

玄海原子力発電所 3号機及び4号機 所内常設直流電源設備(3系統目)設置工事に係る 工事計画認可申請の概要について

2 0 2 0 年 4 月 2 1 日
九 州 電 力 株 式 会 社

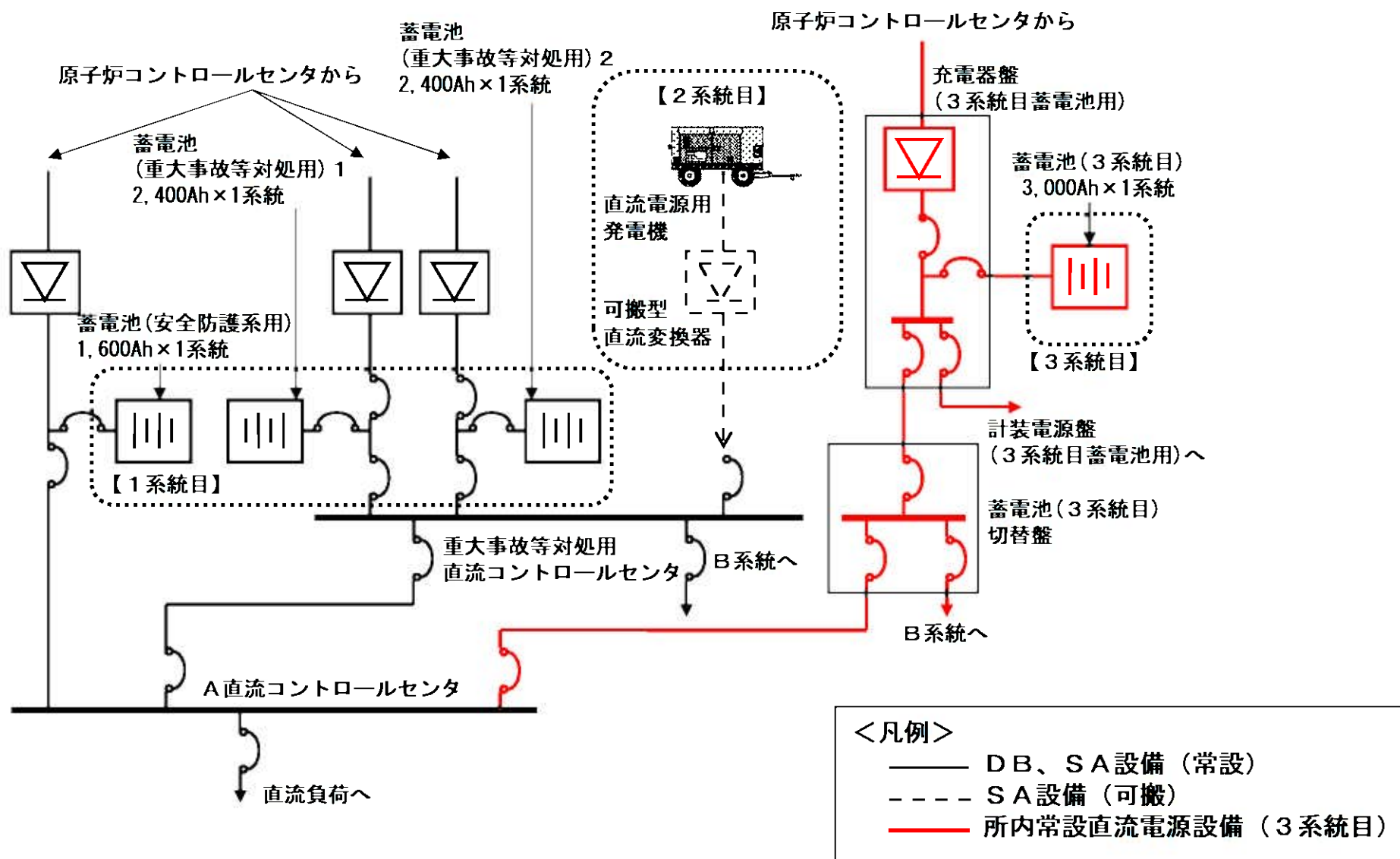
枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。

目次

1. 所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事の概要 P 2
 2. 工事計画認可申請の概要 P 5
 3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計 P 8
 4. 蓄電池（3系統目）の設置場所 P16
 5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計 P19
 6. 工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性 P26
- 参考：発電用原子炉設置変更許可の概要 他 P31

1. 所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事の概要（1／3）

（1）蓄電池（3系統目）からの給電系統概要図〔A系統の例〕



1. 所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事の概要（2／3）

（2）蓄電池（3系統目）の仕様

玄海3／4号機に設置する蓄電池（3系統目）は、川内原子力発電所1／2号機に設置する蓄電池（3系統目）と同じ鉛蓄電池を採用する。具体的な仕様は下表のとおり。

名 称	仕 様	
蓄電池（3系統目）	型 式	鉛蓄電池※
	組 数	1（1組当たり62個）
	容 量	3,000Ah
	電 圧	138V（浮動充電時）

※鉛蓄電池は、既設の蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）に採用しているベント形に比べ、自己放電率が低い水素放出量が少ない等の優位性がある制御弁式を採用

1. 所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事の概要（3／3）

（3）所内常設直流電源設備（3系統目）の設置に係る許認可対応の経緯等

【発電用原子炉設置変更許可申請】

- ・ 2019年 3月28日 原子炉設置変更許可申請
 （2019年10月 9日 原子炉設置変更許可申請の一部補正）
 （2019年11月29日 原子炉設置変更許可申請の一部補正）
- ・ 2019年12月25日 発電用原子炉設置変更許可

【工事計画認可申請】

- ・ 2020年 3月24日 工事計画認可申請

【工事竣工時期】

- ・ 2022年度
 （設置期限 3号機：8月24日、4号機：9月13日）

（4）所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事の全体工程

	2019年(令和元年)	2020年(令和2年)	2021年(令和3年)	2022年(令和4年)
設置許可	▼3/28 発電用原子炉設置変更許可申請 ▼10/9 補正 ▼11/29 補正 ▼12/25 許可			
工事計画認可		▼3/24 工事計画認可申請 工事計画審査		
設置工事		3号機 4号機		▼8/24 (設置期限) ▼9/13 (設置期限)

2. 工事計画認可申請の概要（1／3）

（1）工事計画の要旨

所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事については、発電用原子炉設置変更許可を受けた基本設計方針に基づき詳細設計を行った。

所内常設直流電源設備（3系統目）は、常設重大事故等対処設備として既設の蓄電池（重大事故等対処用）と同様の機能が要求されており、その基本的な設計方針等は、3号機：平成29年8月25日付け原規規発第1708253号、4号機：平成29年9月14日付け原規規発第1709141号にて認可された工事計画と同様である。

