

資料 1－1－2

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	DB05 r. 3. 71
提出年月日	令和6年8月1日

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(設計基準対象施設等)

第5条 津波による損傷の防止

令和 6 年 8 月
北海道電力株式会社

泊発電所 3 号炉
耐津波設計方針について

I. はじめに

II. 耐津波設計方針

1. 基本事項

- 1.1 津波防護対象の選定
- 1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等
- 1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域
- 1.4 入力津波の設定
- 1.5 水位変動・地殻変動の考慮
- 1.6 設計又は評価に用いる入力津波

2. 設計基準対象施設の津波防護方針

- 2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
- 2.2 敷地への流入防止（外郭防護１）
- 2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護２）
- 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
- 2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止
- 2.6 津波監視

3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

- 3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
- 3.2 敷地への流入防止（外郭防護１）
- 3.3 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護２）
- 3.4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離（内郭防護）
- 3.5 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止
- 3.6 津波監視

4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件

- 4.1 津波防護施設の設計
- 4.2 浸水防止設備の設計
- 4.3 津波監視設備の設計
- 4.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項

(添付資料)

1. 基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置
2. 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて
3. 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域について
4. 港湾内の局所的な海面の励起について
5. 管路解析の詳細について
6. 入力津波に用いる潮位条件について
7. 津波防護対策の設備の位置づけについて
8. 内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲，浸水量について
9. 海水ポンプの水理試験について
10. 貯留量の算定について
11. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置，実施範囲及び施工例
12. 基準津波に伴う砂移動評価について
13. 泊発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について
14. 海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について
15. 津波漂流物の調査要領について
16. 漂流物の評価に考慮する津波の流速・流向について
17. 津波の流況を踏まえた防波堤の取水口到達及び閉塞可能性評価について
18. 漂流物により取水口の一部が閉塞した場合の取水性影響評価について
19. 緊急地震速報等が発表されない場合の対応について
20. 津波監視設備の監視に関する考え方
21. 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて
22. 津波波圧の影響を直接受ける構築物等における津波波圧の設定方針について
23. 基準類における衝突荷重算定式及び衝突荷重について
24. 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて
25. 防潮堤の設計方針及び構造成立性評価結果について
26. 貯留堰の構造及び仕様について
27. 鋼管矢板継手部の漏水量評価について
28. 水密扉の運用管理について
29. 屋外排水路に関する設計方針について
30. 輸送物及び輸送車両の漂流物評価について
31. 1号及び2号炉取水路流路縮小工について
32. 1号及び2号炉放水路逆流防止設備について
33. 3号炉放水ピット流路縮小工について
34. 発電所敷地外の車両について
35. 取水性への影響評価及び衝突荷重の設定に用いる対象漁船について
36. 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁及び水密扉の設計方針について
37. 水位変動・流向ベクトルについて

- 38. 3号炉原子炉補機冷却海水放水路逆流防止設備について
- 39. 津波発生時の運用対応について
- 40. モニタリングポスト及びモニタリングステーションについて
- 41. 構外海域の漂流物が施設護岸及び取水口へ到達する可能性について
- 42. 入力津波に対する水位分布について
- 43. 流路縮小工における損失水頭の評価方法の検証
- 44. 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

（参考資料）

- － 1 泊発電所3号炉津波評価について

津波の流況を踏まえた防波堤の取水口到達及び閉塞可能性評価について

1. はじめに

津波の流況を踏まえた漂流物の取水口到達可能性については、「別添 1 2. 5 (2) e. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」にて評価している。このうち、防波堤については、津波防護施設及び津波影響軽減施設としての設計は行っていないことも踏まえ、地震や津波波力、津波時の越流による洗堀により横転・滑落等が生じる可能性が考えられること、損傷した状態で津波による流圧力を受けることにより、漂流・滑動が生じる可能性を検討し、取水口到達及び閉塞可能性について評価した。

2. 防波堤の構造概要

防波堤の構造概要のうち、防波堤の全体平面図を図 1 に示す。泊発電所の防波堤は北防波堤と南防波堤に分かれており、北防波堤の堤体高は 16.5m、南防波堤の堤体高は堤頭部から 9 ブロック分が 14.5m、陸地から 8 ブロック分が 12.5m である。3 号炉取水口との位置関係は、北防波堤よりも南防波堤が近接する。

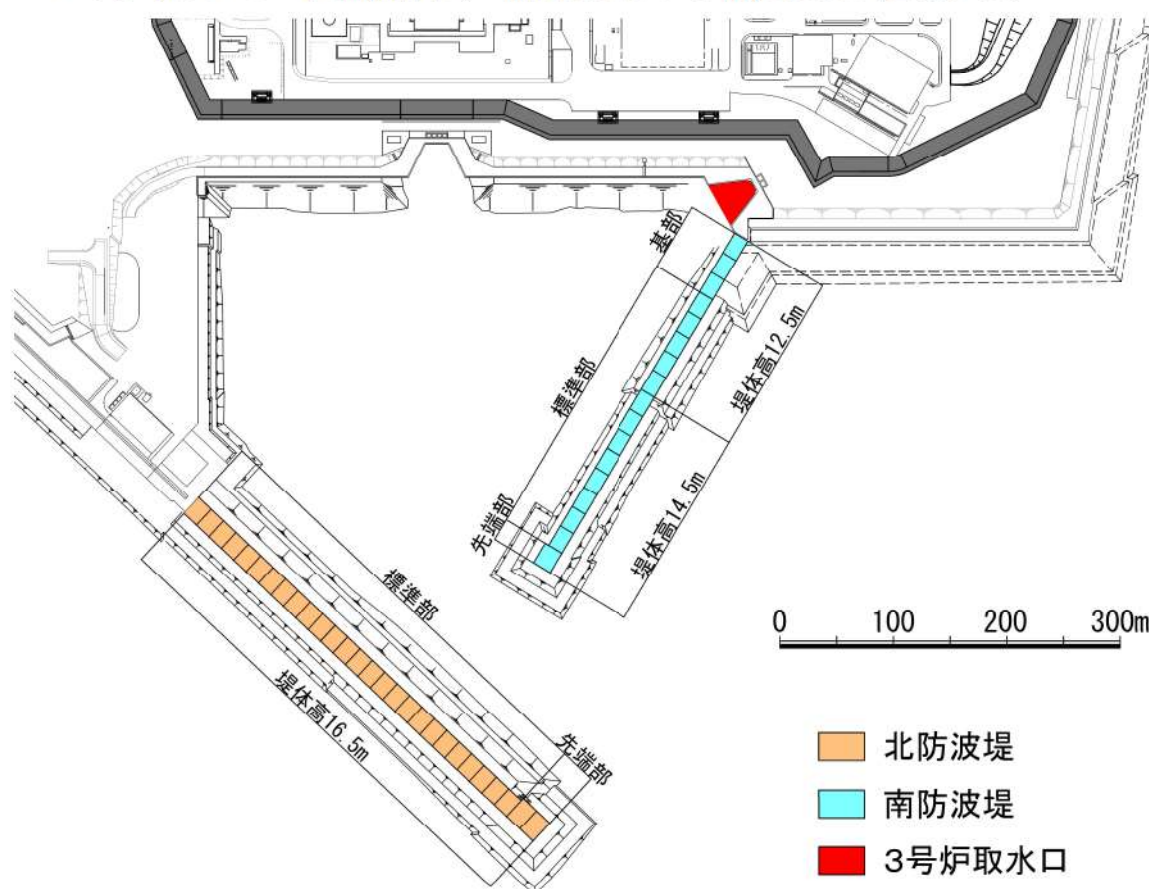


図 1 防波堤の全体平面図

(1) 北防波堤の構造

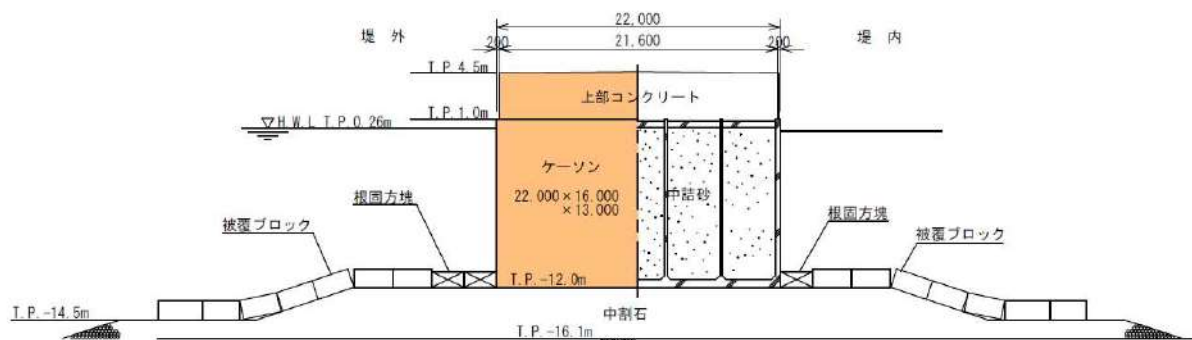
北防波堤の構造は表 1 に示す仕様であり、北防波堤の先端部断面図、標準部断面図、平面図、断面位置図並びに地質断面図を図 2 に示す。

表 1 北防波堤の構造

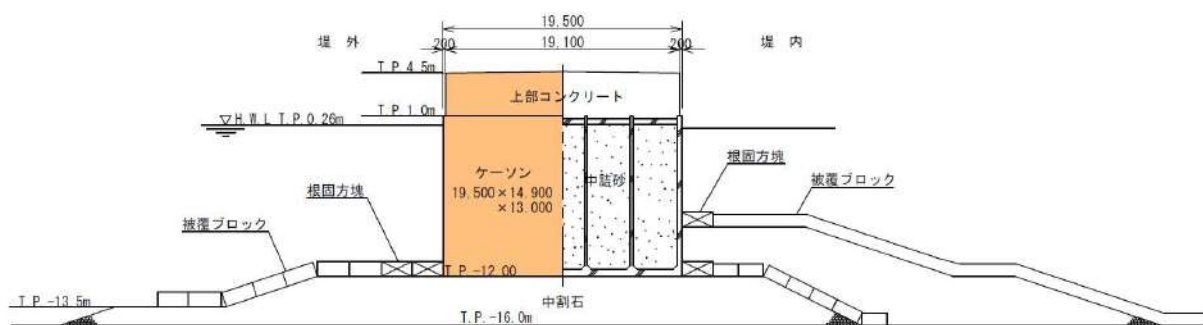
構造物	仕 様
ケーソン	【先端部】 計 2 函 ・ 22.0m (B) × 16.0m (L) × 13.0m (H) : 9,700t ^{※1} 以上 【標準部】 計 26 函 ・ 19.5m (B) × 14.9m (L) × 13.0m (H) : 8,000t ^{※1} 以上
上部コンクリート	【先端部】 21.6m (B) × 3.5m (H) : 2,900t ^{※2} 以上 【標準部】 19.1m (B) × 3.5m (H) : 2,400t ^{※2} 以上
根固方塊	34.5t/個
被覆ブロック	4～29t/個
中割石 (基礎マウンド)	30～300kg/個

