

柏崎刈羽原子力発電所 7号機

基礎地盤の支持力について

コメント回答

平成20年12月11日

東京電力株式会社



東京電力

---

## コメント

MMR打継ぎ目地の解析上の扱いについて説明  
すること

(第23回合同WG, 平成20年12月4日)

要素ごとの安全係数の表示方法について説明す  
ること

(第23回合同WG, 平成20年12月4日)

# 目次

---

## 1 . MMR打継ぎ目地の解析上の扱いについて

### 1.1 MMR打継ぎ目地の施工内容

### 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

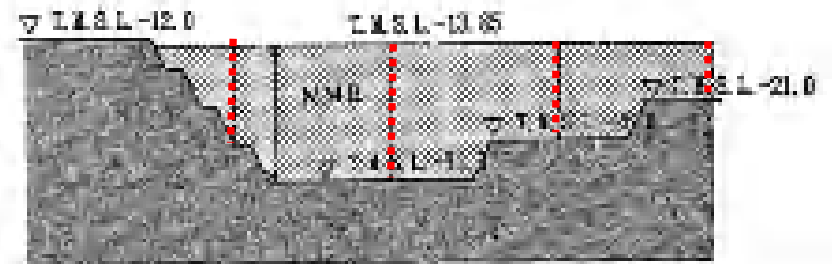
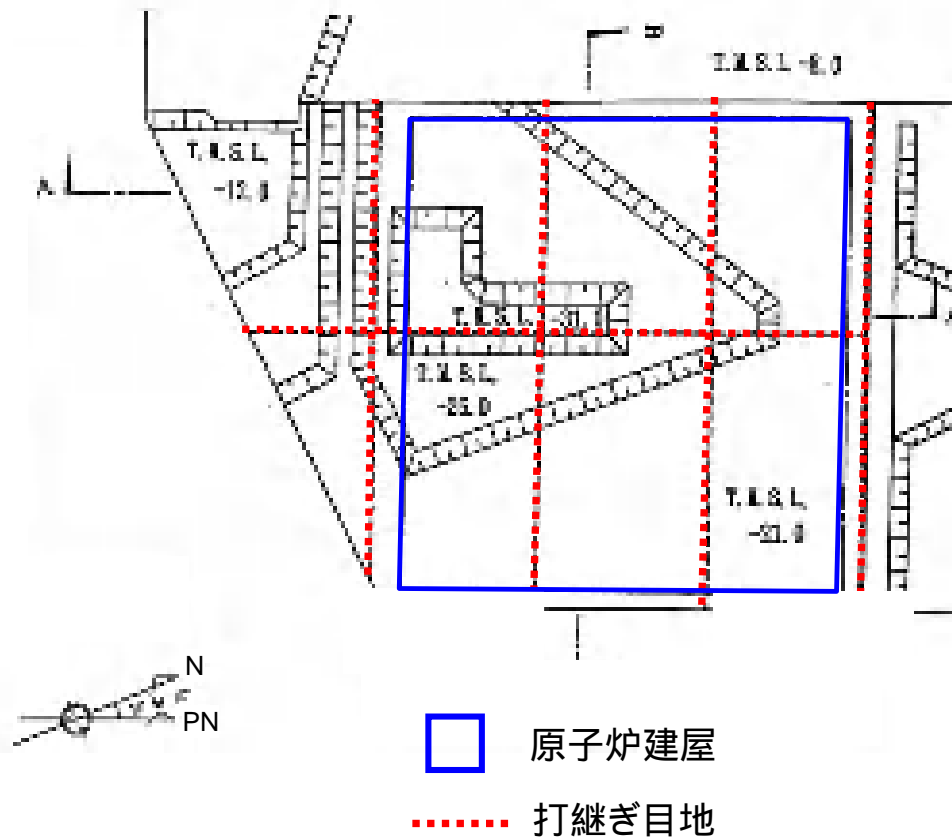
## 2 . 要素ごとの安全係数の表示方法について

(参考)

