

事故対処に係る基本方針及び高放射性廃液貯蔵場における  
事故対処の有効性評価について

令和2年6月18日

再処理廃止措置技術開発センター

1. はじめに

廃止措置段階にある東海再処理施設においては、リスクが特定の施設に集中しており、高放射性廃液に伴うリスクが集中する高放射性廃液貯蔵場(HAW)と、これに付随して廃液処理を含めて一定期間使用するガラス固化技術開発施設(TVF)について、今後も高放射性廃液に伴うリスクが継続することから、これまで配備した緊急安全対策関連の設備等の有効性を確認した上で、事故対処設備として位置づけ、両施設の重要な安全機能(崩壊熱除去機能、閉じ込め機能)の維持を図る。

ここでは、事故対処に係る基本方針及びHAWにおける緊急安全対策関連の現状設備を用いた事故対処の有効性評価を示す。なお、今後、事故対処としてプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場の地盤補強、HAWにおける貯槽への直接給水接続口の追加設置等の対策を行う計画であり、これらの対策の実施状況に応じて順次、有効性評価を実施していく計画である。

2. 事故対処に係る基本方針

2.1 基本方針

高放射性廃液のリスクとして、環境への影響で最も重要となるのが、崩壊熱除去機能喪失による事象進展として生じる沸騰及びその後の蒸発乾固である。崩壊熱除去機能を維持するためには、地震、津波及びその重畳時においても既設の高放射性廃液貯槽、1次系及び2次系の冷却系統及びオフガスの緊急放出系の健全性を維持する必要がある。その上で事象進展を防止するために、電源喪失に対しては、移動式発電機給電により既設のポンプ等を稼働させ崩壊熱除去機能を確保する対策、ポンプ等の機能喪失に対しては、ポンプ車又はエンジン付きポンプにより、2次系もしくは1次系冷却系統へ給水する対策を実施する。また、事象の拡大を防止するため高放射性廃液貯槽への直接給水対策を実施するとともに、フィルタを備えた既設緊急放出系により影響を緩和する。

閉じ込め機能については、槽類換気系排風機が停止した場合においても、HAW貯槽からの廃気は水封槽を経由してフィルタを備えた緊急放出系より放出し、HAW貯槽の圧力上昇を防止することにより安全機能を維持する。なお、移動式発電機給電によりブロワ等を回復させることで換気の機能維持が可能<sup>\*1</sup>である。また、高放射性廃液を扱う系統については、廃止措置計画用設計地震動(以下、「設計地震動」という。)に対し耐震性を確認しており漏えいは考えにくい、高放射性廃液が漏えいした場合における可搬型蒸気設備による回収、漏えい液の温度上昇を抑制するためのセル内への給水対策が可能である。

高放射性廃液の沸騰に至るまでの時間は、最短でも約60時間(平成29年11月30日現在)(資料-4 添付-5)であり事象進展が緩慢である。このため、恒設設備での機能維持

ができない場合は、保管場所、対策及びその対応時間が有効であることを示した上で可搬型設備を用いることとする。

事故対処においては、地震、津波による影響を考慮するとともに、可搬型設備の保管場所については竜巻対策を図る。

事故対処に係る基本的考え方は以下の通り。

#### ○地震、津波への対応

HAW 建家内の恒設の事故対処設備は、設計地震動に対して耐震性を確保する。また、廃止措置計画用設計津波(以下、「設計津波」という。)に対して津波漂流物防護柵の設置、外壁補強などの津波対策を実施する計画である。

事故対処は、津波遡上解析の結果から、津波襲来後再処理敷地より津波が引く約2時間経過後であっても十分な時間余裕を持って行えるようにする。

#### ○事故対処設備の保管場所の地盤及びアクセスルートへの対応

HAW の重要な安全機能(閉じ込め機能、崩壊熱除去機能)を維持するために必要な電力やユーティリティ(冷却に使用する水等)を供給する既設の恒設設備は、一般施設として建設されたものや建設当時の設計で耐震重要施設とはなっていないことから設計津波や設計地震動から守ることが困難である。このため、高台にある PCDF の駐車場等に保管の移動式発電機などの可搬型設備を用い、閉じ込め機能、崩壊熱除去機能を回復する。

PCDF の駐車場は、現状で設計地震力に耐えられないことから R2 年度に地盤補強工事設計を行い、R3 年度から R4 年度にかけてアクセスルートを含めた地盤補強工事を行う計画である。

#### ○竜巻対策への対応

閉じ込め機能、崩壊熱除去機能を確保するための移動式発電機(付属の電源ケーブルを含む)、可搬式ポンプ、ホース等の可搬型設備は、PCDF 駐車場に一式保管する。また、可搬式ポンプやホースを HAW 建家内(今後竜巻対策を計画)に一式保管するとともに、移動式発電機(付属の電源ケーブルを含む)を南東地区に分散配備し、固縛する。

\*1:「核燃料サイクル施設の安全性に関する総合的評価(平成 24 年 4 月 27 日、原子力安全・保安院提出)」及び「東京電力株式会社福島第一・第二原子力発電所等の事故を踏まえた再処理施設の緊急安全対策に係る実施状況報告書(平成 23 年 5 月 31 日、原子力安全・保安院提出)」において、保有する高放射性廃液等の崩壊熱除去機能、水素滞留防止機能の喪失を想定した安全対策を実施した。この中の高放射性廃液の水素滞留防止対策において、移動式発電機からの給電で圧縮空気を貯槽内に送り込むとともに換気系統の排風機(仮設を含む)を起動することができ、閉じ込め機能を確保することができる。また、移動式発電機からの給電が開始されるまでの間に槽類換気系の圧力が上昇した場合でも浄化設備を備えた圧力放出系により、オフガスを浄化して放出することができ

る。

なお、水素発生については、東海再処理施設での実際の水素測定結果により、設計よりも十分低く事象進展が緩やかであることを確認している(参考資料-1)

## 2.2 事故対処設備

HAW における崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能の維持のための対象設備は、以下の通りとなる。

○冷却ポンプや排風機を起動するための恒設の電源を代替する移動式発電機及び移動式発電機から施設へ給電するための緊急用電源接続系統

○恒設の給水設備を代替するポンプ車、可搬式ポンプ及び補給水貯槽を含む緊急用給水系統

○アクセスルート確保に必要となる重機、車両等及び①～③への燃料供給設備等  
その他の機能喪失への対応

上記の他に漏えい液回収のための蒸気供給設備、大規模損壊時の放出抑制設備として、以下を配備している。

○恒設の蒸気供給設備を代替する可搬型ボイラ及び緊急用蒸気接続系統

○大規模損壊事故時の放出抑制、建家内浸水時の排水等で使用する中型送水ポンプ設備

## 3. 事故対処の有効性評価

事故対処の有効性評価は、地震、津波により電源、ユーティリティが喪失した場合を想定し、HAW の崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能の維持のために配備している緊急安全対策関連の設備について、以下の項目について確認した。

○崩壊熱除去機能喪失時及び閉じ込め機能喪失時の事象進展、対策及び有効性評価

### 1) 事象進展

安全機能(崩壊熱除去機能、閉じ込め機能)を構成する対象設備について、地震、津波の他、火災・溢水等に対する現状の対策と安全機能維持のための対策を資料-2 に示す。

### 2) 対策

HAW の安全機能を構成する各系統について事象進展に応じた対策として、発生防止策、拡大防止策、影響緩和策について、操作手順及び各操作の実施の判断を資料-2 に示す。また、安全機能維持に係る可搬型設備の保管場所、アクセスルート及び運搬方法を資料-3 図-1～9 に示す。

### 3) 有効性評価(資料-3)

HAW の重要な安全機能(崩壊熱除去機能、閉じ込め機能)については、事象進展及び対策手順、現状の可搬型設備等を用いた対処時間\*、アクセスルートの確保、資源の確保の確認により有効性を確認する。また、全ての対策が実施できない場合を想定しても

異常な水準の放出に至らないことを確認し有効性を確認する。詳細を以下に示す。

なお、事故対処は、現状の設備状態を前提に有効性を確認するものであるが、今後更なる安全対策の実施により事故対処の確実性を高める対応をとる計画であり、5項に今後の対応を示す。

\*必要な要員については事象進展時間内に対処可能であることを訓練により確認する。

- ・東海再処理施設では、地震、津波等を起因とする不測停電時の対応について、事故対策手順等で体制及び事故発生時の初動対応が定められている。
- ・閉じ込め機能維持で使用する緊急放出系は、既設設備を使用し HAW 貯槽を含め廃気系統の配管、水封槽、フィルタ等の構成機器について設計地震動に対して耐震性を有する。
- ・HAW の高放射性廃液の崩壊熱除去機能、閉じ込め機能を確保するための電源は、HAW 以外の分離精製工場(MP)、PCDF 及び TVF への緊急安全対策として供給する分を含めても 712 KVA であり、PCDF 駐車場に配備している移動式発電機(容量: 1000 KVA)で十分賄うことが可能である。また、同容量の移動式発電機を南東地区に分散配備しており、PCDF 駐車場に配備している移動式発電機が使えなかったとしても対応可能である。
- ・HAW の高放射性廃液の崩壊熱除去機能を確保するための水は、消防ポンプ車(大津波警報の発令とともに高台に避難する4台のうち2台を使用)もしくは PCDF 駐車場の保管しているエンジン付きポンプ、消防ホース、組立水槽を使用することにより冷却水を供給することが可能である。また、エンジン付きポンプ、消防ホース、組立水槽については、予備として一式 HAW 建家内に保管する。冷却水(浄水)の必要量は、一次冷却水ループへの給水で HAW, MP 分を含めて約 15 m<sup>3</sup>/h であり、再処理施設の浄水貯槽で貯水している約 4800 m<sup>3</sup>で約 13 日間供給可能である。また、研究所内の工業用水槽(約 5000 m<sup>3</sup>)及び浄水貯槽(約 300m<sup>3</sup>)も利用可能である。これが、地震、津波で使用できない場合は近隣の河川(新川)及び海水を利用する。
- ・移動式発電機及びポンプ車については、研究所内の高台に保有している燃料により約 34 日間運転可能である。
- ・上記の事故対処については、手順書を定め訓練等で実効性を確認しており、HAW 貯槽の沸騰までの時間裕度約 60 時間に対し、移動式発電機からの給電による冷却水確保は約 3.5 時間、ポンプ車等の対応で約 4 時間と津波が引く2時間を考慮しても十分な時間余裕がある。また、夜間・休日を考慮し、仮に大津波警報解除まで約 12 時間(H23.3.11 東日本大震災の茨城県実績)かかり、その後に対応したとしても、沸騰までには十分な時間余裕がある。
- ・上記の対応で HAW における高放射性廃液の沸騰は防止できるが、仮に崩壊熱除去機能喪失が継続し 7 日間沸騰が継続した場合の敷地境界における公衆に対する実効線量は約 0.96 mSv となり、放出量は Cs-137 換算で 0.016 TBq であり、異常な水準の

放出を防止している(資料-5)。

#### 4. その他の機能喪失への対応

##### ○セル内漏えい液の回収への対応

HAW の高放射性廃液を扱う高放射性廃液貯槽などは、設計地震動に対して十分な耐震性を確保しているが、何らかの理由でセル内に廃液が漏えいした場合を想定し、漏えいした廃液を配備した可搬型蒸気設備により、崩壊熱除去機能を有する他の貯槽へ移送することができるようにしている。

##### ○大規模損壊への対応

大型航空機テロなどによる大規模損壊時の放出抑制、建家内への浸水時の排水に使用する中型送水ポンプなどを配備し、対応できるようにする。

##### ○屋外監視カメラへの対応

監視機能維持のための構成部品の交換または監視装置との接続操作が設計津波の遡上波が敷地へ侵入するまでの時間を考慮し対応できるようにする。

#### 5. 事故対処設備の保管場所の地盤及びアクセスルートの工事を終えるまでの対応

工事終了までの間に地震により PCDF の駐車場が使用できなくなった場合、南東地区に分散配備している移動式発電機を HAW 近傍に移動し、建家の屋上及び南東地区に保管の予備ケーブルにより電源接続盤に接続し電源を確保する。また、可搬式ポンプやホースは、耐地震、耐津波対策として HAW 建家内の高所に分散配備する。

アクセスルートについては、PCDF 駐車場からのアクセスルートの工事終了まで、敷地内に津波漂流物等の障害があることを考慮し、移動式発電機の移動、冷却用の水の確保において複数ルートを選定するとともに、漂流物除去用の重機や不整地走行車が使用できない場合を想定し、人力やリヤカーなどでも対応できるようにする。また、今後、HAW 周辺での地盤改良工事期間においても、仮設足場等を使用し、電源、冷却水供給等の作業ができるようにする。

#### 6. 事故対処設備に係る今後の申請予定

現状、HAW 建家及び建家内の重要機器を地震、津波及び竜巻から防護し、PCDF 駐車場及び南東地区に配備した可搬型設備でユーティリティ(電気、水)の確保が可能であるが、今後、事故対処に係る以下の変更申請を計画しており、更なる安全性の向上を図る。工事期間中は HAW の崩壊熱除去機能、閉じ込め機能の回復に支障の無いよう工事を行うとともに、工事終了後はその状況に応じた事故対処方法に見直し、有効性を確認する。

##### ①HAW における冷却水供給口増設:【令和2年10月変更申請予定】

竜巻対策として、HAW 屋上の冷却塔が損傷した場合を想定し、2次冷却系を縁切り、外

部から可搬型設備により冷却水を供給できるよう2次冷却系への接続口を設ける。また、蒸発乾固対策として、HAW 各貯槽へ直接給水できるよう接続口を設置する。

②事故対処設備配備場所の地盤補強工事:【令和3年4月変更申請予定】

事故対処設備の配備場所である PCDF の駐車場を設計地震動に耐え得る地盤に改良する。併せて、HAW へのアクセスルートを設ける。

DRAFT

## 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の安全機能維持に係る対応について

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の緊急安全対策等による安全機能維持のための対応フロー(対応設備, アクセスルート, 対応手順)等を含め、以下の資料-1~4にまとめた。

資料-1 安全機能維持に係る対応について

資料-2 安全機能維持に係る対応設備について整理(保管場所、点検、アクセスルート、運搬方法)

資料-3 不測停電時の再処理施設の対応について

資料-4 I 実効線量の算出  
II CS-137 換算による放出量の算出

参考資料-1 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における水素濃度の実測定

## 安全機能維持に係る対応について

	対象設備	火災・溢水・単一故障への考慮	地震・津波への考慮	設備点検等	安全性機能維持のための対応
H A W 冷 却	1次冷却水系 〔一次冷却水ポンプ〕 (P3161/P3162/P3261/ P3262/P3361/P3362/ P3461/P3462/P3561/ P3562/P3661/P3662)	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。多重化及びコンクリート壁でエリア分けされている。</li> <li>防雨・防滴仕様。</li> <li>設計上、機器が多重化されている。全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類B類で設計している。また、耐震分類A類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>津波に対する浸水防止対策として、高放射性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISI(1回/年):外観検査、振動、電流、回転数 日常巡視点検:外観、電流、異音、圧力等 月例点検:電流値、加速度及び振動による傾向管理 [経年劣化を考慮した追加点検]</li> <li>配管の外観点検、代表箇所の肉厚測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>〔添付資料①〕</li> <li>1次冷却水ポンプが故障した場合には、手動にて予備機を起動する。また予備機が起動しない場合、手動操作にて予備ポンプ(P3061/P3062)を起動する。</li> <li>電源系統(P3061/P3062)の機能に影響が出た場合において緊急時に冷却系へ給電できるよう移動式発電機を配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>予備ポンプ(P3061/P3062)が機能喪失した場合の対応として、一次冷却水系へポンプ車から注水できるよう配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>一次冷却系予備ポンプ(P3061/P3062)の電源接続盤などへの被水対策として、防水カバーの設置、防水パッキンの取付け等を実施済みである。また、化学薬品が漏えいした場合にHAWで対応を行う必要がある場合には、MPIに配備している耐薬品防護具を着用し実施することが可能である。</li> <li>火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。</li> </ul>
	2次冷却水系 〔冷却塔〕 (H81/H82/H83) 〔二次冷却水ポンプ〕 (P8160/P8161 /P8162/P8163)	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。</li> <li>屋外仕様であり、高い基礎により滞留水の影響を受けない。</li> <li>設計上、機器が多重化されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類B類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>津波に対する浸水防止対策として、高放射性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気設備の点検(1回/年):外観、配線、締付け、絶縁抵抗測定 [経年劣化を考慮した追加点検]</li> <li>ケーブル外観点検(変色、ひび、亀裂)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>〔添付資料②〕</li> <li>2次冷却水ポンプが故障した場合には、手動にて予備機を起動する。また、予備機が起動しない場合、手動にて予備の冷却塔系統に切替える。</li> <li>電源系統(H81、H82)の機能に影響が出た場合において緊急時に冷却系へ給電できるよう移動式発電機を配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>2次冷却水系が機能喪失した場合の対応として、一次冷却水系へポンプ車から注水できるよう配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。</li> </ul>
	浄水設備 〔浄水受槽〕 (V76) 〔浄水ポンプ〕 (P761/P762)	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。</li> <li>屋外仕様であり、高い基礎により滞留水の影響を受けない。</li> <li>設計上、機器が多重化されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類B類で設計している。</li> <li>津波に対する浸水防止対策として、高放射性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常巡視点検:外観、電流値、振動等 自主点検:外観検査、振動、電流、回転数(H27年度) 電源系統の絶縁抵抗測定(1回/年) [経年劣化を考慮した追加点検]</li> <li>配管の外観点検、代表箇所の肉厚測定</li> <li>ケーブル外観点検(制御盤、電源設備)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>〔添付資料③〕</li> <li>ポンプ車による浄水貯槽、冷却塔への給水が行えるよう資機材を整備し、操作訓練を実施している。</li> <li>火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。</li> </ul>



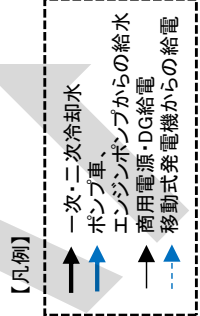
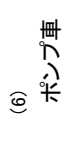
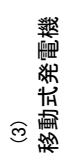
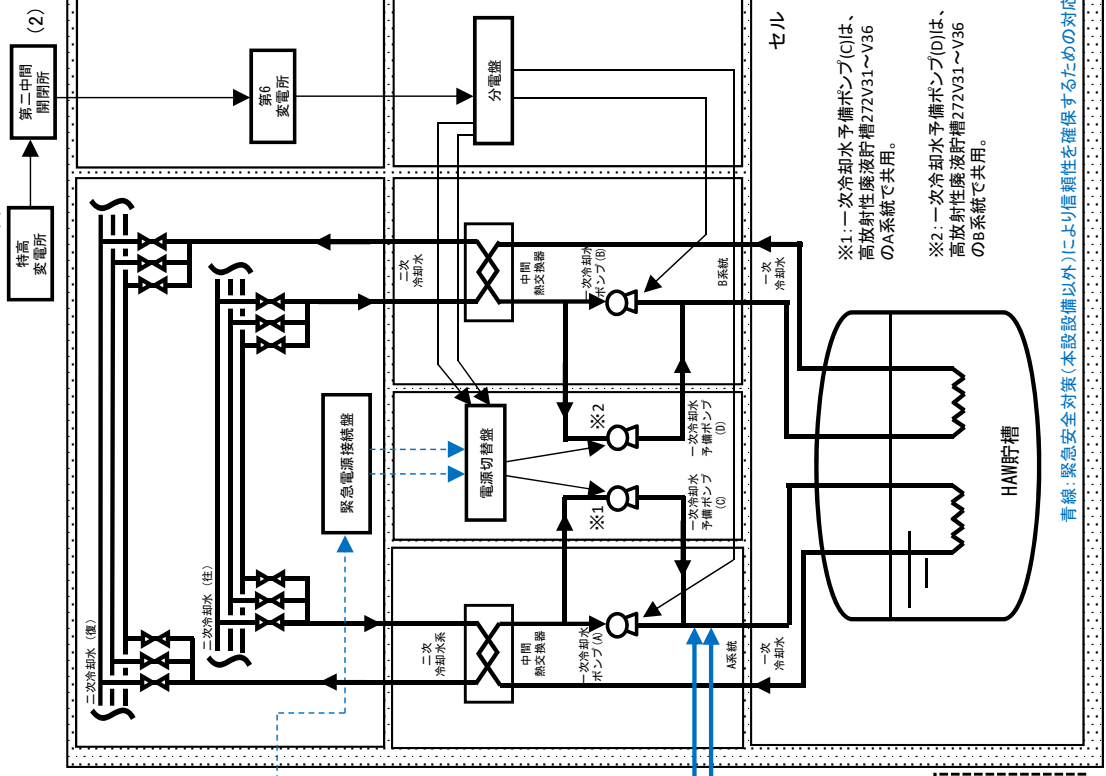
# 安全機能維持に係る対応について

