

女川原子力発電所2号炉 新規制基準への適合性に係る主な変更点等について

令和元年7月30日
東北電力株式会社

目次

1. 新規制基準への適合性に係る主な変更点について
2. 審査会合における指摘事項への回答について

1. 新規制基準への適合性に係る主な変更点について 説明項目

これまで審査会合で説明した対応方針から変更した内容等について説明する。

No.	説明項目	関連条文	内容	回答頁
1. 1	津波による損傷の防止	5条	女川1号炉廃止措置計画認可申請を踏まえ、女川2号炉の津波防護対策として、女川1号炉取放水路に流路縮小工を設置することについて、許認可上の対応方針を明確化	3
1. 2	火災防護	8条 41条	原子炉格納容器内の火災感知器のうち、熱感知器の仕様を「非アナログ式」から「アナログ式」へ変更	4
1. 3	安全避難通路等	11条	緊急時対策所の作業用照明が使用できなくなった場合の、可搬型照明の保管場所への移動用として、事務建屋に可搬型照明を追加	5
1. 4	安全施設 (放射性廃棄物の 処理施設)	12条 (27条)	サプレッションプール水貯蔵系設備の女川1号炉との共用取止めと廃止	6～11
1. 5	緊急時対策所	61条 技術的能力 1.18	緊急時対策所の代替交流電源設備について、「電源車による多重性」および「ガスタービン発電機と電源車による多様性」としていたものを「ガスタービン発電機と電源車による多様性」へ変更	12
1. 6	技術的能力 共通	技術的能力 1.0	重大事故等時、参集要員54名のうち、4名を早期参集要員化	13

1. 1 津波による損傷の防止(女川1号炉流路縮小工の扱い)

(1)流路縮小工の設計方針について

- 流路縮小工は、女川2号炉の津波防護施設として設置し、女川1号炉の取水及び放水に悪影響を及ぼさない設計とする。
- 具体的には、補機冷却海水系の運転に必要となる、海水の取水機能及び放水機能への影響がないよう、十分な流路を確保する設計とする。

(2)廃止措置計画における流路縮小工の記載内容

今般、流路縮小工に関し、以下の記載を含む女川1号炉の廃止措置計画認可申請書を原子力規制委員会に提出しており、上述した設計方針との相違はない。

- 原子炉補機冷却系等が、機能及び性能を発揮するために必要な流量が確保されるよう、取放水路は十分な流路を確保すること。
- 具体的な設備として、原子炉補機冷却海水ポンプ(1台)、非常用補機冷却海水ポンプ(1台)を維持管理対象設備とすること。

(3)流路縮小工に係る対応方針

- 流路縮小工の設置により、取水及び放水に悪影響を及ぼさない設計とする方針について、設置変更許可申請書へ記載する。
- 流路縮小工は、女川2号炉の外郭浸水防護設備として工事計画認可申請を実施し、女川1号炉の機能を維持すべき施設に影響を及ぼさないことについて詳細に説明する。

1. 2 火災防護(原子炉格納容器内の火災感知器の仕様変更)

