

| 承認 |    | 確認   |     |  |  |    |
|----|----|------|-----|--|--|----|
| 部長 | 次長 | 計画G長 | 審査者 |  |  | G長 |
|    |    |      |     |  |  |    |

M09-BA-CPC01

平成 21 年 7 月 24 日

耐震安全部

地震動・津波グループ

主担当者：杉野英治

副担当者：岩渕洋子

審査者：堤 英明

事業件名：「発電用原子炉安全解析及びコード改良整備等事業」（利用勘定）

作業件名：「平成 21 年度耐震設計審査指針改訂に伴う泊原子力発電所の津波に対する安全性評価」

## 実施計画書

### 1. 事業（各作業）の概要

#### 1.1 中期計画との関係

中期計画中の

II. 国民に対して提供するサービスその他業務の質の向上に関する目標を達成するために  
取るべき措置

#### 2. 安全審査等関連業務

(1) 安全審査等の支援（電源利用勘定業務）

(2) その他

機構は、事業者から原子力安全・保安院に報告される、新耐震設計審査指針（平成 18 年 9 月に改訂）に基づく既存原子炉施設等の耐震健全性、アクシデントマネジメント対策等の妥当性を確認するための解析・評価を行い、その結果を速やかに原子力安全・保安院に報告する。

に関連した作業である。

H21 年度計画は以下のとおりである（本作業は下線部に該当する）。

a) 新耐震設計審査指針に基づく既存原子炉施設等の耐震健全性の妥当性確認

事業者から原子力安全・保安院に報告される軽水炉型原子炉施設（以下「軽水炉プラント」という。）、独立行政法人日本原子力研究開発機構(原子力機構)高速増殖原型炉もんじゅ等に対し、耐震クロスチェック解析を実施する。（実施対象プラント及び実施時期は事業者からの報告内容及び報告時期に依存）

## 1.2 前年度の成果概要

前年度までに、津波解析における解析コード、地形モデルの検証のため、1993年北海道南西沖地震津波時の痕跡記録を収集した。また、泊発電所を含めて津波の影響が大きいと考えられるサイトについて、詳細な津波解析が実施できるよう、公開データを基に、広域からサイト近傍までの海底及び陸域の地形モデルを作成した。ただし、クロスチェック解析を利用する際には、事業者の測量データ等を利用してサイト近傍の地形モデルを訂正する必要がある。

## 1.3 作業の必要性

平成18年9月19日に耐震設計審査指針が改訂された（以下、「改訂指針」という。）ことを受け、原子力安全・保安院より既設プラントの耐震安全性に関するバックチェックを行うように事業者に指示した。

北海道電力（株）はこの指示により、泊発電所1・2号機及び3号機（以下、「泊1・2号機」「泊3号機」という。）の耐震バックチェックを実施し、平成20年10月7日に泊3号機、平成21年3月30日に泊1・2号機の報告書を原子力安全・保安院に提出した。

原子力安全基盤機構は、原子力安全・保安院からの指示（指示書NISA-151d-09-5）により、事業者が実施した泊1・2号機及び3号機の耐震安全性評価結果についてクロスチェック解析を行い、原子力安全・保安院がこれらの施設の耐震安全性を判断する際の判断材料となる資料を提供する必要がある。

## 1.4 作業の目的

事業者の泊1・2号機及び3号機の耐震バックチェックの報告書のうち、地震随伴事象である津波に係る安全性評価について、原子力安全・保安院が行う安全審査に資するため、改訂指針の内容を反映した耐震設計条件による泊1・2号機及び3号機の津波に対する安全性を確認することが目的である。

## 1.5 作業の概要

本作業では、改訂指針及び土木学会「原子力発電所の津波評価技術」（以下、土木学会マニュアルという。）等に従い、また原子力安全・保安院より提示される検討条件をベースにJNESの技術的見解を加味して、事業者の泊1・2号機及び3号機の耐震バックチェック報告書を分析するとともに、当該施設を対象とした想定津波の解析を行い、津波による水位変動の影響を確認する。

## 1.6 期待される成果

事業者が実施した泊1・2号機及び3号機の耐震バックチェックのクロスチェック解析を実施し、耐震バックチェック結果の妥当性を確認することにより、原子力安全・保安院が行う安全審査を技術的に支援することができる。

## 2. 実施内容

### 2.1 クロスチェック解析の基本方針

土木学会マニュアルに従い、原子炉施設の供用期間中に極めてまれであるが発生する可能性のある津波を想定し、その津波により施設の安全機能が損なわれることがないことを確認する。そのため、以下に示す項目について、津波に対して施設が安全であることを判断するための具体的な基準（安全性判断基準）を設け、津波等の数値解析の結果がこの基準を満足

することを確認する。

- ① 想定津波が敷地内に浸入し重要機器が冠水することがないこと
- ② 原子炉機器冷却系の取水に支障がないこと

また、上記の基本方針に基づき、事業者の解析手法、解析条件及び結果を分析し、これらの妥当性を確認する。

## 2.2 想定津波に対する安全性判断基準の設定

想定津波に対する当該施設の安全性判断基準を以下に示す。

- ① 想定津波が敷地内に浸入し重要機器が冠水することがないこと
  - ・想定津波による波高（遡上高）が、敷地レベルを上回らないこと。
  - ・想定津波による波高（遡上高）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ポンプ室内水位が、原子炉補機冷却海水ポンプの設計最低水位を下回らないこと。
  - ・想定津波に伴う海底の土砂移動による取水口前面の堆砂高が、取水口の開口高を上回らないこと。

## 2.3 事業者の耐震バックチェック報告書の分析結果

改訂指針及びJNESのクロスチェック解析の基本方針に基づいて、事業者の耐震バックチェック報告書を分析した。主な問題点を以下に示す。

- ・津波評価で想定されている日本海東縁部の地震は、土木学会マニュアルに従い、新潟沖から北海道西方沖までの広い領域を考慮して保守的な規模の断層モデルが設定されており、地震動評価では扱われていない。
- ・津波評価と地震動評価では、同じ海底活断層（FB-2）でも断層形状（幅、面積等）が異なっており、断層モデルが整合していない。
- ・津波解析に用いる地形モデルの格子サイズ（10m）がやや大きい。
- ・津波の遡上計算の方法が、岩崎・真野（1979）の方法であり、遡上高を過小に評価している可能性がある。（最近では、この方法を改良した小谷ら（1998）が広く利用されている。）
- ・既往津波の再現性が十分ではない。

## 2.4 クロスチェック解析の対象となる事象

2.2節の安全性判断基準を踏まえて、当該施設の津波に係るクロスチェック解析の対象となる事象を以下の通り設定する。

- ・想定津波による敷地沿岸部の水位変動（陸域遡上）
- ・取水設備の水理特性に基づく取水ピットポンプ室内の水位変動
- ・想定津波に伴う海底の土砂移動による取水口前面の地形変化

## 2.5 敷地沿岸部における津波水位の評価

#### (1) 想定津波の設定

- ・当該施設は北海道西岸の日本海に面して立地しているため、敷地周辺の既往津波の発生状況等を考慮し、以下の津波を対象とする。
  - ① 海域活断層に想定される地震に伴う津波
  - ② 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波
- ・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基準断層モデルの設定及び不確実さの設定は、新潟沖から北海道西方沖までの広い海域を対象としている。
- ・当該施設の場合、日本海東縁部の領域のうち敷地に影響を及ぼす範囲は敷地前面海域に限定されること、また敷地前面海域では活断層調査が実施されていることなどを考慮すると土木学会マニュアルの基準断層モデル等は保守的である。
- ・本クロスチェック解析では、活断層調査に基づく海域活断層に想定される地震に伴う津波を中心に津波解析を行う。ただし、事業者の検討では土木学会マニュアルに従った日本海東縁部の津波が最大ケースを示しており、事業者の解析方法等の妥当性を確認する意味において、このケースの津波解析も実施する。

#### (2) 海域活断層に想定される地震に伴う津波

##### a) 基本解析

- ・敷地周辺の海域活断層のうち、当該施設に最も影響が大きいと判断した F<sub>B</sub>-2 断層を対象に津波解析を実施し、敷地沿岸部における津波水位を評価する。
- ・F<sub>B</sub>-2 断層の基準断層モデルの設定に際し、原子力安全・保安院が事業者の中間報告に対して妥当と判断した地震動評価の基本震源モデルを参考とする。

##### b) 感度解析

- ・F<sub>B</sub>-2 断層の基準断層モデルの傾斜角(45°)を低角側30°、広角側60°とした場合について津波解析を実施し、敷地沿岸部における津波水位を評価する。
- ・F<sub>B</sub>-2 断層の基準断層モデルを基にして、断層面上のアスペリティの分布を考慮した津波解析を実施し、敷地沿岸部における津波水位を評価する。
- ・F<sub>B</sub>-2 断層の地震モーメントマグニチュードを日本海東縁部で発生した最大規模の津波相当とした場合の津波解析を実施し、敷地沿岸部における津波水位を評価する。

##### c) 参考解析

- ・F<sub>B</sub>-2 断層の断層モデルの設定の違いがどの程度影響するのか確認するために、事業者が設定した F<sub>B</sub>-2 断層の断層モデルのうち、最大水位上昇ケースと最大水位下降ケースを対象に津波解析を実施し、敷地沿岸部における津波水位を評価する。

#### (3) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

##### a) 参考解析

- ・事業者の計算条件のうち、主に遡上境界条件が JNES の計算条件と異なっており、これらの影響を確認するため、事業者の最大水位上昇ケース及び最大水位下降ケースを対象に津波解析を実施し、敷地沿岸部における津波水位を評価する。

#### (4) 津波解析の方法

- ・想定津波による敷地沿岸部の津波水位の算定には、海底および陸域の地形モデルを用い、津波伝播をモデル化した数値解析手法を用いる。.

- ・地形モデルには、公開データを基に JNES が独自に整備したものを用いる。ただし、事業者が、敷地および周辺海域の測量を実施している場合には、事業者の測量データを用いて JNES の地形モデルの一部（敷地周辺）を修正して使用する。敷地周辺の空間格子サイズは 5m とする。
- ・解析コードには、JNES 保有の SANNAMI (+TUNAMI) を使用する。
- ・解析コードおよび地形モデルの妥当性については、既往津波のシミュレーションによる計算値と痕跡高とを比較して、相田の指標（幾何平均K、幾何標準偏差 $\kappa$ ）に基づいて確認する。

## 2.6 取水設備の水理特性に基づく取水ピットポンプ室内の水位変動の評価

### (1) 海域活断層に想定される地震に伴う津波

#### a) 基本解析

- ・2.5(2) の FB-2 断層を対象とした基本解析及び感度解析のうち、取水口位置における水位変動が最も大きいケースを対象に、取水設備の流動解析を実施し、取水ピットポンプ室内の水位変動を評価する。

### (2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

#### a) 基本解析

- ・2.5(3) の日本海東縁部を対象に、JNES の計算条件で津波解析を実施して得られる、したとした基本解析及び感度解析のうち、取水口位置における水位変動が最も大きいケースを対象に、取水設備の流動解析を実施し、取水ピットポンプ室内の水位変動を評価する。

#### b) 参考解析

- ・事業者の解析モデル及び解析コードの妥当性を確認するために、事業者の取水口位置における水位変動を入力とした取水設備の流動解析を実施し、取水ピットポンプ室内の水位変動を評価する。

### (3) 取水設備の流動解析の方法

- ・管水路および開水路の基礎方程式に基づいて、取水口～取水トンネル～取水ピット間の非定常管路流をモデル化した数値解析手法を用いる。

## 2.7 想定津波に伴う海底の土砂移動による取水口前面の地形変化の評価

### (1) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

#### a) 参考解析

- ・事業者の解析モデル及び解析コードの妥当性を確認するために、事業者の解析条件において、想定津波に伴う海底の土砂移動解析を行い、取水口前面の地形変化量を評価する。

### (2) 海底の土砂移動解析の方法

- ・津波解析と同様に、海底の地形モデルを用い、津波伝播およびそれに伴う砂移動をモデル化した数値解析手法を用いる。

## 2.8 報告書作成

上記の結果を報告書としてまとめる。報告書は平成 21 年 12 月末（中間報告 9 月末）までに

作成する。中間報告では、日本海東縁部を対象とした津波解析の結果をまとめることとする。

## 2.9 外部発表計画

本作業はクロスチェックであるため、外部発表は行わない。

ただし、保安院の要請があった場合には、原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会、あるいは地方自治体等に保安院に同行の上、報告を行う。

