

伊方発電所の安全対策の実施状況などについて

平成25年3月22日
四国電力株式会社

1. はじめに

- 当社は東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、伊方発電所において事故発生直後より、「緊急安全対策」や「シビアアクシデント対策」を実施することに加え、外部電源の多様化など当社独自の対策も継続的に実施し、伊方発電所の安全性・信頼性の向上に取り組んでいる。
- その一環として、昨年11月5日、伊方3号機について、「恒設非常用発電機」「フィルタ付ベント設備」を平成27年度までに設置することなどを公表した。
- 現在も、継続して更なる安全性・信頼性向上について検討を進めており、先般原子力規制委員会において公表された、新安全基準の骨子案に盛り込まれている事項も先取りして、伊方3号機について追加対策を実施することとし、3月14日に公表した。
- 本資料にて、伊方発電所の安全対策の実施状況について、前回の愛媛県環境安全管理委員会(平成24年9月)以降に、計画した伊方3号機的主要追加対策と、対策の進捗状況を報告する。あわせて、発電所が長期停止している状況における保全対策について説明する。

2. 伊方発電所における安全性・信頼性向上への取り組み

<項目>

<主な対策>

原子炉
停止・冷却
対策

- ・消防自動車の配備(実施済み)
- ・可搬型消防ポンプの配備(実施済み)
- ・海水取水用水中ポンプの配備(実施済み)
- ・海水ポンプモータ予備品の配備(実施済み)
- ・原子炉自動停止失敗時の影響緩和
- ・代替注水ポンプの設置
- ・安全上重要なポンプの信頼性向上
- ・原子炉等の冷却水源の多様化

格納容器破損
防止および破損
時の緩和対策

- ・アニュラス部から水素を排出する手順の策定(実施済み)
- ・水素爆発防止対策設備の設置
- ・フィルタ付ベント設備の設置
- ・格納容器冷却水源の多様化
- ・放射性物質の放出抑制

電源確保対策

- ・大容量電源車の配備(実施済み)
- ・配電線の敷設(実施済み)
- ・非常用外部電源受電設備の設置
- ・恒設非常用発電機等の設置
- ・非常用直流電源の増強

<項目>

<主な対策>

浸水
対策

- ・重要機器設置エリア入口扉に水密扉を設置
- ・海水ポンプエリアに防水壁を設置

耐震性
向上
対策

- ・安全上重要な機器の耐震裕度2倍確保(3号機は実施済み)
- ・安全対策に用いる設備の耐震性向上対策
- ・福島事故の教訓を反映した耐震性向上対策

その他対策

- ・免震総合事務所の建設(実施済み)(緊急時対策所の設置)
- ・中央制御室の作業環境確保(実施済み)
- ・緊急時における発電所構内通信手段の確保
- ・必要資機材の確保(実施済み)
- ・放射線管理体制整備(実施済み)
- ・がれき撤去用重機の配備(実施済み)

: 前回の愛媛県環境安全管理委員会(平成24年9月)以降に計画した伊方3号機的主要追加対策

3. 伊方発電所の安全対策の実施状況

(1) 原子炉停止および原子炉冷却対策

前回の愛媛県環境安全管理委員会(平成24年9月)以降に計画した伊方3号機的主要追加対策

○ 原子炉自動停止失敗時の影響緩和

原子炉停止信号発信時に制御棒が自動挿入されなかった場合にも、これを検知して自動的にタービントリップや補助給水ポンプを起動させることなどにより、原子炉のもつ特性(自己制御性)を利用して、出力抑制、冷却を行い、原子炉自動停止失敗の影響を緩和する装置を設置。