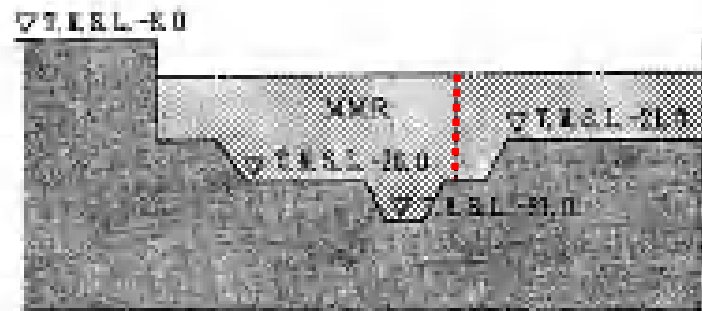
非常用取水路の地震時における相対変位について

# 1.1 MMR打継ぎ目地の施工内容

7号機原子炉建屋直下に設置されているマンメイドロック（MMR）は，日施工量等を考慮し，鉛直方向に打継ぎ目地を設け，平面的に数ブロックに分割して施工している。



断面図（A-A断面）

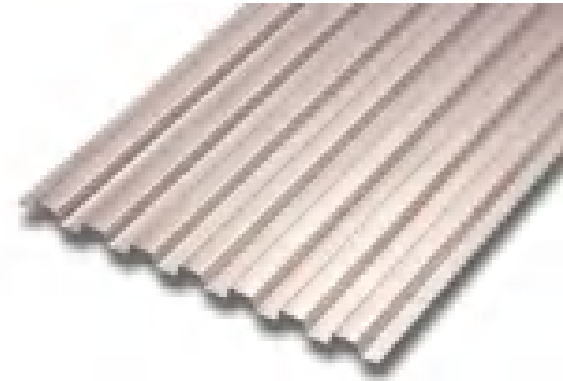


断面図（B-B断面）

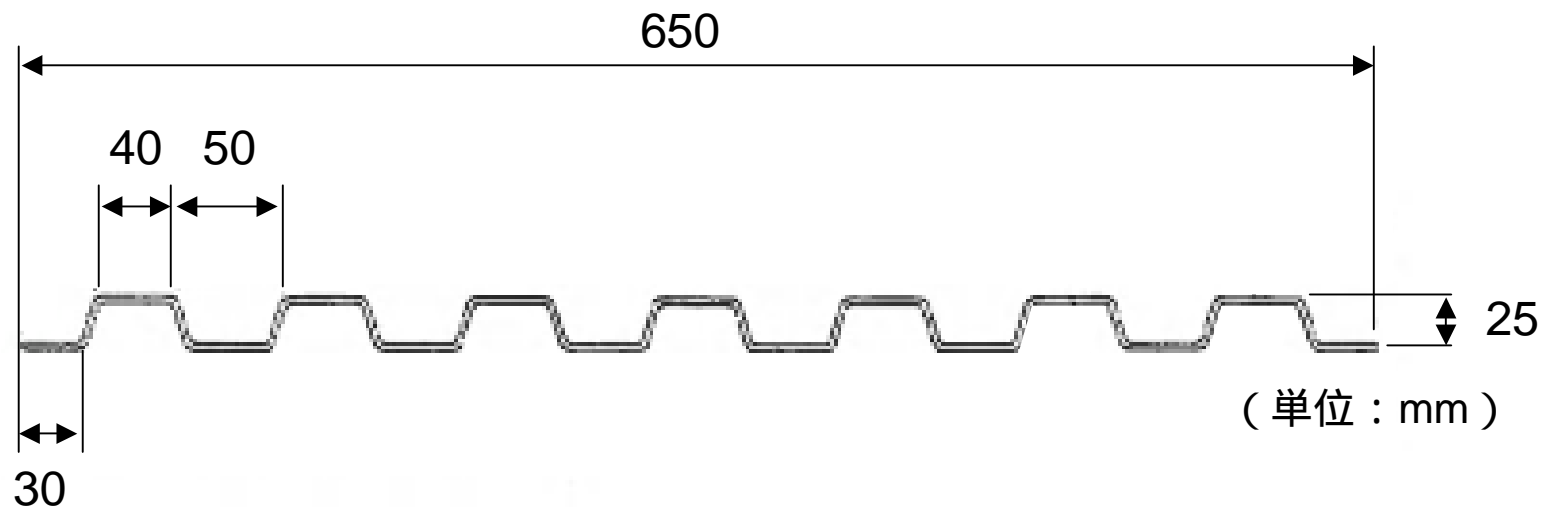
# 1.1 MMR打継ぎ目地の施工内容

## MMR打継ぎ目地の処理

MMR打継ぎ目地はキーストンプレー  
トを鉛直方向に建て込んで施工して  
いる。



(メーカーHPより引用)



キーストンプレー ト (板厚  $t = 1.2\text{mm}$ )

## 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

### 解析における打継ぎ目地の扱い

前回WGにてご説明したケース：

< 目地考慮 >

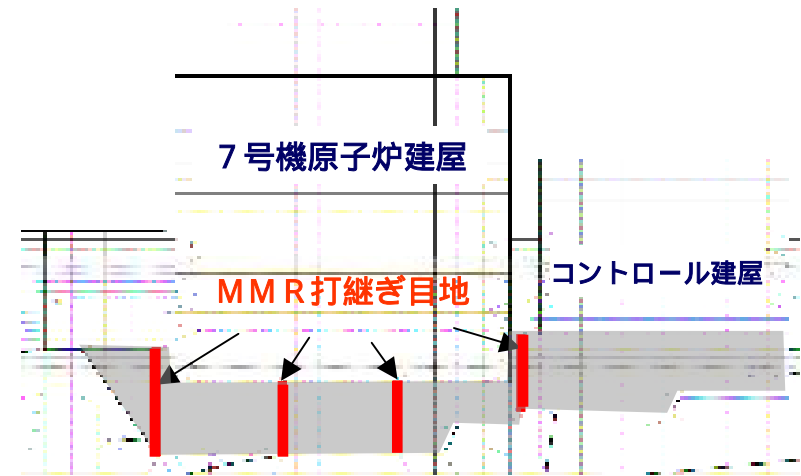
打継ぎ目地を挟んだ両側の要素間で応力を伝達しないように，節点を共有させずにモデル化して解析を実施