その上で、技術基準規則第72条の要求に基づき、所内常設直流電源設備（3系統目）の特に高い信頼性を確保するための耐震性を満足するとともに、安全機能が共通要因によって同時に損なわれるおそれがないように、可能な限り多様性及び独立性を有し位置的分散を図ることを考慮することにより、高い信頼性を確保することとしている。

【実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第72条第2項及びその解釈】

技術基準規則	技術基準規則の解釈
<p>（電源設備） 第七十二条 2 項 発電用原子炉施設には、第四十五条第一項の規定により設置される非常用電源設備及び前項の規定により設置される電源設備のほか、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備を施設しなければならない。</p>	<p>（電源設備） 第72条 2 項 第2項に規定する「常設の直流電源設備」とは、以下に掲げる措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を行うための設備とする。 a) <u>更なる信頼性を向上するため、負荷の切り離し（原子炉制御室又は隣接する電気室等において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。）を行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であるもう1系統の特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）を整備すること。</u></p>

2. 工事計画認可申請の概要（2／3）

（2）工事計画〔本文〕

所内常設直流電源設備（3系統目）の設置に係る今回の工事計画認可申請書（本文）の記載概要を以下に示す。

施設の種類		本文の記載概要（既工認からの変更箇所）	頁
計測制御系統施設		<p><u>基本設計方針の変更</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 「第2章 1.2計測装置等」に蓄電池（3系統目）を駆動源として、制御用圧縮空気設備からの電磁弁を動作させることで、窒素ポンプ（事故時試料採取設備弁用）により空気作動弁の事故時試料採取設備弁の開閉を可能とする旨を追記 	8
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備	<p><u>基本設計方針の変更</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 「第2章 3.1 常設直流電源設備」に所内常設直流電源設備（3系統目）の設計方針を追加 「第2章 3.1 常設直流電源設備」に蓄電池（3系統目）とディーゼル発電機及び蓄電池（安全防護系用）並びに蓄電池（重大事故等対処用）との位置的分散を図る旨を追加 「第2章 3.1 常設直流電源設備」に蓄電池（3系統目）を使用した電源系統は、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに直流電源用発電機及び可搬型直流変換器を用いた直流電源系統に対して独立を図る旨を追加 「第2章 3.2 可搬型直流電源設備」に直流電源用発電機及び可搬型直流変換器と蓄電池（3系統目）との位置的分散を図る旨を追記 「第2章 3.4 計装用電源設備」に蓄電池（3系統目）専用の計装電源盤（3系統目蓄電池用）の施設及び計装電源盤（3系統目蓄電池用）は重大事故等において蓄電池（3系統目）から直流電源が供給されることにより重大事故等の対応に必要な計測装置へ給電する旨を追加 	9
		<ul style="list-style-type: none"> 「表1 非常用電源設備の主要設備リスト」へ蓄電池（3系統目）及び計装電源盤（3系統目蓄電池用）を追加 	—
		<p><u>要目表の変更</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 蓄電池（3系統目）及び計装電源盤（3系統目蓄電池用）の要目表を追加 	13
	共通項目	<ul style="list-style-type: none"> 「第1章 2.1 地震による損傷の防止の第2.1.2表 重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類」へ蓄電池（3系統目）、計装電源盤（3系統目蓄電池用）を追加 	—
	個別項目 火災防護設備	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし 	—
	浸水防護施設	<ul style="list-style-type: none"> 「表1 浸水防護施設の主要設備リスト」へ蓄電池（3系統目）設置場所に新設する堰を追加 	—
	<p><u>要目表の変更</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 蓄電池（3系統目）設置場所に新設する堰の要目表を追加 	15	

2. 工事計画認可申請の概要（3／3）

（3）工事計画〔添付資料〕

所内常設直流電源設備（3系統目）の設置に係る添付資料の記載概要を以下に示す。詳細については「5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計」にて説明する。

添付資料		記載概要	頁
資料1	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	・ 工事計画と設置許可申請書本文の該当事項との整合性を説明する。	—
資料2	設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	・ 蓄電池（3系統目）や計装電源盤（3系統目蓄電池用）の容量等の設定根拠を説明する。	19
資料3	安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書	・ 「多様性及び位置的分散」、「悪影響防止」、「環境条件等」、「操作性及び試験・検査性」について説明し、技術基準規則第54条（重大事故等対処設備）に適合していることを示す。	21
資料4	発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	・ 火災発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明し、技術基準規則第52条（火災による損傷の防止）に適合していることを示す。	24
資料5	発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書	・ 溢水の発生によりその要求される機能を損なうおそれがある場合に、防護措置その他適切な措置を実施することを説明し、技術基準第54条（重大事故等対処設備）に適合していることを示す。	25
資料6	耐震性に関する説明書	・ 技術基準規則第50条（地震による損傷の防止）に適合しており、また、技術基準規則第72条（電源設備）で要求される特に高い信頼性を受けて、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とすることを説明する。	25
資料7	設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書	・ 本工事計画に係る設計等の品質管理の実績・計画について説明し、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に適合していることを示す。	—

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（1／8）

（1）計測制御系統施設の基本設計方針変更

蓄電池（3系統目）を駆動源として、制御用圧縮空気設備からの電磁弁を動作させることで、窒素ポンベ（事故時試料採取設備弁用）により空気作動弁の事故時試料採取設備弁の開閉を可能とする旨を追記する。具体的な追記内容は下線部のとおり。

変更前	変更後
<p>第2章</p> <p>1. 計測制御系統施設</p> <p>1. 2 計測装置等</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>(3)原子炉格納容器内の水素濃度の測定及び原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいした水素の濃度の測定</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>空気作動弁の事故時試料採取設備弁は、開閉が必要な弁の駆動源として代替直流電源である大容量空冷式発電機、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）、直流電源用発電機（3，4号機共用）、可搬型直流変換器（「3，4号機共用」、「4号機設備、3，4号機共用」）により制御用圧縮空気設備からの電磁弁を動作させることで窒素ポンベ（事故時試料採取設備弁用）により3号機、4号機を切り替えて原子炉格納容器の水素濃度を測定可能なよう開閉操作できる設計とする。</p>	<p>第2章</p> <p>1. 計測制御系統施設</p> <p>1. 2 計測装置等</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>(3)原子炉格納容器内の水素濃度の測定及び原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいした水素の濃度の測定</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>空気作動弁の事故時試料採取設備弁は、開閉が必要な弁の駆動源として代替直流電源である大容量空冷式発電機、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）、<u>蓄電池（3系統目）</u>、<u>直流電源用発電機（3，4号機共用）</u>、<u>可搬型直流変換器（「3，4号機共用」、「4号機設備、3，4号機共用」）</u>により制御用圧縮空気設備からの電磁弁を動作させることで窒素ポンベ（事故時試料採取設備弁用）により3号機、4号機を切り替えて原子炉格納容器の水素濃度を測定可能なよう開閉操作できる設計とする。</p>

