

伺い	供覽	文書番号	09耐計発-0028	
起案者	耐震安全部 計画グループ 氏名 林 英理子 内線番号 5061			
あて先	経済産業省 原子力安全・保安院長 寺坂 信昭			
施行者	理事長			
差出元				
起案日	平成22年1月25日			
決裁日	平成 22 年 / 月 27 日			
施行日	平成 年 月 日			
施 行 注 意			保 存 期 間	10年
件 名	『「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析』の報告書について			
伺い	<p>経済産業省 原子力安全・保安院長から、指示がありましたクロスチェック解析について(案)のとおり報告してよろしいか伺います。</p>			

		受付年月日
地震動・津波グループ長	(提)	H22年1月25日
計画グループ長	(提)	H22年1月26日
次長	(提)	H22年1月26日
耐震安全部長	(提)	年1月26日
技術グループ長 アト	(林)	H22年2月10日
経営企画グループ長	(提)	H22年1月27日
技術情報統括室長	(提)	H22年1月27日
企画部 次長	(提)	年月日
企画部長	(提)	H22年1月27日
理事長代理	(澤)	H22年1月28日
理事長代理	(下)	H22年2月12日
理事長	(曾)	H22年1月27日

独立行政法人原子力安全基盤機構

09耐計発-0028
平成22年1月27日

経済産業省 原子力安全・保安院長
寺坂 信昭 殿

独立行政法人 原子力安全基盤機構

理事長 曽我部 捷洋



「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析について

平成21年7月22日 付け平成21・07・15原院第2号指示のありました
『「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析』のクロスチェック解析が終了しましたので、下記のとおり報告します。

記

1. 作業指示件名：

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析

2. 解析評価等作業結果：別添のとおり

3. 返却書類：申請書、審査の過程で保安院が申請者から入手した資料及びデータ

4. 返却方法：担当者が持参し返却

5. 作業完了日：平成22年1月27日

以上

(案)

09耐計発-0028

平成 年 月 日

経済産業省 原子力安全・保安院長
寺坂 信昭 殿

独立行政法人 原子力安全基盤機構
理事長 曽我部 捷洋

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析について

平成21年7月22日 付け平成21・07・15原院第2号指示がありました
『「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析』のクロスチェック解析が終了しましたので、下記のとおり報告します。

記

1.作業指示件名:

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析

2.解析評価等作業結果: 別添のとおり

3.返却書類: 申請書、審査の過程で保安院が申請者から入手した資料及びデータ

4.返却方法: 担当者が持参し返却

5.作業完了日: 平成 年 月 日

以 上

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う
泊発電所 1 号機、2 号機及び 3 号機の耐震安全性評価に係る
クロスチェック解析の報告書

- 地震隨伴事象（津波）に対する安全性評価に係る解析 -

(案)

平成 22 年 1 月 29 日

独立行政法人 原子力安全基盤機構

目 次

1. クロスチェック解析の目的及び概要	2
1.1 目的	2
1.2 概要	2
2. 対象施設の立地条件	3
3. クロスチェック解析の基本方針	4
3.1 安全性判断基準	4
3.2 クロスチェック解析のフロー	4
4. 対象とする津波波源の設定	6
5. 津波水位に係る安全性評価	8
5.1 津波解析手法及び解析条件	8
5.2 津波解析結果及び事業者解析結果との比較	9
6. 取水ピットポンプ室内水位に係る安全性評価	19
6.1 取水設備内の流動解析手法及び解析条件	19
6.2 流動解析結果及び事業者解析結果との比較	19
7. まとめ	23

1. クロスチェック解析の目的及び概要

1.1 目的

北海道電力株式会社（以下、「事業者」という。）より、原子力安全・保安院（以下、「保安院」という。）に対し提出された「泊発電所 3 号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」（平成 21 年 10 月 7 日北電原第 217 号）及び「泊発電所 1 号機及び 2 号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」（平成 21 年 3 月 30 日北電原第 395 号）（以下、「事業者報告書」という。）のうち、地震随伴事象（津波）に係る報告内容について、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下、「JNES」という。）が有する知見に基づいてクロスチェック解析を実施し、当該施設の津波に対する安全性を評価することを目的とする。

1.2 概要

JNES は、保安院の指示書「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針等の改訂に伴う泊発電所 1 号機、2 号機及び 3 号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析について」（平成 21 年 7 月 22 日付け平成 21・07・15 原院第 2 号）に基づき、泊発電所の津波に対する安全評価に係るクロスチェック解析を実施した。

本クロスチェック解析では、土木学会の「原子力発電所の津波評価技術 2002」（以下、「土木学会マニュアル」という。）に準拠し、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性のある津波を想定して、その津波による当該施設への影響を検討した。具体的には、津波来襲時の押し波時の水位上昇による重要機器の浸水や、引き波時の水位低下による取水障害によって、当該施設の安全機能が損なわれることがないか、検討を行った。

特に、海域活断層に想定される地震に伴う津波の波源の設定では、地震規模を表すモーメントマグニチュード M_w 等について、土木学会マニュアルに従った方法と事業者の地震動評価に用いられた方法により、敷地沿岸部における津波水位を検討した。

2. 対象施設の立地条件

泊発電所は、日本海東縁部に面した北海道西岸に立地する。

北海道西方沖から新潟県西方沖にかけた日本海東縁部では、M7.5 クラスの地震とこれに伴う津波が空間的に連続して発生している。当該施設に影響を及ぼした既往の津波としては、例えば 1993 年北海道南西沖地震津波において、敷地付近の泊村で 3m、岩内町で 3.6m の津波高が記録されており、津波の来襲を経験している。

津波来襲時の浸水ルートとして、敷地前面の沿岸部からの直接ルートに加えて、敷地北側の国道との取付け道路（トンネル）からの回り込みルートも考慮する必要がある。

また、原子炉機器冷却用水は、港内に設けられた取水口から取水する構造となっており、津波による港内の水位変動を検討する必要がある。



図 2.1 泊発電所の立地位置



図 2.2 泊発電所の敷地周辺状況

3. クロスチェック解析の基本方針

3.1 津波に対する安全性判断基準

本クロスチェック解析では、想定津波に対して当該施設が安全であることを確認するために、①想定津波が敷地内に浸入し重要機器が浸水しないこと、及び②原子炉機器冷却系の取水に支障がないこと、の各項目について安全性判断基準を設ける。以下に、その安全性判断基準を示す。

① 想定津波が敷地内に浸入し重要機器が浸水しないこと

- ・想定津波による津波波高（遡上高）が、敷地レベル（T.P.+10m）を上回らないこと。
- ・想定津波による津波波高が敷地レベルを上回る場合には、想定津波による浸水範囲を評価し、その範囲内に重要機器が存在しないこと、あるいは、浸水範囲内の水位が重要機器の機能喪失レベルを上回らないこと。

② 原子炉機器冷却系の取水に支障がないこと

- ・想定津波による引き波時の取水ピット室内水位が、原子炉補機冷却海水ポンプの設計最低水位（1,2号機 T.P.-4.17m、3号機 T.P.-6.3m）を下回らないこと。
- ・想定津波に伴う海底の土砂移動により、取水口前面における堆砂高が、取水口の開口高（1,2号機 3.5m、3号機 4.25m）を上回らないこと。

(注) 敷地レベル及び原子炉補機冷却海水ポンプ設計最低水位は、事業者報告書の記載値、
また、取水口の開口高は、保安院からの提供データに基づく値である。

3.2 クロスチェック解析のフロー

本クロスチェック解析のフロー及び対象範囲を図3.1に示す。

本クロスチェック解析では、当該施設が3.1節の安全性判断基準を満たすことを確認するため、想定される津波波源を設定し、その津波による敷地沿岸部における津波水位及び取水ピットポンプ室内水位をそれぞれ評価する。

本クロスチェック解析における想定津波波源は、事業者が設定した敷地周辺の海域活断層に想定される地震に伴う津波波源のうち最も敷地に影響が大きい波源（FB-2断層）と、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波について土木学会マニュアルに設定されている波源を対象とする。また、取水ピットポンプ室内水位の評価では、事業者の評価により、取水ピットポンプ室内水位が、原子炉補機冷却海水ポンプ設計最低水位を1次的に下回る結果となった1,2号機取水設備を対象とする。

なお、取水口前面における堆砂高の評価については、事業者評価において堆砂高2~3cm程度であることから、安全上余裕があると判断し、本クロスチェック解析の対象外とする。

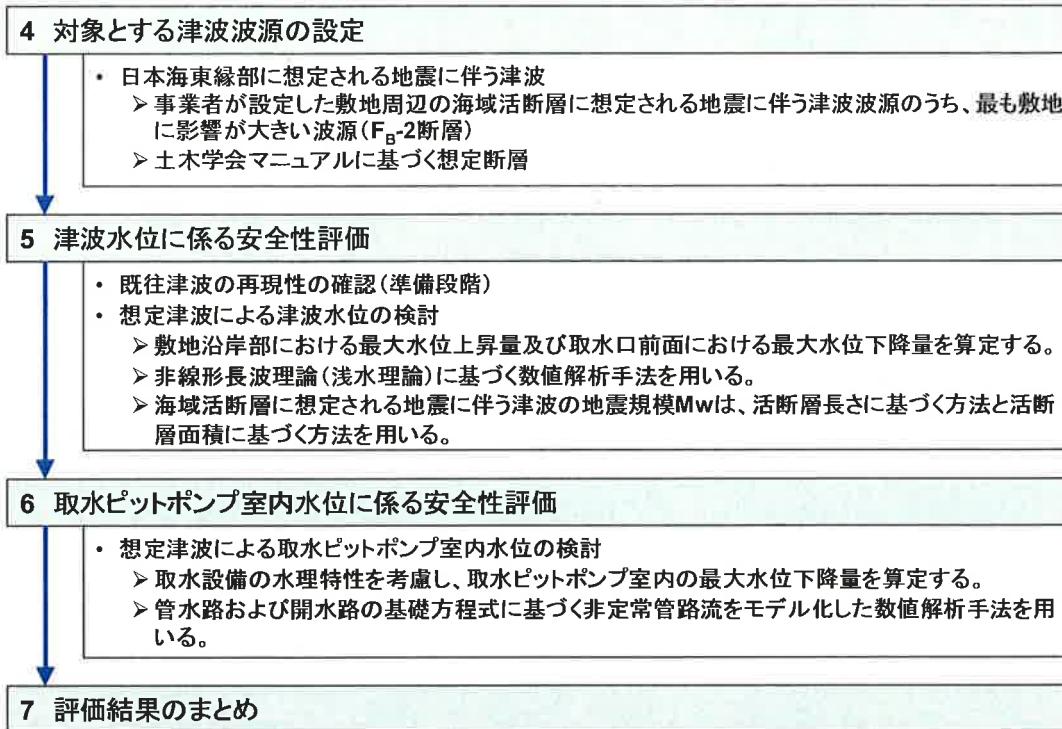


図 3.1 クロスチェック解析のフロー及び対象範囲

4. 対象とする津波波源の設定

泊発電所が日本海東縁部に面して立地していることを考慮し、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波を評価の対象とする。

土木学会マニュアルでは、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源の設定において、図 4.1 に示すように、北海道西方沖から新潟県西方沖までの広域を波源設定位置とし、また、この海域における既往最大規模に相当する矩形断層が基準断層モデルとして示されている。