変更内容: 原子炉格納容器内に設置する火災感知器のうち, 熱感知器の仕様を「**非アナログ式**」から「**アナログ式**」へ変更。

変更理由: 平常時の温度を監視し, かつ火災現象(急激な温度上昇)を把握することができるように, アナログ式の感知器を設置することとした。

変更前	変更後
アナログ式煙感知器 + <u>非アナログ式熱感知器</u>	アナログ式煙感知器 + <u>アナログ式熱感知器</u>

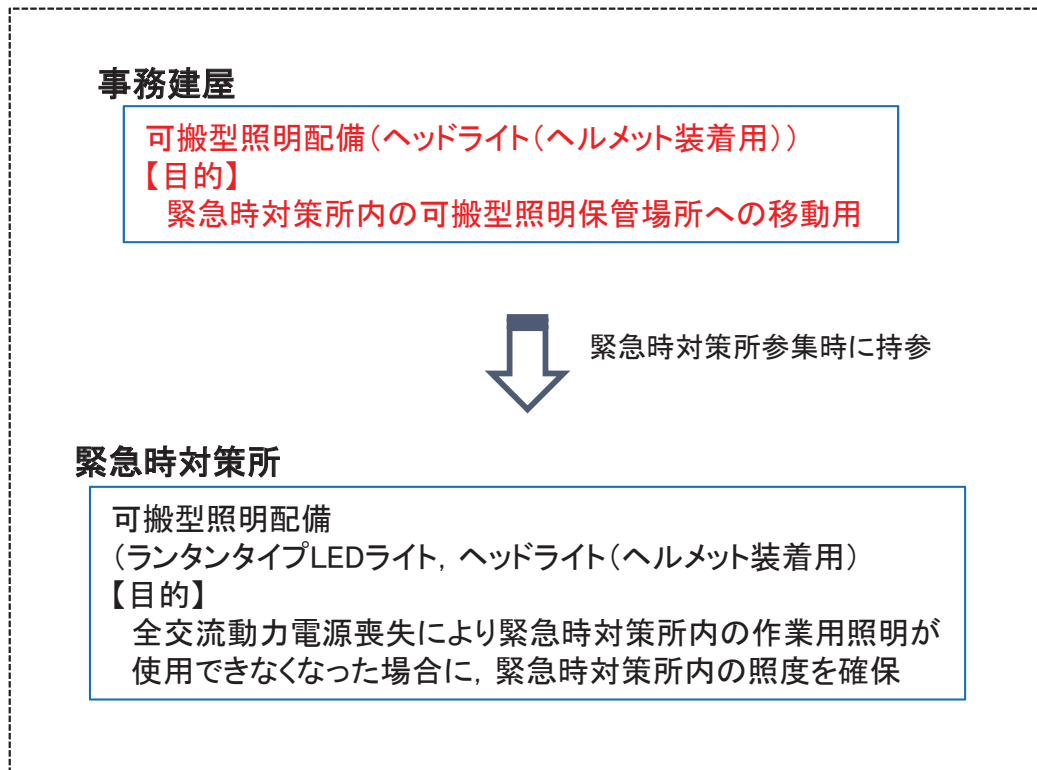
8条 1.6.1.3.1 火災感知設備
10.5.1.4 (2) 火災感知設備
41条 1.6.2.3 火災感知設備
10.2.2.4 (2) 火災感知設備

1.3 安全避難通路等(可搬型照明の追加)



変更内容: 事務建屋に可搬型照明(ヘッドライト(ヘルメット装着用))を追加。

変更理由: 緊急時対策所内の作業用照明が使用できなくなった際に、可搬型照明保管場所(緊急時対策所内設置)への移動時の必要な照度を確保するため。

赤字部: 追加配備



可搬型照明の設置範囲(緊急時対策所用)

種類	保管場所	数量	仕様
ランタンタイプ LEDライト 	緊急時対策所	60個	電源:単1型電池×4本 点灯時間:45時間
ヘッドライト (ヘルメット装着用) 	緊急時対策所	100個	電源:単3型電池×3本 点灯時間: Highモード 12時間 Lowモード 120時間
	事務建屋	24個※	

※内訳: 発電所対策本部要員6名分, 重大事故等対応要員17名分, 予備1個

可搬型照明の保管場所, 数量及び仕様
(緊急時対策所用)

1.4 安全施設(サブプレッションプール水貯蔵系設備の取扱い)

