

# 資料 1 - 1

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	SAT100 r. 4. 6
提出年月日	令和5年3月22日

## 泊発電所 3 号炉

「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の  
重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を  
実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」  
に係る適合状況説明資料

### 1.0 重大事故等対策における共通事項

令和 5 年 3 月  
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

## 泊発電所3号炉

本来の用途以外の用途として使用する  
重大事故等に対処するための設備に係る  
切替えの容易性について

< 目次 >

1.	切替えの容易性について .....	1.0.1-1
2.	重大事故等対処設備の切替え操作について .....	1.0.1-1
表 1	切替えの容易性に係る対象設備の選定 .....	1.0.1-2
表 2	本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために 切替え操作を必要とする重大事故等対処設備.....	1.0.1-9
表 3	重大事故等対処設備の切替え操作について .....	1.0.1-9
別紙 1	重大事故等に対処するために、 本来の用途以外の用途として使用する 設備・系統の対応手順.....	1.0.1-別紙 1-1

## 1. 切替えの容易性について

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備については、通常時に使用する系統から弁操作により速やかに重大事故等時に対処する系統に切り替えるために必要な手順を運転員が使用する「運転要領」、発電所対策本部が使用する「重大事故等および大規模損壊対応要領」に整備する。

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために切替え操作を必要とする重大事故等対処設備について、1.1から1.19までの技術的能力の対応手順から、以下の条件を満たすものを表1により選定する。

- ① 重大事故等対処設備を用いる手順
- ② 当該重大事故等対処設備が、設計基準対象施設としての機能(本来の機能)を有する。
- ③ 当該重大事故等対処設備が、設計基準対象施設として使用する場合は異なる用途として、重大事故等に対処するために使用する。
- ④ 重大事故等時に切替え操作を必要とする。

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備としては、B-格納容器スプレイポンプ、補助給水ピット、B-充てんポンプ(自己冷却)、C、D-格納容器再循環ユニット及びディーゼル発電機燃料油移送ポンプがあり、表2に本来の用途、本来の用途以外の用途等を示す。

また、表3に重大事故等対処設備の切替え操作について示す。

## 2. 重大事故等対処設備の切替え操作について

通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために、弁操作により切替えできるようにしている。

また、通常時に使用する系統から弁操作により速やかに切り替えるため、当該操作等を明確にした手順を整備するとともに、当該操作に係る訓練を継続的に実施することにより速やかに切替えできるよう技能の維持・向上を図る。

表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (1/7)

No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DB施設としての 機能(注2)	DB施設と異なる 手順(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替え方法	
11	緊急停止発動時に発電用原子炉を 未燃界にするための手順等	手動による原子炉緊急停止	○	○	×	-	×			
		原子炉出力抑制(自動)	○	○	×	-	×			
		原子炉出力抑制(手動)	○	○	×	-	×	×		
		注水注入	○	○	×	-	×	×		
		1次冷却系のフュードアンドブリードによる発電用原子炉の冷却	○	○	×	-	×	×		
		電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
		SQ直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
		代替格納ピットを水源とした可搬型大送水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
		原水槽を水源とした可搬型大送水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
		タービンバイパス弁による蒸気放出	○	○	○	○	○	○	×	
12	原子炉冷却材任力カバワダリ 時に発電用原子炉を許可するため の手順等	現場手動操作によるタービン動補給水ポンプの起動	○	○	○	-	○	×		
		現場手動操作による主蒸気流がし弁の開操作	○	○	○	-	○	×		
		代替交流電源設備による電動補助給水ポンプへの給電	○	○	○	-	○	×		
		主蒸気流がし弁操作用可搬型空圧ポンプによる主蒸気流がし弁の機能回復	×	×	×	×	×	×		
		可搬型大送水ポンプ車を用いたA-1制御用空圧ポンプによる主蒸気流がし弁の機能回復	○	○	○	○	○	○	×	
		監視及び制御	○	○	○	○	○	○	×	
		電動補助給水ポンプ又はタービン動補給水ポンプによる蒸気発生器への注水(設計基準区域)	○	○	○	○	○	○	×	
		主蒸気流がし弁による蒸気放出(設計基準区域)	○	○	○	○	○	○	×	
		1次冷却系のフュードアンドブリードによる原子炉冷却材任力カバワダリの減圧	○	○	○	○	○	○	×	
		電動補助給水ポンプ又はタービン動補給水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
		電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
SQ直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×				
海水を用いた可搬型大型送水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×				
代替格納ピットを水源とした可搬型大送水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×				
原水槽を水源とした可搬型大送水ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×				
主蒸気流がし弁による蒸気放出	○	○	○	○	○	○	×			
タービンバイパス弁による蒸気放出	○	○	○	○	○	○	×			
13	原子炉冷却材任力カバワダリを減 圧するための手順等	加圧器補助スプレイ弁による原子炉冷却材任力カバワダリの減圧	×	×	×	-	×			
		現場手動操作によるタービン動補給水ポンプの機能回復	○	○	○	-	○	×		
		代替非常用発電機による電動補助給水ポンプの機能回復	○	○	○	-	○	×		
		現場手動操作による主蒸気流がし弁の機能回復	○	○	○	-	○	×		
		主蒸気流がし弁操作用バケットによる加圧器流がし弁の機能回復	○	○	○	-	○	×		
		加圧器流がし弁操作用可搬型空圧ポンプによる主蒸気流がし弁の機能回復	○	○	○	-	○	×		
		加圧器流がし弁操作用可搬型空圧ポンプによる加圧器流がし弁の開操作	○	○	○	-	○	×		
		加圧器流がし弁操作用可搬型空圧ポンプによる加圧器流がし弁の機能回復	○	○	○	-	○	×		
		加圧器流がし弁操作用可搬型空圧ポンプによる加圧器流がし弁の機能回復	○	○	○	-	○	×		
		可搬型大送水ポンプ車を用いたA-1制御用空圧ポンプによる主蒸気流がし弁の機能回復	×	×	×	×	×	×		
		可搬型大送水ポンプ車を用いたA-1制御用空圧ポンプによる蒸気発生器への注水	×	×	×	×	×	×		
炉心閉鎖時における高圧容器熱放出/格納容器熱放出による蒸気発生器への注水(設計基準区域)	○	○	○	○	○	○	×			
蒸気発生器伝熱管破断発生時減圧継輪の対応手順	○	○	○	○	○	○	×			
インターフェイスAIDCA発生時の対応手順	○	○	○	○	○	○	×			
電動補助給水ポンプ又はタービン動補給水ポンプによる蒸気発生器への注水(設計基準区域)	○	○	○	○	○	○	×			
主蒸気流がし弁による蒸気放出(設計基準区域)	○	○	○	○	○	○	×			
加圧器流がし弁による原子炉冷却材任力カバワダリの減圧(設計基準区域)	○	○	○	○	○	○	×			

注1 ○: 重大事故等に対処設備を用いる手順, ×: 多様性拡張設備等を用いる手順, -: 設備等を用いない手順  
 注2 ○: 設計基準対象施設としての機能を有するもの, ×: 設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○: 設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの, ×: 設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○: 重大事故等時に切替え操作を要するもの, ×: 重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △: 設計基準対象施設としての機能を有しないものであつて、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)

表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (2/7)

No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DB施設としての 機能(注2)	DB施設と異なる 用途(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替え方法	
1.4	原子炉冷却材圧力バタンタリ成 時に発電用原子炉を冷却するため の手順等	充てんポンプによる炉心注水	○	○	x	-	x			
		B-格納容器スプレイトン (RRRS-CSS連続ライン使用)による代替炉心注水	○	○	○	○	○	○	B-格納容器スプレイトン	井
		代替格納容器スプレイトンによる代替炉心注水	○	○	○	○	○	○	補助給水ピット	井
		電動駆動冷却水ポンプ又はタービン駆動冷却水ポンプによる代替炉心注水	x	x	-	-	△	x		
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水	x	x	-	-	-	x		
		排水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水	x	x	-	-	-	x		
		高圧注入ポンプによる高圧再循環運転	○	○	○	○	-	x		
		B-格納容器スプレイトン (RRRS-CSS連続ライン使用)による代替再循環運転	○	○	○	○	○	○	B-格納容器スプレイトン	井
		格納容器再循環 サンプスクリュー閉鎖の前後が見られた場合の手順	○	○	○	○	○	○	B-格納容器スプレイトン 補助給水ピット	井
		B-格納容器スプレイトン (自己冷却)による高圧代替炉心注水	x	x	-	-	-	x		
		高圧注入ポンプ (海水冷却)による高圧代替再循環運転	○	○	○	○	-	x		
		格納容器隔離弁の閉止	-	-	-	-	-	-		
		格納容器が原子炉管線に存在する場合の冷却手順等	○	○	○	○	○	○		
		電動補助給水ポンプ又はタービン補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x		
電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
SD直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
排水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
主蒸気発生器による蒸気発生	○	○	○	○	-	x				
タービンバイパス弁による蒸気発生	x	x	-	-	-	x				
蒸気発生器冷却用のウォーターポンドリード	x	x	-	-	-	x				
主蒸気発生器 (現場手動操作)による蒸気発生	○	○	○	○	-	x				
高圧注入ポンプによる炉心注水	○	○	○	○	-	x				
燃料冷却器取水ピットからの重力注水による代替炉心注水	x	x	-	-	-	x				
原子炉格納容器内の作業員を退避させる手順等	-	-	-	-	-	-				
電動補助給水ポンプ又はタービン補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	○	○	○	○	-	x				
電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
SD直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
排水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水	x	x	-	-	-	x				
所内用蒸気発生器による主蒸気発生がし弁の機能回復	x	x	-	-	-	x				
タービンバイパス弁による蒸気発生	x	x	-	-	-	x				
主蒸気発生がし弁 (現場手動操作)による主蒸気発生がし弁の機能回復	○	○	○	○	-	x				
主蒸気発生がし弁操作用可搬型蒸気発生がし弁による主蒸気発生がし弁の機能回復	x	x	-	-	-	x				
可搬型大型送水ポンプ車を用いたA-制御用蒸気発生器 (海水冷却)による蒸気発生がし弁の機能回復	x	x	-	-	-	x				
蒸気発生器冷却用のウォーターポンドリード	○	○	○	○	-	x				
可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○	○	○	-	x				
可搬型大型送水ポンプ車によるA-高圧注入ポンプ (海水冷却)への補給冷却水 (海水) 過水	○	○	○	○	x	x				
可搬型大型送水ポンプ車によるA-制御用蒸気発生器 (海水冷却)への補給冷却水 (海水) 過水	x	x	-	-	-	x				
補給冷却水 (可搬型大型送水ポンプ車による冷却ポンプ)を用いた代替炉心冷却	x	x	-	-	-	x				

注1 ○: 重大事故等対象施設を用いる手順, x: 多様性拡張設備等を用いる手順, -: 設備等を用いない手順  
 注2 ○: 設計基準対象施設としての機能を有するもの, x: 設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○: 設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの, x: 設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○: 重大事故等時に切替え操作を要するもの, x: 重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △: 設計基準対象施設としての機能を有しないものであって、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)

表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (3/7)

No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DB施設としての 機能(注2)	DB施設と異なる 用途(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替方法	
1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	C、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○	x	—	x			
		代替格納容器スプレイトポンプによる代替格納容器スプレイト	○	○	○	○	○		補助格納ポンプ	
		電動駆動消防ポンプ又はディーゼル駆動消防ポンプによる代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		代替格納ポンプを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		海水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		B-格納容器スプレイトポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○	○	○	○	○		C、D-格納容器再循環ユニット
		格納容器スプレイトポンプによる格納容器スプレイト	○	○	○	○	○	○		
		C、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○	○	○	○	○		
1.7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	代替格納容器スプレイトポンプによる代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x		補助格納ポンプ	
		電動駆動消防ポンプ又はディーゼル駆動消防ポンプによる代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		代替格納ポンプを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		海水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○	○	○	○	○		C、D-格納容器再循環ユニット
		B-格納容器スプレイトポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		格納容器スプレイトポンプによる格納容器スプレイト	○	○	○	○	○	○		
		代替格納容器スプレイトポンプによる代替格納容器スプレイト	○	○	○	○	○	○		補助格納ポンプ
		C、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○	○	○	○	○		
1.8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等	代替格納容器スプレイトポンプによる代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x			
		電動駆動消防ポンプ又はディーゼル駆動消防ポンプによる代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		代替格納ポンプを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		海水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		B-格納容器スプレイトポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイト	x	x	x	x	x	x		
		高圧注入ポンプ又は消防ポンプによる高圧又は低圧注入ラインを使用した炉心注水	○	○	○	○	○	○		
		充てんポンプによる充てんラインを使用した炉心注水	○	○	○	○	○	○		
		B-格納容器スプレイトポンプ(BHRS-GSS選替ライン使用)による代替炉心注水	○	○	○	○	○	○		B-格納容器スプレイトポンプ
		代替格納容器スプレイトポンプによる代替炉心注水	○	○	○	○	○	○		補助格納ポンプ
		電動駆動消防ポンプ又はディーゼル駆動消防ポンプによる代替炉心注水	x	x	x	x	x			
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水	x	x	x	x	x	x		
		代替格納ポンプを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水	x	x	x	x	x	x		
		海水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水	x	x	x	x	x	x		
		B-格納容器スプレイトポンプ(自己冷却)による代替炉心注水	x	x	x	x	x	x		
		可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる代替炉心注水	○	○	○	○	○	○		B-充てんポンプ(自己冷却)
		B-格納容器スプレイトポンプによる代替炉心注水	○	○	○	○	○	○		
		B-格納容器スプレイトポンプ(BHRS-GSS選替ライン使用)による代替炉心注水	x	x	x	x	x	x		

注1 ○: 重大事故等対処設備を用いる手順, x: 多様性拡張設備等を用いる手順, —: 設備等を用いない手順  
 注2 ○: 設計基準対象施設としての機能を有するもの, x: 設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○: 設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの, x: 設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○: 重大事故等時に切替え操作を要するもの, x: 重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △: 設計基準対象施設としての機能を有しないものであって、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)

表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (4/7)

No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DG施設としての 機能(注2)	DG施設と異なる 用途(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替方法
1.9	水素漏洩による原子炉格納容器の 破損を防止するための手順等	原子炉格納容器内水素処理装置	○	×	—	—	×		
		格納容器水素イグナイタ	○	×	—	—	×		
		可燃性格納容器内水素濃度計測ユニット ガス分析計	○	×	—	—	△	×	
1.10	水素爆発による原子炉建屋等の構 造を防止するための手順等	水素排出(アニュラス空気浄化設備) 交流動力電源及び直流電源が健全である場合の操作手順	○	○	×	—	×		
		可燃型アニュラス水素濃度計測ユニットによる水素濃度測定	○	○	—	△	×		
		燃料取替用水ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	×	×	—	—	—	×	
1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却のため の手順等	2次蒸餾給水ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	×	×	—	—	×		
		1次蒸餾給水ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	×	×	—	—	—	×	
		電動駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	×	×	—	—	—	×	
1.12	工場外への放射性物質の拡散を抑 制するための手順等	代位給水水源とした可燃型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水	○	×	—	—	×		
		海水を用いた可燃型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水	○	×	—	—	—	×	
		海水を用いた可燃型大型送水ポンプ車及び可燃型スプレイズルによる使用済燃料ピットへのスプレー	○	×	—	—	—	×	
		代位給水水源とした可燃型大型送水ポンプ車及び可燃型スプレイズルによる使用済燃料ピットへのスプレー	×	×	—	—	—	×	
		海水を用いた可燃型大型送水ポンプ車及び可燃型スプレイズルによる使用済燃料ピットへのスプレー	×	×	—	—	—	×	
		可燃型大容量海水送水ポンプ車及び排水池による燃料貯蔵槽(貯蔵槽内燃料体等)への放水	○	×	—	—	—	×	
		使用済燃料ピットからの湧き出し抑制	○	×	—	—	—	×	
		監視室による使用済燃料ピットの状態監視	○	×	—	—	—	×	
		可燃型大容量海水送水ポンプ車及び排水池による監視	○	×	—	—	—	×	
		可燃型大容量海水送水ポンプ車及び排水池による大気への拡散抑制	○	×	—	—	—	×	
		放射線物質吸着剤による海洋への拡散抑制	○	×	—	—	△	×	
		積層シルトワエンスによる海洋への拡散抑制	×	×	—	—	—	×	
海水を用いた可燃型大型送水ポンプ車及び可燃型スプレイズルによる大気への拡散抑制	○	×	—	—	—	×			
代位給水水源とした可燃型大型送水ポンプ車及び可燃型スプレイズルによる大気への拡散抑制	×	×	—	—	—	×			
海水を用いた可燃型大型送水ポンプ車及び可燃型スプレイズルによる大気への拡散抑制	×	×	—	—	—	×			
可燃型大型送水ポンプ車及び小型排水池による池消火	×	×	—	—	—	×			
本規模火災用消防自動車による池消火	×	×	—	—	—	×			
可燃型大容量海水送水ポンプ車、放水池及び池消火設備による航空機燃料火災への池消火	○	×	—	—	—	×			
可燃型大容量海水送水ポンプ車への燃料補給	○	○	○	○	○	○	○	ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	

注1 ○：重大事故等対応設備を用いる手順、×：多様な拡張設備を用いる手順、—：設備等を用いない手順  
 注2 ○：設計基準対象施設としての機能を有するもの、×：設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○：設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの、×：設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○：重大事故等時に切替え操作を要するもの、×：重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △：設計基準対象施設としての機能を有しないものであって、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)



表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (5 / 7)

No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DR施設としての 機能(注2)	DR施設と異なる 用途(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替え方法	
113	重大事故等の収束に必要な水の供給手順等	補助給水ピットから脱気タンクへの水導切替 (電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水)	x				x			
		補助給水ピットから2次系取水タンクへの水導切替	x				x			
		補助給水ピットから海への水導切替 (海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水)	x					x		
		補助給水ピットから代替給水ピットへの水導切替 (代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水)	x					x		
		補助給水ピットから原水槽への水導切替 (原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水)	x					x		
		1次系のフューアードリフト	○		○	x	—	x		
		2次系取水タンクから補助給水ピットへの補給	○					x		
		原水槽から補助給水ピットへの補給	x					x		
		代替給水ピットから補助給水ピットへの補給	x					x		
		海水を用いた補助給水ピットへの補給	○		x	—	△	x		
		燃料取替用水ピットから1次系取水タンク及びほろ罐タンクへの水導切替	x					x		
		燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの水導切替	○		○	○	○	○	○	補助給水ピット
		燃料取替用水ピットから2次系取水タンクへの水導切替 (電動機駆動海水ポンプ又はディーゼル駆動海水ポンプによる代替給水注水)	x					x		
		燃料取替用水ピットから海への水導切替 (海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替給水注水)	○			—	△	x		
		燃料取替用水ピットから代替給水ピットへの水導切替 (代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替給水注水)	x					x		
		燃料取替用水ピットから原水槽への水導切替 (原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替給水注水)	x					x		
		1次系取水タンク及びほろ罐タンクから燃料取替用水ピットへの補給	x					x		
		2次系取水タンクから燃料取替用水ピットへの補給	x					x		
		原水槽から燃料取替用水ピットへの補給	x					x		
		代替給水ピットから燃料取替用水ピットへの補給	x					x		
		海水を用いた燃料取替用水ピットへの補給	○		x	—	△	x		
B-1格納容器スプレイトン(4HRS-OSSS稼働ライン使用)による代替給水再循環	○		○	○	○	○	○	B-1格納容器スプレイトン		
A-1副注入ポンプ(海水冷却)及び可搬型大型送水ポンプ車による副注代替給水再循環	○		○	○	—	x	x			
1次系取水タンクから使用済燃料ピットへの注水	x					x				
2次系取水タンクから使用済燃料ピットへの注水	x					x				
原水槽から使用済燃料ピットへの注水	x					x				
代替給水ピットから使用済燃料ピットへの注水	x					x				
海水を用いた使用済燃料ピットへの注水	x					x				
海水を用いた使用済燃料ピットへの注水	○		x	—	—	x				
可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレイトンによる使用済燃料ピットへのスプレイ	○			x	—	x				
代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレイトンによる使用済燃料ピットへのスプレイ	x					x				
原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレイトンによる使用済燃料ピットへのスプレイ	x					x				
可搬型大容量海水送水ポンプ車及び取水船による燃料取替機(作風即向燃料体等)への取水	○		x	—	—	x	x			
可搬型大型送水ポンプ車への燃料補給	○		○	○	○	○	○	ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ		

注1 ○: 重大事故等対応設備を用いる手順 . x: 多様性拡張設備等を用いる手順 . —: 設備等を用いない手順  
 注2 ○: 設計基準対象施設としての機能を有するもの . x: 設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○: 設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの . x: 設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○: 重大事故等時に切替え操作を要するもの . x: 重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △: 設計基準対象施設としての機能を有しないもあって、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)

表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (6/7)

No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DB施設としての 機能(注2)	DB施設と異な る用途(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替え方法	
1.14	電源の確保に関する手順等	代替非用発電機による代替電源(交流)からの給電	○	×	—	△	×			
		3号非常用発電設備による代替電源(交流)からの給電	×	—	—	△	×			
1.15	事故時の計測に関する手順等	可搬型代替電源による代替電源(交流)からの給電	○	×	—	—	△	×		
		母線開閉装置ケーブルを使用した母線間融通による代替電源(交流)からの給電	×	—	—	—	×	×		
		開閉設備を使用した母線間融通による代替電源(交流)からの給電	×	—	—	—	—	×		
		非常用(非常用)による直流電源からの給電	○	○	○	×	—	×		
		後備電源による代替電源(直流)からの給電	○	×	×	—	△	×		
		可搬型(直流)電源用発電機及び可搬型直流変換機による代替電源(直流)からの給電	○	×	×	—	△	×		
		代替所内電気設備による交流の給電(代替非常用発電機)	○	×	×	—	△	×		
		代替所内電気設備による交流の給電(可搬型代替電源)	○	×	×	—	△	×		
		代替非常用発電機等への燃料供給	○	○	○	○	○	○	○	ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ
		計測の故障時の手順等	○	○	○	×	—	×		
1.16	原子炉制室の原核性事に関する 手順等	計測の計測範囲(把握能力)を超えた場合の 手順等	○	—	—	—	×			
		全交流動力電源喪失時の代替電源の供給	○	×	—	—	×			
		直流電源喪失時の代替電源の供給(後備発電機)	○	○	—	—	—	×		
		直流電源喪失時の代替電源の供給(可搬型直流電源用発電機)	○	○	—	—	—	×		
		同機型バスリ(炉外核計測設備用、燃料検査設備用)による電源の供給	×	×	—	—	—	×		
		重大事故等時のパラメータを記録する手順(フロント計算機)	○	○	○	×	—	×		
		重大事故等時のパラメータを記録する手順(バック計算機)	×	×	—	—	—	×		
		可搬型計測器によるパラメータ計測又は監視	○	○	×	—	—	×		
		中央制御室空間設備の運転手順等(交流動力電源が正常な場合)	○	○	○	×	—	×		
		中央制御室空間設備の運転手順等(全交流動力電源が喪失した場合)	○	○	×	—	△	×		
1.16	原子炉制室の原核性事に関する 手順等	中央制御室の照明を確保する手順	○	×	—	—	×			
		中央制御室内の放射線レベル及び二酸化炭素濃度の測定手順	○	○	×	—	×			
		重大事故等時の余剰マスケットの差出手順	×	×	—	—	—	×		
		放射線防護に関する教育等について	—	—	—	—	—	×		
		重大事故等時の運転員の振ばく低減及び振ばく線量の平準化	—	—	—	—	—	×		
		チェンジングエリアの設置手順	×	×	—	—	—	×		
1.16	原子炉制室の原核性事に関する 手順等	アニュラス空冷炉化設備の運転手順等(全交流動力電源及び直流電源が健全である場合)	○	○	×	—	×			
		アニュラス空冷炉化設備の運転手順等(全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合)	○	○	×	—	×			

注1 ○: 重大事故等対応設備を用いる手順 , ×: 多様性拡張設備等を用いる手順 , —: 設備等を用いない手順  
 注2 ○: 設計基準対象施設としての機能を有するもの , ×: 設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○: 設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの , ×: 設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○: 重大事故等時に切替え操作を要するもの , ×: 重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △: 設計基準対象施設としての機能を有しないものであって、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)

表1 切替えの容易性に係る対象設備の選定 (7/7)


No	項目	技術的能力 対応手順	SA設備を用いる 手順(注1)	DD施設としての 機能(注2)	DD施設と異な る用途(注3)	切替操作 (注4)	本項対象	対象設備	切替え方法
1.17	監視測定等に関する手順等	モニタリングポスト及びモニタリングステーションによる放射線量の測定	x				x		
		可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定	o	x			x		
		可搬型モニタリングポストによる原子炉格納施設内12道所の放射線量の測定	o	x				x	
		放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定	o	x				x	
		放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定	x					x	
		放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定	o	x				x	
		放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定	o	x				x	
		放射能測定装置による土壌中の放射性物質の濃度の測定	o	x				x	
		地上モニタリング測定	o	x				x	
		モニタリングポスト、モニタリングステーションのバックグラウンド低減対策	x					x	
		可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策	o					x	
		放射性物質の濃度測定時のバックグラウンド低減対策	x					x	
		敷地外でのモニタリングにおける他の機関との連携体制	-					x	
		可搬型気象観測設備による気象観測項目の代替測定	o					x	
		可搬型気象観測設備による緊急時対応所付近の気象観測項目の測定	o					x	
		気象観測装置による気象観測項目の測定	x					x	
		モニタリングポスト及びモニタリングステーションの電源を代替交流電源設備から供給する手順等	o					x	
1.18	緊急時対策所の居住性等に関する 手順等	可搬型空気浄化装置運転手順	o				x		
		可搬型空気浄化装置への切替手順	o	x			x		
		可搬型空気浄化装置の切替手順	o	x				x	
		空気供給装置による空気供給準備手順	o	x				x	
		空気供給装置への切替準備手順	o					x	
		空気供給装置への切替手順	o					x	
		緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定手順	o					x	
		緊急時対策所情報伝送設備によるアラーム等の監視手順	o	x				x	
		その他の手順項目にて考慮する手順	o					x	
		緊急時対策所情報伝送設備によるアラーム等の監視手順	o					x	
		重大事故等に対処するための対策の検討に必要な資料の整備について	-					x	
		通信連絡に関わる手順等	o					x	
		放射線管理履歴録の維持管理等について	-					x	
		チェンジングエリアの運用手順	-					x	
		飲料水、食料等について	-					x	
		緊急時対策所用発電機による給電	o					x	
		発電所内の通信連絡を必要とする場所と通信連絡を行うための手順等	o					x	
計測等を行った時に重要なパラメータを発電所内の必要な場所と共有する手順等	o					x			
発電所外(社内外)の通信連絡を必要とする場所と通信連絡を行うための手順等	o					x			
計測等を行った時に重要なパラメータを発電所外(社内外)の必要な場所と共有する手順等	o					x			
1.19	通信連絡に関する手順等	緊急時対策所情報伝送設備による給電	o				x		
		緊急時対策所情報伝送設備による給電	o				x		
								ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	井

注1 ○: 重大事故等対処設備を用いる手順, x: 多様な拡張設備等を用いる手順, -: 設備等を用いない手順  
 注2 ○: 設計基準対象施設としての機能を有するもの, x: 設計基準対象施設としての機能を有しないもの  
 注3 ○: 設計基準対象施設と異なる用途で用いるもの, x: 設計基準対象施設と同じ用途で用いるもの  
 注4 ○: 重大事故等時に切替え操作を要するもの, x: 重大事故等時に切替え操作を要しないもの  
 △: 設計基準対象施設としての機能を有しないものであって、重大事故等時に切替え操作を要するもの(参考)

表2 本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために  
切替え操作を必要とする重大事故等対処設備

設備	本来の用途	本来の用途以外の用途	技術的能力に係る審査基準の該当項目
B-格納容器スプレイポンプ	格納容器スプレイ設備による格納容器スプレイ	格納容器スプレイ系統と余熱除去系統を連絡する代替再循環配管を使用したB-格納容器スプレイポンプによる炉心への注水、再循環	1.4, 1.8, 1.13
補助給水ピット	補助給水ポンプの水源	代替格納容器スプレイポンプの水源	1.4, 1.6, 1.7, 1.8 1.13
B-充てんポンプ (自己冷却)	化学体積制御設備による炉心注水	自己冷却式のB-充てんポンプによる炉心注水	1.4, 1.8
C, D-格納容器再循環ユニット	原子炉補機冷却水通水による格納容器内の強制冷却	海水通水による格納容器内の自然対流冷却	1.5, 1.6, 1.7
ディーゼル発電機 燃料油移送ポンプ	ディーゼル発電機への燃料油移送	可搬型タンクローリーへの燃料油移送	1.12, 1.13, 1.14 1.18

表3 重大事故等対処設備の切替え操作について

対象設備	切替え方法	切替え部写真
B-格納容器スプレイポンプ	弁による切替え操作であり、通常行う弁操作と同じであるため容易に操作できる。	
補助給水ピット		
B-充てんポンプ (自己冷却)		
C, D-格納容器再循環ユニット		
ディーゼル発電機 燃料油移送ポンプ		

重大事故等に対処するために、本来の用途以外の用途として  
使用する設備・系統の対応手順

1. B-格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS 連絡ライン使用）による代替炉心注水
2. B-格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS 連絡ライン使用）による代替再循環運  
転
3. 燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの水源切替
4. B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水
5. 可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる格納  
容器内自然対流冷却
6. ディーゼル発電機燃料油移送ポンプによる可搬型タンクローリーへの燃料汲み  
上げ

## 1. B-格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS 連絡ライン使用）による代替炉心注水

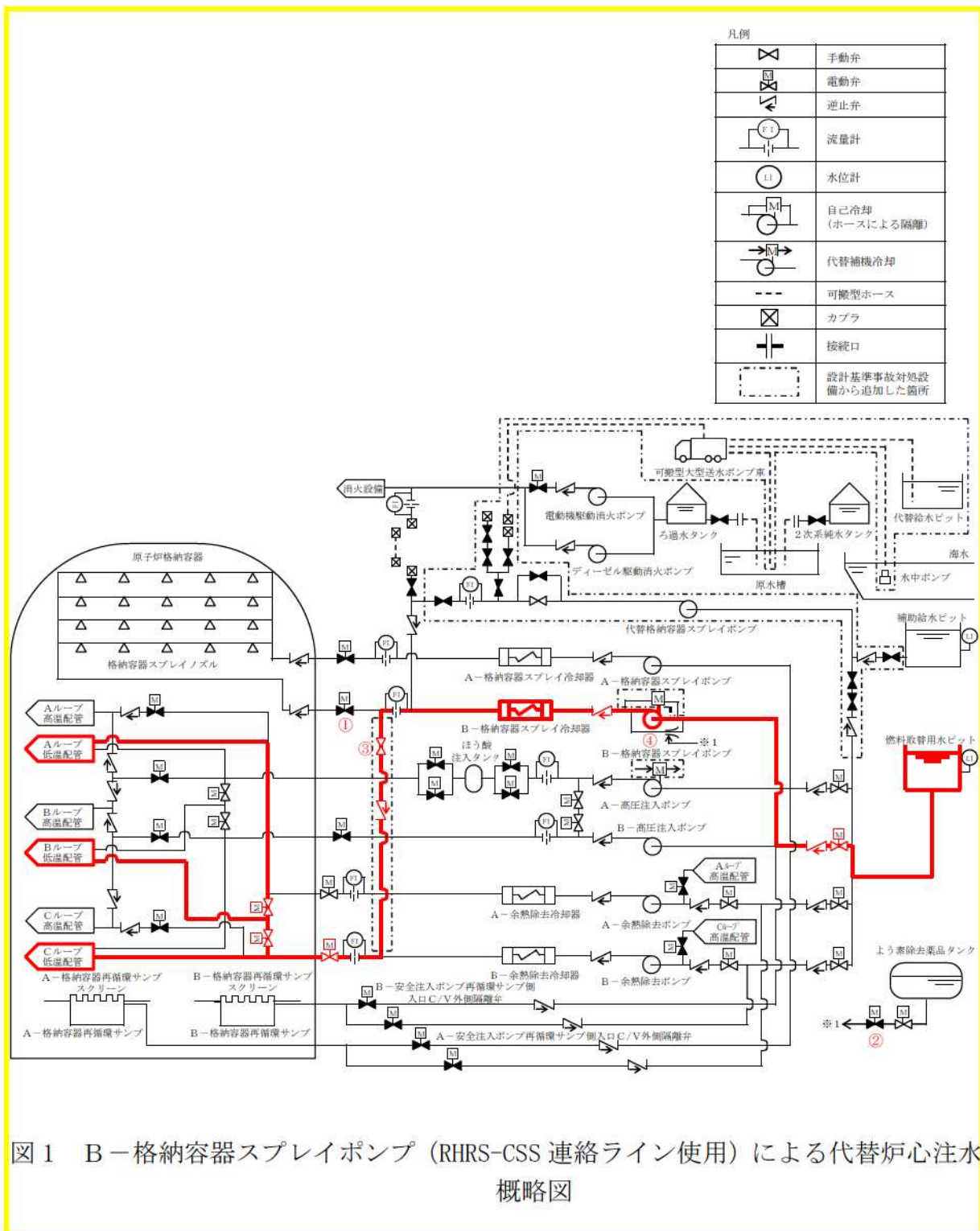
### (1) 操作概要

非常用炉心冷却設備である高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの故障等により燃料取替用水ピット水を発電用原子炉へ注水する機能が喪失した場合に、B-格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS 連絡ライン使用）により燃料取替用水ピット水を発電用原子炉へ注水する。

- ① B-格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS 連絡ライン使用）起動準備のための系統構成として各隔離弁（図1①，②）を「閉」とする。
- ② RHRS-CSS 連絡ラインの弁（図1③）を「開」とする。
- ③ B-格納容器スプレイポンプ（図1④）を起動し、B-格納容器スプレイ流量等により発電用原子炉への注水が開始されたことを確認する。

### (2) 操作の容易性について

弁操作やポンプの起動操作は、通常時に行う運転操作と同等であるため容易に操作可能である。



## 2. B-格納容器スプレイポンプ (RHRS-CSS 連絡ライン使用) による代替再循環運転

### (1) 操作概要

再循環運転中に非常用炉心冷却設備である余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により格納容器再循環サンプル水を発電用原子炉へ注水する機能が喪失した場合、B-格納容器スプレイポンプ (RHRS-CSS 連絡ライン使用) 及びB-格納容器スプレイ冷却器により格納容器再循環サンプル水を発電用原子炉へ注水する。

- ① B-格納容器スプレイポンプ (RHRS-CSS 連絡ライン使用) による代替再循環運転による原子炉冷却操作の系統構成として各隔離弁 (図2①～⑤) を「閉」とする。
- ② RHRS-CSS 連絡ラインの弁 (図2⑥) を「開」とする。
- ③ B-格納容器スプレイポンプ (図2⑦) を起動し、B-格納容器スプレイ流量等により発電用原子炉への注水流量が確保されたことを確認する。

### (2) 操作の容易性について

弁操作やポンプの起動操作は、通常時に行う運転操作と同等であるため容易に操作可能である。



凡例	
	手動弁
	電動弁
	逆止弁
	流量計
	水位計
	自己冷却 (ホースによる隔離)
	代替補機冷却
	可搬型ホース
	カプラ
	接続口
	設計基準事故対処設備から追加した箇所

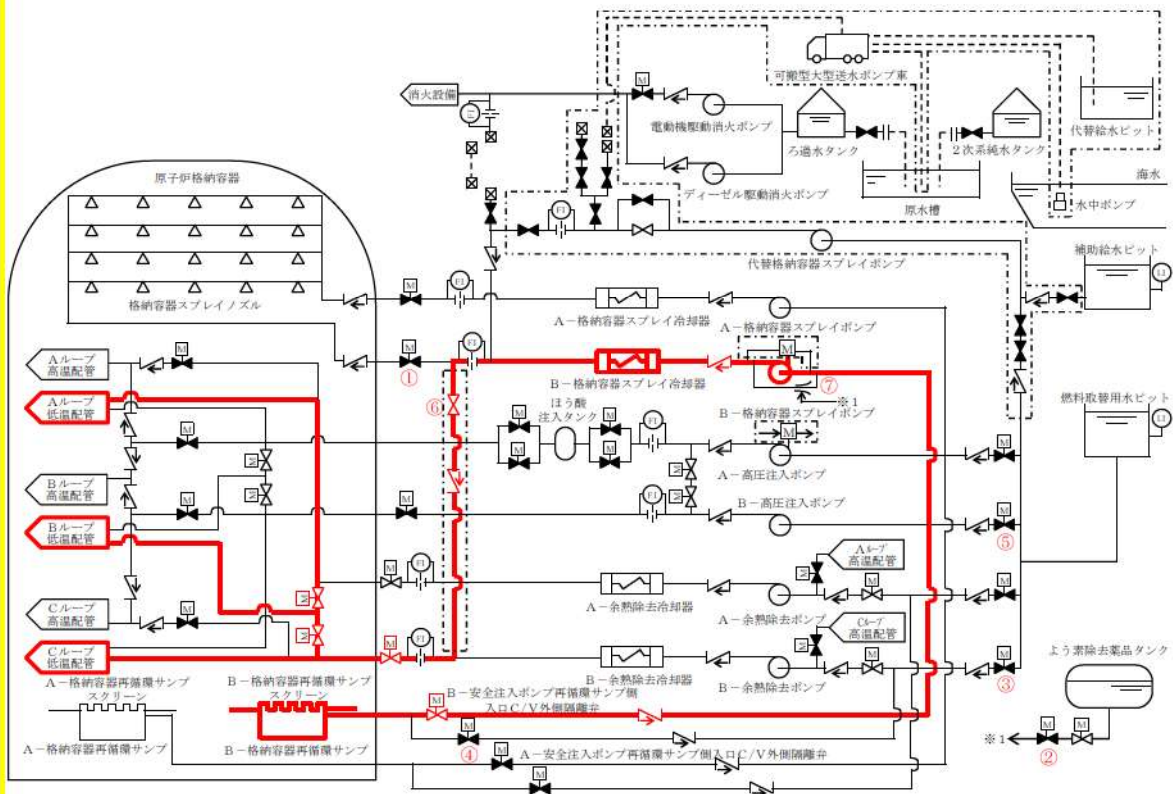


図2 B-格納容器スプレイポンプ (RHRS-CSS 連絡ライン使用) による代替再循環運転 概略図

### 3. 燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの水源切替

#### (1) 操作概要

重大事故等の発生時において、代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水又は代替格納容器スプレイ中に燃料取替用水ピットが枯渇、破損等により機能喪失した場合、燃料取替用水ピットから補助給水ピットに水源切替を行う。

- ① 燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの水源切替として、補助給水ピット側の入口止め弁（図3①）を「開」とする。
- ② 燃料取替用水ピット側の入口止め弁（図3②）を「閉」とする。
- ③ 代替格納容器スプレイポンプを起動（図3③）し、運転状態及び補助給水ピット水位等により、水源切替後に補助給水ピット等に異常がないことを確認する。

#### (2) 操作の容易性について

弁操作やポンプの起動操作は、通常時に行う運転操作と同等であるため容易に操作可能である。

凡例

	手動弁
	空気作動弁 (ボジショナ付き)
	電動弁
	逆止弁
	可搬型ホース
	カップラ
	接続口
	設計基準事故対処設備から追加した箇所

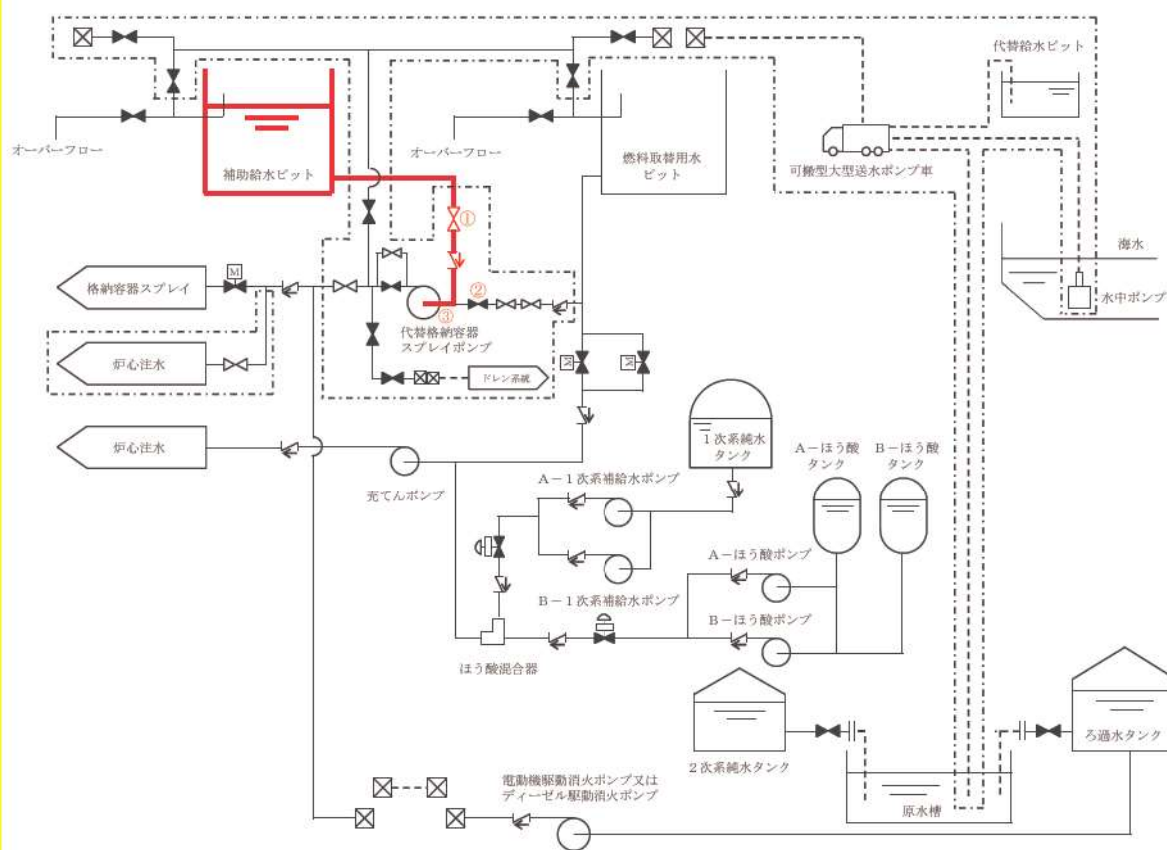


図3 燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの水源切替概略図

#### 4. B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水

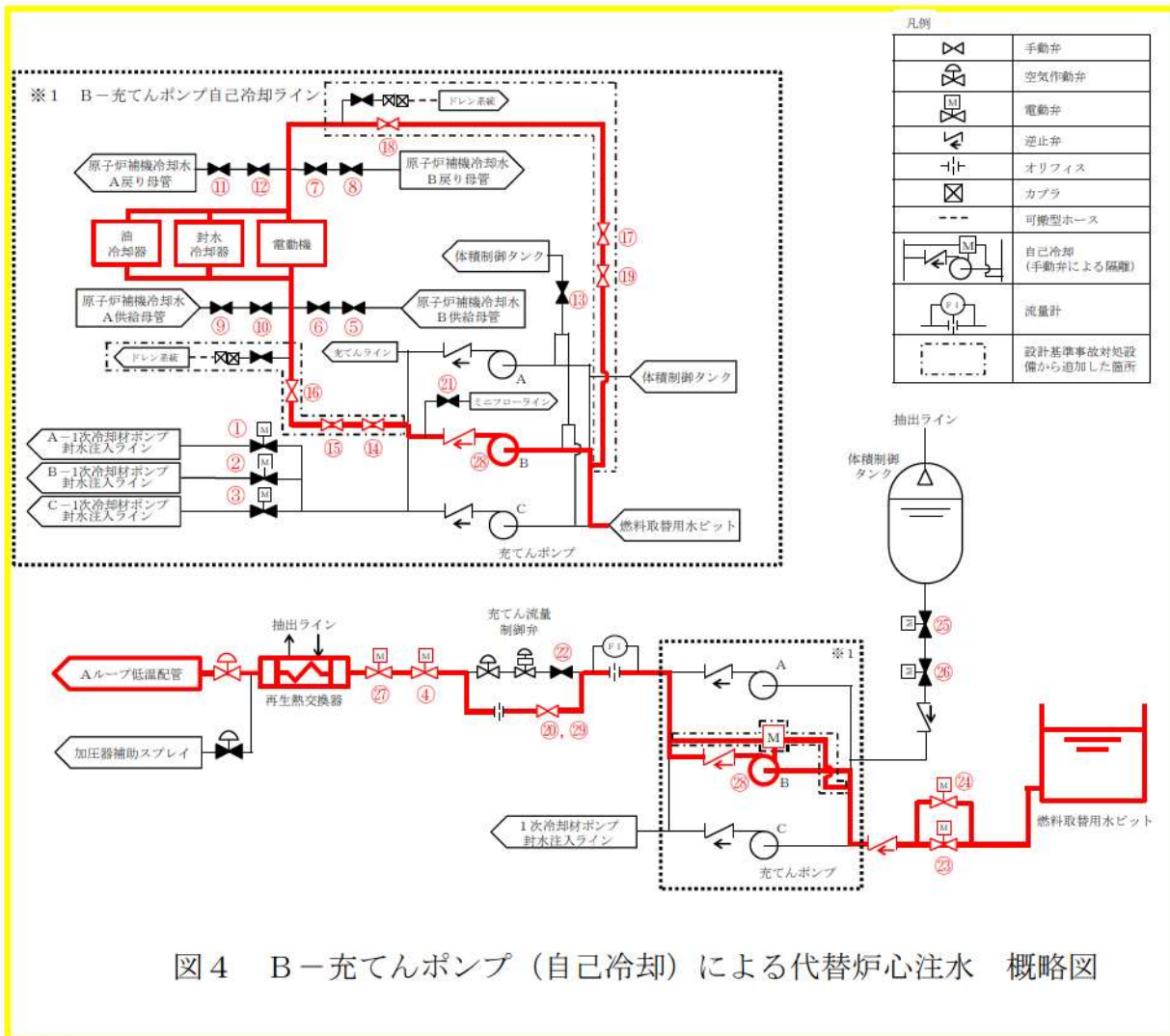
##### (1) 操作概要

全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失と1次冷却材喪失事象が同時に発生した場合、B-充てんポンプ（自己冷却）により燃料取替用水ピット水を発電用原子炉へ注水する。

- ① 代替炉心注水のための系統構成（図4①～③を「閉」、④「開」）を実施する。
- ② B-充てんポンプの原子炉補機冷却水系統の系統構成（図4⑤～⑬を「閉」、⑭～⑰を「開」）を実施する。
- ③ 系統構成完了後に水張り操作（図4⑳、㉑、㉒、㉓を「閉」、㉔、㉕、㉖、㉗を「開」）を実施する。
- ④ B-充てんポンプ（自己冷却）による発電用原子炉への注水操作の準備が完了すれば、B-充てんポンプ（図2㉘）を起動し、充てん流量（図2㉙）を調整する。
- ⑤ ポンプ起動後、充てん流量、B-充てんポンプ油冷却器及び封水冷却器補機冷却水流量等を確認し、起動状態に異常がないことを確認する。

