

美浜 3 号機
濃縮液配管他の改造に係る
設計及び工事計画届出書について
補足説明資料

関西電力株式会社

枠組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。

目 次

1. 工事の概要
2. 設計及び工事計画届出書における適用条文
3. 設計及び工事計画届出書の添付書類の整理
4. 「工事の方法」について

(参考資料)

- 参考資料 1 SUS316L の耐 Cl-SCC 性について
- 参考資料 2 工事計画における設備の撤去について
- 参考資料 3 本工事における溶接作業の範囲と被ばくの想定（放射線量・作業量）及びそれを踏まえた作業管理について
- 参考資料 4 既設部配管の外径（33.4 mm）の妥当性について
- 参考資料 5 健全性に関する説明書の基本方針の記載について
- 参考資料 6 本工事における試験・検査性の成立性について
- 参考資料 7 本届出における火災防護に関する説明書について
- 参考資料 8 本工事における溢水評価の妥当性の確認について
- 参考資料 9 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 39 条第 2 項第 2 号の「漏えいの拡大拡大を防止するための堰」について

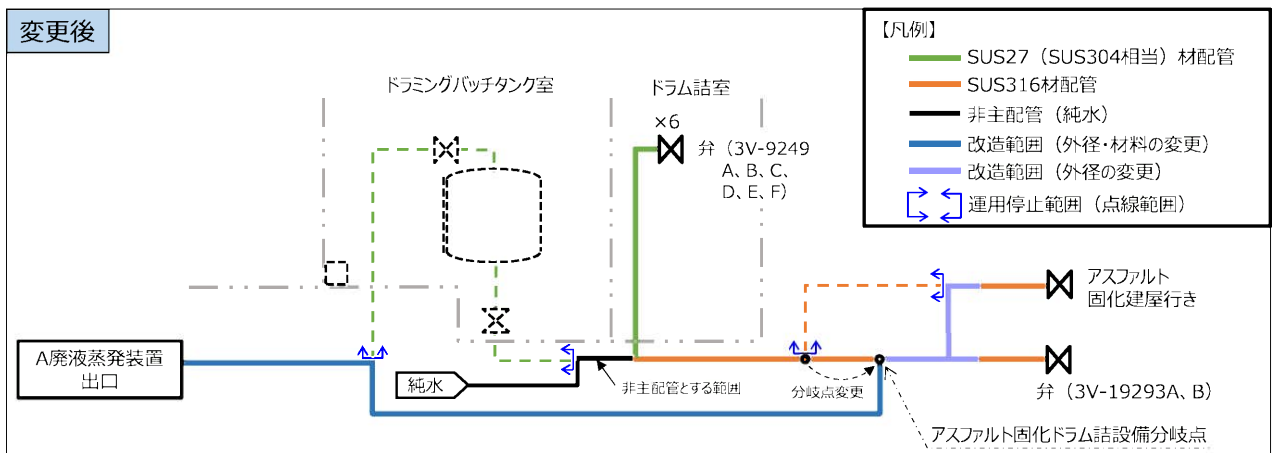
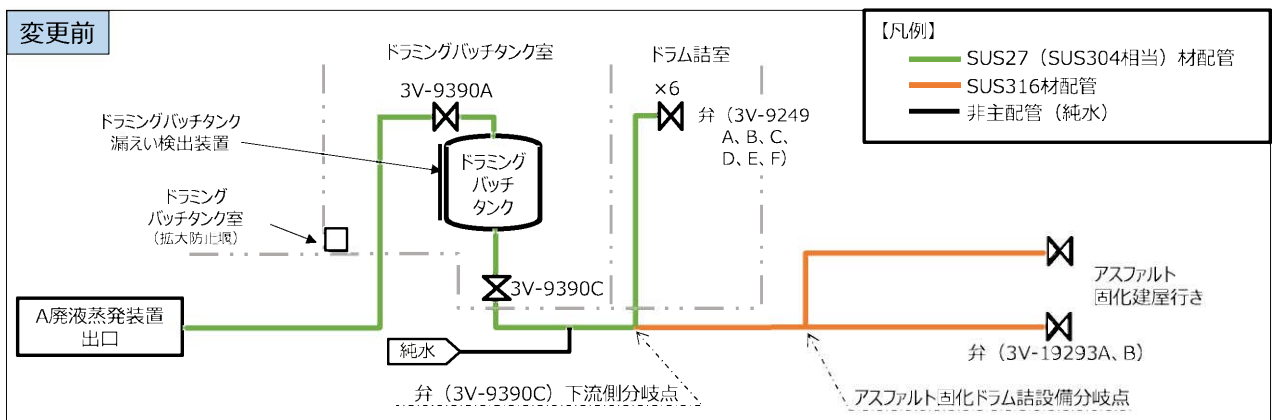
1. 工事の概要

廃液蒸発装置における濃縮液配管には、現状 SUS27 (SUS304 相当) が使用されており、塩化物イオンが配管の不動態皮膜を局部的に破壊することで、応力腐食割れ (以下「SCC」という。) の発生が懸念される。

したがって、濃縮液配管の材料を SUS27 (SUS304 相当) から SUS316L に変更し、予防保全として塩化物イオンによる SCC 対策を行うものである。

また、廃液に関して、ドラム詰装置 (アスファルト固化もしくはセメント固化) に移送し、固化するが、ドラミングバッチタンクで移送の際に一時貯蔵する必要がないことから、ドラミングバッチタンク他を撤去する。

<系統概要>



<工事工程>

	2021年度												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
工事工程		2021.6 届出 (30日)											
				配管製作等							現地工事※1		
	※1ドラミングバッチタンク他を系統から切り離す工事含む												

2. 設計及び工事計画届出書における適用条文

今回、美浜発電所第3号機の濃縮液配管取替他に係る設計及び工事計画届出書の手続きにあたり、「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明確にする。

なお、本手続きにおいては、技術基準の第三章重大事故等対処施設に係る条文の適用は受けないことは明らかであることから記載を省略する。

【凡例】

- ：適用条文であり、今回の届出で適合性を確認する必要がある条文
- △：適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は今回の届出で撤去するなど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
- ×：適用を受けない条文

本届出設備については以下の通り、また、条文整理及び適合性の確認結果を第1表に示す。

●届出設備のうち新設設備

別表第二 分類		設備
○放射性廃棄物の廃棄施設		
気体、液体又は固体 廃棄物処理設備	主配管	A 廃液蒸発装置濃縮液出口～ 弁(3V-19293A、B)

