

2 常用電源設備

1 発電機に係る次の事項

- (1) 発電機の種類、容量、力率、電圧、相、周波数、回転速度、結線法及び冷却法並びに発電電動機の場合は、出力

			変更前	変更後
名 称			発電機*1	
種 類	—	横軸円筒回転界磁 三相交流同期発電機		
容 量	kVA	1300000 (水素圧力 515 kPa*2)		
力 率	%	90*3 (遅れ)		
電 圧	kV	19*4		
相	—	3		
周 波 数	Hz	50		
回 転 速 度	min ⁻¹ *5	1500		
結 線 法	—	星形		
冷 却 法	—	固定子 水冷却 回転子 水素直接冷却		

変更なし

注記 *1：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。

*2：SI 単位に換算したもの。

*3：記載の適正化を行う。既工事計画書には「0.90」と記載。

*4：記載の適正化を行う。既工事計画書には「19,000V」と記載。

*5：記載の適正化を行う。既工事計画書には「r.p.m」と記載。

(2) 励磁装置の種類、容量、回転速度、駆動方法及び個数（常用及び予備の別に記載すること。）

・常用

名称		変更前		変更後
		主励磁機 ^{*1}	副励磁機 ^{*1}	
種類	—	交流発電機静止形整流器 組合せ方式	交流発電機静止形整流器 組合せ方式	変更なし
容量	kVA ^{*2}	3710 ^{*2}	140 ^{*2}	
回転速度	min ⁻¹ ^{*3}	1500	1500	
駆動方法	—	発電機直結 ^{*4}	発電機直結 ^{*4}	
個数	—	1	1	

注記 *1：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。

*2：記載の適正化を行う。既工事計画書には「3,425KW」と記載。

*3：記載の適正化を行う。既工事計画書には「r.p.m」と記載。

*4：記載の適正化を行う。既工事計画書には「直結主タービン駆動」と記載。

(3) 保護継電装置の種類

	変更前	変更後
名称	発電機*1	
種類	<ul style="list-style-type: none"> ・自動遮断用*2 発電機比率作動継電器*3 発電機地絡過電圧継電器*3 発電機界磁喪失継電器*3 発電機逆相過電流継電器*3 発電機後備保護継電器*3 発電機逆電力継電器*3 発電機過励磁継電器*3 発電機水素固定子冷却盤継電器*3 <li style="padding-left: 20px;">〔発電機固定子冷却水喪失〕 ・警報用 発電機界磁地絡継電器*4 発電機電圧平衡継電器*4 発電機地絡過電流継電器*4 発電機過励磁継電器*4 発電機水素固定子冷却盤継電器*4 <li style="padding-left: 20px;">〔水素純度低 <li style="padding-left: 20px;">水素温度高 <li style="padding-left: 20px;">水素圧力高低 <li style="padding-left: 20px;">発電機固定子冷却水温度高〕 	変更なし

注記 *1：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。

*2：記載の適正化を行う。既工事計画書には「自動しゃ断用」と記載。

*3：記載の適正化を行う。既工事計画書には「発電機差電流」, 「発電機地絡」, 「発電機界磁喪失」, 「発電機逆相電流」, 「発電機固定子冷却水喪失」, 「発電機後備保護」, 「発電機過電流（低速時）」, 「発電機地絡（低速時）」, 「発電機逆電力」, 「発電機過励磁」と記載。

*4：記載の適正化を行う。既工事計画書には「発電機過電圧」, 「発電機界磁地絡」, 「発電機電圧不平衡」, 「水素純度低」, 「水素温度高」, 「水素圧力高低」, 「発電機固定子冷却水温度高」と記載。