##### (2) 操作の容易性について

弁操作やポンプの起動操作は、通常時に行う運転操作と同等であるため容易に操作可能である。



## 5. 可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D－格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

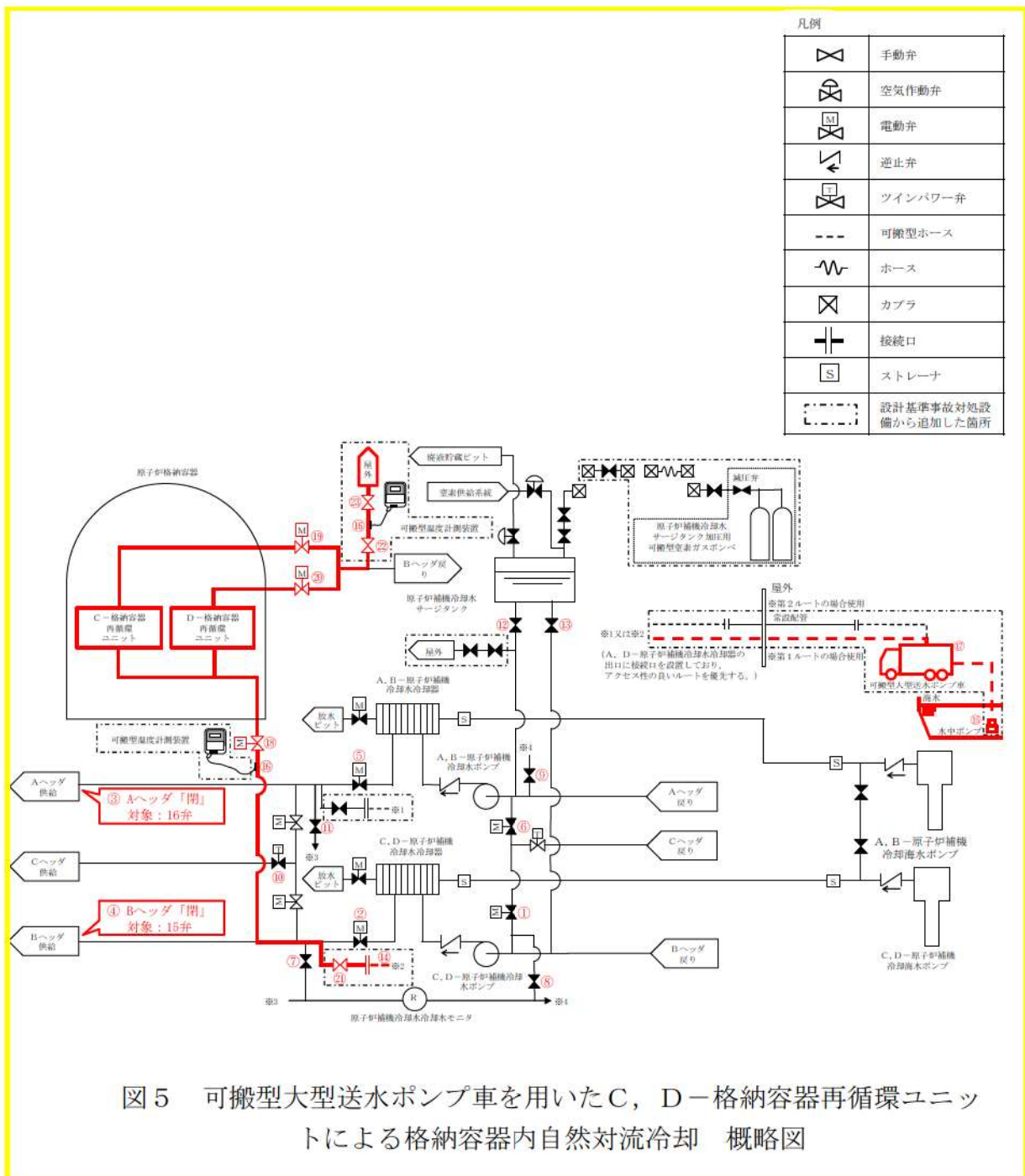
### (1) 操作概要

炉心の著しい損傷が発生した場合において、全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失による格納容器スプレイポンプの機能が喪失した場合、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、可搬型大型送水ポンプ車及びC、D－格納容器再循環ユニットで格納容器内自然対流冷却を行う。

- ① 可搬型大型送水ポンプ車によるC、D－格納容器再循環ユニットへの海水通水のため、原子炉補機冷却水系統の系統構成（図5①～⑬を「閉」）を実施する。
- ② 可搬型ホースを敷設し、原子炉補機冷却水系統のホース接続口（図5⑭）と接続する。
- ③ 可搬型大型送水ポンプ車から水中ポンプを取り出し、可搬型ホースと接続後、海水取水箇所へ水中ポンプを水面より低く、かつ着底しない位置に設置する。（図5⑮）
- ④ C、D－格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に冷却状態監視のため、可搬型温度計測装置（図5⑯）を取り付ける。
- ⑤ 可搬型大型送水ポンプ車（図5⑰）を起動し、原子炉補機冷却水系統への海水通水を開始するとともに、可搬型大型送水ポンプ車の運転状態に異常がないことを確認する。
- ⑥ 原子炉補機冷却水系統の弁（図5⑱～㉓）を開操作し、C、D－格納容器再循環ユニットへ海水通水を開始する。また、格納容器再循環ユニット補機冷却水流量により海水が通水されていることを確認する。

### (2) 操作の容易性について

原子炉補機冷却水系統配管接続箇所への可搬型ホース接続作業は、結合金具を用いることで簡便に接続できる。弁操作も通常時に行う運転操作と同等であることから、容易に実施可能である。



## 6. ディーゼル発電機燃料油移送ポンプによる可搬型タンクローリーへの燃料汲み上げ

### (1) 操作概要

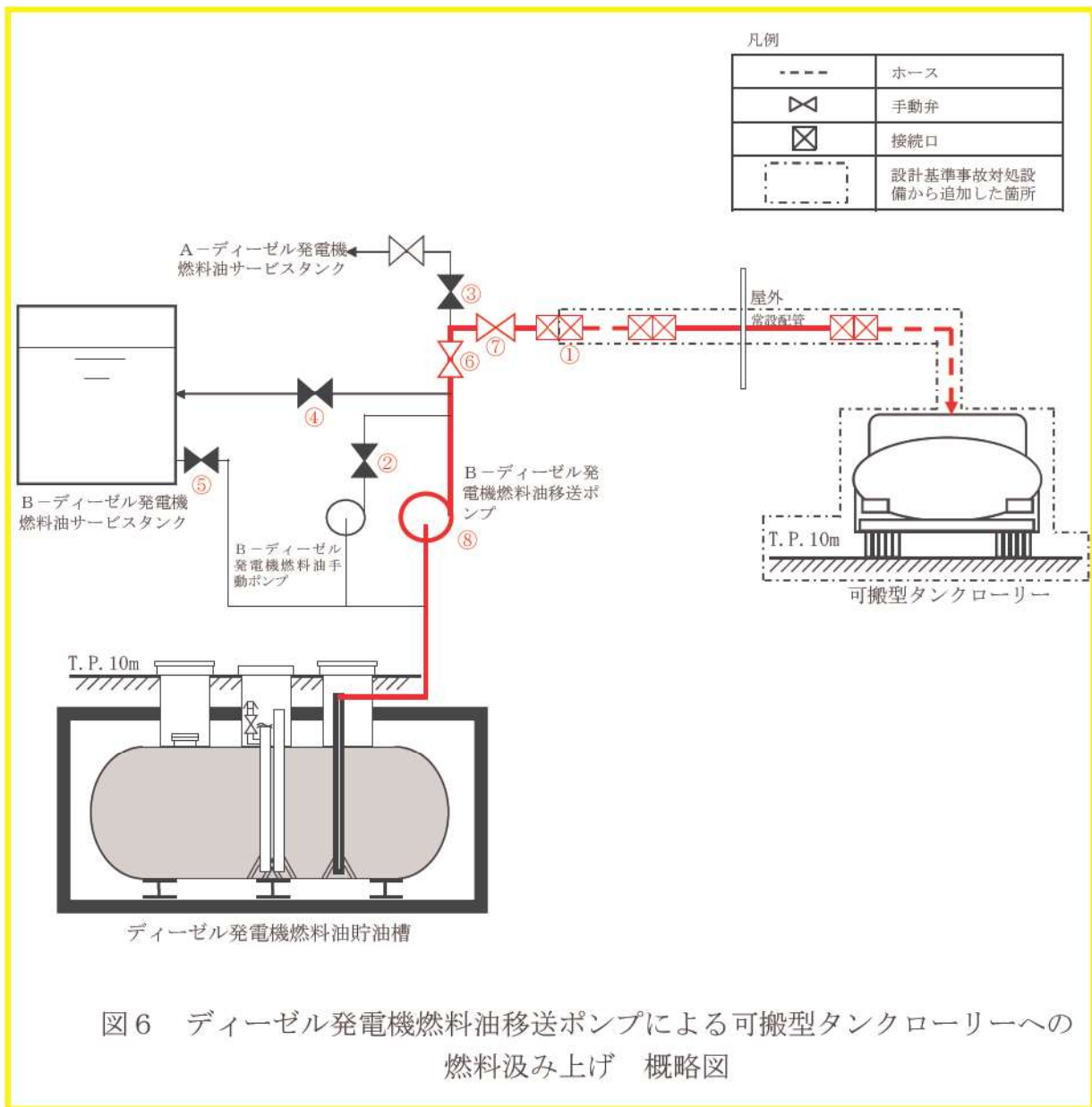
ディーゼル発電機燃料油貯油槽からディーゼル発電機燃料油移送ポンプによる可搬型タンクローリーへの燃料汲み上げを行う。

- ① ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ出口ラインにホース(図6①)を接続し、可搬型タンクローリー設置箇所まで敷設する。
- ② ディーゼル発電機燃料油貯油槽から可搬型タンクローリーへ燃料を汲み上げるための系統構成(図6②～⑤「閉」、⑥,⑦「開」)を実施する。
- ③ 可搬型タンクローリーのマンホールを開放し、ホース先端のドロップパイプを挿入する。
- ④ ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ(図6⑧)を起動し、燃料の汲み上げを開始する。
- ⑤ 可搬型タンクローリーの油面計でタンクが満杯となれば、ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ(図6⑧)を停止する。
- ⑥ 可搬型タンクローリーのマンホールからドロップパイプを引き抜き、マンホールを閉止し燃料汲み上げを完了する。

### (2) 操作の容易性について

弁操作やポンプの起動操作は、通常行う運転操作と同等であるため容易に操作可能である。燃料汲み上げ用のホース接続は、カップラ式となっているため、容易かつ確実に接続できる。





## 泊発電所3号炉

予備品等の確保及び保管場所について

< 目次 >

1.	重要安全施設	1.0.3-1
2.	予備品等の確保	1.0.3-1
3.	予備品等の保管場所	1.0.3-2
表 1	重要安全施設一覧	1.0.3-3
表 2	予備品及び予備品への取替のために必要な機材	1.0.3-5
図 1	予備品等の保管場所及びアクセスルート	1.0.3-6

「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」のうち、「1.0 共通事項 (2) 復旧作業に係る要求事項 ① 予備品等の確保」において、重要安全施設の適切な予備品等を確保することが規定されている。

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下、「設置許可基準規則」という。) 第二条において、「重要安全施設とは、安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものという。」とされている。

また、設置許可基準規則第十二条の解釈において「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」の機能が示されている。

ここでは、これら重要安全施設のうち、重要安全施設の取替え可能な機器、部品等に対する予備品及び予備品への取替のために必要な機材等の選定及び保管場所について記載する。

## 1. 重要安全施設

上記の設置許可基準規則第十二条の解釈の表に規定された安全機能の重要度が特に高い安全機能に対応する具体的な系統・設備を表1に示す。

## 2. 予備品等の確保

重大事故等時の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。

事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品を確保する。

- ・短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。
- ・単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。
- ・復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他作業環境条件を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

上記の方針に適合する系統として、循環水ポンプ建屋に設置している原子炉補機冷却海水ポンプを対象機器として選定し、予備品として保有することで復旧までの時間が短縮でき、成立性の高い作業で機能回復できる機器であり、機械的故障と電氣的故障の要因が考えられる原子炉補機冷却海水ポンプの電動機を予備品として確保する。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保に努める。

また、予備品への取替え作業に必要な資機材等として、がれき撤去等のためのホイールローダ等の重機、夜間の対応を想定した照明機器、その他作業環境を想定した資機材をあらかじめ確保する。

### 3. 予備品等の保管場所

予備品等については、地震による周辺斜面の崩壊、敷地下斜面のすべり、津波による浸水等の外部事象の影響を受けにくい場所に当該重要安全施設との位置的分散を考慮し保管する。

保管場所については、可搬型重大事故等対処設備と同じであり、保管場所及び屋外アクセスルートの対策概要については、添付資料 1.0.2「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」の「3.保管場所及びアクセスルートに係る方針」に記載する。

なお、設備の復旧作業場所へのアクセスルートについては、図 1 に示す複数ルートのうち少なくとも 1 ルート確保されたアクセスルートを使用して、予備品の保管場所から復旧作業場所へ予備品を移動させて復旧する。

また、保管場所及びアクセスルートの点検管理については、添付資料 1.0.2「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」に記載している「10. 補足資料(8) 保管場所及び屋外のアクセスルート等の点検状況」と同じ点検管理を実施する。

表1 重要安全施設一覧 (1 / 2)

安全機能 (設置許可基準規則第12条)	系統・設備
原子炉の緊急停止機能	・制御棒・制御棒駆動装置
未臨界維持機能	・制御棒・制御棒駆動装置 ・化学体積制御設備 (ほう酸注入機能) ・非常用炉心冷却設備 (ほう酸注入機能)
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	・加圧器安全弁 (開機能)
原子炉停止後における除熱のための残留熱除去機能	・余熱除去設備
原子炉停止後における除熱のための二次系からの除熱機能	・主蒸気設備 (蒸気発生器, 主蒸気隔離弁, 主蒸気安全弁, 主蒸気逃がし弁) ・給水設備 (蒸気発生器, 主給水隔離弁)
原子炉停止後における除熱のための二次系への補給水機能	・補助給水設備
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における注水機能	・非常用炉心冷却設備 (高圧注入系)
原子炉停止後における除熱のための原子炉内低圧時における注水機能	・非常用炉心冷却設備 (蓄圧注入系) ・非常用炉心冷却設備 (低圧注入系)
格納容器内または放射性物質が格納容器内から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能	・アニュラス空気浄化設備
格納容器の冷却機能	・原子炉格納容器スプレー設備
格納容器内の可燃性ガス制御機能	—
非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	・非常用交流電源設備
非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	・非常用直流電源設備
非常用の交流電源機能	・ディーゼル発電機
非常用の直流電源機能	・蓄電池 (非常用)

表1 重要安全施設一覧 (2/2)

安全機能 (設置許可基準規則第12条)	系統・設備
非常用の計測制御用直流電源機能	・計測制御用電源設備
補機冷却機能	・原子炉補機冷却水設備
冷却用海水供給機能	・原子炉補機冷却海水設備*
原子炉制御室非常用換気空調機能	・換気空調設備 (中央制御室非常用循環系統)
圧縮空気供給機能	・制御用圧縮空気設備
原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の隔離機能	・原子炉冷却材圧力バウンダリ隔離弁
原子炉格納容器バウンダリを構成する配管の隔離機能	・原子炉格納容器隔離弁
原子炉停止系に対する作動信号 (常用系として作動させるものを除く) の発生機能	・原子炉保護系の安全保護回路
工学的安全施設に分類される機器若しくは系統に対する作動信号の発生機能	・非常用炉心冷却設備作動の安全保護回路 ・原子炉格納容器スプレイ作動の安全保護回路 ・主蒸気ライン隔離の安全保護回路 ・原子炉格納容器隔離の安全保護回路
事故時の原子炉の停止状態の把握機能	・中性子源領域中性子束 ・ほう素濃度 (サンプリング分析) ・原子炉トリップ遮断器の状態
事故時の炉心冷却状態の把握機能	・1次冷却材高温側温度 (広域) ・1次冷却材低温側温度 (広域) ・1次冷却材圧力 ・加圧器水位
事故時の放射能閉じ込め状態の把握機能	・格納容器圧力 ・格納容器高レンジエリアモニタ (低レンジ) ・格納容器高レンジエリアモニタ (高レンジ)
事故時のプラント操作のための情報の把握機能	・1次冷却材高温側温度 (広域) ・1次冷却材低温側温度 (広域) ・1次冷却材圧力 ・加圧器水位 ・蒸気発生器水位 (広域) ・蒸気発生器水位 (狭域) ・主蒸気ライン圧力 ・ほう酸タンク水位 ・燃料取替用水ピット水位 ・補助給水ピット水位 ・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) ・補助給水ライン流量

※ 予備品 (表2 1. 予備品) を保管する系統

表2 予備品及び予備品への取替のために必要な機材

1. 予備品

名称	仕様	数量	保管場所
原子炉補機冷却海水ポンプ予備電動機	三相誘導電動機, 約 310kW (1台あたり)	2台	51m 倉庫・車庫エリア

2. がれき撤去用重機

名称	仕様	数量	保管場所
ホイールローダ	55DV-2	2台	1号炉西側 31m エリア, 2号炉東側 31m エリア(b)
バックホウ	320E GLC-T6SC	2台	1号炉西側 31m エリア, 2号炉東側 31m エリア(b)

3. 可搬型照明

名称	電源種別	数量	保管場所
可搬型照明(SA)	バッテリー	5個	3号炉中央制御室
ヘッドライト	乾電池	12個	3号炉中央制御室
		60個	緊急時対策所指揮所
ワークライト	乾電池	10個	3号炉中央制御室
		60個	緊急時対策所指揮所
懐中電灯	乾電池	12個	3号炉中央制御室

※仕様, 数量, 保管場所については, 今後の検討により変更となる可能性がある。



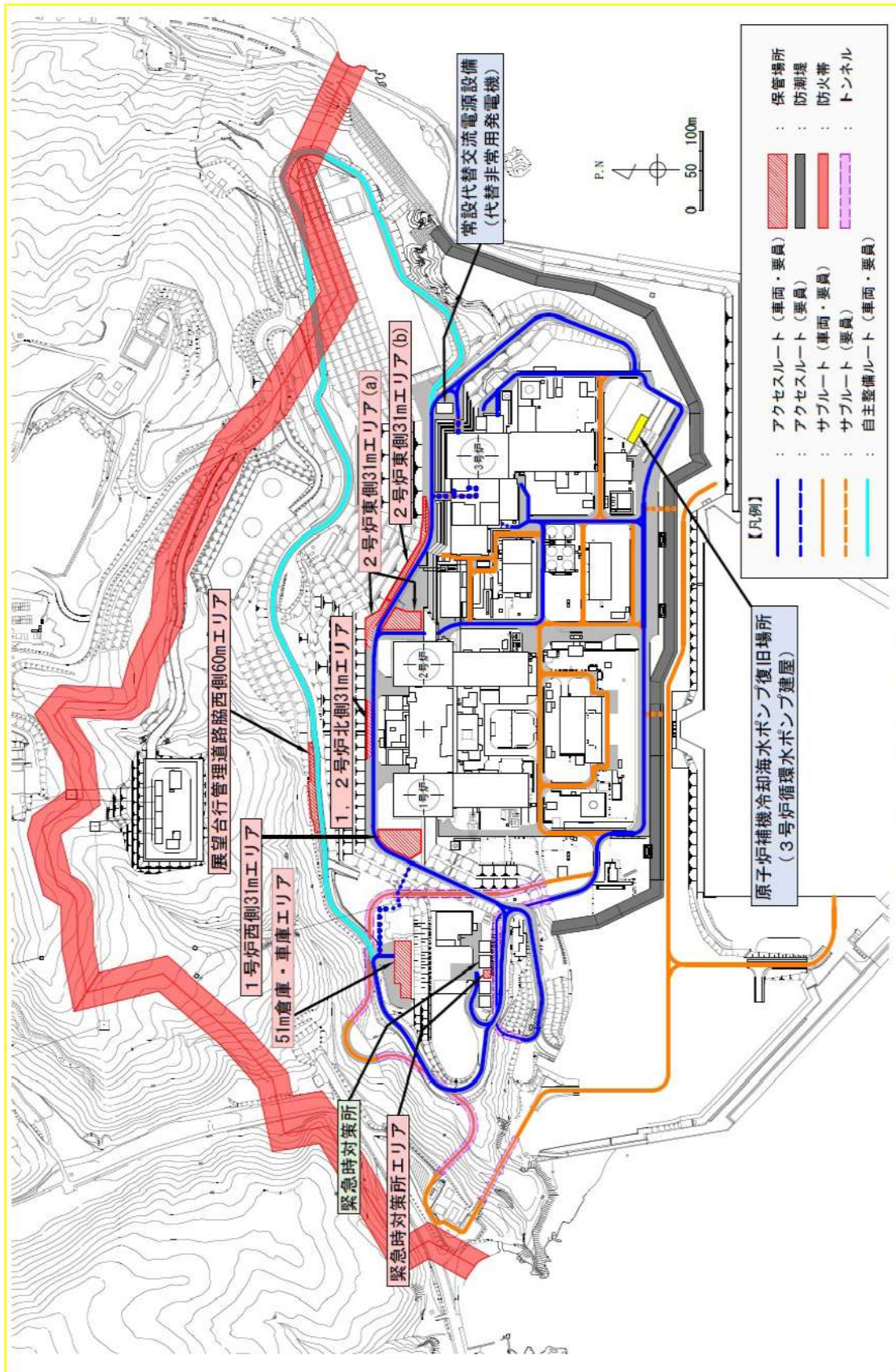


図1 予備品等の保管場所及びアクセサルト

## 泊発電所3号炉

外部からの支援について

## < 目次 >

1.	事故収束対応を維持するために必要な燃料, 資機材.....	1.0.4-1
	(1) 重大事故等発生後 7 日間の対応.....	1.0.4-1
	(2) 重大事故等発生後 8 日目以降の対応.....	1.0.4-1
2.	外部からの支援について.....	1.0.4-2
	(1) プラントメーカー及び協力会社による支援.....	1.0.4-2
	(2) 原子力事業者による支援.....	1.0.4-4
	(3) その他組織による支援.....	1.0.4-5
3.	原子力事業所災害対策支援拠点.....	1.0.4-7
表 1	発電所構内に確保している燃料 (事象発生後 7 日間の対応) .....	1.0.4-8
表 2	放射線管理用資機材等.....	1.0.4-9
表 3	チェンジングエリア用資機材.....	1.0.4-12
表 4	その他資機材等 (緊急時対策所) .....	1.0.4-14
表 5	原子力災害対策活動で使用する資料 (緊急時対策所) .....	1.0.4-15
表 6	原子力事業者間協力協定に基づき貸与される原子力防災資機材.....	1.0.4-16
表 7	原子力事業所災害対策支援拠点における必要な資機材, 通信連絡設備の整備状況等.....	1.0.4-17
図 1	重大事故等時における発電所外からの支援体制.....	1.0.4-18
図 2	防災組織全体図.....	1.0.4-19
図 3	原子力事業所災害対策支援拠点 体制図.....	1.0.4-20
別紙 1	原子力事業所災害対策支援拠点について.....	1.0.4-別紙 1-1

## 1. 事故収束対応を維持するために必要な燃料，資機材

### (1) 重大事故等発生後7日間の対応

泊発電所では，重大事故等が発生した場合において，当該事故等に対処するためにあらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備，予備品，燃料等）により，重大事故等発生後7日間における事故収束対応を実施する。あらかじめ用意された手段のうち，重大事故等対処設備については，技術的能力1.1「緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等」から1.19「通信連絡に関する手順等」にて示す。

重大事故等に対処するために必要な燃料とその考え方については，表1に示すとおり，外部からの支援なしに重大事故等発生後7日間における必要燃料を上回る数量を発電所内に保有している。必要燃料の数量は，重大事故等対処に必要な設備を重大事故等発生後7日間連続して運用する条件で算出している。泊発電所では，表1に示す必要燃料合計を上回る保有量を今後も継続して確保する。

放射線管理用資機材及びチェンジングエリア用資機材，その他資機材，原子力災害対策活動で使用する資料の数量とその考え方については，表2～表5に示すとおり，外部からの支援なしに重大事故等発生後7日間の活動に必要な資機材等を緊急時対策所等に配備している。重大事故等発生時において，現場作業では作業環境が悪化していることが予想され，重大事故等に対処する要員は環境に応じた放射線防護具を着用する必要がある。このため作業員は，添付資料1.0.13「重大事故等に対処する要員の作業時における装備について」に示す着用基準に従い，これらの資機材の中から必要なものを装備し，作業を実施する。泊発電所では，表2～表5に示す緊急時対策所及び中央制御室の資機材等を今後も継続して配備する。

重大事故等の対応に必要な水源については，補助給水ピット等の淡水源に加え，最終的に海水に切り替えることにより水源が枯渇することがないように手順を整備することとしている。具体的には，技術的能力1.13「重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等」にて示す。

### (2) 重大事故等発生後8日目以降の対応

重大事故等発生後8日目以降の事故収束対応を維持するため，重大事故等発生後6日後までに，あらかじめ選定している候補施設の中から原子力事業所災害対策支援拠点（以下「支援拠点」という。）を選定し，発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料，資機材等を支援できる体制を整備している。また，発電所内に配備している重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段，資機材及び燃料を支援できるよう，社内で発電所外に保有している重大事故等対処設備と同種の設備（通信連絡設備，電源車等），主要な設備の取替部品，食料その他の消耗品も含めた資機材，予備品，燃料等について，継続的な重大事故等対策を実施できるよう重大事故等発生後6日後までに支援できる体制を整備する。

さらに現在，他の原子力事業者と，原子力災害発生時における設備及び資機材の融通に向けた検討を進めており，各社が保有する主な設備及び資機材のデータベースを整備し，随時，更新を図っている。

## 2. 外部からの支援について

### (1) プラントメーカー及び協力会社による支援

重大事故等時における外部からの支援については、プラントメーカー、協力会社等から重大事故等時に現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案等の技術支援や設備の補修に必要な予備品等の供給及び要員の派遣等について、協議・合意の上、支援計画を定め、災害発生時の技術支援に係る協定を締結し、重大事故等時に必要な支援を受けられる体制を整備する。

また、重大事故等時に放射性物質を含んだ汚染水が発生した場合においても、東京電力株式会社福島第一原子力発電所における経験や知見を踏まえ、これらを活用した汚染水処理装置の設置等の対策を行うとともに、プラントメーカーの協力を得ながら対応する。

なお、プラントメーカー、協力会社、燃料供給会社等から支援を受ける場合に必要となる資機材については、あらかじめ緊急時対策所に確保している資機材の余裕分を活用するのと合わせ、必要に応じて資機材の追加調達を本店対策本部に要請して調達する。

#### ① プラントメーカーによる支援

重大事故等時における当社が実施する事故収束活動を円滑に実施するため、プラントの状況に応じた事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援を迅速に得られるよう、プラントメーカー（三菱重工業株式会社、三菱電機株式会社）との間で支援体制を整備するとともに、平常時から必要な連絡体制を整備している。

また、事故対応が長期に及んだ場合においても交代要員等の継続的に支援を得られる体制としている。

#### a. 支援体制

##### (平時体制)

- ・緊急時の技術支援のため、本店とプラントメーカー社員と平時より連絡体制を構築。

##### (緊急時体制)

- ・原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。）第10条第1項又は第15条第1項に定める事象が発生した場合に技術支援を要請。
- ・緊急時の状況評価及び復旧対策に関する助言、電気・機械・計装設備、その他の技術的情報を提供等により当社を支援。
- ・中長期対応として、プラントメーカー本社等における400～500名規模の技術支援体制を構築。
- ・技術支援については、本店対策本部のみならず、必要に応じて発電所対策本部でも実施可能。

#### ② 協力会社による支援

重大事故等時における当社が実施する事故収束活動を円滑に実施するため、事

故収束及び復旧対策活動の協力が得られるよう、協力会社と支援内容に関する覚書等を締結し、支援体制を整備するとともに、平常時より必要な連絡体制を整備する。

協力会社の支援については、重大事故等時においても支援を要請できる体制とし、協力会社要員の人命及び身体の安全を最優先にした放射線管理を行う。

また、事故対応が中長期に及んだ場合においても交代要員等の継続的な派遣を得られる体制とする。

a. 放射線測定、管理業務等の支援体制

重大事故等時における放射線測定、管理業務の実施について、協力会社と合意文書を締結している。

b. 緊急時に係る設備の修理・復旧等の支援体制

重大事故等時における、以下に示す設備の修理・復旧等の作業に関する支援協力について協力会社と合意文書を締結している。

- ・重大事故等による原子力災害等の事象発生防止及び発生後の応急復旧対応支援
- ・資機材輸送対応
- ・放射線測定及び管理対応
- ・環境モニタリング対応
- ・化学分析対応
- ・放射線計測器類保守対応
- ・アクセス道路における除雪
- ・アクセス道路におけるがれき、土砂等の撤去
- ・アクセス道路における損壊箇所<sup>1</sup>の応急復旧措置
- ・給水設備の復旧
- ・所内用水の補給

c. 資機材及び要員輸送に係る支援体制

泊発電所で重大事故が発生した場合又は発生のおそれがある場合の陸路による資機材の輸送、空路による資機材及び要員の輸送について、それぞれ協力会社から支援協力が可能な体制を整備する。資機材の輸送に当たっては、陸路による輸送を基本とするが、泊発電所又は重大事故等時に設置される支援拠点へのアクセス道路の寸断等により陸路での資機材、要員の輸送が困難な場合には、空路での輸送も実施する。

なお、ヘリコプターによる空輸を実施する場合には、丘珠空港（札幌市）に常駐のヘリコプターを優先して使用し、発電所構内のヘリポートと発電所近隣のヘリポート間を往復する。

発電所近隣のヘリポートとしては、災害時の飛行場外離着陸場として共和町宮丘地区の1箇所について、発電所構内のヘリポートとともに協力会社から東京航空局へ飛行場外離着陸許可申請書を提出し、許可を得ている。

#### d. 燃料調達に係る支援体制

泊発電所に重大事故等が発生した場合又は発生のおそれがある場合における燃料調達手段として、当社と取引のある燃料供給会社の油槽所等から燃料調達が可能な体制を整備する。

また、泊発電所の備蓄を強化しており、今後、調達を強化していく。

#### e. 消火、注水活動に係る支援体制

泊発電所の構内（建屋内含む。）で火災が発生した場合の消火、発電用原子炉や原子炉格納容器、使用済燃料ピット注水活動、タンク等への水補給に関する活動の支援について協力会社と契約を締結する。なお、消火活動としては平時から、泊発電所内で訓練を実施するとともに、24時間交代勤務体制が取られているため、迅速な初動活動が可能である。

### (2) 原子力事業者による支援

上記のプラントメーカーや協力会社等からの支援のほか、原子力事業者で「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、他の原子力事業者による支援を受けられる体制を整備している。

「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」の内容は以下のとおり。

#### (目的)

国内原子力事業所（事業所外運搬を含む。）において、原子力災害が発生した場合、協力事業者が発災事業者に対し、協力要員の派遣、資機材の貸与その他当該緊急事態応急対策の実施に必要な協力を円滑に実施し、原子力災害の拡大防止及び復旧対策に努める。

#### (情報連絡)

- ・各社の原子力事業者防災業務計画に定める警戒事象が発生した場合、速やかにその情報を他の原子力事業者に連絡する。

#### (協力要請)

- ・原災法第10条に基づく通報を実施した場合、直ちに他の協定事業者へ協力要員の派遣及び資機材の貸与に係る協力要請を行う。

#### (協力の内容)

協力事業者は、発災事業者からの協力要請に基づき、原子力事業所災害対策が的確かつ円滑に行われるようにするため、以下の措置を講ずる。

- ・環境放射線モニタリングに関する協力要員の派遣
- ・周辺地域の汚染検査及び汚染除去に関する協力要員の派遣
- ・表6に示す資機材の貸与他

## (支援本部の活動)

### ・幹事事業者

発災事業所の場所ごとに、あらかじめ支援本部幹事事業者、支援本部副幹事事業者を設定している（当社泊発電所が発災した場合は、それぞれ日本原燃株式会社、電源開発株式会社としている。）。

幹事事業者は副幹事事業者と協力し、協力要員及び貸与された資機材の受入れと協力に係る業務の基地となる原子力事業所支援本部（以下「支援本部」という。）を設置し、運営する。なお、幹事事業者が被災する等、業務の遂行が困難な場合は、副幹事事業者が幹事事業者の任にあたり、幹事事業者以外の事業者の中から副幹事事業者を選出することとしている。また、支援期間が長期化する場合は、幹事事業者、副幹事事業者を交代することができる。

### ・支援本部の設置について

当社は、あらかじめ支援本部候補地を3箇所程度設定している。発災事業者は、協力を要請する際に、候補地の中から支援本部の設置場所を決定し伝える。

支援本部設置後は、緊急事態応急対策等拠点施設（オフサイトセンター）に設置される原子力災害合同対策協議会と連携を取りながら、発災事業者との協議の上、各協力事業者に対して具体的な業務の依頼を実施する。

## (3) その他組織による支援

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応の教訓を踏まえ、重大事故等時に多様かつ高度な災害対応を行うため、2013年1月に日本原子力発電株式会社内の組織として「原子力緊急事態支援センター」を原子力事業者共同で設置した。

原子力緊急事態支援センターでは、平時から遠隔操作が可能なロボットの操作訓練等を実施しており、当社要員も参加しロボット操作技術等を習得させる等、原子力災害対策活動能力の向上を図っている。

その後、さらに、原子力緊急事態支援センターの強化を図るため、当社を含む原子力事業者と日本原子力発電株式会社との間で「原子力緊急事態支援組織の運営に関する基本協定」を締結し、2016年3月に「原子力緊急事態支援組織」が設立された。なお、2016年12月には活動拠点を福井県美浜町の「美浜原子力緊急事態支援センター」に移し、本格運用が開始されている（「原子力緊急事態支援センター」は廃止）。

原子力緊急事態支援組織の支援に関する事項は以下のとおり。

### a. 支援要請

発災事業者は、原災法第10条に基づく通報後、速やかにその情報を原子力緊急事態支援組織に連絡するとともに、事態に応じて資機材の提供等の支援要請を行う。

### b. 美浜原子力緊急事態支援センターによる支援の内容

美浜原子力緊急事態支援センターは、発災事業者からの支援要請に基づき、美



浜原子力緊急事態支援センター要員の安全が確保される範囲において以下の業務を実施することで、発災事業者の事故収束活動を積極的に支援する。

- (a) 美浜原子力緊急事態支援センターから支援拠点までの、美浜原子力緊急事態支援センター要員の派遣や資機材の搬送。
- (b) 支援拠点から発災事業所の災害現場までの資機材を搬送。
- (c) 発災事業者の災害現場における放射線量をはじめとする環境情報収集の支援活動。
- (d) 発災事業者の災害現場における作業を行う上で必要となるアクセスルート確保作業の支援活動。
- (e) 支援組織の活動に必要な範囲での、放射性物質の除去等の除染作業の支援活動。

美浜原子力緊急事態支援センターの支援体制は以下のとおり。

#### c. 事故時

- (a) 原子力災害発生時、事故が発生した事業者からの出動要請を受け、要員・資機材を拠点施設から迅速に搬送する。
- (b) 事故が発生した事業者の指揮の下、協働で遠隔操作可能なロボット等を用いて現場状況の偵察、空間線量率の測定、がれき等屋外障害物の除去によるアクセスルートの確保、屋内障害物の除去や機材運搬等を行う。

#### d. 平常時

- (a) 緊急時の連絡体制（24時間体制）を確保し、出動計画を整備する。
- (b) ロボット等の操作訓練や必要な資機材の調達・維持管理及び訓練等で得られたノウハウや経験に基づく改良を行う。

#### e. 要員

21名

#### f. 資機材

- (a) 遠隔操作資機材（小型・中型ロボット、小型・大型無線重機、無線小型ヘリコプター）
- (b) 現地活動用資機材（放射線防護用資機材、放射線管理・除染用資機材、作業用資機材、一般資機材）
- (c) 搬送用車両（ワゴン車、大型トラック（重機搬送）、中型トラック）

### 3. 原子力事業所災害対策支援拠点

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故において、発電所外からの支援に係る対応拠点としてJヴィレッジを活用したことを踏まえ、泊発電所においても同様な機能を配置する候補地点をあらかじめ選定し、必要な要員及び資機材を確保する。候補地点の選定に当たっては、重大事故等時における風向、放射性物質の拡散範囲等を考慮し、泊発電所からの方位、距離（約30km圏内外）が異なる地点を複数選定する。

別紙1の図1に、支援拠点の候補地を記した地図を示す。泊発電所原子力事業者防災業務計画においては、北海道電力ネットワーク株式会社倶知安ネットワークセンター（北海道倶知安町）、北海道電力ネットワーク株式会社倶知安無線局（北海道倶知安町）、北海道電力ネットワーク株式会社所有地（旧変電所用地）（北海道倶知安町）、北海電気工事株式会社小樽支店（北海道小樽市）、北海道電力ネットワーク株式会社余市ネットワークセンター（北海道余市町）、社有地（旧資材置場）（北海道余市町）を支援拠点として定めている。

図2に防災組織全体図を、図3に支援拠点の体制図を示す。

原災法第10条に基づく通報の判断基準に該当する事象が発生した場合、社長は、原子力事業所災害対策の実施を支援するための発電所周辺の拠点として支援拠点の設置を指示する。

原子力班長（原子力部長）は、原子力災害の進展状況等を踏まえながら支援活動の準備を実施する。支援拠点の設置場所及び活動場所を放射性物質が放出された場合の影響、周囲の道路状況等を踏まえた上で決定し、発電所、本店や関係機関と連携をして、発電所における災害対策活動の支援を実施する。

また、支援拠点で使用する主な原子力関連資機材は本店及び保管庫にて確保しており、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。（表7）

なお、資機材の消耗品については、初動7日間の対応を可能とする量であり、8日目以降は、原子力事業者間協力協定に基づく支援物資、外部からの購入品等に対応する計画としている。

表1 発電所構内に確保している燃料（事象発生後7日間の対応）

- ・想定する事故：想定事故1
- ・プラント状況：3号炉停止中
- ・事象：使用済燃料ピット冷却系及び補給水系の故障を想定する。

燃料種別		軽油
号炉		3号炉
時系列	事象発生直後～7日間 (=168h)	ディーゼル発電機 (事象発生後自動起動、燃費については定格出力にて、事象発生後～7日間を想定)  $V^{*1} = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{ 台}$ $= \frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{ 台}$ $= \text{約 } 527.1 \text{ k}\ell$
	事象発生直後～7日間 (=168h)	緊急時対策所用発電機（指揮所用及び待機所用各1台の計2台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約(24.40ℓ/h×1台+19.30ℓ/h×1台)×24h×7日間=7,342ℓ = 約7.4kℓ
	事象発生直後～7日間 (=168h)	可搬型大型送水ポンプ車起動。(保守的に事象発生後すぐに使用済燃料ピット水は蒸発を開始するものとし、使用済燃料ピット水位を維持するよう可搬型大型送水ポンプ車で間欠的に注水した場合を想定して、使用済燃料ピットへの7日間の必要給水量（7日間の使用済燃料ピット水蒸発量）から可搬型大型送水ポンプ車の燃料消費量を想定） 7日間の必要給水量：使用済燃料ピット水の蒸発率約19.2m <sup>3</sup> /h×168h=3,225.6m <sup>3</sup> 7日間の燃料消費量：注水時間（3,225.6m <sup>3</sup> ÷給水流量47m <sup>3</sup> /h）×燃費約720ℓ/h =4,941ℓ=約5.0kℓ
合計	7日間 3号炉で消費する軽油量の合計 約539.5kℓ	
結果	ディーゼル発電機燃料油貯油槽の油量（540kℓ）にて供給可能	

※1 ディーゼル発電機軽油消費量計算式

$$V = \frac{N \times c \times H}{\gamma}$$

}

V：軽油必要容量 (kℓ)

N：発電機定格出力 (kW) = 5,600

H：運転時間 (h) = 168 (7日間)

γ：燃料油の密度 (kg/kℓ) = 825

c：燃料消費率 (kg/kW・h) = 0.2311

※2

ディーゼル発電機の燃料消費量は定格出力条件で評価している。想定事故1、2では、原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料が使用済燃料ピットに保管された、想定しうる最大の熱負荷で評価している一方で、炉心には燃料が装荷されておらず、ディーゼル発電機はECCSやCVスプレイの負荷が発生しないため定格出力運転を続けることはなく、実際の燃料消費量は540kℓと比較して大きな余裕がある。

一方、炉心に燃料が装荷されている運転中においても、実際に発生しうる最大負荷及び燃料消費量を算出すると、定格出力及び設計上の燃料消費率を用いた場合と比較して余裕が生じる。更に、使用済燃料ピットの熱負荷は小さいため、使用済燃料ピットへの必要給水量は少なくなり、可搬型大型送水ポンプ車の燃料消費量もより少ない。

(泊発電所3号炉 重大事故等対策の有効性評価 7.3.1 想定事故1 「添付資料 7.3.1.5 燃料評価結果について」参照)

表2 放射線管理用資機材等

○防護具

品名	配備数 <sup>※15</sup> ／保管場所					
タイベック	940着 <sup>※1</sup>	緊急時 対策所 指揮所 ， 緊急時 対策所 待機所	50着 <sup>※9</sup>	3号炉 中央 制御室	約2,400着	構内 <sup>※16</sup> (参考)
下着（上下セット）	—		—			
帽子	940個 <sup>※1</sup>		50個 <sup>※9</sup>		約15,000個	
靴下	940足 <sup>※1</sup>		50足 <sup>※9</sup>		約7,000足	
綿手袋	940双 <sup>※1</sup>		50双 <sup>※9</sup>		約33,000双	
ゴム手袋	1,880双 <sup>※2</sup>		100双 <sup>※10</sup>		約73,000双	
全面マスク	940個 <sup>※1</sup>		100個 <sup>※11</sup>		約800個	
電動ファン付きマスク	8個 <sup>※3</sup>		10個 <sup>※12</sup>		約90個	
全面マスク用チャコールフィルタ（2個／セット）	1,880個 <sup>※4</sup>		200個 <sup>※13</sup>		約270個	
電動ファン付きマスク用チャコールフィルタ（1個／セット）	8個 <sup>※3</sup>		10個 <sup>※12</sup>		約90個	
アノラック	710着 <sup>※5</sup>		50着 <sup>※9</sup>		約1,800着	
長靴	710足 <sup>※5</sup>		—			
オーバーシューズ（靴カバー）	940足 <sup>※1</sup>		50足 <sup>※9</sup>		約620足	
自給式呼吸器	8台 <sup>※6</sup>		16台 <sup>※14</sup>		約72台	
圧縮酸素形循環式呼吸器	9台 <sup>※7</sup>		—		—	
タングステンベスト	20着 <sup>※8</sup>		—		—	

※1：60名×1.1倍×7日×2箇所（指揮所，待機所）

※2：60名×1.1倍×2双×7日×2箇所（指揮所，待機所）

※3：6名（事務局員2名＋放管班員4名）＋余裕

※4：60名×1.1倍×2個×7日×2箇所（指揮所，待機所）

※5：91名（本部長他25名＋事務局員2名＋技術班員2名を除く人）×1.1倍×7日

※6：8名（屋外作業実施要員）×1台

※7：※5の10%分

※8：8名（現場指揮車1名＋放管班員1名＋作業要員3名×2班）×2セット＋余裕

※9：31名×1.5倍

※10：31名×1.5倍×2重

※11：31名×2回分（中央制御室内での着用分）×1.5倍

※12：8名（運転員6名＋放管班員2名）

※13：31名×2回分（中央制御室内での着用分）×1.5倍×2個

※14：16名（運転員6名＋災害対策要員7名＋災害対策要員（支援）3名）

※15：防護具が不足する場合は，構内より適宜運搬することにより補充する

※16：発電所構内に保管又は配備している数量

○計測器（被ばく管理、汚染管理）

品名		配備台数／保管場所			
個人線量計	ポケット線量計	140 台 <sup>※1</sup>	緊急時対策所 指揮所	50台 <sup>※5</sup>	3号炉 中央制御室
	ガラスバッジ	140 台 <sup>※1</sup>		50台 <sup>※5</sup>	
GM汚染サーベイメータ		10 台 <sup>※2</sup>	緊急時対策所 待機所	3 台 <sup>※6</sup>	
電離箱サーベイメータ		10 台 <sup>※3</sup>		3 台 <sup>※7</sup>	
可搬型エリアモニタ		4 台 <sup>※4</sup>		—	

※1：60名×2箇所（指揮所，待機所）×1.1倍＋余裕

※2：チェンジングエリア用6台（汚染検査を行う放管班員2名分×2箇所（指揮所，待機所）＋余裕）＋緊急時対策所内及び屋外用4台（屋外等のモニタリングを行う放管班員2名＋余裕）

※3：チェンジングエリア用4台（汚染検査を行う放管班員2名分×2箇所（指揮所，待機所）＋緊急時対策所内及び屋外用6台（屋外等のモニタリングを行う放管班員2名＋余裕）

※4：緊急時対策所指揮所2台（1台＋余裕）＋緊急時対策所待機所2台（1台＋余裕）

※5：31名×1.5倍

※6：チェンジングエリア用1台（汚染検査を行う放管班員1名分）＋中央制御室内用1台（中央制御室内の汚染検査用1台）＋余裕

※7：チェンジングエリア用1台（チェンジングエリア内のモニタリング用1台）＋中央制御室内用1台（中央制御室内のモニタリング用1台）＋余裕

○食料等

品名		配備数 <sup>※7</sup> ／保管場所			
食料等	食料	2,520食 <sup>※1</sup>	緊急時対策所 指揮所, 緊急時対策所 待機所	126食 <sup>※4</sup>	3号炉 中央 制御室
	飲料水	1,680L <sup>※2</sup>		84L <sup>※5</sup>	
簡易トイレ		2式	—		
安定よう素剤		2000錠 <sup>※3</sup>	1000錠 <sup>※6</sup>		

※1：120名×3食×7日

※2：120名×4本×0.5L×7日

※3：120名×2錠×7日＋余裕分

※4：6名（運転員）×3食×7日

※5：6名（運転員）×4本×0.5L×7日

※6：6名（運転員）×2錠×7日＋余裕分

※7：今後，訓練等で見直しを行う

表3 チェンジングエリア用資機材

(1) 緊急時対策所

名称	数量	根拠
養生シート	6巻 <sup>※1</sup>	チェンジングエリア設営 及び補修に必要な数量
バリア	6個 <sup>※2</sup>	
フェンス	2個 <sup>※3</sup>	
粘着マット	20枚	
靴棚	2台	
回収箱	18個	
透明ロール袋(大)	20巻	
養生テープ	40巻	
作業用テープ	20巻	
ウエス	2箱	
ウェットティッシュ	290個	
はさみ	4個	
カッター	4個	
マジック	6本	
除染エリア用ハウス	2個 <sup>※4</sup>	
簡易シャワー	2個 <sup>※5</sup>	
ポリタンク	2個 <sup>※6</sup>	
トレイ	2個	
バケツ	2個	
可搬型照明	4台(予備2台)	

※1：仕様 1,800mm×30m/巻 (透明・ピンク・黄)

※2：仕様 600mm(750mm, 900mm)×100mm×150mm/個 (アルミ製)

※3：仕様 600mm×900mm/個 (アルミ製)

※4：仕様 1,120mm×1,120mm×2,000mm/個 (据付型, 不燃シート製)

※5：仕様 タンク容量7.5リットル (手動ポンプ式)

※6：仕様 タンク容量20リットル (ポリタンク)

## (2) 中央制御室

名称	数量	根拠
グリーンハウス	2個	チェンジングエリア設営及び保修に必要な数量
グリーンハウス専用フレーム	1式	
養生シート	9巻 <sup>※1</sup>	
バリア	9個 <sup>※2</sup>	
養生テープ	20巻	
作業用テープ	5巻	
透明ロール袋 (大)	10巻	
粘着マット	10枚	
ウエス	1箱	
ウェットティッシュ	62個	
回収箱	9個	
はさみ	2丁	
カッター	2本	
マジック	2本	
フェンス	10枚 <sup>※3</sup>	
除染エリア用ハウス	1式 <sup>※4</sup>	
簡易シャワー	1台 <sup>※5</sup>	
ポリタンク	1台 <sup>※6</sup>	
トレイ	1個	
バケツ	1個	
可搬型照明 (SA)	2台 (予備1台)	

※1 : 仕様 1,800mm×30m/巻 (透明・ピンク・黄)

※2 : 仕様 600mm (750mm, 900mm) /個

※3 : 仕様 600mm (1,200mm) ×900mm/枚 (アルミ製)

※4 : 仕様 1,200mm×1,200mm×1,900mm/式 (折りたたみ式, ポリエステル製)

※5 : 仕様 タンク容量7.5 リットル (手動ポンプ式)

※6 : 仕様 タンク容量20 リットル (ポリタンク)



表4 その他資機材等（緊急時対策所）

名称	仕様等	数量
酸素濃度・二酸化炭素濃度計 	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定（使用）範囲 酸素濃度：0～25.0 vol%</li> <li>二酸化炭素：0～5.00 vol%</li> <li>指示精度：±0.7%（酸素）， ±0.25%（二酸化炭素）</li> <li>電源：単4形 乾電池2本 【約25時間（25℃，無警報，無照明）】</li> <li>検知原理：定電位電解式（酸素）， 非分散型赤外線吸収法（二酸化炭素）</li> <li>管理目標 酸素濃度：19 %以上 二酸化炭素濃度：1.0 %以下</li> </ul>	4台※1
可搬型照明 	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリー式</li> <li>光源：LED</li> <li>連続点灯時間：10時間</li> </ul>	8台※2
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	一式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有に必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	一式

