

再処理施設における緊急安全対策について

平成 23 年 7 月

日本原燃株式会社

1. はじめに

福島第一・第二原子力発電所の事故を踏まえ、「まずは、起こり得ないだろう」ではなく、「起こると考え、そうした時にどうするのか」との視点から、安全対策の強化を検討。

(1) 平成23年福島第一・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の実施について（以下、緊急安全対策の実施）

- ① 5月1日、指示文書を受領。5月30日、報告書提出。
- ② 6月1日～2日、国による現地立入検査。（6月9日、報告書改正）
- ③ 6月15日、国による評価。

(2) 原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置を踏まえた再処理施設における措置の実施について（以下、シビアアクシデント対応への措置）

- ① 6月15日、指示文書を受領。6月22日、報告書提出。
- ② 6月23日、国による現地立入検査。

2. 緊急安全対策の実施

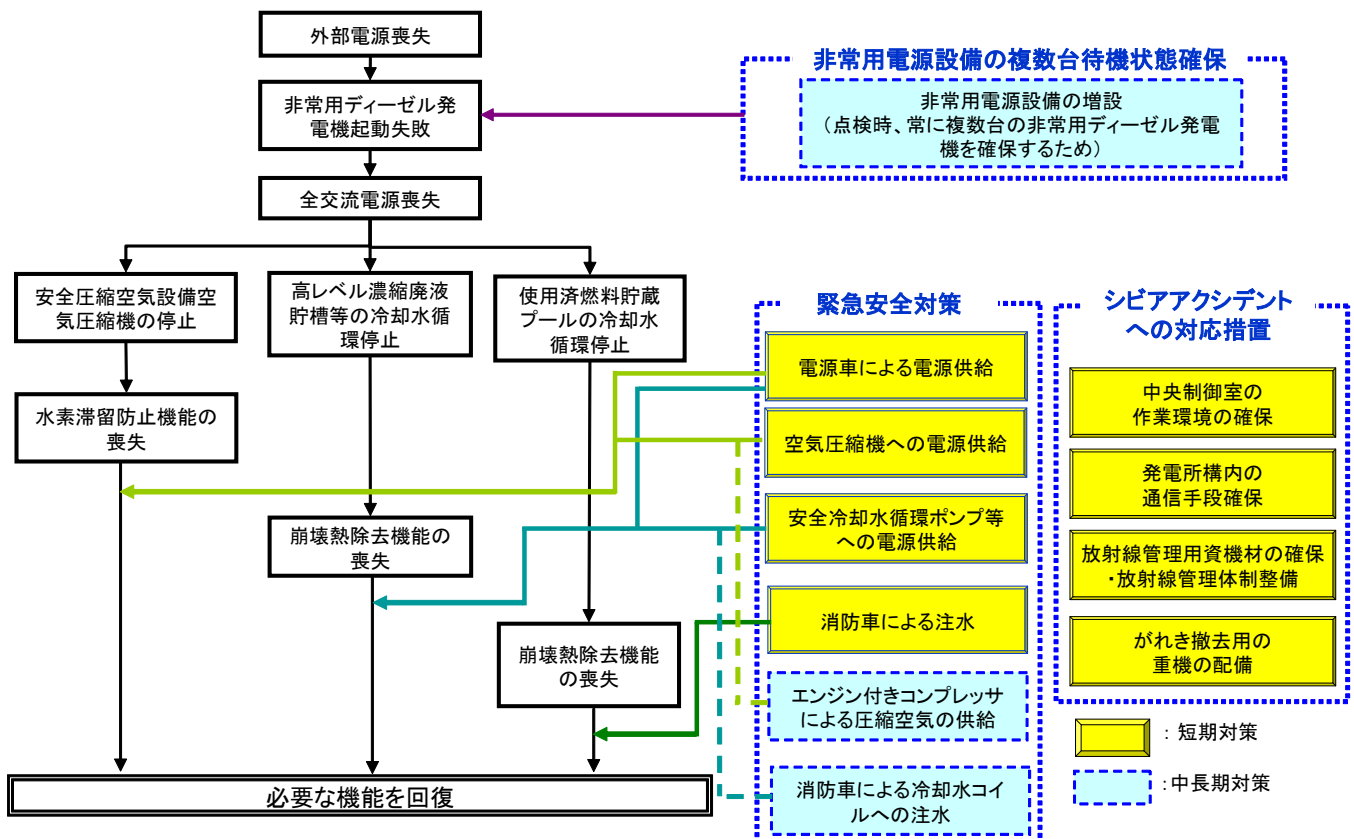
(1) 津波その他の事象を踏まえた緊急時安全対策

- ① 緊急点検の実施（機器、設備の緊急点検の実施）
- ② 緊急時対応計画の点検と訓練の実施（緊急時対応計画の点検と訓練の実施）
- ③ 緊急時の電源確保（代替電源の確保）
- ④ 緊急時の全交流電源供給機能等喪失に対する長期的な対策
- ⑤ 各再処理施設における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施

(2) 非常用動力装置の複数台の運転待機状態の確保

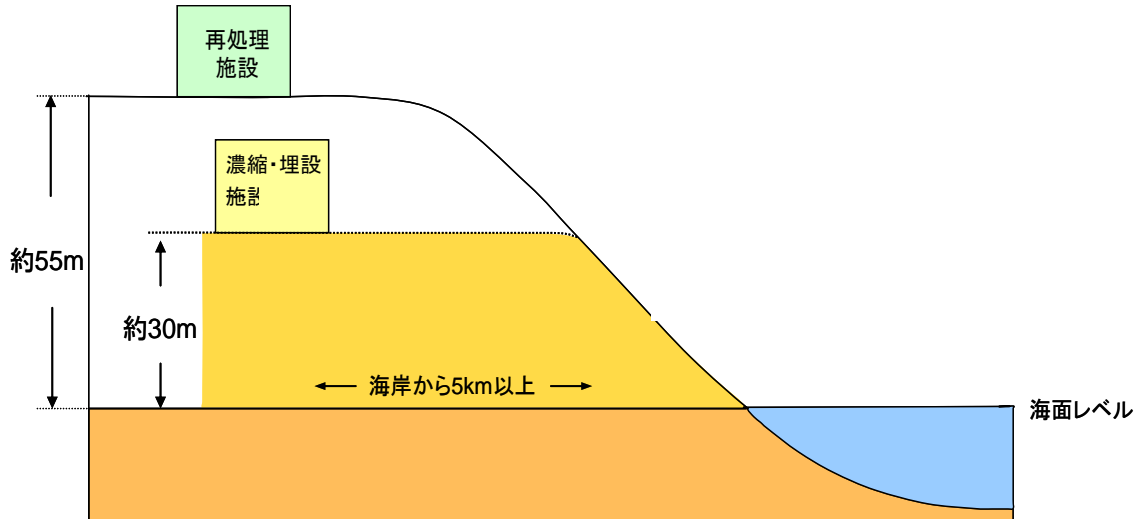
非常用ディーゼル発電機は、点検時等においても常時2台動作可能とするよう、保安規定の見直し及び配備等に向けた計画を作成すること。

