルトニウム濃縮缶には，安全圧縮空気系から圧縮空気が供給されており，安全圧縮空気系からの圧縮空気の供給量は，十分な余裕が確保されていることから，ドライ換算４ｖｏｌ％を超えることはない。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生により，プルトニウム濃縮缶内の圧力が圧縮空気の供給圧力を瞬間的に上回るが速やかにＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する前の圧力に戻る。この圧力が瞬間的に上昇した際，プルトニウム濃縮缶内の水素も塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）へ掃気され，その後発生する水素に対しては，圧縮空気により掃気される。

以上より，水素爆発が発生することはない。

(d) 有機溶媒等による火災又は爆発

「(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，ＴＢＰ等以外の有機溶媒がプルトニウム濃縮缶に混入することはない。

また，プルトニウム濃縮缶に接続する配管の材質は，ジルコニウム又はステンレス鋼であり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によって，これらのバウンダリの健全性が損なわれることはないことから，上記の有機溶媒が混入することもない。

以上より，ＴＢＰ等以外の有機溶媒等による火災又は爆発が発生することはない。

(e) 放射性物質の漏えい

プルトニウム濃縮缶に接続する機器，配管の材質はジルコニウム又はステンレス鋼であり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によって，機器，配管等のバウンダリの健全性が損なわれることはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

b．重大事故が発生した機器以外の安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

プルトニウム濃縮缶及びプルトニウム濃縮缶に接続する配管の材質は，ジルコニウム又はステンレス鋼であり，想定される温度，圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，温度及び放射線以外のプルトニウム濃縮缶内の環境条件が，プルトニウム濃縮缶外へ及ぶことはないことから，温度及び放射線以外の環境条件の変化によってその他の重大事故が連鎖して発生することはない。

温度及び放射線の影響は，プルトニウム濃縮缶外へ及ぶものの，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタの温度は約50℃であり，放射線については躯体による遮蔽によって，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはなく，また，セル内の安全機能を有する機器も，これらの環境条件で健全性を損なうことはないことから，温度及び放射線の環境条件の変化によってその他の重大事故が連鎖して発生することはない。

プルトニウム濃縮缶に接続する配管を通じてのプルトニウム濃縮缶内の環境条件の伝播による安全機能への影響の詳細は次のとおりである。

(a) 安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系

安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系からの圧縮空気は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した数秒間のみプルトニウム濃縮缶気相部の圧力

を下回りプルトニウム濃縮缶へ供給できない状況が発生するが，プルトニウム濃縮缶内の圧力がすぐに低下することでプルトニウム濃縮缶への供給は再開される。数秒間上昇するプルトニウム濃縮缶気相部の圧力は速やかに塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）側に移行し，その際水素も移行することから，プルトニウム濃縮缶気相部で水素濃度が上昇することはない。また，安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系は配管長が長いため，安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系の配管を通じてプルトニウム濃縮缶気相部の圧力上昇による内の影響の波及はない。

以上より，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系が機能喪失することはなく，水素爆発が発生することはない。

(b) 塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）等

プルトニウム濃縮缶に接続する塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の配管を通じて，プルトニウム濃縮缶内の環境が各機器に波及する。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生するエネルギは約 0.3ＭＪであり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による環境条件が塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の配管を通じて各機器に波及した場合でも，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）等の材質はステンレス鋼であり，プルトニウム濃縮缶内の環境条件によってバウンダリが喪失することはない。

塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタは，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による温度及び圧力の上昇を考慮しても，温度は約 50℃，差圧の上昇は約４ｋＰａであるため，温度上昇及び圧力上昇により健全性を損なうことはない。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応による瞬間的な圧力上昇により，プルトニウム濃縮缶及び塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の系統内の蒸

気を凝縮する機能が一時的に喪失し，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタに水ミストが到達することが想定される。より厳しい条件としてプルトニウム濃縮缶から塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタまでの全ての気体を湿度 100％として，プルトニウム濃縮缶気相部から塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタまでの廃ガス量の容量を約６ｍ^3，平常運転時の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）内の廃ガス温度として 40℃とした場合に，高性能粒子フィルタにプルトニウム濃縮缶から塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタまでの全ての気体に含まれる水ミストが付着することを想定した場合において，水ミスト量は約 300ｇである。プルトニウム濃縮缶凝縮器の冷却機能喪失時における高性能粒子フィルタの機能維持時間の評価結果（第 15 条　安全機能を有する施設　補足説明資料１－３　安全上重要な施設と同等の信頼性を維持する施設とした根拠（プルトニウム精製設備　注水槽及び注水槽の液位低警報））より，水ミストが存在する条件下でフィルタ差圧が 250ｍｍＡｑを超えたところから高性能粒子フィルタのリークが始まること，試験で用いたフィルタの定格風量と実機における定格風量の比から，高性能粒子フィルタのリークが始まる水ミスト量を 1,300ｇと評価していることから，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に伴い高性能粒子フィルタへ付着する水分による除染機能の低下や喪失はない。

【補足説明資料 10－４】

以上より，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）が機能喪失することはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

(c)　放射性物質の放出経路（建屋換気設備等）

廃ガスポットから放出される廃ガス量は約0.8m^{3}であり，廃ガスが有するエネルギをセルへ放出したとしても，導出先セル及び導出先セル以降の排気経路の温度，圧力及び湿度は平常運転時と同程度であることから，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により放射性物質の排気経路が機能喪失することはない。

一方，廃ガスポットから導出先セル及び導出先セル以降へ放射性物質が移行するため，その排気経路では放射性物質量が増加するが，放射性物質の排気経路は鋼材であり，損傷することはない。また，放射性物質の排気経路の下流側に設置しているセル排気系のセル排気フィルタユニットの高性能粒子フィルタへの影響が考えられるが，セル排気系のセル排気フィルタユニットの高性能粒子フィルタのろ材はガラス繊維であり，放射線によって劣化することはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

以上より，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により放射性物質の放出経路（建屋換気設備）が機能喪失することはなく，放射性物質の漏えいが発生することはない。

d．分析結果

プルトニウム濃縮缶におけるＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応について評価を実施した。プルトニウム濃縮缶においてＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生し，継続する過程において，安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系からの圧縮空気は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した数秒間のみプルトニウム濃縮缶気相部の圧力を下回りプルトニウム濃縮缶へ供給できない状況が発生するが，プルトニウム濃縮缶内の圧力がすぐに低下することでプルトニウム濃縮缶への供給は再開される。プルトニウム濃縮缶気相部の気体はＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生後速やかに塔

槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）側に移行し，その際水素も移行することから，プルトニウム濃縮缶気相部で水素濃度が上昇することはない。また，安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系は配管長が長いため，安全圧縮空気系及び一般圧縮空気系の配管を通じたプルトニウム濃縮缶内の環境条件の波及はない。また，プルトニウム濃縮缶への圧縮空気の供給量は十分な余裕が確保されており，プルトニウム濃縮缶の気相部の水素濃度がドライ換算で４ｖｏｌ％を超えることがないこと等，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生によって他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

10.1.2.3　判断基準への適合性の検討

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策として，プルトニウム濃縮缶においてＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合におけるプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する手段，プルトニウム濃縮缶の加熱を停止する手段，貯留設備へ放射性物質を貯留する手段及び塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を放出経路へ復旧する手段を整備しており，これらの対策について有効性評価を行った。

プルトニウム濃縮缶への供給液の供給は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知後，自動的に又は手動により速やかに停止することで，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の再発を防止することができる。

プルトニウム濃縮缶の加熱の停止は，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応を検知後，蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁を閉止することで，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の再発を防止することができる。

セルへ導出された放射性物質をセル排気系のセル排気フィルタユニットの高性能粒子フィルタ及び塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタで除去し，貯留設備による貯留を講ずることにより，大気中へ放出される放射性物質の放出量（セシウム－137 換算）は，約３×10^{-5}ＴＢｑとなり，貯留設備による放射性物質の貯留の評価に用いるパラメータの不確かさの幅を考慮しても，100ＴＢｑを下回る。

評価条件の不確かさについて確認した結果，運転員等操作時間に与える影響及び評価結果に与える影響は無視できる又はないことを確認した。

また，想定される事故時環境において，プルトニウム濃縮缶に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生した場合においても，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止又はプルトニウム濃縮缶の加熱の停止によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の継続を防止することができる。また，有効性評価で示す大気中への放射性物質の放出量は実行可能な限り低く，大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

以上より，「10.1.2.1 ⑼ 判断基準」を満足する。

10.2　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策に必要な要員及び資源

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策に必要な要員及び資源を以下に示す。

⑴　必要な要員の評価

緊急停止系によるプルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止操作に必要な要員は２人である。

プルトニウム濃縮缶の加熱の停止に必要な要員は５人である。

貯留設備の放射性物質の貯留に必要な要員は５人である。

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止対策に必要な要員は８人であり，これに対し精製建屋に係る実施組織要員は 13 人である。

さらに，重大事故等の発生時に実施する大気中への放出状況の監視等に必要な要員は５名，重大事故等の発生時に実施する電源の確保及び制御室の換気状態の確認に必要な要員は９人である。これに対し，精製建屋に係る実施組織要員を除く実施組織要員は 27 人である。

上記のとおり，実施組織要員数は，対策に必要な要員数を上回っていることから，重大事故等の対応が可能である。

⑵　必要な資源の評価

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応は，動的機器の機能喪失及び人為的な過失の重畳を発生の想定の前提となる要因としていることから，電源及び圧縮空気については平常運転時と同様に使用可能である。

ａ．電源

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処に必要な負荷は，最小余裕約 120ｋＶＡに対し最大でも貯留設備の空気圧縮機の約 50ｋＶＡである。また，空気圧縮機の起動時を考慮しても約 80ｋＶＡであり最小余裕に対して

余裕があることから，必要電源容量を維持できる。

ｂ．圧縮空気

ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処として圧力及び液位の監視に圧縮空気が必要になる。必要空気量は平常運転時と同様であり，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により圧縮空気を供給する系統は機能喪失しないため，圧縮空気を使用できる。

第 10.1.1－１表　プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止及びプルトニウム濃縮缶の加熱の停止における手順と設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備 放射線計測設備
a．	ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生の検知及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の着手及び実施判断	・論理回路によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合には，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応への対処の着手及び実施を判断し，以下のｂ．及びｄ．に移行する。	・プルトニウム濃縮缶	－	・監視制御盤 ・プルトニウム濃縮缶圧力計 ・プルトニウム濃縮缶気相部温度計 ・プルトニウム濃縮缶液相部温度計
b．	プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止	・中央制御室からの操作により，緊急停止系を作動させ，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する。	・プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン	－	・緊急停止系 ・緊急停止操作スイッチ
c．	プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止の成否判断	・プルトニウム濃縮缶供給槽液位計により，プルトニウム濃縮缶への供給液の供給が停止したことの成否を判断する。	・プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン	－	・監視制御盤 ・プルトニウム濃縮缶供給槽液位計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備 放射線計測設備
d．	プルトニウム濃縮缶への加熱の停止	・ 蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁の閉止操作を実施する。	・蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁	－	－
e．	プルトニウム濃縮缶への加熱の停止の成否判断	・ プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度計により，加熱蒸気温度がＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する温度未満になったことを確認することにより，プルトニウム濃縮缶の加熱の停止の成否を判断する。	－	－	・安全系監視制御盤 ・プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度計

第 10.1.1－２表　貯留設備による放射性物質の貯留おける手順と設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備 放射線計測設備
a．	貯留タンクへの導出開始の確認	・貯留設備の圧力計の指示値の上昇及び貯留設備の流量計の指示値の上昇により，放射性物質を含む気体の貯留タンクへの導出が開始されたことを確認する。 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の圧力計により，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の系統内の圧力が負圧に維持され，貯留設備による圧力の制御が機能していることを確認する。	・プルトニウム濃縮缶 ・プルトニウム精製設備の配管・弁 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の主配管・弁 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタ ・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機 ・貯留設備の逆止弁 ・貯留設備の貯留タンク ・貯留設備の主配管・弁	－	・監視制御盤 ・安全系監視制御盤 ・貯留設備の圧力計 ・貯留設備の流量計 ・廃ガス洗浄塔入口圧力計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備 放射線計測設備
b．	貯留タンクへの導出完了判断	・貯留タンク内の圧力が規定の圧力（0.7MＰａ）に達した場合に，導出の完了と判断する。	－	－	・監視制御盤 ・貯留設備の圧力計

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備 放射線計測設備
c．	塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）による換気再開	・貯留タンクへの放射性物質の導出完了後，中央制御室において塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁の開操作を行い，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機を再起動して，高い除染能力が期待できる平常運転時の放出経路に復旧し，機器内に残留している放射性物質を管理された状態において主排気筒を介して放出する。	・プルトニウム精製設備の配管・弁 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の主配管・弁 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の高性能粒子フィルタ ・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機 ・貯留設備の逆止弁 ・貯留設備の貯留タンク ・貯留設備の主配管・弁 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備主配管 ・高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備高レベル濃縮廃液廃ガス処理系主配管 ・主排気筒	－	・監視制御盤 ・安全系監視制御盤

（つづき）

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	計装設備 放射線計測設備
c．	塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）による換気再開	・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の再起動後，貯留設備の隔離弁を閉止し，空気圧縮機を停止する。	・貯留設備の隔離弁 ・貯留設備の空気圧縮機	－	・監視制御盤
d．	換気再開の成否判断	・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の再起動が完了したことを，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の運転表示ランプにより確認する。	・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機	－	・監視制御盤

第10.1.2－1表　TBP等の錯体の急激な分解反応の対処において使用する設備

機器グループ	設備		TBP等の錯体の急激な分解反応の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器	プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止	プルトニウム濃縮缶の加熱の停止	貯留設備による放射性物質の貯留
			重大事故等対処設備	重大事故等対処設備	重大事故等対処設備
	計測制御系統施設	監視制御盤（精製施設用）	○	○	○
		安全系監視制御盤（精製施設用）	×	○	○
		廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	○
		プルトニウム濃縮缶供給槽液位計	○	×	×
		プルトニウム濃縮缶圧力計	○	○	○
		プルトニウム濃縮缶気相部温度計	○	○	○
		プルトニウム濃縮缶液相部温度計	○	○	○
		プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度計	×	○	×
		供給槽ゲデオン流量計	○	×	×
	（計測制御系統施設）	緊急停止操作スイッチ（精製施設用，電路含む）	○	×	×
		緊急停止系（精製施設用，電路含む）	○	×	×
		貯留設備の圧力計	×	×	○
		貯留設備の流量計	×	×	○
	電気設備の受電開閉設備・受電変圧器	受電開閉設備	○	○	○
		受電変圧器	○	○	○
	所内高圧系統	6.9kV非常用主母線	○	○	○
		6.9kV運転予備用主母線	○	○	○
		6.9kV常用主母線	×	×	○
		6.9kV非常用母線	○	○	○
		6.9kV運転予備用母線	○	○	○
		6.9kV常用母線	×	×	○
	所内低圧系統	460V非常用母線	○	○	○
		460V運転予備用母線	○	○	○
	直流電源設備	第1非常用直流電源設備	×	×	○
		第2非常用直流電源設備	○	○	○
		常用直流電源設備	○	○	○
	計測制御用交流電源設備	計測交流電源設備	○	○	○
	（精製建屋塔槽類廃ガス処理設備）	貯留設備の隔離弁	×	×	○
		貯留設備の空気圧縮機	×	×	○
		貯留設備の逆止弁	×	×	○
		貯留設備の貯留タンク	×	×	○
		貯留設備配管・弁［流路］	×	×	○
	精製建屋塔槽類廃ガス処理設備	高性能粒子フィルタ	×	×	○
		排風機	×	×	○
		隔離弁	×	×	○
		廃ガスポット	×	×	×
		塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）主配管・弁［流路］	×	×	○
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備	主配管［流路］	×	×	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽廃ガス処理設備	高レベル濃縮廃液廃ガス処理系主配管［流路］	×	×	○
	プルトニウム精製設備	プルトニウム濃縮缶	○	○	○
		プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン	○	×	×
		蒸気発生器へ一次蒸気を供給する系統の手動弁	×	○	×
		主配管・弁［流路］	×	×	○
	主排気筒	主排気筒	×	×	○
	一般冷却水系	一般冷却水系	×	×	○
	一般圧縮空気系	一般圧縮空気系	○	○	○
	安全圧縮空気系	計測制御用空気貯槽	×	×	○
		計測制御用安全圧縮空気系主配管・弁［流路］	×	×	○
		水素掃気用安全圧縮空気系主配管・弁［流路］	×	×	○
	低レベル廃液処理設備	第1低レベル廃液処理系	×	×	○
	精製建屋換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	○
		グローブボックス・セル排風機	×	×	○
		セル排気フィルタユニット	×	×	○
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備	ダクト・ダンパ［流路］	×	×	○
	放射線監視設備	主排気筒の排気モニタリング設備	×	×	○
		環境モニタリング設備	×	×	○
	試料分析関係設備	放出管理分析設備	×	×	○
		環境試料測定設備	×	×	○
	環境管理設備	放射能観測車	×	×	○
		気象観測設備	×	×	○

注）設備名称を（）表記としている設備は，新たに設置する重大事故等対処設備であって，代替する機能を有する設計基準設備が存在しない設備を示す。

第10.1.2－２表（１）　「精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶のＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」時の放射性物質の放出量（廃ガスポットからセルに導出される廃ガス）

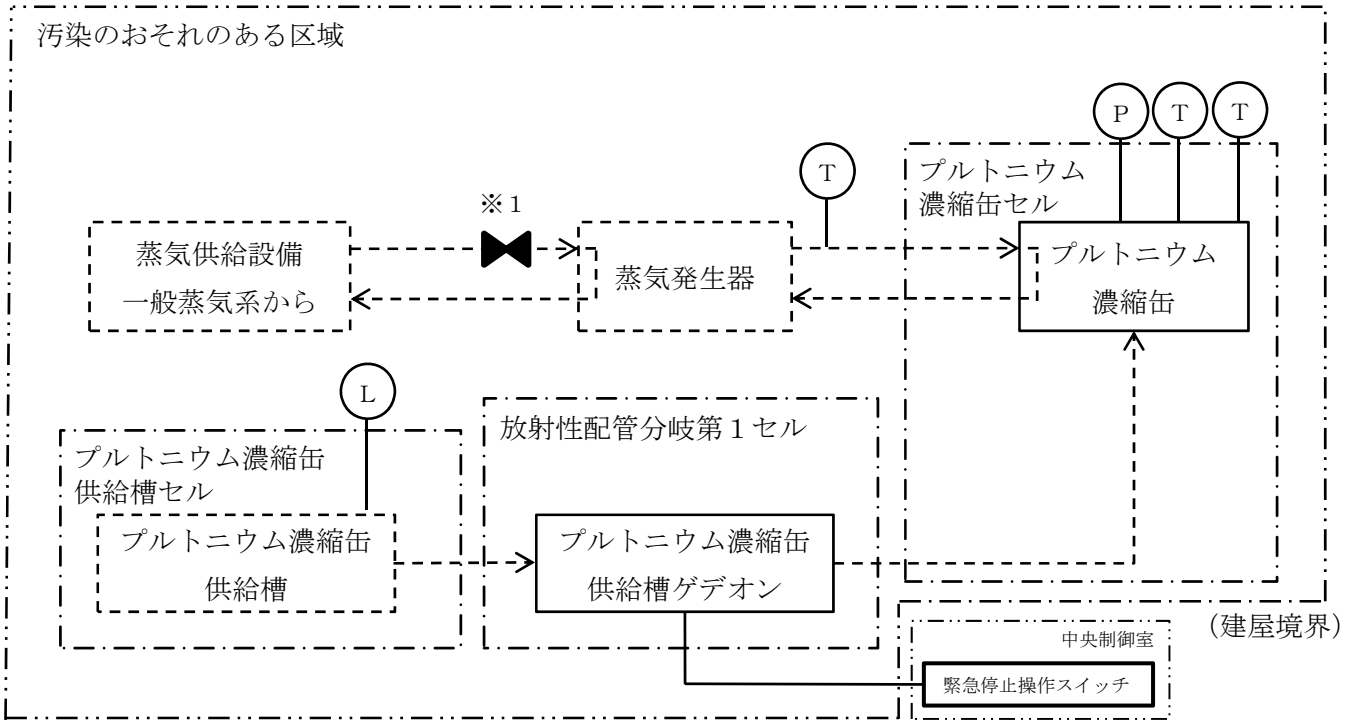
核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｐｕ－238	6×10^{3}
Ｐｕ－239	6×10^{2}
Ｐｕ－240	9×10^{2}
Ｐｕ－241	2×10^{5}

第10.1.2－２表（２）　「精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶のＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」時の放射性物質の放出量（プルトニウム濃縮缶に残留し，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）から放出される廃ガス）

核　種	放出量（Ｂｑ）
Ｐｕ－238	6×10^{5}
Ｐｕ－239	6×10^{4}
Ｐｕ－240	9×10^{4}
Ｐｕ－241	2×10^{7}

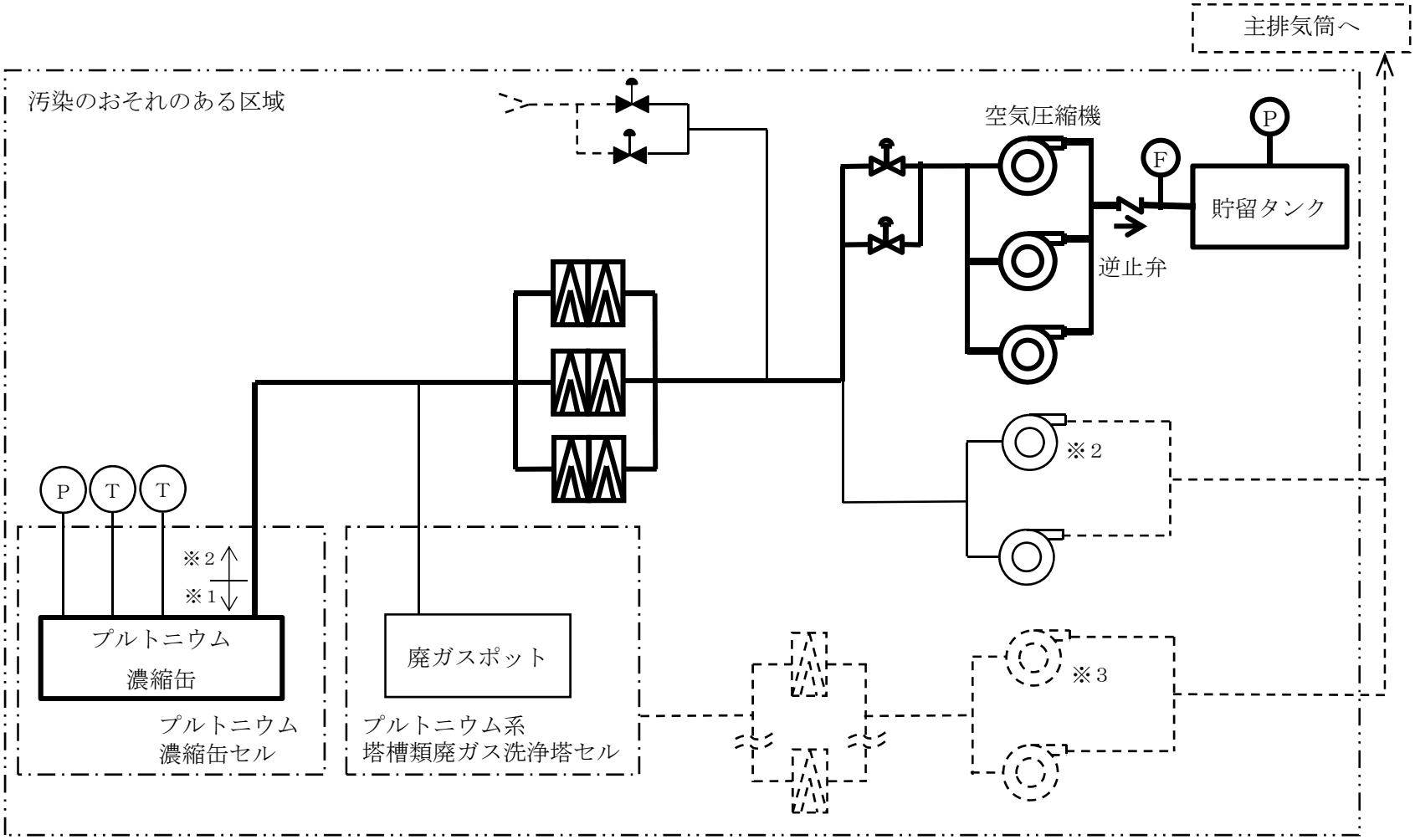
第10.1.2－３表　「精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶のＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」時の放射性物質の放出量（セシウム－137換算値）

評価対象	放出量（ＴＢｑ）
セシウム－137換算値	3×10^{-5}



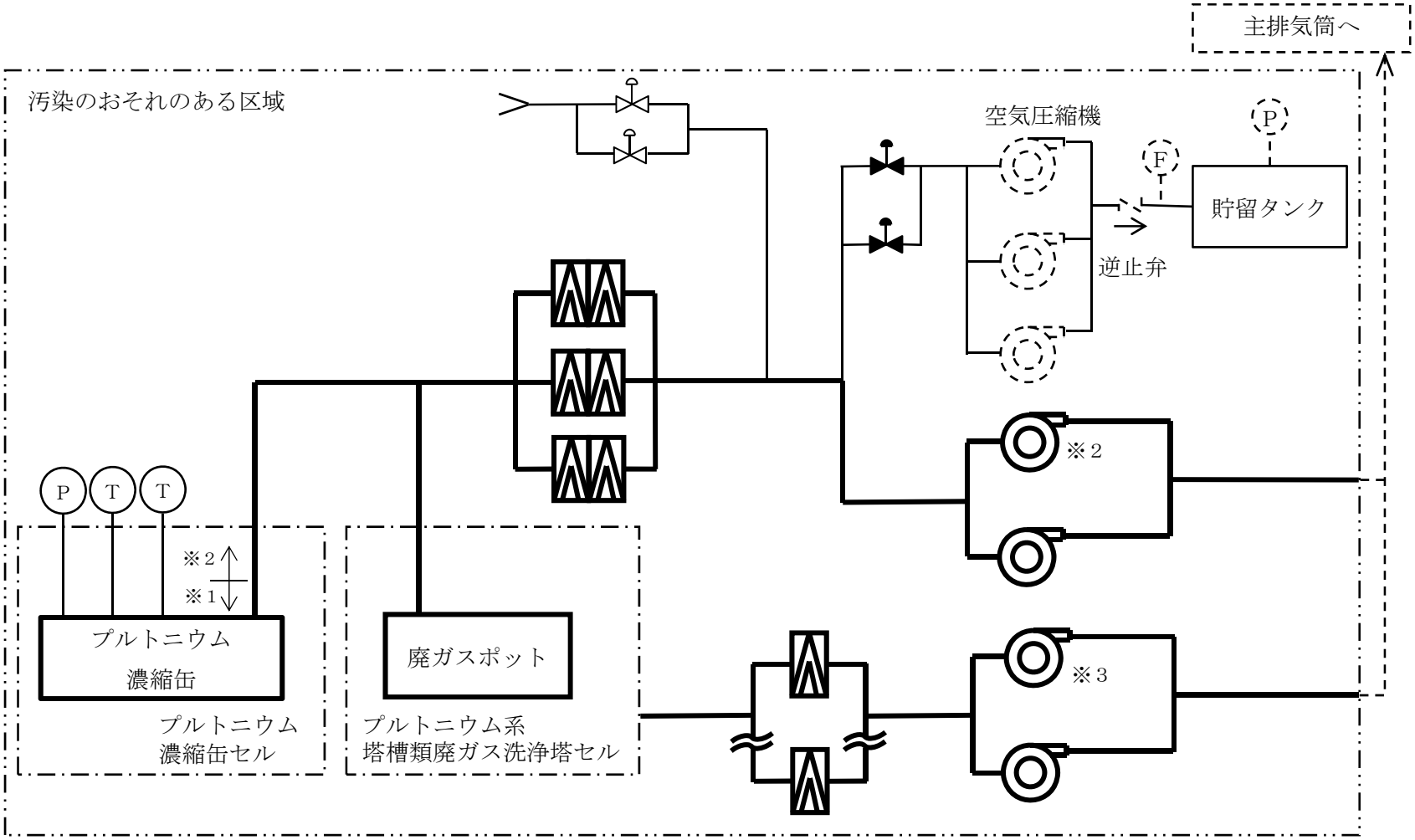
※１　精製施設のプルトニウム精製設備

第10－１図　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図
（プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止，プルトニウム濃縮缶の加熱の停止）



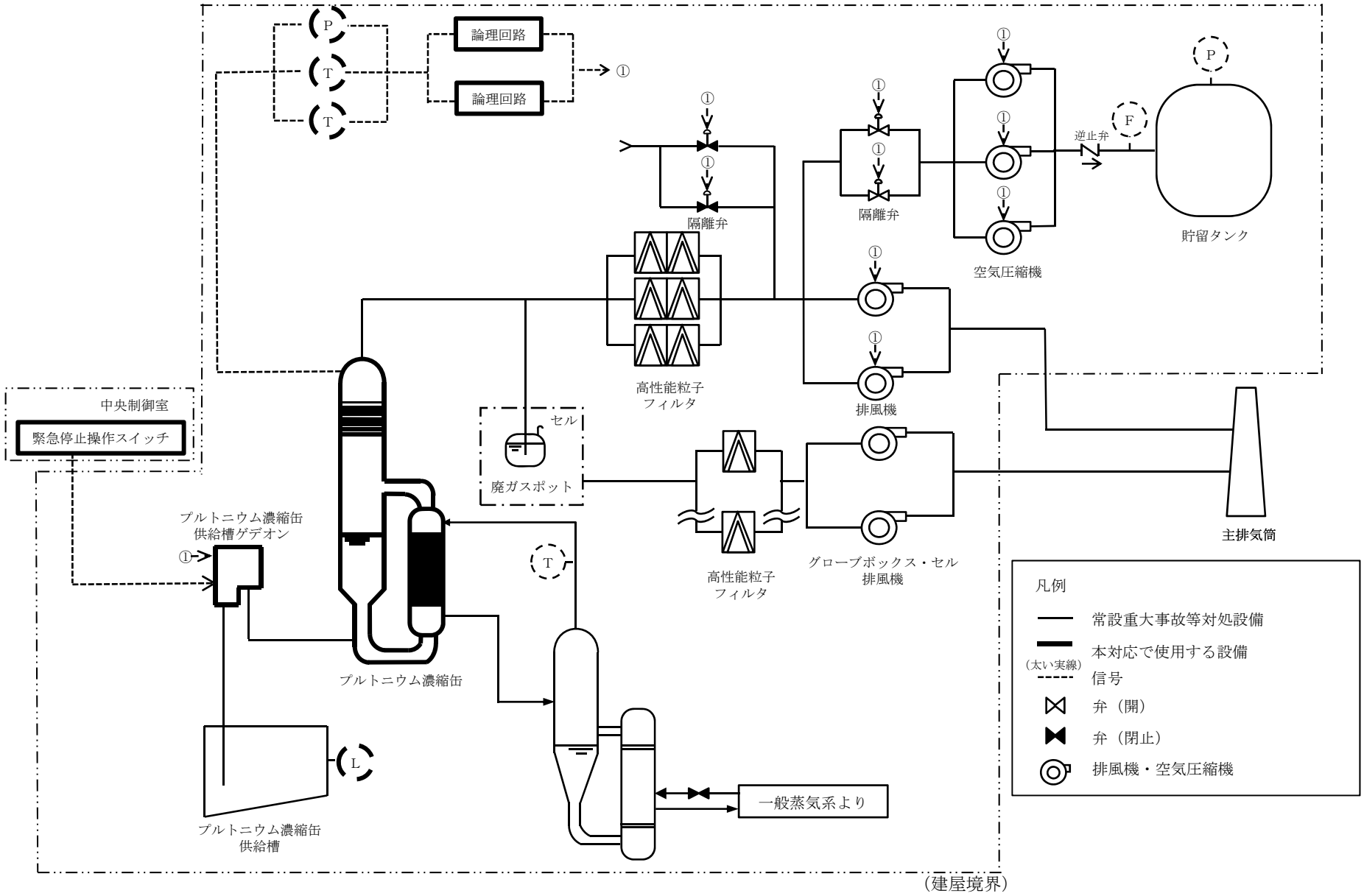
※１　精製施設のプルトニウム精製設備
※２　気体廃棄物の廃棄施設の塔槽類廃ガス処理設備の精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）
※３　気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の精製建屋換気設備の精製建屋排気系

第10－２図（１）　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図
（貯留設備を用いた放射性物質の貯留）

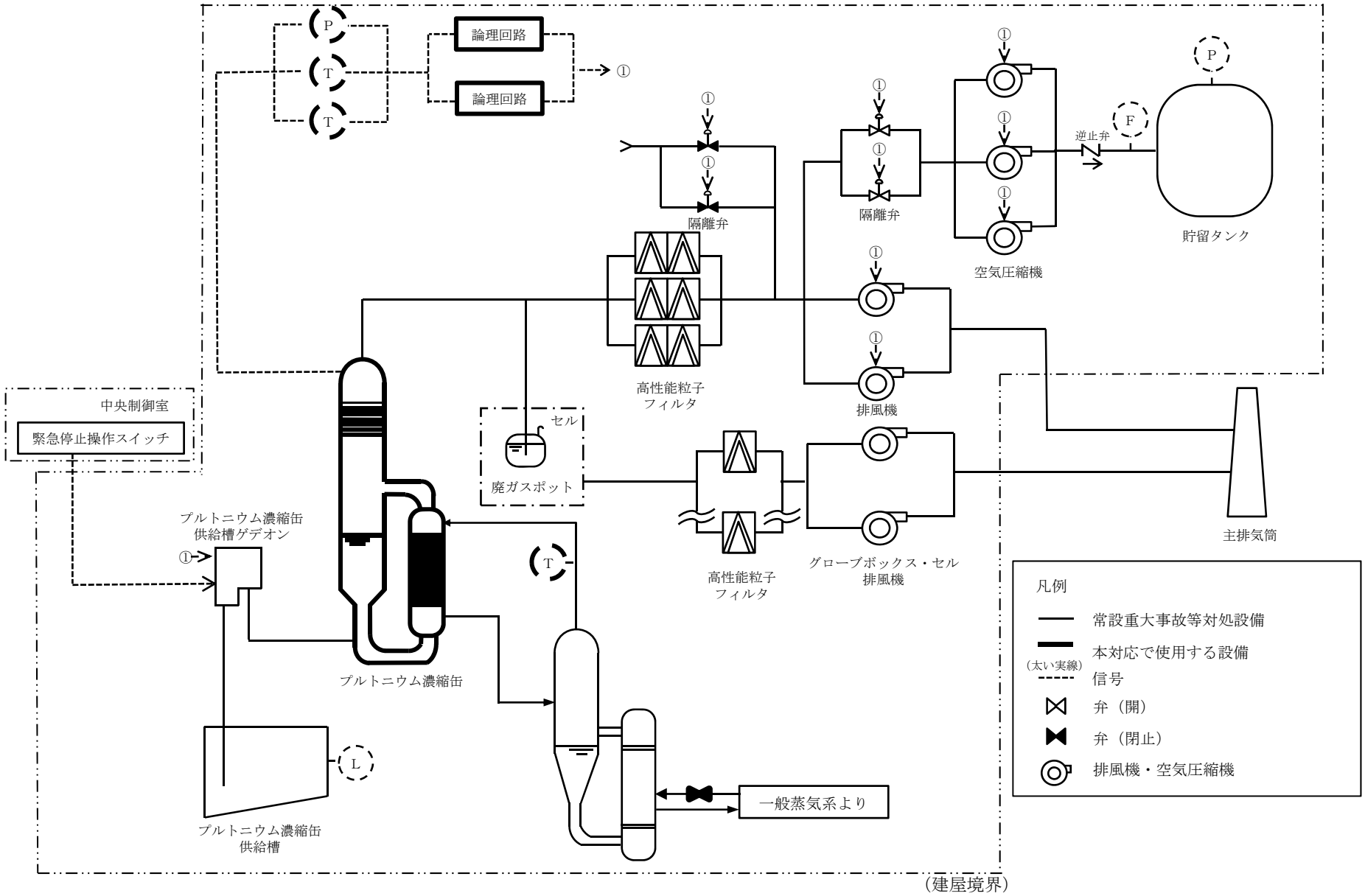


※１　精製施設のプルトニウム精製設備
※２　気体廃棄物の廃棄施設の塔槽類廃ガス処理設備の精製建屋塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）
※３　気体廃棄物の廃棄施設の換気設備の精製建屋換気設備の精製建屋排気系

