

平成 2 3 年福島第一原子力発電所事故を踏まえた
シビアアクシデントへの対応に関する措置に係る
実施状況報告書

平成 2 3 年 6 月
四国電力株式会社

目 次

1. 概要
2. シビアアクシデントへの対応に関する措置の実施状況
 2. 1 中央制御室の作業環境の確保
 2. 2 緊急時における発電所構内通信手段の確保
 2. 3 高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
 2. 4 水素爆発防止対策
 2. 5 がれき撤去用の重機の配備
3. 今後の対応

1. 概要

平成23年3月11日に発生した東日本大震災の津波に起因する東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故については、同じ原子力事業に携わる者として重く受け止め、当社の伊方発電所については、引き続き、安全・安定運転ならびに設備の安全確保に万全を期すとともに、実施可能な対応をすみやかに行っている。

3月30日、経済産業大臣から当社社長に対する指示文書「平成23年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）（平成23年3月30日付け平成23・03・28原第7号）」を受領し、津波により3つの機能（交流電源を供給する全ての設備の機能、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能および使用済燃料ピットを冷却する全ての設備の機能）を喪失したとしても、炉心損傷および使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ、原子炉施設の冷却機能の回復を図るための緊急安全対策について直ちに取り組むとともに、それらの実施状況について早急に報告するよう指示があったことから、本指示内容に照らし、当社の緊急安全対策について、その実施状況を4月25日に報告した。これらの緊急安全対策については、5月6日に原子力安全・保安院より適切に実施されているものと判断するとの評価をいただいた。

6月7日、平成23年福島第一・第二原子力発電所事故に係る原子力災害対策本部において、同事故に関する報告書が取りまとめられ、事故を収束するための懸命な作業の中で抽出された課題（シビアアクシデントへの対応）から、万一シビアアクシデントが発生した場合でも迅速に対応するための措置が整理されたことを踏まえ、指示文書「平成23年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の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の実施について（指示）（平成23年6月7日付け平成23・06・07原第2号）」により、以下の項目について取り組み、その実施状況を報告するよう経済産業大臣から指示を受けた。

- ・中央制御室の作業環境の確保
- ・緊急時における発電所構内通信手段の確保
- ・高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
- ・水素爆発防止対策
- ・がれき撤去用の重機の配備

本報告書は、経済産業大臣から指示のあった上記5項目に対する当社の実施状況を取りまとめたものである。

2. シビアアクシデントへの対応に関する措置の実施状況

2. 1 中央制御室の作業環境の確保 (添付資料-1, 6)

(1) 福島第一原子力発電所事故の教訓

今回の事故時に、中央制御室は放射線量が高くなり、一時は運転員が立ち入れなくなるとともに、現在も長期間の作業が困難であるなど、中央制御室の居住性が低下した。

このため、緊急時において、放射線防護等により中央制御室の作業環境を確保するため、全交流電源喪失時においても、電源車による電力供給により中央制御室の非常用換気空調設備（再循環系）を運転可能とする必要がある。

(2) 当社の対応方策

中央制御室の空調は、通常運転時には、中央制御室空調ファンおよび中央制御室再循環ファンにより、中央制御室の空気を循環しつつ、外気の一部取入れと屋外への放出により行っている。

1次冷却材喪失事故時や中央制御室にて高放射線が検知された場合には、中央制御室換気系隔離信号が発信し、中央制御室非常用給気ファンが自動起動するとともに、外気取入れ口が空気駆動ダンパにより遮断されることにより閉回路循環運転に切り替わる。また、循環空気の一部をよう素除去フィルタが装着された中央制御室非常用フィルタユニットへ通すことにより中央制御室内の空気を浄化する。

全交流電源喪失時には、中央制御室空調設備が停止するが、中央制御室周辺に放射性物質が存在していても、直ちに中央制御室の居住性が損なわれることはない。

しかしながら、全交流電源喪失時における長期間の事故対応活動を継続的に実施するため、緊急安全対策として配備した電源車から中央制御室空調ファン、中央制御室再循環ファンおよび中央制御室非常用給気ファンに給電することとし、各ファンの運転に必要なダンパを開放して中央制御室空調設備を閉回路循環で運転することにより外部からの放射性物質の侵入を防止するとともに、中央制御室内の空気を浄化し、中央制御室の居住性を維持できるよう手順書を策定した。今後、訓練を実施し実効性を検証する。

