

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4月3日
北海道電力株式会社

1. 本日の説明事項	2
2. 審査会合指摘事項に対する回答	3~39
指摘事項 230202-03	3~13
指摘事項 230202-04	14
指摘事項 230202-05	15~21
指摘事項 230202-06	22~24
指摘事項 230202-07	25~28
指摘事項 220929-07	29~39

1. 本日の説明事項

審査会合指摘事項回答

- 第1111回審査会合（令和5年2月2日開催）において，1号及び2号炉取水路流路縮小工（以下「流路縮小工」という。）並びに1号及び2号炉放水路逆流防止設備（以下「逆流防止設備」という。）の概要・許認可対応方針についてご説明させて頂いた。
- ご説明した内容について，流路縮小工及び逆流防止設備に係る7件の指摘事項を頂いており，本資料では5件の指摘事項について回答する。（230202-03～07）
- また，津波防護対策に係る指摘事項のうち，第1130回審査会合（令和5年3月30日開催）において，効率的な説明の観点から別途ご説明することとしていた既設の施設の機能に与える悪影響に係る回答を行う。（220929-07）

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

【指摘事項 230202-03】

流路縮小工等の基準上の位置付け並びに1号及び2号炉の既許認可等への影響に係る整理について、例えば、安全重要度の分類に係る説明、既許可への影響に係る説明などに多くの不明点があることから、先行審査実績を踏まえた事項と新たに整理が必要な事項等を再整理して説明すること。

女川2号炉の場合は、女川1号炉に設置する流路縮小工について、2号炉の浸水防止設備として設置する方針とし、併せて1号炉に悪影響を与えない方針とすることを設置許可で整理している。また、女川1号炉の廃止措置段階の審査でも併せて確認している。

【回答】（1/2）

流路縮小工及び逆流防止設備の基準上の位置付け並びに1号及び2号炉の既許認可等への影響について整理を行った。

整理に当たっては、泊1号及び2号炉の流路縮小工及び逆流防止設備は、取水路及び放水路に設置する津波防護対策であり、女川1号炉の流路縮小工に求められる機能要求等が同様であるため、女川2号炉を先行プラントの比較対象とした。

また、新規基準適合審査の審査実績に加えて、女川1号炉の廃止措置段階における審査実績として悪影響を与えないことの技術的な内容（海水ポンプの取水性評価や海水中に含まれる砂による取水機能への影響）を含め、3号炉の設置変更許可の審査段階においてご説明する。

<整理結果>

➤ 1号及び2号炉の取水路に設置する流路縮小工及び放水路に設置する逆流防止設備の基準上の位置付けは、以下のとおり。

- 3号炉の津波防護施設とする。
- 1号及び2号炉のプラント状態は、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態として扱うことから、原子炉補機冷却海水系に要求される機能は、使用済燃料ピット冷却系に必要な機能が該当するため、取水路に設置する流路縮小工の安全重要度はPS-3とする。また、1号及び2号炉の循環水ポンプは停止を前提として扱うことから、循環水系に対する機能要求がなく、放水路に設置する逆流防止設備の安全重要度はクラス外とする。
- 耐震重要度は、耐震Sクラスとする。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

【回答】（2/2）

➤ 流路縮小工及び逆流防止設備の許認可等への影響は以下のとおり。

● 設置変更許可

- ✓ 1号及び2号炉の扱いとして、**設置変更許可申請書本文記載事項を変更する工事には該当しない。**
- ✓ 3号炉の新規制基準適合性審査において、**津波防護施設として設置変更許可申請（補正）する。**
- ✓ 設置変更許可申請書において、**1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないことを前提とすることを本文及び添付書類十に、循環水ポンプの停止を前提とすることを添付書類八に並びに悪影響を及ぼさない設計とすることを添付書類八に記載する。**

● 工事計画認可

- ✓ 1号及び2号炉の扱いとして、**工事計画書の要目表を変更する工事には該当しない。**
- ✓ **3号機の外郭浸水防護設備として、設計及び工事の計画の認可を申請し、「基本設計方針」及び「添付書類（設備別記載事項の設定根拠に関する説明書）」に、通常時及び外部電源喪失時における1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ運転時の取水機能及び放水機能に影響がない設計とすることを記載する。**

● 技術基準適合の維持

- ✓ **1号及び2号炉のプラント状態は、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態、並びに循環水ポンプの停止を前提として、1号及び2号炉の技術基準適合を維持する。**

● 原子炉施設保安規定

- ✓ **流路縮小工及び逆流防止設備設置後も、原子炉補機冷却海水系統に必要となる流量を確保し、液体廃棄物の放出濃度は現記載に包含されることから、保安規定上要求される事項への影響はない。また、流路縮小工及び逆流防止設備に対しては、保安規定に紐づく社内規定で定める保全計画に基づき、施設管理を行う。**

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○女川1号炉の流路縮小工の審査実績を踏まえた整理項目

- 女川1号炉の流路縮小工は取水路及び放水路に設置することから、取水機能及び放水機能へ影響を与える観点で、1号炉のプラント状態において機能要求がある系統を抽出し、設置変更許可申請書等の記載事項への反映要否を確認している。
- 泊においても同様に、流路縮小工及び逆流防止設備は取水路及び放水路に設置することから、泊1号及び2号炉のプラント状態で求められる機能要求への影響について確認した。以下に女川1号炉と泊1号及び2号炉のプラント状態等を比較した結果を示す。

No.	比較項目	泊1号及び2号炉	女川1号炉
1	津波防護対策	取水路流路縮小工，放水路逆流防止設備	取水路流路縮小工，放水路流路縮小工
2	プラントの審査上の位置付け	供用プラント（設置変更許可申請中）	廃止措置プラント
3	審査時のプラント状態	プラント停止状態	
4	原子炉容器への燃料装荷	原子炉容器へ燃料は装荷されていない状態	
5	No. 3のプラント状態において機能要求がある系統	原子炉補機冷却海水系統	残留熱除去海水系，非常用補機冷却海水系， 原子炉補機冷却海水系
6	津波防護対策に求められる機能要求	<ul style="list-style-type: none"> ・取水路及び放水路から敷地への津波の到達，流入を防止すること。 ・津波防護対策施工後も，No. 3のプラント状態で求められる取水機能及び放水機能が維持されること。 	
7	No. 6の機能要求を満たすための前提条件	海水取水量の確保のため，循環水ポンプ停止が前提	

- 泊1号及び2号炉の流路縮小工及び逆流防止設備は、取水路及び放水路に設置する津波防護対策であり、女川1号炉の流路縮小工に求められる機能要求や前提条件（No. 3～7）と同様であるため、設置変更許可申請書等の記載事項への反映内容は女川の審査実績を踏まえた整理を行っている。
- ただし、女川1号炉は廃止措置プラントである一方で、泊1号及び2号炉は供用プラントであることが相違点であり、廃止措置プラントであるため影響なしと整理した事項や審査実績において整理されていない事項が新たに整理が必要な項目としてあげられる。
- 次頁以降で基準上の位置付け及び許認可上の扱いを女川2号炉の申請における整理を踏まえ確認を行い、新たに整理が必要な事項を明確化した。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○基準上の位置付け

流路縮小工及び逆流防止設備の基準上の位置付けとして、それぞれの設備分類、安全重要度及び耐震重要度を以下のとおり整理した。安全重要度については、3号炉としての扱いと1号及び2号炉としての取り扱いを整理した上で設定した。 []【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
設備分類	津波防護施設	差異なし
安全重要度	<div style="border: 1px dashed green; padding: 5px;"> 流路縮小工：PS-3，逆流防止設備：クラス外 ○3号炉としての取扱い [流路縮小工及び逆流防止設備] ・安全機能を直接果たす構造物，系統及び機器ではない。 ・安全機能の何れの機能にも該当しない。 ⇒クラス外 ○1号及び2号炉（新規制基準未適合炉）としての取扱い [流路縮小工] ・使用済燃料ピットに燃料が貯蔵されていることから，原子炉補機冷却海水系に要求される機能は，使用済燃料ピット冷却系に必要な機能が該当する。 ・使用済燃料ピット冷却系は，PS-2である使用済燃料ピットの間接関連系として，PS-3に位置付けられることから，原子炉補機冷却海水系及び取水路もPS-3となる。 ・そのため，流路縮小工は取水路に設置される構築物として同様にPS-3となる。 [逆流防止設備] ・循環水系に対する機能要求が無いことから，放水路はクラス外となる。 ・そのため，逆流防止設備は放水路に設置される構築物として同様にクラス外となる。 </div>	女川の審査実績において整理結果はなく，泊においては，設置変更許可申請書に「1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないこと」，「1号及び2号炉の循環水ポンプの停止」を前提とすることを記載し，プラント状態に基づき安全重要度を設定した。 同上
耐震重要度	耐震Sクラス	差異なし

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（1/7）

- ・流路縮小工及び逆流防止設備は，3号炉の津波防護対策として，1号及び2号炉の取水路及び放水路に設置するため，3号炉と1号及び2号炉のそれぞれの許認可への影響を確認する必要がある。
- ・3号炉としては，設置変更許可申請（補正），設計及び工事の計画の認可申請要否を確認した上で，流路縮小工及び逆流防止設備の設置が1号及び2号炉の取放水機能に与える影響に対するそれぞれの申請書への記載方針を整理した。