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（2／8）

(2) - 1 非常用電源設備の基本設計方針変更

主な変更箇所として、その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備）の基本設計方針に蓄電池（3系統目）からの給電や基本設計に係る以下の内容を追加する。具体的な追記内容は下線部のとおり。

変更前	変更後
<p>第2章 個別項目</p> <p>3. 直流電源設備及び計装用電源設備</p> <p>3. 1 常設直流電源設備</p> <p>(中略)</p> <p>—</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>3. 直流電源設備及び計装用電源設備</p> <p>3. 1 常設直流電源設備</p> <p>(中略)</p> <p><u>更なる信頼性を向上するため、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給するため、特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）として、蓄電池（3系統目）を設ける。</u></p> <p><u>蓄電池（3系統目）は、充電器盤（3系統目蓄電池用）（400A）のものを1個より、蓄電池（3系統目）切替盤（125V、400A）のものを1個）を經由してA直流コントロールセンタ又はB直流コントロールセンタへ給電し、A又はB直流母線へ給電する設計とする。また、計装電源盤（3系統目蓄電池用）から必要な計測装置へ供給できる設計とする。</u></p> <p><u>蓄電池（3系統目）は負荷の切り離し（中央制御室及び隣接する継電器室において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。）を行わずに、8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり電力の供給を行うことが可能な設計とする。</u></p>

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（3／8）

(2) - 1 非常用電源設備の基本設計方針変更（つづき）

変更前	変更後
—	<p><u>また、蓄電池（3系統目）及びその回路は、特に高い信頼性を有する直流電源設備とするため、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する。</u></p> <p><u>蓄電池（3系統目）は、原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機に対して異なる区画に設置することで位置的分散を図る設計とする。また、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）に対しても異なる区画に設置することで位置的分散を図る設計とする。</u></p> <p><u>蓄電池（3系統目）を使用した直流電源系統は、蓄電池（3系統目）から直流コントロールセンタまでの系統において、独立した回路で系統構成することにより、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに直流電源用発電機及び可搬型直流変換器を用いた電源系統に対して独立した設計とする。</u></p>

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（4／8）

(2) - 1 非常用電源設備の基本設計方針変更（つづき）

変更前	変更後
<p>3. 2 可搬型直流電源設備 (中略)</p> <p>直流電源用発電機及び可搬型直流変換器は、直流電源用発電機を空冷式のディーゼル駆動とすることで、水冷式のディーゼル発電機に対して多様性を持つ設計とする。また、可搬型直流変換器により交流電力を直流に変換できることで、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）に対して、多様性を持つ設計とする。</p> <p>直流電源用発電機は、屋外に分散して保管し、可搬型直流変換器は、原子炉補助建屋内の3号機の蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）と異なる区画、かつ、4号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）と異なる区画に保管する。これにより、3号機の蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに3号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機並びに4号機のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）と位置的分散を図る設計とする。</p>	<p>3. 2 可搬型直流電源設備 (中略)</p> <p>直流電源用発電機及び可搬型直流変換器は、直流電源用発電機を空冷式のディーゼル駆動とすることで、水冷式のディーゼル発電機に対して多様性を持つ設計とする。また、可搬型直流変換器により交流電力を直流に変換できることで、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）及び蓄電池（3系統目）に対して、多様性を持つ設計とする。</p> <p>直流電源用発電機は、屋外に分散して保管し、可搬型直流変換器は、原子炉補助建屋内の3号機の蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに3号機の原子炉周辺建屋内の蓄電池（3系統目）及びディーゼル発電機と異なる区画、かつ、4号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに原子炉補助建屋内の4号機の蓄電池（3系統目）と異なる区画に保管する。これにより、3号機の蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）、蓄電池（3系統目）及びディーゼル発電機並びに4号機のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）及び蓄電池（3系統目）と位置的分散を図る設計とする。</p>

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（5／8）

(2) - 1 非常用電源設備の基本設計方針変更（つづき）

変更前	変更後
<p>3. 4 計装用電源設備 (中略)</p> <p>—</p>	<p>3. 4 計装用電源設備 (中略)</p> <p><u>また、重大事故等時に対処するため、蓄電池（3系統目）専用の計装電源盤（3系統目蓄電池用）を施設する設計とする。</u></p> <p><u>計装電源盤（3系統目蓄電池用）は、直流電源設備である蓄電池（3系統目）から直流電源が供給されることにより、重大事故等の対応に必要な計測装置に対し交流電力の供給を確保する設計とする。</u></p>

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（6／8）

(2) - 2 非常用電源装置の要目表変更

〔電力貯蔵装置〕

		変更前	変更後
名 称			蓄電池（3系統目）
種 類	—		鉛蓄電池
容 量	Ah/組		3,000（10時間率）
電 圧	V		138（浮動充電時）
主要寸法	たて	mm	1,160（注1）（注2）
	横	mm	1,623（注1）（注2）
	高さ	mm	1,189.5（注1）（注2）
個数		—	1組（1組当たり62個）
取付箇所	系 統 名 (ライン名)	—	蓄電池（3系統目）
	設 置 床	—	3号機 原子炉周辺建屋 EL. -9.7m 4号機 原子炉補助建屋 EL. -3.5m
	溢水防護上の 区画番号	—	3号機 3-5-L1 4号機 34-5-D1
	溢水防護上の 配慮が必要な高さ	—	3号機 EL. -8.84m以上
			4号機 EL. -2.84m以上

(注1) 公称値

(注2) 蓄電池8個用架台を1台とし、1台の寸法を示す。蓄電池8個用架台は8台とする。

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（7／8）

(2) - 2 非常用電源装置の要目表変更（つづき）

〔無停電電源装置〕

名称		変更前	変更後
種類		—	計装電源盤（3系統目蓄電池用） 静止型インバータ
容量		kVA/個	10
電圧	入力	V	直流 125 交流 440
	出力	V	交流 115
周波数		Hz	60
主要寸法	たて	mm	1,300 (注1)
	横	mm	2,250 (注1)
	高さ	mm	1,900 (注1)
個数		—	1
取付箇所	系統名 (ライン名)	—	計装電源盤（3系統目蓄電池用）
	設置床	—	3号機 原子炉周辺建屋 EL. -9.7m 4号機 原子炉補助建屋 EL. -3.5m
	溢水防護上の 区画番号	—	3号機 3-5-L2 4号機 34-5-D2
	溢水防護上の 配慮が必要な高さ	—	3号機 EL. -9.25m以上 4号機 EL. -3.25m以上

