

「ふげん」廃止措置計画変更認可申請について

2021年8月18日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

(1) セメント混練固化装置の仕様の反映

- セメント混練固化装置の詳細設計が完了したことから、主要な仕様を性能維持施設に反映する。

(2) 原子炉補機冷却系の代替冷却方法の追加記載

- 原子炉補機冷却系の代替冷却装置の詳細設計が完了したことから、代替対象設備の冷却方法等を追記する。

(3) ユニット型空気圧縮機の追加記載

- 原子炉補機冷却系による水冷式の空気圧縮機は供用終了し、空冷式のユニット型空気圧縮機を導入するため、性能維持施設に追記する。

(4) その他

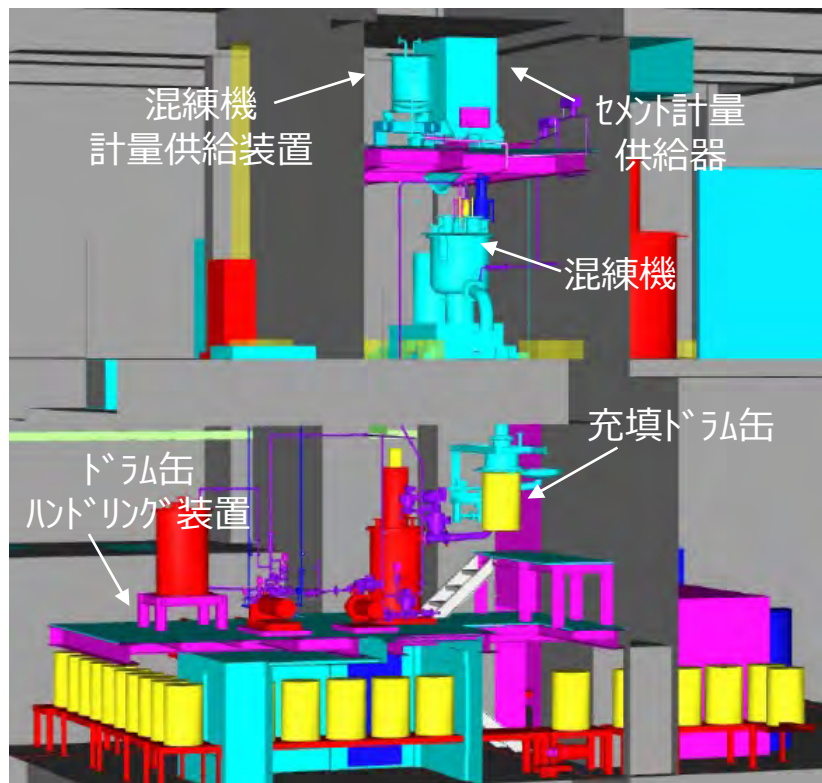
- 規則名称等の変更を反映する。

- 本文 5** 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法
・保安規定との記載統一(品質保証活動→品質マネジメントシステム)
- 本文 6** 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設
・表6-1 性能維持施設のセメント混練固化装置に性能等、原子炉補機冷却系の備考欄に代替冷却装置を導入する設備の代替冷却方式、ユニット型空気圧縮機を追記
- 本文 7** 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設の位置、構造及び設備並びにその性能、その性能を維持すべき期間
・7.1に専ら廃止措置で使用する性能維持施設の設計及び工事の方法として、セメント混練固化装置の設置を追記
- 本文 10** 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄
・規則名称改正に伴う変更
- 添付書類 5** 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書
・規則名称改正に伴う変更
- 添付書類 6** 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書
・別添資料2に原子炉補機冷却系代替冷却装置の設置について追記

セメント混練固化装置は、性能維持施設として、「専ら廃止措置に必要な主要装置」として認可を頂いた設備であり、また、同装置に対し認可を受けた「安全対策の設計方針」に基づき、詳細設計を実施した。

濃縮廃液、廃樹脂及びフィルタスラッジを減容安定化処理した残渣、焼却設備で発生した焼却灰をセメントと混練し、均質・均一固化体を製作するものである。

【装置外観(イメージ図)】



【主な仕様】

1) 処理対象廃棄物

- 濃縮廃液：放射性液体廃棄物を蒸発濃縮した後の廃液
- 廃樹脂等：廃液を処理する際に使用したイオン交換樹脂やフィルタスラッジ等
- 焼却灰：可燃廃棄物等を焼却処理し発生した灰

2) 処理方式等

- アウトドラム方式
- 190L/回/個

変更箇所：本文6 表6-1 性能維持施設

表6-1 性能維持施設 (11/11)

施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	設備、維持台数、位置、構造等	要求される機能	機能維持の方法	性能	維持すべき期間	維持管理後の解体着手可能時期	備考
専ら廃止措置に必要な主要装置	-	減容安定化処理装置	減容安定化処理装置 ・基数:一式	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質が漏えいするような有意な損傷がない状態であること 放射線障害の防止に影響するよう有意な損傷がない状態であること 	対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	使用済イオン交換樹脂等の前処理として導入する。
		レベル2用モルタル充填装置	レベル2用モルタル充填固化装置 ・基数:一式	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する		対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	放射能レベルの比較的低い不燃性の固体廃棄物の廃棄体処理のため導入する。
		レベル1用廃棄体処理・搬送装置	レベル1用廃棄体処理・搬送装置 ・基数:一式	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する		対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	放射能レベルの比較的高い不燃性の固体廃棄物の廃棄体処理及び搬出のため導入する。
		セメント混練固化装置	セメント混練固化装置 ・基数:一式	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する		対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	使用済イオン交換樹脂等の処理ができるよう導入する。
		熱的切断装置又は機械的切断装置 把持装置 吊上げ装置	・基数: 熱的切断装置又は機械的切断装置 把持装置 吊上げ装置 一式	遠隔操作により機能を確認する	・遠隔操作が可能であること	原子炉領域及び生体遮へい体解体撤去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	原子炉領域解体のため導入する。	
		予備電源装置	予備電源装置 ・基数:一式	点検により機能を確認する	・性能維持施設に電源を供給できる状態であること	各建屋及び構築物解体工事着手まで	建屋解体期間	-	

専ら廃止措置に必要な主要装置

セメント混練固化装置

セメント混練固化装置
・基数：一式

(変更)

