

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【概要版】

1. はじめに

- 東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故の発生を受け、5月1日付けで「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（指示）」の指示文書を受領
- 指示事項は、以下の2項目に対する報告
 - 津波その他の事象を踏まえた緊急時安全対策について
 - 非常用動力装置の複数台の運転待機状態の確保
- 津波その他の事象を踏まえた緊急時安全対策については、以下のそれぞれの機能（以下、「全交流電源供給機能等」という。）が喪失した場合に採るべき緊急安全対策について報告書に記載
 - 全交流電源の供給機能
 - 放射性物質の崩壊熱除去機能
 - 水素滞留防止機能
- 非常用動力装置の複数台の運転待機状態の確保については、計画及びその対応が図られるまでの措置について報告書に記載
- 今後、せん断・溶解等の再処理運転を本格的に行うまでに必要となる対策については、別途取り纏め報告

2. 指示事項に対する実施状況等

2. 1 津波その他の事象を踏まえた緊急安全対策について

- 全交流電源供給機能等が喪失した場合には、指示文書においても記載されている高レベル廃液等の液温上昇や高レベル廃液等を保有する貯槽内の水素濃度の上昇が懸念されることから、災害防止の観点から、適時性等を有した対応とすることが必要
- 緊急安全対策の検討の前提となる、再処理施設の現在の状況と特徴は下表のとおり。

放射性物質を含む溶液を保有する機器の範囲	・溶解槽、抽出塔等の主要な機器には、崩壊熱や水素発生を評価する必要のある放射性物質を含む溶液を保有していない機器が多い ・再処理工程内での放射性物質の増加につながるせん断・溶解は行っていない
機器内の溶液中の放射性物質	・設計基準燃料（燃焼度：45,000 MWD/tU、冷却期間：4年）よりも燃焼度は低く、冷却期間は長い使用済燃料を起源としたものである ⇒溶液が沸騰に至るまでの時間や機器内で水素濃度が可燃限界濃度に達するまでの時間が設計想定よりも長い
機器内の溶液の貯蔵量	・水素の滞留防止機能の評価に関係する機器内の溶液の貯蔵量は、設計条件として見込んでいる貯蔵量よりも少ない機器がほとんどである ⇒水素濃度評価に影響する機器内の空間容量が設計想定よりも大きいことから、機器内で水素濃度が可燃限界濃度に達するまでの時間が設計想定よりも長い
貯蔵している使用済燃料	・使用済燃料貯蔵プールに貯蔵している使用済燃料の燃焼度は、平均約35,000 MWD/tU、冷却期間は平均約13年であり、設計基準燃料よりも燃焼度は低く、冷却期間は長い ⇒設計想定より発生する崩壊熱量が小さいことから、プール水が沸騰に至るまでの時間が設計想定よりも長い

- 上表に示した前提を踏まえて現時点で対応すべき対象機器を特定し、資機材の入手可能性等も勘案し、必要な対策を取り纏めることとした。
- ガラス固化設備に係る試験のための廃液の混合、調整、ガラス溶融炉の運転等の作業も考慮した上で、緊急安全対策を策定
- 本報告書では、上記の考え方で検討した緊急安全対策について、指示文書の項目に従って、以下のように記載

指示文書の項目	本報告書での記載内容
①緊急点検の実施	現在保有している緊急時対応のための資機材の緊急点検結果を記載
②緊急時対応計画の点検と訓練の実施	全交流電源供給機能等喪失時の体制に係る計画等の整備状況及び全交流電源供給機能等の喪失を想定した対応訓練の結果を記載
③緊急時の電源確保	全交流電源供給機能喪失時を想定した場合に安全対策を講じる設備の抽出及び現在保有している電源車から給電する対象設備、電源供給に要する時間等について、崩壊熱除去と水素の滞留防止の観点から検討した結果を記載
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	崩壊熱除去と水素掃気が必要な全負荷を賄うための電源車の追加配備、並びに、電源喪失以外の要因を想定した崩壊熱除去機能及び水素の滞留防止機能の追加措置を記載
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	現在保有している電源車による給電は時間余裕の観点から再処理施設本体を優先したことから、全交流電源供給機能等喪失時には使用済燃料貯蔵プールへは注水が必要となるため、その対策を記載

