

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 58
提出年月日	平成 30 年 6 月 26 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 6 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 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。
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

改定	改定日 (提出年月日)	改定内容
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 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

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 29 H30. 4. 19]
 - 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
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 37 H30. 5. 17]
 - 3.2 海水ポンプの波力に対する強度評価について
 - 3.3 電源喪失による除塵装置の機能喪失に伴う取水性の影響について
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 26 H30. 4. 13]
 - 4.3 漂流物荷重について[改 48 H30. 6. 11]
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
 - 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の設計に用いる規格・基準類の適用性について
 - 5.6 浸水量評価について[改 26 H30. 4. 13]
 - 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 15 H30. 3. 9]
 - 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 44 H30. 6. 5]

- 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
 - 5.12 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 56 H30. 6. 21]
 - 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
 - 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 32 H30. 5. 1]
 - 6.1.1.2 鋼製防護壁の強度計算書に関する補足説明[改 36 H30. 5. 17]
 - 6.1.2 鋼製防護壁アンカーに関する補足説明[改 57 H30. 6. 25]
 - 6.1.3 止水機構に関する補足説明[改 53 H30. 6. 19]
 - 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 44 H30. 6. 5]
 - 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 33 H30. 5. 7]
 - 6.2.2 フラップゲートに関する補足説明
 - 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 24 H30. 4. 11]
 - 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 33 H30. 5. 7]
 - 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 51 H30. 6. 15]
 - 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 33 H30. 5. 7]
 - 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 28 H30. 4. 19]（土木）
 - 6.5.1.2 防潮扉の強度計算書に関する補足説明[改 36 H30. 5. 17]
 - 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 50 H30. 6. 12]

[]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 32 H30. 5. 1]
 - 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
- 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 56 H30. 6. 21]
 - 6.8.1.2 貯留堰の強度計算書に関する補足説明[改 33 H30. 5. 7]
 - 6.8.2 貯留堰取付護岸に関する補足説明[改 28 H30. 4. 19]
- 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 58 H30. 6. 26]
 - 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
- 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 52 H30. 6. 19]
 - 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 58 H30. 6. 26]
 - 6.10.3 加振試験の条件について[改 58 H30. 6. 26]
 - 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 58 H30. 6. 26]
- 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
- 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

[]内は、当該箇所を提出
(最新)したときの改訂を示
す。

6.9 浸水防護設備に関する補足説明

下線は、今回提出資料を示す。

目 次

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

- (1) 概要
- (2) 浸水防止蓋及び水密ハッチの補足説明
 - a. 取水路点検用開口部浸水防止蓋の設計に関する補足説明
 - b. 放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋の設計に関する補足説明
 - c. SA用海水ピット開口部浸水防止蓋の設計に関する補足説明
 - d. 緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋の設計に関する補足説明
 - e. 緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋の設計に関する補足説明
 - f. 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の設計に関する補足説明
 - g. 格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチの設計に関する補足説明
 - h. 常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチの設計に関する補足説明
 - i. 常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチの設計に関する補足説明
 - j. 海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋の設計に関する補足説明
- (3) 逆止弁の補足説明
 - a. 海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁の設計に関する補足説明
 - b. 取水ピット空気抜き配管逆止弁の設計に関する補足説明
 - c. 緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁の設計に関する補足説明
 - d. 緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁の設計に関する補足説明
- (4) 貫通部浸水処置の補足説明
 - a. 貫通部止水処置の設計に関する補足説明
- (5) 水密扉の補足説明
 - a. 水密扉の設計に関する補足説明

b. 取水ピット空気抜き配管逆止弁の設計に関する補足説明

(a) 固有値解析

イ. 固有振動数の計算

固有振動数計算モデルは1質点系モデルとして、重量の不均一性を考慮し、自由端に弁の集中質量を付加する。

モデル化は、各部位の寸法や形状を踏まえ、弁ふたの最小断面が最も低い固有振動数を有するものとし、これを弁全体に一樣断面をもつ片持ちはりに単純化したモデルとする。モデル化の概略を図 6.9.1-(3)-b-1 に示す。

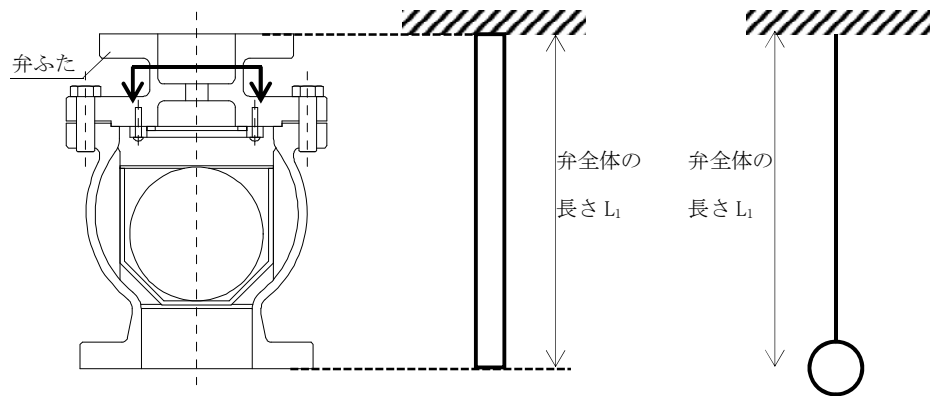


図 6.9.1-(3)-b-1 モデル化の概略

一次固有振動数 f は以下の式より算出する。

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot E \cdot I_m}{m \cdot L_1^3}}$$

f : 一次固有振動数 (Hz)

m_1 : モデルの弁全体質量 (kg) = 31

I_m : モデルの断面二次モーメント = I_1

I_1 : 弁ふたの断面二次モーメント (m^4) = 1.765×10^{-6}

モデルの断面二次モーメントは以下の式より算出する。

$$I_1 = (D_1^4 - d_1^4) \cdot \frac{\pi}{64}$$

$$I_m = I_1$$

図 6.9.1-(3)-b-2 に示す構造図から、弁ふたの外径 D_1 、弁ふたの内径 d_1 及びモデルの弁全体長さ L_1 をそれぞれ以下のとおりとする。

D_1 : 弁ふたの外径 (mm) = 88

d_1 : 弁ふたの内径 (mm) = 70

L_1 : 弁全体長さ (mm) = 292

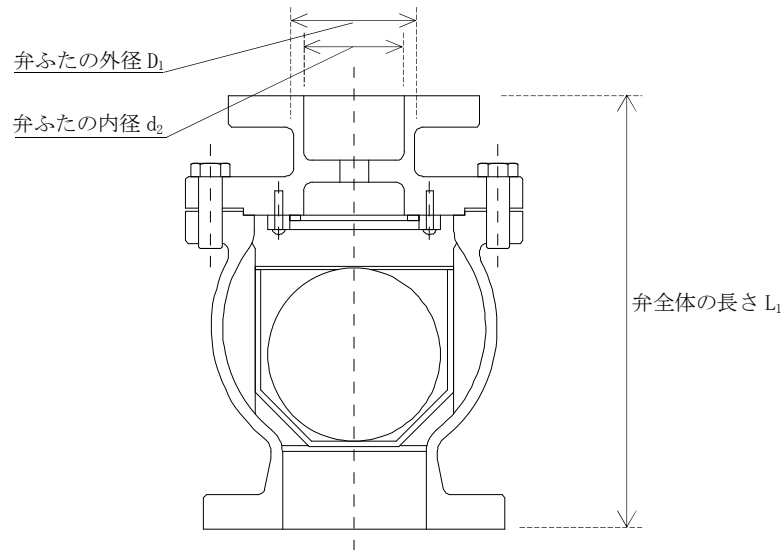


図 6.9.1-(3)-b-2 取水ピット空気抜き配管逆止弁の弁本体構造図

$$I_1 = (88^4 - 70^4) \times \pi / 64$$

$$= 1.76515 \times 10^6 \text{ mm}^4 = 1.765 \times 10^6 \text{ mm}^4 = 1.765 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

