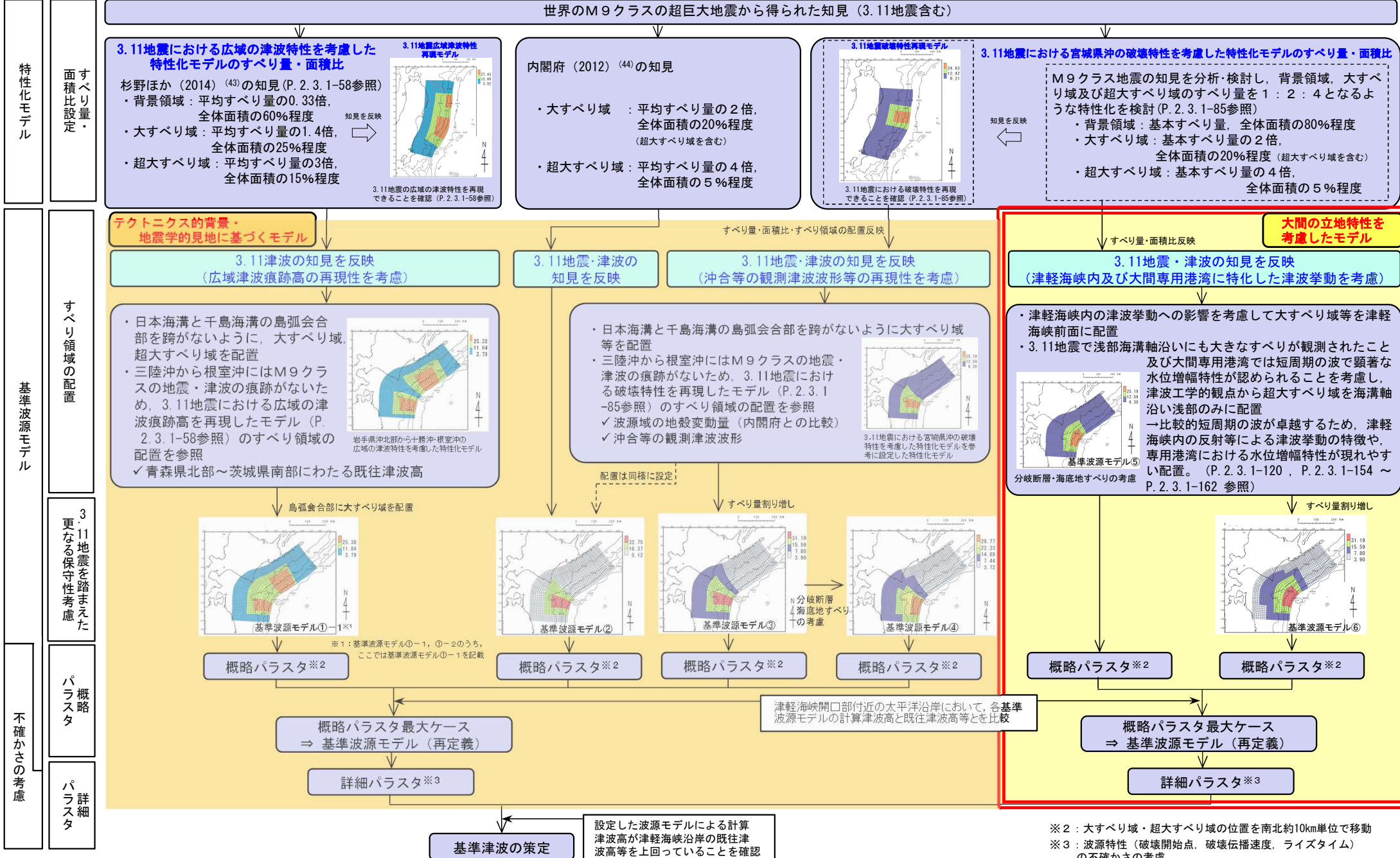


津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデルの検討



## 津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデルの設定（1/2）

## 基本方針

- 大間原子力発電所の立地特性を踏まえた保守的観点を考慮して、津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデルを設定する。  
【大間の立地特性】：津軽海峡内に位置する。
  - i：太平側から伝播してくる津波は津軽海峡開口部から津軽海峡内に侵入する。
  - ii：津軽海峡は、北海道と本州に挟まれたほぼ閉じた海域であるため、陸奥湾を含む海峡内の反射等により局所的に津波水位が増幅する可能性がある（補足説明資料P. 10.3-2参照）。
- 【大間の立地特性を踏まえた保守的観点】：すべり領域を保守的な位置に配置する。
  - i：津波高さに与える影響が大きい大すべり域等を津軽海峡前面（津軽海峡開口部に正対する位置）に配置する。
  - ii：津軽海峡及び大間専用港湾の津波挙動並びに3.11地震・津波の知見を踏まえて、超大すべり域を浅部海溝軸沿いに配置する（詳細次頁参照）。
- なお、基準波源モデル①～④の検討において、敷地への影響が、3.11地震における広域の津波特性を考慮した特性化モデルを参考に設定したモデルに比べて、3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルを参考に設定したモデルの方が大きかったことを踏まえ、すべり量・面積比については3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルのすべり量・面積比を反映することとする。

## 津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデルの設定 (2/2)

第949回審査会合

資料2-1 P. 2. 3. 1-6一部修正

## すべり領域の配置

- 以下の知見及び検討結果を反映して、津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデルのすべり領域の配置を設定する。

## 【津軽海峡及び大間専用港湾の津波挙動】

- 基準津波策定位置では、周期30分の波に水位の増幅が認められる（補足説明資料P. 10. 3-3参照）。
- 取水口スクリーン室前面では、周期7分及び10分の波に顕著な水位の増幅が認められる（補足説明資料P. 10. 3-3参照）。

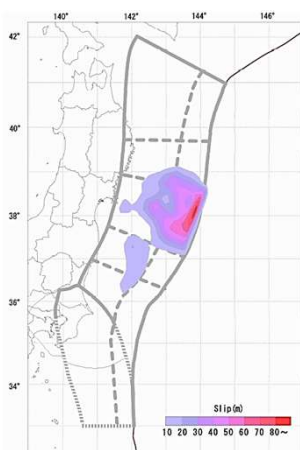
## 【3.11地震・津波の知見】

- 3.11地震で大きなすべりは浅部海溝軸沿いにも分布する（左図）。
- 岩手県南部沖GPS波浪計では、まず長周期の津波波形が観測され、その後に短周期で高い水位の津波が観測された（右図）。

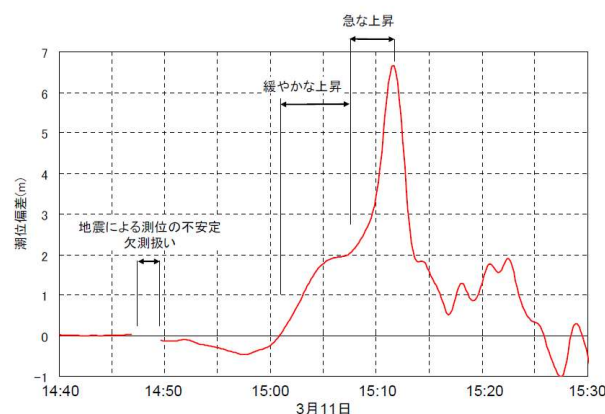
⇒ 上記より、以下の2点を考慮して大間の立地特性を踏まえた保守的観点から、超大すべり域を浅部海溝軸沿いに配置する。

- ✓ 津軽海峡内及び大間専用港湾の津波挙動を念頭に、比較的短周期の津波を考慮する。
- ✓ 3.11地震において岩手県南部沖GPS波浪計では、まず長周期の津波波形が観測されたものの、その後に短周期で高い津波が観測されたことから、大間の立地特性を考慮して短周期の波に着目する。

【3.11地震の知見】



東北地方太平洋沖地震の地震時のすべり量の分布  
地震調査研究推進本部 (2019) (41)



岩手南部沖GPS波浪計が捉えた津波の第一波  
港湾空港技術研究所 (2011) (91)





基準波源モデル⑤

第949回審査会合  
資料2-1 P.2.3.1-41一部修正

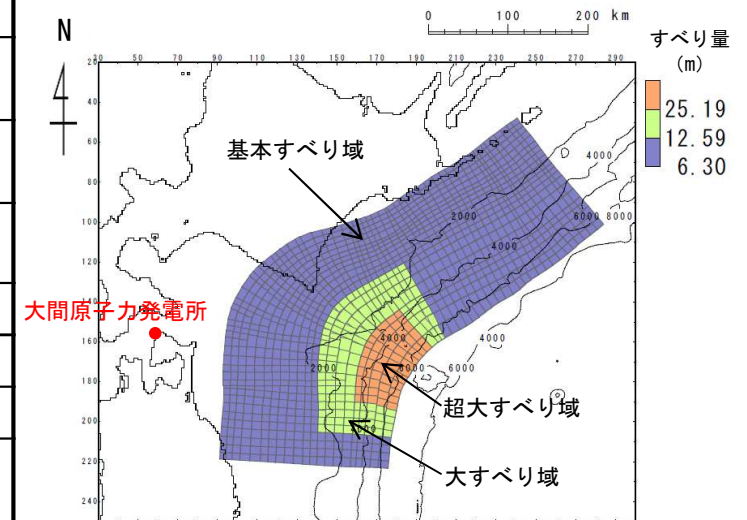
- 基準波源モデル⑤は、3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルのすべり量・面積比※1を反映し、すべり領域の配置は、大間原子力発電所の立地特性を踏まえた保守的観点で配置 (P.2.3.1-119, P.2.3.1-120参照) して設定する。
- なお、超大すべり域を浅部海溝軸沿いに配置し比較的短周期の波を卓越させることにより、未知なる海溝軸付近の海底地すべりや分岐断層※2の影響も考慮されている。

※1：大すべり域・超大すべり域の設定に伴う地震モーメントの調整は、波源領域全体で実施。

※2：補足説明資料「4-2. 分岐断層に関する検討」参照。

基準波源モデル⑤のパラメータ

項目	基準波源モデル⑤ 【モデル化後の値】	主な設定根拠	備考 【設計値】
モーメントマグニチュード Mw	9.04	$Mw = (\log Mo - 9.1) / 1.5$	9.04
地震発生深さ	海溝軸～深さ60km	地震調査研究推進本部 (2017, 2019) (42), (41)	—
断層面積 S (km <sup>2</sup> )	110,472	青森県東方沖及び岩手県沖北部から十勝沖・根室沖	—
平均応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa)	3.08	内閣府 (2012) (44)等	3
剛性率 $\mu$ (N/m <sup>2</sup> )	$5.0 \times 10^{10}$	土木学会 (2016) (3)等	—
地震モーメント Mo (N・m)	$4.64 \times 10^{22}$	$Mo = 16 / (7 \cdot \pi^{3/2}) \cdot \Delta\sigma \cdot S^{3/2}$	$4.52 \times 10^{22}$
平均すべり量 D (m)	8.41	$D = Mo / (\mu \cdot S)$	8.19
すべり量	基本すべり域 (m) (面積及び面積比率)	3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデル	6.30 (87,616km <sup>2</sup> , 79.3%)
	大すべり域 (m) (面積及び面積比率)		12.59 (15,790km <sup>2</sup> , 14.3%)
	超大すべり域 (m) (面積及び面積比率)		25.19 (7,066km <sup>2</sup> , 6.4%)
すべり角 $\lambda$ (°)	陸側プレートのずれの向きに基づいて設定	中央防災会議 (2006) (47)	—
ライズタイム $\tau$ (s)	60	内閣府 (2012) (44)	—



基準波源モデル⑤

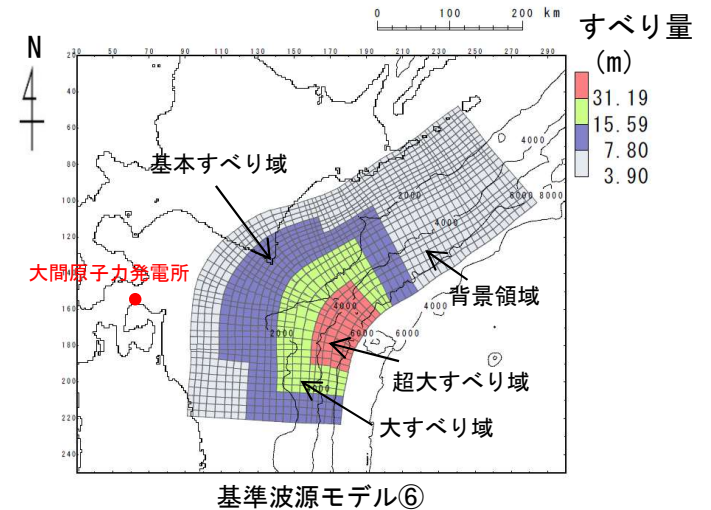


基準波源モデル⑥

- 基準波源モデル⑥は、基準波源モデル⑤ (P. 2. 3. 1-121) に対し、すべりの不確かさを踏まえ、より保守側の設定として大すべり域・超大すべり域等のすべり量が約20%割増し (P. 2. 3. 1-95参照) になるように、背景的領域にすべり量が小さな領域として、基本すべり域のすべり量の半分のすべり量を全体面積の50%に対して考慮し設定する。

基準波源モデル⑥のパラメータ

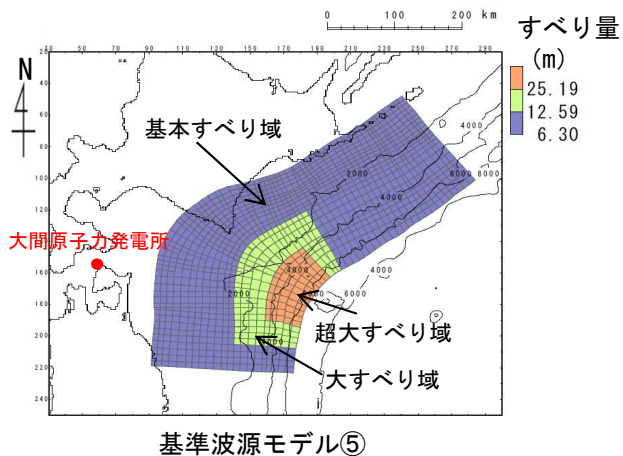
項目	基準波源モデル⑥ 【モデル化後の値】	主な設定根拠	備考 【設計値】
モーメントマグニチュード $M_w$	9.04	$M_w = (\log M_0 - 9.1) / 1.5$	9.04
地震発生深さ	海溝軸～深さ60km	地震調査研究推進本部 (2017, 2019) (42), (41)	—
断層面積 $S$ (km <sup>2</sup> )	110,472	地震調査研究推進本部 (2017, 2019) (42), (41)	—
平均応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa)	3.08	内閣府 (2012) (44)等 (設計値 3MPa)	3
剛性率 $\mu$ (N/m <sup>2</sup> )	$5.0 \times 10^{10}$	土木学会 (2016) (3)等	—
地震モーメント $M_0$ (N・m)	$4.64 \times 10^{22}$	$M_0 = 16 / (7 \cdot \pi^{3/2}) \cdot \Delta\sigma \cdot S^{3/2}$	$4.52 \times 10^{22}$
平均すべり量 $D$ (m)	8.40	$D = M_0 / (\mu \cdot S)$	8.19
すべり量	基本すべり域 (m) (全体面積の30%)	7.80 (30,619km <sup>2</sup> , 27.7%)	7.80 (33,141km <sup>2</sup> , 30%)
	背景領域 (m) (基本すべり域のすべり量の 0.5倍, 全体面積の50%程度)	3.90 (56,997km <sup>2</sup> , 51.6%)	3.90 (55,236km <sup>2</sup> , 50%)
	大すべり域 (m) (基本すべり域のすべり量の 2倍, 全体面積の15%程度)	15.59 (15,790km <sup>2</sup> , 14.3%)	15.59 (16,571km <sup>2</sup> , 15%)
	超大すべり域 (m) (基本すべり域のすべり量の 4倍, 全体面積の5%程度)	31.19 (7,066km <sup>2</sup> , 6.4%)	31.19 (5,524km <sup>2</sup> , 5%)
すべり角 $\lambda$ (°)	陸側プレートのずれの向きに基づいて設定	中央防災会議 (2006) (47)	—
ライズタイム $\tau$ (s)	60	内閣府 (2012) (44)	—



## パラメータスタディ：基準波源モデル⑤⑥

○パラメータスタディは、概略と詳細の2段階で実施するものとするものとし、概略パラスタは津波水位に対して支配的因子、詳細パラスタは津波水位に対して従属的因子の位置づけである (P.2.3.1-142~P.2.3.1-146 参照)。パラスタ詳細は以下のとおり。

- 概略パラスタのステップ1として、各基準波源モデルに対しアスペリティの位置を変化させる検討を実施した。
- 概略パラスタのステップ2として、ステップ1における各基準波源モデル毎の最大水位上昇ケース及び最大水位下降ケースとなる2つの波源モデルを対象に、アスペリティをさらに細かく移動させた検討を実施した。
- 詳細パラスタとして、概略パラスタにおける最大水位上昇ケース及び最大水位下降ケースとなる2つの波源モデルを対象に、破壊様式の不確かさの考慮として、破壊開始点、破壊伝播速度、ライズタイムを組合せた検討を実施した。

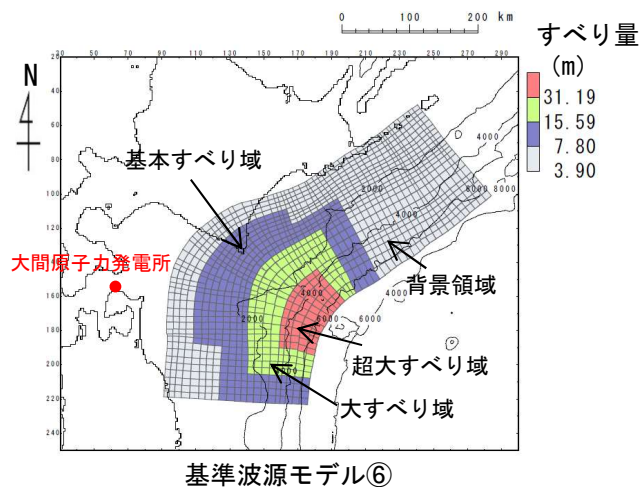


概略パラメータスタディ (ステップ1)

項目	変動範囲	ケース数	
アスペリティの位置	基準, 北方へ40km (N1), 80km (N2), 200km (N3), 南方へ40km (S1)	5	計 5

概略パラメータスタディ (ステップ2)

項目	変動範囲	ケース数	
アスペリティの位置	S1(ステップ1), S1を北方へ約10km, 20km, 30km移動 (約10kmピッチで移動)	4	計 4



詳細パラメータスタディ

項目	変動範囲	ケース数	
破壊開始点	大すべり域深部の南端, 北端, 超大すべり域背後及び日本海溝と千島海溝の境界上大すべり域中央部	5	計 16
破壊伝播速度	1.0km/s, 2.0km/s, 2.5km/s, ∞※ (基準: 概略パラスタケース) ※: ∞は全域同時に破壊開始	4	
ライズタイム	60s (基準: 概略パラスタケース)	1	



基準波源モデル⑤⑥の諸元及びパラメータスタディ整理表

基準波源モデル⑤⑥の各パラメータに対し、パラスタ実施の考え方について以下のとおり整理した。

項目	基準波源モデル⑤⑥ (基準波源モデル⑤を代表とする)		パラメータスタディ			
	諸元 【設計値】	主な設定根拠	概略/ 詳細パラスタ	変動幅	根拠又は パラスタ未実施の理由	
モーメントマグニチュード <sup>*</sup> Mw	9.04	$Mw = (\log Mo - 9.1) / 1.5$	—	—	他諸元からの算定値	
地震発生深さ	海溝軸～深さ60km	地震調査研究推進本部 (2017, 2019) <sup>(42), (41)</sup>	—	—	各調査により地震発生域が明確	
断層面積 S (km <sup>2</sup> )	110,472	青森県東方沖及び岩手県沖北部から十勝沖・根室沖	—	—	安全評価上, 2つの領域の連動を考慮	
平均応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa)	3	内閣府 (2012) <sup>(44)</sup> 等	—	—	既往巨大地震の応力降下量に保守性を考慮	
剛性率 $\mu$ (N/m <sup>2</sup> )	$5.0 \times 10^{10}$	土木学会 (2016) <sup>(3)</sup>	—	—	既往の地下構造情報を基に設定	
地震モーメント Mo (N・m)	$4.52 \times 10^{22}$	$Mo = 16 / (7 \cdot \pi^{3/2}) \cdot \Delta\sigma \cdot S^{3/2}$	—	—	他諸元からの算定値	
平均すべり量 D (m)	8.19	$D = Mo / (\mu \cdot S)$	—	—	他諸元からの算定値	
すべり量	基本すべり域 (m) (面積及び面積比率)	6.30 (88,377km <sup>2</sup> , 80%)	3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデル	—	—	すべり量: 既往研究による知見を反映した他諸元からの設定値 面積: 安全評価上, 2つの領域の連動を考慮した上で, 既往研究による設定値を考慮
	大すべり域 (m) (面積及び面積比率)	12.59 (16,571km <sup>2</sup> , 15%)				
	超大すべり域 (m) (面積及び面積比率)	25.19 (5,524km <sup>2</sup> , 5%)				
すべり角 $\lambda$ (°)	陸側プレートのずれの向きに基づいて設定	中央防災会議 (2006) <sup>(47)</sup>	—	—	観測データを基に設定	
ライズタイム $\tau$ (s)	60	内閣府 (2012) <sup>(44)</sup> 等	—	—	感度解析により保守的設定であることを確認 (補足説明資料「4-3. ライズタイムの影響検討」参照)	
アスペリティの位置	津軽海峡前面に配置	敷地への影響が大きな位置	概略パラスタ	200km～10km <sup>レ</sup> ッチ	10km <sup>レ</sup> ッチで位置の影響がほぼ無いことを確認。(P. 2. 3. 1-143参照)	
破壊開始点	—	—	詳細パラスタ	大すべり域周辺に配置	プレート境界面深度, 大すべり域の配置を考慮	
破壊伝播速度	$\infty$	—	詳細パラスタ	1.0, 2.0, 2.5km/s	既往巨大津波研究	

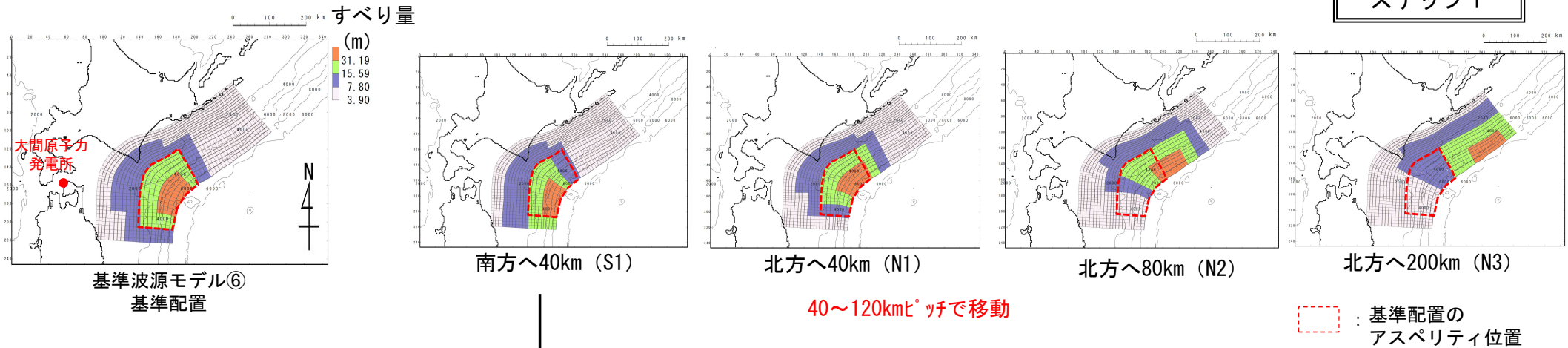




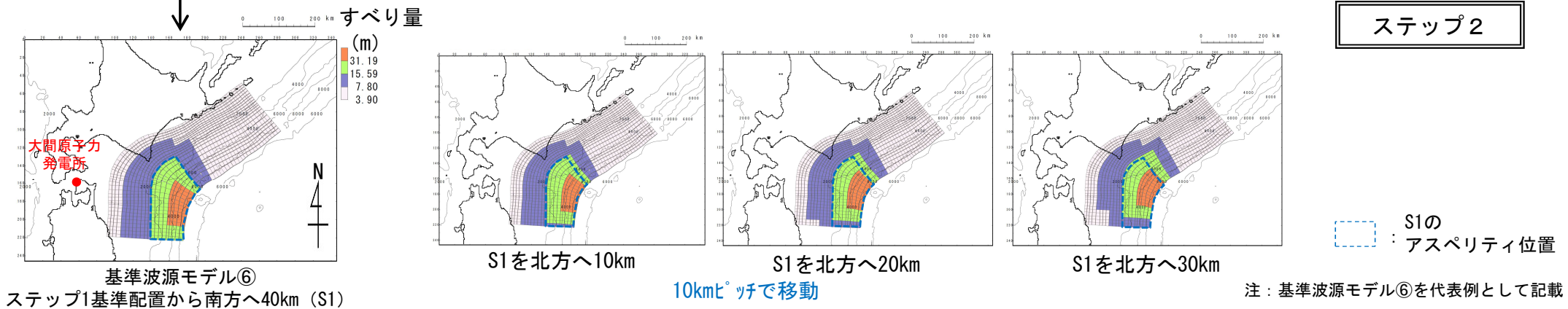
## 概略パラメータスタディ (1/5) : アスペリティ位置の不確かさを基準波源モデル⑤⑥>

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-44一部修正

### ステップ1



### ステップ2



- 概略パラメータスタディ (ステップ1) として、大すべり域等の位置の不確かさの考慮のため、各基準波源モデルに対して、位置のパラメータスタディ (各5パターン) を実施した。
- 概略パラメータスタディ (ステップ2) として、ステップ1における各基準波源モデル毎の最大水位変動ケースの波源モデルを対象に、最大となったアスペリティ位置S1を北方へ約10kmピッチで移動させた場合の検討を実施した\*。

\* : アスペリティ位置の影響に関わる周期特性の検討をP. 2. 3. 1-147, P. 2. 3. 1-148に示す。



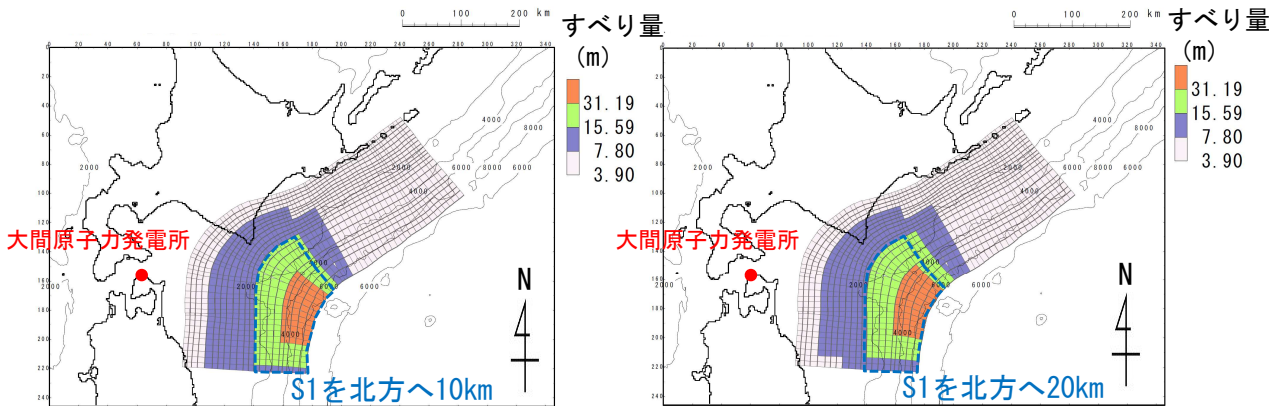
## 概略パラメータスタディ (2/5) : 検討結果<基準波源モデル⑤⑥>

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-45一部修正

基準波源モデル⑤⑥に対する概略パラメータスタディの結果は以下のとおりである。

**最大水位上昇ケース**  
・基準波源モデル⑥  
・アスペリティ位置：S1を北方へ10km移動

**最大水位下降ケース**  
・基準波源モデル⑥  
・アスペリティ位置：S1を北方へ20km移動



最大ケースの波源モデル (基準波源モデル⑥)

S1の  
アスペリティ位置

- : 概略パラスタ (ステップ1) 最大水位上昇/下降ケース
- : 概略パラスタ (ステップ2) 最大水位上昇ケース
- : 概略パラスタ (ステップ2) 最大水位下降ケース

概略パラメータスタディ (ステップ1) 結果一覧

	アスペリティの位置※1	最大水位上昇量	最大水位下降量
基準波源モデル⑤	北方へ200km (N3)	1.59m	-1.38m
	北方へ80km (N2)	1.53m	-1.54m
	北方へ40km (N1)	2.04m	-2.26m
	基準	2.83m	-2.88m
	南方へ40km (S1)	3.47m	-2.55m
基準波源モデル⑥	北方へ200km (N3)	1.36m	-1.21m
	北方へ80km (N2)	1.47m	-1.51m
	北方へ40km (N1)	2.18m	-2.24m
	基準	3.21m	-2.74m
	南方へ40km (S1)	3.50m	-2.91m

概略パラメータスタディ (ステップ2) 結果一覧

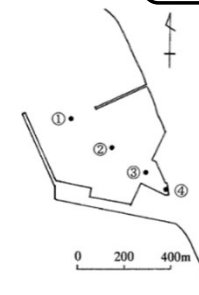
	アスペリティの位置※1	最大水位上昇量	最大水位下降量
基準波源モデル⑥	S1を北方へ30km	3.44m	-2.94m
	S1を北方へ20km	3.55m	-2.94m※2
	S1を北方へ10km	3.59m	-2.82m
	S1	3.50m	-2.91m

※1: アスペリティの位置についてはP. 2. 3. 1-125に示す。  
※2: 小数第3位まで考慮すると、S1を北方へ20kmで最大。

概略パラメータスタディ (3/5) : 最大水位上昇ケース検討結果<基準波源モデル⑤⑥>

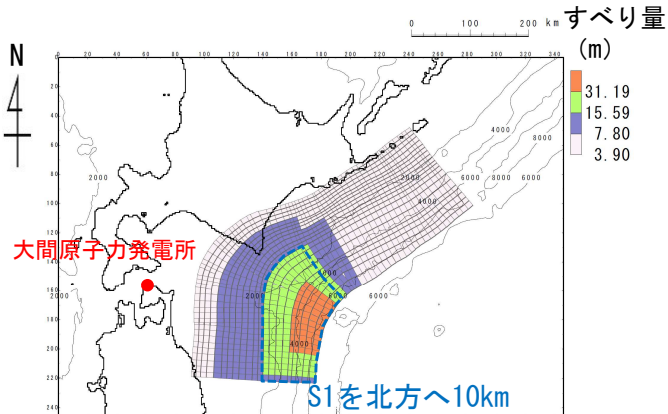
第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-46一部修正

基準波源モデル⑤⑥に対する敷地における概略パラメータスタディの最大水位上昇ケース検討結果は以下のとおりである。



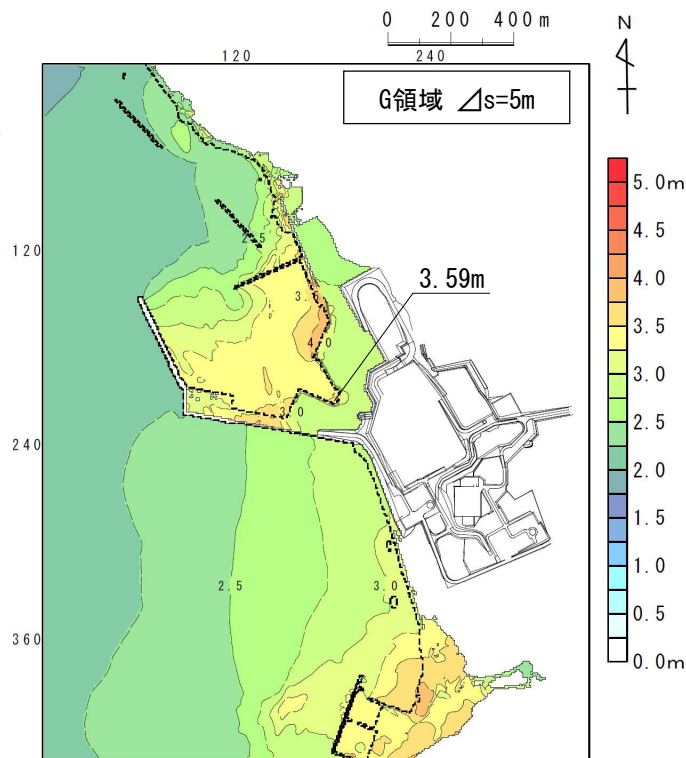
最大水位上昇ケース

- ・ 基準波源モデル⑥
- ・ アスペリティ位置 : S1を北方へ10km移動



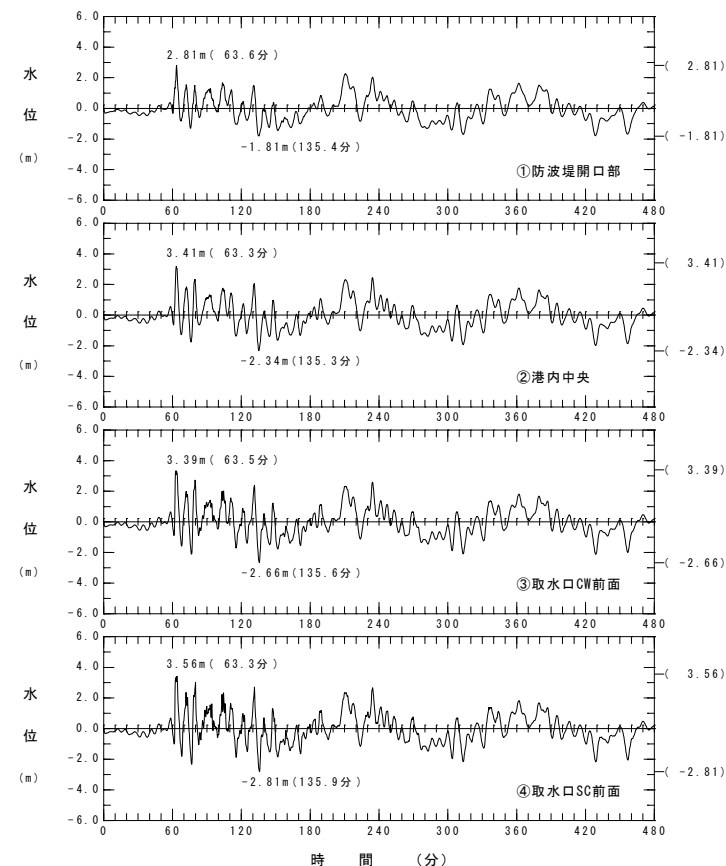
波源モデル

S1の  
アスペリティ位置



最大水位上昇量分布

最大水位上昇ケース  
(基準波源モデル⑥)



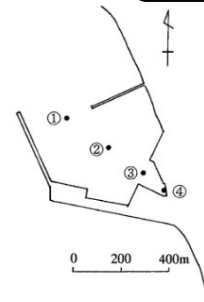
水位時刻歴波形



概略パラメータスタディ (4/5) : 最大水位下降ケース検討結果<基準波源モデル⑤⑥>

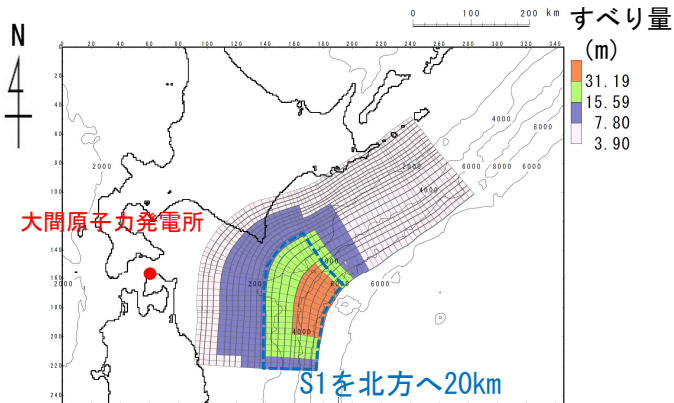
第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-47一部修正

