

原子力安全専門委員会の中でいただいた御質問について

平成24年4月4日

関西電力株式会社

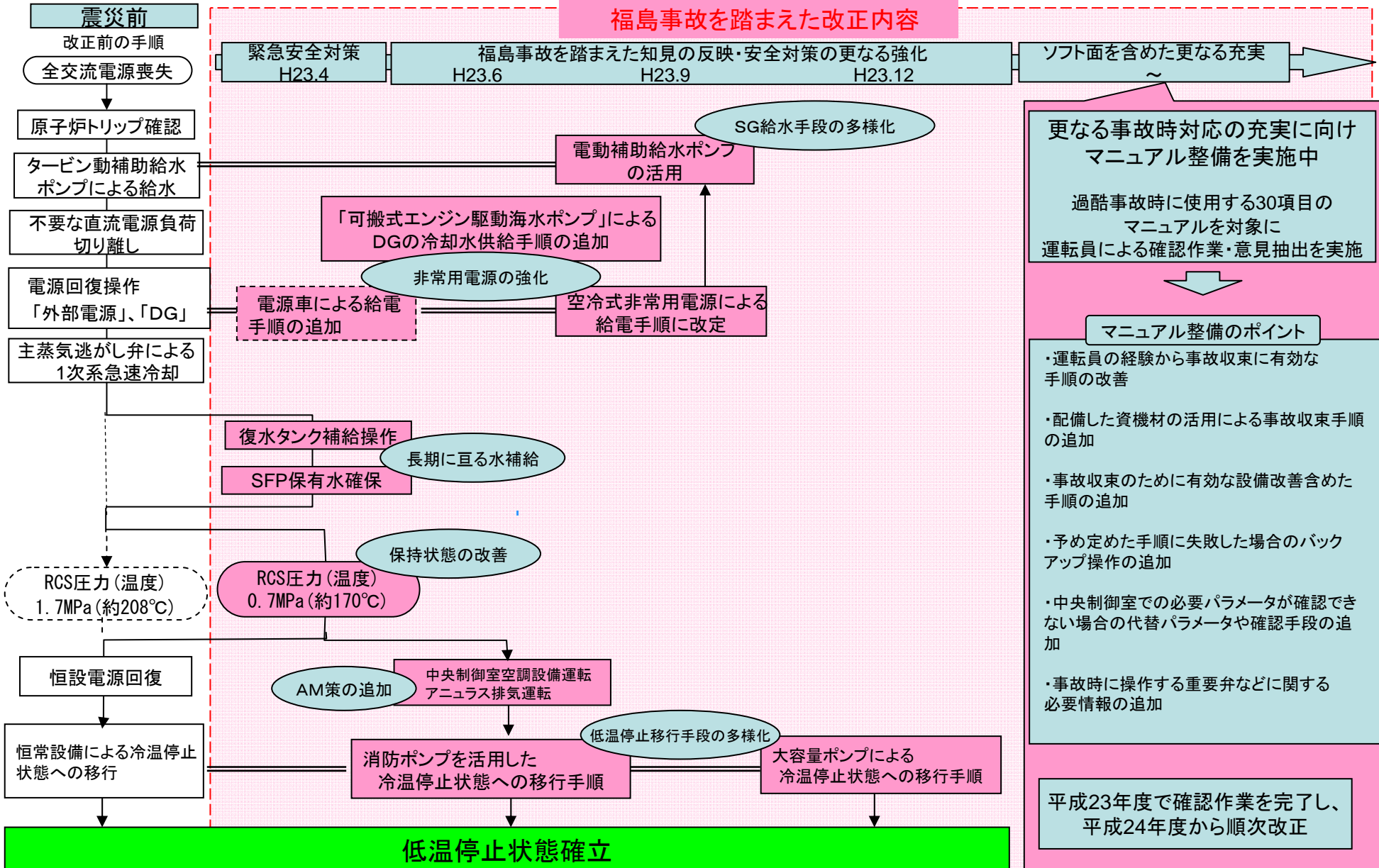
福島事故を踏まえたマニュアル整備に関する取り組み(1/4)

