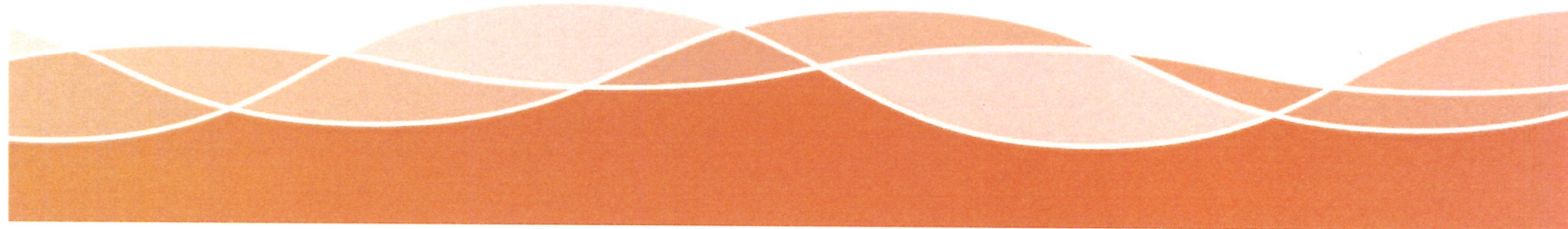




大飯発電所 3号機
加圧器スプレイライン配管取替に係る
設計及び工事計画認可申請書の概要について

関西電力株式会社

2020年 月 日



ご説明内容

大飯3号機 加圧器スプレイライン配管の取替工事を実施するため、設計及び工事計画認可申請書の説明を以下のとおり実施する

NO	説明項目	ページ番号
1	工事理由	1
2	工事概要	1
3	設計及び工事計画認可申請書の手続き	2
4	設計及び工事計画認可申請書の内容	3
5	工程	6
<参考>	法令関係	7

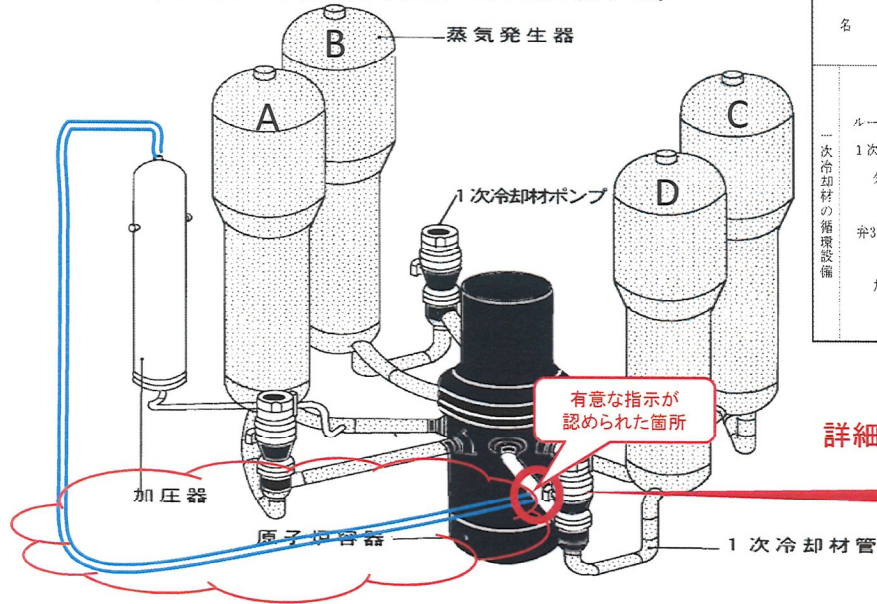
1. 工事理由

- 大飯発電所第3号機の第18回定期事業者検査として実施した超音波探傷検査において、加圧器スプレイラインの1次冷却材管台と加圧器スプレイ配管の溶接部付近に有意な指示が認められ、加工硬化に起因する応力腐食割れと推定されることから、長期信頼性確保の観点から予防保全として当該箇所の取替えを行う。