電源車については、既に配備済みのもので十分な容量があることから（緊急安全対策に必要な容量に今般の必要容量を加えても（1号機：175kVA、2号機：176kVA、3号機：190kVA）、既配備

の電源車の容量（300kVA：各号機毎に1台）を下回る）、既配備の電源車から電源を供給する。

2.2 緊急時における発電所構内通信手段の確保 （添付資料－2）

（1）福島第一原子力発電所事故の教訓

今回の事故では地震および津波による全交流電源喪失により発電所構内での通信機能が低下するとともに、大部分の照明が使用不可能となり、事故対応活動に大きな困難が生じた。

このため、緊急時において、発電所構内作業の円滑化を図るため、全交流電源喪失時における確実な発電所構内の通信手段および照明を確保する必要がある。

（2）当社の対応方策

発電所構内での通信手段としては、構内PHS等を配備しており、全交流電源喪失時においても内線電話（構内PHS、固定電話）の一部は蓄電池により数時間以上使用可能であるが、長時間の全交流電源喪失や津波による浸水時の構内PHSの代替通信手段として、トランシーバおよび電池式のインターホン、ノーベルホンを配備した。

今後、発電所構内の内線電話について、緊急時においても使用可能となるよう、交換機等を現在新設中の新事務所ビル（免震ビル）の4階などの高所に移設するとともに、内線電話の交換機等に供給する電源も、新事務所ビルの4階に移設し、新事務所ビル設置の非常用発電機からも電源が供給可能とする。

（平成24年度未完了予定）

緊急時の作業において必要な照明については、ヘッドライトおよびLEDランタンを発電所に配備済みである。

2.3 高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備 （添付資料－3）

（1）福島第一原子力発電所事故の教訓

今回の事故では、事象の進展により、想定を大きく超える放射性物質が発電所構内や建屋内に飛散したため、空間線量率が極めて高くなり、安定化作業を行う作業員の被ばく線量が非常に高くなるなど、作業を円滑に進める上での大きな課題となっている。

また、事故の初期段階において、個人線量計やマスクなどの資機材が不足し、安定化作業に従事する作業員個人毎に線量計や防護具などが確保できず、適切な放射線管理ができない状態が生じた。

同じく事故の初期段階において、空気中の放射性物質の濃度測定などの放射線管理上の対応が遅れ、内部被ばくのリスクが増大した。

このような事態に備え、高線量作業環境下での遮へい機能を有する防護服（以下、「高線量対応防護服」）や個人線量計などの必要な資機材を事業者間における相互融通を含め備えておくことが有用である。

また、放射線管理業務が急増することに対応して、放射線管理要員以外の者が助勢することにより、放射線管理要員がより重要な業務を行えるようにする仕組みを、あらかじめ構築しておくことが有用である。

（２）当社の対応方策

当社を含む原子力事業者は、平成１２年に「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」を締結し、緊急時における資機材の貸与や要員の派遣について協力する枠組みを整えており、今回の事故においても、当該協定に基づき資機材の貸与を適宜実施している。

今回の事故を踏まえ、高線量対応防護服については、一定数（１０着）を、発電所に備え付けるべく手配を完了した。

（平成２３年９月末配備予定）

また、高線量対応防護服や個人線量計および全面マスクといった、現在、提供資機材リストに定められていない資機材についても、必要に応じ原子力事業者間で相互に融通しあうことを「経済産業大臣からの指示文書を踏まえた高線量対応防護服等の資機材に関する取扱いについて（協定に準ずる文書による申し合わせ）」により確認した。

緊急時における放射線管理要員については、放射線管理要員以外の要員に対しても放射線防護に関する知識や測定機器およびその取扱方法等について教育を実施しており、助勢が可能な状況であるが、今回、放射線管理要員以外の要員が、発電所構内外の放射線量の測定、データ集計などの業務を行い、放射線管理要員を助勢することについて社内規定に反映した。

2. 4 水素爆発防止対策

(添付資料－4, 6)

(1) 福島第一原子力発電所事故の教訓

今回の事故では、原子炉建屋で、格納容器から漏えいした水素が原因とみられる爆発が発生し、事故をより重大なものとした。

このため、水素の爆発による施設の破壊を防止するため、原子炉建屋等に水素が多量に滞留することを防止するための措置を講じる必要がある。

(2) 当社の対応方策

大型ドライ型格納容器を有する伊方発電所1, 2, 3号機は、格納容器の容量が大きいため、シビアアクシデントによる水素の大量発生時にも、水素濃度は格納容器の健全性に影響を及ぼすような爆轟領域に至ることはない。

