

# 泊発電所の基準津波について

平成26年4月2日  
北海道電力株式会社

1. 検討方針 .....	3
2. 数値シミュレーション .....	5
2-1 日本海東縁部に想定される津波 .....	6
2-2 海底地すべりに伴う津波 .....	8
2-3 陸上の斜面崩壊に伴う津波 .....	10
2-4 重畳の検討結果 .....	11
2-5 同時発生モデルによる検討結果 .....	18
2-6 まとめ .....	42
3. 今後の検討方針 .....	45
参考資料 .....	46

# 1. 検討方針

## 検討方針

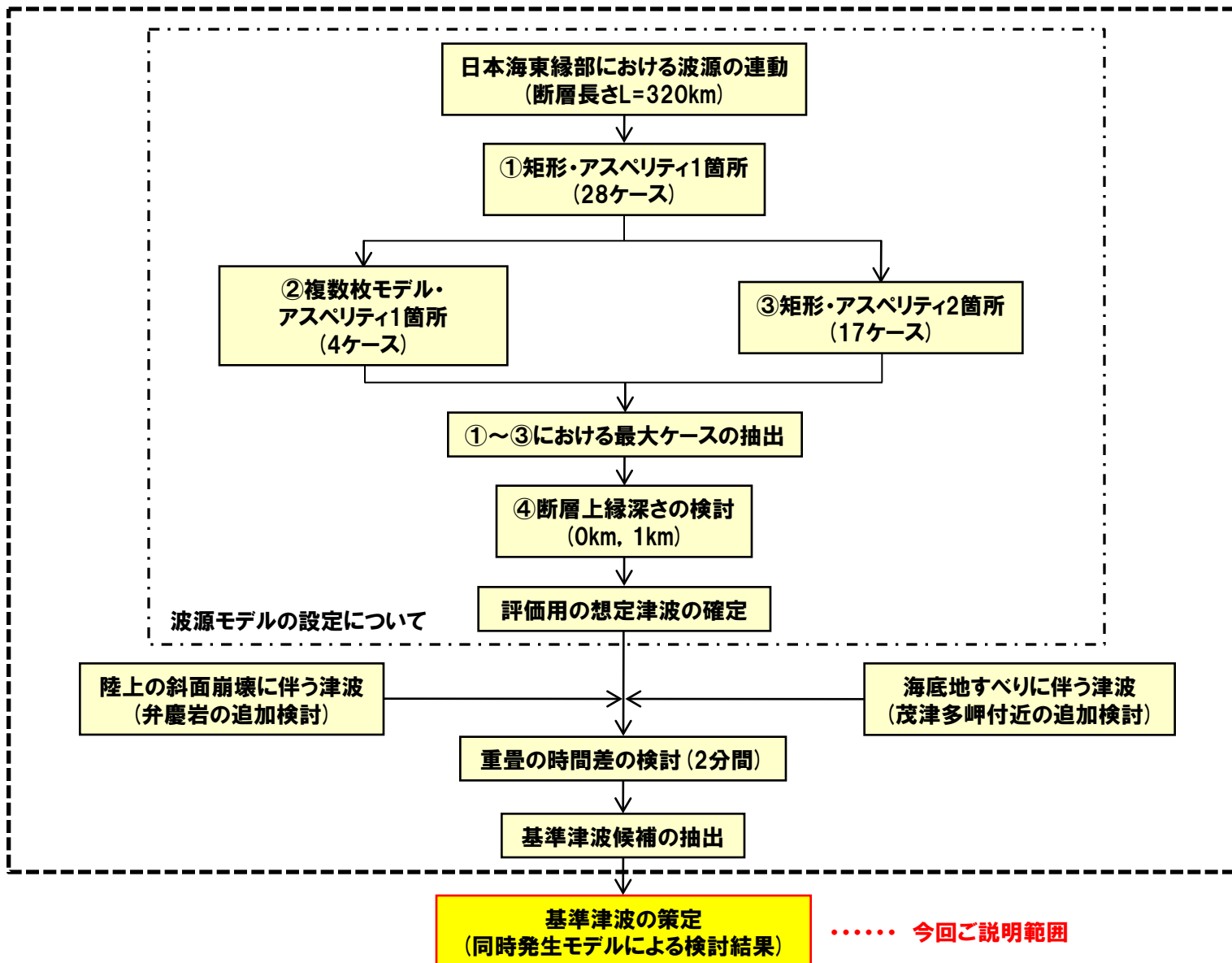
一部修正 (1/29審査会合)

- **基盤構造等の検討結果に基づき、波源の規模を設定したうえで、**
  - ・ **矩形・アスペリティ1箇所**
  - ・ **複数枚モデル・アスペリティ1箇所**
  - ・ **矩形・アスペリティ2箇所**
  - ・ **断層上縁深さ0kmの影響検討****を念頭に置き、日本海東縁部を対象としたアスペリティを考慮した想定地震の津波波源モデルである根本ほか(2009)の考え方をベースとして検討を行い、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の検討結果を取りまとめた。**
  
- **日本海東縁部に想定される地震の発生後、2分間のうちに「海底地すべりに伴う津波」及び「陸上地すべりに伴う津波」が発生するものとして、組合せ後の影響が最大となる水位時刻歴波形を抽出した。**
  
- **検討結果によれば、3号炉並びに1号及び2号炉で、計5ケースの基準津波候補が抽出された。**
  
- **上記5ケースを基本として、時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルで数値シミュレーション(感度解析)を実施し、基準津波を策定する。**

# 1. 検討方針

## 検討フロー

一部修正 (1/29審査会合)



## 2. 数値シミュレーション

### 2-1 日本海東縁部に想定される津波

- 評価用の想定津波

### 2-2 海底地すべりに伴う津波

- 基準津波策定に当たって考慮する海底地すべりに伴う津波

### 2-3 陸上の斜面崩壊に伴う津波

- 基準津波策定に当たって考慮する陸上の斜面崩壊に伴う津波

### 2-4 重畳の検討結果

- 時間差を考慮した組合せ検討の結果, 計5ケースの基準津波候補を抽出

### 2-5 同時発生モデルによる検討結果

- 時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルによる感度解析
- 基準津波策定

# 2-1 日本海東縁部に想定される津波

## 日本海東縁部に想定される津波

再掲(1/29審査会合)

- 基盤構造及び地震本部(2003)における北海道西方沖の地震の発生領域を鑑み、延長320kmの西傾斜の矩形モデルを検討の基本となる波源モデルとした。
- 日本海東縁部を対象としたアスペリティを考慮した想定地震の津波波源モデルである根本ほか(2009)の考え方をベースとして以下の検討を行った。
  - ・矩形・アスペリティ1箇所
  - ・複数枚モデル・アスペリティ1箇所
  - ・矩形・アスペリティ2箇所
  - ・断層上縁深さ0kmの影響検討
- 日本海東縁部の地震に伴う津波に関する「評価用の想定津波」は下表のとおり。
- これらの検討結果に基づき、重畳を考慮した基準津波候補の抽出を実施することとする。

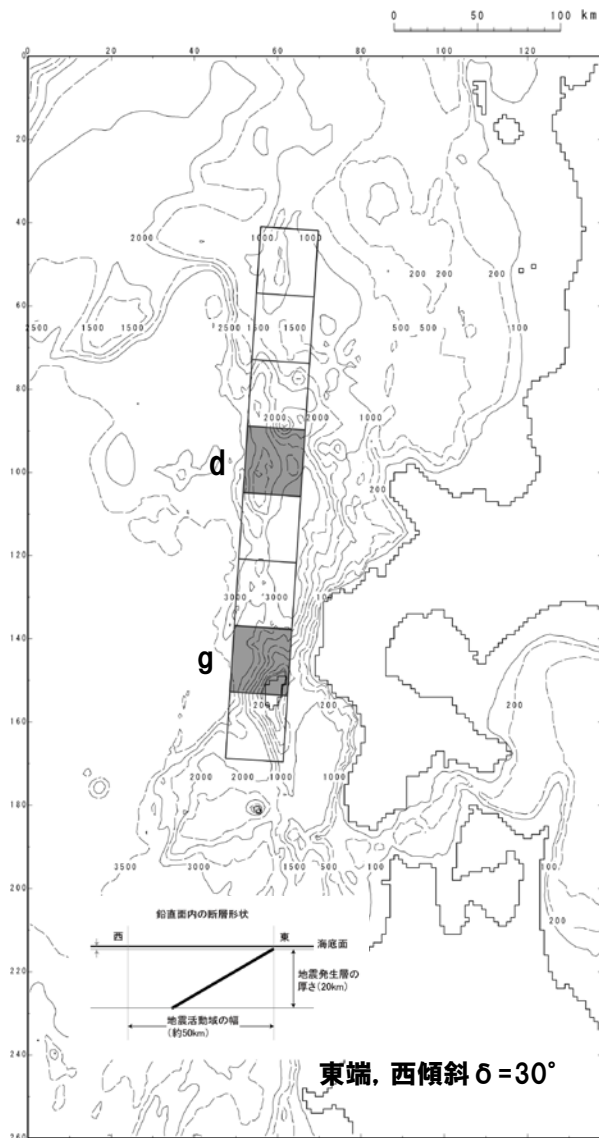
### 数値シミュレーション結果一覧

区分	計算値	断層パラメータの概要	11/29審査会合における計算値	差	申請における計算値	差
敷地前面 最大水位上昇量	8.15m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置dg(2箇所)	7.64m	+0.51m	6.95m	+1.20m
3号炉取水口 最大水位上昇量	6.61m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置dg(2箇所)	6.25m	+0.36m	4.83m	+1.78m
3号炉取水口 最大水位下降量	7.50m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置d(1箇所)	7.50m	0.00m	5.79m	+1.71m
1号及び2号炉取水口 最大水位上昇量	6.82m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置dg(2箇所)	6.33m	+0.49m	4.71m	+2.11m
1号及び2号炉取水口 最大水位下降量	7.18m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置df(2箇所)	7.14m	+0.04m	5.71m	+1.47m

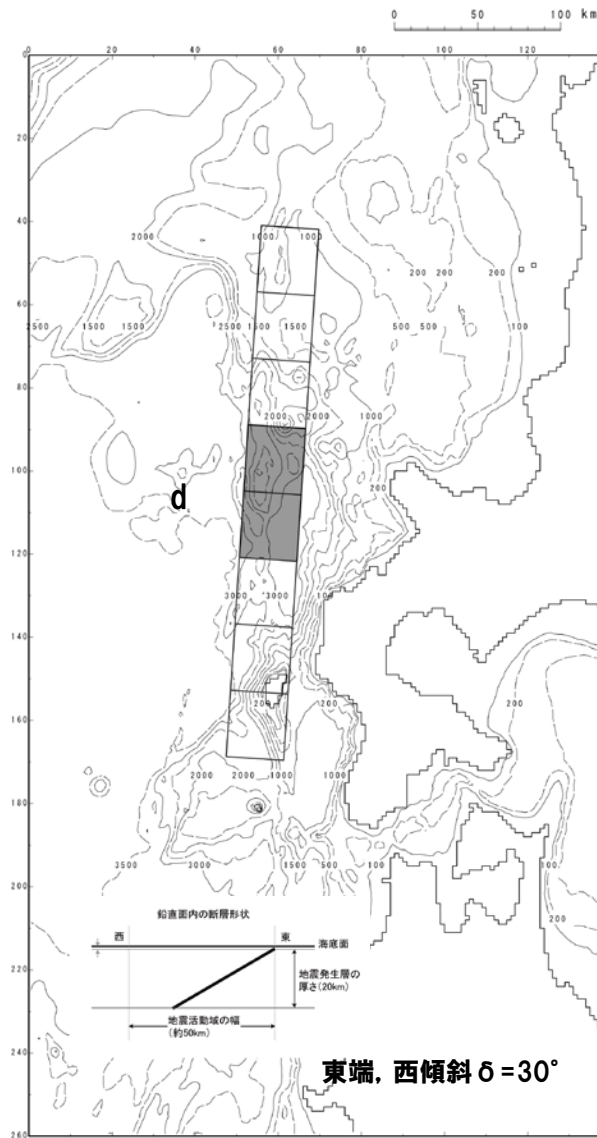
# 2-1 日本海東縁部に想定される津波

評価用想定津波の断層パラメータ

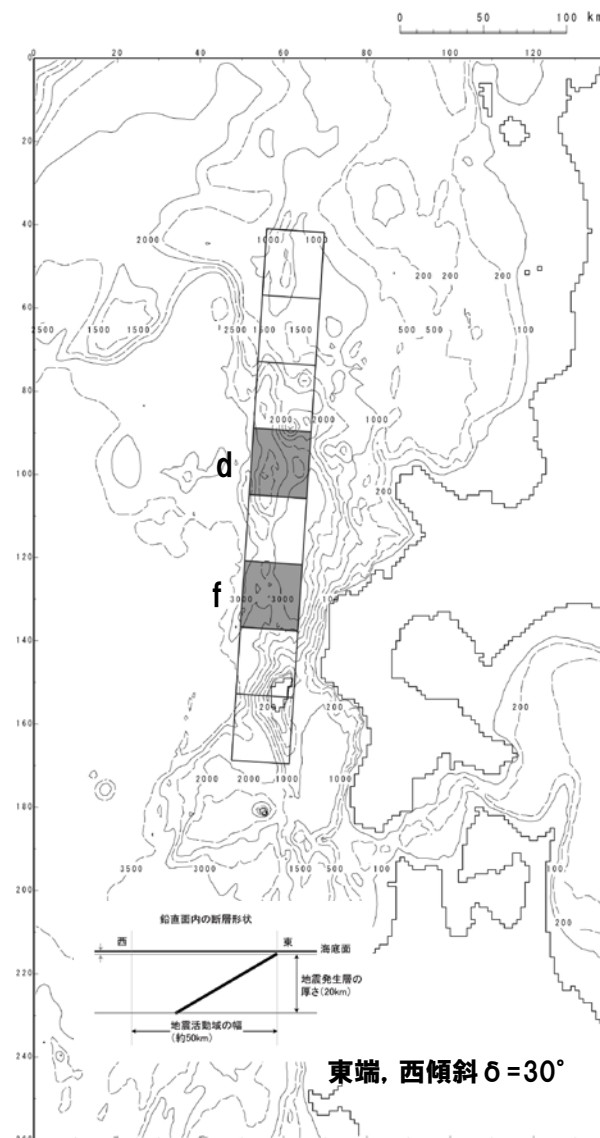
再掲 (1/29審査会合)



敷地前面最大水位上昇ケース  
1,2号及び3号炉取水口最大水位上昇ケース



3号炉取水口最大水位下降ケース



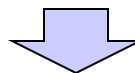
1,2号炉取水口最大水位下降ケース

# 2-2 海底地すべりに伴う津波

## 津波シミュレーション結果

再掲(11/29審査会合)

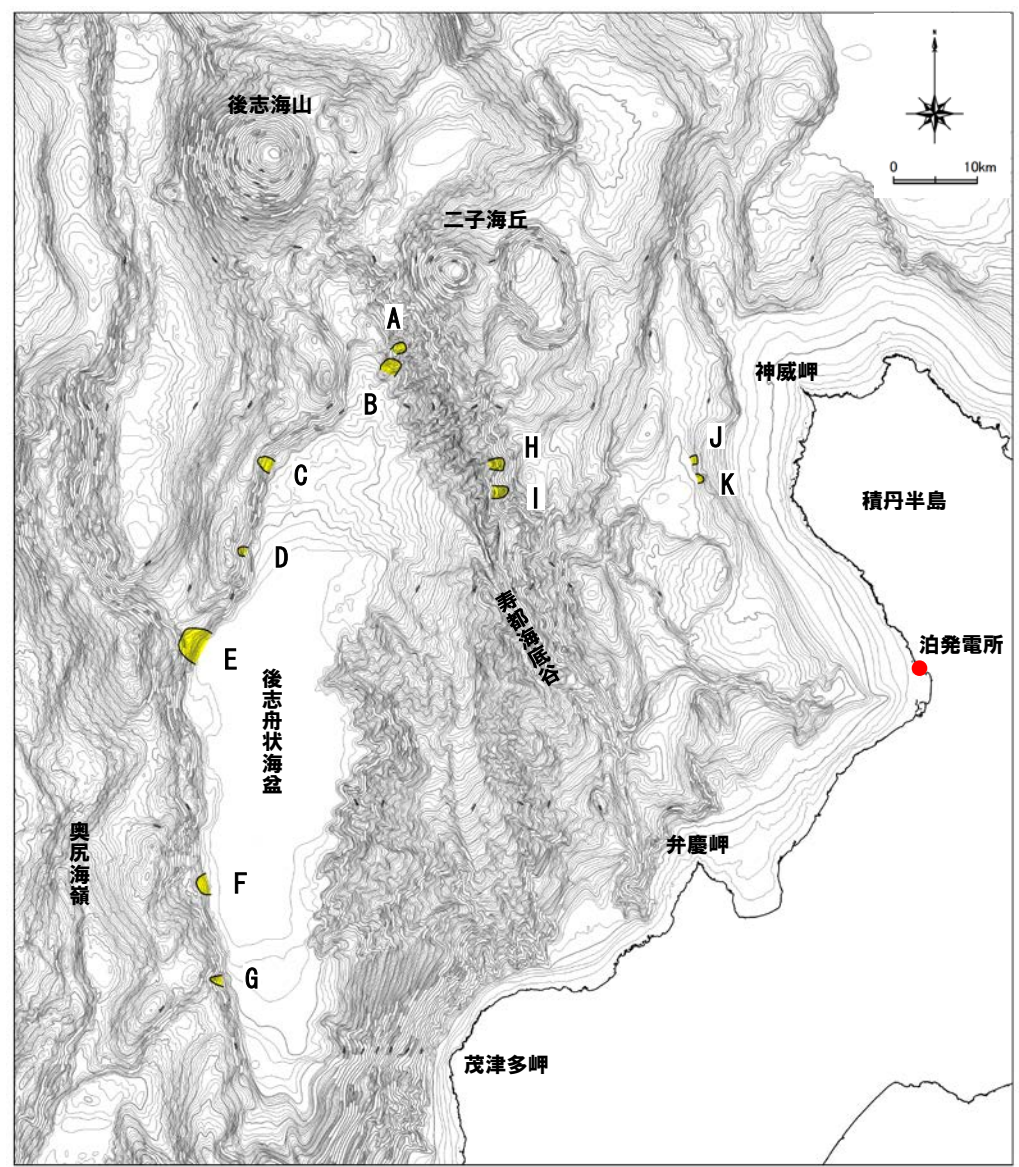
区分	地すべりA	地すべりB	地すべりC	地すべりD	地すべりE	地すべりF	地すべりG	地すべりH	地すべりI	地すべりJ	地すべりK
敷地前面 最大水位上昇量	0.12m	0.17m	0.09m	-	0.37m	0.06m	-	-	-	-	-
3号炉取水口 最大水位上昇量	0.12m	0.13m	0.07m	-	0.32m	0.03m	-	-	-	-	-
3号炉取水口 最大水位下降量	0.14m	0.16m	0.07m	-	0.24m	0.04m	-	-	-	-	-
1, 2号炉取水口 最大水位上昇量	0.11m	0.13m	0.06m	-	0.28m	0.03m	-	-	-	-	-
1, 2号炉取水口 最大水位下降量	0.13m	0.16m	0.06m	-	0.23m	0.03m	-	-	-	-	-
概略体積の順位	4 ( $4.4 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	2 ( $9.0 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	3 ( $5.9 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	9 ( $9.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ )	1 ( $2.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ )	5 ( $4.0 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	8 ( $2.7 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	7 ( $3.3 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	6 ( $3.7 \times 10^7 \text{ m}^3$ )	11 ( $5.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ )	10 ( $8.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ )
影響の順位	3	2	4	-	1	5	-	-	-	-	-



