【公開版】

令和２年３月13日 R11

１．１　臨界事故の拡大を防止するための手順等

1.1　臨界事故の拡大を防止するための手順等

＜　目　次　＞

1.1.1　概要

1.1.1.1　臨界事故の拡大防止対策

1.1.1.2　自主対策設備

1.1.2　対応手段と設備の選定

1.1.2.1　対応手段と設備の選定の考え方

1.1.2.2　対応手段と設備の選定の結果

1.1.3　重大事故時の手順

1.1.3.1　臨界事故の拡大防止対策の対応手順

1.1.3.2　その他の手順項目について考慮する手順

1.1　臨界事故の拡大を防止するための手順等

【要求事項】

再処理事業者において、セル内において核燃料物質が臨界に達することを防止するための機能を有する施設において、再処理規則第１条の３第１号に規定する重大事故の拡大を防止するために必要な次に掲げる手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

一　未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な手順等

二　臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な手順等及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な手順等

三　臨界事故が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な手順等

【解釈】

１　第１号に規定する「未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な手順等」とは、例えば、設計基準の要求により措置した設備とは異なる中性子吸収材の貯槽への注入設備、溶液の回収・移送設備を作動させるための手順等をいう。

２　第２号に規定する「臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な手順等及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された

配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な手順等」とは、例えば、換気系統（機器及びセル）の流路を閉止するための閉止弁、密閉式ダンパ、セル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するための設備を作動させるための手順等をいう。

3　第３号に規定する「臨界事故が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な手順等」とは、例えば、セル換気系統の有する機能及び性能のうち、事故に対応するために必要なものを代替する設備を作動させるための手順等をいう。

4　上記１から３までの手順等には、対策を実施するために必要となる電源、補給水、施設の状態を監視するための手順等を含む。

臨界事故が発生した場合に対して，可溶性中性子吸収材の自動供給，溶液の放射線分解により発生する水素（以下 1.1 では「放射線分解水素」という。）の掃気及び貯留設備による放射性物質の貯留のための対処設備を整備する。

ここでは，これらの対処設備を活用した手順等について説明する。

1.1.1　概要

1.1.1.1　臨界事故の拡大防止対策

ａ．可溶性中性子吸収材を自動供給するための手順

臨界事故が発生した場合には，未臨界に移行するため，重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽，重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁及び重大事故時可溶性中性子吸収材供給系配管・弁（以下1.1では「重大事故時可溶性中性子吸収材供給系」という。）により可溶性中性子吸収材を自動供給するための手順に着手する。

また，未臨界を維持するため，中央制御室における緊急停止系の操作によって，臨界事故が発生した機器を収納する建屋に応じ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ための手順に着手する。

緊急停止系の操作は，実施組織要員１人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から緊急停止操作スイッチの操作及び緊急停止操作スイッチの状態表示ランプの確認まで１分以内に実施可能であり，固体状又は液体状の核燃料物質の移送を停止できる。

未臨界への移行の成否判断に当たっては，実施組織要員２人で作業を実施し，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の計測により，臨界事故の発生の判定から45分以内に実施可能である。

ｂ．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の手順

臨界事故が発生した場合には，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の手順に着手する。

放射線分解水素の掃気操作は，実施組織要員２人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から臨界事故が発生した機器への空気供給準備完了まで 40 分以内で実施可能であり，貯留設備の廃ガス貯留槽（以下 1.1.1 では「廃ガス貯留槽」という。）による放射性物質を含む気体の導出完了まで空気を供給できる。

ｃ．貯留設備による放射性物質を貯留するための手順

臨界事故が発生した場合には，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，廃ガス貯留槽に放射性物質を含む気体を導出するための手順に着手する。

放射性物質を含む気体を廃ガス貯留槽に導出完了後，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の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）（以下 1.1 では「廃ガス処理設備」という。）を再起動し，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する。

廃ガス処理設備を用いて放出経路を復旧するための操作は，実施組織要員２人で作業を実施し，廃ガス貯留槽への

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起動完了まで３分以内に実施可能である。貯留設備の空気圧縮機を停止するための操作は，廃ガス処理設備の排風機起動操作に続けて，実施組織要員２人で作業を実施し，廃ガス処理設備の排風機起動操作後，５分以内に実施可能である。

1.1.1.2　自主対策設備

重大事故の対処を確実に実施するため安全機能を有する施設の機能，相互関係を明確にした分析（以下 1.1 では「フォールトツリー分析」という。）により機能喪失の原因分析を行った上で対策の抽出を行った結果，臨界事故が発生した場合の自主対策設備※1及び手順等を以下のとおり整備する。

※１　自主対策設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが，プラント状況によっては，事故対応に有効な設備

ａ．可溶性中性子吸収材を手動供給するための手順

(a)　設備

臨界事故が発生した場合，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自動供給と並行し

て，可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材を手動供給する。

(b) 手順

可溶性中性子吸収材の手動供給の主な手順は以下のとおり。

臨界事故が発生した場合，可搬型可溶性中性子吸収材供給器を臨界事故が発生した機器に接続する配管に，供給ホースを用いて接続する。また，可搬型可溶性中性子吸収材供給器の供給容器に可溶性中性子吸収材を供給し，その後供給ポンプを手動で操作して，臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材を供給する。

可溶性中性子吸収材の手動供給の操作は，実施組織要員２人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から 35 分以内に可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材の供給を完了できる。

可溶性中性子吸収材の供給後の未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，「1.1.1.1 a．可溶性中性子吸収材を自動供給するための手順」に兼ねる。

b．可溶性中性子吸収材緊急供給系から可溶性中性子吸収材を供給するための手順

(a) 設備

溶解槽において臨界事故が発生した場合には，中央制御室の安全系監視制御盤から手動による可溶性中性子吸収材

緊急供給系の供給弁の開操作により，設計基準事故に対処するための設備である可溶性中性子吸収材緊急供給系から溶解槽へ可溶性中性子吸収材を供給するための手順に着手する。

(b) 手順

溶解槽において臨界事故が発生した場合，中央制御室の安全系監視制御盤から，可溶性中性子吸収材緊急供給系の供給弁を手動で開とする。

溶解槽に対して実施する可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給は，実施組織要員２人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から５分以内に可溶性中性子吸収材緊急供給系から可溶性中性子吸収材の供給を開始できる。

可溶性中性子吸収材の供給後の未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，「1.1.1.1　a．可溶性中性子吸収材を自動供給するための手順」に兼ねる。

1.1.2　対応手段と設備の選定

1.1.2.1　対応手段と設備の選定の考え方

安全機能を有する施設は，通常時に想定される系統及び機器の単一故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において，核燃料物質が臨界に達することがないようにするため，核的に安全な形状にすること等の適切な措置を講じている。

臨界事故が発生した場合において拡大を防止するため，未臨界に移行し，及び未臨界を維持する必要がある。また，臨界事故が発生した機器の気相部における水素濃度を低下させる必要があること及び臨界事故による放射性物質の放出量を低減させる必要がある。

これらの対処を行うために，フォールトツリー分析上で，想定する故障に対応できる対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第 1.1－1 図）。

重大事故等対処設備のほかに，柔軟な事故対応を行うための対応手段及び自主対策設備を選定する。

選定した重大事故等対処設備により，「使用済燃料の再処理の事業に係る再処理事業者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」（以下「審査基準」という。）だけでなく，「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第三十四条及び「再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」第二十八条（以下「基準規則」という。）の要求事項を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに，自主

対策設備との関係を明確にする。

【補足説明資料 1.1－１】

1.1.2.2　対応手段と設備の選定の結果

フォールトツリー分析の結果，溶解槽における臨界事故は，燃料せん断片の過装荷，溶解液中の核燃料物質濃度の上昇又は溶解用供給硝酸の濃度が低下したことで溶解槽における臨界事故が発生し，設計基準において設置する可溶性中性子吸収材緊急供給回路の機能喪失により臨界事故が発生したことを検知できず，又は可溶性中性子吸収材緊急供給系の機能喪失により溶解槽へ可溶性中性子吸収材が供給されずに臨界事故が継続することを想定する。

エンドピース酸洗浄槽における臨界事故では，せん断機からの過剰な核燃料物質の移行により臨界事故が発生することを想定する。

ハル洗浄槽における臨界事故では，溶解用供給硝酸の供給不足，溶解用供給硝酸の濃度の低下又は溶解槽溶解液温度の低下により使用済燃料の溶解条件が悪化し，未溶解の使用済燃料がハル洗浄槽に移行されたことで，臨界事故が発生することを想定する。

精製建屋の第５一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第５一時貯留処理槽に移送されたことで，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第７一時貯留処理槽に移送されたことで，臨界事故が発生することを想定する。臨界事故が発生した場合においても対処が可能となるように重大事故等対処設備を選定する。

安全機能を有する施設に要求される機能の喪失原因から選定した対応手段及び審査基準，基準規則からの要求により選定した対応手段と，その対応に使用する重大事故等対処設備及び自主対策設備を以下に示す。

また，対応に使用する重大事故等対処設備及び自主対策設備と整備する手順の関係を第 1.1－１表に整理する。

ａ．臨界事故の拡大防止対策の対応手段及び設備

(a) 可溶性中性子吸収材の自動供給

第 1.1－１図に示す設備又は手段の機能喪失により，臨界事故の発生を防止する機能が喪失し，臨界事故が発生した場合に，未臨界に移行し，及び未臨界を維持するため，臨界検知用放射線検出器により臨界を検知し，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系により直ちに可溶性中性子吸収材を自動で供給する手段がある。

また，緊急停止系により固体状又は液体状の核燃料物質の移送を停止する手段がある。

臨界事故の発生後，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（「以下 1.1 では「中性子線用サーベ

イメータ等」という。」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，未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認をする手段がある。

可溶性中性子吸収材の自動供給に使用する設備は以下のとおり。（第 1.1－２表）。

溶解設備

・　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）
・　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）
・　溶解槽（設計基準対象の施設と兼用）
・　ハル洗浄槽（設計基準対象の施設と兼用）
・　エンドピース酸洗浄槽（設計基準対象の施設と兼用）

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）

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）

・　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）

・　第５一時貯留処理槽（設計基準対象の施設と兼用）

・　第７一時貯留処理槽（設計基準対象の施設と兼用）

計測制御設備

・　臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）

・　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（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）

・　緊急停止系（前処理施設用，電路含む）

・　緊急停止系（精製施設用，電路含む）

・　ガンマ線用サーベイメータ

・　中性子線用サーベイメータ

代替安全保護回路

・　臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）

・　緊急停止系（前処理施設用，電路含む）

制御室

・　緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む）

・　緊急停止操作スイッチ（精製施設用，電路含む）

代替制御室

・　緊急停止操作スイッチ（前処理施設用,電路含む）

(b)　可溶性中性子吸収材の手動供給

臨界事故が発生した場合，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自動供給と並行して，可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材を手動供給する。

可溶性中性子吸収材の手動供給に使用する設備は以下のとおり（第 1.1－２表）。

溶解設備

・　配管・弁（設計基準対象の施設と兼用）

・　可搬型可溶性中性子吸収材供給器

分析設備

・　配管・弁（設計基準対象の施設と兼用）

精製建屋一時貯留処理設備

・　配管・弁（設計基準対象の施設と兼用）

・　可搬型可溶性中性子吸収材供給器

(c) 可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給

溶解槽において臨界事故が発生した場合，中央制御室の安全系監視制御盤から手動による供給弁の開操作により，設計基準事故に対処するための設備である可溶性中性子吸収材緊急供給系から溶解槽へ可溶性中性子吸収材を供給する。

可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給に使用する設備は以下のとおり（第 1.1－２表）。

溶解設備

・ 溶解槽（設計基準対象の施設と兼用）

・ 可溶性中性子吸収材緊急供給系（設計基準対象の施設と兼用）

圧縮空気設備

・ 安全圧縮空気系（設計基準対象の施設と兼用）

制御室

・ 安全系監視制御盤（前処理施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

(d) 臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気

第 1.1－１図に示す設備又は手段の機能喪失により，臨界事故の発生を防止する機能が喪失し，臨界事故が発生した場合に，臨界事故が発生した機器内の放射線分解水素を掃気する手段がある。

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気に使用する設備は以下のとおり（第 1.1－２表）。

溶解設備（設計基準対象の施設と兼用）

・　溶解槽

・　ハル洗浄槽

・　エンドピース酸洗浄槽

精製建屋一時貯留処理設備（設計基準対象の施設と兼用）

・　第５一時貯留処理槽

・　第７一時貯留処理槽

圧縮空気設備

・　一般圧縮空気系（設計基準対象の施設と兼用）

・　機器圧縮空気供給 配管・弁

・　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）

・　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）

計測制御設備

・　臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）

・　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（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）

・　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）

・　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）

代替安全保護回路

・　臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）

(e)　貯留設備による放射性物質の貯留

第 1.1－１図に示す設備又は手段の機能喪失により，臨界事故の発生を防止する機能が喪失し，臨界事故が発生した場合に，廃ガス処理設備の流路を自動的に遮断するとともに，貯留設備の廃ガス貯留槽への流路を確立し，臨界事故により気相中に移行した放射性物質を貯留設備の廃ガス貯留槽へ導出することで貯留する手段がある。

また，放射性物質を含む気体を貯留設備の廃ガス貯留槽に導出完了後，廃ガス処理設備の流路を遮断している弁の開操作を行い，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する手段がある。

貯留設備による放射性物質の貯留に使用する設備は以下のとおり（第 1.1－２表）。

せん断処理・溶解廃ガス処理設備

・　凝縮器（設計基準対象の施設と兼用）

・　高性能粒子フィルタ（設計基準対象の施設と兼用）

・　排風機（設計基準対象の施設と兼用）

・　隔離弁（設計基準対象の施設と兼用）

・　主配管・弁（設計基準対象の施設と兼用）

・　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

・　貯留設備の廃ガス貯留槽

・　貯留設備 配管・弁

前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備（設計基準対象の施設と兼用）

・　主配管

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（設計基準対象の施設と兼用）

・　高性能粒子フィルタ（設計基準対象の施設と兼用）

・　排風機（設計基準対象の施設と兼用）

・　隔離弁（設計基準対象の施設と兼用）

・　主配管・弁（設計基準対象の施設と兼用）

・　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

・　貯留設備の廃ガス貯留槽

・　貯留設備 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（設計基準対象の施設と兼用）

・　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（設計基準対象の施設と兼用）

・　主配管

主排気筒（設計基準対象の施設と兼用）

低レベル廃液処理設備（設計基準対象の施設と兼用）

・　第１低レベル廃液処理系

計測制御設備

・　臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）

・　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（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）

代替安全保護回路

・　臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）

制御室

・　監視制御盤（前処理施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

・　監視制御盤（精製施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

・　安全系監視制御盤（前処理施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

・　安全系監視制御盤（精製施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

(f) 重大事故等対処設備と自主対策設備

可溶性中性子吸収材の自動供給のために使用する設備のうち，溶解設備，代替溶解設備及び精製建屋一時貯留処理設備の重大事故時可溶性中性子吸収材供給系，計測制御設備及び代替安全保護回路の臨界検知用放射線検出器及び緊急停止系並びに制御室及び代替制御室の緊急停止操作スイッチを常設重大事故等対処設備として新たに設置する。

計測制御設備の中性子線用サーベイメータ等を可搬型重大事故等対処設備として新たに配備する。

また，溶解設備の溶解槽，ハル洗浄槽及びエンドピース酸洗浄槽並びに精製建屋一時貯留処理設備の第５一時貯留処理槽及び第７一時貯留処理槽を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

これらのフォールトツリー分析の結果により選定した設備は，審査基準及び基準規則に要求される設備が全て網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により，臨界事故が発生した場合に，未臨界に移行し，及び未臨界を維持することができる。

臨界事故が発生した場合，可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材を手動供給する手段がある。

可溶性中性子吸収材の手動供給は，可溶性中性子吸収材の自動供給に比べて，供給に要する時間が長く，また，作業に複数の作業員を要するが，作業員の人数に余裕がある場合には有効な手段となる。このため，可溶性中性子吸収

材の手動供給に使用する設備（1.1.2.2ａ．(b)参照）を，重大事故等対処設備とは位置付けないが，自主対策設備として位置付ける。

フォールトツリー分析の結果として，溶解槽において臨界事故が発生した場合には可溶性中性子吸収材緊急供給系から自動で可溶性中性子吸収材が供給されることを期待しないが，供給できない理由が可溶性中性子吸収材緊急供給回路の機能喪失のみである場合には，中央制御室の安全系監視制御盤から手動により供給弁の開操作を実施することで未臨界に移行できる可能性がある。

この手段は，可溶性中性子吸収材の自動供給に比べて，供給に要する時間が長く，また，中央制御室において操作を要する作業となり，作業人員に余裕がある場合には有効な手段となる。このため，可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給に使用する設備（1.1.2.2ａ．(c)参照）を，重大事故等対処設備とは位置付けないが，自主対策設備として位置付ける。

【補足説明資料 1.1－２】

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気に使用する設備のうち，計測制御設備及び代替安全保護回路の臨界検知用放射線検出器を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。

圧縮空気設備の可搬型建屋内ホース並びに計測制御設備の可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計を可搬型重大事故等対処

設備として新たに配備する。

また，溶解設備の溶解槽，ハル洗浄槽，エンドピース酸洗浄槽，精製建屋一時貯留処理設備の第５一時貯留処理槽及び第７一時貯留処理槽並びに圧縮空気設備の一般圧縮空気系及び機器圧縮空気供給配管・弁を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

これらのフォールトツリー分析の結果により選定した設備は，審査基準及び基準規則に要求される設備が全て網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により，機器内の放射線分解水素を掃気することができる。

貯留設備による放射性物質の貯留に使用する設備のうち，廃ガス処理設備の貯留設備の隔離弁，貯留設備の空気圧縮機，貯留設備の逆止弁，貯留設備の廃ガス貯留槽及び貯留設備配管・弁並びに計測制御設備及び代替安全保護回路の臨界検知用放射線検出器を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。

また，廃ガス処理設備の凝縮器，高性能粒子フィルタ，排風機，隔離弁及び主配管・弁，前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の主配管，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の主配管，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の主配管，主排気筒，低レベル廃液処理設備の第１低レベル廃液処理系並びに制御室の監視制御盤及び安全系監視制御盤を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

これらのフォールトツリー分析の結果により選定した設備は，審査基準及び基準規則に要求される設備が全て網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により，貯留設備による放射性物質の貯留を行うことができる。

b．電源，空気，冷却水及び監視

(a) 電源，空気，冷却水及び監視

i．電源

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し，外部電源の喪失では異常が進展せず臨界事故が発生しないことから，外部電源の喪失を想定しない。したがって，臨界事故への対処においては設計基準設備の電気設備を重大事故等対処設備として使用する。

臨界事故に対処するために電源を供給する設備は以下のとおり。

電源設備

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

【補足説明資料 1.1－５】

ⅱ．空気

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し，圧縮空気設備の機能喪失では異常が進展せず臨界事故が発生しないことから，圧縮空気設備の機能喪失は想定しない。したがって，臨界事故への対処においては設計基準設備の圧縮空気設備を重大事故等対処施設として使用する。

臨界事故に対処するために空気を供給する設備は以下のとおり。

圧縮空気設備

・　一般圧縮空気系

・　安全圧縮空気系

代替圧縮空気設備

・　代替安全圧縮空気系

【補足説明資料 1.1－５】

ⅲ．冷却水

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し，冷却水設備の機能喪失では異常が進展せず臨界事故が発生しないことから，冷却水設備の機能喪失は想定しない。したがって，臨界事故への対策においては設計基準設備の冷却水設備を重大事故等対処施設として使用する。

臨界事故に対処するために冷却水を供給する設備は以下のとおり。

冷却水設備

・　一般冷却水系

【補足説明資料 1.1－５】

ⅳ．監視

「ａ．(a)　可溶性中性子吸収材の自動供給」及び「ａ．(e)　貯留設備による放射性物質の貯留」により臨界事故の拡大を防止する際には，対策の成否を判断

するための線量当量率等を監視する手段等がある。

臨界事故に対処するための監視に使用する設備は以下のとおり。

計測制御設備

・ 溶解槽圧力計（設計基準対象の施設と兼用）

・ 廃ガス洗浄塔入口圧力計（設計基準対象の施設と兼用）

・ 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）

・ 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）

制御室

・ 監視制御盤（前処理施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

・ 監視制御盤（精製施設用）（設計基準対象の施設と兼用）

代替制御室

・ 安全系監視制御盤（前処理施設用）

試料分析関係設備（設計基準対象の施設と兼用）

・ 放出管理分析設備

・ 環境試料測定設備

放射線監視設備（設計基準対象の施設と兼用）

・ 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

環境管理設備（設計基準対象の施設と兼用）

・　放射能観測車

・　気象観測設備

(b)　重大事故等対処設備と自主対策設備

監視に使用する設備のうち，計測制御設備の貯留設備の圧力計，代替制御室の安全系監視制御盤，貯留設備の流量計及び貯留設備の放射線モニタを常設重大事故等対処設備として設置する。

また，計測制御設備の溶解槽圧力計，廃ガス洗浄塔入口圧力計，制御室の監視制御盤，試料分析関係設備の放出管理分析設備及び環境試料測定設備，放射線監視設備の主排気筒の排気モニタリング設備及び環境モニタリング設備並びに環境管理設備の放射能観測車及び気象観測設備を重大事故等対処設備として位置付ける。

これらのフォールトツリー分析の結果により選定した設備は，審査基準及び基準規則に要求される設備が全て網羅されている。

c．手順等

「1.1.2.2　a．臨界事故の拡大防止対策の対応手段及び設備」により選定した対応手段に係る手順を整備する。

これらの手順は，重大事故時における実施組織要員による一連の対応として「重大事故等発生時対応手順書」に定める（第 1.1－1 表）。

また，重大事故時に監視が必要となる計器についても手順を整備する（第 1.1－ 3 表）。

1.1.3　重大事故時の手順

1.1.3.1　臨界事故の拡大防止対策の対応手順

(1)　可溶性中性子吸収材の自動供給

臨界事故が発生した場合，未臨界に移行するため，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（第1.1－５表に示す）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の供給を完了する。

また，未臨界を維持するため，中央制御室における緊急停止系の操作によって，臨界事故が発生した機器を収納する建屋に応じ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。

ａ．手順着手の判断基準

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した場合。

ｂ．操作手順

可溶性中性子吸収材の自動供給の手順の概要は以下のとおり。未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，中性子線用サーベイメータ等を用いて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判断する。

また，緊急停止系の操作の成否は，緊急停止操作スイッチの状態表示ランプにより判断する。

手順の概要を第1.1－２図から第1.1－３図，系統概要図を第1.1－４図から第1.1－５図，作業と所要時間を第1.1－６図から第1.1－７図に示す。また，対処における各対策の判断方法と判断基準を第1.1－５表に示す。

① 実施責任者は，手順着手の判断基準に基づき，実施組織要員に緊急停止系を作動させるよう指示するとともに，未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認のため，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するよう指示する。

② 実施組織要員は，中央制御室において緊急停止操作スイッチを押下し，緊急停止系を作動させ，臨界事故が発生した機器を収納する建屋に応じ固体状又は液体状の核燃料物質の移送を停止する。

③ 実施組織要員は，中央制御室の緊急停止操作スイッチにおいて，状態表示ランプが点灯したことを確認することで，固体状又は液体状の核燃料物質の移送停止の成否を判断する。

④ 実施組織要員は，中央制御室の監視制御盤において，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を確認することで，臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材の供給が開始されたことを確認する。

⑤ 実施組織要員は，臨界事故が発生した機器を収納する建屋において，中性子線用サーベイメータ等を用いて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する。

⑥ 実施責任者は，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，その後も未臨界が維持されていることを確認する。未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認には，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。

⑦ 上記の手順に加え，実施責任者は，第１－６表に示す補助パラメータを中央制御室の監視制御盤等において確認することにより，臨界事故が発生した機器の状態等を確認する。

ｃ．操作の成立性

前処理建屋の緊急停止系の操作は，実施組織要員１人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から緊急停止操作スイッチの操作及び緊急停止操作スイッチの状態表示ランプの確

認まで１分以内に実施可能であり，固体状の核燃料物質の移送を停止できる。

前処理建屋の未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，実施組織要員２人で作業を実施し，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の計測により，臨界事故の発生の判定から45分以内に実施可能である。

精製建屋の緊急停止系の操作は，実施組織要員１人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から緊急停止操作スイッチの操作及び緊急停止操作スイッチの状態表示ランプの確認まで１分以内に実施可能であり，液体状の核燃料物質の移送を停止できる。

精製建屋の未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，実施組織要員２人で作業を実施し，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の計測により，臨界事故の発生の判定から45分以内に実施可能である。

【補足説明資料 1.1－３】

本対処においては，臨界事故による臨界事故が発生した機器を収納する建屋の線量率の上昇による作業への影響を考慮する。

臨界事故が発生した機器を収納する建屋で実施する作業は，臨界事故の発生の判定を起点として20分後から開始するが，重大事故時可溶性中性子吸収材供給系から可溶性中性子吸収材が供給されることで，臨界事故の発生の判定を起点として10分後には未臨界に移行しているため，上記の作業にお

いて臨界事故が発生した機器から直接到達する放射線を考慮する必要はない。

ただし,臨界事故が発生した機器に接続される廃ガス処理設備の配管内部,貯留設備の配管内部及び廃ガス貯留槽に放射性希ガス等が移行し,それによる配管等の近傍における線量率の上昇の可能性がある。その場合でも,アクセスルート及び操作場所上に当該配管等は存在せず,また,建屋躯体による遮蔽により,臨界事故による線量率の上昇は一定程度に収まる。

重大事故の対処においては,通常の安全対策に加えて,放射線環境や作業環境に応じた防護具の配備を行い,移動時及び作業時の状況に応じて着用することとする。

線量管理については個人線量計を着用し,1作業当たり10ｍＳｖ以下とすることを目安に管理する。

以上より,実施組織要員の作業時における被ばく線量を,１作業当たり10ｍＳｖを目安に管理することができるため,実施組織要員の被ばく線量は,緊急作業に係る線量限度を超えないよう管理できる。

また,実施組織要員の作業場所への移動及び作業においては,作業場所の線量率を把握すること,状況に応じた対応を行うこと等により,実施組織要員の被ばく線量を可能な限り低減できる。

【補足説明資料1.1－６】

(2) 可溶性中性子吸収材の手動供給

臨界事故が発生した場合，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自動供給と並行して，可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材を手動供給する。

a．手順着手の判断基準

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した場合。

可溶性中性子吸収材の手動供給は，臨界事故の発生の判定を起点として20分後から実施するため，可溶性中性子吸収材の自動供給（臨界事故の発生の判定を起点として10分）の完了後であり，同一の配管から二つの供給手段により同時に可溶性中性子吸収材が供給されることはない。また，臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材が最低必要量を超えて多く供給された場合でも，想定しない経路への溢流が発生することはないことから，未臨界への移行に影響を及ぼさない。したがって，可溶性中性子吸収材の手動供給は，可溶性中性子吸収材の自動供給と並行して実施する。

【補足説明資料1.1－4】

b．操作手順

可溶性中性子吸収材の手動供給の手順の概要は以下のとおり。未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，可溶性中性子吸収材の自動供給において実施する，中性子線用サーベイメータ等を用いた線量当量率の計測と兼ねる。手順の概要を第1.1－2図から第1.1－3図，系統概要図を第1.1－8図から第1.1－9図，作業と所要時間を第1.1－10図から第1.1－11図に示す。

① 実施責任者は，手順着手の判断基準に基づき，実施組織要員に可溶性中性子吸収材の手動供給を行うよう指示する。

② 実施組織要員は，臨界事故が発生した機器を収納する建屋に移動し，可搬型可溶性中性子吸収材供給器と臨界事故が発生した機器に接続する配管を，供給ホースを用いて接続する。

③ 実施組織要員は，可搬型可溶性中性子吸収材供給器の供給容器に可溶性中性子吸収材を供給し，その後供給ポンプを手動で操作して臨界事故が発生した機器に可溶性中性子吸収材を供給する。

④ 実施組織要員は，可搬型可溶性中性子吸収材供給器の供給容器内の可溶性中性子吸収材量の減少を目視で確認することで，可溶性中性子吸収材が供給されたことを確認する。

⑤ 上記の手順に加え，実施責任者は，第1.1－6表に示

す補助パラメータを中央制御室の監視制御盤等において確認することにより，事故が発生した機器の状態等を確認する。

ｃ．操作の成立性

前処理建屋の可溶性中性子吸収材の手動供給の操作は，実施組織要員２人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から 35 分以内に可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材の手動供給を完了できる。

精製建屋の可溶性中性子吸収材の手動供給の操作は，実施組織要員２人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から 35 分以内に可搬型可溶性中性子吸収材供給器から可溶性中性子吸収材の手動供給を完了できる。

【補足説明資料 1.1－３】

⑶　可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給

溶解槽において臨界事故が発生した場合，中央制御室の安全系監視制御盤から手動による供給弁の開操作により，設計基準事故に対処するための設備である可溶性中性子吸収材緊急供給系から溶解槽へ可溶性中性子吸収材を供給する。

ａ．手順着手の判断基準

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した場合。

溶解槽に対して実施する可溶性中性子吸収材緊急供給系を用いた可溶性中性子吸収材の供給操作については，溶解槽に対して，可溶性中性子吸収材が最低必要量を超えて多く供給された場合でも，想定しない経路への溢流が発生することはないことから，未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対策に影響を及ぼさない。したがって，溶解槽に対して実施する可溶性中性子吸収材緊急供給系を用いた可溶性中性子吸収材の供給操作は，可溶性中性子吸収材の自動供給及び可溶性中性子吸収材の手動供給と並行して実施する。

【補足説明資料 1.1－４】

ｂ．操作手順

可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給の手順の概要は以下のとおり。未臨界への移行の成否判断及び未臨界の維持の確認は，可溶性中性子吸収材の自動供給において実施する，中性子線用サーベイメータ等を用いた線量当量率の計測と兼ねる。手順の概要を第1.1－２図，系統概要図を第1.1－８図，作業と所要時間を第1.1－10図に示す。

① 実施責任者は，手順着手の判断基準に基づき，実施組織要員に可溶性中性子吸収材緊急供給系の供給弁を開とするよう指示する。

② 実施組織要員は，中央制御室の安全系監視制御盤から可溶性中性子吸収材緊急供給系の供給弁を手動で開とする。

③ 実施組織要員は，中央制御室の安全系監視制御盤において可溶性中性子吸収材緊急供給系の供給弁の状態表示を確認することで，可溶性中性子吸収材緊急供給系から可溶性中性子吸収材の供給が開始されたことを確認する。