2. 1 指示事項に対する実施状況等



(1) 津波その他の事象を踏まえた緊急安全対策

- ・ 当社再処理施設は、標高約55m、海岸から約5km離れた敷地に設置。
- ・ 津波の影響を受けることは考えられない。^(注1)
- ・ その他、何らかの原因により全交流電源喪失時^(注2)を想定し、緊急安全対策について検討。



(注1) 六ヶ所再処理施設敷地周辺において記録が残っている津波の遡上高さは1933年の昭和三陸津波の4.5m(青森県三沢市四川目他)が最大である。(出典:日本被害津波総覧【第2版】)

①緊急点検の実施

全交流電源喪失時に必要な資機材を点検し、問題がないことを確認。

- ・ 電源車: 1台(2,000kVA(1,600kW))
- ・ 消防車: 1台(48m³/h/台)
- ・ 可搬式消防ポンプ: 2台(24m³/h/台) など

②緊急時対応計画の点検と訓練の実施

- ・ 全交流電源喪失時の体制に係る計画及び対応のためのマニュアル類を整備。
- ・ 全交流電源喪失時を想定した対応訓練を4月21日に実施済。

(注2): 外部電源及び所内非常用のディーゼル発電機が全て喪失した事象。

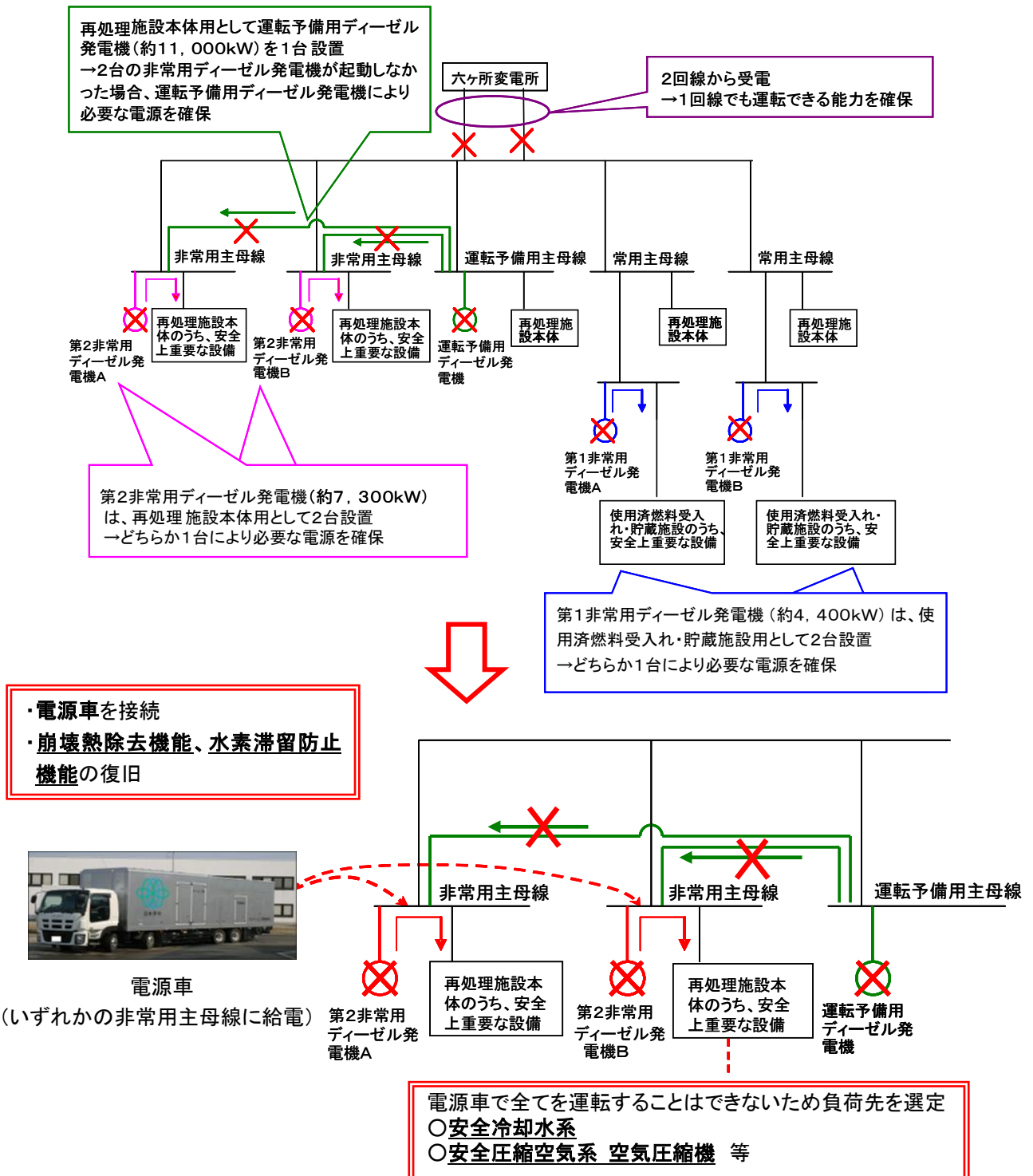
③緊急時の電源確保

【これまでの設備対応の概要】