	対象設備	火災・溢水・単一故障への考慮	地震・津波への考慮	設備点検等	安全性機能維持のための対応	
閉じ込め（槽類換気）	塔槽類 (V31/V32/V33/ V34/V35/V36) (V37/V38)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不燃・難燃材を使用している。</li> <li>・防雨・防滴仕様。</li> <li>・設計上、機器が多重化されている。全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震分類A類で設計している。また、設計地震動Ss耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、高放射線性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常巡視点検：液面、温度、冷却水量、負圧等</li> </ul>	-	
	機器・配管		<ul style="list-style-type: none"> <li>・不燃・難燃材を使用している。</li> <li>・防雨・防滴仕様。</li> <li>・設計上、機器が多重化されている。全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震分類A類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、高放射線性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査(1回/年)：プロワの性能検査又は記録確認施設定期自主検査(1回/年)：プロワの性能検査ISI(1回/年)：外観検査、振動、電流、回転数</li> <li>・日常巡視点検：外観、電流、異音、圧力等</li> <li>・月例点検：電流値、加速度及び振動による傾向管理</li> <li>・経年劣化を考慮した追加点検</li> <li>・配管の外観点検、代表箇所の肉厚測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・槽類換気系排風機(K463/K464)が停止した場合、その廃気は水封槽を経由し緊急放出系統から主排気筒へ放出され、HAW貯槽の圧力上昇が防止される。</li> <li>・電源系統の機能に影響が出た場合において、槽類換気ブロワへ緊急時に給電できるよう移動式発電機を配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>・槽類換気ブロワの電源接続盤などへの被水対策として、防水カバーの設置、防水バックキンの取付け等を実施済みである。また、化学薬品が漏えいした場合にHAWで対応を行う必要がある場合は、MPに配備している耐薬品防護具を着用し実施することが可能である。</li> <li>・火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐケーブルを配備している。</li> </ul>
	制御・電源系統		<ul style="list-style-type: none"> <li>・難燃性ケーブルを使用している。</li> <li>・防雨・防滴仕様。溢水防護対策を実施している(H26年度)。</li> <li>・設計上、設備が多重化されている。全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震分類A類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、高放射線性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気設備の点検(1回/年)：外観、配線、締付け、絶縁抵抗測定</li> <li>・経年劣化を考慮した追加点検</li> <li>・ケーブル外観点検(変色、ひび、亀裂)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査(1回/年)：インターロックの作動試験、警報作動試験</li> <li>・又は記録確認</li> <li>・施設定期自主検査：インターロックの作動試験(その1,2,3)(1回/年)</li> <li>・計器校正(1回/年)、警報作動試験(1回/月、1回/年)</li> <li>・ISI(1回/年)：外観検査、振動、電流、回転数</li> <li>・自主点検(1回/年)：送排風機の整備(軸受、Vベルト点検等)</li> <li>・日常巡視点検：外観、電流値、振動等</li> <li>・電源系統の絶縁抵抗測定(1回/年)</li> <li>・経年劣化を考慮した追加点検</li> <li>・ケーブル外観点検(制御盤)、代表ダクト肉厚測定</li> </ul>
閉じ込め（セル換気）	機器・ダクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不燃・難燃材を使用している。</li> <li>・溢水防護対策を実施している(H26年度)。</li> <li>・設計上、機器が多重化されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震分類A類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、高放射線性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気設備の点検(1回/年)：外観、配線、締付け、絶縁抵抗測定</li> <li>・経年劣化を考慮した追加点検</li> <li>・ケーブル外観点検(変色、ひび、亀裂)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査(1回/年)：インターロックの作動試験、警報作動試験</li> <li>・又は記録確認</li> <li>・施設定期自主検査：インターロックの作動試験(その1,2,3)(1回/年)</li> <li>・計器校正(1回/年)、警報作動試験(1回/月、1回/年)</li> <li>・ISI(1回/年)：外観検査、振動、電流、回転数</li> <li>・自主点検(1回/年)：送排風機の整備(軸受、Vベルト点検等)</li> <li>・日常巡視点検：外観、電流値、振動等</li> <li>・電源系統の絶縁抵抗測定(1回/年)</li> <li>・経年劣化を考慮した追加点検</li> <li>・ケーブル外観点検(制御盤)、代表ダクト肉厚測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セル換気系は排風機が故障した場合、自動で予備機が起動する。また、予備機が自動で起動しない場合は、手動にて換気設備を起動させる。</li> <li>・電源が失われ、セルの負圧が低下した場合においても、HEPAフィルタによる汚染拡大の防止、逆止ダンパによりセルの閉込めが維持される。また、セル換気系が停止した場合は、その廃気は水封槽を経由し緊急放出系統から主排気筒へ放出され、HAW貯槽の圧力上昇が防止される。</li> <li>・火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。</li> </ul>
	制御・電源系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不燃・難燃性ケーブルを使用している。</li> <li>・溢水防護対策を実施している。</li> <li>・設計上、設備が多重化されている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気設備の点検(1回/年)：外観、配線、締付け、絶縁抵抗測定</li> <li>・経年劣化を考慮した追加点検</li> <li>・ケーブル外観点検(変色、ひび、亀裂)</li> </ul>		

# 安全機能維持に係る対応について

	対象設備	火災・溢水・単一故障への考慮	地震・津波への考慮	設備点検等	安全性機能維持のための対応
漏えい	計装設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。</li> <li>設置されているエリアに溢水源がない。また、他エリアからの溢水による溢水についても十分な高さに設置されている。</li> <li>全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類B類で設計している。また、設計地震動Ss代表配管の評価結果から耐震性を有していると推定している。</li> <li>津波に対する浸水防止対策として、高放射性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期事業者検査(1回/年):作動試験又は記録確認 施設定期自主検査(1回/年):総合検査、計器校正 (1回/月):警報作動試験 日常巡視点検:警報テスト [経年劣化を考慮した点検] ・ケーブル外観点検(監視盤)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[添付資料⑥] ・液移送を停止するとともに、貯槽の計器(液位、密度)を監視すると共に、仮設計器により状態監視を行う。</li> <li>・漏えい検知装置の動的部位(圧カスイツチ)に故障が生じたとしても、2時間毎に実施している貯槽液位の確認により、漏えいを把握できる。</li> </ul>
	機器・配管	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計上、機器が多重化されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類A類及びB類で設計している。A類は、セルに入る手前の第1弁からセル内まで、B類は、それ以降のアンバー区域内の系統で設計している。また、設計地震動Ss代表配管の評価結果から耐震性を有していると推定している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、高放射性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ISI(1回/3年):送液確認 [経年劣化を考慮した追加点検] ・送液確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[添付資料⑦] ・漏えい液の温度上昇を抑制するため、セル内に直接給水できるようポンプ車及び資機材を配備している。 (対応時間:約1時間)</li> <li>・全動力電源喪失等の緊急時の安全対策として、可搬型蒸気設備を配備している。</li> </ul>
電源系統	配管	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。</li> <li>・全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類A類及びB類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、機器が設置されている第二中間閉所には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[経年劣化を考慮した追加点検] ・配管の外観点検、蒸気部と凝縮水部の肉厚測定</li> </ul>	
	電源設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。また、発電機室をコンクリート壁で隔離している。</li> <li>・設計上、設備・機器が多重化されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類A類で設計している。設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、機器が設置されている第二中間閉所には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査(1回/年):作動試験又は記録確認 施設定期自主検査(1回/年):総合検査 (1回/月):性能検査 無負荷運転による電圧、周波数等の確認(1~2回/月) 日常巡視点検:外観、冷却水等の漏れ確認 メーカ一点検(1回/年):絶縁抵抗等 [経年劣化を考慮した追加点検] ・配管の外観点検、代表箇所肉厚測定 ・ケーブルの外観点検(発電機盤等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[添付資料⑧] 緊急時に必要な設備へ給電できるよう移動式発電機を配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> </ul>
その他(水素掃気)	機器・配管	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃・難燃材を使用している。</li> <li>・防雨・防滴仕様。</li> <li>・設計上、機器が多重化されている。全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震分類A類で設計している。また、設計地震動Ssに対する耐震性を確認している。</li> <li>・津波に対する浸水防止対策として、高放射性廃液貯蔵場には浸水防止扉を設置している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期事業者検査(1回/年):ブロワの性能検査又は記録確認 定期自主検査(1回/年):ブロワの性能検査 ISI(1回/年):外観検査、振動、電流、回転数 日常巡視点検:外観、電流、異音、圧力等 月例点検:電流値、加速度及び振動による傾向管理 [経年劣化を考慮した追加点検] ・配管の外観点検、代表箇所肉厚測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[参考資料] ・水素掃気ブロワ(K63/K64)の故障等により予備機が自動起動しない場合、現場操作盤(手元スイッチ)での手動操作にて予備機を起動する。また、K63、K64が機能喪失した場合、施設内に設置されている空気圧縮機(K60/K61)からバックアップラインを通じて圧空を供給する。さらに、K63、K64、K60、K61が機能喪失した場合の対応として、再LUCの空気圧縮機(K401/K402/K403/K404)からバックアップラインを通じて圧空を供給する。</li> <li>・電源系統の機能に影響が出た場合において、緊急時に水素掃気ブロワへ給電できるよう移動式発電機を配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>・全電源喪失時の対応として、可搬式圧縮機及び可搬式発電機を配備済みであり、手順書を整備し訓練を実施している。</li> <li>・水素掃気ブロワなどの電源接続盤への被水対策として、防水カバーの設置、防水パッキンの取付け等を実施済みである。また、化学薬品が漏れ出した場合にはHAWで対応を行う必要がある場合には、MPに配備している耐薬品防護具を着用し実施することが可能である。</li> <li>・火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐケーブルを配備している。</li> </ul>
	制御・電源系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>難燃性ケーブルを使用している。</li> <li>・溢水防護対策を実施している。</li> <li>・設計上、設備が多重化されている。全動力電源喪失等の緊急時の安全対策を講じている。</li> </ul>			

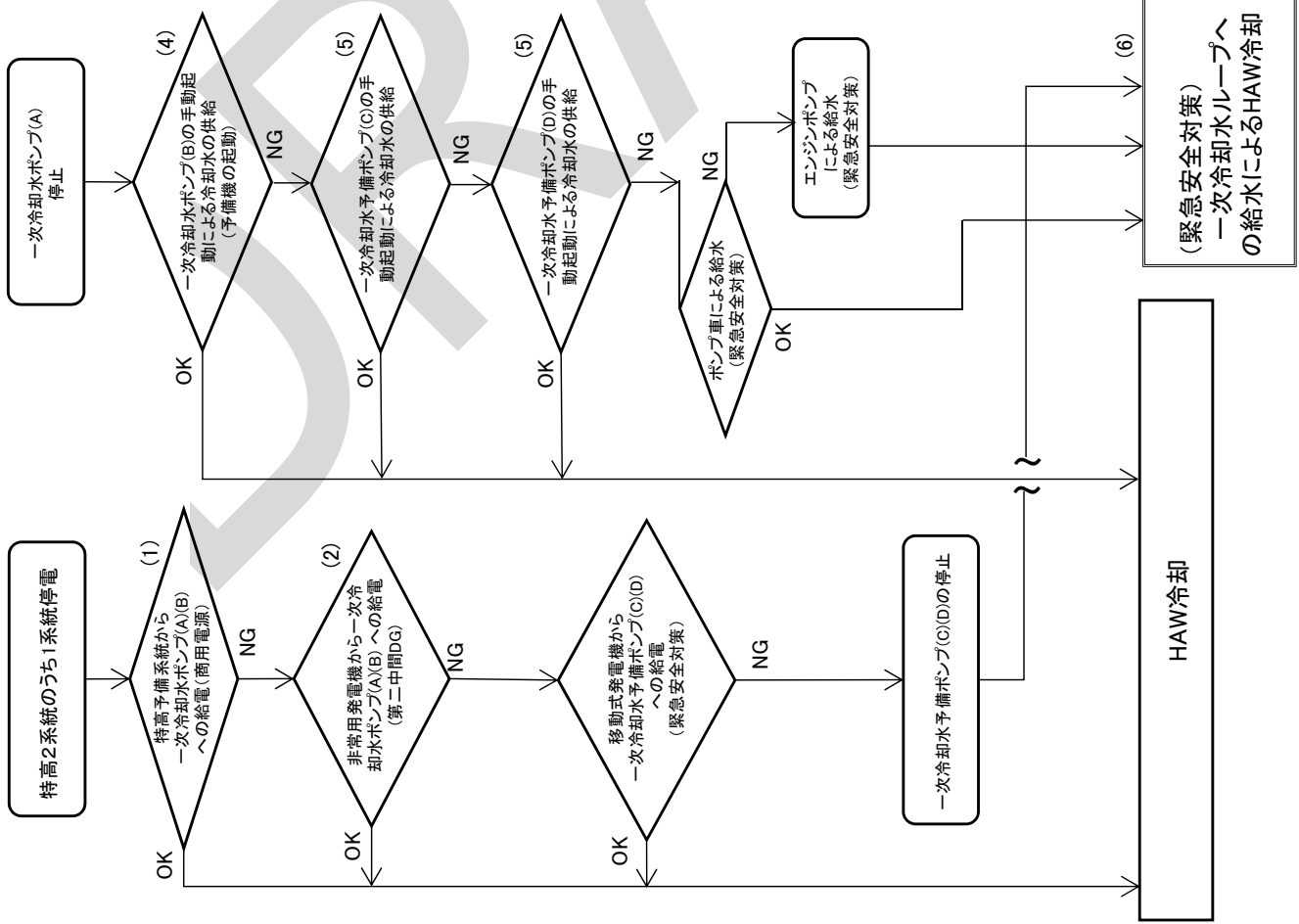
(1)



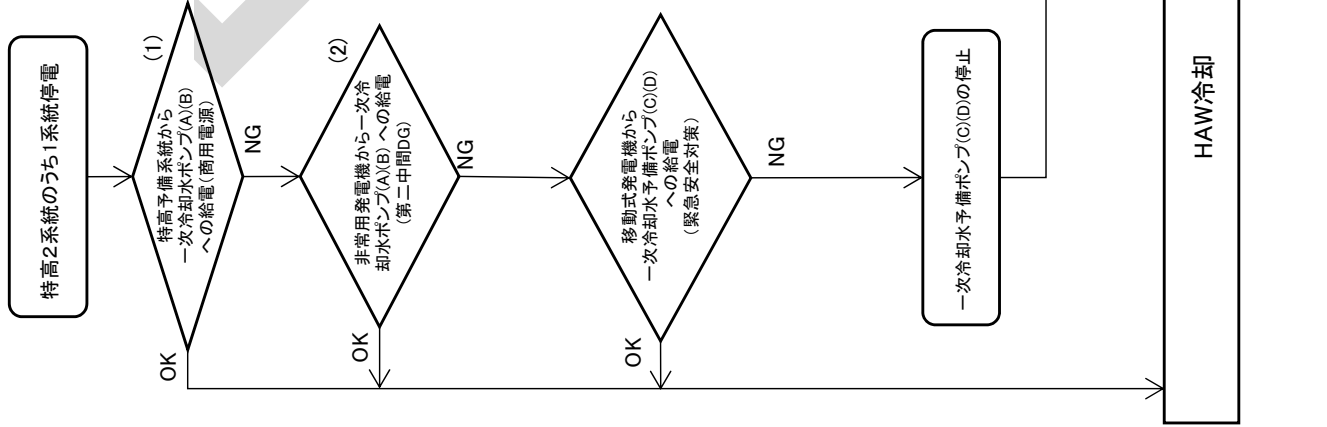
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)

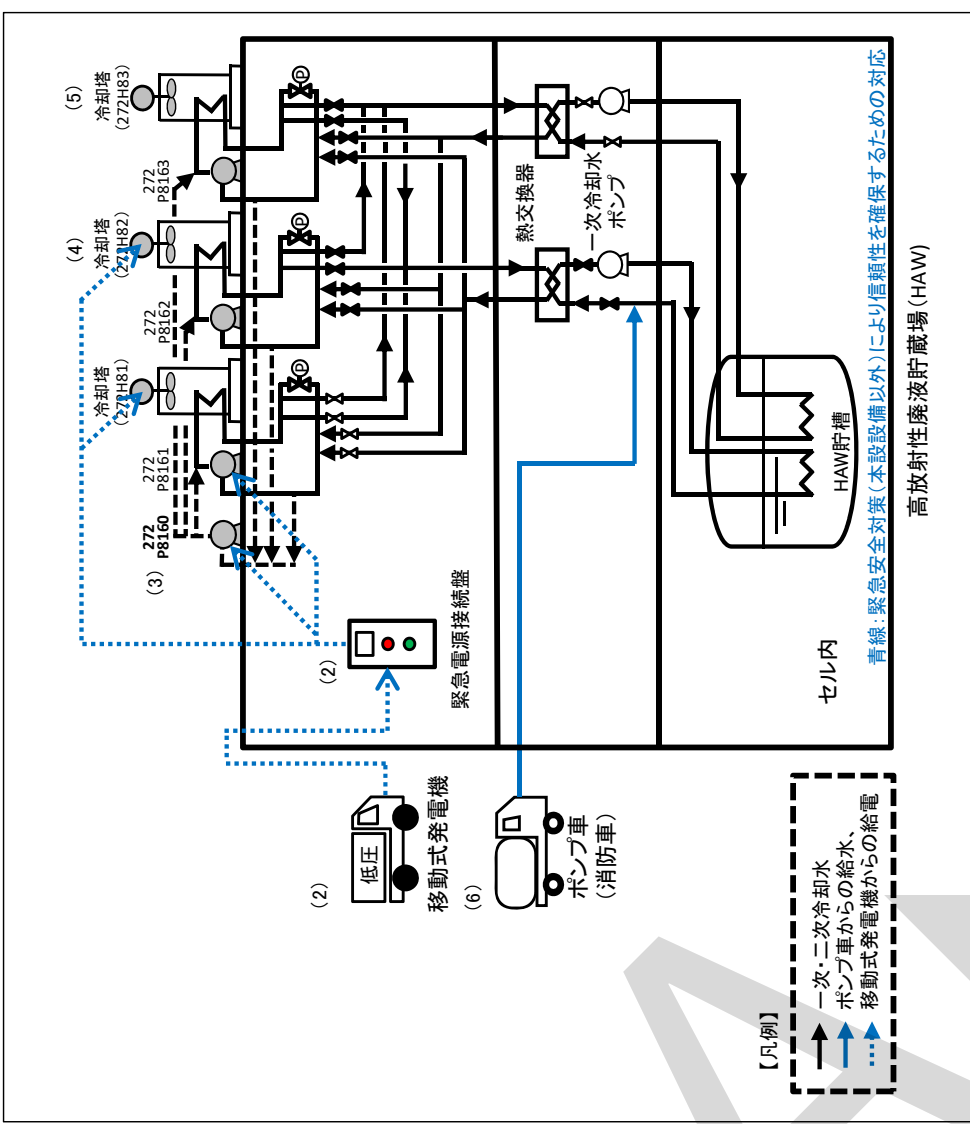
- (1) 特高2系統のうち1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。
- (2) 特高変電所から商用電源の給電が絶たれた場合、第二中間開閉所非常用発電機(DG)により給電が可能である。
- (3) 移動式発電機から一次冷却水予備ポンプ(C)(D)へ給電することでHAW冷却を行う。
- (4) 一次冷却水ポンプは2系統あり、1系統が故障した場合には、予備機を手動操作にすることで、予備機が故障した場合には、もう一方のポンプを手動操作にすることで冷却水が供給される。
- (5) 一次冷却水予備ポンプは2系統あり、1系統が故障した場合には、もう一方のポンプを手動操作にすることでHAW冷却を行う。
- (6) ポンプ車又はエンジンポンプから一次冷却水系へ給水することでHAW冷却を行う。
- (7) 火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。

