

島根原子力発電所 2 号炉 審査資料	
資料番号	EP-060(補)改 67
提出年月日	令和 3 年 1 月 4 日

島根原子力発電所 2 号炉

重大事故等対処設備について

補足説明資料

令和 3 年 1 月

中国電力株式会社

目次

- 39 条 地震による損傷の防止
- 41 条 火災による損傷の防止
- 共通 重大事故等対処設備
- 44 条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- 45 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- 46 条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- 47 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- 48 条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- 49 条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- 50 条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- 51 条 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- 52 条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
- 53 条 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
- 54 条 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- 55 条 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- 56 条 重大事故等の収束に必要な水の供給設備
- 57 条 電源設備
- 58 条 計装設備
- 59 条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備
- 60 条 監視測定設備
- 61 条 緊急時対策所
- 62 条 通信連絡を行うために必要な設備
- その他 原子炉圧力容器，原子炉格納容器，燃料貯蔵設備，非常用取水設備，
原子炉棟

下線は、今回の提出資料を示す。

56 条 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

56-1 S A設備基準適合性 一覧表

56-2 単線結線図

56-3 配置図

56-4 系統図

56-5 試験及び検査

56-6 容量設定根拠

56-7 接続図

56-8 保管場所図

56-9 アクセスルート図

56-10 その他設備

56-11 送水ヘッダについて

56-12 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）について

56-1

S A設備基準適合性 一覽表

島根原子力発電所 2号炉 SA設備基準適合性 一覧表（常設）

56条：重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備		低圧原子炉代替注水槽		類型化区分	サブプレッション・チェンバ	類型化区分		
第43条	第1項	第1号	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力/屋外の天候/放射線	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽内設備	C	原子炉棟内設備	B
				荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
				海水	淡水だけでなく海水も使用可能	II	(海水を通水しない)	対象外
				電磁波的障害	(電磁波により機能が損なわれない)	—	(電磁波により機能が損なわれない)	—
				周辺機器等からの悪影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—
				関連資料	[配置図] 56-3 [系統図] 56-4		[配置図] 56-3 [系統図] 56-4	
		第2号	操作性	(操作不要)	対象外	(操作不要)	対象外	
		関連資料	—		—			
		第3号	試験・検査 (検査性, 系統構成・外部入力)	容器 (タンク類)	C	容器 (タンク類)	C	
		関連資料	[試験及び検査] 56-5		[試験及び検査] 56-5			
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替操作が不要	B b	本来の用途として使用一切替操作が不要	B b		
	関連資料	[系統図] 56-4		[系統図] 56-4				
	第5号	悪影響防止	系統設計	弁等の操作で系統構成	A a	弁等の操作で系統構成	A a	
			その他 (飛散物)	対象外	対象外	対象外	対象外	
			関連資料	—		—		
	第6号	設置場所	(操作不要)	対象外	(操作不要)	対象外		
		関連資料	—		—			
	第2項	第1号	常設 SA の容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	設計基準対象施設の系統及び機器の容量等が十分	B	
			関連資料	[容量設定根拠] 56-6		[容量設定根拠] 56-6		
		第2号	共用の禁止	共用しない設備	対象外	共用しない設備	対象外	
関連資料			—		—			
第3号		共通要因故障防止	環境条件, 自然現象, 外部人為事象, 溢水, 火災	防止設備-対象外 (共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	緩和設備又は防止でも緩和でもない設備-対象 (同一目的のSA 設備なし)	対象外	
			サポート系要因	対象外 (サポート系なし)	対象外	対象外 (サポート系なし)	対象外	
	関連資料		[配置図] 56-3		[配置図] 56-3			

島根原子力発電所 2号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (常設)

56条：重大事故等の収束に必要な水の供給設備		構内監視カメラ (ガスタービン発電機建物屋上)		類型化 区分		
第 43 条	第 1 項	第 1 号	環 境 条 件 に お け る 健 全 性	環境温度・湿度・圧力/屋外の 天候/放射線	屋外	D
				荷重	(有効に機能を發揮する)	—
				海水	(海水を通水しない)	対象外
				電磁波的障害	(電磁波により機能が損なわれない)	—
				周辺機器等からの悪影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—
				関連資料	[配置図] 56-3	
				第 2 号	操作性	(操作不要)
		関連資料	—			
		第 3 号	試験・検査 (検査性, 系統構成・外部入力)	その他	M	
			関連資料	[試験及び検査] 56-5		
		第 4 号	切り替え性	本来の用途として使用一切替操作が不要	B b	
			関連資料	[系統図] 56-4		
	第 5 号	悪 影 響 防 止	系統設計	他設備から独立	A c	
			その他 (飛散物)	対象外	対象外	
			関連資料	—		
	第 6 号	設置場所	対象外	—		
		関連資料	[配置図]56-3			
	第 2 項	第 1 号	常設 SA の容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	
			関連資料	[容量設定根拠] 56-6		
		第 2 号	共用の禁止	共用しない設備	対象外	
			関連資料	—		
第 3 号		共 通 要 因 故 障 防 止	環境条件, 自然現象, 外部人為 事象, 溢水, 火災	防止設備でも緩和でもない設備— 同一目的のD B設備あり	B	
			サポート系要因	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源	C a	
			関連資料	[単線結線図]56-2, [系統図]56-4		

島根原子力発電所 2号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (可搬型)

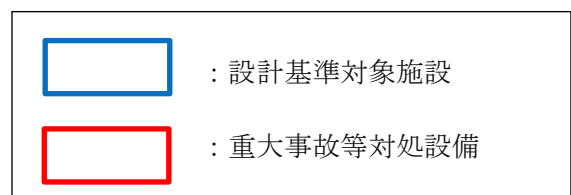
56条：重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備			大量送水車	類型化 区分	
第 43 条	第1項	第1号	環境温度・湿度・圧力/屋外の 天候/放射線	屋外設備	D
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—
			海水	使用時に海水通水又は淡水 だけでなく海水も使用可能	II
			電磁波的障害	(電磁波により機能が損なわれない)	—
			周辺機器等からの悪影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—
			関連資料	[配置図] 56-3, [保管場所図] 56-8	
		第2号	操作性	工具, 設備の運搬・設置 操作スイッチ操作, 接続作業	B b, B c, B d, B g
			関連資料	[接続図] 56-7	
		第3号	試験・検査 (検査性, 系統構成・外部入力)	ポンプ	A
			関連資料	[試験及び検査] 56-5	
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替操作が不要	B b	
		関連資料	[系統図] 56-4		
	第5号	悪影響 防止	系統設計	通常時は隔離又は分離	A b
			その他(飛散物)	高速回転機器	B b
		関連資料	[試験及び検査] 56-5		
	第6号	設置場所	現場操作(設置場所)	A a	
		関連資料	[系統図] 56-4, [接続図] 56-7		
	第3項	第1号	可搬型 SA の容量	原子炉建物の外から水又は電力を供給する設備	A
			関連資料	[容量設定根拠] 56-6	
		第2号	可搬型 SA の接続性	より簡便な接続	C
			関連資料	[接続図] 56-6	
第3号		異なる複数の接続箇所の確保	複数の機能で同時使用	A a	
		関連資料	[接続図] 56-7		
第4号		設置場所	(放射線の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—	
		関連資料	[接続図] 56-7		
第5号		保管場所	屋外(共通要因の考慮対象設備あり)	B a	
		関連資料	[保管場所図] 56-8		
第6号		アクセスルート	屋外アクセスルートの確保	B	
		関連資料	[アクセスルート図] 56-9		
第7号		共通 要因 故障 防止	環境条件, 自然現象, 外部人為 事象, 溢水, 火災	防止設備-対象(代替対象DB設備あり)-屋内	A a
			サポート系要因	対象(サポート系あり)-異なる駆動源又は冷却源	C a
	関連資料	[系統図]56-4 [接続図] 56-7[保管場所図]56-8			

56-2

単線結線図

56-3

配置図



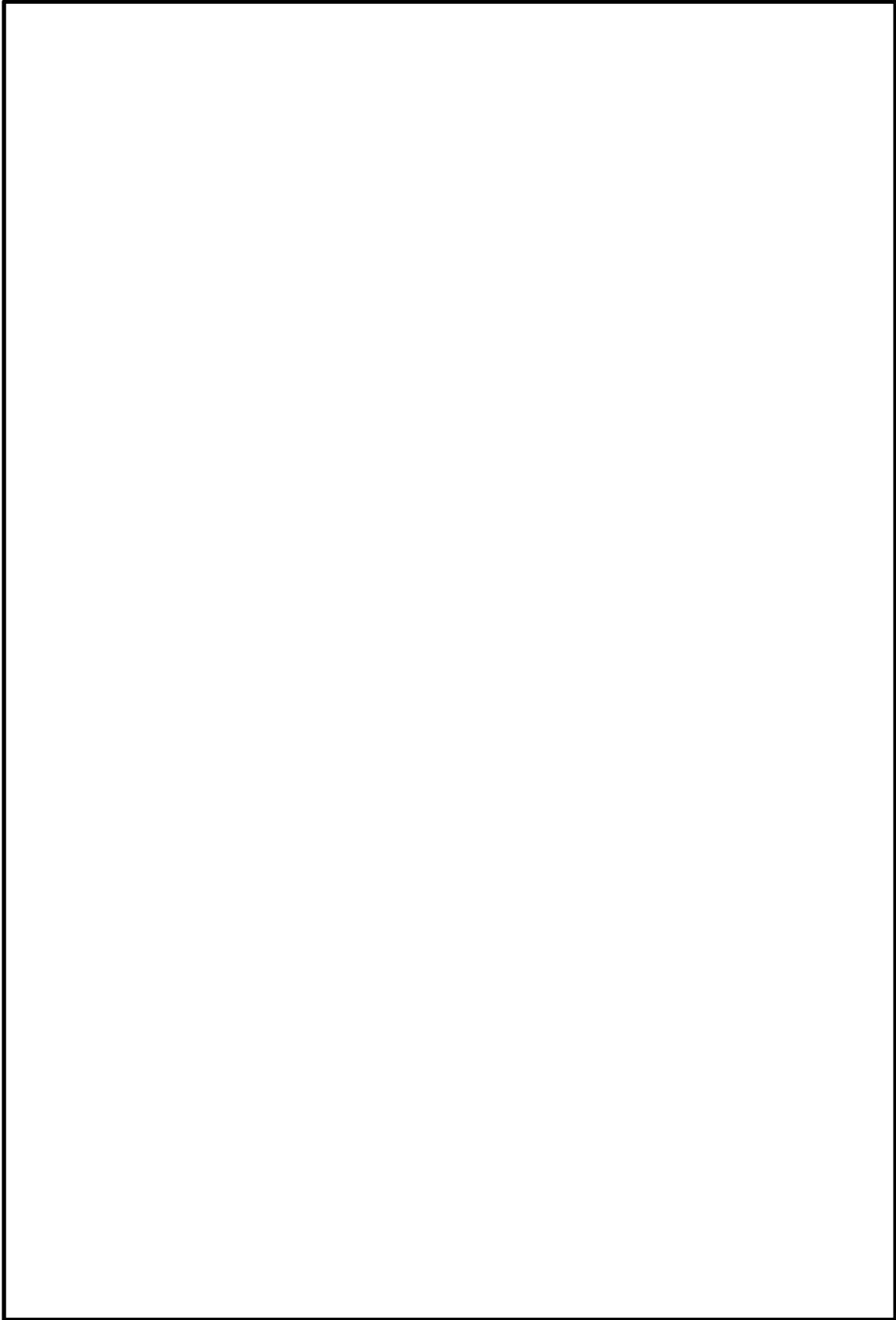


図1 水源配置図（低圧原子炉代替注水槽及びサプレッション・チェンバ）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

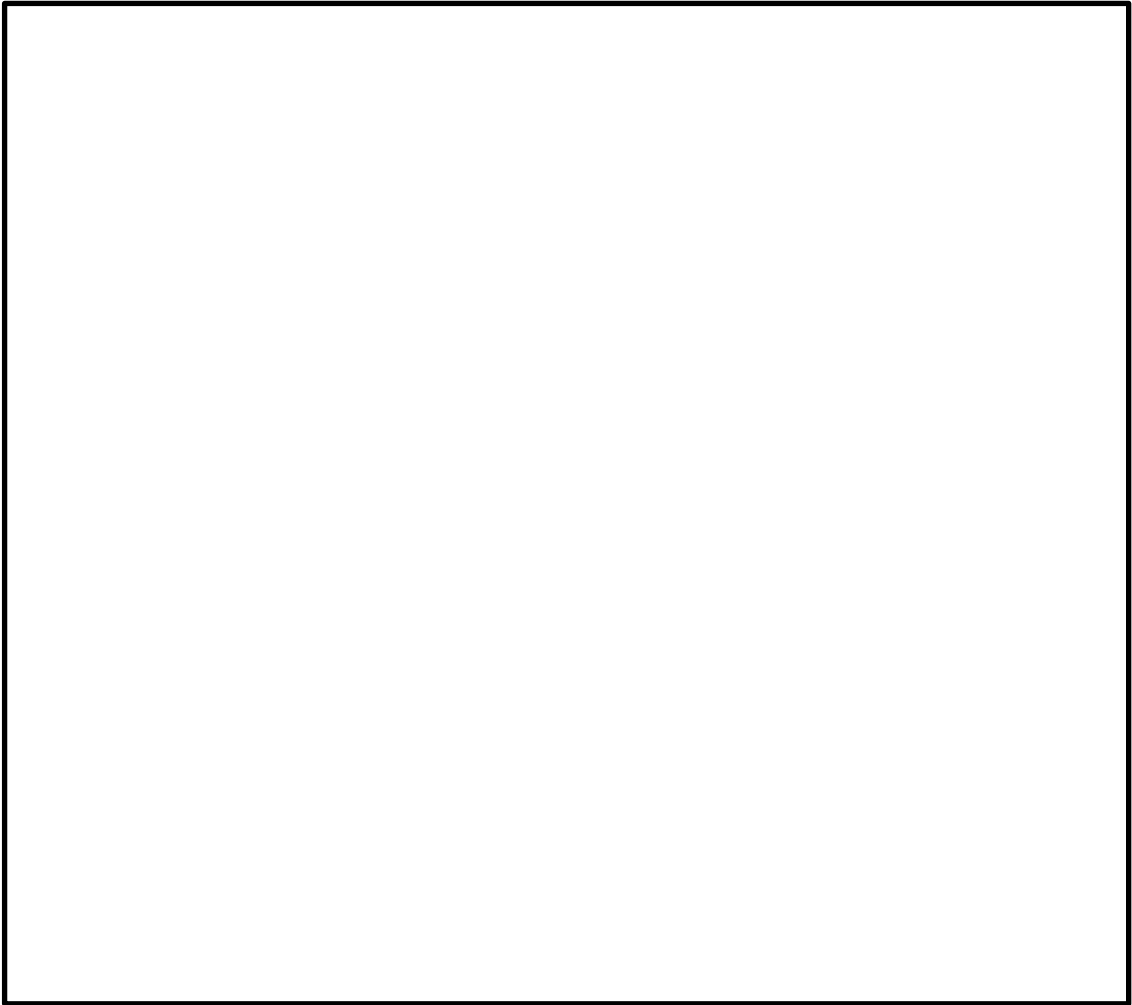


図2 水源配置図 (サプレッション・チェンバ)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項ため公開できません。

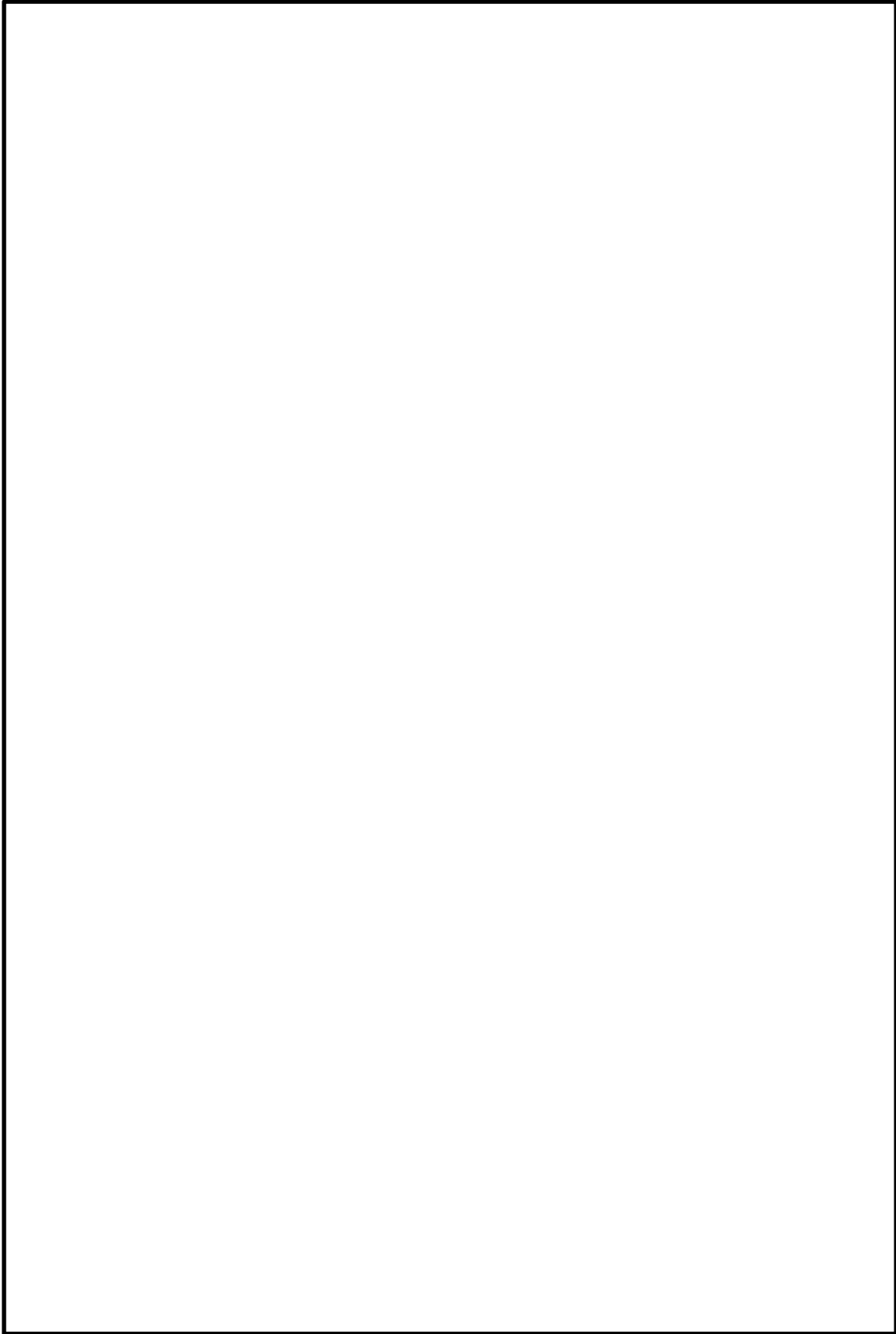


図3 水源配置図（輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）、海水取水箇所）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

