
泊 発 電 所 3 号 炉
審査会合における指摘事項回答
(新設緊急時対策所)

平成26年10月7日
北海道電力株式会社

回答対象の指摘事項

No.	指摘事項
140902-01	・ 指揮所・待機所が分割されることにより情報収集や各種活動に制約が生じないよう、人の動きや指揮所・待機所の運用を踏まえ、居住性や資機材の充足性について説明すること。
140902-02	・ 重大事故対策での重要な判断パラメータが緊急時対策所で確認できることについて説明すること。
140902-03	・ 代替電源設備のタイラインを設置する等、代替電源の多様性・多重性確保の可能性について検討すること。

1. 指摘事項

指揮所・待機所が分割されることにより情報収集や各種活動に制約が生じないよう、人の動きや指揮所・待機所の運用を踏まえ、居住性や資機材の充足性について説明すること。

2. 回答（概要）

新設緊急時対策所は、指揮所・待機所に分割されるため、情報収集や各種活動に制約が生じることが懸念されるが、指揮所・待機所への適切な要員配置、各機能班の作業内容の手順書による明確化、指揮所・待機所間の連絡のための十分な通信連絡設備の配備により、災害対応における情報収集や各種活動において指揮所・待機所間を往来する必要はなく、制約が生じることはない。

居住性については、指揮所・待機所間を往来する必要はないことから追加となる被ばく経路はなく、被ばく線量は前回示した評価と変わりはない。

資機材（放射線防護具類）の充足性については、往来を必要としないことから現計画通りの数量で十分である。

以上のことから、各種活動に伴う人の動き、指揮所及び待機所の運用を考慮しても、指揮所・待機所に分割していることにより情報収集や各種活動への制約が生じることはなく、居住性や資機材の充足性を確保している。

3. 回答（詳細）

(1) 分割型の利点及び要員配置の考え方

- 新設緊急時対策所で採用した分割型は、一体型と比べ、指揮所には主に指揮に係る要員（班長・副班長）が滞在することで、指揮機能に専念・集中できる環境が実現可能である。一方で待機所は、厳しい現場環境で活動してきた要員の安全と休息を確保する場所となり、再出動時に向け英気を養える環境を実現できることが利点である。
- 分割型では、緊急時対策所としての機能が損なわれることがないように、下表に示すように各要員の役割に応じて、指揮所・待機所に適切に要員を配置することとしている。

要員	指揮所配置	待機所配置	要員配置の考え方
事務局員	事務局長・幹事 事務局員(2)	事務局員 (給油担当:6) (消防担当:8)	給油担当は、手順書に基づく活動であり、指揮所との詳細な打合せ等なく、指示・命令により現場活動可能。 消防担当も、火災発生時の緊急対応で手順書に基づく活動であり、指揮所との詳細な打合せ等なく、指示・命令により現場活動可能。 ブーム通過後の給油再開時及び消火活動再開時の放管上の注意事項は、待機所放管班員から周知可能である。
放管班	班長、副班長、 班員(2)	班員(8)	指揮所には、フェンゾングエリア対応、環境モニタリング監視等のための要員として班員2名を配置し、待機所には、フェンゾングエリア対応等のための要員として2名の班員及び現場サーベイ等の現場要員として6名の班員を配置している。このように、指揮所・待機所の業務に合せて予め分散配置しているため、待機所の班員は、指揮所との詳細な打合せ等なく、指示・命令により現場活動可能。
運転班	班長、副班長、 班員(2+2)	班員(4+3)	当直員は、中央制御室滞在が基本であるが、中央制御室を退避せざるを得ない場合には、3号炉2名、1,2号炉2名(燃料はSFP保管状態の前提)が指揮所でデータ表示端末確認等の運転班業務を行う。残りの要員は待機所で待機し、中央制御室への移動指示により対応することから、指揮所との打合せ等は特段不要。
電気工作班	班長、副班長	班員(4)	待機所の班員は、給電・給水業務が主体で、手順書に基づく活動であり、指揮所との詳細な打合せ等なく、指示・命令により現場活動可能。ブーム通過後の作業再開時の放管上の注意事項は、待機所放管班員から周知可能である。
機械工作班	班長、副班長	班員(3+9)	
土木建築 工作班	班長、副班長	班員(2)	待機所の班員は、瓦礫撤去業務が主体で、手順書に基づく活動であり、指揮所との詳細な打合せ等なく、指示・命令により現場活動可能。ブーム通過後の作業再開時の放管上の注意事項は、待機所放管班員から周知可能である。