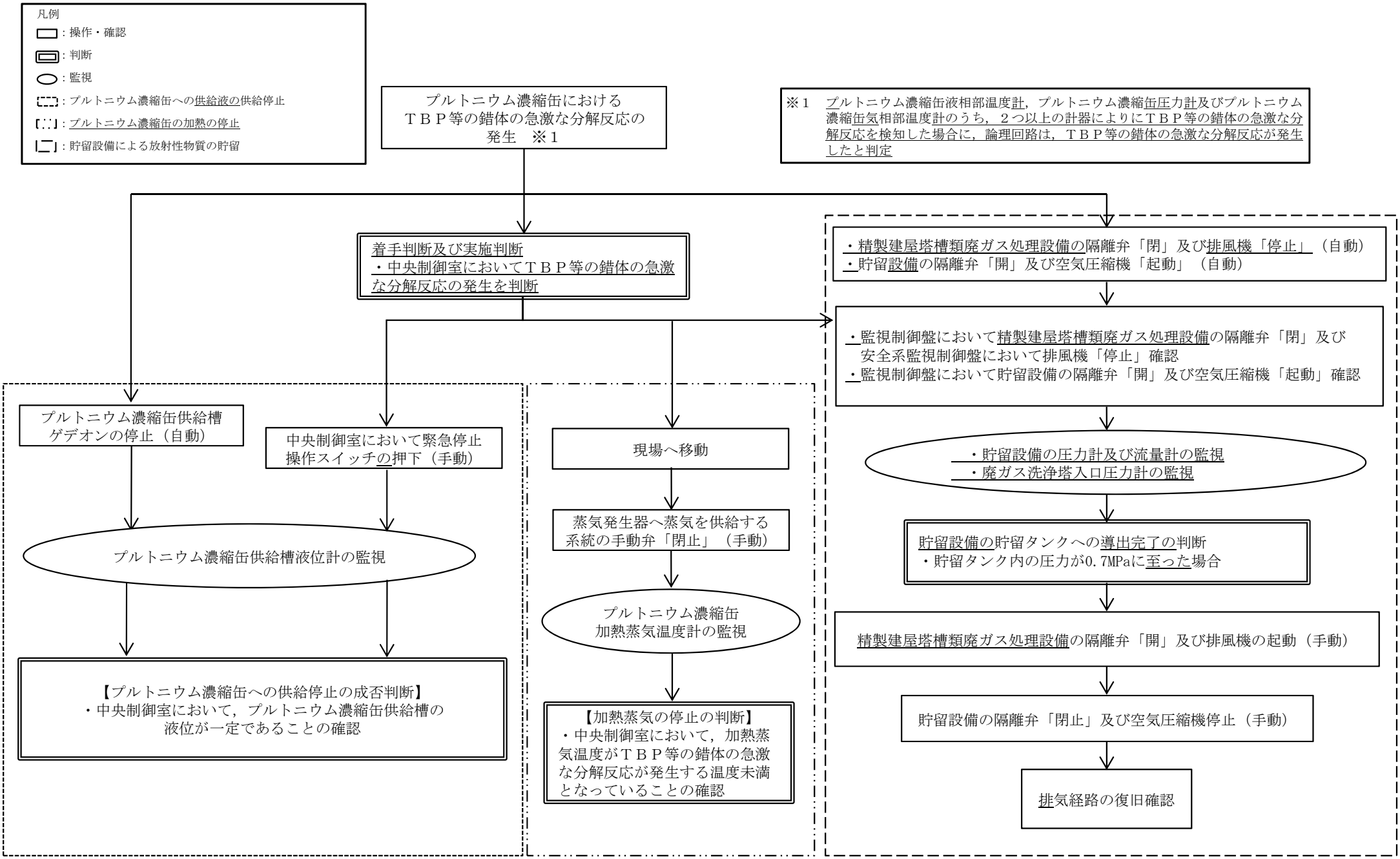
第10－２図（２）　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図
（放出低減対策）



第10.1.1－１図（１）　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図
（プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止）



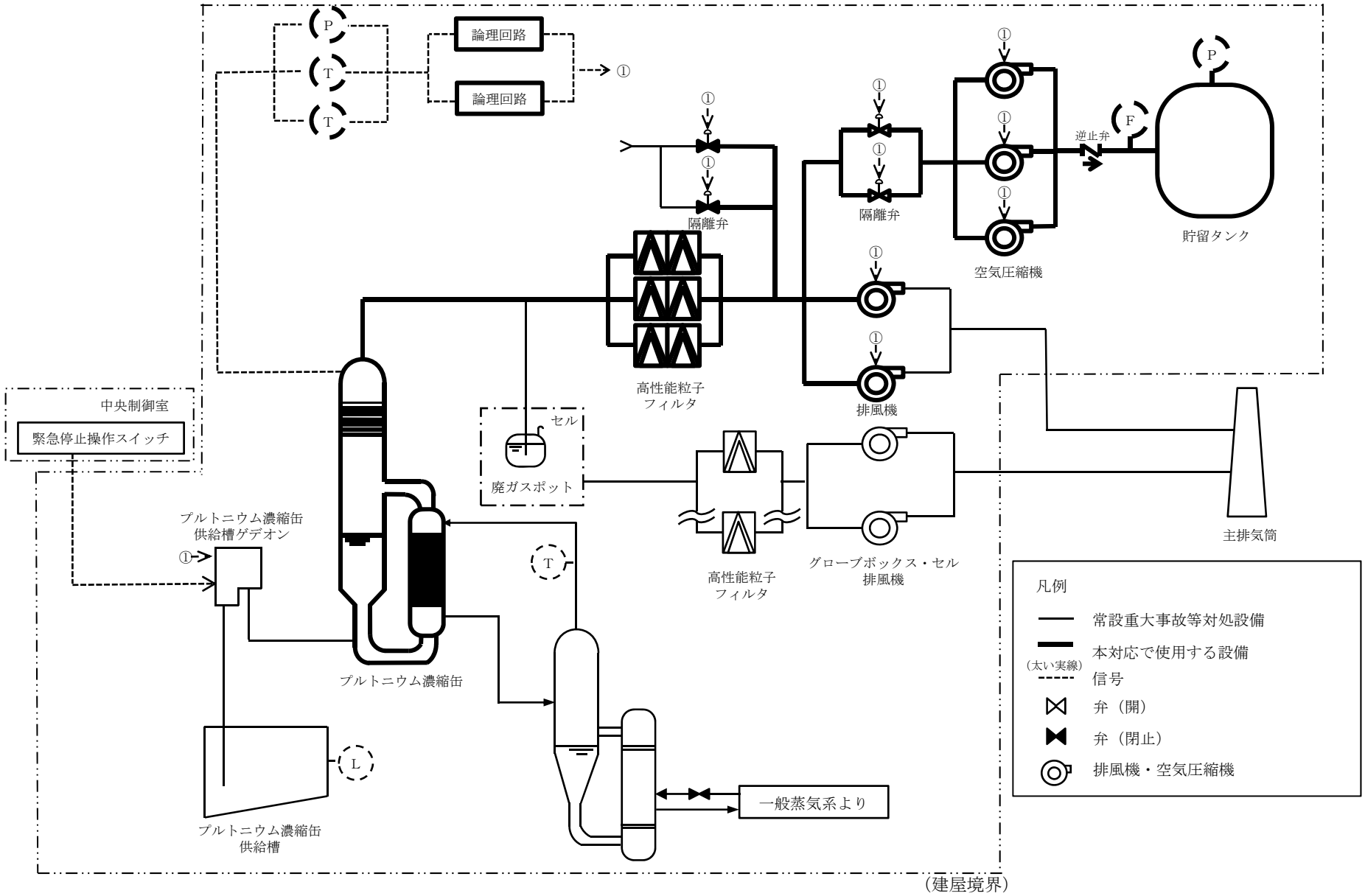
第10.1.1－１図（２）　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図
（プルトニウム濃縮缶の加熱の停止）



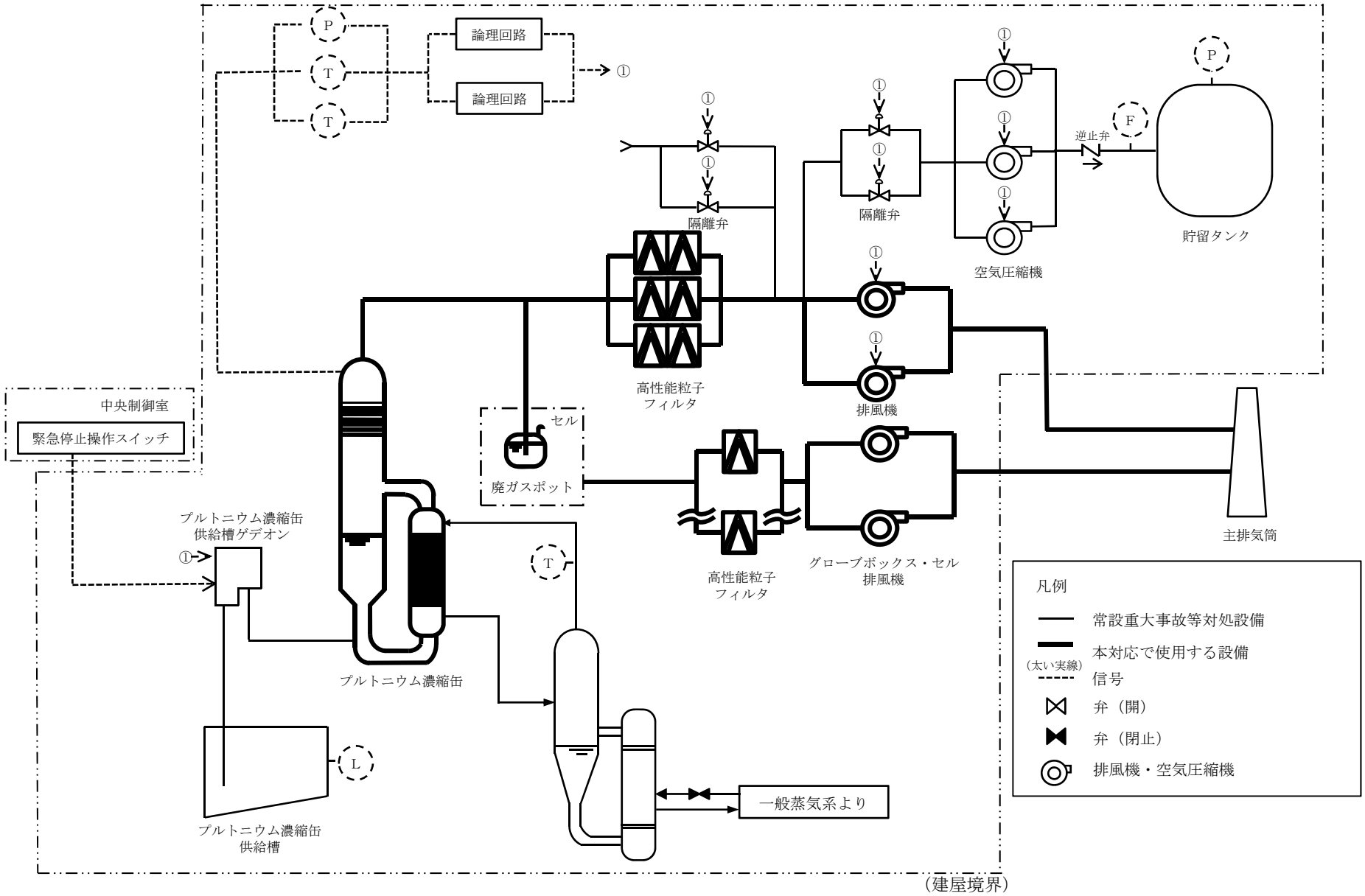
第10.1.1－２図「プルトニウム濃縮缶のＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応」の手順の概要

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10　0:20　0:30　0:40　0:50　1:00 ▽事象発生	備　考
拡大防止	1	発生検知	論理回路によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合に，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を判断し，拡大防止のための措置に着手	統括当直長（実施責任者）	1	0:01		
	2	供給液の供給停止	緊急停止系の操作による供給液の供給停止	当直長（建屋対策班長）	1	0:01		
	3	液位監視	プルトニウム濃縮缶供給槽液位の監視	A,B	2	0:20	作業番号5	
	4	加熱の停止	蒸気発生器へ蒸気を供給する系統の手動弁の閉止	C,D	2	0:05		
	5	温度監視	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度の監視	A,B	2	0:25	作業番号3 → 第10.1.1-6図　作業番号3	

第10.1.1-３図　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止のための措置の作業と所要時間
（プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止，プルトニウム濃縮缶の加熱の停止）



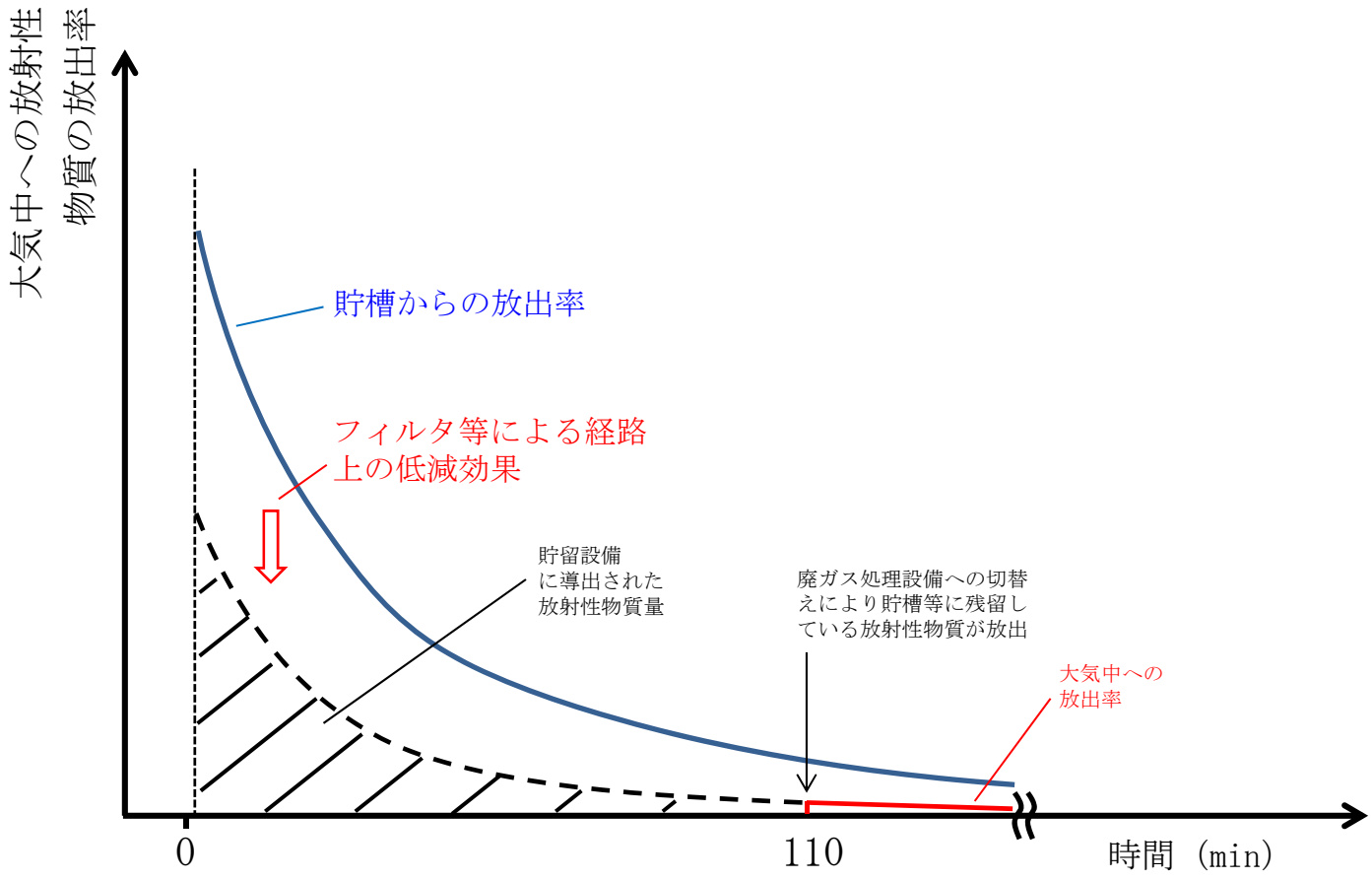
第10.1.1－４図　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図
（貯留設備による放射性物質の貯留）



第10.1.1.－５図　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応に対処するための設備の系統概要図（放出低減対策）

対策	作業番号	作業		要員数		所要時間（時：分）	経過時間（時：分） 0:10　0:20　0:30　0:40　0:50　1:50　2:00　2:10 ▽事象発生　▽貯留タンクへの導出完了	備　考
異常な水準の放出防止対策	1	発生検知	論理回路によりＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生したと判定された場合に，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生を判断し，拡大防止のための措置に着手	統括当直長（実施責任者）	1	0:01		
	2	貯留タンクへの導出開始の確認	・系統構成の確認 ・貯留タンク内圧力及び流量の監視 ・廃ガス洗浄塔入口圧力の監視	E,F	2	―		事象発生から排気経路の切替えまで
	3	排気経路の切替えによる塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）からの換気再開	・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の隔離弁の操作 ・塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の排風機の起動	A,B	2	0:03	第10.1.1-３図 作業番号5	
	4		・貯留設備の隔離弁の操作 ・貯留設備の空気圧縮機の停止	A,B	2	0:05		

第10.1.1-６図　　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の拡大防止のための措置の作業と所要時間
（貯留設備による放射性物質の貯留）



第10.1.2-１図　ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生時における放射性物質の放出量の推移

精製施設のプルトニウム精製施設及び塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の気相部（プルトニウム濃縮缶から塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の廃ガスポットまで）に内包する放射性物質量

Ｐｕ－238	：	6×10^{7} Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	6×10^{6} Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	9×10^{6} Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	2×10^{9} Ｂｑ

↓

放出経路上の放射性エアロゾルの沈着
　除去効率　：　90％
精製建屋換気設備のセルからの排気系の
高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去
　除去効率　：　99.9％

↓

放射性物質放出量

Ｐｕ－238	：	6×10^{3} Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	6×10^{2} Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	9×10^{2} Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	2×10^{5} Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第 10.1.2－２図（１）　プルトニウム濃縮缶におけるＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生による放射性物質の大気放出過程（廃ガスポットからセルに導出される廃ガス）

精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶
に内包する溶液中の放射性物質量

Ｐｕ－238	：	4×10^{15}Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	4×10^{14}Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	6×10^{14}Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	8×10^{16}Ｂｑ

↓

放射性物質の気相中への移行
移行割合　：
ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生時　：　0.4％
ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応発生～供給停止　：　0.005％

↓

放出経路上の放射性エアロゾルの沈着
　除去効率　：　90％
塔槽類廃ガス処理系(プルトニウム系)の高性能フィルタによる放射性エアロゾルの除去
　除去効率　：　99.999％
貯留設備による放射性物質の貯留実施時の
　放出割合：４％

↓

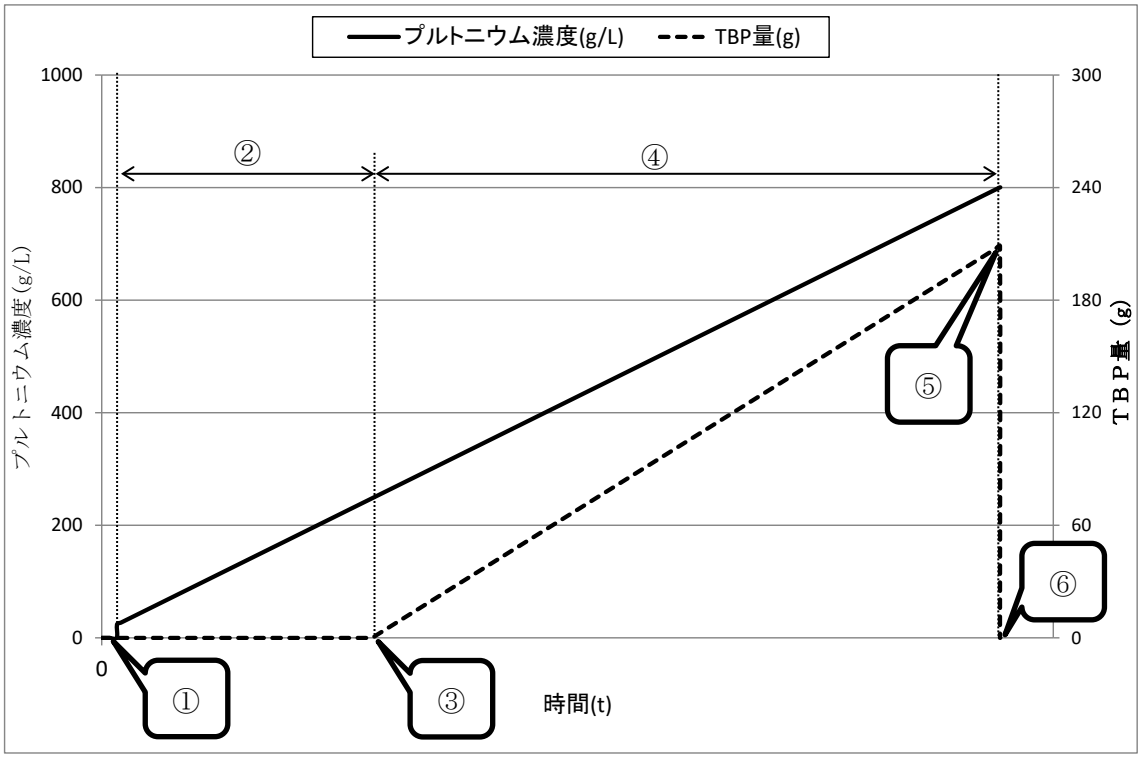
放射性物質放出量

Ｐｕ－238	：	6×10^{5}Ｂｑ
Ｐｕ－239	：	6×10^{4}Ｂｑ
Ｐｕ－240	：	9×10^{4}Ｂｑ
Ｐｕ－241	：	2×10^{7}Ｂｑ

↓

主排気筒放出

第 10.1.2－２図（２）　プルトニウム濃縮缶におけるＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生による放射性物質の大気放出過程（プルトニウム濃縮缶に残留し，塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）から放出される廃ガス）



【運転状態及び発生を想定する異常】

①：プルトニウム濃縮缶への液張り及びプルトニウム濃縮工程の立ち上げ

②：液位制御運転による所定濃度までの濃縮

③：液位制御から密度制御への切り替え不能（液位制御の継続）及びＴＢＰ等を含む供給液の供給開始

④：過濃縮の進展及びＴＢＰ等の蓄積

⑤：ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の発生

⑥：供給液の供給停止（ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応の検知から１分以内）

第 10.1.2－３図　プルトニウム濃縮缶の運転概要及び濃度推移

11.　使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷への対処

目次

11.　使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷への対処

11.1　想定事故１の燃料損傷防止対策

11.1.1　想定事故１の燃料損傷防止対策の具体的内容

11.1.2　想定事故１の拡大防止対策の有効性評価

11.1.2.1　有効性評価

11.1.2.2　有効性評価の結果

11.1.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

11.1.2.4　判断基準への適合性の検討

11.2　想定事故２の燃料損傷防止対策

11.2.1　想定事故２の燃料損傷防止対策の具体的内容

11.2.2　想定事故２の拡大防止対策の有効性評価

11.2.2.1　有効性評価

11.2.2.2　有効性評価の結果

11.2.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

11.2.2.4　判断基準への適合性の検討

11.3　想定事故１及び想定事故２のための措置に必要な要員及び資源

11.3.1　想定事故１のための措置に必要な要員及び資源

11.3.2　想定事故２のための措置に必要な要員及び資源

11. 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷への対処

(1) 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の特徴

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設では，燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の合計３基の燃料貯蔵プールを設置している。この他に，原子力発電所から受け入れた使用済燃料を仮置きする燃料仮置きピットＡ及び燃料仮置きピットＢ並びに前処理建屋へ使用済燃料を送り出すための燃料送出しピットを設置している（これらを総称して，以下11. では「燃料貯蔵プール等」という。）。これらの燃料貯蔵プール等では，合計で最大3,000ｔ・U_{Pr}の使用済燃料を貯蔵することができる。平常運転時は，燃料貯蔵プール等は燃料移送水路を介して全て連結された状態で使用済燃料の取扱いを行う。

万一，燃料貯蔵プール等に異常が発生した場合に備え，燃料仮置きピットを隔離するためのピットゲート及び燃料貯蔵プールを隔離するためのプールゲートを設置しているが，平常運転時は使用しない。

燃料貯蔵プール等の使用済燃料は，使用済燃料集合体の平均濃縮度に応じて適切な燃料間隔をとることにより未臨界を維持している。

燃料貯蔵プール等に貯蔵されている使用済燃料の崩壊熱

は，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の使用済燃料の貯蔵施設の使用済燃料貯蔵設備のプール水浄化・冷却設備のプール水冷却系（以下11.では「プール水冷却系」という。）によって除去され，プール水冷却系によって除去された熱は熱交換器を介しその他再処理設備の附属施設の冷却水設備の安全冷却水系（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用）（以下11.では「安全冷却水系」という。）に移行し，安全冷却水系の冷却塔により大気中へ放出される。また，自然蒸発による燃料貯蔵プール等の水位低下に対して，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の使用済燃料の貯蔵施設の使用済燃料貯蔵設備の補給水設備（以下11.では「補給水設備」という。）により水位を維持できる設計としている。

プール水冷却系又は安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，使用済燃料が有する崩壊熱により燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇し，これが継続すると燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至る。この状態において，補給水設備による燃料貯蔵プール等への注水ができない場合には，燃料貯蔵プール等の水の沸騰及び蒸発が継続し，水位低下に伴う遮蔽機能の低下により，燃料貯蔵プール等の上部の線量率が上昇する。さらにこの状態が継続すると，やがて使用済燃料の有効長頂部が露出し，使用済燃料の損傷に至る。これを想定事故１という。

燃料貯蔵プール等に接続するプール水冷却系の配管の破断によるサイフォン効果及び越流せきからの流出（以下11.では「サイフォン効果等」という。）による燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えい並びに地震によるスロッシングにより燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいが発生した場合，燃料貯蔵プール等の水位が低下する。この状態において，プール水冷却系又は安全冷却水系の冷却機能及び補給水設備の注水機能が喪失している場合は，使用済燃料が有する崩壊熱により燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇し，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至る。また，蒸発により燃料貯蔵プール等の水位が低下することで遮蔽機能が低下し，燃料貯蔵プール等の上部の線量率が上昇する。さらにこの状態が継続すると，やがて使用済燃料の有効長頂部が露出し，使用済燃料の損傷に至る。これを想定事故２という。

(2) 想定事故１及び想定事故２への対処の基本方針

想定事故１及び想定事故２への対処として，再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十八条第１項に規定される要求を満足する想定事故１及び想定事故２の拡大防止対策を整備する。

「11.(1) 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷の特徴」に記載したとおり，燃料貯蔵プール等の水位が低下することによる遮蔽機能の低下及び使用済燃料の損傷に至る可能性がある。

以上を考慮し，想定事故１及び想定事故２の拡大防止対策として，燃料貯蔵プール等に注水し，水位を維持するための燃料損傷防止対策を整備する。

想定事故１及び想定事故２の発生を想定する設備を第11－１表に，対策の概要図を第11－２図に示す。

11.1　想定事故１の燃料損傷防止対策

11.1.1　想定事故１の燃料損傷防止対策の具体的内容

燃料貯蔵プール等のプール水冷却系又は安全冷却水系の冷却機能及び補給水設備の注水機能が喪失した場合には，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋内ホース，可搬型建屋外ホース及び可搬型代替注水設備流量計を敷設し，これらを接続することで，第１貯水槽から燃料貯蔵プール等へ水を供給するための経路を構築する。

また，燃料貯蔵プール等の状態監視のため，可搬型燃料貯蔵プール等水位計（電波式），可搬型燃料貯蔵プール等温度計（測温抵抗体），可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ，可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計），可搬型監視ユニット等（以下 11.では「監視設備」という。）を設置する。監視設備を設置するまでの間，燃料貯蔵プール等の状態監視は，可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー），可搬型燃料貯蔵プール等温度計（サーミスタ式）及び可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（サーベイメータ）（以下 11.では「携行型の監視設備」という。）にて行う。

水温上昇に伴い使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の温度が上昇した場合においても，線量率の測定及び燃料貯蔵プール等の状態監視を継続して実施するため，可搬型空冷ユニット，

可搬型空冷ユニット用ホース，可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ用冷却ケース，可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計用冷却ケース，可搬型計測ユニット用空気圧縮機等（以下 11.では「空冷設備」という。）を設置する。

注水による回復の目安とする燃料貯蔵プール等の水位は，燃料貯蔵プール底面から 11.50m（以下 11.では「通常水位」という。）とし，通常水位到達後は，可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する。

想定事故１の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第 11－２図に，対策の手順の概要を第 11.1.1－１図に示す。また，対策における手順及び設備の関係を第 11.1.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第 11.1.1－２図及び第 11.1.1－３図に示す。

(1) 燃料損傷防止対策の着手判断

外部電源が喪失し，第１非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，燃料損傷防止対策の着手を判断し，以下の(2)及び(3)へ移行する。

(2) 建屋外の水供給経路の構築

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを第１貯水槽近傍に設置し，可搬型建

屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，第１貯水槽から使用済燃料受入れ・貯蔵建屋へ水を供給するための経路を構築する。

可搬型中型移送ポンプは可搬型中型移送ポンプ運搬車並びに可搬型建屋外ホースはホース展張車及び運搬車により運搬する。

外的事象の「火山」を要因としてプール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプ運搬車により可搬型中型移送ポンプを保管庫内に配置し，注水経路を構築する。

(3) 燃料損傷防止対策の準備

常設重大事故等対処設備により燃料貯蔵プール等の状態を監視できない場合は，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機等（以下 11.では「可搬型発電機」という。）及び監視設備を設置する。可搬型発電機及び監視設備を設置するまでの間，燃料貯蔵プール等の状態について携行型の監視設備にて監視を行う。

【補足説明資料 11－10】

また，可搬型建屋内ホース及び可搬型代替注水設備流量計を運搬車により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋近傍へ運搬し，使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内に可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型代替注水設備流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。また，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続し，第１貯水槽から燃料貯蔵プール等に注水するための系統を構築する。

(4) 燃料貯蔵プール等への注水の実施判断

燃料損傷防止対策の準備が完了したこと及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による燃料貯蔵プール等の水位を確認後，燃料貯蔵プール等への注水の実施を判断し，以下の(5)へ移行する。

燃料貯蔵プールへの注水の実施判断に必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等の水位である。

(5) 燃料貯蔵プール等への注水の実施

可搬型中型移送ポンプにより第１貯水槽から燃料貯蔵プール等へ通常水位を目安に注水する。可搬型代替注水設備流量計による注水流量の確認及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計

（メジャー）による水位の確認を行い，通常水位到達後は可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する

燃料貯蔵プール等への注水時に確認が必要な監視項目は，注水流量，燃料貯蔵プール等の水位及び燃料貯蔵プール等の水の温度である。

(6) 燃料貯蔵プール等への注水の成否判断

燃料貯蔵プール等の水位が通常水位程度であることを確認することにより，燃料貯蔵プール等への注水によるプール水位が回復し維持されていることを判断する。

燃料貯蔵プール等への注水による燃料貯蔵プール等の水位が回復し維持されていることを判断するために必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等水位である。

(7) 監視設備及び空冷設備の設置

監視設備の設置完了後，可搬型発電機を起動して監視設備の起動状態を確認する。

また，燃料貯蔵プール等の水温上昇に伴い使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の温度が上昇した場合においても，線量率の測定及び燃料貯蔵プール等の状態監視が継続できるよう，可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計）及び可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ（以下 11.では

「監視カメラ等」という。）を冷却するための空冷設備を設置し，監視カメラ等を冷却する。

11.1.2　想定事故１の拡大防止対策の有効性評価

11.1.2.1　有効性評価

(1)　代表事例

想定事故１の発生の想定の前提となる要因は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり，外的事象の「火山」及び内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」である。

これらの要因において，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失の範囲，重大事故等への対処の種類及び重大事故等への対処時に想定される作業環境の苛酷さを考慮すると，外的事象の「火山」を要因とした場合が厳しい結果を与えることから，外的事象の「火山」を代表として有効性評価を実施する。

(2)　代表事例の選定理由

ａ．プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失の範囲

想定事故１の発生原因は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」において，フォールトツリー分析により明らかにした。プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失を頂上事象とした場合のフォールトツリー分析を第

11.1.2.1－１図に示す。また，プール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備の系統概要図を第11.1.2.1－２図に示す。

フォールトツリー分析において明らかにしたとおり，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失は，外的事象の「火山」において，冷却塔の動的機器の直接的な機能喪失及び全交流動力電源の喪失によるプール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により全ての燃料貯蔵プール等において同時に発生する。

内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」の場合は，全交流動力電源の喪失によるプール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の間接的な機能喪失により，全ての燃料貯蔵プール等において同時にプール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能が喪失する。

以上より，機能喪失の範囲の観点では，外的事象の「火山」及び内的事象の「全交流動力電源の喪失」において機能喪失する機器の範囲に違いはない。

b．重大事故等対策の種類

重大事故等対策は，冷却塔，プール水冷却系のポンプ，安全冷却水系の冷却水循環ポンプ，補給水設備のポンプ等の動

的機器及び動的機器を起動させるために必要な電気設備等，多岐の設備故障に対応でき，かつ，複数の設備故障が発生した場合においても対処が可能となるような対策を選定している。

重大事故等対策がカバーする機能喪失の範囲は，第11.1.2.1－1図のフォールトツリー分析に示すとおりである。

整備した重大事故等対策が，外的事象の「火山」及び内的事象の「全交流動力電源の喪失」で想定される機能喪失をカバーできており，重大事故等への対処の種類の観点から，外的事象の「火山」以外の要因に着目する必要性はない。

c．重大事故等への対処時の環境条件の観点

重大事故等への対処時の環境条件に着目すると，外的事象の「火山」を要因とした場合には，建屋内では，全交流動力電源の喪失に伴う換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの，溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されない。一方，建屋外では，降灰による環境悪化が想定される。

内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」を条件とした場合には，建屋内の換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの，外的事象の「火山」の場合のように建屋外の環

境条件が悪化することはない。

以上より，外的事象の「火山」の方が，内的事象の「全交流動力電源の喪失」よりも建屋外の作業環境の悪化が想定される。

(3) 有効性評価の考え方

燃料貯蔵プール等の水が沸騰により蒸発して水位低下に至った場合に，燃料貯蔵プール等への注水を開始し，水位を回復し維持できることを確認するため，燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移を評価する。これらの評価は，燃料貯蔵プール等からの放熱を考慮せず，断熱評価とし，使用済燃料及び燃料貯蔵ラックの熱容量を考慮せず，燃料貯蔵プール等の水の熱容量のみに着目し，燃料貯蔵プール等における全ての使用済燃料の燃料有効長頂部を冠水できる水位（通常水位－7.4m）を確保できること及び1作業当たりの被ばく線量の目安である10mＳｖを確保するために必要な放射線の遮蔽を維持できる水位（通常水位－5.0m）を確保できることを評価する。また，未臨界を維持できることを評価する。

燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移を評価は，解析コードを用いず，水の定圧比熱等を用いた簡便な計算に基づき算出する。

燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移の評価条件を第

11.1.2.1－１表に示す。

(4) 有効性評価の評価単位

燃料貯蔵プール等における燃料損傷は，燃料貯蔵プール等が燃料移送水路を介して連結しており，燃料貯蔵プール等における水位低下は全ての燃料貯蔵プール等において均一に発生することを考慮し，全ての燃料貯蔵プール等を１つの評価単位として有効性評価を実施する。

(5) 機能喪失の条件

外的事象の「火山」を要因とした場合の安全機能の喪失の想定は，外部電源も含めた全ての電源喪失を想定し，全ての動的機器の間接的な機能喪失を前提としていることから，更なる安全機能の喪失は想定しない。

(6) 事故の条件及び機器の条件

想定事故１への燃料損傷防止対策に使用する機器を第11.1.2.1－１表に示す。また，主要な機器の条件を以下に示す。

ａ．可搬型中型移送ポンプ

可搬型中型移送ポンプは，240ｍ^3／ｈの容量を有し，燃料貯蔵プール等への注水に使用する。燃料貯蔵プール等の水位

を維持するために必要な水量として，燃料貯蔵プール等からの蒸発量以上の量を供給する。

b．燃料貯蔵プール等の初期水温

運転上許容されるプール水冷却系1系列運転時の燃料貯蔵プール等の水の最高温度である65℃とする。

c．燃料貯蔵プール等の初期水位

燃料貯蔵プール等の初期水位は，管理上の水位の変動範囲で最も厳しい，水位低警報設定値である通常水位－0.05mとする。

d．燃料貯蔵プール等における使用済燃料の貯蔵量

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋において貯蔵する使用済燃料は最大貯蔵量の3,000t・U_{Pr}とする。

e．ピットゲート及びプールゲートの状態

燃料仮置きピットを隔離するためのピットゲート及び燃料貯蔵プールを隔離するためのプールゲートは，平常運転時は使用しないことから，燃料貯蔵プール等は全て連結された状態とする。

ただし，燃料貯蔵プール等が全て連結された状態において

も，燃料貯蔵プールと燃料移送水路の間における水の出入りに不確かさがあることから，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまで時間の算出においては，燃料貯蔵プールと燃料移送水路の間の水の出入りがないものとし，個別の燃料貯蔵プールの保有水量のみを考慮する。