●届出設備のうち撤去設備

別表第二 分類		設備
○放射性廃棄物の廃棄施設		
気体、液体又は固体 廃棄物処理設備	容器	ドラミングバッチタンク
	主配管	弁(3V-9390A)～ドラミングバッチタンク
		ドラミングバッチタンク～弁(3V-9390C) 弁(3V-9390C)～弁(3V-9390C)下流側分岐点
堰その他の設備	原子炉格納容器本体外に設置される流体状の放射性廃棄物を内包する容器からの流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するために施設する堰	ドラミングバッチタンク室
原子炉格納容器本体外の廃棄物貯蔵設備又は廃棄物処理設備からの流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置又は自動警報装置		ドラミングバッチタンク漏えい検出装置

第 1 表 適用条文の整理結果 (1/5)

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第二章 設計基準対象施設		
第 4 条 設計基準対象施設の地盤	△	本届出の新設設備（主配管）は既設建屋に設置するが、設計基準対象施設の地盤は、十分な支持性能を持つ地盤とした評価結果であることが確認されており、本工事計画により既工事計画書の評価結果に影響を与えるものではないこと及び撤去設備は、設備の撤去であることから適合性に影響を与えないことは、明らかであることから審査対象条文とならない。
第 5 条 地震による損傷の防止	○	本届出の新設設備（主配管）において、耐震重要度 B クラスに分類され、それに応じた地震力に耐えうる設計であることの確認が必要であり、本条文に適合していることの確認が必要であるため、審査対象条文となる。耐震重要度 B クラスの地震力に耐えうる設計であることを、耐震性に関する説明書（資料 6）で確認しており、本条文に適合していると判断した。なお、撤去設備は、設備の撤去であることから適合性に影響を与えないことは明らかである。
第 6 条 津波による損傷の防止	△	既工事計画において、防護対象施設をクラス 1 及びクラス 2 に属する施設としており、本届出設備は、防護対象外であるため、審査対象条文とならない。
第 7 条 外部からの衝撃による 損傷の防止	△	既工事計画において、防護対象施設をクラス 1 及びクラス 2 に属する施設としており、本届出設備は、防護対象外であるため、審査対象条文とならない。
第 8 条 立ち入りの防止	△	本届出は、立ち入りの防止が図られた区域内に設置されている設備の改造であり、既設計に影響を与えるものではなく、審査対象条文とならない。
第 9 条 発電用原子炉施設への人の 不法な侵入等の防止	△	本届出は、人の不法な侵入・アクセス等の防止が図られた区域内に設置されている設備の改造であり、既設計に影響を与えるものではなく、審査対象条文とならない。
第 10 条 急傾斜地の崩壊の防止	△	美浜発電所において、急傾斜地崩壊危険区域に指定された区域に指定されていないことが確認できているため、審査対象条文とならない。

第 1 表 適用条文の整理結果 (2/5)

技術基準規則	適用要否判断	理由
第 11 条 火災による損傷の防止	△	本設備は、設計基準対象施設であることから、適用条文となるが、火災による損傷の防止については、本工事は不燃材料であるステンレス鋼を使用することから、既工事計画の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、本届出内容に関係しないため、審査対象条文とならない。
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	△	本設備は、設計基準対象施設であることから、適用条文となるが、溢水による損傷の防止については、既工事計画にて設定した溢水量を変更する必要はなく、既工事計画の評価に影響がないことを確認していることから、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本届出内容に関係しないため、審査対象条文とならない。
第 13 条 安全避難通路等	△	本届出設備の設置場所は、安全避難通路等設定されていないことから、審査対象条文とならない。
第 14 条 安全設備	○	本届出の新設設備（主配管）は、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針において、PS-3 に分類され、想定される環境条件について、適合性の確認が必要であり、審査対象条文となる。想定される環境条件下で機能を発揮することを、安全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（資料 3）で確認しており、本条文の規定に適合していると判断した。なお、撤去設備は、設備の撤去であることから適合性に影響を与えないことは明らかである。
第 15 条 設計基準対象施設の機能	○	本届出設備は安全施設であり、設計基準対象施設の機能として、保守点検を含めた試験・検査性について、適合性の確認が必要であり、審査対象条文となる。保守点検を含めた試験・検査性が確保されている設計であることを、安全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（資料 3）で確認しており、本条文の規定に適合していると判断した。なお、撤去設備は、設備の撤去であることから適合性に影響を与えないことは明らかである。
第 16 条 全交流動力電源喪失対策設備	×	本届出設備は、全交流動力電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 1 表 適用条文の整理結果 (3/5)

技術基準規則	適用要否判断	理由
第 17 条 材料及び構造	○	本届出の新設設備（主配管）は、クラス 3 機器として必要な機械的強度等を有していることの確認が必要であるため、審査対象条文となる。クラス 3 機器として、必要な機械的強度等を有していることを、強度に関する説明書（資料 7）で確認しており、本条文の規定に適合していると判断した。なお、撤去設備は、設備の撤去であることから適合性に影響を与えないことは明らかである。
第 18 条 使用中の亀裂等による破壊の防止	△	本届出設備は、クラス 3 機器であり適用条文となるが、本条文は、維持段階での要求であるため、設計段階においては審査対象条文とならない。
第 19 条 流体振動等による損傷の防止	×	本届出設備は、流体振動等発生しない系統であるため、審査対象条文とならない。
第 20 条 安全弁等	×	本届出設備に安全弁等が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 21 条 耐圧試験等	△	本届出設備は、クラス 3 機器であり適用条文となるが、本条文は、維持段階での要求であり、設計段階において審査対象条文とならない。
第 22 条 監視試験片	×	本届出設備に原子炉压力容器が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 23 条 炉心等	×	本届出設備に炉心等が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 24 条 熱遮蔽材	×	本届出設備に熱遮蔽材が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 25 条 一次冷却材	×	本届出は一次冷却材に関するものではないため、審査対象条文とならない。
第 26 条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	本届出設備に燃料体等が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 27 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	本届出設備に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 28 条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	本届出設備に原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等が含まれないため、審査対象条文とならない。

第 1 表 適用条文の整理結果 (4/5)

