

**東北地方太平洋沖地震に伴う  
女川原子力発電所における地震観測記録の  
分析および津波の調査結果について**

**平成23年4月7日  
東北電力株式会社**

# 目 次

1. 平成23年(2011年) 東北地方太平洋沖地震の概要
2. 地震計の設置位置(女川1号機原子炉建屋)
3. 原子炉建屋観測用地震計の最大加速度値
4. 地震観測記録と基準地震動 $S_s$ との関係
5. 最大化速度値の分布図
6. 敷地地盤での地震観測記録
7. 敷地地盤での地震観測記録と基準地震動 $S_s$ との関係
8. 原子炉建屋耐震壁の変形の評価結果
9. 原子炉建屋の各階毎に作用したせん断力の評価結果
10. 地震に係る今後の対応
11. 潮位計の設置概要図
12. 津波の観測記録
13. 津波の痕跡調査結果
14. 津波痕跡の例
15. 津波の調査結果まとめ
16. 津波調査結果を踏まえた今後の対応

# 1. 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の概要



## (震源)

- 震源深さ: 24km
- 震央距離: 123km, 震源距離: 125km
- 規模: **マグニチュード9.0**

## (女川原子力発電所の状況)

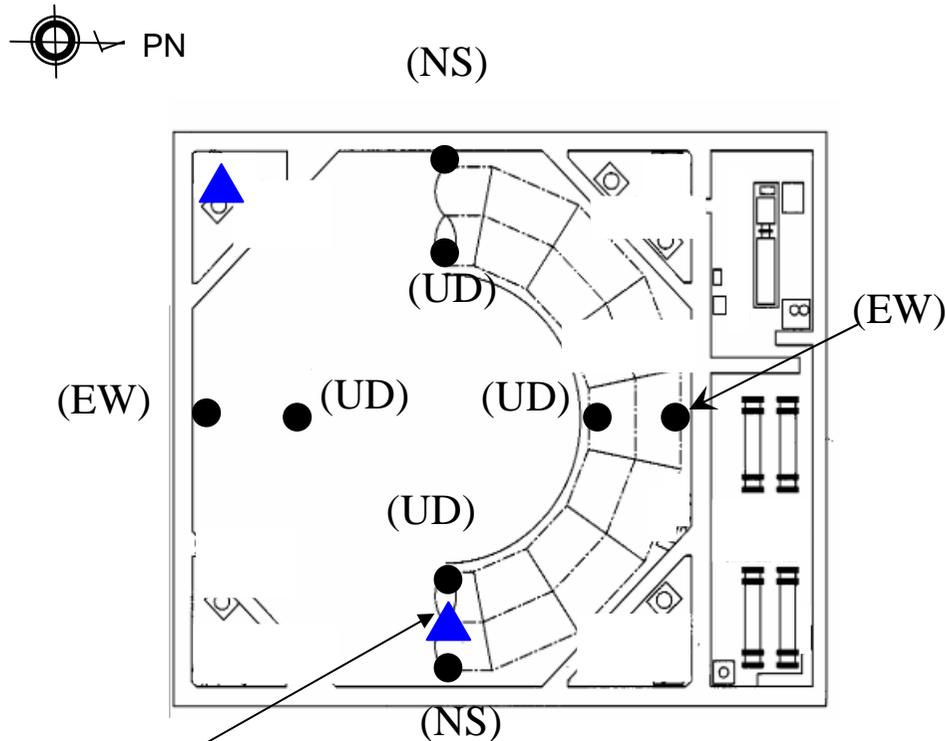
- 1, 2, 3号機は, 「地震加速度大」\*信号により原子炉が自動停止(設計通り)
- 保安確認用地震計で567.5ガルの最大加速度を観測

\*: 原子炉自動停止の設定値  
水平200ガル, 鉛直100ガル

## (各地の震度)

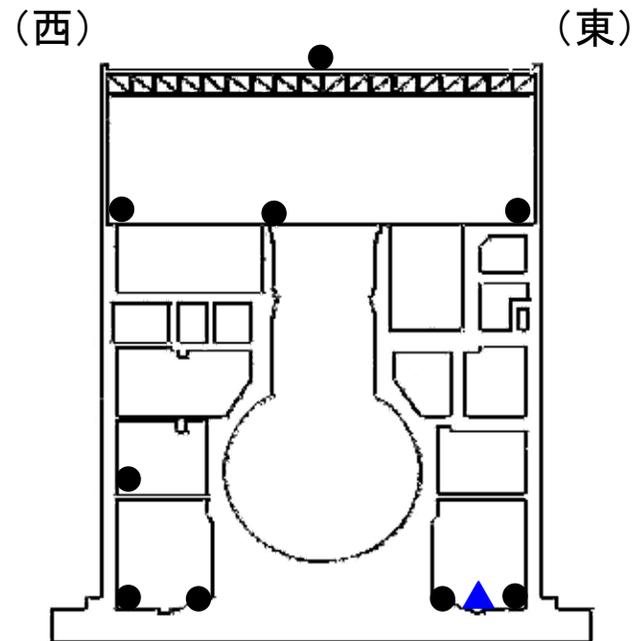
- 震度7: 宮城県栗原市築館
- 震度6強: 宮城県涌谷町新町, 大崎市古川北町, 仙台市宮城野区苦竹, 他
- 震度6弱: 宮城県石巻市鮎川浜, 気仙沼市赤岩, 仙台市青葉区落合, 他

## 2. 地震計の設置位置(女川1号機原子炉建屋)



最大加速度(567.5ガル)を観測  
(平成23年3月11日お知らせ済み)

女川1号機原子炉建屋  
基礎版上(地下2階)の地震計位置図



女川1号機原子炉建屋  
地震計断面位置図(東西断面)