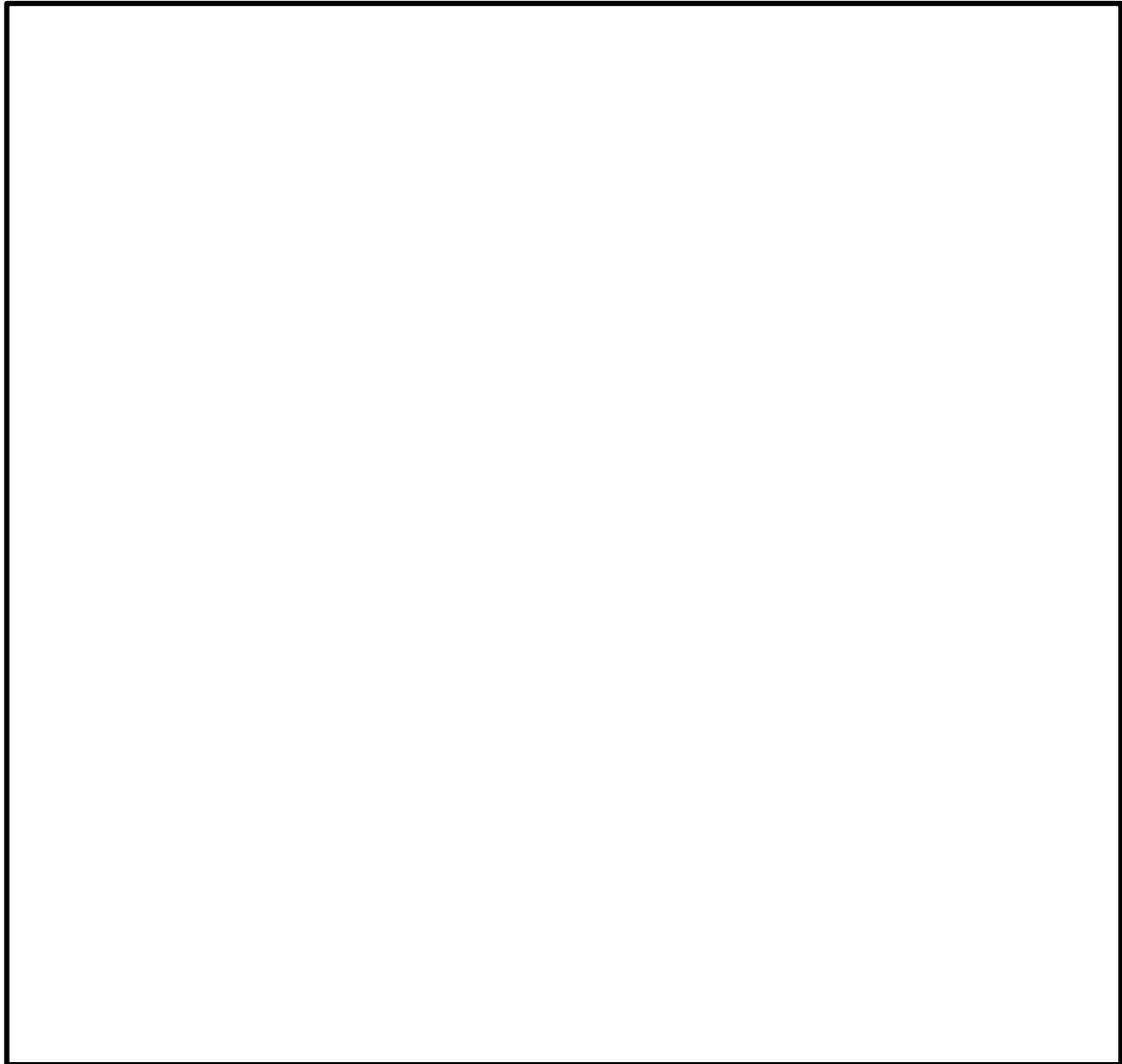


図4 配置図（構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上））

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項ため公開できません。

56-4

系統図

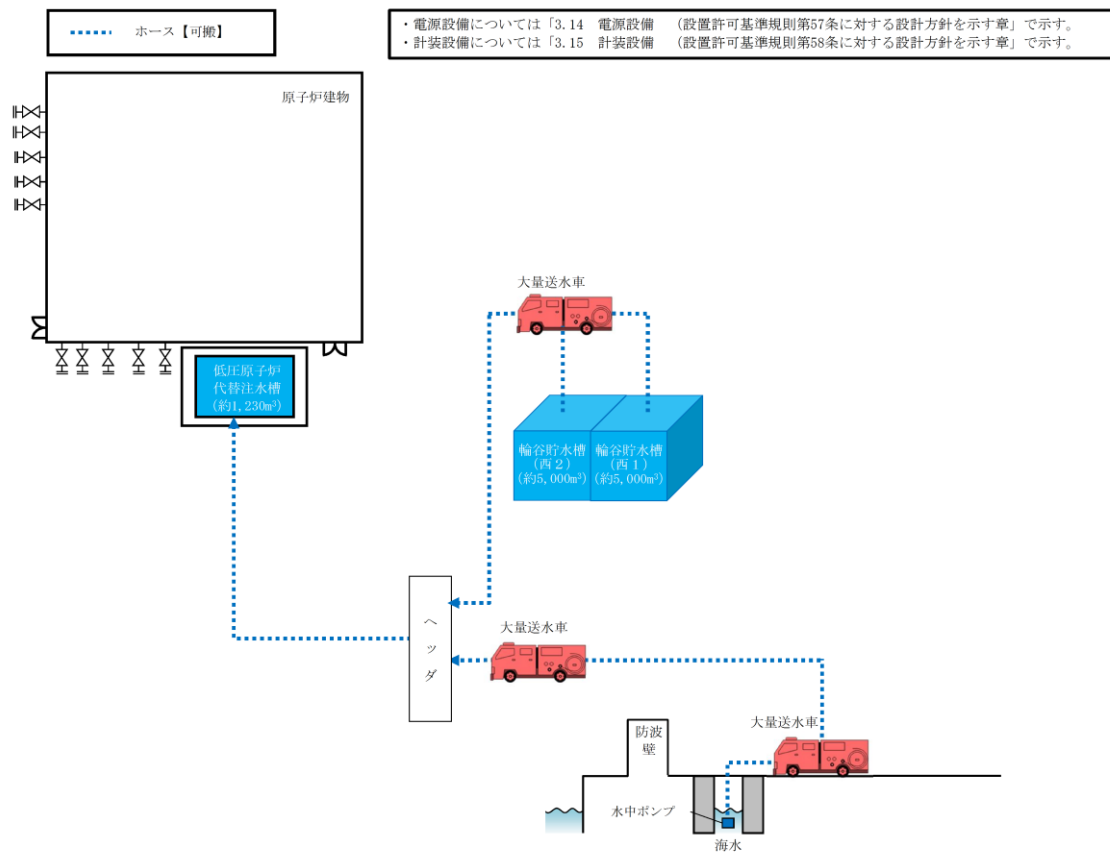


図1 系統概要図 (各種水源による低圧原子炉代替注水槽への供給)

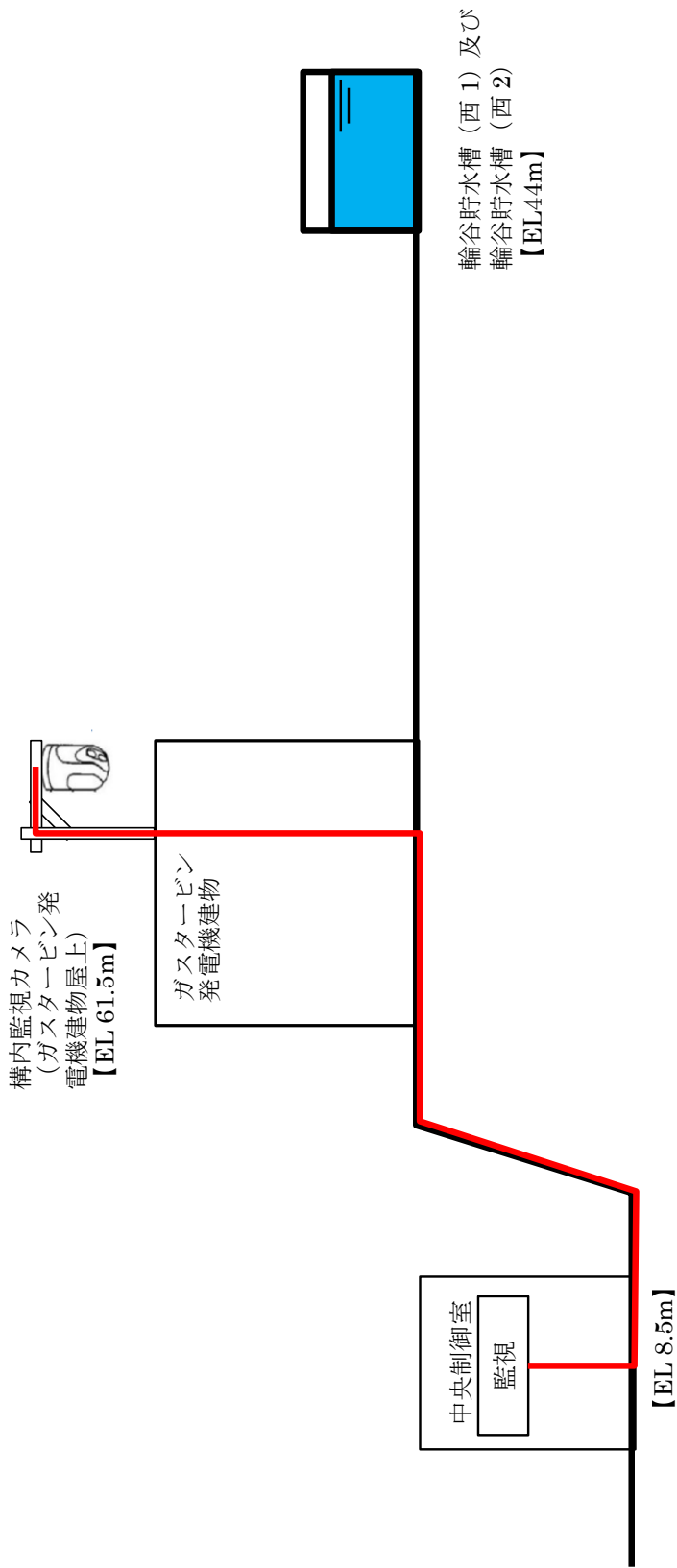


図 2 系統概要図 (構内監視カメラ (ガスタービン発電機建物屋上))

56-5

試験及び検査

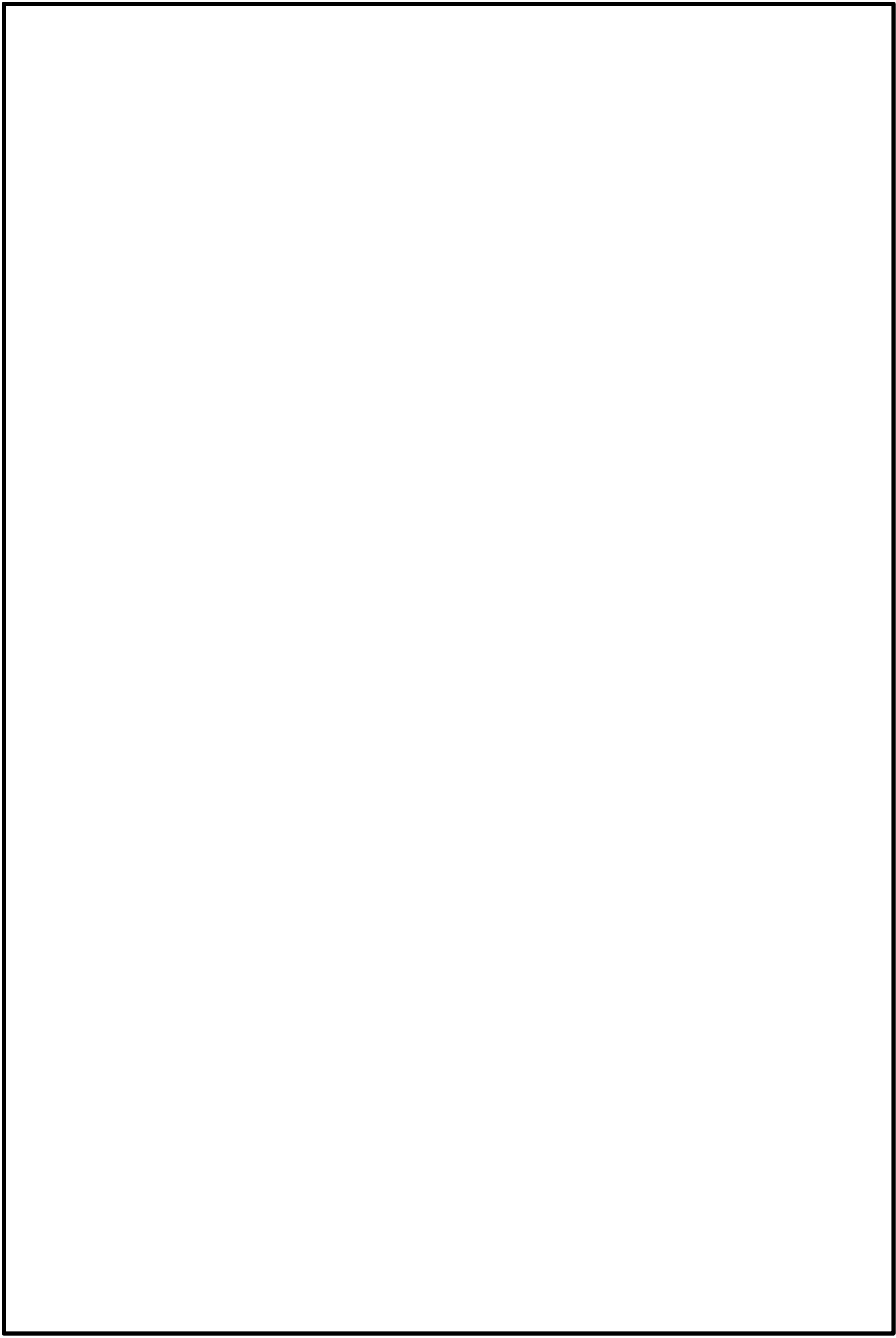


図1 構造図（低圧原子炉代替注水槽）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



図2 構造図 (サブレーション・チェーンバ)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

表1 島根原子力発電所2号機 点検計画

機器又は系統名	実施数(機器名)	保全の 重要度	点検及び試験・検査の項目	保全方式又は 頻度	検査名	備考
給水系	B-RFPタービン演算器盤 2-992B	低	特性試験(校正・調整)	13M		
			機能・性能試験	1C	主要制御系機能検査(原子炉給水流量制御装置)	
	給水系計器一式	高	特性試験 機能・性能試験 消耗品取替	13M~70M 1C 8Y	給・復水系設備検査(特性) 安全保護系保護検出要素性能(校正)検査(原子炉プロセス計装) 安全保護系保護検出要素性能(校正)検査(原子炉給水流量制御装置他) 主要制御系機能検査(原子炉給水流量制御装置)	
	給水系配管一式	高	外観点検	10C		
	給水系配管支持構造物一式	高	分解点検	130M		
		高	外観点検	10C	給・復水系設備検査(外観) レストレイント検査	
原子炉圧力容器本体	原子炉圧力容器 DB11-1	高	開放点検	13M		
			漏えい試験	1C	クラス1機器供用期間中検査(漏えい)	
原子炉格納容器	原子炉格納容器 0T209-1-3	高	開放点検	13M		
			漏えい試験	1C	原子炉格納容器漏えい事検査	
	原子炉格納容器ベネトレーション一式	高	外観点検	1C		
			消耗品取替	13M		
原子炉ベントドレン系	原子炉ベント・ドレン系配管一式	高	外観点検	10C		
			分解点検	130M		
	原子炉ベント・ドレン系配管支持構造物一式	高	外観点検	10C		
		高	外観点検	1C		
制御棒駆動系	制御棒駆動系一式	高	外観点検	10C	構造健全性検査	
	制御棒駆動水加熱器 H212-1	低	外観点検	2C	制御棒駆動水圧系設備検査(外観)	
			漏えい試験	2C		
	スクラム排出水容器A,B T212-1A, 1B	高	外観点検	10C		
	水圧ユニット窒素容器 137台 T212-128	高	開放点検	130M		
			漏えい試験	1C		
	水圧ユニットアキュムレータ 137台 T212-125	高	開放点検	130M		
		高	漏えい試験	1C		
	水圧ユニットフィルタ 137台×4台 S212-134, 135, 136, 141	高	分解点検	13M		

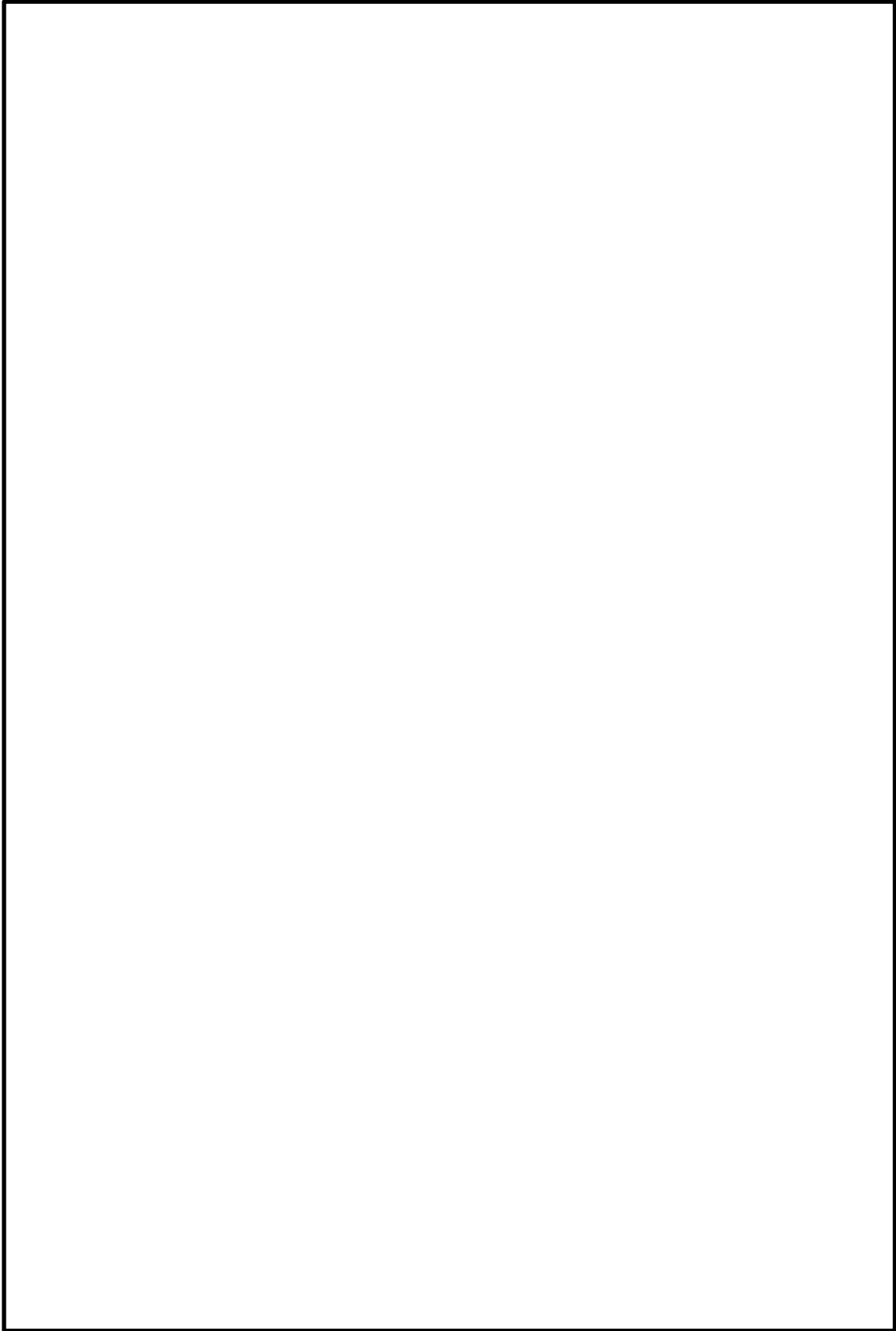


図3 運転性能検査系統図（大量送水車）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



図 4 構造図 (大量送水車)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

表2 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の試験検査

発電用原子炉 の状態	項目	内容
運転中又は 停止中	機能・性能試験	機能・性能（輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）周辺の映像の表示）の確認
	外観確認	機器表面状態の外観の確認

