

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (11/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防車による代替炉心注入	電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	運転停止中に余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合は、消火ポンプによりろ過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する。消火ポンプが使用できない場合においても、消火用水系統に消防自動車を接続することで消防自動車から原子炉に注入する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 ・消火設備による代替炉心注入 ・非常事態対策基準 ・非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
		ディーゼル消火ポンプ			第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照						
消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照										
ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照										
		余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水	電動主給水ポンプ	第1章「1.10 蒸気-電力変換系統」 第1.10-2表参照	運転停止中に余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合は、電動主給水ポンプ又は、蒸気発生器水張ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。	常用系電源が健全であれば、補助給水ポンプの代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失	緊急処置訓練	
蒸気発生器水張ポンプ	第1章「1.10 蒸気-電力変換系統」 第1.10-2表参照										

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (12/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほか柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	可搬型ディーゼル注入ポンプによる蒸気発生器への注水	可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照		補助給水ポンプが使用できない場合に、常用系設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプにより蒸気発生器へ注水する。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間の時間を要し、蒸気発生器ドライアウトまでには間に合わないが、補助給水ポンプの代替手段として2次冷却系による長期的な事故収束手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 ・可搬型ポンプによる蒸気発生器への給水 ・S/Gブローダウンを用いた排水 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・S/Gブローダウンラインを用いた排水に係る保修作業(超音波流量計取り付け) ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
					燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
			蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)	タービンバイパス弁による蒸気放出	タービンバイパス弁	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-13表参照		主蒸気逃がし弁による蒸気発生器の蒸気放出ができない場合に、常用系設備であるタービンバイパス弁を中央制御室で開弁し、蒸気発生器からの蒸気放出を行う。	常用系電源及び復水器真空が健全であれば、主蒸気逃がし弁の代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失	緊急処置訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (13/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほか、柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード	燃料油貯蔵タンク	可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	主蒸気逃がし弁による2次系冷却の効果がなくなり、低温停止への移行が必要な場合は、蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードを行う。 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードは、電動補助給水ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより復水タンク水等を蒸気発生器へ注水し、主蒸気ドレンラインを経由し、タービン室排水ビットに滞留させ、水質を確認し排出する。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間の時間を要し、蒸気発生器ドリアウトまでには間に合わないが、補助給水ポンプの代替手段として2次冷却系による長期的な事故収束手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 ・蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード運転 ・保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
					燃料油貯蔵タンク						第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照
タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照										
			代替炉心注入	燃料取替用水タンクからの重力注入による代替炉心注入	燃料取替用水タンク(重力注入)	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-1表参照	運転停止中のミッドループ運転中において、全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合に、燃料取替用水タンクからの重力注入により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。 なお、燃料取替用水タンクの重力注入は燃料取替用水タンクの水頭圧を利用するため、燃料取替用水タンクの水位が低下した場合には、重力注入を停止する。	プラント状況により燃料取替用水タンクの水頭圧が1次冷却材圧力を下回り、炉心へ注入できない可能性があるが、比較的早く準備ができるため、代替手段とし有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失	緊急処置訓練	

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (14/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練					
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低下時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほか柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)による代替炉心注入	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-5表参照	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却) (RHRS-CSSタイライン使用)	運転停止中において、全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合は、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)により燃料取替用タンク水を原子炉へ注入する。	自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用することができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してからの準備となるので系統構成に時間を要するが、流量が大きく炉心注入手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)による代替炉心注入 保安規定に基づく保守業務要領 ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練					
				ディーゼル消火ポンプ							第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	運転停止中において、全交流動力電源喪失により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合は、常用設備であるディーゼル消火ポンプによる過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する。 ディーゼル消火ポンプが使用できない場合においても、消火用水系統に消防自動車を接続することで消防自動車から原子炉に注入する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 ・消火設備による代替炉心注入 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練
				ディーゼル消火ポンプ又は消防車による代替炉心注入							第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照				

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (15/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練	
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	可搬型ディーゼル注入ポンプによる蒸気発生器への注水	可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照		運転停止中に全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により、余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失し、補助給水ポンプが使用できない場合は、可搬型ディーゼル注入ポンプにより復水タンク水等を蒸気発生器へ注水する。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間の時間を要し、蒸気発生器ドライアウトまでには間に合わないが、補助給水ポンプの代替手段として2次冷却系による長期的な事故収束手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 ・可搬型ポンプによる蒸気発生器への給水 ・S/Gブローダウンを用いた排水 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・S/Gブローダウンラインを用いた排水に係る保修作業(超音波流量計取り付け) ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
					燃料油貯蔵タンク							第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照
					タンクローリ							第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (16/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練	
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	余熱除去ポンプの故障等で崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード	可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照		主蒸気逃がし弁による2次系冷却の効果がなくなり、低温停止への移行する場合は、蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードを行う。 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードは、電動補助給水ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより復水タンク水等を蒸気発生器へ注水し、主蒸気ドレンラインを経由し、タービン室排水ピットに滞留させ、電源がない場合は電源回復後、水質を確認し排出する。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間の時間を要し、蒸気発生器ドライアウトまでには間に合わないが、補助給水ポンプの代替手段として2次冷却系による長期的な事故収束手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 ・蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード運転 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				燃料油貯蔵タンク							第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照
				タンクローリ							第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照
	非常用炉心冷却設備による原子炉への注入機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	A余熱除去ポンプ(空調用冷水)による代替炉心注入	A余熱除去ポンプ(空調用冷水)	第1章「1.5 原子炉冷却材及び附属系統」第1.5-10表参照	運転停止中に原子炉補機冷却機能喪失により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合に、A余熱除去ポンプ(空調用冷水)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。	補機冷却水に用いる空調用冷凍機が耐震Sクラスの能力を持たないが、空調用冷水系統が健全であれば代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 ・A余熱除去ポンプ(空調用冷水)による代替炉心注入	緊急処置訓練		
			電動消火ポンプによる代替炉心注入	電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照						
										運転停止中に原子炉補機冷却機能喪失事象が発生した場合は、常用設備である電動消火ポンプによる過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (17/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備	非常用炉心冷却設備による原子炉への注入機能が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、炉心を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替再循環運転	A余熱除去ポンプ(空調用冷水)による代替再循環運転	A余熱除去ポンプ(空調用冷水)	第1章「1.5 原子炉冷却材及び附属系統」第1.5-10表参照		運転停止中において、原子炉補機冷却機能が喪失した場合は、A余熱除去ポンプ(空調用冷水)を用いた代替再循環運転による原子炉への注入を行い、併せて、移動式大容量ポンプ車を用い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格納容器内を冷却する。	補機冷却水に用いる空調用冷凍機が耐震Sクラスの能力を持たないが、空調用冷水系統が健全であれば代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 ・代替補機冷却(空調用冷水)によるA余熱除去ポンプ運転	緊急処置訓練
5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の多様性拡張設備	最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、重大事故等対処設備により、炉心及び格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水	電動主給水ポンプ	第1章「1.10 蒸気-電力変換系統」第1.10-2表参照		電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプが使用できない場合に、常用系設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプにより蒸気発生器へ注水する。	常用系電源が健全であれば、補助給水ポンプの代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】補機冷却機能喪失(その2) 【第二部】海水冷却機能喪失	緊急処置訓練
					蒸気発生器水張ポンプ	第1章「1.10 蒸気-電力変換系統」第1.10-2表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (18/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の多様性拡張設備	最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、重大事故等対処設備により、炉心及び格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	可搬型ディーゼル注入ポンプによる蒸気発生器への注水	可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照		電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプが使用できず、更に電動主給水ポンプ及び蒸気発生器水張ポンプが使用できない場合に、可搬型ディーゼル注入ポンプにより復水タンク水等を蒸気発生器へ注水する。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間の時間を要するが、補助給水ポンプの代替手段として2次冷却系による長期的な事故収束手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】補機冷却機能喪失(その2) 【第二部】海水冷却機能喪失 ・可搬型ポンプによる蒸気発生器への給水 ・S/Gブローダウンを用いた排水 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・富山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・S/Gブローダウンラインを用いた排水に係る保修作業(超音波流量計取り付け) ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
					燃料油貯蔵タンク						
					タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (19/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練	
5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の多様性拡張設備	最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、重大事故等対処設備により、炉心及び格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)	タービンバイパス弁による蒸気放出	タービンバイパス弁	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-13表参照		主蒸気逃がし弁による蒸気発生器からの蒸気放出ができない場合に、常用系設備であるタービンバイパス弁を中央制御室で開弁し、蒸気発生器からの蒸気放出を行う。	常用系電源及び復水器真空が健全であれば、主蒸気逃がし弁(手動)の代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】補機冷却機能喪失(その2) 【第二部】海水冷却機能喪失	緊急処置訓練	
				所内用空気圧縮機による代替制御用空気供給	所内用空気圧縮機			第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-16表参照	海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により、制御用空気圧縮機の機能が喪失した場合は、所内用空気圧縮機により代替制御用空気自動で供給される。このため、所内用空気圧縮機による代替制御用空気の供給を確認する。	常用系電源が健全であれば、制御用空気喪失時に所内用空気圧縮機から代替制御用空気が供給され、主蒸気逃がし弁の制御用空気として使用できるため有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第一部】制御用空気喪失事故	緊急処置訓練
				代替補機冷却	空調用冷水ポンプによるA余熱除去ポンプ代替補機冷却			空調用冷水ポンプ(A余熱除去ポンプ冷却)	4台	種類：横置うず巻式 容量：114.9m ³ /h 揚程：42m 原動機出力：30kW ケーシング材料：炭素鋼	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は、空調用冷水ポンプによるA余熱除去ポンプの代替補機冷却を行う。	換気空調系の冷却用として設置しており、空調用冷水系が耐震Sクラスの能力を持たないものの、原子炉補機冷却水の代替手段として有効である。

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (20/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の多様性拡張設備	最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、重大事故等対処設備により、炉心及び格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	可搬型ディーゼル注入ポンプ	燃料油貯蔵タンク	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	タービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプが使用できない場合に、可搬型ディーゼル注入ポンプにより復水タンク水等を蒸気発生器へ注水する。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間の時間を要するが、補助給水ポンプの代替手段として2次冷却系による長期的な事故収束手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 ・可搬型ポンプによる蒸気発生器への給水 ・S/Gブローダウンを用いた排水 保安規定に基づく ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・S/Gブローダウンラインを用いた排水に係る ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型ディーゼル注入ポンプによる蒸気発生器への注水		第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
				タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照						

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (21/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の多様性拡張設備	最終ヒートシンクへ熱を輸送できない場合においても、重大事故等対処設備により、炉心及び格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)	窒素ポンベによる主蒸気逃がし弁の機能回復	窒素ポンベ(主蒸気逃がし弁用)	26本	種類：鋼製容器 容量：46.7ℓ 本体材料：マンガン鋼	制御用空気が喪失した場合に、窒素ポンベ(主蒸気逃がし弁用)により駆動源を確保し、主蒸気逃がし弁を操作する。	使用時間に制限があるものの、現場の環境が悪化した場合でも中央制御室から遠隔操作することが可能となり、運転員の負担軽減となる。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 ・窒素ポンベを用いた蒸気発生器による冷却・減圧	緊急処置訓練
				移動式大容量ポンプ車を用いたB制御用空気圧縮機の補機冷却海水通水による機能回復	B制御用空気圧縮機(海水冷却)	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-15表参照	運転中又は運転停止中において、全交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、移動式大容量ポンプ車を用いて直接海水を取水し、原子炉補機冷却系に接続する系統構成により、継続的にB制御用空気圧縮機へ補機冷却水(海水)を通水して機能を回復する。	移動式大容量ポンプ車を用いて補機冷却水を通水するまでに、約14時間の時間を要するが、制御用空気圧縮機の機能回復により、主蒸気逃がし弁を中央制御室から遠隔操作することが可能となり、運転員の負担軽減となる。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 ・移動式大容量ポンプ車を用いた補機冷却海水通水及びA、B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 ・移動式大容量ポンプ車による海水通水手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (22/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
6	原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備	格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	格納容器内自然対流冷却	A、B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	A、B格納容器再循環ファン	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-27表参照	格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、格納容器再循環ユニット等により格納容器内自然対流冷却を行う。 また、格納容器雰囲気の状態に応じて、A、B格納容器再循環ファンが運転可能であれば運転する。	格納容器内温度が高い場合や格納容器内に漏えいたした蒸気の影響により運転できない場合もあり得るが、空気を強制的に循環できることから、格納容器再循環ユニットにより効率的に冷却することが可能である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】格納容器健全性の確保 【第二部】LOCA時再循環不能 【第二部】LOCA時再循環サンブスクリーン閉塞 ・原子炉補機冷却水加圧 ・A、B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 ・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 ・保安規定に基づく保守業務要領 ・可搬型計測器による監視パラメータ測定手順書(格納容器内冷却状況確認パラメータ測定)	緊急処置訓練 力量維持訓練
			ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照						
			消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照						
			ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照	常設電動注入ポンプ、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車が使用できない場合に、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器へスプレイする。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】格納容器健全性の確保 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ ・保安規定に基づく保守業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・富山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練		
可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照									
可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照									
可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照									
燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照									
タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照									

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (23/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
			代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)							
6	原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備	格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-5表参照	全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生した場合において、常設電動注入ポンプにより格納容器へスプレイができない場合に、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水及びよう素除去薬品タンクの薬品を格納容器へスプレイする。	自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用する事ができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備しても原子炉容器破損までには間に合わないものの、流量が大きく高い減圧効果が見込めることから有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練		
				よう素除去薬品タンク						第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-17表参照	他の代替格納容器スプレイ設備では使用できないものの、格納容器内での放射性物質濃度を低減させる機能を有しており、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)を運転すれば薬品を注入することができることから有効である。

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (24/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
6	原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備	格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による格納容器へスプレイができない場合に、常用設備であるディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器へスプレイする。	ろ過水貯蔵タンク	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 ・消火設備による代替格納容器スプレイ 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
				ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照					
			代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車による格納容器スプレイに失敗した場合に、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器へスプレイする。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照								

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (25/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
6	原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備	格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプによる格納容器へのスプレイができない場合に、常用設備である電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車により格納容器へスプレイする。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照					
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
				ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照					
			代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	常設電動注入ポンプ、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車が使用できない場合に、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器へスプレイする。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
				タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (26/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
6	原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備	格納容器へスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-5表参照		全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプにより格納容器へスプレイができない場合に、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水及びよう素除去薬品タンクの薬品を格納容器へスプレイする。	自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用する事ができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備しても原子炉容器破損までは間に合わないものの、流量が大きく高い減圧効果が見込めることから有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
			代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ	よう素除去薬品タンク	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-17表参照			他の代替格納容器スプレイ設備では使用できないものの、格納容器内での放射性物質濃度を低減させる機能を有しており、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)を運転すれば薬品を注入することができることから有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (27/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
6	原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備	格納容器ヘスプレイし、格納容器内を冷却する設備が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、格納容器内を冷却できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による格納容器ヘスプレイができない場合に、常用設備であるディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器ヘスプレイする。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
				ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照					
			代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車による格納容器スプレイに失敗した場合に、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器ヘスプレイする。	可搬型ホース及びポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
					可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照				
					可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照				
					燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照				
					タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照				

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (28/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、格納容器内の圧力及び温度を低下させることができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合に、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車により過水貯蔵タンク水を格納容器へスプレイする。 但し、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照					
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
				ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照					
			可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	常設電動注入ポンプ、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車により格納容器圧力が低下しない場合に、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器内へスプレイする。 使用可能な淡水がある場合は2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
				タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (29/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、格納容器内の圧力及び温度を低下させることができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-5表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合に、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水を格納容器内へスプレイする。	自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用することができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備しても原子炉容器破損までには間に合わないものの、流量が大きく高い減圧効果が見込めることから有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による過水貯蔵タンク水を格納容器内へスプレイする。但し、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ ・非常事態対策基準 ・非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照	ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照		

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (30/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、格納容器内の圧力及び温度を低下させることができるが、重大事故等対処設備のほか柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ		可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
					可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照		全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車による代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合に、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器内へスプレイする。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、継続作業に最短でも約8時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ 保守基準 保安規定に基づく保守業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練
					可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照		使用可能な淡水がある場合は2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。			力量維持訓練
					燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
					タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (31/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
8	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却するため、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器へ注水する。但し、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照					
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
				ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照					
			可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却するため、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器へ注水する。使用可能な淡水がある場合は2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
				タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (32/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
8	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-5表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却する場合には、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する。	自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用する事ができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備しても原子炉容器破損までには間に合わないもの、大容量にて短時間に原子炉下部キャビティへの注水が見込めることから有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ 保守基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した炉心を冷却する場合には、常用設備であるディーゼル消火ポンプ又は消防自動車により過水貯蔵タンク水を格納容器へ注水する。但し、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照	ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照		

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (33/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
8	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した炉心を冷却する場合には、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器に注水する。 使用可能な淡水がある場合は2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ ・保守基準 保安規定に基づく保守業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
					可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照				
					可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照				
					燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照				
					タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照				
		重大事故等対処設備により、熔融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入	電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	炉心の著しい損傷が発生した場合において、熔融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、常用設備である電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する。 但し、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替炉心注入非常事態対策基準 ・非常事態対策要領 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練
					ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照				
					消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照				
					ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照				