セメント混練固化装置
 ・基数：1基
 ・位置：原子炉補助建屋内
 ・処理能力：190L/回/個

変更箇所：本文7

「7.1 専ら廃止措置で使用する性能維持施設の設計及び工事の方法」として、以下を記載

専ら廃止措置で使用する性能維持施設の導入に当たっては、「5.1 廃止措置の基本方針」に基づき、適切な品質マネジメントシステムの下に保安管理を実施し、また、「5.5 解体撤去に係る安全確保対策」に記載する「(4) 廃止措置のために導入する装置の安全設計」に基づき、装置の機能等に応じて日本産業規格等の規格及び基準に準拠するとともに、必要に応じて漏えい及び拡散防止対策、被ばく低減対策、事故防止対策の安全確保対策を講じる。

(1) セメント混練固化装置

① 目的

「ふげん」で発生した以下の廃棄物を処理するため、「10 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄」図10-6 放射性固体廃棄物の処理処分フロー（原子炉周辺設備解体撤去期間以降）に示すとおり、セメント混練固化装置を設置する。セメント混練固化装置設置工事工程を図7-1に示す。

- (a) 濃縮廃液
- (b) 粉末状及び粒状の使用済イオン交換樹脂
- (c) フィルタスラッジ
- (d) 焼却灰

② セメント混練固化装置の概要

(a) 系統構成

セメント混練固化装置は、濃縮廃液受入設備、混練充填設備等により構成する。セメント混練固化装置概略系統図を図7-2に示す。なお、濃縮廃液受入設備のうち、固形化供給タンク、固形化供給タンク出口配管の一部、漏えい検出装置及び警報装置については既設を供用する。

(b) 混練方法

処理対象廃棄物、セメント、分散剤等を混練機に投入し混練するアウトドラム方式とする。

(c) 処理能力

190L/回/個

③ 設計方針

セメント混練固化装置を構成する主要機器等の設計においては、研究開発段階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（平成25年原子力規制委員会規則第10号）に準拠するとともに、以下のとおりとする。

(a) 耐震設計

固形化供給タンクから混練機までの機器及び配管については、主配管及び主要機器とし、耐震設計上の重要度分類「B」とする。

(b) 強度計算

主配管については、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」の「クラス3配管」とする。

(c) 材料

主要な機器及び配管に使用する材料は、日本産業規格に準じたものとする。

(d) 設置場所

設置場所は、アスファルト固化装置の跡地である原子炉補助建屋内にある廃棄物処理室及び屋外とする。

(e) 試験・検査

本工事における試験・検査項目については、以下のとおりとする。

- ・材料検査
- ・寸法検査
- ・外観検査
- ・据付検査
- ・耐圧漏えい検査
- ・機能検査

(f) ポンプの仕様

名称		廃液循環ポンプ	
ポンプ	種類	—	うず巻形
	定格容量	m ³ /h/個	12.0
	定格揚程	m	35
	材料	ケーシング	—
	個数	—	SCS16
原動機	種類	—	誘導電動機
	出力	kW/個	5.5
	個数	—	1

(g) 主配管の仕様

名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
固化化供給タンク 出口弁から廃液循環 ポンプまで	0.98	95	60.5	3.9	SUS 316LTP
	0.98	95	48.6	3.7	
廃液循環ポンプから 混練機計量供給装置 まで	0.98	95	34.0	3.4	SUS 316LTP
	0.98	95	48.6	3.7	SUS 316LTP
	0.98	90	34.0	3.4	
	静水頭	90	34.0	3.4	SUS 316LTP
混練機計量供給装置 から混練機まで	静水頭	90	34.0	3.4	SUS 316LTP

(h) 主要機器の仕様

名称		混練機計量供給装置		
本体	種類	—	重量計量式	
	処理能力	kg／個	100* ¹	
	主要寸法	たて	mm	850* ¹
		横	mm	850* ¹
		高さ	mm	1020* ¹
	材料	胴板	—	SUS 316L
		鏡板	—	SUS 316L
	個数	—	1	

注記 *1：公称値を示す。

名称		混練機		
本体	種類	—	攪拌羽根式	
	処理能力	ℓ／回／個	190* ¹	
	主要寸法	たて	mm	2500* ¹
		横	mm	1400* ¹
		高さ	mm	1848* ¹
	材料	胴板	—	SUS 316L
		鏡板	—	SUS 316L
	個数	—	1	
原動機	種類	—	誘導電動機	
	出力	kW／個	37* ¹	
	個数	—	1	

注記 *1：公称値を示す。

年度 項目	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
製作設計		■			
装置製作		■			
施工設計		■			
据付 (試運転, 検査含)			■		
供用開始 (廃棄体作製)					■