※1：緊急時対策所指揮所2台（予備1台），緊急時対策所待機所2台（予備1台）

※2：緊急時対策所指揮所4台，緊急時対策所待機所4台

表5 原子力災害対策活動で使用する資料（緊急時対策所）

資料名
1. 発電所周辺地図 ① 発電所周辺地域地図（1/25,000） ② 発電所周辺地域地図（1/50,000）
2. 発電所周辺航空写真パネル
3. 発電所気象観測データ ① 統計処理データ ② 毎時観測データ
4. 発電所周辺環境モニタリング関連データ ① 空間線量モニタリング配置図 ② 環境試料サンプリング位置図 ③ 環境モニタリング測定データ
5. 発電所周辺人口関連データ ① 方位別人口分布図 ② 集落の人口分布図 ③ 市町村人口表
6. 主要系統模式図（各号炉）
7. 原子炉設置許可申請書（各号炉）
8. 系統図及びプラント配置図 ① 系統図 ② プラント配置図
9. プラント関係プロセス及び放射線計測配置図（各号炉）
10. プラント主要設備概要（各号炉）
11. 総合インターロック線図（各号炉）
12. 規程類 ① 原子炉施設保安規定 ② 原子力事業者防災業務計画
13. 運転要領緊急処置編
14. 泊発電所重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領（各対応手順含む）

表6 原子力事業者間協力協定に基づき貸与される原子力防災資機材

項 目
表面汚染密度測定用サーベイメータ
NaI シンチレーションサーベイメータ
電離箱サーベイメータ
ダストサンプラ
個人線量計（ポケット線量計）
高線量対応防護服
全面マスク
タイベックスーツ
ゴム手袋
遮へい材
放射能測定用車両
Ge 半導体式試料放射能測定装置
ホールボディカウンタ
全α測定装置
可搬型モニタリングポスト

原子力災害が発生した場合又は発生するおそれがある場合には、発災事業者からの要請に基づき、必要数量が貸与される。

表7 原子力事業所災害対策支援拠点における必要な資機材、通信連絡設備の整備状況等

原子力事業所災害対策支援拠点に配備する原子力防災関連資機材は以下のとおり。  
通常は、保管場所に記載されている箇所で保管しているが、原子力事業所災害対策支援拠点を開設する際、持ち込むこととしている。

○非常用通信機器

名称	数量	設置箇所・保管場所
衛星携帯電話	2台	本店
衛星電話設備 (FAX 機能付)	2台	
トランシーバー	4台	

○計測器類

名称	数量	設置箇所・保管場所
GM 管式汚染サーベイメータ	20台	美しが丘保管庫(C) (旧管理棟)
NaI シンチレーションサーベイメータ	1台	
電離箱サーベイメータ	1台	
個人線量計 (PD)	420台	
ゲート型モニタ	3台	

○出入管理

名称	数量	設置箇所・保管場所
放射線管理用作業者証発行機	1台	美しが丘保管庫(C) (旧管理棟)

○防護具

名称	数量	設置箇所・保管場所
保護衣類 (タイベック)	3,000組	美しが丘保管庫(C) (旧管理棟)
保護具類 (全面マスク)	880個	

○その他

名称	数量	設置箇所・保管場所
ヨウ化カリウム丸	4,800錠	本店
除染用機材 (シャワー設備等)	1式	美しが丘保管庫(C) (旧管理棟)
屋外テント	3式	

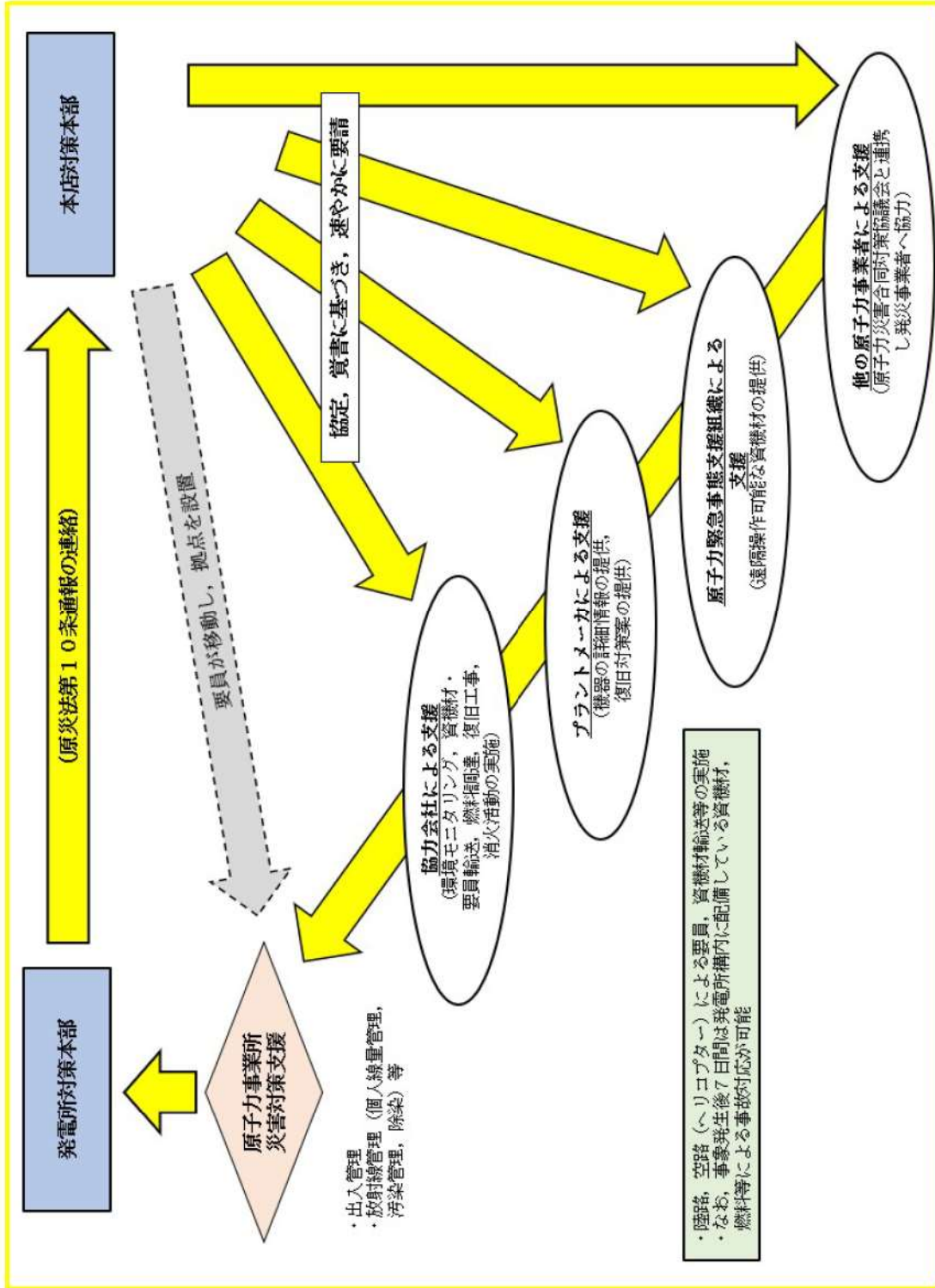


図1 重大事故等時における発電所外からの支援体制

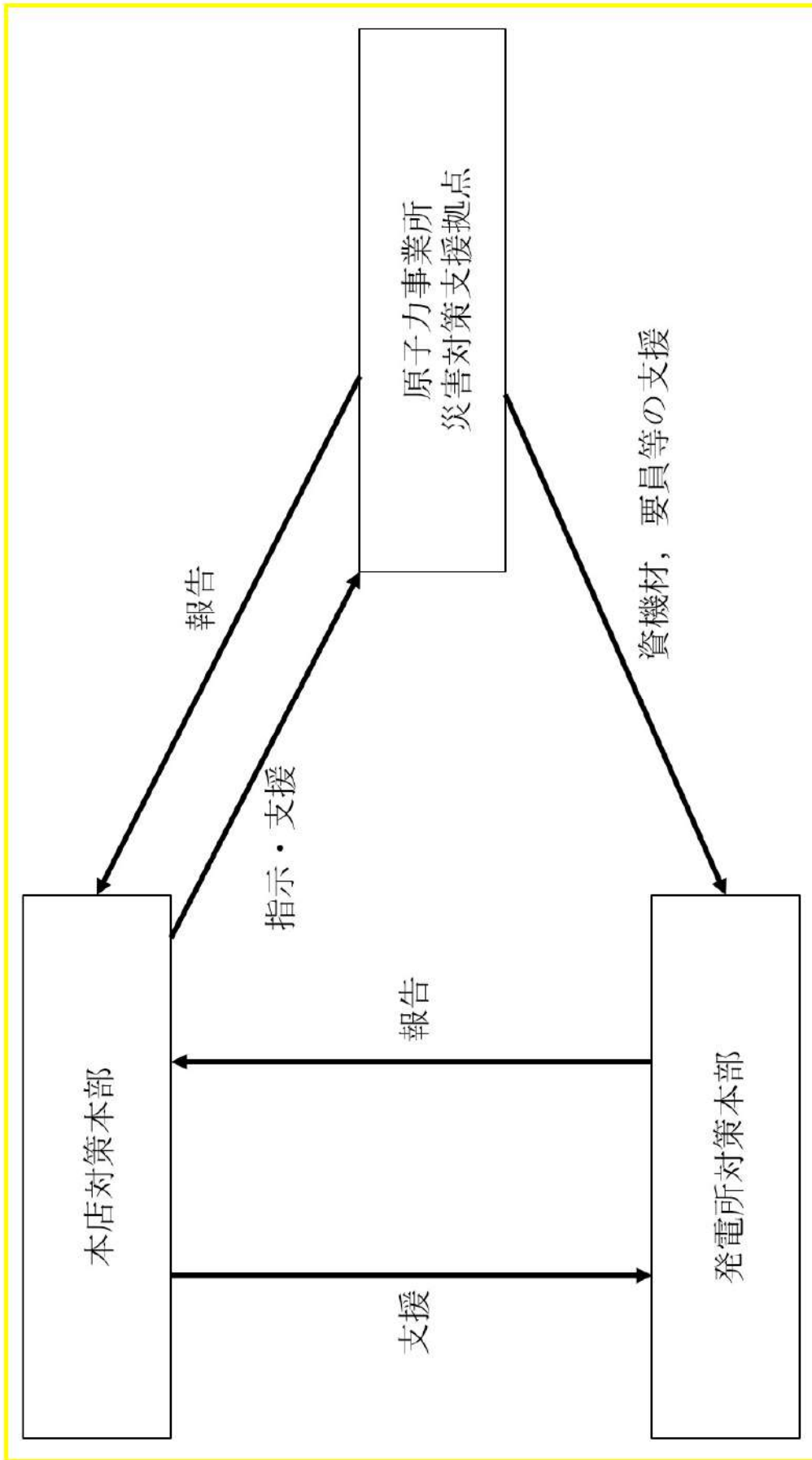


図 2 防災組織全体図

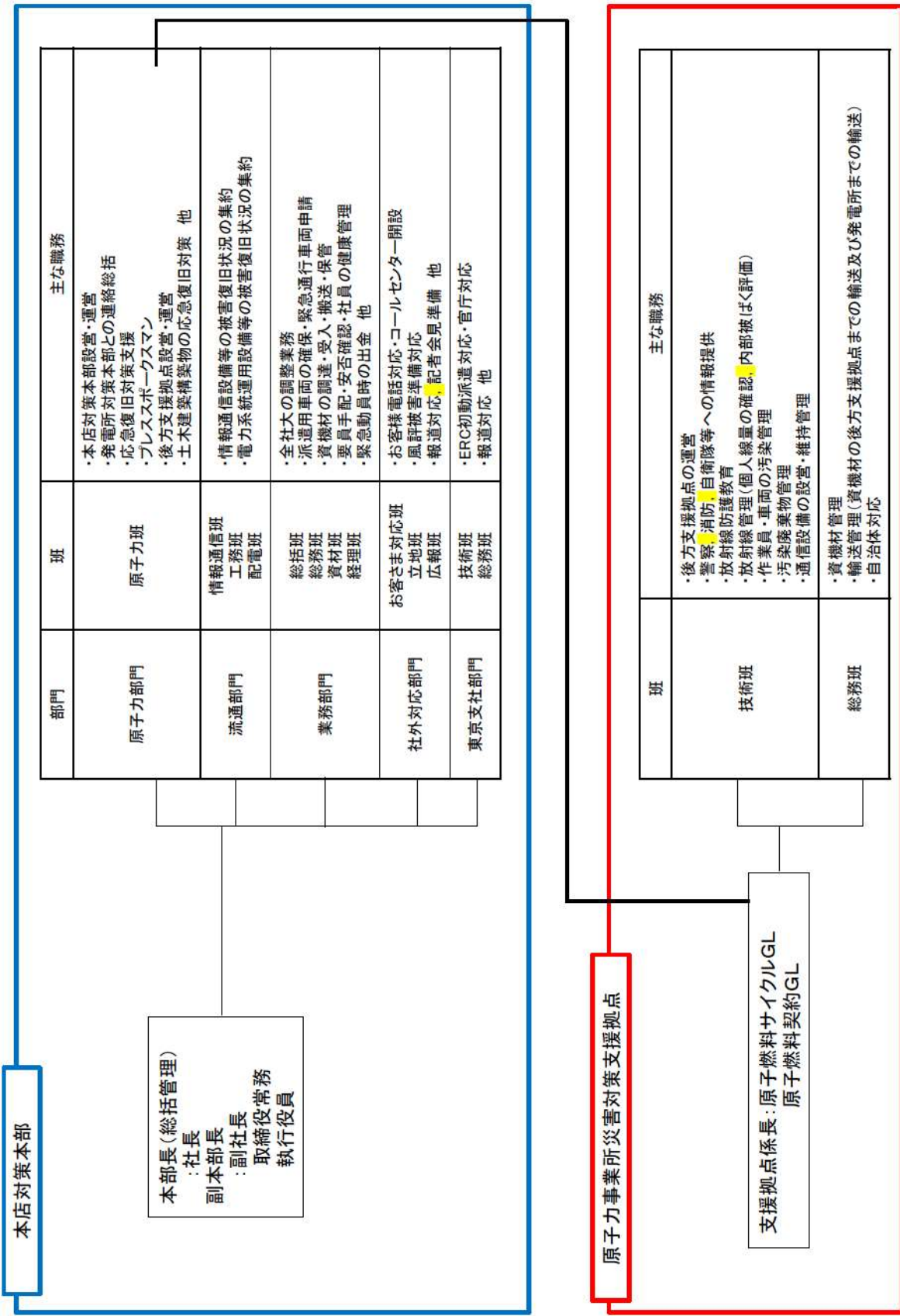


図3 原子力事業所災害対策支援拠点 体制図

## 原子力事業所災害対策支援拠点について

## 1. 倶知安町方面

項 目	仕 様		
名 称	①北海道電力ネットワーク株式会社倶知安ネットワークセンター	②北海道電力ネットワーク株式会社倶知安無線局	③北海道電力ネットワーク株式会社所有地(旧変電所用地)
所 在 地	北海道虻田郡 倶知安町南1条西2	北海道虻田郡 倶知安町南4条西3	北海道虻田郡 倶知安町字旭 284
発電所からの 方位・距離	南東 約 25 k m		南東 約 22 k m
敷 地 面 積	約 2,100 m <sup>2</sup>	約 3,600 m <sup>2</sup>	約 7,580 m <sup>2</sup>
非常用電源	発災後に北海道電力ネットワーク株式会社所有移動発電機車を配備		
そ の 他	消耗品類(燃料, 食料, 飲料水等)は最寄りの小売店より調達		

## 2. 小樽市・余市町方面

項 目	仕 様		
名 称	④北海電気工事株式会社 小樽支店	⑤北海道電力ネットワーク株式会社余市ネットワークセンター	⑥社有地(旧資材置場)
所 在 地	北海道小樽市 塩谷2丁目3番8号	北海道余市郡 余市町大川町 13 丁目1番地	北海道余市郡 余市町栄町 243-3
発電所からの 方位・距離	東北東 約 40 k m	東北東 約 30 k m	東北東 約 32 k m
敷 地 面 積	約 2,100 m <sup>2</sup>	約 3,340 m <sup>2</sup>	約 1,850 m <sup>2</sup>
非常用電源	発災後に北海道電力ネットワーク株式会社所有移動発電機車を配備		
そ の 他	消耗品類(燃料, 食料, 飲料水等)は最寄りの小売店より調達		





## 泊発電所3号炉

重大事故等への対応に係る文書体系

< 目次 >

1. 重大事故等への対応に係る文書体系	1.0.5-1
表1 実用炉規則各条文と保安規定各条文に対する 手順の関係	1.0.5-3
図1 品質マネジメントシステム文書体系図 (重大事故等発生時等に係る文書)	1.0.5-4

## 1. 重大事故等への対応に係る文書体系

实用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下「实用炉規則」という。）第92条（保安規定）において、設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置に関することについて保安規定に定めることを要求されていることから、重大事故等及び大規模損壊（以下「重大事故等発生時等」という。）に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置に関することについて泊発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）第17条の6（重大事故等発生時の体制の整備（3号炉））及び第17条の7（大規模損壊発生時の体制の整備（3号炉））に以下の内容を新たに規定することとしている。

- ・重大事故等発生時等における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置
- ・重大事故等発生時等における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員に対する毎年1回以上の教育及び訓練
- ・重大事故等発生時等における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な資機材の配備
- ・重大事故等発生時等における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な事項（炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること、原子炉格納容器の破損を防止するための対策に関すること、使用済燃料ピットに貯蔵する燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること、原子炉停止時における燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること、発生する有毒ガスからの運転員等の防護に関すること、大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること、炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること、原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること、使用済燃料ピットの水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること、放射性物質の放出を低減するための対策に関すること）

当該条文に対する具体的な規定内容については、下部規程（二次文書、三次文書）に以下のとおり展開し、実効的な手順構成となるよう整備する。

手順書は、通常時からプラントを運転監視している運転員が事故収束のために用いる手順書と、発電所災害対策要員（運転員を除く。）が使用する手順書の2種類に整理する。

運転員が使用する手順書は、保安規定第14条（運転管理に関する社内規程の作成）及び保安規定第121条（原子力防災資機材等の整備）に基づく二次文書として「運転要領 警報処置編」、「運転要領 緊急処置編（第1部）」、「運転要領 緊急処置編（第2部）」及び「運転要領 緊急処置編（第3部）」を作成し、二次文書である「運転要領」及び「重大事故等および大規模損壊対応要領」につながる三次文書として「代替設備等運転要則」を作成し、それぞれ具体的な対応を定める。

また、発電所災害対策要員（運転員を除く。）が使用する手順書は、保安規定第9章非常時の措置（第119条～第128条）に基づく二次文書「重大事故等および大規模損壊対応要領」につながる三次文書として「可搬型SA設備等対応手順要則」，「シビアアクシデント対応ガイド要則」を定める。

なお、上記、運転員，発電所災害対策要員（運転員を除く。）が必要な力量を確保するために、「教育訓練管理要領」，「教育訓練管理要則」及び「運転員教育訓練要則」に必要な措置を定める。

実用炉規則各条文と保安規定各条文に対する手順の関係を表1に示す。また、品質マネジメントシステム文書体系図（重大事故等発生時等に係る文書）を図1に示す。

表 1 実用炉規則各条文と保安規定各条文に対する手順の関係

実用炉規則	実用炉規則に規定する内容	保安規定	保安規定に規定する内容	社内規程類
第九十二條 第一項 第八号	発電用原子炉施設の運転に関するこ と。	第14条	運転管理に関する社内規程の作成	・ 運転要領
第九十二條 第一項 第十五号	非常の場合に講ずべき処置に関する こと。	第119条 第120条 第120条の2 第121条 第122条 第123条 第124条 第125条 第126条 第127条 第127条の2 第128条	原子力防災組織 原子力防災要員 緊急作業従事者の選定 原子力防災資機材等の整備 通報経路 原子力防災訓練 通報 原子力防災体制等の発令 応急措置 緊急時における活動 緊急作業従事者の線量管理等 原子力防災体制等の解除	・ 原子力災害対策要領 ・ 重大事故等および大規模損壊対応要領 ・ 運転要領 ・ 教育訓練管理要領
第九十二條 第一項 第十六号	設計想定事象、重大事故等又は大規 模損壊に係る発電用原子炉施設の保 全に関する措置に関すること。	第17条の6 第17条の7	重大事故等発生時の体制の整備 大規模損壊発生時の体制の整備	・ 原子力災害対策要領 ・ 重大事故等および大規模損壊対応要領 ・ 運転要領 ・ 教育訓練管理要領

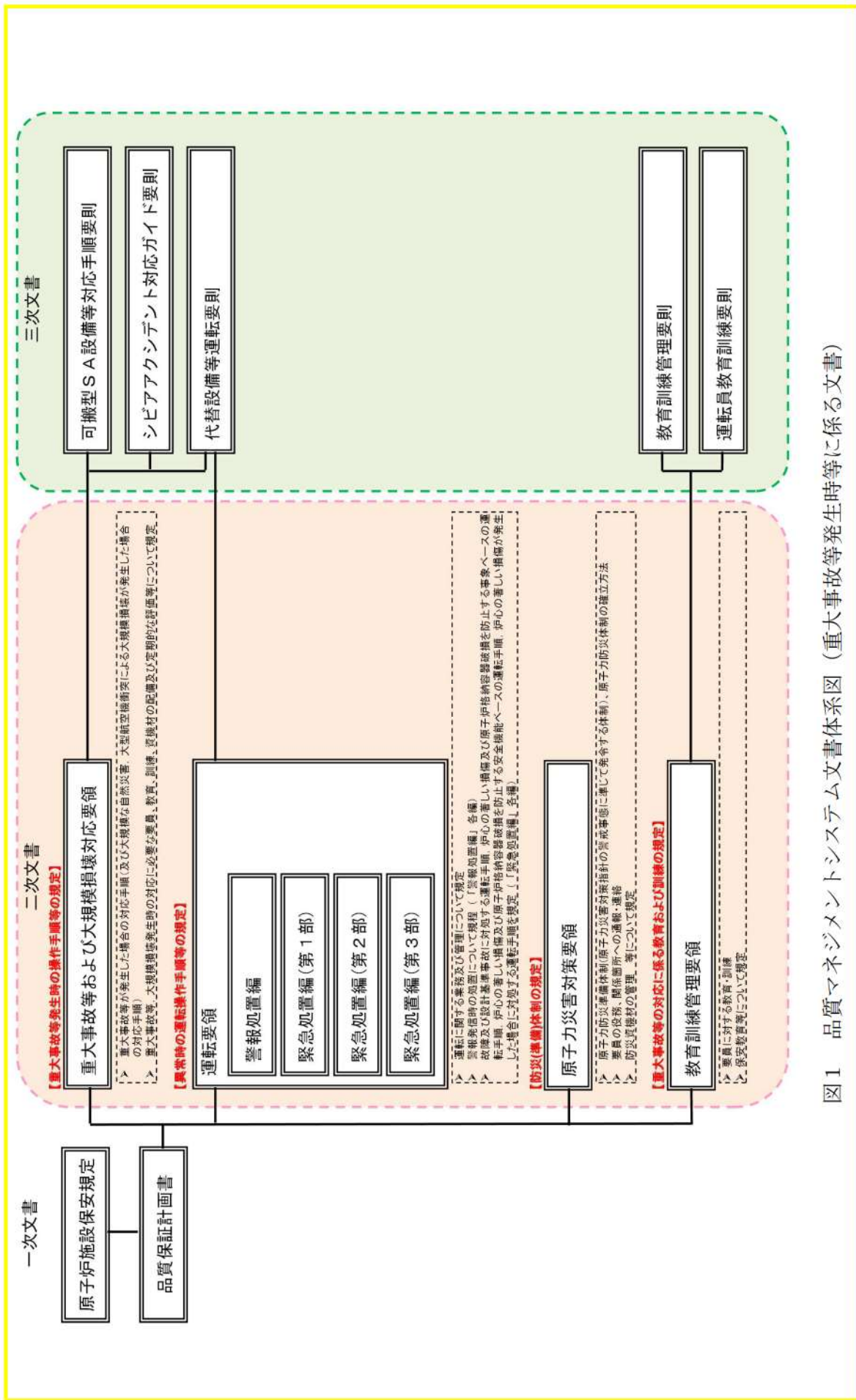


図1 品質マネジメントシステム文書体系図（重大事故等発生時等に係る文書）

## 泊発電所3号炉

重大事故等対応に係る手順書の構成と  
概要について



## < 目次 >

1.	手順書の体系について	1.0.6-1
2.	運転員の事象判別プロセスについて	1.0.6-3
3.	「運転要領緊急処置編」における各手順書間の適用の優先順位	1.0.6-4
	(1) 事象ベース手順書間の優先順位	1.0.6-4
	(2) 安全機能ベース手順書間の優先順位（優先度が高い順）	1.0.6-4
	(3) 安全機能ベースと事象ベース相互間の優先順位	1.0.6-5
4.	発電所対策本部用手順書	1.0.6-5
	(1) 重大事故等対応要領	1.0.6-5
	(2) シビアアクシデント対応ガイド要則	1.0.6-6
5.	各種手順書の判断者・操作者の明確化	1.0.6-7
	(1) 判断者の明確化	1.0.6-7
	(2) 操作者の明確化	1.0.6-7
6.	各手順書間のつながり	1.0.6-7
	(1) 運転要領間の移行について	1.0.6-7
	a. 運転要領警報処置編と運転要領緊急処置編（第1部） について	1.0.6-8
	b. 運転要領緊急処置編（第1部）と運転要領緊急処置編 （第2部）について	1.0.6-8
	c. 運転要領緊急処置編（第2部）と運転要領緊急処置編 （第3部）について	1.0.6-8
	(2) 運転要領と重大事故等対応要領について	1.0.6-9
	a. 運転要領緊急処置編と重大事故等対応要領について	1.0.6-9
	b. 運転要領緊急処置編（第3部）とシビアアクシデント 対応ガイド要則について	1.0.6-9
7.	重大事故等対応時の手順書内容について	1.0.6-10
8.	重大事故等時の対応について	1.0.6-11
図1	「運転要領」及び「重大事故等対応要領」等の体系概要図	1.0.6-1
図2	運転員、発電所対策本部（発電所災害対策要員 （運転員を除く。））が使用する手順書体系	1.0.6-12
図3	各手順書間の関係図	1.0.6-13
図4	運転要領緊急処置編の構成概要	1.0.6-14
図5	重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく項目概要	1.0.6-15
図6	重大事故等対応要領の構成	1.0.6-17

図 7	運転要領緊急処置編（第 2 部）の項目概要.....	1.0.6-18
図 8	安全機能ベースと事象ベースの相互間の優先順位.....	1.0.6-20
図 9	運転要領緊急処置編（第 3 部）の項目概要.....	1.0.6-21
図 10	運転員の事象判別プロセスと 運転要領緊急処置編の体系について .....	1.0.6-22
図 11	運転要領及び重大事故等対応要領の使用イメージ .....	1.0.6-23
図 12	重大事故等発生時に使用する手順書の概念図 .....	1.0.6-24

別紙 1	重大事故等対策における作業ごとの想定時間の設定 について.....	1.0.6-別紙 1-1
------	--------------------------------------	--------------

## 1. 手順書の体系について

泊発電所では、設計基準事象である運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生時、あるいは重大事故等発生時に備えて「運転要領」及び「重大事故等および大規模損壊対応要領（以下「重大事故等対応要領」という。）」等を整備しており、有効性評価における全重要事故シーケンスについては、これら手順を用いて、適切な操作と要員により発電用原子炉及び原子炉格納容器等を安定状態に収束することができることを確認している。「運転要領」及び「重大事故等対応要領」等の詳細な体系については図1のとおり。

なお、原子炉設置変更許可申請書における手順書名称と泊発電所にて制定する手順書名称の対応表について表1に示す。

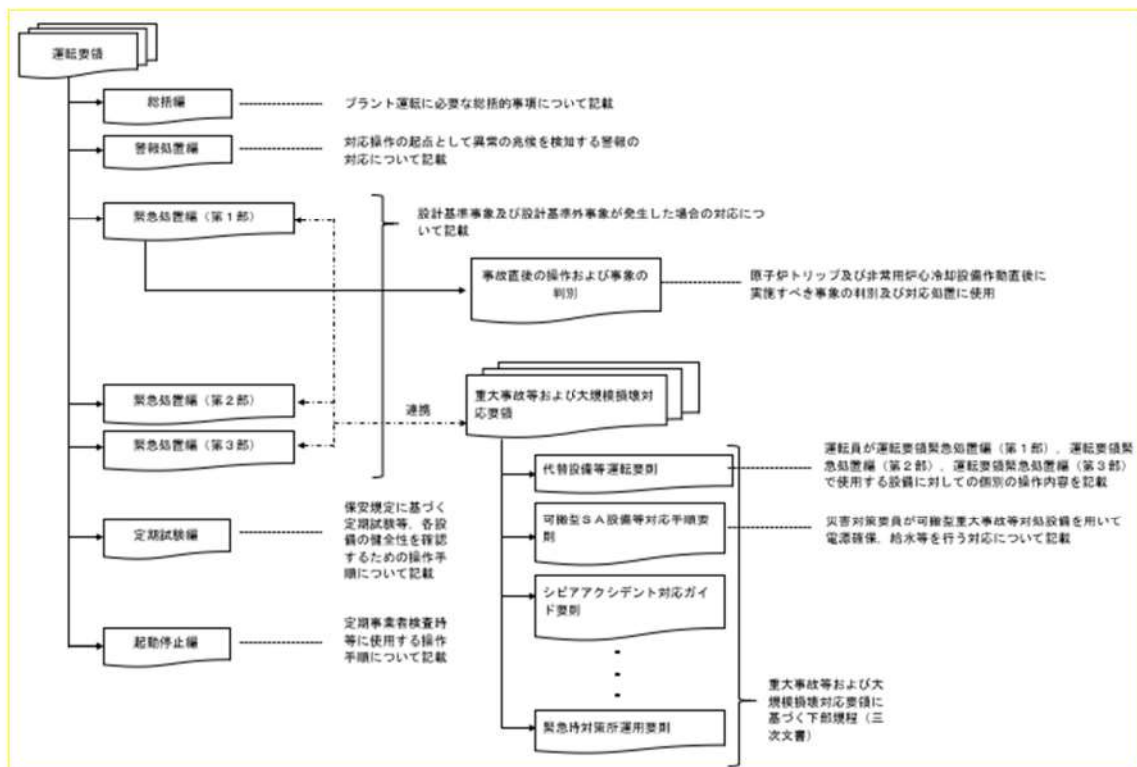


図1 「運転要領」及び「重大事故等対応要領」等の体系概要図

表1 原子炉設置変更許可申請書における手順書名称と泊発電所にて制定する  
手順書名称の対応表

原子炉設置変更許可申請書における手順書名称	発電所にて制定する手順書名称
警報処置運転手順書	運転要領警報処置編
事象の判別を行う運転手順書	運転要領緊急処置編（第1部）※ ※ 本手順内の「事故直後の操作および事象の判別」
故障及び設計基準事故に対処する運転手順書	運転要領緊急処置編（第1部）
炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器破損を防止する運転手順書	運転要領緊急処置編（第2部）
炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順書	運転要領緊急処置編（第3部）
代替設備等運転手順書	代替設備等運転要則
発電所対策本部用手順書	重大事故等および大規模損壊対応要領

- (1) 運転要領は、その用途及び目的に応じ、総括編、警報処置編、緊急処置編（第1部）、緊急処置編（第2部）、緊急処置編（第3部）、定期試験編、起動停止編に区別している。
  - (2) 「運転要領緊急処置編（第1部）」は、1次系や2次系及び電気系での異常事象発生（異常な過渡事象未満）、異常な過渡変件事象、設計基準事象等が発生した場合、その故障及び事故を早急に復旧し、二次的な被害を最小限にとどめるための処置について定めたものである。
  - (3) 「運転要領緊急処置編（第2部）」は、主に炉心損傷防止を目的とし、設計基準事象を超える多重故障を想定して、事故発生時に被害を最小限にとどめるよう迅速、確実な処置について定めたものである。「運転要領緊急処置編（第2部）」は「事象ベース」と「安全機能ベース」に分けられ、状況に応じ適切な手順を選定し対応することとしている。
  - (4) 「運転要領緊急処置編（第2部）」「事象ベース」と「安全機能ベース」の手順での対応処置には、以下の特徴がある。
    - ・「事象ベース」の手順書は、発生確率が相対的に高い事象に対し最も適切な回復操作が示せるという利点がある。
    - ・「安全機能ベース」の手順書は、発生確率の低い多重故障等に対して広範囲をカバーすることができる利点がある。
- 両者の利点を兼ねるよう体系化している。

- (5) 「運転要領緊急処置編（第3部）」は、炉心損傷後の原子炉格納容器破損防止に関する手順について定めたものである。
- (6) 可搬型重大事故等対処設備等、発電所対策本部（発電所災害対策要員（運転員の除く。））が行う作業については、「重大事故等対応要領」及び「重大事故等対応要領」に基づく下部規程（三次文書）を使用し、「運転要領緊急処置編（第2部）」、「運転要領緊急処置編（第3部）」との手順書間の連携を図っている。
- (7) 発電所対策本部が指示を行うため事象進展及び操作の影響評価として「シビアアクシデント対応ガイド要則」を整備している。
- (8) 運転員、発電所対策本部（発電所災害対策要員（運転員を除く。））が使用する手順書体系を図2に各手順書間の関係図を図3に示す。

## 2. 運転員の事象判別プロセスについて

運転中の異常な過渡変化及び事故が発生した場合、運転員は「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」の原則に基づき対応する。

運転中の異常な過渡変化及び事故が発生した場合は、「運転要領緊急処置編（第1部）」のうち「事故直後の操作および事象の判別」にて、事故直後の操作と事象判別を行う。

具体的には、原子炉トリップを含むプラントトリップ確認を実施する。発電用原子炉が自動トリップしない場合においては、手動による原子炉トリップ操作を実施する。その後2次系を使用した崩壊熱の除去等を行う。さらに安全注入（ECCS）が動作している場合においては、安全注入機器がシーケンス通りに自動作動し、炉心にほう酸水が注入されて冷却されていることを確認する。また、段階的に原子炉格納容器隔離が実施されることを確認する。これら自動作動機器の動作状況及び安全機能パラメータの確認を行う中で事象判別を実施する。

これら事象ごとに対応した手順は、運転要領の「運転要領緊急処置編（第1部）」、「運転要領緊急処置編（第2部）（安全機能ベース、事象ベース）」、「運転要領緊急処置編（第3部）」にて構成されている。

これらの体系移行は、各運転要領緊急処置編を実施中に、必要な安全機能や安全機器の故障等により炉心冷却機能等にとって重大な問題が生じた場合に、各々の適用条件に達した後、運転要領緊急処置編（第2部）へ移行し対応処置

を行う。

さらに、あらかじめ定められた炉心損傷を示すパラメータとなれば、運転要領緊急処置編（第3部）に移行し、炉心損傷後の影響緩和操作及び原子炉格納容器破損防止操作を実施する。

事象判別の間は、発電用原子炉停止機能、炉心冷却機能及び蒸気発生器除熱機能等の安全機能パラメータの監視を行い、安全機能が喪失した場合は運転要領緊急処置編（第2部）の安全機能ベースの運転要領により対応を実施する。また全交流動力電源喪失や原子炉格納容器バイパス事象等が発生した場合には、運転要領緊急処置編（第2部）の事象ベースの運転要領により対応を実施する。これらの適用条件については各運転要領に明記している。

さらに炉心損傷の適用条件となれば運転要領緊急処置編（第3部）へ移行し、炉心損傷後の影響緩和及び原子炉格納容器破損防止の対応操作を実施する。

なお、これら事象判別プロセスは、各運転要領緊急処置編に整備している。運転要領緊急処置編の構成概要を図4に示す。

### 3. 「運転要領緊急処置編」における各手順書間の適用の優先順位

「運転要領緊急処置編（第1部）」、「運転要領緊急処置編（第2部（事象ベース）」及び「運転要領緊急処置編（第2部（安全機能ベース）」の各手順の適用条件は定めているが、複数の基準の適用条件が同時に成り立った場合には、使用するための優先順位が必要となる。以下に、安全機能ベースの手順書同士、事象ベースの手順書同士及び事象ベースの手順書と安全機能ベースの手順書間の適用に関する優先順位について説明する。なお、「炉心出口温度が 350℃以上」及び「格納容器内高レンジエリアモニタ指示が  $1 \times 10^5$  mSv/h 以上」となれば、炉心損傷と判断し、「運転要領緊急処置編（第3部）」へ移行し処置する。

#### (1) 事象ベース手順書間の優先順位

基本的には、事象ベース手順書間の重畳はないため優先順位はない。

#### (2) 安全機能ベース手順書間の優先順位（優先度が高い順）

「止める」「冷やす」「閉じ込める」の安全機能にしたがった優先順位を決定している。

- ① 未臨界の維持（1）
- ② 炉心冷却の維持（1）
- ③ SG 除熱機能の維持（1）
- ④ 格納容器健全性の確保
- ⑤ 放射能放出防止

- ⑥ 未臨界の維持（２）
- ⑦ 炉心冷却の維持（２）
- ⑧ SG 除熱機能の維持（２）
- ⑨ １次系保有水の維持

### (3) 安全機能ベースと事象ベース相互間の優先順位

事象ベース手順書対応時に、安全機能ベース手順書の条件が満たされた場合は、基本的に安全機能ベース手順書に移行する。なお、事象ベース手順書「全交流電源喪失」のようなサポート系の機能喪失等については基本的に事象ベース手順書内で安全機能ベース手順書の主となる運転操作を実施するため、その観点からも安全機能ベースが優先となっている。

## 4. 発電所対策本部用手順書

発電所対策本部が使用する手順書として「重大事故等対応要領」を、発電所対策本部のうち支援組織が使用する手順書として「シビアアクシデント対応ガイド要則」を整備しており、これらの手順書の概要を以下に示す。

### (1) 重大事故等対応要領

重大事故等発生時及び大規模損壊発生時における緊急時対応業務を定めることにより、非常時の円滑かつ適切な措置の遂行に資することを目的とし、発電所災害対策要員（運転員を除く。）が運転員又は発電所対策本部からの依頼・指示により、可搬型大型送水ポンプ車等の可搬型重大事故等対処設備の準備・使用及び配管の接続、電源ケーブルの接続等の既設設備の操作以外の作業を実施するための手順を整備している。

重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の対応について、両者に求められる可搬型重大事故等対処設備を用いた基本的な措置については同様なものとなることから、運用面（使い易さ）を考慮して両者の対応をひとつに纏めた手順書とする。

重大事故等発生時の対応については、基本的には「運転要領緊急処置編」に基づいて行われるが、可搬型重大事故等対処設備を使用した手順等については、「運転要領緊急処置編」から紐付けされた「重大事故等対応要領（第２章）」に規定する。

「重大事故等対応要領（第２章）」には、電源の確保、炉心の冷却、使用済燃料の冷却、原子炉格納容器の減圧、海洋への流出及び拡散の抑制等について記載する。さらに、体制及び職務、資機材の整備、確保等についても定める。

詳細な手順については、当該要領の下部規程（三次文書）として定めてお

り、手順書内に運転側の操作手順も読み込むことで、既設設備を利用した対応手順から可搬型設備を使用した対応手順まで、発生した事象に柔軟に対応するための手順とする。具体的には、使用済燃料ピットの水位低下時の対応として、2次系補給水ポンプ等の既設設備を用いた通常の使用済燃料ピットへの補給の対応操作から、可搬型重大事故等対処設備である可搬型大型送水ポンプ車等を用いた使用済燃料ピットへの補給の対応操作まで記載しており、起因事象の経緯によらず、そのときのプラントの状況に合わせた対応が可能である。

図5に重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく項目概要を示す。

なお、大規模損壊発生時の対応については、「重大事故等対応要領（第3章）」において規定し、具体的な対応手順については、当該要領の下部規程（三次文書）にて定める。

重大事故等対応要領の構成を図6に示す。

## (2) シビアアクシデント対応ガイド要則

「シビアアクシデント対応ガイド要則」は、発電所対策本部の支援組織にて使用し、運転員が実施する「運転要領緊急処置編（第3部）」の操作が期待通りの効果を発揮しているか、また、予期せぬ事態へと至っていないかのチェックや、予想外の事態となった場合の実施すべき措置の判断、選択の際の参考とするガイドラインである。

炉心損傷時の物理現象は複雑であるので、プラント状態を総合的に把握した上で、「運転要領緊急処置編（第3部）」による操作が成功しない場合、未記述の応用操作について本手順書（アクシデントマネジメントガイドライン、知識データベースを含む）を参考として検討する。また、実施すべき操作の検討及び決定に当たっては、中央制御室との情報交換を密にして、プラント状況及び実施すべき操作に関し共通の認識を持つこと、中央制御室へ操作指示する場合は、発電所対策本部長の承認を得ることとしている。

本手順書（アクシデントマネジメントガイドライン含む）は、AMG-1：監視機能別ガイドライン、AMG-2：事象進展総合評価ガイドライン及び、参考資料：知識データベースで構成されている。

監視機能別ガイドラインでは、現状のプラントパラメータの監視を行い操作可能な設備の抽出を実施することを記載している。具体的には、①重要な機能確保のためのパラメータがしきい値を逸脱していないかをあらかじめ指定されたパラメータ又はバックアップパラメータにより監視、②現状の重要系統（機器）の使用の有無、使用の可否について状態監視、③しきい値を逸脱している場合、あらかじめ準備されている操作候補リストより操作候補



を抽出、④抽出された操作候補より、利用可能な重要系統（機器）を考慮した上で、操作候補を絞り込む、ということを実施する。

事象進展総合評価ガイドラインでは、プラントの総合判断、操作決定及び操作後の影響評価を実施することを記載している。具体的には、①上記監視機能別ガイドラインによるパラメータ監視と並行し、事故シナリオの同定、プラント状態の把握（炉心損傷程度、崩壊炉心位置、冷却状態の推定）及び事故進展の予測を行う、②上記監視機能別ガイドラインにて抽出された操作候補を実施した場合の正の効果・負の影響の評価を行う、③影響評価に基づき、負の影響は許容でき正の効果が期待できることを確認した上での操作の優先順位を明確化し、実施操作を決定した上で、中央制御室に操作内容を指示する、ということを実施する。

また、ガイドラインを使用する際は、技術的な情報・根拠について記載している知識データベースを適宜参考にする。

知識データベースには、「プラント状況の把握に必要な知識データベース」、「操作に関わる知識データベース」、「アクシデントマネジメント時の線量当量評価」、「放射能格納機能に脅威となる物理現象」等が記載されている。

## 5. 各種手順書の判断者・操作者の明確化

### (1) 判断者の明確化

運転手順書に従い実施する事故時の事故対応の判断は、発電課長（当直）が行う。ただし、事故時のプラント対応のうち、放射性物質拡散抑制のための原子炉格納容器への放水等、発電所内外の広範囲のエリアに影響を及ぼし得る操作は、発電所対策本部長が判断する。また、「運転要領緊急処置編（第3部）」の運用においては、「シビアアクシデント対応ガイド要則」による発電所対策本部の指示、助言を得るとともに緊密な連携を図りながら対応する。

一方、発電所対策本部で実施する対応の判断は、「重大事故等対応要領」に基づく役割分担に従い、発電所対策本部長又は各班長が行う。

### (2) 操作者の明確化

各種手順書は、運転員が使用するものと発電所災害対策要員（運転員を除く。）が使用するものと、使用主体によって整備する。

ただし、使用目的によっては、相互の手順の完遂により機能を達成する場合があることから、操作に当たっては、中央制御室と発電所対策本部の間で緊密な情報共有を図りながら行うこととする。

## 6. 各手順書間のつながり

## (1) 運転要領間の移行について


### a. 運転要領警報処置編と運転要領緊急処置編（第1部）について

「運転要領警報処置編」は、中央制御室及び現場制御盤に警報が発信した場合の処置及び手順について定められており、記載している処置内容を実施することにより、事故の拡大防止を図ることができる。また、「運転要領警報処置編」には、対応操作を実施することにより故障・事故の兆候の把握ができるため、事象が進展すれば「運転要領緊急処置編（第1部）」にて対応することとなる。


具体的には、有効性評価における「2次冷却系からの除熱機能喪失」において、主給水流量喪失にてSG水位低により原子炉トリップとなるが、SGの水位低下の進展により「SG水位低」警報、引き続いて「SG水位低原子炉トリップ」警報が発信する。この場合、「SG水位低原子炉トリップ」に対する対応操作が優先となるが、「運転要領警報処置編」の「SG水位低原子炉トリップ」の処置内容に、「運転要領緊急処置編（第1部）」の「事故直後の操作及び事象の判別」参照と記載されており、以降の操作は、「運転要領緊急処置編（第1部）」にて対応することとなる。

なお、運転員の実際の操作においては、「原子炉トリップ」の警報発信により、原子炉トリップの確認をする等、優先順位を考慮しながら事故対応を実施するよう訓練をしているため、すみやかな事故対応が可能である。

### b. 運転要領緊急処置編（第1部）と運転要領緊急処置編（第2部）について

設計基準内の事故対応手順である「運転要領緊急処置編（第1部）」にて対応中に、設計基準範囲を超える事態が発生し、に示す安全機能ベースの適用条件又は事象ベースの適用条件となれば、「運転要領緊急処置編（第2部）」の各手順にて対応する。

具体的には、有効性評価における「2次冷却系からの除熱機能喪失」において、「運転要領緊急処置編（第1部）」の「事故直後の操作及び事象の判別」にて対応中であっても、安全機能パラメータを継続して監視しているため、すべてのSG水位（狭域）下端以下かつ補助給水流量の合計が80m<sup>3</sup>/h未滿となった場合は、「運転要領緊急処置編（第2部）」の「SG除熱機能の維持(1)」にて対応することとなる。

安全機能ベースと事象ベースの相互間の優先順位をに示す。

### c. 運転要領緊急処置編（第2部）と運転要領緊急処置編（第3部）について

設計基準範囲を超える事態が発生し、「運転要領緊急処置編（第2部）」にて対応中に、炉心損傷と判断し、図9に示す操作開始条件となれば、「運転要領緊急処置編（第3部）」により対応することとなる。なお、「運転要領緊急処置編（第3部）」については、①環境への放射能放出の防止、②原子炉格納容器の健全性の維持、③炉心損傷の進展防止及び抑制、のために運転員が自律的に対応できる原子炉格納容器の減圧・減温操作の手順が主に記載されている。よって、「運転要領緊急処置編（第3部）」の手順を優先して実施するものとなっている。なお、サポート系の全交流動力電源又は原子炉補機冷却水が喪失している場合は、「運転要領緊急処置編（第2部）」の全交流電源喪失の復旧手順を参考に、継続して機能の回復操作又は代替手段の確保を実施することとなる。

上述のとおり、運転員が使用する運転要領は事故の進展状況に応じて分けられているが、それらの構成を明確にしており、かつ相互の移行基準を明確化していることから事象進展に伴う使用すべき手順書への移行を問題なく行うことができる。

運転員の事象判別プロセスと「運転要領緊急処置編」の体系を図10に、運転要領の使用例として有効性評価における各評価事故シーケンスの対応フローを添付資料1.0.7に示す。

## (2) 運転要領と重大事故等対応要領について

### a. 運転要領緊急処置編と重大事故等対応要領について

運転員が「運転要領緊急処置編」にて対応中に、可搬型大型送水ポンプ車等の可搬型重大事故等対処設備を準備・使用することが必要となった場合において、発電所災害対策要員（運転員を除く。）へ「重大事故等対応要領」による可搬型重大事故等対処設備等の準備及び対応を依頼する。具体的には、「運転要領緊急処置編（第2部）」の全交流電源喪失にて対応中に、早期の電源回復が不能と判断すれば、可搬型大型送水ポンプ車等の準備依頼をすることを対応手順（基本操作・移行条項、注意事項・備考）に記載している。また、依頼を受けた発電所災害対策要員（運転員を除く。）は、「重大事故等対応要領」により可搬型大型送水ポンプ車等の準備及び対応を実施する。