(2) 各機能班員の動き

- 各機能班の各種活動においては、指揮命令系統が明確となっており、また、作業内容は手順書等に整理されて明確となっていることから、対策本部からの指揮命令に対し、現場活動を行う待機所の各機能班員は、指揮所へ行き来することなく、円滑な活動が可能である。
- 事務局員・放管班員・運転班員は指揮所と待機所の両方に滞在するが、指揮所と待機所の作業内容に応じてそれぞれで活動することとしていることから、指揮所・待機所間を往来することなく、円滑な活動が可能である。

機能班	主な災害対策活動	場所	対策活動概要図
事務局	・本部運営 ・通信連絡 ・給油作業 ・消火活動 ・データ表示端末確認	指揮所	事務局長, 幹事 → 事務局員 (本部:2) ・FAX作成, 送信指示, 給油作業指示 ・消火活動指示
		待機所	事務局員 (給油:6) 事務局員 (消防:8) ・給油作業指示 現場へ移動 現場へ移動
		現場	・緊急時対策所用発電機への給油実施 ・各送水ポンプ車, 可搬型代替電源車等への給油実施 ・火災発生現場での消火活動実施
放管班	・チェンジングエリア対応 ・環境モニタリング監視 ・現場のサーベイ ・個人線量管理 ・指揮所, 待機所内放射線管理 ・データ表示端末確認	指揮所	放管班長, 副班長 → 放管班員 (モニタリング監視, チェンジングエリア:2) ・モニタリング監視指示, チェンジングエリア対応等指示 ・現場のサーベイ等指示
		待機所	放管班員 (チェンジングエリア:2) 放管班員 (現場:6) ・チェンジングエリア対応等指示 現場へ移動
		現場	・現場でのサーベイ, 可搬型モニタリング設備稼働状況確認等実施
技術班	・事故進展予測 ・事故拡大防止対策検討 ・データ表示端末確認	指揮所	技術班長, 副班長 → 技術班員 (2) ・事故進展予測指示, 事故拡大防止対策検討指示

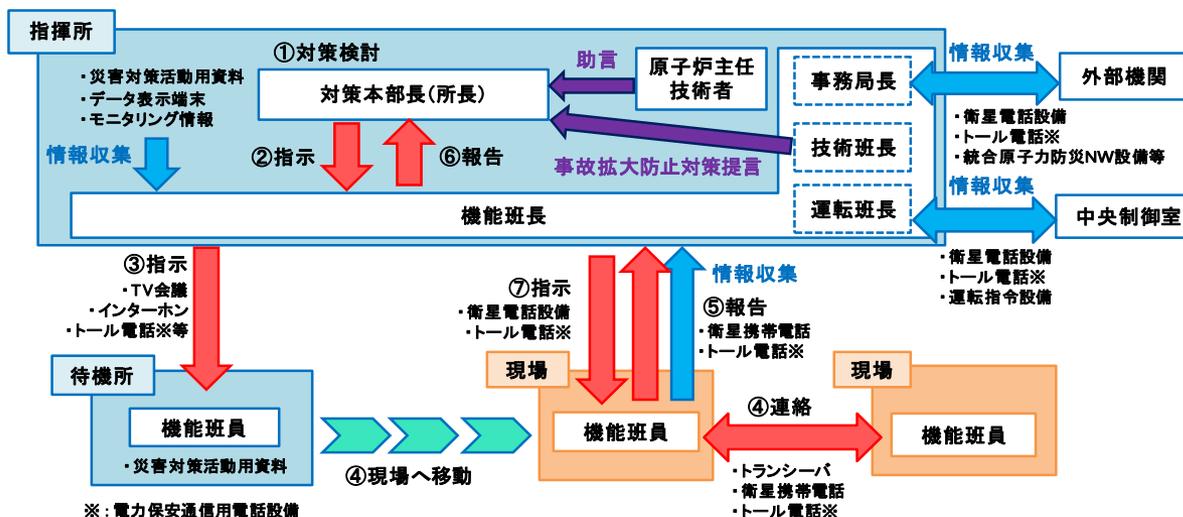
●●●●▶ : 通信連絡設備により指示
 ●●●▶ : 直接指示
 ▶▶▶▶ : 現場へ移動