E: 縦弾性係数 (Pa) = 1.94×10^{11}

JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表 Part6 表1を用いて計算する。
 温度 40 °Cにおけるオーステナイト系ステンレス鋼の縦弾性係数は、温度
 20 °Cの縦弾性係数 195000 MPa と、温度 50 °Cの縦弾性係数 193000 MPa より、
 比例法を用いて計算する。

$$195000 + (193000 - 195000) \times (40 - 20) / (50 - 20) = 193667 \text{ MPa}$$

$$= 1.94 \times 10^{11} \text{ (Pa)}$$

以上より、

$$f = 1/2 \pi \cdot \sqrt{(3 \times 1.94 \times 10^{11} \times 1.765 \times 10^{-6} / (31 \times (292 \times 10^{-3})^3))}$$

$$= 183.611 \text{ Hz} = 183 \text{ Hz}$$

ロ. 固有値解析結果

固有振動数は 183 Hz であり、20 Hz 以上であることから、剛構造である。

(b) 評価条件の整理

イ. 固定荷重

固定荷重は以下のとおりとする。

$$W_{d1} = m_1 \cdot g$$

ここで、

W_{d1} : 弁全体の常時荷重 (N)

m_1 : 弁の全質量 (kg) = 31

g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.80665

以上より,

$$\begin{aligned}W_{d1} &= m_1 \cdot g \\ &= 31 \times 9.80665 \\ &= 304.006 \text{ N}\end{aligned}$$

ロ. 風荷重及び積雪荷重

添付資料V-2-1-9「機能維持の基本方針」及び添付資料V-3-別添 3-1「津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定した荷重の組合せに基づき、考慮しない。

(c) 応力計算

イ. 基準津波時
追而

ロ. S_s 地震時

(イ) 荷重条件

(a-1) 固定荷重

固定荷重は「(b) 評価条件の整理」にて示したとおりとする。

(a-2) 積雪荷重

積雪荷重は「(b) 評価条件の整理」にて示したとおりとする。

(a-3) S_s 地震荷重

応力評価に用いる基準地震動 S_s による設計震度を表 6.9.1-(3)-b-1 に示す。

固有値解析結果より、取水ピット空気抜き配管逆止弁の固有振動数が 20 Hz 以上であることを確認したため、評価用加速度には最大床加速度の 1.2 倍を使用する。

水平地震荷重は、固定質量及び積雪質量による水平地震慣性力を考慮する。

表 6.9.1-(3)-b-1 応力評価に用いる基準地震動 S_s による設計震度

基準地震動 S_s による設計震度	
鉛直方向 C_V	水平方向 C_H
2.66 ^{*1}	0.69 ^{*1}

注記*1：固有値解析結果より、取水ピット空気抜き配管逆止弁の固有振動数が 20 Hz 以上であることを確認したため、評価用加速度には最大床加速度の 1.2 倍を使用する。

追而

(a-3-1) 弁ふた

(a-3-1-1) 鉛直加速度負荷時

$$W_{d1} = m_1 \cdot g$$

$$F_{V1} = m_1 \cdot C_V \cdot g$$

ここで、

W_{d1} : 弁全体の常時荷重 (N)

F_{V1} : 弁ふたに加わる鉛直方向地震荷重 (N)

C_V : 鉛直方向の設計震度 = 2.66

m_1 : 弁の質量 (kg) = 31

g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.80665

$$W_{d1} = 31 \times 9.80665$$

$$= 304.006 \text{ N}$$

$$F_{V1} = 31 \times 2.66 \times 9.80665$$

$$= 808.656 \text{ N}$$

(a-3-1-2) 水平加速度負荷時

$$F_{H1} = m_1 \cdot C_H \cdot g$$

$$M_1 = F_{H1} \cdot L_1$$

ここで、

F_{H1} : 弁全体の最下端に加わる水平方向地震荷重 (N)

M_1 : 弁ふたに発生する曲げモーメント ($N \cdot mm$)

L_1 : 弁全体長さ (mm) = 292

C_H : 水平方向の設計震度 = 0.69

m_1 : 弁の質量 (kg) = 31

g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.80665

$$F_{H1} = 31 \times 0.69 \times 9.80665$$

$$= 209.764 \text{ N}$$

$$M_1 = 209.764 \times 292$$

$$= 61251.0 \text{ N} \cdot mm = 61.2510 \text{ N} \cdot m$$

(a-3-2) フロートガイド

(a-3-2-1) 鉛直加速度負荷時

$$W_{d2} = m_2 \cdot g$$

$$F_{V2} = m_2 \cdot C_V \cdot g$$

ここで、

W_{d2} : フロートガイドに作用する常時荷重 (N)

F_{V2} : フロートガイドに加わる鉛直方向地震荷重 (N)

C_V : 鉛直方向の設計震度 = 2.66

m_2 : フロートガイドの質量 (kg) = 1.8

g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.80665

$$W_{d2} = 1.8 \times 9.80665$$

$$= 17.6519 \text{ N}$$

$$F_{V2} = 1.8 \times 2.66 \times 9.80665$$

$$= 46.9542 \text{ N}$$

(a-3-2-2) 水平加速度負荷時

$$F_{H2} = m_2 \cdot C_H \cdot g$$

$$M_2 = F_{H2} \cdot L_2$$

ここで、

F_{H2} : フロートガイドの最下端に加わる水平方向地震荷重 (N)

M_2 : フロートガイドに発生する曲げモーメント (N・mm)

L_2 : フロートガイドの長さ (mm) = 123

C_H : 水平方向の設計震度 = 0.69

m_2 : フロートガイドの質量 (kg) = 1.8

g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.80665

$$F_{H2} = 1.8 \times 0.69 \times 9.80665$$

$$= 12.1798 \text{ N}$$

$$M_2 = 12.1798 \times 123$$

$$= 1498.11 \text{ N}\cdot\text{mm} = 1.49811 \text{ N}\cdot\text{m}$$

(a-3-3) 弁ふたボルト

(a-3-3-1) 鉛直加速度負荷時

弁全体の常時荷重 W_{d1} 及び弁ふたに加わる鉛直方向荷重 F_{V1} が作用する。

(a-3-3-2) 水平加速度負荷時

弁全体の最下端に加わる水平方向地震荷重 F_{H1} が作用する。

(ロ) 各部の応力計算

(a-1) 弁ふたの発生応力

$$\sigma_{V1} = \frac{W_{d1} + F_{V1}}{A_1}$$

ここで、

σ_{V1} : 弁ふたに加わる引張応力 (MPa)

W_{d1} : 弁全体の常時荷重 (N) = 304.006

F_{V1} : 弁ふたに加わる鉛直方向荷重 (N) = 808.656

A_1 : 弁ふたの断面積 (mm²) = 2.234 × 10³

$$\begin{aligned} A_1 &= (88^2 - 70^2) \times \pi / 4 \\ &= 2233.67 \text{ mm}^2 = 2.234 \times 10^3 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{引張応力 } \sigma_{V1} &= (304.006 + 808.656) / (2.234 \times 10^3) \\ &= 0.498058 \text{ MPa} = 1 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\sigma_{H1} = \frac{M_1 \cdot D_1 / 2}{I_1}$$

ここで、

σ_{H1} : 弁ふたに加わる曲げ応力 (MPa)

M_1 : 弁ふたに発生する曲げモーメント (N・m) = 61.2510

I_1 : 弁ふたの断面二次モーメント (m⁴) = 1.765 × 10⁻⁶

D_1 : 弁ふたの外径 (mm) = 88

$$\begin{aligned} \text{曲げ応力 } \sigma_{H1} &= (61.2510 \times (88 \times 10^{-3} / 2)) / (1.765 \times 10^{-6}) \\ &= 1.52693 \times 10^6 \text{ Pa} = 2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\text{組合せ応力 } \sigma_{V1} + \sigma_{H1} = 1 + 2 = 3 \text{ MPa}$$