しかし、当該施設への影響範囲を考慮した場合、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の波源位置は当該施設の前面海域に限定されること、また、その前面海域においては活断層調査が実施されていることを考慮すれば、土木学会マニュアルの基準断層モデルは安全評価上、保守的である。

一方、当該施設の前面海域における活断層調査により、図 4.1 に示す通り、FB-2 断層が前面海域を塞ぐように存在し、また、周辺の断層に比べて断層長さが最も長いことから、敷地周辺の海域活断層のうち当該施設への津波の影響が最も大きい活断層と判断できる。

以上より、本クロスチェック解析では、日本海東縁部の海域活断層のうち FB-2 断層を評価対象の津波波源とする。ただし、事業者評価において、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層による津波が最も影響が大きく、敷地沿岸部における津波水位が最大を示したため、事業者解析結果の妥当性を評価するために同津波波源を評価対象とする。

FB-2 断層の断層モデルの設定では、地震規模を表すモーメントマグニチュード Mw は、土木学会マニュアルに従い断層長さに基づいて設定する方法と、事業者の地震動評価に合わせた断層面積に基づいて設定する方法、さらには、日本海東縁部における既往津波の最大規模に相当する Mw を設定する方法により設定し、各ケースについて検討する。

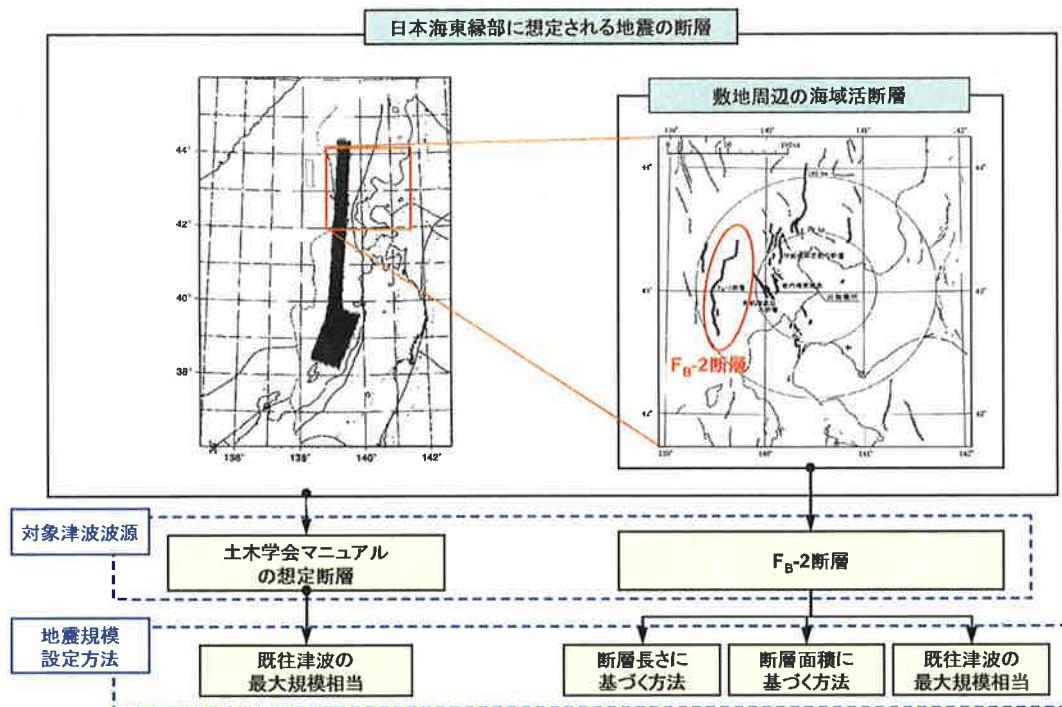


図 4.1 クロスチェック解析の対象津波波源

5. 津波水位に係る安全性評価

5.1 津波解析手法及び解析条件

想定津波による敷地沿岸部における津波水位の評価にあたり、波源から評価対象地点までの津波伝播特性及び地形特性等をモデル化した数値解析手法を用いる。

本クロスチェック解析で用いる計算領域等の解析条件を表 5.1 に示す。計算領域は、A 領域から F 領域までとし、各領域の空間格子間隔を 1215m から 5m まで 1/3 接続とした地形モデルを用いる。時間格子間隔も空間格子間隔に合わせて 1/3 接続とし、F 領域では 0.006 秒とする。基礎方程式としては、浅海域における波の前傾化を考慮できる非線形長波理論を採用する。水平渦動粘性項については、事業者の解析条件と異なり本クロスチェック解析では考慮しないこととする。事業者は、水平渦動粘性項を考慮し、係数 $10\text{m}^2/\text{s}$ の値を設定している。水平渦動粘性項は、土木学会マニュアルでも「導入することもある。」とし、特に適用を否定するものではないが、津波による水位変動を小さくする効果があるため、本クロスチェック解析では考慮しないこととした。

図 5.1 に本クロスチェック解析に用いる地形モデルの各計算領域及び水深を示す。これらの地形モデルは、(財)日本水路協会の海底地形デジタルデータ M7000 シリーズを元に作成した。ただし、F 領域については、保安院から提供を受けた事業者データ（敷地の配置図、港湾施設の構造図等）を元に作成した。

また、本クロスチェック解析で対象とする、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層及び敷地周辺の海域活断層 F_B-2 断層の津波波源の断層モデルを以下の通り設定した。

土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層については、事業者が土木学会マニュアルに従いパラメトリックスタディを行った断層モデルのうち、敷地沿岸部において最大の水位上昇量及び水位下降量を示したケースを設定した。図 5.2 に、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層（最大水位上昇ケースと最大水位下降ケース、それぞれ NE-High, NE-Low と表す。）を示す。

F_B-2 断層の基準断層モデルは、事業者が地震動評価に用いた基本震源モデルを元に、断層長さ、断層幅、断層上端深さ、モーメントマグニチュード M_w を設定した。事業者の地震動評価の基本震源モデルを図 5.3 に示す。F_B-2 断層の断層モデルについては、図 5.4 に示すとおり、M_w の設定方法、傾斜角、アスペリティの有無とその配置を検討パラメータとした。以下に、詳細を示す。

- (A) 断層面積に基づいて M_w を設定し、傾斜角を 30° , 45° , 60° とした一様すべりの場合
- (B) 日本海東縁部における既往最大規模 M_w7.85 を設定し、傾斜角を 30° , 45° , 60° 、アスペリティを考慮しその配置を変化させた場合
- (C) 土木学会マニュアルに従い、断層長さに基づき M_w を設定した場合（事業者の F_B-2 断層の検討のうち、最大水位上昇ケース及び最大水位下降ケースの断層パラメータを参照した。それぞれ KFB2-D60, KFB2-D30 と表す。）

5.2 津波解析結果及び事業者解析結果との比較

表 5.2 に、想定津波による敷地沿岸部における最大遡上高及び敷地北側のトンネルルートからの津波先端の遡上高を示した。図 5.4 に、敷地沿岸部における最大遡上高を示す。また、図 5.5(a)～図 5.5(n)に各解析ケースの最大水位上昇分布を示す。

検討した解析ケースの内、敷地沿岸部において最も影響を与えるのは、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層 NE-High（事業者最大水位上昇ケース）であり、最大遡上高は T.P.+9.2m であった。トンネルルートからの遡上については、FB-2 断層の既往最大規模相当のモーメントマグニチュード Mw を設定した FB2-D60_ASP1 ケースにおいて最大となり、最大遡上高は T.P.+9.2m であった。朔望平均満潮位 (T.P.+0.26m) を考慮すると、想定津波による最大水位上昇量は、T.P.+9.5m 程度である。

次に、想定津波による 1・2 号機取水口及び 3 号機取水口における最大水位下降量を表 5.3 に示す。

検討した解析ケースの内、最も影響を与えるのは、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層 NE-Low（事業者最大水位下降ケース）であり、1,2 号機取水口及び 3 号機取水口における最大水位下降量は、それぞれ T.P.-5.9m、T.P.-6.4m であった。

次に、事業者の解析結果の妥当性を確認するために、事業者検討の内、最大水位上昇ケースとなった、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層 NE-High ケースについて、解析結果を比較した。

最大水位上昇量分布による事業者解析結果との比較を図 5.6 に示す。また、代表地点位置（湾口部、湾内中央部、1・2 号機取水口及び 3 号機取水口）における水位変動による事業者解析結果との比較を図 5.7 に示す。いずれにおいても、事業者の結果は JNES の解析結果とほぼ一致することを確認した。

表 5.1 津波水位評価のための数値計算条件

項目	計算条件										
計算領域	A領域	B領域	C領域	D領域	E領域	F領域					
空間格子間隔(m)	1215	405	135	45	15	5					
時間格子間隔(秒)	1.458	0.486	0.162	0.054	0.018	0.006					
基礎方程式	非線形長波										
陸側境界条件	完全反射	小谷ら(1998)の遡上境界									
海底摩擦係数	マニングの粗度係数n=0.025m ^{-1/3} s										
水平渦動粘性	考慮しない										
初期条件	•Mansinha and Smylieの方法により計算される海底地殻変位を海面上の初期水位として設定する。										
計算対象現象時間	•地震発生後3時間										

表 5.2 津波解析結果一覧（最大水位上昇量）

解析ケース	敷地沿岸部 最大遡上高(m)	トンネルルート 遡上高(m)
NE_High	9.2	8.4
FB2_D30	4.7	遡上なし
FB2_D45	4.4	遡上なし
FB2_D60	3.8	遡上なし
FB2_D30_ASP1	6.9	6.8
FB2_D30_ASP2	6.2	6.7
FB2_D30_ASP3	5.2	遡上なし
FB2_D30_ASP4	4.9	遡上なし
FB2_D45_ASP1	7.9	8.6
FB2_D45_ASP2	7.7	8.4
FB2_D60_ASP1	8.8	9.2
FB2_D60_ASP2	8.6	9.0
KFB2_D30	6.6	6.3
KFB2_D60	7.4	8.0
事業者解析結果 (最大水位上昇ケース)	9.55	-

表 5.3 津波解析結果一覧（最大水位下降量）

解析ケース	1,2号機取水口 前面水位(m)	3号機取水口 前面水位(m)
NE_Low	-5.9	-6.4
FB2_D30	-3.1	-3.3
FB2_D45	-2.4	-2.6
FB2_D60	-1.8	-2.0
FB2_D30_ASP1	-3.6	-3.6
FB2_D30_ASP2	-3.5	-3.6
FB2_D30_ASP3	-3.3	-3.4
FB2_D30_ASP4	-3.0	-3.0
FB2_D45_ASP1	-4.3	-4.4
FB2_D45_ASP2	-3.7	-4.0
FB2_D60_ASP1	-4.5	-5.1
FB2_D60_ASP2	-4.3	-4.3
KFB2_D30	-3.6	-3.8
KFB2_D60	-3.4	-3.4
事業者解析結果 (最大水位下降ケース)	-5.83	-6.06*

