

泊発電所 3号炉 耐津波設計方針について (津波防護対策に係る指摘事項回答)

令和5年3月6日
北海道電力株式会社

□ : 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

【修正箇所】

前回ヒアリング (R.5.2.13) からの修正箇所を黄色ハッチで示す。

3号炉放水ピット流路縮小工については、前回ヒアリングから全体的に資料構成の見直しを行ったため、修正箇所を黄色ハッチで示すことはしていない。

目次

1. 審査会合指摘事項に対する回答	3
1.1 津波防護対策の抽出	4
1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響	
① 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁	6
② 3号炉放水ピット流路縮小工	10

1. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

【本日のご説明内容】

- 第1076回審査会合（令和4年9月29日開催）において、「泊発電所3号炉 耐津波設計方針（解析結果前に先行して説明する事項について）～基本事項及び津波防護方針の概要～」についてご説明させて頂いた。
- ご説明した内容について津波防護対策等に係る5件の指摘事項を頂いており、そのうち4件は第1111回審査会合（令和5年2月2日開催）でご説明した。本資料では、津波防護対策等に係る残り1件の指摘事項について回答する。

【指摘事項 220929-07】

防潮堤を除く津波防護対策（例えば、流路縮小工、原子炉補機冷却海水放水路内へのコンクリート充填及び配管敷設、既設立坑の上部開口部のコンクリートによる閉塞等）が既設の施設の機能に与える悪影響について、既設の施設が本来有する機能を明確にした上で説明すること。

【回答】

取水路、放水路及び屋外排水路に繋がる経路からの津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地への津波の流入の可能性のある経路及び浸水防護重点化範囲に流入する可能性のある経路に対して、津波防護対策を実施する。

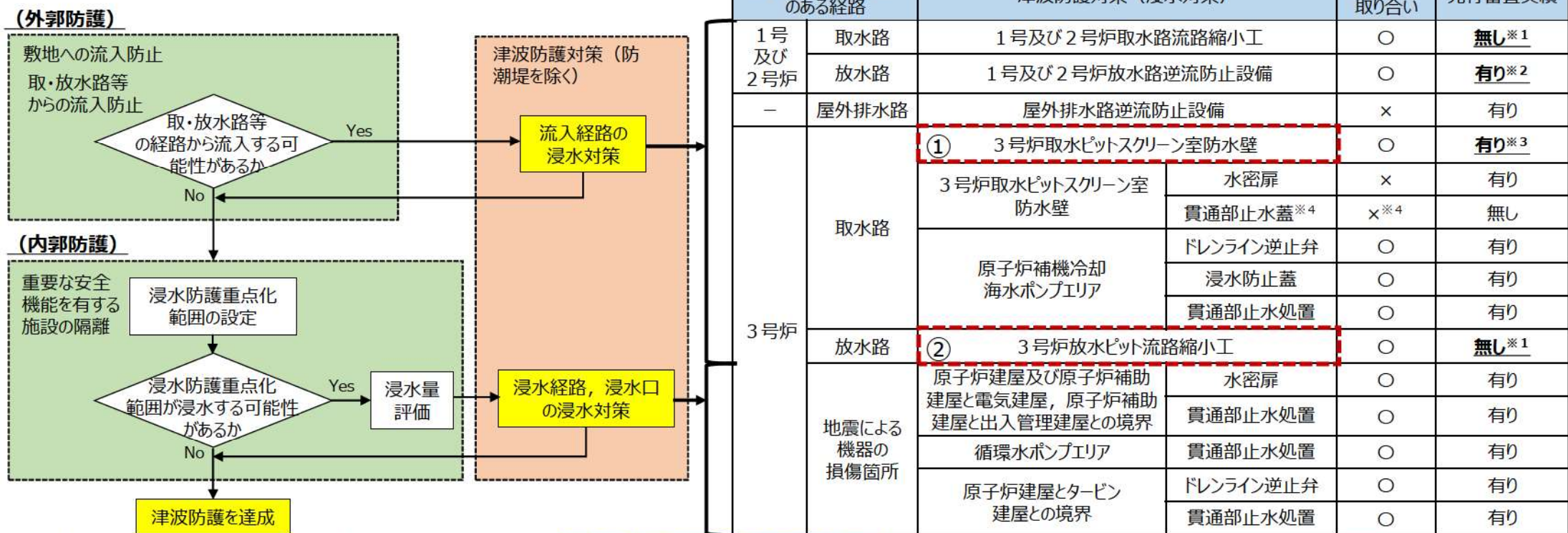
本資料においては、津波防護対策のうち、先行審査実績の有無等を踏まえて抽出した「3号炉取水ピットスクリーン室防水壁」及び「3号炉放水ピット流路縮小工」の2つの対策について、既設の施設の機能に与える影響と対応方針を既設の施設が本来有する機能を明確にした上でご説明する。「1号及び2号炉取水路流路縮小工」及び「1号及び2号炉放水路逆流防止設備」は、第1111回審査会合での指摘事項回答と併せて別途整理し、ご説明する。

なお、今回の3号炉設置変更許可申請においては、1号及び2号炉の放水路からの津波遡上対策として、「1号及び2号炉放水路逆流防止設備」を採用する予定であり、指摘事項として例示されている「原子炉補機冷却海水放水路内へのコンクリート充填及び配管敷設」及び「既設立坑の上部開口部のコンクリートによる閉塞」は実施しないが、1号及び2号炉の新規制基準適合に向け、引き続き、これらの対策の適用に向けた検討を行う。

1.1 津波防護対策の抽出 (1/2)

【津波防護対策について】

- 泊発電所 3号炉の耐津波設計は、津波流入の可能性のある経路からの津波遡上を想定し、以下のフローに基づき津波防護対策を実施する。
- 既設の施設の機能に与える影響の整理にあたっては、**既設との取り合いがある対策のうち、先行審査実績のない対策及び先行審査実績があるが泊3号炉の特徴的な対策を抽出対象とした。**1号及び2号炉取水路流路縮小工、1号及び2号炉放水路逆流防止設備は、第1111回審査会合での指摘事項回答と併せて別途整理し、ご説明する。



※1 先行の廃止措置プラントにおいては、取水路、放水路に適用実績があるが、供用中プラントにおいて適用実績はない。

※2 先行プラントの補機冷却海水系放水路で逆流防止設備の適用実績は有り、機能、構造的に同様のものを採用予定だが、泊は設置箇所が放水路であり特徴的である。

※3 先行審査実績はあるが、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の構造は特徴的である。

※4 貫通部止水蓋は、新設の3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に設置するため、既設施設への影響はない。なお、現在検討中の43条の環境条件の整理結果により、本対策は不要となる可能性がある。