一方，燃料貯蔵プール等の水の沸騰後の水位低下は，燃料貯蔵プール等全体の水位が均一に低下することから，水位低下量は燃料貯蔵プール等全体を考慮する。

ｆ．燃料貯蔵プールの保有水量

燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の保有水量は，それぞれ約2,453ｍ^3，約2,392ｍ^{3}及び約2,457ｍ^{3}とする。

ｇ．燃料貯蔵プール等の崩壊熱

冷却期間４年のＢＷＲ燃料とＰＷＲ燃料を比較した場合，単位質量当たりの崩壊熱はＰＷＲ燃料の方が大きくなり，各燃料貯蔵プールの保有水量を考慮しても，燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）へ冷却期間４年のＰＷＲ燃料を配置することで，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまでの時間が最も短くなり，安全側の評価となる。このため，燃料貯蔵プール

（ＰＷＲ燃料用）の崩壊熱は，崩壊熱が大きい冷却期間４年のＰＷＲ燃料を最大量600ｔ・U_{Pr}及び冷却期間12年のＰＷＲ燃料を400ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値として2,450ｋＷを設定する。燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）の崩壊熱については，冷却期間12年のＢＷＲ燃料を1,000ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値として1,490ｋＷを設定する。燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の崩壊熱については，冷却期間12年のＰＷＲ燃料及びＢＷＲ燃料をそれぞれ500ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値として1,480ｋＷを設定する。

なお，燃料仮置きピットに使用済燃料が仮置きされる場合，原子力発電所から受け入れた使用済燃料の仮置きを想定するため，冷却期間が４年のＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料が仮置きされることとなるが，それらの使用済燃料の崩壊熱は燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）に1,000ｔ・ＵＰｒ貯蔵した場合の崩壊熱に対して十分小さく，燃料仮置きピットの保有水量を考慮しても，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまでの時間が燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）より短くなることはない。また，燃料送出しピットに使用済燃料が仮置きされている場合，前処理建屋でせん断を実施する前の使用済燃料の仮置きを想定するため，冷却期間が15年のＢＷＲ燃料又はＰＷＲ燃料が仮置きされることとなるが，それらの使用済燃料の崩壊熱は燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）に1,000ｔ・U_{P}

r貯蔵した場合の崩壊熱に対して十分小さく，燃料送出しピットの保有水量を考慮しても，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまでの時間が燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）より短くなることはない。

【補足説明資料11－４】

【補足説明資料11－８】

(7) 操作の条件

燃料貯蔵プール等への注水は，他建屋における蒸発乾固及び水素爆発が同時に発生した場合における重大事故等の対処の優先順位を考慮し，21時間30分後までに注水を開始し，通常水位を目安に，可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する。想定事故１の作業と所要時間を第11.1.1－２図及び第11.1.1－３図に示す。

(8) 判断基準

想定事故１の燃料損傷防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

燃料有効長頂部を冠水できる水位（通常水位－7.4m）を確保できること及び放射線を遮蔽できる水位（通常水位－5.0m）※1を確保できること。また，未臨界を維持できること。

※１：重大事故時の対処においては，作業時における被ばく線量として，１作業当たり10ｍＳｖを目安として管理することとしている。燃料損傷防止対策の対処においては，１作業当たり１時間30分とし作業を実施する計画である。

このため，作業時において放射線の遮蔽を維持できる水位として，6.7ｍＳｖ／ｈ（＝10ｍＳｖ／1.5ｈ）以下の線量率となるときの水位として，通常水位から約5.0ｍ下の位置としている。

【補足説明資料11－７】

11.1.2.2　有効性評価の結果

(1)　有効性評価の結果

燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の水の温度が100℃に到達する時間は，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失から約39時間，約63時間及び約65時間である。これに対し，可搬型中型移送ポンプによる燃料貯蔵プール等への注水の準備は，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失から53人にて21時間30分後で完了するため，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失から燃料貯蔵プール等の水の沸騰が開始するまでの時間のうち，最も短い39時間以内に燃料貯蔵プール等への注水の準備の完了が可能である。

燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至ると水位が低下するが，水位を監視しつつ燃料貯蔵プール等への注水を蒸発速度である約10ｍ^3／ｈを上回る注水流量で適時実施することにより，燃料貯蔵プール等の水位は燃料有効長頂部を冠水できる水位（通常水位－7.4ｍ）及び放射線を遮蔽できる水位（通常水位－5.0ｍ）を下回ることなく維持でき，燃料貯蔵プール等へ水位を維持できる。

また，使用済燃料は燃料貯蔵プール等のステンレス鋼製のラック及びバスケットに仮置き・貯蔵されており，燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇し，沸騰により水密度が低下した場合においても，必要な燃料間距離を確保する等の設計により，燃料貯蔵プール等への注水実施においても未臨界を維持できる。

【補足説明資料11－８】

【補足説明資料11－９】

想定事故１における有効性評価の結果を第11.1.2.2－１表に，燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移を第11.1.2.2－１図及び第11.1.2.2－２図に示す。また，水位と線量率の関係を第11.1.2.2－３図に示す。

(2) 不確かさの影響評価

ａ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

(a) 想定事象の違い

内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」を要因としてプール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能が喪失した場合，現場状況確認のための初動対応及びアクセスルート確保のための作業において，外的事象の「火山」を要因とした場合と比較して，可搬型中型移送ポンプの保管庫内設置等，燃料損傷防止対策の準備に必要

な作業が少なくなることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

(b) 初期水温が与える影響

初期水温は平常運転時に想定される最大値を設定しているが，現実的な条件とした場合には，初期水温はこれよりも小さい値となり，燃料貯蔵プール等の水の温度が100℃に到達するまでの時間は長くなる。このため，時間余裕が延びる方向の変動であることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

(c) 初期水位が与える影響

初期水位として水位低警報レベル（通常水位－0.05m）を設定しているが，現実的な条件として通常水位を用いた場合，初期水位が高い側への変動となることから，燃料貯蔵プール等の水の温度が100℃に到達するまでの時間は長くなる。このため，時間余裕が延びる方向の変動であることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

(d) 崩壊熱が与える影響

崩壊熱は想定される最大値を設定しているが，再処理する使用済燃料の冷却期間によっては，減衰による崩壊熱密度の

さらなる低減効果を見込める可能性があることから，燃料貯蔵プール等の水の温度が100℃に到達するまでの時間は長くなる。このため，時間余裕が延びる方向の変動であることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

(e) ピットゲート及びプールゲートの設置状態が与える影響

平常運転時はピットゲート及びプールゲートを使用せず，燃料貯蔵プール等は全て連結された状態であるが，燃料貯蔵プール等の修理時を想定して，ピットゲート及びプールゲートが設置されている状態において想定事故1が発生した場合，燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）が独立した状態となるものの，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまでの時間の算出においては，各燃料貯蔵プールにおける保有水量と崩壊熱を用いて算出しているため，ピットゲート及びプールゲートの設置を前提としても沸騰までの時間は変わることはない。

また，ピットゲート及びプールゲートが設置されることにより，各燃料貯蔵プールが独立するため，沸騰後の水位低下は燃料貯蔵プールごとに発生する。その水位低下速度は，ピットゲート及びピットゲートが設置されていない状態より

も早くなるものの，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至る前までに燃料貯蔵プール等への注水の準備を完了し，可搬型中型移送ポンプによる注水を実施し水位を維持することから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

【補足説明資料11－２】

ｂ．操作の条件の不確かさの影響

(a) 実施組織要員の操作

「認知」，「要員配置」，「移動」，「操作所要時間」，「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」が実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響を考慮し，対処の制限時間である燃料貯蔵プール等の沸騰に至るまでの時間に対して，重大事故等対策の実施に必要な準備作業を，余裕を確保して完了できるよう計画することで，これらの要因による影響を低減している。

また，作業計画の整備は，作業項目ごとに余裕を確保して整備しており，必要な時期までに操作できるよう体制を整えていることから，実際の重大事故等への対処は，より早く作業を完了することができる。また，可搬型中型移送ポンプ等の可搬型重大事故等対処設備の設置等の対処に時間を要した場合や，予備の可搬型重大事故等対処設備による対処を想定したとしても，確保した余裕の範囲で対処を再開すること

ができる。

ピットゲート及びプールゲートが設置されている状態を考慮した場合，燃料貯蔵プール等は連結していないことから，燃料仮置きピットＡ，燃料仮置きピットＢ，燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）それぞれに注水し水位を維持する必要がある。なお，燃料送出しピットは燃料移送水路と連結していることから，ピットゲート及びプールゲートが設置されることによる影響はない。

この場合，可搬型建屋内ホースを燃料仮置きピットＡ，燃料仮置きピットＢ，燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）に対して個別に敷設する必要があることから，敷設に係る作業時間が長くなるものの，追加作業に必要な作業時間を考慮して準備作業に着手することから，これまでと同じ21時間30分後から注水を実施可能である。

【補足説明資料11－２】

(b) 作業環境

沸騰開始までに室温が上昇するものの，有意な作業環境の悪化はなく，燃料損傷防止対策は燃料貯蔵プール等が沸騰に至る前までに実施することから，作業環境が実施組織要員の

操作の時間余裕に影響を与えることはない。

11.1.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能が喪失し，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至った場合には，燃料損傷防止対策として，燃料貯蔵プール等へ第１貯水槽から注水し，水位を維持する。

以上の燃料損傷防止対策を考慮した時の燃料貯蔵プール等の状態及び燃料貯蔵プール等の状態によって生じる事故時環境は次のとおりである。

ａ．燃料貯蔵プール等の状態

燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇した場合，水の温度は最大でも 100℃程度である。また，蒸発により燃料貯蔵プール等の水位が変化する。燃料貯蔵プール等への注水は間欠注水にて実施するため，燃料貯蔵プール等の水位がわずかな上昇及び低下を繰り返す。

ｂ．環境条件

(a)　温度

燃料貯蔵プール等の水の沸騰が発生した場合の温度は最大でも 100℃程度である。

(b) 圧力

燃料貯蔵プール等は開放型の構造となっており，燃料貯蔵エリアの有意な圧力上昇はなく，平常時と同程度である。また，燃料貯蔵プール等の水位は維持されることから，燃料貯蔵プール等にかかる圧力は静水圧であり，平常時と同程度である。

(c) 湿度

燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至った場合，蒸気により多湿環境下となる。

(d) 放射線

燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至ったとしても，燃料貯蔵プール等の放射線の遮蔽が維持される水位は確保されていること及び未臨界が維持されていることから，放射線環境は平常運転時から変化することはない。

(e) 物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生

燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至った場合，水から気相部への水素の移行が促され，見かけ上の水素発生のG値が上昇することにより，非沸騰時に比べると水素の発生量が

増加する。また，燃料貯蔵プール等の水の沸騰により，蒸気が発生する。

一方，想定事故１は未臨界が維持されていることから，新たな放射性物質の生成はない。

また，燃料貯蔵プール等では有機溶媒を扱わないことから，煤煙及びその他の物質が発生することはない。

以上のとおり，新たなエネルギの発生をもたらす現象が発生しないことから，使用済燃料の崩壊熱以外のエネルギの発生はない。

(f) 落下又は転倒による荷重

燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇したとしても，機器の材質の強度が有意に低下することはなく，落下又は転倒することはない。

(g) 腐食環境

燃料貯蔵プール等の水の温度上昇及び蒸発により，腐食環境下となることはない。

(2) 重大事故等の同時発生

重大事故等が同時に発生する場合については，同種の重大事故が同時に発生する場合，異種の重大事故が同時に発生す

る場合及びそれらの重畳が考えられる。

燃料貯蔵プール等における燃料損傷は,燃料貯蔵プール等において同時に発生する可能性があり,本評価は同時に発生するものとして評価した。

燃料貯蔵プール等における燃料損傷と同時発生する可能性のある異種の重大事故等は,「3.　設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」に示すとおり，外的事象の「地震」及び「火山」，内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」により，安全冷却水系，安全圧縮空気系,プール水冷却系及び補給水設備が同時に機能を喪失することから,冷却機能の喪失による蒸発乾固及び放射線分解により発生する水素による爆発である。

各重大事故等の重大事故等対策は互いに異なる対策であり，燃料貯蔵プール等における燃料損傷の場合は，燃料貯蔵プール等の水位を一定範囲に維持する観点で実施され,冷却機能の喪失による蒸発乾固の場合は,貯槽等に内包する高レベル廃液等の温度を沸点未満に維持する又は貯槽等の液位を維持する観点で実施され,放射線分解により発生する水素による爆発の場合は,高レベル廃液等を内包する貯槽等の気相部の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する観点で実施されることから，各重大事故等対策が競合することはなく，また,重大事故等対処設備も重大事故等ごとに専用の設備を

整備する又は共用する場合であっても重大事故等の同時発生を前提として必要な容量を有する設計としている。

また，重大事故等への対処手順も，重大事故等が同時発生することを前提に各々の重大事故等の相互影響を考慮し整備している。

以上より，各重大事故等対策の有効性評価は，重大事故等が同時発生した場合であっても個別に評価することが可能であるが，各重大事故等が発生した場合の事故影響が相互に与える影響を考慮する必要がある。

燃料貯蔵プール等における燃料損傷及び冷却機能の喪失による蒸発乾固の相互影響については，冷却機能の喪失による蒸発乾固が発生する貯槽等と使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置しており，互いの事故影響が当該バウンダリを超えて波及することはないことから，これらの重大事故等対策の有効性評価結果は，単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，各々の重大事故等対策が阻害されることはない。

同様に，燃料貯蔵プール等における燃料損傷及び放射線分解により発生する水素による爆発の相互影響については，放射線分解により発生する水素による爆発が発生する貯槽等と使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は異なる建屋に位置しており，互いの事故影響が当該バウンダリを超えて波及

することはないことから，これらの重大事故等対策の有効性評価結果は，単独で重大事故等が発生した場合と同じであり，各々の重大事故等対策が阻害されることはない。

同種と異種の重大事故等が同時発生した場合の対処に必要な要員及び燃料等については，「14.　必要な要員及び資源の評価」において評価する。

(3)　重大事故等の連鎖

燃料損傷防止対策を考慮した時の燃料貯蔵プール等の状態及び燃料貯蔵プール等の状態によって生じる事故時環境を明らかにし，燃料貯蔵プール等の状態によって新たに連鎖して発生する重大事故等の有無及び事故時環境が安全機能の喪失をもたらすことによって連鎖して発生する重大事故等の有無を明らかにする。

a．事故進展により自らの燃料貯蔵プール等において連鎖して発生する重大事故等の特定

(a)　臨界事故

「11.1.2.3(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇するが，使用済燃料集合体の平均濃縮度に応じて適切な燃料間隔をとることにより未臨界を維持しており，燃料貯蔵プール等

の温度，圧力，その他のパラメータ変動を考慮しても，臨界事故に係る安全機能が喪失することはない。

また，燃料貯蔵プール等の水の沸騰による事故影響が，使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のバウンダリを超えて，その他の臨界管理が実施されている前処理建屋，分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋に波及することはないことから，臨界事故の発生は考えられない。

(b) 蒸発乾固

「11.1.2.3(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇するが，想定事故１及び想定事故２が発生する燃料貯蔵プール等及び高レベル廃液等の沸騰が発生する貯槽等は異なる建屋に位置し，燃料貯蔵プール等の水の温度上昇による事故影響が，燃料貯蔵プール等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから，冷却機能の喪失による蒸発乾固は生じない。

(c) 水素爆発

「11.1.2.3(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，燃料貯蔵プール等の水の沸騰により水素の発生量が増加するものの，沸騰により発生する大量の水蒸

気によって可燃限界濃度以下になるとともに，可搬型建屋内ホースの敷設に伴う建屋の開口から，水蒸気とともに水素が排出されることから，建屋内に水素が蓄積することはない。

他建屋における水素掃気機能の喪失による水素爆発への連鎖については，想定事故１及び想定事故２が発生する燃料貯蔵プール等及び水素爆発が発生する貯槽等は異なる建屋に位置し，燃料貯蔵プール等の水の温度上昇による事故影響が，燃料貯蔵プール等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから，水素掃気機能の喪失による水素爆発の発生は考えられない。

(d) 有機溶媒等による火災又は爆発

「11.1.2.3(1) 重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおり，燃料貯蔵プール等では有機溶媒を扱うことはなく，想定事故１及び想定事故２が発生する燃料貯蔵プール等及びＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応が発生する貯槽等は異なる建屋に位置することから，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応又は有機溶媒火災の発生は考えられない。

他建屋における有機溶媒等による火災又は爆発への連鎖については，想定事故１及び想定事故２が発生する燃料貯蔵プール等及び有機溶媒等による火災又は爆発が発生する貯槽等は異なる建屋に位置し，燃料貯蔵プール等の水の温度上

昇による事故影響が,燃料貯蔵プール等のバウンダリを超えて波及することは想定されないことから,有機溶媒等による火災又は爆発の発生は考えられない。

(e) 放射性物質の漏えい

燃料損傷防止対策実施時の燃料貯蔵プール等の水の状態を考慮しても,その他の放射性物質の漏えいの発生は想定されないことから,その他の放射性物質の漏えいの発生は考えられない。

b.重大事故等が発生した燃料貯蔵プール等以外への安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故等の特定

燃料貯蔵プール等のライニングはステンレス鋼であり,想定される温度,圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく,温度及び放射線以外の影響が燃料貯蔵プール等内の環境条件が燃料貯蔵プール等外へ及ぶことはないことから,温度及び放射線以外の環境条件の変化によってその他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

温度及び放射線の影響は燃料貯蔵プール等外へ及ぶものの，温度は最大でも100℃程度であり，線量率は平常運転時と変わらず,これらの影響が十分な厚さを有する建屋躯体を超えて建屋外へ及ぶことはなく，また，燃料貯蔵プール等及

び燃料貯蔵プール等内の安全機能を有する機器も，これらの環境条件で健全性を損なうことはないことから，温度及び放射線の環境条件の変化によってその他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

c．分析結果

想定事故１の発生が想定される燃料貯蔵プール等において重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し，上述のとおり想定される燃料貯蔵プール等の状態及び事故時環境において，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

11.1.2.4　判断基準への適合性の検討

想定事故１への対処として燃料貯蔵プール等への注水手段を整備しており，本対策について外的事象の「火山」を要因として有効性評価を行った。

燃料貯蔵プール等への注水は，沸騰開始前までに燃料貯蔵プール等への注水の準備を完了し，沸騰開始前に燃料貯蔵プール等へ注水することで，燃料貯蔵プール等の水位を維持できる。

評価条件の不確かさについて確認した結果，実施組織要員操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は無視できる又は小さいことを確認した。

また，外的事象の「火山」とは異なる特徴を有する内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」を要因とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

内部事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」を要因とした場合には，想定事故１の燃料損傷防止対策の準備に要する時間に与える影響及び想定事故１の燃料損傷防止対策の維持に与える影響を分析し，建屋外の環境悪化が想定されず，燃料損傷防止対策の準備に必要な作業が少なくなることから，想定事故１の燃料損傷防止対策の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価は，燃料貯蔵プール等において同時発生することを前提として評価を実施し，上述のとおり重大事故等対

策が有効であることを確認した。また，想定される事故環境において，想定事故１の発生が想定される燃料貯蔵プール等に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することはないことを確認した。

以上のことから，燃料貯蔵プール等への注水により，放射線を遮蔽できる水位（通常水位－5.0m）を確保し，燃料有効長頂部（通常水位－7.4m）を冠水できる。また，燃料貯蔵プール等の水温が変化した場合やプール水が沸騰し，水密度が低下した場合においても，燃料貯蔵プール等の未臨界を維持できる。

以上より，「11.1.2.1(8)　判断基準」を満足する。

11.2　想定事故２の燃料損傷防止対策

11.2.1　想定事故２の燃料損傷防止対策の具体的内容

燃料貯蔵プール等に接続するプール水冷却系の配管の破断によるサイフォン効果等及びスロッシングにより燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいが発生し，プール水冷却系又は安全冷却水系の冷却機能及び補給水設備の注水機能が喪失した場合には，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋内ホース，可搬型建屋外ホース及び可搬型代替注水設備流量計を敷設し，これらを接続することで，第１貯水槽から燃料貯蔵プール等へ水を供給するための経路を構築する。

また，燃料貯蔵プール等の状態監視のため，監視設備を設置する。監視設備を設置するまでの間，燃料貯蔵プール等の状態監視は，携行型の監視設備にて行う。

水温上昇に伴い使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の温度が上昇した場合においても，線量率の測定及び燃料貯蔵プール等の状態監視を継続して実施するため，空冷設備を設置する。

注水による回復の目安とする燃料貯蔵プール等の水位は，越流せき上端（通常水位－0.40m）とし，越流せき上端到達後は，可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する。

想定事故２の対策の概要を以下に示す。また，対策の系統概要図を第 11－１図に，対策の手順の概要を第 11.2.1－１図

に示す。また，対策における手順及び設備の関係を第 11.2.1－１表に，必要な要員及び作業項目を第 11.2.1－２図及び第 11.2.1－３図に示す。

(1) 燃料損傷防止対策の着手判断

外部電源が喪失し，第１非常用ディーゼル発電機を運転できない場合，又はプール水冷却系配管の破損に伴う冷却機能及び注水機能が喪失した場合は，燃料損傷防止対策の着手を判断し，以下の(2)及び(3)へ移行する。

(2) 建屋外の水供給経路の構築

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを第１貯水槽近傍に設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，第１貯水槽から使用済燃料受入れ・貯蔵建屋へ水を供給するための経路を構築する。

可搬型中型移送ポンプは可搬型中型移送ポンプ運搬車並びに可搬型建屋外ホースはホース展張車及び運搬車により運搬する。

(3) 燃料損傷防止対策の準備

常設重大事故等対処設備により燃料貯蔵プール等の状態を監視できない場合は，可搬型発電機及び監視設備を設置する。可搬型発電機及び監視設備を設置するまでの間，燃料貯蔵プール等の状態について携行型の監視設備にて監視を行う。

【補足説明資料 11－10】

また，可搬型建屋内ホース及び代替注水設備流量計を運搬車により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋近傍へ運搬し，使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内に可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型代替注水設備流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。また，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続し，第１貯水槽から燃料貯蔵プール等に注水するための系統を構築する。

(4) 燃料貯蔵プール等への注水の実施判断

燃料損傷防止対策の準備が完了したこと及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による燃料貯蔵プール等の水位を確認後，燃料貯蔵プール等への注水の実施を判断し，以下の(5)へ移行する。

燃料貯蔵プールへの注水の実施判断に必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等の水位である。

(5) 燃料貯蔵プール等への注水の実施

可搬型中型移送ポンプにより第1貯水槽から燃料貯蔵プール等へ越流せき上端（通常水位－0.40m）を目安に注水する。可搬型代替注水設備流量計による注水流量の確認及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による水位の確認を行い，越流せき上端到達後は可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する。

燃料貯蔵プール等への注水時に確認が必要な監視項目は，注水流量，燃料貯蔵プール等の水位及び燃料貯蔵プール等の水の温度である。

(6) 燃料貯蔵プール等への注水の成否判断

燃料貯蔵プール等の水位が越流せき上端（通常水位－0.40m）程度であることを確認することにより，燃料貯蔵プール等への注水によるプール水位が回復し維持されていることを判断する。

燃料貯蔵プール等への注水による燃料貯蔵プール等の水位が回復，維持されていることを判断するために必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等水位である。

(7) 監視設備及び空冷設備の設置

監視設備の設置完了後，可搬型発電機を起動して監視設備の起動状態を確認する。

また，燃料貯蔵プール等の水温上昇に伴い使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の温度が上昇した場合においても，線量率の測定及び燃料貯蔵プール等の状態監視が継続できるよう，監視カメラ等を冷却するための空冷設備を設置し，監視カメラ等を冷却する。

11.2.2　想定事故２の拡大防止対策の有効性評価

11.2.2.1　有効性評価

⑴　代表事例

想定事故２の発生の想定の前提となる要因は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」で示したとおり，外的事象の「地震」及び内的事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備及び給水処理設備（以下 11.では「補給水設備等」という。）の多重故障である。

これらの要因において，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失の範囲，重大事故等への対処の種類及び重大事故等への対処時に想定される作業環境の苛酷さを考慮すると，外的事象の「地震」を要因とした場合が厳しい結果を与えることから，外的事象の「地震」を代表として有効性評価を実施する。

⑵　代表事例の選定理由

ａ．プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失の範囲

想定事故２の発生原因は，「３．設計上定める条件より厳しい条件の設定及び重大事故の想定箇所の特定」において，フォールトツリー分析により明らかにした。燃料貯蔵プール

等のプール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失を頂上事象とした場合のフォールトツリー分析を第11.1.2.1－１図に示す。また，プール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備の系統概要図を第11.1.2.1－２図に示す。

フォールトツリー分析において明らかにしたとおり，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失は，外的事象の「地震」において，プール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備のポンプ等の動的機器の直接的な機能喪失及び全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失により，全ての燃料貯蔵プール等において同時に発生する。

内的事象の「配管からの漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合，プール水冷却系の配管の破断及び補給水設備等のポンプの動的機器の直接的な機能喪失により，燃料貯蔵プール等からの水の小規模な漏えいが発生するとともに冷却機能及び注水機能が喪失する。

以上より，機能喪失の範囲の観点では，外的事象の「地震」を要因とした場合が，内的事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合よりも，動的機器の機能喪失及び全交流動

力電源の喪失が同時に発生し，機能喪失する機器が多く，その範囲も広い。

ｂ．重大事故等対策の種類

重大事故等対策は，冷却塔，プール水冷却系のポンプ，安全冷却水系の冷却水循環ポンプ，補給水設備のポンプ等の動的機器及び動的機器を起動させるために必要な電気設備等，多岐の設備故障に対応でき，かつ，複数の設備故障が発生した場合においても対処が可能となるような対策を選定している。

重大事故等対策がカバーする機能喪失の範囲は，第11.1.2.1－１図のフォールトツリー分析に示すとおりである。

整備した重大事故等対策が，外的事象の「地震」及び内的事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合で想定される機能喪失をカバーできており，重大事故等への対処の種類の観点から，外的事象の「地震」以外の要因に着目する必要性はない。

ｃ．重大事故等への対処時の環境条件の観点

重大事故等への対処時の環境条件に着目すると，外的事象の「地震」を要因とした場合には，基準地震動を1.2倍にし

た地震動を考慮する設計とした設備以外の設備の損傷及び動的機器の動的な機能の喪失が想定されることから，建屋内では，溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードが発生する可能性があり，また，全交流動力電源の喪失により換気空調が停止し，照明が喪失する。一方，建屋外では，不等沈下及び屋外構築物の倒壊による環境悪化が想定される。

内的事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合では，建屋内の換気空調の停止及び照明は健全であり，外的事象の「地震」の場合のように溢水，化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されず，建屋外の環境条件が悪化することはない。

以上より，外的事象の「地震」の方が，内的事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合よりも建屋内外の作業環境の悪化が想定される。

(3) 有効性評価の考え方

「11.1.2.1 (3) 有効性評価の考え方」に示したとおりである。評価条件を第 11.2.2.1－1 表に示す。

(4) 有効性評価の評価単位

「11.1.2.1(4)　有効性評価の評価単位」に示したとおりである。

(5)　機能喪失の条件

外的事象の「地震」を要因とした場合の安全機能の喪失の想定は，基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし，また，全ての動的機能の喪失を前提として，外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから，更なる安全機能の喪失は想定しない。

(6)　事故の条件及び機器の条件

想定事故２への燃料損傷防止対策に使用する機器を第11.1.2.1－１表に示す。また，主要な機器の条件を以下に示す。

ａ．可搬型中型移送ポンプ

「11.1.2.1(6)ａ．可搬型中型移送ポンプ」に記載したとおりである。

ｂ．燃料貯蔵プール等の初期水温

「11.1.2.1(6)ｂ．燃料貯蔵プール等の初期水温」に記載したとおりである。

c．燃料貯蔵プール等の初期水位

燃料貯蔵プール等の初期水位は，サイフォン効果等及びスロッシングによる燃料貯蔵プール等の水の漏えいの重畳を考慮し設定する。

サイフォン効果等による燃料貯蔵プール等の水位の低下は，プール水冷却系配管に逆流防止のため設置されている逆止弁が異物の噛みこみにより開固着し，逆止弁の機能が十分に働かない状態を想定すると，管理上の水位の変動範囲でも厳しい水位低警報設定値である通常水位－0.05mを基準とし，サイフォンブレーカ位置（通常水位－0.45m）まで水位が低下する。

その後，スロッシングによる燃料貯蔵プール等の水の漏えいによる水位低下が発生すると想定すると，燃料貯蔵プール等の周辺に設置する止水板の高さを越える溢水の燃料貯蔵プール等への戻りを考慮せず，スロッシングによる溢水を抑制する蓋の効果を考慮しないとした場合，燃料貯蔵プール等の水位は通常水位－0.80mとなる。

以上より，通常水位－0.80mを燃料貯蔵プール等の初期水位とする。

【補足説明資料11－５】

ｄ．燃料貯蔵プール等における使用済燃料の貯蔵量

「11.1.2.1(6)ｄ．燃料貯蔵プール等における使用済燃料の貯蔵量」に記載したとおりである。

ｅ．ピットゲート及びプールゲートの状態

「11.1.2.1(6)ｅ．ピットゲート及びプールゲートの状態」に記載したとおりである。

ｆ．燃料貯蔵プールの保有水量

燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の保有水量は，それぞれ約2,229ｍ^3，約2,168ｍ^{3}及び約2,233ｍ^{3}とする。

ｇ．燃料貯蔵プール等の崩壊熱

「11.1.2.1(6)ｇ．燃料貯蔵プール等の崩壊熱」に記載したとおりである。

(7) 操作の条件

燃料貯蔵プール等への注水は，他建屋における蒸発乾固及び水素爆発が同時に発生した場合における重大事故等の対処の優先順位を考慮し，21時間30分後までに注水を開始し，

越流せき上端（通常水位－0.40m）を目安に，可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する。想定事故２の作業と所要時間を第11.2.1－２図及び第11.2.1－３図に示す。

(8) 判断基準

「11.1.2.1(8) 判断基準」に記載したとおりである。

11.2.2.2　有効性評価の結果

(1)　有効性評価の結果

燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用），燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）及び燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の水の温度が100℃に到達する時間は，プール水冷却系の配管の破断によるサイフォン効果等及び地震によるスロッシングにより燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいが発生し，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失から約35時間，約57時間及び約59時間である。これに対し，可搬型中型移送ポンプによる燃料貯蔵プール等への注水の準備は，プール水冷却系の配管の破断によるサイフォン効果等及び地震によるスロッシングにより燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいが発生し，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失から，53人にて21時間30分後で完了するため，プール水冷却系の配管の破断によるサイフォン効果等及び地震によるスロッシングにより燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいが発生し，プール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失から燃料貯蔵プール等の水の沸騰が開始するまでの時間のうち，最も短い35時間以内に燃料貯蔵プール等への注水の準備の完了が可能である。

燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至ると水位が低下するが，水位を監視しつつ燃料貯蔵プール等への注水を蒸発速度である約10m^3／hを上回る注水流量で適時実施することにより，燃料貯蔵プール等の水位は燃料有効長頂部を冠水できる水位（通常水位－7.4m）及び放射線を遮蔽できる水位（通常水位－5.0m）を下回ることなく維持でき，燃料貯蔵プール等への水位を維持できる。

また，使用済燃料は燃料貯蔵プール等のステンレス鋼製のラック及びバスケットに仮置き・貯蔵されており，燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇し，沸騰により水密度が低下した場合においても，必要な燃料間距離を確保する等の設計により，燃料貯蔵プール等への注水実施においても未臨界を維持できる。

【補足説明資料11－８】

【補足説明資料 11－９】

想定事故２における有効性評価の結果を第11.2.2.2－１表に，燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移を第11.2.2.2－１図及び第11.2.2.2－２図に示す。また，水位と線量率の関係を第11.2.2.2－３図に示す。

(2) 不確かさの影響評価

ａ．事象，事故の条件及び機器の条件の不確かさの影響

(a) 想定事象の違い

内的事象の「配管からの漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合，現場状況確認のための初動対応及びアクセスルート確保のための作業において，外的事象の「地震」を要因とした場合と比較して，建屋内環境の悪化が想定されず，アクセスルートの確保等の燃料損傷防止対策の準備に必要な作業が少なくなることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

(b) 初期水温が与える影響

「11.1.2.2(2)a.(b) 初期水温が与える影響」に記載したとおりである。

(c) 初期水位が与える影響

初期水位の設定においては，サイフォン効果等による燃料貯蔵プール等の水の漏えいが発生し水位が低下した後，スロッシングによる燃料貯蔵プール等の水の漏えいによる水位低下を想定しているが，スロッシングにおける水位低下量の評価においては，燃料貯蔵プール等の周辺に設置する止水板の高さを越える溢水は燃料貯蔵プール等への戻りを考慮しないこと，また，スロッシングによる溢水を抑制する蓋は，

その効果を考慮せずに評価を実施していることから，実際の水位低下量は小さくなり，初期水位が高い側への変動となるため，燃料貯蔵プール等の水の温度が100℃に到達するまでの時間は長くなる。このため，時間余裕が伸びる方向の変動であることから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

【補足説明資料11－５】

(d) 崩壊熱が与える影響

「11.1.2.2(2)a.(d) 崩壊熱が与える影響」に記載したとおりである。

(e) ピットゲート及びプールゲートの設置状態が与える影響

平常運転時はピットゲート及びプールゲートを使用せず，燃料貯蔵プール等は全て連結された状態であるが，燃料貯蔵プール等の修理時を想定して，ピットゲート及びプールゲートが設置されている状態においてサイフォン効果等による燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいが発生し，水位が低下した後，スロッシングが発生した場合の溢水量は，燃料貯蔵プール等が連結された状態と異なり，各燃料貯蔵プールのスロッシング後の水位は，通常水位－0.96mとなる。このときの燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）の保有水量は約2,181

m^3，沸騰までの時間は約34時間となり，燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）の保有水量は約2,120m^3，沸騰までの時間は約55時間となり，燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の保有水量は約2,185m^3，沸騰までの時間は約57時間となる。このため，ピットゲート及びプールゲートの設置を前提とした場合，燃料貯蔵プール等の水の温度が100℃に到達するまでの時間は短くなるものの，燃料貯蔵プール等への注水は21時間30分後から可能であることから，燃料貯蔵プール等の水が100℃に到達する前に注水が可能である。

また，ピットゲート及びプールゲートが設置されることにより，各燃料貯蔵プールが独立するため，沸騰後の水位低下は燃料貯蔵プールごとに発生する。その水位低下速度は，ピットゲート及びピットゲートが設置されていない状態よりも早くなるものの，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至る前までに燃料貯蔵プール等への注水の準備を完了し，可搬型中型移送ポンプによる注水を実施し水位を維持することから，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

ｂ．操作の条件の不確かさの影響

(a) 実施組織要員の操作

「11.1.2.2(2)ｂ．(a) 実施組織要員の操作」に記載したとおりである。

(b)　作業環境

「11.1.2.2(2)b.(b)　作業環境」に記載したとおりである。

11.2.2.3　重大事故等の同時発生又は連鎖

(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析

「11.1.2.3(1)　重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に記載したとおりである。

(2)　重大事故等の同時発生

「11.1.2.3(2)　重大事故等の同時発生」に記載したとおりである。

(3)　重大事故等の連鎖

「11.1.2.3(3)　重大事故等の連鎖」に記載したとおりである。

11.2.2.4　判断基準への適合性の検討

想定事故２への対処として，燃料貯蔵プール等への注水手段を整備しており，本対策について外的事象の「地震」を要因として有効性評価を行った。

燃料貯蔵プール等への注水は，沸騰開始前までに燃料貯蔵プール等への注水の準備を完了し，沸騰開始前に燃料貯蔵プール等へ注水することで，燃料貯蔵プール等の水位を維持できる。

評価条件の不確かさについて確認した結果，実施組織要員操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は無視できる又は小さいことを確認した。

また，外的事象の「地震」とは異なる特徴を有する内的事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

内部事象の「配管漏えい」を要因とし，さらに厳しい条件として補給水設備等の多重故障を想定した場合には，想定事故２の燃料損傷防止対策の準備に要する時間に与える影響を分析し，建屋外の環境悪化が想定されず，燃料損傷防止対策の準備に必要な作業が少なくなることから，想定事故２の燃料損傷防止対策の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価は，燃料貯蔵プール等において同時発生す

ることを前提として評価を実施し，上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また，想定される事故環境において，想定事故２の発生が想定される燃料貯蔵プール等に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することはないことを確認した。

以上のことから，燃料貯蔵プール等への注水により，放射線を遮蔽できる水位（通常水位－5.0m）を確保し，燃料有効長頂部（通常水位－7.4m）を冠水できる。また，燃料貯蔵プール等の水温が変化した場合やプール水が沸騰し，水密度が低下した場合においても，燃料貯蔵プール等の未臨界を維持できる。

