

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 屋外重要土木構造物の点検・評価状況について (説明用資料)

平成21年6月4日



東京電力

■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要

2. 点検

3. 耐震健全性評価

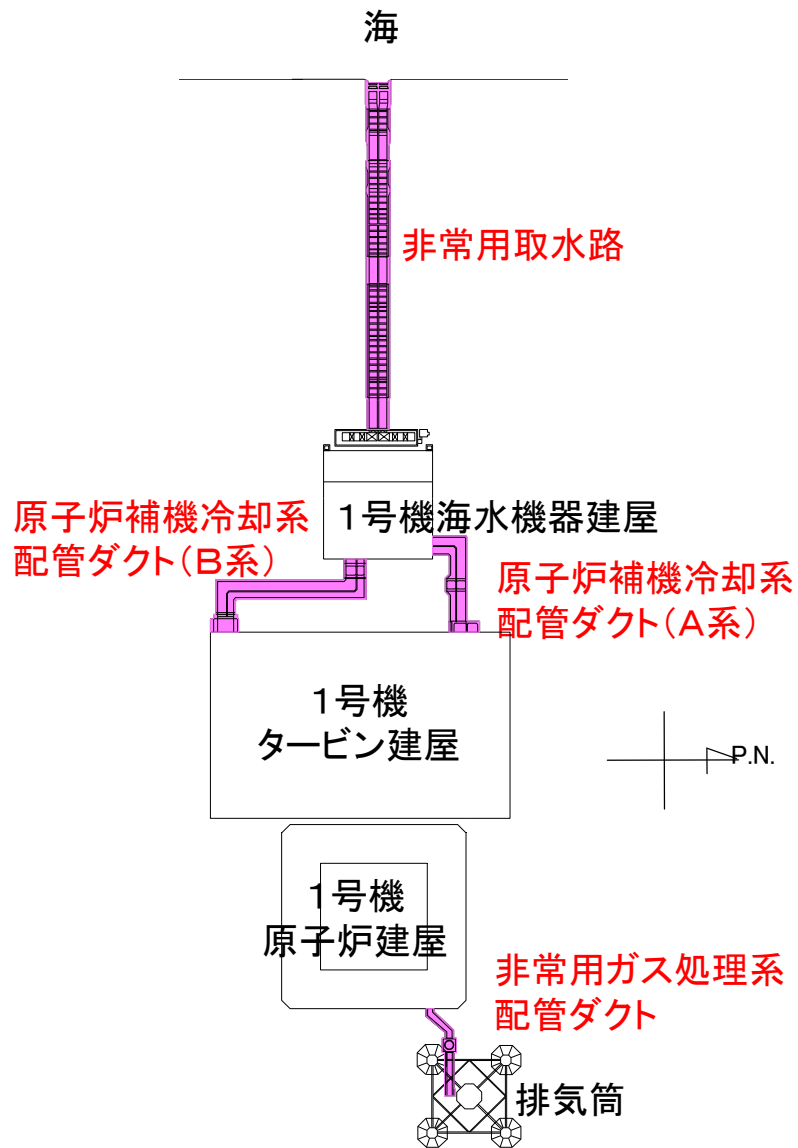
4. 総合評価

5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価

6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価

7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

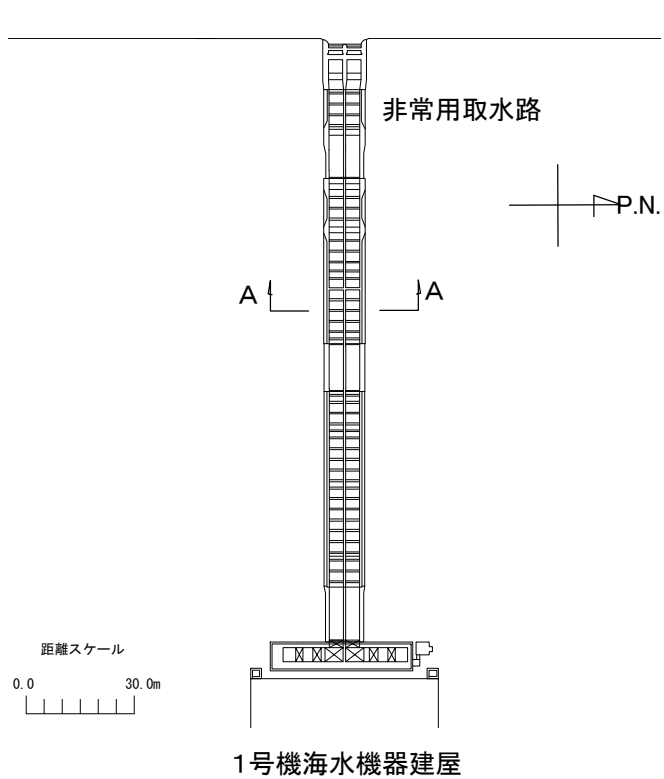
1. 1 対象設備



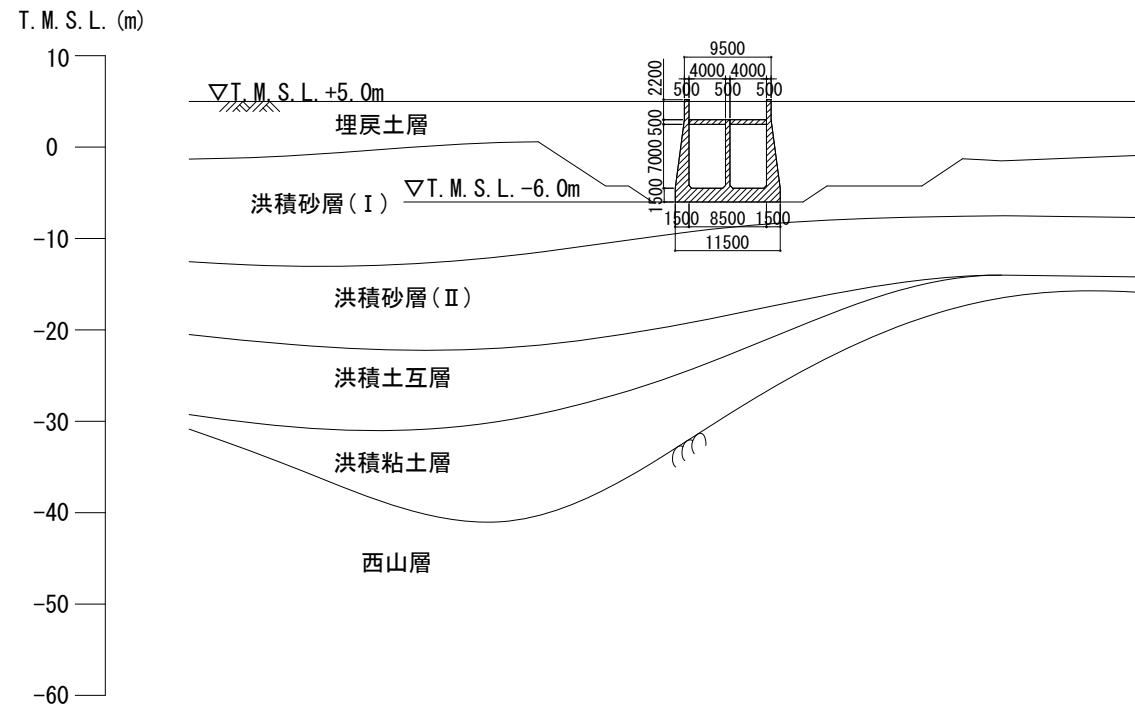
1. 2 屋外重要土木構造物の概要

■非常用取水路

平面図



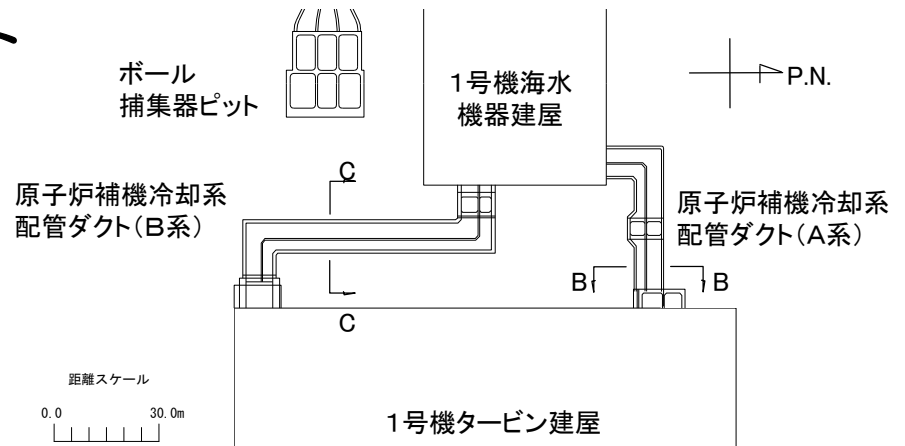
A-A断面図



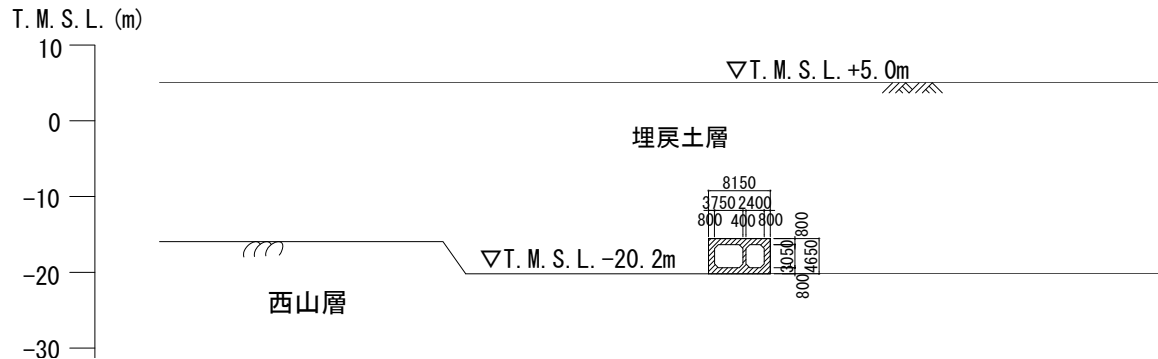
1. 2 屋外重要土木構造物の概要 (2)

■ 原子炉補機冷却系配管ダクト

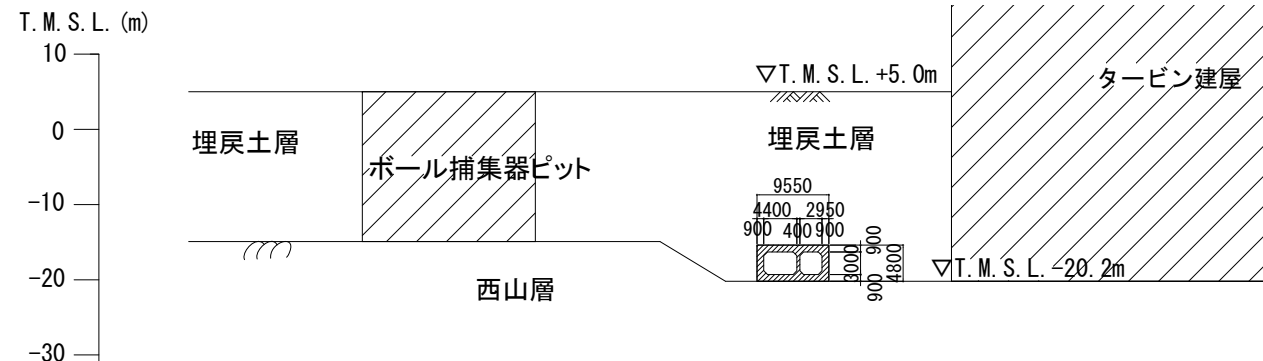
平面図



B-B断面図



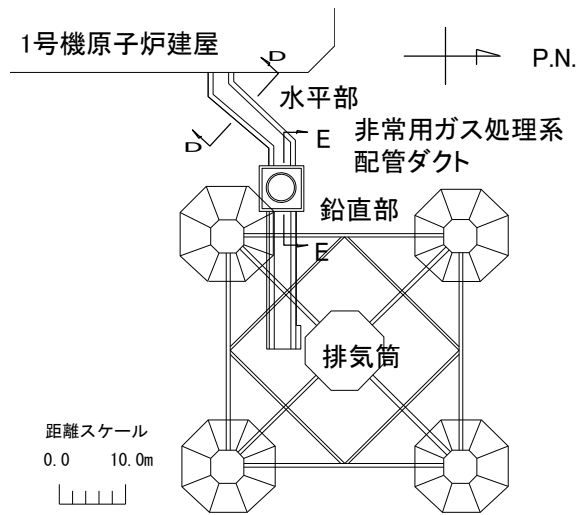
C-C断面図



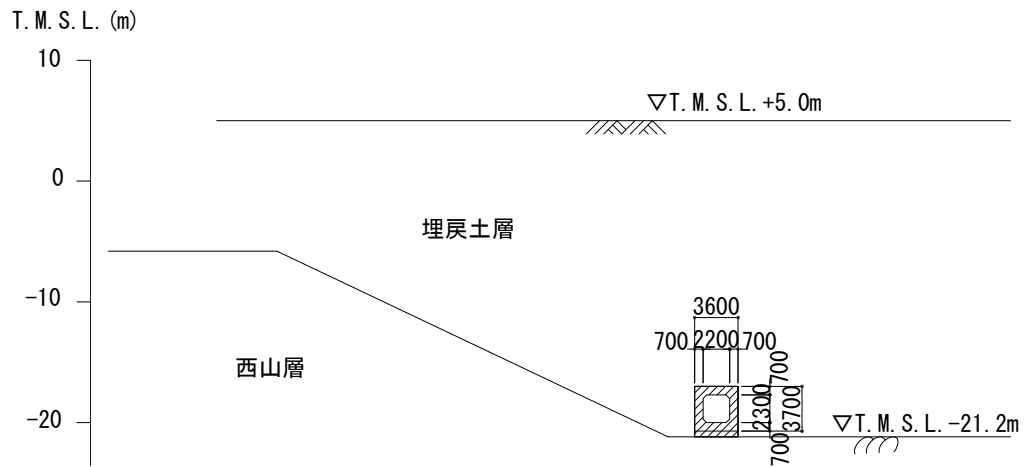
1. 2 屋外重要土木構造物の概要 (3)

■非常用ガス処理系配管ダクト

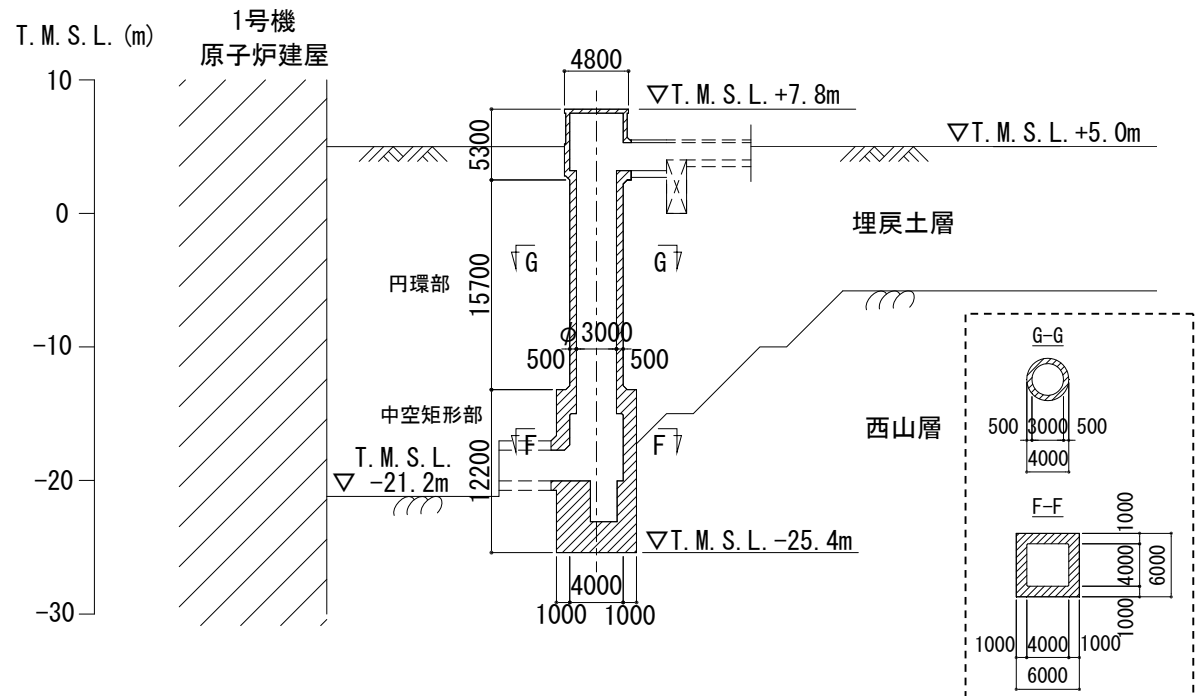
平面図



D-D断面図



E-E断面図



■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要

2. 点検

3. 耐震健全性評価

4. 総合評価

5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価

6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価

7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

2. 1 点検方法

■ 判定基準

非常用取水路	原子炉補機冷却系配管ダクト 非常用ガス処理系配管ダクト
取水機能に影響を及ぼす破損等がないこと	配管支持機能に影響を及ぼす破損等がないこと

■ 点検項目：目視点検を主体とした点検を実施

非常用取水路	原子炉補機冷却系配管ダクト 非常用ガス処理系配管ダクト
(1) コンクリート部材の調査 ● 変形 ● ひび割れ ● 剥離・剥落 (2) 耐震ジョイントの調査 ● 変位量（伸び、ずれ、段差） ● ゴムの損傷	(1) コンクリート部材の調査 ● 変形 ● ひび割れ ● 剥離・剥落