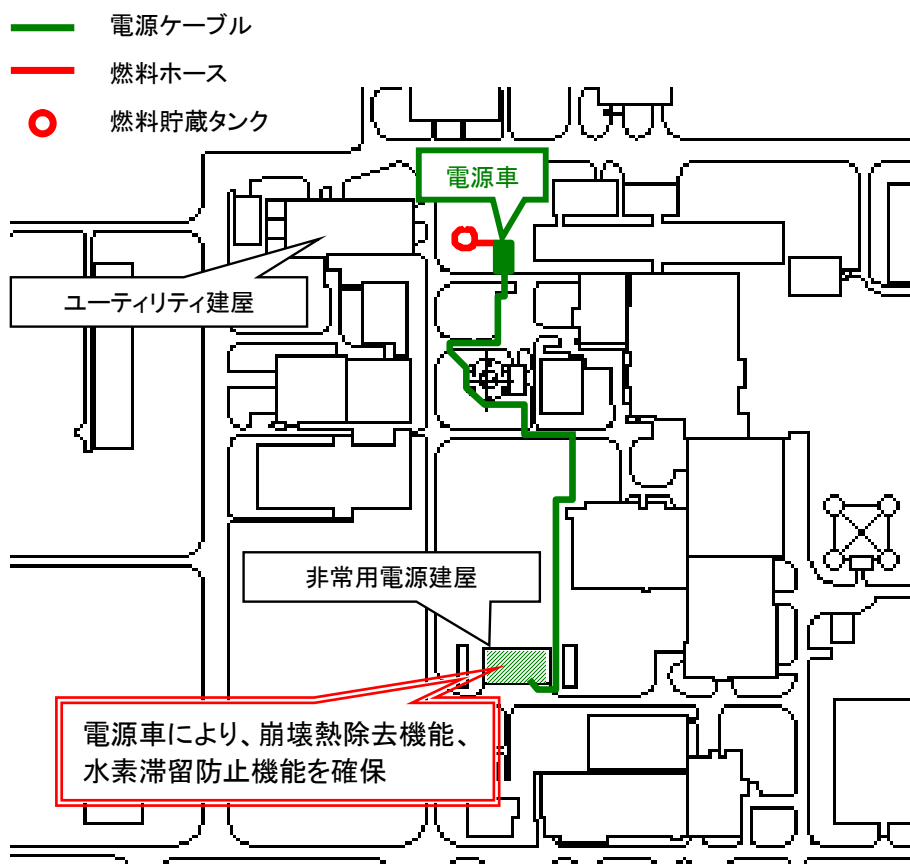
- ・外部電源喪失の場合、非常用ディーゼル発電機が起動（2台のうち1台でも安全確保上必要な設備の運転が可能）。

【指示事項を踏まえた検討内容】

- ・全交流電源喪失時は、電源車（1,600kW）1台から崩壊熱除去機能^(注3)や水素滞留防止機能^(注4)に必要な電気を供給。（電源車は年度内に2台追加配備の予定）
- ・電源車を接続するなどの訓練を実施し、崩壊熱除去機能等を確保できることを確認。



- ・速やかに電源を供給し、燃料の補充も容易なように、電源車は燃料貯蔵タンク近傍で使用。給電に必要な電源ケーブル（約500m）は、既に設置済み。



(注3)

崩壊熱除去機能：放射性物質の崩壊（原子核が自然に別の原子核に変わる現象）に伴い発生する熱を冷却水により取り除く機能。

(注4)

水素滞留防止機能：圧縮空気を送り込むことにより、高レベル廃液中の水分子が放射線で分解されて発生する水素を高レベル廃液貯槽等に溜めさせない機能。

④緊急時の全交流電源供給機能等喪失に対する長期的な対策

- ・今後、さらに安全対策の拡充を目的として、長期的な対策についても計画的に実施。

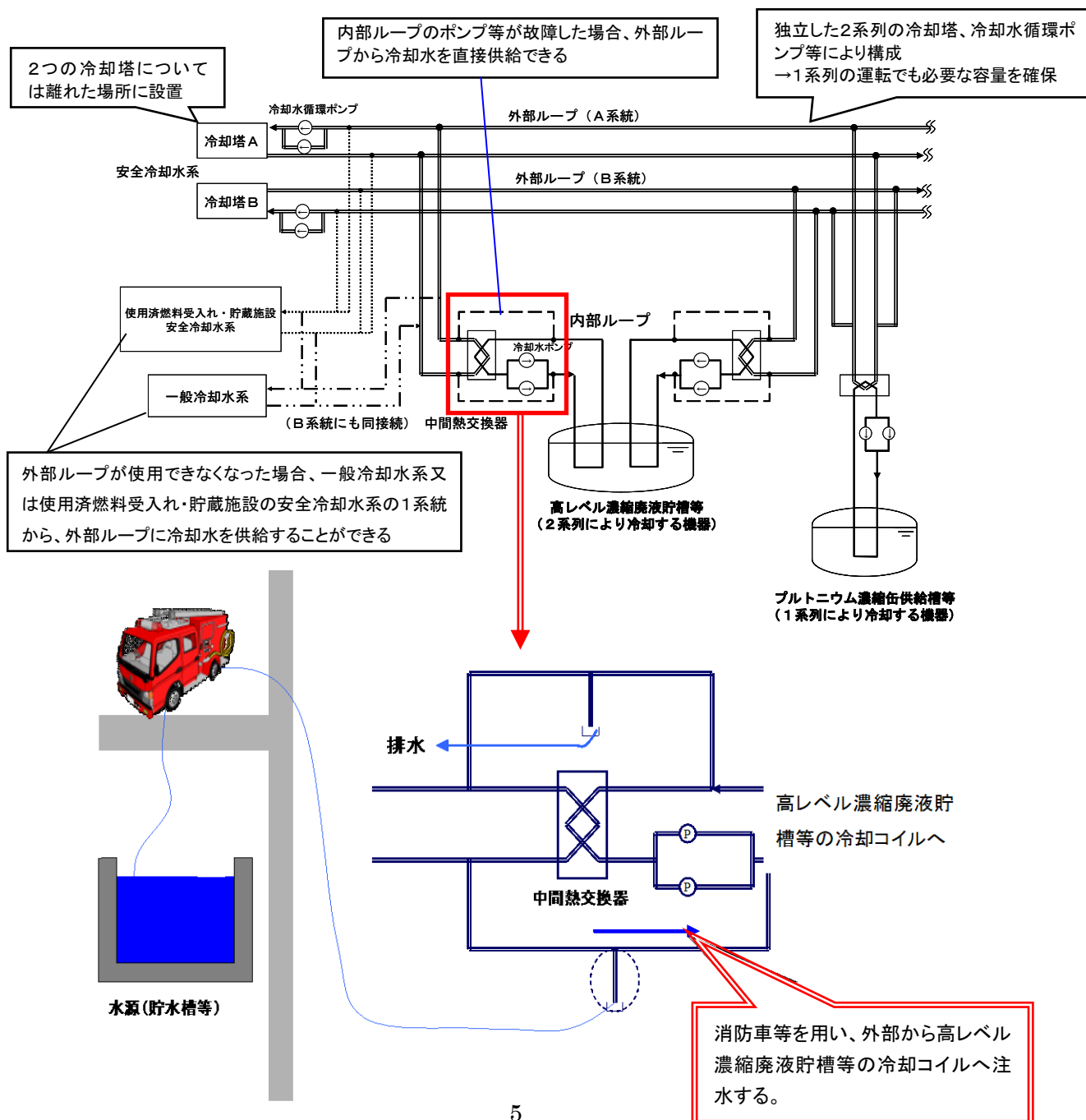
(放射性物質の崩壊熱除去機能喪失に対する対策)