2. 工事概要

- 現地施工性を踏まえ、当該指示範囲を含んだ範囲(Dループ 加圧器スプレイライン配管※1)について、同材料、同仕様(外径、厚さ)の配管取替を実施する。
- 取替えにあたっては、現地施工性を踏まえた範囲として計画し、機械加工により形成された表層(シンニング部※2)については、加工硬化の低減を図る加工方法またはバフ研磨による表層の引張残留応力の改善を図る手法を用いる。
- 今回切り出した配管については、今後破面調査等を行い、必要に応じ措置を行う。

※1: 加圧器圧力が上昇した際に加圧器スプレイ弁を開き低温側配管から1次冷却材を加圧器気相部へスプレイされ蒸気を一部凝縮し、圧力上昇を抑制する。



名称	変更前				変更後					
	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
ループ低温側 1次冷却材管 分岐点 及び 弁3V-CS-171 ～ 加圧器										

詳細

※2: 配管同士を接続する際に、溶接部となる配管の内面を切削した部分

□: 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3. 設計及び工事計画認可申請書の手続き

本工事の取替範囲は、原子炉冷却系統施設であり必要な手続きは以下のとおり。

➤ 炉規制法に基づく工事計画の手続き:

炉規則 別表1中欄の「原子炉冷却系統施設の基本設計方針、適用基準又は適用規格の変更を伴うもの」

※に該当することから、工事計画の認可申請を行う。

※: 既工認(新規制一括工認)では、JSME設計・建設規格2005/2007年版他を適用しているが、本工事ではJSME設計・建設規格2012年版他を適用することとしている。

➤ 電事法に基づく工事計画の手続き:

保安に関する命令 別表1下欄の「一次冷却材の循環設備に係るものの取替え」に該当することから、工事計画の届出を行う。

要目表

基本設計方針、適用基準及び適用規格

原子炉冷却系統施設

加圧水型発電用原子炉施設に係るもの(蒸気タービンに係るものを除く。)にあつては、次の事項

4 一次冷却材の循環設備に係る次の事項

(7) 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料

名称	変更前				変更後					
	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	名称	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
一次冷却材の循環設備 ループ低温側 1次冷却材管 分岐点 及び 弁3V-CS-171 ～ 加圧器	[Redacted]									

変更前	変更後
・ JSME S NC1-2005/2007(発電用原子力設備規格 設計・建設規格)	・ JSME S NC1-2005/2007(発電用原子力設備規格 設計・建設規格)
・ JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格	・ JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格
・ 発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2012年版)(第1編 軽水炉規格) JSME S NC1-2012(日本機械学会)	・ JSME S NB1-2012/2013 発電用原子力設備規格 溶接規格 ・ 発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2012年版)(第1編 軽水炉規格) JSME S NC1-2012(日本機械学会)
	・ JSME S NJ1-2012 発電用原子力設備規格 材料規格
	・ JSME S NA1-2012/2013/2014 発電用原子力設備規格 維持規格
	・ 機械工学便覧「材料力学」

既工認から記載があるが、加圧器スプレイラインに適用したものではない(新設設備に対して適用したもの)

[Redacted Box]: 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

4. 設計及び工事計画認可申請書の内容

当該スプレイライン配管に係る設計及び工事計画認可申請にあたり、「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」（以下「技術基準」という。）の条文について整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を整理した。

〈①適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文〉

技術基準規則	理由
第5条 地震による損傷の防止	変更を行う設備が、耐震性に影響がないことを確認する必要がある。
第14条 安全設備	変更を行う設備は、安全設備に該当する。通常運転時、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において、必要な機能が発揮できることを確認する必要がある。
第15条 設計基準対象施設の機能	変更を行う設備は、設計基準対象施設に該当する。設計基準対象施設としての機能を有することを確認する必要がある。
第17条 材料及び構造	変更を行う設備が、材料及び構造を有することを確認する必要がある。
第19条 流体振動等による損傷の防止	変更を行う設備は、一次冷却系統に係る管に該当する。流体振動等による損傷の防止については、流体振動又は温度差のある流体の混合等により生ずる温度変動により損傷を受けない設計としていることを確認する必要がある。
第27条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	変更を行う設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当する。循環設備等としての機能を満足する設計としていることを確認する必要がある。