(4) 原動機との連結方法

	変 更 前	変 更 後
連 結 方 法	直結*	変更なし

注記 *：記載の適正化を行う。既工事計画書には「タービン軸直結」と記載。

3 遮断器に係る次の事項

(1) 遮断器の種類，電圧，電流，遮断電流，遮断時間，個数及び取付箇所

			変 更 前	変 更 後
名 称			線路用 275kVしゃ断器*1	変更なし
種 類	—		屋内用空気しゃ断器	ガス遮断器
電 圧	kV*2		300	変更なし
電 流	A		4000	変更なし
遮 断 電 流 *3	kA*4		31.5*4	50
遮 断 時 間 *5	サイクル*5		2*5	変更なし
個 数	—		2	変更なし
取 付 箇 所	系 統 名 (ラ イ ン 名)	—	線路用 275kVしゃ断器*6	変更なし
	設 置 床	—	超高圧開閉所 EL. 8.20 m*6	変更なし
	溢 水 防 護 上 の 区 画 番 号	—	—	—
	溢 水 防 護 上 の 配 慮 が 必 要 な 高 さ	—		

注記 *1：記載の適正化を行う。既工事計画書には「線路用275KVしゃ断器」と記載。

*2：記載の適正化を行う。既工事計画書には「KV」と記載。

*3：記載の適正化を行う。既工事計画書には「しゃ断容量」と記載。

*4：記載の適正化を行う。既工事計画書には「15,000MVA」と記載。記載内容は設計図書による。

*5：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。

*6：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。

(2) 保護継電装置の種類

	変 更 前	変 更 後
名 称	線路用 275kV しゃ断器*1	同左
種 類	<ul style="list-style-type: none"> ・自動遮断用*2 275kV 母線保護継電装置*2 275kV 送電線保護継電装置*2 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動遮断用 275kV 母線保護継電装置 275kV 送電線保護継電装置 ・警報用 ガス圧力低下警報装置 MCCBトリップ警報装置 電動機過電流警報装置 電動機長時間運転警報装置 欠相警報装置