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (34/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止することができ、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより原子炉へ注入する。 使用可能な淡水がある場合は2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替炉心注入 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
					可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照										
燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照										
タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照										
		重大事故等対処設備により、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止することができ、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)による代替炉心注入	A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-5表参照	原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。	自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用する事ができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してからの準備となるので系統構成に時間を要するが、流量が大きく炉心注入手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)(RHRS-CSSタイライン使用)による代替炉心注入 ・A格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (35/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入	ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照	ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する。 但し、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、常用設備であるディーゼル消火ポンプ又は消防自動車により過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替炉心注入非常事態対策基準 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
				ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照					
			代替炉心注入	可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより原子炉へ注入する。 使用可能な淡水がある場合は2次系統水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替炉心注入 ・保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
				タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (36/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、水素爆発による格納容器の破損を防止することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	水素濃度監視	ガス分析計	ガス分析計	1台	—	事故時の格納容器内の水素濃度を監視するための設備として、試料採取管に格納容器雰囲気ガスを採取し、化学室にて手分析により間欠的に水素濃度を監視するガス分析計を設置している。ガス分析計は、全交流動力電源喪失時においても代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電可能である。 炉心の損傷が発生した場合において可搬型格納容器水素濃度計測装置による監視ができない場合に、ガス分析計による水素濃度の監視を行う。	事故初期の放射線量が高い環境下での測定が困難であり、中央制御室での連続監視はできないが、可搬型格納容器水素濃度計測装置の代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】炉心冷却の維持 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止時の全交流動力電源喪失 【第三部】 ・可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視 化学管理基準 化学業務要領 ・格納容器雰囲気ガス採取測定手順	緊急処置訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (37/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
10	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備の多様性拡張設備	炉心の著しい損傷が発生した場合においても、重大事故等対処設備により、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度推定	格納容器排気筒高レンジガスモニタ	2台	検出器：GM管 計測範囲：10cpm-10 ⁷ cpm	炉心の著しい損傷が発生した場合に、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアンユラスに漏えいした場合において、可搬型格納容器水素濃度計測装置により格納容器内の水素濃度測定を行い、アンユラス内の水素濃度を推定し、監視する。 アンユラス水素濃度は、炉心の著しい損傷が発生した場合において水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する必要がある場合に、想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で推定できる必要がある。	耐震性を有していないものの、健全であれば中央制御室にて指示の確認ができるため有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視 ・可搬型格納容器水素濃度計測装置によるアンユラス内水素濃度推定 ・格納容器内水素濃度測定値によるアンユラス内水素濃度推定 ・可搬型格納容器水素濃度計測装置による接続/運転手順書 ・可搬型計測器による監視パラメータ測定手順書(アンユラス水素濃度推定用可搬型線量率設置)	緊急処置訓練 力量維持訓練
			アンユラス水素濃度計測装置による水素濃度測定	アンユラス水素濃度計測装置	1台	計測範囲：0~20vol%	炉心の著しい損傷が発生し、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアンユラスに漏えいした場合において、アンユラス水素濃度計測装置によりアンユラス内の水素濃度を測定し、水素濃度を監視する。	使用範囲に制限があるものの、健全であればアンユラス内の水素濃度測定が可能であり有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型格納容器水素濃度計測装置によるアンユラス内水素濃度推定	緊急処置訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (38/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練			
11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、貯蔵槽内燃料体等の冷却、放射線の遮蔽、及び臨界を防止することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の手順等	屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水	燃料取替用水タンク	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-1表参照		使用済燃料ピットの冷却機能喪失時又は使用済燃料ピットに接続する配管が破損し、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合に、燃料取替用水タンク、燃料取替用水補助タンク又は2次系純水タンクから使用済燃料ピットへ注水する。	燃料取替用水タンクは、事故時に原子炉等へ注入する必要がある場合に水源として使用すること、定期検査時において燃料取替時の原子炉キャビティへの水張りに使用することから、必要な水量が確保できない場合があるが、使用済燃料ピットへ注水するためには有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 ・使用済燃料ピットへの注水	緊急処置訓練			
					燃料取替用水ポンプ	2台	種類：うず巻形 容量：46m ³ /h以上 揚程：65m以上 原動機出力：18.5kW ケーシング材料：ステンレス鋼		燃料取替用水補助タンク			1基	種類：たて置円筒型 容量：1,100m ³ 本体材料：ステンレス鋼	燃料取替用水補助タンクは、共用設備であり定期検査等には燃料検査ピット等への水張りに使用することから、必要な水量が確保できない場合があるが、使用済燃料ピットへ注水するためには有効である。
					2次系補給水ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-10表参照			2次系純水タンク			第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-10表参照		2次系純水タンクは、耐震Cクラスであり十分な耐震性を有していないため、重大事故等発生時に対応できる設備としての信頼性を有していないが、必要な水量を確保しており、使用済燃料ピットへ注水するためには有効である。

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (39/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等の設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、貯蔵槽内燃料体等の冷却、放射線の遮蔽、及び臨界を防止することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の手順等	電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水	電動消火ポンプ	1式	—	使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットに接続する配管が破損し使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合に、常用設備である電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへ注水する。但し、消防自動車は、使用済燃料ピット近傍に立ち入ることができ、かつ重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 ・使用済燃料ピットへの注水 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による使用済燃料ピットへの給水手順書	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練
		ディーゼル消火ポンプ									
消防自動車											
ろ過水貯蔵タンク											
		重大事故等対処設備により、燃料の著しい損傷の進行の緩和、臨界の防止及び燃料損傷時にできる限り環境への放射性物質の放出を低減することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の手順等	使用済燃料ピットからの漏えい緩和	ガスケット材	1式	—	使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生した場合において、あらかじめ準備している漏えい緩和のための資機材を用いて、使用済燃料ピット内側からの漏えいを緩和する。	漏えい箇所により漏えいを緩和できない場合があり、また、プラントの状況によって使用済燃料ピットへのアクセスができない場合があるが、使用できれば漏えい緩和として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 保安規定に基づく保修業務要領 ・使用済燃料ピットからの漏えい抑制のための手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
ガスケット接着剤											
ステンレス鋼板											
吊り降ろしロープ 等											

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (40/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備を用いて、使用済燃料ピットに係る重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり、使用済燃料ピットの水位、水温、上部の空間線量率の測定を行うことで、使用済燃料ピットの継続的な状態監視を行うことができるが、重大事故等対処設備のほか柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	重大事故等時の使用済燃料ピットの監視時の手順等	常設設備による使用済燃料ピットの状態監視	使用済燃料ピットエリア モニタ	1組	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-1表参照	通常時の使用済燃料ピットの状態監視は、使用済燃料ピット水位計(SA)、使用済燃料ピット温度計(SA)、使用済燃料ピットエリアモニタにより実施する。重大事故等発生時においては、重大事故等対処設備である使用済燃料ピット水位計(SA)、使用済燃料ピット温度計(SA)、使用済燃料ピット状態監視カメラにより、使用済燃料ピットの水位、水温及び状態監視を行う。上記の重大事故等対処設備による監視計器は常設設備であり設置等を必要としないため、継続的に監視を実施する。	使用済燃料ピットエリアモニタは、耐震性を有していないものの、空間線量率を把握する手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失	緊急処置訓練
				可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	ロープ式水位計			計測範囲 :EL10.25m~12.96m 全 長 :30m	使用済燃料ピットの冷却機能喪失又は配管の漏えいにより使用済燃料ピットの水位が低下した場合に可搬型設備である、使用済燃料ピット水位計(広域)、使用済燃料ピット周辺線量率計により中央制御室にて使用済燃料ピットの状態監視を実施する。	ロープ式水位計は、使用済燃料ピット近傍へ接近しないと使用できないが、使用済燃料ピットの水位を把握する手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 ・事故時の計装に関する手順 ・保安規定に基づく保修業務要領 ・使用済燃料ピット監視強化対応手順書

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (41/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
12	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、原子炉施設外への放射性物質の拡散を抑制できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の手順等	初期対応における延焼防止処置	化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火			原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合において、火災対応を行うために化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火により初期対応における延焼防止処置を行う。 使用可能な淡水源がある場合は、ろ過水貯蔵タンク(消火栓)、防火水槽又は宮山池から、使用可能な淡水がなければ海水を使用する。	移動式大容量ポンプ車より流量が少ないため、重大事故等対処設備と同等の放水効果は得られにくい。アクセス道路及び航空機燃料の飛散による建屋への延焼拡大防止の手段として有効である。	火災防護計画(基準) 火災防護計画(要領) ・消防自動車の初期消火活動による延焼防止	初期消火活動要員による総合訓練
					化学消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照					
					可搬型電動低圧注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照	原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合において、火災対応を行うために可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び小型放水砲による泡消火により初期対応における延焼防止処置を行う。 使用する水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。	保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	力量維持訓練		
					可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
					可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照					
					小型放水砲	2台	型式：可搬型ノズル				
					燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照					
タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照										

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (42/56)

No	件名	概要	対応手段			主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
			代替水源から中間受槽への供給に係る手順等	代替淡水源から中間受槽への供給	ろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給							
13	重大事故等の収束に必要な水の供給設備の多様性拡張設備	設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等対処設備により、重大事故等の収束に必要な量の水を供給することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替水源から中間受槽への供給に係る手順等	代替淡水源から中間受槽への供給	2次系純水タンクから中間受槽への供給	2次系純水タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-10表参照	重大事故等が発生し、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク又は使用済燃料ピット内の燃料体の冷却のための使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合において、2次系純水タンクを水源として中間受槽へ供給する。	耐震Sクラスの能力は持たないが、代替水源として有効な設備である。	【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】海水冷却機能喪失 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の海水冷却機能喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 【第三部】 ・2次系純水タンク(淡水)から中間受槽への給水手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
					中間受槽	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照						
					ろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給	ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照	重大事故等が発生し、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク又は使用済燃料ピット内の燃料体の冷却のための使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合に、ろ過水貯蔵タンクを水源として中間受槽へ供給する。	耐震Sクラスの能力を持たず、消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替水源として有効な設備である。	【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】海水冷却機能喪失 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の海水冷却機能喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 【第三部】 ・ろ過水貯蔵タンク(淡水)から中間受槽への給水手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (43/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
13	重大事故等の収束に必要な水の供給設備の多様性拡張設備	設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等対処設備により、重大事故等の収束に必要な量の水を供給することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等	復水タンクから2次系純水タンクへの水源切替え	2次系純水タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-10表参照	「原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の多様性拡張設備」の蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)と同様	重大事故等の発生において、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)において、復水タンクが枯渇、破損等により供給が必要な場合に、復水タンクから2次系純水タンクへの水源切替えを行う。	耐震Sクラスの能力は持たないが、代替水源として有効な設備である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】海水冷却機能喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の海水冷却機能喪失 【第二部】停止中の補機冷却機能喪失 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 【第三部】	緊急処置訓練
				中間受槽	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照						
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-6表参照						
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」 第1.8-4表参照						
			蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)		タンクローリ	第1章「1.8 電力」 第1.8-7表参照			可搬型ホース、ポンプ車等の運搬・接続作業に最短でも約8時間を要し、蒸気発生器ドライアウトまでには間に合わないが、代替手段として有効な手段である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】S/G除熱機能の維持 ・可搬型ポンプによる蒸気発生器への給水 ・S/Gブローダウンを用いた排水 保安規定に基づく保修業務要領 ・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・宮山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・S/Gブローダウンラインを用いた排水に係る保修作業(超音波流量計取り付け) ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (44/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
			代替炉心注入	代替格納容器スプレイ							
13	重大事故等の収束に必要な水の供給設備の多様性拡張設備	設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等対処設備により、重大事故等の収束に必要な量の水を供給することができるが、重大事故等対処設備のほか柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替炉心注入	電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入	ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-6表参照	「原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備の多様性拡張設備」の電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入と同様	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効な手段である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 ・消火設備による代替炉心注入非常事態対策基準 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-22表参照						
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-22表参照						
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-28表参照						
			代替格納容器スプレイ	電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-6表参照	「原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備」の電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイと同様	消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効な手段である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・消火設備による代替格納容器スプレイ非常事態対策基準 ・消防自動車による給水手順書(炉心・格納容器スプレイ)	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
				電動消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-22表参照						
				ディーゼル消火ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-22表参照						
				消防自動車	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-28表参照						
			代替格納容器スプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ	中間受槽	第1章「1.6 工学的安全施設」第1.6-6表参照	「原子炉格納容器内の冷却等のための設備の多様性拡張設備」の可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイと同様	可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約8時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効な手段である。	運転基準(緊急処置編) 【第三部】 ・可搬型ポンプによる代替格納容器スプレイ ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	
				可搬型電動ポンプ用発電機	第1章「1.6 工学的安全施設」第1.6-6表参照						
				可搬型ディーゼル注入ポンプ	第1章「1.6 工学的安全施設」第1.6-6表参照						
				燃料油貯蔵タンク	第1章「1.8 電力」第1.8-4表参照						
				タンクローリ	第1章「1.8 電力」第1.8-7表参照						
				保安規定に基づく保守業務要領	・中間受槽の組立手順書 ・海水から中間受槽への給水手順書 ・富山池(淡水)からの中間受槽への給水手順書 ・可搬型電動低圧注入ポンプによる接続/運転手順書 ・可搬型ディーゼル注入ポンプによる接続/運転手順書						

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (45/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練	
13	重大事故等の収束に必要な水の供給設備の多様性拡張設備	設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等対処設備により、重大事故等の収束に必要な量の水を供給することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等	1次系純水タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-6表参照		重大事故等の発生において、早期に炉心損傷に至ると判断した場合は炉心注入及び格納容器スプレイにより炉心冷却を実施するが、冷却中に燃料取替用水タンクへの水の供給が必要となった場合において、1次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合によるほう酸水を燃料取替用水タンクへ供給する。	水源である1次系純水タンクが耐震Sクラス的能力を持たないが、代替手段として有効な手段である。	運用基準(緊急処置編) 【第二部】LOCA時再循環不能 【第二部】インターフェイスLOCA 【第二部】SGTR時破損S/G減圧継続 【第二部】LOCA時再循環サンプルスクリーン閉塞 【第二部】停止中の余熱除去系機能喪失 【第三部】 ・燃料取替用水タンクへの供給	緊急処置訓練	
				1次系補給水ポンプ	2台	種類：うず巻式 容量：40m ³ /h 揚程：70m 原動機出力：15kW 本体材料：ステンレス鋼					
				ほう酸タンク	第1章「1.5 原子炉冷却材及び附属系統」第1.5-9表参照						
				ほう酸ポンプ	第1章「1.5 原子炉冷却材及び附属系統」第1.5-9表参照						
				2次系純水タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-10表参照						燃料取替用水タンクが枯渇等により水の供給が必要な場合は、1次系純水タンク及びほう酸タンクが使用できなければ、2次系純水タンクから使用済燃料ピット経由によりほう酸水を燃料取替用水タンクへ供給する。
				2次系補給水ポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-10表参照						
				使用済燃料ピット	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-1表参照						
				使用済燃料ピットポンプ	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」第1.9-3表参照						
				燃料取替用水補助タンク	1基	種類：たて置円筒型 容量：1,100m ³ 本体材料：ステンレス鋼					燃料取替用水タンクが枯渇等により水の供給が必要な場合は、2次系純水タンクが使用できなければ、燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへほう酸水を供給する。
				燃料取替用水ポンプ	2台	種類：うず巻形 容量：46m ³ /h以上 揚程：65m以上 原動機出力：18.5kW ケーシング材料：ステンレス鋼					

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (46/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
13	重大事故等の収束に必要な水の供給設備の多様性拡張設備	設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等対処設備により、重大事故等の収束に必要な量の水を供給することができるが、重大事故等対処設備のほか柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	使用済燃料ピットへの水の供給に係る手順等	屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水	燃料取替用水タンク		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-1表参照	「使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の多様性拡張設備」の屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水と同様	燃料取替用水タンクは、耐震Sクラスの能力を有するが、事故時に原子炉への注水を行う必要があり、使用済燃料ピットへ注水するために必要な水量が確保できない場合がある。また、定期検査時において燃料取替時の原子炉キャビティへの水張り後は使用済燃料ピットへ注水するために必要な水量が確保できない場合がある。燃料取替用水補助タンクは、共用設備であり定期検査等には使用済燃料ピットへの補給に必要な水量が確保できない場合がある。しかし、いずれの設備も燃料取替用水ポンプを使用して使用済燃料ピットへの注水を行う代替手段として有効な手段である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 ・使用済燃料ピットへの注水	緊急処置訓練
					燃料取替用水補助タンク	1基	種類：たて置円筒型 容量：1,100m ³ 本体材料：ステンレス鋼				
					燃料取替用水ポンプ	2台	種類：うず巻形 容量：46m ³ /h以上 揚程：65m以上 原動機出力：18.5kW ケーシング材料：ステンレス鋼				
					2次系純水タンク		第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-10表参照				
					2次系補給水ポンプ		第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-10表参照				

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (47/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練	
13	重大事故等の収束に必要な水の供給設備の多様性拡張設備	設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等対処設備により、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	使用済燃料ピットへの水の供給に係る手順等	消火設備による使用済燃料ピットへの注水	ろ過水貯蔵タンク	第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-6表参照	「11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の多様性拡張設備」の消火設備による使用済燃料ピットへの注水と同様		消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ使用済燃料ピットへの注水に有効な手段である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】使用済燃料ピット冷却機能喪失 ・使用済燃料ピットへの注水 非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・消防自動車による使用済燃料ピットへの給水手順書	緊急処置訓練 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練	
					電動消火ポンプ							第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照
					ディーゼル消火ポンプ							第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-22表参照
					消防自動車							第1章「1.9 補助系統及び土木構築物」 第1.9-28表参照
14	電源の確保に関する設備の多様性拡張設備	ディーゼル発電機が使用できない場合においても、重大事故等対処設備により、炉心の著しい損傷等を防止するために必要な電力を確保できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替電源(交流)からの給電手順等	予備変圧器2次側電路を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電	予備変圧器2次側電路	12本	電 圧 : 6.6kV	大容量空冷式発電機による代替電源(交流)からの給電が実施できない場合に、予備変圧器2次側電路を使用した号炉間融通による非常用高圧母線への代替電源(交流)から給電する。	耐震Sクラスの能力を持たないが、「当該電路」及び「他号炉の交流電源が健全 [※] 」である場合に、ディーゼル発電機の代替手段として有効である。 ※他号炉の交流電源が健全とは以下の状態を示す。 ・外部電源1系統が健全 ・主発電機による所内単独運転成功 ・ディーゼル発電機2台が健全 ・ディーゼル発電機1台と大容量空冷式発電機1台が健全	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 ・予備変圧器2次側電路を使用した号炉間電力融通 保守基準 保安規定に基づく保守業務要領 ・号炉間融通(電源)に係る給電手順書 ・制御用空気喪失時における蓄電池室空調系自動ダンパの開処置手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練	

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (48/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
15	事故時の計装に関する設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、重要な監視パラメータ及び有効な監視パラメータを把握することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	他チャンネル又は他ループによる計測	当該パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器	第1章「1.7 計装制御」 第1.7-9表参照		重大事故等の対処時に重要な監視パラメータ及び有効な監視パラメータを計測する計器が故障した場合、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る監視及び代替パラメータを計測する計器により当該パラメータを推定する。	耐震性等がないものの、監視可能であれば原子炉施設の状態を把握することが可能なことから代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第三部】 ・事故時の計装に関する手順	緊急処置訓練
		重大事故等対処設備により、当該パラメータを把握することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	代替パラメータによる推定	常用代替計器	第1章「1.7 計装制御」 第1.7-10表参照		重大事故等の対処時に当該パラメータが計測範囲を超えた場合は、発電用原子炉施設の状態を把握するため、代替パラメータを計測する計器又は可搬型計測器により必要とするパラメータの値を推定する。	耐震性等がないものの、監視可能であれば原子炉施設の状態を把握することが可能なことから代替手段として有効である。		

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (49/56)

No	件名	概要	対応手段			主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
			全交流動力電源喪失及び直流電源喪失	代替電源の供給(交流)	可搬型バッテリー(炉外核計装装置用、放射線監視装置用)による電源の供給							
15	事故時の計装に関する設備の多様性拡張設備	重大事故等対処設備により、重要な監視パラメータ及び有効な監視パラメータを把握することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	全交流動力電源喪失及び直流電源喪失	代替電源の供給(交流)	可搬型バッテリー(炉外核計装装置用、放射線監視装置用)による電源の供給	可搬型バッテリー(炉外核計装盤、放射線監視盤)	5台	型式：蓄電池 容量：2,400Wh 電圧：AC100V 単相	全交流動力電源喪失等により直流電源が喪失した場合において、中央制御室での監視ができない場合に、炉外核計装装置用、放射線監視装置用の可搬型バッテリーにより電源を供給する。	電源を供給できる容量に限りがあり、重大事故等の対処時において連続監視することができないもの、代替電源による給電ができない場合において、炉外核計装装置及び放射線監視装置のパラメータを把握することが可能なことから代替手段として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 【第三部】 ・事故時の計装に関する手順 ・保守基準 ・保安規定に基づく保守業務要領 ・可搬型バッテリーによる炉外核計装盤、放射線計装盤への給電手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
		重大事故等対処設備により、重要な監視パラメータを記録することができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	重大事故等時のパラメータを記録する手順	ブランド計算機(計算機運転日誌、警報記録、事故時データ収集記録)	1式	—	重大事故等時において、原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要な監視パラメータを記録する。	耐震性を有していないが、設備が健全である場合は重大事故等の対処に必要な監視パラメータの記録が可能なことから代替手段として有効である。	技術基準 通信連絡設備管理要領 ・代替緊急時対策所SPDSデータ表示装置によるデータ保存・閲覧	—		

