

本資料のうち、枠囲みの内容は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-60-1 改 89
提出年月日	平成 30 年 8 月 7 日

東海第二発電所

工事計画に係る説明資料

(V-1-1-2-2 津波への配慮に関する説明書)

平成 30 年 8 月

日本原子力発電株式会社

改定履歴

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改0	H30.2.5	<ul style="list-style-type: none"> ・新規制定 ・「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を新規作成し、追加
改1	H30.2.7	<ul style="list-style-type: none"> ・「1.1 潮位観測記録の考え方について」及び「1.3 港湾内の局所的な海面の励起について」を新規作成し、追加
改2	H30.2.8	<ul style="list-style-type: none"> ・改0の「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を改定
改3	H30.2.9	<ul style="list-style-type: none"> ・改1に、「1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討」を新規作成し、追加（「1.1 潮位観測記録の考え方について」及び「1.3 港湾内の局所的な海面の励起について」は、変更なし）
改4	H30.2.13	<ul style="list-style-type: none"> ・改3の内、「1.1 潮位観測記録の考え方について」及び「1.3 港湾内の局所的な海面の励起について」を改定（「1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討」は、変更なし）
改5	H30.2.13	<ul style="list-style-type: none"> ・「5.11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」及び「5.17 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について」を新規作成し、追加
改6	H30.2.15	<ul style="list-style-type: none"> ・「5.7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について」及び「5.19 津波荷重の算出における高潮の考慮について」を新規作成し、追加
改7	H30.2.19	<ul style="list-style-type: none"> ・改6に、「5.1 地震と津波の組合せで考慮する荷重について」を新規作成し、追加（「5.7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について」及び「5.19 津波荷重の算出における高潮の考慮について」は、変更なし）
改8	H30.2.19	<ul style="list-style-type: none"> ・「5.9 浸水防護施設の評価に係る地盤物性値及び地質構造について」及び「5.14 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁止水シールについて」を新規作成し、追加
改9	H30.2.22	<ul style="list-style-type: none"> ・改8の「5.9 浸水防護施設の評価に係る地盤物性値及び地質構造について」を改定（「5.14 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁止水シールについて」は、変更なし）
改10	H30.2.23	<ul style="list-style-type: none"> ・改2の「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を改定
改11	H30.2.27	<ul style="list-style-type: none"> ・「4.1 設計に用いる遡上波の流速について」及び「5.4 津波波力の選定に用いた規格・基準類の適用性について」を新規作成し、追加
改12	H30.3.1	<ul style="list-style-type: none"> ・「1.2 遡上・浸水域の評価の考え方について」、「1.4 津波シミュレーションにおける解析モデルについて」、「4.2 漂流物による影響確認について」、「5.2 耐津波設計における現場確認プロセスについて」及び「5.6 浸水量評価について」を新規作成し、追加 ・改4の内、「1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討」を改定
改13	H30.3.6	<ul style="list-style-type: none"> ・改12の内、「1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討」を改定
改14	H30.3.6	<ul style="list-style-type: none"> ・改5の内、「5.11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5.11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」のうち、「5.11.5 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁」を新規作成） ・改9の内、「5.14 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁止水シールについて」を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 15	H30. 3. 9	<ul style="list-style-type: none"> 資料番号を「補足-60」→「補足-60-1」に変更（改定番号は継続） 改 7 の内、「5. 7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について」を改定 改 10 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 16	H30. 3. 12	<ul style="list-style-type: none"> 改 14 の内、「5. 14 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁止水シールについて」を改定
改 17	H30. 3. 22	<ul style="list-style-type: none"> 改 15 の内、「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 18	H30. 3. 30	<ul style="list-style-type: none"> 「1. 5 入力津波のパラメータスタディの考慮について」、「3. 1 砂移動による影響確認について」、「6. 5. 1 防潮扉の設計に関する補足説明」及び「放水路ゲートに関する補足説明」を新規作成し追加 改 17 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 19	H30. 4. 3	<ul style="list-style-type: none"> 改 18 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 20	H30. 4. 4	<ul style="list-style-type: none"> 改 11 の内「4. 1 設計に用いる遡上波の流速について」を改定 「5. 10 浸水防護施設の強度計算における津波荷重、余震荷重及び漂流物荷重の組合せについて」を新規作成し追加
改 21	H30. 4. 6	<ul style="list-style-type: none"> 改 11 の内「5. 4 津波波力の選定に用いた規格・基準類の適用性について」を改定 改 16 の内「5. 14 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁シール材について」を改定（「5. 14 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁シール材について」のうち「5. 14. 2 鋼製防護壁シール材について」を新規作成）
改 22	H30. 4. 6	<ul style="list-style-type: none"> 「6. 9. 2 逆止弁を構成する各部材の評価及び機能維持の確認方法について」を新規作成し追加
改 23	H30. 4. 10	<ul style="list-style-type: none"> 改 18 の「6. 5. 1 防潮扉の設計に関する補足説明」及び「6. 6. 1 放水路ゲートに関する補足説明」を改訂 改 21 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 24	H30. 4. 11	<ul style="list-style-type: none"> 改 5 の内、「5. 11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5. 11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」のうち、「5. 11. 4 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）」を改定） 改 14 の内、「5. 11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5. 11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」のうち、「5. 11. 5 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁」を改定） 改 20 の内、「4. 1 設計に用いる遡上波の流速について」を改定 「5. 15 東海発電所の取放水路の埋戻の施工管理要領について」を新規作成し追加 「6. 2. 1 鉄筋コンクリート防潮壁の設計に関する補足説明」を新規作成し追加 「6. 3. 1 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の設計に関する補足説明」を新規作成し追加 「6. 4. 1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計に関する補足説明」を新規作成し追加 「6. 8. 1 貯留堰の設計に関する補足説明」を新規作成し追加
改 25	H30. 4. 12	<ul style="list-style-type: none"> 改 23 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 26	H30. 4. 13	<ul style="list-style-type: none"> 改 12 の内、「4. 2 漂流物による影響確認について」及び「5. 6 浸水量評価について」を改定
改 27	H30. 4. 18	<ul style="list-style-type: none"> 改 25 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 28	H30. 4. 19	<ul style="list-style-type: none"> ・改 5 の内, 「5. 11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定(「5. 11. 7 防潮扉」を改定) ・改 24 の内, 「4. 1 設計に用いる遡上波の流速について」を改定 ・改 21 の内, 「5. 4 津波波力の選定に用いた規格・基準類の適用性について」 ・「5. 13 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について」を新規作成し, 追加 ・「5. 18 津波に対する止水性能を有する施設の評価について」を新規作成し, 追加 ・「6. 5. 1 防潮扉の設計に関する補足説明」(土木)を新規作成し, 追加 ・「6. 8. 2 貯留堰取付護岸に関する補足説明」を新規作成し, 追加
改 29	H30. 4. 19	<ul style="list-style-type: none"> ・改 18 の内, 「1. 5 入力津波のパラメータスタディの考慮について」を改定
改 30	H30. 4. 27	<ul style="list-style-type: none"> ・H30. 4. 23 時点での最新版一式として, 改 29 (H30. 4. 19) までの最新版をとりまとめ, 一式版を作成
改 31	H30. 4. 26	<ul style="list-style-type: none"> ・改 28 の内, 「4. 1 設計に用いる遡上波の流速について」を改定 ・改 28 の内, 「5. 4 津波波力の選定に用いた規格・基準類の適用性について」 ・改 5 の内, 「5. 11 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定(「5. 11. 2 防潮堤(鋼製防護壁)」, 「5. 11. 3 防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁)」を改定) ・「6. 12 止水ジョイント部の相対変位量に関する補足説明」を新規作成し, 追加 ・「6. 13 止水ジョイント部の漂流物対策に関する補足説明」を新規作成し, 追加
改 32	H30. 5. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・改 31 の内, 「4. 1 設計に用いる遡上波の流速について」を改定 ・「5. 9 浸水防護施設の評価に係る地盤物性値及び地質構造について」を削除し, 5. 9 以降の番号を繰り上げ ・改 5 の内, 「5. 10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定(「5. 10. 8 構内排水路逆流防止設備」を改定) ・改 21 の内, 「5. 13 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁シール材について」を改定(「5. 13. 2 鋼製防護壁シール材について」を改定) ・「6. 1. 1. 1 鋼製防護壁の耐震計算書に関する補足説明」を新規作成し, 追加 ・「6. 7. 1. 1 構内排水路逆流防止設備の耐震計算書に関する補足説明」を新規作成し, 追加
改 33	H30. 5. 7	<ul style="list-style-type: none"> ・改 5 の内, 「5. 16 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について」を改定 ・「6. 2. 1. 2 鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明資料」を新規作成し, 追加 ・「6. 3. 1. 2 鉄筋コンクリート防潮壁(放水路エリア)の強度計算書に関する補足説明」を新規作成し, 追加 ・「6. 4. 1. 2 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明」を新規作成し, 追加 ・「6. 8. 1. 2 貯留堰の強度計算書に関する補足説明」を新規作成し, 追加

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 34	H30. 5. 7	<ul style="list-style-type: none"> ・改 27 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定 ・「6. 7. 1 構内排水路逆流防止設備の設計に関する補足説明」を新規作成し、追加
改 35	H30. 5. 14	<ul style="list-style-type: none"> ・改 34 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定 止水機構の実証試験の記載等について適正化
改 36	H30. 5. 17	<ul style="list-style-type: none"> ・「5. 19 許容応力度法における許容限界について」を新規追加 ・「6. 1. 1. 2 鋼製防護壁の強度計算書に関する補足説明」を新規作成し、追加 ・「6. 5. 1. 2 防潮扉の強度計算書に関する補足説明」を新規作成し、追加
改 37	H30. 5. 17	<ul style="list-style-type: none"> ・改 4 の内、「1. 1 潮位観測記録の考え方について」及び「1. 3 港湾内の局所的な海面の励起について」を改定 ・改 18 の内、「3. 1 砂移動による影響確認について」を改定 ・「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」に名称を変更
改 38	H30. 5. 18	<ul style="list-style-type: none"> ・改 24 の内、「5. 10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5. 10. 5 防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）」を改定） ・改 31 の内、「5. 10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5. 10. 3 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）」を改定） ・改 31 の内、「6. 12 止水ジョイント部の相対変位量に関する補足説明」を改定
改 39	H30. 5. 22	<ul style="list-style-type: none"> ・改 35 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定 止水機構の解析結果及び実証試験結果について記載を追記。 ・改 34 「6. 7. 1 構内排水路逆流防止設備の設計に関する補足説明」を改訂
改 40	H30. 5. 25	<ul style="list-style-type: none"> ・「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を新規作成し、追加 ・改 22 の「6. 9. 2 逆止弁を構成する各部材の評価及び機能維持の確認方法について」を改定
改 41	H30. 5. 29	<ul style="list-style-type: none"> ・改 40 の「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定
改 42	H30. 5. 31	<ul style="list-style-type: none"> ・改 5 の内、「5. 10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5. 10. 6 貯留堰及び貯留堰取付護岸」を改定） ・改 24 の内、「6. 4. 1. 1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 24 の内、「6. 8. 1. 1 貯留堰の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 28 の内、「5. 12 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について」を改定
改 43	H30. 6. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・改 41 の「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 44	H30.6.5	<ul style="list-style-type: none"> ・改 24 の「6.2.1.1 鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明資料」を改定 ・改 28 の「5.10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5.10.7 防潮扉」を改定） ・改 32 の「5.10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5.10.8 構内排水路逆流防止設備」を改定）
改 45	H30.6.5	<ul style="list-style-type: none"> ・改 43 の「6.9.1 浸水防止蓋，水密ハッチ，水密扉，逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定
改 46	H30.6.6	<ul style="list-style-type: none"> ・改 39 の「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を改定 <p>審査会合時(H30.5.31)の記載に改訂及び実証試験後の評価方法を記載。</p>
改 47	H30.6.8	<ul style="list-style-type: none"> ・改 24 の「5.14 東海発電所の取放水路の埋戻の施工管理要領について」を改定 ・改 32 の「5.13.2 鋼製防護壁シール材について」を改定 ・改 33 の「5.16 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について」を改定
改 48	H30.6.11	<ul style="list-style-type: none"> ・「4.3 漂流物荷重について」を新規作成し，追加 ・改 36 の「5.19 許容応力度法における許容限界について」を改定
改 49	H30.6.12	<ul style="list-style-type: none"> ・改 45 の「6.9.1 浸水防止蓋，水密ハッチ，水密扉，逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定
改 50	H30.6.12	<ul style="list-style-type: none"> ・改 46 の「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を改定 ・改 18 の「6.5.1 防潮扉の設計に関する補足説明」及び「放水路ゲートに関する補足説明」を改定
改 51	H30.6.15	<ul style="list-style-type: none"> ・改 42 の「6.4.1.1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 48 の「5.19 許容応力度法における許容限界について」を改定
改 52	H30.6.19	<ul style="list-style-type: none"> ・改 49 の「6.9.1 浸水防止蓋，水密ハッチ，水密扉，逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定 ・「6.10.1 津波・構内監視カメラの設計に関する補足説明」に名称を変更 ・「6.10.1 津波・構内監視カメラの設計に関する補足説明」，「6.10.3 加振試験の条件について」及び「6.10.4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について」を新規作成し，追加
改 53	H30.6.19	<ul style="list-style-type: none"> ・改 50 の「6.1.3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 54	H30.6.20	<ul style="list-style-type: none"> ・「5.8 浸水防護に関する施設の機能設計・構造設計に係る許容限界について」を新規作成し，追加
改 55	H30.6.20	<ul style="list-style-type: none"> ・改 38 の「5.10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5.10.5 防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）」を改定） ・改 44 の「5.10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について」を改定（「5.10.7 防潮扉」を改定） ・改 51 の「5.19 許容応力度法における許容限界について」を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 56	H30. 6. 21	<ul style="list-style-type: none"> ・改 42 の「5. 12 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について」を改定 ・改 42 の「6. 8. 1. 1 貯留堰の耐震計算書に関する補足説明」を改定
改 57	H30. 6. 25	<ul style="list-style-type: none"> ・改 55 の「5. 19 許容応力度法における許容限界について」を改定 ・改 56 の「5. 12 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について」を改定 ・「6. 1. 2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明」を新規作成し、追加
改 58	H30. 6. 26	<ul style="list-style-type: none"> ・改 52 の「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」, 「6. 10. 3 加振試験の条件について」及び「6. 10. 4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について」を改定 ・「6. 10. 2 取水ピット水位計及び潮位計の設計に関する補足説明」を新規作成し、追加
改 59	H30. 6. 26	<ul style="list-style-type: none"> ・改 53 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定
改 60	H30. 6. 27	<ul style="list-style-type: none"> ・「5. 11 浸水防護施設の評価における衝突荷重, 風荷重及び積雪荷重について」及び「5. 15 地殻変動後の基準津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について」を新規作成し、追加 ・改 58 の「6. 10. 4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について」を登載 (変更なし)
改 61	H30. 6. 28	<ul style="list-style-type: none"> ・改 57 の「6. 1. 2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明」を改定 ・「6. 11 耐震計算における材料物性値のばらつきの影響に関する補足説明」を新規作成し、追加 ・「6. 14 杭-地盤相互作用バネの設定について」を新規作成し、追加
改 62	H30. 6. 28	<ul style="list-style-type: none"> ・改 59 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定 (抜粋版)
改 63	H30. 6. 29	<ul style="list-style-type: none"> ・改 28 の「6. 8. 2 貯留堰取付護岸に関する補足説明」を改定 ・改 33 の「6. 4. 1. 2 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明」を改定 ・改 56 の「6. 8. 1. 1 貯留堰の耐震計算書に関する補足説明」を改定
改 64	H30. 6. 29	<ul style="list-style-type: none"> ・改 58 の「6. 10. 2 取水ピット水位計及び潮位計の設計に関する補足説明」を改定 ・「5. 15 地殻変動後の津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について」に名称を変更
改 65	H30. 7. 3	<ul style="list-style-type: none"> ・改 58 の内, 「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定
改 66	H30. 7. 4	<ul style="list-style-type: none"> ・改 28 の内, 「6. 5. 1. 1 防潮扉の耐震計算書に関する補足説明」を改定
改 67	H30. 7. 4	<ul style="list-style-type: none"> ・「5. 5 津波防護施設のアンカーボルトの設計について」を新規作成し、追加 ・改 60 の「5. 11 浸水防護施設の評価における衝突荷重, 風荷重及び積雪荷重について」, 「5. 15 地殻変動後の基準津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について」及び「6. 10. 4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について」を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 68	H30. 7. 5	・改 56 の「5. 12 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について」を改定
改 69	H30. 7. 6	<ul style="list-style-type: none"> ・改 24 の「6. 3. 1. 1 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 32 の「6. 7. 1. 1 構内排水路逆流防止設備の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 32 の「6. 1. 1. 1 鋼製防護壁の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 33 の「6. 8. 1. 2 貯留堰の強度計算書に関する補足説明」を改定 ・改 33 の「6. 3. 1. 2 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の強度計算書に関する補足説明」を改定 ・改 36 の「6. 5. 1. 2 防潮扉の強度計算書に関する補足説明」を改定 ・改 44 の「6. 2. 1. 1 鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明資料」を改定 ・「6. 7. 1. 2 構内排水路逆流防止設備の強度計算書に関する補足説明」を新規作成し、追加
改 70	H30. 7. 6	<ul style="list-style-type: none"> ・改 33 の「6. 2. 1. 2 鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明資料」を改定 ・改 36 の「6. 1. 1. 2 鋼製防護壁の強度計算書に関する補足説明」を改定
改 71	H30. 7. 11	・改 62 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定（抜粋版）
改 72	H30. 7. 11	<ul style="list-style-type: none"> ・改 65 の「6. 9. 1 浸水防止蓋，水密ハッチ，水密扉，逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定 ・改 52 の「6. 10. 1 津波・構内監視カメラの設計に関する補足説明」を改定
改 73	H30. 7. 11	<ul style="list-style-type: none"> ・「3. 2 海水ポンプの波力に対する強度評価について」を新規作成し、追加 ・改 67 の内、「5. 15 地殻変動後の基準津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について」を改定
改 74	H30. 7. 12	・改 71 の「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」を改定（抜粋版）
改 75	H30. 7. 17	<ul style="list-style-type: none"> ・改 72 の「6. 9. 1 浸水防止蓋，水密ハッチ，水密扉，逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定 ・「5. 3 強度計算に用いた規格・基準について」及び「6. 9. 3 津波荷重（突き上げ）の強度評価における鉛直方向荷重の考え方について」を新規作成し、追加 ・改 64 の「6. 10. 2 取水ピット水位計及び潮位計の設計に関する補足説明」を改定 ・改 58 の「6. 10. 3 加振試験の条件について」を改定
改 76	H30. 7. 18	<ul style="list-style-type: none"> ・改 67 の「6. 10. 4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について」を改定 ・「2. 1 津波防護対象設備の選定及び配置について」を新規作成し、追加
改 77	H30. 7. 19	・改 61 の「6. 1. 2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明」を改定
改 78	H30. 7. 23	・改 77 の「6. 1. 2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明」を改定

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
改 79	H30. 7. 24	<ul style="list-style-type: none"> ・改 75 の「5. 3 強度計算に用いた規格・基準について」, 「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」, 「6. 9. 3 津波荷重 (突き上げ) の強度評価における鉛直方向荷重の考え方について」及び「6. 10. 2 取水ピット水位計及び潮位計の設計に関する補足説明」を改定
改 80	H30. 7. 25	<ul style="list-style-type: none"> ・「3. 3 除塵装置の取水性の影響について」及び「6. 2. 2 フラップゲートに関する補足説明」を新規作成し, 追加
改 81	H30. 7. 27	<ul style="list-style-type: none"> ・改 48 のうち, 「4. 3 漂流物荷重について」を改定
改 82	H30. 7. 27	<ul style="list-style-type: none"> ・改 44 のうち, 「5. 10. 8 構内排水路逆流防止設備」を改定
改 83	H30. 7. 31	<ul style="list-style-type: none"> ・「7. 1 工事計画変更許可後の変更手続き」を新規作成し, 追加 ・改 50 のうち, 「放水路ゲートに関する補足説明」を改定
改 84	H30. 8. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・改 37 のうち, 「3. 1 砂移動による影響確認について」を改定
改 85	H30. 8. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・改 37 のうち, 「6. 9. 1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明」を改定
改 86	H30. 8. 2	<ul style="list-style-type: none"> ・改 26 の「4. 2 漂流物による影響確認について」及び「5. 6 浸水量評価について」を改定
改 87	H30. 8. 3	<ul style="list-style-type: none"> ・改 15 のうち, 「5. 7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について」を改定
改 88	H30. 8. 6	<ul style="list-style-type: none"> ・改 51 のうち, 「6. 4. 1. 1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明」を改定 ・改 63 のうち, 「6. 4. 1. 2 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明」を改定
改 89	H30. 8. 7	<ul style="list-style-type: none"> ・改 29 の「1. 5 入力津波のパラメータスタディの考慮について」を改定 ・「6. 1. 3 止水機構に関する補足説明」に評価内容を新規作成し追記 (新規分のみ抜粋) ・改 76 の「6. 10. 4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について」を改定

下線は、今回提出資料を示す。

目 次

[]内は、当該箇所を提出
(最新)したときの改訂を示
す。

1. 入力津波の評価
 - 1.1 潮位観測記録の考え方について[改 37 H30. 5. 17]
 - 1.2 遡上・浸水域の評価の考え方について[改 12 H30. 3. 1]
 - 1.3 港湾内の局所的な海面の励起について[改 37 H30. 5. 17]
 - 1.4 津波シミュレーションにおける解析モデルについて[改 12 H30. 3. 1]
 - 1.5 入力津波のパラメータスタディの考慮について[改 89 H30. 8. 7]
 - 1.6 SA用海水ピットの構造を踏まえた影響の有無の検討[改 13 H30. 3. 6]
2. 津波防護対象設備
 - 2.1 津波防護対象設備の選定及び配置について[改 76 H30. 7. 18]
3. 取水性に関する考慮事項
 - 3.1 砂移動による影響確認について[改 84 H30. 8. 1]
 - 3.2 海水ポンプの波力に対する強度評価について[改 73 H30. 7. 11]
 - 3.3 除塵装置の取水性の影響について[改 80 H30. 7. 25]
4. 漂流物に関する考慮事項
 - 4.1 設計に用いる遡上波の流速について[改 32 H30. 5. 1]
 - 4.2 漂流物による影響確認について[改 86 H30. 8. 2]
 - 4.3 漂流物荷重について[改 81 H30. 7. 27]
5. 設計における考慮事項
 - 5.1 地震と津波の組合せで考慮する荷重について[改 7 H30. 2. 19]
 - 5.2 耐津波設計における現場確認プロセスについて[改 12 H30. 3. 1]
 - 5.3 強度計算に用いた規格・基準について[改 79 H30. 7. 24]
 - 5.4 津波波力の選定に用いた規格・基準類の適用性について[改 31 H30. 4. 26]
 - 5.5 津波防護施設のアンカーボルトの設計について[改 67 H30. 7. 4]
 - 5.6 浸水量評価について[改 86 H30. 8. 2]
 - 5.7 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について[改 87 H30. 8. 3]
 - 5.8 浸水防護に関する施設の機能設計・構造設計に係る許容限界について[改 54 H30. 6. 20]
 - 5.9 浸水防護施設の強度計算における津波荷重、余震荷重及び漂流物荷重の組合せについて[改 20 H30. 4. 4]
 - 5.10 浸水防護施設の設計における評価対象断面の選定について
 - 5.10.1 概要[改 5 H30. 2. 13]
 - 5.10.2 防潮堤（鋼製防護壁）[改 31 H30. 4. 26]
 - 5.10.3 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）[改 38 H30. 5. 18]
 - 5.10.4 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア））[改 24 H30. 4. 11]
 - 5.10.5 防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）[改 55 H30. 6. 20]
 - 5.10.6 貯留堰及び貯留堰取付護岸[改 42 H30. 5. 31]
 - 5.10.7 防潮扉[改 55 H30. 6. 20]
 - 5.10.8 構内排水路逆流防止設備[改 82 H30. 7. 27]