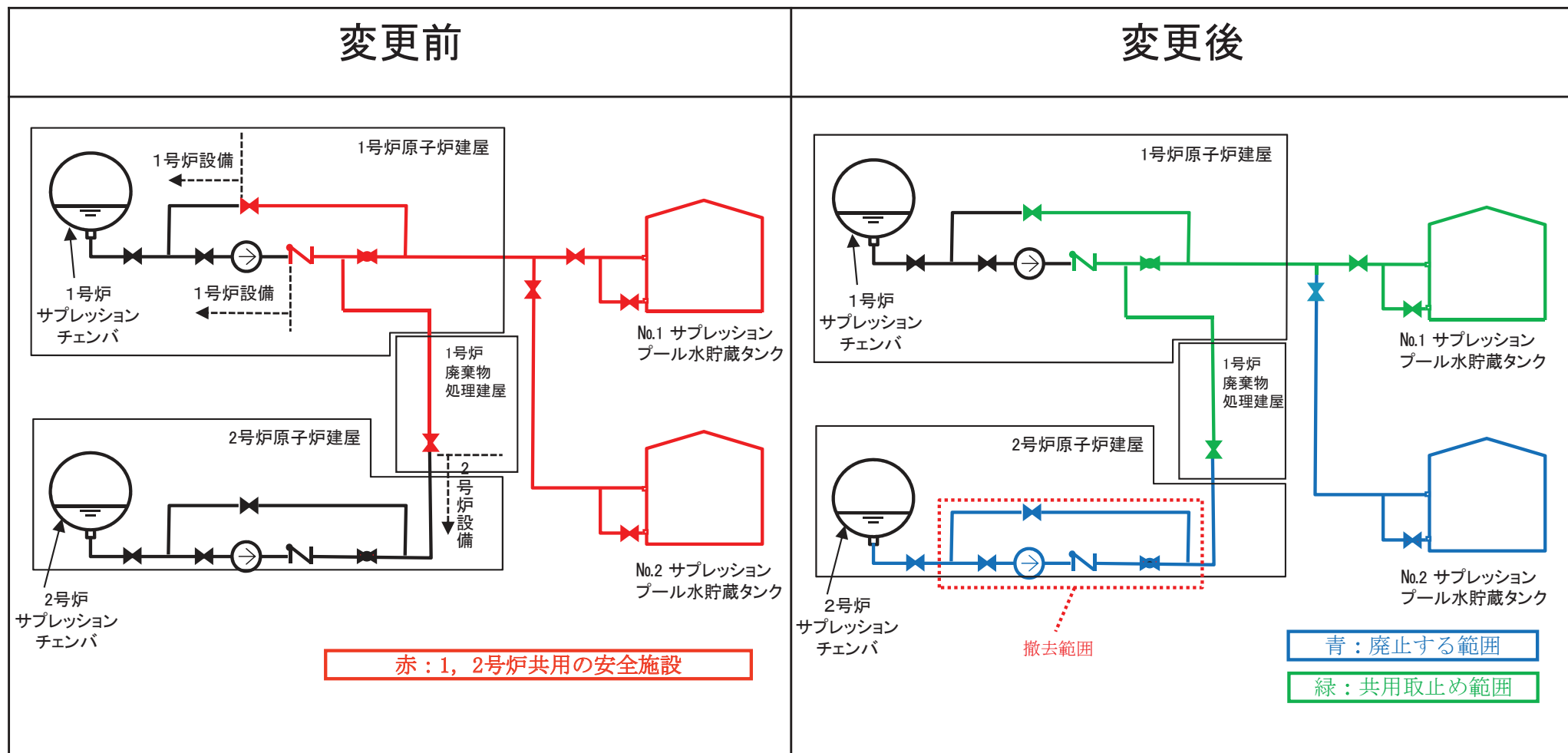
1.4.1 変更の概要(1/2)

- 原子炉建屋内に重大事故等対処設備(代替循環冷却系設備)を設置するスペースを確保するため、貯水を行わない運用としていたサブプレッションプール水貯蔵系設備について、1号炉との共用を取止め、廃止する方針としたことから、共用取止め及び廃止により基準適合性への影響がないことを確認する。

これまでの説明内容	方針変更後
<p>サブプレッションプール水貯蔵系設備は、1号及び2号炉のサブプレッションプール内部の水抜きをし、内部点検・補修作業を行う際に、内部水の一時貯蔵を行う設備であり、一時貯蔵を効率的に運用することを目的に1号炉と共用しているが、補修作業の高度化により、サブプレッションプール内部の水を抜くことなく点検・補修が可能であるため、今後は貯水を行わない運用とすること、またサブプレッションプール水貯蔵系設備から液体状の放射性廃棄物が漏えいすることを防止する設計とすることから、共用により安全性を損なうことはない。</p>	<p>以下の理由から、左記の記載を削除</p> <ul style="list-style-type: none"> ①2号炉サブプレッションプール水貯蔵系設備の廃止 ②1号炉サブプレッションプール水貯蔵系設備の共用取止め

1. 4 安全施設(サプレッションプール水貯蔵系設備の取扱い)

1. 4. 1 変更の概要(2/2)



サプレッションプール水貯蔵系設備の女川1号炉との共用取止めと廃止による影響について

1.4 安全施設(サプレッションプール水貯蔵系設備の取扱い)