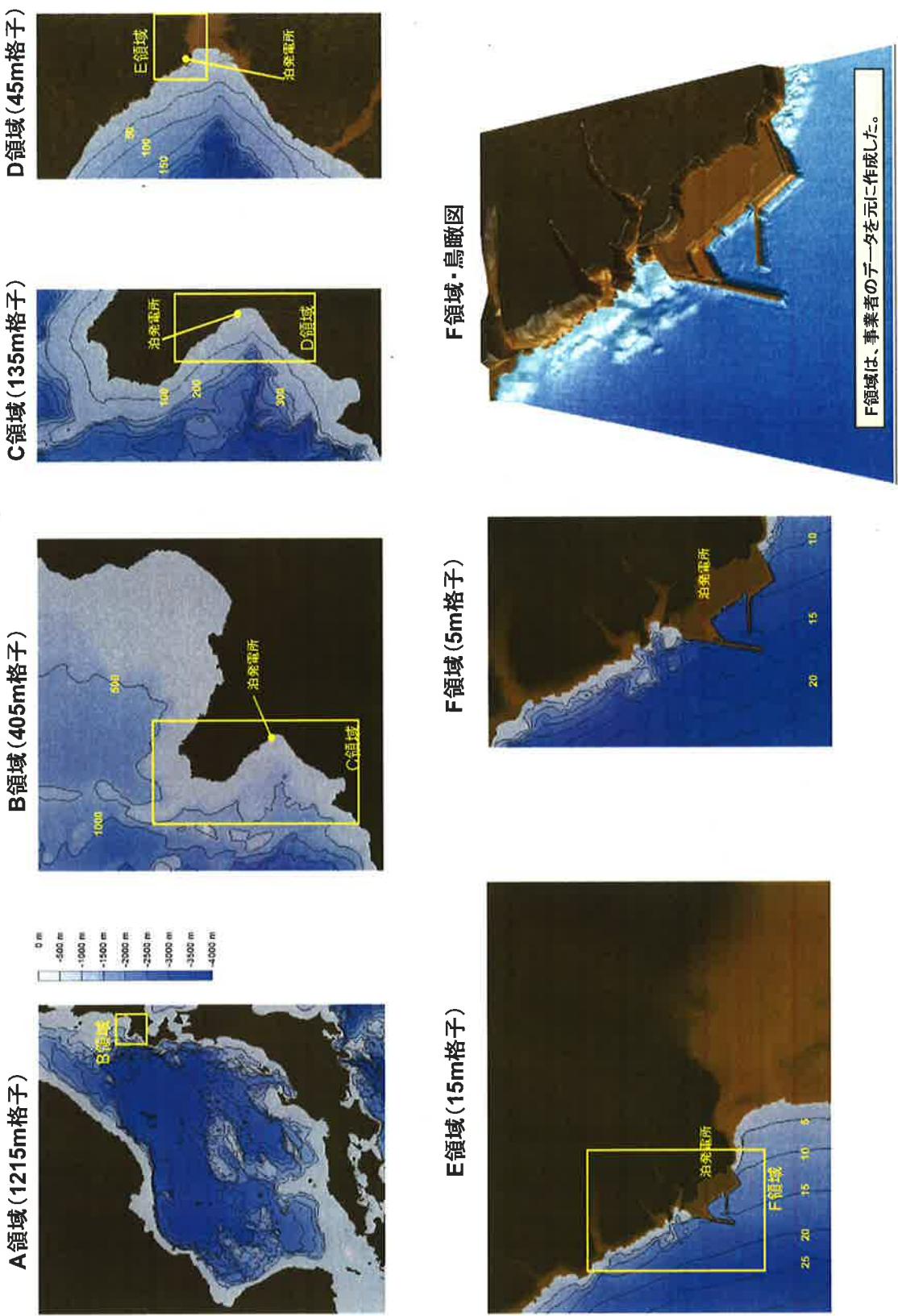


図 5.1 津波解析に用いる地形モデルの計算領域と水深 (m)

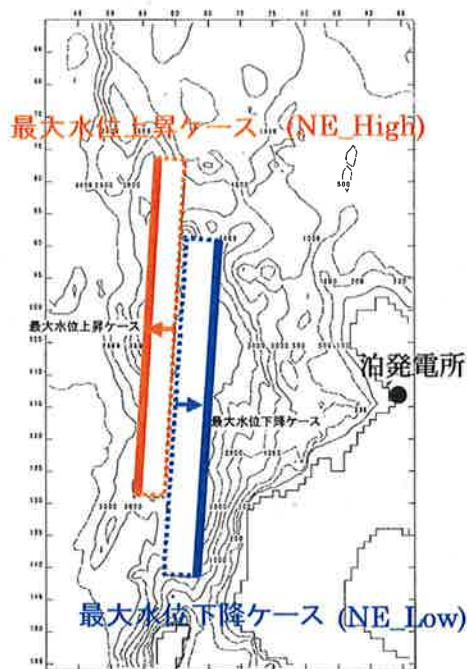


図 5.2 土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層モデル

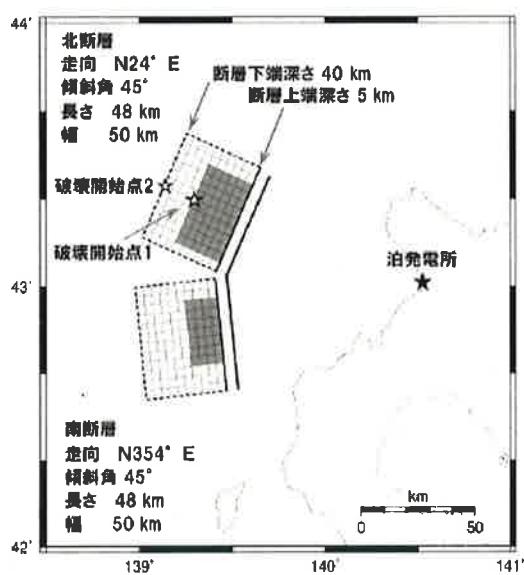


図 5.3 事業者の地震動評価における FB-2 断層の基本震源モデル

A)断層面積に基づきMwを設定	
記号	FB2_D30
断層形状	
傾斜角(°)	30
Mw	7.85
断層幅(km)	70
平均すべり量(m)	2.65
記号	FB2_D45
断層形状	
傾斜角(°)	45
Mw	7.70
断層幅(km)	50
平均すべり量(m)	2.24
記号	FB2_D60
断層形状	
傾斜角(°)	60
Mw	7.61
断層幅(km)	40
平均すべり量(m)	2.00

B)既往最大規模のMwを設定(アスペリティ考慮)

記号	FB2_D30	FB2_D30_ASP1	FB2_D30_ASP2	FB2_D30_ASP3	FB2_D30_ASP4
断層形状					
傾斜角(°)	30	30	30	30	30
Mw	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85
断層幅(km)	70	70	70	70	70
平均すべり量(m) (背景,アスペリティ)	2.65 (1.33, 5.30)				
記号	FB2_D45	FB2_D45_ASP1	FB2_D45_ASP2	FB2_D45_ASP3	FB2_D45_ASP4
断層形状					
傾斜角(°)	45	45	45	45	45
Mw	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85
断層幅(km)	50	50	50	50	50
平均すべり量(m) (背景,アスペリティ)	2.24 (1.88, 7.46)				
記号	FB2_D60	FB2_D60_ASP1	FB2_D60_ASP2	FB2_D60_ASP3	FB2_D60_ASP4
断層形状					
傾斜角(°)	60	60	60	60	60
Mw	7.61	7.61	7.61	7.61	7.61
断層幅(km)	40	40	40	40	40
平均すべり量(m) (背景,アスペリティ)	2.00 (2.34, 9.32)				

C)断層長さに基づきMwを設定

記号	KFB2_D30*
断層形状	
傾斜角(°)	30
Mw	7.67
断層幅(km)	30
平均すべり量(m)	4.00
記号	KFB2_D60*
断層形状	
傾斜角(°)	60
Mw	7.67
断層幅(km)	17.32
平均すべり量(m)	6.92

* KFB2_D30, KFB_D60は、事業者のFB-2断層の検討のうち、各最大水位下降量及び最大水位上昇量を示した断層パラメータを参照する。

図 5.3 FB-2断層に想定される地震に伴う津波の検討ケース一覧

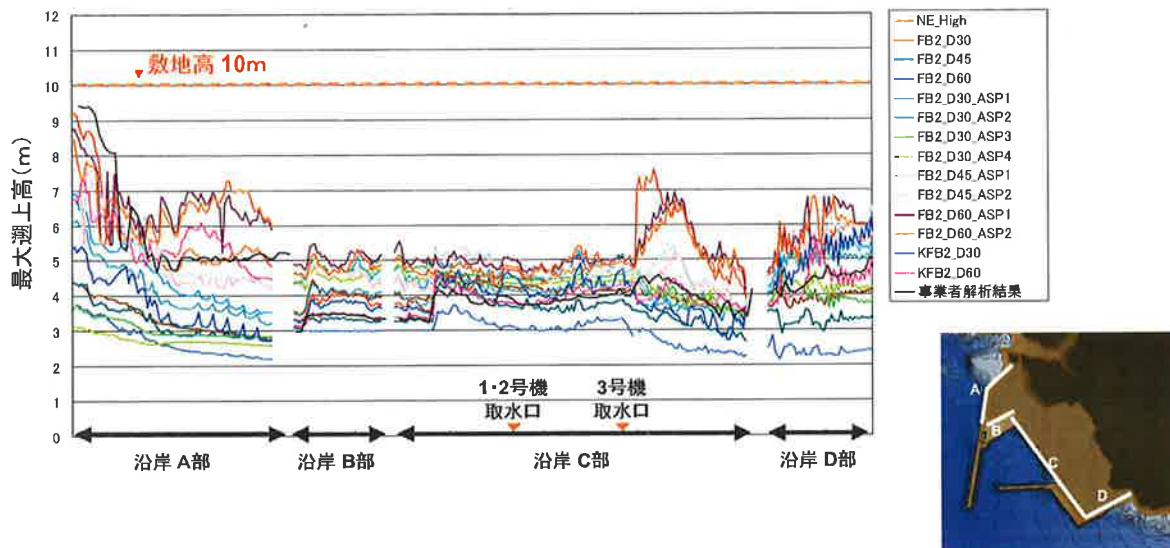


図 5.4 敷地沿岸部における最大遡上高 (m)

