

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 設工認審査資料	
資料番号	KK7補足-004-9 改0
提出年月日	2020年5月21日

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る

補足説明資料

基本設計方針から設工認添付書類および様式-1 への展開表

(常用電源設備)

2020年5月

東京電力ホールディングス株式会社

「基本設計方針から設工認添付書類及び様式-1への展開表」【常用電源設備】

基本設計方針		設計結果の記載箇所	様式-1への反映結果
変更前	変更後		
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。	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。	—	— (用語の定義のみ)
第1章 共通項目 常用電源設備の共通項目である「1. 地盤等, 2. 自然現象, 3. 火災, 5. 設備に対する要求 (5.2 材料及び構造等, 5.3 使用中の亀裂等による破壊の防止, 5.4 耐圧試験等, 5.5 安全弁等, 5.6 逆止め弁, 5.7 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。), 6. その他」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。	第1章 共通項目 常用電源設備の共通項目である「1. 地盤等, 2. 自然現象, 3. 火災, 4. 溢水等, 5. 設備に対する要求 (5.2 材料及び構造等, 5.3 使用中の亀裂等による破壊の防止, 5.4 耐圧試験等, 5.5 安全弁等, 5.6 逆止め弁, 5.7 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。), 6. その他」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。	—	1. 共通的に適用される設計
第2章 個別項目 1. 保安電源設備 1.1 発電所構内における電気系統の信頼性確保 1.1.1 機器の損壊, 故障その他の異常の検知と拡大防止 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に, 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。  特に, 重要安全施設に給電する系統においては, 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。	第2章 個別項目 1. 保安電源設備 1.1 発電所構内における電気系統の信頼性確保 1.1.1 機器の損壊, 故障その他の異常の検知と拡大防止 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に, 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。【45条10】 特に, 重要安全施設に給電する系統においては, 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。【45条11-2】	要目表 V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.1 外部電源に関する設計 3.1.4 機器の損壊, 故障その他の異常の検知と拡大防止 3.1.5 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復 3.2 発電機に関する設計 3.2.1 機器の損壊, 故障その他の異常の検知と拡大防止 3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計 3.3.2 機器の損壊, 故障その他の異常の検知と拡大防止  単線結線図 1.4 単線結線図	2. 発電所構内における電気系統の信頼性確保に関する設計 2.1 機器の損壊, 故障その他の異常の検知と拡大防止に関する設計
常用高圧母線 (メタルクラッド開閉装置で構成) は, 4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。	常用高圧母線 (メタルクラッド開閉装置で構成) は, 4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。【45条40】	—	— (変更なし)
共通用高圧母線 (メタルクラッド開閉装置で構成) は, 4母線で構成し, それぞれの	共通用高圧母線 (メタルクラッド開閉装置で構成) は, 4母線で構成し, それぞれの	—	— (変更なし)

基本設計方針		設計結果の記載箇所	様式-1 への反映結果
変更前	変更後		
母線から動力変圧器を通して降圧し、共通用低圧母線（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。	母線から動力変圧器を通して降圧し、共通用低圧母線（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。【45条 41】		
また、高圧及び低圧母線等で故障が発生した際は、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。	また、高圧及び低圧母線等で故障が発生した際は、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。【45条 42】	—	— (変更なし)
常用の直流電源設備は、蓄電池、充電器、直流主母線盤等で構成する。	常用の直流電源設備は、蓄電池、充電器、直流主母線盤等で構成する。【45条 43】	—	— (変更なし)
常用の直流電源設備は、主タービン非常用油ポンプ、給水ポンプタービン非常用油ポンプ等へ給電する設計とする。	常用の直流電源設備は、主タービン非常用油ポンプ、給水ポンプタービン非常用油ポンプ等へ給電する設計とする。【45条 44】	—	— (変更なし)
常用の計測制御用電源設備は、原子炉系計測用主母線盤及びタービン系計測用主母線盤等で構成する。	常用の計測制御用電源設備は、原子炉系計測用主母線盤及びタービン系計測用主母線盤等で構成する。【45条 45】	—	— (変更なし)
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、多重化した非常用電源設備の動力回路のケーブルの系統分離対策に影響を及ぼさない設計とするとともに、制御回路や計装回路への電気的影響を考慮した設計とする。	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、多重化した非常用電源設備の動力回路のケーブルの系統分離対策に影響を及ぼさない設計とするとともに、制御回路や計装回路への電気的影響を考慮した設計とする。【45条 46】	—	— (変更なし)
	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 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、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。【45条 13】	要目表 V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計 3.3.3 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復 単線結線図 1.4 単線結線図	2. 発電所構内における電気系統の信頼性確保に関する設計 2.2 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復に関する設計
	送電線において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合、500kV送電線は1回線での電路の開放時に、安全施設への電力の供給が不安定にならないよう、多重化した設計とする。また、電力送電時、保護装置による3相の電流不平衡監視にて常時自動検知できる設計とする。さらに保安規定に定めている巡視点検を加えることで、保護	要目表 V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.1 外部電源に関する設計 3.1.5 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復	2. 発電所構内における電気系統の信頼性確保に関する設計 2.2 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復に関する設計