1.4.2 基準適合性への影響評価

(1) 共用取止めによる影響（関連条文：設置許可基準規則第12条）

安全施設であるサプレッションプール水貯蔵系設備の共用を取止めることから、発電用原子炉施設の安全性を損なうことはなく、要求事項を満足しており、基準適合性への影響はない。

(2) 廃止による影響（関連条文：設置許可基準規則第27条）

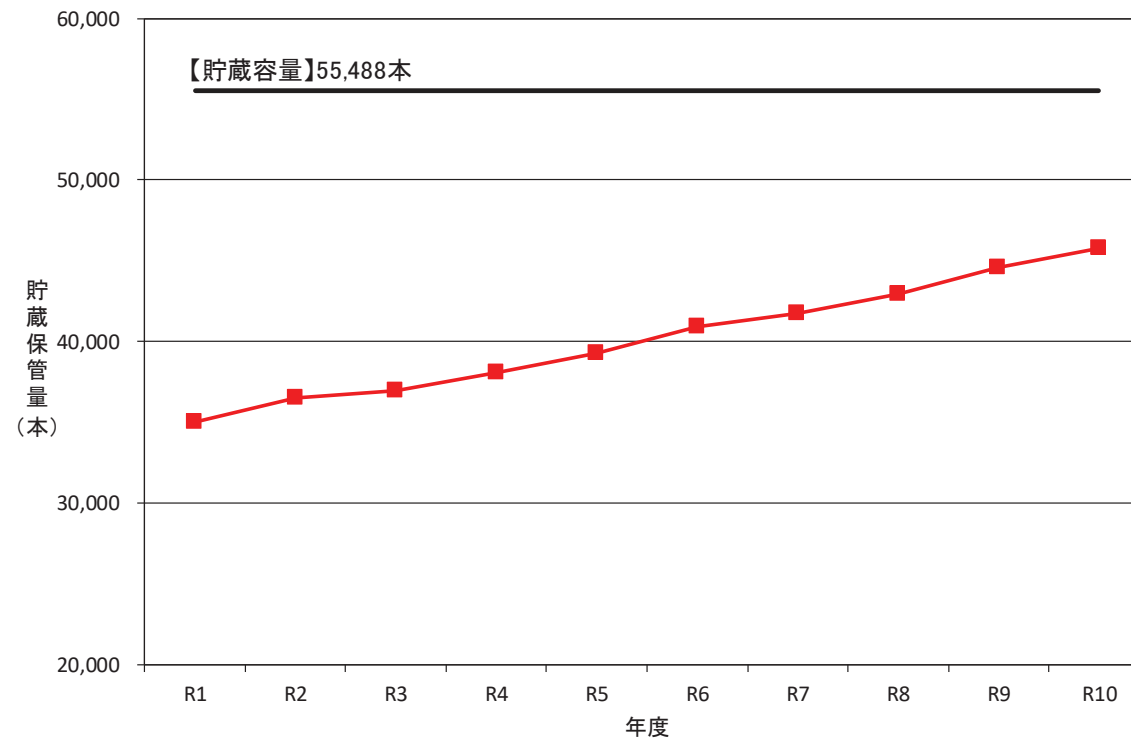
	既許可の内容	許可事項に関わる評価
許可事項①	サプレッションチェンバ内の水を抜く場合には、原則としてサプレッションプール水貯蔵タンクに一時貯留し、その水は再使用する。	補修作業の高度化により、サプレッションチェンバ内部の水を抜くことなく点検・補修が可能であり、廃止による影響はない。
許可事項②	サプレッションプール水貯蔵タンクには、床ドレン・化学廃液系に導かれた廃液等を貯留することもできる。	サプレッションプール水貯蔵タンクは、液体廃棄物の廃棄設備の主要設備ではなく、廃棄物の処理能力として期待していないことから、廃止により放射性廃棄物の処理施設に影響を及ぼさない。

なお、廃止する設備から液体状の放射性廃棄物が漏えいすることがないように、液体廃棄物処理系移送配管との取合い部は切断撤去（必要に応じて部分的に切断撤去）及び開口部を閉止する等、適切な処置を講ずる。

