

女川原子力発電所 津波評価
宮城県による津波浸水想定に関する確認結果について

2022年5月19日
東北電力株式会社

- 宮城県は、津波防災地域づくりに関する法律(平成23年法律第123号)第8条第1項に基づき、2022年5月10日に「津波浸水想定」(以下、「宮城県(2022)」という。)を公表した。
- 宮城県(2022)の波源設定の考え方、解析条件等の評価内容を精査し、その科学的・技術的知見は女川の津波評価に既に考慮されており、既許可への影響はないことを確認した。

■基準津波評価への影響

- 宮城県(2022)が設定した最大クラスの津波モデルのうち発電所の津波高さに与える影響が大きい東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル](内閣府(2012)モデル)は、特性化モデル設定にあたって反映が必要な知見を整理するための基礎検討用モデル②として考慮している。
- 同モデルの大すべり域の位置の不確かさを考慮した津波高さは、基準津波の津波高さを下回ることから、基準津波評価への影響はない。

I. 第4章 4.6 基礎検討用モデル・影響検討用モデルを用いた検討

4.6.1 概要: 基準断層モデルの再整理

第378回審査会合(H28.7.8) 資料1-1 p74 一部修正 181

- 女川再現モデル・内閣府(2012a)モデルは、3.11地震時に見られた宮城県沖における大すべり域の位置の不確かさが発電所の津波高さに与える影響を検討するモデルであるとともに、特性化モデル設定にあたって反映が必要な知見を整理する(基となる)モデルでもあることを踏まえ、基準断層モデルから基礎検討用モデルとして位置付けを変更した。
- 既往津波の組合せモデルは、3.11地震を基本として、土木学会(2002, 2016)で示される不確かさの考慮方法を適用した場合の影響を検討するモデルであり、プレート境界面の形状や3.11地震の破壊現象を表すモデルでは無いことを踏まえ、基準断層モデルから影響検討用モデルとして位置付けを変更した。
- 以上から、特性化モデルのみを、「東北地方太平洋沖の地震」に起因する津波の評価に用いる基準断層モデルとした。

「東北地方太平洋沖型の地震」の震源域 (地震本部(2019)に一部加筆)

■ 基礎検討用モデル

宮城県沖の大すべり域の位置の不確かさ

- 女川再現モデル
 - 【3.11地震の再現項目】
 - 沖合いの観測波形
 - 発電所前面海域の観測波形
- 内閣府(2012a)モデル
 - 【3.11地震の再現項目】
 - 広域の痕跡高
 - 沖合いの観測波形
 - 発電所前面海域の観測波形

基礎検討用モデル① 基礎検討用モデル②

■ 影響検討用モデル

波源モデルの形状(走向、傾斜角、すべり角)の不確かさ

- 既往津波の組合せモデル
 - 【3.11地震の再現項目】
 - 沖合いの観測波形
 - 発電所前面海域の観測波形

影響検討用モデル

■ 基準断層モデル

大すべり域の位置の検討、破壊伝播特性の不確かさ

- 広域の津波特性を考慮したモデル
 - 基準断層モデル①-1 基準断層モデル①-2
- 宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮したモデル
 - 基準断層モデル②-1 基準断層モデル②-2
 - 基準断層モデル③-1 基準断層モデル③-2

知見の反映 →

説明概要(2/2)

■入力津波評価への影響

- 宮城県(2022)では、3.11地震で被災した地域の復旧・復興事業計画(将来計画も含む)を考慮した地形データを用いて、津波浸水想定を実施している。
- 設置変更許可及び工事計画認可時の入力津波評価では、復旧・改修工事による地形改変が、入力津波評価に及ぼす影響はほとんどないことを確認した上で、基準津波評価で使用している地形データを用いて評価していることから、設置変更許可・工事計画認可時の入力津波評価に及ぼす影響はない。

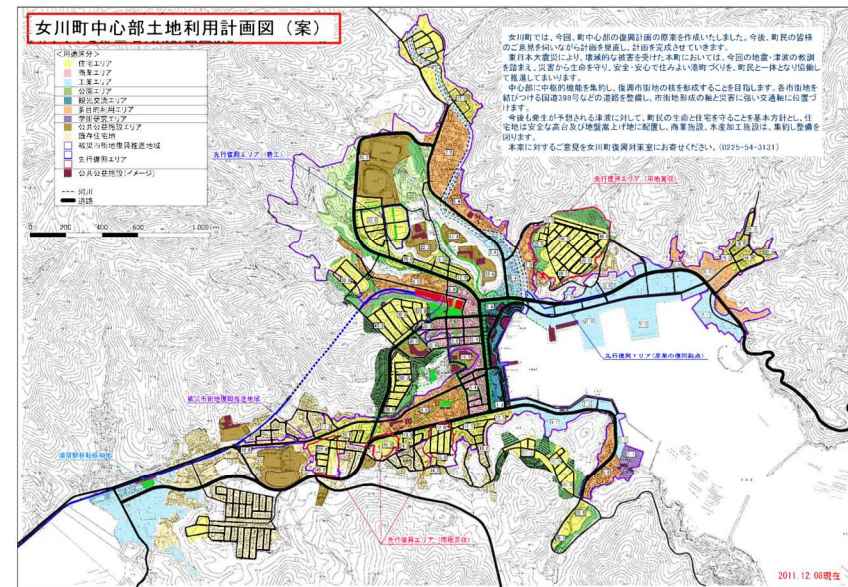
【宮城県(2022)で使用した地形データの解説】

(11) 令和元年12月時点の復旧・復興事業

「宮城県津波浸水想定」に使用している堤防などの構造物の地形データは、浸水想定に影響のある範囲内における令和元年12月時点での完成施設及び計画された復旧・復興事業が反映されています。

なお、浸水想定図に使用している地形図は、国土地理院発行の電子地形図25000(平成26年8月～平成31年4月)の測量データを使用しており、現在の復旧・復興後の地形と異なる場合があります。

【入力津波評価で影響確認した地形データの例:女川町】



女川町中心部土地利用計画図※(女川町(2012))

※:地形データは、女川町復興まちづくり説明会資料(第1回(2012)～第14回(2016))に基づき作成。

目次

1. 宮城県(2022)の津波評価	4
2. 基準津波評価への影響確認	9
3. 入力津波評価への影響確認	17

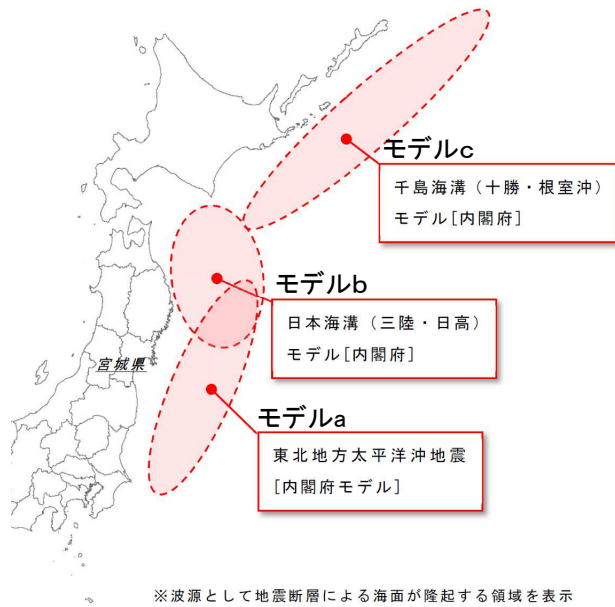
1. 宮城県(2022)の津波評価

- 1. 1 最大クラスの津波モデルの設定
- 1. 2 解析条件
- 1. 3 女川原子力発電所周辺の津波高さ

1. 宮城県(2022)の津波評価

1.1 最大クラスの津波モデルの設定

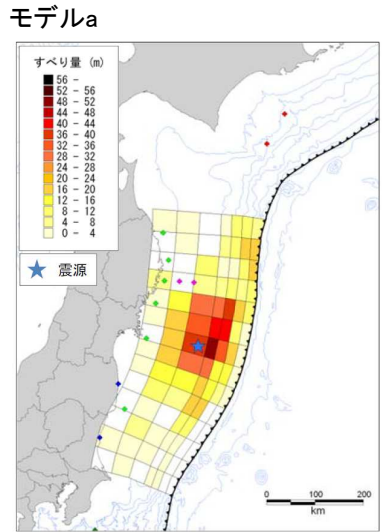
- 宮城県(2022)は、「過去に宮城県沿岸に来襲した既往津波の高さと、今後宮城県沿岸に来襲する可能性のある想定津波の高さを整理した上で、宮城県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される津波として、以下の3つの津波モデルを設定した。」としている。