□：今回のご説明対象

1.1 津波防護対策の抽出（2/2）

【津波防護対策の配置】

- 今回の説明対象の津波防護対策（防潮堤を除く）の配置を以下に示す。

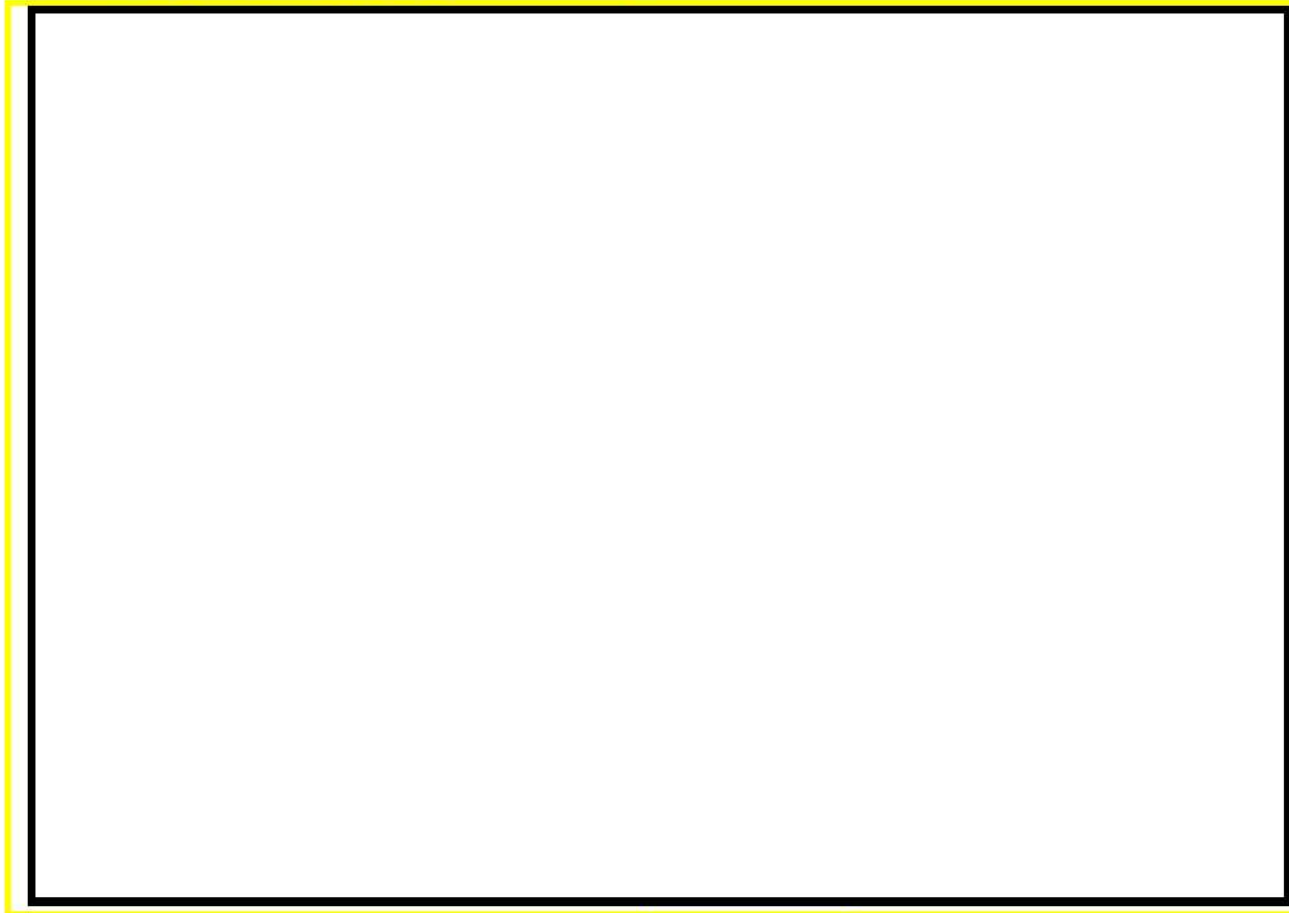


図1 津波防護対策（防潮堤除く）の配置図

□：枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

※ 貫通部止水蓋は、現在検討中の43条の環境条件の整理結果により、本対策は不要となる可能性がある。

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁（1 / 4）

【3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の設置目的】

- 3号炉取水路から遡上する津波に対して、3号炉取水ピットスクリーン室上端開口部の周囲を3号炉取水ピットスクリーン室防水壁で囲み、壁内に貯留することにより、津波が敷地へ流入することを防止する。

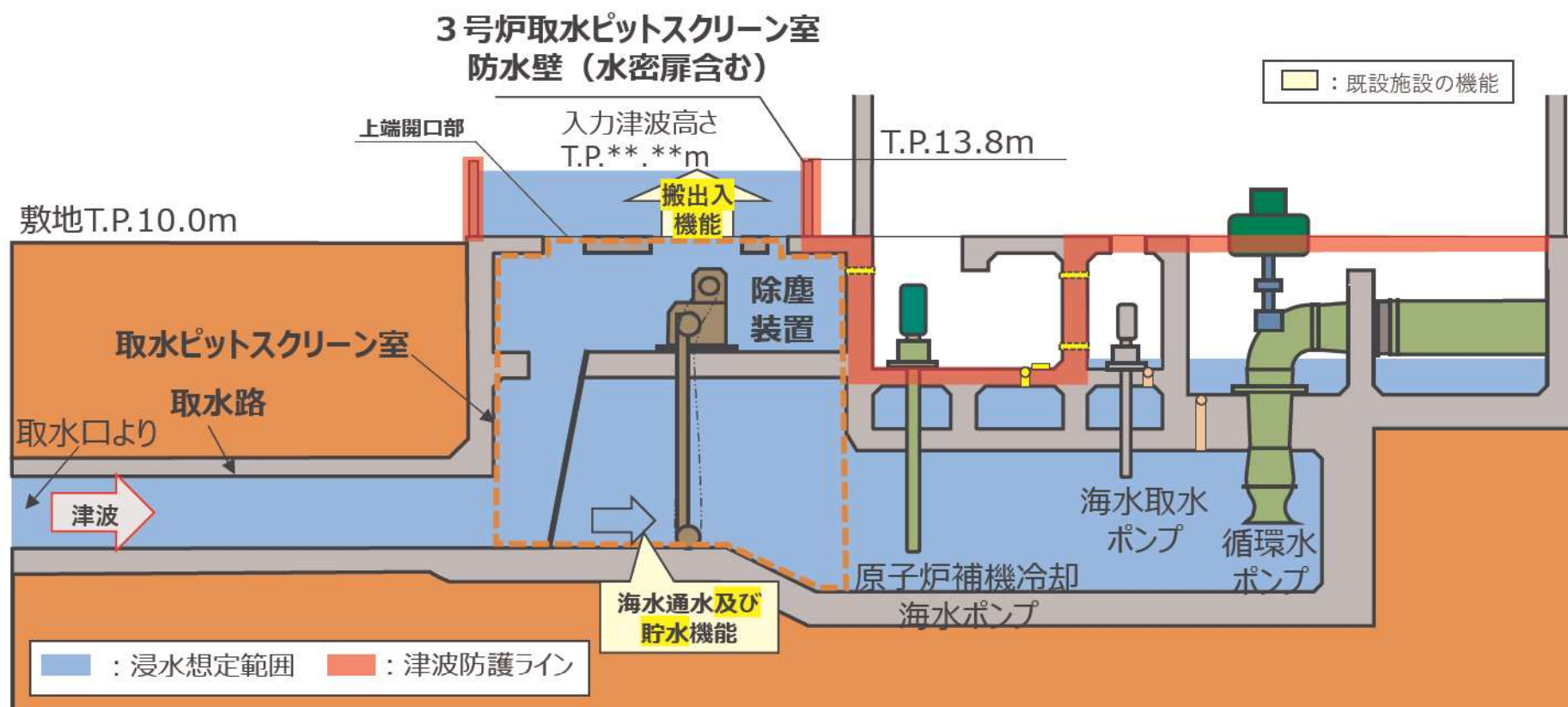


図2 3号炉取水系断面図

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁（2 / 4）

【3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の構造概要】

- 3号炉取水ピットスクリーン室上端開口部の周囲に設置する鋼製及びRC造の構造物である。
- また、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁には、人及び車輛がアクセス可能となるよう水密扉を設置する。

- ※1 水密扉の仕様・設置位置については検討中である。
- ※2 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の仕様等は検討中であり、今後変更となる可能性がある。

□：設計の配慮事項
■：浸水想定範囲
○：既設の範囲

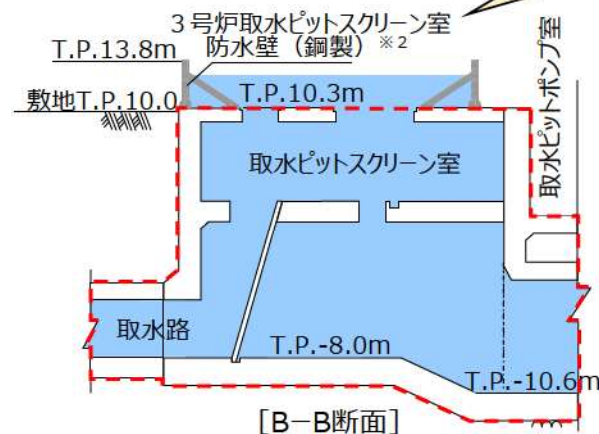
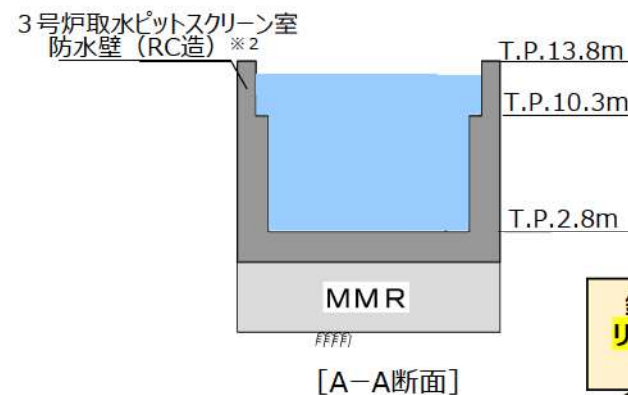
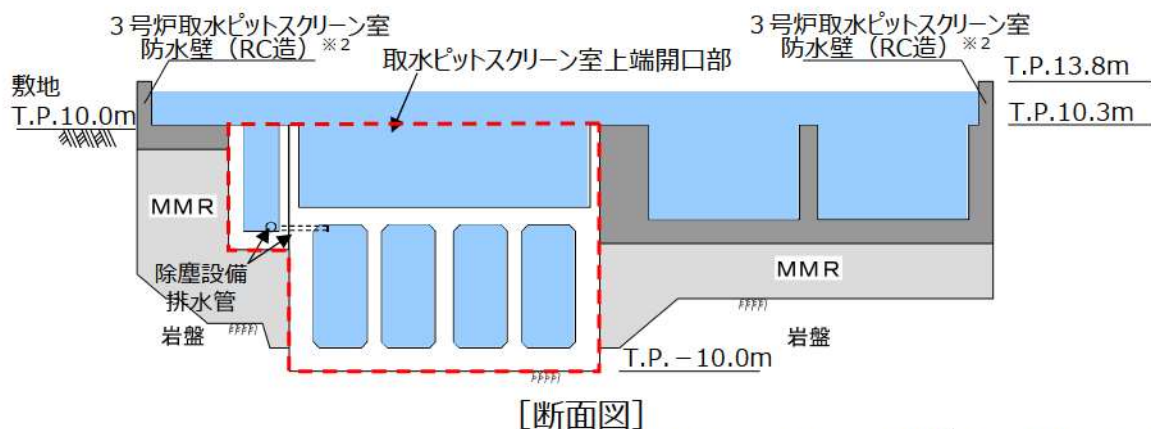
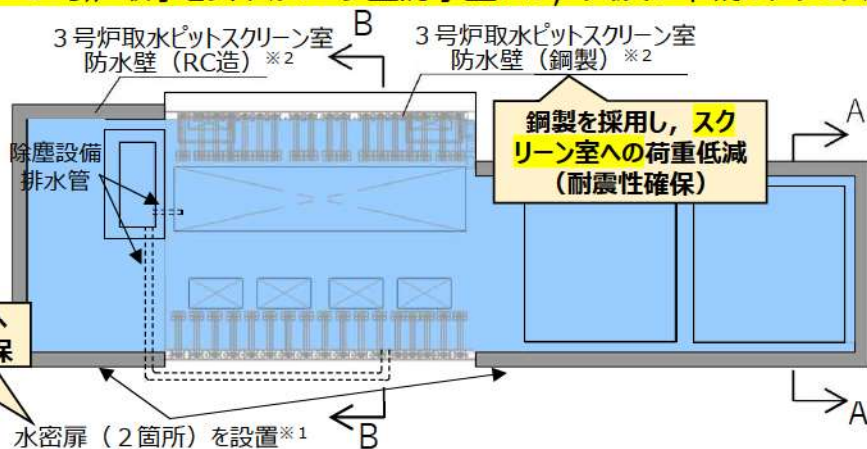