- 基準波源モデル⑤⑥に対する取水口スクリーン室前面における概略パラメータスタディの最大水位下降ケース検討結果は以下のとおりである。



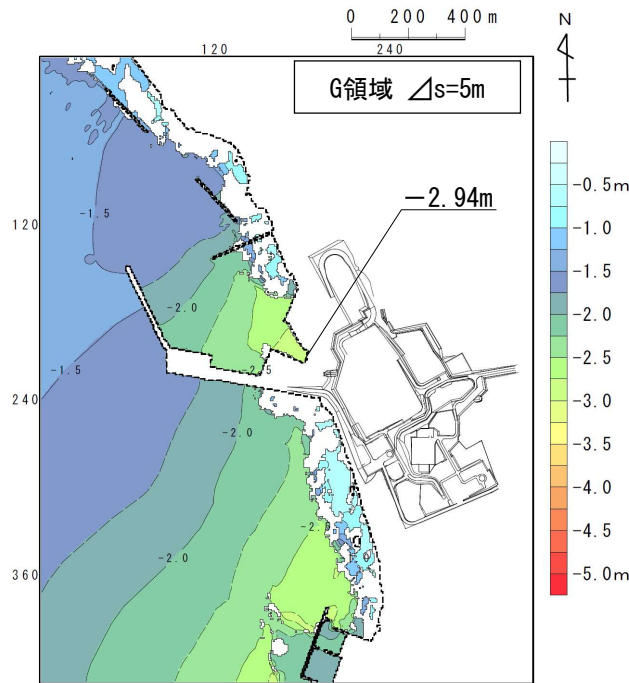
最大水位下降ケース

- 基準波源モデル⑥
- アスペリティ位置 : S1を北方へ20km移動



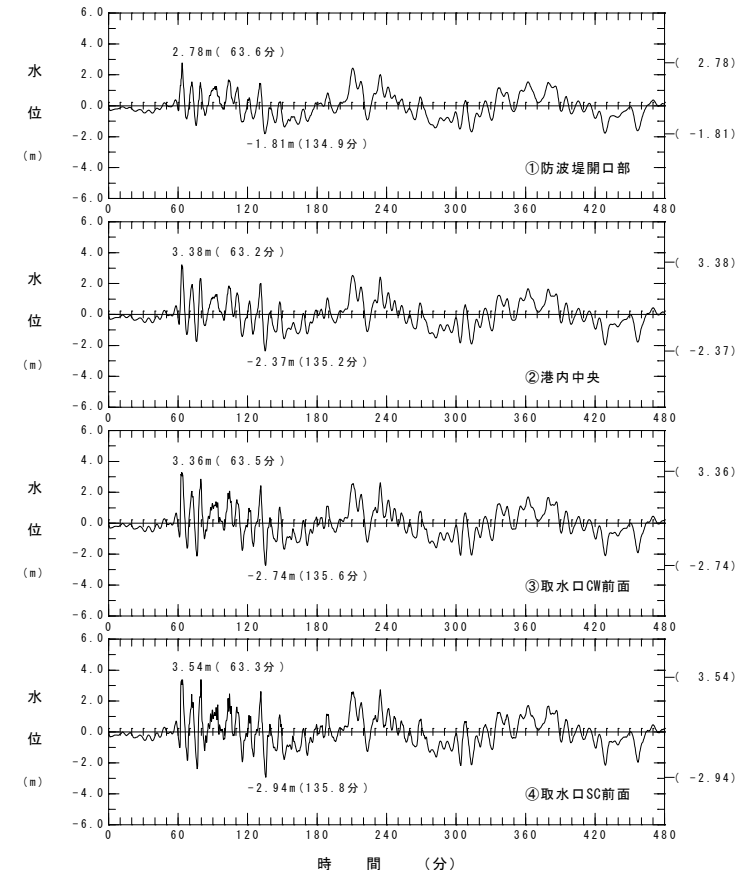
波源モデル

S1の  
アスペリティ位置



最大水位下降量分布

最大水位下降ケース  
(基準波源モデル⑥)

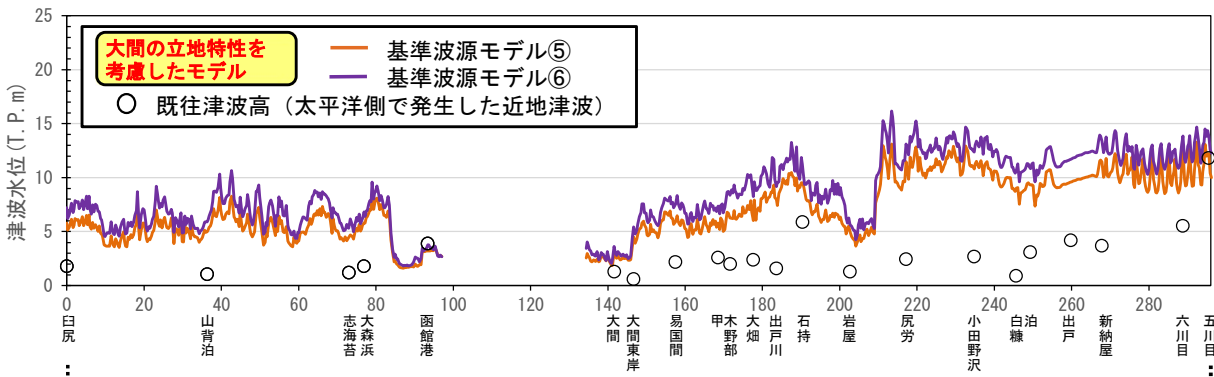


水位時刻歴波形



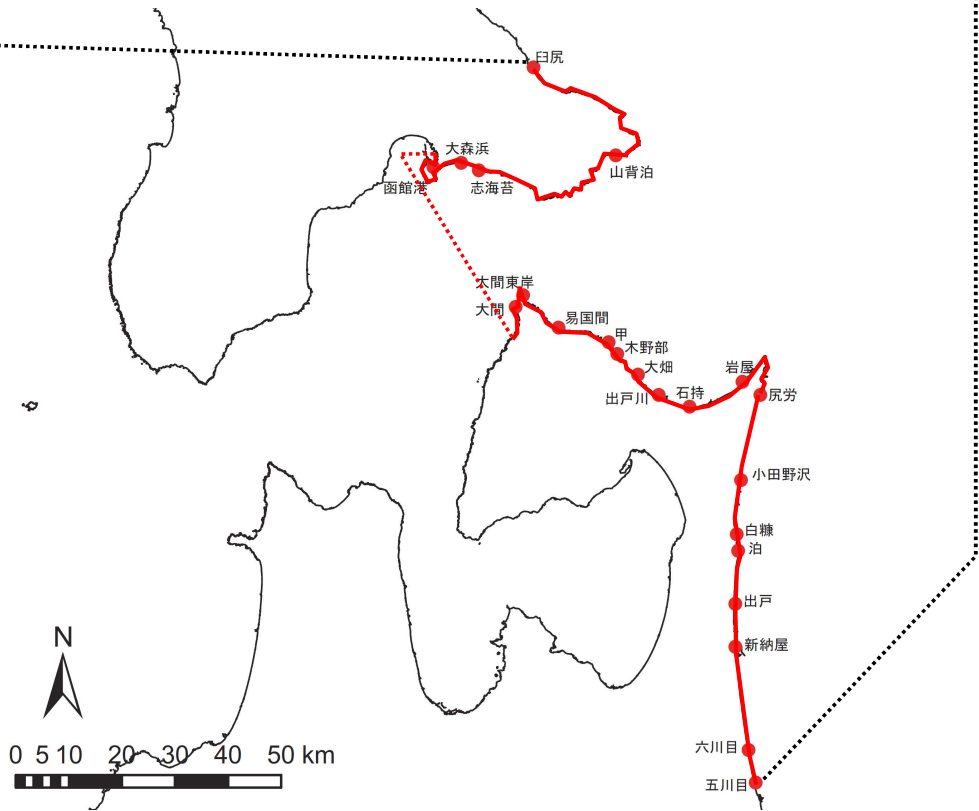
概略パラメータスタディ (5/5) : 基準波源モデル⑤⑥の比較

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-48一部修正

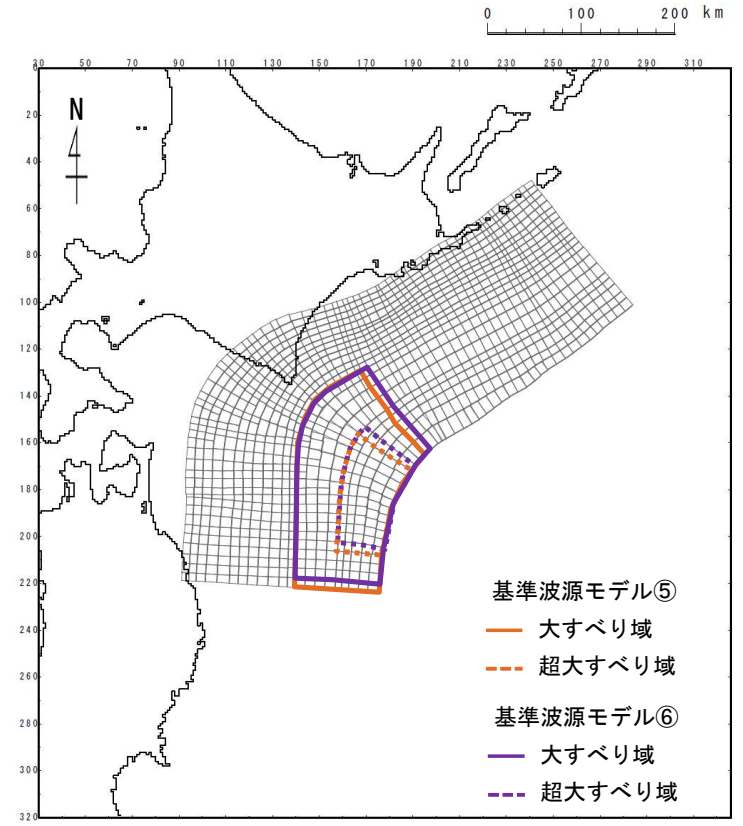


- 波源モデル選定の妥当性確認として、津軽海峡開口部付近の沿岸における基準波源モデル⑤⑥の計算津波高※1 (概略パラメータスタディ上昇側最大ケース) と既往津波高※1との比較を行った。
- 基準波源モデル⑤⑥の計算津波高は、おおむね既往津波高を上回ることを確認した。

※1 : 計算津波高と既往津波高はP. 2. 3. 1-130に示すとおり。



基準波源モデル⑤⑥の計算津波高と太平洋側既往津波高との比較



概略パラメータスタディで上昇側最大ケースとなった各基準波源モデルの大すべり域等の位置図

（参考）基準波源モデル⑤，⑥の比較：既往津波高及び計算津波高

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-49一部修正

沿岸区分	地点	既往最大津波高(m)	計算津波高(m)		
			大間の立地特性を考慮したモデル		
			基準波源モデル⑤ (上昇側最大ケース)	基準波源モデル⑥ (上昇側最大ケース)	
北海道	津軽海峡外	臼尻	1.80	5.78	7.21
	津軽海峡内	山背泊	1.05	4.97	5.92
		志海苔	1.20	4.43	5.31
		大森浜	1.80	5.83	6.83
		函館港	3.90	3.21	3.76
青森県	津軽海峡内	大間	1.30	3.08	3.63
		大間東岸	0.60	4.51	5.44
		易国間	2.20	5.92	7.56
		甲	2.60	6.12	7.39
		木野部	2.00	6.27	8.38
		大畑	2.40	6.02	8.25
		出戸川	1.60	8.67	10.35
		石持	5.88	9.53	11.24
		岩屋	1.30	4.98	5.64
		津軽海峡外	尻労	2.46	11.49
	小田野沢		2.70	10.81	12.37
	白糠		0.90	9.02	10.58
	泊		3.10	9.33	10.84
	出戸		4.20	9.59	11.70
		新納屋	3.70	11.44	13.39
	六川目	5.56	12.67	13.85	
	五川目	11.83	12.23	13.83	





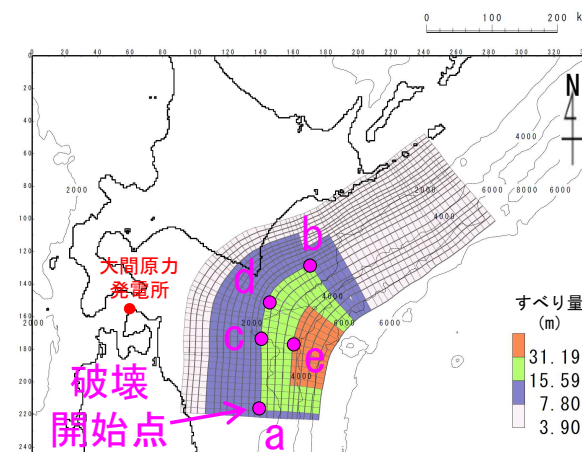
詳細パラメータスタディ (1/2) : 破壊開始点・破壊伝播速度・ライズタイム<基準波源モデル⑤, ⑥>

- 基準波源モデル⑤, ⑥に対し, 以下に示す破壊開始点, 破壊伝播速度及びライズタイムを組合せた検討を実施した。

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-50一部修正

詳細パラメータスタディ

項目	変動範囲	備考
破壊開始点	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓プレート境界面深度20km (大すべり域深部下端に相当) を基本として, 大すべり域深部下端の「南端:a」, 「北端:b」, 「超大すべり域背後:c」, 「日本海溝と千島海溝の境界上:d」の4箇所配置</li> <li>✓不確かさ考慮として, 「大すべり域中央部:e」に1箇所 (超大すべり域深部下端に相当) 配置</li> </ul>	右図のとおり設定 (P. 2. 3. 1-114 参照)
破壊伝播速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.0km/s</li> <li>2.0km/s</li> <li>2.5km/s</li> <li>∞※ (基準: 概略パラスタケース) ※∞は全域同時に破壊開始</li> </ul>	1.0km/s : Fujii and Satake (2007) <sup>(90)</sup> による2004年インド洋津波を再現する最適値 2.0km/s : Satake et al. (2013) <sup>(68)</sup> による2011年東北地方太平洋沖地震再現モデル 2.5km/s : 内閣府 (2012) <sup>(44)</sup> の南海トラフ大地震モデル
ライズタイム	<ul style="list-style-type: none"> <li>60s (基準: 概略パラスタケース)</li> </ul>	世界のM9クラスの超巨大地震から得られたライズタイムに関する知見及びそれらを踏まえた影響検討を考慮して60秒固定とした。 (補足説明資料「4-3. ライズタイムの影響検討」参照)



基準波源モデル⑤, ⑥  
概略パラスタ最大ケース (基準波源モデル⑥)  
※代表として上昇側を例示

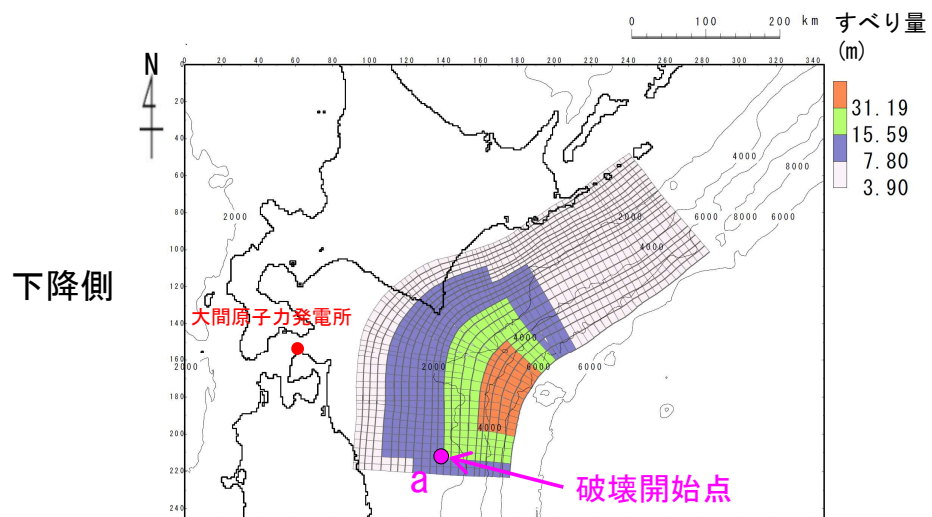
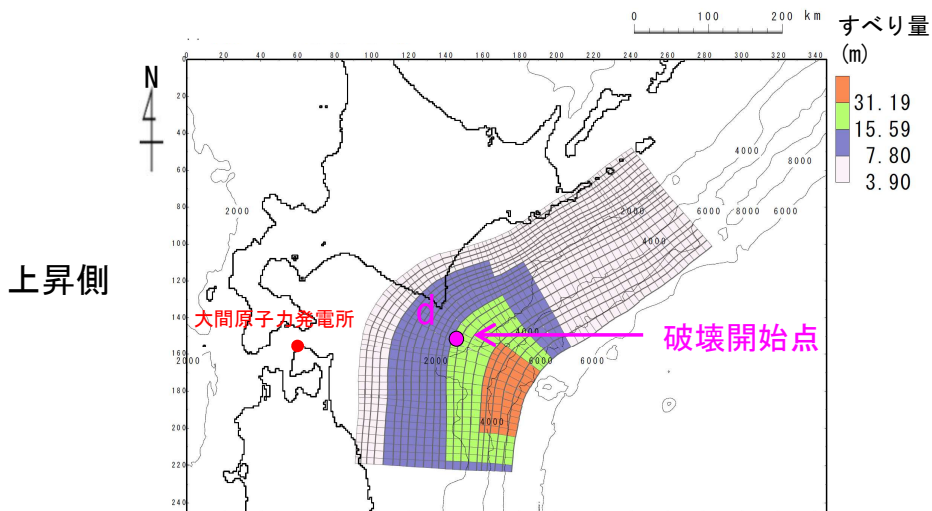


第949回審査会合

資料2-1 P. 2. 3. 1-52一部修正

詳細パラメータスタディ (2/2) : 検討結果<基準波源モデル⑤, ⑥>

基準波源モデル⑤, ⑥に対する詳細パラメータスタディの結果は以下のとおりである。



最大ケースの波源モデル (基準波源モデル⑥)

上昇側 詳細パラメータスタディ結果一覧

タイプ	アスぺリティの位置	ライズタイム	破壊伝播速度	破壊開始点	最大水位上昇量	最大水位下降量
基準波源モデル⑥	S1を北方へ10km	60s	1.0km/s	a	3.22m	-3.13m
				b	3.38m	-2.10m
				c	3.36m	-2.32m
				d	3.11m	-2.22m
				e	2.98m	-2.69m
			2.0km/s	a	3.46m	-3.03m
				b	3.63m	-2.31m
				c	3.63m	-2.56m
				d	3.69m	-2.39m
				e	3.53m	-2.70m
			2.5km/s	a	3.47m	-2.99m
				b	3.57m	-2.40m
				c	3.60m	-2.61m
				d	3.67m	-2.47m
				e	3.54m	-2.72m
∞	-	3.59m	-2.82m			

下降側

タイプ	アスぺリティの位置	ライズタイム	破壊伝播速度	破壊開始点	最大水位上昇量	最大水位下降量
基準波源モデル⑥	S1を北方へ20km	60s	1.0km/s	a	2.97m	-3.00m
				b	3.61m	-2.26m
				c	3.22m	-2.45m
				d	3.28m	-2.35m
				e	3.03m	-2.78m
			2.0km/s	a	3.36m	-3.11m*
				b	3.50m	-2.60m
				c	3.61m	-2.74m
				d	3.63m	-2.67m
				e	3.53m	-2.81m
			2.5km/s	a	3.41m	-3.11m*
				b	3.46m	-2.67m
				c	3.59m	-2.79m
				d	3.61m	-2.73m
				e	3.54m	-2.83m
∞	-	3.55m	-2.94m			

■ : 上昇側・下降側最大ケース

※: 小数第3位まで考慮すると2.0km/sで最大。

基準波源モデル①~④の詳細パラメータスタディとの比較はP. 2. 3. 1-133, P. 2. 3. 1-134参照。

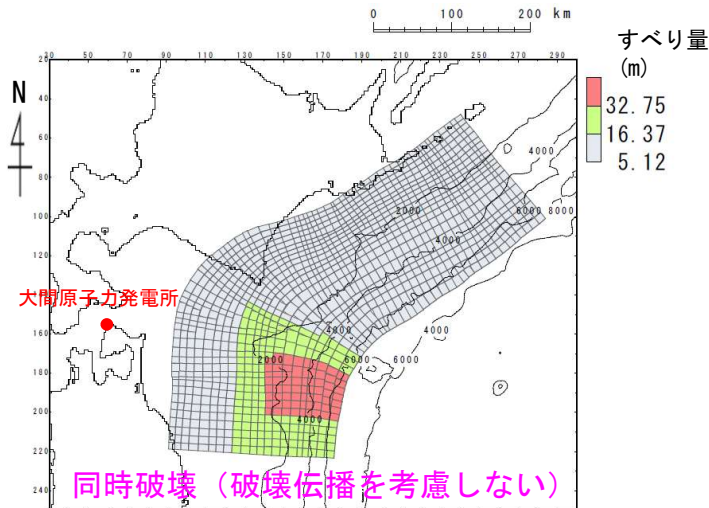


まとめ (1/4) : 最大水位上昇ケースの選定

最大水位上昇ケースを選定するために、基準波源モデル①～④と基準波源モデル⑤、⑥の上昇側の詳細パラメータスタディ結果を比較した。

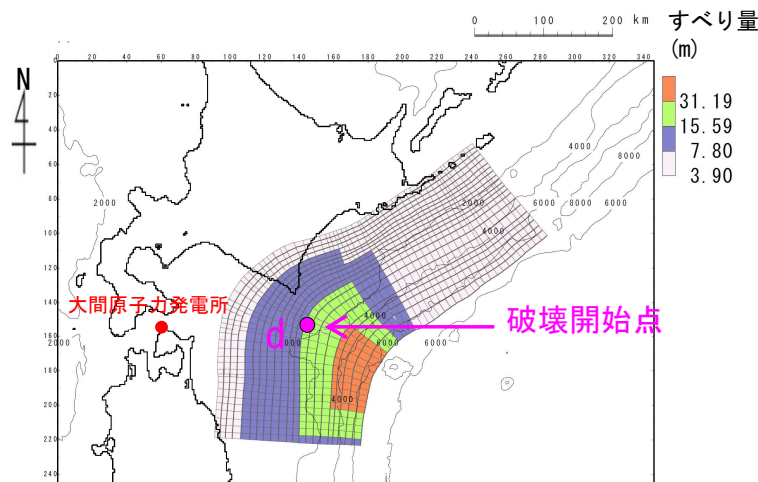
上昇側詳細パラメータスタディ結果一覧

基準波源モデル①～④に対する  
最大水位上昇ケース



(基準波源モデル②)

基準波源モデル⑤、⑥に対する  
最大水位上昇ケース



(基準波源モデル⑥)

タイプ	アスペリティ の位置	ライズ タイム	破壊伝播 速度	破壊 開始点	最大水位 上昇量	最大水位 下降量
基準波源モデル②	基準配置を 南方へ 40km	60s	1.0km/s	a	3.22m	-2.89m
				b	3.10m	-2.48m
				c	3.12m	-2.83m
				d	3.36m	-2.38m
			2.0km/s	a	3.48m	-2.99m
				b	3.37m	-2.68m
				c	3.31m	-2.86m
				d	3.53m	-2.33m
			2.5km/s	a	3.50m	-3.00m
				b	3.39m	-2.74m
				c	3.39m	-2.86m
				d	3.56m	-2.48m
∞	-			3.62m	-3.04m	

タイプ	アスペリティ の位置	ライズ タイム	破壊伝播 速度	破壊 開始点	最大水位 上昇量	最大水位 下降量
基準波源モデル⑥	S1を 北方へ 10km	60s	1.0km/s	a	3.22m	-3.13m
				b	3.38m	-2.10m
				c	3.36m	-2.32m
				d	3.11m	-2.22m
				e	2.98m	-2.69m
			2.0km/s	a	3.46m	-3.03m
				b	3.63m	-2.31m
				c	3.63m	-2.56m
				d	3.69m	-2.39m
				e	3.53m	-2.70m
			2.5km/s	a	3.47m	-2.99m
				b	3.57m	-2.40m
				c	3.60m	-2.61m
				d	3.67m	-2.47m
				e	3.54m	-2.72m
∞	-			3.59m	-2.82m	

■ : 基準波源モデル①～④の最大水位上昇ケース

■ : 基準波源モデル①～⑥の最大水位上昇ケース



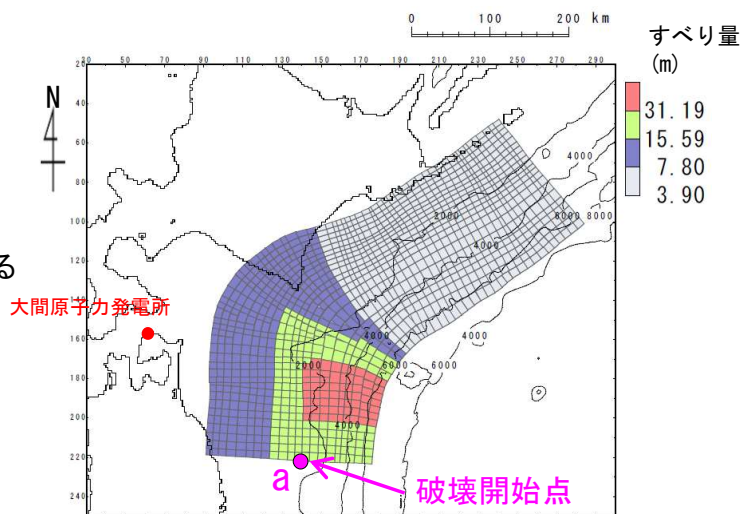


第949回審査会合  
資料2-1 P.2.3.1-73一部修正

## まとめ (2/4) : 最大水位上昇ケースの選定

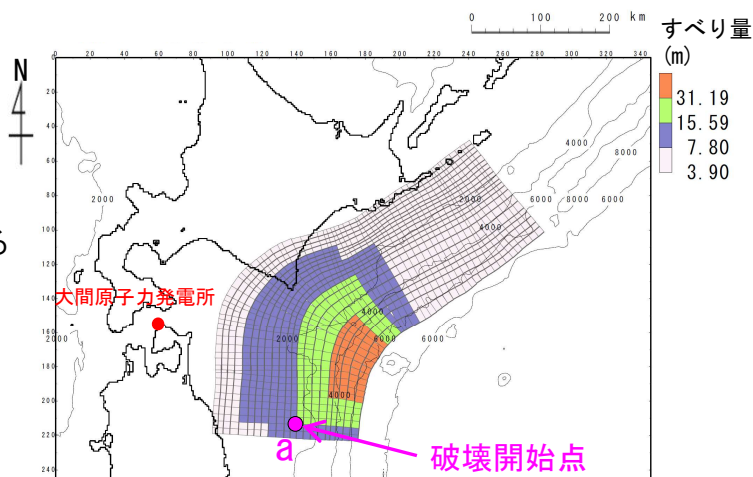
最大水位下降ケースを選定するために、基準波源モデル①～④と基準波源モデル⑤⑥の下降側の詳細パラメータスタディ結果を比較した。

基準波源モデル①～④に対する  
最大水位下降ケース



(基準波源モデル③)

基準波源モデル⑤⑥に対する  
最大水位下降ケース



(基準波源モデル⑥)

## 下降側詳細パラメータスタディ結果一覧

タイプ	アスペリティの位置	ライズタイム	破壊伝播速度	破壊開始点	最大水位上昇量	最大水位下降量
基準波源モデル③	基準配置を南方へ40km	60s	1.0km/s	a	3.25m	-3.42m
				b	3.00m	-2.74m
				c	3.04m	-3.06m
				d	3.31m	-2.36m
			2.0km/s	a	3.47m	-3.53m
				b	3.28m	-3.13m
				c	3.32m	-3.26m
				d	3.44m	-3.11m
			2.5km/s	a	3.49m	-3.52m
				b	3.34m	-3.21m
				c	3.35m	-3.29m
				d	3.47m	-3.21m
∞	-	3.50m	-3.49m			

タイプ	アスペリティの位置	ライズタイム	破壊伝播速度	破壊開始点	最大水位上昇量	最大水位下降量
基準波源モデル⑥	S1を北方へ20km	60s	1.0km/s	a	2.97m	-3.00m
				b	3.61m	-2.26m
				c	3.22m	-2.45m
				d	3.28m	-2.35m
				e	3.03m	-2.78m
			2.0km/s	a	3.36m	-3.11m*
				b	3.50m	-2.60m
				c	3.61m	-2.74m
				d	3.63m	-2.67m
				e	3.53m	-2.81m
			2.5km/s	a	3.41m	-3.11m*
				b	3.46m	-2.67m
				c	3.59m	-2.79m
				d	3.61m	-2.73m
∞	-	3.55m	-2.94m			

※: 小数第3位まで考慮すると2.0km/sで最大。

- : 基準波源モデル①～⑥の最大水位下降ケース
- : 基準波源モデル⑤⑥の最大水位下降ケース



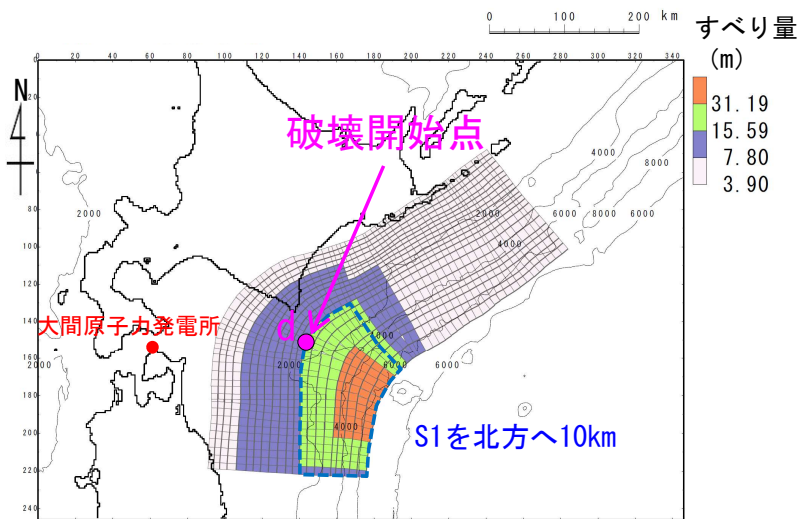
## まとめ (3/4) : 最大水位上昇ケース

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-74一部修正

敷地における最大水位上昇ケース検討結果は以下のとおりである。

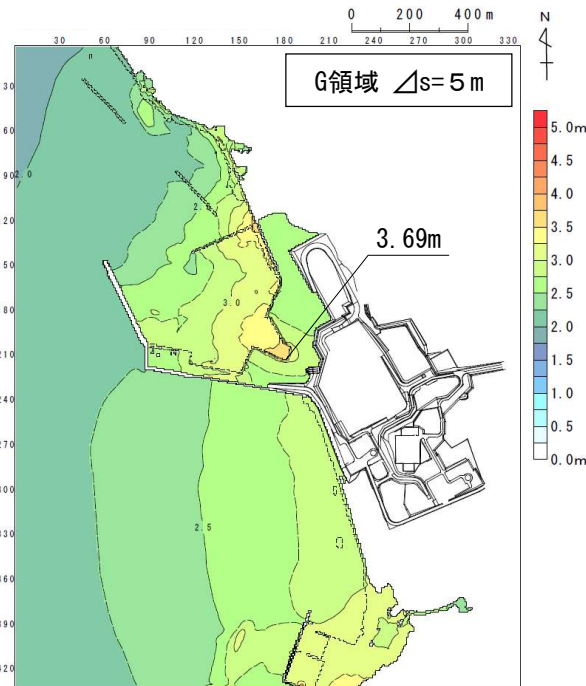
### 最大水位上昇ケース

- ・ 基準波源モデル⑥
- ・ アスペリティ位置 : S1を北方へ10km移動
- ・ 破壊開始点d
- ・ ライズタイム60s
- ・ 破壊伝播速度2.0km/s

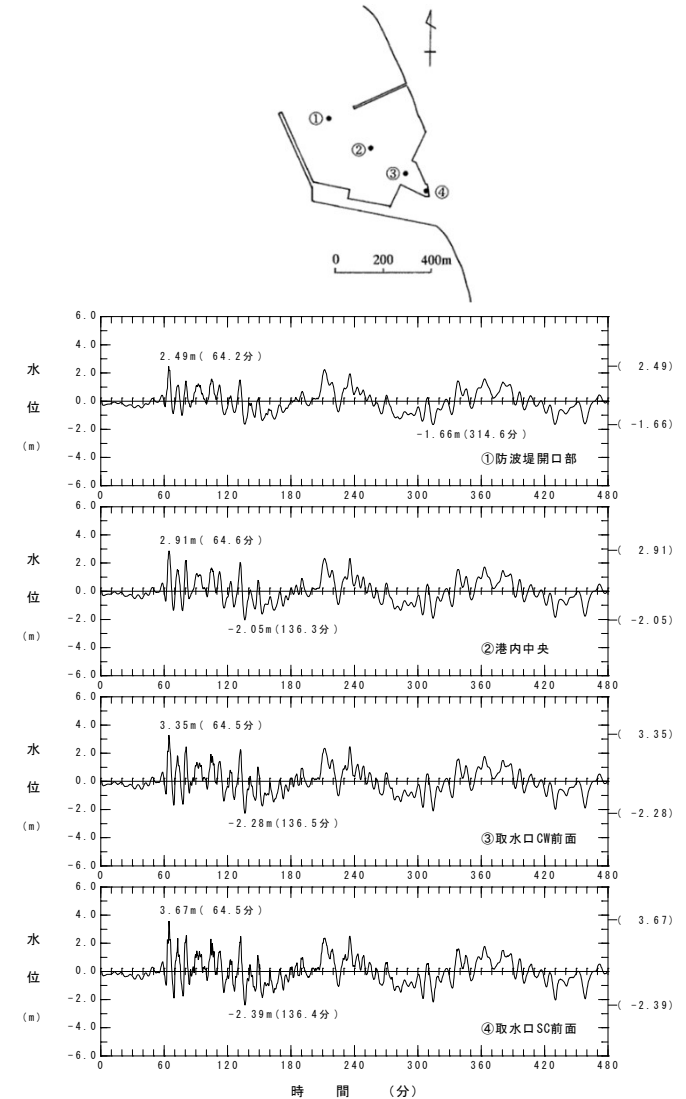


波源モデル

□ S1のアスペリティ位置



最大水位上昇量分布



水位時刻歴波形

最大水位上昇ケース  
(基準波源モデル⑥)



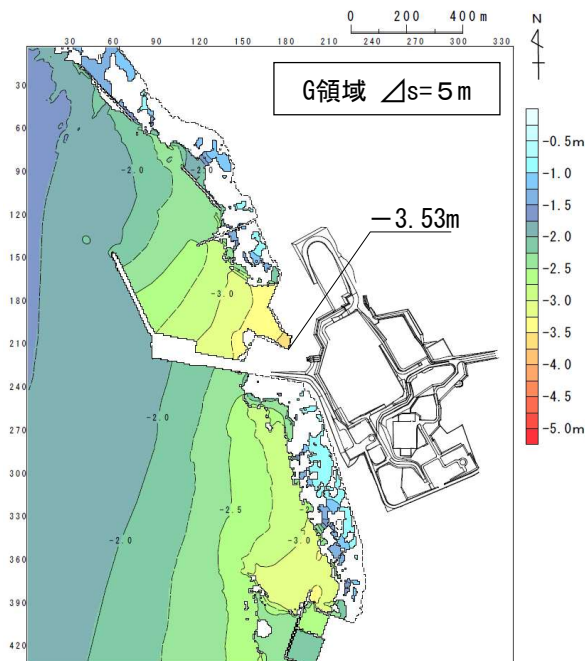
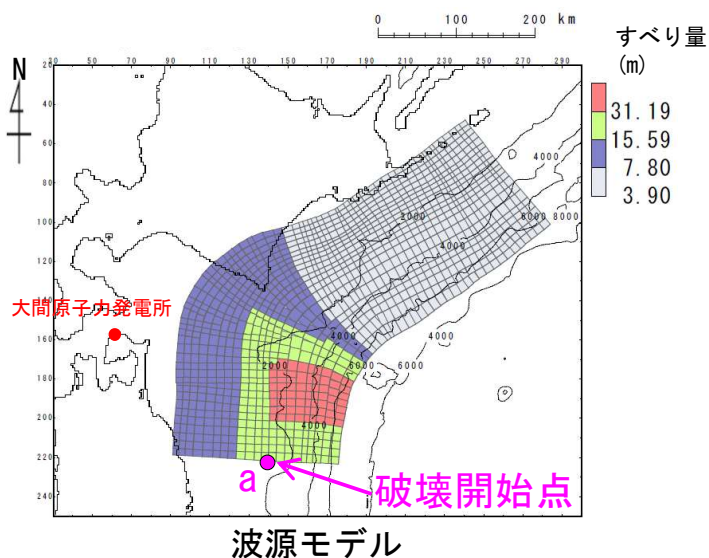
## まとめ (4/4) : 最大水位下降ケース