○ 代替注水ポンプの設置

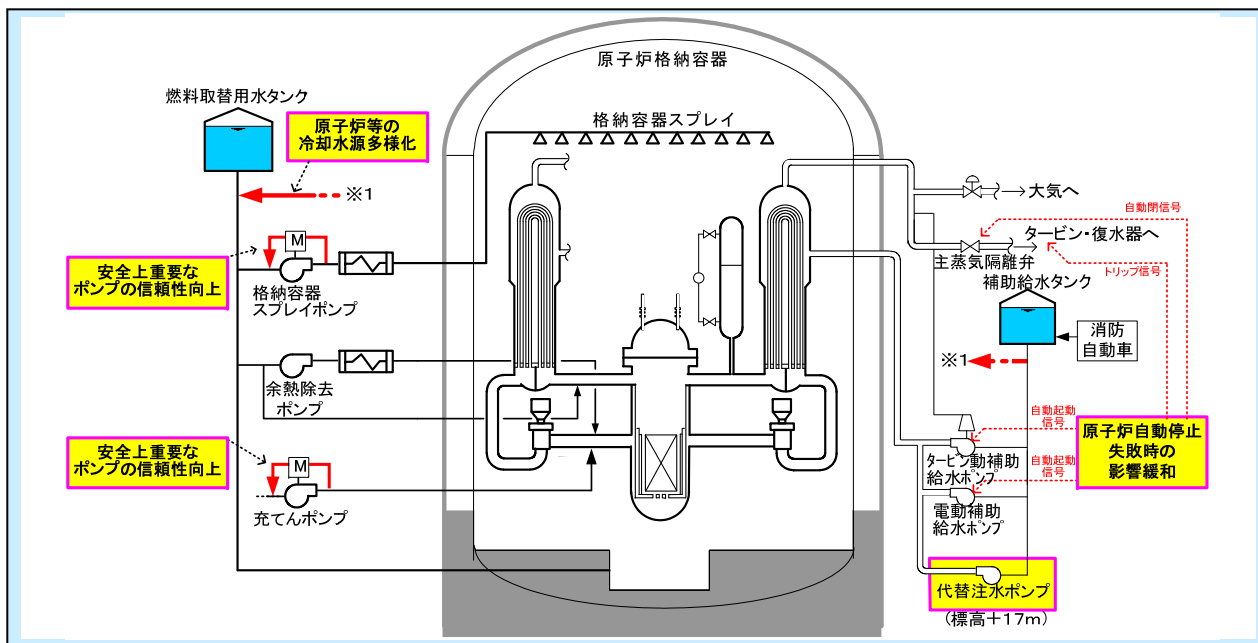
補助給水ポンプが使用できなくなった場合にも蒸気発生器に給水し、原子炉の冷却ができるよう電源車からの給電により駆動できるポンプを設置。

○ 安全上重要なポンプの信頼性向上(格納容器破損防止対策を兼ねる)

原子炉に注水する充てんポンプ、格納容器に注水する格納容器スプレイポンプについて、冷却水が喪失した場合でもポンプの運転が継続できるよう、ポンプ出口から冷却水を確保する配管を設置。

○ 原子炉等の冷却水源の多様化(格納容器破損防止対策を兼ねる)

燃料取替用水タンクの水が枯渇した場合でも、原子炉および格納容器の注水に用いる水源として、補助給水タンクも使用できるよう、補助給水タンクから燃料取替用水タンクへの補給配管を設置。