図3 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁構造概要図

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁（3 / 4）

【既設の施設の機能に与える影響】

- 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の既設の施設との取り合いは、3号炉取水ピットスクリーン室であるため、既設の施設の機能に与える影響の確認として、3号炉取水ピットスクリーン室への影響を下表のとおり整理した。

対象となる既設の施設	既設の施設が本来有する機能	既設の施設の機能に与える影響の有無	影響への対応方針
3号炉取水ピットスクリーン室	<ul style="list-style-type: none"> ■ 循環水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプの水源を確保するため、取水口より取り込んだ海水の通水及び貯水機能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁は、3号炉取水ピットスクリーン室内に設置するものではないため、海水通水及び貯水機能に与える影響はない。 	—
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の設置により、3号炉スクリーン室躯体上部に作用する荷重が増加することで、3号炉取水ピットスクリーン室の耐震性に影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉取水ピットスクリーン室の耐震性への影響を考慮し、躯体上部に設置する3号炉取水ピットスクリーン室防水壁の構造を鋼製壁とする等、荷重影響を低減した設計とする（3号炉取水ピットスクリーン室の耐震性は設工認でご説明する。）。
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉取水ピットスクリーン室上端開口部は、除塵装置等の点検のためにクレーンで除塵装置を搬出入する機能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 詳細は次頁の施設管理に与える影響の有無を参照 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 詳細は次頁の影響への対応方針参照

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁（4 / 4）

【施設管理に与える影響】

- 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁設置による施設管理への影響について、下表のとおり整理した。

対象となる 既設の施設	施設管理に与える影響の有無	影響への対応方針
3号炉取水ピットスクリーン室	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁は耐震Sクラスであり、その周りには除塵装置等の吊上げに使用する既設橋型クレーンを設置していたが、橋型クレーンの耐震性はCクラスのため、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に対する波及的影響を考慮して撤去した。そのため除塵装置の点検方法を変更する必要があり、影響がある。 ■ 3号炉取水ピットスクリーン室上端開口部の周囲を3号炉取水ピットスクリーン室防水壁で囲うため、除塵装置の点検のための3号炉取水ピットスクリーン室へのアクセス性に影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 橋型クレーンを使用しない点検方法への変更として、以下の検討を進めており、成立性は確保できる見通しである。詳細については今後設置許可の審査においてご説明する。 <ul style="list-style-type: none"> ・撤去した橋型クレーンの再構築はせず、地震によるクレーンのブームの折損及び転倒を考慮した場合にも3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に干渉しないクレーンを選定する。 ・除塵装置の点検の際には、3号炉取水ピットスクリーン室防水壁内に小型のクレーンを搬入する。当該クレーンで除塵装置を吊上げる際に、除塵装置が3号炉取水ピットスクリーン室防水壁に干渉しないよう除塵装置を分割構造とする。 ■ 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁内へのアクセスが可能となるよう水密扉を設置する設計とする。

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 3号炉放水ピット流路縮小工（1 / 6）

前回ヒアリング（R.5.2.13）
から資料構成見直し

【3号炉放水ピット流路縮小工の設置目的】

- 3号炉放水路から遡上する津波に対して、放水ピットに設置したコンクリート構造物により縮小することで流路抵抗を上昇させ、放水ピット上端開口部から敷地へ流入することを防止するために設置するものである。

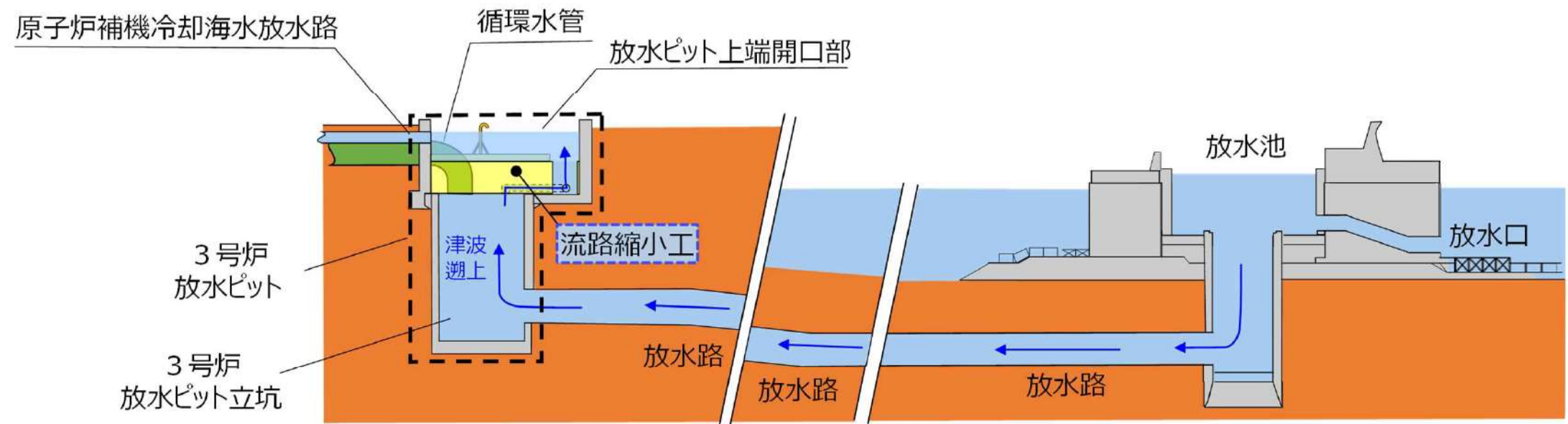


図4 3号炉放水ピット流路縮小工設置イメージ図

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 3号炉放水ピット流路縮小工（2 / 6）

前回ヒアリング（R.5.2.13）
から資料構成見直し

【3号炉放水ピット流路縮小工の構造概要】

- 流路縮小工はコンクリート構造物であり、原子炉補機冷却海水放水路及び温水ピット排水配管等からの排水を3号炉放水ピット立坑へ放水するための排水路（幅5m・深さ1mの溝、φ4mの立坑、φ1mの配管）を設ける。
- 循環水系統の水張・初期通水時の管内の空気抜きのため、循環水管近傍にベント管を設ける。
- 流路縮小工の寸法、形状等は試解析結果により設定しているものであり、今後の基準津波の策定結果により変更となる可能性がある。