しかしながら、今回の福島第一原子力発電所事故では、格納容器から漏えいした水素が原因とみられる水素爆発が原子炉建屋で発生したことから、全交流電源喪失時に、格納容器から漏えいした水素が隣接するアニュラス部に多量に滞留することを防止するため、アニュラス空気再循環設備（フィルタを含む）により、外部に放出することとする。

アニュラス空気再循環設備の運転については、緊急安全対策として配備した電源車から給電し、ファン運転に必要な空気作動弁を開放してアニュラス空気再循環設備を運転する手順書を策定した。今後、訓練を実施し実効性を検証する。

電源車については、既に配備済みのもので十分な容量があることから（緊急安全対策に必要な容量に今般の必要容量を加えても（1号機：175kVA、2号機：176kVA、3号機：190kVA）、既配備の電源車の容量（300kVA：各号機毎に1台）を下回る）、既配備の電源車から電源を供給する。

今後、格納容器内の水素を処理する装置の設置を計画する。（静的触媒式水素再結合装置等）（今後3年程度で設置予定）

2. 5 がれき撤去用の重機の配備

(添付資料－5)

(1) 福島第一原子力発電所事故の教訓

今回の事故では、津波来襲後に発電所構内に漂着物やがれきが散乱する状況に至った。また、周辺においても地震・津波の被害が発生していたため、事故管理活動を支援するレスキュー部隊の

動員を迅速かつ十分に行うことができず、漂着物やがれきが障害となり、現場での事故対応が十分に機能しなかった。

このため、緊急時における構内作業の迅速化を図るため、津波等により生じたがれきを迅速に撤去することができる重機の配備が必要である。

(2) 当社の対応方策

全交流電源喪失に至った場合、電源供給や蒸気発生器および使用済燃料ピットへの給水確保のため、消防自動車等を使用した作業を行う必要が生じるが、その際、電源車、消防自動車、消火ホースを運搬する車両の通行障害物の排除等を行いながらの作業が必要となる可能性がある。