(a-2) フロートガイドの発生応力

$$\sigma_{V2} = \frac{W_{d2} + F_{V2}}{A_2}$$

ここで、

σ_{V2} : フロートガイドに加わる引張応力 (MPa)

W_{d2} : フロートガイドの常時荷重 (N) = 17.6519

F_{V2} : フロートガイドに加わる鉛直方向荷重 (N) = 46.9542

A_2 : フロートガイドの断面積 (mm²) = 2.234 × 10³

図 6.9.1-(3)-b-3 に示す構造図から、フロートガイドの外径 D_2 、フロートガイドの内径 d_2 及びフロートガイドの長さ L_2 をそれぞれ以下のとおりとする。

D_2 : フロートガイドの外径 (mm) = 62
 d_2 : フロートガイドの内径 (mm) = 56
 L_2 : フロートガイドの長さ (mm) = 123

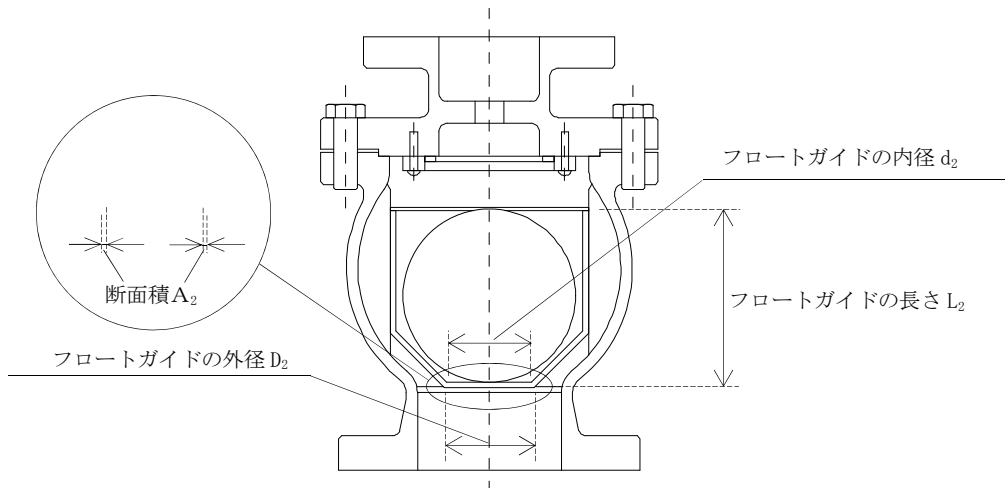


図 6. 9. 1-(3)-b-3 取水ピット空気抜き配管逆止弁のフロートガイド構造図

$$\begin{aligned}
 \text{フロートガイドの断面積 } A_2 \text{ は } A_2 &= (D_2^2 - d_2^2) \times \pi / 4 \text{ より} \\
 A_2 &= (62^2 - 56^2) \times \pi / 4 \\
 &= 556.061 \text{ mm}^2 = 5.560 \times 10^2 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{引張応力 } \sigma_{v2} &= (17.6519 + 46.9542) / (5.560 \times 10^2) \\
 &= 0.116198 \text{ MPa} = 1 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_{H2} = \frac{M_2 \cdot D_2 / 2}{I_2}$$

ここで、

σ_{H2} : フロートガイドに加わる曲げ応力 (MPa)

M_2 : フロートガイドに発生する曲げモーメント (N・m) = 1.49811

I_2 : フロートガイドの断面二次モーメント (m⁴) = 2.42582 × 10⁻⁶

$$I_2 = (D_2^4 - d_2^4) \cdot \frac{\pi}{64}$$

$$I_2 = (62^4 - 56^4) \times \pi / 64$$

$$= 2.42582 \times 10^6 \text{ mm}^4 = 2.42582 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

D_2 : フロートガイドの外径 (mm) = 62

$$\begin{aligned}
 \text{曲げ応力 } \sigma_{H2} &= (1.49811 \times (62 \times 10^{-3} / 2)) / (2.42582 \times 10^{-6}) \\
 &= 0.0191446 \times 10^6 \text{ Pa} = 1 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

組合せ応力 $\sigma_{V1} + \sigma_{H1} = 1 + 1 = 2 \text{ MPa}$

(a-3) 弁ふたボルトの発生応力

$$\sigma_{bV} = \frac{W_{d1} + F_{V1}}{A_3 \cdot n}$$

ここで、

σ_{bV} : 鉛直方向地震加速度により弁ふたボルト 1 本あたりに加わる引張応力 (MPa)

W_{d1} : 弁全体の常時荷重 (N) = 304.006

F_{V1} : 弁ふたに加わる鉛直方向荷重 (N) = 808.656

A_3 : 弁ふたボルトのねじ部の断面積 (mm^2) = 157

n : 弁ふたボルトの本数 (本) = 8

$$\begin{aligned} \text{鉛直方向地震荷重による引張応力 } \sigma_{bV} &= (304.006 + 808.656) / (157 \times 8) \\ &= 0.885877 \text{ MPa} = 1 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\tau_1 = \frac{F_{H1}}{A_3 \cdot n}$$

ここで、

τ_1 : 弁ふたボルトに加わるせん断応力 (MPa)

F_{H1} : 弁全体の最下端に加わる水平方向地震荷重 (N) = 209.764

A_3 : 弁ふたボルトのねじ部の断面積 (mm²) = 157

n : 弁ふたボルトの本数 (本) = 8

$$\begin{aligned} \text{せん断応力 } \tau_1 &= (209.764) / (157 \times 8) \\ &= 0.167009 \text{ MPa} = 1 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\sigma_{bH} = \frac{F_{H1} \cdot L_1}{D_P \cdot A_3 \cdot n}$$

ここで、

σ_{bH} : 水平方向地震加速度によるモーメント力により弁ふたボルト 1 本当
たりに加わる引張応力 (MPa)

F_{H1} : 弁全体の最下端に加わる水平方向地震荷重 (N) = 209.764

L_1 : 弁全体長さ (mm) = 292

D_P : 弁ふたボルトのピッチサークル = 200

A_3 : 弁ふたボルトのねじ部の断面積 (mm²) = 157

n : 弁ふたボルトの本数 (本) = 8

$$\begin{aligned} \text{モーメントによる引張応力 } \sigma_{bH} &= (209.764 \times 292) / (200 \times 157 \times 8) \\ &= 0.243833 \text{ MPa} = 1 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\text{弁ふたボルトの引張応力 } \sigma_{bH} + \sigma_{bV} = 1 + 1 = 2 \text{ MPa}$$

ハ. 基準津波+S_d地震時
追而

(d) 許容応力

許容応力は、供用状態 C(許容応力状態Ⅲ_AS)として設定する。

イ. ボルト以外の許容応力

温度 40°Cにおける SCS16A の許容引張応力を S_1 、SUS316L の許容引張応力を S_2 とすると JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表 Part5 表 5 より、 S_1 及び S_2 は以下のとおりである。

$$S_1 = 120 \text{ MPa (SCS16A)}$$

$$S_2 = 111 \text{ MPa (SUS316L)}$$

弁ふたの材質：SCS16A

フロートガイドの材質：SUS316L

(イ) 基準津波時， S_s 地震時，基準津波+ S_d 地震時

(a-1) 弁ふたの許容圧縮応力，許容曲げ応力及び組合せ応力

$$\begin{aligned} 1.2 \cdot S_1 &= 1.2 \times 120 \\ &= 144 \text{ MPa} \end{aligned}$$