○御質問： 福島事故を踏まえて改正したマニュアルはどのようなものか。

分類	改定項目	改定の概要
プラント保持状態の改善	電源回復までのRCS保持状態の変更	蓄圧タンクからのほう酸水注入確認後にタンク出口弁を閉止し、未臨界を維持しつつタービン動補助給水ポンプによって安定的に冷却が可能な温度・圧力に移行し、維持する手順とした。
長期冷却のための水補給手段の確保	SFP水補給操作の追加	SFPの冷却機能が喪失した場合にも、補給手段を確立し継続的な補給の手順を追加した。
	復水タンク補給操作の追加	SGの冷却機能の維持のため、タービン動補助給水ポンプの水源となる復水タンクへの継続的な水補給の手順を追加した。
アクシデントマネジメント策の追加	中央制御室空調装置を運転再開する手順	事故時の中央制御室の居住性維持のため、中央制御室非常用循環空調設備を運転する手順を追加した。
	アニュラス排気設備を運転する手順	水素爆発防止対策として、アニュラス排気設備を運転する手順を追加した。
電源回復手段の多様化	電源車の配備に伴う操作の追加	全交流電源喪失時の対応に必要な設備(直流電源、計装用電源、中央制御室非常用循環空調設備、アニュラス排気設備等)への電源供給のため配備された電源車の使用に関する手順を追加した
	海水供給用可搬式エンジン駆動ポンプを用いたD/Gの運転手順	仮設海水ポンプを用いた非常用ディーゼル発電機の機能回復の手順を追加。
	空冷式非常用発電装置配備に伴う手順の追加	空冷式非常用発電装置配備に伴う対応の手段の多様化を追加(電動補助給水ポンプの活用等)
低温停止移行手段の多様化	消防ポンプによる冷温停止への移行手順	恒常設備による低温停止ができない場合に備え、消防ポンプを使った低温停止への移行手順を追加
	大容量ポンプによる冷温停止への移行手順	恒常設備による低温停止ができない場合に備え、大容量ポンプを使った低温停止への移行手順を追加

福島事故を踏まえたマニュアル整備に関する取り組み(2/4)