〈②適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文〉

技術基準規則	理由
第4条 設計基準対象施設の地盤	設計基準対象施設の地盤については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可の工事計画（以下、「既工事計画」という）において適合性が確認されており、本工事において、本設備の設置地盤を変更する、また影響を与える工事ではなく、既工事計画の設計内容に変更はないことが明確である。
第6条 津波による損傷の防止	津波による損傷の防止については、既工事計画において適合性が確認されており、本工事において既工事計画から設計内容に変更はなく、津波による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容（本申請書）に関係しないことが明確である。

〈②適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文〉

技術基準規則	理 由
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	外部からの衝撃による損傷の防止については、既工事計画において適合性が確認されており、本工事において既工事計画から設計内容に変更はなく、外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容(本申請書)に関係しないことが明確である。
第8条 立ち入りの防止	立ち入りの防止については、工場、事業所(発電所)に対する要求であり、既工事計画において適合性が確認されていることから、本工事は、立ち入りの防止に関係しないため、既工事計画から設計内容に変更はないことが明確である。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止については、工場、事業所(発電所)に対する要求であり、既工事計画において適合性が確認されていることから、本工事は、発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止に関係しないため、既工事計画から設計内容に変更はないことが明確である。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	急傾斜地の崩壊の防止については、既工事計画において適合性が確認されており、本工事は、設置位置の変更はなく、急傾斜地崩壊危険区域でない地域に設備を施設する設計内容は変わらないことから、既工事計画から設計内容に変更はなく、急傾斜地の崩壊の防止に係る設計は変更の工事の内容(本申請書)に関係しないことが明確である。
第11条 火災による損傷の防止	火災による損傷の防止については、既工事計画において適合性が確認されており、既工事計画から設計内容に変更はなく、火災による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容(本申請書)に関係しないことが明確である。
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	溢水による損傷の防止については、既工事計画において適合性が確認されており、既工事計画から設計内容に変更はなく、溢水による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容(本申請書)に関係しないことが明確である。
第13条 安全避難通路等	安全避難通路等については、既工事計画において適合性が確認されており、既工事計画から設計内容に変更はなく、安全避難通路等に係る設計は変更の工事の内容(本申請書)に関係しないことが明確である。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	使用中の亀裂等による破壊の防止について、変更を行う設備はクラス機器であり適合条文であるが、維持段階での要求であり、確認の対象とはならないことが明確である。
第21条 耐圧試験等	耐圧試験等について、変更を行う設備はクラス機器であり適合条文であるが、使用前検査段階での要求であることから、確認の対象とはならないことが明確である。
第33条 循環設備等	変更を行う設備は、循環設備等に該当する。循環設備等については、既工事計画において適合性が確認されており、既工事計画から設計内容に変更はなく、変更の工事の内容(本申請内容)に関係しないことが明確である。

〈③適用を受けない条文〉

①、②以外の条文

大飯3号機 加圧器スプレイライン配管取替に係る設計及び工事計画認可申請書の概要

5

申請設備に対して技術基準の要求事項を抽出するとともに、技術基準適合性の説明に必要な添付資料を整理した。
 本申請は、「原子炉冷却系統施設」のうち「一次冷却材の循環設備」の要目表に変更はなく、原子炉冷却系統施設の基本設計方針、適用基準及び適用規格を変更したものであることから、それらの観点から整理した。