56-6

容量設定根拠

名 称		低圧原子炉代替注水槽
容量	m ³	740 (注1) , (1,230 (注2))
機器仕様に関する注記		注1 : 最低貯水量を示す 注2 : 公称値を示す
<p>低圧原子炉代替注水槽は、重大事故等の収束に必要となる淡水又は海水を供給するための水源として設置する。</p> <p>1. 容量 740m³ (注1) , (1,230m³ (注2))</p> <p>重大事故時等対策の有効性評価シナリオで想定する各事故シーケンスのうち、低圧原子炉代替注水槽の水量が最も少なくなる事故シーケンスは、高圧・低圧注水機能喪失である。これは、低圧原子炉代替注水系（常設）により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図り、また、格納容器代替スプレイ系（可搬型）による原子炉格納容器冷却、格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器除熱を実施する事故シーケンスである。</p> <p>当該事故シーケンスにおいては、7日間で約 3,600m³ の水を使用する。当該使用量は低圧原子炉代替注水槽の最低貯水量 740m³ を上回るが、図1に示すとおり、低圧原子炉代替注水槽が枯渇（事象発生から約 21 時間後）する前に、代替淡水源（輪谷貯水槽（西1）及び（西2））の淡水の供給を開始（事象発生から2時間30分後）することにより、低圧原子炉代替注水槽が枯渇することはない。従って、低圧原子炉代替注水槽は最低貯水量 740m³ を有する設計とすることで、重大事故等の収束に必要となる水の確保が可能となる。</p>		

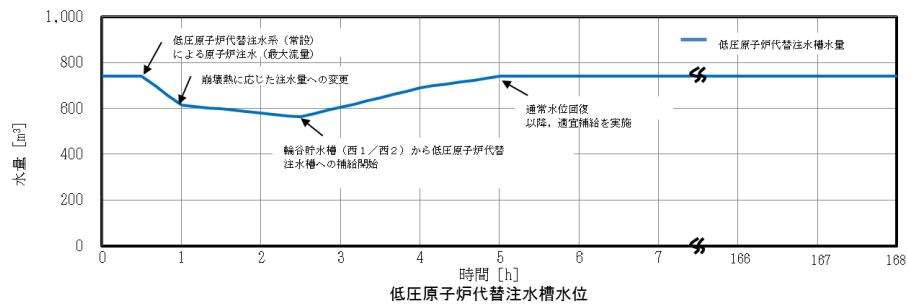


図1 低圧原子炉代替注水槽の水量変化

- ①低圧原子炉代替注水系（常設）による原子炉注水
事象発生後、炉心冠水まで最大流速（250m³/h）で注水する。
冠水後は、崩壊熱に応じた注水量で注水する。
- ②輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）から低圧原子炉代替注水槽への移送
事象発生2時間30分後から大量送水車を用いて120m³/hで輪谷貯水槽（西1）
及び輪谷貯水槽（西2）の水を低圧原子炉代替注水槽へ移送する。
- ③格納容器代替スプレー系（可搬型）による格納容器スプレー
事象発生22時間後から格納容器圧力に応じ、120m³/hで間欠運転を実施。

図1に示すとおり、事象発生から2時間30分以降は、大量送水車を用いて、代替淡水源（輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2））の淡水を120m³/hで低圧原子炉代替貯水槽へ給水することで重大事故等の収束に必要な水の確保が可能となる。

以上より、低圧原子炉代替注水槽の容量については、要求値740 m³（公称値1,230 m³）を有する設計とすることで、重大事故等の収束に必要な水の確保が可能となる。なお、低圧原子炉代替注水槽への供給が遅れることになっても、事象発生から約21時間後までに供給を実施すれば低圧原子炉代替注水槽が枯渇することはない。

名称		大量送水車
容量	m ³ /h/台	120 以上 (注 1) , (168 以上 (注 2))
吐出圧力	MPa [gage]	0.29 以上 (注 1) , (0.85 (注 2))
最高使用圧力	MPa [gage]	1.6
最高使用温度	℃	40
原動機出力	kW/台	230
機器仕様に関する注記		注 1 : 要求値を示す 注 2 : 規格値を示す

【設定根拠】

大量送水車は、重大事故等時に以下の機能を有する。

大量送水車は想定される重大事故等時において、代替淡水源（輪谷貯水槽（西 1）及び輪谷貯水槽（西 2））の淡水若しくは海水を、事故収束に必要な水量を低圧原子炉代替注水槽へ供給できる設計とする。

なお、大量送水車は、重大事故等時において、低圧原子炉代替注水槽への供給に必要な流量を確保できる容量を有するものを図 2 のとおり 1 セット 1 台使用する。

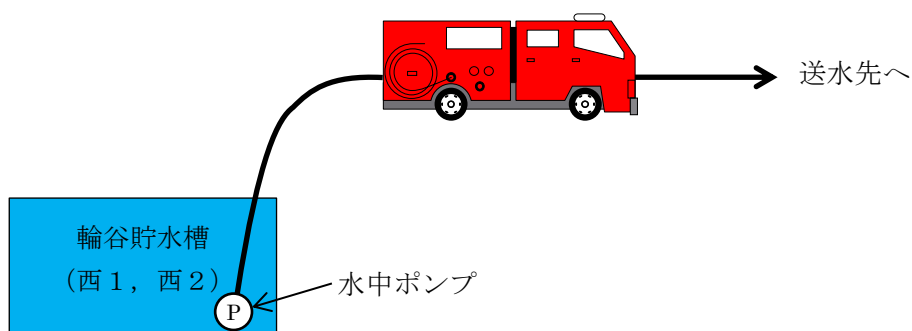


図 2 系統概要図

1. 容量 120 m³/h 以上 (注 1) / 168 m³/h 以上 (注 2)

低圧原子炉代替注水槽への供給として使用する場合の大量送水車の容量の要求値は、運転中の発電用原子炉における重大事故シーケンスのうち、水使用の観点から厳しいシナリオとなる「崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合）」シナリオに係る有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付資料十）において、有効性が確認されている低圧原子炉代替注水槽への供給流量は 120m³/h（注 1）である。

なお、大量送水車は、消防法に基づく技術上の規格を満足するものを採用していることから、その規格上要求される 168m³/h（注 2）を容量の公称値とする。

2. 吐出圧力 0.29MPa 以上（注1）／0.85 MPa（注2）

低圧原子炉代替注水槽へ供給する場合の大量送水車の吐出圧力は、複数あるホース敷設ルートのうち、静水頭、ホース直線敷設の圧損、ホース湾曲による影響、機器及び配管・弁類圧損を考慮した結果、最も保守的となる、南側法面を使用する場合の必要吐出圧力を代表として以下に示す。

【南側法面経由 の場合】

水源と移送先の圧力差	: 約		MPa
静水頭	: 約		MPa
ホース圧損	: 約		MPa ※1
ホース湾曲による影響	: 約		MPa ※1
機器類圧損	: 約		MPa
合計	: 約	0.29	MPa

※1：ホースについては保守的な想定で評価したものである。

湾曲の評価については、56-5-9～11 参照。

なお、詳細設計においては、作業性及び他設備との干渉を考慮し、ポンプ容量を変更しない範囲でホースの敷設場所を適切に選定する。

以上より、大量送水車の吐出圧力の要求値は、約 0.29MPa 以上とする。

なお、大量送水車は、消防法に基づく技術上の規格を満足するものを採用していることから、その規格上要求される 0.85MPa 以上を吐出圧力の公称値とする。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

図3に示すとおり、大量送水車はポンプの回転数を変更することで、容量及び吐出圧力の要求値を満足することが可能である。

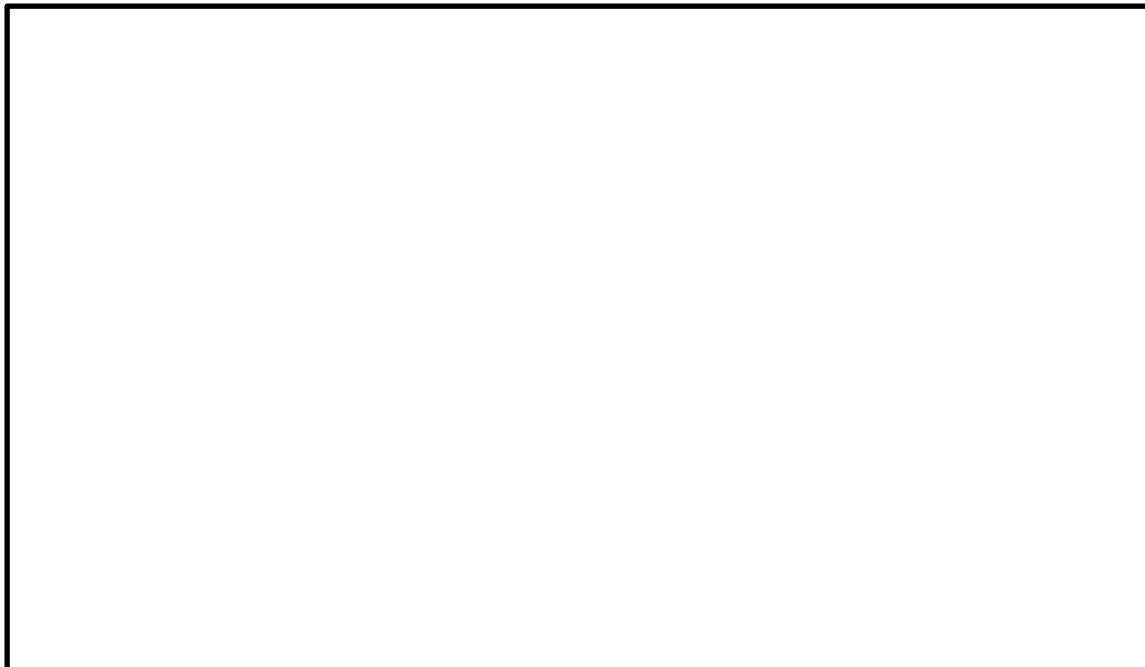


図3 大量送水車性能曲線

上記の吐出圧力の確認に加え、使用条件下においてポンプがキャビテーションを起こさないことを確認するため、NPSHの評価を行った。

【輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）を水源とする場合】

大量送水車は、代替淡水源である輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）に投入した取水ポンプにより取水される水を、送水ポンプを用いて送水する構造となっている。使用状態での各機器の配置イメージを図4に示す。

大量送水車の取水ポンプはキャビテーション防止のために水面から約0.7m下位に設置する必要がある。よって、大量送水車の設置場所（EL 53.2m）、輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）の底面（EL 45.9m）、大量送水車の送水ポンプの設置高さ約1.2mから、送水ポンプと輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）の水面の高低差は最大で約7.8mとなる（図4参照）。

必要流量 120m³/h を確保するために必要な送水ポンプの必要 NPSH が約 1.2m であることに
対し、送水ポンプと輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）の水面の高低差が最大（大
量送水車から約 7.8m 下位）となる場合でも、送水ポンプに対する有効 NPSH が約 15.3m^{*2}と
なる。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

以上により、必要 NPSH (約 1.2m) < 有効 NPSH (約 15.3m) となる。

※ 2 : 内訳は以下の通り

取水ポンプの全揚程	約		m
大気圧	約		m
静水頭	約		m
ホース圧損	約		m
ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	約	-0.8	m
合計	約	15.3	m

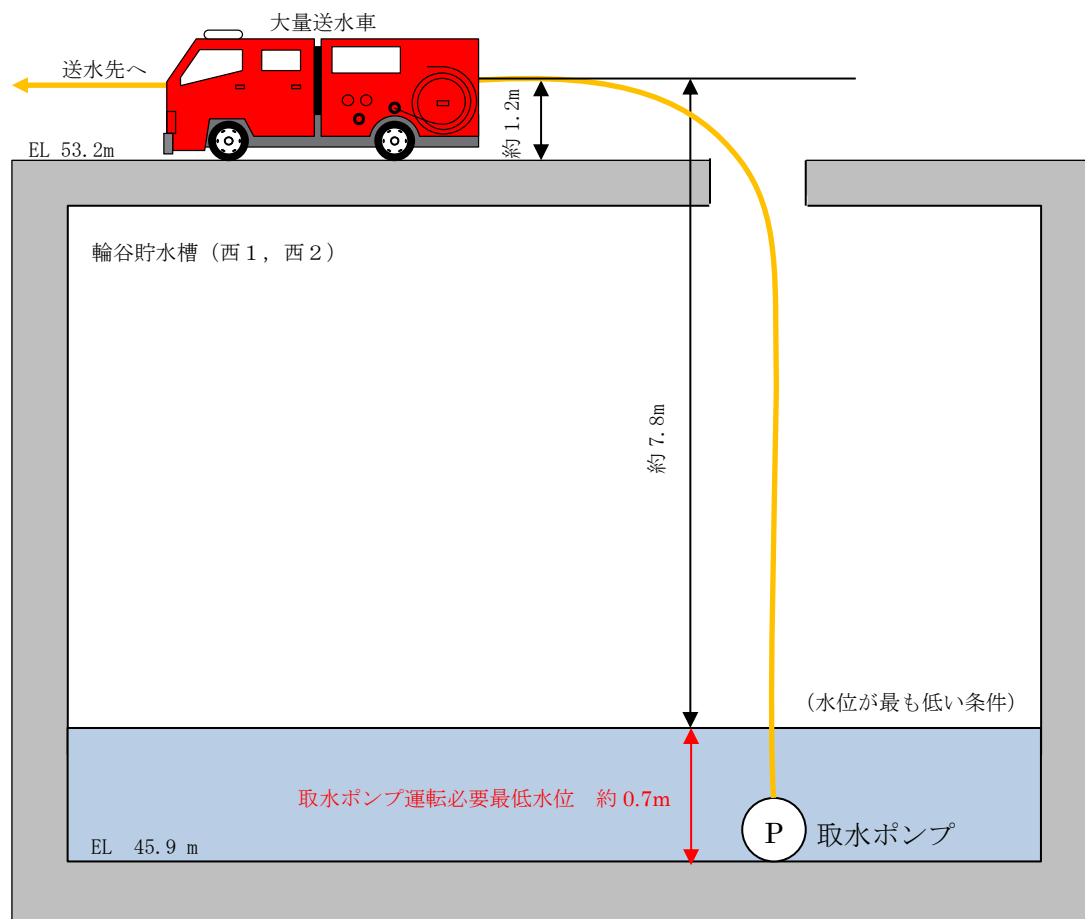


図 4 大量送水車設置概要図 (輪谷貯水槽 (西 1, 西 2) を水源とする場合)

【取水槽を水源とする場合】

大量送水車は、取水槽から取水ポンプにより取水した海水を、送水ポンプを用いて送水する構造となっている。使用状態での各機器の配置イメージを図 5 に示す。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

大量送水車の取水ポンプはキャビテーション防止のために水面から約0.7m下位に設置する必要がある。よって、大量送水車の設置場所 (EL 8.5m) , 引き波及び干潮時の取水槽の水位 (EL -6.5m) , 大量送水車の送水ポンプの設置高さ約 1.2m から、送水ポンプと取水槽の水面の高低差は最大で約 16.2m となる (図 5 参照)。

必要流量 120m³/h を確保するために必要な送水ポンプの必要 NPSH が約 1.2m であることに對し、送水ポンプと輪谷貯水槽 (西 1) 及び輪谷貯水槽 (西 2) の水面の高低差が最大 (大量送水車から約 16.1m 下位) となる場合でも、送水ポンプに対する有効 NPSH が約 1.9m^{*3} となる。

以上により、必要 NPSH (約 1.2m) < 有効 NPSH (約 1.9m) となる。

※ 3 : 内訳は以下の通り

取水ポンプの全揚程	約		m
大気圧	約		m
静水頭	約		m
ホース圧損	約		m
ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	約		m
合計	約	1.9	m

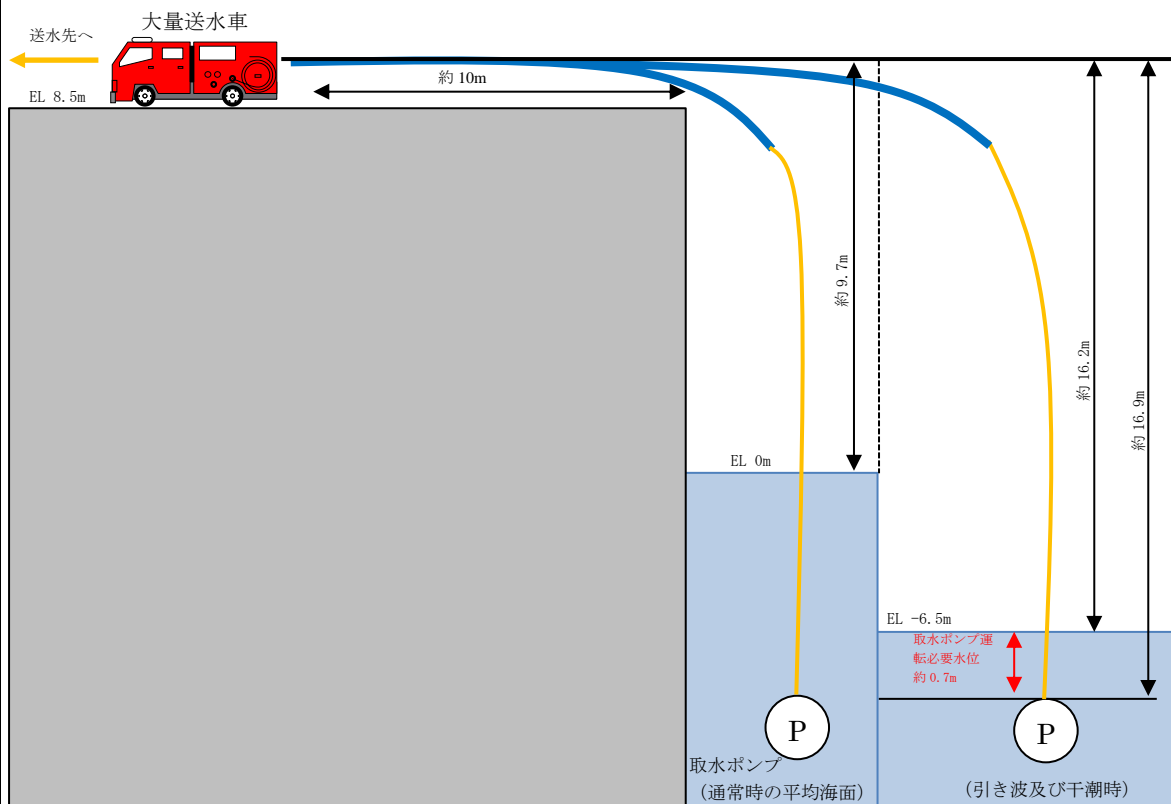


図 5 大量送水車設置概要図 (取水槽を水源とする場合)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