1.4 安全施設(サプレッションプール水貯蔵系設備の取扱い)

1.4.3 廃止による固体廃棄物の発生量

- 廃止設備の撤去により発生する廃棄物については、容器(ドラム缶等)に収納し、固体廃棄物貯蔵所(貯蔵容量55,488本(200 Lドラム缶相当))に貯蔵保管する。
- 廃止設備の撤去により発生する廃棄物量は、ドラム缶480本程度であり、今後の固体廃棄物貯蔵所の貯蔵保管量の予測に加えても固体廃棄物貯蔵所における貯蔵保管への影響及び廃止設備の撤去による廃棄物処理への影響はない。



固体廃棄物貯蔵所(1号, 2号及び3号炉共用)の貯蔵保管量の予測

1.4 安全施設(サプレッションプール水貯蔵系設備の取扱い)

1.4.4 他条文への影響(1/2)

以下のとおり、各条文の基準適合性への影響がないことを確認した。

分類	条数	項目	内容
D B	3条	設計基準対象施設の地盤	—
	4条	地震による損傷の防止	サプレッションプール水貯蔵系(PCVバウンダリ部、耐震Sクラス)について記載削除。PCVバウンダリ範囲についてはサプレッションチェンバの一部として、従来と変わらずSクラス設備の設計方針を適用することから基準適合性への影響はない。
	5条	津波による損傷の防止	(耐津波設計に関する影響評価から記載を削除)
	6条(その他)	外部からの衝撃による損傷の防止(その他外部事象)	(外部事象に関する安全施設の影響評価から記載を削除)
	6条(竜巻)	外部からの衝撃による損傷の防止(竜巻)	—
	6条(火山)	外部からの衝撃による損傷の防止(火山)	—
	6条(外部火災)	外部からの衝撃による損傷の防止(外部火災)	(外部火災に関する影響評価から記載を削除)
	7条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—
	8条	火災による損傷防止	(火災に関する影響評価から記載を削除)
	9条	溢水による損傷の防止等	サプレッションプール水貯蔵系設備を溢水源から削除。なお、評価結果に影響を及ぼさず、基準適合性への影響はない。(屋外タンクからの溢水評価については、空運用を前提とした評価としており、評価内容に影響はない。)
	10条	誤操作の防止	—
	11条	安全避難通路等	—
	12条	安全施設	1号炉サプレッションプール水貯蔵系との共用を取止め、2号炉サプレッションプール水貯蔵系設備を廃止することから、基準適合性への影響はない。
	13条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	—
	14条	全交流動力電源喪失対策設備	—
	15条	炉心等	—
	16条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	—
	17条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	—
	18条	蒸気タービン	—
	19条	非常用炉心冷却設備	—
20条	一次冷却材の減少分を補給する設備	—	

1.4 安全施設(サプレッションプール水貯蔵系設備の取扱い)

1.4.4 他条文への影響(2/2)

以下のとおり、各条文の基準適合性への影響がないことを確認した。

分類	条数	項目	内容
D B	21条	残留熱を除去することができる設備	—
	22条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	—
	23条	計測制御系統施設	—
	24条	安全保護回路	—
	25条	反応度制御系統及び原子炉制御系統	—
	26条	原子炉制御室等	—
	27条	放射性廃棄物の処理施設	サプレッションプール水貯蔵系設備は、液体廃棄物の廃棄設備の主要設備ではなく、廃棄物の処理能力として期待しておらず、また、廃止するサプレッションプール水貯蔵系設備から液体状の放射性廃棄物が漏えいすることがないよう、液体廃棄物処理系移送配管との取合い部は切断撤去(必要に応じて部分的に切断撤去)及び開口部を閉止する等、適切な処置を講ずることから、廃止による基準適合性への影響はない。
	28条	放射性廃棄物の貯蔵施設	廃止設備の撤去により発生する廃棄物については、ドラム缶等の容器に収納することから放射性物質が漏えいし難く、かつ、廃棄物を固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管し、貯蔵容量以下に管理できることから、基準適合性への影響はない。
	29条	工場等周辺における直接線等からの防護	—
	30条	放射線からの放射線業務従事者の防護	—
	31条	監視設備	—
	32条	原子炉格納施設	—
	33条	保安電源設備	—
	34条	緊急時対策所	—
35条	通信連絡設備	—	
36条	補助ボイラー	—	
S A	37条～62条	—	—
技 術 的 能 力	1.0～2.1	—	(保管アクセス) サプレッションプール水貯蔵系設備を溢水源から削除。なお、評価結果に影響を及ぼさず、基準適合性への影響はない。(屋外タンクからの溢水評価については、空運用を前提とした評価としており、評価内容に影響はない。)