④ 上記の手順に加え，実施責任者は，第 1.1－6 表に示す補助パラメータを中央制御室の監視制御盤等において確認することにより，事故が発生した機器の状態等を確認する。

c．操作の成立性

溶解槽に対して実施する可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給は，実施組織要員 2 人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から 5 分以内に可溶性中性子吸収材緊急供給系から可溶性中性子吸収材の供給を開始できる。

【補足説明資料 1.1－3】

(4) 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,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。

ａ．手順着手の判断基準

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した場合。

ｂ．操作手順

臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の手順の概要は以下のとおり。臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気対策の成否は,可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計の指示値が６ｍ^3／ｈ以上であることにより判断する。手順の概要を第1.1－２図から第1.1－３図，系統概要図を第1.1－12図から第1.1－13図，作業と所要時間を第1.1－14図から第1.1－15図に示す。また，対処における各対策の判断方法と判断基準を第1.1－５表に示す。

① 実施責任者は，手順着手の判断基準に基づき，実施組織要員に臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気対策を実施するよう指示する。

② 実施組織要員は，臨界事故が発生した機器を収納する建屋に移動し，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する。また，可搬型建屋内ホースに可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計を接続する。

③ 実施組織要員は，一般圧縮空気系の供給弁を操作し，臨界事故が発生した機器に空気を供給する。この際の空気流量は，機器によらず６ｍ^3／ｈ以上とし，可搬型建屋内ホースに設置している流量調節弁により流量を調整する。調整後，流量が変動しないよう，流量調節弁の開度を固定する。これにより，機器内の水素濃度はドライ換算８ｖｏｌ％未満を維持し，ドライ換算４ｖｏｌ％を下回る。

④ 実施組織要員は，可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計により，臨界事故が発生した機器に供給された空気の流量を計測する。

⑤ 実施責任者は，可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計の指示値が６ｍ^3／ｈ以上であることを確認し，放射線分解水素の掃気の成否を判断する。

⑥ 実施責任者は，廃ガス貯留槽による放射性物質を含む気体の導出完了後，実施組織要員に臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気のための空気供給の停止

を指示する。実施組織要員は，実施責任者からの空気供給の停止の指示により，一般圧縮空気系の供給弁を操作し，空気の供給を停止する。

⑦ 上記の手順に加え，実施責任者は，第1.1－6表に示す補助パラメータを中央制御室の監視制御盤等において確認することにより，事故が発生した機器の状態等を確認する。

c．操作の成立性

前処理建屋の臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気操作は，実施組織要員2人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から臨界事故が発生した機器への空気供給準備完了まで40分以内で実施可能であり，廃ガス貯留槽による放射性物質を含む気体の導出完了まで空気を供給できる。

精製建屋の臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気操作は，実施組織要員2人で作業を実施し，臨界事故の発生の判定から臨界事故が発生した機器への空気供給準備完了まで40分以内で実施可能であり，廃ガス貯留槽による放射性物質を含む気体の導出完了まで空気を供給できる。

【補足説明資料1.1－3】

本対処においては，臨界事故による臨界事故が発生した機器を収納する建屋の線量率の上昇による作業への影響を考慮する。

臨界事故が発生した機器を収納する建屋で実施する作業

は,臨界事故の発生の判定を起点として20分後から開始するが,重大事故時可溶性中性子吸収材供給系から可溶性中性子吸収材が供給されることで,臨界事故の発生の判定を起点として10分後には未臨界に移行しているため,当該作業において臨界事故が発生した機器から直接到達する放射線を考慮する必要はない。

ただし,臨界事故が発生した機器に接続される廃ガス処理設備の配管内部,貯留設備の配管内部及び廃ガス貯留槽に放射性希ガス等が移行し,それによる配管等の近傍における線量率の上昇の可能性がある。その場合でも,アクセスルート及び操作場所上に当該配管等は存在せず,また,建屋躯体による遮蔽により,臨界事故による線量率の上昇は一定程度に収まる。

重大事故の対処においては,通常の安全対策に加えて,放射線環境や作業環境に応じた防護具の配備を行い,移動時及び作業時の状況に応じて着用することとする。

線量管理については個人線量計を着用し,1作業当たり10ｍＳｖ以下とすることを目安に管理する。

以上より,実施組織要員の作業時における被ばく線量を,1作業当たり10ｍＳｖを目安に管理することができるため,実施組織要員の被ばく線量は,緊急作業に係る線量限度を超えないよう管理できる。

また,実施組織要員の作業場所への移動及び作業においては,作業場所の線量率を把握すること,状況に応じた対応を行うこと等により,実施組織要員の被ばく線量を可能な限り

低減できる。

【補足説明資料1.1－６】

(5) 貯留設備による放射性物質の貯留

臨界事故が発生した場合,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,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の塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の貯留設備の廃ガス貯留槽（以下1.1.3では「廃ガス貯留槽」という。）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で開とするとともに貯留設備の空気圧縮機を自動で起動し，廃ガス貯留槽に放射性物質を含む気体を導出する。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廃ガス貯留槽に導出完了後,廃ガス処理設備を再起動し,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する。

貯留設備は,廃ガス処理系統内の空気を１時間にわたって貯留できる設計としている。貯留設備による放射性物質を含む気体の貯留に係る流量及び圧力の変化の概念図を第1.1－16図(１)及び(２)に，制御の概念図を第1.1－16図(３)及び(４)に示す。

ａ．手順着手の判断基準

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した場合。

ｂ．操作手順

貯留設備による放射性物質の貯留の手順の概要は以下のとおり。廃ガス処理設備への系統切替の実施は，貯留設備の圧力計の指示値が0.7ＭＰａに達した場合とする。手順の概要を第1.1－２図から第1.1－３図，系統概要図を第1.1－17図から第1.1－18図，作業と所要時間を第1.1－14図から第1.1－15図に示す。また，本対処における各対策の判断方法と判断基準を第1.1－５表に示す。

① 実施責任者は，手順着手の判断基準に基づき，実施組織要員に放射性物質を含む気体の廃ガス貯留槽への導出が自動的に開始されたことを確認するよう指示する。

② 実施組織要員は，中央制御室の監視制御盤において，廃ガス処理設備の隔離弁が閉となったこと，貯留設備の隔離弁が開となったこと及び空気圧縮機が起動していることを確認する。さらに，精製建屋にあっては，中央制御室の安全系監視制御盤において，廃ガス処理

設備の排風機が停止したことを確認する。

③ 実施組織要員は，廃ガス貯留槽へ放射性物質を含む気体の導出が開始されたことを，中央制御室の監視制御盤において，貯留設備の圧力計の指示値の上昇，廃ガス貯留槽入口に設置する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確認する。また，実施組織要員は，溶解槽圧力計又は廃ガス洗浄塔入口圧力計により，廃ガス処理設備の系統内の圧力が水封部の水頭圧に相当する圧力範囲内に維持され，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。

④ 実施責任者は,廃ガス貯留槽内の圧力が0.7ＭＰａに達した場合に，放射性物質を含む気体の導出完了と判断し，実施組織要員に廃ガス処理設備への系統切替を指示する。

⑤ 実施組織要員は，中央制御室において，廃ガス処理設備の隔離弁を開とするとともに，廃ガス処理設備の排風機を起動して，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する。この操作により，一時的に貯留設備と廃ガス処理設備両方への流路が構築され，廃ガス処理設備内の圧力が平常運転時よりも低下するが，その場合でも水封部により圧力は制限され，系統の健全性は維持される。また，廃ガス貯留槽の入口には逆止弁が設けられており，廃ガス処理設備の排風機を起動した場合でも廃ガス貯留槽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。

⑥ 実施組織要員は，中央制御室において，廃ガス処理設備の排風機を起動した後に，廃ガス貯留槽の隔離弁を閉止し，貯留設備の空気圧縮機を停止する。その後，実施組織要員は，廃ガス処理設備の排風機が起動したことを，中央制御室の安全系監視制御盤の排風機の運転表示により確認する。

⑦ 実施組織要員は，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。

⑧ 上記の手順に加え，実施責任者は，第1.1－6表に示す補助パラメータを中央制御室の監視制御盤等において確認することにより，事故が発生した機器の状態等を確認する。

c．操作の成立性

せん断処理・溶解廃ガス処理設備を用いて放出経路を復旧するための操作は，実施組織要員2人で作業を実施し，廃ガス貯留槽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起動完了まで3分以内に実施可能である。貯留設備の空気圧縮機を停止するための操作は，廃ガス処理設備の排風機起動操作に続けて，実施組織要員2人で作業を実施し，廃ガス処理設備の排風機起動操作後，5分以内に実

施可能である。

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）を用いて放出経路を復旧するための操作は，実施組織要員２人で作業を実施し，廃ガス貯留槽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起動完了まで３分以内に実施可能である。貯留設備の空気圧縮機を停止するための操作は，廃ガス処理設備の排風機起動操作に続けて，実施組織要員２人で作業を実施し，廃ガス処理設備の排風機起動操作後，５分以内に実施可能である。

【補足説明資料1.1－３】

重大事故の対処においては，通常の安全対策に加えて，放射線環境や作業環境に応じた防護具の配備を行い，移動時及び作業時の状況に応じて着用することとする。

線量管理については個人線量計を着用し，１作業当たり10ｍＳｖ以下とすることを目安に管理する。

以上より，実施組織要員の作業時における被ばく線量を，１作業当たり10ｍＳｖを目安に管理することができるため，実施組織要員の被ばく線量は，緊急作業に係る線量限度を超えないよう管理できる。

また，実施組織要員の作業場所への移動及び作業においては，作業場所の線量率を把握すること，状況に応じた対応を行うこと等により，実施組織要員の被ばく線量を可能な限り低減できる。

【補足説明資料1.1－６】

(6) 重大事故時の対応手段の選択

重大事故時の対応手段の選択フローチャートを第1.1－19図に示す。

臨界事故が発生した場合には,可溶性中性子吸収材の自動供給の手順に従い,未臨界に移行し,及び未臨界を維持する。

また,臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気対策の手順に従い,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。

さらに，貯留設備による放射性物質の貯留の手順に従い，放射性物質の大気中への放出量を低減する。

臨界事故の拡大を防止するための対応においては,対応手段の選択を要しない。

上記の手順の実施において,計装設備を用いて監視するパラメータを第1.1－３表に示す。また，この監視パラメータのうち,機器等の状態を直接監視する重要監視パラメータの計測が困難となった場合は，第1.1－７表の重要代替監視パラメータを用いる。

また,全交流動力電源喪失によらずに発生する臨界事故への対処においては,「1.9　電源の確保に関する手順等」,「1.10　事故時の計装に関する手順等」及び「1.12　監視測定等に関する手順等」に記載する電源設備，計測制御設備及び放射線監視設備をそれぞれ用いる。

1.1.3.2　その他の手順項目について考慮する手順

重要監視パラメータが計測不能となった場合の重要代替監視パラメータによる推定に関する手順については，「1.10　事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

大気中への放射性物質の放出の状態監視等に係る監視測定に関する手順については，「1.12　監視測定等に関する手順等」にて整備する。

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（１／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	可溶性中性子吸収材の自動供給	溶解設備 ・　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） ・　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） ・　溶解槽（設計基準対象の施設と兼用） ・　ハル洗浄槽（設計基準対象の施設と兼用） ・　エンドピース酸洗浄槽（設計基準対象の施設と兼用） 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） 計測制御設備 ・　臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用） ・　臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用） ・　緊急停止系（前処理施設用，電路含む） 代替安全保護回路 ・　臨界検知用放射線検出器（溶解槽用） ・　緊急停止系（前処理施設用，電路含む） 制御室 ・　緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む） ・　監視制御盤（前処理施設用）（設計基準対象の施設と兼用） 代替制御室 ・　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）	重大事故等対処設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（２／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	可溶性中性子吸収材の自動供給	受電開閉設備・受電変圧器（設計基準対象の施設と兼用） ・　受電開閉設備 ・　受電変圧器 所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　6.9ｋＶ非常用主母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用主母線 ・　6.9ｋＶ非常用母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用母線 所内低圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 ・　460Ｖ運転予備用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　計測制御用交流電源設備 圧縮空気設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　一般圧縮空気系 代替圧縮空気設備 ・　代替安全圧縮空気系	重大事故等対処設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書
			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） ・　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） ・　第５一時貯留処理槽（設計基準対象の施設と兼用） ・　第７一時貯留処理槽（設計基準対象の施設と兼用） 計測制御設備 ・　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）		・精製課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（３／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	可溶性中性子吸収材の自動供給	・　緊急停止系（精製施設用，電路含む） 制御室 ・　緊急停止操作スイッチ（精製施設用，電路含む） ・　監視制御盤（精製施設用）（設計基準対象の施設と兼用） 受電開閉設備・受電変圧器（設計基準対象の施設と兼用） ・　受電開閉設備 ・　受電変圧器 所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　6.9ｋＶ非常用主母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用主母線 ・　6.9ｋＶ非常用母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用母線 所内低圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 ・　460Ｖ運転予備用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　計測制御用交流電源設備 圧縮空気設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　一般圧縮空気系	重大事故等対処設備	・精製課重大事故等発生時対応手順書
			計測制御設備 ・　ガンマ線用サーベイメータ ・　中性子線用サーベイメータ		・前処理課重大事故等発生時対応手順書 ・精製課重大事故等発生時対応手順書
		可溶性中性子吸収材の手動供給	溶解設備 ・　配管・弁（設計基準対象の施設と兼用） ・　可搬型可溶性中性子吸収材供給器 分析設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　配管・弁	自主対策設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（４／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	可溶性中性子吸収材の手動供給	精製建屋一時貯留処理設備 ・　配管・弁（設計基準対象の施設と兼用） ・　可搬型可溶性中性子吸収材供給器	自主対策設備	・精製課重大事故等発生時対応手順書
		可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）	溶解設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　溶解槽 ・　可溶性中性子吸収材緊急供給系 圧縮空気設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　安全圧縮空気系 制御室（設計基準対象の施設と兼用） ・　安全系監視制御盤（前処理施設用） 所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　6.9ｋＶ非常用主母線 ・　6.9ｋＶ非常用母線 所内低圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　第２非常用直流電源設備		・前処理課重大事故等発生時対応手順書
放射線分解水素の掃気への対応		臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	溶解設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　溶解槽 ・　ハル洗浄槽 ・　エンドピース酸洗浄槽 圧縮空気設備 ・　一般圧縮空気系（設計基準対象の施設と兼用） ・　機器圧縮空気供給配管・弁 ・　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） ・　安全圧縮空気系（設計基準対象の施設と兼用） 計測制御設備 ・　臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用） ・　臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用） ・　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）	重大事故等対処設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（５／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
放射線分解水素の掃気への対応	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	代替安全保護回路 ・　臨界検知用放射線検出器（溶解槽用） 受電開閉設備・受電変圧器（設計基準対象の施設と兼用） ・　受電開閉設備 ・　受電変圧器 所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　6.9ｋＶ非常用主母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用主母線 ・　6.9ｋＶ非常用母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用母線 所内低圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 ・　460Ｖ運転予備用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　計測制御用交流電源設備	重大事故等対処設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書
			精製建屋一時貯留処理設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　第５一時貯留処理槽 ・　第７一時貯留処理槽 圧縮空気設備 ・　一般圧縮空気系（設計基準対象の施設と兼用） ・　機器圧縮空気供給配管・弁 ・　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） ・　安全圧縮空気系（設計基準対象の施設と兼用） 計測制御設備 ・　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） ・　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） 受電開閉設備・受電変圧器（設計基準対象の施設と兼用） ・　受電開閉設備 ・　受電変圧器		・精製課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（６／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
放射線分解水素の掃気への対応	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解用供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　6.9ｋＶ非常用主母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用主母線 ・　6.9ｋＶ非常用母線 ・　6.9ｋＶ運転予備用母線 所内低圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 ・　460Ｖ運転予備用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　計測制御用交流電源設備	重大事故等対処設備	・精製課重大事故等発生時対応手順書
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	せん断処理・溶解廃ガス処理設備 ・　凝縮器（設計基準対象の施設と兼用） ・　高性能粒子フィルタ（設計基準対象の施設と兼用） ・　排風機（設計基準対象の施設と兼用） ・　隔離弁（設計基準対象の施設と兼用） ・　主配管・弁（設計基準対象の施設と兼用） ・　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 ・　貯留設備の廃ガス貯留槽 ・　貯留設備 配管・弁 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　主配管 主排気筒（設計基準対象の施設と兼用） 低レベル廃液処理設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　第１低レベル廃液処理系 計測制御設備 ・　臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用） ・　臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用） ・　溶解槽圧力計（設計基準対象の施設と兼用）		・前処理課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（７／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
貯留設備による放射性物質の貯留	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解用供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	貯留設備による放射性物質の貯留	・　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) 代替安全保護回路 ・　臨界検知用放射線検出器（溶解槽用） 制御室（設計基準対象の施設と兼用） ・　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） 受電開閉設備・受電変圧器（設計基準対象の施設と兼用） ・　受電開閉設備 ・　受電変圧器 所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 ・　460Ｖ運転予備用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用 ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　計測制御用交流電源設備 圧縮空気設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　一般圧縮空気系 ・　安全圧縮空気系 冷却水設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　一般冷却水系 試料分析関係設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　放出管理分析設備 ・　環境試料測定設備	重大事故等対処設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（８／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
貯留設備による放射性物質の貯留	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解用供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	貯留設備による放射性物質の貯留	放射線監視設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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 環境管理設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　放射能観測車 ・　気象観測設備	重大事故等対処設備	・前処理課重大事故等発生時対応手順書
			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（設計基準対象の施設と兼用） ・　高性能粒子フィルタ（設計基準対象の施設と兼用） ・　排風機（設計基準対象の施設と兼用） ・　隔離弁（設計基準対象の施設と兼用） ・　主配管・弁（設計基準対象の施設と兼用） ・　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 ・　貯留設備の廃ガス貯留槽 ・　貯留設備 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（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　主配管 主排気筒（設計基準対象の施設と兼用） 低レベル廃液処理設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　第１低レベル廃液処理系 計測制御設備 ・　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） ・　廃ガス洗浄塔入口圧力計（設計基準対象の施設と兼用） ・　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) 制御室（設計基準対象の施設と兼用） ・　監視制御盤（精製施設用） ・　安全系監視制御盤（精製施設用）		・精製課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－１表　機能喪失を想定する設計基準事故に対処するための設備と整備する対応手段，対処設備，手順書一覧（９／９）

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段	対処設備		手順書
貯留設備による放射性物質の貯留	【前処理建屋】 溶解槽 ・燃料送り出し装置 ・燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解用供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路（安重） ・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 ・せん断処理設備の計測制御系（せん断刃位置） ・エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路（安重） ・エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路（安重） ハル洗浄槽 ・溶解槽硝酸ポンプ ・溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路（安重） ・硝酸供給槽密度低によるせん断停止回路（安重） ・溶解槽を加熱する蒸気供給設備 ・溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路（安重）	貯留設備による放射性物質の貯留	受電開閉設備・受電変圧器（設計基準対象の施設と兼用） ・　受電開閉設備 ・　受電変圧器 所内高圧系統（設計基準対象の施設と兼用） ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　460Ｖ非常用母線 ・　460Ｖ運転予備用母線 直流電源設備（設計基準対象の施設と兼用 ・　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（設計基準対象の施設と兼用） ・　計測制御用交流電源設備 圧縮空気設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　一般圧縮空気系 ・　安全圧縮空気系 冷却水設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　一般冷却水系 試料分析関係設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　放出管理分析設備 ・　環境試料測定設備 放射線監視設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　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 環境管理設備（設計基準対象の施設と兼用） ・　放射能観測車 ・　気象観測設備	重大事故等対処設備	・精製課重大事故等発生時対応手順書

第1.1－2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	可溶性中性子吸収材の手動供給	可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）
	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	自主対策設備	自主対策設備
前処理建屋臨界	代替安全保護回路	臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）	○	○	○	×	×
	代替制御室	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）	○	×	×	×	×
	代替安全保護回路	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	○	○	○	×	×
	代替圧縮空気設備	代替安全圧縮空気系	○	×	×	×	×
	制御室	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）	×	×	○	×	○
	計測制御設備	溶解槽圧力計	×	×	○	×	×
	（制御室）	緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む）	○	×	×	×	×
	（計測制御設備）	緊急停止系（前処理施設用，電路含む）	○	×	×	×	×
		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）	○	○	○	×	×
		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	×	×	×	○	×

第1.1－2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	可溶性中性子吸収材の手動供給	可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）
	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	自主対策設備	自主対策設備
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	×	×	○	×	×
		貯留設備の廃ガス貯留槽	×	×	○	×	×
		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	×	×	○	×	×
		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　高レベル濃縮廃液廃ガス処理系	主配管［流路］	×	×	○	×	×
	主排気筒	主排気筒	×	×	○	×	×
	冷却水設備	一般冷却水系	×	×	○	×	×
	圧縮空気設備	一般圧縮空気系	○	○	○	×	×
	（圧縮空気設備）	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］	×	○	×	×	×
	圧縮空気設備	安全圧縮空気系	×	○	○	×	○
	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	×	×	○	×	×

第1.1－2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	可溶性中性子吸収材の手動供給	可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）
	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	自主対策設備	自主対策設備
精製建屋臨界	制御室	監視制御盤（精製施設用）	○	×	○	×	×
		安全系監視制御盤（精製施設用）	×	×	○	×	×
	計測制御設備	廃ガス洗浄塔入口圧力計	×	×	○	×	×
	（制御室）	緊急停止操作スイッチ（精製施設用，電路含む）	○	×	×	×	×
	（計測制御設備）	緊急停止系（精製施設用，電路含む）	○	×	×	×	×
		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）	○	○	○	×	×
		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	×	×	○	×	×

第1.1－2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	可溶性中性子吸収材の手動供給	可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）
	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	自主対策設備	自主対策設備
精製建屋 臨界	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	×	×	○	×	×
		貯留設備の廃ガス貯留槽	×	×	○	×	×
		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］	×	×	○	×	×
	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［流路］	×	×	○	×	×
	主排気筒	主排気筒	×	×	○	×	×
	冷却水設備	一般冷却水系	×	×	○	×	×
	圧縮空気設備	一般圧縮空気系	○	○	○	×	×
	（圧縮空気設備）	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］	×	○	×	×	×
	圧縮空気設備	安全圧縮空気系	×	○	○	×	×
	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1.1－３表　計装設備の主要設備の仕様（１／３）

対応手段	重大事故の対応に必要となる監視項目		監視パラメータ（計器）
1.1.3.1　臨界事故の拡大防止対策の対応手順 ⑴　可溶性中性子吸収材の自動供給			
前処理課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 着手判断と同じ	着手判断と同じ
		【成否判断】 放射線レベル	中性子線用サーベイメータ（可搬型） ガンマ線用サーベイメータ（可搬型）
	操作	－（重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁の開動作の表示）	－
精製課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 着手判断と同じ	着手判断と同じ
		【成否判断】 放射線レベル	中性子線用サーベイメータ（可搬型） ガンマ線用サーベイメータ（可搬型）
	操作	－（重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁の開動作の表示）	－
1.1.3.1　臨界事故の拡大防止対策の対応手順 ⑵　可溶性中性子吸収材の手動供給 ⑶　可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給			
前処理課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 着手判断と同じ	着手判断と同じ
		【成否判断】 放射線レベル	中性子線用サーベイメータ（可搬型） ガンマ線用サーベイメータ（可搬型）
	操作	－（目視による確認及び可溶性中性子吸収材緊急供給系の供給弁の開動作の表示）	－
精製課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 着手判断と同じ	着手判断と同じ
		【成否判断】 放射線レベル	中性子線用サーベイメータ（可搬型） ガンマ線用サーベイメータ（可搬型）
	操作	－（目視による確認及び可溶性中性子吸収材緊急供給系の供給弁の開動作の表示）	－

第1.1－３表　計装設備の主要設備の仕様（２／３）

対応手段	重大事故の対応に必要となる監視項目		監視パラメータ（計器）
1.1.3.1　臨界事故の拡大防止対策の対応手順 ⑷　臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気			
前処理課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 着手判断と同じ	着手判断と同じ
		【成否判断】 貯槽掃気圧縮空気流量	可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計（可搬型）
	操作	該当なし	－
精製課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 着手判断と同じ	着手判断と同じ
		【成否判断】 貯槽掃気圧縮空気流量	可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計（可搬型）
	操作	該当なし	－

第1.1－３表　計装設備の主要設備の仕様（３／３）

対応手段	重大事故等の対応に必要となる監視項目		監視パラメータ（計器）
1.1.3.1　臨界事故の拡大防止対策の対応手順 ⑸　貯留設備による放射性物質の貯留			
前処理課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 廃ガス貯留槽圧力	貯留設備の圧力計（常設）
		【成否判断】 該当なし	－
	操作	廃ガス貯留槽圧力 廃ガス貯留槽流量 廃ガス貯留槽放射線レベル 溶解槽圧力	貯留設備の圧力計（常設） 貯留設備の流量計（常設） 貯留設備の放射線モニタ（常設） 溶解槽圧力計（常設）
精製課重大事故等発生時対応手順書	判断基準	【着手判断】 放射線レベル	臨界検知用放射線検出器（常設）
		【実施判断】 廃ガス貯留槽圧力	貯留設備の圧力計（常設）
		【成否判断】 該当なし	－
	操作	廃ガス貯留槽圧力 廃ガス貯留槽流量 廃ガス貯留槽放射線レベル 廃ガス洗浄塔入口圧力	貯留設備の圧力計（常設） 貯留設備の流量計（常設） 貯留設備の放射線モニタ（常設） 廃ガス洗浄塔入口圧力計（常設）

第 1.1－４表　臨界事故の発生を想定する機器

建屋	機器名称
前処理建屋	溶解槽Ａ
	溶解槽Ｂ
	ハル洗浄槽Ａ
	ハル酸洗浄槽Ｂ
	エンドピース酸洗浄槽Ａ
	エンドピース酸洗浄槽Ｂ
精製建屋	第５一時貯留処理槽
	第７一時貯留処理槽

第1.1－５表　臨界事故への対処における各対策の判断方法と判断基準

判断項目	判断方法	判断基準
未臨界への移行の成否判断	中性子線用サーベイメータ等を用いて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の計測	線量当量率が平常運転時程度まで低下したこと
固体状又は液体状の核燃料物質の移送停止の成否判断	中央制御室の緊急停止操作スイッチにおいて，状態表示ランプの点灯確認	中央制御室の緊急停止操作スイッチにおいて，状態表示ランプが点灯したこと
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気の成否判断	可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計により，供給されている空気の流量の計測	可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計の指示値が６m^3／ｈ以上であること
廃ガス処理設備への系統切替の実施判断	貯留設備の圧力計により，廃ガス貯留槽内の圧力の計測	貯留設備の圧力計の指示値が 0.7ＭＰａに達したこと
換気復旧の成否判断	中央制御室の安全系監視制御盤において，排風機の運転表示ランプの点灯確認	中央制御室の安全系監視制御盤において，排風機の運転表示ランプが点灯したこと

第 1.1－6 表　臨界事故の対処において確認する補助パラメータ

分類	補助パラメータ	可搬	常設
貯槽の液位	貯槽液位	－	○
貯槽の温度	貯槽温度	－	○
溶液の密度	溶液密度	－	○
放射線のレベル	放射線レベル※1	－	○
漏えい液受皿の液位	漏えい液受皿液位	－	○
フィルタの差圧	フィルタ差圧	－	○
圧縮空気貯槽の圧力	圧縮空気貯槽圧力	－	○
室の差圧	室差圧	－	○
建屋内の放射線のレベル	エリアモニタ	－	○
大気中への放射性物質の放出状況	主排気筒の排気筒モニタ※2	－	○

※1　溶解槽の放射線レベルを示す
※2　第 45 条　監視測定設備

第1.1－7表　重要代替監視パラメータによる主要パラメータの推定方法

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ※2	代替パラメータの推定方法
貯槽の放射線レベル	放射線レベル※1	a．放射線レベル（他チャンネル）	a．他チャンネルの放射線レベル計にて貯槽の放射線レベルを測定する。
	放射線レベル	—	携行型及び可搬型設備の計測用であるため，重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと，かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり，対象パラメータの計測が困難とはならないことから，代替パラメータは無し。
貯槽掃気圧縮空気の流量	貯槽掃気圧縮空気流量	—	可搬型設備の計測用であるため，重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと，かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり，対象パラメータの計測が困難とはならないことから，代替パラメータは無し。
廃ガス貯留槽の圧力	廃ガス貯留槽圧力※1	a．廃ガス貯留槽圧力（他チャンネル）※1	a．貯留設備への放射性物質の導出開始及び完了を判断するために計測し，万一，廃ガス貯留槽の圧力が監視できなくなった場合には，異なる計測点の圧力計よりパラメータを測定する。
廃ガス貯留槽の流量	廃ガス貯留槽流量※1	a．廃ガス貯留槽流量（他チャンネル）※1	a．貯留設備への放射性物質の導出が開始されたことを判断するために計測し，万一，廃ガス貯留槽への流量が監視できなくなった場合には，異なる計測点の流量計よりパラメータを測定する。
廃ガス貯留槽の放射線レベル	廃ガス貯留槽放射線レベル※1	a．廃ガス貯留槽放射線レベル（他チャンネル）※	a．貯留設備への放射性物質の導出が開始されたことを判断するために計測し，万一，廃ガス貯留槽の放射線レベルが監視できなくなった場合には，異なる計測点の放射線レベル検出器よりパラメータを測定する。
溶解槽の圧力	溶解槽圧力	a．溶解槽圧力（他チャンネル）	a．他チャンネルの圧力計にて溶解槽圧力を測定する。
廃ガス洗浄塔の入口圧力	廃ガス洗浄塔入口圧力	a．廃ガス洗浄塔入口圧力（他チャンネル）	a．他チャンネルの圧力計にて廃ガス洗浄塔入口圧力を測定する。