【単一故障・誤操作】  
(機器・制御系統)

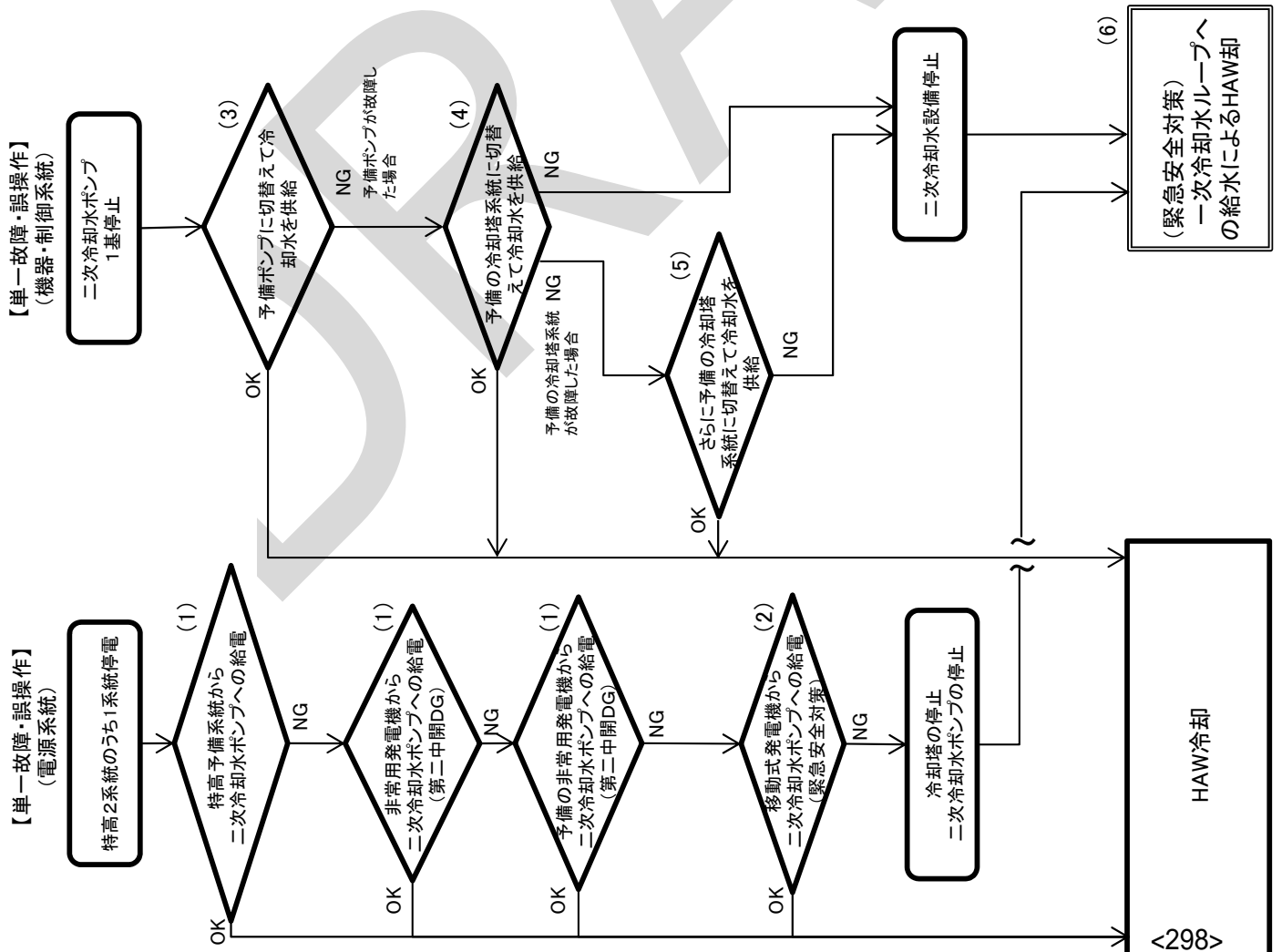


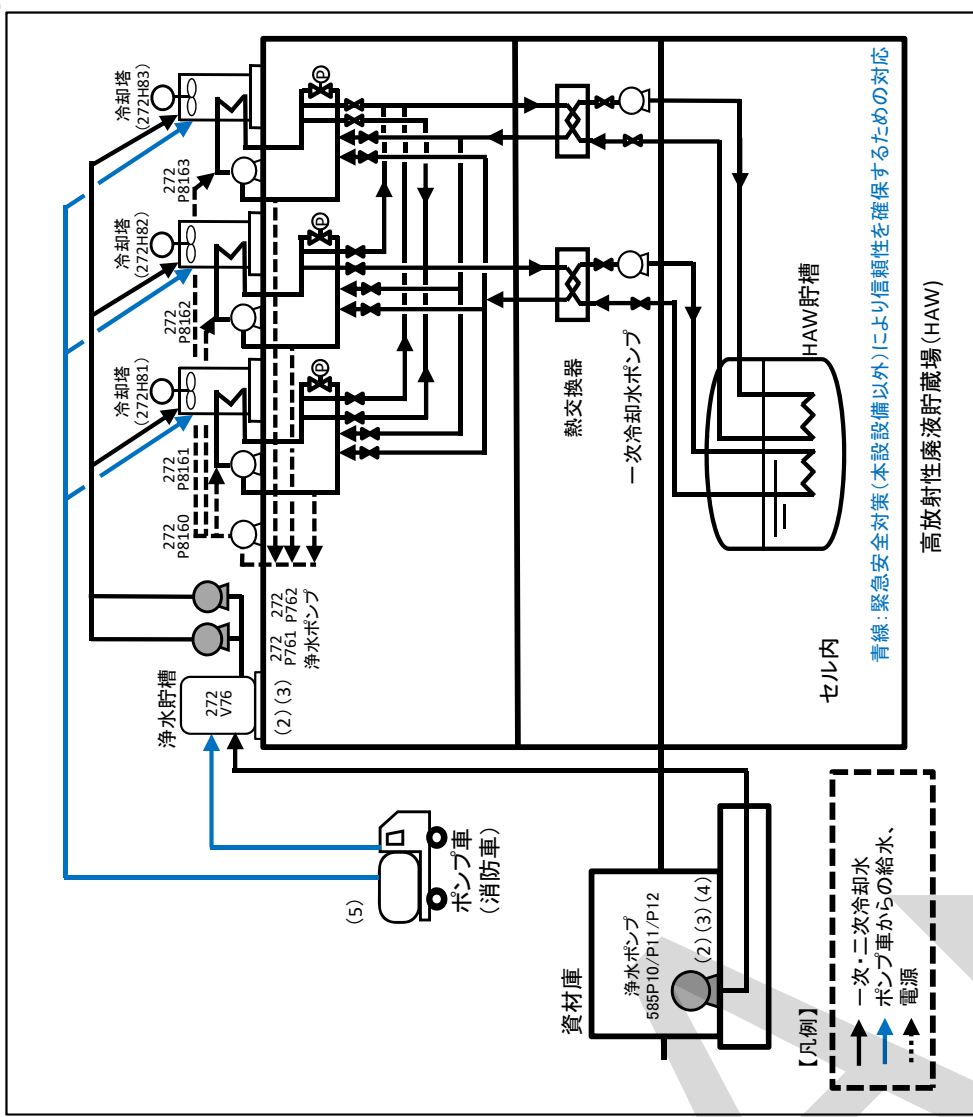
【単一故障・誤操作】  
(電源系統)



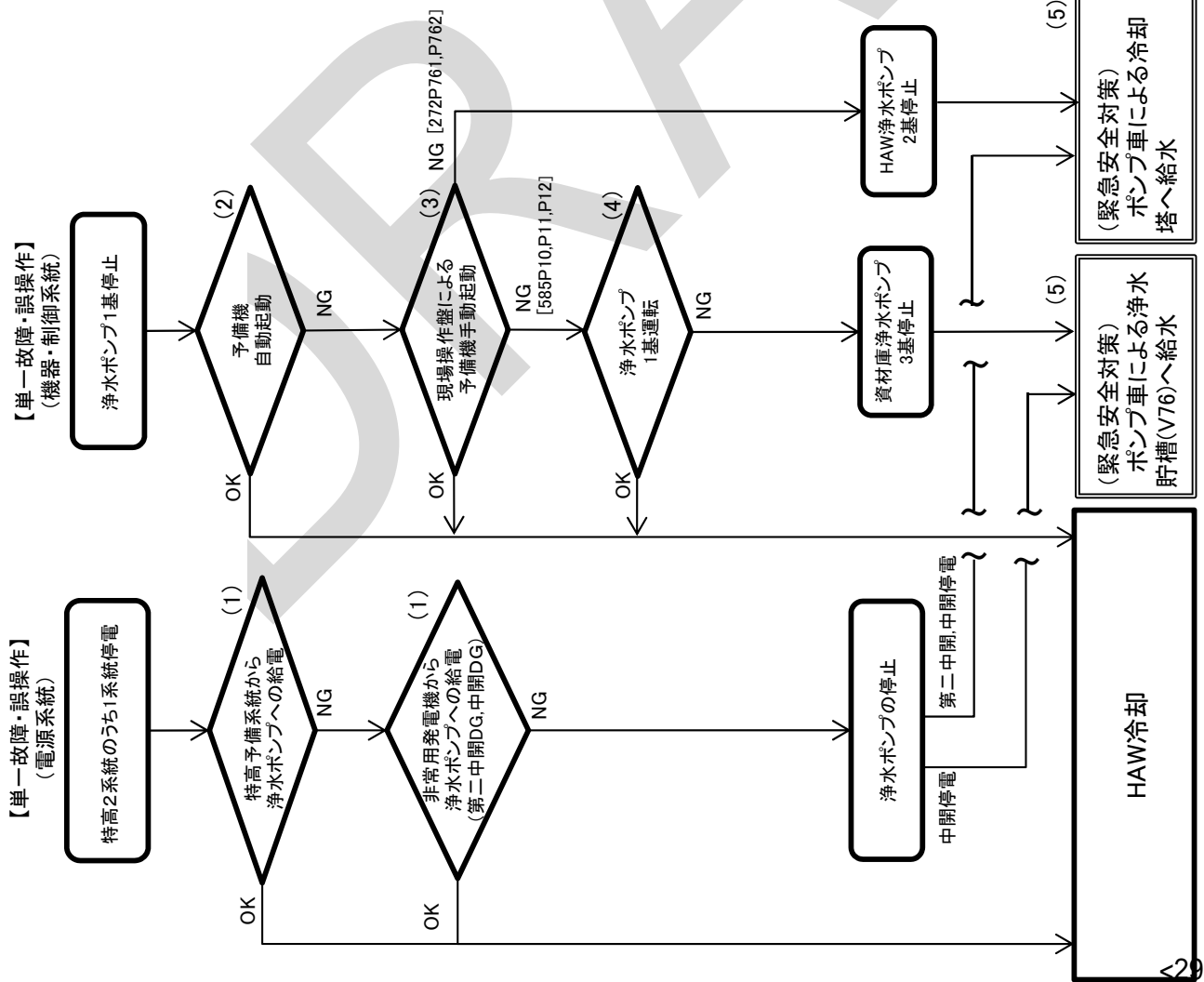


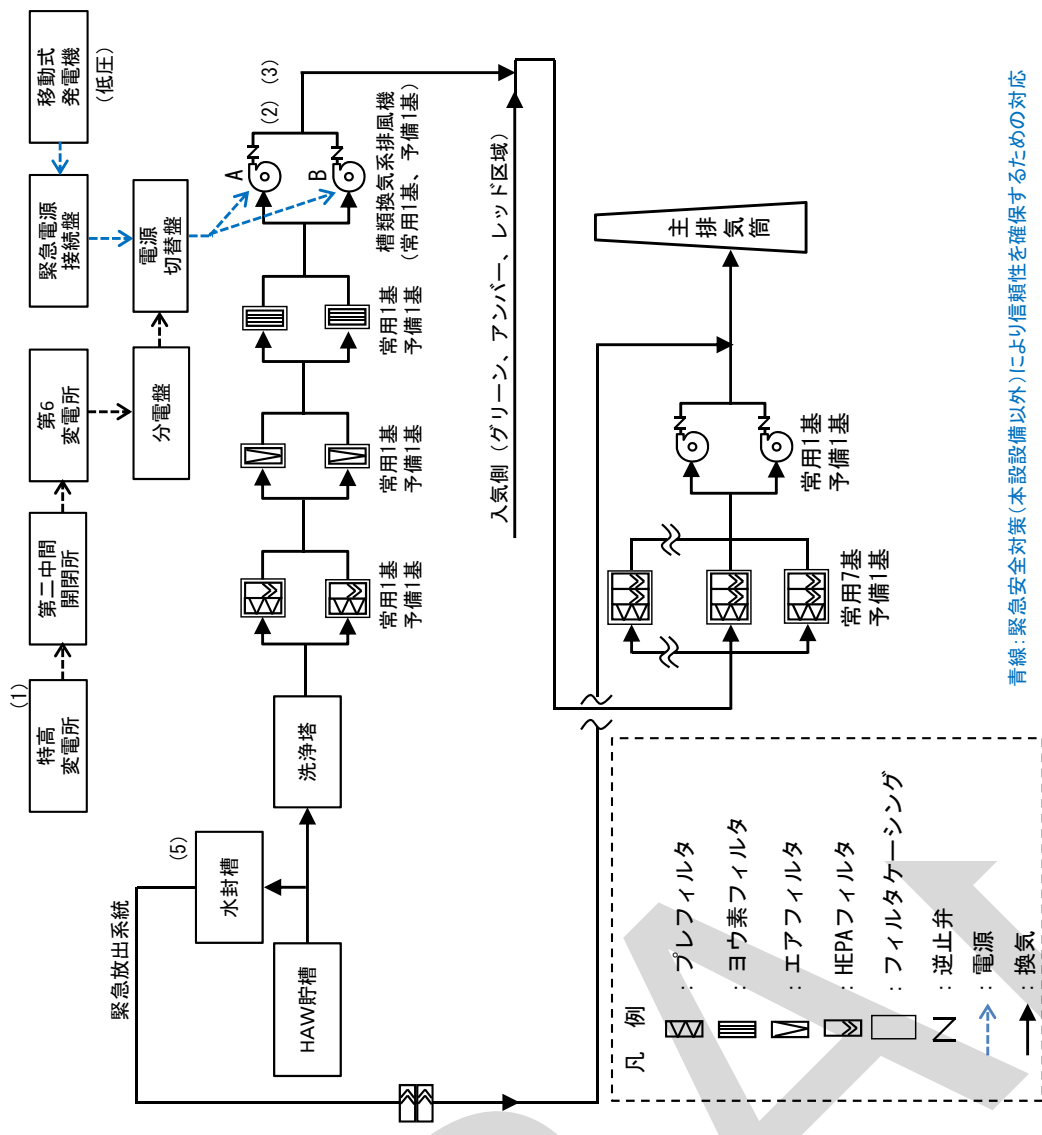
- (1) 特高2系統のうち1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。また、非常用発電機による給電は多重化されており、第二中間開閉所DGによる給電が可能である。
- (2) 移動式発電機から二次冷却水ポンプへ給電することでHAW冷却を行う(緊急安全対策)。
- (3) 常用1系統が運転しており、運転中の2次冷却水ポンプが故障した場合には、予備ポンプに切り替えて冷却水を供給する。
- (4) 予備ポンプが故障した場合は、予備の冷却塔系統に切替え冷却水を供給する。
- (5) 予備の冷却塔が故障した場合は、さらに予備の冷却塔系統に切替え冷却水を供給する。
- (6) ポンプ車から一次冷却水ループへ給水することでHAW冷却を行う。
- (7) 火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。





- (1) 特高2系統のうち1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。また、非常用発電機による給電が可能である。(HAW: 第二中間系、資材庫: 中間系)
- (2) 機器が多重化されており、浄水ポンプは資材庫が3基、HAWが2基設置されている。資材庫の浄水ポンプは常用2基のうち1基が停止した場合、予備機が自動起動し、HAWの浄水ポンプは常用1基が停止した場合、予備機が自動起動する。
- (3) 予備機が自動起動しない場合には、現場操作盤で手動起動する。
- (4) 予備機が手動起動しない場合には、HAWの浄水ポンプは停止し、資材庫の浄水ポンプは全3基中2基停止し、1基運転となる。
- (5) ポンプ車による浄水貯槽又は冷却塔へ給水を行う。
- (6) 火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。