工程は作業状況等により前後することもあり得る。

図7-1 セメント混練固化装置設置工事工程

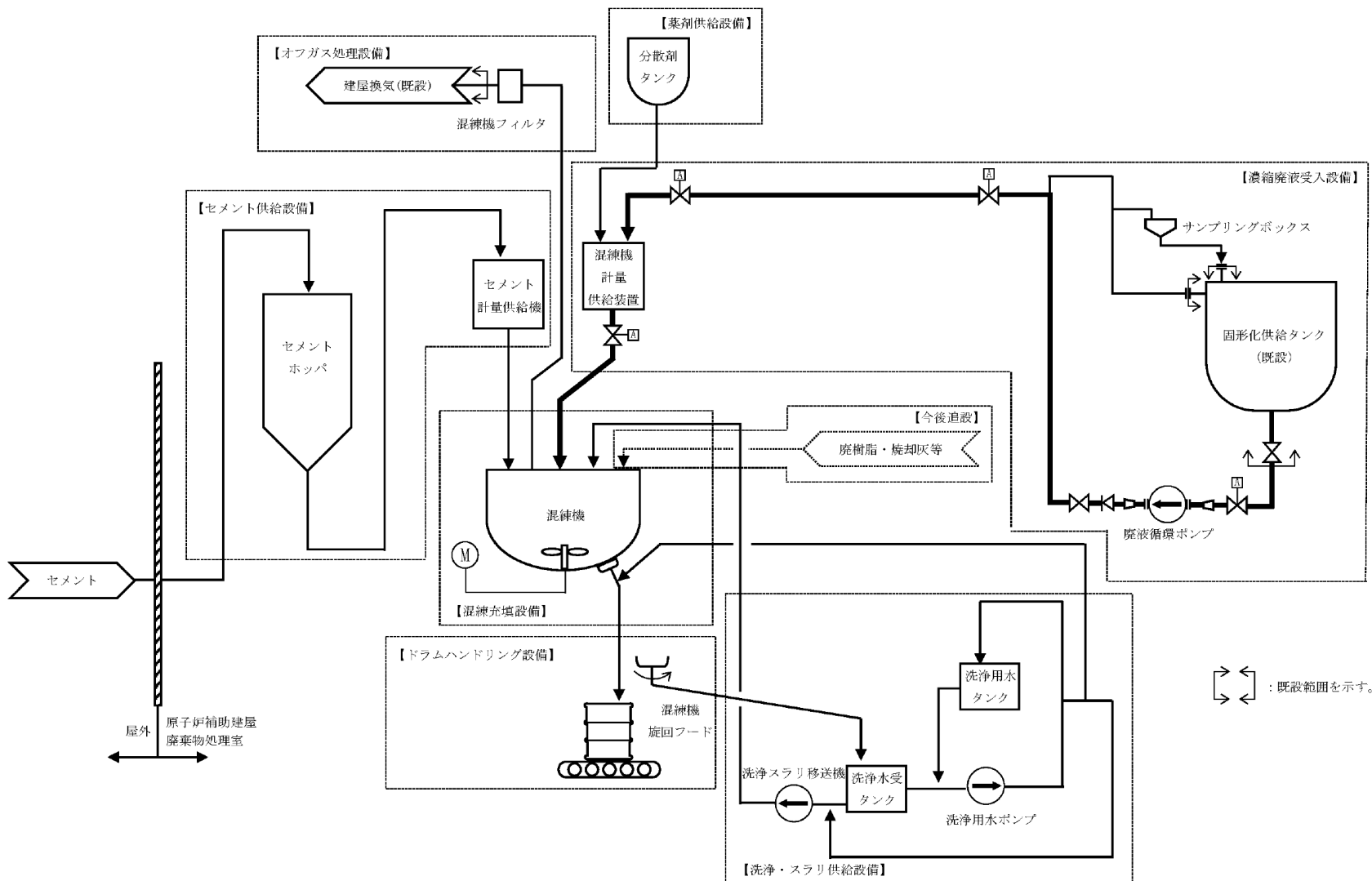


図7-2 セメント混練固化装置設置概略系統図

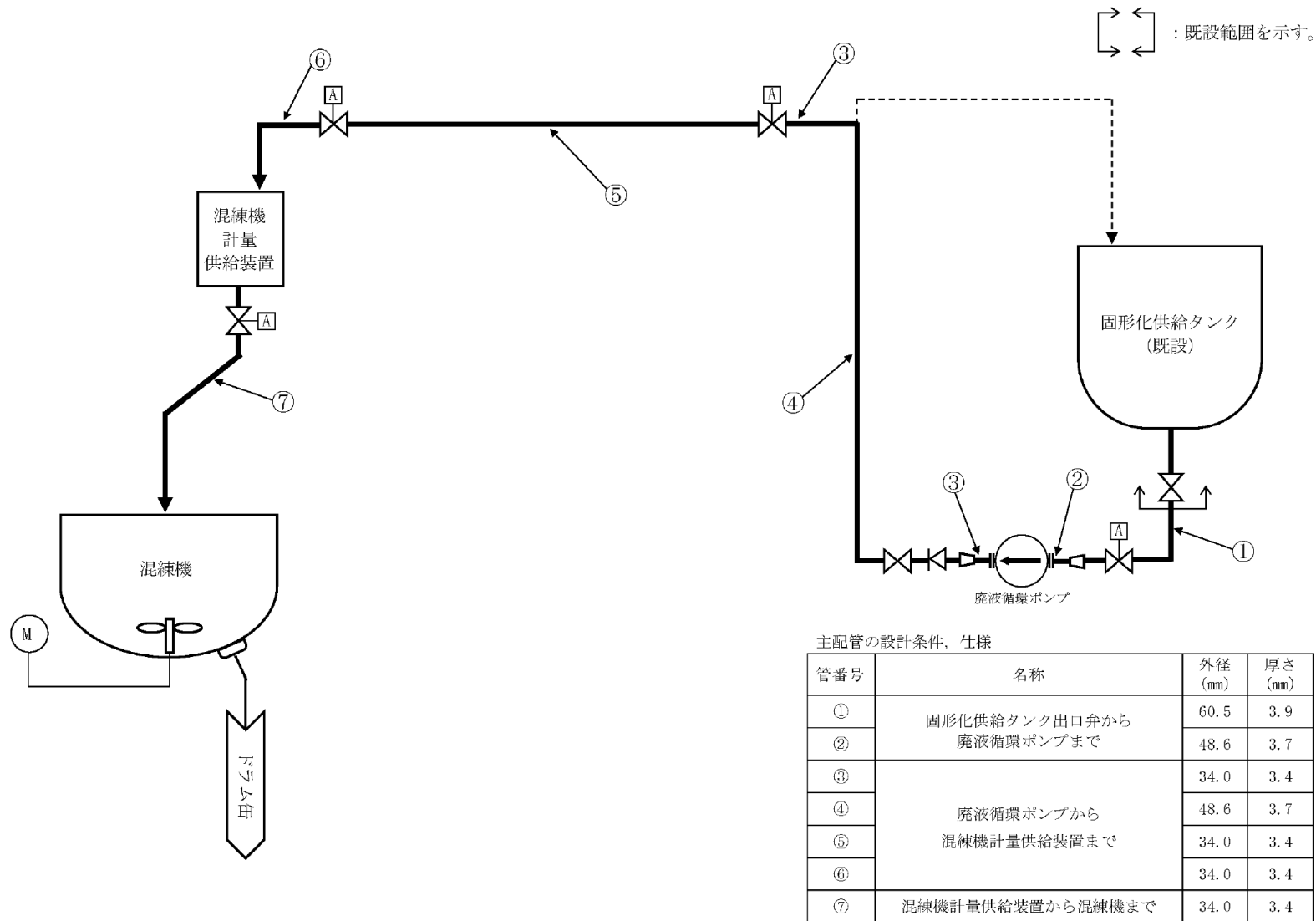


図7-3 セメント混練固化装置 主配管図

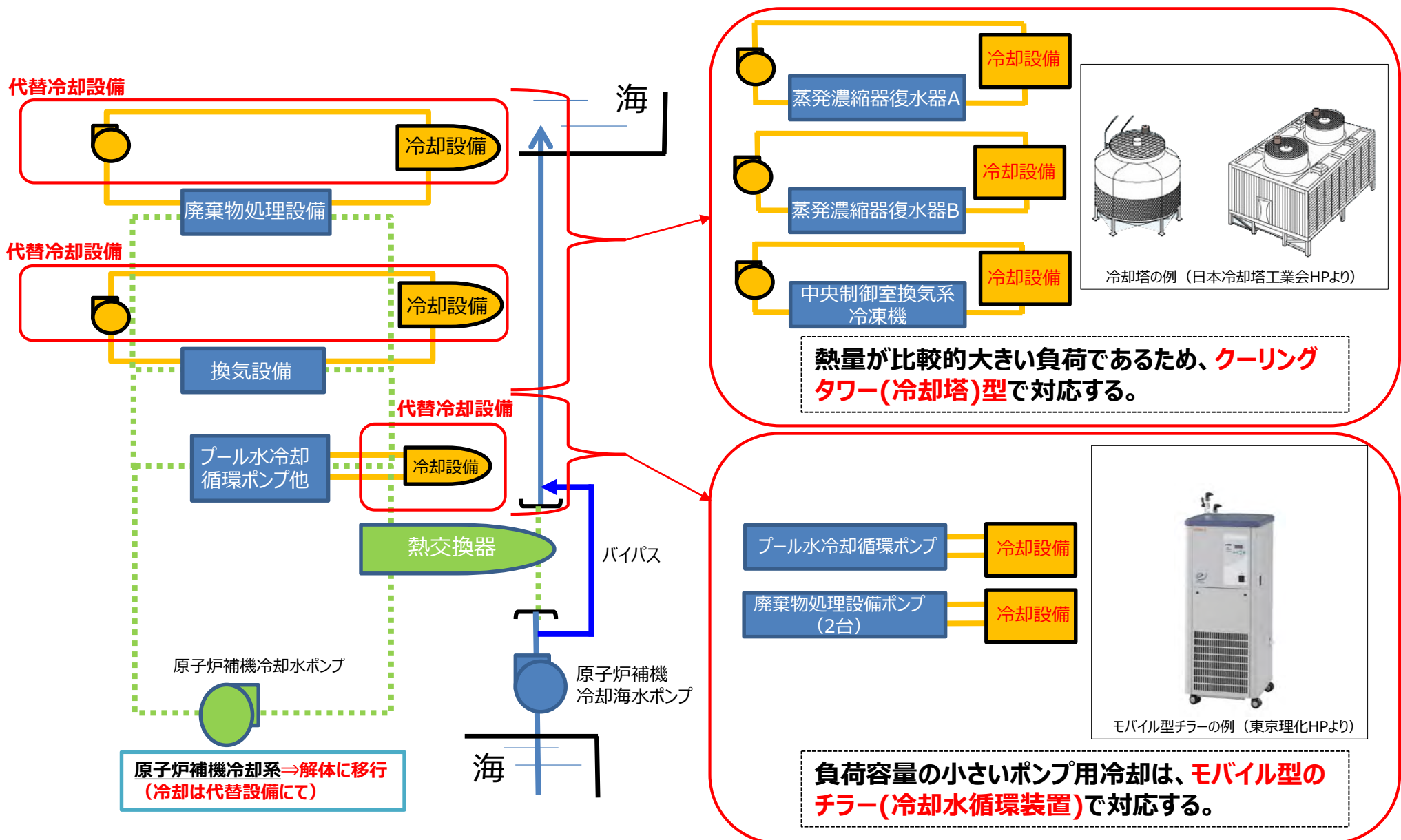


表6-1 性能維持施設 (6/11)

Page 12

変更箇所：本文6 表6-1 性能維持施設

変更箇所：本文6 表6-1 性能維持施設		設備、維持台数、位置、構造等	要求される機能	機能維持の方法	性能	維持すべき期間	維持管理後の解体着手可能時期	備考	
放射線管理施設	屋外管理用の主要な設備	主排気筒モニタ	—	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する	(変更)	主排気筒の維持完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—
		廃棄物処理建屋排気筒モニタ	—	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する				
		復水器冷却水放水路の放水槽モニタ	—	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する				
		気象観測設備(ただし、日本原子力発電株式会社敦賀発電所兼用のものを除く)	—	監視機能	点検・校正により機能を維持する	・気象観測データが記録できること	各建屋及び構造物の汚染の除去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—
		固定モニタリング設備(ただし、日本原子力発電株式会社敦賀発電所兼用のものを除く)	—	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する	・警報動作値が警報設定値及びその誤差範囲内で発生し、警報が正常に解除されること	各建屋及び構造物の汚染の除去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—