- 5.11 浸水防護施設の評価における衝突荷重，風荷重及び積雪荷重について[改 67 H30.7.4]
 - 5.12 スロッシングによる貯留堰貯水量に対する影響評価について[改 68 H30.7.5]
 - 5.13 防潮堤止水ジョイント部材及び鋼製防護壁シール材について
 - 5.13.1 防潮堤止水ジョイント部材について[改 16 H30.3.19]
 - 5.13.2 鋼製防護壁シール材について[改 47 H30.6.8]
 - 5.14 東海発電所の取放水路の埋戻の施工管理要領について[改 47 H30.6.8]
 - 5.15 地殻変動後の津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について[改 67 H30.7.4]
 - 5.16 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について[改 47 H30.6.8]
 - 5.17 津波に対する止水性能を有する施設の評価について[改 28 H30.4.19]
 - 5.18 津波荷重の算出における高潮の考慮について[改 7 H30.2.19]
 - 5.19 許容応力度法における許容限界について[改 55 H30.6.20]
6. 浸水防護施設に関する補足資料
- 6.1 鋼製防護壁に関する補足説明
 - 6.1.1 鋼製防護壁の設計に関する補足説明
 - 6.1.1.1 鋼製防護壁の耐震計算書に関する補足説明[改 69 H30.7.6]
 - 6.1.1.2 鋼製防護壁の強度計算書に関する補足説明[改 69 H30.7.6]
 - 6.1.2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明[改 78 H30.7.23]
 - 6.1.3 止水機構に関する補足説明[改 89 H30.8.7]
 - 6.2 鉄筋コンクリート防潮壁に関する補足説明
 - 6.2.1 鉄筋コンクリート防潮壁の設計に関する補足説明
 - 6.2.1.1 鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明資料[改 69 H30.7.6]
 - 6.2.1.2 鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明資料[改 69 H30.7.6]
 - 6.2.2 フラップゲートに関する補足説明[改 80 H30.7.25]
 - 6.3 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）に関する補足説明
 - 6.3.1 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の設計に関する補足説明
 - 6.3.1.1 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の耐震計算書に関する補足説明[改 69 H30.7.6]
 - 6.3.1.2 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の強度計算書に関する補足説明[改 69 H30.7.6]
 - 6.4 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁に関する補足説明
 - 6.4.1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計に関する補足説明
 - 6.4.1.1 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の耐震計算書に関する補足説明[改 88 H30.8.6]
 - 6.4.1.2 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の強度計算書に関する補足説明[改 88 H30.8.6]
 - 6.5 防潮扉に関する補足説明
 - 6.5.1 防潮扉の設計に関する補足説明[改 50 H30.6.12]
 - 6.5.1.1 防潮扉の耐震計算書に関する補足説明[改 66 H30.7.4]（土木）
 - 6.5.1.2 防潮扉の強度計算書に関する補足説明[改 69 H30.7.6]
 - 6.6 放水路ゲートに関する補足説明
 - 6.6.1 放水路ゲートの設計に関する補足説明[改 83 H30.7.31]

[]内は，当該箇所を提出
（最新）したときの改訂を示
す。

- 6.7 構内排水路逆流防止設備に関する補足説明
 - 6.7.1 構内排水路逆流防止設備の設計に関する補足説明[改 39 H30. 5. 22]
 - 6.7.1.1 構内排水路逆流防止設備の耐震計算書に関する補足説明[改 69 H30. 7. 6]
 - 6.7.1.2 構内排水路逆流防止設備の強度計算書に関する補足説明[改 69 H30. 7. 6]
 - 6.8 貯留堰に関する補足説明
 - 6.8.1 貯留堰の設計に関する補足説明
 - 6.8.1.1 貯留堰の耐震計算書に関する補足説明[改 63 H30. 6. 29]
 - 6.8.1.2 貯留堰の強度計算書に関する補足説明[改 69 H30. 7. 6]
 - 6.8.2 貯留堰取付護岸に関する補足説明[改 63 H30. 6. 29]
 - 6.9 浸水防護設備に関する補足説明
 - 6.9.1 浸水防止蓋, 水密ハッチ, 水密扉, 逆止弁及び貫通部止水処置の設計に関する補足説明[改 85 H30. 8. 1]
 - 6.9.2 逆止弁を構成する各部材の評価及び機能維持の確認方法について[改 40 H30. 5. 25]
 - 6.9.3 津波荷重(突き上げ)の強度評価における鉛直方向荷重の考え方について[改 79 H30. 7. 24]
 - 6.10 津波監視設備に関する補足説明
 - 6.10.1 津波・構内監視カメラの設計に関する補足説明[改 72 H30. 7. 11]
 - 6.10.2 取水ピット水位計及び潮位計の設計に関する補足説明[改 79 H30. 7. 24]
 - 6.10.3 加振試験の条件について[改 75 H30. 7. 17]
 - 6.10.4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について[改 89 H30. 8. 7]
 - 6.11 耐震計算における材料物性値のばらつきの影響に関する補足説明[改 61 H30. 6. 28]
 - 6.12 止水ジョイント部の相対変位量に関する補足説明[改 38 H30. 5. 18]
 - 6.13 止水ジョイント部の漂流物対策に関する補足説明[改 31 H30. 4. 26]
 - 6.14 杭-地盤相互作用バネの設定について[改 61 H30. 6. 28]
7. 工事計画変更許可後の変更手続き
- 7.1 工事計画変更許可後の変更手続き[改 83 H30. 7. 31]

[]内は、当該箇所を提出
(最新)したときの改訂を示
す。

1.5 入力津波のパラメータスタディの考慮について

(1) 考慮の程度の妥当性についての検討の方針

浸水防護施設の設計においては、入力津波高さに影響を与えうる条件についてパラメータスタディを実施し、入力津波高さが有するパラメータによる影響を考慮する。入力津波高さが有するパラメータによる影響については、各施設・設備の設置位置で算定された津波高さを安全側に評価することで考慮している。

入力津波高さに影響を与えうる要因のうち、パラメータスタディの実施対象である「敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響（遡上解析におけるパラメータによる影響及び管路解析におけるパラメータによる影響）」の入力津波高さに対する考慮の程度の妥当性については、各評価点における基本ケースによる水位と最も水位が高くなったケースによる水位を比較することで確認する。

(2) 検討の対象

検討の対象設備を表 1.5-1 に示す。

表 1.5-1 検討の対象設備

津波対策設備		設備分類	対象	備考
防潮堤及び防潮扉		津波防護 施設	○	
放水路ゲート			○	
構内排水路逆流防止設備			○	
取水路	取水路点検用開口部浸水 防止蓋	浸水防止 設備	○	
海水ポンプ室	海水ポンプグランドドレ ン排出口逆止弁		○	
	取水ピット空気抜き配管 逆止弁		○	
放水路	放水路ゲート点検用開口 部浸水防止蓋		○	
S A用海水ピット	S A用海水ピット開口部 浸水防止蓋		○	
緊急用海水ポンプ室	緊急用海水ポンプピット 点検用開口部浸水防止蓋		○	
	緊急用海水ポンプグランド ドレン排出口逆止弁		○	
	緊急用海水ポンプ室床ド レン排出口逆止弁		○	
防潮堤, 防潮扉	貫通部止水処置		○	
取水ピット水位計			津波監視 設備	○
潮位計		○		

(3) 入力津波高さが有するパラメータによる影響について

a. 入力津波高さに影響を与えうる要因

(a) 朔望平均潮位

水位上昇側に対しては朔望平均満潮位 T.P. +0.61m, 水位下降側に対しては朔望平均干潮位 T.P. -0.81m をそれぞれ初期潮位として考慮し, 基準津波の水位を算出している。

(b) 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動

水位上昇側に対しては2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量である0.2mの沈降(余効変動含む。)を考慮して基準津波の水位を算出している。

水位下降側に対しては安全側の評価となるよう, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量である0.2mの沈降(余効変動含む。)を考慮していない。

(c) 入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動

入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動として, 水位上昇側に対しては茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震に想定される広域的な地殻変動量である0.31mの沈降を考慮して基準津波の水位を算出している。

水位下降側に対しては安全側の評価となるよう, 茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震に想定される広域的な地殻変動量である0.31mの沈降を考慮していない。

(d) 潮位のばらつき

水位上昇側の潮位のばらつき+0.18mについては遡上解析により求めた上昇側の津波水位に加えることで考慮している。

水位下降側の潮位のばらつき-0.16mについては遡上解析により求めた下降側の津波水位に加えることで考慮している。

(e) 敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響

入力津波高さが有する敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響として, 以下のものを考慮する。

<遡上解析におけるパラメータによる影響>

- ・基準地震動 S_s に伴う地形変化及び標高変化の影響
- ・基準地震動 S_s に伴う人工構造物の形状変化の影響

<管路解析におけるパラメータによる影響>

- ・スクリーンによる損失の有無による影響
- ・貝付着の有無による影響
- ・海水ポンプの運転状態による影響

管路解析におけるパラメータによる影響については, 上記のパラメータのうち影響を与えうるパラメータを管路毎に設定し, 影響を考慮する。

(f) その他の影響

その他の影響として、以下のものを考慮する。

<防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分>

- ・防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分を入力津波高さに考慮する。具体的には、防潮堤設置ルート変更前後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位を比較し、防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位が防潮堤設置ルート変更前における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位を下回る場合は、その差分を防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位に加え入力津波高さを設定する。

<下降側水位の初期潮位に考慮していた地殻変動量（沈降）の差し引き>

- ・取水ピットにおける下降側水位の入力津波高さの設定にあたり初期潮位に考慮していた「2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量」について、安全側の評価となるように、パラメータによる影響を考慮して設定した設定水位から地殻変動量（沈降）分の値を差し引いて入力津波高さを設定する。

b. 入力津波高さが有するパラメータによる影響の考慮の程度

潮位のばらつき、敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響及びその他の影響を考慮した各施設・設備の設置位置における入力津波高さの算定式は以下の式で表される。

$$\text{入力津波高さ} = \text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④}$$

① 基準津波

- ・朔望平均潮位
- ・2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動
- ・入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動

② 潮位のばらつき

③ 敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響

④ その他の影響

表 1.5-2 に各施設・設備の設置位置における流入、遡上に伴う入力津波高さと、潮位のばらつき、敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響及びその他の影響の考え方を示す。

また、「敷地の地形及び敷地周辺の人工構造物等のパラメータによる影響（遡上解析におけるパラメータによる影響及び管路解析におけるパラメータによる影響）」（以下、「パラメータによる影響」という。）の入力津波高さに対する考慮の程度について表 1.5-2 に示す。

さらに、各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対するパラメータによる影響及びその他の影響の一覧を表 1.5-3 に示す。

表 1.5-2 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対する
パラメータによる影響の考慮の程度について (1/6)

津波対策設備 (津波防護施設)	入力津波高さ (水位上昇側)	パラメータによる 影響の考慮の 程度
防潮堤及び防潮扉	<p>敷地側面北側</p>	+0.3m
	<p>敷地前面東側</p>	+0.6m
	<p>敷地側面南側</p>	+1.2m
放水路ゲート		+3.81m

*1: 朔望平均満潮位, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量及び入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動量を考慮し設定した津波高さ

*2: 潮位のばらつき+0.18mを考慮して設定した入力津波高さ

*3: 防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分

*4: 遡上解析により求めた津波水位に潮位のばらつき+0.18mを加えることで考慮している。

表 1.5-2 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対する
パラメータによる影響の考慮の程度について (2/6)

津波対策設備 (津波防護施設)	入力津波高さ (水位上昇側)	パラメータによる 影響の考慮の 程度
構内排水路逆流防止設備	<p>敷地側面北側</p>	+0.3m
	<p>敷地前面東側</p>	+0.6m

*1: 朔望平均満潮位, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量及び入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動量を考慮し設定した津波高さ

*2: 潮位のばらつき+0.18mを考慮して設定した津波高さ

*3: 防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分

表 1.5-2 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対する
パラメータによる影響の考慮の程度について (3/6)

津波対策設備 (浸水防止設備)		入力津波高さ (水位上昇側)	パラメータによる 影響の考慮の 程度
取水路	取水路点検用開口部 浸水防止蓋	<p>▽ T.P. +19.2m その他の影響*3 0m ▽ T.P. +19.2m パラメータによる影響 +3.16m ▽ T.P. +16.04m 基準津波の水位*1に 潮位のばらつきを考慮*2</p>	+3.16m
海水ポンプ 室	海水ポンプグランドドレン 排出口逆止弁 取水ピット空気抜き 配管逆止弁		
放水路	放水路ゲート点検用開口部 浸水防止蓋	<p>▽ T.P. +27.4m その他の影響*3 0m ▽ T.P. +27.4m パラメータによる影響 +3.81m ▽ T.P. +23.59m 基準津波の水位*1に 潮位のばらつきを考慮*2</p>	+3.81m
S A用海水 ピット	S A用海水ピット開口部 浸水防止蓋	<p>▽ T.P. +8.9m その他の影響*3 0m ▽ T.P. +8.9m パラメータによる影響 +2.91m ▽ T.P. +5.99m 基準津波の水位*1に 潮位のばらつきを考慮*2</p>	+2.91m
緊急用海水 ポンプ室	緊急用海水ポンプピット 点検用開口部浸水防止蓋 緊急用海水ポンプ グランドドレン排出口逆止弁 緊急用海水ポンプ室床ドレン 排出口逆止弁	<p>▽ T.P. +9.3m その他の影響*3 0m ▽ T.P. +9.3m パラメータによる影響 +3.17m ▽ T.P. +6.13m 基準津波の水位*1に 潮位のばらつきを考慮*2</p>	+3.17m

- *1: 朔望平均満潮位, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量及び入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動量を考慮し設定した津波高さ
- *2: 遡上解析により求めた津波水位に潮位のばらつき+0.18mを加えることで考慮している。
- *3: 防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分

表 1.5-2 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対する
パラメータによる影響の考慮の程度について (4/6)

津波対策設備 (浸水防止設備)		入力津波高さ (水位上昇側)	パラメータによる影響の考慮の程度
防潮堤, 防潮扉	貫通部止水処置	<p>敷地側面北側</p>	+0.3m
		<p>敷地前面東側</p>	+0.6m

*1: 朔望平均満潮位, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量及び入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動量を考慮し設定した津波高さ

*2: 潮位のばらつき+0.18mを考慮して設定した津波高さ

*3: 防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分

表 1.5-2 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対するパラメータによる影響の考慮の程度について (5/6)

津波対策設備 (津波監視設備)	入力津波高さ (水位上昇側)	パラメータによる影響の考慮の程度
取水ピット水位計		+3.16m
潮位計		+0.6m

- *1: 朔望平均満潮位, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量及び入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動量を考慮し設定した津波高さ
- *2: 遡上解析により求めた津波水位に潮位のばらつき+0.18mを加えることで考慮している。
- *3: 防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分
- *4: 潮位のばらつき+0.18mを考慮して設定した津波高さ

表 1.5-2 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対するパラメータによる影響の考慮の程度について (6/6)

非常用海水ポンプの取水性評価	入力津波高さ (水位下降側)	パラメータによる影響の考慮の程度
取水ピット位置		-0.15m

- *1: 朔望平均満潮位, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量及び入力津波の波源モデルに想定される地震により生じる地殻変動量を考慮し設定した津波高さ
- *2: 遡上解析により求めた津波水位に潮位のばらつき-0.16mを加えることで考慮している。
- *3: 初期潮位に考慮していた「2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量」について、安全側の評価となるように地殻変動量(沈降)分の値を差し引く。

表 1.5-3 各施設・設備の設計・評価に用いる入力津波高さに対するパラメータによる影響及びその他の影響の一覧

区分	設定位置	入力津波高さ	その他の影響		設定水位	パラメータによる影響		基本ケースの水位
			その他の影響の考慮の程度	考慮した事項		パラメータによる影響の考慮の程度	考慮した条件	
上昇側水位	防潮堤前面（敷地側面北側）	T.P. +15.4m ^{*1}	+3.2m	防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分 ^{*5}	T.P. +12.2m ^{*1}	+0.3m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +11.7m
	防潮堤前面（敷地前面東側）	T.P. +17.9m ^{*1}	0m	—	T.P. +17.9m ^{*1}	+0.6m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +17.1m
	防潮堤前面（敷地側面南側）	T.P. +16.8m ^{*1}	0m	—	T.P. +16.8m ^{*1}	+1.2m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +15.4m
	取水ピット	T.P. +19.2m ^{*1}	0m	—	T.P. +19.2m ^{*1}	+3.16m	・防波堤の有無 ・スクリーンによる損失の有無 ・貝付着の有無 ・海水ポンプの運転状態	T.P. +16.04m
	放水路ゲート設置箇所	T.P. +27.4m ^{*1}	0m	—	T.P. +27.4m ^{*1}	+3.81m	・防波堤の有無 ・貝付着の有無 ・海水ポンプの運転状態	T.P. +23.59m
	S A用海水ピット	T.P. +8.9m ^{*1}	0m	—	T.P. +8.9m ^{*1}	+2.91m	・防波堤の有無 ・貝付着の有無	T.P. +5.99m
	緊急用海水ポンプピット	T.P. +9.3m ^{*1}	0m	—	T.P. +9.3m ^{*1}	+3.17m	・防波堤の有無 ・貝付着の有無	T.P. +6.13m
	構内排水路逆流防止設備 （防潮堤前面（敷地前面東側）の入力津波高さを使用している。）	T.P. +17.9m ^{*1}	0m	—	T.P. +17.9m ^{*1}	+0.6m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +17.1m
	構内排水路逆流防止設備 （防潮堤前面（敷地側面北側）の入力津波高さを使用している。）	T.P. +15.4m ^{*1}	+3.2m	防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分 ^{*5}	T.P. +12.2m ^{*1}	+0.3m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +11.7m
下降側水位	取水ピット ^{*2}	T.P. -5.3m ^{*4}	-0.2m	下降側の評価に当たって安全側の考慮となるように、2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2mを差し引く。	T.P. -5.1m ^{*3}	-0.15m	・防波堤の有無 ・スクリーンによる損失の有無 ・貝付着の有無 ・海水ポンプの運転状態	T.P. -4.95m

*1 朔望平均満潮位T.P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量（沈降）0.31m及び潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

*2 取水口前面に貯留堰を設置するため、引き波時における非常用海水ポンプの取水性については貯留堰天端高さ及び貯留堰の有効容量に依存し、防潮堤設置ルートには依存しないことから、取水ピットにおける下降側水位については防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析結果をもとに設定した入力津波を示す。

*3 朔望平均干潮位T.P. -0.81m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m及び潮位のばらつき-0.16mを考慮している。

*4 下降側の評価に当たって安全側の考慮となるように、初期潮位に考慮していた「2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量」地殻変動量（沈降）0.2mを差し引く。

*5 防潮堤設置ルート変更前後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位を比較し、防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位が防潮堤設置ルート変更前における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位を下回る場合は、その差分を防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位に加え入力津波高さを設定する。

c. パラメータによる影響が入力津波高さに与える影響

(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響

イ. 基準地震動 S_s に伴う地形変化及び標高変化の影響

「1.2 遡上・浸水域の考え方について」に示したとおり、基準地震動 S_s に伴う地形変化及び標高変化として、地盤面を大きく沈下させた条件である敷地北側における1.0mの沈下、敷地東側における1.5mの沈下、敷地南側及び西側における0.5mの沈下状態を考慮する。基準地震動 S_s によって地盤面を大きく沈下させた場合とさせない場合（以下、「地盤変状あり」及び「地盤変状なし」という。）の防潮堤前面における遡上解析結果（上昇側最高水位）一覧を表1.5-4に、防潮堤前面における水位の評価結果を図1.5-1にそれぞれ示す。なお、表1.5-4及び図1.5-1は防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる解析結果又は評価結果を示している。

また、パラメータによる影響を考慮するに当たり、現地形状を考慮し、解析ケース1の条件である「地盤変状なし、防波堤あり」を基本ケースとした。

評価の結果、地盤変状なしの場合に比べ、地盤変状ありの場合において、敷地北西部でわずかに遡上・浸水域が広がっているものの、全体的には大きな差異はない結果であった。また、敷地側面北側及び敷地前面東側の水位は、地盤変状ありの場合に比べ、地盤変状なしの場合の方が高くなる傾向となっている。敷地側面南側の水位については、地盤変状なしの場合に比べ、地盤変状ありの場合の方が高くなる傾向となっている。

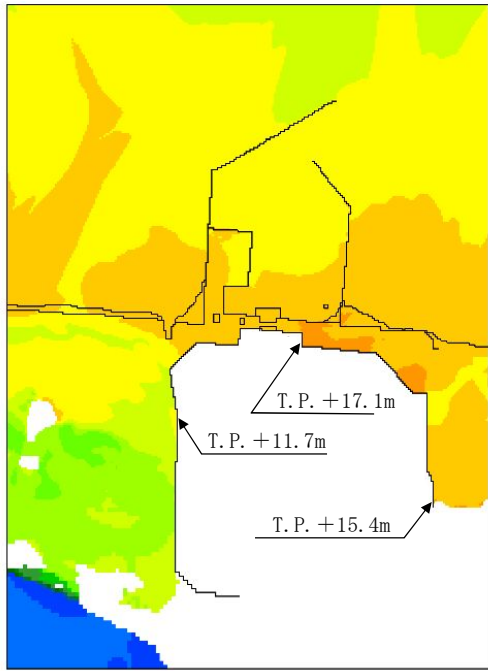
なお、津波の流入経路を有する敷地前面東側における水位を確認した結果、地盤変状ありの場合に比べ、地盤変状なしの場合において水位が高くなる傾向であったことから、取水路、放水路、SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析条件としては地盤変状なしの場合とした。

表 1.5-4 防潮堤前面における遡上解析結果（上昇側最高水位）一覧

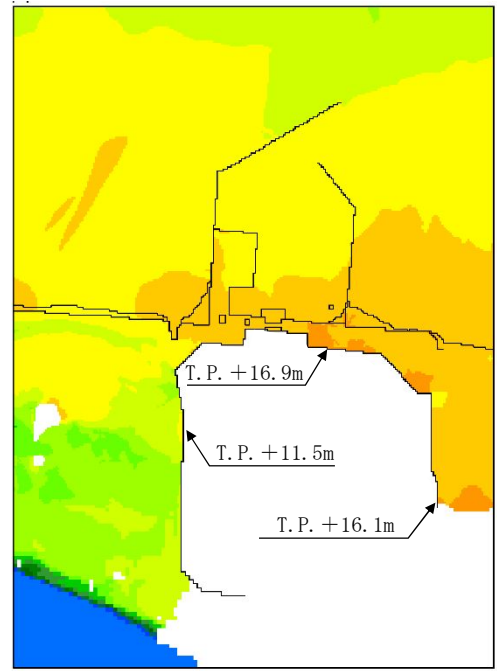
解析ケース	パラメータ		防潮堤前面水位 (T.P.m)		
	地盤変状	防波堤	敷地側面北側	敷地前面東側	敷地側面南側
1*	なし	あり	+11.7	+17.1	+15.4
2	なし	なし	+12.0	+17.7	+15.4
3	あり	あり	+11.5	+16.9	+16.1
4	あり	なし	+11.8	+16.6	+16.6

*：パラメータによる影響の考慮における基本ケース

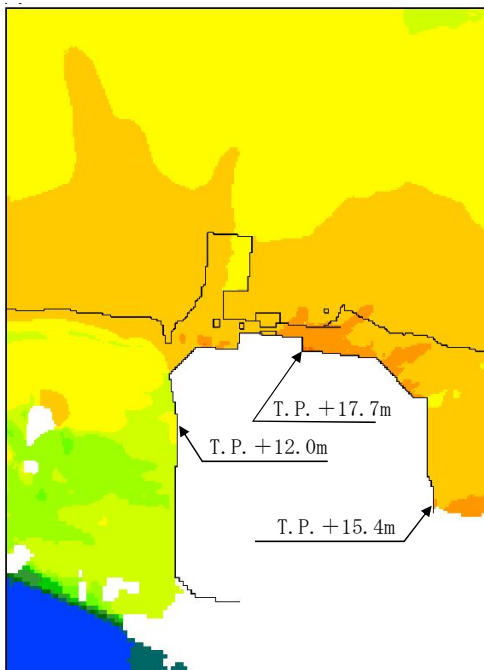
■：評価点毎の最高水位



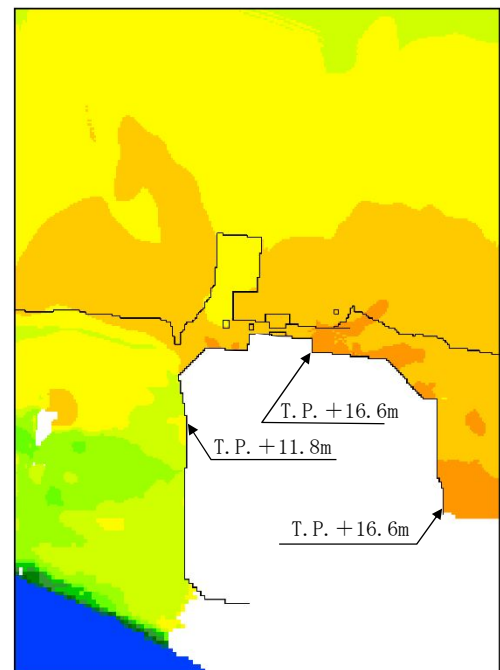
〔 防波堤あり
地盤変状なし 〕



〔 防波堤あり
地盤変状あり 〕



〔 防波堤なし
地盤変状なし 〕



〔 防波堤なし
地盤変状あり 〕



図 1.5-1 防潮堤前面における上昇側水位の評価結果

ロ. 基準地震動 S_s に伴う人工構造物の形状変化の影響

「1.2 遡上・浸水域の考え方について」に示したとおり、基準地震動 S_s による人工構造物の形状変化として、敷地内の防波堤並びに茨城港日立港区及び茨城港常陸那珂港区の防波堤がある場合とない場合を考慮する。敷地内の防波堤並びに茨城港日立港区及び茨城港常陸那珂港区の防波堤がある場合とない場合（以下、「防波堤あり」及び「防波堤なし」という。）の防潮堤前面における遡上解析結果（上昇側最高水位）一覧を表 1.5-4 に、防潮堤前面における水位の評価結果を図 1.5-1 にそれぞれ示す。