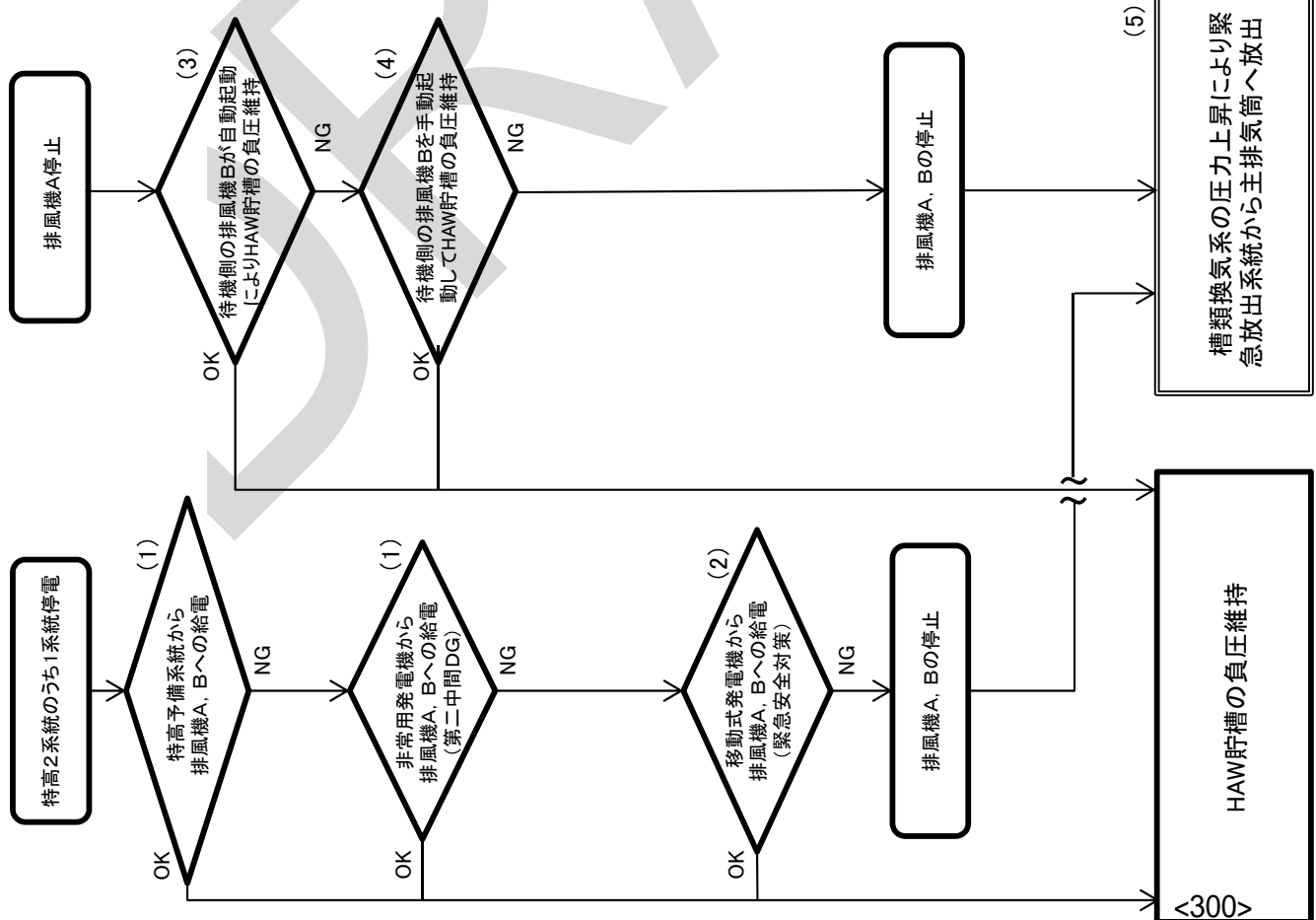


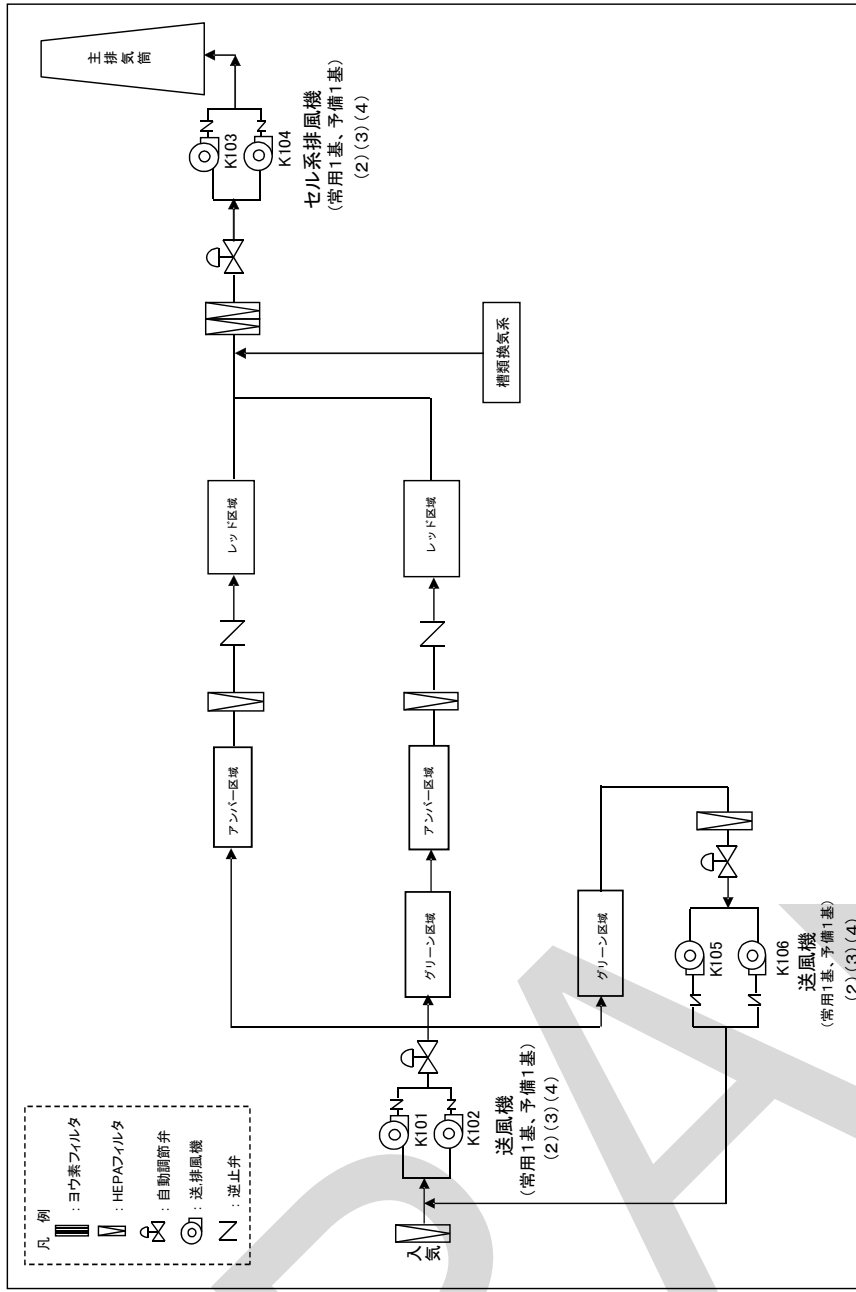


青線：緊急安全対策(本設備以外)により信頼性を確保するための対応

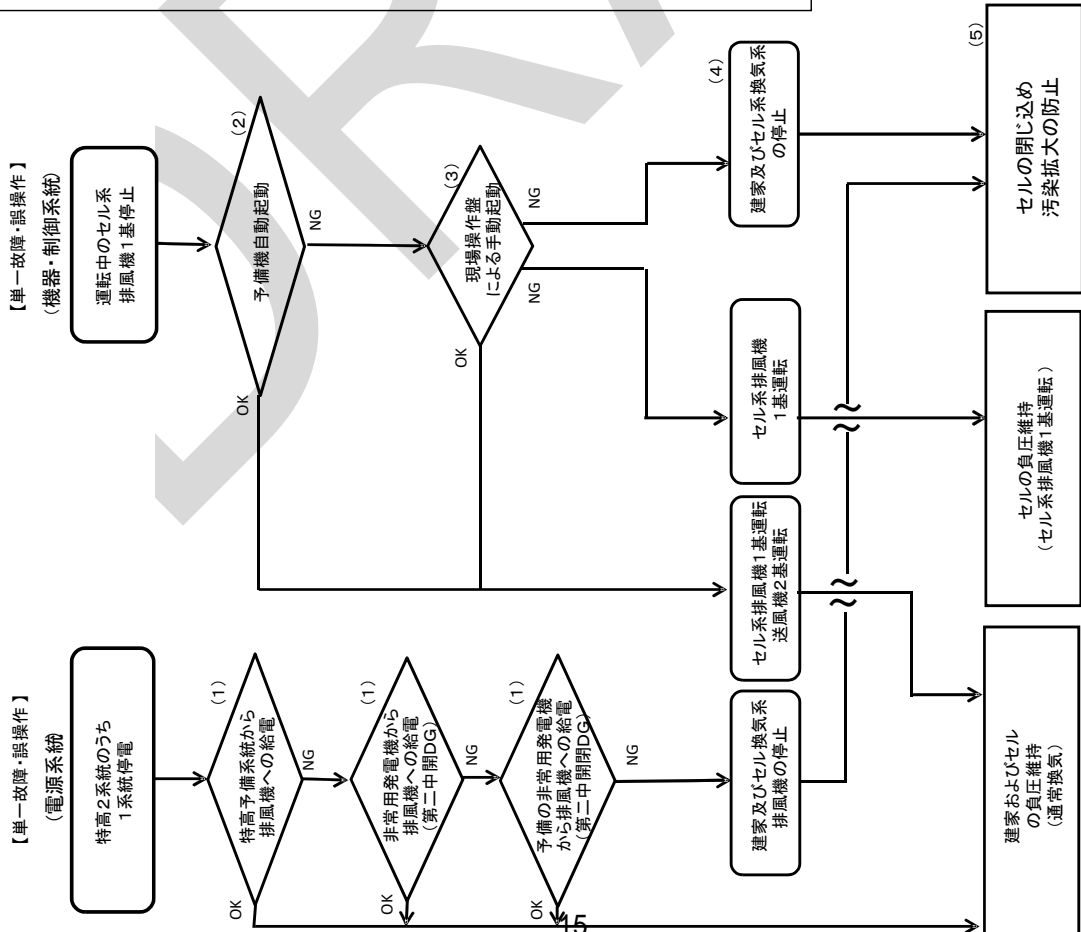
- (1) 特高2系統のうち1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。また、非常用発電機による給電は、第二中間閉閉所非常用発電機DGIによる給電が可能である。
- (2) 移動式発電機から排風機へ給電することでHAW貯槽の負圧維持を行う。
- (3) 排風機が2基あり、運転中の排風機Aが停止した場合は、待機側の排風機Bが自動起動により水素掃気を行う。
- (4) 待機側の排風機Bが自動起動しない場合には、現場操作盤(手元スイッチ)で手動起動により水素掃気を行う。
- (5) 圧力が上昇した廃気は水封槽を経由し緊急放出系統から主排気筒へ放出され、HAW貯槽の圧力上昇が防止される。
- (6) 火災等により既設ケーブールが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブールを配備している。

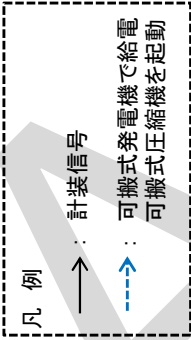
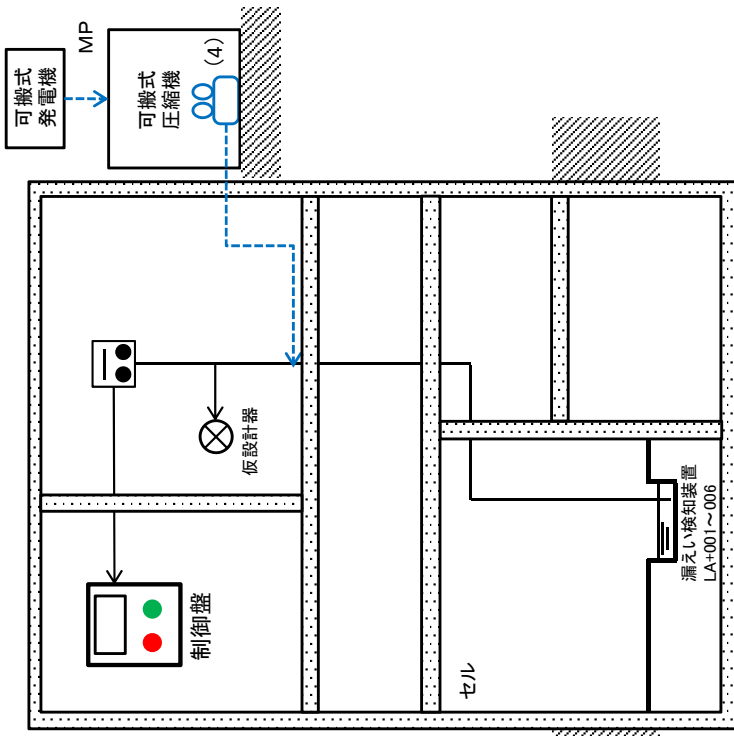
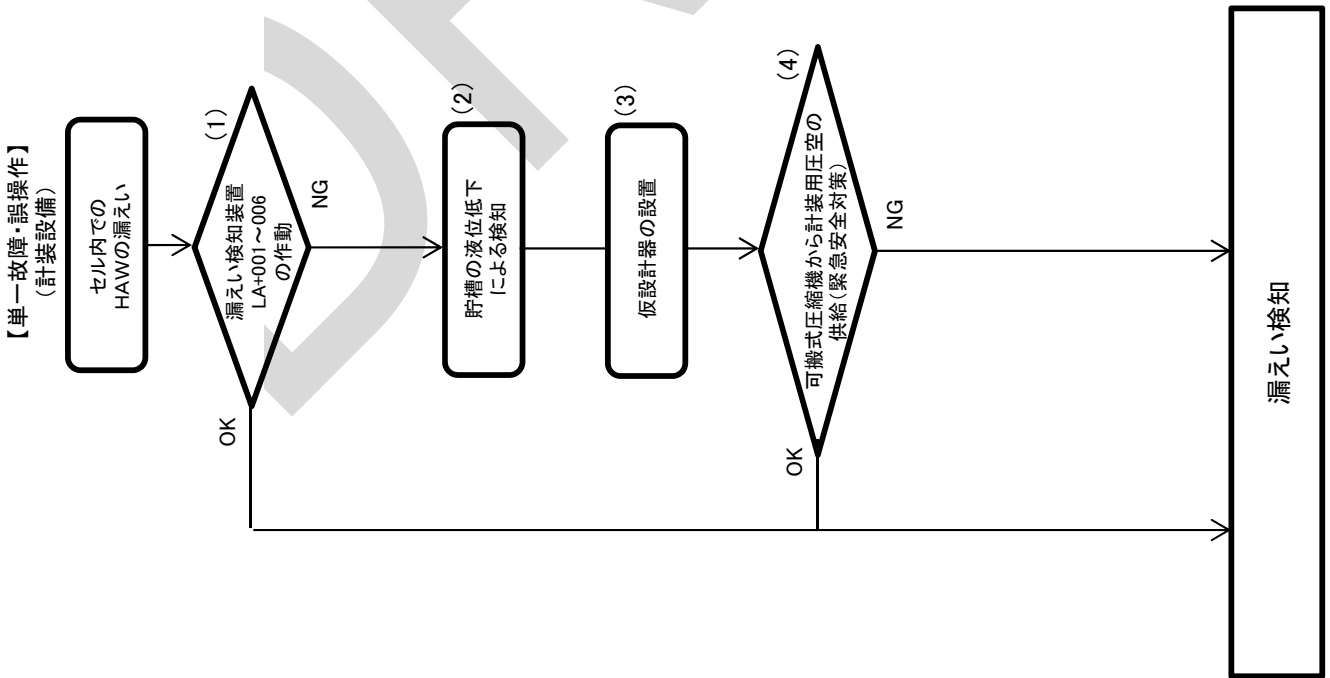
【単一故障・誤操作】  
(機器・制御系統)





- (1) 特高2系統のうち1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。また、非常用発電機による給電は多重化されており、第二中間閉所DGによる給電が可能である。
- (2) 機器が多重化されており、常用1基が故障停止した場合、予備機が自動起動する。
- (3) 予備機が自動起動しない場合など、監視盤または現場操作盤での手動起動を行う。
- (4) 送排風機の1基が故障し予備機の起動に失敗した場合、汚染拡大防止のため建家及びセル換気系の送排風機は停止する。
- (5) セルの負圧が低下した場合においても、HEPAフィルタによる汚染拡大の防止、逆止ダンパによりセルの閉込めが維持される。
- (6) 火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ緊急ケーブルを配備している。



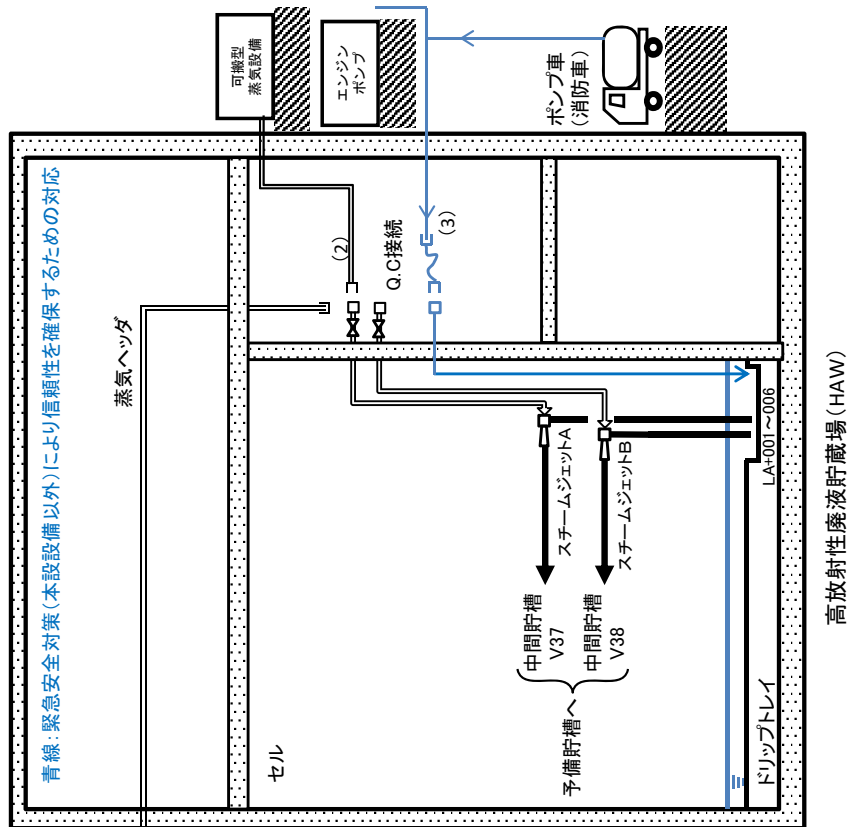
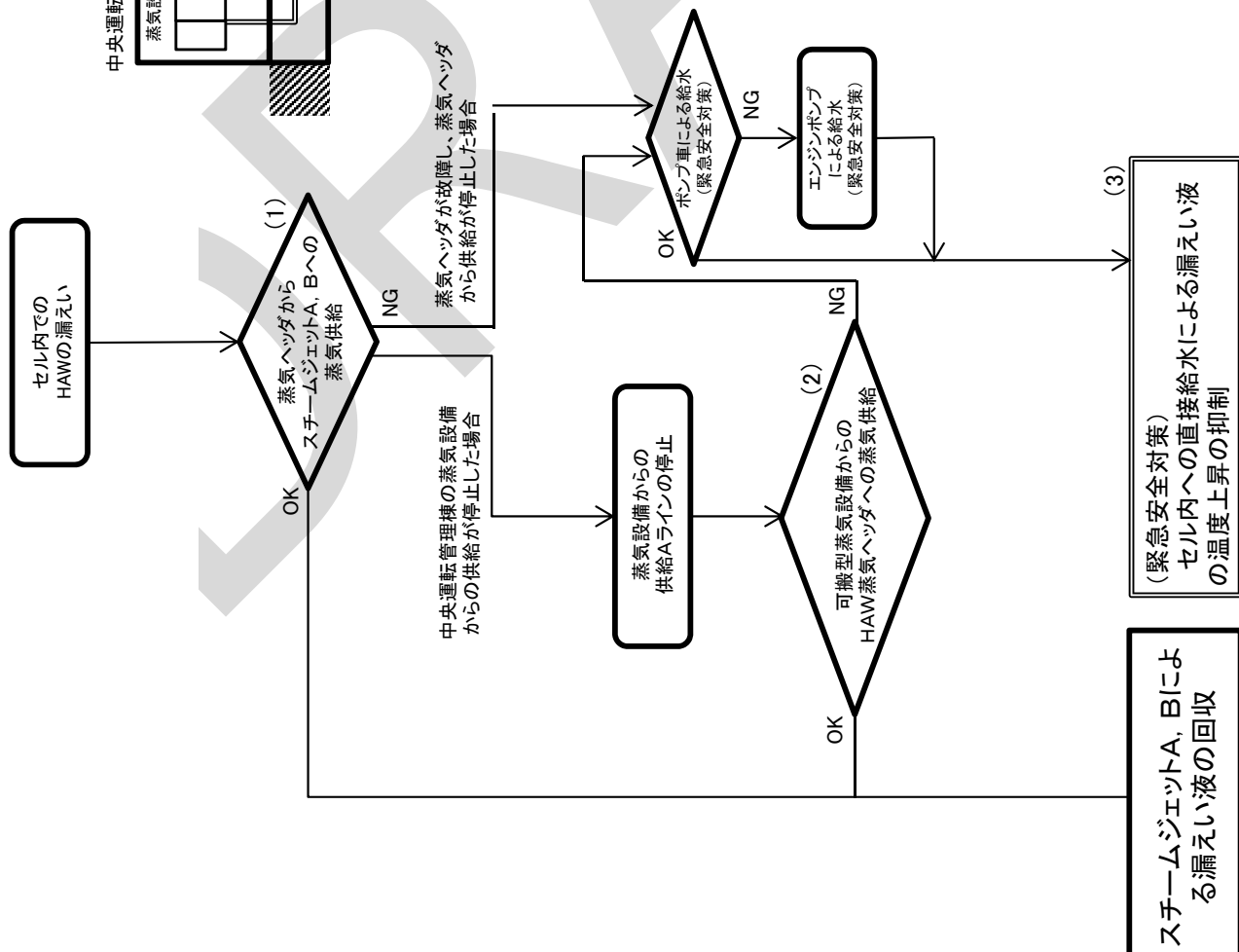