2. 2 非常用取水路 点検結果

本編 p.4-3

■ 確認状況

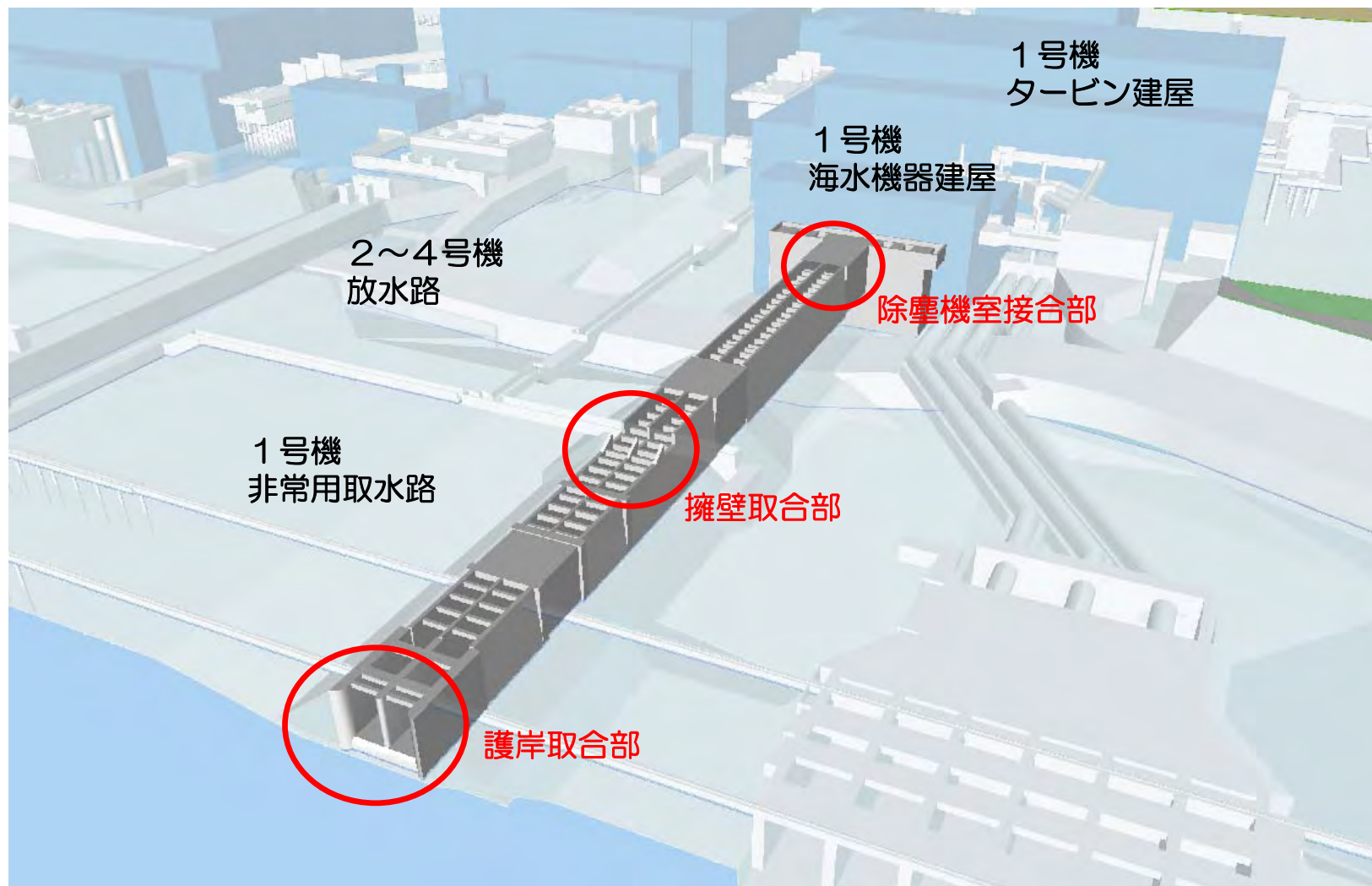
対象	項目	状況
コンクリート部材	変形	・ 層間変形角1/100を上回る残留変形は認められない
	ひび割れ	・ 側壁の一部に局所的な損傷が認められる 最大幅20mm
	剥離・剥落	・ 側壁の一部に局所的な損傷が認められる 最大面積4.7m ²
耐震ジョイント	変位量	・ 最大伸び70mm、最大段差110mm、 最大ずれ80mm
	ゴムの損傷	・ 認められない

一部に局所的な損傷が認められるものの、設計上必要な取水流量を流下させる通水断面が確保できていることから、取水機能に影響を及ぼすものではないことを確認した。

2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-1

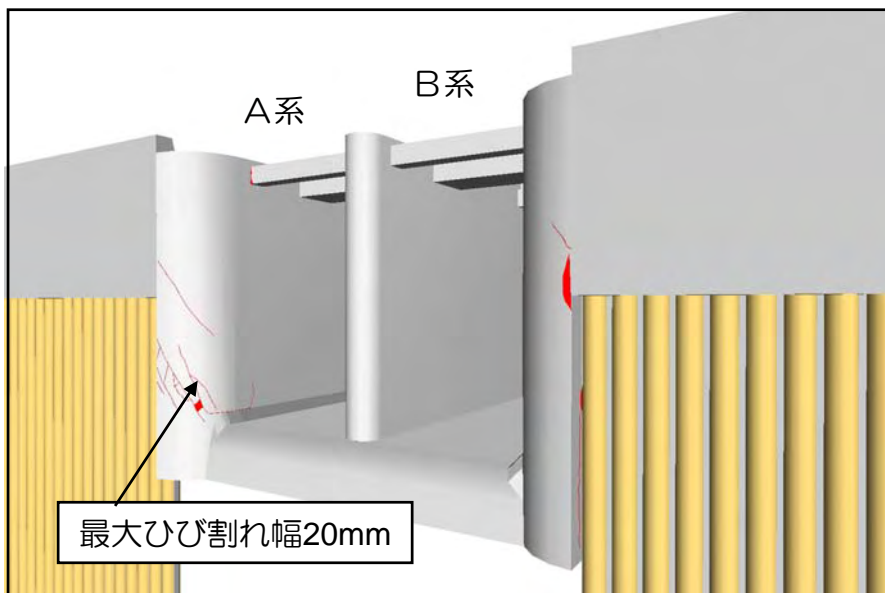
■ 主な損傷の発生位置



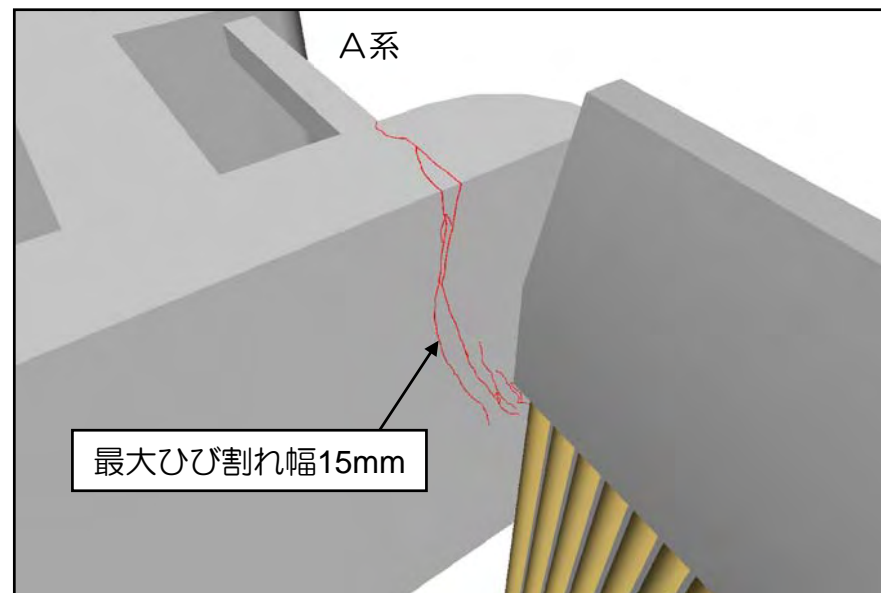
2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-4

■ 護岸取合部のひび割れ、剥離・剥落



南西側海中より前面を望む



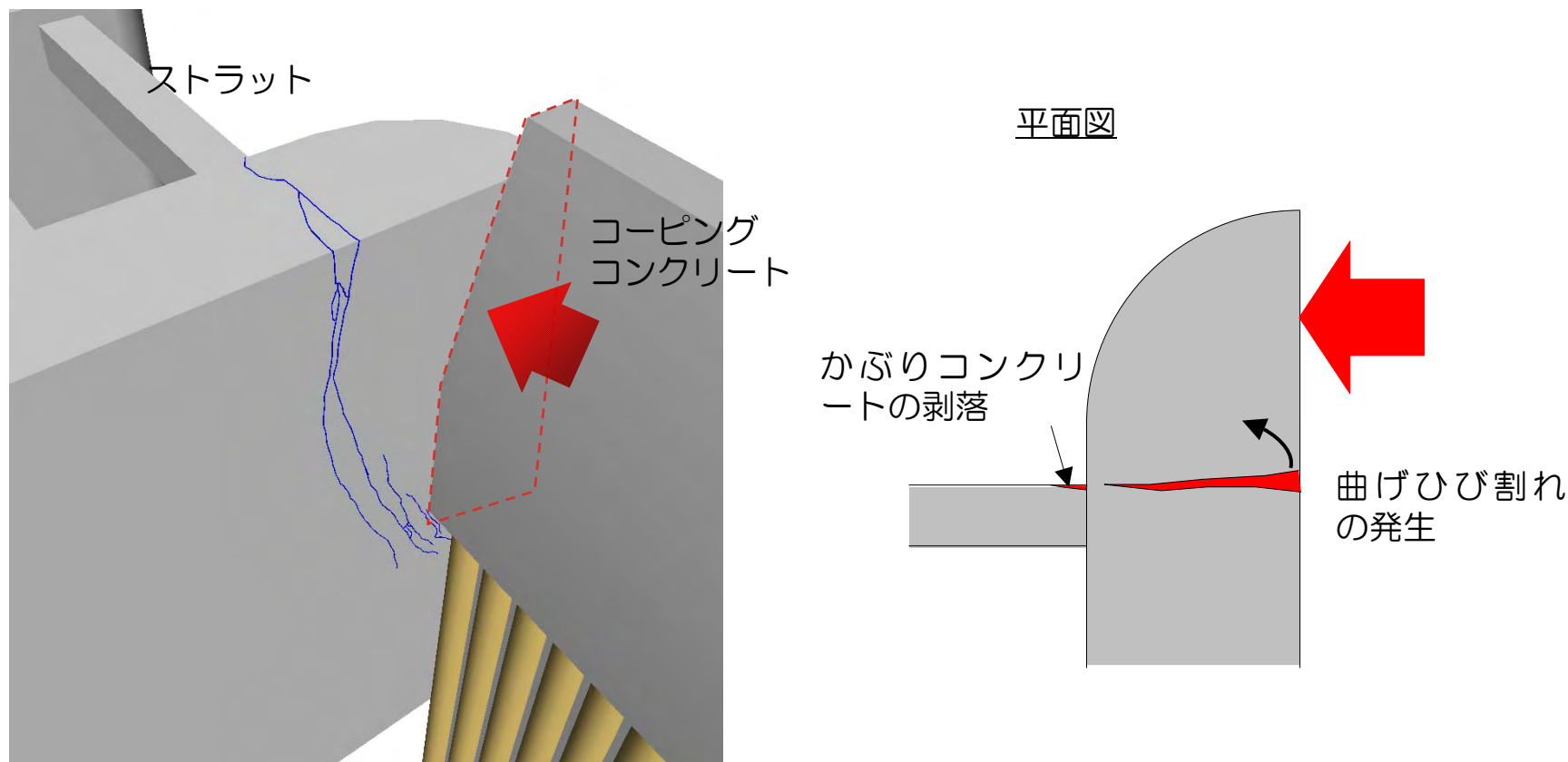
A系側壁背面

局所的な損傷が認められるものの、設計上必要な取水量を流下させる通水断面が確保できていることから、取水機能に影響を及ぼすものではないことを確認した。

2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-8

■ 護岸取合部の損傷原因

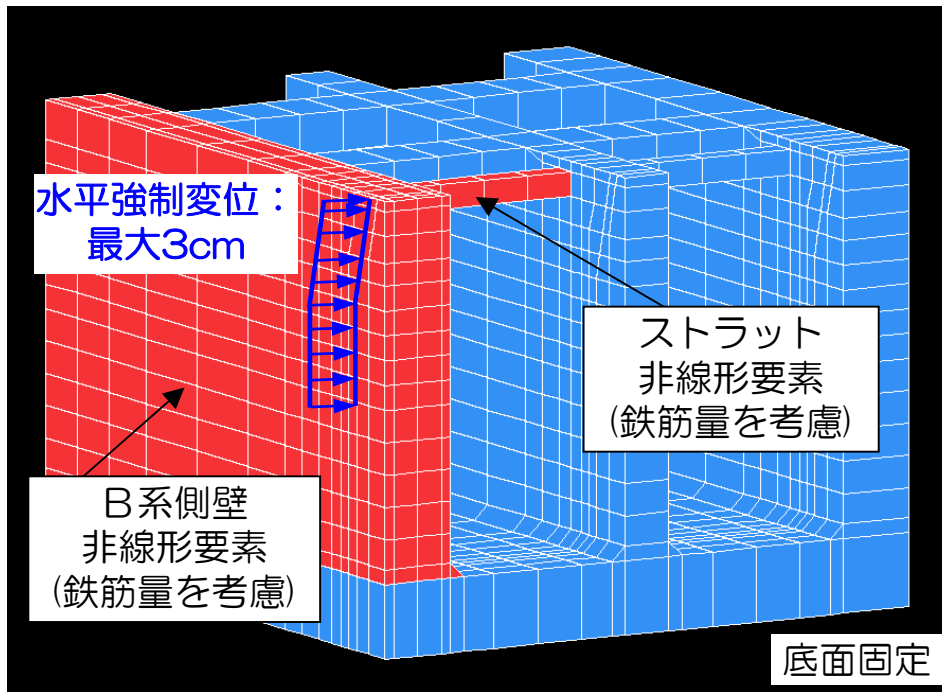


護岸と非常用取水路の地震時相対変位によって、コーピングコンクリートが取水路側壁を内面方向に支圧したためにひび割れが生じたものと考えられる。

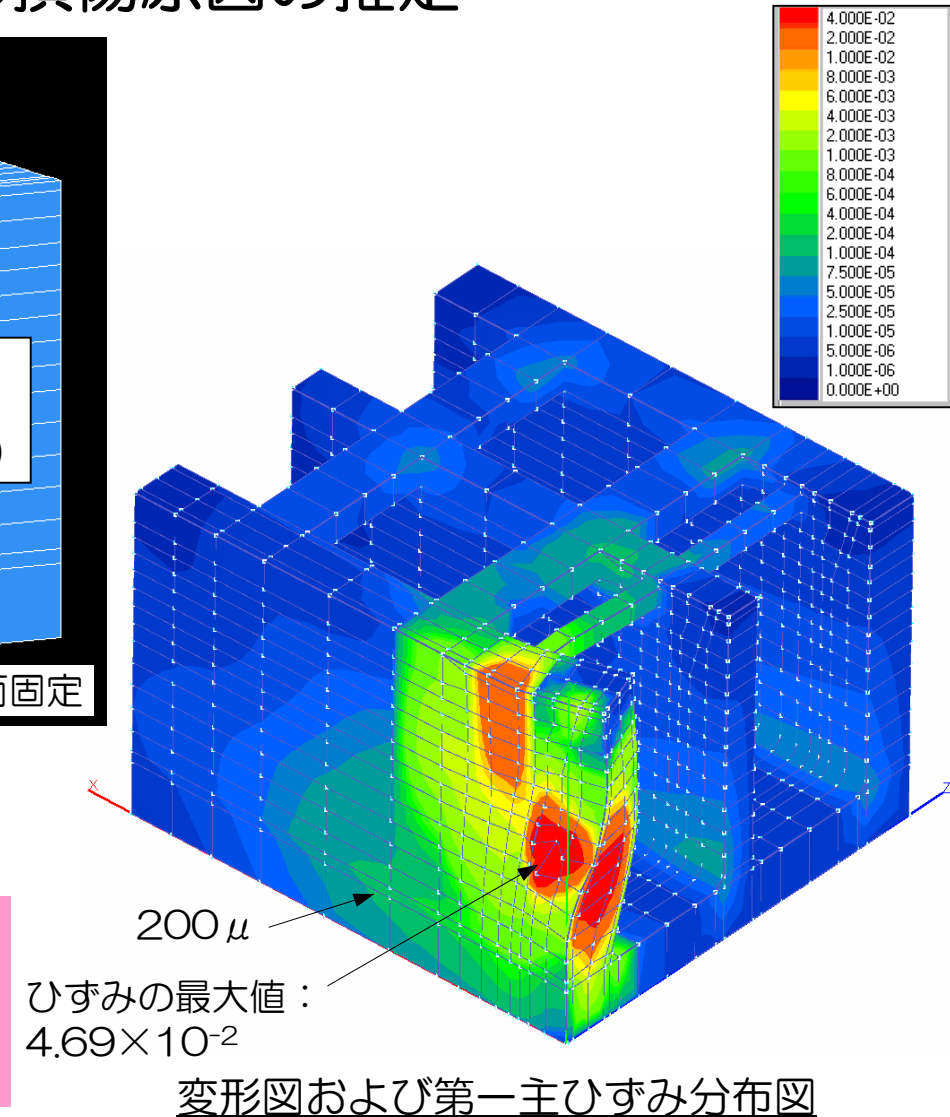
2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-10