3. 最高使用圧力 1.6MPa

低圧原子炉代替注水槽注水に必要な吐出圧力は 0.29MPa 以上であるが、大量送水車を用いた注水先への注水シナリオのうち、吐出圧力が最大となるのは燃料プールスプレイ（常設スプレイヘッド）にて要求される吐出圧力（1.54MPa）であり、大量送水車の最高使用圧力は 1.54MPa を上回る圧力として 1.6MPa とする。

4. 最高使用温度 40℃

大量送水車の最高使用温度は、水源である淡水及び海水の温度が 40℃以下であるため、40℃とする。

5. 原動機出力 230kW/台

水の移送設備として使用する大量送水車の原動機については、必要な性能（消防法に基づく技術上の規格）を発揮する出力を有するものとして 230kW/台とする。

ホースの湾曲や余長の圧力損失に対する考え方

消防用ホースの圧力損失の評価については、実際に配備するホースのメーカーが様々であること、また、今後のホース調達先や年式等の種別による個体差等を考慮し、最も一般的な仕様である『新・消防機器便覧「消防水力学」(東京消防庁監修, 東京消防機器研究会編著)』における理論値を使用する。

消防用ホースの曲がりや余長による圧力損失への影響の考え方については以下のとおり。

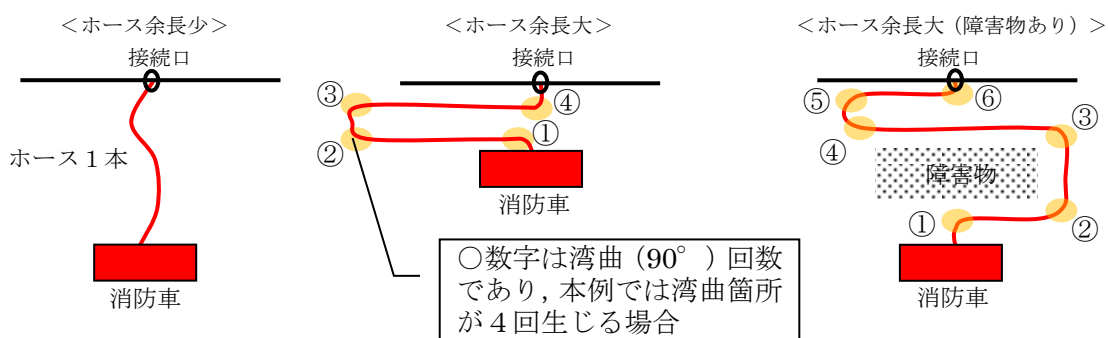


図6 想定される消防ホースの引き回し例 (イメージ図)

< 1 湾曲 (90°) あたりの圧力損失 : h_b >

$$h_b = f_b \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{\theta}{90^\circ} [\text{m}] = f_b \cdot \frac{v^2}{2000} \cdot \frac{\theta}{90^\circ} [\text{MPa}]$$

○ f_b : ベンドの損失係数

ホースの湾曲によるベンドの損失係数は新・消防機器便覧に記載されている曲率半径 1 m における 90° 湾曲時のベンド損失係数であり, 次式, 表 1 のうち数値の大きい方を使用する。

$$f_b = \left\{ 0.131 + 0.1632 \left(\frac{d}{R} \right)^{3.5} \right\} \cdot \frac{\theta}{90^\circ}$$

表1 ベンド損失係数 f_b

壁面 θ°	R/d	1	2	4	6	10
	なめらか	15	0.03	0.03	0.03	0.03
	22.5	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
	45	0.14	0.09	0.08	0.08	0.07
	60	0.19	0.12	0.095	0.065	0.07
	90	0.21	0.135	0.10	0.085	0.105
あらい	90	0.51	0.30	0.23	0.18	0.20

R : 管中心線の曲率半径 (m)

(出典 : 新・消防機器便覧より)

(例として 150A, 流量 120m³/h の場合の値を記載する。)

$$f_b = \left\{ 0.131 + 0.1632 \times \left(\frac{0.1535}{1} \right)^{3.5} \right\} \times \frac{90}{90} \cong 0.14$$

$R/d = 6.5$, $\left(\text{Re} \sqrt{\lambda} \right) \cdot (\varepsilon/d) \cong 0.5 < 200$ となり壁面は“なめらか”であることから, 表から f_b は 0.105 となる。

式からの計算値 0.14 > 表の値 0.105 であるため

$$f_b = \underline{0.14[\text{MPa}] \cdots (i)} \text{ とする。}$$

○ v : 流速

$$v = Q/A$$

Q : 流量について

低圧原子炉代替注水槽への補給で使用する場合は

$$Q = 120[\text{m}^3/\text{h}] = 2.0[\text{m}^3/\text{min}] \text{ となる。}$$

A : 管路の断面積について

$A = \pi r^2$ であることから, 150A のホースの場合, $r = \text{管内径}/2$ となり, 管内径 0.1535m より $r = 0.07675[\text{m}]$ となる。

$$\text{よって, } A = 0.0185057[\text{m}^2]$$

$v = Q/A$ より

$$= 108.074[\text{m}/\text{min}] = 1.8012[\text{m}/\text{s}] \cdots (ii)$$

○上記 (i) (ii) より, 1 湾曲 (90°) あたりの圧力損失を求める。

$$h_b(\text{MPa}) = 0.14 \times \frac{1.8012^2}{2000} \cdot \frac{90^\circ}{90^\circ}$$
$$h_b(\text{MPa}) = 0.00023[\text{MPa}]$$

名 称		サプレッション・チェンバ
容 量	m ³	2,800
限 界 圧 力	MPa[gage]	0.853
限 界 温 度	℃	200

1. 容量

サプレッション・チェンバのプール水は、重大事故等時において残留熱代替除去系の残留熱代替除去ポンプ及び高圧原子炉代替注水系の高圧原子炉代替注水ポンプの水源として使用する。

残留熱代替除去系は、サプレッション・チェンバのプール水を水源として残留熱代替除去ポンプで原子炉圧力容器への注水及び原子炉格納容器内へのスプレイを行い、その水がサプレッション・チェンバに戻る循環ラインで構成されている。

残留熱代替除去系を運転するための成立条件として、水源が関係する項目としては、残留熱代替除去ポンプの NPSH 評価であり、ポンプの必要 NPSH が系統圧力損失を考慮した有効 NPSH を満足することが条件となる。添付 1 に、残留熱代替除去系の残留熱代替除去ポンプの NPSH 評価（別添資料-2「残留熱代替除去系を用いた代替循環冷却の成立性について」抜粋）を示す。表 1 で示す通り、サプレッション・チェンバのプール水位が通常最低水位 (EL 5.56m) の状態において NPSH 評価を行っており、残留熱代替除去系が成立するためのサプレッション・チェンバ圧力の下限が MPa[gage] となる。これらのサプレッション・チェンバ圧力以上の状態であれば、通常最低水位 (EL 5.56m) 以上の水量が確保できているため、残留熱代替除去系水源としての必要な水量を満足できる。よって、設計基準事故対処設備としての設計上のサプレッション・チェンバのプール水量と同じ約 2,800m³ とする。

高圧原子炉代替注水系は、高圧原子炉代替注水ポンプで原子炉へ注水するとともに、原子炉の水位を維持するため、原子炉内の蒸気を原子炉隔離時冷却系蒸気供給ラインから分岐して、高圧原子炉代替注水系タービン及び原子炉隔離時冷却系タービン排気ラインを經由してサプレッション・チェンバに排気し凝縮させる系統構成である。

高圧原子炉代替注水系を運転するための成立条件として、水源が関係する項目としては、高圧原子炉代替注水系の NPSH 評価であり、ポンプの必要 NPSH が系統圧力損失を考慮した有効 NPSH を満足することが条件となる。添付 2 に高圧原子炉代替注水系の高圧原子炉代替注水ポンプの NPSH 評価を示す。重大事故等時の各事象における有効 NPSH が最も小さくなる評価条件での評価結果を表 2 に示す。表 2 で示す通り、通常最低水位 (EL 5.56m) 以上の水量が確保できていれば、高圧原子炉代替注水系水源としての必要な水量を満足できる。よって、設計基準事故対処設備としての設計上のサプレッション・チェンバのプール水量と同じ 2,800m³ とする。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

2. 限界圧力

原子炉格納容器の限界圧力である 0.853MPa[gage]とする。

3. 限界温度

原子炉格納容器の限界温度である 200℃とする。

① 残留熱代替除去ポンプの NPSH 評価

ポンプがキャビテーションを起こさず正常に動作するためには、流体圧力や吸込配管圧力損失等により求められる「有効 NPSH」が、ポンプの「必要 NPSH」と同等かそれ以上であること（有効 NPSH \geq 必要 NPSH）を満足する必要がある、有効 NPSH と必要 NPSH を比較する NPSH 評価により確認を行う。ここでは残留熱代替除去系において残留熱代替除去ポンプが正常に動作することを NPSH 評価により確認する。

本評価では、図 1 の系統構成を想定し、サブプレッション・チェンバ圧力、サブプレッション・チェンバのプール水位と残留熱代替除去ポンプ軸レベル間の水頭差、吸込み配管圧力損失（残留熱除去系ストレーナの圧力損失を含む）により求められる有効 NPSH と、残留熱代替除去ポンプの必要 NPSH を比較することで評価する。

残留熱代替除去系においては、サブプレッション・チェンバ圧力が変動することが想定され、これに伴う有効 NPSH が変動することとなるため、ここでは、有効 NPSH を満足できるサブプレッション・チェンバ圧力の下限を示す。評価条件を図 2，表 1 に示す。

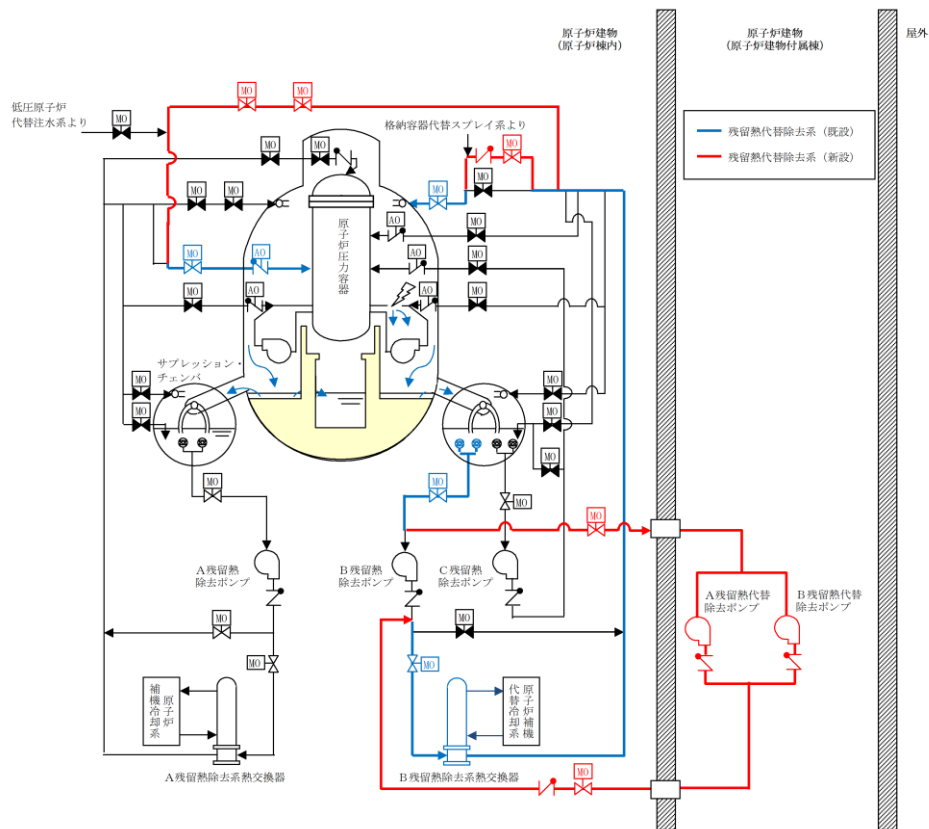


図1 残留熱代替除去系 系統概要図

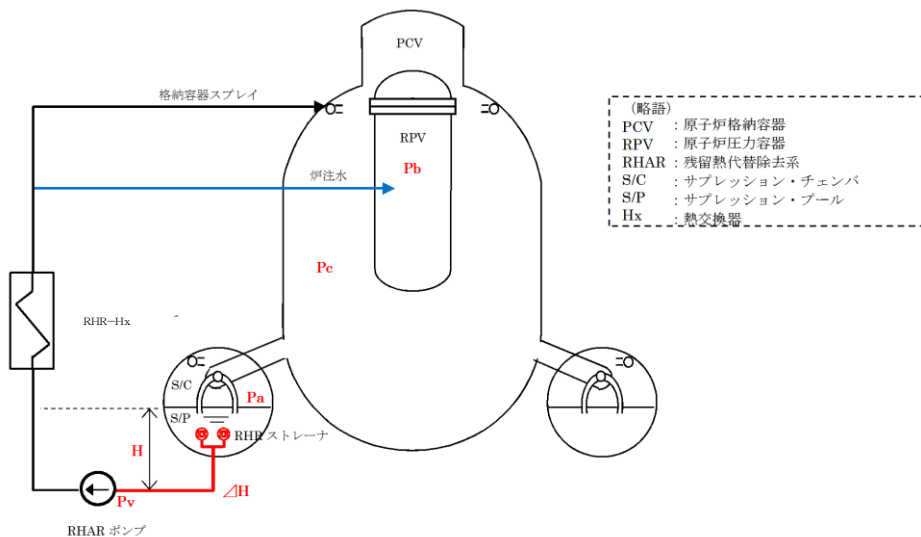


図2 NPSH 評価条件図

表 1 残留熱代替除去系 NPSH 評価条件

項目		2号炉	設定根拠
Pa	S/C 圧力	—	(本評価では, NPSH 評価を成立させる S/C 圧力の下限を求めるものである)
Pv	残留熱代替除去ポンプ入口温度での飽和蒸気圧(水頭換算値)		有効性評価解析値であるピーク温度 132°C の飽和蒸気圧
H	S/P 水位と残留熱代替除去ポンプ軸レベル間の水頭差		S/P 水位レベル(LWL):EL 5.56m とポンプ軸レベル:EL 2.3m の差
ΔH	吸込配管圧損(ストレナ込)		ポンプ流量 150m ³ /h における圧損値
—	残留熱代替除去ポンプの必要 NPSH		ポンプ定格流量時の必要 NPSH

(略語)

S/C : サプレッション・チェンバ

S/P : サプレッション・プール

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

表 1 の条件を元に、(有効 NPSH) \geq (必要 NPSH) の式より、有効 NPSH が必要 NPSH を満足できるか確認する。

$$(有効 NPSH) = Pa - Pv + H - \Delta H \geq (必要 NPSH)$$

$$Pa \geq \boxed{} \text{MPa [gage]}$$

② 高圧原子炉代替注水ポンプの NPSH 評価

ポンプがキャビテーションを起こさず正常に動作するためには、流体圧力や吸込配管圧力損失等により求められる「有効 NPSH」が、ポンプの「必要 NPSH」と同等かそれ以上であること (有効 NPSH \geq 必要 NPSH) を満足する必要がある、有効 NPSH と必要 NPSH を比較する NPSH 評価により確認を行う。ここでは高圧原子炉代替注水系において高圧原子炉代替注水ポンプが正常に動作することを NPSH 評価により確認する。評価条件を表 2 に示す。

表 2 高圧原子炉代替注水系 NPSH 評価条件

	算定値[m]
Ha: 吸込み液面に作用する絶対圧力	18.76
H _s : 吸込揚程 (静水頭)	2.75
H _L : ポンプ吸込配管圧損	2.07
h _s : ポンプ吸込口における飽和蒸気圧水頭	10.79
有効 NPSH (Ha + H _s - H _L - h _s)	8.56
必要 NPSH	7.0

表 2 より、有効 NPSH が必要 NPSH を上回っており、高圧原子炉代替注水ポンプの運転状態において必要 NPSH は確保されている。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