高放射性廃液貯蔵場(HAW)

- (1) セル内には漏えい検知装置が設置されており、漏えいを検知することが可能である。
- (2) HAWの漏えいを検知した場合は、制御盤において貯槽の液位低下を検知することが可能である。
- (3) 仮設計器(マンスタージェ)を設置する。
- (4) 可搬式発電機からの給電により可搬式圧縮機を起動し、計装用圧空を供給する。

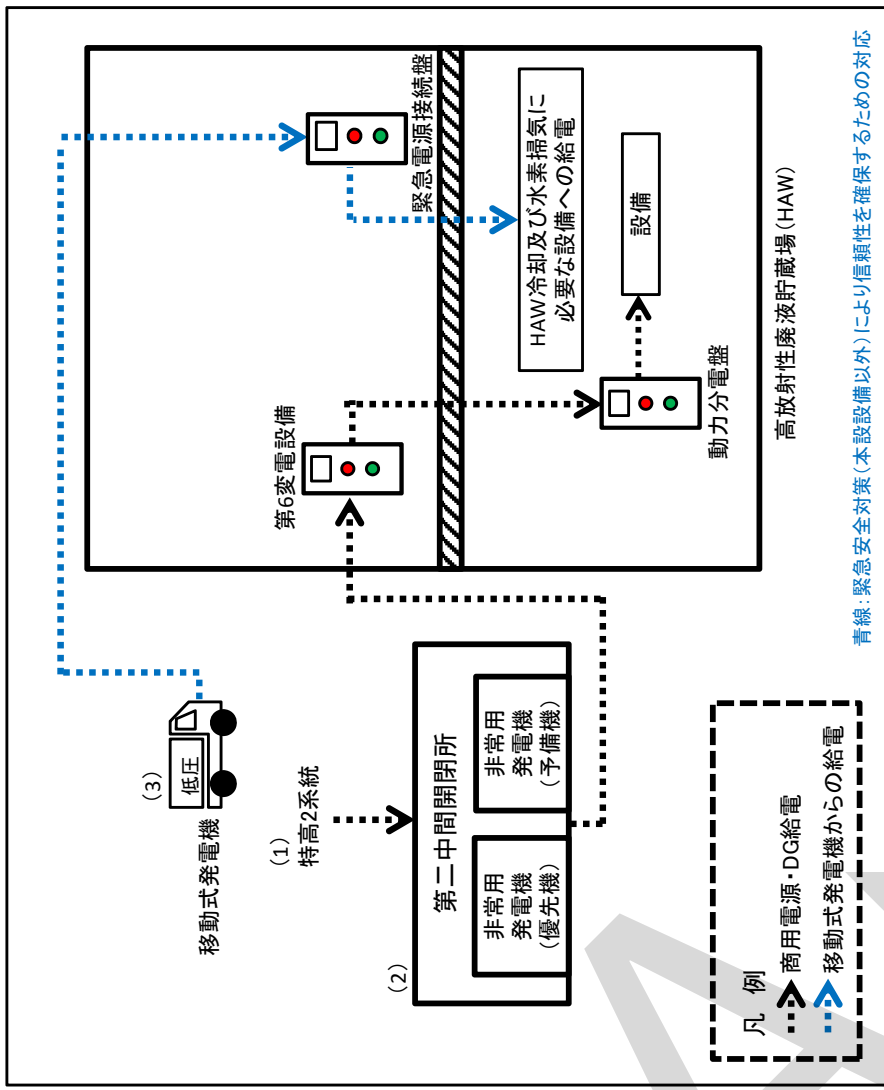
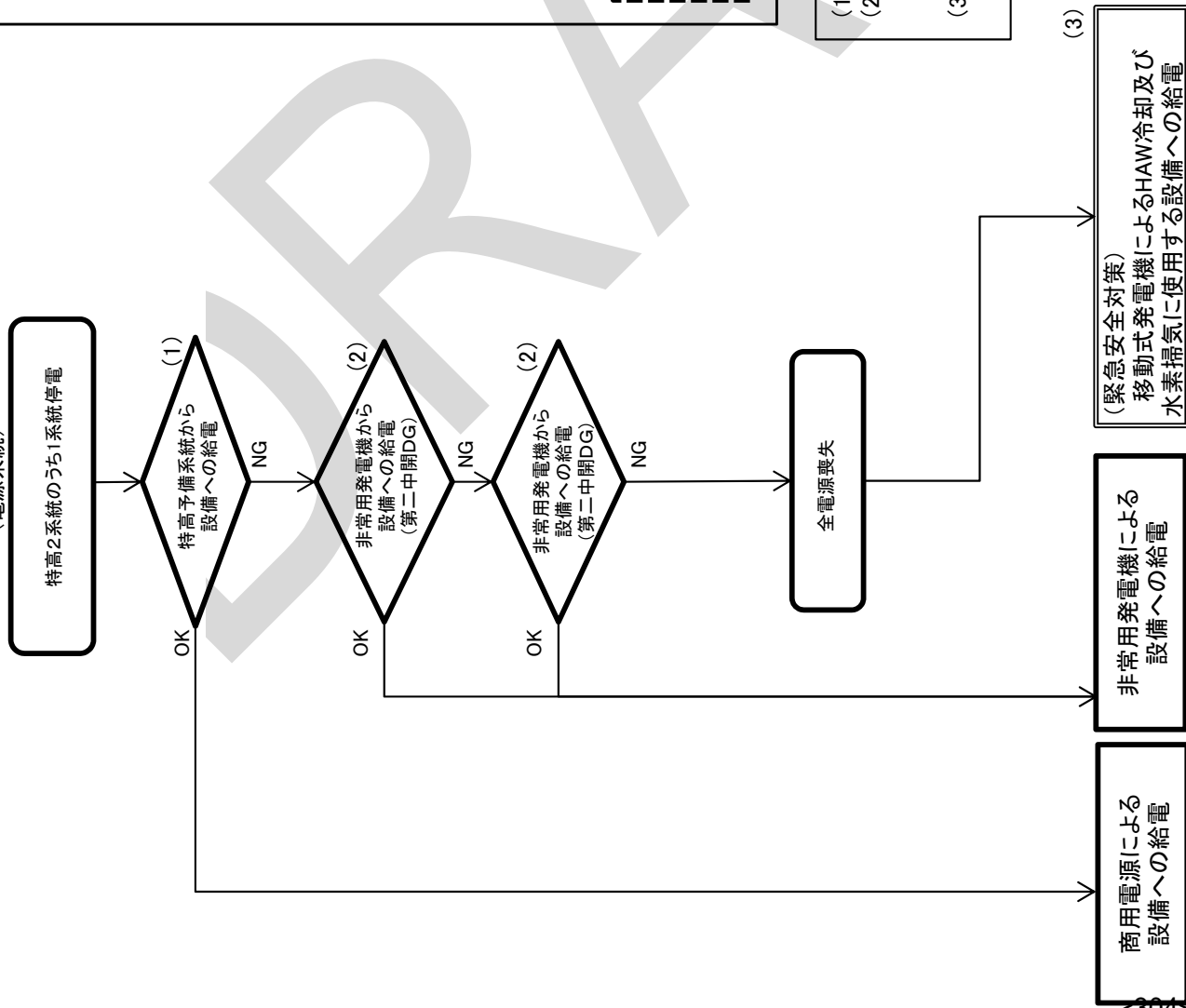


【単一故障・誤操作】  
(機器)



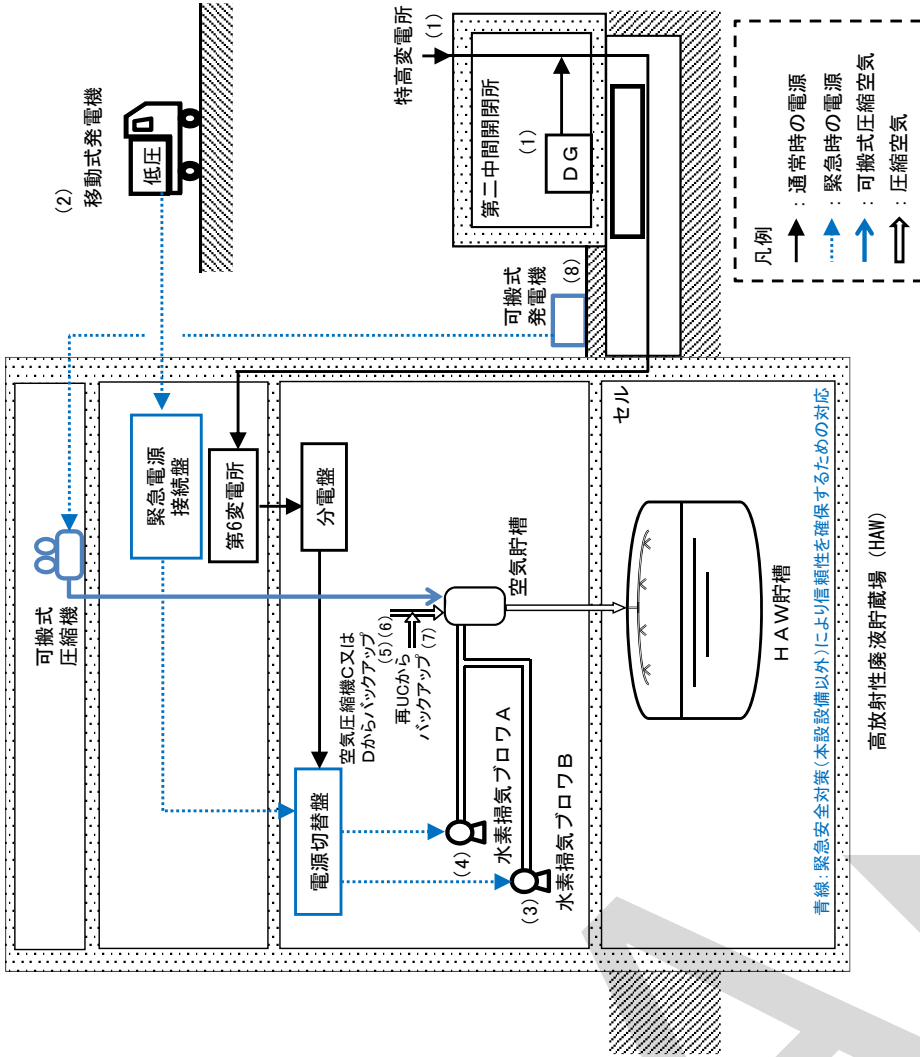
- (1) セル内でHAWが漏えいした場合には、蒸気ヘッダから回収系のスチームジェットへ蒸気を供給し、漏えい液を回収する。
- (2) 中央運転管理棟の蒸気設備2系統(Aライン,Bライン)からの蒸気供給が停止した場合には、可搬型蒸気設備を使用して蒸気を供給することが可能である。
- (3) 漏えい液の回収系スチームジェットへの蒸気供給が停止し、漏えい液を回収できない場合には、ポンプ車又はエンジンポンプよりセル内へ直接給水し、漏えい液の温度上昇を抑制する。

【単一故障・誤操作】  
(電源系統)

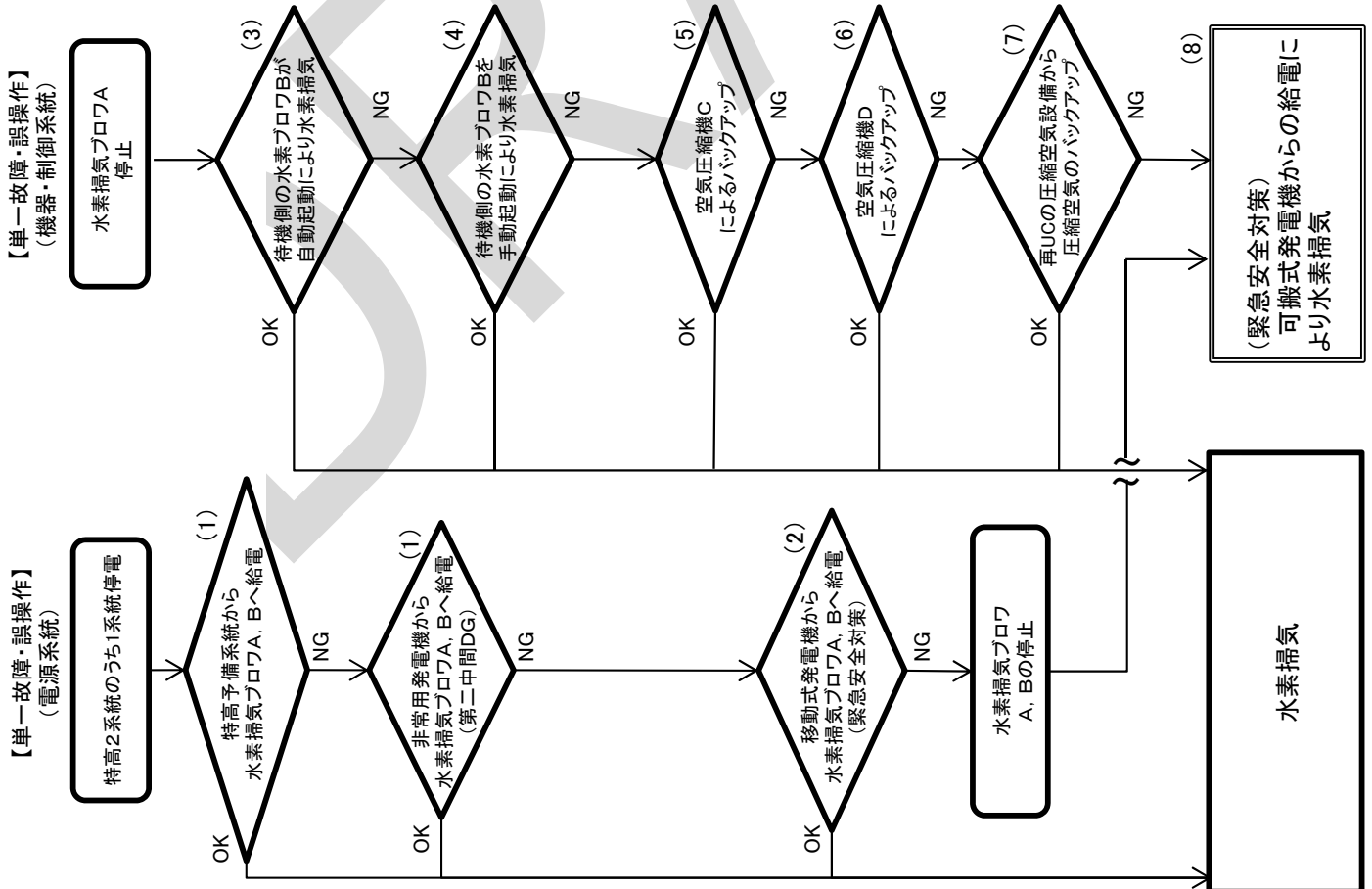


青線: 緊急安全対策(本設設備以外)により信頼性を確保するための対応

- (1) 特高2系統のうち受電中の1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。
- (2) 特高からの給電が停止した場合には、第二中間開閉所の非常用発電機から給電が可能である。非常用発電機は多重化されており、一方の非常用発電機から給電ができない場合には、他方の非常用発電機から給電が可能である。
- (3) 非常用発電機からの給電が停止した場合には、移動式発電機からHAW冷却に必要な設備(冷却塔等)及び水素掃気に必要な設備(計装用空気圧縮機等)へ給電する(緊急安全対策)。



- (1) 特高2系統のうち1系統が停電した場合には、特高予備系統から自動的に給電される。また、非常用発電機による給電は、第二中間閉所非常用発電機(DG)による給電が可能である。
- (2) 移動式発電機から水素掃気ブロワへ給電することで水素掃気を行う(緊急安全対策)。
- (3) 機器が2系統あり、待機側の水素ブロワBが自動起動により水素掃気を行う。
- (4) 待機側の水素ブロワBが自動起動しない場合には、現場操作盤で手動起動する。
- (5) 水素掃気ブロワBが手動起動しない場合は、空気圧縮機Cによるバックアップを行う。
- (6) 空気圧縮機Cによるバックアップが出来ない場合は、空気圧縮機Dによるバックアップを行う。
- (7) 空気圧縮機C又はDからバックアップが出来ない場合は、再UCの圧縮空気設備のバックアップラインを通じて圧縮空気の供給を行う。
- (8) 可搬式発電機からの給電により可搬式圧縮機を起動し、直接貯槽に空気を供給し水素掃気を行う。
- (9) 水素掃気機の排気については、HAW貯槽から槽換気系統に流れる(槽換気参照)。
- (10) 火災等により既設ケーブルが使用できない場合の対応として、緊急電源接続盤及び動力分電盤から負荷側へ繋ぐ予備ケーブルを配備している。



概要説明資料：その他(水素掃気)

安全機能維持に係る対応設備についての整理(保管場所、点検、アクセスルート、運搬方法)