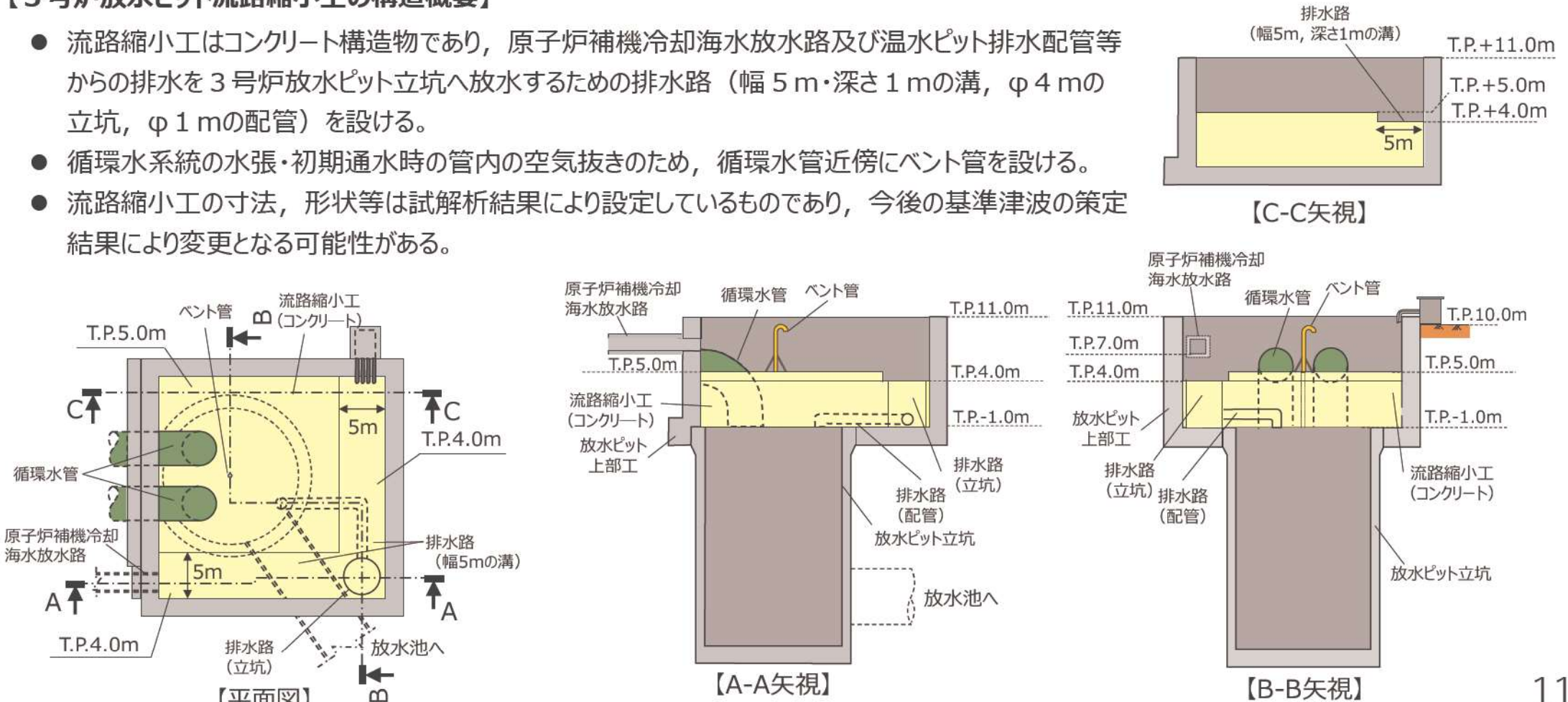


図5 3号炉放水ピット流路縮小工の構造概要図

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 3号炉放水ピット流路縮小工（3 / 6）

前回ヒアリング（R.5.2.13）
から資料構成見直し

【既設の施設の機能に与える影響（1 / 3）】

- 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設との取り合いは、3号炉放水ピットである。放水ピットには原子炉補機冷却海水系統、循環水系統及び温水ピット排水等の排水が合流することから、これら既設の施設の機能に与える影響を下表のとおり整理した。

対象となる既設の施設	既設の施設が本来有する機能	既設の施設の機能に与える影響	既設機能に与える影響への評価
3号炉放水設備 ・放水ピット ・放水路 ・放水池 ・放水口	<ul style="list-style-type: none"> ■ タービン駆動蒸気と熱交換された復水器冷却水、原子炉補機冷却水冷却器等と熱交換された原子炉補機冷却海水、及び温水ピット排水等のその他の排水を合流させて放水路へと導き、放水ピットと放水池との水頭差により海水を外海へ水中放流する機能 ■ 設計流量：66m³/s（循環水系統64m³/s、原子炉補機冷却系統他2m³/s） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 排水経路の変更による影響 流路縮小工の設置により、排水経路が縮小されることで損失水頭が増加するため、放水ピット水位が上昇し、放水ピットから敷地へ流入する可能性があり、外海へ水中放流する機能に影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工の設置による流路抵抗の増加により、設計流量（66m³/s）で放水した際に放水ピット水位が約1m上昇し、T.P.4.66mとなるものの、放水ピット上端高さ（T.P.11.0m）よりも十分に低く、3号炉放水ピットから敷地への流入はない。
3号炉原子炉補機冷却海水系統	<ul style="list-style-type: none"> ■ プラントのあらゆる運転モードにおいて、安全上重要な機器である原子炉補機冷却水冷却器、非常用ディーゼル発電機等に海水を供給し、熱交換された排水を一次系放水ピットに放水し、放水ピットを經由して、最終的な熱の逃がし場である海へ熱を輸送する機能。 ■ ポンプ台数：4台（通常時2台起動） ■ 流量：1,700m³/h/台（≒0.5m³/s） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 排水経路の変更による影響 流路縮小工の設置により、排水経路が縮小されることで損失水頭が増加するため、放水ピット水位が上昇し、上流側の一次系放水ピット水位が上昇することで、原子炉補機冷却海水ポンプの運転に影響を与える可能性があり、海へ熱を輸送する機能に影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工の設置による流路抵抗の増加により、循環水系統64m³/s、原子炉補機冷却海水系統2.0m³/sで放水した際に放水ピット水位が約1m上昇し、T.P. 4.66mとなるものの、原子炉補機冷却海水放水路の下端（T.P.7.0m）よりも十分に低い。 ■ 通常時における原子炉補機冷却海水ポンプの運転に必要な揚程に変更は生じないことから、通常時の放水機能への影響はない。

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 3号炉放水ピット流路縮小工（4 / 6）

前回ヒアリング（R.5.2.13）
から資料構成見直し

【既設の施設の機能に与える影響（2 / 3）】

対象となる 既設の施設	既設の施設が 本来有する機能	既設の施設の 機能に与える影響	既設機能に与える影響への評価
3号炉循環水系統	<ul style="list-style-type: none"> ■ 取水ピットから取水した海水をタービン建屋に設置している復水器へ送水し、タービン駆動蒸気と熱交換された冷却水を排水する機能。 (設計要件) 循環水系統はサイフォン効果を利用して循環水ポンプにより復水器まで送水しており、循環水ポンプの実揚程は、取水ピットと放水ピットの水位差として設計している。 ポンプ台数：2台（通常時2台起動） 流量：114,000m³/h/台（≒32m³/s） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 循環水系統の水張・初期通水時の空気抜きへの影響 流路縮小工を設置することにより、これまで循環水系統の水張・初期通水時に放水ピットの自由水面から放出されていた空気の移動が制限され、循環水系統流量に影響する。 ■ 循環水ポンプ揚程への影響 流路縮小工の設置により放水ピットの水位が上昇した場合、循環水ポンプの必要揚程に影響を与える。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工には循環水管近傍に空気抜き用のベント管を設置することにより、放水ピットへ持ち込まれた一部の空気は、ベント管を通して排出される。 ■ ベント管を設けるため、大気開放位置となる放水ピット水位（自由水面）は流路縮小工設置前と変わらない。従って、循環水ポンプの運転に必要な揚程に変更はなく、サイフォン形成に与える影響もないことから、通常時の循環水系統流量に与える影響はない。
その他、放水ピットに放水する排水系統	<ul style="list-style-type: none"> ■ 温水ピット排水などの各系統の様々な設備の排水を放水ピットを経由し、放水路を通して海へ放水する機能。 (排水詳細) 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナブロー排水のように定常的に流れるものと、温水ピット排水のように建屋に設置されているピット水位が一定以上になった際にポンプが稼働し放水される非定常の排水がある。いずれの排水配管も放水管の下端はT.P.10.3mであり放水ピットの高位置に敷設されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 排水経路の変更による影響 流路縮小工の設置により、排水経路が縮小されることで損失水頭が増加するため、放水ピット水位が上昇し、放水管が大気開放とならない場合、系統の排水機能に影響を与える可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工の設置による流路抵抗の増加により、通常時における放水ピット水位が約1m上昇し、T.P.4.66mとなるものの、温水ピット排水等の配管の下端（T.P.10.3m）よりも低い位置で維持されることから、温水ピット排水等の排水性に与える影響はない。

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 3号炉放水ピット流路縮小工（5 / 6）

前回ヒアリング (R.5.2.13)
から資料構成見直し

【既設の施設の機能に与える影響（3 / 3）】

● 通常時の評価条件

放水設備流量	循環水系以外の排水流量	潮位
66 m ³ /s	2.0 m ³ /s※1	T.P. 0.40m※2

- ※1：循環水系以外の排水流量は、通常時の原子炉補機冷却海水系統はポンプ2台運転であるが、放水ピットへの温水ピット排水量を考慮し、ポンプ4台運転時の流量（0.5m³/s×4台）とした。
 ※2：朔望平均満潮位（T.P.0.26m）に潮位のばらつき（0.14m）を加算したもの

● 流路縮小工設置前後の通常時水位

流路縮小工	放水ピット水位※3
設置前	T.P. 3.66m
設置後	T.P. 4.66m

- ※3：流路縮小工設置後の放水ピット水位については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

● 影響評価に用いる高さ

放水設備への影響評価	原子炉補機冷却海水系統への影響評価	温水ピット排水等への影響評価
T.P. 11.0m (放水ピット上端高さ)	T.P. 7.0m (原子炉補機冷却海水放水路下端高さ)	T.P. 10.3m (温水ピット排水等放水管下端高さ)