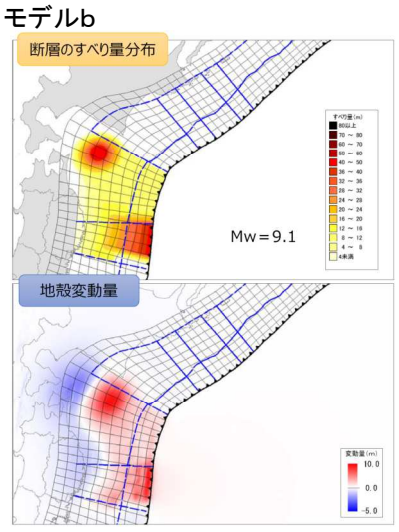
※波源として地震断層による海面が隆起する領域を表示
 最大クラスの津波の波源位置図
 (宮城県(2022)に一部加筆)

(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]
 ・ 内閣府が平成24年3月に公表した「東北地方太平洋沖地震」の津波モデル

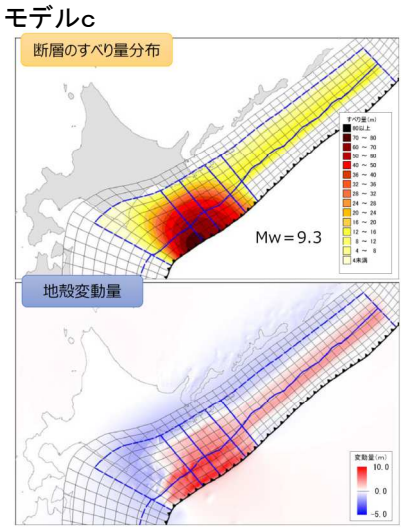
(モデルb)日本海溝(三陸・日高)モデル[内閣府]
 (モデルc)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]
 ・ 内閣府が令和2年4月に公表した津波モデル



東北地方太平洋沖地震
 (内閣府(2012))



日本海溝(三陸・日高沖)モデル
 (内閣府(2020a))



千島海溝(十勝・根室沖)モデル
 (内閣府(2020a))

1. 宮城県(2022)の津波評価

1.2 解析条件

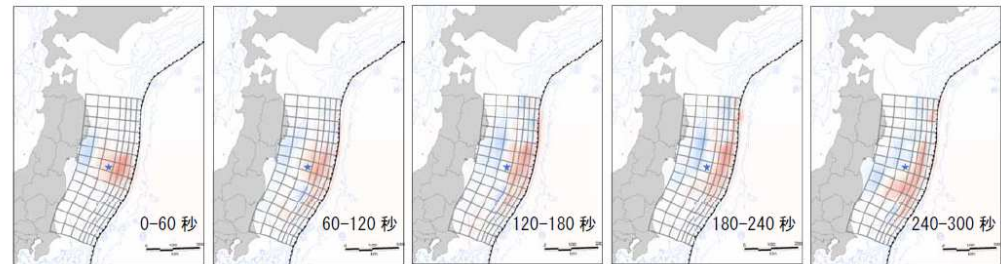
- ・ 解析条件一覧表を以下に示す。
- ・ 各津波モデルの地盤変動量の与え方(ライズタイム, 破壊開始点及び破壊伝播速度)については, 内閣府の解析条件と同様としている。
- ・ 地形データについて, 将来計画も含めた復興まちづくり計画を反映している。

解析条件一覧表(宮城県(2022))

項目	計算条件
解析領域	太平洋～宮城県沿岸
メッシュ構成	沖合から 450m 領域:三陸沖、150m 領域:三陸南沖 50m 領域:宮城県沿岸、10m 領域:宮城県沿岸
モデル方程式	非線形 2 次元モデル ・運動方程式(流量、流速を計算)・連続方程式(水位を計算)
数値解法	有限差分法(Leap-frog 法)
対象津波	(モデル a) 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル] (モデル b) 千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府] (モデル c) 日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]
境界条件	沖合:自由透過境界、海岸:450m～10m 領域 移動境界(遡上) 越流:本間の越流公式、遡上先端(打切り水深):1cm
地形条件 (地盤変動)	地震による地盤隆起・沈降:各断層モデルによる地盤変動量を反映 (陸域の隆起量は考慮しない) 余効変動:平成 31 年 2 月時点の観測値を反映
潮位条件	各領域の朔望平均満潮位
計算時間	津波の最大波を十分含む時間帯として地震発生後: ・6 時間(東北地方太平洋沖地震) ・12 時間(日本海溝・千島海溝モデル) 時間解像度:最小 0.1sec で設定
その他	地形:復興まちづくり計画を反映する 防潮堤・河川堤防:津波越流時に「破壊」と「非破壊」の両ケースを実施 二線堤:「非破壊」とする 粗度係数:小谷ら(1998)に従い、復興まちづくり計画による土地利用に応じて設定

(モデル a) 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]

- ・ 断層面は98の小断層に分割。ライズタイム:300秒。

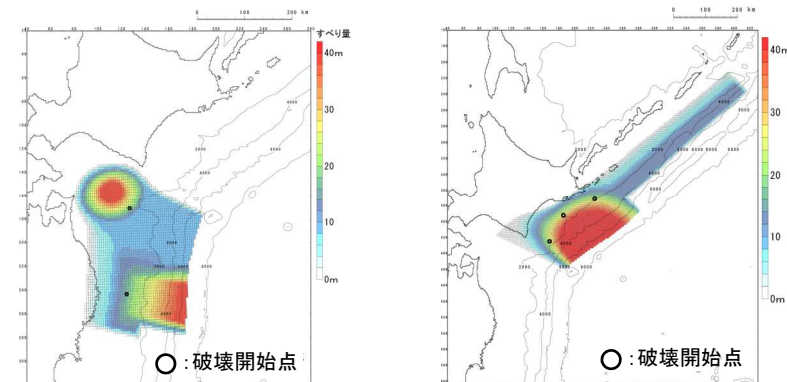


地殻変動量(上下動)分布(60秒間隔)(内閣府(2012))

(モデル b) 日本海溝(三陸・日高)モデル[内閣府]

(モデル c) 千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]