[]【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
設置変更許可 ・申請号炉（泊3号炉，女川2号炉）としての扱い	<ul style="list-style-type: none"> ○設置変更許可申請（補正）の要否 3号炉の津波防護施設の位置付けのため，本文記載事項を変更する工事に該当し，設置変更許可申請（補正）が必要 ○設置変更許可申請書への記載方針 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 設置変更許可申請書 本文 <ul style="list-style-type: none"> ・1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないことを前提とすることを記載する。（添付書類十にも記載する。） ➢ 設置変更許可申請書 添付書類八 <ul style="list-style-type: none"> ・1号及び2号炉の取水路に流路縮小工，1号及び2号炉の放水路に逆流防止設備を設置することから，1号及び2号炉の循環水ポンプの停止を前提とすることを記載する。（1.5 耐津波設計） ・1号及び2号炉の取水路及び放水路に対しては，津波の流入を防止するため，流路縮小工及び逆流防止設備を設置するが，1号及び2号炉に悪影響を及ぼさない設計とすることを記載する。（10.6 津波及び内部溢水に対する浸水防護設備） 	<ul style="list-style-type: none"> ○設置変更許可申請（補正）の要否 差異なし ○設置変更許可申請書への記載方針 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 設置変更許可申請書 本文 <ul style="list-style-type: none"> ・差異なし ➢ 設置変更許可申請書 添付書類八 <ul style="list-style-type: none"> ・差異あり （ただし，島根2号炉と差異なし） ・差異なし

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（2/7）

【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
工事計画認可 ・申請号機（泊3号機， 女川2号機）としての 扱い	<p>○設計及び工事の計画の認可申請の要否 3号機の外郭浸水防護設備として，設計及び工事の計画の認可を申請する。</p> <p>○設計及び工事の計画の認可申請書への記載方針 流路縮小工及び逆流防止設備は1号及び2号機の取水路及び放水路内に設置するため，1号及び2号機の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態の1号及び2号機の原子炉補機冷却海水ポンプの維持が必要であることを踏まえ，通常時及び外部電源喪失時における原子炉補機冷却海水ポンプ運転時の取水機能及び放水機能に影響がない設計とすることを「基本設計方針」及び「添付書類（設備別記載事項の設定根拠に関する説明書）」に記載する。</p>	<p>○設計及び工事の計画の認可申請の要否 差異なし</p> <p>○設計及び工事の計画の認可申請書への記載 差異なし</p>

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（3/7）

1号及び2号炉としては、流路縮小工及び逆流防止設備の設置による許認可への影響を確認するとともに、発電用原子炉施設に求められる技術基準適合の維持への影響及び原子炉施設保安規定への影響についても整理した。

[]【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
設置変更許可 ・他号炉（泊1号及び2号炉、女川1号炉）としての扱い	<p>○設置変更許可への影響 流路縮小工及び逆流防止設備の設置は、以下のとおり設置変更許可申請書の本文記載事項を変更する工事に該当しないため、1号及び2号炉の設置変更許可申請は不要である。</p> <p>○本文 ・五、ホ. (二) (3)原子炉補機冷却水設備 流路縮小工及び逆流防止設備設置後も原子炉補機冷却海水系統に必要な流量への影響はないことから、設置変更許可申請書本文への影響はない。</p> <div style="border: 1px dashed green; padding: 5px;"> <p>・九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項 本項では、「海水中の放射性物質の濃度は、1号及び2号炉並びに3号炉の放射性物質の年間放出量をそれぞれの年間の復水器冷却水等の量で除した放水口における濃度とする。なお、復水器冷却水等の量は、1号及び2号炉それぞれ$1.00 \times 10^9 \text{m}^3/\text{y}$、3号炉$1.62 \times 10^9 \text{m}^3/\text{y}$を用いる。」としている。 循環水ポンプ停止により液体廃棄物の希釈水となる量に変更となるが、液体廃棄物に含まれる放射性物質はプラント運転中を想定して算出しており、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態の1号及び2号炉における液体廃棄物の放出濃度は、現記載に包含され、設置変更許可申請書本文への影響はない。</p> </div>	<p>○設置変更許可への影響 差異なし</p> <p>○本文 ・女川2号炉の審査資料において、取放水路流路縮小工設置後の1号炉取水機能及び放水機能への影響がないことを確認している。</p> <div style="border: 1px dashed green; padding: 5px;"> <p>・泊では、設置変更許可申請書に「1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないこと」、「1号及び2号炉の循環水ポンプの停止」を前提とすることを記載することで影響がないことを確認した。</p> </div>

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（4/7）

【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
工事計画認可 ・他号機（泊1号及び2号機，女川1号機）としての扱い	○工事計画書への影響 <ul style="list-style-type: none"> ・1号及び2号機の取水路（取水設備）及び放水路（放水設備）は，新規制基準施行前の工事計画書（要目表）に記載はないため，取水路（取水設備）及び放水路（放水設備）の工事計画手続き（認可・届出）は不要である。（新規制基準施行後も放水路（放水設備）は，工事計画書に記載要求なし） ・新規制基準施行に伴い，非常用取水設備について工事計画書（要目表）に記載することが新たに要求されているが，流路縮小工は津波による引き波時の海水貯留機能を有していないため，流路縮小工自体が非常用取水設備には該当しない。 ・具体的には，流路縮小工の開口部下端は，原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能最低水位（T.P.-4.17m）よりも下方（T.P.-6.00m）に位置している。 ・取水路は非常用取水設備とする計画であるが，流路縮小工設置前後で取水路の主要寸法に変更はないことから，改造及び修理の工事に該当しない。 	○工事計画書への影響 <ul style="list-style-type: none"> ・差異なし <p>女川2号炉の審査資料において，取水路流路縮小工に求められる要求事項として，基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保（貯留）できることとしているが，泊の流路縮小工は津波による引き波時の海水貯留機能を有していない。</p>

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（5/7）

- ・「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第四十三条の三の十四（発電用原子炉施設の維持）の規定より、発電用原子炉施設は、技術基準に適合するように維持しなければならない。
- ・流路縮小工及び逆流防止設備の設置に当たっては、1号及び2号炉のプラント状態は、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態、並びに循環水ポンプの停止を前提とし、1号及び2号炉の技術基準適合の維持を行う。
- ・1号及び2号炉は、新規制基準未適合プラントであり、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める命令（以下、「省令62号」という。）」適用プラントであるため、省令62号の関連条文を抽出し、先行（女川）で廃止措置プラントのため、流路縮小工設置による技術基準適合の維持に影響なしと整理している事項について、新たな整理を行い影響がないことを確認した。

 【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
技術基準適合の維持 （省令62号）	<p>【影響の有無の確認】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8条の2 安全設備 <p>流路縮小工及び逆流防止設備の設置により、1号及び2号炉の循環水ポンプの運転に必要な海水取水及び復水器冷却水の放水ができなくなるが、1号及び2号炉は新規制基準適合までの間1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態、並びに循環水ポンプの停止を前提とするため影響はない。</p> <p>※。また、取水路への流路縮小工設置により損失水頭は増加し、取水ピット水位は僅かに低下するが、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位から十分余裕のある設計とすることから、取水機能への影響はない。逆流防止設備設置により放水ピット立坑水位は上昇するが、原子炉補機冷却海水放水路下端高さよりも十分低いことから、原子炉補機冷却海水ポンプの放水機能への影響はなく、技術基準適合の維持に影響はない。</p>	<p>【影響の有無の確認】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8条の2 安全設備 <p>女川1号では廃止措置プラントのため、流路縮小工設置による技術基準適合の維持に影響なしと整理しているが、泊では設置変更許可申請書に「1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないこと」、「1号及び2号炉の循環水ポンプの停止」を前提とすることを記載することで影響がないことを確認した。</p>

※ 1号及び2号炉の再稼働時には流路縮小工及び逆流防止設備は撤去する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（6/7）
（前頁の続き）

【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
技術基準適合の維持（省令62号）	<p>【影響の有無の確認】 ・第30条 廃棄物処理設備等</p> <p>海水中の放射性物質の濃度は、1号及び2号炉並びに3号炉の放射性物質の年間放出量をそれぞれの年間の復水器冷却水等の量で除した放水口における濃度として考慮しており、流路縮小工及び逆流防止設備の設置に伴い、循環水ポンプは運転不可となることから液体廃棄物の希釈水量は変更となるが、液体廃棄物に含まれる放射性物質はプラント運転中を想定しており、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態の1号及び2号炉における液体廃棄物の放出濃度が高くなるものではなく、放射性物質の処理能力に影響はないことから、技術基準適合の維持に影響はない。</p>	<p>【影響の有無の確認】 ・第30条 廃棄物処理設備等</p> <p>女川1号では廃止措置プラントのため、流路縮小工設置による技術基準適合の維持に影響なしと整理しているが、泊では設置変更許可申請書に「1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないこと」、「1号及び2号炉の循環水ポンプの停止」を前提とすることを記載することで影響がないことを確認した。</p>