		放射能観測車(無線装置付)	—	監視機能	点検・校正により機能を維持する				
		原子炉格納容器	—	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を維持する				
		原子炉補機冷却系	—	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を維持する				
その他原子炉の附属施設	重水系	重水貯槽	—	貯蔵機能	外観点検により機能を維持する				
		原子炉補機冷却水ポンプ	—	除熱機能	系統の運転状態の確認により機能を維持する	・運転量が基準値を満足し、各部の運転状態に異常のないこと	設備ごとの代替冷却設備の供用開始まで	原子炉周辺設備解体撤去期間	除熱対象機器である蒸発濃縮器、中央制御室換気系、圧縮空気設備に代替冷却設備を設置する。代替冷却設備については、設備ごとに維持管理する。

原子炉補機冷却系の除熱対象機器である蒸発濃縮装置濃縮器復水器及び中央制御室換気系は冷却塔による代替冷却装置を、床ドレン収集ポンプ、廃液収集ポンプ及びプール水冷却浄化系循環ポンプは冷却水循環装置による代替冷却装置を設置し、設備ごとに維持管理する。

除熱対象機器である蒸発濃縮器、中央制御室換気系、圧縮空気設備に代替冷却設備を設置する。代替冷却設備については、設備ごとに維持管理する。

原子炉補機冷却系

原子炉補機冷却水ポンプ

重水系

重水貯槽

その他原子炉の附属施設

原子炉補機冷却系

原子炉補機冷却水ポンプ

除熱対象機器である蒸発濃縮器、中央制御室換気系、圧縮空気設備に代替冷却設備を設置する。代替冷却設備については、設備ごとに維持管理する。

変更箇所：添付書類6 別添資料2

「添付書類6」の別添資料2として、(1)原子炉補機冷却系代替冷却装置の設置を記載

1.目的

「ふげん」原子炉補機冷却系については、原子炉運転中と比較して廃止措置以降除熱対象機器が減少してきている。この背景を踏まえ、維持管理の適切性に資する観点から、以下の除熱対象機器について代替冷却装置を設置し、設備ごとに維持管理する。原子炉補機冷却系代替冷却装置設置工事工程を別図-1 に示す。