①緊急点検の実施

- 全交流電源供給機能等喪失の際の対応を確実にできるよう、電源車、消防車等の必要な資機材について点検を実施

②緊急時対応計画の点検と訓練の実施

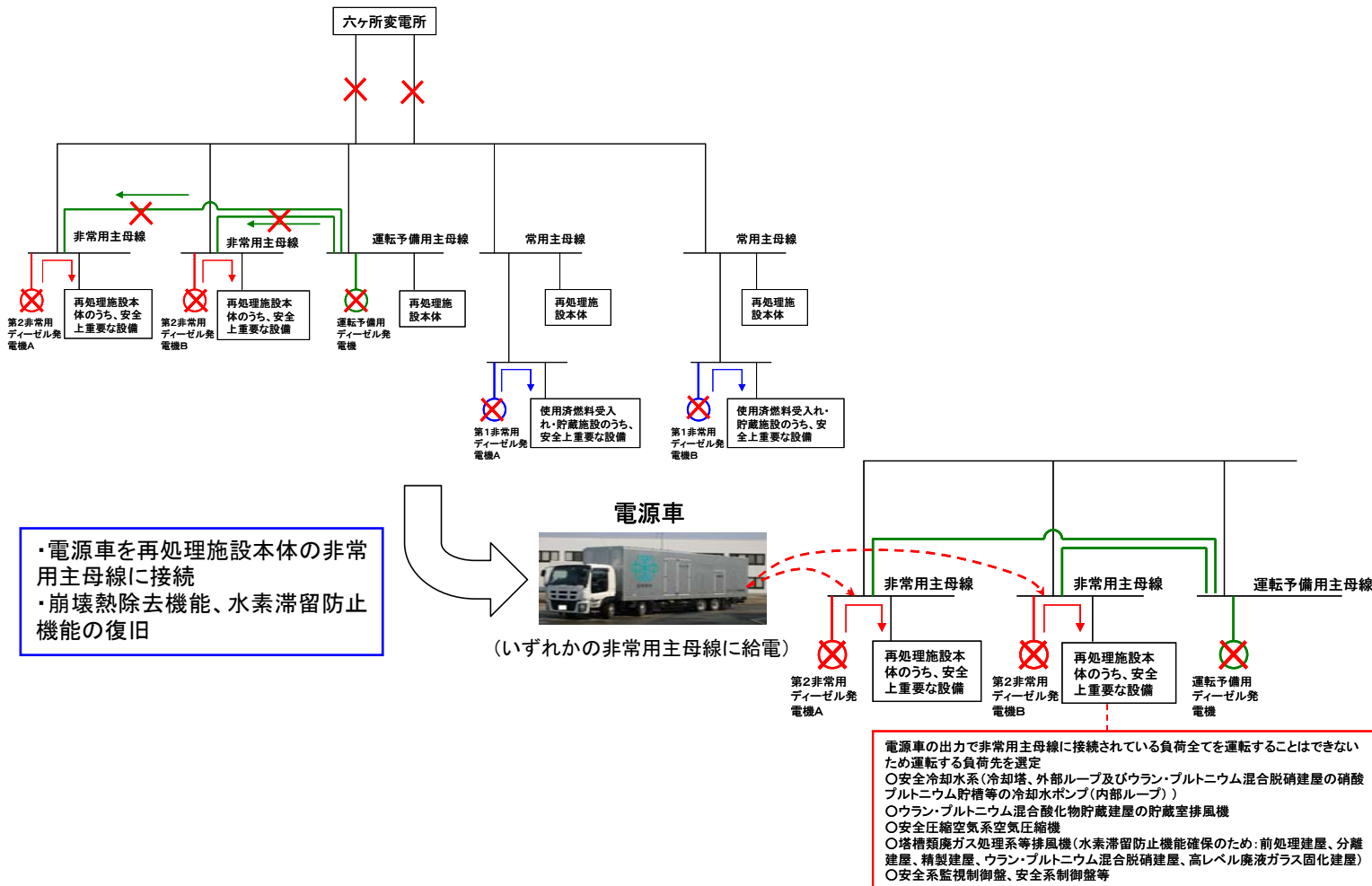
- 全交流電源供給機能等喪失時の体制に係る計画及び対応のための細則、マニュアル類を、保安規定の下部規定として、変更する保安規定の施行に併せて整備
- 再処理施設本体及び使用済燃料受入れ・貯蔵施設を対象とした全交流電源供給機能等の喪失を想定した対応訓練を実施