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (50/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
16	原子炉制御室の居住性等に関する設備の多様性拡張設備	重大事故が発生した場合においても、重大事故等対処設備により、中央制御室に運転員がとどまることができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	居住性を確保するための手順等	中央制御室の照明を確保する手順	中央非常用照明	1式	—	中央制御室の居住性確保の観点から、中央非常用照明が使用できない場合において、内蔵蓄電池及び代替交流電源設備から給電可能な可搬型照明(SA)により照明を確保する。	耐震性が確保されていないが、全交流動力電源喪失時に代替交流電源設備から給電可能であるため可搬型照明(SA)の代替設備として有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失	緊急処置訓練
			汚染の持ち込みを防止するための手順等	チェンジングエリアの設置手順	蓄電池内蔵型照明	1式	—	中央制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、中央制御室への汚染の持ち込みを防止するため、身体サーベイ及び防護具の着替え等を行うためのチェンジングエリアを設置する。また、可搬型照明(SA)を設置し代替交流電源設備に接続する。	耐震性が確保されていないが、全交流動力電源喪失時においても蓄電池により照明の確保が可能であるため可搬型照明(SA)の代替設備として有効である。	放射線管理基準 放射線管理要領 ・中央制御室のチェンジングエリアの設置	力量維持訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (51/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練	
17	監視測定等に関する設備の多様性拡張設備	発電所及びその周辺(周辺海域を含む。)において、重大事故等対処設備により、発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視、測定及びその結果を記録できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	放射性物質の濃度及び放射線量の測定の手順等	放射性物質の濃度の測定 γ線(セシウム、よう素等)	モニタリングカー	第1章「1.12 放射線防護」 第1.12-9表参照		日常的に発電所及びその周辺において放射性物質の濃度測定に使用しており、走行している場合があるため、重大事故等時に使用できる場合は放射性物質の濃度測定手段として有効である。	放射線管理基準 放射線管理要領 ・モニタリングカーによる空気中の放射性物質の濃度の測定	力量維持訓練	
				放射性物質の濃度の代替測定 γ線(セシウム、よう素等)	Ge γ線多重波高分析装置	1台	検出器：Ge半導体				耐震性を有しておらず、また、同様な機能を有する重大事故等対処設備と比較し測定終了までに時間を要するが、放射性物質の濃度測定手段として有効である。
				放射性物質の濃度の測定(空气中、水中、土壌)及び海上モニタリング γ線(セシウム、よう素等) α線(ウラン、プルトニウム等) β線(ストロンチウム等)	Ge γ線多重波高分析装置	1台	検出器：Ge半導体				
					ZnSシンチレーション計数装置	1台	検出器： ZnS(Ag)シンチレーション				
GM計数装置	1台	検出器：GM管									

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (52/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順	教育又は訓練
										(人員配置及び指揮命令系統)	
17	監視測定等に関する設備の多様性拡張設備	重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処設備により、発電所における風向、風速その他の気象条件を測定及びその結果を記録できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	風向、風速その他の気象条件の測定の手順等	風向・風速・日射量・放射収支量・雨量の測定	気象観測設備	第1章「1.12 放射線防護」 第1.12-9表参照		重大事故等が発生した場合に、気象観測設備により発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録する。 気象観測設備は、通常時から風向、風速その他の気象条件を連続測定しており、重大事故等時にその測定機能が使用できる場合は、継続して連続測定し、測定結果は記録紙に記録し、保存する。なお、気象観測設備による風向、風速その他の気象条件の測定は、手順を要するものではなく自動的な連続測定である。	耐震性を有していないが、設備が健全である場合は、風向、風速その他の気象条件の測定手段として有効である。	技術基準 ・気象観測装置	—

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (53/56)

No	件名	概要	対応手段		主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
17	監視測定等に関する設備の多様性拡張設備	全交流動力電源が喪失した場合においても、重大事故等対処設備により、発電所及びその周辺において発電用原子炉施設から放出される放射線量を監視、測定及びその結果を記録できるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	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給電する手順等	電源の切替	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非常用発電機及び無停電電源装置	第1章「1.12 放射線防護」 第1.12-9表参照		全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備によりモニタリングポスト及びモニタリングステーションへ給電する。給電の優先順位は、多様性拡張設備である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からの給電を優先し、代替交流電源設備による給電が開始されれば給電元が自動で切替わる。 その後、代替交流電源設備(大容量空冷式発電機)によりモニタリングポスト及びモニタリングステーションへ給電する。 代替交流電源設備からの給電の手順は「電源の確保に関する設備の多様性拡張設備」の代替電源(交流)からの給電手順等と同様。 なお、モニタリングポスト及びモニタリングステーションは、電源が喪失した状態から、給電した場合、自動的に放射線量の連続測定を開始する。	モニタリングポスト又はモニタリングステーション故障時にはモニタリングポスト及びモニタリングステーションの機能を回復できないが、モニタリングポスト又はモニタリングステーションの電源が喪失した場合にモニタリングポスト又はモニタリングステーションの機能維持に有効である。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流動力電源喪失 【第二部】停止中の全交流動力電源喪失 ・大容量空冷式発電機による受電 ・予備変圧器2次側電路を使用した号炉間電力融通 ・号炉間電力融通ケーブルを使用した号炉間電力融通 ・発電機車による受電 ・予備ケーブル(号炉間電力融通)を使用した号炉間電力融通	緊急処置訓練 力量維持訓練

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (54/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
18	緊急時対策所の居住性に関する設備(代替緊急時対策所)の多様性拡張設備	発電所外(社内外)との通信連絡は、重大事故等対処設備で行うことができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	重大事故等に対処するために必要な指示及び通信連絡に関わる手順等	電力保安通信用電話設備		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-33表参照	重大事故等が発生した場合において、代替緊急時対策所の通信連絡設備により、中央制御室、屋内外の作業場所、本店、国、地方公共団体、その他関係機関等の発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行う。	耐震性を有していないが、設備が健全である場合は、発電所外(社内外)の通信連絡を行うための手段として有効である。	非常事態対策基準 非常事態対策要領 ・代替緊急時対策所運用要領 技術基準 通信連絡設備管理要領 ・通信連絡設備の取扱い	力量維持訓練
				無線連絡設備		第1章「1.7 計装制御」 第1.7-15表参照				
				テレビ会議システム(社内)		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-33表参照				
				加入電話設備		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-33表参照				

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (55/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
19	通信連絡に関する設備の多様性拡張設備	発電所内の通信連絡は、重大事故等対処設備で行うことができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	発電所内の通信連絡	<p>運転指令設備（ページング装置、デジタル無線ページング装置）</p> <p>電力保安通信用電話設備（保安電話、衛星電話）</p> <p>無線連絡設備（無線通話装置（固定型、モニタリングカー））</p>	1式	—	<p>重大事故等が発生した場合において、通信設備（発電所内）により、運転員等、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員が、中央制御室、屋内外の作業場所、代替緊急時対策所又は緊急時対策所（免震重要棟内）との間で相互に通信連絡を行うために、衛星携帯電話設備、無線連絡設備、携帯型通話設備、運転指令設備及び電力保安通信用電話設備を使用する。</p> <p>また、データ伝送設備（発電所内）により、代替緊急時対策所又は緊急時対策所（免震重要棟内）へ、重大事故等に対処するために必要なデータを伝送し、パラメータを共有するために、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）及びSPDSデータ表示装置を使用する。</p>	耐震性を有していないが、設備が健全である場合は、発電所内の通信連絡を行うための手段として有効である。	<p>技術基準</p> <p>通信連絡設備管理要領</p> <p>・通信連絡設備の取扱い</p>	—

第 2.2.1.9-1 表 多様性拡張設備 (56/56)

No	件名	概要	対応手段	主要設備	数	仕様	運用方針	期待される効果	運用手順 (人員配置及び指揮命令系統)	教育又は訓練
19	通信連絡に関する設備の多様性拡張設備	発電所外(社内外)との通信連絡は、重大事故等対処設備(通信連絡に関する設備)で行うことができるが、重大事故等対処設備のほかに柔軟な事故対応を行うための設備を多様性拡張設備として位置づける。	発電所外(社内外)との通信連絡	加入電話設備(加入電話)		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-33表参照	<p>重大事故等が発生した場合において、通信設備(発電所外)により、緊急時対策本部要員が、代替緊急時対策所又は緊急時対策所(免震重要棟内)と本店、国、地方公共団体、その他関係機関等との間で通信連絡を行うために、衛星携帯電話設備、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX等)、加入電話設備、電力保安通信用電話設備、テレビ会議システム(社内)及び無線連絡設備を使用する。</p> <p>また、データ伝送設備(発電所外)により、国の緊急時対策支援システム(ERSS)等へ、必要なデータを伝送し、パラメータを共有するために、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)を使用する。</p>	<p>耐震性を有していないが、設備が健全である場合は、発電所外(社内外)の通信連絡を行うための手段として有効である。</p>	<p>技術基準 通信連絡設備管理要領 ・通信連絡設備の取扱い</p>	<p>—</p>
	電力保安通信用電話設備(保安電話、衛星電話)		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-33表参照							
	テレビ会議システム(社内)		第1章「1.6 工学的安全施設」 第1.6-33表参照							
	無線連絡設備(無線通話装置)		第1章「1.7 計装制御」 第1.7-15表参照							

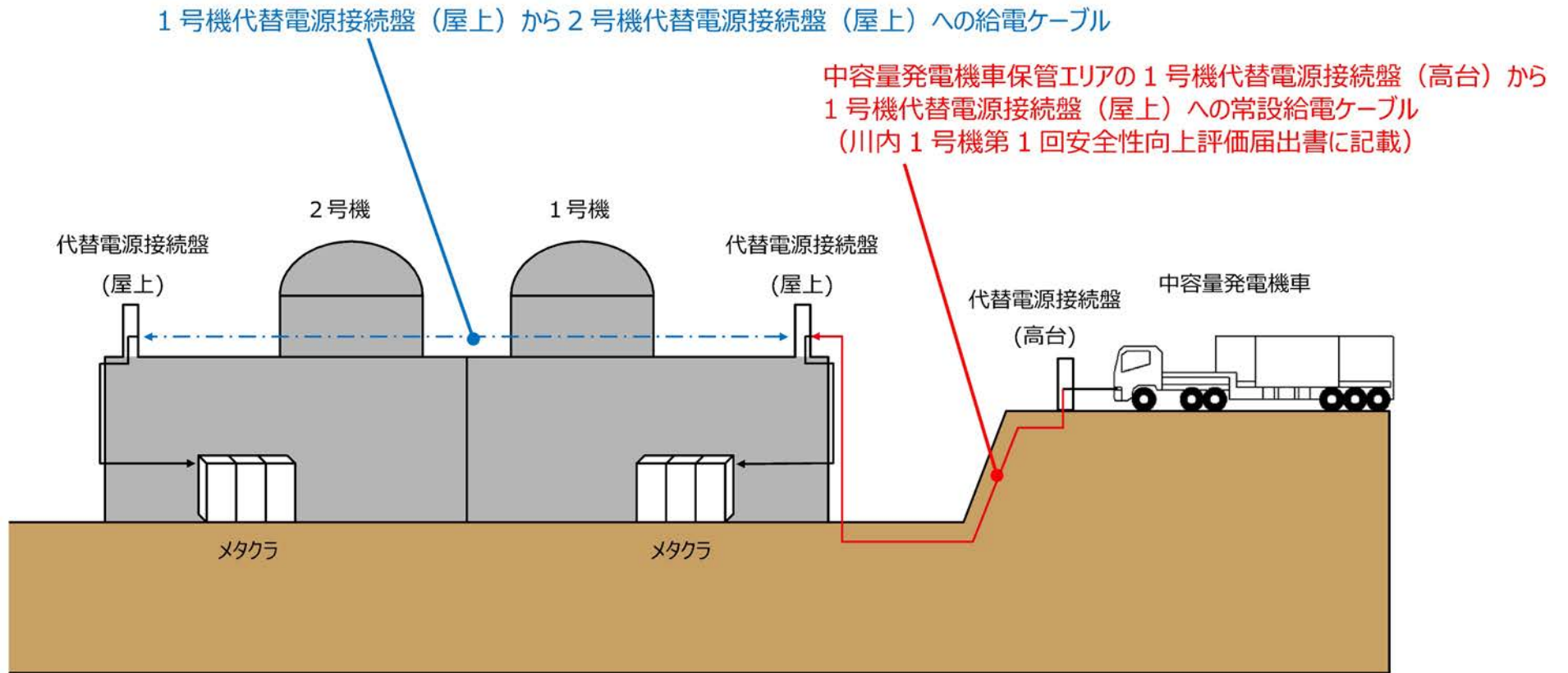
第 2.2.1.9-2 表 追加配備した設備

No.	件名	概要	対応手段	主要設備	仕様	工事計画記載数 ()内は予備数	追加配備数	追加配備数
1	工事計画に記載した台数に加えて自主的に追加配備した設備	重大事故等対処設備として配備している設備に加え、同一仕様の設備を追加配備する。	代替電源(交流)からの給電	号炉間電力融通ケーブル※	第1章「1.8 電力」 第1.8-6表参照	1本	2本	「技術基準」の解釈を安全側に解釈して、多めに購入しているものがあり、廃棄するのではなく、有効活用するために予備として残した。

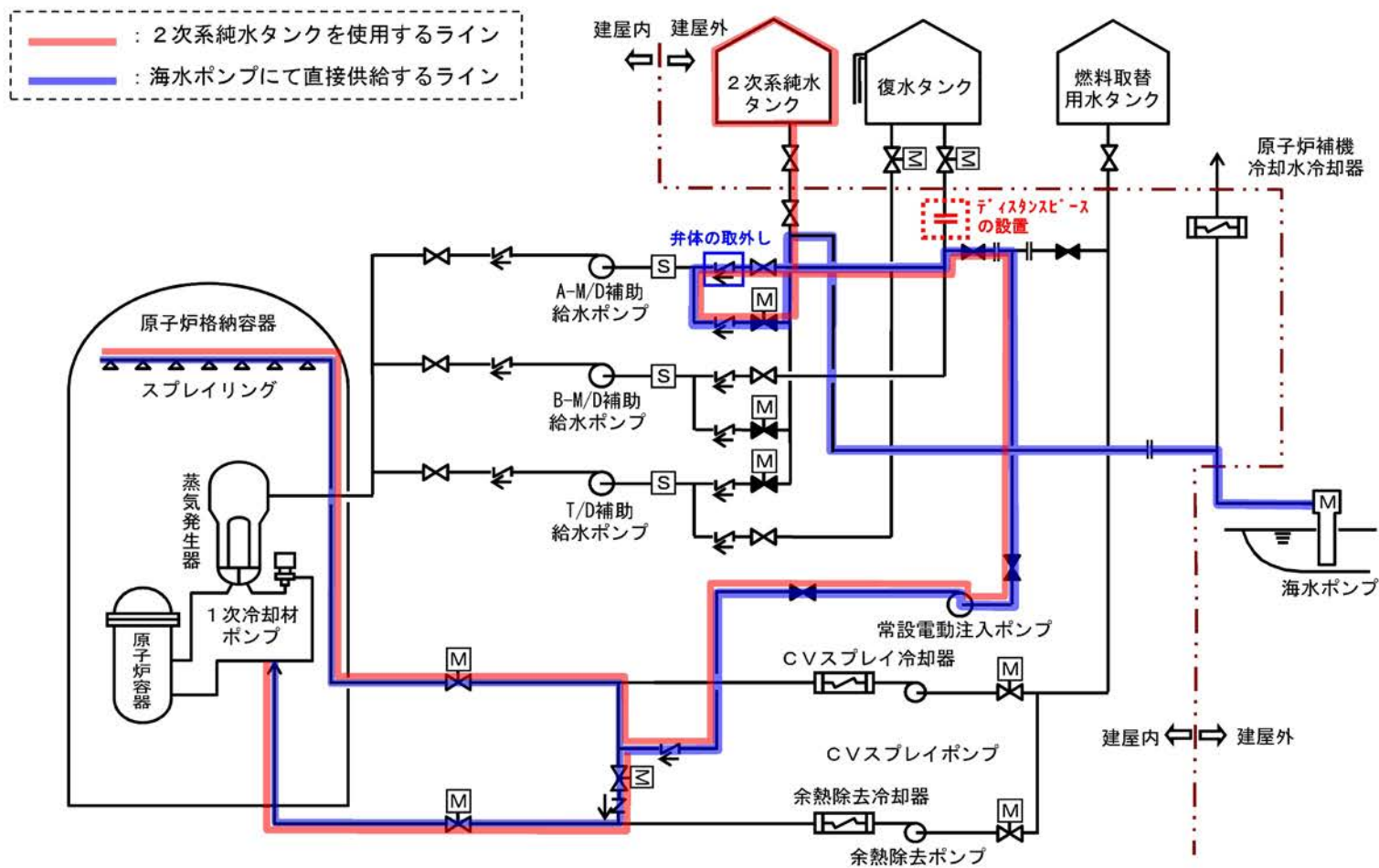
※ 1号機及び2号機の代替電源接続盤間の電力融通

第 2.2.1.9-3 表 自主的に設置した設備

No.	設備	数	仕様	運用方針	運用手順	教育又は訓練
1	原子炉補助建屋換気空調系排気ダクト開口部閉止蓋	2枚 2枚 4枚	・材料:MCナイロン ・寸法: 599×599×10mm 685×685×10mm 805×805×10mm	原子炉補助建屋への浸水を防ぐため、大津波警報が発表された際に、当該開口部に閉止蓋を取り付ける。	運転基準(緊急処置編) 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・換気空調系排気ダクト開口部閉止蓋取付手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
2	1号機代替電源接続盤(屋上)から2号機代替電源接続盤(屋上)への常設給電ケーブル	1本	・電圧: 6.6kV	第2.2.1.9-1図に示すように補助建屋に敷設された本ケーブル及び中容量発電機車保管エリアから代替電源接続盤(屋上)への常設給電ケーブル(1号機に自主的に設置した設備)を用い、中容量発電機車を保管エリアから原子炉建屋近傍に移動することなく給電を行う。	運転基準(緊急処置編) 【第二部】全交流電源喪失 ・発電機車による受電 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・第2緊急用保管エリアからの中容量発電機車による給電手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練
3	常設電動注入ポンプ入口配管のディスタンスピース及び取付用フランジ	1個	【ディスタンスピース】 ・材料: ステンレス鋼 ・外径: 330mm ・厚さ: 60mm	大規模損壊発生時に2次系純水タンク又は海水ポンプを水源とした、常設電動注入ポンプを用いた代替炉心注水又は代替格納容器スプレイが可能となるよう、第2.2.1.9-2図に示すように常設電動注入ポンプ入口配管等に系統構成のためのディスタンスピースを取り付ける。	運転基準(緊急処置編) ・常設電動注入ポンプによる代替炉心注水 ・常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ 保修基準 保安規定に基づく保修業務要領 ・2次系純水タンク又は海水ポンプより常設電動注入ポンプへの接続手順書	緊急処置訓練 力量維持訓練