以上より，「11.2.2.1(8)　判断基準」を満足する。

11.3　想定事故１及び想定事故２のための措置に必要な要員及び資源

11.3.1　想定事故１のための措置に必要な要員及び資源

想定事故１への対処に必要な要員及び資源を以下に示す。

また，要員及び資源の有効性評価については，他の同時に又は連鎖して発生する事象の影響を考慮する必要があるため，「13．重大事故が同時又は連鎖して発生した場合の対処」において示す。

(1)　必要な要員の評価

想定事故１において，設計上定める条件より厳しい条件における外的事象の「火山」を要因とした場合で，同時に作業する要員が最も多いときの要員数は26人であり，想定事故１への対処に必要な要員は53人である。

また，内的事象を要因とした場合は，作業環境が火山起因で想定される環境条件より悪化がすることが想定されず，対処内容にも違いがないことから，必要な要員は火山起因の場合の必要な人数以下である。

以上より，想定事故１への対処に必要な要員は最大でも53人であるが，事業所内に常駐している実施組織要員は164人であり，必要な作業対応が可能である。

(2) 必要な資源の評価

想定事故１の対処に必要な水源，燃料及び電源を以下に示す。

ａ．水　　源

燃料貯蔵プール等への注水に必要な水量は，７日間の対応を考慮すると，合計約1,600m^{3}の水が必要となる。水源として，第１貯水槽の一区画に約10,000m^{3}の水を保有しており，これにより，必要な水源は確保可能である。

ｂ．燃　　料

想定事故１への対処に使用する可搬型中型移送ポンプ，可搬型発電機及び可搬型空冷ユニット用空気圧縮機は，７日間の対応を考慮すると，運転継続に以下の軽油が必要である。

・可搬型中型移送ポンプ	約7.2m^3
・可搬型発電機	約5.3m^3
・可搬型空冷ユニット用空気圧縮機	約4.6m^3
合計	約17m^3

以上より，想定事故１へ対処するための措置を７日間継続して実施するのに必要な軽油は合計で約17m^{3}である。軽油貯蔵タンクにて約400m^{3}の軽油を確保していることから，外部支援を考慮しなくとも７日間の対処の継続が可能であ

る。

ｃ．電　　源

燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失への対処において必要な電源負荷として，可搬型燃料貯蔵プール等水位計（電波式），可搬型燃料貯蔵プール等温度計（測温抵抗体），可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ，可搬型空冷ユニット及び可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計）の合計約 99ｋＶＡであり，必要な給電容量は対象負荷の起動時を考慮しても約 150ｋＶＡである。

11.3.2　想定事故２のための措置に必要な要員及び資源

想定事故２への対処に必要な要員及び資源を以下に示す。

また，要員及び資源の有効性評価については，他の同時に又は連鎖して発生する事象の影響を考慮する必要があるため，「13．重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」において示す。

(1)　必要な要員の評価

想定事故２において，設計上定める条件より厳しい条件における外的事象の「地震」を要因とした場合で，同時に作業する要員が最も多いときの要員数は26人であり，想定事故２への対処に必要な要員は53人である。

以上より，想定事故２への対処に必要な要員は最大でも53人であるが，事業所内に常駐している実施組織要員は164人であり，必要な作業対応が可能である。

(2)　必要な資源の評価

想定事故２の対処に必要な水源，燃料及び電源を以下に示す。

ａ．水　　源

燃料貯蔵プール等への注水に必要な水量は，７日間の対応を考慮すると，合計約 2,300m^{3}の水が必要となる。水源として，第１貯水槽の一区画に約 10,000m^{3}の水を保有しており，これにより，必要な水源は確保可能である。

ｂ．燃　　料

想定事故２への対処に使用する可搬型中型移送ポンプ，可搬型発電機及び可搬型空冷ユニット用空気圧縮機は，７日間の対応を考慮すると，運転継続に以下の軽油が必要である。

・可搬型中型移送ポンプ	約7.2m^3
・可搬型発電機	約5.3m^3
・可搬型空冷ユニット用空気圧縮機	約4.6m^3
合計	約17m^3

以上より，想定事故２へ対処するための措置を７日間継続して実施するのに必要な軽油は合計で約17m^{3}である。軽油貯蔵タンクにて約400m^{3}の軽油を確保していることから，外部支援を考慮しなくとも７日間の対処の継続が可能である。

ｃ．電　　源

燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失への対処において

必要な電源負荷として，可搬型燃料貯蔵プール等水位計（電波式），可搬型燃料貯蔵プール等温度計（測温抵抗体），可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ，可搬型空冷ユニット及び可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計）の合計約 99ｋＶＡであり，必要な給電容量は対象負荷の起動時を考慮しても約 150ｋＶＡである。

第11－１表　想定事故１及び想定事故２の発生を想定する設備

建屋	機器グループ	機器名
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料仮置きピット	燃料仮置きピットＡ
		燃料仮置きピットＢ
	燃料貯蔵プール	燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）
		燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）
		燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）
	燃料送出しピット	燃料送出しピット

第 11.1.1－１表　燃料損傷防止対策（想定事故１）の対策の手順と重大事故等対処施設

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(1)	燃料損傷防止対策の着手判断	外部電源が喪失し，第１非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，燃料損傷防止対策の着手を判断し，以下の(2)及び(3)へ移行する。	－	－	－
(2)	建屋外の水供給経路の構築	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを第１貯水槽近傍に設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，第１貯水槽から使用済燃料受入れ・貯蔵建屋へ水を供給するための経路を構築する。 可搬型中型移送ポンプは可搬型中型移送ポンプ運搬車並びに可搬型建屋外ホースはホース展張車及び運搬車により運搬する。 外的事象の「火山」を要因としてプール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプ運搬車により可搬型中型移送ポンプを保管庫内に配置し，注水経路を構築する。	・第１貯水槽	・可搬型建屋内ホース ・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型中型移送ポンプ運搬車 ・ホース展張車 ・運搬車	・可搬型代替注水設備流量計

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(3)	燃料損傷防止対策の準備	常設重大事故等対処設備により燃料貯蔵プール等の状態を監視できない場合は，可搬型発電機及び監視設備を設置する。可搬型発電機及び監視設備を設置するまでの間，燃料貯蔵プール等の状態について携行型の監視設備にて監視を行う。 また，可搬型建屋内ホース及び可搬型代替注水設備流量計を運搬車により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋近傍へ運搬し，使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内に可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型代替注水設備流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。また，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続し，第１貯水槽から燃料貯蔵プール等に注水するための系統を構築する。	・第１貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・運搬車 ・使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機 ・可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（電波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等温度計（サーミスタ式） ・可搬型燃料貯蔵プール等温度計（測温抵抗体） ・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー） ・可搬型料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計） ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（サーベイメータ） ・可搬型代替注水設備流量計 ・可搬型空冷ユニットＡ ・可搬型空冷ユニットＢ ・可搬型空冷ユニットＣ

					・可搬型空冷ユニットD ・可搬型空冷ユニットE ・可搬型空冷ユニット用ホース ・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ用冷却ケース ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計用冷却ケース ・可搬型空冷ユニット空気圧縮機

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(4)	燃料貯蔵プール等への注水の実施判断	燃料損傷防止対策の準備が完了したこと及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による燃料貯蔵プール等の水位を確認後，燃料貯蔵プール等への注水の実施を判断し，以下の(5)へ移行する。 燃料貯蔵プールへの注水の実施判断に必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等の水位である。	－	－	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）
(5)	燃料貯蔵プール等への注水の実施	可搬型中型移送ポンプにより第１貯水槽から燃料貯蔵プール等へ通常水位を目安に注水する。可搬型代替注水設備流量計による注水流量の確認及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による水位の確認を行い，通常水位到達後は可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する 燃料貯蔵プール等への注水時に確認が必要な監視項目は，注水流量，燃料貯蔵プール等の水位及び燃料貯蔵プール等の水の温度である。	・第１貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー） ・可搬型燃料貯蔵プール等温度計（サーミスタ） ・可搬型代替注水設備流量計

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(6)	燃料貯蔵プール等への注水の成否判断	燃料貯蔵プール等の水位が通常水位程度であることを確認することにより，燃料貯蔵プール等への注水によるプール水位が回復し維持されていることを判断する。 燃料貯蔵プール等への注水による燃料貯蔵プール等の水位が回復し維持されていることを判断するために必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等水位である。	－	－	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	常設重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(7)	監視設備及び空冷設備の設置	監視設備の設置完了後，可搬型発電機を起動して監視設備の起動状態を確認する。 また，燃料貯蔵プール等の水温上昇に伴い使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の温度が上昇した場合においても，線量率の測定及び燃料貯蔵プール等の状態監視が継続できるよう，監視カメラ等を冷却するための空冷設備を設置し，監視カメラ等を冷却する。	－	・使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機 ・可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計） ・可搬型空冷ユニットA ・可搬型空冷ユニットB ・可搬型空冷ユニットC ・可搬型空冷ユニットD ・可搬型空冷ユニットE ・可搬型空冷ユニット用ホース ・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ用冷却ケース ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計用冷却ケース ・可搬型空冷ユニット空気圧縮機

第 11.1.2.1－1表　燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移評価に係る主要評価条件（想定事故１）

項　目	主要評価条件	条件設定の考え方
燃料貯蔵プール等の初期水温	65℃	運転上許容されるプール水冷却系１系列運転時の燃料貯蔵プール等の水の最高温度を設定。
燃料貯蔵プール等の初期水位	通常水位－0.05m	燃料貯蔵プール等の初期水位は，管理上の水位の変動範囲で最も厳しい水位低警報設定値を設定。
燃料貯蔵プール等における使用済燃料の貯蔵量	3,000ｔ・U_{Pr}	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋において貯蔵する使用済燃料は最大貯蔵量を設定。
ピットゲート及びプールゲートの状態	設置しない	平常運転時は使用しないことから，燃料貯蔵プール等は全て連結された状態と設定。 ただし，燃料貯蔵プール等が全て連結された状態においても，燃料貯蔵プールと燃料移送水路の間における水の出入りに不確かさがあることから，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまで時間の算出においては，燃料貯蔵プールと燃料移送水路の間の水の出入りがないものとし，個別の燃料貯蔵プールの保有水量のみを考慮する。 一方，燃料貯蔵プール等の水の沸騰後の水位低下は，燃料貯蔵プール等全体の水位が均一に低下することから，水位低下量は燃料貯蔵プール等全体を考慮する。
燃料貯蔵プール等の保有水量	燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用） 約 2,453m^3 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用） 約 2,392m^3 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用） 約 2,457m^3	「ピットゲート及びプールゲートの状態」に記載のとおり，個別の燃料貯蔵プールの保有水量のみを考慮する。
燃料貯蔵プール等の崩壊熱	燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用） 約 2,450ｋＷ 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用） 約 1,490ｋＷ 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用） 約 1,480ｋＷ	燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）の崩壊熱は，崩壊熱が大きい冷却期間４年のＰＷＲ燃料を最大量 600ｔ・U_{Pr}及び冷却期間 12 年のＰＷＲ燃料を 400ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値を設定。燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）の崩壊熱については，冷却期間 12 年のＢＷＲ燃料を 1,000ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値を設定。燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の崩壊熱については，冷却期間 12 年のＰＷＲ燃料及びＢＷＲ燃料をそれぞれ 500ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値を設定。

第11.1.2.1－２表　燃料損傷防止対策において使用する設備

機器グループ	設備		燃料損傷防止対策において使用する設備				
	設備名称	構成する機器	燃料貯蔵プール等への注水	燃料貯蔵プール等への注水（配管漏えい＋注水機能喪失）	漏えい抑制	燃料貯蔵プール等の臨界防止	燃料貯蔵プール等の監視
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料貯蔵槽の冷却等	代替補給水設備（注水）	可搬型中型移送ポンプ	○	○	×	×	×
		可搬型建屋外ホース[流路]	○	○	×	×	×
		可搬型建屋内ホース[流路]	○	○	×	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	×	×	×
		ホース展張車	○	○	×	×	×
		運搬車	○	○	×	×	○
	代替給水処理設備	第1貯水槽	○	○	×	×	×
	漏えい抑制設備	サイフォンブレーカ	×	×	○	×	×
	溢水防護設備	止水板及び蓋	×	×	○	×	×
	燃料取出し設備	燃焼度計測前燃料仮置きラック	×	×	×	○	×
		燃焼度計測後燃料仮置きラック	×	×	×	○	×
	燃料貯蔵設備	低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック	×	×	×	○	×
		低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック	×	×	×	○	×
		高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック	×	×	×	○	×
		高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック	×	×	×	○	×
		バスケット仮置き架台（実入り用）	×	×	×	○	×
	補機駆動用燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	○	○	×	×	○
		軽油用タンクローリ	○	○	×	×	○
	代替計測制御設備	可搬型空冷ユニットA	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニットB	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニットC	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニットD	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニットE	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニット用ホース	×	×	×	×	○
		可搬型計測ユニット用空気圧縮機出口圧力計（機器付）	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニット出口圧力計（機器付）	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニット用冷却装置圧力計（機器	×	×	×	×	○
		可搬型空冷ユニット用バルブユニット流量計（機器付）	×	×	×	×	○
		可搬型線量率計入口空気流量計（機器付）	×	×	×	×	○
		可搬型監視カメラ入口空気流量計（機器付）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ用冷却ケース	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計用冷却ケース	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等水位計（パージ式）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等水位計（電波式）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等温度計（サーミスタ式）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等温度計（測温抵抗体）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（サーベイメータ）	×	×	×	×	○
		可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ	×	×	×	×	○
		可搬型計測ユニット用空気圧縮機	×	×	×	×	○
		可搬型計測ユニット	×	×	×	×	○
		可搬型監視ユニット	×	×	×	×	○
		可搬型代替注水設備流量計	○	○	×	×	×
	非常用所内電源系統	6.9kV非常用母線	×	○	×	×	×
		460V非常用母線	×	○	×	×	×
		105V無停電交流母線	×	○	×	×	×
		105V 計測母線	×	○	×	×	×
		第1非常用直流電源設備	×	○	×	×	×
		ホイールローダ	×	×	×	×	○
	計測制御設備	燃料貯蔵プール等水位計	×	○	×	×	○
		燃料貯蔵プール等温度計	×	○	×	×	○
		燃料貯蔵プール等状態監視カメラ	×	○	×	×	○
		安全系制御盤	×	○	×	×	○
		安全系監視制御盤	×	○	×	×	○
		プロセス工程　監視制御盤	×	○	×	×	○
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋換気設備	建屋排風機	×	○	×	×	×
		北換気筒	×	○	×	×	×
		ダクト・ダンパ[流路]	×	○	×	×	×
	制御室換気設備	制御室排風機	×	○	×	×	×
	放射線監視設備	ガンマ線エリアモニタ	×	○	×	×	○
		放射線現場盤	×	○	×	×	○
		放射線監視盤	×	○	×	×	○

第 11.1.2.2－１表　燃料貯蔵プール等が沸騰に至るまでの時間（想定事故１）

建屋	機器グループ	機器名	沸騰に至るまでの時間
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料仮置きピット	燃料仮置きピットＡ	対象外※
		燃料仮置きピットＢ	対象外※
	燃料貯蔵プール	燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）	約 63 時間
		燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）	約 39 時間
		燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）	約 65 時間
	燃料送出しピット	燃料送出しピット	対象外※

※燃料貯蔵プール等の水の沸騰に至るまでの時間が最も短くなるよう，燃料貯蔵プールにのみ使用済燃料を配置することを想定することから，ピットは対象外

第 11.2.1－１表　燃料損傷防止対策（想定事故２）の対策の手順と重大事故等対処施設

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(1)	燃料損傷防止対策の着手判断	外部電源が喪失し，第１非常用ディーゼル発電機を運転できない場合，又はプール水冷却系配管の破損に伴う冷却機能及び注水機能が喪失した場合は，燃料損傷防止対策の着手を判断し，以下の(2)及び(3)へ移行する。	－	－	－

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(2)	建屋外の水供給経路の構築	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを第１貯水槽近傍に設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，第１貯水槽から使用済燃料受入れ・貯蔵建屋へ水を供給するための経路を構築する。 可搬型中型移送ポンプは可搬型中型移送ポンプ運搬車並びに可搬型建屋外ホースはホース展張車及び運搬車により運搬する。	・第１貯水槽	・可搬型建屋内ホース ・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型中型移送ポンプ運搬車 ・ホース展張車 ・運搬車	・可搬型代替注水設備流量計

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(3)	燃料損傷防止対策の準備	常設重大事故等対処設備により燃料貯蔵プール等の状態を監視できない場合は，可搬型発電機及び監視設備を設置する。可搬型発電機及び監視設備を設置するまでの間，燃料貯蔵プール等の状態について携行型の監視設備にて監視を行う。 また，可搬型建屋内ホース及び可搬型代替注水設備流量計を運搬車により使用済燃料受入れ・貯蔵建屋近傍へ運搬し，使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内に可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型代替注水設備流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。また，可搬型建屋内ホースと可搬型建屋外ホースを接続し，第１貯水槽から燃料貯蔵プール等に注水するための系統を構築する。	・第１貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・運搬車 ・使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機 ・可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（電波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等温度計（サーミスタ式） ・可搬型燃料貯蔵プール等温度計（測温抵抗体） ・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー） ・可搬型料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計） ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（サーベイメータ） ・可搬型代替注水設備流量計 ・可搬型空冷ユニットＡ ・可搬型空冷ユニットＢ ・可搬型空冷ユニットＣ

					・可搬型空冷ユニットD ・可搬型空冷ユニットE ・可搬型空冷ユニット用ホース ・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ用冷却ケース ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計用冷却ケース ・可搬型空冷ユニット空気圧縮機

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
⑷	燃料貯蔵プール等への注水の実施判断	燃料損傷防止対策の準備が完了したこと及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による燃料貯蔵プール等の水位を確認後，燃料貯蔵プール等への注水の実施を判断し，以下の⑸へ移行する。 燃料貯蔵プールへの注水の実施判断に必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等の水位である。	－	－	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(5)	燃料貯蔵プール等への注水の実施	可搬型中型移送ポンプにより第１貯水槽から燃料貯蔵プール等へ越流せき位置（通常水位－0.40m）を目安に注水する。可搬型代替注水設備流量計による注水流量の確認及び可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式）又は可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）による水位の確認を行い，越流せき位置到達後は可搬型中型移送ポンプの間欠運転により水位を維持する。 燃料貯蔵プール等への注水時に確認が必要な監視項目は，注水流量，燃料貯蔵プール等の水位及び燃料貯蔵プール等の水の温度である。	・第１貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー） ・可搬型燃料貯蔵プール等温度計（サーミスタ） ・可搬型代替注水設備流量計

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	可搬型重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(6)	燃料貯蔵プール等への注水の成否判断	燃料貯蔵プール等の水位が通常水位程度であることを確認することにより，燃料貯蔵プール等への注水によるプール水位が回復し維持されていることを判断する。 燃料貯蔵プール等への注水による燃料貯蔵プール等の水位が回復し維持されていることを判断するために必要な監視項目は，燃料貯蔵プール等水位である。	－	－	・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（超音波式） ・可搬型燃料貯蔵プール等水位計（メジャー）

（つづき）

項番	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備	常設重大事故等対処設備	代替計測制御設備
(7)	監視設備及び空冷設備の設置	監視設備の設置完了後，可搬型発電機を起動して監視設備の起動状態を確認する。 また，燃料貯蔵プール等の水温上昇に伴い使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の温度が上昇した場合においても，線量率の測定及び燃料貯蔵プール等の状態監視が継続できるよう，監視カメラ等を冷却するための空冷設備を設置し，監視カメラ等を冷却する。	－	・使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機 ・可搬型電源ケーブル（可搬型発電機）	・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計（線量率計） ・可搬型空冷ユニットA ・可搬型空冷ユニットB ・可搬型空冷ユニットC ・可搬型空冷ユニットD ・可搬型空冷ユニットE ・可搬型空冷ユニット用ホース ・可搬型燃料貯蔵プール等状態監視カメラ用冷却ケース ・可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計用冷却ケース ・可搬型空冷ユニット空気圧縮機

第 11.2.2.1－１表　燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移評価に係る主要評価条件（想定事故２）（１／２）

項　目	主要評価条件	条件設定の考え方
燃料貯蔵プール等の初期水温	65℃	運転上許容されるプール水冷却系１系列運転時の燃料貯蔵プール等の水の最高温度を設定。
燃料貯蔵プール等の初期水位	通常水位－0.80m	サイフォン効果等による燃料貯蔵プール等の水位の低下は，プール水冷却系配管に逆流防止のため設置されている逆止弁が異物の噛みこみにより開固着し，逆止弁の機能が十分に働かない状態を想定すると，管理上の水位の変動範囲でも厳しい水位低警報設定値である通常水位－0.05mを基準とし，サイフォンブレーカ位置（通常水位－0.45m）まで水位が低下する。 その後，スロッシングによる燃料貯蔵プール等の水の漏えいによる水位低下が発生すると想定すると，燃料貯蔵プール等の周辺に設置する止水板の高さを越える溢水の燃料貯蔵プール等への戻りを考慮せず，スロッシングによる溢水を抑制する蓋の効果を考慮しないとした場合の初期水位を設定。
燃料貯蔵プール等における使用済燃料の貯蔵量	3,000ｔ・U_{Pr}	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋において貯蔵する使用済燃料は最大貯蔵量を設定。
ピットゲート及びプールゲートの状態	設置しない	平常運転時は使用しないことから，燃料貯蔵プール等は全て連結された状態と設定。 ただし，燃料貯蔵プール等が全て連結された状態においても，燃料貯蔵プールと燃料移送水路の間における水の出入りに不確かさがあることから，燃料貯蔵プール等の水が沸騰に至るまで時間の算出においては，燃料貯蔵プールと燃料移送水路の間の水の出入りがないものとし，個別の燃料貯蔵プールの保有水量のみを考慮する。 一方，燃料貯蔵プール等の水の沸騰後の水位低下は，燃料貯蔵プール等全体の水位が均一に低下することから，水位低下量は燃料貯蔵プール等全体を考慮する。
燃料貯蔵プール等の保有水量	燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用） 約 2,229m^3 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用） 約 2,168m^3 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用） 約 2,233m^3	「ピットゲート及びプールゲートの状態」に記載のとおり，個別の燃料貯蔵プールの保有水量のみを考慮する。

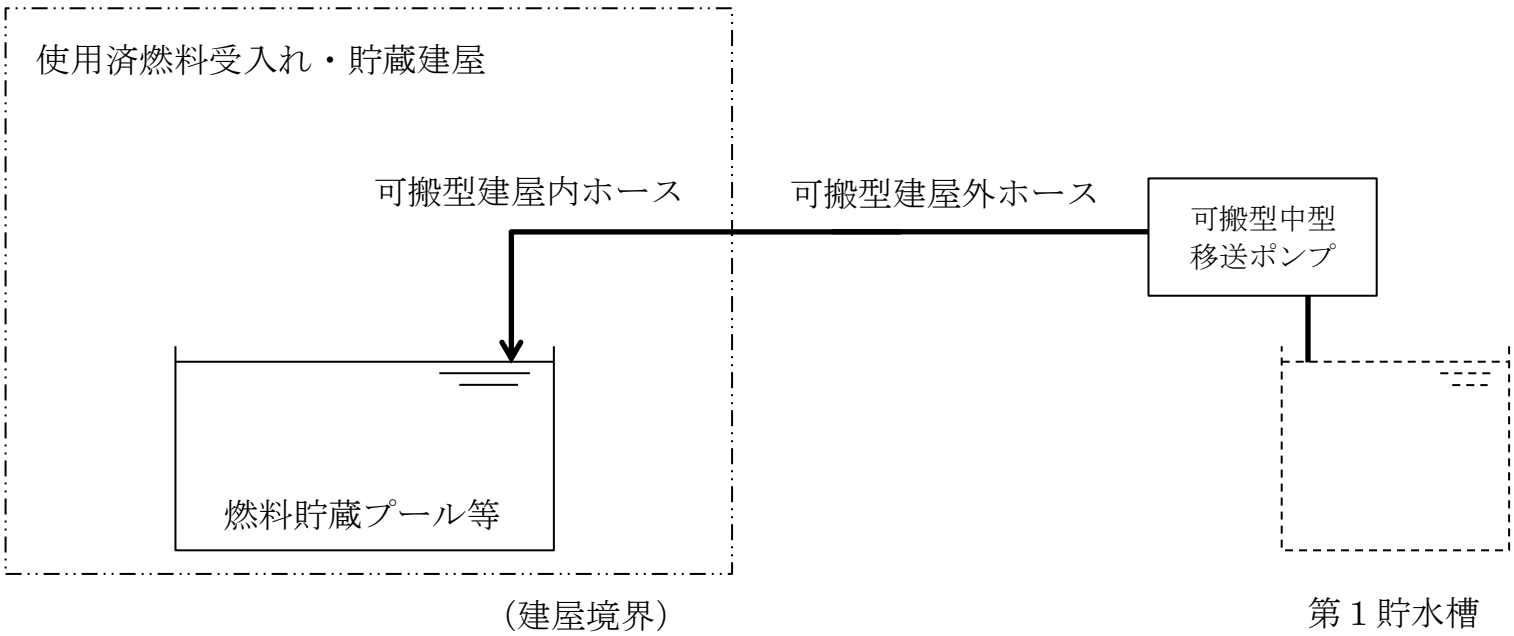
第 11.2.2.1－１表　燃料貯蔵プール等の水位及び水温の推移評価に係る主要評価条件（想定事故２）（２／２）

項　目	主要評価条件	条件設定の考え方
燃料貯蔵プール等の崩壊熱	燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用） 約 2,450ｋＷ 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用） 約 1,490ｋＷ 燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用） 約 1,480ｋＷ	燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）の崩壊熱は，崩壊熱が大きい冷却期間４年のＰＷＲ燃料を最大量 600ｔ・U_{Pr}及び冷却期間 12 年のＰＷＲ燃料を 400ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値を設定。燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）の崩壊熱については，冷却期間 12 年のＢＷＲ燃料を 1,000ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値を設定。燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）の崩壊熱については，冷却期間 12 年のＰＷＲ燃料及びＢＷＲ燃料をそれぞれ 500ｔ・U_{Pr}貯蔵した場合の値を設定。

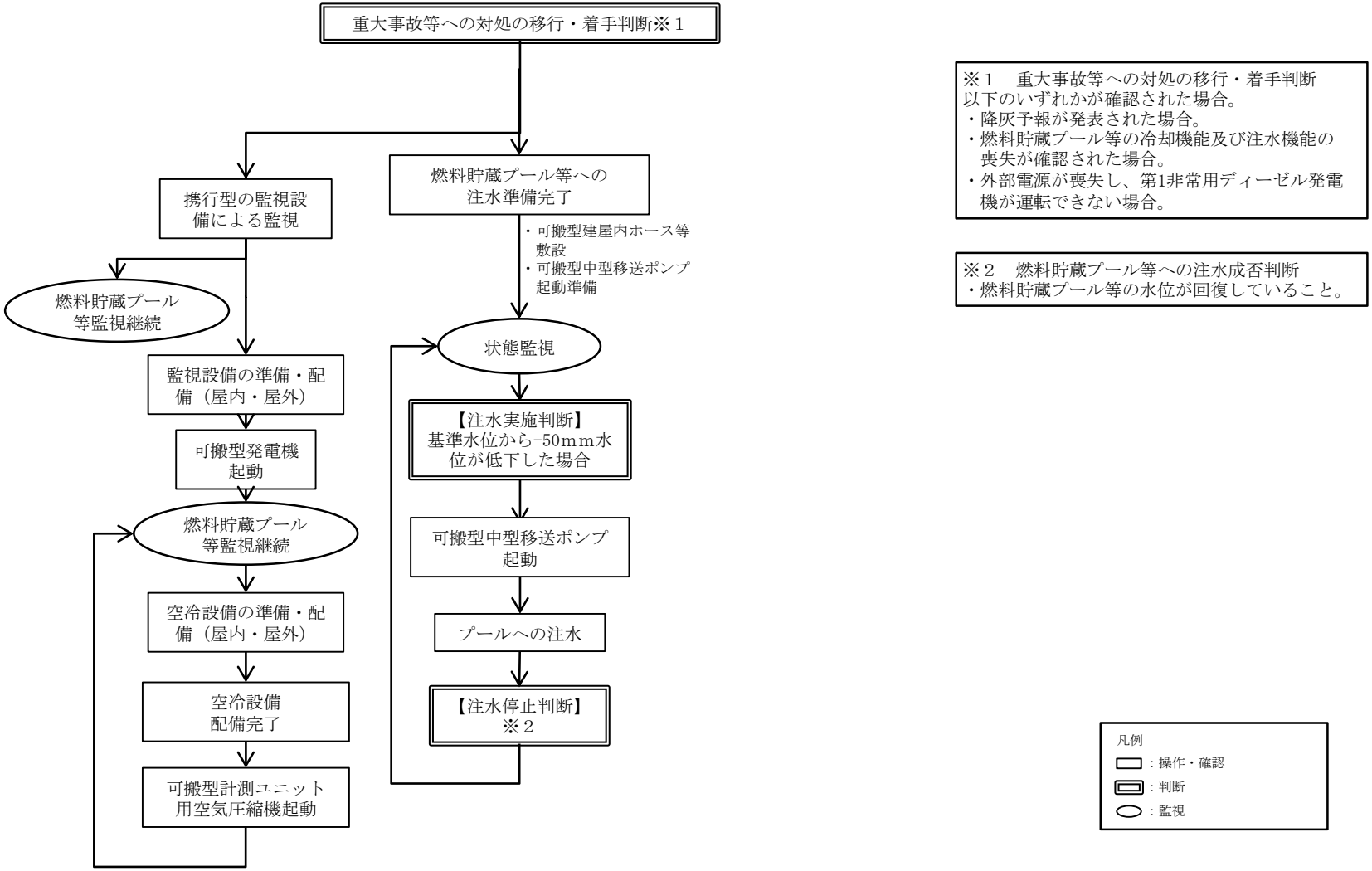
第 11.2.2.2－１表　燃料貯蔵プール等が沸騰に至るまでの時間（想定事故２）

建屋	機器グループ	機器名	沸騰に至るまでの時間
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料仮置きピット	燃料仮置きピットＡ	対象外※
		燃料仮置きピットＢ	対象外※
	燃料貯蔵プール	燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料用）	約 57 時間
		燃料貯蔵プール（ＰＷＲ燃料用）	約 35 時間
		燃料貯蔵プール（ＢＷＲ燃料及びＰＷＲ燃料用）	約 59 時間
	燃料送出しピット	燃料送出しピット	対象外※

※燃料貯蔵プール等の水の沸騰に至るまでの時間が最も短くなるよう，燃料貯蔵プールにのみ使用済燃料を配置することを想定することから，ピットは対象外

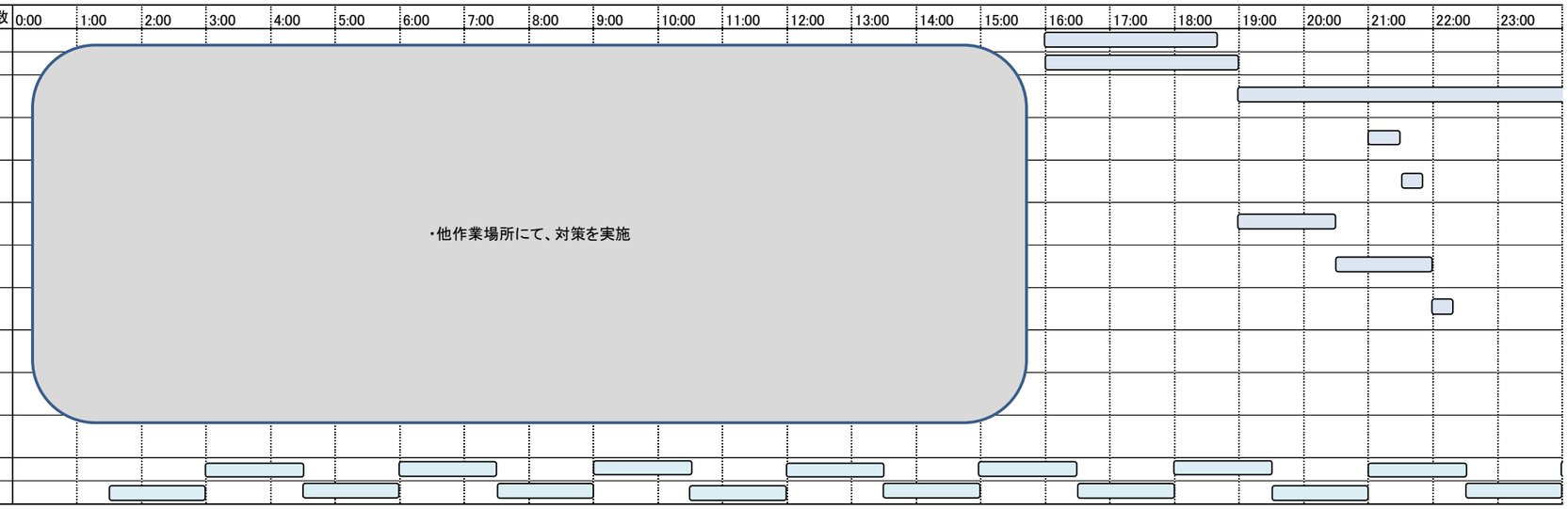


第11－１図　燃料損傷防止対策系統概要図

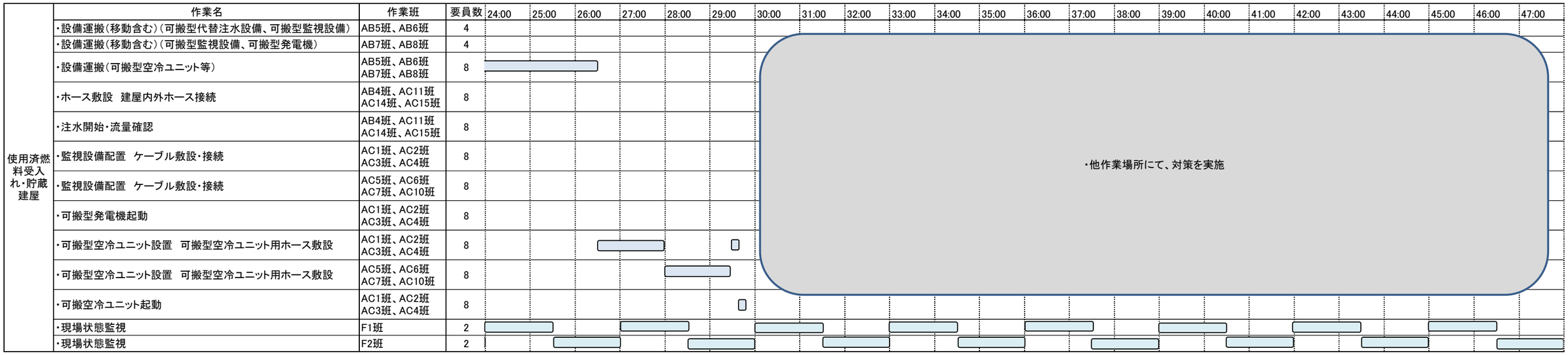


第11.1.1－１図　想定事故１の燃料損傷防止対策の手順の概要

	作業名	作業班	要員数
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	・設備運搬（移動含む）（可搬型代替注水設備、可搬型監視設備）	AB5班、AB6班	4
	・設備運搬（移動含む）（可搬型監視設備、可搬型発電機）	AB7班、AB8班	4
	・設備運搬（可搬型空冷ユニット等）	AB5班、AB6班 AB7班、AB8班	8
	・ホース敷設　建屋内外ホース接続	AB4班、AC11班 AC14班、AC15班	8
	・注水開始・流量確認	AB4班、AC11班 AC14班、AC15班	8
	・監視設備配置　ケーブル敷設・接続	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8
	・監視設備配置　ケーブル敷設・接続	AC5班、AC6班 AC7班、AC10班	8
	・可搬型発電機起動	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8
	・可搬型空冷ユニット設置　可搬型空冷ユニット用ホース敷設	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8
	・可搬型空冷ユニット設置　可搬型空冷ユニット用ホース敷設	AC5班、AC6班 AC7班、AC10班	8
	・可搬空冷ユニット起動	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8
	・現場状態監視	F1班	2
	・現場状態監視	F2班	2