- ・ 破壊伝播速度2.5km/s, ライズタイム:60秒, 破壊開始点:下図のとおり。



日本海溝(三陸・日高沖)モデル

千島海溝(十勝・根室沖)モデル

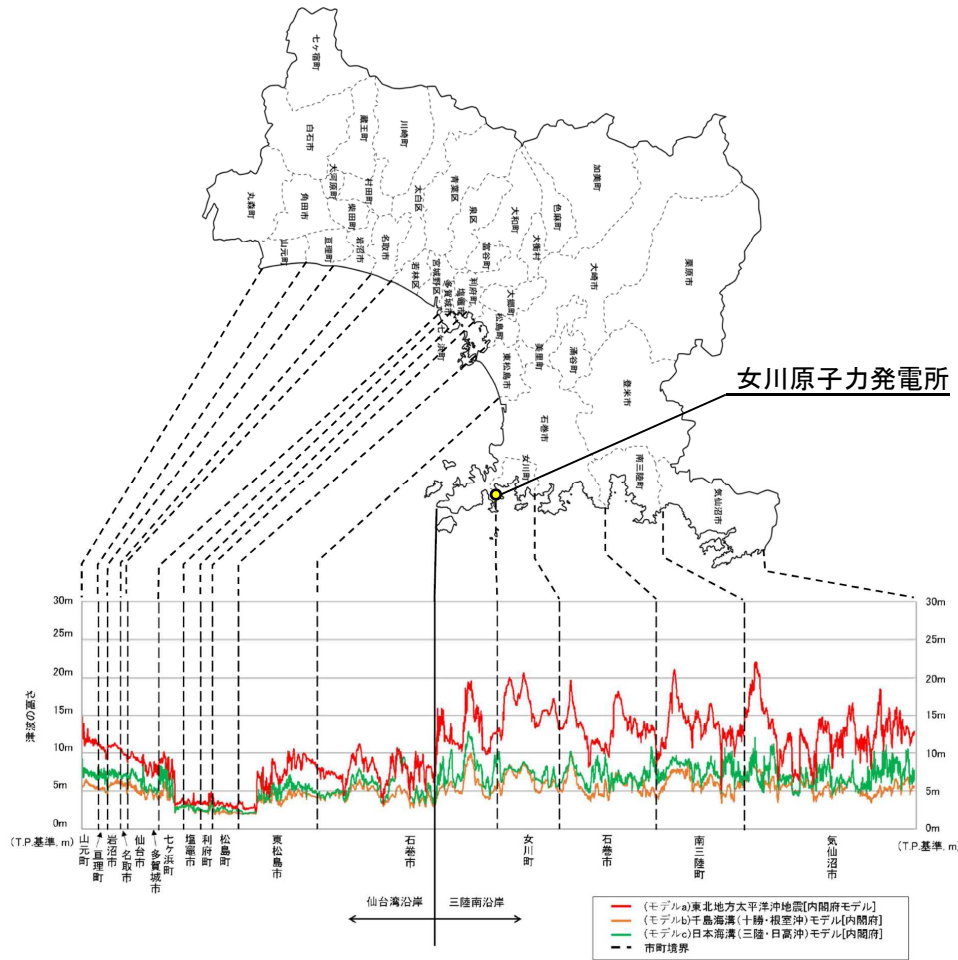
すべり量分布(合計)及び破壊開始点位置※2

※2: 内閣府(2020b)に基づき作成

1. 宮城県(2022)の津波評価

1.3 女川原子力発電所周辺の津波高さ(1/2)

- 宮城県沿岸の津波高さを以下に示す。
- 発電所が立地する女川町は、(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]の影響が大きいとしている。



宮城県沿岸の津波高さ(宮城県(2022)に一部加筆)

代表地点の津波水位と到達時間(宮城県(2022)に一部加筆)

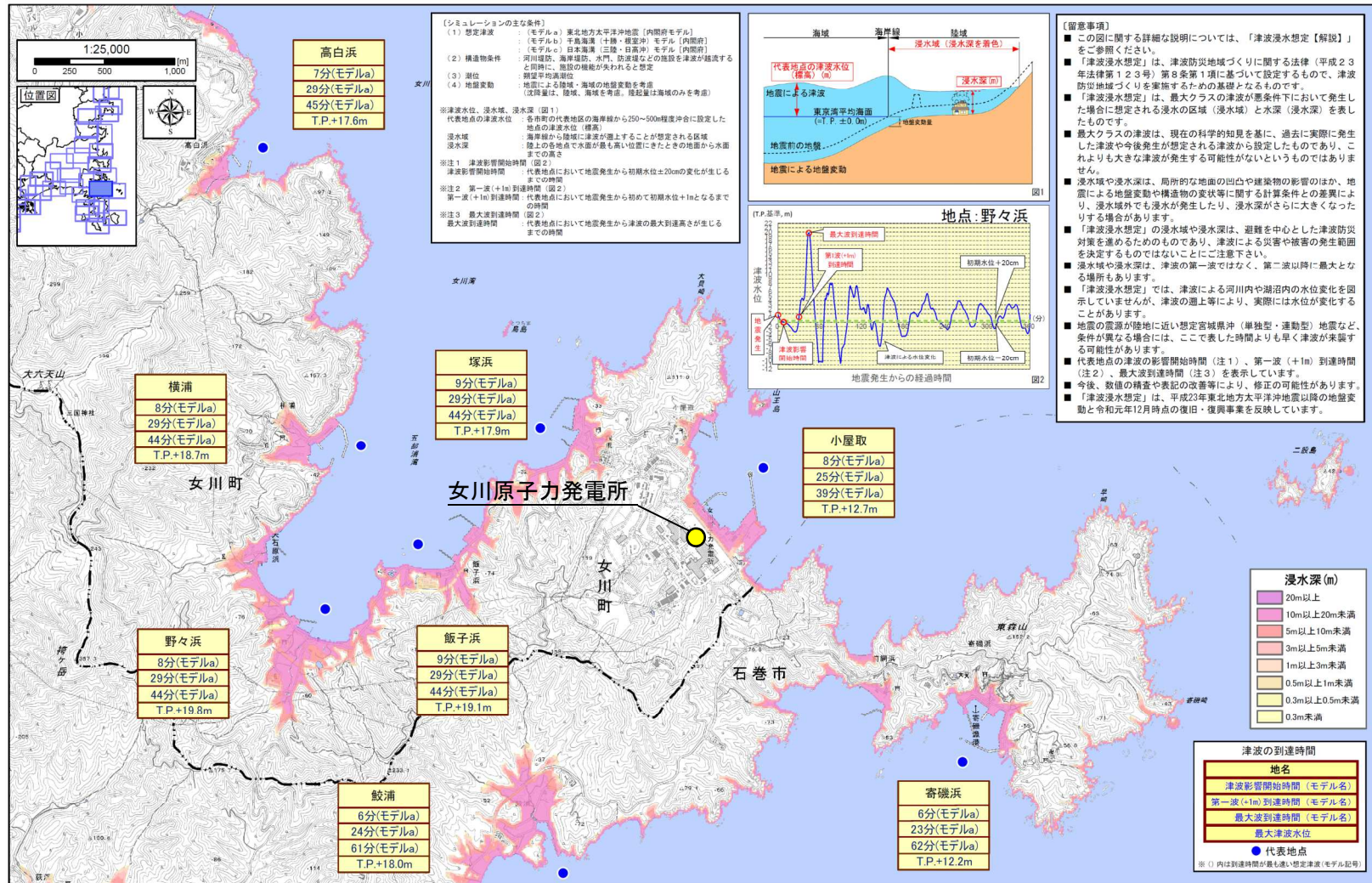
□: 発電所最寄地点(小屋取)

市町名	代表地点名	断層モデル名	津波影響開始時間(分)	最大波	
				第一波(+1m)到達時間(分)	津波水位(T.P.m) 到達時間(分)
出島		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	9分	27分	15.4 41分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	61分	63分	5.4 71分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	28分	32分	6.5 47分
出島寺間		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	8分	27分	11.2 41分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	59分	61分	4.3 345分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	26分	32分	5.7 275分
竹浦		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	7分	28分	14.8 45分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	61分	64分	6.4 76分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	29分	34分	7.4 203分
桐ヶ崎		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	7分	29分	16.6 45分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	62分	65分	7.2 75分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	30分	34分	7.6 202分
女川港		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	6分	30分	20.2 46分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	59分	67分	8.6 73分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	32分	36分	9.1 52分
女川湾		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	6分	29分	17.9 45分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	61分	65分	7.6 74分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	31分	35分	8.0 203分
浦宿		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	37分	67分	3.1 141分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	102分	-	1.8 106分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	72分	105分	2.5 256分
高白浜		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	7分	29分	17.6 45分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	62分	65分	7.6 75分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	30分	35分	7.8 204分
横浦		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	8分	29分	18.7 44分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	61分	66分	7.5 73分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	31分	35分	8.0 203分
野々浜		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	8分	29分	19.8 44分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	59分	67分	8.2 72分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	31分	35分	9.4 51分
飯子浜		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	9分	29分	19.1 44分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	60分	66分	7.7 72分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	31分	35分	8.0 52分
塚浜		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	9分	29分	17.9 44分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	61分	65分	7.2 73分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	30分	34分	7.9 204分
小屋取		(モデルa)東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]	8分	25分	12.7 39分
		(モデルb)千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府]	61分	62分	5.5 66分
		(モデルc)日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]	28分	32分	10.1 46分