福島事故を踏まえた改正内容

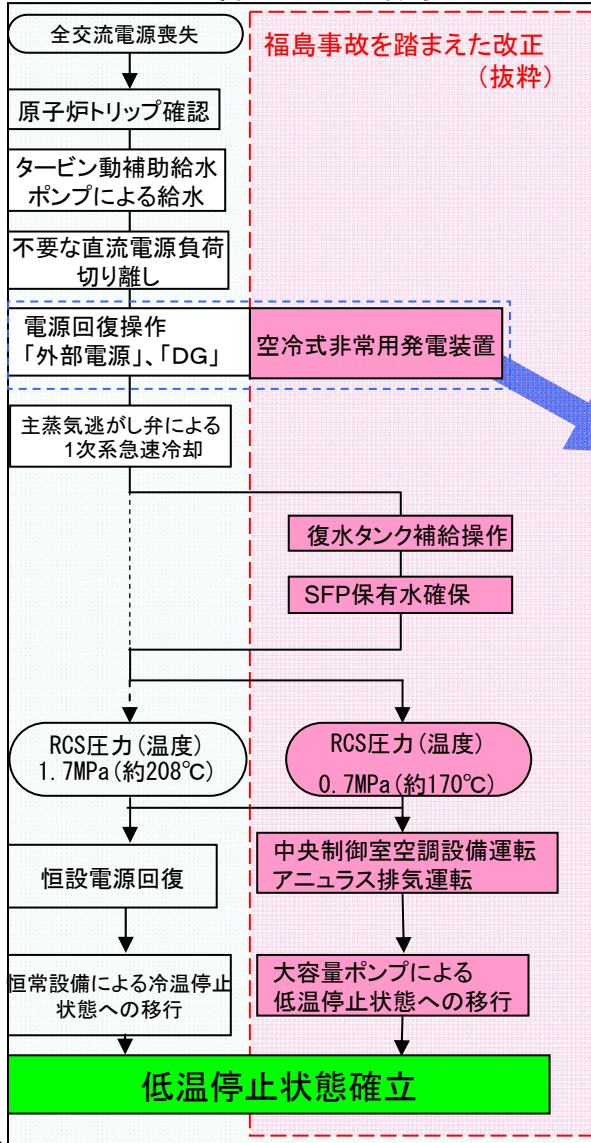


福島事故を踏まえたマニュアル整備に関する取り組み(3/4)

マニュアルの具体例

(抜粋: 空冷式非常用電源配備に伴う手順の追加)

全体フロー(概要)



事故時操作所則(第二部) 当直用

ステップ	操作または確認事項	操作または確認失敗の場合の措置
10	次のいずれかにより所内非常用母線の電源回復操作を行う。(継続操作) <(1)-(3)>	
	(1) D/Gによる電源回復	
	a. D/G 「手動起動」	現地で手動起動する。
	b. 次のしゅ断器が自動で投入されていることを確認する。↓ 4-3ABG・3BEG(4-4ABG・4BEG)	手動で投入する。
	c. 所内非常用母線が回復すれば「ステップ25」に移行する。	海水系統無電圧喪失によりD/Gへ海水が供給できない場合は発電所対策本部(発電室長または当番者)に代替冷却海水供給の準備を依頼する。*
		なお、次の操作はステップに依らず発電所対策本部主幹の対応となる。
	(a) 海水ポンプおよび原子炉補機冷却水ポンプのスイッチを「引断」とする。	
	(b) A(B) D/Gへの海水供給(1系統)のラインアップを行う。	
	ア. A(B)原子炉補機冷却水冷却器海水入口弁(SW-561A(B))を閉じる。	
	イ. A・B(C・D)空調用冷凍機海水第1入口弁(SW-567A(B))を閉じる。	
	ウ. A・B(C・D)海水ストレーナ入口弁(SW-507A・B(C・D))を閉じる。	
	エ. 使用する海水ストレーナの出口弁(SW-509A(B)(C)(D))が開いていることを確認する。	
	(注) 必要に応じて、A(B)(C)(D)海水ストレーナ出口弁(SW-509A(B)(C)(D))を開く。	
	(c) A(B) D/Gに海水が供給されていることを確認する。	
	(d) A(B) D/Gを起動する。	
	(2) 号機間電源融通による電源回復	
	号機間電源融通が可能な場合は別表-1-(1)または別表-1-(2)に従い実施する。↓(継続操作)	
	(3) 空冷式非常用発電装置による電源回復	
	a. 海水ポンプおよび原子炉補機冷却水ポンプの操作スイッチを「引断」にする。	
	b. 空冷式非常用発電装置による安全防護母線への電源供給に備え、安全防護母線メタクラ機器すべての電源を開放する。	
	c. A・B D/Gを隔離する。	
	(a) A・B D/G 「引断」	
	(b) A・B D/G燃料ハンドル 「ターニング位置」	
	d. 安全防護母線パワーセンタおよびコントロールセンタ機器すべての電源を開放する。	
	e. 空冷式非常用発電装置による安全防護母線への電源供給準備が完了していることを発電所対策本部(発電室長または当番者)に確認する。	