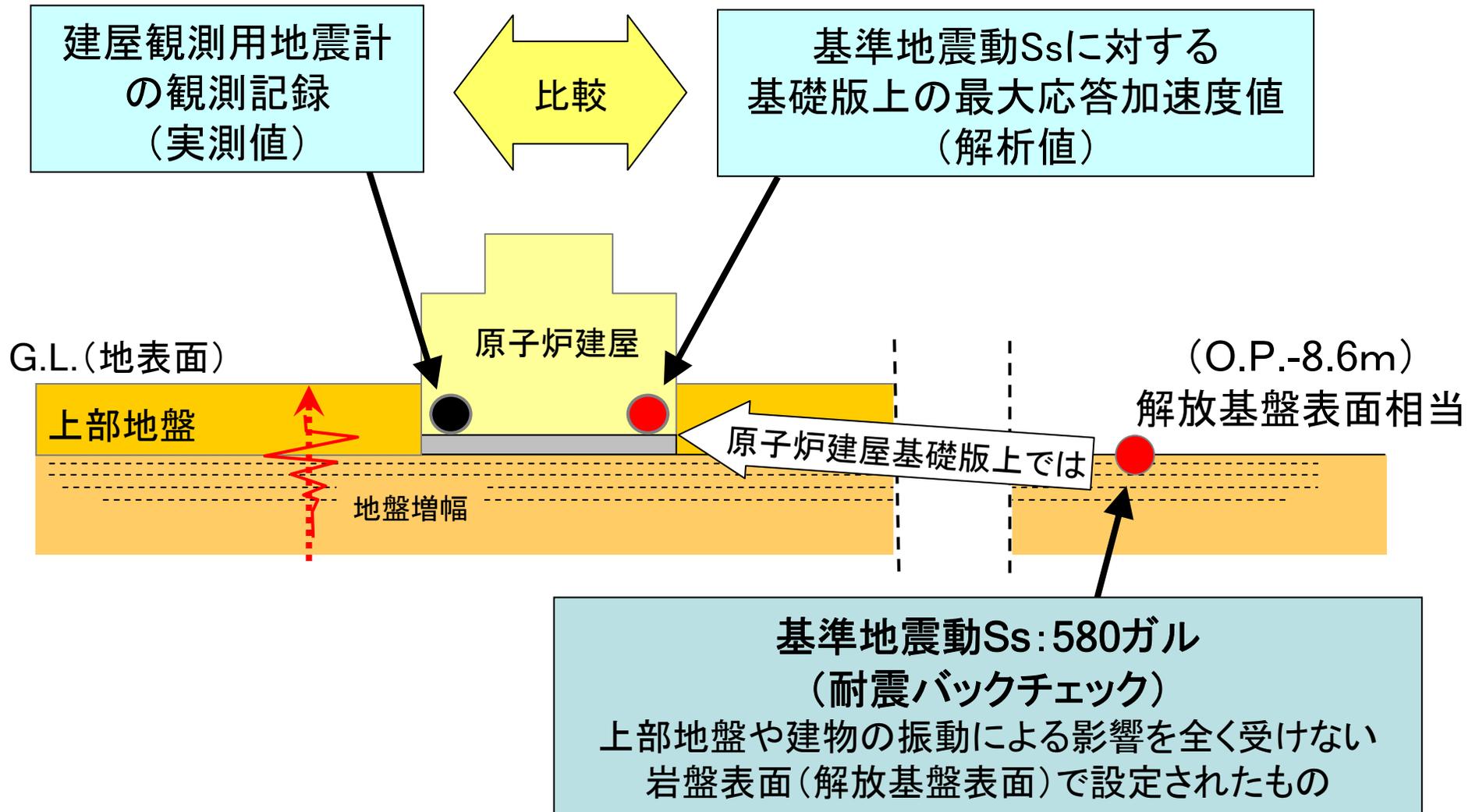
▲: 保安確認用地震計      ●: 建屋観測用地震計

### 3. 原子炉建屋観測用地震計の最大加速度値

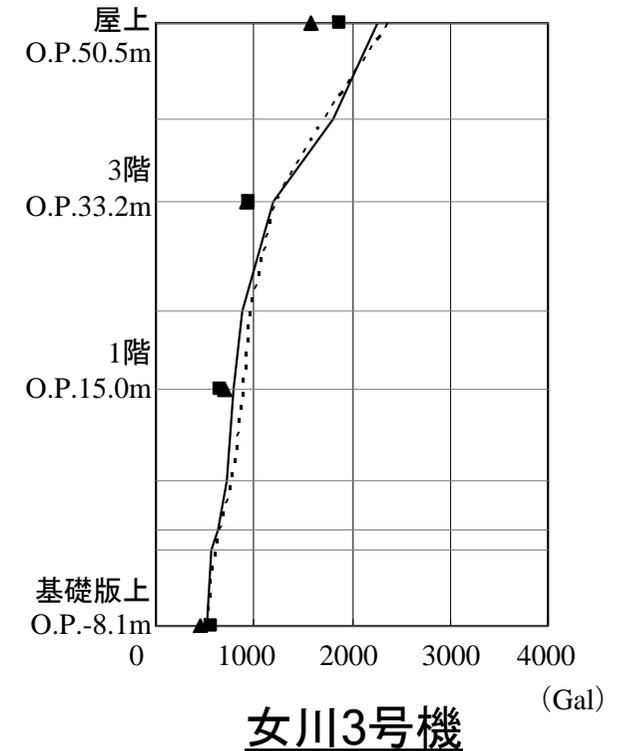
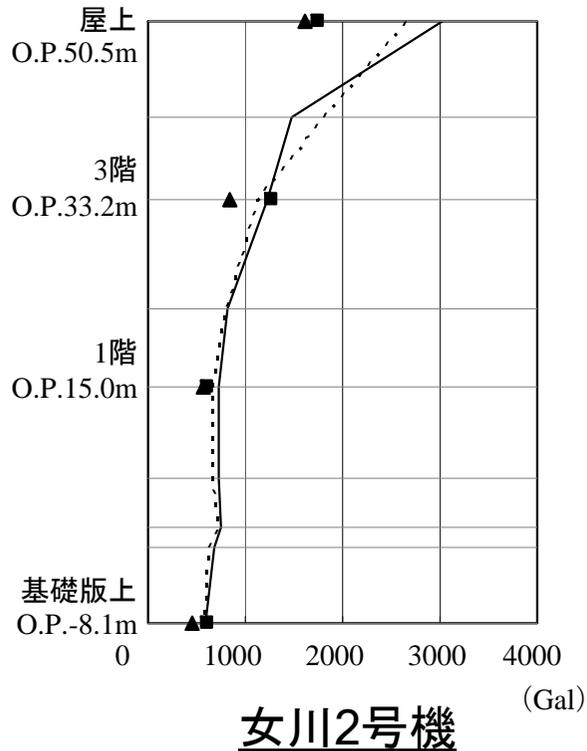
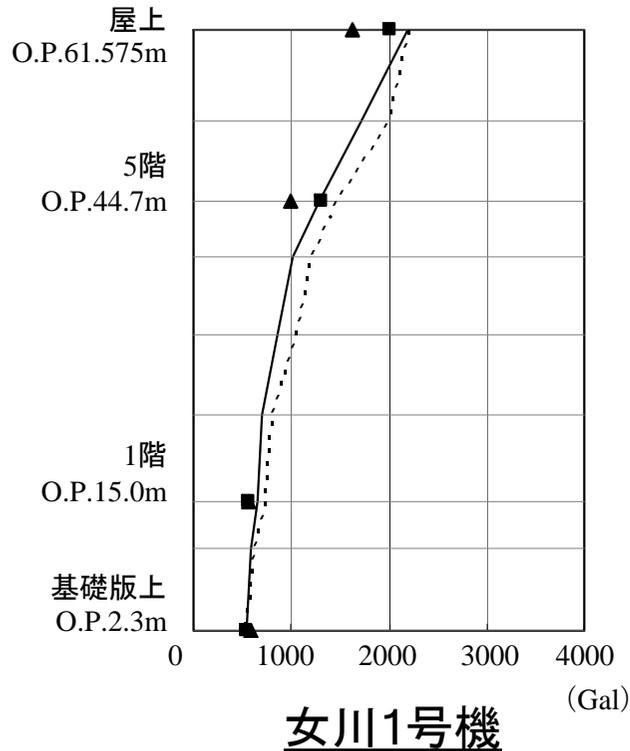
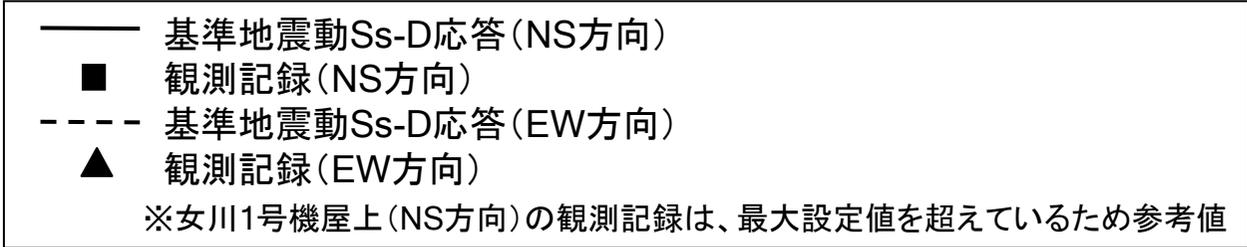
観測位置		観測記録			基準地震動Ssに対する 最大応答加速度値(ガル)		
		最大加速度値(ガル)					
		NS方向	EW方向	UD方向	NS方向	EW方向	UD方向
1号機	屋上	2000※	1636	1389	2202	2200	1388
	燃料取替床(5階)	1303	998	1183	1281	1443	1061
	1階	573	574	510	660	717	527
	基礎版上	540	587	439	532	529	451
2号機	屋上	1755	1617	1093	3023	2634	1091
	燃料取替床(3階)	1270	830	743	1220	1110	968
	1階	605	569	330	724	658	768
	基礎版上	607	461	389	594	572	490
3号機	屋上	1868	1578	1004	2258	2342	1064
	燃料取替床(3階)	956	917	888	1201	1200	938
	1階	657	692	547	792	872	777
	基礎版上	573	458	321	512	497	476

