

柏崎刈羽原子力発電所1号機

新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
海水機器建屋の点検・評価状況について

平成 21 年 4 月 27 日

東京電力株式会社

目 次

1 . はじめに	1-1
2 . 点検・評価に関する基本的な考え方	2-1
3 . 海水機器建屋の概要	3-1
4 . 点検	4-1
4 . 1 点検方法の策定	4-1
4 . 2 力量管理	4-3
4 . 3 点検結果	4-4
5 . 海水機器建屋の耐震健全性評価	5-1
5 . 1 解析評価方針	5-1
5 . 2 解析に用いる入力地震動	5-3
5 . 3 地震応答解析モデル	5-5
5 . 4 地震応答解析結果	5-12
5 . 5 耐震健全性評価結果	5-14
6 . 総合評価	6-1
6 . 1 総合評価の方法	6-1
6 . 2 総合評価結果	6-2
7 . 添付資料一覧	7-1

1. はじめに

本報告は、「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について（経済産業省 平成 19・11・06 原院第 2 号 平成 19 年 11 月 9 日）」を受け、原子力安全・保安院に提出した「柏崎刈羽原子力発電所 1 号機新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）」に基づき実施した海水機器建屋の点検・評価結果について取り纏めたものである。

2. 点検・評価に関する基本的な考え方

点検・評価とは、海水機器建屋について点検、地震応答解析による評価および両者の結果を踏まえた健全性の総合評価をいう。

点検は、海水機器建屋を対象に共通的に実施する目視点検により行う。地震応答解析では、本地震の観測波に基づく海水機器建屋の解析的な評価を実施する。

点検・評価に関しては、以下の基本的な考え方に従った。(図-2.1 参照)

- ・耐震安全上重要な建物・構築物については、点検と地震応答解析を実施し、両者の結果を照合して健全性の総合評価を行う。
- ・目視点検で異常が確認された場合は、非破壊試験等の追加点検を行い、必要に応じて補修を実施することも検討する。
- ・地震応答解析結果において裕度が比較的小さい場合は、詳細検討を行う。

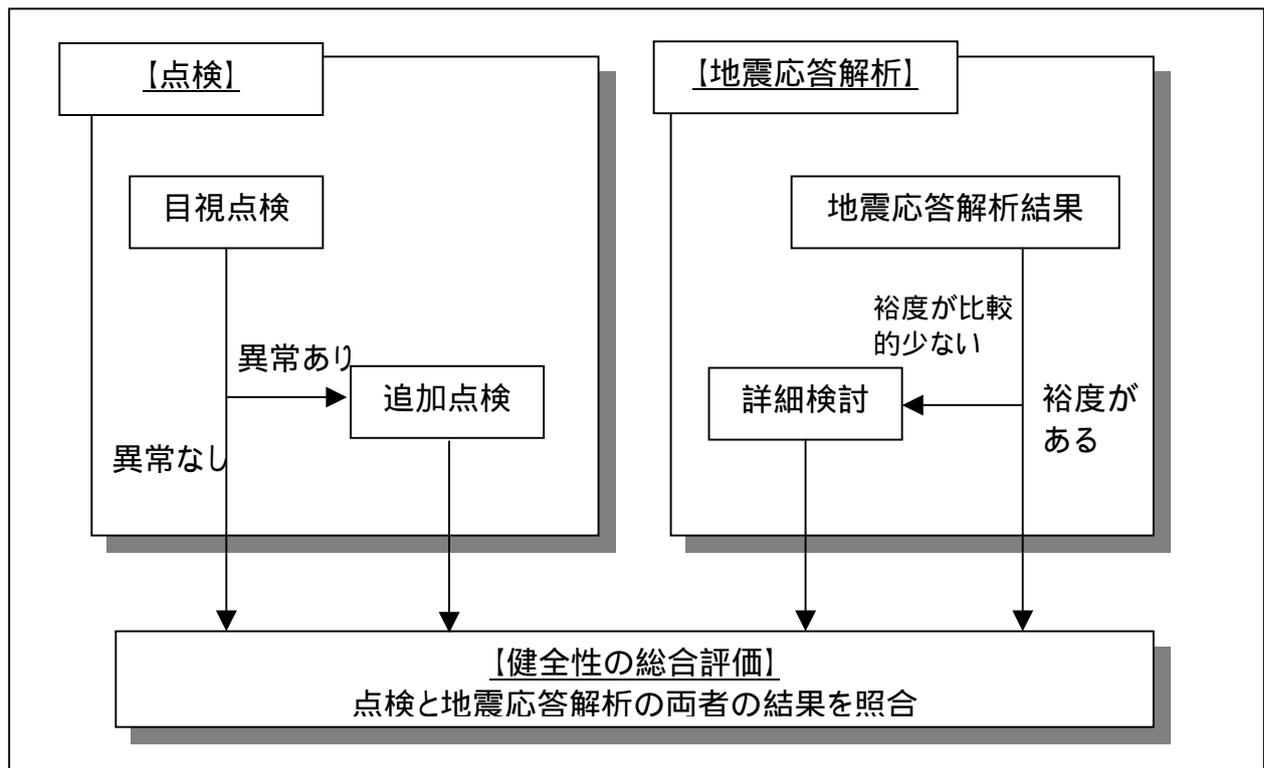


図-2.1 海水機器建屋の点検・評価の全体フロー

3. 海水機器建屋の概要

海水機器建屋は、図-3.1～図-3.5に示すように地下2階、地上1階の主要構造が鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）壁付ラーメン構造の建物である。

海水機器建屋の高さは、基礎底面から28.7m（地上部9.0m¹、地下部19.7m）、平面は、地下部で52.0m（NS）×51.8m²（EW）で地上部は51.2m（NS）×14.15m³（EW）の形状をなしている。

海水機器建屋の基礎は、厚さ2.5mのベタ基礎で支持地盤である新第三紀層の泥岩盤上に直接またはコンクリートを介して設置されている。

地震荷重等、水平力に対しては東西・南北とも剛性の高い壁を十分に配置し、耐力上有効と思われる壁のみ剛性を評価し荷重を負担させている。地上部鉄骨造の部分については、東西方向を柱脚固定のラーメン構造、南北方向をブレース構造としている。

また、海水機器建屋は耐震上重要な機器・配管系が設置されていることから、シミュレーション解析を行い、建屋の耐震性を評価することとした。

- 1 鉄骨はり上端までの高さ
- 2 建屋寸法は壁外面寸法
- 3 建屋寸法は鉄骨柱中心寸法

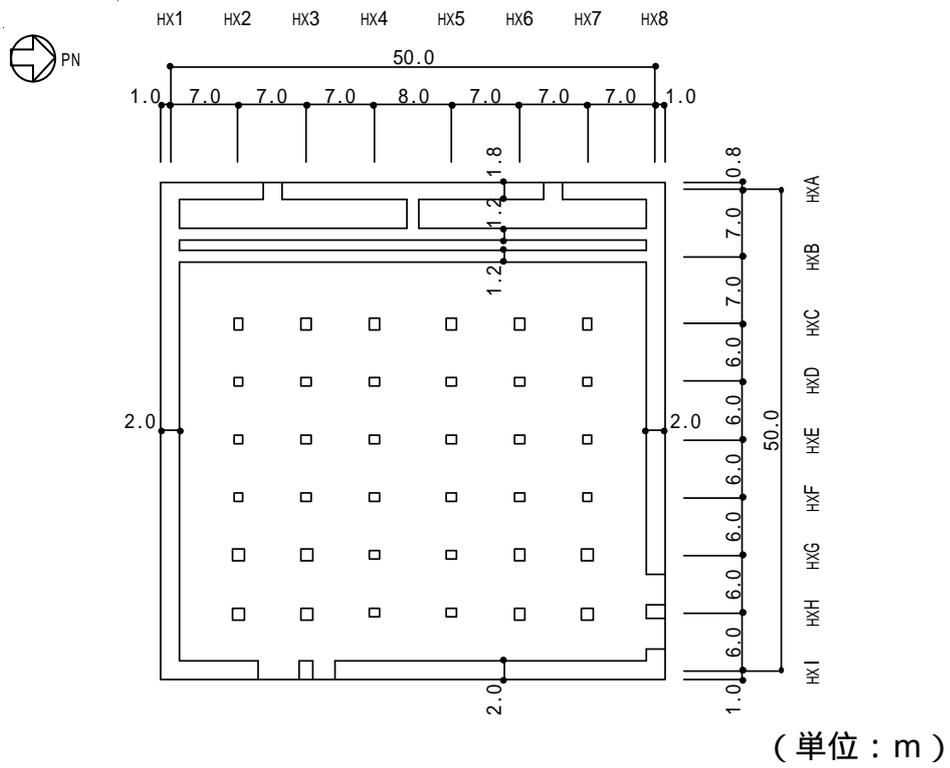


图-3.1 地下2階 (T.M.S.L. 12.2m)