発電所対策本部へ支援を指示

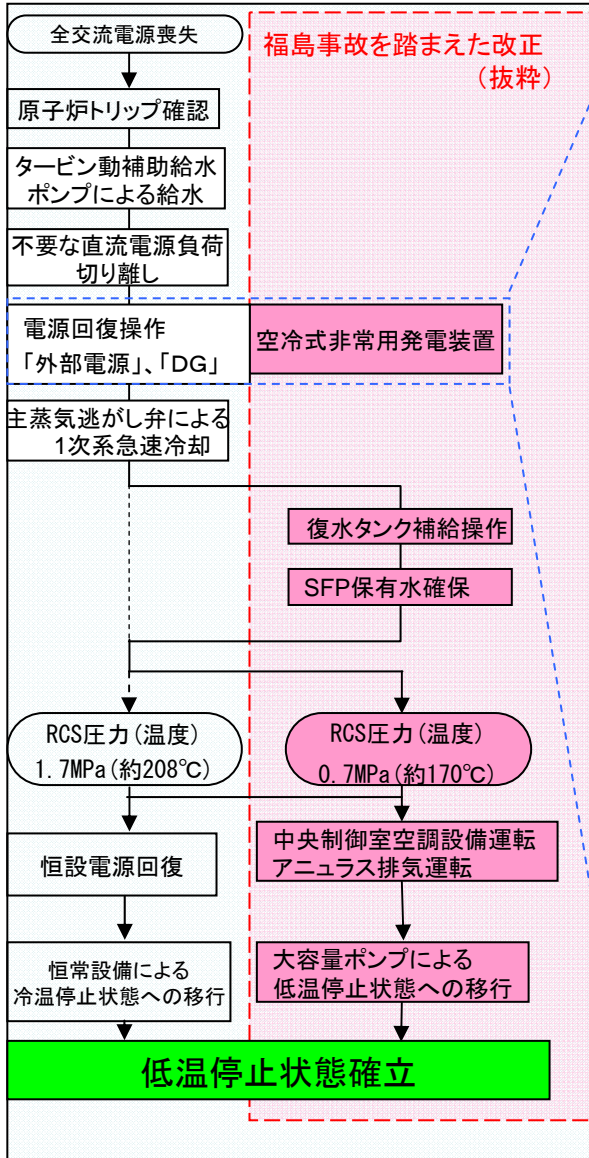
所達 発電所対策本部用

No	担当	作業要領	確認および注意事項等
大飯発電所3、4号機 空冷式非常用発電装置による電源応急復旧の指示			
1	発電所対策本部長	所内電源確保のため、空冷式非常用発電装置からの給電を電気保修課長へ指示する。	空冷式非常用発電装置、接続盤、中継・接続盤、扉等の鍵を準備する。 ・平日日勤: 電気保修課長 ・平日夜間、休日: 当番者 必要に応じて、発電所対策本部からの応援者を派遣する。
大飯発電所3、4号機 空冷式非常用発電装置からの給電			
空冷式非常用発電装置の点検 添付図-1			
1	電気保修課長	(1) 空冷式非常用発電装置起動前点検(2台)	・水漏れ・油漏れ等の確認 ・警報が発信していないこと(状態表示灯で「HEAVY FAULT」及び「CPU ERROR」が点灯していないこと) ・空冷式非常用発電装置周りのケーブル等に異常がないことを、目視により確認する。
ケーブルつなぎ込み			
2	電気保修課長	(1) メタクラ盤給電先のA空冷式非常用発電装置受電盤、B空冷式非常用発電装置受電盤が開放されていることを発電所対策本部に確認する。 (2) 接続盤にてケーブルコネクタの接続状態を確認する。	赤マーク-赤マークで接続 白マーク-白マークで接続 青マーク-青マークで接続
空冷式非常用発電装置からの給電開始			
3	電気保修課長	空冷式非常用発電装置の起動 (1) 空冷式非常用発電装置の制御盤扉を開け、キースイッチを「RESET」から「MANU」位置にし、「READ」ボタンを押す。 (2) 表示装置左上の「Ready to Start」の表示を確認し、「START」ボタンを1秒以上押し、空冷式非常用発電装置を起動する。	