- 概略体積の大きい順にシミュレーションを実施。
- 地すべりAのシミュレーション結果と、地すべりFのシミュレーション結果を境として、計算値が10cm未満となり、敷地への影響が小さくなることを確認した。
- 以上のことから、基準津波策定に当たって考慮する海底地すべりに伴う津波として、『地すべりA, B, E』の3箇所を選定する。



# 2-2 海底地すべりに伴う津波

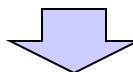


# 2-3 陸上の斜面崩壊に伴う津波

## 津波シミュレーション結果

再掲(1/29審査会合)

区分	川白1	川白2	川白3	川白5,6,7	川白8	川白10,11	川白12	弁慶岩1	弁慶岩3
敷地前面 最大水位上昇量	0.10m	-	0.12m	0.06m	0.15m	0.14m	-	0.08m	0.06m
3号炉取水口 最大水位上昇量	0.10m	-	0.09m	0.06m	0.14m	0.12m	-	0.08m	0.06m
3号炉取水口 最大水位下降量	0.09m	-	0.09m	0.05m	0.14m	0.11m	-	0.08m	0.08m
1号及び2号炉取水口 最大水位上昇量	0.10m	-	0.09m	0.05m	0.13m	0.12m	-	0.08m	0.06m
1号及び2号炉取水口 最大水位下降量	0.09m	-	0.09m	0.05m	0.12m	0.11m	-	0.08m	0.08m
概略体積の順位	4 ( $1.94 \times 10^6 \text{m}^3$ )	9 ( $0.89 \times 10^6 \text{m}^3$ )	2 ( $2.64 \times 10^6 \text{m}^3$ )	5 ( $1.91 \times 10^6 \text{m}^3$ )	1 ( $5.32 \times 10^6 \text{m}^3$ )	3 ( $2.47 \times 10^6 \text{m}^3$ )	7 ( $0.96 \times 10^6 \text{m}^3$ )	6 ( $1.04 \times 10^6 \text{m}^3$ )	8 ( $0.94 \times 10^6 \text{m}^3$ )
影響の順位	3	-	4	5	1	2	-	-	-

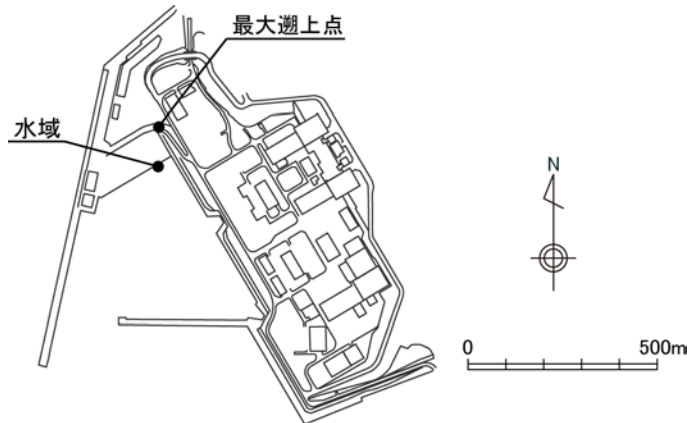


- 概略体積の大きい順にシミュレーションを実施。
- 「川白1」の結果と「川白5,6,7」の結果を境として、計算値が10cm未満となり、敷地への影響が小さくなることを確認した。
- その他については、「川白5,6,7」の概略体積である約 $1.91 \times 10^6 \text{m}^3$ を下回ることから、敷地に対する影響は小さいものと評価した。
- 「弁慶岩1」と「弁慶岩3」について、距離の影響検討の観点からシミュレーションを実施したが、計算値が10cm未満となり、敷地への影響は小さいことを確認した。
- 以上のことから、基準津波策定に当たって考慮する陸上の斜面崩壊に伴う津波としては、「川白1」、「川白3」、「川白8」、「川白10,11」を選定する。

# 2-4 重畳の検討結果

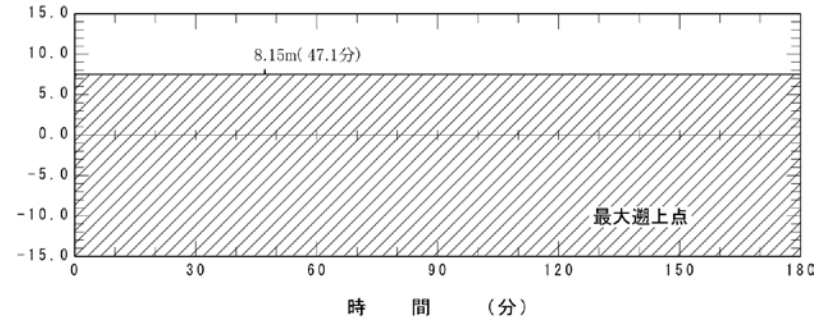
評価点における時刻歴波形(最大遡上点)(海底地すべりB)

再掲(1/29審査会合)

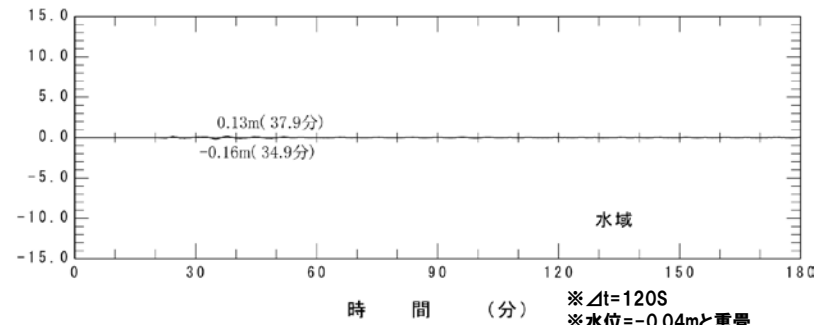


※最大遡上点は、海底地すべりに伴う津波が遡上しないため、最大遡上点付近の水域の波形と重畳の検討を実施。

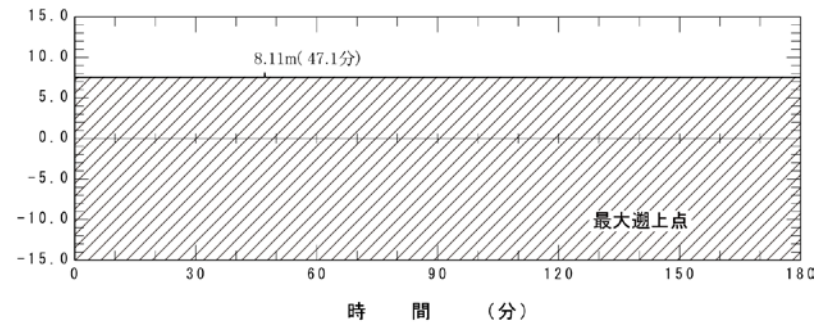
日本海東縁部



海底地すべり(B)



重ね合わせ後



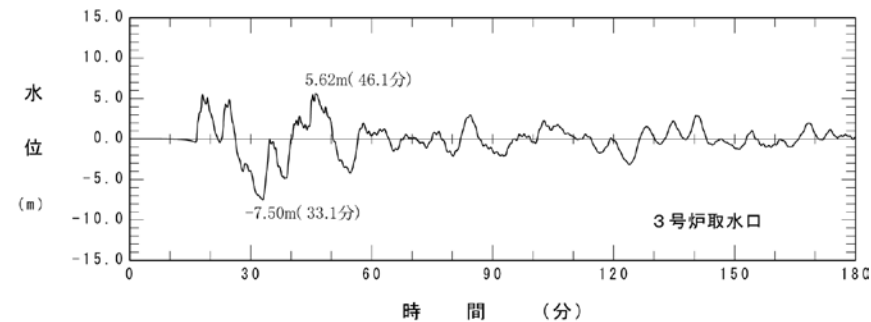
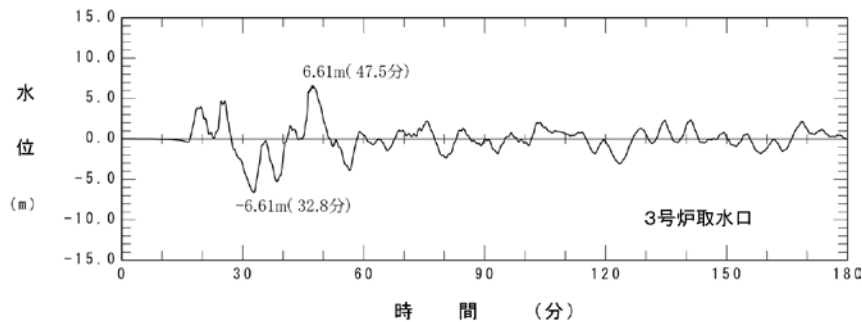
時刻歴波形(最大遡上点)

# 2-4 重畳の検討結果

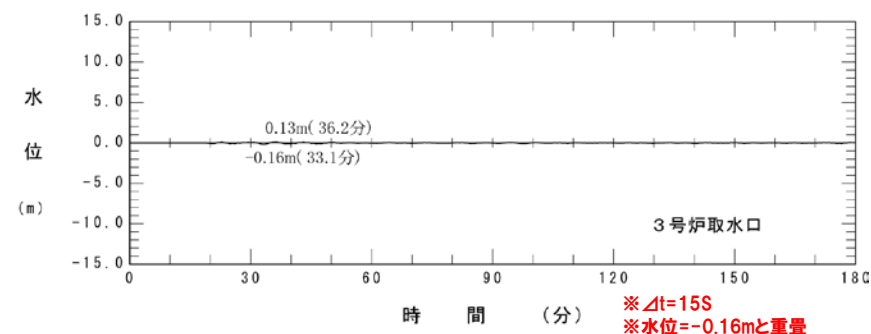
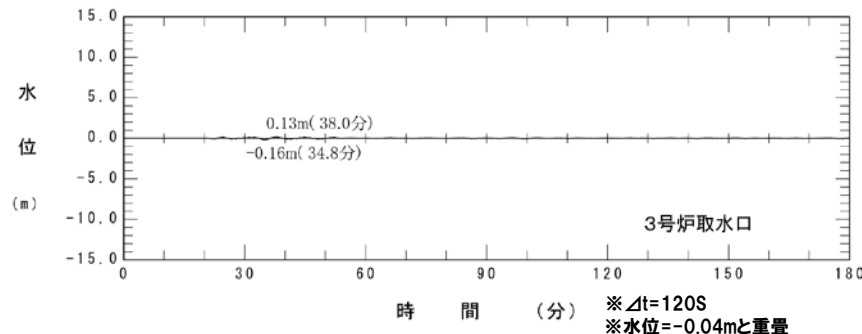
評価点における時刻歴波形 (3号炉) (海底地すべりB)

再掲 (1/29審査会合)

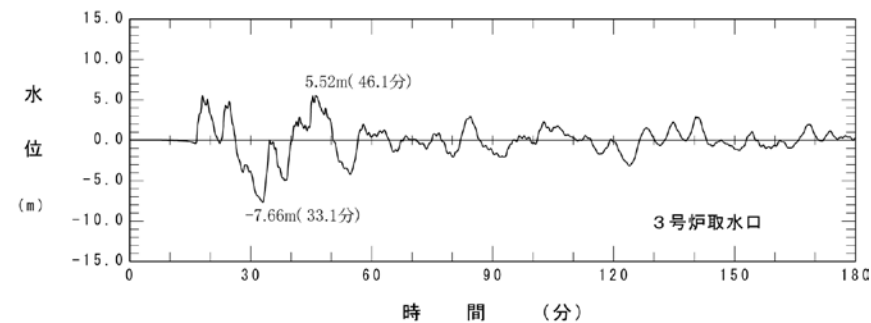
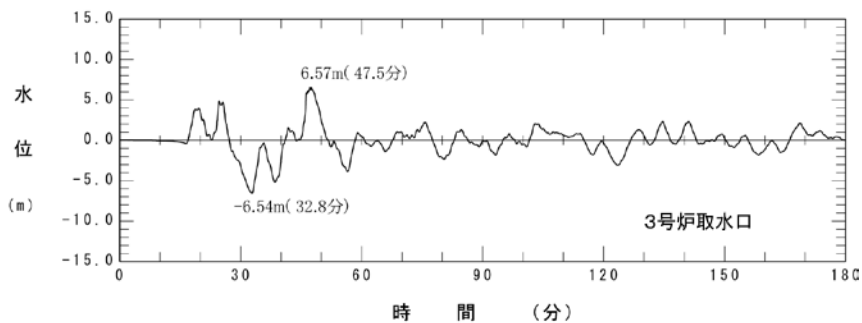
日本海東縁部



海底地すべり(B)



重ね合わせ後



時刻歴波形 (上昇側最大)

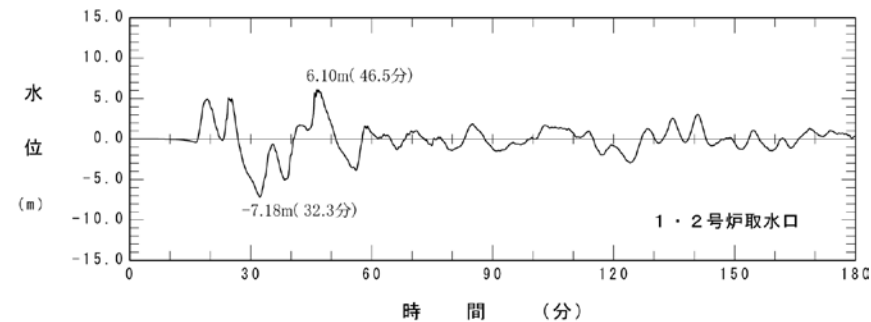
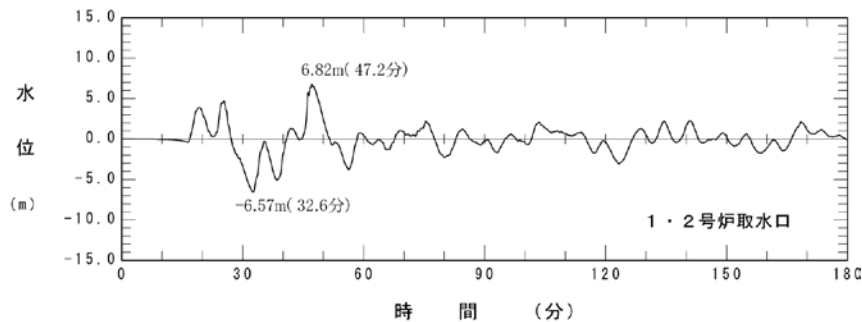
時刻歴波形 (下降側最大)

# 2-4 重畳の検討結果

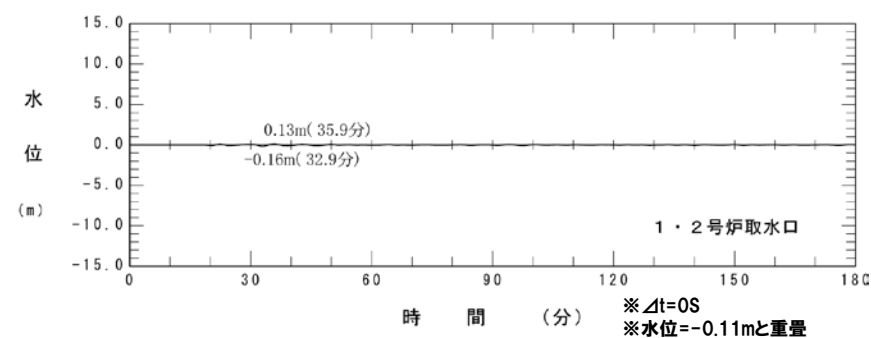
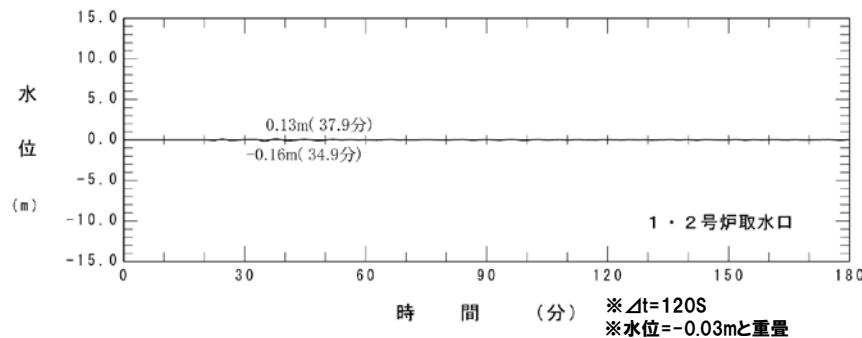
評価点における時刻歴波形 (1,2号炉) (海底地すべりB)