1. 宮城県(2022)の津波評価

1.3 女川原子力発電所周辺の津波高さ(2/2)

- ・ 女川原子力発電所の津波浸水想定を以下に示す。
- ・ 発電所に与える影響が大きい「(モデルa)東北地方太平洋沖地震」による津波高さは、発電所港湾の沖合で12.7mである。



宮城県津波浸水想定図(宮城県(2022))に一部加筆

2. 基準津波評価への影響確認

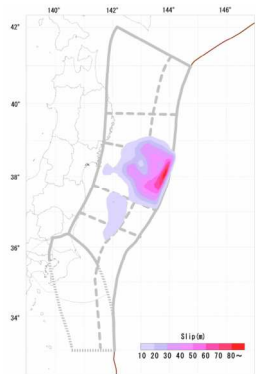
- 2. 1 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]の評価上の位置付け
- 2. 2 波源特性の不確かさの考慮
- 2. 3 パラメータスタディ結果
- 2. 4 基準津波評価との比較
- 2. 5 まとめ

本章は、第778回審査会合(2019年9月27日)でご説明した内容を、本説明用に修正したものである。

2. 基準津波評価への影響確認

2.1 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]の評価上の位置付け

- 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル](内閣府(2012)モデル)は、3.11地震時に見られた宮城県沖における大すべり域の位置の不確かさが発電所の津波高さに与える影響を検討するモデルであるとともに、特性化モデル設定にあたって反映が必要な知見を整理する(基となる)モデルでもあることを踏まえ、基礎検討用モデル②として設定している。

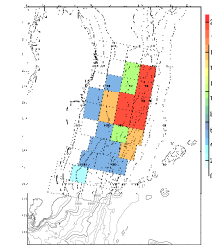


「東北地方太平洋沖型の地震」の震源域
(地震本部(2019)に一部加筆)

■基礎検討用モデル

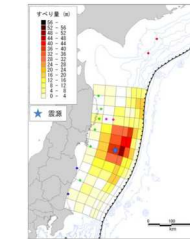
宮城県沖の大すべり域の位置の不確かさ

- 女川再現モデル
【3.11地震の再現項目】
 - 沖合いの観測波形
 - 発電所前面海域の観測波形



基礎検討用モデル①

- 内閣府(2012)モデル
【3.11地震の再現項目】
 - 広域の痕跡高
 - 沖合いの観測波形
 - 発電所前面海域の観測波形

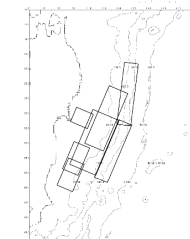


基礎検討用モデル②

■影響検討用モデル

波源モデルの形状(走向, 傾斜角, すべり角)の不確かさ

- 既往津波の組合せモデル
【3.11地震の再現項目】
 - 沖合いの観測波形
 - 発電所前面海域の観測波形



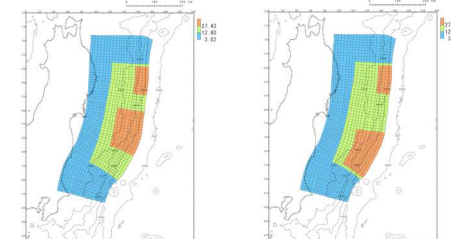
影響検討用モデル

知見の反映
→

■基準断層モデル

大すべり域の位置の検討, 破壊伝播特性の不確かさ

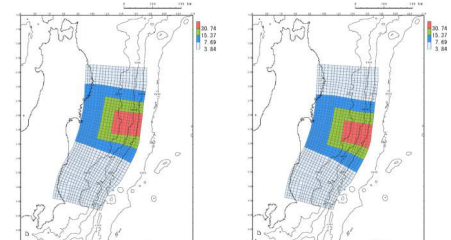
- 広域の津波特性を考慮したモデル



基準断層モデル①-1

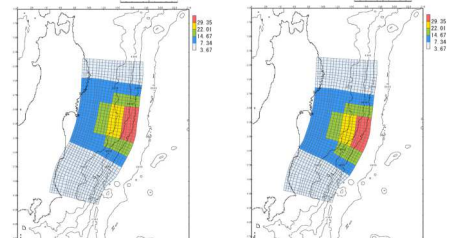
基準断層モデル①-2

- 宮城県沖の大すべり域の破壊伝播特性を考慮したモデル



基準断層モデル②-1

基準断層モデル②-2



基準断層モデル③-1

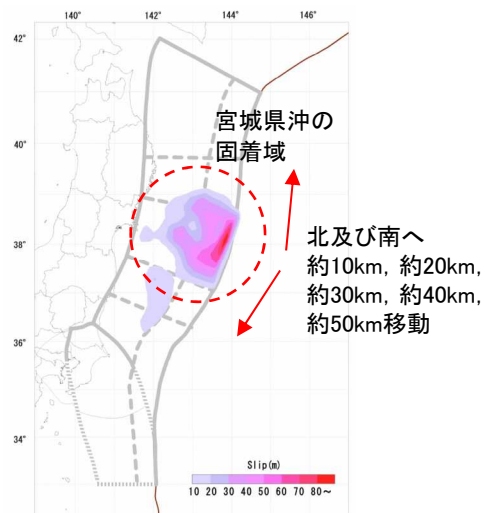
基準断層モデル③-2

2. 基準津波評価への影響確認

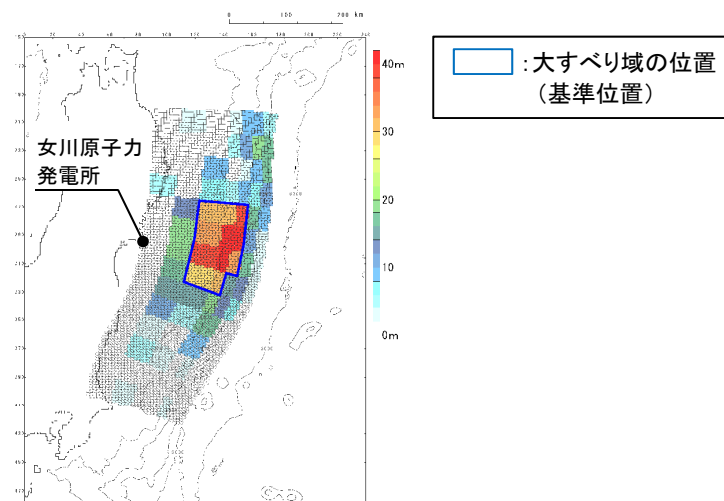
2.2 波源特性の不確かさの考慮

- ・ 国内外の地震学的・地質学的・測地学的知見から、大すべり域の位置は宮城県沖と考えられるが、破壊位置にゆらぎが存在する可能性(不確かさ)を考慮し、大すべり域の位置の不確かさを考慮した検討を実施した。
- ・ 変動範囲について、東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル](内閣府(2012)モデル)は、3.11地震における宮城県沖の破壊現象を再現するモデルであることを考慮して、宮城県沖の領域内で検討した。

項目	変動範囲
位置	基準、北へ約10km, 約20km, 約30km, 約40km, 約50km, 南へ約10km, 約20km, 約30km, 約40km, 約50km移動