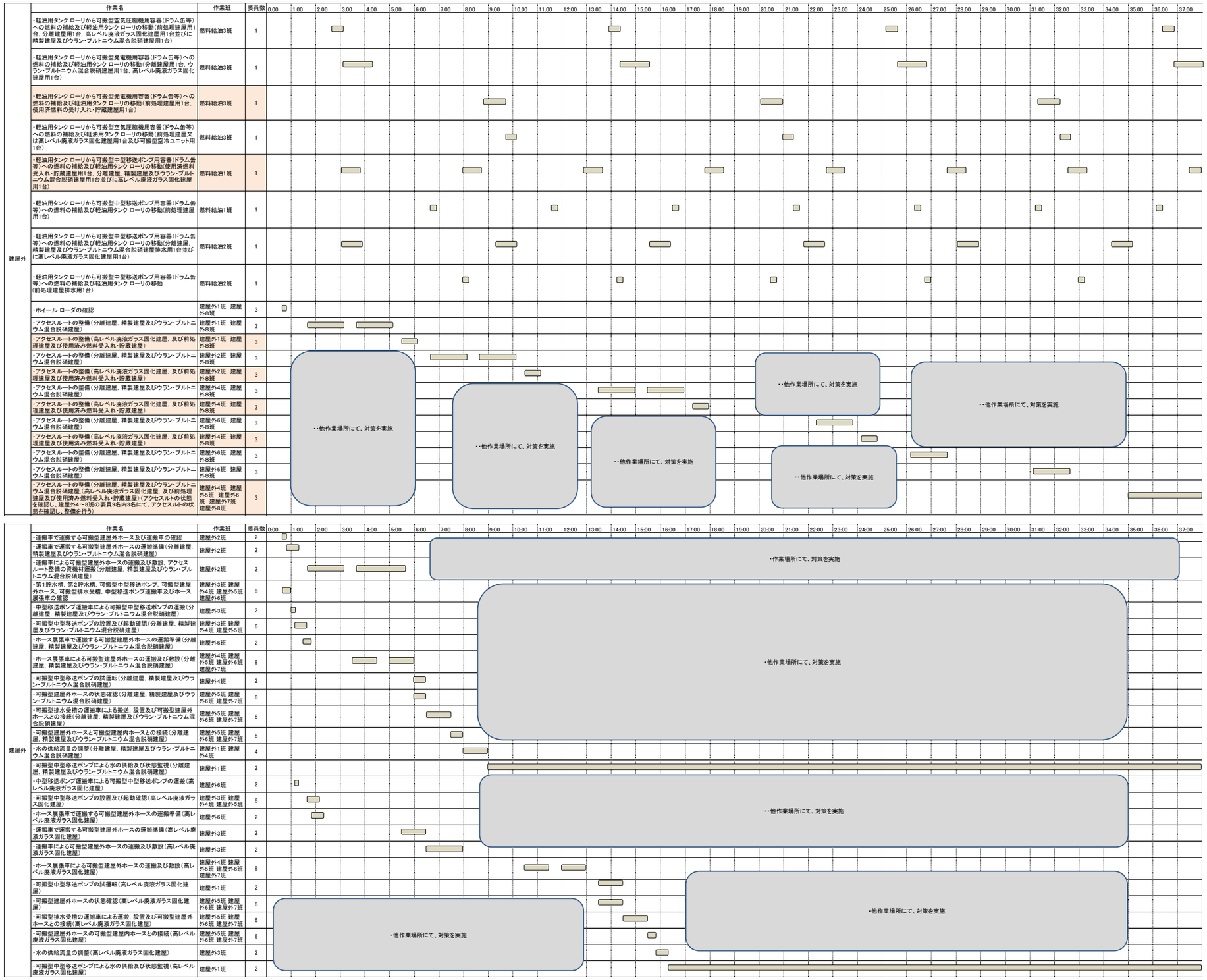
第11.1.1－２図　想定事故１の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（1/3）



第11.1.1－２図　想定事故１の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（2/3）

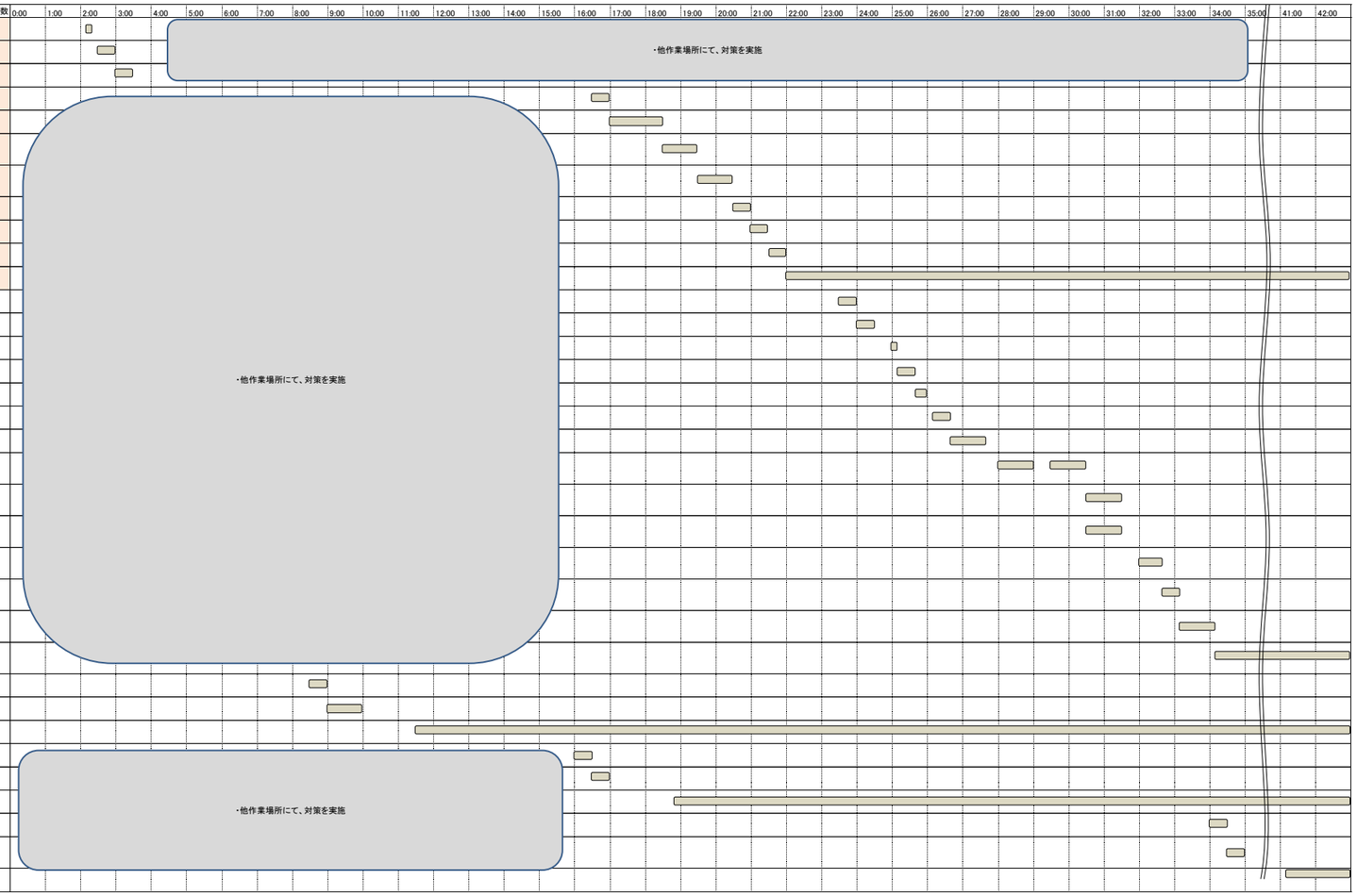
	作業名	作業班	要員数	48:00	49:00	50:00	51:00	52:00	53:00	54:00	55:00	56:00	57:00	58:00	59:00	60:00	61:00	62:00	63:00	64:00	65:00	66:00	67:00	68:00	69:00	70:00	71:00
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	・設備運搬（移動含む）（可搬型代替注水設備、可搬型監視設備）	AB5班、AB6班	4																								
	・設備運搬（移動含む）（可搬型監視設備、可搬型発電機）	AB7班、AB8班	4	・他作業場所にて、対策を実施																							
	・設備運搬（可搬型空冷ユニット等）	AB5班、AB6班 AB7班、AB8班	8																								
	・ホース敷設　建屋内外ホース接続	AB4班、AC11班 AC14班、AC15班	8																								
	・注水開始・流量確認	AB4班、AC11班 AC14班、AC15班	8																								
	・監視設備配置　ケーブル敷設・接続	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・監視設備配置　ケーブル敷設・接続	AC5班、AC6班 AC7班、AC10班	8																								
	・可搬型発電機起動	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・可搬型空冷ユニット設置　可搬型空冷ユニット用ホース敷設	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・可搬型空冷ユニット設置　可搬型空冷ユニット用ホース敷設	AC5班、AC6班 AC7班、AC10班	8																								
	・可搬空冷ユニット起動	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・現場状態監視	F1班	2																								
	・現場状態監視	F2班	2																								

第11.1.1－２図　想定事故１の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（3/3）

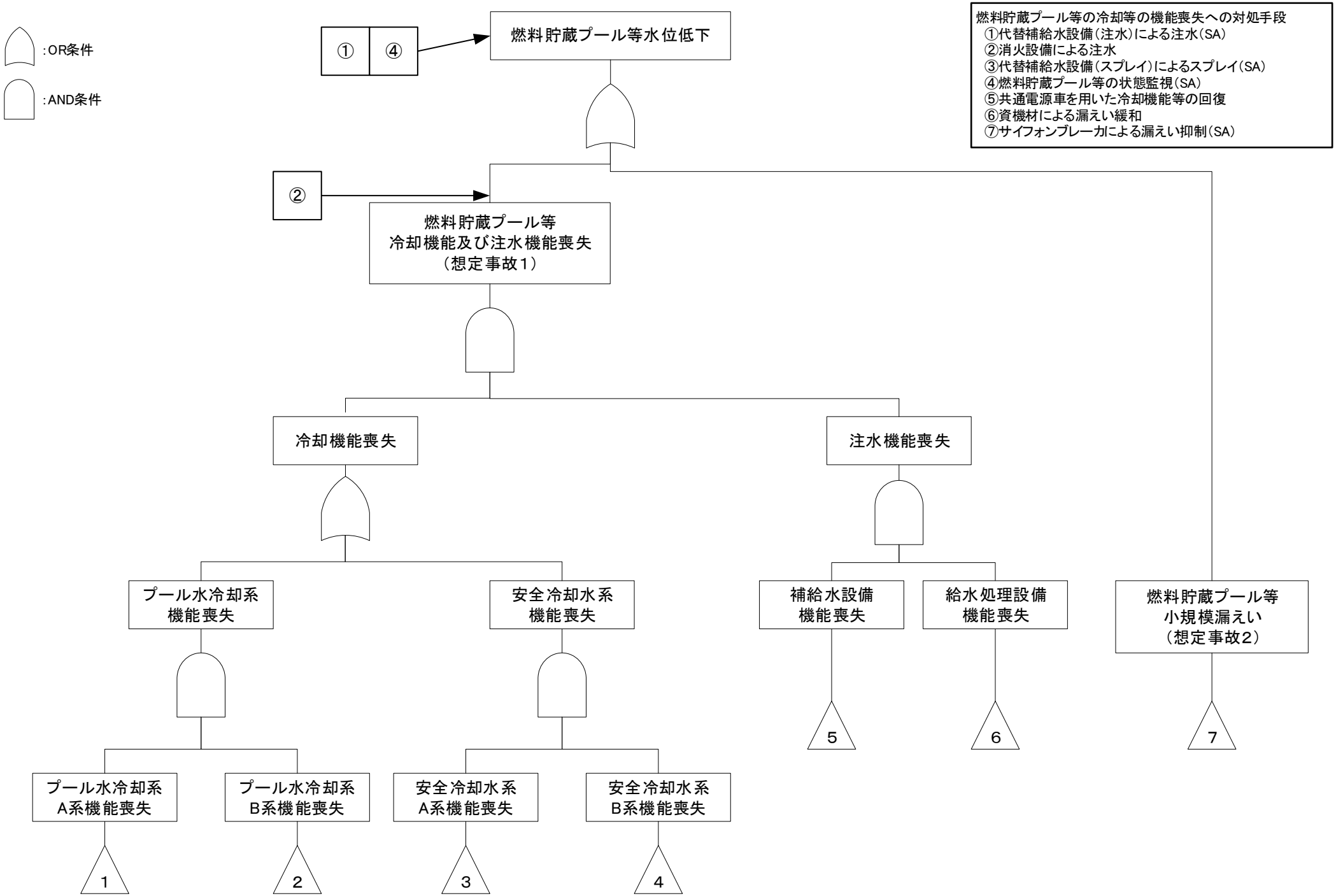


第11.1.1－３図　想定事故１の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（建屋外）（1/2）

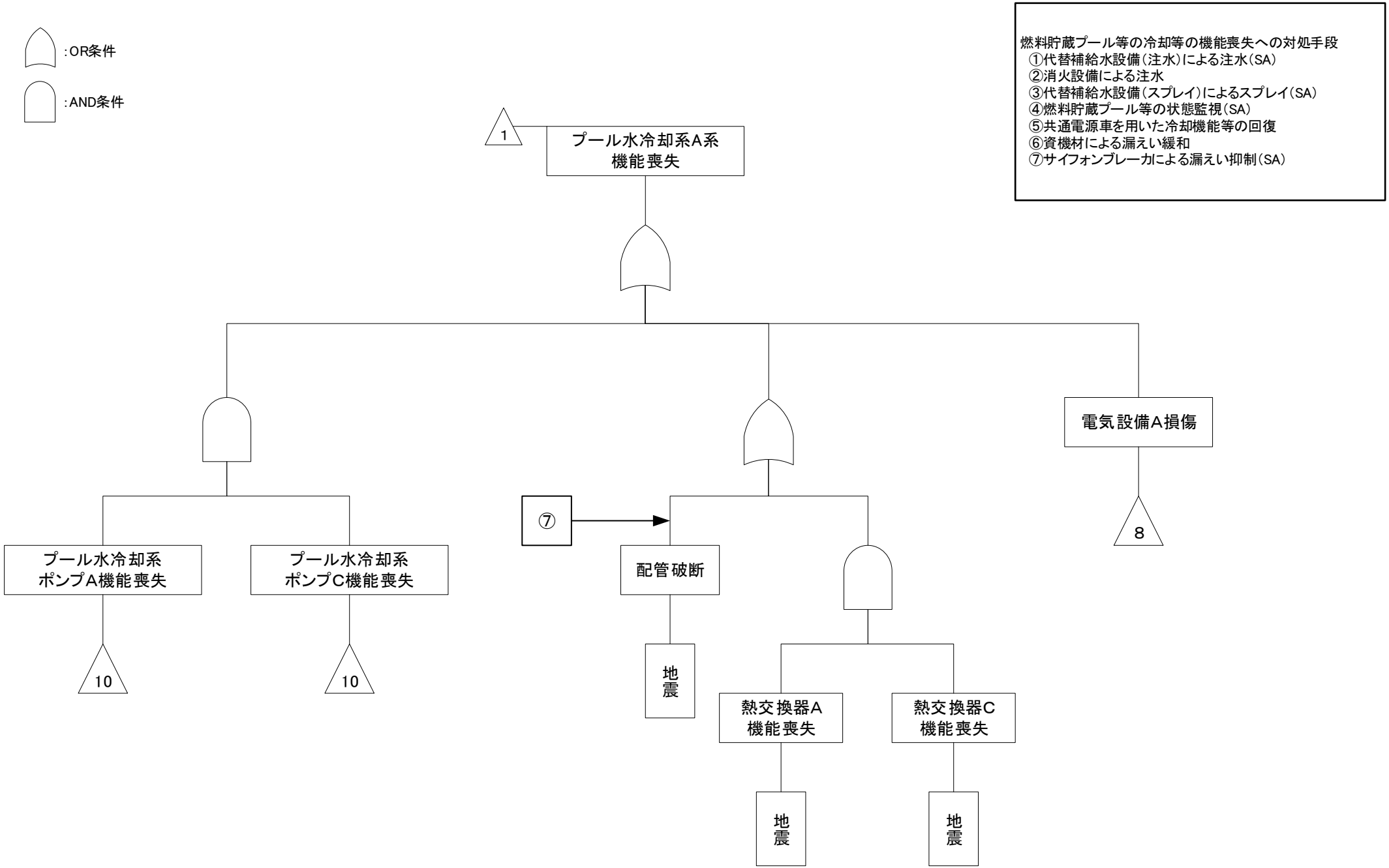
	作業名	作業班	要員数
建屋外	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外7班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外7班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外3班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外3班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外3班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型建屋外ホースの敷設（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋ホース展張車侵入不可部分を人手による運搬敷設）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・水の供給流量の調整（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外8班	3
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの運搬	建屋外4班	2
	・故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7外班	6
	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外6班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外7班	6
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（前処理建屋）	建屋外6班	2
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（前処理建屋）	建屋外4班	2
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（前処理建屋）	建屋外4班	2
	・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8
	・可搬型中型移送ポンプの試運転（前処理建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型建屋外ホースの状態確認（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・可搬型排水受槽と可搬型建屋外ホースの接続（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4
	・水の供給流量の調整（前処理建屋）	建屋外4班 建屋外8班	3
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（前処理建屋）	建屋外1班	2
	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水，状態監視及び除灰作業（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2
	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水，状態監視及び除灰作業（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2
	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外7班	2
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6
	・可搬型中型移送ポンプによる排水，状態監視及び除灰作業（前処理建屋）	建屋外2班	2



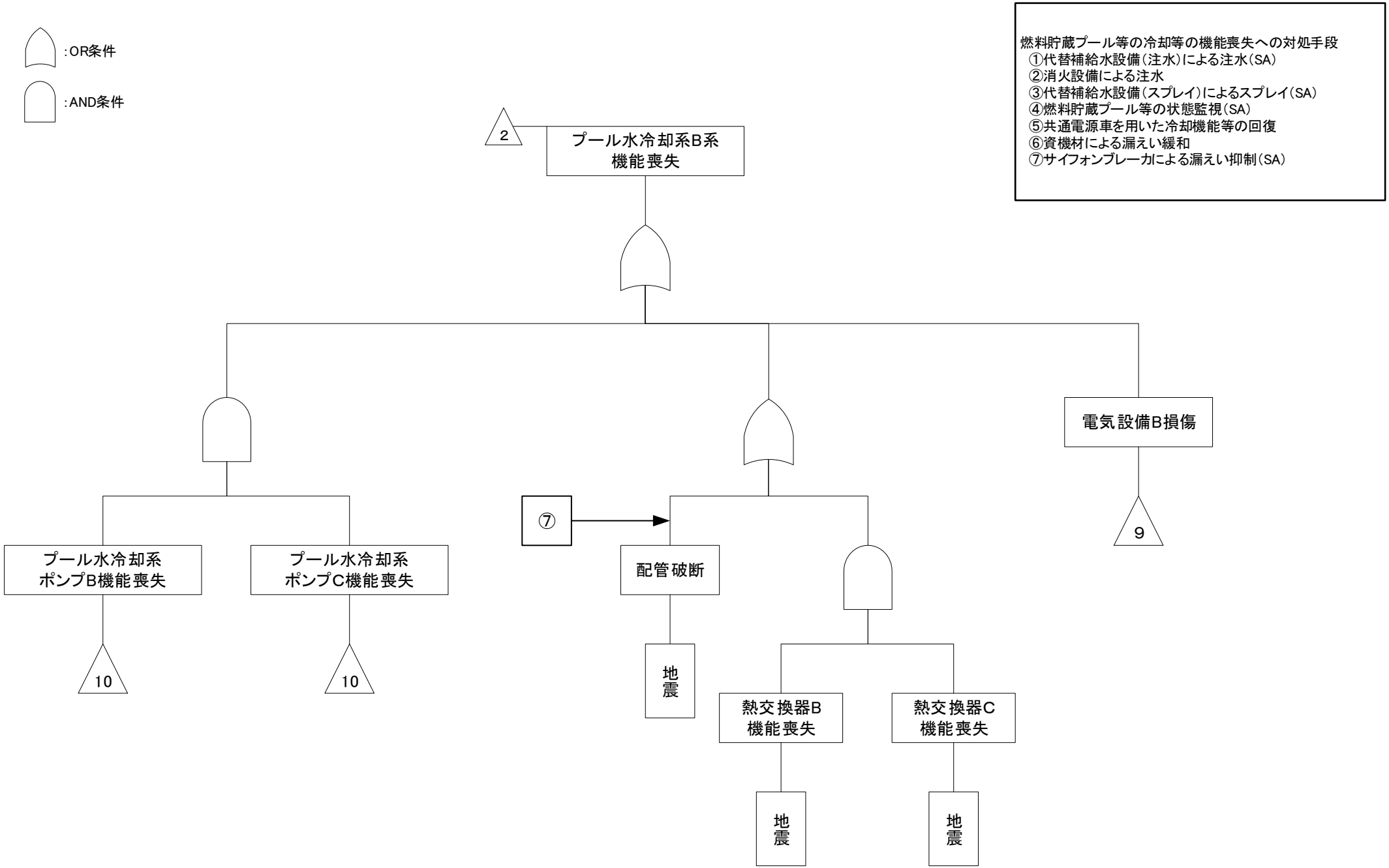
第11.1.1－３図　想定事故１の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（建屋外）（2/2）



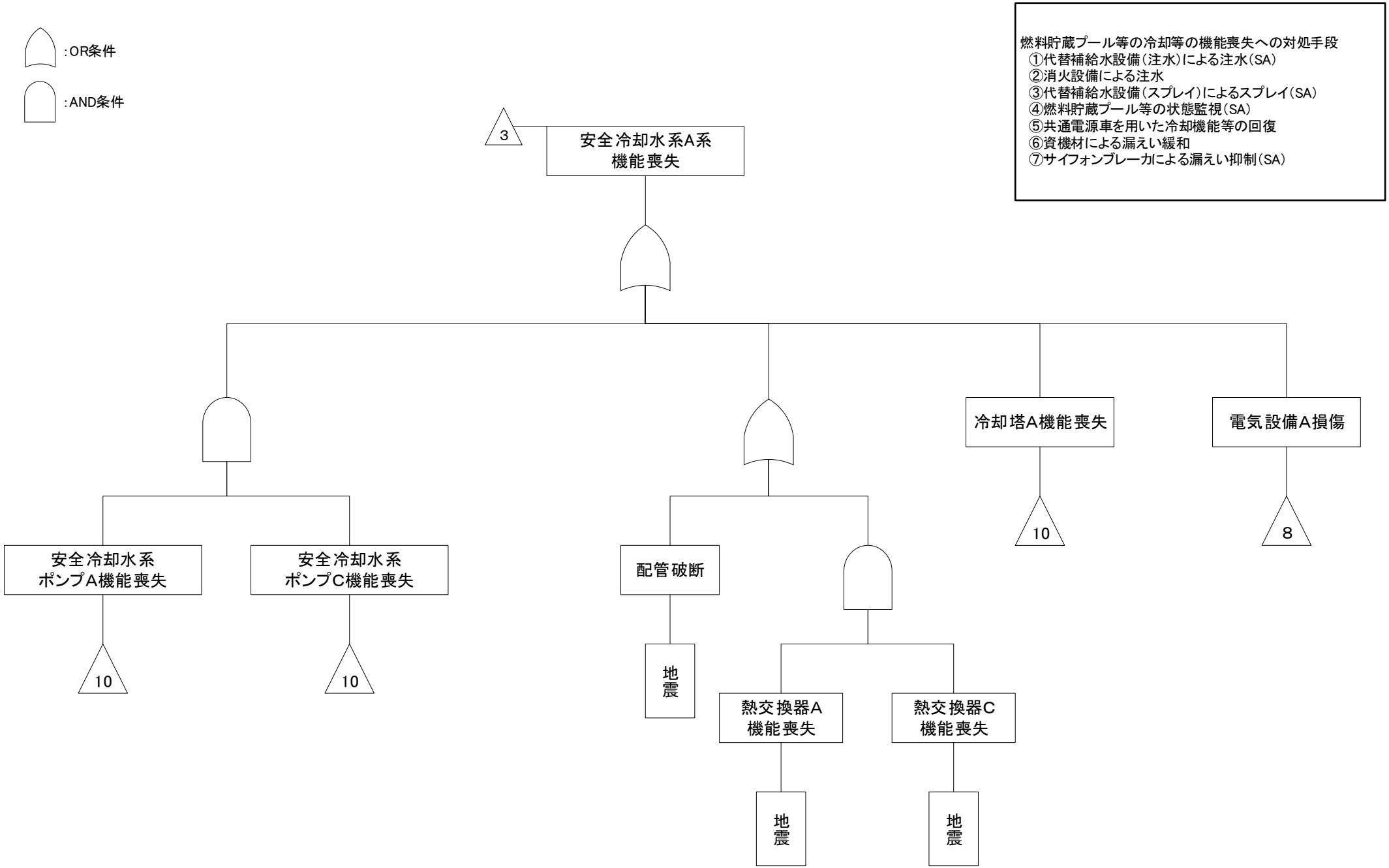
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（1／12）



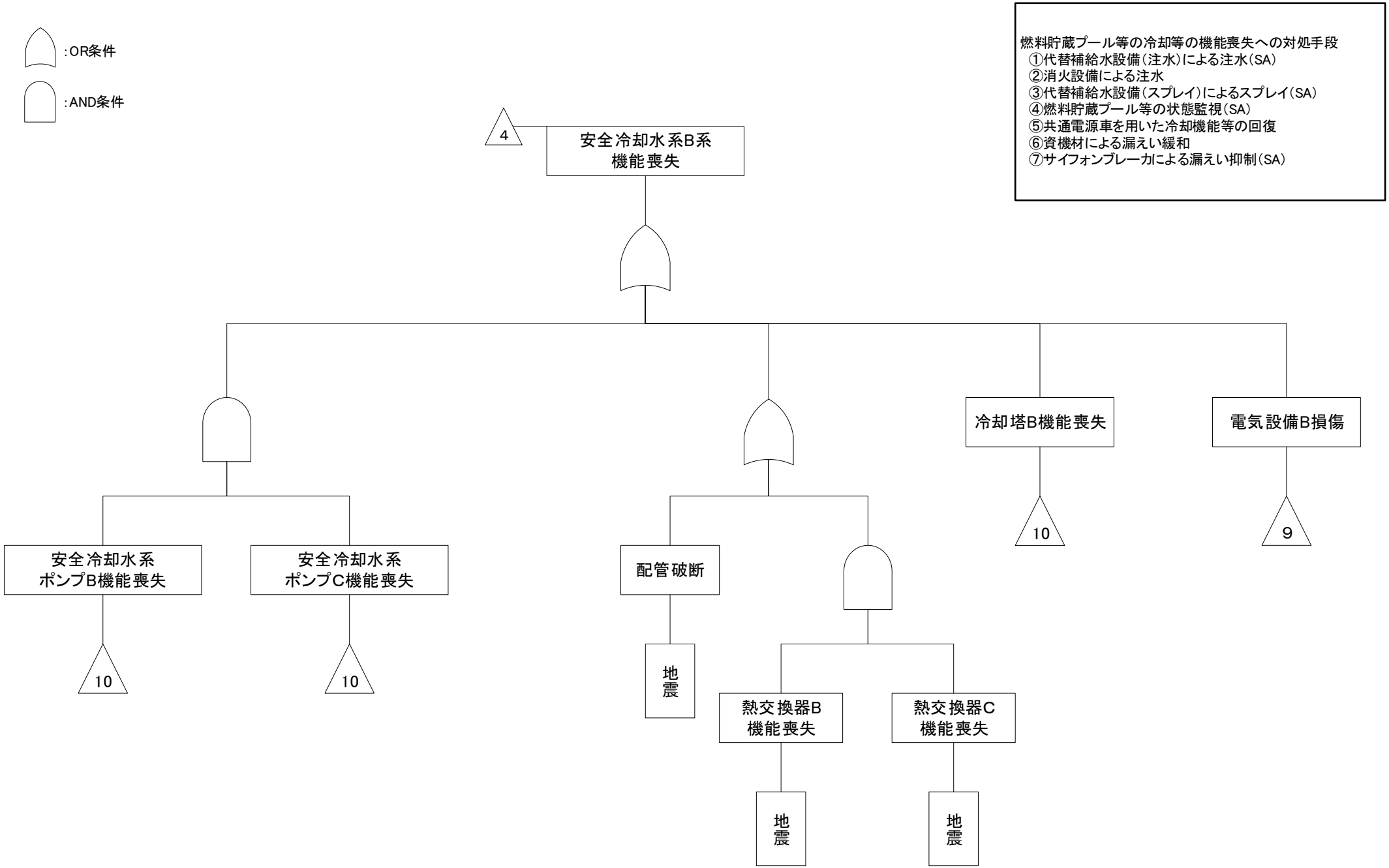
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（2／12）



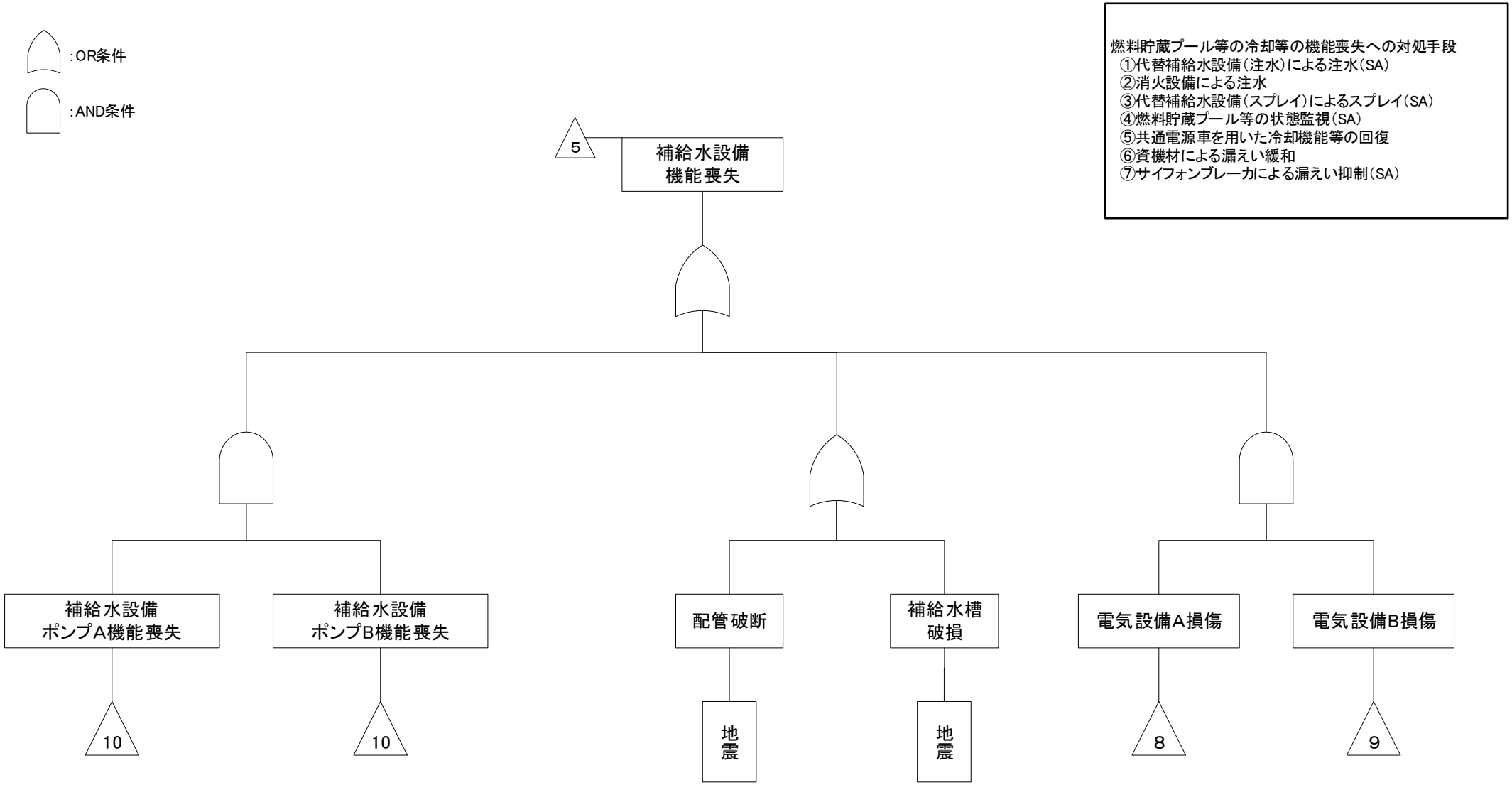
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（3／12）



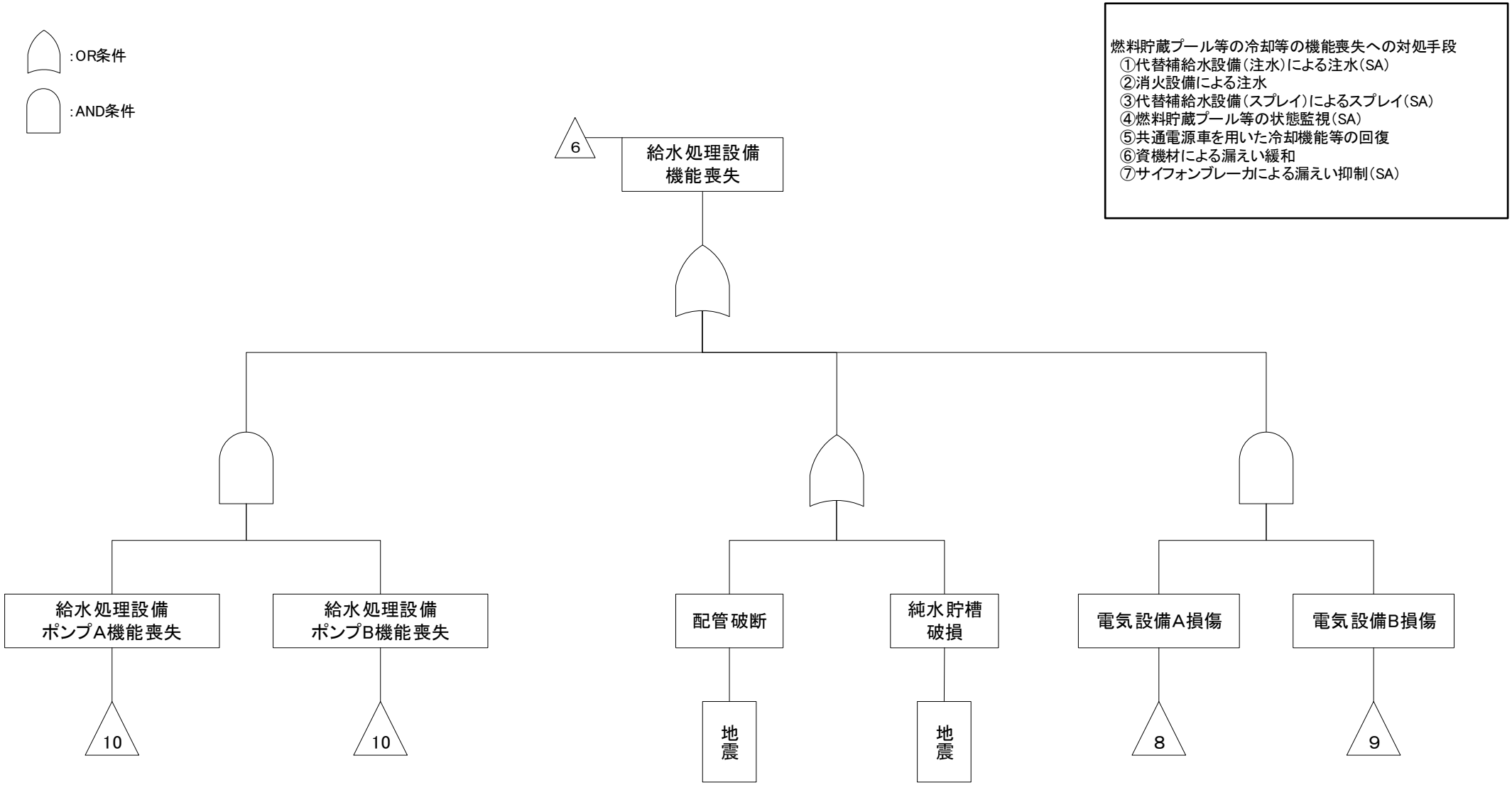
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（4／12）