※当該地震計の最大設定値(2000ガル)を上回っているため参考値

## 4. 地震観測記録と基準地震動Ssとの関係

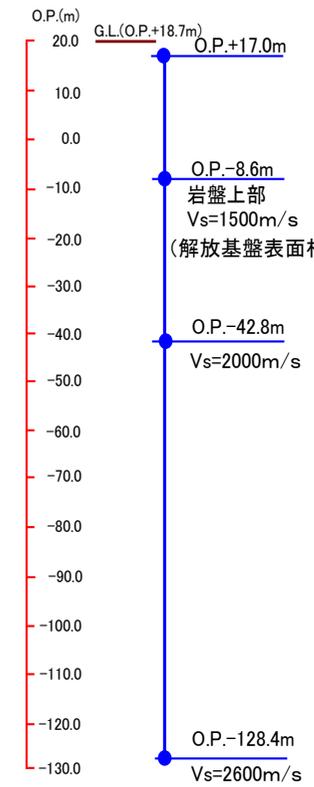
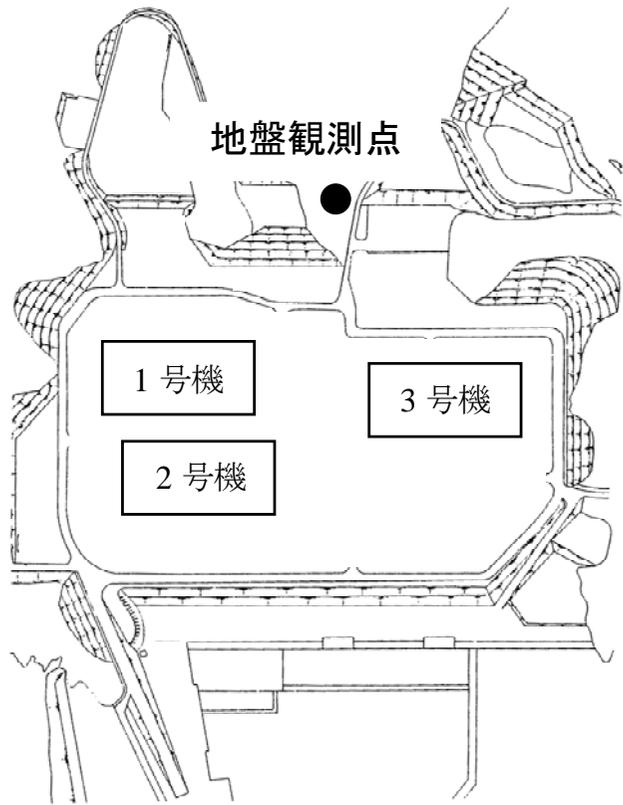


# 5. 最大加速度値の分布図



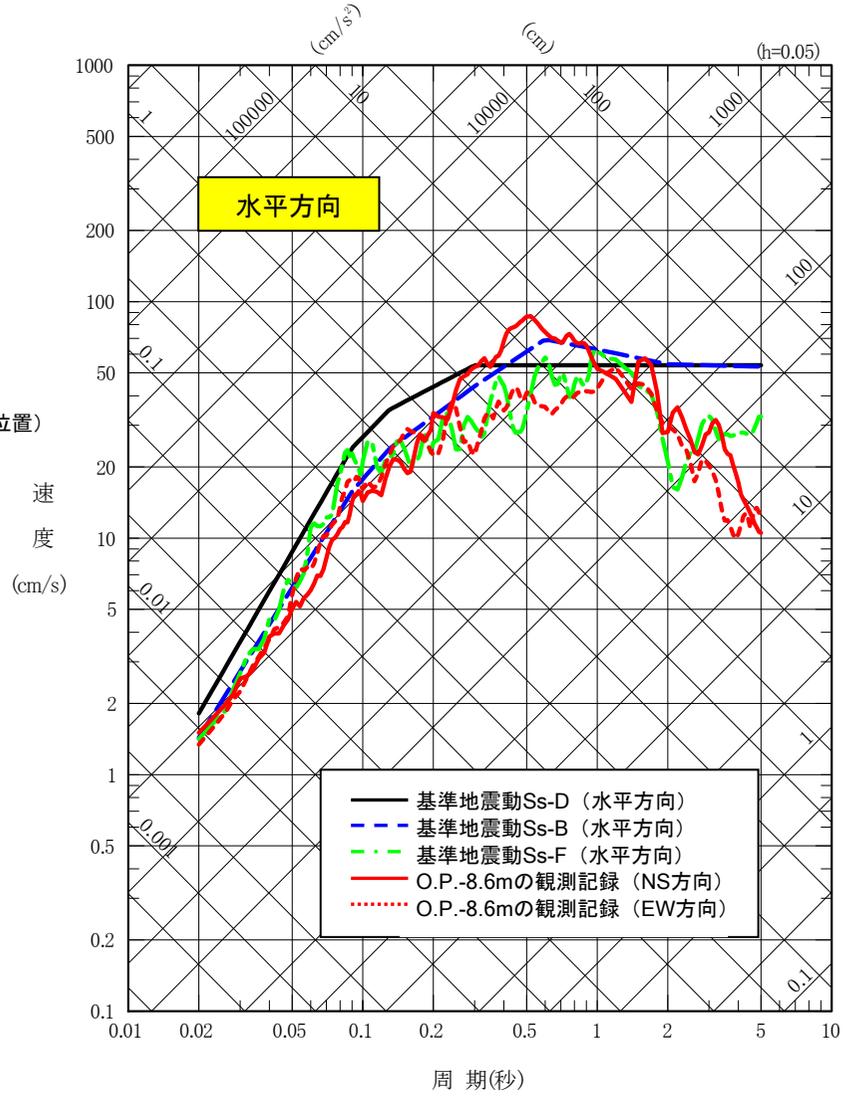
建屋観測用地震計で得られた観測記録の最大加速度値は、基準地震動Ssによる最大応答加速度値を一部上回っているものの、ほぼ同等となっている