大すべり域の位置の不確かさの検討範囲
(地震調査研究推進本部(2019)に一部加筆)



基礎検討用モデル②
(東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル])

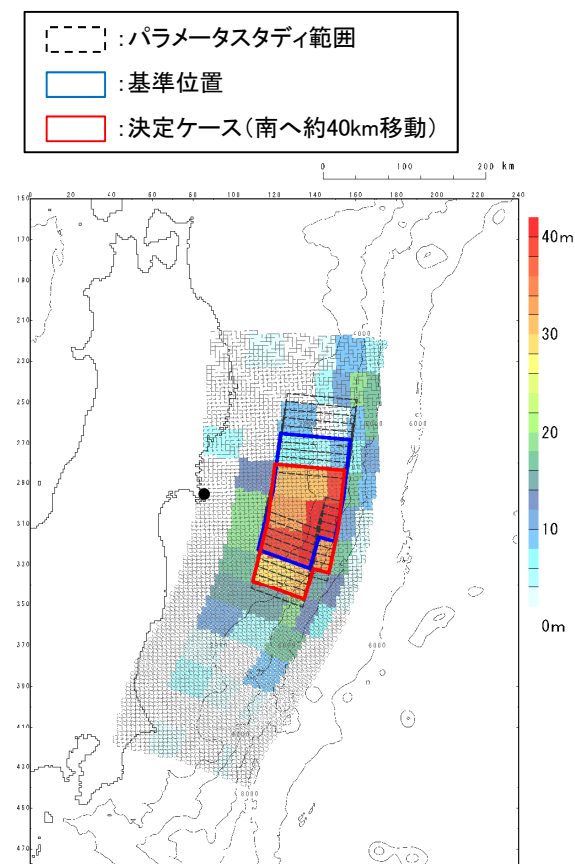
2. 基準津波評価への影響確認

2.3 パラメータスタディ結果:水位上昇側

- ・ 大すべり域の位置の不確かさを考慮した各評価位置の最大水位上昇量を以下に示す。
- ・ 敷地前面の最大水位上昇量について、宮城県(2022)が設定した基準位置の12.61mに対し、決定ケース(南へ約40km移動位置)の最大水位上昇量は17.54mである。

(単位:(m))

パラメータの変動範囲	敷地前面	1号 取水口 前面	2号 取水口 前面	3号 取水口 前面	1号 放水口 前面	2・3号 放水口 前面	備考
位置							
北へ約50km移動	11.98	11.79	11.76	11.75	11.59	11.54	
北へ約40km移動	11.24	10.91	10.92	10.97	10.75	10.72	
北へ約30km移動	11.86	11.62	11.66	11.68	11.11	11.17	
北へ約20km移動	11.59	11.40	11.41	11.44	10.84	10.95	
北へ約10km移動	11.68	11.42	11.39	11.33	11.16	11.18	
基準	12.61	12.18	12.18	12.14	12.00	12.01	
南へ約10km移動	13.52	12.98	13.05	13.09	12.93	12.81	
南へ約20km移動	14.92	14.55	14.50	14.50	14.18	14.17	
南へ約30km移動	16.45	16.15	16.11	16.08	15.45	15.43	
南へ約40km移動	17.54	17.15	17.03	16.92	15.93	15.86	決定ケース
南へ約50km移動	17.49	17.00	16.87	16.71	15.31	15.31	



検討した大すべり域の位置

2. 基準津波評価への影響確認

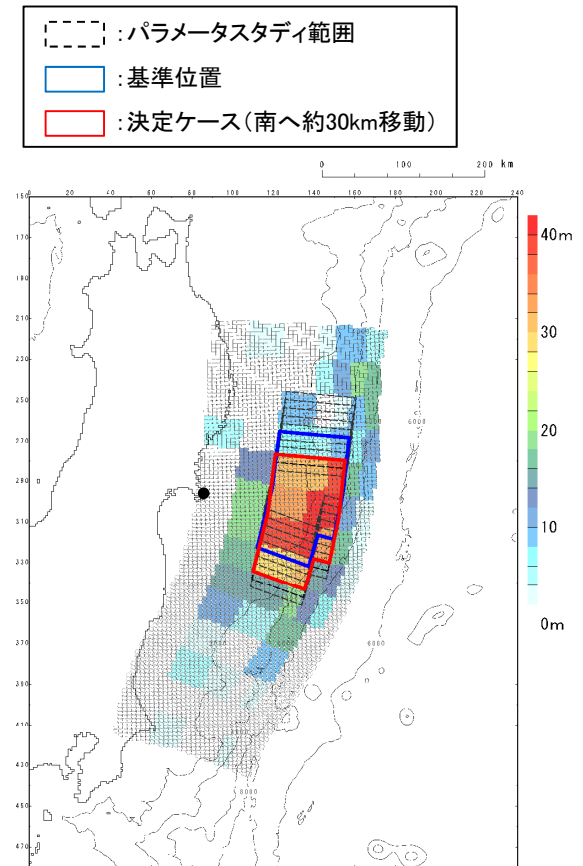
2.3 パラメータスタディ結果:水位下降側

- ・ 大すべり域の位置の不確かさを考慮した2号取水口前面の最大水位下降量を以下に示す。
- ・ 宮城県(2022)が設定した基準位置の-9.15mに対し、決定ケース(南へ約30km移動位置)の最大水位下降量は-9.84mである。

パラメータの変動範囲	2号取水口 前面	備考
位置		
北へ約50km移動	-8.22	
北へ約40km移動	-8.50	
北へ約30km移動	-8.91	
北へ約20km移動	-8.95	
北へ約10km移動	-8.67	
基準	-9.15	
南へ約10km移動	-9.14	
南へ約20km移動	-9.61	
南へ約30km移動	-9.84	決定ケース
南へ約40km移動	-9.69	
南へ約50km移動	-9.08	

(単位: (m))

(参考) 1号取水口 前面	(参考) 3号取水口 前面
-8.27	-8.23
-8.46	-8.52
-8.83	-8.92
-8.89	-8.96
-8.63	-8.64
-9.03	-9.16
-9.04	-9.19
-9.48	-9.59
-9.80	-9.82
-9.64	-9.66
-9.03	-9.10