比較ケース：

< 目地なし >

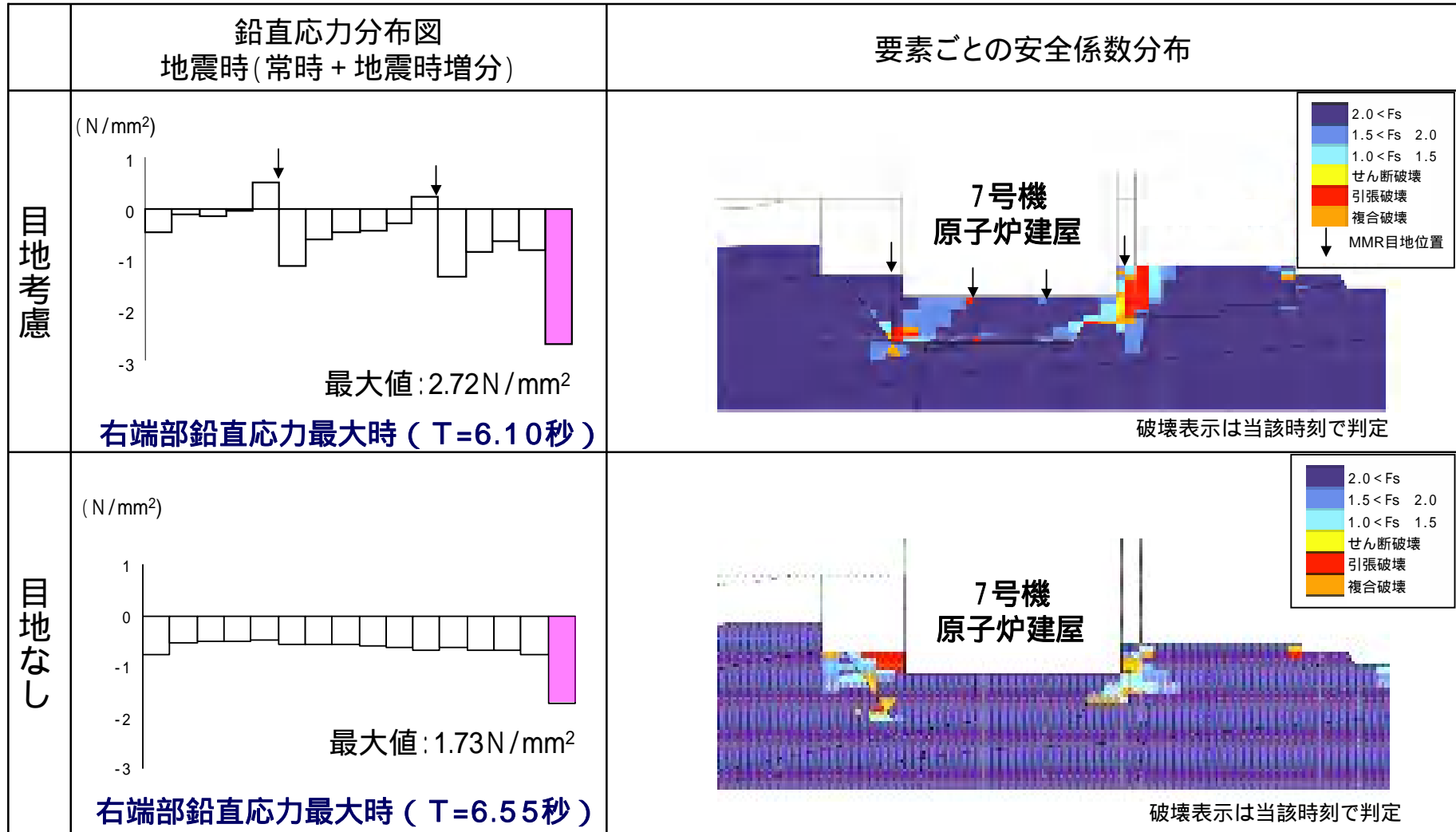
打継ぎ目地を考慮しないケースについて解析を実施



汀線平行モデルにおけるMMR打継ぎ目地位置

# 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

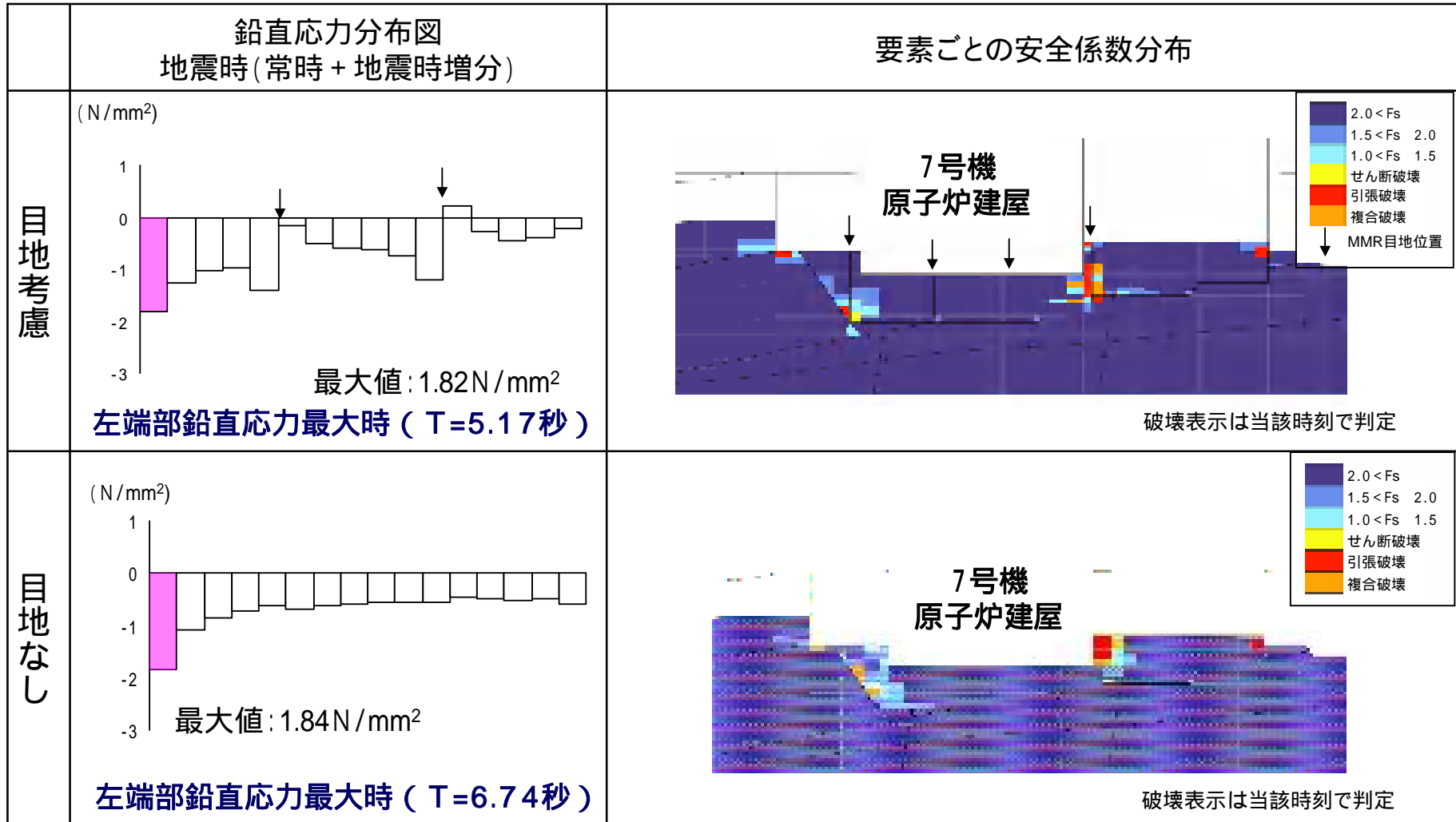
## 汀線平行断面，Ss-1，右端部鉛直応力最大時の比較



目地なしのケースは接地圧が平均化される傾向がある。要素ごとの安全係数に着目すると安全係数が1を下回る要素が連続せず，連続したすべり線は形成されない。

# 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

## 汀線平行断面，Ss-1，左端部鉛直応力最大時の比較

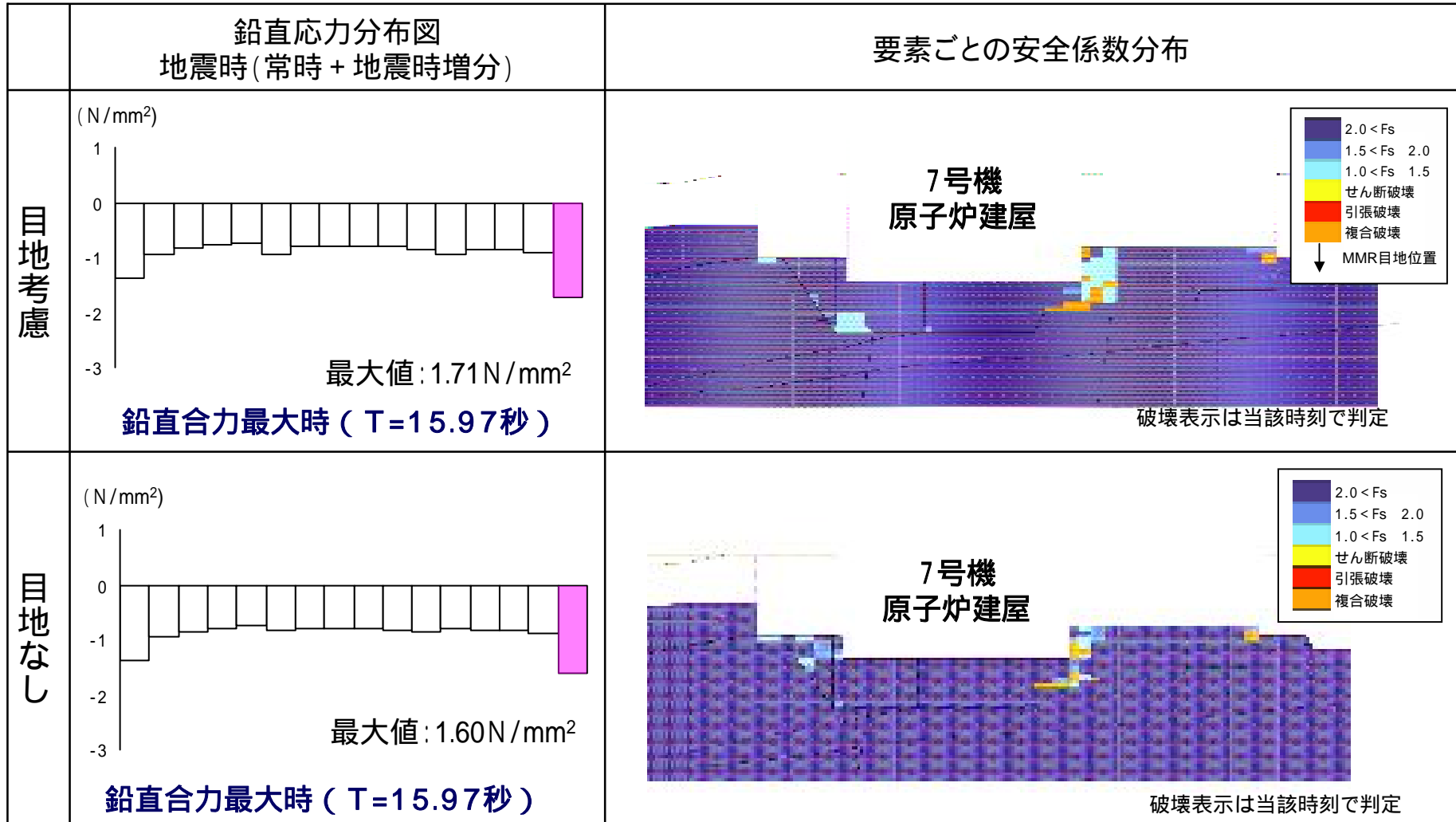


目地なしのケースは接地圧が平均化される傾向がある。要素ごとの安全係数に着目すると安全係数が1を下回る要素が連続せず，連続したすべり線は形成されない。



# 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響





## 汀線平行断面，Ss-1，鉛直合力最大時の比較



要素ごとの安全係数に着目すると安全係数が1を下回る要素が連続せず，連続したすべり線を想定できない。

# 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

汀線平行断面，Ss- 1 ，すべり安全率の比較

	すべり線形状のパターン	すべり安全率
目地考慮		3.0
		1.8
目地なし		3.9
		1.8

## 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

---

### まとめ

MMR打継ぎ目地の影響について検討するため、前回WGでご説明したケース（目地考慮）に加えて比較ケース（目地なし）を実施した。

検討の結果、

- 目地なしのケースにおいても、要素ごとの安全係数が1を下回る要素が連続せず、連続したすべり線は形成されない。
- 目地なしのケースにおいても、十分なすべり安全率を有している。

# 目次

---

## 1．MMRの打継ぎ目地の解析上の扱いについて

### 1.1 MMR打継ぎ目地の施工方法

### 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響

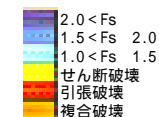
## 2．要素ごとの安全係数の表示方法について

(参考)