基本設計方針		設計結果の記載箇所	様式-1への反映結果
変更前	変更後		
	装置による検知が期待できない場合の1相開放故障や、その兆候を早期に検知できる設計とする。【45条14】	送電関係一覧図 1.1 送電関係一覧図  単線結線図 1.4 単線結線図  <下線部> 運用に関する記載であり、保安規定にて対応	<下線部>  — (前文にて記載)
	154kV送電線は、各相の不足電圧継電器にて常時自動検知できる設計とする。さらに保安規定に定めている巡視点検を加えることで、保護継電器による検知が期待できない場合の1相開放故障や、その兆候を早期に検知できる設計とする。【45条14】	V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.1 外部電源に関する設計 3.1.5 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復  送電関係一覧図 1.1 送電関係一覧図	2. 発電所構内における電気系統の信頼性確保に関する設計 2.2 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復に関する設計
	500kV送電線及び154kV送電線において1相の電路の開放を検知した場合は、自動又は手動で故障箇所の隔離又は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。【45条15】	要目表  V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.1 外部電源に関する設計 3.1.5 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復 3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計 3.3.3 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復  単線結線図 1.4 単線結線図	2. 発電所構内における電気系統の信頼性確保に関する設計 2.2 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復に関する設計
1.2 電線路の独立性及び物理的分離 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、電力系統に連系した設計とする。	1.2 電線路の独立性及び物理的分離 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、電力系統に連系した設計とする。【45条1-2】	—	— (変更なし)
設計基準対象施設は、送受電可能な回線として500kV送電線(東京電力パワーグリッド株式会社新新潟幹線及び東京電力パワーグリッド株式会社南新潟幹線)2ルート4回線(「1,2,3,4,5,6,7号機共用,1号機に設置」(以下同じ。))及び受電専用の回路として154kV送電線(東北電力株式会社荒浜線)1ルート1回線(「1,2,3,4,5,6,7号機共用,1号機に設置」(以下同じ。))の3ルート5回線を設置し、電力系統に接続する設計とする。	設計基準対象施設は、送受電可能な回線として500kV送電線(東京電力パワーグリッド株式会社新新潟幹線及び東京電力パワーグリッド株式会社南新潟幹線)2ルート4回線(「1,2,3,4,5,6,7号機共用,1号機に設置」(以下同じ。))及び受電専用の回線として154kV送電線(東北電力株式会社荒浜線)1ルート1回線(「1,2,3,4,5,6,7号機共用,1号機に設置」(以下同じ。))の合計3ルート5回線にて、電力系統に接続する設計とする。【45条16】	V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.1 外部電源に関する設計 3.1.1 電力系統の概要 3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計 3.3.1 発電用原子炉施設の電力供給確保 3.3.1.1 2回線喪失時の電力供給継続  送電関係一覧図 1.1 送電関係一覧図	3. 電線路の独立性及び物理的分離に関する設計 3.1 送電系統の独立性に関する設計