※1：ケーソンのうち、鉄筋コンクリートと中詰砂の体積を算出した上で、鉄筋コンクリートの密度 2.49t/m³ と中詰砂の密度 2.04t/m³ を用いて、ケーソンの重量を算出した。なお、重量については、100t 単位で切り下げて記載している。

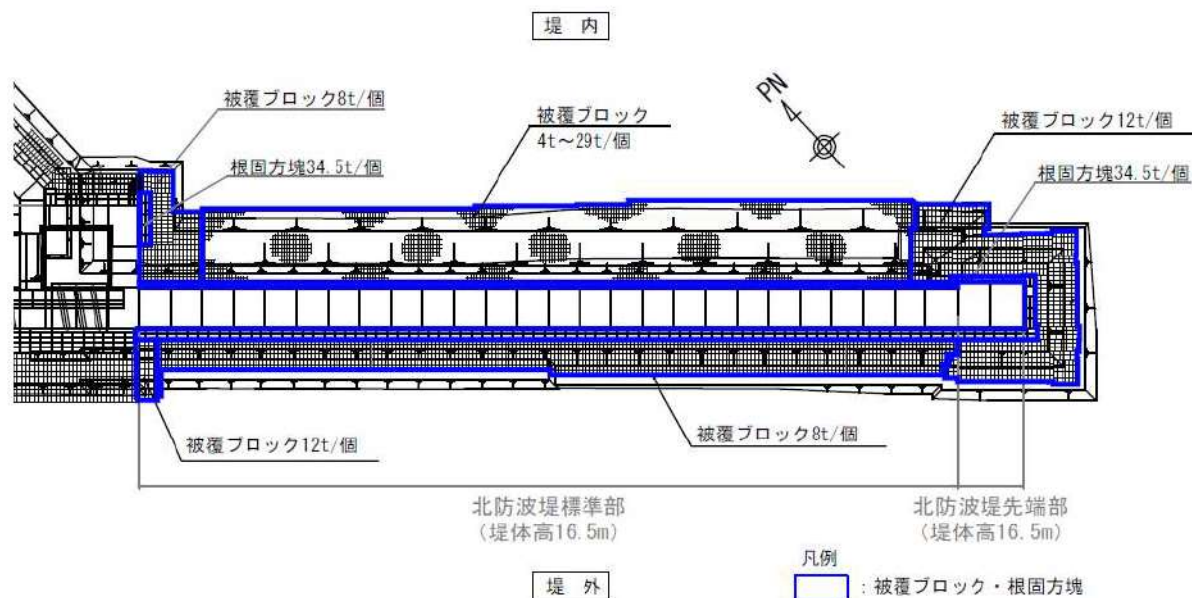
※2：上部コンクリートは、有筋であるものの、保守的に主材料であるコンクリート単体の密度 2.34t/m³ を用いて重量を算出した。なお、重量については、100t 単位で切り下げて記載している。



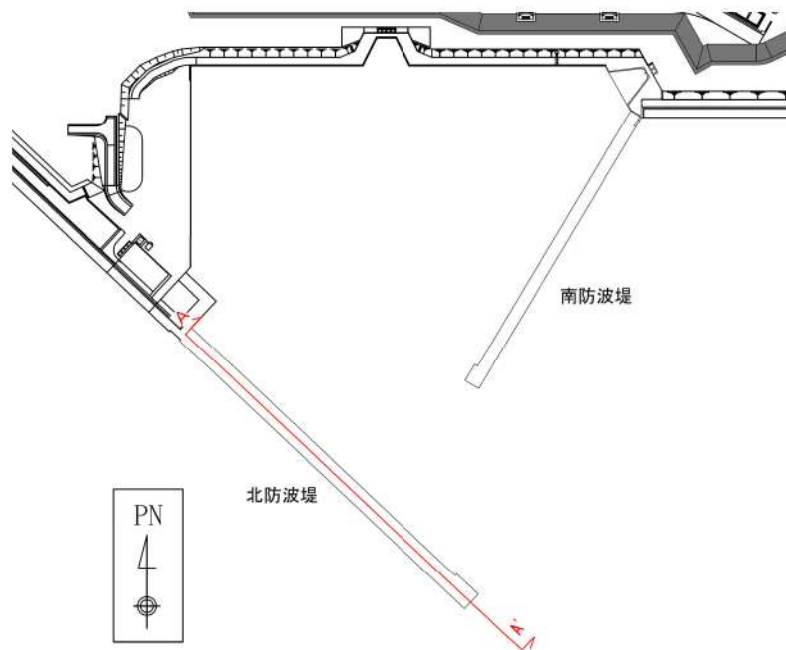
(a) 北防波堤先端部断面図



(b) 北防波堤標準部断面図

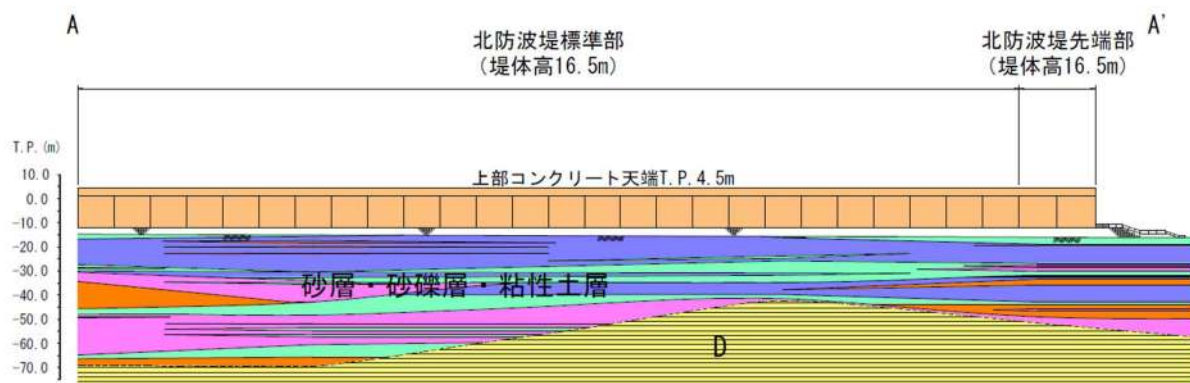


(c) 北防波堤平面図



(d) 断面位置図

砂層 (As1)	A _I : A _I 級岩盤	C : C級岩盤	角礫質安山岩	凝灰岩
砂層 (As2)	A _{II} : A _{II} 級岩盤	D : D級岩盤	安山岩	凝灰角礫岩
砂礫層 (Ag)	A _{III} : A _{III} 級岩盤		含泥岩礫凝灰岩	凝灰質泥岩
粘性土層 (Ac)	B : B級岩盤		軽石凝灰岩	



(e) 北防波堤地質断面図 (A—A' 断面)

図2 北防波堤の構造

(2) 南防波堤の構造

南防波堤の構造は表2に示す仕様であり、南防波堤の先端部断面図、標準部断面図、基部断面図、平面図、断面位置図、地質断面図並びに海底地盤コンター図を図3に示す。

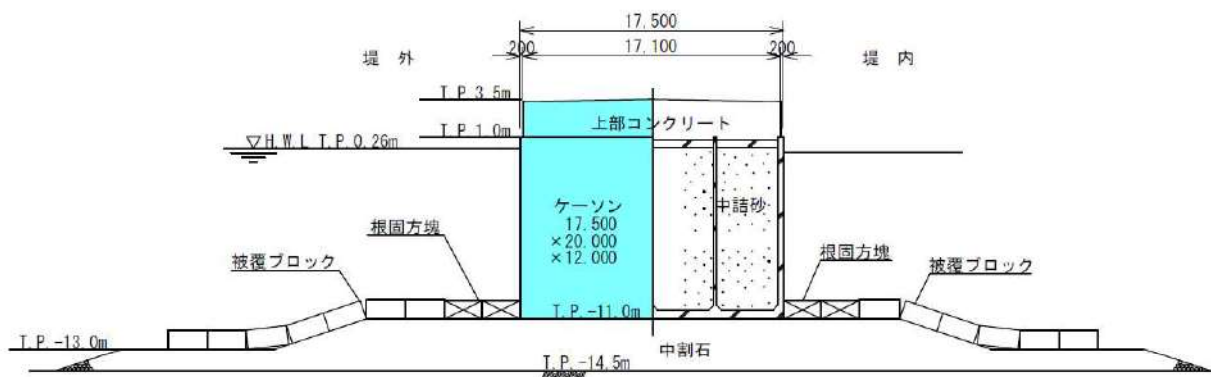
南防波堤の特徴として、地質断面図より南防波堤の堤外側に砂層(As1及びAs2)が厚く分布している。

表2 南防波堤の構造

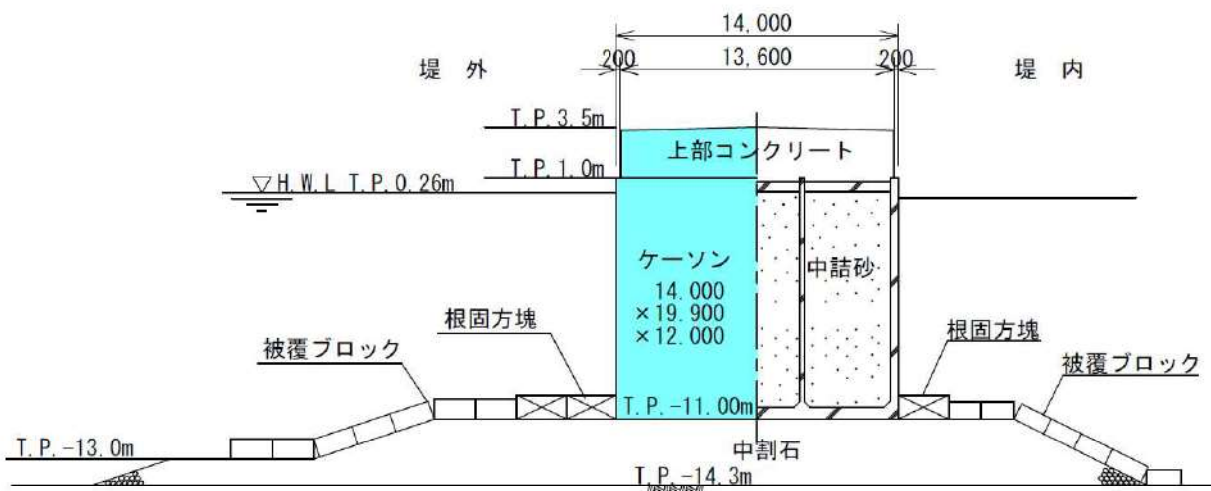
構造物	仕 様
ケーソン	【先端部】 計1函 ・17.5m (B)×20.0m (L)×12.0m (H) : 8,800t ^{※1} 以上 【標準部および基部】 計16函 ・堤体高14.5m 計8函 14.0m (B)×19.9m (L)×12.0m (H) : 7,000t ^{※1} 以上 ・堤体高12.5m 計8函(基部含む) 14.0m (B)×19.9m (L)×10.0m (H) : 5,900t ^{※1} 以上
上部コンクリート	【先端部】 17.1m (B)×2.5m (H) : 2,100t ^{※2} 以上 【標準部および基部】 13.6m (B)×2.5m (H) : 1,600t ^{※2} 以上
消波ブロック	32～40t/個
根固方塊	34.5t/個
被覆ブロック	2～8t/個
中割石 (基礎マウンド)	30～300kg/個