非常用取水路の地震時における相対変位について

## 2. 要素ごとの安全係数の表示方法について

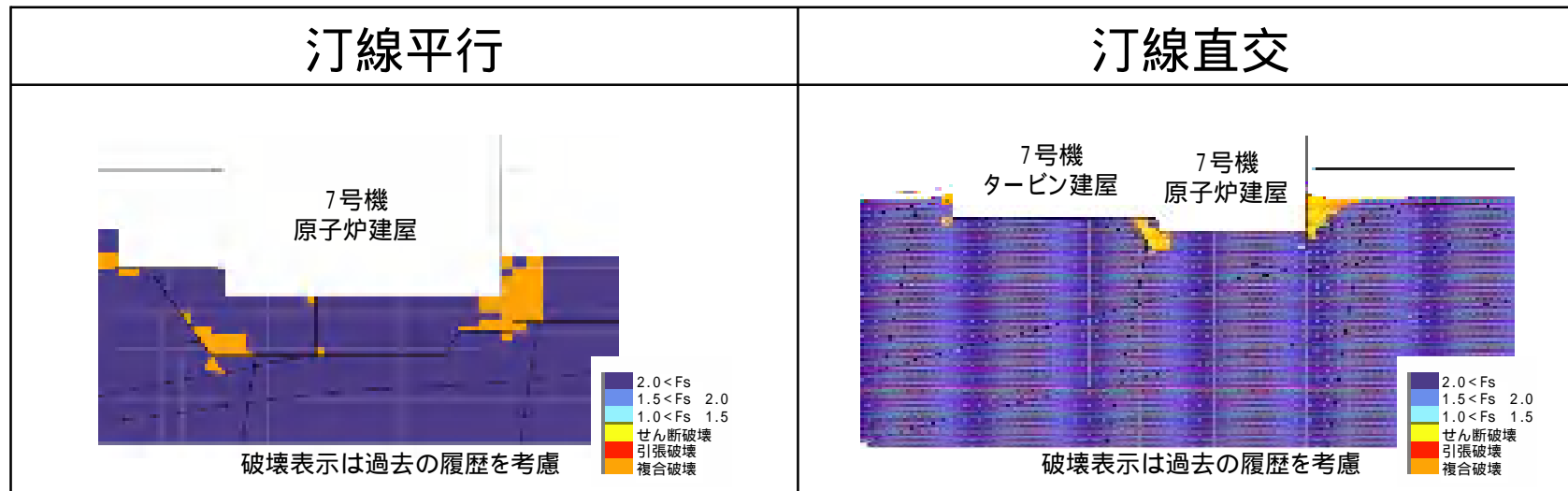
原子炉建屋基礎地盤，汀線平行断面，Ss-1，**着目要素：基礎底板右端部**



時刻 t (s)	0	5.68	6.10	15.97	-
イベント	初期状態	複合破壊	応力最大	合力最大	加振終了
モール円と破壊規準					
要素ごとの安全係数分布 (破壊表示は当該時刻で判定)					
要素ごとの安全係数分布 (破壊表示は過去の履歴を考慮)					