(1) 蒸発濃縮装置濃縮器復水器 (2) 中央制御室換気系(3) 床ドレン収集ポンプ(4) 廃液収集ポンプ(5) プール水冷却浄化系循環ポンプ

2. 代替冷却装置の概要

2.1 冷却塔による代替冷却装置

2.1.1 蒸発濃縮装置濃縮器復水器

(1) 系統構成

蒸発濃縮装置濃縮器復水器用代替冷却装置は、密閉型冷却塔、冷却水循環ポンプ等により構成する。また、冷却水は処理廃液より高い圧力で濃縮器復水器を循環する系統構成とし、冷却水流量が規定量より低下した場合には、蒸発濃縮装置を自動停止する。

蒸発濃縮装置濃縮器復水器用代替冷却装置概略系統図を別図-2 に示す。なお、蒸発濃縮装置濃縮器復水器の冷却水入口配管及び出口配管の一部については既設を供用する。

(2) 代替冷却装置

蒸発濃縮装置濃縮器復水器に対する原子炉補機冷却水の除熱量は、設計上2,466,025 kJ/h (589,000 kcal/h) であることから、同等以上の冷却能力を有する装置を設置する。

(3) 設置場所

原子炉補助建屋内（廃棄物処理室）及び屋外（原子炉補助建屋屋上）

(2) 原子炉補機冷却系の代替冷却方法の追加記載(4/10)

2.1.2 中央制御室換気系

(1) 系統構成

中央制御室換気系用代替冷却装置は、開放型冷却塔、冷却水循環ポンプ等により構成する。また、冷却水は中央制御室換気系冷凍機を循環する系統構成とし、冷却水流量が規定量より低下した場合には、冷凍機を自動停止する。

中央制御室換気系用代替冷却装置概略系統図を別図-3 に示す。なお、中央制御室換気系の冷却水入口配管及び出口配管の一部については既設を供用する。

(2) 代替冷却装置

中央制御室換気系の冷凍機に対する原子炉補機冷却水の除熱量は、設計上1,528,182 kJ/h (365,000 kcal/h) であることから、同等以上の冷却能力を有する装置を設置する。

(3) 設置場所

原子炉補助建屋内（保全区域）及び屋外（原子炉補助建屋屋上）

2.2 冷却水循環装置による代替冷却装置

2.2.1 床ドレン収集ポンプ、廃液収集ポンプ

(1) 系統構成

床ドレン収集ポンプ及び廃液収集ポンプ用代替冷却装置は、冷凍機及び循環ポンプを内蔵した冷却水循環装置等により構成する。

床ドレン収集ポンプ及び廃液収集ポンプ用代替冷却装置概略系統図を別図-4 に示す。なお、床ドレン収集ポンプ及び廃液収集ポンプの冷却水入口配管及び出口配管の一部については既設を供用する。

(2) 代替冷却装置

床ドレン収集ポンプ及び廃液収集ポンプのジャケットは、設計上35℃以下の原子炉補機冷却水1.1m³/h/個を通水することが要求されていることから、同等以上の能力を有する装置を設置する。

(3) 設置場所

原子炉補助建屋内（廃棄物処理室地下1 階）

2.2.2 プール水冷却浄化系循環ポンプ

(1) 系統構成

プール水冷却浄化系循環ポンプ用代替冷却装置は、冷凍機及び循環ポンプを内蔵した冷却水循環装置等により構成する。

プール水冷却浄化系循環ポンプ用代替冷却装置概略系統図を別図-5 に示す。なお、プール水冷却浄化系循環ポンプの冷却水入口配管及び出口配管の一部については既設を供用する。

(2) 代替冷却装置

プール水冷却浄化系循環ポンプの軸受は、設計上35℃以下の原子炉補機冷却水0.8m³/h/個を通水することが要求されていることから、同等以上の能力を有する装置を設置する。