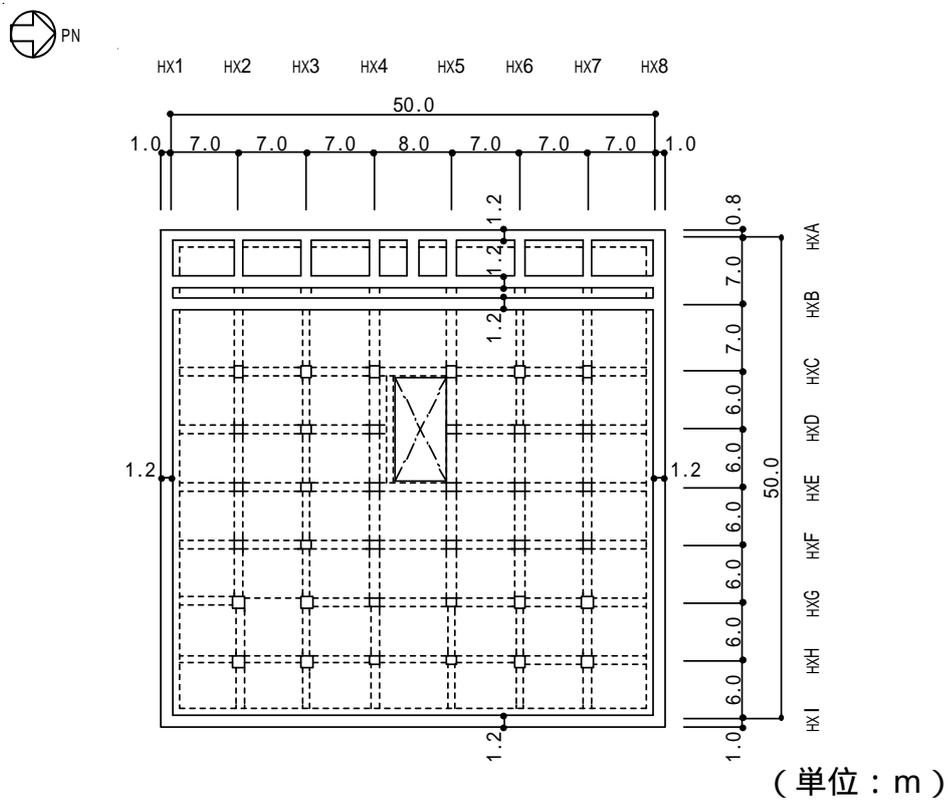
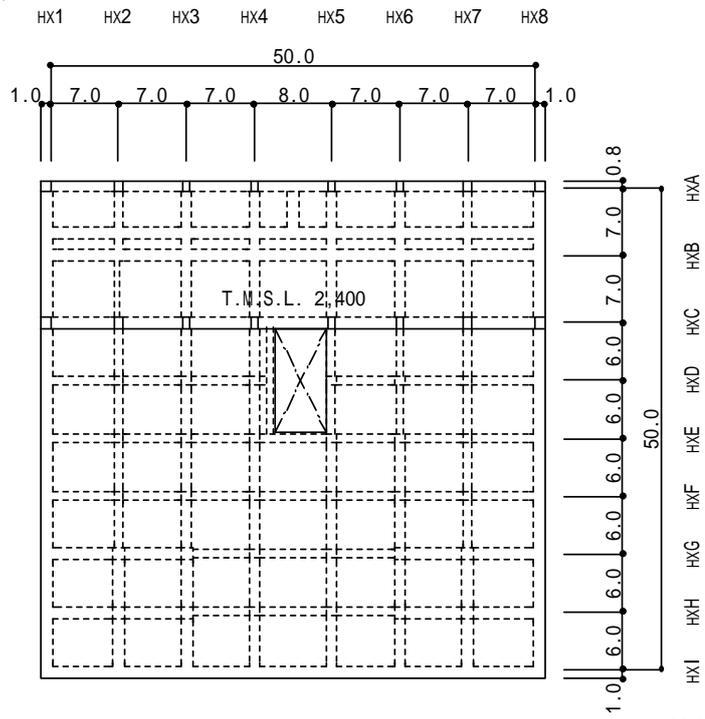
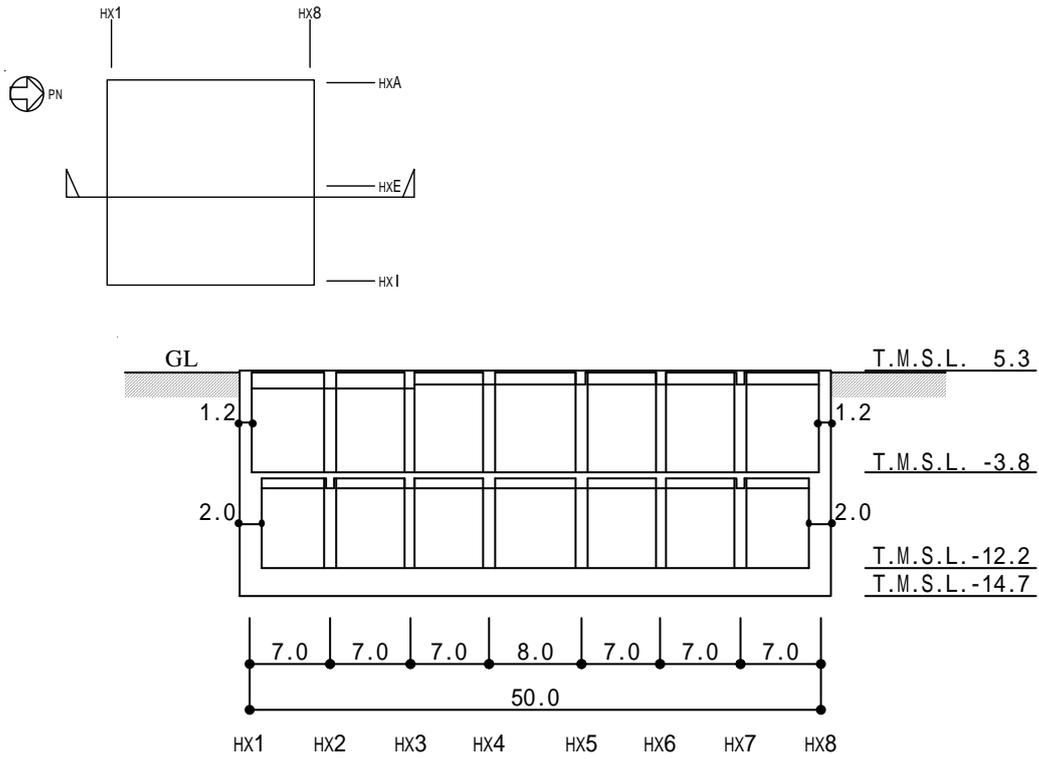


图-3.2 地下1階 (T.M.S.L. 3.8m)



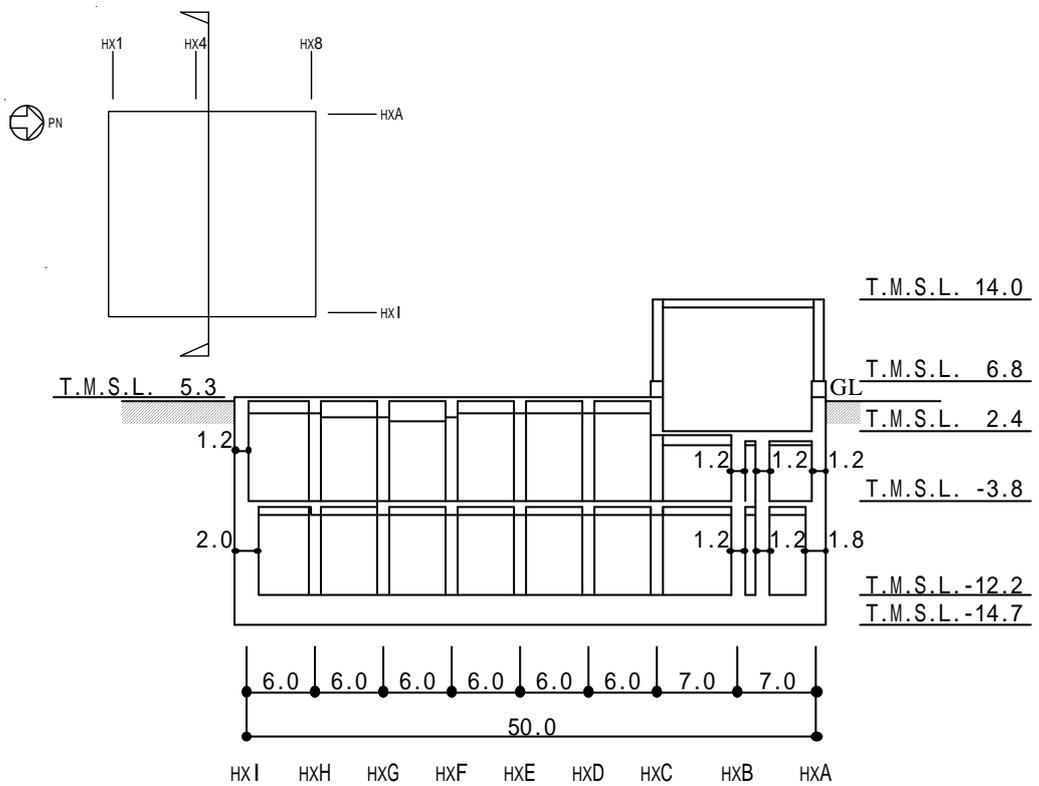
(单位 : m)

图-3.3 1階 (T.M.S.L. 5.3m)



(单位：m)

图-3.4 NS方向断面图



(单位：m)

图-3.5 EW方向断面图

4. 点検

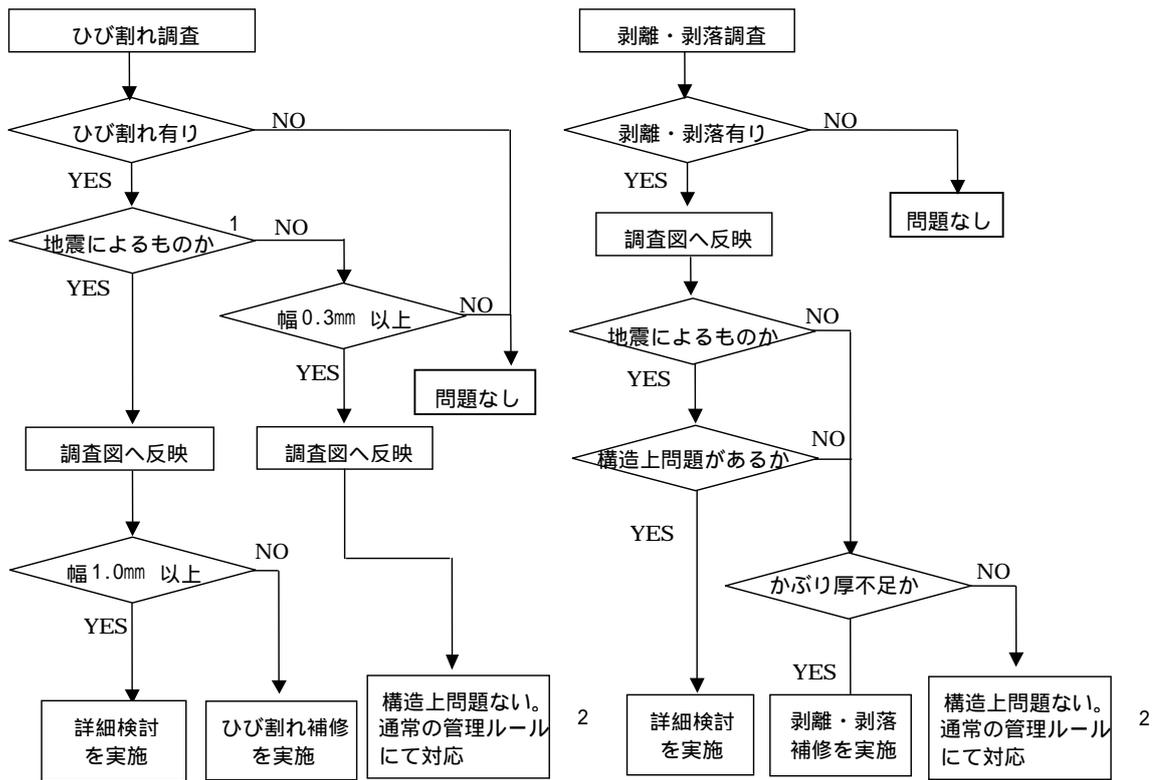
4.1. 点検方法の策定

建物・構築物への本地震の影響を把握するにあたり、構造形式に着目した点検を行う必要がある。そこで、要求される性能ごとに、各構造形式への地震の影響を整理し、それに応じた点検を行う。

4.1.1. 耐震性能における点検方法

鉄筋コンクリート構造物への地震の影響については、ひび割れおよび剥離・剥落が想定され、外観の確認が有効であると考えられるため、「日本非破壊検査協会コンクリート構造物の目視試験方法」に準拠し、目視点検を主体とした点検を実施した。海水機器建屋の点検の流れを図-4.1に示す。

なお、耐震壁および地震応答解析に上記耐震壁に加えて考慮した補助壁（設計時には構造要素として考慮していなかった壁）を対象に点検を実施した。

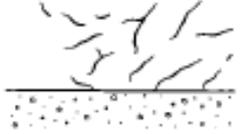
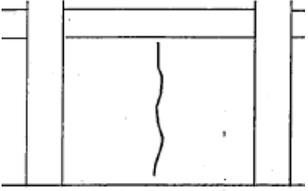
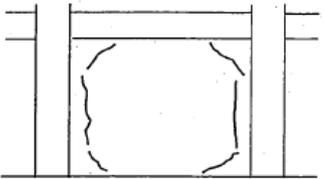
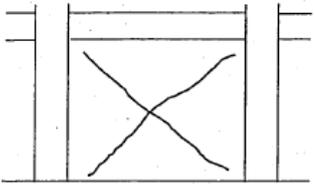


¹表-4.1により今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れを選定

²発電所建物ひび管理・補修要領などの社内マニュアル

図-4.1 鉄筋コンクリート構造（海水機器建屋）の点検の流れ

表-4.1 ひび割れ種類の分類

番号	ひび割れ種類	発生原因等
	<p>不規則なひび割れ</p> 	<p>主に躯体表面部の乾燥収縮により発生する、不規則なひび割れ。コンクリート打設後 1~2 年程度で伸展は収束する。</p>
	<p>縦方向ひび割れ</p> 	<p>周囲を柱・梁等で拘束された壁面の縦方向に生じるひび割れ。コンクリートの乾燥収縮に起因する。コンクリート打設後 1~2 年程度で伸展は収束する。</p>
	<p>温度収縮ひび割れ</p> 	<p>躯体厚の比較的薄い壁に発生する、一方向のみの斜めひび割れ。昼夜の温度差や乾燥収縮が原因で発生するひび割れ。</p>
	<p>水平ひび割れ</p>	<p>躯体の打継ぎ部、打設後に生じたコールドジョイント等に沿って発生した水平方向のひび割れ。</p>
	<p>拘束ひび割れ</p> 	<p>周囲を拘束された境界部に生じる乾燥収縮ひび割れ。柱・梁等により拘束された壁部の境界面に発生する。</p>
	<p>地震時ひび割れ</p> 	<p>地震時水平力により壁部に生じる斜めひび割れ。地震の繰返し荷重により X 型に生じるのが特徴。今回の調査では、下記に示すひび割れを地震によって発生したことが否定できないひび割れとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の ~ に分類できないひび割れ ・ 既往調査で記録されているひび割れのうち ~ に分類されない伸展のあったひび割れ
	<p>古いひび割れ</p>	<p>ひび割れのエッジ部が丸くなっていたり、ひび割れ部にゴミ等の目詰まり、塗装部の変色、あるいは既往調査跡等、明らかに古いひび割れとわかるもの。(~ に分類されたひび割れを除く)</p>