③緊急時の電源確保

- 全交流電源供給機能等が喪失した場合には、現在保有している2,000kVA（1,600kW）の電源車1台から、崩壊熱除去機能に関連する再処理施設本体用の安全冷却水系、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の貯蔵室排風機、並びに、水素滞留防止機能に関連する安全圧縮空気系に給電（合計約1,100kW）することにより崩壊熱除去機能や水素滞留防止機能を確保
- なお、現在保有している電源車と同容量の電源車を今後2台追加で配備する予定である。（対応期間：1台は7ヶ月程度（年内）、もう1台は10ヶ月程度（年度内）に

配備予定)

- 訓練結果や夜間、冬季等事象発生時の状況の違いを考慮しても、崩壊熱除去機能や水素滞留防止機能を確保するまでの間に、崩壊熱により溶液が沸騰に至らないことや、放射線分解で発生する水素の濃度が可燃限界濃度に達しないことを確認
- 高レベル廃液ガラス固化建屋 廃ガス洗浄液槽等については、計装配管からのインリーク等の対応により水素の滞留防止を行う。

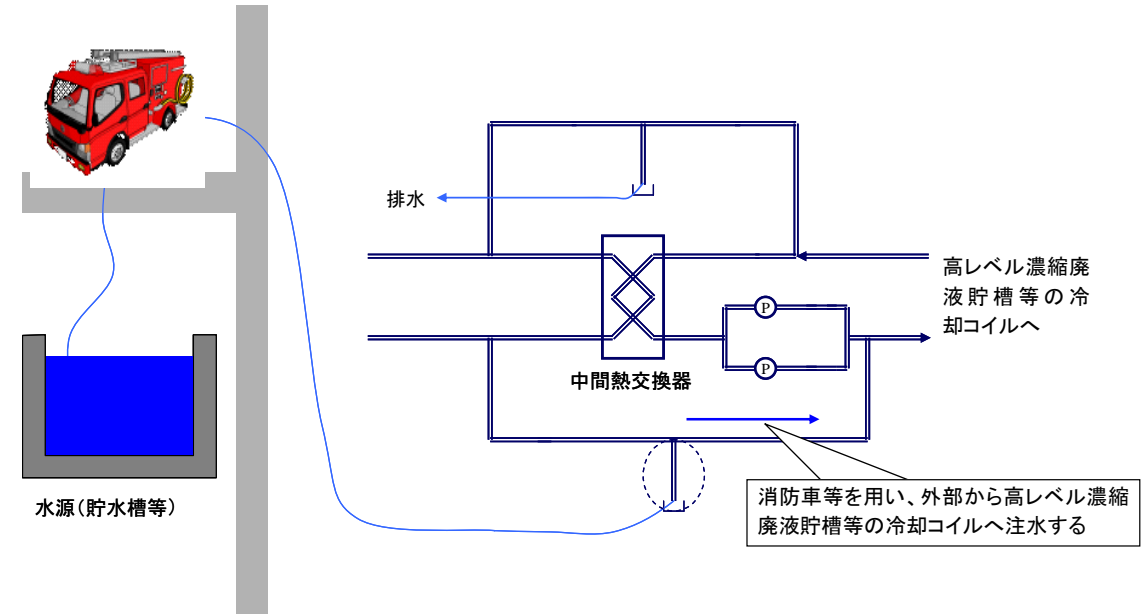


④緊急時の全交流電源供給機能等喪失に対する長期的な対策

- 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
- 具体的には、全交流電源供給機能等喪失に対する安全対策の強化や電源喪失以外の要因を想定した場合の崩壊熱除去機能等の確保に対する安全対策として、以下に示す対策を実施