※1：ケーソンのうち、鉄筋コンクリートと中詰砂の体積を算出した上で、鉄筋コンクリートの密度2.49t/m³と中詰砂の密度2.04t/m³を用いて、ケーソンの重量を算出した。なお、重量については、100t単位で切り下げて記載している。

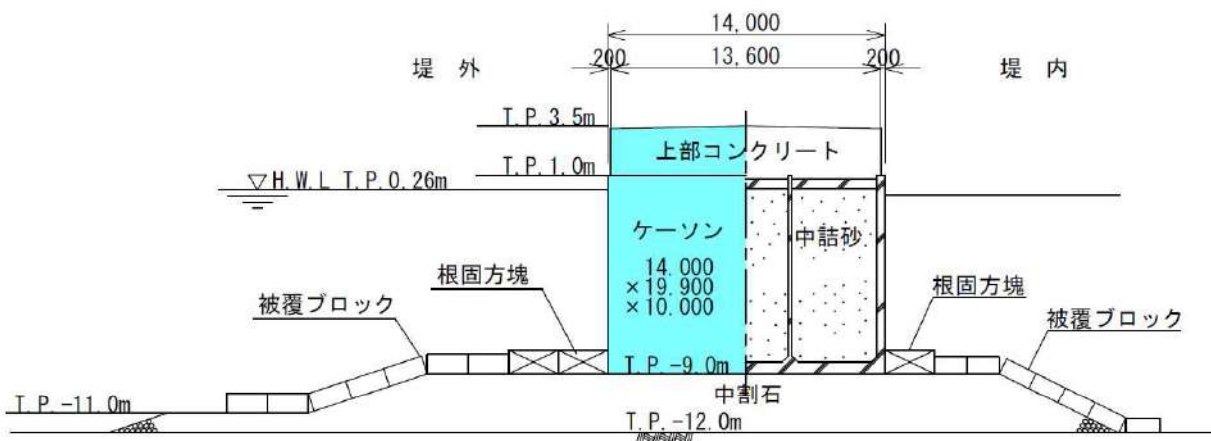
※2：上部コンクリートは、有筋であるものの、保守的に主材料であるコンクリート単体の密度2.34t/m³を用いて重量を算出した。なお、重量については、100t単位で切り下げて記載している。



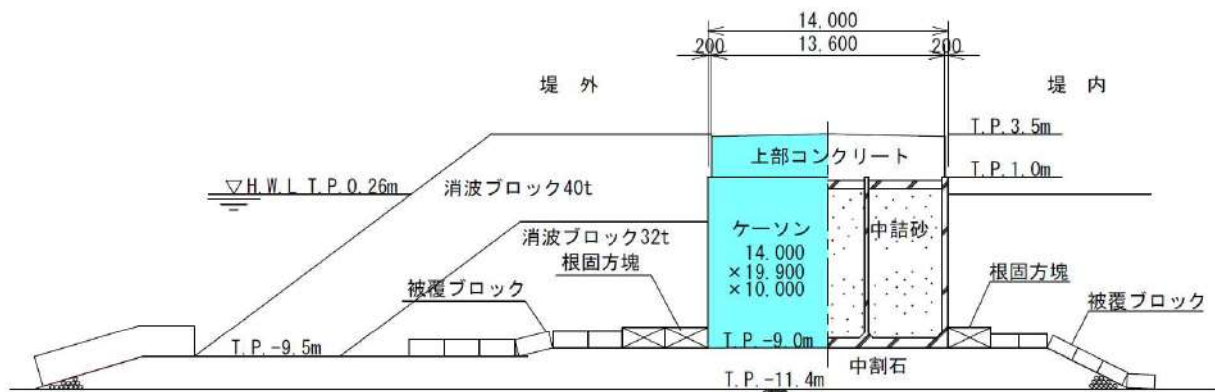
(a) 南防波堤先端部断面図



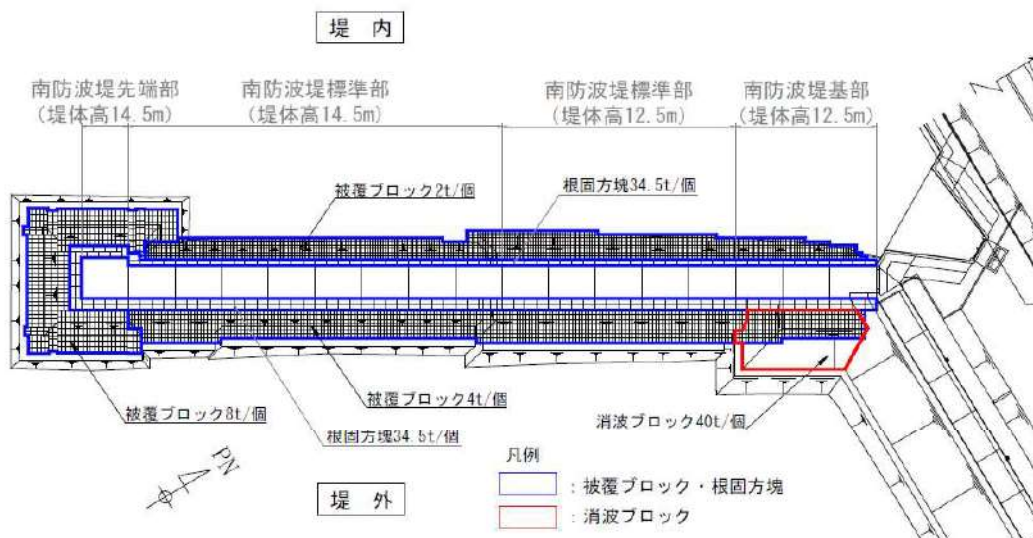
(b) 南防波堤標準部断面図 (堤体高14.5m)



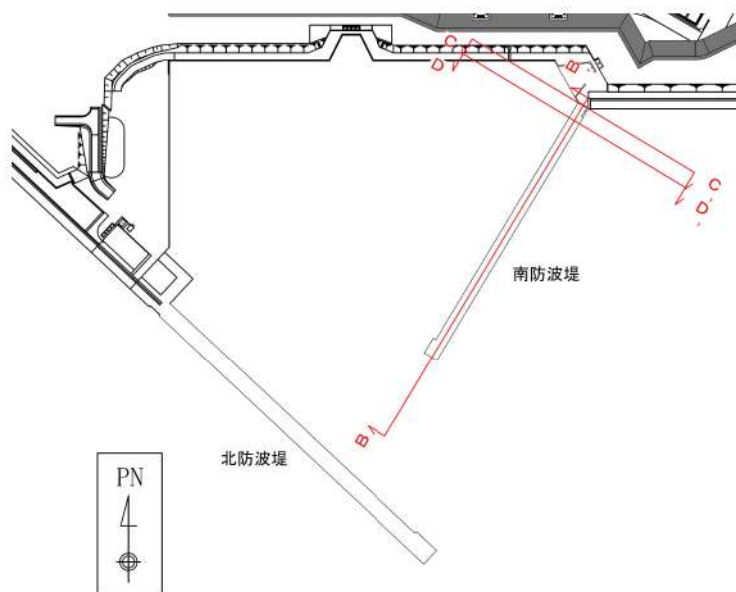
(c) 南防波堤標準部断面図 (堤体高12.5m)



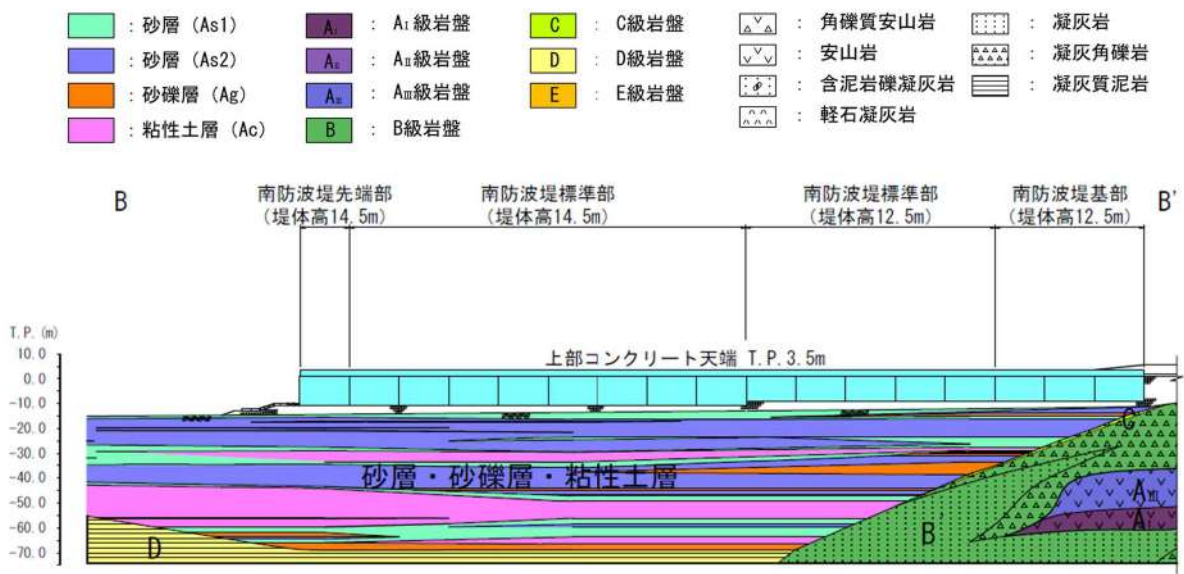
(d) 南防波堤基部断面図 (堤体高12.5m)