# 6. 敷地地盤での地震観測記録

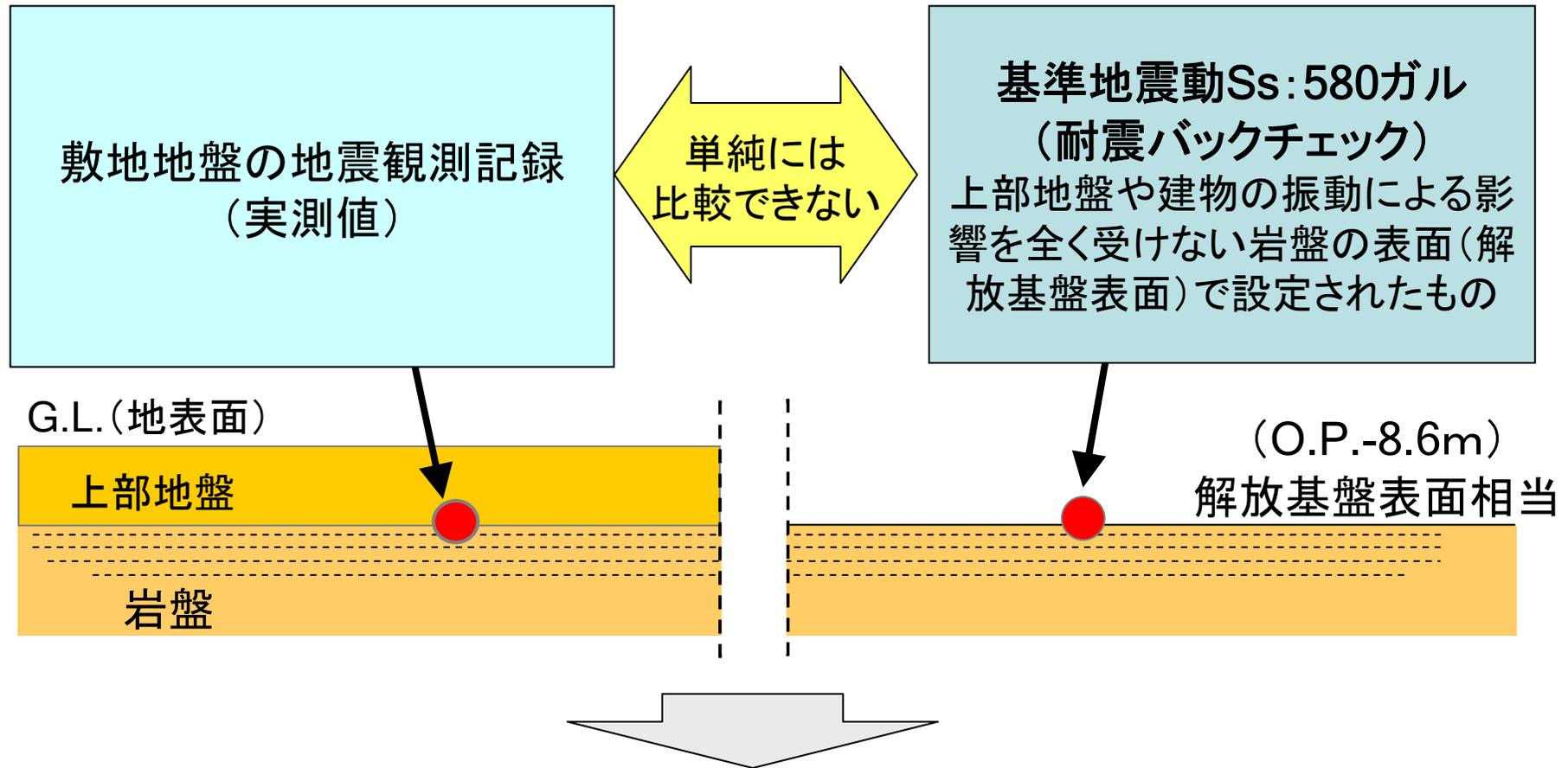


深さ方向の地震計位置

敷地地盤の地震計設置位置図

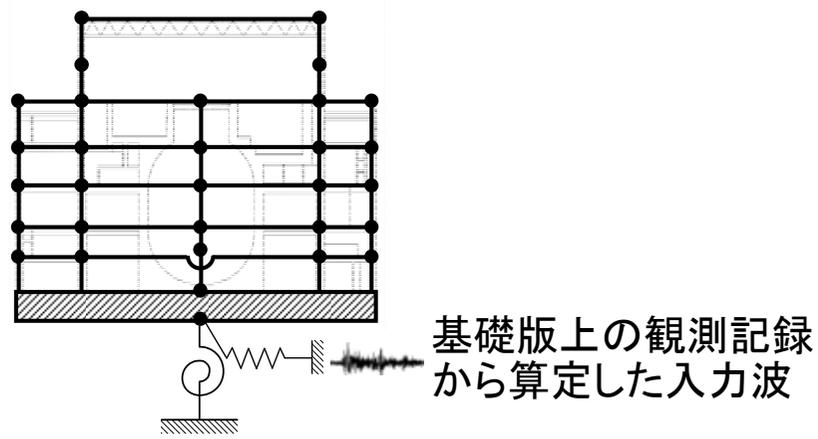


## 7. 敷地地盤の地震観測記録と基準地震動Ssとの関係



今後、敷地地盤の地震観測記録を基準地震動Ssと同じ条件とするため、地震計の上部地盤の影響を取り除くはぎとり解析を実施する

# 8. 原子炉建屋耐震壁の変形の評価結果



基礎版上の観測記録を用いた地震応答解析の概要

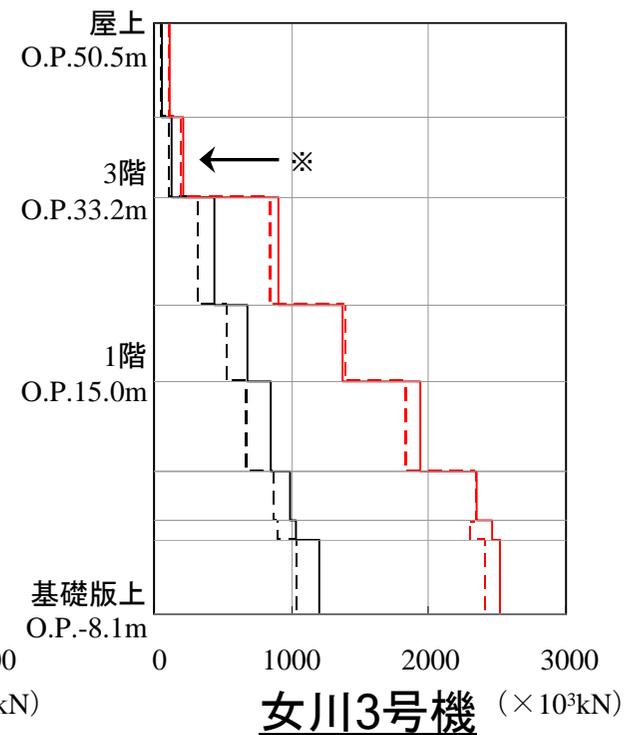
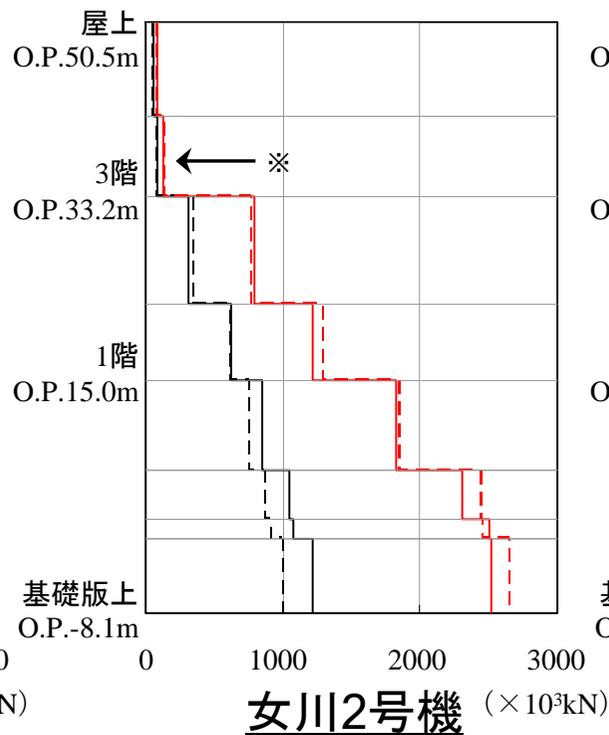
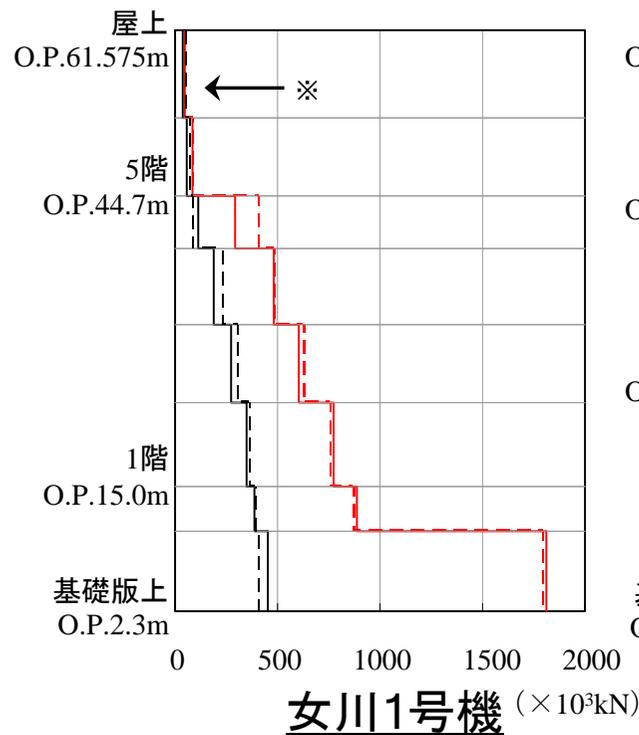
## 原子炉建屋耐震壁の変形の評価結果

		解析結果	評価基準値	基準地震動Ss
女川1号機	NS方向	$0.36 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	$0.65 \times 10^{-3}$
	EW方向	$0.35 \times 10^{-3}$		$0.56 \times 10^{-3}$
女川2号機	NS方向	$0.49 \times 10^{-3}$		$1.15 \times 10^{-3}$
	EW方向	$0.28 \times 10^{-3}$		$0.55 \times 10^{-3}$
女川3号機	NS方向	$0.81 \times 10^{-3}$		$0.99 \times 10^{-3}$
	EW方向	$0.18 \times 10^{-3}$		$0.41 \times 10^{-3}$

# 9. 原子炉建屋各階毎の耐震壁に作用したせん断力の評価結果

- 解析結果 (NS方向)
- 鉄筋の弾性範囲で負担できる各階毎のせん断力 (NS方向)
- - - 解析結果 (EW方向)
- - - 鉄筋の弾性範囲で負担できる各階毎のせん断力 (EW方向)