(a-2) フロートガイドの許容圧縮応力，許容曲げ応力及び組合せ応力

$$\begin{aligned} 1.2 \cdot S_2 &= 1.2 \times 111 \\ &= 133 \text{ MPa} \end{aligned}$$

ロ. ボルトの許容応力

温度 40°Cにおける SUS316L の設計降伏点 S_y 及び設計引張強さ S_u は、JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表 Part5 表 8 及び表 9 より以下のとおりである。

$S_y=175\text{MPa}$ (JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表 Part5 表 8 による。)

$S_u=480\text{MPa}$ (JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表 Part5 表 9 による。)

許容応力算定用基準値

$$\begin{aligned} F &= \min [S_y, 0.7 \cdot S_u] \\ &= \min [175, 0.7 \times 480] \\ &= \min [175, 336] \\ &= 175 \text{ MPa} \end{aligned}$$

(イ) 基準津波時

許容引張応力

$$\begin{aligned} 1.5 \cdot f_t &= (F/2) \cdot 1.5 \\ &= (175/2) \times 1.5 \\ &= 130 \text{ MPa} \end{aligned}$$

(ロ) S_s 地震時, 基準津波 + S_d 地震時

(a-1) 許容引張応力

$$\begin{aligned} 1.5 \cdot f_t &= (F/2) \cdot 1.5 \\ &= (175/2) \times 1.5 \\ &= 130 \text{ MPa} \end{aligned}$$

(a-2) 許容せん断応力

$$\begin{aligned} 1.5 \cdot f_s &= \{F / (1.5 \cdot \sqrt{3})\} \cdot 1.5 \\ &= \{175 / (1.5 \times \sqrt{3})\} \times 1.5 \\ &= 67 \times 1.5 \\ &= 100 \text{ MPa} \end{aligned}$$

(a-3) 組合せ応力

組合せ応力の許容応力として, せん断応力と引張応力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力を求める。

ボルトに作用するせん断応力 $\tau = 1 \text{ MPa}$

$$\begin{aligned} 1.5 \cdot f_{ts1} &= 1.4 \cdot (1.5 \cdot f_{t0}) - 1.6 \cdot \tau \\ &= 1.4 \times 130 - 1.6 \times 1 \\ &= 180 \text{ MPa} \end{aligned}$$

ここで,

$$\begin{aligned} 1.5 \cdot f_{t0} &= (F/2) \cdot 1.5 \\ &= (175/2) \times 1.5 \\ &= 130 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$1.5 \cdot f_{ts2} = 1.5 \cdot f_{t0}$$

$$=130 \text{ MPa}$$

以上より,

$$1.5 \cdot f_{ts} = \text{Min} (1.5 \cdot f_{ts1}, 1.5 \cdot f_{ts2})$$

$$= \text{Min} (180, 130)$$

$$=130 \text{ MPa}$$

(e) 応力評価結果

イ. 基準津波時

基準津波時の評価結果を表 6.9.1-(3)-b-2 に示す。

表 6.9.1-(3)-b-2 基準津波時の応力評価結果 (弁ふた, フロートガイド及び弁ふたボルト)

部位	評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	判定 発生応力 ≤ 許容応力
弁ふた	圧縮	追而	144	追而
フロートガイド	圧縮	追而	133	追而
弁ふたボルト	引張	追而	130	追而

追而

ロ. S_s地震時

S_s地震時の評価結果を表 6.9.1-(3)-b-3 に示す。

表 6.9.1-(3)-b-3 S_s地震時の評価結果 (弁ふた, フロートガイド及び弁ふたボルト)

部位	評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	判定 発生応力 ≤ 許容応力
弁ふた	引張	1	144	OK
	曲げ	2	144	OK
	組合せ*1	3	144	OK
フロートガイド	引張	1	133	OK
	曲げ	1	133	OK
	組合せ*1	2	133	OK
弁ふたボルト	引張*2	2	130	OK
	せん断	1	100	OK
	組合せ*3	2	130*4	OK

注記 *1: 引張と曲げの組合せである。

*2: 弁ふたボルトの引張応力は, $\sigma_{bH} + \sigma_{bV}$ の和

*3: 引張とせん断の組合せである。

*4: せん断応力と引張応力を同時に受けるボルトの許容引張応力

追而

ハ. 基準津波+S_d地震時

基準津波+S_d地震時の評価結果を表 6.9.1-(3)-b-4 に示す。

表 6.9.1-(3)-b-4 基準津波+S_d地震時の評価結果 (弁ふた, フロートガイド及び弁ふたボルト)

部位	評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	判定 発生応力 ≤ 許容応力
弁ふた	引張	追而	144	追而
	曲げ	追而	144	追而
	組合せ*1	追而	144	追而
フロートガイド	引張	追而	133	追而
	曲げ	追而	133	追而
	組合せ*1	追而	133	追而
弁ふたボルト	引張	追而	130	追而
	せん断	追而	100	追而
	組合せ*2	追而	130*3	追而

注記 *1: 引張と曲げの組合せである。

*2: 引張とせん断の組合せである。

*3: せん断応力と引張応力を同時に受けるボルトの許容引張応力

追而

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

6.10.2.1 概要

本資料は、津波監視設備のうち取水ピット水位計及び潮位計の耐震計算の詳細について説明するものである。耐震計算に当たっては、添付資料V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、強度計算に当たっては、添付資料V-3-別添3-1「津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、取水ピット水位計及び潮位計の耐震計算書及び強度計算書に示した評価について補足するものである。対象となる取水ピット水位計及び潮位計の配置を図6.10.2-1に示す