検討した大すべり域の位置

2. 基準津波評価への影響確認

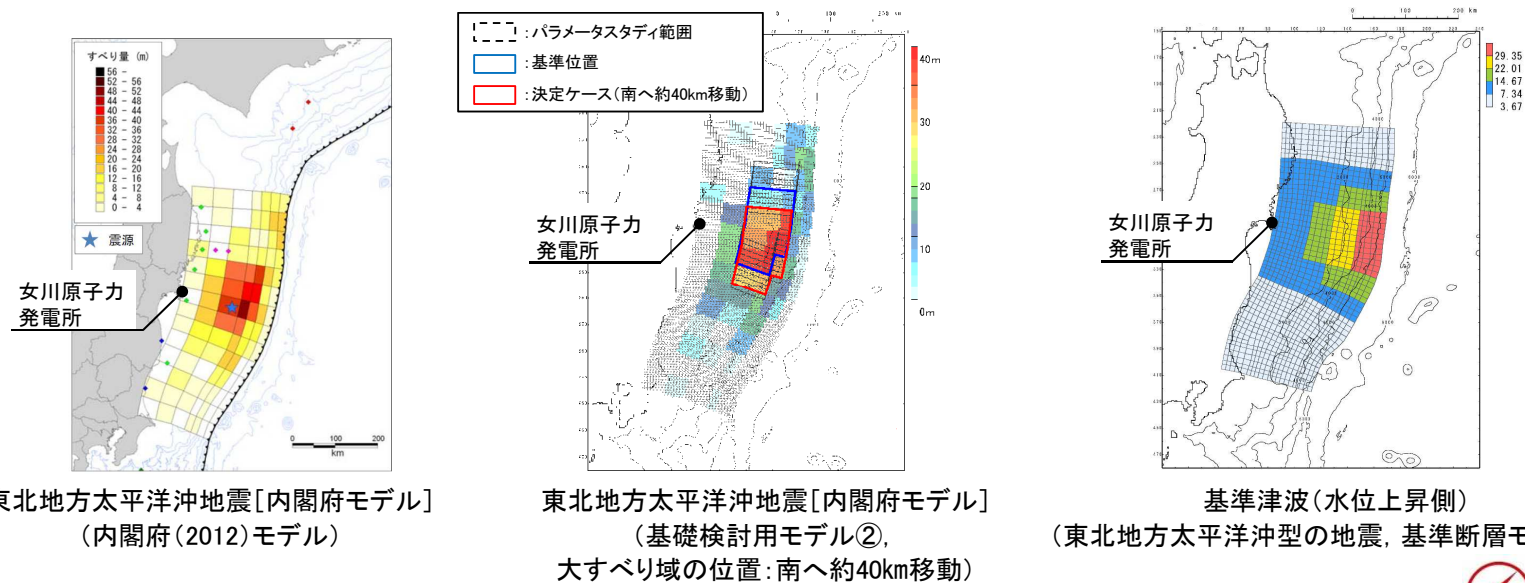
2.4 基準津波との比較:水位上昇側

- 宮城県(2022)が設定した東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル], 同モデルの大すべり域の位置の不確かさを考慮した基礎検討用モデル②ならびに基準津波(水位上昇側)として設定している基準断層モデル③の敷地前面における最大水位上昇量の比較を以下に示す。
- 基準津波(水位上昇側)の最大水位上昇量は, 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]の大すべり域の位置の不確かさを考慮した最大水位上昇量を上回る。

■敷地前面における最大水位上昇量の比較

	モデル	敷地前面における最大水位上昇量
宮城県(2022)	東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル] (内閣府(2012)モデル)	+12.61m※
当社評価	東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル] (基礎検討用モデル②, 大すべり域の位置:南へ約40km移動)	+17.54m
	基準津波(水位上昇側) (東北地方太平洋沖型の地震, 基準断層モデル③)	+21.58m

※: 当社解析条件によるシミュレーション結果



2. 基準津波評価への影響確認

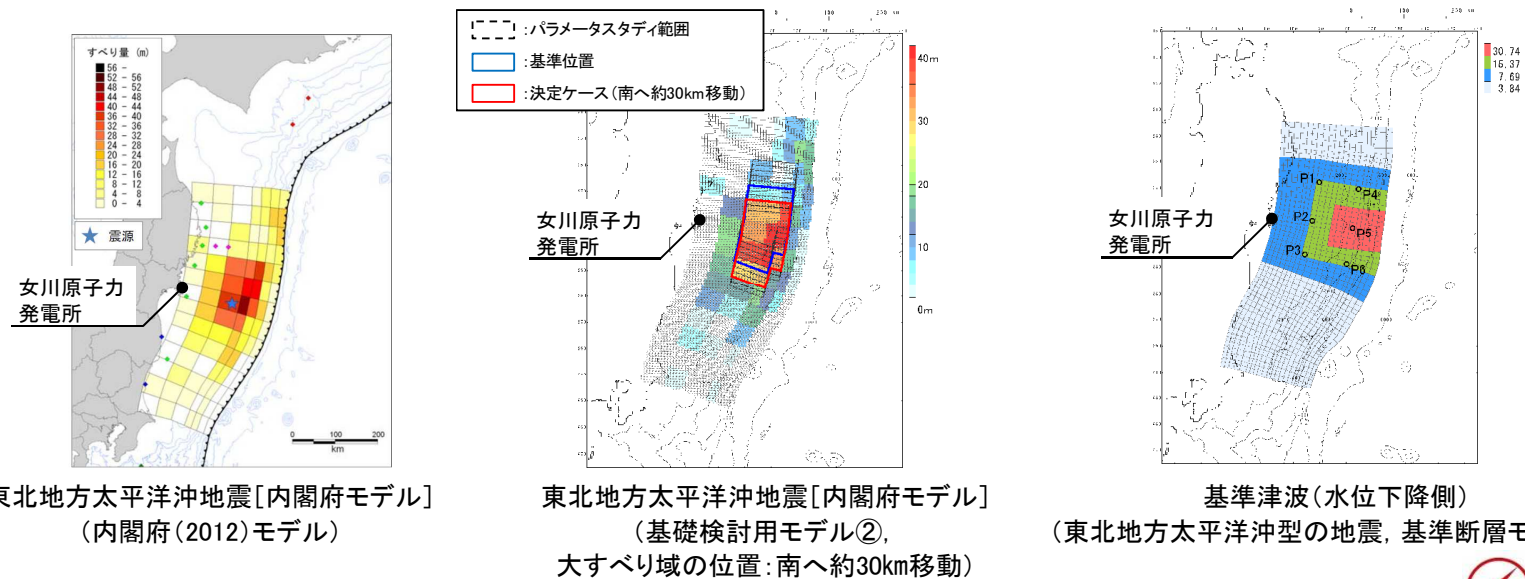
2.4 基準津波との比較:水位下降側

- 宮城県(2022)が設定した東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル], 同モデルの大すべり域の位置の不確かさを考慮した基礎検討用モデル②ならびに基準津波(水位下降側)として設定している基準断層モデル②の2号取水口前面における最大水位下降量の比較を以下に示す。
- 基準津波(水位下降側)の最大水位下降量は, 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]の大すべり域の位置の不確かさを考慮した最大水位下降量を上回る。

■敷地前面における最大水位上昇量の比較

	モデル	2号取水口前面における最大水位下降量
宮城県(2022)	東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル] (内閣府(2012)モデル)	-9.51m*
当社評価	東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル] (基礎検討用モデル②, 大すべり域の位置:南へ約30km移動)	-9.84m
	基準津波(水位下降側) (東北地方太平洋沖型の地震, 基準断層モデル②)	-10.38m

※: 当社解析条件によるシミュレーション結果



2. 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル]を用いた当社評価

2.5 まとめ

- 宮城県(2022)が設定した津波モデルのうち、発電所の津波高さに与える影響が大きい東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル](内閣府(2012)モデル)について、当社基準津波評価では、特性化モデル設定にあたって反映が必要な知見を整理するための基礎検討用モデル②として位置付け、大すべり域の位置の不確かさを考慮した検討を実施し、水位上昇側・下降側ともに、宮城県(2022)が想定した津波水位を上回る。
- 基礎検討用モデル②の大すべり域の位置の不確かさを考慮した津波高さ、基準津波の津波高さを下回る。
- 以上から、宮城県(2022)の科学的・技術的知見は、基準津波評価に既に考慮されており、基準津波評価に及ぼす影響はないことを確認した。

3. 入力津波評価への影響確認

3. 1 宮城県(2022)が使用した地形データ

3. 2 復旧・改修工事に伴う地形改変に対する当社評価

3. 3 まとめ

(参考)復旧・改修工事に伴う地形改変が津波高さに与える影響

本章は、第692回審査会合(2019年3月12日)でご説明した内容を、本説明用に修正したものである。

3. 入力津波評価への影響確認

3.1 宮城県(2022)が使用した地形データ

- 宮城県(2022)の津波浸水想定に使用している堤防などの構造物の地形データは、将来計画も含めた復旧・復興事業が反映されている。

解析条件一覧表(宮城県(2022)に一部加筆)