■ FEMによる護岸取合部の損傷原因の推定



点検により確認された取水路側壁のひび割れ性状をよく再現している。

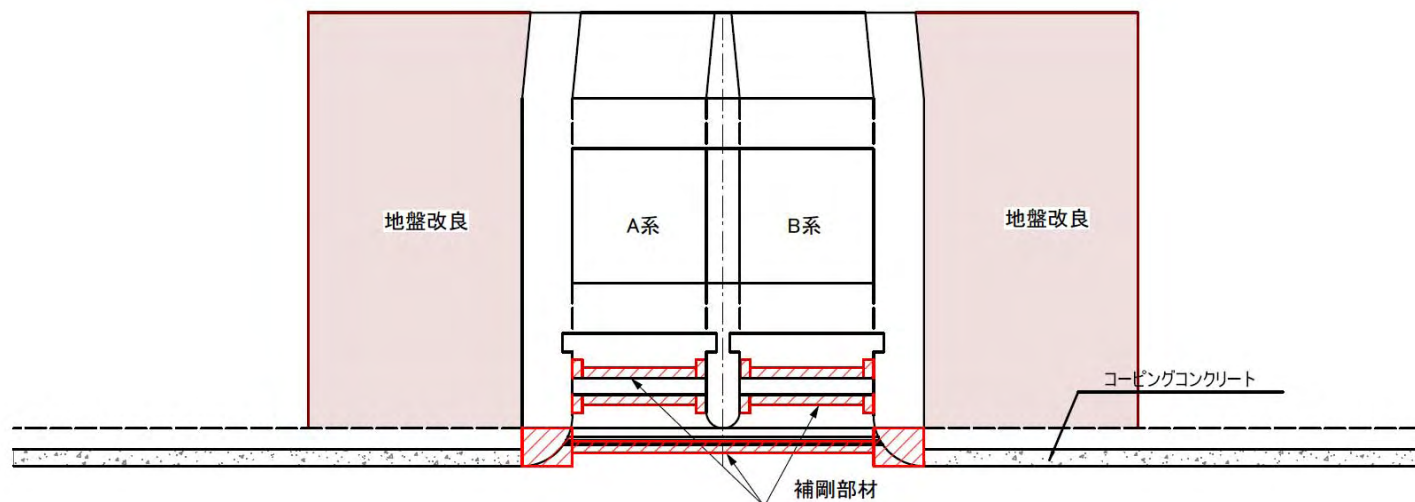


2. 2 非常用取水路 点検結果

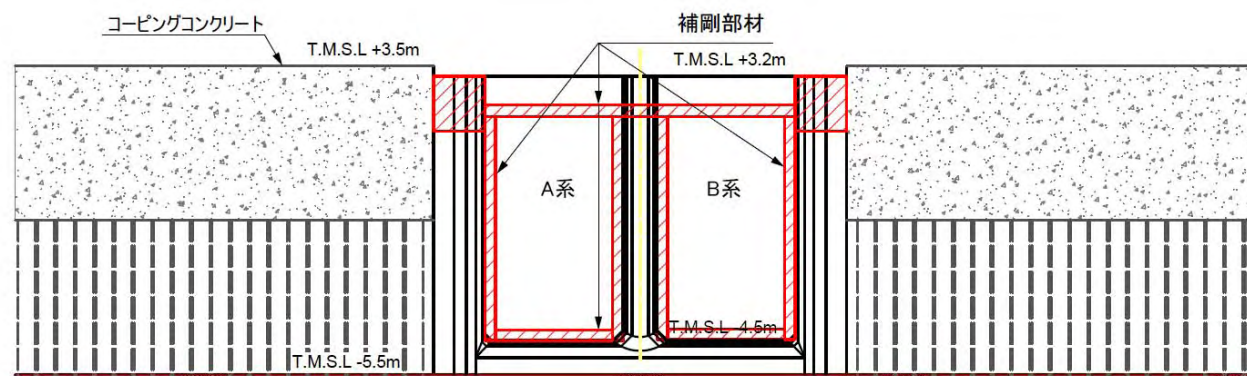
参考 p.1-12

■ 護岸取合部の補強方針

平面図



正面図

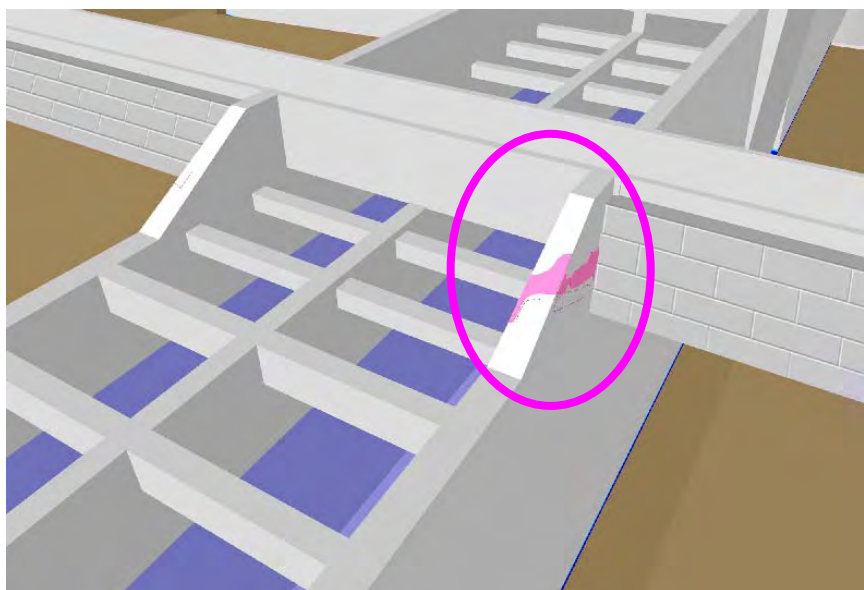


- 護岸取合部の断面剛性を高める⇒取水路の海側端部に**補剛部材**を設置
- 取水路に影響を及ぼす側方地盤の地震時変形を低減する
⇒護岸取合部周辺を**地盤改良**

2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-16

■ 擁壁取合部のひび割れ、剥離・剥落



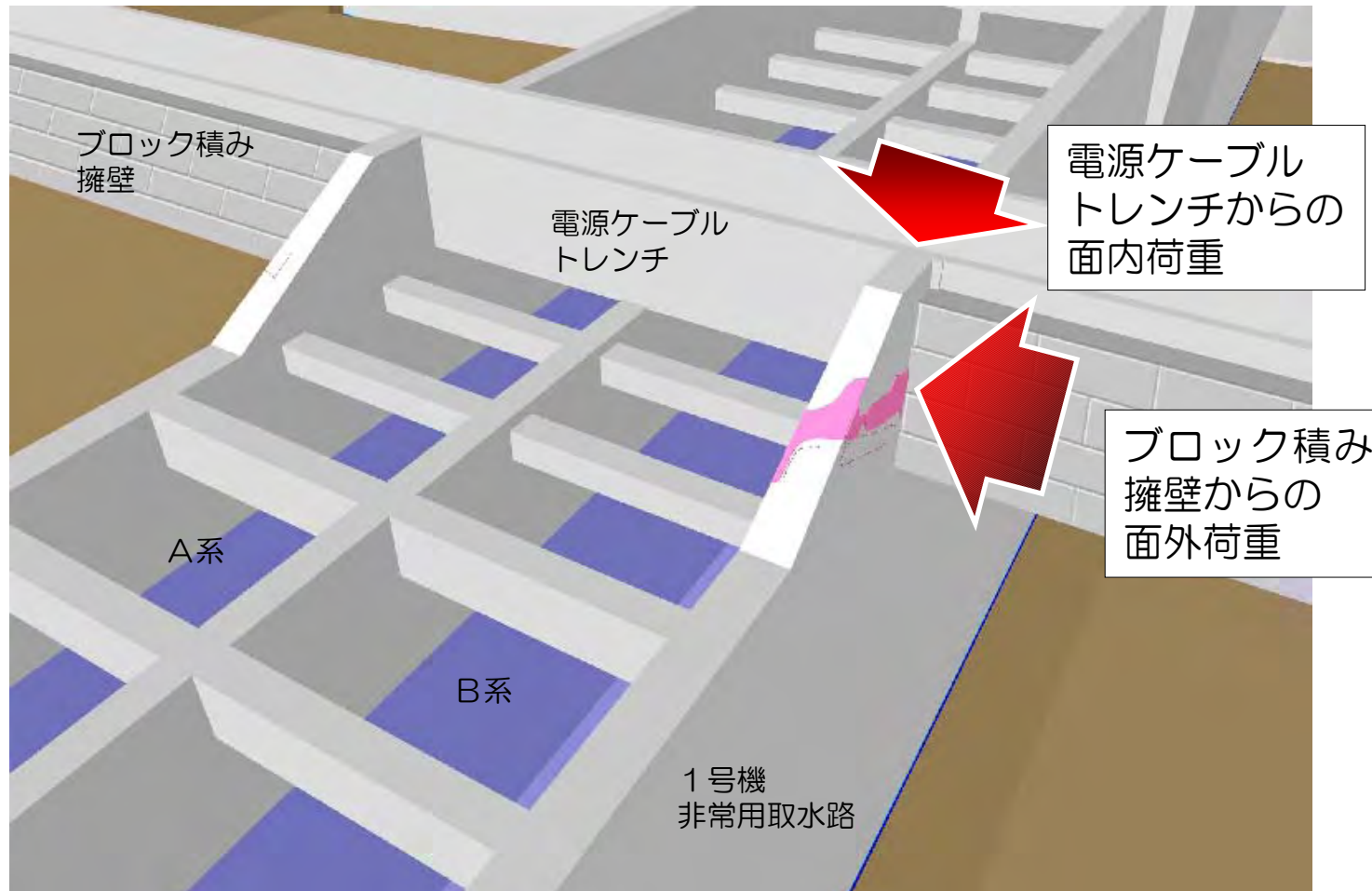
B系側壁背面

局所的な損傷が認められるものの、ひび割れの発生はストラットより上部に限られ、通水断面に及んでいないことから、取水機能に影響を及ぼすものではないことを確認した。

2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-17

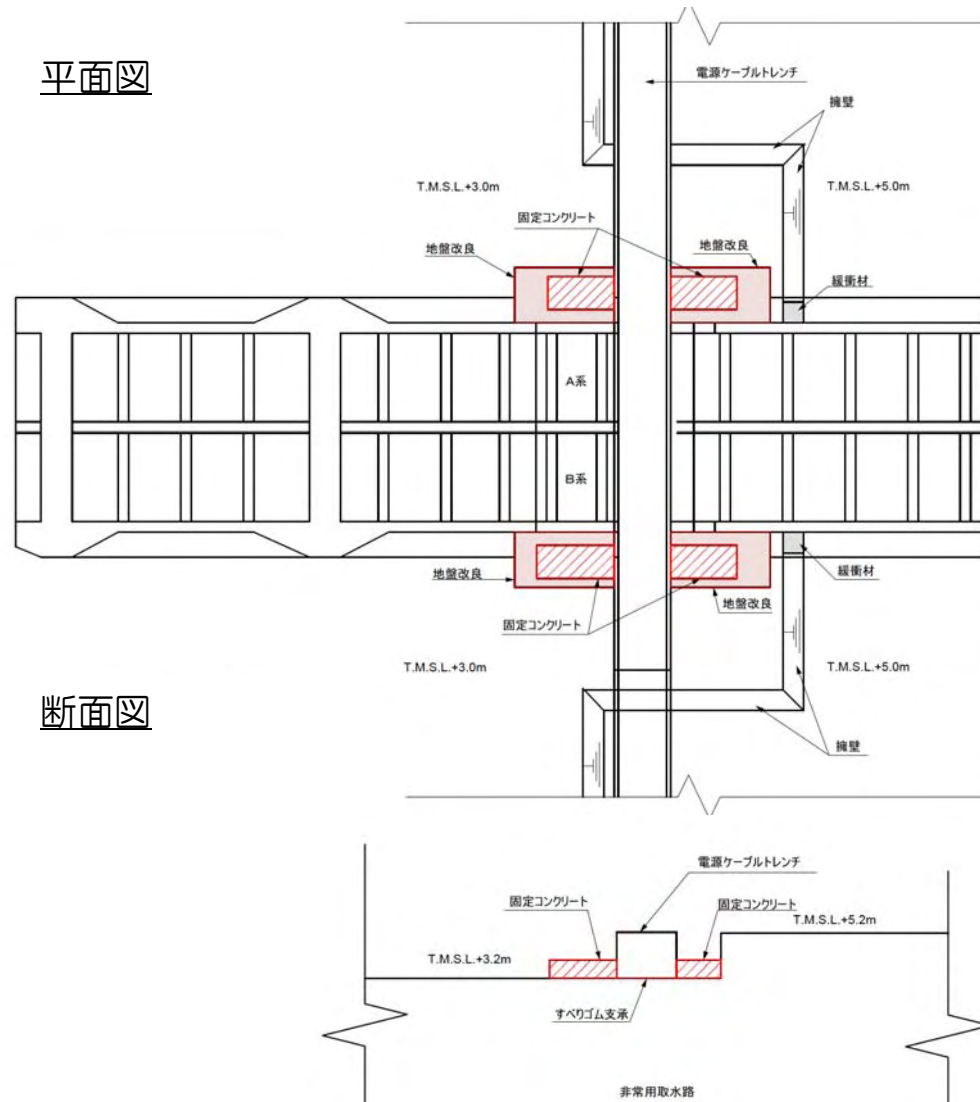
■ 擁壁取合部の損傷原因



2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-18

■ 擁壁取合部の補強方針



○隣接する設備との地震時
相対変位によって荷重を受
けないように

⇒ブロック積み擁壁を移動
させ、三角形状土留壁を
撤去

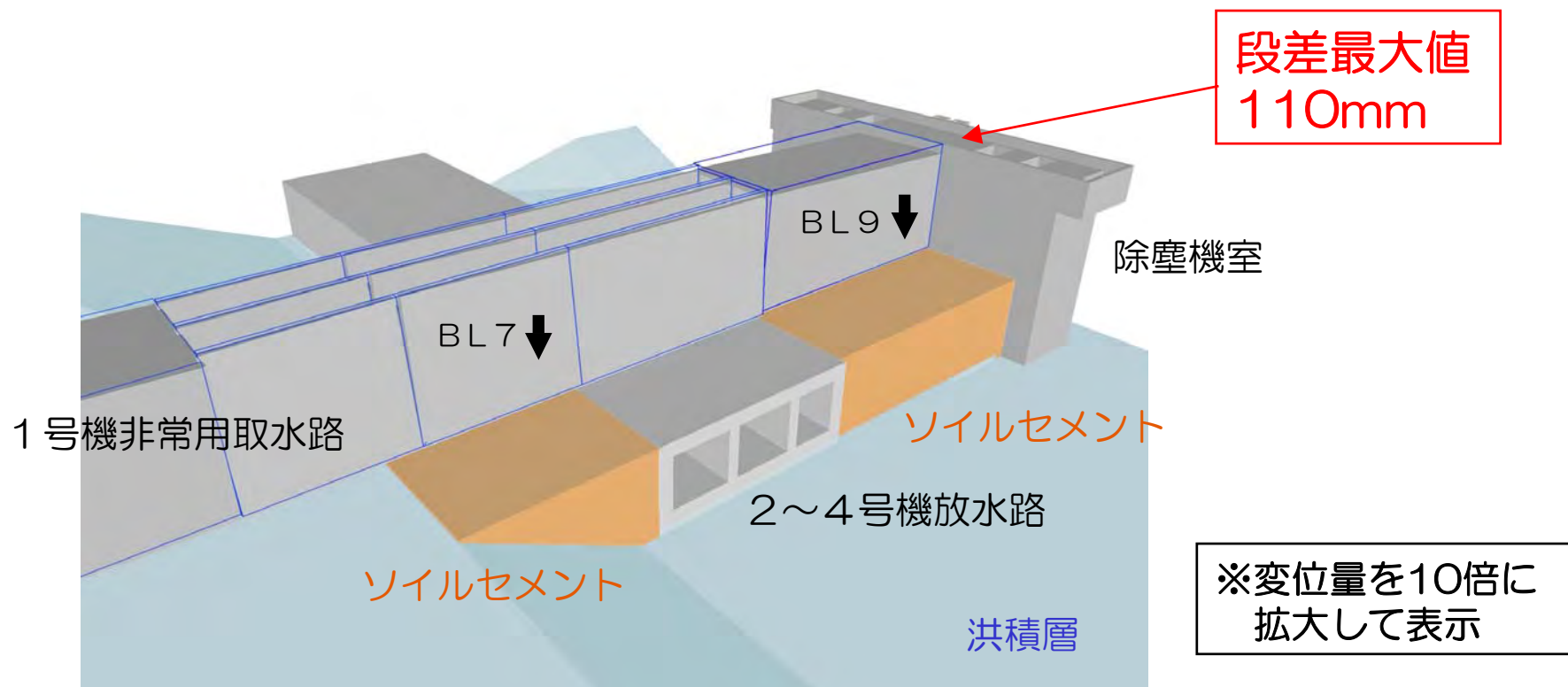
⇒ブロック積み擁壁と非常
用取水路の接触位置に緩
衝材を設置

⇒電源ケーブルトレンチと
非常用取水路の間にすべ
り支承を設置

2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-20

■ 除塵機室接合部の沈下



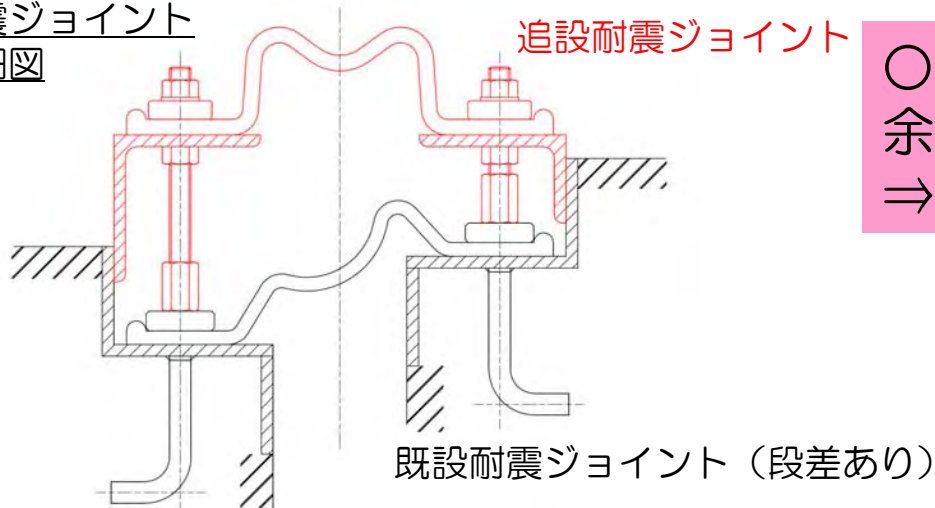
耐震ジョイントの変位量は限界値（伸び300mm、ずれ400mm）より小さく、漏水も認められないことから、今回の地震により発生した除塵機室との接合部における段差は取水機能に影響を及ぼすものではないことを確認した。