【これまでの設備対応の概要】

- ・崩壊熱は2系列の安全冷却水系で冷却し、除去。1系列でも崩壊熱除去は可能。
- ・内部ループのポンプが故障した場合でも、別のループから冷却水を供給し、崩壊熱を除去。
- ・使用済燃料受入れ・貯蔵施設から再処理施設本体へ冷却水の供給も可能。

【指示事項を踏まえた検討内容】

- ・全交流電源喪失時は、電源車からの給電によりポンプ等の機能を確保。
- ・ポンプ等が故障した場合でも、消防車等を用い外部から注水。設備、手順の整備。(対応期間：1年程度)
- ・注水の水源は、近隣の湖沼等も確保。資機材等を整備。(対応期間：3ヶ月程度)



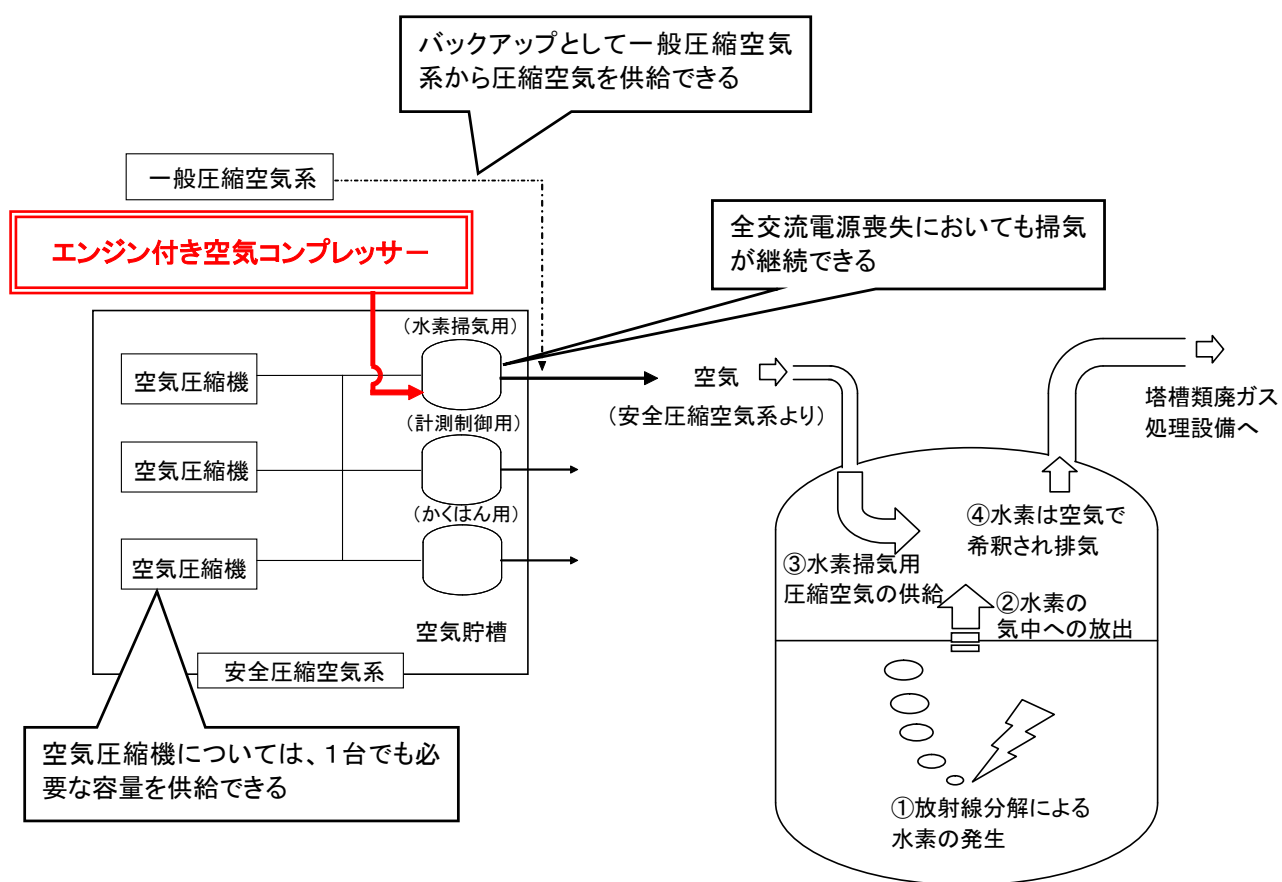
(水素滞留防止機能喪失に対する対策)

【これまでの設備対応の概要】

- ・ 貯槽内における水素の滞留は、貯槽内に空気を送り、排出することで防止。
- ・ 着火源の排除のため、貯槽等にはアースを設置。
- ・ 空気圧縮機は3台あるが、1台でも対応可能。

【指示事項を踏まえた検討内容】

- ・ 3台すべての空気圧縮機が停止した場合も考慮して、エンジン付き空気コンプレッサーを設置し、水素の滞留防止を維持。既に運転員への訓練も実施済み。
- ・ 全交流電源喪失時には、電源車により空気圧縮機を運転し、水素の滞留防止を維持。