対策内容		設備・資機材		保管場所の考え方		アクセスルート	運搬方法	
HAW冷却	(緊急安全対策) 移動式電源車から冷却水ポンプ及び冷却塔へ給電することで、冷却水系を運転しHAWを冷却する。	冷却水ポンプ(一次、二次)冷却塔	HAW施設内(G353、屋上)	・本設備であるため、HAW施設内に設置されている。	図-1参照	-		
	(可搬型設備による追加の安全対策) 上記の緊急安全対策により、HAWの崩壊熱除去機能が維持される。さらに、信頼性を向上させる対策として、ポンプ車等から冷却水系へ給水することによりHAWを冷却することが可能である。	移動式発電機(1000kVA)	転換駐車場	・上記の移動式発電機と同様。	図-7参照	・上記の移動式発電機と同様。		
		給水用ホース等	HAW施設内(G356)	・HAW施設内及び屋外で使用するホース分は、施設内に保管している。 ・共通要因での機能喪失を防止する観点から、本設備とは異なる区画に火災等に対する防護として、シート(不燃)で養生する等を実施した上で保管している。	図-2参照	・保管場所(G356)から使用場所(3階熱交換室及び屋外)へは、人力で運搬する。		
		ポンプ車 エンジン付ポンプ	消防車庫 HAW施設内(G449)	ポンプ車 ・屋外で使用する事から、研究所内の車庫(2箇所)に各々2台(合計4台)を配備している。 エンジンポンプ ・屋外で使用する事から、エンジンポンプ2台を配備している。	図-9参照	・大津波警報発令時に津波の影響を受けない高台(転換駐車場)へ移動し、その後、給水のため再処理施設内へ移動する。 ・4台うち2台を使用して浄水貯槽からHAWを含む各施設への給水を行う。 エンジン付ポンプ ・保管場所(G449)から人力で屋外へ搬出する。		
水素掃気	(可搬型設備による追加の安全対策) セル内にHAWが漏えいし、漏えい液を速やかに回収できない場合には、漏えい液の温度上昇を抑制するためにセル内へ直接給水する。	給水用ホース等	HAW施設内(G356)	・HAW施設内及び屋外で使用するホースは、施設内に保管している。 ・共通要因での機能喪失を防止する観点から、本設備とは異なる区画に火災等に対する防護として、シート(不燃)で養生する等を実施した上で保管している。	図-3参照	・保管場所(G356)から使用場所(3階操作室)へは、人力で運搬する。		
		ポンプ車 エンジンポンプ	消防車庫 転換駐車場	・上記のポンプ車/エンジンポンプと同様。	図-9参照	・ポンプ車/エンジンポンプは、上記と同様。		
	(緊急安全対策) 移動式電源車から水素掃気ブロウへ給電することで水素掃気を行う。	水素掃気ブロウ	HAW施設内(G353)	・本設備であるため、HAW施設内に設置されている。	図-4参照	-		
	(可搬型設備による追加の安全対策) 上記の緊急安全対策により、水素掃気機能は維持される。さらに、信頼性を向上させる対策として、可搬式発電機により給電可能な可搬式空気圧縮機を用いて、水素掃気を行うことが可能である。	移動式発電機(1000kVA) 可搬式圧縮機 可搬式発電機(6.5kVA)	転換駐車場	・屋外で使用する事から、津波の影響を受けない高台(転換駐車場及び南東地区)に配備している。 ・HAW施設内で使用することから、施設内に保管している。 ・共通要因での機能喪失を防止する観点から、本設備とは異なる区画に火災等に対する防護として、シート(不燃)で養生する等を実施した上で保管している。 ・屋外で使用する事から津波の影響を受けない高台(転換駐車場)に配備している。	図-7参照 図-5参照 図-8参照	・移動式発電機は2台配備しており、転換駐車場に配備している移動式発電機からの給電が困難になった場合には、もう1台を南東地区からHAW施設近傍へ移動し使用する。 ・保管場所(G544)から使用場所(3階圧空製造室)へは、人力でホースを引き回す。 ・高台(転換駐車場)から使用場所(HAW屋外)へは、トラック等を使用して運搬する。 ・なお、運搬経路の障害物に対して対応可能な重機(ホイールローダ等)を配備している。		
工程監視	(緊急安全対策) 可搬式発電機から可搬式圧縮機へ給電することで、漏洩検知装置の計装用圧空を確保する。	可搬式圧縮機 可搬式発電機(550kVA)	分離精製工場内(G643) 転換駐車場	・MP施設内に1台保管している。 ・共通要因での機能喪失を防止する観点から、本設備とは異なる区画に火災等に対する防護として、シート(不燃)で養生する等を実施した上で保管している。 ・屋外で使用する事から津波の影響を受けない高台(転換駐車場)に1台配備している。	図-6参照 図-8参照	・保管場所(MP G643)から使用場所(4階伝送器室)へは、人力でホースを引き回す。 -		





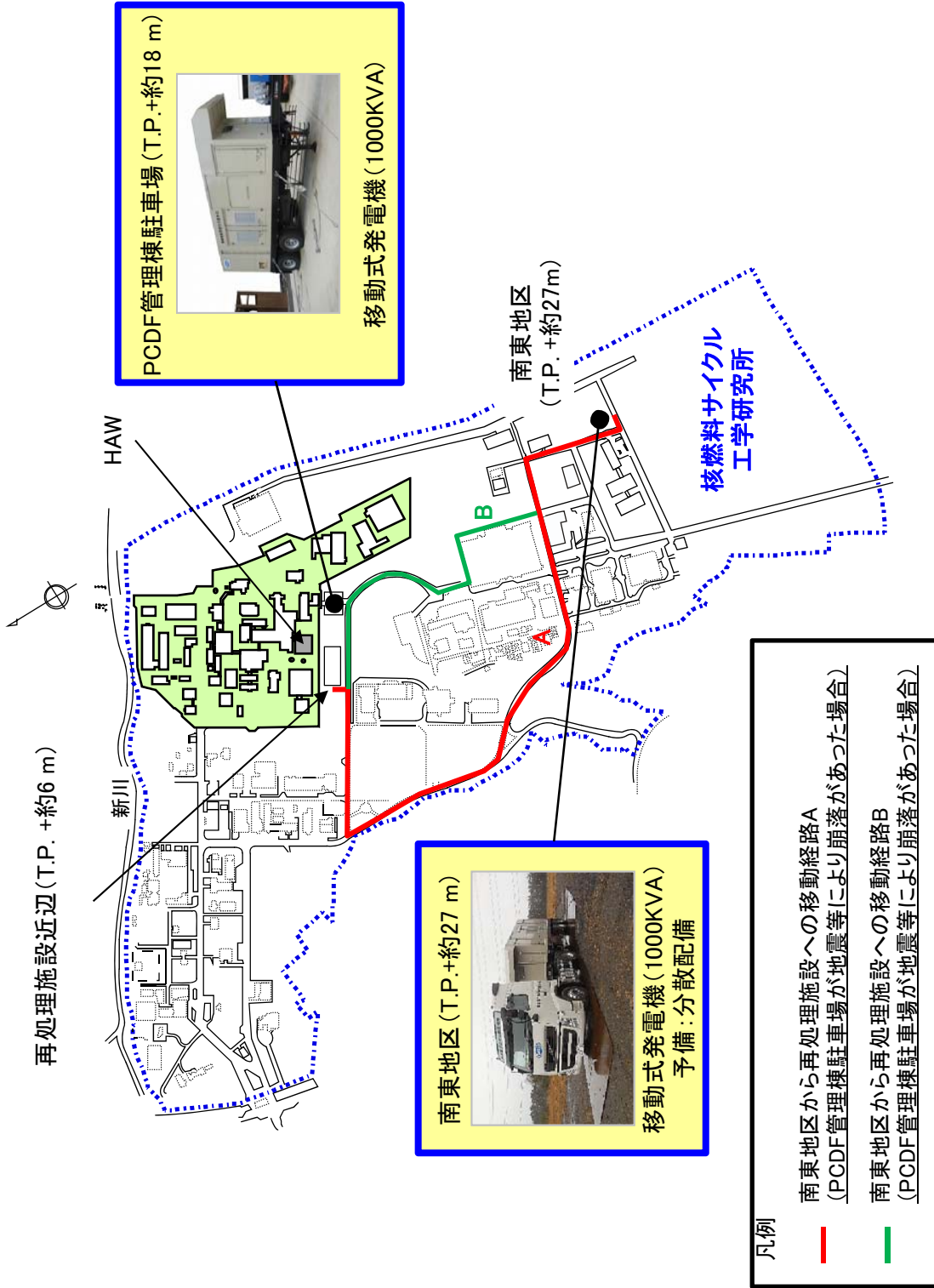






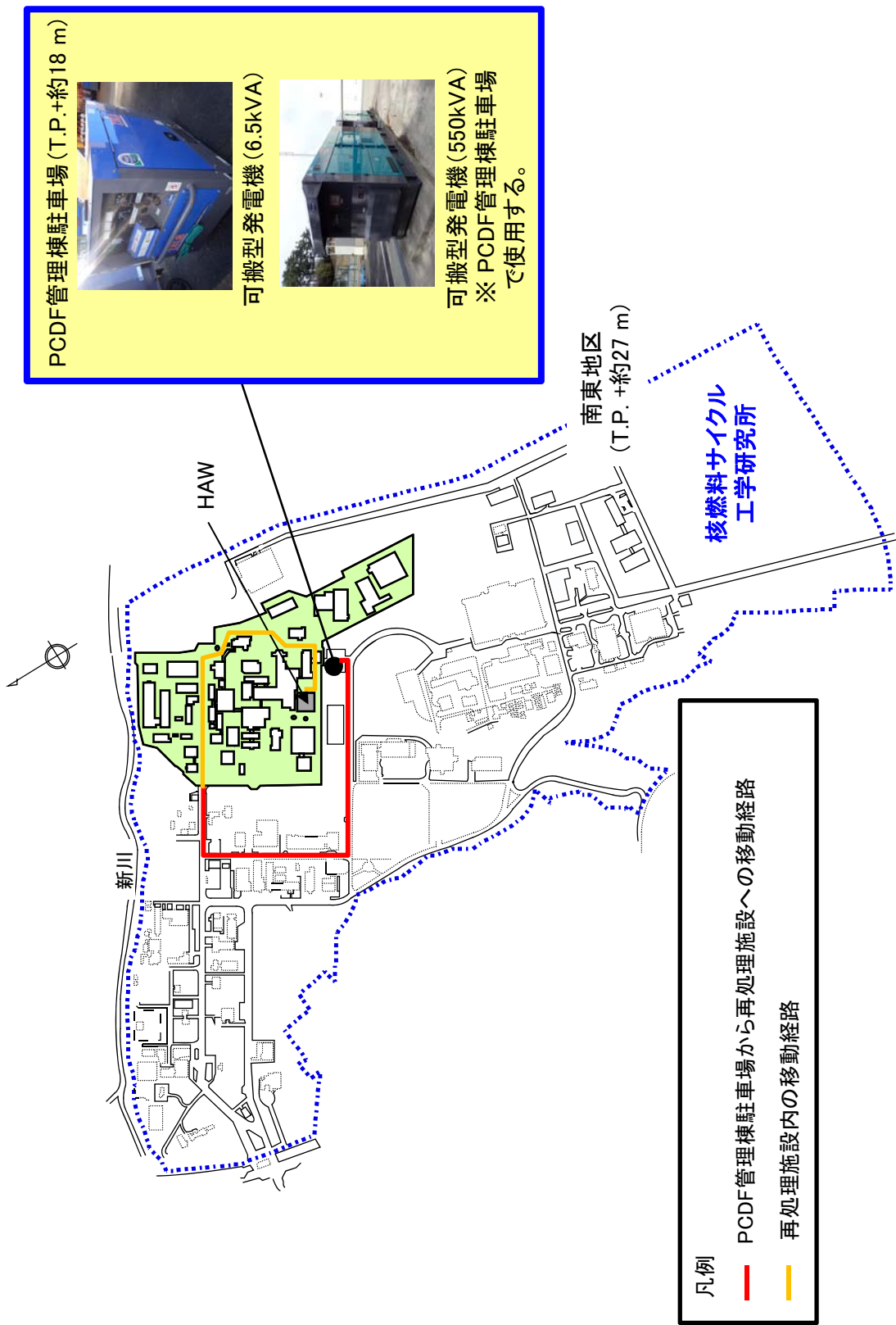






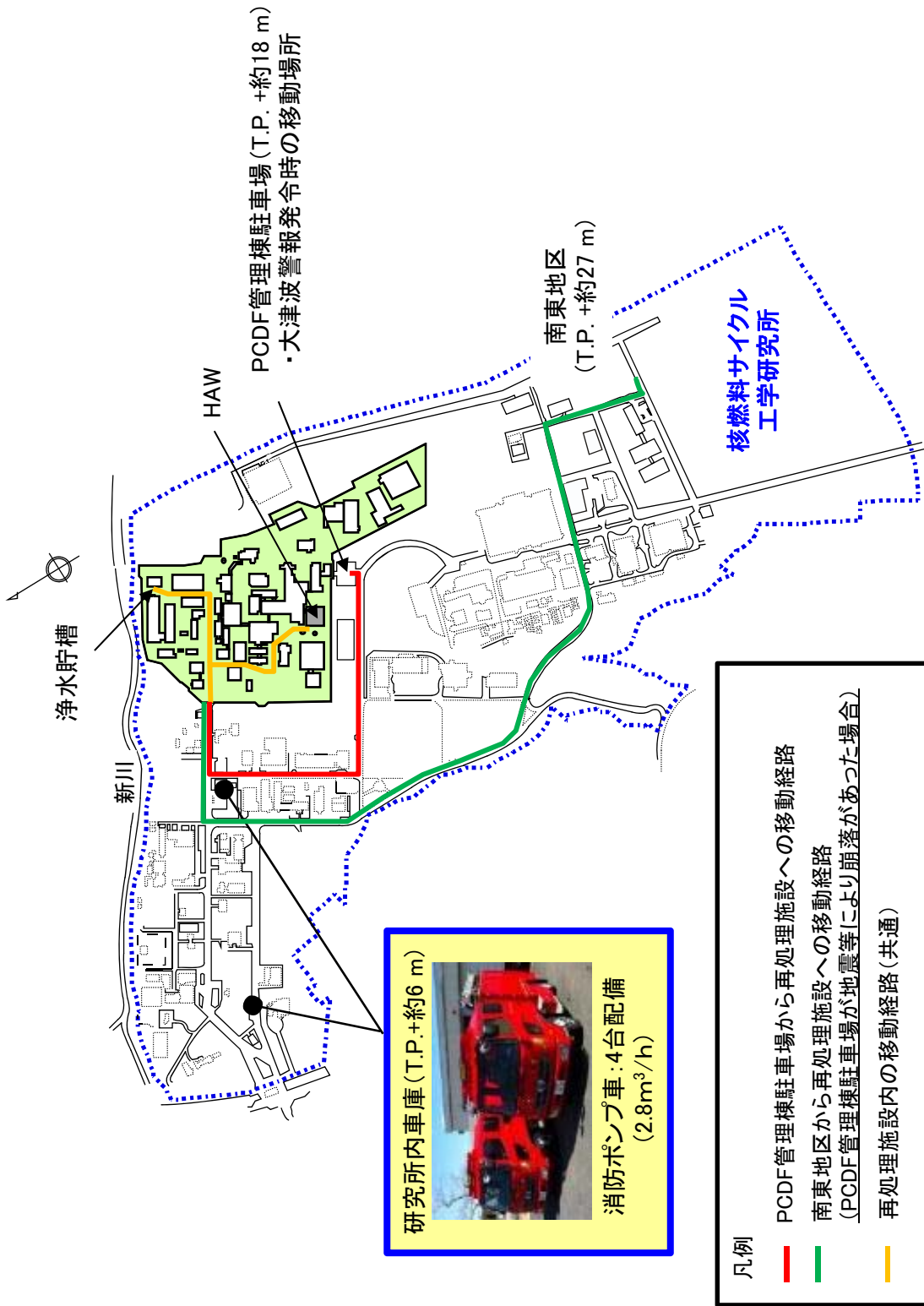
- 所内に配備している移動式発電機は、高台 (T.P.+約18 m以上) へ配備している。
- PCDF管理棟駐車車が地震等により崩落があった場合は、南東地区に分散配備している予備の移動式発電機を再処理施設近辺に移動し、電源の供給を行う。なお、地震・津波等の影響により運搬経路に障害物が発生した場合を想定し、対応可能な重機 (ホイールローダ等) をPCDF管理棟駐車場に配備している。

図-7 保管場所及びアクセスルート(HAW屋外 移動式発電機)



- 所内に配備している可搬型発電機は、高台 (T.P.+約18 m以上) へ配備している。
- 移動式発電機からの給電ができない場合は、トラック等を使用して再処理施設に移動し、可搬型設備への給電を行う。なお、地震・津波等の影響により運搬経路に障害物が発生した場合を想定し、対応可能な重機 (ホイールローダ等) をPCDF管理棟駐車場に配備している。

図-8 保管場所及びアクセスルート (HAW屋外 可搬型発電機)



- 所内に配備している消防車ポンプ車は、大津波警報発令に伴い、高台 (T.P.+約18 m以上) へ移動する。
- 移動式発電機からの給電による冷却水供給ができない場合は、再処理施設に移動し、冷却水の供給を行う。なお、地震・津波等の影響により運搬経路に障害物が発生した場合を想定し、対応可能な重機 (ホイールローダ等) をPCDF管理棟駐車場に配備している。

図-9 保管場所及びアクセスルート (HAW屋外 消防ポンプ車)

### 不測停電時の再処理施設の対応について

再処理施設の不測停電時の対応としては、「事故対策手順(不測停電が発生した場合の初動対応)」に定められた体制、役割分担、対応フローに従って対応する(添付-1, 2, 3)。

また、崩壊熱除去機能等の確保に係るユーティリティ使用量(電力、浄水)及び対応時間を添付-4, 5 に示す。

添付-1 不測停電(崩壊熱除去機能等喪失を含む)が発生した場合の初動対応(平日日勤)

添付-2 不測停電(崩壊熱除去機能等喪失を含む)が発生した場合の初動対応(夜間休日)

添付-3 事故対応組織

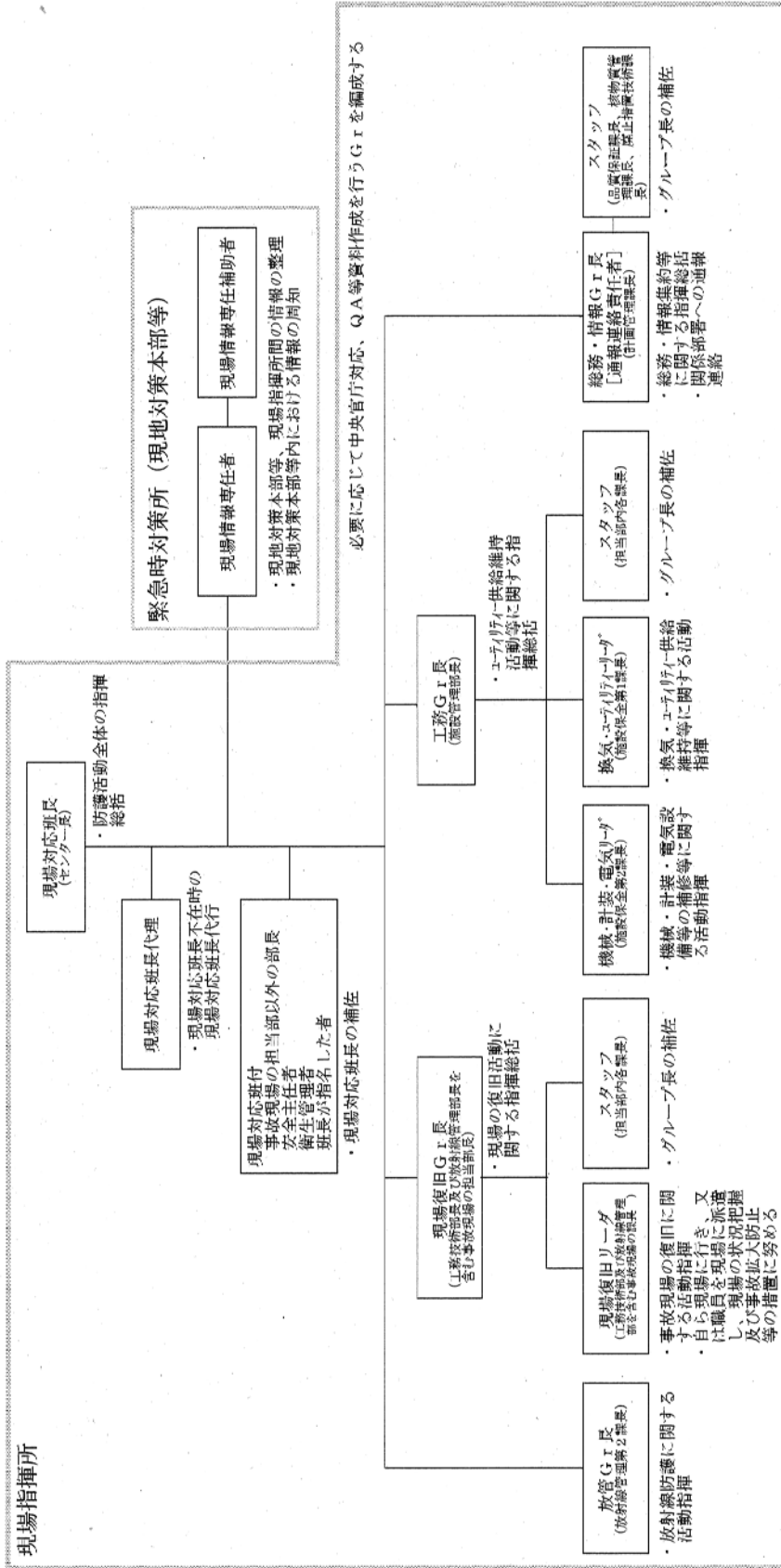
添付-4 東海再処理施設の崩壊熱除去機能等の確保に係るユーティリティ使用量

添付-5 崩壊熱除去機能等の確保に係る対応時間(HAW 施設)