2. 2 非常用取水路 点検結果

参考 p.1-21

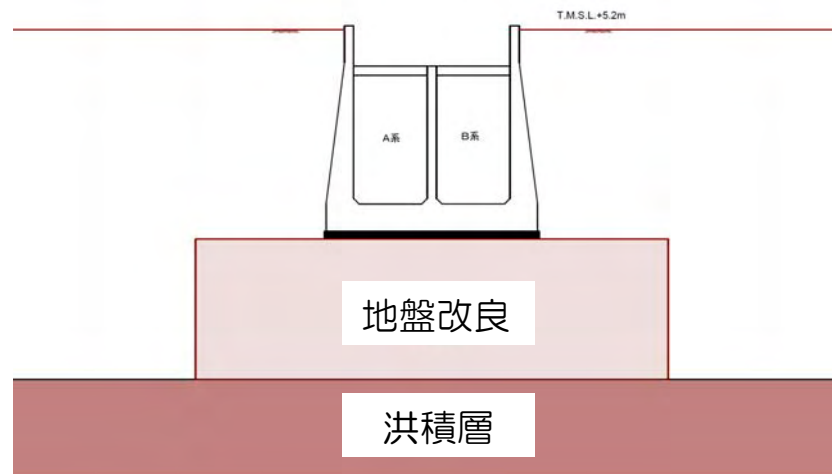
■ 除塵機室接合部の補強方針

耐震ジョイント
詳細図



○耐震ジョイントの変位に対する
余裕を回復する
⇒耐震ジョイントを追設（二重化）

断面図



○ソイルセメント置換部の沈下を防ぐ
⇒地盤改良を実施

2. 3 原子炉補機冷却系配管ダクト 点検結果

本編 p.4-4

■ 確認状況

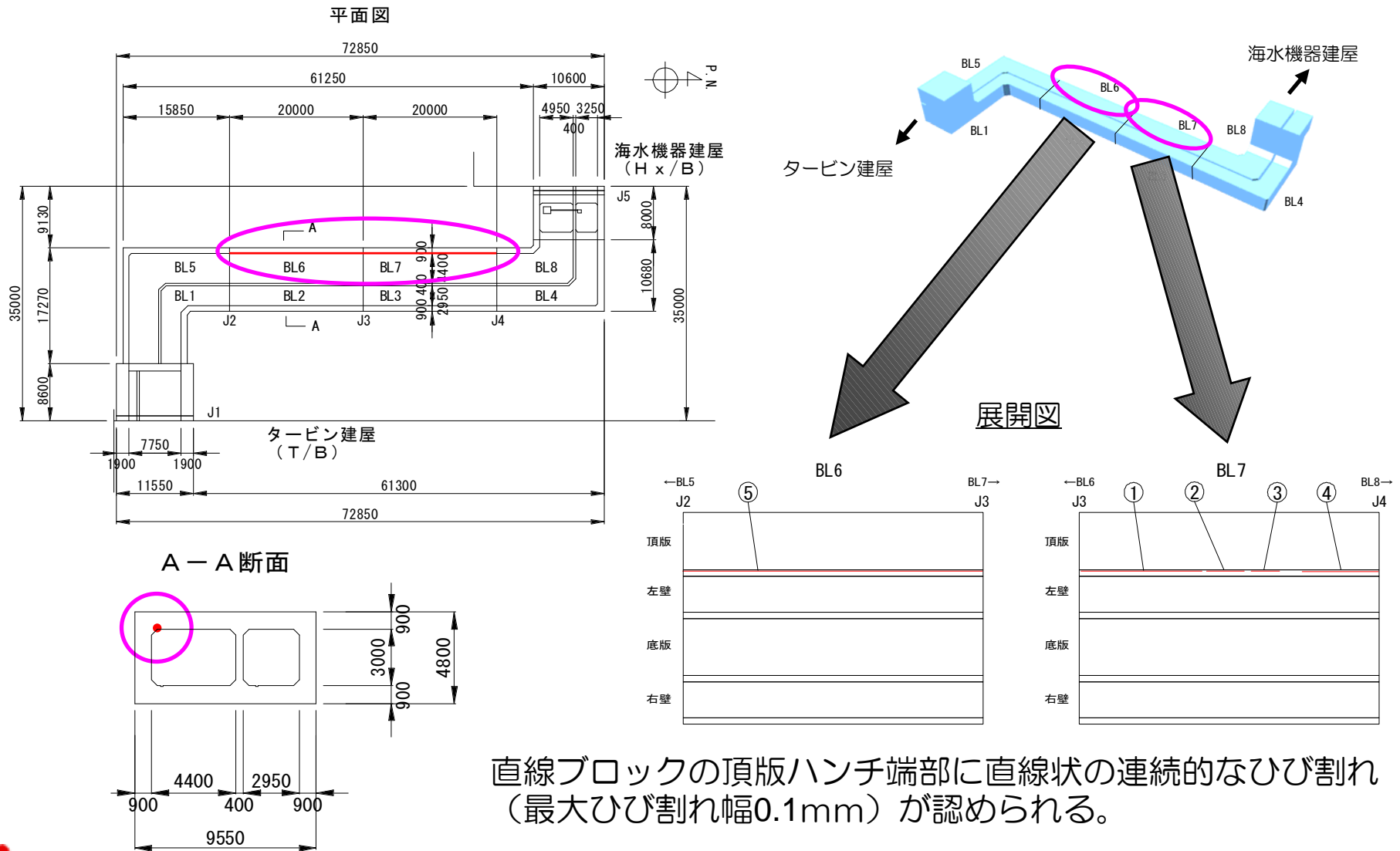
対象	項目	状況
コンクリート部材	変形	・ 層間変形角1/100を上回る残留変形は認められない
	ひび割れ	・ 頂版（ハンチ端部） 最大幅0.1mm
	剥離・剥落	・ 認められない

配管設置空間が確保できていることから、配管支持機能に影響を及ぼすものではないことを確認した。

2. 3 原子炉補機冷却系配管ダクト 点検結果

添付 p.1-7

■ 直線ブロックのひび割れ（原子炉補機冷却系配管ダクト（B系））



2. 4 非常用ガス処理系配管ダクト 点検結果

本編 p.4-4

■ 確認状況

対象	項目	状況
コンクリート部材	変形	・ 層間変形角1/100を上回る残留変形は認められない
	ひび割れ	・ 認められない
	剥離・剥落	・ 認められない

配管設置空間が確保できていることから、配管支持機能に影響を及ぼすものではないことを確認した。

■ 点検結果のまとめ

非常用取水路の一部に局所的な損傷は認められたものの、非常用取水路、原子炉補機冷却系配管ダクトおよび非常用ガス処理系配管ダクトの各部位において要求性能を損なうような事象は確認されなかった。

■ 第三者機関による確認

屋外重要土木構造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。

第三者機関：（社）土木学会

■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要

2. 点検

3. 耐震健全性評価

4. 総合評価

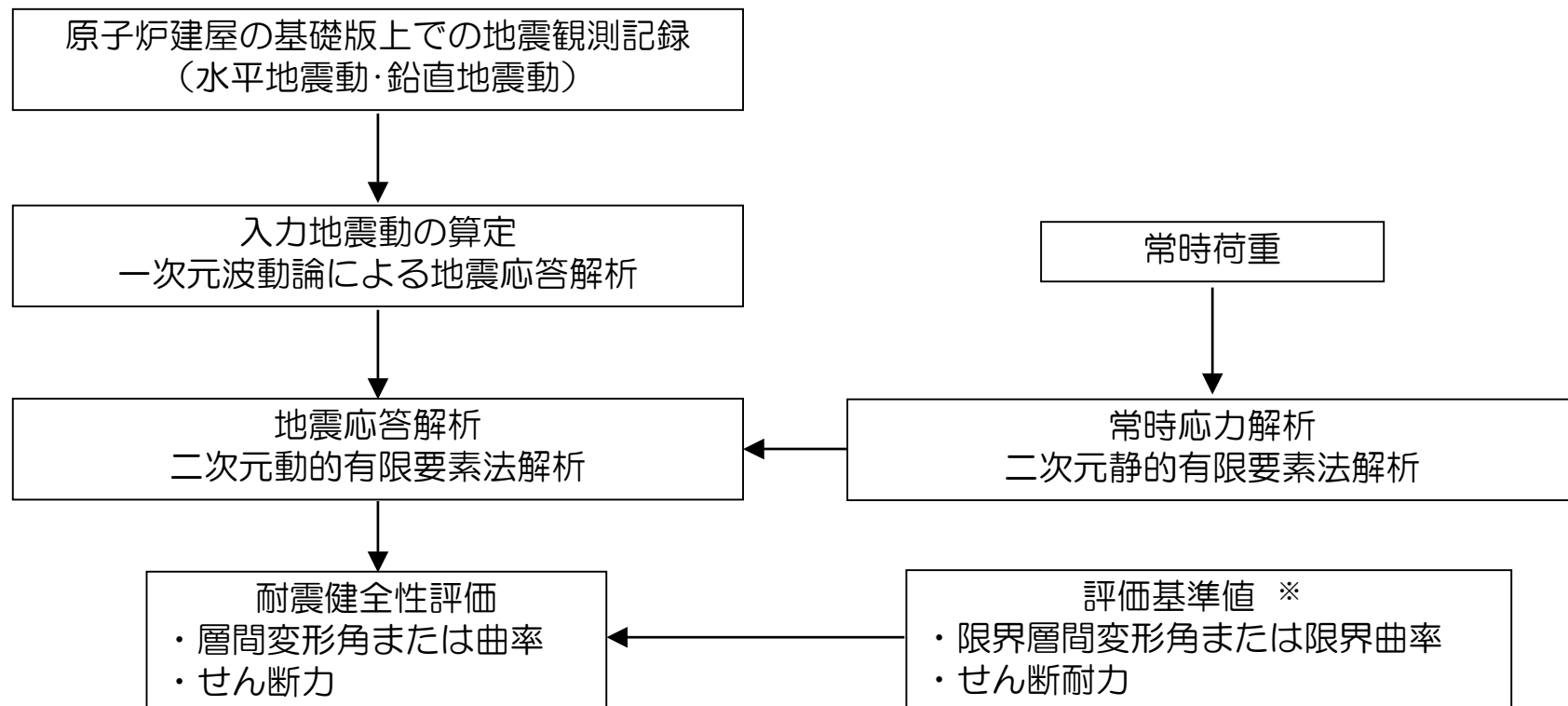
5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価

6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価

7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

3. 1 耐震健全性評価の手順

屋外重要土木構造物の場合には地震観測を行っていないことから、耐震健全性評価にあたっては、原子炉建屋の基礎版上での地震観測記録から地盤—構造物連成系の解析モデル下端における地震動を算定し、これを入力地震動として地震応答解析を実施した。



※「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会原子力土木委員会，2005年6月）」による

耐震健全性評価フロー

3. 2 解析用物性値

コンクリートおよび鉄筋の材料定数は、構造物の現実的な地震時挙動を適切に評価するために**実強度**を用いる。また、地盤物性値は地盤調査等の結果をもとに設定された設計時の値を用いる。

解析対象断面	コンクリート				鉄筋 SD345相当 (SD35)		
	圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数*1) (kN/mm ²)	ポアソン比 ν	単位体積重量*2) (kN/m ³)	降伏強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)	ポアソン比 ν
非常用取水路	54.0	33.8	0.2	24	390	200	0.3
原子炉補機冷却系配管ダクト	36.0	29.8					
非常用ガス処理系配管ダクト	48.0	32.6					

*1) 「コンクリート標準示方書（設計編）、土木学会、2007」に示された圧縮強度とヤング係数の関係を用いて算定

*2) 鉄筋コンクリートとしての単位体積重量

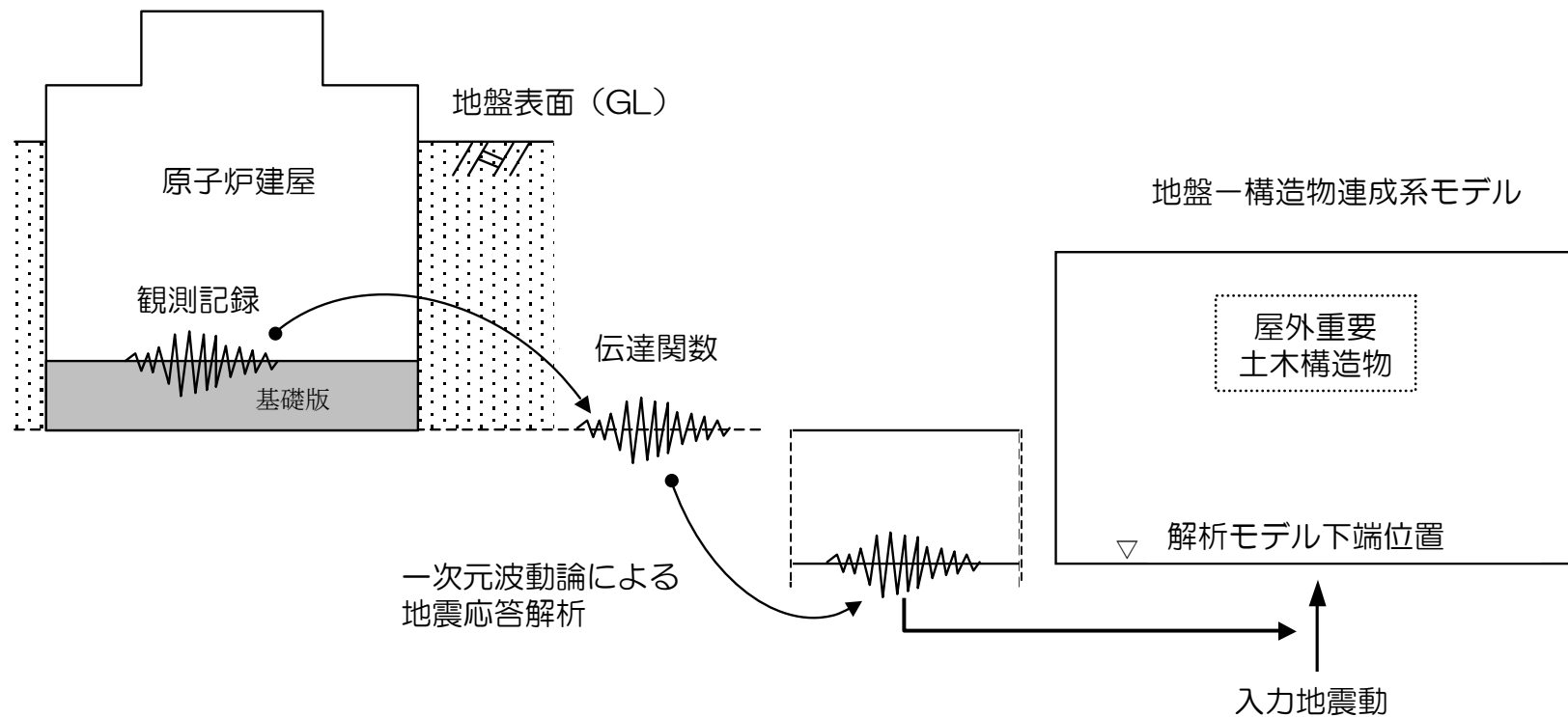
地層区分	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	ポアソン比 ν	初期せん断弾性係数 G_0 (kN/m ²)	せん断弾性係数G、 減衰定数h
埋戻土層	19.6 (18.6)*1)	0.33	*2)	ひずみ依存性を考慮
洪積砂層(I)	19.1	0.47	1.53×10^5	
洪積砂層(II)	18.6	0.48	1.49×10^5	
洪積土互層	17.7	0.48	1.13×10^5	
洪積粘土層	16.7	0.48	1.15×10^5	
西山層	16.9	0.43	5.02×10^5	

*1) () は湿潤単位体積重量

*2) $G_0 = 1980 \times \sigma_v^{0.667}$ (kN/m²)、 σ_v : 有効上載圧 (kN/m²)

3. 4 入力地震動

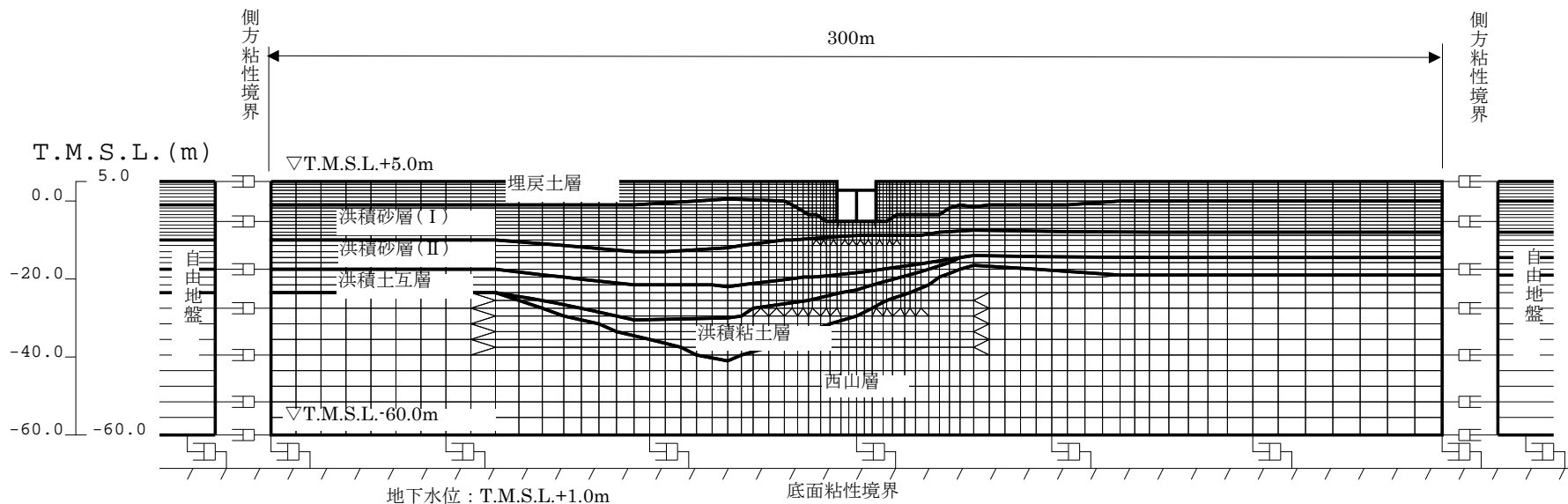
新潟県中越沖地震における1号機原子炉建屋の基礎版上での観測記録を用いて一次元波動論による地震応答解析を行い、地盤-構造物連成系の地震応答解析モデル下端位置で評価したものを入力地震動とする。