また、パラメータによる影響を考慮するに当たり、現地形状態を考慮し、解析ケース 1 の条件である「地盤変状なし、防波堤あり」を基本ケースとした。

評価の結果、防波堤ありの場合及び防波堤なしの場合において、遡上・浸水域については大きな差異はない結果であった。また、地盤変状ありの場合の敷地前面東側の水位の最高値が防波堤なしの場合に比べ、防波堤ありの場合の方が大きくなっているが、全体的な分布の傾向として、防波堤ありの場合に比べ、防波堤なしの場合において水位が高くなる傾向となっている。

「イ. 基準地震動 S_s に伴う地形変化及び標高変化の影響」及び「ロ. 基準地震動 S_s に伴う人工構造物の形状変化の影響」に示した影響評価結果から、基本ケースの水位（敷地側面北側：T.P. +11.7m, 敷地前面東側：T.P. +17.1m, 敷地側面南側：T.P. +15.4m）と評価点毎の最高水位（敷地側面北側：T.P. +12.0m, 敷地前面東側：T.P. +17.7m, 敷地側面南側：T.P. +16.6m）との差異を遡上解析におけるパラメータによる影響として考慮することとし、敷地側面北側におけるパラメータによる影響を+0.3m, 敷地前面東側におけるパラメータによる影響を+0.6m, 敷地側面南側におけるパラメータによる影響を+1.2m とした。防潮堤前面の設定位置における設定水位に対するパラメータによる影響の考慮の詳細を表 1.5-5 に示す。

表 1.5-5 防潮堤前面の設定位置における設定水位に対するパラメータによる影響の考慮

区分	設定位置	設定水位	潮位のばらつき	評価点毎の最高水位	パラメータによる影響		基本ケースの水位	初期潮位に考慮		
					パラメータによる影響の考慮の程度	考慮した条件		入力津波モデルに想定される地震により生じる地殻変動	2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動	朔望平均潮位
上昇側水位	防潮堤前面（敷地側面北側）	T.P. +12.2m ^{*3}	考慮する。 （+0.18m）	T.P. +12.0m ^{*2}	+0.3m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +11.7m ^{*1}	考慮する。 （地殻変動量（沈降）0.31m）	考慮する。 （地殻変動量（沈降）0.2m）	考慮する。 （朔望平均満潮位 T.P. +0.61m）
	防潮堤前面（敷地前面東側）	T.P. +17.9m ^{*3}	考慮する。 （+0.18m）	T.P. +17.7m ^{*2}	+0.6m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +17.1m ^{*1}	考慮する。 （地殻変動量（沈降）0.31m）	考慮する。 （地殻変動量（沈降）0.2m）	考慮する。 （朔望平均満潮位 T.P. +0.61m）
	防潮堤前面（敷地側面南側）	T.P. +16.8m ^{*3}	考慮する。 （+0.18m）	T.P. +16.6m ^{*2}	+1.2m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +15.4m ^{*1}	考慮する。 （地殻変動量（沈降）0.31m）	考慮する。 （地殻変動量（沈降）0.2m）	考慮する。 （朔望平均満潮位 T.P. +0.61m）

*1 朔望平均満潮位T.P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量（沈降）0.31mを考慮している。

*2 *1に加えてパラメータによる影響を考慮している。

*3 *2に加えて潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

(b) 防潮堤設置ルート変更に伴う各管路解析のパラメータによる影響評価結果の取扱い

防潮堤設置ルート変更前のモデルによるパラメータによる影響評価結果を適用可能な管路解析と、防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによりパラメータによる影響を評価する必要がある管路解析とを以下のとおり整理した。

取水路の管路解析結果については防潮堤設置ルート変更前のモデルによりパラメータによる影響を評価した。その根拠として、取水路管路解析の入力波である取水口前面における水位に差異がなく、取水路及び取水ピットの構造に変更を伴わず、防潮堤設置ルート変更に伴う取水路の管路解析結果への影響確認の結果、影響のないことを確認した。防潮堤設置ルート変更に伴う取水路の管路解析結果への影響評価の詳細については「(c)イ. 取水路の管路解析（上昇側水位）にて考慮する条件による影響」に示す。

放水路、S A用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットにおける管路解析については防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによりパラメータによる影響を評価した。その理由としては、防潮堤設置ルート変更に伴い放水路ゲートの設置位置及びS A用海水ピット取水塔からS A用海水ピットへ接続する海水引込み管の埋設ルートに変更が生じたためである。防潮堤設置ルート変更に伴う放水路ゲート及び海水引込み管の設置位置等の変更事項を表 1.5-6 に示す。

表 1.5-6 防潮堤設置ルート変更に伴う放水路ゲート及び海水引込み管の設置位置等の変更事項

施設・設備	既往の設置位置等	防潮堤設置ルート変更に伴う設置位置等	設置位置等の変更事項
放水路ゲート			敷地北側防潮堤設置ルートの変更に伴う放水路ゲート設置位置の変更
海水引込み管			鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の岩着支持杭との干渉回避に伴う海水引込み管の埋設ルートの変更

上記を踏まえ、防潮堤設置ルート変更に伴う各管路解析のパラメータによる影響評価結果の取扱いを表 1.5-7 に示す。

表 1.5-7 防潮堤設置ルート変更に伴う各管路解析のパラメータによる影響評価結果の取扱い

防潮堤設置ルート変更前のモデルによるパラメータによる影響評価結果を適用可能な管路解析	防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによりパラメータによる影響を評価する必要がある管路解析
○取水路の管路解析	○放水路の管路解析 ○S A用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析

(c) 管路解析におけるパラメータによる影響

イ. 取水路の管路解析（上昇側水位）にて考慮する条件による影響

取水路及び取水ピットの構造を図 1.5-2 に示す。取水路から取水ピットに至る経路においては、「(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響」にて考慮した防波堤の有無をはじめ、スクリーンによる損失の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態による影響を受けることから、これらを管路解析の条件として考慮する。取水路の管路解析条件を表 1.5-8 に示す。取水路の管路解析にて考慮する条件による影響評価結果のうち上昇側最高水位一覧を表 1.5-9 に示す。

また、パラメータによる影響を確認するに当たり、現地形状態を考慮し、解析ケース 2 の条件である「防波堤あり、スクリーンによる損失あり、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転あり（常用 0 台、非常用 5 台）」を基本ケースとした。

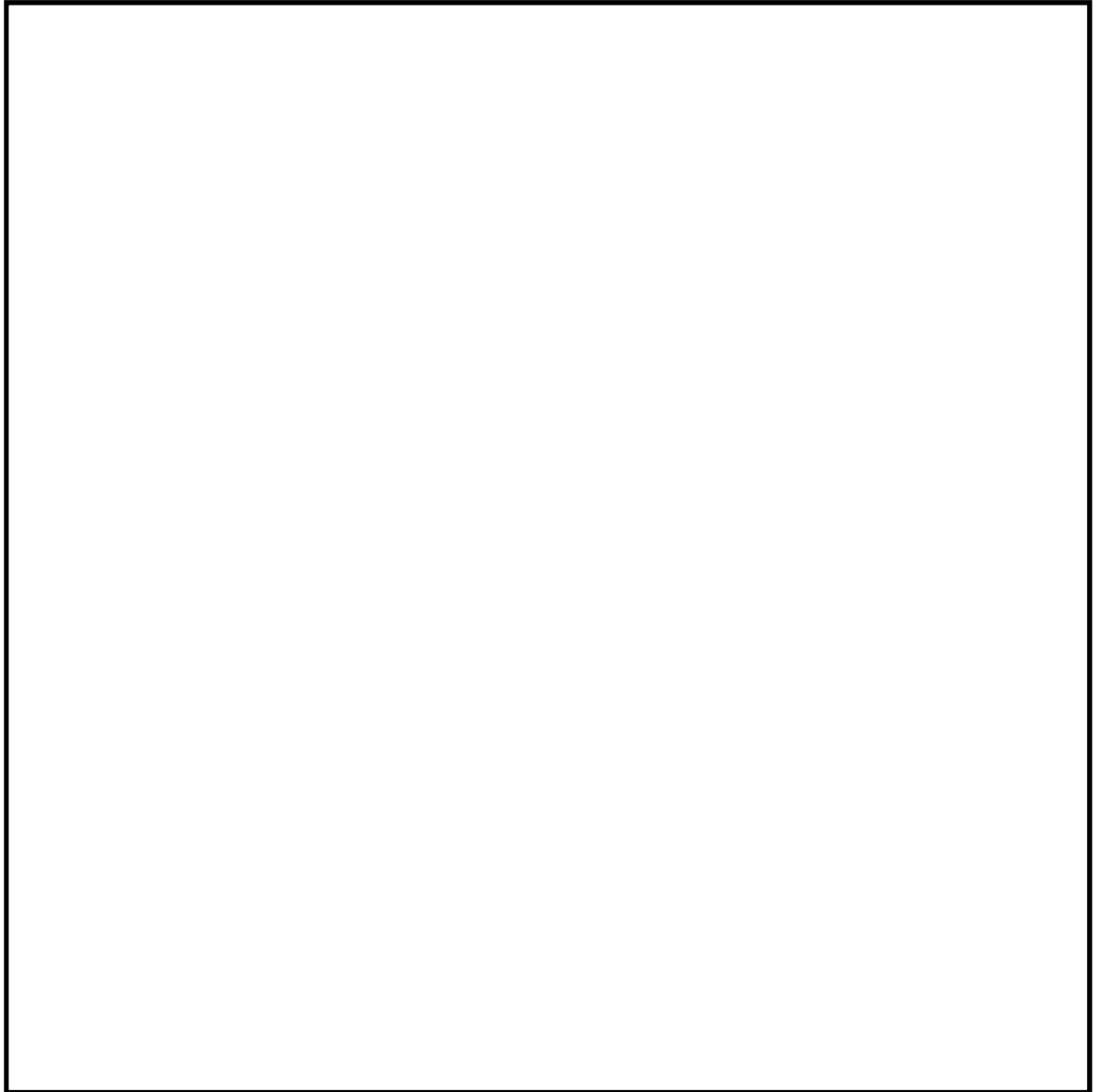


図 1.5-2 取水路及び取水ピットの構造

表1.5-8 取水路の管路解析条件

項目	解析条件
計算領域	取水口～取水路～取水ピット(非常用海水ポンプ, 常用海水ポンプ)
計算時間間隔 Δt	0.01 秒
基礎方程式	非定常開水路流及び管路流の連続式・運動方程式 ※1
境界条件	<p>○流量あり ケース1：計 4320.8(m³/hr) 循環水ポンプ：74220(m³/hr/台)×0 台 残留熱除去系海水ポンプ：885.7(m³/hr/台)×4 台 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ：272.6(m³/hr/台)×2 台 高圧炉心スプレイスディーゼル発電機用海水ポンプ：232.8(m³/hr/台)×1 台 補機冷却用系海水ポンプ：2838(m³/hr/台)×0 台 (津波襲来時の状態として、常用海水ポンプ全台停止かつ非常用海水ポンプの運転状態を想定。(原子炉トリップ+ (所内電源喪失又は原子炉水位低下) の状態))</p> <p>○流量あり ケース2：計 9996.8(m³/hr) 循環水ポンプ：74220(m³/hr/台)×0 台 残留熱除去系海水ポンプ：885.7(m³/hr/台)×4 台 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ：272.6(m³/hr/台)×2 台 高圧炉心スプレイスディーゼル発電機用海水ポンプ：232.8(m³/hr/台)×1 台 補機冷却用系海水ポンプ：2838(m³/hr/台)×2 台 (ケース1の状態から、燃料プール冷却等のため ASW ポンプを追加起動した状態を想定)</p> <p>○流量あり ケース3：計 2549.4(m³/hr) 循環水ポンプ：74220(m³/hr/台)×0 台 残留熱除去系海水ポンプ：885.7(m³/hr/台)×2 台 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ：272.6(m³/hr/台)×2 台 高圧炉心スプレイスディーゼル発電機用海水ポンプ：232.8(m³/hr/台)×1 台 補機冷却用系海水ポンプ：2838(m³/hr/台)×0 台 (津波襲来時の状態として、常用海水ポンプ全台停止かつ非常用海水ポンプの運転状態を想定)</p> <p>○流量なし：計 0(m³/hr)</p>
摩擦損失係数	マンニング粗度係数 n=0.020(貝代あり)m ^{-1/3} ・s n=0.015(貝代なし)m ^{-1/3} ・s
貝の付着代	貝代なし, 貝代あり 10cmを考慮
局所損失係数	電力土木技術協会(1995)：火力・原子力発電所土木構造物の設計—補強改訂版—, 千秋信一(1967)：発電水力演習, 土木学会(1999)：水理公式集 [平成 11 年版] による
入射条件	防波堤ありケース 上昇側, 下降側 / 防波堤なしケース 上昇側, 下降側
地盤変動条件	上昇側：3.11 地震の地殻変動量(0.2m 沈下を考慮) Mw8.7 の地殻変動量 潮位のばらつき(σ = +0.18m) 下降側：3.11 地震の地殻変動量(0.2m 沈下を考慮) 潮位のばらつき(σ = -0.16m)
潮位条件	上昇側：朔望平均満潮位(T.P. +0.61m) 下降側：朔望平均干潮位(T.P. -0.81m)
計算時間	4 時間(津波計算と同時間)

※1 基礎方程式

<開水路>

$$a) \text{運動方程式} \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v| v}{2g} \right) = 0$$

$$b) \text{連続式} \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

<管路>

$$a) \text{運動方程式} \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v| v}{2g} \right) = 0$$

$$b) \text{連続式} \quad \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

ここに, t : 時間 Q : 流量 v : 流速 x : 管底に沿った座標
 A : 流水断面積 H : 圧力水頭+位置水頭 (管路の場合)
 位置水頭 (開水路の場合)
 z : 管底高 g : 重力加速度
 n : マンニングの粗度係数 R : 径深
 Δx : 管路の流れ方向の長さ f : 局所損失係数

<水槽および立坑部>

$$A_P \frac{dH_P}{dt} = Q_S$$

ここに、 A_P : 水槽の平面積 (水位の関数となる) H_P : 水槽水位
 Q_S : 水槽へ流入する流量の総和 t : 時間

(イ) 防波堤の有無による影響

表 1.5-9 に示す上昇側最高水位の評価結果から、スクリーンによる損失の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、防波堤ありの場合に比べ、防波堤なしの場合の方が水位が高くなった。

(ロ) スクリーンによる損失の有無による影響

表 1.5-9 に示す上昇側最高水位の評価結果から、防波堤の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、スクリーンによる損失ありの場合に比べ、スクリーンによる損失なしの場合の方が水位が高くなった。

(ハ) 貝付着の有無による影響

表 1.5-9 に示す上昇側最高水位の評価結果から、防波堤の有無、スクリーンによる損失の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、貝付着がある場合とない場合においてその差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

(ニ) 海水ポンプの運転状態による影響

表 1.5-9 に示す上昇側最高水位の評価結果から、防波堤の有無、スクリーンによる損失の有無及び貝付着の有無によらず、海水ポンプの運転状態の違いによる差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

以上に示した影響評価結果から、上昇側最高水位である T.P. +19.19m (解析ケース 21) をもとに、取水ピットにおける上昇側の入力津波を T.P. +19.2m とする。基本ケースの水位である T.P. +16.04m と上昇側最高水位をもとに設定した入力津波 T.P. +19.2m との差異を取水路管路解析におけるパラメータによる影響として考慮することとし、取水路管路解析におけるパラメータによる影響を +3.16m とした。

表 1.5-9 取水路の管路解析結果（上昇側最高水位）一覧（1/4）

解析ケース	パラメータ				取水ピット水位 (T. P. m)						解析ケース毎の最高水位 (T. P. m)
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ (南側)	非常用海水ポンプ (北側)	循環水ポンプ (南側)	循環水ポンプ (中央)	循環水ポンプ (北側)		
1	あり	あり	あり	常用：0台 非常用：0台	+15.79	+15.79	+15.95	+16.04	+15.95	+16.04	
2*	あり	あり	あり	常用：0台 非常用：5台	+15.79	+15.79	+15.95	+16.04	+15.95	+16.04	
3	あり	あり	あり	常用：0台 非常用：7台	+15.79	+15.79	+15.94	+16.04	+15.94	+16.04	
4	あり	あり	あり	常用：2台 非常用：7台	+15.79	+15.79	+15.94	+16.04	+15.94	+16.04	
5	あり	なし	あり	常用：0台 非常用：0台	+16.91	+16.91	+16.74	+16.56	+16.74	+16.91	
6	あり	なし	あり	常用：0台 非常用：5台	+16.91	+16.91	+16.74	+16.57	+16.74	+16.91	
7	あり	なし	あり	常用：0台 非常用：7台	+16.91	+16.91	+16.74	+16.57	+16.74	+16.91	
8	あり	なし	あり	常用：2台 非常用：7台	+16.90	+16.90	+16.73	+16.57	+16.73	+16.90	

*：パラメータによる影響の考慮における基本ケース

■：解析ケース毎の最高水位

表 1.5-9 取水路の管路解析結果（上昇側最高水位）一覧（2/4）

解析ケース	パラメータ					取水ピット水位 (T. P. m)						解析ケース毎の最高水位 (T. P. m)
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ (南側)	非常用海水ポンプ (北側)	循環水ポンプ (南側)	循環水ポンプ (中央)	循環水ポンプ (北側)			
9	あり	あり	なし	常用：0台 非常用：0台	+15.68	+15.68	+15.97	+16.09	+15.97	+16.09	+16.09	+16.09
10	あり	あり	なし	常用：0台 非常用：5台	+15.68	+15.68	+15.97	+16.09	+15.97	+16.09	+16.09	+16.09
11	あり	あり	なし	常用：0台 非常用：7台	+15.68	+15.68	+15.97	+16.09	+15.97	+16.09	+16.09	+16.09
12	あり	あり	なし	常用：2台 非常用：7台	+15.67	+15.67	+15.96	+16.09	+15.96	+16.09	+15.96	+16.09
13	あり	なし	なし	常用：0台 非常用：0台	+17.10	+17.10	+16.56	+16.46	+16.56	+16.46	+16.56	+17.10
14	あり	なし	なし	常用：0台 非常用：5台	+17.09	+17.09	+16.56	+16.46	+16.56	+16.46	+16.56	+17.09
15	あり	なし	なし	常用：0台 非常用：7台	+17.09	+17.09	+16.56	+16.46	+16.56	+16.46	+16.56	+17.09
16	あり	なし	なし	常用：2台 非常用：7台	+17.09	+17.09	+16.56	+16.47	+16.56	+16.47	+16.56	+17.09

■：解析ケース毎の最高水位

表 1.5-9 取水路の管路解析結果（上昇側最高水位）一覧（3/4）

解析ケース	パラメータ					取水ピット水位 (T. P. m)						解析ケース毎の最高水位 (T. P. m)
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ (南側)	非常用海水ポンプ (北側)	循環水ポンプ (南側)	循環水ポンプ (中央)	循環水ポンプ (北側)			
17	なし	あり	あり	常用：0台 非常用：0台	+16.61	+16.61	+16.39	+16.56	+16.39	+16.61	+16.61	
18	なし	あり	あり	常用：0台 非常用：5台	+16.61	+16.61	+16.39	+16.56	+16.39	+16.61	+16.61	
19	なし	あり	あり	常用：0台 非常用：7台	+16.61	+16.61	+16.39	+16.56	+16.39	+16.61	+16.61	
20	なし	あり	あり	常用：2台 非常用：7台	+16.60	+16.60	+16.38	+16.55	+16.38	+16.60	+16.60	
21	なし	なし	あり	常用：0台 非常用：0台	+19.19	+19.19	+18.35	+17.87	+18.35	+19.19	+19.19	
22	なし	なし	あり	常用：0台 非常用：5台	+19.18	+19.18	+18.35	+17.87	+18.35	+19.18	+19.18	
23	なし	なし	あり	常用：0台 非常用：7台	+19.18	+19.18	+18.35	+17.87	+18.35	+19.18	+19.18	
24	なし	なし	あり	常用：2台 非常用：7台	+19.18	+19.18	+18.35	+17.87	+18.35	+19.18	+19.18	

■：解析ケース毎の最高水位

■：上昇側最高水位

表 1.5-9 取水路の管路解析結果（上昇側最高水位）一覧（4/4）

解析ケース	パラメータ				取水ピット水位(T. P. m)						解析ケース毎の最高水位 (T. P. m)
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ(南側)	非常用海水ポンプ(北側)	循環水ポンプ(南側)	循環水ポンプ(中央)	循環水ポンプ(北側)		
25	なし	あり	なし	常用：0台 非常用：0台	+16.67	+16.67	+16.40	+16.49	+16.40	+16.67	
26	なし	あり	なし	常用：0台 非常用：5台	+16.66	+16.66	+16.39	+16.49	+16.39	+16.66	
27	なし	あり	なし	常用：0台 非常用：7台	+16.66	+16.66	+16.39	+16.49	+16.39	+16.66	
28	なし	あり	なし	常用：2台 非常用：7台	+16.65	+16.65	+16.39	+16.49	+16.39	+16.65	
29	なし	なし	なし	常用：0台 非常用：0台	+19.17	+19.17	+18.38	+17.88	+18.38	+19.17	
30	なし	なし	なし	常用：0台 非常用：5台	+19.17	+19.17	+18.38	+17.88	+18.38	+19.17	
31	なし	なし	なし	常用：0台 非常用：7台	+19.17	+19.16	+18.38	+17.88	+18.38	+19.17	
32	なし	なし	なし	常用：2台 非常用：7台	+19.16	+19.16	+18.38	+17.88	+18.38	+19.16	

■：解析ケース毎の最高水位

なお、防潮堤設置ルート変更の前後において、取水路管路解析の入力波である取水口前面における水位に差異がなく、取水路及び取水ピットの構造に変更を伴わず、防潮堤設置ルート変更に伴う取水路の管路解析結果への影響確認として、防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析において最も高い水位となった解析条件（防波堤なし、スクリーンによる損失なし、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転なし）と同様の条件にて防潮堤設置ルートを変更したモデルにより管路解析を実施し、影響評価の結果、影響のないことを確認したことから、表 1.5-9 には防潮堤設置ルート変更前の管路解析結果を示している。防潮堤設置ルート変更に伴う取水路の管路解析結果への影響確認結果を以下に示す。

防潮堤設置ルート変更前のモデルによる取水口前面における遡上解析の評価結果は図 1.5-3 に示すとおりである。取水口前面の上昇側最高水位は T.P. +14.7m であった。

防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる評価結果を図 1.5-4 に示す。図 1.5-4 に示すとおり、遡上解析の評価結果から、取水口前面の上昇側最高水位は T.P. +14.7m であった。防潮堤設置ルート変更前のモデルによる評価結果と比べて有意な差異はなく、ほぼ同等の評価結果であった。

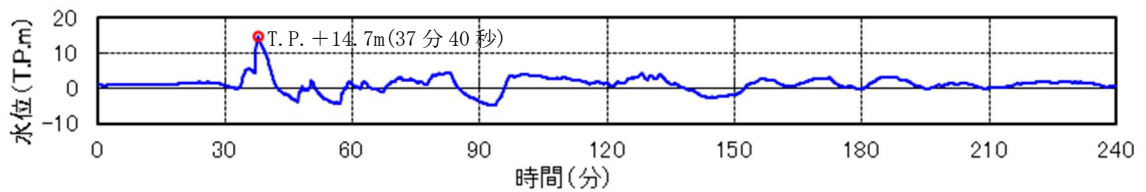


図 1.5-3 防潮堤設置ルート変更前のモデルによる取水口前面における遡上解析の評価結果（防波堤なし）

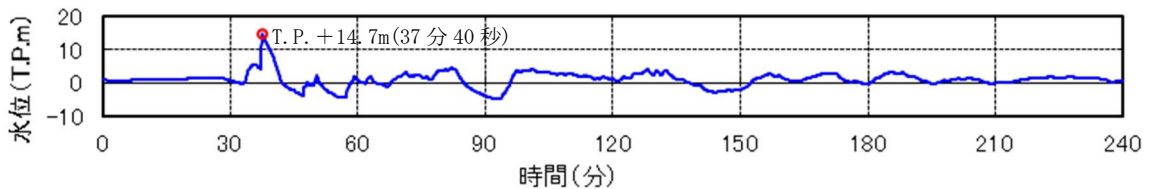


図 1.5-4 防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる取水口前面における遡上解析の評価結果（防波堤なし）

さらに、管路解析による取水ピットにおける評価結果への影響確認を実施した。防潮堤設置ルート変更前のモデルによる取水ピットにおける管路解析の評価結果は図 1.5-5 に示すとおりである。取水ピットにおける上昇側最高水位は T.P. +19.19m であった。