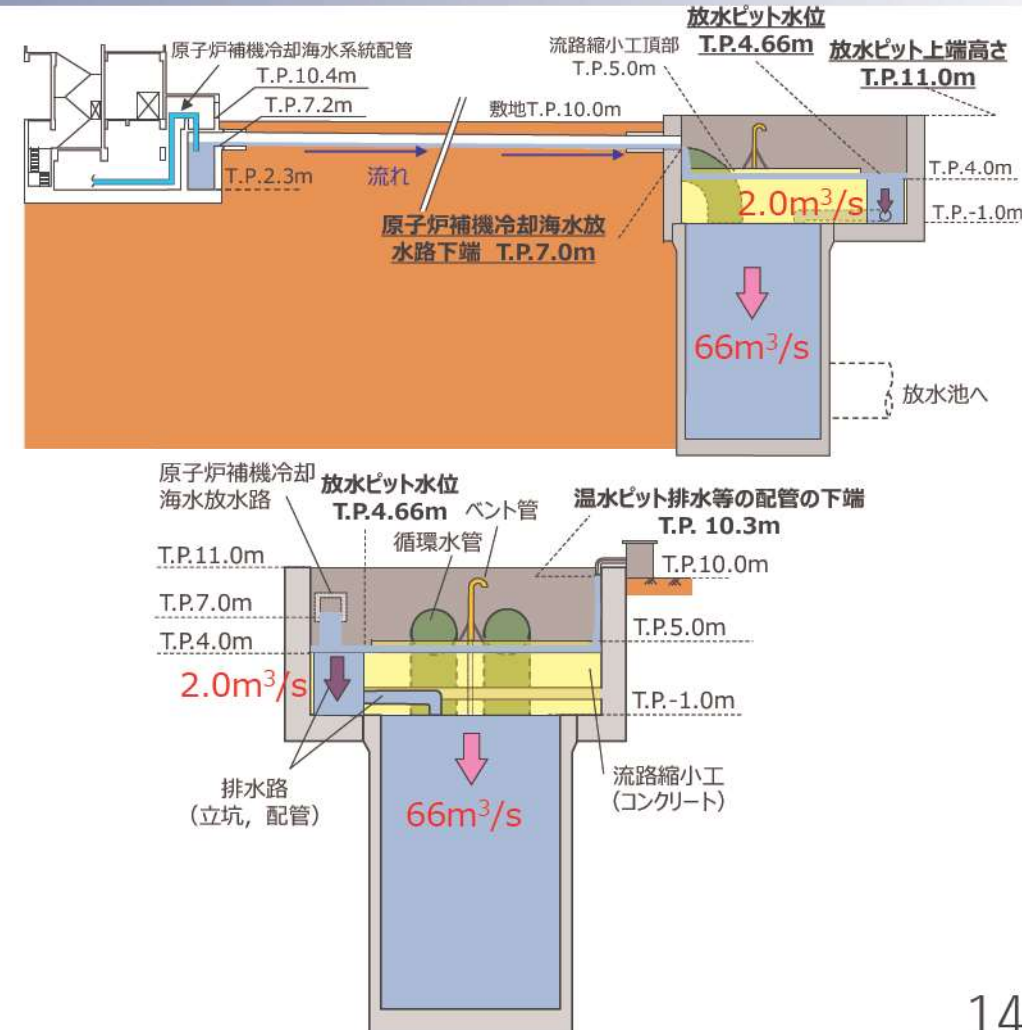


図6 流路縮小工施工後の水位及び排水経路

1.2 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 3号炉放水ピット流路縮小工（6 / 6）

前回ヒアリング（R.5.2.13）
から資料構成見直し

【施設管理に与える影響について】

- 3号炉放水ピット流路縮小工設置による施設管理への影響について、下表のとおり整理した。

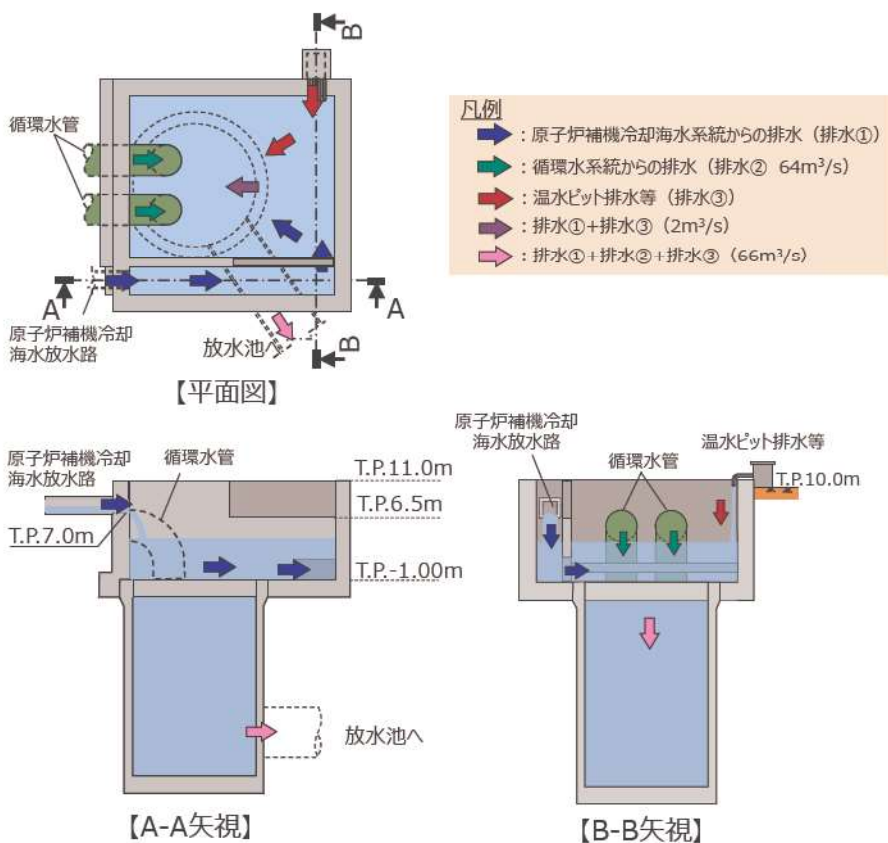
対象となる 既設の施設	施設管理に与える影響の有無	影響への対応方針
3号炉放水設備 ・放水ピット上部工	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉放水ピット上部工はコンクリート構造物であり、コンクリートの劣化原因は、中性化及び塩害等が挙げられるため、目視でコンクリート表面のひび割れ、剥離等の状態を確認している。 ■ 3号炉放水ピット流路縮小工の設置により、外観目視点検の範囲が変更となり、影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 放水ピット上部工の流路縮小工設置面は、コンクリートで覆われることから、目視可能な範囲と比較して中性化及び塩害等の劣化は進行しにくいと考えられるため、目視可能範囲の外観目視点検結果に基づき、放水ピット上部工全体の健全性の評価を行うことで施設管理を行うことができる。
3号炉放水設備 ・放水路（放水ピット立坑含む）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 放水ピット立坑及び放水上流は、放水ピットから水中カメラを入れ、コンクリートの状態を確認している。 ■ 3号炉放水ピット流路縮小工の設置により、水中カメラを入れる箇所を変更する必要があり、影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 水中カメラを入れる箇所を循環水管等に変更することで、水中カメラによる確認範囲（放水ピット立坑及び放水上流）には影響なく施設管理を行うことができる。
3号炉循環水系統 （循環水管）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 循環水管は、鋼構造物であり、劣化原因は、塗膜の剥離等で海水と接触した場合の腐食等が挙げられることから、目視による鋼材の状態確認や管厚、変位及び防食装置の測定を行っている。 ■ 3号炉放水ピット流路縮小工設置により、放水ピット内の露出部は、外観目視点検の範囲が変更となり、影響がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 左記の劣化は内部の目視確認結果から健全性の評価は可能であり、放水ピット内の流路縮小工設置後も露出する部分の確認結果も踏まえ健全性の評価を行うことで施設管理を行うことができる。

参考資料

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (1 / 9)

【3号炉放水設備の機能について】

- 3号炉放水設備は、タービン駆動蒸気と熱交換された復水器冷却水，原子炉補機冷却水冷却器等と熱交換された原子炉補機冷却海水，及び温水ピット排水等のその他の排水を合流させて放水路へと導き，放水ピットと放水池との水頭差により海水を外海へ水中放流する。



■ 放水ピット水位の算出式

$$\text{放水ピット水位 } H_a(\text{m}) = \text{放水池水位 } H_b(\text{m}) + \text{放水時の管路損失 } \sum_{k=1}^{10} h_k(\text{m})$$