4.2. 力量管理

目視点検に従事する点検実施者（東京電力および協力企業）の力量管理については、以下の項目を確認した。

- ・ JIS Z 2305「非破壊試験 - 技術者の資格及び認証」に規定の非破壊試験員に要求される近方視力の確認が行われていること。
- ・ 建物・構築物に関する業務経験等、適切な力量を有する者が配置されていること。
- ・ 地震によって影響を受け破損しやすい箇所等については、必要に応じ設計者に意見を求めることが可能な体制を整えていること。

4.3. 点検結果

「柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）」に基づき、ひび割れ等の点検を壁、柱、梁等について実施した。主要な性能に対する部位の点検結果を、以下に示す。

4.3.1. 海水機器建屋の点検結果

(1) 耐震性能

a) 耐震壁

耐震壁において、点検により確認された今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れを表-4.2 に示す。また、ひび割れ調査図を添付資料 1 に示す。点検の結果、耐震壁においては、ひび割れの発生は確認されたが剥離・剥落は生じておらず、ひび割れ幅についても全て評価基準値を下回っていることが確認された。

以上のことから、点検の結果、耐震壁には異常が認められないと判断した。

なお、耐震壁において今回の点検により確認された、今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れについては、今後適切な補修を行う計画としている。

b) その他の構造部位

点検の結果、柱、梁などのその他の構造部位については、今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れの発生（最大ひび割れ幅 0.3 mm）は確認されたが剥離・剥落生じておらず、ひび割れ幅についてもすべて評価基準値を下回っていることが確認された

以上のことから、点検の結果、柱、梁などのその他の構造部位には異常が認められないと判断した。

なお、柱、梁などのその他の構造部位において今回の点検により確認された、今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れについては、今後適切な補修を行う計画としている。

表-4.2 1号機 海水機器建屋 耐震壁のひび割れ状況

階	場所	厚さ (mm)	ひび割れ幅 (mm)	長さ(m)	ひび割れ幅の 評価基準値 (mm)
B2F	H3～4 - HI	2,000	0.1	1.7	1.0
	H8 - HB～C	2,000	0.15	2.1	
	H8 - HF～G	2,000	0.15	2.0	
B1F	H1 - HE～F	1,200	0.3	1.6	
	H1～2 - HI	1,200	0.2	1.8	
	H2～3 - HB	1,200	0.2	1.3	
	H2～3 - HI	1,200	0.25	1.9	
	H2～3 - HI	1,200	0.35	1.0	
	H2～3 - HI	1,200	0.4	2.9	
	H6～7 - HB	1,200	0.15	1.5	
	H7～8 - HI	1,200	0.2	1.5	
	H7～8 - HI	1,200	0.15	0.9	
	H8 - HB～C	1,200	0.3	1.6	
	H8 - HC～D	1,200	0.3	1.0	
H8 - HE～F	1,200	0.3	2.7		

4.4. 第三者機関による確認

建物・構築物の点検の計画および点検結果の妥当性について、第三者機関の確認を受けた。

建物関係

第三者機関：(社)建築研究振興協会(国土交通省所管)

- ・「2007年新潟県中越沖地震後の柏崎刈羽原子力発電所1号機海水機器建屋点検結果の妥当性検討結果報告書(平成20年6月10日)」

5. 海水機器建屋の耐震健全性評価

5.1. 解析評価方針

海水機器建屋の耐震健全性評価は、1号機原子炉建屋基礎上観測記録に基づく入力地震動を用いた地震応答解析によることを基本とし、建物・構築物や地盤の応答性状を適切に表現できるモデルを設定した上で行う。

耐震壁の構造評価については、地震応答解析により得られた該当部位のせん断応力に対して、設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度と比較することによって評価を行うことを原則とする。また、地震応答解析により得られたせん断ひずみについても確認を行うこととする。

なお、この段階で裕度が比較的小さい場合には、追加点検を含めてさらに詳細な検討を行うこととする。

海水機器建屋の地震応答解析の評価手順例を図-5.1に示す。

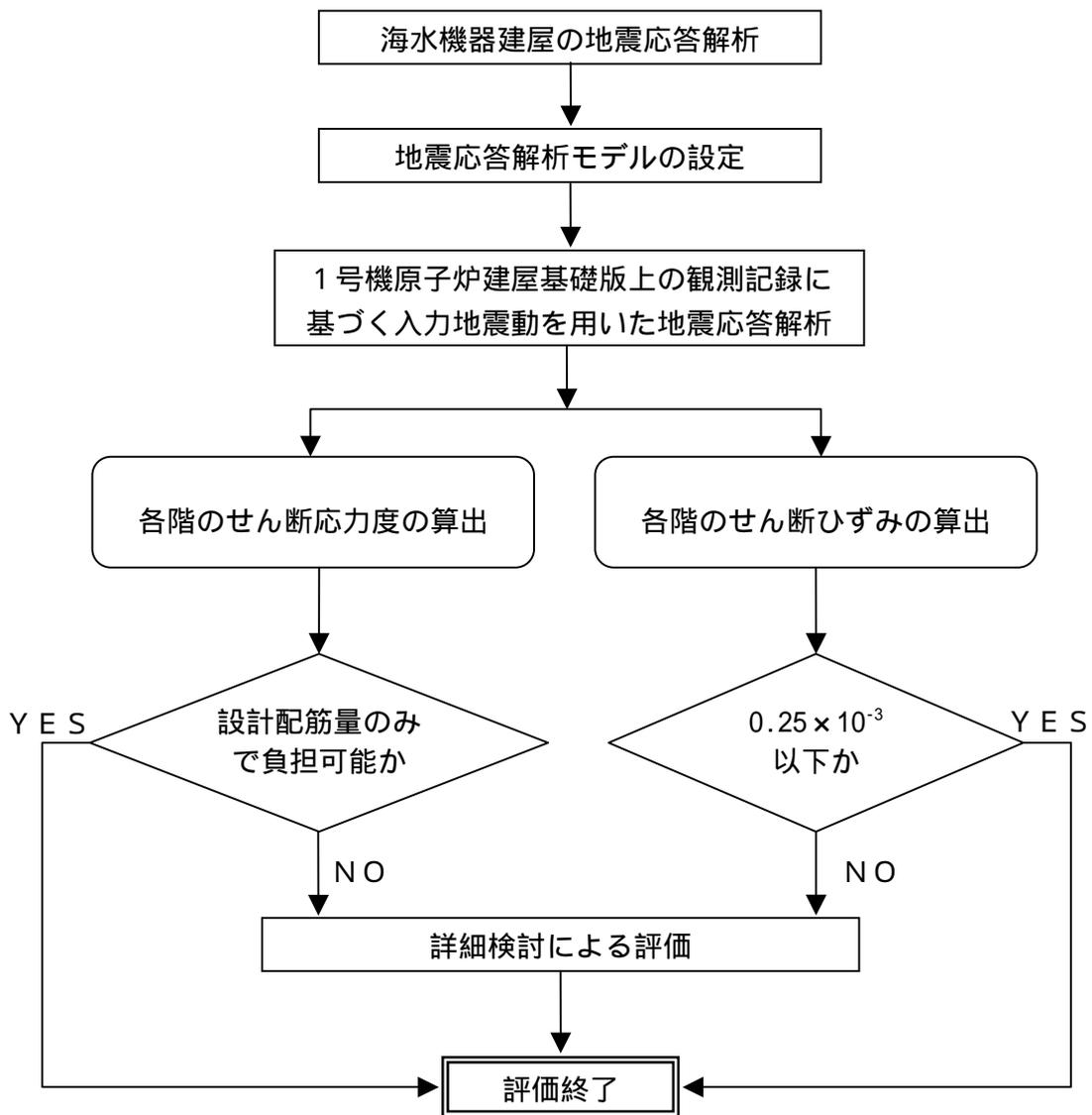


図-5.1 海水機器建屋の地震応答解析の評価手順例

5.2. 解析に用いる入力地震動

本地震に対する海水機器建屋の地震応答解析は、観測記録のない建屋であることから、1号機原子炉建屋の地震時に観測した基礎版上における水平方向および鉛直方向の地震観測記録に基づく入力地震動を用いた動的解析による。

この海水機器建屋の地震応答解析に用いる入力地震動は、図-5.2 に示すように、1号機原子炉建屋の基礎版上での観測記録波から原子炉建屋の解析モデルの伝達関数を用いて基礎下端における入力地震動を算出し、それを海水機器建屋の地盤モデルの同一レベル位置に定義し、地盤の応答解析を実施して海水機器建屋の入力地震動を求める手順で行う。

以上の考え方より求めた1号機海水機器建屋の基礎下端レベル(T.M.S.L-14.7 m)における入力地震動を図-5.3 および図-5.4 に示す。

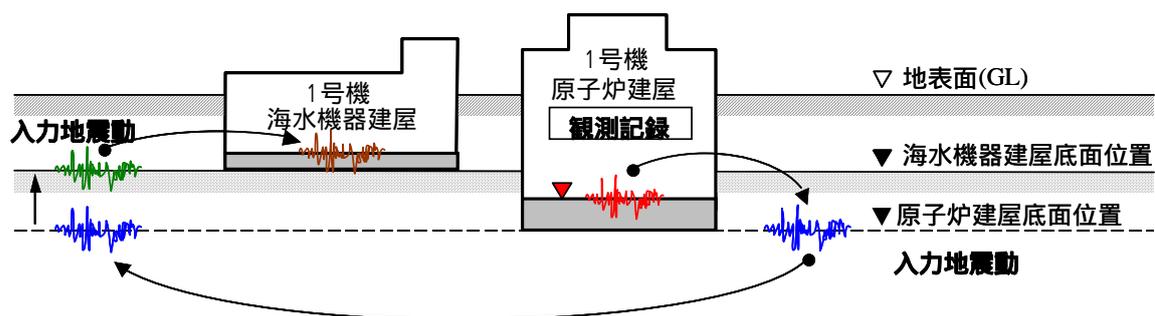
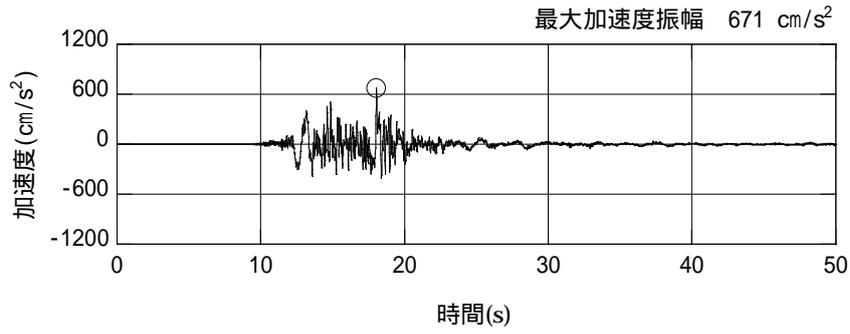
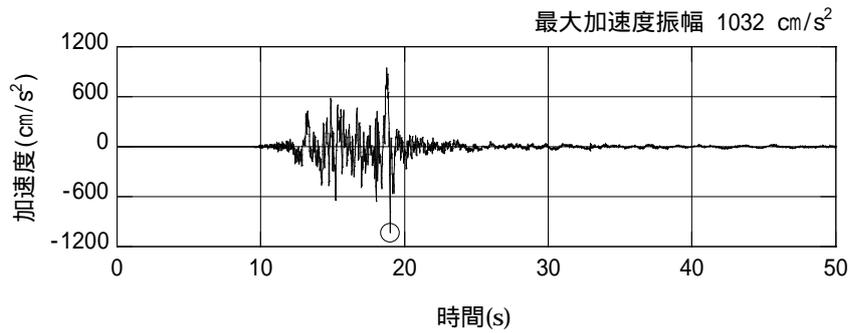