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-03）

○許認可上の扱い（7/7）

- ・1号及び2号炉における保安管理に関する事項として、原子炉施設保安規定上の影響について該当条文を抽出し、確認した。
- ・1号及び2号炉のプラント状態は、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態、並びに循環水ポンプの停止を前提とする（1号及び2号炉再稼働時は流路縮小工及び逆流防止設備は撤去する。）。

【新たに整理が必要な事項】

項目	泊3号炉	女川2号炉との差異
原子炉施設 保安規定	<p>【原子炉施設保安規定上直接影響がある条文】</p> <p>○第73条（ディーゼル発電機－モード1、2、3および4以外－）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用発電機を含め、ディーゼル発電機2基が動作可能であること <p>○第82条（使用済燃料ピットの水位および水温）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピットの水位がT.P.30.47m以上であること ・使用済燃料ピットの水温が65℃以下であること <p>【原子炉施設保安規定上の影響】</p> <p>○流路縮小工設置後においても、原子炉補機冷却海水系統に必要な流量は確保されているため、原子炉施設保安規定上の影響はない。</p>	<p>【原子炉施設保安規定上直接影響がある条文】</p> <p>差異なし</p> <p>【原子炉施設保安規定上の影響】</p> <p>差異なし</p>

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-04）

【指摘事項 230202-04】

1号及び2号炉取水路流路縮小工並びに1号及び2号炉放水路逆流防止設備について、求められる機能を整理して説明すること。女川2号炉では、浸水防止機能と1号炉の取水機能及び放水機能に要求される必要水量等を明確にしている。

【回答】

- 1号及び2号炉取水路流路縮小工並びに1号及び2号炉放水路逆流防止設備について、求められる機能を以下に示す。
 - 津波時における取水路及び放水路からの敷地への津波の到達，流入防止（3号炉としての取り扱い）
基準津波による取水路からの津波の遡上に対して，取水ピットスクリーン室の水位上昇が敷地高さを上回らないこと。また，放水路からの津波の遡上に対しては，逆流防止設備のフラップゲートで流路を閉止すること。
 - プラント停止状態における1号及び2号炉の取水機能及び放水機能（1号及び2号炉としての取り扱い）
1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態における，通常時及び外部電源喪失時の1号及び2号炉の取水機能及び放水機能が確保できること。
- 1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態の1号及び2号炉に必要な海水系ポンプは，各号炉に対して原子炉補機冷却海水ポンプ(1,900m³/h×2台)であり，1号及び2号炉取水路流路縮小工並びに1号及び2号炉放水路逆流防止設備を設置した場合でも，原子炉補機冷却海水ポンプ(1,900m³/h×2台)の取水機能及び放水機能を確保することが可能である。

表 プラント停止状態^{※1}で必要となる海水系ポンプ（1号炉^{※2}の例）

ポンプ名称	必要台数	流量 (m ³ /h)	用途
原子炉補機冷却海水ポンプ	2	1,900	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用済燃料ピットの冷却 ・ 外部電源喪失時のディーゼル発電機の冷却 等

※1 循環水ポンプ停止を前提

※2 2号炉も同じ

- なお，敷地への津波の流入防止については，入力津波の解析結果を踏まえてご説明する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

【指摘事項 230202-05】

④を踏まえ、設置変更許可、設計及び工事の計画の認可並びに保安規定の認可の各段階の審査において、どのように整理を行うかを説明すること。

女川2号炉では、事業者は以下の対応を行っている。

- ・設置変更許可の審査においては、1号炉への影響（補機冷却の取水性評価、津波襲来時の海水確保、漂流物による閉塞の可能性、海生物の付着による閉塞の可能性他）、流路縮小工の内径の考え方等を説明。
- ・設計及び工事の計画の認可の審査では、設置変更許可で示した方針を基本設計方針として示すとともに要目表及び設定根拠に関する説明書等で説明。
- ・保安規定については、施設管理の対象設備とし、異常等の検知性等について説明。

【回答】

- 1号及び2号炉取水路流路縮小工並びに1号及び2号放水路逆流防止設備について、3号炉の各段階の審査における説明事項を以下のとおり示す。

○設置変更許可

設計方針、浸水防止機能、1号及び2号炉への影響（取水・放水機能への影響、漂流物による閉塞の可能性、海生生物の付着による閉塞の可能性、海水中に含まれる砂による取水機能への影響、津波来襲時の影響、異常の検知性）、及び内径の考え方等をご説明する。

○設計及び工事の計画の認可

設置変更許可で示した方針を基本設計方針として示すとともに、要目表及び設定根拠に関する説明書等についてご説明する。

○保安規定の認可

施設管理の対象設備とし、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施すること等を説明する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

① 設置変更許可の審査におけるご説明事項（1 / 3）

項目	流路縮小工	逆流防止設備
設計方針	<ul style="list-style-type: none"> 取水路から遡上する津波が敷地へ流入することを防止するため、津波防護施設として1号及び2号炉取水路に1号及び2号炉取水路流路縮小工を設置することをご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 放水路から遡上する津波が敷地へ流入することを防止するため、津波防護施設として1号及び2号炉放水路に1号及び2号炉逆流防止設備を設置することをご説明する。
3号炉の浸水防止機能	<ul style="list-style-type: none"> 流路縮小工は設定した開口径に基づき、入力津波高さが敷地T.P.10.0m以下になることをご説明する。 流路縮小工の開口径について、取水ピットスクリーン室の入力津波高さが敷地T.P.10.0mを超えない高さとなる径の上限値をご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 逆流防止設備は開口部を設けるとともに、フラップゲートを開口部に設けることで、津波の敷地T.P.10.0mへの流入を防止することをご説明する。
1号及び2号炉の取水機能及び放水機能への影響	<ul style="list-style-type: none"> 流路縮小工は設定した開口部に基づき1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ（通常時及び外部電源喪失時）の取水機能に影響が無いことをご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 逆流防止設備を設置後の1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ（通常時及び外部電源喪失時）排水の放水機能に影響が無いことをご説明する。
漂流物による閉塞の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 漂流物の大きさから1号及び2号炉の取水路の流路縮小工が閉塞する可能性は無いことをご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 漂流物の大きさから1号及び2号炉の放水路の逆流防止設備が閉塞する可能性は無いことをご説明する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

① 設置変更許可の審査におけるご説明事項（2 / 3）

項目	流路縮小工	逆流防止設備
海生生物の付着による閉塞の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 開口部において貝等の付着を考慮し径が縮小した場合の影響評価等を実施し、取水機能に影響を及ぼさない径の下限値をご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 至近の定期点検時における調査結果では、前回定期点検後からの新たな貝等の付着は確認されていないこと、逆流防止設備の開口部は貝等の付着を考慮しても、開口部が十分に大きいため、貝付着による閉塞の可能性はないことをご説明する。
海水中に含まれる砂による取水機能への影響	<ul style="list-style-type: none"> 海水中に含まれる砂による取水機能への影響を評価し、流路縮小工部が砂により閉塞する可能性がないこと、取水ピットポンプ室内における砂堆積による影響はないことをご説明する。 	-
津波来襲時の影響	<ul style="list-style-type: none"> 引き波時の水位低下に対して、流路縮小工の開口部下端と原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能最低水位から、原子炉補機冷却海水ポンプの運転に対して影響はないことをご説明する。 また、使用済燃料ピットの水溫上昇と保安規定上の制限値に到達するまでの期間を評価し、津波収束後、ポンプ起動までの余裕を確認した結果についてご説明する。 	-

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

① 設置変更許可の審査におけるご説明事項（3 / 3）

項目	流路縮小工	逆流防止設備
施設管理	<ul style="list-style-type: none"> 保安規定紐づく社内規定で定める保全計画に基づき、定期的な抜水による点検，清掃等を実施し，変状が確認された場合は，詳細な調査を行うことをご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 保安規定に紐づく社内規定で定める保全計画に基づき，定期的な抜水，カメラ等による点検，清掃等を実施し，変状が確認された場合は，詳細な調査を行うことをご説明する。
異常の検知性	<ul style="list-style-type: none"> 仮に閉塞した場合における検知性について評価し、中央制御室で異常を検知した後、保安規定に紐づくQMS文書に基づき対応することをご説明する。 	
損傷モードを踏まえた設計	<ul style="list-style-type: none"> 流路縮小工の各部位が損傷により要求機能を喪失しうる事象を抽出し，これに対する設計・施工上の配慮事項を示した上で，梁の追加によるアンカーボルトの増設・分散配置，強度を考慮した板厚の設定，構造補強などを行うことで，流路縮小工の構造成立性の確保は可能であることをご説明する。 開口部付近において流速が高まりキャビテーションが発生する事象に対し，開口部にかかる大気圧を含む平均圧力等を保守的に設定した条件で評価を行い，キャビテーションの影響が無いことをご説明する。 砂礫や海生生物(主に貝)によるすり減り事象に対して，十分な強度を有するスリーブ（鋼材）で設計を行うことをご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 逆流防止設備の各部位が損傷により要求機能を喪失しうる事象を抽出し，これに対する設計・施工上の配慮事項を示した上で，梁の追加によるアンカーボルトの増設・分散配置，強度を考慮した板厚の設定，構造補強などを行うことで，逆流防止設備の構造成立性の確保は可能であることをご説明する。 摺動部の経年劣化や砂礫や海生生物(主に貝)によるすり減り事象に対して，十分な強度を有する材料で設計を行うことをご説明する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