技術基準規則	適用要否判断	理由
第 29 条 一次冷却材処理装置	×	本届出設備に一次冷却材処理装置が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 30 条 逆止め弁	×	本届出設備に逆止め弁が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 31 条 蒸気タービン	×	本届出設備に蒸気タービンが含まれないため、審査対象条文とならない。
第 32 条 非常用炉心冷却設備	×	本届出設備に非常用炉心冷却設備が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 33 条 循環設備等	×	本届出設備に循環設備等が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 34 条 計測装置	×	本届出設備に計測装置が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 35 条 安全保護装置	×	本届出設備に安全保護装置が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 36 条 反応度制御系統及び 原子炉停止系統	×	本届出設備に反応度制御系統及び原子炉停止系統を構成する機器が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 37 条 制御材駆動装置	×	本届出設備に制御材駆動装置が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 38 条 原子炉制御室等	×	本届出設備に原子炉制御室等が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 39 条 廃棄物処理設備等	○	本届出の新設設備（主配管）は、廃棄物処理設備等に該当することから、適合性の確認が必要であり、審査対象条文となる。廃棄物処理設備等として耐食性材料であること等、廃棄物処理設備等としての機能を有することを、要目表および基本設計方針で確認しており、本条文の規定に適合していると判断した。なお、ドラミングバッチタンクを撤去しても廃棄物を安全に処理できることに影響を与えず、その他の撤去設備は、ドラミングバッチタンクの設置に伴い必要な設備となっており撤去しても適合性に影響を与えないことは明らかである。
第 40 条 廃棄物貯蔵設備等	×	本届出設備に廃棄物貯蔵設備等が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 41 条 放射性物質による汚染の防止	×	本届出設備に放射性物質による汚染の防止に関連する機器が含まれないため、審査対象条文とならない。

第 1 表 適用条文の整理結果 (5/5)

技術基準規則	適用要否判断	理由
第 42 条 生体遮蔽等	×	本届出設備に生体遮蔽等が含まれないことから、審査対象条文とならない。
第 43 条 換気設備	×	本届出設備に換気設備が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 44 条 原子炉格納施設	×	本届出設備に原子炉格納施設が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 45 条 保安電源設備	×	本届出設備に保安電源設備が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 46 条 緊急時対策所	×	本届出設備に緊急時対策所に関する機器が含まれないため、審査対象条文とならない。
第 47 条 警報装置等	△	本届出においてドラミングバッチタンク漏えい検出装置を撤去するが、ドラミングバッチタンクの設置に伴い必要な設備となっており撤去しても適合性に影響を与えないことは明らかであり、審査対象条文とならない。
第 48 条 準用	×	本届出は火力設備等に関連する手続きではないため、審査対象条文とならない。

3. 設計及び工事計画届出書の添付書類の整理

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」に基づき、美浜発電所第3号機の濃縮液配管他に係る設計及び工事計画届出書に添付する書類については第2表に整理する。

第2表 本届出における添付書類の要否 (1/4)

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第二添付書類	添付要否 (○×)	理由
○各発電用原子炉施設に共通		
送電関係一覧図	×	本工事計画に伴い変更がなく、影響がないことから不要。
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の崩壊の防止措置に関する説明書	×	本工事計画に伴い影響を与えるものではなく、急傾斜地崩壊危険区域内ではないことから不要。
工場又は事業所の概要を明示した地形図	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図	×	本届出は廃棄物処理設備の一部の改造（撤去含む）であり、放射性廃棄物の廃棄施設の配置を明示した図面で示していることから不要。
単線結線図	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
新技術の内容を十分に説明した書類	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
発電用原子炉施設の熱精算図	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
熱出力計算書	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	○	設置変更許可に抵触しないことを説明することから添付する。
排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書	×	本届出設備は、放射性物質を発電所外へ排水する設備ではないことから不要。
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	×	本工事計画において、周辺監視区域、保全区域、管理区域、遮蔽設計区分の考え方を変更するようなものではないことから不要。
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	×	本届出設備は、防護対象外であり、既設計に影響がないことから不要。
放射性物質により汚染するおそれがある管理区域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	×	本工事計画において、管理区域、排水路等を変更するものではないことから不要。

第2表 本届出における添付書類の要否(2/4)

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第二 添付書類	添付要否 (○×)	理由
○各発電用原子炉施設に共通(続き)		
取水口及び放水口に関する説明書	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	○	本届出による新設設備(主配管)の設備別記載事項の設定根拠の確認が必要であることから添付する。
環境測定装置の構造図及び取付箇所を明示した図面	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
クラス1 機器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	×	本工事計画は、クラス1 機器及び炉心支持構造物に係るものではないことから不要。
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	○	本届出による新設設備(主配管)の環境条件等、試験・検査性に係る設計上の考慮が必要であり、安全施設の健全性に関する確認が必要であることから添付する。
発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	×	本工事計画は不燃材料を採用し改造するため、既工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことから不要。
発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書	×	本工事計画は既工事計画にて設定した溢水量を変更する必要はなく、既工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことから不要。
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	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
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	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
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	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
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	×	本工事計画に関連するものではないことから不要。
放射性廃棄物の廃棄施設に係る機器の配置を明示した図面及び系統図	○	本工事計画に伴う届出設備について、新設設備(主配管)及び撤去設備の配置、システムを確認することから添付する。

第2表 本届出における添付書類の要否(3/4)

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第二添付書類	添付要否(○×)	理由
○放射性廃棄物の廃棄施設		
排気筒の設置場所を明示した図面	×	本工事計画は、排気筒に係るものではないことから不要。
耐震性に関する説明書(支持構造物を含めて記載すること。)	○	本工事計画に伴う届出設備のうち、新設設備(主配管)は耐震重要度分類Bクラスに該当し、当該分類の耐震性を確認する必要があることから添付する。なお、ドラミングバッチタンク他を撤去するが、系統から切り離すのみであり、除却するものではないことから建屋への影響はないことは明らかである。
強度に関する説明書(支持構造物を含めて記載すること。)	○	本工事計画に伴う届出設備のうち、新設設備(主配管)は、クラス3管に該当し、強度評価等を確認する必要があることから添付する。
構造図	×	本工事計画に伴う届出設備のうち、新設設備(主配管)については構造図は不要である。なお、配置を明示した図面にて添付している。また、撤去設備については撤去するものであり、構造に変更はないことから不要。
排気筒の基礎に関する説明書及びその基礎の状況を明示した図面	×	本工事計画は、排気筒に係るものではないことから不要。
流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大防止能力及び施設外への漏えい防止能力についての計算書	×	本工事計画に伴い、ドラミングバッチタンク室(堰)を撤去とするが、ドラミングバッチタンクの設置に伴い必要な設備となっており、撤去してもその他既存設備に影響を与えないことが明らかであり、その他既存設備に影響がないことから不要。
固体廃棄物処理設備における放射性物質の散逸防止に関する説明書	×	本工事計画は、固体廃棄物処理設備に係るものではないことから不要。
放射性廃棄物運搬用容器の放射線遮蔽材の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書	×	本工事計画は、放射性廃棄物運搬用容器に係るものではないことから不要。
流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置及び自動警報装置の構成に関する説明書、検出器の取付箇所を明示した図面並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書	×	本工事計画に伴い、ドラミングバッチタンク漏えい検出装置を撤去とするが、ドラミングバッチタンクの設置に伴い必要な設備となっており、撤去してもその他既存設備に影響を与えないことが明らかであり、その他既存設備にその他工事計画において変更がなく、影響がないことから不要。