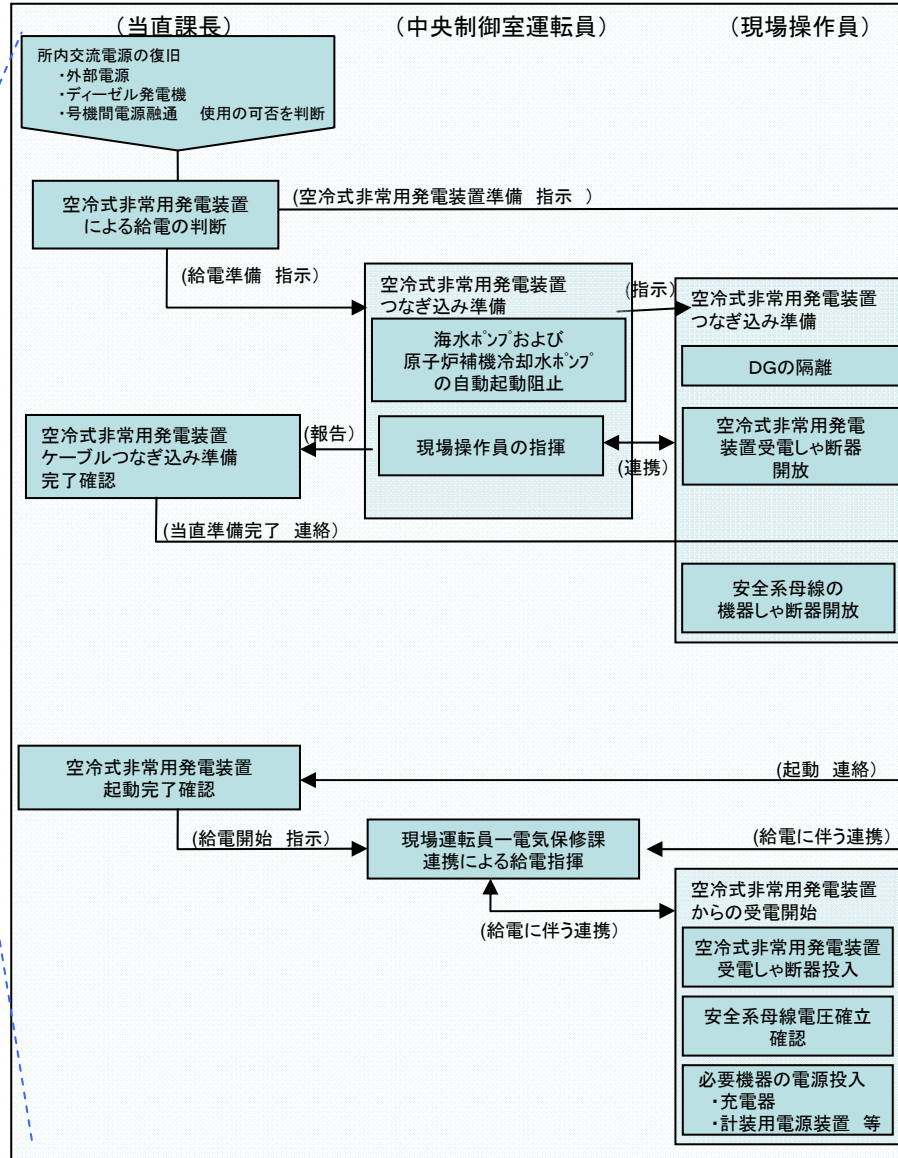
福島事故を踏まえたマニュアル整備に関する取り組み(4/4)

マニュアルの実行イメージ (例:「全交流電源喪失」空冷式非常用発電装置使用手順)