② 設計及び工事の計画の認可の審査におけるご説明事項（1 / 2）

項目	流路縮小工	逆流防止設備
基本設計方針	<ul style="list-style-type: none"> 津波防護施設のうち流路縮小工については、1号及び2号炉の取水路からの津波の流入を抑制し、入力津波に対して浸水を防止する設計とする。また、1号及び2号炉の取水機能に悪影響を及ぼさない設計とする。 流路縮小工については、津波防護機能並びに1号及び2号炉の取水機能を維持する運用を保安規定に紐づくQMS文書に定めて管理する。 	<ul style="list-style-type: none"> 津波防護施設のうち逆流防止設備については、1号及び2号炉の放水路からの津波の流入を抑制し、入力津波に対して浸水を防止する設計とする。また、1号及び2号炉の放水機能に悪影響を及ぼさない設計とする。 逆流防止設備については、津波防護機能並びに1号及び2号炉の放水機能を維持する運用を保安規定に紐づくQMS文書に定めて管理する。
要目表	<ul style="list-style-type: none"> 流路縮小工の開口径等について、要目表に記載する。 	<ul style="list-style-type: none"> 逆流防止設備の開口径等について、要目表に記載する。
3号炉の浸水防止機能	<ul style="list-style-type: none"> 1号及び2号炉取水路流路縮小工の開口径について、設計確認値（上限値）の設定根拠をご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 1号及び2号炉放水路逆流防止設備の開口径について、設計確認値（上限値）の設定根拠をご説明する。
1号及び2号炉の取水機能及び放水機能への影響	<ul style="list-style-type: none"> 1号及び2号炉取水路流路縮小工の開口径について、1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ運転時の取水機能に影響を及ぼさない設計確認値（下限値）の設定根拠をご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 1号及び2号炉放水路逆流防止設備の開口径について、1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ運転時の放水機能に影響を及ぼさない設計確認値（下限値）の設定根拠をご説明する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

② 設計及び工事の計画の認可の審査におけるご説明事項（2 / 2）

項目	流路縮小工	逆流防止設備
漂流物による閉塞の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 漂流物の影響に関しては、3号炉設置変更許可からの漂流物の変更有無を踏まえ、取水機能が確保されていることをご説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 漂流物の影響に関しては、3号炉設置変更許可からの漂流物の変更有無を踏まえ、放水機能が確保されていることをご説明する。
施設管理	<ul style="list-style-type: none"> 3号炉設置変更許可の内容に基づき、保安規定に紐づく社内規定で定める保全計画に基づき施設管理していくことをご説明する。 	
異常の検知性	<ul style="list-style-type: none"> 3号炉設置変更許可の内容に基づき保安規定に紐づくQMS文書に基づき対応することをご説明する。 	
損傷モードを踏まえた設計	<ul style="list-style-type: none"> 3号炉設置変更許可で示した方針，要目表に示す設計値を踏まえ，津波時及び重畳時における耐震計算書及び強度計算書にて十分な構造強度を有していることをご説明する。 	

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-05）

③ 保安規定の審査におけるご説明事項

項目	流路縮小工	逆流防止設備
施設管理	<ul style="list-style-type: none"> 流路縮小工及び逆流防止設備が、施設管理の対象であることをご説明する。 また、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行うことをご説明する。 	
異常の検知性	ー （3号炉設置変更許可の内容に基づき保安規定に紐づくQMS文書に基づき対応する）	

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-06）

【指摘事項 230202-06】

1号及び2号炉放水路逆流防止設備のフラップゲートについて、貝等の海生生物の付着の影響、異常検知の方法及び保守管理の内容を示した上で、フラップゲートが津波時に確実に動作することを説明すること。

【回答】

- 1号及び2号炉放水路逆流防止設備（以下「逆流防止設備」という。）のフラップゲートについて、貝等の海生生物の付着の影響、異常検知の方法及び施設管理に関して以下のとおり整理した。
 - 貝等の海生生物の付着による影響
1号及び2号炉は現在プラント停止状態で循環水ポンプは停止中（逆流防止設備が運用される条件と同様）であり、1号及び2号炉放水路の至近の点検結果では、前回点検後からの新たな貝等の付着は確認されていない。プラント停止状態では貝等の付着が発生していない状況ではあるが、仮に貝等が付着したとしても開口部は1.0m×1.0mであり、貝付着代（10cm）に比べて十分大きいことから、貝等の海生生物の付着による閉塞の可能性はない。
 - 異常検知の方法
通常時に貝等の海生生物の付着により逆流防止設備が閉塞する可能性はないと評価しているものの、仮に閉塞した場合には、閉塞事象による放水ピット立坑の異常な水位上昇を中央制御室で検知（警報を確認）し、閉塞事象への対応を行う。
 - 施設管理
逆流防止設備は津波防護施設としての機能及び1号及び2号炉の放水機能を維持していくため、保安規定に紐づく社内規定で定める保全計画に基づき、適切に管理していく。具体的には、定期的な放水、カメラ等を用いた点検、清掃等を実施することにより、逆流防止設備部の変状の有無を確認し、変状が確認された場合には、詳細な調査等を行う。
- 以上より、定期的に放水し点検、清掃を行うことで設備の動作の健全性は維持されており、これまでの放水路点検実績からも通常時における貝等の付着による閉塞の可能性はないと評価しているものの、仮に何らかの理由により逆流防止設備が閉塞した場合であっても、閉塞事象に起因する放水ピットの異常な水位上昇を中央制御室で検知し、迅速に対応し復旧することから、津波時においても逆流防止設備は健全な状態が維持されており、逆流防止設備のフラップゲートは問題なく動作する。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-06）

○ 海生生物の付着による閉塞の可能性について

- 1号及び2号炉は現在プラント停止状態で循環水ポンプは停止中（逆流防止設備が運用される条件と同様）であり、1号及び2号炉の放水路の至近の定期点検時における調査結果では、前回定期点検後からの新たな貝等の付着は確認されていない。
- 放水路に設置する逆流防止設備の開口部は1.0m×1.0mであり、水路の断面縮小に伴い逆流防止設備の開口部の流速が増大することにより、逆流防止設備設置前より海生生物が付着しにくくなる。プラント停止状態では貝等の付着が発生していない状況ではあるが、**仮に貝等が付着したとしても開口部は貝付着代に比べて十分大きいことから、貝付着による閉塞の可能性はない。**
- また、放水路の定期的な点検と清掃については逆流防止設備設置後においても継続して実施すること、点検、清掃範囲も変更することはないことから、海生生物の付着による逆流防止設備の閉塞の可能性はない



図1 1号炉放水路状況（2023年2月）

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-06）

○ 異常の検知性について

- 逆流防止設備が閉塞した場合、放水できなくなった海水により放水ピット立坑の水位が上昇することから、放水ピット立坑に異常な水位の上昇を検知可能な計器を設置し、中央制御室にて警報確認後、閉塞事象への対応を行う。
- 対応手順は保安規定に紐づくQMS文書に定める。

○ 施設管理について

- 具体的には、放水路については、定期的な抜水、カメラ等を用いた点検、清掃等を実施し、逆流防止設備の変状の有無を確認し、変状が確認された場合には、詳細な調査を行う。
- なお、上記の抜水、カメラ等による点検、清掃は、異常を検知した場合にも行うことがある。