- ・ なお、福島原子力発電所で発生した事象と当社再処理での水素の発生は、その発生メカニズムが大きく異なる（福島：ジルコニウムと水の反応 当社：放射線分解による発生）。
- ・ 水素発生量については、当社工場全体で1日に百数十グラムであり、福島と比較して極めて小さい。
- ・ このような状況の違いから、当社再処理施設では福島原子力発電所で起こったような状況にはならない。

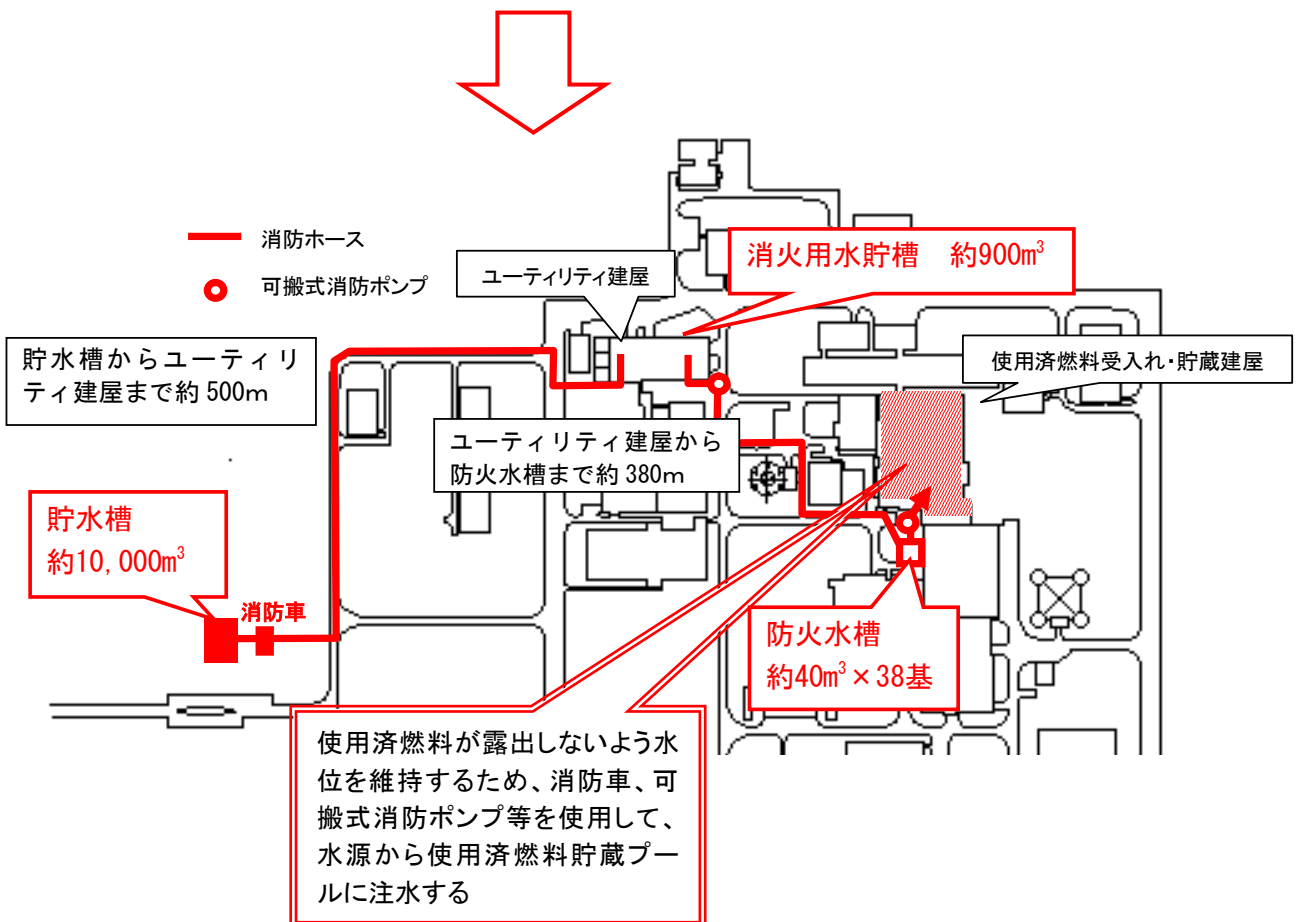
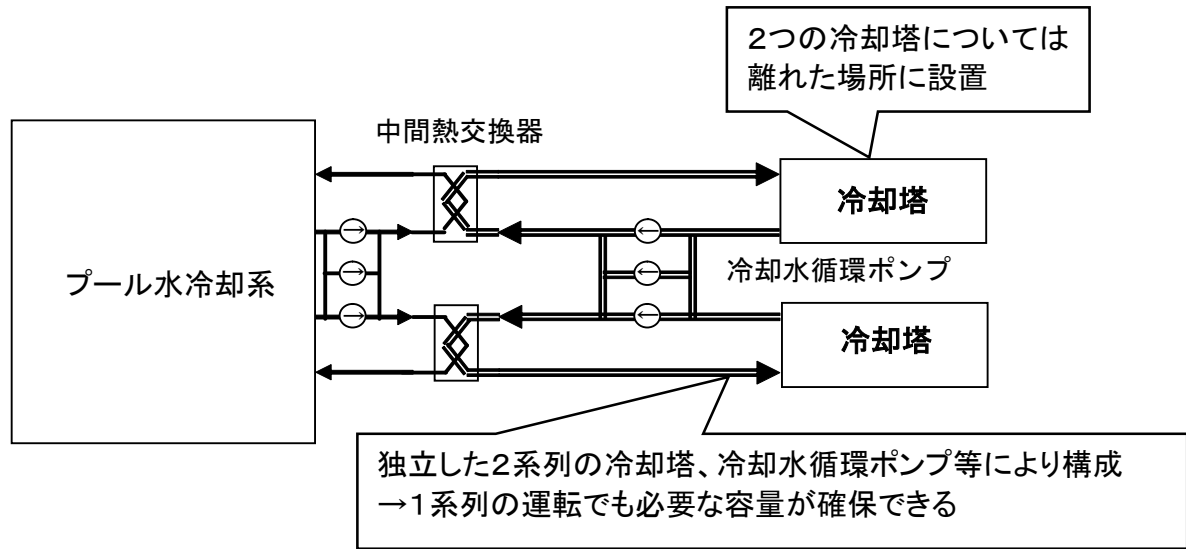
⑤各再処理施設における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施