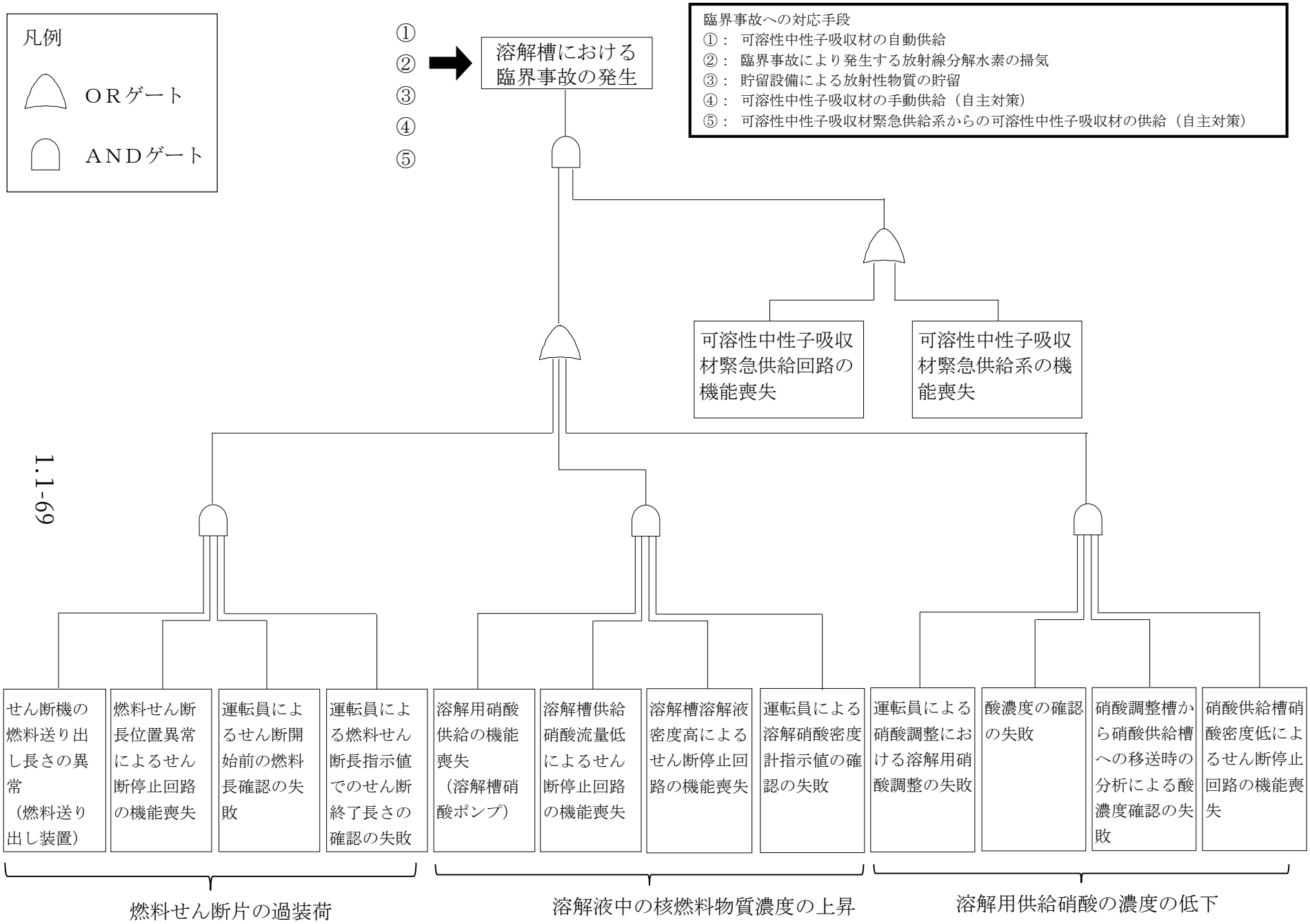
※1：重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの監視には常設の計器を使用する。

※2：重要代替監視パラメータは以下のとおり分類し，これを優先順位とする。

a．異なる計測点（他チャンネル）への接続による測定

b．他パラメータからの換算等による推定

c．他パラメータの推移による状況の推定



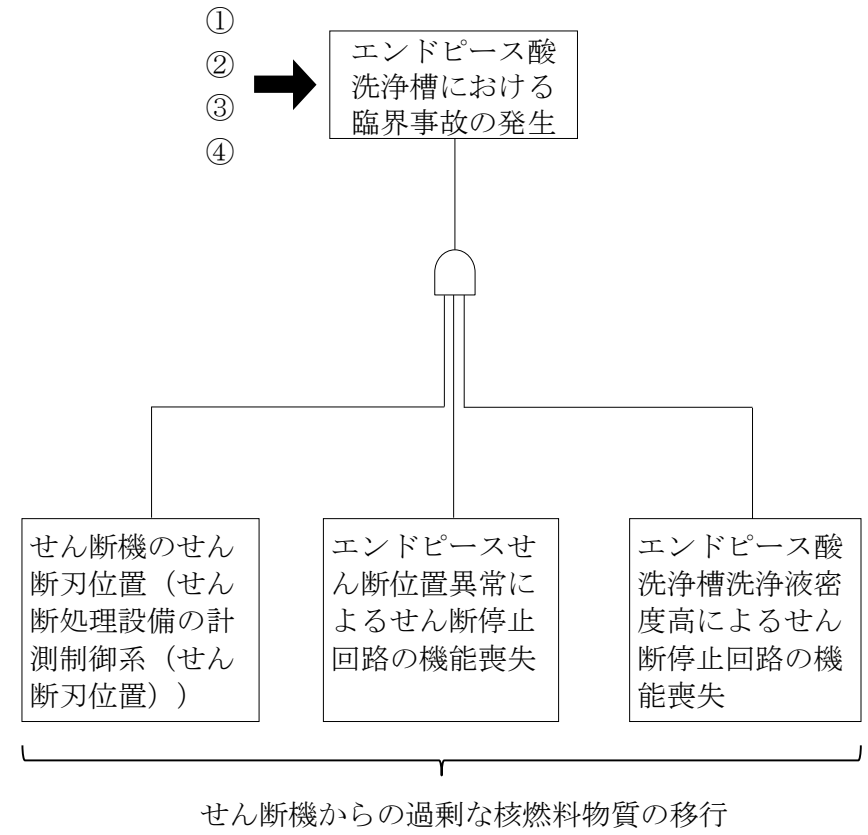
第1.1－1図（1）　臨界事故の拡大防止対策のフォールトツリー分析（溶解槽）

凡例

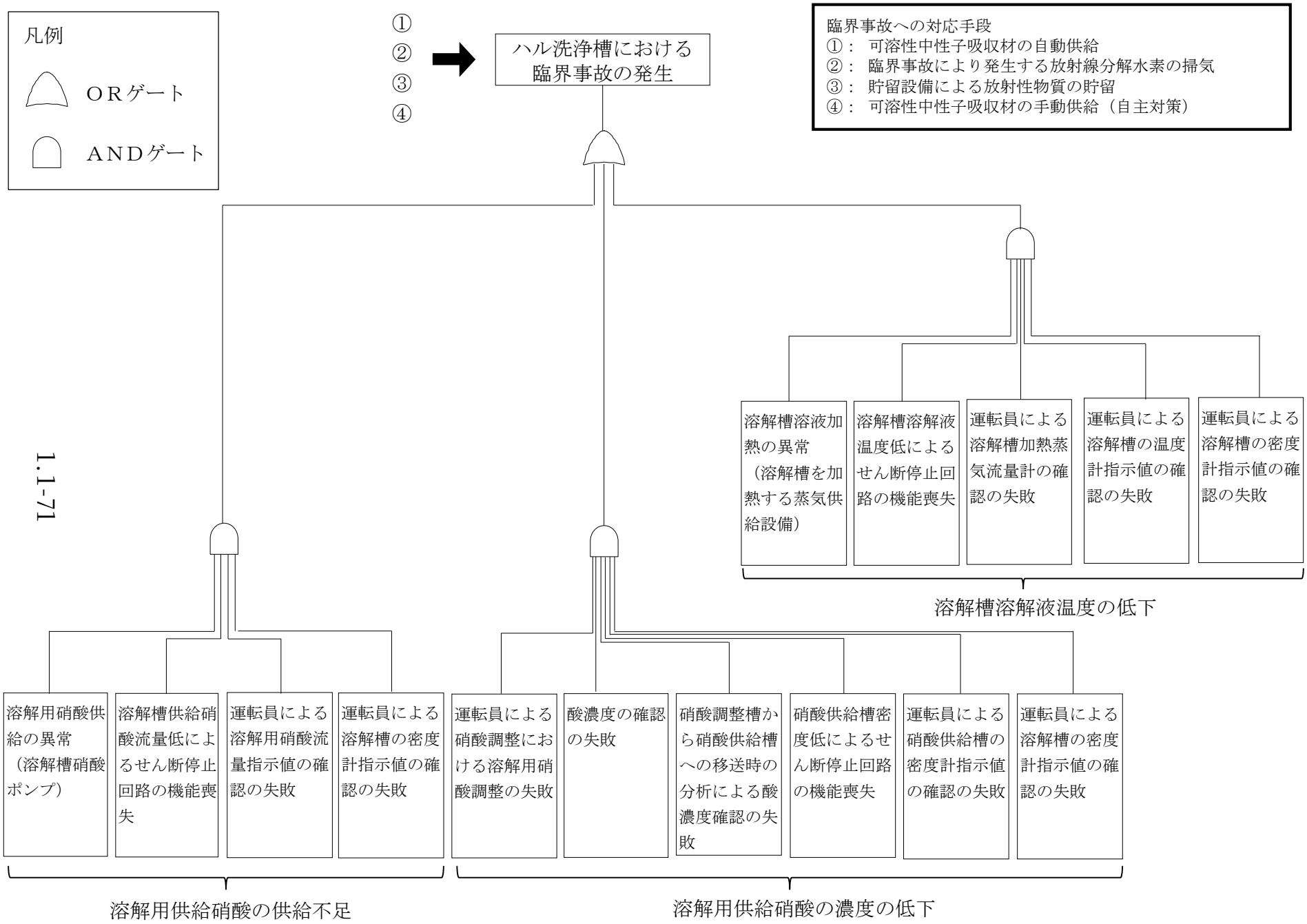
ＯＲゲート

ＡＮＤゲート

臨界事故への対応手段
①： 可溶性中性子吸収材の自動供給
②： 臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気
③： 貯留設備による放射性物質の貯留
④： 可溶性中性子吸収材の手動供給（自主対策）



第1.1－１図（２）　臨界事故の拡大防止対策のフォールトツリー分析（エンドピース酸洗浄槽）



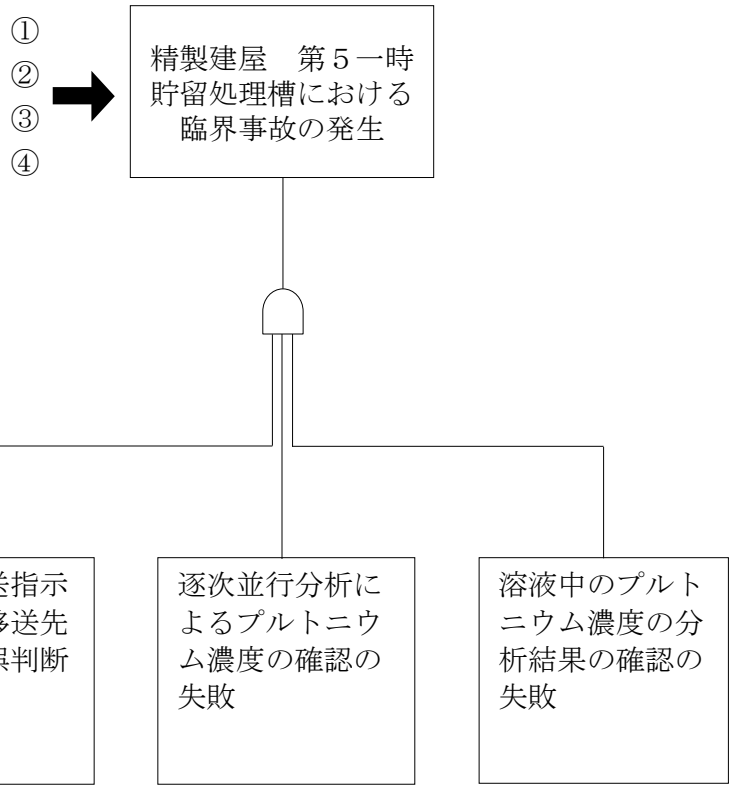
第1.1－１図（３）　臨界事故の拡大防止対策のフォールトツリー分析（ハル洗浄槽）

凡例

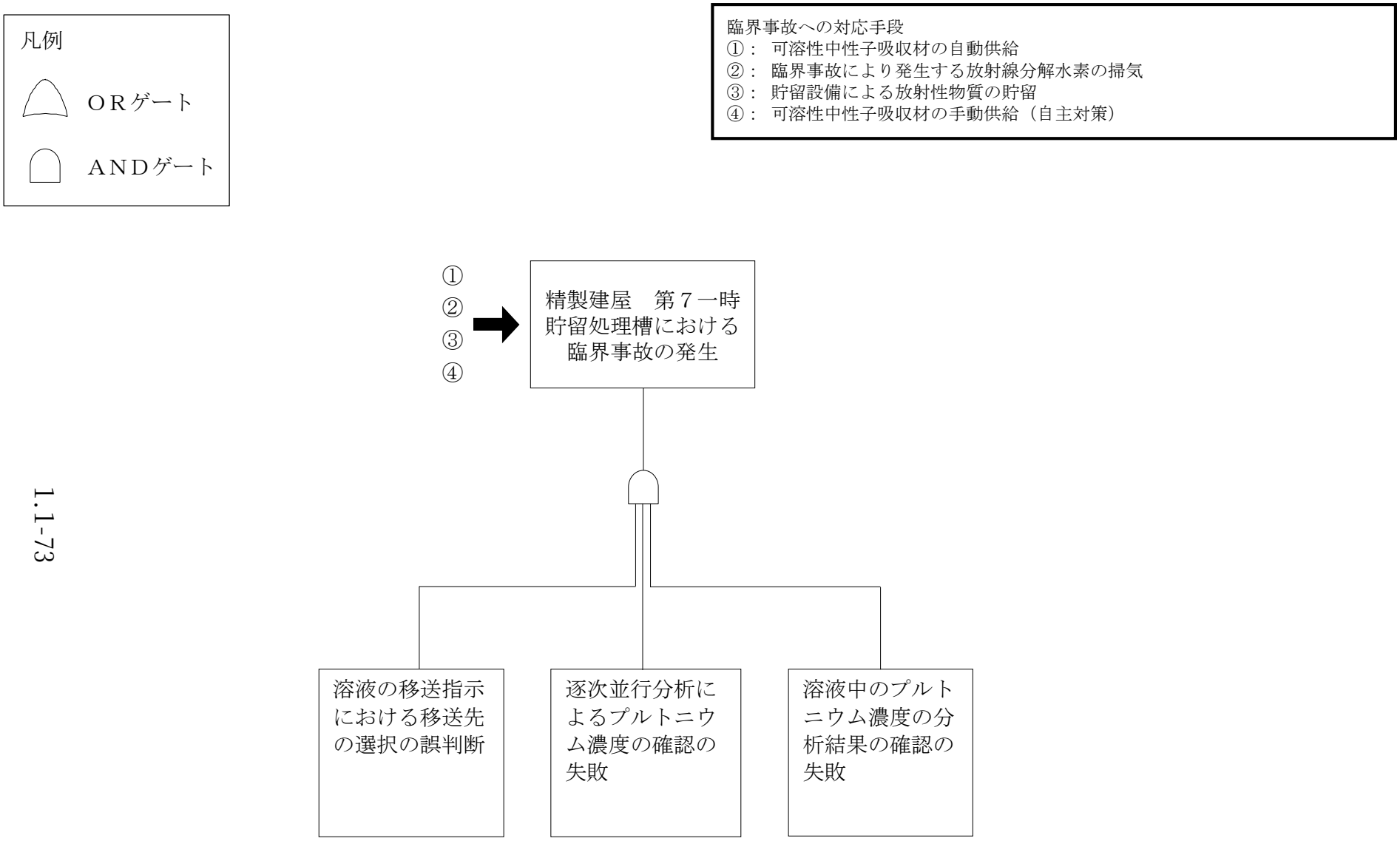
ＯＲゲート

ＡＮＤゲート

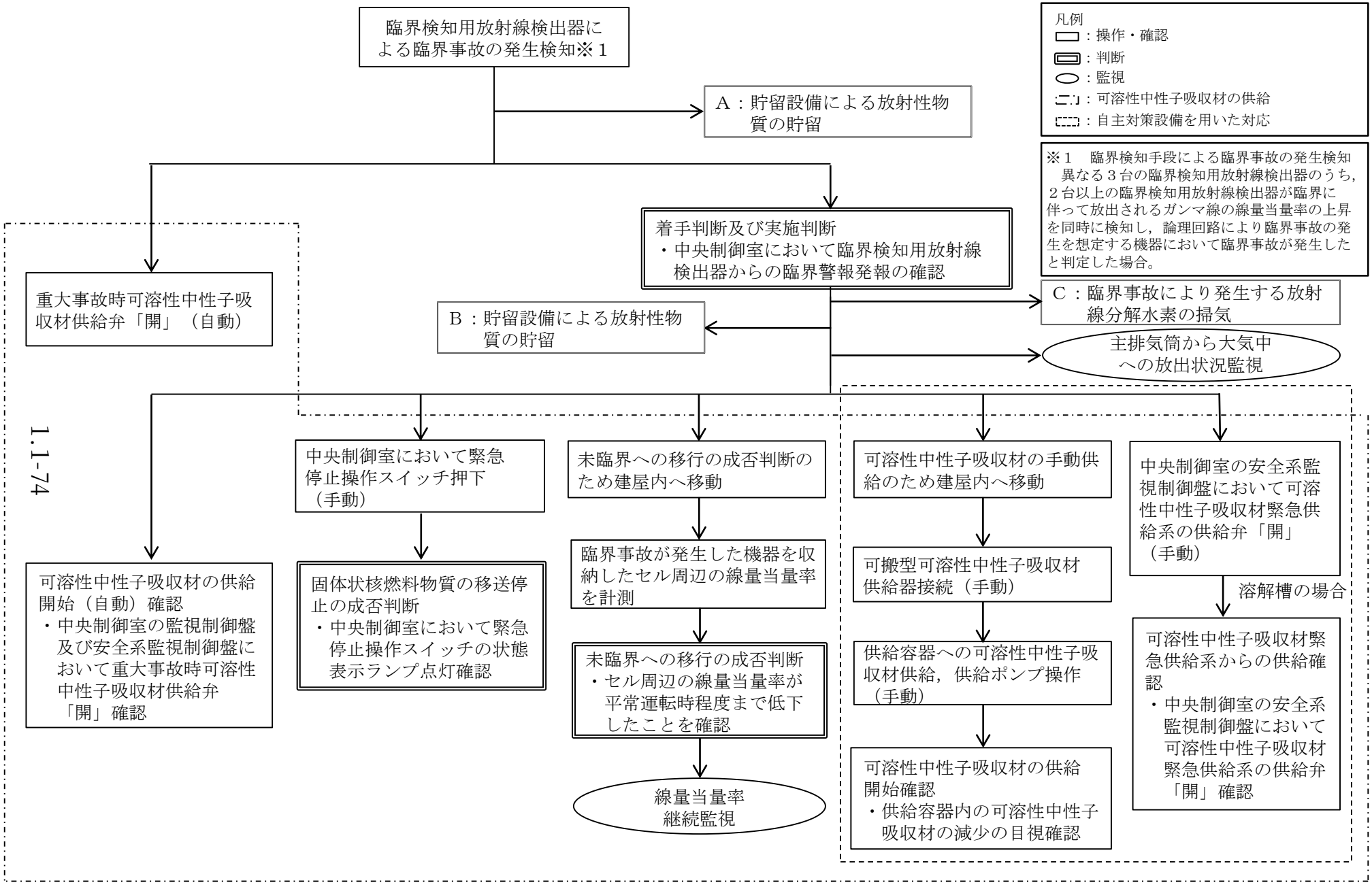
臨界事故への対応手段
①： 可溶性中性子吸収材の自動供給
②： 臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気
③： 貯留設備による放射性物質の貯留
④： 可溶性中性子吸収材の手動供給（自主対策）



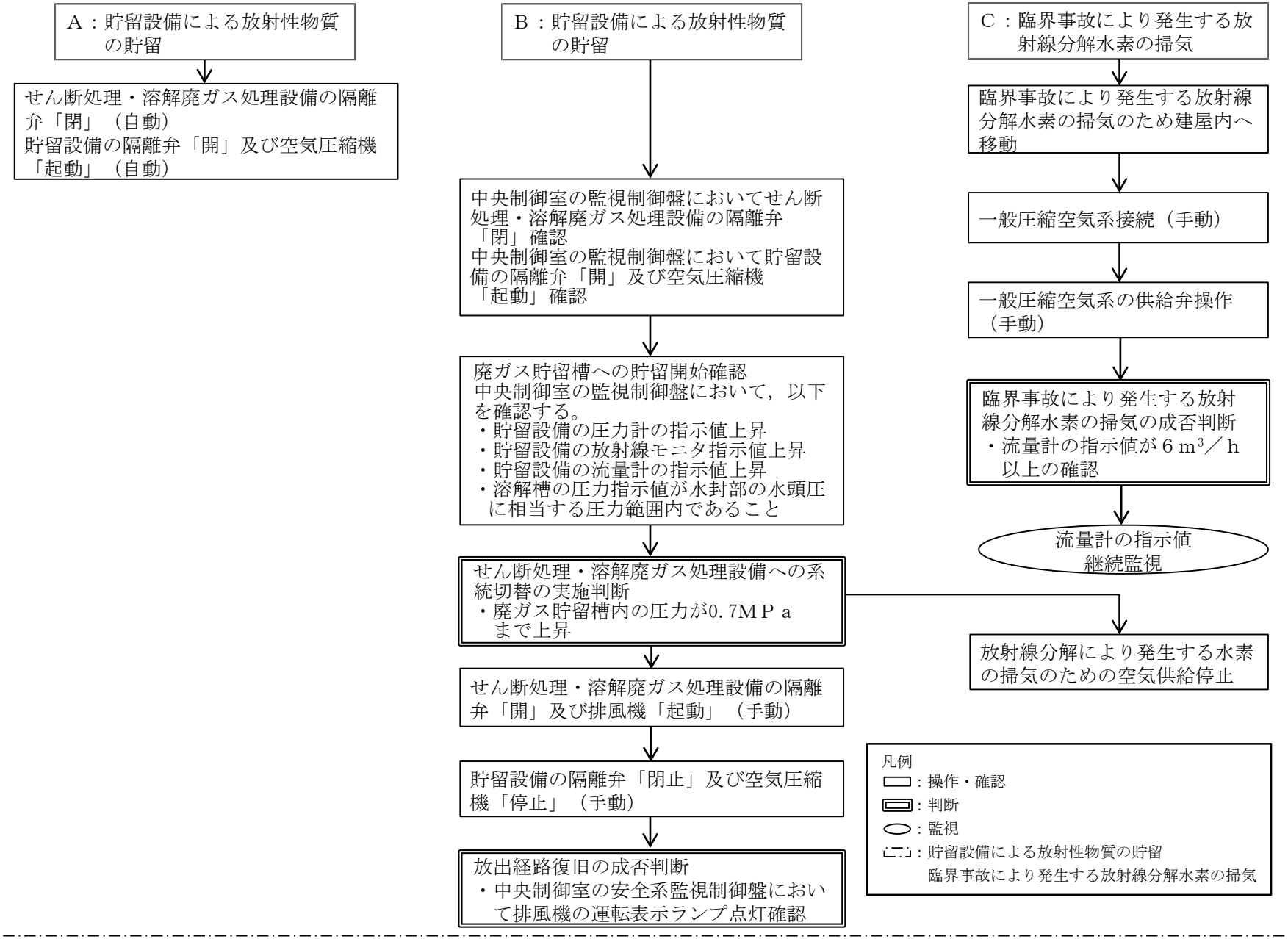
第1.1－１図（４）　臨界事故の拡大防止対策のフォールトツリー分析（精製建屋 第５一時貯留処理槽）



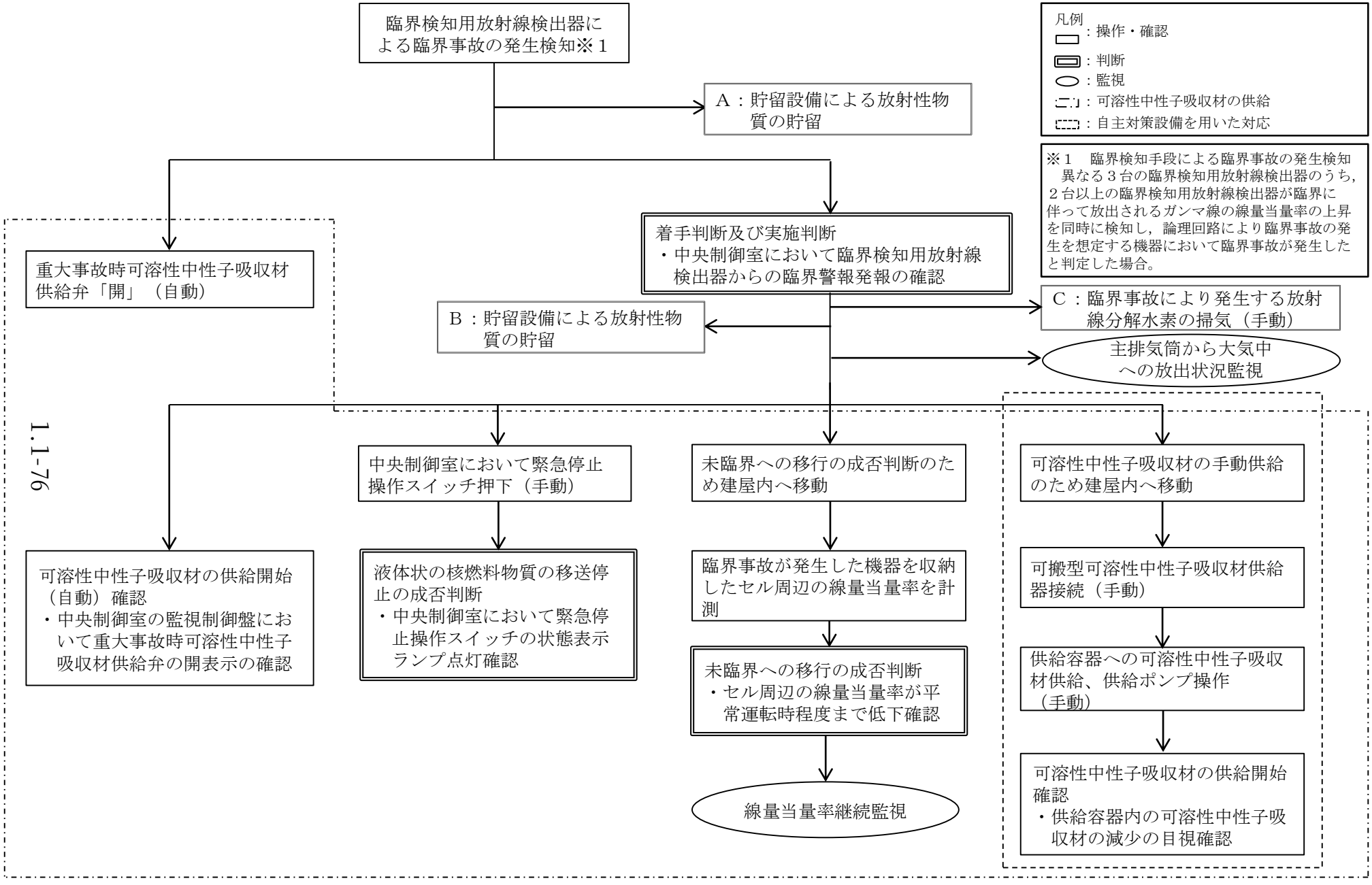
第1.1－１図（５）　臨界事故の拡大防止対策のフォールトツリー分析（精製建屋 第７一時貯留処理槽）