注記 *1：記載の適正化を行う。既工事計画書には「線路用 275kV しゃ断器」と記載。

*2：記載の適正化を行う。既工事計画書には「送電線各相位相比較（正波），
同上（負波），母線保護，送電線短絡後備保護，送電線地絡後備保護」と記載。

4 常用電源設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格
 (1) 基本設計方針

変 更 前	変 更 後
<p>用語の定義は「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」, 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則」及び「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」並びにこれらの解釈による。</p>	<p>用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則」及び「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」並びにこれらの解釈による。</p>
<p>第1章 共通項目</p> <p>常用電源設備の共通項目である「1. 地盤等, 2. 自然現象 (2.2 津波による損傷の防止を除く), 3. 火災, 5. 設備に対する要求 (5.2 材料及び構造等, 5.3 使用中の亀裂による破壊の防止, 5.4 耐圧試験等, 5.5 安全弁等, 5.6 逆止め弁等を除く。), 6. その他 (6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。)」の基本設計方針については, 原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>常用電源設備の共通項目である「1. 地盤等, 2. 自然現象 (2.2 津波による損傷の防止を除く), 3. 火災, 5. 設備に対する要求 (5.2 材料及び構造等, 5.3 使用中の亀裂による破壊の防止, 5.4 耐圧試験等, 5.5 安全弁等, 5.6 逆止め弁等を除く。), 6. その他 (6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。)」の基本設計方針については, 原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p>
<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 保安電源設備</p> <p>1.1 発電所構内における電気系統の信頼性確保</p> <p>1.1.1 機器の破損, 故障その他の異常の検知と拡大防止</p> <p>安全施設へ電力を供給する保安電源設備は, 電線路, 発電用原子炉施設において常時使用される発電機, 外部電源系及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないよう, 発電機, 送電線, 変圧器, 母線等に保護継電器を設置し, 機器の損壊, 故障その他の異常を検知するとともに, 異常を検知した場合は, 空気しゃ断器, ガスしゃ断器あるいはメタルクラッド開閉装置等の遮断器が動作することにより, その拡大を防止する設計とする。</p> <p>特に重要安全施設においては, 多重性を有し, 系統分離が可能である母線で構成し, 信頼性の高い機器を設置する。</p> <p>常用高圧母線(メタルクラッド開閉装置で構成)は, 7 母線で構成し, 通常運転時に必要な負荷を各母線に振り分け給電する。それぞれの母線から動力変圧器を通して降圧し, 常用低圧母線(パワーセンタ及びモータコントロールセンタで構成)へ給電する。</p> <p>また, 高圧及び低圧母線等の故障による電気系統の機器の短絡や地絡, 母線の低電圧や過電流を検知し, 遮断器により故障箇所を隔離できる設計とし, 故障による影響を局所化できるとともに, 他の安全施設への影響を限定できる設計とする。</p> <p>常用の直流電源設備は, 充電器, 蓄電池, 直流主母線盤等で構成する。</p> <p>常用の直流電源設備は, タービンの非常用油ポンプ, 発電機の非常用密封油ポンプ等へ給電する設計とする。</p> <p>常用の計測制御用電源設備は, 計装用交流母線で構成する。</p> <p>常用電源設備の動力回路のケーブルは, 負荷の容量に応じたケーブルを使用する設計とし, 制御回路や計装回路への電氣的影響を考慮した設計とする。</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 保安電源設備</p> <p>1.1 発電所構内における電気系統の信頼性確保</p> <p>1.1.1 機器の破損, 故障その他の異常の検知と拡大防止</p> <p>安全施設へ電力を供給する保安電源設備は, 電線路, 発電用原子炉施設において常時使用される発電機, 外部電源系及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないよう, 発電機, 送電線, 変圧器, 母線等に保護継電器を設置し, 機器の損壊, 故障その他の異常を検知するとともに, 異常を検知した場合は, ガス絶縁開閉装置あるいはメタルクラッド開閉装置等の遮断器が動作することにより, その拡大を防止する設計とする。</p> <p>特に重要安全施設においては, 多重性を有し, 系統分離が可能である母線で構成し, 信頼性の高い機器を設置する。</p> <p>常用高圧母線(メタルクラッド開閉装置で構成)は, 7 母線で構成し, 通常運転時に必要な負荷を各母線に振り分け給電する。それぞれの母線から動力変圧器を通して降圧し, 常用低圧母線(パワーセンタ及びモータコントロールセンタで構成)へ給電する。</p> <p>また, 高圧及び低圧母線等の故障による電気系統の機器の短絡や地絡, 母線の低電圧や過電流を検知し, 遮断器により故障箇所を隔離できる設計とし, 故障による影響を局所化できるとともに, 他の安全施設への影響を限定できる設計とする。</p> <p>常用の直流電源設備は, 充電器, 蓄電池, 直流主母線盤等で構成する。</p> <p>常用の直流電源設備は, タービンの非常用油ポンプ, 発電機の非常用密封油ポンプ等へ給電する設計とする。</p> <p>常用の計測制御用電源設備は, 計装用交流母線で構成する。</p> <p>常用電源設備の動力回路のケーブルは, 負荷の容量に応じたケーブルを使用する設計とし, 制御回路や計装回路への電氣的影響を考慮した設計とする。</p>