【これまでの設備対応の概要】

- ・使用済燃料受入れ・貯蔵施設の安全冷却水系は2系列あり、1系列でも崩壊熱除去は可能。

【指示事項を踏まえた検討内容】

- ・使用済燃料受入れ・貯蔵施設が全交流電源喪失した場合には、電源車からの給電でプールを冷却。
- ・再処理施設本体も全交流電源が喪失した場合、消防車等を用い、水源からプールに注水して水位を維持。



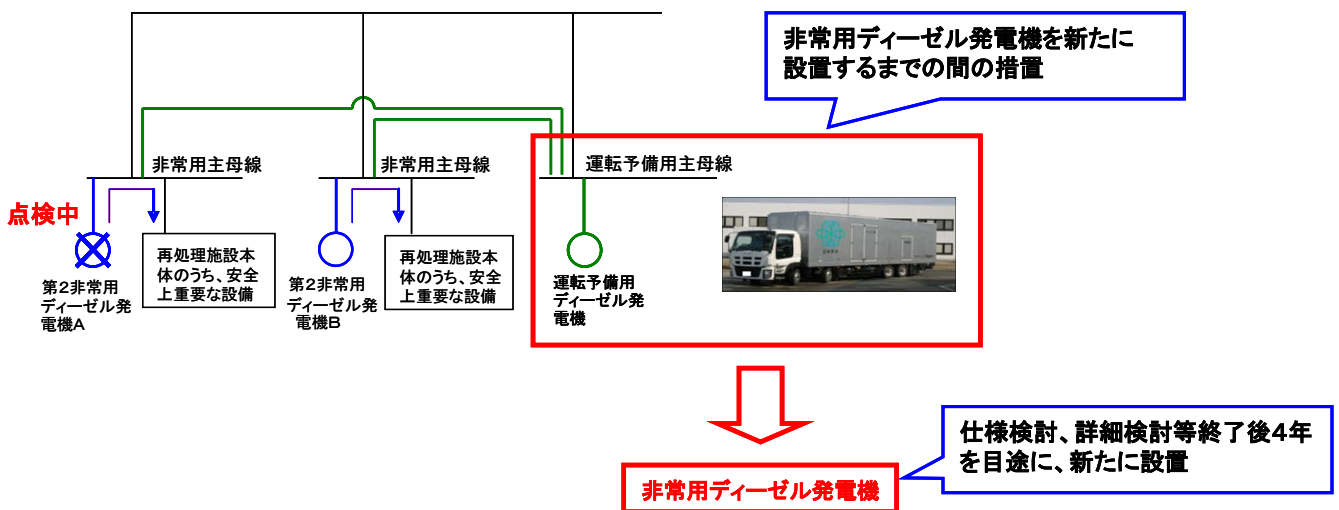
(2) 非常用動力装置の複数台の運転待機状態の確保

【これまでの設備対応の概要】

- ・非常用ディーゼル発電機は、再処理施設本体用が2台あり、定期的にそれぞれの点検を実施。通常は2台動作可能であるが、点検時には1台体制。

【指示事項を踏まえた検討内容】

- ・通常は2台動作可能。点検時も常時2台動作可能とするため、新たに非常用ディーゼル発電機を配備する。(設置期間：仕様検討、詳細設計等終了後4年を目標とする)
- ・新たに配備するまでは運転予備用ディーゼル発電機及び電源車を代替手段として活用。



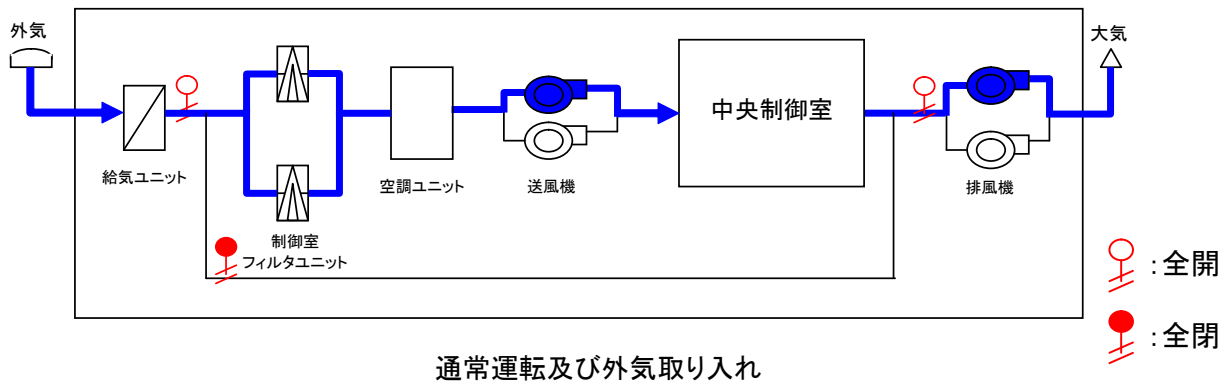
3. シビアアクシデントへの措置について

- ① 制御室の作業環境の確保
- ② 緊急時における再処理施設内通信手段の確保
- ③ 高線量対応防護服等の資機材の確保及び放射線管理のための体制の整備
- ④ がれき撤去用の重機の配備