※ 比率(解析結果/弾性限耐力)の  
 最大値  
 女川1号機:0.88  
 女川2号機:0.66  
 女川3号機:0.59

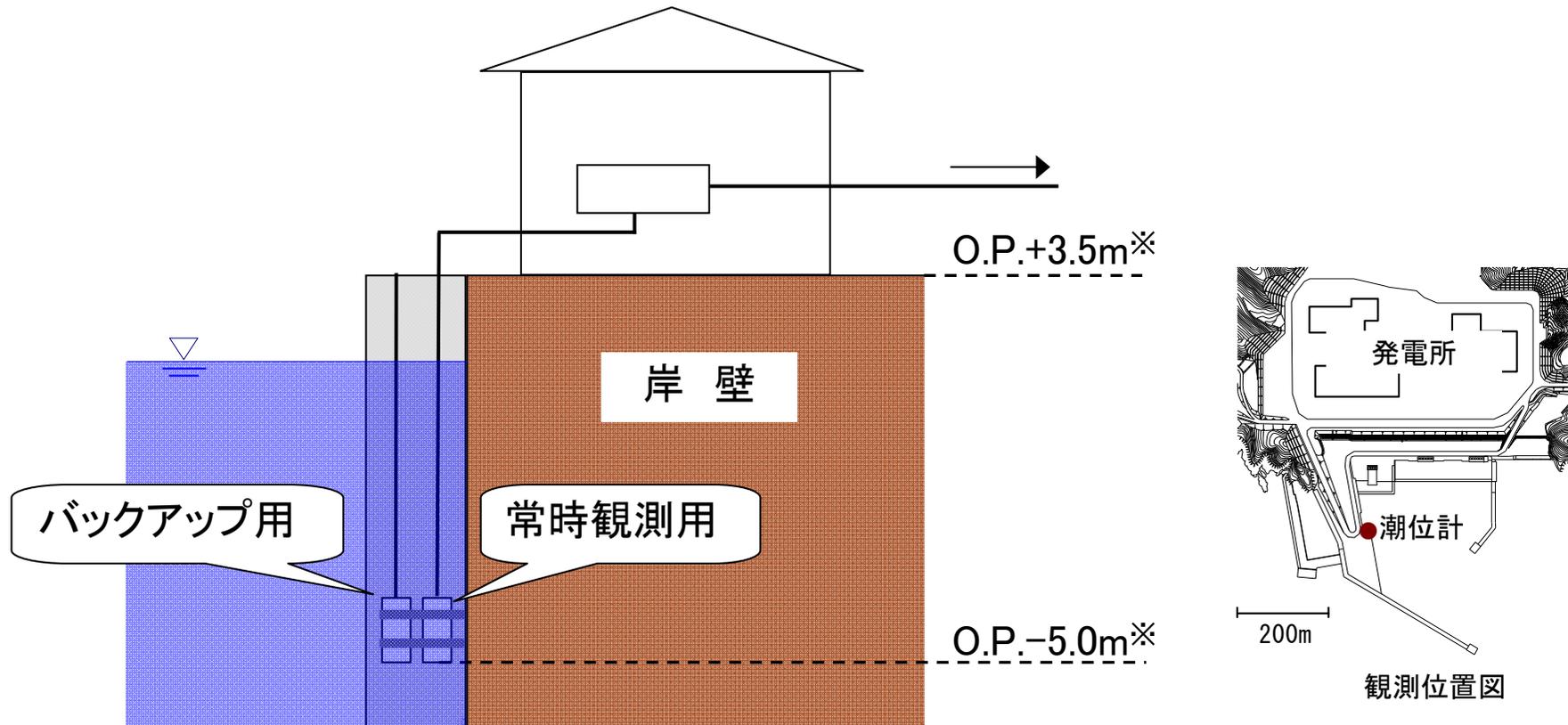


解析結果は、鉄筋の弾性範囲で負担できる各階毎のせん断力を下回っている

## 10. 地震観測記録に係る今後の対応

- 各施設に対して地震の影響を考慮した詳細点検を実施する。
- 各施設に対して既の実施済みの耐震裕度向上対策を踏まえた評価を実施する。

# 11. 潮位計の設置概要図

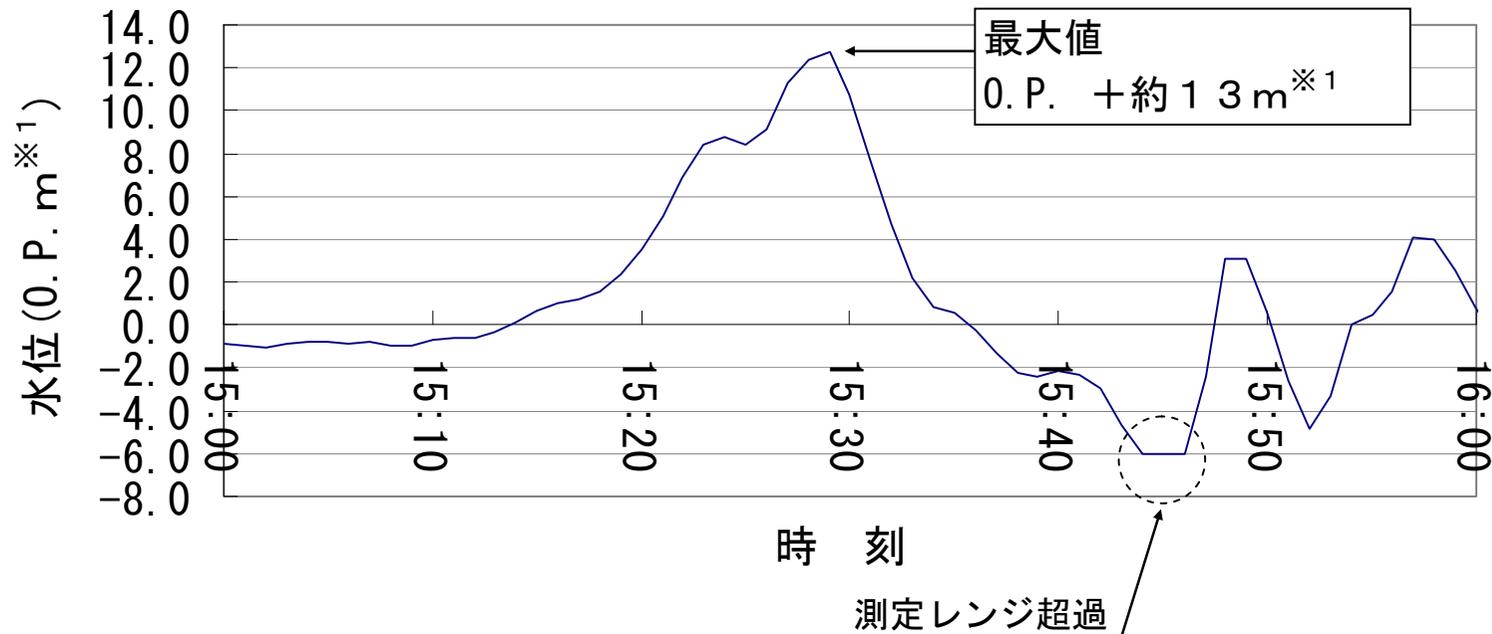


※ 設置時の標高にて表示（今回の地震発生後に公表された国土地理院による女川原子力発電所周辺の地殻変動（一約1m:速報値）は考慮されていない）

- ・潮位計は、発電所前面の港内静穏域に設置。
  - 常時観測用（測定範囲  $-5\text{m} \sim +5\text{m}$ ） ⇒ 津波により欠測
  - バックアップ用（測定範囲  $-5\text{m} \sim +20\text{m}$ ） ⇒ 観測記録取得