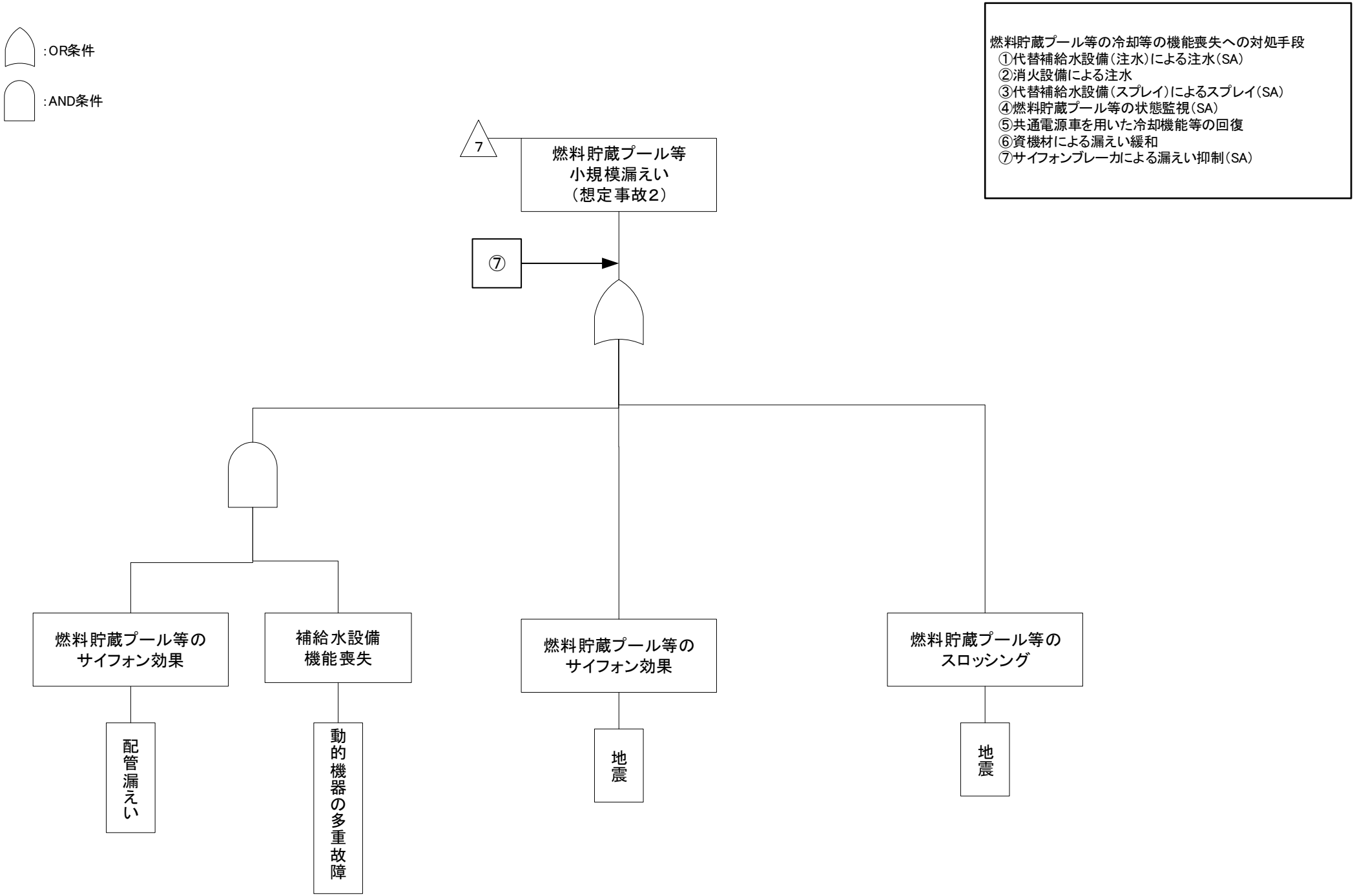
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（5／12）



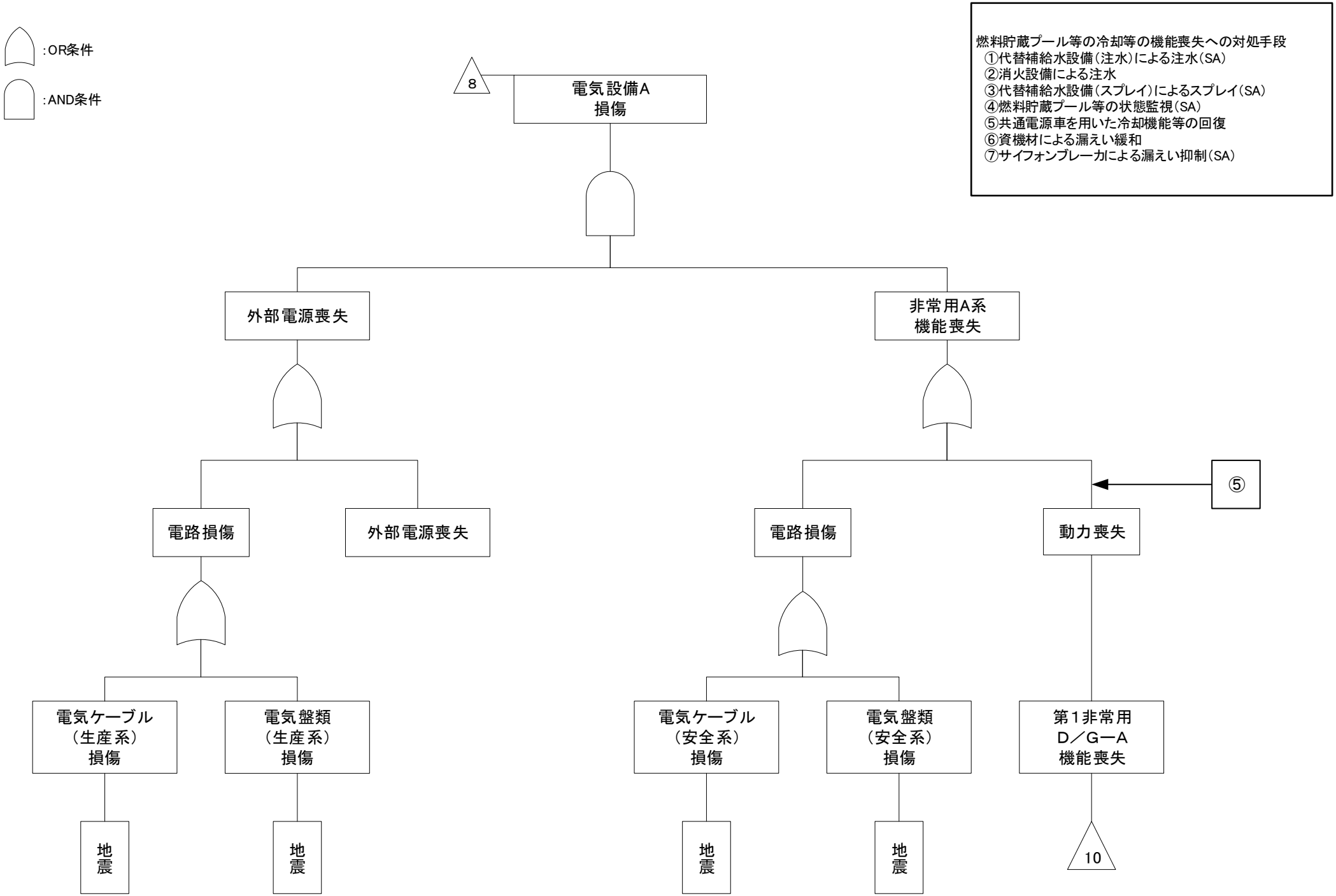
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（6／12）



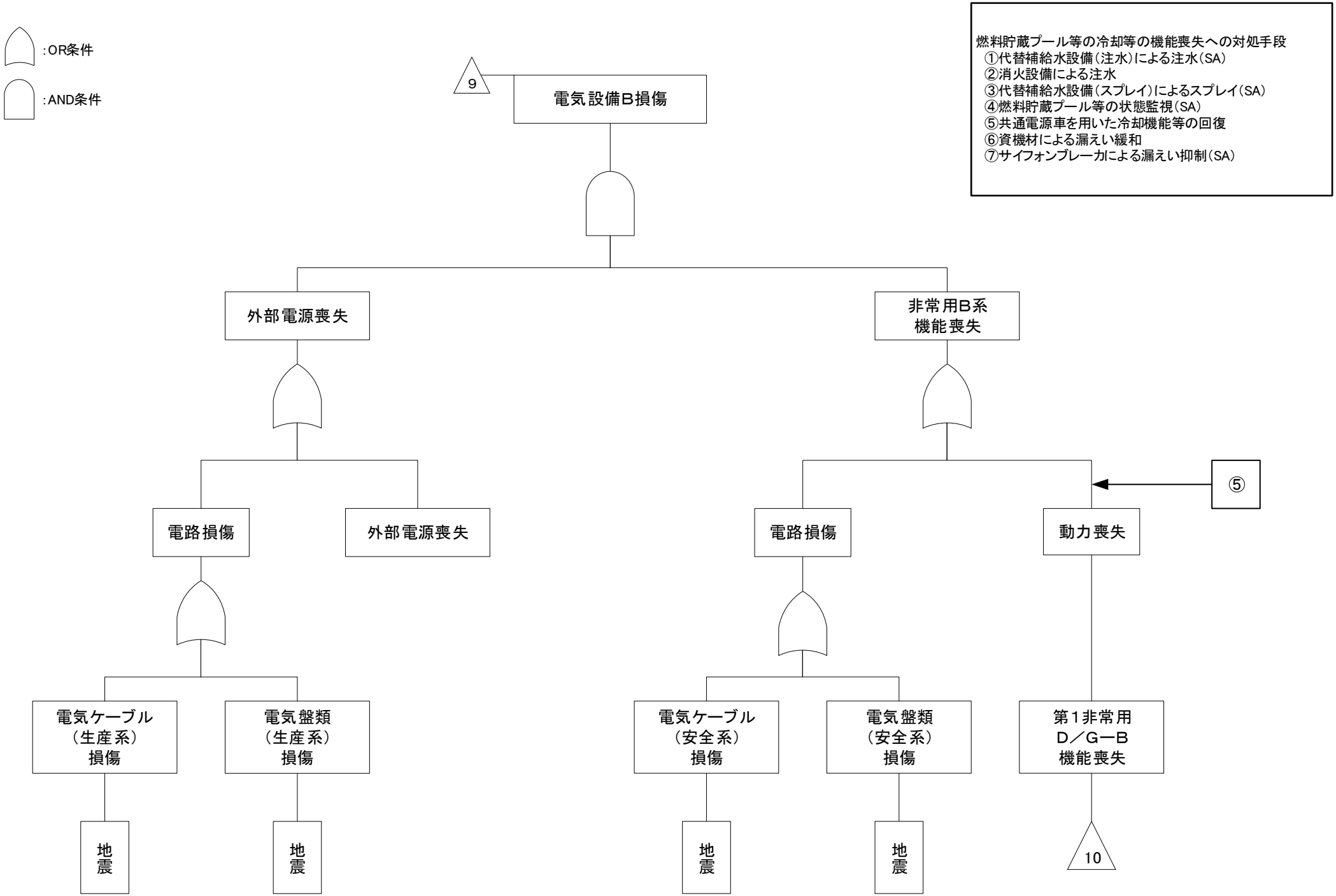
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（7／12）



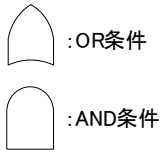
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（8／12）



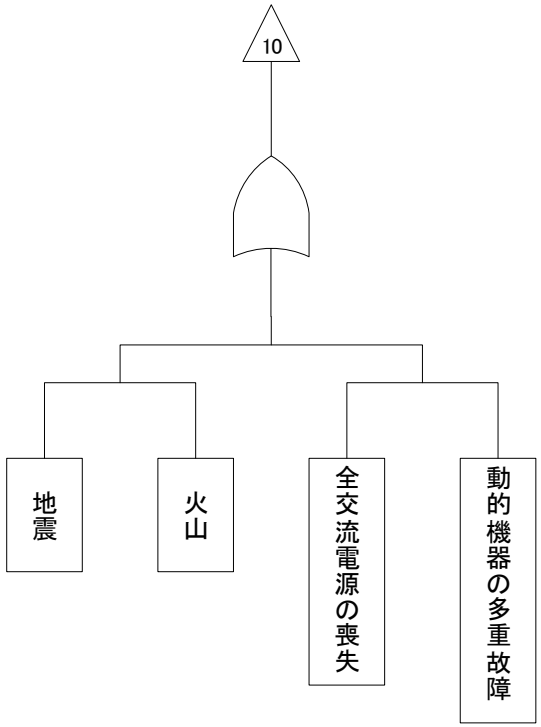
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（9／12）



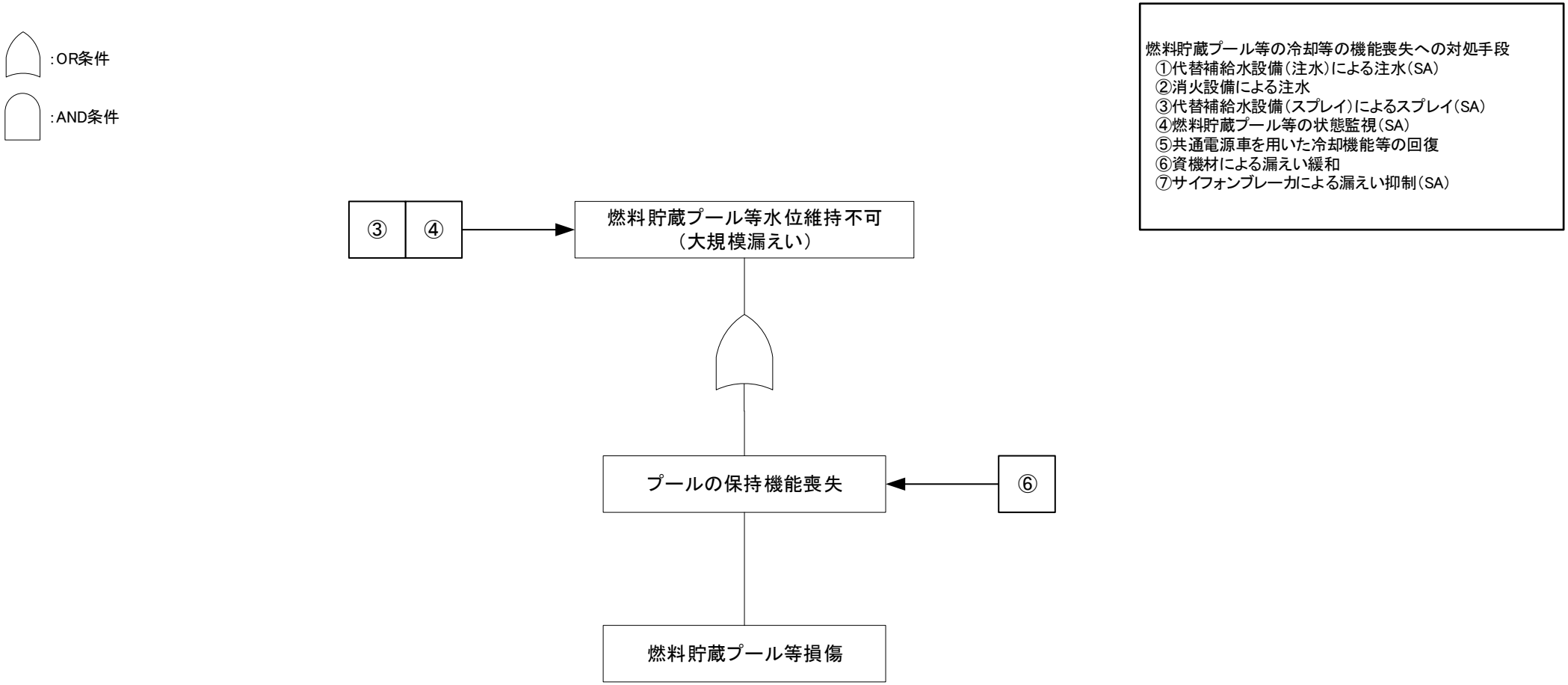
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（10／12）



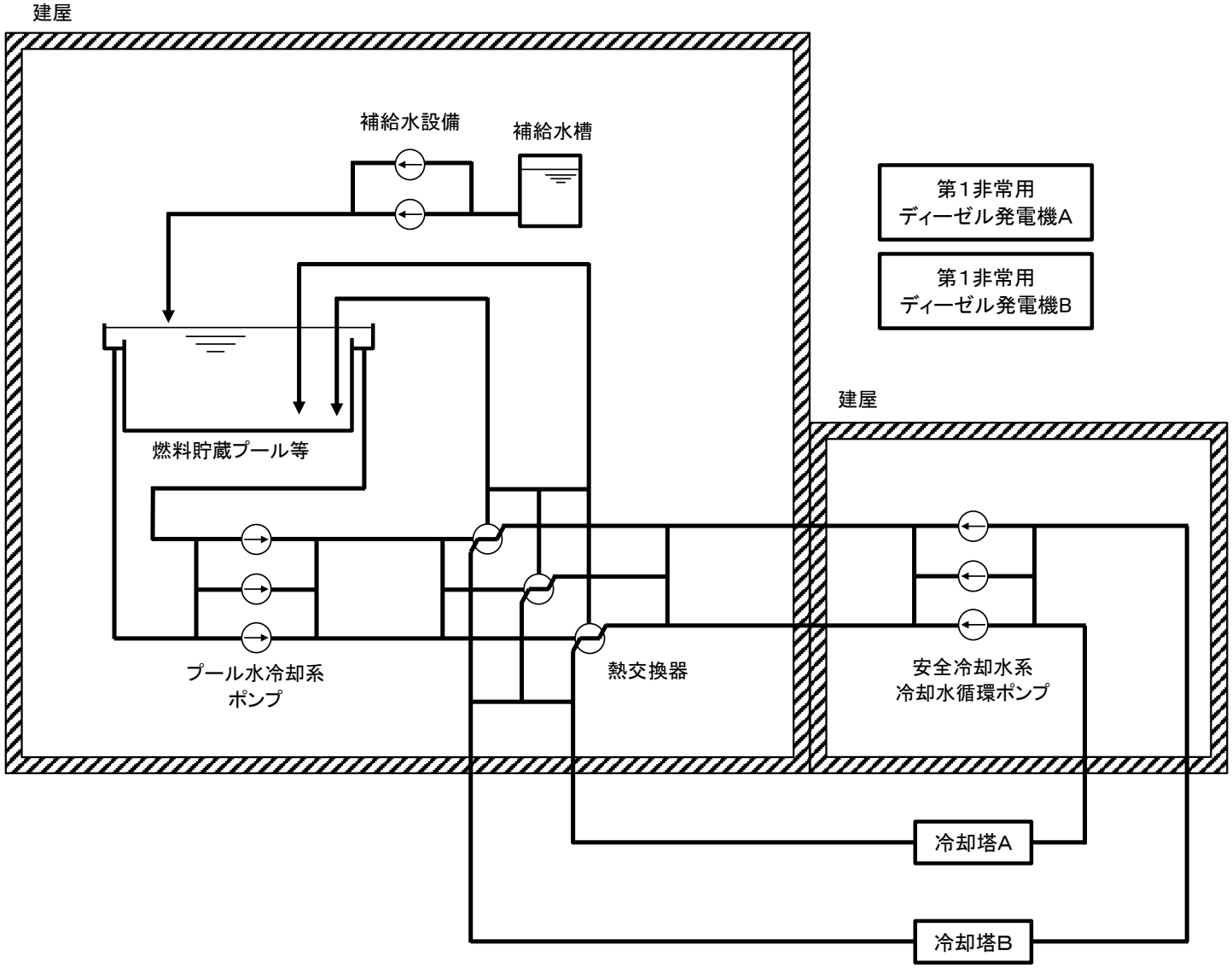
燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失への対処手段
①代替補給水設備（注水）による注水（SA）
②消火設備による注水
③代替補給水設備（スプレイ）によるスプレイ（SA）
④燃料貯蔵プール等の状態監視（SA）
⑤共通電源車を用いた冷却機能等の回復
⑥資機材による漏えい緩和
⑦サイフォンブレーカによる漏えい抑制（SA）



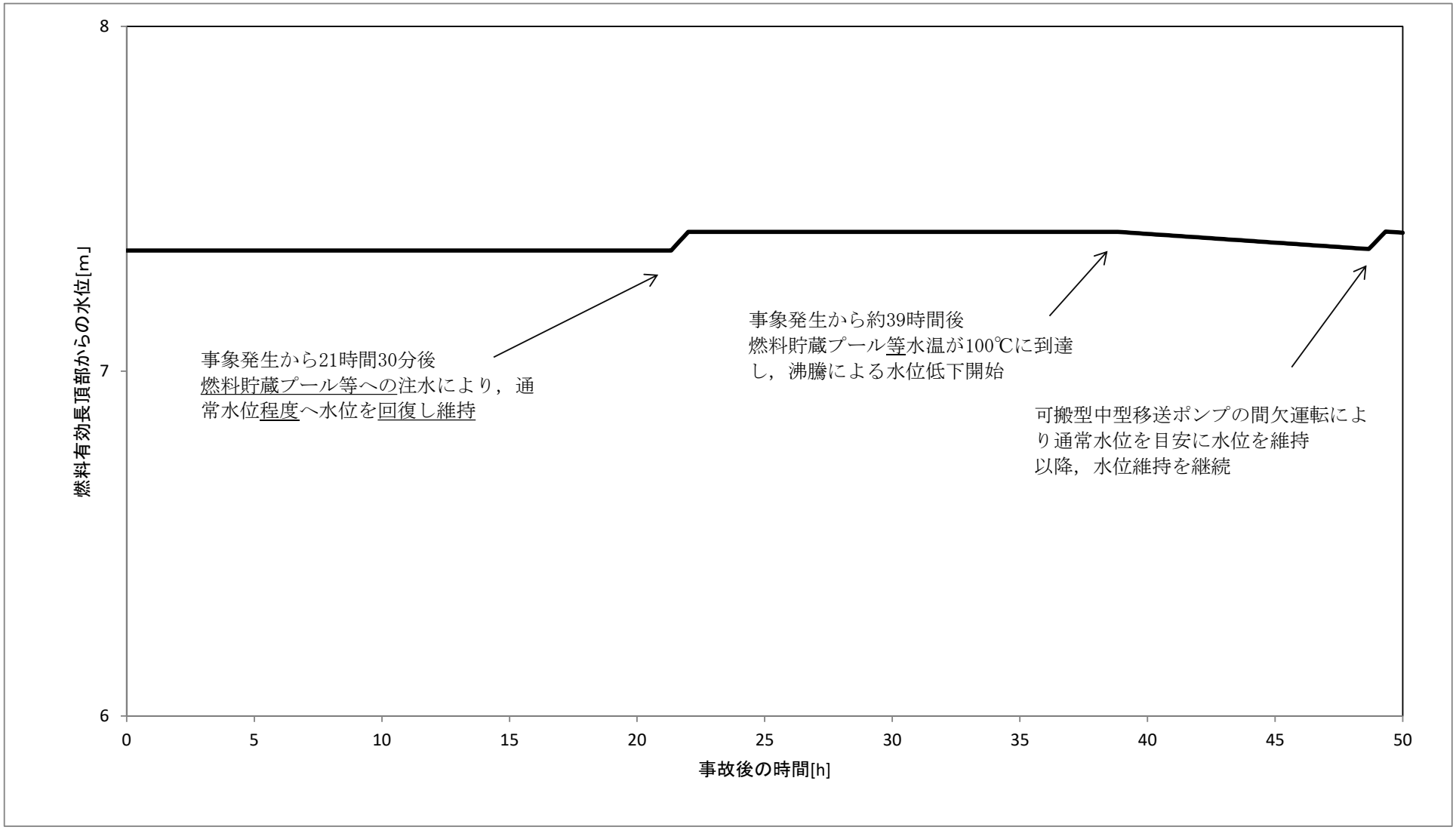
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（11／12）



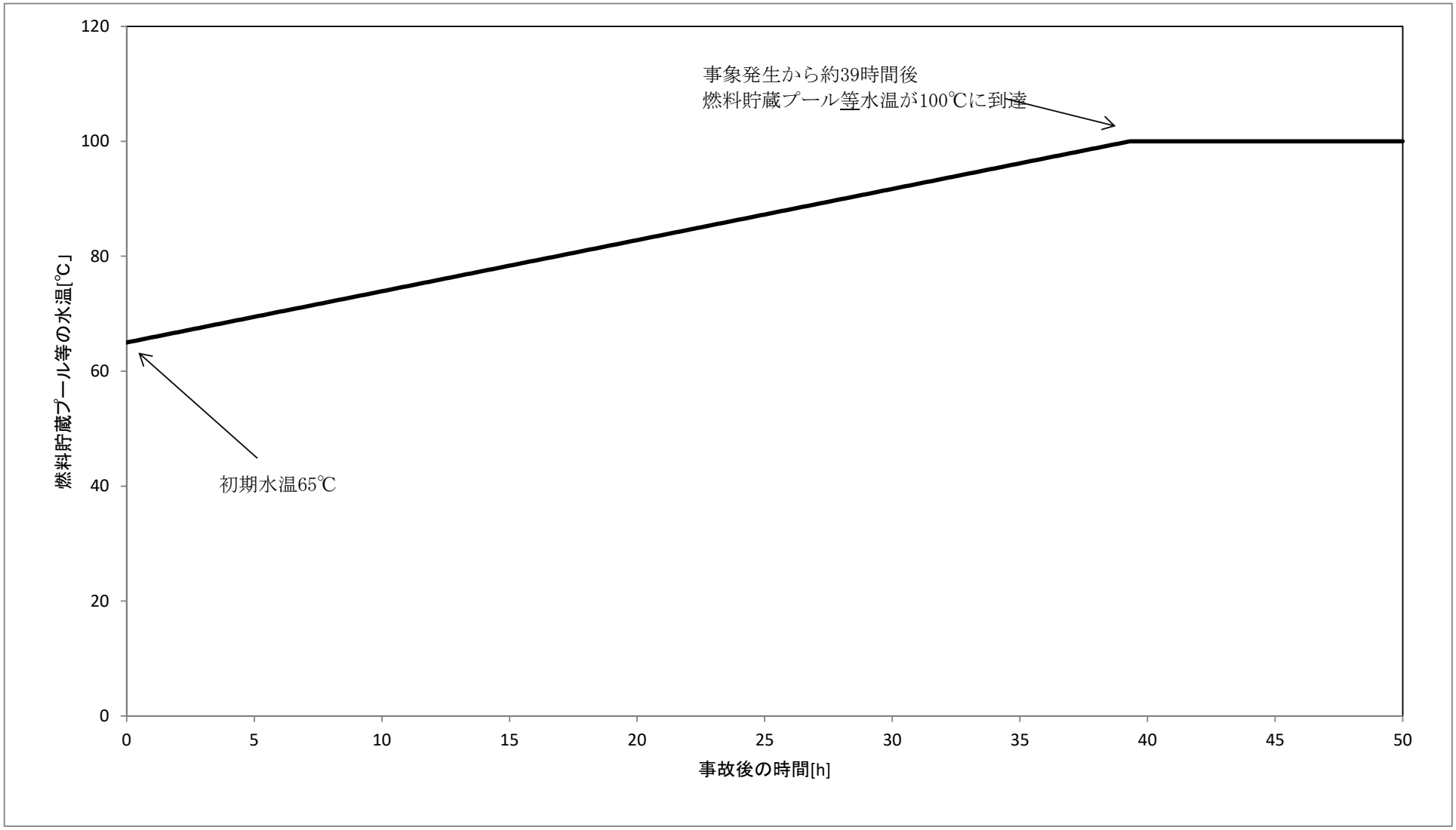
第11.1.2.1－1図　フォールトツリー分析（12／12）



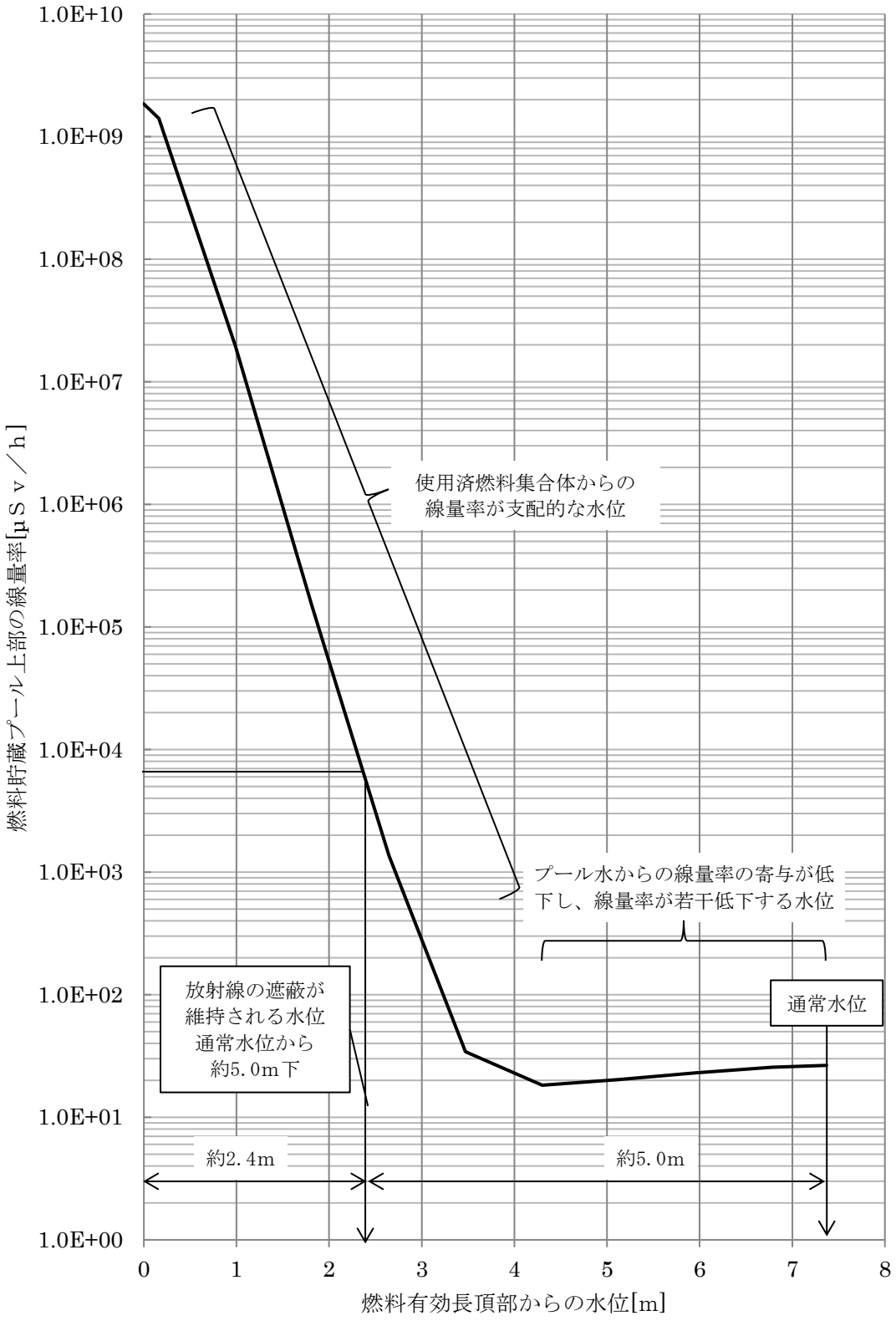
第11.1.2.1－2図　プール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備の系統概要図



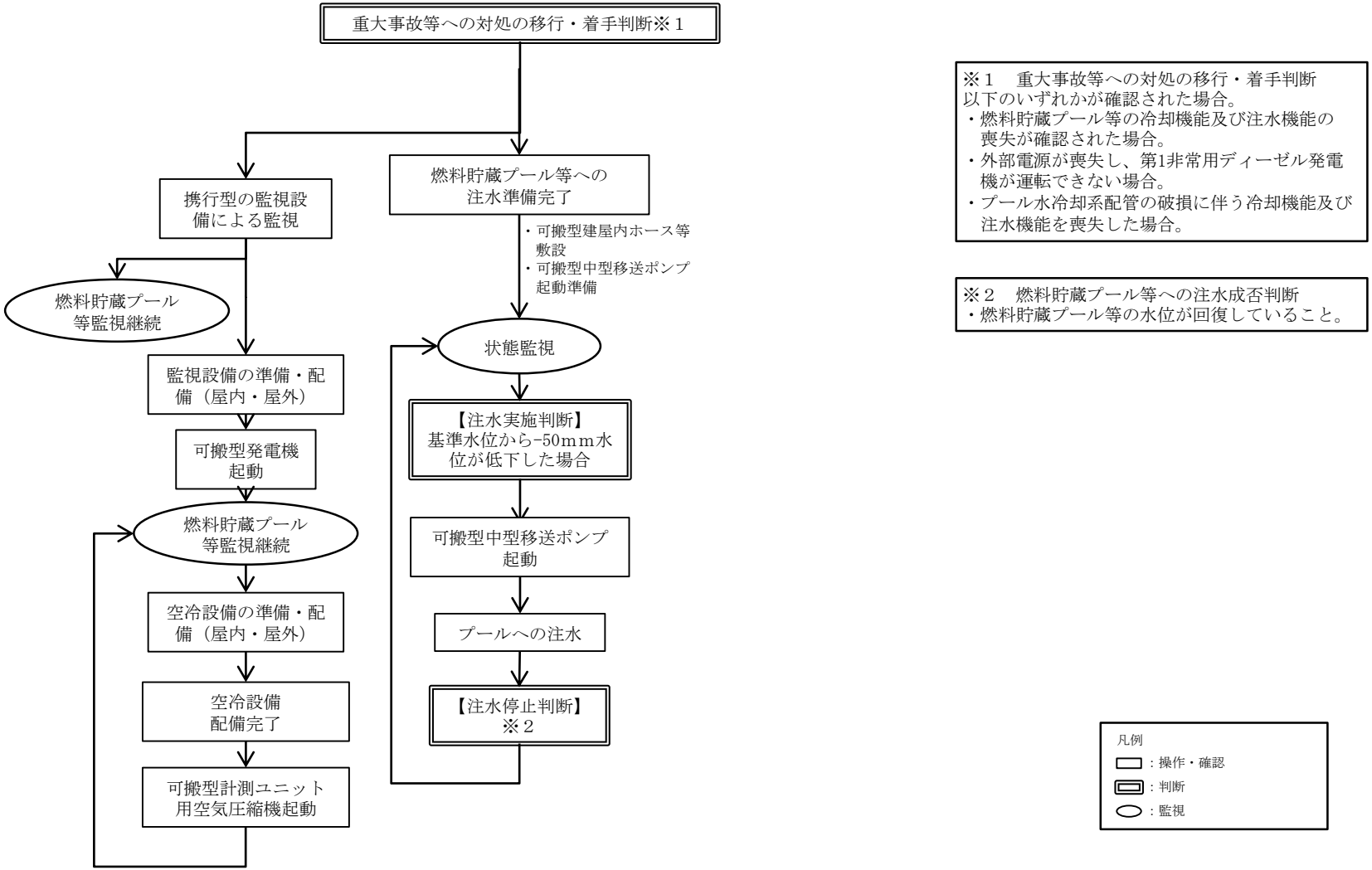
第11.1.2.2－１図　想定事故１における燃料貯蔵プール等水位の推移



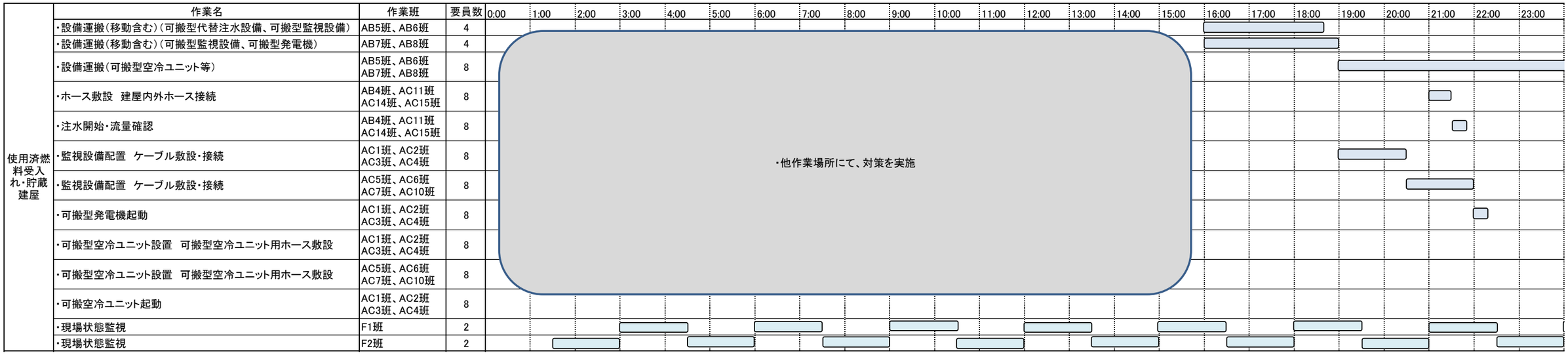
第11.1.2.2－２図　想定事故１における燃料貯蔵プール等水温の推移



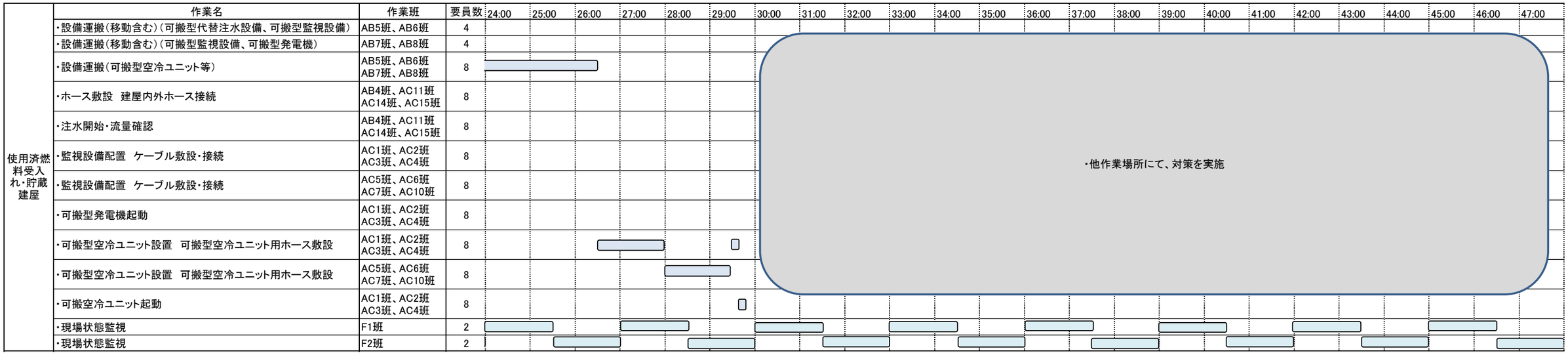
第 11.1.2.2－３図　想定事故１における燃料貯蔵プール等の水位と線量率



第11.2.1－１図　想定事故２の燃料損傷防止対策の手順の概要



第11.2.1－２図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（1/3）



第11.2.1－２図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（2/3）

	作業名	作業班	要員数	48:00	49:00	50:00	51:00	52:00	53:00	54:00	55:00	56:00	57:00	58:00	59:00	60:00	61:00	62:00	63:00	64:00	65:00	66:00	67:00	68:00	69:00	70:00	71:00
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	・設備運搬（移動含む）（可搬型代替注水設備、可搬型監視設備）	AB5班、AB6班	4																								
	・設備運搬（移動含む）（可搬型監視設備、可搬型発電機）	AB7班、AB8班	4																								
	・設備運搬（可搬型空冷ユニット等）	AB5班、AB6班 AB7班、AB8班	8																								
	・ホース敷設　建屋内外ホース接続	AB4班、AC11班 AC14班、AC15班	8																								
	・注水開始・流量確認	AB4班、AC11班 AC14班、AC15班	8																								
	・監視設備配置　ケーブル敷設・接続	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・監視設備配置　ケーブル敷設・接続	AC5班、AC6班 AC7班、AC10班	8																								
	・可搬型発電機起動	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・可搬型空冷ユニット設置　可搬型空冷ユニット用ホース敷設	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・可搬型空冷ユニット設置　可搬型空冷ユニット用ホース敷設	AC5班、AC6班 AC7班、AC10班	8																								
	・可搬空冷ユニット起動	AC1班、AC2班 AC3班、AC4班	8																								
	・現場状態監視	F1班	2																								
	・現場状態監視	F2班	2																								