第 2.2.1.9-1 図 中容量発電機車保管エリアから代替電源接続盤 (屋上) への常設給電ケーブル概略



第2.2.1.9-2図 2次系純水タンク又は海水ポンプを水源とした常設電動注入ポンプによる代替炉心注水又は代替格納容器スプレイ系統概略図

2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見

2.2.2.1 概要

国内外の最新の科学的知見及び技術的知見(以下「最新知見」という。)の収集、分析、抽出に当たっては、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の背後要因として、津波や過酷事故に対する新たな知見により明らかとなったリスクを軽視し必要な安全対策を先延ばしにしたこと、また、国際的な取組みや共同作業から謙虚に学ぼうとする取組みが不足していたことが指摘されており((一社)日本原子力学会 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に関する調査委員会)、この反省に立ち、原子力安全を最優先に位置付け、これらを実施した。

原子力発電所においては、実用化以降現在に至るまで、技術的な進歩等により安全性、信頼性の維持向上に有効な多くの新たな知見が得られてきている。

川内 2 号機の建設に当たっては、その当時の知見を設計に反映するとともに、営業運転開始以降に得られた知見についても評価の上、適切に反映してきた。

また、東北地方太平洋沖地震及びその後発生した津波により引き起こされた東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故の反省や、国内外からの指摘を踏まえて策定された新規制基準に基づく審査では、設計基準事象のほか、重大事故に係る知見についても反映し、安全対策を行ってきた。

ここでは、収集した情報から川内 2 号機の安全性向上に資すると判断される最新知見を収集、分析、抽出した。

2.2.2.2 情報の収集期間及び収集対象

(1) 情報の収集期間

最新知見に関する情報の収集期間は、第22回施設定期検査終了日の翌日(2018年9月29日)から評価時点となる第23回施設定期検査終了日(2020年1月23日)までとした。

(2) 情報の収集対象

原子力施設の安全性向上に資する最新知見に関する情報の収集に当たっては、主要な項目となる以下の6分類で実施した。

- a. 発電用原子力施設の安全性を確保する上で重要な設備に関する、より一層の安全性の向上を図るための安全に係る研究等(以下「安全に係る研究」という。)
- b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓
- c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ
- d. 国内外の基準等
- e. 国際機関及び国内外の学会等の情報
- f. メーカーからの提案

2.2.2.3 最新知見の抽出手順

収集した情報を分析し、川内 2 号機の安全評価（決定論的安全評価）の前提となる内部事象及び外部事象の変更につながる新たな知見、確率論的リスク評価の評価手法や故障データの最新化につながる知見、国内外の運転経験や研究の成果から、原子力発電所の安全設計の見直しにつながる最新の知見及び事故・不具合を未然に防止するための知見を抽出した。

最新知見の基本的な整理フローを第 2.2.2-1 図に示す。

また、抽出した知見は、その対応状況に従い、

●:反映済

○:要反映、反映中

△:反映要否の検討中であり、調査を継続

×:最新知見だが当該ユニットへの反映が必要ない情報

に分類した。

なお、川内 2 号機第 2 回届出書にて抽出した知見のうち、以下に示す届出時点で反映要否の検討中若しくは要反映及び反映中としたものについては、第 2.2.2-7 表から第 2.2.2-18 表に今回の分類に加え、()内に川内 2 号機第 2 回届出書の分類も示した。

(△):反映要否の検討中であり、調査を継続

(○):要反映、反映中

2.2.2.4 安全に係る研究

(1) 安全に係る研究の情報収集

安全に係る研究は、当社が実施した研究（以下「自社研究」という。）及び電力共通で実施した研究（以下「電力共通研究」という。）の研究成果、原子力規制委員会等が実施している安全規制のための研究開発及び、米国、欧州主要国の国外機関が実施した研究開発の情報を収集した。

安全に係る研究の情報源を第 2.2.2-1 表に示す。

(2) 知見の抽出

収集した安全に係る研究の情報から、第 2.2.2-1 図の最新知見の基本的な整理フローを用いて、反映が必要な知見を抽出した。

(3) 抽出結果

電力共通研究から抽出した最新知見、自社研究から抽出した最新知見、原子力規制委員会等が実施している研究開発から抽出した最新知見の概要・分類及び判断根拠をそれぞれ第 2.2.2-7 表～第 2.2.2-9 表に示す。

なお、国外機関で実施した研究開発の情報からは、最新知見は抽出されなかった。

2.2.2.5 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

(1) 原子力施設の運転経験から得られた教訓

a. 原子力施設の運転経験から得られた教訓の収集

原子力施設の運転経験から得られた教訓として、当社の品質保証活動から得られた教訓、国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓、国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓及びその他トラブル情報から得られた教訓を予防処置にて収集した。

国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓の情報源を第 2.2.2-2 表に示す。

(a) 当社の品質保証活動から得られた教訓

本店及び玄海原子力発電所の品質保証活動から得られた教訓として、保安活動において発生した不適合情報を収集した。

(b) 国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓

国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓として、原子炉等規制法及び電気事業法に基づき、国へ報告されたトラブル情報及び情報共有化の意義が高い保全品質情報等、原子力施設情報公開ライブラリー(以下「ニューシア(NUCIA;NUCclear Information Archives)」という。)に登録、共有された情報について収集した。

(c) 国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓として、当社を含めた加圧水型原子炉(以下「PWR」という。)プラントの保有電力会社、原子力安全システム研究所、技術的支援を行うメーカー等で構成されるPWR海外

情報検討会において、国外の事故・故障等の情報の中から、反映要否の検討が必要と判断された事項が提言されており、これらについて収集した。

(d) その他トラブル情報から得られた教訓

他業種を含むその他トラブルの情報は、原子力規制委員会、経済産業省、各電力会社及び日本原燃(株)のホームページから収集した。

b. 知見の抽出

収集した情報のうち、以下の予防処置の検討を不要とする判断基準に該当せず、処置が必要となるものを知見として抽出し、本店内又は発電所の関係箇所が具体的な予防処置の検討を行った。予防処置フローを第 2.2.2-2 図及び第 2.2.2-3 図に示す。

[処置検討不要の判断基準]

- ① 事象に至った主原因について、系統、設備、要領が異なり、同種のトラブル発生が考えられない情報
- ② 前例があつて、既に反映対策済又は対策検討中である情報
- ③ 検討情報が不十分で検討が困難な情報
- ④ 原因が不明な情報
- ⑤ 対策が当該プラントのみの情報
- ⑥ その他

c. 抽出結果

当社の品質保証活動から得られた教訓から抽出した最新知見、国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓から抽出した最新知見、及び国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓から抽出した最新知

見の概要、分類及び判断根拠をそれぞれ第 2.2.2-10 表～第 2.2.2-12 表に示す。

これらの知見については、予防処置として処理方針に基づく対応を実施しており、当社の品質保証活動から得られた教訓、国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓及び国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓を適宜、川内 2 号機に反映している。

なお、その他トラブル情報から、反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

(2) 原子力規制委員会が文書で指示した調査及び点検事項

a. 原子力規制委員会が文書で指示した調査及び点検事項の収集

原子力発電所の運転経験、規制機関の動向等が反映される原子力規制委員会から文書で指示された調査及び点検事項を対象として収集した。

原子力規制委員会が文書で指示した調査及び点検事項の情報源を第 2.2.2-2 表に示す。

b. 収集結果

反映が必要な原子力規制委員会から文書で指示された調査及び点検事項は抽出されなかった。

2.2.2.6 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ

(1) PRA を実施するために必要なデータの収集

PRA を実施するに当たっては、PRA の品質向上のため、国内外の原子力施設の運転・トラブル実績と知見拡充により得られる国内外の調査・研究から得られた最新データを収集した。

PRA を実施するために必要なデータの情報源を第 2.2.2-3 表に示す。

(2) 収集結果

PRA を実施するために必要なデータの収集結果を第 2.2.2-13 表に示す。

川内 2 号機第 2 回届出書から追加となる新たなデータはなかった。また、今回の安全性向上評価においては、PRA を実施していないため、反映した知見はない。

なお、これらのデータは次回 PRA 実施時に反映要否を検討する。

2.2.2.7 国内外の基準等

(1) 国内の規格基準

a. 国内の規格基準からの最新知見の収集

原子力施設の設計、運用に係る民間規格で、情報の収集期間に発行・改訂された情報を収集した。

国内の規格基準の発行・改訂の情報源を第 2.2.2-4 表に示す。

b. 知見の抽出

収集した国内の規格基準の情報から、第 2.2.2-1 図の最新知見の基本的な整理フローを用いて、反映が必要な知見を抽出した。

c. 抽出結果

国内の規格基準から抽出した最新知見の概要、分類及び判断根拠を第 2.2.2-14 表に示す。

(2) 国外の規格基準

a. 国外の規格基準からの最新知見の収集

米国、欧州主要国及び国際機関の主要な規格基準の発行・改訂の情報を収集した。

国外の規格基準の発行・改訂の情報源を第 2.2.2-4 表に示す。

b. 知見の抽出

収集した国外の規格基準の情報から、第 2.2.2-1 図の最新知見の基本的な整理フローを用いて、反映が必要な知見を抽出した。

c. 抽出結果

国外の規格基準から抽出した最新知見の概要、分類及び判断根拠を第2.2.2-15表に示す。

2.2.2.8 国際機関及び国内外の学会等の情報

(1) 国内の学会活動

a. 国内の学会活動の情報収集

国内の学会活動における動向、検討状況を把握するため、(一社)日本原子力学会、(一社)日本機械学会、(一社)電気学会の査読論文を収集した。

また、耐震、耐津波、竜巻及び火山防護の情報についても、関係する国内の学会の論文、大会報告等の情報及びカルデラ火山の活動状況のモニタリングの情報を収集した。

国内の学会活動の情報源を第 2.2.2-5 表に示す。

b. 知見の抽出

収集した国内の学会活動の情報から、第 2.2.2-1 図の最新知見の基本的な整理フローを用いて、反映が必要な知見を抽出した。

また、耐震、耐津波、竜巻及び火山防護の知見は、第 2.2.2-4 図の原子力施設の耐震及び耐津波に係る知見の整理フロー、第 2.2.2-5 図の原子力施設の竜巻及び火山防護に係る知見の整理フローを用いて、反映が必要な知見を抽出した。

なお、当社が5つのカルデラ(阿蘇カルデラ、加久藤・小林カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラ、鬼界)の火山活動をモニタリングした結果についても知見として抽出した。

c. 抽出結果

国内の学会活動から抽出した最新知見、耐震、耐津波、竜巻及び火山防護に関して抽出した最新知見の概要、分類及び判断根拠をそれぞれ第

2.2.2-16 表及び第 2.2.2-17 表に示す。

(2) 国際機関及び国外の学会活動

a. 国際機関及び国外の学会活動の情報収集

国際機関及び国外の学会の最新の動向・検討状況を把握するため、国外の主要な機関の論文、大会報告等の情報を収集した。また、耐震、耐津波、竜巻及び火山防護の情報は、関係する国外の学会論文、大会報告等の情報を収集した。

国際機関及び国外の学会活動の情報源を第 2.2.2-5 表に示す。

b. 知見の抽出

収集した国際機関及び国外の学会活動の情報から、第 2.2.2-1 図の最新知見の基本的な整理フローを用いて、反映が必要な知見を抽出した。

なお、国際機関及び国外の学会活動の耐震、耐津波、竜巻及び火山防護に係る情報については、「2.2.2-8(1) 国内の学会活動」における国内情報と合わせて抽出している。

c. 抽出結果

国際機関及び国外の学会活動の情報から抽出した最新知見の概要、分類及び判断根拠を 2.2.2-18 表に示す。

2.2.2.9 メーカーからの提案

(1) 情報収集

メーカーから提案された設備改善等の情報を収集した。

メーカー提案の情報源を第 2.2.2-6 表に示す。

(2) 知見の抽出

メーカーからの提案のうち、安全性向上に資すると判断される最新知見を抽出した。

(3) 抽出結果

川内 2 号機へ反映すべき最新知見による提案情報はなかった。

2.2.2.10 まとめ

様々な情報源から最新知見を収集し、反映の可否を適切に判断する仕組みを確立している。また、川内2号機へ反映が必要と判断した知見について、反映が実施されていること、又は検討が進められていることから、最新知見を反映する仕組みは適切に機能している。

第 2.2.2-1 表 安全に係る研究の情報源

分類		情報源	件数
a.安全に係る研究	自社研究及び電力共通研究	・電力共通研究	約 50 件
		・自社研究	3 件
	原子力規制委員会等の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会等が実施している研究開発 -経済産業省(METI) -原子力規制委員会(NRA) -日本原子力研究開発機構(JAEA) 	約 40 件
国外機関の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・国外機関が実施している研究開発 -経済協力開発機構／原子力機構(OECD/NEA) -米国原子力規制委員会(NRC) NUREG/CR 報告書 -米国電力研究所(EPRI) -欧州原子力学会(ENS) -欧州技術安全機関(EUROSAFE) -国際 PSAM*協会(IAPSAM) *Probabilistic Safety Assessment and Management 	約 170 件	

第 2.2.2-2 表 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓の情報源

分類	情報源	件数
b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓	原子力施設の運転経験から得られた教訓 <ul style="list-style-type: none"> ・当社の品質保証活動から得られた教訓 <ul style="list-style-type: none"> -本店で発生した不適合情報 -玄海で発生した不適合情報 ・国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓 <ul style="list-style-type: none"> -ニューシアトラブル情報(JANSI) -ニューシア保全品質情報(JANSI) ・国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓 <ul style="list-style-type: none"> [PWR 海外情報検討会で収集した情報] -米国原子力規制委員会(NRC)情報 -仏国安全規制当局(ASN)情報 -国際原子力機関(IAEA)情報 -米国原子力発電運転協会(INPO)情報 -世界原子力発電事業者協会(WANO)情報 -海外メーカー情報 ・その他トラブル情報 <ul style="list-style-type: none"> -原子力規制委員会、経済産業省、電力会社、日本原燃のホームページ 	約 140 件
	原子力規制委員会が文書で指示した調査及び点検事項	0 件

第 2.2.2-3 表 PRA を実施するために必要なデータの情報源

分類		情報源	件数
c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ	国内外の原子力施設の運転・トラブル実績	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会(NRA) ・米国原子力規制委員会(NRC) ・ニューシアトラブル情報(JANSI) ・原子力施設運転管理年報 ・国内電力、運転実績調査 	0 件
	国内外の調査・研究から得られたデータ	<ul style="list-style-type: none"> ・電力中央研究所の調査・研究報告 ・米国原子力規制委員会(NRC)ガイド 	0 件

第 2.2.2-4 表 国内外の基準の発行・改訂の情報源

分類		情報源	件数
d. 国内外の基準等	国内の規格基準	<ul style="list-style-type: none"> ・日本電気協会規格、指針 ・日本機械学会規格 ・日本原子力学会標準 	約 20 件
	国外の規格基準	<ul style="list-style-type: none"> ・国際原子力機関(IAEA)基準 ・米国原子力学会(ANS)発行規格 ・米国 連邦規則(10CFR)連邦規制コード ・米国 NRC 審査ガイド(Reg.Guide) ・米国 NRC 標準審査指針(SRP) ・米国 NRC 暫定スタッフ指針(ISG) ・米国 NRC 一般連絡文書(Bulletin, Generic Letter, Order) ・米国 原子力エネルギー協会(NEI)ガイダンス ・欧州原子力規制者会議(WENRA)ガイダンス ・欧州連合(EU)指令 ・仏国 安全規制当局(Décret、Arrêté、Décision、Avis、RFS ガイド) ・独国 原子力技術委員会(KTA)規格 ・独国 連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省(BMUB)ガイド ・独国 原子炉安全委員会(RSK) ・独国 放射線防護委員会(SSK) ・独国 廃棄物管理委員会(ESK)勧告 ・英国 安全評価原則(SAP) ・英国 技術評価、技術検査(TAG、TIG)ガイド ・スウェーデン 放射線安全機関規則(SSMFS) ・フィンランド 政令、原子力安全指針(YVL) 	約 240 件

第 2.2.2-5 表 国際機関及び国内外の学会等の情報源

分類	情報源		件数
<p>e. 国際機関及び国内外の学会等の情報</p> <p>〔耐震、耐津波、竜巻及び火山防護に関する情報含む。〕</p>	<p>国内の学会活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・学会等の論文、大会報告 <ul style="list-style-type: none"> -電気学会 -日本機械学会 -日本原子力学会 -日本建築学会 -日本地震学会 -日本地震工学会 -日本地質学会 -日本活断層学会 -日本堆積学会 -日本学術会議 -日本第四紀学会 -日本海洋学会 -日本船舶海洋工学会 -日本自然災害学会 -日本計算工学会 -日本混相流学会 ・国の機関報告、研究 <ul style="list-style-type: none"> -地震調査研究推進本部 -中央防災会議 -地震予知連絡会 -産業技術総合研究所 -海上保安庁 ・雑誌等の刊行物 <ul style="list-style-type: none"> -地震研究所彙報 -京都大学防災研究所年報 ・カルデラ火山の活動状況のモニタリング 	<p>約 450 件</p>
	<p>国際機関及び国外の学会活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> -国際原子力機関(IAEA) -米国原子力規制委員会(NRC) -米国地球物理学連合(AGU) -米国地震学学会(SSA) -地球技術研究学会(EERI) -米国地質調査所(USGS) ・学会等の論文、大会報告 <ul style="list-style-type: none"> -国際原子力機関(IAEA) -米国原子力規制委員会(NRC) -米国原子力エネルギー協会(NEI) -シビアアクシデント研究に関する欧州レビュー会議(ERMSAR) 	<p>約 90 件</p>

第 2.2.2-6 表 メーカー提案の情報源

分類	情報源	件数
f. メーカーからの提案	メーカー提案書	約 20 件

第 2.2.2-7 表 電力共通研究から抽出した最新知見(1/5)

No.	研究項目	概要	分類	判断根拠
1	応力改善効果の持続性評価研究 (H23 年度)	ピーニング等による応力改善効果の持続性について、実機 60 年運転を想定した条件下で、表面、表層深部で圧縮残留応力が持続していることを確認した。	△ (△)	ピーニング部等の経年劣化評価に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
2	新最適 LOCA 解析コード及び解析手法の実機適用性研究 (H24 年度)	最適評価が可能な、最新の LOCA コードである MCOBRA/RELAP5 を用いた非常用炉心冷却性能評価解析等の結果が適切であることを確認した。	△ (△)	解析評価に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
3	電気ペネトレーションの耐環境性評価に関する研究 (H24 年度)	キャニスタ型及びモジュラ型の電気ペネトレーションの長期健全性について、実物大モデルを用いた試験を実施し、健全性維持期間を確認した。	△ (△)	劣化評価に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
4	ZIRLO 被覆管の耐 PCI 性能の評価に関する研究 (H24 年度)	ZIRLO 被覆管の被覆管相互作用 (PCI) 性能のデータを取得し、現行の PCI 破損しきい値が適用可能であること及び現在検討中の新 PCI 破損しきい値を上回っていることを確認した。	△ (△)	許認可対応に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
5	地震津波に関するリスク評価研究 (H25 年度)	地震随伴津波の評価条件として、起因事象の同定、階層イベントツリー、システムモデルの構築方法を検討、津波シールフラジリティ評価、代表プラントの試評価を行い、地震随伴津波の発生頻度を抽出した。	△ (△)	地震随伴津波 PRA に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。
6	地震随伴溢水 PSA のリスク評価手法研究 (H25 年度)	地震随伴溢水の耐震 B,C クラス機器のフラジリティ評価、複数箇所からの溢水の取り扱い、溢水規模とフラジリティの対応等を検討、代表プラントによる試評価を行い、今後の課題を抽出した。	△ (△)	地震随伴溢水 PRA に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-7 表 電力共通研究から抽出した最新知見(2/5)