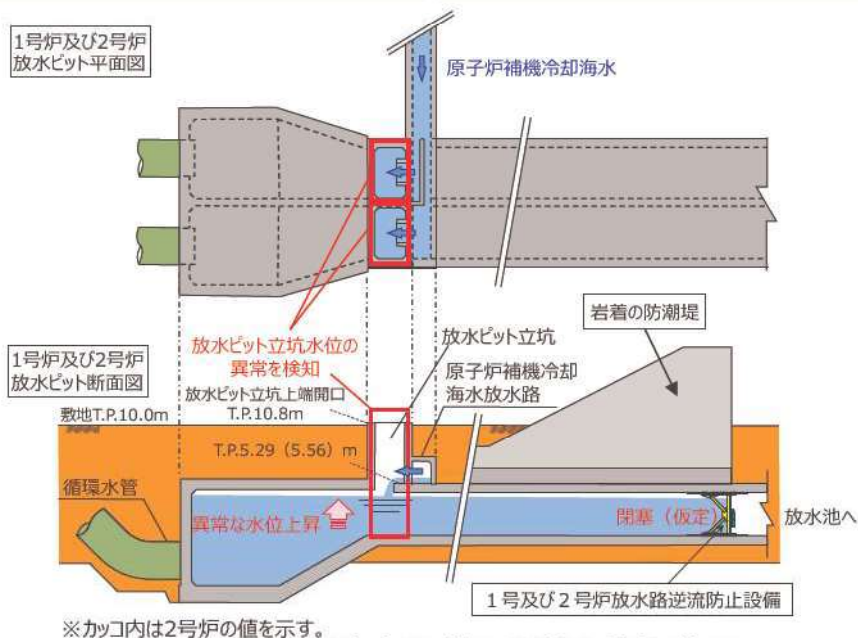


図2 逆流防止設備の異常の検知位置

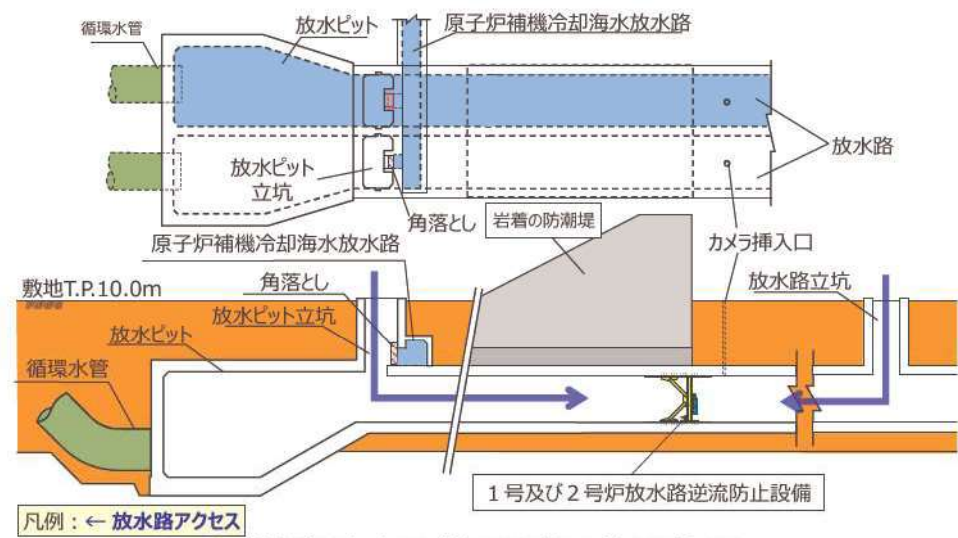


図3 逆流防止設備設置後の施設管理

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-07）

【指摘事項 230202-07】

1号及び2号炉取水路流路縮小工並びに1号及び2号炉放水路逆流防止設備に対する漂流物の影響について、それぞれの設備が津波防護の観点のほかに1号及び2号炉の取水機能並びに放水機能の維持の観点で設計されることを踏まえ、例えば、漂流物の堆積によって、1号及び2号炉に必要な取水量を確保できなくなる事象、フラップゲートが開かなくなる事象等を含めた想定される機能喪失要因を網羅し説明すること。

【回答】（1/3）

1号及び2号炉取水路流路縮小工並びに1号及び2号炉放水路逆流防止設備に対する漂流物の影響について、想定される機能喪失要因及びその要因に対する影響有無の検討結果は以下のとおり。

1号及び2号炉取水路流路縮小工

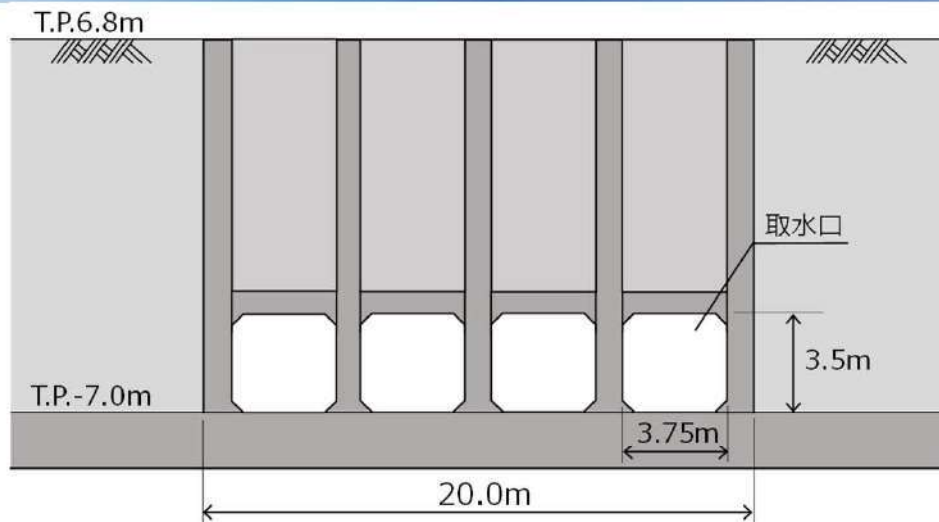
〈機能喪失要因〉

- 漂流物の堆積により流路縮小工が閉塞し、必要な取水量を確保できなくなる。

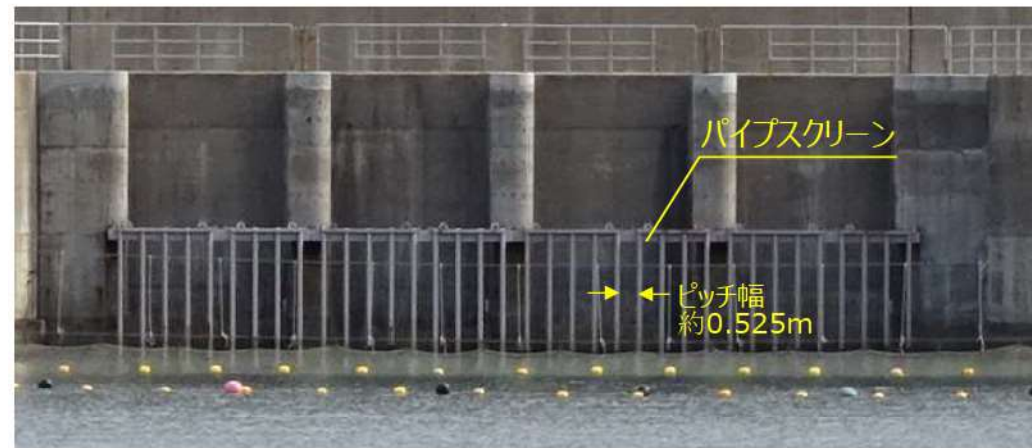
検討結果

- 1号及び2号炉の取水口には、呑み口（3.5m×3.75m）の前面にパイプスクリーン（鋼製、外形寸法10.1m×4.75m、高さ方向の鋼材間隔：約3.2m、ピッチ幅：0.525m）が設置されている。
- 同スクリーンのピッチ幅よりも小さい漂流物が取水路内へ流入する可能性があるが、1号及び2号炉流路縮小工の開口部はφ0.743mであるため、パイプスクリーンを通過した小さい漂流物により取水路の流路縮小工が閉塞する可能性はない。
- 以上より、漂流物の堆積により、必要な取水量を確保できなくなることはない。

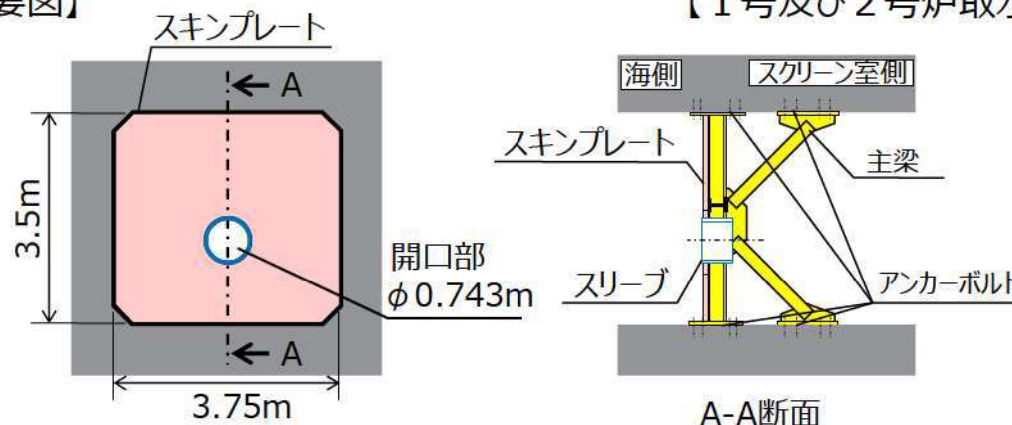
2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-07）



【取水口概要図】



【1号及び2号炉取水口 パイプスクリーン】



【1号及び2号炉取水路流路縮小工の構造例】

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-07）

【回答】（2/3）

1号及び2号炉放水路逆流防止設備

〈機能喪失要因①〉

- 逆流防止設備のフラップゲートを構成する扉体と放水路躯体の間に堆積した漂流物が挟まり、フラップゲートの開機能が喪失する。

検討結果

- 扉体が閉じる際に、漂流物がフラップゲートの前面に堆積したとしても、フラップゲートが設置される放水路の直線部の躯体には、漂流物が引っかかるような曲がり角や突起部はない（壁・床・天井が平坦な形状になっている）ことから、扉体と放水路躯体の間に堆積した漂流物が突っ張り、フラップゲートの開機能に影響を及ぼすことはない。
- 以上より、漂流物の影響によりフラップゲートの開機能が喪失することはない。