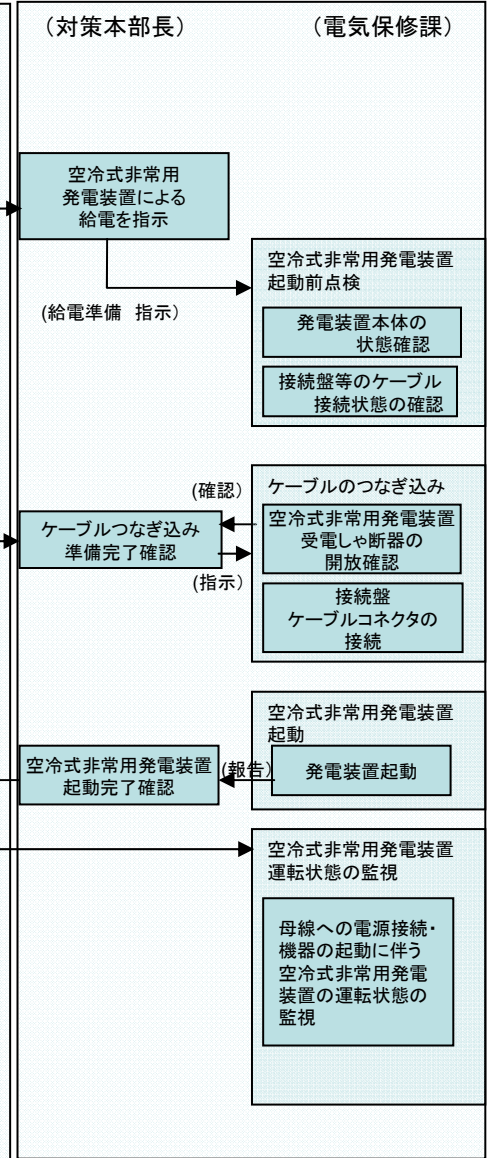
全体フロー(概要)



当直



発電所対策本部



原子力総合防災訓練の実施結果(1/2)

○御質問： 防災訓練の結果はどのようなものだったか。

1. 実施日時：平成24年3月18日(日) 13:00～16:30

2. 参加者：約350名 (大飯発電所、原子力事業本部、本店、美浜発電所、高浜発電所、支店・支社、
三菱重工(株)、三菱電機(株)、(株)原子力安全システム研究所、大飯発電所協力会社員等)

3. 対象発電所：大飯発電所

4. 訓練想定：

- ①. 休日発災を想定
- ②. 地震・津波の影響による1～4号機(全プラント)
同時全交流電源喪失

5. 重点訓練項目：

- (1) 緊急安全対策に係わる確認
- (2) 通信の強化に係わる確認
- (3) 支援体制の強化に係わる確認

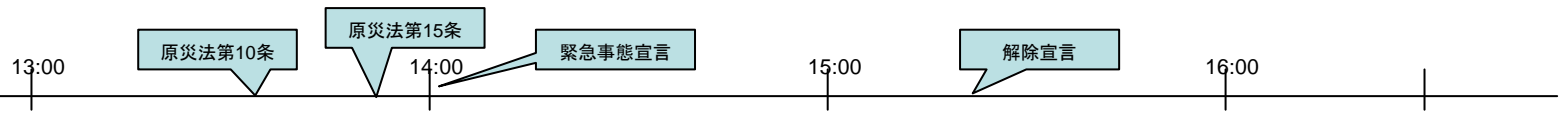
6. 主な課題

現時点の主な課題については以下のとおり。なお、今後詳細に評価し、適宜改善を実施していく。

- (1) 衛星回線の屋外アンテナの恒設・位置調整など、更なる充実を検討する。また、新規配備した衛星携帯電話の使用上の注意事項の表示などについて検討する。
- (2) 国から派遣される緊急事態対策監の対応を考慮した訓練要素を検討する。



原子力総合防災訓練の実施結果(2/2)