防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる評価結果を図 1.5-6 に示す。図 1.5-6 に示すとおり、管路解析の評価結果から、取水ピットの上昇側最高水位は T.P. +19.19m であった。防潮堤設置ルート変更前のモデルによる評価結果と比べて有意な差異はなく、ほぼ同等の評価結果であった。

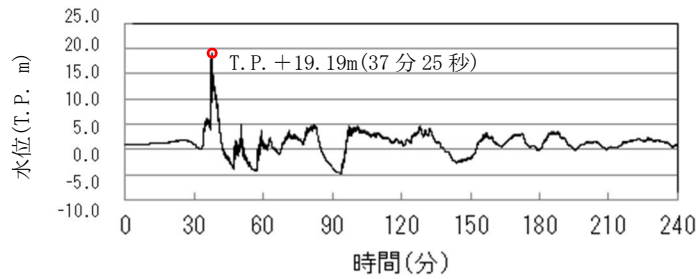


図 1.5-5 防潮堤設置ルート変更前のモデルによる取水ピットにおける管路解析の評価結果
(防波堤なし、スクリーンによる損失なし、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転なし)

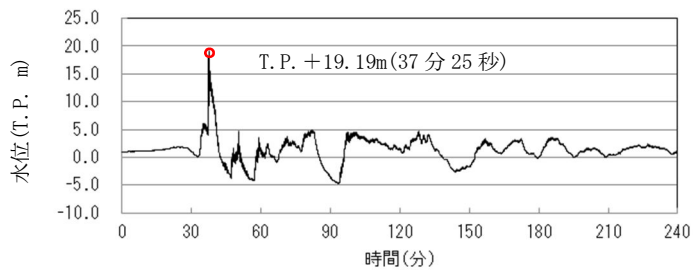


図 1.5-6 防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる取水ピットにおける管路解析の評価結果
(防波堤なし、スクリーンによる損失なし、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転なし)

また、取水ピットにおける上昇側水位の入力津波については、防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる管路解析結果（防波堤なし、スクリーンによる損失なし、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転なしの解析条件）をもとに設定した。

ロ. 取水路の管路解析（下降側水位）にて考慮する条件による影響

取水路及び取水ピットの構造を図 1.5-2 に示す。取水路から取水ピットに至る経路においては、「(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響」にて考慮した防波堤の有無をはじめ、スクリーンによる損失の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態による影響を受けることから、これらを管路解析の条件として考慮する。取水路の管路解析条件を表 1.5-8 に示す。取水路の管路解析にて考慮する条件による影響評価結果のうち下降側最低水位一覧を表 1.5-10 に示す。

また、パラメータによる影響を確認するに当たり、現地形状態を考慮し、解析ケース 2 の条件である「防波堤あり、スクリーンによる損失あり、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転あり（常用 0 台、非常用 5 台）」を基本ケースとした。

(イ) 防波堤の有無による影響

表 1.5-10 に示す下降側最低水位の評価結果から、スクリーンによる損失の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、防波堤ありの場合に比べ、防波堤なしの場合の方が水位が低くなる傾向にあるが、その差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

(ロ) スクリーンによる損失の有無による影響

表 1.5-10 に示す下降側最低水位の評価結果から、防波堤の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、スクリーンによる損失ありの場合に比べ、スクリーンによる損失なしの場合の方が低くなる傾向にあるが、その差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

(ハ) 貝付着の有無による影響

表 1.5-10 に示す下降側最低水位の評価結果から、防波堤の有無、スクリーンによる損失の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、貝付着がある場合とない場合においてその差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

(ニ) 海水ポンプの運転状態による影響

表 1.5-10 に示す下降側最低水位の評価結果から、防波堤の有無、スクリーンによる損失の有無及び貝付着の有無によらず、海水ポンプの運転状態の違いによる差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

以上に示した影響評価結果から、下降側最低水位である T.P. -5.04m（解析ケース 31 及び解析ケース 32）をもとに、取水ピットにおける下降側の設定水位を T.P. -5.1m とする。基本ケースの水位である T.P. -4.95m と下降側最低水位をもとに設定した入力津波 T.P. -5.1m との差異を取水路管路解析におけるパラメータによる影響として考慮することとし、取水路管路解析におけるパラメータによる影響を -0.15m とした。

表 1.5-10 取水路の管路解析結果（下降側最低水位）一覧（1/4）

解析ケース	パラメータ				取水ピット水位(T.P.m)				解析ケース毎の最低水位*1 (T.P.m)	
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ(南側)	非常用海水ポンプ(北側)	循環水ポンプ(南側)	循環水ポンプ(中央)		循環水ポンプ(北側)
1	あり	あり	あり	常用：0台 非常用：0台	-4.94	-4.94	-4.94	-4.94	-4.94	-4.94
2*2	あり	あり	あり	常用：0台 非常用：5台	-4.95	-4.95	-4.94	-4.94	-4.94	-4.95
3	あり	あり	あり	常用：0台 非常用：7台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
4	あり	あり	あり	常用：2台 非常用：7台	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96
5	あり	なし	あり	常用：0台 非常用：0台	-4.97	-4.97	-4.98	-4.98	-4.98	-4.97
6	あり	なし	あり	常用：0台 非常用：5台	-4.97	-4.97	-4.98	-4.98	-4.98	-4.97
7	あり	なし	あり	常用：0台 非常用：7台	-4.97	-4.97	-4.98	-4.98	-4.98	-4.97
8	あり	なし	あり	常用：2台 非常用：7台	-4.97	-4.97	-4.99	-4.98	-4.99	-4.97

*1：下降側水位については非常用海水ポンプ位置における水位を対象に評価を実施

*2：パラメータによる影響の考慮における基本ケース

■：解析ケース毎の最低水位

表 1.5-10 取水路の管路解析結果（下降側最低水位）一覧（2/4）

解析ケース	パラメータ				取水ピット水位(T.P.m)				解析ケース毎の最低水位* (T.P.m)	
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ(南側)	非常用海水ポンプ(北側)	循環水ポンプ(南側)	循環水ポンプ(中央)		循環水ポンプ(北側)
9	あり	あり	なし	常用：0台 非常用：0台	-4.94	-4.94	-4.94	-4.94	-4.94	-4.94
10	あり	あり	なし	常用：0台 非常用：5台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
11	あり	あり	なし	常用：0台 非常用：7台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
12	あり	あり	なし	常用：2台 非常用：7台	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96
13	あり	なし	なし	常用：0台 非常用：0台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
14	あり	なし	なし	常用：0台 非常用：5台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
15	あり	なし	なし	常用：0台 非常用：7台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
16	あり	なし	なし	常用：2台 非常用：7台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95

*：下降側水位については非常用海水ポンプ位置における水位を対象に評価を実施

■：解析ケース毎の最低水位

表 1.5-10 取水路の管路解析結果（下降側最低水位）一覧（3/4）

解析ケース	パラメータ				取水ピット水位(T.P.m)				解析ケース毎の最低水位* (T.P.m)	
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ(南側)	非常用海水ポンプ(北側)	循環水ポンプ(南側)	循環水ポンプ(中央)		循環水ポンプ(北側)
17	なし	あり	あり	常用：0台 非常用：0台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
18	なし	あり	あり	常用：0台 非常用：5台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.96	-4.95	-4.95
19	なし	あり	あり	常用：0台 非常用：7台	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96
20	なし	あり	あり	常用：2台 非常用：7台	-4.97	-4.97	-4.97	-4.98	-4.97	-4.97
21	なし	なし	あり	常用：0台 非常用：0台	-5.02	-5.02	-5.02	-5.05	-5.02	-5.02
22	なし	なし	あり	常用：0台 非常用：5台	-5.03	-5.03	-5.03	-5.05	-5.03	-5.03
23	なし	なし	あり	常用：0台 非常用：7台	-5.03	-5.03	-5.03	-5.05	-5.03	-5.03
24	なし	なし	あり	常用：2台 非常用：7台	-5.03	-5.03	-5.03	-5.06	-5.03	-5.03

*：下降側水位については非常用海水ポンプ位置における水位を対象に評価を実施

■：解析ケース毎の最低水位

表 1.5-10 取水路の管路解析結果（下降側最低水位）一覧（4/4）

解析ケース	パラメータ				取水ピット水位(T.P.m)					解析ケース毎の最低水位* (T.P.m)	
	防波堤	スクリーン損失	貝付着	海水ポンプの運転状態	非常用海水ポンプ(南側)	非常用海水ポンプ(北側)	循環水ポンプ(南側)	循環水ポンプ(中央)	循環水ポンプ(北側)		
25	なし	あり	なし	常用:0台 非常用:0台	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
26	なし	あり	なし	常用:0台 非常用:5台	-4.96	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.96
27	なし	あり	なし	常用:0台 非常用:7台	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96	-4.96
28	なし	あり	なし	常用:2台 非常用:7台	-4.97	-4.97	-4.97	-4.98	-4.97	-4.97	-4.97
29	なし	なし	なし	常用:0台 非常用:0台	-5.03	-5.03	-5.02	-5.05	-5.02	-5.02	-5.03
30	なし	なし	なし	常用:0台 非常用:5台	-5.03	-5.03	-5.02	-5.06	-5.02	-5.02	-5.03
31	なし	なし	なし	常用:0台 非常用:7台	-5.04	-5.04	-5.02	-5.06	-5.02	-5.02	-5.04
32	なし	なし	なし	常用:2台 非常用:7台	-5.04	-5.04	-5.03	-5.07	-5.03	-5.03	-5.04

* : 下降側水位については非常用海水ポンプ位置における水位を対象に評価を実施

■ : 解析ケース毎の最低水位

■ : 下降側最低水位

なお、防潮堤設置ルート変更の前後において、防潮堤前面の敷地前面東側における水位に差異がなく、取水路及び取水ピットの構造に変更を伴わないことから、表 1.5-8 に示した取水路の管路解析結果については上昇側水位と同様に防潮堤設置ルート変更前の管路解析結果を示している。

また、取水口前面に貯留堰を設置するため、引き波時における非常用海水ポンプの取水性については貯留堰天端高さ及び貯留堰の有効容量に依存し、防潮堤設置ルートには依存しないことから、取水ピットにおける下降側水位については防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析結果をもとに入力津波を設定した。

追而

ハ. 放水路の管路解析にて考慮する条件による影響

放水路の構造を図 1.5-7 に示す。放水路から放水路ゲート設置箇所に至る経路においては、「(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響」にて考慮した防波堤の有無をはじめ、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態による影響を受けることから、これらを管路解析の条件として考慮する。放水路の管路解析条件を表 1.5-11 に示す。放水路の管路解析にて考慮する条件による影響評価結果を表 1.5-12 に示す。なお、表 1.5-12 は防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる評価結果を示している。

また、パラメータによる影響を考慮するに当たり、現地形状態を考慮し、解析ケース 13 の条件である「防波堤あり、貝付着あり、非常用海水ポンプの運転あり（常用 0 台、非常用 5 台）、C 水路放水」を基本ケースとした。

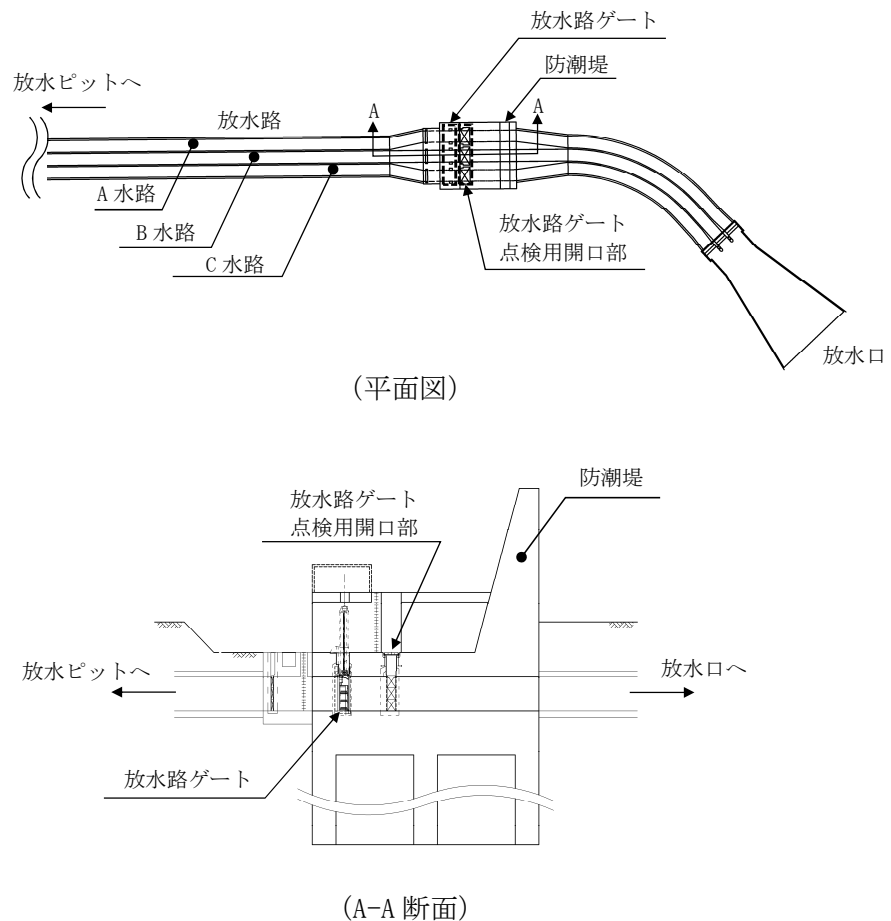


図 1.5-7 放水路の構造

表 1.5-11 放水路の管路解析条件

項目	解析条件
計算領域	ゲート部～放水路～放水口(非常用海水ポンプ)
計算時間間隔 Δt	0.001 秒
基礎方程式	非定常開水路流及び管路流の連続式・運動方程式 ※1
境界条件	<p>○流量あり ケース 1 B 水路, C 水路: 計 4320.8 (m³/hr)</p> <p>循環水ポンプ: 74220 (m³/hr/台) × 0 台</p> <p>残留熱除去系海水ポンプ: 885.7 (m³/hr/台) × 4 台</p> <p>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ: 272.6 (m³/hr/台) × 2 台</p> <p>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ: 232.8 (m³/hr/台) × 1 台</p> <p>補機冷却用系海水ポンプ: 2838 (m³/hr/台) × 0 台</p> <p>(津波襲来時の状態として, 常用海水ポンプ全台停止かつ非常用海水ポンプの運転状態を想定。(原子炉トリップ+ (所内電源喪失又は原子炉水位低下) の状態))</p> <p>○流量あり ケース 2 B 水路, C 水路: 計 9996.8 (m³/hr)</p> <p>循環水ポンプ: 74220 (m³/hr/台) × 0 台</p> <p>残留熱除去系海水ポンプ: 885.7 (m³/hr/台) × 4 台</p> <p>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ: 272.6 (m³/hr/台) × 2 台</p> <p>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ: 232.8 (m³/hr/台) × 1 台</p> <p>補機冷却用系海水ポンプ: 2838 (m³/hr/台) × 2 台</p> <p>(ケース 1 の状態から, 燃料プール冷却等のため ASW ポンプを追加起動した状態を想定)</p> <p>○流量あり ケース 3 B 水路, C 水路: 計 2549.4 (m³/hr)</p> <p>循環水ポンプ: 74220 (m³/hr/台) × 0 台</p> <p>残留熱除去系海水ポンプ: 885.7 (m³/hr/台) × 2 台</p> <p>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ: 272.6 (m³/hr/台) × 2 台</p> <p>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ: 232.8 (m³/hr/台) × 1 台</p> <p>補機冷却用系海水ポンプ: 2838 (m³/hr/台) × 0 台</p> <p>(津波襲来時の状態として, 常用海水ポンプ全台停止かつ非常用海水ポンプの運転状態を想定)</p> <p>○流量なし: 計 0 (m³/hr)</p>
摩擦損失係数	マニング粗度係数 n=0.020(貝代あり) m ^{-1/3} ・s
貝の付着代	貝代なし, 貝代あり 10cm を考慮
局所損失係数	電力土木技術協会(1995): 火力・原子力発電所土木構造物の設計-補強改訂版-, 千秋信一(1967): 発電水力演習, 土木学会(1999): 水理公式集 [平成 11 年版] による
入射条件	防波堤ありケース 上昇側 / 防波堤なしケース 上昇側
地盤変動条件	3.11 地震の地殻変動量(0.2m 沈下を考慮) Mw8.7 の地殻変動量 潮位のばらつき (σ = +0.18m)
潮位条件	朔望平均満潮位(T.P. +0.61m)
計算時間	4 時間(津波計算と同時間)

※1 基礎方程式

<開水路>

$$a) \text{運動方程式} \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v| v}{2g} \right) = 0$$

$$b) \text{連続式} \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

<管路>

$$a) \text{運動方程式} \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v| v}{2g} \right) = 0$$

$$b) \text{連続式} \quad \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

ここに, t : 時間 Q : 流量 v : 流速 x : 管底に沿った座標
A : 流水断面積 H : 圧力水頭+位置水頭 (管路の場合)
位置水頭 (開水路の場合)

z : 管底高 g : 重力加速度
n : マニングの粗度係数 R : 径深
Δx : 管路の流れ方向の長さ f : 局所損失係数

<水槽および立坑部>

$$A_p \frac{dH_p}{dt} = Q_s$$

ここに, A_p : 水槽の平面積 (水位の関数となる) H_p : 水槽水位
 Q_s : 水槽へ流入する流量の総和 t : 時間

(イ) 防波堤の有無による影響

表 1.5-12 に示す上昇側最高水位の評価結果から、スクリーンによる損失の有無、貝付着の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、防波堤なしの場合に比べ、防波堤ありの場合の方が水位が高くなる傾向にあった。

(ロ) 貝付着の有無による影響

表 1.5-12 に示す上昇側最高水位の評価結果から、防波堤の有無及び海水ポンプの運転状態によらず、B 水路では貝付着なしの場合に比べ、貝付着ありの場合における水位が高くなる傾向にあった。

また、A 水路及び C 水路では、防波堤がある場合においては貝付着がある場合の水位が高くなり、防波堤がない場合においては貝付着がない場合の水位が高くなる傾向にあった。

(ハ) 海水ポンプの運転状態による影響

① ポンプの運転台数による影響

表 1.5-12 に示す上昇側最高水位の評価結果から、貝付着の有無及び放水する水路によらず、防波堤がない場合に比べ、防波堤がある場合において、海水ポンプの運転台数が増えるにつれて水位が高くなる傾向にあった。

また、防波堤がない場合における海水ポンプの運転状態による影響を比較した結果、その差異は非常に小さく、有意な差異とはならなかった。

② 放水する水路による影響

表 1.5-12 に示す上昇側最高水位の評価結果から、貝付着の有無及び海水ポンプの運転台数によらず、防波堤がある場合においては放水する水路における水位が高くなる傾向にあった。

また、防波堤がない場合における放水する水路による影響を比較した結果、常用海水ポンプ 2 台及び非常用海水ポンプ 7 台運転を想定した解析ケースを除き、放水する水路によらず C 水路における水位が高くなる傾向にあった。常用海水ポンプ 2 台及び非常用海水ポンプ 7 台運転を想定した解析ケースでは、それぞれ放水する水路における水位が高くなる傾向にあった。

以上に示した影響評価結果から、上昇側最高水位である T.P. +27.30m (解析ケース 7) をもとに、放水路ゲート設置箇所における上昇側の入力津波を T.P. +27.4m とする。基本ケースの水位である T.P. +23.59m と上昇側最高水位をもとに設定した入力津波 T.P. +27.4m との差異を放水路管路解析におけるパラメータによる影響として考慮することとし、放水路管路解析におけるパラメータによる影響を +3.81m とした。

表 1.5-12 放水路の管路解析結果（上昇側最高水位）一覧（1/2）

解析 ケース	パラメータ			放水路ゲート設置箇所水位(T.P.m)			解析ケース毎の最高 水位 (T.P.m)
	防波堤	貝付着	海水ポンプの運転状態 放水する水路	A水路 (北側)	B水路 (東側)	C水路 (南側)	
1	あり	あり	常用：0台 非常用：0台	+23.56	+22.72	+22.15	+23.56
2	なし	あり	常用：0台 非常用：0台	+19.32	+19.29	+17.71	+19.32
3	あり	あり	常用：0台 非常用：7台	+23.56	+25.42	+22.15	+25.42
4	なし	あり	常用：0台 非常用：7台	+19.32	+19.24	+17.71	+19.32
5	あり	あり	常用：0台 非常用：7台	+23.56	+22.72	+24.67	+24.67
6	なし	あり	常用：0台 非常用：7台	+19.32	+19.29	+18.56	+19.32
7	あり	あり	常用：2台 非常用：7台	+23.56	+27.30	+22.15	+27.30
8	なし	あり	常用：2台 非常用：7台	+19.32	+20.98	+17.71	+20.98
9	あり	あり	常用：2台 非常用：7台	+23.56	+22.72	+26.80	+26.80
10	なし	あり	常用：2台 非常用：7台	+19.32	+19.29	+20.66	+20.66
11	あり	あり	常用：0台 非常用：5台	+23.56	+24.35	+22.15	+24.35
12	なし	あり	常用：0台 非常用：5台	+19.32	+19.31	+17.71	+19.32
13*	あり	あり	常用：0台 非常用：5台	+23.56	+22.72	+23.59	+23.59
14	なし	あり	常用：0台 非常用：5台	+19.32	+19.29	+17.82	+19.32

*：パラメータによる影響の考慮における基本ケース

■：解析ケース毎の最高水位

■：上昇側最高水位

表 1.5-12 放水路の管路解析結果（上昇側最高水位）一覧（2/2）

解析 ケース	パラメータ			放水路ゲート設置箇所水位(T.P.m)			解析ケース毎の最高 水位 (T.P.m)
	防波堤	貝付着	海水ポンプの運転状態 放水する水路	A水路 (北側)	B水路 (東側)	C水路 (南側)	
15	あり	なし	常用：0台 非常用：0台	+	+	+	+21.68
16	なし	なし	常用：0台 非常用：0台	+	+	+	+19.51
17	あり	なし	常用：0台 非常用：7台	B水路	+	+	+21.68
18	なし	なし	常用：0台 非常用：7台	B水路	+	+	+19.51
19	あり	なし	常用：0台 非常用：7台	C水路	+	+	+21.68
20	なし	なし	常用：0台 非常用：7台	C水路	+	+	+19.51
21	あり	なし	常用：2台 非常用：7台	B水路	+	+	+21.68
22	なし	なし	常用：2台 非常用：7台	B水路	+	+	+19.51
23	あり	なし	常用：2台 非常用：7台	C水路	+	+	+21.68
24	なし	なし	常用：2台 非常用：7台	C水路	+	+	+19.51
25	あり	なし	常用：0台 非常用：5台	B水路	+	+	+21.68
26	なし	なし	常用：0台 非常用：5台	B水路	+	+	+19.51
27	あり	なし	常用：0台 非常用：5台	C水路	+	+	+21.68
28	なし	なし	常用：0台 非常用：5台	C水路	+	+	+19.51

■：解析ケース毎の最高水位

ニ. SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析にて考慮する条件による影響

SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの構造を図 1.5-8 に示す。SA用海水ピット取水塔から緊急用海水ポンプピットに至る経路においては、「(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響」にて考慮した防波堤の有無をはじめ、貝付着の有無による影響を受けることから、これらを管路解析の条件として考慮する。SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析条件を表 1.5-13 に示す。SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析にて考慮する条件による影響評価結果を表 1.5-14 に示す。なお、表 1.5-14 は防潮堤設置ルート変更を反映したモデルによる評価結果を示している。

また、パラメータによる影響を考慮するに当たり、現地形状態を考慮し、解析ケース 1 の条件である「防波堤あり、貝付着あり」を基本ケースとした。

(イ) 防波堤の有無による影響

表 1.5-14 に示す上昇側最高水位の評価結果から、貝付着の有無によらず、防波堤ありの場合に比べ、防波堤なしの場合の方が水位が高くなった。

(ロ) 貝付着の有無による影響

表 1.5-14 に示す上昇側最高水位の評価結果から、防波堤の有無によらず、貝付着ありの場合に比べ、貝付着なしの場合の方が水位が高くなった。

以上に示した影響評価結果から、SA用海水ピットについては上昇側最高水位である T.P. +8.80m (解析ケース 4) をもとに、上昇側の入力津波を T.P. +8.9m とする。緊急用海水ポンプピットについては上昇側最高水位である T.P. +9.21m (解析ケース 4) をもとに、上昇側の入力津波を T.P. +9.3m とする。基本ケースの水位 (SA用海水ピット : T.P. +5.99m, 緊急用海水ポンプピット : T.P. +6.13m) と上昇側最高水位をもとに設定した入力津波 (SA用海水ピット : T.P. +8.9m, 緊急用海水ポンプピット : T.P. +9.3m) との差異を SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析におけるパラメータによる影響として考慮することとし、SA用海水ピットでは +2.91m, 緊急用海水ポンプピットでは +3.17m をそれぞれパラメータによる影響とした。