再掲 (1/29審査会合)

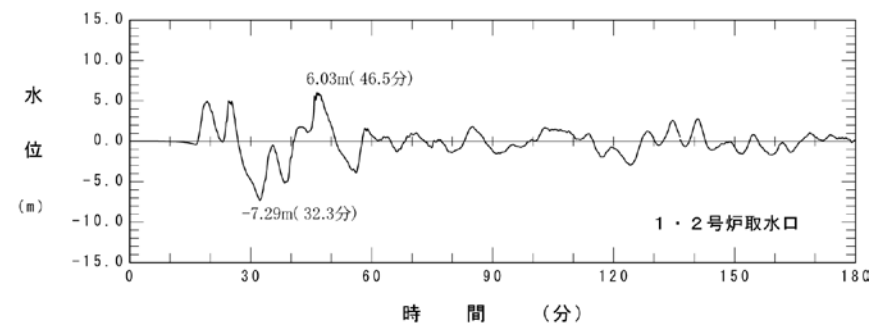
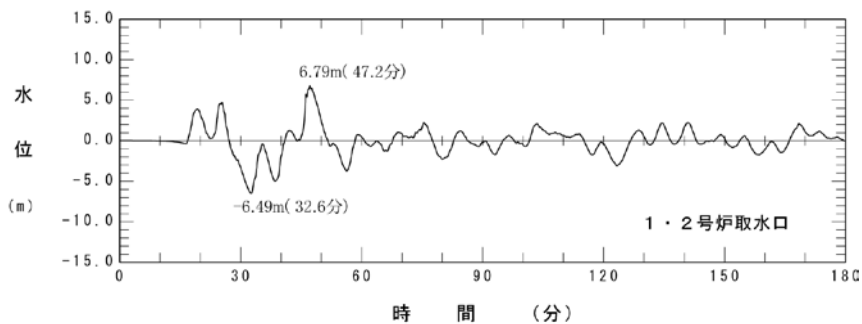
日本海東縁部



海底地すべり(B)



重ね合わせ後



時刻歴波形 (上昇側最大)

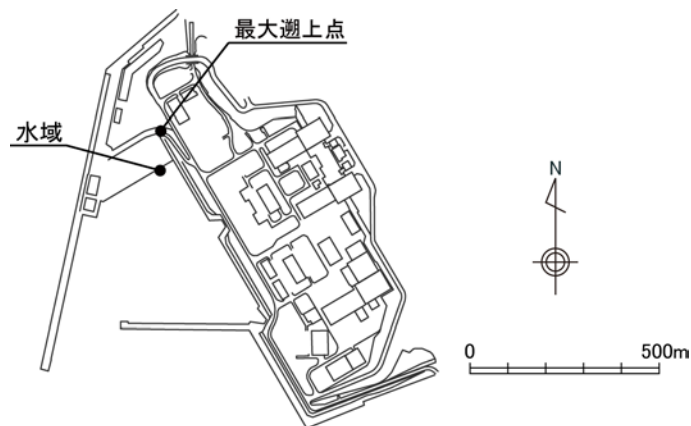
時刻歴波形 (下降側最大)



# 2-4 重畳の検討結果

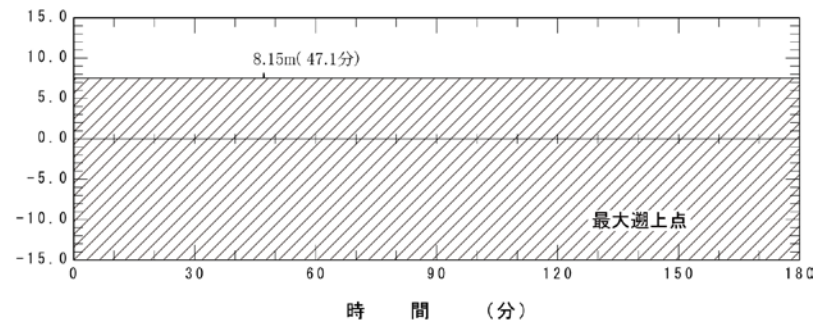
評価点における時刻歴波形(最大遡上点)(海底地すべりE)

再掲(1/29審査会合)

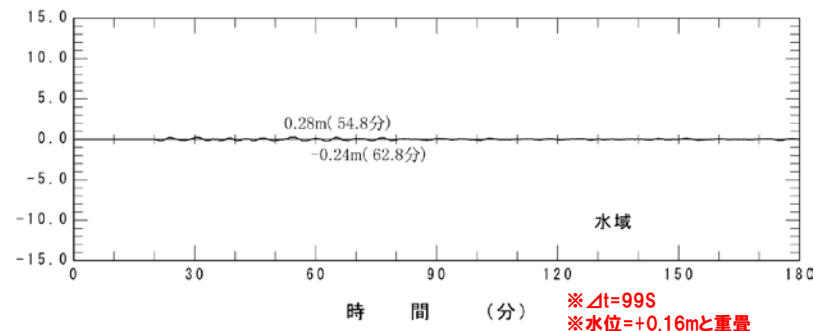


※最大遡上点は、海底地すべりに伴う津波が遡上しないため、最大遡上点付近の水域の波形と重畳の検討を実施。

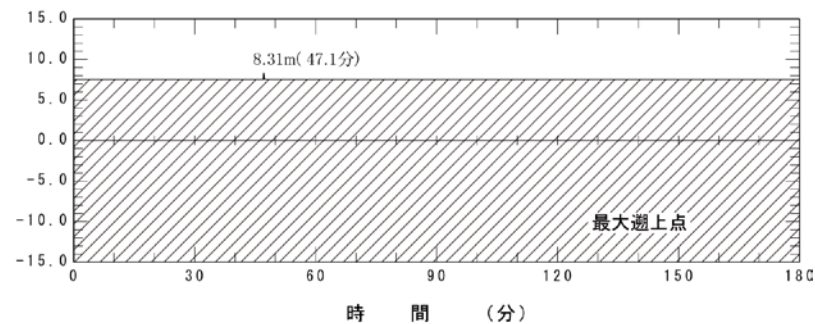
日本海東縁部



海底地すべり(E)



重ね合わせ後



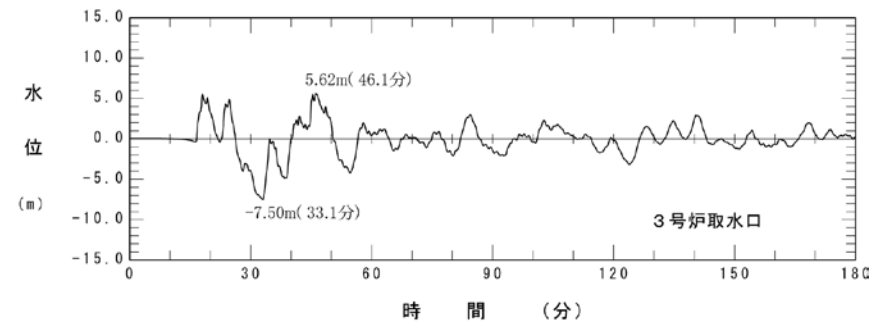
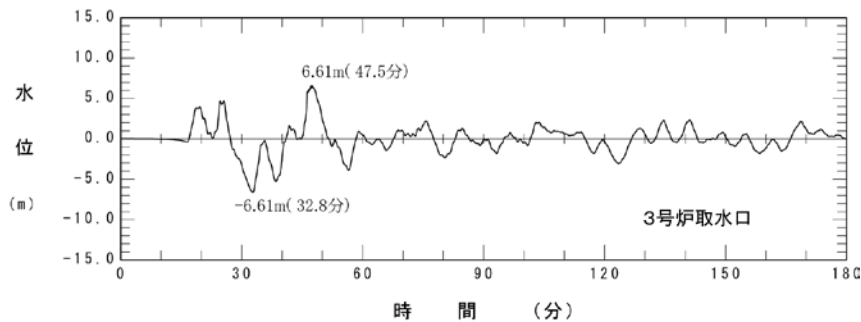
時刻歴波形(最大遡上点)

# 2-4 重畳の検討結果

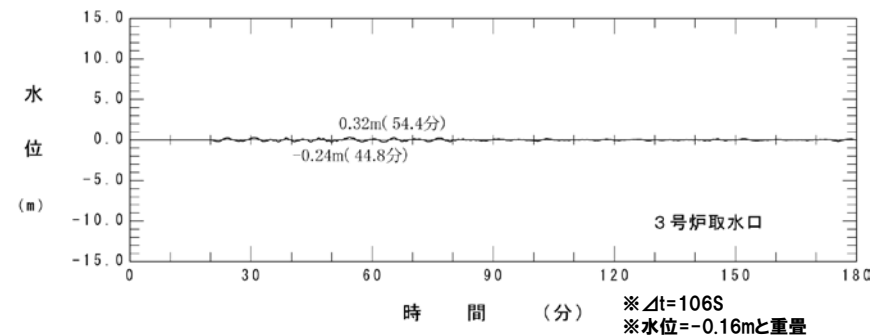
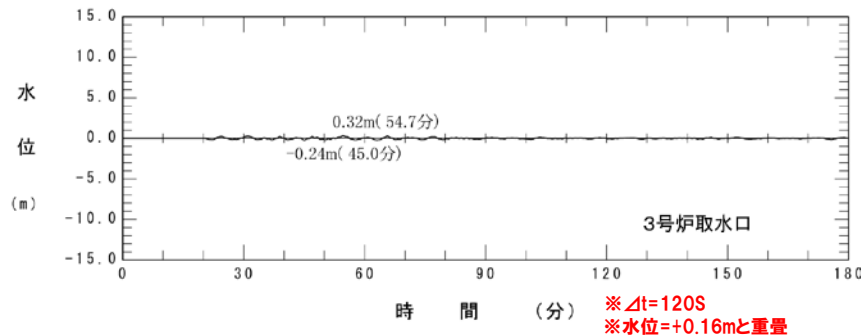
評価点における時刻歴波形 (3号炉) (海底地すべりE)

再掲 (1/29審査会合)

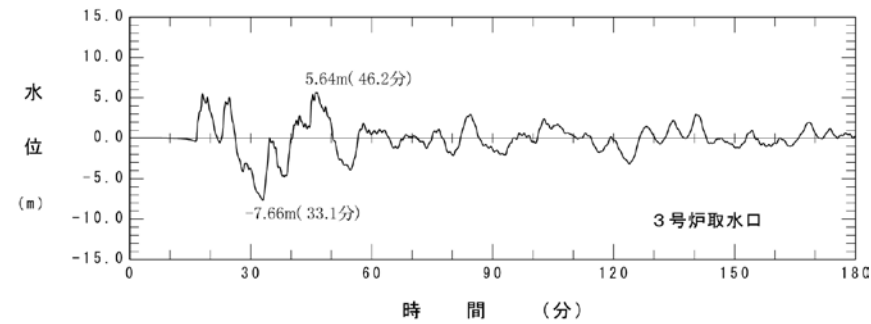
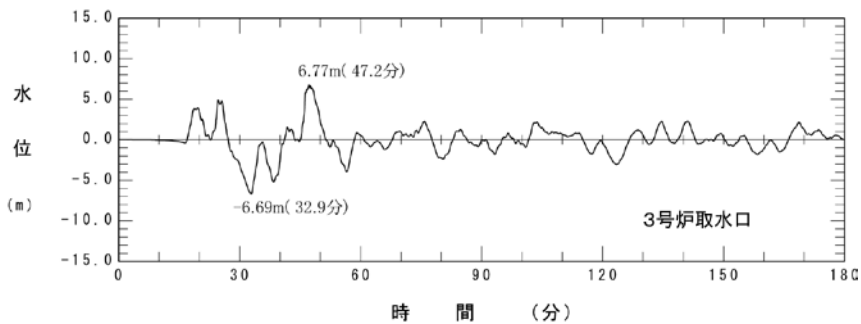
日本海東縁部



海底地すべり(E)



重ね合わせ後



時刻歴波形 (上昇側最大)

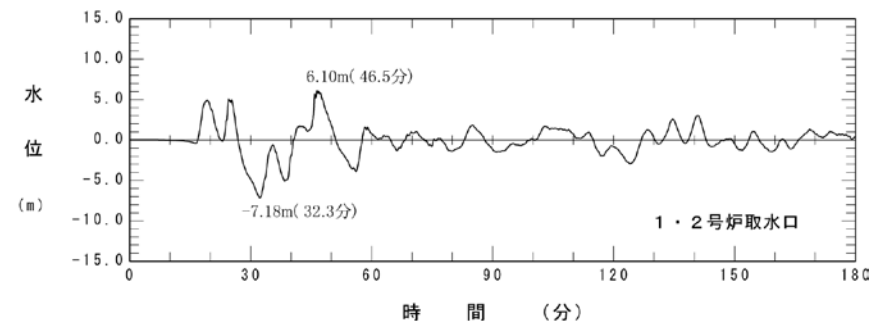
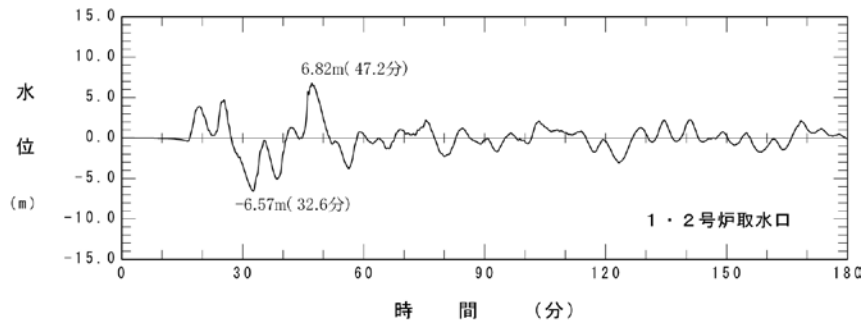
時刻歴波形 (下降側最大)

# 2-4 重畳の検討結果

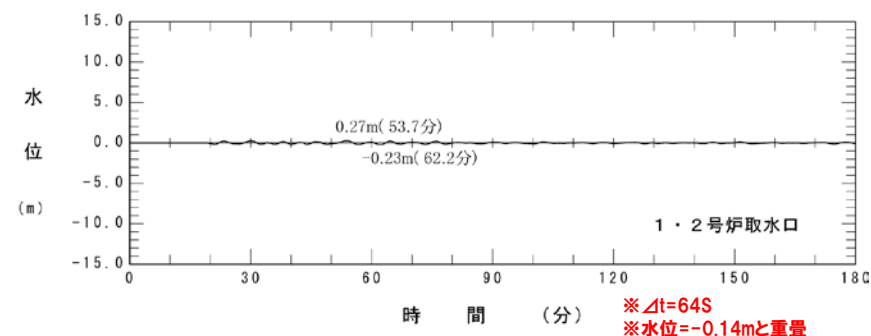
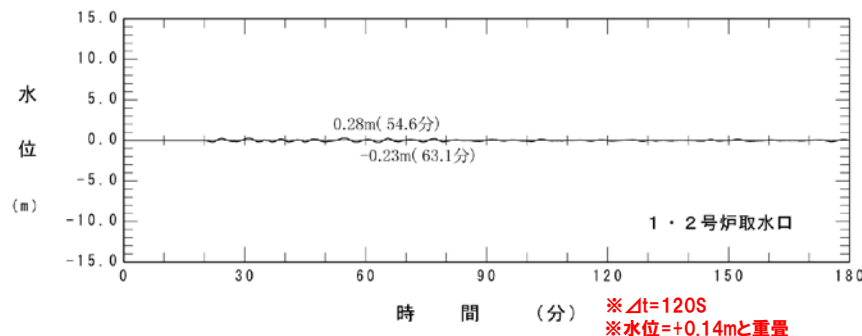
評価点における時刻歴波形 (1,2号炉) (海底地すべりE)

再掲 (1/29審査会合)

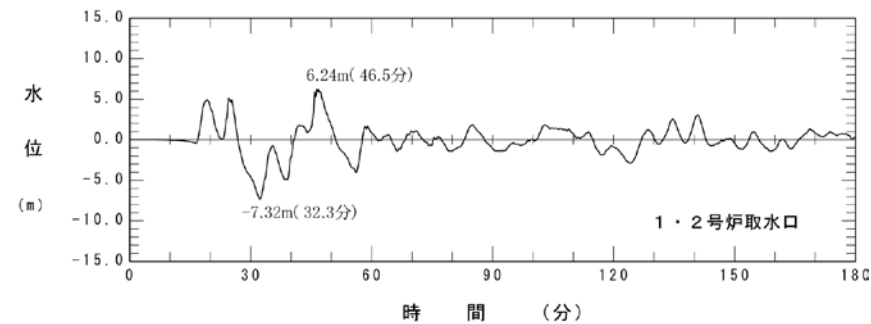
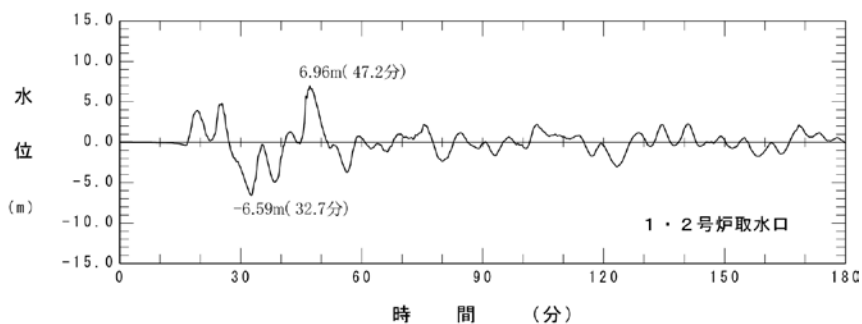
日本海東縁部



海底地すべり(E)



重ね合わせ後



時刻歴波形 (上昇側最大)

時刻歴波形 (下降側最大)



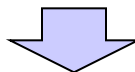
# 2-4 重畳の検討結果

評価点における波源の組合せ

再掲(1/29審査会合)