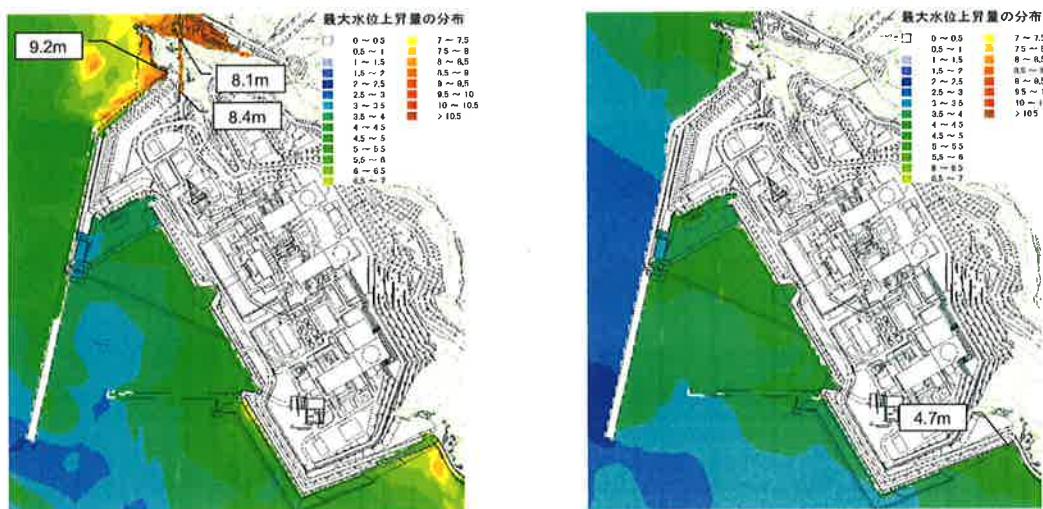


図 5.5(a)最大水位上昇量分布 NE_high

図 5.5(b)最大水位上昇量分布 FB2_D30

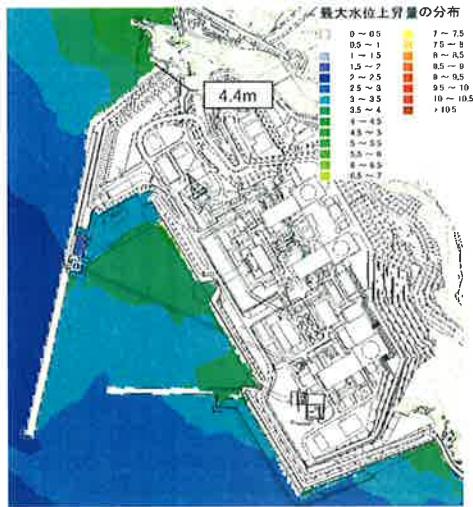


図 5.5(c)最大水位上昇量分布 FB2_D45

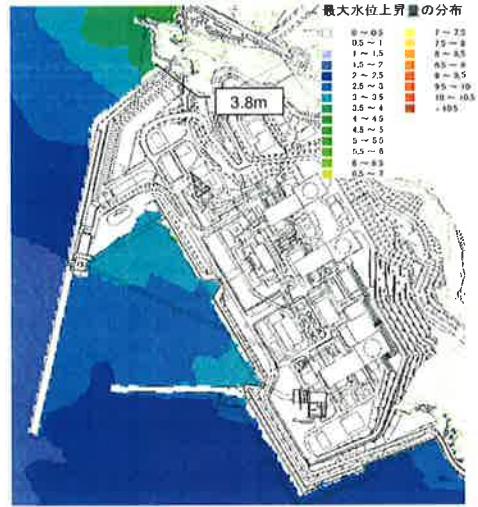


図 5.5(d)最大水位上昇量分布 FB2_D60

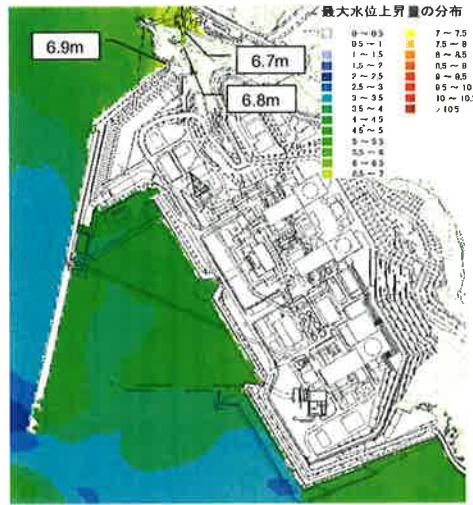


図 5.5(e)最大水位上昇量分布 FB2_D30_AMP1

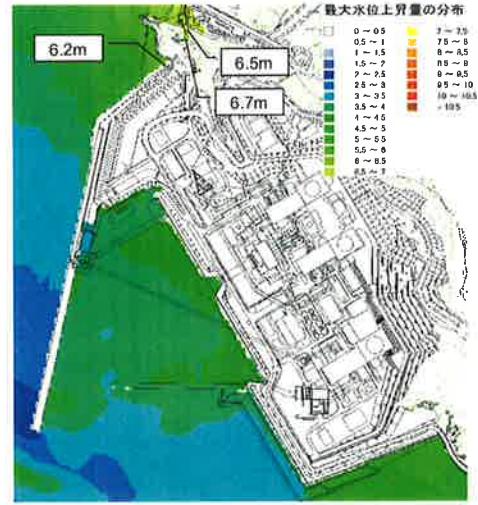


図 5.5(f)最大水位上昇量分布 FB2_D30_AMP2

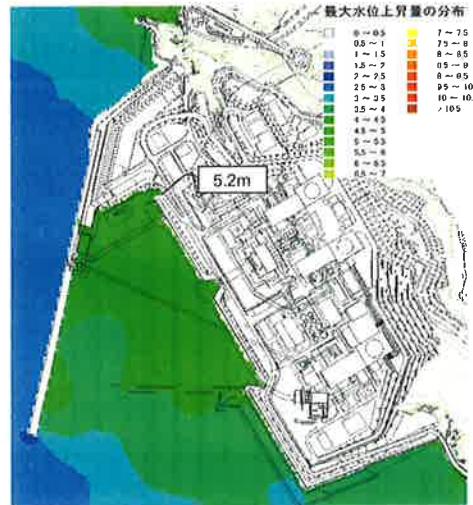


図 5.5(g)最大水位上昇量分布 FB2_D30_AMP3

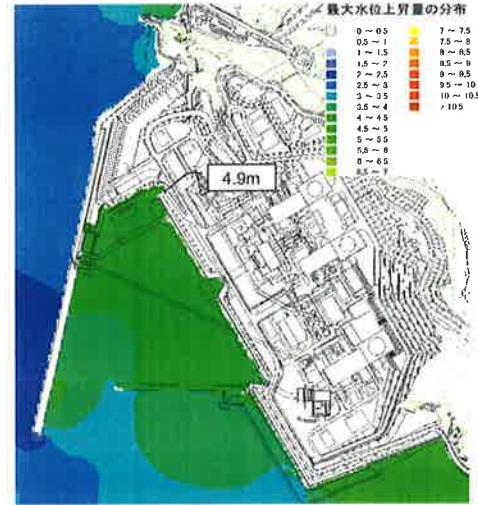


図 5.5(h)最大水位上昇量分布 FB2_D30_AMP4

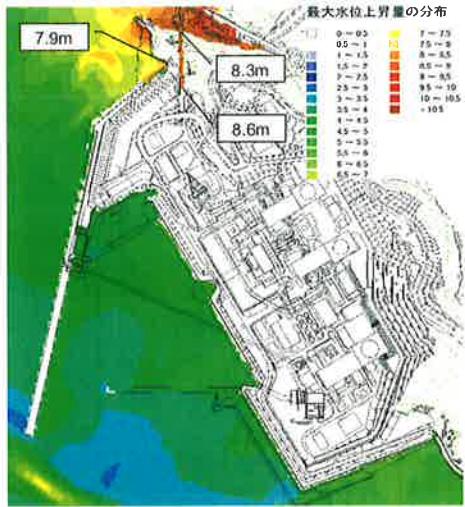


図 5.5(i)最大水位上昇量分布 FB2_D45_ASP1

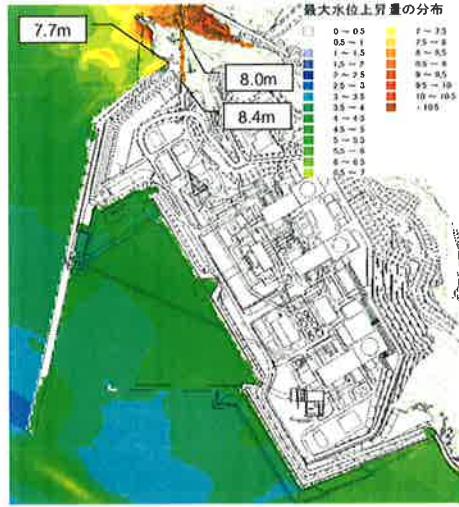


図 5.5(j)最大水位上昇量分布 FB2_D45_ASP2

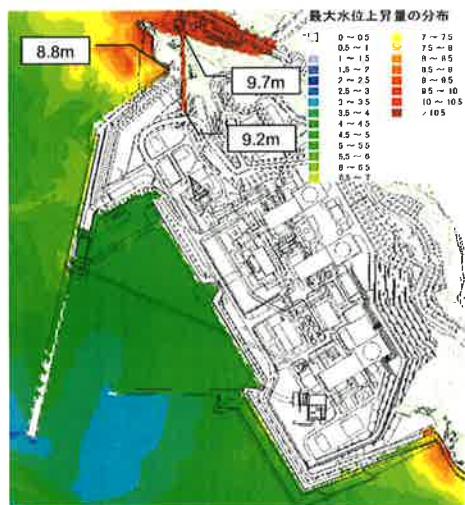


図 5.5(k)最大水位上昇量分布 FB2_D60_ASP1

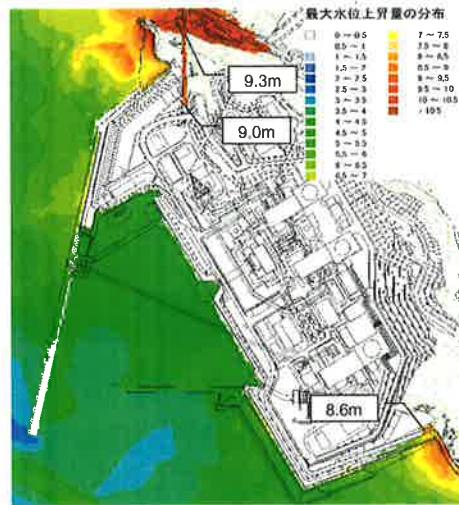


図 5.5(l)最大水位上昇量分布 FB2_D60_ASP2

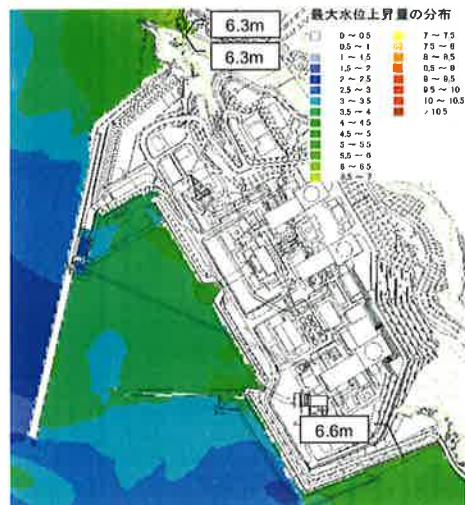


図 5.5(m)最大水位上昇量分布 KFB2_D30

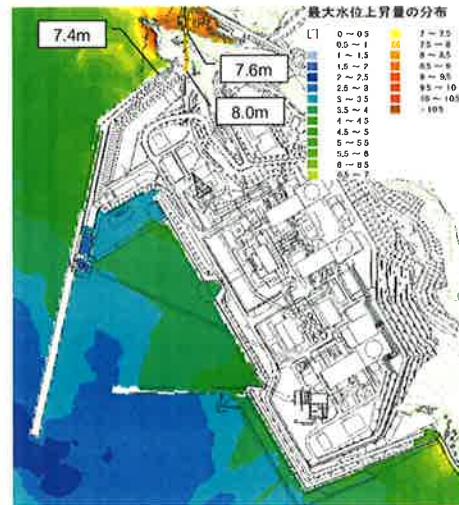
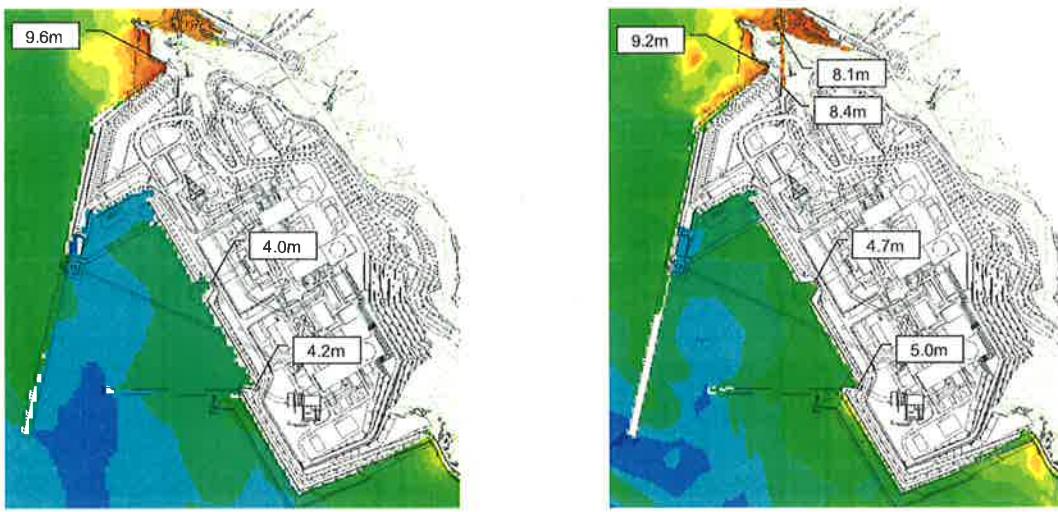


図 5.5(n)最大水位上昇量分布 KFB2_D60



(a) 事業者解析結果

(b) JNES 解析結果

図 5.6 最大水位上昇量分布による事業者解析結果との比較

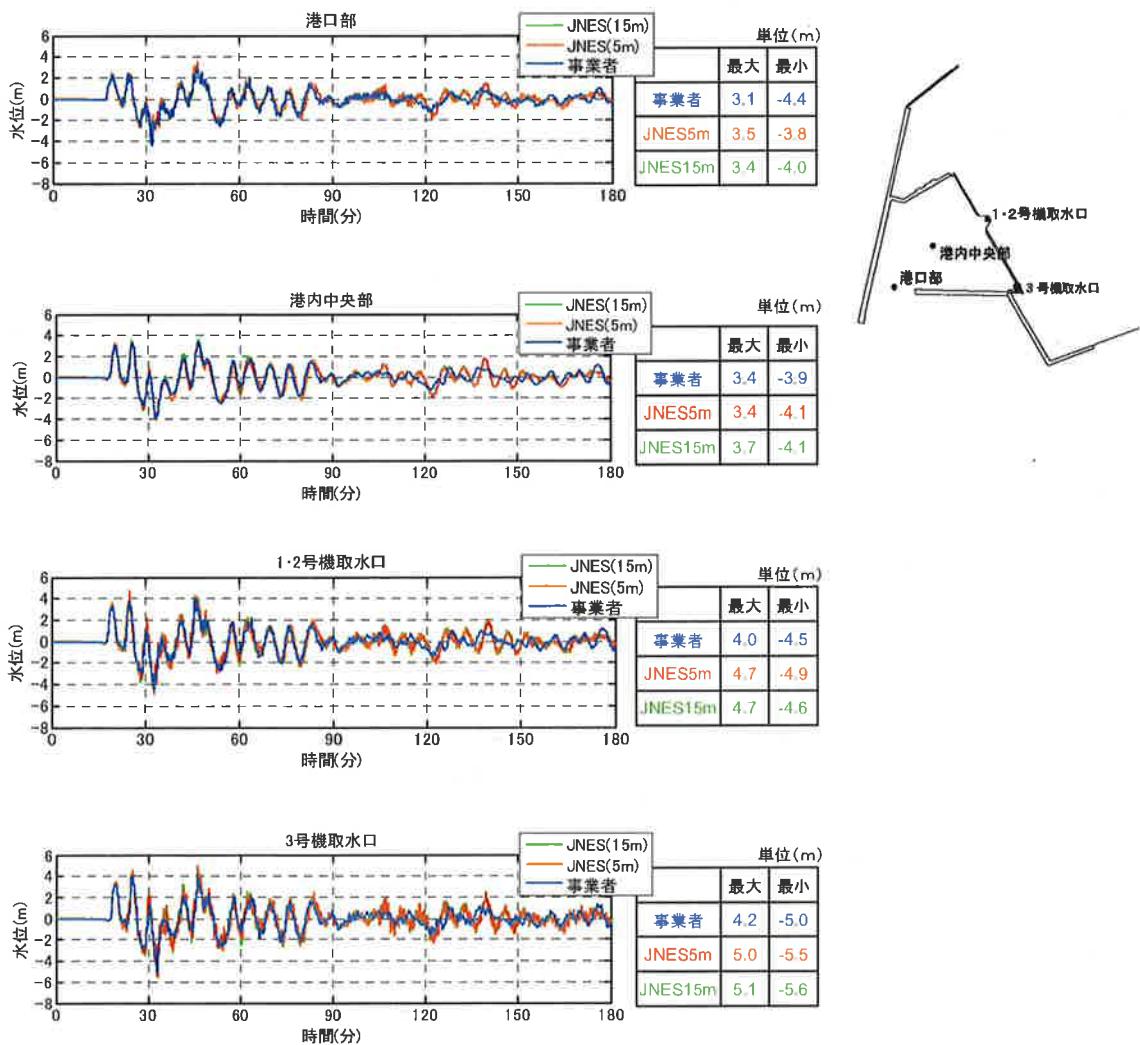


図 5.7 代表地点位置における水位時系列による事業者解析結果との比較

6. 取水ピットポンプ室内水位に係る安全性評価

6.1 取水設備内の流動解析手法及び解析条件

取水設備の水理特性を考慮し、取水ピットポンプ室内の水位低下に対する安全性を確認するために、管水路及び開水路の基礎方程式に基づく非定常管路流をモデル化した数値解析手法を用いる。本クロスチェック解析で用いる計算領域等の解析条件を表 6.1 に示す。

本クロスチェック解析では、事業者の評価において、取水ピットポンプ室内水位が、原子炉補機冷却海水ポンプ設計最低水位を 1 次的に下回る結果となった、1,2 号機取水設備を対象とする。1,2 号機取水設備の概要を図 6.1 に示す。また、解析モデルのメッシュ分割を図 6.2 に、解析モデルの諸元を表 6.2 にそれぞれ示す。

また、事業者解析結果の妥当性を確認するために、入力条件は、事業者解析に用いられた、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層（1,2 号機取水口における最大水位下降ケース）による水位変動とする。これらの解析モデル及び入力条件の各種データは、保安院より提供された事業者データを利用した。

6.2 流動解析結果及び事業者解析結果との比較

6.1 節の解析条件により算出した 1,2 号機取水ピットポンプ室内の最大水位低下量を表 6.3 に示す。解析の結果、1,2 号機取水ピットポンプ室内の水位は、T.P.-5.8m まで低下し、原子炉補機冷却海水ポンプの設計最低水位（T.P.-4.17m）を下回ること、また、水位低下の継続時間は、約 2 分であることを確認した。表 6.3 には、事業者の解析結果も合わせて示した。