要求機能	漂流物により想定される機能喪失要因	設計・施工上の配慮事項	
開機能	<p>・逆流防止設備のフラップゲートを構成する扉体と放水路躯体の間に堆積した漂流物が挟まり、フラップゲートの開機能が喪失する。</p> 		<p>放水路の直線部の躯体には漂流物が引っかかるような曲がり角や突起部はない</p>  <p>写真 1号炉放水路</p>

□：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。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 230202-07）

【回答】（3/3）

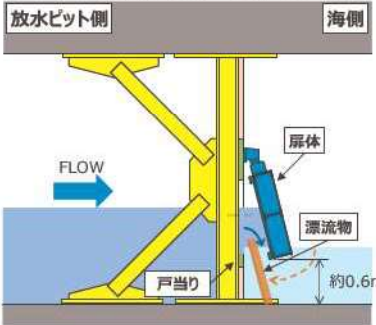
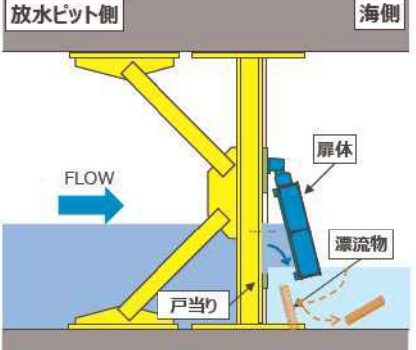
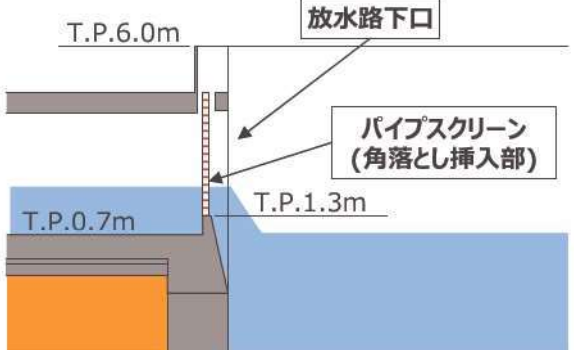
1号及び2号炉放水路逆流防止設備

〈機能喪失要因②〉

- 逆流防止設備のフラップゲートを構成する扉体と戸当部の間に堆積した漂流物が挟まり、フラップゲートの閉機能が喪失する。

検討結果

- 通常時及び津波来襲時において扉体が開いている際は、放水路内の水位差により放水ピット側から海側へ水流が生じるため、水流に逆らって漂流物が扉体と戸当りの間に挟まることや、堆積することはない。
- 仮に扉体と戸当りの間に漂流物が入ったとしても、扉体の下部に設けている空間から水流により排出可能であること、さらにパイプスクリーン（スクリーンのピッチは、扉体と放水路躯体間の寸法：0.6m未満）の設置により、パイプスクリーンを通過した小さい漂流物しか流入しないことから、フラップゲートの閉機能は確保できる。
- 以上より、漂流物の影響によりフラップゲートの閉機能が喪失することはない。

要求機能	漂流物により想定される機能喪失要因	設計・施工上の配慮事項	
<p>閉機能</p>	<p>・逆流防止設備のフラップゲートを構成する扉体と戸当部の間に堆積した漂流物が挟まり、フラップゲートの閉機能が喪失する。</p> 	 <p>放水路内の水位差により放水ピット側から海側へ水流が生じる</p>	 <p>パイプスクリーン（スクリーンピッチ：0.6m未満）の設置により、小さい漂流物しか流入しない</p>

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

【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】（1/2）

- 防潮堤を除く津波防護対策のうち、既設との取り合い及び先行審査実績の有無を踏まえて抽出した以下の4つの対策について、既設の施設の機能に与える影響及び既設の施設が本来有する機能を整理する。
 - 「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」
 - 「3号炉取水ピットスクリーン室防水壁」
 - 「3号炉放水ピット流路縮小工」
- 上記の対策のうち、「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」は、は第1130回審査会合においてご説明したため、今回は「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」の2つの対策について次ページのとおりに整理した。

※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号炉の再稼働時においては、これらの対応は必要であることから、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。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

【回答】（2/2）

① 1号及び2号炉取水路流路縮小工

- 1号及び2号炉取水路流路縮小工（以下「流路縮小工」という。）は、1号及び2号炉の取水路と取り合いがある。取水路は、安全上重要な機器に供給する海水を取水する原子炉補機冷却海水ポンプの取水機能を有する。
- 流路縮小工の設置により、取水路の流路を縮小することで損失水頭が増加することから、原子炉補機冷却海水ポンプの取水機能に影響がある。また、取水路内に設置することから取水路の施設管理への影響がある。
- 上記の影響に関しては、原子炉補機冷却海水ポンプの運転に必要な取水ピットポンプ室の水位を維持するため、流路縮小工の開口部を津波防護の機能を踏まえたうえで適切な大きさに設計し、取水機能へ影響を及ぼさないようにする。また、取水路の施設管理については現行の確認範囲から変更なく対応することが可能なことから、流路縮小工設置後も適切な施設管理を行うことができる。

② 1号及び2号炉放水路逆流防止設備

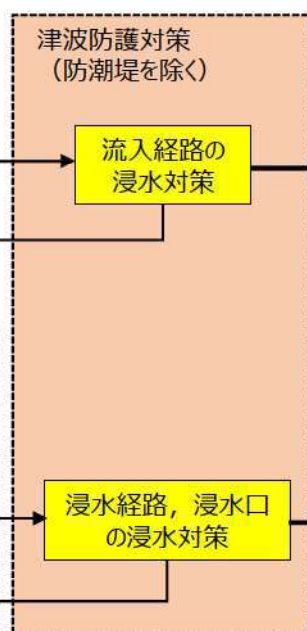
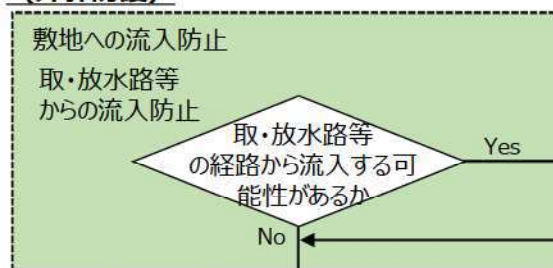
- 1号及び2号炉放水路逆流防止設備（以下「逆流防止設備」という。）は、1号及び2号炉の放水路と取り合いがある。放水路は、原子炉補機冷却海水ポンプによる排水を放水ピットから放水する機能を有する。
- 逆流防止設備の設置により、逆流防止設備が堰となることや、フラップゲートによる抵抗の影響から、放水路及び放水ピットの水位が上昇することで放水機能に影響がある。また、放水路内に設置することから放水路の施設管理への影響がある。
- 上記の影響に関しては、原子炉補機冷却海水放水路からの排水を流下するのに必要な放水ピットの水位を維持するため、逆流防止設備の開口部大きさ、高さ並びにフラップゲートを適切に設計し、放水機能へ影響を及ぼさないようにする。また、放水路の施設管理については、現行の確認範囲から変更なく対応することが可能なことから、逆流防止設備設置後も適切な施設管理を行うことができる。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07） 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。

（外郭防護）



津波流入の可能性のある経路		津波防護対策（浸水対策）	既設との取り合い	先行審査実績	
1号及び2号炉	取水路	① 1号及び2号炉取水路流路縮小工	○	無し※1	
	放水路	② 1号及び2号炉放水路逆流防止設備	○	有り※2	
—	屋外排水路	屋外排水路逆流防止設備	×	有り	
3号炉	取水路	3号炉取水ピットスクリーン室防水壁	○	有り※3	
		3号炉取水ピットスクリーン室防水壁	水密扉	×	有り
			貫通部止水蓋※4	×※4	無し
	原子炉補機冷却海水ポンプエリア	ドレンライン逆止弁	○	有り	
		浸水防止蓋	○	有り	
		貫通部止水処置	○	有り	
放水路	3号炉放水ピット流路縮小工	○	無し※1		
地震による機器の損傷箇所	原子炉建屋及び原子炉補助建屋と電気建屋、原子炉補助建屋と出入管理建屋との境界	水密扉	○	有り	
		貫通部止水処置	○	有り	
	循環水ポンプエリア	貫通部止水処置	○	有り	
	原子炉建屋とタービン建屋との境界	ドレンライン逆止弁	○	有り	
貫通部止水処置		○	有り		

※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 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁は、先行審査実績のある地上部設置部分以外に地下部も含めた防水壁構造（ピット方式）が特徴的である。

※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。

① ②：今回のご説明対象

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07） 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。



※ 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。

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。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 1号及び2号炉取水路流路縮小工（1 / 4）

【既設の施設の機能に与える影響】

- 1号及び2号炉取水路流路縮小工の既設の施設との取り合いは、1号及び2号炉の取水路である。取水路には原子炉補機冷却海水ポンプにより取水を行うことから、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。
- 本表で整理した既設の施設の本来有する機能は、1号及び2号炉のプラント状態が1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態、並びに循環水ポンプの停止を前提とする。