入力地震動の作成方法の概念図

3. 5 解析モデル

■非常用取水路

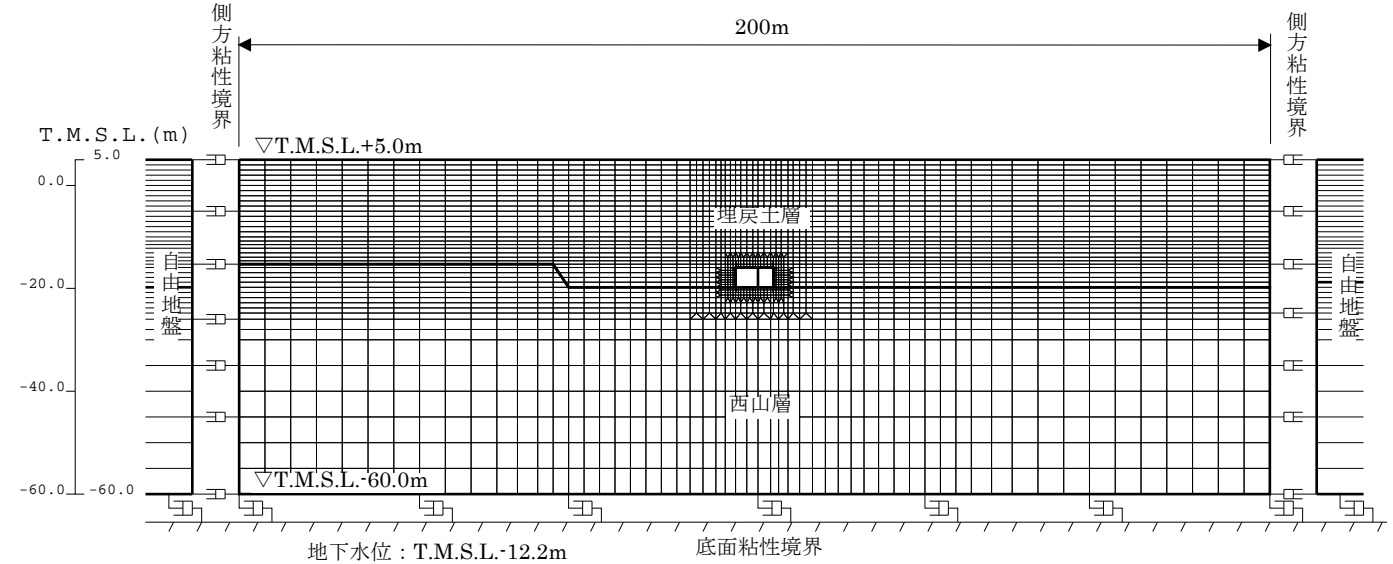


非常用取水路 地震応答解析モデル

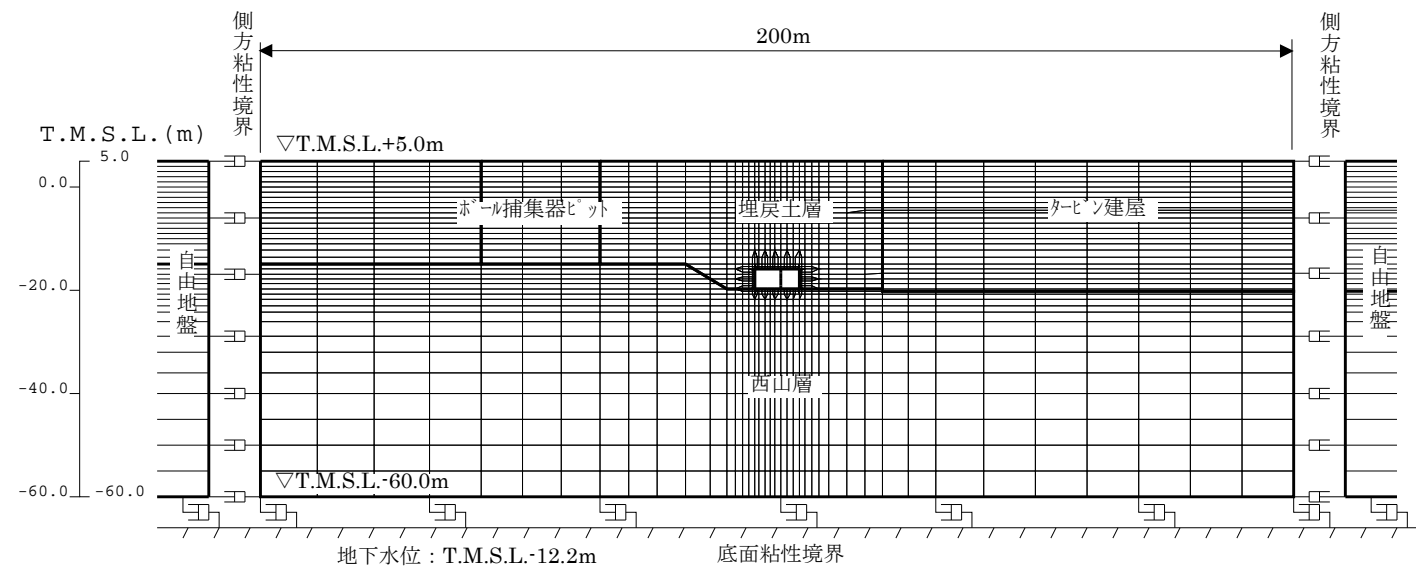
3. 5 解析モデル

■ 原子炉補機冷却系配管ダクト

原子炉補機冷却系
配管ダクト (A系)
地震応答解析モデル



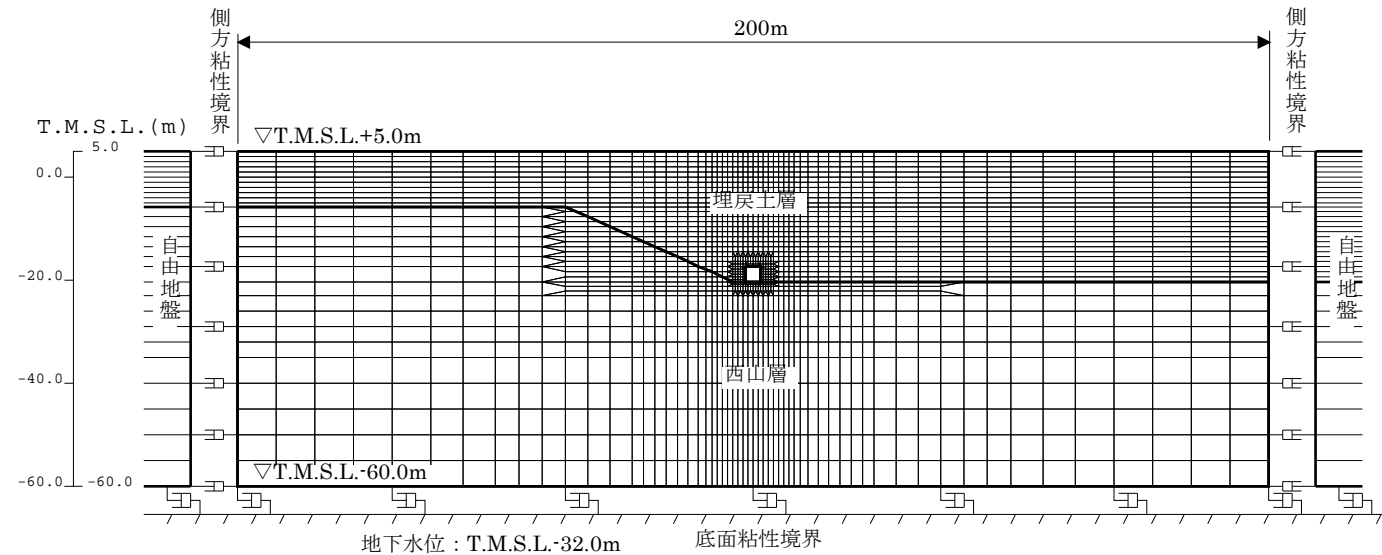
原子炉補機冷却系
配管ダクト (B系)
地震応答解析モデル



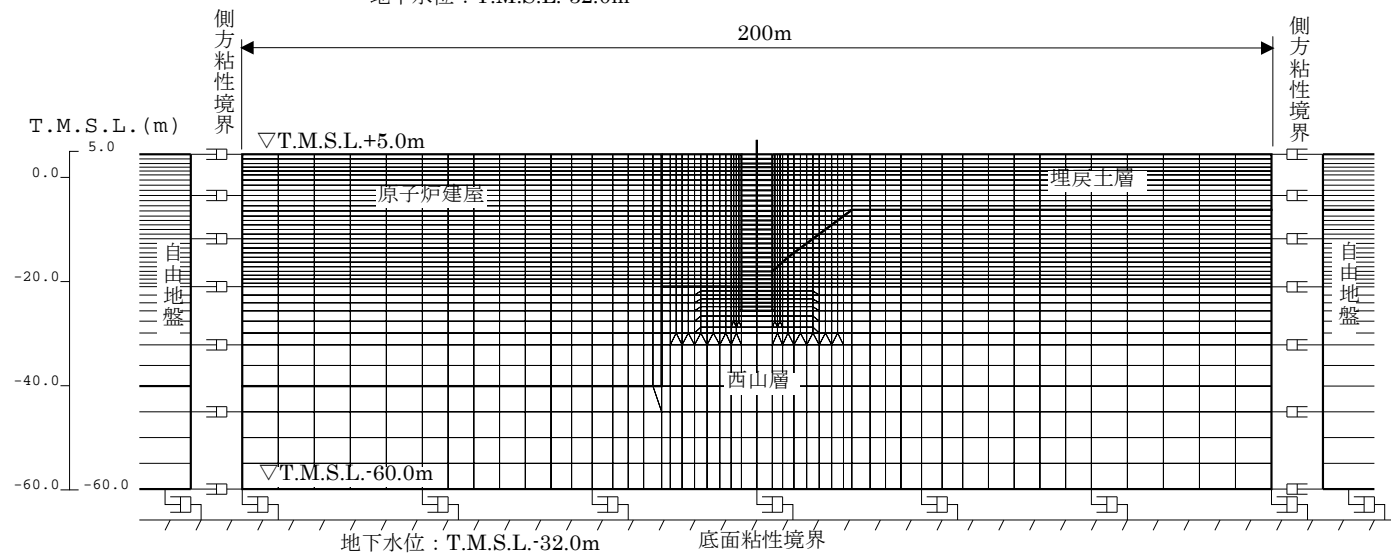
3. 5 解析モデル

■非常用ガス処理系配管ダクト

非常用ガス処理系
配管ダクト（水平部）
地震応答解析モデル

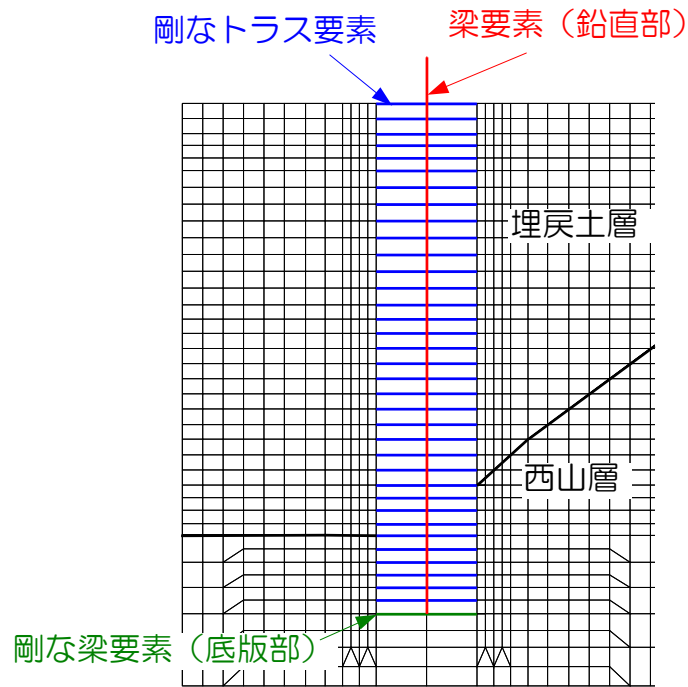


非常用ガス処理系
配管ダクト（鉛直部）
地震応答解析モデル

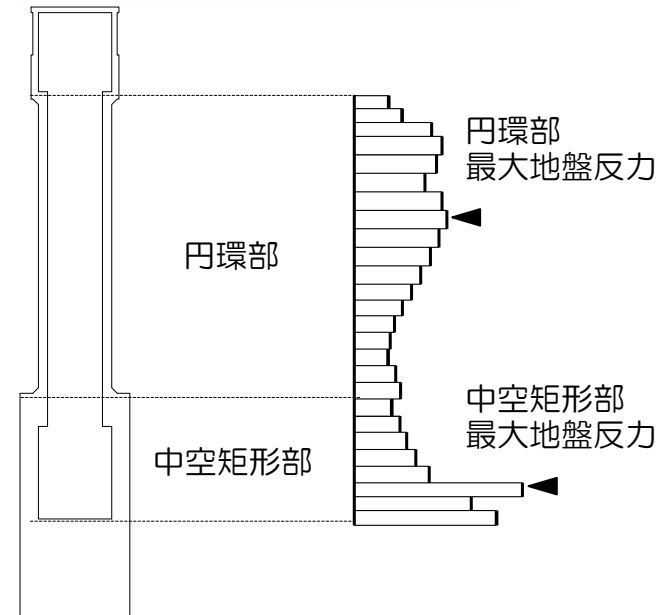
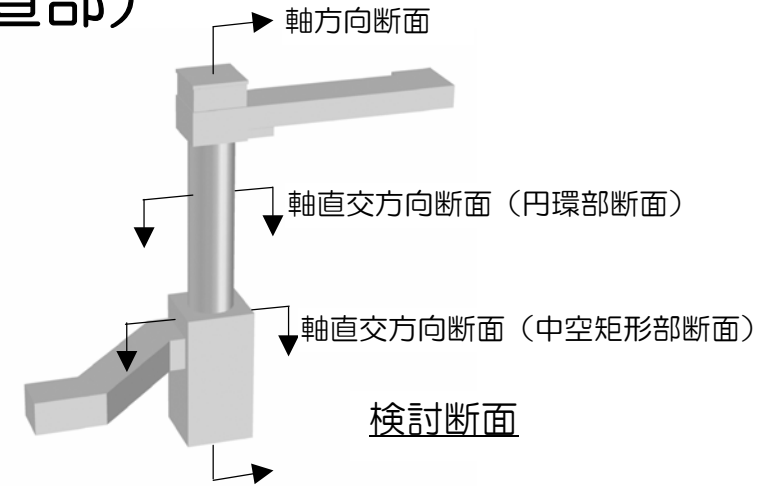


3. 5 解析モデル

■非常用ガス処理系配管ダクト（鉛直部）



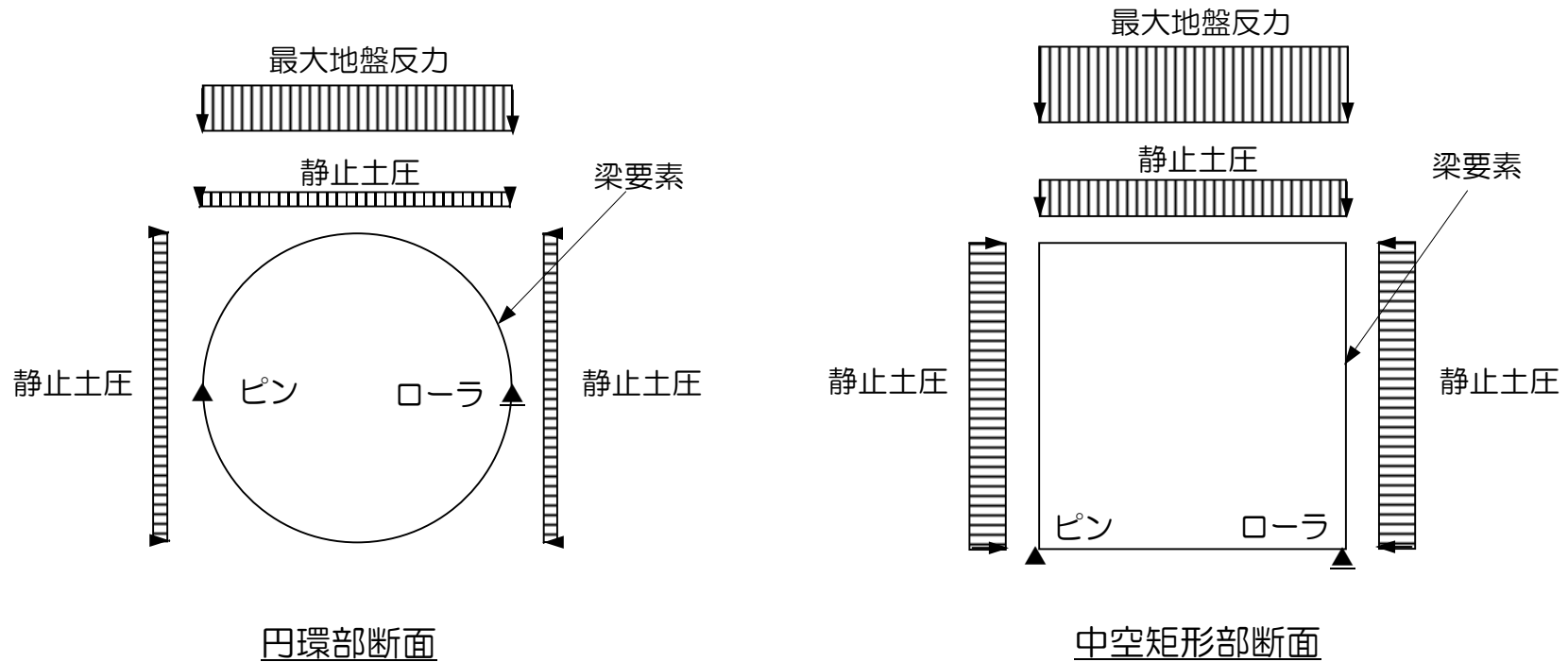
二次元FEM解析モデル



地盤反力分布（周辺地盤要素の直土圧分布）

3. 5 解析モデル

■非常用ガス処理系配管ダクト（鉛直部）



軸直交方向断面の断面計算モデル

3. 6 耐震健全性評価結果

■ 層間変形角または曲率による照査結果

解析対象断面	評価位置	照査用層間変形角 R_d	限界層間変形角 R_u	R_d/R_u
非常用取水路	頂版～底版	0.0769/100	1/100	0.077
原子炉補機冷却系 配管ダクト (A系)	頂版～底版	0.530/100	1/100	0.53
原子炉補機冷却系 配管ダクト (B系)	頂版～底版	0.282/100	1/100	0.28
非常用ガス処理系 配管ダクト (水平部)	頂版～底版	0.357/100	1/100	0.36

解析対象断面	評価位置	照査用曲率 ϕ_d (1/m)	限界曲率 ϕ_u (1/m)	ϕ_d/ϕ_u
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸直交方向断面	円環部	0.000275	0.141	0.0020
	中空矩形部	0.000313	0.137	0.0023
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸方向断面	円環部	0.000602	0.0149	0.040
	中空矩形部	0.0000440	0.0255	0.0017

3. 6 耐震健全性評価結果

■せん断力による照査結果

解析対象断面	評価位置	照査用せん断力 V_d (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	V_d/V_{yd}
非常用取水路	底版	351	841	0.42
原子炉補機冷却系 配管ダクト (A系)	隔壁	424	606	0.70
原子炉補機冷却系 配管ダクト (B系)	隔壁	369	580	0.64
非常用ガス処理系 配管ダクト (水平部)	側壁	573	890	0.64
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸直交方向断面	円環部	108	376	0.29
	中空矩形部	519	1205	0.43
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸方向断面	円環部	6878	8655	0.79
	中空矩形部	4538	20324	0.22

3. 7 まとめ

■耐震健全性評価結果のまとめ

評価基準値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判断した。

■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要
2. 点検
3. 耐震健全性評価

4. 総合評価

-
5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価
 6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価
 7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

■ 総合評価結果

○点検

非常用取水路の一部に局所的な損傷は認められたものの、非常用取水路、原子炉補機冷却系配管ダクトおよび非常用ガス処理系配管ダクトの各部位において要求性能を損なうような事象は確認されなかった。