3. 伊方発電所の安全対策の実施状況

(2) 格納容器破損防止および破損時の緩和対策

（前回の愛媛県環境安全管理委員会(平成24年9月)以降に計画した伊方3号機的主要追加対策

○ フィルタ付ベント設備の設置

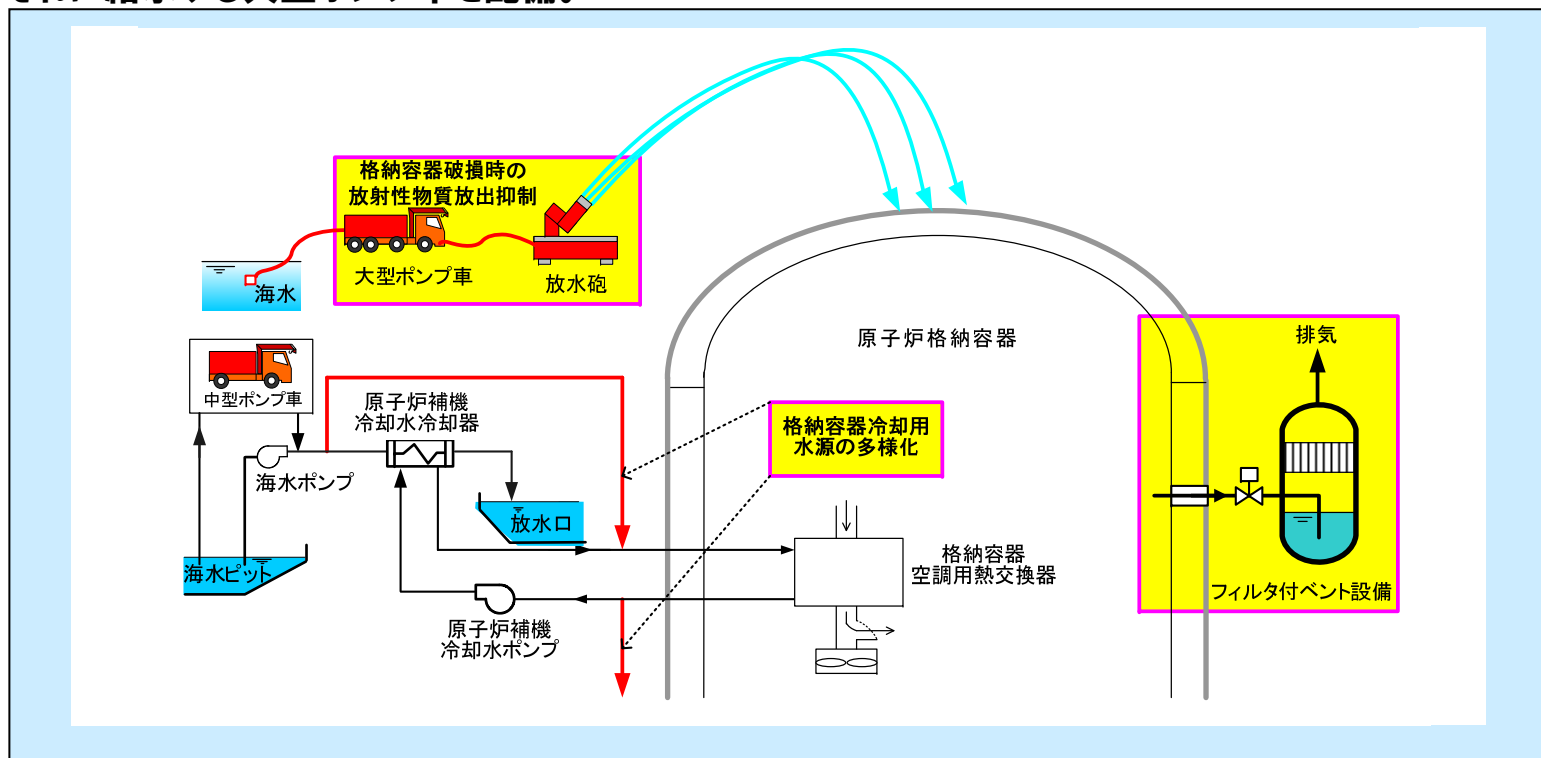
万一、炉心が損傷し原子炉格納容器の内圧が大幅に上昇した際に、原子炉格納容器の内圧を低減し損傷を防止するとともに、放射性物質の放出量を低減するフィルタ付ベント設備を設置。

○ 格納容器冷却水源の多様化

格納容器空調用熱交換器の冷却水が喪失した場合でも、冷却用に海水が使用できるよう、海水供給配管を追加設置。

○ 放射性物質の放出抑制

もし仮に、原子炉格納容器が破損し、放射性物質が外部に放出されるような場合でも、破損部からの放射性物質の放出を抑制するために、原子炉格納容器の破損部に向けて放水できる、可搬型の海水放水設備(放水砲)、およびそれに給水する大型ポンプ車を配備。