No.	研究項目	概要	分類	判断根拠
7	地震随伴火災 PSA のリスク評価手法研究 (H25 年度)	地震随伴火災の文献調査、評価手法の検討、標準プラントに対する試評価を実施し、手法の適用性を確認するとともに、今後の課題を抽出した。	△ (△)	地震随伴火災 PRA に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。
8	過酷事故用計装システムに関する研究 (H26 年度)	過酷事故時の計測対象となるシビアアクシデント対象計測器のパラメータを選定し、計装システムの設計・試作、基礎試験、確証試験により、基本性能、システムとしての成立性や実機適応性等を確認した。	△ (△)	計測装置に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
9	過酷事故用電気計装品に関する経年劣化評価研究 (Phase I) (H27 年度)	過酷事故時の実機環境条件に即した経年劣化手法を確立するため、耐環境条件を整理し、代表プラントによる想定事故シナリオにおける必要機器を抽出、抽出された設備の劣化因子を整理した。	△ (△)	経年劣化評価に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
10	電気計装設備に関する経年劣化評価研究 (Phase II) (H27 年度)	耐環境試験(熱・放射線等)の適正化が必要とされる電気計装品の劣化処理後の機能試験、蒸気暴露試験を実施し、プラント供用期間における健全性を確認した。	△ (△)	経年劣化評価に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
11	過酷事故用電気ペネトレーション開発のための耐環境性評価に関する研究 (H27 年度)	過酷事故に耐える無機絶縁材を使用した電気ペネトレーション(PEN)を開発し、過酷条件における長期健全性の評価を実施し、実機適用への目途を得た。	△ (△)	電気ペネトレーションの設計に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
12	低燃焼度における PCI 破損に関する研究 (H27 年度)	1 サイクル照射された低燃焼度の ZIRLO 燃料棒でランプ試験を実施し、寸法測定、ECT 欠陥探傷等を実施することで、低燃焼度領域の試験データが拡充され、PCI 破損しきい値の見直しに関する説明性が向上した。	△ (△)	技術評価に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要 ()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-7 表 電力共通研究から抽出した最新知見(3/5)

No.	研究項目	概要	分類	判断根拠
13	安全解析における被ばく評価手法の高度化検討 (H28 年度)	混合層(鉛直方向によく混合された状態の大気境界層)高さが線量評価に与える影響は非常に小さいことを確認した。また、実サイトへの LES (ラージエディシミュレーション)を用いた地形・建屋周辺の拡散計算の適用性を確認した。	△ (△)	シビアアクシデント時の被ばく評価等に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
14	原子炉容器の中性子照射脆化に関する健全性評価手法の高度化研究 (Step3) (H29 年度)	ミニチュアコンパクト試験片の照射材及び低上部棚吸収エネルギー材料に対する適用性を検討した。従来形状のコンパクト試験片に加えてミニチュアコンパクト試験片を用いて破壊靱性試験を実施し、両者の結果を比較することで、ミニチュアコンパクト試験片の有効性を評価した。なお、低上部棚吸収エネルギー材では、延性亀裂成長を抑制するための対策案として改良型ミニチュアコンパクト試験片についても破壊靱性試験を行い、その有効性を評価した。	△ (△)	原子炉容器等の構造健全性確認に反映の可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
15	低合金鋼の熱時効評価研究	文献調査の結果に基づいて、温度加速条件設定方法を検証し、その条件にて実機 60 年運転を模擬した加速試験を行った。その結果、最も熱時効に厳しいと推定される加圧器の高 P-HAZ 部でも十分高い破壊靱性値を有していると評価され、実機健全性への影響は問題にならないと考えられた。	×	現状の安全性を追認する知見であり、新たな対応は必要ないと判断した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映可否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-7 表 電力共通研究から抽出した最新知見(4/5)

No.	研究項目	概要	分類	判断根拠
16	津波波力・漂流物衝突作用時における機器・配管の構造強度評価の研究 (H29 年度)	原子力発電所内に備わる機器設備に対して、基準津波を超える津波が遡上することを仮定したときの機器影響評価の体系化、高度化を図ることを目的として「波力・波圧及び漂流物衝突力作用時における構造評価技術の高度化」「波力・波圧及び漂流物衝突作用等における構造評価技術の実用化・体系化」について研究を実施し、波力・波圧、漂流物の衝突に対する機器設備の健全性を確認するための評価方法について体系化、高度化を図った。	△ (△)	津波の漂流物衝突の構造評価に反映の可能性がある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
17	安全解析における被ばく評価手法の高度化検討 (H30 年度)	数値モデルによる放出源有効高さ評価において、水平方向拡散幅を拡大させた計算を行い、拡散幅の違いが有効高さに対して大きな影響がないことを確認した。 数値モデルの不確かさの要因の一つである計算格子幅について格子幅を変えた計算を行い、不確かさの定量化を行った。 本研究成果等の民間規格への反映に向けた要点を整理した。	△	シビアアクシデント時の被ばく評価等に反映の可能性がある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。
18	機器フラジリティの高度化に関する研究 (H29 年度)	地震 PRA における現状の機器のフラジリティ評価について、説明性向上の観点から安全係数法の妥当性評価及び高度化検討を行った。また、シビアアクシデント対策設備、津波、内部溢水、火災の防護設備等の設備を対象としたフラジリティ評価手法を整理するとともに、フラジリティ評価の更なる高度化に向けて、損傷モードの適正化等の課題が抽出された。	△ (△)	地震 PRA に反映の可能性がある知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-7 表 電力共通研究から抽出した最新知見(5/5)

No.	研究項目	概要	分類	判断根拠
19	新規制基準対応を踏まえた機器・配管系評価法に関する研究	新規制基準で対応が強化された水平・鉛直 3 方向地震力の組合せ等のテーマについて、具体的な評価法に関する検討を行った。その結果、水平・鉛直 3 方向地震の検討に対する地震動の組合せ方法の基本的な考え方及び評価式の策定、時刻歴解析に対するばらつきの考慮、疲労損傷評価等、知見の拡充を達成できた。	△	一部の成果について JEAC への規格化を実施しており、必要に応じて実機プラントの設計等の対応において本知見の適用を検討するが、新たな対応は必要ないと判断した。
20	機器・配管系の弾塑性評価法の高度化・規格化に向けた研究	機器・配管系を対象とした弾塑性評価法に関する既往知見の調査、評価法の検討及び試評価、更に原子力発電所耐震設計技術規程を対象とした規格化(JEAC化)に向けた検討を行った。その結果、弾塑性応答解析による応答低減率を考慮すると一次応力の低減が確認でき、手法の有効性を確認した。	△	JEAC等への規格化を予定しており、必要に応じて実機プラントの設計等の対応において本知見の適用を検討するが、新たな対応は必要ないと判断した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-8 表 自社研究から抽出した最新知見

No.	研究項目	概 要	分類	判断根拠
1	脱酸素手法の高度化による蒸気発生器信頼性向上に関する研究	SA 時の SG2 次側への淡水注入冷却において SG 到達前の給水の脱酸素手法として、均一触媒を用いた N ₂ H ₄ 脱気反応手法及び不均一触媒を用いた N ₂ H ₄ 脱気反応手法を提案した。	×	現状の安全性を追認する知見であり、新たな対応は必要ないと判断した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-9 表 原子力規制委員会等が実施している研究開発から抽出した最新知見(1/3)

No.	研究項目 (発行年)(発行機関)	概要	分類	判断根拠
1	地震 PRA フラジリティ評価用応答係数・サブ応答係数及び応答の相関係数の評価手順と定量評価例 (H26 年) (原子力安全基盤機構)	地震 PRA の手順、フラジリティ評価手法、地震 PRA フラジリティ評価用応答係数・サブ応答係数及び応答の相関係数の評価手順と定量評価例についてとりまとめた。	△ (△)	地震 PRA に関する知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。
2	炉心損傷防止対策の有効性評価事象の分析(PWR) (H26 年) (原子力規制庁)	炉心損傷の事故シーケンスにおける核熱水力的な進展を把握し、原子炉圧力及び燃料被覆管温度等の主要なパラメータに影響する重要な物理現象を抽出し、感度解析によりその影響を明らかにした。	△ (△)	炉心損傷防止対策の有効性評価に関する知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。
3	格納容器損傷防止対策の有効性評価に係る重要事象の分析(PWR) (H26 年) (原子力規制庁)	格納容器損傷に至る事故シーケンスについて、シビアアクシデント総合解析コード MELCOR を用いた事象進展解析を実施し、事故シーケンスの特徴を整理した。また、格納容器破損防止対策に影響を与える重要な物理化学現象及び不確かさを同定し、感度解析によりその影響を明らかにした。	△ (△)	格納容器損傷防止対策の有効性評価に関する知見であり、今後も関連する研究や規制の動向を注視する。
4	原子力発電所における高エネルギーアーク損傷(HEAF)に関する分析 (H28 年) (原子力規制庁)	HEAF試験において、高エネルギーアーク損傷の事象進展及び電気盤が異なってもアークパワーがほぼ一定になることが確認された。また、今後の課題として、HEAF 事象のメカニズム及びアークの評価モデル等の解明・検討の必要性が抽出された。	● (○)	アーク放電による電気盤の損壊拡大防止に関する知見を踏まえて、平成 28 年 8 月 8 日に改正された法令に適合するよう、電気盤の HEAF 火災発生防止対策を実施した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-9 表 原子力規制委員会等が実施している研究開発から抽出した最新知見(2/3)

No.	研究項目 (発行年)(発行機関)	概要	分類	判断根拠
5	航空機落下事故に関するデータ (H28年) (原子力規制庁)	原子炉施設の航空機落下確率の評価に係る審査の参考とすることを目的に、平成5年～平成24年の20年間に国内で発生した航空機事故データ、運航実績データ、及び自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積データを調査した。	× (△)	最新データ(本表 No.6)が公開されたため、本知見の反映は不要。
6	航空機落下事故に関するデータ (R1年) (原子力規制庁)	原子炉施設の航空機落下確率の評価に係る審査の参考とすることを目的に、平成10年～平成29年の20年間に国内で発生した航空機事故データ、運航実績データ、及び自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積データを調査した。	△	航空機落下確率評価に係る知見であり、今後も関連するデータ収集を継続する。
7	中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響 (R1年) (原子力規制庁)	これまでコンクリートの圧縮強度低下に対する中性子照射量の閾値は $1.0 \times 10^{20} \text{ n/cm}^2$ とされていたが、本研究により $1.0 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$ から圧縮強度が低下する傾向があるとの知見が報告された。	○	「高経年化対策実施ガイド」に基づき、30年目の高経年化技術評価にて実施済のコンクリートの強度低下(放射線照射)の評価見直しを実施する。 R2年9月実施予定。
8	重大事故環境下におけるケーブルの絶縁特性の分析 (R1年) (原子力規制庁)	重大事故環境下におけるケーブルの絶縁特性を分析するため、熱・放射線同時暴露により経年劣化を模擬したケーブルに対し、重大事故環境下を模擬するための放射線暴露及び蒸気暴露を行った。また、蒸気暴露中においてケーブルの電気絶縁抵抗の監視を行った。	△	劣化評価に反映する可能性のある知見であり、今後も関連する研究の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内2号機第2回届出書のもの

第 2.2.2-9 表 原子力規制委員会等が実施している研究開発から抽出した最新知見(3/3)

No.	研究項目 (発行年)(発行機関)	概 要	分類	判断根拠
9	原子炉圧力容器を対象とした確率論的破壊力学に基づく健全性評価に関する標準的解析要領(受託研究) (H28年) (日本原子力研究開発機構)	原子炉圧力容器の中性子照射脆化に伴う健全性評価について、欧米では合理的に機器の破損頻度を算出する確率論的破壊力学(PFM)に基づく健全性評価手法(確率論的手法)等の規制への導入が進んでいる。本報告は、国内外の最新知見や専門家の意見等を反映し、整備された標準的解析要領をとりまとめた。	× (△)	JEAG4640-2018「確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領」に取り込まれたが、現行法令や安全規制に用いられていないこと、及び許容基準がない要領であり、今後の評価に使用する予定はないことから反映不要。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-10 表 当社の品質保証活動から得られた教訓から抽出した最新知見(1/2)

No.	発 生 年月日	ユニット	概 要	分類	判断根拠
1	H27.9.10	玄海 3,4 号	緊急時対策支援システムの保守ツールに設計上考慮されていない文字数が入力され、保守ツールは誤入力と認識せず処理をしたため、緊急時パラメータ伝送システムが動作を停止した。	○ (○)	当該システムに、誤入力を認識する機能を追加し、誤入力状態では処理が実施されないように改修を行う。2号機第24回定期事業者検査にて対策実施予定。
2	H29.11.17	玄海 3,4 号	保管庫に保管されている可燃物について確認したところ、持込可燃物の火災荷重チェックシートに記載された保管数量以上の可燃物が確認された。原因は、可燃物を運搬中、当該保管庫内へ短時間仮置き、現場を離れたことから、可燃物を監視していない状況になったもの。	●	社内マニュアルを改正し、資機材に含まれる可燃物に「巡視又は運搬途中の荷卸等で一時的に人の監視下から外れる可燃物も含む」旨を明記した。
3	R1.5.9	玄海 3 号	タービン建屋に油が内包された仮設電源用変圧器を設置したが、火災荷重評価が行われていないことを確認した。原因は、変圧器の絶縁油は金属製の筐体に内包されていたため、火災荷重評価対象として申請する必要がないと誤認したため。	●	社内マニュアルの「常設・仮置資機材管理」に、持ち込み可燃物には金属製の筐体に内包された油も含む旨を追記した。
4	R1.6.20	玄海 3 号	常設電動注入ポンプ性能検査において、ポンプ起動直後に、3号重大事故等対処用変圧器盤内のNFBがトリップした。当該NFBのトリップ設定値は、大容量空冷式発電機からの給電における始動電流を考慮していたもので、今回の非常用高圧母線側からの給電時は大容量空冷式発電機からの給電に比べて始動電流が高かったことから、NFB瞬時トリップ設定値を超えたものと推定された。	●	電動機始動電流値とNFB瞬時トリップ設定値との間に余裕がなかったことから、NFB瞬時トリップ設定値を見直した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内2号機第2回届出書のもの

第 2.2.2-10 表 当社の品質保証活動から得られた教訓から抽出した最新知見(2/2)

No.	発 生 年 月 日	ユ ニ ッ ト	概 要	分 類	判 断 根 拠
5	H30.4.9	玄海 4 号	定期事業者検査において、4D蓄圧タンクサンプルライン内隔離弁の全閉を確認する項目について、現場での全閉は確認できたが、中央制御室 CS 表示灯及びモニタライトの全閉への切替りが判定基準を満足できなかった。当該弁の開閉ストロークが短く(5mm)、調整幅が非常に小さかったことから、リミットスイッチ本体、レバー(けりこ)、閉動作のリミットの若干の位置ズレ等の条件が複合的に作用したことが原因と推定された。	●	定期検査時検査前までに、リミットスイッチの健全性を確認する旨を社内マニュアルに明記した。
6	R1.6.28	玄海 3 号	定期検査中、C 海水ポンプの性能低下事象(流量、電流値の低下)が発生したため点検を実施したところ、ポンプ内部より、潜水作業に使用するホースの一部が見つかった。原因は、潜水作業(除貝及び点検)時には海水ポンプの停止・隔離が必要であったが、それを実施していなかったため。	●	作業連絡メモの発行を確実にを行うこと、系統及び電源の隔離・復旧や潜水作業の開始・終了の連絡を中央制御室に確実に実施することを社内マニュアルに追記した。
7	H30.5.25	玄海 4 号	1 次冷却材ポンプの試運転準備を行っていたところ、No.2 シールリークオフ流量が通常より多い事象が確認された。原因は、1 次冷却材水抜き状態のように No.2 シールに逆圧が作用しシート力が低下している状態において、新品シール(Oリング)組込みに伴うなじみ不足の影響が重畳したことにより Oリングの追従性が悪化したため、カーボンリングとシールランナーとのシール面が開いた状態となり、流量が増加したものと推定される。	●	社内マニュアルを改正し、パージ水ヘッドタンクの静水頭を作用させないことで、No.2 シールに作用する逆圧を低減する運用へ見直した。また、作業手順書に No.2 シールリークオフ流量増加事象が発生した場合の調整作業、及び No.2 シール組込み後のなじみ不足緩和を図る処置について追記した。
8	R1.8.20	玄海 3 号	玄海 3 号機運転中、待機状態であった C 充てんポンプの「充てんポンプ軸受油圧低」警報が発信した。原因は、作業者が 3 号機 C 充てんポンプ室を 4 号機と思い込み、3 号機 C 充てんポンプの計器の確認作業を実施したため。	●	連絡通路に音声装置及びパトライトを設置し「運転中」であることの注意喚起や、作業手順書に対象機器の確認項目を追加する等の対策を実施した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-11 表 国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓から抽出した最新知見(1/3)

No.	発生年月日	ユニット	概要	分類	判断根拠
1	H30.2.13	志賀 2号	非常用蓄電池の取替えに伴い廃棄する蓄電池を建屋外に搬出するため、蓄電池の玉掛け用の治具を2階面から地下1階面に吊り下ろしていたところ、治具が蓄電池上部に落下した。これにより、蓄電池の一部が破損し、バッテリー液(希硫酸)が床面に漏えい(約7リットル)した。治具が落下した原因は、治具のシャックルに、同一のナイロンスリングの両端を取り付けるべきところ、別のナイロンスリングの片端を取り付けたことによるもの。	●	「供給者は、クレーン等運転士及び玉掛け有資格者に対して、安全面に万全を期すための継続教育を行うこと」を社内マニュアルに明記した。
2	H30.9.10	高浜 3号	定期検査中、協力会社作業員が管理区域から退出しようとした際、警報付きデジタル線量計が、当日の計画線量を超過していた。当該作業員は高汚染区域でエアラインマスク等を着用して作業を行っていた。なお、同マスク着用時には警報付きデジタル線量計の警報音が聞き取りづらくなることからイヤホンを使用することとなっていたが、当該作業員は、警報線量に達するほどの作業ではないと考え、イヤホンを使用していなかったことから警報音を確認できなかったことによるもの。	●	騒音(防護具使用時含む)時のAPDバイブユニット(光と振動で警報を知らせる)着用に関して社内マニュアルに追記した。
3	H30.8.23	浜岡 1,2,3, 4,5号	タンクローリーの12か月点検を実施したところ、タンク安全装置(安全弁)2個が錆により固着し、動作しないことが確認された。タンクローリー内に油が充填されている場合、安全弁の動作により油分を含んだ空気が安全弁より排出されるため、安全弁は湿潤状態となり錆腐食は抑制されるが、タンクローリーは空保管であったことと駐車場周辺の腐食環境(塩害)により、錆腐食が発生し弁体が固着した。	●	安全弁の動作確認について作業手順書を改訂し、頻度を1回/年から1回/月に見直した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-11 表 国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓から抽出した最新知見(2/3)