事故対応組織

## 東海再処理施設の崩壊熱除去機能等の確保に係るユーティリティ使用量

## 1. 電力

	ガラス固化 技術開発施設 (TVF)	高放射性廃液 貯蔵場 (HAW)	分離精製工場 (MP)	プルトニウム転換 技術開発施設 (PCDF)
主な用途	・HAW 貯槽の冷却 ・HAW 貯槽の水素掃気 ・制御室の換気	・HAW 貯槽の 1 次冷却 ・HAW 貯槽の 2 次冷却 ・HAW 貯槽の閉じ込め ・計装盤	・使用済燃料プールの冷却 ・HAW 貯槽の冷却 ・HAW 貯槽の水素掃気 ・Pu 貯槽の冷却 ・制御室の換気	・Pu 貯槽の冷却
必要電力量	261kVA	207kVA	197kVA	47kVA
	合計: 712kVA			
移動式発電機の容量	1000kVA			
移動式発電機の台数	1000kVA × 2 基 (うち 1 基は予備機)			

## 2. 浄水

		ガラス固化 技術開発施設 (TVF)	高放射性廃液 貯蔵場 (HAW)	分離精製工場 (MP)
①緊急安全対策	主な用途	・冷却塔の散水補給	・冷却塔の散水補給	・二次冷却水ループへの 給水
	水の使用量 (供給可能時間)	約 1m <sup>3</sup> /h	約 2m <sup>3</sup> /h	約 3m <sup>3</sup> /h
		合計: 約 10m <sup>3</sup> /h <sup>※1</sup> (約 18 日) <sup>※2</sup>		
②ポンプ車による一次 冷却水ループへの 給水対策 【①の信頼性を向上 させる対策】	主な用途	・一次冷却水ループへの 給水	・一次冷却水ループへの 給水	・一次冷却水ループへの 給水
	水の使用量 (供給可能時間)	約 9m <sup>3</sup> /h	約 12m <sup>3</sup> /h	約 3m <sup>3</sup> /h
		合計: 約 24m <sup>3</sup> /h <sup>※1</sup> (約 8 日) <sup>※2</sup>		
浄水貯槽(再処理施設)の貯水量		約 4800m <sup>3</sup>		

※1 ポンプ車(送液能力: 約 170 m<sup>3</sup>/h)は研究所内に 4 台配備しており、うち 2 台を使用して各施設へ給水する。

※2 浄水貯槽(再処理施設)からの供給可能期間。また、利用可能な水源として、研究所内に保有する工業用水貯槽(約 5000m<sup>3</sup>)及び浄水貯槽(約 300m<sup>3</sup>)を使用することも可能。さらに、これらの貯槽が地震等の影響を受け使用できない場合は、近隣の河川を水源として利用することも可能であることから、崩壊熱除去機能等の確保に必要な水を十分確保できる。

上記の対策で使用する移動式発電機及びポンプ車については、研究所内に保有している燃料により約 34 日運転可能である。

別紙に移動式発電機及びポンプ車の配置場所を示す。

## 崩壊熱除去機能等の確保に係る対応時間(HAW)

## 1. 緊急安全対策の対応時間

維持する機能	機能維持のための対策	対応時間	時間裕度※1	備考
HAW 貯槽の冷却	移動式発電機からの給電による冷却水系機器(一次冷却水ポンプ系統切替、二次冷却水ポンプ、冷却塔)の起動	約 3.5 時間	60 時間 (48 時間)	移動式発電機からの給電は TVF 等から実施し、約 10 時間後となり、給電と同時に関連設備の運転が可能である
HAW 貯槽の水素掃気	移動式発電機からの給電による水素掃気ブロワの起動	約 1 時間	44 時間 (33 時間)	

※1 貯槽内の水素濃度が爆発下限界濃度(4%)に到達するまでの評価時間及び貯槽内の HAW が沸騰するまでの評価時間を時間裕度として示す。評価時間は、H29.11.30 現在の評価結果、括弧内は H23.5.11 時点での評価結果である。

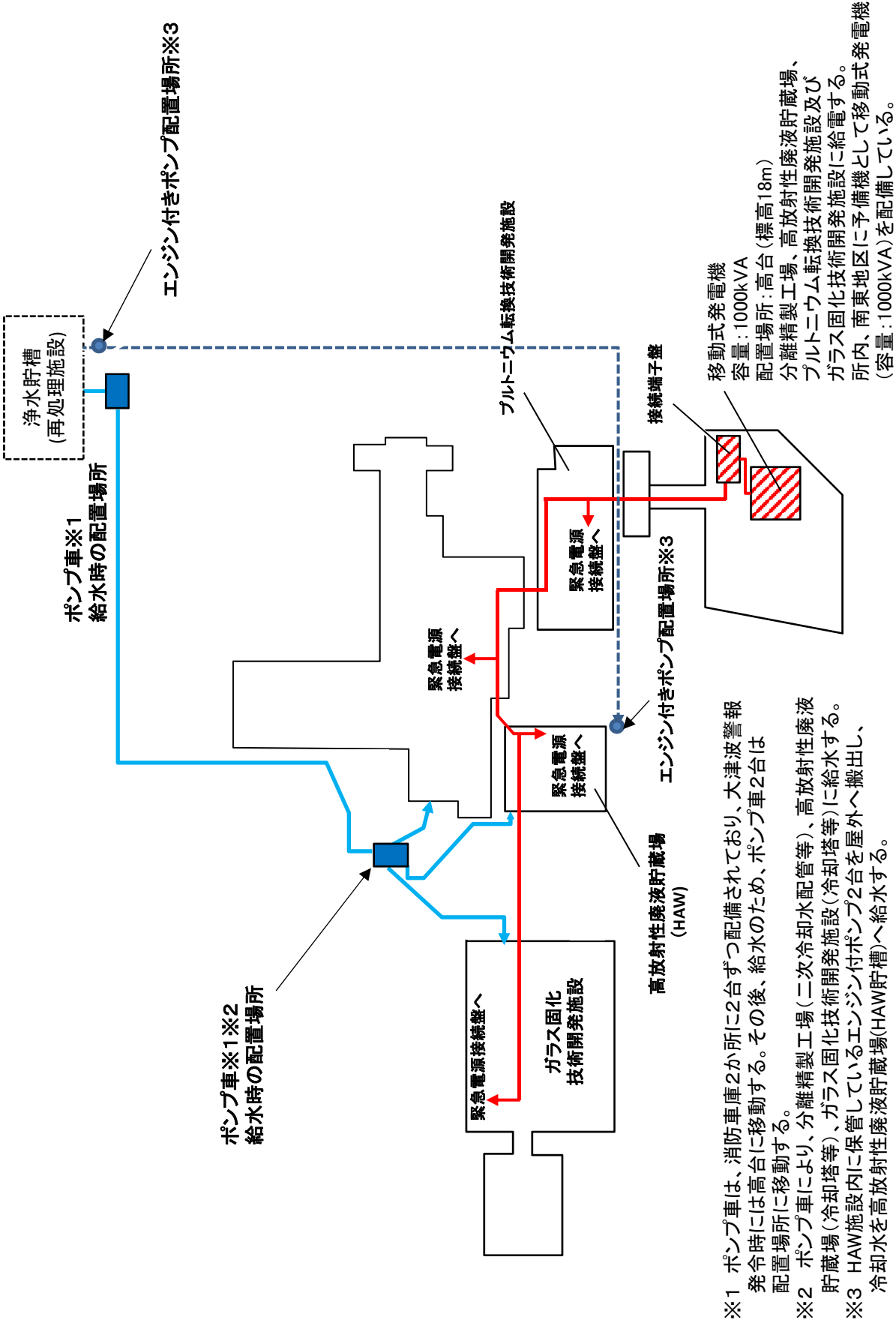
## 2. 可搬型設備による追加の安全対策の対応時間

上記の緊急安全対策により、全電源喪失時においても崩壊熱除去機能等は確保できる。

さらに、信頼性を向上させる対策として、可搬型設備による追加の安全対策を実施可能としている。

維持する機能	機能維持のための対策	対応時間
HAW 貯槽の冷却	・ポンプ車等による一次冷却水ループへの直接給水(添付資料-①)	約 2 時間
	・ポンプ車等による一次冷却水ループへの直接給水(添付資料-②)	約 1 時間
	・ポンプ車等による浄水貯槽、冷却塔への直接給水(添付資料-③)	約 3 時間
漏えい HAW の冷却※2	・ポンプ車等によるセルへの直接給水(添付資料-⑧)	約 1 時間
HAW 貯槽の水素掃気	・可搬型発電機からの給電による可搬型空気圧縮機の起動(添付資料-⑥)	約 2 時間
計測制御系の復帰	・可搬型発電機からの給電及び可搬型圧縮機からの圧空を供給(添付資料-⑦)	約 1 時間

※2 セル内に HAW が漏えいし、漏えい液を速やかに回収できない場合には、漏えい液の温度上昇を抑制するために必要に応じてセル内へ給水する。



- ※1 ポンプ車は、消防車庫2か所に2台ずつ配備されており、大津波警報発令時には高台に移動する。その後、給水のため、ポンプ車2台は配置場所に移動する。
- ※2 ポンプ車により、分離精製工場(二次冷却水配管等)、高放射性廃液貯蔵場(冷却塔等)、ガラス固化技術開発施設(冷却塔等)に給水する。
- ※3 HAW施設内に保管しているエンジン付ポンプ2台を屋外へ搬出し、冷却水を高放射性廃液貯蔵場(HAW貯槽)へ給水する。

移動式発電機による緊急用電源及び消防ポンプ車(エンジン付きポンプ)による冷却水の確保

## I. 実効線量の算出

## 1. 評価条件

## 1.1 評価に用いる項目

## (1) 高放射性廃液の貯蔵量、密度

各高放射性廃液貯槽が内包する溶液の貯蔵量、密度を表 I-1 に示す。

表 I-1 各貯槽の液量、密度 (H29. 11. 30 時点)

貯槽	液量 (m <sup>3</sup> )	密度 (kg/m <sup>3</sup> )
V31	38.4	1226
V32	75.6	1202
V33	70.7	1247
V34	79.7	1221
V35	76.1	1234

## (2) 高放射性廃液のインベントリ (U 及び Pu 以外の核種)

各高放射性廃液貯槽が内包する溶液のインベントリについては、以下の手順で算出している。

- ①再処理した使用済燃料ごとに ORIGEN 計算を行う。
- ②計算により得られた放射エネルギーを主要な核種ごとにまとめる (燃料データ)。
- ③各貯槽において、高放射性廃液の増減があった場合は、その液量と燃料データを基に増減後の貯槽内の内蔵放射エネルギーを確定する。

上記の手順で算出した各貯槽のインベントリを表 I-2 に示す。

表 I-2 各貯槽のインベントリ

核種	V31	V32	V33	V34	V35
Sr-89 (Ci)	8.67E-27	2.99E-26	5.20E-27	1.34E-26	8.63E-27
Sr-90 (Ci)	2.22E+06	4.01E+06	2.95E+06	4.34E+06	4.78E+06
Y-90 (Ci)	2.22E+06	4.01E+06	2.95E+06	4.34E+06	4.78E+06
Zr-95 (Ci)	4.06E-20	1.40E-19	2.43E-20	6.25E-20	4.04E-20
Nb-95 (Ci)	8.81E-20	3.03E-19	5.28E-20	1.36E-19	8.76E-20
Rh-103m (Ci)	2.78E-36	9.57E-36	1.67E-36	4.28E-36	2.76E-36
Ru-103 (Ci)	2.78E-36	9.57E-36	1.67E-36	4.28E-36	2.76E-36
Ru-106 (Ci)	8.26E+00	2.15E+01	4.65E+00	9.37E+00	5.72E+00
Rh-106 (Ci)	8.26E+00	2.15E+01	4.65E+00	9.37E+00	5.72E+00
Te-125m (Ci)	1.54E+02	2.76E+02	1.01E+02	2.07E+02	2.34E+02
Sb-125 (Ci)	6.69E+02	1.20E+03	4.41E+02	8.98E+02	1.02E+03

核種	V31	V32	V33	V34	V35
Cs-134 (Ci)	2.87E+03	4.29E+03	1.68E+03	3.01E+03	2.69E+03
Ba-137m (Ci)	2.92E+06	5.69E+06	3.97E+06	5.96E+06	6.57E+06
Cs-137 (Ci)	3.09E+06	6.01E+06	4.19E+06	6.30E+06	6.95E+06
Ce-141 (Ci)	4.03E-45	1.39E-44	2.42E-45	6.22E-45	4.02E-45
Ce-144 (Ci)	6.32E-01	1.85E+00	3.62E-01	7.96E-01	4.81E-01
Pr-144 (Ci)	6.32E-01	1.85E+00	3.62E-01	7.96E-01	4.81E-01
Pm-147 (Ci)	7.24E+03	1.34E+04	4.73E+03	9.62E+03	1.05E+04
Sm-151 (Ci)	5.64E+04	1.08E+05	9.29E+04	1.18E+05	1.23E+05
Eu-154 (Ci)	5.22E+04	9.47E+04	4.89E+04	9.85E+04	1.21E+05
Eu-155 (Ci)	2.19E+03	3.87E+03	1.85E+03	3.64E+03	4.53E+03
Np-237 (Ci)	1.50E+01	2.90E+01	2.27E+01	3.24E+01	3.48E+01
Am-241 (Ci)	5.92E+04	1.27E+05	6.65E+04	1.12E+05	1.19E+05
Cm-242 (Ci)	6.29E-07	1.19E-05	3.65E-07	4.23E-06	9.39E-07
Cm-244 (Ci)	2.48E+04	4.77E+04	2.63E+04	4.97E+04	5.67E+04
I-131 の発生量 (GBq/day)	3.91E-03	7.53E-03	4.16E-03	7.86E-03	8.95E-03

(3) 高放射性廃液の U 及び Pu のインベントリ

各高放射性廃液貯槽が内包する溶液の U 及び Pu の放射能については、評価日時点の最新の分析結果(濃度及び同位体組成比)を基に算出する。表 I-3 に各貯槽の U 及び Pu の濃度を、表 I-4 に各貯槽の U 及び Pu の同位体組成比を示す。

表 I-3 各貯槽の U 及び Pu の濃度

貯槽	分析時点の 液量(m <sup>3</sup> )	U 濃度 (g/L)	Pu 濃度 (mg/L)
V31	77.7	[Redacted]	[Redacted]
V32	76.0		
V33	82.1		
V34	79.0		
V35	76.9		

表 I-4 に各貯槽の U 及び Pu の同位体組成比

貯槽	同位体組成(%)									
	U 234	U 235	U 236	U 238	Pu 238	Pu 239	Pu 240	Pu 241	Pu 242	
V31	[Redacted]									
V32										
V33										
V34										
V35										

(4) 沸騰継続時間

放出放射能を評価するための、蒸発蒸気が発生する沸騰継続時間は保守的に7日間とする。

(5) 評価期間

外部被ばく線量評価に係る評価期間は保守的に7日間とする。

## 2. 評価方法・条件

### 2.1. HAW 施設における冷却機能喪失時の公衆被ばく線量評価

#### (1) 評価方法

対象貯槽毎に、冷却機能が喪失し7日間沸騰が継続した場合の放出放射能による敷地境界の被ばく線量(内部被ばく及び外部被ばく)を評価し、公衆に対する実効線量を算出する。なお、放出点としてはHAW施設の緊急放出系を想定する。

##### ① 蒸発蒸気量の算出

各貯槽の核種毎の放射能(Bq)に比発熱率(W/Bq)を乗じたものの総和を求め、合計発熱率(W)を算出する。合計発熱率に沸騰継続時間(s)を乗じて求めた総発熱量(J)を蒸発潜熱(J/kg)で除して、蒸発蒸気重量(kg)を算出する。蒸発蒸気重量を密度(kg/m<sup>3</sup>)で除して、蒸発蒸気量(m<sup>3</sup>)を算出する。

##### ○ 蒸発蒸気量の算出式

$$\text{蒸発蒸気量 (m}^3\text{)} = \Sigma (\text{核種毎の放射能 (Bq)} \times \text{比発熱率 (W/Bq)}) \times \text{沸騰継続時間 (s)} \div \text{蒸発潜熱 (J/kg)} \div \text{廃液の密度 (kg/m}^3\text{)}$$

##### ② 放出量の算出

各貯槽内の核種毎の放射能(Bq)を貯蔵量(m<sup>3</sup>)で除して求めた放射能濃度(Bq/m<sup>3</sup>)に、蒸発蒸気量、気相への移行率、放出経路低減割合(-)を乗じて、放出放射エネルギー(Bq)を算出する。

##### ○ 建家からの放出量評価式

$$\text{放出放射エネルギー (Bq)} = \text{放射能 (Bq)} \div \text{貯蔵量 (m}^3\text{)} \times \text{蒸発蒸気量 (m}^3\text{)} \times \text{気相への移行率} \times \text{放出経路低減割合 (-)}$$

##### ③ 内部被ばく線量の算出

放出放射エネルギー(Bq)に、吸入摂取割合(-)、相対濃度(s/m<sup>3</sup>)、呼吸率(m<sup>3</sup>/s)及び全身の預託線量換算係数(Sv/Bq)を掛け合わせて、内部被ばく実効線量(Sv)を算出する。

##### ○ 内部被ばく量評価式

$$\text{内部被ばく量 (Sv)} = \text{放出放射エネルギー (Bq)} \times \text{相対濃度 (s/m}^3\text{)} \times \text{呼吸率 (m}^3\text{/s)} \times \text{実効線量換算係数 (Sv/Bq)}$$

④ 外部被ばく線量の算出

放出放射エネルギー(Bq)に、相対濃度( $s/m^3$ )、乾燥沈着率( $m/s$ )、外部被ばく実効線量換算係数( $Sv/(Bq \cdot s \cdot m^2)$ )、評価期間(s)を乗じて、外部被ばく実効線量(Sv)を算出する。

○ 外部被ばく量評価式

外部被ばく量(mSv) = 放出放射エネルギー(Bq) × 乾燥沈着率( $m/s$ ) × 外部被ばく実効線量換算係数( $Sv/(Bq \cdot s \cdot m^2)$ ) × 評価期間(s)