3. 伊方発電所の安全対策の実施状況

(3) 電源確保対策

（前回の愛媛県環境安全管理委員会(平成24年9月)以降に計画した伊方3号機的主要追加対策

○ 非常用外部電源受電設備の設置

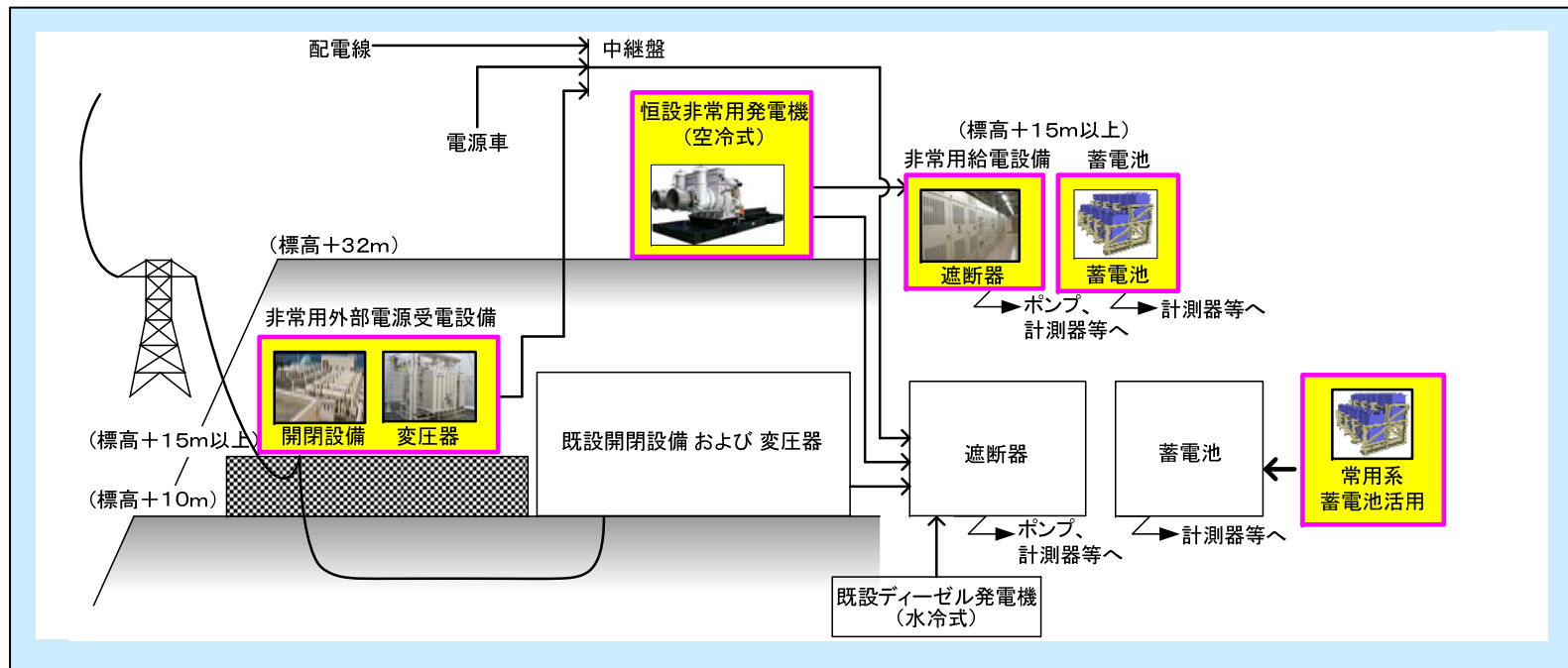
事故時に既設の開閉設備、変圧器が使用できなくなった場合に、発電所外から受電するため、耐震性に優れた受電設備(ガス絶縁開閉装置、変圧器等)を鉄筋コンクリート製の基礎に(標高15m以上)に設置。

○ 恒設非常用発電機等の設置

- ・ 非常用電源に関する更なる信頼性向上のため、既設非常用ディーゼル発電機(水冷式)に加え、新たに空冷式の恒設ガスタービン発電機を高所に設置。
- ・ 新たに設置する恒設非常用発電機から給電するための非常用給電設備(遮断器、変圧器等)を、既設の給電設備から離れた高所に設置。

○ 非常用直流電源の増強

非常時に原子炉の計測・制御等に使用する直流電源を長時間供給できるよう、非常用直流電源を増強。



4. 新安全基準の対応について

- 当社は、引き続き、更なる安全性・信頼性の向上をはかるとともに、県民の皆さまにご安心していただけるよう、安全対策の一層の充実に努めていく所存である。
- 新安全基準については、骨子案のパブリックコメント期間が終了した段階であり、今後パブリックコメントの反映や、新安全基準の詳細が明らかになっていくものと思われる。当社としては、基準が正式に示されれば、それへの適合性について、これまで実施した対策も含めて評価・確認していく。