図 6.4 に 1,2 号機取水ピットポンプ室内の水位変動における事業者解析との比較を示す。また、図 6.5 に同水位変動のうち、地震発生後 20 分から 40 分までを抜粋して示す。

これらの解析結果より、事業者の解析結果は、JNES の解析結果と比べて、水位の上昇側で差が見られるものの、概ね一致することを確認した。

表 6.1 取水設備の流動解析の計算条件一覧

項目	計算条件
計算領域	取水口～取水トンネル～取水ピットポンプ室
メッシュ数	341メッシュ
メッシュ幅	0.5m
計算時間間隔 Δt	0.001秒
基礎方程式	非定常開水路の連続式及び運動方程式 プライスマンのスロットモデルで管路流れに対応
境界条件	4.0m ³ /s (循環水ポンプ停止状態)
取水路の摩擦損失係数	マニングの粗度係数n=0.012m ^{-1/3} s (完成時の摩擦損失係数)
潮位条件	水位下降側: 朔望平均干潮位T.P.-0.14m
地盤変動条件	地盤変動量を考慮
計算時間	地震発生後3時間

表 6.2 取水設備の流動解析モデルの諸元

要素名		メッシュ数	長さ [m]	流路幅 [m]		マニングの粗度係数	圧力損失係数		初期水位 [m]	底面敷高 [m]		天井敷高 [m]		
				取水口側	ポンプ室側		順流時	逆流時		取水口側	ポンプ室側	取水口側	ポンプ室側	
I1	取水口	60	30	12.50	3.75	0.012	0.5	1	-0.14	10.3	-7	10.3	-7	
I2			12	6	3.75	3.75	0.012	0.872	2.444	-0.14	-3.5	-7	-3.5	-7
I3	ピット	6	3	3.75	3.75	0.012	0	0	-0.14	10.3	-7	10.3	-7	
I4			138	69	3.75	3.75	0.012	0	0	-0.14	-3.5	-7	-3.5	-7
I5			20	10	3.75	6.11	0.012	0.264	0.038	-0.14	-3.5	-7	-3.5	-7
I6			16	8	6.11	6.60	0.012	0.764	0.476	-0.14	-3.5	-7	-3.5	-7
I7			4	2	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	-3.5	-7	-3.5	-7
I8			4	2	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	-3.5	-7	-3.5	-7
I9	ピット	3	1.5	6.60	6.60	0.012	1	0.5	-0.14	9.3	-7	9.3	-7	
I10			4	2	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	1.5	-7	1.5	-7
I11	バースクリーン	6	3	6.60	6.60	0.012	0.117	0.158	-0.14	9.3	-7	9.3	-7	
I12			11	5.5	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	1.5	-7	1.5	-7
I13	トラベルスクリーン	4	2	6.60	6.60	0.012	5.353	5.353	-0.14	9.3	-7	9.3	-7	
I14			2	1	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	1.5	-7	1.5	-7
I15			6	3	6.60	6.60	0.012	0.57	0.006	-0.14	1.5	-7	1.5	-8.5
I16			5	2.5	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	1.5	-8.5	1.5	-8.5
I17	補機冷却海水ポンプ	7	3.5	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	-2.21	-8.5	-2.21	-8.5	
I18			27	13.5	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	-2.21	-8.5	-2.21	-8.5
I19	循環水ポンプ	6	3	6.60	6.60	0.012	0	0	-0.14	-2.21	-8.5	-2.21	-8.5	