資料名		資料の概要
本文	原子炉冷却系統施設(要目表)	・配管取替を行うが、材料及び主要寸法に変更はない。
	基本設計方針	・基本設計方針に変更はない。(記載の適正化:日本産業規格)
	適用基準及び適用規格	・ JSME規格を変更 (設計・建設規格(2012)、溶接規格(2012/2013)、維持規格(2012/2013/2014)を適用)
	工事の方法	・工事の手順や使用前事業者検査の項目及び方法等を説明するものであり、設備固有なものではないことから、 既工認と同じ内容 である。
添付資料	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	・本文(五号)と設備別記載事項(要目表)・基本設計方針の整合を説明するものであり、 要目表、基本設計方針に変更はない ことから、 既工認と同じ内容 である。 ・本文(十一号)と品質管理に必要な体制の整備についての整合(至近工認の内容から変更はない。)
	資料2:設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	・配管仕様(最高使用圧力・温度、外径)の設定根拠を説明するものであり、 要目表に変更はない ことから、 既工認と同じ内容 である。
	資料3:クラス1機器の応力腐食割れ対策に関する説明書	・技術基準規則17条(材料及び構造)に基づく応力腐食割れ対策の説明(応力腐食割れの発生の抑制を考慮した設計となっていることの説明するものであり、 既工認から 今回の事象を踏まえた内容として、 シンニング部内表面の硬度上昇を抑制する加工法を追加した内容 である。
	資料4: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	・技術基準規則14条(安全設備)、15条(設計基準対象施設の機能)に基づく健全性を説明(悪影響防止、環境条件等、試験・検査性)するものであり、 要目表、基本設計方針に変更はない ことから、 既工認と同じ内容 である。
	資料5:耐震性に関する説明書	・技術基準規則5条(DB)に基づく適合性を説明(原子炉格納容器貫通部が設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることなど)するものであり、 既工認からJSME規格の変更に伴う入力値の変更※がある。
	資料6:強度に関する説明書	・技術基準規則17条(DB)に基づく適合性を説明(材料及び構造について、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有していること)するものであり、 既工認からJSME規格の変更に伴う入力値の変更※がある。
	資料7:流体振動又は温度変動による損傷の防止に関する説明書	・技術基準規則19条(流体振動等による損傷防止)に基づく流体振動又は温度変動による損傷の防止について説明(流体振動又は温度変動による損傷を受けない設計となっていることの説明であり、 要目表の変更はない ことから、 既工認と同じ内容 である。
	資料8:設計及び工事に係る品質マネジメントに関する説明書	・設計に係る品質管理の方法により行った管理の実績又は行おうとしている管理の計画、並びに、工事及び検査に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画を説明するものであり、設備固有なものではないことから、 既工認と同じ内容 である。また、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に基づく設計に係るプロセスの実績、工事及び検査に係るプロセスの計画について説明するものであり、設備固有なものではないことから、 既工認と同じ内容 である。

※ 特重施設の設計及び工事計画認可申請書において認可実績あり

6. 工程

- 本定期検査にて配管取替えを実施する。

項目		年	2020年		2021年		
		月	11月	12月	1月	2月	3月
原子炉冷却 系統施設	現地工事期間			▬			
	検査及び使用前確認可能時期	構造、強度又は漏えいに係る検査をすることができるようになった時	※1 ◇	※1 ◇	※1 ◇		
	工事完了時の検査をすることができるようになった時				※1 ◇	※1 ◇	
	品質マネジメントシステムに係る検査をすることができるようになった時				※1 ◇		

※1：検査時期は工事の進捗により変更となる可能性がある。

参考

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 別表第一(抜粋)

工事の種類	認可を要するもの	事前届出を要するもの
二 変更の工事		
(二) 発電用原子炉の基数の増加の工事以外の変更の工事であって、次の発電用原子炉施設に係るもの		
3 原子炉冷却系統施設	<p>...</p> <p>2 加圧水型発電用原子炉施設に係るものの改造(蒸気タービンに係るものの改造を除く。)であって、次に掲げるもの</p> <p>...</p> <p>(11) 原子炉冷却系統施設(蒸気タービンを除く。)の基本設計方針、適用基準又は適用規格の変更を伴うもの</p> <p>...</p>	<p>...</p> <p>3 加圧水型発電用原子炉施設に係るものの改造(蒸気タービンに係るものの改造及び中欄に掲げるものを除く。)であって、原子炉補機冷却設備(主要弁を除く。)又は原子炉格納容器内の一次冷却材の漏えいを監視する装置に係るもの</p> <p>4 加圧水型発電用原子炉施設に係るものの修理(蒸気タービンに係るものの修理を除く。)であって、次に掲げるもの</p> <p>(1) 一次冷却材の循環設備、余熱除去設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るものに限る。)、非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るものに限る。)又は化学体積制御設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに係るものに限る。)に係るものの取替え</p> <p>(2) 一次冷却材の循環設備、主蒸気・主給水設備、余熱除去設備、非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備、化学体積制御設備又は原子炉補機冷却設備(非常用のものに限る。)に係るものの性能又は強度に影響を及ぼすもの</p> <p>...</p>