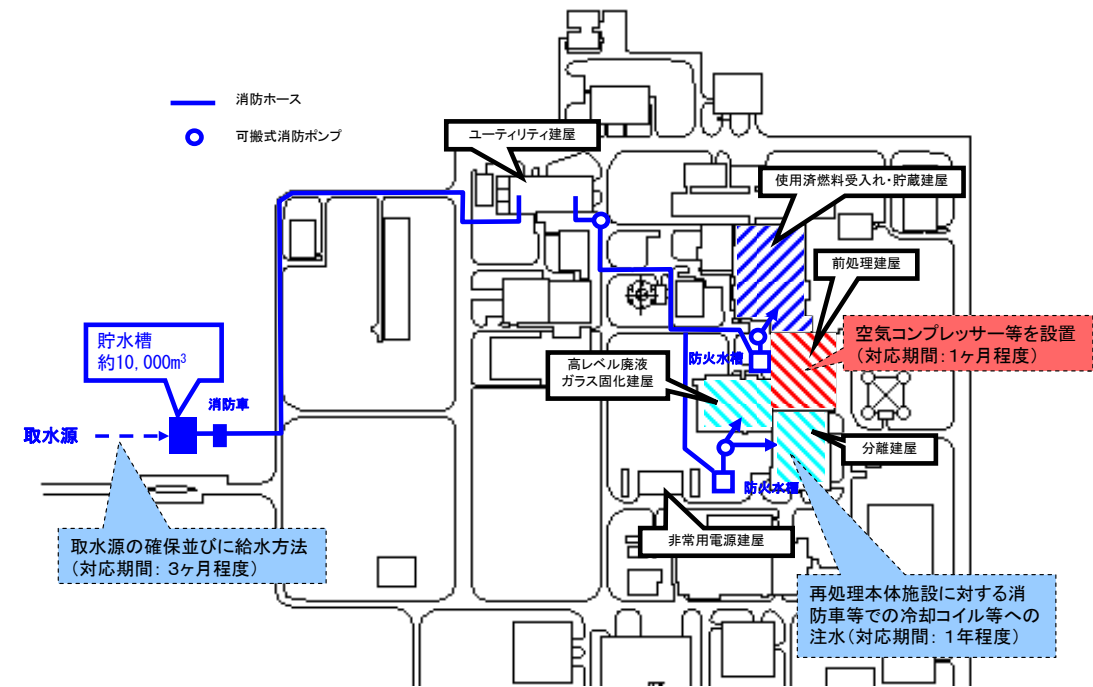
(放射性物質の崩壊熱除去機能喪失に対する対策)

- 何らかの理由で、外部ループ及び内部ループの冷却に係るポンプ等すべての動的機器が機能喪失した場合に対応するため、消防車等を用い外部から高レベル濃縮廃液貯槽等の冷却コイルへ注水するための設備、手順について整備 (対応期間: 1年程度)
- 冷却コイル等への注水等のための水源として近隣の河川や湖沼で利用可能な箇所を確保し、給水できるように資機材等を整備 (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)

- 発電機を併設した空気コンプレッサーを設置することで、3台ある安全圧縮空気系の空気圧縮機が多重故障により全台停止した場合にも、圧縮空気を供給し、水素滞留防止機能を維持 (対応期間: 1ヶ月程度)