図-5.2 海水機器建屋の地震応答解析に用いる入力地震動の考え方



(南北成分)



(東西成分)

図-5.3 1号機海水機器建屋の解析に用いる
入力地震動の加速度時刻歴波形 (水平方向)

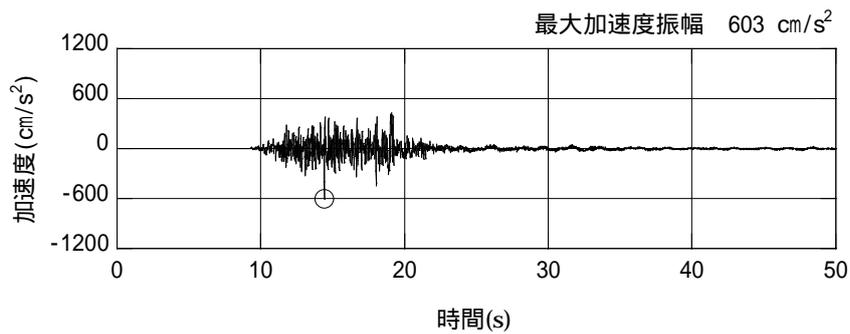


図-5.4 1号機海水機器建屋の解析に用いる
入力地震動の加速度時刻歴波形 (鉛直方向)

5.3. 地震応答解析モデル

本地震に対する海水機器建屋の地震応答解析は、地震時に観測した1号機原子炉建屋の基礎版上での観測記録波に基づき算定した海水機器建屋の基礎版下端における入力地震動を用いた動的解析による。

本検討では、1号機原子炉建屋の地震応答解析方針と、次の4項目について設計時に用いた解析モデルから修正して新たな解析モデルを構築することとしている。

本検討では、柏崎刈羽原子力発電所7号機等の耐震健全性評価に用いたスウェイ・ロッキングモデルを用いることとする。

設計時にはコンクリートの設計基準強度を基に算定していた鉄筋コンクリート部の剛性評価を、コンクリートの実際の平均的な強度を基に算定して見直すこととする。

設計時には、多質点系並列地盤モデルである格子型モデルにより建物と地盤の相互作用を考慮していたが、本検討では、底面を振動アドミタンス理論により算定した水平及び回転地盤ばねを考慮する。(地盤表層部についてはの通り)

設計時には地盤表層部も地盤ばねとして考慮していたが、今回は地震時の表層地盤の変状を踏まえ、地盤 - 建屋相互作用効果が見込めないと判断し、この部分のばね評価を行わないこととする。

(1) 水平方向の地震応答解析モデル

動的解析は、設計時に用いた解析モデルを基本としている。

水平方向の地震応答解析モデルは、図-5.5 および図-5.6 に示すように、建屋を曲げ変形とせん断変形をする質点系とし、地盤を等価なばねで評価した建屋 - 地盤連成系モデルとする。建屋 - 地盤連成系としての効果は地盤ばねおよび対応する入力地震動によって評価される。解析に用いるコンクリートおよび鉄骨の材料定数を表-5.1 に示す。

地盤定数は、水平成層地盤と仮定し、地震時のせん断ひずみレベルを考慮して定めた。解析に用いた地盤定数を表-5.2 に示す。

水平方向の解析モデルにおいて、基礎底面地盤ばねについては、「JEAG 4601-1991」に示された手法を参考にして、成層補正を行ったのち、振動アドミタンス理論に基づいて、スウェイおよびロッキングばね定数を近似的に評価する。

地盤ばねは振動数に依存した複素剛性として得られるが、図-5.7 に示すようにばね定数として実部の静的な値 (K_c) を、また、減衰係数 (C_c) として建屋 - 地盤連成系の 1 次固有振動数に対応する虚部の値と原点を結ぶ直線の傾きを採用することにより近似する。

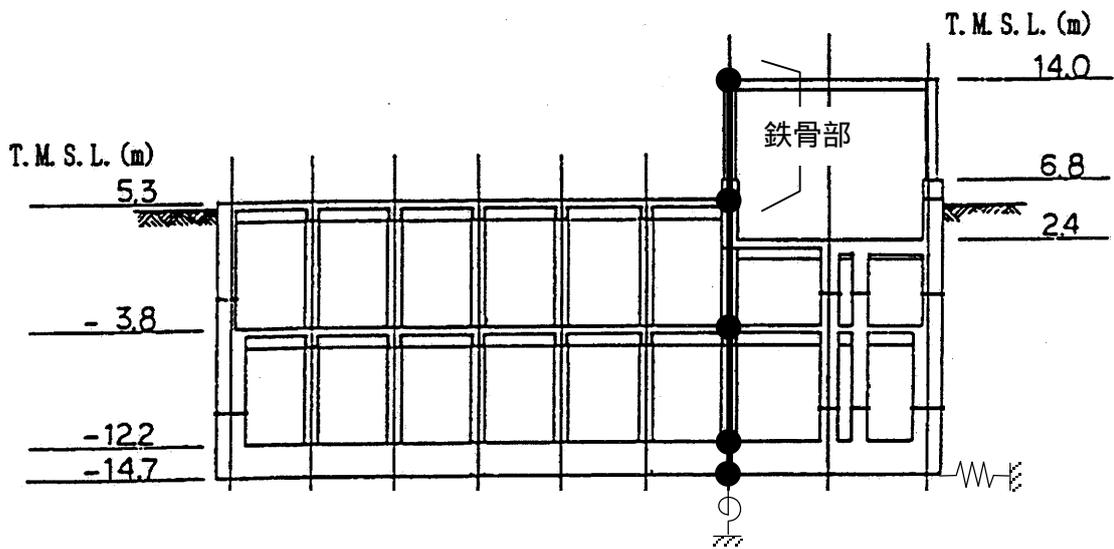


図-5.5 地震応答解析モデル（南北方向）

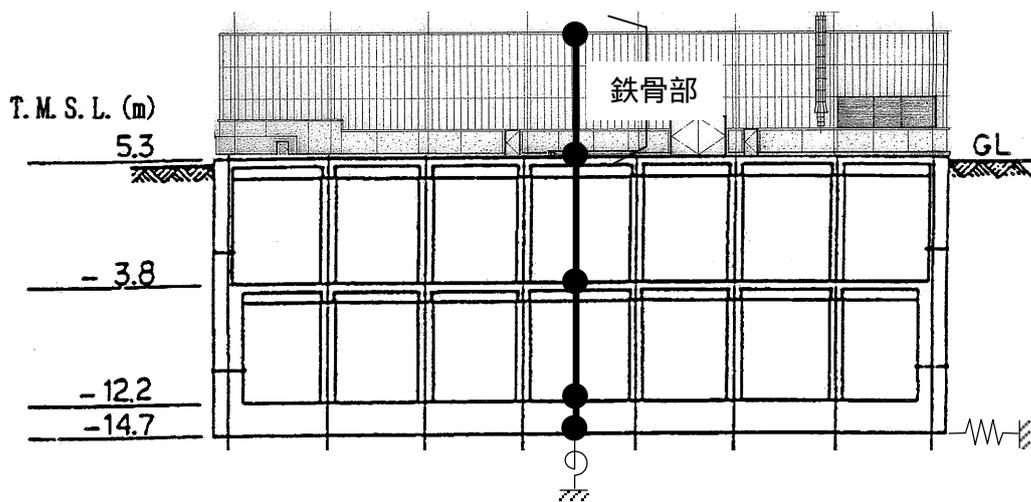


図-5.6 地震応答解析モデル（東西方向）

表-5.1 材料定数

材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断弾性係数 G (N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数 h (%)
コンクリート	2.90×10^4	1.21×10^4	0.20	5
鉄骨	2.05×10^5	7.90×10^4	0.30	2

表-5.2 地盤定数

標高 T.M.S.L. (m)	地層	せん断波 速度 V_s (m/s)	単位体積 重量 γ (kN/m^3)	ポアソン 比	初期せん断 弾性係数 G_0 ($\times 10^3 \text{N/mm}^2$)	剛性 低下率 G/G_0	減衰 定数 h (%)
+5.0	(砂層)	107	18.6	0.33	21,700	0.30	19
+1.2		154			45,000		
-2.7		182			62,800		
-6.2		201			76,600		
-9.7		217			89,300		
-12.9		230			100,000		
-14.7		540			16.9		
-62.0	590	600,000					
-77.0	620	662,000					
-103.0	650	728,000					
-128.0	670	774,000					
-192.0	690	820,000					
-284.0	(解放基盤)	730	16.9	0.43		918,000	1.00

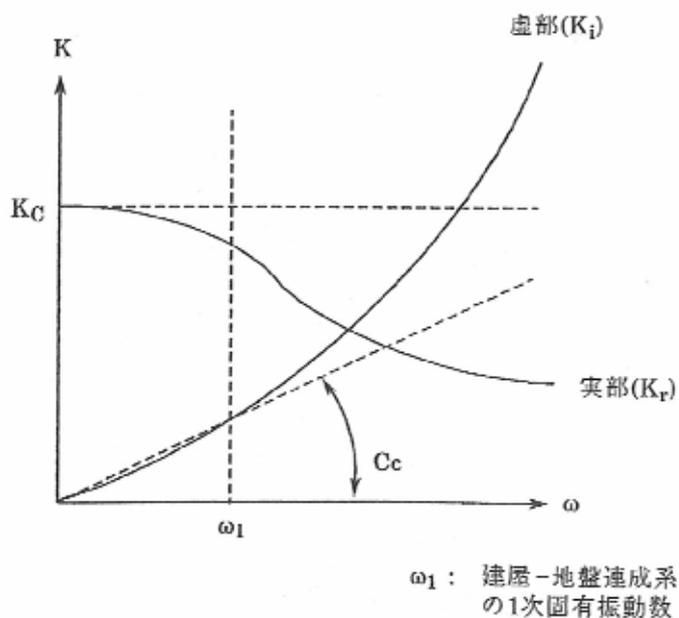


図-5.7 地盤ばねの近似

(2) 鉛直方向の地震応答解析モデル

動的解析については、水平方向の解析モデルに用いた解析諸元を基に新たに構築した解析モデルを基本としている。

鉛直方向の地震応答解析モデルは、図-5.8 に示すように、軸変形をする外壁および曲げ変形とせん断変形をする屋根鉄骨部から成る質点系とし、地盤を等価なばねで評価した建屋 - 地盤連成系モデルとする。なお、屋根鉄骨端部の柱が屋根鉄骨部の曲げ変形を拘束する影響を考慮して回転ばねを取り付けている。建屋 - 地盤連成系としての効果は地盤ばねおよび対応する入力地震動によって評価される。

地盤は、水平方向の地震応答解析モデルと同様な地盤定数を用いる。

鉛直方向の解析モデルにおいて、基礎底面地盤ばねについては、スウェイおよびロッキングばね定数の評価法と同様、成層補正を行ったのち、振動アドミッタンス理論に基づいて、鉛直ばね定数を近似的に評価する。

鉛直ばねは振動数に依存した複素剛性として得られるが、図-5.7 に示すようにばね定数として実部の静的な値 (K_c) を、また、減衰係数 (C_c) として建屋 - 地盤連成系の 1 次固有振動数に対応する虚部の値と原点を結ぶ直線の傾きを採用することにより近似する。