## 2 . 要素ごとの安全係数の表示方法について

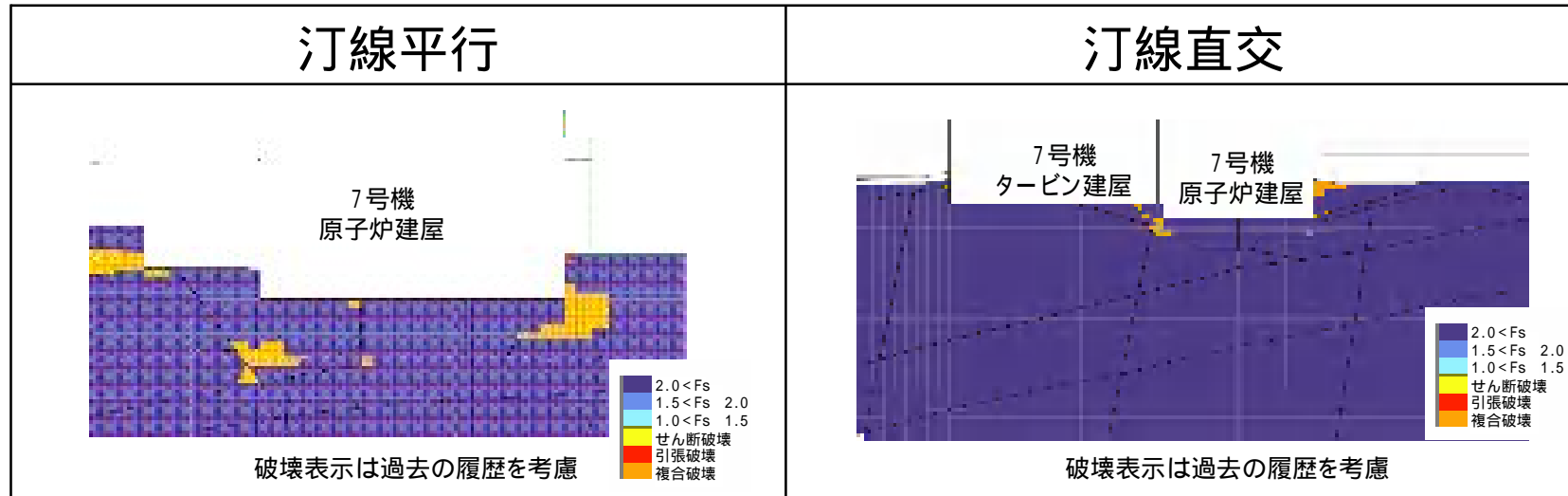
### Ss-1 , 加振終了時



加振終了時においても，安全係数が1を下回る要素は連続せず，連続したすべり線は形成されない

## 2 . 要素ごとの安全係数の表示方法について

### Ss- 3 , 加振終了時



加振終了時においても，安全係数が1を下回る要素は連続せず，連続したすべり線は形成されない

# 目次

---

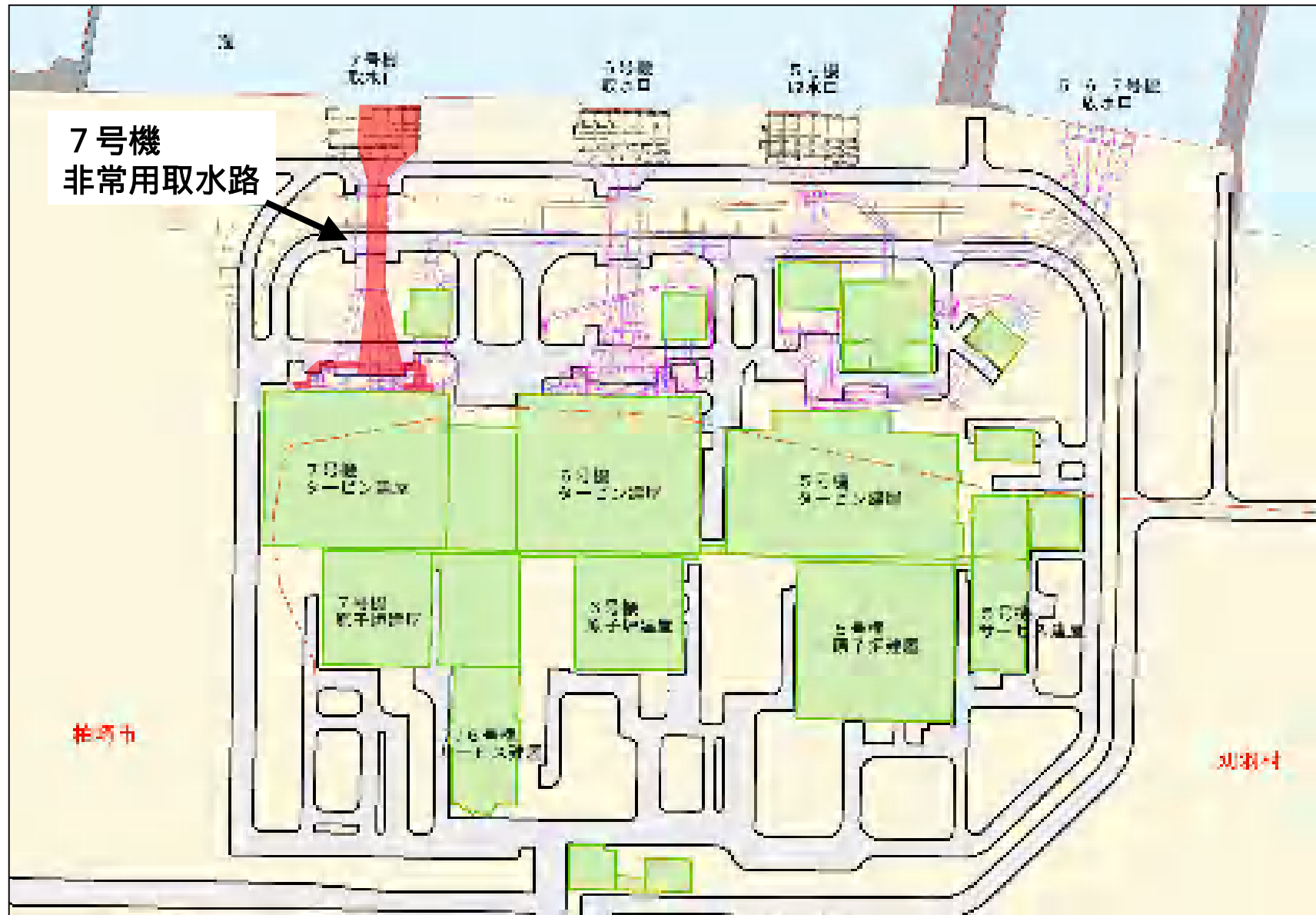
- 1 . MMRの打継ぎ目地の解析上の扱いについて
  - 1.1 MMR打継ぎ目地の施工方法
  - 1.2 MMR打継ぎ目地の解析上の影響
  
- 2 . 要素ごとの安全係数の表示方法について

(参考)

非常用取水路の地震時における相対変位について

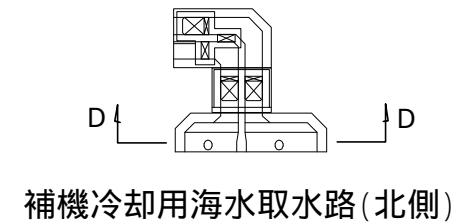
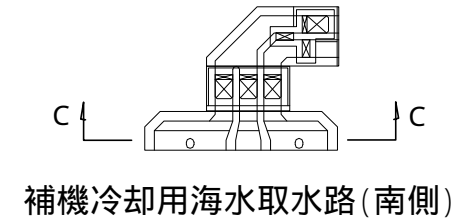
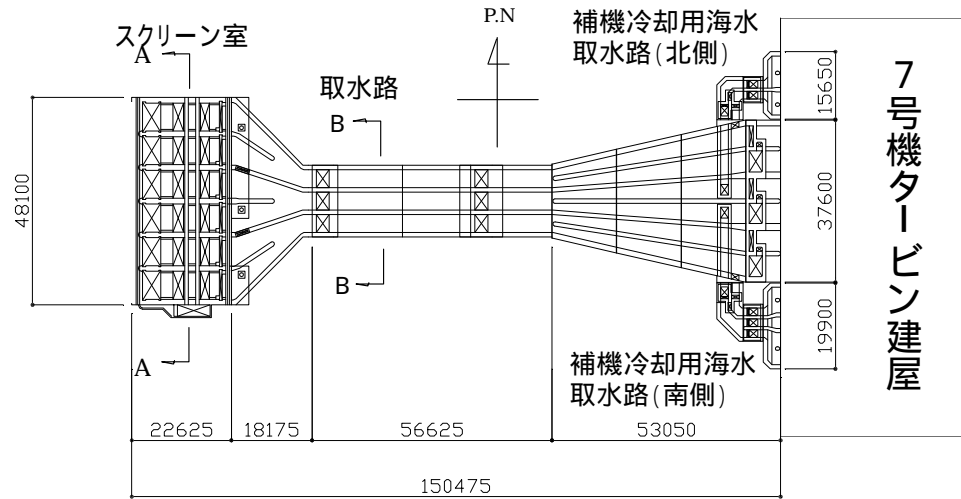