No.	発生年月日	ユニット	概要	分類	判断根拠
4	H30.10.3	大飯発電所	大震度地震観測小屋が設置変更許可に記載している防火帯に 0.9m 入って建てられていること、及び防火帯を適切に管理するための週 1 回のパトロールで本件を見過ごしていたことについて、原子力運転検査官より指摘を受けた。原因は、防火帯の境界を示す表示がわかりにくかったことに加え、他の場所ではモルタル部が防火帯の境界になっている場所があったことから、小屋設置箇所の周辺にあったモルタル部が防火帯の境界であり、防火帯は満足していると誤認識した。	●	防火帯は適切に管理しているが、防火帯の範囲をより明確にするため、防火帯の詳細図を社内マニュアルに明記した。
5	H29.11.18	浜岡 5 号	金属切断作業時、切断によって発生する金属粉を捕集するために使用していた集じん機のフィルタから発煙した。原因は稀に発生する粒径の大きなスパッタが集じん機吸込み口から内部に流入し、フィルタに付着・燃焼したものと推定された。	●	社内マニュアルに、使用する器具類(溶接機や集塵機等)についての防火対策を追記した。
6	H30.6.5	浜岡 5 号	定期試験中の非常用ディーゼル発電機の定格電力到達後記録採取にて、各シリンダ出口排気温度差が目標値である温度を上回っていたことから現場を確認したところ、No.6 シリンダと No.7 シリンダの間で気体の漏えいと保温材の破れを確認した。その後の調査の結果、排気管の伸縮継手に破損が確認された。原因は「過去の取替作業時に生じた打痕」とその後の D/G の運転による「熱疲労」の複合要因により発生したものと推定された。	●	作業手順書に、本事象の原因となった「打痕」を生じさせないための記載を追記した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-11 表 国内他社の発電用原子炉の運転経験から得られた教訓から抽出した最新知見(3/3)

No.	発生年月日	ユニット	概要	分類	判断根拠
7	H30.8.19	高浜4号	定期検査中「タービン動補助給水ポンプ制御油圧低」警報が発信した。現場の状況を確認したところ、床面に約 1m×約 1m×約 2cmの油(約 2リットル)が漏れていることを確認したことから、油ポンプを停止した。このため、保安規定に定める運転上の制限を満足していない状態にあると判断し、タービン動補助給水ポンプを待機除外とした。油が漏えいした原因は、前回の当該ポンプ分解点検後に、制御油系統の配管とホース継ぎ手部を接続する際、袋ナットを締めすぎたことにより、継ぎ手内のパッキンが損傷し、その後の定期的なポンプ起動試験(1回/月)に伴う圧力変動により損傷部分が拡大し、漏えいに至ったものと推定された。	●	2号23回定検時に袋ナット式からねじ込み式ホースに取替えを実施した。
8	H21.3.16	柏崎刈羽5号	空気駆動弁の弁駆動部グリスの劣化による電磁弁コア固着などが原因と推定される閉動作遅れが発生した。	●	耐熱性に優れたグリスを使用すること、及びシール材を系統内に入り込ませないための注意事項を作業手順書に追記した。
9	H30.12.18	東海第二	定期検査中、屋内開閉所に付属するブッシングエリアにおいて、電気設備点検に従事していた作業員が倒れているのが発見された。原因は、接地金具を外したことにより、触れていた設置金具に線路充電中の東海原子力線1号から線路停止中の東海原子力線2号への誘導により電圧が加わったことで感電したものと推定された。	●	現場の接地線取付箇所を識別表示し、大地側へ接続する設置線取付部をボルトによるねじ込み式へ変更することを作業手順書へ反映した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-12 表 国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓から抽出した最新知見

No.	提言 発行日	概 要	分類	判断根拠
1	H21.10.7	格納容器全体漏えい率検査(LRT)の準備で「干渉」や「障害」状況を含むアニュラス点検を実施した際、LRT や設計基準事故時の容器変位のための適切な隙間のないことが認められ、容器には干渉した跡も認められた。	● (○)	格納容器鋼板及び格納容器貫通配管と近傍の構造物との隙間を確保することについて、社内マニュアルに明記した。
2	H31.1.28	出力運転中、デジタル式電気油圧式制御装置(EH)のサーボ弁用信号伝送ケーブルコネクタが、高周波振動の影響によってサーボ弁から外れ、ガバナ弁が閉止し、出力が低下した。国内PWRプラントにおいてもゆるみ止めは実施されておらず、同事象発生の可能性を否定できないことから、ゆるみ止めの実施について提言がなされた。	●	ゆるみ止め防止のワイヤリング用穴のあるコネクタ及びサーボ弁に取り替え、ワイヤリングによるゆるみ止め対策を実施した。
3	H28.12.13	各発電所の「点検表」を確認し、ASME規格の「湿分バリア」と同等機能を有する箇所の部材名称や点検内容が具体的に含まれていない場合、「点検表」を改善するよう提言がなされた。	●	湿分バリアの点検に関する記載を社内マニュアルに明記した。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-13 表 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータの収集結果

情報分類	最新データ	データの内容	分類	判断根拠
国内外の原子力施設の運転・トラブル実績	国内 PWR 運転期間	起因事象発生頻度評価に用いる運転開始からの累積運転時間	△ (△)	次回 PRA 実施時に反映要否を検討する。
	国内 PWR 発電期間	起因事象発生頻度評価に用いる運転開始からの累積発電時間	△ (△)	
	国内 PWR 余熱除去運転実績時間	起因事象発生頻度評価に用いるプラント停止時の余熱除去システムの累積運転時間	△ (△)	
	国内 PWR 起因事象発生件数	起因事象発生頻度評価に用いる外部電源喪失等の起因事象の発生件数	△ (△)	
	米国 PWR 起因事象発生件数	起因事象発生頻度評価に用いる外部電源喪失等の起因事象の発生件数	△ (△)	
	米国 PWR 臨界期間	起因事象発生頻度評価に用いる運転開始からの累積臨界時間	△ (△)	
国内外の調査・研究から得られたデータ	共通原因故障パラメータ (CCF Parameter Estimations 2015 (NRC))	信頼性パラメータの設定に用いる冗長系機器の共通原因による故障確率を評価するために必要なパラメータ	△ (△)	
	機器故障率 (故障件数の不確実さを考慮した国内一般機器故障率の推定(1982年度～2010年度 29 ヶ年 56 基データ)(原子力安全推進協会))	信頼性パラメータの設定で用いる機器故障率	△ (△)	

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(1/8)

[日本電気協会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
1	原子炉格納容器の漏えい率試験規程 (JEAC 4203-2017)	プラント長期停止時における対応を考慮したA種試験に関する実施方法の明確化、JEAC4203-2008技術評価書に対応した劣化係数の見直し、シール部等を開放する場合の追加試験の規定が図られた。	△ (△)	原子炉格納容器の漏えい率試験への適用を検討中である。
2	原子炉圧力容器に対する供用期間中の破壊靱性の確認方法 (JEAC 4206-2016)	仮想欠陥の評価におけるクラッド下の半楕円欠陥を規定し、仮想欠陥をモデル化した弾塑性 FEM 解析により、直接 K 値を求める手法を規定する等の見直しが図られた。	△ (△)	高経年化技術評価で行う原子炉容器の照射脆化評価への適用を検討中である。
3	軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程 (JEAC 4207-2008) (2012年追補版)	超音波自動探傷装置への要求性能等を附属書として取り込み充実、また、オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷方法が追加された。	● (△)	超音波探傷試験へ適用する。
4	軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程 (JEAC 4207-2016)	超音波自動探傷装置への要求性能等を附属書として取り込み充実、また、オーステナイト系ステンレス鋼溶接金属部を透過させる探傷方法が追加された。	△ (△)	超音波探傷試験への適用を検討中である。
5	原子力発電所の保守管理規程 (JEAC 4209-2014) (JEAC 4209-2016)	事業者が行う保全活動の実績を自ら監視し、客観的な評価を行い、継続的に改善を行うようプログラムを充実、重大事故等対処設備の導入に伴う保全活動におけるリスクの検討・評価の活用が反映された。	△ (△)	保守管理への適用を検討中である。
6	原子力発電所の保守管理指針 (JEAG 4210-2014) (JEAG 4210-2016)	新規制基準における要求事項の反映や他の保全活動との連携、保全活動管理指標の活用、状態監視の更なる活用や保全活動におけるリスクの検討・評価の活用が反映された。	△ (△)	保守管理への適用を検討中である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(2/8)

[日本電気協会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
7	取替炉心の安全性確認規程 (JEAC 4211-2018)	取替炉心の安全性確認項目(出力運転時ほう素濃度、燃料棒最高燃焼度(MOX 燃料装荷炉心の場合))が追加された。	●	社内マニュアルに取込み、取替炉心設計へ適用している。
8	フェライト鋼の破壊靱性参照温度 T ₀ 決定のための試験方法 (JEAC 4216-2011) (JEAC 4216-2015)	ASTM E1921(マスターカーブ法)を参考に国内規格との整合を図った規格とするとともに、ミニチュアコンパクト試験片の規定等が追加された。	△ (△)	高経年化技術評価で行う原子炉容器の照射脆化評価への適用を検討中。
9	原子力発電所の設備診断に関する技術指針－回転機械振動診断技術 (JEAG 4221-2015)	原子力発電所の保守管理規程(JEAC 4209-2014)及び原子力発電所の保守管理指針(JEAG 4210-2014)の改定内容との整合性をとるとともに、回転機械振動診断に使用する振動センサの解説が充実された。	△ (△)	設備診断への適用を検討中である。
10	原子力発電所の設備診断に関する技術指針－潤滑油診断技術 (JEAG 4222-2015)	原子力発電所の保守管理規程(JEAC 4209-2014)及び原子力発電所の保守管理指針(JEAG 4210-2014)の改定内容との整合性をとるとともに、潤滑油診断に使用するフーリエ変換赤外分光分析の原理に係る解説が充実された。	△ (△)	設備診断への適用を検討中である。
11	原子力発電所の設備診断に関する技術指針－赤外線サーモグラフィ診断技術 (JEAG 4223-2015)	原子力発電所の保守管理規程(JEAC 4209-2014)及び原子力発電所の保守管理指針(JEAG 4210-2014)の改定内容との整合性をとるとともに、赤外線を透過しないアクリル製感電防止カバー付電源盤の測定方法が示され、その例示が充実された。	△ (△)	設備診断への適用を検討中である。
12	原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG 4601-2015) (JEAG 4601-2015) (2016 追補版)	新規制基準の自然事象の想定が大幅に引き上げられるとともに、シビアアクシデントが規制対象となったことと、重大事故対処施設の耐震設計への要求事項が追加された。	△ (△)	耐震設計への適用を検討中である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(3/8)

[日本電気協会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
13	原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC 4601-2015)	新規制基準の自然事象の想定が大幅に引き上げられるとともに、シビアアクシデントが規制対象となった。	△ (△)	耐震設計への適用を検討中である。
14	原子力発電所保安電源設備及び重大事故等対処設備における電源設備の設計規程 (JEAC 4603-2019)	福島第一原子力発電所事故を踏まえ、津波などの共通要因による電気設備の損傷防止や重大事故に対処する設備への電源供給について見直された。	△	設備設計への適用を検討中である。
15	原子力発電所の安全系電気・計装品の耐環境性能の検証に関する指針 (JEAG 4623-2018)	今後、最新技術や知見を取り入れたときに、電気・計装品の耐環境性能が損なわれないように、最近の耐環境性能検証方法の動向を踏まえた改定がなされた。	●	社内マニュアルに取込み、適用している。
16	原子力発電所緊急時対策所の設計指針 (JEAG 4627-2017)	東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る国内外の各報告書から抽出された緊急時対策所の事故対応環境と機能の強化に関する要求や、新規制基準の要求を反映し、内容の充実がなされた。	△ (△)	緊急時対策所への適用を検討中である。
17	火力発電所の耐震設計規程 (JEAC 3605-2019)	改正された技術基準等の関係法令および引用 JIS 等との内容整合を図るとともに、関係する最新技術や知見を随所に織り込み、内容見直しが行われた。	●	社内マニュアルに取込み、適用している。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(4/8)

[日本機械学会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
18	配管減肉管理に関する規格 (JSME S CA1-2016)	肉厚測定結果拡充に伴う試験対象範囲の見直し、配管分岐合流部の管理に関する要求追加、関連規格の適用年版の見直しが行われた。	△ (△)	設備の保全技術への適用を検討中である。
19	維持規格 (JSME S NA1-2012) (JSME S NA1-2013 追補) (JSME S NA1-2014 追補)	セーフエンド部の機器区分と境界位置の変更、応力拡大係数算出式の選定、クラス 2、3 機器の欠陥評価規定の追加、部分補修・取替えの検査プログラムの反映等が改訂された。	○ (△)	国による技術評価を受け検査計画への反映を実施中。 (～2024 年度)
20	維持規格 (JSME S NA1-2015 追補)	セーフエンド部の機器区分と境界位置の変更、応力拡大係数算出式の選定、クラス 2、3 機器の欠陥評価規定の追加、部分補修・取替えの検査プログラムの反映等が改訂された。	△ (△)	設備の保全技術への適用を検討中である。
21	維持規格 (JSME S NA1-2016)	コンクリート製格納容器鋼製部分の検査要求の明確化、浅い周方向欠陥に対する許容基準の適正化、機器欠陥フローの改定等が行われた。	△ (△)	設備の保全技術への適用を検討中である。
22	維持規格 (JSME S NA1-2017 追補)	補修章の本文及び解説において正誤表の反映及び欠陥残留補修法として封止溶接方法を追記する等の改定が行われた。	△ (△)	設備の保全技術への適用を検討中である。
23	維持規格 (JSME S NA1-2018 追補)	評価章の本体及び解説において鑄造ステンレス鋼管の破壊評価法の規定を追記する等の改定が行われた。	△	設備の保全技術への適用を検討中である。
24	溶接規格 (JSME S NB1-2014 追補) (JSME S NB1-2015 追補)	厚さの異なる母材の突合せ溶接継手の構造に関する引用先、破壊靱性試験における衝撃試験判定基準項目の追加、溶接士技能認証標準の試験規定の追加等が改訂された。	△ (△)	設備の溶接技術への適用を検討中である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(5/8)

[日本機械学会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
25	溶接規格 (JSME S NB1-2016)	デルタフェライトの規定、超音波試験対比試験片図、配管継手面食違い規定等の明確化等が改訂された。	△ (△)	設備の溶接技術への適用を検討中である。
26	溶接規格 (JSME S NB1-2017 追補)	関係規格の更新反映、破壊靱性試験規定、溶接部の機械試験板規定等の明確化等が改訂された。	△ (△)	設備の溶接技術への適用を検討中である。
27	溶接規格 (JSME S NB1-2018 追補)	機器クラスとして「コンクリート製格納容器」が追加され、要求事項も明確化された。	△	設備の溶接技術への適用を検討中である。
28	設計・建設規格 (JSME S NC1-2013 追補) (JSME S NC1-2014 追補) (JSME S NC1-2015 追補)	JIS 改訂に伴う超音波探傷器の性能測定誤差の変更、非破壊試験、クラス機器ごとの特例規定の追加、非破壊試験の試験技術者の技能に関する規定が明確化された。	△ (△)	設備の設計、建設技術への適用を検討中である。
29	設計・建設規格 (JSME S NC1-2016)	非破壊試験規定関連の明確化(標準欠陥を標準穴又は入口傷等)、JIS 及び JEAC の最新年版の反映等が行われた。	△ (△)	設備の設計、建設技術への適用を検討中である。
30	設計・建設規格 (JSME S NC1-2017 追補)	関係規格(溶接規格、材料規格他)の最新年版の反映、JIS の最新年版の反映等が行われた。	△ (△)	設備の設計、建設技術への適用を検討中である。
31	設計・建設規格 (JSME S NC1-2018 追補)	非破壊試験規定解説への影響確認結果の反映、JIS 及び JEAC の最新年版の反映等が行われた。	△	設備の設計、建設技術への適用を検討中である。
32	加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格 (JSME S NG1-2016)	肉厚測定結果拡充に伴う試験対象範囲の見直し、配管分岐合流部の管理に関する要求追加、関連規格の適用年版の見直しが行われた。	△ (△)	設備の保全技術への適用を検討中である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(6/8)

[日本機械学会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
33	材料規格 (JSME S NJ1-2013 追補) (JSME S NJ1-2014 追補) (JSME S NJ1-2015 追補)	JSME-N12(耐食耐熱合金)の GNCF1 の ASME 想定材の同定 Sy、Su の取込み、S 値の見直しが行われた。	△ (△)	設備の設計への 適用を検討中である。
34	材料規格 (JSME S NJ1-2016) (JSME S NJ1-2017 追補)	SN 材(建築構造用鋼材)を取込み、原子力発電用規格材料の再試験に適用する JIS 規格の見直し、JIS の最新年版の反映等が行われた。	△ (△)	設備の設計への 適用を検討中である。
35	材料規格 (JSME S NJ1-2018 追補)	JIS の最新年版の反映等が行われた。	△	設備の設計への 適用を検討中である。
36	シビアアクシデント時の 構造健全性評価ガイド ライン<PWR 鋼製格納 容器編> (JSME S NX4-2015)	シビアアクシデント時に原子炉格納容器に対して要求される閉じ込め機能を評価するため、過圧及び過温に対する原子炉格納容器の真の限界圧力、限界温度を実力評価の位置付けで算出するガイドラインを規定し、評価部位、評価方法及び判定基準が規定された。	△ (△)	シビアアクシデント時の閉じ込め機能評価への適用を検討中である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(7/8)

[日本原子力学会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
37	発電用原子炉施設の安全解析における放出源の有効高さを求めるための数値モデル計算実施基準 (AESJ SC A004-2011)	放出源の有効高さを求めるための数値モデルについて、検証及び妥当性確認、計算方法、計算結果の整理方法及び計算結果を用いた放出源の有効高さ評価方法が規定された。	△ (△)	事故時の被ばく評価に使用する放出源の有効高さの設定への適用を検討中である。
38	原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準 (AESJ SC S005-2013)	全事象に起因するリスクを評価、把握したうえで、シビアアクシデント(SA)に関するリスクを合理的に達成可能な限り低減するため、SAに至る可能性を低減し、SAに至った場合でもその影響を緩和するためのSAマネジメントの整備、維持向上の考え方、設備改造、手順書作成等の技術的要件等が規定された。	● (△)	社内マニュアルに取込み、発電所のリスクマネジメントの検討に活用している。
39	原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準 (AESJ SC S005-2019)	標準発行後の規制基準への適合検討を含む最新知見を反映して技術要件を具体化するとともに、継続的な自主的安全性向上活動への適用も考慮して改訂された。	△	発電所のリスクマネジメントに係る手法として適用を検討中である。
40	加圧水型原子炉一次系の水化学管理指針 (AESJ SC S008-2019)	PWR 一次冷却系においては構造材料及び燃料被覆管の長期健全性の維持、並びに作業従事者の被ばく線量の低減を目的として水化学管理が実施されている。本指針は、原子力安全の継続的な改善に寄与することを目的とし、PWR 一次冷却系のより良い水化学管理のための標準的な方法として通常運転時や起動、停止時の pH、電気伝導率等の管理項目や測定頻度等が規定されている。	△	指針に規定されている管理項目や測定頻度について、化学管理に係る規定文書への反映を検討中である。
41	原子力発電所停止状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準(レベル1PRA編) (AESJ SC P001-2019)	停止時 PRA の要件として、新たに使用済燃料プール/使用済燃料ピットを対象とする要件が取り込まれた。また、最新の技術知見についても反映された。	●	社内マニュアルに取込んでおり、次回届出以降、停止時 PRA 評価を実施する際に適用予定である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-14 表 国内の規格基準から抽出した最新知見(8/8)