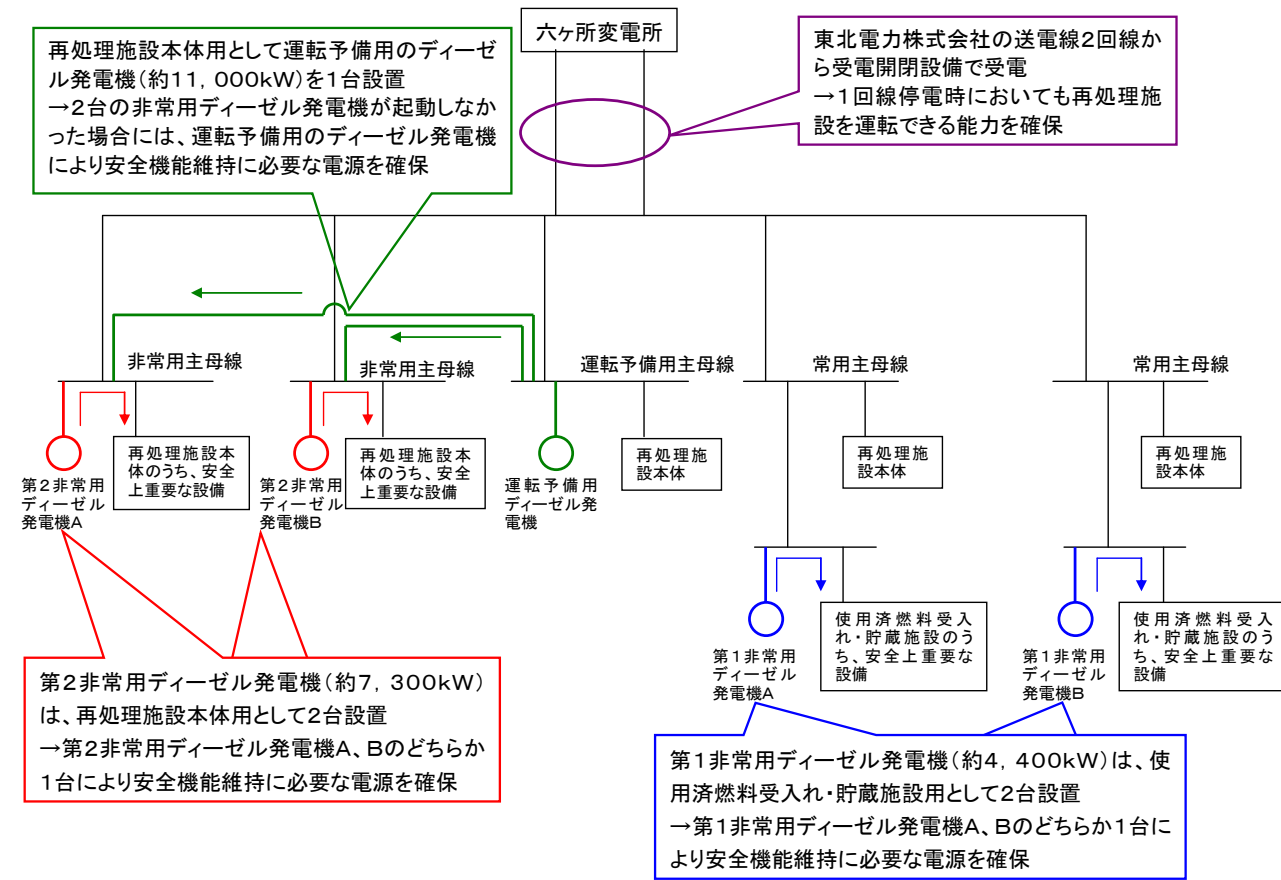
⑤各再処理施設における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施

- 再処理施設全体で全交流電源供給機能等が喪失すると、使用済燃料貯蔵プールの安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備の機能も喪失する。
- この場合、使用済燃料貯蔵プールは、使用済燃料が露出しないよう水位を維持する必要があることから、水源から使用済燃料貯蔵プールに、既に配備されている消防車、可搬式消防ポンプ等を使用して注水する。