機能班	主な災害対策活動	場所	対策活動概要図	
運転班	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機, 代替非常発電機の起動, 監視 ・中央制御室からのプラント状況報告 ・事故拡大防止必要な運転上の措置 ・データ表示端末確認 	指揮所		中央制御室から退避
		待機所		中央制御室から退避
		現場		
電気工作班	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型代替電源車の起動, 監視 ・電気設備の状況把握 ・データ表示端末確認 	指揮所		参集
		待機所		参集
		現場		
機械工作班	<ul style="list-style-type: none"> ・送水ポンプ車, 放水砲の起動, 監視 ・機械設備の状況把握 ・データ表示端末確認 	指揮所		参集
		待機所		参集
		現場		
土木建築工作班	<ul style="list-style-type: none"> ・構内道路状況の把握, 瓦礫撤去等 	指揮所		参集
		待機所		参集
		現場		
業務支援班	<ul style="list-style-type: none"> ・交代要員, 資機材調達等の調整 ・住民避難状況の把握等 	指揮所		参集
		外部		

- - - - - : 通信連絡設備により指示
 - - - - - : 直接指示
 - - - - - : 現場へ移動
 - - - - - : 通信連絡設備により外部へ連絡

(3) 指揮所及び待機所の運用について

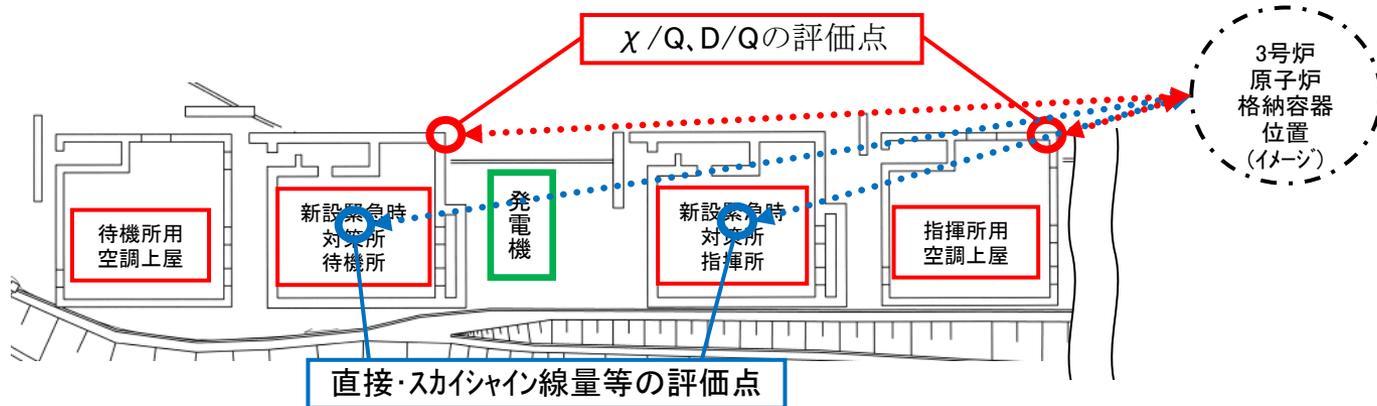
- 新設緊急時対策所は、対策要員の十分なスペースを確保するとともに、指揮スペースとの輻輳を避けるため、指揮所とは別の建屋として待機所を設置しているが、指揮所には各種災害対応活動にあたっての情報収集、対策検討、指揮・命令に必要な要員をプルーム通過中の一時退避の際を含めて集中配置することとし、待機所は給電・給水などを手順書に基づき現場作業を実施する機能班員および消防活動のような現場における緊急時対応要員の一時的な待機、休憩場所としている。
- 上記のように、指揮所・待機所間において詳細な打合せ等が不要となるようそれぞれに適切に要員を配置するとともに、各機能班の作業内容は手順書にて明確にしていること、指揮所・待機所間の連絡手段としてインターホン、トール電話、運転指令設備に加えテレビ会議システムの通信連絡設備を備え、不測の事態にも十分に対応が可能であることから、災害対応における情報収集や各種活動にあたって指揮所・待機所間を往来することなく、円滑な活動が可能である。
- 休憩や仮眠についてもそれぞれの建屋で取ることとしており、指揮所・待機所間でこのための往来はない。
- 各種活動に伴う人の動き、指揮所及び待機所の運用を考慮しても、指揮所・待機所が分割されることにより災害対応における情報収集や各種活動への制約が生じることはない。
- 資機材（放射線防護具類）の充足性については、指揮所・待機所間の往来を必要としないことから、現計画通りの数量で十分である。
- 指揮所・待機所の運用については、今後の訓練結果等を踏まえ、より適切なものとなるよう改善を図っていく所存である。