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-75再掲

取水口スクリーン室前面における最大水位下降ケース検討結果は以下のとおりである。

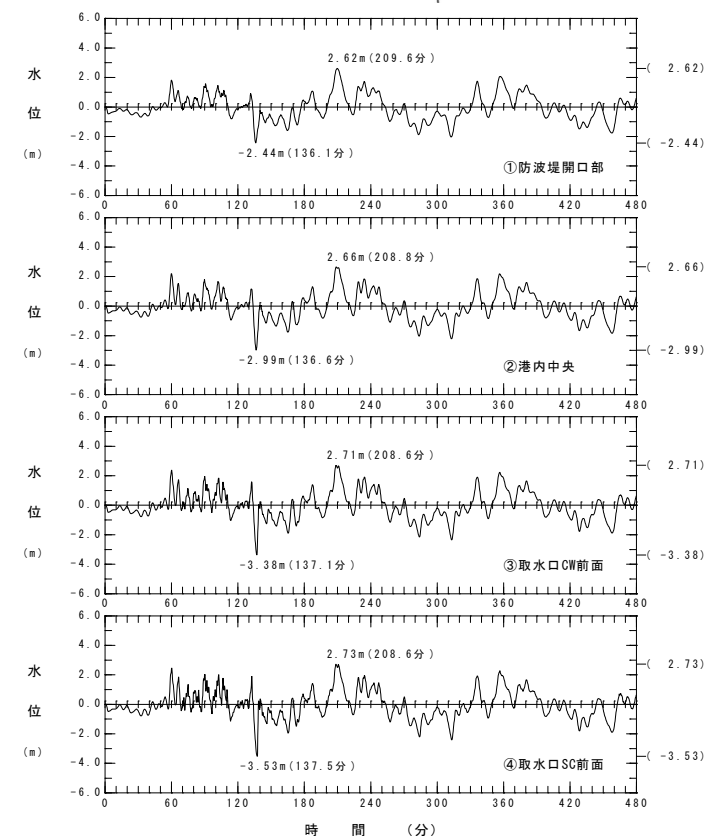
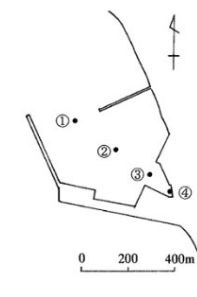
### 最大水位下降ケース

- ・ 基準波源モデル③
- ・ アスペリティ位置：基準配置を南方へ40km移動
- ・ 破壊開始点a
- ・ ライズタイム60s
- ・ 破壊伝播速度2.0km/s



最大水位下降量分布

最大水位下降ケース  
(基準波源モデル③)



水位時刻歴波形

## 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波検討結果

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-76一部修正

コメントNo.S5-44

コメントNo.S5-46

三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波の検討結果は下表のとおりである。

## 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波検討結果

モデル	パラメータスタディ	敷地における 最大水位上昇量	取水口スクリーン室前面 における 最大水位下降量
3.11地震・津波の再現性等を 考慮した基準波源モデル (基準波源モデル①②③④)	概略パラメータスタディ※	3.62m	-3.49m
	詳細パラメータスタディ	3.62m	-3.53m (基準波源モデル③)
津軽海峡内及び大間専用港湾 に特化した津波挙動を考慮し た基準波源モデル (基準波源モデル⑤⑥)	概略パラメータスタディ※	3.59m	-2.94m
	詳細パラメータスタディ	3.69m (基準波源モデル⑥)	-3.11m

※・評価水位抽出位置における水位分布の比較を（P. 2. 3. 1-139）に示す。

・内閣府（2020a）<sup>(118)</sup>等との比較を（P. 2. 3. 1-140）に示す。



(余白)

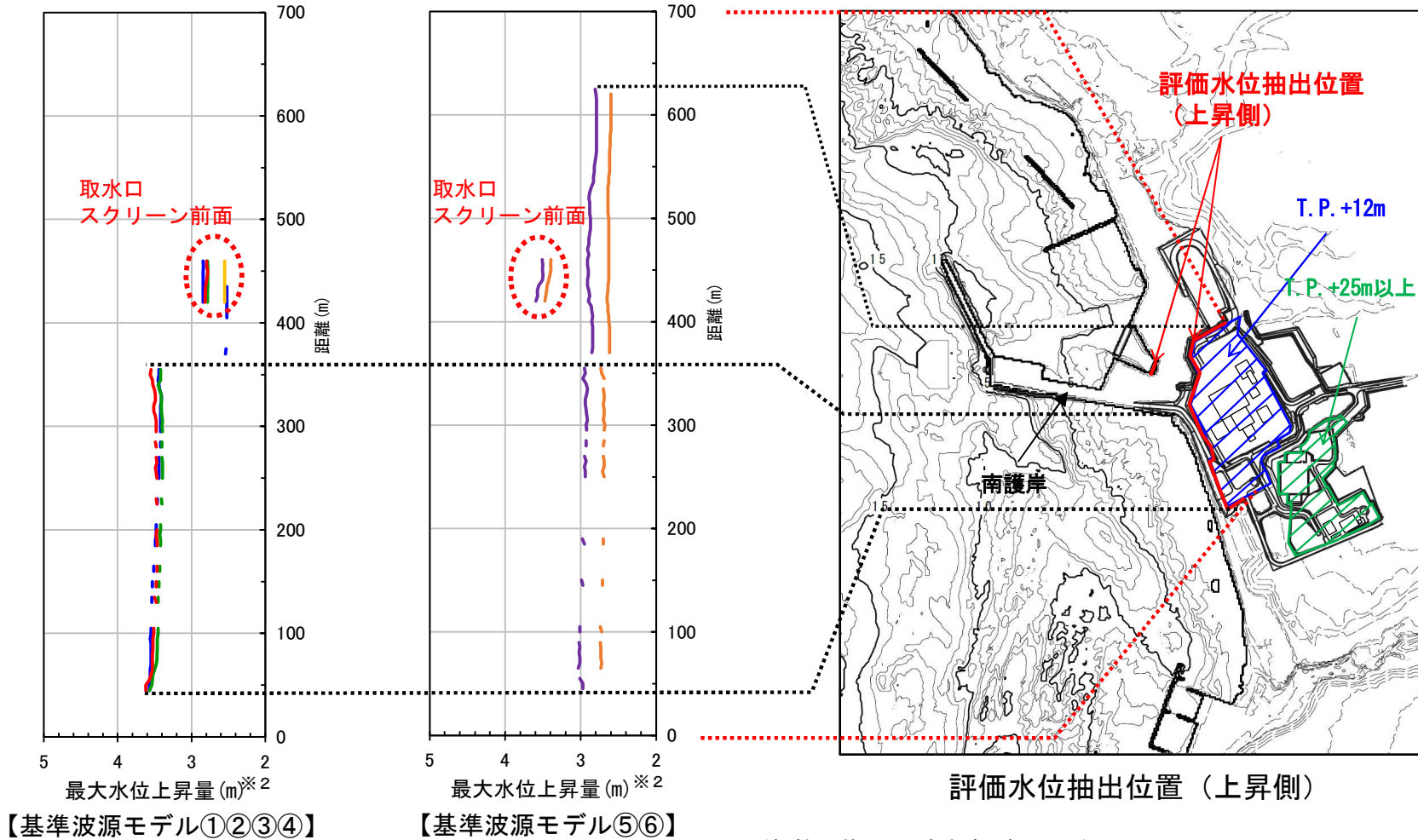
# (補足1) 基準波源モデル①～⑥の水位分布比較

## 評価水位抽出位置（上昇側）における水位の分布

- 基準波源モデル①※1～⑥の概略パラメータスタディ水位上昇最大ケースを対象に評価水位抽出位置における水位の分布を比較した結果は以下のとおり。
  - ✓ 南護岸を境界に，基準波源モデル②～④は南護岸南側，基準波源モデル⑤⑥は専用港湾側の水位がそれぞれ高くなる。
  - ✓ 基準波源モデル①は陸上への浸水が無く，評価水位抽出位置（上昇側）では取水口スクリーン前面のみ水位が抽出される。

- 基準波源モデル①
- 基準波源モデル②
- 基準波源モデル③
- 基準波源モデル④
- 基準波源モデル⑤
- 基準波源モデル⑥

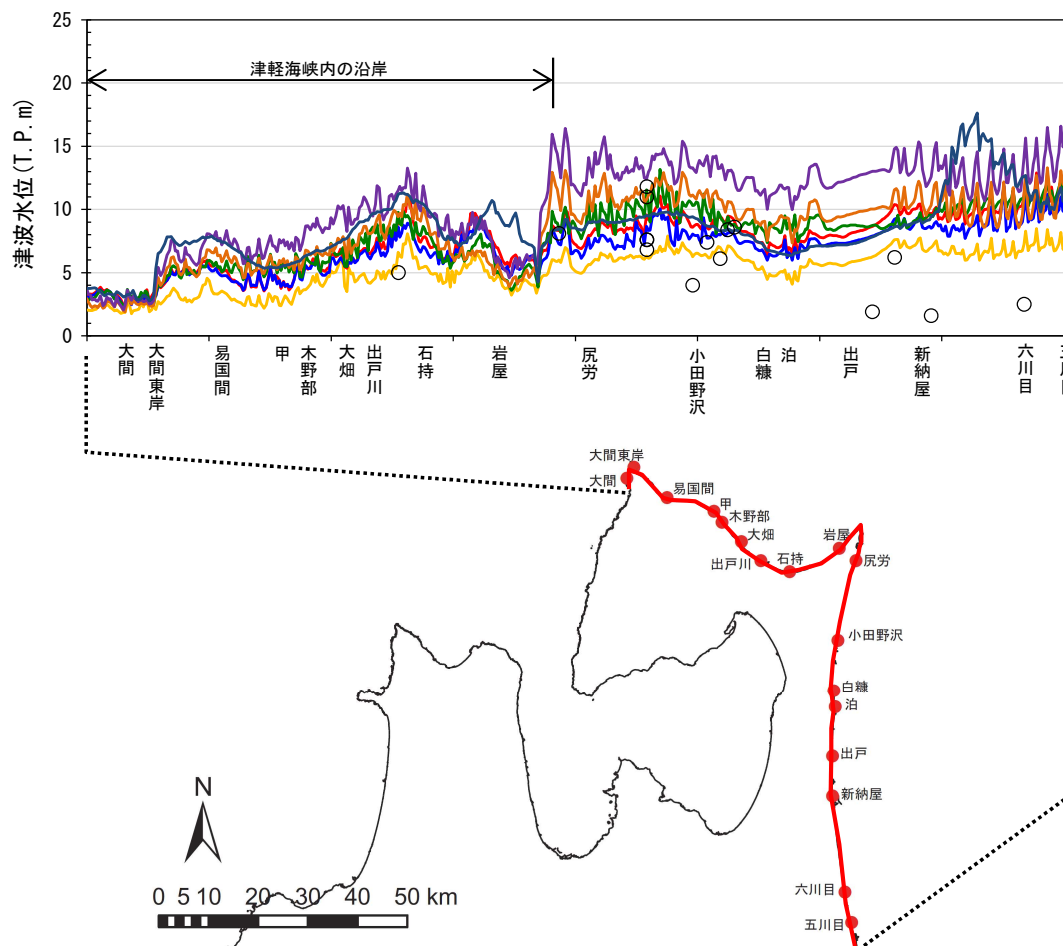
※1：敷地への影響を考慮して，ここでは基準波源モデル①-1を対象にした。



※2：線が無い箇所には津波が到達していない。

津軽海峡開口部付近沿岸における想定津波群の比較

- プレート間地震に伴う津波の敷地への影響確認として、津軽海峡開口部付近の沿岸における基準波源モデル①※1～⑥の想定津波群(概略パラメータスタディ)及び内閣府(2020a)<sup>(118)</sup>日本海溝(三陸・日高沖)モデル※2の想定津波群を比較した。
- その結果、津軽海峡内の沿岸においては、尻屋～易国間の沿岸ではおおむね基準波源モデル⑥の影響が最も大きく、易国間～大間東岸では、おおむね内閣府(2020a)<sup>(118)</sup>日本海溝(三陸・日高沖)モデルの影響が最も大きく、大間東岸以西では、全モデルの影響に大きな差はないことを確認した。



※1: 敷地への影響を考慮して、ここでは基準波源モデル①-1を対象にした。

※2: 詳細は「2-6. 行政機関が想定する波源モデルによる津波」参照。

- 基準波源モデル①の想定津波群
- 基準波源モデル②の想定津波群
- 基準波源モデル③の想定津波群
- 基準波源モデル④の想定津波群
- 基準波源モデル⑤の想定津波群
- 基準波源モデル⑥の想定津波群
- 内閣府(2020a)<sup>(118)</sup>の想定津波群
- イベント堆積物※

※調査地点は、東北電力株式会社(2014)<sup>(74)</sup>及び高橋ほか(2018)<sup>(73)</sup>から推定して記載

青森県北部太平洋沿岸の海岸線位置における基準波源モデル①～⑥と内閣府(2020)による日本海溝(三陸・日高沖)モデルの想定津波群との比較

(余白)



## 検討方針

第949回審査会合

資料2-1 P. 2. 3. 1-77一部修正

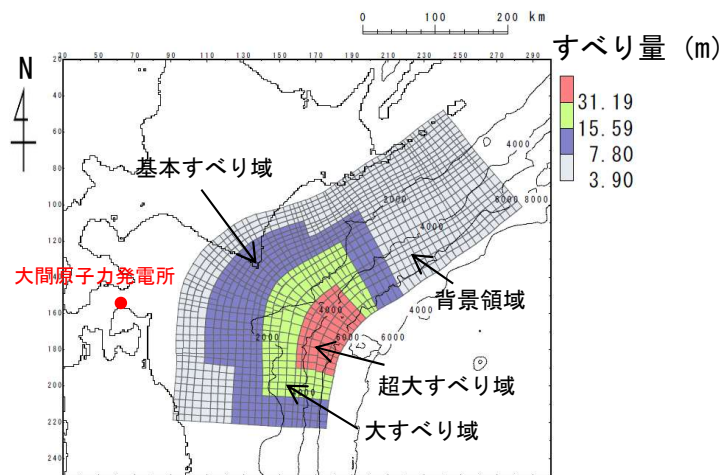
- 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波の検討で実施したパラメータスタディについて、敷地への影響が最も大きくなるケースを網羅的に検討していることを確認するため、概略パラメータスタディ評価因子及び詳細パラメータスタディ評価因子のそれぞれが津波水位に与える影響について分析する。
- 分析は、概略パラメータスタディが津波水位に対して支配的因子で行われていること、詳細パラメータスタディが津波水位に対して従属的因子で行われていることを確認することにより実施する。
- なお、本検討の検討対象ケースは以下のとおりとした。
  - 概略パラメータスタディ評価因子の分析
    - ✓ アスペリティ位置の変動範囲を広く考慮（変動範囲約240km, P. 2. 3. 1-125参照）した基準波源モデル⑥
  - 詳細パラメータスタディ評価因子の分析
    - ✓ 最大水位上昇ケースとなる基準波源モデル⑥
    - ✓ 最大水位下降ケースとなる基準波源モデル③
- さらにその上で、津波水位に最も影響を与える因子の変動に対する津波伝播への影響についても比較検討を実施する。



### 概略パラメータスタディ評価因子の分析

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-78一部修正

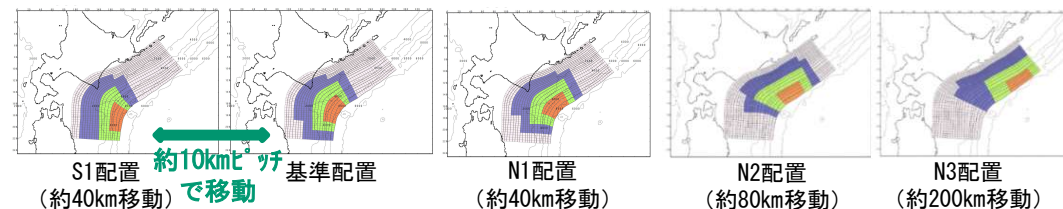
- 概略パラメータスタディ因子は、「アスペリティの位置」である。これが津波水位に与える影響について分析した。
- アスペリティの位置の変化による水位の変動幅は、上昇側：2.23m、下降側：1.73mである。



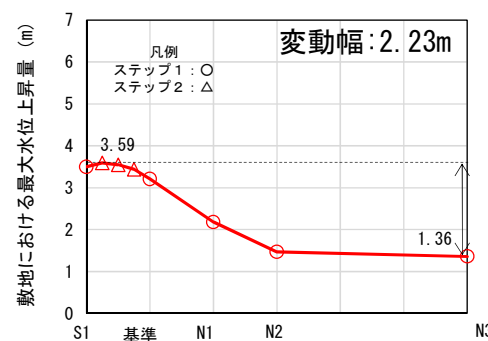
基準波源モデル⑥  
(アスペリティ位置基準配置)

#### 概略パラメータスタディ

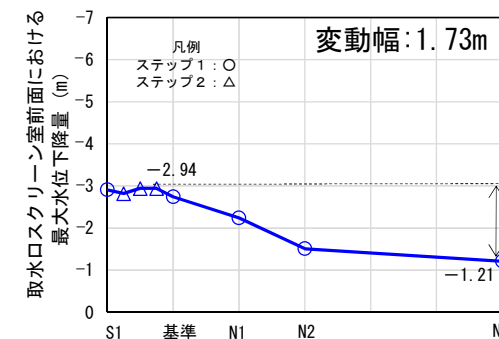
項目	変動範囲	ケース数	
アスペリティの位置	基準, 北方へ40km (N1), 80km (N2), 200km (N3), 南方へ40km (S1) S1を北方へ10km, 20km, 30km移動	11	計 11



#### アスペリティの位置パラスタケース



アスペリティの位置  
上昇側  
(基準波源モデル⑥)



アスペリティの位置  
下降側  
(基準波源モデル⑥)

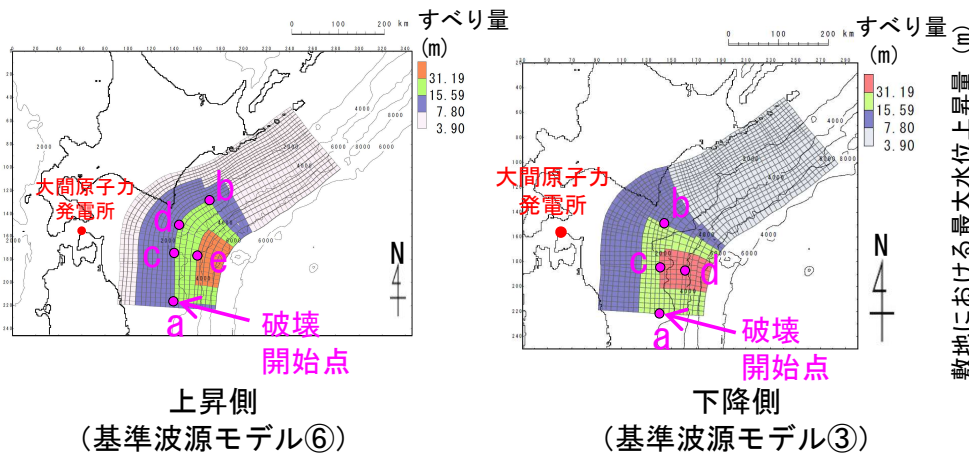
#### アスペリティの位置の影響



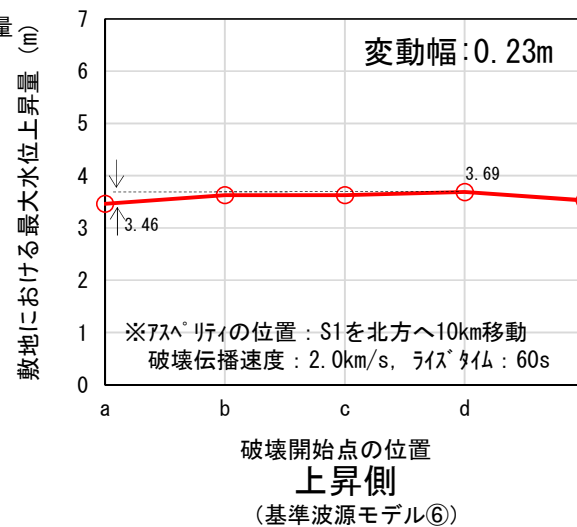
詳細パラメータスタディ評価因子の分析 (1 / 2)

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-79一部修正

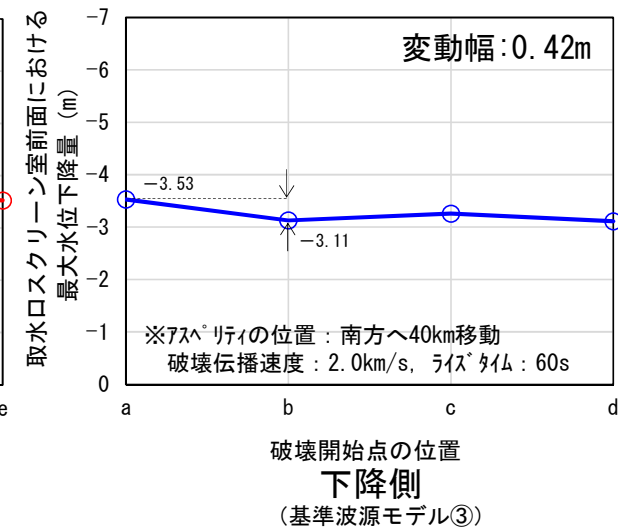
- 詳細パラメータスタディ因子（破壊開始点）が津波水位に与える影響について分析した。
- 破壊開始点の変化による水位の変動幅（上昇側：0.23m，下降側：0.42m）は概略パラメータスタディの変動幅（上昇側：2.23m，下降側：1.73m）に比べて小さい。



破壊開始点の位置  
詳細パラメータスタディ



破壊開始点の位置  
上昇側  
(基準波源モデル⑥)



破壊開始点の位置の影響

項目		変動範囲	ケース数
破壊開始点	上昇側	大すべり域深部下端（プレート境界面深度20km）の南端，北端，超大すべり域背後及び日本海溝と千島海溝の境界上 大すべり域中央部	5
	下降側	大すべり域（プレート境界面深度20km）の南端，北端及び中央部 超大すべり域中央部	4
破壊伝播速度			1.0km/s, 2.0km/s, 2.5km/s, ∞※1（基準：概略パラスタケース） ※1：∞は全域同時に破壊開始
			計 16（上昇側） 13（下降側）



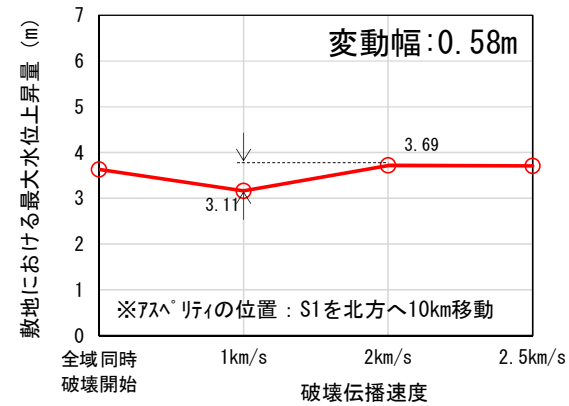
詳細パラメータスタディ評価因子の分析(2 / 2)

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-80一部修正

- 詳細パラメータスタディ因子（破壊伝播速度）が津波に与える影響について分析した。
- 破壊伝播速度の変化による水位の変動幅（上昇側：0.58m，下降側：0.11m）は概略パラメータスタディの変動幅（上昇側：2.23m，下降側：1.73m）に比べて小さい。

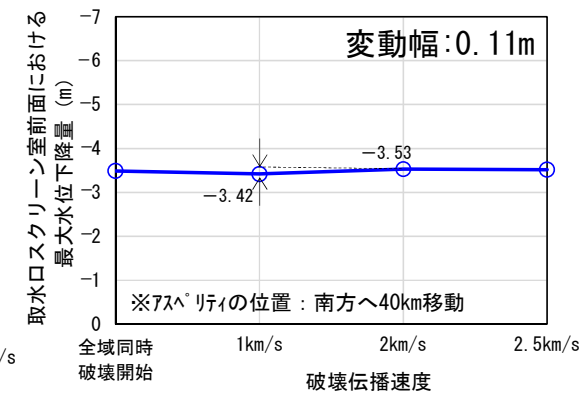
詳細パラメータスタディ

項目		変動範囲	ケース数	
破壊開始点	上昇側	大すべり域深部下端（プレート境界面深度20km）の南端，北端，超大すべり域背後及び日本海溝と千島海溝の境界上 大すべり域中央部	5	計 16（上昇側） 13（下降側）
	下降側	大すべり域（プレート境界面深度20km）の南端，北端及び中央部 超大すべり域中央部	4	
破壊伝播速度		1.0km/s, 2.0km/s, 2.5km/s, ∞※1（基準：概略パラスタケース） ※1：∞は全域同時に破壊開始	4	



※全域同時破壊開始以外は、破壊開始点d、ライズタイム60s

上昇側  
(基準波源モデル⑥)



※全域同時破壊開始以外は、破壊開始点a、ライズタイム60s

下降側  
(基準波源モデル③)

破壊伝播速度の影響



## パラメータスタディ評価因子の分析：まとめ

- 概略パラメータスタディ評価因子及び詳細パラメータスタディ評価因子のそれぞれが津波水位に与える影響について分析した結果は以下のとおり。
  - 概略パラメータスタディ因子である「アスペリティの位置」が、津波水位に与える影響が最も大きい。
  - 詳細パラメータスタディ因子である「破壊開始点」及び「破壊伝播速度」は、概略パラメータスタディ因子に比べて津波水位への影響は小さい。
- 概略パラメータスタディは津波水位に対して支配的因子で行われていること、詳細パラメータスタディは従属的因子で行われていることが確認できた。

### パラメータスタディ変動幅一覧

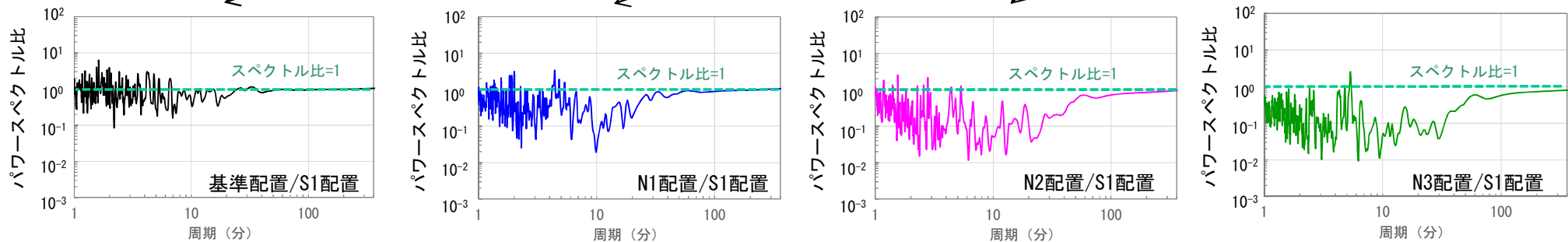
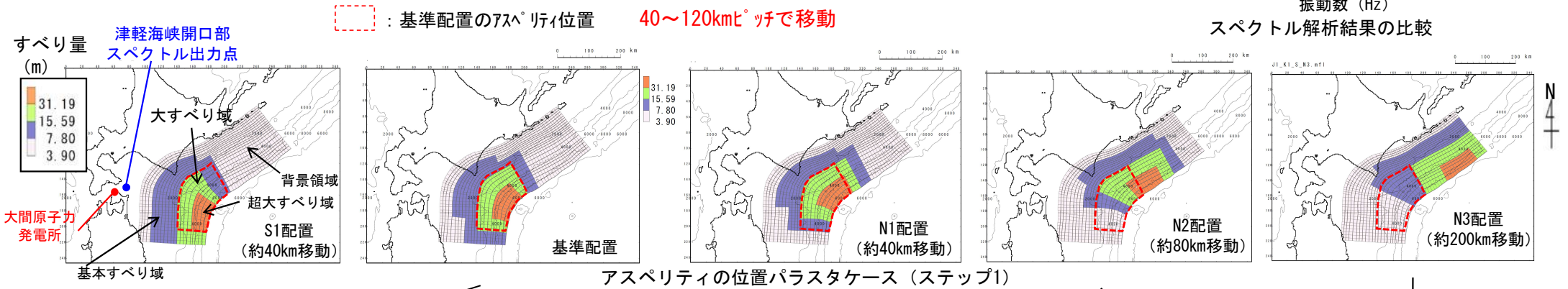
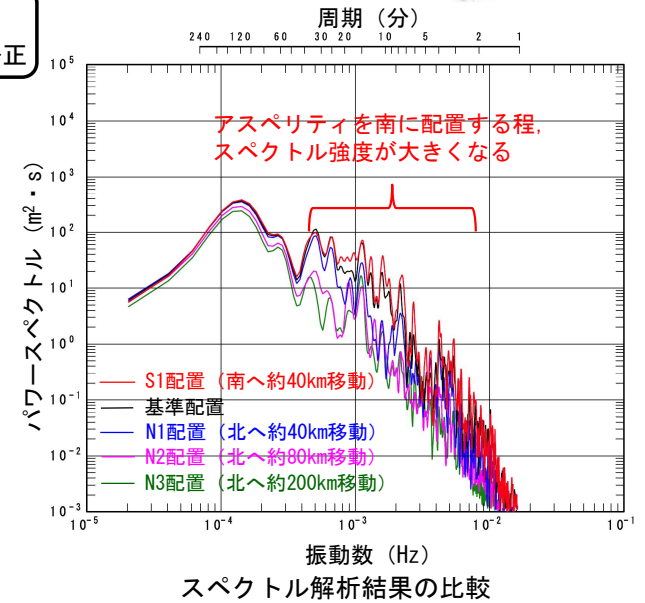
パラメータスタディ	評価因子	水位の変動幅 (m)		備考
		上昇側	下降側	
概略 パラメータスタディ	アスペリティの位置	2.23	1.73	—
詳細 パラメータスタディ	破壊開始点	0.23	0.42	—
	破壊伝播速度	0.58	0.11	—



アスペリティ位置の影響：周期特性 (1/2)

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-82一部修正

- アスペリティ位置の変動による津波への影響を把握するため、基準波源モデル⑥のアスペリティ位置に対するパラメータスタディ (ステップ1) のそれぞれの波源を対象として、津軽海峡開口部における津波波形のスペクトル解析を実施し、津波の周期特性を比較した。
- その結果、アスペリティを南に配置したS1配置のスペクトル強度がほぼ全ての周期で最も大きくなることが確認できた。
- また、S1配置に対する各配置のパワースペクトル比から、アスペリティを北に配置したケースほど大部分の周期帯でパワースペクトルは小さくなっていることが確認された。



S1配置に対する各配置のパワースペクトル比



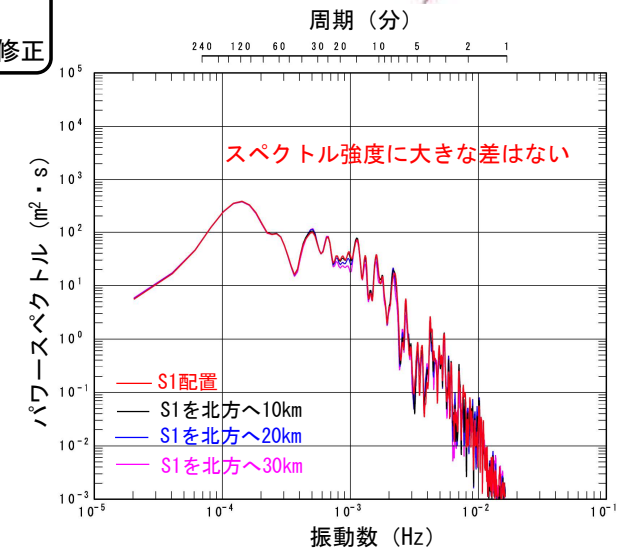
第949回審査会合

資料2-1 P. 2. 3. 1-83一部修正

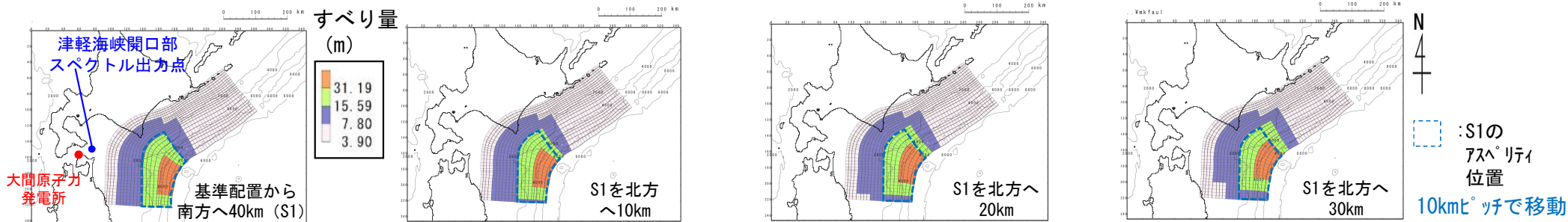
### アスペリティ位置の影響：周期特性 (2/2)

- 基準波源モデル⑥に対するステップ1の検討 (P. 2. 3. 1-147) を踏まえ、津軽海峡へ津波がより入射し易い位置に対するパラメータスタディ (ステップ2) のそれぞれの波源を対象として、津軽海峡開口部における津波波形のスペクトル解析を実施し、津波の周期特性を比較した。
- その結果、これらのスペクトル強度に大きな差はないことが確認できた。

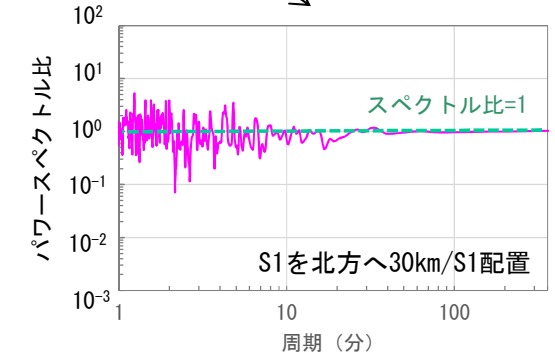
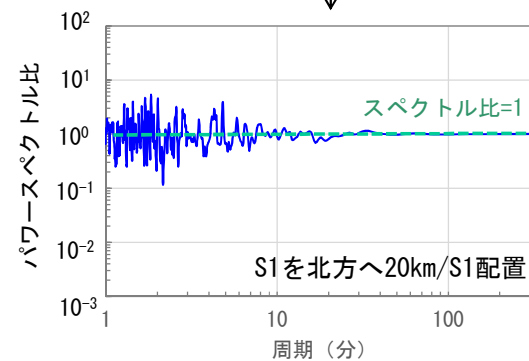
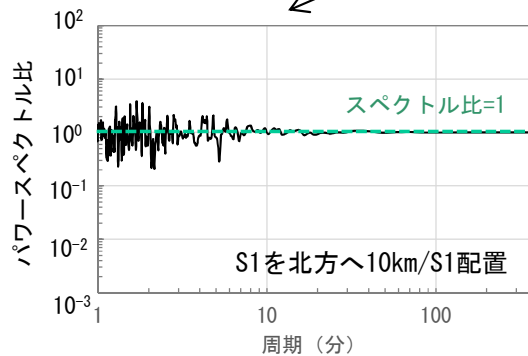
以上より、パラメータスタディ (ステップ2) におけるアスペリティ位置の違いが津軽海峡へ入射する津波の周期に及ぼす影響は殆どないこと、また、ステップ1の検討とステップ2の検討より、ステップ2のパラスタを行うことで、津波の周期特性を十分に反映した検討を行えることが確認できた。