### b. 運転要領緊急処置編（第3部）とシビアアクシデント対応ガイド要則について

「運転要領緊急処置編（第3部）」については、①環境への放射能放出の防止、②原子炉格納容器の健全性の維持、③炉心損傷の進展防止及び抑制、

のために中央制御室の運転員が自律的に対応できる操作手順として定められている。炉心損傷判断後の初期の対応においては、「運転要領緊急処置編（第3部）」及び「重大事故等対応要領」にて対応可能であることを、有効性評価にて確認している。「シビアアクシデント対応ガイド要則」については、発電所対策本部設置後に使用する。発電所対策本部において、プラントの状況を各種パラメータにより把握し、「シビアアクシデント対応ガイド要則」に沿って、プラントの総合判断、操作決定及び操作後の影響評価を行い、「運転要領緊急処置編（第3部）」で対応しうる事象進展を超えた場合のプラント操作について中央制御室の運転員を含め各班に指示する。この場合、中央制御室の運転員は、その指示に従って操作を実施する。

上述のとおり、運転員が使用する「運転要領」と発電所災害対策要員（運転員を除く。）が使用する重大事故等対応要領間の連携を手順書上で明確にすることで、発電所全体が一体的に機能するような発電所手順書体系としている。

また、重大事故等発生時には、「運転要領」及び「重大事故等対応要領（下部規程含む）」により、重大事故シナリオベースでの対応を行うことを基本としているが、重大事故シナリオから外れた場合には、原因となった喪失した機能に着目し、その代替機能を確保するための手順を実行して当該の機能を回復させることにより、事故拡大を抑制し、収束させる。

「運転要領」及び「重大事故等対応要領」の使用イメージを図11に、重大事故等発生時に使用する手順書の概念図を図12に示す。

## 7. 重大事故等対応時の手順書内容について

- (1) 泊発電所における重大事故等対策に関する手順は、設計基準事象、設計基準外事象及び炉心損傷後に至るまで対応可能であり、新規制基準に準拠した内容を含んでいる。
- (2) 財産保護より安全性を優先するという方針の下、海水を炉心へ注水する判断等、処置の方向性に迷うような事態においても、発電課長（当直）が迷うことなく判断できるよう、あらかじめ泊発電所安全運営委員会で審議及び承認し、手順書を定めている。
- (3) 有効性評価で示した重要事故シーケンスに対応する手順は、本手順書体系に包括されており、判断基準や監視パラメータについても網羅している。詳細は添付資料 1.0.7 及び添付資料 1.0.14 に示す。

- (4) 全交流動力電源喪失時における監視パラメータについて、電源喪失により主要なパラメータが監視不能となった場合を想定し、代替電源の供給手順とバックアップパラメータを記載している。
- (5) 「運転要領」と「重大事故等対応要領」、あるいは「運転要領」の各手順書間のつながりも整備されており、手順書を使用する者が利用しやすいような工夫をしている。
- (6) これら重大事故等対応時における手順書（運転要領）の内容について、一例を添付資料 1.0.7 に示す。

#### 8. 重大事故等時の対応について

- (1) 重大事故等時の対応については、手順書及び体制が整備され、発生が予想される事象について対応可能としている。
- (2) 重大事故等時に事象ベースの手順にて対応中でも、安全機能に関する重要なパラメータは連続で監視し、安全機能監視パラメータがしきい値を超えるような場合は、安全機能ベースの手順に従い、炉心損傷防止に向けた修正措置を実施できるよう手順書を整備している。
- (3) これら手順を有効かつ適切に使用し状況に応じた処置を実施するために、運転員を始めとした関係者は、常日頃から対応操作について教育及び訓練等により、手順の把握、機器や系統特性の理解及び発電用原子炉の運転に必要な知識等の習得を重ね、習熟を図っている。

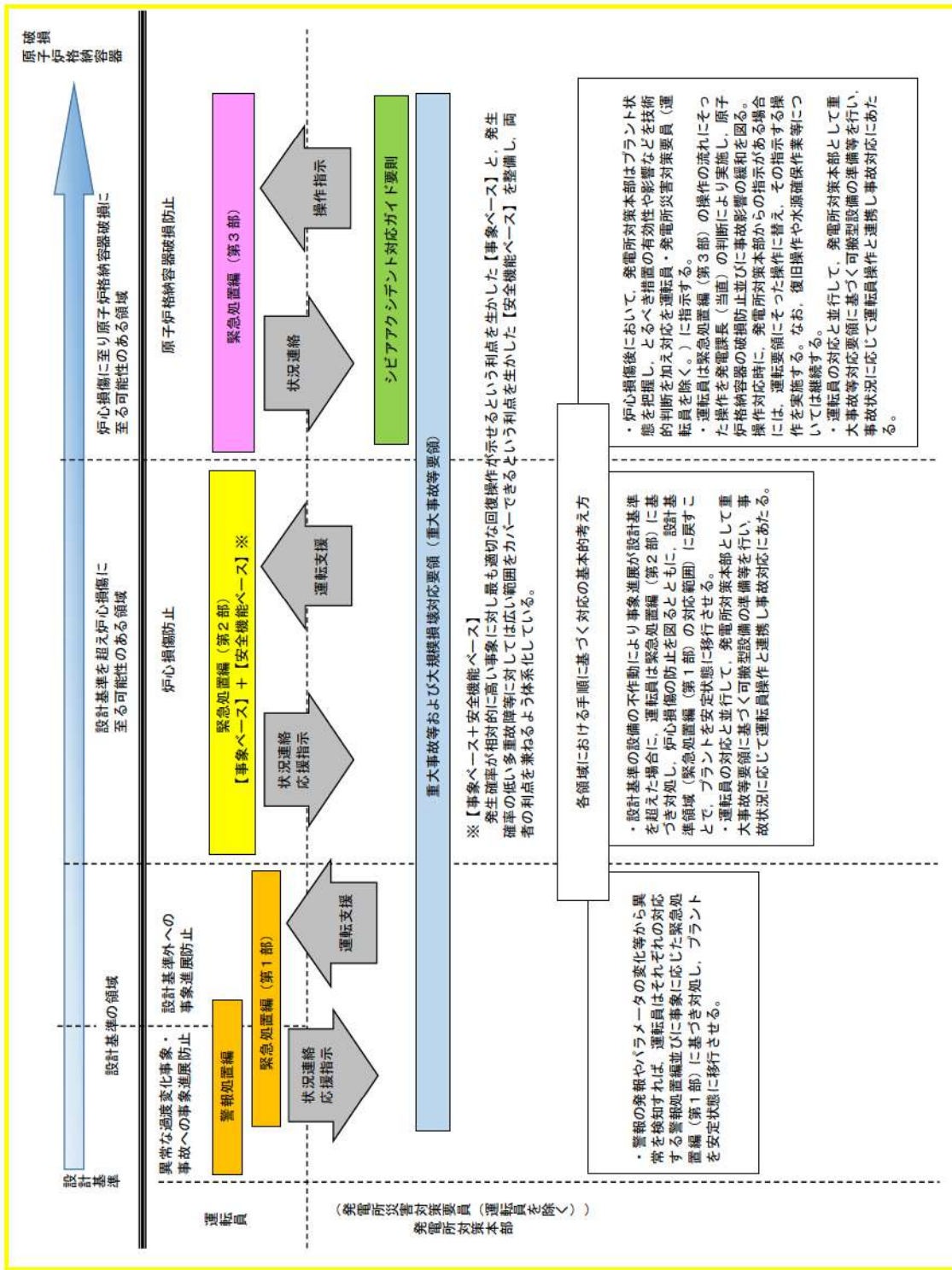


図2 運転員、発電所対策本部(発電所災害対策要員(運転員を除く。))が使用する手順書体系

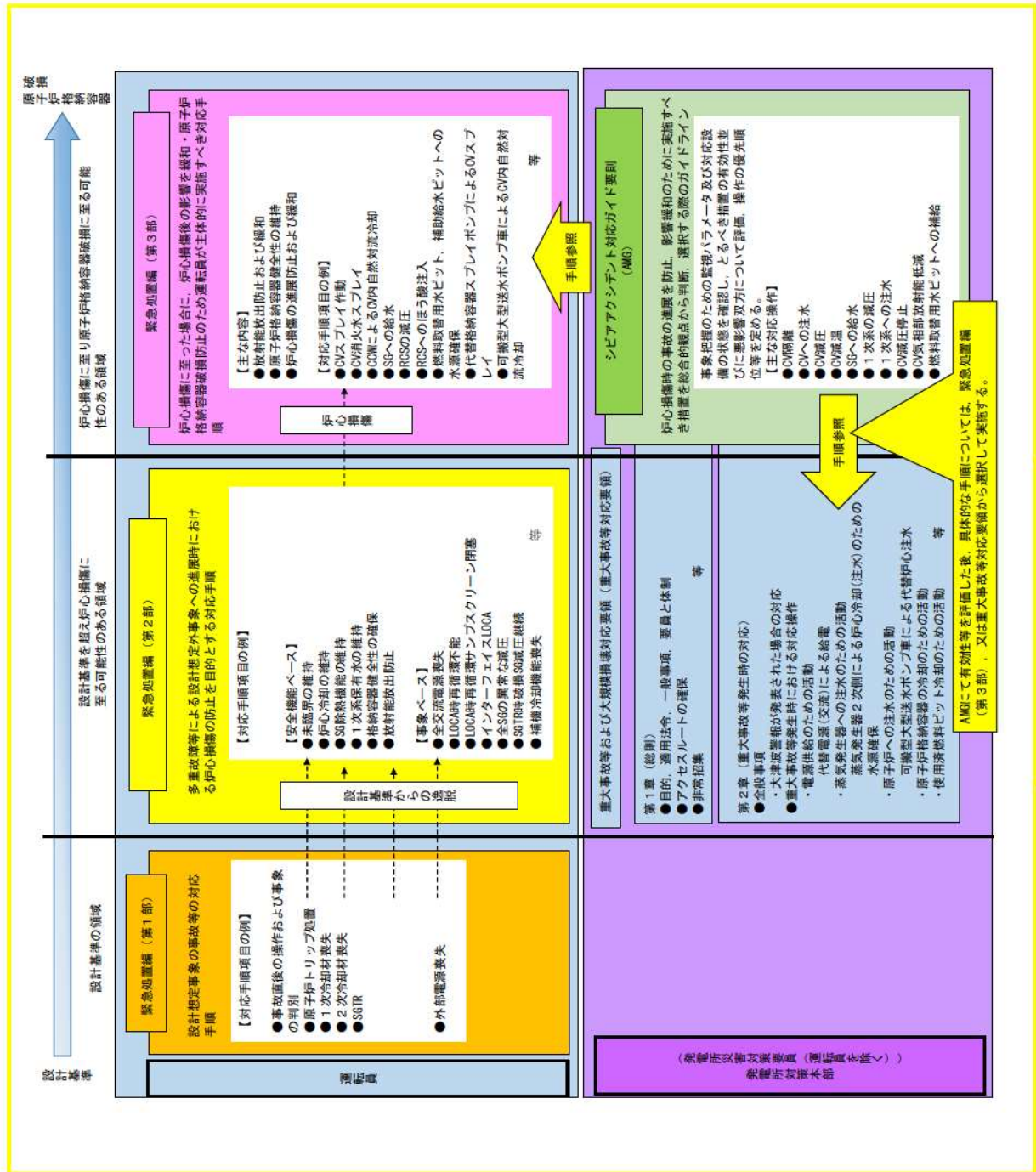


図3 各手順書間の関係図

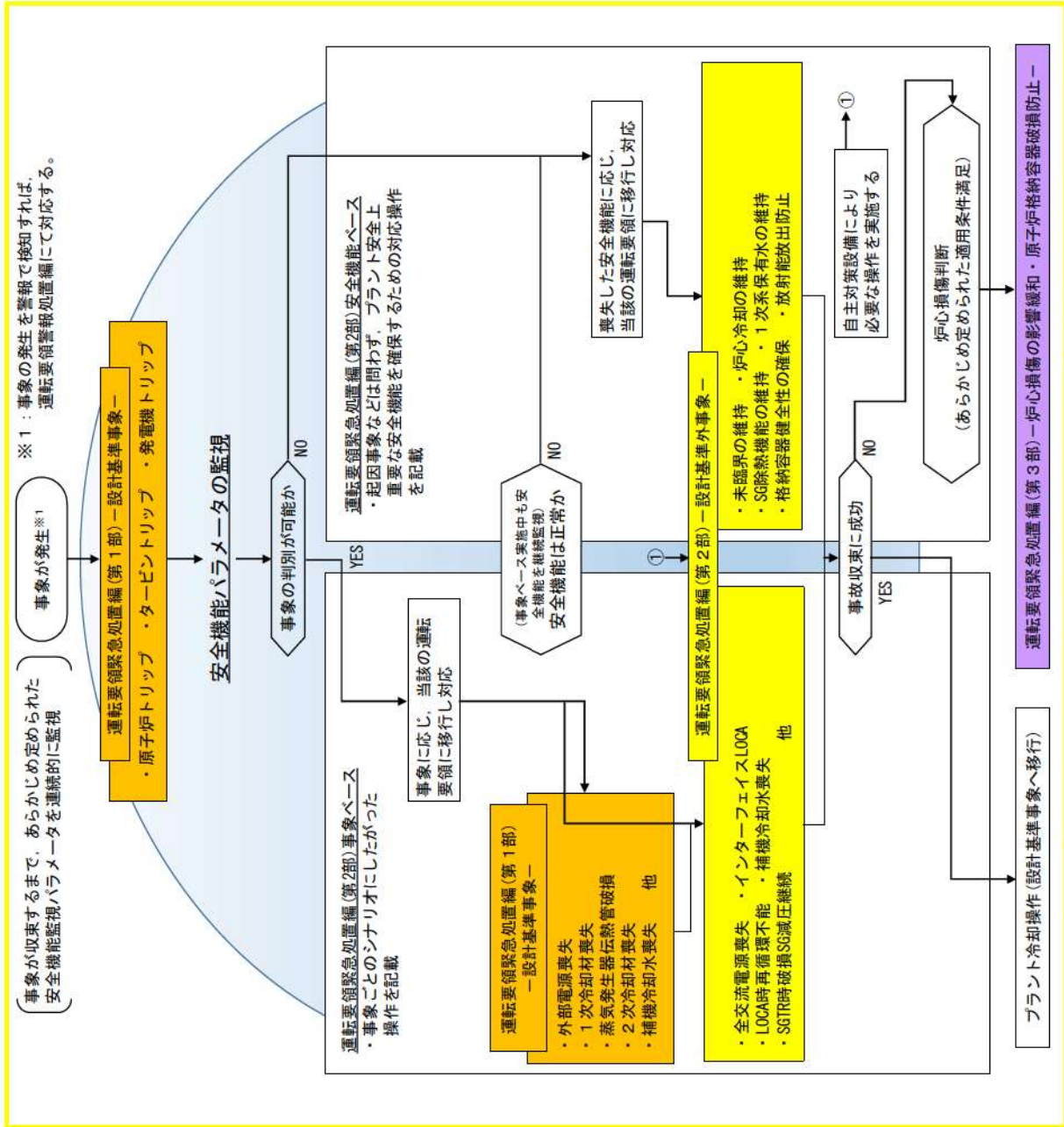


図 4 運転要領緊急処置編の構成概要



【重大事故等および大規模損壊対応要領適用条件】

- ・発電課長(当直)が、本要領を活用した運転支援が必要と判断した場合
- ・発電所対策本部が、本要領を活用した運転支援が必要と判断した場合

手順項目		項目概要	
泊発電所	軽油汲み上げ・配油要則	操作目的	重大事故等発生時に使用する重大事故等対処設備(代替非常用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策所用発電機等)への燃料(軽油)補給方法を明確にし、機能を維持すること
泊発電所	緊急時対策所運用要則	操作目的	原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に事故原因の除去、原子力災害の拡大の防止、その他必要な活動を迅速かつ円滑に行うための緊急時対策所の運用に関する必要な事項(手順)を定めること
泊発電所	大津波警報発令時初動対応要則	操作目的	「大津波警報」発令時の初動対応についての確に実施すること
泊発電所	大規模火災対応要則	操作目的	大規模損壊発生による影響で火災が発生した場合の体制整備及び消火手順を定め、消火活動の迅速かつ的確に実施すること
泊発電所	通信連絡設備取扱要則	操作目的	重大事故等及び設計基準事故が発生した場合において、通信設備により運転員及び災害対策要員が屋内外の作業場所で相互に通信連絡を行うこと、並びに緊急時対策所の災害対策要員が、緊急時対策所と本店、放射能観測車、国、地方自治体、その他関係機関等と通信連絡を行うために使用する通信連絡設備の運用、使用手順を明確にすること
泊発電所	資機材取扱手順要則	操作目的	代替給水に使用する資機材の取り扱い方法を明確にすること
泊発電所	原子炉格納容器エアロック閉止操作手順要則	操作目的	ミッドループ運転中の事故発生時における原子炉格納容器エアロックの閉止手順を明確にすること
泊発電所	シビアアクシデント対応ガイド要則	操作目的	原子力災害対策のうち、炉心が損傷する状況、すなわちシビアアクシデントに拡大するのを防止するため、若しくは拡大した場合にもその影響を緩和するために取られる措置であるシビアアクシデント対応について、具体的な対応内容等を定めること
泊発電所	原子炉補機冷却海水ポンプ予備電動機取替作業細則	操作目的	原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の機能が喪失した場合、予備電動機と取替を実施する手順を定めること
泊発電所	事故時重要パラメータ計測手順要則	操作目的	監視・運転操作上必要なパラメータを確認するため、可搬型計測器を用いた代替計測を行う手順を明確にすること

図 5 重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく項目概要 (1 / 2)

手 順 項 目		項 目 概 要	
泊発電所 格納容器内水素濃度測定要則	操作目的	水素爆発による原子炉格納容器破損を防止するため、格納容器内水素濃度測定を迅速かつ的確に実施する手順を明確にすること	
泊発電所 放射性物質の海洋拡散抑制細則	操作目的	重大事故及び大規模損壊が発生した場合の海洋への放射性物質の拡散を抑制するための設備として泊発電所専用港荷揚場等にシルトフェンスを設置する手順を定めること	
泊発電所 重大事故等環境モニタリング細則	操作目的	重大事故及び大規模損壊が発生した場合において、泊発電所から放出される放射性物質の濃度や放射性物質の濃度を監視及び測定し、その結果を記録するために必要な手順について記載すること	
泊発電所 重大事故等の放射線管理要則	操作目的	重大事故等の発生時における放射線管理についての必要な事項を定め、重大事故等における活動要員の放射線管理を確実にを行うこと	
泊発電所 構内道路補修作業要則	操作目的	重大事故及び大規模損壊が発生した場合のアクセスルートの確保のための構内道路の補修手順を定めること	
泊発電所 放射性物質の海洋拡散抑制時における専用港内への流出経路構築作業細則	操作目的	重大事故及び大規模損壊が発生した場合の事業所等外への放射性物質の拡散を抑制するため、放水砲により放水された水を専用港内へ導水するための流出経路を構築する作業手順を定めること	
泊発電所 避難誘導手順要則	操作目的	発電所対策本部の指示に基づき、避難対象者を退避させること	
泊発電所 資機材輸送手順要則	操作目的	原子力防災資機材及びその他の防災資機材を調達するとともに、それら資機材の輸送を行うこと	
泊発電所 緊急時医療対策手順要領	操作目的	北海道が制定する「原子力災害医療活動実施要領」に準拠し、平常時及び原子力災害時において、泊発電所構内で発生した傷病者について、救急処置、通報連絡、医療機関への搬送及び受け入れ並びにその他の必要な事項を定め、救護活動の円滑化を図ること	
泊発電所 シビアアクシデント事象時安定ヨウ素剤取扱要領	操作目的	シビアアクシデント事象発生時の放射性ヨウ素による甲状腺内部被ばくの予防措置の一つとして、安定ヨウ素剤の服用等の取扱い等についての基本的事項を定めること	
泊発電所 代替設備等運転要則	操作目的	運転班所掌の代替給水等の手順を定めること	
泊発電所 可搬型SA設備等対応手順要則	操作目的	運転班所掌の可搬型重大事故等対応設備等の手順を定めること	

図 5 重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく項目概要 (2 / 2)

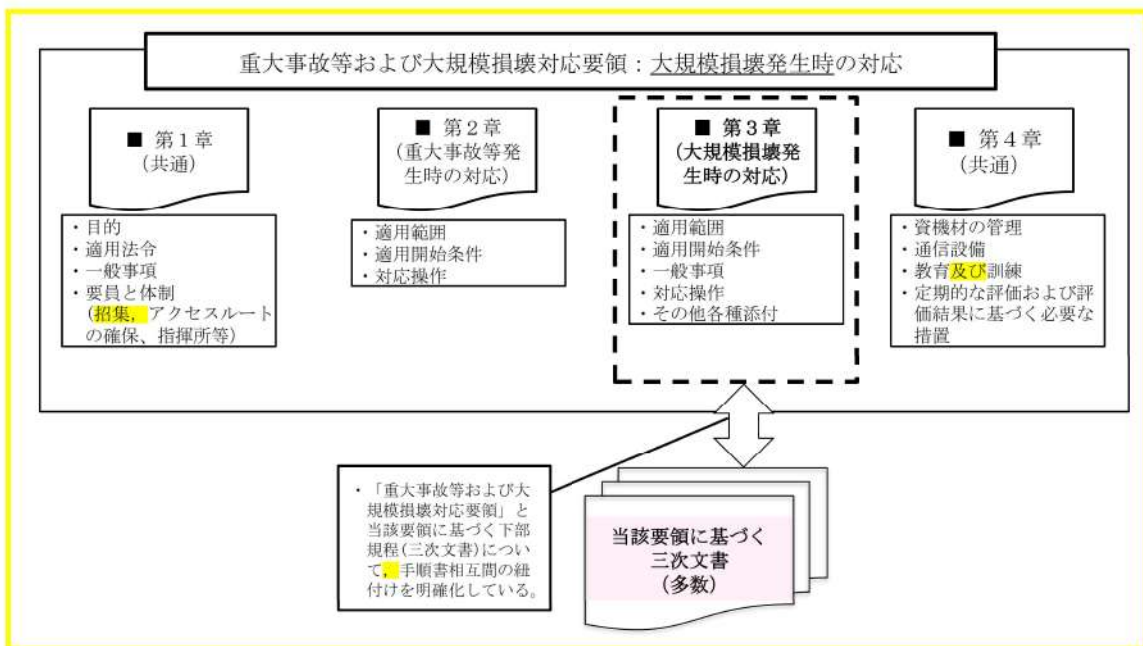
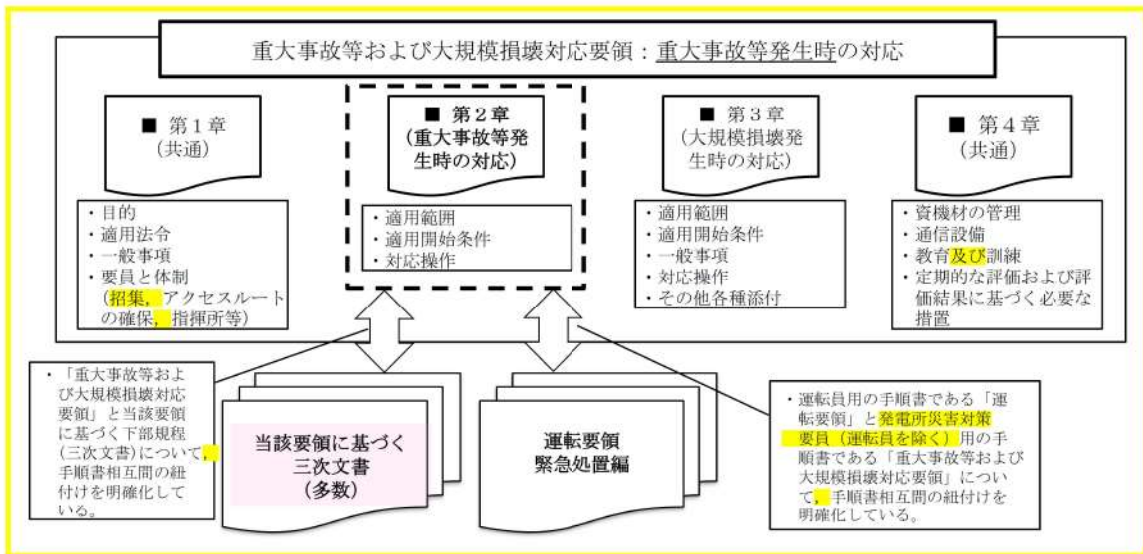


図6 重大事故等対応要領の構成

手順項目	項目概要
安全機能の連続監視	安全機能を確保するため、安全機能監視パラメータの連続監視を行い、プラント状態に応じた適切な運転要領への移行を指示すること
未臨界の維持(1)ー出力異常上昇	原子炉トリップ信号あるいは非常用炉心冷却設備作動信号が発信した場合 出力領域中性子束、中間領域起動率、中性子源領域起動率、サブクール度、炉心出口温度、格納容器内高レベルモニタ、主蒸気ライン圧力、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライン流量、格納容器圧力、加圧器水位 原子炉の未臨界性が脅かされる可能性がある場合、原子炉に負の反応度を添加する適切な運転操作を指示し、原子炉の未臨界性を確保すること
未臨界の維持(2)ー出力低下異常	ATMSあるいは原子炉トリップ後原子炉出力が異常上昇した場合 出力領域中性子束、中間領域起動率 原子炉の未臨界性が脅かされる可能性がある場合、原子炉に負の反応度を添加する適切な運転操作を指示し、原子炉の未臨界性を確保すること
炉心冷却の維持(1)ー炉心過熱	原子炉トリップ後の原子炉出力が正常な低下を示さない場合 出力領域中性子束、中間領域起動率、中性子源領域起動率 炉心の冷却が不適切な場合、炉心冷却機能の回復を図るための適切な運転操作を指示し、炉心冷却を維持すること 炉心出口温度が350℃以上の場合 (非常用炉心冷却設備作動を伴うLOC時)に全ての高圧注入系が作動しない場合は、炉心出口温度が350℃以上とみなす) 炉心出口温度
炉心冷却の維持(2)ーサブクール喪失	炉心の冷却が不適切な場合、炉心冷却機能の回復を図るための適切な運転操作を指示し、炉心冷却を維持すること 1次冷却系が飽和状態または過熱状態かつ、炉心出口温度が350℃より低い場合 炉心出口温度、サブクール度
SG除熱機能の維持(1)ーSG保有水喪失	蒸気発生器の除熱機能が脅かされる可能性がある場合、蒸気発生器の保有水を回復すること、及び蒸気発生器の除熱機能が失われた場合に回復するまでフィードバック制御により炉心冷却を維持すること すべての健全側の蒸気発生器水位(狭域)が下端水位以下かつすべての健全側蒸気発生器への補助給水合計流量が補助給水ポンプ1台の設計流量(80m <sup>3</sup> /h)未満の場合
SG除熱機能の維持(2)ーSG異常過加圧	蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライン流量 蒸気発生器圧力が、主蒸気安全弁作動設定圧力(7.85MPa[gage])以上の場合 1基以上の主蒸気ライン圧力が主蒸気安全弁作動設定圧力(7.85MPa[gage])以上の場合
格納容器健全性の確保	蒸気発生器水位(狭域)、主蒸気ライン圧力、補助給水ライン流量 原子炉格納容器圧力の上昇により、原子炉格納容器の健全性が脅かされる可能性がある場合、原子炉格納容器圧力を減少させるための適切な運転操作を指示し、原子炉格納容器の健全性を確保すること 原子炉格納容器圧力がC/V圧力高(高-3)設定値(0.127MPa[gage])以上かつ格納容器スプレイス系不動作の場合 格納容器圧力
放射能放出防止	原子炉格納容器より環境に放射能が漏えいする可能性がある場合、原子炉格納容器内の放射能レベル低減のための適切な運転操作を指示し、放射能放出を防止すること 格納容器内高レベルモニタ指示値が1×10 <sup>3</sup> mSv/h以上かつ格納容器スプレイス系不動作の場合 格納容器内高レベルモニタ指示値が1×10 <sup>3</sup> mSv/h以上かつ格納容器スプレイス系不動作の場合
1次系保有水の維持	1次冷却系の保有水が減少した場合、保有水を回復するための運転操作を指示し、1次冷却系保有水を維持すること 非常用炉心冷却設備が作動中ではなく、かつ加圧器水位が「加圧器水位低ヒータ切・抽出ライン隔離」設定値(17%)以下の場合 加圧器水位

安全機能ベース

図7 運転要領緊急処置編(第2部)の項目概要(1/2)

手順項目		項目概要
事象 ベ ー ス	全交流電源喪失	目的 プラントのすべての交流電源が喪失した場合に、適切な運転操作を指示すること 適用条件 すべての非常用母線及び常用母線の電圧が零ボルトを示す。
	LOCA時ECCS再循環不能	目的 燃料取替用水レベルが「燃料取替用水レベル水位低」警報水位(16.5%)となり、低温再循環自動切替信号許可を「作動」とし、低温再循環切替操作を実施したが、低温再循環運転及び高温再循環運転に移行できない場合 適用条件 LOCM時の格納容器スプレイ再循環不能の場合に、適切な運転操作を指示すること
	LOCA時C/Nスプレイ再循環不能	目的 燃料取替用水レベル水位が「燃料取替用水レベル水位低」警報水位(16.5%)となり、低温再循環切替及び格納容器再循環切替操作を実施したが、格納容器スプレイ再循環運転に移行できない場合 適用条件 LOCM時の注入モードから再循環モードへの切替時に、原子炉補機冷却水系統において設計想定を超えるような多重故障が発生し、格納容器再循環サブからの取水の冷却が不十分となる場合に冷切機能維持を図るための操作要領を示すこと
	LOCA再循環時補機冷却機能喪失	目的 LOCA再循環切替時に原子炉補機冷却系統による格納容器再循環サブからの取水の冷却が不能の場合 適用条件 原子炉格納容器外で余熱除去系統からの漏えいが生じ、LOCA状態になった場合に、適切な運転操作を指示すること
	インターフェースLOCA	目的 原子炉格納容器外で余熱除去系統の配管破断が生じ1次冷却材の漏えいが生じているか、あるいはその可能性があると判断された場合 適用条件 非常用炉心冷却設備(作動信号のブロックが解除される前のプラントの起動操作時、及び非常用炉心冷却設備作動信号をブロックした後の低温停止操作時(余熱除去系停止中))において、LOCAが生じた場合に、操作を指示すること
	プラント起動および停止操作時におけるLOCA(1) —ECCSブロック中	目的 非常用炉心冷却設備(作動信号のブロックが解除される前のプラントの起動操作時、及び非常用炉心冷却設備作動信号をブロックした後の低温停止操作時(余熱除去系停止中))において、LOCAの微候が現われた場合に、加圧器水位が5%以下、1次冷却材サブクール度が9℃以下又は格納容器圧力高ECCS作動信号の乗信(0.025MPa[gage])のいずれかの条件が満たされた場合 適用条件 非常用炉心冷却設備(作動信号のブロックが解除される前のプラントの起動操作時、及び非常用炉心冷却設備作動信号をブロックした後の低温停止操作時(余熱除去系運転中))において、LOCAが生じた場合に、操作を指示すること
	プラント起動および停止操作時におけるLOCA(2) —余熱除去運転中	目的 非常用炉心冷却設備(作動信号のブロックが解除される前のプラントの起動操作時、及び非常用炉心冷却設備作動信号をブロックした後の低温停止操作時(余熱除去系運転中))において、LOCAの微候が現われた場合に、加圧器水位が5%以下、1次冷却材サブクール度が9℃以下又は格納容器圧力高ECCS作動信号の乗信(0.025MPa[gage])のいずれかの条件が満たされた場合 適用条件 2次冷却系の破断あるいは弁の開閉着が生じ、破損側蒸気発生器が隔離されない場合に、1次系の過冷却を防ぎつつ、プラントを停止するための適切な運転操作を指示すること
	全SGの異常な減圧	目的 2次冷却材喪失時に健全蒸気発生器が確認できず、全蒸気発生器が減圧を示した場合 適用条件 蒸気発生器伝熱管破損時に破損蒸気発生器の減圧継続により通常の漏えい停止操作ができない場合に、適切な運転操作を指示すること
	SGTR時破損SG減圧継続	目的 破損蒸気発生器圧力が無負荷圧力(6.93MPa[gage])より低下し、減圧が継続している場合 適用条件 蒸気発生器伝熱管破損時には漏えい停止のために、1次冷却材圧力を破損蒸気発生器圧力方で減圧する必要があるが、1次冷却系の減圧操作が不可能な場合に、適切な運転操作を指示すること
	SGTR時減圧操作不能	目的 蒸気発生器伝熱管破損時に漏えい停止のための1次冷却系減圧操作実施時、加圧器圧力制御機能が喪失し、1次冷却系の減圧操作が不可能な場合 適用条件 原子炉補機冷却系統において配管等に破損が生じ、燃料取替用水レベルからの補給を含め最大補給を行っても原子炉補機冷却水サブクールメント水位が維持できない場合、または原子炉補機冷却水レベルが自動隔離された場合に、適切な運転操作を指示すること
	補機冷却水系破断	目的 原子炉補機冷却系統において配管等に破損が生じ、燃料取替用水レベルからの補給を含め最大補給を行っても原子炉補機冷却水サブクールメント水位が維持できない場合、又は原子炉補機冷却水レベルが自動隔離された場合 適用条件 原子炉補機冷却海水ポンプ又は原子炉補機冷却水ポンプの故障等により、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合に、適切な運転操作を指示すること
	補機冷却機能喪失	目的 原子炉補機冷却海水ポンプ全台機能喪失又は原子炉補機冷却海水ポンプ全台機能喪失した場合 適用条件 LOCM時再循環サブスクリーン閉塞の場合に、適切な運転操作を指示すること
	LOCA時再循環サブスクリーン閉塞	目的 格納容器再循環サブスクリーン閉塞が生じているか、あるいはその可能性があると総合的に判断された場合 適用条件 格納容器再循環サブスクリーン閉塞が生じているか、あるいはその可能性があると総合的に判断された場合

図7 運転要領緊急処置編(第2部)の項目概要(2/2)

凡例	○：事象ベースマニユアル実施時に安全機能ベースマニユアルの適用条件が満たされた場合、安全機能ベースマニユアルに入る。
×	事象ベースマニユアル実施時に安全機能ベースマニユアルの適用条件が満たされても、安全機能ベースマニユアルに入らない。
△	事象ベースマニユアル実施時に安全機能ベースマニユアルの適用条件が満たされた場合、条件によっては安全機能ベースマニユアルに入る。

(条件1)：緊急度の低い安全機能ベースマニユアル(優先順位6～9)については、事象ベースマニユアルが優先する。ただし、その事象ベースマニユアルの中で、安全に係わる操作を実施していない場合には、これらの安全機能ベースマニユアルの操作を行う。

(条件2)：少なくとも1台のCCWポンプおよび同トレンの海水ポンプによる冷却がなされていること。

(条件3)：破断点の隔離が確認されていること。

	安全機能ベース								
	緊急度高					緊急度低			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
安全機能ベースマニユアル優先順位	未 臨界の維持(1)	炉心冷却の維持(1)	SG除熱機能の維持(1)	格納容器健全性の確保	放射能放出防止	未 臨界の維持(2)	炉心冷却の維持(2)	SG除熱機能の維持(2)	1次系保有水の維持
安全機能ベースマニユアル									条件付きで安全機能ベースマニユアルに入る場合の条件
事象直後の操作および事象の判別	○	○	○	○	○	△	△	△	(条件1)
原子炉トリップ処置	○	○	○	○	○	△	△	△	(条件1)
外部電源喪失	○	○	○	○	○	△	△	△	(条件1)
1次冷却材喪失	○	○	○	○	○	△	△	△	(条件1)
2次冷却材喪失	○	○	○	○	○	△	△	△	(条件1)
蒸気発生器伝熱管破損	○	○	○	○	○	△	△	△	(条件1)
全交流電源喪失	×	×	×	×	×	×	×	×	×
LOCA時ECCS再循環不能	×	×	×	×	×	×	×	×	×
LOCA時C/Vスプレイ再循環不能	○	○	○	×	×	×	×	×	×
LOCA再循環時補機冷却機能喪失	△	△	△	△	△	△	△	△	(条件1)かつ(条件2)
インターフェイスLOCA	○	△	○	○	○	△	△	△	(条件1)かつ(条件3)
全SGの異常な減圧	○	○	×	○	○	×	×	×	×
SGTR時破損SG減圧継続	○	○	○	○	○	×	×	×	×
SGTR時減圧操作不能	○	○	○	○	○	×	×	×	×
プラント起動および停止操作時におけるLOCA	○	○	○	○	○	×	×	×	×
補機冷却機能喪失	×	×	×	×	×	×	×	×	×
LOCA時再循環サンクション閉塞	×	×	×	×	×	×	×	×	×

図8 安全機能ベースと事象ベースの相互間の優先順位

【運転要領緊急処置編（第3部）導入条件】	
運転要領緊急処置編（第2部）「炉心冷却の維持（1）炉心通熱」の適用条件（炉心出口温度350℃以上）が成立し、格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）の指示値が $1 \times 10^5$ mSv/h以上となった場合。	
手順項目	項目概要
代替電源からの給電	<p>全交流電源喪失時に、非常用高圧母線及び非常用直流母線へ代替電源（交流）及び代替電源（直流）を給電すること</p> <p>全交流電源喪失時に、非常用高圧母線電圧又は非常用直流母線電圧が確立していない場合</p>
格納容器内水素濃度制御および監視	<p>ジルコニウム-水反応及び水の放射線分解による水素が原子炉格納容器内に放出された場合においても、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するため、水素濃度監視を行うこと</p> <p>炉心損傷と判断した場合</p>
アニュラス空気浄化ファン起動	<p>水素が原子炉格納容器内に放出され、原子炉格納容器から原子炉格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合において、アニュラス空気浄化ファンを運転し、アニュラス内の水素を含むガスを放射性物質低減機能を有するアニュラス空気浄化フィルタユニットを通して屋外へ排出すること</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合</p>
アニュラス内水素濃度監視	<p>原子炉格納容器内で発生した水素が真通部から原子炉格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合に、水素爆発による原子炉格納容器の損傷を防止するため、水素濃度監視を行うこと</p> <p>炉心損傷と判断した場合</p>
格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ	<p>格納炉心の冷却（コンクリート浸食の緩和も含む）、崩壊熱の飽和蒸気への変換、原子炉格納容器気相部の放射能除去及び原子炉格納容器の減温・減圧を行うこと</p> <p>原子炉格納容器再循環ポンプ水位（広域）7%未満かつ格納容器スプレイポンプにより注入されていない場合、又は、原子炉格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値（0.12MPa[gage]）以上、かつ、格納容器スプレイポンプが起動していない場合</p>
代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ	<p>燃料取扱用水ピット水を代替格納容器スプレイポンプにて、原子炉格納容器へ注水することによる格納炉心の冷却（コンクリート浸食の緩和も含む）及び崩壊熱の飽和蒸気への変換を行うこと</p> <p>原子炉格納容器再循環ポンプ水位（広域）7%未満かつ格納容器スプレイポンプによる注水ができない場合、または、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力（0.28MPa[gage]）以上の場合に、格納容器スプレイポンプの故障等により原子炉格納容器へのスプレイを格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合、及び格納容器内自然対流冷却により原子炉格納容器圧力が低下しない場合</p>
格納容器再循環ユニットによる格納容器自然対流冷却	<p>格納容器再循環ユニットは原子炉格納容器冷却系で冷却されるが、通常の原子炉格納容器冷却系では、冷却水循環のおそれがあるため、原子炉格納容器冷却系を加圧し、格納容器再循環ユニットを用いた原子炉格納容器冷却系による原子炉格納容器の減温及び減圧を行うこと</p> <p>原子炉格納容器圧力が格納容器スプレイ作動設定値（0.12MPa[gage]）以上の場合に、格納容器スプレイポンプの故障等により原子炉格納容器へのスプレイを格納容器再循環ユニットによる格納容器再循環ポンプによる格納容器再循環ユニットにて確認できない場合</p>
可搬型大型送水ポンプ車による格納容器自然対流冷却	<p>可搬型大型送水ポンプ車による格納容器再循環ユニットへの海水通水による原子炉格納容器の減温及び減圧を行うこと</p> <p>全交流動力電源喪失又は原子炉格納容器冷却機能喪失が発生した場合</p>
SGへの注水	<p>蒸気発生器への注水により蒸気発生器伝熱管を水没させ、蒸気発生器伝熱管の健全性を維持及び1次系からの除熱の維持を図ること</p> <p>いずれかの蒸気発生器水位（狭域）が33%未満及び蒸気発生器への注水が実施されていない場合</p>
1次系の減圧	<p>1次系の圧力を下げることにより、損傷炉心の激しい噴出の防止、注水の可能性の増大及び1次冷却材の流出量の緩和を図ること</p> <p>1次冷却材圧力（広域）が2.0MPa[gage]以上の場合</p>
RCSへの注水	<p>1次系への注水により、床面下の維持、炉心損傷の進展防止と緩和、原子炉格納容器破損の防止及び減圧を図る。また、原子炉格納容器破損時は、1次系を通しての原子炉格納容器への注水による損傷炉心の冷却（コンクリート浸食の緩和も含む）及び崩壊熱の飽和蒸気への変換を図ること</p>
燃料取扱用水ピットへの補給	<p>1次系への注水が必要かつ非常用炉心冷却設備が不動作の場合</p> <p>原子炉格納容器への注水及び1次系への注水のための水源の確保を図ること</p> <p>水源の確保が必要になった場合</p>

図9 運転要領緊急処置編（第3部）の項目概要

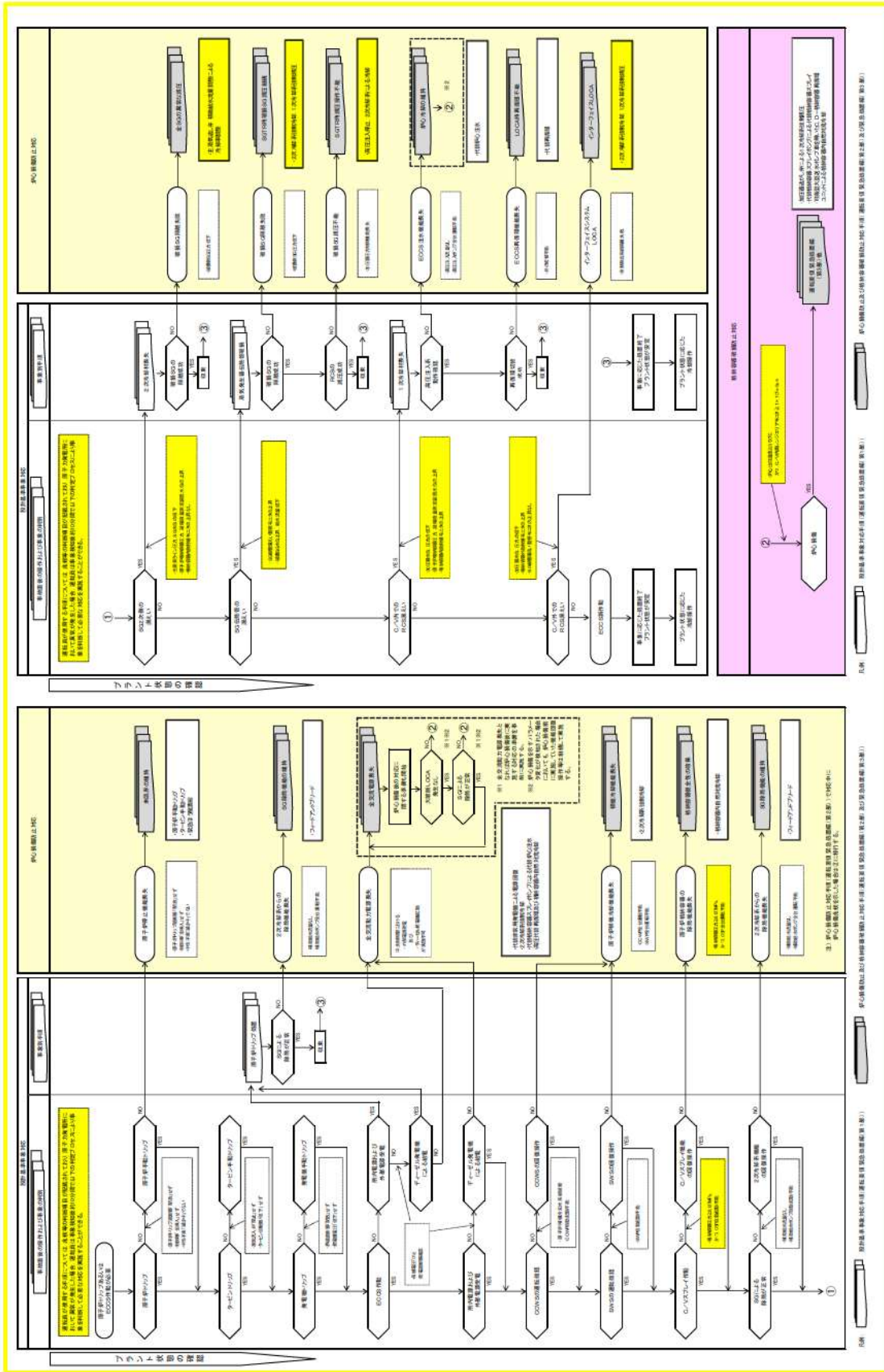


図10 運転員の事象判別プロセスと運転要領緊急処置編の体系について



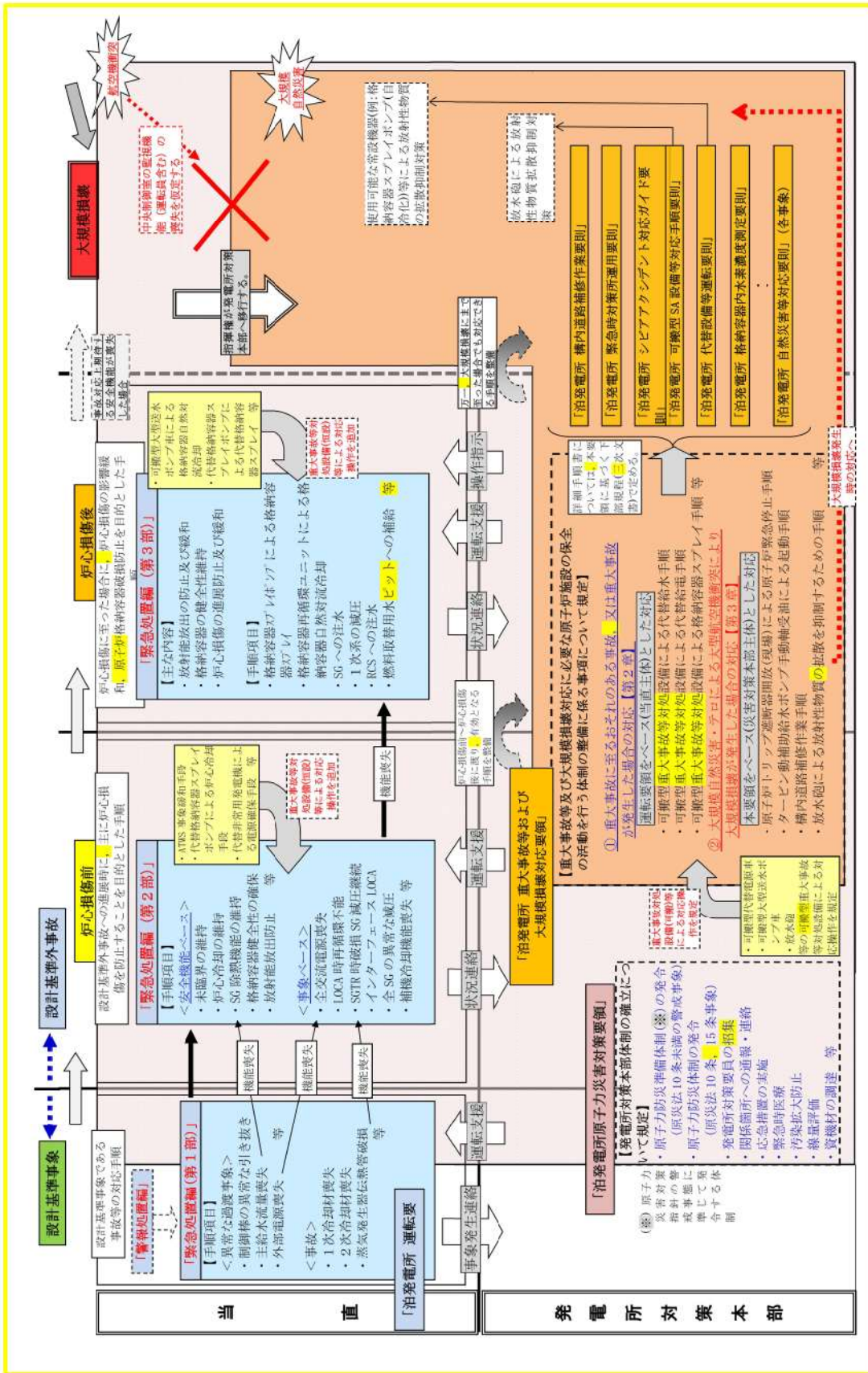


図 11 運転要領及び重大事故等対応要領の使用イメージ

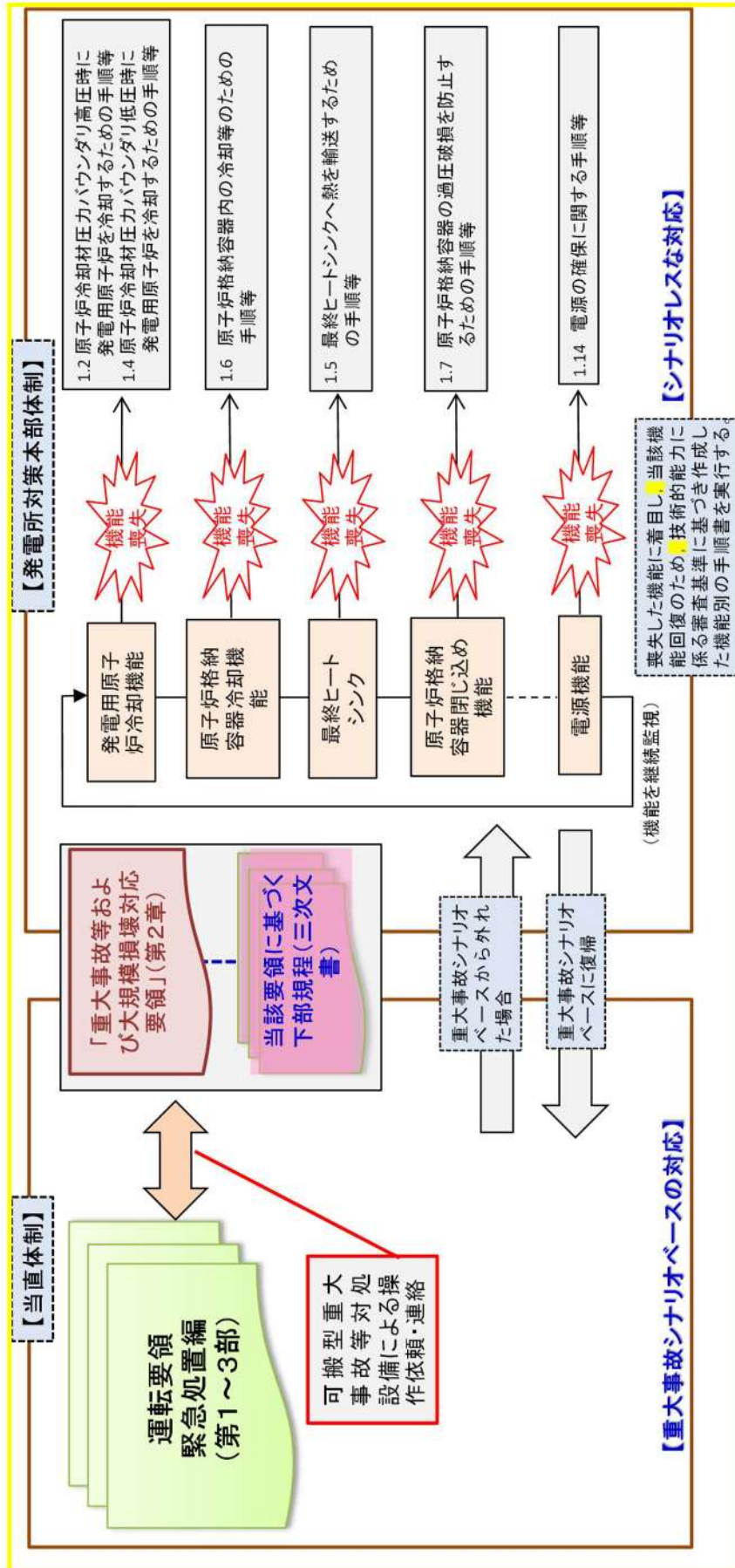


図 12 重大事故等発生時に使用する手順書の概念図

## 重大事故等対策における作業ごとの想定時間の設定について

## 1. 想定時間の設定における基本事項

## (1) 体制

重大事故等対策における作業ごとの想定時間は、重大事故等対策の有効性評価を考慮し、運転員（中央制御室）1名及び運転員（現場）3名又は運転員（中央制御室）2名及び運転員（現場）2名にて行うものとする。また、運転員は各々に運転操作を実施するが、要員の力量、操作の容易性等の状況を踏まえて現場の要員数を設定し、その要員数で訓練等を行い、想定される時間内に操作が完了することを確認している。