表 6.3 1,2 号機取水ピットポンプ室内の最大水位低下量及び水位低下継続時間

	事業者解析結果	JNES解析結果	補機冷却海水ポンプ 設計最低水位(m)
最大水位低下量(m)	T.P-6.1	T.P-5.8	T.P-4.17
水位低下継続時間	約2分	約2分	—



図 6.1 1,2 号機取水設備の概要

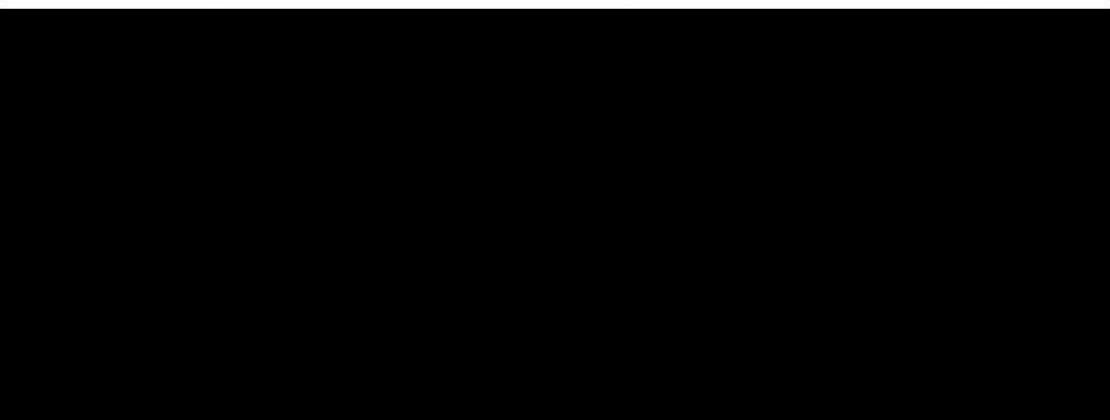


図 6.2 取水設備の流動解析モデルのメッシュ分割

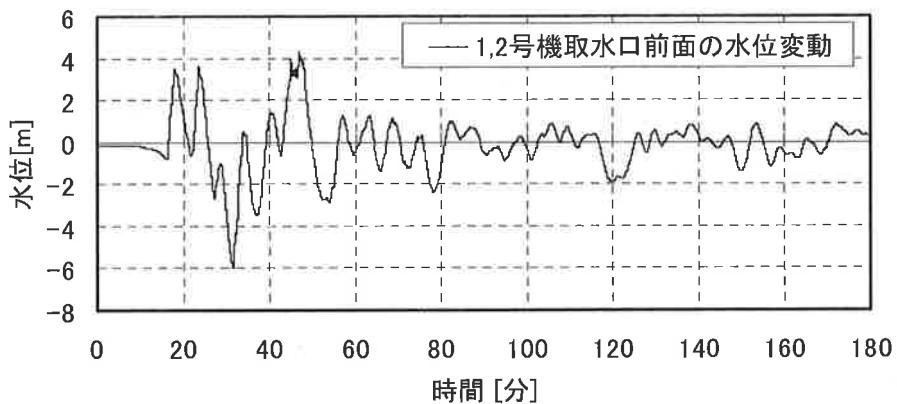


図 6.3 1,2 号機取水設備の流動解析の入力波形（事業者の入力データ）

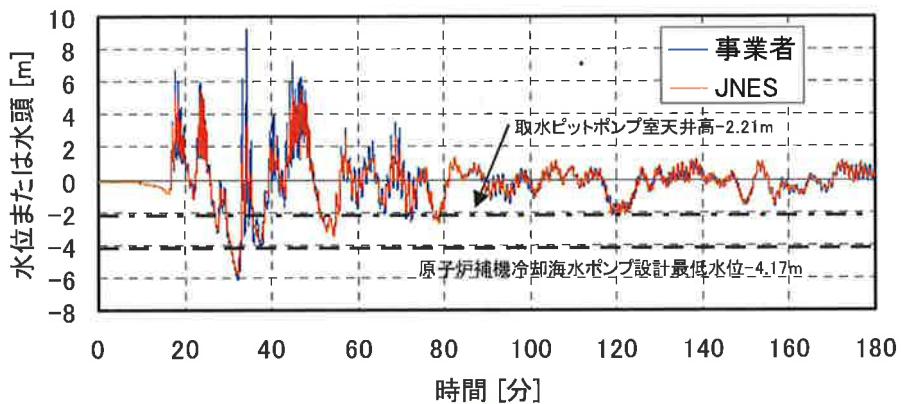


図 6.4 1,2 号機取水ピットポンプ室内の水位変動における事業者解析との比較

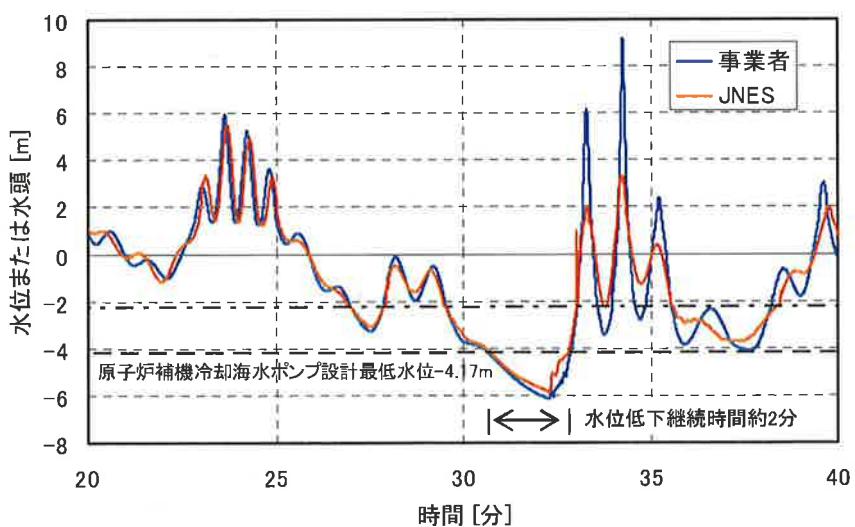


図 6.5 1,2 号機取水ピットポンプ室内の水位変動における事業者解析との比較
(地震発生後、20 分から 40 分まで)

7.まとめ

本クロスチェック解析の結果を以下にまとめる。

- (1) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波について、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層及び F_{B-2} 断層を対象に、敷地沿岸部における遡上高を評価した。その結果、敷地に最も影響を与える想定津波（上昇側、下降側共に）は、土木学会マニュアルの日本海東縁部の想定断層による津波である。
- (2) 津波による水位上昇に対する安全性評価として、朔望平均満潮位（T.P.+0.26m）を考慮しても最大遡上高は T.P.+9.5m 程度である。当該施設の敷地レベルは T.P.+10m であることから、津波によって重要機器が浸水することがないことを確認した。
- (3) 津波による水位低下に対する安全性評価として、1,2号機取水設備を対象に、取水ピットポンプ室内の水位変動を評価したところ、朔望平均干潮位（T.P.-0.14m）を考慮した最大水位下降量は、T.P.-5.8m であり、原子炉補機冷却海水ポンプの設計最低水位（T.P.-4.17m）を一時的に下回り、その水位低下継続時間は約 2 分程度である。
- (4) 上記（1）の津波について、事業者の津波解析結果及び取水設備の流動解析結果を比較したところ、事業者の解析結果は、想定津波による最大水位上昇量分布及び代表地点位置における水位変動の時系列、取水ピットポンプ室内の水位変動の時系列がほぼ一致することを確認した。

経済産業省

平成21年12月3日

独立行政法人原子力安全基盤機構
理事長 曾我部 捷洋 殿

原子力安全・保安院原子力発電安全審査課長 野口 哲男
NISA-151d-09-14



「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析の作業期間の延長について

平成21年7月22日付け平成21・07・15原院第2号をもって行った指示について、原子力安全・保安院は、貴機構に対し、以下のとおりクロスチェック解析の作業期間の延長を指示します。

1. 作業指示件名

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析

2. 作業期間延長理由

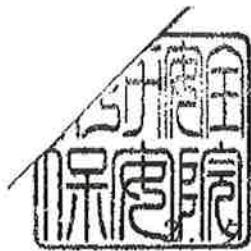
「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に関しては、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会に属する各種WGにおける審議状況、作業の進ちょく等を踏まえ、作業期間を延長する。

3. 変更後の作業期間

変更前：平成21年7月22日から平成21年11月30日まで

変更後：平成21年7月22日から平成22年1月29日まで

なお、上記の終了時期より以前に作業が終了した場合は、クロスチェック解析結果を速やかに報告することとする。



クロスチェック解析に係る作業内容

北海道電力株式会社（以下「北海道電力」という。）から提出された報告書のうち、下記の内容についてクロスチェック解析を実施する。なお、解析項目、解析範囲、解析条件等の詳細については、本件を担当する当院職員と協議のうえ、決定するものとする。

- ・地震随伴事象（津波）に対する安全性評価に係る解析

3. クロスチェック解析に係る作業方法

作業方法は、以下のとおりとする。

- ・北海道電力が実施した設計及び調査データ、解析において使用された条件等に基づく泊発電所立地地域の津波解析及び津波水位に対する安全性評価
- ・貴機構が保有する解析コード等を用いた解析の実施

4. 提供資料

クロスチェック解析の実施に当たっては、当院から以下の資料を提供するものとする。

- ・平成20年10月7日付け「泊発電所3号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」
- ・平成21年3月30日付け「泊発電所1号機及び2号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」
- ・当院が北海道電力より入手した解析に係る資料及びデータ一式
- ・上記以外で、クロスチェック解析実施の過程において新たに必要性が生じたデータ

5. 提供方法

提供資料は、貴機構の当該作業期間中に限り、貸与するものとする。また、データについては適切な媒体により提供するものとし、貴機構における作業が終了した後、遅滞なく、電子媒体は消去することとし、その他の媒体は当院へ返却することとする。

なお、作業の一部を外部に委託等する場合においては、データの漏えい防止等の遵守事項について、契約等において明確に規定することとする。

6. 作業期間

作業期間は指示の日から平成21年11月30日までとする。また、平成21年9月30日までに中間報告を行うこととする。

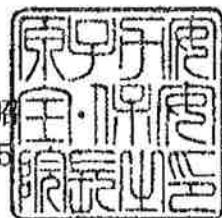
なお、当該作業を作業期間内に終了することができないと見込まれるときは、速やかに遅延の理由、作業完了の予定日等を当院に報告することとする。この場合、当院から別途、作業期間について指示するものとする。

経済産業省

平成 21・07・15 原院第2号
平成 21 年 7 月 22 日

独立行政法人原子力安全基盤機構
理事長 曾我部 捷洋 殿

経済産業省原子力安全・保安院長 寺坂 信昭
NISA-151d-09-5



「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析について

北海道電力株式会社 取締役社長 佐藤 佳孝から、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）に対し提出された「泊発電所3号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」（平成20年10月7日付け北電原第217号）及び「泊発電所1号機及び2号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」（平成21年3月30日付け北電原第395号）について、当院は貴機構に対し、下記のとおりクロスチェック解析の実施を指示します。