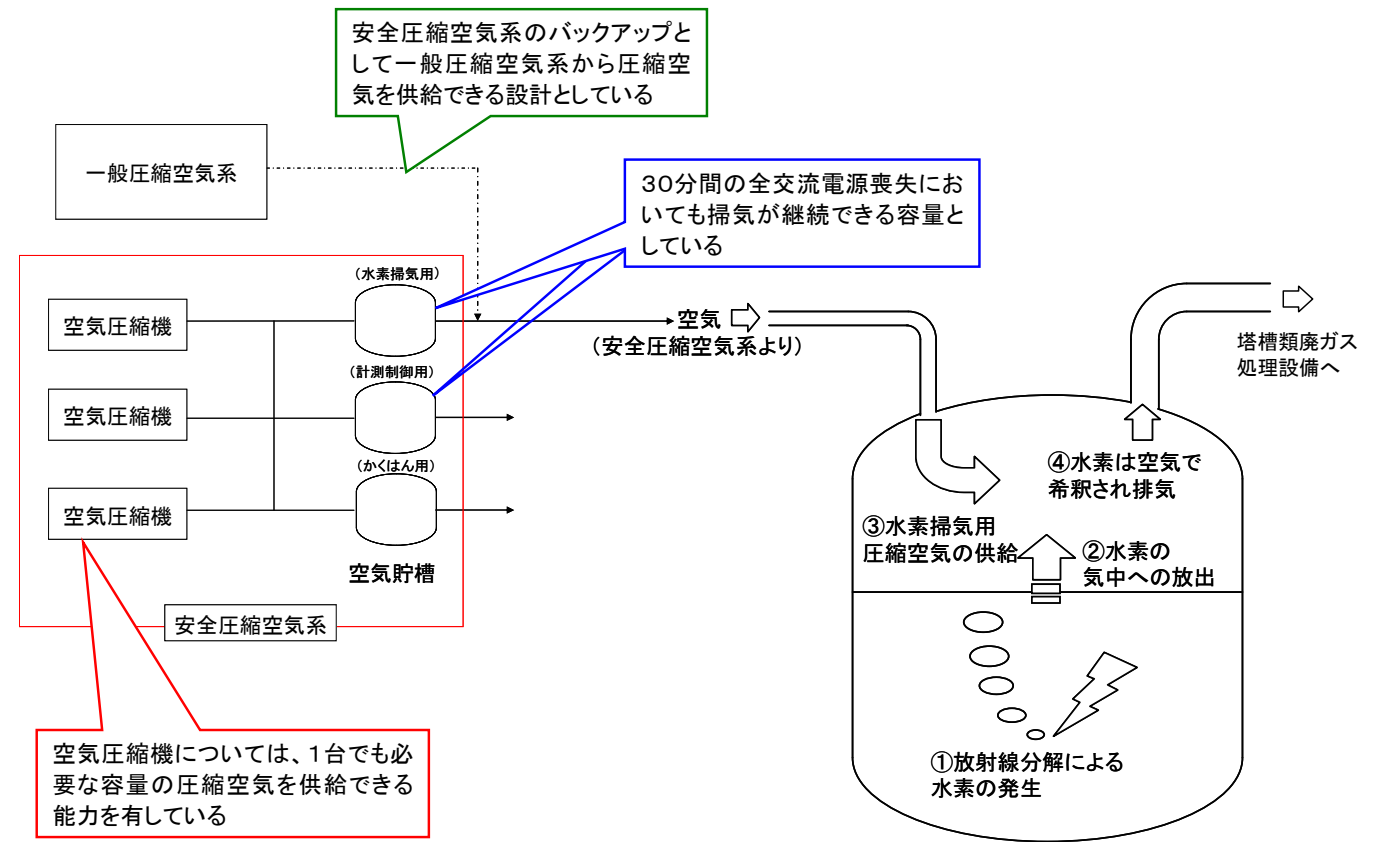
2. 2 非常用動力装置の複数台の運転待機状態の確保

- 非常用母線に交流電源を供給するのに必要な非常用動力装置は、使用済燃料受入れ・貯蔵施設用として2台、再処理施設本体用として2台あり、定期的に機器の点検を行う必要がある。
- 通常は2台動作可能な状態であるが、この点検の間は、非常用動力装置は1台動作可能という状態になるため、点検時を含めて常時2台動作可能とするためには、新たに非常用動力装置を配備する必要がある。
- 所要の手続きを含め仕様検討、詳細設計等終了後4年を、新たな非常用動力装置の設置完了までの目標期間とする。
- また、非常用動力装置を新たに設置するまでの間の措置として、再処理施設本体の運転予備用ディーゼル発電機及び③に示した電源車を、非常用動力装置が定期的な点検等により1台体制となった場合の代替手段として活用できるよう、資機材・手順を整備（対応期間：1ヶ月）