⑤ 公衆の実効線量の算出

内部被ばく線量と外部被ばく線量の和から冷却機能が喪失し7日間沸騰が継続した場合の放出放射能による敷地境界の被ばく線量(内部被ばく及び外部被ばく)を評価する。

○ 公衆の実効線量評価式

公衆の実効線量(Sv) = 内部被ばく量(Sv) + 外部被ばく量(Sv)

(2) 評価条件

○ 評価に用いる係数は以下の通り

- 蒸発潜熱:  $2.1 \times 10^6$  (日本機械学会「伝熱工学資料改訂第5版」より(硝酸の沸点の最大が $121.9^\circ C$ (再処理プロセス・化学ハンドブック第2版)であることから $130^\circ C$ の水の蒸発潜熱を基に保守側に設定))
- 沸騰継続時間: 7日間
- 気相への移行率:  $5 \times 10^{-5}$  (NUREG/CR-2139, (1981)より)
- 放出経路低減割合(-): 0.001 (1,000 (フィルタ2段(湿分による除去性能の低下を考慮: NUREG/CR-6410))「フィルタ段数2段、フィルタのDF100/段、1段目のフィルタは濡れるためDF10として、フィルタDF1000を設定」)。ただし、I-131については、1を設定。)
- 吸入摂取割合: 1 (設定が困難なため保守側に1とした)
- 相対濃度:  $2.789E-04 (s/m^3)$
- 呼吸率:  $1.2 m^3/h$  (「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」より)
- 実効線量換算係数: ICRP Publication72に基づき設定
- 乾燥沈着率: 0.01 (「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」の値を使用)
- 外部被ばく実効線量換算係数: EPA-402-R-93-081 Table III. 3 Dose Coefficients for Exposure to Contaminated Ground Surfaceより設定
- 評価期間: 7日間



### 3. 評価結果

高放射性廃液貯蔵場の V31～V35 において、冷却機能が喪失し 7 日間沸騰が継続した場合の放出放射能による敷地境界の公衆に対する実効線量は約 0.96 mSv となった。

評価結果を表 I -5 に示す。

表 I -5 評価結果（相対濃度（HAW 施設[地上]）の場合）  
(2017 年 11 月 30 日時点)

項目		実効線量
		[Sv]
高放射性廃液貯蔵場	内部被ばく	9.55E-04
	外部被ばく	9.55E-06
合計[Sv]		9.65E-04
合計[mSv]		0.96 mSv

## II. Cs-137 換算による放出量の算出

### 1. 評価条件

#### 1.1 評価対象機器

高放射性廃液貯槽 (V31, V32, V33, V34, V35)

#### 1.2 評価に用いる項目

##### (1) 高放射性廃液の貯蔵量、密度

I. 実効線量の算出における表-1 各貯槽の液量、密度 (H29. . 11. 30 時点) を使用する。

##### (2) 高放射性廃液のインベントリ (U 及び Pu 以外の核種)

I. 実効線量の算出における表-2 各貯槽のインベントリを使用する。

##### (3) 高放射性廃液の U 及び Pu のインベントリ

I. 実効線量の算出における表-3 各貯槽の U 及び Pu の同位体組成比を使用する。

### 2. 評価方法・条件

#### 2.1. HAW 施設における冷却機能喪失時の公衆被ばく線量評価

##### (1) 評価方法

対象貯槽毎に、冷却機能が喪失し 7 日間沸騰が継続した場合の  $^{137}\text{Cs}$  の放出量を評価する。なお、放出点としては HAW 施設の緊急放出系を想定する。

##### ① 蒸発蒸気量の算出

I. 実効線量の算出における蒸発蒸気量の算出式と同様

##### ② 放出量の算出

I. 実効線量の算出における放出量の算出式と同様

### 3. Cs-137 換算方法

#### 3.1. Cs-137 換算

Cs-137 換算係数は、国際原子力機関 IAEA の TECDOC-1162 に示される換算係数を用いて行う。その際、吸入タイプにより内部被ばくの実効線量が異なることを考慮した補正を行う。

#### 3.2 Cs-137 換算係数の算出

Cs-137 換算係数は、次の式により算出している。

$$ST_{Cs137} = \sum_i ST_i \times \frac{CF_{4i}}{CF_{4Cs137}} \times C_i$$

$ST_{Cs137}$  : Cs-137 換算放出量(Bq)

$ST_i$  : 放射性物質 i の放出量(Bq) <sup>[1]</sup>

$CF_{4Cs137}$  : 地表に沈着した Cs-137 からの 50 年間の外部被ばく及び再浮遊による 50 年間の吸入摂取による内部被ばくの実効線量を算出する係数 (mSv/kBq/m<sup>2</sup>) <sup>[2]</sup>

$CF_{4i}$  : 地表に沈着した放射性物質 i からの 50 年間の外部被ばく及び再浮遊による 50 年間の吸入摂取による内部被ばくの実効線量を算出する係数 (mSv/kBq/m<sup>2</sup>) <sup>[2]</sup>

$C_i$  : 放射性物質 i の吸入タイプを考慮した補正係数

#### 3.3 吸入タイプを考慮した補正係数

吸入タイプを考慮した補正は、吸入摂取による内部被ばくの実効線量係数を、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」(平成 27 年 8 月 31 日原子力規制委員会告示第八号) に規定された化学形等の範囲に適合させるために行う。

吸入タイプに係る補正は、内部被ばくを対象としたもので、あることから、実効線量の換算係数の内訳である外部被ばくに係る係数と内部被ばくに係る係数とを求め、これらを比較して内部被ばくに係る係数が外部被ばくに係る係数に比べて十分大きい場合に、吸入タイプを考慮した補正を行う。

外部被ばくに係る係数と内部被ばくに係る係数は、IAEA-TECDOC-1162 に記載されたデータに基づき、Cs-137 放出量の算出に用いる係数  $CF_4$  の内訳となる  $CF_3$ 、 $CF_2$  及び再浮遊係数から求め、両者の比から補正係数の考慮の有無を評価する。

補正係数の算出は、次の通り。

$$C_i = (H_{ICRP, i} \times 1000) / H_{IAEA, i}$$

$$H_{IAEA, i} = CF_2 i / R$$

ここで、

$H_{ICRP, i}$  : 放射性核種 i の ICRP PuB. 72 の吸入摂取換算係数 (mSv/Bq) <sup>[3]</sup>

$CF_2 i$  : 放射性核種 i の IAEA-TECDOC の係数 [(mSv/h) / (kBq/m<sup>3</sup>)] <sup>[2]</sup>

R :  $CF_2$  の算出で使用されている呼吸率 1.5 (m<sup>3</sup>/h) <sup>[2]</sup>

#### 4. 評価結果

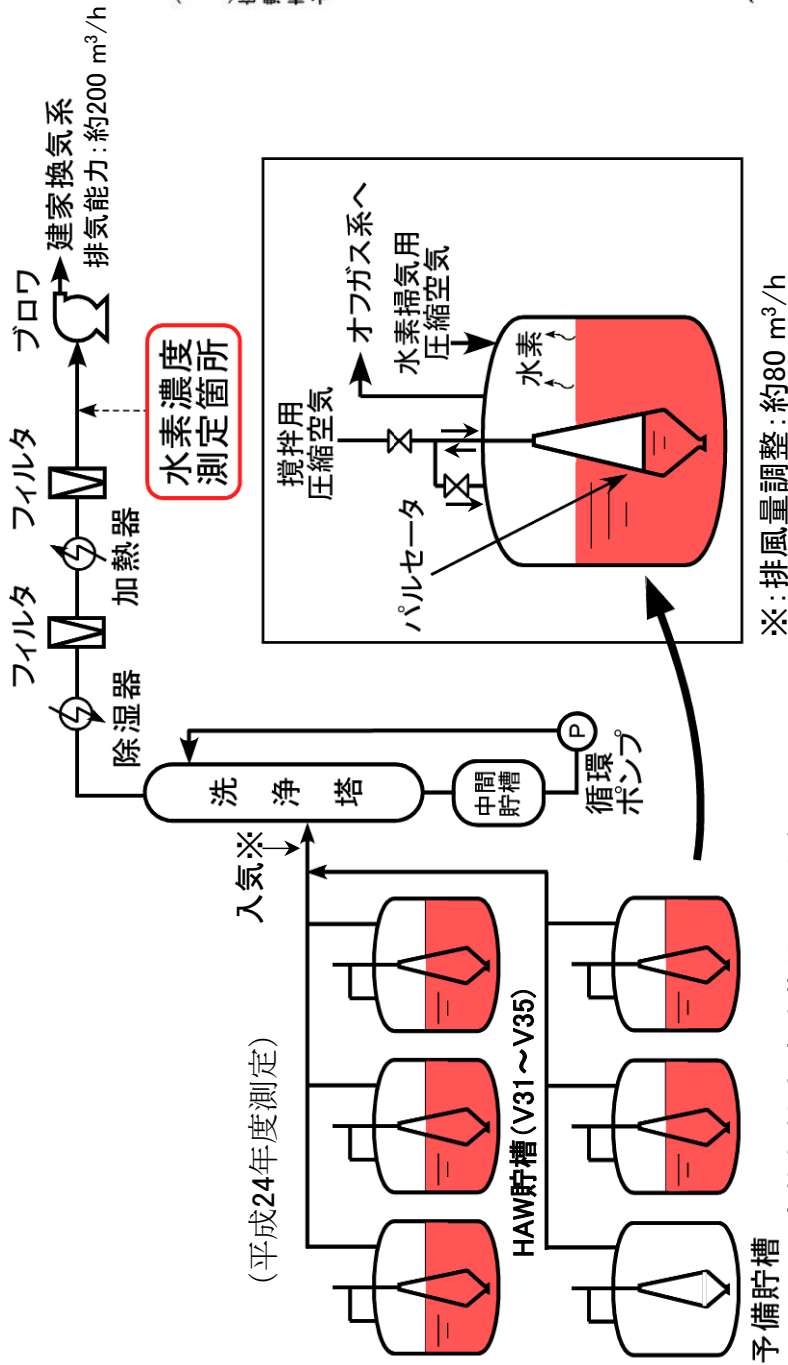
高放射性廃液貯蔵場の V31～V35 において、冷却機能が喪失し 7 日間沸騰が継続した場合の放出  $^{137}\text{Cs}$  換算による放出量は合計で 0.016TBq であった。表 II-1 に結果を示す。

表 II-1 評価結果（相対濃度（HAW 施設[地上]）の場合）  
(2017 年 11 月 30 日時点)

	V31	V32	V33	V34	V35	合計
放出量 [Bq] ( $^{137}\text{Cs}$ 換算)	1.94E+09	3.77E+09	1.73E+09	3.72E+09	4.67E+09	1.58E+10

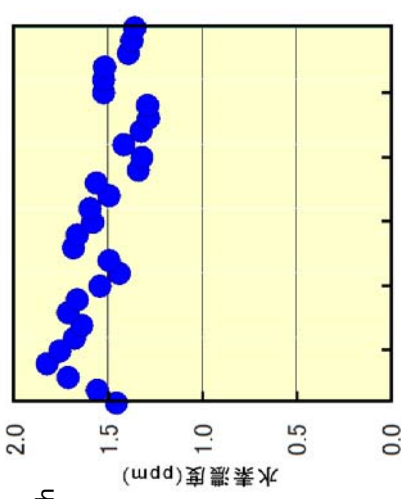
#### 5. 参考文献一覧

- [1] 「東海再処理施設の安全性確認に係る基本データの確認」 JNC TN8410 99-002
- [2] IAEA-TECDOC-1162 「Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency」
- [3] ICRP Publication72 「Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides;Part 5」 1996

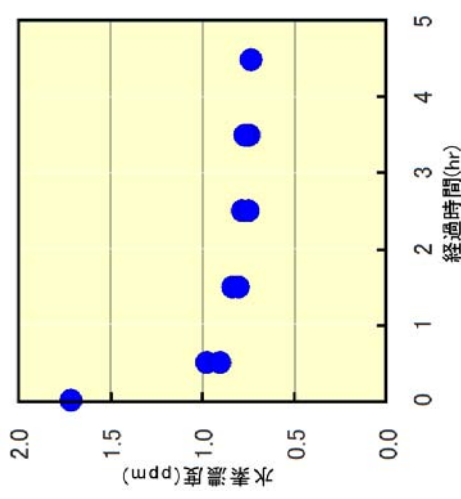


高放射性廃液貯蔵場の工程概要

- HAWオフガス中の水素濃度は数ppm程度であることを確認し、設計値（水素発生G値等からの計算値（約800 ppm）と比較し十分低いことを確認
- 貯槽攪拌停止時は通常運転時に比べ水素発生量が少ないことを確認
- 水素濃度上昇への対応には十分な時間余裕があることを確認



攪拌運転時の水素濃度測定



攪拌停止時の水素濃度変化

第9回再処理・リサイクル部会セミナー(2013.6 日本原子力学会 再処理・リサイクル部会)「東海再処理施設の震災に備えた安全対策の強化②—安全対策の検証—」引用

## 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における水素濃度の実測定

# 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の貯蔵状況

高放射性廃液の貯蔵量(平成29年11月30日現在)

高放射性廃液貯蔵場(HAW)					
貯槽	V31	V32	V33	V34	V35
貯蔵量[m <sup>3</sup> ]	38	76	71	80	76
発熱量[kW]	33	62	43	65	72
内蔵放射エネルギー[GBq]	4.0 × 10 <sup>8</sup>	7.5 × 10 <sup>8</sup>	5.3 × 10 <sup>8</sup>	7.9 × 10 <sup>8</sup>	8.7 × 10 <sup>8</sup>
沸騰到達時間*1[hr]	66	67	94	69	60
水素4%到達時間*2[hr]	159	52	83	46	44
実測値に基づく 水素4%到達時間*3[d]	10,592	3,531	5,472	3,144	3,027

\*1 崩壊熱除去機能停止時の沸騰到達時間は、貯槽を断熱モデルとし、高放射性廃液の崩壊熱が全て液の温度上昇に寄与するものとして、安全側の条件で評価

\*2 水素掃気機能停止時の水素4%到達時間は、高放射性廃液の崩壊熱が全て水素発生に寄与するものとして、安全側の条件で評価 (G値:0.091)

\*3 高放射性廃液貯蔵場で実施した高放射性廃液のオフガス中に含まれる水素濃度の測定結果から水素発生G値を算出した条件で評価 (G値:6.0 × 10<sup>-6</sup>)

【貯蔵量(m<sup>3</sup>)】  
各貯槽の液位と密度の測定値から槽容量校正式に基づき液量を算出

【発熱量(W)】  
製品に移行するウラン、プルトニウム及びオフガスに移行する希ガス、ヨウ素を除く主要核種が、高放射性廃液に全量移行するものとして、内蔵放射エネルギーをORIGEN計算により算出(廃液の分析においても主要な核種の放射エネルギーを確認)。発熱量は、その主要核種の内蔵放射エネルギーと崩壊熱から算出

【内蔵放射エネルギー(Bq)】  
上記発熱量の算出に用いた主要核種の内蔵放射エネルギーに、分析値から求めた高放射性廃液中に微量に含まれるウラン、プルトニウムの内蔵放射エネルギーを加えて算出

○ 内蔵放射エネルギーが多い主な核種 : Cs-137, Ba-137m, Sr-90, Y-90

○ 放出を考慮した場合の実効線量に寄与する割合の大きい主な核種 : Am-241, Cm-244, (Ru-106 : 溶融炉での事故評価時)

東海再処理施設の安全対策に係る7月までの面談スケジュール(案)

令和2年6月18日

再処理廃止措置技術開発センター

面談項目 (○7月変更申請)		令和2年									
		6月					7月				
		1~5	~12	~19	~26	29~3	~10	~17	~24	~31	
監視チームコメント 対応	・TVF 機器系統図等用いた耐震計算説明		▼11			◇29					
	・廃液貯槽許容応力評価(貯液量制限等)			▽18		◇29					
	・津波警報時、T20バルブ閉対応の有効性					▽30					
全体概要		▼2	▼4	◆8	▼9						
安全対策											
地震による損傷の防止	○TVFの耐震性を確保すべき設備の整理	▼2	▼4	◆8							
	○TVF 建家耐震評価			▼11		◇29					
津波による損傷の防止	○TVF 設備耐震評価										
	・設備の耐震計算書				▼18	◇29					
	・受入槽の据付ボルトのせん断強度と安全裕度の向上に関する検討				▼18	◇29					
	○第2付属排気筒耐震工事										
事故対処	・耐震計算書					▽30					
	・設計及び工事の計画					▽30					
	○TVF 建家健全性評価(波力、余震重畳)					▽30					
	○HAW 一部外壁補強										
	・設計及び工事の計画					▽30					
	・開口部浸水防止扉の健全性評価					▽30					
事故対処	○HAW・TVF 建家貫通部浸水可能性評価	▼2	▼4	◆8							
	・TVFの建家貫通部からの浸水の可能性確認										
	・トレンチと接する建家内壁棟の健全性評価結果					▽25	▽30				
	・浸水防止扉止水処理の耐圧試験結果					▽25	▽30				
事故対処	○引き波の影響評価			12	▼15						
	○HAW・TVF 事故対処の方法、設備及びその有効性評価(緊急安全対策を含む)										
	・事象進展及び対策手順(HAW)					▼18	▽25	◇29			
	＜冷却、閉じ込め機能維持＞										
事故対処	系統設備構成、機能喪失の範囲										
	対策手順及び実施の判断										
	・対策の有効性評価(HAW)					▼18	▽25	◇29			
	＜冷却、閉じ込め機能維持＞										
事故対処	対策時間、事故対処設備能力、必要な資源、要員、アクセスルート、保守性の考え方										
	・事象進展及び対策手順(TVF)						▽25	◇29			
	同上										
	・対策の有効性評価(TVF)						▽25	◇29			
同上											

▽面談、◇監視チーム会合

面談項目 (〇7月変更申請)		令和2年											
		6月				7月							
		1~5	~12	~19	~26	29~3	~10	~17	~24	~31			
外部からの 衝撃による 損傷の 防止	竜巻	〇竜巻対策の基本的考え方 〇HAW・TVF 建家健全性評価 ・代表飛来物調査・選定 ・飛来物に対する防護の評価 ・新たな飛来物防護対策		▼11				◇29					
	火山	〇火山対策の基本的考え方 〇HAW・TVF 建家健全性評価 ・降下火砕物の評価		▼11				◇29					
	外部火災	〇外部火災対策の基本的考え方 〇HAW・TVF 建家健全性評価 ・森林火災に対する防護の評価 ・近隣工場の火災爆発に対する防護の評価 ・航空機墜落に対する防護の評価		▼11				◇29					
内部火災	〇内部火災対策の基本的考え方 〇HAW・TVF の防護対象設備の整理と重要な安全機能への影響評価・対策							▽2 ▽2					
溢水	〇溢水対策の基本的考え方 〇HAW・TVF の防護対象設備の整理と重要な安全機能への影響評価・対策							▽2 ▽2					
制御室	〇制御室の安全対策の基本的考え方 〇重大事故等発生した場合でも対応可能な対策							▽2 ▽2					
その他 施設の 安全対策	・設計津波に対して発生する可能性のある事象検討 ・想定される事象発生時の環境影響評価・対策										▽16		▽28
その他													
TVF 保管能力 増強	〇平成30年11月変更申請の補正						▽23						
TVF 溶融炉の 結合装置の 製作・交換	〇結合装置の製作及び交換に係る工事 (設計及び工事の計画)						▽23						

▽面談、◇監視チーム会合