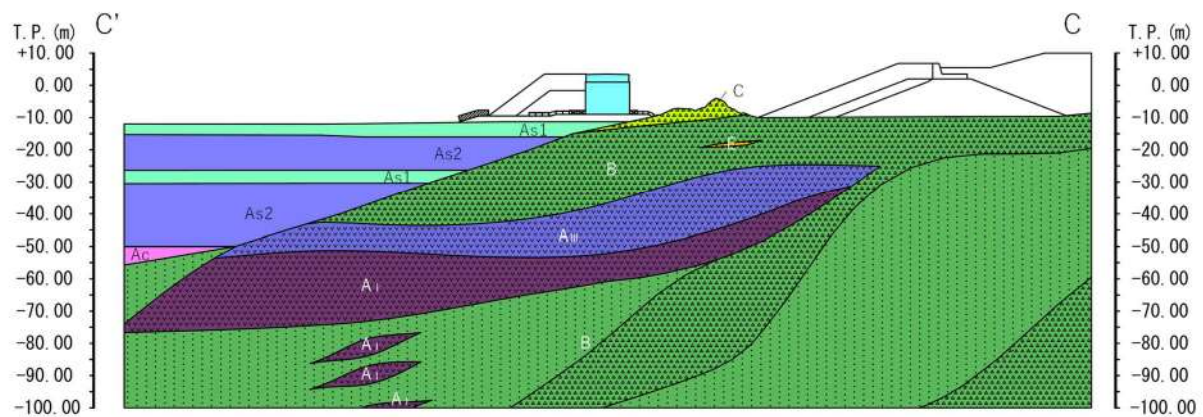
(e) 南防波堤平面図



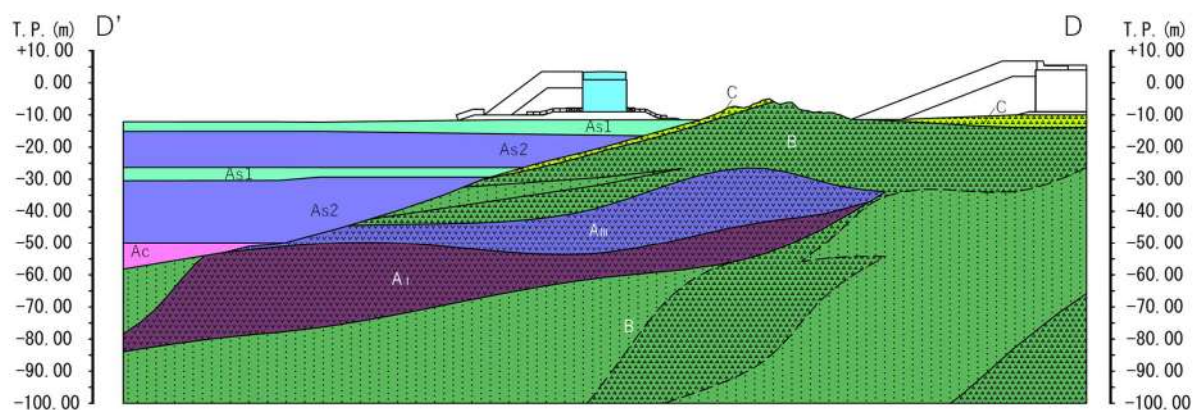
(f) 断面位置図



(g) 南防波堤地質断面図 (B-B' 断面)



(h) 南防波堤地質断面図 (C-C' 断面)



(i) 南防波堤地質断面図 (D-D' 断面)

図3 南防波堤の構造

(3) 防波堤の配置特性及び地形特性

防波堤の配置特性として、図4に示すとおり3号炉取水口に最も近接する南防波堤基部と3号炉取水口の離隔距離は7.7mである。一方、北防波堤は、3号炉取水口との位置関係として、図1に示すとおり取水口に対して港湾を挟んで離隔距離が大きい位置に設置されている。

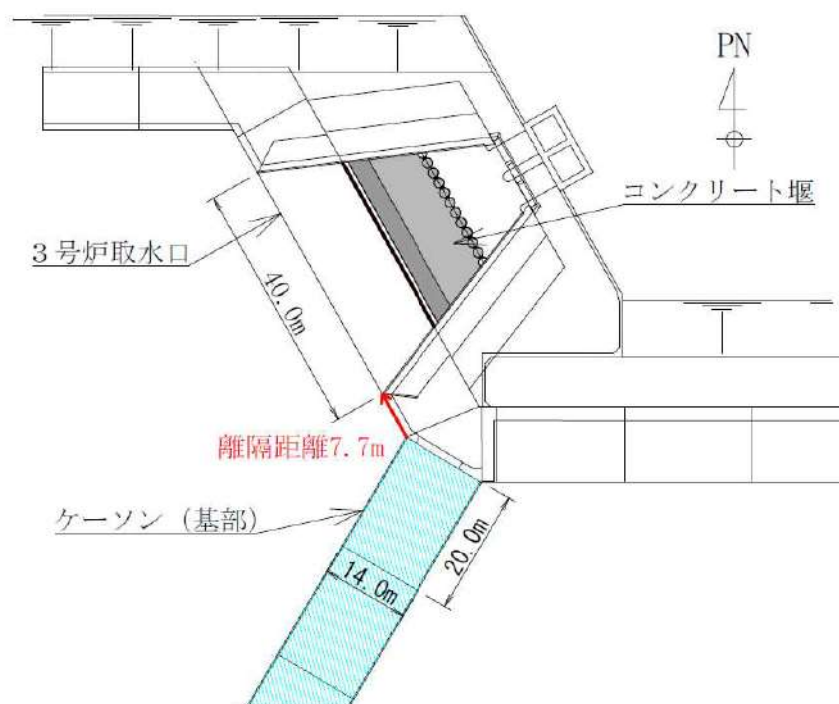


図4 南防波堤基部と3号炉取水口の離隔

地形特性として、発電所港湾内及び取水口前面の海底地形図を図5に示す。図5は、基準津波や入力津波の地形モデル作成に用いた深浅測量結果（平成17年実施）をもとに作成した。また、取水口前面の深浅測量結果は潜水による水深測定（平成29年実施）を用いて確認しており、図6に、潜水による水深測定位置と潜水による岩盤の確認状況を示している。

図5より南防波堤のうち基部2箇の堤内側にはB級及びC級岩盤の高まり（最大標高：T.P. -5.2m）が分布している。一方、基部2箇以外の堤内側においては、基礎マウンドより外側の海底面高が防波堤の底面標高（T.P. -9.0m）より2m以上低く、さらに海底は港湾の外側に向けて下がっている特徴がある。また、取水口呑口下端（T.P. -8.0m）は防波堤の底面標高（T.P. -9.0m）より1mほど高い。

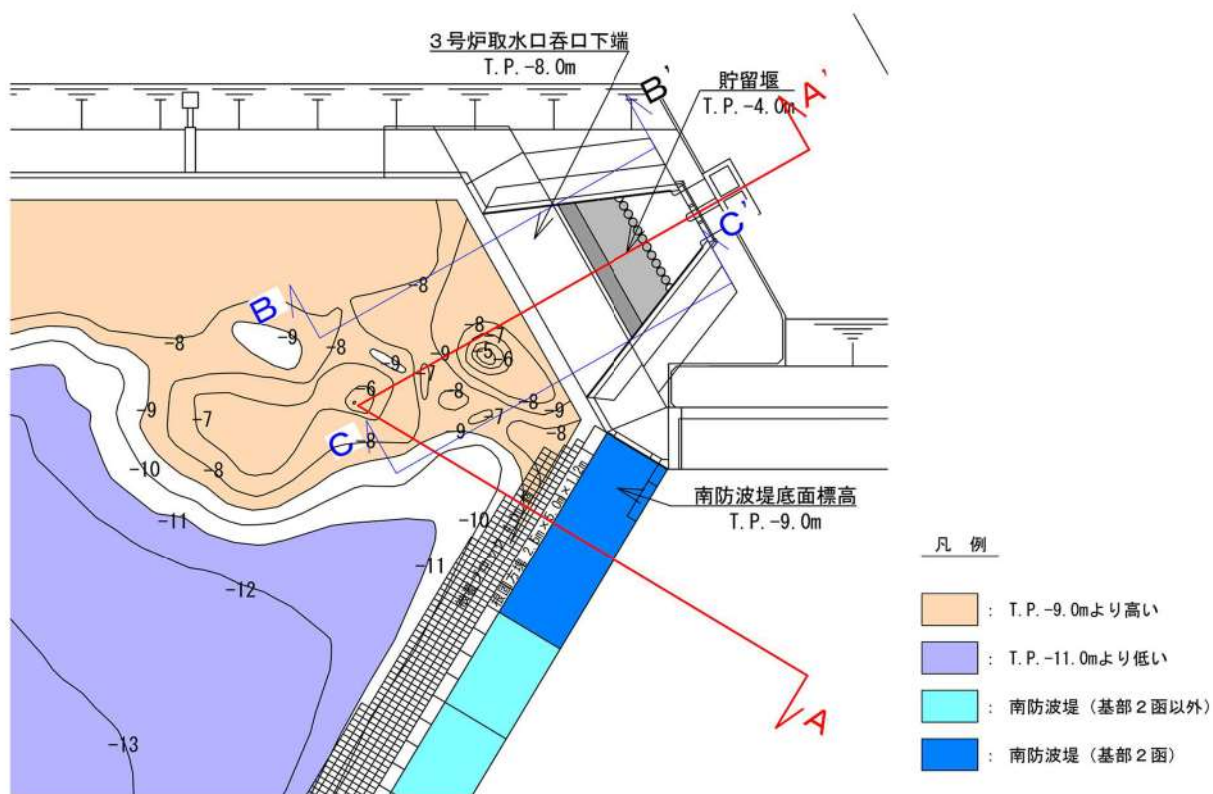
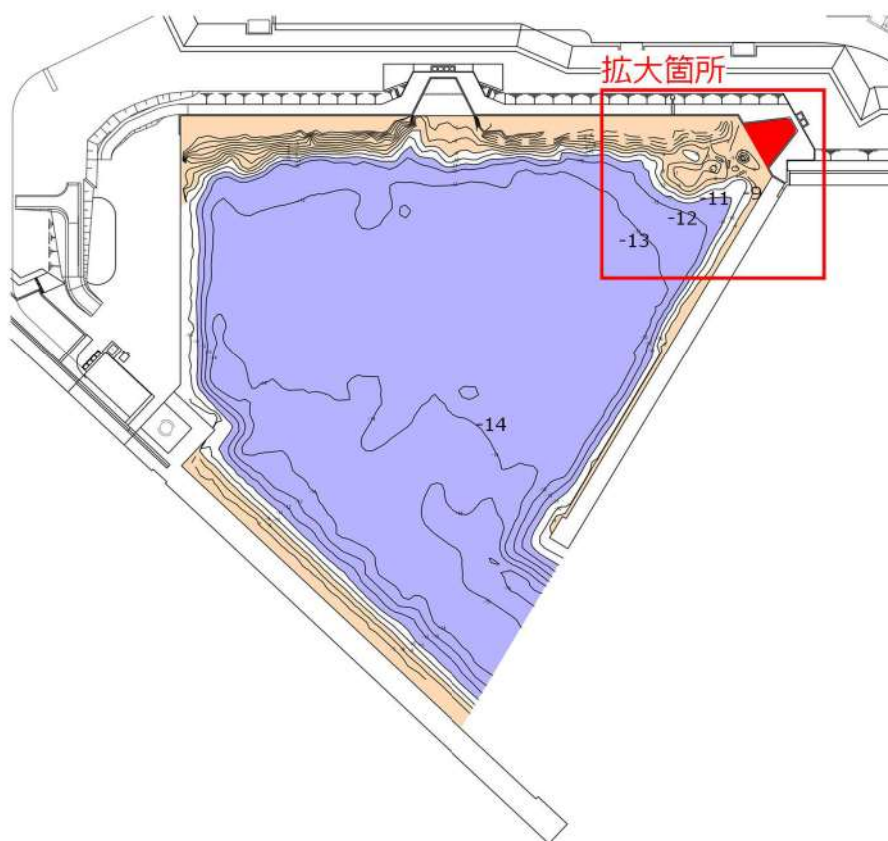
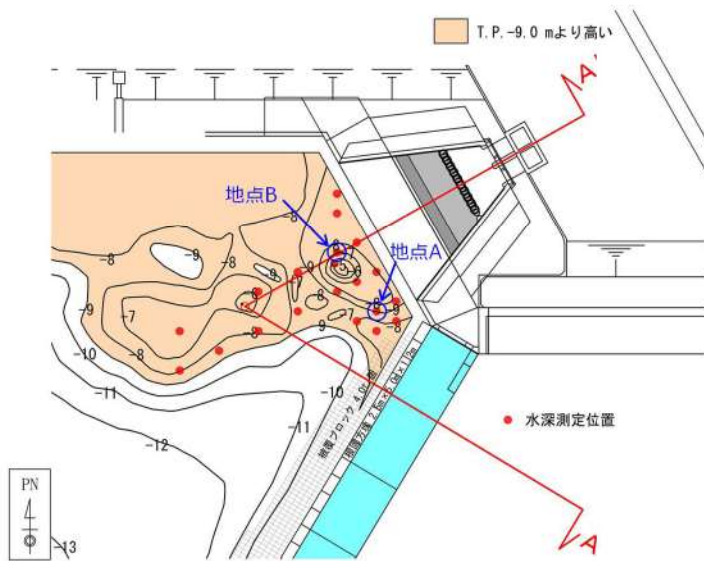