第2表 本届出における添付書類の要否(4/4)

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則別表第二添付書類	添付の要否 (○×)	理由
「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」(第九条)		
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	○	本工事計画に伴い品質管理の方法等のプロセスの確認のため、添付する。

4. 「工事の方法」について

本工事計画における「工事の方法」の該当箇所について第3表に示す。

第3表 「工事の方法」の該当箇所について(1/3)

項目	対象要否 (○ー)	該当箇所の補足説明
1. 工事の手順		
図1 (設置又は変更の工事における工事の手順と検査)	○	今回の新設する主配管を対象として、技術上の基準※に適合しているか確認するため、「構造、強度又は漏えいに係る検査」と「機能又は性能に係る検査」を実施する。 ※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
図2 (主要な耐圧部の溶接に係る工事の手順と検査)	ー	主要な耐圧部の溶接部がないため対象外。
図3 (燃料体に係る工事の手順と検査)	ー	燃料体に係る工事が発生しないため対象外。
2. 使用前事業者検査の方法		
2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
材料検査	○	今回の新設する主配管を対象として、技術上の基準に適合しているか確認するため、当該検査を実施する。
寸法検査	○	
外観検査	○	
組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査)	○	
状態確認検査	○	
耐圧検査	○	
漏えい検査	○	
原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	ー	原子炉格納施設が直接設置される対象がないため対象外。
建物・構築物の構造を確認する検査	ー	建物・構築物が設置される対象がないため対象外。
2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査	ー	主要な耐圧部の溶接部がないため対象外。
2.1.3 燃料体に係る検査	ー	燃料体に係る検査が発生しないため対象外。

第 3 表 「工事の方法」の該当箇所について(2/3)

項目	対象要否 (○ー)	該当箇所の補足説明
2.2 機能又は性能に係る検査		
2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査	ー	当該段階に係る検査が発生しないため対象外。
2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査	ー	当該段階に係る検査が発生しないため対象外。
2.2.3 工事完了時の検査	○	今回の工事計画の工事の完了を確認するため、「工事完了時の検査」を実施する。
2.3 基本設計方針検査	ー	2.1、2.2 で確認できることから対象外。
2.4 品質マネジメントシステムに係る検査	○	今回の工事計画に示すプロセスの通り実施していることを確認するため、「品質マネジメントシステムに係る検査」を実施する。
3. 工事上の留意事項		
3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項		
a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。	○	工事における一般的な留意事項であるため、該当する。
b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。	○	
c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。	○	
d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。	○	
e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、維持する。	○	

第 3 表 「工事の方法」の該当箇所について(3/3)

項目	対象要否 (○ー)	該当箇所の補足説明
f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。	○	管理区域内での工事における一般的な留意事項であるため、該当する。
g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺監視区域外の空気中・水中の放射性物質濃度が「線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。	○	
h. 修理の方法は、基本的に「図 1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー(燃料体を除く)」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、蒸気発生器、熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付け若しくは同等の方法により適切な処置を実施する。	—	今回の工事計画は、修理は実施しないため、該当しない。
i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。	—	今回の工事計画は、特別な工法は採用しないため、該当しない。
3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項	—	燃料体に係る工事が発生しないため対象外。

SUS316L の耐 C1-SCC 性について

1. 概要

本資料は、濃縮液配管に対する C1-SCC の予防保全として、配管材料を SUS27 (SUS304 相当) から SUS316L に変更することから、SUS316L の耐 C1-SCC 性を説明するものである。

2. C1-SCC について

応力腐食割れ (SCC) は、材料が特定の応力条件と環境条件にさらされたときに割れを生じる現象であり、材料・応力・環境の 3 要因が重畳した場合に発生する。ステンレス鋼の C1-SCC は、孔食等の隙間部に塩化物イオンが濃縮されて腐食が進行すると共に、このような腐食環境下で引張応力の作用が重畳することで、割れが発生するといわれている。

一般的に SCC を抑制するためには、上記の 3 要因のうちの 1 要因以上を取り除く必要がある。C1-SCC の主要な 3 要因については、材料は配管材料、応力は運転中応力及び配管の残留応力、環境は塩化物イオンである。

3. SUS316L の耐 C1-SCC 性

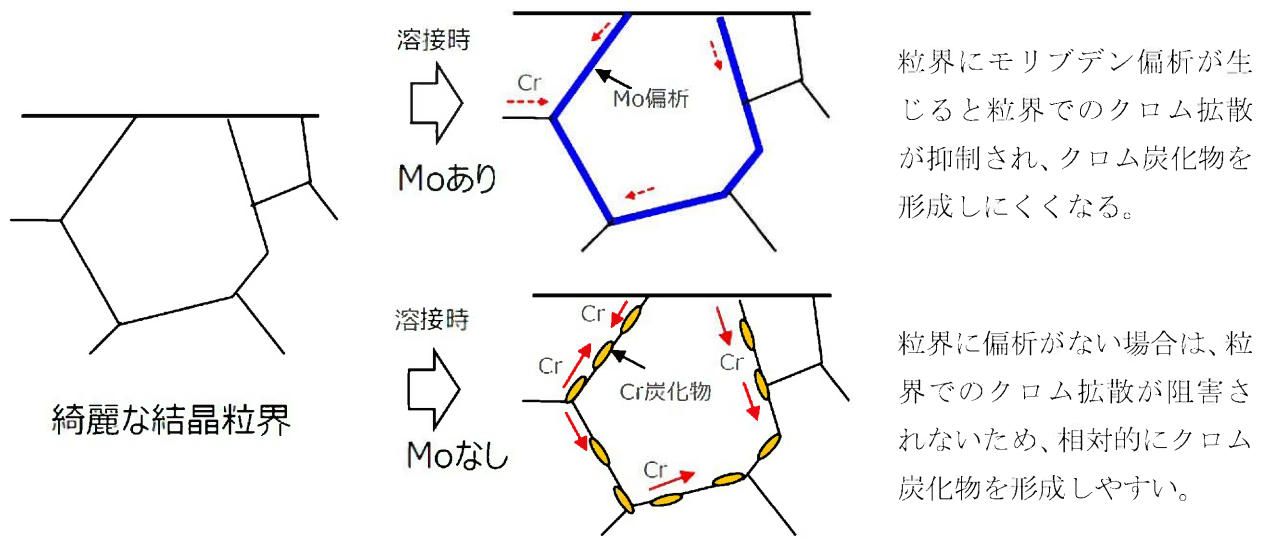
SUS304 は、鉄にクロムを添加することで耐食性を向上させているが、結晶粒界にクロム炭化物が析出した場合に、その周辺のクロム量が低下したクロム欠乏層が発生することで耐食性が劣化する。