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
1号及び2号炉取水路	<ul style="list-style-type: none"> ■ 取水路は、取水口で取込んだ海水を取水ピットまで導くための水路であり、1号及び2号炉それぞれ2条ずつ（計4条）設置している。 ■ 3号炉の新規制基準適合性審査において、1号及び2号炉の循環水ポンプは停止を前提とするため（P.7～16参照）、原子炉補機冷却海水としての取水機能のみ必要となる。（設計要件）※循環水ポンプ停止流量：1条あたり1m³/s 	<p>以下のとおり、流路縮小工設置により「取水口で取込んだ海水を取水ピットまで導く機能」に影響を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工の設置により、取水経路が縮小されることで、取水路の損失水頭が増加する。 ■ 流路縮小工の開口部下端高さまでしか通水できなくなるため、取水ピットポンプ室の水位下限に影響する。 ■ 流路縮小工が海生生物の付着や砂の流入により閉塞する可能性がある。 	<p>以下のとおり、流路縮小工設置後も取水路の「取水口で取込んだ海水を取水ピットまで導く機能」及び原子炉補機冷却海水ポンプの「取水機能」は維持される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工設置により増加する損失水頭は1m未満であり、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態における取水ピットポンプ室水位はT.P.-0.53mに低下するものの、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能最低水位T.P.-4.17mから十分余裕があることから、取水機能への影響はない。 ■ 流路縮小工の開口部下端は、T.P.-6.00mに位置しており、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能最低水位（T.P.-4.17m）よりも十分低い位置に設置され海水を通水することから、流路縮小工設置前後で原子炉補機冷却海水ポンプの運転に対して影響はない。 ■ 流路縮小工の開口部はφ0.743mであることから、断面縮小に伴い当該区間の流速が増大することにより、砂による閉塞はなく、流路縮小工設置前より当該区間には海生生物が付着しにくいことから貝付着による閉塞の可能性もない。
1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ	<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器及びディーゼル発電機等に海水を供給し、最終的な熱の逃がし場である海へ熱を輸送するための取水機能を有する。（設計要件）ポンプ台数：4台（通常時2台起動）流量：1,900m³/h/台（≒0.5m³/s）取水可能最低水位：T.P.-4.17m（取水ピットポンプ室水位） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 流路縮小工の設置によりポンプ運転時の取水路の損失水頭が増加し、ポンプ運転時の取水ピットポンプ室水位が流路縮小工設置前に比べて低下するため、取水ピットポンプ室水位が取水可能最低水位を下回った場合、「原子炉補機冷却海水ポンプの取水機能」に影響を与える。 	

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 1号及び2号炉取水路流路縮小工（2 / 4）

【原子炉補機冷却海水ポンプの取水性評価】

- 下表のとおり、取水路へ設置する流路縮小工により、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態における取水ピットポンプ室水位は低下するものの、増加する損失水頭は1m未満であり、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能最低水位から十分余裕があることから、**通常時及び外部電源喪失時における原子炉補機冷却海水ポンプ2台（1.0m³/s）運転時の取水機能への影響はない。**
- なお、津波を想定した場合、引き波時に原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位以下まで潮位が下がる可能性があるが、使用済燃料ピットの水温が保安規定上の制限値に到達するまでの期間は1号炉で約5日、2号炉で約4日と十分な余裕があり、津波が収束した後に、安全を確認してから運転させることにより、保安規定上の制限値に到達することなく、取水機能を回復できることを確認している。

表1 流路縮小工設置による1号及び2号炉の取水機能への影響

流路縮小工	流量 (m ³ /s)	水路断面積 (m ²)	流速 (m/s)	取水口水位 (m)	取水ピットポンプ室水位* ⁵ (m)	原子炉補機冷却海水ポンプ 取水可能最低水位 (m)
設置前	1.0* ¹	12.945	0.08* ²	T.P. - 0.14* ⁴	T.P. - 0.15	T.P. - 4.17
設置後		0.433 (φ0.743m×1条)	2.31* ^{2,3}		T.P. - 0.53	

- ※1 原子炉補機冷却海水ポンプ（1,900 m³/h≒0.5 m³/s）運転時の流量（0.5 m³/s×2台）
- ※2 「建設省河川砂防基準(案)同解説 設計編[I]」で定める一般的な設計流速（常時2～5m/s程度）であることから、通水性に問題はない。
- ※3 流路縮小工開口部の流速
- ※4 朔望平均干潮位
- ※5 取水路の流路縮小工における局所損失（急拡，急縮）及び摩擦損失を考慮

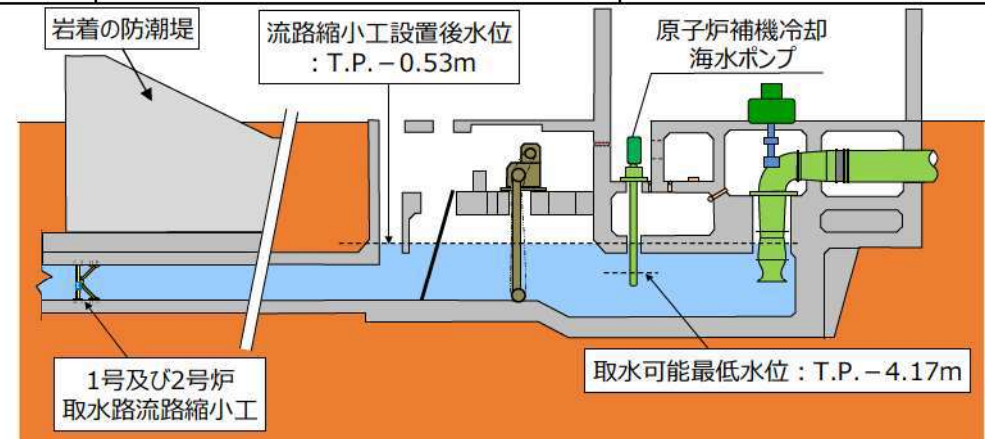


図2 1号及び2号炉取水系統断面（ポンプ取水可能最低水位）

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 1号及び2号炉取水路流路縮小工（3 / 4）

35

【海水中に含まれる砂による取水機能への影響】

- 流路縮小工開口部は、海水の流れにより砂が堆積しないため、海水中に含まれる砂で閉塞することはない。
- 取水ピットポンプ室底面はT.P. - 8.5mであり、原子炉補機冷却海水ポンプのベルマウス下端はT.P. - 5.29mであることから、取水ピットポンプ室底面から3 m高い位置に原子炉補機冷却海水ポンプが設置されていること、さらに、流路縮小工設置により取水ピットポンプ室内への砂の流入量は減少する方向になることから、取水ピットポンプ室内における砂堆積による影響はない。
- なお、津波による浮遊砂に対する原子炉補機冷却海水ポンプ運転への影響について、原子炉補機冷却海水ポンプ軸受には異物逃がし溝があり、浮遊砂の影響を考慮した設計上の配慮がなされているため、運転に影響がないことを確認している。

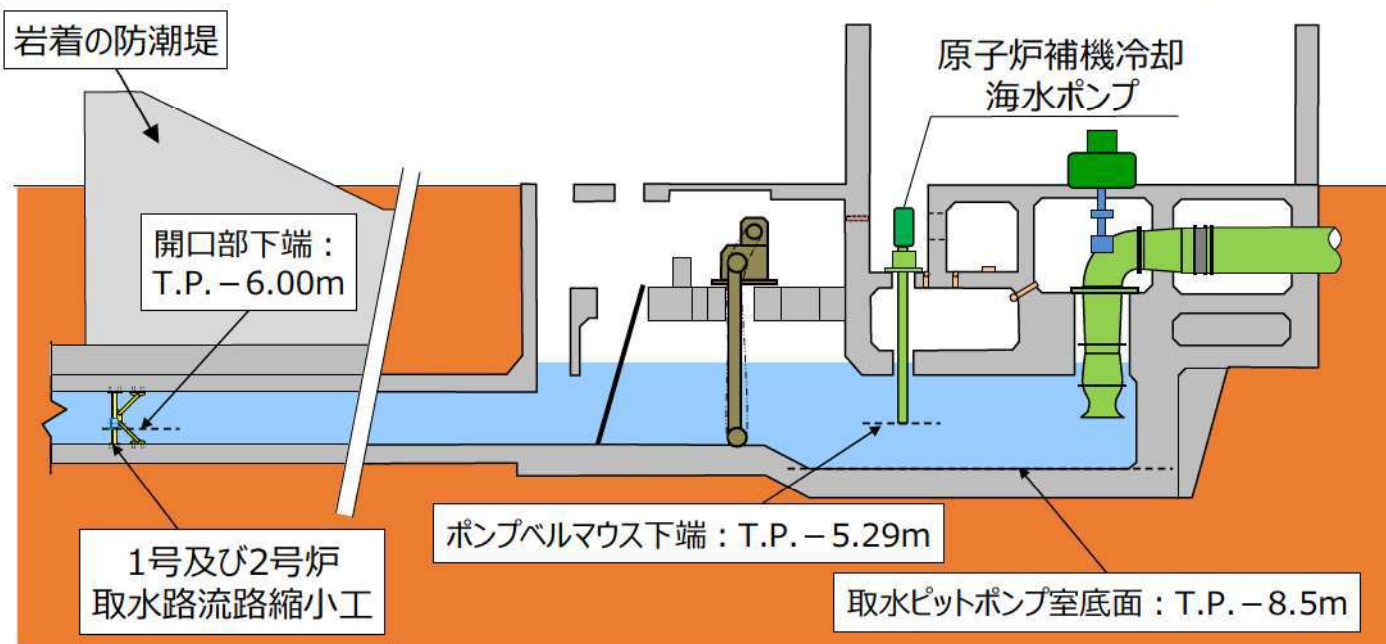


図3 1号及び2号炉取水系統断面図

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07） 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