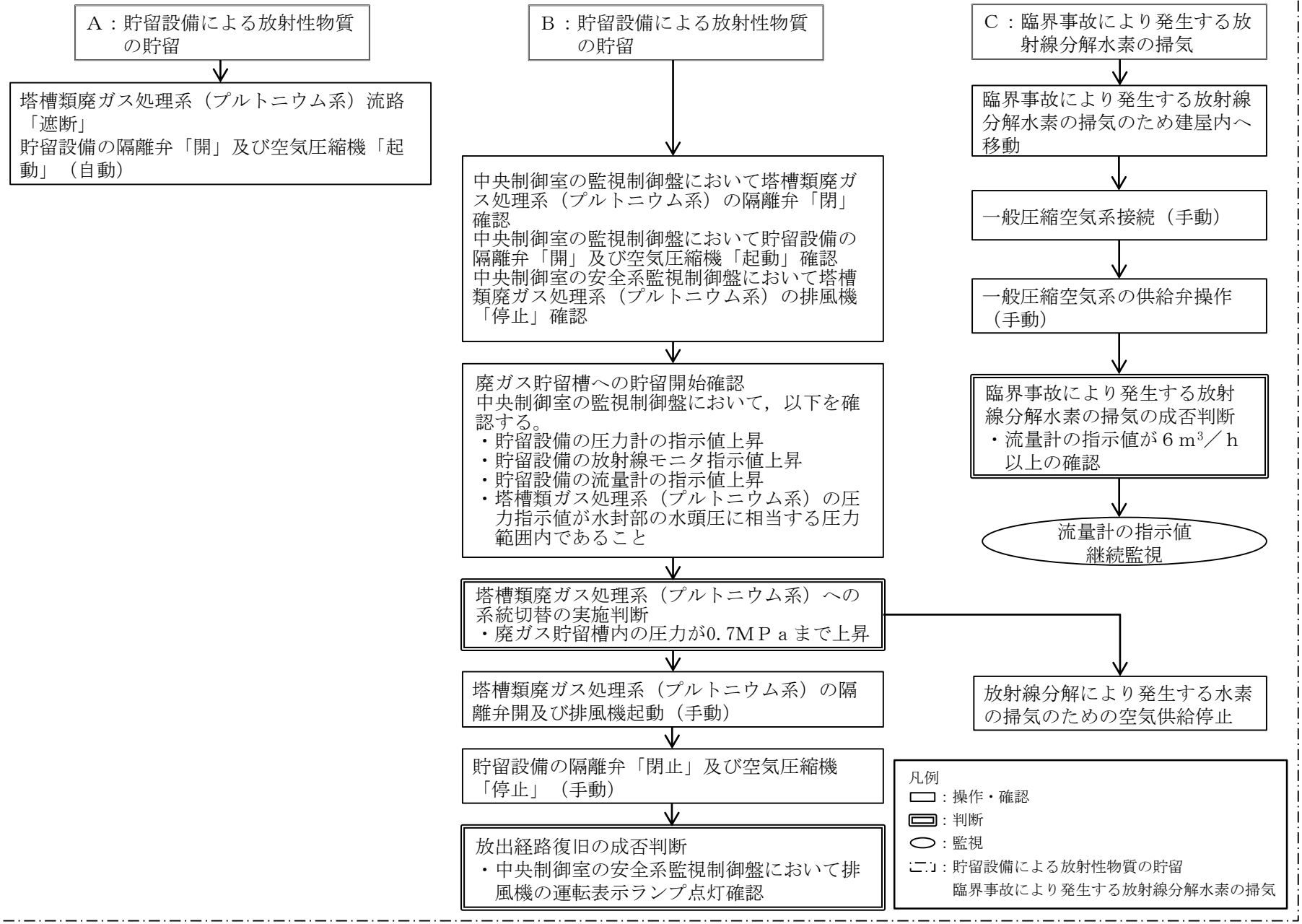
第1.1－２図　前処理建屋の臨界事故の拡大防止対策における対応フロー（１／２）



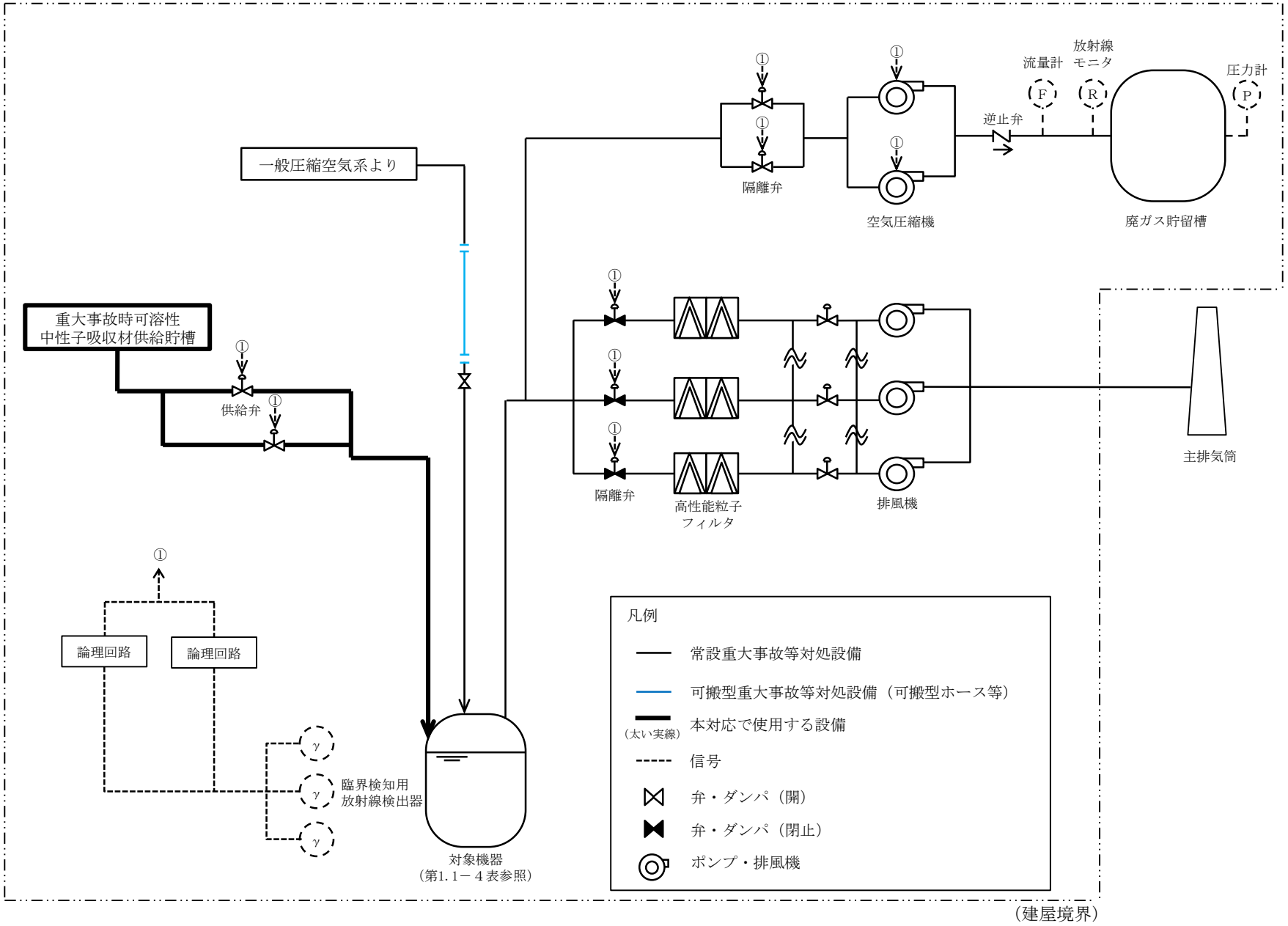
第1.1－２図　前処理建屋の臨界事故の拡大防止対策における対応フロー（２／２）



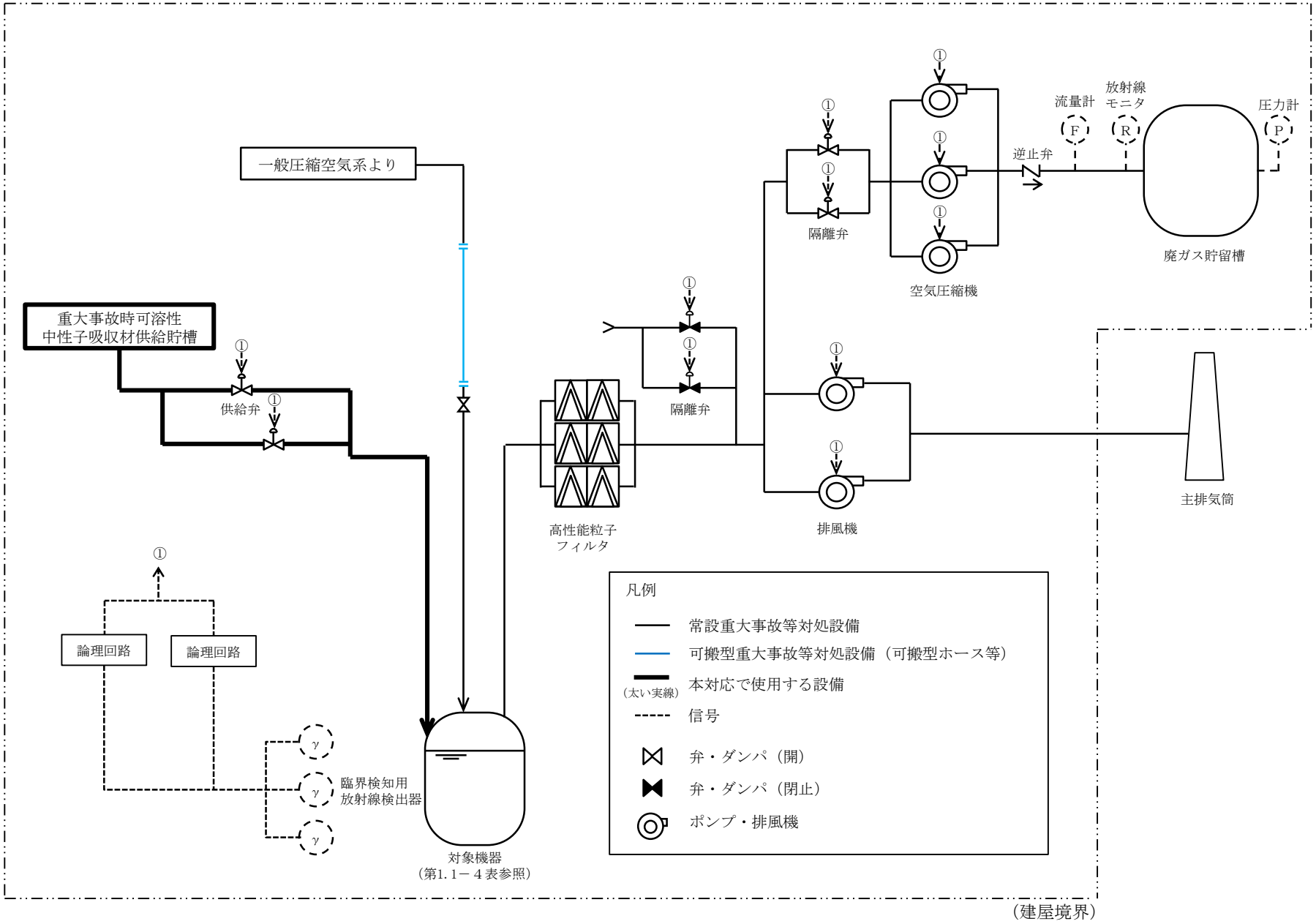
第1.1－３図　精製建屋の臨界事故の拡大防止対策における対応フロー（１／２）



第1.1－３図　精製建屋　臨界事故の拡大防止対策における対応フロー（２／２）



第1.1－4図　前処理建屋の可溶性中性子吸収材の自動供給　概要図



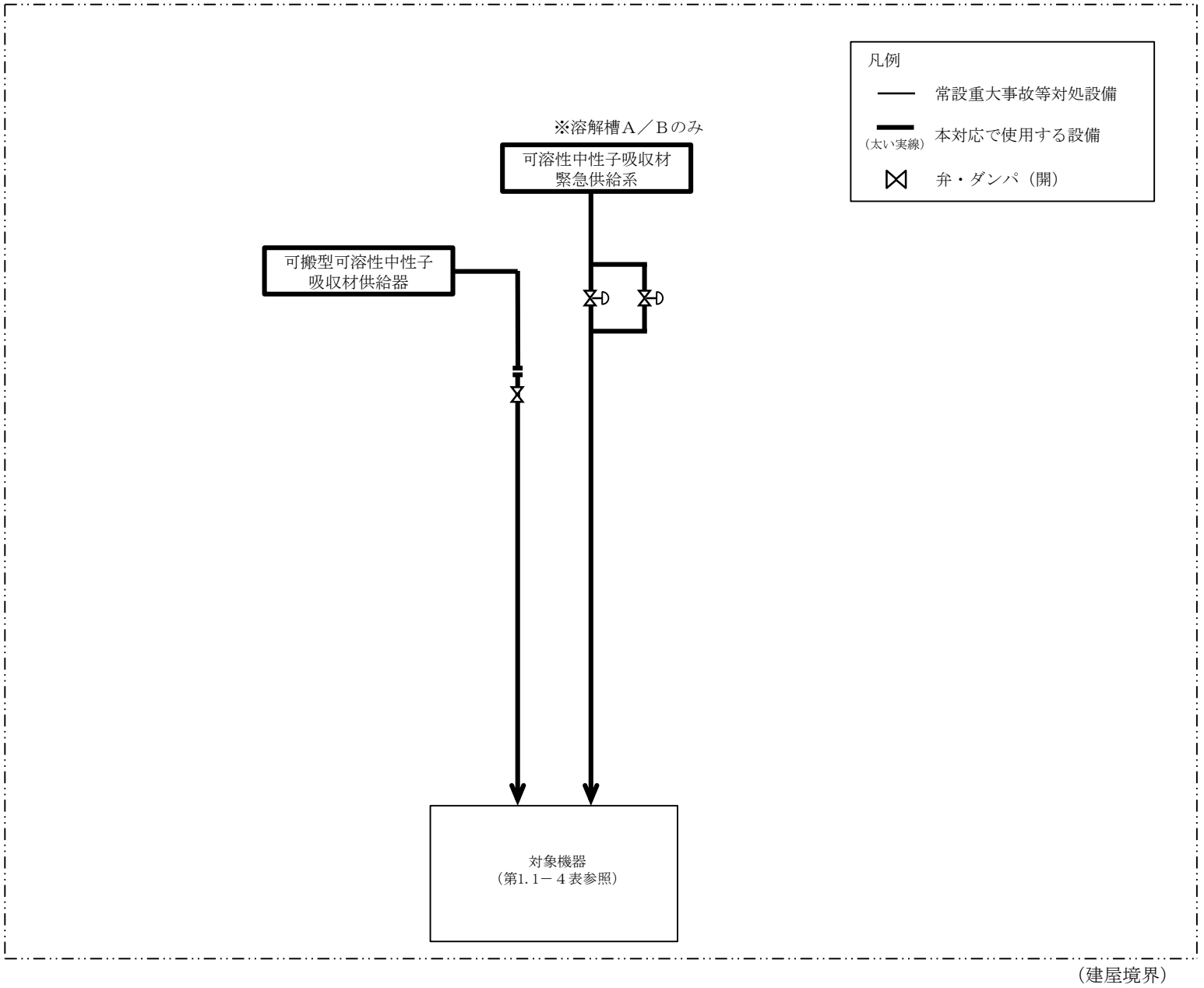
第1.1－5図　精製建屋の可溶性中性子吸収材の自動供給　概要図

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対策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	未臨界への移行	・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		・臨界事故が発生したセル周辺の線量当量率の計測による未臨界への移行の成否判断	A，B	2	0:25		

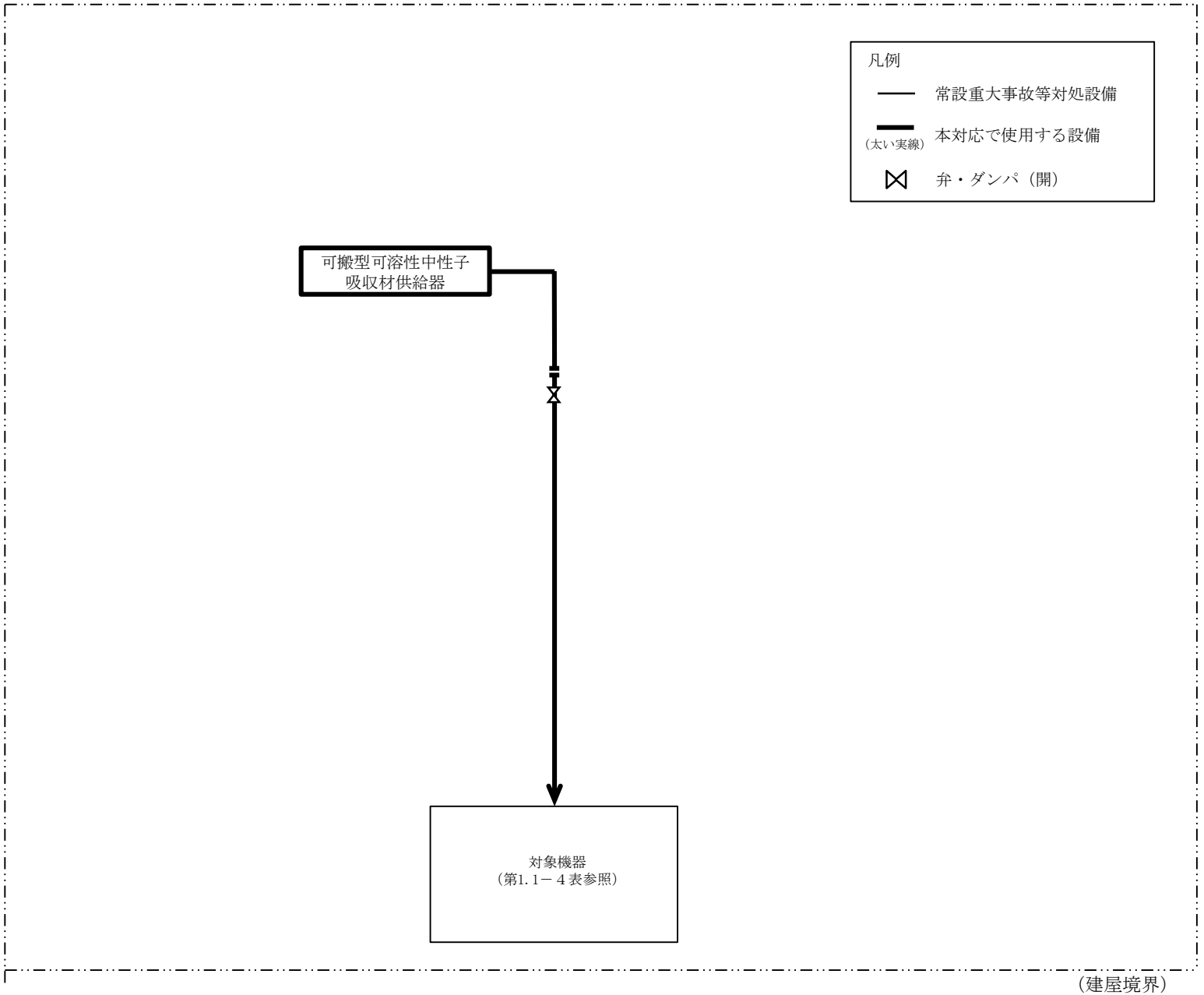
第1.1－６図　前処理建屋の可溶性中性子吸収材の自動供給　タイムチャート

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対策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	未臨界への移行	・液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		・臨界事故が発生したセル周辺の線量当量率の計測による未臨界への移行の成否判断	A，B	2	0:25		

第1.1－７図　精製建屋の可溶性中性子吸収材の自動供給　タイムチャート



第1.1－８図　前処理建屋の可溶性中性子吸収材の手動供給及び可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給　概要図



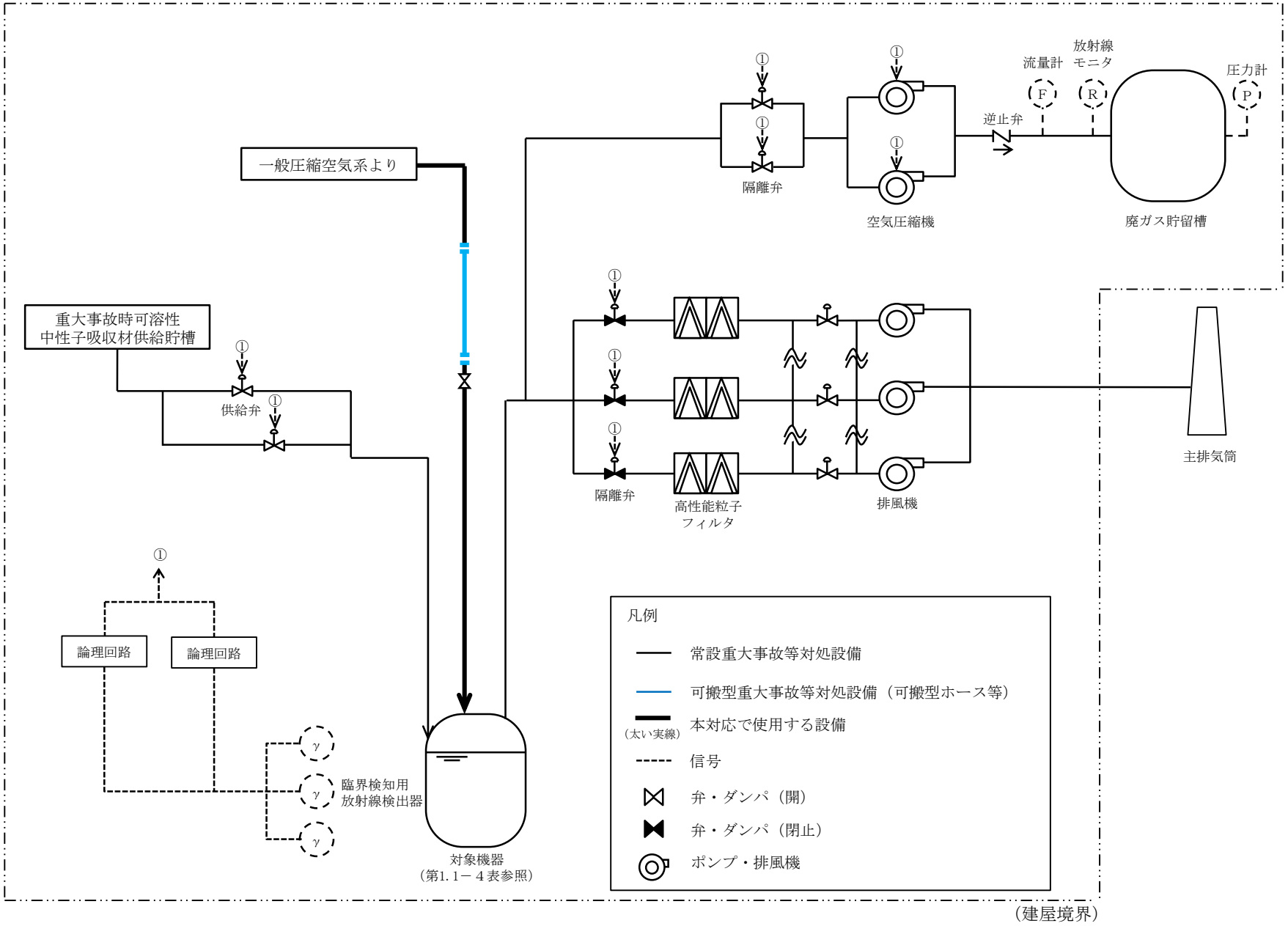
第1.1－9図　精製建屋の可溶性中性子吸収材の手動供給　概要図

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供給	1	未臨界への移行	・可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）	a，b	2	0:05		
	2		・可搬型可溶性中性子吸収材供給器による可溶性中性子吸収材の手動供給	c，d	2	0:15		

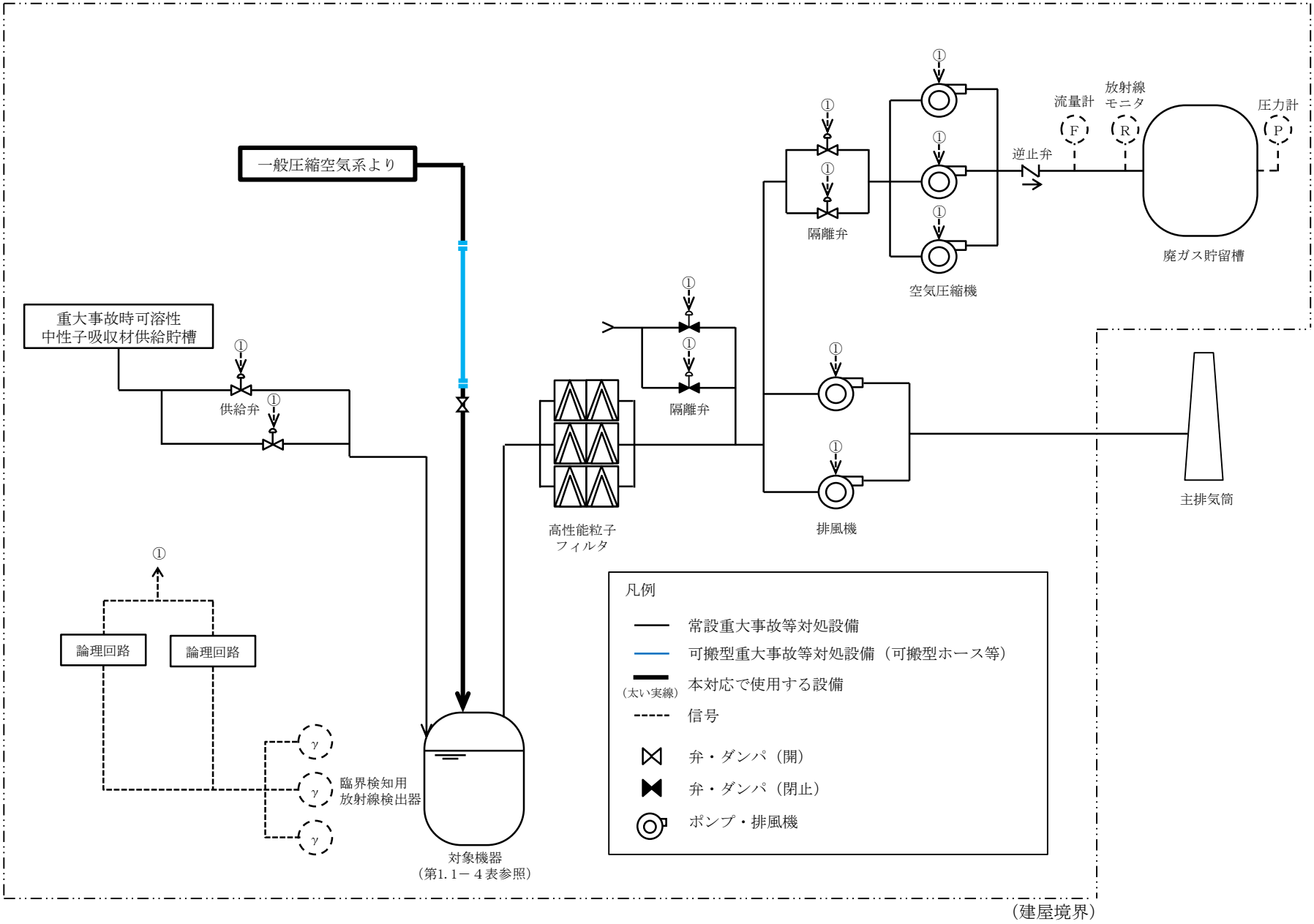
第1.1－10図　前処理建屋の可溶性中性子吸収材の手動供給及び可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給　タイムチャート

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供給	1	未臨界への移行	・可搬型可溶性中性子吸収材供給器による可溶性中性子吸収材の手動供給	a，b	2	0:15		

第1.1－11図　精製建屋の可溶性中性子吸収材の手動供給　タイムチャート



第1.1－12図　前処理建屋の臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気　概要図



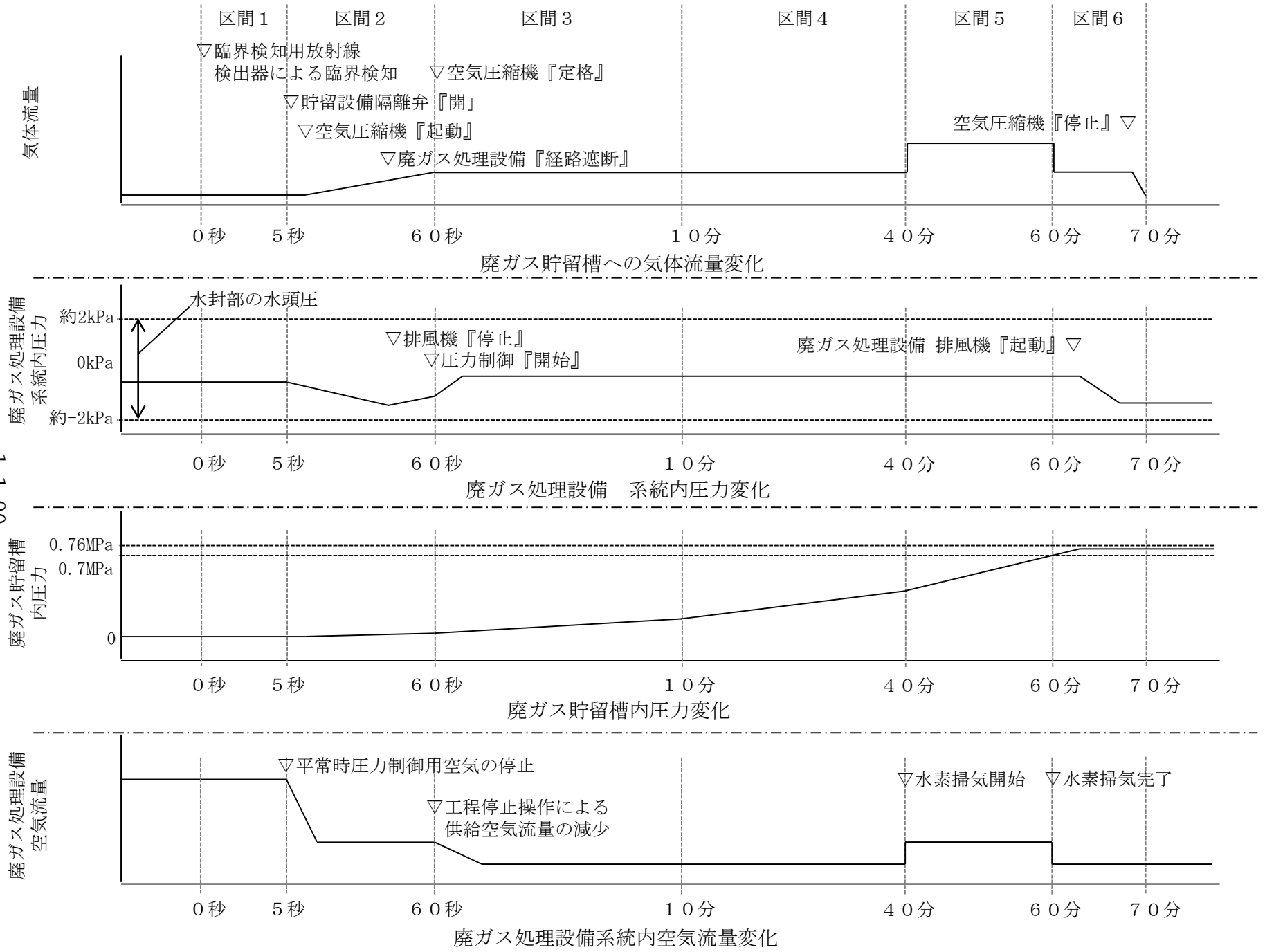
第1.1－13図　精製建屋の臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気　概要図

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　▽廃ガス貯留槽への導出完了	備　考
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	1	水素掃気対策	・一般圧縮空気系からの空気供給準備	C，D	2	0:20		
	2		・一般圧縮空気系からの空気供給	C，D	2	0:20		
	3		・計器監視（貯槽掃気圧縮空気流量）	C，D	2	0:20		
貯留設備による放射性物質の貯留	4	導出状況確認	・廃ガス貯留槽圧力監視及び廃ガス貯留槽入口の放射線モニタ監視	E，F	2	1:08		
	5	放出経路復旧	・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，廃ガス貯留槽への導出完了により実施を判断する。
	6		・貯留設備の隔離弁の操作及び空気圧縮機の停止	G，H	2	0:05		

第1.1－14図　前処理建屋の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　タイムチャート

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　▽廃ガス貯留槽への導出完了	備　考
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	1	水素掃気対策	・一般圧縮空気系からの空気供給準備	C，D	2	0:20		
	2		・一般圧縮空気系からの空気供給	C，D	2	0:20		
	3		・計器監視（貯槽掃気圧縮空気流量）	C，D	2	0:20		
貯留設備による放射性物質の貯留	4	導出状況確認	・貯留設備の圧力計の指示値の上昇，廃ガス貯留槽入口に設置する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	E，F	2	1:08		
	5	放出経路復旧	・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，廃ガス貯留槽への導出完了により実施を判断する。
	6		・貯留設備の隔離弁の操作及び空気圧縮機の停止	G，H	2	0:05		