このため、作業を円滑に実施できるようトラクターショベル(ホイールローダ：最大掘起力6.3t)1台を発電所構内の津波の影響を受けない高所に配備済みである。

また、ホイールローダの運用については、構内に常駐している関係会社のオペレーターを複数名確保している。

今後、発電所の当社社員についても、順次運転のための資格を取得させ、重機の運転操作を実施できるように体制を強化する。

3. 今後の対応

現在の対策については、これまでに判明している知見に基づいたものであり、今後も事故の推移を注意深く見守っていく。

事故の全体像の解明がさらに進み、事故シーケンスの分析や評価が行われた後には、これらに対応した抜本的対策を適切に講じていく。

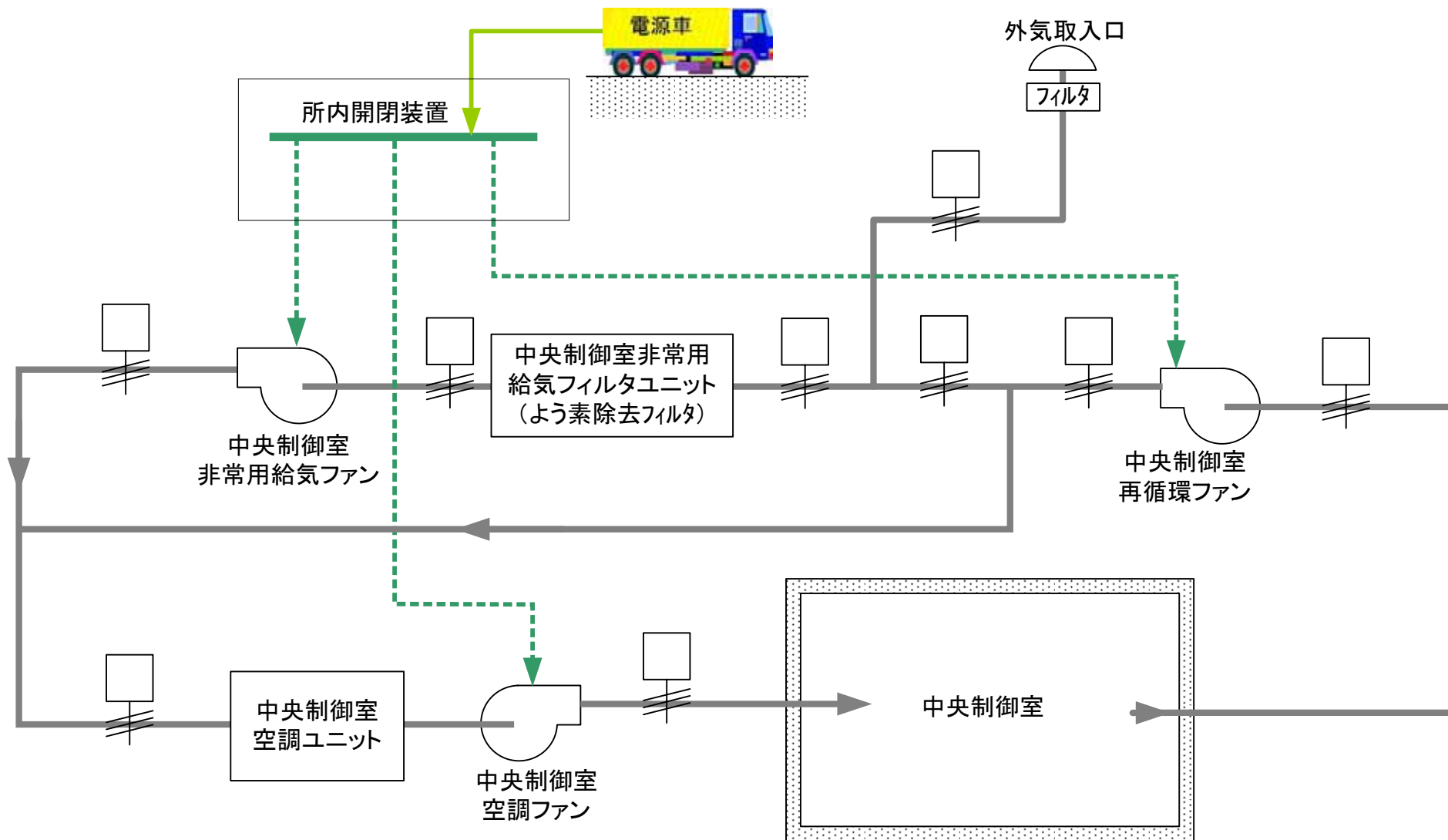
以 上

添 付 資 料

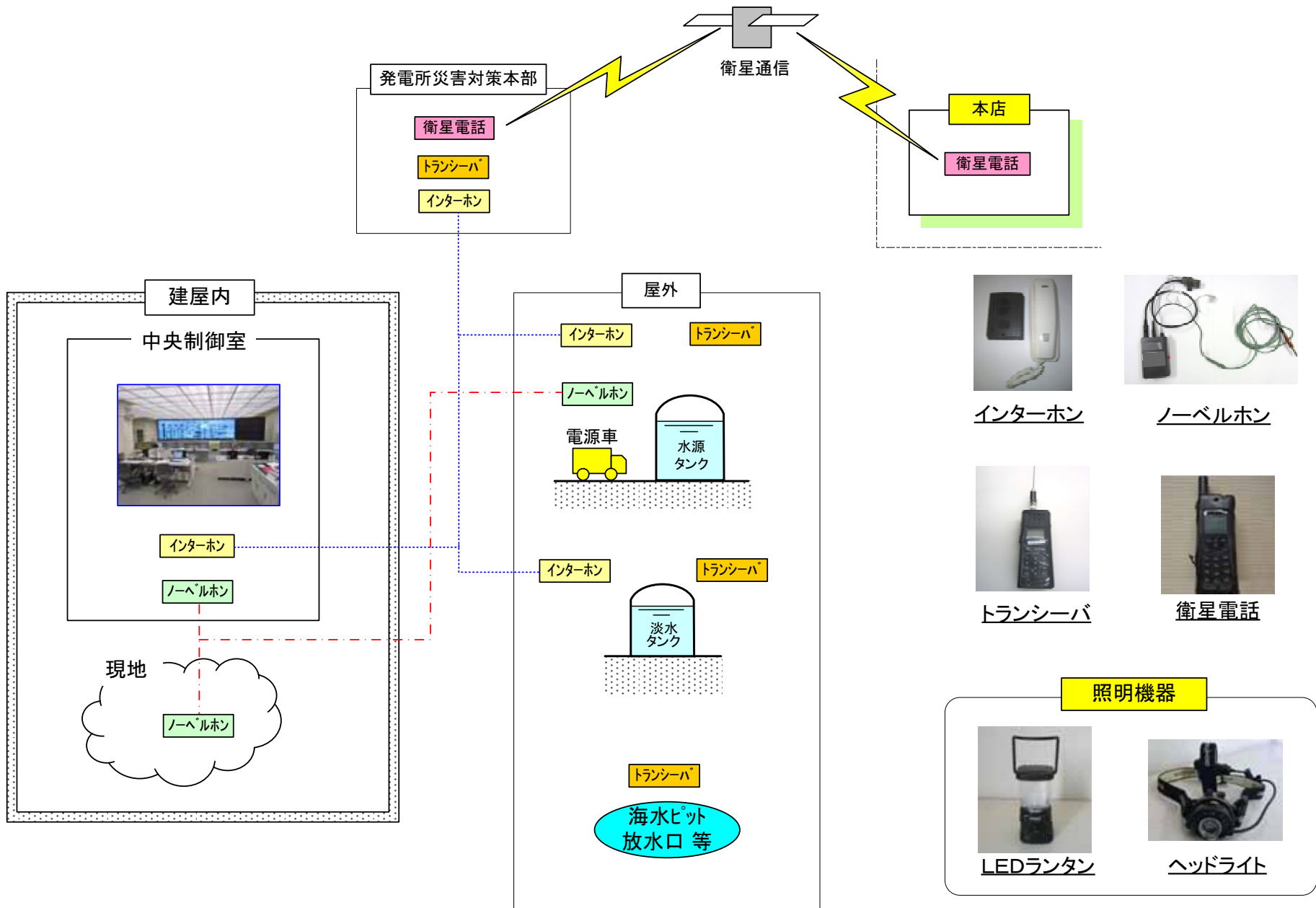
- 添付資料－ 1 中央制御室の作業環境の確保
- 添付資料－ 2 緊急時における発電所構内通信手段の確保
- 添付資料－ 3 高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
- 添付資料－ 4 水素爆発防止対策
- 添付資料－ 5 がれき撤去用の重機の配備
- 添付資料－ 6 電源車の容量の確認
- 添付資料－ 7 追加対策の計画工程