① 1号及び2号炉取水路流路縮小工（4 / 4）

【既設の施設の機能に与える影響（施設管理に与える影響）】

- 1号及び2号炉取水路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	既設の施設の機能に与える影響の有無 (施設管理に与える影響)	影響への対応方針
1号及び2号炉 取水路	<ul style="list-style-type: none">■ 1号及び2号炉取水路はコンクリート構造物であり、外観目視点検として、周辺地盤の確認及び取水路内抜水後に取水路内に入り、コンクリートの状態について定期的に確認を行い、取水路内に付着した海水生物の除去を行う。■ 1号及び2号炉取水路流路縮小は、取水路内のルート上に設置することから、取水路内の点検時のアクセス性に影響がある。	<ul style="list-style-type: none">■ 流路縮小工設置箇所の前には、取水路内へのアクセスが可能な開口が確保されており、流路縮小工設置後においても取水路全体の外観目視点検は可能であり、従来とおりの施設管理を行うことができる。

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07） 津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 1号及び2号炉放水路逆流防止設備（1 / 3）

【既設の施設の機能に与える影響】

- 1号及び2号炉放水路逆流防止設備の既設の施設との取り合いは、1号及び2号炉の放水路である。放水路は原子炉補機冷却海水ポンプからの排水等を放水することから、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。
- 本表で整理した既設の施設の本来有する機能は、1号及び2号炉のプラント状態が1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態、並びに循環水ポンプの停止を前提とする。

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
1号及び2号炉放水路	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3号炉の新規制基準適合性審査において、1号及び2号炉の循環水ポンプは停止を前提とするため（P.7～16参照）、原子炉補機冷却海水としての放水機能のみが必要となる。 （設計要件）※循環水ポンプ停止 流量：1条あたり1m³/s 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 放水路に逆流防止設備を設置することで、通常放水時の損失水頭が上昇し、放水ピット及び放水路の水位が上昇するため、「原子炉補機冷却海水を放水ピットから放水池まで導く機能」に影響を与える。 ■ 逆流防止設備への海生生物の付着により放水路が閉塞する可能性がある。 	<p>以下のとおり、流路縮小工設置後も放水路の「原子炉補機冷却海水を放水ピットから放水池まで導く機能」及び原子炉補機冷却海水ポンプの「放水機能」は維持される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 逆流防止設備設置により、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態における原子炉補機冷却海水ポンプ運転時の放水ピット立坑水位はT.P.2.59m（2号炉は2.86m）に上昇するものの、原子炉補機冷却海水放水路下端高さT.P.5.29m（2号炉は5.56m）よりも十分低いことから、放水機能への影響はない。 ■ 放水路の至近の点検結果では、前回定期点検から貝等の付着の進展は確認されていない。また、放水路に設置する逆流防止設備の開口部は1.0m×1.0mであり、断面縮小に伴い当該区間の流速が増大することにより、海生生物が付着しにくくなることから、貝付着による閉塞の可能性はない。
1号及び2号炉原子炉補機冷却海水ポンプ	<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器及びディーゼル発電機等に海水を供給し、最終的な熱の逃がし場である海へ熱を輸送する。原子炉補機冷却器を通して熱交換された海水は、原子炉補機冷却海水放水路を通して放水ピットへ放水される。 （設計要件） ポンプ台数：4台（通常時2台起動） 流量：1,900m³/h/台（≒0.5m³/s） 放水ピットへの放水水位※1：T.P.5.29m※2 ※1 原子炉補機冷却海水放水路下端高さ ※2 2号炉は5.56m 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 放水路に逆流防止設備を設置することで、放水ピット及び放水路の水位が上昇し、原子炉補機冷却海水放水路に到達した場合、原子炉補機冷却海水ポンプの放水機能に影響を与える可能性がある。 	

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 1号及び2号炉放水路逆流防止設備（2/3）

【原子炉補機冷却海水ポンプの放水性評価】

- 放水路への逆流防止設備設置により、1号及び2号炉の原子炉容器に燃料が装荷されていないプラント停止状態における原子炉補機冷却海水ポンプ運転時の放水ピット立坑水位が約1.2m上昇するものの、原子炉補機冷却海水放水路下端高さT.P.5.29m（2号炉はT.P.5.56m）に比べ、放水ピット立坑水位はT.P.2.69m（2号炉はT.P.2.96m）であり十分低い（下図参照）。
- **通常時及び非常時における原子炉補機冷却海水ポンプ2台（1.0m³/s）運転時の放水機能への影響はない。**

表2 逆流防止設備設置による1号及び2号炉の放水機能への影響

逆流防止設備	流量 (m ³ /s)	通水面積 (m ²)	流速 (m/s)	放水ピット立坑 水位※ ⁴ (m)	放水ピット立坑 天端高さ (m)	原子炉補機冷却海水放水路 下端高さ (m)
設置前	1.0※ ¹	1.124	0.89※ ²	T.P.1.48 (T.P.1.75) ※ ⁵	T.P.10.8	T.P. 5.29 (T.P.5.56) ※ ⁵
設置後		0.75 (1.0m×1.0m×1条)	1.54※ ^{2,3}	T.P.2.69 (T.P.2.96) ※ ⁵		

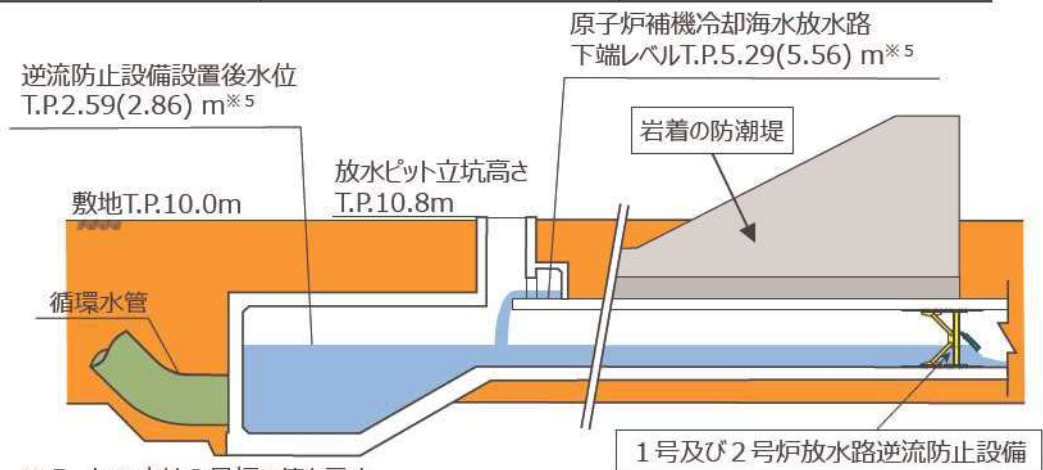
※1 原子炉補機冷却海水ポンプ（1,900 m³/h≒0.5 m³/s）運転時の流量
（0.5 m³/s×2台）

※2 「建設省河川砂防基準(案)同解説 設計編[I]」で定める一般的な設計流速
（常時2～5m/s程度）より小さいことから、通水性に問題はない

※3 逆流防止設備の流速

※4 逆流防止設備の開口高さ、越流水深を考慮

※5 カッコ内は2号炉の値を示す



※5 カッコ内は2号炉の値を示す。

図4 1号及び2号炉放水系統断面図

2. 審査会合指摘事項に対する回答（指摘事項 220929-07）

津波防護対策が既設の施設の機能に与える影響

② 1号及び2号炉放水路逆流防止設備（3 / 3）

【既設の施設の機能に与える影響（施設管理に与える影響）】

- 1号及び2号炉放水路逆流防止設備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	既設の施設の機能に与える影響の有無 (施設管理に与える影響)	影響への対応方針
1号及び2号炉 放水路	<ul style="list-style-type: none">■ 1号及び2号炉放水路はコンクリート構造物であり、外観目視点検として、周辺地盤の確認及び放水路内放水後に放水路内に入り、コンクリートの状態について定期的に確認を行っている。■ 1号及び2号炉放水路逆流防止設備は、放水路内のルート上に設置することから、放水路内の点検時のアクセス性に影響がある。	<ul style="list-style-type: none">■ 逆流防止設備設置箇所の前には、放水路内へのアクセスが可能な開口が確保されており、逆流防止設備設置後においても放水路全体の外観目視点検は可能であり、従来とおりの施設管理を行うことができる。