○耐震健全性評価（地震応答解析）

評価基準値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判断した。

点検と地震応答解析の両面から評価を行った結果、1号機屋外重要土木構造物についての健全性が確保されているものと評価した。

■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要
2. 点検
3. 耐震健全性評価
4. 総合評価

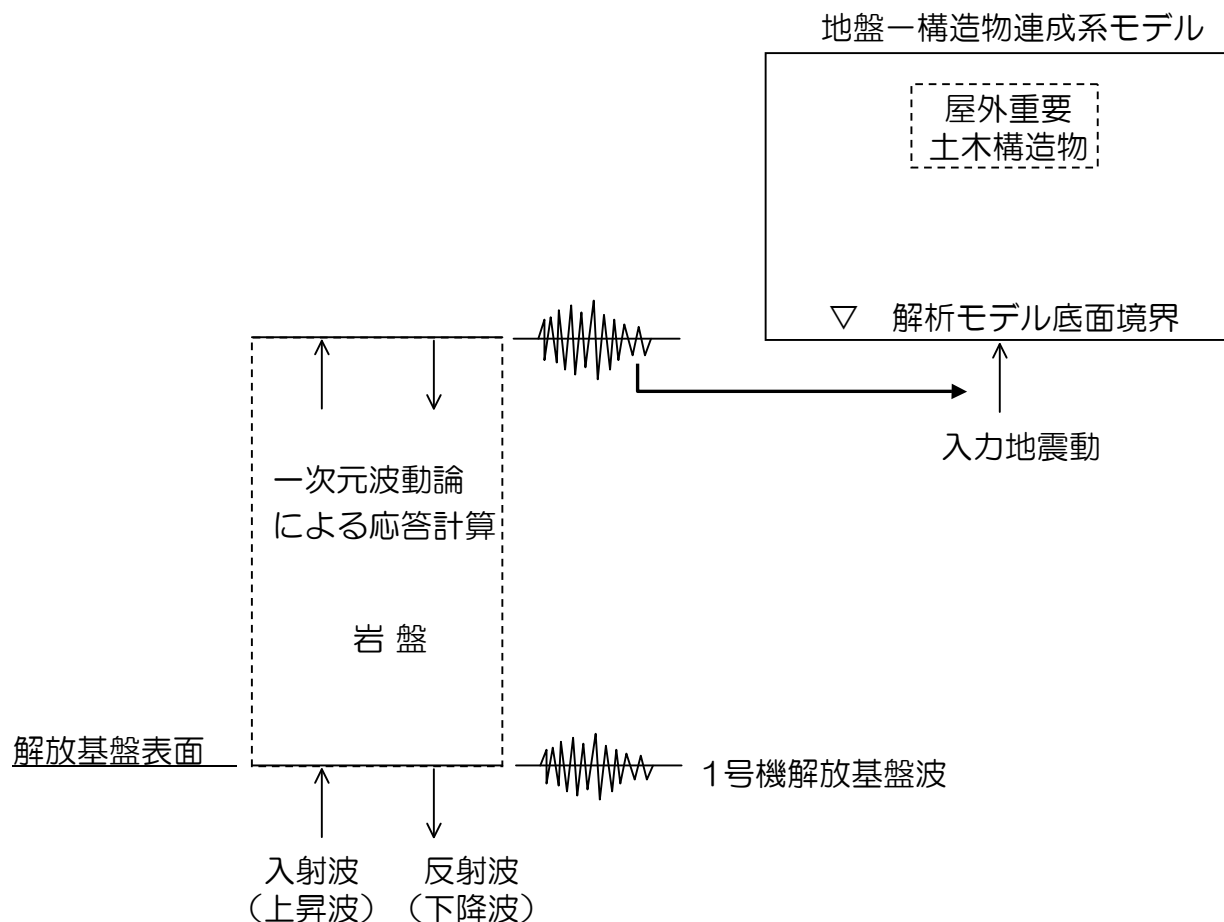
5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価

6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価
7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

5. 1 入力地震動

参考 p.2-1

1号機原子炉建屋基礎版上の記録を用いて推定された**解放基盤表面の地震動**（「解放基盤波」）を用いて1号機屋外重要土木構造物の耐震健全性評価を行う。入力地震動以外の検討条件は、「基礎版観測波」による評価と同一である。



入力地震動の作成方法の概念図

5. 2 耐震健全性評価結果

参考 p.2-10

■ 層間変形角または曲率による照査結果

解析対象断面	評価位置	照査用層間 変形角 R_d	限界層間 変形角 R_u	R_d/R_u	(参考) 基礎版観測波 による R_d/R_u
非常用取水路	頂版～底版	0.0653/100	1/100	0.065	0.077
原子炉補機冷却系 配管ダクト (A系)	頂版～底版	0.421/100	1/100	0.42	0.53
原子炉補機冷却系 配管ダクト (B系)	頂版～底版	0.224/100	1/100	0.22	0.28
非常用ガス処理系 配管ダクト (水平部)	頂版～底版	0.287/100	1/100	0.29	0.36

解析対象断面	評価位置	照査用曲率 ϕ_d (1/m)	限界曲率 ϕ_u (1/m)	ϕ_d/ϕ_u	(参考) 基礎版観測波 による ϕ_d/ϕ_u
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸直交方向断面	円環部	0.000258	0.142	0.0018	0.0020
	中空矩形部	0.000330	0.136	0.0024	0.0023
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸方向断面	円環部	0.000429	0.0149	0.029	0.040
	中空矩形部	0.0000354	0.0255	0.0014	0.0017

5. 2 耐震健全性評価結果

参考 p.2-11

■せん断力による照査結果

解析対象断面	評価位置	照査用せん断力 V_d (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	V_d/V_{yd}	(参考) 基礎版観測波による V_d/V_{yd}
非常用取水路	底版	335	756	0.44	0.42
原子炉補機冷却系 配管ダクト (A系)	隔壁	422	606	0.70	0.70
原子炉補機冷却系 配管ダクト (B系)	隔壁	314	566	0.55	0.64
非常用ガス処理系 配管ダクト (水平部)	頂版	279	425	0.66	0.63
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸直交方向断面	円環部	100	363	0.28	0.29
	中空矩形部	526	1205	0.44	0.43
非常用ガス処理系 配管ダクト (鉛直部) 軸方向断面	円環部	5175	8670	0.60	0.79
	中空矩形部	3761	20373	0.18	0.22

■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要
2. 点検
3. 耐震健全性評価
4. 総合評価

5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価

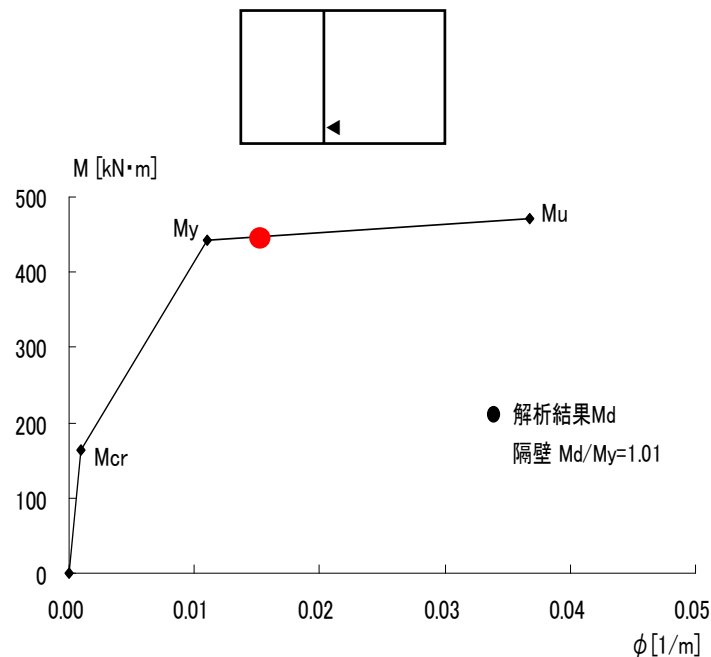
6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価

7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

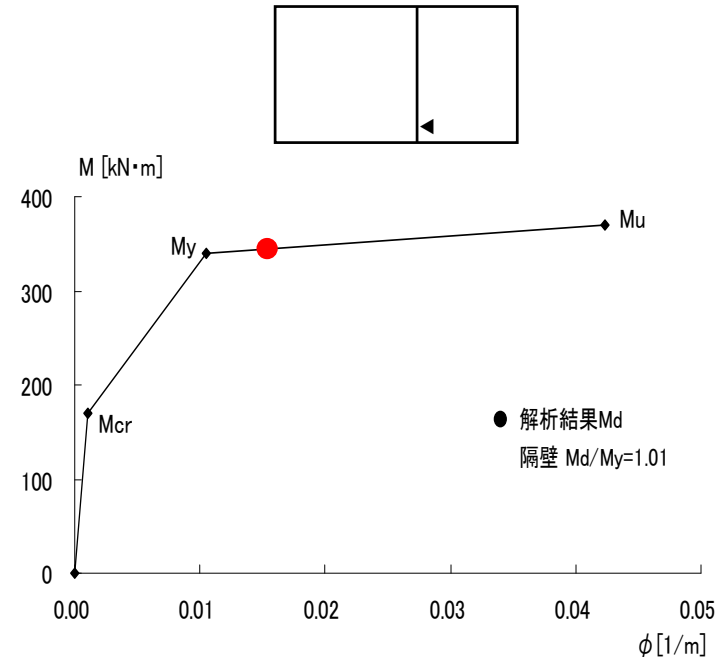
6. 1 検討目的

参考 p.3-1

二次元地震応答解析によれば、原子炉補機冷却系配管ダクトはA系、B系とも鉄筋降伏に至る解析結果となる。



原子炉補機冷却系配管ダクト (A系)
M- ϕ スケルトン



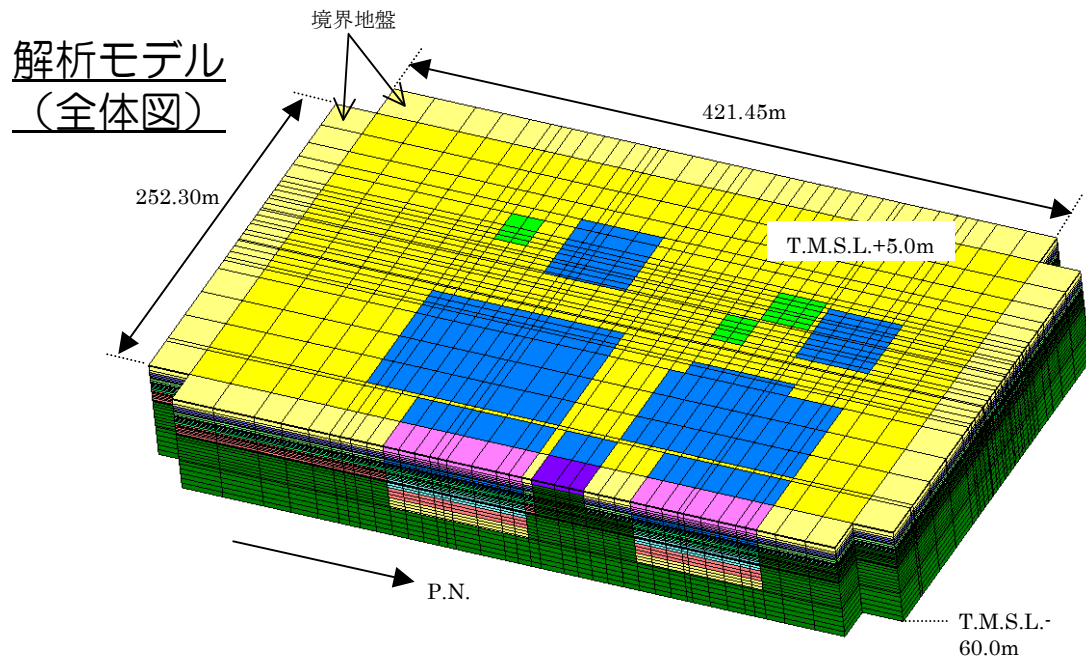
原子炉補機冷却系配管ダクト (B系)
M- ϕ スケルトン

⇒近接構造物による周辺地盤の変位抑制効果を直接的に考慮するために、三次元地震応答解析を実施する。

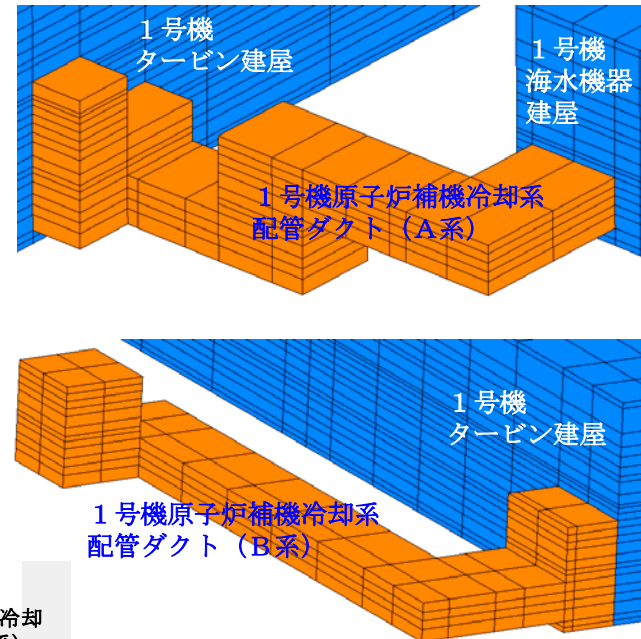
⇒そして、材料非線形解析を実施し、損傷程度を詳細に評価する。

6. 2 三次元解析モデル

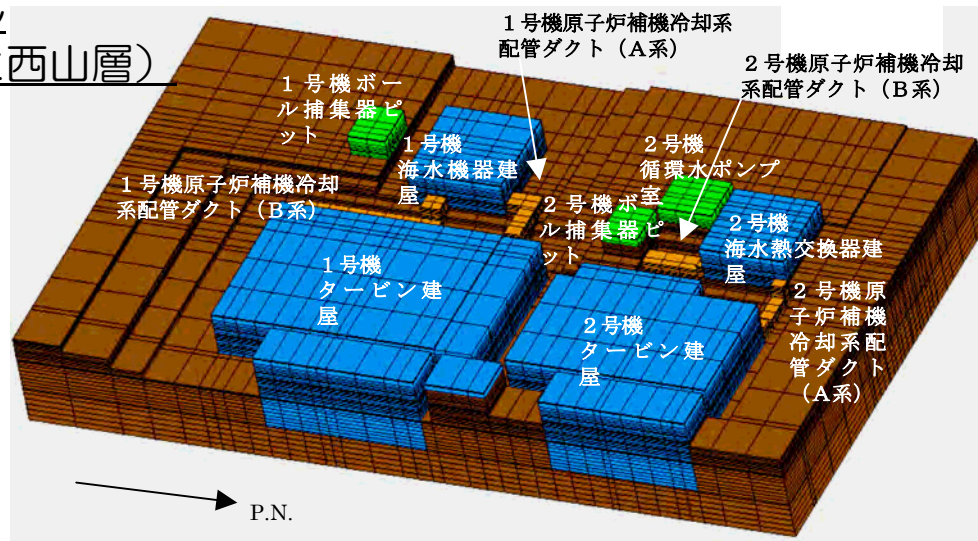
参考 p.3-4



解析モデル (検討対象構造物)



解析モデル (構造物と西山層)



6. 3 三次元地震応答解析結果

参考 p.3-6

■ 最大層間変形角の比較

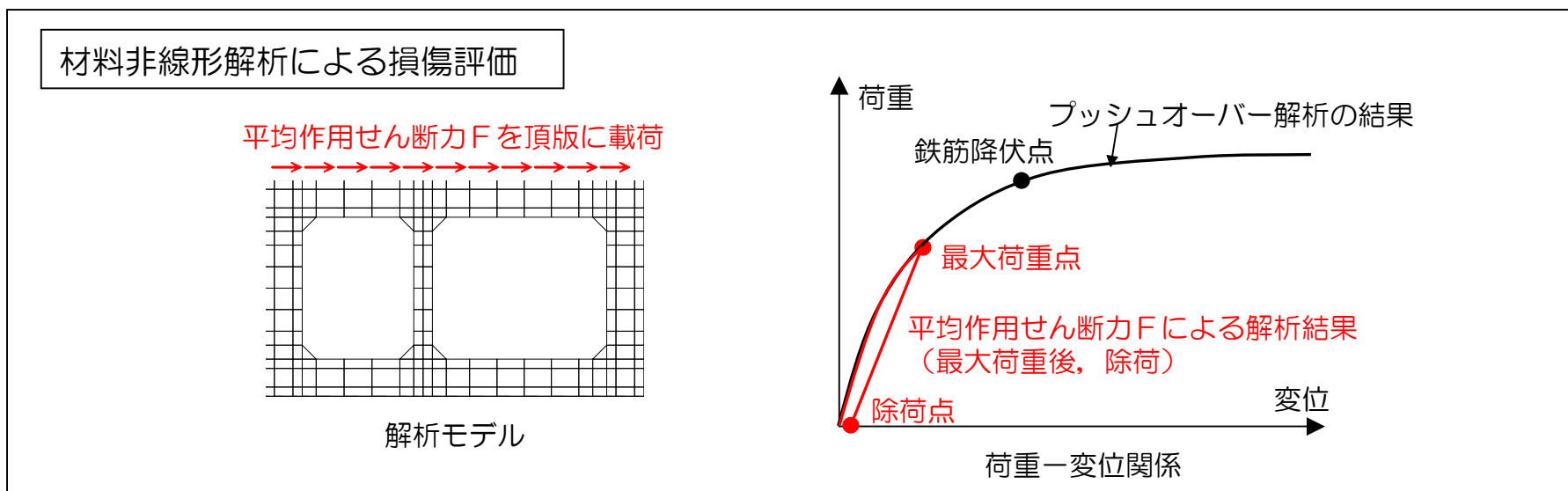
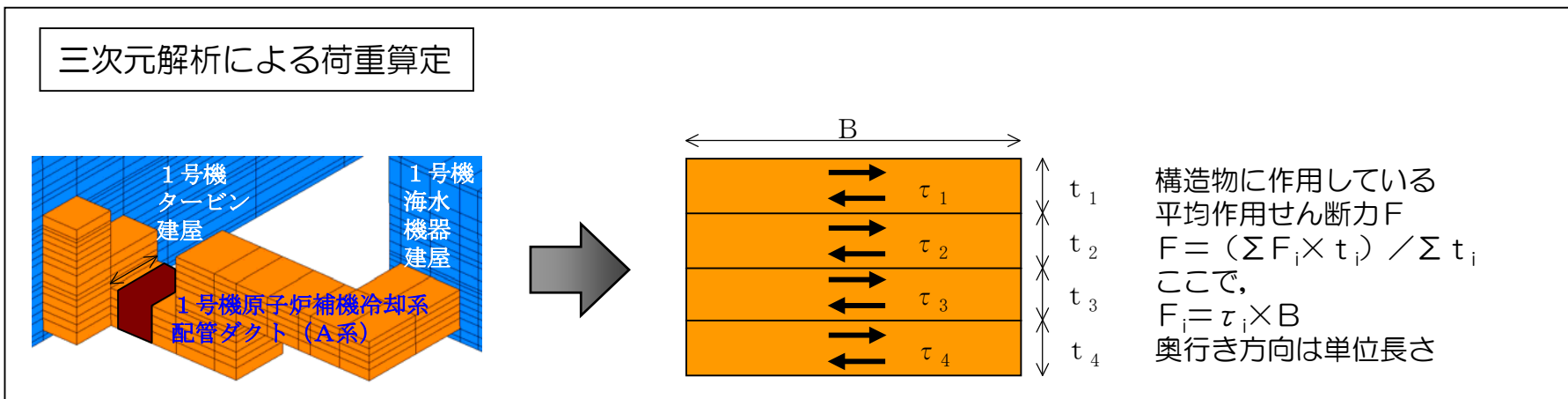
	三次元地震応答解析		(参考) 二次元地震応答解析	
	最大層間変形角	時刻 (秒)	最大層間変形角	時刻 (秒)
原子炉補機冷却系配管ダクト (A系)	0.194/100	13.87	0.530/100	8.96
原子炉補機冷却系配管ダクト (B系)	0.251/100	14.48	0.282/100	14.47