(3) 設置場所

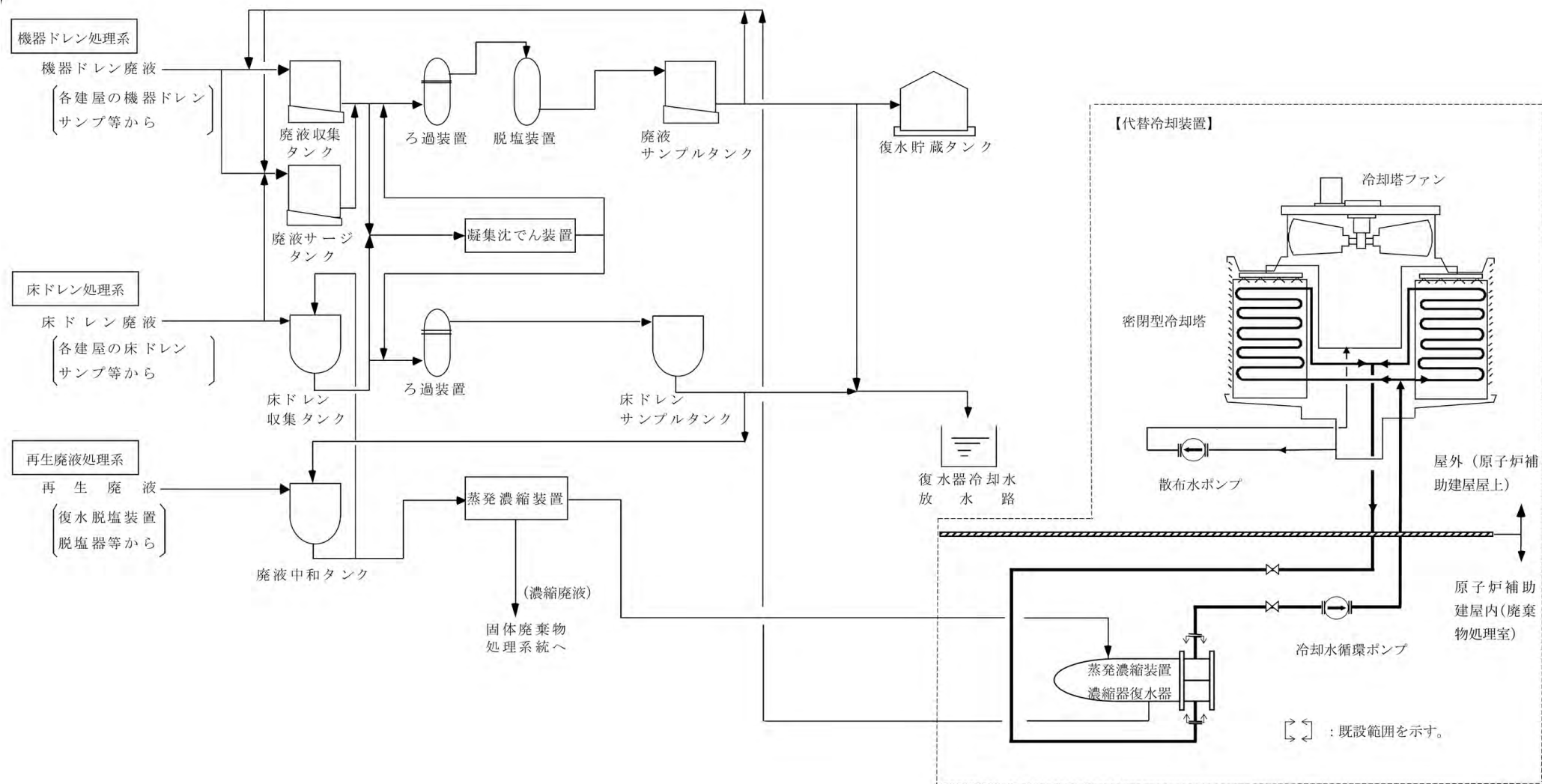
原子炉補助建屋内（原子炉補機室地下2 階）

別図-1

項目 \ 年度	2021 年度				2022 年度				2023 年度			
冷却塔による代替冷却装置												
設計・製作												
据付 (試運転, 検査含)												
供用開始												
冷却水循環装置による代替冷却装置												
設計・製作												
据付 (試運転, 検査含)												
供用開始												