スペクトル解析結果の比較



アスペリティの位置パラスタケース (ステップ2)



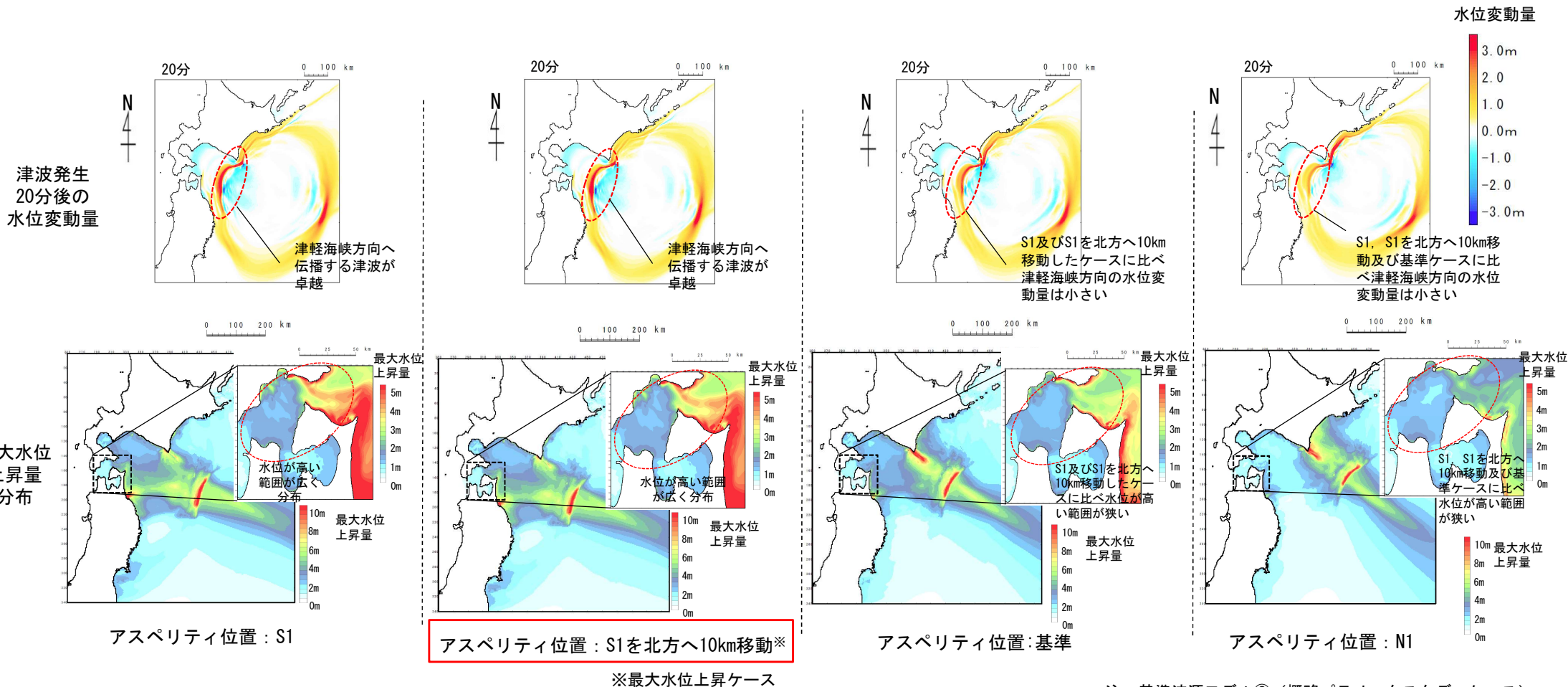
S1配置に対する各配置のパワースペクトル比



### アスペリティ位置の影響：津波伝播状況の比較 (1 / 3)

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-84一部修正

- 水位の変動幅が最も大きくなる変動因子であるアスペリティ位置 (S1, S1を北方へ10km移動, 基準及びN1)について, 津波の伝播状況を比較した。
- 津波発生20分後の水位変動量より, アスペリティをS1に配置したケース及びS1を北方へ10km移動したケースは他ケースに比べ, 津軽海峡方向へ伝播する津波が卓越する。
- 最大水位上昇量分布の比較より, アスペリティをS1に配置したケース及びS1を北方へ10km移動したケースは他ケースに比べ, 津軽海峡内で水位が高くなる範囲が広く分布する。



注：基準波源モデル⑥ (概略パラメータスタディケース)

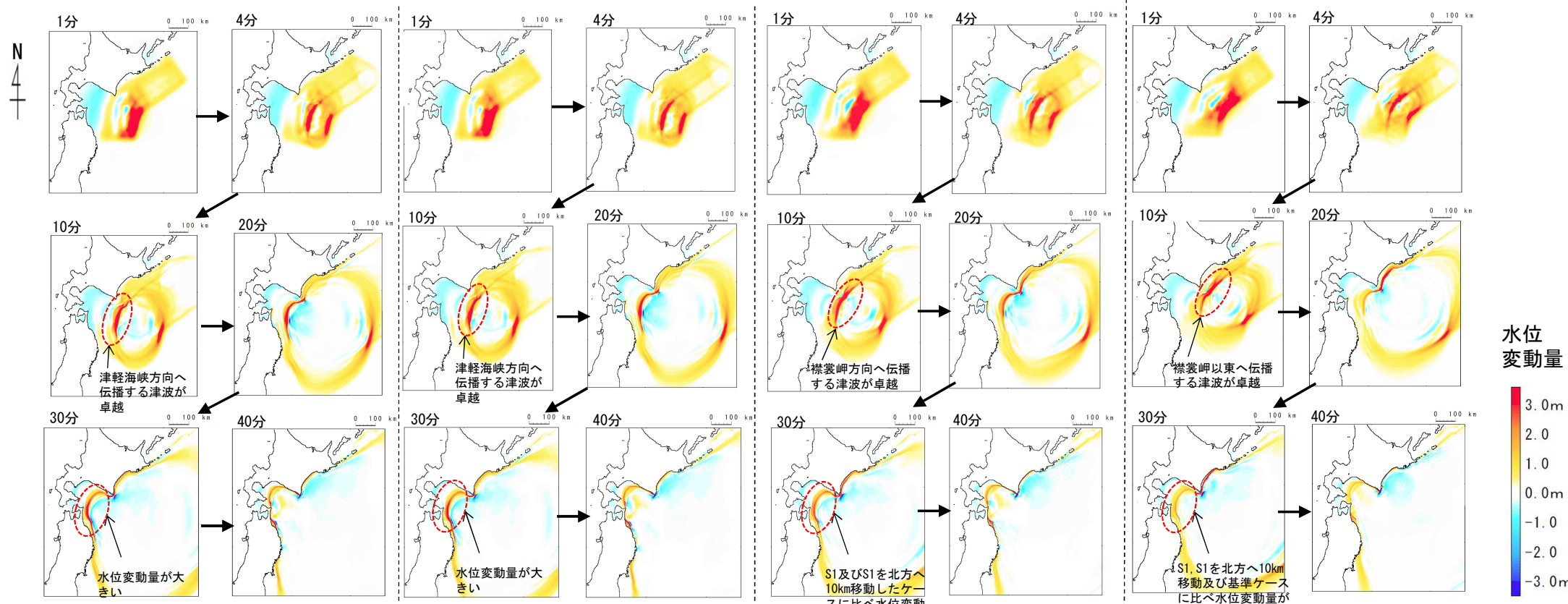




### アスペリティ位置の影響：津波伝播状況の比較 (2/3)

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-85一部修正

- アスペリティ位置の違いに伴う，地震発生～40分後までの津波伝播の状況をスナップショットにより比較をした。
- アスペリティをS1に配置したケース及びS1を北方へ10km移動したケースは他ケースに比べ，津軽海峡方向へ伝播する津波が卓越する。



アスペリティ位置：S1

アスペリティ位置：S1を北方へ10km移動※

アスペリティ位置：基準

アスペリティ位置：N1

※最大水位上昇ケース

スナップショット Δs=2500m領域 (地震発生～40分後)

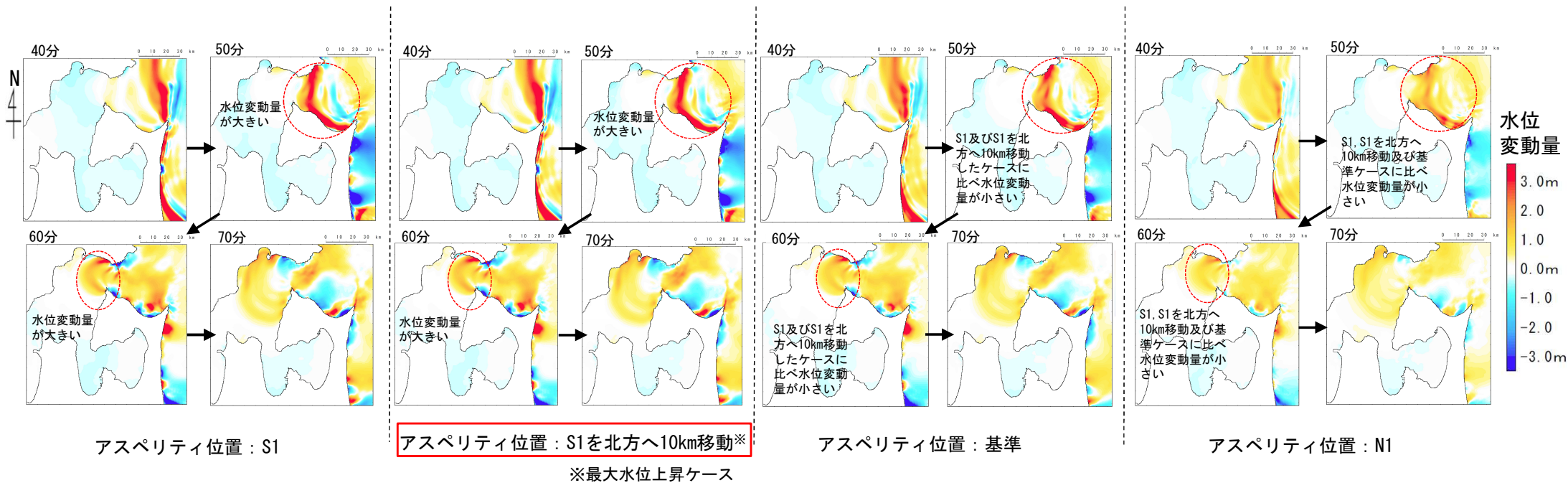
注：基準波源モデル⑥ (概略パラメータスタディケース)



アスペリティ位置の影響：津波伝播状況の比較 (3/3)

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-86一部修正

- アスペリティ位置の違いに伴う、地震発生40分後～70分後までの津波伝播の状況をスナップショットにより比較をした。
- アスペリティをS1に配置したケース及びS1を北方へ10km移動したケースは他ケースに比べ、津軽海峡内での水位変動量は大きい。



スナップショット  $\Delta s=278m$ 領域 (地震発生40分後～70分後)

注：基準波源モデル⑥ (概略パラメータスタディケース)

(余白)

(余白)





第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-89一部修正

検討方針

- ・ 取水口スクリーン室前面において特徴的な水位の増幅が認められる津波周期は7分～10分であり、基準津波策定位置において特徴的な水位の増幅が認められる津波周期は30分であることを示した。(補足説明資料P. 10. 3-3参照)
- ・ ここでは、津軽海峡入口における基準波源モデル①※～⑥の津波の周期特性について、上記の水位の増幅が認められる周期に着目した比較・分析を行い、基準波源モデル⑤⑥(津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮したモデル)と基準波源モデル①～④(3.11地震・津波の再現性等を考慮したモデル)との関連性について整理し、基準波源モデル⑤⑥の妥当性を示す。

※ここでは、検討対象領域を合わせるため、基準波源モデル①-1を検討対象とする。

【前提条件】

- ・ 基準波源モデル⑥は基準波源モデル⑤のすべり量を割り増ししたモデルとして位置づけられ、基準波源モデル④は基準波源モデル③に分岐断層・海底地すべりを考慮したモデルと位置づけられる(P. 2. 3. 1-6参照)。
- ・ なお、基準波源モデル⑥と基準波源モデル③は、すべり量等のパラメータ諸元がほぼ同等である(P. 2. 3. 1-162参照)。

【検討概要】

1. 基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル③④との比較 (P. 2. 3. 1-155)

・ ステップ1として、基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル①～④との津軽海峡入口における周期特性の違いを分析する。分析は、上記前提条件を踏まえて、基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル③④とを抽出し実施する。

2. 基準波源モデル③と  
基準波源モデル①②との比較 (P. 2. 3. 1-156)

・ ステップ2として、基準波源モデル①～④の津軽海峡入口における周期特性の類似性等を分析する。分析は、基準波源モデル③と基準波源モデル①②とを比較することにより実施する。

3. 基準波源モデル⑤⑥と  
基準波源モデル①～④との比較結果 (P. 2. 3. 1-157)

・ 上記の検討結果から、基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル①～④との比較結果を整理する。

4. まとめ (P. 2. 3. 1-161)

・ 基準波源モデル⑤⑥が基準波源モデル① (P. 2. 3. 1-159, P. 2. 3. 1-160参照) に対して保守的であることを確認する。

・ 基準波源モデル⑤⑥(津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮したモデル)と基準波源モデル①～④(3.11地震・津波の再現性等を考慮したモデル)との関連性及び基準波源モデル⑤⑥の妥当性を示す。



第949回審査会合

資料2-1 P. 2. 3. 1-90一部修正

### 1. 基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル③④との比較

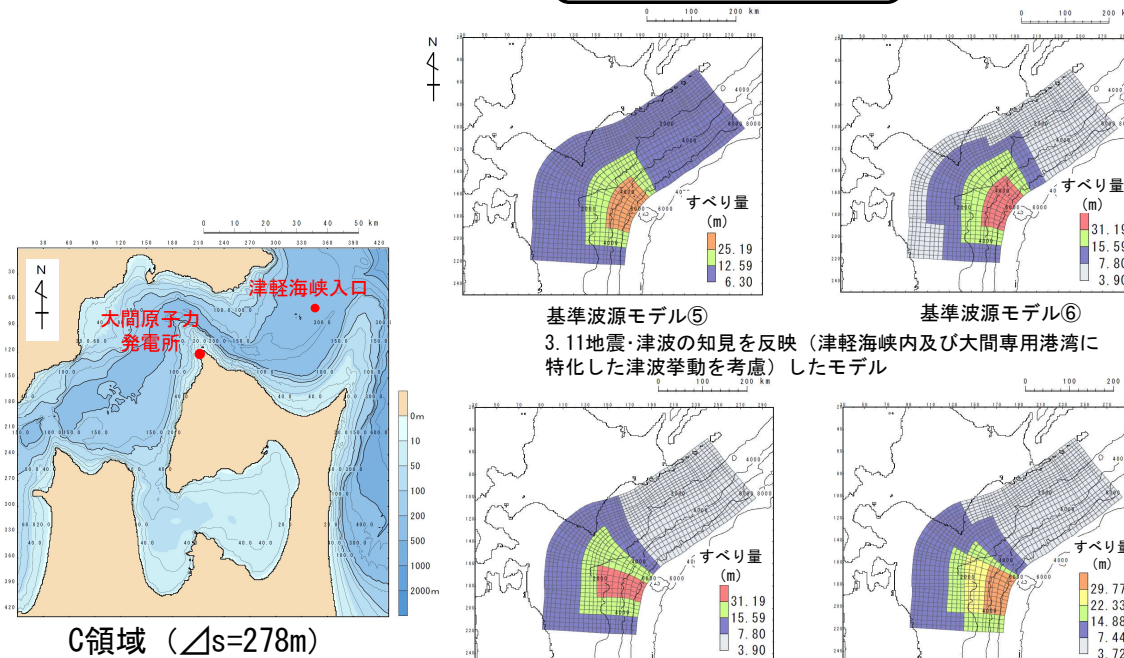
基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル③④について、津軽海峡入口における周期特性の違いを把握するため、取水口スクリーン室前面及び基準津波策定位置でそれぞれ特徴的な水位増幅を示す周期7分～10分及び30分（補足説明資料 P. 10. 3-3参照）の水位変動に着目しスペクトルの比較を行った。

- 周期7分～10分付近の津波のパワースペクトルは、基準波源モデル⑤⑥が基準波源モデル③に比べて大きい。一方、超大すべり域の形状が近い※ため基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル④とはほぼ同等程度である。

⑤⑥>③, ⑤⑥≒④ ※：浅部海溝軸沿いに広く配置。

- 周期30分付近の津波のパワースペクトルは、基準波源モデル③④が、基準波源モデル⑤⑥に比べて大きい。

⑤⑥<③④



基準波源モデル⑤

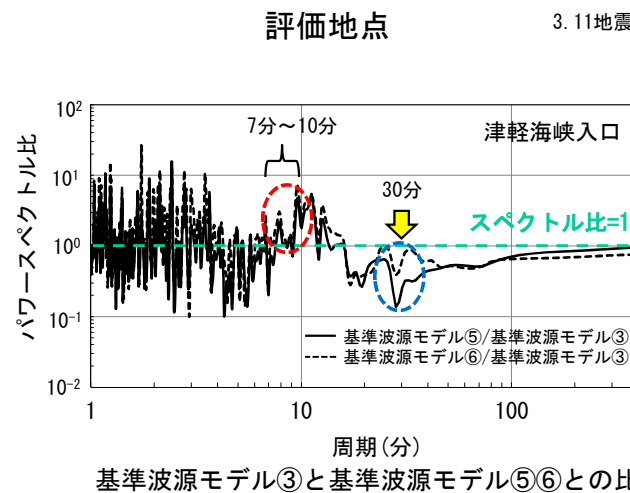
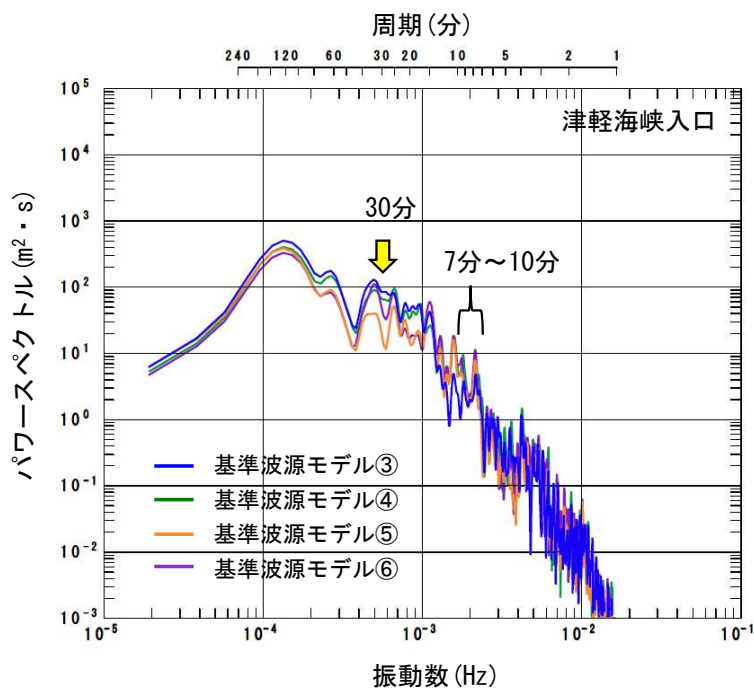
基準波源モデル⑥

3. 11地震・津波の知見を反映（津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮）したモデル

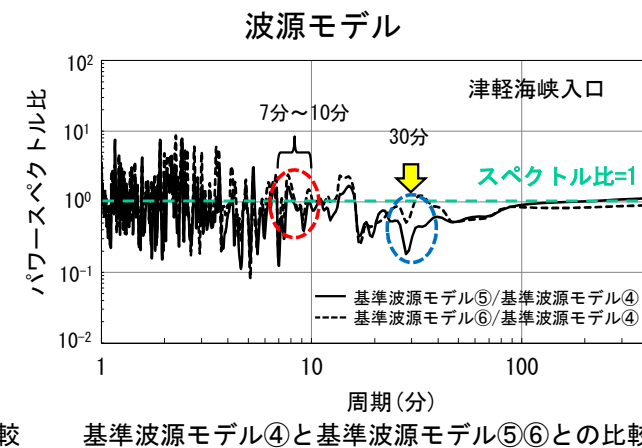
基準波源モデル③

基準波源モデル④

3. 11地震・津波の知見を反映（沖合等の観測津波波形等の再現性を考慮）したモデル



基準波源モデル③と基準波源モデル⑤⑥との比較



基準波源モデル④と基準波源モデル⑤⑥との比較

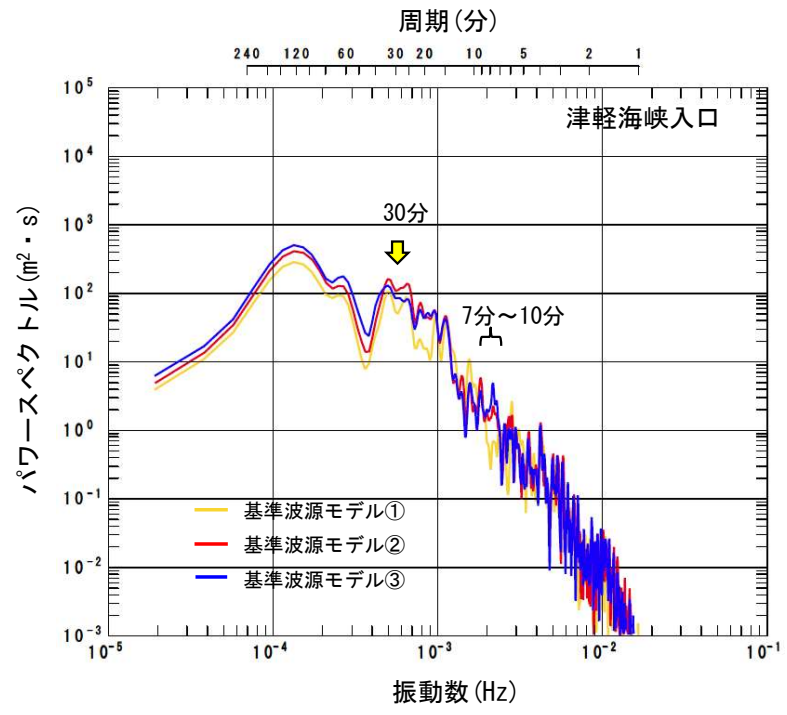
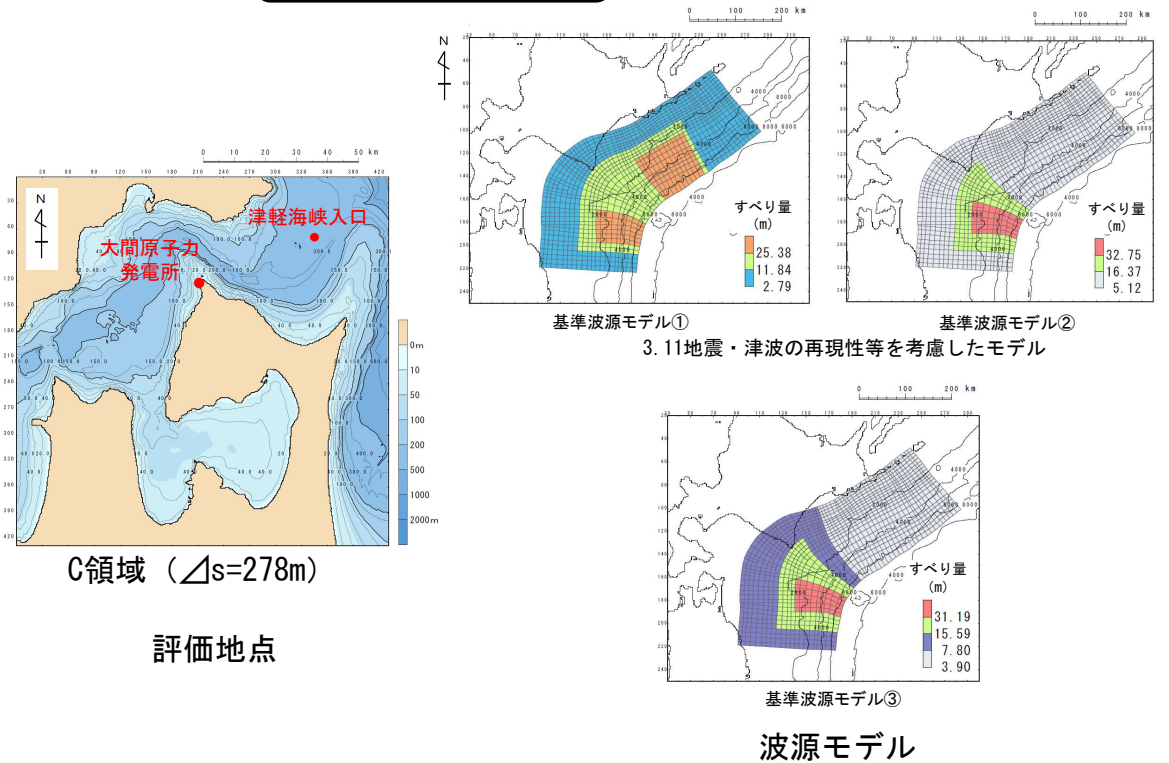
津軽海峡入口におけるスペクトル解析結果の比較

2. 基準波源モデル③と基準波源モデル①②との比較

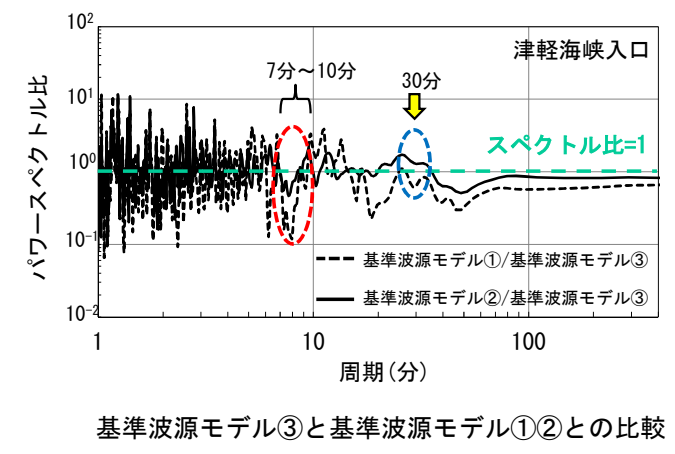
第949回審査会合  
資料2-1 P.2.3.1-91一部修正

基準波源モデル①②③について、津軽海峡入口における周期特性を把握するため、取水口スクリーン室前面及び基準津波策定位置でそれぞれ特徴的な水位増幅を示す周期7分～10分及び30分（補足説明資料P. 10. 3-3参照）の水位変動に着目しスペクトルの比較を行った。

- 周期7分～10分付近の津波のパワースペクトルは、基準波源モデル③が基準波源モデル①②に比べて大きい。  
③>①②
- 周期30分付近の津波のパワースペクトルは、基準波源モデル①②③共ほぼ同等程度である。（パワースペクトル比が1に近い。）  
③≒①②



評価地点



津軽海峡入口におけるスペクトル解析結果の比較



### 3. 基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル①～④との比較結果

・ 基準波源モデル①～⑥を対象とした津軽海峡入口における周期特性の比較結果 (P. 2.3.1-155, P. 2.3.1-156) は以下のとおりであり、基準波源モデル⑤⑥は基準波源モデル①～④に比べて、周期7分～10分付近の成分が相対的に卓越し、周期30分付近の成分は下回る結果となった。

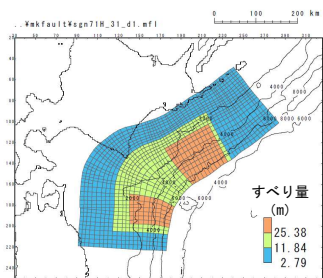
✓ 周期7分～10分付近の津波のパワースペクトル ④⑤⑥>③>①②

✓ 周期30分付近のパワースペクトル ⑤⑥<①②③④

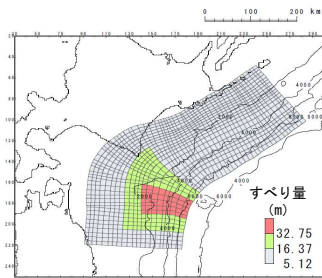
以上から、基準波源モデル①～⑥は、「周期7分～10分のパワースペクトルが大きいグループ」(基準波源モデル④⑤⑥)と「周期30分程度のパワースペクトルが大きいグループ」(基準波源モデル①～④)に分類・整理することができる。

周期30分のパワースペクトルが大きい

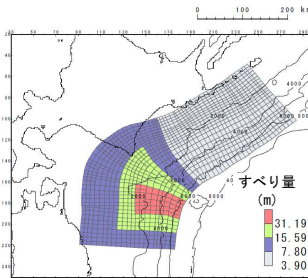
周期7分～10分のパワースペクトルが大きい



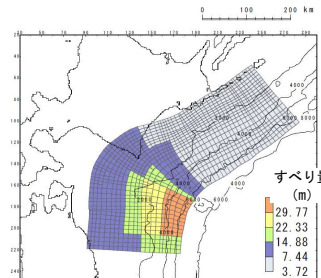
基準波源モデル①



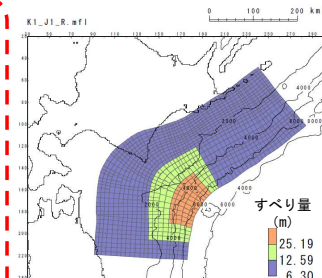
基準波源モデル②



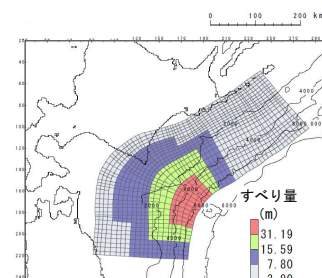
基準波源モデル③



基準波源モデル④



基準波源モデル⑤



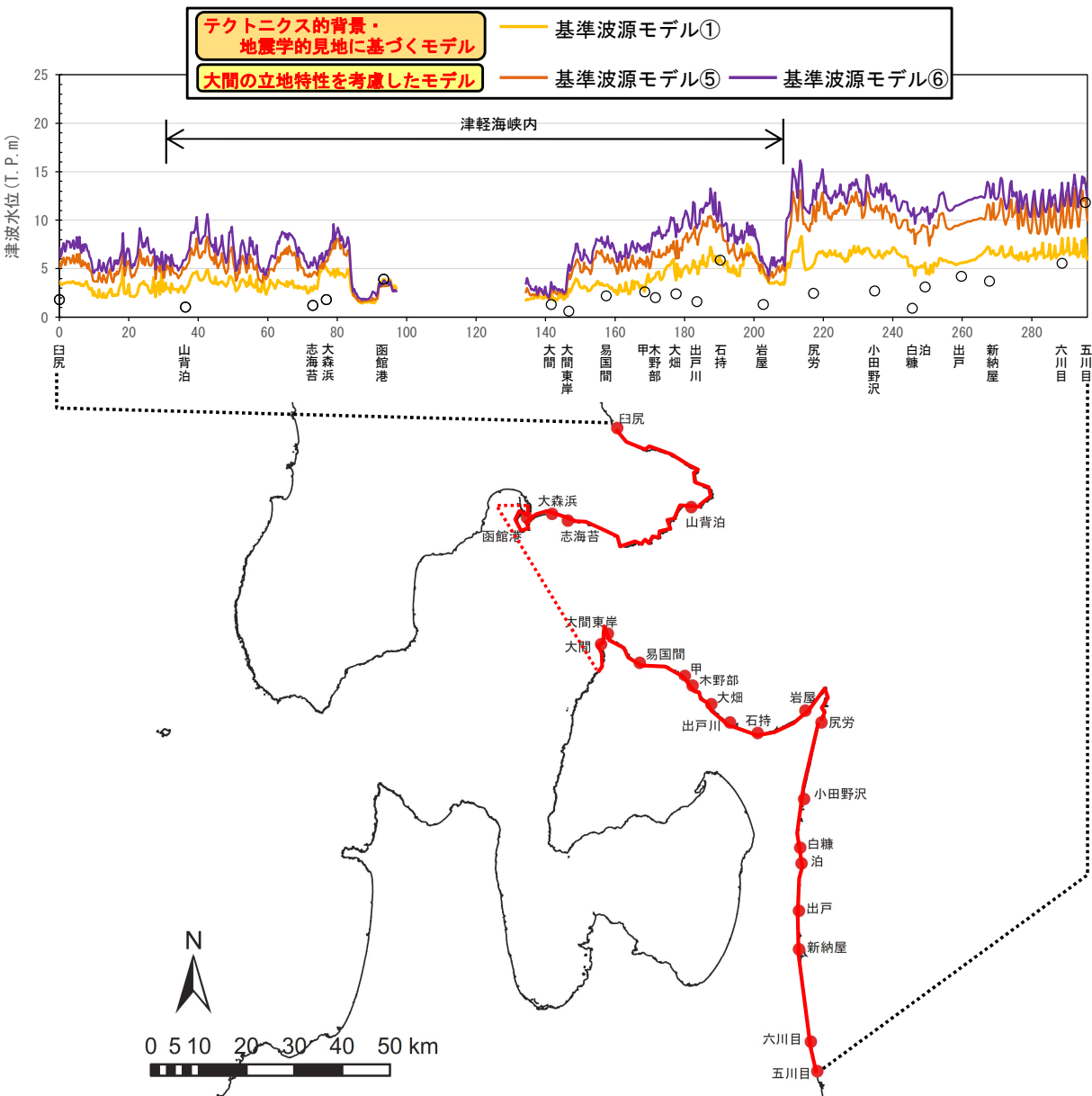
基準波源モデル⑥

PLAN



(余白)

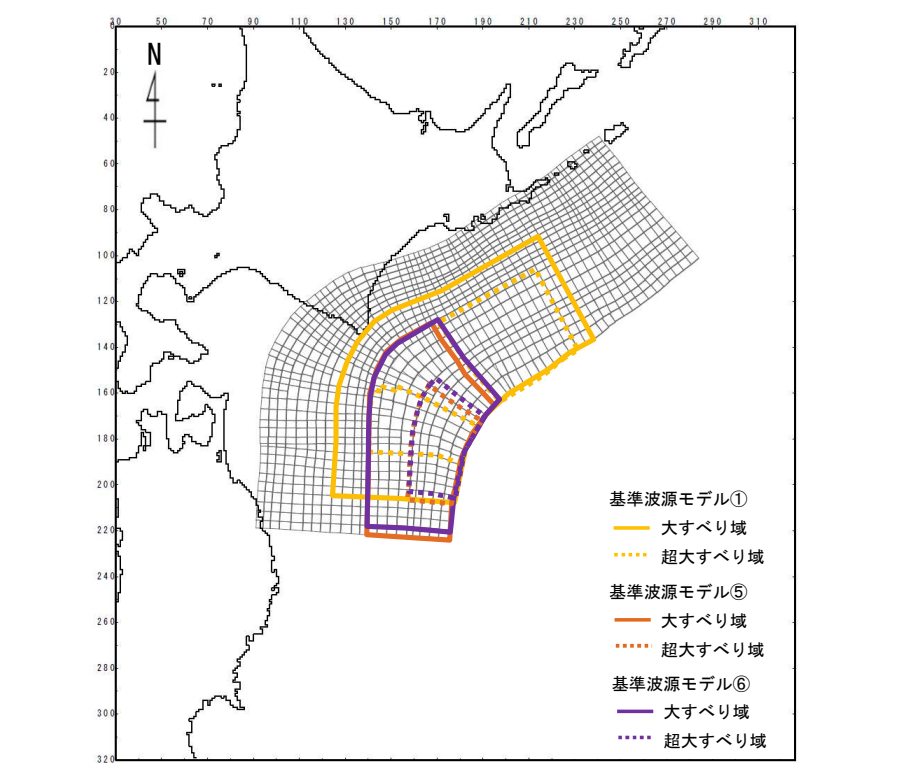
基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル①の比較



基準波源モデル①⑤⑥の計算津波高の比較

- 津軽海峡開口部付近の沿岸における基準波源モデル①⑤⑥の計算津波高※（概略パラメータスタディ上昇側最大ケース）の比較を行った。
- 津軽海峡開口部付近においては、基準波源モデル⑤⑥が、広域の津波痕跡高の再現性を考慮し設定した基準波源モデル①を上回っている。なお、津軽海峡内等の周期特性を考慮して設定した基準波源モデル⑤⑥は基準波源モデル①に比べて津軽海峡内において保守的なモデルであると位置づけられる。