項目	計算条件
解析領域	太平洋～宮城県沿岸
メッシュ構成	沖合から 450m 領域:三陸沖、150m 領域:三陸南沖 50m 領域:宮城県沿岸、10m 領域:宮城県沿岸
モデル方程式	非線形 2 次元モデル ・運動方程式(流量、流速を計算)・連続方程式(水位を計算)
数値解法	有限差分法(Leap-frog 法)
対象津波	(モデル a) 東北地方太平洋沖地震[内閣府モデル] (モデル b) 千島海溝(十勝・根室沖)モデル[内閣府] (モデル c) 日本海溝(三陸・日高沖)モデル[内閣府]
境界条件	沖合:自由透過境界、海岸:450m～10m 領域 移動境界(遡上) 越流:本間の越流公式、遡上先端(打ち切り水深):1cm
地形条件 (地盤変動)	地震による地盤隆起・沈降:各断層モデルによる地盤変動量を反映 (陸域の隆起量は考慮しない) 余効変動:平成 31 年 2 月時点の観測値を反映
潮位条件	各領域の朔望平均満潮位
計算時間	津波の最大波を十分含む時間帯として地震発生後: ・6 時間(東北地方太平洋沖地震) ・12 時間(日本海溝・千島海溝モデル) 時間解像度:最小 0.1sec で設定
その他	地形:復興まちづくり計画を反映する 防潮堤・河川堤防:津波越流時に「破壊」と「非破壊」の両ケースを実施 二線堤:「非破壊」とする 粗度係数:小谷ら(1998)に従い、復興まちづくり計画による土地利用に応じて設定

【宮城県(2022)で使用した地形データの解説(一部加筆)】

(11) 令和元年 12 月時点の復旧・復興事業

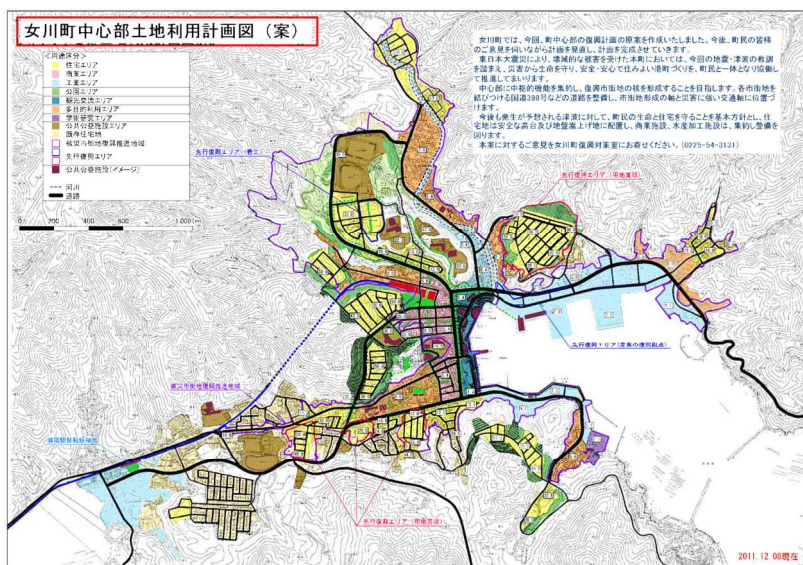
「宮城県津波浸水想定」に使用している堤防などの構造物の地形データは、浸水想定に影響のある範囲内における令和元年 12 月時点での完成施設及び計画された復旧・復興事業が反映されています。

なお、浸水想定図に使用している地形図は、国土地理院発行の電子地形図 25000 (平成 26 年 8 月～平成 31 年 4 月) の測量データを使用しており、現在の復旧・復興後の地形と異なる場合があります。

3. 入力津波評価への影響確認

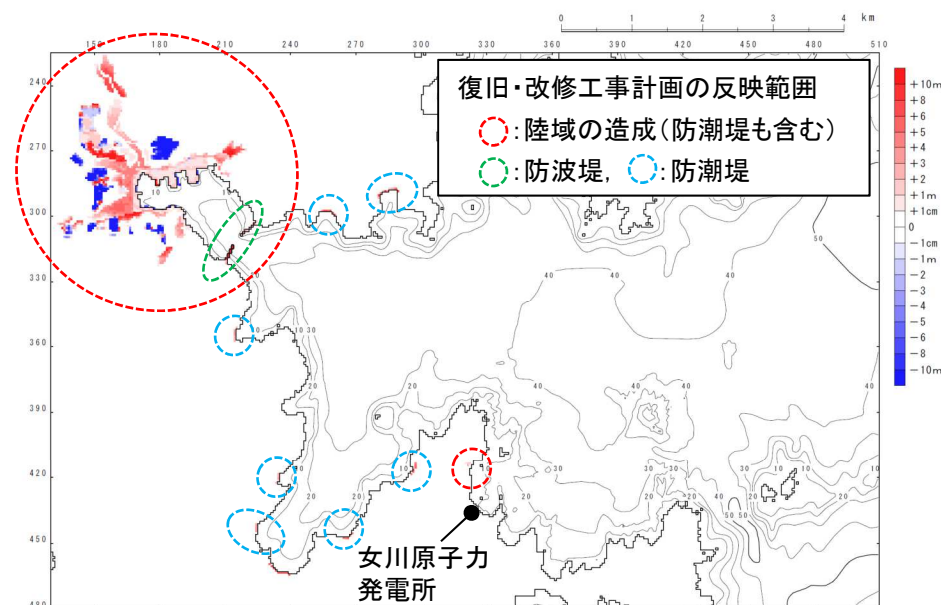
3.2 復旧・改修工事に伴う地形改変に対する当社評価

- ・ 基準津波評価で用いている地形データは、3.11地震後に整備された国土地理院5mDEMデータ等を使用しているが、3.11地震に伴い被災した地域では、防波堤・防潮堤の建設や住宅の高台移転等を目的とした復旧・復興事業が進められ、地形改変が生じている。
- ・ 復旧・改修工事に伴う地形改変が、入力津波評価及び漂流物評価に及ぼす影響を確認するため、設置変更許可時、宮城県(2022)と同様に、防潮堤、防波堤及び陸域(女川町中心部、小屋取地区)の復旧・改修工事計画(将来計画も含む)を反映した津波解析を実施し、地形改変が津波特性に与える影響はほとんどないことを確認している。
- ・ 以上から、設置変更許可・工事計画認可の入力津波評価は、基準津波評価と同様の地形データを用いて評価を実施している。



女川町中心部土地利用計画図※(女川町(2012))

※:地形データは、女川町復興まちづくり説明会資料(第1回(2012)～第14回(2016))に基づき作成。



地形改変の反映箇所(差分図)
(工事計画を反映した地形－基準津波評価の地形)