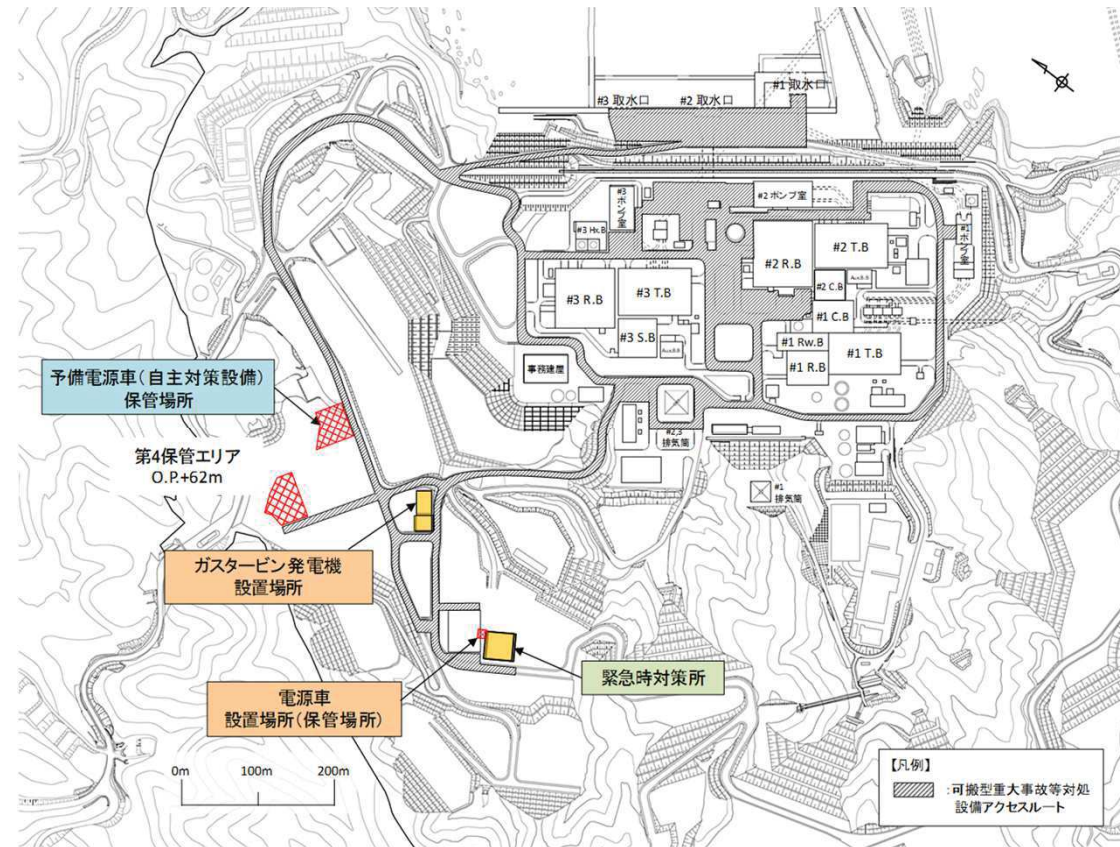
1.5 緊急時対策所(代替交流電源設備の構成の変更)

変更内容:

緊急時対策所の代替交流電源設備について、「電源車による多重性」及び「ガスタービン発電機と電源車による多様性」としていたものを「ガスタービン発電機と電源車による多様性」へ変更。

変更理由:

- 緊急時対策所の電源設備に対する基準要求は、多重性または多様性を有することであることから、対策内容の位置づけを整理した。
- 当初、電源車については多重性を有することとしていたが、第4保管エリアの電源車は、給電までに時間を要することから、代替交流電源設備としては緊急時対策建屋北側配備の電源車とし、「ガスタービン発電機と電源車による多様性」により基準要求を満足させることとした。
- 第4保管エリアの電源車は、給電までに時間を要するものの、対策は有効であることから、自主対策設備として位置付ける。