記

1. 作業実施件名

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析

2009.12.18

泊原子力発電所の津波に係るクロスチェック解析の 実施期間の延長に至る経緯

平成 21 年 7 月 22 日

- ✓ NISA より指示書発行（平成 21・07・15 原院第 2 号）
- ✓ 実施期間は 7 月 22 日～11 月 30 日まで。

平成 21 年 7 月 23 日

- ✓ NISA より解析データ受領、クロスチェック解析作業を開始する。

平成 21 年 9 月 8 日（別添資料 1）

- ✓ NISA 指示書（平成 21 年 6 月 30 日付け NISA-171d-09-5）に基づき、もんじゅの津波のクロスチェック解析について、NISA-JNES 間で打合せする。
- ✓ 合同 C サブグループの審議において活断層評価の見直しがあり、もんじゅの津波評価についても追加解析を実施することに両者合意する。
- ✓ もんじゅの追加解析の実施に伴い、泊の津波のクロスチェック解析を一時中断し、作業期間を 1 ヶ月延長することで、NISA の了承を得る。
- ✓ ただし、これまでの約 1 ヶ月間の作業分については、9 月 30 日に中間報告を行う。

平成 21 年 9 月 30 日（別添資料 2）

- ✓ NISA に泊の津波のクロスチェック解析の中間報告を行う。
- ✓ 9 月 8 日のもんじゅ打合せにおいて、泊の津波のクロスチェック解析の 1 ヶ月延長することになったことを再度確認する。

平成 21 年 11 月 30 日

- ✓ 指示書の実施期間に至るが、NISA からの延長指示書が発行されていないことに気付き、急ぎよ NISA 担当者に打診する。
- ✓ 11 月 30 日付けの延長指示書が出る、との回答を得るが翌日撤回される。

平成 21 年 12 月 1 日

- ✓ NISA 担当者から連絡を受け、延長理由書を提出するよう求められ、これまでのもんじゅとの関係を整理して、提出する。
- ✓ もんじゅの津波のクロスチェック解析に関連する事業者解析データの提供が 11 月 10 日になり、もんじゅの津波のクロスチェック解析が予定より 1 ヶ月遅延した。そのため、泊の津波のクロスチェック解析は、平成 21 年 1 月 29 日まで延長を依頼し、了承される。

平成 21 年 12 月 3 日

- ✓ NISA より、泊の津波のクロスチェック解析の延長指示書（12 月 3 日付け）が発行される。

以上

もんじゅクロスチェック打合せ 議事メモ

日時：平成 21 年 9 月 8 日（火）17：30～19：00

場所：原子力安全・保安院 別館 5 階会議室

出席者：NISA 小林室長、原山室長、塚部係長、吉澤安全審査官、島村安全審査官、丸山補佐
JNES 堤、杉野、岩渕

もんじゅの地震動および津波に係わるクロスチェックについて、解析の結果を報告した。津波に係わるクロスチェックについては、津波水位および土砂移動の評価結果について最終報告の内容を説明した。また、合同 WG での地震動評価の審議の中で、新たに活断層の連動性を考慮することになり、津波評価における追加検討の実施案を説明し、了承された。

以下に、主な協議内容を示す。

1. 地震動評価について

- JNES の Ss の追加検討結果を、建屋・機器へ受け渡すことができる時期について質問があった。建屋・機器等の評価では、事業者の入力データを利用して進める旨を説明した。

2. 津波評価について

- JNES 提案の追加解析 2 ケース（①大陸棚外縁断層+B 断層のアスペリティモデル、② FAR22+FAR21 の連動ケース）を実施することについて、了承が得られた。また、現在実施中の泊発電所の津波クロスチェックを一時中断し、もんじゅの追加解析を優先して実施することについても了承された。
- JNES と事業者で、マニングの粗度係数と渦動粘性係数の設定値が異なることについて質問があった。いずれの係数も、値が大きいほど波高が小さくなる性質があることを説明した上で、JNES の設定値は広く一般的に利用される数値であるが、事業者の設定値についても許容範囲内であることを補足した。
- 昨年 10 月の C サブでの事業者説明（津波評価の発表）に対して、委員からの指摘事項が入っているが、今のところ回答されていないため、事業者からの回答予定について確認した。次回 C サブは、10/8～9 頃に予定されているが、津波に関する発表の時期については未定との説明があった。
- 事業者の追加検討データ（詳細メッシュでの解析結果等）を JNES の説明資料に反映するためには、事業者にデータ提出を依頼し、9 月中を目途に入手することで了承された。JNES で入手希望データ一覧表を作成し、原山室長から事業者に依頼することになった。

以 上

泊原子力発電所の津波クロスチェックの中間報告 議事メモ

日時：平成21年9月30日（水）14:00～15:00

場所：NISA別館1028会議室

出席者：小林審査室長、中川安全審査官、日南川安全審査官

（説明者）堤、杉野、岩渕

7/22付の指示書（NISA-151d-09-5）のスケジュールに従い、中間報告を行った。

1. 津波クロスチェック全体について

N 小林：869年貞觀津波の想定については、電事連や東電が津波堆積物を調査中である。泊津波クロスの後に予定している女川津波クロスを始める前に、再度NISAとJNESで最新知見への対応について等、打合せが必要。

J 堤：現在、もんじゅ津波クロスの追加解析（実施について9/8に了承）を実施中であり、泊津波クロスについては、指示書の実施期間を延長することで了解を得ている。

N 小林：泊津波クロスについては、特別に急いでいる案件ではないので、問題ない。

N 小林：泊津波クロスを10/19に再開というスケジュールになっているが、もんじゅ津波クロスの追加解析（9/9～10/16）をまとめたものは、10月中に最終報告できるということか。

J 堤：もんじゅ津波クロスについては、10月中に最終報告を予定している。

2. 泊津波クロスについて

N 小林：事業者の結果では、日本海東縁部（土木学会手法）を波源とした場合に、引き波で基準値を下回っているため、対策工を検討中である。

J 堤：それに関して、JNESの基本解析では、活断層の調査結果を考慮したFB-2断層（地震動モデルと整合するモデル）で代表させる考えである。

J 杉野：FB-2断層を掘り下げて基本解析、感度解析を実施する。

N 小林：FB-2断層以外で散在する活断層について、合同Bサブで活断層のグルーピング等の見直しについて審議している。10/2（金）に産総研の[]先生、[]先生に相談に行く予定。

N 日南川：2頁記載の事業者の評価方針と評価方法について、黄枠内のJNESのコメントでは、いずれも妥当であるとしているが、妥当である理由は。

J 堤、杉野：土木学会評価技術（2002）で考慮している想定津波波源や評価ポイントに従っている等の観点で妥当であるとした。その旨を明記する。

N 日南川：5～6頁の解析結果について、両者の差がどの程度なら合っているのか。

J 杉野：水位変動の最大振幅で比較して、両者の差が10%程度であればほぼ一致している判断できる。時系列の後半に見られる差異は、水平渦動粘性係数の効果が要因と考えられる。事業者は水平渦動粘性係数を10m²/sとしており、水位が低くなる効果がある。JNESはこれを設定していない。

3. 泊津波クロスの指示書の期限延長について

J 杉野：7/22付の指示書（NISA-151d-09-5）では、11/30に最終報告としているが、もんじゅの追加解析（9月8日了承済み）で一時中断しているので、12/28頃に再設定させていただきたい。

N 小林：森山課長名で、指示書の延長の手続きをするが、FB-2以外の活断層評価に関する専門家へのヒアリングや合同Bサブでの審議状況を踏まえて、追加解析が必要か否かを見極めた上で、延长期限を設定する。

以上

文書番号		09耐地発0034	様式1	作成日	平成21年12月18日	グループ長等	JNES
書類名	不適合報告書		作成日	平成21年12月18日	グループ長等	処置者	
件名	原子力安全・保安院によるクロスチェック解析の延長指示書の期限内未発行について						② 堀 G 長 (是) ① 杉野 (是)
担当グループ	耐震安全部 地震動・津波グループ						H22/12/18 H22/12/18
発生日時	平成21年11月30日						
発生場所(連絡場所)	耐震安全部 地震動・津波グループ内 TEL 担当 03-4511-1592						
発生状況(不適合業務の状況)	原子力安全・保安院(NISA)の指示書に基づいて実施していた泊の津波に係るクロスチェック解析は、NISA 同意の上で実施期間を延長することが決まっていたが、NISA が実施期間の延長指示書を期限内に発行しなかった。(経緯の詳細は添付資料を参照。)						※外注業務における顧客苦情の場合、契約グループ ⇛ 主管グループ確認のこと
識別隔離の方法	不要						
顧客、業務関係者への連絡事項	原子力安全・保安院(NISA)より、泊の津波に係るクロスチェック解析の実施期間を平成21年11月30日から平成22年1月29日に延長する内容の指示書を12月3日付で受領した。(詳細は添付資料を参照。)						
処置	<input checked="" type="checkbox"/> 規程要求事項を満たす <input type="checkbox"/> 特別採用 <input type="checkbox"/> 手直し <input type="checkbox"/> 口返却 <input type="checkbox"/> 再検証方法 <input type="checkbox"/> 検証結果						該当しない
指示・注意事項	特になし						
処置完了日	平成21年12月3日						各部長等
是正処置の要否	<input checked="" type="checkbox"/> 口否 (理由) 今後のクロスチェック解析業務における類似不適合の発生を防止するため、原因を究明し是正処置を講じるものとする。						④ (是) ③ (是) ② (是) ① (是)
回覧	各部長等 (必要により) ⑤ (是)						各部長等
処置者(作成、状況記入①)→ グループ長等(状況確認②)→ 処置者(実施、記録③)→ 各部長等(内容確認、是正処置要否④)→ 各部長等(承認⑤)→ 処置者(回覧)							

書類名	是正処置報告書			作成
不適合の原因	本クロスチェック解析の実施期間の延長には、作業実施担当者から部長への報告はされましたが、実施担当者が実施期間延長の事務手続きを失念した。			グループ長等
* 1	NISA 指示によるクロスチェック解析作業について、同様の不適合が発生することがないよう、実施期間等の管理を以下とおりとする。 ① クロスチェック解析の実施担当者(プロジェクトリーダー他)は、NISA の指示書にある実施期間等の情報を自ら管理する。 ② 毎月定例(月末月曜日)の拡大 G 長会議において、幹部会用資料に基づき次月終了予定の作業案件に関する事務手続き等を確認する。特に、実施期間の延長案件については、延長指示書に記載された上記の内容を幹部会用資料作成の留意事項に反映する。			① H22/2/9 ② 各部長等 ③ (是) ④ (是) ⑤ (是)
是正処置の方法(内容)	<業務請負業者等への指示事項> 本件は該当しない。			
是正処置の結果	是正処置実施日	平成22年2月19日	実施者 堀野	グループ長等
是正処置の結果	(担当者記述)	拡大 G 長会議において使用する、幹部会用資料作成の留意事項に上記の是正処理の方法を記載し、		
効果の確認	確認予定期	H22/2/2	確認者 堀野	各部長等
効果確認の要否	クロスチェック解析の進捗及び事務手続き確認がなされ、部長、G 長間において情報が共有され、是正処置が有効に機能することを確認した。			④ (是) H22/2/24
特記事項	各部長等 (必要により)	グループ長等 (是)	処置者 (是)	GM責任者 (是) 写しを送付