(注1) 公称値

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基本設計（8／8）

（3）浸水防護施設の要目表変更

			変更前	変更後		
名 称			—	3号機	3 E 原子炉周辺建屋堰	
種 類				4号機	4 A 原子炉補助建屋堰	
主要寸法				堰		
高さ	mm	—		350以上 (注1)		
材料	堰	—		鉄筋コンクリート		
取付箇所	系統名 (ライン名)	—		—		
	設置床	—		3号機	原子炉周辺建屋 EL. -9.7m	
	溢水防護上の区画番号	—		4号機	原子炉補助建屋 EL. -3.5m	
	溢水防護上の配慮が必要な高さ	—		—		

(注1) 3号機は原子炉周辺建屋EL. -9.7m、4号機は原子炉補助建屋EL. -3.5mからの高さ

4. 蓄電池（3系統目）の設置場所（1／3）

蓄電池（3系統目）は、地震、津波、溢水、火災等を考慮し、頑健性の高い原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に設置する設計とする。

蓄電池（3系統目）は、ディーゼル発電機、蓄電池(安全防護系用)、蓄電池（重大事故等対処用）並びに直流電源用発電機及び可搬型直流変換器と異なる区画に設置し位置的分散を図る設計とする。

設備名称		設置場所	設置高さ
蓄電池（安全防護系用）	3号機	原子炉補助建屋	EL. +3.7m
	4号機	原子炉周辺建屋	EL. +3.7m
蓄電池（重大事故等対処用）	3号機	原子炉補助建屋	EL. +11.3m中間床[EL. +15.2m]
	4号機	原子炉周辺建屋	EL. +11.3m中間床[EL. +15.9m]
蓄電池（3系統目）	3号機	原子炉周辺建屋	EL. -9.7m
	4号機	原子炉補助建屋	EL. -3.5m
Aディーゼル発電機	3号機	原子炉周辺建屋	EL. +11.3m
	4号機		
Bディーゼル発電機	3号機	原子炉周辺建屋	EL. +11.3m
	4号機		
直流電源用発電機	3、4号機共用	屋外緊急保管エリア （3箇所）	EL. +11m以上
可搬型直流変換器	3、4号機共用	原子炉周辺建屋 原子炉補助建屋 （6箇所）	EL. +3.7m EL. +11.3m中間床[EL. +15.2m] EL. +11.3m中間床[EL. +15.9m]

4. 蓄電池（3系統目）の設置場所（2／3）

蓄電池（3系統目）の設置場所〔3号機〕

4. 蓄電池（3系統目）の設置場所（3／3）

蓄電池（3系統目）の設置場所〔4号機〕

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（1／7）

(1) 蓄電池（3系統目）の容量設定根拠（添付資料2詳細）

蓄電池（3系統目）の容量は、全交流動力電源喪失時に必要な直流負荷へ24時間にわたり電力を供給できる容量を以下のとおり算出し3,000Ahとする。なお、容量の算出にあたっては、B系統よりも負荷の大きいA系統により行い、以下に示す。

$$C = \frac{1}{L} \{ K_1 \cdot I_1 + K_2(I_2 - I_1) + K_3(I_3 - I_2) + K_4(I_4 - I_3) + K_5(I_5 - I_4) \}$$

$$= \frac{1}{0.9} \{ 23.90 \times 644.8 + 23.89 \times (305.9 - 644.8) + 23.42 \times (306.9 - 305.9) + 23.40 \times (92.3 - 306.9) + 15.74 \times (90.3 - 92.3) \} = 2,539\text{Ah}$$

〔蓄電池負荷積上げ（蓄電池（3系統目）3号機 A系統）〕

単位 (A)

負荷名称	0～10秒	10～60秒	1～29分	29～30分	30～490分	490～1,440分
共通電源	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.0
4-3Cメタクラ制御電源	86.1	32.1	2.1	2.1	2.1	2.1
3Aタービン動補助給水ポンプ盤	1.6	181.6	1.6	1.6	1.6	1.6
3号T/D AFWP 補助油ポンプ盤	57.0	38.0	38.0	38.0	0.0	0.0
3Aリレー室直流分電盤（トレンA）	30.5	26.1	26.1	26.1	26.1	25.6
3Aディーゼル発電機制御盤	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
3Aディーゼル発電機励磁機	175.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
3A計装電源盤	123.5	123.5	123.5	123.5	0.0	0.0
3C計装電源盤	52.1	52.1	52.1	52.1	0.0	0.0
4-3Cメタクラ取給遮断器テスト箱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-3C1パワーセンタ制御電源	19.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3-3C2パワーセンタ制御電源	16.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
系統構成（送電操作NFB）	24.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
計装電源盤（3系統目蓄電池用）	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0
合計(A)	644.8	515.9	305.9	306.9	92.3	90.3

C	: 1,440分間給電での必要容量 (Ah)	
L	: 保守率	=0.9
K ₁	: 容量換算時間 (時)	=23.90
K ₂	: 容量換算時間 (時)	=23.89
K ₃	: 容量換算時間 (時)	=23.42
K ₄	: 容量換算時間 (時)	=23.40
K ₅	: 容量換算時間 (時)	=15.74
I ₁	: 負荷電流 (A)	=644.8
I ₂	: 負荷電流 (A)	=305.9
I ₃	: 負荷電流 (A)	=306.9
I ₄	: 負荷電流 (A)	=92.3
I ₅	: 負荷電流 (A)	=90.3

（参考文献：「据置蓄電池の容量算出方法」（SBA S 0601-2014））

（注）容量計算では、より大きい0～10秒の電流値が60秒間流れたものとして計算する。

よって、蓄電池（3系統目）の容量は2,539Ahを上回る3,000Ahを有しているため、24時間以上（1,440分以上）の給電が可能である。

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（2／7）

（2）計装電源盤（3系統目蓄電池用）の容量設定根拠（添付資料2詳細）

計装電源盤（3系統目蓄電池用）の容量は、全交流電源動力喪失時に蓄電池（3系統目）を使用する場合において、重大事故等の対応に必要な計測制御負荷に電力の供給を行うことができる容量を基に設定する。

なお、容量の算出にあたっては、4号機よりも負荷の大きい3号機により行い、以下に示す。

〔計装電源盤（3系統目蓄電池用）の負荷 3号機〕

負 荷	負荷容量 (kVA)
原子炉安全保護計装盤 (注)	0.5
炉外核計装保護盤	1.6
事故時放射線監視盤	0.8
重大事故等対処用入出力盤-2	1.4
その他	2.5
合 計	6.8

(注) 給電箇所を限定することで、必要容量の低減を図る設計とする

以上より、計装電源盤（3系統目蓄電池用）の容量は、必要容量となる6.8kVAに対し十分な余裕を有する10kVAとする。

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（3／7）

（3）安全設備及び重大事等対処設備が使用される条件の下における健全性（添付資料3詳細）

a. 多様性及び位置的分散

- ・ 重大事故等対処設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、設計基準事故対処設備の安全機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ることを考慮して適切な処置を講じる設計とする。

b. 悪影響防止

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。
- ・ 悪影響を及ぼす要因として、地震、火災及び他の設備への系統的な影響（電氣的な影響を含む）を考慮する。