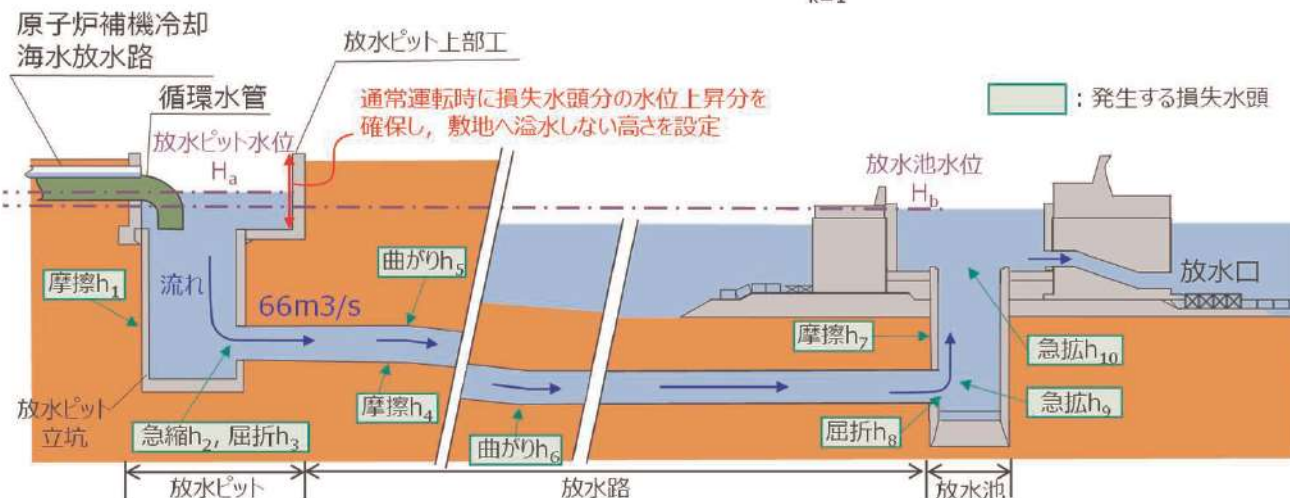


図7 3号炉放水ピットの機能について

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (2/9)

【排水経路の変更による損失抵抗の増加】

- 流路縮小工の設置前後では、①摩擦による抵抗（損失）、②屈折による抵抗（損失）、③急縮による抵抗（損失）、④急拡による抵抗（損失）が増加し、⑤仕切り板開口部の流出・流入による抵抗（損失）が減少する。
- 損失水頭が増加することになるため、各設備の排水機能に影響を与える可能性がある。

凡例	➡ : 原子炉補機冷却海水系統からの排水 (排水①)	➡ : 排水①+排水③ 2m ³ /s	■ : 流路縮小工設置前後で 増加 する抵抗 (損失)
	➡ : 循環水系統からの排水 (排水②) 64m ³ /s	➡ : 排水①+排水②+排水③ 66m ³ /s	■ : 流路縮小工設置前後で 減少 する抵抗 (損失)
	➡ : 温水ピット排水等 (排水③)		

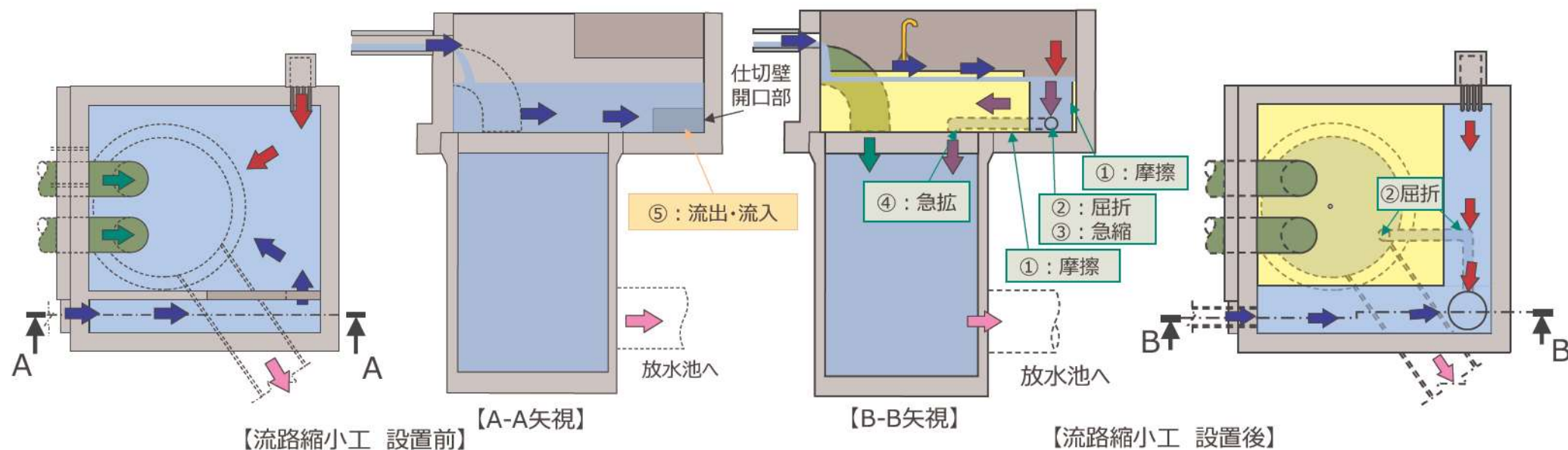


図8 3号炉放水ピットからの放水時に発生する損失水頭の違い

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (3 / 9)

【排水経路の変更による損失抵抗の増加】〈3号炉放水設備の排水機能に与える影響〉

- 流路縮小工の設置による流路抵抗の増加により、通常時における放水ピット水位が約1m上昇し、T.P. 4.66mとなるものの、放水ピット上端高さ (T.P.11.0m) よりも十分に低い。
- 放水設備の設計流量66m³/sで放水時も3号炉放水ピットから敷地への流入はない。

表 流路縮小工設置による3号炉放水設備の排水機能への影響

流路縮小工	放水設備流量	循環水系以外の排水流量	潮位	放水ピット水位 ^{※3}	放水ピット上端高さ
設置前	66 m ³ /s	2.0 m ³ /s ^{※1}	T.P. 0.40m ^{※2}	T.P. 3.66m	T.P. 11.0m
設置後				T.P. 4.66m	

※1：循環水系以外の排水流量は、通常時の原子炉補機冷却海水系統はポンプ2台運転であるが、放水ピットへの温水ピット排水量を考慮し、ポンプ4台運転時の流量 (0.5m³/s×4台) とした。

※2：朔望平均満潮位 (T.P.0.26m) に潮位のばらつき (0.14m) を加算したもの

※3：流路縮小工設置後の放水ピット水位については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

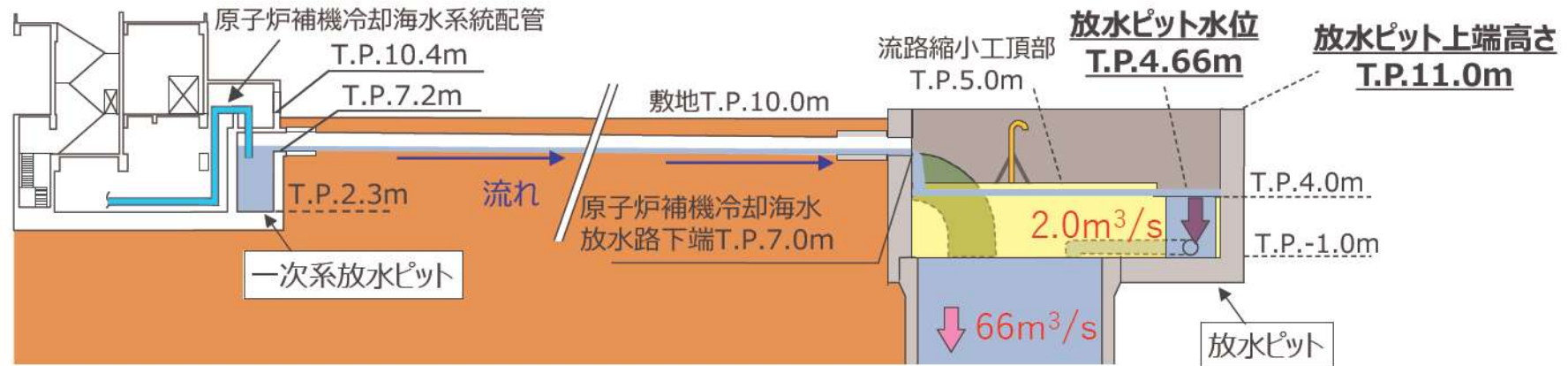


図9 流路縮小工施工後の3号炉原子炉補機冷却海水系統の排水経路

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (4 / 9)

【排水経路の変更による損失抵抗の増加】〈原子炉補機冷却海水システムの排水機能に与える影響〉

- 流路縮小工の設置による流路抵抗の増加により、通常時における放水ピット水位が約 1 m 上昇し、T.P. 4.66m となるものの、原子炉補機冷却海水放水路の下端 (T.P. 7.0m) よりも十分に低い。
- 通常時における原子炉補機冷却海水ポンプの運転に必要な揚程に変更は生じないことから、通常時の放水機能への影響はない。

表 流路縮小工設置による原子炉補機冷却海水システムの排水機能への影響

流路縮小工	放水設備流量	循環水系以外の排水流量	潮位	放水ピット水位 ^{※3}	原子炉補機冷却海水放水路下端高さ
設置前	66 m ³ /s	2.0 m ³ /s ^{※1}	T.P. 0.40m ^{※2}	T.P. 3.66m	T.P. 7.0m
設置後				T.P. 4.66m	