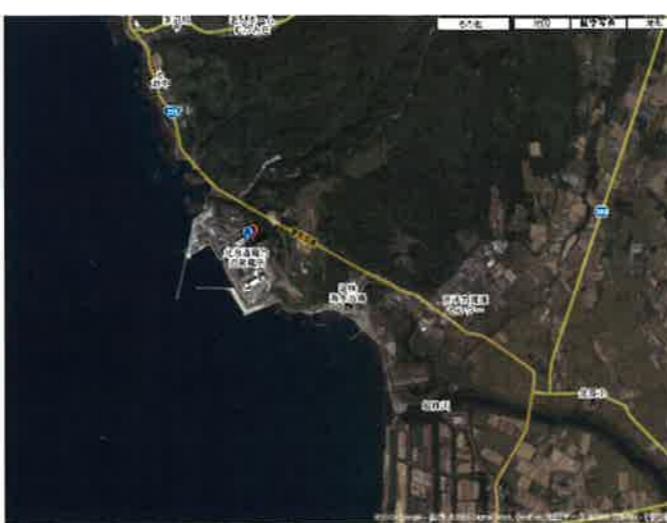
## 3. 実施工程

- 実施終期 平成 21 年 12 月 25 日
- 実施工程 [所員作業 ——— 、 SE 作業内作 ······ ]

| 実施項目                               | 平成21年 |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   |
| NISAへの報告                           |       | 中間報告  |       |       |       |
| 1. 敷地沿岸部における津波水位の評価                | ————— | ————— | ————— | ————— |       |
| 2. 取水設備の水理特性に基づく取水ピットポンプ室内の水位変動の評価 | ————— | ————— | ————— | ————— |       |
| 3. 想定津波に伴う海底の土砂移動による取水口前面の地形変化の評価  |       | ————— | ————— |       |       |
| 4. 報告書作成                           |       | ————— | ————— | ————— | ————— |

## ■泊発電所の立地条件

- ・日本海に面しており、過去には1993年北海道南西沖地震津波の来襲を経験している。
- ・敷地の北側には茶津川が流れているが、川幅は狭い。南側には、堀株川が流れているが、敷地から離れている。
- ・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いる。



## ■津波に係るクロスチェック解析の基本方針

- ・土木学会の「原子力発電所の津波評価技術（2002）」に準拠して、原子炉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、その津波によって施設の安全機能が損なわれることがないことを確認する。
- ・想定津波に対して施設が安全であることを判断するために、以下の項目について具体的な基準（**安全性判断基準**）を設定し、津波解析等の結果が、この基準を満足することを確認する。
  - ① 想定津波が敷地内に侵入し重要機器が冠水することがないこと
  - ② 原子炉機器冷却系の取水に支障がないこと
- ・上記の方針に基づき、事業者の耐震バックチェック報告書を分析し、その妥当性を確認する。
- ・クロスチェック解析の分類を以下に示す。

**基本解析:** JNESの技術的評価に基づいて、解析条件および解析モデルを設定し解析する。

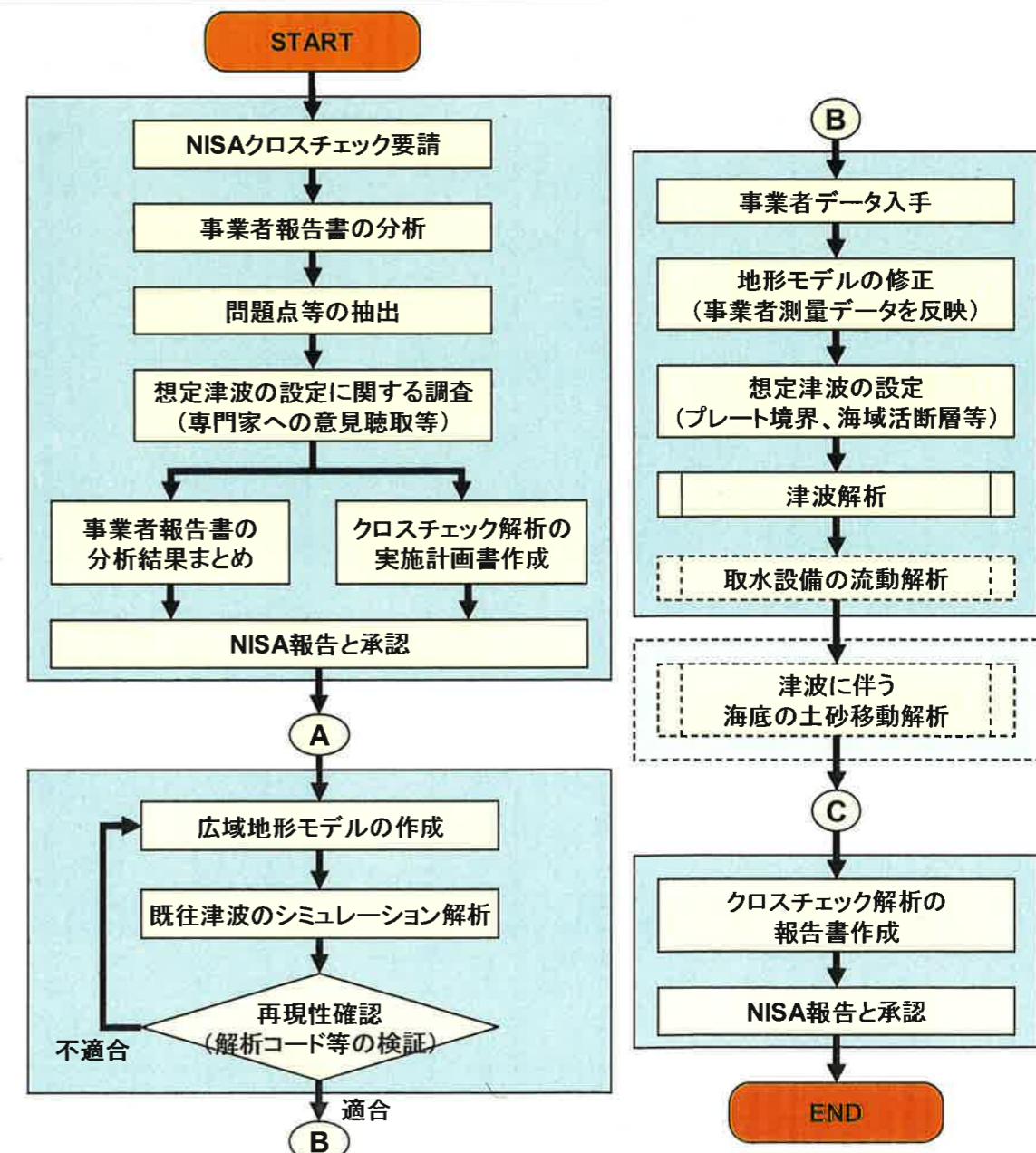
**感度解析:** 基本解析の解析結果が、適切な保守性を有していることを確認するために、可能性のある解析条件を設定し解析する。

**参考解析:** 事業者の解析条件等を分析し妥当性を確認する。また、事業者の解析結果とNESの解析結果を比較して有意な差がある場合には、その要因を把握するために事業者と同じ解析条件を設定し解析する。

## ■津波に対する安全性判断基準

- ① 想定津波が敷地内に侵入し、重要機器が冠水することがないこと
  - ・想定津波による波高（越上高）が、敷地レベルを上回らないこと。
  - ・想定津波による波高（越上高）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ポンプ室内水位が、原子炉補機冷却海水ポンプの設計最低水位を下回らないこと。
  - ・想定津波に伴う海底の土砂移動による取水口前面の堆砂高が、取水口の開口高を上回らないこと。

## ■津波に係るクロスチェック解析のフロー



# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析

## 1. 分析の主なポイント

事業者の耐震バックチェック報告書を分析する際の主なポイントを以下に示す。

- ・津波に対する施設の安全性を評価するための項目は十分か。
- ・想定津波の設定は適切か。
- ・解析方法や解析モデル等の評価方法は、適切か。(最新知見の反映、既往津波の再現)

## 2. 事業者報告書の分析

### ■評価方針

- ・施設の供用期間中に可能性のある津波を想定する。
- ・想定津波による水位変化を評価する。
- ・想定津波による2次的影響として海底の砂移動を評価する。

以上により、施設の安全性に問題がないことを確認する。

### ■評価方法

- ・想定津波として、以下を対象とする。
  - (1)海域活断層に想定される地震に伴う津波
  - (2)日本海東縁部に想定される地震に伴う津波
- ・上記の想定津波を対象とした、数値解析を行い、**津波水位**を評価する。
- ・取水設備の水理特性を考慮した管路解析を行い、**海水ポンプ室内の水位変動**を評価する。
- ・想定津波による海底の砂移動解析を行い、**取水口前面の堆砂高**を評価する。

津波に対する施設の安全性を評価する上で、事業者が評価方針および評価方法は、いずれも妥当である。

### ■想定津波

#### (1) 海域活断層に想定される地震に伴う津波

- ・敷地周辺の海域活断層について、簡易予測式により推定津波高を検討した結果、**F<sub>B</sub>-2断層**が最も大きい推定津波高を示し、これを抽出している。
- ・土木学会(2002)<sup>\*1</sup>に準拠して、**F<sub>B</sub>-2断層**の基準断層モデルを設定している。

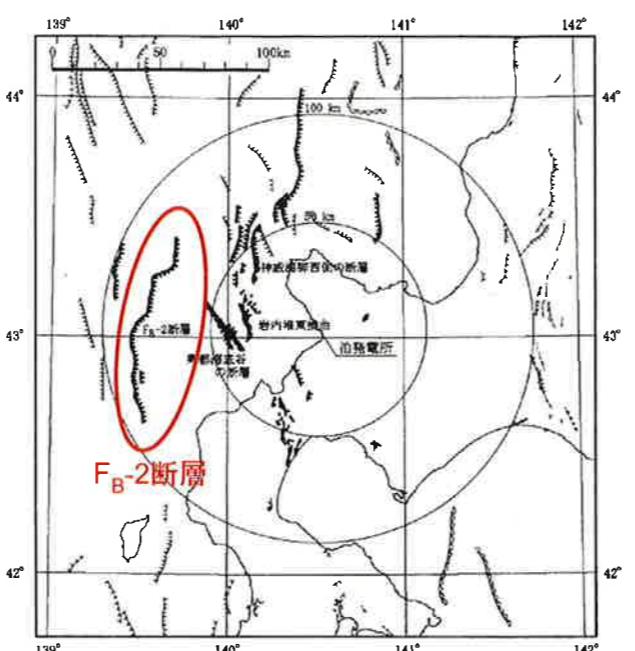


図1 海域活断層分布

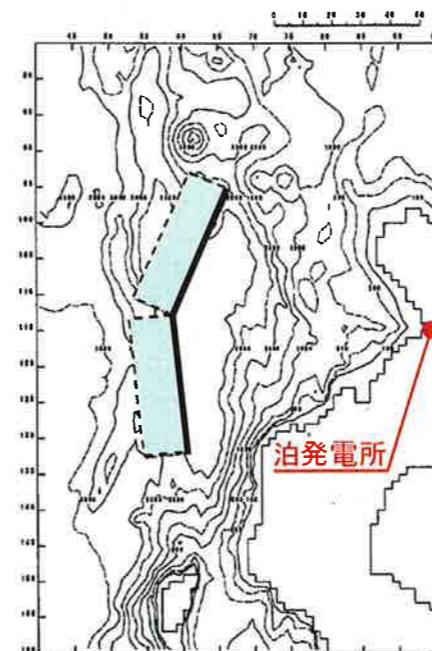


図2 F<sub>B</sub>-2断層の基準断層モデル

- ・既往の調査記録(海洋地質図等)を基に周辺海域を広く見渡してもF<sub>B</sub>-2断層の規模を越える断層は見当たらない。事業者が想定津波としてF<sub>B</sub>-2断層を抽出したことは妥当である。

- ・ただし、F<sub>B</sub>-2断層の基準断層モデルは、地震動評価用の震源モデルと整合していない。地震動評価用の震源モデルについても検討する必要がある。