これに対し、SUS316 は、SUS304 にモリブデンを添加した材料であり、モリブデンの効果によりモリブデンの炭化物が優先的に析出すること、クロムの拡散を阻害することによるクロム炭化物とクロム欠乏層の生成を抑制し、耐食性を向上させることにより、SUS304 より C1-SCC の発生を抑制することが確認されている。(第 1 図)

また、SUS316L は、SUS316 より炭素含有量を制限 (0.03%以下) しており、SUS316 よりクロム炭化物の析出が抑制されることから、更に耐 C1-SCC 性に優れている。

第 2 図に、SUS304 と SUS316 の応力腐食割れに対する試験結果を示す。同じ塩化物イオン濃度の環境条件下において、SUS316 の方が SUS304 より C1-SCC による割れが発生しにくく、耐 C1-SCC 性に優れていることが確認されている。

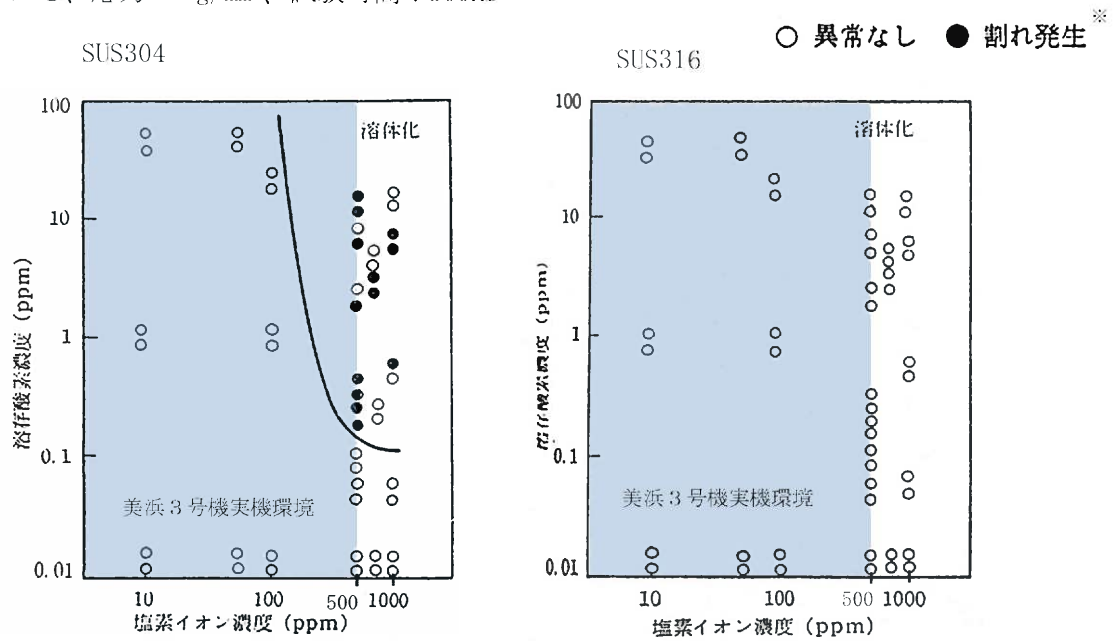
なお、美浜 3 号機の実機環境においては、最高使用温度 95℃、最高使用圧力 0.98MPa、塩素イオン濃度は 500ppm 以下、溶存酸素濃度は 8ppm 程度であり、試験条件に比べ穏やかな条件である。



第1図 モリブデン添加による影響 (イメージ図)

[試験条件]

温度 300°C、応力 20kg/mm²、試験時間：300Hr



第2図 高温食塩水中の各ステンレス鋼の応力腐食割れ試験結果

出典：「ステンレス鋼の高温食塩水による応力腐食に及ぼす塩素イオンと溶存酸素濃度の影響」杉本、前川、香川ら、防食技術 14 巻、p11 (1965)

※試験後、試験片表面または断面の割れを確認し、どちらかが確認できれば割れ発生、どちらも確認できなければ異常なしとしてプロット

工事計画における設備の撤去について

1. 概要

本資料は、ドラミングバッチタンク他を工事計画から除外するが、これまでの大飯3号機緊急時対策所設置の設備の「廃止」^{※1}及び高浜3号機 緊急時対策所撤去の設備の「撤去」^{※2}の記載を踏まえ、工事計画から除外する場合の記載について示す。

※1：大飯3号機 緊急時対策所設置 令和2年5月14日付け原規規発第2005141号にて認可の設計及び工事計画認可申請書

※2：高浜3号機 緊急時対策所撤去 平成31年4月26日付け原規規発第19042617号にて認可の工事計画認可申請書

2. 設備の撤去について

これまでの工事計画における設備を除外する手続きとして、実際の現場から取り除く工事を伴う場合は「撤去」と記載し、実際の現場から取り除く工事を実施しない場合は「－」と記載していた。また、大飯3号機緊急時対策所設置においては、「－」に注記を付して、新緊急時対策所の運用開始をもって廃止との旨記載していた。

これはどちらも工事計画上から除外するということであり、工事計画上、同義である。

一方、「発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイド」（以下「工認手続きガイド」という。）においては、設備の「撤去」を改造とみなすと示されており、「廃止」や「運用停止」等の文言は使われていない。

（工認手続きガイド 抜粋）

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。

3. 今後の対応

以上を踏まえ、今後の工事計画において、設備を工事計画から除外する場合、現場から取り除く工事の有無によらず「撤去」と記載することとし、本工事計画届出書においても、適正化を実施する。

本工事における溶接作業の範囲と被ばくの想定（放射線量・作業量）及び
それを踏まえた作業管理について

主配管の改造範囲（撤去等を除く）のアイソメ図は下図に示す。溶接個所について、現地溶接を▲、工場溶接を●で示している。既設機器等との取り合いや配管の搬入・施工性等の観点で、現地溶接が必要となるが、被ばく低減（現地作業時間短縮）の観点より、現地溶接が極力少なくなるよう設計している。



また、本届出に係る工事に関して、「放射性廃棄物の廃棄施設に係る工事の方法『3. 工事上の留意事項』」に留意し、作業を実施することとしている。

具体的には、「現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。」こととしており、工事実施前に放射線作業計画書等により、当社が確認する運用としている。

本工事は、既設配管の撤去および新設配管の敷設を計画しており、現地工事期間を通して想定される一人当たりの個人被ばく線量は、被ばく低減措置を行った上で合計 1 ミリシーベルト以下と想定している。

被ばく低減措置としては、作業の待機時は非管理区域で待機する等、管理区域の滞在時間を短縮するよう努め、被ばく低減を図るものとしている。また、作業前には周辺環境を測定し、ホットスポット等の局所的に放射線が高い箇所が発生した場合は、配管のフラッシングや仮設遮へいによる被ばく低減策を行う。