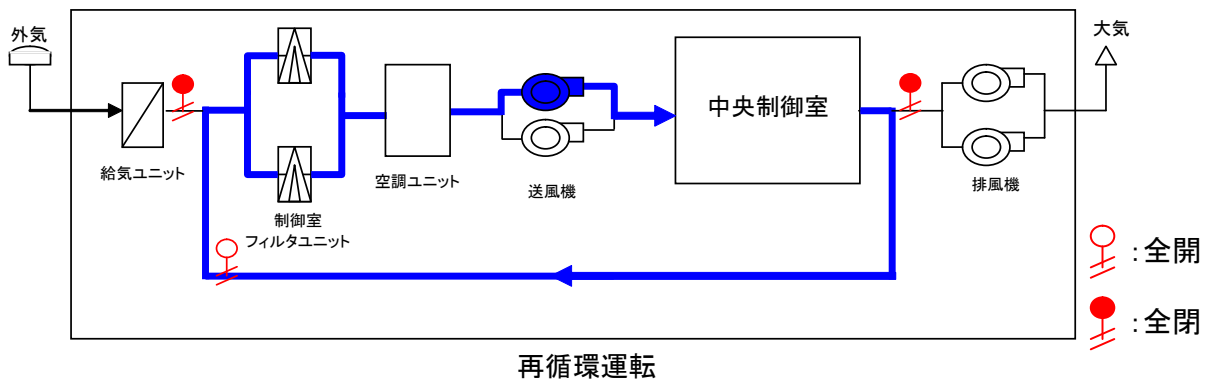
3. 1 指示事項に対する実施状況等

(1) 制御室の作業環境の確保

- ・ 通常運転時、制御室には外気を送風機により取り入れ、排風機により建屋外へ放出。



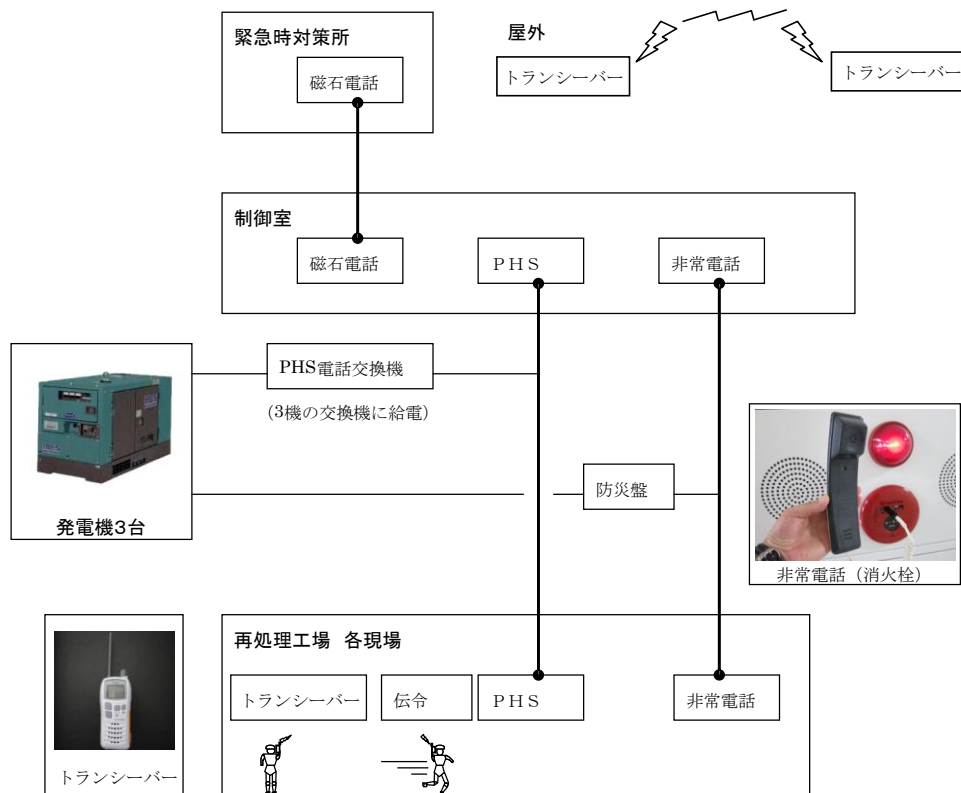
- ・ 建屋外で高放射線を計測した場合、外気取り入れを手動で遮断。再循環運転により制御室の作業環境を確保。



- ・ 全交流電源喪失時は、送風機及び排風機の電力は、電源車より確保。
- ・ よう素を除去するフィルタを本格運転までに設置。

(2) 緊急時における再処理施設所内通信手段の確保

- ・トランシーバー等による通信手段に加え、さらに可搬式の発電機（7月末までに配備する予定）により非常電話または構内PHSにより通信手段を確保。

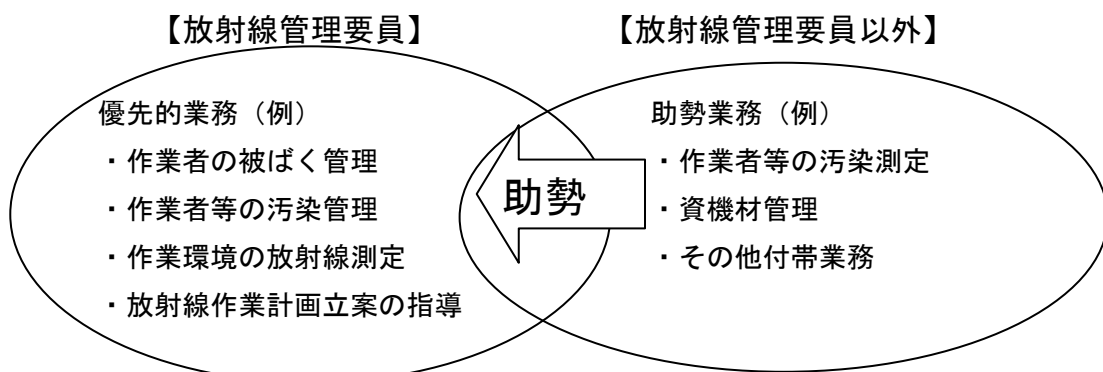


(3) 高線量対応防護服等の資機材の確保及び放射線管理のための体制の整備

- ・今回の事故を踏まえ、さらなる資機材の拡充という観点でタングステン入りの高線量対応防護服10着を8月末までに配備する。



- ・更に原子力事業者間で資機材等を相互に融通。
- ・緊急時、作業員等の汚染測定等を放射線管理要員以外の要員で実施できる体制を整備。



(4) がれき撤去用の重機の配備

- ・地震等によるがれき類を除去し、電源車や消防車等の通行を確保するため、ホイールローダ1台を配備済。



ホイールローダ

仕様	
全長	長：約 6.1 m
全幅	幅：約 2.2 m
高さ	さ：約 3.1 m
重量	量：約 6.7 t
最大掘起力：約 6,800 kgf	
バケット容量：1.3 m ³	

以上

【参考】

以下の施設は、国からの緊急安全対策指示の対象外施設である。

1. ウラン濃縮施設

- (1) 外部電源喪失時は、非常用ディーゼル発電機が自動的に起動し、濃縮工場の監視機器や管理区域の換気設備（負圧に保つ設備）等に給電する。
- (2) 高速回転中の遠心機は駆動力を失い自然に停止する。
- (3) 六フッ化ウランガスは、外部電源を喪失した場合、カスケードから回収して密封された容器内に閉じ込められ、加温している機器では熱源を失って固化することから、配管や機器の外に漏れ出すことはない。
- (4) 原料シリンダ、製品シリンダ等の搬送設備（クレーン、ターンテーブル）は、外部電源の喪失により現状を保持して停止する（例：シリンダを把持したまま停止 等）
- (5) 全交流電源喪失の場合、管理区域の負圧維持機能は失われるが、六フッ化ウランガスは系統内に閉じ込められており、外部へ漏えいすることはない。