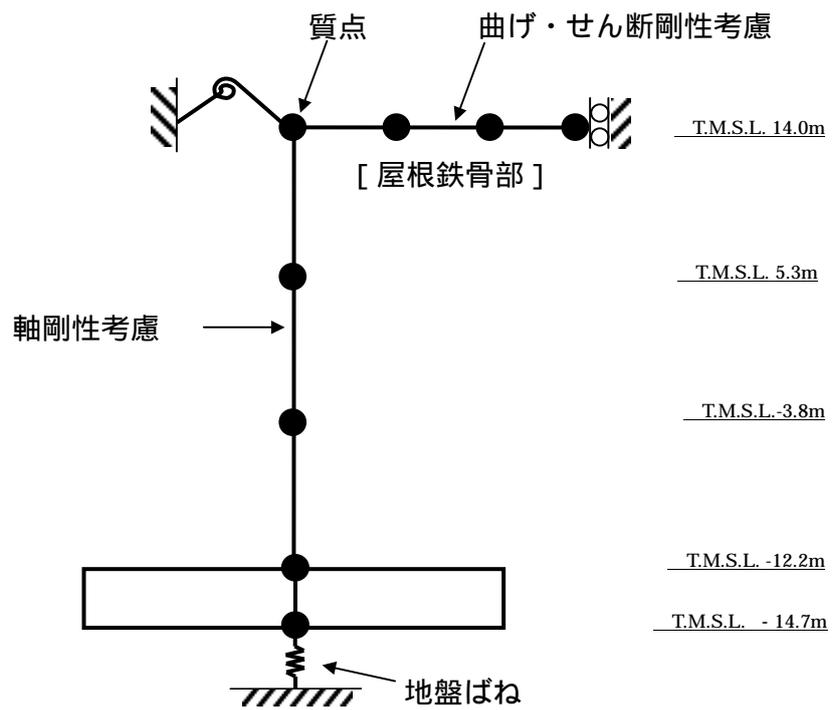


図-5.8 地震応答解析モデル（鉛直方向）

5.4. 地震応答解析結果

地震応答解析により求められた南北方向、東西方向、鉛直方向の最大応答加速度を図-5.9～図-5.11に示す。

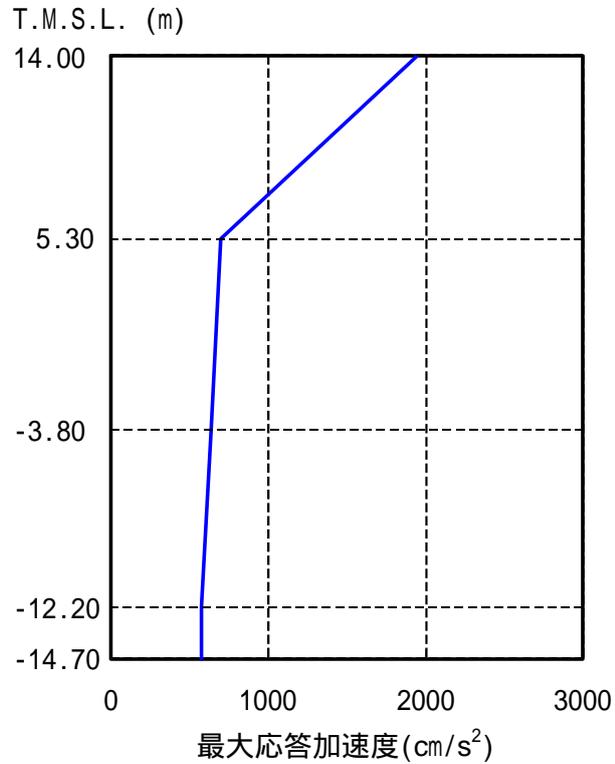


図-5.9 最大応答加速度（南北方向）

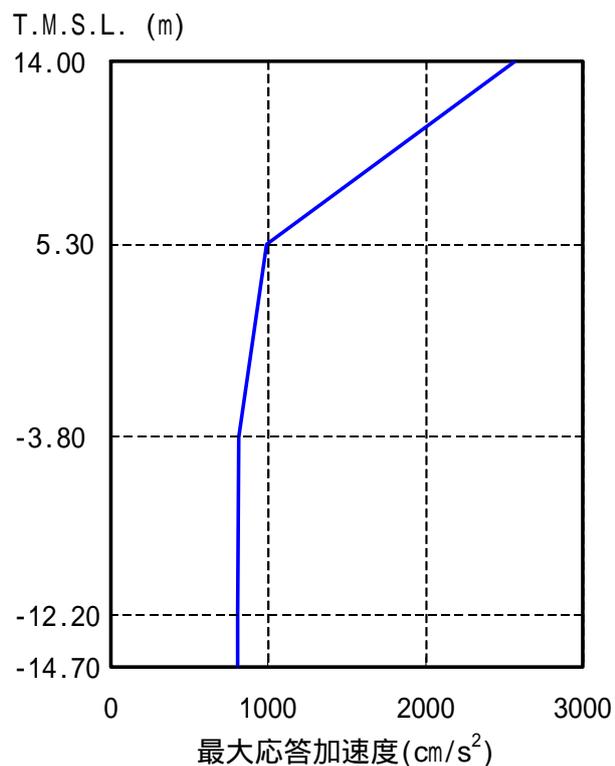


図-5.10 最大応答加速度（東西方向）

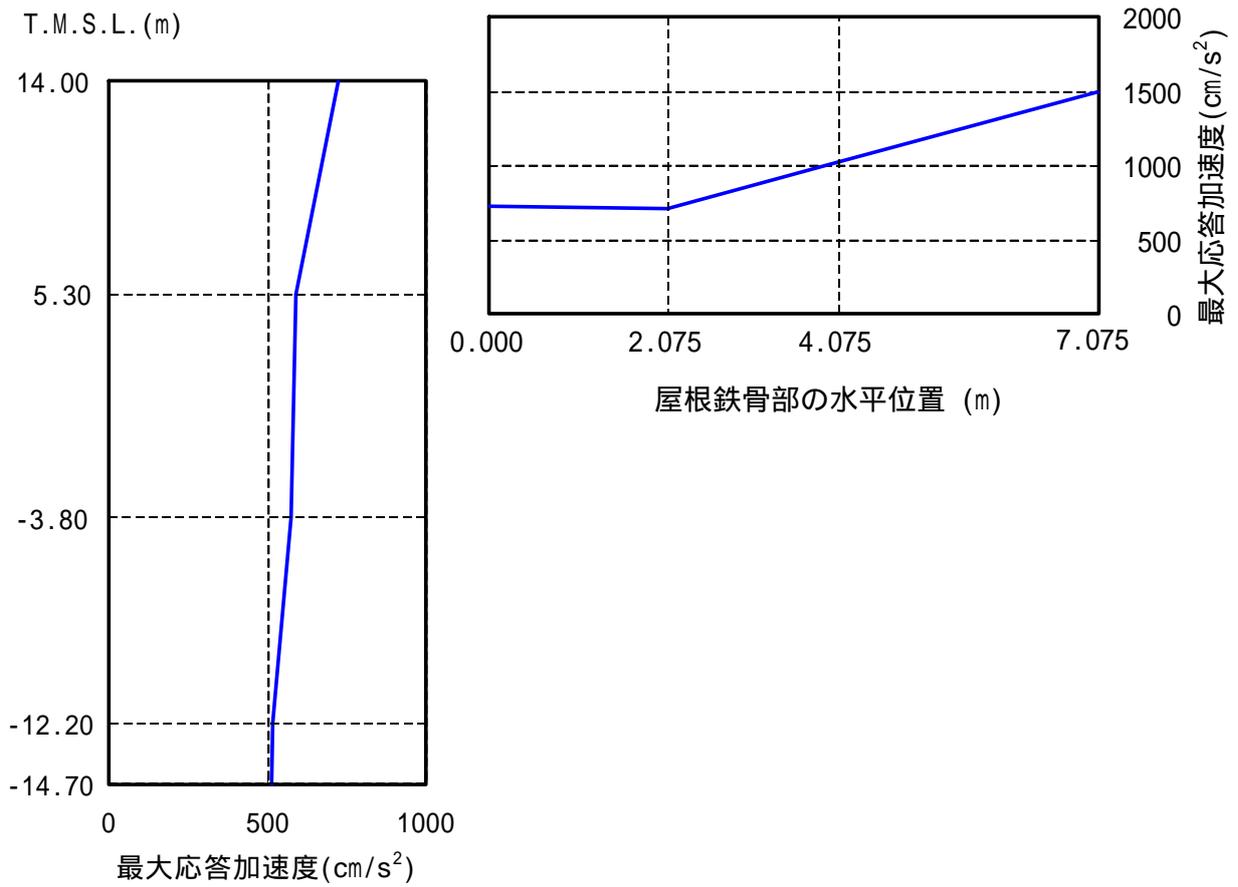
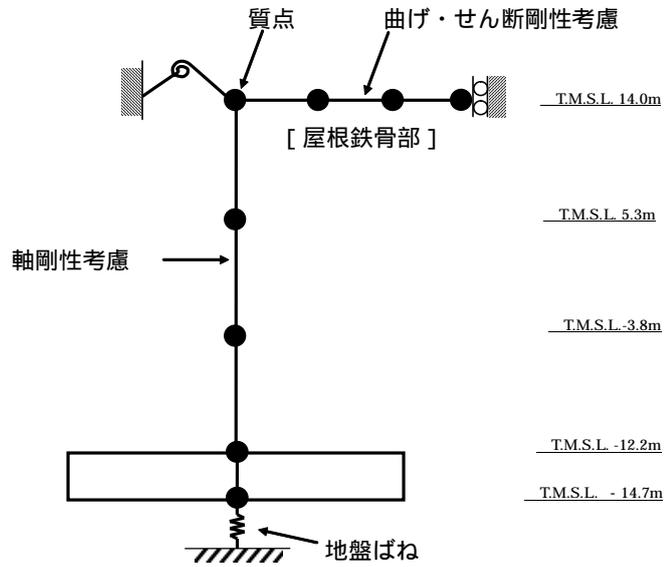


図-5.11 最大応答加速度（鉛直方向）

5.5. 耐震健全性評価結果

地震応答解析により得られたせん断応力を、設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度 ($p_w \cdot \sigma_y^{-1}$) と併せて図-5.12 および図-5.13 に示す。これより、機能維持部位のせん断応力は、設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度に対して余裕がある状態にある。

また、地震応答解析により得られたせん断ひずみを、壁のひび割れが発生するひずみの目安値と併せて図-5.14 および図-5.15 に示す。これより、各階のせん断ひずみは、壁のひび割れが発生するひずみの目安値を下回っている。

以上のことから、耐震壁の鉄筋コンクリート部は弾性範囲にあると判断されるところに余裕を有しており、耐震健全性は確保されていると評価した。

- 1 : p_w 耐震壁の設計鉄筋比
 σ_y 鉄筋の短期許容引張応力度 (SD345 : 345N/mm²)

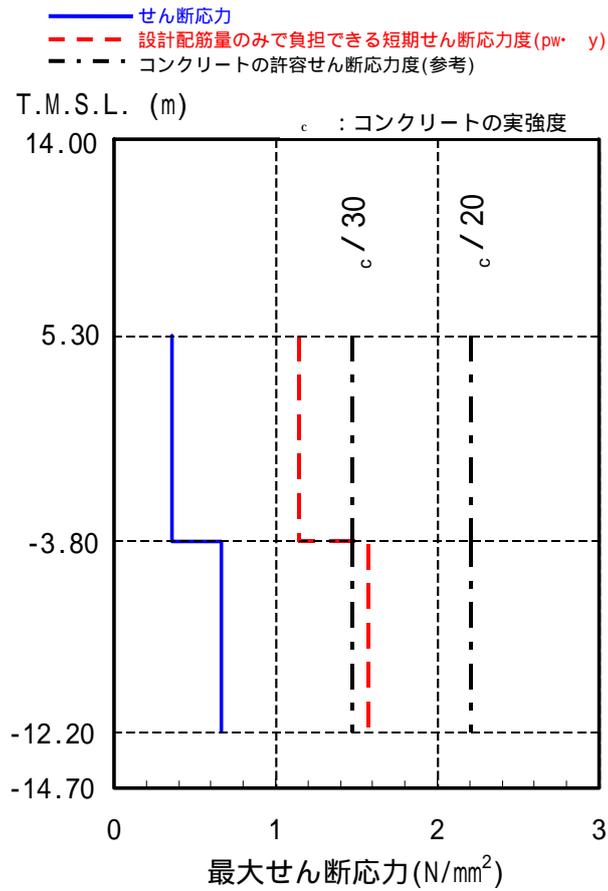


図-5.12 せん断応力(南北方向)