なお、個人の被ばく管理として、その他工事での被ばく線量を含め、年度あたり 30 ミリシーベルト、5 年間ブロックあたり 70 ミリシーベルトを超えないよう努め、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告

示」(以下「線量限度等を定める告示」という。)の基準(年度あたり 50 ミリシーベルト、5年間ブロックあたり 100 ミリシーベルト)を超えない管理を行っている。

また、汚染管理として、以下の表に基づき区分分類し管理しており、本工事計画の工事実施区域は「1B 区域」に分類される。今回の工事により汚染区域分類を変更するものではない。

なお、工事等において汚染区分を超えるおそれがある場合は、ビニール等で区画(上下、周方向)を設定し、その区画内で作業を実施することで汚染の広がりを防止することとしている。

汚染区分 線量当量 率区分	区分 A [汚染のおそれ のない区域]	区分 B [Ms, Ma を超える おそれのない区 域]	区分 C [10Ms, 10Ma を超 えるおそれのない 区域]	区分 D [10Ms, 10Ma を超 えるおそれのある 区域]
区分 1 [0.1mSv/h 以下 の区域]	1A 区域	1B 区域	1C 区域	1D 区域
区分 2 [0.1mSv/h を超 え 1mSv/h 以下の 区域]	2A 区域	2B 区域	2C 区域	2D 区域
区分 3 [1mSv/h を超え るおそれのある区 域]	3A 区域	3B 区域	3C 区域	3D 区域
Ms : 線量限度等を定める告示に定める管理区域設定に係る放射性物質の表面汚染密度 Ma : 線量限度等を定める告示に定める管理区域設定に係る放射性物質濃度				

既設部配管の外径 (33.4 mm) の妥当性について

廃液蒸発装置の濃縮液をアスファルト固化ドラム詰装置へ移送する系統設計上の流量は、 $3.1 \text{ m}^3/\text{h}$ である。

一方、既設部配管の標準流速における流量は、下に示す計算から、 $5.0 \text{ m}^3/\text{h}$ と算出される。

- ・ 既設部配管仕様 … 外径 33.4 mm、厚さ 3.4 mm (内径 26.6 mm)
- ・ 標準流速 (廃棄物処理設備) … 2.5 m/s
- ・ 既設部配管の標準流速における流量 $= 2.5 \times 3600 \times \frac{\pi}{4} \times \left(\frac{26.6}{1000}\right)^2$
 $\doteq 5.0 \times \text{m}^3/\text{h}$

したがって、既設部配管の流量 ($5.0 \text{ m}^3/\text{h}$) は、系統設計上の流量 ($3.1 \text{ m}^3/\text{h}$) より大きく、既設部配管の外径 33.4 mm は設計上妥当である。

健全性に関する説明書の基本方針の記載について

健全性に関する説明書（以下「健全性説明書」という。）は、「発電用原子炉施設の設計及び工事計画に係る手続きガイド」（以下「設工認手続きガイド」という。）より、要目表に記載する機器等が通常運転時、設計基準事故時、重大事故等時等に機能を要求される状況で所要の機能が発揮できることを説明するものであることから、健全性説明書の基本方針は、申請、届出設備に対して所要の機能が発揮できる設計方針を説明するものである。

ただし、各項目の要求事項および本届出設備で説明すべき内容が明確化されていなかったため、以下の記載の考え方をもとに、健全性説明書の適正化を実施する。

＜記載の考え方＞

(1) 「1. 概要」で、本届出で説明する項目を明確化する。

再稼働工認の健全性説明書における技術基準規則は、第 9 条、第 14 条、第 15 条（第 1 項及び第 3 項を除く。）、第 32 条第 3 項、第 38 条第 2 項、第 40 条第 2 項、第 44 条第 1 項第 5 号及び第 54 条（第 2 項第 1 号及び第 3 項第 1 号を除く。）（他の説明書に読み込みを行っているものも含む）である。本届出における審査対象条文は、上記条文をベースとする。

上記の技術基準規則条文のうち、本届出設備の審査対象条文は、第 14 条第 2 項および、第 15 条第 2 項である。また、それぞれの適用条文に対応する記載項目は、「環境条件等」および「試験・検査性」であることから、上記 2 項目を説明することを、「1. 概要」に記載する。

(2) 「2. 基本方針」の記載構成については、次ページの図の例の構成で記載する。

まず、各項目で要求される事項を明確化するため、記載項目に対する安全施設全体の設計方針を記載する (①)。その上で、本届出設備の設計方針考慮要否を記載し、本届出設備での設計項目を明確化する (②)。そして、②で考慮要となった設計方針に対して、届出設備の具体的な設計方針を記載する (③) という構成で健全性説明書を記載する。

(設工認手続きガイド抜粋)

(3) 添付書類

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

要目表に記載する機器等が通常運転時、設計基準事故時、重大事故等時等に機能を要求される状況で所要の機能が発揮できることを説明することとする。原子力圧力バウンダリの減圧を行う安全弁等については、周辺の圧力上昇を念頭において、吹出量が確保できるものであることを示すこととする。

① 安全施設全体の設計方針を記載

環境条件等については、届出範囲の配管が想定される環境条件において、その機能を発揮できる設計とする。

安全施設としての届出範囲の配管の設計条件については、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。安全施設の環境条件には、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における圧力、温度、湿度、放射線のみならず、荷重、屋外の天候による影響、海水を通水する系統への影響、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）がある。

② 安全施設全体の設計方針に対する、届出設備の設計方針考慮可否を記載

本届出設備では、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時の影響を受けるものではないため、通常運転時における環境条件を考慮した設計とする。また、本届出設備において、屋外の天候による影響については屋外配管ではないこと、海水を通水する系統への影響については海水を通水しないこと、電磁波による影響については電磁波の影響を受ける構造ではなく考慮不要であることから、通常運転時における圧力、温度、湿度、放射線による影響、荷重、周辺機器等からの悪影響並びに冷却材の性状を考慮する。

以上のことから、技術基準規則第14条第2項に基づき、本届出設備について、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、荷重、周辺機器等からの悪影響並びに冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）の影響に分け、以下(1)から(3)に各考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。

③ ②で考慮要となった設計方針について、届出設備の具体的な設計方針を記載

(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

- ・本届出設備は、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時の影響を受けるものではないため、通常運転時における環境条件を考慮した設計とする。
- ・本届出設備における主たる流路及びその流路に影響を与える範囲の健全性は、主たる流路とその主たる流路に影響を与える範囲を同一又は同等の規格で設計することにより、流路としての機能を維持する設計とする。