#### (2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

- ・1993年北海道南西沖地震津波を再現するモデルのMw(7.84)を下回らないようにMw=7.85とし、基準断層モデルを設定している。
- ・土木学会(2002)<sup>\*1</sup>に準拠して、波源位置及び傾斜パターンの不確実さを考慮している。

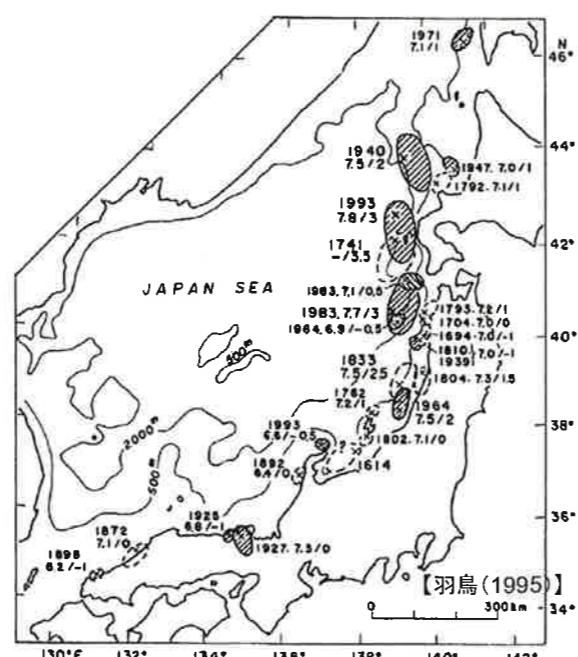


図3 日本海で発生した地震と津波波源域

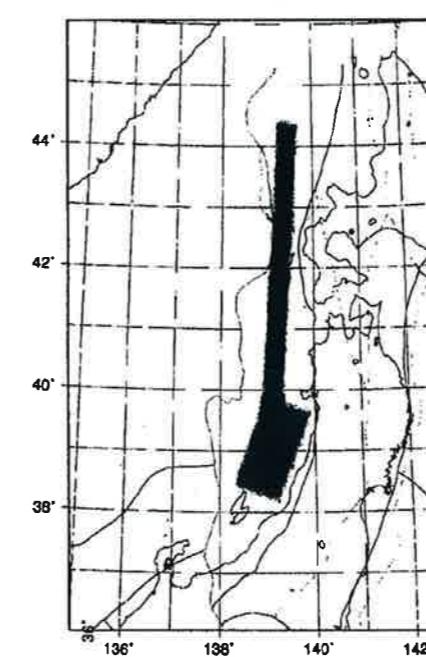


図4 日本海東縁部の地震の活動域



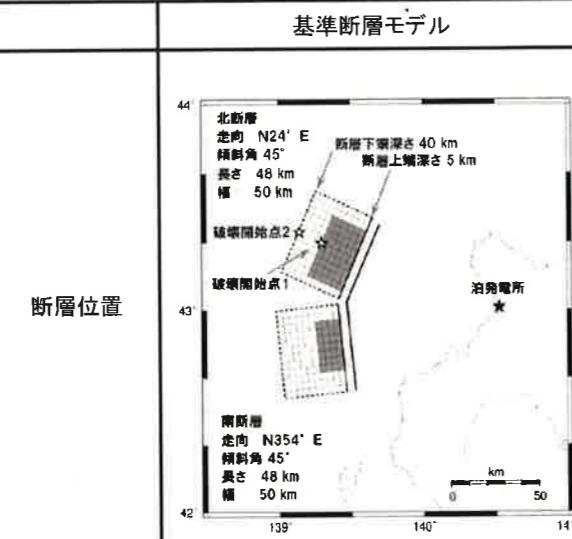
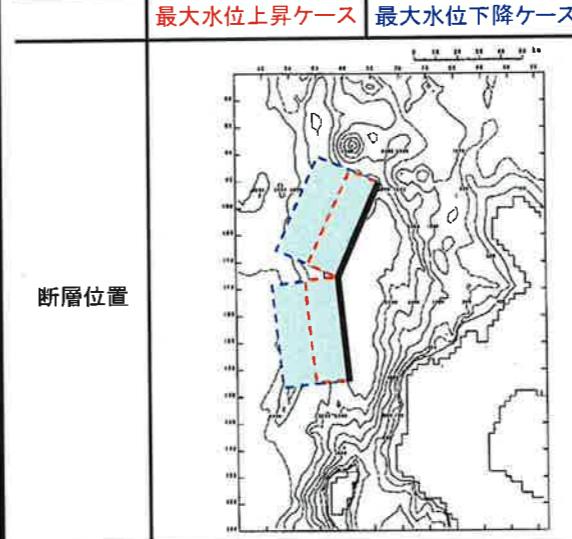
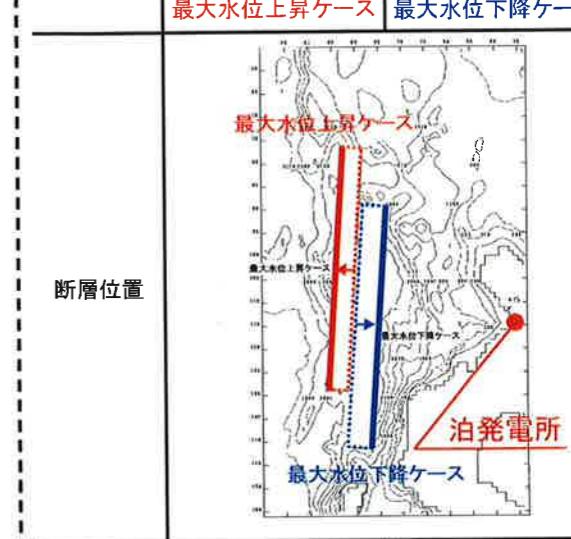
図5 基準とする波源位置とパターン

- ・土木学会(2002)に準拠して設定している点では、妥当である。
- ・土木学会(2002)は津波評価用であり、地震動評価とは整合していない。
- ・専門家の意見を踏まえ、当該サイトへの影響範囲が前面海域に限定され、活断層調査が実施されていることを考慮すれば、ここまで不確実さを考慮する必要はないと考えられる。
- ・むしろ、活断層調査を基にした、上記のF<sub>B</sub>-2断層に代表させても良い。

\*1 土木学会(2002);原子力発電所の津波評価技術

# 泊発電所の津波に係るクロスチェック解析(津波水位の評価)

## ■津波解析の条件(波源条件、計算条件)

|        | 海域活断層( $F_B$ -2断層)に想定される津波  |  |  |  | 日本海東縁部に想定される津波                               |  |  |                                       |           |  |  |  |
|--------|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------|-----------|--|--|--|
|        | 基本解析  | 感度解析   | 参考解析   | 参考解析   |  |  |  |                                       |           |  |  |  |
| 津波波源条件 | 基準断層モデル<br>地震動評価の断層モデルに準拠   | 1ケース<br>断層の傾斜角( $30^\circ$ , $60^\circ$ )2ケース<br>アスペリティ考慮<br>地震規模上限設定                | 8ケース<br>2ケース   | ・事業者モデル:<br>最大水位上昇ケース 1ケース<br>最大水位下降ケース 1ケース   | ・事業者モデル:<br>最大水位上昇ケース 1ケース<br>最大水位下降ケース 1ケース |  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | 基準断層モデル   | 不確実さ考慮モデル(傾斜角)   |  |  |  |  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | 断層位置  | 断層位置   | 断層位置   | 断層位置   | 断層位置   |  |  |                                       |           |  |  |  |
|        |  |  |  |  |  |  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | Mw  | 7.70   | Mw   | 7.61 7.85  | Mw   | 7.67 7.67  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | 断層幅   | 50km   | 断層幅  | 40.5km 70km  | 断層幅  | 17.3km 30.0km  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | 平均すべり量  | 2.24m  | すべり量   | 4.03m 1.59m  | すべり量   | 6.91m 3.99m  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | 上縁深さ  | 5km  | 上縁深さ   | 5km 5km  | 上縁深さ   | 5km 5km  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | 傾斜角   | 45°  | 傾斜角  | 60° 30°  | 傾斜角  | 60° 30°  |  |                                       |           |  |  |  |
|        | すべり角  | 90°  | すべり角   | 90° 90°  | すべり角   | 90° 90°  |  |                                       |           |  |  |  |
| 計算条件   | 領域  | A領域  | B領域  | C領域  | D領域  | E領域  | F領域  | ←                                     | 事業者計算条件   |  |  |  |
|        | 計算格子間隔  | 1215 m   | 405 m  | 135 m  | 45 m   | 15 m   | 5 m  | ←                                     | 5000m~10m |  |  |  |
|        | 計算時間間隔  | 1.458 s  | 0.486 s  | 0.162 s  | 0.054 s                                      | 0.018 s  | 0.006 s  | ←                                     | 0.25 s    |  |  |  |
|        | 基礎方程式   | 非線形長波  |  |  |  |  | ←  | A領域:線形長波<br>B~G領域:非線形長波               |           |  |  |  |
|        | 陸側境界条件  | 完全反射   |  | 小谷ら(1998)の遡上境界   |  |  | ① 小谷ら(1998)の遡上境界<br>② 岩崎・真野(1979)の遡上境界           | 岩崎・真野(1979)の<br>遡上境界                  |           |  |  |  |
|        | 海底摩擦係数  | マニングの粗度係数 $0.025 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$                                    |  |  |  |  | マニングの粗度係数 $0.03 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$ | 0.03 $\text{m}^{-1/3} \cdot \text{s}$ |           |  |  |  |
|        | 水平渦動粘性  | -  |  |  |  |  | ←  | 10 $\text{m}^2/\text{s}$              |           |  |  |  |
|        | 計算時間  | 6時間  |  |  |  |  | ←  | 3時間                                   |           |  |  |  |
|        | 打切り水深   | $10^{-5}$  |  |  |  |  | ←  | ???(データ要求)                            |           |  |  |  |
| 特記事項   | 波源の断層モデルを地震動評価用の断層モデルに準拠して設定する。   |  |  |  |  | 詳細な計算格子と小谷らの遡上境界を用いることにより、同じ波源条件でも事業者の計算した波高を超える見込み。 |  |                                       |           |  |  |  |

# 泊発電所の津波に係るクロスチェック解析(取水ピットポンプ室内水位の評価)

## ■取水設備の流動解析の計算条件

事業者の報告書を分析した結果、安全上、津波の影響が大きいと判断される1・2号機の取水設備を対象に、流動解析を行う。

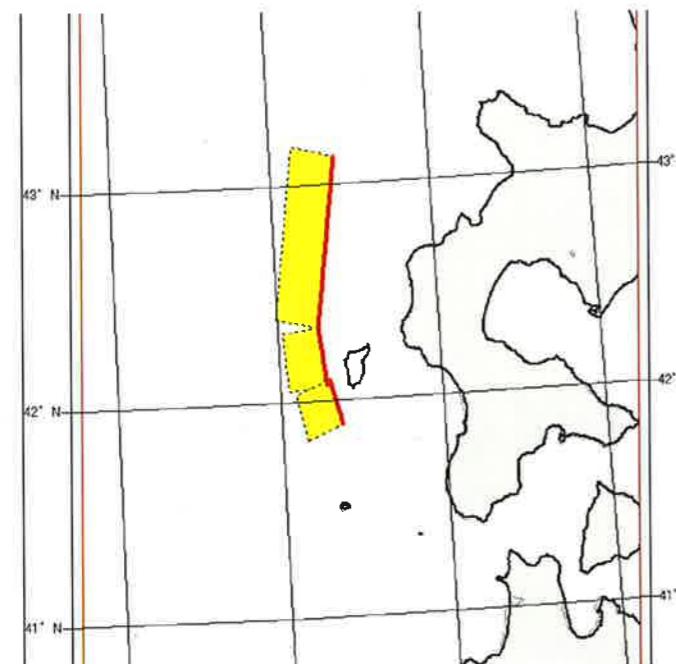
|      | 基本解析  | 参考解析                                   |
|------|---|--|
| 対象設備 | ・1・2号機取水設備                                    |  |
| 入力条件 | 海域活断層(FB-2断層)<br>JNES波源モデル<br>JNES(基本解析、感度解析) | 日本海東縁部<br>事業者波源モデル<br>JNES(参考解析)・事業者解析 |