・他作業場所にて、対策を実施

第11.2.1－２図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（3/3）

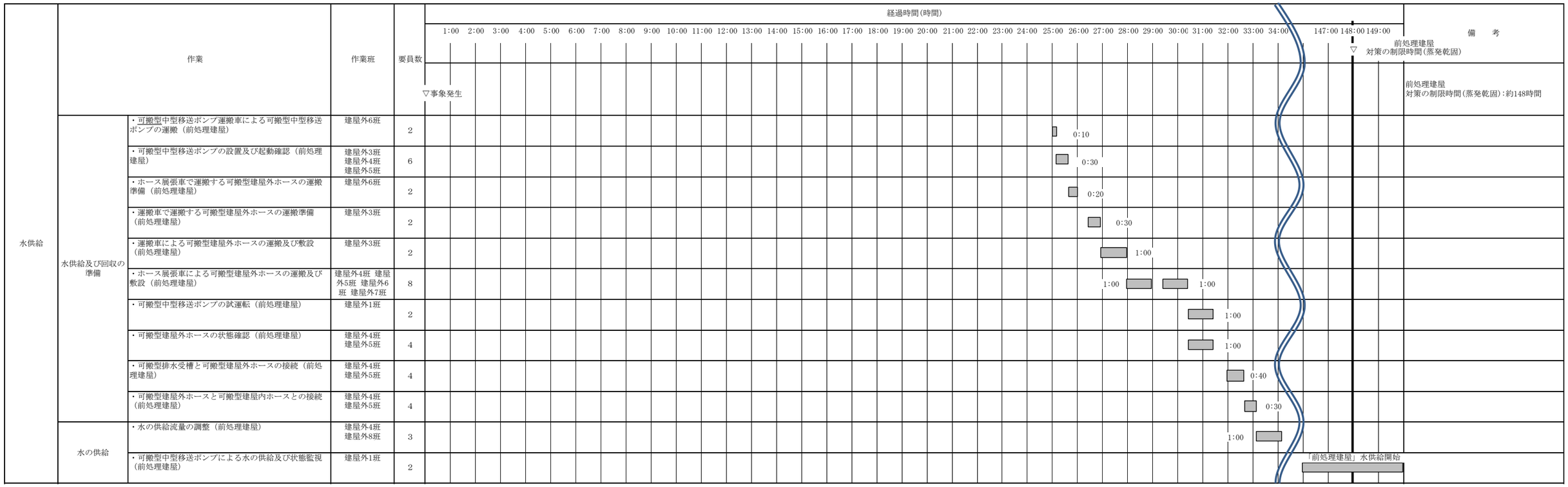
対策	作業		作業班	要員数	経過時間(時間)	備考
					▽事象発生	
水供給	第１貯水槽又は第２貯水槽から各建屋へのアクセスルートの整備	・第１貯水槽及び第２貯水槽から各建屋までのアクセスルート(北ルート)の確認	燃料給油班	2	0:35	全建屋共通
		・第１貯水槽及び第２貯水槽から各建屋までのアクセスルート(南ルート)の確認	建屋外7班	2	0:35	
		・ホイール ローダの確認	建屋外1班 建屋外8班	3	0:10	
		・出動指示まで車両内での待機	建屋外1班 建屋外8班	3	0:20	
		・アクセスルートの整備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外1班 建屋外8班	3	1:30　1:30	
		・アクセスルートの整備（高レベル廃液ガラス固化建屋，及び前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外1班 建屋外8班	3	0:40	

対策	作業		作業班	要員数	経過時間(時間) ▽事象発生 精製建屋 対策の制限時間(蒸発乾固) ▽ 分離建屋 対策の制限時間(蒸発乾固) ▽ ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 対策の制限時間(蒸発乾固) ▽	備考
水供給	水供給及び回収の準備	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホース及び運搬車の確認	建屋外2班	2	0:10	全建屋共通
		・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2	0:30	
		・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設，アクセスルート整備の資機材運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2	1:30　2:00	
		・第１貯水槽，第２貯水槽，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋外ホース，可搬型排水受槽，中型移送ポンプ運搬車及びホース展張車の確認	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班	8	0:20	
		・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外3班	2	0:10	
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6	0:30	
		・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外6班	2	0:20	
		・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8	1:00　1:00	
		・可搬型中型移送ポンプの試運転（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外4班	2	0:30	
		・可搬型建屋外ホースの状態確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30	
		・可搬型排水受槽の運搬車による搬送，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	1:00	
		・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30	
	水の供給	・水の供給流量の調整（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外1班 建屋外4班	4	1:00	
		・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外1班	2	「精製建屋」「分離建屋」「ウランプルトニウム混合脱硝建屋」水供給開始	

第11.2.1－３図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（建屋外）（1/4）

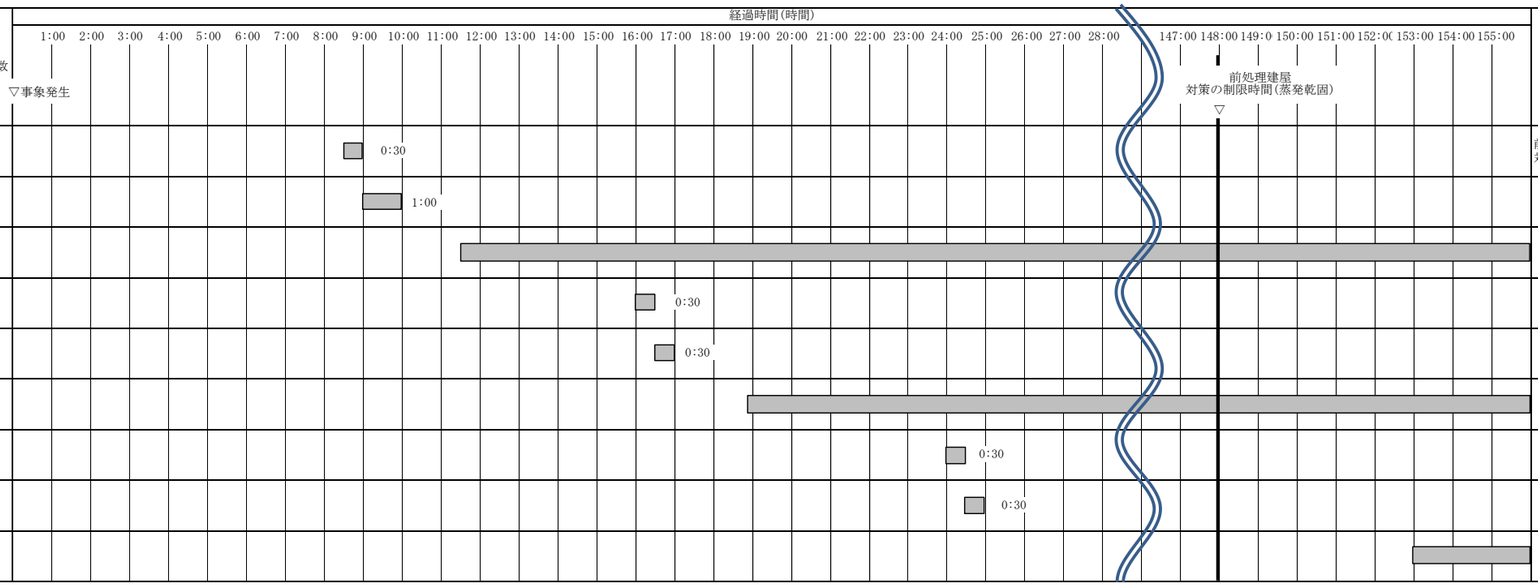
対策	作業		作業班	要員数	経過時間(時間)	備　考
					▽事象発生 高レベル廃液ガラス固化建屋 対策の制限時間(蒸発乾固) ▽ 使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋 対策の制限時間(蒸発乾固) ▽	前処理建屋 対策の制限時間(蒸発乾固):約148時間
水供給	水供給及び回収の準備	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2	0:10	
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6	0:30	
		・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2	0:30	
		・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2	1:00	
		・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2	1:30	
		・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8	1:00　1:00	
		・可搬型中型移送ポンプの試運転（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外1班	2	1:00	
		・可搬型建屋外ホースの状態確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	1:00	
		・可搬型排水受槽の運搬車による運搬，設置及び可搬型建屋外ホースとの接続（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	1:00	
		・可搬型建屋外ホースの可搬型建屋内ホースとの接続（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:20	
	水の供給	・水の供給流量の調整（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外8班 建屋外9班	2	0:30	
		・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外1班	2	「高レベル廃液ガラス固化建屋」水供給開始	
	水供給の準備	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外6班	2	0:10	
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6	0:30	
		・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外6班	2	0:30	
		・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外3班	2	0:30	
		・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外3班	2	1:30	
		・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8	1:00	
		・可搬型建屋外ホースの敷設（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋　ホース展張車侵入不可部分を人手による運搬敷設）	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8	1:00	
		・可搬型中型移送ポンプの試運転（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外1班	2	0:30	
		・可搬型建屋外ホースの状態確認（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外5班	4	0:30	
	水の供給	・水の供給流量の調整（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外4班 建屋外5班	3	0:30	
		・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視（使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋）	建屋外1班	2	「使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋」水供給開始	
	故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの運搬	建屋外4班	2	0:30	
		・故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30	

第11.2.1－３図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（建屋外）（2/4）

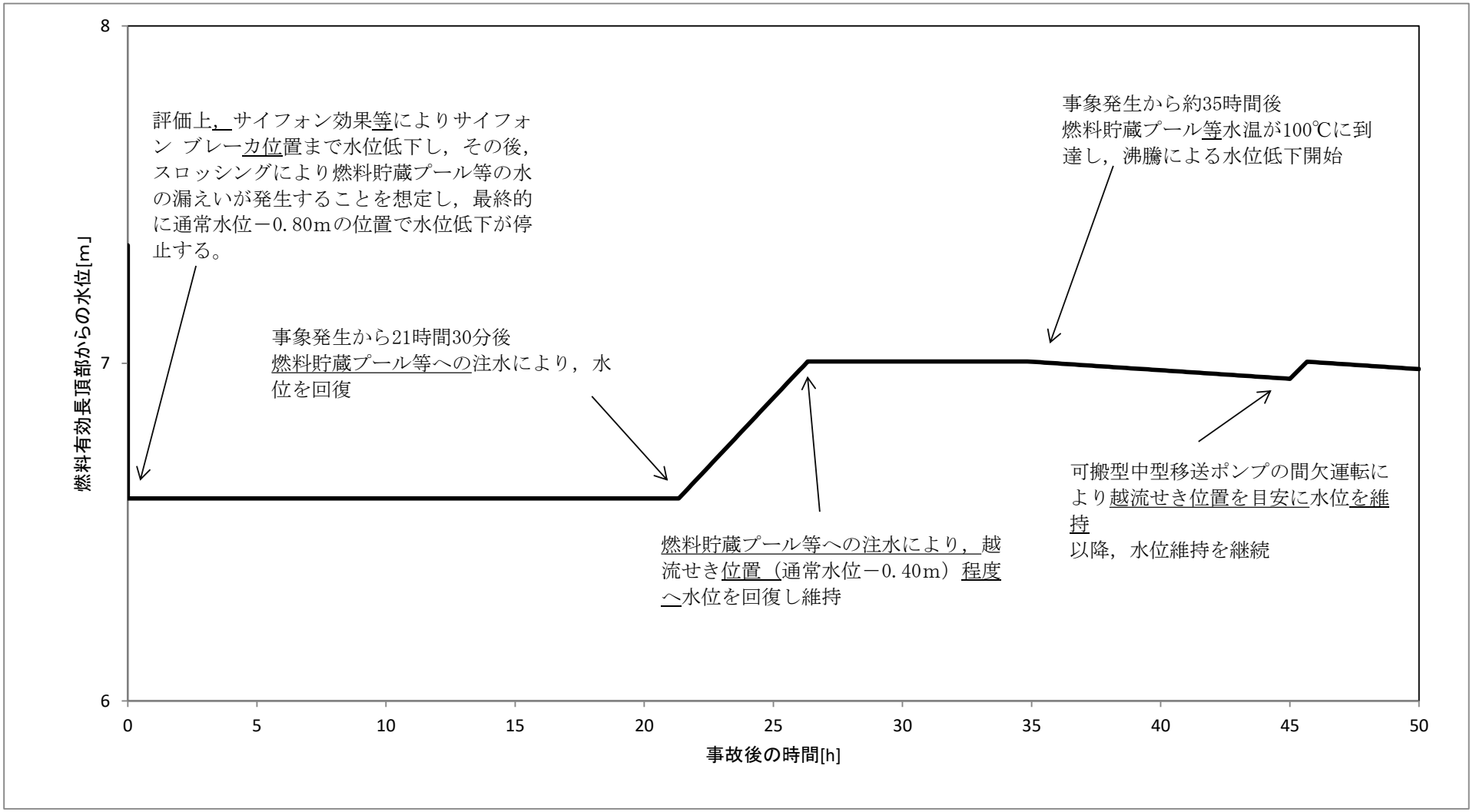


第11.2.1－３図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（建屋外）（3/4）

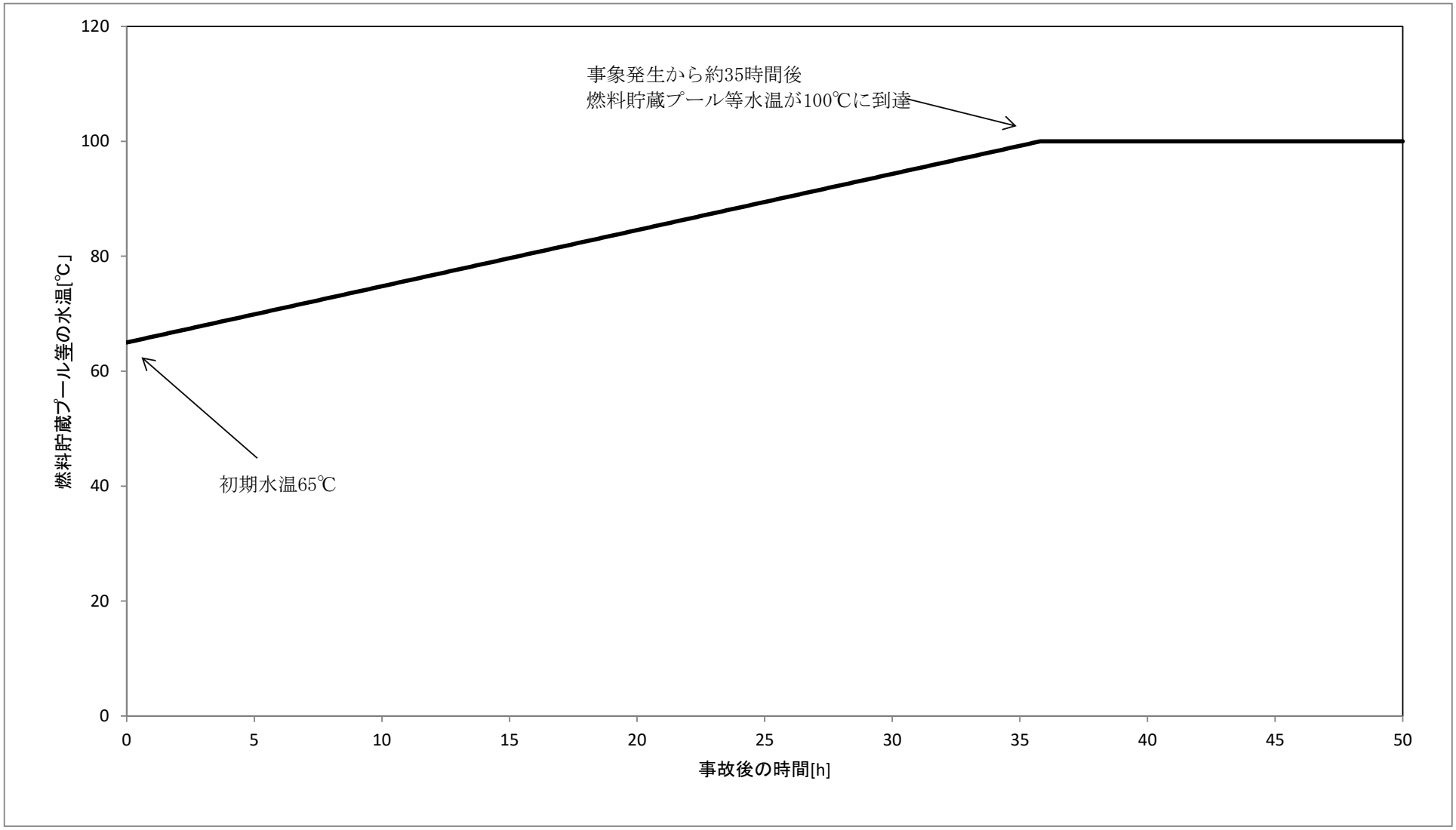
対策	作業		作業班	要員数	経過時間(時間)	備考
水供給	排水の循環	・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班	2	0:30	前処理建屋 対策の制限時間(蒸発乾固):約148時間
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	1:00	
		・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視（分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）	建屋外2班	2		
		・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外6班	2	0:30	
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30	
		・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視（高レベル廃液ガラス固化建屋）	建屋外3班	2		
		・可搬型中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬（前処理建屋）	建屋外7班	2	0:30	
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認（前処理建屋）	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30	
		・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視（前処理建屋）	建屋外2班	2		



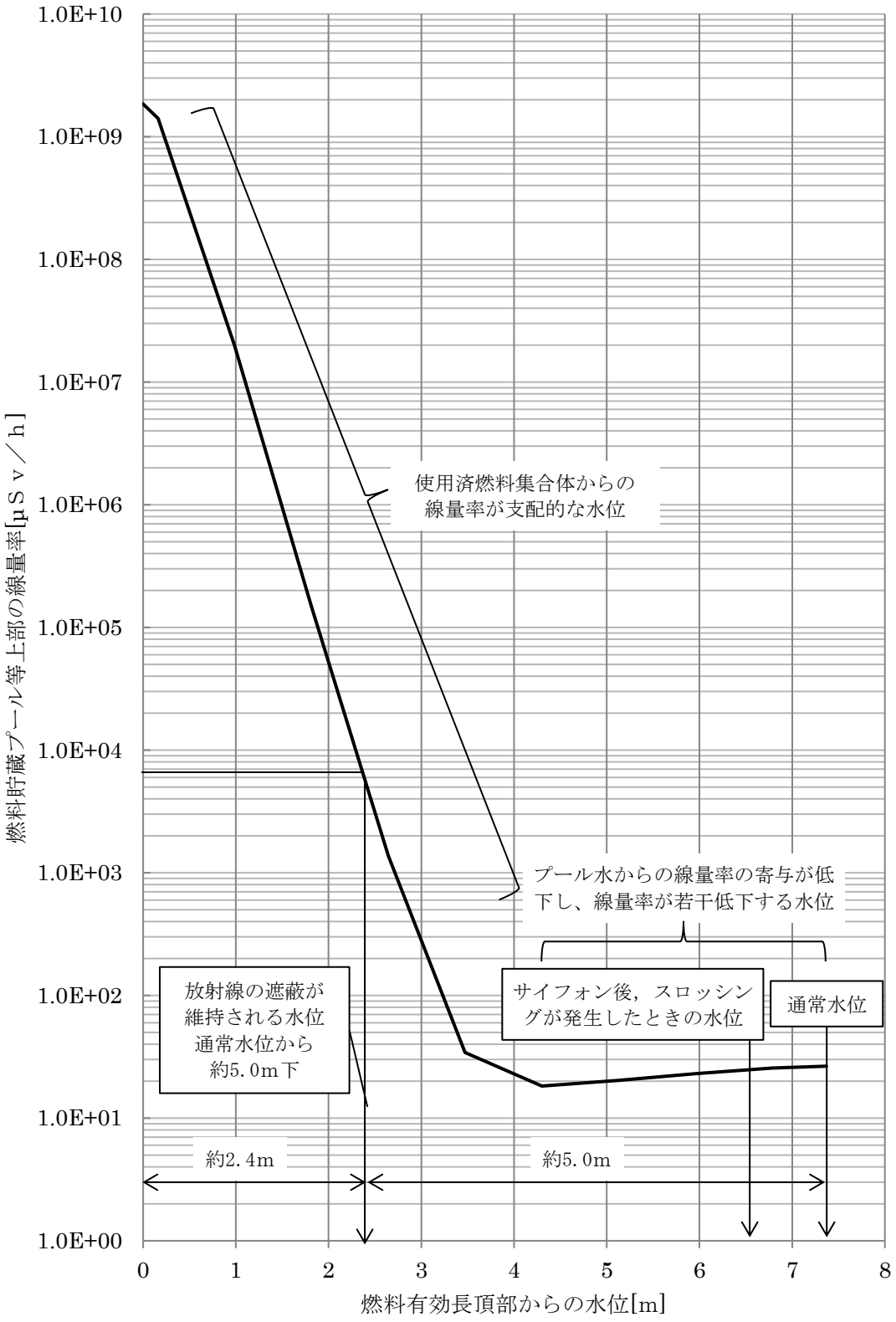
第11.2.1－３図　想定事故２の燃料損傷防止対策に係る作業と所要時間（建屋外）（4/4）



第11.2.2.2－１図　想定事故２における燃料貯蔵プール等水位の推移



第11.2.2.2－２図　想定事故２における燃料貯蔵プール等水温の推移



第 11.2.2.2－３図　想定事故２における燃料貯蔵プール等の水位と線量率

令和２年３月２日　R8

13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

目次

13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

13.1　重大事故等の同時発生

13.1.1　同時発生が想定される重大事故等の種類と想定する条件

13.1.2　重大事故等が同時発生した場合の有効性評価の範囲

13.1.3　重大事故等が同時発生した場合の拡大防止対策の有効性評価

13.1.4　重大事故等が同時発生した場合の必要な要員及び資源

13.2　重大事故等の連鎖

13.　重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

13.1　重大事故等の同時発生

13.1.1　同時発生が想定される重大事故等の種類と想定する条件

重大事故等の同時発生は，外的事象の「地震」，「火山」又は内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」による安全機能の喪失によって，「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」及び「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失」が同時に発生する事象であり，また，「動的機器の多重故障」により，安全冷却水系の冷却塔又は冷却水循環ポンプが機能喪失することによって，「冷却機能の喪失による蒸発乾固」及び「放射線分解により発生する水素による爆発」が同時に発生する事象である。

重大事故等の同時発生の範囲を考慮すると，外的事象の「地震」，「火山」又は内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」を条件とした場合が最も多くの重大事故等の発生が想定され，また，外的事象の「地震」が重大事故等の発生の条件として最も厳しい。

以上より，重大事故等の同時発生の有効性評価は，外的事象の「地震」を代表事例として，「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」及び「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失（想定事故２）」（以下，13.では「蒸発乾固」，「水素爆発」及び「想定事故２」という。）の同時発生を対象に実施する。

重大事故等の同時発生が想定される機器と重大事故等の種類の関係を第13－１表に示す。

13.1.2　重大事故等が同時発生した場合の有効性評価の範囲

各重大事故等へ講じられる対策は，各々違う観点で実施される。蒸発乾固の場合は，機器に内包する高レベル廃液等の温度を沸点未満に維持する又は機器の液位を維持する観点で実施され，水素爆発の場合は，高レベル廃液等を内包する機器の気相部の水素濃度を未然防止濃度未満に維持する観点で実施され，想定事故２の場合は，燃料貯蔵プール等の水位を維持する観点で実施される。各重大事故等対策におけるこれらの観点は，重大事故等が同時発生した場合であっても同じであり，各重大事故等対策が競合することはない。

各重大事故等対策に使用する重大事故等対処設備は，重大事故等ごとに専用の設備を整備する又は共用する場合であっても重大事故等の同時発生を前提として必要な容量を有する設計としている。

また，重大事故等への対処手順も，重大事故等が同時発生することを前提に各々の重大事故等の相互影響を考慮し整備している。

以上より，重大事故等が同時発生した場合であっても，各重大事故等対策の有効性評価は，個別に実施することが可能であり，詳細については，「7.　冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処」，「8.　放射線分解により発生する水素による爆発への対処」及び「11.　使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止に係る対処」に記載したとおりであり，各重大事故等対策が互いにの事故影響によって阻害されることがなく，有効に機能することを確認している。

一方，大気中への放射性物質の放出量に着目した場合，蒸発乾固及び水素爆発が同時に発生すると，大気中への放射性物質の放出量が増加することから，本章では，重大事故等の同時発生の大気中への放射性物質の放出量を評価する。

また，発生が想定される重大事故等と設備又は機器の関係を第13－１表に示す。

13.1.3　重大事故等が同時発生した場合の拡大防止対策の有効性評価

⑴　有効性評価

ａ．有効性評価の考え方

放射性物質の放出量評価として，重大事故等が同時発生した際の拡大防止対策の実施状況を踏まえて，貯槽等から気相に移行する放射性物質の量，放出経路における除染係数を考慮し，事態収束までの大気中へ放出する放射性物質の放出量（セシウム－137換算）を評価する。

ｂ．機能喪失の条件

代表事例において，基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計としていないものは，機能喪失するものとし，動的機器については耐震性の有無によらず機能喪失を想定する。

また，代表事例では，外部電源を含めた全交流動力電源の喪失を想定しているため，追加での機能喪失は想定しない。

ｃ．放出量評価に関する事故，機器及び操作の条件

単独発生を想定した場合であっても，同時発生を想定した場合であっても，大気中への放射性物質の放出量の評価条件に変わりはなく，「7.2.2　蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価」及び「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載したとおりである。

⒜　高レベル廃液等の沸騰前の空気貯槽等から供給される圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

空気貯槽（水素掃気用），圧縮空気自動供給系，機器圧縮空気自動供給ユニット及び圧縮空気手動供給ユニット（以下13.では「空気貯槽等」という）から供給される圧縮空気に同伴する放射性物質は，事故

影響が健在化する前の平常運転状態における貯槽等の気相部の放射性物質が対象であり，重大事故等が同時発生した場合であっても，高レベル廃液等が沸騰する等，事故影響が健在化するまでの間の貯槽等の気相部の状態に変化はなく，「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(b)　高レベル廃液等の沸騰後の事態の収束までの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

ⅰ．貯槽等に内包する放射性物質量は，重大事故等が同時発生した場合でも，放射性物質の放出量評価の対象となる貯槽等が保有する放射性物質量に違いはない。

ⅱ．高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの時間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合は，冷却コイル等への通水実施までの時間に依存するが，冷却コイル等への通水実施のための作業計画は，重大事故等が同時発生した場合を前提として構築されており，「7.2.2　蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ⅲ．高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は，高レベル廃液等が沸騰している状態において，貯槽等の気相部で水素爆発が発生することで，貯槽等の外への移行量が増大する可能性があるものの，高レベル廃液等の沸騰を対象として設定している移行割合は，試料容器以降で捕集された物質も対象とし，本来，移行率に含まれない粗大粒子を含めて設定している。以上より，重大事故等の同時発生を想定した場合であっても高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合に違いはなく，「7.2.2　蒸

発乾固の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ⅳ．大気中への放出経路における除染係数は，水素爆発による風量増加が影響する可能性があるものの，風量増加は瞬時の現象であり，恒常的に除染係数が悪化することは想定されないことから，「7.2.2 蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(c) 水素爆発を未然に防止するための圧縮空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給が成功した場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

水素爆発を未然に防止するための圧縮空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給が成功した場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価は，沸騰開始前までは，貯槽等の気相部の放射性物質の濃度に変化はないことから「8.2.2 水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。また，高レベル廃液等が沸騰した後は，沸騰に伴う放射性物質の移行に包含され，その影響は上記(b)に記載したとおりである。

(d) 水素爆発を想定する場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

ⅰ．貯槽等に内包する放射性物質量は，重大事故等が同時発生した場合でも，放射性物質の放出量評価の対象となる貯槽等が保有する放射性物質量に違いはなく，「8.2.2 水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ⅱ．水素爆発により影響を受ける割合は，水素爆発時の貯槽等内の高レベル廃液等の深さに依存するパラメータであり，沸騰をしている

状態で液深さが減少するものではないことから，「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ⅲ．放射性物質が気相中に移行する割合は，沸騰している状態では蒸気により貯槽等の気相部の気体が掃気され水素濃度が低下することにより，爆発により発生する圧力が低下するが，設定した気相に移行する割合は厳しい結果を与える設定としているため，「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ⅳ．大気中への放出経路における除染係数は，凝縮器による蒸気の凝縮により，高性能粒子フィルタが所定の性能を発揮できることから，「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ｅ．判断基準

重大事故等が同時発生した場合の大気中への放射性物質の放出量の判断基準は，「7.2.2　蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価」及び「8.2.2　水素爆発の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

⑵　有効性評価の結果

ａ．有効性評価の結果

⒜　大気中への放射性物質の放出量

重大事故ごとの大気中への放射性物質の放出量は，重大事故等が同時発生した場合でも単独発生の場合と同じであり，全ての建屋の蒸発乾固及び水素爆発による放出量を合計した場合，合計約２×10^{-3}ＴＢｑとなり，100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低い。

重大事故等が同時発生した場合の各建屋の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）の詳細を第13.1.3－１表に示す。

ｂ．不確かさの影響評価

⒜　事象，事故条件及び機器条件の不確かさの影響

ｉ．想定事象の違い

想定事象の違いが有効性評価結果に与える影響は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「7.1.2.2　有効性評価の結果」及び「8.1.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

ⅱ．放射性物質の放出量評価に用いるパラメータの不確かさ

(i)　高レベル廃液等の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

1)　貯槽等に内包する放射性物質量

貯槽等に内包する放射性物質量は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載したとおりである。

2)　空気の供給により影響を受ける割合

空気の供給により影響を受ける割合は，貯槽等に供給する圧縮空気によるかくはん，掃気の条件に依存するパラメータであり，高レベル廃液等の沸騰前の場合，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

3)　放射性物質が気相中に移行する割合

放射性物質が気相中に移行する割合は，高レベル廃液等の沸騰前の場合，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

4)　大気中への放出経路における除染係数

大気中への放出経路における除染係数は，高レベル廃液等の沸騰前の場合，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

(ii)　高レベル廃液等の沸騰後の事態の収束までの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

1)　貯槽等に内包する放射性物質量

貯槽等に内包する放射性物質量は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「7.2.2.2　有効性評価の結果」に記載したとおりである。

2)　高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの時間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合

水素爆発により生じるエネルギーは数十ＭＪ程度であり，水素爆発により生じたエネルギーが全て高レベル廃液等に付与されたとしても，高レベル廃液等の温度上昇は１℃未満と限定的であり，

実際の放熱条件の安全余裕の内数であると判断できることから，高レベル廃液等が沸騰を開始してから乾燥し固化に至るまでの時間のうち，放射性物質の放出に寄与する時間割合は「7.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

3)　高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合

高レベル廃液等の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は，高レベル廃液等が沸騰している状態において，貯槽等の気相部で水素爆発が発生することで，貯槽等の外への移行量が増大する可能性があるものの，その増加の影響は，水素爆発による放射性物質の移行率に含まれることから，単独発生の場合に上振れとして参照した臨界に伴う沸騰時の移行率である0.05%上回ることは想定し難く，「7.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

4)　大気中への放出経路における除染係数

大気中への放出経路における除染係数は，水素爆発による風量増加が影響する可能性があるものの，風量増加は瞬時の現象であり，恒常的に除染係数が悪化することは想定されないことから，「7.2.2　蒸発乾固の拡大防止対策の有効性評価」に記載した内容と同じである。

5)　貯槽等への注水による高レベル廃液等の温度低下に起因する不確かさ

貯槽等への注水による高レベル廃液等の温度低下による放出量への影響は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「7.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

(ⅲ) 水素爆発を未然に防止するための圧縮空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給が成功した場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

1) 貯槽等に内包する放射性物質量

貯槽等に内包する放射性物質量は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2 有効性評価の結果」に記載したとおりである。

2) 空気の供給により影響を受ける割合

空気の供給により影響を受ける割合は，貯槽等供給する圧縮空気によるかくはん，掃気の条件に依存するパラメータであり，沸騰をしている状態で液深さが減少するものではないことから，「8.2.2.2 有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

3) 放射性物質が気相中に移行する割合

圧縮空気の供給に伴い放射性物質が気相中に移行する割合は，高レベル廃液等の沸騰により気相中へ移行する割合と比較すると十分小さく，高レベル廃液等の沸騰の移行割合に包含される。

4) 大気中への放出経路における除染係数

大気中への放出経路における除染係数は，高レベル廃液等の沸騰による蒸気発生が影響する可能性があるものの，凝縮器による蒸気の凝縮により，高性能粒子フィルタが所定の性能を発揮できることから，「8.2.2.2 有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

(ⅳ) 水素爆発を想定する場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

1) 貯槽等に内包する放射性物質量

貯槽等に内包する放射性物質量は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載したとおりである。

2) 水素爆発により影響を受ける割合

水素爆発により影響を受ける割合は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載したとおりである。

3) 放射性物質が気相中に移行する割合

放射性物質が気相中に移行する割合は，沸騰している状態では蒸気により貯槽等の気相部の気体が掃気され水素濃度が低下することにより，爆発により発生する圧力が低下するが，厳しい結果を与える設定であることから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

4) 大気中への放出経路における除染係数

大気中への放出経路における除染係数は，高レベル廃液等の沸騰による蒸気発生が影響する可能性があるものの，凝縮器による蒸気の凝縮により，高性能粒子フィルタが所定の性能を発揮できることから，「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

(b) 操作条件の不確かさの影響

i．実施組織要員の操作

重大事故等が同時発生することを前提として，対処の制限時間に対して，重大事故等対策の実施に必要な準備作業を余裕を確保して完

了できるよう計画しており，実施組織要員の操作が有効性評価に与える影響は，「7.1.2.2　有効性評価の結果」及び「8.1.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

ⅱ．作業環境

作業環境の不確かさが有効性評価に与える影響は，単独発生，同時発生の想定に因らないことから，「7.1.2.2　有効性評価の結果」及び「8.1.2.2　有効性評価の結果」に記載した内容と同じである。

⑶　判断基準への適合性の検討

事態が収束するまでの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）は，使用済燃料貯蔵建屋以外の全ての建屋で合計約２×10^{-3}ＴＢｑであり，100ＴＢｑを下回るものであって，かつ，実行可能な限り低いことを確認した。

不確かさの影響評価として，「事象，事故条件及び機器条件の不確かさの影響」及び「操作条件の不確かさの影響」が有効性評価へ与える影響を確認し，重大事故等が同時発生した場合であっても，単独で発生した場合と同様に影響は無く，「7.2.2.2　有効性評価の結果」及び「8.2.2.2　有効性評価の結果」に記載したとおり，判断基準を満足することに変わりはないことを確認した。