※：計算津波高はP. 2. 3. 1-160に示すとおり。



アスぺリティの位置を変化させる概略パラメータスタディで上昇側最大ケースとなった各基準波源モデルの大すべり域等の位置図



計算津波高

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-95一部修正

沿岸区分	地点	計算津波高(m)			
		テクトニクス背景・ 地震学的見地に基づくモデル	大間の立地特性を考慮したモデル		
		基準波源モデル① (上昇側最大ケース)	基準波源モデル⑤ (上昇側最大ケース)	基準波源モデル⑥ (上昇側最大ケース)	
北海道	津軽海峡外	臼尻	3.69	5.78	7.21
	津軽海峡内	山背泊	2.95	4.97	5.92
		志海苔	2.75	4.43	5.31
		大森浜	5.09	5.83	6.83
		函館港	3.93	3.21	3.76
大間		2.37	3.08	3.63	
大間東岸		2.92	4.51	5.44	
易国間		3.29	5.92	7.56	
甲		2.98	6.12	7.39	
木野部		4.14	6.27	8.38	
大畑		3.80	6.02	8.25	
青森県	津軽海峡内	出戸川	5.27	8.67	10.35
		石持	5.98	9.53	11.24
		岩屋	4.87	4.98	5.64
		尻労	5.47	11.49	13.13
		小田野沢	6.11	10.81	12.37
		白糖	5.27	9.02	10.58
		泊	5.63	9.33	10.84
		出戸	5.60	9.59	11.70
		新納屋	7.14	11.44	13.39
		六川目	8.15	12.67	13.85
	津軽海峡外	五川目	8.13	12.23	13.83

#### 4. まとめ

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-96一部修正

- 津軽海峡入口における基準波源モデル①～⑥の津波の周期特性を分析し、基準波源モデル⑤⑥と基準波源モデル①～④とを相対比較した結果を以下に示す。
  - ✓ 3.11地震・津波の再現性等を考慮した基準波源モデル①～④は、基準津波策定位置において特徴的な水位の増幅が認められる周期30分の周期特性を有する津波である。
  - ✓ 津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデル⑤⑥は、取水口スクリーン室前面で特徴的な水位の増幅が認められる周期7分～10分の周期特性を有する津波※<sup>1</sup>であると関連付けられる。

※1：基準波源モデル④も同様の特徴を有する津波と言えるが、基準波源モデル⑤、⑥を主眼に記載するため、ここでの記載を割愛した。

- 津軽海峡開口部付近において、基準波源モデル①⑤⑥の水位を比較した結果を以下に示す。
  - ✓ 基準波源モデル⑤⑥による津波水位は、基準波源モデル①（広域で3.11地震による津波水位を再現したモデル）による津波水位を上回っている。なお、津軽海峡内等の周期特性を考慮して設定した基準波源モデル⑤⑥は基準波源モデル①に比べて津軽海峡内において保守的なモデルであると位置づけられる。
- まとめ
  - ✓ 基準波源モデル⑤⑥は、取水口スクリーン室前面で特徴的な水位の増幅が認められる周期7分～10分の周期特性を有する津波であり、また、これらの津波水位は基準波源モデル①（広域で3.11地震による津波水位を再現したモデル）による津波水位を上回っており保守的なモデルと位置づけられるため、基準波源モデル⑤⑥の設定は妥当である。



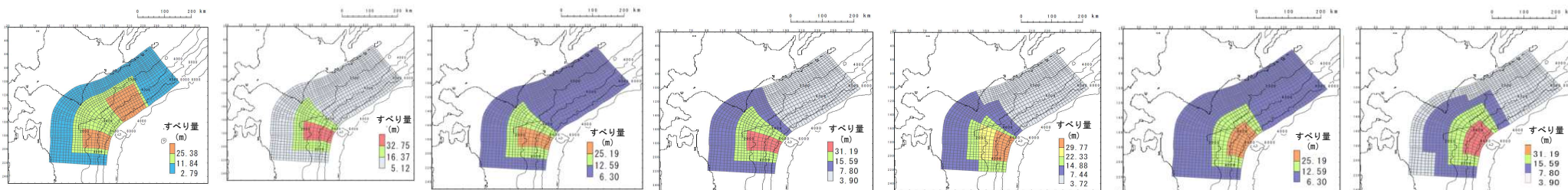
(参考) 基準波源モデルのパラメータの整理

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-97一部修正

各基準波源モデルのパラメータは以下のとおり。

3.11地震・津波の再現性を考慮した基準波源モデル

津軽海峡内及び大間専用港湾に特化した津波挙動を考慮した基準波源モデル



基準波源モデル①

基準波源モデル②

3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルを参考に設定した特性化モデル

基準波源モデル③

基準波源モデル④

基準波源モデル⑤

基準波源モデル⑥

基準波源モデルのパラメータ

諸元	基準波源モデル①	基準波源モデル②	3.11地震における宮城県沖の破壊特性を考慮した特性化モデルを参考に設定した特性化モデル	基準波源モデル③	基準波源モデル④	基準波源モデル⑤	基準波源モデル⑥	
モーメントマグニチュード (Mw)	9.06	9.04	9.04	9.05	9.04	9.04	9.04	
断層面積 (S)	110,472 (km <sup>2</sup> )	110,472 (km <sup>2</sup> )	110,472 (km <sup>2</sup> )	110,472 (km <sup>2</sup> )	110,472 (km <sup>2</sup> )	110,472 (km <sup>2</sup> )	110,472 (km <sup>2</sup> )	
平均応力降下量 (Δσ)	3.26 (MPa)	3.07 (MPa)	3.05 (MPa)	3.14 (MPa)	3.08 (MPa)	3.08 (MPa)	3.08 (MPa)	
地震モーメント (Mo)	4.92 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	4.62 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	4.59 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	4.73 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	4.65 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	4.64 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	4.64 × 10 <sup>22</sup> (N・m)	
すべり量	背景領域 (背景的領域) (面積及び面積比率)	2.79 (m) (63,895 (km <sup>2</sup> ), 57.8%)	5.12 (m) (87,732 (km <sup>2</sup> ), 79.4%)	3.90 (m) (48,879 (km <sup>2</sup> ), 44.2%)	3.72 (m) (52,259 (km <sup>2</sup> ), 47.3%)	3.90 (m) (56,997 (km <sup>2</sup> ), 51.6%)	3.90 (m) (56,997 (km <sup>2</sup> ), 51.6%)	
	基本すべり域 (面積及び面積比率)	11.84 (m) (27,829 (km <sup>2</sup> ), 25.2%)	16.37 (m) (16,438 (km <sup>2</sup> ), 14.9%)	6.30 (m) (87,732 (km <sup>2</sup> ), 79.4%)	7.80 (m) (38,853 (km <sup>2</sup> ), 35.2%)	7.44 (m) (35,022 (km <sup>2</sup> ), 31.7%)	6.30 (m) (87,616 (km <sup>2</sup> ), 79.3%)	7.80 (m) (30,619 (km <sup>2</sup> ), 27.7%)
	大すべり域 (面積及び面積比率)	25.38 (m) (18,748 (km <sup>2</sup> ), 17.0%)	32.75 (m) (6,302 (km <sup>2</sup> ), 5.7%)	12.59 (m) (16,438 (km <sup>2</sup> ), 14.9%)	15.59 (m) (16,438 (km <sup>2</sup> ), 14.9%)	14.88 (m) (11,477 (km <sup>2</sup> ), 10.4%)	12.59 (m) (15,790 (km <sup>2</sup> ), 14.3%)	15.59 (m) (15,790 (km <sup>2</sup> ), 14.3%)
	中間大すべり域 (面積及び面積比率)					22.33 (m) (6,018 (km <sup>2</sup> ), 5.4%)		
	超大すべり域 (面積及び面積比率)			25.19 (m) (6,302 (km <sup>2</sup> ), 5.7%)	31.19 (m) (6,302 (km <sup>2</sup> ), 5.7%)	29.77 (m) (5,696 (km <sup>2</sup> ), 5.2%)	25.19 (m) (7,066 (km <sup>2</sup> ), 6.4%)	31.19 (m) (7,066 (km <sup>2</sup> ), 6.4%)
	平均すべり量	8.90 (m)	8.37 (m)	8.31 (m)	8.57 (m)	8.42 (m)	8.41 (m)	8.40 (m)

注：表中の値はモデル化後の値

(余白)

## 検討方針

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-99再掲

三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波の伝播傾向を把握することを目的とし、津軽海峡入射前と津軽海峡入射後に分け、基準波源モデル①※～⑥それぞれの解析結果を比較・検討する。

※敷地への影響を考慮して、ここでは基準波源モデル①-1を対象にした。

### 【検討概要】

#### [津軽海峡入射前]

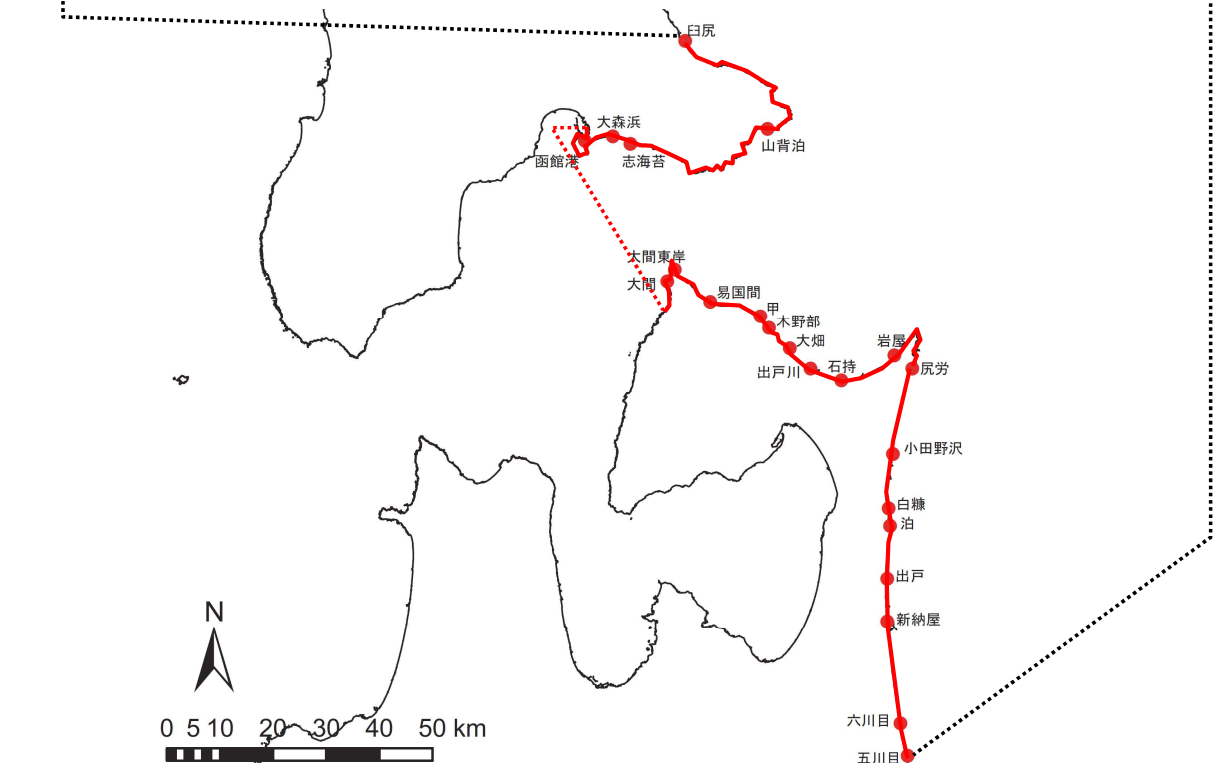
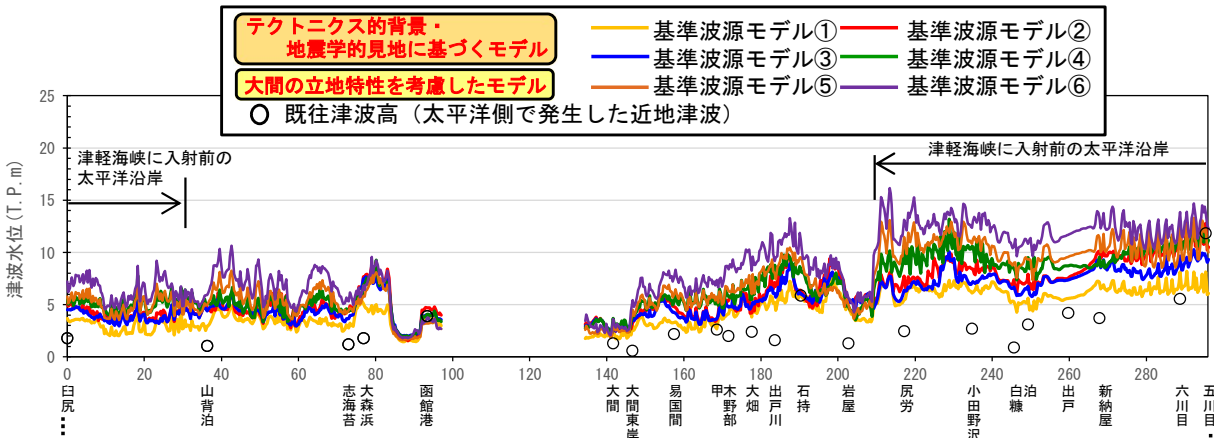
- ・津軽海峡開口部付近の沿岸における基準波源モデル①～⑥の計算津波高の分布傾向を比較する。(P. 2. 3. 1-165, P. 2. 3. 1-166)
- ・各波源から津軽海峡までの伝播特性(最大水位上昇量分布)について検討する。(P. 2. 3. 1-167)

#### [津軽海峡入射後]

- ・津軽海峡内の伝播特性(最大水位上昇量分布等)について検討する。(P. 2. 3. 1-168～P. 2. 3. 1-169)



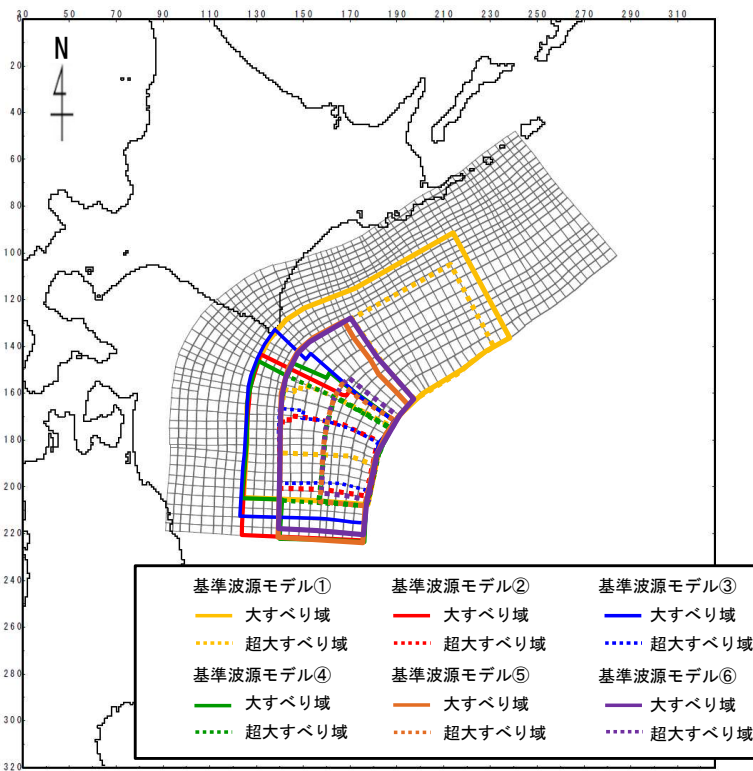
津軽海峡入射前の傾向 (1/3) : 計算津波高の比較



基準波源モデル①～⑥の計算津波高と太平洋側既往津波高との比較

- 津軽海峡入射前の伝播特性を把握することを目的とし、津軽海峡開口部付近の沿岸における基準波源モデル①～⑥の計算津波高※（概略パラメータスタディ上昇側最大ケース）と既往津波高※との比較を行った。
- その結果、津軽海峡に入射前の太平洋沿岸においては、基準波源モデル①～⑥の計算津波高は、おおむね既往津波高を上回ることを確認した。これより、基準波源モデル①～⑥の設定は妥当であると判断される。
- また、当該範囲では、水位に差は認められるものの、特異な増幅特性を示すモデルは認められず、伝播形態に大きな差はないことを確認した。

※：計算津波高と既往津波高はP. 2. 3. 1-166に示すとおり。 0 100 200 km



概略パラメータスタディで上昇側最大ケースとなった各基準波源モデルの大すべり域等の位置図





津軽海峡入射前の傾向 (2/3) : 既往津波高及び計算津波高

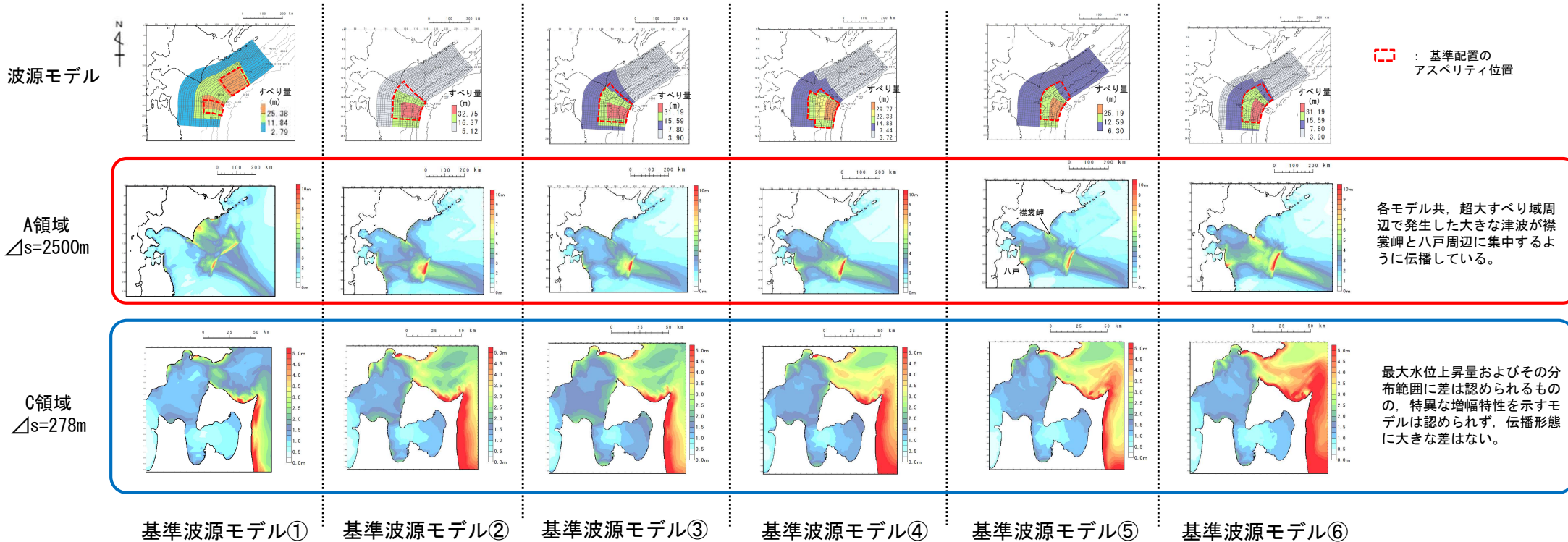
第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-101一部修正

沿岸区分	地点	既往最大津波高 (m)	計算津波高(m) (上昇側最大ケース)						
			テクトニクス的背景・地震学的見地に基づくモデル				大間の立地特性を考慮したモデル		
			基準波源モデル①	基準波源モデル②	基準波源モデル③	基準波源モデル④	基準波源モデル⑤	基準波源モデル⑥	
北海道	津軽海峡外	臼尻	1.80	3.69	5.10	4.54	5.46	5.78	7.21
	津軽海峡内	山背泊	1.05	2.95	4.67	4.40	5.06	4.97	5.92
		志海苔	1.20	2.75	4.36	3.64	4.38	4.43	5.31
		大森浜	1.80	5.09	7.67	7.47	6.89	5.83	6.83
		函館港	3.90	3.93	4.71	4.03	4.07	3.21	3.76
大間		1.30	2.37	3.33	3.11	3.67	3.08	3.63	
青森県	津軽海峡内	大間東岸	0.60	2.92	3.31	3.73	4.05	4.51	5.44
		易国間	2.20	3.29	4.84	4.27	5.19	5.92	7.56
		甲	2.60	2.98	3.73	3.55	5.96	6.12	7.39
		木野部	2.00	4.14	5.40	4.75	5.77	6.27	8.38
		大畑	2.40	3.80	4.20	4.87	5.48	6.02	8.25
	津軽海峡外	出戸川	1.60	5.27	6.81	6.35	8.13	8.67	10.35
		石持	5.88	5.98	6.38	6.00	8.45	9.53	11.24
		岩屋	1.30	4.87	5.40	5.37	4.83	4.98	5.64
		尻労	2.46	5.47	7.74	6.36	10.66	11.49	13.13
		小田野沢	2.70	6.11	8.43	7.08	10.59	10.81	12.37
		白糖	0.90	5.27	7.38	6.70	8.43	9.02	10.58
		泊	3.10	5.63	7.93	6.76	9.51	9.33	10.84
		出戸	4.20	5.60	7.56	7.37	8.72	9.59	11.70
新納屋	3.70	7.14	10.12	9.24	9.54	11.44	13.39		
六川目	5.56	8.15	12.47	9.68	11.45	12.67	13.85		
五川目	11.83	8.13	12.80	9.63	11.70	12.23	13.83		

津軽海峡入射前の傾向 (3 / 3) : 最大水位上昇量分布

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-102一部修正

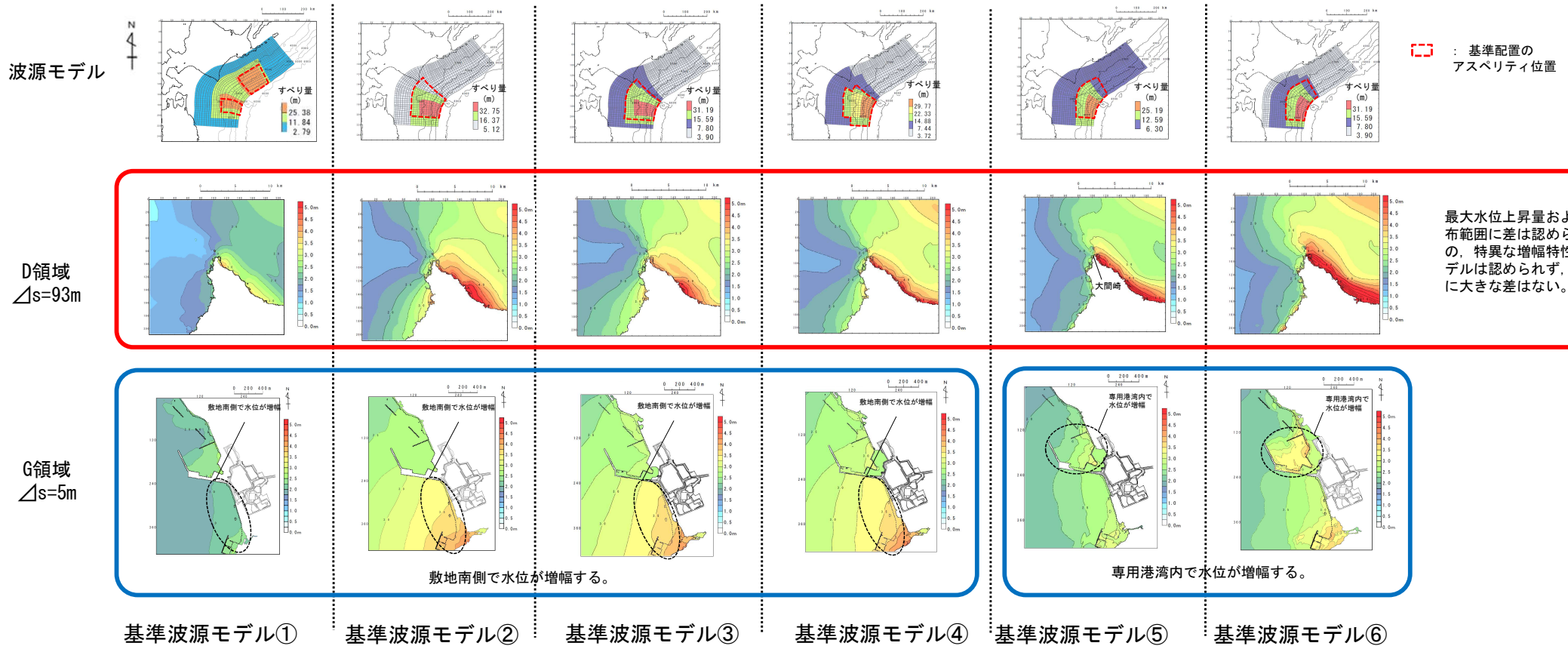
- 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波の津軽海峡入射前の伝播傾向を把握することを目的とし、各波源から津軽海峡までの伝播特性(最大水位上昇量分布)について検討した。その結果以下のことが確認できた。
  - A領域では、各モデルの大すべり域等の形状の違いによる水位の差は認められるものの、各モデル共、超大すべり域周辺で発生した大きな津波が襟裳岬と八戸周辺に集中するように伝播している。
  - C領域では、各モデル間で水位差は認められるものの波源に直面する太平洋沿岸の水位が高く、増幅特性等の伝播形態に大きな差は認められない。



概略パラメータスタディ上昇側最大ケースの最大水位上昇量分布

津軽海峡入射後の傾向 (1 / 2) : 最大水位上昇量分布

- 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波の津軽海峡入射後の伝播傾向を把握することを目的とし、津軽海峡内の伝播特性 (最大水位上昇量分布) について検討した。その結果以下のことが確認できた。
  - ✓ D領域では、各モデル間で水位差は認められるものの大間崎よりも太平洋側の水位が高く、増幅特性等の伝播形態に大きな差は認められない。
  - ✓ G領域では、基準波源モデル⑤⑥は専用港湾内において水位の増幅が認められる。一方、基準波源モデル①～④は敷地南側の海域で水位の増幅が認められる。これは、「各基準波源モデルの周期特性」及び「津軽海峡及び発電所専用港湾の周期特性」とも整合的である (次頁参照)。



概略パラメータスタディ上昇側最大ケースの最大水位上昇量分布

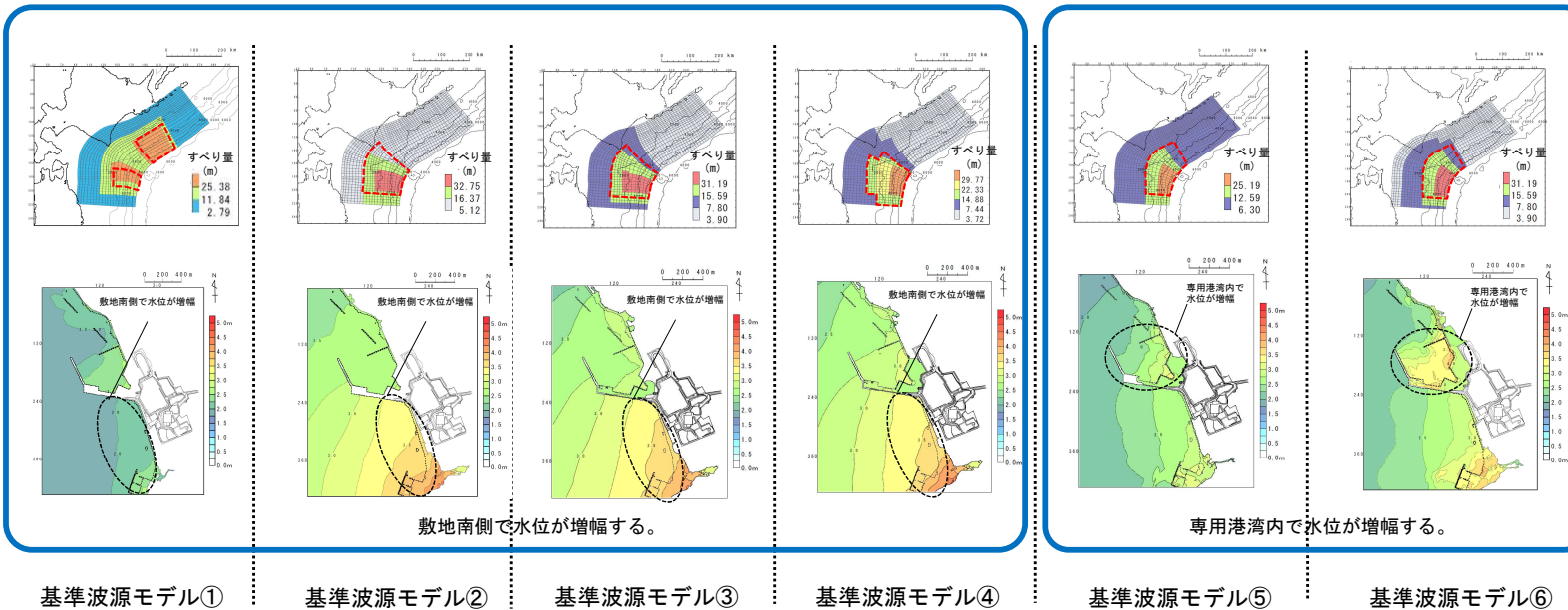


津軽海峡入射後の傾向 (2/2) : 周期特性との関係

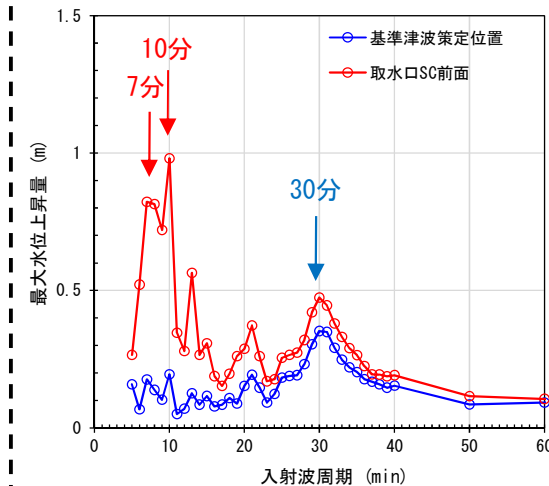
- 基準波源モデル⑤⑥では専用港湾内で水位が高くなっており、基準波源モデル①～④では敷地南側の海域で水位が高くなっているのは、以下の周期特性に係る検討結果と整合的である。
  - ✓ 基準波源モデル①～⑥の6つの基準波源モデルは、「周期7分～10分のパワースペクトルが大きいグループ」（基準波源モデル⑤⑥）と「周期30分程度のパワースペクトルが大きいグループ」（基準波源モデル①～④）に分類できる (P. 2. 3. 1-157参照)。
  - ✓ 一方、発電所専用港湾周辺における正弦波解析から、取水口スクリーン室前面では周期7分及び10分で、基準津波策定位置では周期30分でそれぞれ水位増幅特性が認められる。

周期30分程度のパワースペクトルが大きい

周期7分～10分のパワースペクトルが大きい



概略パラメータスタディ上昇側最大ケースの最大水位上昇量分布



発電所専用港湾周辺における  
正弦波入射波周期と  
最大水位上昇量の関係  
(補足説明資料P. 10. 3-3参照)



## まとめ

第949回審査会合  
資料2-1 P. 2. 3. 1-105一部修正

- 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波の伝播傾向を把握することを目的とし、津軽海峡入射前と津軽海峡入射後に分け、それぞれの基準波源モデルによる解析結果を比較・検討した結果、以下の傾向が確認できた。
  - ✓ 基準波源モデル①～⑥の計算津波高は、おおむね既往津波高を上回ることを確認した。これより、基準波源モデル①～⑥の設定は妥当であると判断される。(P. 2. 3. 1-165)
  - ✓ 津軽海峡入射前の傾向 (P. 2. 3. 1-165～P. 2. 3. 1-167)
    - 基準波源モデル①～⑥のいずれのケースでも、波源に直面する太平洋沿岸の水位が高く、増幅特性等の伝播形態に大きな差は認められない。
  - ✓ 津軽海峡入射後の傾向 (P. 2. 3. 1-168, P. 2. 3. 1-169)
    - 基準波源モデル①～④：敷地南側で水位が高くなる。  
これは基準波源モデル①～④の津波は周期30分のパワースペクトルが大きいこと及び基準津波策定位置では周期30分で水位増幅特性が認められることと整合的である。
    - 基準波源モデル⑤⑥：専用港湾内で水位が高くなる。  
これは基準波源モデル⑤⑥の津波は周期7分～10分のパワースペクトルが大きいこと及び取水口スクリーン室前面では周期7分及び10分で水位増幅特性が認められることと整合的である。

# 目 次

1. 既往津波の検討
  - 1-1. 既往津波の文献調査
  - 1-2. 津波堆積物調査
  - 1-3. 既往津波の計算条件
  - 1-4. 既往津波の再現計算
2. 地震による津波
  - 2-1. 地震による津波の計算条件
  - 2-2. 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波
  - 2-3. 三陸沖から根室沖に想定される地震に伴う津波
    - 2-3-1. 三陸沖から根室沖のプレート間地震に伴う津波
    - 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波
  - 2-4. 千り沖に想定される地震に伴う津波
  - 2-5. 海域活断層に想定される地震に伴う津波
  - 2-6. 行政機関が想定する波源モデルによる津波
  - 2-7. 地震による津波のまとめ
  - 2-8. 防波堤等の影響検討
3. 地震以外の要因による津波
  - 3-1. 地震以外の要因による津波の計算条件
  - 3-2. 陸上の斜面崩壊に起因する津波
  - 3-3. 海底地すべりに起因する津波
  - 3-4. 火山現象に起因する津波
  - 3-5. 地震以外の要因による津波のまとめ
  - 3-6. 防波堤等の影響検討
4. 津波発生要因の組合わせに関する検討
5. 基準津波の策定
  - 5-1. 基準津波の選定
  - 5-2. 基準津波選定結果の検証
    - 5-2-1. 既往津波との比較
    - 5-2-2. 行政機関による既往評価との比較
6. 基準津波

## 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波（1 / 3 2）

2.3.2-2



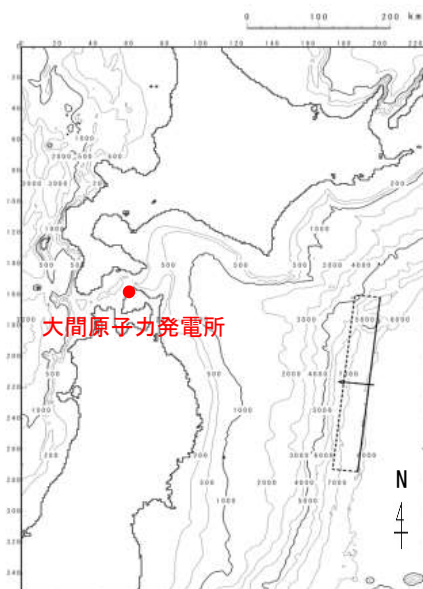
第868回審査会合  
資料2-1 P.210再掲

### 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波の検討フロー

- 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波については、既往地震が海洋プレート内の正断層型であることを踏まえ、地震調査研究推進本部（2019）<sup>(41)</sup>等を参照の上、以下のフローで検討を実施した。

#### 基準波源モデルの設定

#### 三陸沖の 海洋プレート内地震



基準波源モデル

#### 概略パラメータスタディ

変動パラメータ※
・断層の位置
・走向
・傾斜方向

#### 詳細パラメータスタディ

概略パラメータスタディにおいて最大水位上昇ケース及び最大水位下降ケースとなる2つの波源モデルを詳細パラメータスタディの検討対象とする。

変動パラメータ※
・傾斜角
・上縁深さ

※変動幅は敷地への影響及び科学的知見を考慮し設定。

### 三陸沖の海洋プレート内について

- 三陸沖の海洋プレート内では、太平洋プレートの沈み込みに伴って、海溝軸よりも沖合の太平洋プレートの内部が破壊することによってM8クラスの1933年昭和三陸津波のような正断層型の地震に伴う津波が発生している。