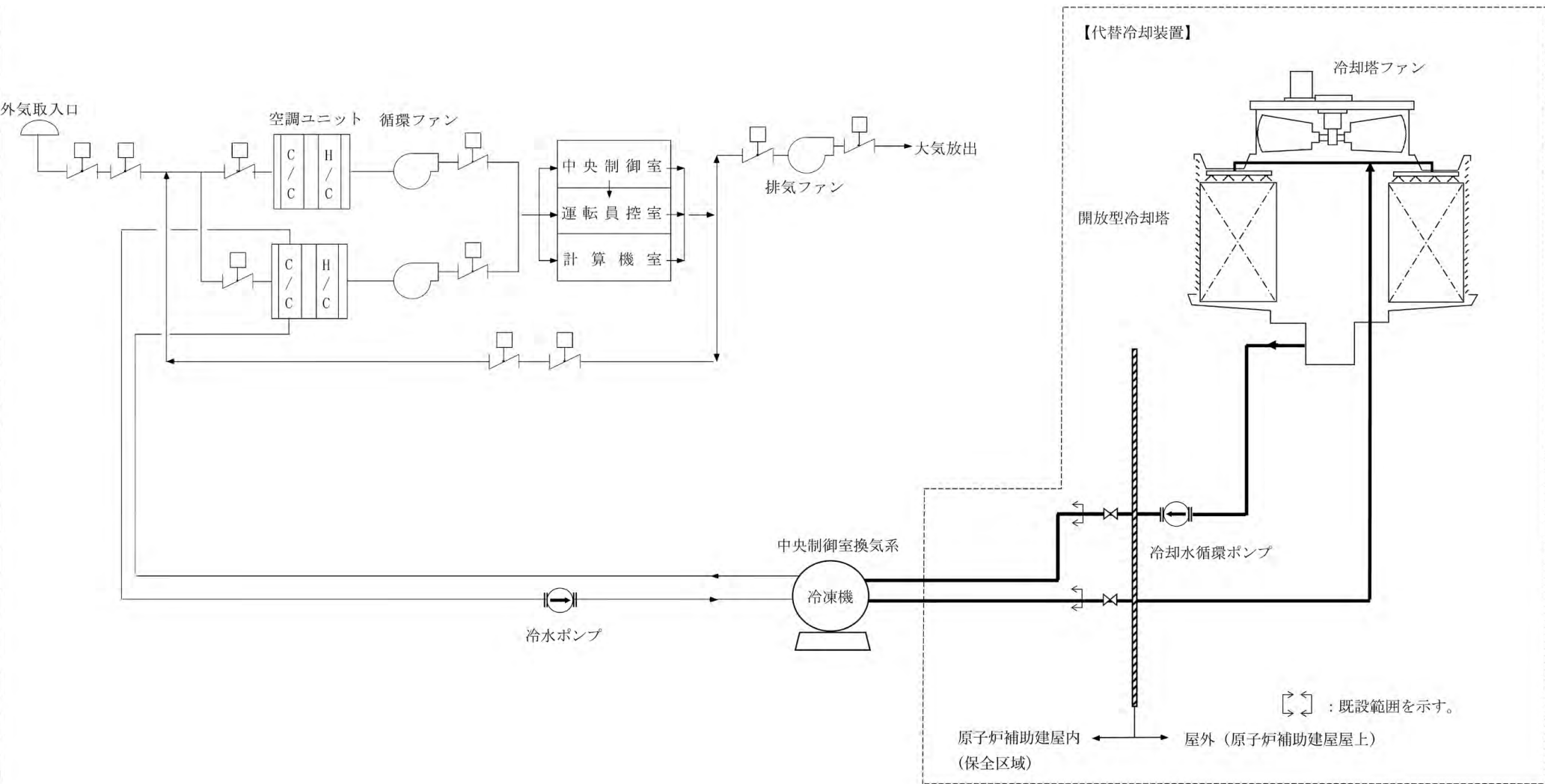
工程は作業状況等により前後することもあり得る。

別図-2



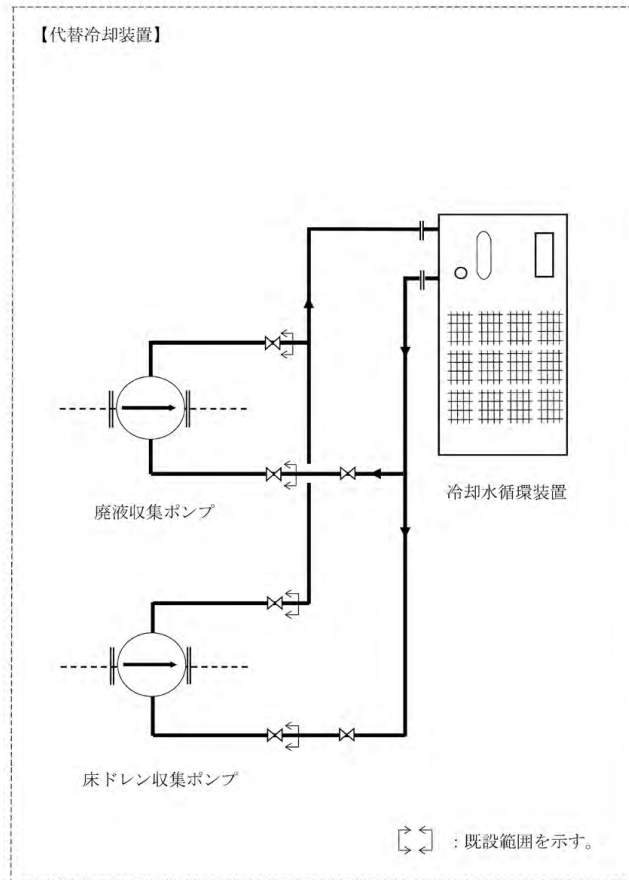
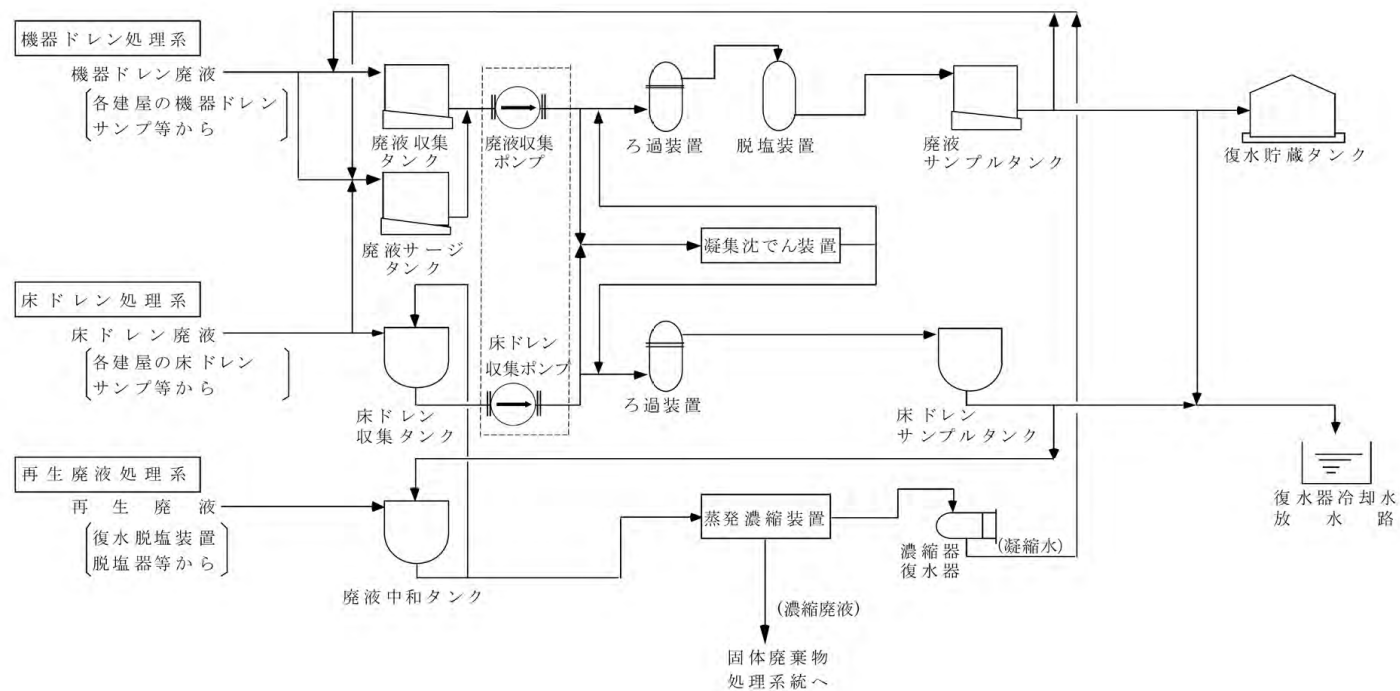
蒸気濃縮装置濃縮器復水器用代替冷却装置概略系統図