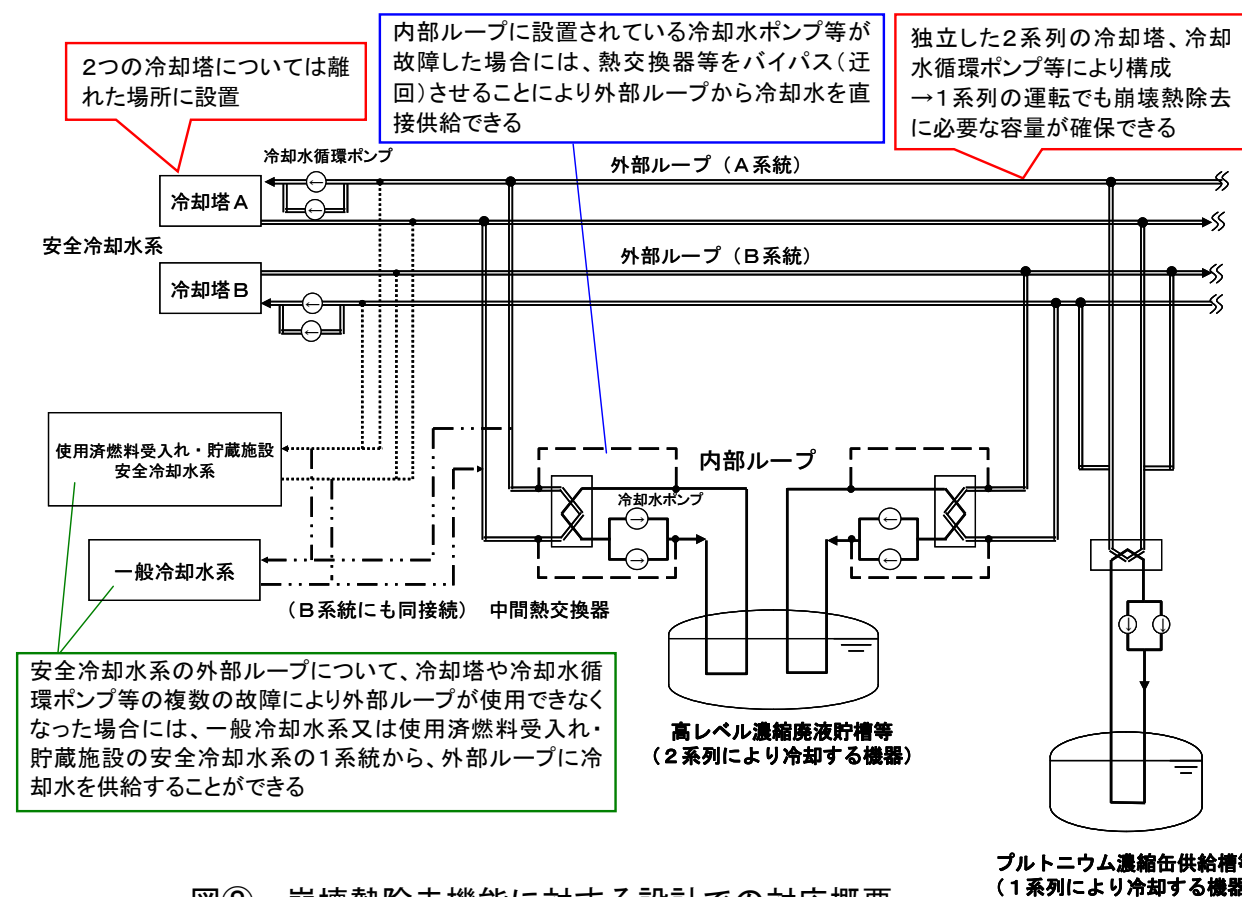
以 上



図① 電源確保に対する設計での対応概要



図③ 安全圧縮空気系の設備概要



図② 崩壊熱除去機能に対する設計での対応概要