情報伝達の流れと通信連絡手段

(4) 居住性評価について

- 新設緊急時対策所は機能上、指揮所、待機所、空調上屋及び発電機から構成されるが、居住性評価は対策要員を収容する指揮所及び待機所が対象となる。
- 指揮所と待機所を比較すると、遮蔽性能及び空調機能は同等であるが、指揮所の方が3号炉に近い位置に施設されており、指揮所での線量が待機所よりも大きくなることから、居住性評価は指揮所で代表させることができる。
- 各機能班員の動きを考慮しても、指揮所・待機所間を往来する必要はなく、追加となる被ばく経路はないことから、実効線量は約13mSvとなる。



被ばく経路		実効線量 (mSv)		
		外部	内部	合計
室内作業時	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による新設緊急時対策所内での被ばく	約 1.3×10^{-3}	—	約 1.3×10^{-3}
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による新設緊急時対策所内での被ばく	約 7.3×10^{-2}	—	約 7.3×10^{-2}
	③外気から新設緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく	約 5.4×10^{-3}	約 7.7×10^0	約 7.7×10^0
	④大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による新設緊急時対策所内での被ばく	約 4.3×10^0	—	約 4.3×10^0
合計 (①+②+③+④)		約 4.4×10^0	約 7.7×10^0	約13(注)

(注)切り上げ値。注記なき値は四捨五入。

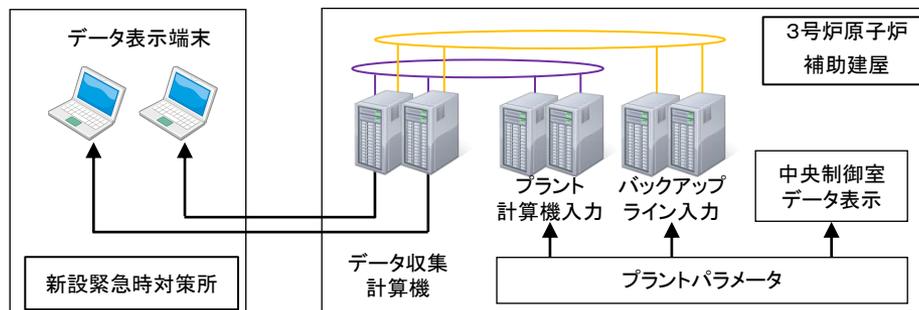
1. 指摘事項

重大事故対策での重要な判断パラメータが緊急時対策所で確認できることについて説明すること。

2. 回答

- ・ 緊急時対策所では、中央制御室の運転員を介さずにプラントの事故状態を正確にかつ速やかに把握できることが求められており（設置許可基準第61条、技術基準第46,76条）、従来から、緊急時対策所にはデータ表示端末を設置し、中央制御室で監視可能な安全系及び常用系のプラントパラメータの大半を表示できるようにしている。
 - ・ 平成26年9月2日の審査会合においては、実際に表示できるパラメータのうち「安全機能を有する計測制御装置の設計指針」（JEAG4611）を参考に、「炉心反応度の状態」などの確認に必要なパラメータを記載し、従来のプラント計算機を介した耐震性のない伝送ラインに加え、プラント計算機を介さず耐震性を有する伝送ラインで取り込みを行っているパラメータ（バックアップ対象パラメータ）についてもご説明したが、重大事故等の有効性評価成立性確認において中央制御室で確認するパラメータの反映が十分にできていなかった。
 - ・ 今回、緊急時対策所において事故状態の把握に必要なパラメータについては、9月2日の審査会合にて記載したパラメータに加えて、重大事故等の有効性評価成立性確認において中央制御室で必要となるパラメータ等を含めてあらためて整理を行い、これらが緊急時対策所で監視可能であることを確認した。
 - ・ 今回抽出したパラメータは表のとおりであり、これまで緊急時対策所で確認可能としていたパラメータに加え、新規基準対応にて新たに中央制御室で確認可能とした格納容器内水素濃度、代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量等（黄色網掛け部）についても、緊急時対策所で確認可能とした。
- また、重大事故等の対処に必要なパラメータの追加については、今後仕様等が固まり次第、緊急時対策所のデータ表示端末で確認できるパラメータとしての追加についても検討していく。

システム構成図



緊急時対策所のデータ表示端末で確認できる主なパラメータ(1/3)