別図-3



中央制御室換気系用代替冷却装置概略系統図

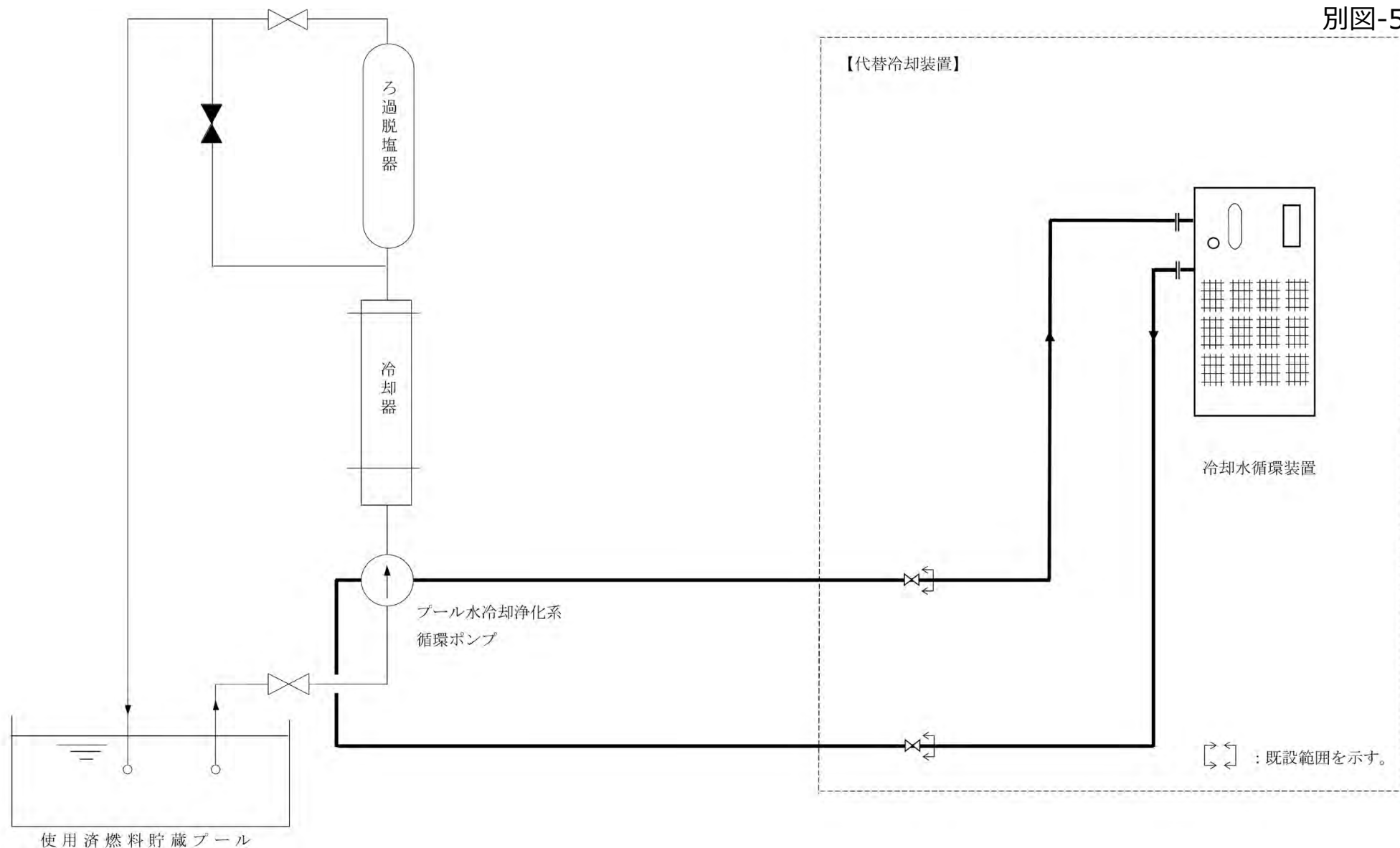
別図-4



床ドレン収集ポンプ及び廃液収集ポンプ用代替冷却装置概略系統図

(2) 原子炉補機冷却系の代替冷却方法の追加記載(10/10)

別図-5



プール水冷却浄化系循環ポンプ代替冷却装置概略系統図

(3) ユニット型空気圧縮機の追加記載

変更箇所：本文6 表6-1 性能維持施設

				種別, 維持台数, 位置, 構造等	要求される機能	(変更)	性能	維持すべき期間	維持管理後の解体着手可能時期	備考	
その他原子炉の附属施設	非常用電源設備	蓄電池	所内用	蓄電池一式 ・基数:2基 ・位置:原子炉補助建屋内 ・種類:クラッド式エポキシ樹脂密封形 ・容量:2,500Ah(10時間率) ・電圧:115V	電源供給機能	通常時, 停電時, 蓄電池側に正しく機能すること		各建屋及び構築物の汚染の除去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—	
	—	非常用照明設備	—	非常用照明 ・基数:一式 ・位置:建屋全域	照明機能	通常状態の時に機能すること		各建屋及び構築物解体工事着手まで	建屋解体期間	—	
主要な施設	発電所補助系設備	消火設備	—	自動火災報知設備 ・基数:一式 ・位置:建屋全域	報知機能	消防法に基づく点検により機能を維持すること		各建屋及び構築物解体工事着手まで			
				水消火設備 ・基数:一式 ・位置:建屋全域	消火機能	消防法に基づく点検により機能を維持すること		各建屋及び構築物解体工事着手まで			
				泡消火設備 ・基数:一式 ・位置:建屋全域	消火機能	消防法に基づく点検により機能を維持すること		各建屋及び構築物解体工事着手まで			
				可搬式消火器 ・基数:一式 ・位置:建屋全域	初期消火機能	消防法に基づく点検により機能を維持すること		各建屋及び構築物解体工事着手まで			
	圧縮空気系設備	—	—	空気圧縮機 ・基数:一式 ・位置:タービン/建屋内 ・容量:11.9m ³ /min	圧縮空気の供給機能	系統の運転状態の確認により機能を維持すること	・設備の運転に異常がない状態であること	ユニット型空気圧縮機の供用開始まで	原子炉本体解体撤去期間		
				ユニット型空気圧縮機 ・基数:一式 ・位置:屋外 空気圧縮機小屋 ・容量:13.2m ³ /min	圧縮空気の供給機能	系統の運転状態の確認により機能を維持すること	・設備の運転に異常がない状態であること	換気設備解体撤去工事着手まで	原子炉本体解体撤去期間	空冷式のユニット型空気圧縮機を設置する。	
	固体廃棄物の保管設備	使用済燃料貯蔵プール	—	—	—	—	—	—	—	—	追加記載
											追加記載
—	クレーン設備	—	クレーン設備 ・基数:一式	吊上げ, 運搬機能	労働安全衛生法に基づく点検により機能を維持すること	・装置の運転状態に異常がないこと ・停止機能, プレーキが正常に動作すること	各建屋及び構築物の汚染の除去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—		

ユニット型空気圧縮機の供用開始まで

圧縮空気設備

換気設備解体撤去工事着手まで。

原子炉本体解体撤去期間

空冷式のユニット型空気圧縮機を設置する。

追加記載

ユニット型空気圧縮機
・基数:一式
・位置:屋外 空気圧縮機小屋
・容量:13.2m³/min

系統の運転状態の確認により機能を維持する。

設備の運転に異常がない状態であること。

換気設備解体撤去工事着手まで。

変更箇所：本文 5

「品質保証活動」を「品質マネジメントシステム」に記載を適正（保安規定との記載統一）

変更箇所：本文 10 及び添付書類 5

以下の規則等の名称の改正に伴い、本文 10 及び添付書類 5 に記載の当該規則について、改正前の規則に基づく評価である旨、追記

「精錬事業者等における工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則」



「工場等において用いた資材その他に物に含まれる放射性物質の放射能濃度が放射線による障害の防止のための措置を必要としないものであることの確認等に関する規則」

「核燃料物質の加工の事業に関する規則等の規定に基づき、線量限度等を定める告示」



「核原料物質又は核燃料物質の精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」

期間		原子炉周辺設備解体撤去期間					原子炉本体解体撤去期間		
年度		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024～	
「ふげん」 の解体工程		原子炉周辺設備の解体撤去					原子炉領域の解体撤去		
		上記以外の設備の解体撤去							
装置導入 の工程	セメント 固化	基本設計	詳細設計		2021年度に廃止措置 計画の変更		製作	据付 (試運転等含む)	運用
	代替冷却		詳細設計		モバイル方式 製作・据付		冷却塔方式 製作・据付	運用	