3. 入力津波評価への影響確認

3.3 まとめ

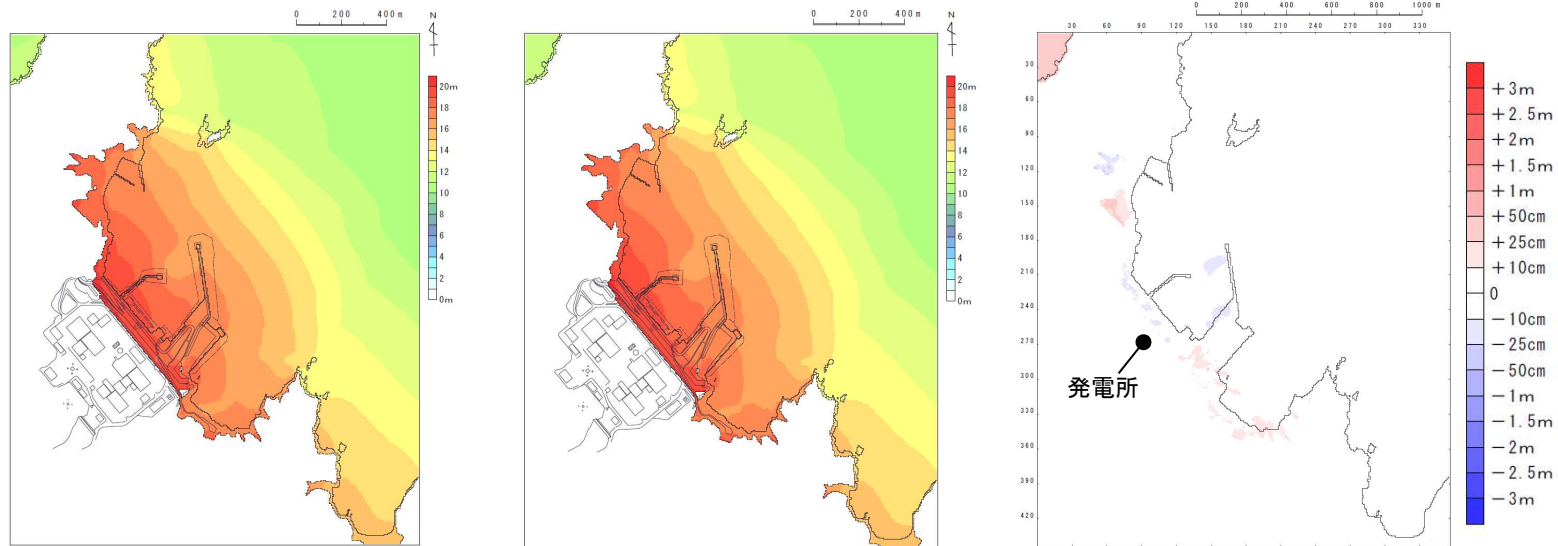
- ・ 宮城県(2022)では, 3.11地震で被災した地域の復旧・復興事業計画(将来計画も含む)を考慮した地形データを用いて, 津波浸水想定を実施している。
- ・ 設置変更許可及び工事計画認可時の入力津波は, 復旧・改修工事による地形変化が評価に及ぼす影響はほとんどないことを確認した上で, 基準津波評価で使用している地形データと同様に3.11地震後の地形データを用いて評価している。
- ・ 以上から, 宮城県(2022)の技術的知見は, 入力津波評価に既に考慮されており, 入力津波評価に及ぼす影響はないことを確認した。

3. 入力津波評価への影響確認

(参考) 復旧・改修工事に伴う地形改変が津波高さに与える影響

■ 水位上昇側(発電所前面海域)

- ・ 復旧・改修工事に伴う地形改変が発電所の最高水位に与える影響は小さく、ほとんどの位置で水位が下がっていることを確認した。
- ・ また、1号炉放水口では、工事計画を反映した地形によって最大水位上昇量が大きくなったものの、管路解析の結果、放水立坑位置における水位は下がることを確認した。



現状評価(A)

工事計画の反映(B)

差分(B-A)

最大水位上昇量分布(発電所周辺)

最大水位上昇量

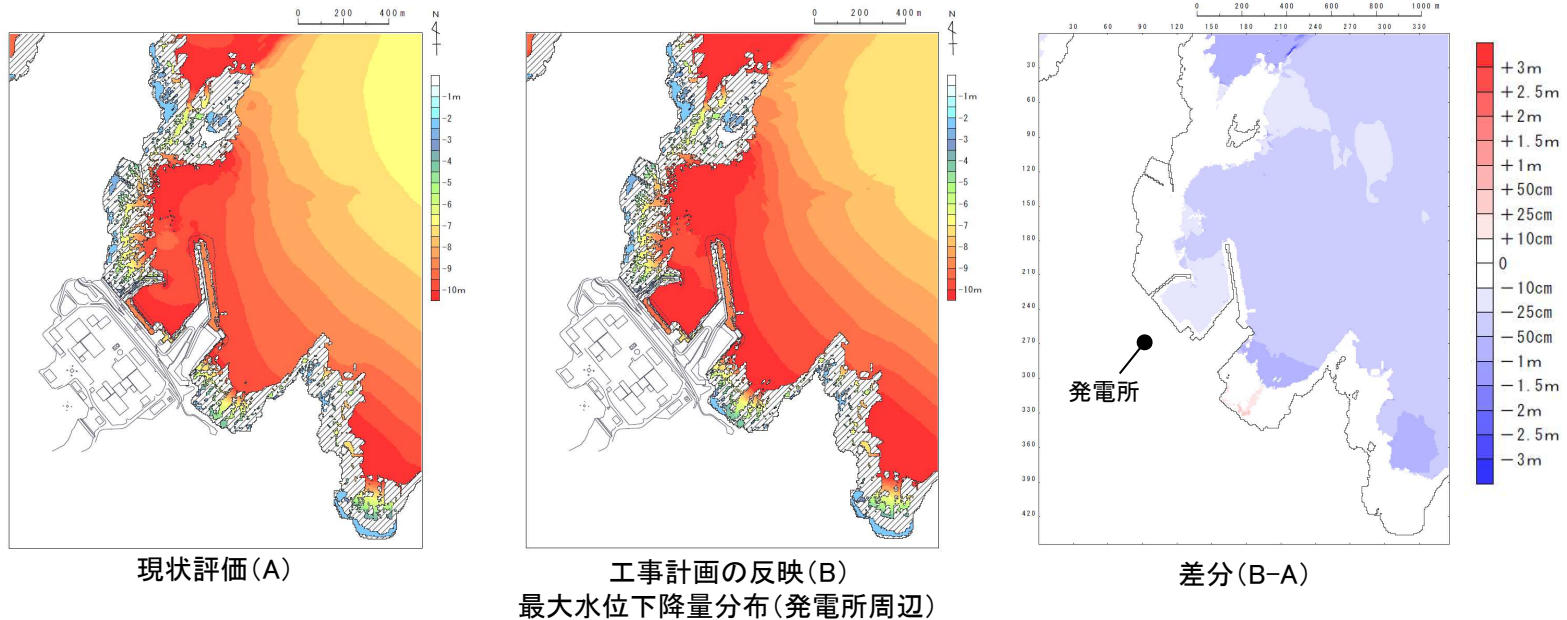
	敷地前面	1号炉 取水口前面	2号炉 取水口前面	3号炉 取水口前面	1号炉 放水口前面	2・3号炉 放水口前面
現状評価(A)	+21.58m	+18.85m	+19.50m	+19.60m	+16.46m	+17.16m
工事計画の反映(B)	+21.43m	+18.83m	+19.43m	+19.52m	+16.48m	+17.09m
(B) - (A)	-0.15m	-0.02m	-0.07m	-0.08m	+0.02m	-0.07m

3. 入力津波評価への影響確認

(参考) 復旧・改修工事に伴う地形改変が津波高さに与える影響

■ 水位下降側(発電所前面海域)

- ・ 復旧・改修工事に伴う地形改変が発電所の最低水位に与える影響は小さいことを確認した。
- ・ 復旧・改修工事に伴う地形改変によって最大水位下降量は12cm低くなったものの、2号炉貯留堰高さ(O.P.-6.3m)を下回る時間(約3分)に及ぼす影響はなく、管路解析による2号炉海水ポンプ室での最低水位の差もわずかであることを確認した。



最大水位下降量

	2号炉取水口前面
現状評価(A)	-10.38m
工事計画の反映(B)	-10.50m
(B) - (A)	-0.12m

2号炉海水ポンプ室位置における最低水位(管路解析※)

	2号炉海水ポンプ室
現状評価(A)	O.P. - 6.33m
工事計画の反映(B)	O.P. - 6.34m
(B) - (A)	-0.01m

※: 管路状態=貝代:なし, スクリーン損失:なし

参考文献

参考文献

1. 宮城県(2022):宮城県津波浸水想定【解説】
2. 女川町:女川町復興まちづくり説明会資料, <https://www.town.onagawa.miyagi.jp/>
3. 内閣府(2012):南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第一次報告) 巻末資料, 南海トラフの巨大地震モデル検討会
4. 内閣府(2020a):日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討について(概要報告), 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会
5. 内閣府(2020b):G空間情報センターHP, 内閣府 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討会/津波断層モデル(3)津波断層パラメータ(最終更新2020年12月16日), <https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/2-003>