56-7

接続図

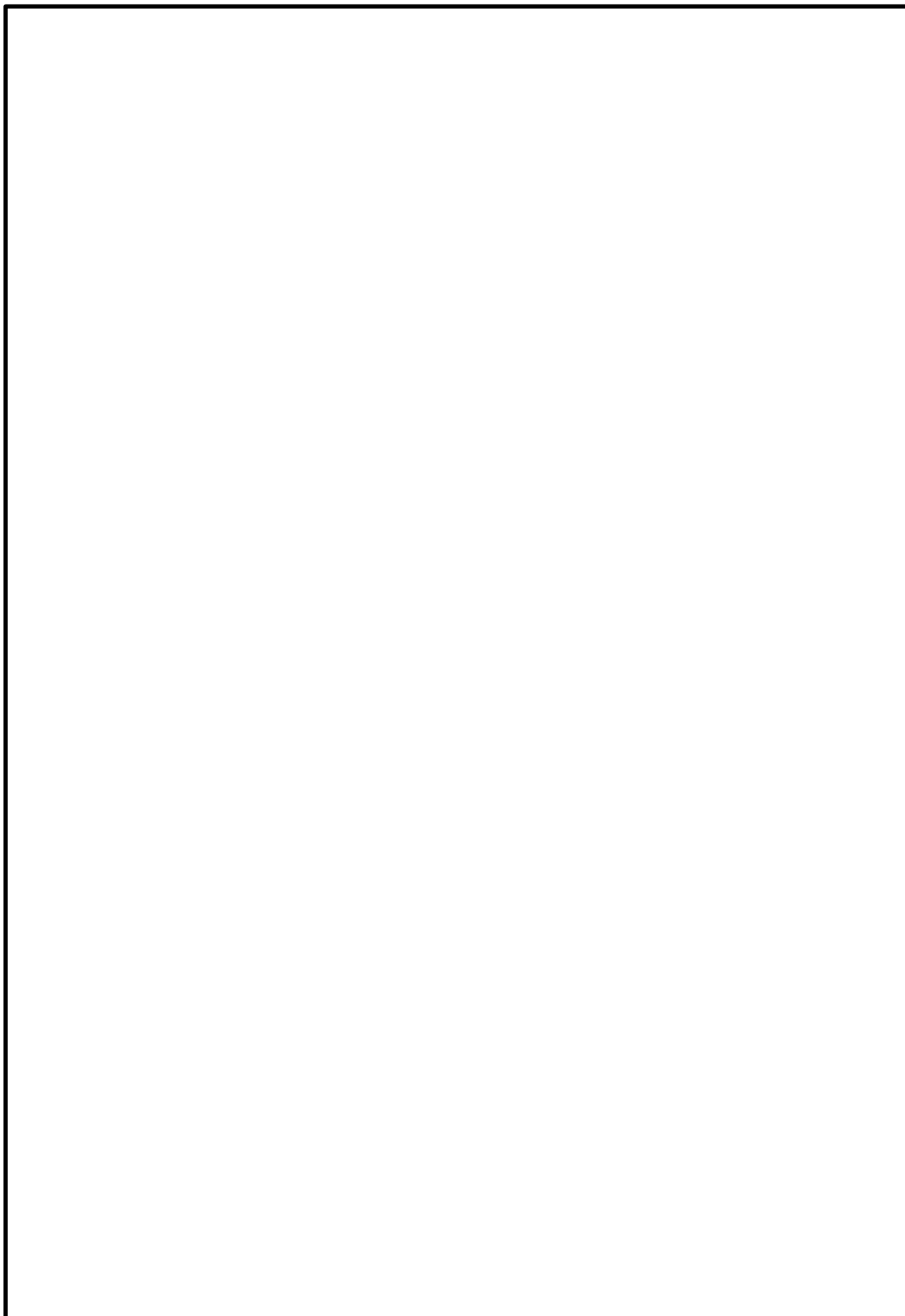


図1 接続図（低圧代替原子炉代替注水槽への供給（輸谷貯水槽（西1）及び輸谷貯水槽（西2）を水源とする場合））

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

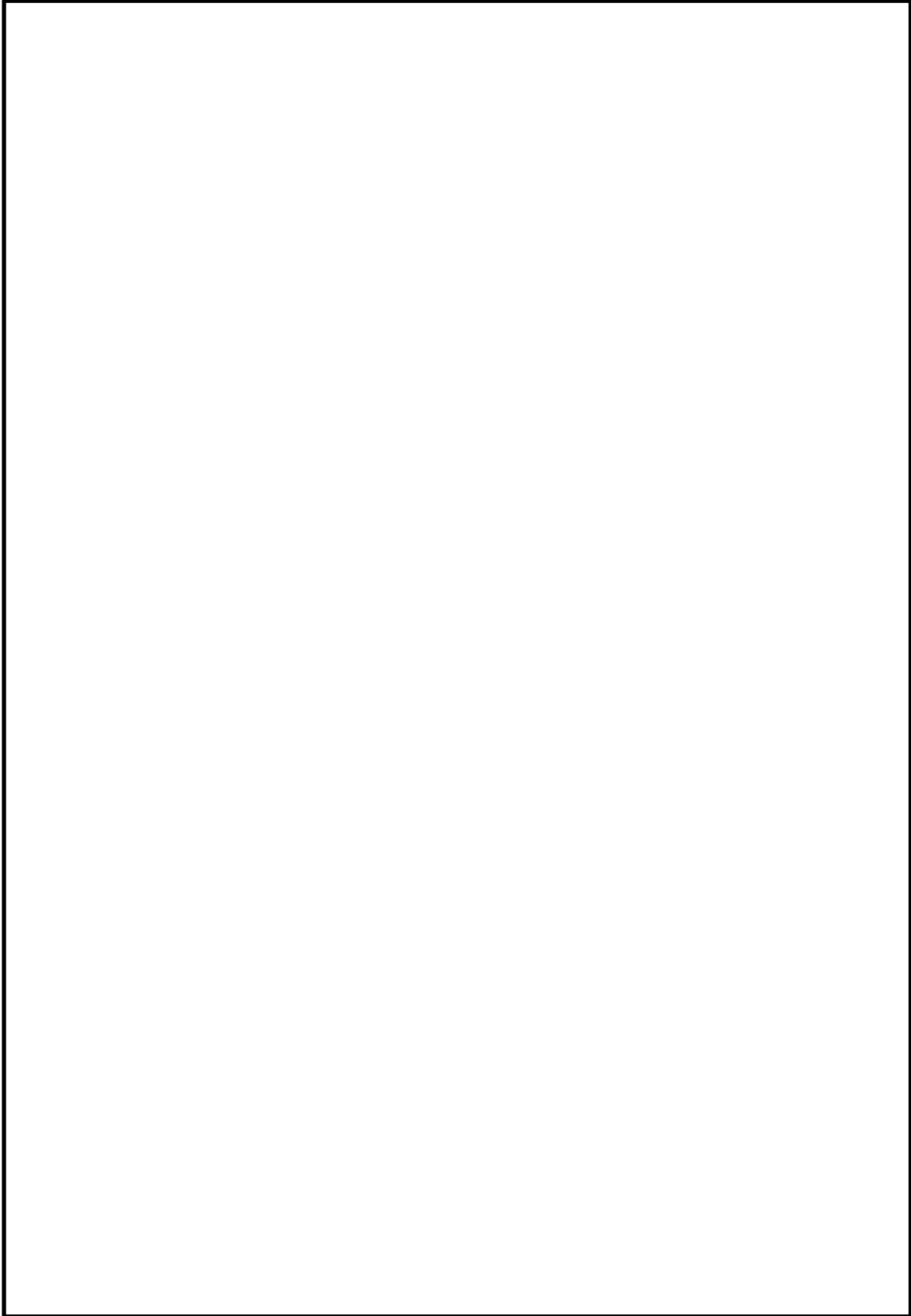


図2 接続図（低圧代替原子炉代替注水槽への供給（海を水源とする場合））

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

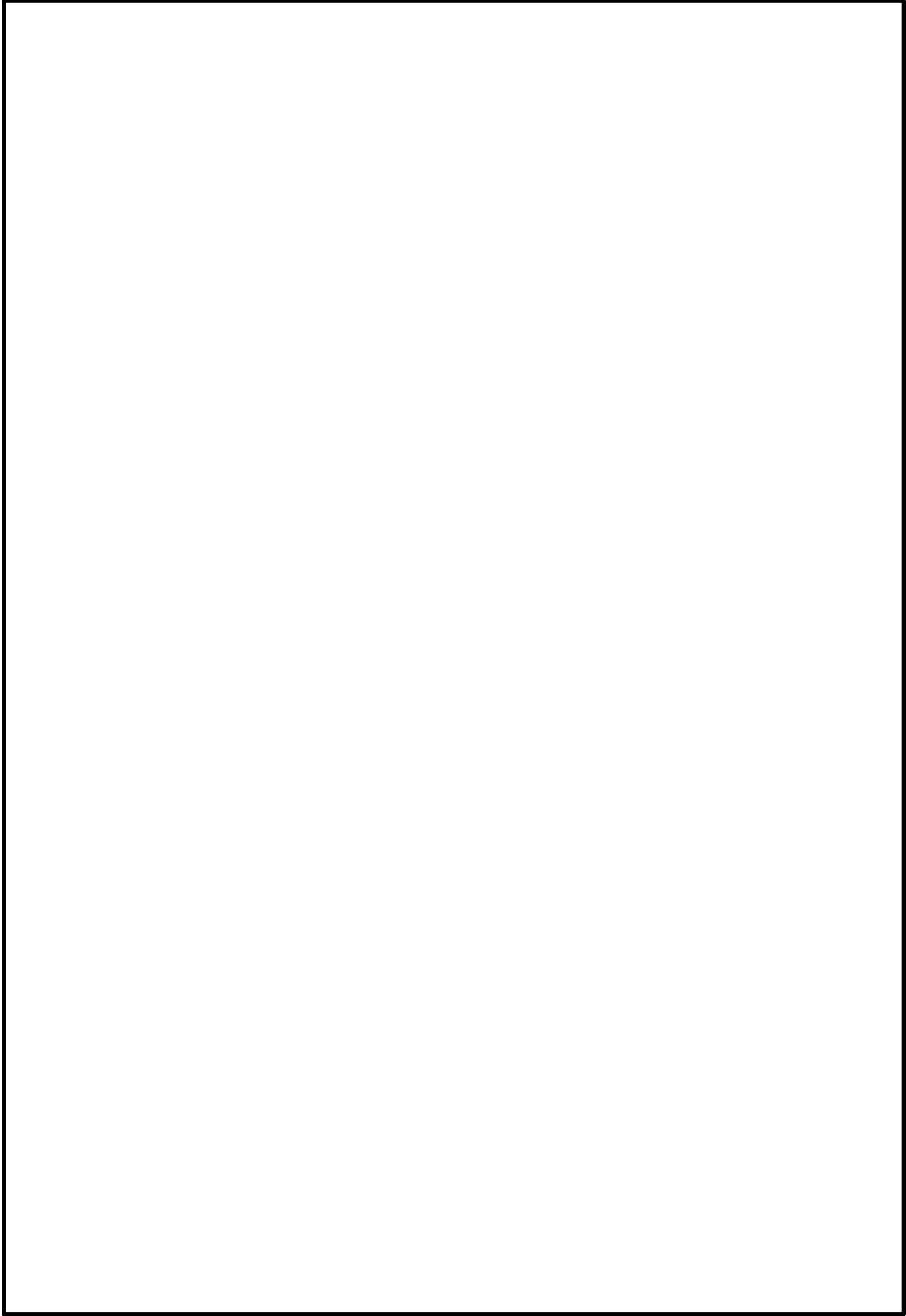


図3 接続図（大量送水車を用いた各系統への水の供給（海を水源とする場合））

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

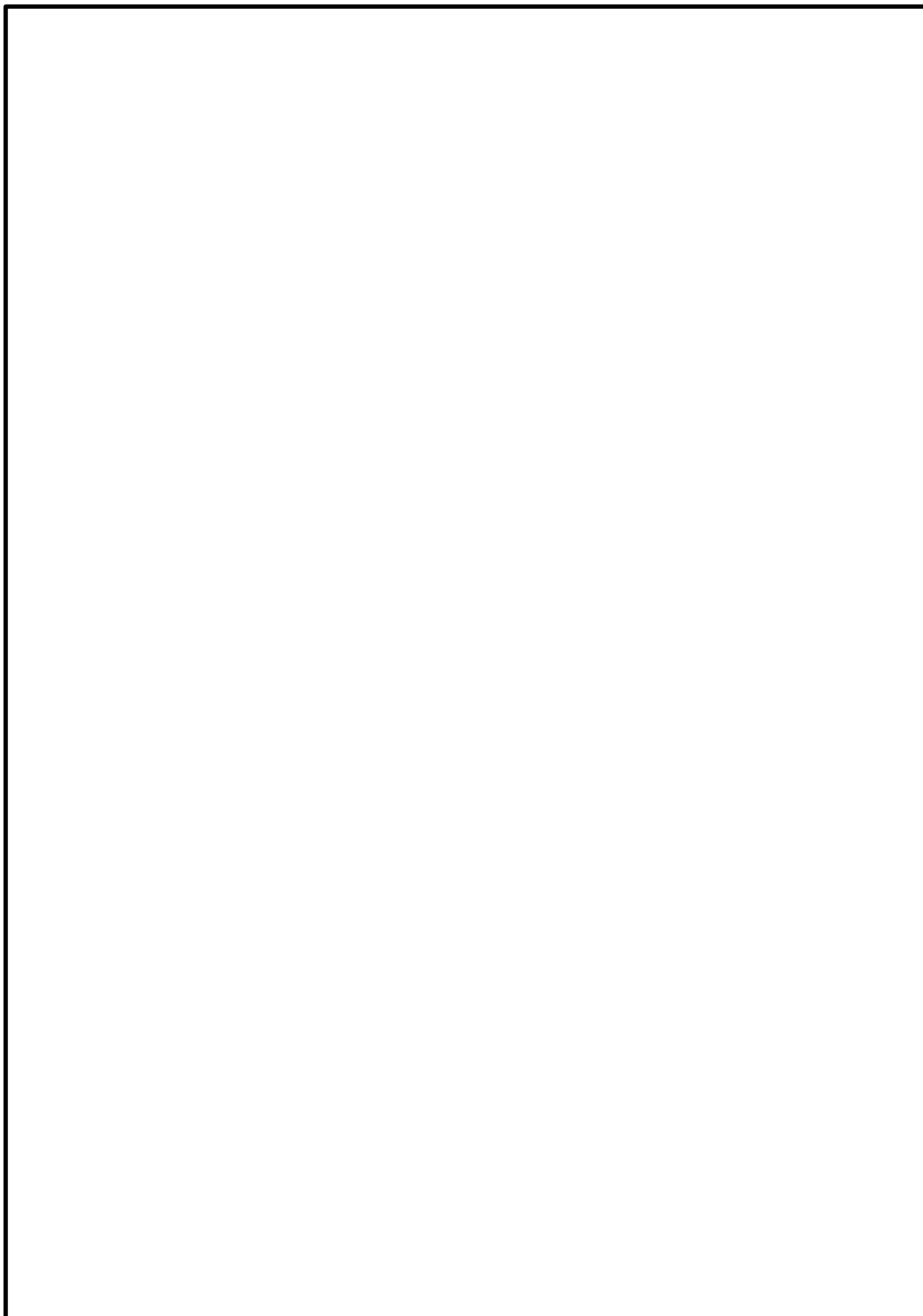


図4 接続図（大量送水車を用いた各系統への水の供給（輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）を水源とする場合））

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

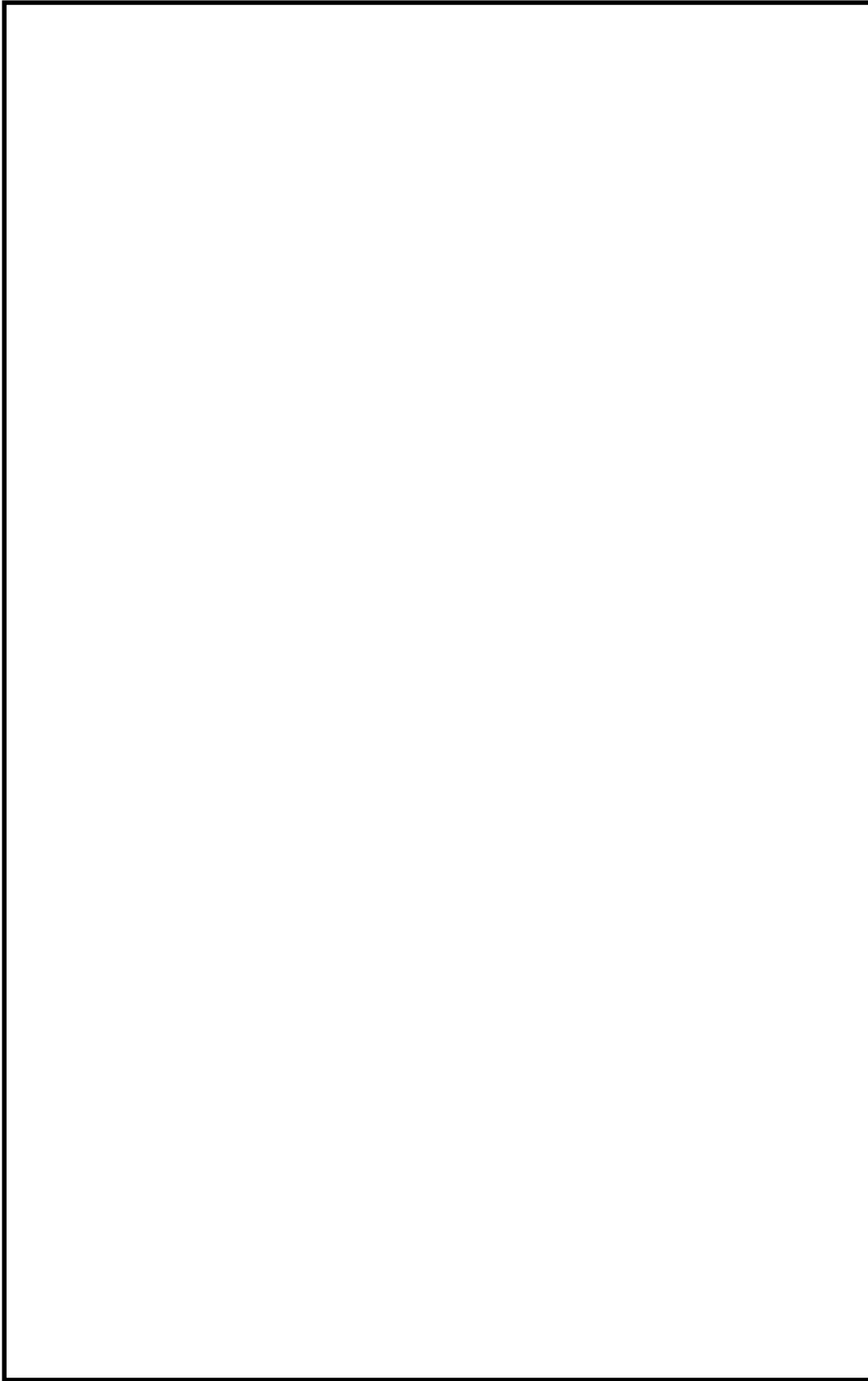


図5 接続図（屋内接続口へ接続する場合のホースルート図）（1 / 3）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

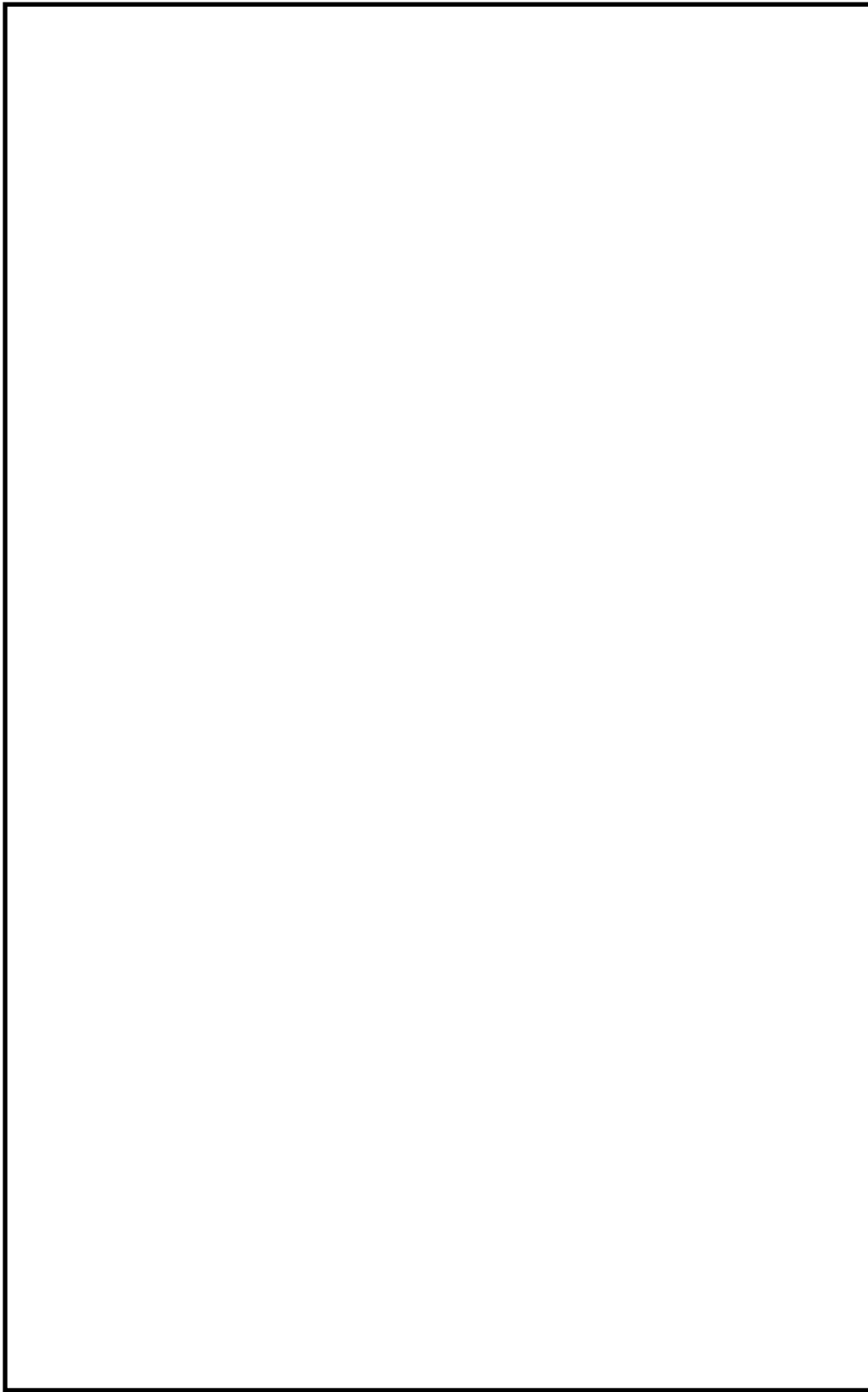


図5 接続図（屋内接続口へ接続する場合のホースルート図）（2 / 3）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