図 健全性説明書 基本方針の記載例

本工事における試験・検査性について

本届出の工事により現場で実施する検査としては、「放射性廃棄物の廃棄施設に係る工事の方法」に基づいた据付検査、耐圧検査、漏えい検査を計画している。なお、耐圧検査、漏えい検査については、JSME S NC1-2012-(PHT-6000 (耐圧試験の代替方法))にて認められている非破壊検査の代替試験として浸透探傷試験 (GTN-7000 (浸透探傷試験)) を実施する。

試験・検査の成立性に関しては、設置する配管の周辺には、試験・検査上の干渉物となる恒設のサポート等はなく、作業スペースも十分にあることから、試験・検査性に影響はない。

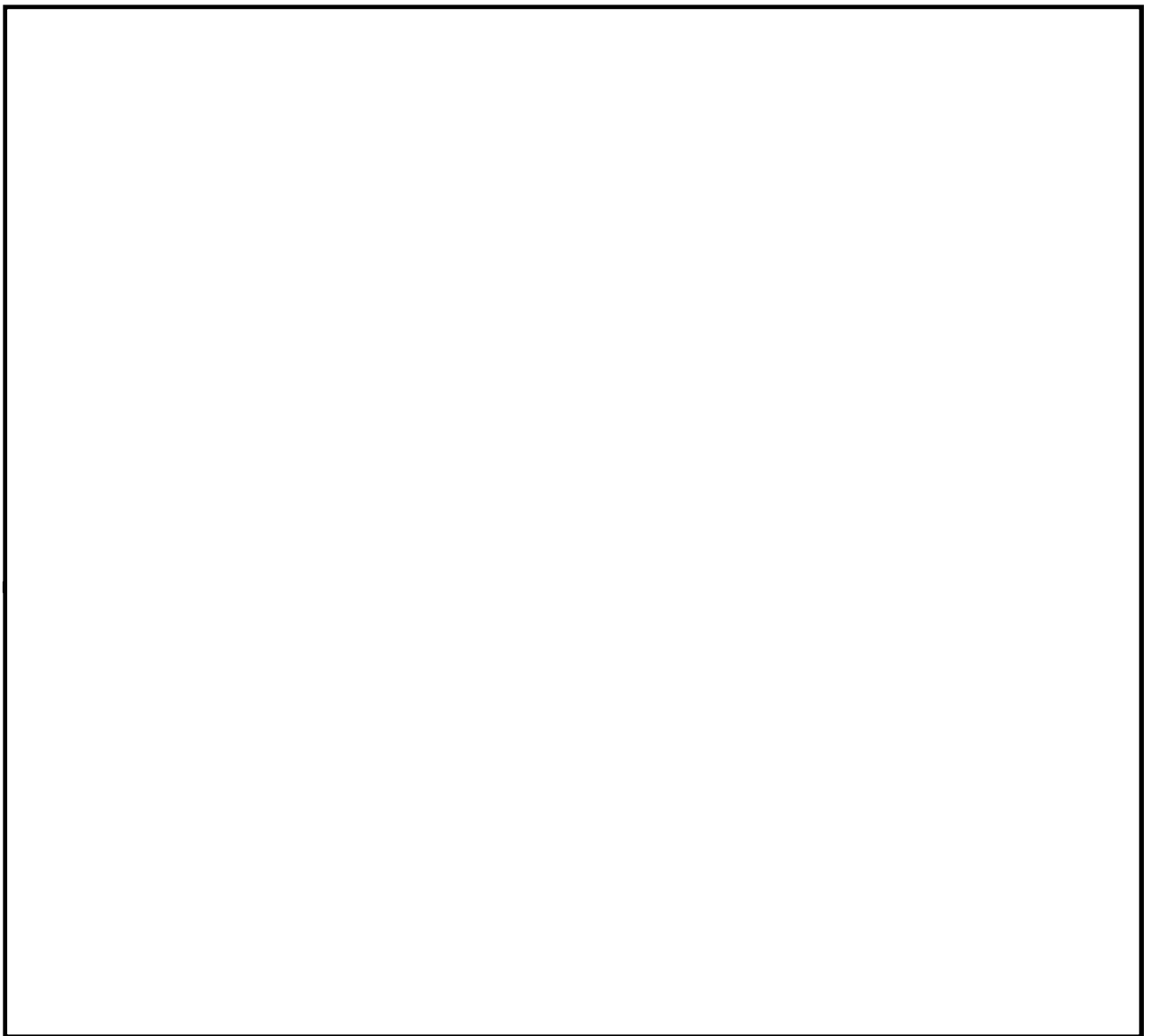


図 配管敷設ルートイメージ図

本届出における火災防護に関する説明書について

火災防護に関する説明書における火災防護を行う機器等として、「原子炉の安全停止に必要な機器等」と「放射性物質を貯蔵する機器等」がある。

本届出設備は、放射性廃棄物の廃棄施設の液体廃棄物処理設備に該当する主配管であり、火災防護を行う機器等の「放射性物質を貯蔵する機器等」に関連する配管であるため、火災防護の説明書を添付していたが、不燃材料であり、火災による影響を受けることはなく、条文整理上審査対象とする内容ではないことから、適正化を行う。

本工事における溢水評価の妥当性の確認について

本届出の工事については、ドラミングバッチタンク及び既設配管を撤去し、代替する配管ラインについて新設を行うものである。この工事により、ドラミングバッチタンク室内・外の溢水量の変更が生じるが、下表の通り、減少することとなる。新設する配管ラインについては、図2に示す。

したがって、既工事計画にて設定した溢水量を変更する必要はなく、既工事計画の評価に影響がないことを確認している。

なお、溢水防護対象区画に配管を敷設する場合には、保安規定に基づき溢水評価条件の変更影響を確認しており、その結果に基づき、既評価に影響がない旨を記載している。

表 本工事における溢水量の増減

	ドラミングバッチ タンク室外の周辺配管 (ドラミングバッチタンクタンク室外)	ドラミングバッチタンク 及び出入口配管 (ドラミングバッチタンクタンク室内)
撤去範囲の水量 (図1の赤ライン)	▲0.05 m ³	▲4.02 m ³
新設・取替範囲の水量 (図1の青ライン)	0.01 m ³	0 m ³
改造工事後の増減	▲0.04 m ³	▲4.02 m ³