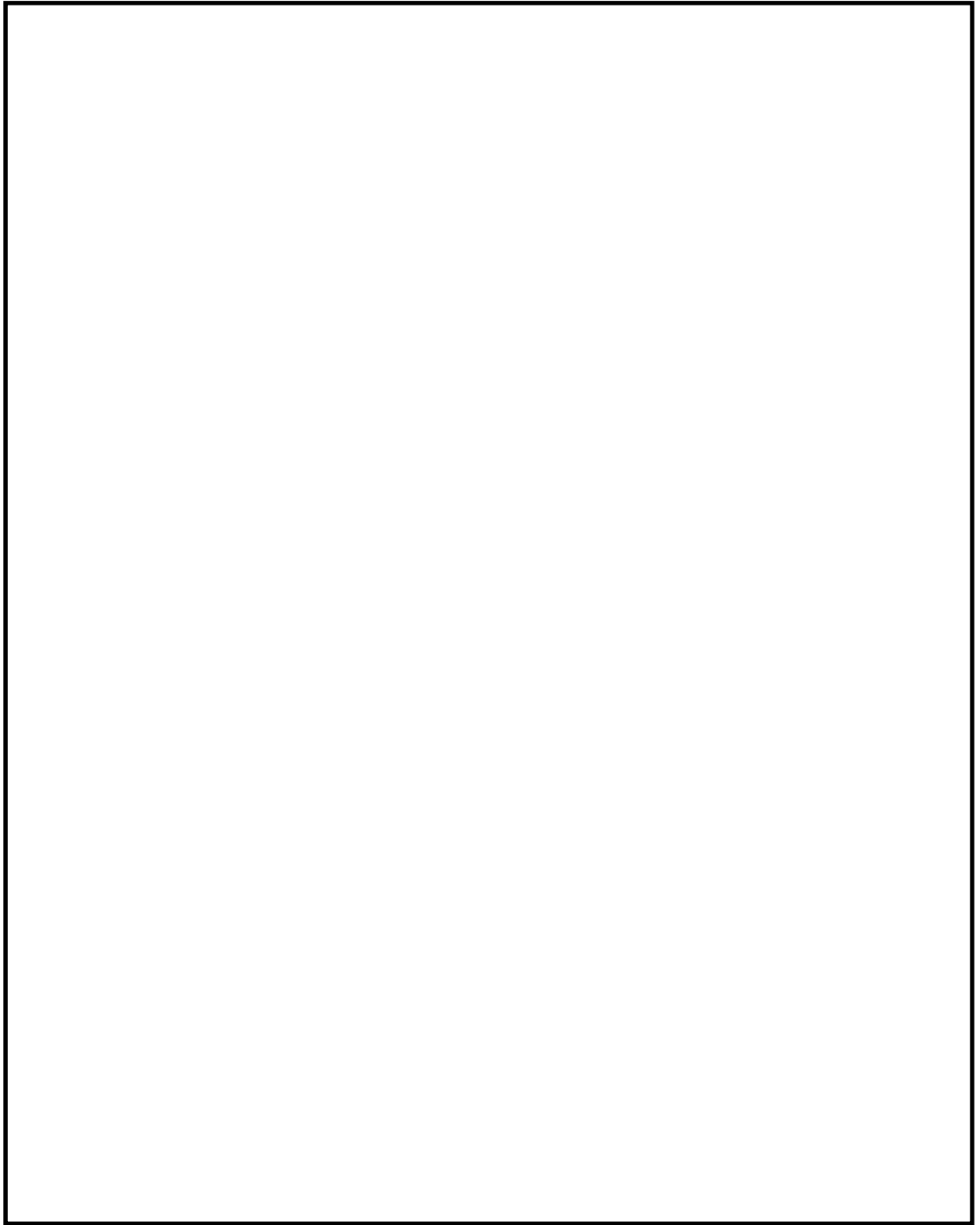


図 1.5-8 S A用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの構造

表 1.5-13 S A用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析条件

項目	解析条件
計算領域	S A用海水ピット取水塔～S A用海水ピット～緊急用海水ポンプピット
計算時間間隔 Δt	0.01 秒
基礎方程式	非定常開水路流及び管路流の連続式・運動方程式 ※1
境界条件	○流量なし：計 0(m ³ /hr)
摩擦損失係数	マンニング粗度係数 $n=0.020$ (貝代あり)m ^{-1/3} ・s $n=0.015$ (貝代なし)m ^{-1/3} ・s
貝の付着代	貝代なし， 貝代あり 10cm を考慮
局所損失係数	電力土木技術協会(1995)：火力・原子力発電所土木構造物の設計 —補強改訂版—， 千秋信一(1967)：発電水力演習， 土木学会(1999)：水理公式集 [平成 11 年版] による
入射条件	防波堤ありケース 上昇側 / 防波堤なしケース 上昇側
地盤変動条件	上昇側：3.11 地震の地殻変動量(0.2m 沈下を考慮) Mw8.7 の地殻変動量 潮位のばらつき ($\sigma = +0.18m$)
潮位条件	上昇側：朔望平均満潮位(T. P. +0.61m)
計算時間	4 時間(津波計算と同時間)

※1 基礎方程式

<開水路>

$$a) \text{運動方程式} \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v| v}{2g} \right) = 0$$

$$b) \text{連続式} \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

<管路>

$$a) \text{運動方程式} \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v| v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v| v}{2g} \right) = 0$$

$$b) \text{連続式} \quad \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

ここに、 t : 時間 Q : 流量 v : 流速 x : 管底に沿った座標
 A : 流水断面積 H : 圧力水頭+位置水頭 (管路の場合)
 位置水頭 (開水路の場合)
 z : 管底高 g : 重力加速度
 n : マンニングの粗度係数 R : 径深
 Δx : 管路の流れ方向の長さ f : 局所損失係数

<水槽および立坑部>

$$A_P \frac{dH_P}{dt} = Q_S$$

ここに、 A_P : 水槽の平面積 (水位の関数となる) H_P : 水槽水位
 Q_S : 水槽へ流入する流量の総和 t : 時間

表 1.5-14 SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析結果（上昇側最高水位）一覧

解析ケース	パラメータ		各ピットの水位(T.P.m)		解析ケース毎の最高水位 (T.P.m)
	防波堤	貝付着	SA用海水ピット	緊急用海水ポンプピット	
1*	あり	あり	+5.99	+6.13	SA用海水ピット：+8.80 緊急用海水ポンプピット：+9.21
2	なし	あり	+6.37	+6.45	
3	あり	なし	+8.31	+8.71	
4	なし	なし	+8.80	+9.21	

*：パラメータによる影響の考慮における基本ケース

■：上昇側最高水位

「イ. 取水路の管路解析（上昇側水位）にて考慮する条件による影響」、「ロ. 取水路の管路解析（下降側水位）にて考慮する条件による影響」、「ハ. 放水路の管路解析にて考慮する条件による影響」及び「ニ. SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの管路解析にて考慮する条件による影響」に示した影響評価結果をもとに、各経路の設定位置における設定水位に対するパラメータによる影響の考慮の程度を整理した。各経路の設定位置における設定水位に対するパラメータによる影響の考慮の詳細を表 1.5-15 に示す。

表 1.5-15 各経路の設定位置における設定水位に対するパラメータによる影響の考慮

区分	設定位置	設定水位	パラメータによる影響		基本ケースの水位	遡上解析により求めた津波水位に加えることで考慮	初期潮位に考慮			
			パラメータによる影響の考慮の程度	考慮した条件			潮位のばらつき	入力津波モデルに想定される地震により生じる地殻変動	2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動	朔望平均潮位
上昇側水位	取水ピット	T.P. +19.2m ^{*2}	+3.16m	<ul style="list-style-type: none"> 防波堤の有無 スクリーンによる損失の有無 貝付着の有無 海水ポンプの運転状態 	T.P. +16.04m ^{*1}	考慮する。 (+0.18m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.31m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.2m)	考慮する。 (朔望平均満潮位 T.P. +0.61m)	
	放水路ゲート設置箇所	T.P. +27.4m ^{*2}	+3.81m	<ul style="list-style-type: none"> 防波堤の有無 貝付着の有無 海水ポンプの運転状態 	T.P. +23.59m ^{*1}	考慮する。 (+0.18m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.31m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.2m)	考慮する。 (朔望平均満潮位 T.P. +0.61m)	
	SA用海水ピット	T.P. +8.9m ^{*2}	+2.91m	<ul style="list-style-type: none"> 防波堤の有無 貝付着の有無 	T.P. +5.99m ^{*1}	考慮する。 (+0.18m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.31m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.2m)	考慮する。 (朔望平均満潮位 T.P. +0.61m)	
	緊急用海水ポンプピット	T.P. +9.3m ^{*2}	+3.17m	<ul style="list-style-type: none"> 防波堤の有無 貝付着の有無 	T.P. +6.13m ^{*1}	考慮する。 (+0.18m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.31m)	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.2m)	考慮する。 (朔望平均満潮位 T.P. +0.61m)	
下降側水位	取水ピット	T.P. -5.1m ^{*2}	-0.15m	<ul style="list-style-type: none"> 防波堤の有無 スクリーンによる損失の有無 貝付着の有無 海水ポンプの運転状態 	T.P. -4.95m ^{*1}	考慮する。 (-0.16m)	考慮しない。	考慮する。 (地殻変動量(沈降)0.2m)	考慮する。 (朔望平均干潮位 T.P. -0.81m)	

*1 朔望平均満潮位 T.P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量(沈降)0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量(沈降)0.31m及び潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

*2 *1に加えてパラメータによる影響を考慮している。

(d) パラメータによる影響が入力津波高さに与える影響のまとめ

「(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響」及び「(b) 管路解析におけるパラメータによる影響」の検討結果を踏まえ、取水ピットにおける下降側水位を除き、防潮堤設置ルート変更を反映したモデルにおけるパラメータによる影響評価結果により設定した設定水位一覧を表 1.5-16 に示す。また、防潮堤前面における最高水位を示す時刻歴波形を図 1.5-9 に、各経路からの津波の時刻歴波形を図 1.5-10 にそれぞれ示す。

表 1.5-16 防潮堤設置ルート変更を反映したモデルにおける数値シミュレーション結果により設定した設定水位一覧表

区分	設定位置	設定水位	パラメータによる影響		基本ケースの水位
			パラメータによる影響の考慮の程度	考慮した条件	
上昇側水位	防潮堤前面（敷地側面北側）	T.P. +12.0m ^{*1} (T.P. +12.2m) ^{*2}	+0.3m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +11.7m
	防潮堤前面（敷地前面東側）	T.P. +17.7m ^{*1} (T.P. +17.9m) ^{*2}	+0.6m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +17.1m
	防潮堤前面（敷地側面南側）	T.P. +16.6m ^{*1} (T.P. +16.8m) ^{*2}	+1.2m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +15.4m
	取水ピット	(T.P. +19.2m) ^{*3}	+3.16m	・防波堤の有無 ・スクリーンによる損失の有無 ・貝付着の有無 ・海水ポンプの運転状態	T.P. +16.04m
	放水路ゲート設置箇所	(T.P. +27.4m) ^{*3}	+3.81m	・防波堤の有無 ・貝付着の有無 ・海水ポンプの運転状態	T.P. +23.59m
	S A用海水ピット	(T.P. +8.9m) ^{*3}	+2.91m	・防波堤の有無 ・貝付着の有無	T.P. +5.99m
	緊急用海水ポンプピット	(T.P. +9.3m) ^{*3}	+3.17m	・防波堤の有無 ・貝付着の有無	T.P. +6.13m
	構内排水路逆流防止設備 （防潮堤前面（敷地前面東側）の入力津波高さを使用している。）	T.P. +17.7m ^{*1} (T.P. +17.9m) ^{*2}	+0.6m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +17.1m
	構内排水路逆流防止設備 （防潮堤前面（敷地側面北側）の入力津波高さを使用している。）	T.P. +12.0m ^{*1} (T.P. +12.2m) ^{*2}	+0.3m	・地盤変状の有無 ・防波堤の有無	T.P. +11.7m
下降側水位	取水ピット ^{*4}	T.P. -5.1m ^{*5}	-0.15m	・防波堤の有無 ・スクリーンによる損失の有無 ・貝付着の有無 ・海水ポンプの運転状態	T.P. -4.95m

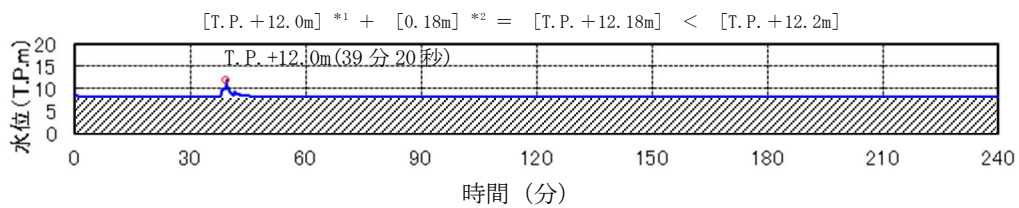
*1 朔望平均満潮位T.P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m及び津波波源モデルの活動による地殻変動量（沈降）0.31mを考慮している。

*2 *1に加えて潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

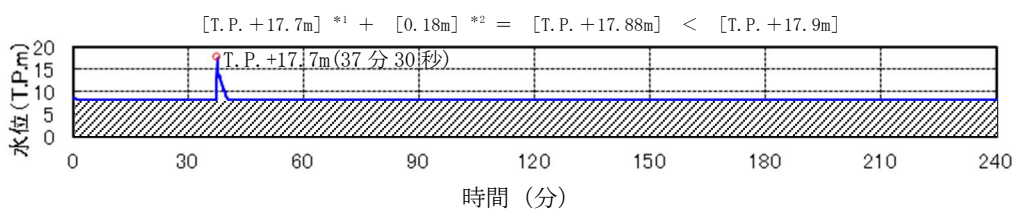
*3 朔望平均満潮位T.P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量（沈降）0.31m及び潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

*4 取水口前面に貯留堰を設置するため、引き波時における非常用海水ポンプの取水性については貯留堰天端高さ及び貯留堰の有効容量に依存し、防潮堤設置ルートには依存しないことから、取水ピットにおける下降側水位については防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析結果をもとに設定した入力津波を示す。

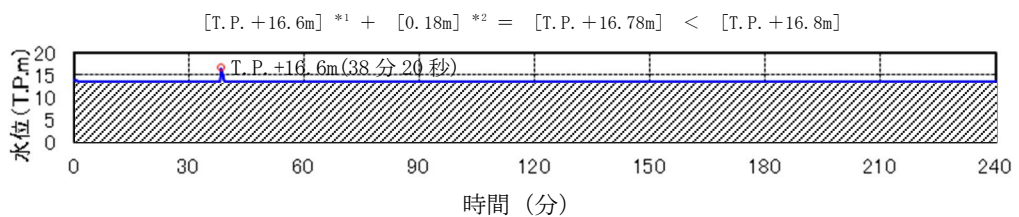
*5 朔望平均干潮位T.P. -0.81m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m及び潮位のばらつき-0.16mを考慮している。



(防潮堤前面評価点 敷地側面北側)



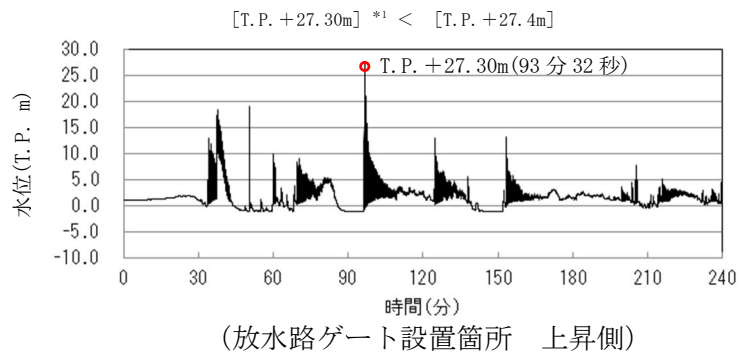
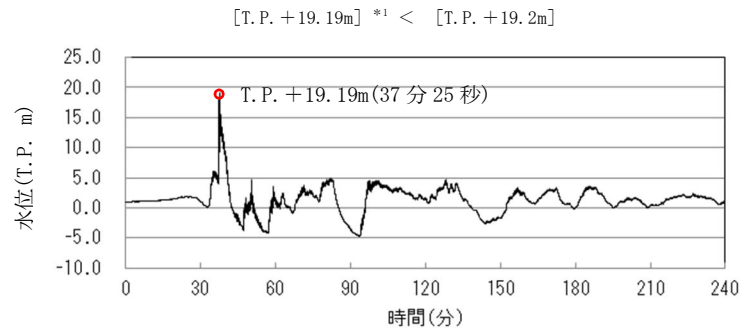
(防潮堤前面評価点 敷地前面東側)



(防潮堤前面評価点 敷地側面南側)

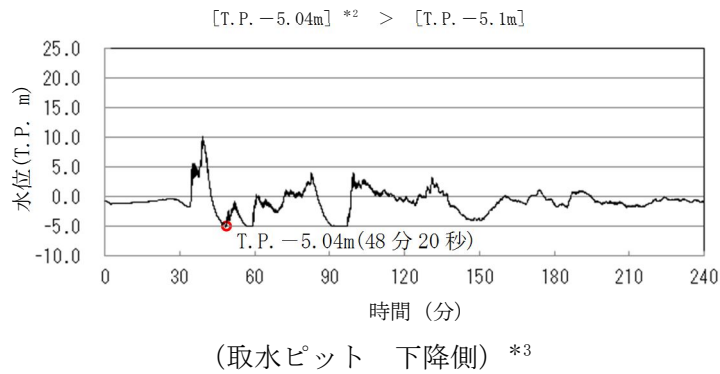
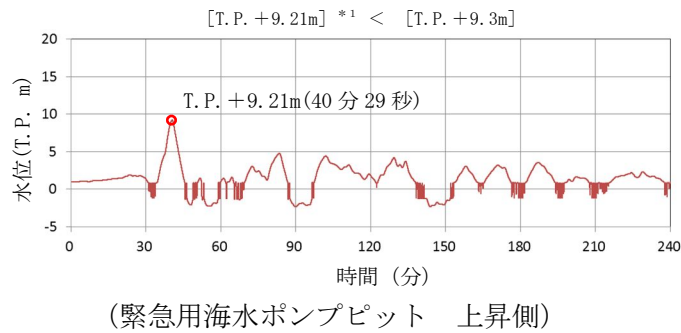
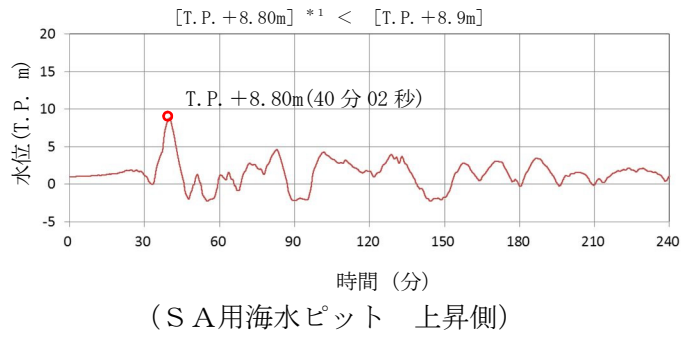
- *1 朔望平均満潮位 T.P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 (沈降) 0.2m 及び津波波源モデルの活動による地殻変動量 (沈降) 0.31m を考慮している。
- *2 潮位のばらつきを示す。

図 1.5-9 防潮堤前面における最高水位を示す時刻歴波形



*1 朔望平均満潮位 T.P. +0.61m, 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 (沈降) 0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量 (沈降) 0.31m 及び潮位のばらつき +0.18m を考慮している。

図 1.5-10 各経路からの津波の時刻歴波形 (1/2)



- *1 朔望平均満潮位 T.P. +0.61m, 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量(沈降) 0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量(沈降) 0.31m 及び潮位のばらつき +0.18m を考慮している。
- *2 朔望平均干潮位 -0.81m, 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量(沈降) 0.2m 及び潮位のばらつき -0.16m を考慮している。
- *3 取水口前面に貯留堰を設置するため, 引き波時における非常用海水ポンプの取水性については貯留堰天端高さ及び貯留堰の有効容量に依存し, 防潮堤設置ルートには依存しないことから, 取水ピットにおける下降側水位については防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析結果をもとに設定した入力津波を示す。

図 1.5-10 各経路からの津波の時刻歴波形 (2/2)

(e) その他の影響

その他の影響として、防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分及び下降側水位の初期潮位に考慮していた地殻変動量（沈降）の差し引きを考慮する。以下に詳細を示す。

イ．防潮堤設置ルート変更前後における遡上解析結果又は管路解析結果の差分

防潮堤設置ルート変更前後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位を比較し、防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位が防潮堤設置ルート変更前における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位を下回る場合は、その差分を防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位に加え入力津波高さを設定することで考慮する。防潮堤設置ルート変更前後における設定水位一覧及びその他の影響を考慮した入力津波一覧表を表 1.5-17 に示す。表 1.5-17 に示した水位から、防潮堤前面（敷地側面北側）におけるその他の影響を+3.2m とした。

また、防潮堤設置ルート変更前後における放水路ゲート設置箇所の設定水位を比較したところ、防潮堤設置ルート変更前における設定水位が T.P. +19.1m であり、防潮堤設置ルート変更後における設定水位が T.P. +27.4m であった。防潮堤の設置ルート変更前後における放水路ゲート設置箇所の水位差は、管路応答の周期特性の違いによるものであると考えられる。放水路の管路解析結果に関する考察を（参考 1）に示す。

表 1.5-17 防潮堤設置ルート変更前後における設定水位一覧及び
その他の影響を考慮した入力津波一覧

区分	設定位置	入力津波高さ	設定水位		その他の影響*4
			防潮堤設置ルート変更前	防潮堤設置ルート変更後	
上昇側水位	防潮堤前面 (敷地側面北側)	T. P. +15.2m*1 (T. P. +15.4m) *2	T. P. +15.2m*1 (T. P. +15.4m) *2	T. P. +12.0m*1 (T. P. +12.2m) *2	+3.2m
	防潮堤前面 (敷地前面東側)	T. P. +17.7m*1 (T. P. +17.9m) *2	T. P. +17.7m*1 (T. P. +17.9m) *2	T. P. +17.7m*1 (T. P. +17.9m) *2	0m
	防潮堤前面 (敷地側面南側)	T. P. +16.6m*1 (T. P. +16.8m) *2	T. P. +16.6m*1 (T. P. +16.8m) *2	T. P. +16.6m*1 (T. P. +16.8m) *2	0m
	取水ピット	(T. P. +19.2m) *3	(T. P. +19.2m) *3	(T. P. +19.2m) *3	0m
	放水路ゲート 設置箇所	(T. P. +27.4m) *3	(T. P. +19.1m) *3	(T. P. +27.4m) *3	0m
	S A用海水ピット	(T. P. +8.9m) *3	(T. P. +8.9m) *3	(T. P. +8.9m) *3	0m
	緊急用海水ポンプ ピット	(T. P. +9.3m) *3	(T. P. +9.3m) *3	(T. P. +9.3m) *3	0m
	構内排水路 逆流防止設備 (防潮堤前面(敷地前面東側)の入力津波高さを使用している。)	T. P. +17.7m*1 (T. P. +17.9m) *2	T. P. +17.7m*1 (T. P. +17.9m) *2	T. P. +17.7m*1 (T. P. +17.9m) *2	0m
	構内排水路 逆流防止設備 (防潮堤前面(敷地側面北側)の入力津波高さを使用している。)	T. P. +15.2m*1 (T. P. +15.4m) *2	T. P. +15.2m*1 (T. P. +15.4m) *2	T. P. +12.0m*1 (T. P. +12.2m) *2	+3.2m

*1 朔望平均満潮位T. P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量(沈降)0.2m及び津波波源モデルの活動による地殻変動量(沈降)0.31mを考慮している。

*2 *1に加えて潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

*3 朔望平均満潮位T. P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量(沈降)0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量(沈降)0.31m及び潮位のばらつき+0.18mを考慮している。

*4 防潮堤設置ルート変更前後における各施設・設備の設置位置で算定された入力津波高さを比較し、防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された入力津波高さが防潮堤設置ルート変更前における各施設・設備の設置位置で算定された入力津波高さを下回る場合は、その差分を防潮堤設置ルート変更後における各施設・設備の設置位置で算定された設定水位に加え入力津波高さを設定する。

ロ. 下降側水位の初期潮位に考慮していた地殻変動量（沈降）の差し引き

下降側水位の初期潮位に考慮していた地殻変動量（沈降）については、安全側の考慮となるように、取水ピットにて設定した下降側の設定水位に対し、2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2mを差し引き入力津波高さを設定することで考慮する。取水ピットにおける下降側入力津波の設定に考慮するその他の影響を表1.5-18に示す。表1.5-18に示した水位から、取水ピットにおける下降側入力津波の設定に考慮するその他の影響を-0.2mとした。