波源 評価点	日本海東縁部	日本海東縁部 + 海底地すべりA	日本海東縁部 + 海底地すべりB	日本海東縁部 + 海底地すべりE	日本海東縁部 + 川白1	日本海東縁部 + 川白3	日本海東縁部 + 川白8	日本海東縁部 + 川白10,11
敷地前面 最大水位上昇量	+8.15m	$\Delta h = -0.01m$ T=120s	$\Delta h = -0.04m$ T=120s	$\Delta h = +0.16m$ T=99s	$\Delta h = 0.00m$ T=61s	$\Delta h = -0.02m$ T=34s	$\Delta h = -0.03m$ T=120s	$\Delta h = -0.01m$ T=120s
3号炉取水口 最大水位上昇量	+6.61m	$\Delta h = -0.03m$ T=120s	$\Delta h = -0.04m$ T=120s	$\Delta h = +0.16m$ T=120s	$\Delta h = -0.01m$ T=115s	$\Delta h = -0.03m$ T=69s	$\Delta h = -0.04m$ T=0s	$\Delta h = -0.02m$ T=0s
3号炉取水口 最大水位下降量	-7.50m	$\Delta h = -0.13m$ T=0s	$\Delta h = -0.16m^{**}$ T=15s	$\Delta h = -0.16m^{**}$ T=106s	$\Delta h = -0.06m$ T=120s	$\Delta h = -0.02m$ T=120s	$\Delta h = -0.02m$ T=0s	$\Delta h = -0.04m$ T=0s
1号及び2号炉取水口 最大水位上昇量	+6.82m	$\Delta h = -0.01m$ T=120s	$\Delta h = -0.03m$ T=120s	$\Delta h = +0.14m$ T=120s	$\Delta h = 0.00m$ T=64s	$\Delta h = -0.02m$ T=42s	$\Delta h = -0.03m$ T=120s	$\Delta h = -0.01m$ T=120s
1号及び2号炉取水口 最大水位下昇量	-7.18m	$\Delta h = -0.05m$ T=0s	$\Delta h = -0.11m$ T=0s	$\Delta h = -0.14m$ T=64s	$\Delta h = -0.09m$ T=120s	$\Delta h = -0.07m$ T=120s	$\Delta h = +0.08m$ T=0s	$\Delta h = +0.03m$ T=0s

※有効数字3桁で大きい方を採用



- 組合せを検討した結果、表中のハッチングケースによる水位が最大となる。
- 各評価点で最大となる組合せを基本として、時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルでの数値シミュレーションを実施し、基準津波を策定する。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

## 検討ケース(感度解析)

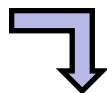
○下記, 5ケースを基本として, 時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルで数値シミュレーション(感度解析)を実施した。

波源 評価点	日本海東縁部	断層パラメータの概要	検討ケース	
			日本海東縁部 + 海底地すべりB	日本海東縁部 + 海底地すべりE
敷地前面 最大水位上昇量	+8.15m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスベリティ位置dg(2箇所)	-	+8.31m <sup>*</sup> (T=99s)
3号炉取水口 最大水位上昇量	+6.61m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスベリティ位置dg(2箇所)	-	+6.77m <sup>*</sup> (T=120s)
3号炉取水口 最大水位下降量	-7.50m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスベリティ位置d(1箇所)	-7.66m <sup>*</sup> (T=15s)	-
1号及び2号炉取水口 最大水位上昇量	+6.82m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスベリティ位置dg(2箇所)	-	+6.96m <sup>*</sup> (T=120s)
1号及び2号炉取水口 最大水位下降量	-7.18m	東西方向東端, 西傾斜( $\delta=30^\circ$ )のW=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスベリティ位置df(2箇所)	-	-7.32m <sup>*</sup> (T=64s)

※重畳の検討における「地震による津波」と「海底地すべりに伴う津波」の線形重ね合わせ結果

### 時間差のパラメータスタディ

共通	0,30,60,90,120s
個別	基本±1,3,5s



※赤太字は基本ケース

アスベリティ位置 海底地すべり	時間差T(s)のパラメータ変動範囲	ケース数	
dg(2箇所), 海底地すべりE	T=0,30,60,90,94,96,98, <b>99</b> ,100,102,104,115,117,119, <b>120</b> ,121,123,125s	18	計42
d(1箇所), 海底地すべりB	T=0,10,12,14, <b>15</b> ,16,18,20,30,60,90,120s	12	
df(2箇所), 海底地すべりE	T=0,30,59,60,61,63, <b>64</b> ,65,67,69,90,120s	12	

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

## 数値シミュレーション結果 (感度解析結果)

### 感度解析結果一覧

ケース	基準断層のパラメータ概要 及び考慮する海底地すべり	時間差 (s)	最大水位上昇量 (m)			最大水位下降量 (m)	
			敷地前面	3号炉 取水口	1, 2号炉 取水口	3号炉 取水口	1, 2号炉 取水口
・敷地前面最大水位上昇量 ・3号炉取水口最大水位上昇量 ・1号及び2号炉取水口最大水位上昇量	・断層パラメータ 東西方向東端, 西傾斜 ( $\delta=30^\circ$ ) の W=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置dg (2箇所)  ・考慮する海底地すべり 地すべりE	単独	8.15	6.61	6.82	-6.61	-6.59
		0	8.09	6.61	6.80	-6.65	-6.65
		30	8.08	6.57	6.80	-6.62	-6.61
		60	8.07	6.55	6.81	-6.60	-6.58
		90	8.05	6.57	6.81	-6.58	-6.56
		94	8.05	6.57	6.81	-6.58	-6.56
		96	8.05	6.57	6.81	-6.58	-6.56
		98	8.05	6.57	6.81	-6.57	-6.56
		99	8.05	6.57	6.81	-6.57	-6.56
		100	8.05	6.57	6.81	-6.57	-6.56
		102	8.06	6.56	6.81	-6.57	-6.56
		104	8.05	6.57	6.81	-6.57	-6.56
		115	8.07	6.58	6.80	-6.56	-6.55
		117	8.07	6.59	6.80	-6.56	-6.55
		119	8.07	6.59	6.80	-6.56	-6.55
120	8.07	6.59	6.80	-6.56	-6.54		
121	8.07	6.59	6.80	-6.56	-6.54		
123	8.07	6.59	6.80	-6.56	-6.54		
125	8.08	6.59	6.80	-6.56	-6.54		
・3号炉取水口最大水位下降量	・断層パラメータ 東西方向東端, 西傾斜 ( $\delta=30^\circ$ ) の W=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置d (1箇所)  ・考慮する海底地すべり 地すべりB	単独	7.64	5.65	5.63	-7.50	-7.14
		0	7.64	5.66	5.63	-7.50	-7.14
		10	7.64	5.66	5.62	-7.50	-7.14
		12	7.64	5.66	5.62	-7.50	-7.14
		14	7.64	5.66	5.62	-7.50	-7.14
		15	7.64	5.66	5.62	-7.50	-7.14
		16	7.64	5.66	5.62	-7.50	-7.14
		18	7.64	5.66	5.62	-7.50	-7.14
		20	7.64	5.66	5.63	-7.50	-7.14
		30	7.64	5.66	5.64	-7.50	-7.14
		60	7.64	5.65	5.63	-7.50	-7.14
		90	7.64	5.65	5.62	-7.50	-7.14
		120	7.64	5.65	5.64	-7.50	-7.14
・1号及び2号炉取水口最大水位下降量	・断層パラメータ 東西方向東端, 西傾斜 ( $\delta=30^\circ$ ) の W=40.0km, 断層上縁深さ1km, アスペリティ位置df (2箇所)  ・考慮する海底地すべり 地すべりE	単独	7.72	6.22	6.17	-7.22	-7.18
		0	7.76	6.25	6.21	-7.25	-7.08
		30	7.72	6.25	6.20	-7.23	-7.08
		59	7.72	6.25	6.20	-7.21	-7.16
		60	7.72	6.26	6.20	-7.21	-7.16
		61	7.72	6.25	6.20	-7.21	-7.16
		63	7.74	6.26	6.20	-7.21	-7.16
		64	7.73	6.26	6.21	-7.21	-7.16
		65	7.73	6.25	6.20	-7.21	-7.15
		67	7.72	6.25	6.20	-7.21	-7.15
		69	7.73	6.26	6.20	-7.21	-7.15
		90	7.75	6.27	6.18	-7.20	-7.13
		120	7.77	6.26	6.17	-7.18	-7.11

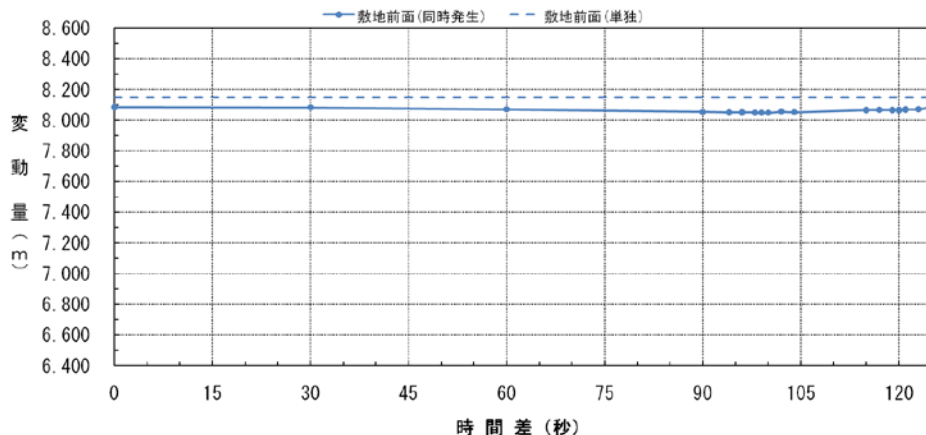
※赤字は単独を上回ったもの。黄色ハッチングは単独最大。桃色ハッチングは同時発生最大。

※灰色ハッチングは基本ケース。

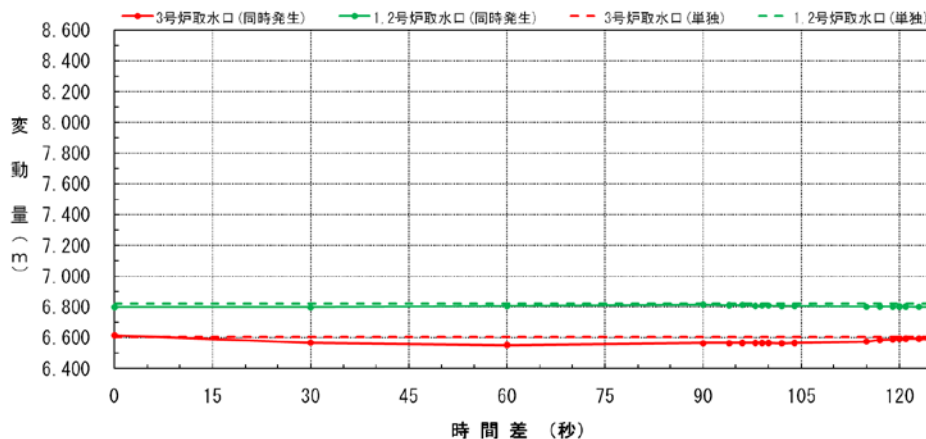
## **バラツキに関する検討(感度解析)**

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

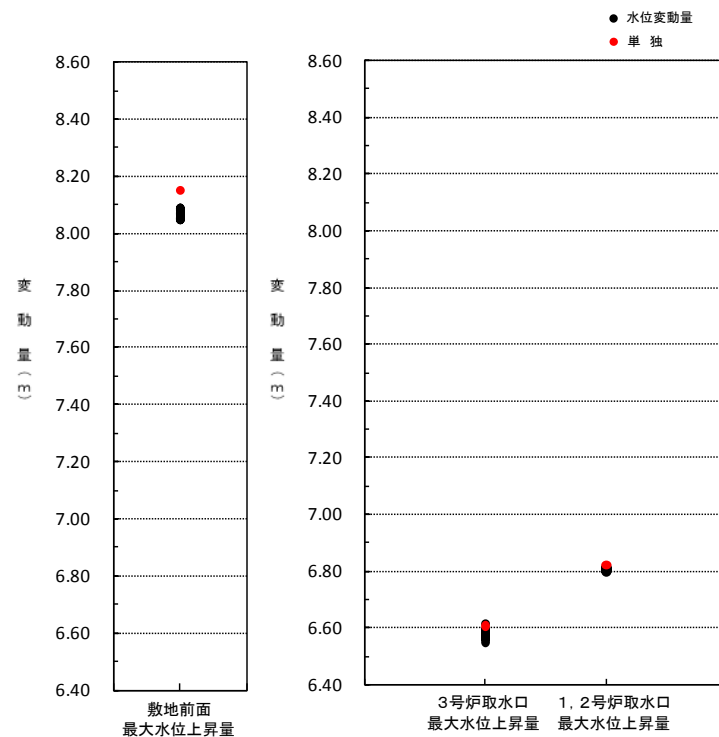
バラツキに関する検討結果(感度解析):敷地前面・3号炉及び1,2号炉取水口最大水位上昇ケース(アスペリティ位置dg)



最大水位上昇量(敷地前面)



最大水位上昇量(3号炉及び1,2号炉取水口)

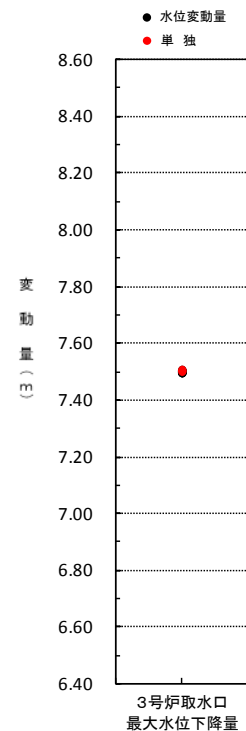
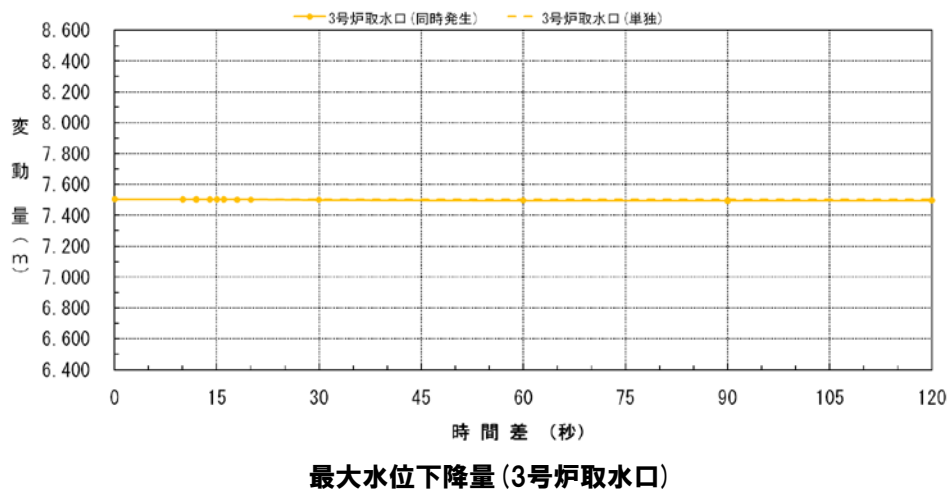


※1 水位上昇量: 変動量が大きい⇒水位が高い, 変動量が小さい⇒水位が低い  
 ※2 水位下降量: 変動量が大きい⇒水位が低い, 変動量が小さい⇒水位が高い

- 敷地前面位置での最大水位上昇量は、全ての時間差で日本海東縁部単独を若干下回る結果となった。
- 3号炉及び1,2号炉取水口位置での最大水位上昇量は、日本海東縁部単独とほぼ同等、もしくは、若干下回る結果となった。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

バラツキに関する検討結果(感度解析):3号炉取水口最大水位下降ケース(アスペリティ位置d)

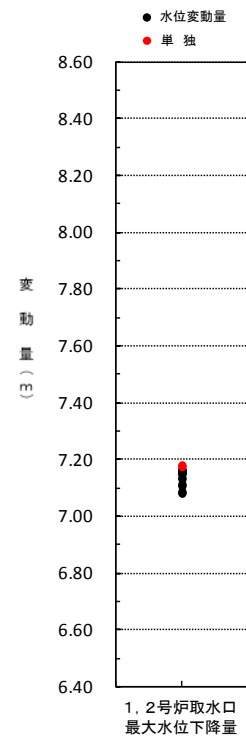
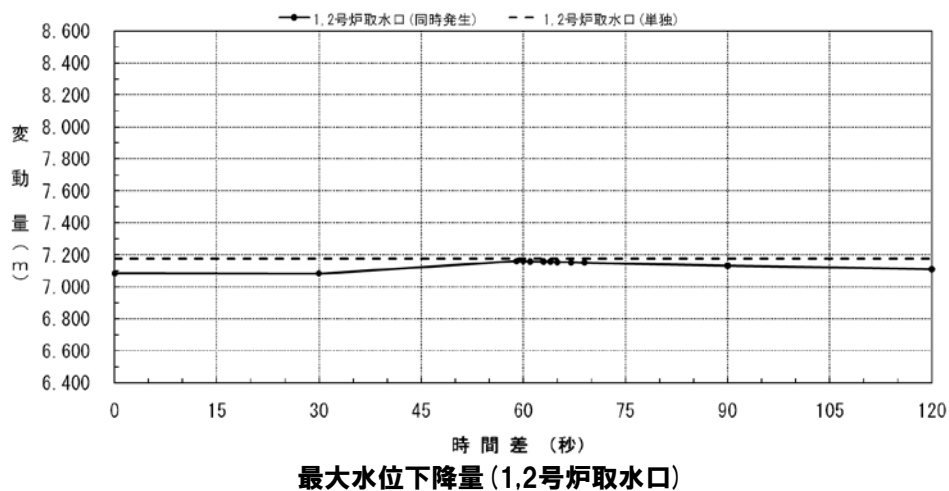