# 泊発電所の津波に係るクロスチェック解析(解析コード及び地形モデルの検証)

## ■1993年北海道南西沖地震津波の解析

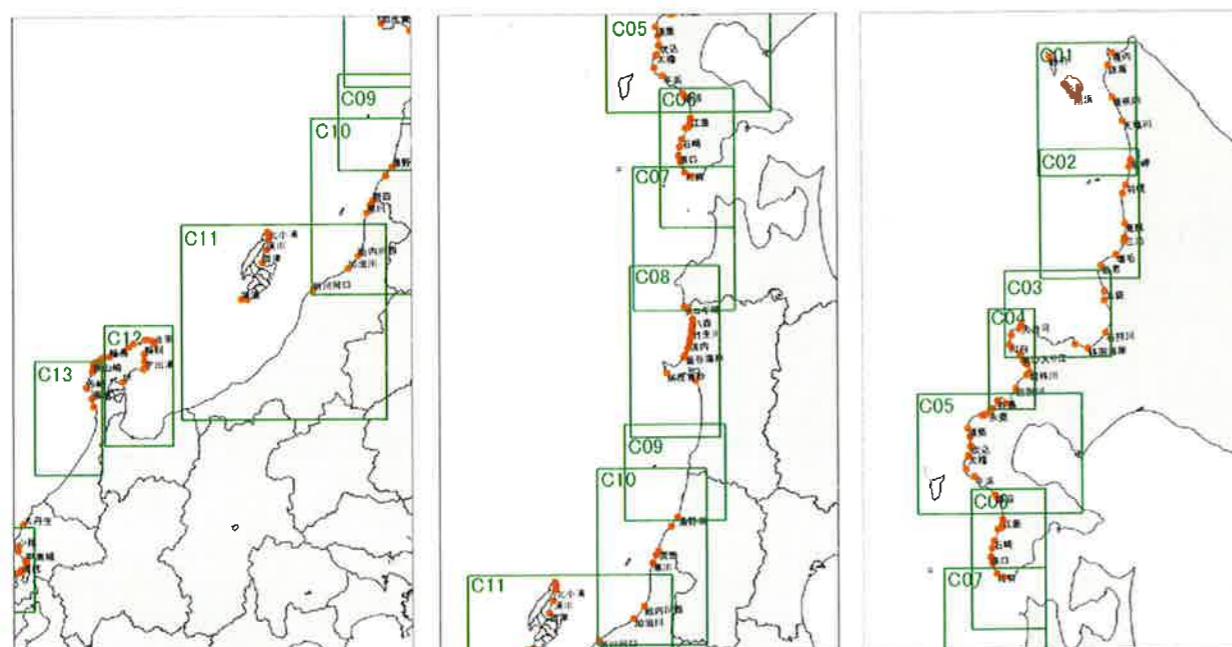
### (1)既往文献の波源モデルによる再現解析

#### ■波源モデル(東北大DCRC-17モデル)



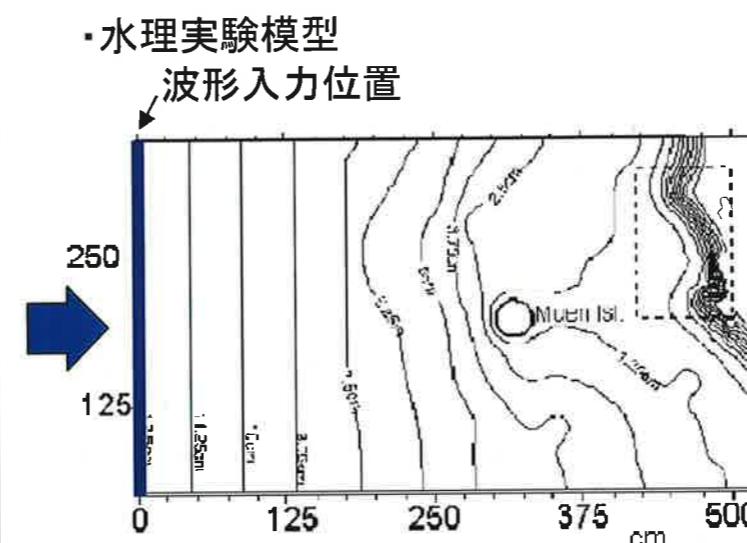
|    | 長さ<br>(Km) | 幅<br>(Km) | 上端深さ<br>(Km) | 走行<br>(°) | 傾斜<br>(°) | すべり角<br>(°) | すべり量<br>(m) |
|----|------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 北側 | 90         | 25        | 10           | 188       | 35        | 80          | 5.71        |
| 中央 | 30         | 25        | 5            | 175       | 60        | 105         | 2.50        |
| 南側 | 24.5       | 25        | 5            | 163       | 60        | 105         | 12.0        |

#### ■痕跡地点位置

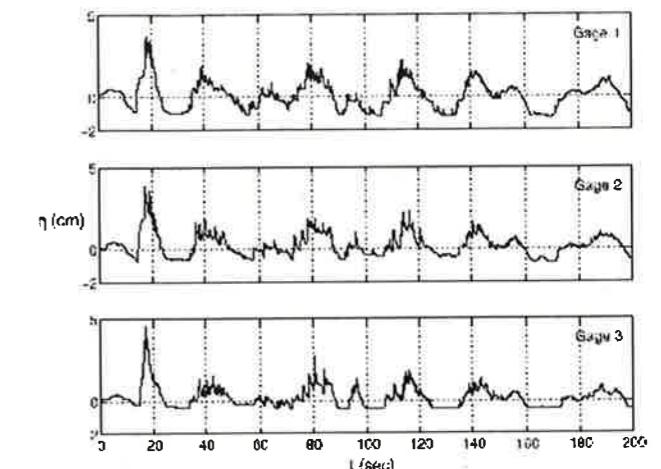


### (2)既往の模型実験による検証解析

#### ■模型実験概要(電中研)

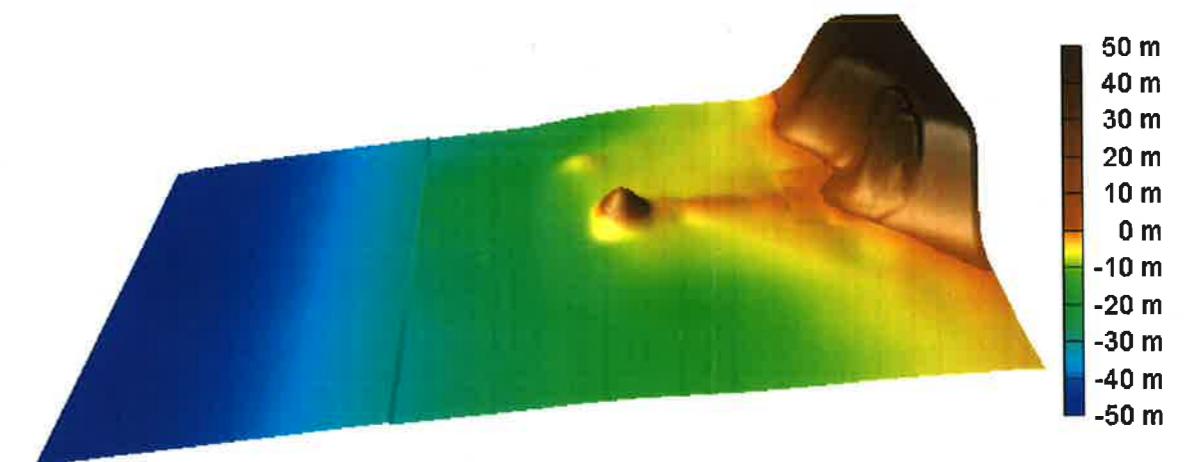


#### ・実験結果:水位時系列変化データ

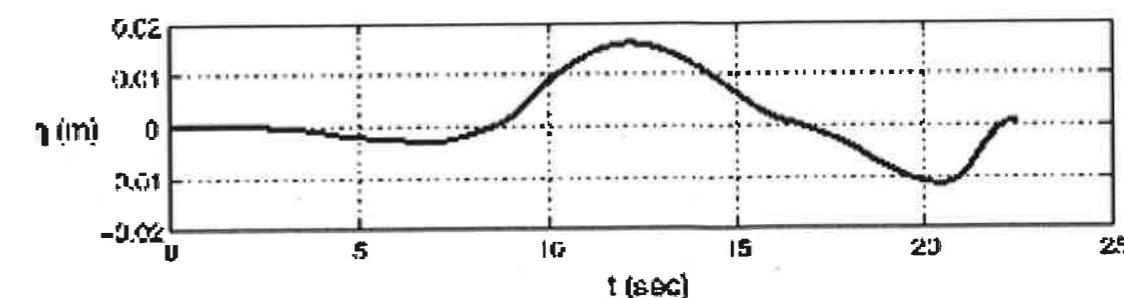


#### ■模型の地形モデルと入力波形

##### ・地形モデル



##### ・入力波形



## 1. 分析の主なポイント

事業者の耐震バックチェック報告書を分析する際の主なポイントを以下に示す。

- ・津波に対する施設の安全性を評価するための項目は十分か。
- ・想定津波の設定は適切か。
- ・解析方法や解析モデル等の評価方法は、適切か。(最新知見の反映、既往津波の再現)

## 2. 事業者報告書の分析

### ■評価方針

- ・施設の供用期間中に可能性のある津波を想定する。
- ・想定津波による水位変化を評価する。
- ・想定津波による2次的影響として海底の砂移動を評価する。

以上により、施設の安全性に問題がないことを確認する。

### ■評価方法

- ・想定津波として、以下を対象とする。

#### (1) 海域活断層に想定される地震に伴う津波

#### (2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

- ・上記の想定津波を対象とした、数値解析を行い、**津波水位**を評価する。
- ・取水設備の水理特性を考慮した管路解析を行い、**海水ポンプ室内の水位変動**を評価する。
- ・想定津波による海底の砂移動解析を行い、**取水口前面の堆砂高**を評価する。

津波に対する施設の安全性を評価する上で、事業者が評価方針および評価方法は、いずれも妥当である。

### ■想定津波

#### (1) 海域活断層に想定される地震に伴う津波

- ・敷地周辺の海域活断層について、簡易予測式により推定津波高を検討した結果、**F<sub>B</sub>-2断層**が最も大きい推定津波高を示し、これを抽出している。
- ・土木学会(2002)<sup>\*1</sup>に準拠して、**F<sub>B</sub>-2断層**の基準断層モデルを設定している。

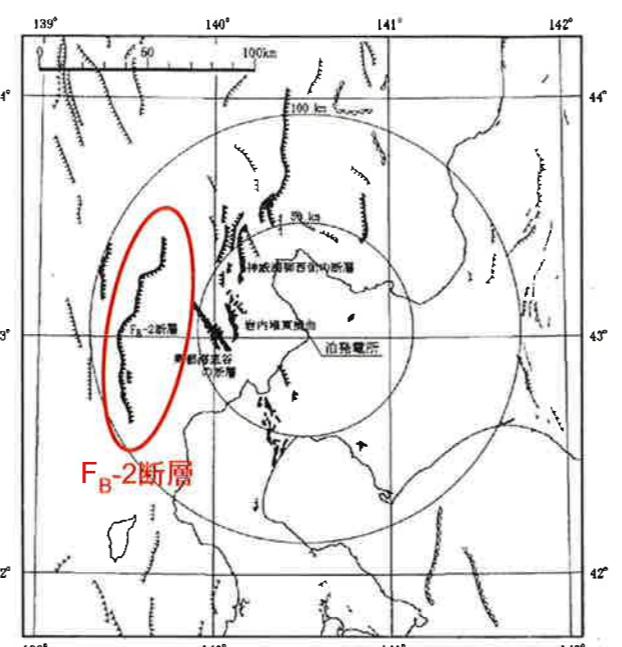


図1 海域活断層分布

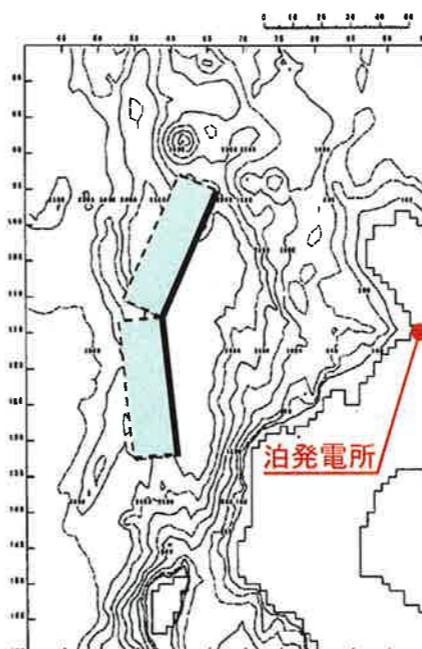


図2 F<sub>B</sub>-2断層の基準断層モデル

- 既往の調査記録(海洋地質図等)を基に周辺海域を広く見渡してもF<sub>B</sub>-2断層の規模を越える断層は見当たらない。事業者が想定津波としてF<sub>B</sub>-2断層を抽出したことは妥当である。