基本設計方針		設計結果の記載箇所	様式-1への反映結果
変更前	変更後		
500kV送電線4回線は、東京電力パワーグリッド株式会社西群馬開閉所に連系する設計とする。また、154kV送電線1回線は、東北電力株式会社刈羽変電所に連系する設計とする。	500kV送電線4回線は、東京電力パワーグリッド株式会社西群馬開閉所に連系する設計とする。また、154kV送電線1回線は、東北電力株式会社刈羽変電所に連系する設計とする。【45条17】【45条18】	単線結線図 1.4 単線結線図	
	<p>上記3ルート5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西群馬開閉所が停止した場合でも、外部電源からの電力供給が可能となるよう、東北電力株式会社刈羽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。【45条19】</p> <p>また、東北電力株式会社刈羽変電所が停止した場合には、外部電源からの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西群馬開閉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。【45条20】</p>	<p>V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書</p> <p>3. 施設の詳細設計方針</p> <p>3.1 外部電源に関する設計</p> <p>3.1.2 独立性が確保された電線路からの受電</p> <p>送電関係一覧図</p> <p>1.1 送電関係一覧図</p> <p>単線結線図</p> <p>1.4 単線結線図</p>	<p>3. 電線路の独立性及び物理的分離に関する設計</p> <p>3.1 送電システムの独立性に関する設計</p>
	<p>設計基準対象施設は、電線路のうち少なくとも1回線は、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。【45条21】</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及び着氷雪の事故防止対策が図られ、送電線の近接箇所においては、必要な絶縁距離及び水平距離が確保された送電線から受電する設計とする。【45条22】</p>	<p>V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書</p> <p>3. 施設の詳細設計方針</p> <p>3.1 外部電源に関する設計</p> <p>3.1.3 物理的分離が施された電線路からの受電</p> <p>3.1.3.1 送電線の物理的分離</p> <p>3.1.3.2 鉄塔基礎の安定性</p> <p>3.1.3.3 送電線の強風対策</p>	<p>3. 電線路の独立性及び物理的分離に関する設計</p> <p>3.2 送電システムの物理的分離に関する設計</p>
	<p>1.3 複数号機を設置する場合における電力供給確保</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同一の発電所内の発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しない設計とし、500kV送電線4回線は500kV開閉所及び66kV開閉所を介して接続するとともに、154kV送電線1回線は66kV開閉所を介して接続する設計とする。【45条23】</p>	<p>要目表</p> <p>V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書</p> <p>3. 施設の詳細設計方針</p> <p>3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計</p> <p>3.3.1 発電用原子炉施設の電力供給確保</p> <p>3.3.1.1 2回線喪失時の電力供給継続</p> <p>3.3.2 機器の損壊、故障その他の異常の検知と拡大防止</p> <p>送電関係一覧図</p> <p>1.1 送電関係一覧図</p> <p>単線結線図</p> <p>1.4 単線結線図</p>	<p>4. 複数号機を設置する場合における電力供給確保に関する設計</p> <p>4.1 電力の供給が同時に停止しない設計</p>
	開閉所から主発電機側の送受電設備は、十分	要目表	4. 複数号機を設置する場合における電力供給確保

基本設計方針		設計結果の記載箇所	様式-1 への反映結果
変更前	変更後		
	<p>な支持性能を持つ地盤に設置するとともに、耐震性の高い、可とう性のある懸垂碍子並びに重心の低いガス絶縁開閉装置及びガス遮断器を設置する設計とする。【45条 24】</p>	<p>V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計 3.3.1 発電用原子炉施設の電力供給確保 3.3.1.2 開閉所等の基礎 3.3.1.3 碍子及び遮断器等の耐震性</p> <p>常用電源設備に係る機器の配置を明示した図面 9.2 常用電源設備</p>	<p>に関する設計 4.2 送受電設備の耐震性、津波、塩害に対する設計</p>
	<p>さらに、津波の影響を受けない敷地高さに設置するとともに、<u>塩害を考慮し、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及びガス遮断器を設置し、ガス遮断器の架線部については屋内に設置する。【45条 25】</u></p>	<p>要目表</p> <p>V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書 3. 施設の詳細設計方針 3.3 ガス絶縁開閉装置及び変圧器等に関する設計 3.3.1 発電用原子炉施設の電力供給確保 3.3.1.4 碍子及び遮断器等の津波への影響 3.3.1.5 碍子及び遮断器等の塩害対策 3.3.3 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>常用電源設備に係る機器の配置を明示した図面 9.2 常用電源設備</p> <p>&lt;下線部&gt; 運用に関する記載であり、保安規定にて対応</p>	<p>4. 複数号機を設置する場合における電力供給確保に関する設計 4.2 送受電設備の耐震性、津波、塩害に対する設計</p> <p>&lt;下線部&gt; — (前文にて記載)</p>
<p>2. 設備の共用 500kV 送電線、154kV 送電線、変圧器の一部及び開閉所の一部は1号機、2号機、3号機、4号機、5号機、6号機及び7号機で共用とするが、各号機に必要な容量をそれぞれ確保するとともに、外部電源の受電ルートに遮断器を設け、電気事故が発生した場合、故障箇所を隔離し、他の系統への影響を及ぼさない設計とし、共用箇所の故障により外部電源を受電できなくなった場合は、非常用ディーゼル発電設備により各号機の非常用所内電源系に給電できる設計とすることで、安全性を損なわない設計とする。【15条 23】</p>	<p>2. 設備の共用 変更なし</p>	<p>—</p>	<p>— (変更なし)</p>
<p>3. 主要対象設備 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>3. 主要対象設備 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>—</p>	<p>— (「設備リスト」による)</p>