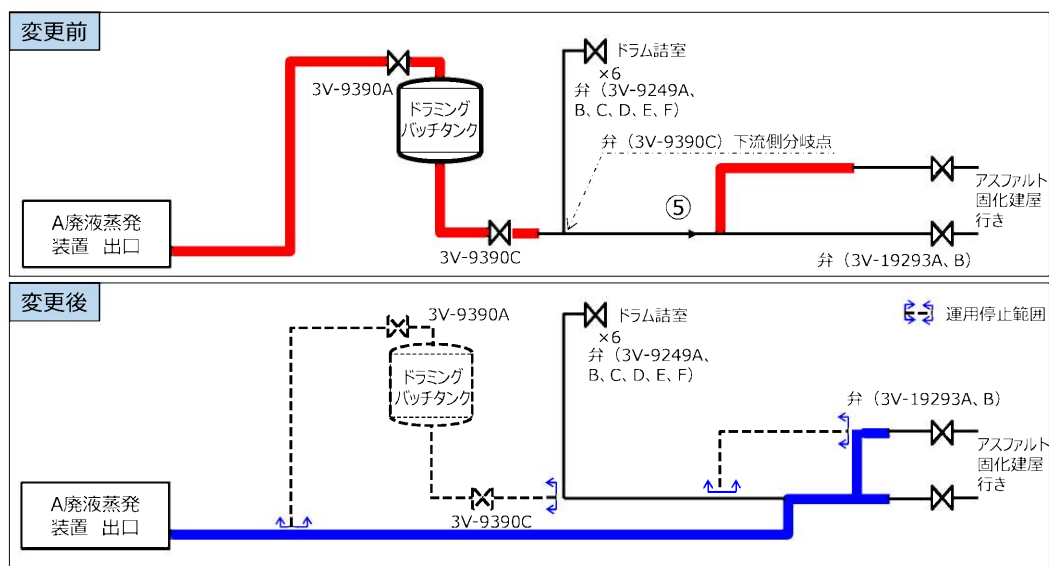


図1 本工事における溢水量の増減

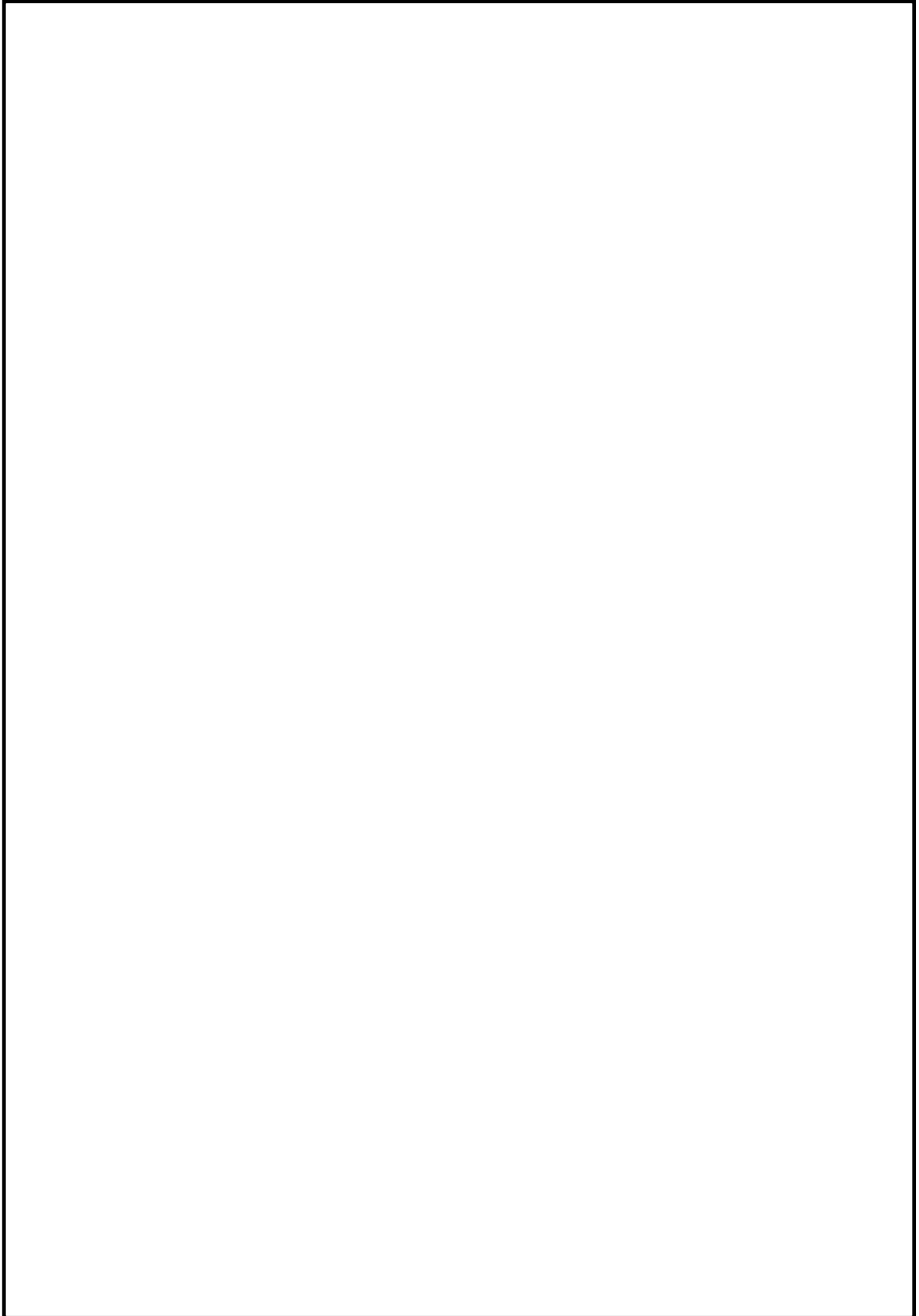


図3 溢水防護区画図（新規制基準工認 補足説明資料より）

(参考図)



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39条第2項第2号の「漏えいの拡大拡大を防止するための堰」について

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。）第39条第2項第2号において、以下の通り定められている。

技術基準	技術基準の解釈
<p>(第39条 第2項 抜粋)</p> <p>二 放射性廃棄物処理施設内部の床面は、床面の傾斜又は床面に設けられた溝の傾斜により流体状の放射性廃棄物が排液受け口に導かれる構造であり、かつ、流体状の放射性廃棄物（気体状のものを除く。以下同じ。）を処理する設備の周辺部には、流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するための堰が施設されていること。</p>	<p>9 第2項第2号に規定する「漏えいの拡大を防止するための堰」とは、ポンプのシールがリークした時、機器のメンテナンス時又は除染時等に飛散する液体状の放射性廃棄物が広範囲に拡大することを防止するために設けるものをいい、排水溝、床面段差等堰と同様の効果を有するものを含む。</p>

今回の工事範囲に係る放射性廃棄物処理施設内部の床面は下記の通りであり、「流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するための堰」としては、床面傾斜により実現させている。



図 漏えいの拡大拡大を防止するための堰について