図5 3号炉取水口前面の海底地形図（値はT.P. (m)を示す。）



地点 A



地点 B

水深測定位置

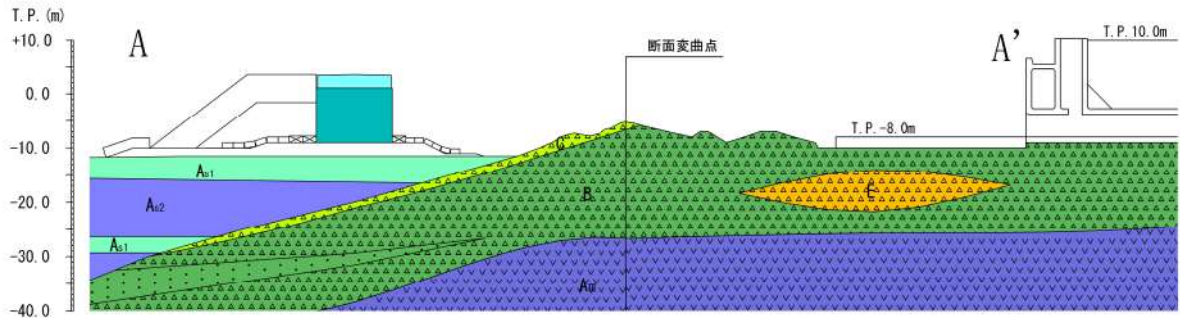
図6 潜水による岩盤状況の確認

南防波堤基部と3号炉取水口の断面図を図7に示す。3号炉取水口と防波堤間のB級及びC級岩盤の高まりにおける海底岩盤標高は、図5に示す海底地盤コンター図と同じく深浅測量結果を反映している。図7に示す地質断面図のうち、折れ点より取水口側の地質断面図については取水路縦断方向の地質断面図と同一である。折れ点より防波堤側の地質断面図については、防波堤の竣工図、図8に示す防波堤延長方向に実施したボーリング結果（平成29年実施）及び図3に示す地質断面図をもとに作成している。

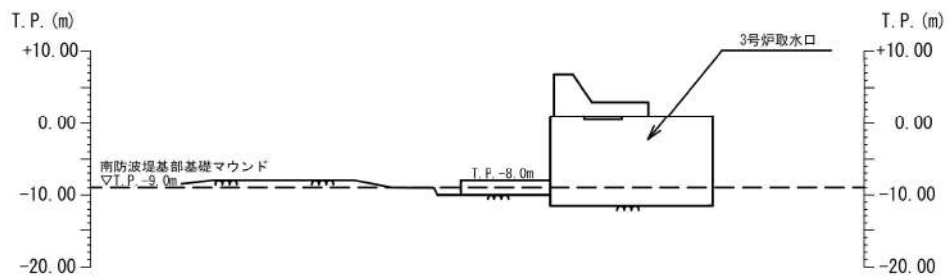
なお、岩盤の強度特性のうち、B岩盤の一軸圧縮強度は 14.2 N/mm^2 であり、C級岩盤の一軸圧縮強度は 7.0 N/mm^2 であるため、南防波堤（基部2函）の堤内側に分布するB級及びC級岩盤の高まりは、硬質な岩盤である。

凡 例

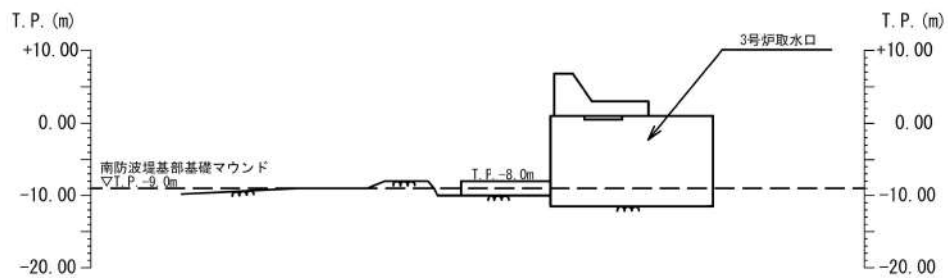
【岩級分類】	 B : B級岩盤	【岩盤の地質分類】	 : 軽石凝灰岩	 : 砂 As1 (N値<30)	【南防波堤】
 AI : AI級岩盤	 C : C級岩盤	 : 角礫質安山岩	 : 凝灰岩	 : 砂 As2 (30≤N値)	 : 上部コンクリート
 AII : AII級岩盤	 D : D級岩盤	 : 安山岩	 : 凝灰角礫岩	 : 埋戻土	 : ケーソン
 AIII : AIII級岩盤	 E : E級岩盤	 : 含泥岩礫凝灰岩	 : 凝灰質泥岩		



A-A' 断面 (図5)



B-B' 断面 (図5)



C-C' 断面 (図5)

図7 南防波堤基部と3号炉取水口の断面図

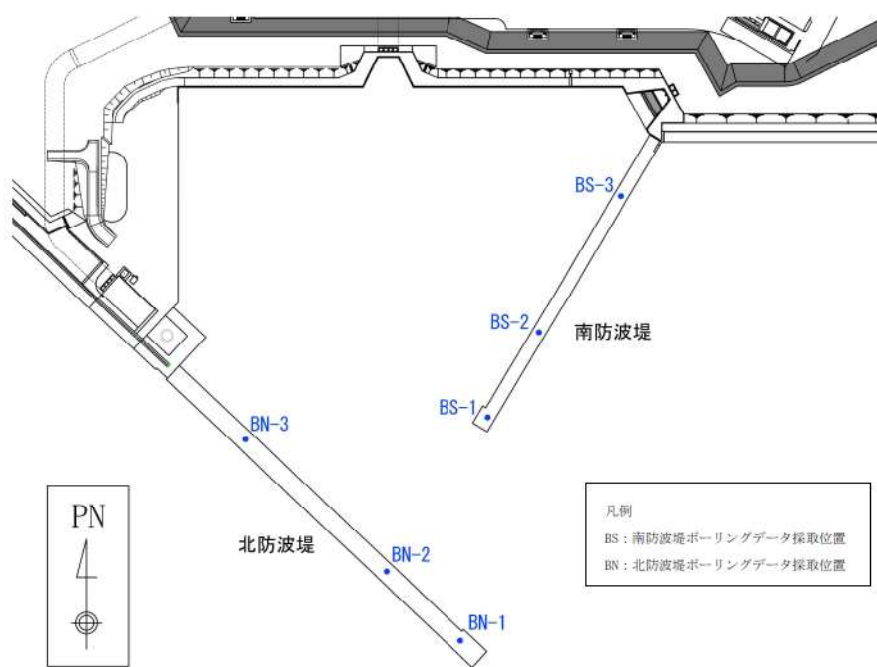


図8 防波堤のボーリングデータ採取位置

3. 防波堤の取水口到達及び閉塞可能性評価結果

防波堤の取水口到達及び閉塞可能性評価において、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に影響を及ぼす条件は、複数のケーソン及び上部コンクリートが3号炉取水路前面に到達し、さらに、取水口前面の海底面が平坦でケーソンと岩盤間の隙間がない状態で、上部コンクリート及びケーソンが隙間なく整列した場合である。そのため、取水口に到達した際の取水性に与える影響を考慮し、防波堤のうち、ケーソン及び上部コンクリートに着目して、取水口到達及び閉塞可能性の評価結果を示す。なお、それ以外の対象施設（消波ブロック、根固方塊、被覆ブロック及び中割石）の評価結果については、「別添1 2.5(2)c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」に示す。

防波堤（ケーソン及び上部コンクリート）の取水口到達及び閉塞可能性評価についても他の漂流物と同じく、「別添1 2.5(2)c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」に示す漂流物の選定・影響評価確認フローに従い、漂流する可能性・滑動する可能性（Step1）、到達する可能性（Step2）及び閉塞する可能性（Step3）の検討により、防波堤による原子炉補機冷却海水ポンプの取水性への影響を確認する。

(1) 防波堤の漂流する可能性・滑動する可能性 (Step1) に対する検討結果

別添 1 2. 5 (2) c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」と同じく、漂流物の比重と安定流速を用いた漂流する可能性または滑動する可能性を評価したところ、以下に示す検討結果のとおり、ケーソン及び上部コンクリートは、漂流する可能性はないものの、滑動する可能性があることを確認した。