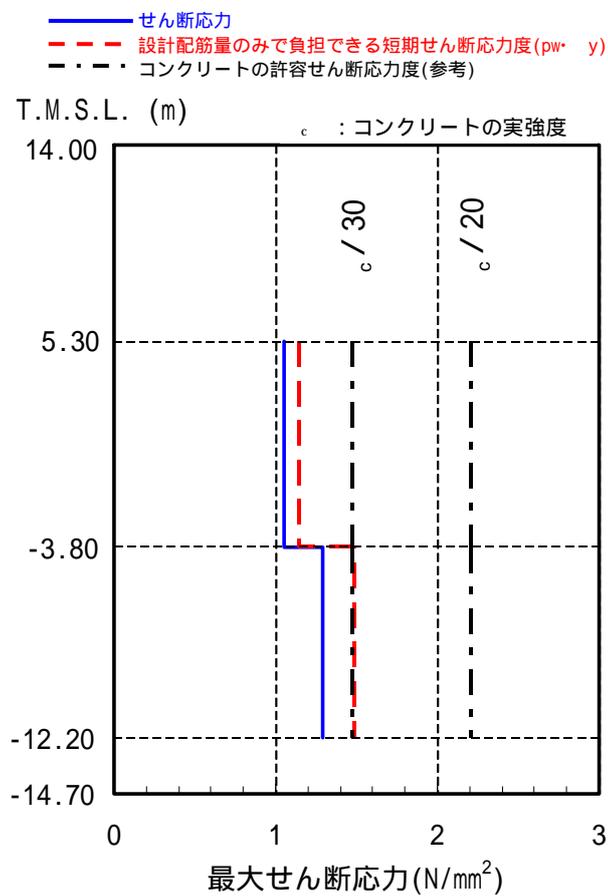


図-5.13 せん断応力(東西方向)

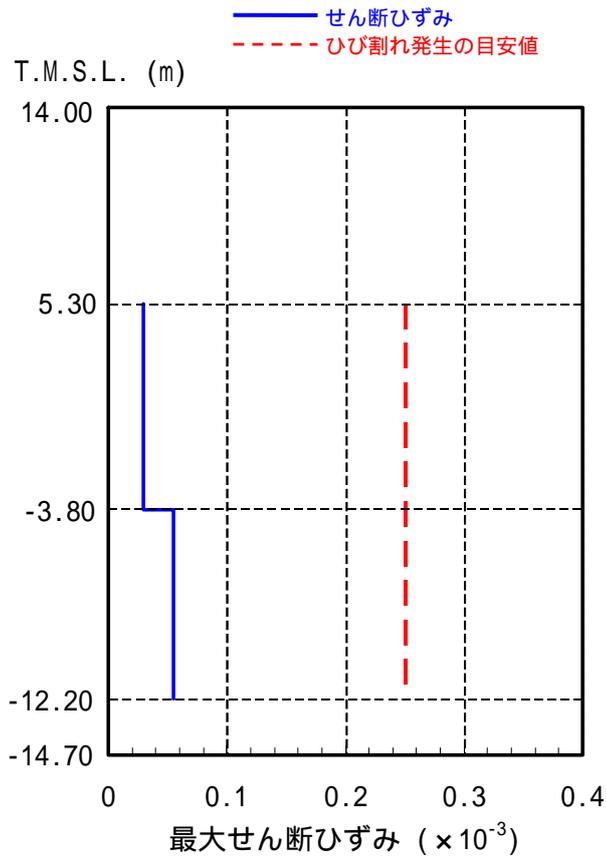


図-5.14 耐震壁のせん断ひずみ（南北方向）

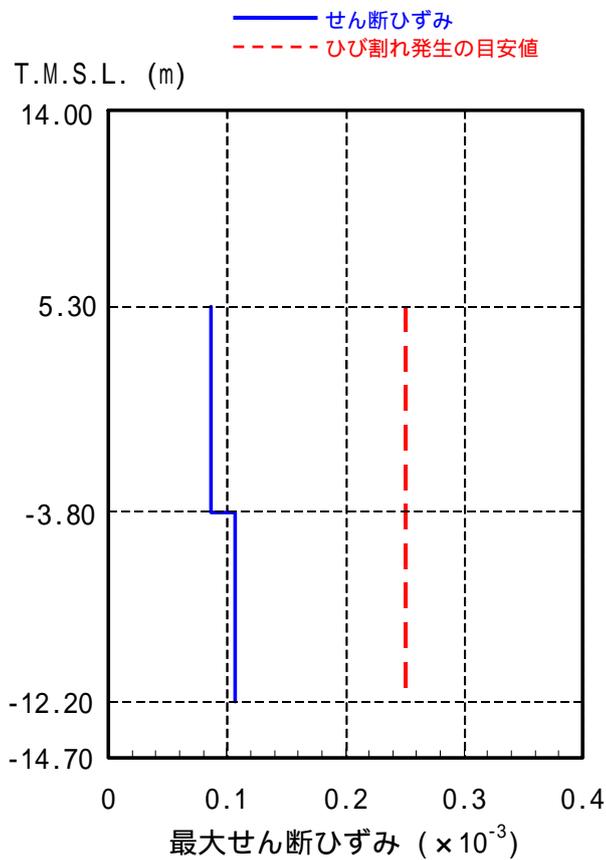


図-5.15 耐震壁のせん断ひずみ（東西方向）

6. 総合評価

6.1. 総合評価の方法

「4.点検」及び「5.耐震健全性評価」の結果を踏まえ、建物・構築物の健全性の総合評価を行う（表-6.1 参照）。

点検結果において異常がなく、かつ、地震応答解析において裕度がある評価結果（鉄筋等が短期許容応力度レベル以下であることなど）が得られた建物・構築物については、健全性を満足するものと評価する。

点検結果において異常がないにもかかわらず、地震応答解析において裕度が比較的少ないとの結果が得られた建物・構築物については、地震応答解析において保守的な配慮が行われている可能性を考慮し、より詳細な追加解析やモックアップ試験等により十分な構造強度を有することが確認できる場合には、健全性を満足するものと評価する。

点検結果において異常が認められた建物・構築物（判定基準を満足できないもの）については、原則として、損傷原因の究明を行うとともに、必要に応じてモックアップ試験等により要求性能への損傷の影響がないことを確認できる場合には、健全性を満足するものと評価する。

表-6.1 総合評価（解析-点検）

		点検による評価	
		異常なし	異常あり
地震応答解析の結果に基づく構造評価	裕度がある	評価終了 (健全)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 損傷の原因究明 ・ 損傷の健全性への影響を評価
	裕度が比較的少ない	下記検討を実施。 <ul style="list-style-type: none"> ・ より詳細な追加解析 ・ モックアップ試験等 	

6.2. 総合評価結果

点検においては、海水機器建屋の各部位で要求性能を損なうような事象は確認されなかった。

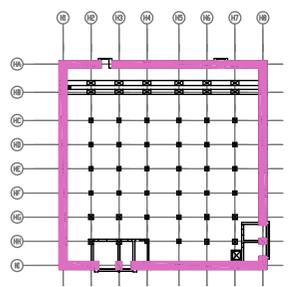
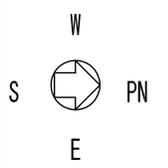
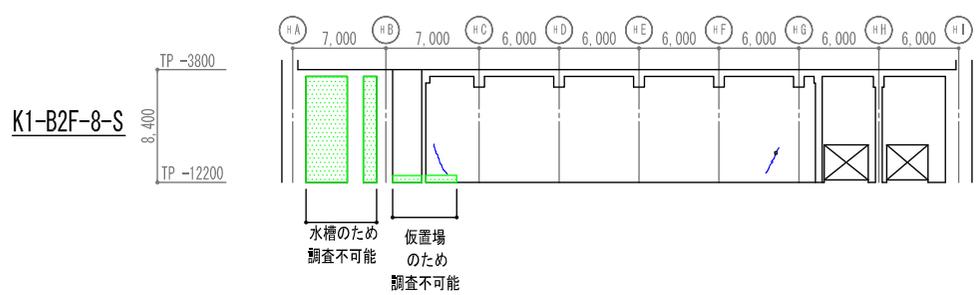
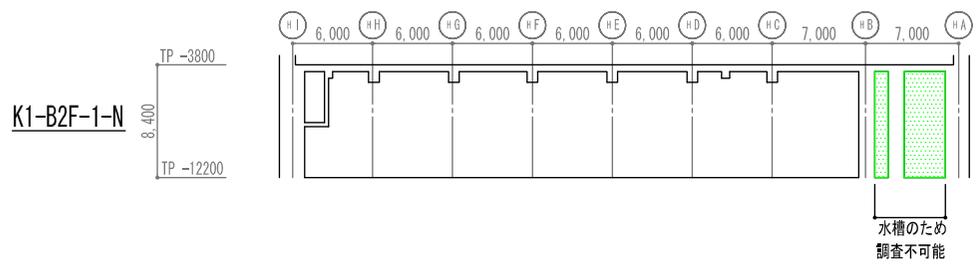
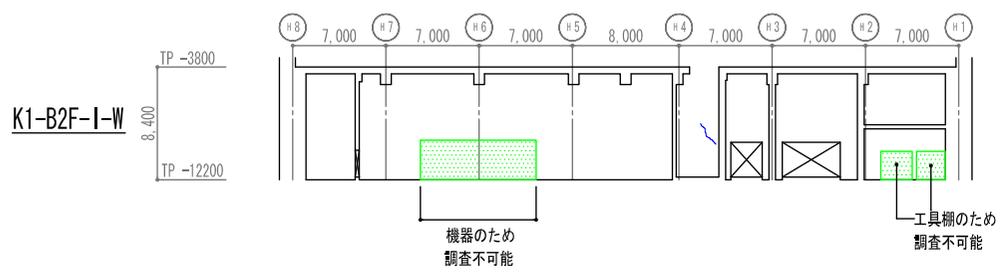
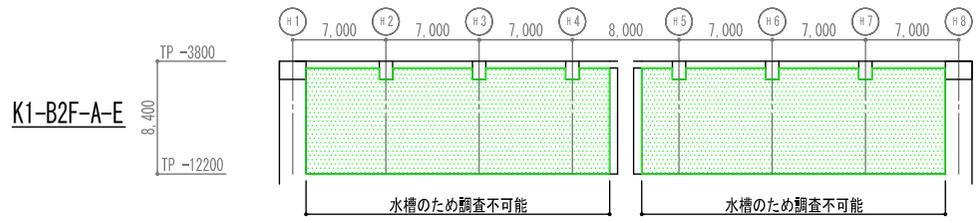
地震応答解析においても、評価基準を満足するとともに裕度を有していることを確認したことから、設備健全性が確保されているものと評価した。

以上のように、点検と地震応答解析の両面から評価を行った結果、1号機の海水機器建屋の健全性が確保されているものと評価した。

7. 添付資料一覧

添付資料 1 1号機海水機器建屋ひび割れ状況図

参考資料 1 海水機器建屋地震応答解析結果



- 凡 例
- 地震によるひび割れ
 - 目視点検が困難な範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建 屋 名