- ただし、F<sub>B</sub>-2断層の基準断層モデルは、地震動評価用の震源モデルと整合していない。地震動評価用の震源モデルについても検討する必要がある。

#### (2) 基準断層モデル

| 断層パラメータ                   | F <sub>B</sub> -2断層  | 備考   |
|---------------------------|----------------------|--|
| モードマグニチュード M <sub>w</sub> | 7.67                 | 武村 (1998) <sup>(2)</sup> に基づくスケーリング則により設定した。 |
| 断層長さ L                    | 96km (48km×2)        | 地質調査結果より設定した。                                |
| 断層幅 W                     | 21.21km              | 地震発生層の厚さ(15km)と傾斜角により設定した。                   |
| すべり量 D                    | 5.65m                | M <sub>w</sub> , L, Wにより設定した。                |
| 断層面上縦深さ d                 | 0km                  |  |
| 走向 θ                      | 北断層 204°<br>南断層 174° | 地質調査結果より、西側傾斜の逆断層と設定した。                      |
| 傾斜角 δ                     | 45°                  | 日本海東縁部の傾斜角 30~60°より設定した。                     |
| すべり角 λ                    | 90°                  |  |

#### (2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

- ・1993年北海道南西沖地震津波を再現するモデルのM<sub>w</sub>(7.84)を下回らないようにM<sub>w</sub>=7.85とし、基準断層モデルを設定している。
- ・土木学会(2002)<sup>\*1</sup>に準拠して、波源位置及び傾斜パターンの不確実さを考慮している。



図3 日本海で発生した地震と津波波源域

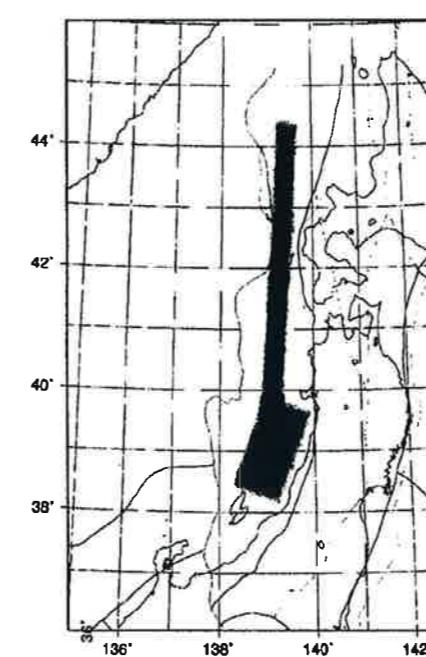


図4 日本海東縁部の地震の活動域



図5 基準とする波源位置とパターン

- ・土木学会(2002)に準拠して設定している点では、妥当である。
- ・土木学会(2002)は津波評価用であり、地震動評価とは整合していない。

- ・専門家の意見を踏まえ、当該サイトへの影響範囲が前面海域に限定され、活断層調査が実施されていることを考慮すれば、ここまで不確実さを考慮する必要はないと考えられる。

- ・むしろ、活断層調査を基にした、上記のF<sub>B</sub>-2断層に代表させても良い。

\*1 土木学会(2002);原子力発電所の津波評価技術

# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析－泊発電所－(2/6)

## ■想定津波の検討

### (1) 海域活断層に想定される地震に伴う津波の検討

- (1)はじめに、傾斜角とすべり角を組み合わせた9ケースの数値シミュレーションを行い、水位上昇及び水位下降に関する各々の最大ケースを抽出した。(上昇側1ケース、下降側2ケース)
- (2)次に(1)で得られた最大ケースについて、断層面上縁深さ3ケースの数値シミュレーションを実施した。

#### (1)概略パラメータスタディ結果

| パラメータ<br>項目 | パラメータ<br>変動範囲 | ケース数 | 計算水位(m) |                       |
|-------------|---------------|------|---------|-----------------------|
|             |               |      | 最大水位上昇量 | 最大水位下降量<br>(1・2号機取水口) |
| a) 傾斜角      | 30, 45, 60°   | 3    | +5.64   | -3.13<br>(-3.10°)     |
| b) すべり角     | 75, 90, 105°  | 3    |         |                       |

\*最大水位下降ケースと同等と考え抽出

#### (2) 詳細パラメータスタディ結果

| 区分              | パラメータ<br>項目 | パラメータ<br>変動範囲 | ケース数 | 計算水位(m) |                       |
|-----------------|-------------|---------------|------|---------|-----------------------|
|                 |             |               |      | 最大水位上昇量 | 最大水位下降量<br>(1・2号機取水口) |
| 概略最大水位<br>上昇ケース | 断層面<br>上縁深さ | 0, 2.5, 5km   | 3    | +6.24   | -2.51                 |
| 概略最大水位<br>下降ケース |             |               | 3×2  | +4.65   | -3.36                 |

■:最大水位上昇ケース  
■:最大水位下降ケース



#### (2) 基準断層モデル

| 断層パラメータ                     | F <sub>B</sub> -2断層  |
|-----------------------------|----------------------|
| モーメントマグニチュード M <sub>w</sub> | 7.67                 |
| 断層長さ L                      | 96km (48km×2)        |
| 断層幅 W                       | 21.21km              |
| すべり量 D                      | 5.65m                |
| 断層面上縁深さ d                   | 0km                  |
| 走向 θ                        | 北断層 204°<br>南断層 174° |
| 傾斜角 δ                       | 45°                  |
| すべり角 λ                      | 90°                  |

- F<sub>B</sub>-2断層の地震規模は、津波評価用モデルは断層長さに基づいて、地震動評価用モデルは断層面積に基づいて、それぞれ評価されている。評価式が整合していない。
- 地震発生層の厚さが、津波評価用で15km、地震動評価用で35kmと整合していない。
- 地震動評価用の基本震源モデルを津波評価用の基準断層モデルとして検討する必要がある。
- 断層の傾斜角は、沿岸部の津波波高に及ぼす影響が大きいため、地震動評価と同様に不確実さを考慮する必要がある。

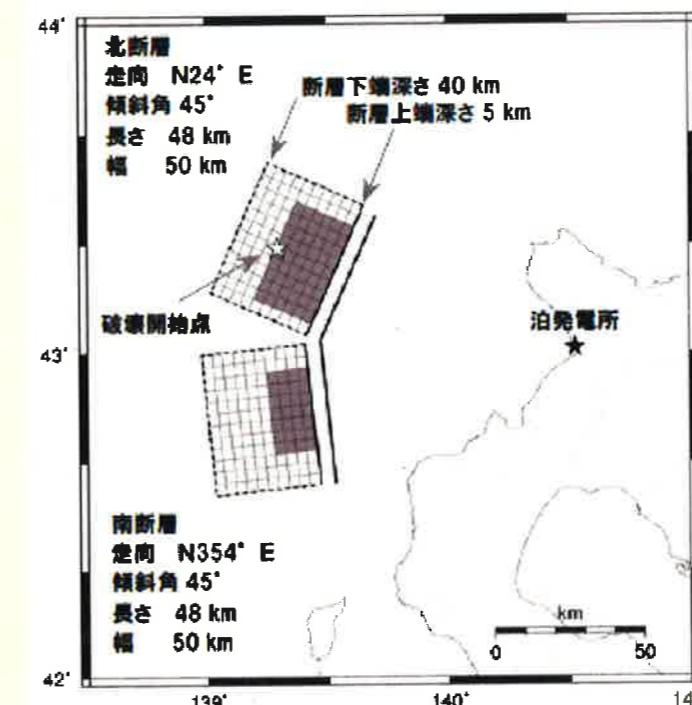


図6 F<sub>B</sub>-2断層の基準断層モデル(基本震源モデルを参照)

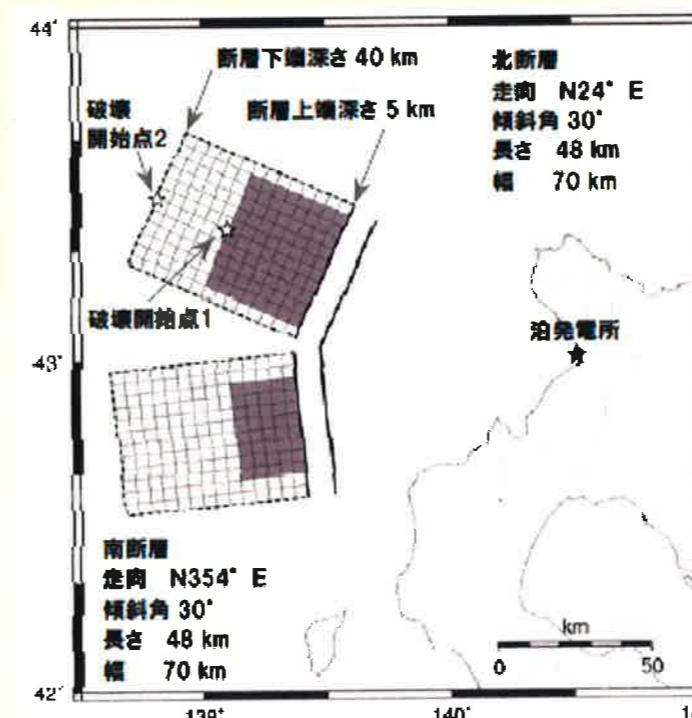


図7 F<sub>B</sub>-2断層の不確かさ考慮モデル(傾斜角)

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 傾斜角                         | 45°  |
| 断層長さ                        | 96km(48km×2)                                 |
| 断層幅                         | 50km   |
| 地震モーメント Mo                  | $4.51 \times 10^{20} \text{ N}\cdot\text{m}$ |
| モーメントマグニチュード M <sub>w</sub> | 7.70   |
| 平均すべり量                      | 2.24m  |
| アスペリティすべり量                  | 4.48m  |
| 上縁深さ                        | 5km  |
| すべり角                        | 90°  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 傾斜角                         | 30°  |
| 断層長さ                        | 96km(48km×2)                                 |
| 断層幅                         | 70km   |
| 地震モーメント Mo                  | $7.46 \times 10^{20} \text{ N}\cdot\text{m}$ |
| モーメントマグニチュード M <sub>w</sub> | 7.85   |
| 平均すべり量                      | 2.65m  |
| アスペリティすべり量                  | 5.30m  |
| 上縁深さ                        | 5km  |
| すべり角                        | 90°  |

# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析－泊発電所－(3/6)

## ■想定津波の検討

### (2) 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の検討

- (1) はじめに位置(南北方向とパターン)と走向を組み合わせた216ケースの数値シミュレーションを行い、水位上昇及び水位下降に関する各々の最大ケースを抽出した。
- (2) 次に(1)で得られた最大ケースについて、傾斜角と断層面上縁深さを組み合わせた18ケースの数値シミュレーションを実施した。

#### (1) 概略パラメータスタディ結果

| パラメータ項目   | パラメータ変動範囲                                      | ケース数 | 計算水位(m) |                       |
|-----------|--|------|---------|-----------------------|
|           |  |      | 最大水位上昇量 | 最大水位下降量<br>(1・2号機取水口) |
| a) 南北方向位置 | 基準、南に10, 20 km, 北に10, 20, 30, 40, 50, 60 km 移動 | 9    | +9.48   | -5.22                 |
| b) 東西方向位置 | 8パターン  | 8    |         |                       |
| c) 走向     | 基準、±10°  | 3    |         |                       |