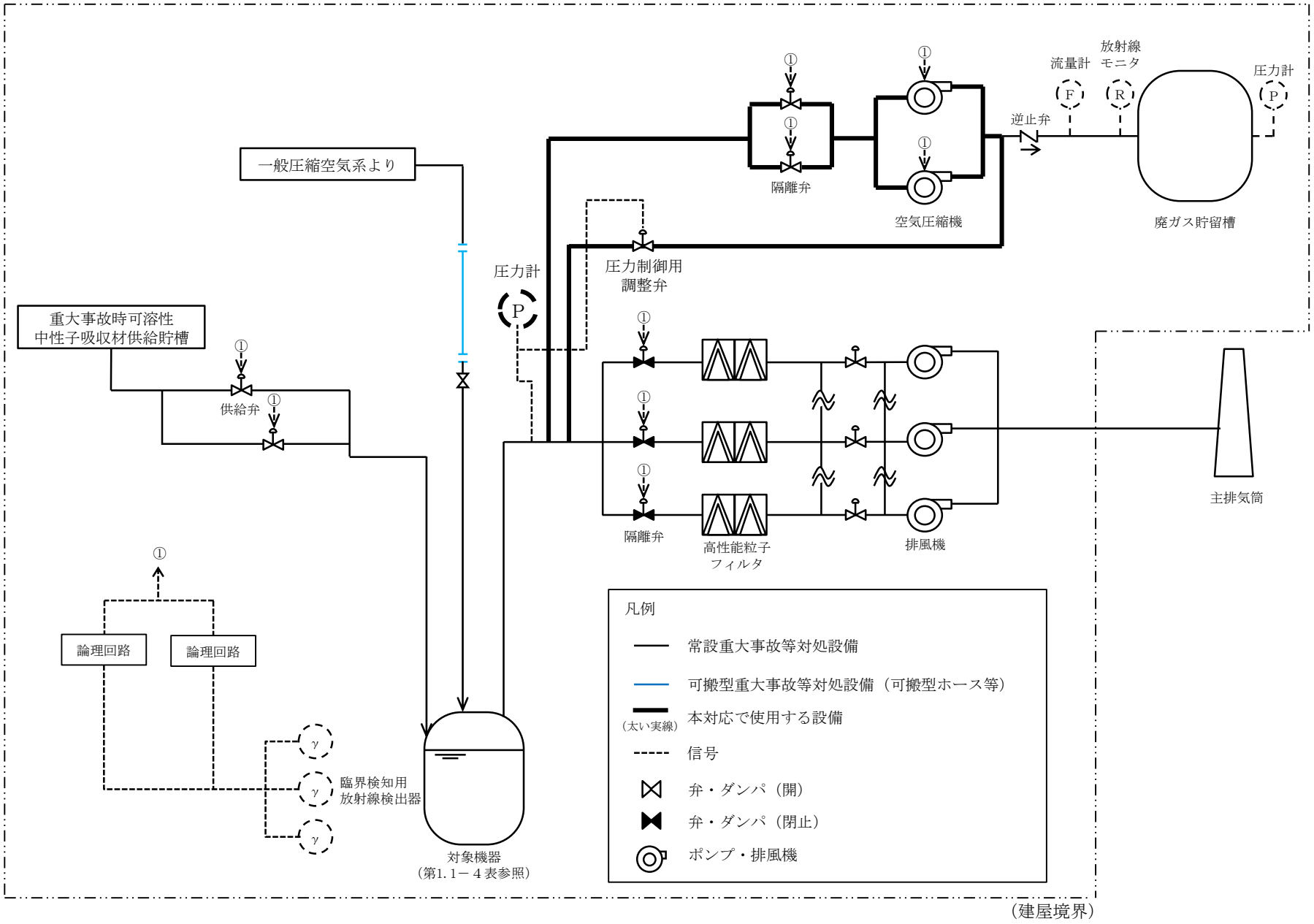
第1.1－15図　精製建屋の臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気及び貯留設備による放射性物質の貯留　タイムチャート



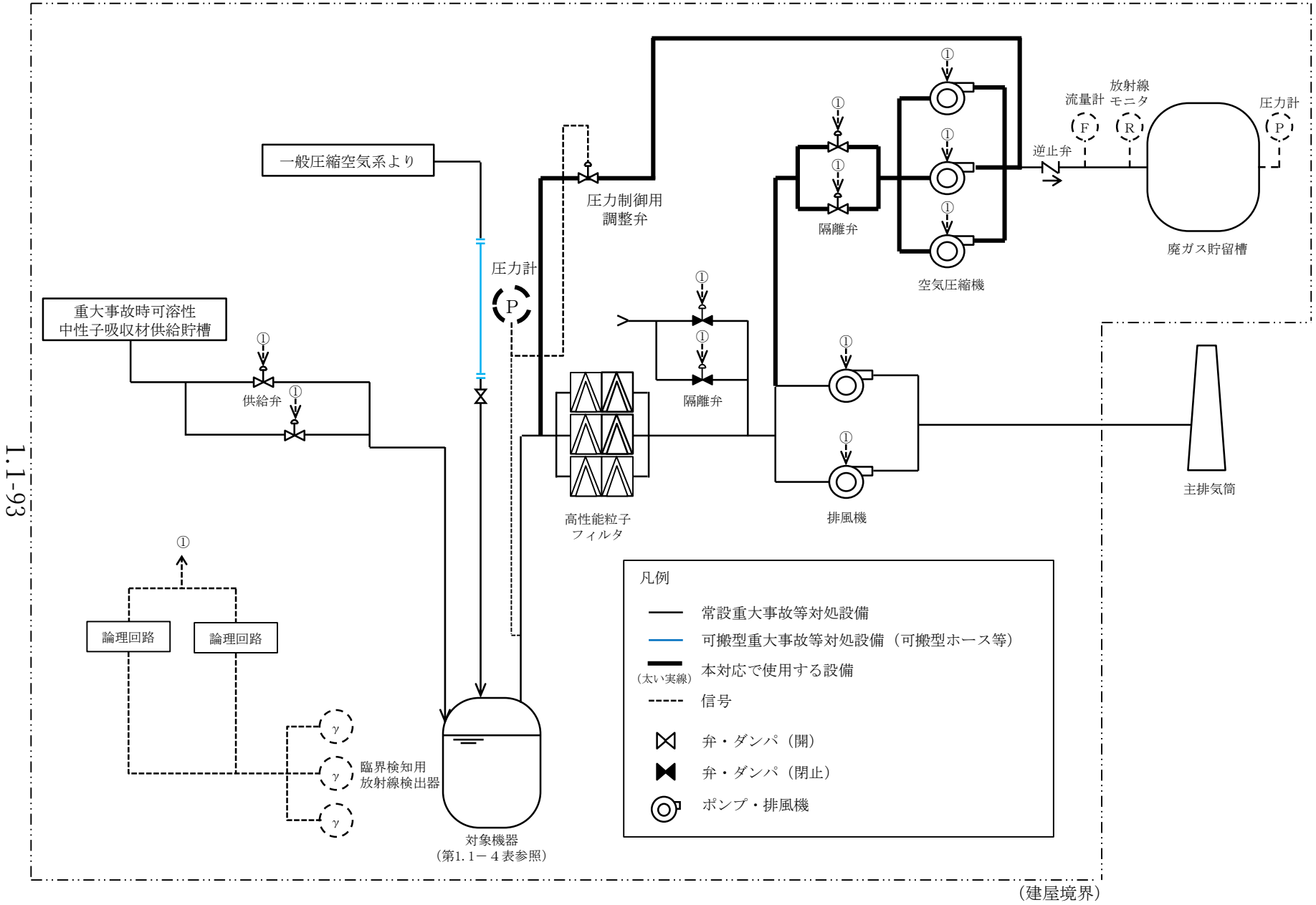
第１－16図（１）　貯留設備による放射性物質の貯留に係る流量及び圧力の変化　概要図

区間	説明	廃ガス貯留槽への気体流量	廃ガス処理設備の系統内圧力	廃ガス貯留槽内圧力	廃ガス処理設備の系統内空気流量
区間1	臨界検知用放射線検出器による臨界検知を起点として，貯留設備の起動信号が発出する。	廃ガス貯留槽への経路確立前であり，流量はゼロとなる。	平常運転どおり。	廃ガス貯留槽への経路確立前であり，大気圧相当である。	平常運転どおり。
区間2	貯留設備の隔離弁が自動的に開となり，貯留設備の空気圧縮機が自動的に起動する。 また，平常時の廃ガス処理設備の圧力制御用空気が自動的に停止する。 その後，廃ガス処理設備の隔離弁が自動的に「閉止」及び排風機が自動的に「停止」する。	空気圧縮機の起動に伴い，徐々に空気流量が増加する。	廃ガス処理設備の圧力制御用空気が停止することで，圧力が平常時よりも低下する。その後，廃ガス処理設備の排風機が停止することで徐々に圧力が上昇する。	空気圧縮機の起動に伴い，徐々に圧力が増加する。	廃ガス処理設備の圧力制御用空気が停止することで，流量が低下する。
区間3	空気圧縮機の流量が定格に到達する。 また，緊急停止系による工程停止操作により，工程内に供給されていた圧縮空気が停止する。	空気圧縮機定格到達により，一定流量となる。	貯留設備による圧力制御により，系統内の圧力が一定となるよう制御される。	空気圧縮機の起動に伴い，徐々に圧力が増加する。	緊急停止系による工程停止操作により，流量が低下する。
区間4	区間３と同様。	区間３と同様。	区間３と同様。	区間３と同様。	区間３と同様。
区間5	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気のため一般圧縮空気系から手動にて空気を供給する。	追加で供給される空気により流量が増加する。	系統内流量が増加するものの，貯留設備による圧力制御により，系統内の圧力は一定に制御される。	流量増加により圧力上昇の傾きが微増となる。	追加で供給される空気により流量が増加する。
区間6	臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気終了により，一般圧縮空気系からの空気の供給を停止する。 また，貯留槽の圧力が0.7MPaに達することで，廃ガス処理設備の隔離弁を開放し，排風機を起動する。	追加供給空気の停止により流量が低下する。 その後，空気圧縮機の停止によりゼロとなる。	一時的に廃ガス貯留槽への経路と排風機への経路が構築され，系統内圧力は深くなる。 その後，廃ガス処理設備の圧力制御用空気の供給が再開していないため，平常時の圧力よりも低下して整定する。	空気圧縮機の停止まで圧力は増加するが，空気圧縮機の吐出圧力に達する前に廃ガス処理設備からの経路に復旧するため，吐出圧力よりも低い圧力で整定する。	廃ガス処理設備の圧力制御用空気の供給が再開していないため，平常時の流量よりも低下して整定する。

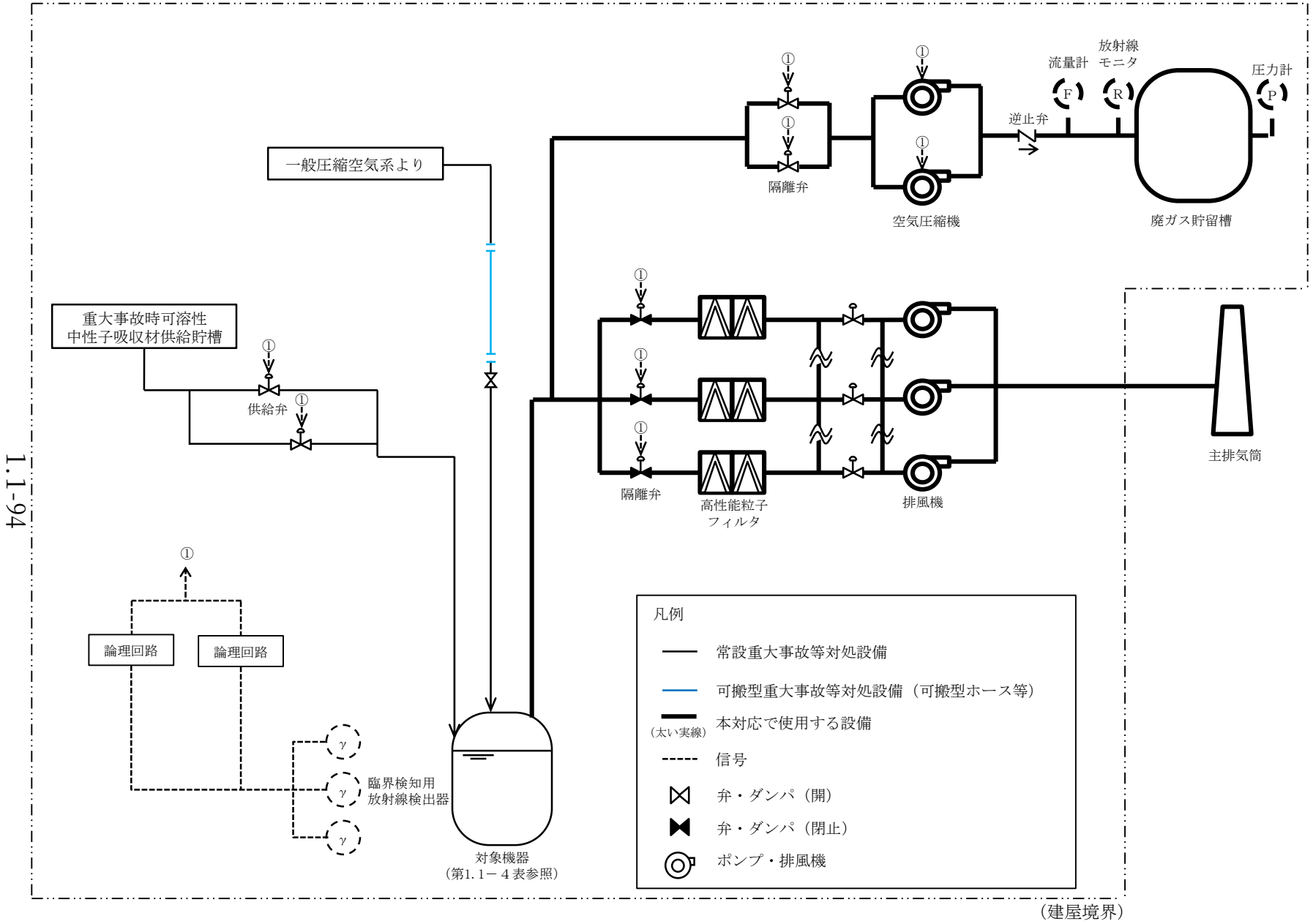
第１－16図（２）　貯留設備による放射性物質の貯留に係る流量及び圧力の変化　概要図の解説



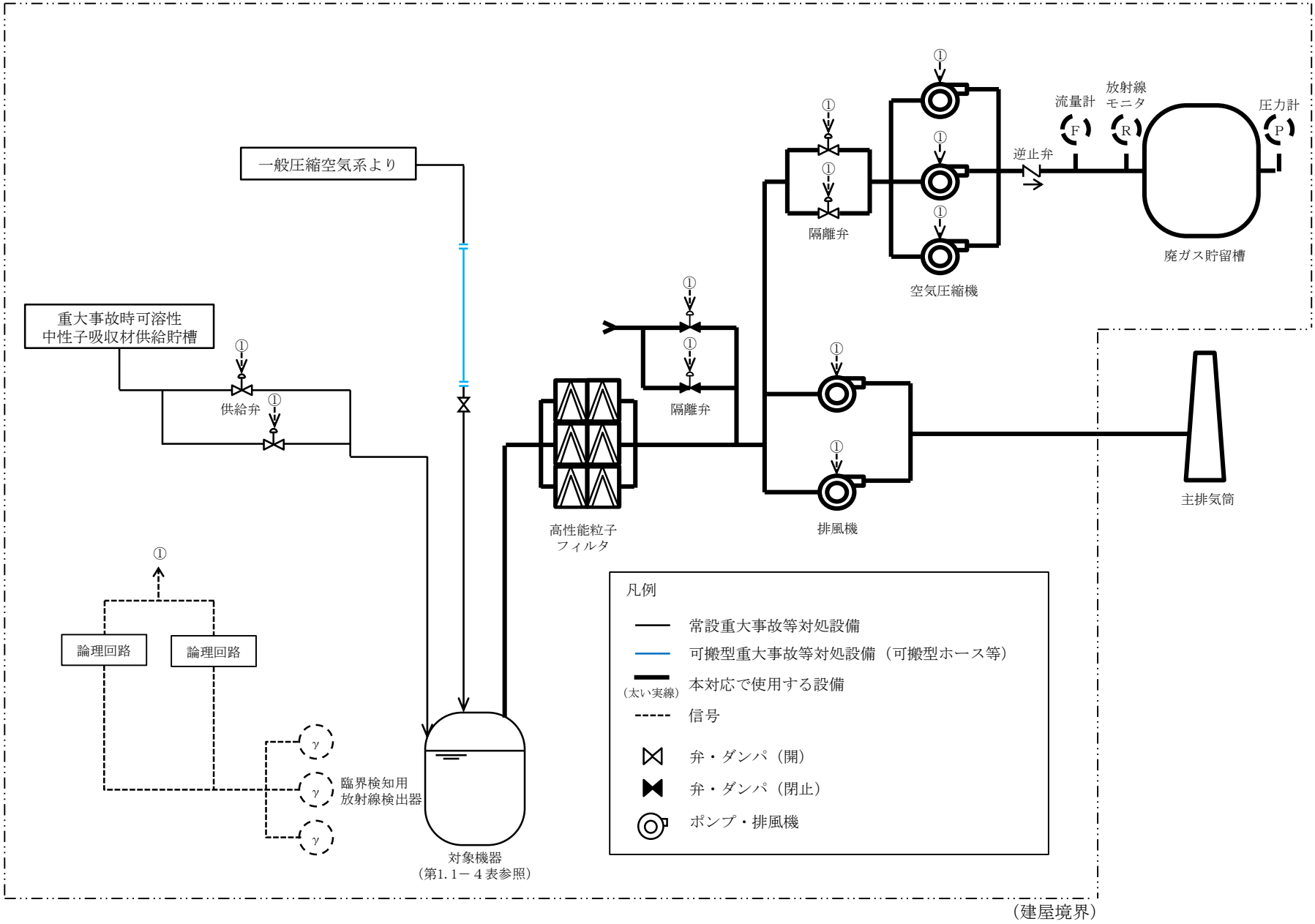
第1.1－16図（３）　前処理建屋　貯留設備による放射性物質の貯留に係る流量及び圧力の制御　概念図



第1.1－16図（４）　精製建屋　貯留設備による放射性物質の貯留に係る流量及び圧力の制御　概念図

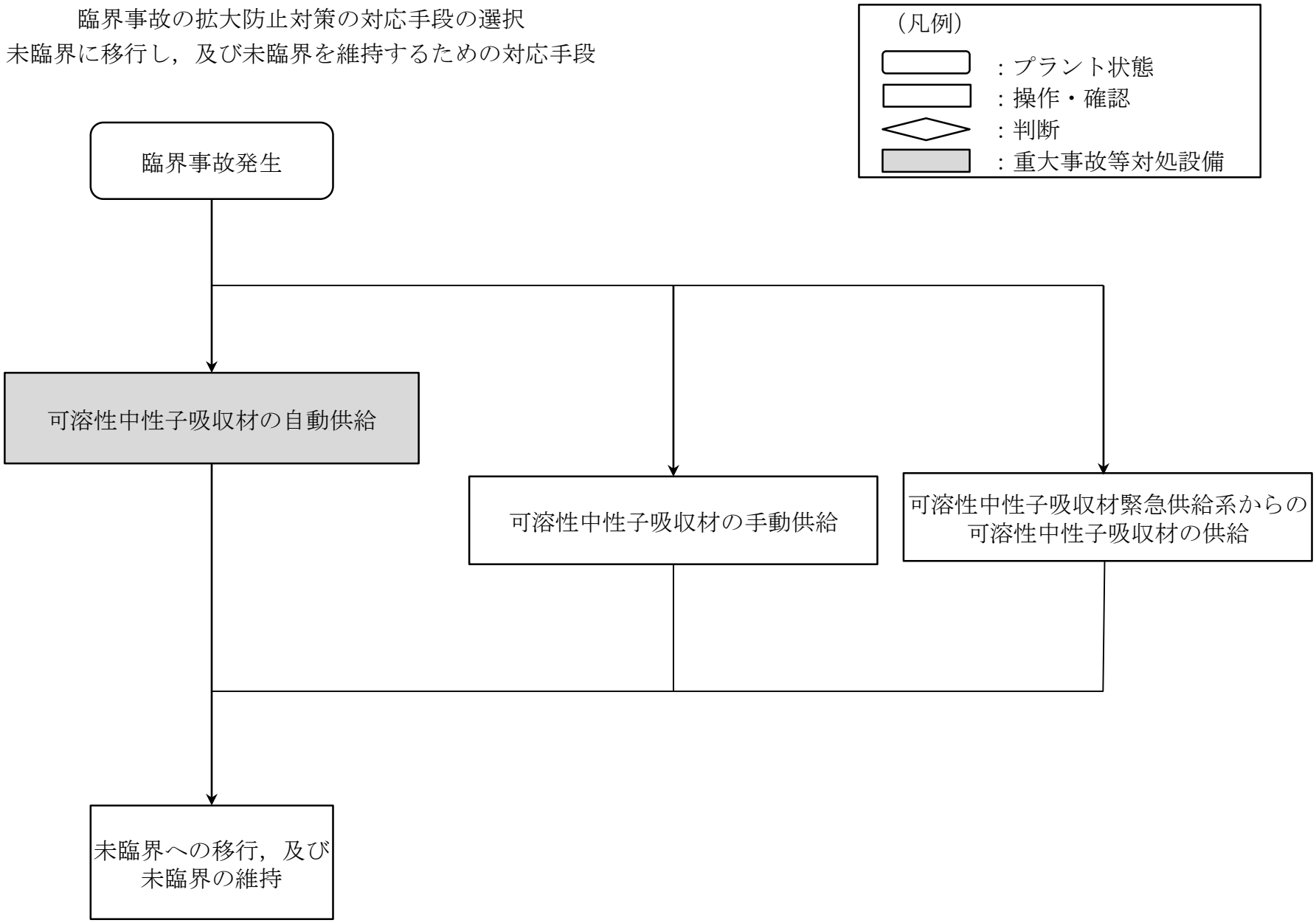


第1.1－17図　前処理建屋の貯留設備による放射性物質の貯留　概要図



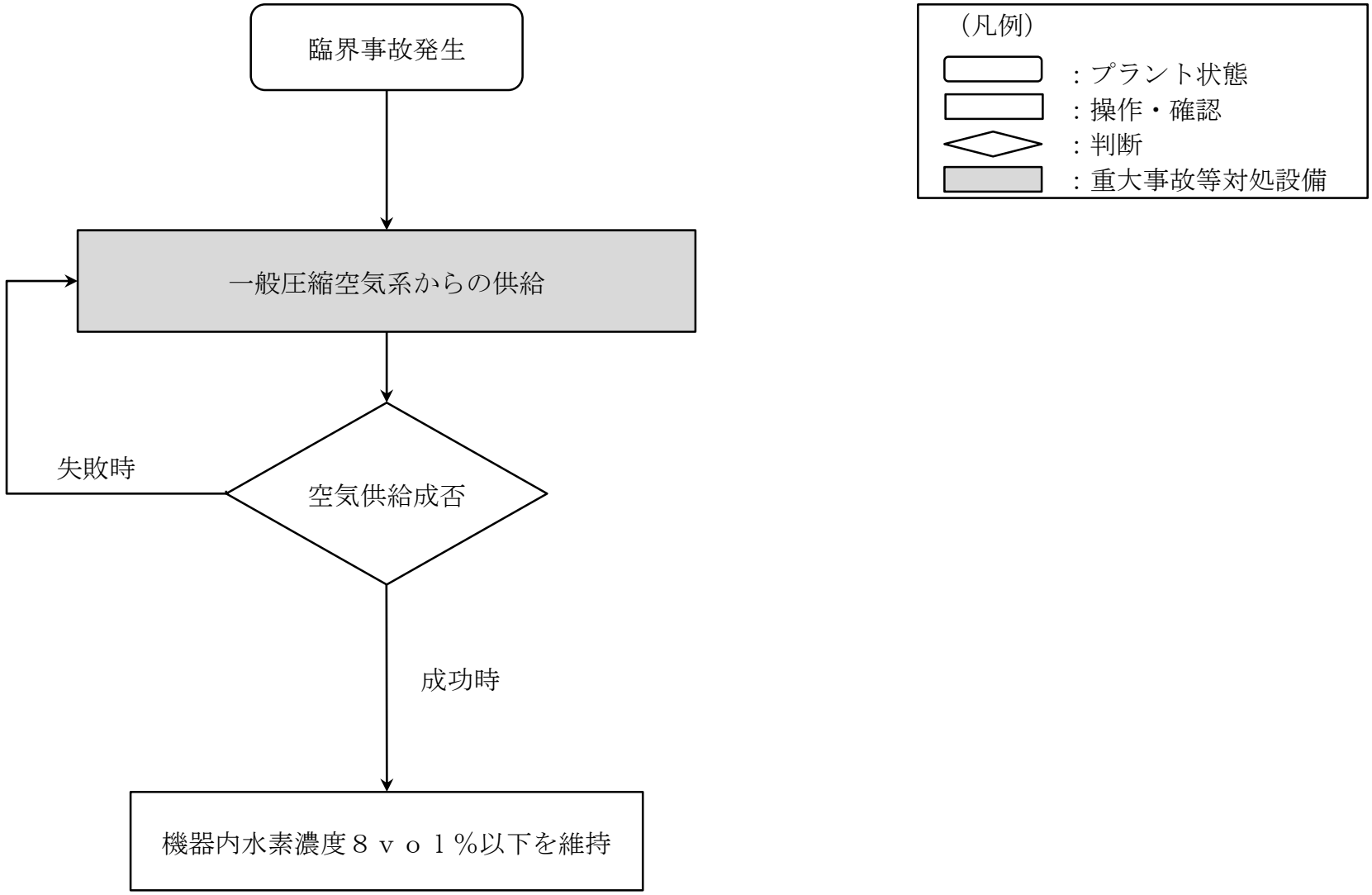
第1.1－18図　精製建屋の貯留設備による放射性物質の貯留　概要図

臨界事故の拡大防止対策の対応手段の選択
未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応手段



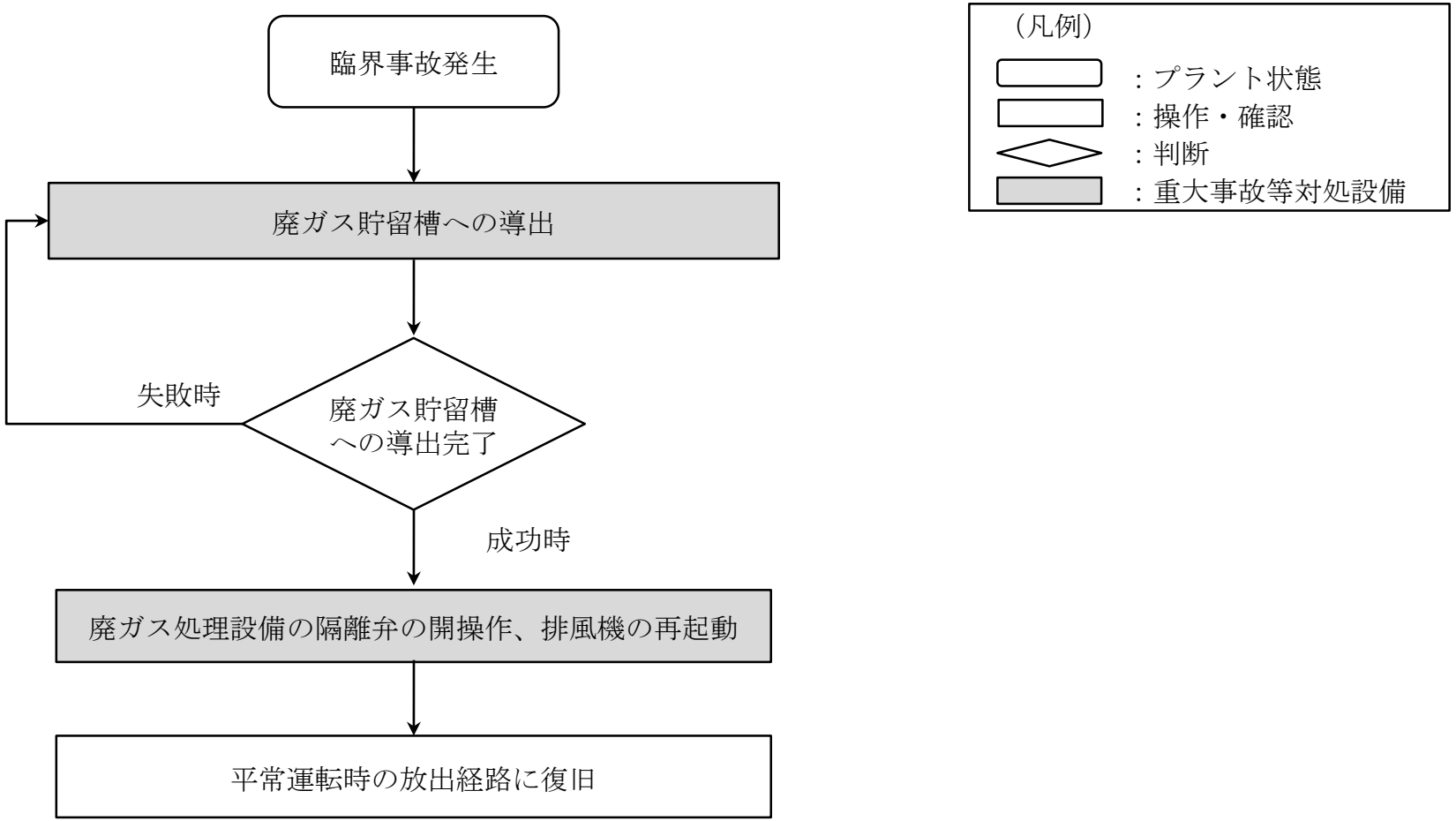
第1.1－19図　対応手段のフローチャート（１／３）

臨界事故の拡大防止対策の対応手段の選択
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の対応手段



第1.1－19図　対応手段のフローチャート（２／３）

臨界事故の拡大防止対策の対応手段の選択
貯留設備による放射性物質の貯留の対応手段



第1.1－19図　対応手段のフローチャート（３／３）

使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力（1．1 臨界事故の拡大を防止するための手順等）

再処理施設　安全審査　整理資料　補足説明資料				備考（8月提出済みの資料については、資料番号を記載）
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1.1-1	審査基準，基準規則と対処設備との対応表	3/13	2	新規作成
補足説明資料1.1-2	自主対策設備仕様	12/25	0	新規作成
補足説明資料1.1-3	重大事故対策の成立性	3/13	2	新規作成
補足説明資料1.1-4	重大事故等対処設備を用いた対応と自主対策を並行して実施した場合の悪影響の防止について	3/13	2	新規作成
補足説明資料1.1-5	常設重大事故等対処設備と関連設備の整理	1/8	1	新規作成;（精査中）
補足説明資料1.1-6	臨界事故時の建屋内の線量上昇	3/13	2	新規作成