②災害対策要員参集訓練

大島寮から徒歩参集。その後、速やかに**対策本部の立上げ・運営**ができた。



③電源確保訓練

空冷式非常用発電装置起動の要員急行、起動、その後タンクローリーで燃料給油手順を確認した。



①発電所災害対策本部設営運営訓練

B中央制御室付近の部屋が**代替対策本部**として、**使用できる**ことを実働で確認した。

ホイールローダーでがれき(模擬)除去が実施可能であることを確認した。



④がれき除去訓練

⑤給水確保訓練

ディーゼル駆動式大容量ポンプにより原子炉冷却材システムの冷却に必要な**海水供給ラインの確保**ができた。



消防ポンプ・ホースを敷設して、蒸気発生器と使用済燃料ピットへの海水供給ラインの確保ができた。



⑥海水冷却系確保訓練



⑦通報、連絡訓練

衛星電話等を用いて、発電所から関係箇所に連絡。**衛星アンテナ位置によって電波状況が悪くなることや相手電話の機種によって電話番号が変わるなど取扱いの難しさがわかった。**

原子力事業本部で、**社長の陣頭指揮**のもと、**発電所支援が確認**できた。**今後の国の防災体制との整合**という課題が認識された。



⑧緊急被ばく医療処置訓練

⑩船舶による資機材運搬



三菱若狭原子力安全統括センター(美浜)から原子力事業本部への技術者派遣等、連携を確認することができた。



⑨本店災害対策本部運営訓練

⑪プラントメーカー支援訓練

より厳しい条件を想定した訓練の実施

○御質問:

プラントパラメータ表示システムや通信設備が使用不能な場合を想定した訓練については、訓練の中に計器の誤動作した場合に、それを認識し対応するような訓練についても考慮されているのか。また、プラントパラメータの表示から誤表示の可能性のあるケース等は整理されているのか。

○回答:

運転員については、基本動作の1つとして、1つのパラメータだけで判断をしないという教育・指導を受け、通常時の業務においてもそれを実践している。

事故時に使用するマニュアルには計器の故障等を想定してバックアップパラメータを明記し、確認することを規定している。また、シミュレータ訓練においても「計器の故障」を模擬し、多重化された計器やバックアップ手段による確認により状態を正しく判断する訓練が行われている。

指揮命令系統の明確化(1/2)

○御質問:

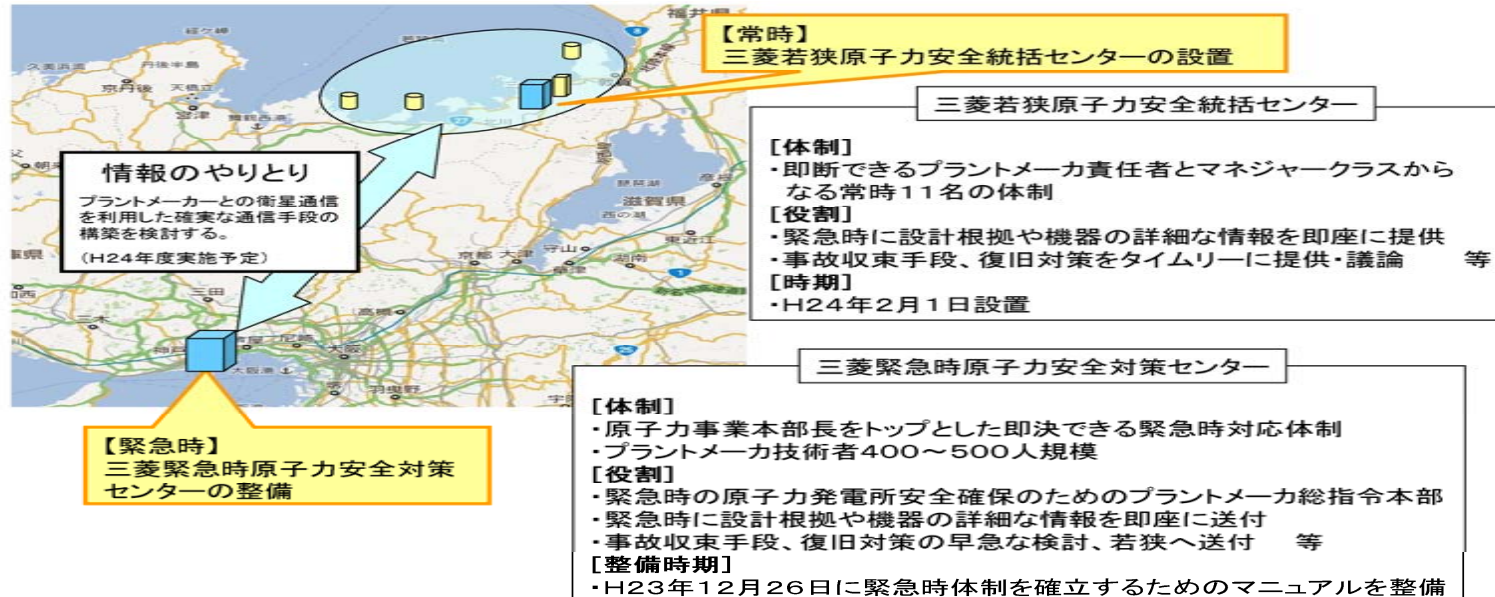
メーカーからの情報の入手に関しては、今回示した指揮命令系統の中でどのように実施するのか。