ケーソン及び上部コンクリートの比重及び安定流速の算定結果を表 3 に示す。なお、安定流速による滑動する可能性の評価方法については、参考 1 に示す。漂流する可能性に対する評価結果は、表 3 に示すように防波堤のケーソン及び上部コンクリートの比重は海水の比重より大きいことから漂流することはない。一方、滑動する可能性に対する評価として、発電所の港湾内の最大流速 (18m/s) (「添付資料 16 漂流物の評価に考慮する津波の流速・流向について」参照) は、防波堤のケーソン及び上部コンクリートの安定流速よりも大きいことから、滑動する可能性がある。

以上より、防波堤は滑動する可能性があるため、防波堤の滑動を考慮して到達する可能性 (Step2) を評価する。

表 3 比重及び安定流速の算定結果

対象 構造物		漂流する可能性			滑動する可能性				
		密度 (t/m ³)	海水に対 する比重	評価 結果	質量 ^{※3, 4} (t)	イスバッシュの 定数	斜面の 勾配 (°)	安定 流速 ^{※5} (m/s)	評価 結果
北防波堤	ケー ソン	2.15 ^{※1}	2.08	漂流 しない	$\frac{8,000}{\sim}$ 9,700	0.86	0	17.4	滑動を 考慮
南防波堤		2.15 ^{※1}	2.08	漂流 しない	$\frac{5,900}{\sim}$ 8,800	0.86	0	16.5	滑動を 考慮
北防波堤	上部 コン クリ ート	2.34 ^{※2}	2.27	漂流 しない	$\frac{2,400}{\sim}$ 2,900	0.86	0	15.1	滑動を 考慮
南防波堤		2.34 ^{※2}	2.27	漂流 しない	$\frac{1,600}{\sim}$ 2,100	0.86	0	14.1	滑動を 考慮

※1：ケーソンの密度は、鉄筋コンクリートの密度 2.49t/m³ と中詰砂の密度 2.04t/m³ を用いて、ケーソン中の鉄筋コンクリート (北防波堤標準部：955.4m³、南防波堤標準部：706.4m³) と中詰砂 (北防波堤標準部：2774.1m³、南防波堤標準部：2032.6m³) の体積比を踏まえて算出している。

※2：上部コンクリートは、有筋ではあるものの、保守的に主材料であるコンクリート単体の密度 2.34t/m³ を用いて、漂流する可能性を評価する。

※3：質量が小さい方が安定流速が小さくなるため、安定流速は防波堤の中でも小さいケーソン及び上部コンクリートの質量 (表中の下線部の質量) を用いて算出している。

※4：安定流速に用いたケーソン及び上部コンクリートの質量の算出方法は、表 1、表 2 に詳細を示す。

※5：安定流速は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説 (日本港湾協会、平成 19 年 7 月)」に準じ、イスバッシュ式を用いて算出した。

(2) 防波堤の到達する可能性 (Step2) の評価結果

到達する可能性 (Step2) を評価するため、影響評価確認フローにおいて、漂流せず、滑動する漂流物の「判断基準：h」に用いる「取水口との離隔距離や高低差」を整理する。そこで、「2. (3) 防波堤の配置特性及び地形特性」を踏まえて整理した地形特性を以下に示す。

- ・北防波堤は、3号炉取水口に対して発電所港湾を挟んで離隔距離を有する位置に設置されている。
- ・南防波堤のうち基部2函以外は、防波堤堤内側の海底面高が防波堤の底面標高 (T.P. -9.0m) より低い。
- ・南防波堤のうち基部2函以外は、防波堤延長の直交方向に滑動し、海底面高が低い方向に移動することが考えられ、3号炉取水口は滑動方向の逆に位置している。

以上の地形特性を踏まえて、北防波堤、南防波堤 (基部2函以外) 及び南防波堤 (基部2函) に区分して、到達する可能性 (Step2) を評価する。

a. 北防波堤の到達する可能性の評価結果

北防波堤は、3号炉取水口に対して発電所港湾を挟んで離隔距離を有する位置に設置されており、滑動した場合、3号炉取水口との位置関係から発電所港湾内 (T.P. -14.0m) に沈むため、取水口呑口下端 (T.P. -8.0m) との高低差 (約6m) から3号炉取水口に到達しないと評価した。(判断基準：h)

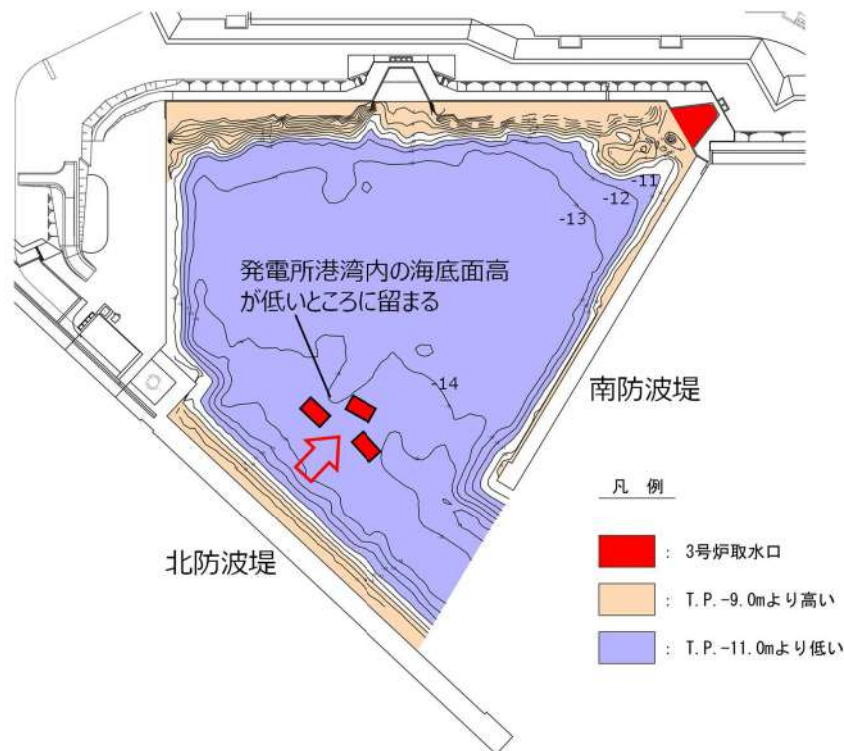


図9 北防波堤が滑動した場合に想定されるケーソンの滑動
(値は T.P. (m) を示す。)

b. 南防波堤（基部2函以外）の到達する可能性の評価結果

南防波堤（基部2函以外）は、漂流することがないこと並びに防波堤堤内側の海底面高が防波堤の底面標高（T.P. -9.0m）より低く、発電所港湾出口側に海底面高が下がっていることを踏まえると、南防波堤（基部2函以外）が海底面高が低い方向に沈み、図10に示すように発電所港湾出口側に滑動すると考えられる。さらに、防波堤の配置状況から、最も滑動しやすいと考えられる防波堤延長の直交方向に滑動した後、取水口方向に大きく方向転換することは、津波に伴う自然現象による滑動では起こりえないと考えられる。

以上を踏まえて、南防波堤（基部2函以外）は、滑動するものの、防波堤の底面標高（T.P. -9.0m）より低い防波堤堤内側の発電所港湾内（T.P. -14.0m）に沈む可能性が高いこと並びに津波に伴う自然現象では大きな方向転換は起こりえないことから、取水口に到達しない。（判断基準：h）

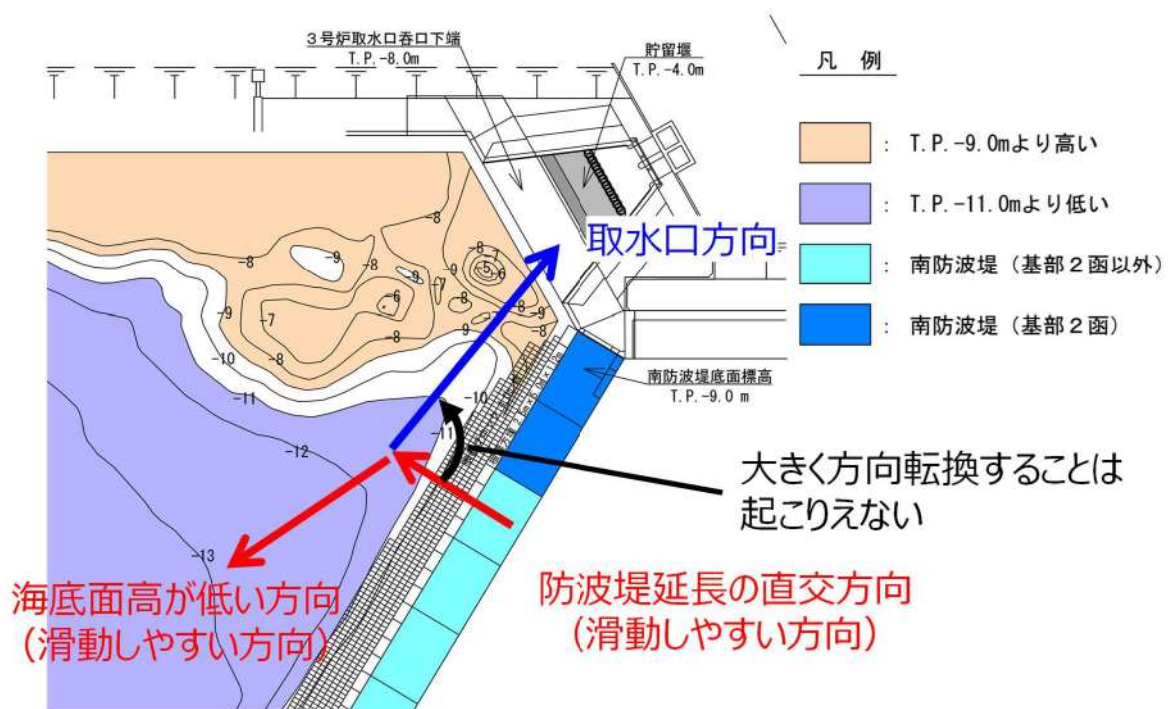


図10 南防波堤（基部2函以外）が滑動した場合に想定されるケーソンの滑動（値はT.P.（m）を示す。）

c. 南防波堤（基部2函）の到達する可能性の評価結果

図11, 図12に示すとおり, 南防波堤（基部2函）の堤内側にB級及びC級岩盤の高まり（最大標高：T.P. -5.2m）が分布している状況で, さらに取水口呑口下端（T.P. -8.0m）は南防波堤の底面標高（T.P. -9.0m）より1mほど高い。そのため, 南防波堤（基部2函）に津波が作用して, 防波堤が滑動した場合でも図13のようにケーソンは移動するものの, B級及びC級岩盤の高まりにより沖側で留まることが想定されるため, 取水口に到達しないと評価した。（判断基準：h）

さらに, 発電所港湾内に発生する津波の流れとして, 南防波堤が滑動する状況においては南防波堤に直交する方向の押波が卓越するため, 南防波堤直交方向から3号炉取水口方向に連続的な津波の流れが生じることはないことから, （詳細は, 「添付資料37 水位変動・流向ベクトルについて」に示す。），津波の流況を考慮しても取水口に到達しないと評価できる。