* 1 不適合の原因には、なぜシステムの規定どおりに行われなかつたか、なぜ規定どおりの運用が不十分であったか、なぜシステムに規定されていないか、等について分析した結果を記述すること。
 グループ長等(作成①)→ 各部長等(承認②)→ グループ長等(確認③)→ 各部長等(レビュー、効果確認、④)関係者へ回覧、GM責任者へ写しを送付

文書番号		09耐地発0034	様式	1	JNES	
書類名	不適合報告書		作成日	平成21年12月18日	グループ長等	処置者
件名	原子力安全・保安院によるクロスチェック解析の延長指示書の期限内未発行について				②堤 G 長 ①杉野 	
担当グループ	耐震安全部 地震動・津波グループ		(関係者確認)			
発生日時	平成21年11月30日		※外注業務における顧客苦情の場合、契約グループ ⇛ 主管			
発生場所(連絡場所)	耐震安全部 地震動・津波グループ内 TEL 担当 03-4511-1592		<input checked="" type="checkbox"/> グループ確認のこと			
発生状況(不適合業務の状況)	原子力安全・保安院(NISA)の指示書に基づいて実施していた泊の津波に係るクロスチェック解析は、NISA 同意の上で実施期間を延長することが決まっていたが、NISA が実施期間の延長指示書を期限内に発行しなかった。(経緯の詳細は添付資料を参照。)		<input checked="" type="checkbox"/> 不適合作業 <input type="checkbox"/> 検査試験における不適合 <input type="checkbox"/> 顧客苦情			
識別隔離の方法	不要					
顧客、業務関係者への連絡事項	平成21年11月30日、NISA 指示書の期限日当日に延長指示書が未発行であることを報告し、発行手続きを依頼する。 平成21年12月1日、NISA にクロスチェック解析の期間延長理由書を提出する。					
処置の種類			処置の具体的方法			
<input checked="" type="checkbox"/> 規程要求事項を満たす <input type="checkbox"/> 手直し <input type="checkbox"/> 特別採用 <input type="checkbox"/> 返却						
処置者(作成、状況記入①)→グループ長等(状況確認②)→	処置者(実施、記録③)→		各部長等(内容確認、是正処置要否④)→各部長等(承認⑤) 処置者(回覧) 			
再検証方法	該当しない					
指示・注意事項		特になし				
処置完了日	平成21年12月3日		各部長等		処置者	
是正処置の要否	<input checked="" type="checkbox"/> 要 <input type="checkbox"/> 否 (理由) 今後のクロスチェック解析業務における類似不適合の発生を防止するため、原因を究明し是正処置を講じるものとする。		 		 	
回覧 (必要により)	⑤	各部長等	関係者			

書類名	是正処置報告書			作成
不適合の原因 *1				① グループ長等
<業務請負業者等への指示事項>				/ /
是正処置の方法(内容)	是正処置の結果	実施者	実施者	各部長等
(担当者記述)				② 各部長等
				③ 各部長等
				/ /
是正処置のレビュー	(コメント)			
効果の確認	確認予定日 / / / 確認予定者 効果確認の結果または確認否の理由	確認日 / / 確認者	確認日 / / 確認者	各部長等
効果確認の要否 □要 □否				④ 各部長等
特記事項	各部長等	グループ長等	処置者	関係者
回覧 (必要により)				QM責任者 → QM責任者 写しを送付

* 1 不適合の原因観には、なぜシステムの規定どおりに行われなかつたか、なぜ規定どおりの運用が不十分であったか、なぜシステムに規定されてないか、等について分析した結果を記述すること。
グループ長等(作成①)→各部長等(承認記入②)→グループ長等(確認③)→各部長等(レビュー、効果確認、④)関係者へ回覧、QM責任者へ写しを送付→QM責任者(写しを保管)

2009.12.18

泊原子力発電所の津波に係るクロスチェック解析の 実施期間の延長に至る経緯

平成 21 年 7 月 22 日

- ✓ NISA より指示書発行（平成 21・07・15 原院第 2 号）
- ✓ 実施期間は 7 月 22 日～11 月 30 日まで。

平成 21 年 7 月 23 日

- ✓ NISA より解析データ受領、クロスチェック解析作業を開始する。

平成 21 年 9 月 8 日

- ✓ NISA 指示書（平成 21 年 6 月 30 日付け NISA-171d-09-5）に基づき、もんじゅの津波のクロスチェック解析について、NISA-JNES 間で打合せする。（別添資料 1 を参照。）
- ✓ 合同 C サブグループの審議において活断層評価の見直しがあり、もんじゅの津波評価についても追加解析を実施することに両者合意する。
- ✓ もんじゅの追加解析の実施に伴い、泊の津波のクロスチェック解析を一時中断し、作業期間を 1 ヶ月延長することで、NISA 小林室長の了承を得る。
- ✓ ただし、これまでの約 1 ヶ月間の作業分については、9 月 30 日に中間報告を行う。

平成 21 年 9 月 30 日

- ✓ NISA に泊の津波のクロスチェック解析の中間報告を行う。（別添資料 2 を参照。）
- ✓ 9 月 8 日のもんじゅ打合せにおいて、泊の津波のクロスチェック解析の 1 ヶ月延長することになったことを再度確認する。

平成 21 年 11 月 30 日

- ✓ 指示書の実施期間最終日に至るが、9 月 8 日に合意したはずの NISA からの延長指示書が発行されていないことに気付き、急きょ NISA 担当者に電話で打診する。
- ✓ NISA 担当者から、11 月 30 日付けの延長指示書が出る、との回答を得るが、翌日撤回される。

平成 21 年 12 月 1 日

- ✓ NISA 担当者から連絡を受け、延長理由書を提出するよう求められ、これまでのもんじゅとの関係を整理して、提出する。
- ✓ もんじゅの津波のクロスチェック解析に関する事業者解析データの提供が 11 月 10 日になり、もんじゅの津波のクロスチェック解析が予定より 1 ヶ月遅延した。そのため、泊の津波のクロスチェック解析は、平成 21 年 1 月 29 日まで延長を依頼し、了承される。

平成 21 年 12 月 3 日

- ✓ NISA より、泊の津波のクロスチェック解析の延長指示書（12 月 3 日付け）が発行される。

以上

もんじゅクロスチェック打合せ 議事メモ

日時：平成 21 年 9 月 8 日（火）17:30～19:00

場所：原子力安全・保安院 別館 5 階会議室

出席者：NISA 小林室長、原山室長、塙部係長、吉澤安全審査官、島村安全審査官、丸山補佐

JNES 堤、杉野、岩渕

もんじゅの地震動および津波に係わるクロスチェックについて、解析の結果を報告した。津波に係わるクロスチェックについては、津波水位および土砂移動の評価結果について最終報告の内容を説明した。また、合同 WG での地震動評価の審議の中で、新たに活断層の連動性を考慮することになりました。津波評価における追加検討の実施案を説明し、了承された。

以下に、主な協議内容を示す。

1. 地震動評価について

- JNES の Ss の追加検討結果を、建屋・機器へ受け渡すことができる時期について質問があつた。建屋・機器等の評価では、事業者の入力データを利用して進める旨を説明した。

2. 津波評価について

- JNES 提案の追加解析 2 ケース（①大陸棚外縁断層+B 断層のアスペリティモデル、② FAR22+FAR21 の連動ケース）を実施することについて、了承が得られた。また、現在実施中の泊発電所の津波クロスチェックを一時中断し、もんじゅの追加解析を優先して実施することについても了承された。
- JNES と事業者で、マニングの粗度係数と渦動粘性係数の設定値が異なることについて質問があつた。いずれの係数も、値が大きいほど波高が小さくなる性質があることを説明した上で、JNES の設定値は広く一般的に利用される数値であるが、事業者の設定値についても許容範囲内であることを補足した。
- 昨年 10 月の C サブでの事業者説明（津波評価の発表）に対して、委員からの指摘事項が入っているが、今のところ回答されていないため、事業者からの回答予定について確認した。次回は、C サブは、10/8～9 頃に予定されているが、津波に関する発表の時期については未定との説明があった。
- 事業者の追加検討データ（詳細メッシュでの解析結果等）を JNES の説明資料に反映するため、事業者にデータ提出を依頼し、9 月中を目途に入手することで了承された。JNES で入手希望データ一覧表を作成し、原山室長から事業者に依頼することになった。

以 上

泊原子力発電所の津波クロスチェックの中間報告 議事メモ

日時：平成21年9月30日（水）14:00～15:00

場所：NISA別館1028会議室

出席者：小林審査室長、中川安全審査官、日南川安全審査官

（説明者）堤、杉野、岩渕

7/22付の指示書（NISA-151d-09-5）のスケジュールに従い、中間報告を行った。

1. 津波クロスチェック全体について

N 小林：869年貞観津波の想定については、電事連や東電が津波堆積物を調査中である。泊津波クロスの後に予定している女川津波クロスを始める前に、再度NISAとJNESで最新知見への対応について等、打合せが必要。

J 堤：現在、もんじゅ津波クロスの追加解析（実施について9/8に了承）を実施中であり、泊津波クロスについては、指示書の実施期間を延長することで了解を得ている。

N 小林：泊津波クロスについては、特別に急いでいる案件ではないので、問題ない。

N 小林：泊津波クロスを10/19に再開というスケジュールになっているが、もんじゅ津波クロスの追加解析（9/9～10/16）をまとめたものは、10月中に最終報告できるということか。

J 堤：もんじゅ津波クロスについては、10月中に最終報告を予定している。

2. 泊津波クロスについて

N 小林：事業者の結果では、日本海東縁部（土木学会手法）を波源とした場合に、引き波で基準値を下回っているため、対策工を検討中である。

J 堤：それに関して、JNESの基本解析では、活断層の調査結果を考慮したFB-2断層（地震動モデルと整合するモデル）で代表させる考えである。

J 杉野：FB-2断層を掘り下げて基本解析、感度解析を実施する。

N 小林：FB-2断層以外で散在する活断層について、合同Bサブで活断層のグルーピング等の見直しについて審議している。10/2（金）に産総研の[]先生、[]先生に相談に行く予定。

N 日南川：2頁記載の事業者の評価方針と評価方法について、黄枠内のJNESのコメントでは、いずれも妥当であるとしているが、妥当である理由は。

J 堤、杉野：土木学会評価技術（2002）で考慮している想定津波波源や評価ポイントに従っている等の観点で妥当であるとした。その旨を明記する。

N 日南川：5～6頁の解析結果について、両者の差がどの程度なら合っているのか。

J 杉野：水位変動の最大振幅で比較して、両者の差が10%程度であればほぼ一致している判断できる。

時系列の後半に見られる差異は、水平渦動粘性係数の効果が要因と考えられる。事業者は水平渦動粘性係数を10m²/sとしており、水位が低くなる効果がある。JNESはこれを設定していない。

3. 泊津波クロスの指示書の期限延長について

J 杉野：7/22付の指示書（NISA-151d-09-5）では、11/30に最終報告としているが、もんじゅの追加解析（9月8日了承済み）で一時中断しているので、12/28頃に再設定させていただきたい。

N 小林：森山課長名で、指示書の延長の手続きをするが、FB-2以外の活断層評価に関する専門家のヒアリングや合同Bサブでの審議状況を踏まえて、追加解析が必要か否かを見極めた上で、延長期限を設定する。

以上