令和２年３月 13 日　R2

補足説明資料 1.1-1

審査基準，基準規則と対処設備との対応表

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（1/10）

技術的能力審査基準（１．１）	番号	設置許可基準規則（第３４条）	技術基準規則（第２８条）	番号
【本文】 再処理事業者において、セル内において核燃料物質が臨界に達することを防止するための機能を有する施設において、再処理規則第１条の３第１号に規定する重大事故の拡大を防止するために必要な次に掲げる手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。	－	【本文】 セル内において核燃料物質が臨界に達することを防止するための機能を有する施設には、再処理規則第一条の三第一号に規定する重大事故の拡大を防止するために必要な次に掲げる重大事故等対処設備を設けなければならない。	【本文】 セル内において核燃料物質が臨界に達することを防止するための機能を有する施設には、再処理規則第一条の三第一号に規定する重大事故の拡大を防止するために必要な次に掲げる重大事故等対処設備を施設しなければならない。	－
一　未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な手順等	①	一　未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な設備	一　未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な設備	⑧
二　臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な手順等及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な手順等	②	二　臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な設備及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な設備	二　臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な設備及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な設備	⑨
三　臨界事故が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な手順等	③	三　臨界事故が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な設備	三　臨界事故が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な設備	⑩

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（2/10）

技術的能力審査基準（１．１）	番号	設置許可基準規則（第３４条）	技術基準規則（第２８条）	番号
【解釈】 １　第１号に規定する「未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な手順等」とは、例えば、設計基準の要求により措置した設備とは異なる中性子吸収材の貯槽への注入設備、溶液の回収・移送設備を作動させるための手順等をいう。	④	【解釈】 １　第１項第１号に規定する「未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために必要な設備」とは、設計基準の要求により措置した設備とは異なる中性子吸収材の貯槽への注入設備、溶液の回収・移送設備等をいう。 　また、設備の必要な個数は、当該重大事故等が発生するおそれがある安全上重要な施設の機器ごとに１セットとする。	－	⑪
２　第２号に規定する「臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な手順等及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な手順等」とは、例えば、換気系統（機器及びセル）の流路を閉止するための閉止弁、密閉式ダンパ、セル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するための設備を作動させるための手順等をいう。	⑤	２　第１項第２号に規定する「臨界事故が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な設備」とは、閉止弁、密閉式ダンパ等をいい、「換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な設備」とは、水封安全器等をいう。 　また、設備の必要な個数は、当該重大事故等が発生するおそれがある安全上重要な施設の機器ごとに１セットとする。	－	⑫
３　第３号に規定する「臨界事故が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な手順等」とは、例えば、セル換気系統の有する機能及び性能のうち、事故に対応するために必要なものを代替する設備を作動させるための手順等をいう。	⑥	３　第１項第３号に規定する「放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な設備」とは、セル換気系統を代替するための設備をいう。 　また、セル換気系統の放射性物質を低減する機能を代替するための設備の必要な個数は、再処理施設に設置された排風機の台数と同数とする。	－	⑬
４　上記１から３までの手順等には、対策を実施するために必要となる電源、補給水、施設の状態を監視するための手順等を含む。	⑦	４　上記１及び２については、設備の信頼性が十分に高いと判断されない場合には、多様性も考慮して動作原理の異なる設備を追加すること。	－	⑭
		５　同時に又は連鎖して発生する可能性のない事故の間で、設備を共用することは妨げない。	－	⑮
		６　上記の措置には、対策を実施するために必要となる電源、施設の状態を監視するための設備の整備を含む。	－	⑯

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（3/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
可溶性中性子吸収材の自動供給	代替安全保護回路の臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）	新設	① ④ ⑧ ⑪	－	可溶性中性子吸収材の手動供給	溶解設備の溶解設備配管・弁［流路］
	代替安全保護回路の緊急停止系（前処理施設用，電路含む）	新設		－		溶解設備の可搬型可溶性中性子吸収材供給器
	代替制御室の緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む）	新設		－		分析設備の配管・弁［流路］
	代替制御室の安全系監視制御盤（前処理施設用）	新設		－		精製建屋一時貯留処理設備の一時貯留処理設備配管・弁［流路］
	代替溶解設備の重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（溶解槽用）	新設		－		精製建屋一時貯留処理設備の可搬型可溶性中性子吸収材供給器
	代替溶解設備の重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（溶解槽用）	新設		－	可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）	所内高圧系統の 6.9KV 非常用主母線
	代替溶解設備の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］	新設		－		所内高圧系統の 6.9KV 非常用母線
	受電開閉設備・受電変圧器の受電開閉設備	既設		－		所内低圧系統の 460V 非常用母線
	受電開閉設備・受電変圧器の受電変圧器	既設		－		直流電源設備の第２非常用直流電源設備
	所内高圧系統の 6.9KV 非常用主母線	既設		－		制御室の安全系監視制御盤（前処理施設用）
	所内高圧系統の 6.9kV 運転予備用主母線	既設		－		溶解設備の溶解槽
	所内高圧系統の 6.9KV 非常用母線	既設		－		溶解設備の可溶性中性子吸収材緊急供給系
	所内高圧系統の 6.9KV 運転予備用母線	既設		－		圧縮空気設備の安全圧縮空気系
	所内低圧系統の 460V 非常用母線	既設		－	－	－
	所内低圧系統の 460V 運転予備用母線	既設		－		－
	直流電源設備の第２非常用直流電源設備	既設		－		－
	直流電源設備の常用直流電源設備	既設		－		－
	計測制御用交流電源設備	既設		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（4/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
可溶性中性子吸収材の自動供給	代替圧縮空制御室設備の代替安全圧縮空気系	新設	① ④ ⑧ ⑪	－	－	－
	制御室の監視制御盤（前処理施設用）	既設		－		－
	制御室の緊急停止操作スイッチ（前処理施設用，電路含む）	既設		－		－
	計測制御設備の緊急停止系（前処理施設用，電路含む）	既設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用）	新設		－		－
	計測制御設備のガンマ線用サーベイ メータ	新設 （可搬）		－		－
	計測制御設備の中性子線用サーベイ メータ	新設 （可搬）		－		－
	溶解設備の溶解槽	既設		－		－
	溶解設備のハル洗浄槽	既設		－		－
	溶解設備のエンドピース酸洗浄槽	既設		－		－
	溶解設備の重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽（ハル洗浄槽用）	新設		－		－
	溶解設備の重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（ハル洗浄槽用）	新設		－		－
	溶解設備の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］	新設		－		－
	溶解設備の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）	新設		－		－
	溶解設備の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）	新設		－		－
	溶解設備の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］	新設		－		－
	圧縮空気設備の一般圧縮空気系	既設		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（5/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
可溶性中性子吸収材の自動供給	制御室の監視制御盤（精製施設用）	既設	① ④ ⑧ ⑪	－	－	－
	制御室の緊急停止操作スイッチ（精製施設用，電路含む）	既設		－		－
	計測制御設備の緊急停止系（精製施設用，電路含む）	既設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（第５一時貯留処理槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（第７一時貯留処理槽用）	新設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の第５一時貯留処理槽	既設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の第７一時貯留処理槽	既設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の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）	新設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の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）	新設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の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］	新設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の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）	新設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の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）	新設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の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］	新設		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（6/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	代替安全保護回路の臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）	新設	③ ⑥ ⑩ ⑬	－	－	－
	受電開閉設備・受電変圧器の受電開閉設備	既設		－		－
	受電開閉設備・受電変圧器の受電変圧器	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 非常用主母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9kV 運転予備用主母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 非常用母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 運転予備用母線	既設		－		－
	所内低圧系統の 460V 非常用母線	既設		－		－
	所内低圧系統の 460V 運転予備用母線	既設		－		－
	直流電源設備の第２非常用直流電源設備	既設		－		－
	直流電源設備の常用直流電源設備	既設		－		－
	計測制御用交流電源設備	既設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計（溶解槽，ハル洗浄槽，エンドピース酸洗浄槽用）	新設 （可搬）		－		－
	溶解設備の溶解槽	既設		－		－
	溶解設備のハル洗浄槽	既設		－		－
	溶解設備のエンドピース酸洗浄槽	既設		－		－
	圧縮空気設備の一般圧縮空気系	既設		－		－
	圧縮空気設備の可搬型建屋内ホース（溶解槽，ハル洗浄槽，エンドピース酸洗浄槽用）［流路］	新設 （可搬）		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（7/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	圧縮空気設備の機器圧縮空気供給配管・弁[流路]	既設	③ ⑥ ⑩ ⑬	－	－	－
	圧縮空気設備の安全圧縮空気系	既設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（第５一時貯留処理槽用）	新設		－		
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（第７一時貯留処理槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の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）	新設 （可搬）		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の第５一時貯留処理槽	既設		－		－
	精製建屋一時貯留処理設備の第７一時貯留処理槽	既設		－		－
	圧縮空気設備の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]	新設 （可搬）		－		－
貯留設備による放射性物質の貯留	代替安全保護回路の臨界検知用放射線検出器（溶解槽用）	新設	② ⑤ ⑨ ⑫	－	－	－
	受電開閉設備・受電変圧器の受電開閉設備	既設		－		－
	受電開閉設備・受電変圧器の受電変圧器	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 非常用主母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9kV 運転予備用主母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9kV 常用主母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 非常用母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 運転予備用母線	既設		－		－
	所内高圧系統の 6.9KV 常用母線	既設				－
	所内低圧系統の 460V 非常用母線	既設		－		－
	所内低圧系統の 460V 運転予備用母線	既設		－		－
	直流電源設備の第１非常用直流電源設備	既設		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（8/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
貯留設備による放射性物質の貯留	直流電源設備の第２非常用直流電源設備	既設	② ⑤ ⑨ ⑫	－	－	－
	直流電源設備の常用直流電源設備	既設		－		－
	計測制御用交流電源設備	既設		－		－
	制御室の監視制御盤（前処理施設用）	既設		－		－
	制御室の安全系監視制御盤（前処理施設用）	既設		－		－
	計測制御設備の溶解槽圧力計	既設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（ハル洗浄槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（エンドピース酸洗浄槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の貯留設備の圧力計（前処理施設用）	新設		－		－
	計測制御設備の貯留設備の流量計（前処理施設用）	新設		－		－
	計測制御設備の貯留設備の放射線モニタ（前処理施設用）	新設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の貯留設備の隔離弁	新設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の貯留設備の空気圧縮機	新設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の貯留設備の逆止弁	新設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の貯留設備の廃ガス貯留槽	新設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の貯留設備配管・弁［流路］	新設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の凝縮器	既設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の第１高性能粒子フィルタ	既設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の排風機	既設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の隔離弁	既設		－		－
	せん断処理・溶解廃ガス処理設備の主配管・弁［流路］	既設		－		－
	前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備の主配管［流路］	既設		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（9/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
貯留設備による放射性物質の貯留	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の主配管［流路］	既設	② ⑤ ⑨ ⑫	－	－	－
	主排気筒	既設		－		－
	冷却水設備の一般冷却水系	既設		－		－
	圧縮空気設備の一般圧縮空気系	既設		－		－
	圧縮空気設備の安全圧縮空気系	既設		－		－
	低レベル廃液処理設備の第１低レベル廃液処理系	新設		－		－
	試料分析関係設備の放出管理分析設備	既設		－		－
	試料分析関係設備の環境試料測定設備	既設		－		－
	放射線監視設備の主排気筒の排気モニタリング設備	既設		－		－
	放射線監視設備の環境モニタリング設備	既設		－		－
	環境管理設備の放射能観測車	既設		－		－
	環境管理設備の気象観測設備	既設		－		－
	制御室の監視制御盤（精製施設用）	既設		－		－
	制御室の安全系監視制御盤（精製施設用）	既設		－		－
	計測制御設備の廃ガス洗浄塔入口圧力計	既設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（第５一時貯留処理槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の臨界検知用放射線検出器（第７一時貯留処理槽用）	新設		－		－
	計測制御設備の貯留設備の圧力計（精製施設用）	新設		－		－
	計測制御設備の貯留設備の流量計（精製施設用）	新設		－		－
	計測制御設備の貯留設備の放射線モニタ（精製施設用）	新設		－		－

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（10/10）

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段					自主対策設備	
手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応番号	備考	手段	機器名称
貯留設備による放射性物質の貯留	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）の貯留設備の隔離弁	新設	② ⑤ ⑨ ⑫	－	－	－
	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）の貯留設備の空気圧縮機	新設		－		－
	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）の貯留設備の逆止弁	新設		－		－
	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）の貯留設備の廃ガス貯留槽	新設		－		－
	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）の貯留設備配管・弁［流路］	新設		－		－
	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）の凝縮器	既設		－		－
	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	既設		－		－
	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）の排風機	既設		－		－
	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）の隔離弁	既設		－		－
	精製建屋塔槽類廃ガス処理設備　精製建屋塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）の主配管・弁［流路］	既設		－		－
	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の主配管［流路］	既設		－		－

令和２年３月 13 日　R2

補足説明資料 1.1-３

重大事故対策の成立性

重大事故対策の成立性

１．未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応手順

（１） 未臨界への移行判断

ａ．所要時間

（ａ）前処理建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
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対策の作業の着手判断及び実施判断	10分	約１分	警報の発報を認識し，臨界事故の発生を認識するまでの時間として１分を想定
固体状の核燃料物質の移送停止	１分	約１分	訓練実績（中央制御室）
臨界事故が発生したセル周辺の線量当量率の計測による未臨界への移行の成否判断	25分	約25分	建屋内の移動及び線量当量率の測定時間として25分を想定

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

（ｂ）精製建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
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対策の作業の着手判断及び実施判断	10分	約１分	警報の発報を認識し，臨界事故の発生を認識するまでの時間として１分を想定
液体状の核燃料物質の移送停止	１分	約１分	訓練実績（中央制御室）
臨界事故が発生したセル周辺の線量当量率の計測による未臨界への移行の成否判断	25分	約25分	建屋内の移動及び線量当量率の測定時間として25分を想定

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

ｂ．操作の成立性

作業環境：建屋内照明は点灯した状態，且つ適切な防護具（酸素呼吸器，汚染防護衣，個人線量計等）を着用又は携行して作業を行う。

移動経路：中央制御室及び建屋内の照明は点灯した状態，且つ線量上昇の有無等の対処の阻害要因を把握し，その状況に応じて，適切なアクセスルートの選定を行うため，アクセスルートに支障はない。

操作性　：緊急停止系を用いた停止操作は緊急停止操作スイッチの操作であり，容易に操作可能である。また，セル周辺の線量当量率の計測はサーベイ メータの操作であり，容易に操作可能である。

連絡手段：所内携帯電話により連絡が可能である。

（２） 自主対策設備を用いた可溶性中性子吸収材の供給

ａ．所要時間

（ａ）前処理建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
可溶性中性子吸収材緊急供給系からの可溶性中性子吸収材の供給（溶解槽）	５分	約３分	使用前検査成績書より
可搬型可溶性中性子吸収材供給器による可溶性中性子吸収材の手動供給	15分	約９分	訓練実績（現場）

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

（ｂ）精製建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
可搬型可溶性中性子吸収材供給器による可溶性中性子吸収材の手動供給	15分	約10分	訓練実績（現場）

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

ｂ．操作の成立性

作業環境：建屋内照明は点灯した状態，且つ適切な防護具（酸素呼吸器，汚染防護衣，個人線量計等）を着用又は携行して作業を行う。

移動経路：中央制御室及び建屋内の照明は点灯した状態，且つ線量上昇の有無等の対処の阻害要因を把握し，その状況に応じて，適切なアクセスルートの選定を行うため，アクセスルートに支障はない。

操作性　：可溶性中性子吸収材緊急供給系の操作は，中央制御室の安全系監視制御盤のスイッチの操作であり，容易に操作可能である。
可溶性中性子吸収材の供給は可搬型可溶性中性子吸収材供給器の操作であり，容易に操作可能である。
また，可搬型建屋内ホースの接続は，カプラ接続であり容易に操作可能である。

連絡手段：所内携帯電話により連絡が可能である。

２．放射線分解水素の掃気

（１） 空気の供給

ａ．所要時間

（ａ）前処理建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
一般圧縮空気系からの空気供給準備	20分	約20分	類似の訓練実績を参考に約20分と想定
一般圧縮空気系からの空気供給	事象発生40分後から廃ガス貯留槽への導出完了まで	－	
計器監視（貯槽掃気圧縮空気流量）	事象発生40分後から廃ガス貯留槽への導出完了まで	－	

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

（ｂ）精製建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
一般圧縮空気系からの空気供給準備	20分	約20分	類似の訓練実績を参考に約20分と想定
一般圧縮空気系からの空気供給	事象発生40分後から廃ガス貯留槽への導出完了まで	－	
計器監視（貯槽掃気圧縮空気流量）	事象発生40分後から廃ガス貯留槽への導出完了まで	－	

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

ｂ．操作の成立性

作業環境：建屋内照明は点灯した状態，且つ適切な防護具（酸素呼吸器，汚染防護衣，個人線量計等）を着用又は携行して作業を行う。

移動経路：中央制御室及び建屋内の照明は点灯した状態，且つ線量上昇の有無等の対処の阻害要因を把握し，その状況に応じて，適切なアクセスルートの選定を行うため，アクセスルートに支障はない。

操作性　：圧縮空気設備の一般圧縮空気系からの空気供給は通常の弁操作であり，容易に操作可能である。また，可搬型建屋内ホースの接続は，カプラ接続であり容易に操作可能である。

連絡手段：所内携帯電話により連絡が可能である。

３．貯留設備による放射線物質の貯留

（１） 廃ガス貯留槽への導出及び換気再開のための対応

ａ．所要時間

（ａ）前処理建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
廃ガス貯留槽圧力監視及び廃ガス貯留槽入口の放射線モニタ監視	事象発生から放出経路構築まで	－	
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	3分	約1分	訓練実績（中央制御室）
貯留設備の隔離弁の操作及び空気圧縮機の停止	5分	約5分	類似の訓練実績を参考に約5分と想定

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

（ｂ）精製建屋

作業内容	想定作業時間※	実績等※	備考
貯留設備の圧力計の指示値の上昇，廃ガス貯留槽入口に設置する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	事象発生から放出経路構築まで	－	
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	3分	約1分	訓練実績（中央制御室）
貯留設備の隔離弁の操作及び空気圧縮機の停止	5分	約5分	類似の訓練実績を参考に約5分と想定

※対策作業に必要となる時間であり、作業場所への移動時間及び要員の装備の着装時間を含まない。

ｂ．操作の成立性

作業環境：建屋内照明は点灯した状態，且つ適切な防護具（酸素呼吸器，汚染防護衣，個人線量計等）を着用又は携行して作業を行う。

移動経路：中央制御室及び建屋内の照明は点灯した状態，且つ線量上昇の有無等の対処の阻害要因を把握し，その状況に応じて，適切なアクセスルートの選定を行うため，アクセスルートに支障はない。

操作性　：排ガス貯留槽への導出には操作は要しない。導出完了後の廃ガス処理設備からの換気再開については，中央制御室の安全系監視制御盤及び監視制御盤のスイッチの操作であり，容易に操作可能である。

連絡手段：所内携帯電話により連絡が可能である。

以上

令和２年３月 13 日　R2

補足説明資料 1.1-４

重大事故等対処設備を用いた対応と自主対策を並行して実施した場合の悪影響の防止について

重大事故等対処設備を用いた対応と自主対策を並行して実施した場合の悪影響の防止について

１．はじめに

臨界事故への対処においては，重大事故等対処設備を用いた対策に加え，自主対策設備を用いた対策を並行して実施する場合がある。

本書では，これらの自主対策が重大事故等対策に影響を及ぼさないことを示す。

２．重大事故等対策と自主対策の整理

臨界事故への対処のうち，自主対策設備を用いた対策と，重大事故等対処設備を用いた対策を表－１に整理する。

表－１において，可溶性中性子吸収材の手動供給については，臨界事故検知後，判断を要せずに実施する。

表－１　重大事故等対策設備と自主対策設備の整理

項目	重大事故等対処設備を用いた対策	自主対策設備を用いた対策	実施時期
未臨界に移行し，及び未臨界を維持するための対応	可溶性中性子吸収材の自動供給	可溶性中性子吸収材の手動供給	臨界事故検知後，判断を要せずに実施（並行）
放射線分解水素の掃気への対応	一般圧縮空気系からの空気の供給	―	―
貯留設備による放射性物質の貯留	廃ガス貯留槽への放射性物質の導出	―	―

３．悪影響を及ぼさないことの評価内容

３．１　可溶性中性子吸収材の手動供給

（１）要員への悪影響防止

臨界事故は，動的機器の多重故障又は運転員等の誤操作に起因して発生するものであり，同時に複数の貯槽等で臨界事故が発生することは無い。

そのため，臨界事故への対処に要する作業員人数は，最大で９名にとどまり，実施組織要員としては十分に余裕がある状態である。

それに対し，可溶性中性子吸収材の手動供給は実施組織要員２名で実施するものであり，重大事故等対処設備を用いた対策に悪影響を与えない。

（２）設備への悪影響防止

可溶性中性子吸収材の手動供給に用いる配管と，重大事故等対処設備を用いた対策に用いる配管の関係を表－２に示す。

表－２より，可溶性中性子吸収材の手動供給に用いる配管は，重大事故等対処設備を用いた対策に用いる配管と異なる配管であるが，精製建屋の第７一時貯留処理槽においては，同一の配管となっている。

しかし，当該配管は，重大事故等対処設備を用いた対策においては臨界事故の検知後10分間において，可溶性中性子吸収材が流入する経路であり，可溶性中性子吸収材の手動供給における供給タイミングとは異なることから，重大事故等対処設備を用いた対策に悪影響を与えない。

表－２　自主対策設備と重大事故等対処設備の関係

建屋	臨界事故の発生を想定する貯槽等	可溶性中性子吸収材の自動供給（重大事故等対処設備）の配管		一般圧縮空気系からの空気の供給（重大事故等対処設備）の配管		可溶性中性子吸収材の手動供給（自主対策設備）の配管		評価
		配管分類※	供給タイミング	配管分類※	供給タイミング	配管分類※	供給タイミング	
前処理建屋	溶解槽	DF-1	臨界事故検知後10分以内	DF-2 又はLT	臨界事故検知後40分から開始し，廃ガス貯留槽への導出完了まで	VM	臨界事故検知後20分から開始し，35分まで	配管の干渉なし
	エンドピース酸洗浄槽	DM		DF-1 又はLT		VM		配管の干渉なし
	ハル洗浄槽	DM-1		DF-1 又はSA		DM-2		配管の干渉なし
精製建屋	第５一時貯留処理槽	DF		DF 又はLT		AS		配管の干渉なし
	第７一時貯留処理槽	DF		LT 又はAS		DF		同一配管を用いるが，供給タイミングが異なる

※凡例（記号の後ろの数字は、同一分類の異なる配管を示す）

DF：試薬等を供給するための配管　VM：真空設備に付属する配管　DM：純水を供給するための配管

LT：計測制御設備の配管　SA：圧縮空気供給設備の配管　AS：蒸気供給設備の配管

令和２年３月 12 日　R2

補足説明資料 1.1-６

臨界事故時の建屋内の線量上昇

1.　はじめに

本資料は，臨界事故が発生した場合に生じる可能性のある建屋内の線量率の上昇による作業への影響及び作業員の被ばく線量についてまとめたものである。

2.　線量率の上昇をもたらす要因

臨界事故が発生した場合に線量率の上昇が想定される要因を第１表に示す。

第１表のとおり，線源として考慮すべき対象は３つに分類されるため，それぞれに対して線量率の上昇による影響を評価する。

3.　線量率の上昇を考慮する必要がある作業

2.で記載したとおり，臨界事故により生じる線量率の上昇の影響は，臨界事故が発生した機器が設置される建屋内に留まる。

そのため，臨界事故への対処において建屋内で作業を行なうものについては，線量率の上昇の影響を適切に考慮する必要がある。

臨界事故への対処において建屋内で作業を行なう必要があるものを第２表に示す。

4.　臨界事故への対処作業と線量評価の方針

臨界事故への対処作業と線量評価の方針を作業ごとに整理する。

取りまとめた表を第３表に示す。

第３表より，臨界事故の直接線については，建屋内での作業は可溶性中性子吸収材の供給後に実施することから，考慮する必要は無いが，放射化生成物及び放射性希ガス等からの被ばくを考慮する必要がある。

5.　個別項目に対する考察

5.1　放射化生成物の生成による線量率の上昇

臨界により放出される中性子線により周囲に存在する構造物が放射化し，臨界事故への対処に影響を及ぼす可能性について検討する。

（ａ）計算式

核反応により生成する放射能の計算式として，以下を用いる。

$A[Bq]=N\times\sigma\times f\times(1-\exp(-\lambda T))$

ここで

N：ターゲットの原子個数[atoms]=原子個数密度[atoms/cm^3]×ターゲット体積[cm^3]

σ：核反応断面積[b]

f：中性子フルエンス率[n/(cm^2・sec)]

λ：崩壊定数[sec^{-1}]

Ｔ：照射時間（＝臨界継続時間）[sec]

とする。

臨界により発生した中性子は照射位置までの距離を半径とする球の表面積で除し，中性子フルエンス率でターゲットに入射する。ここでは，保守的な評価とするために，発生する中性子がすべてターゲット（体積：1cm^3）に入射することを考える。

ターゲットに入射した中性子は，核反応断面積の割合で核反応し，放射性同位体を生成する。

生成した放射性同位体からの線量の寄与を考える場合は，放射性同位体が点線源であるとみなし，換算定数を用いて線量率に換算する。

計算に用いる主要な評価条件及び根拠を第４表に示す。

（ｂ）評価結果

（ｂ－１）ステンレス鋼の放射化の検討

下表にステンレス鋼の放射化が発生した場合に支配的となる核種の生成反応式，半減期及び割合を示す。

ステンレス鋼の放射化試算結果		
反応式	生成した放射性核種の半減期[s]	想定した全核種からの線量に対する割合[%]
Mn-55(n,g)Mn-56	9.3×10^{3}	77
V-51(n,g)V-52	2.2×10^{2}	12
Cr-52(n,p)V-52	2.2×10^{2}	5
Fe-56(n,p)Mn-56	9.3×10^{3}	4

上記より，放射化により生成した放射性核種からの線量の寄与としては，Mn-56 によるものが支配的となる。

ただし，ステンレス鋼の放射化はセル内機器において生じ，放射化によって生成する核種からのガンマ線はコンクリート壁により遮蔽され，十分低減される。また，セル近傍に近接する可能性のある作業は，未臨界確保判断であるが，未臨界確保判断は中性子線により行なうため，放射化によるガンマ線量率の上昇は判断に影響を及ぼさない。

（ｂ－２）普通コンクリートの放射化の検討

下表に普通コンクリートの放射化が発生した場合に支配的となる核種の生成反応式，半減期及び割合を示す。

普通コンクリートの放射化試算結果		
反応式	半減期[s]	想定した全核種からの線量に対する割合[%]
Al-27(n,g)Al-28	1.3×10^{2}	70
Si-28(n,p)Al-28	1.3×10^{2}	21
Ca-48(n,g)Ca-49	5.2×10^{2}	2
V-51(n,g)V-52	2.2×10^{2}	2
Mn-55(n,g)Mn-56	9.3×10^{3}	1

上記より，放射化により生成した放射性核種からの線量の寄与としては，Al-28 によるものが支配的となる。

ただし，Al-28 の半減期は約 130 秒であり，臨界事故収束時点（臨界事故発生を起点として 10 分）から，作業着手時期（臨界事故発生を起点として 20 分）の間に時間によって減衰されることから，放射化生成物による作業員の被ばくは考慮する必要がない。

（ｃ）結論

臨界事故によって周囲の構造物が放射化することが予想されるが，セルのコンクリート壁により減衰される又は時間により放射能が低減することから，放射化生成物による作業員の被ばくは考慮する必要がない。

5.2　放射性希ガス等の生成による線量率の上昇

臨界により生成される放射性物質のうち，放射性希ガス及び放射性よう素については，廃ガス処理設備から貯留設備に導出される。

その過程において，放射性希ガス及び放射性よう素が移動する経路（配管）と，貯留設備の廃ガス貯留槽近傍の線量率が上昇し，臨界事故への対処に影響を及ぼす可能性について検討する。

（ａ）線源となる機器並びにアクセスルート及び作業場所の配置

放射性希ガス等が滞留する可能性のある範囲と，臨界事故のアクセスルートを第１図から第 15 図に示す。

第１図から第 15 図のとおり，臨界事故のアクセスルートは放射性希ガス等が滞留する可能性のある場所と直接干渉はせず，近接する場合でも建屋躯体による遮蔽が見込める配置となっている。

（ｂ）放射性希ガス等からの被ばく線量

（ａ）で特定された配置のうち，内包する放射性希ガス等の量が大きく，線源として支配的となる貯留設備の廃ガス貯留槽に最も近接し，作業場所でもある前処理建屋の部屋を代表に，廃ガス貯留槽内の放射性希ガス等を線源とした場合の線量率の計算を行った。

計算に用いた条件を第 5 表及び第 16 図に示す。

評価条件に基づき評価地点における線量率を計算した結果，約９ｍＳｖ／ｈと評価された。同地点では，臨界事故が発生した機器に対して圧縮空気を供給するための操作として，手動弁の操作があるものの，当該場所での作業時間は多く見積もっても約５分であるため，作業員が受ける線量は１ｍＳｖ

未満である。

なお，当該場所で実施する予定の圧縮空気の供給作業は，異なる別なアクセスルート及び作業場所も設けており，作業場所の線量率が想定よりも大きい場合でも作業に支障はない。

第１表　臨界事故による線量率の上昇をもたらす要因

類別	線源	線量率の上昇を考慮すべき期間	線量率の上昇が想定されるエリア
臨界事故による直接線による被ばく	臨界事故が発生した機器	臨界継続中 （臨界事故発生を起点として，中性子吸収材の供給が完了する時間の 10 分まで）	臨界事故が発生した機器が設置される建屋内 （臨界事故が発生した機器を中心としてコンクリート壁数枚程度の範囲）
放射化生成物からの被ばく	臨界事故により生じる中性子線により放射化された構造材等	臨界継続中～1 時間以内 （臨界事故による中性子線にさらされている期間及び放射化生成物が減衰するまでの時間）	臨界事故が発生した機器が設置される建屋内 （主として臨界事故が発生した機器が設置されるセル周囲）
放射性希ガス等からの被ばく	廃ガス処理設備から貯留設備にわたる経路及び貯留設備の廃ガス貯留槽	臨界継続中～6 時間以内（短半減期核種が十分減衰するまでの時間）	臨界事故が発生した機器が設置される建屋内 （放射性希ガスが滞留する範囲）