[日本原子力学会規格]

No.	規格名称 (規格番号)	概要	分類	判断根拠
42	原子力発電所の確率論的リスク評価に関する実施基準(レベル 3PRA 編) (AESJ SC P010-2018)	レベル 3PRA の要件として、原子力発電所の事故による経済影響評価及び外的事象の評価の際のサイト周辺の被災状況を考慮することが追加された。また、福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、参考情報として飲料水や水産物の経口摂取等の被ばく経路が追加された。	●	社内マニュアルに取込んでおり、次回届出以降、事故時の被ばく評価を実施する際に適用予定である。
43	原子力発電所の高経年化対策実施基準：2017 (追補 2) (AESJ SC P005-2017)	経年劣化メカニズムまとめ表について、平成 26 年 12 月から平成 27 年 11 月末までに、国の審査が完了した 8 基(福島第二原子力発電所 3 号機、柏崎刈羽原子力発電所 1 号機、川内原子力発電所 1, 2 号機、高浜発電所 2, 3, 4 号機、玄海原子力発電所 1 号機)の高経年化技術評価報告書の知見及び原子力発電所の運転経験が反映され、非常用 D/G の非常調速装置(機械式加速度停止装置)パイロット弁の性能低下事象が追加された。	●	社内マニュアルに取込んでおり、高経年化技術評価の劣化事象の検討に適用予定である。
44	原子力発電所の高経年化対策実施基準：2018 (追補 3) (AESJ SC P005-2018)	経年劣化メカニズムまとめ表について、平成 27 年 12 月から平成 29 年 2 月末までに、国の審査が完了した 4 基(高浜発電所 1, 2 号機、美浜発電所 3 号機、敦賀発電所 2 号機)の高経年化技術評価報告書の知見及び原子力発電所の運転経験が反映された。	●	社内マニュアルに取込んでおり、高経年化技術評価の劣化事象の検討に適用予定である。
45	原子力施設のリスク評価標準で共通に使用される用語の定義 (AESJ SC RK003-2018)	原子力発電所の確率論的リスク評価に共通して使用される用語の定義について改訂がなされた。	●	社内マニュアルに取り込み、PRA 実施時に適用している。
46	原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準 (AESJ SC RK004-2016)	津波 PRA の適用範囲として、地震以外の要因に起因して発生する津波が追加された。また、評価の際に地震による影響を考慮すべき項目については、地震 PRA 標準と整合する実施内容に改定された。	●	社内マニュアルに取込んでおり、次回届出以降、津波 PRA を実施する際に適用予定である。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

第 2.2.2-15 表 国外の規格基準から抽出した最新知見

No.	資料名称	概要	分類	判断根拠
1	電離放射線の被ばくによる危険から防護する基本安全基準を定め、90/641/Euratom、96/29/Euratom、97/43/Euratom、及び2003/122/Euratomを無効化する理事会指示(2013/59/Euratom)	EU 加盟国に対し、新たな眼の水晶体等価線量の線量限度【現行の線量限度(150mSv/年)からの見直し(50mSv/年かつ100mSv/5年)】を法令に取り入れるよう要求。	△ (△)	国内でも国を主体に検討が進められており、今後の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-16 表 国内の学会活動から抽出した最新知見

No.	論文名	概要	分類	判断根拠
1	均質化法を用いた付帯鋼材のある磁気シールドの渦電流解析 (H27年) (電気学会論文誌)	巻線の漏れ磁束によるタンク等の金属構造物で発生する渦電流損失を抑制するため磁気シールドを施工している。変圧器の磁気シールド部の損失解析精度の向上について報告された。	△ (△)	今後の設備設計に反映できる可能性があり、今後も関連する研究の動向を注視する。
2	OFケーブルの運転電界下での硫化銅など銅化合物による課電劣化メカニズムの存在 (H29年) (電気学会論文誌)	絶縁破壊を起こした OF ケーブルの解体調査より、導体から絶縁油中へ銅化合物が析出し、特定の場所に凝集、その部分で電界集中が起き部分放電が発生し、絶縁破壊に至るメカニズムを提案した。	△ (△)	今後の設備保全に反映できる可能性があるため、今後も関連する研究の動向を注視する。
3	地震 PRA における多重事故起因事象の評価手法の提案 (H29年) (日本原子力学会和文論文誌)	DQFM (Direct Quantification of Fault Tree Using Monte Carlo Simulation) 法により複数機器の同時損傷の発生確率の合理的な評価が可能となり、複数機器の同時損傷を多重故障起因事象に分類することで、すべての複数機器の損傷の組み合わせに対して評価を行うことが可能となったことが報告された。	△ (△)	今後の地震 PRA の評価手法に反映できる可能性があり、今後も関連する研究の動向を注視する。
4	JASMINE Version3による熔融燃料-冷却材相互作用 SERENA2 実験解析 (H29年) (日本原子力学会和文論文誌)	SERENA2 実験における水蒸気爆発が発生したケースについて、JASMINE Ver.3 を用いた解析を実施し、実験結果との相違に関する要因を考察している。また、本論文において、フラグメンテーションの高いボイド領域緩和効果等のこれまで実験的知見が不十分な現象モデルの改良について期待する旨が言及されている。	△ (△)	今後の熔融燃料-冷却材相互作用の有効性評価に反映できる可能性があり、今後も関連する研究の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの

第 2.2.2-17 表 耐震、耐津波、竜巻及び火山防護に関して抽出した最新知見
(1/2)

No.	件名	概要	分類	判断根拠
1	原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2015	新規制基準では深層防護を基本とし、共通要因による安全機能の喪失を防止する観点から、自然現象の想定が大幅に引き上げられるとともに、シビアアクシデントを規制対象とすることとなったことから、フリースタンディング方式使用済燃料ラックの耐震設計法などが更新された。	△ (△)	設備の更新、設置のタイミングに合わせ、今後知見を反映する必要性が生じた場合には、適切に反映を行う。
2	基準地震動による機器・配管系の耐震設計における延性破壊・塑性崩壊に対する許容基準 (日本機械学会)	JEAC4601-2015により設計した機器・配管系に生じる変形状態を明らかにするため、弾性解析を用いた設計において供用状態Dsとなる非線形系の塑性率を求める。また、その結果を踏まえて弾塑性解析を用いた設計に適用する機器・配管系の延性破壊・塑性崩壊に対する許容基準が提案された。	×	弾塑性応答を考慮した耐震設計評価に適用する許容限界の提案であるため、現状評価の見直しの必要性はない。
3	原子力発電所に使用される電動バタフライ弁駆動装置の耐震試験結果 ASME PVP2018 84219	標準設計の電動バタフライ弁駆動装置の3つの加振方向における動作機能限界加速度を確認するため、耐震試験を実施した。この結果に基づいて、3方向において $20 \times 9.8 \text{ m/s}^2$ もしくはそれ以上でも弁の操作を可能とする耐震ブラケットを、3タイプの代表モデルについて設計した。設計した耐震ブラケットを耐震試験用モデルに取り付け、3方向で $20 \times 9.8 \text{ m/s}^2$ の振動試験を行うことにより、バタフライ弁駆動装置の動作機能を確認した。これらの結果と電動弁駆動装置の耐震試験結果を用いて、機能維持評価法の改定(案)が策定された。	×	既往の耐震裕度評価より大きな加速度で動作機能維持を確認しており、現状評価の見直しの必要性はない。
4	曲げ荷重を受けるフィラメントワインディングFRP配管の終局状態に関する研究 ASME PVP2018 84417	発電プラントの配管においては、一部で耐食性に優れたFRP(Fiber Reinforced Plastic)管が用いられている。しかし国内技術基準の耐震評価に評価上の明確な許容値はない。そこで地震による曲げ応力に対するFRP管の漏水、極限強度、極限応力状態等の損傷過程と終局状態を調査し、FRP配管の許容曲げ荷重をどのように設定するべきかが示された。	×	フィラメントワインディングFRP配管の許容曲げ荷重設定方法に関する検討であり、現状評価の見直しの必要性はない。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内2号機第2回届出書のもの

第 2.2.2-17 表 耐震、耐津波、竜巻及び火山防護に関して抽出した最新知見
(2/2)

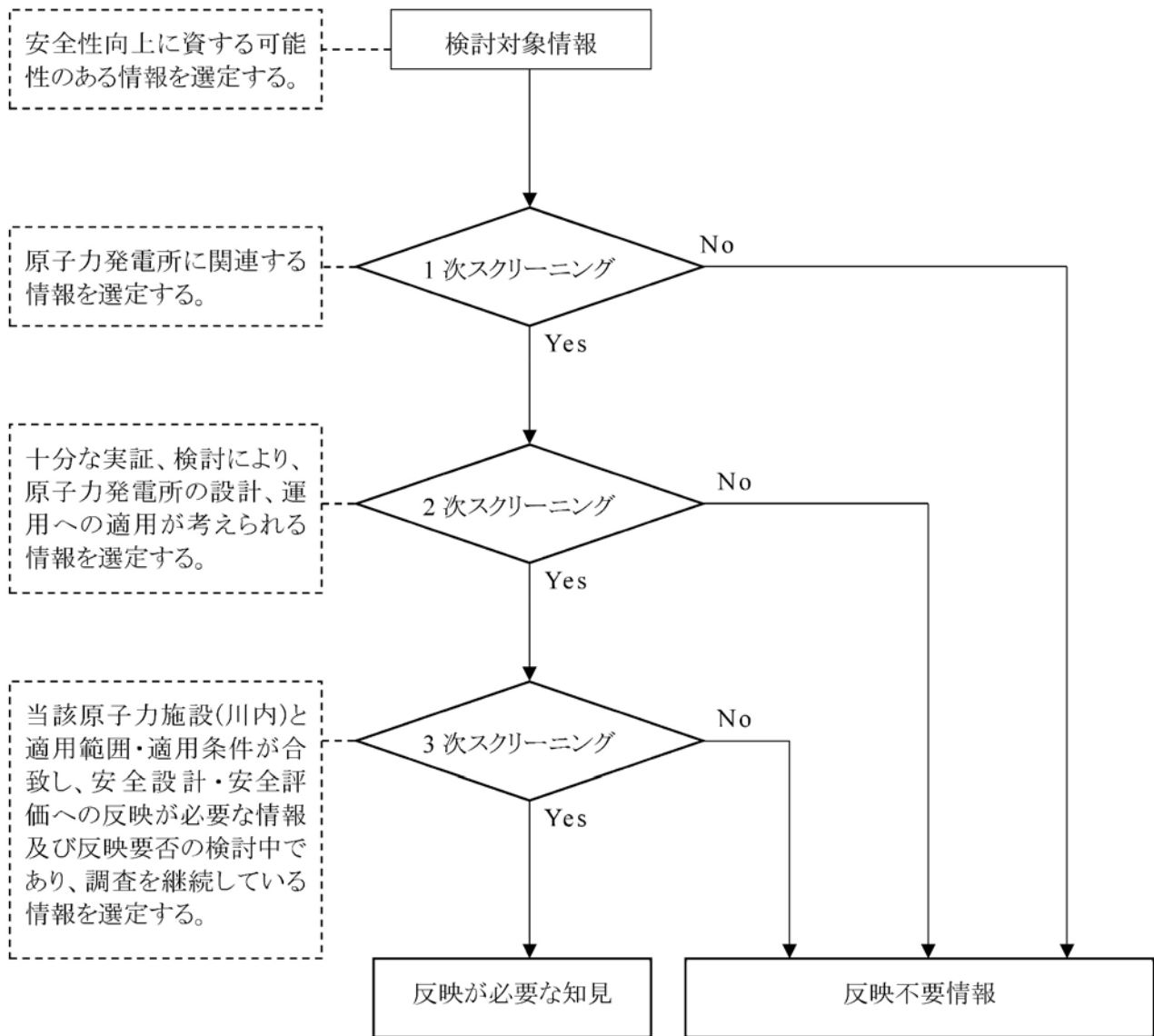
No.	件名	概要	分類	判断根拠
5	原子力発電所に使用される電動弁駆動装置の耐震試験解析評価 ASME PVP2018 84223	原子力発電所で使用されている電動弁の地震時動作機能は、従来から耐震試験の結果に基づいて評価されてきた。しかしながら、最近の基準地震動の再評価によって応答加速度が増加したことで、高加速度の地震時機能評価が必要である。解析により耐震試験の評価を行うため、代表的な3種類のガスケットについて、要素試験により圧縮変形特性とすべり係数を調べた。ガスケットの特性を考慮した有限要素法を用いた解析法を構築し、その解析結果は、加振時のボルト締結力の緩みと変動、及びガスケットの滑りを安全側に説明できた。解析によると、電動バタフライ弁駆動装置の接続部位は $20 \times 9.8 \text{m/s}^2$ の耐震性を示し、他の部位は $30 \times 9.8 \text{m/s}^2$ の耐震性が示された。	×	既往の耐震裕度評価より大きな加速度で動作機能維持を確認しており、現状評価の見直しの必要性はない。
6	川内原子力発電所周辺の地震観測結果(2018年度)	当社は、川内原子力発電所周辺の地震発生状況をより詳細に把握するため、川内原子力発電所周辺の観測点31箇所で、地震観測を行っている。その結果、川内原子力発電所周辺では大きな地震が発生しておらず、川内原子力発電所の安全性に影響を及ぼすような地震活動は認められなかった。	×	川内原子力発電所周辺では大きな地震が発生しておらず、川内原子力発電所の安全性に影響を及ぼすような地震活動は認められなかったことから、反映不要とした。
7	川内原子力発電所及び玄海原子力発電所 2018年度火山活動のモニタリング評価結果の報告について	当社は、阿蘇カルデラ、加久藤・小林カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラ、鬼界の5つのカルデラ火山を対象に、活動状況に変化がないことを継続的に確認することを目的として火山活動のモニタリングを実施している。その結果、公的機関の評価にカルデラ火山の活動の急激な変化を示す情報がないこと、当社評価における地殻変動及び地震活動に大きな変化が見られないことから、対象火山の活動状況に変化はないと評価した。	×	5つのカルデラ火山すべて、活動状況に変化はないと評価しており、反映不要とした。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要

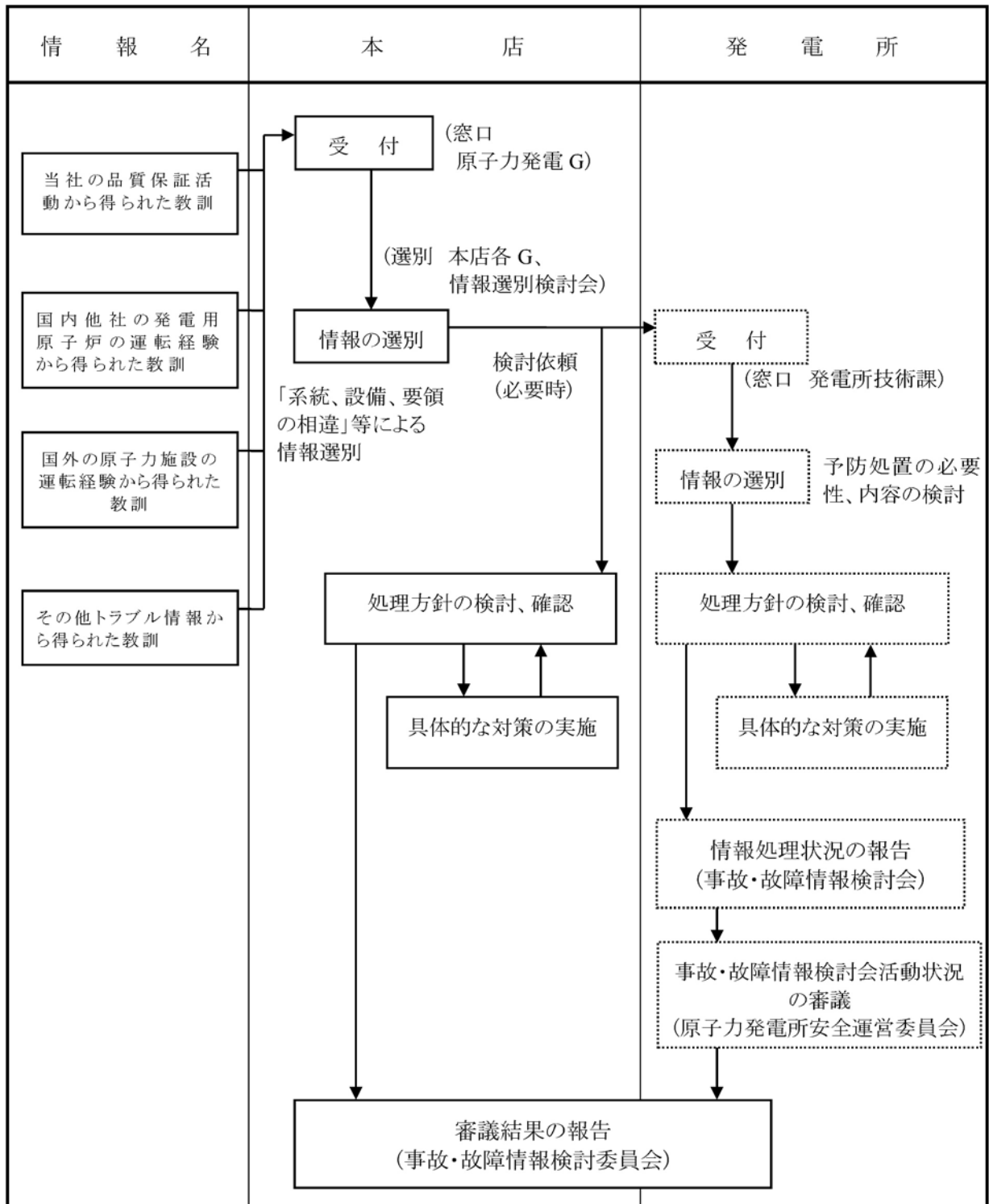
第 2.2.2-18 表 国際機関及び国外の学会活動の情報から抽出した最新知見

No.	情報名称	概要	分類	判断根拠
1	眼の水晶体に対する新しい線量限度の職業放射線防護に関する適用 (IAEA-TECDOC-1731)	計画被ばく状況における適用可能な眼の水晶体に対する職業被ばく線量限度の適用に関する暫定的なガイダンスが示された。	△ (△)	国内でも国を主体に検討を進められており、今後の動向を注視する。