①地震による影響

- ・ 地震により他の設備に悪影響を及ぼさない設計とし、また、地震により火災源、溢水源とならないように、技術基準規則第50条「地震による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計については、添付資料6「耐震性に関する説明書」に基づき実施する。

②火災による影響

- ・ 地震起因以外の火災による影響に対しては、火災発生防止、感知、消火による火災防護を行うことにより、他の設備に影響を及ぼさない設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準第52条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災防護設計については、添付資料4「発電用原子炉の火災防護に関する説明書」に基づき実施する。

③他の設備への系統的な影響（電氣的な影響を含む）

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、遮断器操作等によって設計基準対象施設として使用する系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成とすること、重大事故等発生前（通常時）の分離された状態から接続により重大事故等対処設備としての系統構成とすること、他の設備から独立して単独で使用可能なこと、又は設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（4／7）

（3）安全設備及び重大事等対処設備が使用される条件の下における健全性（添付資料3詳細）（つづき）

c. 環境条件等

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他条件において、その機能が有効に発揮できるように、その設置場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故時等における温度、放射線、荷重のみならず、その他の使用条件として圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。

①環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響並びに荷重

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時における原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内の環境を考慮した設計とする。

②電磁波による影響

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、事故等が発生した場合において、電磁波によりその機能が損なわれないよう電磁波の侵入を防止する等の措置を講じた設計とする。

③周辺機器等からの悪影響

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、周辺機器からの悪影響により、必要な機能を失うおそれがない設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）が受ける周辺機器からの悪影響としては、自然現象及び外部人為事象による波及的影響を考慮する。所内常設直流電源設備（3系統目）は、地震、火災、溢水以外の自然現象及び外部人為事象による波及的影響に起因する周辺機器等からの悪影響により、重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないように、設計基準事故対処設備と位置的分散を図り設置する設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、地震、火災波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第50条「地震による損傷の防止」及び第52条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、溢水の波及的影響によりその機能を喪失しないように、想定される溢水水位よりも高所に設置する。

- ・ 耐震設計については添付資料6「耐震性に関する説明書」、火災防護設計については添付資料4「発電用原子炉の火災防護に関する説明書」、溢水防護設計については添付資料5「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」に基づき実施する。

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（5／7）

（3）安全設備及び重大事等対処設備が使用される条件の下における健全性（添付資料3詳細）（つづき）

d. 操作性及び試験・検査性

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、手順書の整備、訓練・教育による実操作及び模擬操作を行うことで、想定される重大事故等が発生した場合においても、操作環境、操作準備及び操作内容を考慮して確実に操作できる設計とする。
- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、健全性及び能力を確認するため、電圧測定等が実施可能な設計とする。

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（6／7）

（4）火災防護対策（添付資料4詳細）

火災により所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を脅かされることがないように、火災区域及び火災区画に対して、火災発生防止並びに感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行う。

a. 火災の発生防止

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、油内包機器の火災による影響を軽減するために、耐火壁の設置又は油内包機器に隣接して設置せず離隔を確保する配置上の考慮を行う設計とする。
- ・ 水素を発生する可能性のある蓄電池（3系統目）を設置する火災区域及び火災区画は、水素ガス検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下の濃度にて中央制御室に警報を発する設計とする。
- ・ 水素を発生する可能性のある蓄電池（3系統目）を設置する火災区域及び火災区画は、3号機は中間補機棟空調ファン及び蓄電池室（非安全系）排気ファン、4号機は出入管理室給排気ファンによる機械換気を行う設計とする。
- ・ 電気系統は、送電線への落雷等外部からの影響や、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、保護継電器及び遮断器により、故障回路を早期に遮断する設計とする。
- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）は、原則として不燃性材料及び難燃性材料を使用する設計とする。

b. 火災の感知及び消火

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、水素を発生する可能性のある設備の火災感知器は、万が一の水素濃度の上昇を考慮し、非アナログ式の防爆型の煙感知器と非アナログ式の防爆型の熱感知器を選定し、消防法の設置条件に基づき火災感知器を設置する設計とする。
- ・ 火災感知設備は、中央制御室で常時監視でき、全交流動力電源喪失を想定した電源を確保した設計とする。
- ・ 消火設備は、火災発生時の煙の充満等を考慮して設置するとともに、消火設備の破損、誤作動又は誤操作によっても、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に影響を与えないよう設計とする。
- ・ 消火設備は、消防法施行令に基づく容量とし、多重性又は多様性を有する系統構成、外部電源喪失又は全交流動力電源喪失を想定して電源の確保等を考慮した設計とする。

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の詳細設計（7／7）

（5）溢水防護対策（添付資料5詳細）

所内常設直流電源設備（3系統目）について、溢水による機能影響を評価し、要求される機能を損なうおそれがないよう溢水防護対策を行う。

a. 溢水評価

- ・没水影響については、発生を想定する溢水水位と所内常設直流電源設備（3系統目）の機能喪失高さを比較し、所内常設直流電源設備（3系統目）が没水して要求される機能を損なうおそれがないことを確認した。なお、蓄電池（3系統目）、計装電源盤（3系統目蓄電池用）及び充電器盤（3系統目蓄電池用）については、3E原子炉周辺建屋堰及び4A原子炉補助建屋堰の設置により、所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される区画へ溢水伝ばしない設計とする。
- ・被水影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）が被水源から直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水の範囲外であり、かつ天井面の開口部若しくは貫通部からの被水の影響を受ける範囲外に該当するため、要求される機能を損なうおそれがないことを確認した。なお、放水による被水影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される区画は、ハロン消火設備を設置し、不用意な消火放水を行わない運用とすることにより要求される機能を損なうおそれがないことを確認した。
- ・蒸気影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）の健全性が確認されている条件を超えることがなく、要求される機能を損なうおそれがないことを確認した。

b. 建屋への外部からの流入防止に関する溢水評価

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される建屋外で発生した溢水が、所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される建屋内へ伝ばすることがなく、要求される機能を損なうおそれがないことを確認した。

（6）耐震設計（添付資料6詳細）

基準地震動 S_s による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動 S_d による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

6. 工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性（1 / 4）

技術基準規則		基本設計方針 (主な変更箇所を記載)	適合性
第50条 地震による損傷 の防止（第1項）	<p>一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと。</p> <p>三 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉冷却系統施設の基本設計方針において、重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類に蓄電池（3系統目）を追加 非常用電源設備の基本方針において、重大事故等対処設備の主要設備リストに蓄電池（3系統目）計装電源盤（3系統目蓄電池用）を追加 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に関する説明書（添付資料6）において耐震性を有することを確認した。