# (参考) 非常用取水路の地震時における相対変位について

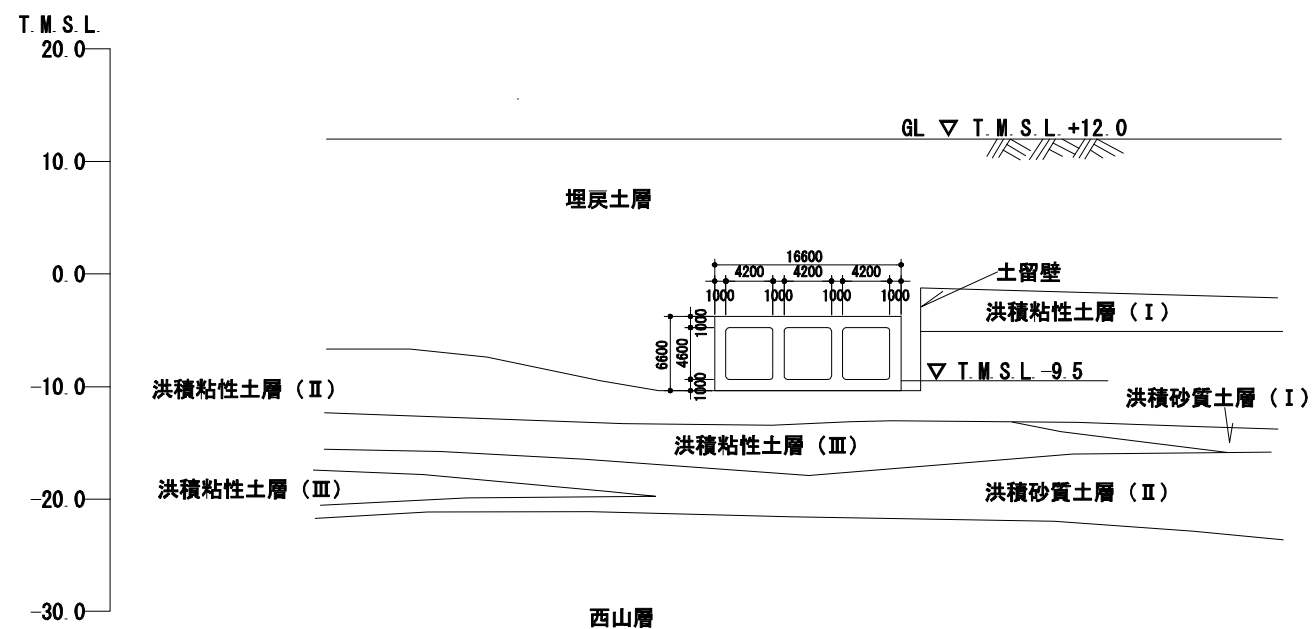


# (参考) 非常用取水路の地震時における相対変位について

## 非常用取水路の概要



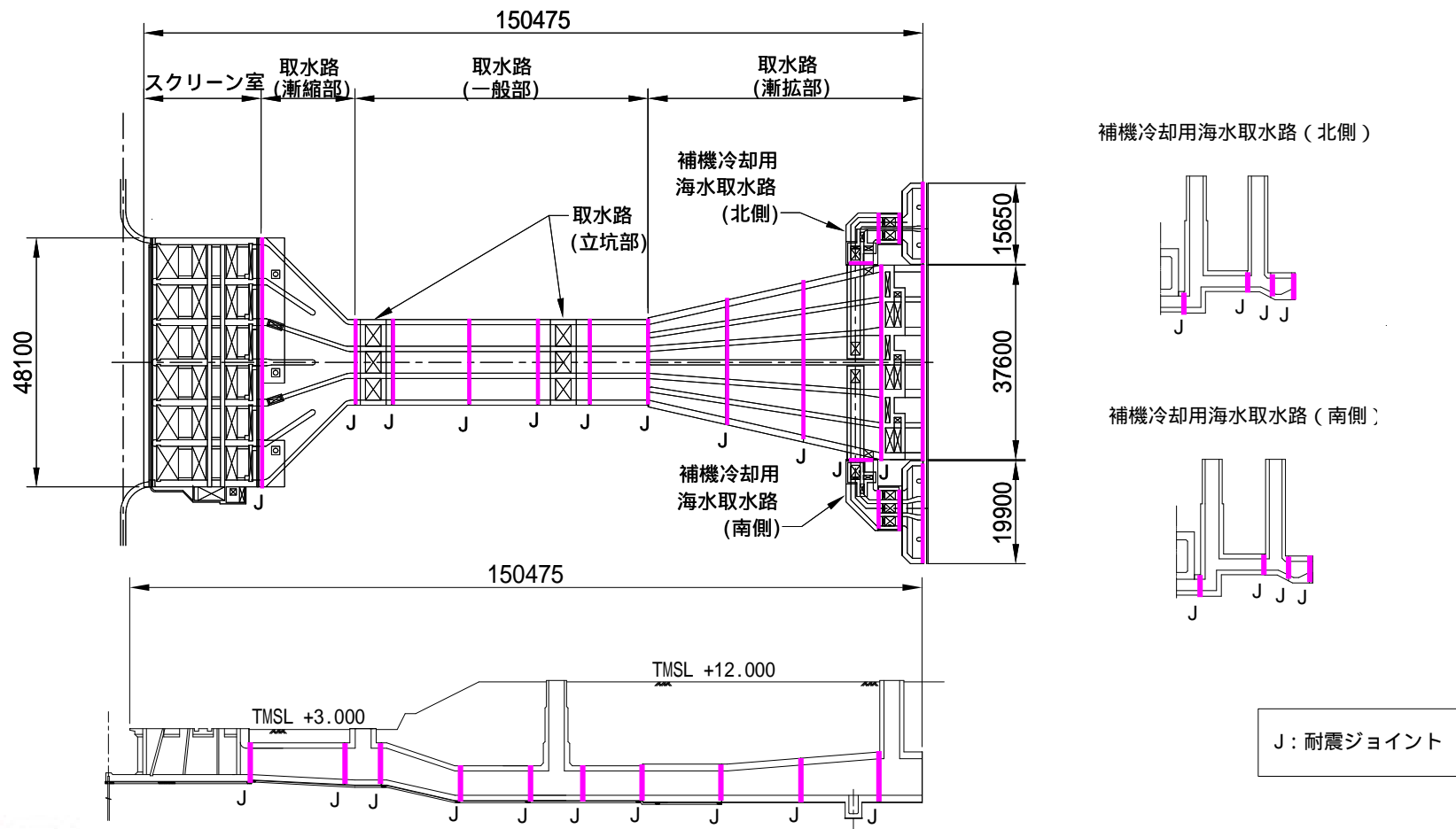
取水路断面図 (B-B)



# (参考) 非常用取水路の地震時における相対変位について

## 非常用取水路の概要

非常用取水路の設計では、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、その間に耐震ジョイントを設けている。