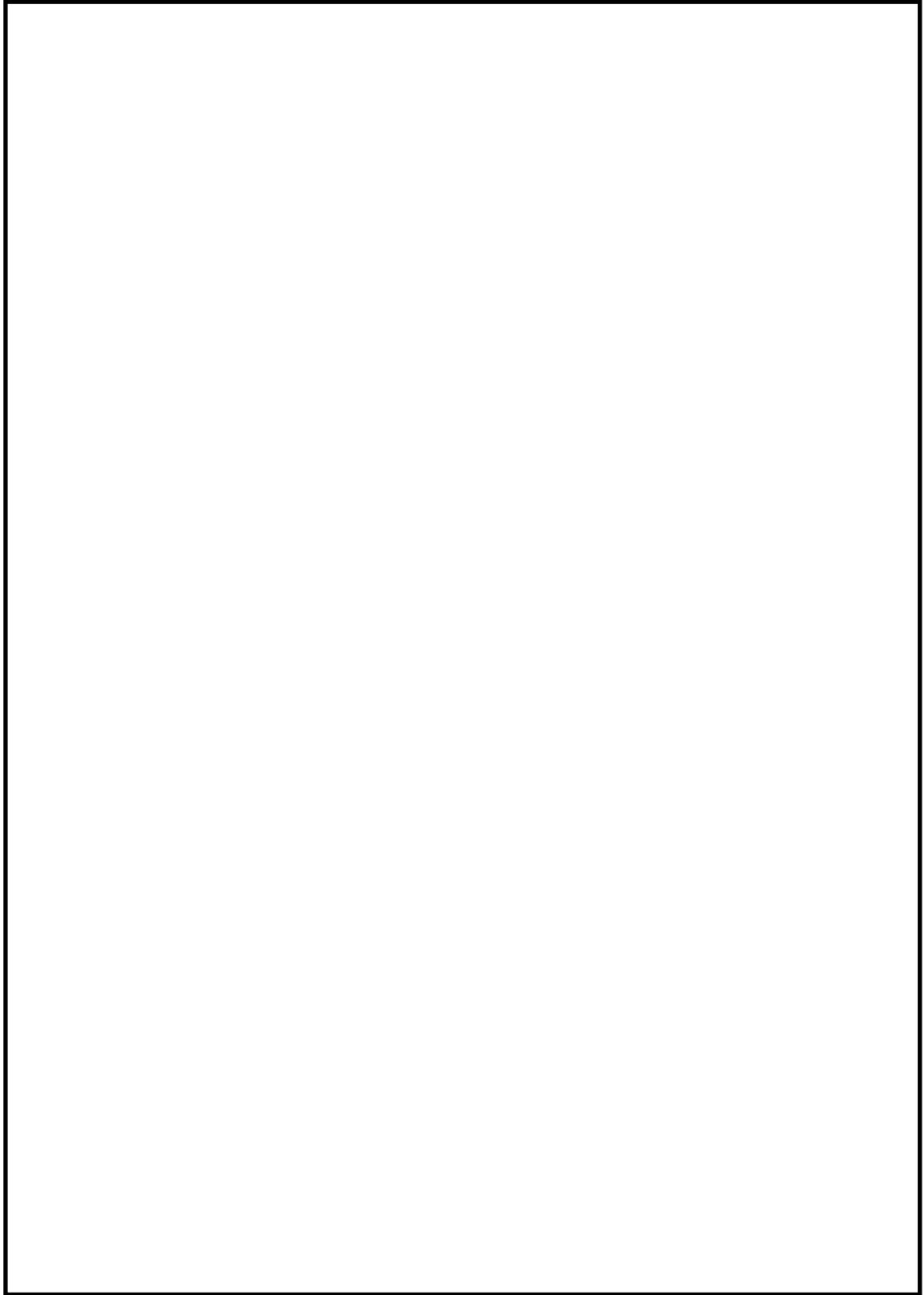


図 6.10.2-1 津波監視設備配置図

6.10.2.2 取水ピット水位計の設計に関する補足説明

a. 一般事項

図6.10.2-2に取水ピット水位計の概略構造図を示す。

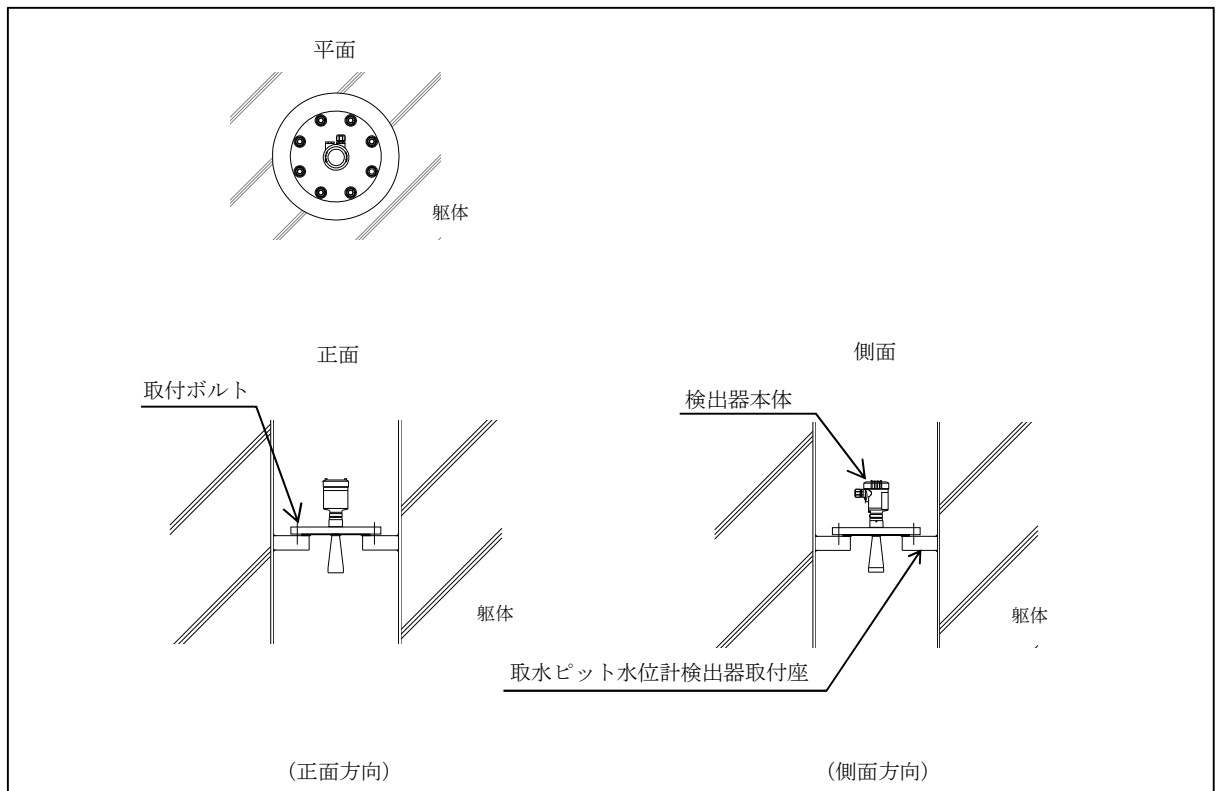


図6.10.2-2 取水ピット水位計の概略構造図

b. 評価条件

<設計震度>

設置場所（海水ポンプ室）の最大震度を適用する。

Sd 水平方向震度 (CH) : 0.23 G

水平方向震度 (CV) : 0.65 G

Ss 水平方向震度 (CH) : 0.46 G

水平方向震度 (CV) : 1.78 G

<雰囲気温度>

40°C (屋外)

c. 応力計算

<耐震評価>

①引張応力

取付ボルトに作用する引張力 F_b

$$F_b = \frac{(m \cdot g \cdot C_H \cdot h - m \cdot g \cdot (1 - C_v)) \cdot \ell_2}{n_f \cdot (\ell_1 + \ell_2)}$$
$$= (17.2 \times 9.80665 \times 0.46 \times 183 - 17.2 \times 9.80665 \times (1 - 1.78) \times 110.9) / (2 \times (110.9 + 110.9))$$
$$= 64.90009$$
$$= \underline{64.90 \text{ (N)}}$$

取付ボルトに作用する引張応力 σ_b

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b}$$
$$= 64.90 / 201.1$$
$$= 0.322725$$
$$= \underline{1 \text{ (MPa)}}$$

②せん断応力

取付ボルトに作用するせん断力 Q_b

$$Q_b = m \cdot C_H \cdot g$$
$$= 17.2 \times 0.46 \times 9.80665$$
$$= 77.590214$$
$$= \underline{77.59 \text{ (N)}}$$

取付ボルトに作用するせん断応力 τ_b

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A_b}$$
$$= 77.59 / (8 \times 201.1)$$
$$= 0.048228$$
$$= \underline{1 \text{ (MPa)}}$$

③F値

設計温度における使用部材の設計降伏点 S_y と設計引張強さ S_u は2005 設計・建設規格第

I編 付録図表 Part5 表8, 表9より

40℃における $S_y=235\text{Pa}$

40℃における $S_u=400\text{a}$

$F = \text{Min}(S_y, 0.7S_u)$

$= \text{Min}(235, 0.7 \times 400)$

$= \text{Min}(235, 280)$

$$=235 \text{ MPa}$$

④許容引張応力

許容引張応力 f_{ts}

$$f_{ts} = \text{Min}(1.4 \times f_{to} - 1.6 \times \tau_b, f_{to})$$

$$f_{to} = F/2 \times 1.5$$

$$=235/2 \times 1.5$$

$$=176.25$$

$$=176 \text{ (MPa)}$$

$$f_{ts} = \text{Min}(1.4 \times 176 - 1.6 \times 1, 176)$$

$$= \text{Min}(244, 176)$$

$$=176 \text{ MPa}$$

⑤許容せん断応力

許容せん断応力 f_{sb}

$$f_{sb} = F / (1.5 \times \sqrt{3}) \times 1.5$$

$$=235 / (1.5 \times \sqrt{3}) \times 1.5$$

$$=135.677313$$

$$=135 \text{ MPa}$$

⑥耐震評価結果

取水ピット水位計の耐震評価結果を表 6.10.2-1 に示す。

表 6.10.1-1 取水ピット水位計の耐震評価結果

部位	評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	判定 発生応力 ≤ 許容応力
取付ボルト	引張	1	176	OK
	せん断	1	135	OK