### 基準波源モデルの設定（基本方針）

第868回審査会合  
資料2-1 P.211一部修正

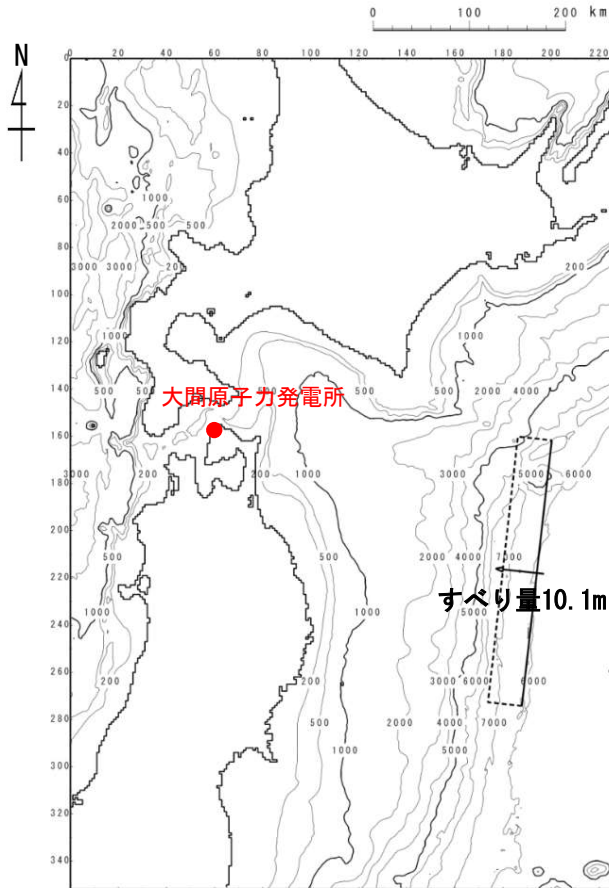
- 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波の検討に当たっては、既往地震及び関連する断層パラメータに係る知見を検討の上、既往最大の地震規模を考慮した基準波源モデルを設定する。
- 想定波源域については、土木学会（2016）<sup>(3)</sup>の領海区分を基本とし、大間原子力発電所への影響を考慮して敷地に最も近づくように設定する。
- 基準波源モデルのパラメータに関しては、1933年昭和三陸地震津波の波源モデルを基本とし、1933年昭和三陸地震の地震規模を保守的に考慮したスケーリング則を適用すること等を考慮し設定する。なお、海洋プレート内地震に対する不均質モデルの特性化に関する知見がないため、均質モデルとして検討する。



## 基準波源モデルの設定 (設定方法)

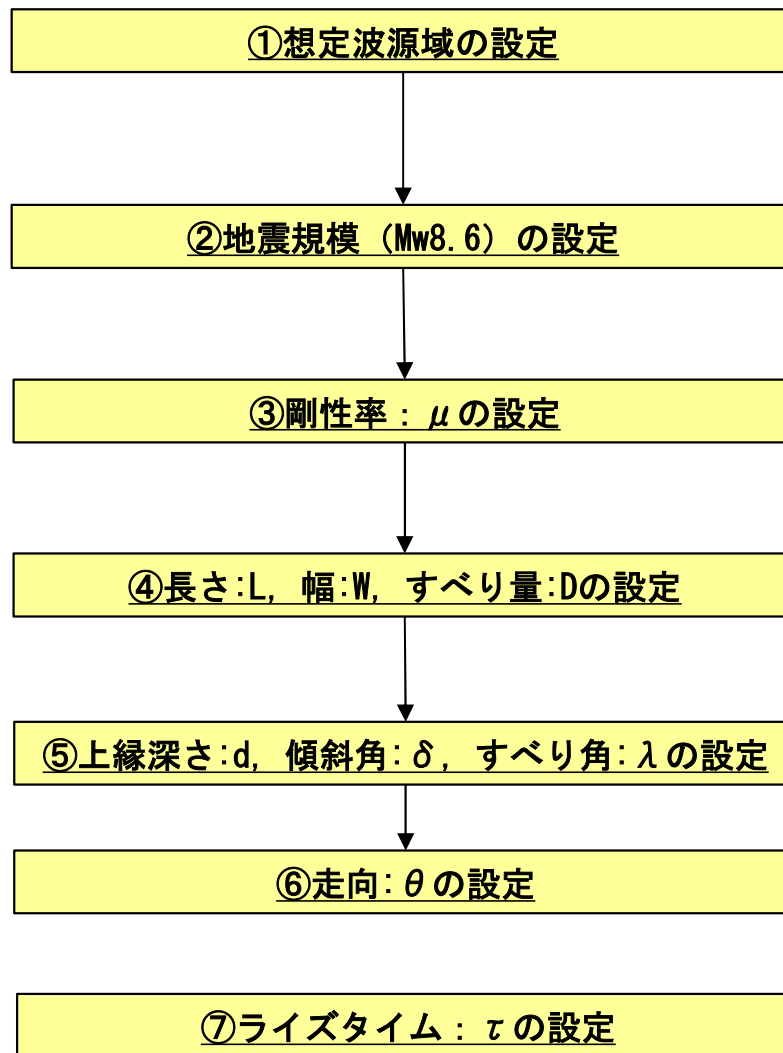
第868回審査会合  
資料2-1 P.212一部修正

以下のフロー及び設定根拠に基づき、基準波源モデルを設定した。



基準波源モデル

### 基準波源モデル設定フロー



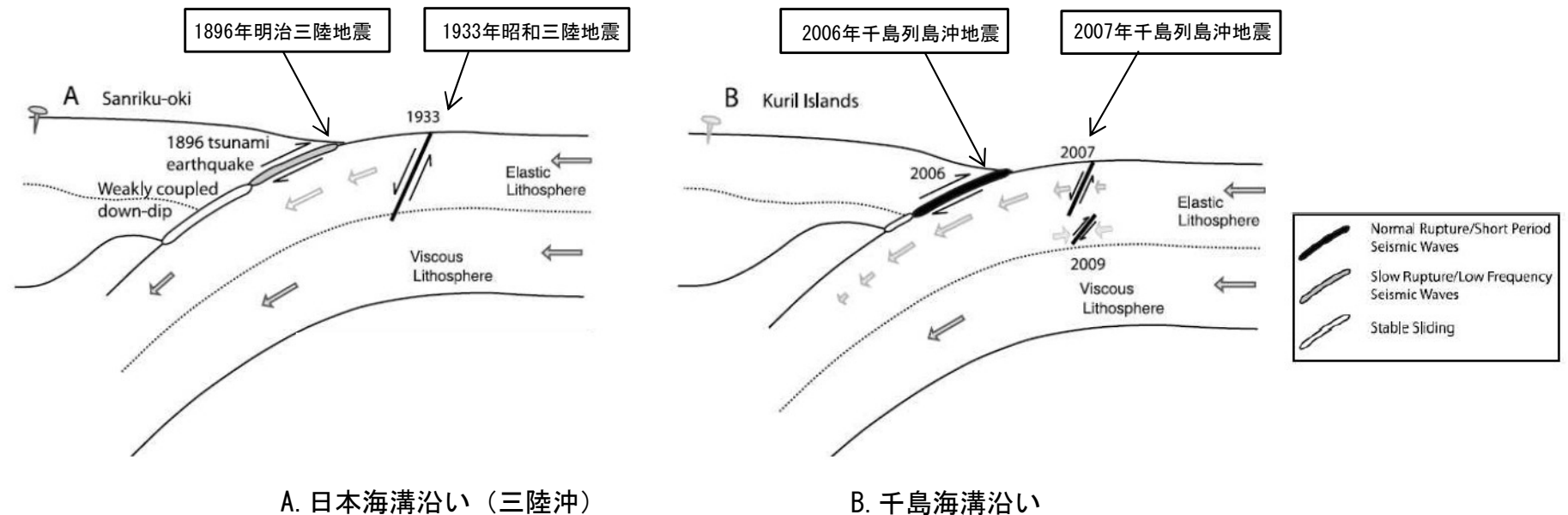
### 設定根拠

- 1933年昭和三陸地震発生位置を参考に設定 (土木学会 (2016) <sup>(3)</sup> の領域4), 波源域北端は発電所の位置を考慮し, 日本海溝北端に設定  
→後述P. 2. 3. 2-6, P. 2. 3. 2-7
- 1611年慶長地震の津波が海洋プレート内地震である場合の地震規模Mw8.6を考慮 (相田 (1977) <sup>(93)</sup>, 土木学会 (2016) <sup>(3)</sup>)  
→後述P. 2. 3. 2-8~P. 2. 3. 2-11
- 剛性率は地震波速度や密度に関する既往研究に基づき  $7.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$  に設定 (土木学会 (2016) <sup>(3)</sup> 等)  
→後述P. 2. 3. 2-12, P. 2. 3. 2-13
- 1933年昭和三陸地震津波の波源パラメータを基本に, 土木学会 (2016) <sup>(3)</sup> のスケーリング則に基づき設定  
→後述P. 2. 3. 2-14
- 1933年昭和三陸地震津波の波源パラメータに基づき設定 (土木学会 (2016) <sup>(3)</sup>)  
→後述P. 2. 3. 2-14
- 海溝軸の向きと一致するように設定  
→後述P. 2. 3. 2-14
- 1933年昭和三陸地震津波の再現性が高いモデル (相田 (1977) <sup>(93)</sup> 等) に基づき60sに設定。  
→後述P. 2. 3. 2-15, P. 2. 3. 2-16

## 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波（5 / 3 2）

### ① 想定波源域の設定（1 / 2）：既往地震の発生様式

#### 海洋プレート内地震の発生様式



沈み込み帯模式図 Lay et al. (2011) <sup>(94)</sup> に一部加筆

- 上図に示すとおり，日本海溝・千島海溝沿いではプレート間地震の発生後（歪み解放後）に，海溝軸沖合で正断層型の海洋プレート内地震が発生している。
- 文献調査によれば，敷地に影響を及ぼす可能性がある海洋プレート内地震は，三陸沖の日本海溝沿いで1933年に発生した『正断層型の海洋プレート内地震』と同様のタイプの地震であると考えられる。

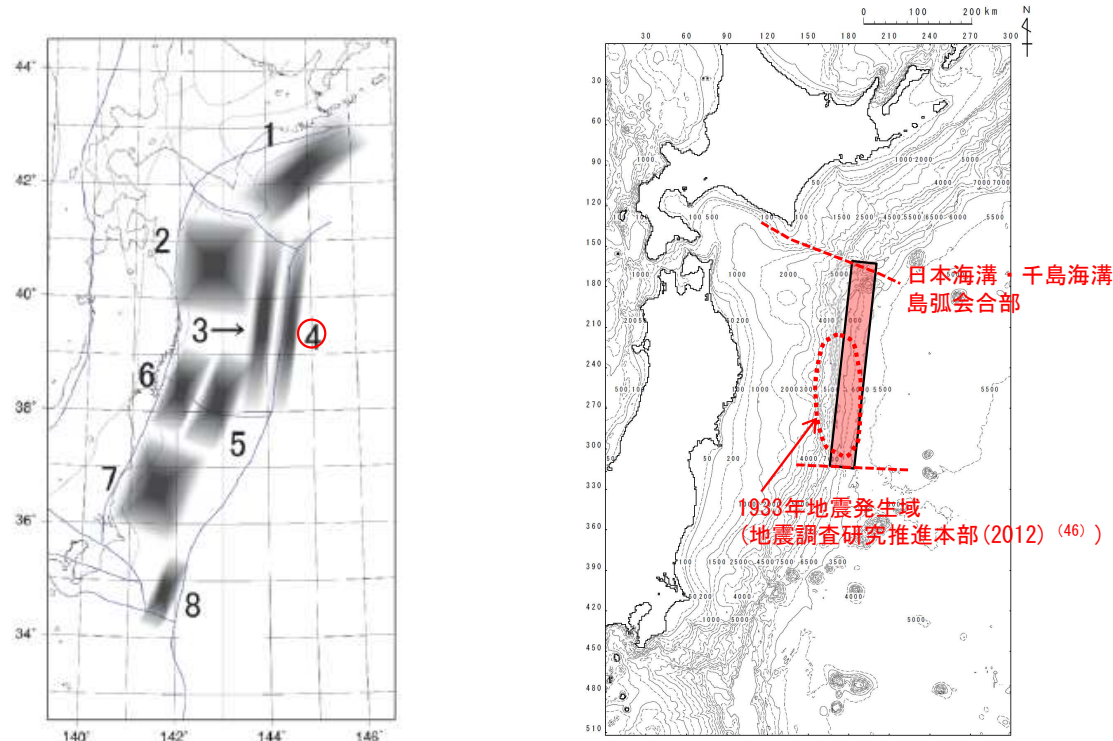
## 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波（6 / 3 2）

2.3.2-7



第868回審査会合  
資料2-1 P.214再掲

### ① 想定波源域の設定（2 / 2）：安全評価上の想定波源域の考え方



海域の領域区分  
土木学会（2016）<sup>(3)</sup> に一部加筆

想定波源域

- 想定波源域は，1933年昭和三陸地震の発生域を含めることとし，その北端は津軽海峡内に位置する大間原子力発電所への影響を考慮して，日本海溝・千島海溝の島弧会合部に接するよう『領域4』※の北端とした。

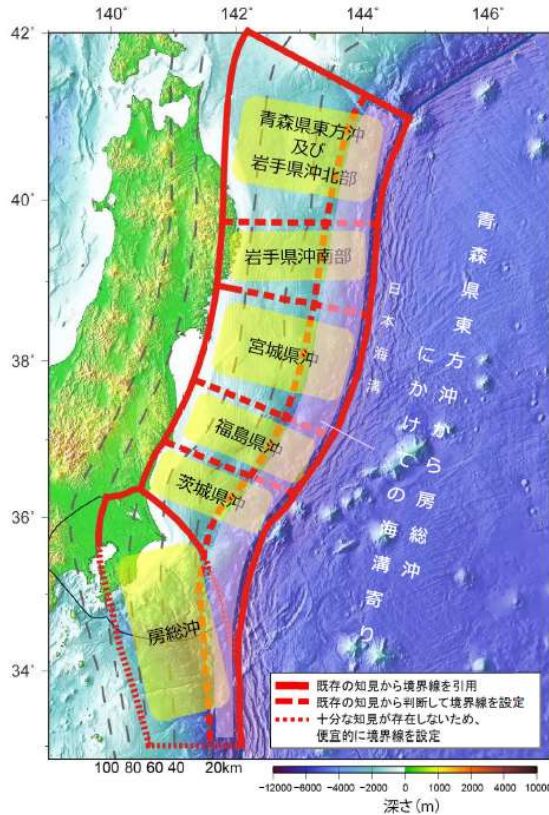
※：土木学会（2016）<sup>(3)</sup> において1933年昭和三陸地震の発生位置に基づき設定された三陸沖の海洋プレート内地震の海域の領域区分





## ② 地震規模の設定 (1 / 4) : 既往地震の発生履歴

第868回審査会合  
資料2-1 P. 215一部修正



次の海溝軸外側の地震の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等	備考
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率	2% 5% 7% 9% 10%程度	1600年から2011年3月11日14時46分までの約411年間に <u>顕著な津波を伴った地震が海溝軸外側で1回発生したと判断し、発生頻度を411.2年に1回とし、ポアソン過程を用いて海溝軸外側のどこかで発生する確率を算出した。</u> 1896年の明治三陸地震後の <u>1933年の昭和三陸地震</u> のようにプレート間地震の数十年後に発生することがあるため、東北地方太平洋沖地震後、長期間に渡って注意する必要がある。
次の地震の規模	<u>M8.2前後</u>	<u>過去に発生した地震のM、Mtを参考にして判断した。</u>

地震調査研究推進本部 (2019) <sup>(41)</sup> に一部加筆

- 地震調査研究推進本部 (2019) <sup>(41)</sup> では、「青森県東方沖及び岩手県沖北部から房総沖の海溝軸外側で発生した正断層型の海洋プレート内地震は1933年の1例しかなく、次の地震の規模を1933年の昭和三陸地震の規模」とされている。

以上から、本検討において対象とする地震規模は、1933年昭和三陸地震の規模を基本として検討する。

## 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波（8 / 3 2）

2.3.2-9



第868回審査会合  
資料2-1 P.216再掲

### ② 地震規模の設定（2 / 4）：既往地震の規模（1 / 2）

世界の海洋プレート内地震（正断層型）

主な海溝寄りのプレート内地震（正断層型）の緒元

Id.	Date dd/mm/yyyy	Place	$M_w$	Length km	Width km	Bottom km	Dip °	Slip m	Rigidity $\text{Nm}^{-2}$	Reference
a	03/02/1933	Sanriku	8.4	185	100	70	45	3.3	-	Kanamori (1971)
b	03/02/1933	Sanriku	8.4	220	35	25	45	8	$7.0 \times 10^{10}$	Kirby et al. (2008)
c	30/03/1965	Rat Island	7.2	50	80	60	50	1.2	$7.0 \times 10^{10}$	Abe (1972)
d	30/03/1965	Rat Island	7.2	50	40	30	50	6	$5.0 \times 10^{10}$	Beck and Christensen (1991)
e	19/08/1977	Sunda	8.2	200	70	40	45	3	$6.4 \times 10^{10}$	Gusman et al. (2009)
f	19/08/1977	Sunda	8.2	200	25	29	45	9	$4.0 \times 10^{10}$	Spence (1986), Lynnes and Lay (1988)
g	04/05/1990	Mariana	7.3	40	25	29	48	3.4	$4.0 \times 10^{10}$	Satake et al. (1992)
h	04/05/1990	Mariana	7.3	70	40	40	48	1.5	$4.0 \times 10^{10}$	Satake et al. (1992)
i	04/05/1990	Mariana	7.3	70	40	-	48	-	-	Yoshida et al. (1992)
j	04/09/2001	Juan Fernandez Ridge	6.7	70	26	30	51	1	$4.0 \times 10^{10}$	Fromm et al. (2006)
k	13/01/2007	Kuril	7.9	120	40	35	45	1.9	$5.0 \times 10^{10}$	Fujii and Satake (2008)
l	13/01/2007	Kuril	8.0	130	30	-	37	6.4	$4.0 \times 10^{10}$	Tanioka et al. (2008)

Álvarez-Gómez et al. (2012) <sup>(95)</sup> に一部加筆

- 1933年昭和三陸地震の規模 ( $M_w=8.4$ ) は、海溝軸沖合のプレート内地震（正断層型）としては国内外においても最大級である。

### ② 地震規模の設定（3 / 4）：既往地震の規模（2 / 2）

#### 世界の海洋プレート内地震（正断層型）

- 世界の海洋プレート内正断層地震について、Álvarez-Gómez et al. (2012)<sup>(95)</sup>（P. 2. 3. 2-9参照）に記載された2007年千島（Kuril）地震以降の地震を確認した。
- Romano et al. (2020)<sup>(96)</sup>では、「2008年～2019年までに以下に示すMw 8 を超える2つのプレート内正断層地震が発生した」とされている。
- 上記を加えても、1933年昭和三陸地震の規模(Mw=8.4)は、海溝軸沖合のプレート内地震（正断層型）としては国内外において最大級であることを確認した。

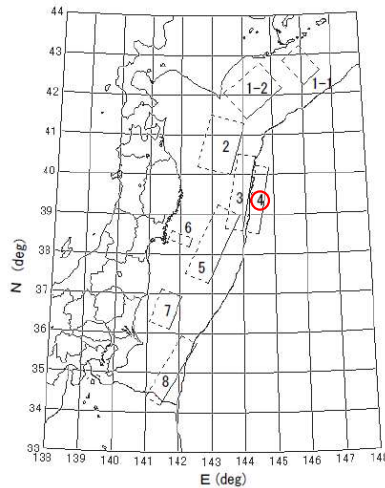
2008年～2019年に発生した津波を伴う大規模な正断層地震

日付	位置	Mw
2009. 9. 29	サモア (アウターライズ)	8. 1
2017. 9. 8	メキシコ (スラブ内)	8. 2

Romano et al. (2020)<sup>(96)</sup> より作成

## ② 地震規模の設定 (4/4) : 安全評価上の地震規模の考え方

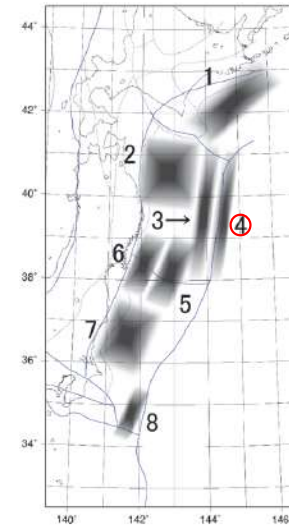
第868回審査会合  
資料2-1 P. 217一部修正



番号	断層長 L (km)	断層幅 W (km)	すべり量 D (m)	傾斜角 $\delta$ (度)	すべり角 $\lambda$ (度)	剛性率 $\mu$ $\times 10^{10}$	$M_0$ $\times 10^{20}$	$M_w$	対応する 既往津波
1-1	60	100	2.2	27	115	5.0	6.6	7.81	1973年
1-2	130	100	3.5	20	115	5.0	22.8	8.17	1952年
2	150	100	6.0	20	80	5.0	45.0	8.37	1968年
3	210	50	9.7	20	75	3.5	35.6	8.30	1896年
4	185	50	6.6	45	270	7.0	42.7	8.354	1933年
5	210	70	4.0	15	85	5.0	29.4	8.246	1793年
6	26	65	2.0	20	85	7.0	2.4	7.52	1978年
7	100	60	2.3	10	85	5.0	6.9	7.83	1938年
8	200	50	6.5	20	95	3.5	22.8	8.17	1677年

剛性率  $\mu$  の単位は  $N/m^2$ 、地震モーメント  $M_0$  の単位は  $N \cdot m$  である。

既往津波の痕跡高を説明できる断層モデルの位置と断層パラメータ  
土木学会 (2016) (3) に一部加筆



領域	既往最大 $M_w$	対応する既往津波
1	8.2	1952年
2	8.4	1968年
3	8.3	1896年
4	8.6	1611年
5	8.2	1793年
6	7.7	1978年
7	7.9	1938年
8	8.2	1677年

海域の領域区分と既往最大モーメントマグニチュード  
土木学会 (2016) (3) に一部加筆

- 青森県東方沖及び岩手県沖北部から房総沖の海溝軸沖合で発生した正断層型の海洋プレート内地震は1933年の1例しかなく、当該海域における次の地震規模としても同程度が想定されている。(P. 2.3.2-8)
- 1933年昭和三陸地震の規模 ( $M_w=8.4$ ) は、海溝軸沖合のプレート内地震 (正断層型) としては国内外においても最大級である。(P. 2.3.2-9, P. 2.3.2-10)
- しかし、相田 (1977) (93) では、1611年慶長地震 ( $M_w=8.6$ ) \*を海溝軸沖合で発生した正断層型地震と評価されていることを考慮し、土木学会 (2016) (3) では『領域4』における既往最大モーメント  $M_w$  を8.6とされている。

以上から、本検討における安全評価上の地震規模を  $M_w=8.6$  とする。

\*: 津波地震であるという説もある。(地震調査研究推進本部 (2019) (41), 中央防災会議 (2005) (55) 等)



第868回審査会合  
資料2-1 P.218一部修正

## ③ 剛性率の設定 (1/2)

• 土木学会 (2016) <sup>(3)</sup> では, 「地震波速度や密度に関する既往研究に基づき, 海域毎に標準値が設定されており, 海洋プレート内の剛性率は  $7.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ 」 とされている。

震源付近の媒質の剛性率の標準値

海 域	根 拠	剛性率
<ul style="list-style-type: none"> <li>・西南日本陸側プレート内</li> <li>・日本海東縁部</li> <li>・プレート境界浅部 (断層面全体が深さ 20km 以浅に存在する場合)</li> </ul>	$V_p=6.0 \text{km/s}$ $V_p/V_s=1.6 \sim 1.7$ $\rho=2.7 \sim 2.8 \text{g/cm}^3$ とすれば, $\mu=3.36 \times 10^{10} \sim 3.94 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ となる。この中間的値とする。	$3.5 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ ( $3.5 \times 10^{11} \text{dyne/cm}^2$ )
<ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋プレート内</li> <li>・プレート境界深部 (断層面全体が深さ 20km 以深に存在する場合)</li> </ul>	$V_p=8.0 \sim 8.1 \text{km/s}$ $V_p/V_s=1.75 \sim 1.80$ $\rho=3.2 \sim 3.5 \text{g/cm}^3$ とすれば, $\mu=6.31 \times 10^{10} \sim 7.50 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ となる。この中間的値とする。	$7.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ ( $7.0 \times 10^{11} \text{dyne/cm}^2$ )
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレート境界中央部 (断層面が深さ 20km 以浅と以深にまたがって存在する場合)</li> </ul>	浅部と深部の中間的値とする。	$5.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ ( $5.0 \times 10^{11} \text{dyne/cm}^2$ )





## ③ 剛性率の設定 (2/2)

- 1933年昭和三陸地震の断層モデルを検討した文献において採用された剛性率を調査した。
- その結果、いずれの文献※においても剛性率  $7 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2 (= 7 \times 10^{10} \text{ N/m}^2)$  が採用されており、この値は当該海域で発生するプレート内地震の剛性率として妥当であると考えられる。

前ページ及び以上から、剛性率は  $7 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$  とした。

※佐藤編(1989)<sup>(97)</sup>「日本の地震断層パラメーター・ハンドブック」に記載された1933年昭和三陸地震のモデルのうち、文献中に剛性率が明記されているものを対象とした。

波源モデルのパラメータ

Earthquake	M	Model	L (km)	w (km)	$\delta$	$\theta_d$	$\theta_s$	$M_0$ (dyn-cm $\times 10^{28}$ )	$\mu$ (dyn/ $\text{cm}^2$ $\times 10^{11}$ )	$u_s$ (m)	$u_d$ (m)	$d_{max}$ (m)	$d_{avg}$ (m)	$S_d$ ( $\text{km}^2$ $\times 10^4$ )	$E_t$ (erg $\times 10^{21}$ )
1611 Dec. 2 (KEICHO 16)	8.1	K C-3	245	50	45°	N90W	N90E	6.9	7.0	0	8.0	-4.79	-1.99	1.63	4.75
1793 Feb. 17 (KANSEI 5)	7.1	KN-7	120	30	20	N65W	N65W	0.63	4.5	0	-3.9	2.27	1.05	0.39	0.29
1856 Aug. 23 (ANSEI 3)	7.7	D-7	120	70	40	N65W	N65W	3.1	4.5	0	-8.1	4.05	1.43	1.19	1.66
1896 Jun. 15 (MEIJI 29)	7.6	MJ-6	210	50	20	S66W	N80W	5.9	4.5	-6.7	-10.6	5.51	1.87	1.61	3.77
1897 Aug. 5 (MEIJI 30)	7.7	KN-5	120	30	20	N65W	N65W	0.56	4.5	0	-3.5	1.68	0.60	0.56	0.14
1931 Mar. 9 (SYOWA 6)	7.6	HC-2	100	30	20	N78W	N78W	0.1	4.5	0	-0.74	0.097	0.03	0.69	0.002
1933 Mar. 3 (SYOWA 8)	8.3	SY-3	185	50	45	N90W	N90E	4.3	7.0	0	6.6	-3.98	-1.66	1.16	2.36

$M$ , earthquake magnitude;  $L$ ,  $w$ , fault length and width;  $\delta$ , dip angle of faulting;  $\theta_d$ , dip direction;  $\theta_s$ , slip direction;  $M_0$ , seismic moment;  $\mu$ , rigidity;  $u_s$ ,  $u_d$ , strike slip and dip slip components of average dislocation;  $d_{max}$ , the maximum vertical displacement in the source area;  $d_{avg}$ , average vertical displacement;  $S_d$ , displaced area;  $E_t$ , tsunami energy.

相田(1977)<sup>(93)</sup>

width of the fault plane. Assuming that the size of the aftershock area one day after the occurrence of the main shock represents the size of the fault plane,  $L = 185 \text{ km}$  and  $w = 100 \text{ km}$  can be obtained from fig. 6. With these values and  $\mu = 0.7 \times 10^{12} \text{ dyne/cm}^2$ ,

Kanamori (1971)<sup>(98)</sup>

comparable to that of the seismic model. The seismic moment of the present model is obtained to be  $(3-7) \times 10^{28} \text{ dyne-cm}$  assuming a rigidity of  $7 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$  and it includes that for the seismic model ( $4.3 \times 10^{28} \text{ dyne-cm}$ ). It is possible to understand the initial motion of the tsunami consistently by using a larger ratio of the length to the width and using a lower dip angle than that of the seismic model.

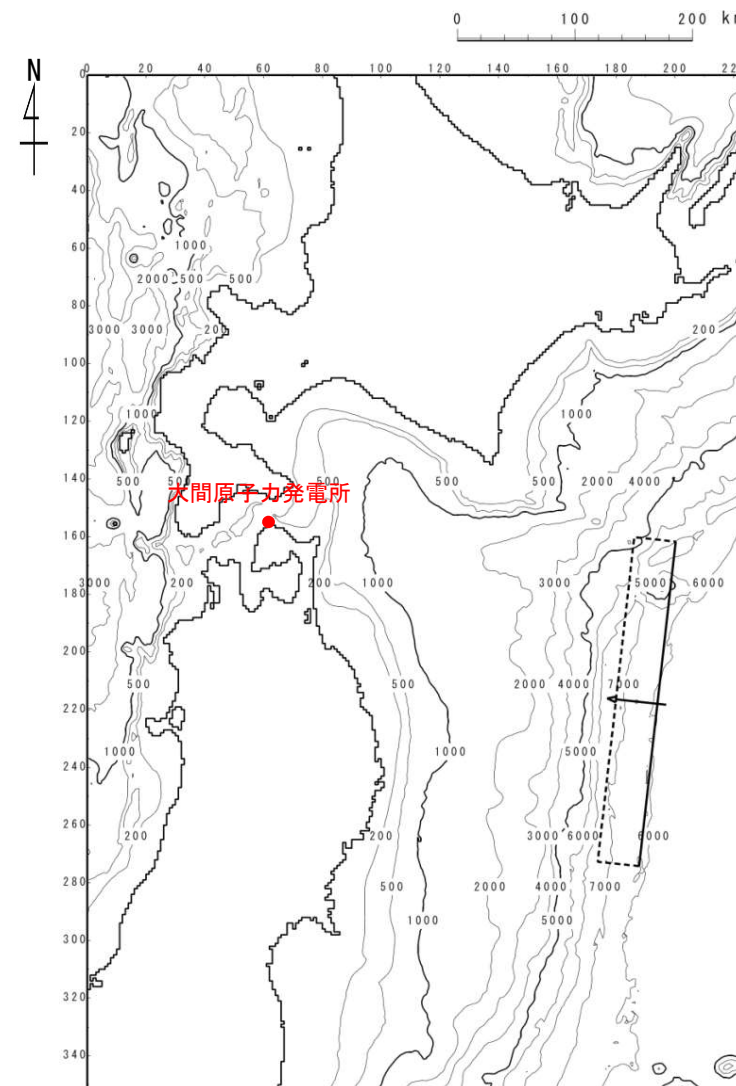
Abe (1978)<sup>(99)</sup>

## ④⑤⑥ 長さ・幅・すべり量・上縁深さ・傾斜角・すべり角・走向の設定

- 波源のパラメータの長さ $L$ 、幅 $W$ 、すべり量 $D$ は、土木学会(2016)<sup>(3)</sup>を参考に、1933年昭和三陸地震津波の既往津波高の再現性が高いモデル(Mw8.35)を基本として、スケーリング則を用いてMw8.6となるよう設定した。
- 波源のパラメータの上縁深さ $d$ 、傾斜角 $\delta$ 、すべり角 $\lambda$ は、土木学会(2016)<sup>(3)</sup>を参考に、1933年昭和三陸地震津波の既往津波高の再現性が高いモデル(Mw8.35)のパラメータを採用した。
- 走向 $\theta$ は海溝軸の向きと一致するように設定した。

設定パラメータ

項目	諸元	設定根拠
長さ $L^*$ (km)	283 (185)	土木学会(2016) <sup>(3)</sup> を参考に、1933年昭和三陸地震津波の既往津波高の再現性が高いモデル(Mw8.35)を基本として、スケーリング則を用いてMw8.6となるよう設定
幅 $W$ (km)	50	
すべり量 $D^*$ (m)	10.1 (6.6)	
上縁深さ $d$ (km)	1	土木学会(2016) <sup>(3)</sup> を参考に、1933年昭和三陸地震津波の既往津波高の再現性が高いモデル(Mw8.35)のパラメータを採用
傾斜角 $\delta$ (°)	45	
すべり角 $\lambda$ (°)	270	
走向 $\theta$ (°)	190	海溝軸の向き



基準波源モデル

※土木学会(2016)<sup>(3)</sup>を参考に1933年昭和三陸地震モデルの長さ及びすべり量にスケーリング則を適用して設定。

諸元の( ): スケーリング則適用前の1933年昭和三陸地震モデルのパラメータ。



## ⑦ ライズタイムの設定 (1/2)

- 基準波源モデルは土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> を参考に、1933年の再現性が高いモデル (Mw8.35) を基本としてスケーリング則を用いて Mw8.6 となるよう設定し、発生位置を調整したモデルである。
- 土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> に示される1933年昭和三陸地震津波の波源パラメータは相田 (1977) <sup>(93)</sup> による再現モデルを基にしている。
- 相田 (1977) <sup>(93)</sup> は、「ライズタイムを60秒」と設定されている。

津波痕跡高との比較を実施している断層モデル

海域 小区分	対象津波	M <sub>w</sub>	S (km <sup>2</sup> )	L (km)	W (km)	D (m)	d (km)	θ (°)	δ (°)	λ (°)	μ (×10 <sup>10</sup> N/m <sup>2</sup> )	すべり方 向(°)	データ 数	K	κ	備考	タイプ	
千島 海溝 沿い	1952年十勝沖	8.17	13000	130	100	3.5	1	220	20	76	5.0	144.86	25	1.236	1.462	(参考)七省庁, Aida(1978)モデル	プレート間逆断層地震	
	1973年根室半島沖	7.81	6000	60	100	2.2	2.3	230	27	101	5.0	127.69	検潮	1.01	1.18	(参考)電力, 補正	プレート間逆断層地震	
	1994年 北海道東方沖	8.41	12800	160	80	5.78	10	230	77	128	7.0	66.06	14	0.752	1.454	(参考)七省庁, 高橋智幸ら(1995)モデル	プレート内逆断層地震	
	1611年慶長三陸沖	8.58	12250	245	50	10.7	1	180	45	270	7.0	270.00	11	1.003	1.368	補正相田(1977)	プレート内正断層地震	
	同上	8.32	10500	210	50	10.3	1	190	20	75	3.5	115.92	11	1.003	1.416	本体系化原案	プレート間逆断層地震	
	1677年房総沖	8.17	10000	200	50	6.5	1	210	20	90	3.5	120.00	15	1.00	1.41	電力, 独自モデル	プレート間逆断層地震	
	1793年宮城県沖	8.246	11700	210	70	4.0	10	205	15	90	5.0	115.00	33	0.997	1.479	本体系化原案	プレート間逆断層地震	
	1856年十勝沖	8.28	8400	120	70	7.8	26	205	20	90	5.0	115.00	20	1.001	1.362	本体系化原案	プレート間逆断層地震	
	1896年明治三陸沖	8.30	10500	210	50	9.7	1	195	20	90	3.5	105.00	100	1.00	1.544	補正Tanioka and Satake(1996)	プレート間逆断層地震	
	1933年昭和 三陸沖	8.354	9250	185	50	6.6	1	180	45	270	7.0	270.00	571	0.95	1.39	電力, 相田(1977)モデル	プレート内正断層地震	
日本 海溝 沿い	1968年十勝沖	8.36	5000	50	100	5.9	16	195	20	76	5.0	119.86	273	1.019	1.405	本体系化原案	プレート間逆断層地震	
			5000	50	100	5.9	8	195	20	76	5.0	119.86						
			5000	50	100	5.9	3	195	20	76	5.0	119.86						
	1897年三陸沖	7.80	3600	120	30	3.5	1	205	20	90	5.0	115.00	13:間接	-	1.6	(参考)相田(1977)	プレート間逆断層地震	
	1931年青森県東方沖	7.39	3000	100	30	0.74	50	192	20	90	7.0	102.00	検潮	-	-	(参考)相田(1977)	プレート間逆断層地震	
	1938年塩屋沖II	7.72	6000	100	60	1.6	30	200	10	95	5.0	284.92	検潮	0.84	1.32	(参考)電力, 修正Abe(1977)	プレート間逆断層地震	
	1938年塩屋沖IV	7.753	3825	85	45	2.0	20	190	80	270	7.0	280.00	検潮	0.62	1.95	(参考)電力, 補正Abe(1977)	プレート内正断層地震	
	1938年塩屋沖V	7.70	4275	95	45	1.5	20	190	80	270	7.0	280.00	1	0.419	-	(参考)七省庁, Abe(1977)モデル	プレート内正断層地震	
	1968年岩手県沖	7.60	3500	70	50	1.8	1	151	30	31	5.0	123.51	検潮	0.99	1.48	(参考)Aida(1978)	プレート間逆断層地震	
	1978年宮城県沖	7.516	1690	26	65	2	25	190	20	85	7.0	105.32	検潮	-	-	(参考)相田(1978b)	プレート間逆断層地震	
	1994年 三陸はるか沖		7.66	1800	60	30	0.75	35.4	200	10	90	5.0	110.00	検潮	-	-	(参考)Tanioka et al.(1996) (7セグメント; 負のすべり除外)	プレート間逆断層地震
		1350		30	45	0.65	27.1	200	10	90	5.0	110.00						
		1350		30	45	0.93	27.1	200	10	90	5.0	110.00						
1350		30		45	0.73	19.1	200	10	90	5.0	110.00							
1350		30		45	1.71	19.1	200	10	90	5.0	110.00							

L: 断層長さ, W: 断層幅, D: すべり量, d: 上縁深さ, θ: 走向, δ: 傾斜角, λ: すべり角, μ: 剛性率, K: 幾何平均値, κ: 幾何標準偏差  
土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> に一部加筆

この数値実験では、まず仮定された断層パラメータを与えて、MANSINHA and SMYLIE (1971) の方法によって海底面の垂直変位を計算する。それを津波の波源として与えるが、変位は便宜上1分間で終了するように与えてある。しかし津波発生の効果は瞬間的変位を与えた場合と異なる。

相田 (1977) <sup>(93)</sup> に一部加筆



## ⑦ ライズタイムの設定 (2 / 2)

- 近年発生したMw 8クラスのプレート内正断層地震による津波の再現モデルの断層パラメータを確認した。
- Fujii and Satake (2008) <sup>(100)</sup> では、「2007年千島地震を対象として50秒のライズタイムを設定し津波波形を再現した。」とされており、郷右近ほか (2011) <sup>(101)</sup> では、「2009年サモア地震を対象として60秒のライズタイムを設定し津波波形を再現した。」とされている。

前ページ及び以上から、本検討におけるライズタイムは60秒に設定した。

### 2007年千島地震 (Mw7.9): ライズタイム50秒

steep bathymetric slopes (Tanioka and Satake, 1996). Tsunami waveforms were calculated assuming a constant rise time (or slip duration) on each subfault; 60 sec for the 2006 event and 50 sec for the 2007 event. Because the subfault size is 50 × 50 km for the 2006 event and 40 × 40 km for the 2007 event, the previously mentioned assumed rise times include the effect of rupture propagation within each subfault.