なお, 想定されるケーソンの滑動に対して, 防波堤以外の漂流物が取水口前面まで漂流・滑動した場合のイメージ図を図14に示す。これより, 防波堤と防波堤以外の漂流物は干渉することはないため, 防波堤以外の漂流物を考慮しても, 原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に対して影響を及ぼすことはない。

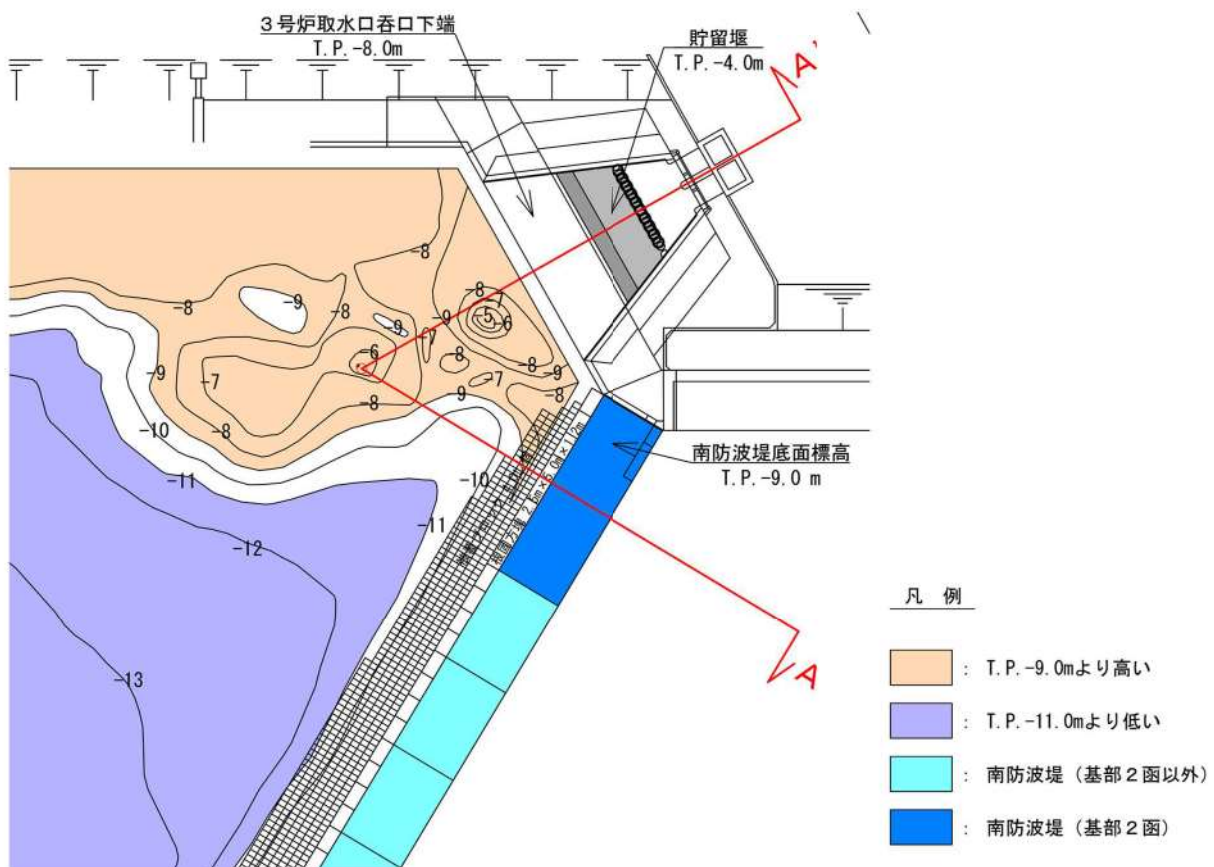


図11 3号炉取水口前面の海底地形図（値はT.P. (m) を示す。）

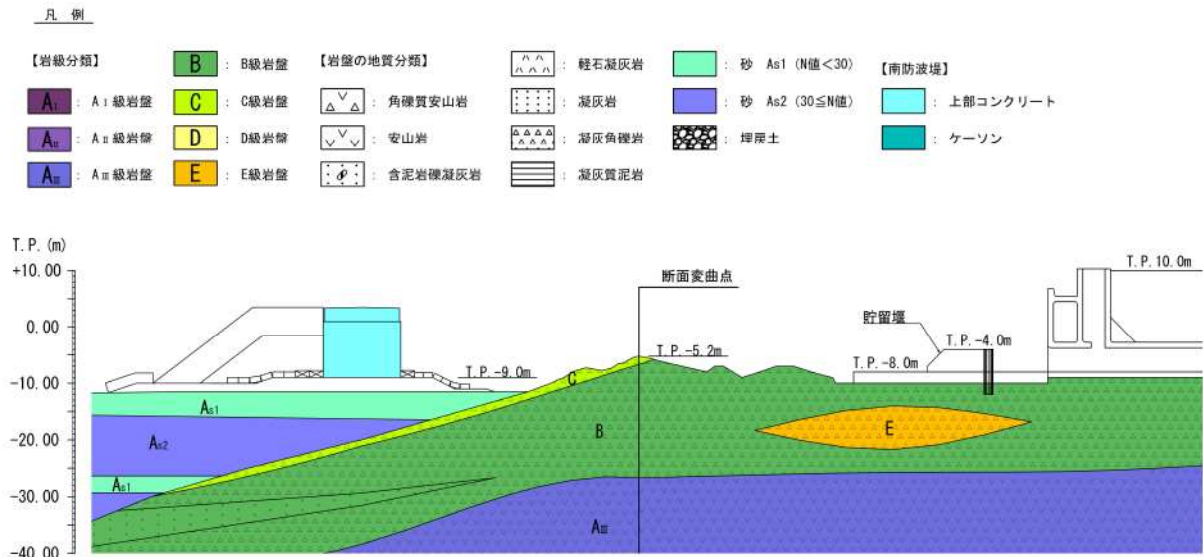
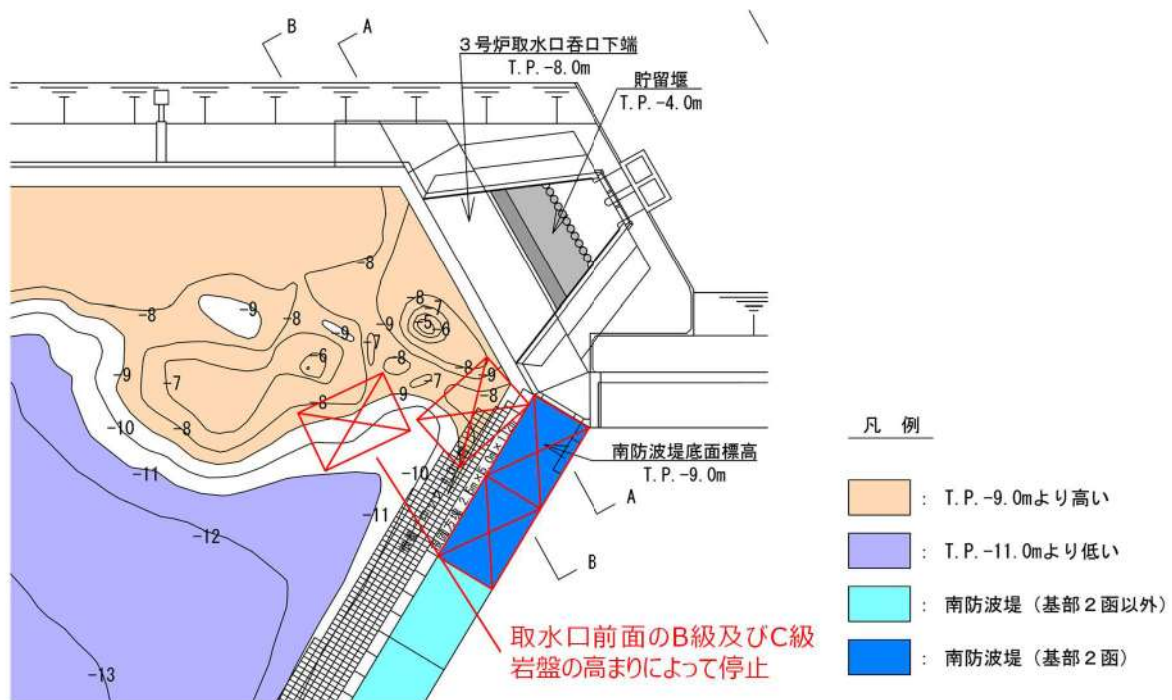
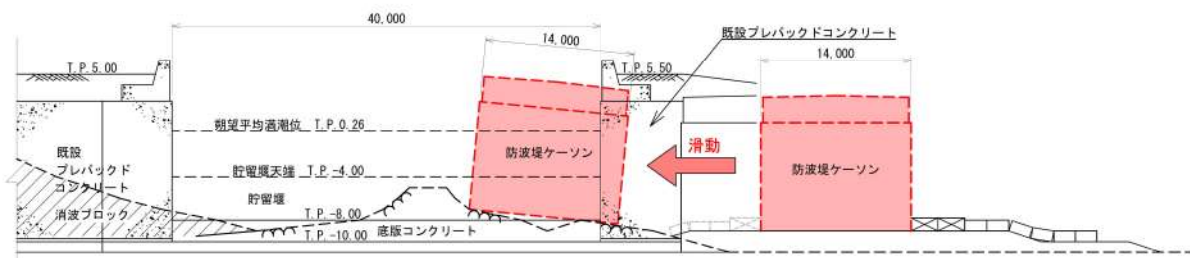