表 1.5-18 取水ピットにおける下降側入力津波の設定に考慮するその他の影響

区分	設定位置	入力津波高さ	設定水位	その他の影響*4
下降側水位	取水ピット*1	T.P. -5.3m*3	T.P. -5.1m*2	-0.2m

- *1 取水口前面に貯留堰を設置するため、引き波時における非常用海水ポンプの取水性については貯留堰天端高さ及び貯留堰の有効容量に依存し、防潮堤設置ルートには依存しないことから、取水ピットにおける下降側水位については防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析結果をもとに設定した入力津波を示す。
- *2 朔望平均干潮位T.P. -0.81m、2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2m及び潮位のばらつき-0.16mを考慮している。
- *3 下降側の評価に当たって安全側の考慮となるように、*2から2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2mを差し引いたものである。
- *4 下降側水位の初期潮位に考慮していた地殻変動量（沈降）について、安全側の考慮となるように、取水ピットにて設定した下降側の設定水位に対し、2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量（沈降）0.2mを差し引き入力津波高さを設定する。

(f) 入力津波高さに対するパラメータによる影響のまとめ

「(a) 遡上解析におけるパラメータによる影響」, 「(b) 管路解析におけるパラメータによる影響」及び「(d) その他の影響」の検討結果を踏まえ設定した各施設・設備の設置位置における設計又は評価に用いる入力津波高さ一覧を表 1.5-19 に示す。

表 1.5-19 各施設・設備の設置位置における設計又は評価に用いる入力津波高さ一覧表

区分	設定位置	入力津波高さ
上昇側水位	防潮堤前面 (敷地側面北側)	T. P. +15.2m ^{*1} (T. P. +15.4m) ^{*2}
	防潮堤前面 (敷地前面東側)	T. P. +17.7m ^{*1} (T. P. +17.9m) ^{*2}
	防潮堤前面 (敷地側面南側)	T. P. +16.6m ^{*1} (T. P. +16.8m) ^{*2}
	取水ピット	(T. P. +19.2m) ^{*3}
	放水路ゲート設置箇所	(T. P. +27.4m) ^{*3}
	S A用海水ピット	(T. P. +8.9m) ^{*3}
	緊急用海水ポンプピット	(T. P. +9.3m) ^{*3}
	構内排水路逆流防止設備 (防潮堤前面 (敷地前面東側) の入力津波高さ を使用している。)	T. P. +17.7m ^{*1} (T. P. +17.9m) ^{*2}
	構内排水路逆流防止設備 (防潮堤前面 (敷地側面北側) の入力津波高さ を使用している。)	T. P. +15.2m ^{*1} (T. P. +15.4m) ^{*2}
下降側水位	取水ピット ^{*4}	T. P. -5.1m ^{*5} (T. P. -5.3m) ^{*6}

- *1 朔望平均満潮位T. P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 (沈降) 0.2m及び津波波源モデルの活動による地殻変動量 (沈降) 0.31mを考慮している。
- *2 *1に加えて潮位のばらつき+0.18mを考慮している。
- *3 朔望平均満潮位T. P. +0.61m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 (沈降) 0.2m, 津波波源モデルの活動による地殻変動量 (沈降) 0.31m及び潮位のばらつき+0.18mを考慮している。
- *4 取水口前面に貯留堰を設置するため, 引き波時における非常用海水ポンプの取水性については貯留堰天端高さ及び貯留堰の有効容量に依存し, 防潮堤設置ルートには依存しないことから, 取水ピットにおける下降側水位については防潮堤設置ルート変更前のモデルによる管路解析結果をもとに設定した入力津波を示す。
- *5 朔望平均干潮位T. P. -0.81m, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 (沈降) 0.2m及び潮位のばらつき-0.16mを考慮している。
- *6 下降側の評価に当たって安全側の考慮となるように, *5 から 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量 (沈降) 0.2mを差し引いたものである。

(参考1) 放水路の管路解析結果に関する考察について

1. はじめに

防潮堤設置ルート変更に伴い、放水路ゲート設置位置等も変更となったことによる放水路ゲート設置箇所への水位への影響を確認した結果、変更前は T. P. +19. 1m に対し、変更後では T. P. +27. 3m と変更前に比べ、変更後の最高水位が約 8m 高くなった。防潮堤設置ルート変更前後における放水路ゲートの設置位置等の比較を第 1 表に示す。

この結果について以下のとおり考察した。

2. 考察

防潮堤の設置ルート変更前後の放水路ゲート設置箇所の水位時刻歴波形を比較したところ、最初のピークである 37 分付近においては水位に有意な差が認められないが、96 分付近のピークにおいては変更前に比べて変更後の水位が高くなる傾向を示した。また、放水口前面についても同様に比較したところ、変更前後どちらも 37 分付近のピークが最大水位となり有意な差は認められなかった。この結果を踏まえ、変更前後において 96 分付近のピークに水位差が生じた要因について考察を行った。防潮堤の設置ルート変更前後における放水口前面の水位時刻歴波形を第 1 図、防潮堤の設置ルート変更前後における放水路ゲート設置箇所の水位時刻歴波形を第 2 図に示す。

変更前後において 96 分付近のピークに水位差が出た要因について考察するにあたり、管路応答の周期特性の違いに着目した検討を実施した。

まず、以下の計算式によって求められる放水路の固有周期を確認した。その結果、変更前は 7. 1 秒、変更後は 9. 3 秒となった。防潮堤の設置ルート変更前後における放水路の固有周期を第 2 表に示す。

$$T=2\pi\sqrt{AL/ga} \quad (\text{土木学会 (2016) P105})$$

T : 固有周期 [秒], A : 池の底面積 [m²], a : 管路断面積[m²], L : 管路長[m],
g : 重力加速度 [m/s²], π : 円周率

次に、放水路ゲート設置箇所及び放水口前面の水位時刻歴波形に対し、スペクトル解析を実施した。なお、スペクトル解析は変更前後での水位差が最も大きい 96 分付近のピークにおける周期に着目し、95 分～105 分を対象に実施した。また、着目する周期の範囲は、上記計算式で求めた固有周期を包絡する 0 秒～16 秒とした。

解析の結果、放水路ゲート設置箇所のパワースペクトルの卓越周期は変更前で 7 秒付近、変更後は 9 秒～12 秒となった。この結果は、上記計算式で求めた固有周期と概ね整合している。また、変更前に比べ、変更後の方がパワースペクトルのピークが大きくなる傾向を示している。

また、放水口前面のパワースペクトルについては、変更前後で差異はほとんど認められず、7 秒付近に比べ、9 秒～12 秒の方が、パワースペクトルが大きくなる傾向を示している。

このことから、防潮堤の設置ルート変更前後において 96 分付近のピークに水位差が生じた要因としては、放水ゲート設置箇所及び放水口前面ともにパワースペクトルが、変更前の 7 秒付近に比べ、変更後の 9 秒～12 秒の方が卓越したことによって、水位の増幅に差が生じたことが考えられる。防潮堤の設置ルート変更前後における放水路ゲート設置箇所の水位時刻歴波形のパワースペクトルを第 3 図、防潮堤の設置ルート変更前後の放水口前面の水位時刻歴波形のパワースペクトルを第 4 図に示す。

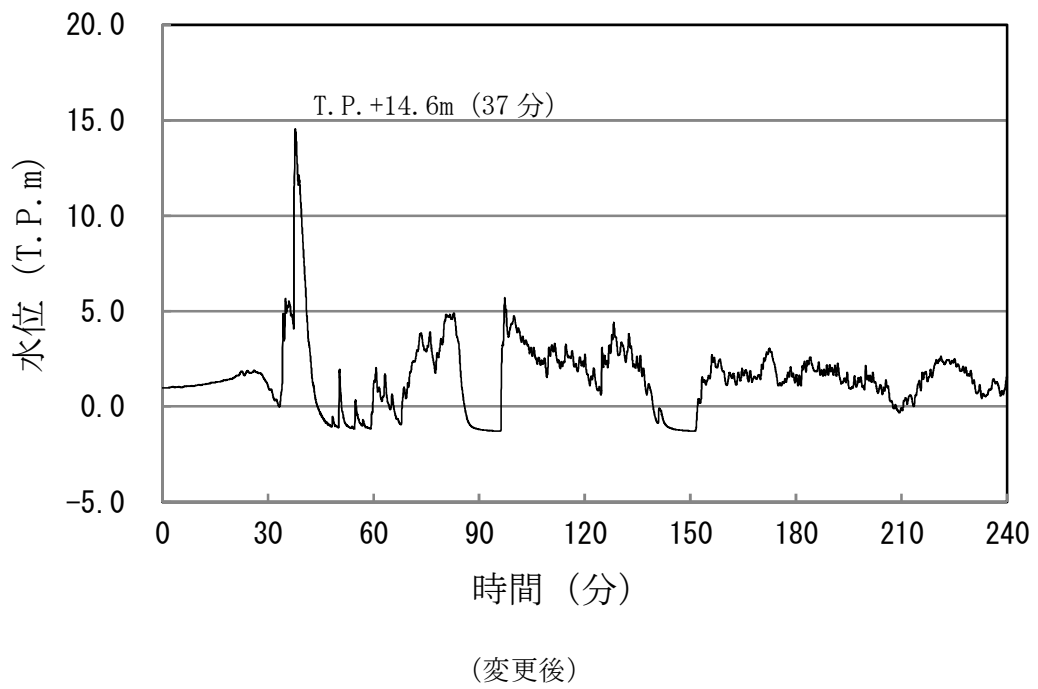
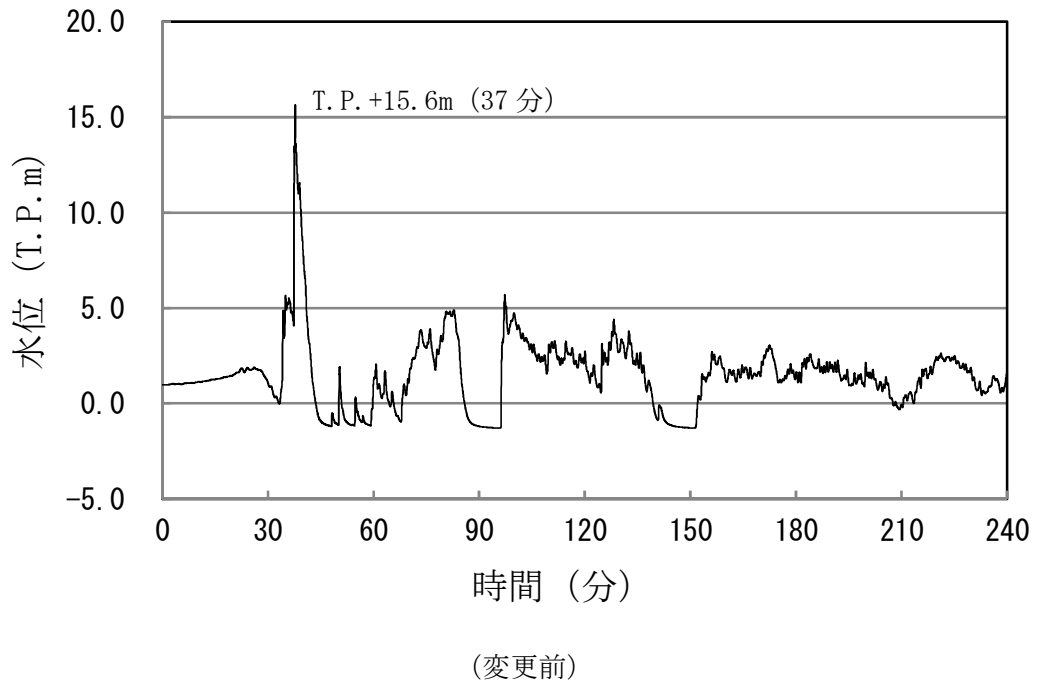
以上のことから、防潮堤の設置ルート変更に伴う放水路ゲート設置箇所の水位差は、管路応答の周期特性の違いによるものであると考えられる。

第1表 防潮堤設置ルート変更前後における放水路ゲートの設置位置等の比較

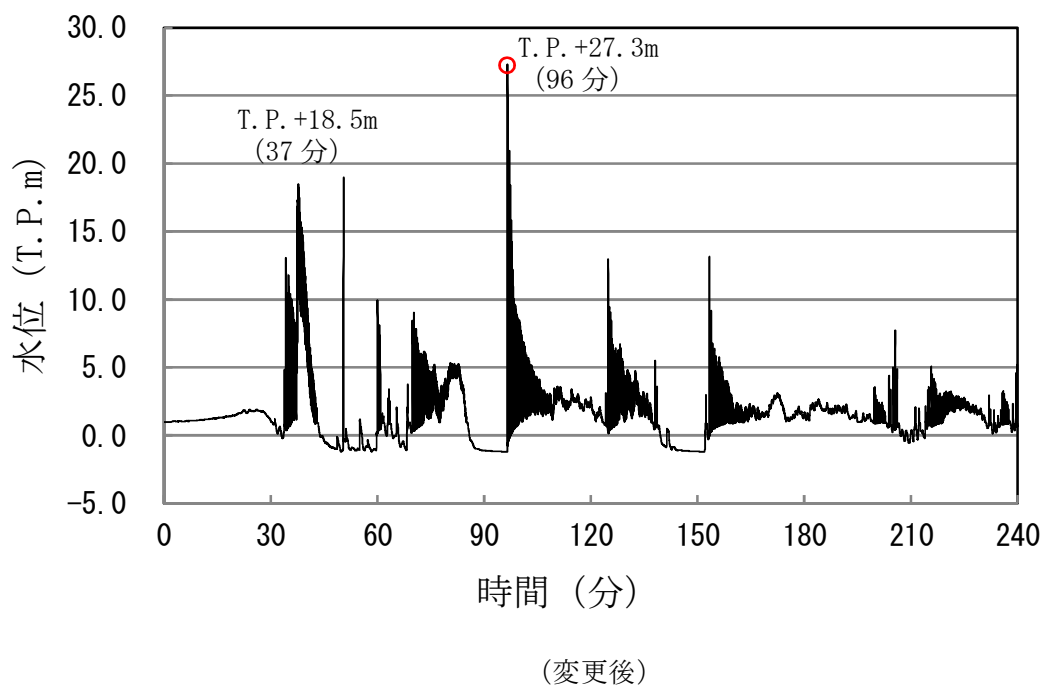
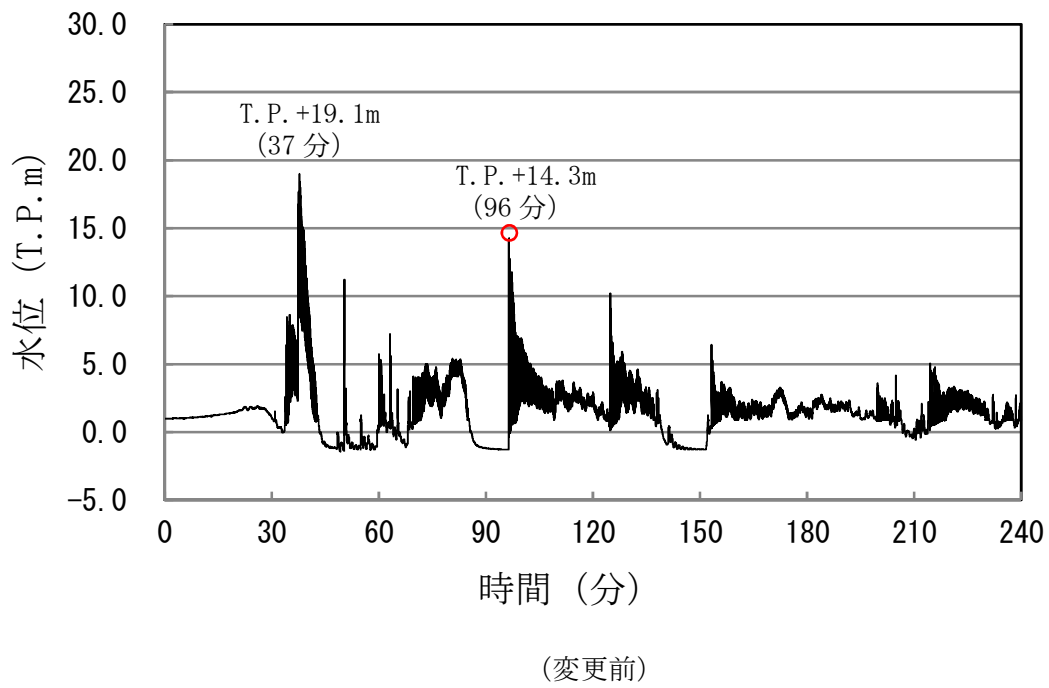
	既往の設置位置等 (変更前)	防潮堤の設置ルート変更に伴う設置位置等 (防潮堤の設置ルート変更後)																
平面図																		
モデル図	<p>注) 順流: 放水路ゲート→放水口 逆流: 放水口→放水路ゲート</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>管路長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水路 A</td> <td>55.21m</td> </tr> <tr> <td>水路 B</td> <td>53.26m</td> </tr> <tr> <td>水路 C</td> <td>51.46m</td> </tr> </tbody> </table>		管路長	水路 A	55.21m	水路 B	53.26m	水路 C	51.46m	<p>注) 順流: 放水路ゲート→放水口 逆流: 放水口→放水路ゲート ※: 括弧内は逆流の場合</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>管路長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水路 A</td> <td>91.76m</td> </tr> <tr> <td>水路 B</td> <td>88.50m</td> </tr> <tr> <td>水路 C</td> <td>85.29m</td> </tr> </tbody> </table>		管路長	水路 A	91.76m	水路 B	88.50m	水路 C	85.29m
	管路長																	
水路 A	55.21m																	
水路 B	53.26m																	
水路 C	51.46m																	
	管路長																	
水路 A	91.76m																	
水路 B	88.50m																	
水路 C	85.29m																	

第2表 防潮堤の設置ルート変更前後における放水路の固有周期 (水路B)

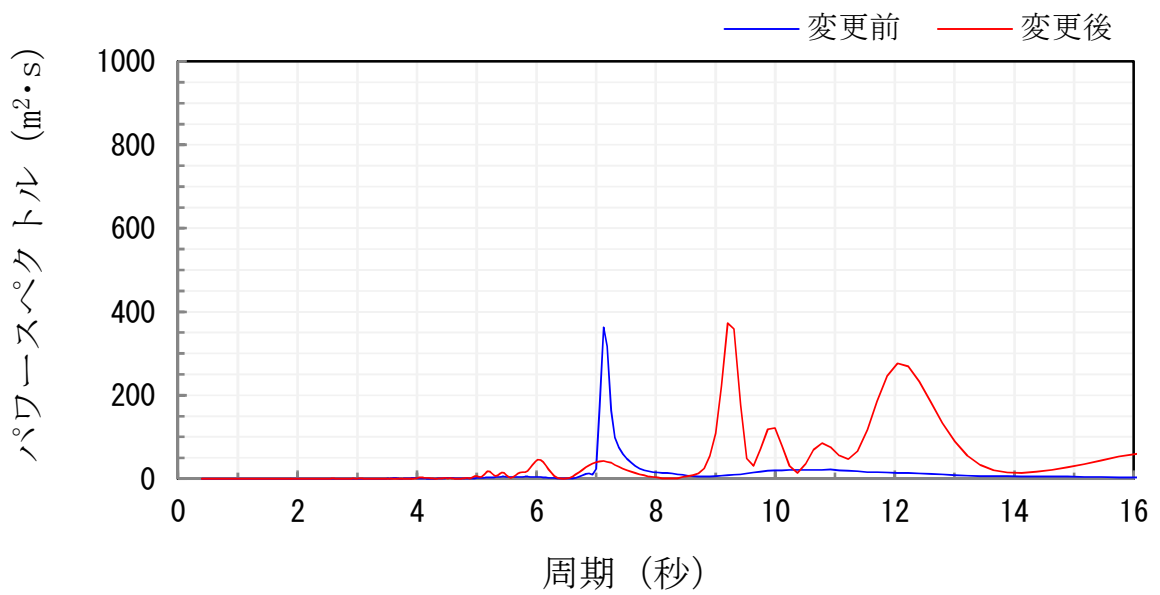
	変更前	変更後
管路長 L [m]	53.26	88.50
池の底面積 A [m ²]	2.54	2.54
管路断面積 a [m ²]	10.77	10.77
固有周期 T [秒]	7.1	9.2



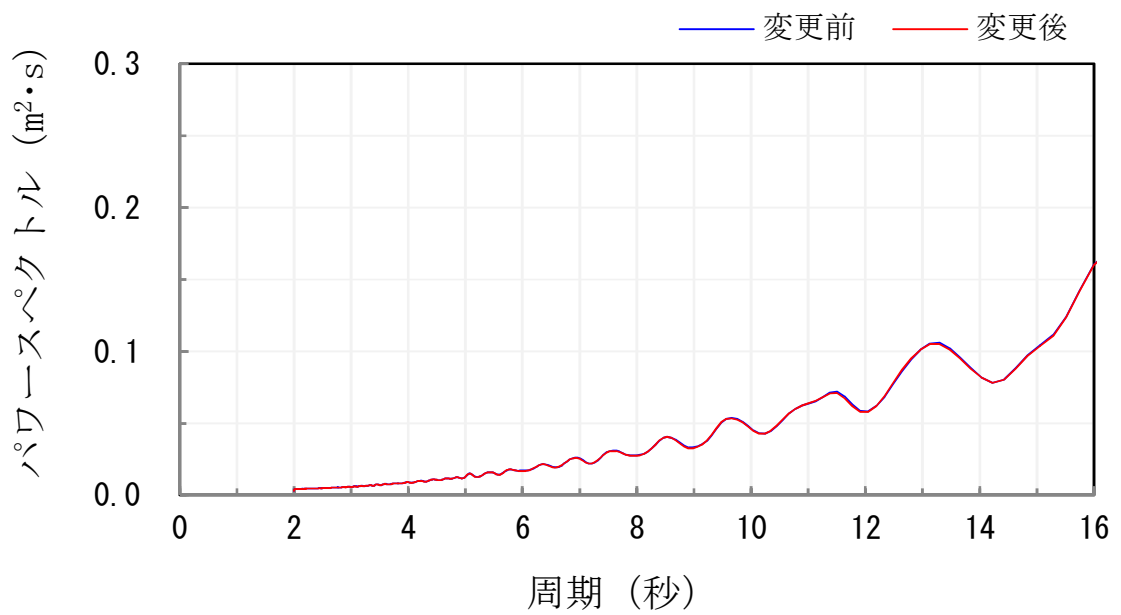
第1図 防潮堤の設置ルート変更前後における放水口前面の水位時刻歴波形



第2図 防潮堤の設置ルート変更前後における放水路ゲート設置箇所の水水位時刻歴波形



第3図 防潮堤の設置ルート変更前後における放水路ゲート設置箇所の水位時刻歴波形の
パワースペクトル (95分~105分)



第4図 防潮堤の設置ルート変更前後の放水口前面の水位時刻歴波形の
パワースペクトル (95分~105分)