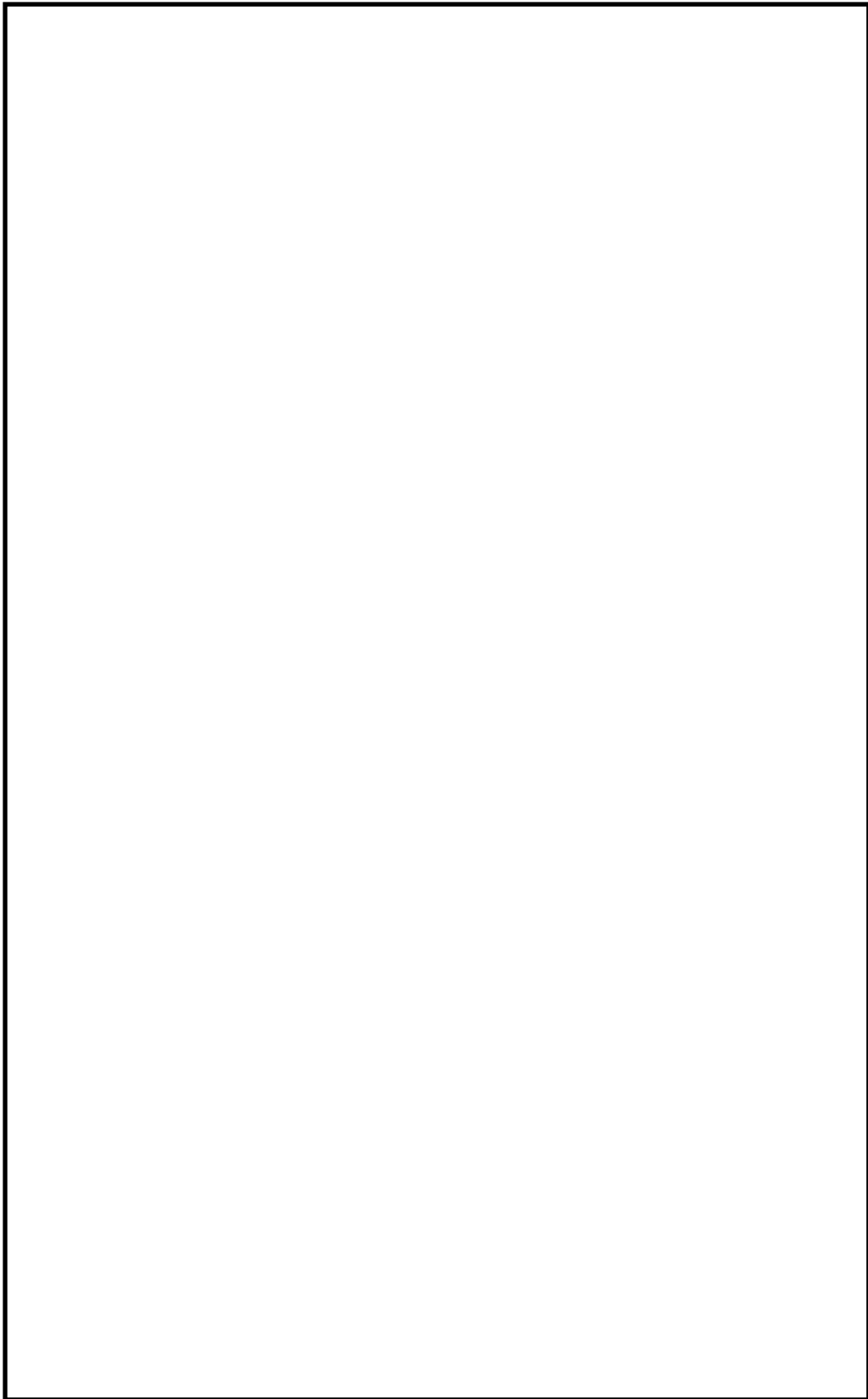


図5 接続図（屋内接続口へ接続する場合のホースルート図）（3 / 3）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

56-8

保管場所図

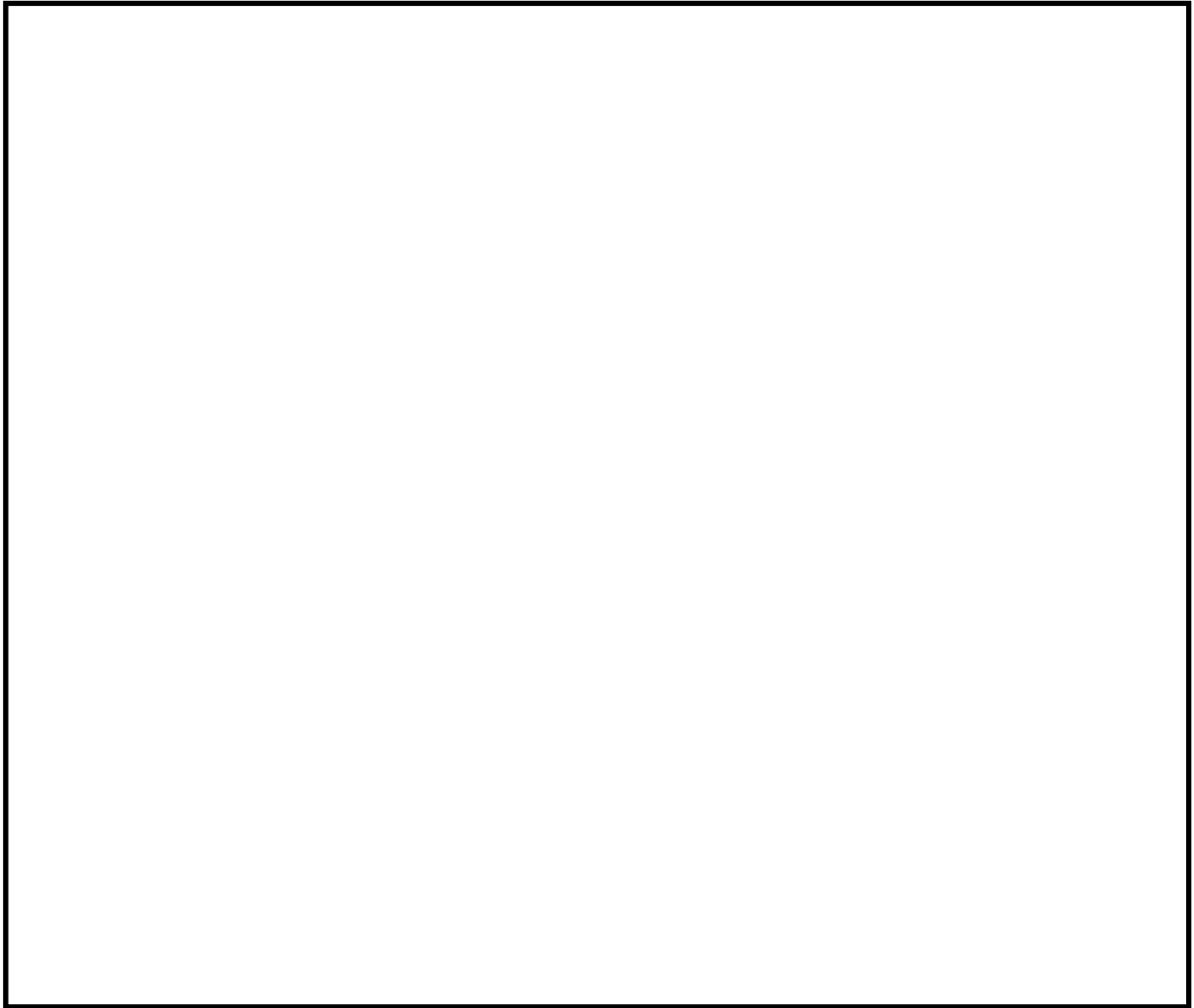


図1 保管場所図（位置的分散）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

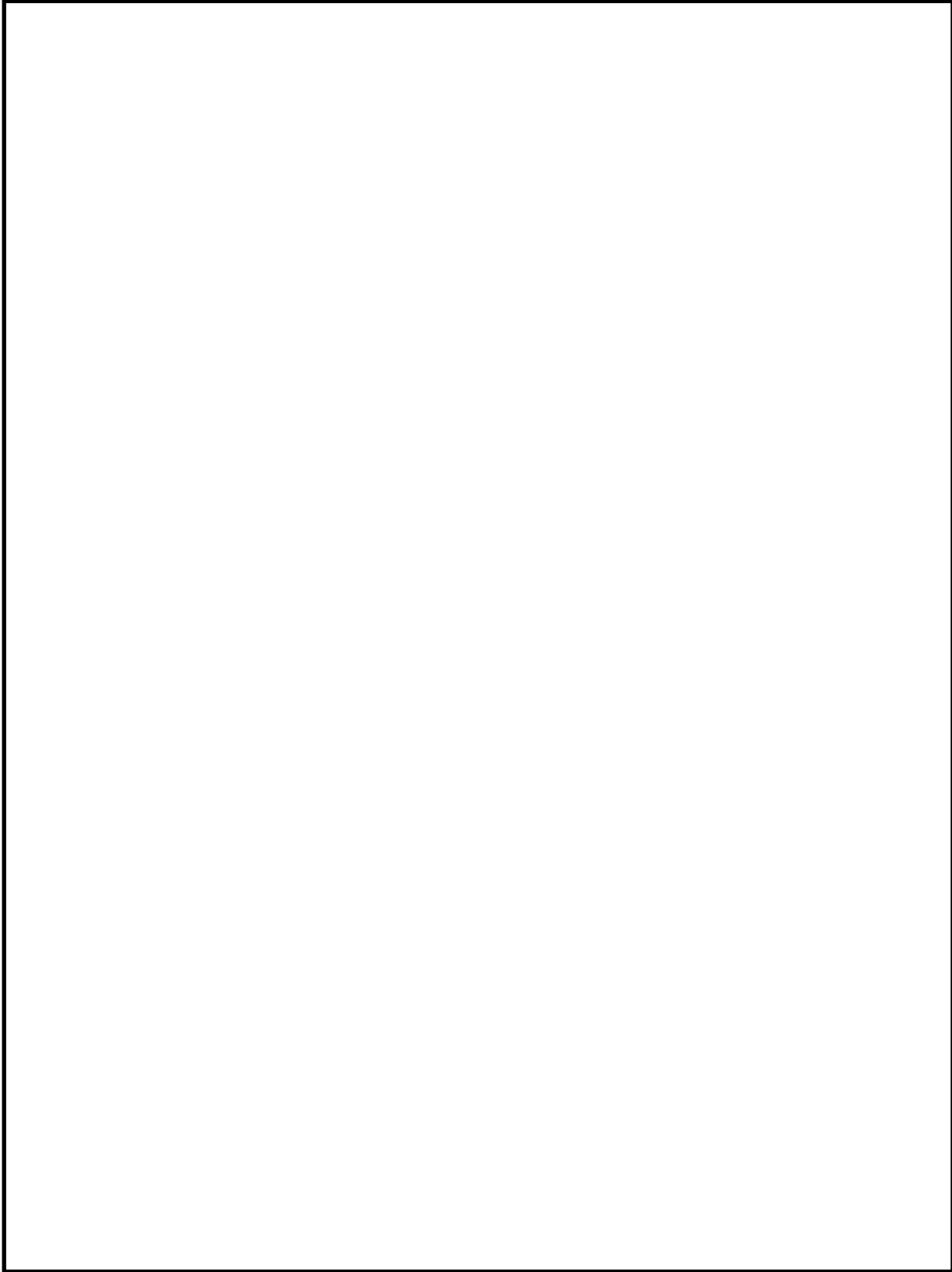


図2 保管場所図（機器の配置）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

56-9

アクセスルート図

島根原子力発電所2号炉『可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて』より抜粋

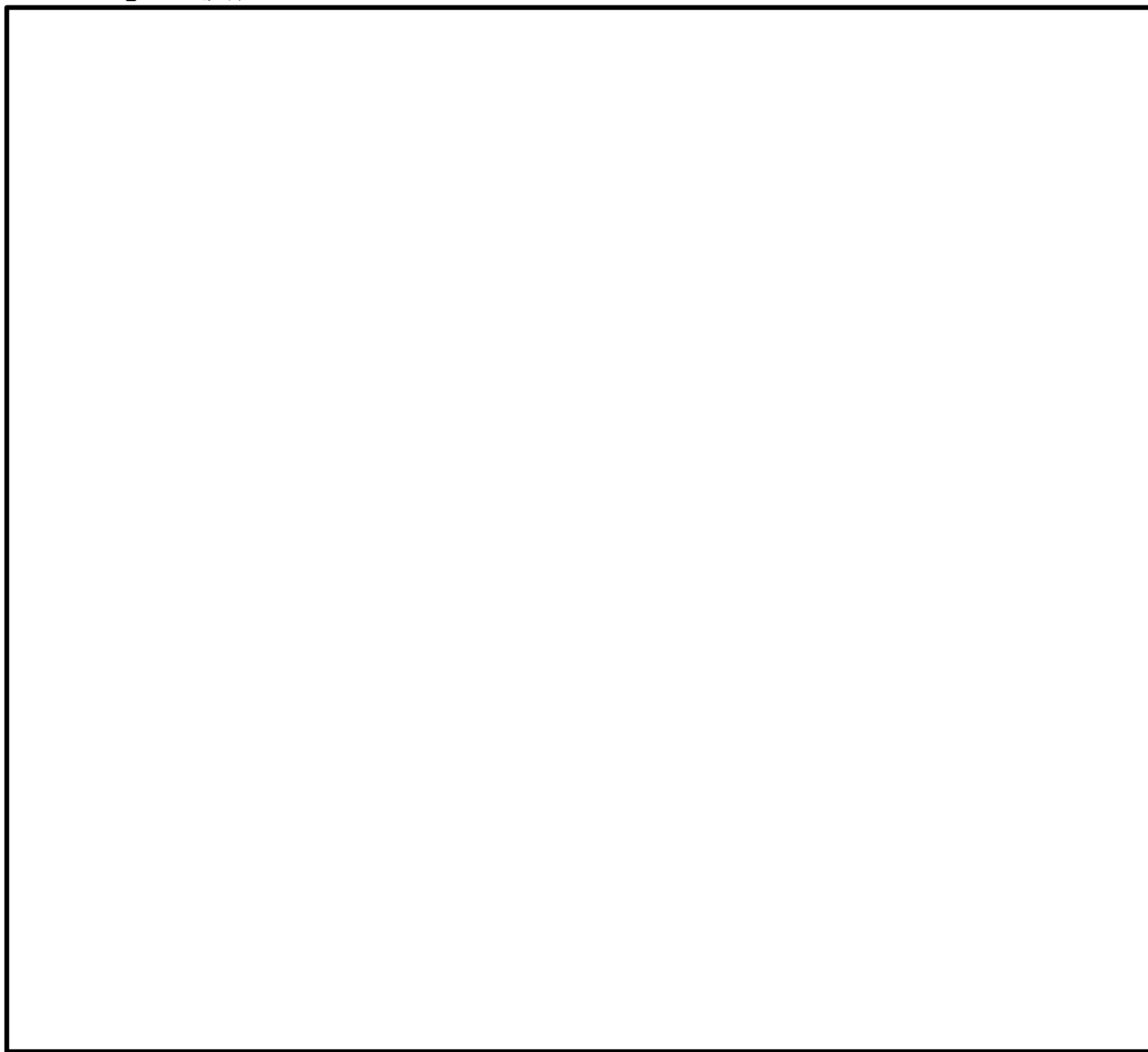


図1 保管場所及びアクセスルート図（屋外）

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

56-10

その他設備

1. 代替淡水源の容量

1. 1 輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）

輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）は、重大事故等の収束に必要な淡水を供給するための代替淡水源として設置する。

1. 2 容量

輪谷貯水槽（西1）の容量は約5,000m³、輪谷貯水槽（西2）の容量は約5,000m³とする。

1. 3 水源使用量

重大事故等対策の有効性評価シナリオで想定する各事故シーケンスのうち、水使用の観点から結果が最も厳しくなる事故シーケンスは

【運転中の発電用原子炉における重大事故】

崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合）

：水使用量 約3,600m³/7日間

である。上記、水使用量に対して、水源、移送ルート（配管）全て常設である低圧原子炉代替注水槽の貯水量約740m³が枯渇する前に、可搬型の移送ルートを用いて供給する淡水源として輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）を設置する。

上記事故シーケンスにおける水使用量約3,600m³は、輪谷貯水槽（西1）又は輪谷貯水槽（西2）の容量約5,000m³を下回るものである。

2. 淡水タンクを利用した水の供給設備の整備

重大事故等の収束に必要な水を供給するための自主対策設備として、淡水タンクであるろ過水タンク（1号ろ過水タンク、2号ろ過水タンク及び非常用ろ過水タンク）及び純水タンクを利用した水の供給設備を整備する。

2. 1 設備概要

淡水タンクを利用した水の供給設備を図1、2、3に示す。

低圧原子炉代替注水槽又は復水貯蔵タンクを水源とした各種注水時において、ろ過水タンク（1号ろ過水タンク、2号ろ過水タンク及び非常用ろ過水タンク）及び純水タンクが健全な場合には、ろ過水タンク（1号ろ過水タンク、2号ろ過水タンク及び非常用ろ過水タンク）及び純水タンクから大量送水車及びホースを使用して低圧原子炉代替注水槽又は復水貯蔵タンクへ水を供給できる構成である。

また、ろ過水タンク（1号ろ過水タンク、2号ろ過水タンク及び非常用ろ過水タンク）及び純水タンクから大量送水車及びホースを使用して低圧原子炉代替注水系（可搬型）等へ水を送水できる構成である。