図 1 2 南防波堤基部と 3 号炉取水口の断面図



(a) 平面図（値は T.P. (m) を示す。）



(b) 断面図（平面図 A-A 断面に岩盤（B-B 断面）を投影）

図 1 3 南防波堤（基部 2 函）が滑動した場合に想定されるケーソンの滑動

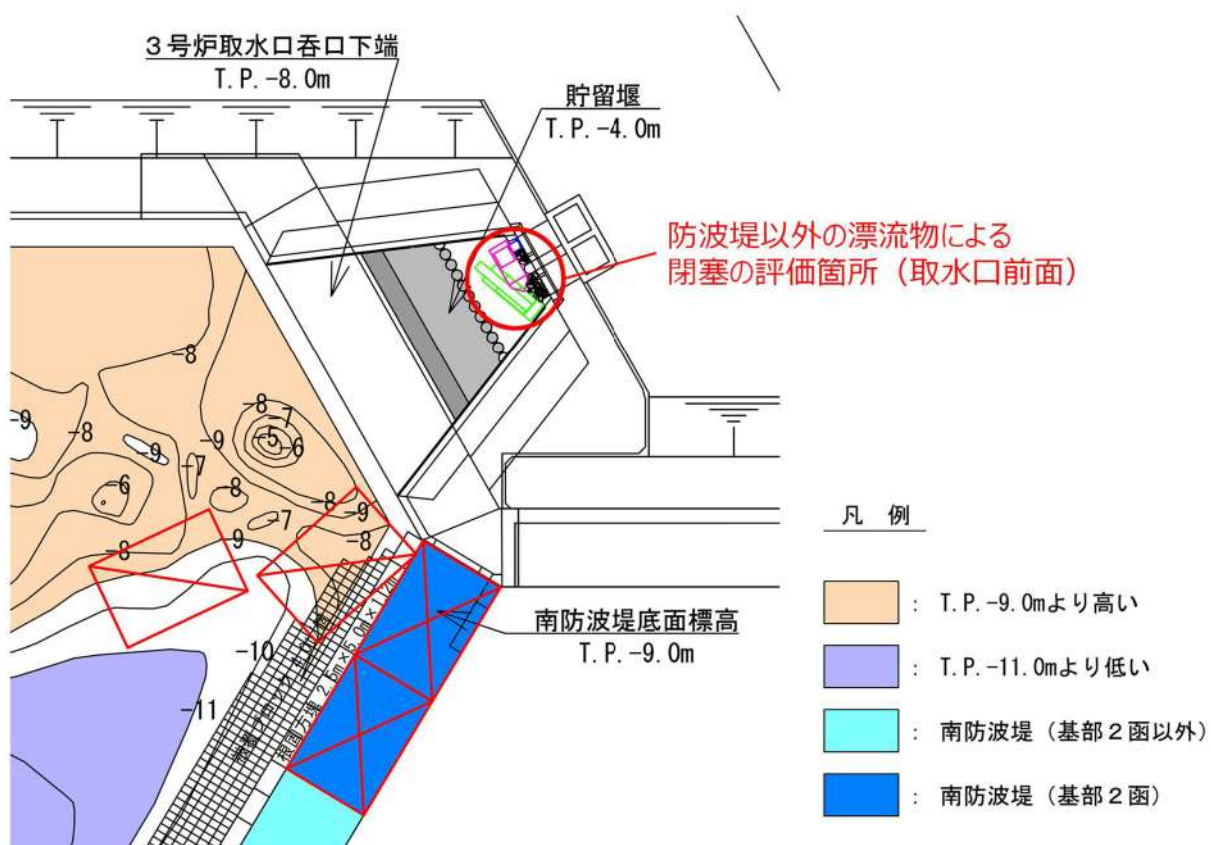


図1 4 想定されるケーソンの滑動に対して防波堤以外の漂流物が取水口前面まで漂流・滑動した場合のイメージ図

安定流速の算定方法について

安定流速は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007）」⁶⁾の流れに対する被覆材の所要質量の評価手法（図 1）に基づき算定する。

なお、同手法は石を別の石の上に乘せた状態における流圧力と摩擦力のつり合い式及び流圧力と重力によるモーメントのつり合い式から導出されている。津波により損傷した防波堤は同手法の想定状態と類似していると考えられ、本手法を適用できる。また、イスバッシュの定数はマウンド被覆材が露出した状態に相当する 0.86 とする。これらは、「別添 1 2. 5（2）c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」で示した評価方法と同じである。

1. 7. 3 流れに対する被覆石及びブロックの所要質量

(1) 一般

水の流れに対するマウンドの捨石等の被覆材の所要質量は、一般的に、適切な水理模型実験又は次式によって算定することができる。式中において、記号 y はその添字に関する部分係数であり、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48 g^3 (y_d)^6 (S_r - 1)^3 (\cos \theta - \sin \theta)^3} \quad (1. 7. 18)$$

ここに、

M ：捨石等の安定質量（t）

ρ_r ：捨石等の密度（t/m³）

U ：捨石等の上面における水の流れの速度（m/s）

g ：重力加速度（m/s²）

y ：イスバッシュ(Isbash)の定数(埋め込まれた石にあっては 1.20,露出した石にあっては 0.86)

S_r ：捨石等の水に対する比重

θ ：水路床の軸方向の斜面の勾配（°）

図 1 港湾の施設の技術上の基準・同解説⁶⁾(抜粋)

万一防波堤が取水口に到達した場合を想定した閉塞する可能性の確認結果

「別添 1 2. 5 (2) c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」では、3 号炉取水口に到達する可能性がある漂流物が及ぼす原子炉補機冷却海水系の取水性確保への影響を評価している。取水口の一部が漂流物によって閉塞した場合でも、漂流物による閉塞後に取水路の約 3 %の通水面積が確保されていれば、取水機能が失われることはないことを確認している。

防波堤が滑動した際に、仮定した閉塞する場合のケーソンの移動を図 1 に示す。図 1 に示すとおり取水口呑口の前面には、B 級及び C 級岩盤（参考として、T.P.-7.0m 以上の岩盤の高まりが幅 8.5m、長さ 7.5m 程度）が広がっていることを考慮すると、図 2 のようなケーソンの状況が想定されるため、漂流物が三次元的に隙間なく整列することは考えにくく、取水路の 3 %以上の通水面積が確保される。なお、図 1 は、ケーソンが損壊していない状況において、コンクリート構造のような重量物が底版コンクリートを越えて貯留堰に到達することが考えにくいことと取水口及び貯留堰の構造寸法を踏まえると、ケーソンが損壊せずに取水路前面に到達することはないことを前提に想定した。また、ケーソンが損壊した場合には、コンクリート片になるため、「別添 1 2. 5 (2) c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」における中割石の評価結果同様に、到達しないと評価される。したがって、防波堤の取水口に到達した場合を想定しても防波堤が 3 号炉取水口を閉塞することはないと考えられるため、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に影響を及ぼさないことを確認した。

なお、ケーソンが移動して、取水口前面の流路が小さくなった場合における取水口前面の流速は、原子炉補器冷却海水ポンプの容量をもとに閉塞部の通過流速及び取水ピット水位について検討した「添付資料 18 漂流物により取水口の一部が閉塞した場合の取水性影響評価について」に記載のとおり、取水口の閉塞前の通常時の流速 1.82m/s に対し、取水口の 97%が閉塞した場合の流速は 1.86m/s と流速に与える閉塞の影響は小さい。

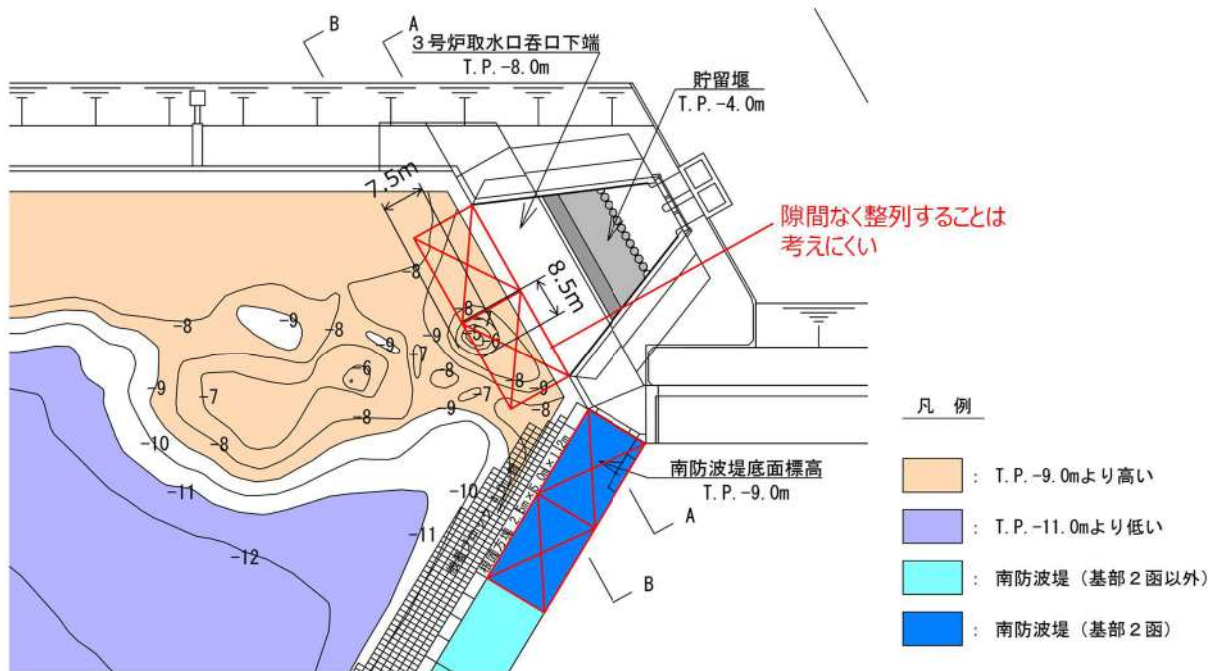


図1 防波堤が滑動した際に仮定した閉塞する場合のケーソンの移動

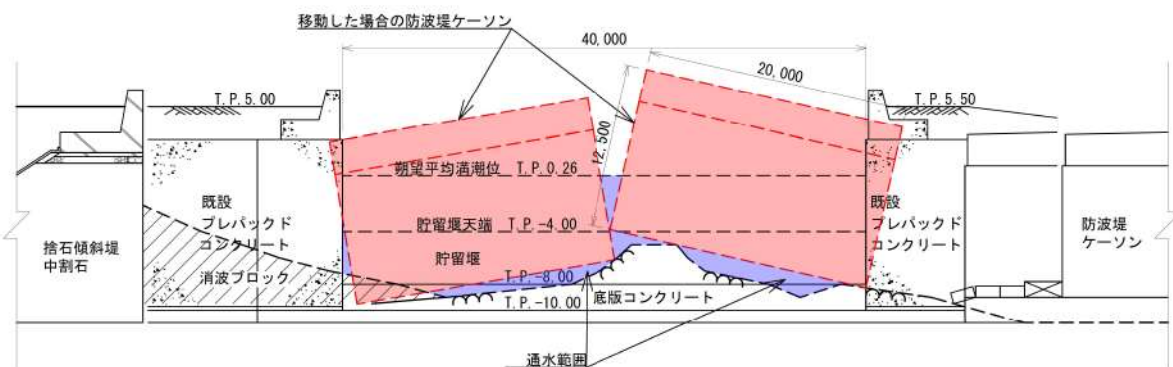


図2 万一防波堤が取水口に到達しても
取水路の3%以上の通水面積が確保された状態
(図1 A-A断面に岩盤(B-B断面)を投影)

【参考文献】

- 1) 国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン（平成27年12月一部改訂），2015.
- 2) 国土交通省 東北地方整備局 港湾空港部：第3回 東北港湾における津波・震災対策技術検討委員会，資料-3 pp.2, 2011.
- 3) 下迫健一郎：東北地方太平洋沖地震津波による防波堤の被災，ながれ第32巻，pp.27-32, 2013.