5. 長期停止に伴う保全対策(1/2)

【長期停止における運用】

- 停止中のプラントにおいては、機器の健全性維持の観点から、水質管理など、保管管理の徹底および定期的な運転・点検による機能確認を実施。
- 原子力発電所においては、定期検査の開始に先立ち、次回の定期検査までの保全サイクルに実施する点検・工事を取りまとめた保全計画を国へ届出。
また、原子炉の運転を概ね1年以上停止する場合、特別な保全計画を策定し、改めて届け出ることを実用炉規則により義務付けられており、伊方発電所においても変更届出を実施。
- 特別な保全計画では、
 - ① 主要設備の保管対策並びに運転機器のパラメータ監視・巡視点検
 - ② 保管状態、停止期間に応じた追加保全を規定しており、届出時にその妥当性について国が確認。

【伊方発電所における特別な保全計画の届出】

ユニット	定期検査開始時期	国への変更届出日
伊方1号機	平成23年9月4日（第28回定期検査）	平成24年8月20日 平成24年12月25日（燃料取出しに伴う保管対策の変更）
伊方2号機	平成24年1月13日（第23回定期検査）	平成24年12月25日
伊方3号機	平成23年4月29日（第13回定期検査）	平成24年4月27日

5. 長期停止に伴う保全対策(2/2)

【定期検査および特別な保全計画(追加保全)の実施時期】

		平成23年度	平成24年度	平成25年度
1号機	定期検査計画 (当初)	第28回定期検査 ■	第29回定期検査 ■	
	特別な保全計画 (追加保全)		追加保全(1回目) ■	
2号機	定期検査計画 (当初)	第23回定期検査 ■		第24回定期検査 ■
	特別な保全計画 (追加保全)			追加保全(1回目) ■
3号機	定期検査計画 (当初)	第13回定期検査 ■	第14回定期検査 ■	第15回定期検査 ■
	特別な保全計画 (追加保全)		追加保全(1回目) ■	追加保全(2回目) ■

【追加保全(点検)項目】

	主な点検内容
1号機	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機(分解点検) ・原子炉補機冷却水冷却器(開放点検) ・充てんポンプ(分解点検) ・海水ポンプ(分解点検) ・安全系の計器(校正・点検)
2号機	【対象機器・点検内容を選定中】
3号機 (1回目)	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機(分解点検)※ ・海水ポンプ(分解点検)※ ・タービン動補助給水ポンプ(分解点検)※ ・安全系の計器(校正・点検)
3号機 (2回目)	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機(分解点検) ・原子炉補機冷却水ポンプ(分解点検) ・原子炉補機冷却水冷却器(開放点検) ・海水ポンプ(電動機分解点検) ・安全系の計器(校正・点検)

※機器の入念な点検による信頼性向上のために、第14回定期検査で実施予定の点検を第13回定期検査に前倒して実施。

【参考】伊方発電所の安全対策の進捗状況(1/2)