6. 工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性（2 / 4）

技術基準規則	基本設計方針 (主な変更箇所を記載)	適合性
<p>第52条 火災による損傷の防止（第1項）</p>	<p>一 火災の発生を防止するため、次の措置を講じること。</p> <p>イ 発火性又は引火性の物質を内包する系統の漏えい防止その他の措置を講じること。</p> <p>ロ 重大事故等対処施設には、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、次に掲げる場合は、この限りでない。</p> <p>(1) 重大事故等対処施設に使用する材料が、代替材料である場合</p> <p>(2) 重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、重大事故等対処施設における火災に起因して他の重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合</p> <p>ハ 避雷設備その他の自然現象による火災発生を防止するため設備を施設すること、</p> <p>ニ 水素の供給設備であってその他の水素が内部に存在する可能性がある設備にあつては、水素の燃焼が起きた場合においても重大事故等対処施設の重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないよう施設すること。</p> <p>ホ 放射線分解により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講じること。</p> <p>二 火災の感知及び消火のため、火災と同時に発生すると想定される自然現象により、火災感知設備や火災消火設備の機能が損なわれることがないよう施設すること。</p>	<p>・基本設計方針の変更なし</p> <p>・発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書（添付資料4）において火災発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を図ることを確認した。</p>

6. 工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性（3 / 4）

	技術基準規則	基本設計方針 (主な変更箇所を記載)	適合性
<p>第54条 重大事故等対処設備（第1,2項）</p>	<p>第1項</p> <p>一 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮すること。</p> <p>二 想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できること。</p> <p>三 健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）ができること</p> <p>四 本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えること。</p> <p>五 工場等の他の設備に対して悪影響を及ぼさないこと。</p> <p>六 想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他適切な措置を講ずること。</p> <p>第2項</p> <p>一 想定される重大事故等の収束に必要な容量を有すること。</p> <p>三 常設重大事故防止設備には、共通要因（設置許可基準規則第二条第二項第十八号に規定する共通要因をいう。以下同じ。）によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講ずること。</p>	<p>非常用電源設備の基本設計方針に以下の旨を追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蓄電池（3系統目）を重大事故等対処施設である原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に設置する設計とする ・蓄電池（3系統目）は、他の直流電源設備と異なる区画に設置することで位置的分散を図る設計とする ・蓄電池（3系統目）を使用した直流電源系統は、蓄電池（3系統目）から直流コントロールセンタまでの系統において独立した電路で系統構成することにより、他の直流電源設備を用いた電源系統に対して独立した設計とする ・蓄電池（3系統目）は、蓄電池を用いた直流電源から供給することでディーゼル発電機に対し多様性を持つとともに、可搬型重大事故等対処設備である直流電源用発電機及び可搬型直流変換器に対し多様性を持つ設計とする 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件下における健全性に関する説明書（添付資料3）において、所内直流電源設備（3系統目）が、想定される重大事故等が発生した場合の使用条件等での健全性について確認した。

6. 工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性（4 / 4）

技術基準規則		基本設計方針 (主な変更箇所を記載)	適合性
第72条 電源設備 (第2項)	発電用原子炉施設には、第四十五条第一項の規定により設置される非常用電源設備及び前項の規定により設置される電源設備のほか、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備を施設しなければならない。	非常用電源設備の基本設計方針に以下の旨を追加 ・更なる信頼性を向上するため、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給するため、特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）を設ける	・基本設計方針及び単線結線図他で所内常設直流電源設備（3系統目）が技術基準規則第72条2項における常設の直流電源設備の要求を満足することを確認した。
第78条 準用（第2項）	原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令第四条から第十六条まで、第十九条から第二十八条まで及び第三十条から第三十五条までの規定は、重大事故等対処施設に施設する電気設備について準用する。	・基本設計方針の変更なし	・基本設計方針のとおり

- ・第8条（立ち入りの防止）、第9条（発電所用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）、第13条（安全避難通路）、第49条（重大事故等対処施設の地盤）、第51条（津波による損傷の防止）についても重大事故等対処設備に対する要求であり関係条文となるが、本工事計画において、既工事計画の適合性確認結果に影響を与えるものではない。

< 参考資料 >

<参考1> 発電用原子炉設置変更許可の概要（1／5）

玄海原子力発電所3／4号機への所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について、2019年12月25日付け原規規発第1912255号にて許可された発電用原子炉設置変更許可申請の概要と審査事項を示す。

【設置許可基準規則（抜粋）】

（電源設備）

第五十七条第2項

発電用原子炉施設には、第三十三条第2項の規定により設置される非常用電源設備及び前項の規定により設置される電源設備のほか、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備を設けなければならない。

（解釈）

2 第2項に規定する「常設の直流電源設備」とは、以下に掲げる措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を行うための設備とする。

- a) 更なる信頼性を向上するため、負荷切り離し（原子炉制御室又は隣接する電気室等において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。）を行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であるもう1系統の特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）を整備すること。

（1）設備に関する申請概要と審査事項（設置許可基準規則第57条第2項への適合性）

a. 設備の位置付け

- ・蓄電池（3系統目）は、新たに重大事故等対処設備として設置する。

b. 設計方針

- ・蓄電池（3系統目）及びその回路は、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれることのないことに加え、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性設計に留まる範囲で耐えられる設計とする。
- ・蓄電池（3系統目）は、ディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに直流電源用発電機及び可搬型直流変換器を用いた直流電源設備に対して位置的分散を図り、これらの設備を用いた電源系統に対して独立性を有した設計とする。
- ・蓄電池（3系統目）は、負荷の切り離し（中央制御室及び隣接する継電器室において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。）を行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して16時間の計24時間にわたり電力の供給が可能な設計とする。

<参考1> 発電用原子炉設置変更許可の概要 (2/5)