第２表　線量率の上昇を考慮する必要がある作業

類別	作業項目	作業内容	作業のタイミング
可溶性中性子吸収材の自動供給	未臨界確保判断	ガンマ線用サーベイ メータ及び中性子線用サーベイ 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，未臨界に移行したことを判断する。	可溶性中性子吸収材が供給された以降 （臨界事故の発生を起点として20分後以降）
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	放射線分解水素の掃気	圧縮空気設備及び可搬型建屋内ホースを用いて，臨界事故が発生した機器に圧縮空気を供給し，臨界事故により発生した放射線分解水素を掃気する	同上

第３表　臨界事故への対処作業と線量評価の方針

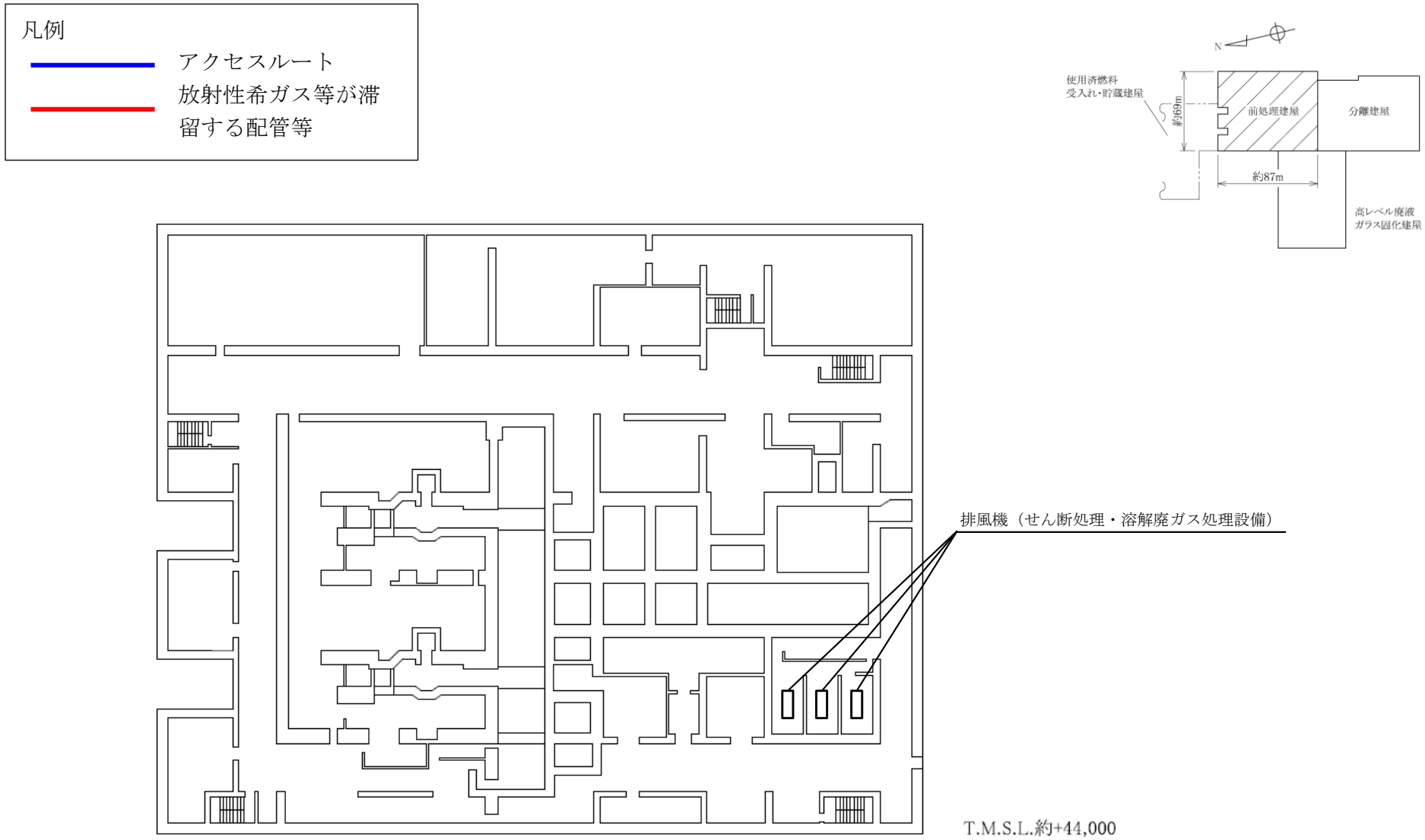
作業項目	考慮すべき被ばく		
	臨界事故による直接線による被ばく	放射化生成物からの被ばく	放射性希ガス等からの被ばく
可溶性中性子吸収材の自動供給	×	×	×
	未臨界確保判断は重大事故時可溶性中性子吸収材供給系から可溶性中性子吸収材が供給された以降に実施し，また，サーベイメータにより移動経路において線量率の上昇を確認しながら作業を行なうため，万一，未臨界が確保されていない場合でも作業員が有意に被ばくをするより前に作業を中断できる。	放射化生成物による線量率の上昇はセル近傍に限定され，また，影響があると推測されるコンクリートによる放射化生成物は短半減期（数百秒程度）であり，未臨界確保時点ではその影響は無視できる。 根拠を 5.1 に示す。	線源となる廃ガス処理設備及び貯留設備の配管及び貯留設備の廃ガス貯留槽と可能な限り干渉しないようアクセスルートを設定しており，線量率の上昇の影響は無視できる。 根拠を 5.2 に示す。
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気	×	×	△
	作業開始タイミングは中性子吸収材の供給完了以降であるため，直接線による被ばくを考慮する必要はない。	同上	線源となる廃ガス処理設備及び貯留設備の配管及び貯留設備の廃ガス貯留槽と可能な限り干渉しないようアクセスルートを設定しており，線量率の上昇の影響は小さい。 根拠を 5.2 に示す。

第 4 表　放射化生成物の計算に用いた条件

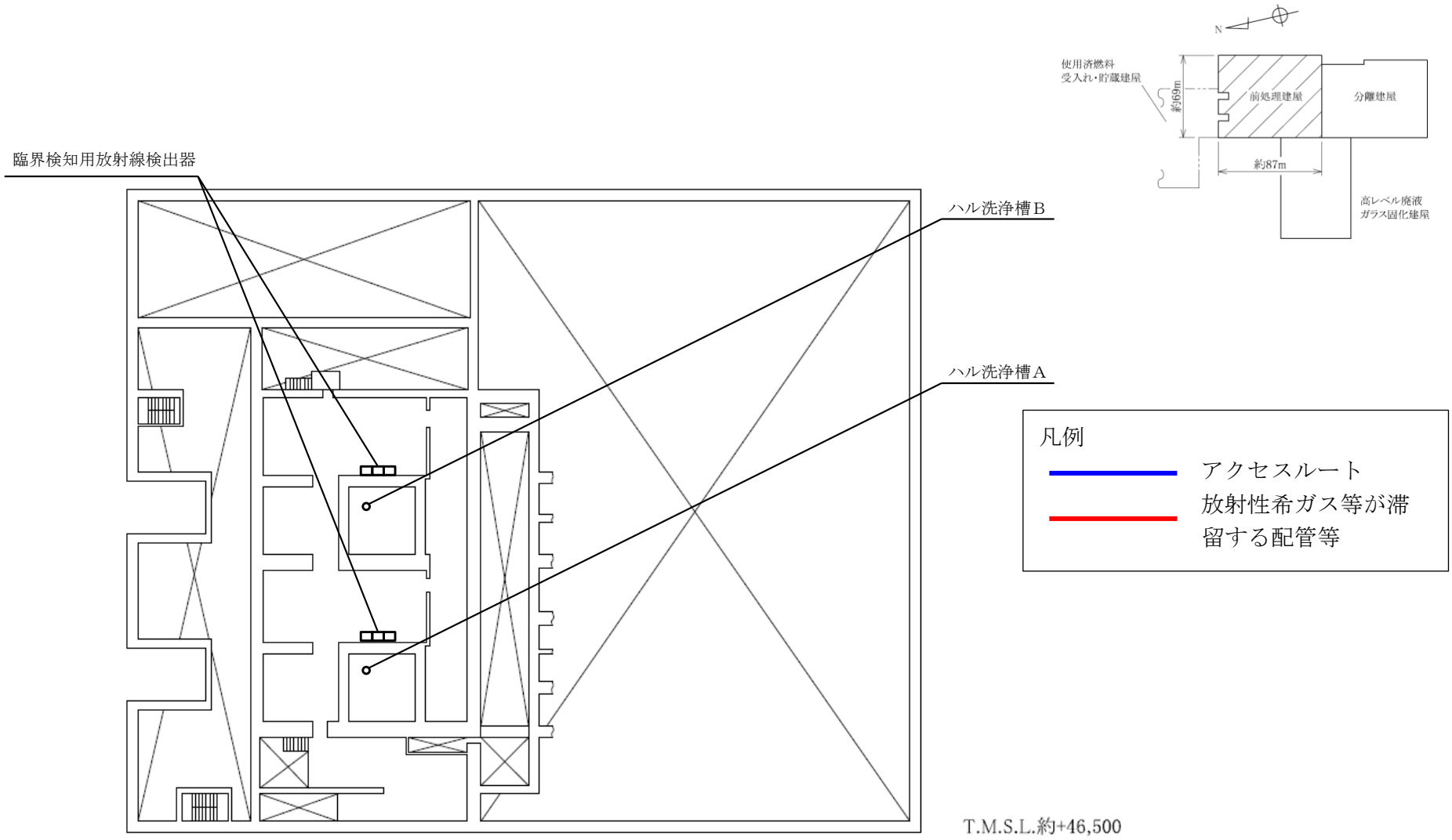
項目	内容	出展
放射化反応	中性子線の入射により発生する放射化反応として，(n, γ），(n,2n），(n, α），(n,p) 反応を考慮	ORIGEN2　Ver2.1 ライブラリ
核反応断面積	ORIGEN2 Ver2.1 に収載されている核反応断面積を使用	ORIGEN2　Ver2.1 ライブラリ
放射化される材料	ステンレス材料，コンクリート材料の放射化を考慮 組成には代表的な組成として NUREG/CR-3474 を使用	NUREG/CR-3474 Long-Lived Activation Products in Reactor Materials
放射化により生成した核種の減衰	短半減期の核種が生成する反応もあるが，主要核種の減衰はより厳しい結果を与えるように考慮しない	－
中性子数	2.5 個/fission 臨界によって発生する中性子数のうち，核分裂の連鎖反応に必要となるものを考慮してより厳しい結果を与えるように設定	－
照射時間	10 分 臨界事故の継続時間として設定	－
総核分裂数	1.6×10^{18} 個 バースト期の核分裂数（1×10^{18}[fissions]）及び プラトー期の核分裂率と臨界事故の想定継続時間（1×10^{15}[fissions/s]×10[min]×60[s/min]）を考慮して設定	－
線量率への換算	核種ごとに設定される空気カーマ係数を用いて傾向を把握する。	ICRP　Publ. 107　Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations

第5表　放射性希ガス等からの被ばく線量の計算に用いた条件

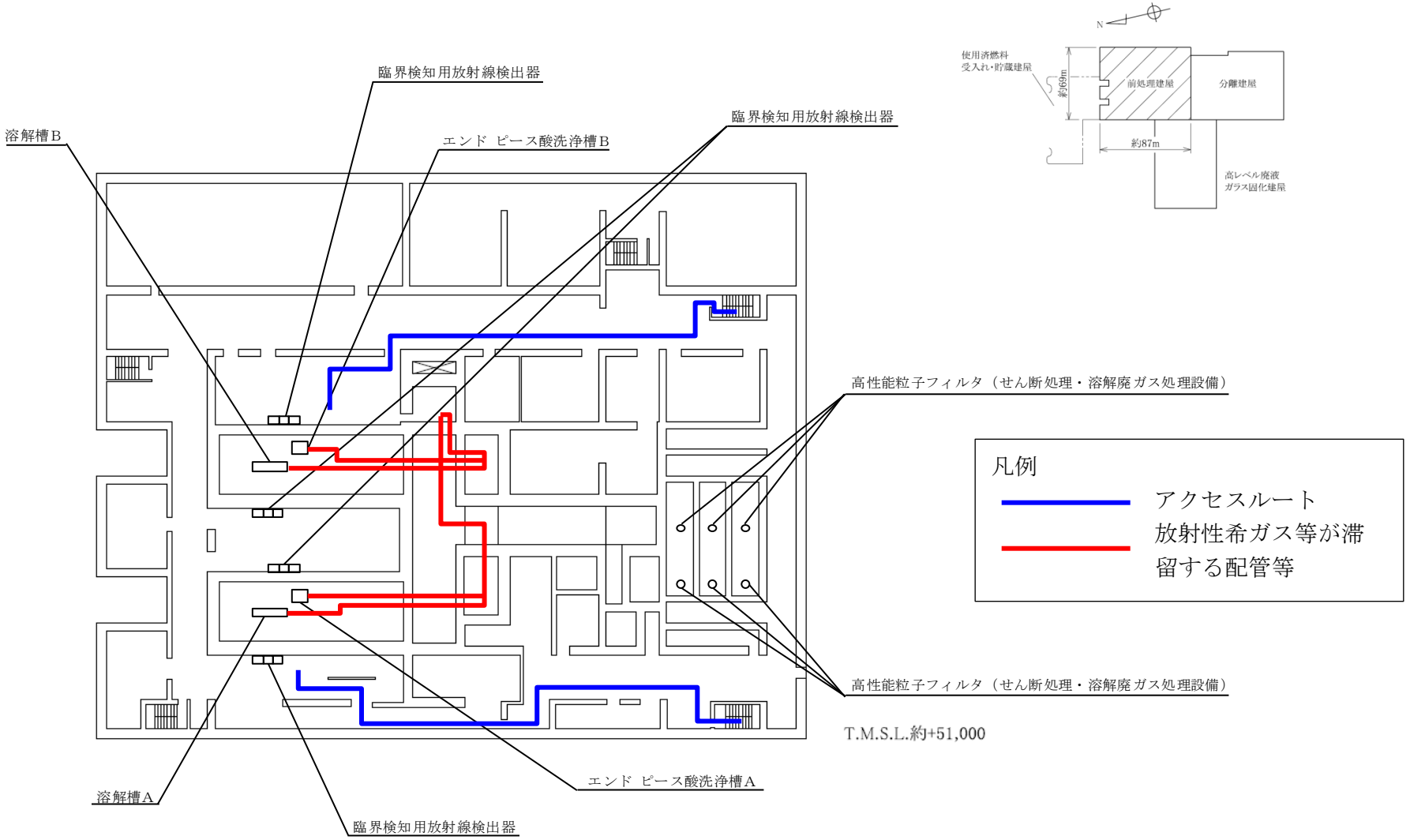
項目	内容
線源形状	直径1.8m無限円柱 廃ガス貯留槽の形状として設定　鉛直方向については安全側の結果を与えるように無限円柱とする。
放射能濃度	3E+14Bq/m^3 前処理建屋の臨界事故を想定し，U-235熱核分裂における核分裂収率と，臨界事故の総核分裂数（1.6E+18=1E+18+1E+15*10*60）により放射能量を計算し，廃ガス貯留槽の容量（安全側に5m^3とする）より設定
時間減衰の考慮	10分 臨界事故を起点として，10分で未臨界に移行し，当該部屋での作業が開始される20分までの間の時間減衰として設定
評価モデル	第16図に示すとおり
線量率換算定数	ICRP Publication.74に規定の線量率換算定数



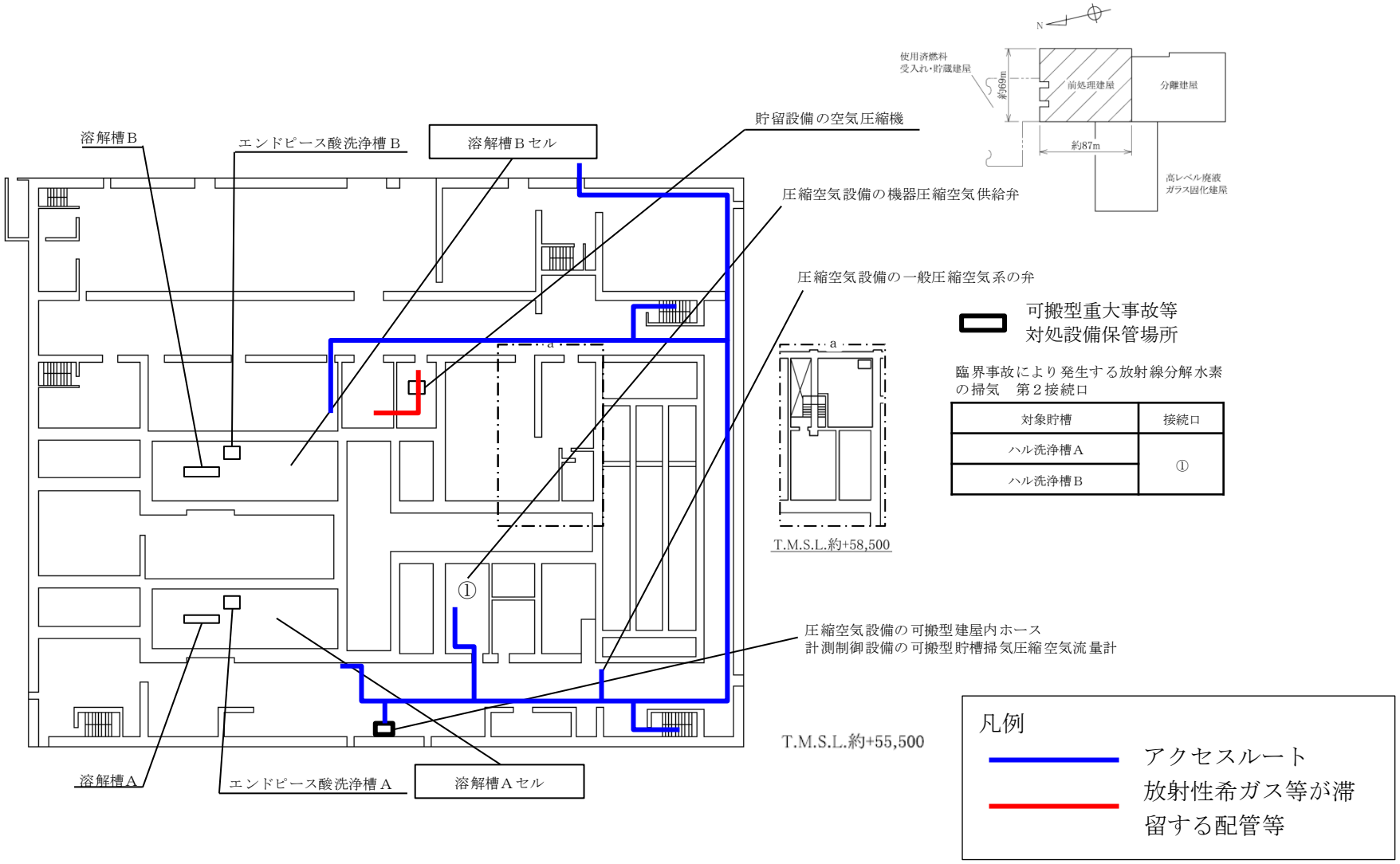
第１図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地下３階）



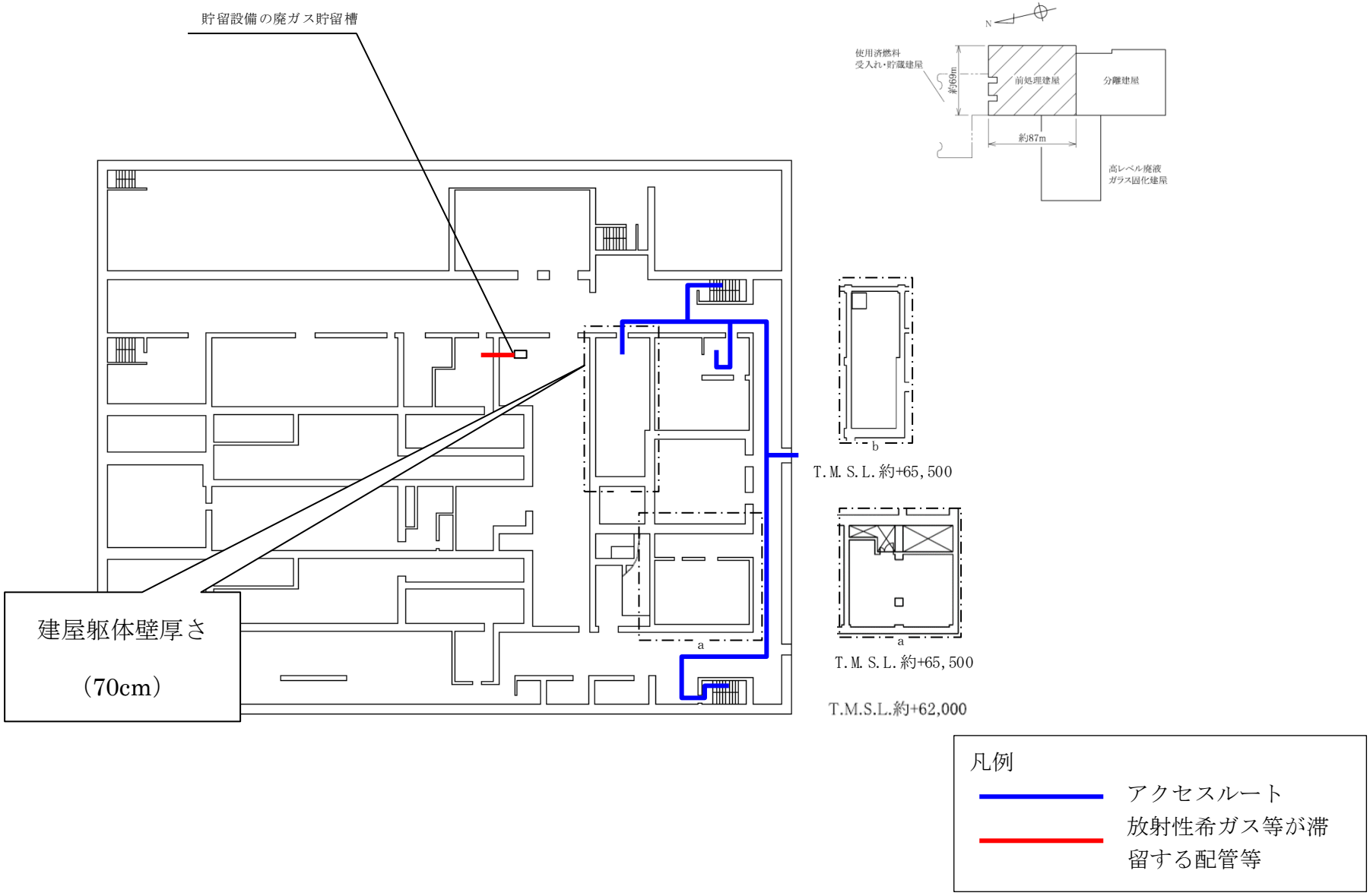
第２図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地下２階）



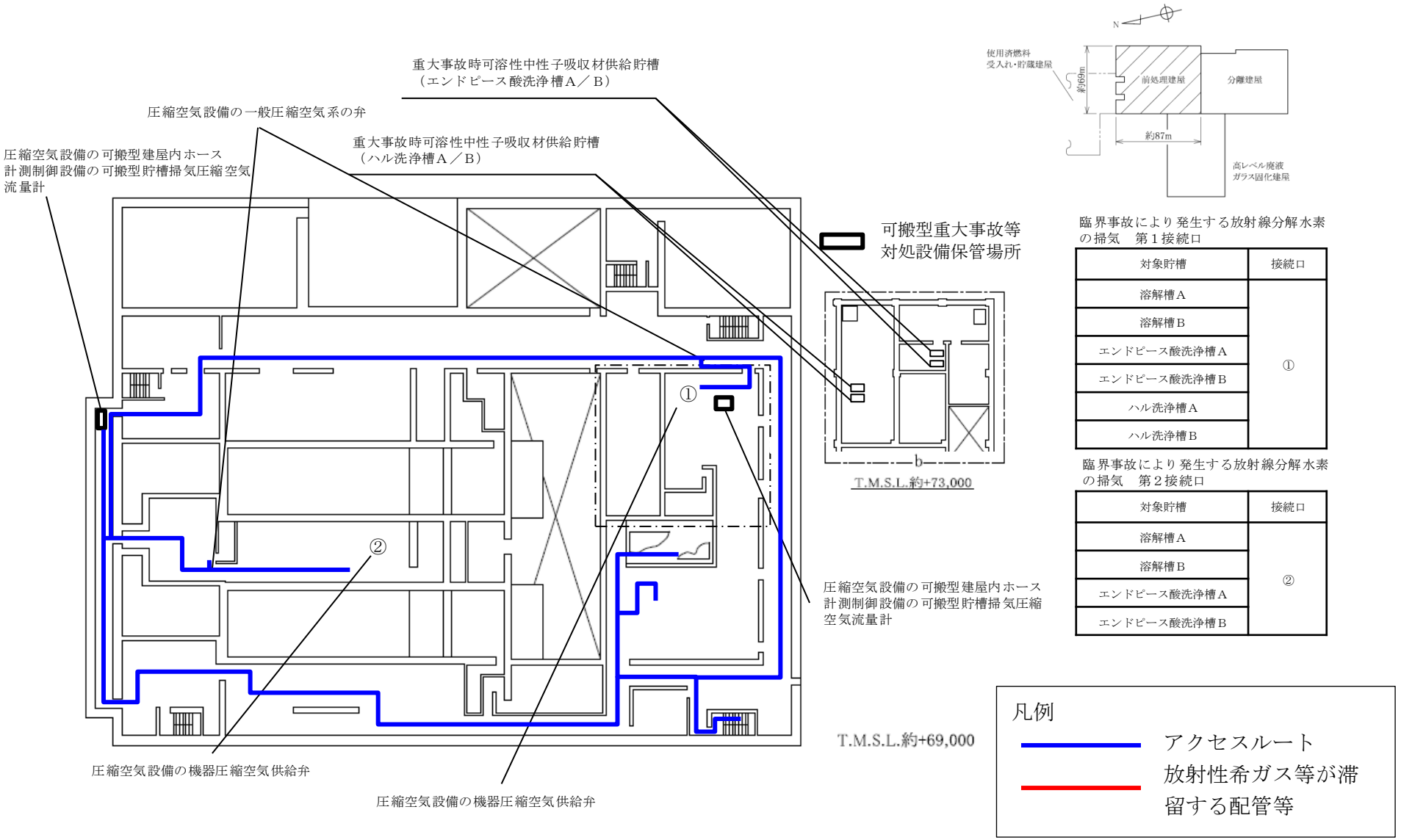
第３図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地下１階）



第４図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地上１階）



第５図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地上２階）



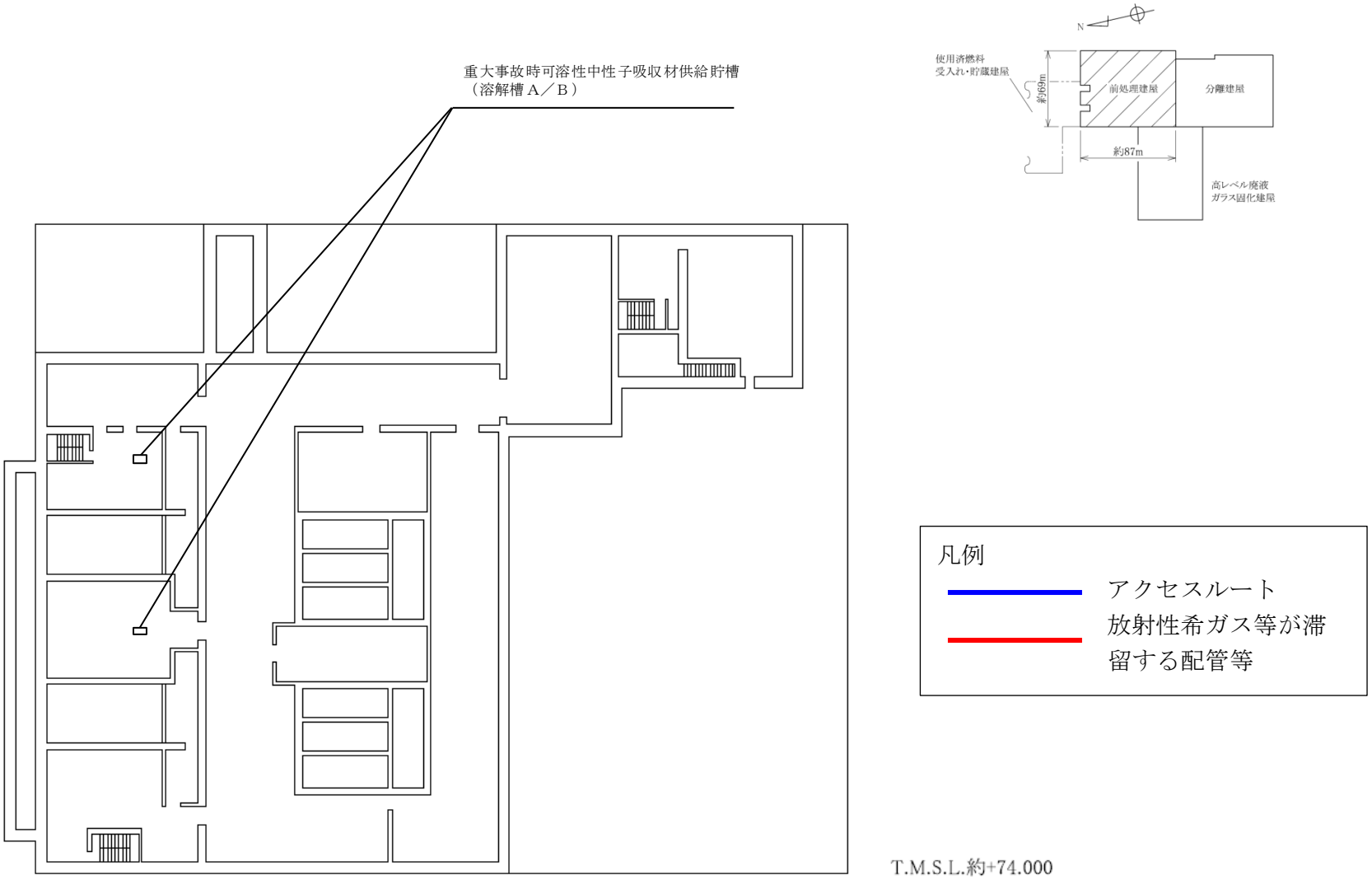
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気　第１接続口