変 更 前	変 更 後
<p>1.2 電線路の独立性及び物理的分離</p> <p>発電用原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系する設計とする。</p> <p>設計基準対象施設は、送受電可能な回線として 275kV 送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）1 ルート 2 回線及び受電専用の回路として 154kV 送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力 1 号線）1 ルート 1 回線の合計 2 ルート 3 回線にて、電力系統に接続する。</p> <p>275kV 送電線 2 回線は、東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する設計とする。また、154kV 送電線 1 回線は、東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所に連系し、さらに、上流側接続先である東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する。</p>	<p>1.1.2 1 相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復</p> <p>変圧器一次側において 3 相のうちの 1 相の電路の開放が生じた場合に検知できるよう、変圧器一次側の電路は、架線部を除き、電路を筐体に内包する変圧器やガス絶縁開閉装置等により構成し、3 相のうちの 1 相の電路の開放が生じた場合に保護継電器にて自動検知できる設計とする。</p> <p>架線部については、巡視点検により電路の開放を検知できる設計とする。</p> <p>異常を検知した場合は自動又は手動で故障箇所の隔離及び非常用母線の受電切替ができる設計とし、電力の供給の安定性を回復できる設計とする。</p> <p>1.2 電線路の独立性及び物理的分離</p> <p>発電用原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系する設計とする。</p> <p>設計基準対象施設は、送受電可能な回線として 275kV 送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）1 ルート 2 回線及び受電専用の回路として 154kV 送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力 1 号線）1 ルート 1 回線の合計 2 ルート 3 回線にて、電力系統に接続する。</p> <p>275kV 送電線 2 回線は、東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する設計とする。また、154kV 送電線 1 回線は、東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所に連系し、さらに、上流側接続先である東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する。</p> <p>上記 2 ルート 3 回線の送電線の独立性を確保するため、万一、送電線の上流側接続先である東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所が停止した場合でも、外部電源から電力供給が可能となるよう、東京電力パワーグリッド株式会社の新筑波変電所から西水戸変電所及び茨城変電所を経由するルートで本発電所に電力を供給することが可能な設計とすることを確認している。</p> <p>また、東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所が停止した場合の、東京電力パワーグリッド株式会社の新筑波変電所から本発電所への電力供給については、予め定められた手順、体制等に基づき、昼夜問わず、確実に実施されることを確認している。</p> <p>なお、東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所が停止した場合には、東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所を経由するルートで本発電所に電力を供給することが可能な設計とすることを確認している。</p> <p>設計基準対象施設は、電線路のうち少なくとも 1 回線が、同一の送電鉄塔に架線されていない、他の回線と物理的に分離された送電線から受電する設計とする。</p> <p>また、大規模な盛土の崩壊、大規模な地すべり、急傾斜地の崩壊に対し鉄塔基礎の安定性が確保され、台風等による強風発生時の事故防止対策が図られ、更に送電線の近接箇所の離隔距離については、必要な絶縁距離を確保する設計であることを確認している。</p>

変 更 前	変 更 後
	<p>1.3 発電用原子炉施設への電力供給確保</p> <p>設計基準対象施設に接続する電線路は、いずれの2回線が喪失した場合においても電力系統から発電用原子力施設への電力の供給が停止しない設計とし、275kV送電線2回線は起動変圧器を介して接続するとともに、154kV送電線1回線は予備変圧器を介して接続する設計とする。</p> <p>開閉所からの送受電設備は、十分な支持性能を持つ地盤に設置するとともに、必要な耐震性を有する碍子及び遮断器を設置する設計とする。</p> <p>さらに、防潮堤により津波の影響を受けないエリアに設置するとともに、塩害を考慮し、275kV送電線引留部の碍子に対しては、碍子洗浄ができる設計とし、遮断器等に対しては、電路がタンクに内包されているガス絶縁開閉装置を採用する。</p>
<p>2. 主要対象設備</p> <p>常用電源設備の対象となる主要な設備について、「表1 常用電源設備の主要設備リスト」に示す。</p>	<p>2. 主要対象設備</p> <p>常用電源設備の対象となる主要な設備について、「表1 常用電源設備の主要設備リスト」に示す。</p>

表1 常用電源設備の主要設備リスト

設備区分	系統名	機器区分	名称	変更前				変更後				
				設計基準対象施設*1		重大事故等対処設備*1		名称	設計基準対象施設*1		重大事故等対処設備*1	
				耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス		耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
発電機	-	発電機	発電機	C	-	-	-	変更なし	-	-		
		励磁装置	主励磁機	C	-	-	-	変更なし	-	-		
			副励磁機	C	-	-	-	変更なし	-	-		
		保護継電装置	発電機	C	-	-	-	変更なし	-	-		
		原動機との連結方法	発電機（原動機との連結方法）*2	-	-	-	-	変更なし	-	-		
遮断器	-	遮断器	線路用275kVしゃ断器	C	-	-	-	変更なし	-	-		
		保護継電装置	線路用275kVしゃ断器	C	-	-	-	変更なし	-	-		

注記 *1：表1に用いる略語の定義は「原子炉本体」の「5 原子炉本体の基本設計方針，適用基準及び適用規格」の「表1 原子炉本体の主要設備リスト 付表1」による。

*2：設計基準対象施設として使用する。