【設置許可基準57条第2項の要求事項に対する設備・設置場所の考慮事項】

設置許可基準規則		設計基準対象施設		重大事故等対処施設		
		第33条第2項		第57条第1項 b)	第57条第1項 c)	第57条第2項
対象設備		蓄電池(安全防護系用)		蓄電池(重大事故等対処用) (蓄電池(安全防護系用))	直流電源用発電機	蓄電池(3系統目)
設備に対する考慮事項	多重性 又は 多様性	<ul style="list-style-type: none"> A系及びB系の多重化 ベント形鉛蓄電池 		<ul style="list-style-type: none"> A系及びB系のいずれの系統に対しても給電可能 ベント形鉛蓄電池 	<ul style="list-style-type: none"> A系及びB系のいずれの系統に対しても給電可能 可搬設備 	<ul style="list-style-type: none"> A系及びB系のいずれの系統に対しても給電可能 制御弁式鉛蓄電池
	独立性	<ul style="list-style-type: none"> A系及びB系で電路の独立 		<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池(安全防護系用)の直流C/Cまでの電路に対して独立した電路 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 他の直流電源設備の直流C/Cまでの電路に対して独立した電路
	号炉間の 共用	<ul style="list-style-type: none"> 各号炉に設置し共用しない設計 		<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 3号炉及び4号炉共用 	<ul style="list-style-type: none"> 各号炉に設置し共用しない設計
	耐震性	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること 弾性設計用地震動Sdによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること 		<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動Ssによる地震力に対して、その安全機能が保持できること 弾性設計用地震動Sdによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること
設置場所に対する考慮事項	地震	<ul style="list-style-type: none"> 適用される地震力に対して安全上支障がないことが確認された建屋に設置 		<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 地震力による周辺斜面の崩壊を受けない場所に適切に保管 	<ul style="list-style-type: none"> 適用される地震力に対して安全上支障がないことが確認された建屋に設置
	津波	<ul style="list-style-type: none"> 津波の影響を受けない場所に設置 		<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	火災	<ul style="list-style-type: none"> 火災発生防止及び感知・消火対策を実施 		<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	溢水	<ul style="list-style-type: none"> 溢水による影響を考慮した設置高さ(場所)に設置 		<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外に設置(分散配置) 	<ul style="list-style-type: none"> 溢水による影響を考慮した設置高さ(場所)に設置
	外部からの 衝撃	<ul style="list-style-type: none"> 頑健性を確保した建屋に設置 		<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外に設置(分散配置) 	<ul style="list-style-type: none"> 頑健性を確保した建屋に設置
	位置的 分散	<ul style="list-style-type: none"> A系及びB系の区画分離 		<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池(安全防護系用)と位置的分散 	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)と位置的分散 	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池(安全防護系用)、蓄電池(重大事故等対処用)及び直流電源用発電機と位置的分散

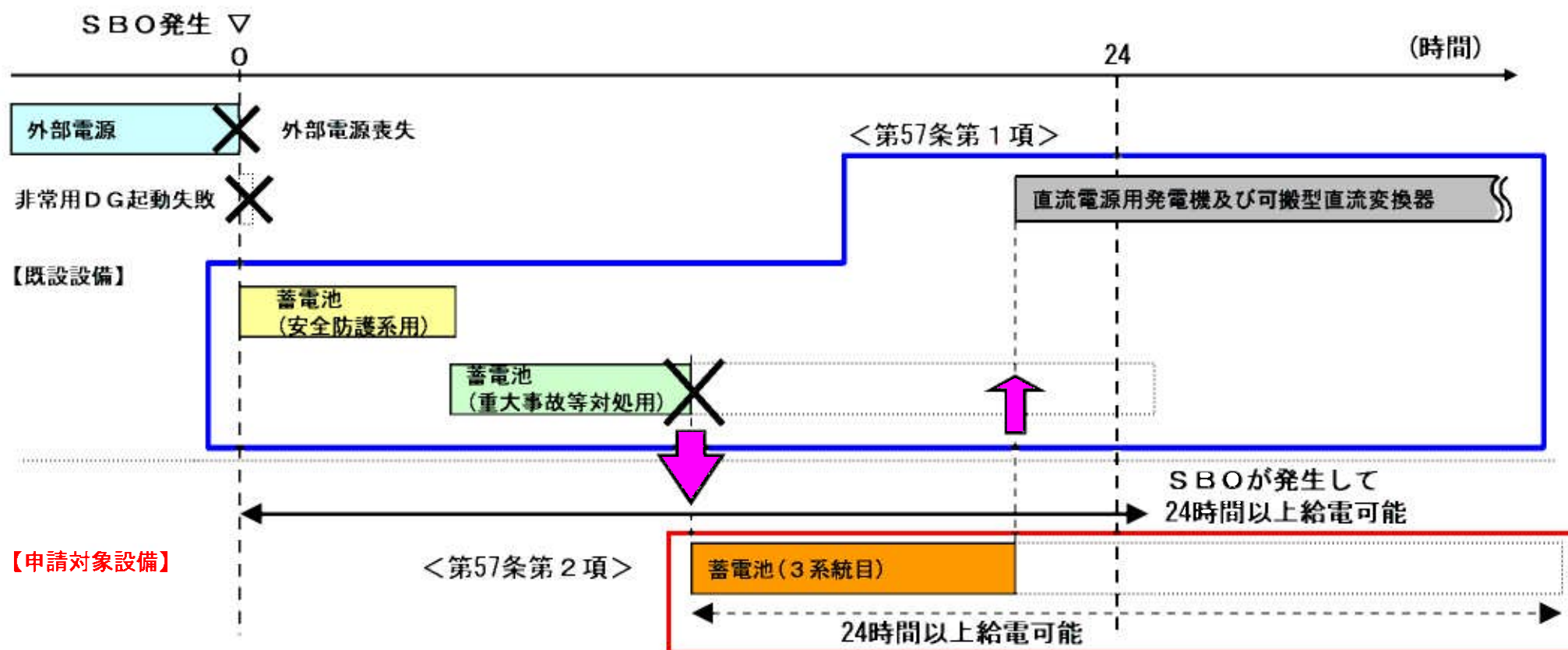
<参考1> 発電用原子炉設置変更許可の概要 (3/5)

(2) 手順等の方針に関する申請概要と審査事項 (設置許可基準規則第57条第2項への適合性)

a. 手順等

- ・ 全交流動力電源喪失時に交流電源が復旧する見込みがない場合で、蓄電池 (安全防護系用) 及び蓄電池 (重大事故等対処用) の故障等により非常用直流母線電圧が維持できない場合、蓄電池 (3系統目) を使用する。
- ・ 蓄電池 (3系統目) からの給電、必要な負荷の切替及び非常用直流母線電圧の確認等を約30分で実施する。

【全交流動力電源喪失時における直流電源設備の使用順位】



<参考 1> 発電用原子炉設置変更許可の概要 (4 / 5)

【直流電源喪失に対する対応手順】

[凡例]