対象貯槽	接続口
溶解槽Ａ	①
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	

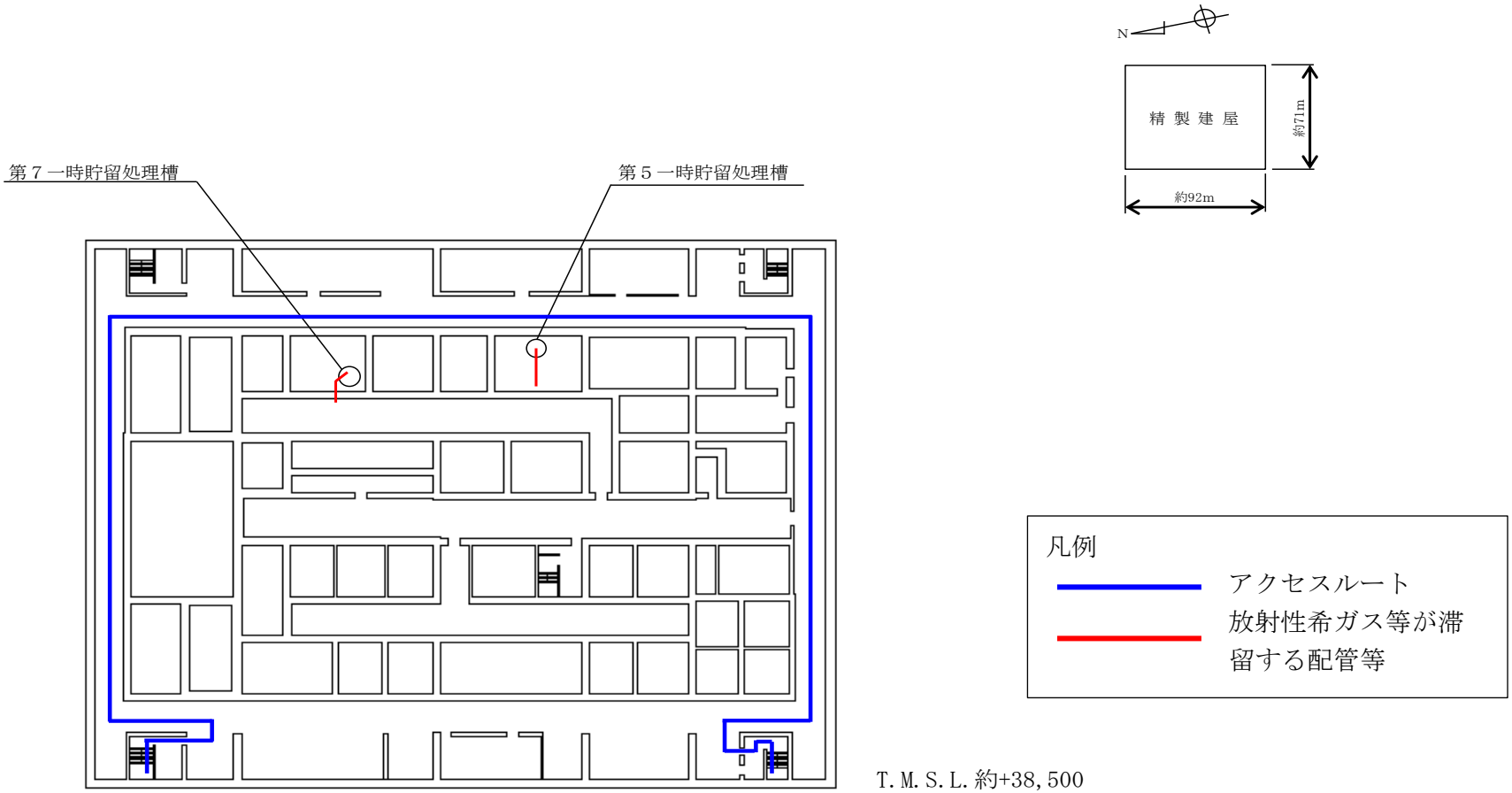
臨界事故により発生する放射線分解水素の掃気　第２接続口

対象貯槽	接続口
溶解槽Ａ	②
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	

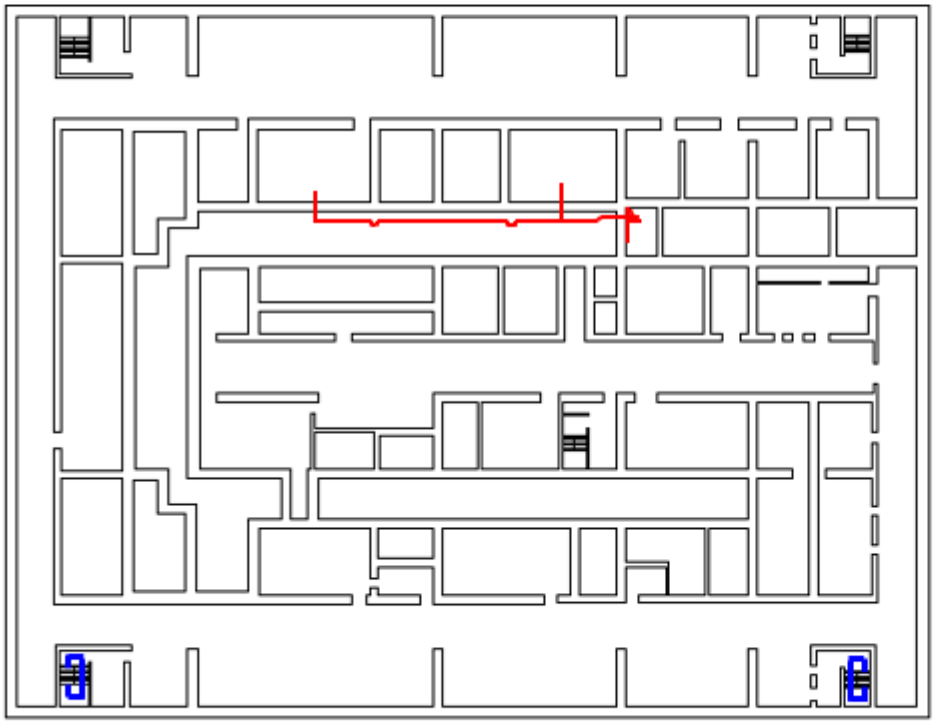
第６図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地上３階）

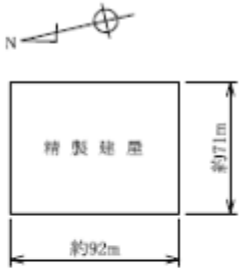


第７図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（前処理建屋　地上４階）



第８図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地下３階）





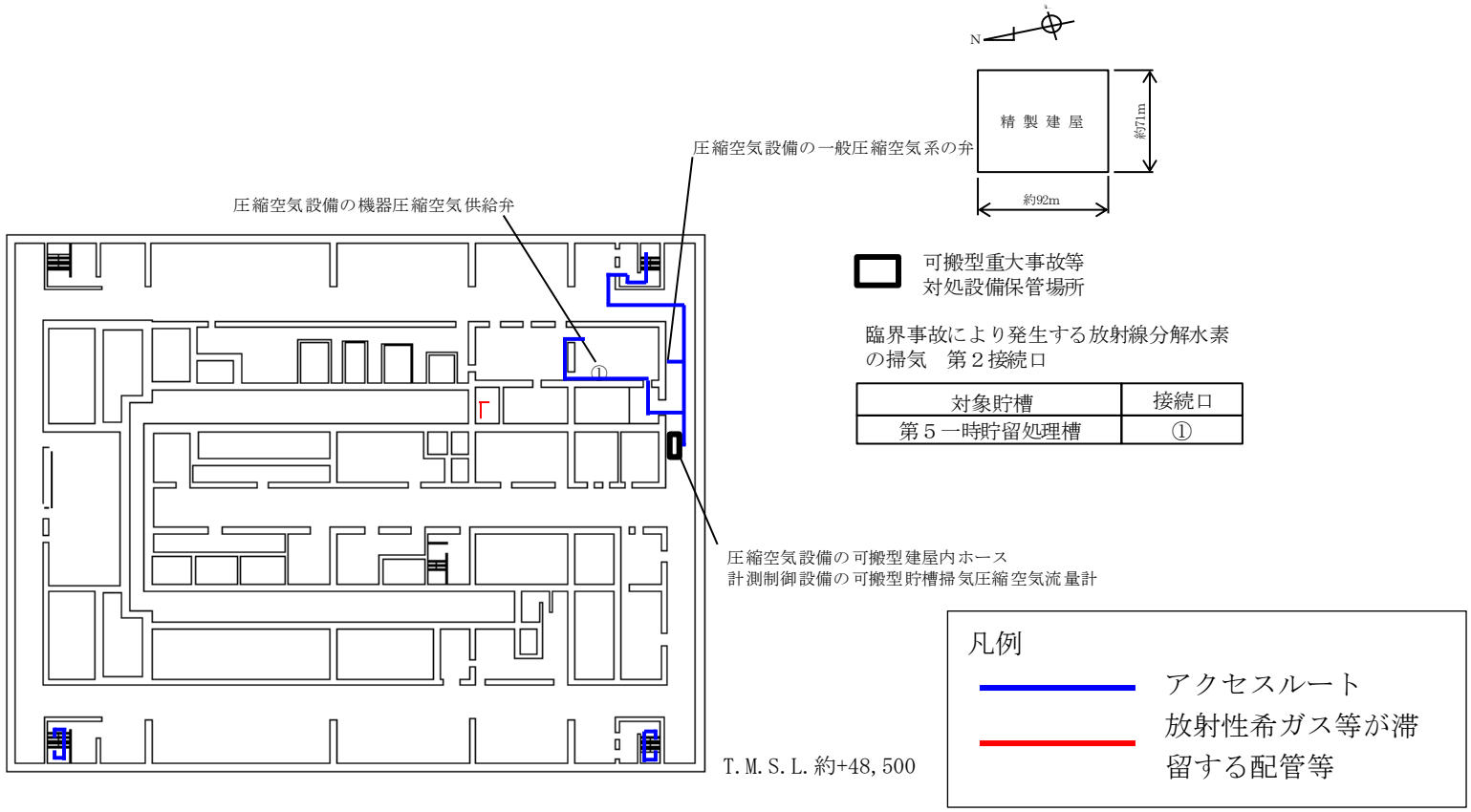
凡例

アクセスルート

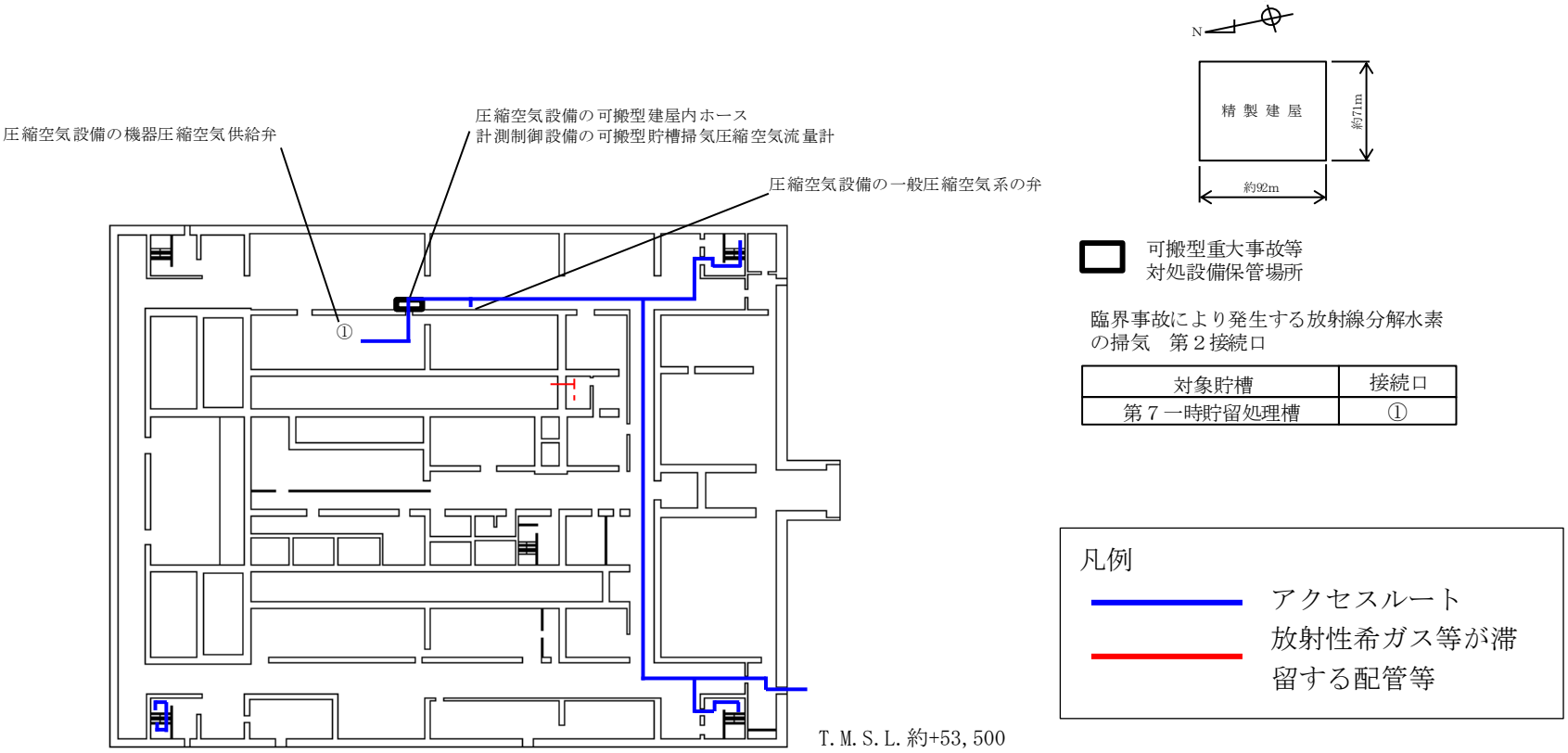
放射性希ガス等が滞留する配管等

T.M.S.L.約+43,500

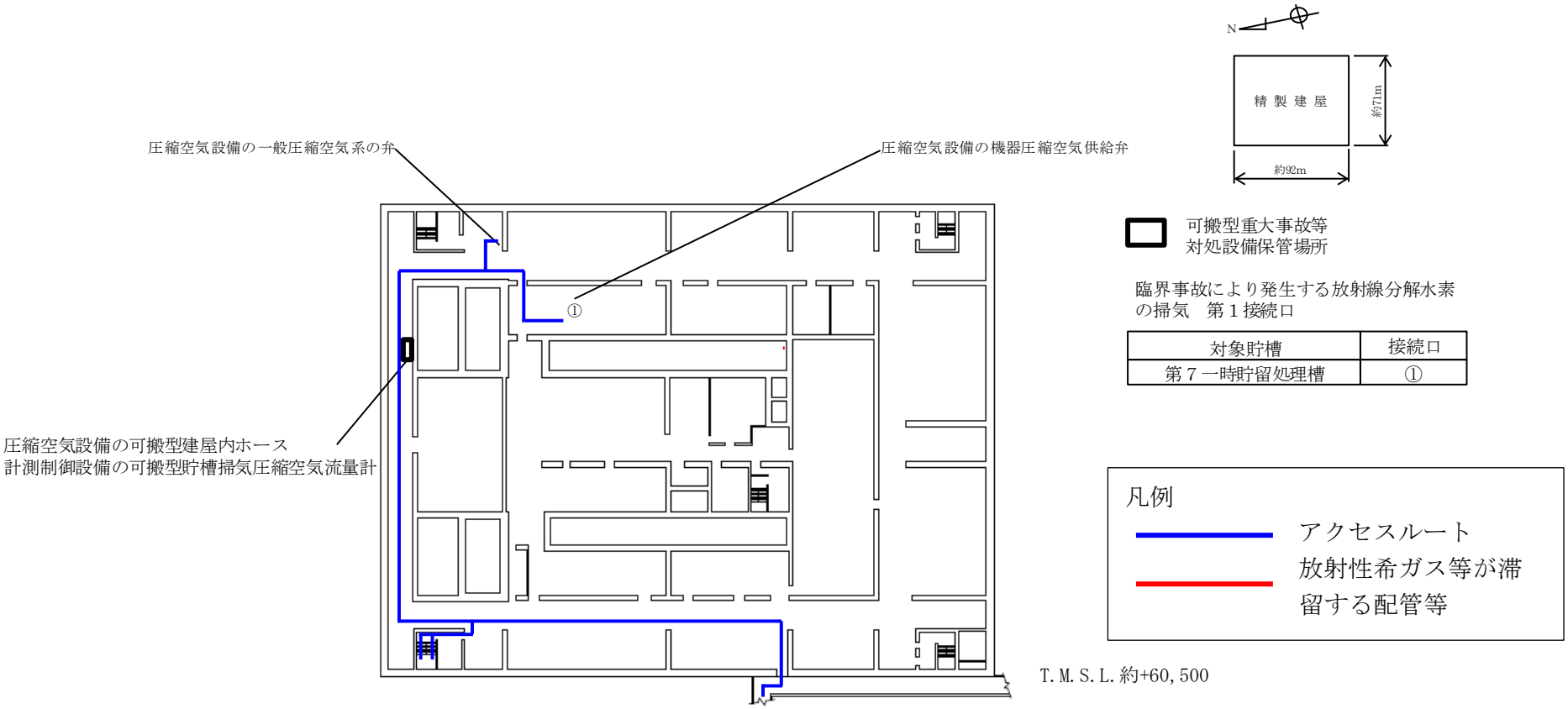
第９図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地下２階）



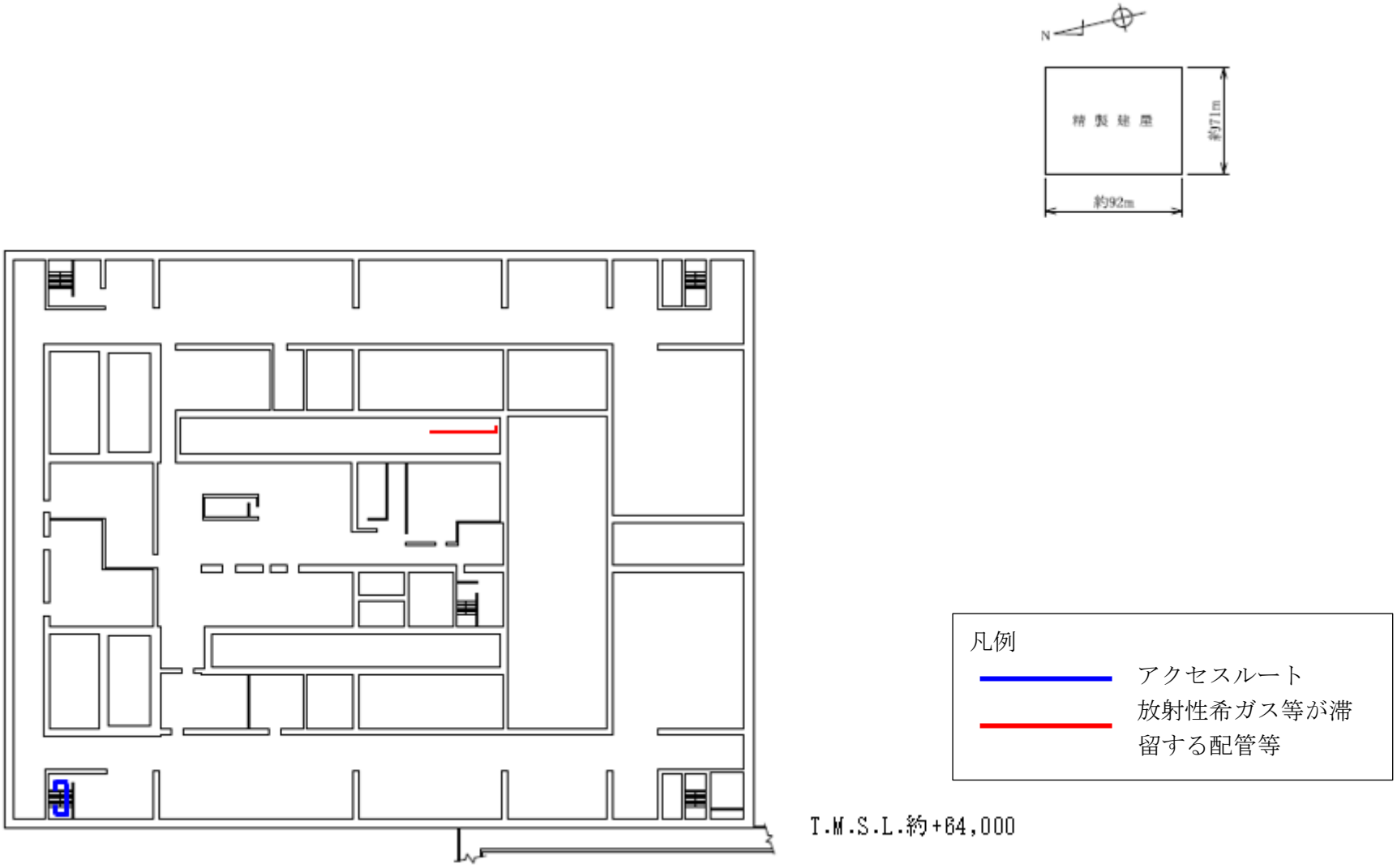
第 10 図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地下１階）



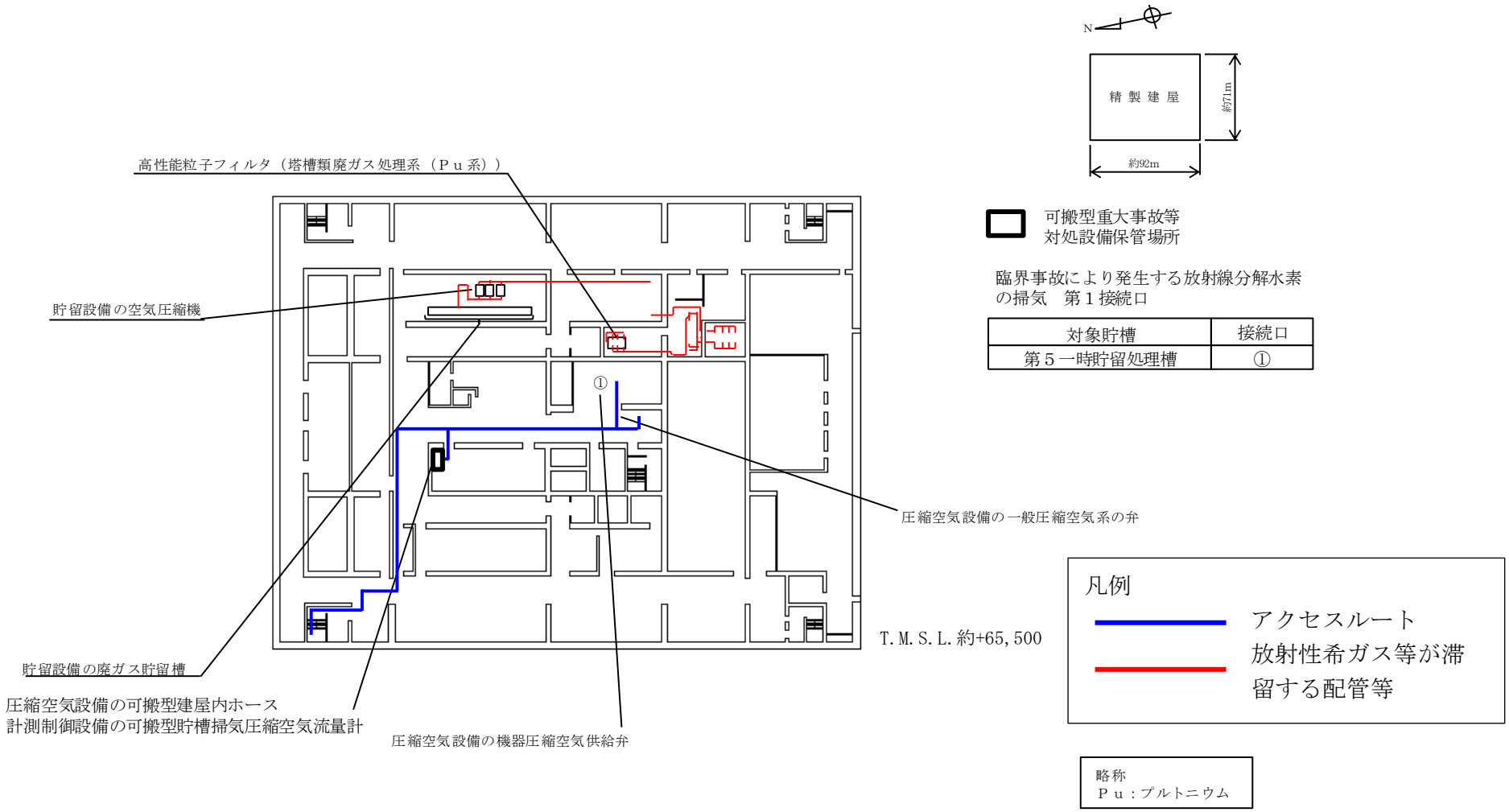
第 11 図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地上１階）



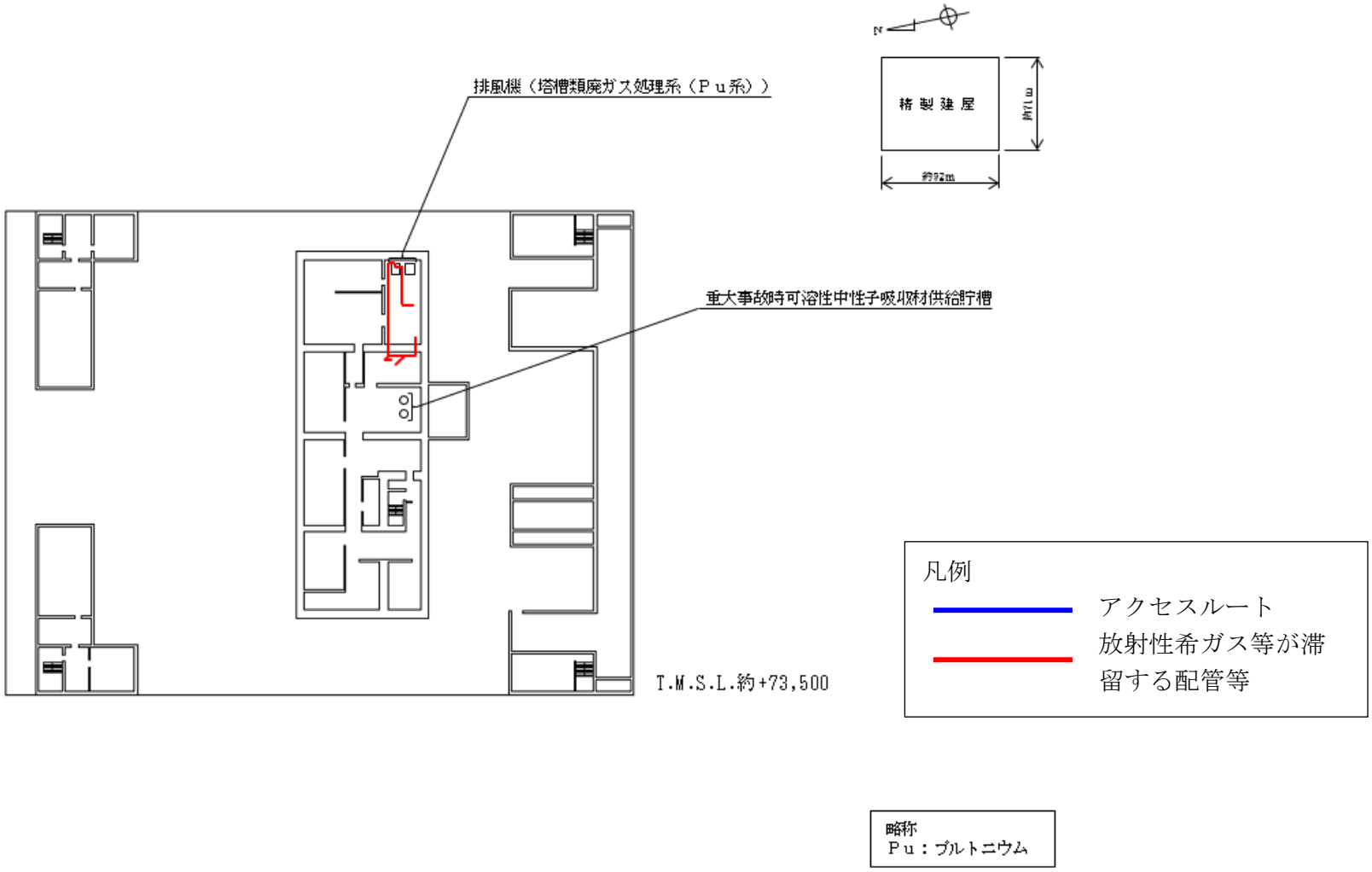
第 12 図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地上２階）



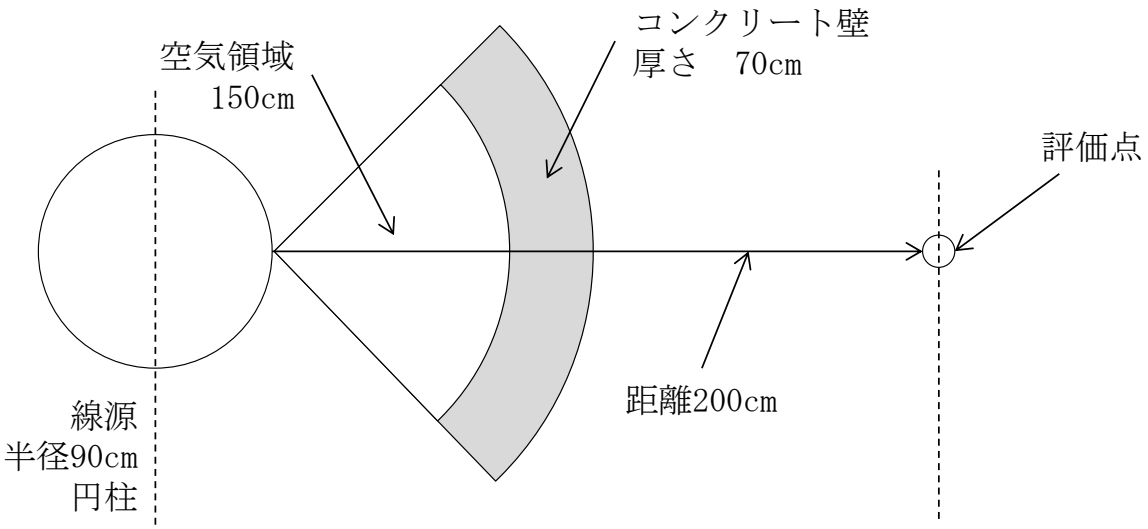
第 13 図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地上３階）



第 14 図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地上４階）



第 15 図　放射性希ガス等の滞留範囲とアクセスルートの関係図（精製建屋　地上５階）



第 16 図　廃ガス貯留槽からの放射線による線量率の計算モデル