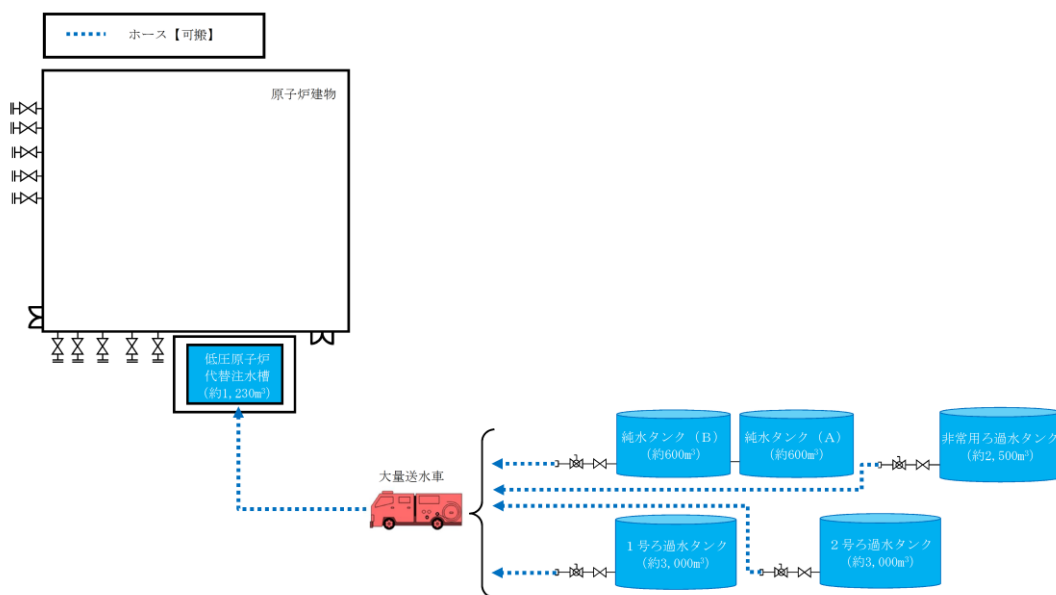


図1 淡水タンク（ろ過水タンク及び純水タンク）から低圧原子炉代替注水槽への供給

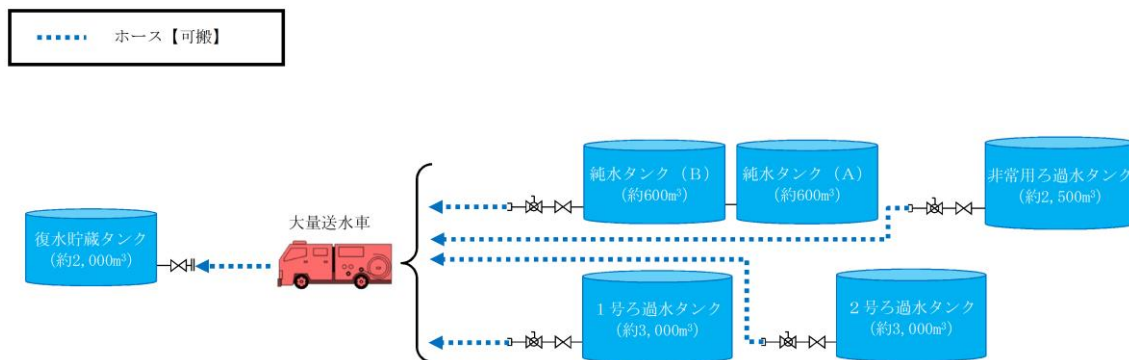


図2 淡水タンク（ろ過水タンク及び純水タンク）から復水貯蔵タンクへの供給

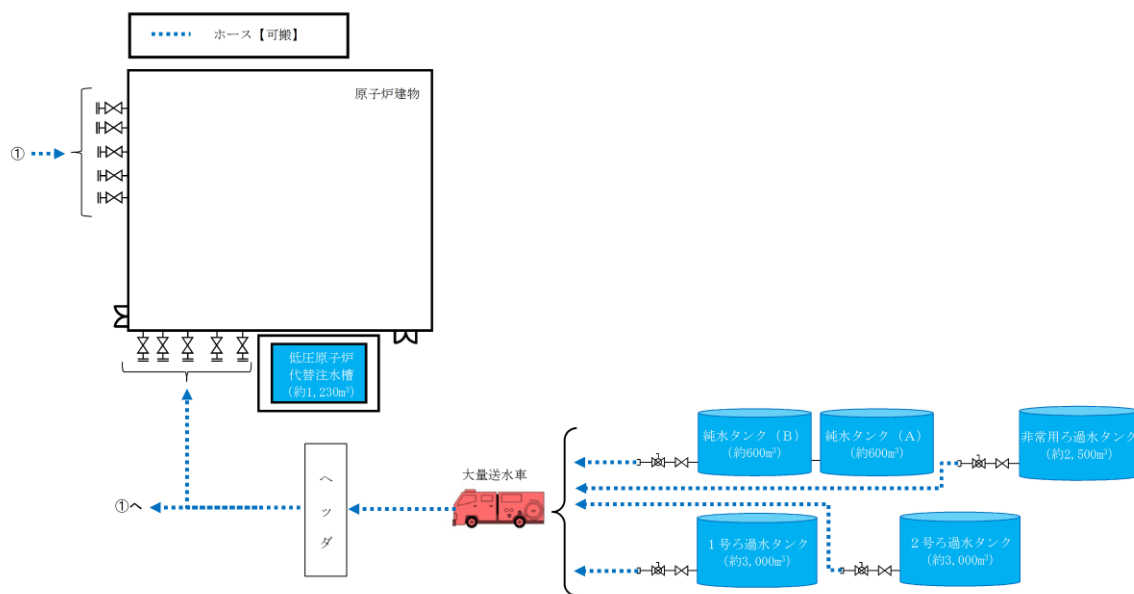


図3 淡水タンク（ろ過水タンク及び純水タンク）から低圧原子炉代替注水系（可搬型）等への送水

3. 輪谷貯水槽（東1）及び輪谷貯水槽（東2）を利用した水の供給設備の整備

重大事故等の収束に必要となる水を供給するための自主対策設備として、輪谷貯水槽（東1）及び輪谷貯水槽（東2）を利用した水の供給設備を整備する。

3. 1 設備概要

輪谷貯水槽（東1）及び輪谷貯水槽（東2）を利用した水の供給設備を図4に示す。

輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）を水源とした各種注水時において、輪谷貯水槽（東1）及び輪谷貯水槽（東2）が健全な場合には、輪谷貯水槽（東1）及び輪谷貯水槽（東2）から輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）へ大量送水車及びホースを使用して水を供給できる構成である。

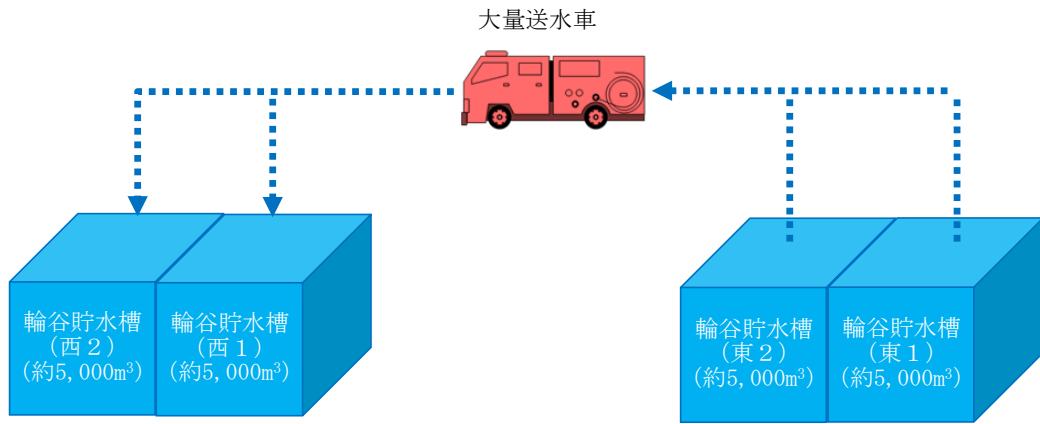


図4 輪谷貯水槽（東1）及び輪谷貯水槽（東2）から輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）への供給

4. 複数の海水取水手段の整備

4. 1 設備概要

海を水源とし水を移送する場合、取水場所を非常用取水設備からだけではなく2号炉放水槽、1号炉取水槽、3号炉取水管点検立坑及び荷揚場から、又は、可搬型設備を大量送水車だけでなく大型送水ポンプ車から取水することで、多様性を持った設定とする。なお、本設備は事業者の自主的な取り組みで設置するものである。概要図を図5、6に示す。

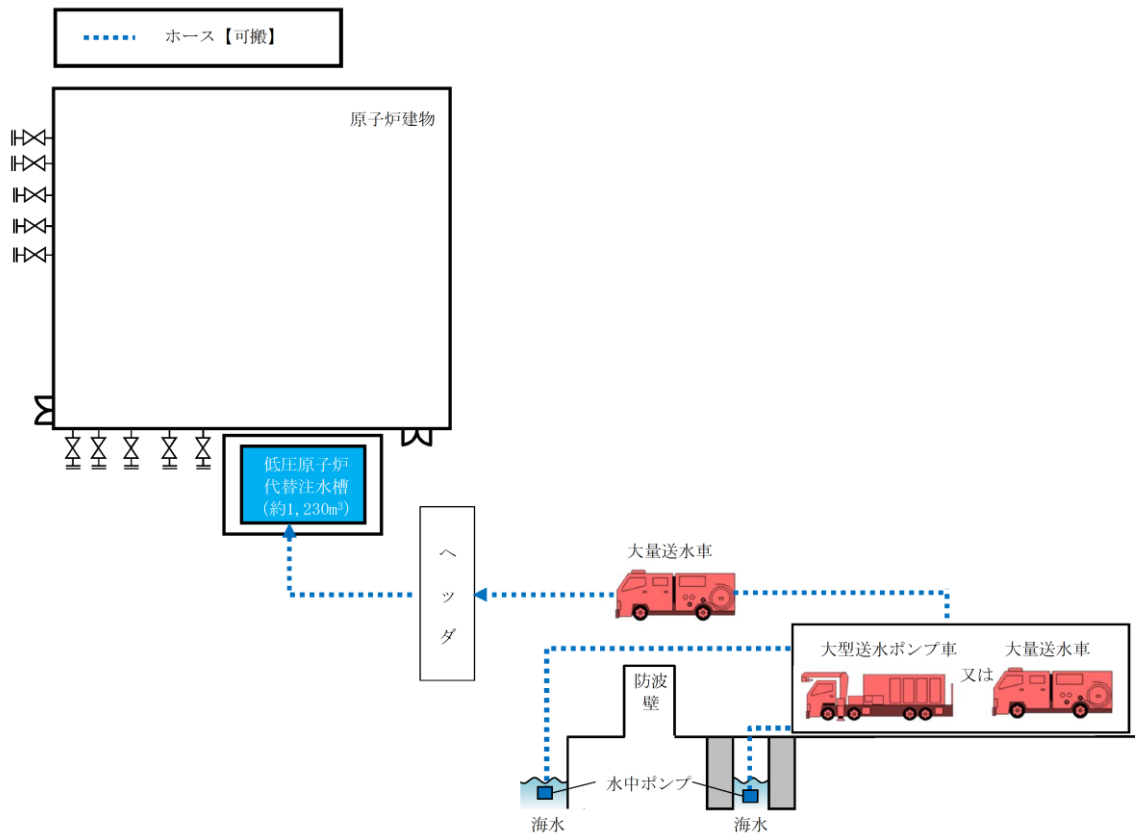


図5 大量送水車又は大型送水ポンプ車を用いた海水の取水

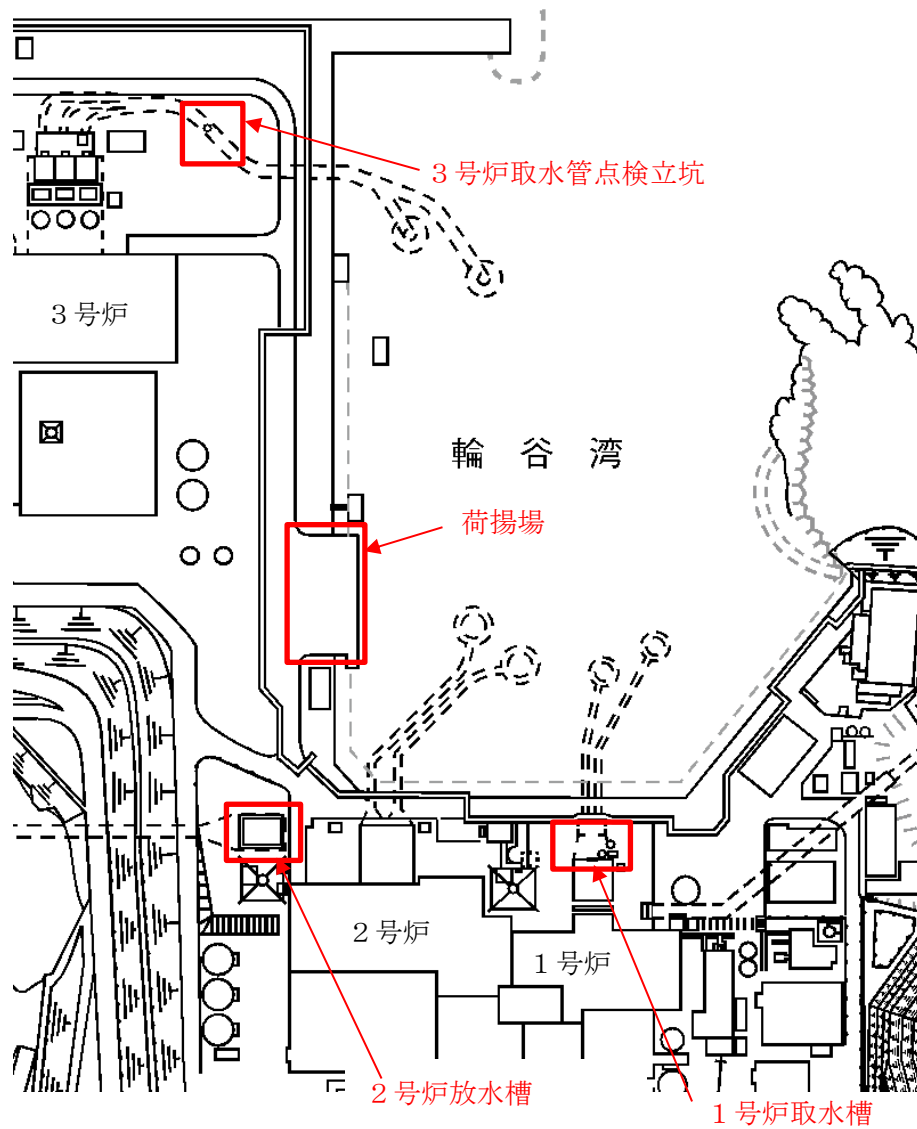


図6 取水箇所

56-11

送水ヘッドについて

送水ヘッダについて

1. 系統及び送水ヘッダの概要

大量送水車は、設置作業の効率化、被ばく低減を図ることを目的に、送水ヘッダを経由して、重大事故等対処設備として「①低圧原子炉代替注水系（可搬型）、②格納容器代替スプレイ系（可搬型）、③ペDESTAL代替注水系（可搬型）、④燃料プールスプレイ系（常設スプレイヘッダ）、⑤燃料プールスプレイ系（可搬型スプレイノズル）、⑥低圧原子炉代替注水槽への水の供給」の各系統における注水設備及び水の供給設備として使用する。

これら複数の系統は、全てを同時に使用することはないものの、格納容器代替スプレイ系（可搬型）と低圧原子炉代替注水系（可搬型）は同時に注水することを考慮し、大量送水車は各系統へ注水するために必要な流量及び同時注水に必要な流量を1台で確保可能な容量を有する設計とする。（47-6 参照）

また、上記の重大事故等対処設備と同時に、自主対策設備である「⑦原子炉ウエル代替注水系、⑧第1ベントフィルタスクラバ容器への補給」における注水設備として使用することも考慮し、大量送水車は重大事故等対処設備としての必要容量に加え、自主対策設備としての必要容量も1台で確保可能な設計とする。

これら各系統へ確実かつ容易に分岐できるよう、送水ヘッダ又は接続口に隔離機能を設けた設計とする。全体系統概要図を図1に示す。

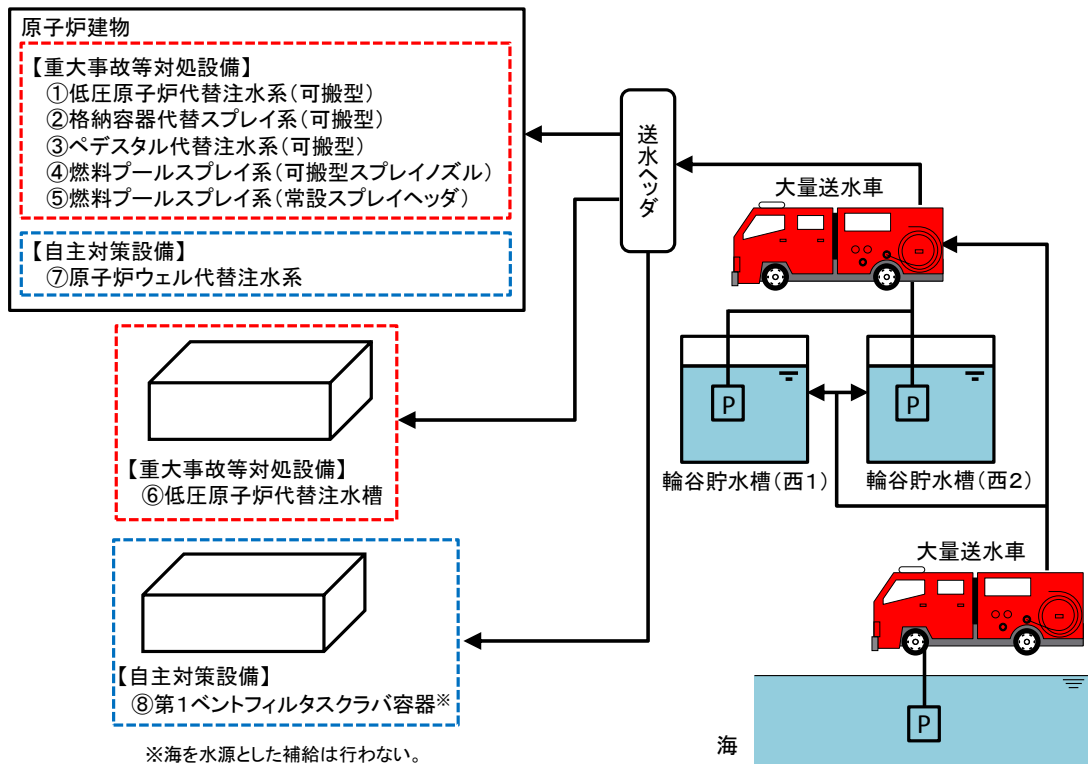


図1 全体系統概要図

2. 送水ヘッダの使用状況

有効性評価の各事故シーケンスにおいて、送水ヘッダは「①低圧原子炉代替注水系（可搬型）、②格納容器代替スプレイ系（可搬型）」の組合せ、及び「①低圧原子炉代替注水系（可搬型）、②格納容器代替スプレイ系（可搬型）、③ペDESTAL代替注水系（可搬型）、④燃料プールのスプレイ系（常設スプレイヘッダ）、⑤燃料プールのスプレイ系（可搬型スプレイノズル）、⑥低圧原子炉代替注水槽への水の供給」単独にて使用する。送水ヘッダを用いた系統の使用開始タイミングを表1に示す。

表1 送水ヘッダを用いた系統の使用開始タイミング

	使用系統 ^{*1, 2}							
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故								
高圧・低圧注水機能喪失	—	22h	—	—	—	2h30m	—	—
高圧注水・減圧機能喪失	—	—	—	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失（長期T B）	8h	19h	—	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失（T B U）	8.3h	19h	—	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失（T B D）	8.3h	19h	—	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失（T B P）	2h20m	21h	—	—	—	—	—	—
崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）	—	—	—	—	—	—	—	—
崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合）	—	19h	—	—	—	8h	—	—
原子炉停止機能喪失	—	—	—	—	—	—	—	—
L O C A時注水機能喪失	—	21h	—	—	—	2h30m	—	—
格納容器バイパス（インターフェイスシステムL O C A）	—	—	—	—	—	—	—	—
運転中の原子炉における重大事故								
雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）	—	27h ^{*3}	—	—	—	2h30m	—	—
水素燃焼	—	—	—	—	—	2h30m	—	—
高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	—	3.1h	5.4h	—	—	—	—	—
原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用								
溶融炉心・コンクリート相互作用								
燃料プールにおける重大事故に至るおそれがある事故								
想定事故1	—	—	—	—	7.9h	—	—	—
想定事故2	—	—	—	—	7.6h	—	—	—
運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故								
崩壊熱除去機能喪失	—	—	—	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失	—	—	—	—	—	2h30m	—	—
原子炉冷却材の流出	—	—	—	—	—	—	—	—
反応度の誤投入	—	—	—	—	—	—	—	—