- ※1 水位上昇量: 変動量が大きい⇒水位が高い, 変動量が小さい⇒水位が低い  
 ※2 水位下降量: 変動量が大きい⇒水位が低い, 変動量が小さい⇒水位が高い

○3号炉取水口位置での最大水位下降量は, 日本海東縁部単独とほぼ同等の結果となった。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

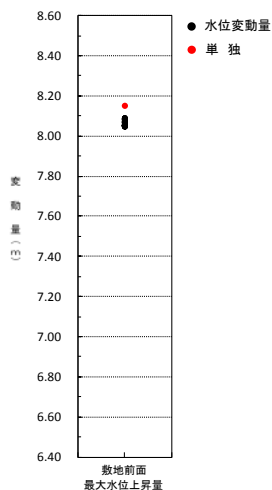
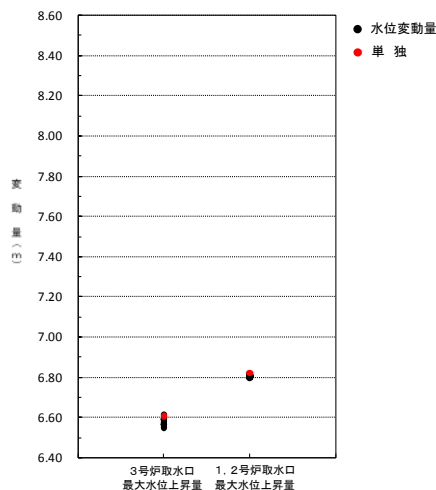
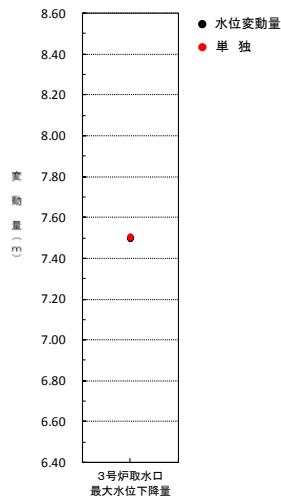
バラツキに関する検討結果(感度解析):1,2号炉取水口最大水位下降ケース(アスペリティ位置df)



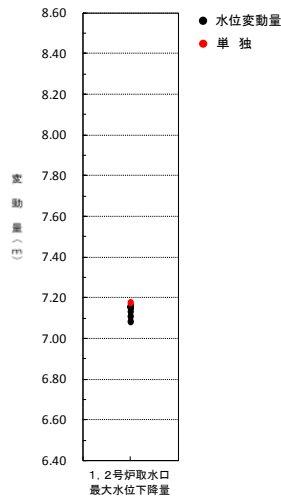
- ※1 水位上昇量: 変動量が大きい⇒水位が高い, 変動量が小さい⇒水位が低い
- ※2 水位下降量: 変動量が大きい⇒水位が低い, 変動量が小さい⇒水位が高い

○ 1,2号炉取水口位置での最大水位下降量は、全ての時間差で日本海東縁部単独を若干下回る結果となった。

## バラツキに関する検討結果(感度解析):まとめ

敷地前面・3号炉及び  
1,2号炉取水口最大水位上昇ケース敷地前面・3号炉及び  
1,2号炉取水口最大水位上昇ケース

3号炉取水口最大水位下降ケース



1,2号炉取水口最大水位下降ケース

※1 上昇量るとき:変動量大きい⇒水位が高い, 変動量小さい⇒水位が低い

※2 下降量るとき:変動量大きい⇒水位が低い, 変動量小さい⇒水位が高い

	最大水位上昇量			最大水位下降量	
	敷地前面	3号炉取水口	1,2号炉取水口	3号炉取水口	1,2号炉取水口
①同時発生(最大値)	8.09m	6.61m	6.81m	7.50m	7.16m
②単独	8.15m	6.61m	6.82m	7.50m	7.18m
③差の絶対値 ((①)-(②))	0.06m	0.00m	0.01m	0.00m	0.02m
比率 ③/②×100	0.7%	0.0%	0.1%	0.0%	0.3%

○水位変動量を比較した結果、評価点における同時発生モデルの最大値と単独モデルの差は0~0.7%程度であり、大幅な変化は認められなかった。



## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

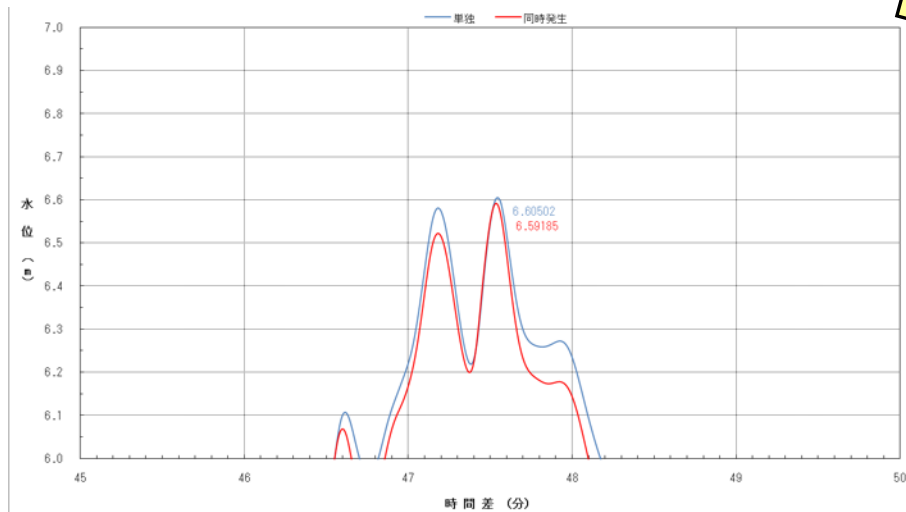
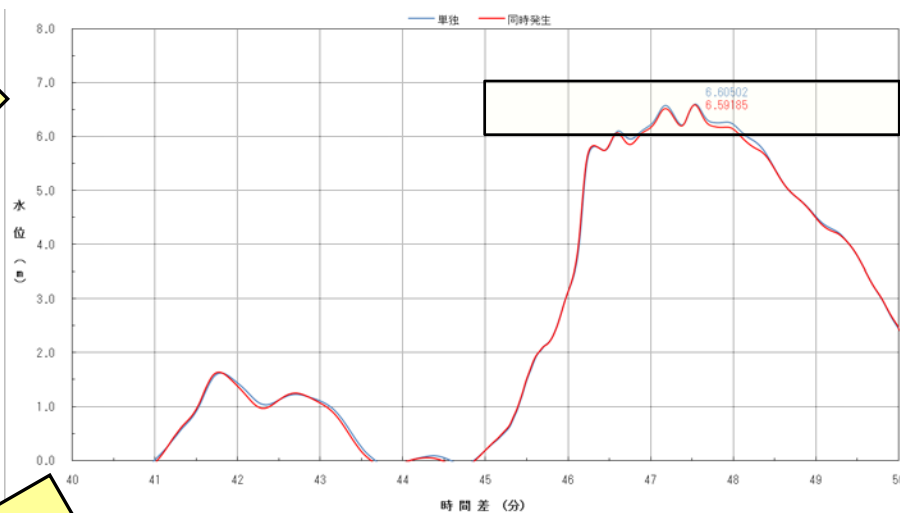
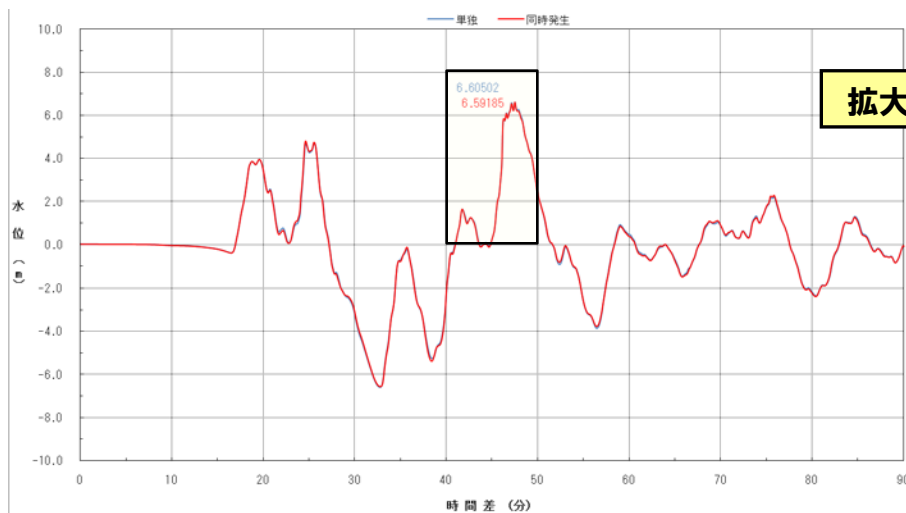
バラツキに関する検討結果(感度解析):まとめ

- 時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルでの数値シミュレーション(感度解析)を実施した結果, 評価点におけるいずれの水位変動も日本海東縁部単独とほぼ同等, 若しくは, 若干小さい結果となった。
- また, 水位変動量を比較した結果, 評価点における同時発生モデルの最大値と単独モデルの差は0~0.7%程度であり, 大幅な変化は認められなかった。

## 同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

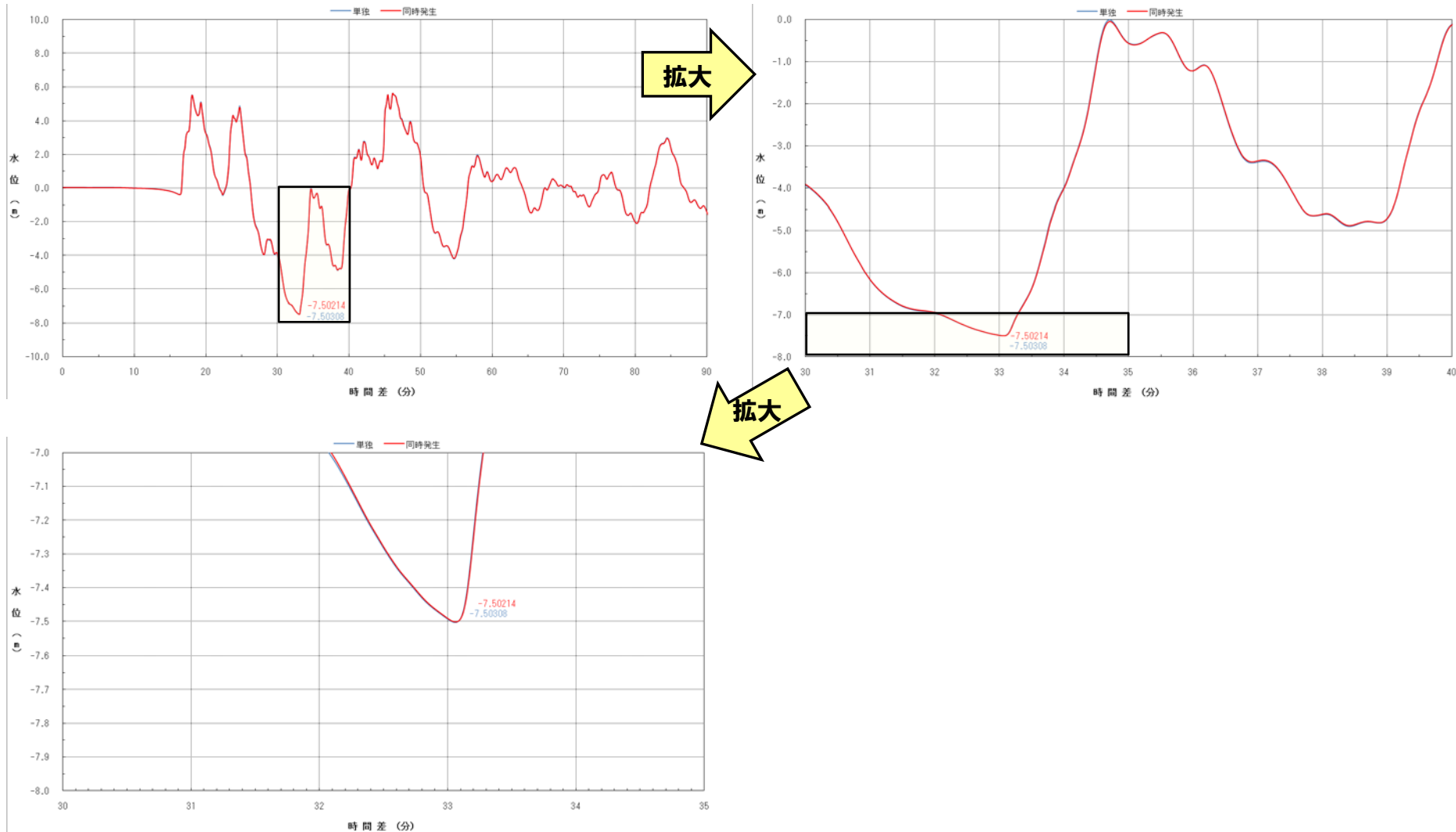
同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較: 敷地前面・3号炉取水口最大水位上昇ケース(3号炉取水口地点)(アスペリティ位置dg)



- ピーク周辺の波形を拡大して比較すると、振幅及び波形ともに同傾向を示していることがわかる。
- 日本海東縁部単独とほぼ同等、若しくは、若干小さい結果となったことが確認できる。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

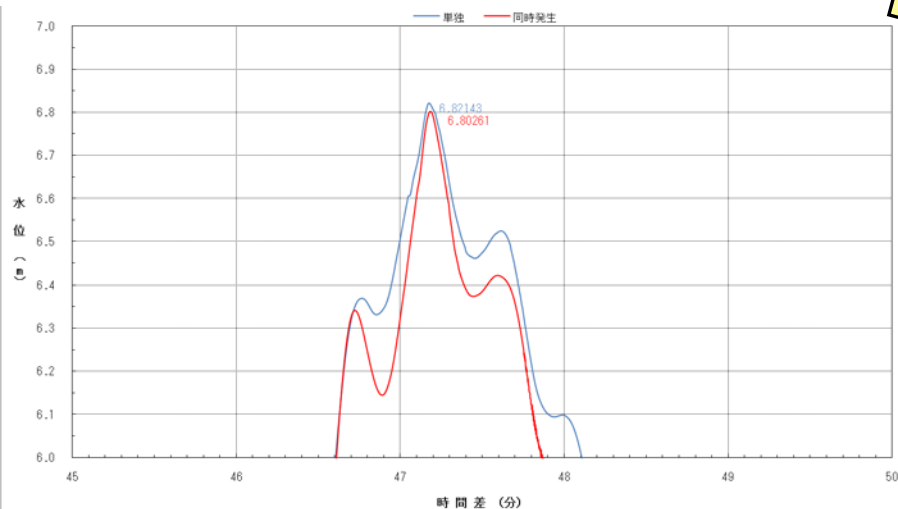
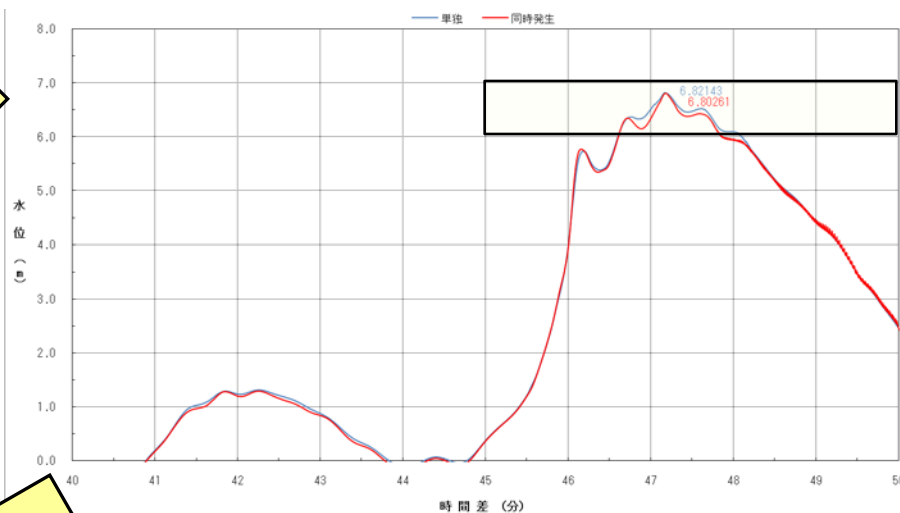
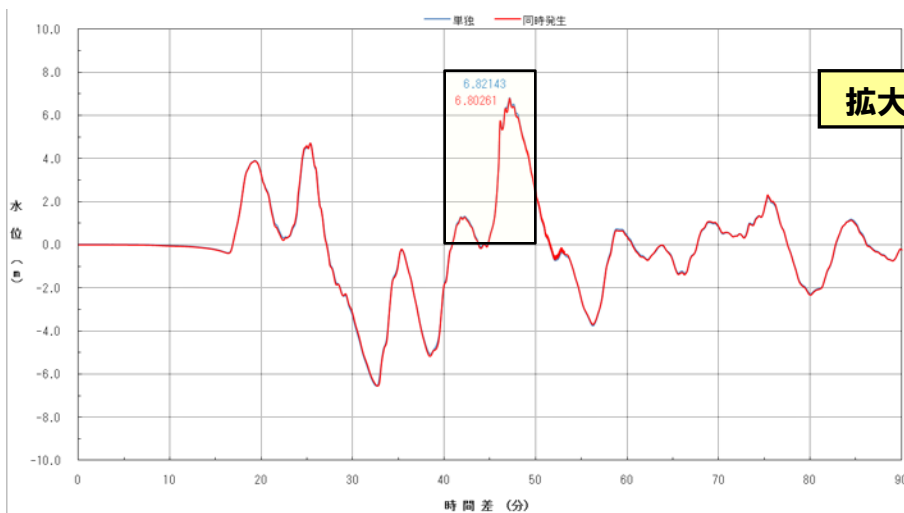
同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較: 3号炉取水口最大水位下降ケース (3号炉取水口地点) (アスベリティ位置d)



- ピーク周辺の波形を拡大して比較すると、振幅及び波形ともに同傾向を示していることがわかる。
- 日本海東縁部単独とほぼ同等、若しくは、若干小さい結果となったことが確認できる。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