6.1.3.6 止水機構における耐震・強度評価について

1. 目的

鋼製防護壁の止水機構（1次・2次）の耐震・強度評価方法について説明する。

2. 配置

止水機構の全体配置を図1に示す。止水機構の断面を図2に示す。

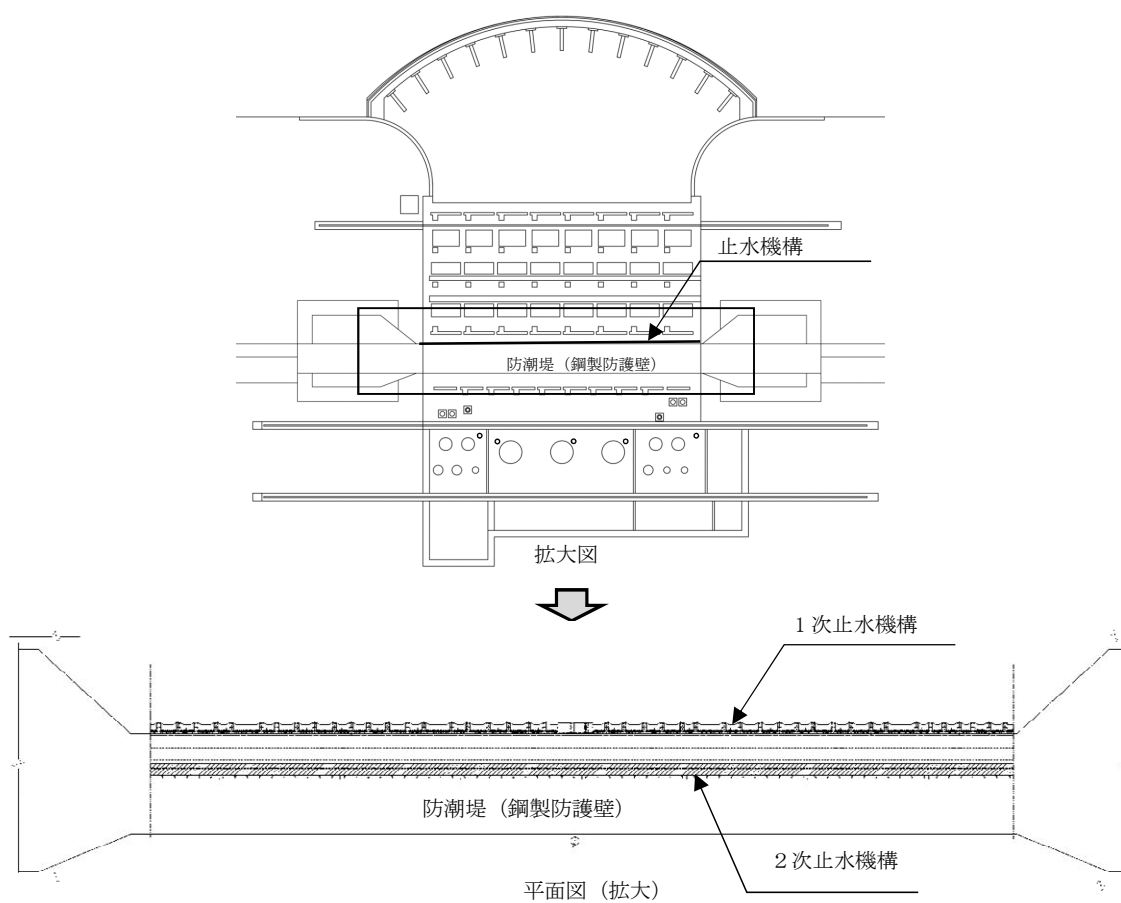
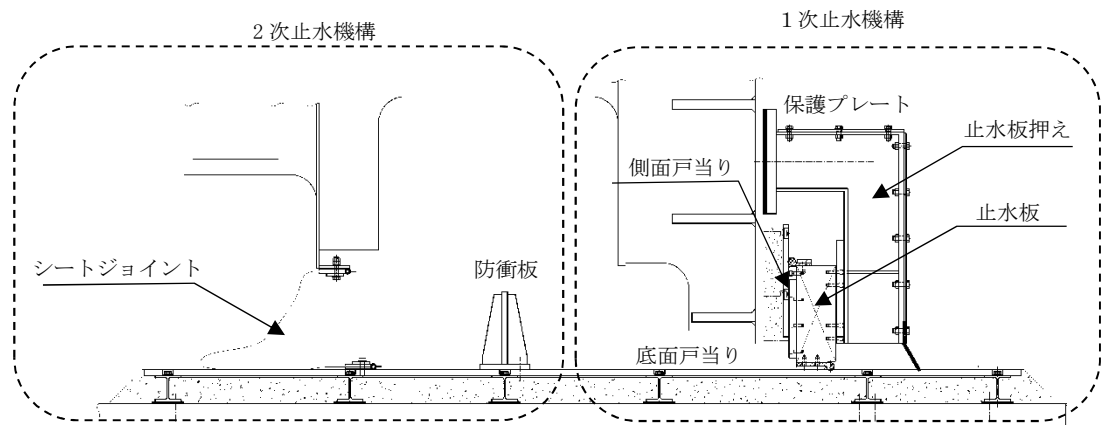
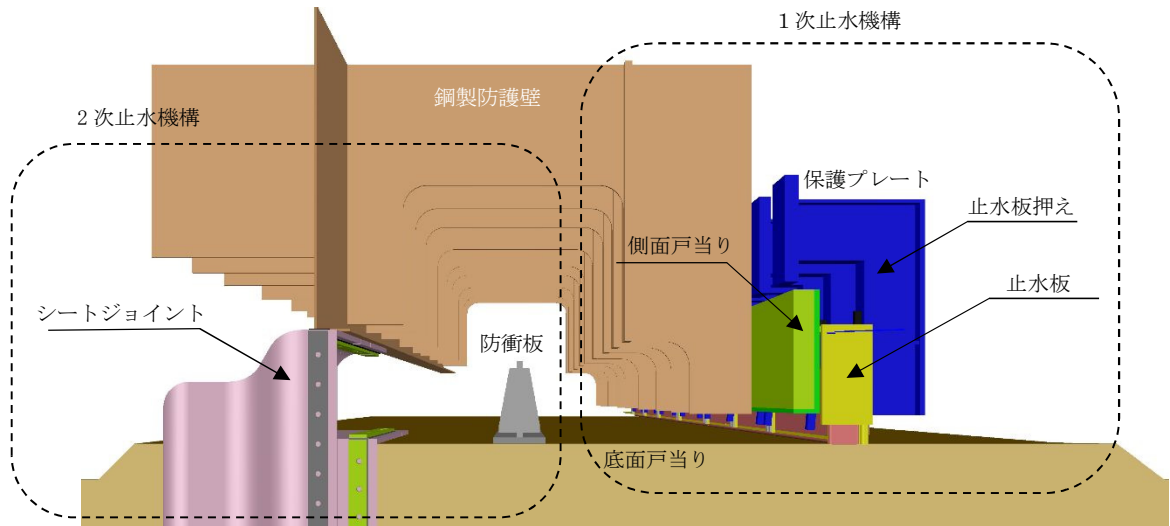


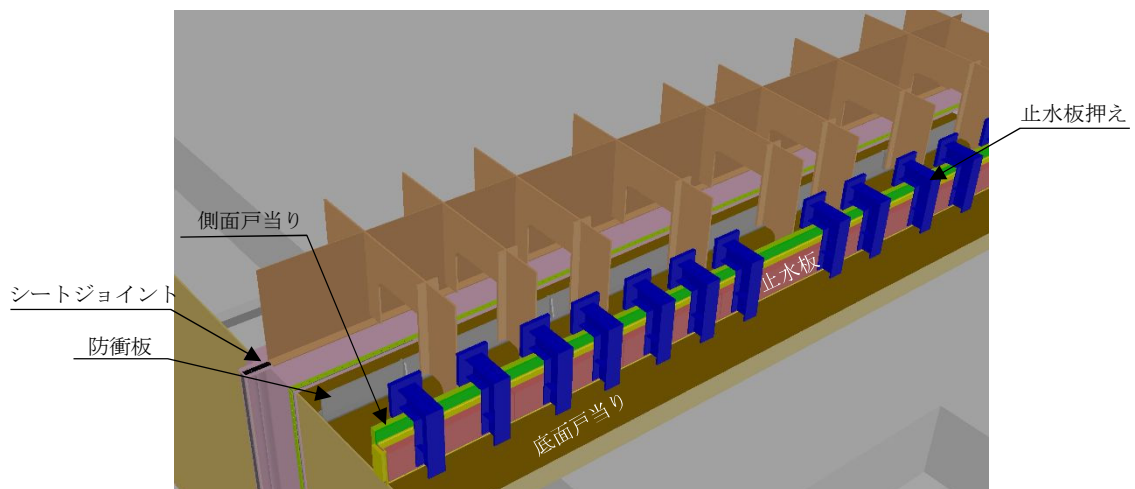
図1 1次止水機構の全体配置図



(断面図)



(止水機構 断面鳥瞰図)



(止水機構 海側南東方向より鳥瞰図)

図2 止水機構の概要

3.1 次止水機構の評価対象部位

1次止水機構の評価対象部位を図3に示す。各部位の構造及び評価項目等については①～⑩に詳細に記載する。

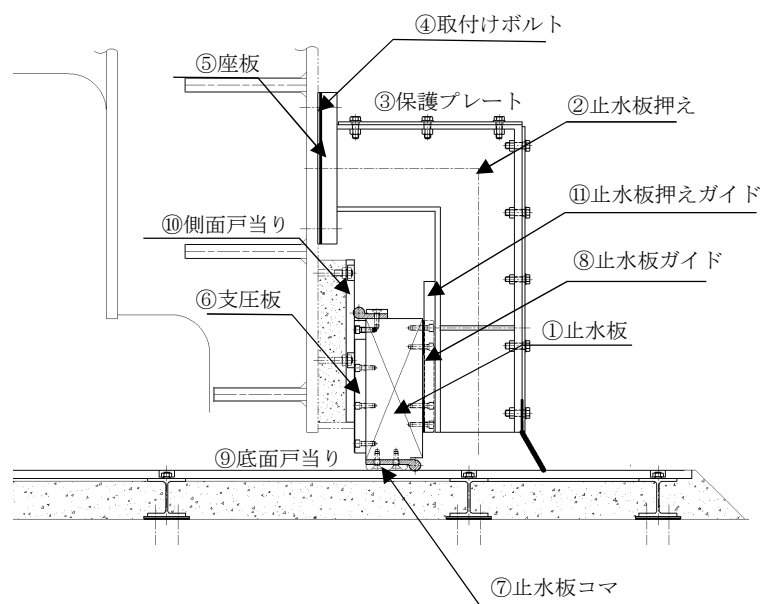


図3 1次止水機構の評価対象部位

①止水板

止水板の仕様とモデル化の概要を図4に示す。

評価部位		—	①止水板			
主要寸法	止水板長さ	mm	1990 (2000*)	1740 (1750*)	1540 (1550*)	1490 (1500*)
	止水板高さ	mm	400			
	止水板厚さ	mm	150			
材料		—	SUS304			
個数		—	13	7	1	2
応力評価項目		—	曲げ応力, せん断応力			

注記 * : 公称値

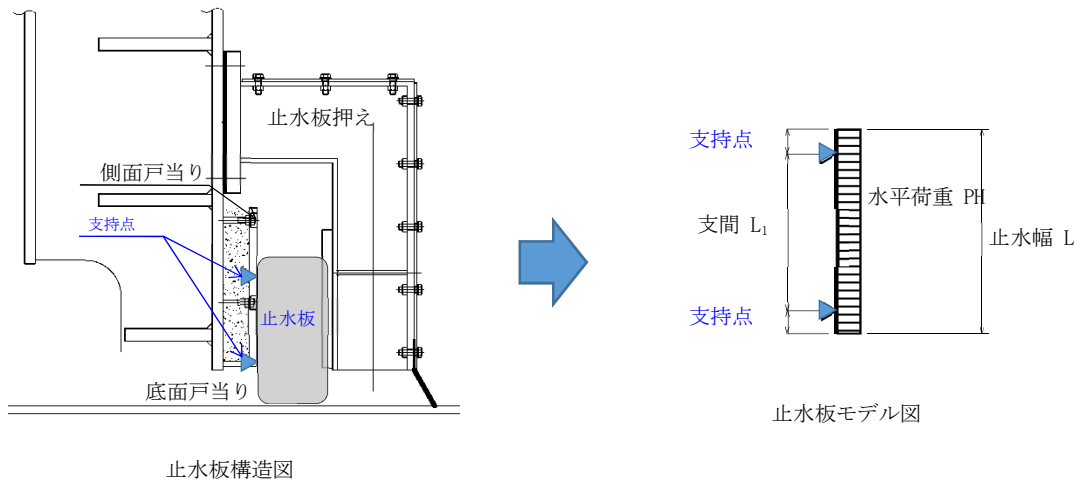


図4 止水板の構造及びモデルの設定

②止水板押え

止水板押えの全体配置図を図5に、止水板押えの構造及びモデルの設定を図6に示す。

- ◆材料：SM570
- ◆寸法：H200-230
- ◆数量：46箇所（止水板1枚に2箇所設置）
- ◆応力評価項目：＜上面＞曲げ応力，圧縮応力，せん断応力
 ＜正面＞曲げ応力，せん断応力

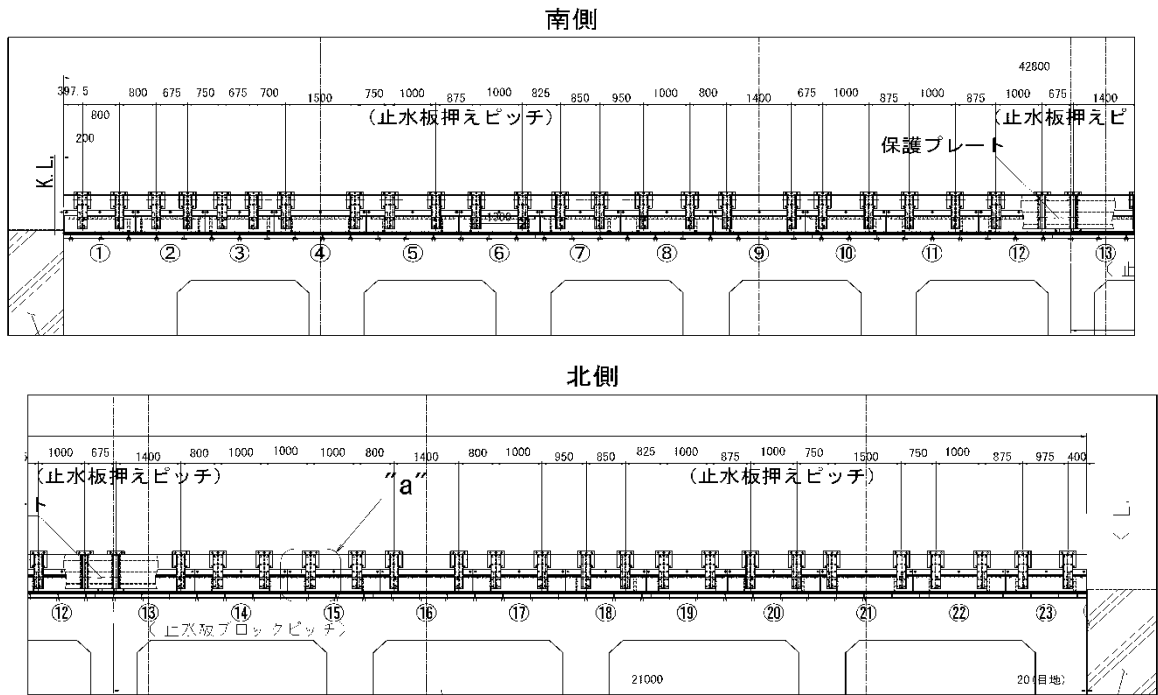


図5 止水板押えの全体配置

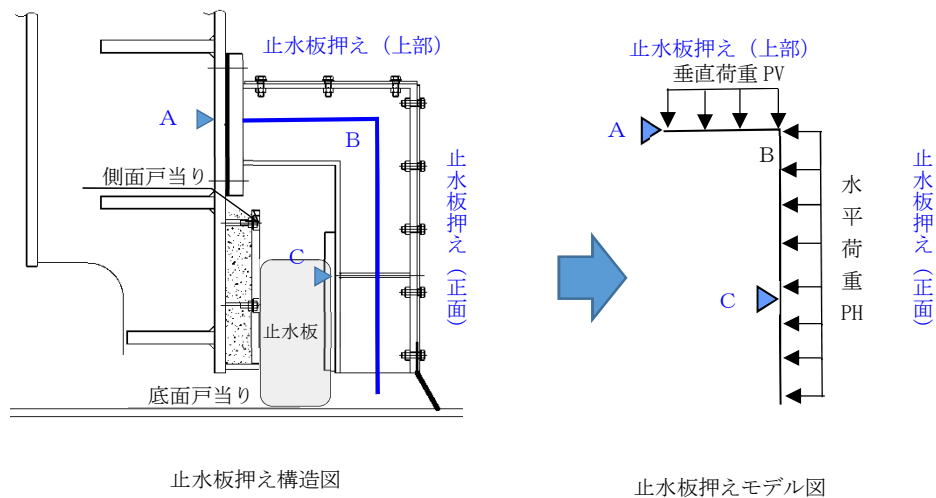


図6 止水板押えの構造及びモデルの設定

③保護プレート (図7)

◆応力評価項目：＜上面，正面＞曲げ応力，せん断応力

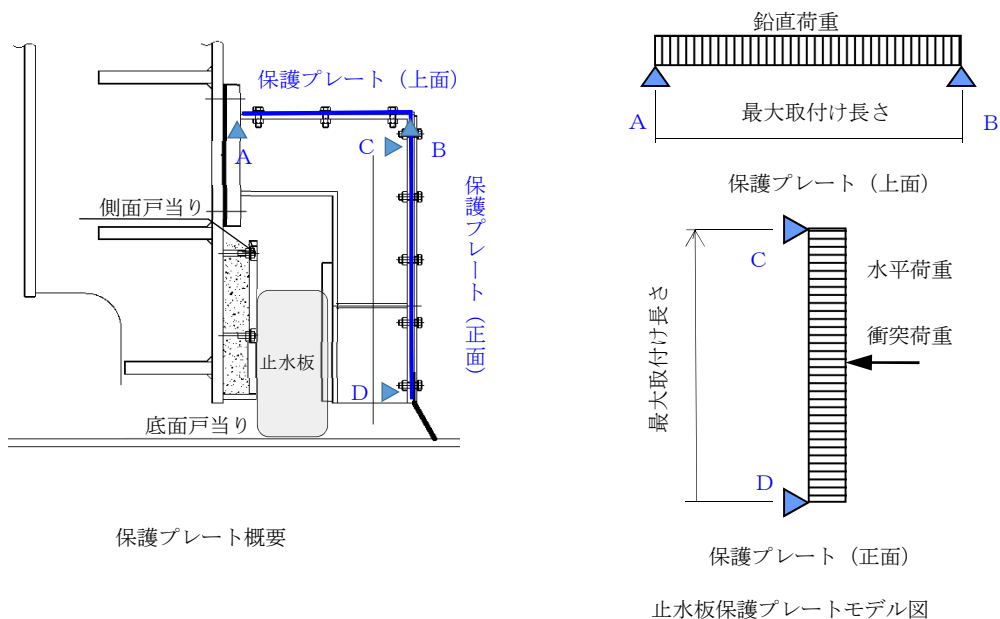


図7 保護プレートのモデルの設定

④取付けボルト，⑤座板 (図8)

◆応力評価項目：＜取付けボルト＞引張り応力，せん断応力
 ＜座板＞曲げ応力，せん断応力

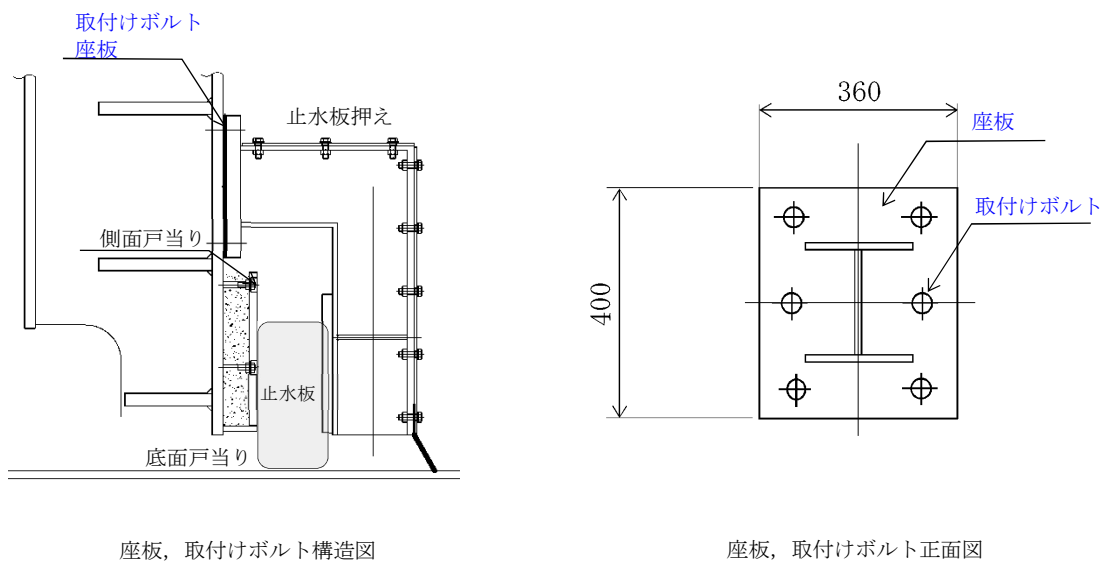
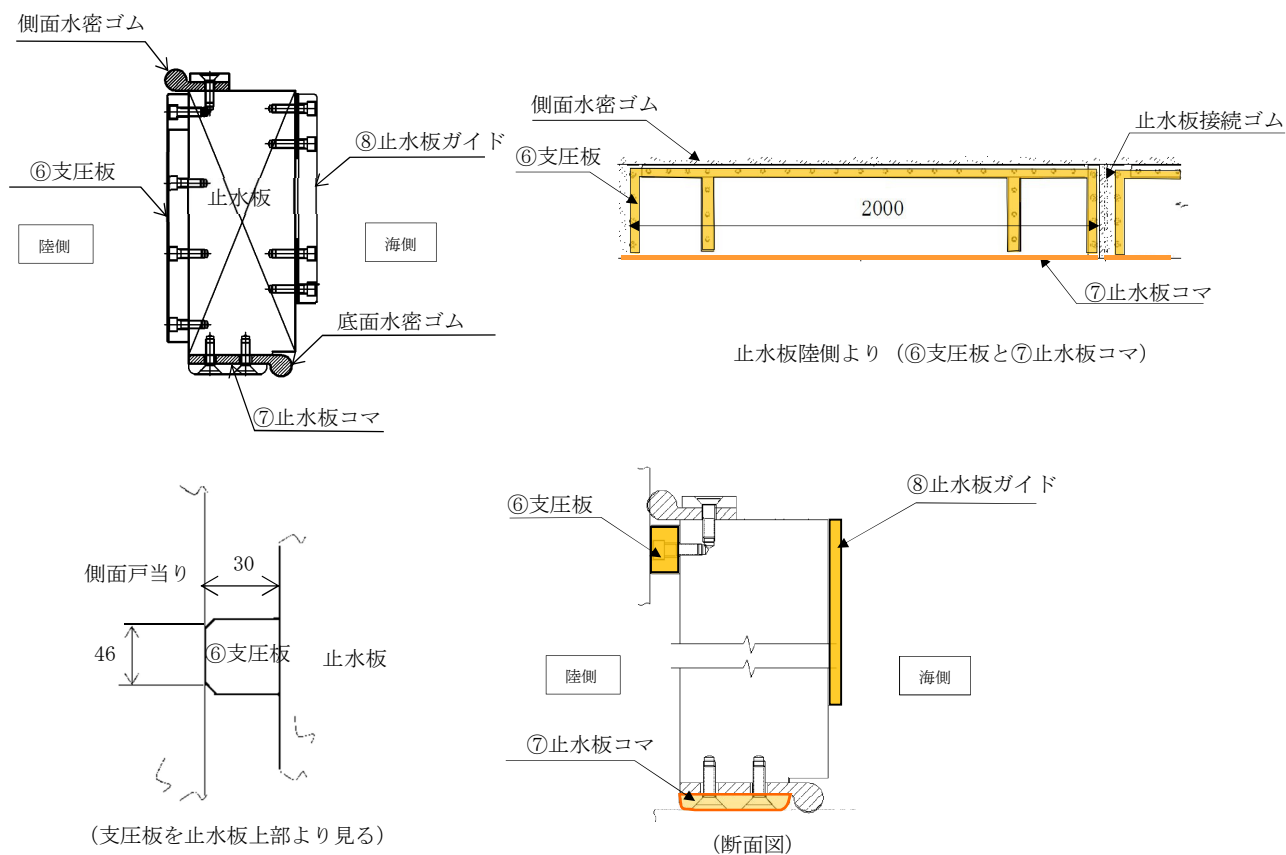


図8 取付けボルト，座板の構造

⑥支圧板, ⑦止水板コマ, ⑧止水板ガイド (図9)



評価部位		—	⑥支圧板	⑦止水板コマ	⑧止水板ガイド
主要寸法	長さ	mm	止水板の長さに合わせる	止水板の長さに合わせる	止水板押えの位置に設置
	厚さ	mm	30	15	30
材料		—	超高分子量ポリエチレン(UPE)	CAC703	CAC703
個数		—	23箇所*1	23箇所*1	46箇所*2
応力評価項目		—	支圧応力 せん断応力	圧縮応力 せん断応力	圧縮応力 せん断応力

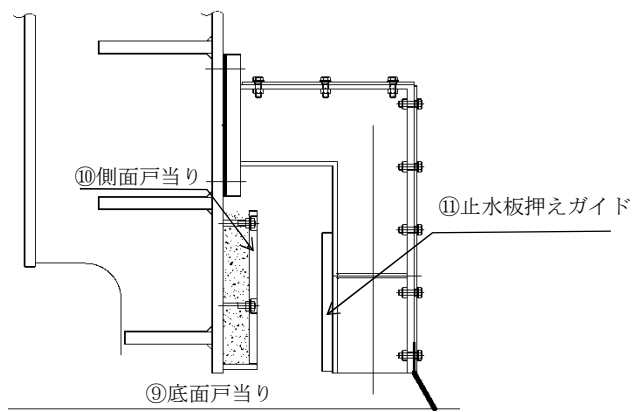
*1: 止水板1枚につき1箇所とする。

*2: 止水板1枚につき2箇所, 合計46箇所

図9 支圧板, 止水板コマ, 止水板ガイドの構造

⑨底面戸当り，⑩側面戸当り，⑪止水板押えガイド（図10）

◆応力評価項目：<底面戸当り，側面戸当り>圧縮応力
 <止水板押えガイド>圧縮応力，せん断応力



評価部位		—	⑨底面戸当り	⑩側面戸当り	⑪止水板押えガイド
主要寸法	長さ	mm	L42800×W37000	42800	L370×W40
	厚さ	mm	22	22	26
材料		—	SUS316	SUS316	SUSU304
個数		—	1式* ¹	1式* ²	46箇所* ³
応力評価項目		—	支圧応力	支圧応力	支圧応力 せん断応力