分類 ●:反映済 ○:要反映、反映中 △:反映要否の検討中であり、調査を継続 ×:反映不要
()内の分類は、川内 2 号機第 2 回届出書のもの



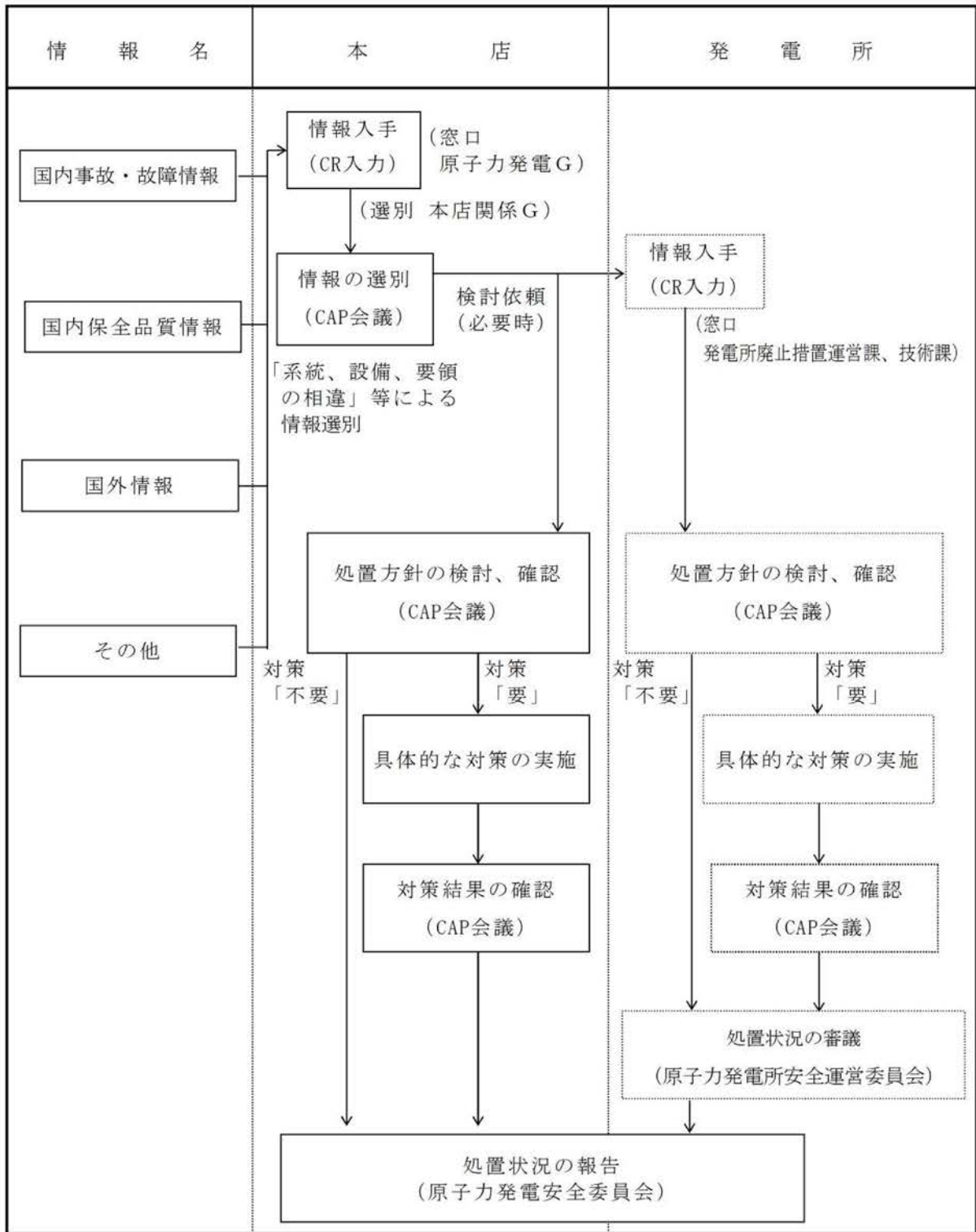
第 2.2.2-1 図 最新知見の基本的な整理フロー



実線箇所は本店にて対応、破線箇所は発電所にて対応

フロー図適用期間：2018.9.29～2019.11.30

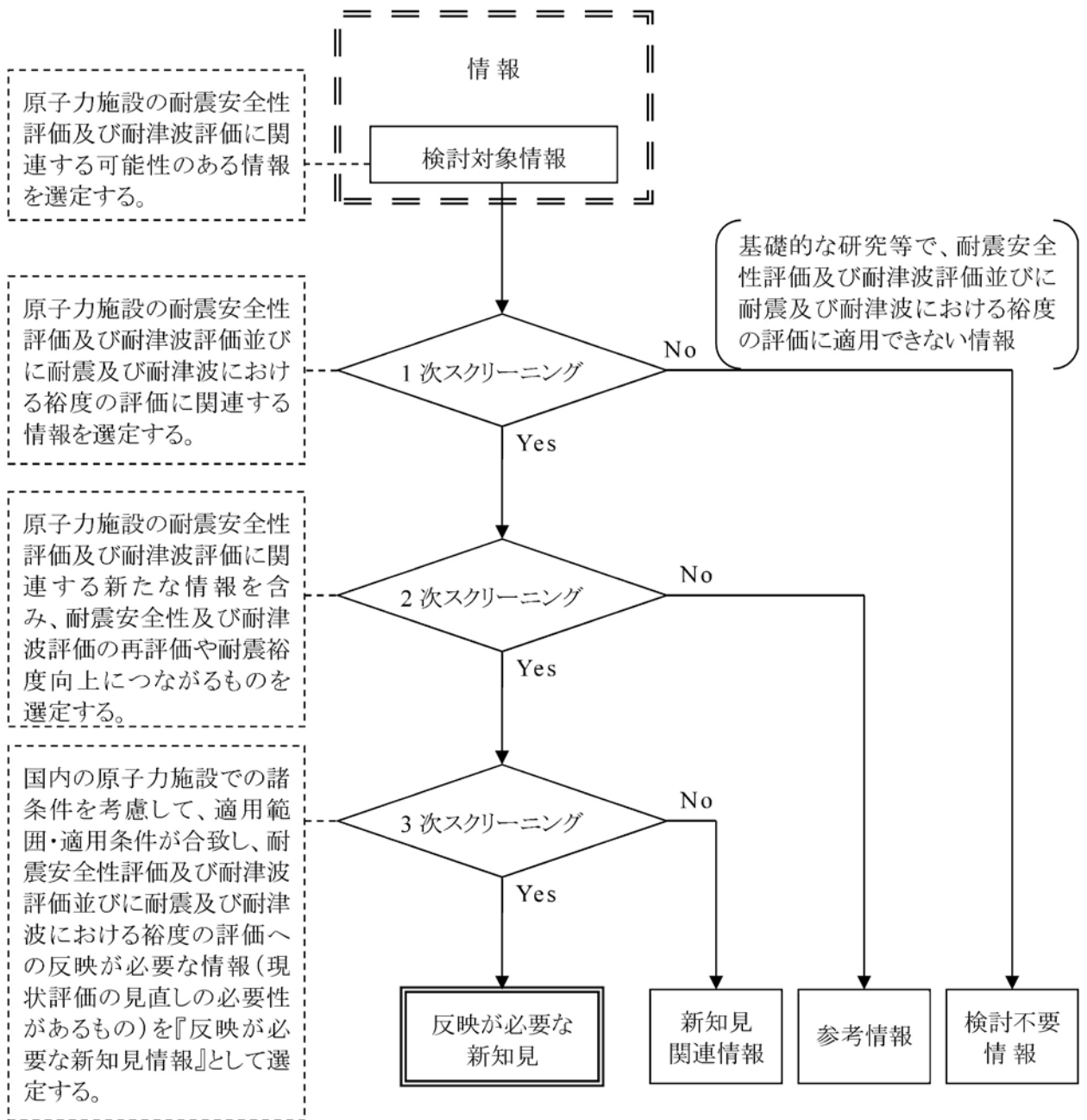
第 2.2.2-2 図 予防処置フロー



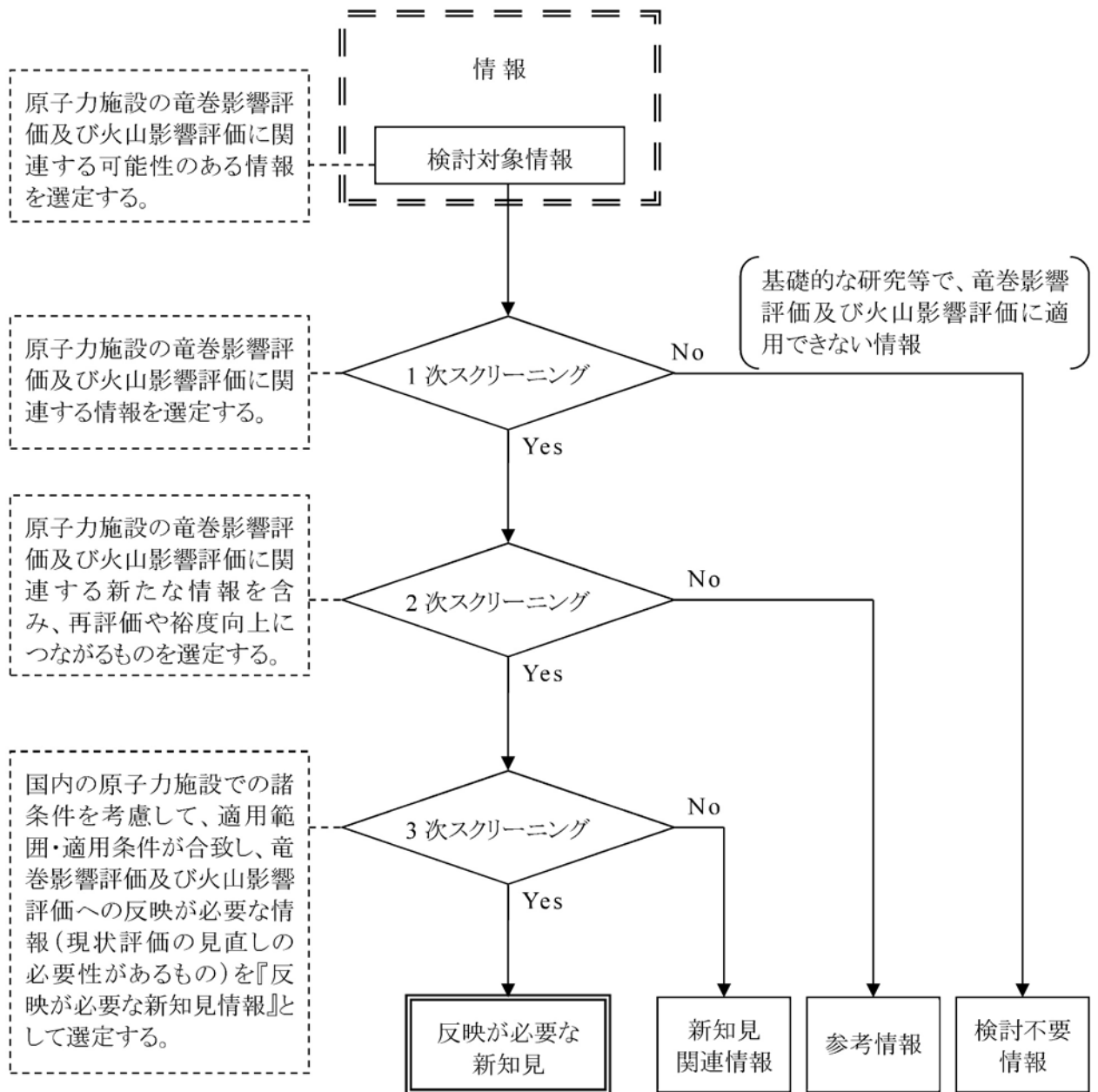
実線箇所は本店にて対応（本基準の対象範囲）。破線箇所は発電所にて対応。

フロー図適用期間：2019.12.1～

第 2.2.2-3 図 予防処置フロー



第 2.2.2-4 図 原子力施設の耐震及び耐津波に係る知見の整理フロー



第 2.2.2-5 図 原子力施設の竜巻及び火山防護に係る知見の整理フロー

2.2.3 発電用原子炉施設の現状を詳細に把握するための調査

「第3章 3.1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価」に記載のとおり、今回の安全性向上評価において、第1回及び第2回届出の記載内容を変更する必要はなく、発電用原子炉施設の現状を詳細に把握するための調査(以下「プラント・ウォークダウン」という。)も新たに実施していない。

また、「第3章 3.1.4 安全裕度評価」において実施した火山(降灰)に対する評価においても、評価を実施する上で必要な情報について、考慮すべき火山灰層厚に対する機器損傷の有無を設計図書やシミュレーションを用いて評価可能であったことから、机上情報の補足を必要とするものではなく、プラント・ウォークダウンは実施していない。

2.3 安全性向上計画

「第 1 章 安全規制によって法令への適合性が確認された範囲」で示された施設に対して、「2.2 調査等」を踏まえ、抽出された安全性向上に資する自主的な追加措置（以下「追加措置」という。）を示す。

2.3.1 保安活動により抽出された追加措置

日常の保安活動を実施する中で抽出された追加措置を、その保安活動の分類及び追加措置の計画概要とともに第 2.3-1 表に示す。

第 2.3-1 表 保安活動により抽出された追加措置

No.	保安活動	追加措置	計画概要
1	保守管理	警報表示装置 更新工事	既設設備はアナログ設備であり、構成部品等が生産中止となっており、代替品もない状態であることから、デジタル式の盤への更新を実施する。
2	緊急時の措置	大容量空冷式 発電機予備品 購入※	大容量空冷式発電機の主要構成品について予備品を追加購入する。

※ 1号機及び2号機共用

2.4 追加措置の内容

2.4.1 構築物、系統及び機器における追加措置

「2.3 安全性向上計画」で示した安全性向上に資する自主的な追加措置の概要について、運用方針及び期待される効果を第2.4-1表に示す。

第2.4-1表 構築物、系統及び機器における追加措置

No.	追加措置の概要	運用方針	期待される効果
1	警報表示装置更新工事	変更なし	デジタル式の盤に更新することで、長期保守安定性が向上する。あわせて警報窓の増加にも対応可能になり、拡張性が向上する。
2	大容量空冷式発電機予備品購入※	変更なし	予備品を追加購入することで、故障等が発生した場合においても、保安規定要求「1系統が動作可能であること」について、対応性が向上する。

※ 1号機及び2号機共用

2.4.2 体制における追加措置

「2.4.1 構築物、系統及び機器における追加措置」については、現状の組織で運用が可能であり、体制における追加措置（人員配置及び指揮命令系統）は抽出されなかった。

2.5 外部評価の結果

2.5.1 外部有識者による評価

外部有識者の視点を、更なる安全性向上に活かすことを目的に、本安全性向上評価の骨子について「原子力に係る安全性・信頼性向上委員会」において、ご意見、ご助言を受けた。

2.5.1.1 原子力に係る安全性・信頼性向上委員会

当社における原子力の安全に関する取り組みについて、第三者的な観点から評価・提言を受けることにより、安全性・信頼性をより向上させていくことを目的とし、2020年に「原子力に係る安全性・信頼性向上委員会」を設置した。

原子力に係る安全性・信頼性向上委員会は、社外有識者によるアドバイザリーボードとして原子力監査室に設置しており、以下の有識者（敬称略）で構成されている。

委員長 野口 和彦（横浜国立大学 リスク共生社会創造センター
客員教授）

委員※ 出光 一哉（九州大学大学院 工学研究院 教授）
高田 孝（日本原子力研究開発機構 高速炉サイクル研究
開発センター システム安全解析評価グループ
グループリーダー）

天日 美薫（一般財団法人 九州環境管理協会 技術部
品質管理課長）

藤本 望（九州大学大学院 工学研究院 教授）

松田 尚樹（長崎大学 原爆後障害医療研究所 教授）

※ 五十音順

2.5.1.2 原子力に係る安全性・信頼性向上委員会の評価

2020年5月に開催した原子力に係る安全性・信頼性向上委員会において、安全性向上評価の骨子についてご確認いただき、以下のご意見、ご助言を受けました。

- (1) ハードに関しては、リスク評価の適用は積極的に実施されているが、保守活動のようにヒューマンファクタの影響を受ける活動や、パンデミックのような社会状況変化が安全にもたらす影響のリスク評価も必要である。

また、現時点で最優先対応課題と思われるコロナ対応の記述がないため、感染者が出た場合の対応の記述が必要だと思われる。

その他、安全性向上評価届出書の説明性を向上させるために有益な多数のご助言をいただいた。

2.5.1.3 原子力に係る安全性・信頼性向上委員会の評価を踏まえた対応等

2020年5月に開催した原子力に係る安全性・信頼性向上委員会において受けた前項のご意見、ご助言について、以下のとおり対応する。

- (1) ヒューマンファクタの影響は、人的過誤に係る不適合発生件数といった実績指標を用いて、人的過誤の傾向分析に取り組んでいるところ。

また、新型コロナウイルス感染予防・拡大防止対策については、第2.5-1表に示すように原子力発電所の安全・安定運転を継続するための対策を実施するとともに、安全確保を図る上で不可欠な要員に対する交代要員等の検討を行い、必要な体制の確保に努めている。なお、これらの対策は、新型コロナウイルスの流行状況等に応じて、見直しを図りながら引き続き適切に取り組んでいく。

2.5.2 電力各社による届出書全体レビュー

本届出書案について、調査・分析・解析等が、広く理解される記載となっているか、すなわち手法、適用範囲、モデル化、インプット、処理プロセス、アウトプット、判断根拠が明確かの観点でのレビューを北海道電力株式会社、東北電力株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、北陸電力株式会社、中部電力株式会社、関西電力株式会社、中国電力株式会社、四国電力株式会社、日本原子力発電株式会社及び電源開発株式会社に依頼し、その結果を反映した。

第 2.5-1 表 原子力発電所における新型コロナウイルスの感染予防・拡大防止対策※(1/2)

1. 感染予防対策

(1) 共通対策

a. 業務管理

- ・ 手洗い、うがい、アルコール消毒、咳エチケットの徹底
- ・ 風邪の症状、味覚・臭覚の異常兆候がある場合の出勤待機（症状が継続する場合や息苦しさ・強いだるさ・高熱等の強い症状の何れかがある場合には相談センターへの連絡を指示）
- ・ 通勤車両（通勤バス等）内の対策（換気やマスク着用等）
- ・ 執務室の定期的な換気の実施
- ・ 多数の参加者が集まる会議開催の自粛
- ・ 一般見学等の一時立入の受付停止
- ・ 業務上必要な部屋以外の出入りを原則禁止

b. 出張・外出

- ・ 出張、外出は、TV 会議の活用などにより原則実施しない。実施する場合でも必要性を精査して慎重に実施（関係会社社員へもお願いを実施）
- ・ プライベート時間帯における 3 密の回避。3 密空間になる可能性が高い会食・懇親会は必要最小限とし、やむを得ず実施する場合は、少人数かつ短時間を心掛ける。

(2) 安全・安定運転継続対策

- ・ 運転当直員は、通勤時を含めた勤務時間中のマスク着用
- ・ 運転当直員の食事時の他の社員との隔離
- ・ 運転当直員以外の中央制御室への不要不急の入室禁止（入室の際は健康確認、アルコール消毒、マスク着用）
- ・ 運転当直員を号機間で隔離（中央制御室内における運転当直員間の間隔を確保、通勤車両の分乗）

(3) 工事・点検他関連対策

a. 他県からの移動者及び新規業務従事者への対策

- ・ 発電所への入所にあたっては、入所予定の 2 週間前からの健康状態や行動履歴等に問題がないことを確認

第 2.5-1 表 原子力発電所における新型コロナウイルスの感染予防・拡大防止対策※(2/2)

2. 感染拡大防止対策(感染者が発生した場合)

- ・ 感染者発生(体調異常、PCR 検査実施含む)の迅速な把握のための関係者間の情報連絡の徹底
- ・ 感染者と接触した可能性のある者の特定及び一定期間の出勤待機の実施
- ・ 感染者及び感染者と接触した者の居室、エレベータ等の共用部分の消毒
- ・ 感染者と接触した可能性のある者の活動空間の分離(通勤車両や食堂等の共用部分の利用時間の分離)

※ 上記は 2020 年 6 月 1 日時点の対策を示す。