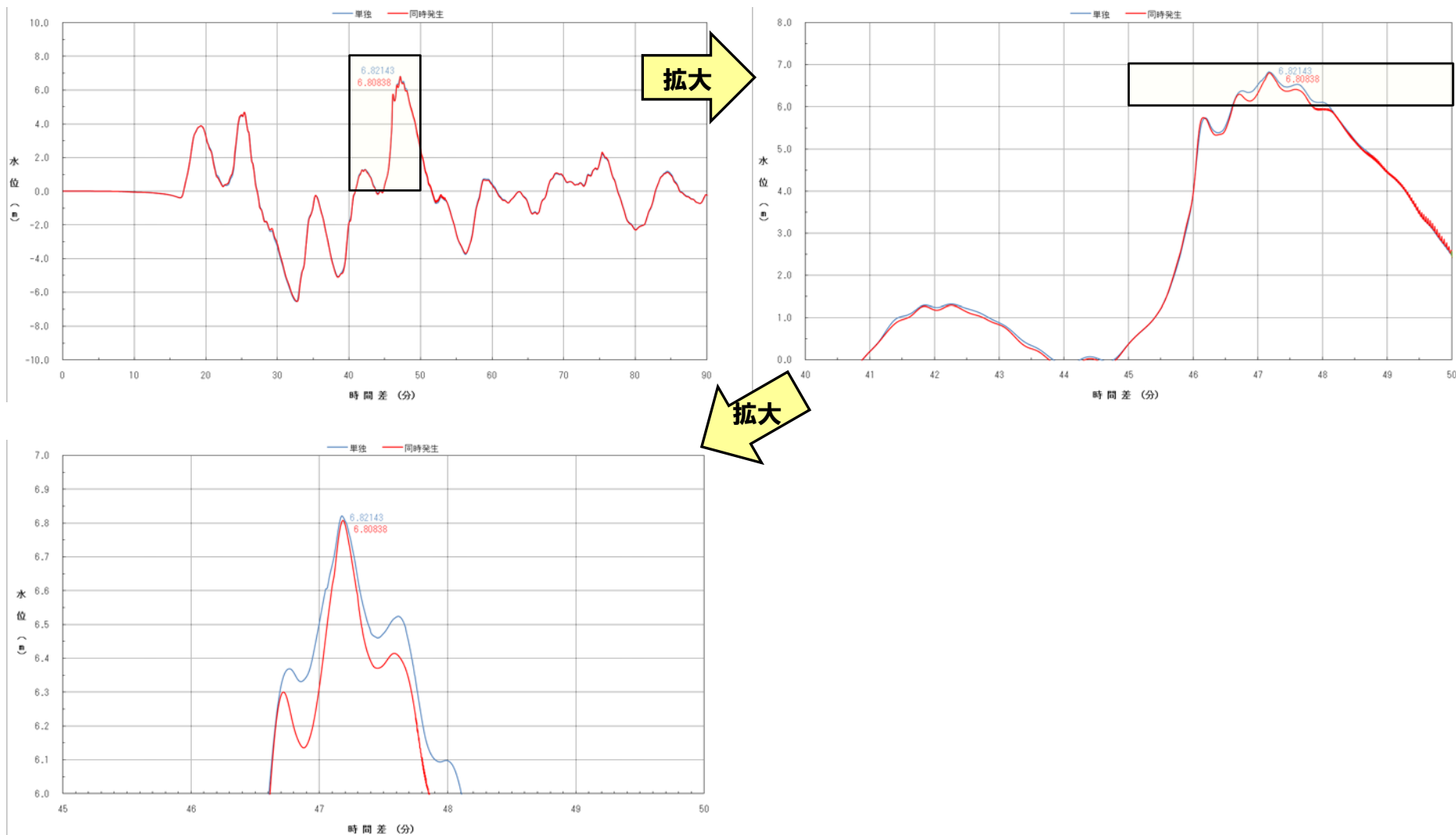
同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較: 敷地前面最大水位上昇ケース (1,2号炉取水口地点) (アスベリティ位置dg)



- ピーク周辺の波形を拡大して比較すると、振幅及び波形ともに同傾向を示していることがわかる。
- 日本海東縁部単独とほぼ同等、若しくは、若干小さい結果となったことが確認できる。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

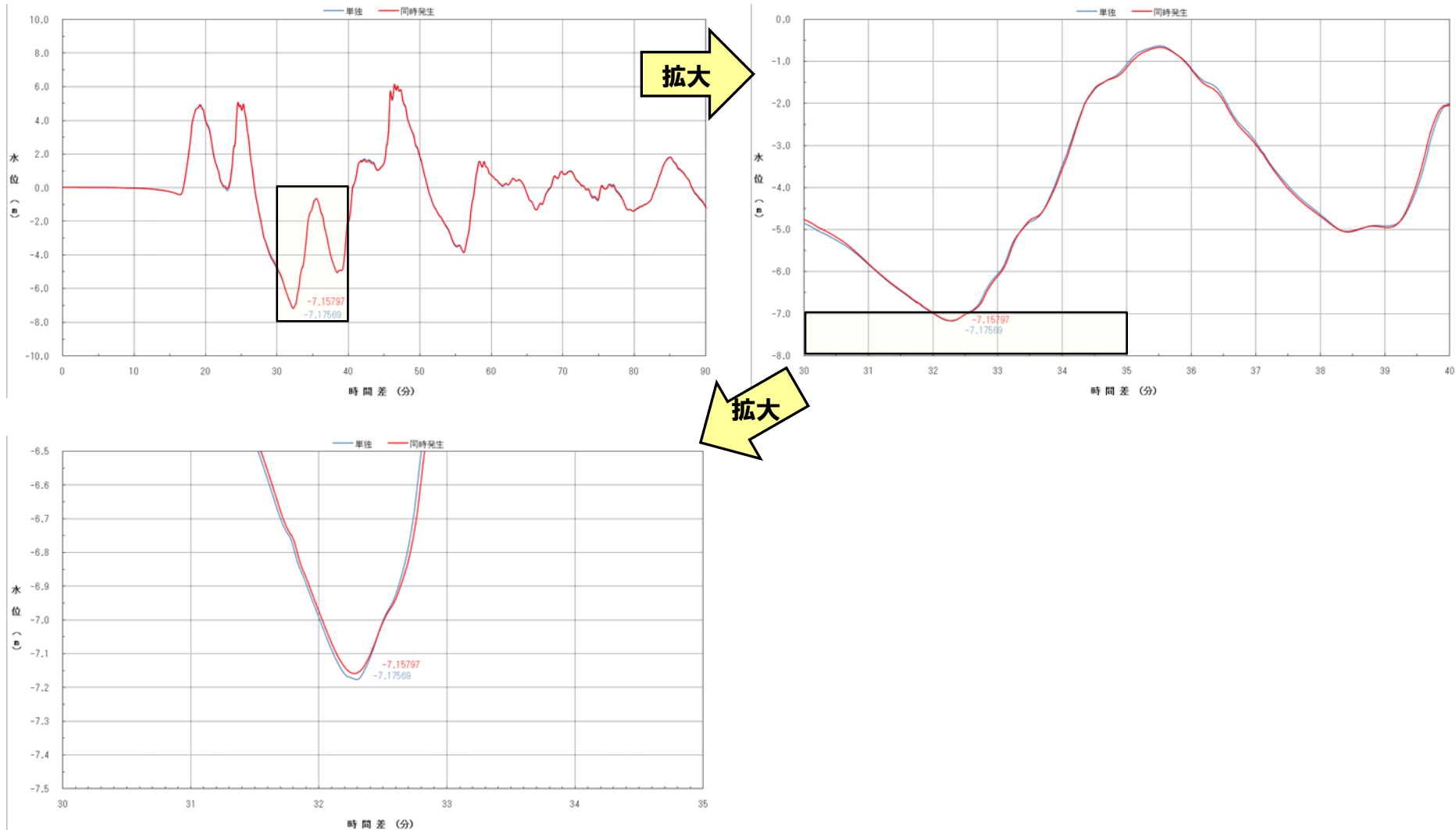
同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較: 1,2号炉取水口最大水位上昇ケース (1,2号炉取水口地点) (アスペリティ位置dg)



- ピーク周辺の波形を拡大して比較すると、振幅及び波形ともに同傾向を示していることがわかる。
- 日本海東縁部単独とほぼ同等、若しくは、若干小さい結果となったことが確認できる。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較：1,2号炉取水口最大水位下降ケース（1,2号炉取水口地点）（アスペリティ位置df）



- ピーク周辺の波形を拡大して比較すると、振幅及び波形ともに同傾向を示していることがわかる。
- 日本海東縁部単独とほぼ同等、若しくは、若干小さい結果となったことが確認できる。

## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較:まとめ

- 評価点における時刻歴波形を拡大して水位変動量を比較した結果, 計算結果にほとんど差がないことを確認した。

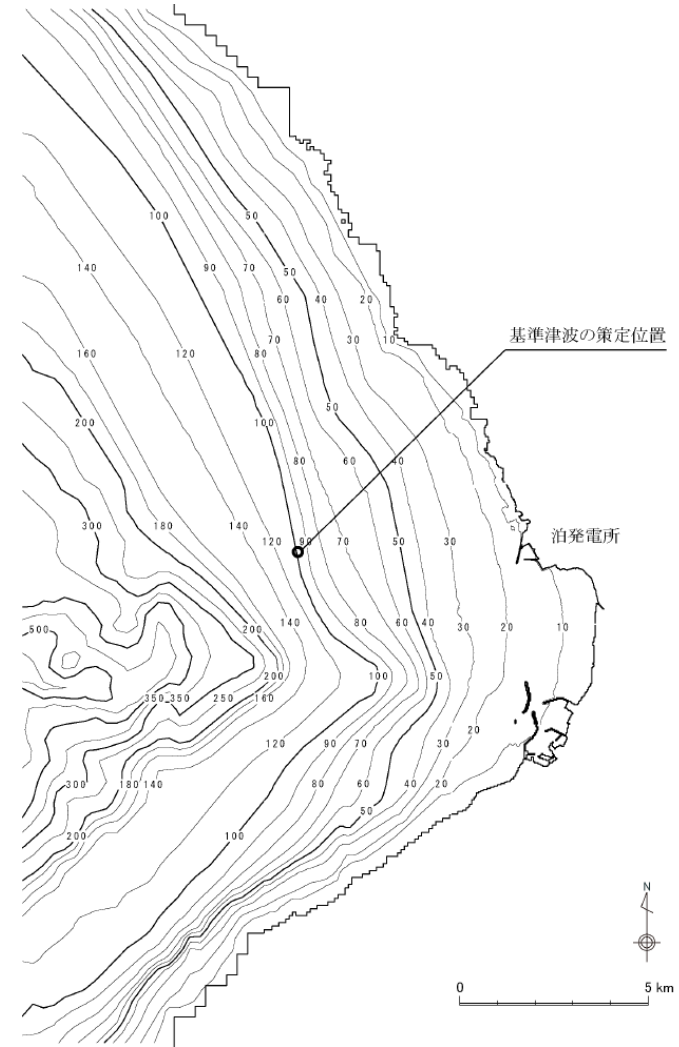


**海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較  
(基準津波策定位置及び3号炉取水口位置での比較)**

## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

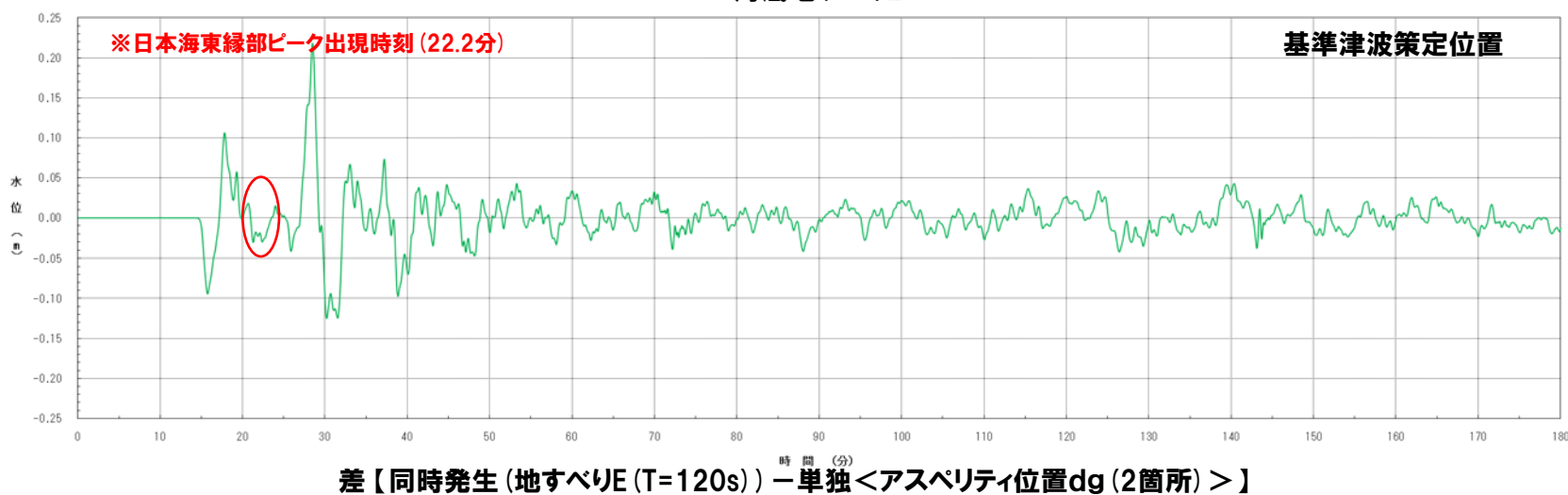
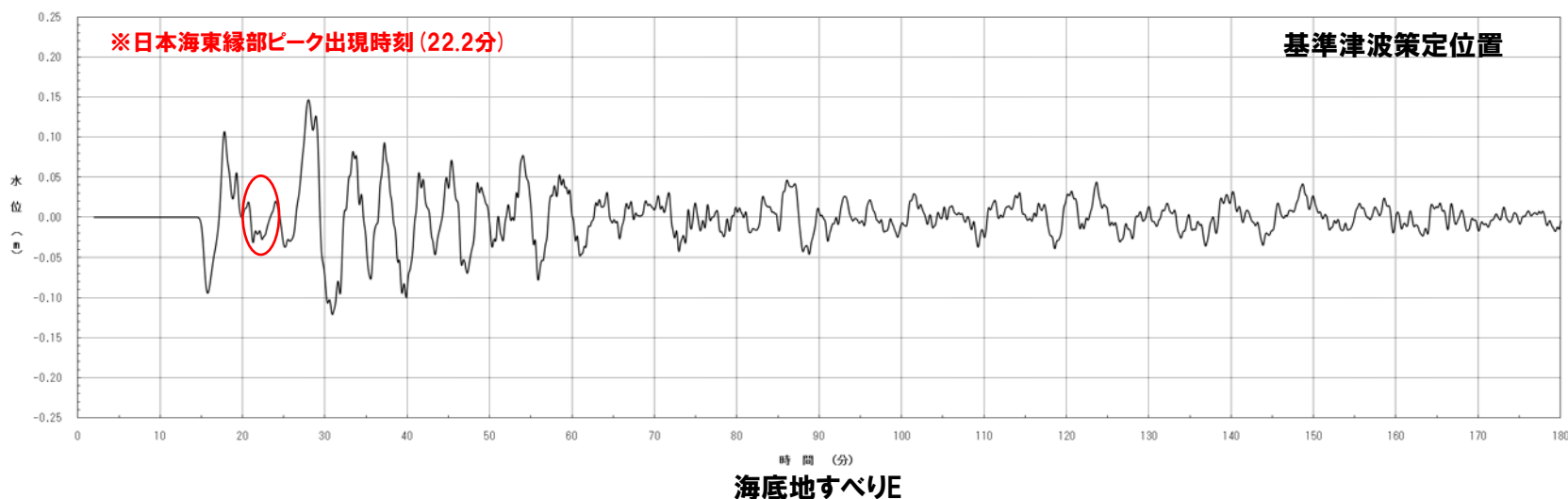
### 海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較

- 基準津波策定位置及び3号炉取水口位置における，[同時発生モデル]の水位時刻歴波形から[日本海東縁部単独モデル]の水位時刻歴波形を差し引いたものと，海底地すべり単独の水位時刻歴波形を比較する。
- 基準津波策定位置は，敷地西方約5kmの地点（水深100m）とした。



## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

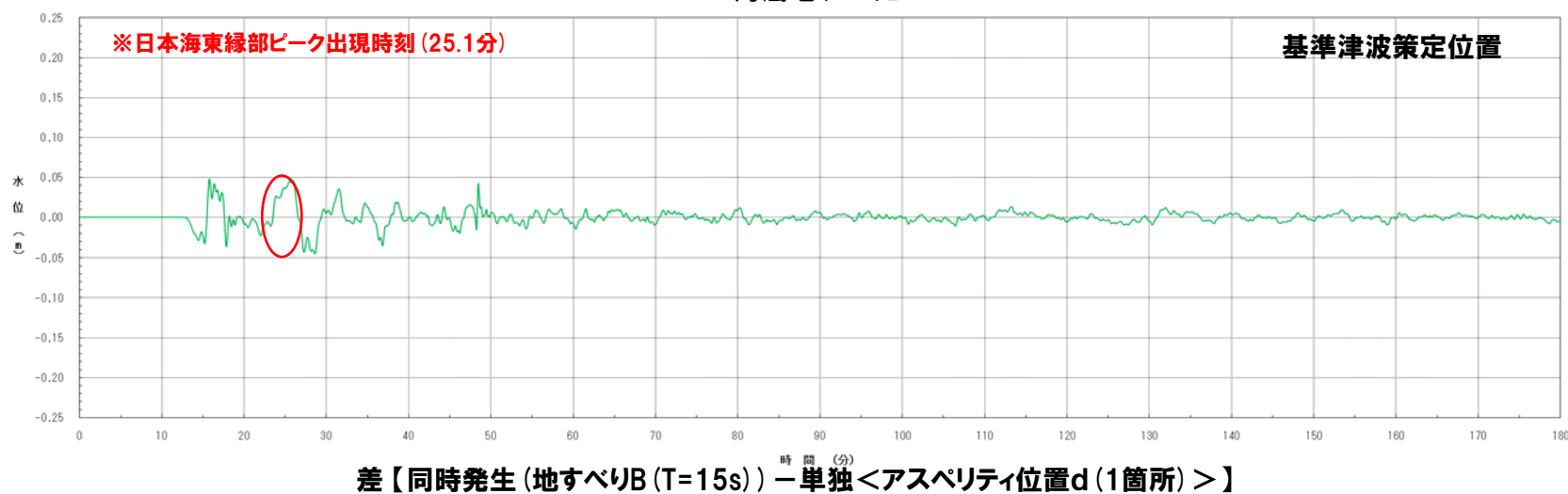
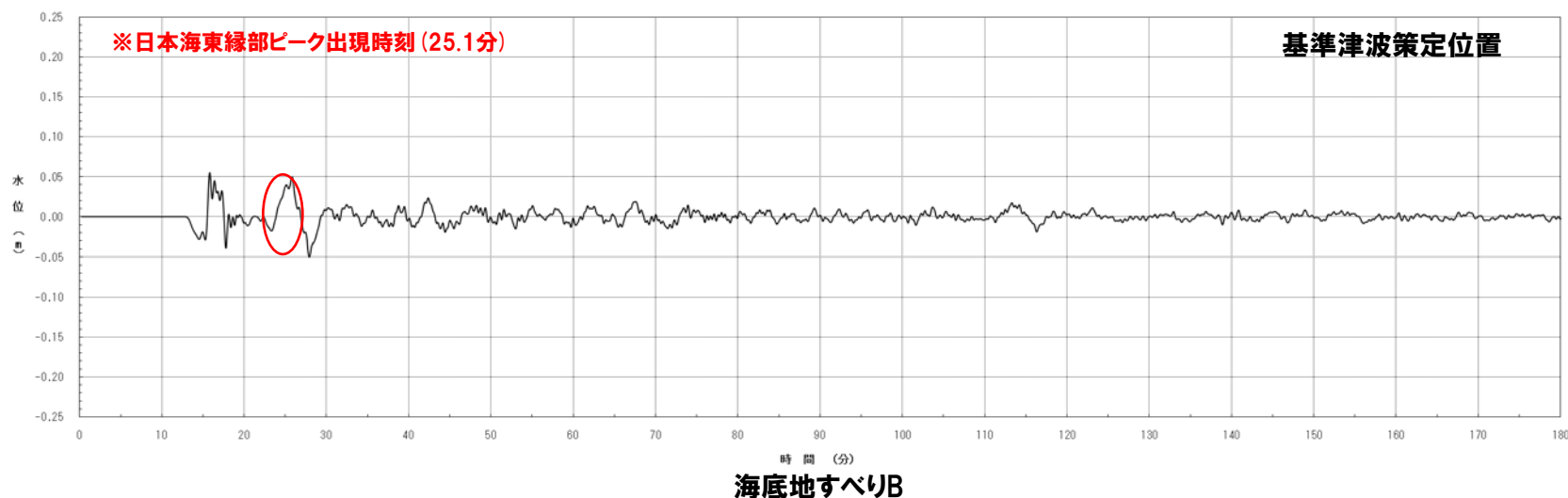
海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較 (基準津波策定位置) : 敷地前面・3号炉取水口最大水位上昇ケース



○基準津波策定位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、時刻歴波形は概ね一致している。

## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較 (基準津波策定位置) : 3号炉取水口最大水位下降ケース



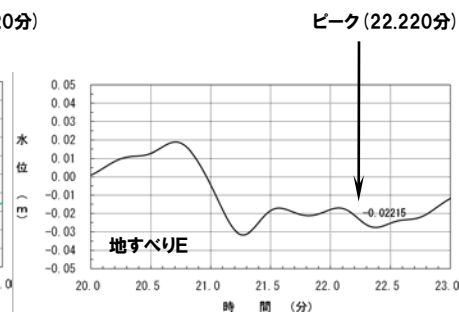
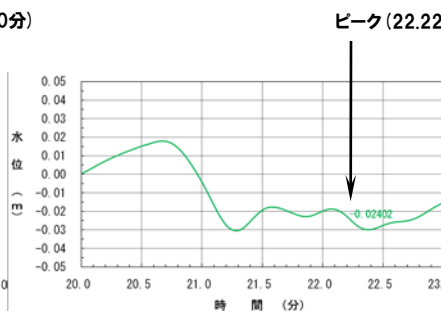
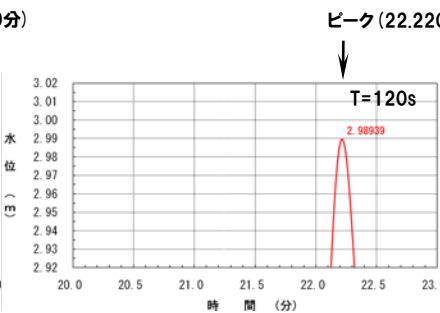
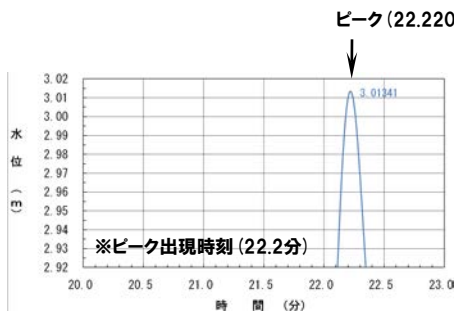
○基準津波策定位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と, [同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果, 時刻歴波形は概ね一致している。

# 2-5 同時発生モデルによる検討結果

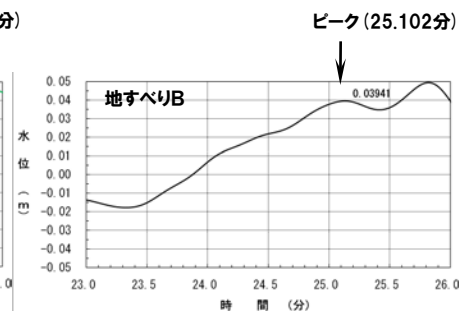
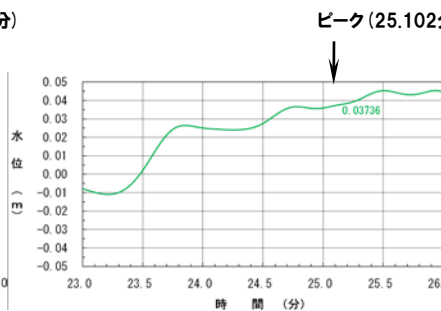
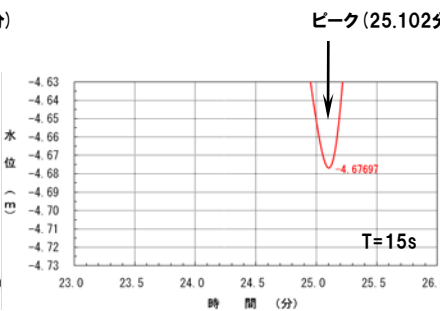
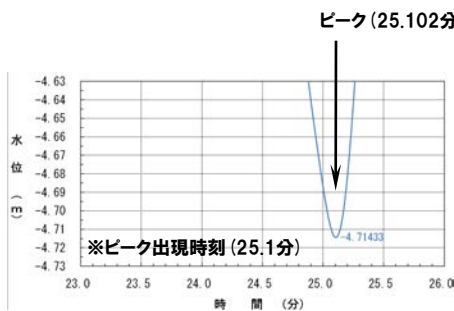
## 海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較 (基準津波策定位置) : ピーク値拡大

敷地前面・3号炉取水口  
上昇ケース

基準津波策定位置



3号炉取水口  
下降ケース



日本海東縁部単独

同時発生モデル

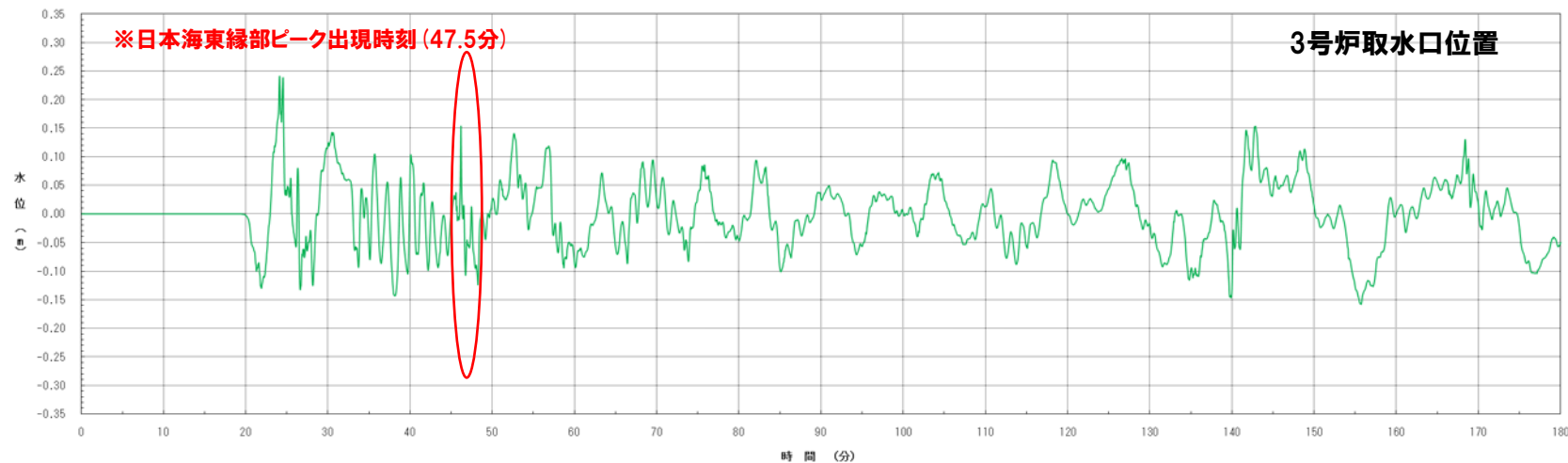
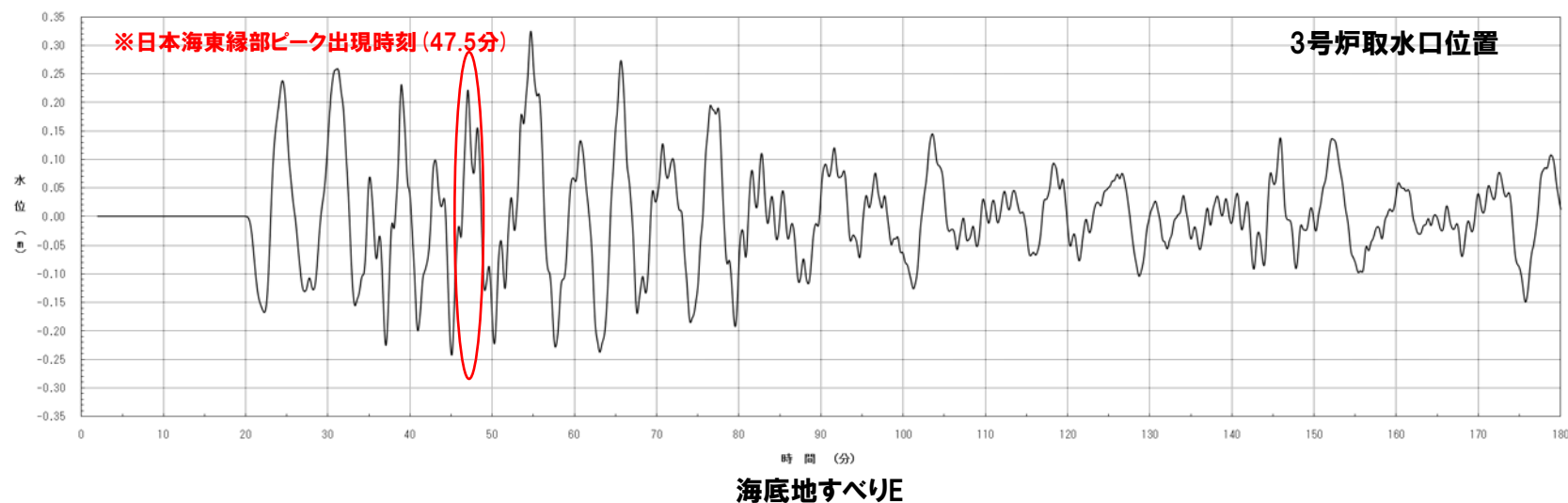
差 (同時発生 - 単独)

海底地すべり

※グラフ中の数値は、日本海東縁部単独のピーク発生時刻で比較

## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較 (3号炉取水口位置) : 敷地前面・3号炉取水口最大水位上昇ケース

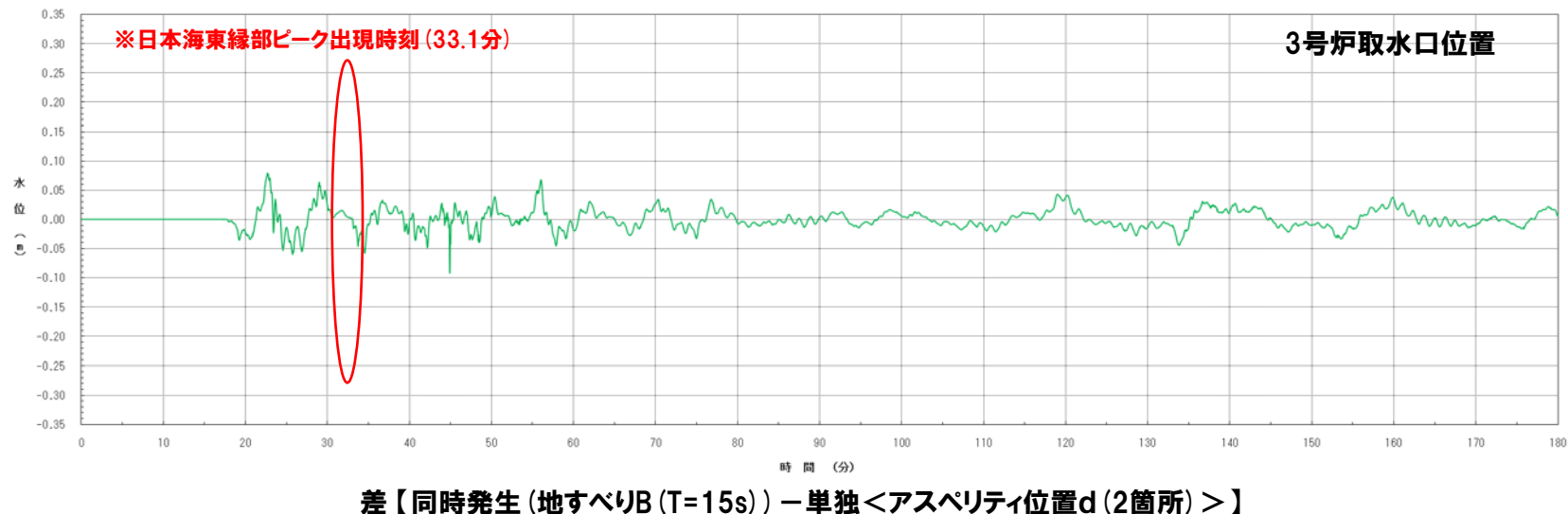
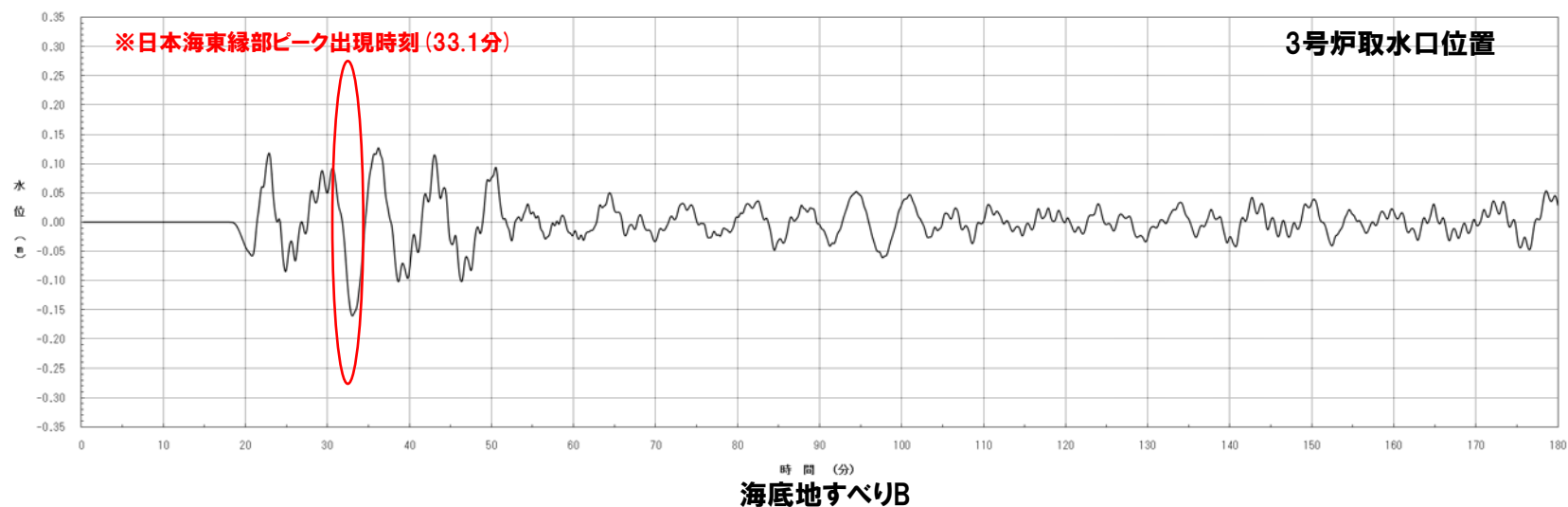