<強度評価>

①突き上げ津波荷重 (P_t)

取水ピット水位計に作用する突き上げ津波荷重 (P_t)

$$P_t = \frac{\rho \cdot g \cdot Th \cdot A1 + 0.5 \cdot CD \cdot \rho \cdot A1 \cdot U^2}{10^6}$$

なお、抗力係数 (CD) は日本港湾協会 港湾の施設の技術上の基準・同解説の値を使用する。流れ方向の物体の投影面積 $A1$ は次式にて求める。

$$A1 = \left(\frac{B1}{2}\right)^2 \cdot \pi$$

$$= (168/2)^2 \times \pi$$

$$= 22167.07$$

$$=22170 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\begin{aligned} Pt &= (1030 \times 9.80665 \times 22 \times 22170 + 0.5 \times 1.2 \times 1030 \times 22170 \times 2^2) / 10^6 \\ &= 4981.392575 \\ &= \underline{4982 \text{ (N)}} \end{aligned}$$

②引張応力

取付ボルトに作用する引張力F_b

$$\begin{aligned} F_b &= \frac{m \cdot g \cdot C_H \cdot h - m \cdot g \cdot (1 - C_v) \cdot \ell_1 + Pt \cdot \ell_2}{nf \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \\ &= (17.2 \times 9.80665 \times 0.23 \times 183 - 17.2 \times 9.80665 \times (1 - 0.65) \times 110.9 + 4982 \times 110.9) \\ &\quad / (2 \times (110.9 + 110.9)) \\ &= 1246.745285 \\ &= \underline{1247 \text{ (N)}} \end{aligned}$$

取付ボルトに作用する引張応力σ_b

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{F_b}{A_b} \\ &= 1247 / 201.1 \\ &= 6.200895 \\ &= \underline{7 \text{ (MPa)}} \end{aligned}$$

③せん断応力

取付ボルトに作用するせん断力Q_b

$$\begin{aligned} Q_b &= m \cdot C_H \cdot g \\ &= 17.2 \times 0.23 \times 9.80665 \\ &= 38.795107 \\ &= \underline{38.80 \text{ (N)}} \end{aligned}$$

取付ボルトに作用するせん断応力τ_b

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{Q_b}{n \cdot A_b} \\ &= 38.80 / (8 \times 201.1) \\ &= 0.024117 \\ &= \underline{1 \text{ (MPa)}} \end{aligned}$$

④F 値

設計温度における使用部材の設計降伏点S_yと設計引張強さS_uは2005 設計・建設規格第

I 編 付録図表 Part5 表 8, 表 9 より

40℃における S_y=235Pa

40℃における S_u=400a

$$\begin{aligned}
F &= \text{Min}(S_y, 0.7S_u) \\
&= \text{Min}(235, 0.7 \times 400) \\
&= \text{Min}(235, 280) \\
&= \underline{235 \text{ MPa}}
\end{aligned}$$

⑤許容引張応力

許容引張応力 f_{ts}

$$f_{ts} = \text{Min}(1.4 \times f_{to} - 1.6 \times \tau_b, f_{to})$$

$$f_{to} = F/2 \times 1.5$$

$$= 235/2 \times 1.5$$

$$= 176.25$$

$$= 176 \text{ (MPa)}$$

$$f_{ts} = \text{Min}(1.4 \times 176 - 1.6 \times 1, 176)$$

$$= \text{Min}(244, 176)$$

$$= \underline{176 \text{ MPa}}$$

⑥許容せん断応力

許容せん断応力 f_{sb}

$$f_{sb} = F / (1.5 \times \sqrt{3}) \times 1.5$$

$$= 235 / (1.5 \times \sqrt{3}) \times 1.5$$

$$= 135.677313$$

$$= \underline{135 \text{ MPa}}$$

⑦強度評価結果

取水ピット水位計の強度評価結果を表 6.10.2-2 に示す。

表 6.10.1-2 取水ピット水位計の強度評価結果

部位	評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	判定 発生応力 ≤ 許容応力
取付ボルト	引張	7	176	OK
	せん断	1	135	OK

6.10.2.3 潮位計の設計に関する補足説明
追而

6.10.3 加振試験の条件について

6.10.3.1 概要

本資料は、津波監視設備の津波・構内監視カメラについて、加振試験により電氣的機能の機能維持を確認する場合の試験条件について説明するものである。

6.10.3.2 加振条件の設定

加振試験では、掃引試験により固有振動数を確認する。その後、固有振動数を基準に正弦波で加振する。

正弦波による加振においては、設備の取付位置での応答速度以上となるよう加振試験の加速度を設定する。

加振試験においては、水平方向、鉛直方向それぞれ加振する。

6.10.3.3 判定基準の設定

津波・構内監視カメラのように電氣的機能維持が要求される電気計装設備の機能維持については、原則として地震時の応答速度が各々の器具等に対する振動試験により得られた加速度以下であることを確認する。

6.10.3.4 加振試験の詳細

(1) 津波・構内監視カメラ

a. 加振条件

第 6.10.3-1 表 津波・構内監視カメラの加振条件 (単位: $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

試験体	振動波形	方向	加速度
監視カメラ本体	正弦波	水平	
		鉛直	
機器収納箱	正弦波	水平	
		鉛直	
中央制御室制御盤	正弦波	水平	
		鉛直	
緊急時対策所制御盤	正弦波	水平	
		鉛直	
監視モニタ	正弦波	水平	
		鉛直	

b. 加振試験の評価方法と判定基準

第 6.10.3-2 表 津波・構内監視カメラの加振試験の判定基準

試験体	評価・確認方法	判定基準
監視カメラ本体 機器収納箱 中央制御室制御盤 緊急時対策所制御盤 監視モニタ	加振試験後、外観及び動作状態の確認を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・外観に異常がないこと ・正常に動作すること

(2) 取水ピット水位計及び潮位計

a. 加振条件

第 6.10.3-3 表 取水ピット水位計及び潮位計の加振条件 (単位: $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

試験体	振動波形	方向	加速度
取水ピット水位計検出器	正弦波	水平	
		鉛直	
潮位計検出器	正弦波	水平	
		鉛直	
潮位監視盤	正弦波	水平	
		鉛直	

b. 加振試験の評価方法と判定基準

第 6.10.3-4 表 取水ピット水位計及び潮位計の加振試験の判定基準

試験体	評価・確認方法	判定基準
取水ピット水位計検出器 潮位計検出器 潮位監視盤	加振試験後、外観及び動作状態の確認を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・外観に異常がないこと ・正常に動作すること

6.10.3.5 加振試験評価結果

第 6.10.3-5 表 津波・構内監視カメラの加振試験評価結果（単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$ ）

試験体	方向	評価用 加速度	機能確認済 加速度	判定 評価用加速度 \leq 機能確認済加速度
監視カメラ本体	水平	2.04		OK
	鉛直	1.56		OK
機器収納箱	水平	2.04		OK
	鉛直	1.56		OK
中央制御室制御盤	水平	1.29		OK
	鉛直	0.98		OK
緊急時対策所 制御盤	水平	1.28		OK
	鉛直	1.14		OK
中央制御室 監視モニタ	水平	1.11		OK
	鉛直	0.84		OK
緊急時対策所 監視モニタ	水平	1.28		OK
	鉛直	1.14		OK
取水ピット水位計 検出器	水平	0.38		OK
	鉛直	1.48		OK
潮位計検出器	水平	0.36		OK
	鉛直	0.76		OK
潮位監視盤	水平	1.29		OK
	鉛直	0.98		OK