※1：①低圧原子炉代替注水系（可搬型）、②格納容器代替スプレイ系（可搬型）、③ペDESTAL代替注水系（可搬型）、④燃料プールのスプレイ系（常設スプレイヘッダ）、⑤燃料プールのスプレイ系（可搬型スプレイノズル）⑥低圧原子炉代替注水槽への水の供給、⑦原子炉ウエル代替注水系、⑧第1ベントフィルタスクラバ容器への補給

※2：事象発生後の経過時間を記載。各系統における使用は、記載時間以降は適宜実施。

※3：残留熱代替除去系を使用しない場合。

3. 操作性

3. 1 送水ヘッダの接続

送水ヘッダの接続部及び接続先の接続口は一對一の関係とし、ホースの接続を行い系統構成する。

送水ヘッダを使用して各系統及び機器へ接続する場合の、送水ヘッダの接続部と接続する接続先の接続口の関係を表2に示す。

また、有効性評価の事故シーケンスにおいて複数系統で同時使用する際（①低圧原子炉代替注水系（可搬型）及び②格納容器代替スプレイ系（可搬型））の接続状態の概要図を図2に示す。

表2 送水ヘッダの接続部と接続する接続口の関係

使用系統※1	隔離弁		接続先の接続口
	名称	設置場所	
①	低圧原子炉代替注水元弁	接続口	低圧原子炉代替注水系（可搬型）接続口
②	格納容器代替スプレイ元弁	接続口	格納容器代替スプレイ系（可搬型）接続口
③	ペDESTAL代替注水元弁	接続口	ペDESTAL代替注水系（可搬型）接続口
④	S F P S注水ライン 流量調節弁	接続口	燃料プールスプレイ系（常設スプレイヘッダ）接続口
⑤	可搬型バルブ	送水ヘッダ	—※2
⑥	可搬型バルブ	送水ヘッダ	—※3
⑦	A R W F注水ライン 流量調整弁	接続口	原子炉ウェル代替注水系接続口
⑧	FCVS補給止め弁	接続口	スクラバ容器補給用接続口
	可搬型バルブ	送水ヘッダ	

※1：①低圧原子炉代替注水系（可搬型），②格納容器代替スプレイ系（可搬型），③ペDESTAL代替注水系（可搬型），④燃料プールスプレイ系（常設スプレイヘッダ），⑤燃料プールスプレイ系（可搬型スプレイノズル），⑥低圧原子炉代替注水槽への水の供給，⑦原子炉ウェル代替注水系，⑧第1ベントフィルタスクラバ容器への補給

※2：全て可搬型の機器により構成する系統であり，接続口を使用しない。

※3：ホースから直接水を供給するため，接続口を使用しない。

3. 2 操作性及び切替えの容易性

送水ヘッドを使用する各系統における送水ヘッドの流路構成は、送水ヘッド付属の隔離弁又は接続口の隔離弁にて行う。隔離弁は手動弁とし、設置場所にて確実に操作及び切替えが可能な設計とする。

送水ヘッドとホースの接続作業は、特殊な工具及び技量を必要とせず、簡便な結合金具による接続方式により、確実に接続が可能な設計とする。

また、誤操作の防止のため、接続口の隔離弁はそれぞれ銘板により識別可能な設計とする。

有効性評価の事故シーケンスにおいては、最大で二つの系統（①低圧原子炉代替注水系（可搬型）及び②格納容器代替スプレイ系（可搬型））を同時に系統構成するが、上記対策により誤操作の可能性は低いと考えている。

4. 悪影響の防止

送水ヘッドは複数の重大事故等対処設備及び自主対策設備の流路として使用することから、接続先の各系統及び機器に対して悪影響を及ぼすことのないよう考慮する必要がある。

送水ヘッドから各系統及び機器への流路は、それぞれ送水ヘッド付属の隔離弁又は接続口の隔離弁により隔離可能な設計とすることで、互いに悪影響を及ぼさない設計とする。

56-12

構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）について

1. 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の概要

構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の主な仕様を以下に示す。
また、概要を表1に、設置場所及び監視範囲を図1及び図2に、土石流危険区域方向の状況把握イメージを図3に示す。

<主な仕様>

- a. 「設計基準対象施設／常設重大事故等対処設備」として設置する。
- b. 耐震設計は、「C（S s 機能維持）」とし、代替交流電源設備（無停電交流電源）又は代替交流電源設備から給電可能とする。
- c. 構内監視カメラ（設計基準対象施設）と同様、中央制御室から常時監視可能とする。

表1 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の概要

	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）
外観 (イメージ)	
カメラ構成	可視光と赤外線デュアルカメラ
ズーム	可視光カメラ：光学ズーム 30 倍 デジタルズーム 12 倍 赤外線カメラ：デジタルズーム 1～4 倍
遠隔可動	水平可動：360° 上下可動：±90°
暗視機能	可能（赤外線カメラ）
耐震設計	C（S s 機能維持）
供給電源	非常用電源（無停電交流電源）※ ¹ 又は代替交流電源設備※ ²
風荷重	風速（30m/s）による荷重を考慮
積雪荷重	積雪（100cm）による荷重を考慮
台数	ガスタービン発電機建物屋上 1 台

※1：非常用ディーゼル発電機より電源を供給する。

※2：代替交流電源設備には常設代替交流電源設備及び可搬型代替交流電源設備がある。

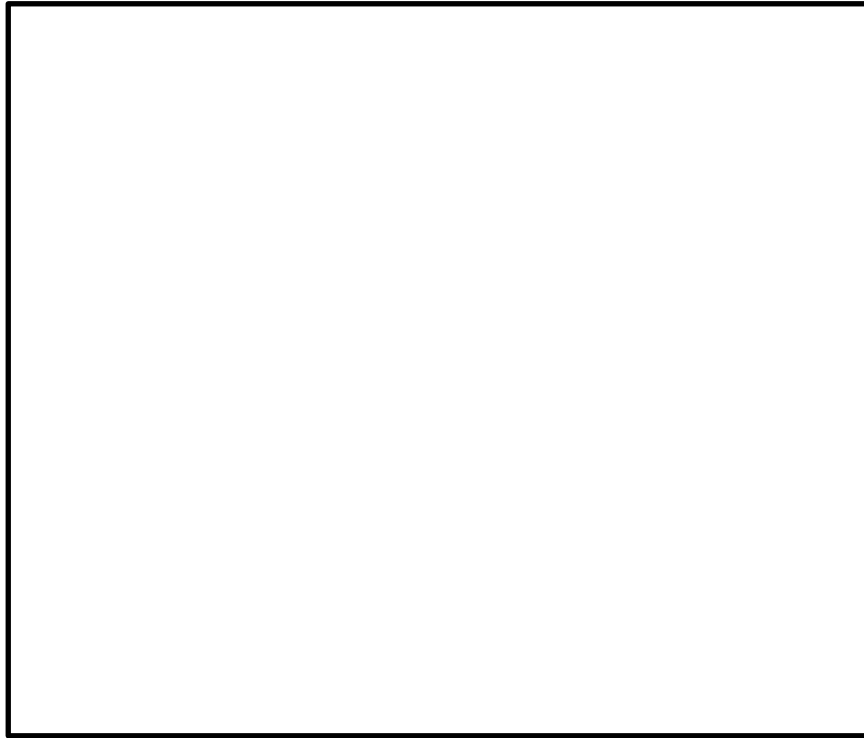


図1 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の設置場所

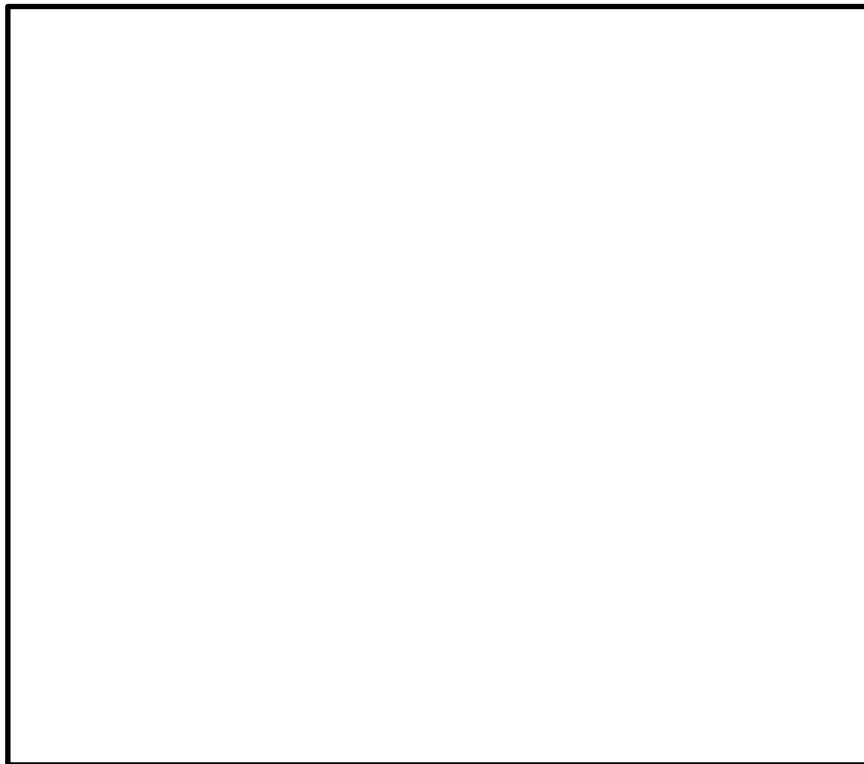
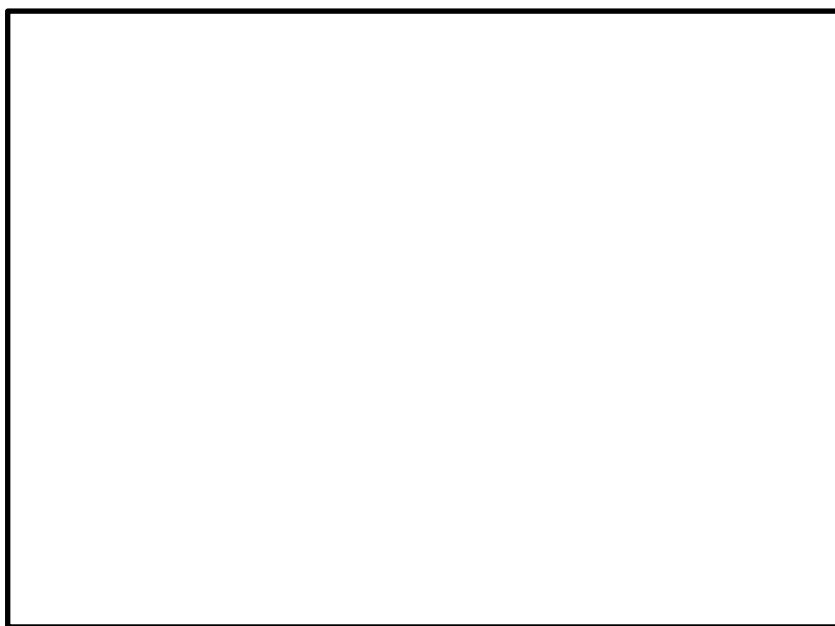


図2 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の監視範囲

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



(例) 構内監視カメラ (ガスタービン発電機建物屋上) にて
輪谷貯水槽 (西1 / 西2) の北側方向



(例) 構内監視カメラ (ガスタービン発電機建物屋上) にて
輪谷貯水槽 (西1 / 西2) の南側方向

図3 ガスタービン発電機建物屋上からの土石流危険区域①, ②方向の
状況把握イメージ

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

2. 条文との適合性について

島根2号炉において、設置許可基準規則第26条（原子炉制御室等）及び第56条（重大事故等の収束に必要な水の供給設備）に基づき新設する構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）について、設置許可基準規則の関係条文に係る設計方針を表2に、設置許可基準規則の各条文との関係について、整理結果を表3に示す。

表2 設置許可基準規則の関係条文に係る設計方針

条文	設計方針
第四条 [地震による損傷の防止]	Cクラスの施設として、静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられる設計とする。
第五条 [津波による損傷の防止]	基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないよう、防波壁、防波扉等の津波防護施設及び浸水防止設備により津波が到達しない敷地に設置する設計とする。
第六条 [外部からの衝撃による損傷の防止]	想定される自然現象及び想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、機能を維持すること若しくは損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。
第十条 [誤操作の防止]	発電用原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できるように、理解しやすい表示方法とすることで、誤操作を防止できる設計とする。
第十二条 [安全施設]	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、安全機能の重要度がMS-3であり、期待されている機能を確保し、かつ維持し得る設計とする。
第二十六条 [原子炉制御室等]	中央制御室から発電用原子炉施設の外の状況を把握できるように、ガスタービン発電機建物屋上に設置した監視カメラの映像により、土石流等の外部状況を昼夜にわたり監視できる設計とする。
第四十条 [津波による損傷の防止]	基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないよう、防波壁、防波扉等の津波防護施設及び浸水防止設備により津波が到達しない敷地に設置する設計とする。
第四十一条 [火災による損傷の防止]	火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

表 2 設置許可基準規則の関係条文に係る設計方針

条文	設計方針
<p>第四十三条 [重大事故等対処設備]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。 ・想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できる設計とする。 ・健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。 ・本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備える設計とする。 ・発電用原子炉施設（他号炉を含む。）内の他の設備に対して悪影響を及ぼさない設計とする。 ・想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じた設計とする。 ・想定される重大事故等の収束に必要な容量を有する設計とする。 ・二以上の発電用原子炉施設において共用するものでない設計とする。 ・共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じた設計とする。
<p>第五十六条 [重大事故等の収束に必要な水の供給設備]</p>	<p>重大事故等発生時においても、海水注水切替え等の決定・判断を遅滞なく行えるよう、輪谷貯水槽（西1／西2）周辺の土石流の発生状況を確認できる、耐震性を有する設計とする。</p>

表3 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の
設置許可基準規則各条文との関係性に係る整理表

【凡例】○：関係条文

－：関係なし

設置許可基準規則条文		関係性	整理結果
第1条	適用範囲	－	適用範囲を示したものであり、要求事項ではないことから、関係条文ではない。
第2条	定義	－	用語の定義であり、要求事項ではないことから関係条文ではない。
第3条	設計基準対象施設の地盤	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の追設に伴う変更はないことから、関係条文ではない。
第4条	地震による損傷の防止	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、地震による損傷の防止に関する設計方針に基づき設置する必要があることから、適用対象である。
第5条	津波による損傷の防止	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、津波による損傷の防止に関する設計方針に基づき設置する必要があることから、適用対象である。
第6条	外部からの衝撃による損傷の防止	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、安全施設（MS-3）として設置することから、適用対象である。
第7条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、核物質防護対策上必要な機能を有する機器ではないことから、関係条文ではない。
第8条	火災による損傷の防止	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、火災防護対象機器ではないことから、関係条文ではない。
第9条	溢水による損傷の防止等	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器、並びに、燃料プールの冷却機能及び燃料プールへの給水機能を維持するために必要な構築物、系統及び機器ではないことから、関係条文ではない。
第10条	誤操作の防止	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、誤操作の防止に関する設計方針に基づき設置する必要があることから、適用対象である。
第11条	安全避難通路等	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）を設置するが、安全避難通路等に変更はないことから、関係条文ではない。
第12条	安全施設	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、安全施設（MS-3）として設置することから、適用対象である。
第13条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止に関する解析及び評価において、機能を期待する設備でないことから、関係条文ではない。

表3 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の
設置許可基準規則各条文との関係性に係る整理表

設置許可基準規則条文		関係性	整理結果
第14条	全交流動力電源喪失対策設備	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、全交流動力電源喪失対策設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第15条	炉心等	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、炉心等に該当しないことから、関係条文ではない。
第16条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第17条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないことから、関係条文ではない。
第18条	蒸気タービン	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、蒸気タービンに該当しないことから、関係条文ではない。
第19条	非常用炉心冷却設備	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、非常用炉心冷却設備に該当しないことから、該当条文ではない。
第20条	一次冷却材の減少分を補給する設備	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、一次冷却材の減少分を補給する設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第21条	残留熱を除去することができる設備	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、残留熱を除去することができる設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第22条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第23条	計測制御系統施設	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、計測制御系統施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第24条	安全保護回路	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、安全保護回路に該当しないことから、関係条文ではない。
第25条	反応度制御系統及び原子炉制御系統	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、反応度制御系統及び原子炉制御系統に該当しないことから、関係条文ではない。
第26条	原子炉制御室等	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備に該当することから、適用対象である。
第27条	放射性廃棄物の処理施設	－	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、放射性廃棄物の処理施設に該当しないことから、関係条文ではない。

表3 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の
設置許可基準規則各条文との関係性に係る整理表

設置許可基準規則条文		関係性	整理結果
第28条	放射性廃棄物の貯蔵施設	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、放射性廃棄物の貯蔵施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第29条	工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護に該当しないことから、関係条文ではない。
第30条	放射線からの放射線業務従事者の防護	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、放射線からの放射線業務従事者の防護に該当しないことから、関係条文ではない。
第31条	監視設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、放射性物質の濃度及び放射線量の監視設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第32条	原子炉格納施設	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉格納施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第33条	保安電源設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、保安電源設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第34条	緊急時対策所	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、緊急時対策所に該当しないことから、関係条文ではない。
第35条	通信連絡設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、通信連絡設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第36条	補助ボイラー	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、補助ボイラーに該当しないことから、関係条文ではない。
第37条	重大事故等の拡大の防止等	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、重大事故等の拡大の防止等に該当しないことから、関係条文ではない。
第38条	重大事故等対処施設の地盤	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の追設に伴う変更はないことから、関係条文ではない。
第39条	地震による損傷の防止	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、常設重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及び常設重大事故防止設備（設計基準拡張）に該当しないことから、関係条文ではない。
第40条	津波による損傷の防止	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、重大事故等対処施設に該当し、津波による損傷の防止に関する設計方針に基づき設置する必要があることから、適用対象である。
第41条	火災による損傷の防止	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、重大事故等対処施設に該当することから、適用対象である。

表3 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の
設置許可基準規則各条文との関係性に係る整理表

設置許可基準規則条文		関係性	整理結果
第42条	特定重大事故等対処施設	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、特定重大事故等対処施設に該当しないことから、関係条文ではない。
第43条	重大事故等対処設備	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、重大事故等対処設備に該当することから、適用対象である。
第44条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第45条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第46条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第47条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第48条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第49条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉格納容器内の冷却等のための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第50条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第51条	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第52条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第53条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。

表3 構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）の
設置許可基準規則各条文との関係性に係る整理表

	設置許可基準規則条文	関係性	整理結果
第54条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第55条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第56条	重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備	○	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備として設置することから、適用対象である。
第57条	電源設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、電源設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第58条	計装設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、計装設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第59条	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第60条	監視測定設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、監視測定設備に該当しないことから、関係条文ではない。
第61条	緊急時対策所	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、緊急時対策所に該当しないことから、関係条文ではない。
第62条	通信連絡を行うために必要な設備	—	構内監視カメラ（ガスタービン発電機建物屋上）は、通信連絡を行うために必要な設備に該当しないことから、関係条文ではない。