# (参考) 非常用取水路の地震時における相対変位について

## 検討方法

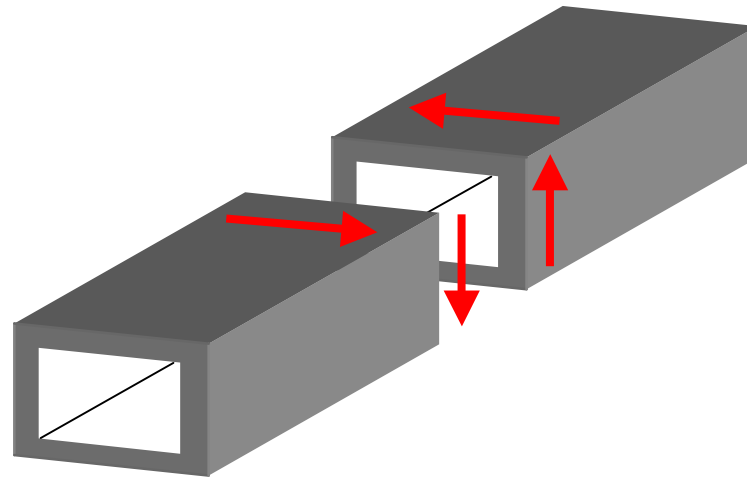
地盤 - 構造物連成系  
二次元動的FEM解析



第23回構造WG (H20.11.28)  
にて審議

- ・鉄筋コンクリート構造物躯体の耐震安全性評価
- ・地震時相対変位に関する評価

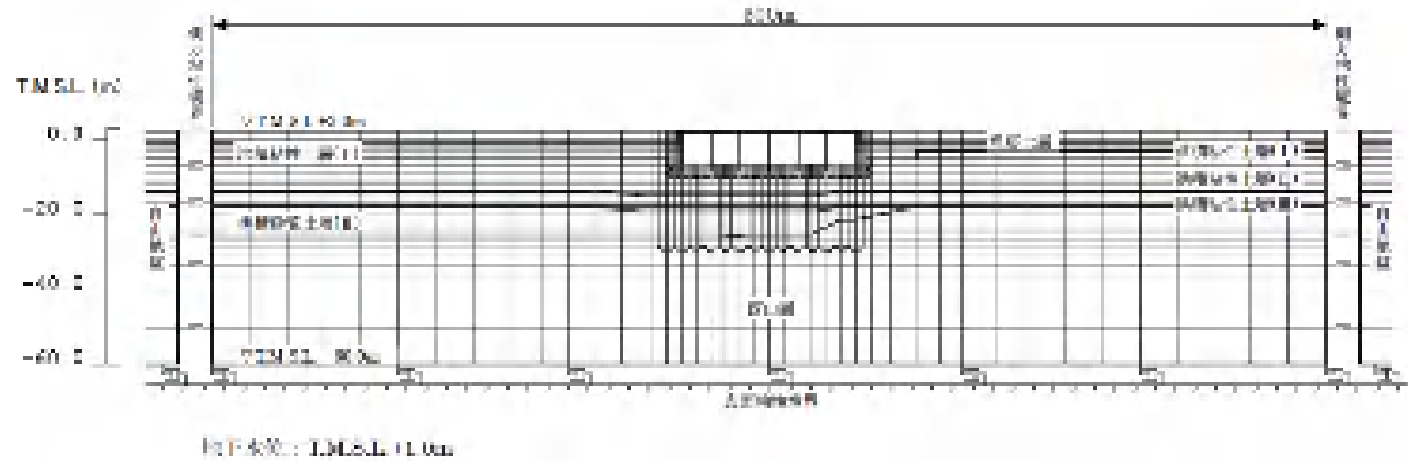
スクリーン室、取水路、補機冷却用取水路（南側）および補機冷却用取水路（北側）について、各部位の水平・鉛直方向の相対変位を算定。



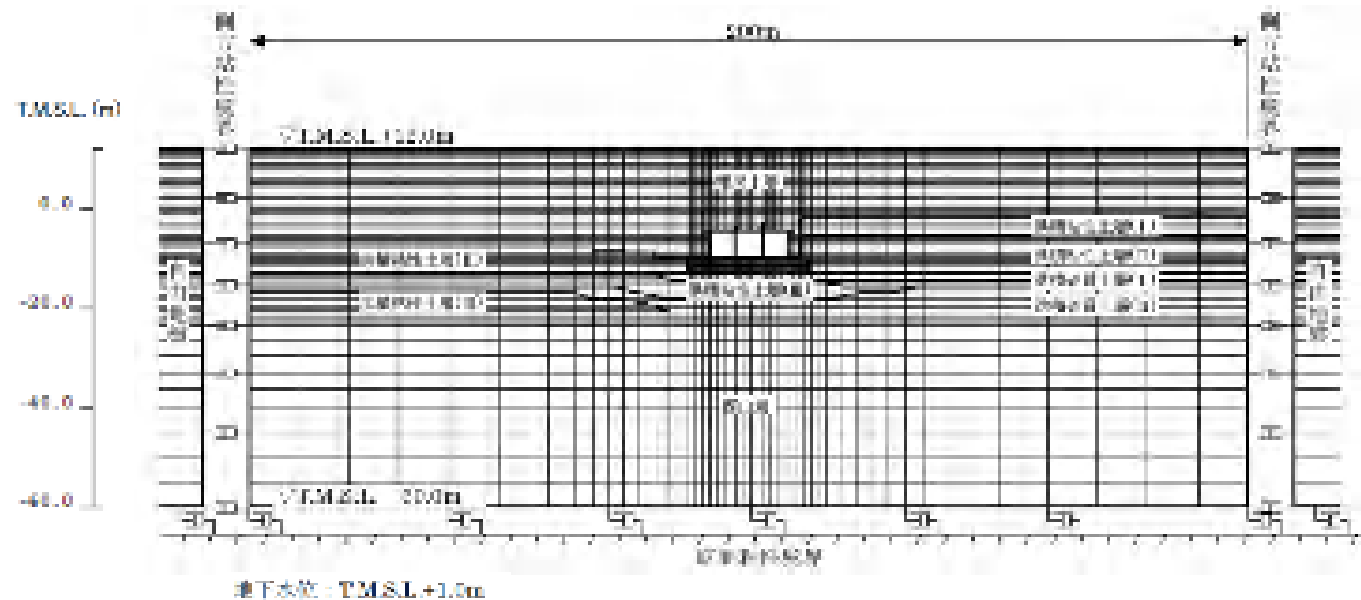
# (参考) 非常用取水路の地震時における相対変位について

## 解析モデルの例

スクリーン室



取水路



# (参考) 非常用取水路の地震時における相対変位について

## ブロック間の相対変位に関する検討結果

隣接するブロック間の最大相対変位量は、最も大きく見積もっても各位置における最大変位量の2倍になるが、中越沖地震後に確認された耐震ジョイントの変位量(最大2.5cm)を加えても、耐震ジョイントの限界性能(伸び30cm、ずれ40cm)を下回っており、取水機能に影響を及ぼすものではない。

各断面における最大変位量

対象断面	水平 (cm)	鉛直 (cm)
スクリーン室	9.08	0.672
取水路	8.47	0.209
補機冷却用海水取水路(南側)	0.837	0.0271
補機冷却用海水取水路(北側)	0.928	0.0400