## 12. 津波の観測記録

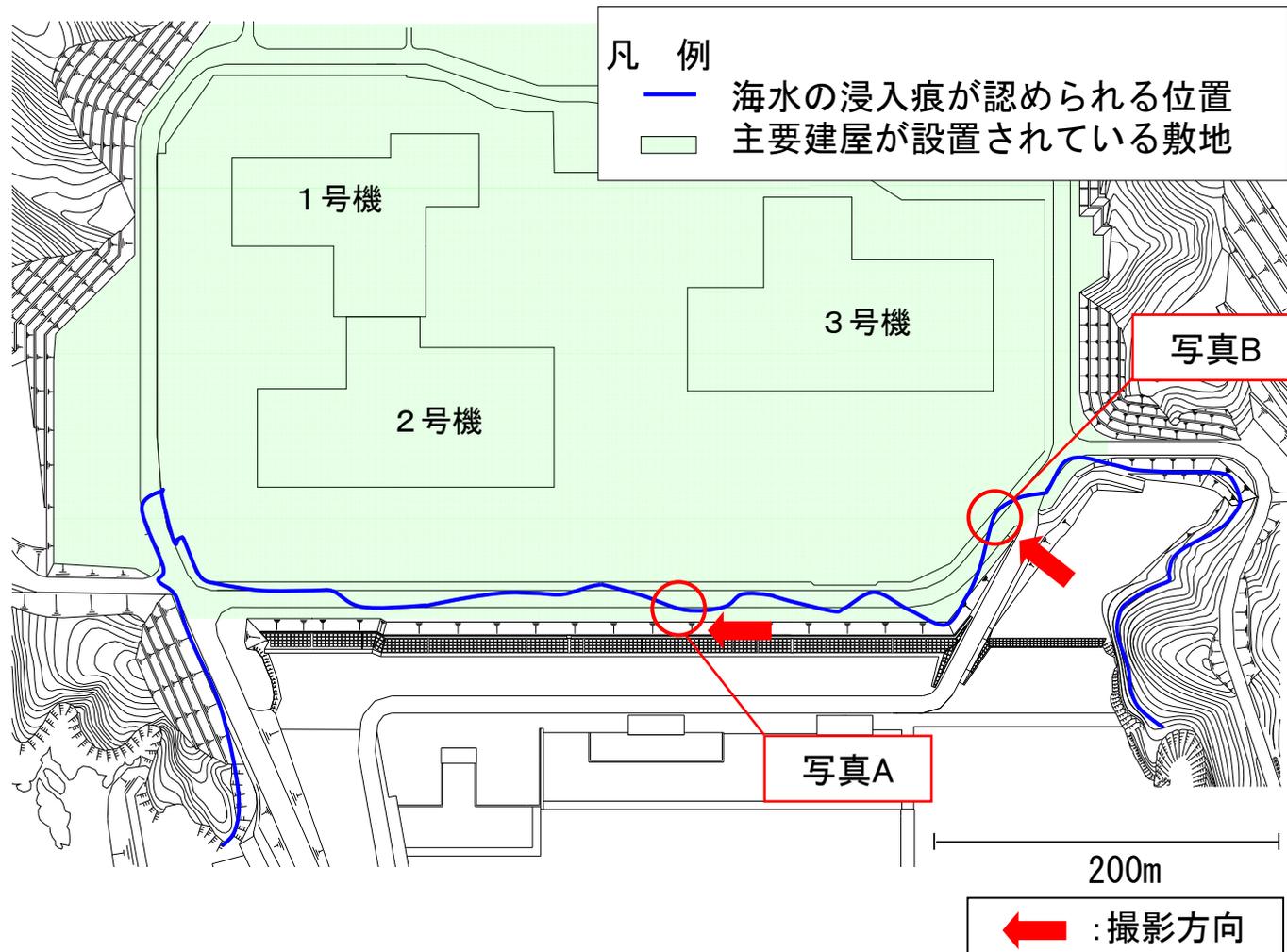
2011年3月11日潮位記録（女川）



潮位計で観測された津波の高さは、O. P. 約+13m<sup>※</sup>であった。

※ O.P.(女川の基準面：東京湾平均海面-0.74m)にて表示。  
今回の地震発生後に公表された国土地理院による女川原子力発電所周辺の地殻変動(一約1m:速報値)を考慮。