## 2. 運転員における移動時間

運転員等の移動時間を想定するに当たり、考慮した事項は以下のとおり。

## (1) 移動時間

移動時間は、中央制御室から機器操作場所まで実際に歩行し計測した時間で算定している。また、経路上の溢水状況下を考慮し、算定した時間に1.5倍した時間であっても、有効性評価上の想定時間を上回ることがないことを確認している。なお、移動時間において考慮した現場環境を表1に、移動時間において考慮した事項を表2に示す。

表1 移動時間において考慮した現場環境について

項目	算定の考え方	考慮有無
照明	可搬型照明を使用することにより、個別操作時間に有意な影響がないことを訓練により確認した。	移動時間への考慮不要
地震	常設物及び仮置物は、固縛・転倒防止処置等を実施することにより影響がない。また、実際に計測した時間に1.5倍した時間とし、常設物及び仮置物の転倒による影響を考慮した場合であっても、有効性評価の想定時間を上回ることがないことを確認した。	
溢水状況下の作業	実際に計測した時間に1.5倍した時間とし、溢水の中を歩行する場合でも、有効性評価の想定時間を上回ることがないことを確認した。	

表2 移動時間において考慮した事項について

項目	算定の考え方	考慮有無
水密扉	訓練により計測した時間	一律：15秒
その他の扉	訓練により計測した時間	最長：10秒

## (2) 放射線防護具着用時間

溢水時の着用時間については、屋内アクセスにおいて移動時間とは別に確保した場合でも、有効性評価上の制限時間<sup>\*1</sup>に対して十分に余裕があることを確認している。なお、訓練にて計測した放射線防護具の着用時間を表3に示す。

※1 有効性評価解析等から作業完了が要求される時間

表3 放射線防護具の着用時間

項目	装備品	着用時間	備考
溢水状況下の作業	全面マスク, タイベック, アノラック, 綿手袋, ゴム手袋, 長靴	10分	

## 3. 運転員における作業時間

運転員の作業時間を想定するに当たり、考慮した事項は以下のとおり。

### (1) 中央制御室内における盤配置

常設重大事故等対処設備の運転操作のため、中央制御室に代替非常用発電機操作盤、AM設備監視操作盤、共通要因故障対策操作盤及び直流コントロールセンタ遠隔操作盤が設置される。これらの設置される制御盤の配置を考慮し、重大事故等対策における作業ごとの想定時間を設定する。なお、中央制御室における制御盤の配置を図1に示す。

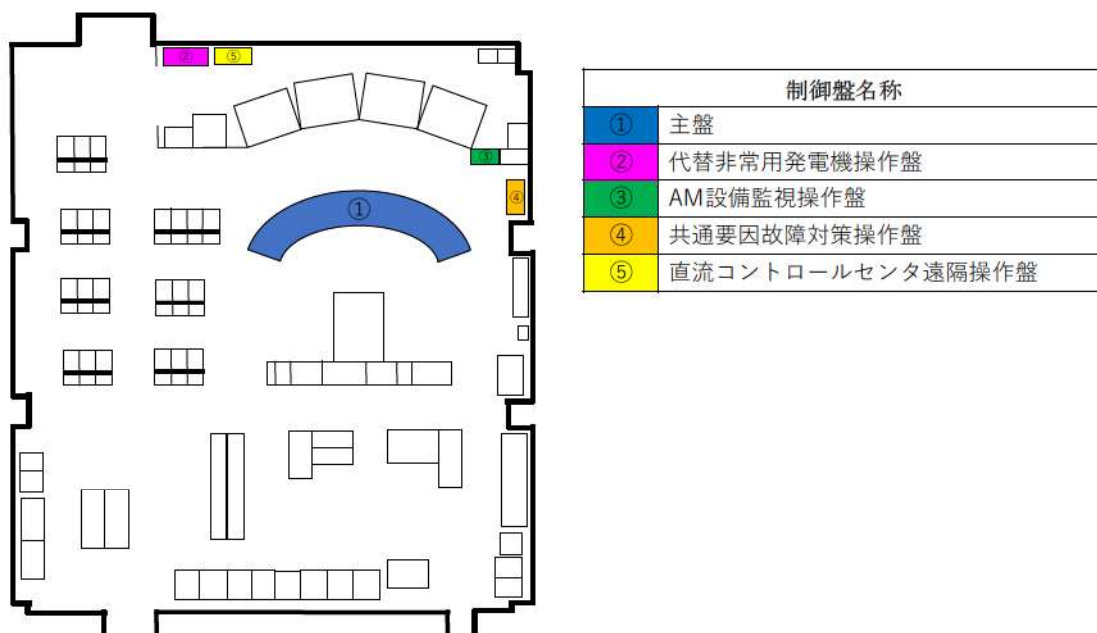


図1 中央制御室における制御盤の配置図

## (2) 中央制御室操作

訓練にて計測した時間により設定した。また、新規に設置される設備については類似機器等により訓練を行い計測した時間にて設定した。なお、中央制御室における運転員の作業に関し考慮した事項を表4に示す。

表4 中央制御室における運転員の作業に関し考慮した事項

項目	算定の考え方	時間
移動	操作完了した制御盤から次操作制御盤へ実際に歩行し、計測した時間とした。	最長：20秒
電動弁等	訓練により計測した時間（弁作動時間、操作スイッチの確認、計器等の確認）又は設備設計により類似した（同型、同口径）機器を選定し、その類似機器による訓練にて計測した時間とした。	
ポンプ	訓練により計測した時間（ポンプ操作、操作器の確認、計器等の確認含む。）	
作業時間 (合計時間)	移動、電動弁等、ポンプ及びその他の項目の合計時間を算出、その時間を切り上げた時間で作業時間を算定した。	

## (3) 現場操作

訓練にて計測した時間により設定した。また、新規に設置される設備については類似機器等により訓練を行い計測した時間にて設定した。なお、現場における運転員の作業に関し考慮した事項を表5に示す。

表5 現場における運転員の作業に関し考慮した事項

項目	算定の考え方	時間
手動弁 (電動弁の手動ハンドル操作及びツインパワー弁の遠隔操作を含む。)	訓練により計測した時間から、弁の口径ごとに一律に設定した。また、ISLOCA時に開操作する余熱除去ポンプ入口弁（ツインパワー弁）については、計画値から設定した。	【弁口径】 5インチ以下：60秒 6～10インチ以下：120秒 11～15インチ以下：480秒 16～22インチ以下：600秒 【余熱除去ポンプ入口弁】 13分
電源関係 (M/C、PC/C等)	訓練により計測した時間。	M/C断路：120秒 M/C接続：150秒 PC/C、C/C操作：30秒
通信 (携帯型通話装置)	訓練により計測し、携帯型通話装置の使用は一律1分に設定した。	一律：1分
その他	盤扉閉鎖を必要とする操作は、訓練により計測し、その時間を考慮している。	
作業時間 (合計時間)	手動弁、電源関係、通信及びその他の項目の合計時間を算出し、その時間を切り上げた時間で作業時間を算定した。	

## 泊発電所3号炉

自然災害等の影響によりプラントの  
原子炉安全に影響を及ぼす可能性がある  
事象の対応について

< 目次 >

1.	「大津波警報」発表時の対応	1.0.8-1
	(1) 津波発生時の対応について	1.0.8-1
	(2) 体制の整備	1.0.8-2
	(3) その他	1.0.8-2
2.	火山の影響による降下火砕物の対応	1.0.8-4
	(1) 降下火砕物に対する対応について	1.0.8-4

表 1	津波警報・注意報の種類について	1.0.8-5
図 1	気象庁が定める津波予報区	1.0.8-5
図 2	津波発生時における所員等の高台等への避難ルート	1.0.8-6

泊発電所では、自然災害等の影響によりプラントの原子炉安全に影響を及ぼす可能性がある事象（以下「前兆事象」という。）について、前兆事象として把握ができるか、重大事故等を引き起こす可能性があるかを考慮して、設備の安全機能の維持及び事故の未然防止対策をあらかじめ検討しておく、前兆事象を確認した時点で事前の対応ができる体制及び手順を整備している。

前兆事象としてまとめる自然災害は、津波、竜巻、凍結、降水、積雪、風（台風）、落雷、火山の影響及び森林火災を想定する。

本資料では、前兆事象を確認した時点での事前対応の例として「大津波警報」発表時の対応及び火山の影響による降下火砕物の対応について整備する。

## 1. 「大津波警報」発表時の対応

### (1) 津波発生時の対応について

泊発電所では、安全対策を幾重にも講じているものの、津波の対応については、プラントが被災して機器・電源が使用不能になることを想定し、被災前にプラントを停止するとともに、燃料の崩壊熱を除去することで、炉心損傷に至るまでの時間を延長し、被災後の対応時間に余裕を持たせることが重要である。

津波の規模と発電所への影響として、引き波による除熱喪失のリスクがあること、また、発電所近傍が震源の場合、発生した津波の波高等確認する時間的余裕がないことや発電所遠方の津波では、波高等の予測精度が低下する可能性があること等を考慮し、対応に必要な時間余裕の確保の観点から、以下の対応を実施する。

#### a. 発電所近傍で大きな地震が発生した場合の対応

発電所近傍で大きな地震が発生した場合は、発電用原子炉が自動停止していることを確認し、発電所構内に避難指示を行うとともに、津波に関する情報収集並びに津波監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計による津波の監視を行う。

#### b. 大津波警報発表時の対応

気象庁が定めている津波予報区のうち、図1に示す発電所を含む区域である「北海道日本海沿岸南部」区域に対し、表1に示す発表基準に従い、気象庁から大津波警報が発表された場合の対応として、以下の対応を実施する。

- ・ 発電所構内に避難指示を行う。



- ・原子炉停止操作を開始する。

(大津波警報の場合は、その津波高さによらず速やかに原子炉を手動停止する。) ただし、以下の場合を除く。

- ① 大津波警報が誤報であった場合。
- ② 発電所から遠方で発生した地震に伴う津波であって、津波が到達するまでの間に大津波警報が解除又は見直された場合。

なお、津波注意報及び津波警報発表時は、津波に関する情報収集並びに津波監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計による津波の監視を行い、引き波により取水ピット水位が循環水ポンプ自動停止水位 (T.P. -2.0m) まで低下した場合等、発電用原子炉の運転継続に支障がある場合に、発電用原子炉を手動停止する。

## (2) 体制の整備

「北海道日本海沿岸南部」において大津波警報が発表された場合、原子力防災準備体制を発令し、発電所災害対策要員を非常招集することにより、速やかに重大事故等対策を実施できる体制を整える。なお、作業を実施する際は、津波を考慮して、安全なルートを選定する。

## (3) その他

泊発電所の基準津波による津波遡上高さはT.P. ●mと評価しており、敷地高さT.P. 10mを超えることから、津波防護施設として防潮堤 (T.P. 16.5m) 等を設置するとともに、津波に対して以下の対策を講じる。

【上記の●については、基準津波確定後の評価結果を反映する。】

### a. 原子炉補機冷却海水ポンプの防護対策

原子炉補機冷却海水ポンプエリアの津波の防護、及び浸水防止を図る目的で、原子炉補機冷却海水ポンプエリアの床面開口部に浸水防止蓋及びドレンライン逆止弁を設置する。また、壁面貫通部 (配管等貫通部の隙間部) に止水処置を実施する。

## b. 建屋の浸水防護対策

地震による循環水系統配管等の損傷箇所からの津波の流入等が、隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋等）へ影響することを防止するため、その境界に水密扉の設置，貫通部止水処置等を実施する。

水密扉は，原則閉運用とし，さらに開放時に現場でブザー等による注意喚起を行い閉止忘れ防止を図る。なお，資機材の運搬や作業に伴い，水密扉を連続開放する必要がある場合は，大津波警報の情報が得られ次第，速やかに水密扉を閉める運用とする。

また，水密扉の開閉状態が確認できる監視設備を設置しており，開状態の水密扉があった場合，運転員等はその状況を速やかに認知し，閉めることが可能である。

## c. 引き波時の原子炉補機冷却海水ポンプの機能保持対策

引き波時において，原子炉補機冷却海水ポンプによる冷却に必要な海水を確保するため，取水口に貯留堰を設置している。さらに，津波監視カメラ，取水ピット水位計及び潮位計により津波を監視する。

## d. 基準津波を超える津波に対する対策

基準津波を超える津波に対しても，防潮堤(T.P. 16.5m)等の津波防護施設及び浸水防止設備の設置，原子炉建屋等の水密化，重要区画の水密化，排水設備の設置等，更なる信頼性向上の観点から自主的な対策を実施している。

## e. 大津波警報発表時における所員の高台への避難について

- ・前兆事象を確認した時点で事前の対応ができるよう，大津波警報が発表された場合に所員が高台へ避難する手順を整備する。
- ・津波発生時に防潮堤外側から高台や防潮堤内側へ避難するルートを図2に示す。
- ・屋外アクセスルートを通行し，防潮堤内側のT.P. 10mエリアからT.P. 31mの高台へ避難する。(赤線，茶線)
- ・構内入構ルートを通行し，防潮堤の外側から内側へ避難する。(緑線)
- ・徒歩にて防潮堤の外側及びT.P. 10mエリアから高台へ避難する。(黄線)

## 2. 火山の影響による降下火砕物の対応

### (1) 降下火砕物に対する対応について

泊発電所では、降下火砕物に備え、手順を整備し、以下のとおり段階的に対応することとしている。その体制については火山事象等の自然災害に対し、保安規定に基づく保安管理体制として整備し、その中で体制の移行基準、活動内容についても明確にする。なお、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備が可能である。

#### a. 通常時の対応

火山の噴火事象発生に備え、担当箇所は降下火砕物の除去等に使用する資機材等（スコップ、防護ゴーグル、防塵マスク等）については、定期的に配備状況を確認する。

#### b. 火山の大規模な噴火兆候がある場合

担当箇所は、火山情報（火山の位置、噴火規模、風向、降灰予測等）を把握し、連絡体制を強化する。

#### c. 火山の大規模な噴火が発生した場合又は、降下火砕物が降り積もる状況となった場合

担当箇所は、火山の大規模な噴火が確認された場合、又は、原子力発電所敷地で降灰が確認された場合に、関係箇所と協議の上、発電所対策本部を設置する。

換気空調設備の取替用フィルタの配備状況を確認するとともに、アクセスルート、屋外廻りの機器、建屋等の降下火砕物の除去のため、発電所内に保管しているホイールローダ、スコップ、防塵マスク等の資機材の配備状況の確認を行う。

プラントの機器、建屋等の現在の状態（屋外への開口部が開放されていないか）を確認する。

敷地内に降下火砕物が到達した場合には、降灰状況を把握する。

プラント及び屋外廻りの監視を強化し、アクセスルート、屋外廻りの機器、建屋等の降下火砕物の除去を行うとともに、換気空調設備のフィルタ差圧を確認し、状況に応じて清掃や取替え等を行う。

降下火砕物により安全機能を有する設備が損傷等により機能が確保できなくなった場合、必要に応じプラントを停止する。

表1 津波警報・注意報の種類について

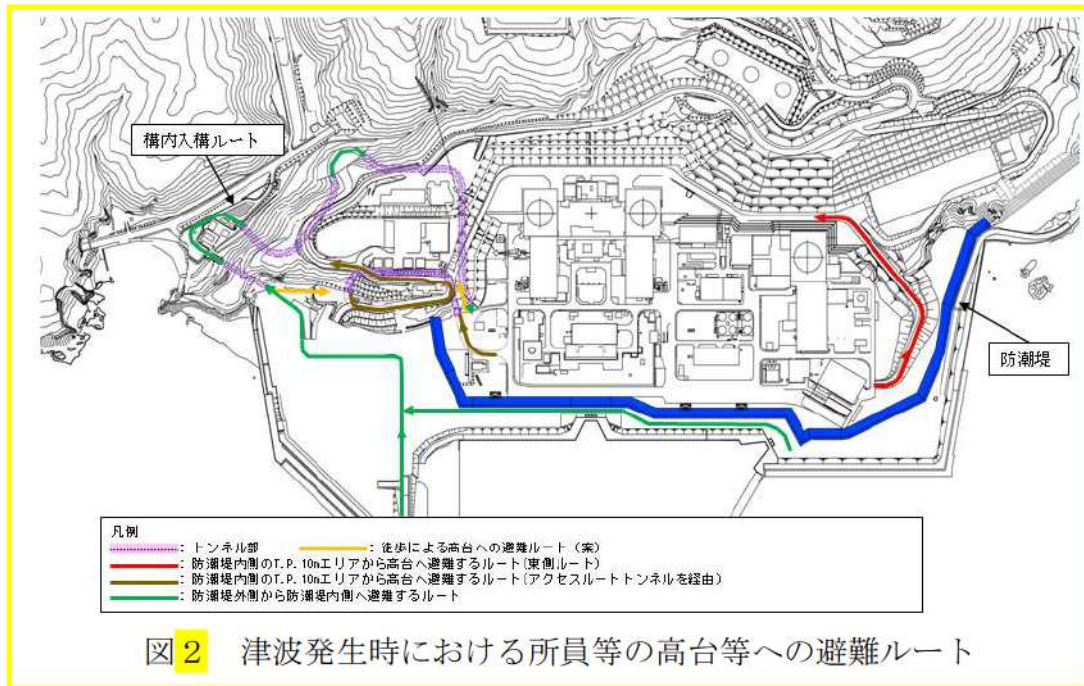
種類	発表基準	発表される津波の高さ		想定される被害と取るべき行動
		数値での発表 (予想される津波の高さ区分)	巨大地震の場合の発表	
大津波警報	予想される津波の最大波の高さが高いところで3mを超える場合。	10m超 (10m<予想される津波の最大波の高さ)	巨大	木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれます。 沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。
		10m (5m<予想される津波の最大波の高さ≤10m)		
		5m (3m<予想される津波の最大波の高さ≤5m)		
津波警報	予想される津波の最大波の高さが高いところで1mを超え、3m以下の場合。	3m (1m<予想される津波の最大波の高さ≤3m)	高い	標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生します。人は津波による流れに巻き込まれます。 沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。
津波注意報	予想される津波の最大波の高さが高いところで0.2m以上、1m以下の場合であって、津波による災害のおそれがある場合。	1m (0.2m≤予想される津波の最大波の高さ≤1m)	(表記しない)	海の中では人は速い流れに巻き込まれ、また、養殖いかだが流失し小型船舶が転覆します。 海の中にいる人はただちに海から上がって、海岸から離れてください。

出典：気象庁ホームページ「津波警報・注意報，津波情報，津波予報について」



出典：気象庁ホームページ「津波予報区について」

図1 気象庁が定める津波予報区



## 泊発電所3号炉

重大事故等対策の対処に係る  
教育及び訓練について

## < 目次 >

1.	運転員の教育及び訓練（表1，3，4，7参照）	1.0.9-1
2.	発電所災害対策要員（運転員を除く。）に対する教育及び訓練について（表2，3，5，6，7参照）	1.0.9-2
3.	発電所対策本部における実施組織及び支援組織に対する教育及び訓練について（表6参照）	1.0.9-2
	（1）原子力防災訓練	1.0.9-3
	（2）その他の教育及び訓練	1.0.9-3
4.	教育及び訓練計画の頻度の考え方（表8，9参照）	1.0.9-3
5.	教育及び訓練の効果の確認についての整理（表10参照）	1.0.9-4
	（1）対応能力の向上	1.0.9-4
6.	実務経験によるプラント設備の習熟（表7参照）	1.0.9-5
7.	重大事故等に対処する要員のうち当社社員以外の教育及び訓練参加について	1.0.9-5
8.	本店の原子力災害対策要員の教育及び訓練について	1.0.9-5
表1	重大事故等対策に係る運転員の主な教育内容	1.0.9-7
表2	重大事故等対策に係る発電所災害対策要員（運転員を除く）の主な教育内容	1.0.9-9
表3	アクシデントマネジメント（AM）に関する教育	1.0.9-10
表4	運転員が行う重大事故等対応のための主な教育訓練	1.0.9-11
表5	発電所災害対策要員の各班における重大事故等対応のための主な教育訓練	1.0.9-13
表6	実効性等を総合的に確認する原子力防災訓練	1.0.9-16
表7	実務経験によるプラント設備への習熟	1.0.9-17
表8	教育及び訓練の頻度の考え方	1.0.9-18
表9	発電所災害対策要員の訓練頻度について	1.0.9-19
表10	重大事故等に対処する要員の力量管理について	1.0.9-21
補足1	社外評価に対するフィードバックについて	1.0.9-補足1-1
補足2	重大事故等時の対応のための訓練実績について	1.0.9-補足2-1

発電所災害対策要員並びに1号及び2号炉運転員（以下「重大事故等に対処する要員」という。）は、常日頃から重大事故等時の対応のための教育及び訓練を実施することにより、事故対応に必要な力量の習得を行い、当該事故等時においても的確な判断の下、平常心をもって適切な対応操作が行えるように準備している。また、当該の教育及び訓練については、保安規定及び保安規定に基づく社内規程類に基づいて実施しており、事故時操作の知識・技術の向上に努めている。

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故以降は、事故の教訓を踏まえ、緊急安全対策として整備してきた全交流動力電源喪失時における初動活動の訓練も継続的に実施してきている。具体的には、給水確保・電源確保の訓練、がれき撤去のための訓練等を必要な時間内に成立することの確認も含め、継続的に実施している。

これらの教育及び訓練は、必要な資機材の運搬、操作手順に従い行うことを基本とし、さらに各機器の取扱いの習熟化を図っている。

新規基準として新たに要求された重大事故等対策に係る教育及び訓練については、保安規定及び保安規定に基づく社内規程類に適切に定め、知識及び技能の向上を図るために定められた頻度、内容で実施し、必要に応じて手順等の改善を図り実効性を高めていくこととしており、教育及び訓練の状況は以下のとおりである。

また、教育及び訓練の結果を評価し、継続的改善を図っていくこととし、各項で参照する表に記載の教育及び訓練についても、今後必要な改善、見直しを行っていくものである。

なお、発電所対策本部の構成は添付資料1.0.10にて定義のとおりで、重大事故等に対処する要員のうち協力会社社員に対する教育及び訓練については業務委託契約に基づき実施する。

#### 1. 運転員の教育及び訓練（表1、3、4、7参照）

運転員に対する教育及び訓練については、机上教育にて重大事故の現象に対する幅広い知識を付与するため、重大事故等時の物理挙動やプラント挙動等の教育を実施する。

また、知識の向上と実効性を確認するため、自社のシミュレータ及び原子力発電訓練センター（以下「NTC」という。）にてシミュレーション可能な範囲において、対応操作訓練を実施する。

表1に示すシミュレータ訓練は、従来からの設計基準事象ベース、設計基準外事象ベースの訓練に加え、国内外で発生したトラブル対応訓練、中越沖地震



の教訓を反映した地震を起因とした複合事象の対応訓練、東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故の教訓から全交流動力電源喪失を想定した対応訓練等、原子力安全の達成には運転員の技術的能力の向上が重要であるとの観点から随時拡充し、実施している。また、重大事故が発生したときの対応力を養成するため、手順に従った監視、操作において判断に用いる監視計器の故障や動作すべき機器の不動作等、多岐にわたる機器の故障を模擬し、関連パラメータによる事象判断能力、代替手段による復旧対応能力等の運転操作の対応能力向上を図っている。今後も重大事故等時に適切に対応できるよう、シミュレータ訓練を計画的に実施していく。

また、同一直の運転員で連携訓練を定期的実施することで、事故時に発電課長（当直）、副長の指揮の下に、チームワークを発揮して発電用原子炉施設の安全を確保できるように、指示、命令系統の徹底、各自の事故対応能力の向上、役割分担の再確認等を行っている。

## 2. 発電所災害対策要員（運転員を除く。）に対する教育及び訓練について （表 2， 3， 5， 6， 7 参照）

発電所災害対策要員（運転員を除く。）に対する教育及び訓練については、机上教育にて重大事故の現象に対する幅広い知識を付与するため、重大事故等時の物理挙動やプラント挙動等の教育を実施する。

また、発電用原子炉施設の冷却機能の回復のために必要な電源確保及び可搬型設備を使用した給水確保等の対応操作を修得することを目的に、机上教育による手順の内容理解、資機材の取扱い方法等の修得を図るための模擬訓練又は各手順書を用いた訓練等を年 1 回以上実施する。

発電所災害対策要員（運転員を除く。）のうち保修課員は、ポンプ、弁設備の分解点検、調整、部品交換等の実習を社員自らが実施することにより技能及び知識の向上を図る。さらに、設備の点検においては、保守実施方法をまとめた手順書に基づき、現場に立ち、巡視点検、分解機器の状況確認、組立状況確認及び試運転の立会確認を自ら行うとともに、工事要領書の内容確認及び作業工程検討等の保守点検活動を社員自らも行う。

## 3. 発電所対策本部における実施組織及び支援組織に対する教育及び訓練について（表 6 参照）

発電所対策本部における実施組織及び支援組織に対する教育及び訓練については、机上教育にて支援組織の位置付け、実施組織と支援組織の連携及び資機材の操作の構成等に関する教育を実施する。また、実施組織と支援組織の活動の実効性等を総合的に確認するための総合訓練（原子力防災訓練）を年 1 回以上実施する。

## (1) 原子力防災訓練

保安規定に定める非常事態に対処するための総合的な訓練として、原子力防災訓練を実施している。原子力防災訓練の具体的な要領は、原子力災害対策特別措置法に基づき定めている泊原子力発電所原子力事業者防災業務計画に従い実施している。

原子力防災訓練では、発電所員の緊急時対応能力向上のため、原子力防災管理者である所長が発電所対策本部長として指揮し、本店対策本部等と連携して行う。本訓練には当社経営層も参加し、本店対策本部における活動の指揮命令及び情報収集を実施することにより、原子力災害発生時における発電所と本店等のコミュニケーションの強化を図っている。

原子力防災訓練で使用する事故シナリオは、炉心損傷等の重大事故を想定しており発電所対策本部等の各活動間の連携が確実に実施できることを訓練全体を通して確認している。さらに事故進展に応じて訓練者が対応手段を判断していくシナリオ非提示型の訓練を実施し、手順書が事故の進展状況に応じて変わるような場合も考慮している。

また、原子力防災訓練の要素訓練であるシビアアクシデント対応訓練において、シビアアクシデント対応ガイド要則を使用して、事故状況の把握、事象進展防止・影響緩和策の判断を実施し、発電所対策本部が中央制御室の運転員を支援できることを確認している。要素訓練にはシビアアクシデント対応訓練の他に、緊急時対応訓練、原子力緊急時支援組織対応訓練、緊急時通報・連絡訓練、緊急時医療訓練、環境放射線モニタリング訓練並びに退避誘導訓練があり、各要素の活動が確実に実施できることを確認している。これらの活動については、総合的な訓練である原子力防災訓練においても計画的に実施している。

なお、原子力防災訓練の計画では、前回の訓練時に得られた改善点を反映することで継続的な活動能力の向上を図る。

## (2) その他の教育及び訓練

日本原子力発電株式会社内に設置されている原子力緊急事態支援組織（以下「緊急時支援組織」という。）に対する協力要請等の対応訓練を年1回実施し、緊急時支援組織への出動要請、資機材の搬入及び資機材を使用した操作訓練を実際に行うことにより、対応手順及び操作手順の習熟を図る。さらに、緊急時支援組織に発電所災害対策要員を定期的に派遣し、遠隔操作が可能なロボットの操作訓練、保守訓練等を行い操作の習熟を図っている。

## 4. 教育及び訓練計画の頻度の考え方（表8、9参照）

○各要員に対し必要な教育及び訓練項目を年1回以上実施し、評価することに

より、力量の維持及び向上を図る。

- ・各要員が力量の維持及び向上を図るためには、各要員に応じた複数の教育及び訓練を行う。複数の教育及び訓練項目で手順が類似する項目については、年1回以上、毎年繰り返すことにより、各手順を習熟し、力量の維持及び向上を図る。
- ・手順の類似がない項目については、教育及び訓練を年2回以上実施する。その方法は、当該手順の単純さ、複雑さ等の特徴を踏まえ、力量の維持及び向上に有効な方法で実施する。

#### 5. 教育及び訓練の効果の確認についての整理（表10参照）

○教育及び訓練の効果については、各要員が必要な教育及び訓練を計画的に実施し、力量の維持及び向上が図られていることをもって効果を確認する。

- ・各要員が教育訓練管理要領に従い、確実に教育及び訓練を実施していることを確認することにより、効果（力量）の確認を行う。
- ・教育及び訓練により、手順、資機材及び体制等について改善要否を評価し、必要により手順、資機材の改善及び教育訓練計画への反映を行って、力量を含む対応能力の向上を図る。

これらの重大事故等対策の訓練については、発電用原子炉施設の冷却機能の回復のために必要な電源確保及び可搬型設備を使用した給水確保等の対応操作を修得することを目的に、手順の内容理解（作業の目的、事故シーケンスとの関係等）のための机上教育、資機材の取扱い方法等の修得を図るための模擬訓練又は各手順書の確認のための実働訓練等を実施する。

さらに、実働訓練においては、悪条件（高線量下、夜間及び悪天候（降雨、強風等）及び照明機能低下等）等を想定し、必要な防保護具や資機材等を活用した訓練も実施する。

なお、重大事故等対策に使用する資機材及び手順書については、担当箇所にて適切に管理しており、教育及び訓練の実施に当たっては、これらの資機材及び手順書を用いて実施し、教育及び訓練より得られた改善点等を適宜反映する。

##### (1) 対応能力の向上

総合訓練における評価の信頼性向上を図るため、WANO（世界原子力発電事業者協会）の「達成目標と基準」の評価項目を取り入れた発電所災害対策要員の訓練評価シートを整備する。訓練参加者以外の者を評価者として配置し、評価者が訓練評価シートを用いて訓練参加者の対応状況を確認、評価する。総合訓練実施後は、訓練参加者及び評価者で訓練を振り返り、反省点、課題等を集約する等、訓練の実施結果を確認し、その中から改善が必要な事項を抽出し、手順、資機材、教育及び訓練計画への反映を行う。

また、WANOピアレビュー等により、教育及び訓練を含む取組について、社

外の視点での客観的な評価も取り入れている。

#### 6. 実務経験によるプラント設備の習熟（表7参照）

発電所災害対策要員のうち運転員、災害対策要員（運転班員）及び保守課員は、計画的に実施する教育及び訓練のほか、日常業務に応じた実務経験を通じてプラント設備の習熟を図っている。

運転員は、通常時に実施する項目を定めた手順書に基づき、設備の巡視点検、定期試験及び運転に必要な操作を行うことにより、普段から、設備についての習熟を図る。

災害対策要員（運転班員）は、通常時に実施する項目を定めた手順書に基づき、可搬型重大事故等対処設備等の巡視点検、定期試験、保守管理等を自らが実施することにより、普段から可搬型重大事故等対処設備等についての習熟を図るとともに、有効性評価で期待している重大事故等対応や可搬型設備を用いた作業の習熟を図る。

保守課員は、設備の点検において、保守実施方法をまとめた手順書に基づき、現場にて巡視点検、分解機器の状況確認、組立状況確認及び試運転の立会確認を行うとともに、工事要領書の内容確認、作業工程検討等の保守点検活動を行うことにより、普段から設備についての習熟を図る。また、訓練施設にてポンプ、弁設備等の分解点検、調整、部品交換等の実習を社員自らが実施することにより技能及び知識の向上を図る。

なお、予備品を用いた原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の復旧作業は、協力会社の支援による実施としているが、本復旧作業は事故収束後のプラント安定状態を継続する上で有効であることから、直営訓練等を通じて復旧手順の整備や作業内容把握、訓練施設において予備品の類似機器を用いた分解点検や組立作業訓練等を通じて現場技能向上への取組を継続的に実施する。

#### 7. 重大事故等に対処する要員のうち当社社員以外の教育及び訓練参加について

重大事故等に対処する要員のうち、協力会社社員は、個別に締結している業務委託契約に基づいて必要な教育及び訓練を行うこととし、当社が作成した計画に従い、必要な教育を受け、当社が実施する要素訓練及び総合訓練に参加することにより、必要な力量の維持及び向上を図る。

#### 8. 本店の原子力災害対策要員の教育及び訓練について

本店の原子力災害対策要員に対しては、原子力防災対策活動及び重大事故等の現象について理解するための教育を行う。また、発電所対策本部への支援、社内外の情報収集及び災害状況の把握、情報発信、関係組織への連絡等、本店

の活動に関する訓練を役割に応じて行い、必要な力量の維持及び向上を図る。

表1 重大事故等対策に係る運転員の主な教育内容 (1/2)

教育名	目的	内容	対象者	頻度	評価項目 (知識の維持確認)	評価方法
異常時対応 (現場機器対応)	異常時に現場において適切な処置がとれるように、警報発生時の対応及び異常時操作の対応について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉の起動停止の概要</li> <li>各設備の運転操作の概要(現場操作)</li> <li>警報発生時の対応操作(現場操作)</li> <li>異常時操作の対応(現場操作)</li> </ul>	運転員全員			
異常時対応 (中央制御室内対応)	異常時に中央制御室内において適切な処置がとれるように、警報発生時の対応及び異常時操作の対応について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉の起動停止に関する操作と監視項目</li> <li>各設備の運転操作と監視項目</li> <li>警報発生時の対応操作(中央制御室)</li> <li>異常時操作の対応(中央制御室)</li> </ul>	発電課長 副長 運転員 I	3年間で 30時間以上	運転要領警報処置編及び緊急処置編記載事項に関する知識の理解	講師による評価
異常時対応 (指揮状況判断)	異常時に指揮者として適切な指揮、状況判断が出来るよう、異常時操作の対応(判断、指揮命令)及び警報発生時の監視項目について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>異常時操作の対応(判断・指揮命令)</li> <li>警報発生時の監視項目</li> </ul>	発電課長 副長			

表 1 重大事故対策に係る運転員の主な教育内容 (2 / 2)

教育名	目的	内容	対象者	頻度	評価項目 (知識の維持確認)	評価方法
シミュレータ訓練Ⅰ (直員連携訓練)	異常事象対応時(設計基準外事象含む)の連携処置の万全を図る。	設計基準事象及び設計基準を超える事象対応訓練を通じたチームワーク力の維持、向上訓練	運転員全員	3年間で 15時間以上	運転要領警報処置編及び緊急処置編の記載事項を理解し、事故を収束できる	講師による評価
シミュレータ訓練Ⅱ (上級訓練)	警報発生時及び異常事象時(設計基準外事象含む)対応の万全を図る。	・異常時対応訓練 ・警報発生時対応訓練	発電課長 副長 運転員Ⅰ	3年間で 9時間以上		
シミュレータ訓練Ⅲ (監督者訓練)	警報発生時および異常事象時(設計基準外事象含む)対応の万全を図る。	・異常時対応、判断、指揮命令訓練 ・警報発生時対応、判断、指揮命令訓練	発電課長 副長	3年間で 9時間以上		
非常時の措置	非常の場合に講ずべき処置および原子力防災について理解を深める	・緊急事態応急対策等 ・防災体制、組織 ・災害発生時の初期活動	運転員全員	0.5時間/年 以上	緊急事態応急対策等、原子力防災対策活動に関する知識	講師による評価
原子力防災教育	防災体制、組織、防災対策上の諸設備について理解する。	防災体制、組織、防災対策上の諸設備について机上教育する。	運転員全員	年1回以上	防災体制、組織、防災対策上の諸設備	理解度テスト

表2 重大事故等対策に係る発電所災害対策要員（運転員を除く）の主な教育内容

教育名	目的	内容	主な対象者	頻度	評価項目 (知識の維持確認)	評価方法
重大事故等対応基礎教育	重大事故等発生時及び大規模損壊発生時対応の概要を理解する。	重大事故等発生時及び大規模損壊発生時対応の概要を机上教育する。	災害対策本部要員，事務局員，放管班員，技術班員，運転班員，電気工作班員，機械工作班員，土木建築工作班員	年1回以上	重大事故等発生時及び大規模損壊発生時対応の概要	理解度テスト
重大事故事象進展予測対応演習	事故シナリオに対する事象進展予測，対応操作検討，操作影響評価方法を理解する。	事故シナリオに対する事象進展予測，対応操作検討，操作影響評価の机上演習を行う。	災害対策本部要員，技術班員	年1回以上	事故シナリオに対する事象進展予測，対応操作検討，操作影響評価方法	理解度テスト
各機能班全般教育	当該班の業務を理解する。	それぞれの班毎に当該班の業務全般について机上教育する。	事務局員，業務支援班員，放管班員，技術班員，運転班員，電気工作班員，機械工作班員，土木建築工作班員	年1回以上	当該の機能班に係る業務	理解度テスト
原子力防災教育	防災体制，組織，防災対策上の諸設備について理解する。	防災体制，組織，防災対策上の諸設備について机上教育する。	発電所災害対策要員	年1回以上	防災体制，組織，防災対策上の諸設備	理解度テスト



表3 アクシデントマネジメント (AM) に関する教育

教育訓練名	対象者	内容	頻度
<p>アクシデント マネジメント (AM)に関する 教育</p>	<p>事務局員, 放管班 員, 電気工作班 員, 機械工作班 員, 土木建築工作 班員, 運転班員 (災害対策要員 を除く)</p>	<p>A教育 (シビアアクシデント発生時の事故収束・緩和に必要な実務教育)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. シビアアクシデントの概要 (定義, 炉心損傷の物理現象)</li> <li>b. 手順書類の構成</li> <li>c. シビアアクシデント発生時の対応操作</li> <li>d. 災害対策本部の体制, 役割</li> <li>e. シビアアクシデント発生時の事故進展挙動の概要</li> </ul>	
	<p>B-1教育 (シビアアクシデント発生時の事故収束・緩和に必要な判断教育)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. シビアアクシデント発生時の対応策の判断プロセス及び判断基準</li> <li>b. シビアアクシデント発生時の事故進展挙動</li> <li>c. シビアアクシデント発生時の対応策 (正の効果/負の影響評価を含む)</li> </ul>		<p>年1回以上</p>
	<p>技術班員</p>	<p>B-2教育 (シビアアクシデント発生時の事故収束・緩和に必要な技術支援教育)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. シビアアクシデント発生時の対応策の判断プロセス及び判断基準</li> <li>b. シビアアクシデント発生時の事故進展挙動</li> <li>c. シビアアクシデント発生時の対応策 (正の効果/負の影響評価を含む)</li> <li>d. 発電所対策本部の体制, 役割</li> </ul>	
	<p>運転班員 (災害対 策要員を除く)</p>	<p>C教育 (シビアアクシデント発生時の事故収束・緩和に必要な運転に関する教育)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. シビアアクシデントの概要 (定義, 炉心損傷の物理現象)</li> <li>b. 手順書類の構成</li> <li>c. 発電所対策本部の体制, 役割</li> <li>d. シビアアクシデント発生時の事故進展挙動の概要</li> <li>e. 運転要領緊急処置編 (第1部, 第2部及び第3部) の内容</li> </ul>	

表 4 運転員が行う重大事故等対応のための主な教育訓練 (1 / 2)

教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)
代替炉心注水，格納容器スプレイ等操作及び系統構成訓練	運転員	年1回以上	3号炉運転員を対象として，現場にて下記操作に係る系統構成等の操作模擬等を実施 (1) 代替格納容器スプレイ ・代替格納容器スプレイポンプ，格納容器スプレイポンプ（自己冷却），電動機駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプ，可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ (2) 原子炉格納容器内の冷却 ・可搬型大型送水ポンプ車を用いた格納容器内自然対流冷却 (3) 使用済燃料ピットへの注水 ・電動機駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプによる使用済燃料ピットへの注水 (4) 蒸気発生器への注水 ・タービン動補給水ポンプ，電動補給水ポンプ，SG 直接給水用高压ポンプ，可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水 (5) 代替炉心注水 ・代替格納容器スプレイポンプ，充てんポンプ（自己冷却），格納容器スプレイポンプ（自己冷却），電動機駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプ，可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水 ・可搬型大型送水ポンプ車を用いたAー高压注入ポンプ（海水冷却）による高压代替再循環運転 (6) 燃料取替用水ピット，補給水ピットへの補給 ・可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用水ピット，補給水ピットへの補給	・運転要領 ・代替設備等運転要則

表 4 運転員が行う重大事故等対応のための主な教育訓練 (2 / 2)

教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)
代替給電操作訓練	運転員	年 1 回以上	<p>3号炉運転員を対象として、現場にて下記操作に係る系統構成等の操作模擬等を実施</p> <p>(1) 電源確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代替電源による給電，号炉間融通による給電，後備蓄電池による給電</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転要領</li> </ul>
その他訓練	運転員	年 1 回以上	<p>3号炉運転員を対象として、現場にて下記操作に係る系統構成等の操作模擬等を実施</p> <p>(1) 原子炉停止操作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉トリップ遮断器開放（現場）</li> </ul> <p>(2) SG の手動減圧</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による 1 次冷却系の冷却・減圧</li> </ul> <p>(3) RCS の減圧</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンプ，加圧器逃がし弁操作用バッテリーを用いた加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧</li> </ul> <p>(4) 水素爆発抑制・監視</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アニュラス空気浄化設備による水素排出</li> <li>・可搬型格納容器水素濃度計測ユニット，可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視</li> </ul> <p>(5) 給油</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーゼル発電機燃料油移送ポンプによる可搬型タンクローリーへの燃料補給</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転要領</li> <li>・代替設備等運転要則</li> </ul>

表 5 発電所災害対策要員の各班における重大事故等対応のための主な教育訓練 (1 / 3)

班名	教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主要内容	社内規程 (要領・要則名等)
事務局	燃料補給等教育訓練	運営課員 原子力教育センター員 原子力安全・品質保証室員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>ディーゼル発電機貯油槽から可搬型タンクローリーへの燃料汲み上げ</li> <li>代替非常用発電機等への燃料補給</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽油汲み上げ・配油要則</li> </ul>
	緊急時対策所立ち上げ教育訓練	運営課員 原子力教育センター員 原子力安全・品質保証室員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対策所の立ち上げ</li> <li>空調設備切替え</li> <li>電源切替え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対策所運用要則</li> </ul>
	大津波警報発令時教育訓練	施設防護課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>大津波警報発令時の初動対応 (水密扉の閉止等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大津波警報発令時初動対応要則</li> </ul>
業務支援班 (施設防護担当)	可搬型代替電源車給電訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>給電ケーブル接続</li> <li>可搬型代替電源車起動</li> <li>可搬型代替電源車移動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
	可搬型直流電源用発電機給電訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>給電ケーブル接続</li> <li>可搬型直流電源用発電機起動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
	加圧器逃がし弁操作用バッテリー接続訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>加圧器逃がし弁操作用バッテリー接続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
	事故時重要パラメータ計測訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型計測器による主要パラメータ計測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
	可搬型大型送水ポンプ車操作訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型大型送水ポンプ車の運転</li> <li>ホース敷設接続</li> <li>可搬型大型送水ポンプ起動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
運転班					