中央制御室の作業環境の確保
(中央制御室空調設備の運転イメージ図)

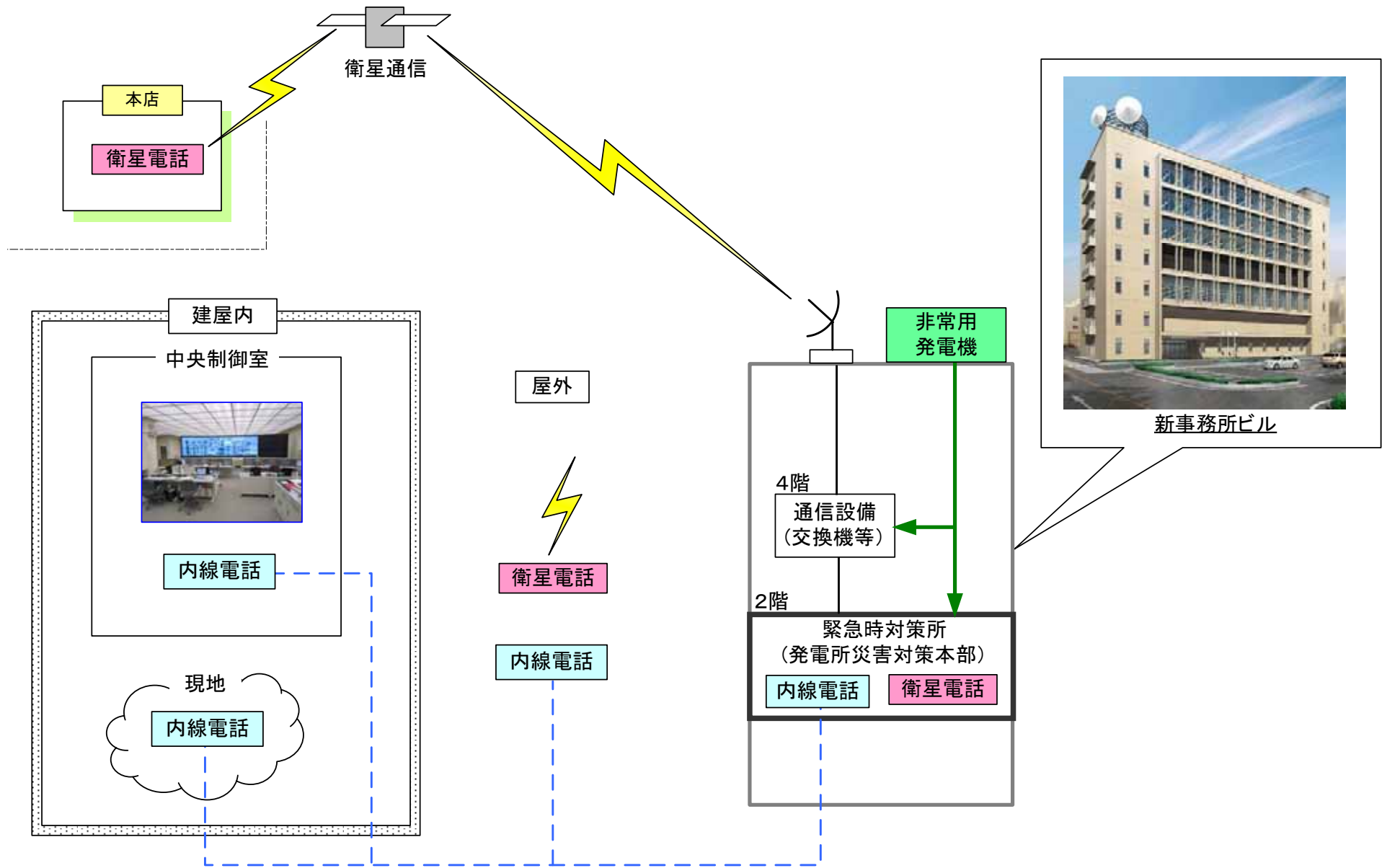
<伊方3号機の例>



緊急時における発電所構内通信手段の確保 (現在)



緊急時における発電所構内通信手段の確保
(平成24年度末)



高線量対応防護服等の資機材の確保 および放射線管理のための体制の整備

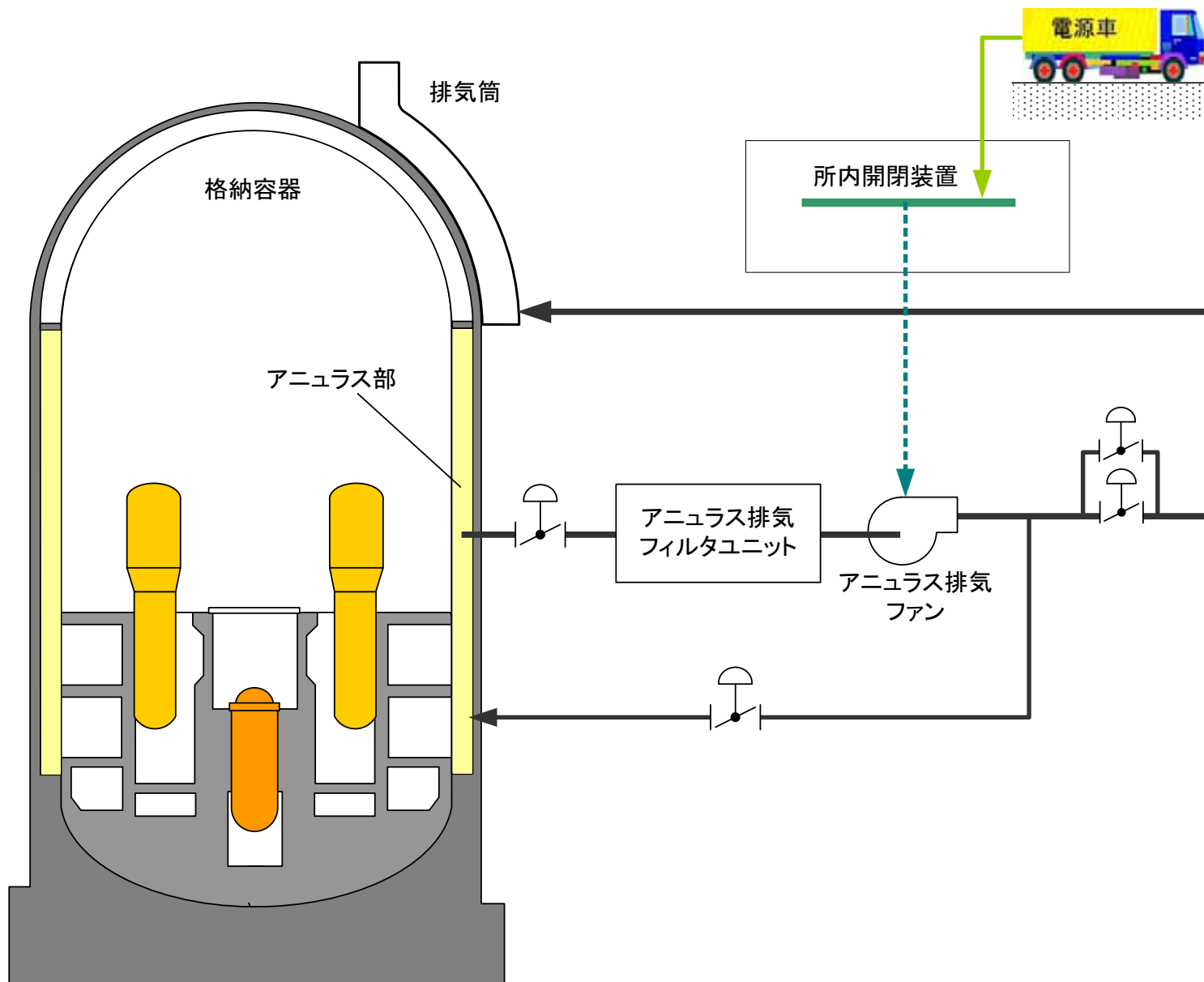
- 事故時における高線量区域での作業のため、高線量対応防護服（10着）を発電所に備えるべく手配した。
（平成23年9月末配備予定）
- 高線量対応防護服や個人線量計および全面マスクといった、現在、「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」の提供資機材リストに定められていない資機材についても、必要に応じ原子力事業者間で相互に融通しあうことを「経済産業大臣からの指示文書を踏まえた高線量対応防護服等の資機材に関する取扱いについて（協定に準ずる文書による申し合わせ）」により確認した。
- 放射線管理要員以外の要員が、発電所構内外の放射線量の測定、データ集計などの業務を行い、放射線管理要員を助勢することについて社内規定に反映した。