発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイドの制定について(抜粋)

2. 設計及び工事の計画の認可及び届出手続の範囲

(1) 工事の種類

3) 発電用原子炉の基数の増加の工事以外の変更の工事

C. 改造

機器等の主要仕様表(以下「要目表」という。)の記載を変更し、機器等を新たなものへ変更する工事の他、機器等の実物の変更を伴わない容量の変更及び号機間での機器等の共用化を行うもの並びに既に設置されている機器の撤去又は台数及び容量を変更する工事も改造の工事とみなす。また、「基本設計方針、適用基準又は適用規格(以下「基本設計方針等」という。)の変更」についても規則別表第1中欄において改造として認可対象としており、機器等の実物の変更を伴わない場合でも、新たな基準等に対応するために基本設計方針等の記載事項を変更する必要があるれば、認可手続が必要となる。その場合には、新たな基本設計方針等に基づく機器等として取扱いを決定する手続を工事とみなすこととする。同様に、「工事の方法の変更」についても規則別表第1中欄において改造として認可対象としており、要目表の記載に変更のない工事であっても、工事の方法が既に認可を受けたものと異なる場合には、認可手続が必要となる。なお、機器等の仕様の変更については、発電用原子炉施設の主要な設備又は機器についての改造について認可の対象とし、その他の改造について届出の対象としている。

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 別表第二(抜粋)

発電用原子炉施設の種類	記載すべき事項		添付書類(認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。)
	一般記載事項	設備別記載事項(認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。)	
各発電用原子炉施設に共通	<p>1 発電用原子炉を設置する工場又は事業所の名称及び所在地(都道府県郡市区町村字を記載すること。)</p> <p>2 発電用原子炉施設の出力及び周波数(発電用原子炉別に記載すること。)</p>		<p>送電関係一覧図 急傾斜地崩壊危険区域内において行う制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地(急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第二条第一項に規定するものをいう。以下同じ。)の崩壊の防止措置に関する説明書 工場又は事業所の概要を明示した地形図 主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図 単線結線図(接地線(計器用変成器を除く。))については電線の種類、太さ及び接地の種類も併せて記載すること。) 新技術の内容を十分に説明した書類 発電用原子炉施設の熱精算図 熱出力計算書 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書 排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書 人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書 発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書 放射性物質により汚染するおそれがある管理区域(第二条第二項第四号に規定する管理区域のうち、その場所における外部放射線に係る線量のみが同号の規定に基づき告示する線量を超えるおそれがある場所を除いた場所をいう。)並びにその地下に施設する排水路並びに当該排水路に施設する排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備の配置の概要を明示した図面 取水口及び放水口に関する説明書 設備別記載事項のうち、容量又は注入速度、最高使用圧力、最高使用温度、個数、再結合効率、加熱面積、伝熱面積、揚程又は吐出圧力、原動機の出力量、外径、閉止時間、漏えい率、制限流量、落下速度、駆動速度及び挿入時間、効率、吹出圧力、慣性定数、回転速度半減時間、慣性モーメント、設定破裂圧力並びに設計温度の設定根拠に関する説明書 環境測定装置(放射線管理用計測装置に係るものを除く。)の構造図及び取付箇所を明示した図面 クラス1機器(技術基準規則第二条第二項第三十三号に規定するクラス1機器をいう。)及び炉心支持構造物の応力腐食割れ対策に関する説明書(クラス1機器にあつては、支持構造物を含めて記載すること。) 安全設備(技術基準規則第二条第二項第九号に規定する安全設備をいう。)及び重大事故等対処設備(設置許可基準規則第二条第二項第十四号に規定する重大事故等対処設備をいう。)が使用される条件の下における健全性に関する説明書 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書 発電用原子炉施設の蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物による損傷防護に関する説明書 通信連絡設備に関する説明書及び取付箇所を明示した図面 安全避難通路に関する説明書及び安全避難通路を明示した図面 非常用照明に関する説明書及び取付箇所を明示した図面</p>