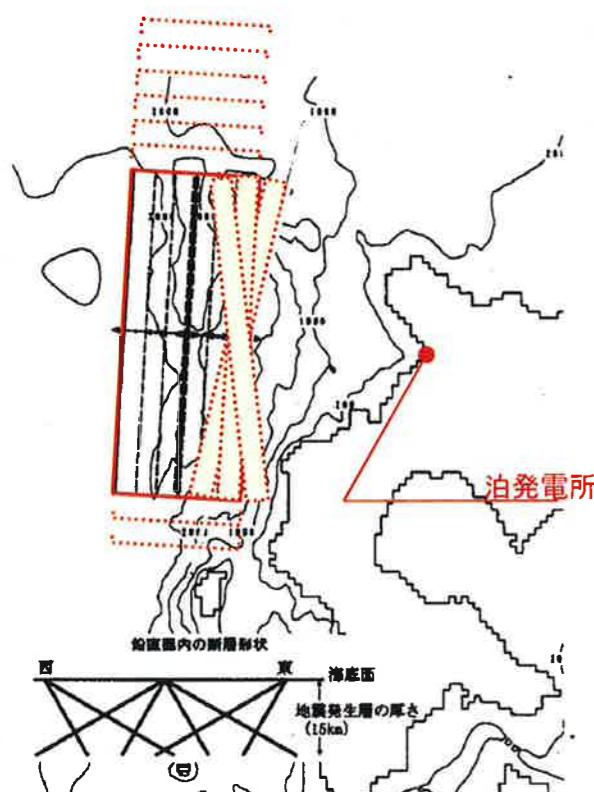
#### (2) 詳細パラメータスタディ結果

| 区分          | パラメータ項目    | パラメータ変動範囲     | ケース数 | 計算水位(m) |                       |
|-------------|------------|---------------|------|---------|-----------------------|
|             |            |               |      | 最大水位上昇量 | 最大水位下降量<br>(1・2号機取水口) |
| 概略最大水位上昇ケース | a) 傾斜角     | 45, 52.5, 60° | 3    | +9.55   | -4.54                 |
|             | b) 断層面上縁深さ | 0, 2.5, 5km   | 3    |         |                       |
| 概略最大水位下降ケース | a) 傾斜角     | 45, 52.5, 60° | 3    | +8.10   | -5.83                 |
|             | b) 断層面上縁深さ | 0, 2.5, 5km   | 3    |         |                       |

■: 最大水位上昇ケース  
■: 最大水位下降ケース(1, 2号機)  
···: 最大水位下降ケース(3号機)

#### (3) 基準断層モデル

| 断層パラメータ            | 日本海東縁部      |
|--------------------|-------------|
| モーメントマグニチュード $M_W$ | 7.85        |
| 断層長さ L             | 131.1km     |
| 断層幅 W              | 30, 17.3km  |
| すべり量 D             | 5.45, 9.45m |
| 断層面上縁深さ d          | 0 km        |
| 走向 θ               | 3, 183°     |
| 傾斜角 δ              | 30, 60°     |
| すべり角 λ             | 90°         |



## ■津波水位に対する安全性の評価

### 事業者報告書の要約

- ✓ 敷地前面における最高水位を与える評価用の想定津波は、日本海東縁部の地震津波である。
- ✓ 最大水位上昇量は、朔望平均満潮位を考慮しても敷地高を超えることはない。
- ✓ 取水口における最低水位を与える評価用の想定津波は、日本海東縁部の地震津波である。
- ✓ 最大水位下降量は、朔望平均干潮位を考慮しても取水口敷高を下回ることはない。

表1 津波水位の評価

|       | 対象津波   | 最大水位(m) | 潮位考慮(m) | 閾値(m)             |
|-------|--------|---------|---------|-------------------|
| 水位上昇側 | 日本海東縁部 | TP+9.55 | TP+9.8  | TP+10<br>(敷地高)    |
| 水位下降側 | 日本海東縁部 | TP-5.83 | TP-6.0  | TP-7.0<br>(取水口敷高) |

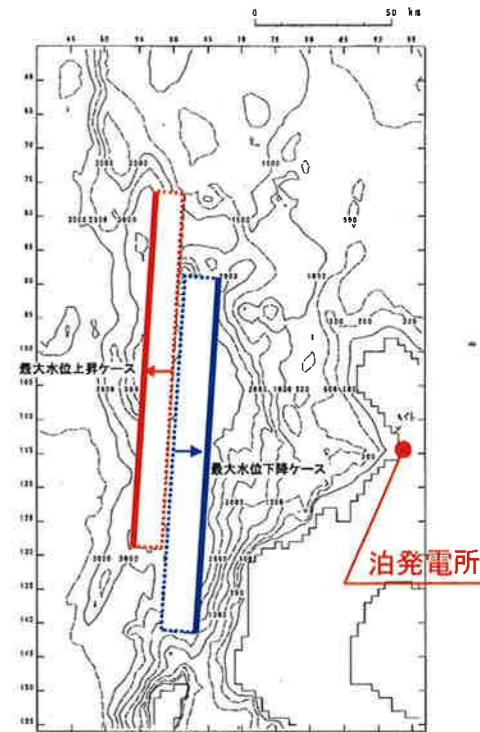


図6 敷地に最も影響の大きい津波の断層  
(赤: 最大水位上昇ケース、青: 最大水位下降ケース)

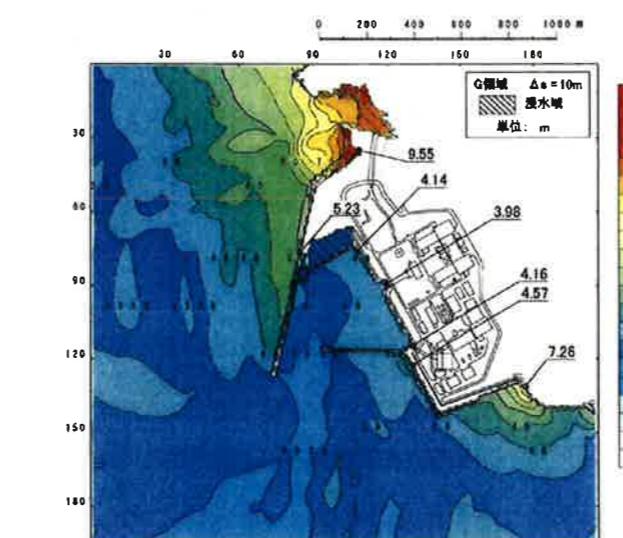


図7 最大水位上昇量分布  
日本海東縁部の地震津波(最大水位上昇ケース)

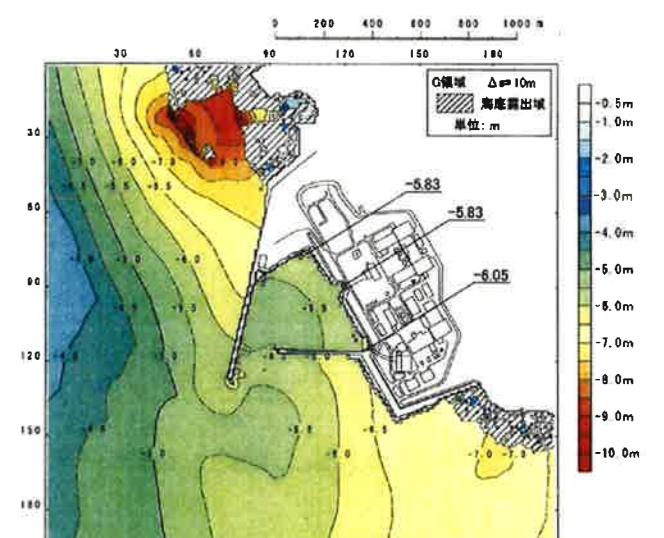


図8 最大水位下降量分布  
日本海東縁部の地震津波(最大水位下降ケース)

- ・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(2002)に従い、波源位置や傾斜パターン等について十分なパラメータスタディを実施しているという点で、妥当である。
- ・当該施設に影響を及ぼす日本海東縁部の領域はサイト前面海域に限定され、この海域について詳細な活断層調査が行われていることを考慮し、不確実さの幅を小さくしても良いと考えられる。

# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析－泊発電所－(4/6)

## ■取水設備の水理特性による水位変動への影響

事業者報告書の要約

- ✓ 評価用の想定津波(下降側)を対象に、取水設備の水理特性による水位変動について数値シミュレーションを実施した。
- ✓ 原子炉補機冷却海水ポンプ位置の最低水位は、設計最低水位を下回り、当該ポンプは一時的に取水不能となる。(取水不能時間はおよそ2.5分)
- ✓ この場合の対処として、運転要領に従い海水ポンプを一旦停止させ、水位回復後に再起動することとしている。
- ✓ 海水ポンプの取水機能を維持するため、対策工事をすみやかに実施する。



図11 取水設備概要図(1, 2号機)

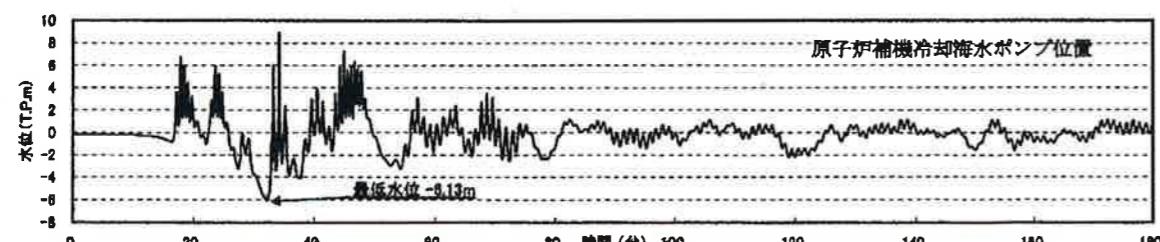


図12 取水設備の水理特性に関する計算水位の時系列変化  
日本海東縁部の地震津波(最大水位下降ケース)

海水ポンプ位置の水位が海水ポンプの設計最低水位を下回り、一時的に取水不能となることに対して運転要領でカバーしているが、判断を誤った場合に海水ポンプの機能が維持されるかどうか検討する必要がある。

## ■二次的な影響(津波に伴う海底の砂移動)に対する評価

事業者報告書の要約

- ✓ 津波に伴う海底の砂移動の影響を数値シミュレーションにより評価した結果、取水口付近の砂の堆積は1cm~3cm程度であり、取水への支障はない。

- 取水口開口高が約3mであるため、開口部が閉塞する可能性は低い。
- 砂移動解析の解析条件のうち飽和浮遊砂濃度が明記されていない。
- 解析結果として地震発生3時間後の地形変化が示されているが、最大地形変化量が不明である。

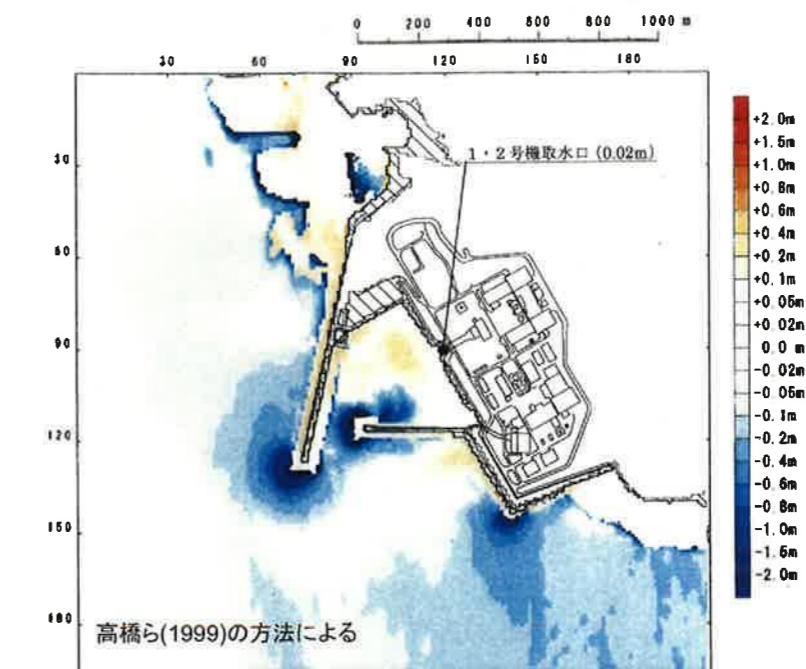


図13 砂移動に伴う地形変化量(水位上昇側、日本海東縁部)