三次元解析（近接構造物による周辺地盤の変位抑制効果を直接的に考慮）による層間変形角は二次元解析より小さい。

6. 4 材料非線形解析による詳細評価

参考 p.3-10

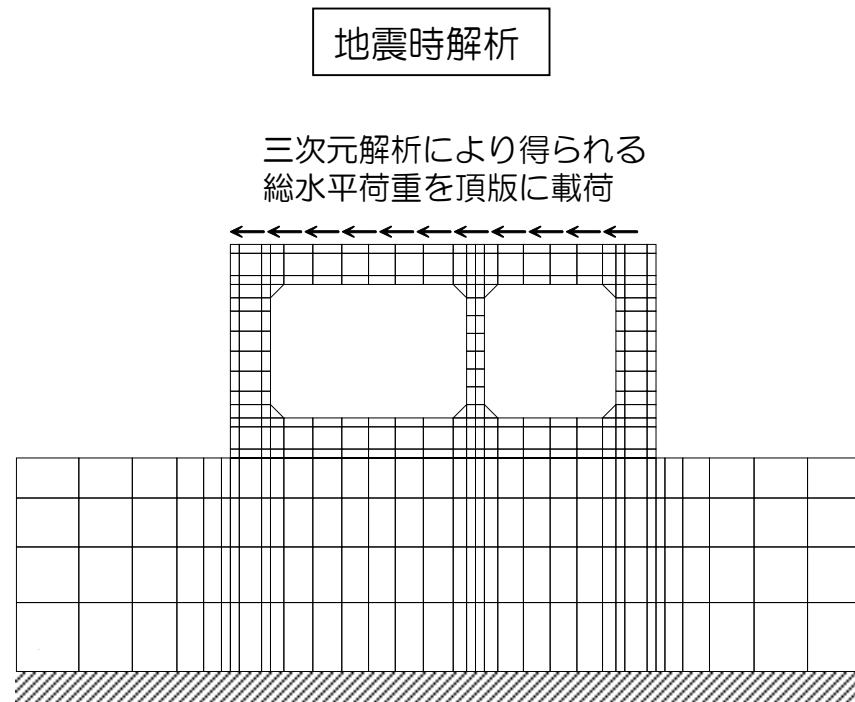
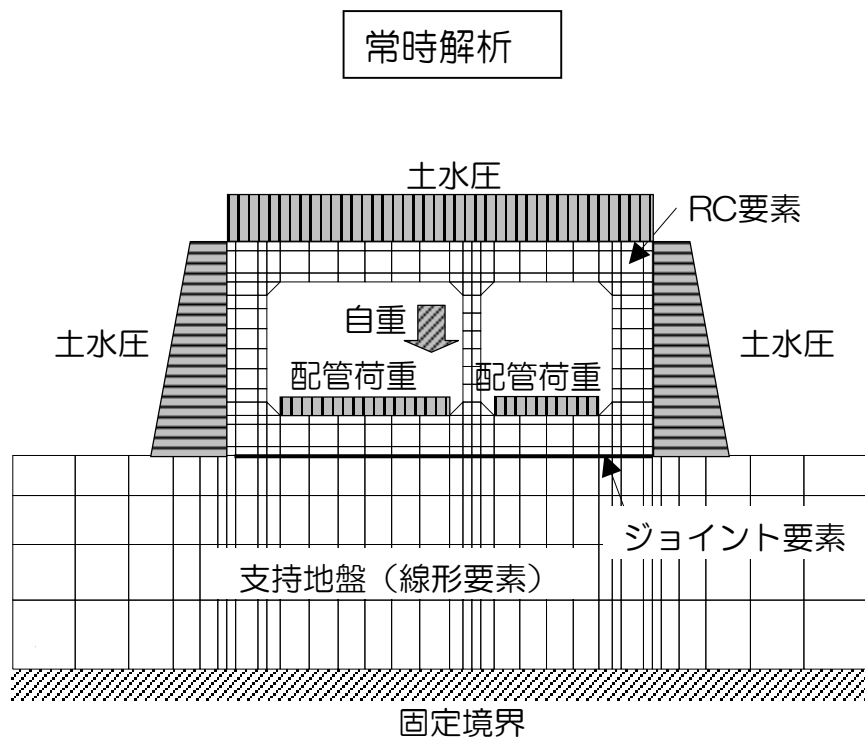
■ 検討方法



6. 4 材料非線形解析による詳細評価

参考 p.3-11

■ 材料非線形解析モデル

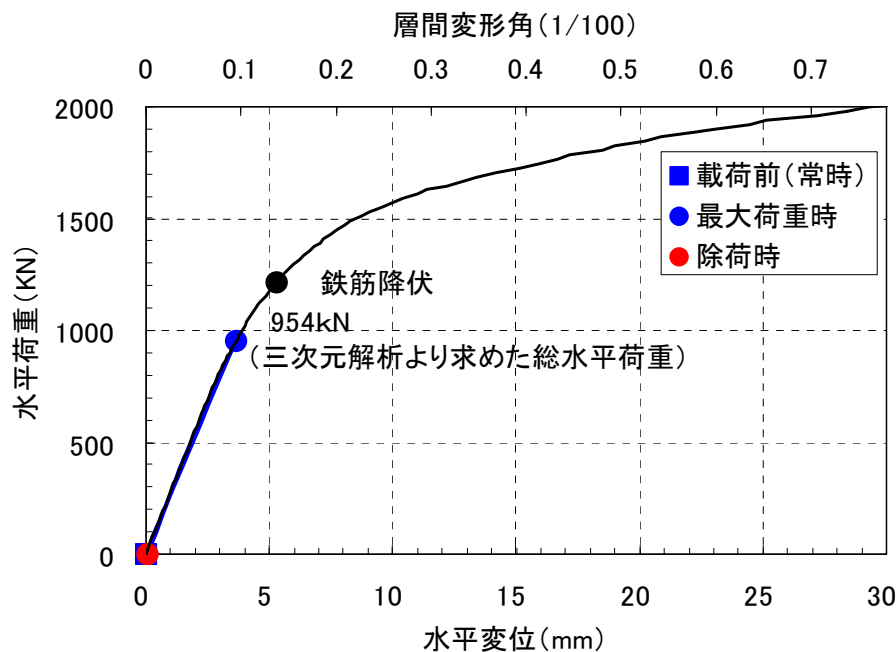


原子炉補機冷却系配管ダクト (B系)
材料非線形解析に用いる構造物単体モデル

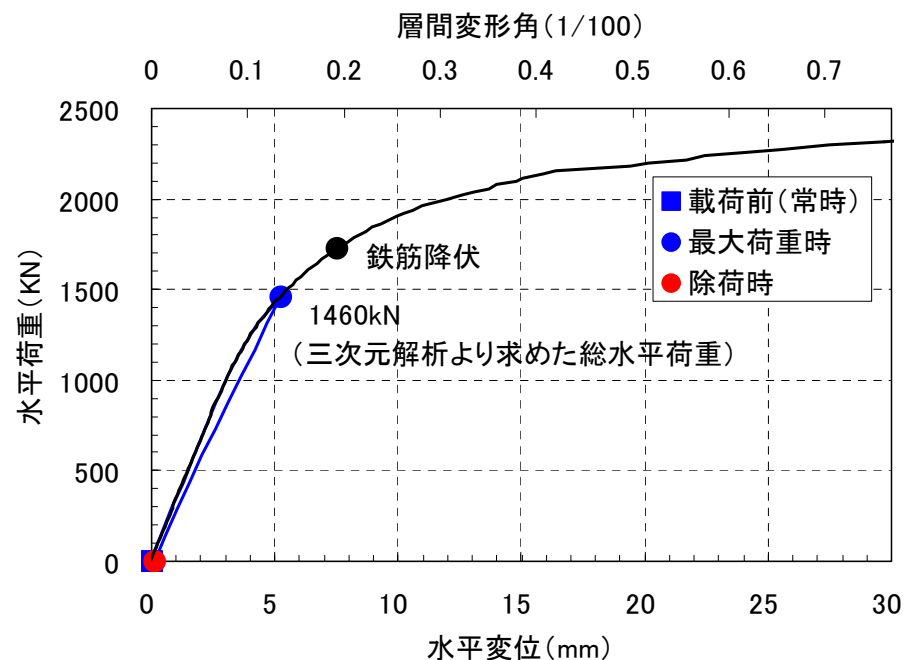
6. 5 材料非線形解析結果

参考 p.3-15

■プッシュオーバー解析による荷重－変位関係



原子炉補機冷却系配管ダクト (A系)
荷重－変位関係



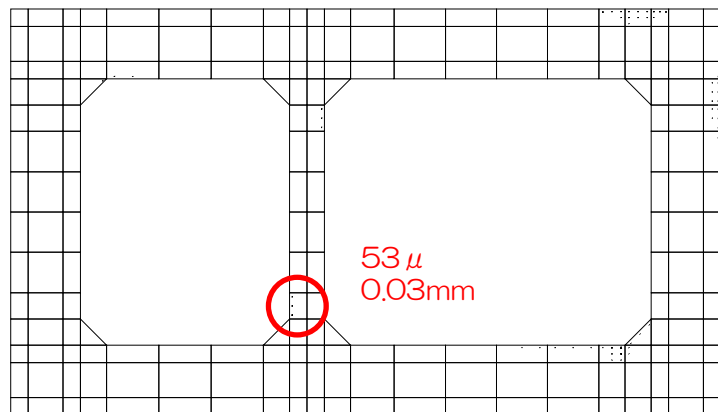
原子炉補機冷却系配管ダクト (B系)
荷重－変位関係

6. 5 材料非線形解析結果

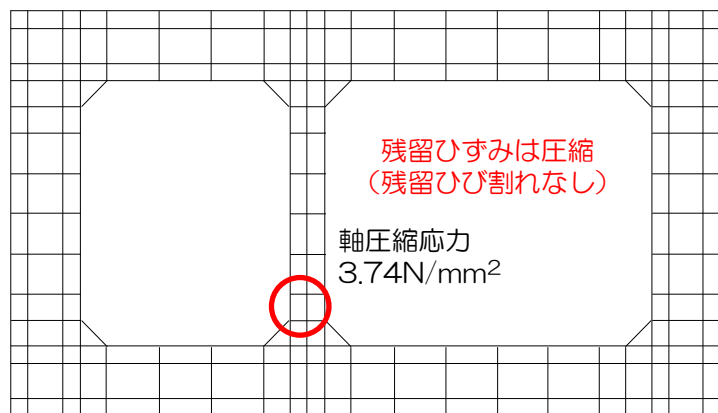
参考 p.3-16

■ ひび割れ

最大荷重時



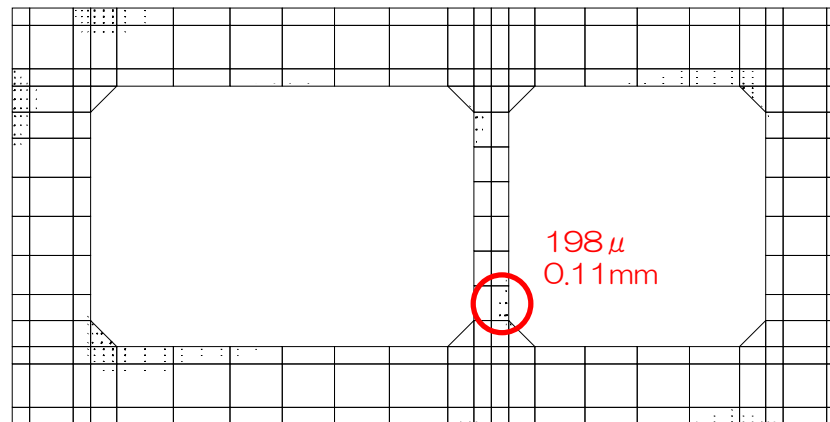
除荷時



原子炉補機冷却系配管ダクト (A系)

ひび割れ図

最大荷重時



除荷時



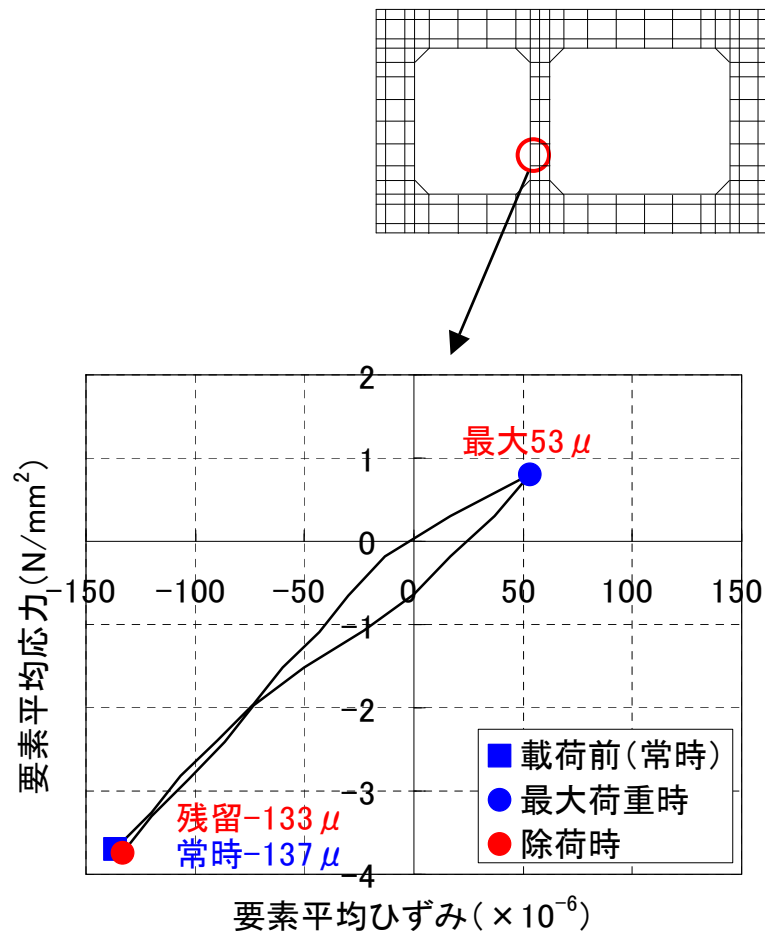
原子炉補機冷却系配管ダクト (B系)

ひび割れ図

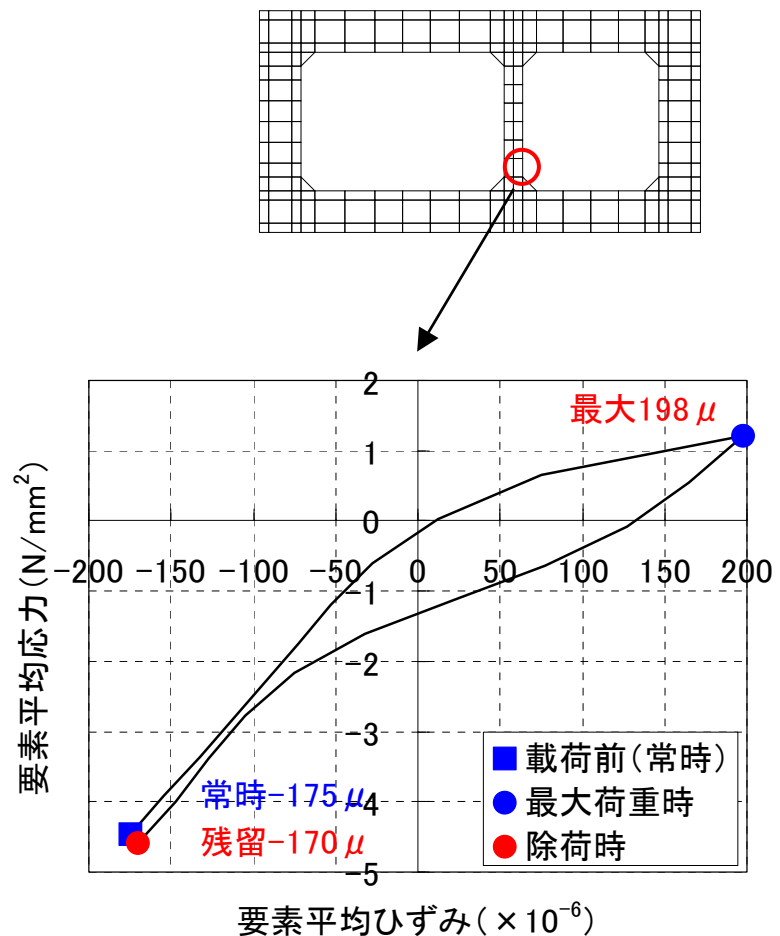
6. 5 材料非線形解析結果

参考 p.3-18

■ ひび割れ発生位置の応力-ひずみ関係



原子炉補機冷却系配管ダクト (A系)
応力-ひずみ関係



原子炉補機冷却系配管ダクト (B系)
応力-ひずみ関係

6. 6 まとめ

参考 p.3-20

1号機原子炉補機冷却系配管ダクトについて、近接構造物による地盤変位抑制効果を考慮して、三次元地震応答解析を実施するとともに、曲げひび割れの発生の可能性について材料非線形解析を実施した。



○A系、B系ともに鉄筋降伏には至らない。

○局所的に0.1mm程度（瞬間最大値）の曲げひび割れが発生した可能性があるものの、当該構造物の土かぶり厚は約20mで、常時軸圧縮力が大きいことから、残留ひび割れが認められる程度には至っていないと考えられる。