（個人線量計の例）



水素爆発防止対策
(アニュラス空気再循環設備の運転イメージ図)



がれき撤去用の重機の配備

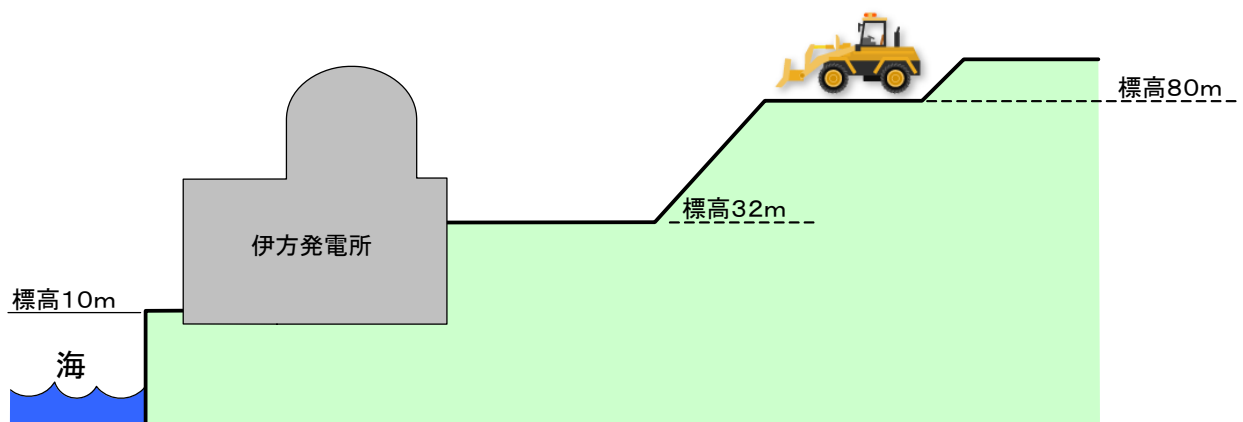


【仕様】

全 長：約 6.3 m
全 幅：約 2.3 m
高 さ：約 3.0 m
重 量：約 7.1 t
最大掘起力：6.3 t
バケツ容量：1.3 m³
燃 料：軽油
燃料効力容量：133L*