表5 発電所災害対策要員の各班における重大事故等対応のための主な教育訓練（2/3）

班名	教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主要内容	社内規程 (要領・要則名等)
運転班	可搬型大容量海水送水ポンプ車操作訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型大容量海水送水ポンプ車の運転</li> <li>ホース敷設接続</li> <li>可搬型大容量海水送水ポンプ起動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
	タービン動補助給水ポンプ手動起動訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン動補助給水ポンプ潤滑油供給器にて各軸受部へ給油した後、タービン動補助給水ポンプ蒸気加減弁手動「開」操作によるタービン動補助給水ポンプ起動を模擬</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
	中央制御室換気系のダンパ手動開・閉訓練	災害対策要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央制御室換気系のダンパ手動開・閉</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型 SA 設備等対応手順要則</li> </ul>
技術班	重大事故事象進展予測・対応演習	災害対策本部要員 技術班員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故シナリオに対する事象進展予測、対応操作検討、操作影響評価の演習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シビアアクシデント対応ガイド要則</li> </ul>
土木建築工 作班	がれき除去・構内道路補修訓練	土木建築課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>バックホウによる構内アクセス道路の段差解消</li> <li>構内アクセス道路の土砂・がれき撤去（がれきに見立てた大型土嚢をホイールローダーにより除去）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>構内道路補修作業要則</li> </ul>
	放射性物質吸着剤による海洋への放射性物質の拡散抑制	土木建築課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外排水設備の集水枠内に設置している仕切りゲートの操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性物質の海洋拡散抑制時における専用港内への流出経路構築作業要則</li> </ul>
放管班	緊急時モニタリング訓練	安全管理課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故時等環境モニタリング手順</li> <li>可搬型設備（モニタリングポスト、気象観測、Ge 半導体測定装置等）の操作</li> <li>放射能観測車の操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故時等環境モニタリング要則</li> </ul>
	シルトフェンス設置訓練	安全管理課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性物質の海洋拡散抑制手順（ビデオ教育含む）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性物質の海洋拡散抑制要則</li> </ul>

表 5 発電所災害対策要員の各班における重大事故等対応のための主な教育訓練 (3 / 3)

班名	教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)
放管班	重大事故等発生時の出入管理対応訓練	安全管理課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>3号炉中央制御室及び緊急時対策所のチェンレンジエリア内における出入管理手順 (入退域方法、スクリーニング、除染方法等)</li> <li>線量管理手順</li> <li>3号炉中央制御室及び緊急時対策所のチェンレンジエリア設置 (ビデオ教育含む)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等の放射線管理要則</li> </ul>
	格納容器内水素濃度測定訓練	安全管理課員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器雰囲気ガス試料採取装置によるサンプリング</li> <li>ガスクロマトグラフによる水素濃度測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器内水素濃度測定要則</li> </ul>
事務局	初動対応教育訓練	災害対策本部要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>宿直室から緊急時対策所への移動、衛星電話設備を利用した中央制御室からの情報収集、必要箇所へのFAX送信・連絡等。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等および大規模損壊対応に係る教育訓練管理要則</li> </ul>

表 6 実効性等を総合的に確認する原子力防災訓練

訓練項目	対象者	頻度	訓練内容
緊急時通報・連絡訓練	事務局員	年1回以上	一般回線、専用回線等を用いて、原災法に基づき自治体等関係箇所への通報・連絡を行う。
原子力災害対策本部設置訓練	災害対策本部要員 事務局員	年1回以上	原子力災害対策本部を設置し、原子力災害の発生や拡大を防止するための意思決定、作業指示等を行う。
環境放射線モニタリング訓練	放管班員 協力会社社員	年1回以上	恒設モニタリング設備の一部使用不可を想定し、代替として可搬型モニタリングポストによる測定等を行う。
退避誘導訓練	業務支援班員 (総務担当)	年1回以上	発電所の作業員や見学者を想定し、構内の集合・退避場所へ集合して、屋内退避場所への移動を行う。
緊急時医療訓練	業務支援班員 (労務担当)	年1回以上	管理区域内で発生した傷病者に対し、応急医療室及び搬送車両における汚染拡大防止措置や病院への搬送等を行う。
シビアアクシデント対応訓練	災害対策本部要員 技術班員	年1回以上	事故事象が進展し、シビアアクシデントに至った場合でも適切な対応が出来るよう、必要な資料の準備、プラント状況の把握、事象の進展予測及び事象収束のための対策案の立案等を実施する。
緊急時対応訓練	電気工作班員、機械工作班員、土木建築工作班員、運転班員等	年1回以上	《代替給電訓練》 全交流電源喪失を想定し、可搬型代替電源車の起動確認等を行う。 《代替給水訓練》 原水槽等を水源とし、可搬型大型送水ポンプ車等による1次系又は2次系への代替給水等を行う。
原子力緊急時支援組織対応訓練	事務局、業務支援班員 (総務担当) 等	年1回以上	原子力緊急事態支援組織に応援要請を行う。場合によっては、発電所へ偵察用ロボットを搬入し、当該ロボットの操作を行う。
資機材輸送・取扱訓練	業務支援班員(総務担当)、放管班員	年1回以上	可搬型ポスト、サーベイメータ等の北海道原子力環境センターへの運搬を行う。また、管理区域において、全面マスク、セルフレアセット等の取扱確認等を行う。
総合訓練	発電所災害対策要員	年1回以上	防災体制、組織が総合的に機能することを確認する。

表7 実務経験によるプラント設備への習熟

対象者	主な活動	活動の内容(例)	社内規程
入社1年目技術系社員(全員)	現場実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>入社後、原子力発電所の基礎知識を学んだ後、当直又は各配属部署における現場パトロールや機器点検工事立会い等でのOJTにて機器配置、現場設備を習熟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転要領</li> <li>教育訓練管理要領</li> </ul>
	巡視点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡視点検を1回/日以上で実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転要領</li> <li>運転管理要則</li> </ul>
運転員	運転操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラント起動又は停止に係る運転操作及び機器の状態確認。</li> <li>保安規定、運転要領に基づく非常用炉心冷却設備等の定期的な運転操作及び機器の状態確認。</li> <li>発電用原子炉施設の運転等の日常的な運転操作及び機器の状態確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転要領</li> <li>運転管理要則</li> </ul>
	巡視点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型重大事故等対処設備の巡視点検を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領に基づく三<sup>三</sup>次文書</li> </ul>
災害対策要員	保守点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型重大事故等対処設備の日常保守及び定期試験を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領に基づく三<sup>三</sup>次文書</li> </ul>
	保守点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備ごとに担当者を定め、プラント運転中の定期的な巡視、及びプラント起動停止時や試運転時に立会い、異常の有無等の状況を確認している。</li> <li>日頃から設備の状況を把握し、必要に応じて部品取替えや計器調整等を関係会社と共に実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保守要領</li> </ul>
保修課員	工事管理(調達管理)	<ul style="list-style-type: none"> <li>各設備の定期的な保守点検工事、あるいは修繕工事等において、当社の立会ポイントを定めて、保修担当者が分解点検等の現場に立会い、設備の健全性確認を行うとともに、作業の安全管理等を実施している。</li> <li>工事の最終段階で確認する定期事業者検査は、原則として当社社員が直接実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保修要領</li> <li>調達管理要領</li> <li>定期事業者検査実施要領</li> <li>試験および検査の管理要領</li> </ul>
	教育訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>新入社員集合教育実施後、原子力教育センター及び社外の研修機関等において、基本的な設備(弁、電動機、ポンプ、機器、遮断器、検出器、伝送器、制御器等)の分解点検や組立て及び点検調整等の教育訓練を行い、保修に係わる基礎的、実務的知識・技能を修得している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教育訓練管理要領</li> <li>原子力教育センター保修教育・訓練要領</li> </ul>



表 8 教育及び訓練の頻度の考え方

項目	頻度	教育及び訓練の方針	教育及び訓練の内容
教育及び訓練の計画	1回以上/年	○原子炉施設保安規定に基づく手順書で計画の策定方針を規定する。	○重大事故等対策に関する知識向上のための各教育及び訓練項目等
教育及び訓練項目	1回以上/年	<p>○各要員に対し必要な教育及び訓練項目を年1回以上実施し、評価することにより、力量の維持及び向上を図る。</p> <p>○各要員が力量の維持及び向上を図るために、各要員に応じた複数の教育及び訓練を行う。</p> <p>各要員が複数の教育及び訓練項目を受け、手順が類似する項目について、それぞれ複数回実施することにより、各手順を習熟し、力量の維持及び向上を図る。</p> <p>また、これらを毎年繰り返し実施することにより、力量の維持及び向上を図ることができる。</p> <p>○手順の類似がない項目については、教育及び訓練を年2回以上実施する。</p> <p>その方法は、手順の単純さ、複雑さ等の特徴を踏まえ、力量の維持及び向上に有効な方法で実施する。</p>	<p>○重大事故等の現象に対する幅広い知識を付与するため、重大事故等時の物理挙動やプラント挙動等の教育</p> <p>○給水活動及び電源復旧活動等の各項目の教育及び訓練</p>
総合訓練	1回以上/年	○原子力事業者防災業務計画に基づく原子力防災訓練に合わせ実施する。	○発電所災害対策要員の実効性等を総合的に確認。

表 9 発電所災害対策要員の訓練頻度について（代替給水作業の例）（1 / 2）

訓練項目	訓練手順	1. 悪条件訓練		2. 運搬・設置		3. ポンプ・ホース敷設・接続 ※ 1				4. ポンプ起動 ※ 4		
		放射性防護具着用	資機材運搬	可搬型大型送水ポンプ車	可搬型大容量海水送水ポンプ車	放水砲	可搬型大型送水ポンプ車	可搬型大容量海水送水ポンプ車	可搬型大型送水ポンプ車	可搬型大容量海水送水ポンプ車		
				設置	ホース敷設・接続	設置	ホース敷設・接続	設置	ホース敷設・接続	ホース敷設・接続	ホース敷設・接続	ホース敷設・接続
1	可搬型大型送水ポンプ車による給水 (1)SFFへの給水またはSFFスブレイ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○※2	○※2	—	—	—	—	—	—	—
	(2)RWSピットまたはAFWピットへの給水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○※2	○※2	—	—	—	—	—	—	—
	(3)CCWSへの給水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○※2	○※2	—	—	—	—	—	—	—
2	可搬型大容量海水ポンプ車による給水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—	—	○※3	○※3	—	—	—	—	○※6
	SWSへの給水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	放水砲による放水 (1)大気への放射性物質拡散抑制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—	—	—	—	○※3	○※3	○※3	—	—
	(2)SFFへの放水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

○：複数の訓練項目で手順が類似する項目（年1回以上実施）

●：他の訓練項目で手順の類似がない項目（年2回以上実施）

□：適宜実施（年1回以上となるよう実施）

※1：ホース敷設・接続については、可搬型大型送水ポンプ車、可搬型大容量海水送水ポンプ車及び放水砲で類似する訓練を計年6回実施することとなる。

※2：可搬型大型送水ポンプ車の設置及びホース敷設・接続のうち(1)、(2)、(3)で共通の部分については、(1)、(2)、(3)の訓練において計年3回以上実施する。

※3：可搬型大容量海水送水ポンプ車の設置及びホース敷設・接続並びに放水砲のホース敷設・接続のうち、2、3(1)、3(2)で共通の部分については、2、3(1)、3(2)の訓練において計年3回以上実施する。

※4：ポンプ起動については、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型大容量海水送水ポンプ車で用途が異なる2種類以上の手順があることから、各手順で起動訓練を実施し、それぞれ年2回以上の訓練を実施する。

※5：可搬型大型送水ポンプ車の起動は、(1)、(2)、(3)の訓練で共通な手順のため、(1)、(2)、(3)の訓練において計3回以上実施する。

※6：可搬型大容量海水送水ポンプ車の起動は、2、3の訓練で共通な手順のため、2、3の訓練において計2回以上実施する。

表9 発電所災害対策要員の訓練頻度について（電源確保作業の例）（2/2）

	訓練項目	1. 悪条件訓練		2. 運搬・設置		3. ケーブル敷設・接続 ※1			4. 起動	
		放射性防護具着用	資機材運搬	設置	可搬型代替電源車ケーブル敷設・接続	代替所内電気設備ケーブル敷設・接続	可搬型直流電源用ケーブル敷設・接続	可搬型代替電源車起動操作	可搬型直流電源用発電機起動操作	
1	可搬型代替電源車による給電	□	○	○	○	○	—	○※2	—	
2	代替所内電気設備による給電 (1)可搬型代替電源車 (2)代替非常用発電機	□	○	○	○	○	—	○※2	—	
3	可搬型直流電源用発電機による給電	□	○	●	—	—	●	—	●	

○：複数の訓練項目で手順が類似する項目（年1回以上実施）

●：他の訓練項目で手順の類似がない項目（年2回以上実施）

□：適宜実施（年1回以上となるよう実施）

※1：ケーブル敷設・接続は、可搬型代替電源車、代替所内電気設備及び可搬型直流電源用発電機で類似する訓練を計年4回以上訓練実施することとなる。

※2：可搬型代替電源車起動操作は、1, 2(1)の訓練で共通な手順のため、1, 2(1)の訓練において計年2回以上訓練を実施する。

表 10 重大事故等に対処する要員の力量管理について

要員	必要な作業	必要な力量	主要な教育及び訓練	主要な効果(力量)の確認方法
災害対策本部要員 ・全体指揮者 ・通報連絡者	○発電所における災害対策活動の実施	○事故状況把握、対応判断 ○防災組織と役割、通報連絡基準 ○事故挙動の理解	○SA対応教育 ○原子力防災教育 ○原子力防災訓練	○教育及び訓練の結果から効果(力量)を評価する。
災害対策本部要員 ・上記以外の要員	○発電所における災害対策活動の実施 ・各班ごとに定められた職務	○防災組織、担当職務の理解 ○担当する職務に必要な力量 例) ・影響緩和操作検討(技術班) ・情報整理・状況把握(事務局) ・可搬型設備等の操作(運転班等)	○SA対応教育 ○原子力防災教育 ○原子力防災訓練	○教育及び訓練の結果から効果(力量)を評価する。
運転員(当直含む)	○事故状況の把握・整理 ○事故拡大防止のための措置 ○発電所設備の保安維持	○状況判断、運転操作 ○運転要領緊急処置編等の理解 ○事故対応設備、挙動の理解	○異常時対応教育(指揮、状況判断) ○異常時対応教育(中央制御室内、現場機器対応) ○SA対応教育 ○シミュレータ訓練	○事故を収束できること、適切に作業実施できるところをシミュレータ訓練を含む教育及び訓練の結果から効果(力量)を確認する。
発電所災害対策要員 (運転員を除く) (協力会社含む)	○事故対応時の個別作業 ・電源確保作業 ・発電用原子炉、蒸気発生器への注水 ・原子炉格納容器の冷却 ・使用済燃料ピットへの注水 ・がれき撤去 他	○重大事故等および大規模損壊対応要領に基づき担当する操作を実施できること (担当する手順の理解、可搬型重大事故等対応設備保管場所、操作等の理解)	○SA対応教育 ○重大事故等および大規模損壊対応要領に整備する手順の教育及び訓練	○可搬型重大事故等対応設備、資機材等の取扱いを理解し、適切に作業を実施できることを教育及び訓練の結果から効果(力量)を確認する。

○教育及び訓練の効果については、各要員が必要な教育及び訓練を計画的に実施し、力量の維持及び向上が図られていることをもって確認する。  
 ・各要員が教育訓練管理要領等、関係する手順に従い、確実に教育及び訓練が実施されていることにより、効果(力量)の確認を行う。  
 ・教育及び訓練により、手順、資機材及び体制等について改善要旨を評価し、必要により手順、資機材の改善及び教育及び訓練計画への反映を行って、力量を含む対応能力の向上を図る。

## 社外評価に対するフィードバックについて

原子力安全に対する発電所における種々の訓練及び活動の有効性を評価する第三者機関として、WANO（世界原子力発電事業者協会）及びJANSI（原子力安全推進協会）がある。

WANOは、種々の訓練及び活動について、世界中の原子力発電所の経験を踏まえ、各分野の世界最高水準（エクセレンス）の振る舞いを事業者に提供している。各発電所は4年ごとにピアレビューを受け、種々の訓練及び活動と世界最高水準との差（ギャップ）をAFI（Area For Improvement：要改善事項）として受け、計画的に改善活動を行う。

JANSIは、WANOと同様の考え方で定期的な発電所のピアレビューを行っており、AFIを提示することで各発電所の種々の訓練及び活動の改善を促している。

泊発電所では、2019年7月18日から2019年8月1日に、WANOピアレビューを受けた。この時に受けたAFIについて、WANO Performance Improvement Guideline等を参考に改善を進め、その後、当社が公表している自主的かつ継続的安全性向上の取組と合わせて計画的に改善に取り組んでいる。

また、2022年9月27日から2022年10月13日には、JANSIピアレビューを受けた。この時に受けたAFIについてもWANOピアレビューと同様に、計画的に改善に取り組んでいる。

今後も定期的にWANO及びJANSIのピアレビューを受けることで、継続的に種々の訓練及び活動の改善を行っていく。

## 重大事故等時の対応のための訓練実績について

## 1. 訓練実績

重大事故等時の対応のための主な訓練実績について、2019年度の訓練実績を表 1 に記載する。

これら訓練は操作項目に応じて、

- ・手順書を用いた机上確認
- ・シミュレータを用いた通常時の運転操作や事故対応操作の訓練
- ・中央制御室及び現場にて、操作員が手順に従い対応する訓練（実際に操作できない弁については、当該弁の前で模擬操作等を行い訓練）により対応している。

## 2. 悪条件を想定した訓練について

重大事故等時の対応のための訓練について、悪条件（夜間、悪天候（降雨、降雪））下での訓練及び悪条件（高線量下）を想定した訓練を必要な防護具等を着用し実施している。

建屋内操作場所の全交流動力電源喪失環境下の模擬は、プラント運転中では安全確保上難しいことから、プラント停止中に実施する訓練として位置付け、操作場所の照明消灯等により暗所を模擬し、今後実践的な訓練を行うことで要員の力量向上に努める。

また、屋外の操作対象については、様々な環境においても対応ができるよう、引き続き悪条件下での訓練及び悪条件を想定した訓練を行っていく。

表 1 泊発電所における重大事故等時の対応のための主な訓練実績 (2019 年度) (1 / 4)

教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)	2019年度 訓練実績	備考
シミュレータ 訓練	運転員	年 1 回以上	3号炉運転員を対象として、自社のシミュレータにて以下の事故対応操作の訓練を実施。 ・外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故 ・雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）	・運転要領 ・代替設備等運転要則	1 回 / 直	通常のプラント操作又は事故対応操作のため、個別の操作訓練は行わず、シミュレータのチーム連携訓練に包含して訓練を実施
代替給水・ス ブレイ等操作 系統構成訓練	運転員	年 1 回以上	3号炉運転員を対象として、現場にて以下操作に係る系統構成等の操作模擬等を実施 (1) 代替格納容器スブレイ ・代替格納容器スブレイポンプ (2) 原子炉格納容器の冷却 ・可搬型大型送水ポンプ車を用いた格納容器内自然対流冷却 (3) 代替炉心注水 ・格納容器スブレイポンプ（自己冷却）、代替格納容器スブレイポンプ、充てんポンプ（自己冷却） (4) 燃料取替用水ピット、補助給水ピットへの補給 ・可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用水ピット、補助給水ピットへの補給 (5) 代替補機冷却 ・可搬型大型送水ポンプ車によるA-1高圧注入ポンプ（海水冷却）への補機冷却水(海水)通水	・運転要領 ・代替設備等運転要則	1 回 / 直	
代替給電操作 訓練	運転員	年 1 回以上	3号炉運転員を対象として、現場にて以下操作に係る系統構成等の操作模擬等を実施 (1) 電源確保 ・代替電源による給電、号炉間融通による給電、後備蓄電池による給電	・運転要領	1 回 / 直	

表 1 泊発電所における重大事故等時の対応のための主な訓練実績 (2019 年度) (2 / 4)

教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)	2019年度 訓練実績	備考
運転班その他 訓練	運転員	年 1 回以上	3号炉運転員を対象として、現場にて以下操作に係る系統構成等の操作模擬等を実施 (1) SG の手動減圧 ・主蒸気逃がし弁 (現場手動捜査) による 1 次冷却系の冷却・減圧 (2) RCS の減圧 ・加圧器逃がし弁操作作用可搬型窒素ガスボンベ、加圧器逃がし弁操作作用バッテリーを用いた加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧 (3) 水素爆発抑制・監視 ・アニュラス空気浄化設備による水素排出 ・可搬型格納容器水素濃度計測ユニット、可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットによる水素濃度監視 (4) 通信連絡設備 ・携行型通話装置の取扱い	・運転要領 ・代替設備等運転要則	1 回 / 直	
燃料補給等教育訓練	運営課員 原子力教育センター員 原子力安全・品質保証室員	年 1 回以上	・ディーゼル発電機貯油槽から可搬型タンクローリーへの燃料汲み上げ ・代替非常用発電機等への燃料補給	・軽油汲み上げ・配油要則	6 回	
緊急時対策所立ち上げ教育訓練	運営課員 原子力教育センター員 原子力安全・品質保証室員 協力会社社員	年 1 回以上	・緊急時対策所の立ち上げ ・空調設備切替え ・電源切替え	・緊急時対策所運用要則	12 回	
大津波警報発令時教育訓練	施設防護課員 協力会社社員	年 1 回以上	・大津波警報発令時の初動対応 (水密扉の閉止等)	・大津波警報発令時初動対応要則	10 回	
可搬型代替電源給電訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・給電ケーブル接続 ・可搬型代替電源車起動 ・可搬型代替電源車移動	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
可搬型直流電源用発電機給電訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・給電ケーブル接続 ・可搬型直流電源用発電機起動	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	



表 1 泊発電所における重大事故等時の対応のための主な訓練実績 (2019 年度) (3 / 4)

教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)	2019年度 訓練実績	備考
加圧器逃がし弁操作作用パツテリ接続訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・加圧器逃がし弁操作作用パツテリ接続	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
事故時重要パラメータ計測訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・可搬型計測器による主要パラメータ計測	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
可搬型大型送水ポンプ車操作訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・可搬型大型送水ポンプ車の運転 ・ホース敷設接続 ・可搬型大型送水ポンプ起動	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
可搬型大容量海水送水ポンプ車操作訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・可搬型大容量海水送水ポンプ車の運転 ・ホース敷設接続 ・可搬型大容量海水送水ポンプ起動	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
タービン動補給水ポンプ潤滑油供給器にて各軸受部へ給油した後、タービン動補給水ポンプ蒸気加減弁手動「開」操作によるタービン動補給水ポンプ起動を模擬	災害対策要員	年 1 回以上	・タービン動補給水ポンプ潤滑油供給器にて各軸受部へ給油した後、タービン動補給水ポンプ蒸気加減弁手動「開」操作によるタービン動補給水ポンプ起動を模擬	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
中央制御室換気系のダンパ手動開・閉訓練	災害対策要員	年 1 回以上	・中央制御室換気系のダンパ手動開・閉	・可搬型 SA 設備等対応手順要則	1 回 / 直	
重大事故事象進展予測・対応演習	災害対策本部要員 技術班員	年 1 回以上	・事故シナリオに対する事象進展予測、対応操作検討、操作影響評価の演習	・シビアアクシデント対応ガイド要則	3 回	
がれき除去・構内道路補修訓練	土木建築課員 協力会社社員	年 1 回以上	・バックホウによる構内アクセス道路の段差解消 ・構内アクセス道路の土砂・がれき撤去 (がれきに立って大型土嚢をホイールローダーにより除去)	・構内道路補修作業要則	19 回	
緊急時モニタリング訓練	安全管理課員 協力会社社員	年 1 回以上	・重大事故時等環境モニタリング手順 ・可搬型設備 (モニタリングポスト、気象観測、Ge 半導体測定装置等) の操作 ・放射能観測車の操作	・重大事故時等環境モニタリング細則	5 回	
シルトフェンス設置訓練	安全管理課員 協力会社社員	年 1 回以上	・放射性物質の海洋拡散抑制手順 (ビデオ教育含む)	・放射性物質の海洋拡散抑制細則	2 回	

表1 泊発電所における重大事故等時の対応のための主な訓練実績 (2019年度) (4/4)

教育訓練項目	訓練対象箇所	頻度	主な内容	社内規程 (要領・要則名等)	2019年度 訓練実績	備考
重大事故等発生時の出入管理対応訓練	安全管理課員 協力会社社員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>3号炉中央制御室及び緊急時対策所のチェンレンジングエリア内における出入管理手順(入退城方法, スクリューニング, 除染方法等)</li> <li>線量管理手順</li> <li>3号炉中央制御室及び緊急時対策所のチェンレンジングエリア設置(ビデオ教育含む)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等の放射線管理要則</li> </ul>	4回	
格納容器内水素濃度測定訓練	安全管理課員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器雰囲気ガス試料採取装置によるサンプリング</li> <li>ガススクロマトグラフによる水素濃度測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器内水素濃度測定要則</li> </ul>	10回	
初動対応教育訓練	災害対策本部要員	年1回以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>宿直室から緊急時対策所への移動, 衛星電話設備を利用した中央制御室からの情報収集, 必要箇所へのFAX送信・連絡等。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等および大規模損壊対応に係る教育訓練管理要則</li> </ul>	3回	

## 泊発電所3号炉

重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の  
役割等について

< 目次 >

1.	発電用原子炉主任技術者の選任 .....	1.0.11-1
2.	発電用原子炉主任技術者の職務等 .....	1.0.11-1
3.	重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割 .....	1.0.11-2

## 1. 発電用原子炉主任技術者の選任

(1) 社長は、発電用原子炉主任技術者及び代行者を、原子炉主任技術者免状を有する者であって、次の業務に通算して3年以上従事した経験を有する者の中から選任する。

- a. 発電用原子炉施設の施設管理に関する業務
- b. 発電用原子炉の運転に関する業務
- c. 発電用原子炉施設の設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務
- d. 発電用原子炉に使用する燃料体の設計又は管理に関する業務

(2) 発電用原子炉主任技術者は発電用原子炉ごとに選任する。

(3) 発電用原子炉主任技術者の職位は、原子炉保安統括（本店職位）とする。

(4) 代行者の職位は、副原子炉保安統括とする。

(5) 発電用原子炉主任技術者は、発電用原子炉主任技術者の職務を専任する。

(6) 発電用原子炉主任技術者が職務を遂行できない場合は、代行者と交代する。ただし、職務を遂行できない期間が長期にわたる場合は、(1)項から(3)項に基づき、改めて発電用原子炉主任技術者を選任する。

(7) これらの体制を整備していても、万一、発電用原子炉主任技術者及び代行者が不在となった場合は、発電用原子炉主任技術者の資格を有している者を常に把握していることから、速やかに発電用原子炉主任技術者を選任し、選任後30日以内に原子力規制委員会へ届け出る。

## 2. 発電用原子炉主任技術者の職務等

(1) 発電用原子炉主任技術者は、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実に行うことを任務とし、次の職務を遂行する。

- a. 発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示する。
- b. 保安規定に定める事項について、所長の承認に先立ち確認する。
- c. 保安規定に定める各課（室、センター）長からの報告内容等を確認する。
- d. 保安規定に定める記録の内容を確認する。
- e. 保安規定に定める報告（第132条第1項）を受けた場合、原子力事業統括部長へ報告する。

f. 同項 a. の職務を遂行すべき状況が生じた場合、原子力事業統括部長へ報告する。

g. その他、発電用原子炉施設の運転に関する保安の監督に必要な職務を行う。

(2) 発電用原子炉施設の運転に従事する者（所長を含む。）は、発電用原子炉主任技術者がその保安のためにする指示に従う。

(3) 発電用原子炉主任技術者は、自らの発電用原子炉施設の保安活動を効果的に実施するため、所内会議（泊発電所安全運営委員会、発電所上層部によるミーティング等）への参加、現場パトロールを通じて、発電所の情報収集を行う。また、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者と所内会議で情報を共有し意思疎通を図る。

### 3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割

(1) 発電用原子炉主任技術者は、平常時のみでなく、重大事故等が発生した場合においても、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行うことを任務とする。

a. 重大事故等が発生した場合の発電所対策本部において、発電用原子炉主任技術者の職務に支障をきたすことがないように、独立性を確保して配置する。

b. 複数号炉同時被災時は、号炉ごとの保安の監督を誠実かつ最優先に行う。

c. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等発生時において、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行い、発電所対策本部長（所長）は、その指示等を踏まえ方針を決定する。

(a) 発電用原子炉主任技術者は、発電所対策本部等から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は事象緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行う。

(b) 発電用原子炉主任技術者は、保安上必要な場合の指示を行うに当たって、他号炉の発電用原子炉主任技術者、災害対策本部要員、本店原子力災害対策要員等から意見を求めることができる。

(2) 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）に当たり、保安上必要な事項等について確認を行う。

a. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）における保安上必要な事項等について確認を行っている。このため、

運転員、災害対策本部要員等が手順書どおりに重大事故等対策の対応を行う場合には、発電用原子炉主任技術者からの指示等を受けることなく対応可能である。

- (3) 発電用原子炉主任技術者は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、発生連絡を受けた後、発電所対策本部に非常招集し、発電用原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行う。
- a. 発電用原子炉主任技術者が、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等の発生連絡を受けた後、発電所に非常招集できる体制、運用を整備する。
- (a) 重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに発電所対策本部に駆けつけられるよう、早期に非常招集が可能なエリア（共和町、泊村又は岩内町）に3号炉の発電用原子炉主任技術者及び代行者を少なくとも1名配置する。
- b. 発電用原子炉主任技術者は、非常招集中であっても通信連絡設備（衛星電話設備（携帯型）等）を携行することにより、発電所対策本部からプラントの状況、対策の状況等の情報連絡が受けられるとともに自ら確認することができる。
- c. 発電用原子炉主任技術者が、何らかの都合（発電所周辺地域の自然災害、交通機関の運休等）で、発電所への非常招集に時間を要する場合等においても、必要の都度、必要な情報（プラントの状況、必要な手順書の内容等）を通信連絡設備（モバイルパソコン等）により、得られるようにする。なお、通信連絡設備（衛星電話設備（携帯型）、モバイルパソコン等）の整備は、技術の進歩に応じて、都度改善を行う。
- d. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）における保安上必要な事項等についてあらかじめ確認していることから、定められた手順書と異なった対応が必要となった場合であっても、必要の都度、プラントの状況等を把握し、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示等を行うことができる。

## 泊発電所3号炉

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の  
事故教訓を踏まえた対応について



## < 目次 >

はじめに.....	1. 0. 12-1
1. 必要な情報の種類, その入手の方法及び判断基準に関する 手順書の整備方針.....	1. 0. 12-1
2. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所における 事故対応の運用面の問題点及び対策.....	1. 0. 12-3
3. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の 教訓の手順, 教育訓練への反映.....	1. 0. 12-5
4. その他の取組み.....	1. 0. 12-6
別紙1 検討対象とした調査報告書.....	1. 0. 12-別紙1-1
別紙2 課題, 提言の抽出作業の概要.....	1. 0. 12-別紙2-1
別紙3 教育・訓練の実施状況.....	1. 0. 12-別紙3-1

はじめに

技術的能力に係る審査基準では、手順書の整備に関して以下のとおり要求している。

「全ての交流動力電源及び常設直流電源系統の喪失、安全系の機器若しくは計測器類の多重故障又は複数号機の同時被災等を想定し、限られた時間の中において、発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策について適切な判断を行うため、必要となる情報の種類、その入手の方法及び判断基準を整理し、まとめる方針であること。」

これに対して、安全機能に係る計器の機能が喪失した場合の系統状態の監視要領、電源が喪失した場合の系統の弁の状態等の確認要領等について、手順書に整備していくこととしている。

ここでは、現実に直流電源喪失を経験した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応での教訓の中から、限られた時間の中で発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策について適切な判断を行うため、必要な情報の種類、その入手の方法及び判断基準について、手順書の整備に反映した事項を説明する。

また、東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応では、運用面やそれをサポートする資機材等の面においても課題が抽出されている。本資料では、当該事故対応における運用面の課題を整理するとともに、それを踏まえた泊発電所3号炉での対策や取り組み状況についてもあわせて説明する。

## 1. 必要な情報の種類、その入手の方法及び判断基準に関する手順書の整備方針

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応から、安全機能に係る計器の機能が喪失した際において、発電用原子炉施設の状態の把握や実施すべき重大事故等対策の判断に必要な情報の種類としては下記が考えられる。

### (1) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応からの教訓

圧力伝送器、差圧伝送器は、計器自体は熱及び機械力による長期的な経年劣化や事故時雰囲気等を考慮した長期健全性試験が実施されており、異常は認められなかったことから、計器自体の故障による誤計測、誤表示の可能性は低い。しかし、圧力伝送器、差圧伝送器自体に異常がなかったとしても、原子炉圧力容器や原子炉格納容器から計装用配管を通じて各伝送器内の隔液ダイヤフラム（受圧部）にかかる圧力自体が、原子炉圧力容器や原子炉格納容器の状態を正しく反映するものでない場合には、誤計測、誤表示が生じ得

る。東京電力株式会社福島第一原子力発電所で採用されている原子炉水位計では、計装用配管の途中に設けられている基準面器内の水が周囲の環境により蒸発し、その結果、実際の水位よりも見かけの水位の方が数m程度高くなる等、正常な計測結果が得られない状態であった可能性が指摘されている（「政府事故調 最終報告書」（平成24年7月23日）Ⅱ. 1（2）d）。

この教訓から、限られた時間の中で発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策について適切な判断を行うため、必要な情報としては、安全機能に係る計器の検出原理及び計器自体、計装用配管が設置されている周囲環境の影響が考えられる。重大事故等対処に当たっては、発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策について適切な判断を行うために使用する安全機能に係る計器について、その検出原理及び計器等が設置されている周囲環境も考慮したうえで、指示値を確認することが重要である。

#### (2) 計器故障時の対応手順の整備

(1)を踏まえ、重大事故等の対処時に、複数のパラメータの比較により主要パラメータを計測する計器が故障した場合又は計器の故障が疑われる場合、発電用原子炉施設の状態を把握するため、多重化された計器の他チャンネル又は他ループの計器により計測する手順、代替パラメータにより当該パラメータを推定する手順を整備する。

#### (3) 計器の計測範囲（把握能力）を超過した場合の対応手順の整備

(1)を踏まえ、重大事故等の対処時に、主要パラメータである原子炉容器内の温度、圧力及び水位、並びに原子炉容器及び原子炉格納容器への注水量を監視する計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合、発電用原子炉施設の状態を把握するため、代替パラメータにより推定する手順、可搬型計測器により計測する手順及び重大事故等に対処するための判断基準を整備する。

#### (4) 計器電源喪失時の対応手順

(1)を踏まえ、計器用電源が喪失するおそれがある場合に、代替電源（交流）及び代替電源（直流）から給電し、当該パラメータの計器により計測又は監視する手順を整備する。

また、計器用電源が喪失した場合に、電源（乾電池）を内蔵した可搬型計測器を用いて計測又は監視する手順を整備する。

なお、具体的なパラメータ、計器、手順等については「1.15 事故時の計

装に関する手順等」で整理する。

## 2. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策

1. より東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応から得られる教訓を、当社泊発電所の安全性向上のために活用することは非常に有効であると考えられることから、当社は、別紙1に示す4事故調査報告書（国会、政府、民間、東電）及び原子力発電運転協会（INPO）特別報告書・追補版の指摘・提言のうち対応すべき項目について、別紙2に示す作業概要のとおり精査して改善・対応が必要な課題を抽出し、新たに実施すべき対策を取りまとめ、その対策を計画的に進めている。

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の運用面の問題点を抽出した結果、シビアアクシデント対策設備の整備強化等のハード面の対策だけでなく、シビアアクシデント対策設備の活用のための手順書の整備、教育・訓練、緊急時組織の運用及び現場の運用面、組織の強化等のソフト面での対策が重要であることが考えられる。

### (1) 課題、提言の抽出作業の概要

4事故調査報告書（国会、政府、民間、東電）及び原子力発電運転協会（INPO）特別報告書・追補版の指摘・提言について、以下の要領で抽出作業を行った。

上記報告書から抽出した課題、提言を集約し、これらを7項目に分類し課題集約作業を行った。

抽出された課題について、社内の各担当部署にて、検討を実施し、課題に対する改善策の検討を実施した。

(2) 当社の課題のうち運用面に係る事項とその対応内容

当社の課題として整理された事項のうち、重大事故等対処における運用面に係る問題点とその対応内容について、表1に示す。

表1 運用面に係る問題点とその対応内容

	問題点	対応内容
1	全交流電源喪失状態となった場合の非常用復水器（IC）の操作、その後の確認作業についてのマニュアルがなく、系統確認や運転操作に対し迅速に対応することができなかった。また、事故時の運転手順書は電源があることを前提としたものであり、事故時の徴候ベースの手順書からシビアアクシデント手順書への移行も電源があることを前提とした計器パラメータ管理であったため、電源喪失等の事態では機能できない実効性を欠いたものであった。	全交流動力電源喪失時の手順を整備し、シビアアクシデントにも対応できる手順書を整備する。また、電源喪失時でも、重要なパラメータについては確認できるように可搬型の計測器を使用したパラメータの確認手順を整備する。
2	運転訓練センターにおけるシビアアクシデント事故対応の教育・訓練は、直流電源が確保され中央制御室の制御盤が使用できる前提のものであり、直流電源が喪失した条件でのシビアアクシデント事故は対象としていなかった。また、運転訓練センターでの教育訓練はシビアアクシデント事故対応の内容を「説明できる」ことが目標の机上教育に留まっており、実効性のある訓練とはなっていなかった。	全交流動力電源喪失等のシビアアクシデントの状態を想定し、重大事故等対処設備を使用した訓練を実施することにより実効性のある訓練を行う。
3	電源喪失によって、中央制御室での計装の監視、制御といった中央制御機能、発電所内の照明、通信手段を失ったことにより、有効なツールや手順書もない中での現場運転員たちによる臨機の判断、対応に依拠せざるを得ず、手探りの状態での事故対応となった。	携行型通話装置及び衛星電話設備（携帯型）による通信連絡手段の確保並びに無停電運転保安灯の設置、可搬型照明（ヘッドライト）及び可搬型照明（懐中電灯）等の照明を確保することにより、実効的に活動できるように整備を行う。

### 3. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の教訓の手順、教育訓練への反映

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故後、ハード面の対策として可搬型代替電源車とケーブルの配備、可搬型大型送水ポンプ車と可搬型ホースの配備、重要設備の浸水対策等を実施した。

ソフト面の対策として手順書についても、電源確保や蒸気発生器2次側への注水確保等の手順は、「津波による電源機能喪失時対応要領」(当時)や運転員用の手順書として「運転要領 緊急処置編」に反映し、整備した手順を用いた教育訓練を繰り返すとともに、運転員についてもシミュレータ訓練に地震・津波による全交流電源喪失訓練を取り入れた訓練を実施し、原子力災害対策活動に係る体制の強化を図ってきた。

その後も更なる安全性向上対策として導入した設備の手順書整備、訓練実施のほか、福島第一原子力発電所事故に係る各種事故調査報告書のレビュー結果の反映等、自主的、継続的に手順書を整備、教育訓練の充実・強化を図り、重大事故等の対応能力の向上を図ってきている。

これら福島第一原子力発電所事故の知見を踏まえた、発電所災害対策要員に対する、主な教育・訓練の内容、対象者、頻度、協力会社の取扱いの基本的な考え方については、以下のとおりである。

- (1) 教育訓練の内容は、重大事故等発生時の対応要員の役割(職務)に応じて実施する。
- (2) 教育訓練の頻度については、各要員の役割に応じて定めた重大事故等対応に係る力量に達した者について、力量を維持向上させることができる頻度を設定する。
- (3) 協力会社の発電所災害対策要員については、当社の注水活動等を実施する要員に必要な教育訓練と同等の教育訓練を実施する。

なお、教育訓練については今後も充実強化を図るとともに、実施結果は評価し、手順書の見直しを含め、継続的に改善していく。

福島第一原子力発電所事故の前後の主な教育訓練の比較を表3に各種事故調査報告書のレビュー結果を表4に示す。

#### 4. その他の取組み

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、泊発電所においては夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において重大事故等が発生した場合にも非常招集可能な体制の整備，操作対象機器，計器の識別の強化等，発電所の保安にかかる運転管理面の充実を図っている。

なお，手順書の整備においては，重大事故等対処設備の運転操作に関わるものの充実化のみでなく，重大事故時等における運転員及び災害対策要員の単独作業によるヒューマンエラーの防止対策の整備，運用等を含め実施している。

##### (1) 手順書の整備によるヒューマンエラー防止対策の取組み

ヒューマンエラー防止対策としては，二人で作業を行うことが有効であるが，やむを得ず単独作業を行う場合でも十分な手順書の整備等によりヒューマンエラーを防止することができる。

手順書の整備に関する対応は以下のとおり。

- a. 設計基準事故を超える事故に的確かつ柔軟に対処できるよう，必要な手順書を整備している。
- b. 適切な判断を行うために必要となる情報の種類及びその入手の方法や判断基準を整備している。
- c. 炉心損傷及び原子炉格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等の判断基準（海水の使用を含む）をあらかじめ明確化している。
- d. 事象の進展状況に応じて手順書類がいくつかの種類に分けられる場合には，次の手順に移行できるように手順書間の関係を明記している。
- e. 運転操作の際には，手順書に従い運転操作員と発電課長（当直），副長又は運転操作助勢員のダブルチェックにてヒューマンエラーを防止している。また，操作対象機器，計器の識別及び通信設備の整備等，ヒューマンエラー防止対策を実施している。

(2) 組織、マネジメント・コミュニケーション等運用面での取り組み

a. 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、電源確保や給水確保を含む初動対応が確実に実施できるよう表2に示すとおり、体制面を強化している。

また、プラントメーカ、協力会社についても、緊急時の支援体制（現場作業、放射線管理支援、エンジニアリング支援）を強化している。

表2 初動対応体制の強化について

発電所 常駐要員	1 F 事故 発生前	1 F 事故 発生後	強化内容
本部要員	3名	3名	SA時の指揮命令能力等の強化
運転員	6名	6名	SA時の対応能力の強化
災害対策要員*1 【SA専任化】	—	7名	SA対応の核となる要員として配置
災害対策要員	—	2名	地震・津波発生時等のがれき撤去等の対応要員として配置
災害対策要員 (支援)	—	15名	緊急時対策所用発電機等、中央制御室チェンジングエリア設置等の対応要員として配置
消火要員*2	8名	8名	SA時の対応能力を強化
小計	17名	41名	対応要員の増強
参集要員	300名 規模	500名 規模	協力会社にも範囲を拡大

※1：重大事故等に対処する要員に対する力量の確保と維持向上を一層確実にするため、シビアアクシデント対応を専門に行うSAチームを創設。

必要な教育訓練に加え、日頃から可搬型重大事故等対処設備に精通させるため、可搬型重大事故等対処設備の巡視点検、定期試験や日常保守も担うSA専任要員とし、24時間交代勤務体制とする。

※2：火災発生時の対応能力強化のため、8名中5名を専属消防隊として24時間交代勤務とした。

b. 原子力災害発生時において、迅速に会社として重要な意思決定ができるようあらかじめ代行者を定めるほか、確実に連絡が取れるように衛星電話設備（携帯型）を配備した。また、速やかに情報共有、組織対応ができるように各拠点にテレビ会議システムを導入する等体制・環境を整備している。



c. 事故時の迅速かつ的確な事故対応ができるよう、原子力防災訓練等、事故対応の教育・訓練を実施し、実効性のある対策案等について継続的に改善（ブラインド訓練の実施、各号炉のプラント状況を記載するステータスボード及び共通事項を記載する電子ホワイトボードの設置、構内道路状況及び可搬型重大事故等対処設備の配備状況を記載するグリッドマップ、モニタリング設備の状況を記載するグリッドマップ等の設置。図1～4参照）し、訓練・教育の強化を図っている。訓練シナリオには、地震津波による冷却機能、電源の喪失等を取り入れ訓練を行っている。



図1 訓練風景



図2 ステータス  
ボードの設置



図3 電子ホワイト  
ボードの設置

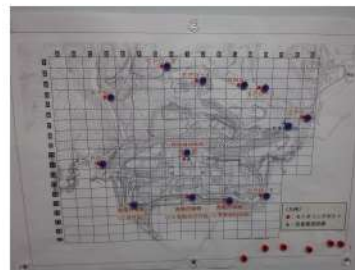


図4 グリッドマップ(構内道路、可搬型設備、モニタリング設備の状況)

d. 発電所対策本部長の管理班数を縮小し、本部長の指揮命令能力向上を図るために、泊発電所の原子力防災組織を図5のとおり変更した。

【泊発電所】

- ・総務班、施設防護班、労務班、地域対応班及び広報班を統合し業務支援班に変更。

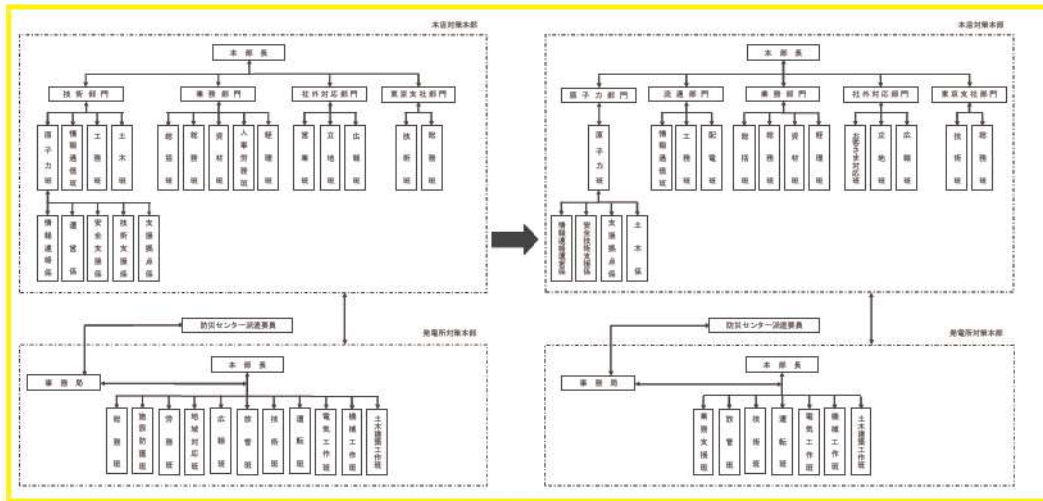


図5 泊発電所の原子力防災組織の変更

e. 泊発電所内のリスクマネジメントを総括する部署として「防災・安全対策室」を設置し、安全性向上計画の検討・策定や重大事故等発生時の対策検討・実施に関する業務を同一部署に統合、併せて発電所対策本部の参謀の役割を果たす技術支援組織の中核組織とした(図6参照)。また、訓練事務局となり、訓練の計画及びシナリオ作成を主導している。

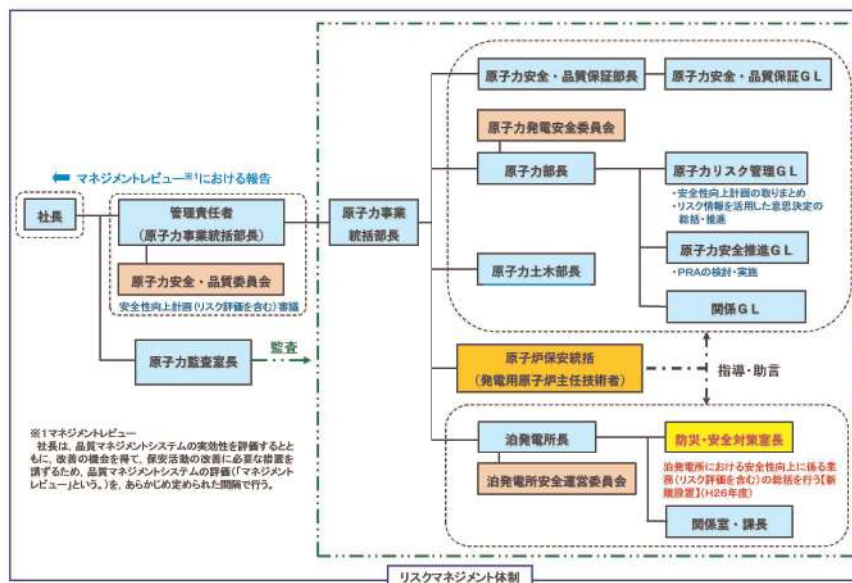


図6 リスクマネジメント体制

f. 発電所対策本部内及び本店対策本部等との情報共有（指示，発言内容，操作実績，安否確認等）のため，社内LANを使用したチャットシステム及び情報共有ツールを導入した（図7，8参照）。