2. 低レベル放射性廃棄物埋設センター

- (1) 原子力発電所から搬入された固体廃棄物は、放射能のレベルが低くセメント等と共に鋼製のドラム缶に入れて、固形化したもの。
- (2) このドラム缶を受け入れる低レベル廃棄物管理建屋の搬送設備・クレーン、埋設地の定置クレーンは、外部電源喪失時には現状を保持して停止する（例：ドラム缶を把持したまま停止 等）。
- (3) 埋設地では、このドラム缶は鉄筋コンクリート製の設備に定置され、周囲にモルタルを隙間なく充填して埋められ、放射性物質を閉じ込めている。
- (4) この埋設設備は、常時電気を必要とする施設ではない。
- (5) 1号、2号埋設地の各々南端にある集水枡において、雨水等の排水が必要な場合に外部電源が無ければ、既に配備してある可搬式発電機により常設ポンプを起動して対応可能である。

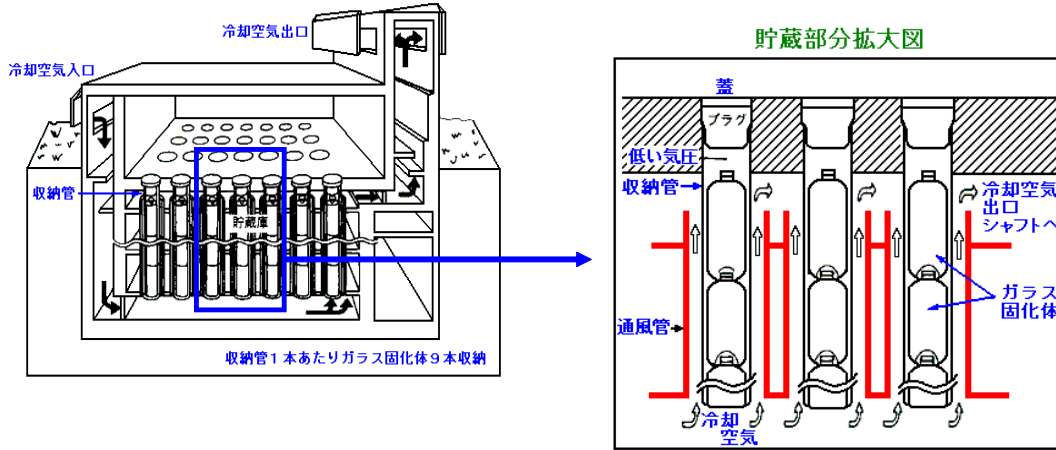


3. 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター

- (1) 外部電源喪失時は、運転予備用ディーゼル発電機が自動的に起動し、監視機器や管理区域の換気設備（負圧に保つ設備）等に給電する。
- (2) 収納されたガラス固化体の冷却は、そもそも電動送風機などを使う強制冷却ではなく、自然循環する空気の流れを利用する。外から入った空気は、収納管と通風管の間を通り、建物上部か

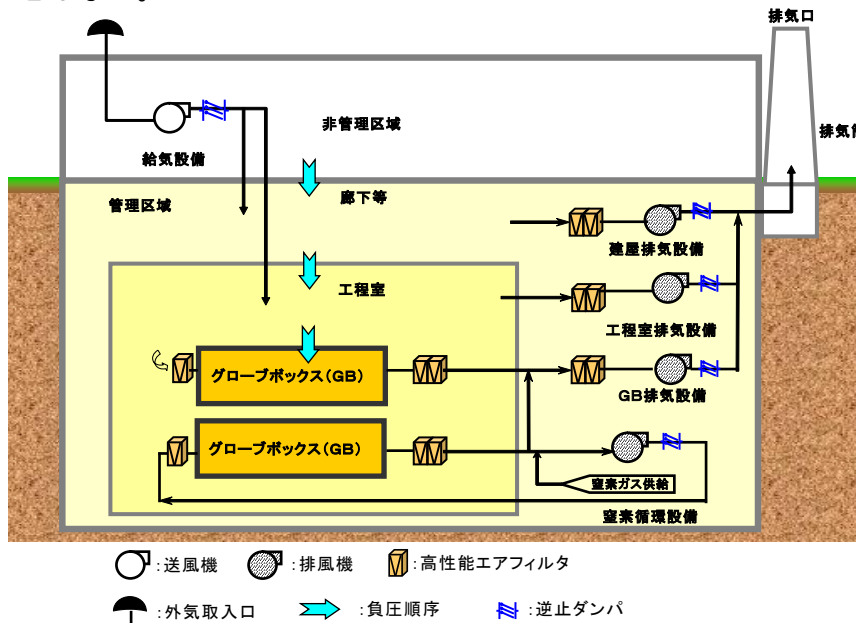
ら出る。従って、全交流電源が喪失しても、冷却は維持される。

- (3) ガラス固化体の受入れ施設及び貯蔵施設における輸送容器（キャスク）及びガラス固化体の搬送機器類（天井クレーン、キャスク搬送台車、床面走行クレーン等）は外部電源喪失により現状を保持して停止する（例：キャスクを把持したまま停止 等）。



4. MOX燃料加工施設（建設中）

- (1) 外部電源喪失時は、非常用発電機（ガスタービン）が自動的に起動し、監視機器や管理区域の換気設備（負圧に保つ設備）等に給電する。
- (2) MOX粉末を燃料ペレットに焼き固める焼結炉は、外部電源の喪失に伴い加熱を停止する。
- (3) 原料MOX粉末、製品MOXペレット、MOX燃料棒等の搬送設備は、外部電源喪失により現状を保持して停止する（例：MOX粉末を収納した容器を把持したまま停止 等）。
- (4) 全交流電源喪失の場合、負圧維持機能は喪失するが、MOX粉末、MOXペレット等は、気密性を有したグローブボックス内にある機器の中に保持された状態で静置されるため、外部に放出されることはない。



以上