13.1.4　重大事故等が同時発生した場合の必要な要員及び資源

重大事故等が同時発生した場合に必要な要員及び資源は，「7.3　蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源」，「8.3　水素爆発の発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員及び資源」及び「11.3　想定事故１及び想定事故２のための措置に必要な要員及び資源」に記載したとおりである。

要員及び資源の有効性評価については，同時に又は連鎖して発生する事象の影響の考慮の他，付帯する対処の影響を考慮する必要があるため，「14.　必要な要員及び資源の評価」において示す。

13.2　重大事故等の連鎖

連鎖して発生する重大事故等の整理は，起因となる重大事故等の事故影響によって，他の重大事故等の発生を防止している安全機能が喪失するか否か及び互いの重大事故等対策を阻害せず，有効に機能することを事象毎に確認する。また，特定にあたっては，溶液の性状等の変化に伴って健在化する可能性のある現象に留意する。想定する事故時の環境条件は，「温度」，「圧力」，「湿度」，「放射線」，「物質（水素，蒸気，煤煙，放射性物質，その他）及びエネルギの発生」，「転倒・落下による荷重」及び「腐食環境」を考慮する。

13.2.1　臨界事故

⑴　事故進展により自らの貯槽等において連鎖して発生する重大事故の特定

臨界事故を起因とした場合に連鎖して発生する重大事故等は，臨界事故発生の前提となる核燃料物質の集積及び臨界事故発生後の核分裂生成物の生成を考慮しても，未臨界移行後は，放熱によって溶液の沸騰が継続することはないこと，臨界事故による放射線分解水素の生成を考慮しても水素濃度はドライ換算８ｖｏｌ％を超えないこと，有機溶媒の混入がないこと及び想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってバウンダリが喪失することがないことから，発生することはない。

⑵　重大事故が発生した貯槽等以外の安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，想定される温度，圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，温度及び放射線以外の貯槽等内の環境条件が，貯槽等外へ及ぶことはない。

温度及び放射線の影響は，貯槽等外へ及ぶものの，温度は最大でも110℃程度であり，放射線については躯体による遮蔽によって，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはない。また，セル内の安全機能を有する機器は，これらの環境条件で健全性を損なうことはない。

以上より，自らの貯槽等以外の安全機能への影響はなく，その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

13.2.2　冷却機能の喪失による蒸発乾固

⑴　事故進展により自らの貯槽等において連鎖して発生する重大事故の特定

冷却機能の喪失による蒸発乾固を起因とした場合に連鎖して発生する重大事故等は，沸騰による高レベル廃液等の濃縮による放射性物質及び核燃料物質の濃度が上昇に対しては，想定される変動範囲において核的制限値を逸脱することがないこと，水素発生量の増加に対しては，安全圧縮空気系の圧縮空気供給量が十分な余力を有していること，有機溶媒の混入がないこと及び想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってバウンダリが喪失することがないことから，その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

⑵　重大事故が発生した貯槽等以外の安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼であり，想定される温度，圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，温度及び放射線以外の貯槽等内の環境条件が，貯槽等外へ及ぶことはない。

温度及び放射線の影響は，貯槽等外へ及ぶものの，温度は最大でも120℃程度であり，放射線は平常運転時と変わらず，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはない。また，セル内の安全機能を有する機器は，これらの環境条件で健全性を損なうことはない。

以上より，自らの貯槽等以外の安全機能への影響はなく，その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

13.2.3　放射線分解により発生する水素による爆発

⑴　事故進展により自らの貯槽等において連鎖して発生する重大事故の特定

放射線分解により発生する水素による爆発を起因とした場合に連鎖して発生する重大事故等は，未然防止濃度で水素爆発が発生した際には，高レベル廃液等の温度及び圧力が上昇するものの，想定される変動範囲において核的制限値を逸脱することがないこと，有機溶媒の混入がないこと及び想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってバウンダリが喪失することがないことから，その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

⑵　重大事故が発生した貯槽等以外の安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質は，ステンレス鋼であり，想定される温度，圧力等の環境条件によってこれらのバウンダリが喪失することはなく，温度，圧力及び放射線以外の貯槽等内の環境条件が，貯槽等外へ及ぶことはない。

温度，圧力及び放射線の影響は，貯槽等外へ及ぶものの，水素爆発に伴う貯槽等の構造材の温度変化は数℃であり，圧力は最大でも 0.05MＰａ程度であり，放射線は平常運転時と変わらず，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはない。また，セル内の安全機能を有する機器も，これらの環境条件で健全性を損なうことはない。

以上より，自らの貯槽等以外の安全機能への影響はなく，その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

13.2.4　有機溶媒等による火災又は爆発（ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応）

⑴　事故進展によりプルトニウム濃縮缶において発生する重大事故の特定

有機溶媒等による火災又は爆発（ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応）を起因とした場合に連鎖して発生する重大事故等は，プルトニウム濃縮液は約800ｇＰｕ／Ｌと平常運転時と比べてプルトニウム濃度が高い状態であるが，プルトニウム濃縮缶は全濃度安全形状寸法管理により臨界事故の発生を防止していること，セルへの放熱を考慮すると，加熱蒸気の供給停止によりプルトニウム濃縮液の温度は沸点を下回ること，水素発生量が平常運転時よりも多いものの，安全圧縮空気系の圧縮空気供給量が水素発生量に対して十分な余力を有していること，有機溶媒の混入がないこと，プルトニウム濃縮缶内にｎ－ドデカンはなく，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応によりＴＢＰ等は全量が消費されること及び想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってバウンダリが喪失することがないことから，発生することはない。

⑵　重大事故が発生したプルトニウム濃縮缶以外の安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

プルトニウム濃縮缶に接続する機器，配管の材質は，ジルコニウム及びステンレス鋼であり，想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によって，機器，配管等のバウンダリが喪失することはない。

温度，圧力及び放射線の影響は，プルトニウム濃縮缶外へ及ぶものの，ＴＢＰ等の錯体の急激な分解反応により発生するエネルギが0.3ＭＪ程度であり，これらの影響が十分な厚さを有するセルを超えてセル外へ及ぶことはない。

以上より，自らのプルトニウム濃縮缶以外の安全機能への影響はなく，

その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

13.2.5　使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷

⑴　事故進展により自らの燃料貯蔵プール等において発生する重大事故の特定

使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷を起因とした場合に連鎖して発生する重大事故等は，燃料貯蔵プール等の水の温度が上昇するが，使用済燃料は同位体組成管理により相互間隔を適切に維持したラック又はバスケットに収納することで臨界事故の発生を防止していること，水の温度上昇により水素の発生量が増加するものの，沸騰により発生する大量の水蒸気によって可燃限界濃度以下になるとともに，代替補給水設備（注水）の可搬型建屋内ホースの敷設に伴う建屋の開口から，水蒸気とともに水素が排出されること及び想定される温度，圧力，腐食環境等の環境条件によってバウンダリが喪失することがないことから，その他の重大事故が連鎖して発生することはない。

⑵　重大事故が発生した貯槽等以外の安全機能への影響及び連鎖して発生する重大事故の特定

燃料貯蔵プール等のライニングは，ステンレス鋼であり，想定される温度，圧力等の環境条件によって損傷することはなく，温度及び放射線以外の影響が，燃料貯蔵プール等内の環境条件が燃料貯蔵プール等外へ及ぶことはない。

温度及び放射線の影響は，燃料貯蔵プール等外へ及ぶものの，温度は最大でも100℃程度であり，放射線は平常運転時と変わらず，これらの影響が十分な厚さを有する建屋躯体を超えて燃料貯蔵プール等外へ及ぶことはない。

以上より，燃料貯蔵プール等以外の安全機能への影響はなく，その

他の重大事故が連鎖して発生することはない。

13.2.6　分析結果

重大事故等の発生が想定される貯槽等の全てに対して連鎖の検討を実施した。上述の通り，何れの重大事故等においても想定される事故時環境において，貯槽等に接続する安全機能を有する機器が，損傷又は機能劣化することはなく，他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

第 13－１表　重大事故等の同時発生が想定される機器と重大事故等の種類の関係

建屋	機器	冷却機能の喪失による蒸発乾固	沸騰までの時間（h）	放射線分解により発生する水素による爆発	未然防止濃度到達時間（h）	燃料貯蔵プール等における使用済燃料の損傷	沸騰までの時間（h）
使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋	燃料貯蔵プール	－	－	－	－	○	36
前処理建屋	中継槽Ａ	○	150	○	86		
	中継槽Ｂ	○	150	○	86		
	リサイクル槽Ａ	○	160	△	－		
	リサイクル槽Ｂ	○	160	△	－		
	計量前中間貯槽Ａ	○	140	○	76		
	計量前中間貯槽Ｂ	○	140	○	76		
	計量後中間貯槽	○	190	○	99		
	計量・調整槽	○	180	○	99		
	計量補助槽	○	190	○	79		
	中間ポットＡ	○	160	△	－		
	中間ポットＢ	○	160	△	－		
	不溶解残渣回収槽			△	－		
	ハル洗浄槽			△	－		
	水バッファ槽			△	－		

○：有効性評価対象機器

△：有効性評価対象外の機器

（つづき）

建屋	機器	冷却機能の喪失による蒸発乾固	沸騰までの時間（h）	放射線分解により発生する水素による爆発	未然防止濃度到達時間（h）	燃料貯蔵プール等における使用済燃料の損傷	沸騰までの時間（h）
分離建屋	溶解液中間貯槽	○	180	○	100	－	－
	溶解液供給槽	○	180	○	100	－	－
	抽出廃液受槽	○	250	○	140	－	－
	抽出廃液中間貯槽	○	250	○	120	－	－
	抽出廃液供給槽Ａ	○	250	○	140	－	－
	抽出廃液供給槽Ｂ	○	250	○	140	－	－
	第１一時貯留処理槽	○	310	△	－	－	－
	第８一時貯留処理槽	○	310	△	－	－	－
	第７一時貯留処理槽	○	310	△	－	－	－
	第３一時貯留処理槽	○	250	○	140	－	－
	第４一時貯留処理槽	○	250	○	150	－	－
	第６一時貯留処理槽	○	330	△	－	－	－
	高レベル廃液供給槽Ａ	○	720	△	－	－	－
	高レベル廃液濃縮缶Ａ	○	15	○	14	－	－
	抽出塔	－	－	△	－	－	－
	第１洗浄塔	－	－	△	－	－	－
	第２洗浄塔	－	－	△	－	－	－
	ＴＢＰ洗浄塔	－	－	△	－	－	－
	プルトニウム分配塔	－	－	△	－	－	－
	ウラン洗浄塔	－	－	△	－	－	－
	プルトニウム洗浄器	－	－	△	－	－	－
	プルトニウム溶液受槽	－	－	○	10	－	－
	プルトニウム溶液中間貯槽	－	－	○	10	－	－
	第２一時貯留処理槽	－	－	○	7.5	－	－
	第５一時貯留処理槽	－	－	△	－	－	－
	第９一時貯留処理槽	－	－	△	－	－	－
	第 10 一時貯留処理槽	－	－	△	－	－	－
	第１洗浄器	－	－	△	－	－	－

○：有効性評価対象機器

△：有効性評価対象外の機器

（つづき）

建屋	機器	冷却機能の喪失による蒸発乾固	沸騰までの時間（h）	放射線分解により発生する水素による爆発	未然防止濃度到達時間（h）	燃料貯蔵プール等における使用済燃料の損傷	沸騰までの時間（h）
精製建屋	プルトニウム溶液受槽	○	110	○	5.0	－	－
	油水分離槽	○	110	○	6.2	－	－
	プルトニウム濃縮缶供給槽	○	96	○	2.7	－	－
	プルトニウム溶液一時貯槽	○	98	○	2.8	－	－
	プルトニウム濃縮液受槽	○	12	○	2.9	－	－
	リサイクル槽	○	12	○	2.9	－	－
	希釈槽	○	11	○	2.2	－	－
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	○	11	○	1.4	－	－
	プルトニウム濃縮液計量槽	○	12	○	2.9	－	－
	プルトニウム濃縮液中間貯槽	○	12	○	2.9	－	－
	第１　一時貯留処理槽	○	100	△	－	－	－
	第２　一時貯留処理槽	○	100	○	7.7	－	－
	第３　一時貯留処理槽	○	96	○	5.8	－	－
	プルトニウム溶液供給槽	－	－	○	13	－	－
	抽出塔	－	－	△	－	－	－
	核分裂生成物洗浄塔	－	－	△	－	－	－
	逆抽出塔	－	－	△	－	－	－
	ウラン洗浄塔	－	－	△	－	－	－
	補助油水分離槽	－	－	△	－	－	－
	ＴＢＰ洗浄器	－	－	△	－	－	－
	プルトニウム濃縮缶	－	－	○	27	－	－
	第４一時貯留処理槽	－	－	△	－	－	－
	第７一時貯留処理槽	－	－	○	28	－	－

○：有効性評価対象機器

△：有効性評価対象外の機器

（つづき）

建屋	機器	冷却機能の喪失による蒸発乾固	沸騰までの時間（h）	放射線分解により発生する水素による爆発	未然防止濃度到達時間（h）	燃料貯蔵プール等における使用済燃料の損傷	沸騰までの時間（h）
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽	○	19	○	7.4	－	－
	混合槽Ａ	○	30	○	10	－	－
	混合槽Ｂ	○	30	○	10	－	－
	一時貯槽	○	19	○	7.4	－	－

○：有効性評価対象機器

△：有効性評価対象外の機器

（つづき）

建屋	機器	冷却機能の喪失による蒸発乾固	沸騰までの時間（h）	放射線分解により発生する水素による爆発	未然防止濃度到達時間（h）	燃料貯蔵プール等における使用済燃料の損傷	沸騰までの時間（h）
高レベル廃液ガラス固化建屋	第１高レベル濃縮廃液貯槽	○	24	○	24	－	－
	第２高レベル濃縮廃液貯槽	○	24	○	24	－	－
	第１高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	23	○	24	－	－
	第２高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	23	○	24	－	－
	高レベル廃液共用貯槽	○	24	○	19	－	－
	高レベル廃液混合槽Ａ	○	23	○	24	－	－
	高レベル廃液混合槽Ｂ	○	23	○	24	－	－
	供給液槽Ａ	○	24	○	26	－	－
	供給液槽Ｂ	○	24	○	26	－	－
	供給槽Ａ	○	24	○	26	－	－
	供給槽Ｂ	○	24	○	26	－	－
	第１不溶解残渣廃液貯槽	－	－	△	－	－	－
	第２不溶解残渣廃液貯槽	－	－	△	－	－	－
	第１不溶解残渣廃液一時貯槽	－	－	△	－	－	－
	第２不溶解残渣廃液一時貯槽	－	－	△	－	－	－

第13.1.3－１表　重大事故等が同時発生した場合の大気中への放射性物質の放出量（セシウム－137換算）

建屋	水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量			水素爆発による放出量［ＴＢｑ］	蒸発乾固による放出量［ＴＢｑ］	建屋合計放出量［ＴＢｑ］	合計放出量（ＴＢｑ）
	放出経路以外の経路からの放出（水封安全器経由）※１［ＴＢｑ］	放出経路以外の経路からの放出（セル導出ユニット経由）［ＴＢｑ］	主排気筒経由の放出量［ＴＢｑ／日］				
前処理建屋	6×10^{-13}	－	1×10^{-10}	8×10^{-5}	－※２	8×10^{-5}	2×10^{-3}
分離建屋	4×10^{-8}	3×10^{-11}	5×10^{-10}	2×10^{-4}	5×10^{-7}	2×10^{-4}	
精製建屋	4×10^{-8}	5×10^{-11}	3×10^{-9}	3×10^{-4}	5×10^{-6}	3×10^{-4}	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	5×10^{-8}	6×10^{-10}	2×10^{-9}	7×10^{-5}	3×10^{-7}	7×10^{-5}	
高レベル廃液ガラス固化建屋	4×10^{-11}	－	9×10^{-9}	2×10^{-3}	4×10^{-6}	2×10^{-3}	

※１　ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋においては，塔槽類廃ガス処理設備のインリーク経由

※２　沸騰に至る前までに，冷却コイル通水を実施して事態の収束を図るため，放出無し。

※３　事態収束後の放出率のため，合計放出量には加算しない。

令和２年３月２日　R4

14．必要な要員及び資源の評価

目次

14. 必要な要員及び資源の評価

14.1　必要な要員及び資源の評価条件

14.2　重大事故等対策時に必要な要員の評価結果

14.3　重大事故等対策時に必要な水源、燃料及び電源の評価結果

14.3.1　水源の評価結果

14.3.2　燃料の評価結果

14.3.3　電源の評価結果

14. 必要な要員及び資源の評価

14.1　必要な要員及び資源の評価条件

必要な要員及び資源の評価は，対処に必要な要員及び資源が最も多くなる重大事故等の同時発生に対して成立性を確認する。重大事故等の同時発生の有効性評価は，外的事象の「地震」を代表事例としているため，必要な要員及び資源の評価についても外的事象の「地震」を条件とした場合に同時発生が想定される各重大事故等対策及び対策に必要な付帯作業を含めた重大事故等の同時発生への対処を対象に実施する。

なお，重大事故等の連鎖は，「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」に記載したとおり，発生が想定されない。

⑴　要員の評価条件

重大事故等への対処について，事業所内に常駐している実施組織要員の164人にて，対応期間の７日間の必要な作業対応が可能であることを評価する。

また，要員の評価は，必要人数が最も多くなる重大事故等の同時発生に対して成立性を確認する。

⑵　資源の評価条件

ａ．全般

重大事故等対策の有効性評価において，通常系統からの給水及び給電が不可能となる事象についての水源，燃料及び電源に関する評価を実施する。

前提として，有効性評価の条件（各重大事故等への対処特有の評価条件）を考慮する。

また，資源の評価は，必要量が最も多くなる重大事故等の同時発生に対して成立性を確認する。

b．水源

(a) 蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策において，水源となる第１貯水槽の一区画の保有水量（約10,000m^3）が，枯渇しないことを評価する。

(b) 蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策において，内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水で使用した水を貯水槽へ戻し，再利用する際の温度上昇を想定しても，冷却の維持が可能なことを評価する。

(c) 使用済燃料貯蔵プール等への注水において，水源となる第１貯水槽の一区画の保有水量（約10,000m^3）が，枯渇しないことを評価する。

(d) 蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策で使用する第１貯水槽の区画と使用済燃料貯蔵プール等への注水で使用する第１貯水槽の区画は，異なる区画を使用する。

c．燃 料

(a) 可搬型発電機（緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機は除く），可搬型空気圧縮機，可搬型空冷ユニット用空気圧縮機，可搬型中型移送ポンプ，軽油用タンク ローリ，可搬型中型移送ポンプ運搬車，ホース展張車，運搬車及びホイール ローダのうち，対処に必要な設備を考慮し消費する燃料（軽油）が備蓄している軽油量に対して，対応期間の７日間の運転継続が可能であることを評価する。

(b) 緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機で消費する燃料（重油）

が備蓄している重油量に対して，対応期間の７日間の運転継続が可能であることを評価する。

(c) 可搬型発電機（緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機は除く），可搬型空気圧縮機，可搬型空冷ユニット用空気圧縮機，可搬型中型移送ポンプ，軽油用タンク ローリ，可搬型中型移送ポンプ運搬車，ホース展張車，運搬車及びホイール ローダの使用を想定する事故条件については，可搬型発電機，可搬型空気圧縮機，可搬型空冷ユニット用空気圧縮機，可搬型中型移送ポンプ，軽油用タンク ローリ，可搬型中型移送ポンプ運搬車，ホース展張車，運搬車及びホイール ローダの燃料消費量の評価を行う。

この場合，燃料（軽油）の備蓄量として，軽油貯蔵タンク（約600m^3）の容量を考慮する。

(d) 緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機の使用を想定する事故条件については，緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機の燃料消費量の評価を行う。

この場合，燃料（重油）の備蓄量として，重油貯蔵タンク（約200m^3）の容量を考慮する。

(e) 燃料の必要量は，燃料を使用する設備の燃費（公称値）及び最大稼働時間に基づき算出する。

d．電 源

(a) 前処理建屋可搬型発電機，分離建屋可搬型発電機，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機，高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機及び制御建屋可搬型発電機により，有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い，その最大負荷が各可搬型発電機の給電容量（約

80ｋＶＡ）未満となることを評価する。

(b) 排気監視測定設備可搬型発電機，環境監視測定設備可搬型発電機及び気象観測測定設備可搬型発電機により，有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い，その最大負荷が可搬型発電機の給電容量（約３ｋＶＡ）未満となることを評価する。

(c) 環境モニタリング設備用可搬型発電機により，有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い，その最大負荷が可搬型発電機の給電容量（約５ｋＶＡ）未満となることを評価する。

(d) 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機により，有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い，その最大負荷が可搬型発電機の給電容量（約200ｋＶＡ）未満となることを評価する。

(e) 緊急時対策所放射線計測設備 可搬型発電機により，有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い，その最大負荷が可搬型発電機の給電容量（約３ｋＶＡ）未満となることを評価する。

(f) 緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機により，有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い，その最大負荷が可搬型発電機の給電容量（約1,700ｋＶＡ）未満となることを評価する。

(g) 電源においては，それぞれ必要な負荷を積上げるとともに，その負荷の起動順序並びに動的負荷の起動時を考慮し評価する。

14.2 重大事故等対策時に必要な要員の評価結果

重大事故等が同時発生した場合において，重大事故等対策実施時の操作項目，必要な要員数及び移動時間を含めた各操作の所要時間について確認した。

重大事故等対策時に必要な要員数が最も多いのは，外的事象の「地震」又は「火山」を条件とした場合の重大事故等の同時発生であり，同時に作業している要員数の最大値は，113人であり，重大事故等の同時発生の対処に必要な要員は148人である。

事業所内に常駐している実施組織要員は164人であり，必要な作業対応が可能であることを確認した。

外的事象の「地震」を条件とした場合の重大事故等の同時発生の必要な要員及び作業項目を第14.2－１図から第14.2－10図に示す。また，外的事象の「火山」を条件とした場合の重大事故等の同時発生の必要な要員及び作業項目を第14.2－11図から第14.2－20図に示す。

また，各条件での必要な要員について以下に示す。

外的事象の「地震」を条件として重大事故等が同時発生した場合，同時に作業している要員数の最大値は，113人であり，重大事故等の同時発生の対処に必要な要員は148人である。

外的事象の「火山」を条件として重大事故等が同時発生した場合，同時に作業している要員数の最大値は，113人であり，重大事故等の同時発生の対処に必要な要員は148人である。

内的事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」を条件として重大事故等が同時発生した場合は，外的事象の「地震」の場合に想定される環境条件より悪化することが想定されず，対処内容にも違いがないことから，必要な要員は合計148人以内である。

14.3　重大事故等対策時に必要な水源，燃料及び電源の評価結果

重大事故等の同時発生した場合において，７日間の重大事故等対策の継続に必要な水源，燃料及び電源を評価し，対応期間の７日間は，外部からの支援がない場合においても，必要量以上の水源，燃料及び電源が確保されていることを確認した。

重大事故等の同時発生への対処に必要な水源，燃料及び電源についての評価の詳細を以下に示す。

14.3.1　水源の評価結果

重大事故等の同時発生時に水源を使用する対処は，蒸発乾固の内部ループへの通水，冷却コイル等への通水，凝縮器への通水及び機器への注水並びに使用済燃料貯蔵プール等への注水（想定事故２）である。

蒸発乾固の内部ループへの通水，冷却コイル等への通水，凝縮器への通水及び機器への注水で使用する第１貯水槽の区画と使用済燃料貯蔵プール等への注水（想定事故２）で使用する第１貯水槽の区画は異なるものを使用することを想定し評価する。

⑴　内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水による水の温度影響評価

第１貯水槽の一区画及び通水経路からの放熱を考慮せず断熱を仮定した場合であっても，内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水で使用する第１貯水槽の一区画の水温の上昇は１日あたり約 3.1℃であり，実際の放熱を考慮すれば冷却を維持することは可能である。

水の温度影響評価の詳細を以下に示す。

内部ループへの通水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水に使用した排水は，第１貯水槽の一区画へ戻し再利用する。この場合，第１貯水槽の水量は，貯槽等への注水並びに第１貯水槽及び可搬型排水受槽の開口部からの自然蒸発によって減少するが，第１貯水槽及び可搬型排水受槽の開口部は小さく，自然蒸発の影響は小さいことから，貯槽等への注水による減少分を考慮した第１貯水槽の一区画の温度上昇を算出するとともに，冷却への影響を分析した。

第１貯水槽の水の温度への影響の評価の条件は，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず同じである。

第１貯水槽の一区画の水温の上昇は以下の仮定により算出した。

冷却対象貯槽の総熱負荷　：　1,470ｋW

第１貯水槽の水量　：　9,970m^3※１

第１貯水槽の初期水温　：　29℃

第１貯水槽の水の密度　：　996ｋｇ／m^3※２

第１貯水槽の水の比熱　：　4,179Ｊ／ｋｇ／K※２

※１　機器に内包する溶液が沸騰することによって消費する蒸発量を30m^3とし，第１貯水槽の一区画分の容積10,000m^3から減じて設定。

※２　伝熱工学資料第４版　300Kの水の物性を引用

貯槽等から回収した熱量はそのまま第１貯水槽の水に与えられることから、第１貯水槽の１日あたりの水温上昇⊿Tは次のとおり算出される。

$$\triangle T[℃／日] = 1,470,000[J／s]\times 86,400[s／日] / (9,970[m^3]\times 996[kg／m^3]\times 4,179[J／kg／K])$$

$$= 約3.1℃／日$$

なお，上記に示したとおり，自然蒸発による第１貯水槽の水の減少は，第１貯水槽及び可搬型排水受槽の開口部の構造上の特徴から，有意な量の水が蒸発することは考え難いが，自然蒸発による第１貯水槽の水の減少が第１貯水槽の水の温度に与える影響を把握する観点から，現実的には想定し得ない条件として，冷却対象貯槽等の総熱負荷により第１貯水槽の水が蒸発する想定を置いた場合の第１貯水槽の水の温

度上昇を評価する。

本想定における第１貯水槽の水の蒸発量は約310ｍ^{3}となる。これを考慮し，第１貯水槽の水量を9,690ｍ^{3}と設定した場合，第１貯水槽の温度上昇は約3.2℃／日であり，自然蒸発による第１貯水槽の水の減少が第１貯水槽の水の温度に与える影響は小さいと判断できる。

⑵　水の使用量の評価

機器への注水に必要な水量は，対応期間である７日間の対応を考慮すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，合計約310ｍ^{3}の水が必要である。水源として，第１貯水槽の一区画に約10,000m^{3}の水を保有しており，これにより，必要な水源は確保可能である。

使用済燃料貯蔵プール等への注水（想定事故２）に必要な水量は，対応期間の７日間の対応を考慮すると，合計約2,300ｍ^{3}の水が必要である。水源として，第１貯水槽の一区画に約10,000m^{3}の水を保有しており，これにより，必要な水源は確保可能である。

また，重大事故等の同時発生時の水源としては，第１貯水槽のみでの対処が可能であるが，万が一第１貯水槽で保有する水が不足した場合，第２貯水槽からの第１貯水槽への供給も可能である。

水の使用量の評価の詳細を以下に示す。

⒜　機器への注水

機器への注水に必要な水量は，７日間の対応を考慮すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，以下に示す量の水が必要である。

前処理建屋	約1.1ｍ^3
分離建屋	約20ｍ^3

精製建屋	約20m^3
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	約4.4m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約270m^3
全建屋合計	約310m^3

(b) 燃料貯蔵プール等への注水

燃料貯蔵プール等への注水に必要な水量は，７日間の対応を考慮すると，以下に示す量の水が必要である。

外的事象の「火山」を条件とした場合の想定事故１

必要水量　約1,600m^3

外的事象の「地震」を条件とした場合の想定事故２

必要水量　約2,300m^3

【補足説明資料14－２】

14.3.2　燃料の評価結果

重大事故等の同時発生時に必要な燃料（軽油）は，合計約85m^{3}であり，軽油貯蔵タンクにて約600m^{3}の軽油を確保していることから，外部支援を考慮しなくとも７日間の対処の継続が可能である。

重大事故等の同時発生時に必要な燃料（重油）は，合計約69m^{3}であり，重油貯蔵タンクにて約200m^{3}の重油を確保していることから，外部支援を考慮しなくとも７日間の対処の継続が可能である。

燃料の評価の詳細を以下に示す。

⑴　内部ループへの通水，機器への注水，冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水に使用する可搬型中型移送ポンプ

蒸発乾固の発生防止対策及び拡大防止対策に使用する可搬型中型移送ポンプによる各建屋の水の給排水については，可搬型中型移送ポンプの起動から７日間の対応を考慮すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約40m^{3}の軽油が必要である。

【第１貯水槽から建屋への水供給及ぶ建屋から第１貯水槽への排水】

前処理建屋	約12m^3
分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約14m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約14m^3
全建屋合計	約40m^3

⑵　使用済燃料貯蔵プール等への注水に使用する可搬型中型移送ポンプ

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の燃料貯蔵プール等への注水に使用する可搬型中型移送ポンプによる貯水槽から使用済燃料貯蔵プール等へ

の水の注水は，可搬型中型移送ポンプの起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約7.2m^{3}の軽油が必要となる。

⑶　各建屋の可搬型排風機の運転等に使用する可搬型発電機

蒸発乾固及び水素爆発が発生した際に，大気中への放射性物質の放出量を低減するために使用する前処理建屋の可搬型排風機等は，前処理建屋可搬型発電機から，分離建屋の可搬型排風機等は，分離建屋可搬型発電機から，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機等は，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機から，高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機等は，高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機から必要な電源を供給する。

可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約12m^{3}の軽油が必要となる。

前処理建屋	約2.9m^3
分離建屋	約3.0m^3
精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約3.0m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約3.0m^3
全建屋合計	約12m^3

⑷　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機

使用済燃料貯蔵プール等への注水時に使用する使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火

山」の想定によらず，運転継続に合計約5.3m^{3}の軽油が必要となる。

⑸　制御建屋可搬型発電機

制御建屋可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約3.0m^{3}の軽油が必要となる。

⑹　緊急時対策所放射線計測設備 可搬型発電機

緊急時対策所放射線計測設備の可搬型環境モニタリング設備の可搬型発電機による電源供給は，重大事故等の発生直後から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約0.22m^{3}の軽油が必要となる。

⑺　緊急時対策所電源設備 緊急時対策所用発電機

緊急時対策所用発電機による電源供給は，外部交流電源の喪失後から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約69m^{3}の重油が必要となる。

⑻　排気監視測定設備可搬型発電機

排気監視測定設備可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約0.22m^{3}の軽油が必要となる。

⑼　代替環境モニタリング設備の可搬型発電機

代替環境モニタリング設備の可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約2.0m^{3}の軽油が必要となる。

モニタリングポスト及びダストモニタが機能維持している場合は，モニタリングポスト及びダストモニタにより監視を継続するため，代替環境モニタリング設備の可搬型発電機は使用しない。

⑽　気象観測測定設備可搬型発電機

気象観測測定設備可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約0.21m^{3}の軽油が必要となる。

⑾　環境モニタリング設備用可搬型発電機

環境モニタリング設備用可搬型発電機による電源供給は，可搬型発電機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約4.0m^{3}の軽油が必要となる。

モニタリングポスト及びダストモニタが機能喪失した場合は，可搬型環境モニタリング設備により監視を行うため，環境モニタリング設備用可搬型発電機は使用しない。

⑿　可搬型空気圧縮機

前処理建屋可搬型空気圧縮機，分離建屋可搬型空気圧縮機，ウラ

ン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型空気圧縮機，高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型空気圧縮機による水素掃気用の圧縮空気供給及び重大事故等計装設備の可搬型液位計への圧縮空気の供給は，可搬型空気圧縮機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約6.0m^{3}の軽油が必要となる。

前処理建屋	約1.4m^3
分離建屋	約1.6m^3
精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約1.6m^3
高レベル廃液ガラス固化建屋	約1.3m^3
全建屋合計	約6.0m^3

⑬　可搬型空冷ユニット用空気圧縮機

可搬型空冷ユニット用空気圧縮機による監視設備の保護のため冷却空気の供給は，可搬型空冷ユニット用空気圧縮機の起動から７日目までの運転を想定すると，外的事象の「地震」又は「火山」の想定によらず，運転継続に合計約0.20m^{3}の軽油が必要となる。

⑭　蒸発乾固，水素爆発及び使用済燃料貯蔵プール等への注水対応時の運搬等に必要な車両

軽油用タンク ローリ，可搬型中型移送ポンプ運搬車，ホース展張車，運搬車及びホイール ローダによる燃料及び可搬型重大事故等対処設備の運搬及び設置並びにアクセスルートの整備については，外的事象の「地震」を想定した場合，７日間の運転継続に合計約5.0m^{3}の軽油が必要となる。また，外的事象の「火山」を想定した場合，７日間の運

転継続に合計約5.0m^{3}の軽油が必要となる。

【補足説明資料14－３】

14.3.3　電源の評価結果

⑴　各建屋の可搬型排風機等の運転に使用する可搬型発電機

ａ．前処理建屋可搬型発電機

前処理建屋可搬型発電機の電源負荷は，前処理建屋における蒸発乾固及び水素爆発時の大気中への放射性物質の放出量の低減のために使用する可搬型排風機等の運転に必要な負荷として約12ｋＶＡであり，可搬型排風機の起動時を考慮すると約46ｋＶＡの給電が必要である。

前処理建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

ｂ．分離建屋可搬型発電機

分離建屋可搬型発電機の電源負荷は，分離建屋における蒸発乾固及び水素爆発時の大気中への放射性物質の放出量の低減のために使用する可搬型排風機等の運転に必要な負荷として約13ｋＶＡであり，可搬型排風機の起動時を考慮すると約39ｋＶＡの給電が必要である。

分離建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

ｃ．ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機の電源負荷は，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固及び水素爆発時の大気中への放射性物質の放出量の低減のために使用する精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機等の運転に必要な負荷として約24ｋＶＡであり，可搬型排風機の起動時を考慮すると約45ｋＶＡの給電が必要である。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

d．高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機

高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機の電源負荷は，高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固及び水素爆発時の大気中への放射性物質の放出量の低減のために使用する可搬型排風機等の運転に必要な負荷として約11ｋＶＡであり，可搬型排風機の起動時を考慮すると約39ｋＶＡの給電が必要である。

高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑵　排気監視測定設備可搬型発電機

排気監視測定設備可搬型発電機の電源負荷は，主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況の監視に必要な負荷として，約2.8ｋＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮しても約2.8ｋＶＡである。

排気監視測定設備可搬型発電機の供給容量は，約３ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑶　使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機の電源負荷は，使用済燃料貯蔵プール等への注水に必要な負荷として，約110ｋＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮すると約150ｋＶＡの給電が必要である。

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機可搬型発電機の供給容量は約200ｋＶＡあり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑷　制御建屋可搬型発電機

制御建屋可搬型発電機の電源負荷は，制御建屋の中央制御室にとどまるための換気を確保する際に，中央制御室の空気を清浄に保つために使用する制御建屋の可搬型送風機の運転等に必要な負荷として約5.2ｋＶＡであり，可搬型送風機の起動時を考慮すると約39ｋＶＡの給電が必要である。

制御建屋可搬型発電機の供給容量は，約80ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑸　代替環境モニタリング設備の可搬型発電機

代替環境モニタリング設備の可搬型発電機の電源負荷は，周辺監視区域における放射性物質の濃度及び線量の測定に必要な負荷として，約0.8ｋＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮しても約0.80ｋＶＡである。

排気監視測定設備可搬型発電機の供給容量は，約３ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑹　気象観測測定設備可搬型発電機

気象観測測定設備可搬型発電機の電源負荷は，敷地内において風向，風速その他の気象条件の測定に必要な負荷として，約0.84ｋＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮しても約0.84ｋＶＡである。

排気監視測定設備可搬型発電機の供給容量は，約３ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑺　環境モニタリング設備用可搬型発電機

環境モニタリング設備用可搬型発電機の電源負荷は，周辺監視区域における放射性物質の濃度及び線量の測定に必要な負荷として，約2.4ｋ

ＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮しても約2.4ｋＶＡである。

環境モニタリング設備用可搬型発電機の供給容量は，約５ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑻　緊急時対策所放射線計測設備可搬型発電機

緊急時対策所放射線計測設備可搬型発電機の電源負荷は，重大事故等に伴う大気中への放射性物質の放出状況の監視に必要な負荷として，約0.8ｋＶＡであり，対象負荷の起動時を考慮しても約0.8ｋＶＡである。

緊急時対策所放射線計測設備可搬型発電機の供給容量は，約３ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

⑼　緊急時対策所電源設備緊急時対策所用発電機

緊急時対策所の電源設備は，非常用電源系統とは異なる代替電源として独立した設計としている。

緊急時対策所用発電機の電源負荷は，緊急時対策所の居住性を確保するための設備、重大事故等に対処するために必要な指示及び通信連絡に関わる設備の機能を維持するために必要な負荷として約1,200ｋＶＡの給電が必要である。

緊急時対策所用発電機の供給容量は，約1,700ｋＶＡであり，必要負荷に対しての電源供給が可能である。

【補足説明資料14－４】