差【同時発生 (地すべりE (T=120s)) - 単独<アスペリティ位置dg (2箇所)>】

○3号炉取水口位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、同時発生モデルは、海底地すべりに伴う津波の水位変動を減衰させるものと考えられる。

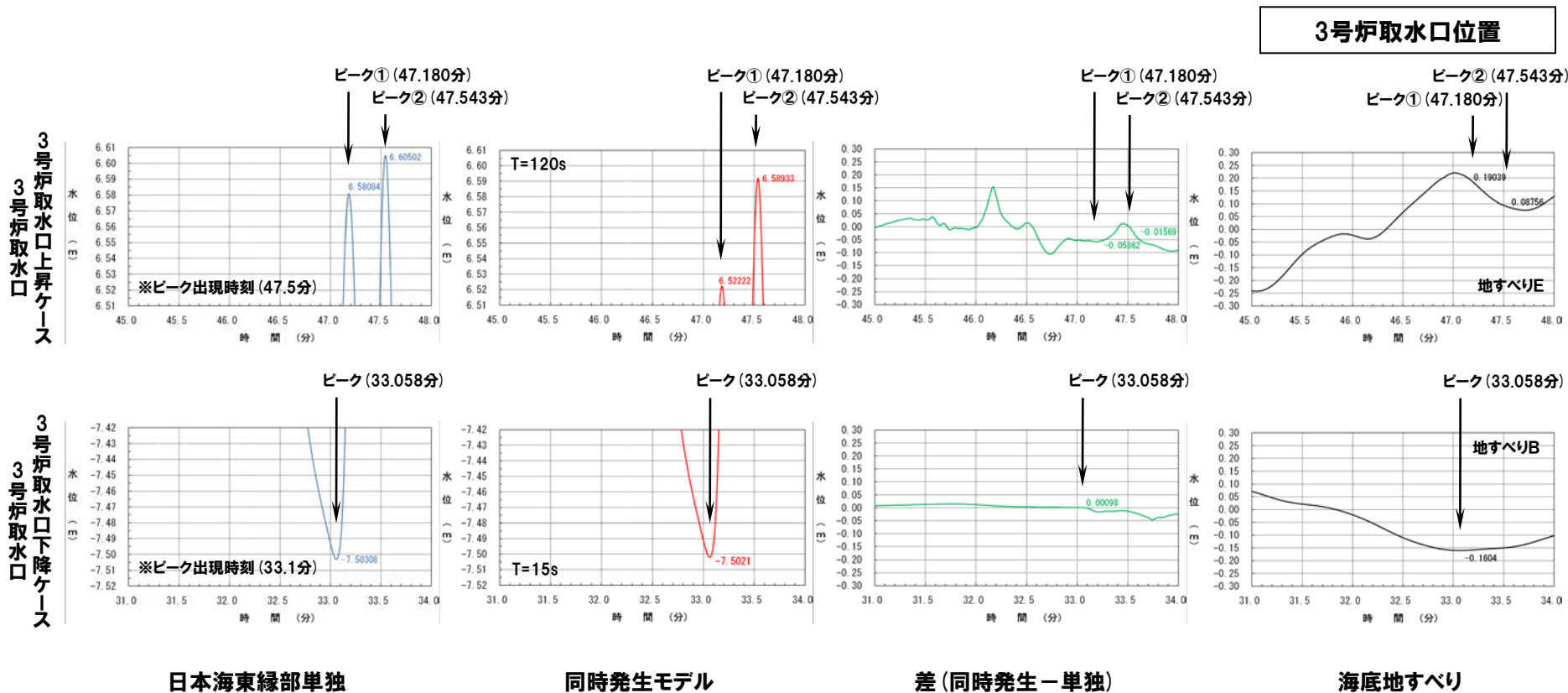
## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較 (3号炉取水口位置) : 3号炉取水口最大水位下降ケース



○3号炉取水口位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、同時発生モデルは、海底地すべりに伴う津波の水位変動を減衰させるものと考えられる。

## 海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較 (3号炉取水口位置) : ピーク値拡大



※グラフ中の数値は、日本海東縁部単独のピーク発生時刻で比較

※3号炉取水口位置における線形重ね合わせ水位 $H=6.77\text{m}$ は、日本海東縁部単独のピーク① $H=6.58\text{m}$ と海底地すべりEの $H=0.19\text{m}$ を重ね合わせた水位 (P47参照)



## 2-5 同時発生モデルによる検討結果

### 海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較:まとめ

- 基準津波策定位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、時刻歴波形は概ね一致している。
- 3号炉取水口位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、同時発生モデルは、海底地すべりに伴う津波の水位変動を減衰させるものと考えられる。

## 2-6 まとめ

### 全体のまとめ

#### 【バラツキに関する検討結果(感度解析)】

- 時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルでの数値シミュレーション(感度解析)を実施した結果、評価点におけるいずれの水位変動も日本海東縁部単独とほぼ同等、若しくは、若干小さい結果となった。
- また、水位変動量を比較した結果、評価点における同時発生モデルの最大値と単独モデルの差は0~0.7%程度であり、大幅な変化は認められなかった。

#### 【同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位時刻歴波形の比較】

- 評価点における時刻歴波形を拡大して水位変動量を比較した結果、計算結果にほとんど差がないことを確認した。

#### 【海底地すべりに伴う津波の水位時刻歴波形の比較】

- 基準津波策定位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、時刻歴波形は概ね一致している。
- 3号炉取水口位置における海底地すべり単独の時刻歴波形と、[同時発生] - [単独]の時刻歴波形を比較した結果、同時発生モデルは、海底地すべりに伴う津波の水位変動を減衰させるものと考えられる。

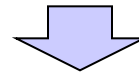
## 全体のまとめ

## 検討結果（感度解析）

波源 評価点	日本海東縁部	線形重ね合わせ		同時発生モデル	
		日本海東縁部 + 海底地すべりB	日本海東縁部 + 海底地すべりE	日本海東縁部 + 海底地すべりB	日本海東縁部 + 海底地すべりE
敷地前面 最大水位上昇量	+8.15m	-	+8.31m	-	+8.09m <sup>※</sup>
3号炉取水口 最大水位上昇量	+6.61m	-	+6.77m	-	+6.61m <sup>※</sup>
3号炉取水口 最大水位下降量	-7.50m	-7.66m	-	-7.50m <sup>※</sup>	-
1号及び2号炉取水口 最大水位上昇量	+6.82m	-	+6.96m	-	+6.81m <sup>※</sup>
1号及び2号炉取水口 最大水位下降量	-7.18m	-	-7.32m	-	-7.16m <sup>※</sup>

※同時計算による計算値（最大値）

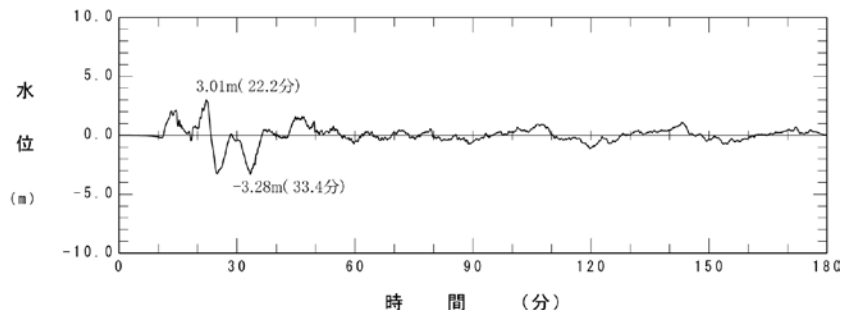
青字：同時計算結果が日本海東縁部単独を下回る  
赤字：同時計算結果が日本海東縁部単独を上回る



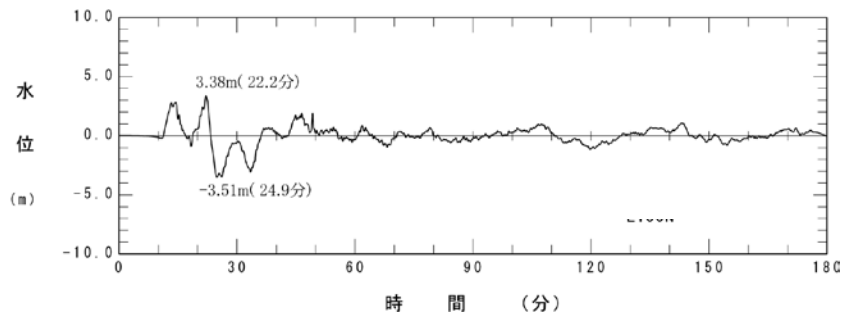
- 時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルでの数値シミュレーションを実施した結果、いずれの水位変動も日本海東縁部単独とほぼ同等の結果となった。
- これは、日本海東縁部の波源による水位変動が支配的であることと、両波が評価点到達以前に複雑に干渉し合うことにより、結果として水位変動が若干小さくなることによるものと考えられる。
- よって、**日本海東縁部単独**を基準津波とする。

## 基準津波策定位置

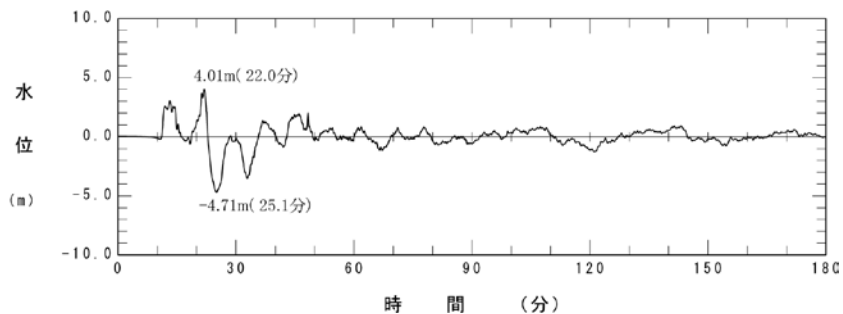
○基準津波策定位置は、敷地西方約5kmの地点(水深100m)とした。



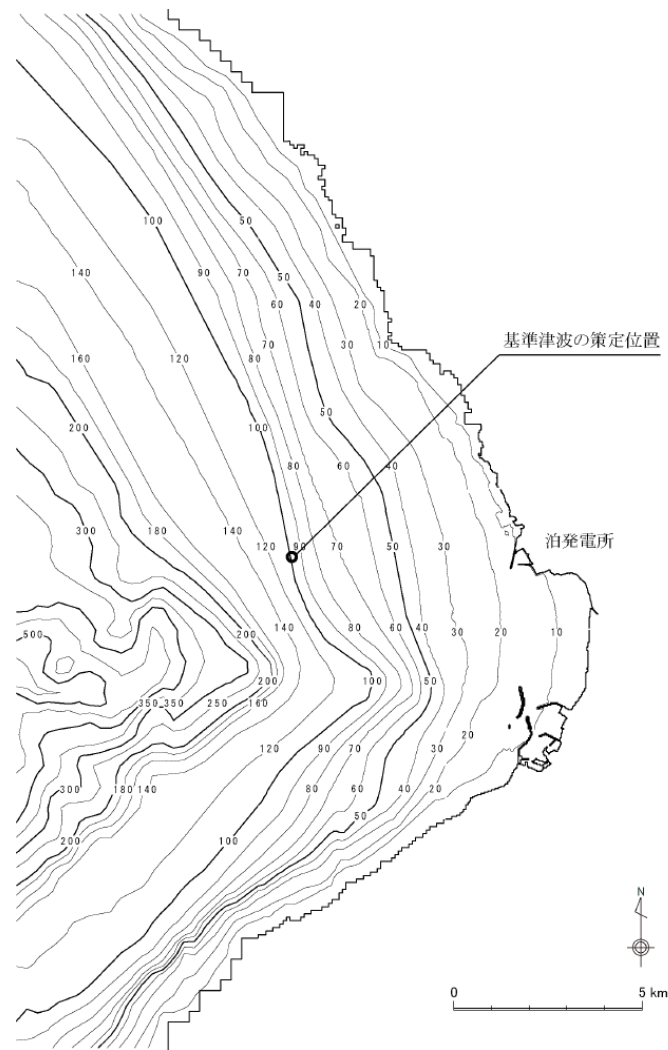
時刻歴波形 (基準津波①): 敷地前面・1,2号炉及び3号炉取水口最大水位上昇ケース



時刻歴波形 (基準津波②): 1,2号炉取水口最大水位下降ケース



時刻歴波形 (基準津波③): 3号炉取水口最大水位下降ケース



# 3. 今後の検討方針

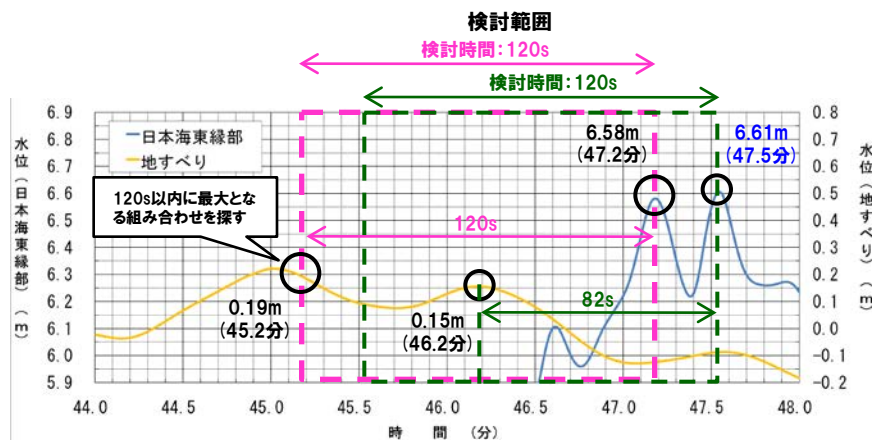
## 今後の検討方針

- 時間差の検討結果を考慮した同時発生モデルでの数値シミュレーションを実施した結果、いずれの水位変動も日本海東縁部単独とほぼ同等の結果となった。
- 日本海東縁部単独の結果を基準とした同時発生モデルの時間差による水位変動のバラツキは、0～0.7%程度であり、大幅な変化は認められなかった。
- 以上から、基準津波を**日本海東縁部単独**とする。
- なお、本サイトにおける同時発生モデルでの波源のコントラストと、評価点での応答特性を考慮して、今後の敷地への影響評価及び入力津波並びに砂移動解析については、以下の考え方にに基づき実施する方針とする。
  - **敷地への影響評価や入力津波**に対しては、
    - ・評価要素として、水位変動による絶対値が重要であること
    - ・同時発生モデルによる水位変動が必ずしも単独モデルより小さくなるとは言い切れないことから、評価点における**水位変動にバラツキ等を考慮すること**により保守的な評価を行うものとする。
  - **砂移動解析**においては、同時発生モデルと日本海東縁部単独の水位変動等は同等であることを踏まえ、**日本海東縁部単独**の波源により評価を行うものとする。

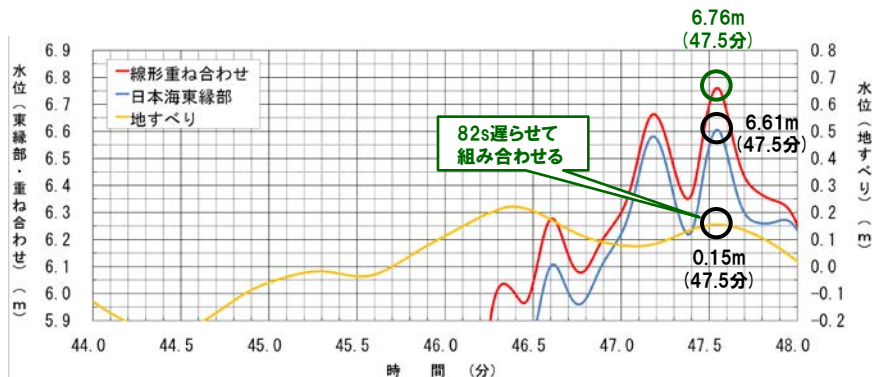
# 參考資料

# 線形重ね合わせの検討結果

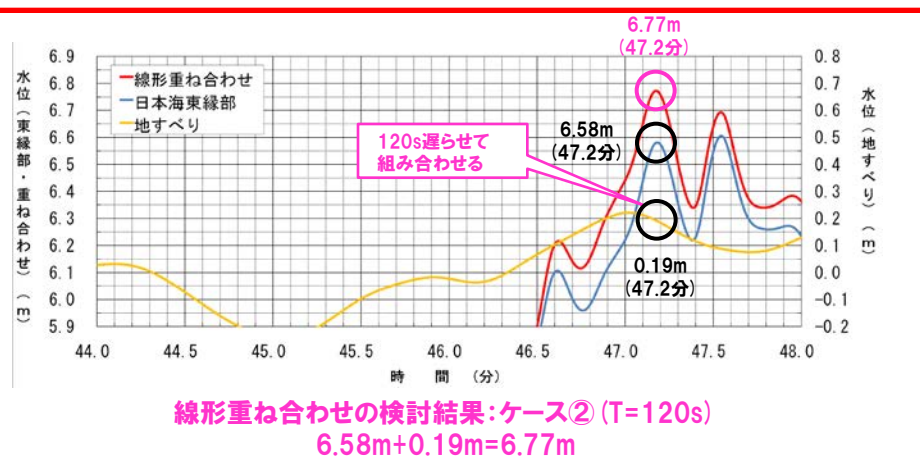
線形重ね合わせの時間差の検討: 3号炉取水口最大上昇ケース (3号炉取水口)



時間差を考慮



線形重ね合わせの検討結果: ケース① (T=82s)  
6.61m + 0.15m = 6.76m



線形重ね合わせの検討結果: ケース② (T=120s)  
6.58m + 0.19m = 6.77m

- 日本海東縁部単独のピーク付近, H=6.58m (47.2分), H=6.61m (47.5分) について検討を実施。
- その結果, ケース② (T=120s, 海底地すべり単独水位=0.19m) が最大となり, 線形重ね合わせ水位H=6.77mとなった。
- 日本海東縁部単独のピーク値H=6.61mと重ね合わせる海底地すべりに伴う水位は,  
【6.77m (重ね合わせ後のピーク値)】-【6.61m (日本海東縁部単独のピーク値)】=0.16mとした。