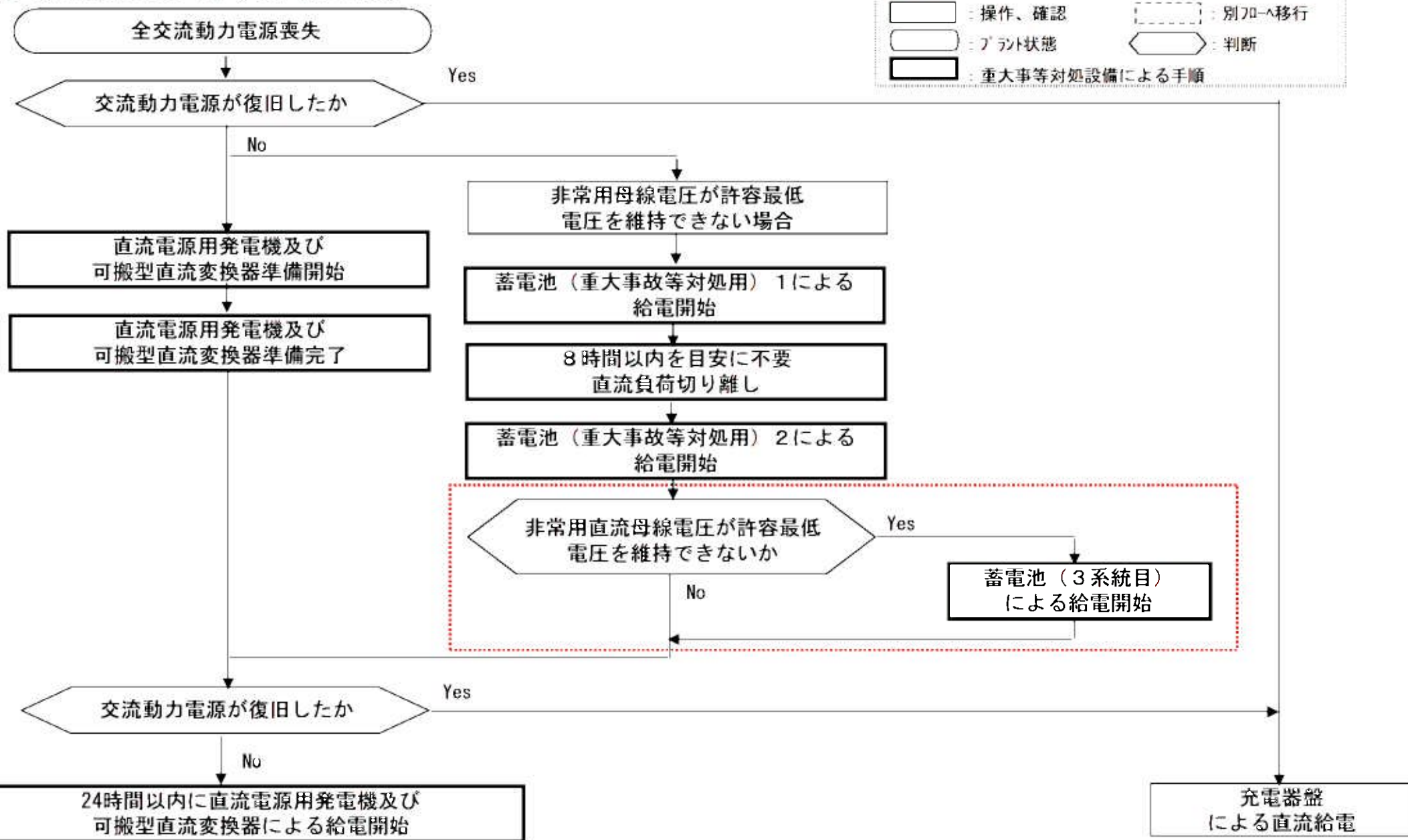
□ : 操作、確認

○ : プラント状態

■ : 重大事等対処設備による手順

⋯ : 別ページ移行

◇ : 判断



<参考2>本工事計画における技術基準規則の適合性について（1/2）

本工事計画における技術基準規則の適合性について下表に示す。

技術基準規則	考え方
<p>第8条 立ち入りの防止</p>	<p>本工事計画は、立ち入り防止が図られた原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する工事であり、建屋への立ち入り防止に関する設計は、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、かつ本工事計画に伴う変更がない。</p>
<p>第9条 発電用原子炉施設への人の 不法な侵入等の防止</p>	<p>本工事計画は、人の不法な侵入や不正アクセス行為等の防止が図られた原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する工事であり、人の不法な侵入等の防止に関する設計は、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、かつ本工事計画に伴う変更がない。</p>
<p>第13条 安全避難通路等</p>	<p>本工事計画は、安全避難通路等が施設された原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する工事であり、安全避難通路等に関する設計は、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、かつ本工事計画に伴う変更がない。</p>
<p>第49条 重大事故等対処施設の地盤</p>	<p>本工事計画は、十分な支持性能を持つ地盤に設置されている原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する工事であり、地盤の支持性能は、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されている。</p>
<p>第50条 地震による損傷の防止</p>	<p>本工事計画で設置する所内常設直流電源設備（3系統目）が、地震による損傷の防止が図られる設計であることを確認する必要があるため、本申請における基本設計等が技術基準に適合していることを確認した。</p>
<p>第51条 津波による損傷の防止</p>	<p>本工事計画は、津波による損傷防止が図られた原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する工事であり、津波による損傷防止に関する設計は、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されている。</p>

<参考2>本工事計画における技術基準規則の適合性について（2/2）

技術基準規則	考え方
<p>第52条 火災による損傷の防止</p>	<p>本工事計画で設置する所内常設直流電源設備（3系統目）が、火災による損傷防止が図られる設計であることを確認する必要があるため、本申請における基本設計等が技術基準に適合していることを確認した。</p>
<p>第54条 重大事故等対処設備</p>	<p>本工事計画で設置する所内常設直流電源設備（3系統目）が、重大事故等が発生した場合において、その機能を有効に発揮できる設計であることを確認する必要があるため、本申請における基本設計等が技術基準に適合していることを確認した。</p>
<p>第72条 電源設備</p>	<p>本工事計画で設置する所内常設直流電源設備（3系統目）が、重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体の著しい損傷及び運転停止中における発電用原子炉の燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保できる電源設備であることを確認する必要があるため、本申請における基本設計等が技術基準に適合していることを確認した。</p>
<p>第78条 準用</p>	<p>本工事計画で設置する所内常設直流電源設備（3系統目）が、原子力発電工作物に係る電気設備に該当し「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」への適合性を確認する必要があるため、本申請における基本設計等が技術基準に適合していることを確認した。</p>

<参考3>蓄電池（3系統目）設置場所の火災区域・区画図（1／2）

<参考3>蓄電池（3系統目）設置場所の火災区域・区画図（2／2）

<参考4> 機器重量に対する考慮事項

【機器重量に対する考慮事項】

重量については、地震応答解析の質点重量に対し、蓄電池（3系統目）の蓄電池本体、計装電源盤（3系統目蓄電池用）、充電器盤（3系統目蓄電池用）、並びにコンクリート壁等の重量増分は軽微であることから、原規規発第1708253号及び原規規発第1709141号の申請内容における解析結果への影響は軽微である。

- ・ 3号機の増分重量 : 約190,000kg [約0.2%増加] (※)
 - ・ 4号機の増分重量 : 約80,000kg [約0.2%増加] (※)
- (※) 増分重量には、蓄電池本体、計装電源盤及び充電器盤の重量（合計約30,000kg）を含む