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。

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。

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

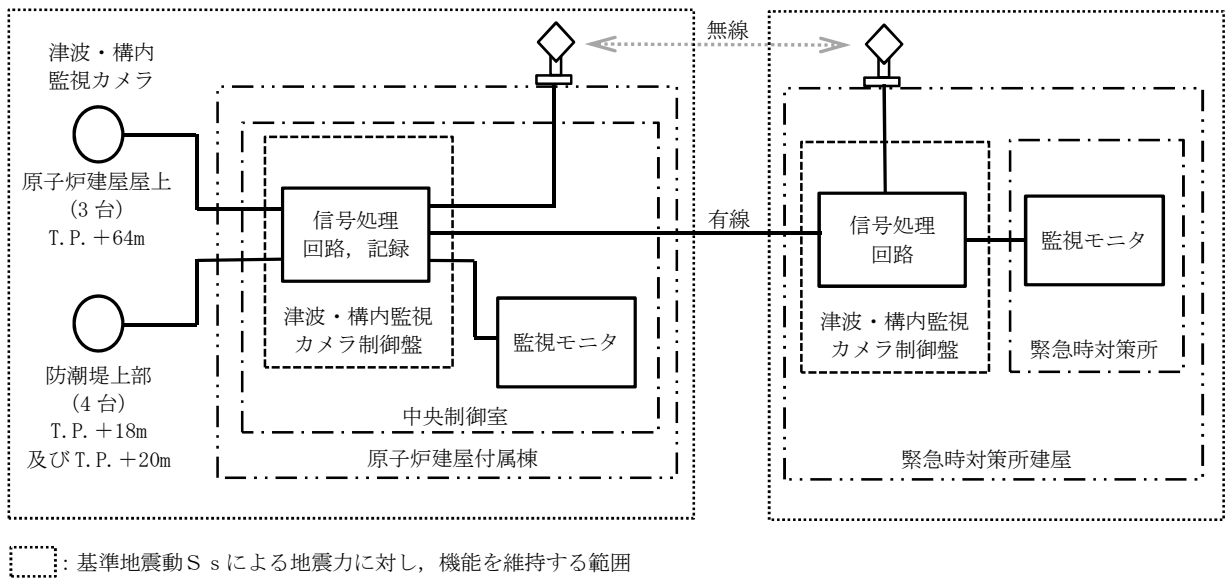


図 6.10.4-2 津波・構内監視カメラの概略構成図

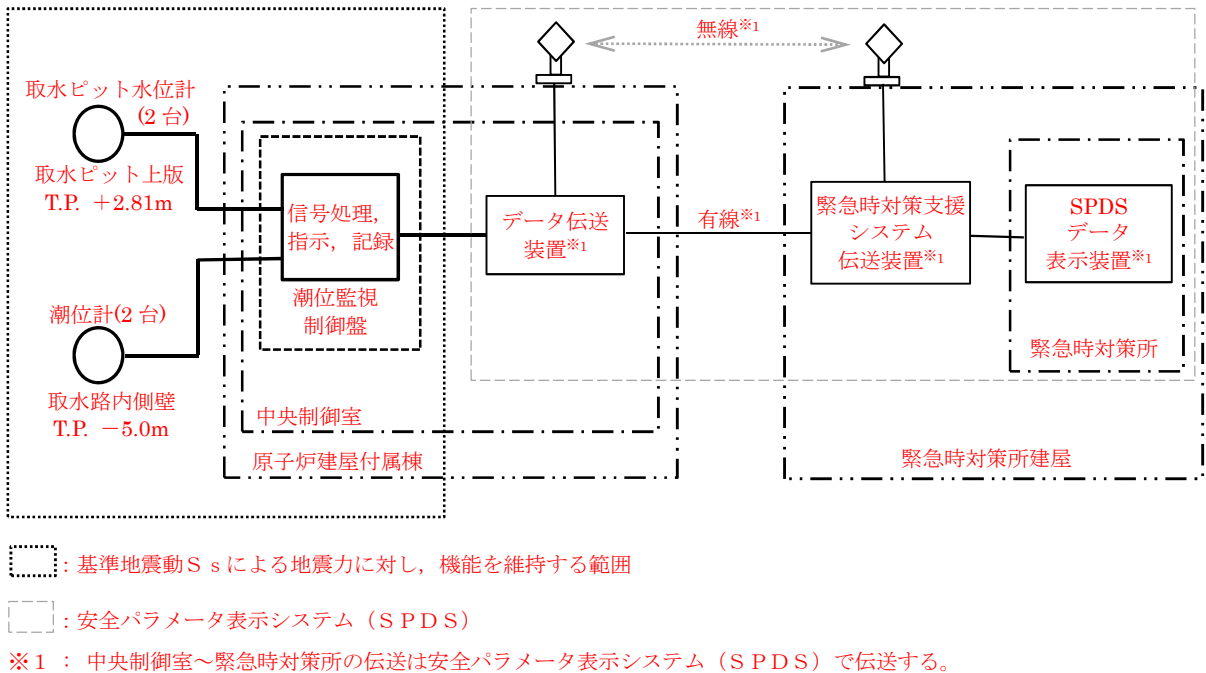


図 6.10.4-3 取水ピット水位計, 潮位計の概略構成図

6.10.4.2 津波監視設備の電源構成

津波監視設備の電源は所内常設直流電源設備又は、非常用電源設備から受電することで交流動力電源喪失時においても監視が継続可能な設計とする。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。

津波監視設備	設置場所	数量	電源
津波・構内監視カメラ制御盤 監視モニタ	中央制御室	1	所内常設直流電源設備
	緊急時対策所	1	非常用電源設備
津波・構内監視カメラ	原子炉建屋屋上	3	所内常設直流電源設備
	防潮堤上部	4	
潮位監視盤	中央制御室	1	
取水ピット水位計	取水ピット上版	2	
潮位計	取水路内側壁	2	