※ 1 : 循環水系以外の排水流量は、通常時の原子炉補機冷却海水システムはポンプ2台運転であるが、放水ピットへの温水ピット排水量を考慮し、ポンプ4台運転時の流量 (0.5m³/s×4台) とした。

※ 2 : 朔望平均満潮位 (T.P.0.26m) に潮位のばらつき (0.14m) を加算したもの

※ 3 : 流路縮小工設置後の放水ピット水位については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

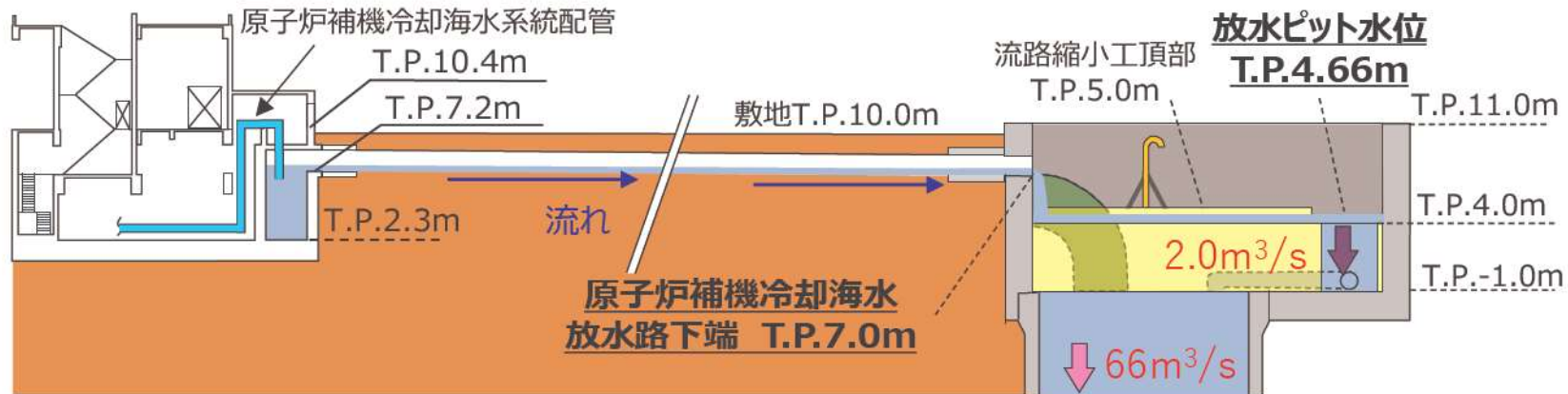


図10 流路縮小工施工後の3号炉原子炉補機冷却海水システムの排水経路

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (5 / 9)

【排水経路の変更による損失抵抗の上昇】〈温水ピット排水等の排水機能に与える影響〉

- 流路縮小工の設置による流路抵抗の増加により、通常時における放水ピット水位が約 1 m 上昇し、T.P. 4.66m となるものの、温水ピット排水等の配管の下端 (T.P. 10.3m) よりも低い位置で維持されることから、温水ピット排水等の排水性に与える影響はない。

表 流路縮小工設置による温水ピット排水等の排水機能への影響

流路縮小工	放水設備流量	循環水系以外の排水流量	潮位	放水ピット水位 ^{※3}	温水ピット排水等 放水管下端高さ
設置前	66 m ³ /s	2.0 m ³ /s ^{※1}	T.P. 0.40m ^{※2}	T.P. 3.66m	T.P. 10.3m
設置後				T.P. 4.66m	

※ 1 : 循環水系以外の排水流量は、通常時の原子炉補機冷却海水系統はポンプ2台運転であるが、放水ピットへの温水ピット排水量を考慮し、ポンプ4台運転時の流量 (0.5m³/s×4台) とした。

※ 2 : 朔望平均満潮位 (T.P.0.26m) に潮位のばらつき (0.14m) を加算したもの

※ 3 : 流路縮小工設置後の放水ピット水位については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

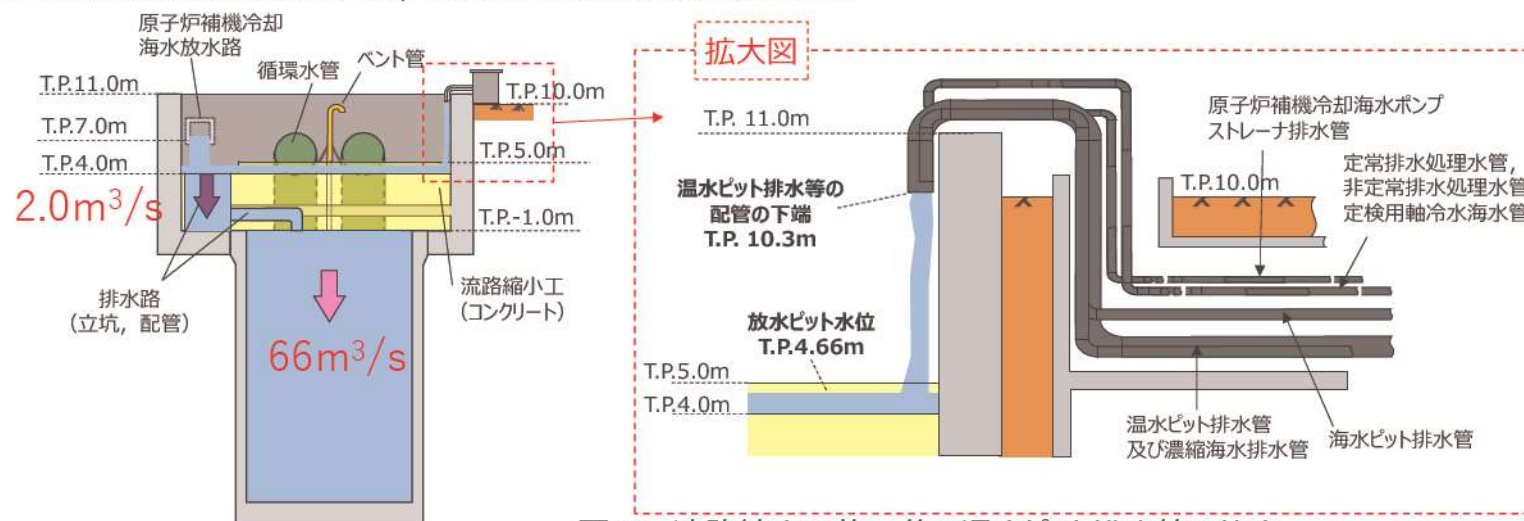


図11 流路縮小工施工後の温水ピット排水等の放水

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (6 / 9)

【循環水系統の水張・初期通水時の空気抜きへの影響】

- 流路縮小工を設置することにより、これまで循環水系統の水張・初期通水時に放水ピットの自由水面から放出されていた空気の移動が制限されることから、流路縮小工には循環水管近傍に空気抜き用のベント管を設置する。流路縮小工設置後は、水張時に復水器水室出口空気抜き弁から排出しきれずに海水とともに放水ピットへ持ち込まれた一部の空気は、ベント管を通して排出される。