目的	対象パラメータ	データ収集 計算機入力	バックアップ ライン入力
炉心反応度の状態確認	中性子束	中性子源領域中性子束	○ ○
		中間領域中性子束	○ ○
		出力領域中性子束	○ ○
ほう酸タンク水位	ほう酸タンク水位	○ ○	
炉心冷却の状態確認	加圧器水位	加圧器水位	○ ○
	1次冷却材圧力	1次冷却材圧力	○ ○
	1次冷却材高温側温度(広域)	Aループ1次冷却材高温側温度(広域)	○ ○
		Bループ1次冷却材高温側温度(広域)	○ ○
		Cループ1次冷却材高温側温度(広域)	○ ○
	1次冷却材低温側温度(広域)	Aループ1次冷却材低温側温度(広域)	○ ○
		Bループ1次冷却材低温側温度(広域)	○ ○
		Cループ1次冷却材低温側温度(広域)	○ ○
	主蒸気ライン圧力	A-主蒸気ライン圧力	○ ○
		B-主蒸気ライン圧力	○ ○
		C-主蒸気ライン圧力	○ ○
高圧注入流量	A-高圧注入ポンプ出口流量	○ ○	
	B-高圧注入ポンプ出口流量	○ ○	
余熱除去流量	余熱除去Aライン流量	○ ○	
	余熱除去Bライン流量	○ ○	

目的	対象パラメータ	データ収集 計算機入力	バックアップ ライン入力
炉心冷却の状態確認	燃料取替用水ピット水位	燃料取替用水ピット水位	○ ○
	蒸気発生器水位(広域)	A-蒸気発生器水位(広域)	○ ○
		B-蒸気発生器水位(広域)	○ ○
		C-蒸気発生器水位(広域)	○ ○
	蒸気発生器水位(狭域)	A-蒸気発生器水位(狭域)	○ ○
		B-蒸気発生器水位(狭域)	○ ○
		C-蒸気発生器水位(狭域)	○ ○
	補助給水ライン流量	A-補助給水ライン流量	○ ○
		B-補助給水ライン流量	○ ○
		C-補助給水ライン流量	○ ○
	補助給水ピット水位	補助給水ピット水位	○ ○
	電源の状態(ディーゼル発電機受電遮断器の運転状態)	A-ディーゼル発電機受電遮断器	○ ○
		B-ディーゼル発電機受電遮断器	○ ○
	所内母線電圧(非常用)	A-非常用母線電圧	○ ○
B-非常用母線電圧		○ ○	
1次冷却材サブクール度	1次冷却材サブクール度	○ ○	

緊急時対策所のデータ表示端末で確認できる主なパラメータ(2/3)

目的	対象パラメータ	データ収集 計算機入力	バックアップ ライン入力	
燃料の 状態 確認	1次冷却材圧力	1次冷却材圧力	○	○
	炉心出口温度	炉内T/C温度（最高値）	○	○
		炉内T/C温度（平均値）	○	○
	1次冷却材高温 側温度（広域）	Aループ1次冷却材 高温側温度（広域）	○	○
		Bループ1次冷却材 高温側温度（広域）	○	○
		Cループ1次冷却材 高温側温度（広域）	○	○
	1次冷却材低温 側温度（広域）	Aループ1次冷却材 低温側温度（広域）	○	○
		Bループ1次冷却材 低温側温度（広域）	○	○
		Cループ1次冷却材 低温側温度（広域）	○	○
	格納容器高レンジ エリアモニタの指示	格納容器高レンジエリア モニタ（高レンジ）	○	○
		格納容器高レンジエリア モニタ（低レンジ）	○	○
	格納容器の 状態 確認	格納容器圧力	格納容器圧力	○
格納容器圧力（AM用）			○	○
格納容器内温度		格納容器内温度	○	○
格納容器内 水素濃度		格納容器内水素濃度	○	○
格納容器再循環 サンプル水位		格納容器再循環サンプル 水位（広域）	○	○
	格納容器再循環サンプル 水位（狭域）	○	○	