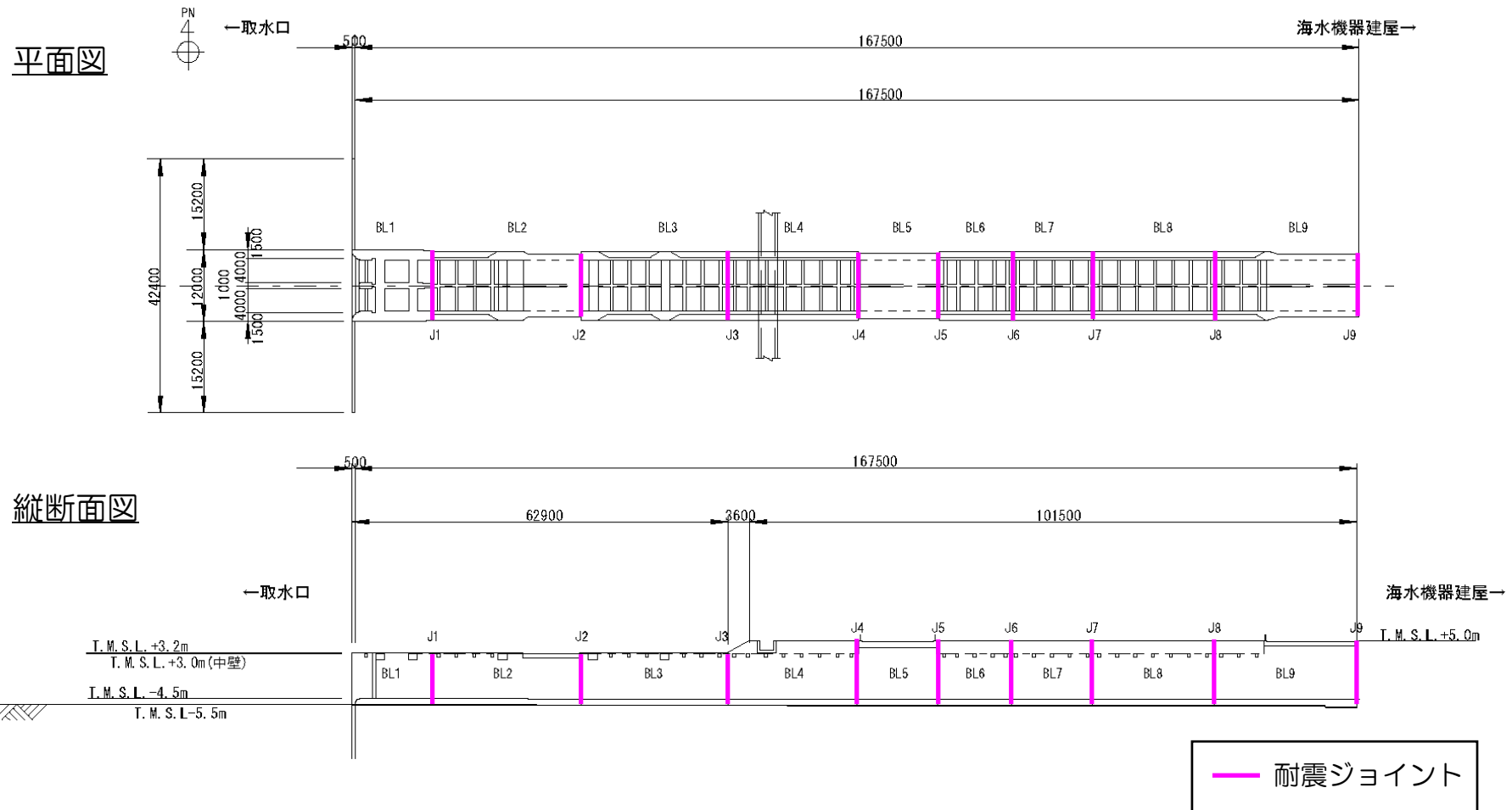
■ 本日も報告する内容

1. 1号機屋外重要土木構造物の概要
 2. 点検
 3. 耐震健全性評価
 4. 総合評価
-
5. (参考) 「解放基盤波」を用いた評価
 6. (参考) 三次元地震応答解析による原子炉補機冷却系配管ダクトの評価
 7. (参考) 非常用取水路の軸方向の評価

7. 1 ブロック分割

参考 p.4-1

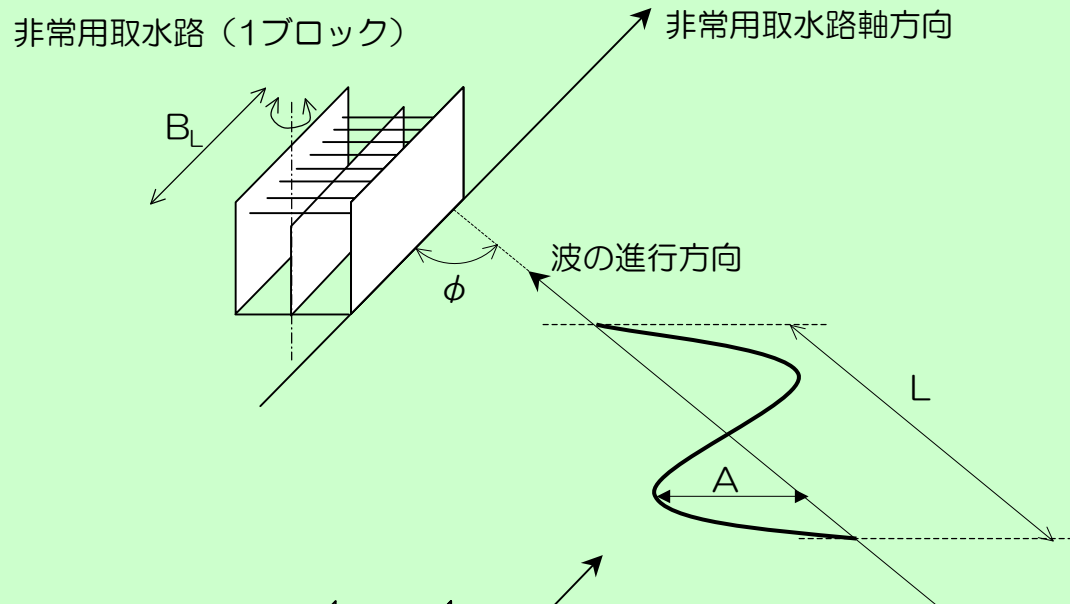
非常用取水路は、取水路軸方向について構造的に問題となるような応力が生じないように、軸方向における構造の変化等を考慮してブロック分割し（最大ブロック長：約25m）、その間に耐震ジョイントを設置している。



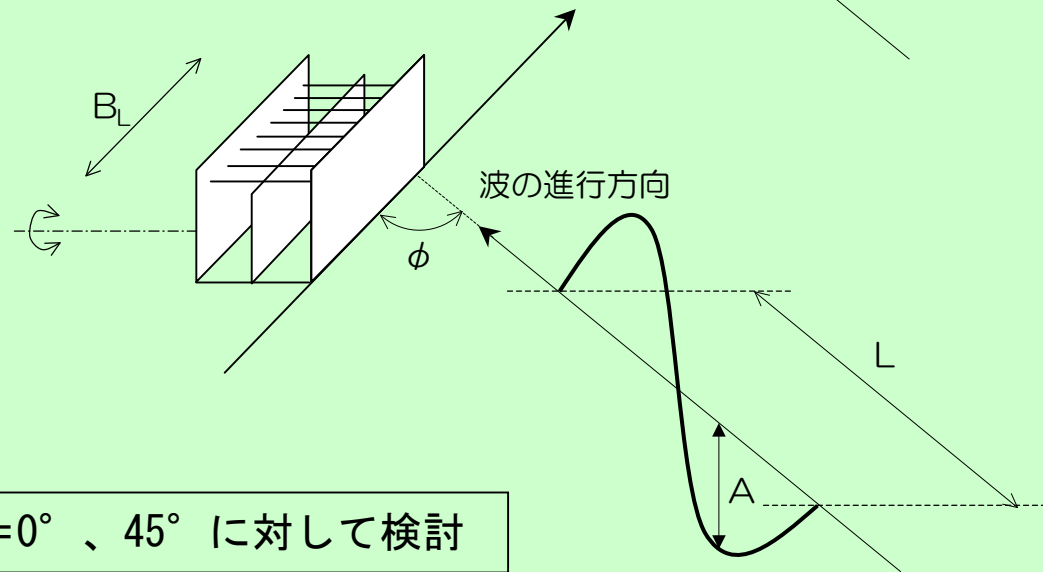
7. 2 応力度評価方法

参考 p.4-4

水平方向変位に関する検討



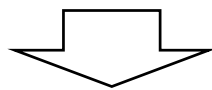
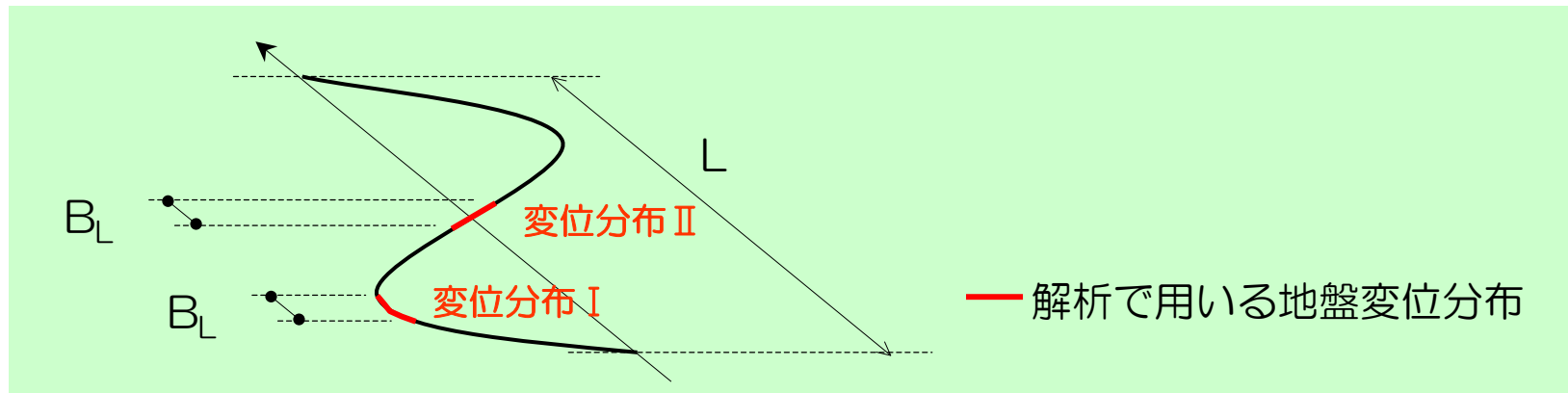
鉛直方向変位に関する検討



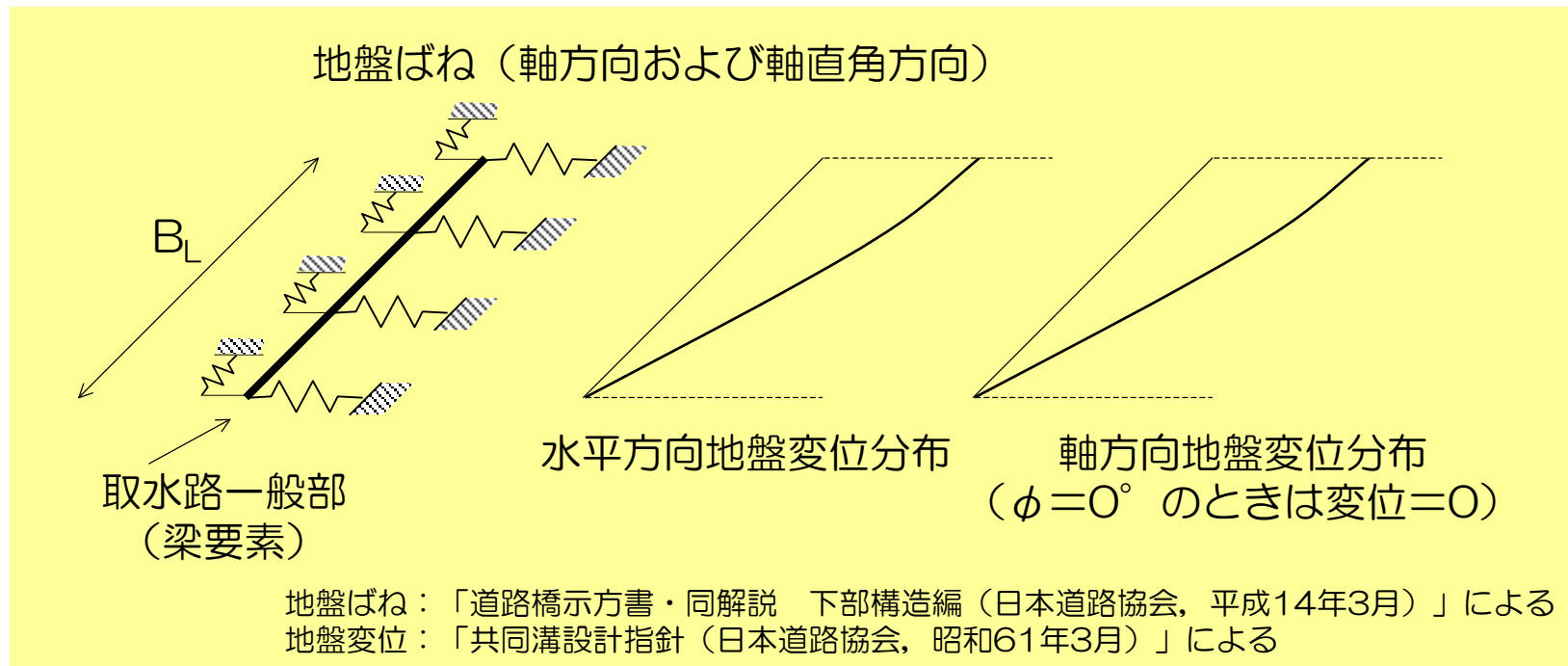
$\phi = 0^\circ$ 、 45° に対して検討

7. 2 応力度評価方法

参考 p.4-4



梁要素と地盤ばねからなる取水路 1ブロックの解析モデルに、静的に地盤変位分布を与えて断面力を算出し、応力度を照査



7. 3 応力度評価結果

参考 p.4-9

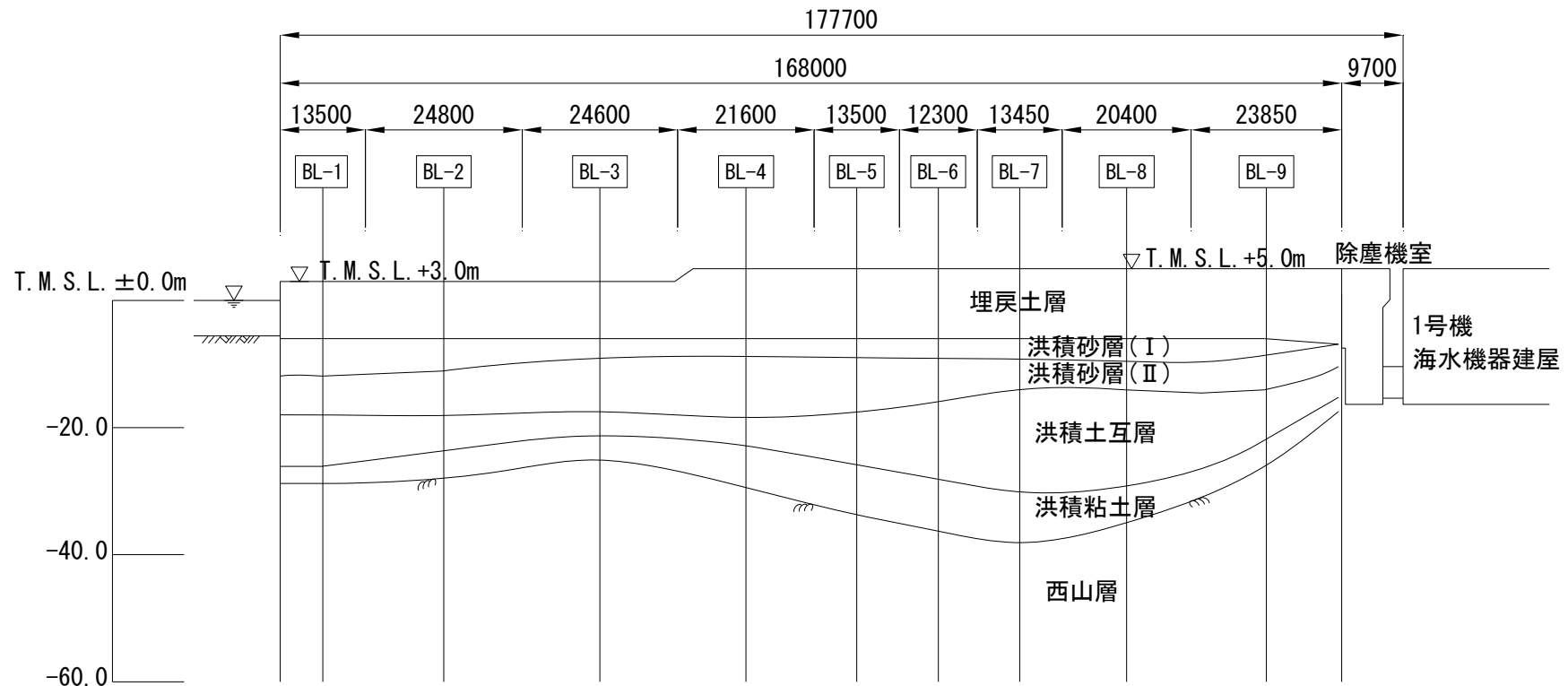
曲げ・軸力	構造物と地震波進行方向の なす角度 ϕ (°)	変位分布	発生応力度 σ_d (N/mm ²)	コンクリート引張強度 f_t (N/mm ²)	σ_d / f_t
水平方向変位	0	I	0.0840	3.29	0.026
		II	0.00154	3.29	0.00047
	45	I	0.0309	3.29	0.0094
		II	0.233	3.29	0.071
鉛直方向変位	0	I	0.0468	3.29	0.014
		II	0.000860	3.29	0.00026
	45	I	0.0169	3.29	0.0051
		II	0.0652	3.29	0.020

せん断	構造物と地震波進行方向の なす角度 ϕ (°)	変位分布	照査用せん断力 V_d (kN)	せん断耐力 V_{yd} (kN)	V_d / V_{yd}
水平方向変位	0	I	1040	34300	0.030
		II	42.5	34300	0.0012
	45	I	368	31900	0.012
		II	10.7	30100	0.00035
鉛直方向変位	0	I	245	104000	0.0024
		II	10.1	104000	0.000097
	45	I	87.0	103000	0.00085
		II	2.44	102000	0.000024

軸方向に発生する応力は、コンクリート引張強度に対して十分に小さく、発生せん断力もせん断耐力に比べて十分に小さいことを確認。

7. 4 ブロック間相対変位量評価方法

参考 p.4-10



1号機非常用取水路 地質縦断面図

各ブロックが剛体移動するものと仮定し、ブロック中心位置の一次元地震応答解析（地盤の非線形性を考慮）による変位時刻歴を求め、隣接ブロックの変位時刻歴との差分を相対変位量として算出。

7. 5 ブロック間相対変位量評価結果

参考 p.4-12

ブロック間最大相対変位量

単位 (mm)

区間	軸方向		軸直交方向	
	最大水平相対変位	最大鉛直相対変位	最大水平相対変位	最大鉛直相対変位
[BL-1]-[BL-2]	31.0	0.120	18.0	0.108
[BL-2]-[BL-3]	56.0	0.210	31.3	0.150
[BL-3]-[BL-4]	118	0.480	70.4	0.590
[BL-4]-[BL-5]	68.0	0.370	39.0	0.335
[BL-5]-[BL-6]	36.0	0.190	21.0	0.180
[BL-6]-[BL-7]	62.1	0.151	13.0	0.229
[BL-7]-[BL-8]	69.0	0.280	47.0	0.246
[BL-8]-[BL-9]	118	0.670	97.3	0.559
[BL-9]-[除塵機室]	182	0.890	118	0.816

いずれのブロック間の最大相対変位量も、耐震ジョイントの限界性能（伸び300mm、ずれ400mm）を上回らないことを確認。