※. 発電所構内の高台に設置した燃料貯蔵所（2万L貯蔵）から随時補給可能。

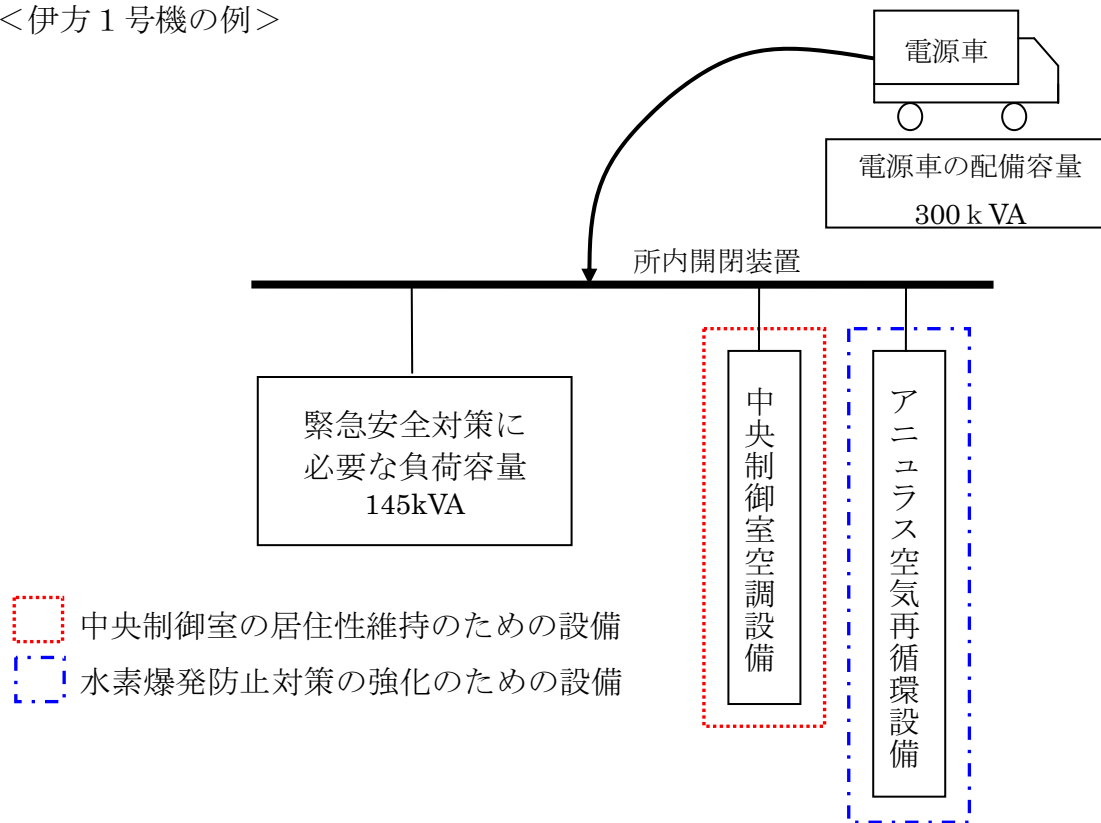
ホイールローダ



ホイールローダ 保管場所（イメージ）

電源車の容量の確認

<伊方1号機の例>



- 中央制御室の居住性維持のための設備
- 水素爆発防止対策の強化のための設備

プラント	緊急安全対策に必要な容量 [kVA]	中央制御室空調設備 [kVA]	アンモニア空気再循環設備 [kVA]	必要容量 [kVA]	配備容量 [kVA]	容量余裕 [kVA]
伊方1号	145	21	9	175	300	125
伊方2号	137	27	12	176	300	124
伊方3号	93	68	29	190	300	110

追加対策の計画工程

対 策		時 期				備 考
		平成23年度		平成24年度		
1	中央制御室の作業環境の確保	電源車により中央制御室空調設備に電力を供給する手順書の策定 ▼6月13日 				
2	緊急時における発電所構内通信手段等の確保	トランシーバ、ヘッドライト、LEDランタンの配備 (配備済み)				
		インターホン、ノーベルホンの配備 ▼6月13日 				
		内線電話の交換機等の移設 				▽平成24年度末
3	高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備	原子力事業者間で相互融通する仕組みの確立 (資機材の相互融通) (確立済み)				
		高線量対応防護服の配備 ▼9月末 				
		緊急時の放射線管理要員の拡充 (社内規定への反映) ▼6月13日 				
4	水素爆発防止対策	アニュラス空気再循環設備により水素を放出する手順書の策定 ▼6月13日 				
		格納容器内の水素を処理する装置の設置を計画 			(今後3年程度)	
5	がれき撤去用の重機の配備	ホイールローダの配備 (配備済み)				