*1：止水機構全域に設置するため1式とする。

*2：止水板と同じ位置の全域に設置するため1式とする。

*3：止水板ガイド箇所と同じ46箇所

図10 底面戸当り，側面戸当り，止水板押えガイドの構造

4.2 次止水機構の評価部位

2次止水機構の配置を図11に示す。

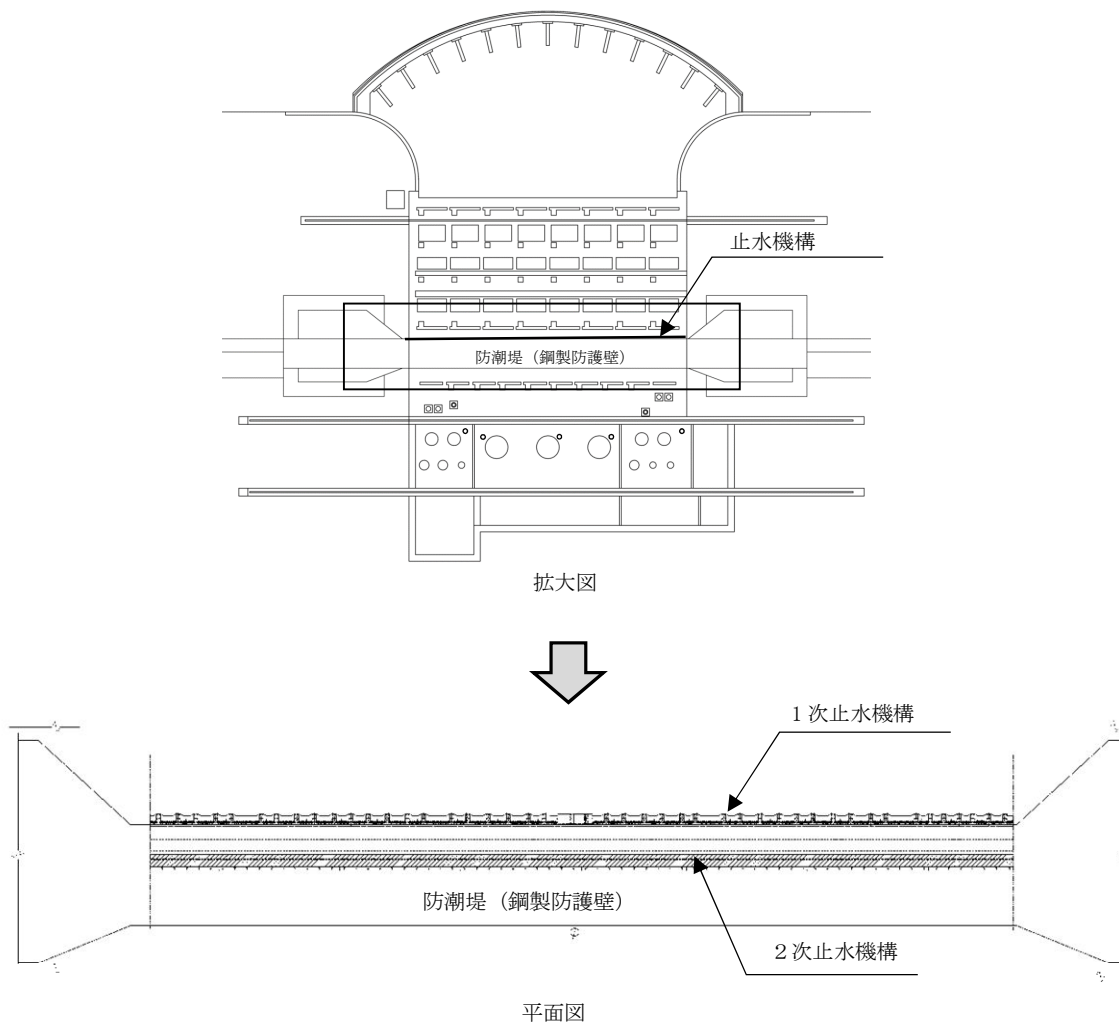


図11 2次止水機構の配置図

⑫防衝板, ⑬シートジョイント (図 12)

評価部位		—	⑫防衝板 (基礎ボルト含む)	⑬シートジョイント (固定部含む)
主要寸法	長さ	mm	約 43000* ¹	約 43000* ¹
	高さ	mm	300	400
	厚さ	mm	25	—
材 料		—	SUS304	ポリエステル繊維膜材(#800 二重) 補強ベルト (100×2t 両面)
個 数		—	1 式* ²	1 式* ²
応力評価項目		—	曲げ応力 せん断応力	引張り応力

*1: 止水機構の全長を示す。

*2: 止水機構の全長部分に設置するため, 1 式とする。

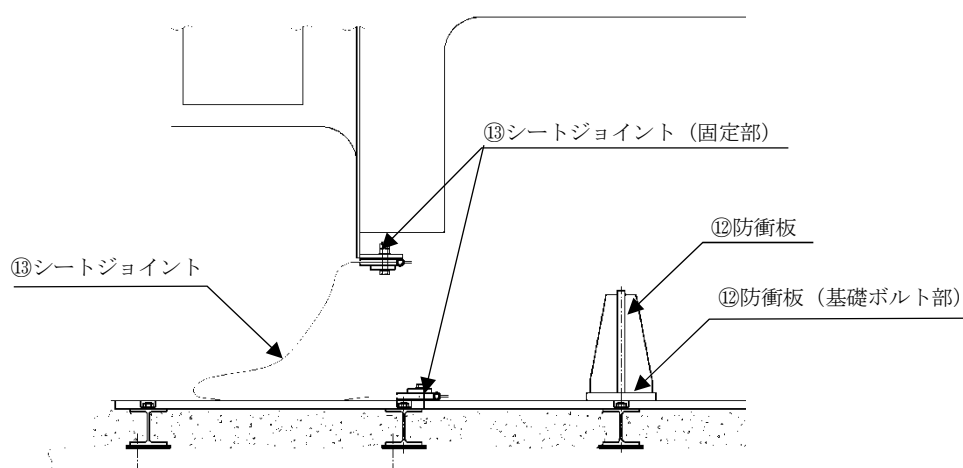


図 12 2次止水機構の構造

6.10.4 津波監視設備の設備構成及び電源構成について

本資料は、津波監視設備の設備構成及び電源構成について説明するものである。

6.10.4.1 津波監視設備の設計

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の主な要求事項と対応する設計内容を以下に記載する。

○第四条（地震による損傷の防止）の要求事項

耐震重要施設である津波監視設備（敷地における津波監視機能を有する施設）は、耐震重要度Sクラス設計とし、下位クラスに属するものの波及的影響により機能が損なわれないこと。また、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重等と基準地震動による地震力の組合せに対して、設備に要求される機能を保持し、必要に応じて津波による荷重の組合せを考慮すること。

【設計内容】

津波監視設備は耐震重要度Sクラスの設計とする。

電源については、耐震性を有する、非常用所内電気設備、所内常設直流電源設備、緊急時対策所用125V系蓄電池から受電する設計とする。

尚、原子炉建屋付属棟から緊急時対策所間の通信については無線による通信設備を耐震重要度Sクラス設計にすることで要求に適合させることとし、有線については多様性を持たせた、より安全側の対策にするため自主設備として設置する。

○第五条（津波による損傷防止）

入力津波に対して津波監視機能が保持できること。なお、「津波監視設備」とは、敷地の潮位計及び取水ピット水位計、並びに津波の襲来状況を把握できる屋外監視カメラ等をいう。

津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置及び影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。

【設計内容】

津波・構内監視カメラは基準津波の影響を受けにくい、原子炉建屋屋上（T.P.+64m）、防潮堤上部（T.P.+18m、T.P.+20m）に設置する設計とする。

取水ピット水位計は、基準津波の圧力に十分に耐えられる設計とする。また、漂流物については取水路奥の取水ピット上版のコンクリート躯体に設けるφ400mmの貫通孔内に設置するため、取水路内に流入した漂流物が取水ピット水位計に衝突する可能性は極めて低いと考えられる。このため、比較的寸法の小さい漂流物を想定しても、漂流物の衝突による

影響はないと考えるが、より安全側の対策として、海水ポンプ室の北側及び南側にそれぞれ1個ずつ計2個の取水ピット水位計を設置し、多重化した設計とする。

潮位計は、取水口入口近傍の側壁に設置するが、検出器及びケーブル・電線管はφ400mm、厚さ10mmのステンレス製の防波管内に収納することにより、取水路内に流入した漂流物から保護できる設計とする。このため、比較的寸法の小さい漂流物を想定しても、漂流物の衝突による影響はないと考えるが、より安全側の対策として、取水口の北側及び南側にそれぞれ1個ずつ計2個の潮位計を設置し、多重化した設計とする。

○第二十六条（原子炉制御室等）

原子炉制御室から、発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のある自然現象等（津波含む）を把握できること。

【設計内容】

中央制御室は、発電用原子炉施設の外の状況を把握するために、原子炉建屋屋上及び防潮堤上部に設置する津波・構内監視カメラの可視光及び赤外線映像により、自然現象等の外部事象を昼夜にわたり監視できる設計とする。

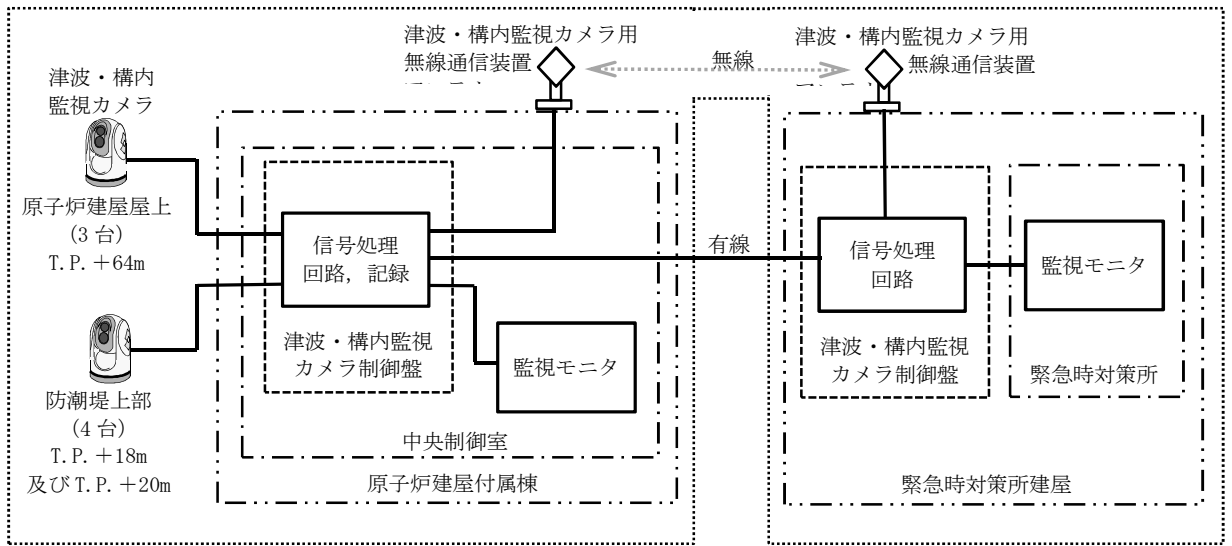
6.10.4.2 津波監視設備の設備構成

津波監視設備の映像及び、観測データは中央制御室及び緊急時対策所で監視可能な設計とする。津波監視設備の映像及び、観測データの伝送方法を表6.10.4-1、津波・構内監視カメラの概略構成図を図6.10.4-2、取水ピット水位計、潮位計の概略構成図を図6.10.4-3に示す。

表 6.10.4-1 津波監視設備の映像及び、観測データの伝送方法

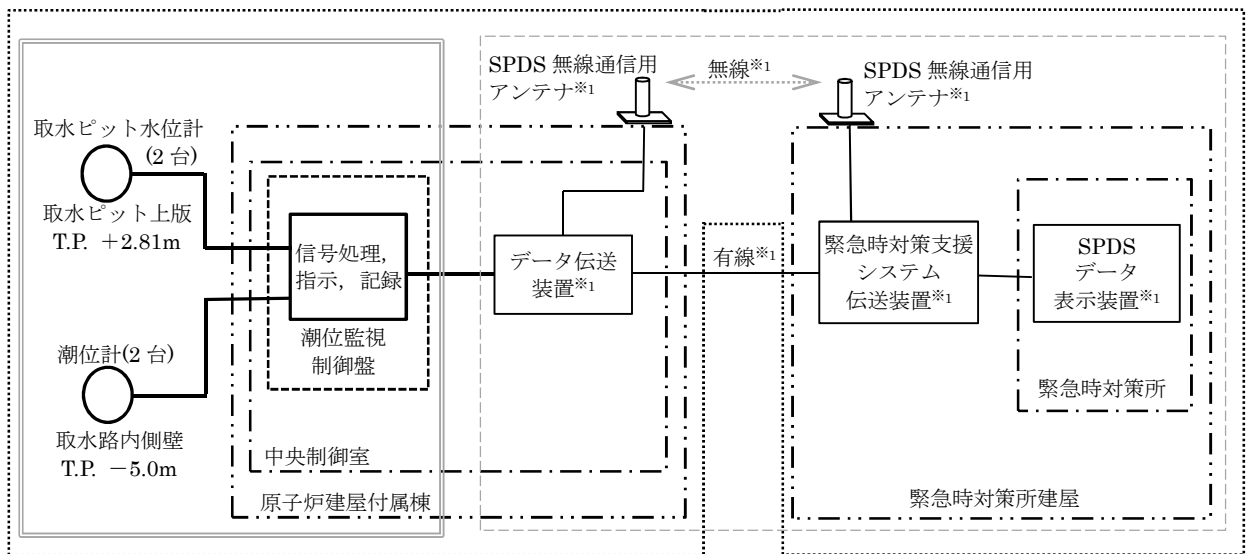
津波監視設備	設置場所	数量	伝送方法	
			設置場所～中央制御室	中央制御室～緊急時対策所
津波・構内 監視カメラ	原子炉建屋屋上	3	有線	有線及び無線
	防潮堤上部	4		
取水ピット 水位計	取水ピット上版部	2	有線	有線及び無線 ^{※1}
潮位計	取水路内側壁	2		

※1：中央制御室～緊急時対策所の伝送は安全パラメータ表示システム（SPDS）で伝送する。



⋯⋯: 耐震重要度分類 Sクラスの範囲

図 6.10.4-2 津波・構内監視カメラの概略構成図



⋯⋯: 耐震重要度分類 Sクラスの範囲

□: 取水ピット水位計, 潮位計 (津波監視設備) の範囲

⋯⋯: 安全パラメータ表示システム (SPDS) の範囲

図 6.10.4-3 取水ピット水位計, 潮位計の概略構成図

6.10.4.3 津波監視設備の電源

津波監視設備^{※1}の電源は通常時、非常用所内電気設備から受電し、全交流動力電源喪失時は所内常設直流電源設備から9時間受電可能な設計とする。また、常設代替交流電源設備を起動し、約95分後から受電することで、継続して監視可能な設計とする。

津波監視設備^{※2}の電源は通常時、非常用電源設備から受電し、全交流動力電源喪失時は緊急時対策所用125V系蓄電池から1時間受電可能な設計とする。また、全交流動力電源喪失時は緊急時対策所用発電機を起動し、受電することで、継続して監視可能な設計とする。

津波監視設備の電源供給を表6.10.4-4、概略電源系統図を図6.10.4-5、津波監視設備の電路配線ルートを図6.10.4-6に示す。

表 6.10.4-4 津波監視設備の電源供給

津波監視設備	設置場所	数量	電源	
			通常時	SBO時
津波・構内監視カメラ制御盤 ^{※1} , 監視モニタ ^{※1}	中央制御室	1	非常用所内電気設備	所内常設直流電源設備
津波・構内監視カメラ制御盤 ^{※2} , 監視モニタ ^{※2}	緊急時対策所	1	非常用電源設備	緊急時対策所用 125V系蓄電池
津波・構内監視カメラ ^{※1}	原子炉建屋屋上	3	非常用所内電気設備	所内常設直流電源設備
	防潮堤上部	4		
潮位監視盤 ^{※1}	中央制御室	1		
取水ピット水位計 ^{※1}	取水ピット	2		
潮位計 ^{※1}	取水口	2		

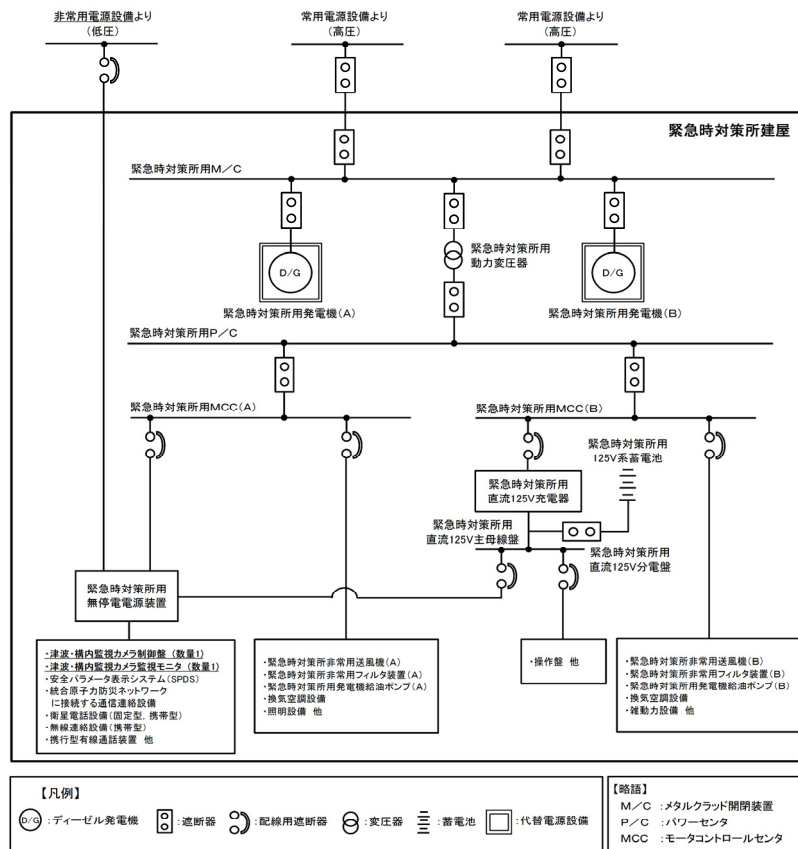
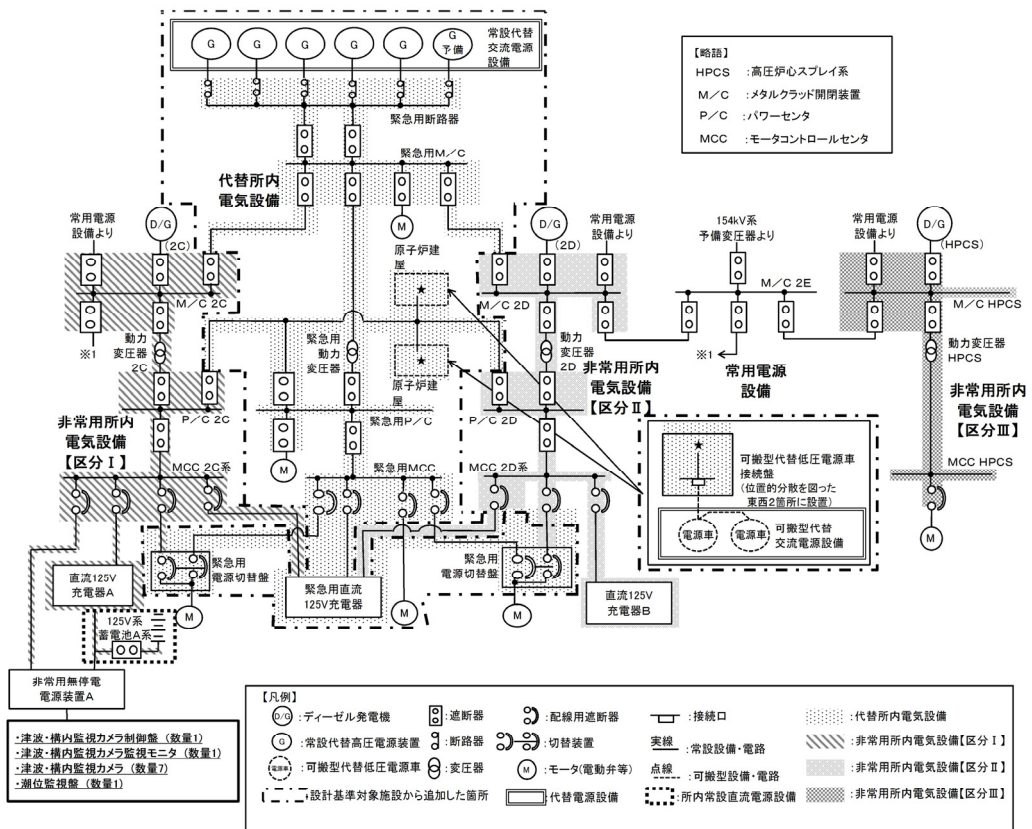


図 6.10.4-5 津波監視設備の概略電源系統図

6.10.4-5

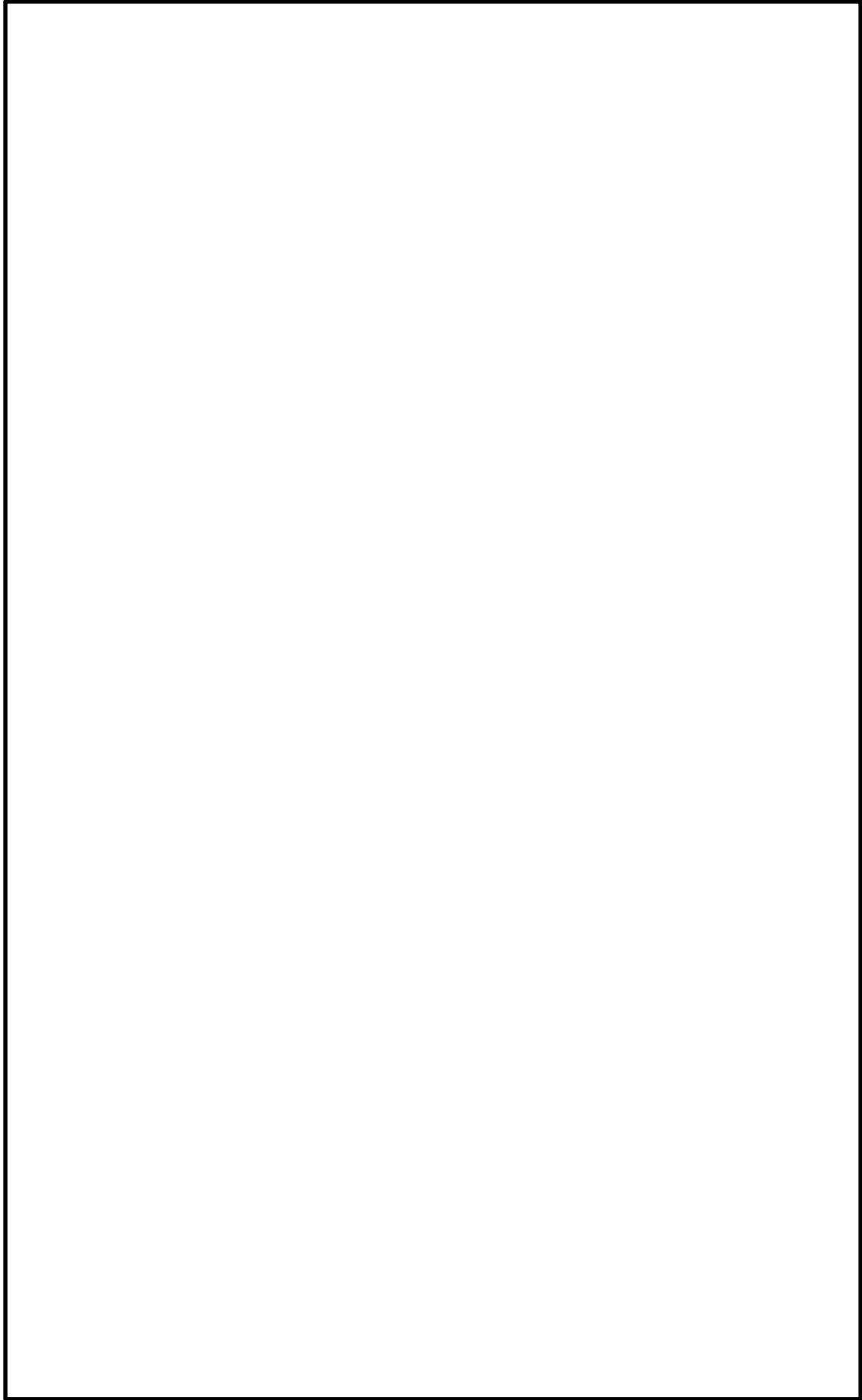


図 6.10.4-6 津波監視設備の電路配線ルーター

6.10.4-6