# 13. 津波の痕跡調査結果



敷地海側の一部に海水の浸入痕が確認されたが、主要な建屋には到達していない。

## 14. 津波痕跡の例

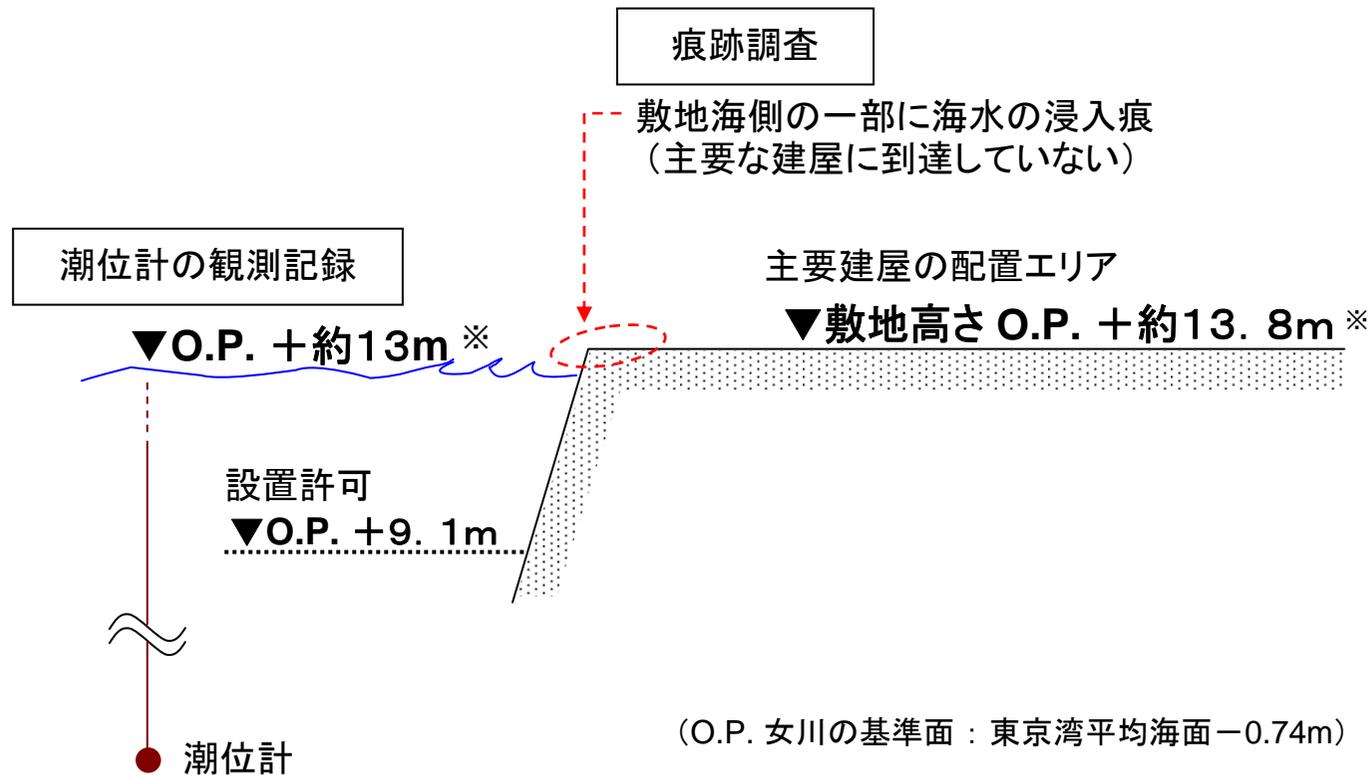


写真A 構内道路上に残留した塵芥



写真B 敷砂利上に残留した塵芥

## 15. 津波の調査結果まとめ



女川原子力発電所の潮位計で観測された津波の高さは、O. P. +約13m※であり、敷地高さ(O. P. +約13.8m※)を超えていないことを確認した。

※ 今回の地震発生後に公表された国土地理院による女川原子力発電所周辺の地殻変動(一約1m:速報値)を考慮。

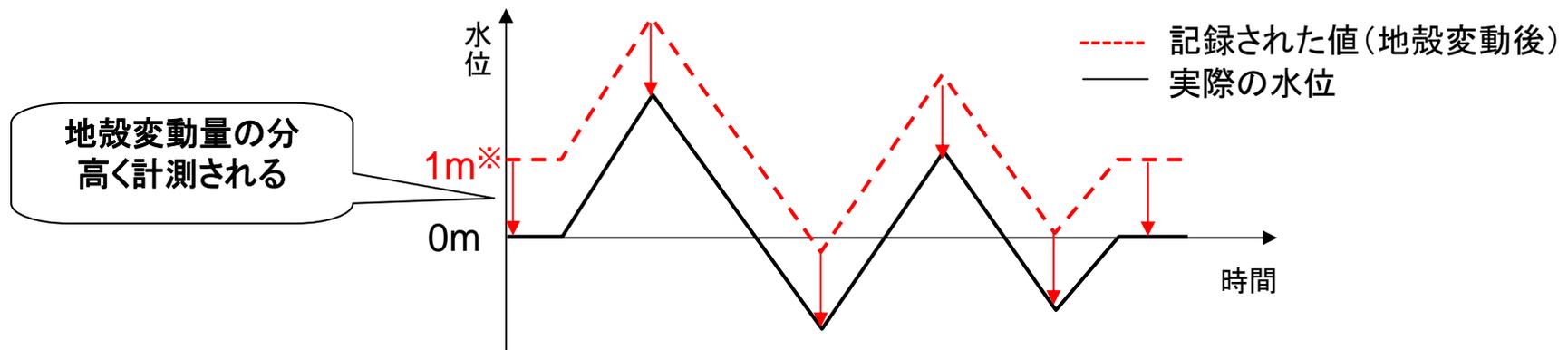
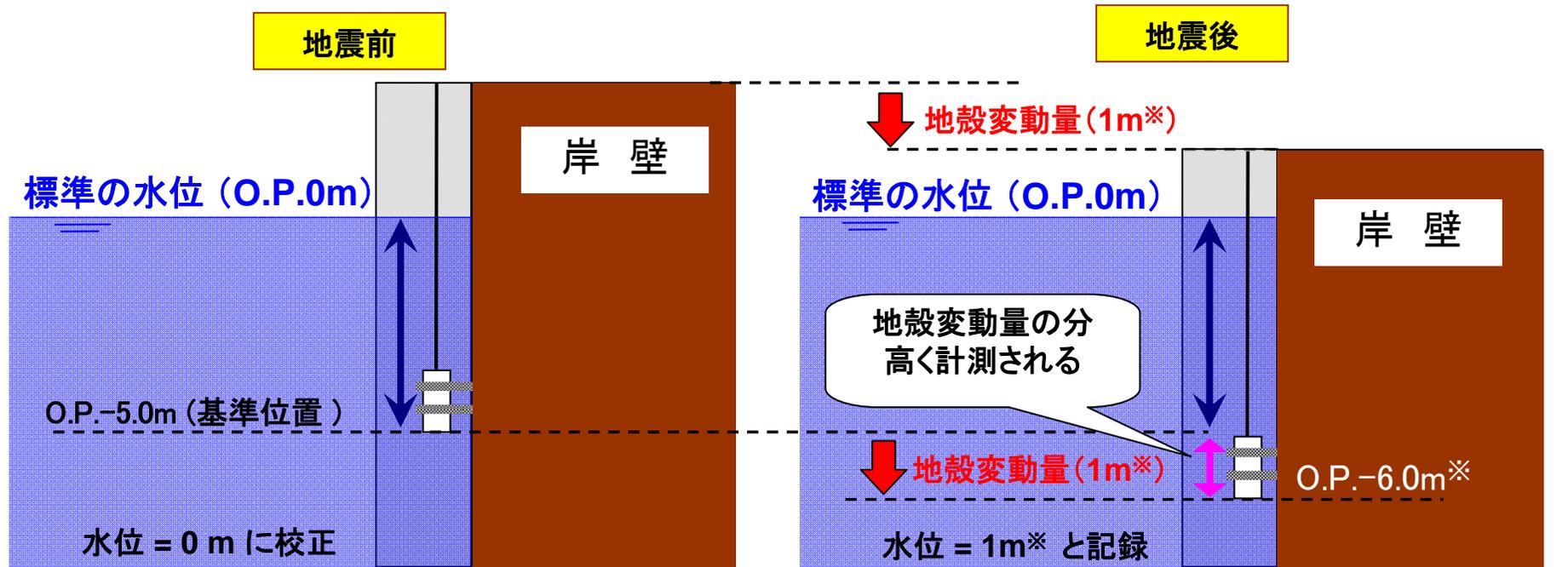
## 16. 津波調査結果を踏まえた今後の対応

- 発電所周辺の痕跡調査および敷地内の測量等を実施し、地殻変動の影響等を評価する。
- 発電所の信頼性を一層向上させるための津波対策に取り組んでいく。

# (補足) 潮位計の実測値補正 (地殻変動の影響)

潮位計は地殻変動を含めた水面の高さを計測している。(1m※高く計測される)

⇒ **実際的水位 = 記録された値 - 地殻変動量**



※ 今回の地震発生後に公表された国土地理院による女川原子力発電所周辺の地殻変動(一約1m:速報値)を考慮した値