は、実施済みの対策 は、前回の愛媛県環境安全管理委員会（平成24年9月）以降に計画した伊方3号機の主な追加対策

項目	内容	工程			
		平成24年度 (2012年度)	平成25年度 (2013年度)	平成26年度 (2014年度)	平成27年度 (2015年度)
1 原子炉停止対策					
○原子炉自動停止失敗時の影響緩和	○原子炉自動停止失敗時に補助給水ポンプを自動起動させる等を実施する装置を設置		▽		
2 原子炉冷却対策					
○消防自動車の配備	○既設ポンプの代わりとしてタンクや海から水をくみ上げる設備として配備	平成23年度完了			
○可搬型消防ポンプの配備	○既設ポンプの代わりとしてタンクや海から水をくみ上げる設備として配備	平成23年度完了			
○海水取水用水中ポンプの配備	○海水ポンプの代替として海水取水用水中ポンプを配備	平成23年度完了			
○海水ポンプモータの予備品配備	○海水ポンプの予備のモータを配備	平成23年度完了			
○代替注水ポンプの設置	○蒸気発生器へ給水する代替ポンプを設置		▽		
○安全上重要なポンプの信頼性向上 (格納容器破損防止対策含む)	○格納容器スプレイポンプと充てんポンプの冷却水をポンプ出口より確保する配管を設置		▽		
○原子炉等の冷却水源多様化 (格納容器破損防止対策含む)	○補助給水タンクから燃料取替用タンクへの補給配管を設置		▽		
3 格納容器破損防止対策および破損時の緩和対策					
○アニュラス部から水素を排出する手順の策定	○格納容器に隣接するアニュラス部に漏えいした水素を排出する手順を策定	平成23年度完了			
○水素爆発防止対策設備の設置	○格納容器内の水素を処理する静的触媒式水素再結合装置を設置		▽ ← 前倒し	▽	
○フィルタ付ベント設備の設置	○格納容器の圧力上昇を抑制し、放射性物質の放出量を大幅に低減する装置を設置				▽
○格納容器冷却用水源の多様化	○格納容器空調用熱交換器（格納容器再循環ユニット）の冷却水として海水を使用できるように配管を設置		▽		
○放射性物質の放出抑制	○格納容器が破損した場合を想定し、格納容器破損部へ向けて放水できる放水砲とそれに給水する大型ポンプ車を配備		▽		
4 電源確保対策					
○大容量電源車の配備	○大容量（1,825kVA）の電源車を配備	平成23年度完了			
○配電線の敷設	○発電所に隣接する変電所から配電線を敷設	平成23年度完了			
○非常用外部電源受電設備の設置	○送電線からの受電設備を高所に設置				▽
○恒設非常用発電機等の設置	○空冷式の非常用発電機（ガスタービン）を高所に設置				▽
	○既設の設備と位置的に分散させた非常用給電設備を設置				▽
○非常用直流電源の増強	○発電所の監視等に用いる蓄電池の容量を増強				▽
	○長時間電源を供給できるよう蓄電池の回路構成を変更		▽		

※許認可手続き等により変更の可能性あり

【参考】伊方発電所の安全対策の進捗状況(2/2)

は、実施済みの対策 は、前回の愛媛県環境安全管理委員会（平成24年9月）以降に計画した伊方3号機の主な追加対策

項目	内容	工程			
		平成24年度 (2012年度)	平成25年度 (2013年度)	平成26年度 (2014年度)	平成27年度 (2015年度)
5 浸水対策					
○重要機器設置エリアの入口扉を水密扉設置	○重要な機器が設置された建屋の扉を水密扉に取替	▬ ▽			
○海水ポンプエリアの防水対策	○海水ポンプエリアに防水壁を設置	▬	▬	▬ ▽	
6 耐震性向上対策					
○安全上重要な主な機器の耐震裕度確保	○基準地震動に対する耐震裕度が2倍程度あるかどうかを確認し、必要なものは対策を実施	▬ ▽	▬	▬	▬ ▽
		3号機はH24年度完了(1,2号機はH25年度完了予定)			
○安全対策に用いる設備の耐震性向上対策	○淡水タンク等水源の耐震性向上対策を実施	▬	▬ ▽		
	○使用済燃料ピットへの補給水供給配管および電源車用ケーブルの設置	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
○福島事故の教訓を反映した耐震性向上対策	○使用済燃料ピット冷却設備の耐震性向上対策を実施	▬ ▽	▬ ▽		
		3号機はH24年度完了(1,2号機はH25年度完了予定)			
	○開閉所等設備の耐震性評価を実施	▬	▬ ▽		
7 その他対策					
○免震総合事務所の建設(緊急時対策所の設置)	○免震構造の総合事務所を建設し、非常用発電機、通信設備、放射線防護機能等を備えた緊急時対策所を設置	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
○中央制御室の作業環境確保	○電源車からの給電により空調装置を運転し、居住性を維持する手順書を策定	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
○緊急時における発電所構内通信手段の確保	○トランシーバ、ノーパルホン等の配備	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
	○PHS装置、固定電話の交換機の高台への移設	▬	▬ ▽		
○必要資機材の確保および放射線管理体制整備	○電力大での資機材相互融通運用を策定	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
	○高線量対応防護服の手配	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
	○放射線管理要員を追加した体制を整備	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			
○がれき撤去用重機の配備	○ホイールローダの高台への配備	▬	▬	▬	
		平成23年度完了			

※許認可手続き等により変更の可能性あり

【参考】伊方発電所の安全対策の全体像(3号機)