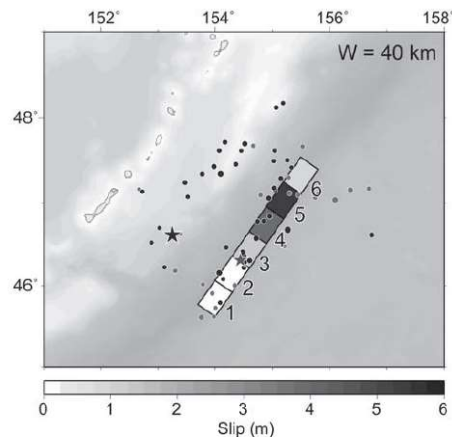


Figure 8. Slip distribution estimated by inversion of tsunami waveforms for the 2007 event with northwest-dipping fault model. Fault width (W) for each subfault is 40 km. Gray star shows the mainshock epicenter. Circles in gray indicate aftershocks within one day after the mainshock. Subfault numbers are also shown. The mainshock and aftershocks of the 2006 event are also shown in black symbols.

### 2009年サモア地震※(正断層のMw7.9): ライズタイム60秒

表-2 本研究で決定した断層パラメータ

断層パラメータ	正断層1	正断層2	逆断層
Strike (°)	330	330	175
Dip (°)	48	48	16
Rake (°)	-150	-90	85
Length (km)	52.5	17.5	109
Width (km)	45	45	90
Area (km <sup>2</sup> )	2362.5	743.75	9810
Depth (km)	13	13	18
Slip (m)	8.6	8.6	4.1
Time delay (sec)	0	0	-180
Rise time (sec)	60	60	480
Rigidity (Nm <sup>-2</sup> )	3.00E+10	3.00E+10	3.00E+10
Moment (Nm)	0.61E+21	0.19E+21	1.19E+21
Mw (total = 8.13)	7.79	7.45	7.98

郷右近ほか (2011) <sup>(101)</sup> に一部加筆

※アウトターライズの正断層型地震とプレート境界の逆断層型地震が時間差をもって発生した双子地震であったとされる。

Fujii and Satake (2008) <sup>(100)</sup> に一部加筆

## 基準波源モデルの設定（まとめ）

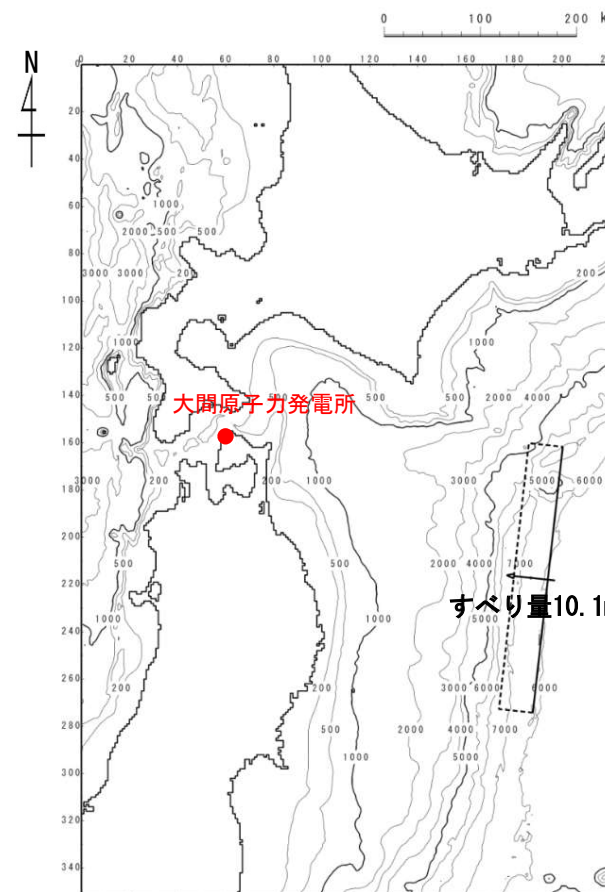
- 想定波源域は、大間原子力発電所への影響を考慮し、日本海溝・千島海溝の島弧会合部に接するように日本海溝北端部とした（P.2.3.2-7参照）。
- 地震規模は、1611年慶長地震の地震規模を参照し、 $M_w 8.6$ とした。

基準波源モデルのパラメータ

項目	諸元	主な設定根拠
モーメントマグニチュード $M_w$	8.6	土木学会（2016） <sup>(3)</sup>
長さ $L^*$ (km)	283 (185)	1933年昭和三陸地震津波の痕跡高の再現性が高い波源パラメータを基本に、土木学会（2016） <sup>(3)</sup> のスケーリング則に基づき設定
幅 $W$ (km)	50	
すべり量 $D^*$ (m)	10.1 (6.6)	
剛性率 $\mu$ ( $N/m^2$ )	$7.0 \times 10^{10}$	土木学会（2016） <sup>(3)</sup> 等
地震モーメント $M_0$ ( $N \cdot m$ )	$1.00 \times 10^{22}$	$M_0 = \mu L W D$
走向 $\theta$ ( $^\circ$ )	190	海溝軸の向き
上縁深さ $d$ (km)	1	1933年昭和三陸地震津波の痕跡高の再現性が高い波源モデル
傾斜角 $\delta$ ( $^\circ$ )	45	
すべり角 $\lambda$ ( $^\circ$ )	270	
ライズタイム $\tau$ (s)	60	

※土木学会（2016）<sup>(3)</sup>を参考に1933年昭和三陸地震モデルの長さ及びすべり量にスケーリング則を適用して設定。

( ) : スケーリング則適用前の1933年昭和三陸地震モデルのパラメータ。



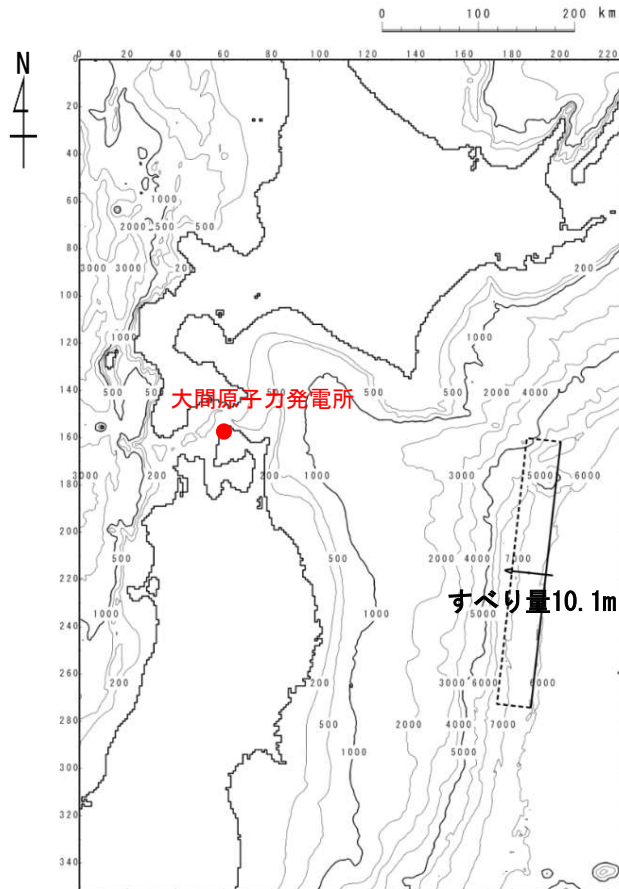
基準波源モデル



## パラメータスタディ

○パラメータスタディは、概略と詳細の2段階で実施するものとし、概略パラスタは津波水位に対して支配的因子、詳細パラスタは津波水位に対して従属的因子の位置づけである。パラスタ詳細は以下のとおり。

- 概略パラスタとして、断層の位置、走向及び傾斜方向を組合せた検討を実施した。
- 詳細パラスタとして、概略パラスタにおける最大水位上昇ケース及び最大水位下降ケースとなる2つの波源モデルを対象に、傾斜角及び上縁深さを組合せた検討を実施した。



基準波源モデル

### 概略パラメータスタディ

項目	変動範囲	ケース数	
断層の位置	【南北方向】 基準, 南方へ20km, 40km	3	計 72
	【東西方向】 基準, 東へ100kmまで50km単位で移動, 西へ50kmまで50km単位で移動	4	
走向	基準 (190°), ±10°	3	
傾斜方向	西傾斜 (基準), 東傾斜	2	

### 詳細パラメータスタディ

項目	変動範囲	ケース数	
傾斜角	基準 (45° : 概略パラスタケース), 基準±5°	3	計 9
上縁深さ	0km, 1km (基準 : 概略パラスタケー ス), 2km	3	

## 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波（18/32）

2.3.2-19



### 基準波源モデルの諸元及びパラメータスタディ整理表

- 基準波源モデルの各パラメータに対し、パラスタ実施の考え方について以下のとおり整理した。

項目	基準波源モデル		パラメータスタディ		
	諸元	主な設定根拠	概略/ 詳細パラスタ	変動幅	根拠又は パラスタ未実施の理由
モーメントマグニチュード $M_w$	8.6	土木学会（2016） <sup>(3)</sup>	—	—	既往津波に比べて保守的である安全評価上の設定
長さ $L$ (km)	283	1933年昭和三陸地震津波の痕跡高の再現性が高い波源パラメータを基本に、土木学会（2016） <sup>(3)</sup> のスケーリング則に基づき設定	—	—	安全評価上設定した $M_w=8.6$ に基づき、スケーリング則で設定
幅 $W$ (km)	50		—	—	
すべり量 $D$ (m)	10.1		—	—	
剛性率 $\mu$ (N/m <sup>2</sup> )	$7.0 \times 10^{10}$	土木学会（2016） <sup>(3)</sup> 等	—	—	既往の地下構造情報及び既往モデルを基に設定
地震モーメント $M_0$ (N・m)	$1.00 \times 10^{22}$	$M_0 = \mu LWD$	—	—	他諸元からの算定値
走向 $\theta$ (°)	190	海溝軸の向き	概略パラスタ	$\pm 10^\circ$	既存断層パラメータの走向の標準偏差相当、海底地形調査結果
上縁深さ $d$ (km)	1	1933年昭和三陸地震津波の痕跡高の再現性が高い波源モデル	詳細パラスタ	0km, 1km, 2km	土木学会（2002） <sup>(40)</sup> の不確かさ検討例
傾斜角 $\delta$ (°)	45		詳細パラスタ	$\pm 5^\circ$	土木学会（2002） <sup>(40)</sup> の傾斜角の標準偏差相当
すべり角 $\lambda$ (°)	270		—	—	鉛直変位量が最大となる設定
ライズタイム $\tau$ (s)	60		—	—	既往津波を再現する設定
断層の位置	日本海溝・千島海溝の島弧会合部に接するように設定		概略パラスタ	南方へ20km, 40km	断層長の1/10程度
				東方へ100kmまで50km単位 西方へ50kmまで50km単位	地震の発生メカニズムと海底地形
傾斜方向	西傾斜を基準とし東傾斜を設定		概略パラスタ	東傾斜	共役断層の考慮



## パラスタ因子の妥当性について

- 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波に関するパラメータスタディ検討因子は、土木学会（2016）<sup>(3)</sup>におけるパラメータスタディを原則実施する因子ともおおむね整合する。

表 3.1-1 パラメータスタディの因子（○：パラメータスタディを原則実施する因子）

海域または地震のタイプ	静的パラメータ							動的パラメータ		
	位置	大すべり領域位置	走向	傾斜角	傾斜方向	すべり角	上縁深さ	破壊開始点	破壊伝播速度	ライズタイム
プレート間逆断層地震と津波地震の連動 プレート間逆断層地震 (不均質モデルの場合)	○ <sup>※1</sup>	○	-	-	-	○ <sup>※2</sup>	-	○	○	○
プレート間逆断層地震 (均質モデルの場合)	○ <sup>※1</sup>	-	○	○	-	○ <sup>※2</sup>	○	-	-	-
日本海溝沿い (プレート内正断層)	○	-	○	○	-	- (270度固定)	○	-	-	-
日本海溝沿い（津波地震） (均質モデルの場合)	○	-	○	○	-	○ <sup>※2</sup>	○	-	-	-
日本海東縁部 (地殻内地震)	○	○	○	○	○ <sup>※4</sup>	- (90度固定)	○	-	-	-
海域活断層 (上部地殻内地震)	-	○ <sup>※5</sup>	-	○ <sup>※5</sup>	○ <sup>※6</sup>	○ <sup>※3</sup>	○	-	-	-

※1 基本断層モデルを地震活動域全体に設定する場合を除く

※2 すべり方向のばらつきを考慮して走向に連動

※3 応力場のばらつきを考慮して傾斜角に連動

※4 西傾斜，東傾斜

※5 調査により明確な場合は固定

※6 不明な断層は両方向

土木学会（2016）<sup>(3)</sup> に一部加筆

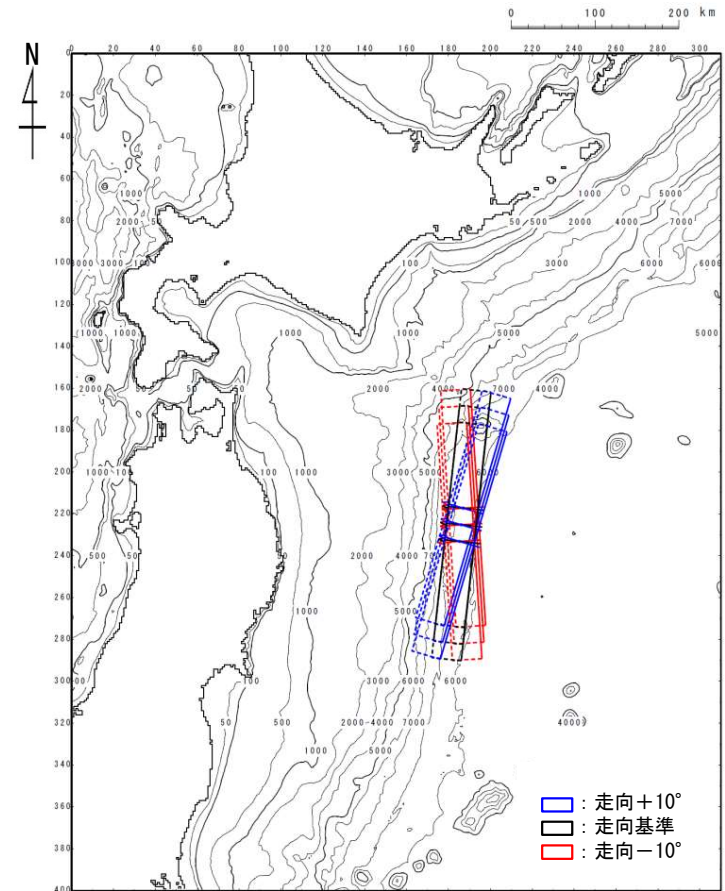
# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (20/32)

## 概略パラメータスタディ (1/8) : 断層の位置 (南北方向) ・ 走向変化ケース

・ 断層の南北方向位置と走向を変化させる検討を実施した。

### 概略パラメータスタディ (断層の位置 : 南北方向 ・ 走向)

項目	変動範囲	備考
位置	基準, 南方へ20km, 40km	南北方向の位置については断層長さの1/10程度を目安とした
走向	基準 (190°), 基準±10°	<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> の走向の標準偏差相当</li> <li>次ページ参照</li> </ul>



### 既存断層パラメータのばらつきの評価結果

海域大区分	海域小区分	萩原マップで対応する海域区分	解析対象データ	データ数	走向(°)		すべり方向(°)		すべり角(°)		傾斜角(°)		
					平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
日本海溝 千島海溝 (南部)	千島海溝南部	41°N以北	G1	43	222.3	14.1	304.3	10.8			21.7	6.4	
	日本海溝北部	38~41°N	G2	29	185.4	12.1	295.0	7.7			16.0	5.7	
	日本海溝南部	35.3~38°N	G3	14	204.2	13.5	292.3	12.2			21.1	5.1	
日本海東縁部	北部	40°N以北	F	断層モデル	6(3)	-2.7	9.6			91.7	11.3	43.3	14.0
	南部	40°N以南 138°E以东			5(3)	25.2	6.3			96.0	13.4	57.0	6.7

- (注)・日本海溝および千島海溝 (南部) 沿い海域では、ハーバード CMT による発震機構解 (1976年1月~2000年1月に発生した  $M_w$ 6.0以上、深さ60km以下の地震) を解析対象とした。
- 日本海東縁部では、発震機構解の節面の特定が困難であるため、津波の痕跡高を説明できる断層モデルのパラメータを用いてばらつきを評価した。
  - 「すべり方向」は、スリップベクトルの水平投影が真北から時計回りになす角度である。
  - 日本海東縁部のデータ数のうち括弧内の値は、走向に対して適用した1枚断層換算のモデル数である。
  - 日本海東縁部 (南部) の新潟地震モデルには Noguera and Abe (1992) を採用している。天保山形沖地震 (1833) は沖合・沿岸近くの両モデルを採用している。
  - 萩原マップは萩原尊禮編(1991)による。

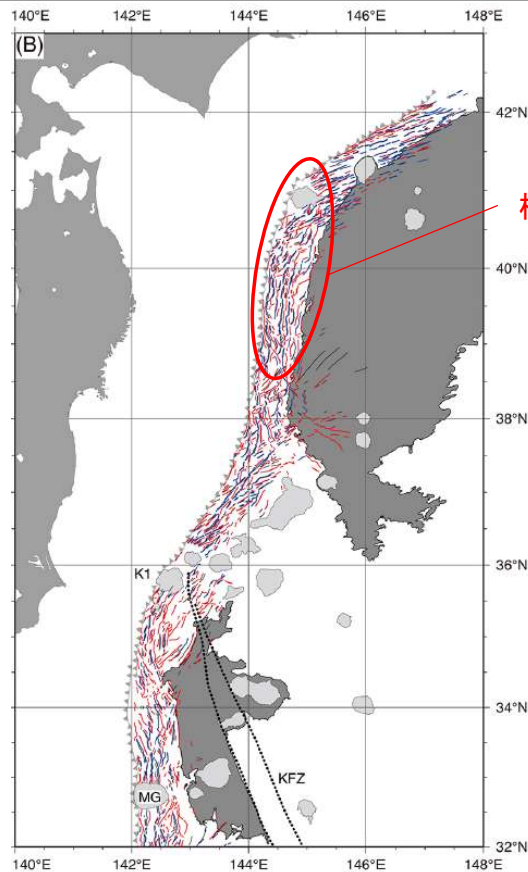
土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> に一部加筆

概略パラメータスタディ  
(南北方向位置・走向)

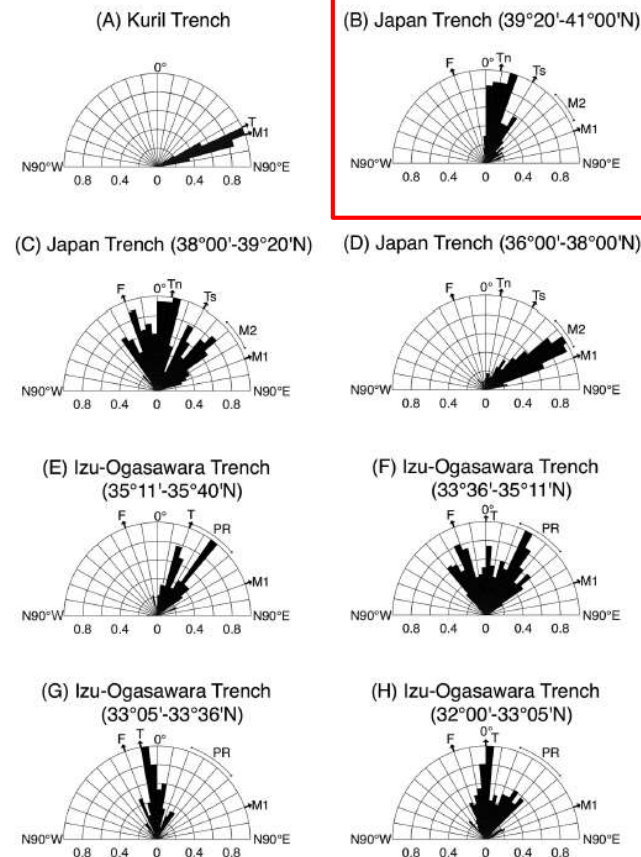


## 概略パラメータスタディ (2 / 8) : 走向変化ケース

- 中西 (2017) <sup>(102)</sup> では, 「1933年昭和三陸地震の震源域を含む海域を対象とした海底地形調査結果が示されており, 北緯38度より北側ではNS (N0°) からN20° Eの断層地形が多く存在しており, これらの断層地形は海溝軸と平行あるいはほぼ平行である。」とされている。
- この範囲は, パラメータスタディにおける走向の変動範囲 (190° ±10°) と一致する (P. 2. 3. 2-21参照)。



検討対象海域



検討対象海域

Nakanishi (2011) の研究対象海域の海底地形図 (A) と断層地形の記載結果 (B)。等深線の間隔は 100 m である。赤色の実線, 青色の実線, 黒色の実線は, それぞれ陸側傾斜の断層地形, 海側傾斜の断層地形, 直線的に伸びる高まりを示す。薄い灰色の部分は海山などの高まりを示す。濃い灰色の部分は 5600 m より浅いところを示す。HR: 北海道海膨, ER: 襟裳海山, K1: 第一鹿島海山, MG: 茂木海山, JSM: 常磐海山列, NFZ: 納沙布断裂帯, KFZ: 鹿島断裂帯。

図 5 断層地形の走向に関するローズダイアグラム (Nakanishi, 2011)。F: 断層帯の走向, M1: 中生代磁気異常の走向, M2: 北緯 38 度付近の中生代磁気異常の走向, PR: 北緯 34 度 30 分付近に存在する中央海嶺伝播の痕跡の方向, T: 海溝軸の走向, Tn: 北緯 38 度より北側の日本海溝の走向, Ts: 北緯 38 度より南側の日本海溝の走向。ダイアグラムは数値値が 1 になるように正規化されている。

### 断層地形の走向に関するローズダイアグラム



## 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (22/32)

2.3.2-23



第868回審査会合  
資料2-1 P. 224一部修正

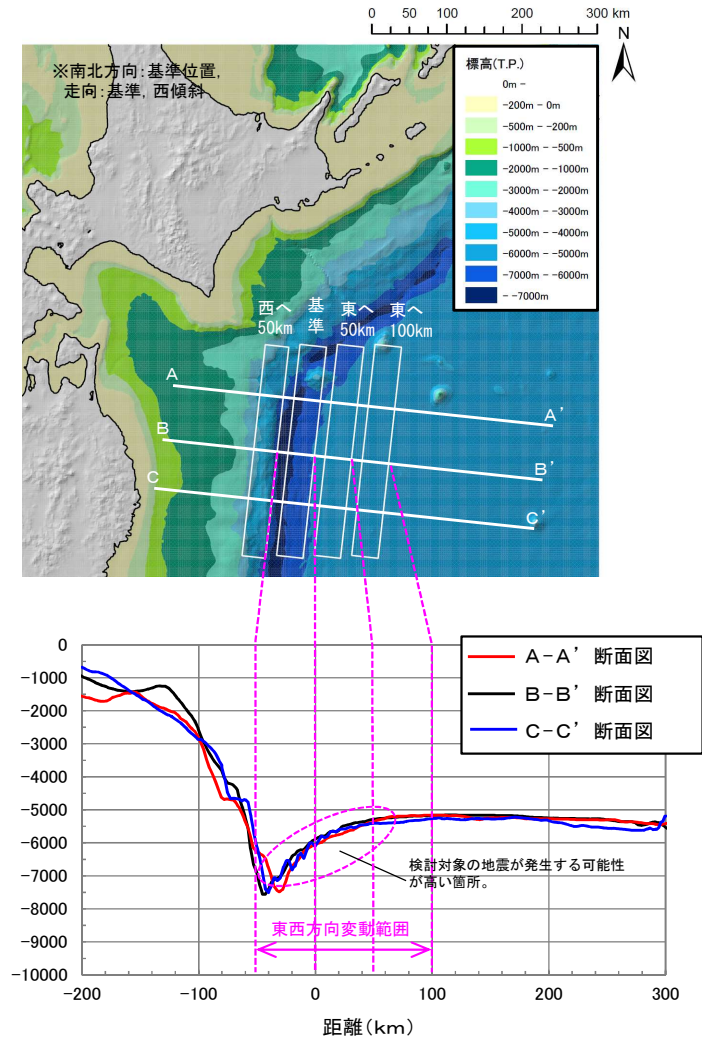
### 概略パラメータスタディ (3/8) : 断層の位置 (東西方向) 変化ケース

- 断層の東西方向位置を変化させる検討を実施した。

概略パラメータスタディ (断層の位置 : 東西方向)

項目	変動範囲	備考
位置 (東西方向)	基準, 東へ100kmまで50km 単位で移動, 西へ50kmまで 50km単位で移動	<ul style="list-style-type: none"> <li>検討対象としている海洋プレート内地震の発生メカニズムと海底地形を考慮し設定した※。</li> <li>P. 2. 3. 2-25参照</li> </ul>

※検討対象としている海洋プレート内地震は、海側のプレートが陸側プレートに沈み込みを開始する海溝軸沖合でプレートが下向きに曲げられることにより、伸張応力が作用して発生する正断層型の地震である。よって、基準位置から西に50km, 東に100kmの変動範囲は、同様の地震の発生領域を十分に包絡していると考えられる。



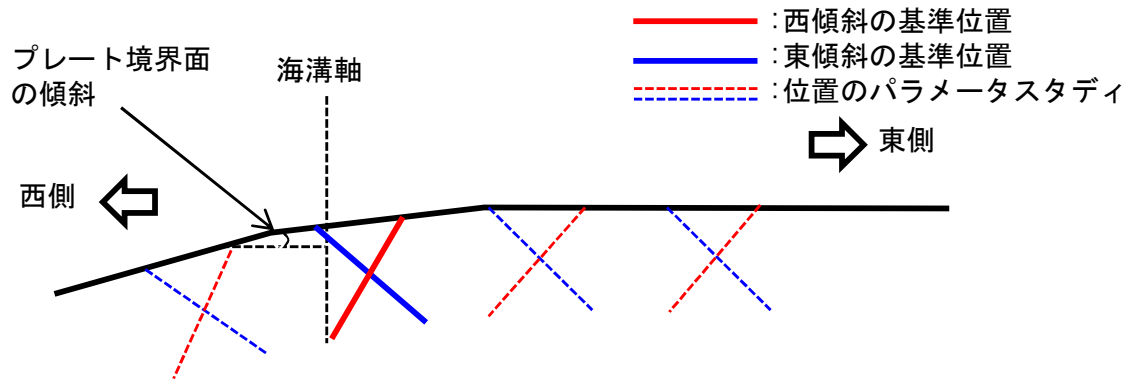
海底地形と断層配置の関係

## 概略パラメータスタディ (4/8) : 傾斜角・傾斜方向変化ケース

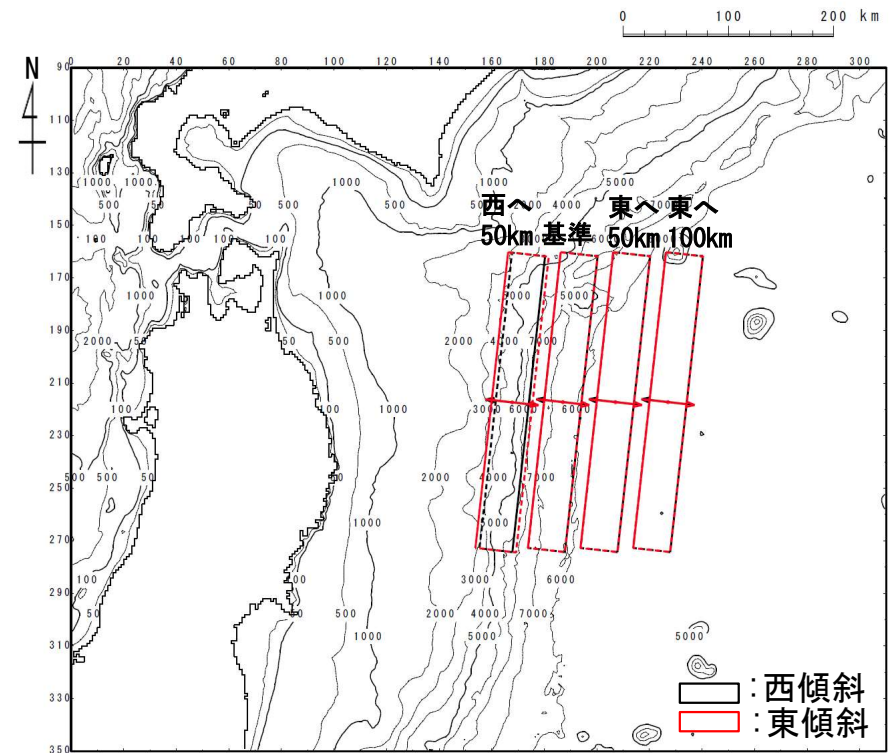
- ・ 沈み込んだ海洋プレート内地震の断層モデルの傾斜角は，プレート境界面の傾斜を考慮する。
- ・ また，既に考慮済みである1933年昭和三陸地震の傾斜角の西傾斜ケースに加え，起震応力が共通で共役な断層となることを踏まえた東傾斜ケースについても考慮する。

概略パラメータスタディ (傾斜角・傾斜方向)

項目	変動範囲	備考
傾斜方向	西傾斜 (基準), 東傾斜	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共役断層の考慮</li> <li>・ 次ページ参照</li> </ul>



東西方向の位置，断層の傾斜に関する  
不確かさ考慮方法 (概念)

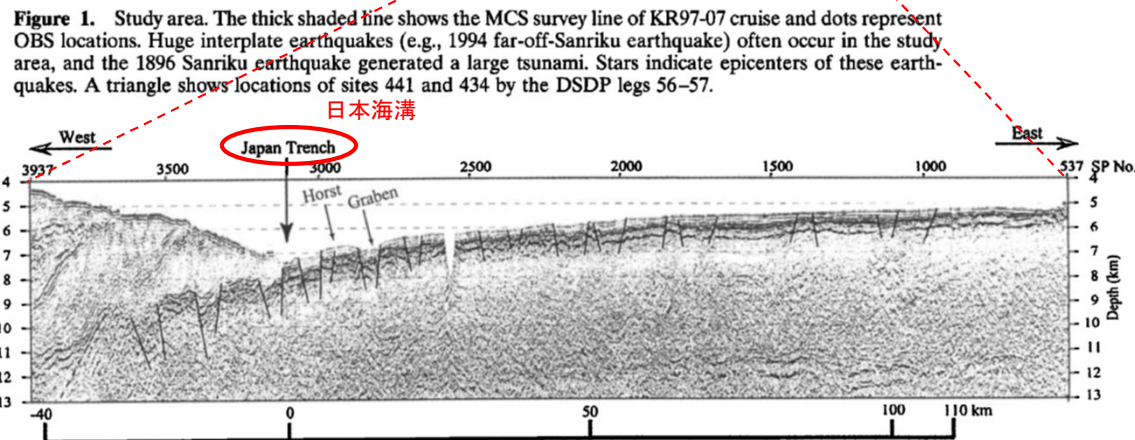
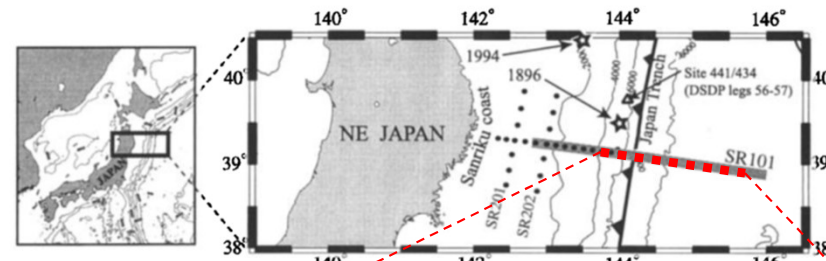


※南北方向: 基準位置, 走向: 基準のケース

概略パラメータスタディ  
(東西方向・傾斜角・傾斜方向)

## 概略パラメータスタディ (5 / 8) : 断層の位置 (東西方向) 及び傾斜方向変化ケース

- Tsuru et al. (2000) <sup>(103)</sup> では、「1933年昭和三陸地震の震源域を含む海域を対象としたマルチチャンネル音波探査に基づく海底地質調査によれば、以下のとおり、海洋プレート上面の正断層構造は、日本海溝から陸側に約30km、沖合側に約110kmの範囲に存在する」ことが示されている。
  - ✓ (海底面に達していない断層を含めた正断層構造は) 日本海溝から沖合側に約110kmの位置から確認できる。
  - ✓ 沈み込んだプレート内では、日本海溝から陸側に約30kmの範囲で正断層構造が確認できる。
- したがって、おおむね海溝軸付近の基準位置から西へ50km、東へ100kmとしたパラメータスタディの範囲 (P. 2. 3. 2-23) は1933年昭和三陸地震の震源域を含む海域を対象としたプレート内正断層の分布範囲とほぼ整合的である。
- また、Tsuru et al. (2000) <sup>(103)</sup> では、「1933年昭和三陸地震の震源域を含む海域に分布する断層の傾斜方向は、東傾斜及び西傾斜の両方向」が示されており、東傾斜を考慮することとも整合的である。



**Figure 5.** Horst and graben structures with normal faults. Subducting oceanic crust is cut by normal faults and horst-graben structures develop. Vertical exaggeration is 4 times. Data were muted around SP 2550 at data processing.

# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (25/32)

## 概略パラメータスタディ (6/8) : 検討結果

・概略パラメータスタディの結果は以下のとおりである。

### 概略パラメータスタディ結果一覧

傾斜方向：西傾斜

傾斜方向：東傾斜

南北位置	東西位置	走向	最大水位 上昇量	最大水位 下降量	南北位置	東西位置	走向	最大水位 上昇量	最大水位 下降量
基準	東へ 100km	-10°	1.30m	-1.09m	南方 へ 40km	東へ 100km	-10°	1.12m	-1.02m
		基準	1.85m	-1.47m			基準	1.23m	-1.15m
		+10°	2.71m	-1.61m			+10°	2.04m	-1.48m
	東へ 50km	-10°	1.41m	-1.23m		東へ 50km	-10°	1.17m	-1.04m
		基準	2.01m	-1.49m			基準	1.24m	-1.18m
		+10°	2.63m	-1.70m			+10°	1.83m	-1.52m
	基準	-10°	1.63m	-1.27m		基準	-10°	1.25m	-1.05m
		基準	2.24m	-1.53m			基準	1.24m	-1.31m
		+10°	2.57m	-1.74m			+10°	1.59m	-1.47m
	西へ 50km	-10°	1.40m	-1.53m		西へ 50km	-10°	1.57m	-0.91m
		基準	1.71m	-1.85m			基準	1.35m	-1.35m
		+10°	1.99m	-1.65m			+10°	1.21m	-1.33m
南方 へ 20km	東へ 100km	-10°	1.25m	-1.02m			-10°	1.37m	-1.38m
		基準	1.54m	-1.33m			基準	1.32m	-1.84m
		+10°	2.42m	-1.50m			+10°	2.05m	-2.35m
	東へ 50km	-10°	1.25m	-1.08m		東へ 50km	-10°	1.47m	-1.52m
		基準	1.63m	-1.31m			基準	1.37m	-1.91m
		+10°	2.29m	-1.55m			+10°	1.99m	-2.29m
	基準	-10°	1.13m	-1.07m		基準	-10°	1.35m	-1.42m
		基準	1.69m	-1.37m			基準	1.40m	-1.85m
		+10°	2.14m	-1.57m			+10°	1.93m	-2.18m
	西へ 50km	-10°	1.32m	-1.09m		西へ 50km	-10°	1.47m	-1.41m
		基準	1.46m	-1.64m			基準	1.70m	-1.75m
		+10°	1.48m	-1.46m			+10°	1.78m	-1.91m

南北位置	東西位置	走向	最大水位 上昇量	最大水位 下降量	南北位置	東西位置	走向	最大水位 上昇量	最大水位 下降量
基準	東へ 100km	-10°	1.36m	-1.55m	南方 へ 40km	東へ 100km	-10°	1.27m	-1.20m
		基準	1.50m	-2.05m			基準	1.22m	-1.62m
		+10°	2.28m	-2.48m			+10°	1.96m	-2.16m
	東へ 50km	-10°	1.54m	-1.76m		東へ 50km	-10°	1.28m	-1.27m
		基準	1.65m	-2.15m			基準	1.29m	-1.64m
		+10°	2.02m	-2.47m			+10°	1.90m	-2.05m
	基準	-10°	1.46m	-1.79m		基準	-10°	1.38m	-1.17m
		基準	1.79m	-2.17m			基準	1.32m	-1.54m
		+10°	1.95m	-2.41m			+10°	1.76m	-1.88m
	西へ 50km	-10°	1.51m	-1.45m		西へ 50km	-10°	1.68m	-1.24m
		基準	1.64m	-1.92m			基準	1.66m	-1.62m
		+10°	1.97m	-2.25m			+10°	1.41m	-1.54m

: 概略パラスタ 最大水位上昇ケース  
 : 概略パラスタ 最大水位下降ケース



# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (26/32)

2.3.2-27



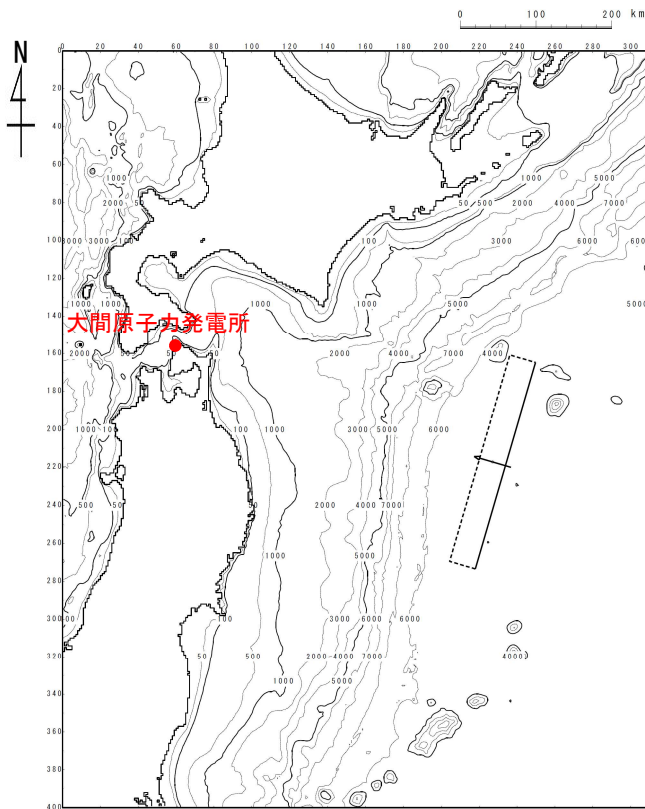
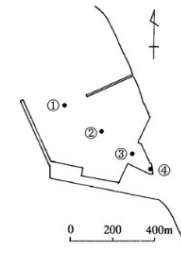
第868回審査会合  
資料2-1 P. 227再掲

## 概略パラメータスタディ結果 (7/8) : 最大水位上昇ケース検討結果

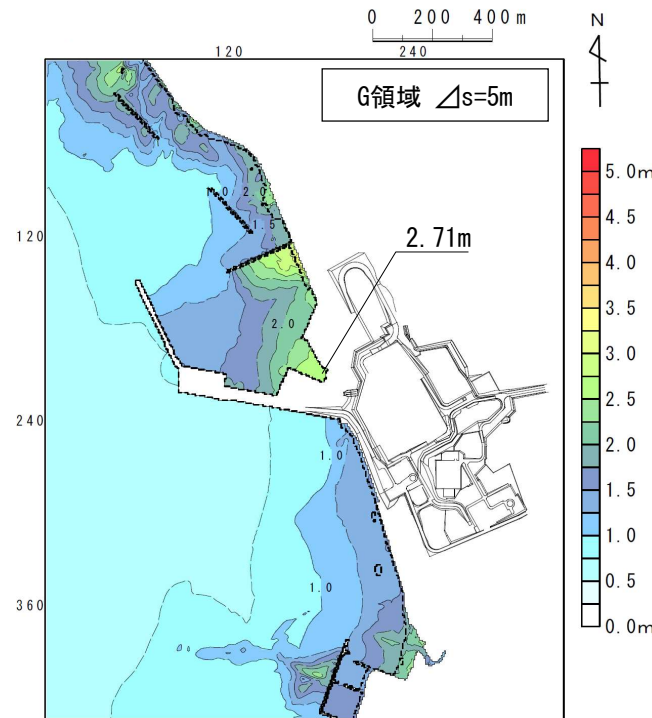
- 敷地における概略パラメータスタディの最大水位上昇ケース検討結果は以下のとおりである。

### 最大水位上昇ケース

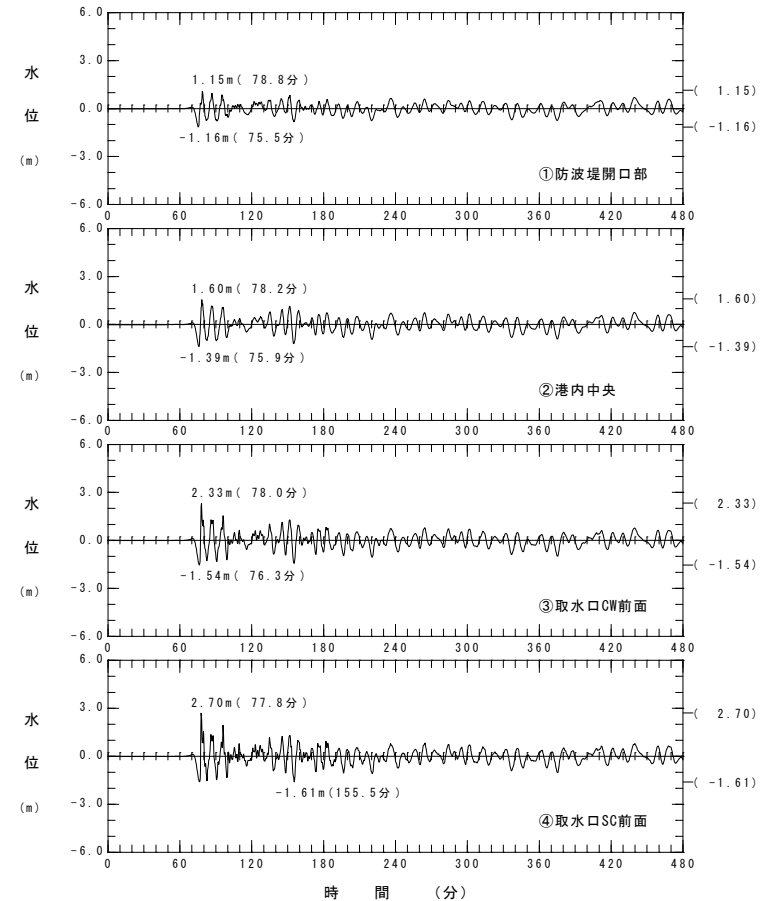
- 波源の南北位置 : 基準
- 波源の東西位置 : 東へ100km
- 傾斜方向 : 西傾斜
- 走向 : 基準+10°



波源モデル



最大水位上昇量分布



水位時刻歴波形



# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (27/32)

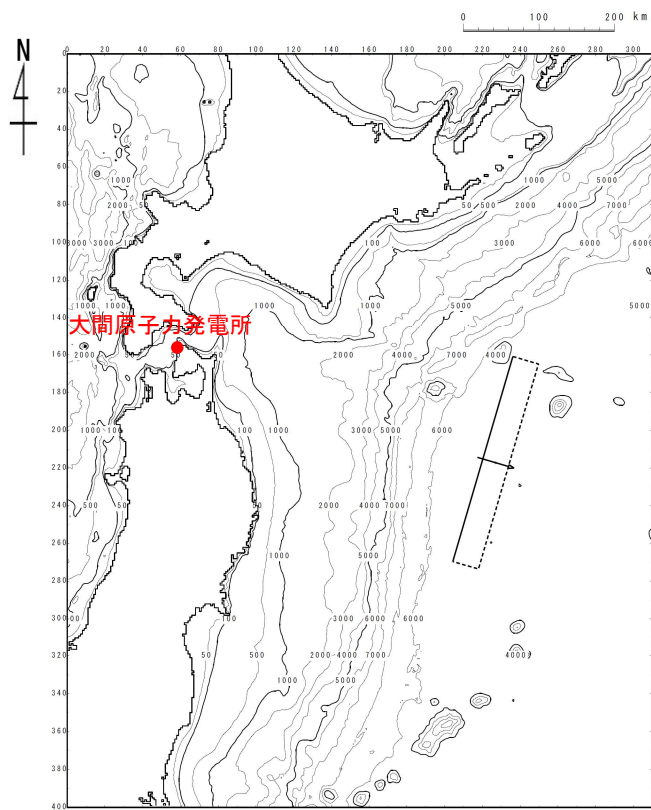
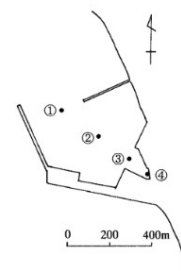
## 概略パラメータスタディ結果 (8/8) : 最大水位下降ケース検討結果

第868回審査会合  
資料2-1 P. 228再掲

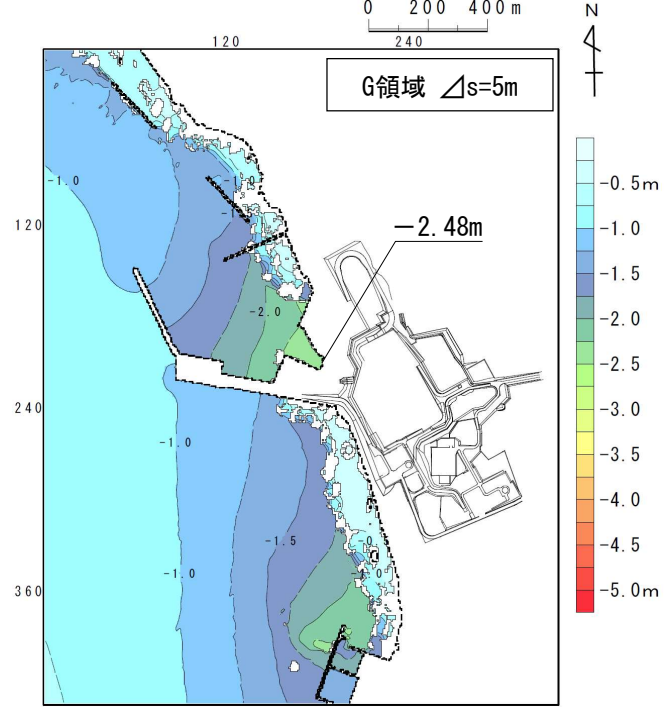
- 取水口スクリーン室前面における概略パラメータスタディの最大水位下降ケース検討結果は以下のとおりである。

**最大水位下降ケース**

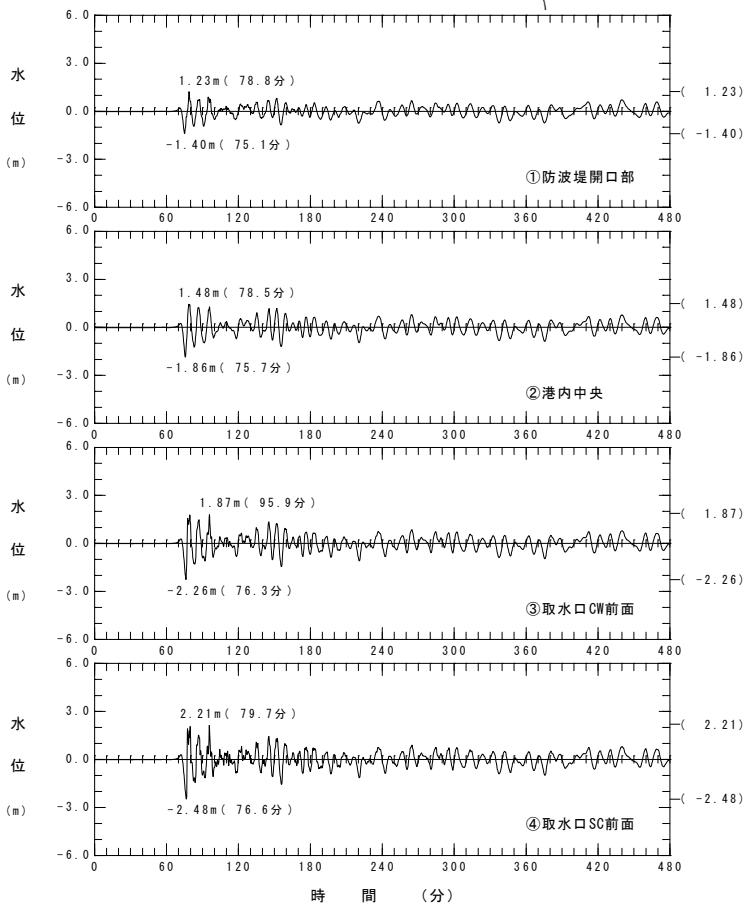
- ・ 波源の南北位置 : 基準
- ・ 波源の東西位置 : 東へ100km
- ・ 傾斜方向 : 東傾斜
- ・ 走向 : 基準+10°



波源モデル



最大水位下降量分布



水位時刻歴波形

## 詳細パラメータスタディ (1/4) : 傾斜角・上縁深さ変化ケース

- ・傾斜角及び上縁深さを変化させる検討を実施した。
- ・各パラメータの変動は、土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> の既存断層パラメータの傾斜角のばらつき評価結果 (約 5°) 及び断層上縁深さの不確かさ検討状況 (0, 1, 2 km) を参考に設定した。

詳細パラメータスタディ

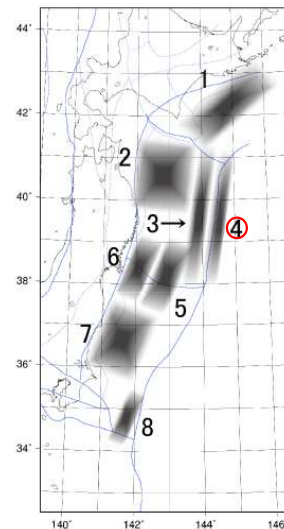
項目		変動範囲	ケース数
傾斜角		基準 (45°), 基準±5°	土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> の傾斜角の標準偏差相当
上縁深さ	海溝より東側の場合	0 km, 1 km (基準), 2 km	土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> の不確かさ検討例を参考に設定
	海溝より西側の場合	各波源位置のプレート境界面からの深さ 0 km, 1 km (基準), 2 km	

### 既存断層パラメータのばらつきの評価結果

海域大区分	海域小区分	萩原マップで対応する海域区分	解析対象データ	データ数	走向(°)		すべり方向(°)		すべり角(°)		傾斜角(°)		
					平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
日本海溝・千島海溝 (南部)	千島海溝南部	41°N 以北	G1	43	222.3	14.1	304.3	10.8			21.7	6.4	
	日本海溝北部	38~41°N	G2	29	185.4	12.1	295.0	7.7			16.0	5.7	
	日本海溝南部	35.3~38°N	G3	14	204.2	13.5	292.3	12.2			21.1	5.1	
日本海東縁部	北部	40°N 以北	F	断層モデル	6(3)	-2.7	9.6			91.7	11.3	43.3	14.0
	南部	40°N 以南 138°E 以東			5(3)	25.2	6.3			96.0	13.4	57.0	6.7

(注)・日本海溝および千島海溝 (南部) 沿い海域では、ハーバード CMT による発震機構解 (1976年1月~2000年1月に発生した  $M_s 6.0$  以上、深さ 60km 以下の地震) を解析対象とした。  
 ・日本海東縁部では、発震機構解の節面の特定が困難であるため、津波の痕跡高を説明できる断層モデルのパラメータを用いてばらつきを評価した。  
 ・「すべり方向」は、スリップベクトルの水平投影が真北から時計回りになす角度である。  
 ・日本海東縁部のデータ数のうち括弧内の値は、走向に対して適用した 1 枚断層換算のモデル数である。  
 ・日本海東縁部 (南部) の新潟地震モデルには Noguera and Abe (1992) を採用している。天保山形沖地震 (1833) は沖合・沿岸近くの両モデルを採用している。  
 ・萩原マップは萩原尊禮編(1991)による。

土木学会 (2002) <sup>(40)</sup> に一部加筆



海域の領域区分

### 3.2.3 詳細パラメータスタディの結果

3 領域で基準断層モデルを位置移動した概略パラメータスタディでの計算ケースのうち、以下の 3 波源を詳細パラメータスタディの基準断層モデルとした (図 3.2.1-4 参照)。

- (i) 領域 4 の断層を最も南に配置したケース (岩手県南部~宮城県北部で最大水位上昇量)
- (ii) 領域 3 の断層を最も北に配置したケース (北海道南部~岩手県北部で最大水位上昇量)
- (iii) 領域 3 の断層を南から 2 番目に配置したケース (宮城県北部で最大水位上昇量)

上記基準断層モデルについて、同位置で以下のように断層パラメータを変化させた計算を実施した。

#### (1) 領域 4 (プレート内正断層)

- ・断層上縁面深さ : 0, 1, 2km
- ・傾斜角  $\delta$  : 基準, 基準±5°
- ・走向  $\theta$  : 基準, 基準±10°

#### (2) 領域 3 (逆断層)

- ・傾斜角  $\delta$  : 基準, 基準±5°
- ・走向  $\theta$  : 基準, 基準±10°
- ・すべり方向 : 基準, 基準±10°

(すべり角はすべり方向を満足するよう変動する。)

### 断層上縁深さの不確かさ考慮方法

# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (29/32)

## 詳細パラメータスタディ (2/4) : 検討結果

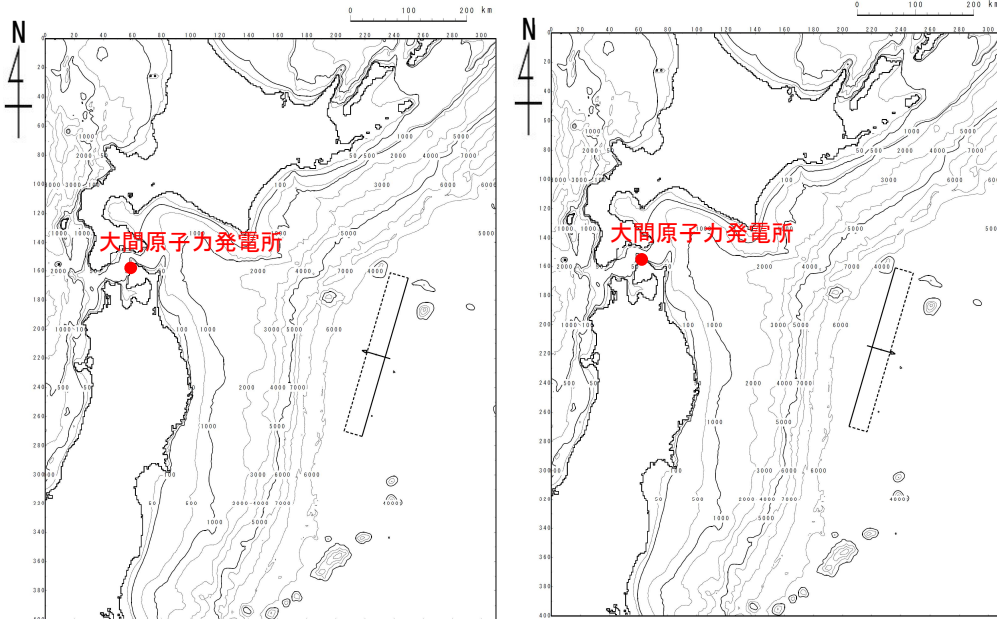
・ 詳細パラメータスタディの結果は以下のとおりである。

### 最大水位上昇ケース

- ・ 波源の南北位置：基準
- ・ 波源の東西位置：東へ100km
- ・ 傾斜方向：西傾斜
- ・ 走向：基準+10°
- ・ 傾斜角：基準+5°
- ・ 上縁深さ：基準

### 最大水位下降ケース

- ・ 波源の南北位置：基準
- ・ 波源の東西位置：東へ100km
- ・ 傾斜方向：東傾斜
- ・ 走向：基準+10°
- ・ 傾斜角：基準+5°
- ・ 上縁深さ：基準



最大ケースの波源モデル

## 詳細パラメータスタディ結果

概略パラスタ	傾斜方向	南北位置	東西位置	走向	傾斜角	上縁深さ	最大水位上昇量	最大水位下降量
上昇側	西傾斜	基準	東へ100km	+10°	-5°	0 km	2.55m	-1.68m
						基準	2.54m	-1.65m
						2 km	2.52m	-1.63m
					基準	0 km	2.71m	-1.61m
						基準	2.71m	-1.61m
						2 km	2.70m	-1.63m
+5°	0 km	2.89m	-1.61m					
	基準	2.90m	-1.62m					
	2 km	2.88m	-1.63m					
下降側	東傾斜	基準	東へ100km	+10°	-5°	0 km	2.22m	-2.35m
						基準	2.25m	-2.37m
						2 km	2.27m	-2.37m
					基準	0 km	2.26m	-2.47m
						基準	2.28m	-2.48m
						2 km	2.29m	-2.48m
+5°	0 km	2.28m	-2.56m					
	基準	2.29m	-2.57m <sup>※</sup>					
	2 km	2.30m	-2.57m					

※: 小数第3位まで考慮すると、上縁深さ基準 (1km) で最大。

: 詳細パラスタ 最大水位上昇ケース

: 詳細パラスタ 最大水位下降ケース

# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (30/32)

2.3.2-31



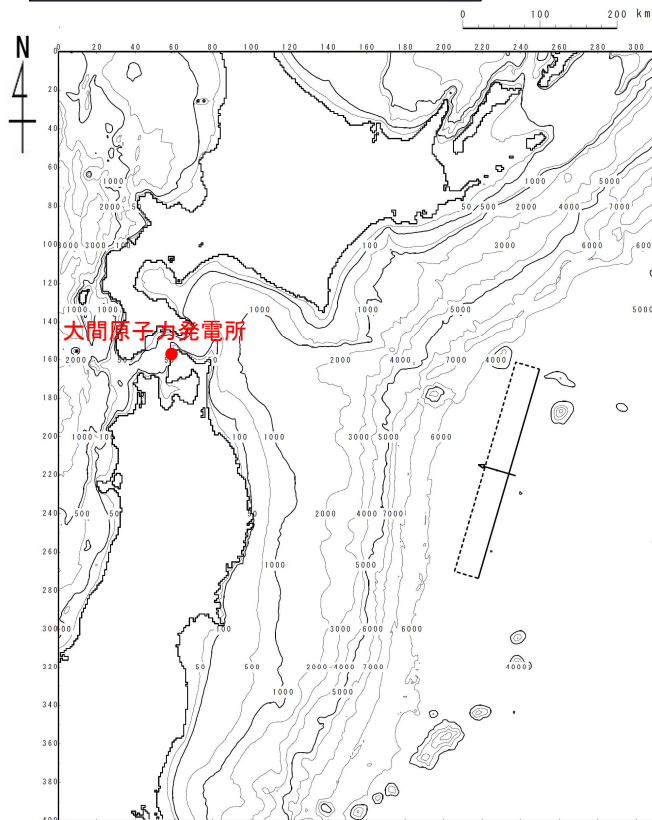
第868回審査会合  
資料2-1 P.231再掲

## 詳細パラメータスタディ結果 (3/4) : 最大水位上昇ケース検討結果

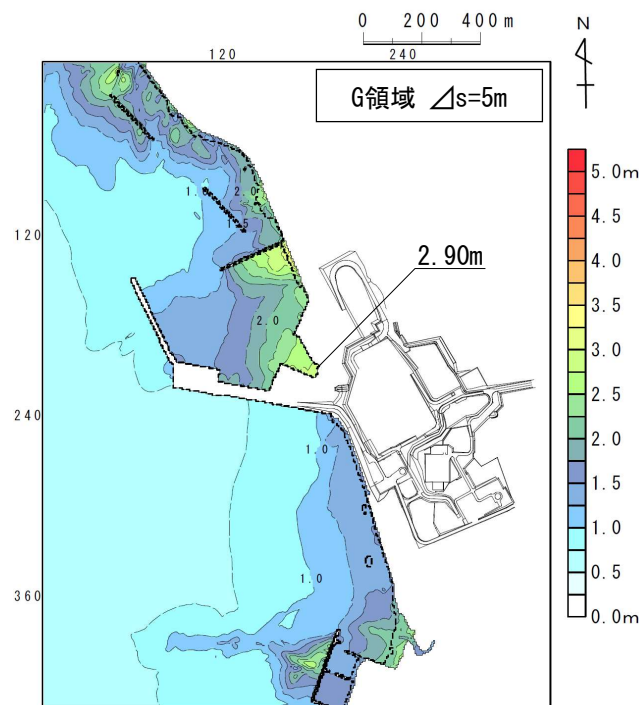
- 敷地における詳細パラメータスタディの最大水位上昇ケース検討結果は以下のとおりである。

### 最大水位上昇ケース

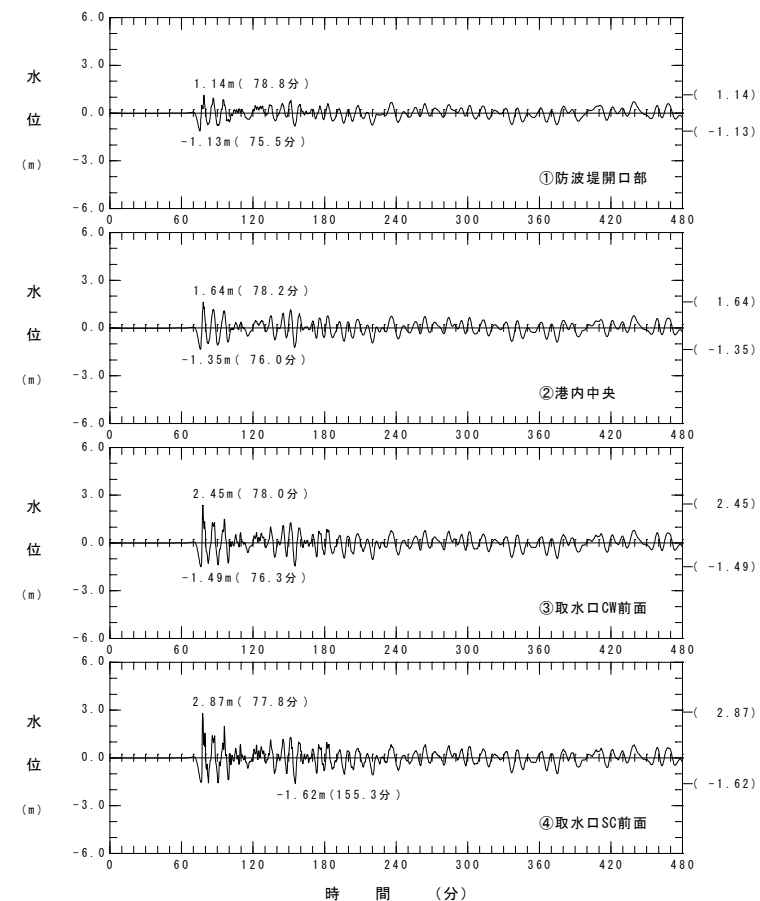
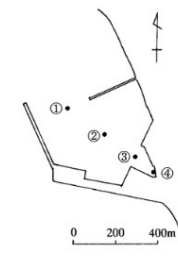
- ・ 波源の南北位置 : 基準
- ・ 波源の東西位置 : 東へ100km
- ・ 傾斜方向 : 西傾斜
- ・ 走向 : 基準+10°
- ・ 傾斜角 : 基準+5°
- ・ 上縁深さ : 基準



波源モデル



最大水位上昇量分布



水位時刻歴波形

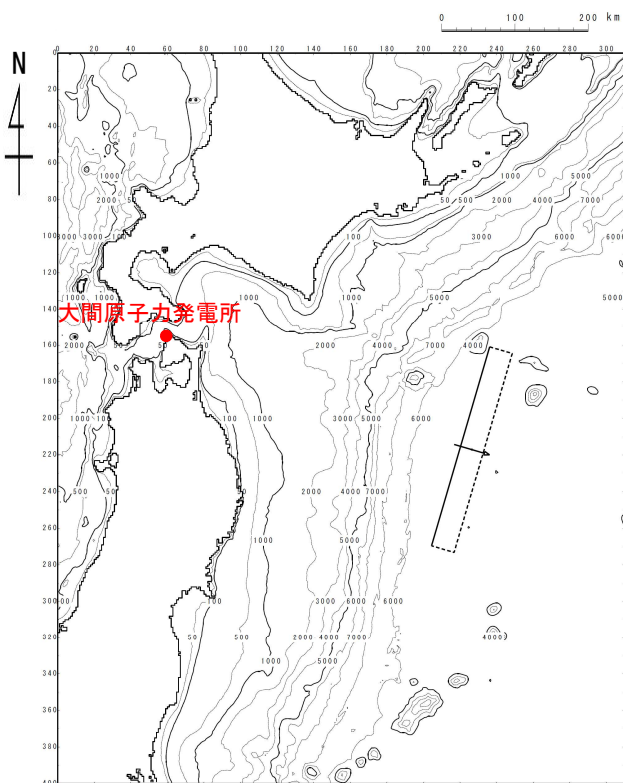
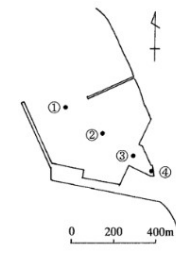


# 2-3-2. 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波 (31 / 32)

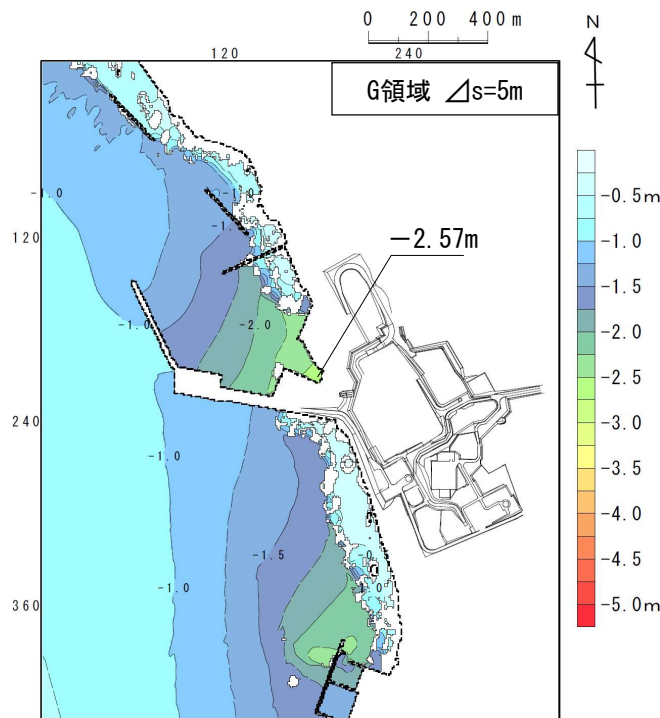
## 詳細パラメータスタディ結果 (4 / 4) : 最大水位下降ケース検討結果

• 取水口スクリーン室前面における詳細パラメータスタディの最大水位下降ケース検討結果は以下のとおりである。

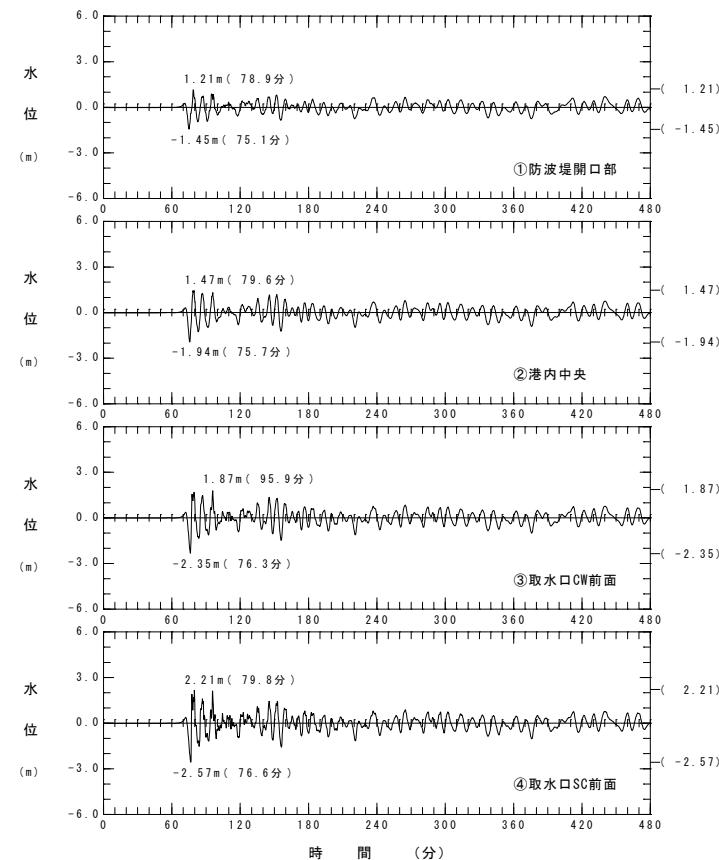
- 最大水位下降ケース**
- 波源の南北位置：基準
  - 波源の東西位置：東へ100km
  - 傾斜方向：東傾斜
  - 走向：基準+10°
  - 傾斜角：基準+5°
  - 上縁深さ：基準



波源モデル



最大水位下降量分布



水位時刻歴波形

### 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波検討結果

- 三陸沖の海洋プレート内地震に伴う津波の検討結果は下表のとおりである。

#### 各パラメータスタディの最大ケース一覧表

	敷地における 最大水位上昇量	取水口スクリーン室前面における 最大水位下降量
概略パラメータスタディ	2.71m	-2.48m
詳細パラメータスタディ	2.90m	-2.57m

(余白)