図7 チャットシステム画面

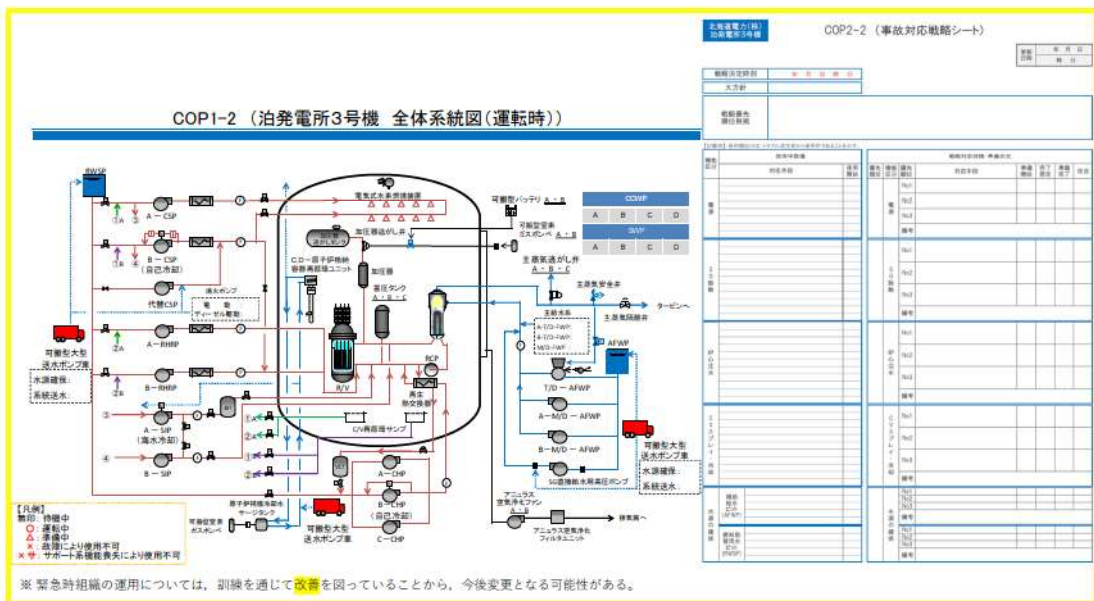


図8 情報共有ツール

g. シビアアクシデント発生時の諸現象，対応操作及びその考え方等の知識向上，また，シビアアクシデント発生時のプラント挙動を予測し，アクシデントマネジメントガイドライン等を使用した事故時の対応能力向上を目的とした訓練をメーカー等の社外専門家の協力を得た教育を実施している。

h. 自社シミュレータによる対応訓練にて，シビアアクシデント時の事象進

展や物理現象を理解し、これらの状況判断能力を養うとともに、MAAP可視化画面を用いて視覚的に学習することでシビアアクシデント時のプラント挙動に関する知識向上を図るとともに、シミュレータを用いて対応訓練を行い、新規基準に基づく手順書の内容の理解向上を図っている（図9参照）。

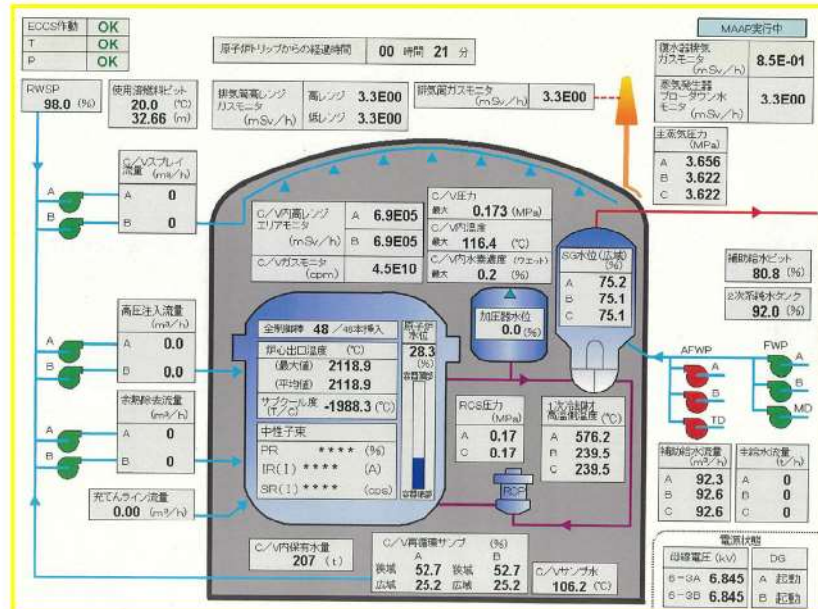


図9 MAAP可視化画面

なお、この教育訓練は、指揮者対象、運転員対象、その他の技術要員対象と3種類の教育訓練を実施している。

プラント挙動を可視化するツールの特徴を活かし、事故時の挙動を対象レベルに合わせたカリキュラムを作成し、解説するほか、指揮者対象の教育訓練には、事故時のパラメータ等から事象を判定し、事故の影響緩和策等の対応策を検討、判断する演習を行っている。また、自社シミュレータを対応策の効果の確認に用いる等の活用策も検討している。

i. 地震の揺れに対する防護のため、中央制御室の運転員机、中央制御盤に地震時対応手摺りの取付け及び中央制御室内の什器の固定等、地震を念頭に置いた対策を実施する（図10～12参照）。



図 10 運転員机の固定



図 11 キャビネットの固定



図 12 主盤，運転指令卓及び運転員机の手摺設置イメージ

j. 泊発電所で重大事故等に至る可能性が発生した場合でもより迅速に対応するため、原子炉施設事態即応センターを本店内に常設化した（図13参照）。



図 13 原子炉施設事態即応センターでの訓練風景  
1. 0. 12-12

(3) 設備、資機材等による事故対応の改善

- a. 全交流動力電源喪失時の操作対象機器、計器を抽出し識別表示を実施している。また、電源喪失時に照明が消灯した場合に単独作業を実施した場合でも操作対象機器、計器を間違えないように、反射テープを貼って視認性を高めている（図14参照）。



図 14 操作対象機器への反射テープ貼り付け例

- b. 中央制御室及びアクセスルート上に無停電運転保安灯を設置するとともに、扉に反射テープの貼り付けを実施し、全交流動力電源喪失により照明が消灯した場合でもアクセスルートを移動できるように対応している（図15, 16参照）。



図 15 無停電運転保安灯



図 16 扉への反射テープ貼り付け例

c. 可搬型計測器の整備により、電源喪失時の必要なパラメータ測定を可能としている (図17参照)。



図 17 パラメータ計測訓練

d. 電源喪失時対応用資機材として、可搬型照明 (SA) 及び可搬型照明 (ヘッドライト) 等を準備し、現場パトロール及び中央制御室監視ができるよう準備している (図18参照)。



図 18 可搬型照明 (SA) 及び可搬型照明 (ヘッドライト) 等

e. 泊発電所特有の冬季の過酷な気象条件でも参集できるよう、雪上でも走行可能なクローラー車の配備, 迂回ルートを考慮した資機材としてスノーシューや防寒着を配備している (図19, 20参照)。また, 冬期・夜間の災害を想定した参集訓練も実施している (図21参照)。



図 19 クローラー車



図 20 スノーシュー



図 21 冬期・夜間の参集訓練



表3 福島第一原子力発電所事故の前後の主な教育・訓練の比較

教育	<p>福島第一原子力発電所事故前（現在も継続実施）</p> <p>基礎教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○アクシデントマネジメントA教育（基礎の概要教育） [対象：支援組織要員]</li> <li>○アクシデントマネジメントB教育（応用的知識） [対象：技術班員] [対象：安全管理課]</li> <li>○放射線防護基礎コース 原子力防災教育</li> <li>○防災法令・体制 [対象：防災業務関係者]</li> </ul>	<p>事故後新規追加した教育・訓練（一部予定含む）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○シビアアクシデント対応教育 [対象：原子力災害対策本部，事務局，運転班，電気工作班，機械工作班] [対象：原子力災害対策要員]</li> <li>○津波に関する基礎教育 [対象：原子力災害対策要員]</li> <li>○放射線に関する基礎教育</li> <li>○シビアアクシデント発生時の事象進展挙動教育 [対象：原子力災害対策要員]</li> <li>○車両，資機材等の取扱教育</li> <li>[対象：原子力災害対策本部，事務局，業務支援班（施設防護担当）放管班，運転班，電気工作班，機械工作班，土木建築工作班，発電所直直者]</li> </ul>
訓練 (運転員含)	<p>原子力防災訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○原子力防災訓練 [対象：原子力対策本部及び事務局構成員]</li> </ul>	<p><b>発電用</b>原子炉施設保全のための活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○津波対応訓練 [対象：原子力災害対策本部，事務局，業務支援班（施設防護班），放管班，運転班，電気工作班，機械工作班，土木建築工作班]</li> <li>○シビアアクシデント対応訓練 [対象：原子力災害対策本部，事務局，運転班，電気工作班，機械工作班]</li> <li>○重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく訓練 [対象：予め定めた者]</li> </ul>
運転員の 教育・訓練	<p>机上教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○異常時対応訓練（指揮・状況判断） [対象：発電課長（当直），副長]</li> <li>○異常時対応訓練（中央，現場操作） [対象：発電室員全員]</li> <li>○アクシデントマネジメントC教育（運転員に必要な知識） [対象：発電室員全員]</li> </ul> <p>シミュレータ訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●シミュレータ訓練Ⅰ（直員連携） [対象：運転員全員]</li> <li>●シミュレータ訓練Ⅱ [対象：運転員Ⅰ]</li> <li>●シミュレータ訓練Ⅲ [対象：発電課長（当直），副長]</li> </ul>	<p>机上教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく訓練 [対象：1号及び2号炉運転員] (現場訓練含む)</li> <li>○アクシデントマネジメントA教育 シミュレータ訓練（株式会社原子力発電訓練センター） [対象：運転員全員]</li> <li>●運転責任者保有者シビアアクシデント強化コース [対象：当直副長以上]</li> <li>●シビアアクシデント訓練強化コース [対象：運転員Ⅰ以上]</li> <li>●フロント挙動理解強化コース [対象：運転員全員]</li> </ul>
協力会社	<p>—</p>	<p>○津波対応訓練 ○津波に関する基礎教育 ○車両，資機材等の取扱教育 ○重大事故等および大規模損壊対応要領に基づく訓練</p>

[補足説明]「●」印は各種事故調査報告書のレビュー結果を踏まえ、充実強化した教育・訓練（今後実施するものを含む）  
運転員に対する実践的な教育・訓練を実施するため、シミュレータに安全性向上対策を踏まえた改造（代替非常用発電機からの給電操作等）を行い、実機と同様の対応を出来るよう計画している。  
協力会社社員の内、発電所災害対策要員として現地給水活動等を行う社員に必要な教育訓練と同等の教育・訓練を実施する。  
上記は、現在の主な教育・訓練計画を示すものであり、今後も充実・強化、継続的改善を図っていくことにより、適宜見直しを図っていく。

表4 各事故調査報告書における主な指摘事項への対応（教育訓練の例）

分類	報告書の指摘事項	報告書レビューまでの対策	今後の対策
①過酷事故(シビアアクシデント)時の対応手順, 訓練	原子力安全に関し一時的な責任を負う事業者として、原子力に携わる者一人一人に対し、事故対応に当たって求められる資質・能力の向上を目指した実践的な教育・訓練を実施するよう強く期待する。 (政府最終 P. 402)	(事故調査報告書のレビューまでに実施した対策を含む) シビアアクシデントの概要の教育や、シビアアクシデント対応時の操作訓練等を行うとともに、福島第一原子力発電所事故を踏まえた事故対応手順等の教育、緊急時安全対策等で設置された設備について適宜シミュレータ訓練内容への反映を実施。	運転訓練シミュレータについて、安全性向上対策を踏まえた改造（代替非常用発電機による給電操作の模擬等）を行い、実機と同様の対応を実施できるようにする。 また、株式会社原子力発電訓練センターにて、シビアアクシデント時の事象進展や物理現象を理解し、これらの状況判断能力を養うとともに、MAAP可視化画面を用いて視覚的に学習することでシビアアクシデント時のプラント挙動に関する知識向上を図るとともに、シミュレータを用いて対応訓練を行い、新規制基準に基づく手順書の内容の理解向上を図っている。
②過酷事故(シビアアクシデント)時のマネジメント, 対応体制	緊急時の対応の事前検討として、誰が、どのような能力を有し、どこにいるのかをあらかじめリスト化し、緊急時にも迅速に対応できる備えも効果的である。 (国会 P. 142)	協力会社に対して、緊急時の機械、電気、計装設備の点検、補修及び仮設ケール等の敷設や照明設置作業等に迅速に対応するための必要な人員を確保するよう要請。	緊急時において必要な技能を有する人員を確実に確保し、迅速な対応を図るために、協力会社の社員が保有する技能をリスト化する。また、協力会社の発電所災害対策要員に対して、発生事象、初動対応の知識付与のための教育訓練を計画的に実施する。
③過酷事故(シビアアクシデント)時の対応手順, 訓練	福島第一1号機の非常用復水器について当直から現場状況の報告があったにもかかわらず、発電所対策本部は電源喪失により隔離弁が閉まって非常用復水器が動作していないのではないかと指摘する者はおらず、3時間以上当直から報告を受けていなかった。 (政府中間 P. 115, P. 118)	福島第一原子力発電所事故を反映したマニュアルに基づく操作手順等の教育と訓練を実施。	運転訓練シミュレータについて、安全性向上対策を踏まえた改造（代替非常用発電機による給電操作の模擬等）を行い、実機と同様の対応を実施できるようにする。 また、原子力発電訓練センターにて、シビアアクシデント時の事象進展や物理現象を理解し、これらの状況判断能力を養うとともに、MAAP可視化画面を用いて視覚的に学習することでシビアアクシデント時のプラント挙動に関する知識向上を図るとともに、シミュレータを用いて対応訓練を行い、新規制基準に基づく手順書の内容の理解向上を図っている。

検討対象とした調査報告書

【国内】

- 国会・・・「東京電力福島原子力発電所事故調査委員会」報告書（2012年7月5日公表）
- 政府・・・「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会」最終報告  
（2012年7月23日公表）
- 民間・・・「福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書」（2012年2月28日公表）
- 東京電力株式会社・・・「福島原子力事故調査報告書」（2012年6月20日公表）

【海外】

- 原子力発電運転協会（INPO）・・・「福島第一原子力発電所における原子力事故から得られた教訓」（2012年8月）

### 課題，提言の抽出作業の概要

#### 1. 課題，提言の抽出作業の流れ

抽出作業は，当社の原子力部門の社員が各担当業務を踏まえて分担し，実施した(図1参照)。

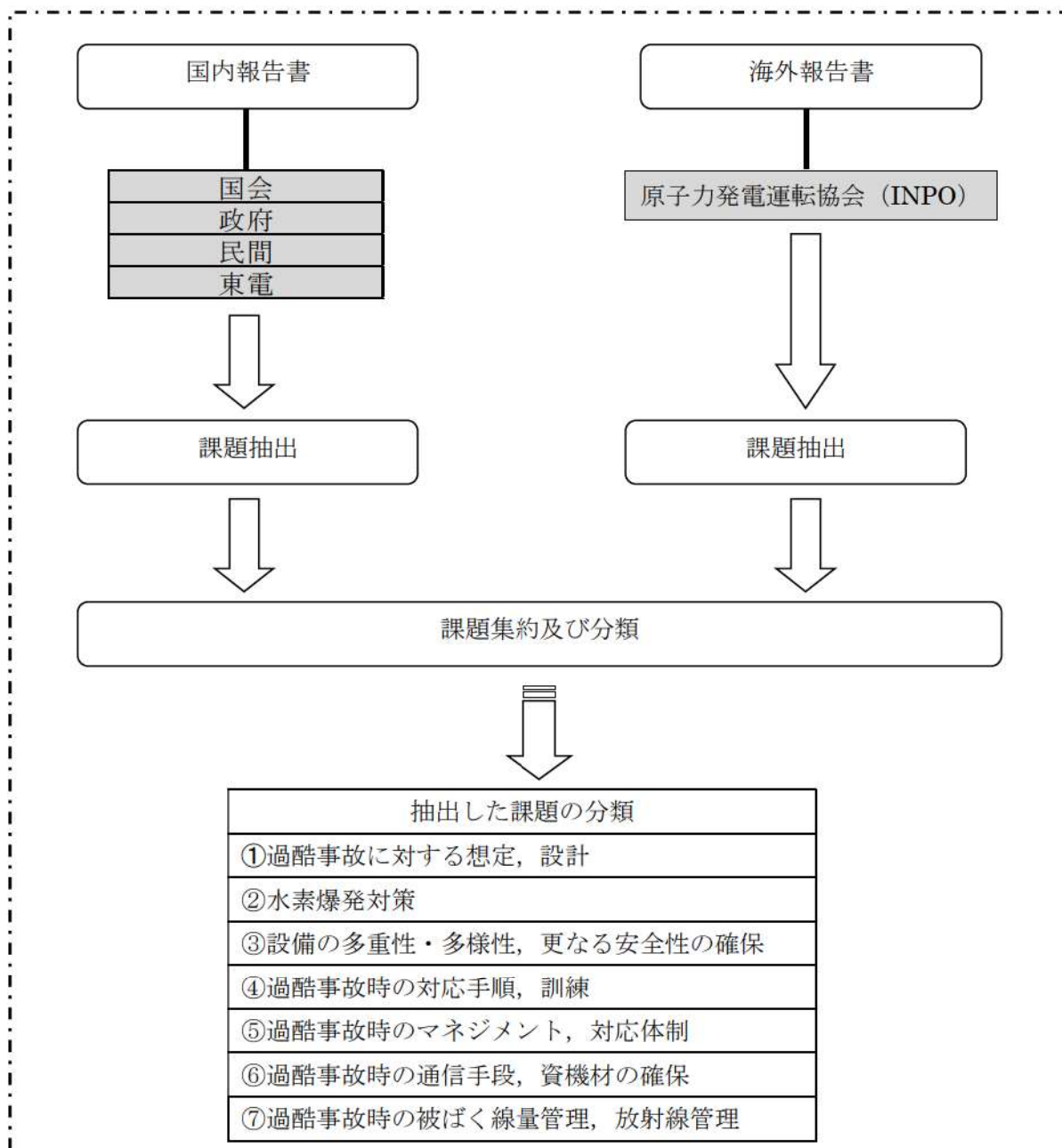


図1 課題，提言の抽出作業の流れ

## 2. 抽出した課題及び対応策の例

抽出した課題に対しては、社内の各担当部署において、対応策の検討を実施した(表1参照)。

表1 抽出した課題及び対応策の例

分類	抽出した課題(例)	対応策(例)
①過酷事故に対する想定, 設計	・発生頻度は低いが一たび起きると甚大な被害を及ぼす可能性のある事象の洗い出し	・事故の影響等を踏まえ, 発生頻度が低い事故シナリオについて検討
②水素爆発対策	・建屋への水素漏出リスクを考慮し, 電源喪失時の建屋の換気手段の整備	・原子炉格納容器内の水素のアニュラス部への漏えいを想定し, 全交流動力電源喪失時における代替非常用発電機からの給電によるアニュラス空気浄化設備の起動手順の整備
③設備の多重性・多様性, 更なる安全性の確保	・津波襲来に対する備え	・水密扉の設置, 代替非常用発電機の配備, 原子炉補機冷却海水ポンプ予備電動機の配備
④過酷事故時の対応手順, 訓練	・プラント状態に応じて設備を柔軟に選択できる汎用性のある手順の策定	・プラント状況に応じて臨機に対応するための非常用ディーゼル発電機の冷却系復旧による電源確保や多様な水源確保等の多様性を確保した手順の整備
⑤過酷事故時のマネジメント, 対応体制	・初動対応体制の強化	・発電所の常駐体制を強化するとともに, プラントメーカー, 協力会社による緊急時の支援体制の強化
⑥過酷事故時の通信手段, 資機材の確保	・多様な通信手段の確保	・通常の通信設備が使用できない場合に備えた, 衛星電話設備(携帯型), 携行型通話装置等の配備
⑦過酷事故時の被ばく線量管理, 放射線管理	・モニタリング設備の強化	・モニタリングポストに関するバックアップ電源の強化(モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置及び非常用発電機の配備)

## 教育・訓練の実施状況

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の運用面の問題点を抽出した結果、教育・訓練の強化を行っている。

以下に、教育・訓練の実施状況を整理する。

### 1. 緊急時対応力の強化

#### <主な訓練実績>

- ・発電所における訓練実績（図1参照）

総合訓練5回（2017年4月～2022年3月末の累計）

要素訓練3,748回（2019年4月～2022年3月末の累計）（次頁以降に記載した訓練を含む）



図1 総合訓練風景（発電所対策本部）

## 2. 現場力の強化

### <主な実績>

- ・代替交流電源による電源確保（図2参照）

常設代替交流電源設備が使えない場合に速やかに電源を確保するため、高台保管場所に可搬型代替交流電源設備（可搬型代替電源車）を配備し、起動操作、電源ケーブル接続訓練等を定期的に行っている（訓練実績 201 回（2019 年 4 月～2022 年 3 月末の累計））。



図2 可搬型代替電源車設置訓練

- ・発電用原子炉及び使用済燃料ピットへの注水並びに原子炉格納容器の冷却（図3参照）

全交流動力電源が喪失した場合においても発電用原子炉及び使用済燃料ピットに注水、原子炉格納容器の冷却等ができるよう、可搬型大型送水ポンプ車を高台保管場所に配備し、注水及び可搬型ホース接続訓練を定期的に行っている（訓練実績 1,021 回（2019 年 4 月～2022 年 3 月末の累計））。



図3 可搬型大型送水ポンプ車による注水訓練

・重機によるがれき撤去（図4参照）

地震や津波により散乱したがれきや積雪が復旧活動の障害となることを想定し、重機によるがれき撤去訓練を定期的に行っている（訓練実績91回（2019年4月～2022年3月末の累計））。



図4 がれき撤去訓練

・ディーゼル発電機燃料油貯油槽からの可搬型タンクローリーへの燃料補給（図5参照）

常設代替交流電源設備である代替非常用発電機を運転する場合等の非常時において、ディーゼル発電機燃料油貯油槽から軽油を可搬型タンクローリーに補給する訓練を定期的に行っている（訓練実績14回（2019年4月～2022年3月末の累計））。



図5 可搬型タンクローリーへの軽油補給訓練



### 3. 資機材調達強化

- 原子力事業所災害対策支援拠点での訓練（図6参照）  
訓練4回（2019年4月～2022年3月末の累計）



図6 原子力事業所災害対策支援拠点設営訓練

### 4. 対外情報発信

- 広報活動訓練（図7参照）  
訓練9回（2019年4月～2022年3月末の累計）



図7 広報活動訓練

## 泊発電所3号炉

重大事故等に対処する要員の作業時に  
おける装備について

## < 目次 >

1.	初動対応時における放射線防護具類の選定	1.0.13-1
2.	初動対応時における装備	1.0.13-2
3.	放射線防護具類の着用等による個別操作時間への影響について	1.0.13-4
(1)	操作場所までの移動経路について	1.0.13-4
(2)	操作場所の状況設定について	1.0.13-4
(3)	作業環境による個別操作時間への影響評価	1.0.13-4

重大事故等発生時における現場作業では、作業環境が悪化していることが予想され、重大事故等に対処する要員は、作業環境に応じ表1のとおり、必要な装備を着用する。また、緊急時対策所等との連絡手段の確保のため、通信連絡設備を携行し使用する。

特に初動対応においては、作業環境の調査を待たずに作業を実施するため、適切な装備の選定が必要となる。

初動対応時における重大事故等に対処する要員の放射線防護具類については、以下のとおり整備している。また、初動対応時における適切な放射線防護具類の選定については、放管班長、夜間及び休日の場合は全体指揮者又は発電課長（当直）（以下「放管班長等」という。）が判断し、着用を指示する。

### 1. 初動対応時における放射線防護具類の選定

重大事故等時は事故対応に緊急性を要すること、通常時とは汚染が懸念される区域も異なること等から、通常の放射線防護具類の着用基準ではなく、作業環境、緊急性等に応じて合理的かつ効果的な放射線防護具類を使用することで、被ばく線量を低減する。（図1参照）

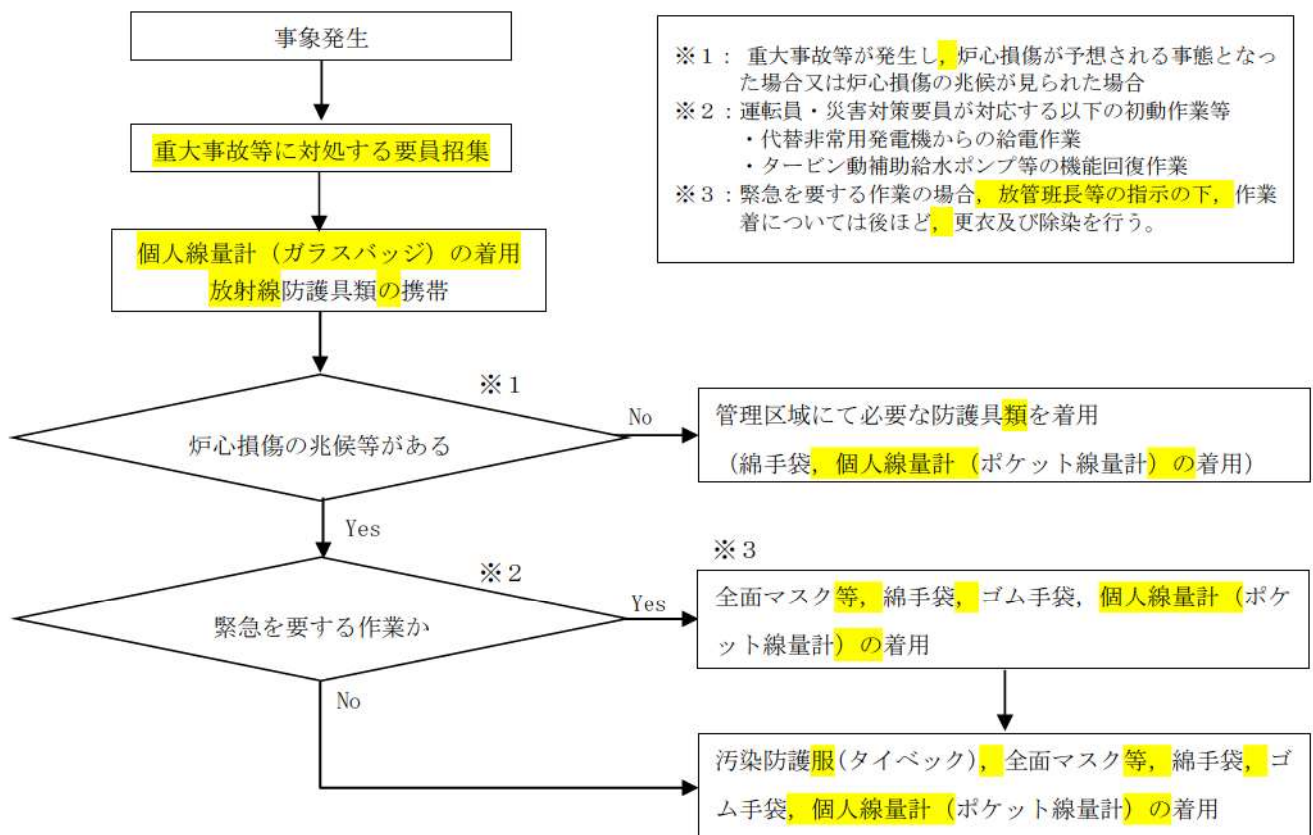


図1 放射線防護具類の選定方法

## 2. 初動対応時における装備

- 必要な放射線防護具類は、放管班長等が着用について判断した場合に速やかに着用できるように、常時、中央制御室及び緊急時対策所に必要数を保管する。
- 重大事故等に対処する要員は、招集後、個人線量計（ガラスバッジ）を着用する。
- 重大事故等に対処する要員のうち現場作業を行う要員については、初動対応時から個人線量計（ポケット線量計）を着用することにより、重大事故等に対処する要員の外部被ばく線量を適切に管理することが可能である。なお、作業現場に向かう際には、放射線防護具類を携帯する。
- 炉心損傷の兆候等がある場合には、放射性物質の放出が予想されることから、放管班長等が放射線防護具類を判断し、重大事故等に対処する要員に着用を指示する。指示を受けた重大事故等に対処する要員は指示された放射線防護具類を着用する。
- 炉心損傷の兆候等がある場合、かつ、汚染防護服（タイベック）を着用する時間もない緊急を要する作業を実施する場合には、放管班長等の指示の下、重大事故等に対処する要員は全面マスク等、綿手袋、ゴム手袋を着用して作業を実施する。なお、身体汚染が発生した場合には、作業後に更衣及び除染を実施する。
- 高線量対応防護服（タングステンベスト）は、重量があることから、移動を伴う作業においては作業時間の増加に伴い被ばく線量が増加するため、原則着用しない。
- 管理区域内で内部溢水が起こっている場所や雨天時に作業を行う場合には、アノラック、汚染作業用長靴、胴長靴等を追加で着用する。

（表 1，図 2 参照）

表 1 重大事故等に対処する要員の初動対応時における装備

名 称	着用基準	屋内	屋外
個人線量計（ガラスバッジ）	現場作業を行っていない間も必ず着用	○	○
個人線量計（ポケット線量計）	被ばくおそれがある場合	○	○
綿手袋	身体汚染のおそれがある場合	○	○
汚染防護服（タイベック）・ゴム手袋等	身体汚染のおそれがある場合	△	○
アノラック・汚染作業用長靴（※胴長靴）	身体汚染のおそれがある場合（湿潤作業）	□	—
高線量対応防護服 （タングステンベスト）	高線量下で移動を伴わない作業の場合	—	—
全面マスク等 （全面マスク又は電動ファン付きマスク）	身体汚染のおそれがある場合 （内部被ばく防止）	○	○
自給式呼吸器	酸欠等のおそれがある場合に着用	○	○

○：必ず着用 △：緊急を要する作業以外は着用 —：着用不要

□：管理区域内で内部溢水が起こっている場所へのアクセス時に着用

※：溢水水位が高い場合に着用



個人線量計  
(ガラスバッジ)



個人線量計  
(ポケット線量計)



タイベック  
+全面マスク



タイベック+全面マスク  
+高線量対応防護服



アノラック  
+全面マスク



汚染作業用長靴



アノラック  
+自給式呼吸器



タイベック+全面マスク  
+胴長靴

図2 放射線防護具類

### 3. 放射線防護具類の着用等による個別操作時間への影響について

重大事故等に対処する要員の個別操作時間については、実績等に基づく現場への移動時間と現場での操作時間により算出している。

移動時間については、重大事故等を考慮して設定されたアクセスルートによる現場への移動時間を測定しており、操作時間については、重大事故等を考慮した操作場所の状況（現場の状態、温度、湿度、照度及び放射線量）を仮定し、放射線防護具類の着用等を考慮の上、操作時間を算出している。

ここでは、放射線防護具類の着用等の作業環境による個別操作時間への影響について評価する。

#### (1) 操作場所までの移動経路について

- a. アクセスルートとして設定したルートを移動経路とする。
- b. 全交流動力電源喪失等により、建屋照明等が使用できず、建屋内が暗い状況を考慮する。
- c. 炉心損傷の兆候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場へ移動することを考慮する。

#### (2) 操作場所の状況設定について

- a. 地震等を想定しても操作スペースは確保可能とする。
- b. 作業場所は照明のない暗い状況での作業を考慮する。
- c. 炉心損傷の兆候等がある場合には、放射線防護具類を着用して作業することを考慮する。

#### (3) 作業環境による個別操作時間への影響評価

操作時間に影響を与える作業環境を考慮し、「放射線防護具類を着用した状態での作業」、「暗所での作業」、「通信環境」について評価した結果、作業環境による個別操作時間への影響がないことを確認した。

##### a. 放射線防護具類を着用した状態での作業評価

炉心損傷の兆候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場操作を実施することから、放射線防護具類を着用した状態での作業について評価を実施した。

##### (a) 評価条件

初動作業時における放射線防護具類は、「2. 初動対応時における装備」に基づき、放射線防護具類（全面マスク、汚染防護服等）を着用した上で、通常時との作業性を比較する。

##### (b) 評価結果

放射線防護具類を着用しない状態での作業と比較すると、全面マスクにより視界が若干狭くなること及び全面マスクにより作業状況報告等を伝達する際には少し大きな声を出す必要があることが確認されたが、放射線防護具類を着用した状態であっても、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した（図3参照）。

なお、通常の全面マスクよりも容易に声を伝えることが可能な電動ファン付きマスクについても導入し、訓練を行う。



図3 放射線防護具類を着用した状態での作業状況

#### b. 暗所での作業評価

全交流動力電源喪失等により、建屋照明等が使用できない状況を想定し、暗所での作業性について評価を実施した。なお、中央制御室等に可搬型照明（SA）、可搬型照明（ヘッドライト）、可搬型照明（ワークライト）及び可搬型照明（懐中電灯）が配備されている（表2、図4参照）。

##### (a) 評価条件

暗所作業での成立性を確認するため、可搬型照明（SA）及び可搬型照明（ヘッドライト）を使用して操作を実施する（図5参照）。

##### (b) 評価結果

可搬型照明（ヘッドライト）を使用することにより、操作場所への移動に必要な照度1ルクス<sup>\*1</sup>に対し、可搬型照明（ヘッドライト）から約2m離れた位置で約200ルクスの照度を確認し、問題なく移動可能であることを確認した。

また、無停電運転保安灯の設計値である照度床面20ルクス以上に対し、中央制御室では可搬型照明（SA）を制御盤から約2mの位置に設置し、可搬型照明（SA）及び可搬型照明（ヘッドライト）を用いて、操作を行う盤面で約180ルクスの照度を確認しているとともに、可搬型照明（ヘッドライト）から約1m離れた位置で約600ルクスの照度を確認し、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。

なお、可搬型照明（SA）及び可搬型照明（ヘッドライト）により、必要な照度は確保されるが、配光範囲が広い可搬型照明（ワークライト）を併用した場合は、滞在場所周辺の照度も確保することができる（図5参照）。

また、中央制御室において、複数人で作業する場合は、可搬型照明（ヘッドライ



ト)により、複数箇所が照らされることで、広い範囲の照度を確保することができる(図5参照)。

※1 建築基準法施行令第126条の五に定める非常用の照明装置に要求される照度

表2 可搬型照明

名称	電源種別	数量※	保管場所※
可搬型照明 (SA)	バッテリー	5 個	中央制御室
可搬型照明 (ヘッドライト)	乾電池	12 個	中央制御室
		60 個	緊急時対策所指揮所
可搬型照明 (ワークライト)	乾電池	10 個	中央制御室
		60 個	緊急時対策所指揮所
可搬型照明 (懐中電灯)	乾電池	12 個	中央制御室

※数量, 保管場所については, 今後の検討により変更となる可能性がある。



可搬型照明 (SA)



可搬型照明 (ヘッドライト)



可搬型照明 (ワークライト)



可搬型照明 (懐中電灯)

図4 可搬型照明



シミュレータ施設で可搬型照明 (SA) を使用した状態



シミュレータ施設で可搬型照明 (ヘッドライト) を複数人で使用した状態



可搬型照明 (懐中電灯) を使用した状態



可搬型照明 (ヘッドライト) を使用した状態



可搬型照明 (ヘッドライト) を使用した状態



可搬型照明 (ワークライト) を併用した状態



可搬型照明 (ワークライト) を使用した状態

図5 可搬型照明 (SA, ヘッドライト等) を使用した状態での作業状況

### c. 通信環境の評価

#### (a) 評価条件

中央制御室、緊急時対策所及び現場間での通信手段として、運転指令設備（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、携行型通話装置（通話装置用ケーブルを含む。）、無線連絡設備及び衛星電話設備の通信連絡設備を整備している。

通信連絡設備の環境条件における健全性については、設置許可基準規則第 62 条適合性説明資料「設置許可基準規則第 43 条第 1 項への適合方針」参照

(図 6 参照)。

#### (b) 評価結果

重大事故等が発生した場合であっても、整備している通信連絡設備により、通常時と同等の通信環境が保持可能であり、個別操作時間に有意な影響はないと評価する。

また、炉心損傷の兆候等がある場合には、放射線防護具類（全面マスク及び自給式呼吸器）を着用し、作業状況報告等のための通話を実施するが、着用しない状況より大きな声を出す必要があるものの通話可能であり、個別操作時間に有意な影響がないことを確認している。

なお、通常の全面マスクよりも容易に声を伝えることが可能な電動ファン付きマスクについても導入し、訓練を行う。



運転指令設備（警報装置を含む）



電力保安通信用電話設備  
保安電話（携帯）



携行型通話装置



無線連絡設備  
無線連絡設備（携帯型）



衛星電話設備  
衛星電話設備（携帯型）

図 6 通信連絡設備（イメージ）

## 泊発電所3号炉

原子炉格納容器の長期にわたる状態維持に  
係る体制の整備について

< 目次 >

1.	考慮すべき事項.....	1.0.15-1
2.	原子炉格納容器の冷却手段.....	1.0.15-2
3.	格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却時の 自然対流冷却性能向上対策について.....	1.0.15-4
4.	作業環境の線量低減対策の対応例について.....	1.0.15-5
5.	格納容器スプレイポンプ等の復旧による 格納容器スプレイ再循環システムの復旧について.....	1.0.15-4
6.	外部からの支援について.....	1.0.15-7

重大事故等への対応操作や作業は事故形態によっては長期間にわたることが予想されるため、あらかじめ長期対応への体制整備や作業環境の維持改善等について準備しておくことが望ましい。

泊発電所原子力事業者防災業務計画では、原子力災害事後対策として「防災基本計画第12編 原子力災害対策編」(中央防災会議)に定める災害復旧対策についての計画として復旧計画を策定し、当該計画に基づき速やかに復旧対策を実施する旨を規定している。復旧計画に定めるべき事項は以下のとおり。

- ・ 発電用原子炉施設の損傷状況及び汚染状況の把握
- ・ 発電用原子炉施設の除染の実施
- ・ 発電用原子炉施設損傷部の修理及び改造の実施
- ・ 放射性物質の追加放出の防止
- ・ 各復旧対策の実施工程及び対応する災害対策本部班等

発電所対策本部は、招集した発電所災害対策要員により、復旧計画に基づき災害発生後の中長期対応を行う。また、本店対策本部が中心となって、社内外の関係箇所と連携し、適切かつ効果的な復旧対策を検討できる体制を整備する。

## 1. 考慮すべき事項

- (1) 格納容器過温破損事象等においては、海水を利用した格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却により長期的な崩壊熱除去が可能であることを有効性評価において確認している。
- (2) 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却では、原子炉格納容器の圧力及び温度が原子炉格納容器の設計圧力に近い状態で長期にわたり継続することから、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却性能を高めることや原子炉格納容器スプレイ設備による格納容器スプレイ再循環運転を実施することにより、原子炉格納容器の冷却を行うことが考えられる。
- (3) 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却性能を高めることに対しては、格納容器内自然対流冷却時に使用するC、D-格納容器再循環ユニットの粗フィルタを撤去し、流路の圧力損失を低減することで、自然対流量を増大させる。
- (4) 炉心損傷後に格納容器再循環運転を実施することに対しては、現場の作

業環境への影響として、建屋内の環境線量が上昇することにより、格納容器再循環運転後の機器のメンテナンス等が困難になることが予想される。

(5) 格納容器再循環ラインは格納容器再循環サンプも含めて2系統で構成され、動的機器の故障等により格納容器再循環運転が不能になることは考えにくいものの、格納容器再循環運転を実施した後のポンプのメンテナンス等を想定した対策の検討が必要である。

(6) 格納容器スプレイ再循環機能が喪失した場合、格納容器内自然対流冷却により、長期的に原子炉格納容器の圧力及び温度を安定状態に保つことができることを解析にて確認しているものの、原子炉格納容器の圧力を早期に低減させるために、格納容器スプレイ再循環システムの復旧の検討が必要である。

(7) 重大事故等発生時の中長期的な対応については、プラントメーカーとの協力協定を締結し、事故収束に向けた対策立案等必要な支援を受けられる体制の確立が必要である。

以上を踏まえ、(1)、(2)の詳細検討として「2. 原子炉格納容器の冷却手段」において、重要事故シーケンス等における原子炉格納容器の除熱として使用できる冷却手段を整理する。

また、(3)の検討結果を「3. 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却時の自然対流冷却性能向上対策について」に、(4)、(5)の検討結果を「4. 作業環境の線量低減対策の対応例について」、(6)の検討結果を「5. 格納容器スプレイポンプ等の復旧による格納容器スプレイ再循環システムの復旧について」にそれぞれまとめる。

(7)について「6. 外部からの支援について」にて示す。

## 2. 原子炉格納容器の冷却手段

格納容器再循環ユニットによる除熱特性の影響が現れる以下の重要事故シーケンス等において、原子炉格納容器の除熱として使用できる冷却手段は表1のとおり。また、図1及び図2に原子炉格納容器除熱手段の概要図を示す。

① 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）：

大破断LOCA時に高压注入機能、低压注入機能及び格納容器スプレイ注



入機能が喪失する事故

- ② 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）：  
外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故
- ③ 原子炉格納容器の除熱機能喪失：  
大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故

表1 原子炉格納容器の除熱として使用できる冷却手段

		①格納容器過圧 破損	②格納容器過温 破損	③原子炉格納容器 の除熱機能喪失
格納容器内 自然対流冷却	粗フィルタ あり	◎	◎	◎
	粗フィルタ なし	○	○	○
余熱除去再循環 (冷却器による冷却あり)		△	△	△
格納容器スプレー冷却器 (冷却器による冷却あり)		△	△	△

◎：有効性評価で期待， ○：有効性評価で期待していないが使用可能

△：有効性評価で期待していないが復旧すれば使用可能（手順あり）

 ：格納容器再循環ユニットの粗フィルタを撤去し，流路の圧力損失を低減することで，自然対流量を増大させることを検討

 ：格納容器再循環運転を実施することで建屋内の環境線量が上昇した場合の作業環境における線量低減について検討

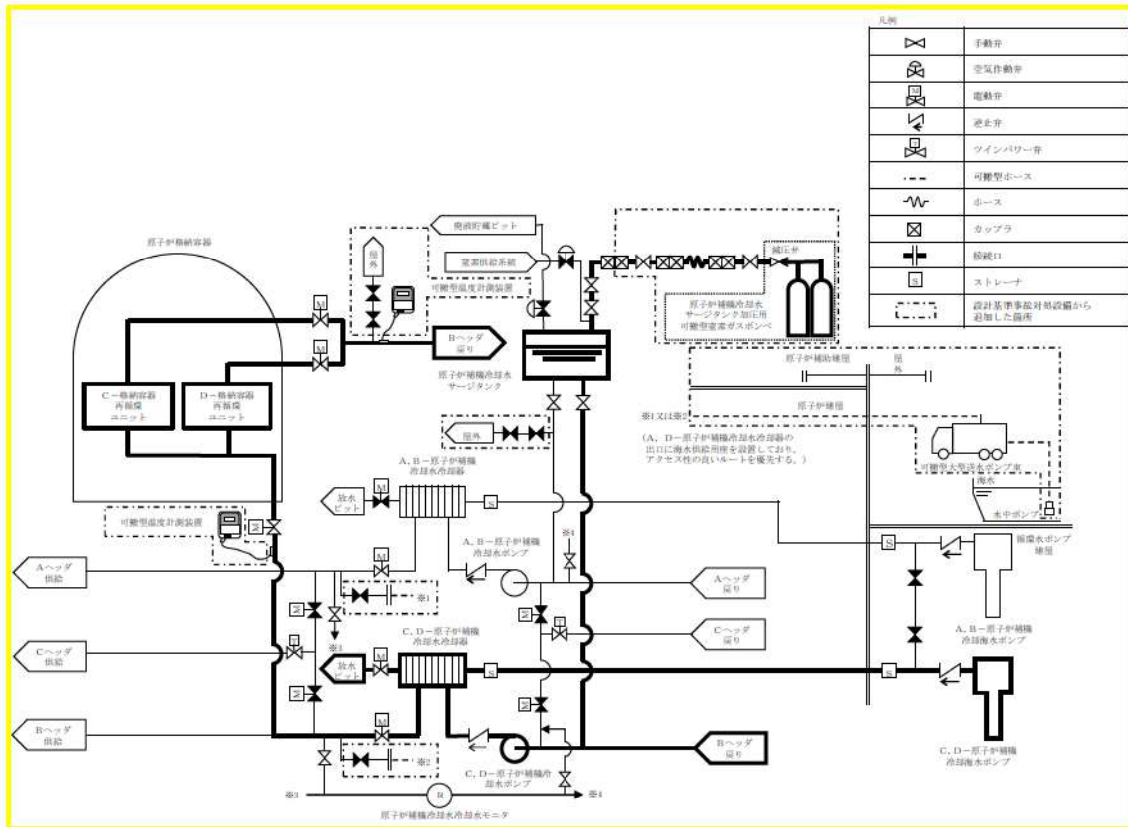


図1 格納容器内自然対流冷却 系統概要図

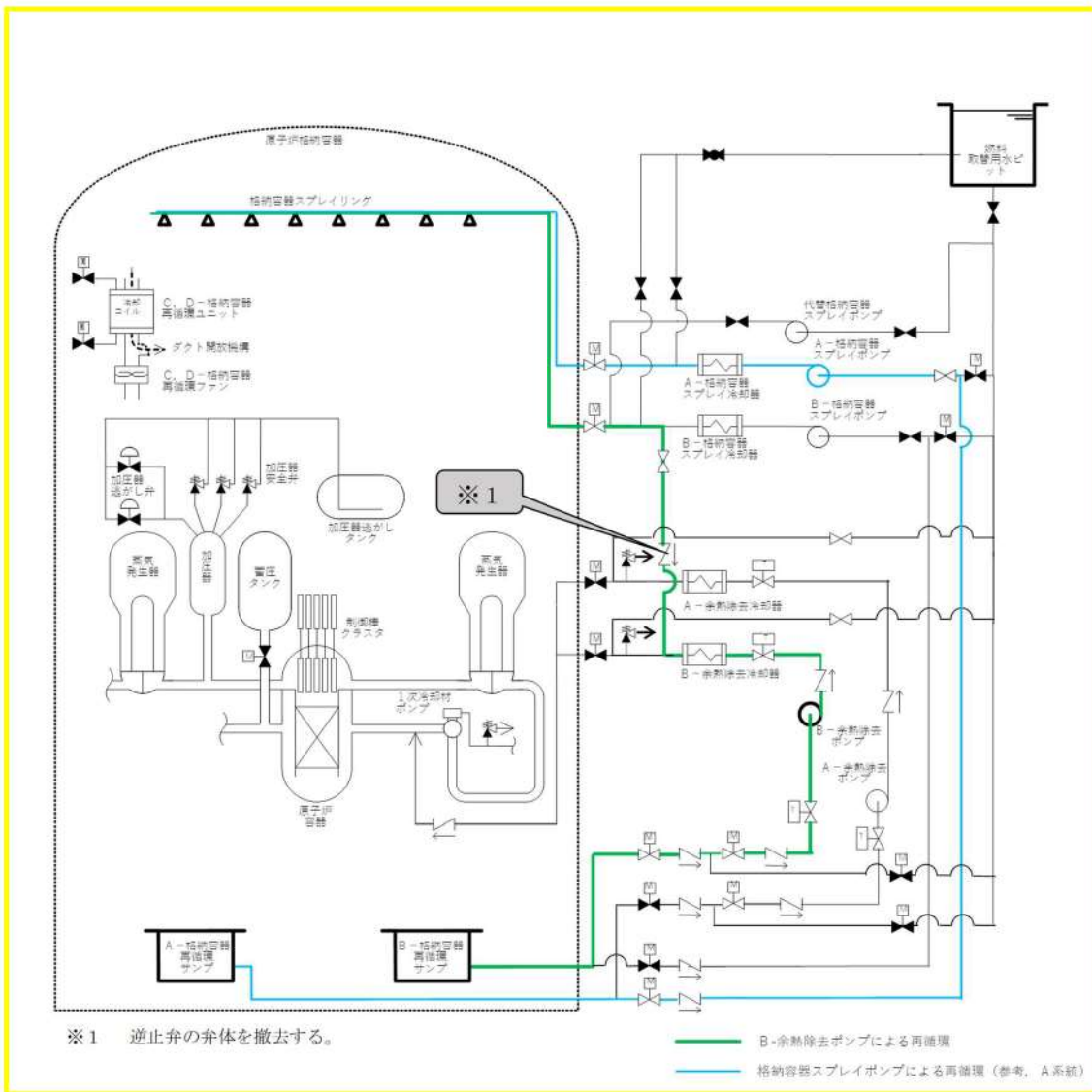


図2 余熱除去再循環及び格納容器スプレイ再循環 系統概要図

3. 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却時の自然対流冷却性能向上対策について

(1) 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却性能を高める対策として、格納容器内自然対流冷却に使用するC、D-格納容器再循環ユニットの粗フィルタを撤去し、圧力損失を低減することで自然対流量を増大させる。自然対流イメージ図を図3に示す。