代替交流電源設備の配置

61条 10.9.2.2(3) 代替電源設備からの給電

技術的能力1.18

1.18.2.4 代替電源設備からの給電手順

1.6 技術的能力 共通(参集要員の運用について)

変更内容: 重大事故等発生時に発電所外から12時間を目途に非常招集する参集要員54名のうち4名を1時間を目途に参集可能な範囲に確保する運用に変更。

変更理由: 重大事故発生時の初動対応に必要な要員は常駐要員により確保されているが、初動対応をより確実にするため、参集要員54名のうち4名を発電所近傍に待機させる運用とした。

技術的能力共通1.0 抜粋	
変更前	変更後
参集する重大事故等対策要員として、被災後12時間を目途に 54名 を確保する。	参集する重大事故等対策要員として、 被災後1時間を目途に4名 、被災後12時間を目途に 50名 を確保する。

技術的能力1.0

- ・重大事故等対策における共通事項
- ・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
- ・添付資料1.0.10 重大事故等時の体制について

2. 審査会合における指摘事項への回答について(1/5)

No.	分類	項目	審査会合日	回答
1	第6条 竜巻防護 ネットの構 造設計	衝撃荷重によりフレームゴム支承に生じる上向きの反力に対し、フレームの浮き上がり等の損傷を防止する考え方を、詳細設計の段階で提示すること。	R1.7.4	衝撃荷重によりフレームゴム支承に生じる上向きの反力に対する、フレームゴム支承及びフレームの挙動について、詳細設計段階にて説明する。
		設計飛来物の衝突方向の設定方針に関し、竜巻防護ネットへの衝突方向を限定する場合は、その妥当性について詳細設計の段階で整理して提示すること。	R1.7.4	竜巻防護ネットへの設計飛来物の衝突方向が及ぼす影響について検討した上で、設計飛来物の衝突方向の設定の妥当性について、詳細設計段階にて説明する。
		ゴム支承の衝撃荷重に対する挙動について、より信頼性を高める観点から、特性試験の実施を検討し、詳細設計の段階で提示すること。	R1.7.4	ゴム支承の衝撃荷重に対する挙動について、特性試験等の実施について検討し、詳細設計段階にて説明する。
2	第6条 竜巻影響 評価	防護施設に対する波及的影響の評価について、評価範囲を明確にしてまとめ資料に反映すること。	H30.5.31	波及的影響の評価について、評価範囲を明確にしてまとめ資料に反映した。 (6条-別添資料1「3.4 評価対象施設等の設計方針」)
3	第6条 外部事象	安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等への措置の実施状況について、整理して提示すること。	H29.12.19	安全施設以外の施設又は設備の抽出の考え方に関するフローを示し、基本方針として安全機能を損なわないための考え方をまとめ資料に反映した。措置の実施状況については、詳細設計段階にて説明する。 (6条-別添資料1「2. 基本方針」)

2. 審査会合における指摘事項への回答について(2/5)

No.	分類	項目	審査会合日	回答
4	第8条 内部火災	中央制御室床下ケーブルピットの分離対策等について、火災防護審査基準の考え方に基づく論理を整理した上で、設置許可基準規則第8条への適合性を提示すること。	H29.11.14	中央制御室床下ケーブルピットについて、「1時間耐火＋自動消火」の系統分離対策で基準に適合させる旨を、第683回審査会合(平成31年2月19日)にて説明し、その内容についてまとめ資料に反映した。 (1.6.1.4.1 (3)b. 中央制御室床下ケーブルピットの影響軽減対策)
5	第9条 内部溢水 影響評価	系統保有水量の評価条件の根拠, 公称値使用の妥当性について, 考え方を整理して提示すること。	H30.4.3	系統保有水量の評価条件を算出要領に取りまとめ, 公称値の使用にあたっては, 機器の据付公差や配管の製作公差による影響を考慮することを, まとめ資料に反映した。 (9条-別添1-補足説明資料7「保有水量・系統別溢水量算出要領」)
		使用済燃料プールのスロッシング解析モデルについて, キャスクピットのモデル化の考え方を整理して提示すること。また, DSピットのスロッシング解析モデルについて, ピット内に設置される蒸気乾燥器やシュラウドヘッドのモデル化の考え方を整理して提示すること。	H30.4.3	キャスクピット, 蒸気乾燥器及びシュラウドヘッドについて, 保守的な溢水量が算定されるようモデル化しており, モデル化の考え方をまとめ資料に反映した。 (9条-別添1-補足説明資料23「使用済燃料プール等のスロッシング評価における保守性について」)