目的	対象パラメータ	データ収集 計算機入力	バックアップ ライン入力	
格納容器の 状態 確認	格納容器スプレ イ流量	A-格納容器スプレ イ冷却 器出口流量	○	○
		B-格納容器スプレ イ冷却 器出口流量	○	○
		代替格納容器スプレ イ ポンプ出口積算流量	○	○
	格納容器高レン ジ エリアモニタの指示	B格納容器スプレ イ 冷却器出口積算流量	○	○
		格納容器高レン ジ エリアモニタ（高レン ジ）	○	○
		格納容器高レン ジ エリアモニタ（低レン ジ）	○	○
放射能 隔離の 状態 確認	排気筒ガス モニタの指示	排気筒ガスモニタ	○	○
		排気筒高レン ジ ガスモニタ（高レン ジ）	○	○
	原子炉格納容器 隔離の状態	排気筒高レン ジ ガスモニタ（低レン ジ）	○	○
		格納容器隔離A作動	○	○

緊急時対策所のデータ表示端末で確認できる主なパラメータ(3/3)

目的	対象パラメータ	データ収集 計算機入力	バックアップ ライン入力	
ECCSの状態等	ECCSの状態（高圧注入系）	A-高圧注入ポンプ	○	○
		B-高圧注入ポンプ	○	○
	ECCSの状態（低圧注入系）	A-余熱除去ポンプ	○	○
		B-余熱除去ポンプ	○	○
	スプレイポンプの状態	A-格納容器スプレッドポンプ	○	○
		B-格納容器スプレッドポンプ	○	○
	ECCSの状態	安全注入動作	○	○
	原子炉補機冷却水サージタンク水位	原子炉補機冷却水サージタンク水位	○	○
	充てんライン流量	充てんライン流量	○	○
原子炉水位	原子炉容器水位	○	○	
使用済燃料ピットの状態確認	使用済燃料ピット水位	使用済燃料ピット水位 (AM用)	○	○
	使用済燃料ピット温度	使用済燃料ピット温度 (AM用)	○	○
	使用済燃料ピット周辺の放射線量	使用済燃料ピットエリアモニタ	○	○
		使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ	○	○

※1：「環境の状態確認」のパラメータはプラント共通設備のパラメータであり、号機毎に設置しているプラント計算機への入力を行わず、直接データ収集計算機へデータ入力している。

なお、「環境の状態確認」のパラメータについては、可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測設備からの無線伝送により緊急時対策所にて確認可能である。

※2：表中の黄色網掛け部のパラメータは、新規規制基準対応で設置し、緊急時対策所でも確認可能とするパラメータである。

目的	対象パラメータ	データ収集 計算機入力	バックアップ ライン入力		
環境の状態確認	モニタリングポスト及びモニタリングステーションの指示	モニタリングステーション空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト1空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト2空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト3空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト4空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト5空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト6空気吸収線量率	○	—※1	
		モニタリングポスト7空気吸収線量率	○	—※1	
		気象情報	風向	○	—※1
			風速	○	—※1
			大気安定度	○	—※1
		給水流量	A-主給水ライン流量	○	—
			B-主給水ライン流量	○	—
			C-主給水ライン流量	○	—
その他	原子炉トリップの状態	全制御棒全挿入	○	—	
	S/G細管漏えい監視	復水器排気ガスモニタ	○	—	
		蒸気発生器ブローダウン水モニタ	○	—	
格納容器ガスモニタの指示	格納容器ガスモニタ	○	—		
放水口の放射線	放水口モニタ	○	—		

1. 指摘事項

代替電源設備のタイラインを設置する等、代替電源の多様性・多重性確保の可能性について検討すること。

2. 回答

現在、指揮所用・待機所用としてそれぞれ2台、計4台の代替電源設備を配備しているが、指揮所・待機所間の各電源設備にタイラインは設置していない。

このため、代替電源の更なる多重性確保の観点から、指揮所・待機所間の代替電源設備の融通について検討を実施した。

その結果、指揮所用（もしくは待機所用）の2台の発電機が使用不能となり、待機所用（もしくは指揮所用）2台の発電機が使用可能な場合は、使用不能な発電機のケーブルを取り外して仮設ケーブルで延長し、使用可能な発電機のケーブルと付け替えることで電源供給が可能となる。作業には、作業員2名程度が、約10分程度で実施可能。

今後、具体的な手順を作成するとともに、教育訓練を実施していくこととする。

《対応手順概要》

- ① A (Bでも可) 指揮所用発電機とケーブルの接続を取り外す。
- ② B待機所用発電機とケーブルの接続を取り外す。
- ③ A (B) 指揮所用ケーブルと仮設ケーブルを接続する。
- ④ 仮設ケーブルのもう一端をB待機所用発電機と接続する。
- ⑤ B待機所用発電機を起動し、指揮所に給電する。