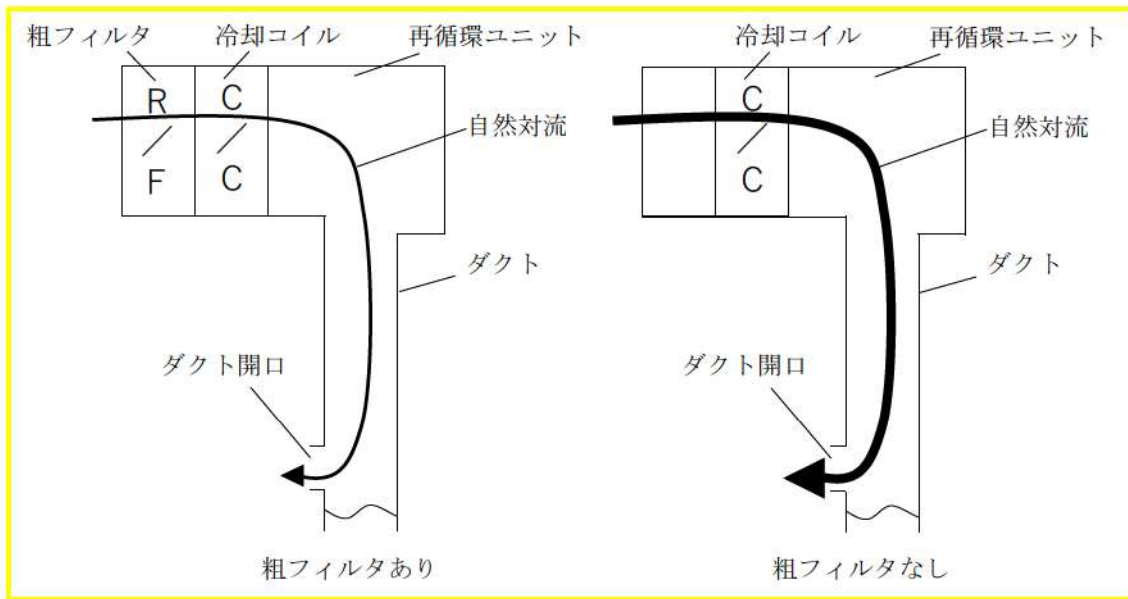


図3 自然対流イメージ図

(2) 格納容器再循環ユニットの自然対流量を増加させることにより，格納容器再循環ユニットによる除熱量が増加し，自然対流冷却性能が向上する。格納容器再循環ユニット除熱特性の比較を図4に示す。

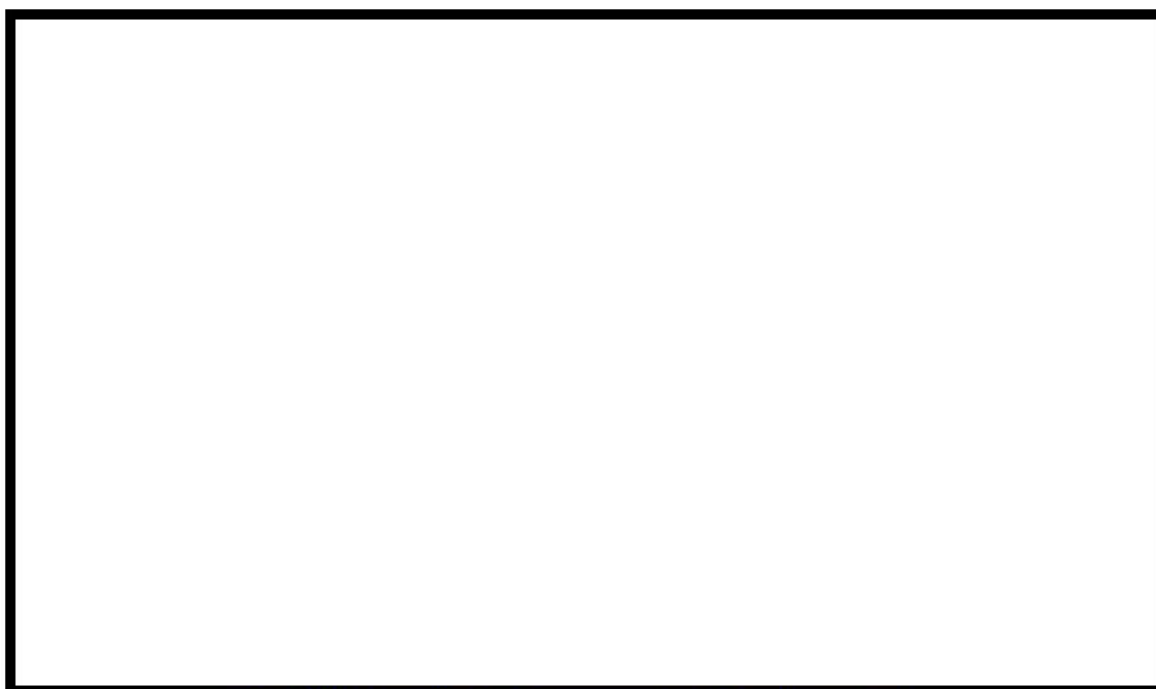


図4 格納容器再循環ユニット除熱特性の比較

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

4. 作業環境の線量低減対策の対応例について

作業環境の線量低減対策として、原子炉格納容器スプレイ系統における対応例を以下に示す。

余熱除去系統についても同様な対策を実施することにより、作業環境の線量低減を図ることができる。

- (1) ポンプのメンテナンス時の作業環境における線量低減の観点から、短期対応としてスプレイラインのフラッシングを実施する。屋外に設置した仮設水源に貯蔵した水を仮設ポンプを用いて再循環運転に使用したスプレイラインに通水し、原子炉格納容器内にフラッシングすることで、作業環境の線量低減を図る。格納容器スプレイラインのフラッシング概要図を図5に示す。

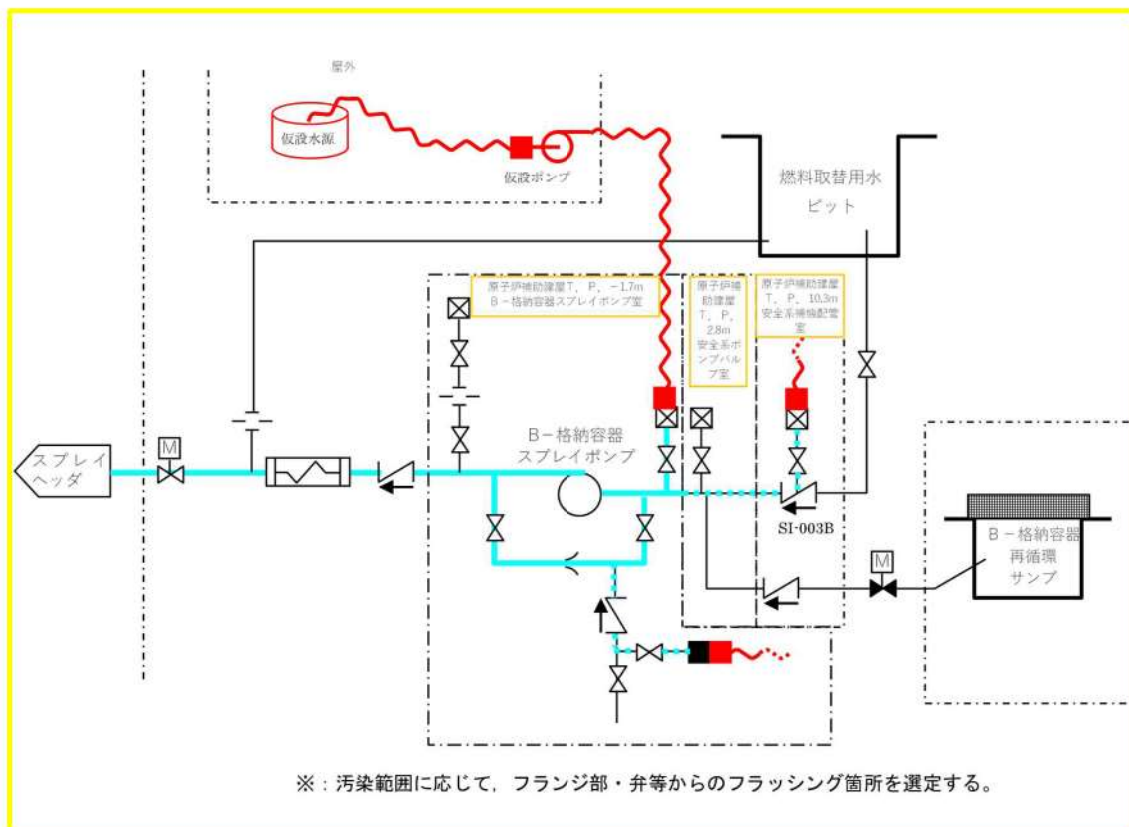


図5 格納容器スプレイラインのフラッシング概要図

- (2) PWR 電力において、重大事故発生時に生じる汚染水を処理するための知見に関する蓄積を実施している。重大事故発生時に放射性物質を含んだ汚

染水が発生した場合においても、吸着剤を充てんした吸着塔に適切な通水流量（通水速度）にて汚染水を通水して処理する等、これらの知見を活用し、汚染水処理装置の設置等の適用をプラントメーカーの協力を得ながら対応する。除染範囲の配管に対し、フラッシングを行い、放射能濃度を減じた後に閉ループ循環除染を実施する。汚染処理装置による閉ループ循環除染概要図を図6に示す。

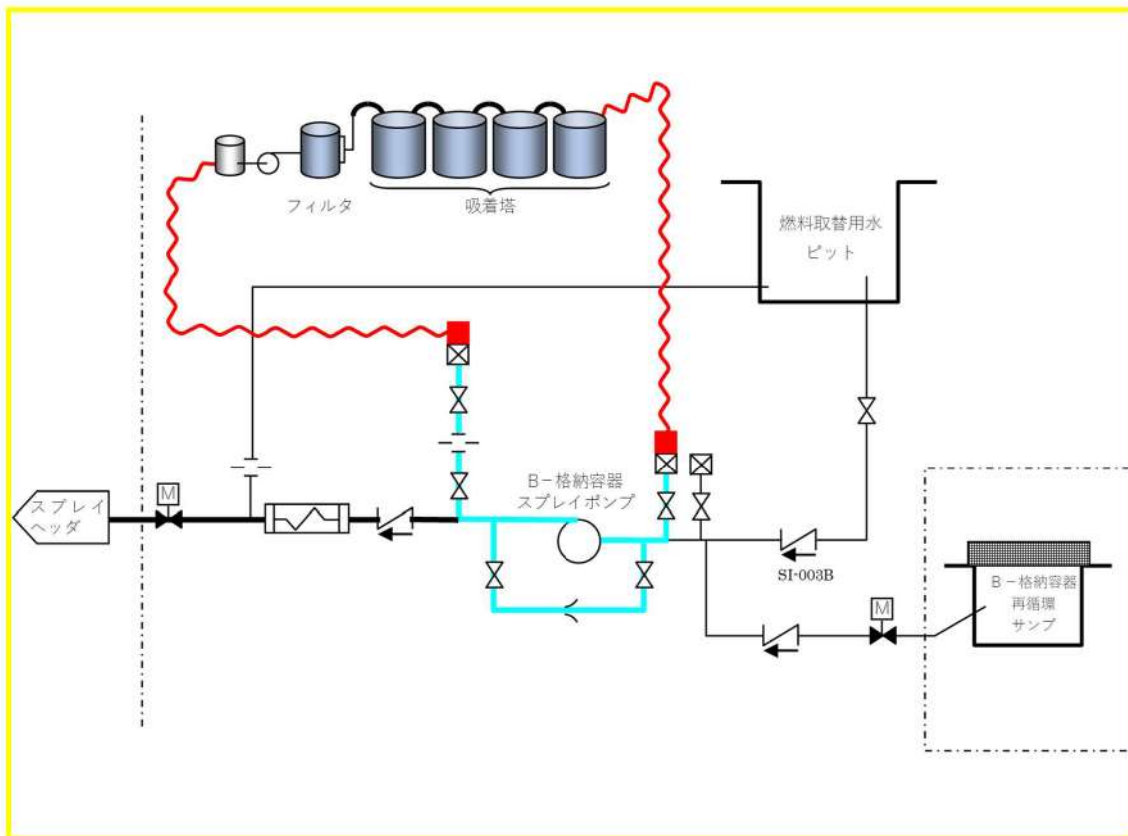


図6 汚染処理装置による閉ループ循環除染概要図



## 5. 格納容器スプレイポンプ等の復旧による格納容器スプレイ再循環系統の復旧について

重大事故発生後の原子炉格納容器の圧力及び温度は、重大事故等対処設備である格納容器スプレイ再循環系統が仮に機能喪失した場合、格納容器再循環ユニットを用いた格納容器内自然対流冷却により、長期的に原子炉格納容器の圧力及び温度を安定状態に保つことができることを確認している。さらに、原子炉格納容器の圧力を早期に低減させるために、既設機器の復旧や可搬設備等を活用すること等のマネジメント対策として、格納容器スプレイ再循環系統の復旧の実現可能性を検討した。

具体的には、重大事故発生後において、格納容器再循環ユニットを用いた格納容器内自然対流冷却を実施している場合、格納容器スプレイポンプ等の復旧による格納容器スプレイ再循環を最優先とし、早期の原子炉格納容器圧力低減に努める。さらに、格納容器スプレイポンプ等の復旧が困難な場合は、仮設スプレイ再循環系統の構築を実施する。それらの実現可能性を検討した結果、1ヶ月程度で原子炉格納容器の圧力を通常運転圧力程度まで低下させることが可能である。

### (1) 既設機器の復旧による格納容器スプレイ再循環

格納容器スプレイ再循環機能喪失の原因としては、ポンプの多重故障、原子炉補機冷却機能喪失、格納容器再循環サンプ隔離弁多重故障等が考えられ、大型機器の交換が必要となり復旧に長期間を要する場合も想定されるが、重大事故等により同時に影響を受けない場所に保管する取替部品等の活用、発電所外からの人的・物的支援等を考慮すれば、1ヶ月程度で機能復旧は可能であると考えられる。

保管する取替部品としては、格納容器スプレイ系統や余熱除去系統を構成する機器が考えられるが、配管は補修溶接や汎用の配管により復旧可能、弁は増し締めや比較的短納期の部品により復旧可能、熱交換器は比較的短期間で実施可能な施栓により復旧可能である。一方、ポンプ（横置き遠心式）については、回転体部分である主軸損傷やインペラ損傷が多く、取替部品のローター式、メカニカルシール式の準備には長期間を要することから、重大事故等により同時に影響を受けない場所に保管することとする。

なお、原子炉格納容器による閉じ込め機能が維持されている場合は、現場作業が可能な空間線量であると考えられ、作業員の交代を前提とすれば長期間の現場作業も可能である。格納容器スプレイ再循環機能復旧のイメージを図7に示す。

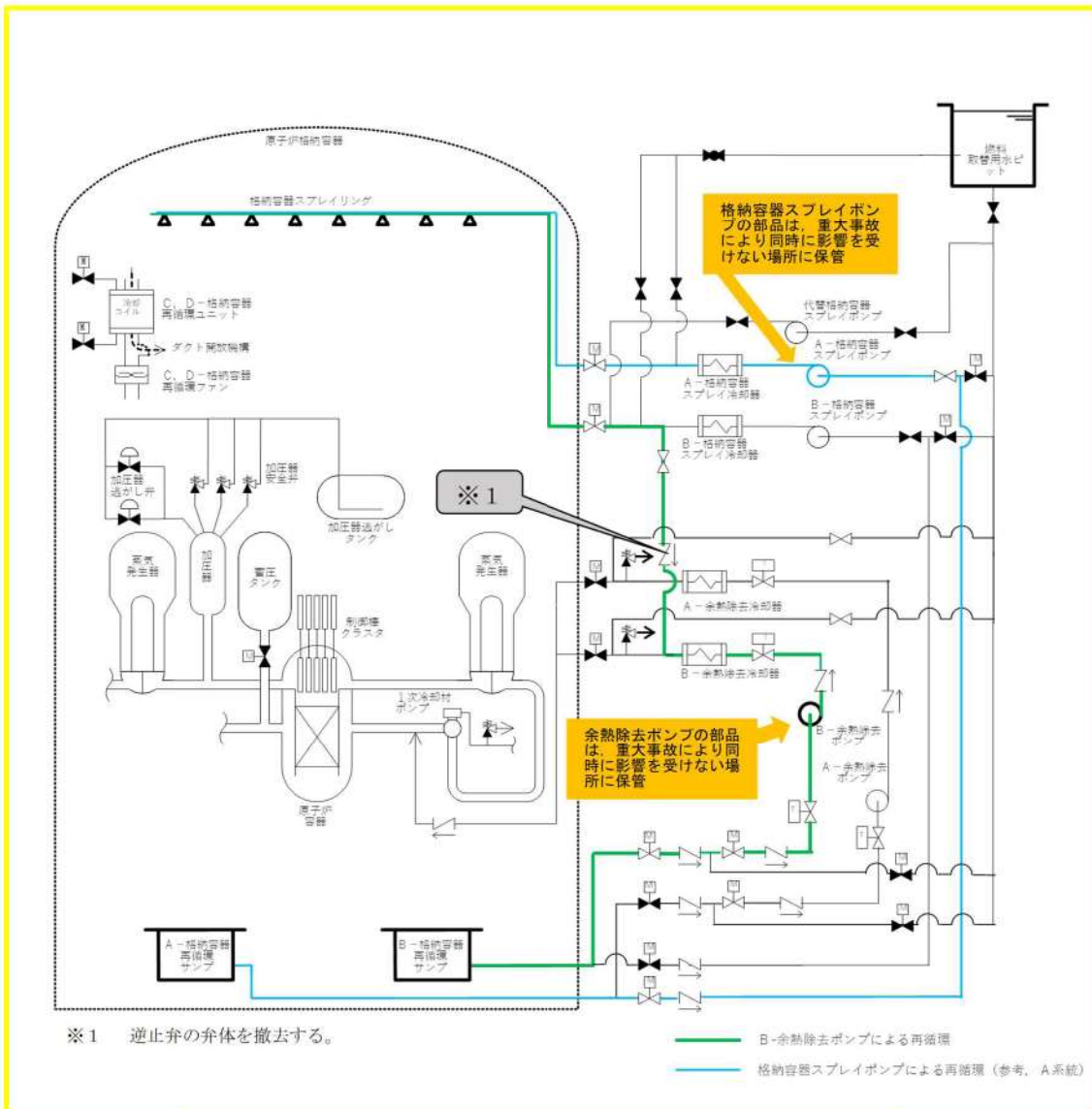


図7 格納容器スプレイ再循環機能復旧のイメージ

## (2) 仮設格納容器スプレイ再循環システムの構築

重大事故等発生後において、格納容器再循環ユニットを用いた格納容器内自然対流冷却を実施している場合、格納容器スプレイポンプ又は余熱除去ポンプの部品取替による格納容器スプレイ再循環システムの復旧を実施する。

また、並行して仮設格納容器スプレイ再循環システムを構築するが、構築に当たってはA-余熱除去冷却器又はB-余熱除去冷却器のいずれか、又は仮設クーラを使用したシステム構成を行う。その場合発電所外からの人的・物的支援等を考慮すれば、1ヶ月程度で仮設格納容器スプレイ再循環システムを

構築することが可能であると考えられる。なお、長納期品については事前に準備しておく。

また、仮設系統の構築に当たっては極力既設設備を活用することとするが、信頼性の観点からは恒設系統に劣ることから、仮設格納容器スプレイ再循環系統の構築に当たっては、格納容器再循環サンプから既設配管までのラインの多重化（格納容器再循環サンプも含め）を行うとともに、代替格納容器スプレイポンプのバックアップとして仮設代替格納容器スプレイポンプを準備する。さらに仮設ポンプのバックアップとして仮設ポンプ（予備）を準備し、信頼性を高める。仮設系統のイメージを図8示す。

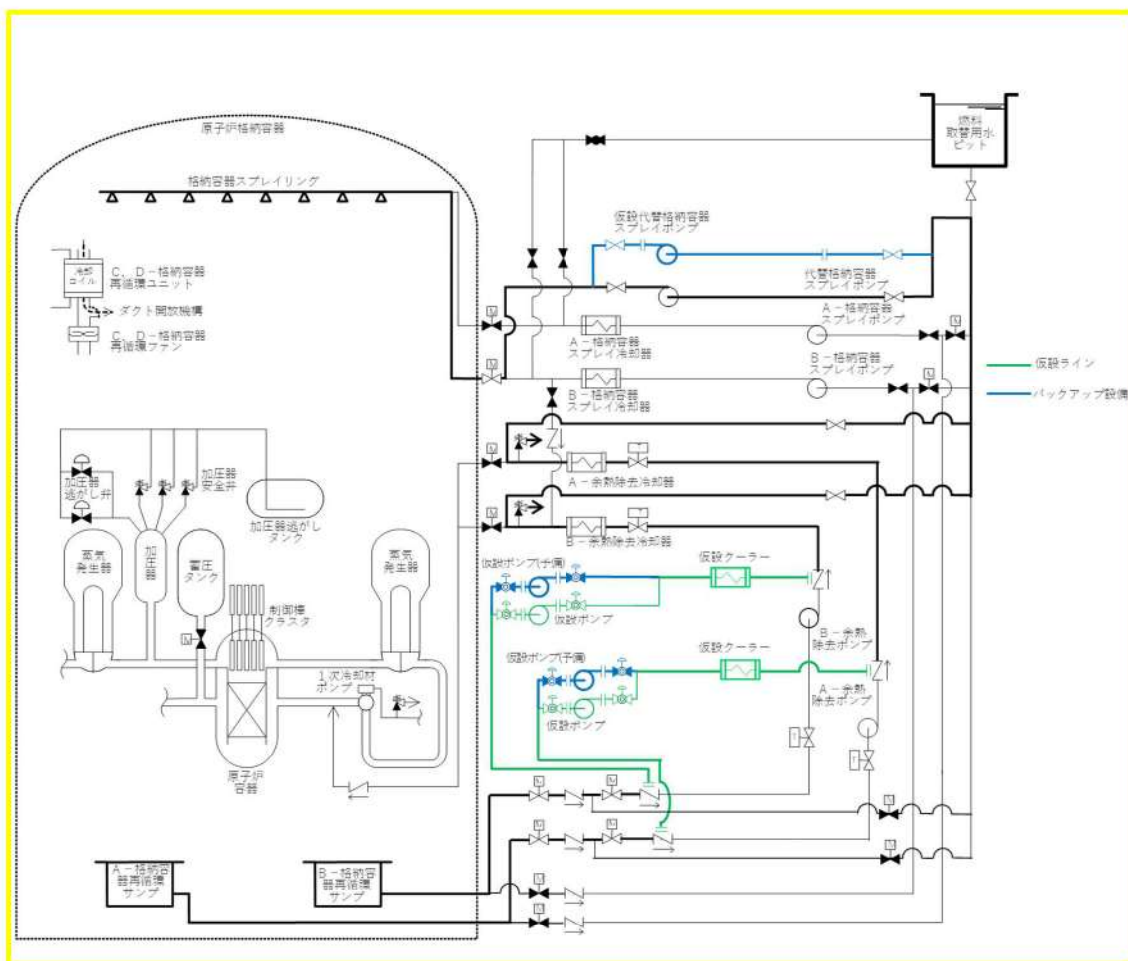


図8 仮設格納容器スプレイ再循環系統のイメージ

## 6. 外部からの支援について

重大事故等時における外部からの支援については、プラントメーカー（三菱重工業株式会社及び三菱電機株式会社）、協力会社等から重大事故等時に現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案等の技術支援や設備の補修に必要な予備品等の供給及び要員の派遣等について協議及び合意の上、「泊発電所における原子力防災体制発令時の事態収拾活動への協力に関する協定書」を締結し、重大事故等時に必要な支援が受けられる体制を整備している。

協定では平時から連絡体制を構築し、泊発電所の事態収拾活動の支援を行うこと等が記載されている。

外部からの支援に関する詳細な説明は、添付資料1.0.4「外部からの支援について」に示す。

## 泊発電所3号炉

設計基準事象及び重大事故等対応に  
おける1次冷却材温度変化率の  
制限適用の考え方について

< 目次 >

1. 2次冷却系による冷却時における1次冷却材温度変化率 の制限について .....	1.0.17-1
2. 2次冷却系強制冷却の実施について.....	1.0.17-1
表1 設計基準事象及び重大事故等における2次冷却系強制冷却を 実施する事象 .....	1.0.17-3

## 1. 2次冷却系による冷却時における1次冷却材温度変化率の制限について

設計基準事象及び重大事故等への対応において、2次冷却系による冷却時における1次冷却材温度変化率の制限に対する考え方は、事象発生直後の過渡状態時には、事象の早期収束を優先するため、安定状態となるまで1次冷却材温度変化率の制限を適用しないことを基本とする。

上記の基本的な考え方に基づき、設計基準事象及び重大事故等時に使用する運転手順書（運転要領 緊急処置編 第1部～第3部）については、1次冷却材温度変化率の制限の適用に関し以下の方針で整備している。

### (1) 運転要領 緊急処置編 第1部（設計基準事象への対応に使用する手順書）

- ・ ECCS 注水機能喪失判断後の冷却操作※（ECCS 作動を伴う1次冷却材の漏えい、かつすべての高圧注入系が機能喪失した場合）及び蒸気発生器伝熱管破損判断後の冷却操作においては、温度変化率に制限（55℃/h 以内）を適用しない。

※ECCS 注水機能喪失（「中破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故」及び「小破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故」）判断後、当該事象は漏えい規模により早期に炉心出口温度が 350℃以上となることが想定される。このため、事故直後の操作として、炉心出口温度 350℃到達前に2次冷却系による強制冷却（主蒸気逃がし弁の全開操作）を実施するよう運転要領 緊急処置編 第1部「事故直後の操作および事象の判別」に手順を整備している。

- ・ 事象が安定状態となった以降は温度変化率に制限（55℃/h 以内）を適用する。

### (2) 運転要領 緊急処置編 第2部、第3部（重大事故等への対応に使用する手順書）

- ・ 基本的に温度変化率に制限（55℃/h 以内）を適用しない。
- ・ ただし、事象が安定状態となり、通常のプラント停止操作とほぼ同様の対応が可能となった場合には、設計基準事象への対応に使用する手順書等による余熱除去運転への移行過程において温度変化率の制限（55℃/h 以内）を適用する。

## 2. 2次冷却系強制冷却の実施について

1. において示すような事象発生時には、主蒸気逃がし弁の全開操作による2次冷却系強制冷却を優先する必要があることから、1次冷却材温度変化率の制限を適用しない。当該操作の実施が必要な状況は以下のとおり分類される。

- a. 1次冷却材の漏えいを抑制するための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- b. すべての高圧注入系が機能喪失した場合又は炉心出口温度が 350℃以上の場合において、炉心損傷を防止するために、早期に蓄圧注入系、低圧注入系又は代替設備に

- よる炉心注水を行うための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- c. 原子炉格納容器の健全性確保のため、1次冷却材から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーを低減することにより原子炉格納容器の圧力上昇を緩和するための2次冷却系による1次冷却系の冷却が必要な場合。
  - d. 原子炉容器が高压状態で破損し、熔融炉心、水蒸気及び水素等が急速に放出され、原子炉格納容器が熱的及び機械的負荷により破損することを防止するために2次冷却系による1次冷却系の減圧が必要な場合。

これらの2次冷却系強制冷却の実施が必要な状況となる設計基準事象及び重大事故等を表1に示す。

また、表1に記載の運転手順書の他、下記手順書においても2次冷却系強制冷却操作について規定している。

- 運転要領 緊急処置編（第3部）「1次系の減圧」
  - ・ 手順書適用条件：炉心出口温度 $\geq 350^{\circ}\text{C}$ ，  
かつ格納容器内高レンジエリアモニタ $\geq 1 \times 10^5 \text{mSv/h}$
  - ・ 2次冷却系強制冷却の判断基準：1次冷却材圧力 $\geq 2.0 \text{MPa}[\text{gage}]$
  - ・ 2次冷却系強制冷却の目的：上記d. 項が該当



表 1 設計基準事象及び重大事故等における 2 次冷却系強制冷却を実施する事象

事象	2 次冷却系強制冷却を実施する事象	2 次冷却系強制冷却実施の目的分類	当該の 2 次冷却系強制冷却操作を記載している運転要領
<b>【運転時の異常な過渡変化】</b>			
原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き	×	—	—
出力運転中の制御棒の異常な引き抜き	×	—	—
制御棒の落下及び不整合	×	—	—
原子炉冷却材中のほう素の異常な希釈	×	—	—
原子炉冷却材流量の部分喪失	×	—	—
原子炉冷却材系の停止ループの誤起動	×	—	—
外部電源喪失	×	—	—
主給水流量喪失	×	—	—
蒸気負荷の異常な増加	×	—	—
2 次冷却系の異常な減圧	×	—	—
蒸気発生器への過剰給水	×	—	—
負荷の喪失	×	—	—
原子炉冷却材系の異常な減圧	×	—	—
出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動	×	—	—

**【2 次冷却系強制冷却実施の目的分類の凡例】**

- a. 1 次冷却材の漏えいを抑制するための 2 次冷却系による 1 次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- b. すべての高圧注入系が機能喪失した場合又は炉心出口温度が 350℃ 以上の場合において、炉心損傷を防止するために、早期に蓄圧注入系、低圧注入系又は代替設備による炉心注水を行うための 2 次冷却系による 1 次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- c. 原子炉格納容器の健全性確保のため、1 次冷却材から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーを低減することにより原子炉格納容器の圧力上昇を緩和するための 2 次冷却系による 1 次冷却系の冷却が必要な場合。
- d. 原子炉容器が高圧状態で破損し、熔融炉心、水蒸気及び水素等が急速に放出され、原子炉格納容器が熱的及び機械的負荷により破損することを防止するために 2 次冷却系による 1 次冷却系の減圧が必要な場合。

事象	2次冷却系強制冷却を実施する事象	2次冷却系強制冷却実施の目的分類	当該の2次冷却系強制冷却操作を記載している運転要領
<b>【設計基準事故】</b>			
原子炉冷却材喪失（大破断）	×	—	—
原子炉冷却材喪失（小破断）	×	—	—
原子炉冷却材流量の喪失	×	—	—
原子炉冷却材ポンプの軸固着	×	—	—
主給水管破断	×	—	—
主蒸気管破断	×	—	—
制御棒飛び出し	×	—	—
蒸気発生器伝熱管破損	○	a	緊急処置編 第1部 蒸気発生器伝熱管破損

**【2次冷却系強制冷却実施の目的分類の凡例】**

- a. 1次冷却材の漏えいを抑制するための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- b. すべての高圧注入系が機能喪失した場合又は炉心出口温度が350℃以上の場合において、炉心損傷を防止するために、早期に蓄圧注入系、低圧注入系又は代替設備による炉心注水を行うための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- c. 原子炉格納容器の健全性確保のため、1次冷却材から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーを低減することにより原子炉格納容器の圧力上昇を緩和するための2次冷却系による1次冷却系の冷却が必要な場合。
- d. 原子炉容器が高圧状態で破損し、溶融炉心、水蒸気及び水素等が急速に放出され、原子炉格納容器が熱的及び機械的負荷により破損することを防止するために2次冷却系による1次冷却系の減圧が必要な場合。

事象	2次冷却系強制冷却を実施する事象	2次冷却系強制冷却実施の目的分類	当該の2次冷却系強制冷却操作を記載している運転要領
<b>【運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故】</b>			
2次冷却系からの除熱機能喪失	×	—	—
全交流動力電源喪失 (RCP シール LOCA あり)	○	a, b	緊急処置編 第2部 事象ベース 全交流電源喪失
全交流動力電源喪失 (RCP シール LOCA なし)	○	a, b	緊急処置編 第2部 事象ベース 全交流電源喪失
原子炉補機冷却機能喪失	○	a, b	緊急処置編 第2部 事象ベース 補機冷却機能喪失
原子炉格納容器の除熱機能喪失	○	c	緊急処置編 第2部 安全機能ベース 格納容器健全性の確保
原子炉停止機能喪失	×	—	—
ECCS 注水機能喪失	○	a, b	緊急処置編 第1部 事故直後の操作および事象の判別 (ECCS 作動を伴う RCS 漏えい、かつ全ての高圧注入系が機能喪失した場合)
ECCS 再循環機能喪失	○	a, b, c	緊急処置編 第2部 事象ベース LOCA 時 ECCS 再循環不能
格納容器バイパス (インターフェイス システム LOCA)	○	a, b	緊急処置編 第2部 事象ベース インターフェイス LOCA
格納容器バイパス (SGTR 時に破損 SG の隔離に失敗する事故)	○	a	緊急処置編 第2部 事象ベース SGTR 時破損 SG 減圧継続

**【2次冷却系強制冷却実施の目的分類の凡例】**

- 1次冷却材の漏えいを抑制するための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- すべての高圧注入系が機能喪失した場合又は炉心出口温度が350℃以上の場合において、炉心損傷を防止するために、早期に蓄圧注入系、低圧注入系又は代替設備による炉心注水を行うための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- 原子炉格納容器の健全性確保のため、1次冷却材から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーを低減することにより原子炉格納容器の圧力上昇を緩和するための2次冷却系による1次冷却系の冷却が必要な場合。
- 原子炉容器が高圧状態で破損し、溶融炉心、水蒸気及び水素等が急速に放出され、原子炉格納容器が熱的及び機械的負荷により破損することを防止するために2次冷却系による1次冷却系の減圧が必要な場合。

事象	2次冷却系強制冷却を実施する事象	2次冷却系強制冷却実施の目的分類	当該の2次冷却系強制冷却操作を記載している運転要領
<b>【重大事故】</b>			
雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）	×	-	-
雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）	×	-	-
高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接過熱	×	-	-
原子炉圧力容器外の溶融燃料—冷却材相互作用	×	-	-
水素燃焼	○	a, b, c	緊急処置編 第2部 安全機能ベース 炉心冷却の維持（1）—炉心過熱
溶融炉心・コンクリート相互作用	×	-	-
<b>【使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故】</b>			
想定事故 1	×	-	-
想定事故 2	×	-	-
<b>【運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故】</b>			
崩壊熱除去機能喪失（余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）	×	-	-
全交流動力電源喪失	×	-	-
原子炉冷却材流出	×	-	-
反応度の誤投入	×	-	-

**【2次冷却系強制冷却実施の目的分類の凡例】**

- 1次冷却材の漏えいを抑制するための2次冷却系による1次冷却系の冷却・減圧が必要な場合。
- すべての高圧注入系が機能喪失した場合又は炉心出口温度が350℃以上の場合において、炉心損傷を防止するために、早期に蓄圧注入系、低圧注入系又は代替設備による炉心注水を行うための2次冷却系による1次冷却系からの原子炉格納容器へ放出されるエネルギーを低減することにより原子炉格納容器の圧力上昇を緩和するための2次冷却系による1次冷却系の健全性確保のため、1次冷却材から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーを低減することにより原子炉格納容器の圧力上昇を緩和するための2次冷却系による1次冷却系の冷却が必要な場合。
- 原子炉容器が高圧状態で破損し、溶融炉心、水蒸気及び水素等が急速に放出され、原子炉格納容器が熱的及び機械的負荷により破損することを防止するために2次冷却系による1次冷却系の減圧が必要な場合。

## 泊発電所3号炉

重大事故等時における現場1名作業について

< 目次 >

1. 現場1名作業の選定の考え方	1.0.18-1
2. 現場1名作業への配慮事項	1.0.18-2
(1) 現場1名作業の内容	1.0.18-2
(2) 現場1名作業習熟のための運転員及び災害対策要員の教育及び訓練	1.0.18-3
(3) 現場1名作業を確実に実施するための対策	1.0.18-3
a. 複数の通信連絡手段の確保	1.0.18-3
b. 手順書の充実	1.0.18-3
c. 設備、資機材等の改善	1.0.18-5
別紙1 先行PWRプラントにおける現場1名作業の例	1.0.18-別紙1-1

SA 技術的能力にて整備する重大事故等時の対応手順については、要員の力量、操作の容易性、操作場所の環境条件等を踏まえて現場の要員数を設定し、その要員数で訓練等を行い、想定される時間内に操作が完了することを確認している。

本資料では、現場の要員数を最小人数の1名としている作業について、要員の作業安全も考慮した上での現場の要員数が1名となる作業（以降、「現場1名作業」という）の選定の考え方、現場1名作業への配慮事項等を示す。

## 1. 現場1名作業の選定の考え方

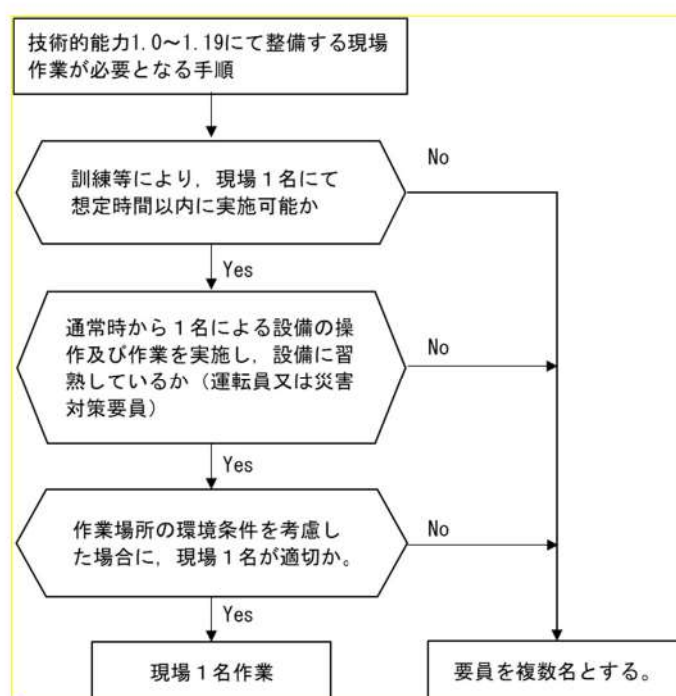


図1 現場1名作業の選定フロー

- 現場1名作業は、図1に示す選定フローに従う。
- 運転員及び重大事故等対応の専任要員である災害対策要員は、通常時から設備の操作及び作業を自らが実施し、設備に習熟していること、また十分な教育及び訓練時間を確保できる体制であることから、通常時より現場1名作業を実施するような運転操作及び作業については、作業安全を考慮した上で現場1名作業とする。
- 通常時から1名で実施するような運転操作及び作業であっても、以下の作業については作業場所の環境条件が悪化する可能性を考慮し、2名以上とする。
  - ✓ インターフェイスシステム LOCA における余熱除去ポンプ入口弁閉（漏えい蒸気により影響を受ける可能性に配慮する。）

- ✓ 原子炉補助建屋（管理区域）最地下階での弁操作（地震発生による内部溢水時の溢水影響に配慮する。）
- ✓ 屋外作業（外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋に作業場所が設定されている屋内作業と比較し、被害の不確実性が高いこと等の屋外環境条件が悪化する可能性に配慮する。）
- 選定した現場 1 名作業の内容を表 1 に示す。

表 1 選定した現場 1 名作業

要員	現場 1 名作業の分類	現場 1 名作業の例
運転員	電源操作	・代替交流電源受電操作 ・代替格納容器スプレイポンプ受電操作 ・不要な直流負荷切離し操作
	弁操作	・代替格納容器スプレイポンプの準備 ・海水を用いた補助給水ピットへの補給 ・海水を用いた燃料取替用水ピットへの補給
	主蒸気隔離弁増し締め操作	・破損側蒸気発生器主蒸気隔離弁増し締め操作
	機器状態確認	・補助給水ポンプ作動状況確認
	ポンベの準備	・窒素ポンベによる原子炉補機冷却水系統加圧 ・可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット起動準備 ・可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット起動準備
	フレキシブル配管取付	・消火ポンプによる原子炉注水，原子炉格納容器スプレイの系統構成
	ホースの敷設	・可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット起動準備 ・可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット起動準備 ・消火ポンプによる使用済燃料ピットへの注水，燃料取替用水ピットへの補給
	可搬型温度計測装置取付	・格納容器内自然対流冷却の可搬型温度計測装置取付
	コネクタ差し替え	・DG 燃料油移送ポンプ電源コネクタ差し替え
	現場指示計の記録	・現場指示計の記録
災害対策要員	コネクタ差し替え	・蓄電池室排気ファン電源コネクタ差し替え
	ダンバ操作	・蓄電池排気ファン起動準備
	可搬型計測器による計測	・可搬型計測器を用いた計測

## 2. 現場 1 名作業への配慮事項

### (1) 現場 1 名作業の内容

- 作業を容易に実施できるよう、特殊な工具を必要としないものを対象とする。
- 運転員が行う作業は、「手動弁の開・閉」や「遮断器の投入・開放」等、通常運転時においても 1 名で行う作業と同じ内容とする。
- 災害対策要員が行う作業は、1 名での反復訓練により、十分に当該作業に習熟している内容とする。



(2) 現場1名作業習熟のための運転員及び災害対策要員の教育及び訓練

- 運転員は、5班編成による4直3交代+1教育日勤直体制としている。教育日勤直は主に教育及び訓練のみを業務とする班であることから、当該班で従事する期間中に運転員は十分な教育及び訓練時間を確保し、通常時の運転業務経験（OJT）と合わせて当該作業に必要な力量を習得できる。
- 災害対策要員は、重大事故等対応の専任要員であり、通常時の主な業務は、教育及び訓練、可搬型重大事故等対処設備等の巡視点検、定期試験、日常保守、資機材管理である。このため、日常業務を通じて設備に習熟できるとともに、十分な教育及び訓練時間を確保できることから、当該作業に必要な力量を習得できる。
- 運転員及び災害対策要員の教育及び訓練は、モックアップを用いた訓練の活用等により教育及び訓練の効果をより一層向上させることで、当該作業に必要な力量を確実に習得できるよう配慮する。

(3) 現場1名作業を確実に実施するための対策

a. 複数の通信連絡手段の確保

現場の要員は、運転指令設備、電力保安通信用電話設備、携行型通話装置等の複数の通信連絡設備を用いて、発電所対策本部又は中央制御室との連絡、及び現場の要員同士での連絡を行うことが可能である。

b. 手順書の充実

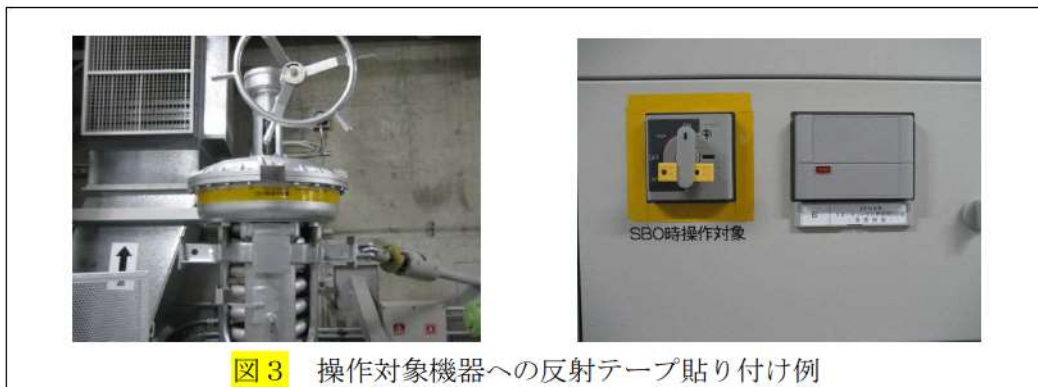
現場1名作業であっても、重大事故等時に的確に対処できるよう、操作の内容だけではなく、操作する際に必要となる設備の概要図や写真等の情報を追加する等、手順書の充実に努めている。図2に手順書の例を示す。

STEP1 安全補機開閉器室外気取入ダンパ開操作	
No	作業要領
4-1	<p>□ ③ ダンパ開操作を、以下の手順で実施する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>《注意事項》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業時は、墜落制止用器具を使用し作業を実施すること。</li> <li>・工具類は、脱着防止処置を行ってから作業を実施すること。</li> </ul> </div> <p>□ (a) ダンパオペレータの止めネジを緩める。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>《注意事項》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダンパシャフトが動く程度まで緩める。</li> </ul> </div> </div> <p>□ (b) ダンパシャフトを「開方向」に操作する。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>《注意事項》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダンパシャフトは、90度で全開となるため、それ以上は無理な力を加えないこと。</li> <li>・「切欠き部」がダクトと平行になっていることを確認すること。</li> </ul> </div> </div> <p>□ (c) ダンパオペレータの止めネジを締付けて、ダンパを「開」固定する。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>《注意事項》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・無理な力を加えないこと。</li> </ul> </div> </div> <p>□ ④ 災害対策要員は、3A-安全補機開閉器室外気取入ダンパ (3D-VS-531A) の開操作が終了したことを発電課長 (当直) へ報告する。</p>

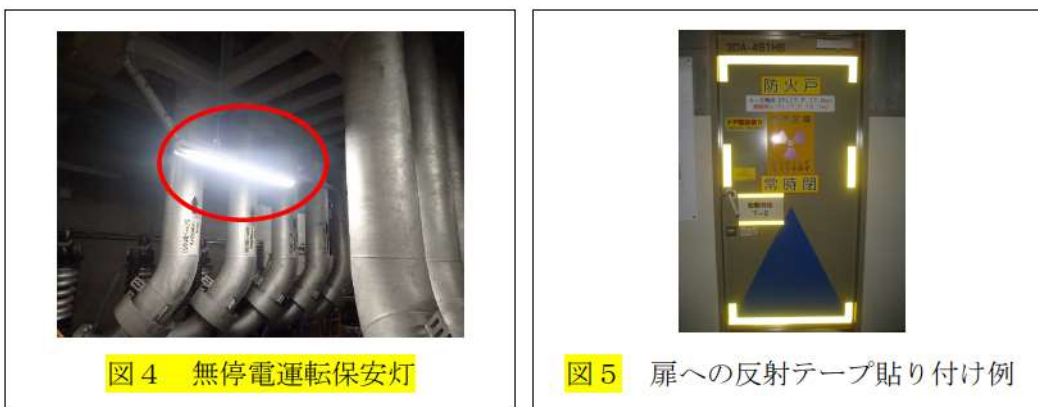
図2 手順書の例

c. 設備、資機材等の改善

- (a) 全交流動力電源喪失時の操作対象機器を抽出し、照明が消灯した状況下でも図3に示すように、操作対象機器を特定し易くなるよう、反射テープを貼って視認性を高めている。



- (b) 全交流動力電源喪失時に中央制御室及び現場操作に必要なアクセスルート上に図4に示す蓄電池内蔵の無停電運転保安灯を設置するとともに、図5に示すような扉に反射テープの貼り付けを実施し、照明が消灯した場合でもアクセスルートを移動できるように対応している。



(c) 全交流動力電源喪失時の対応用として、**図6**に示すような**可搬型照明**を準備し、現場操作が確実に実施できるよう準備している。



**(ヘッドライト)**



**(懐中電灯)**



**(ワークライト)**

**図6 可搬型照明**

先行PWRプラントにおける現場 1 名作業の例

泊 3 号炉において選定した現場 1 名作業は、先行PWRプラントの審査実績と比較し、同等であることを確認した。

先行PWRプラントにおける現場 1 名作業の例を表 1 に示す。

表 1 先行PWRプラントにおける現場 1 名作業の例

要員	現場 1 名作業の分類	現場 1 名作業の例
運転員	機器状態確認	・ 補助給水ポンプ作動状況確認
	電源操作	・ 代替交流電源受電操作 ・ 代替低圧注水ポンプ電源操作 ・ 不要な直流負荷切離し
	弁操作	・ タービン動補助給水ポンプ流量調整 ・ 補助給水タンクと燃料取替用水タンク系統構成 ・ 充てんライン流量調整 ・ 代替低圧注水ポンプの準備 ・ 1 次冷却材ポンプ封水戻り隔離弁閉
	主蒸気隔離弁増し締め操作	・ 主蒸気隔離弁増し締め操作
	ツインパワー弁遠隔操作	・ 余熱除去ポンプ入口弁の閉操作
	ポンベの準備	・ 原子炉補機冷却水系統の加圧 ・ 可搬型格納容器内水素濃度計測装置の準備
	ホース敷設	・ 可搬型格納容器内水素濃度計測装置の準備
運転員以外	現場指示計の記録	・ 現場指示計の記録
	ポンベの準備	・ アンユラス空気浄化系ダンパへの代替空気供給
	可搬型計測器による計測	・ 可搬型計測器を用いた計測
	可搬型温度計測装置取付	・ 格納容器内自然対流冷却可搬型計測装置設置