2. 審査会合における指摘事項への回答について(3/5)

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
6	第17条 原子炉冷却材圧力 バウンダリ	クラス1配管・弁の検査に関する要求事項と実施状況について、破壊靱性試験や溶接部の機械試験、開先面検査なども含めてまとめ資料に反映すること。	H30.5.31	クラス1配管・弁の検査の要求事項と実施状況について、破壊靱性試験や溶接部の機械試験、開先面検査なども含めてまとめ資料に反映した。 (17条「2.7 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の配管・弁の品質保証上の取り扱い」)
7	第41条 内部火災	代替循環冷却系ポンプ室等における消火設備選定の考え方について、整理してとりまとめ資料に追記すること。	H31.2.19	消火設備選定の考え方を整理し、まとめ資料に反映した。 (41条 資料5 添付資料11 重大事故等対処施設周辺の可燃物等の状況について)

2. 審査会合における指摘事項への回答について(4/5)

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
8	第43条 重大事故 等対処設 備	水又は電気を供給する可搬型設備の接続口について、共通要因により機能喪失することを防止するため、どの様な設計上の配慮がなされているのか、整理して提示すること。	H31.2.28	共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、新たに原子炉建屋内に原子炉建屋の外から水を供給する可搬型重大事故等対処設備と常設設備との接続口を設置することとした。 これにより、「原子炉建屋の異なる面の隣接しない位置」又は「原子炉建屋の外壁により隔離される原子炉建屋内及び原子炉建屋外」に配置した接続口が、共通要因により同時に機能喪失しないことを確認した。 (43条「可搬型重大事故等対処設備と常設重大事故等対処設備の接続口」、補足説明資料共-5「可搬型重大事故等対処設備の接続口について」)
9	第61条 緊急時対 策所	免震構造から耐震構造への変更に係わる設計方針について、短期許容応力度設計とする旨を明確にするとともに、短期許容応力度設計におけるせん断ひずみレベルの想定値について整理すること(緊急時対策所の居住性のうち、遮へい性、気密性について設計の判断基準との関係の整理も含む)。	H30.5.8	免震構造から耐震構造への変更に係わる設計方針として、基準地震動に対して躯体を短期許容応力度以内に収める設計とすること、及び遮へい性、気密性について設計の考え方を整理してまとめ資料に反映した。 (SA補足説明資料61-9「5.11 免震構造から耐震構造への計画変更について」)

2. 審査会合における指摘事項への回答について(5/5)

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
10	有効性評価	O.P.+33.9m津波時において防潮堤の鋼製遮水壁の評価を詳細設計段階で示すこと。	R1.6.20	防潮堤の鋼製遮水壁の評価について、詳細設計段階にて説明する。
11	有毒ガス 防護	有毒ガス防護に関する規制要求の考え方を踏まえ、有毒ガス防護に係る影響評価ガイド(以下「ガイド」という。)の各規定を満足するか否かを網羅的に整理した上で、ガイドと相違する場合は、考え方を示し、その妥当性を提示すること。	H31.2.19	現在の適合性審査と切り離し、指摘事項を踏まえた内容で、別途、設置変更許可申請を行う。
		固定源及び可動源の調査において調査対象外とする場合には、ガイドにおける考え方を踏まえた上で、その妥当性を提示すること。	H31.2.19	
		空気中に数種類の有毒ガスがある場合における有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和の評価の考え方について、ガイドにおける考え方を踏まえた上で、その妥当性を提示すること。	H31.2.19	
		予期せず発生する有毒ガス対策における発生地点の想定について、考え方を整理して提示すること。	H31.2.19	
		有毒ガスの拡散評価について、各評価モデルにおける評価条件の詳細を示した上で、選定した評価モデルの妥当性を提示すること。	H31.2.19	