1号機海水機器建屋

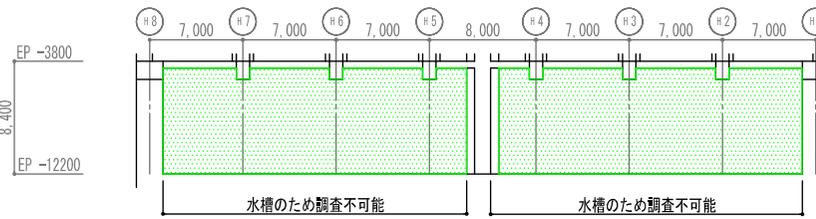
階 数

地下2階(1/2)

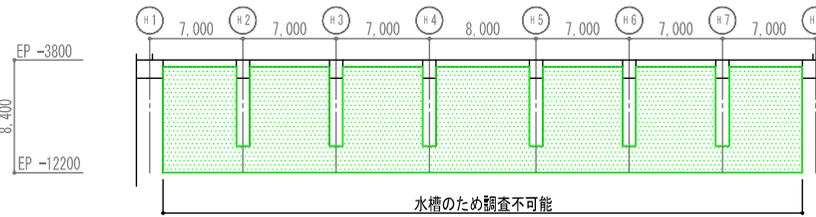
部 位

耐震壁 HA HI H1 H8 通り

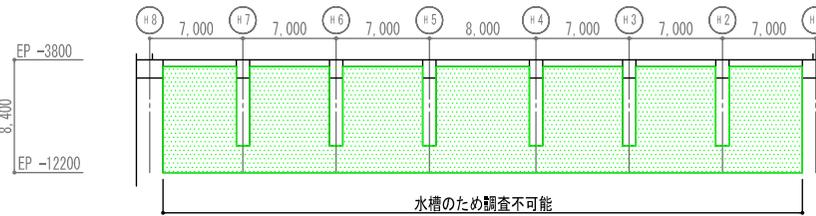
K1-B2F-AB-W



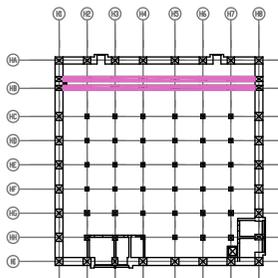
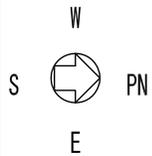
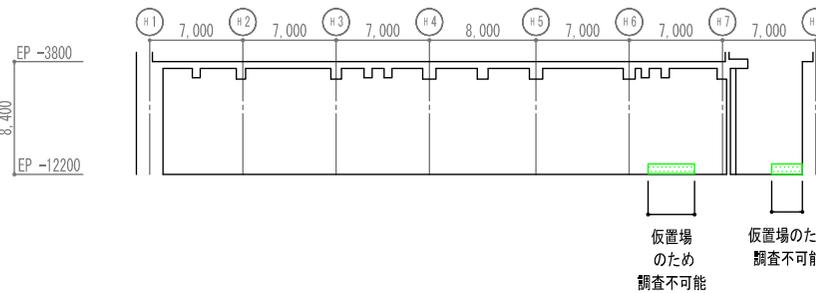
K1-B2F-AB-E



K1-B2F-B-W



K1-B2F-B-E



KEY PLAN

- 凡 例
- 地震によるひび割れ
 - 目視点検が困難な範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建 屋 名

1号機海水機器建屋

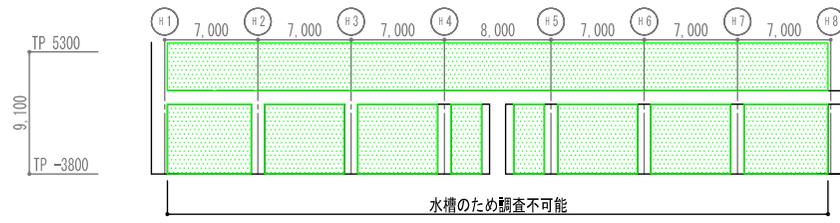
階 数

地下2階(2/2)

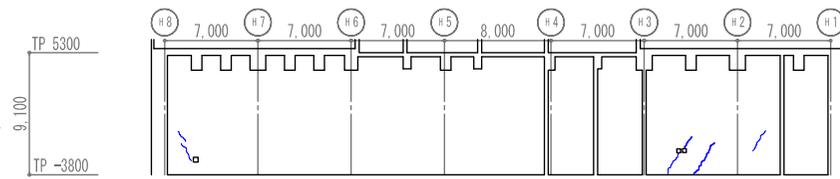
部 位

耐震壁 HAB HB 通り

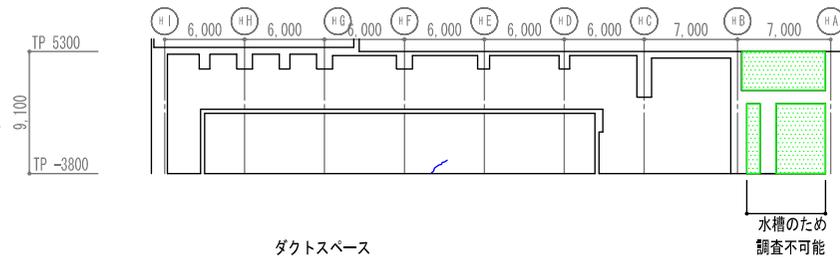
K1-B1F-A-E



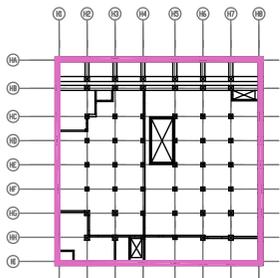
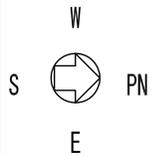
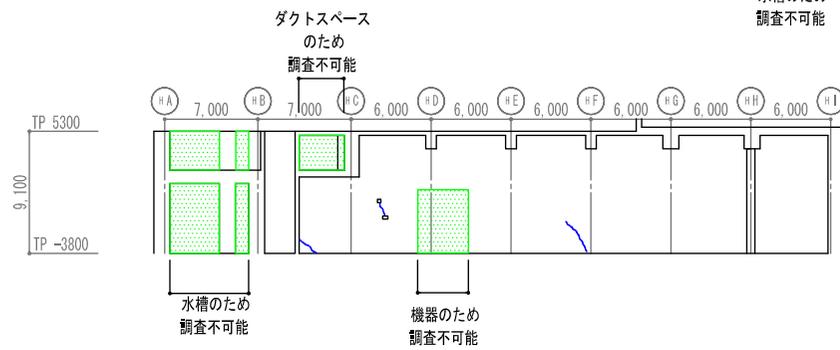
K1-B1F-I-W



K1-B1F-1-N



K1-B1F-8-S



KEY PLAN

- 凡 例
- 地震によるひび割れ
 - 目視点検が困難な範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建 屋 名

1号機海水機器建屋

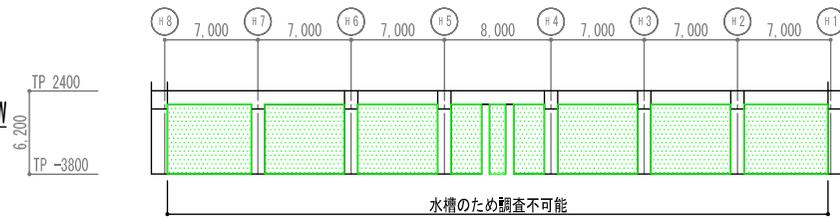
階 数

地下1階(1/2)

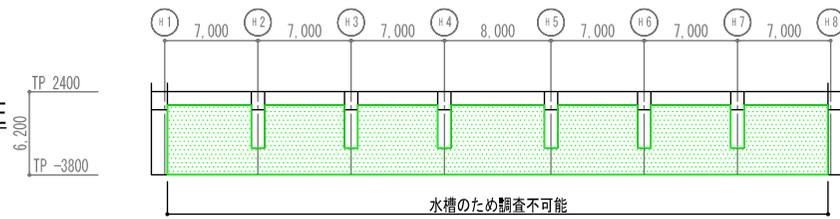
部 位

耐震壁 HA HI H1 H8 通り

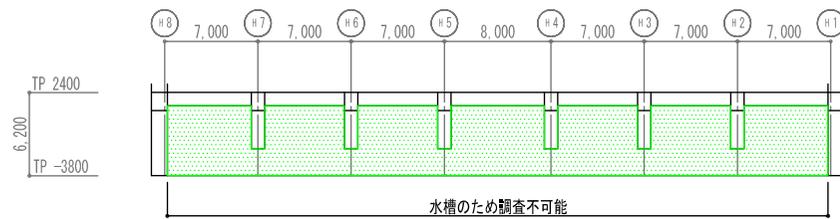
K1-B1F-AB-W



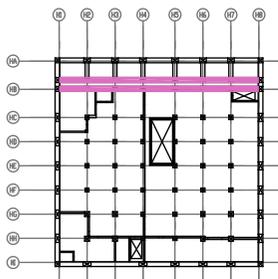
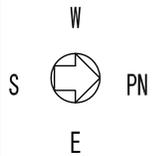
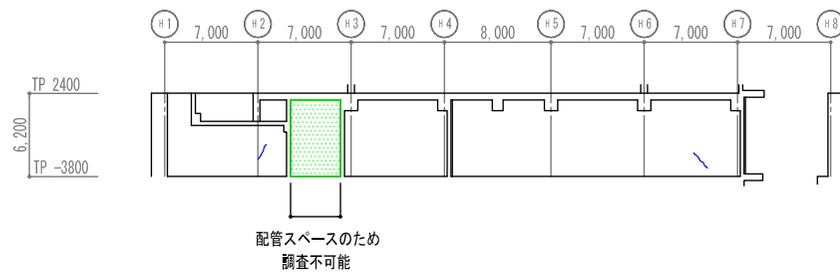
K1-B1F-AB-E



K1-B1F-B-W



K1-B1F-B-E



KEY PLAN

- 凡 例
- 地震によるひび割れ
 - 目視点検が困難な範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建 屋 名

1号機海水機器建屋

階 数

地下1階(2/2)

部 位

耐震壁 HAB HB 通り

参考資料 1 海水機器建屋地震応答解析結果

地震応答解析モデルの固有値(固有周期および固有振動数)を、参表-1.1 に示す。
地震応答解析(水平)により求められた最大応答値を参図-1.1~参図-1.6 に示す。

参表-1.1 固有値解析結果

(南北方向)

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*1
1	0.201	4.98	7.084
2	0.182	5.48	- 6.163
3	0.095	10.50	0.197
4	0.038	26.61	- 0.055
5	0.025	40.45	- 0.019

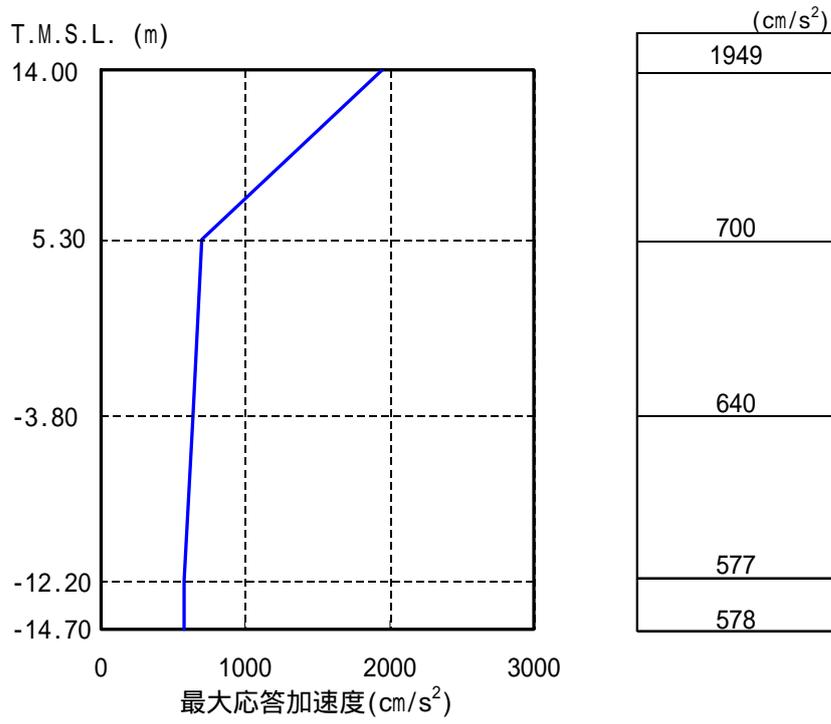
(東西方向)