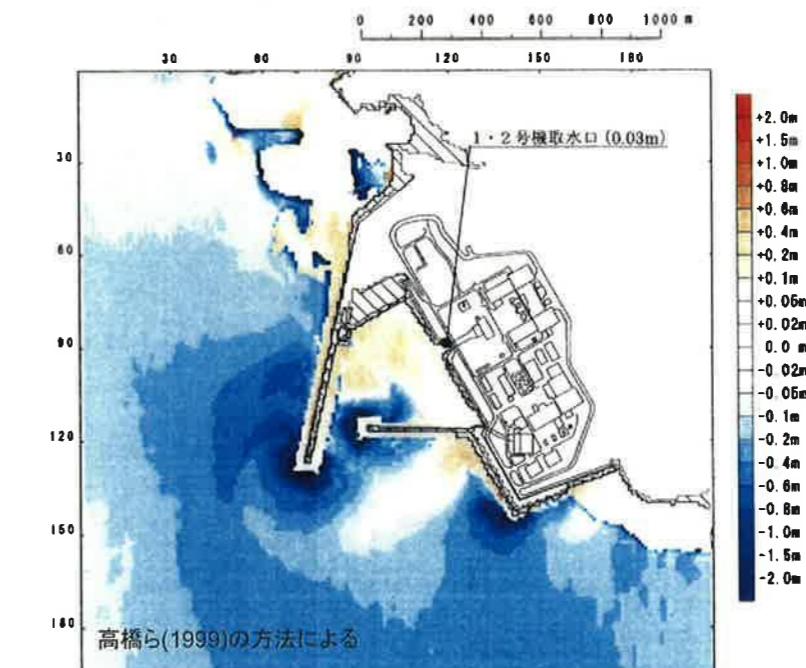


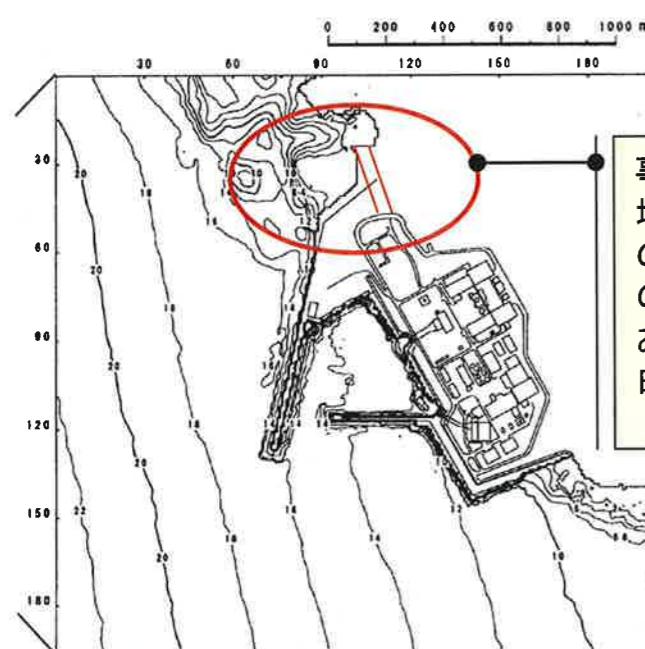
図14 砂移動に伴う地形変化量(水位下降側、日本海東縁部)

# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析－泊発電所－(5/6)

## ■津波解析の計算条件

表2 事業者の津波解析の計算条件

| 項目                | A領域   | B領域  | C領域               | D領域                                     | E領域               | F領域               | G領域                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|---|--|-------------------|---|-------------------|-------------------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 計算領域              | 日本海全域 (南北約 1,500km, 東西約 1,200km)  |  |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 計算格子間隔 $\Delta s$ | 5 km  | 2.5 km   | 833 m<br>(2500/3) | 278 m<br>(2500/9)                       | 93 m<br>(2500/27) | 31 m<br>(2500/81) | 10 m<br>(2500/243) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 計算時間間隔 $\Delta t$ | 0.25 秒  |  |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 基礎方程式             | 線形長波  | 非線形長波  |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 沖合境界条件            | 自由透過  | 外側の大格子領域と、水位・流量を接続                                   |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 陸側境界条件            | 完全反射  |  |                   | 岩崎・真野(1979) <sup>(36)</sup> の<br>遡上境界条件 |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 初期条件              | 地震断層モデルを用いて Mansinha and Smylie(1971) <sup>(35)</sup> の方法により計算される海底地殻変位を初期水位として海面上に与える。 |  |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 海底摩擦              | 考慮しない   | マニングの粗度係数 $n = 0.03 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$ |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 水平渦動粘性            | 考慮しない   | 係数 $K_h = 1.0 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{s}$     |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 計算潮位              | 検証計算: T.P. ± 0.0m<br>予測計算: M.S.L. = T.P. + 0.21m  |  |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 計算時間              | 地震発生後 3 時間  |  |                   |   |                   |                   |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

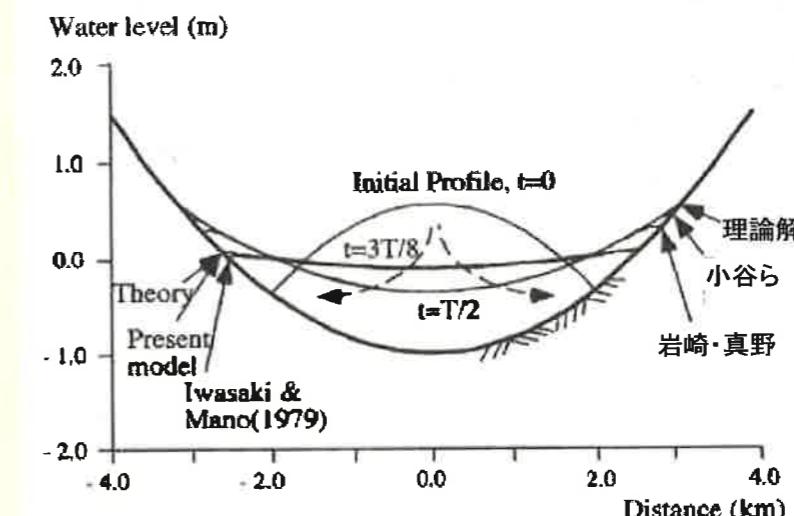


事業者の最大水位上昇ケースでは、敷地北側での津波の遡上高が大きい。この部分には、敷地内外の出入りのための取り付け道路があり、トンネルとなっており、評価条件によっては、トンネルを経由して敷地内に侵入する可能性がある。

G領域 (単位: m)  
図15 事業者の地形モデル(G領域)

計算格子間隔が10mでは大きい。  
他サイトの審査では、5mクラスでも検討するよう委員からのコメントがあり、より詳細な格子間隔で計算する必要がある。

岩崎・真野(1979)の方法は、広く利用されてきたが、最近ではこの方法を見直した小谷ら(1998)の方法が提案されている。小谷らの方法で検討しておく必要がある。  
(SANNAMIは、小谷らの方法を基本とする。)



マニングの粗度係数および水平渦動粘性係数は、いずれも値が大きいほど水位変動は小さくなる。  
感度解析として、 $n=0.025$ の場合と  $K_h=0$  の場合を検討しておく必要がある。

港内の水位変動の共振も考えられるため、地震発生後3時間の計算では短い。計算時間を延長し、港内の水位変動が十分に減衰していることを確認する必要がある。

# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析－泊発電所－(6/6)

## 3. 分析結果のまとめ

### ■津波に対する施設の安全性を評価するための項目は適切か。

- ✓ 事業者は、施設の供用期間中に可能性のある津波を想定し、敷地沿岸部および原子炉補機冷却海水ポンプ位置における津波による水位変化や海底の土砂移動を項目として挙げており、津波に対する施設の安全性評価の項目は適切である。

### ■想定津波の設定は適切か。

- ✓ 事業者が敷地前面海域に想定した、海域活断層および日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の他に当該施設に影響を及ぼす津波は考えにくく、想定津波の設定として適切である。

#### (海域活断層に想定される地震に伴う津波について)

- ✓ 事業者は、敷地周辺の海域活断層の中から敷地に影響が大きい断層として、 $F_B$ -2断層を抽出している。このことは、海洋地質図などを基に周辺海域を広く見渡しても $F_B$ -2断層の規模(長さを目安として)を超える断層は見当たらず、妥当である。

- ✓ 事業者は、 $F_B$ -2断層の基準断層モデルの設定に際し土木学会(2002)に従い、活断層の長さに基づき、武村(1998)のスケーリング則を適用してMw7.67と設定している。しかし、これは事業者の地震動評価における断層モデルの設定方法と整合していない。また、地震発生層の厚さについても津波評価用(15km)と地震動評価用(35km)とで食い違っており、これらを統一して評価する必要がある。

- ✓  $F_B$ -2断層について、地震動評価を参考に傾斜角の不確実さを考慮してモーメントマグニチュードを評価するとMw7.7～7.85となり、事業者検討モデルよりも大きくなるため、これらのモデルでも評価する必要がある。

#### (日本海東縁部に想定される地震に伴う津波について)

- ✓ 事業者は、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波の規模として、既往の1993年北海道南西沖地震津波の規模(Mw7.84)を下回らないようにMw7.85とした。また、土木学会(2002)を参考に、基準断層モデルを設定し、波源位置や傾斜パターンについても不確実さを考慮して検討されている。

- ✓ 土木学会(2002)では、日本海東縁部を広範囲に対象としているため、これらの不確実さの幅は比較的広く設定されているが、当該サイトへの影響範囲が前面海域に限定されること、ならびに当該海域の活断層調査が詳細に行われていることを考慮すれば、不確実さの幅を小さくできると考えられる。

- ✓ 上記の観点から、日本海東縁部に想定される地震に伴う津波は、土木学会(2002)の方法に変えて、活断層調査で存在が明らかになっている上記の $F_B$ -2断層に代表させて検討を行うのが適切と考えられる。

### ■解析方法や解析モデル等の評価方法は適切か。

#### (津波解析の計算条件について)

- ✓ 事業者は、陸側境界条件として岩崎・真野(1979)の方法を採用しているが、最近ではこの方法を見直した小谷ら(1998)の方法が提案されている。最新知見の反映という意味でも、小谷らの方法を用いた検討が必要である。(なお、小谷らの方法を用いた場合には、岩崎・真野の方法に比べて遡上高が大きくなる傾向にある。)

- ✓ 地形モデルの計算格子間隔について、他サイトの審査ではあるが、合同WGの委員から5m程度でも検討するようコメントがあった。当該サイトでは、計算格子間隔が10mであり、より詳細な計算格子間隔での検討が必要である。

- ✓ 津波来襲時には、港内の水位変動の共振も考えられるため、計算時間が地震発生後3時間では十分ではない。計算時間を延長して、港内の水位変動が十分減衰することを確認する必要がある。

#### (既往津波の再現性について)

- ✓ 事業者は、数値解析手法および地形モデルの検証のため、1993年北海道南西沖地震津波を対象に、再現計算を行っている。

- ✓ 事業者の結果は、再現性の評価指標として、相田(1977)の幾何平均値Kと幾何標準偏差 $\kappa$ を用いると、広域で $K=0.93$ 、 $\kappa=1.37$ 、サイト近傍で $K=0.86$ 、 $\kappa=1.17$ と報告されている。

- ✓ 土木学会(2002)では、再現性の目安として、下記の条件を設定しているが、事業者の結果は、この条件を満たしていない。

$$0.95 < K < 1.05, \quad \kappa < 1.45$$

### ■懸念事項

- ✓ 土木学会(2002)の日本海東縁部に想定される地震に伴う津波に関する取扱いは、津波評価用に限ったものであり、地震動評価と整合していない。

- ✓ また、現状では地震動評価と津波評価が独立して検討され、同じ活断層を対象とした場合でも、規模評価が異なるなどの不具合が生じている。

## 4. 日本海東縁部の地震津波の取扱いに関する専門家へのヒアリング調査

上記の懸念事項について、専門家にヒアリング調査を行った結果、以下の意見が得られた。専門家 [REDACTED] 先生(大、津波)、島崎先生(JNES、地震)、[REDACTED] 先生(産総研、活断層)、[REDACTED] 氏(応用地質、活断層)

- ✓ 「現段階では津波と地震動は独立して評価しているが、今後、調整が必要である。」(津波の専門家の意見)

- ✓ 「活断層調査に基づく海域活断層を対象に検討しておけば十分である。」

(地震、活断層の専門家の意見)