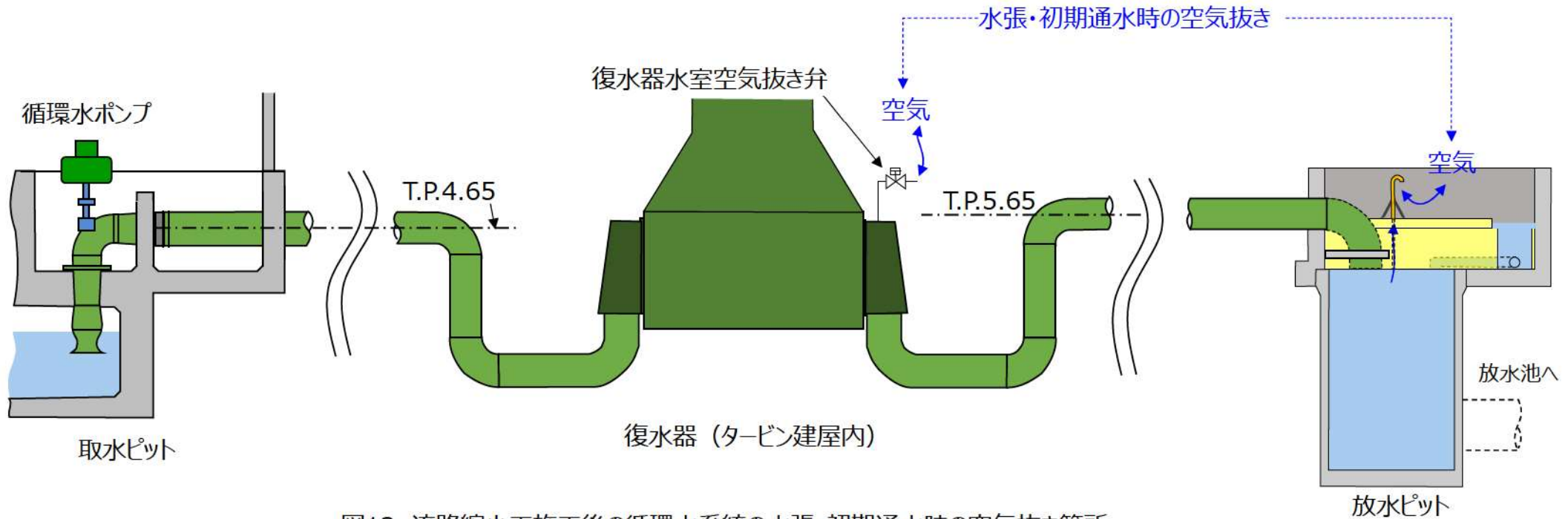
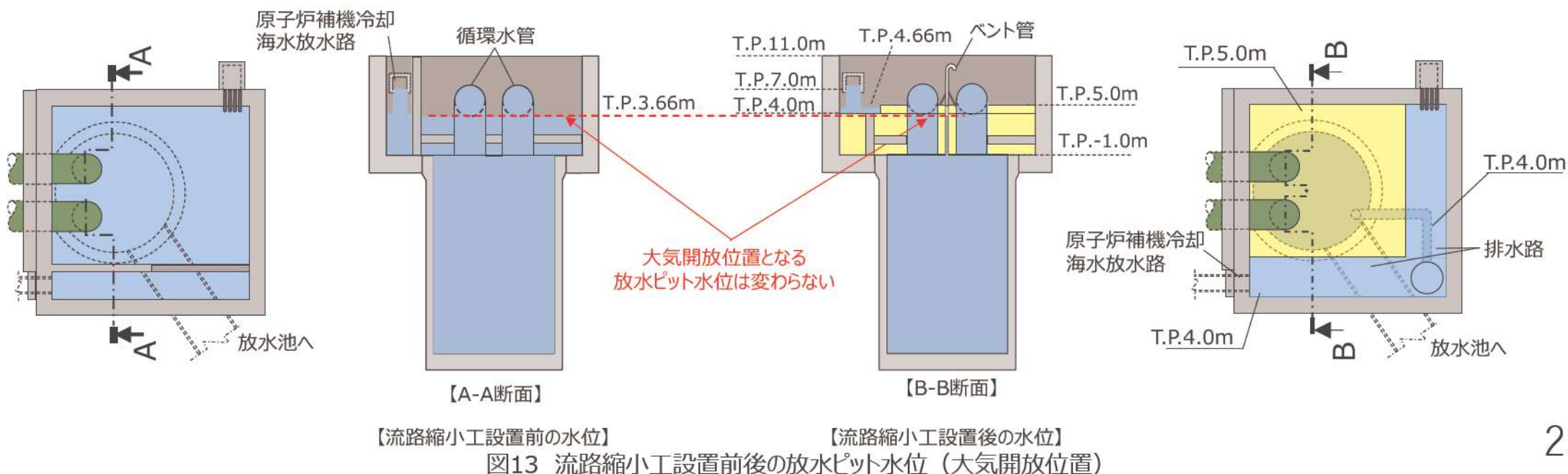


図12 流路縮小工施工後の循環水系統の水張・初期通水時の空気抜き箇所

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (7/9)

【循環水システムの排水機能に与える影響について】

- 流路縮小工には水張・初期通水時の空気抜きのためベント管を設けるため、大気開放位置となる放水ピット水位（自由水面）は流路縮小工設置前と変わらない。従って、循環水ポンプの運転に必要な揚程に変更はなく、サイフォン形成に与える影響もないことから、通常時の循環水システムの放水機能に与える影響はない。
- なお、仮にベント管が閉塞した場合も、大気開放位置となる放水ピット水位（自由水面）は排水路水位（T.P.4.66m）に変更となり、循環水ポンプが定格流量を吐出するための必要揚程は、流路縮小工設置前より約1m増加するが、循環水ポンプの翼開度を調整することで定格流量を確保することが可能である。



(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (8 / 9)

【施設管理に与える影響について】

- 3号炉放水ピット流路縮小工設置前後の具体的な施設管理内容を下表のとおり整理した。

対象	設置前の施設管理方法 (現状)	設置後の施設管理方針
放水ピット上部工	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 外観目視点検 内容：コンクリートの状態及び周辺地盤の確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 外観目視点検 内容：設置前と同様 流路縮小工設置面は、外観目視可能な範囲の点検結果を踏まえ評価
循環水管	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 外観及び内部の目視点検 内容：鋼材の状態及び周辺地盤の確認。 管厚，変位及び防食装置の測定。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 外観および内部の目視点検 内容：設置前と同様 流路縮小工により埋設される部分は、内部点検結果及び外観目視可能な露出部分の点検結果を踏まえ評価
放水路 (放水ピット立坑含む)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水中カメラによる確認 内容：放水ピット立坑及び放水路のコンクリートの状態を確認 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水中カメラによる確認 内容：設置前と同様 水中カメラを入れる箇所は、放水ピットから循環水管等に変更
3号炉放水ピット流路縮小工	—	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 外観目視点検 内容：コンクリート，原子炉補機冷却海水等の排水路の通水状況を確認。詳細は今後検討を行う。

(参考) 3号炉放水ピット流路縮小工の既設の施設に与える影響 (9 / 9)

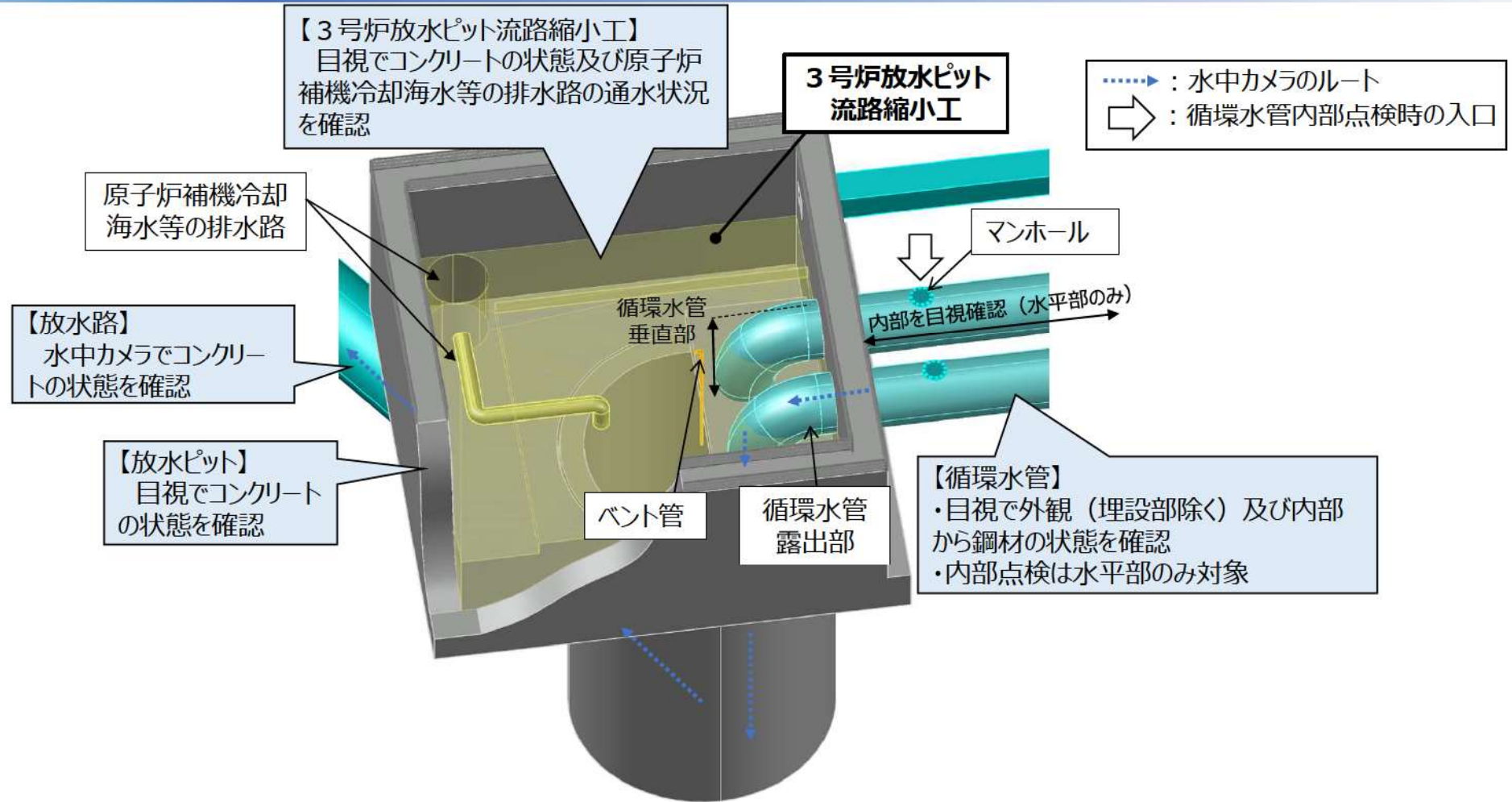


図14 3号炉放水ピット流路縮小工設置後の施設管理