表 6.10.4-4 津波監視設備の電源供給

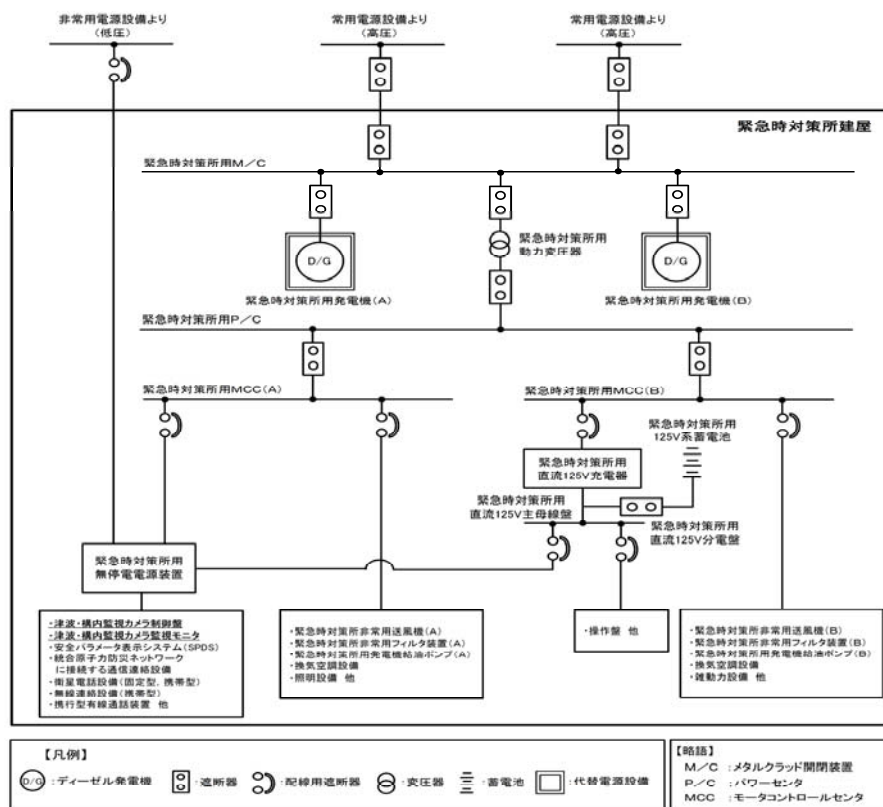
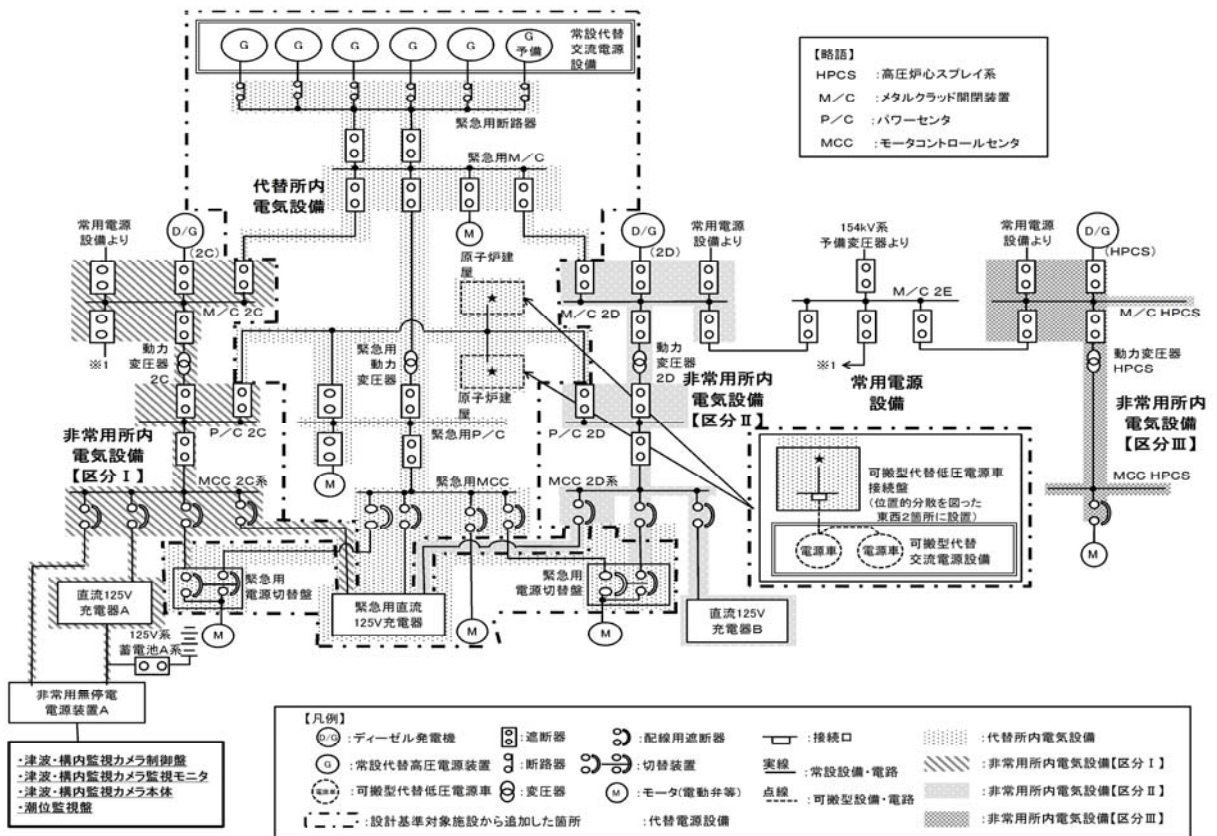


図 6.10.4-5 津波監視設備の概略電源系統図

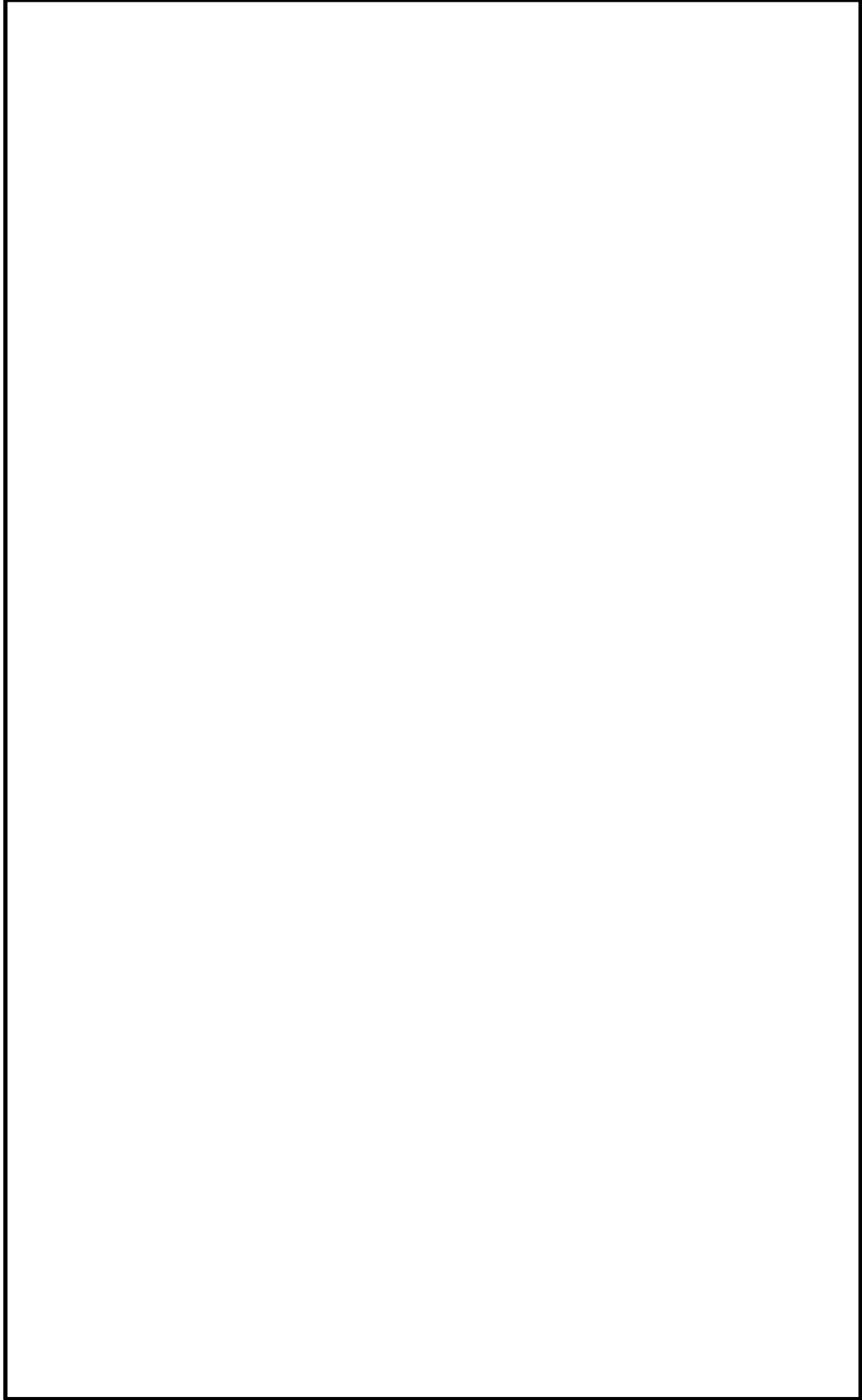


図 6.10.4-6 津波監視設備の電路配線ループ