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*1
1	0.305	3.27	1.852
2	0.194	5.16	1.183
3	0.096	10.41	0.218
4	0.049	20.55	- 0.083
5	0.032	31.01	- 0.037

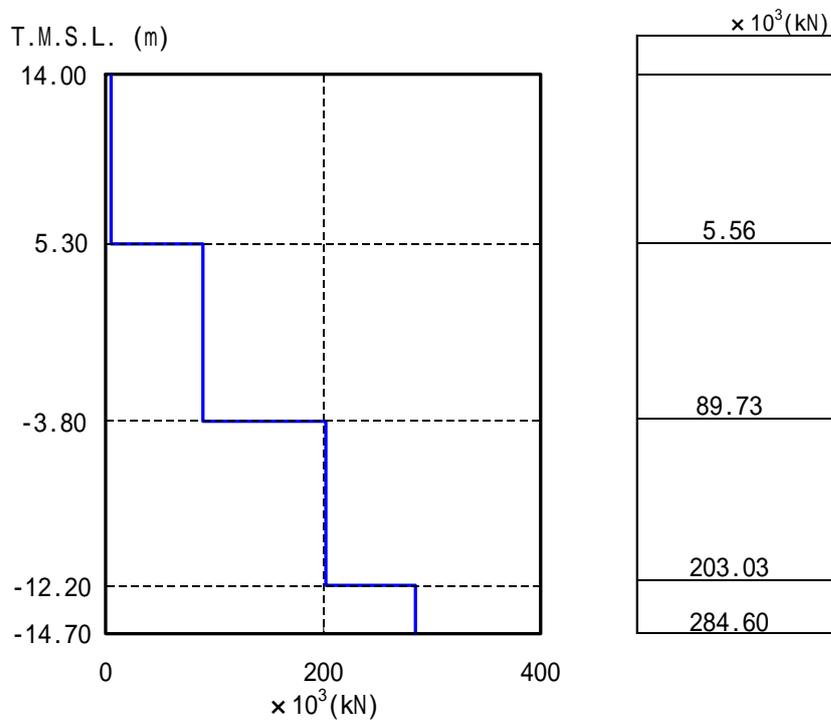
(鉛直方向)

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数*1
1	0.147	6.81	11.567
2	0.138	7.23	- 10.596
3	0.031	32.09	- 0.085
4	0.021	47.07	- 0.212
5	0.020	50.62	0.174

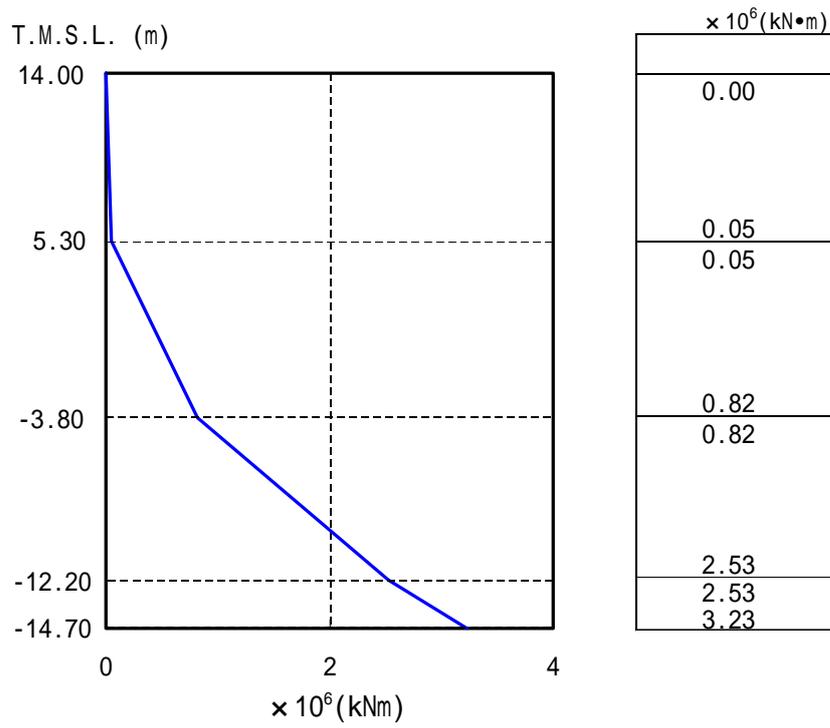
*1 : 各モードごとに固有ベクトルの最大値を1に基準化して得られる刺激係数を示す。



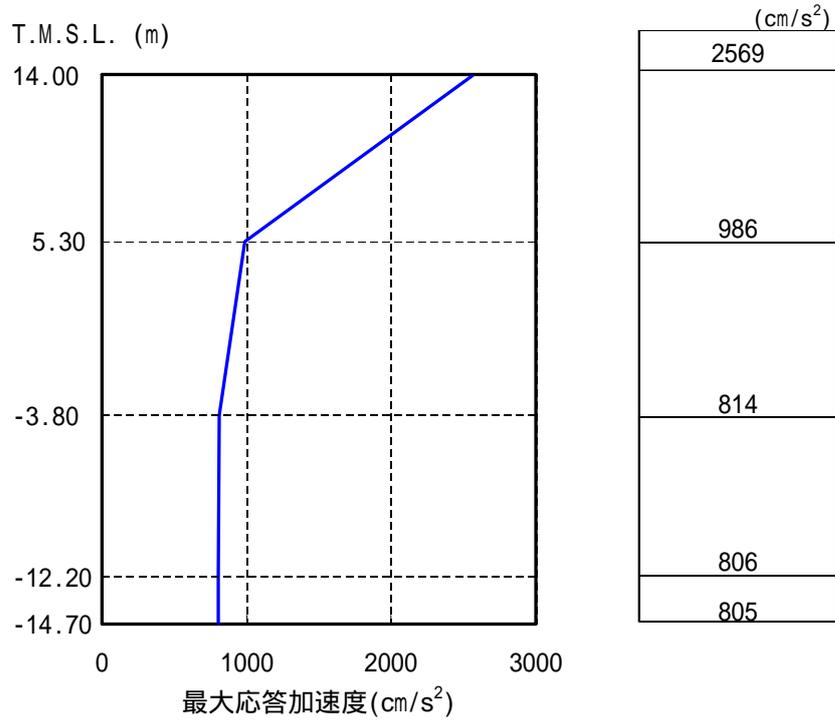
参图-1.1 最大応答加速度 (南北方向)



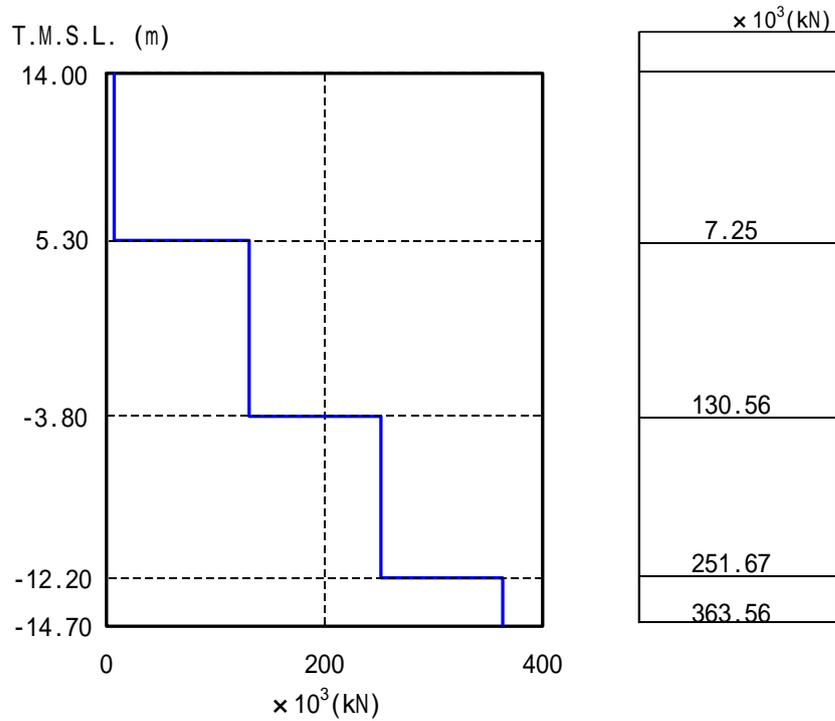
参图-1.2 最大応答せん断力 (南北方向)



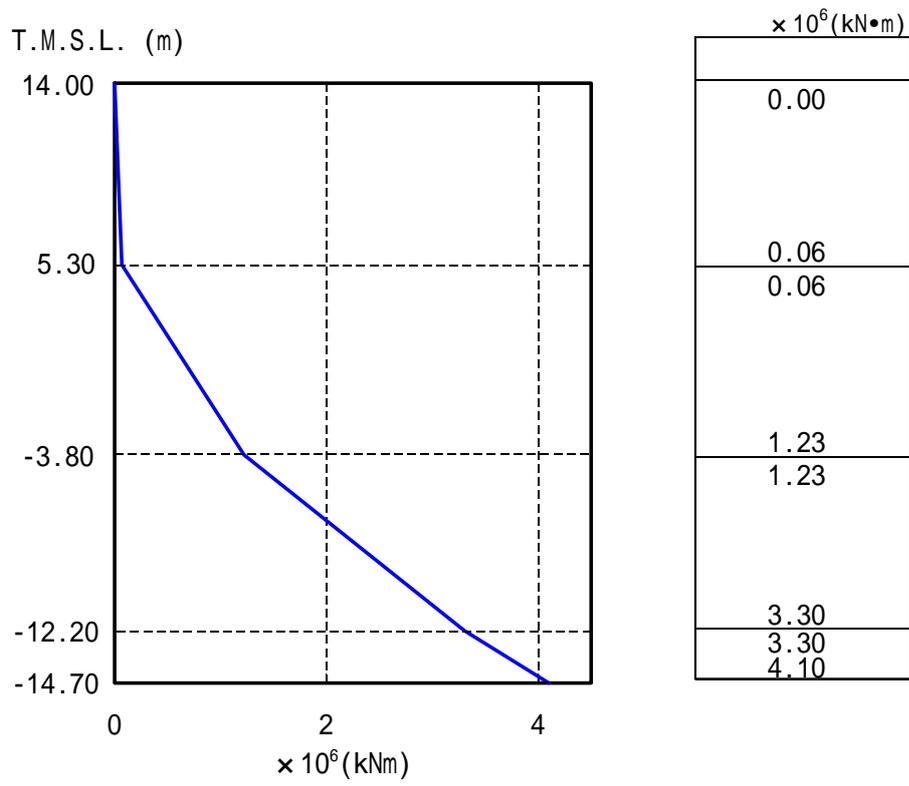
参图-1.3 最大応答曲げモーメント（南北方向）



参図-1.4 最大応答加速度 (東西方向)



参図-1.5 最大応答せん断力 (東西方向)



参図-1.6 最大応答曲げモーメント（東西方向）

海水機器建屋の接地率は、JEAG4601-1991に基づき、地震応答解析の結果得られた最大転倒モーメントを用い、地盤反力を三角形分布と仮定して算出する。基礎浮上りの検討結果を参表-1.2に示す。

参表-1.2 浮上りの検討結果

	浮上り限界モーメント M_0 (kNm)	最大転倒モーメント M_{max} (kNm)	接地率 (%)
南北方向	4.61×10^6	3.33×10^6	100
東西方向	4.59×10^6	4.25×10^6	100