○回答:

若狭地区に常時配置されたプラントメーカー技術者が当社原子力事業本部、発電所緊急時対策本部等に参集し、対策本部からの要求に基づき、神戸のプラントメーカー本体に設置されている緊急時原子力安全対策センターと連携を図り、プラント設計等関連技術情報の提供を受ける。

発電所支援体制の強化 (プラントメーカーの支援)

○緊急時に設計根拠や機器の詳細な情報を即座に得られるよう、以下のとおり体制強化を行う。



指揮命令系統の明確化(2/2)

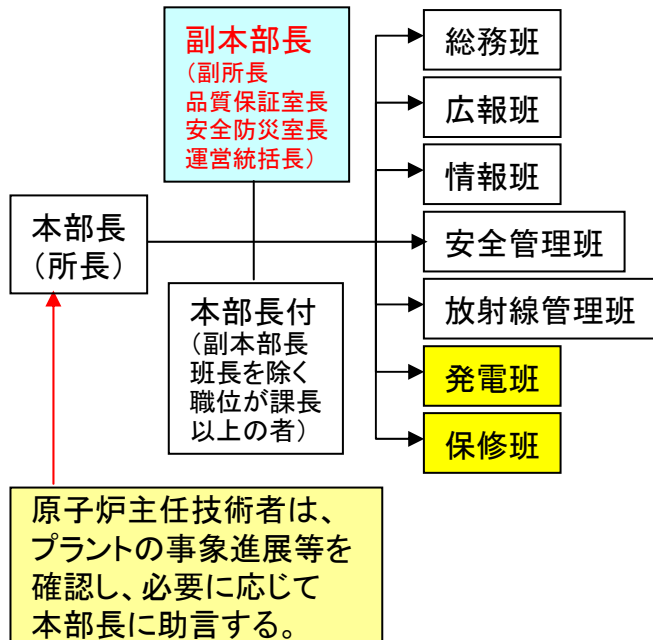
○御質問:

各ユニットの原子炉主任技術者は、法律上ではなく、指揮命令系統ラインの中では緊急時に直接的に
どういった役割を果たすように想定しているのか。

○回答:

原子力災害発生時における原子炉主任技術者の責務については、原子力災害対策特別措置法や同
施行規則等に規定したものはないが、原子炉主任技術者の有する原子炉施設に関する高い見識を活
かし、原子力防災管理者である発電所長を補佐し、必要な助言を行うことが適切と考えている。

単独機発災時での体制



複数機発災時の体制(例)