# 事業者の耐震バックチェック報告書の分析(参考資料)

## 4 検討用地震の地震動評価( $F_B$ -2断層による地震)

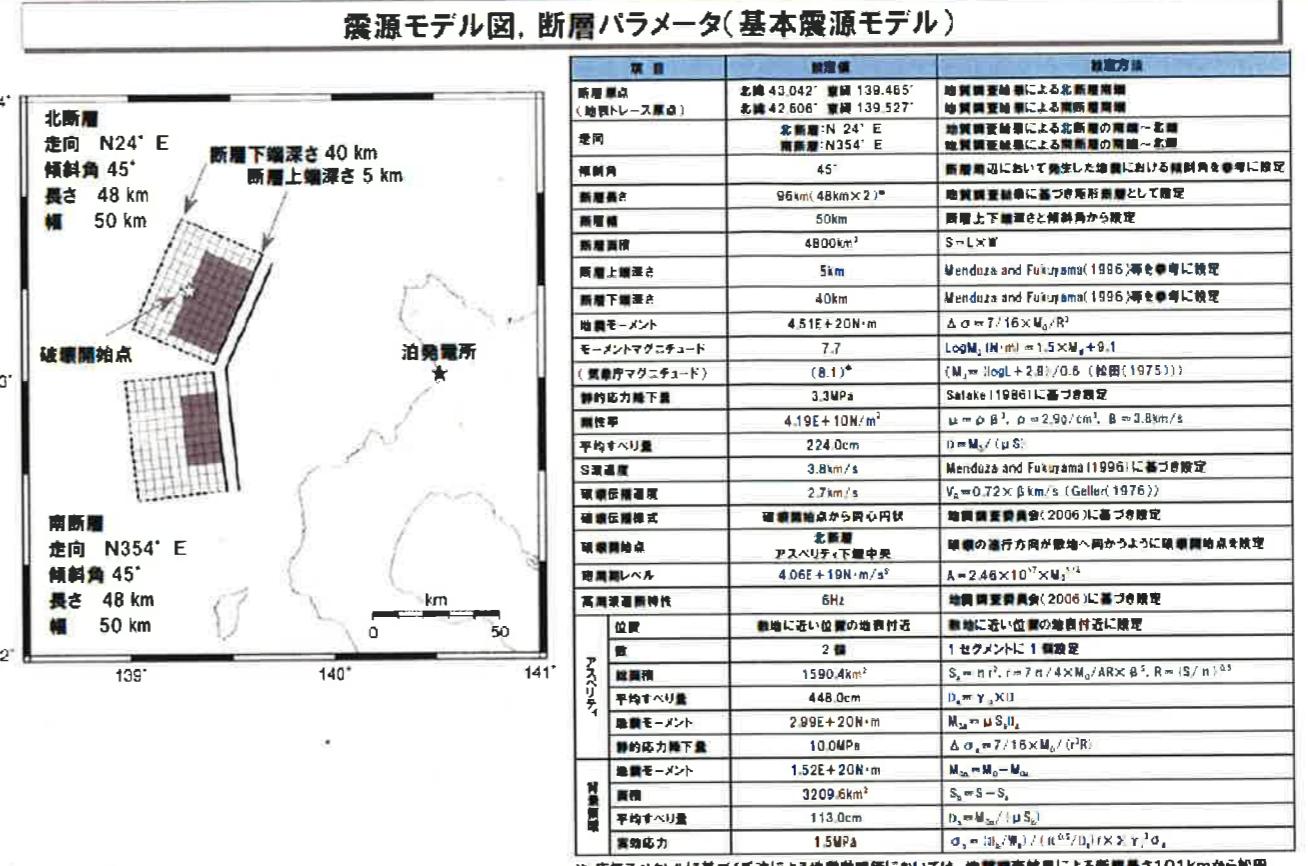
| 地震動評価の検討ケース           |              |             |               |                      |                   |                           |  |
|-----------------------|--------------|-------------|---------------|----------------------|-------------------|---------------------------|--|
| 震源モデル                 | 断層長さ<br>(km) | 断層幅<br>(km) | 断層の傾斜角<br>(°) | アスペリティ<br>位置         | 破壊開始点             | 応力降下量                     | 備考   |
| (地質調査結果)              | 101          | —           | —             | —                    | —                 | —                         | ○地質調査結果により断層長さ101km<br>○地震動評価は基本震源モデルにて代表  |
| 基本震源モデル               | 96           | 50          | 45°           | 敷地に近い<br>位置の地表<br>付近 | 北断層<br>アスペリティ下端中央 | 地質調査委員会<br>(2006)         | ○地質調査結果を基に、矩形断層面を設定し、断層長さ96kmを考慮したモデル<br>○M8.2(L=101km), Xeq=99km*                       |
|                       |              |             |               |                      | 北断層<br>巨視的断層面下端中央 |                           | ○基本震源モデルに破壊開始点の不確かさを考慮したモデル  |
| 不確かさ考慮モデル<br>(断層の傾斜角) | 96           | 70          | 30°           | 敷地に近い<br>位置の地表<br>付近 | 北断層<br>アスペリティ下端中央 | 地質調査委員会<br>(2006)         | ○基本震源モデルの傾斜角について、不確かさを考慮して30°としたモデル<br>○M8.2(L=101km), Xeq=107km*                        |
| 不確かさ考慮モデル<br>(応力降下量)  | 96           | 50          | 45°           | 敷地に近い<br>位置の地表<br>付近 | 北断層<br>アスペリティ下端中央 | 地質調査委員会<br>(2006)<br>×1.5 | ○基本震源モデルの応力降下量について、不確かさを考慮してアスペリティと背景領域の応力降下量をいずれも1.5倍したモデル<br>○M8.2(L=101km), Xeq=99km* |

:不確かさを考慮して設定するパラメータ

:全てのケースにおいて共通的に考慮するパラメータ

\* 応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる諸元

## 34 2.5 検討用地震の地震動評価( $F_B$ -2断層による地震)



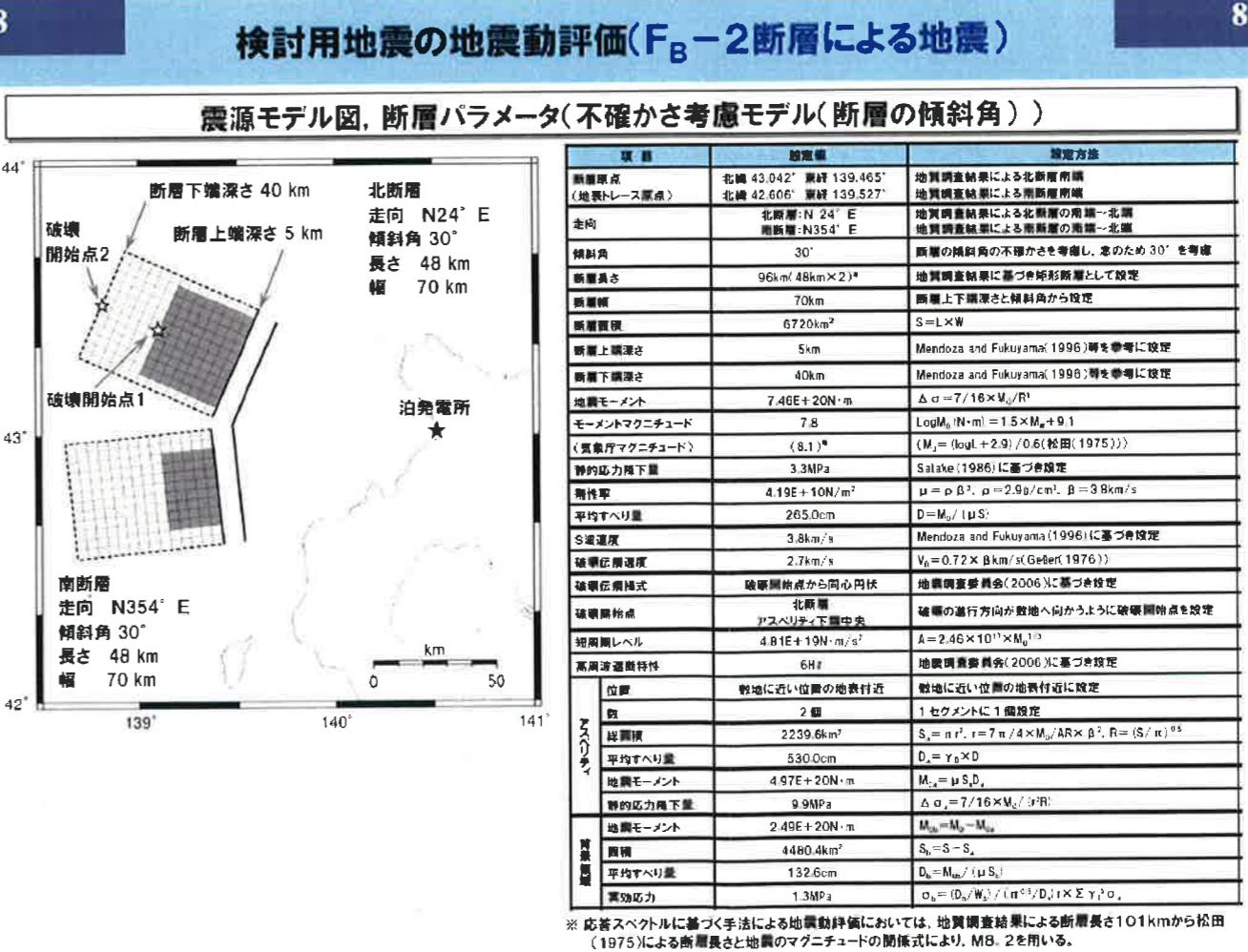
## 5 検討用地震の地震動評価( $F_B$ -2断層による地震)

| 断層パラメータの設定根拠    |  |  |
|-----------------|--|--|
| パラメータ           | 基本震源モデルのパラメータ設定根拠  | 不確かさ考慮の有無・根拠(有の場合、考慮する不確かさの範囲・根拠)  |
| 巨視的<br>パラメータ    | ① 断層長さ<br>地質調査結果により断層長さは101kmである。<br>(モデル上の断層長さは96kmと設定)                 | 無<br>地質調査結果から特定が可能と判断し、不確かさの考慮は行わない。   |
|                 | ② 断層幅<br>地盤調査結果上端深さ及び断層の傾斜角に基づき、断層幅50kmと設定。                              | 有<br>(4.3)に基づいて設定  |
|                 | ③ 断層の傾斜角<br>断層南端において発生した地図における傾斜角を参考に45°と設定。                             | 有<br>1993年北海道南西沖地震における断層モデル及び断層南端の地図における断層モデル等を参考に、愈のため30°を考慮。   |
|                 | ④ 地震発生層上端深さ<br>1993年北海道南西沖地震における断層モデル及び断層南端の地図における断層モデル等を参考に、愈のため5kmと設定。 | 無<br>1993年北海道南西沖地震における断層モデル等を参考に、愈のため5kmと設定。   |
|                 | ⑤ マグニチュード<br>地質調査委員会(2006)の静的応力降下量との関係式を用いて算定、静的応力降下量:1.5倍。              | 無<br>地質調査委員会(2006)のマグニチュードよりM8.2と設定。   |
|                 | ⑥ 地盤モーメント<br>地盤調査委員会(2006)の静的応力降下量との関係式を用いて算定、静的応力降下量:1.5倍。              | 有<br>地盤調査委員会(2006)の静的応力降下量との関係式を用いて算定、静的応力降下量:1.5倍。  |
|                 | ⑦ 平均すべり量<br>地盤調査委員会(2006)に基づき、地盤モーメントから算定。                               | 有<br>地盤調査委員会(2006)に基づき、地盤モーメントから算定。  |
| 隕視的<br>パラメータ    | ⑧ アスペリティの位置、数<br>敷地に近い位置の地表付近に、セグメントごとにそれぞれ1箇設定。                         | 有<br>敷地の地盤面が大きいと考えられる敷地に近い位置の地表付近に、セグメントごとにそれぞれ1箇設定。   |
|                 | ⑨ アスペリティの面積積、各アスペリティの面積<br>地盤調査委員会(2006)に基づき設定。                          | 有<br>地盤調査委員会(2006)に基づき設定。  |
|                 | ⑩ 各アスペリティの応力降下量、平均すべり量<br>地盤調査委員会(2006)に基づき設定。                           | 有<br>応力降下量:1.5倍、平均すべり量:2007年新潟県中越地震の知見を踏まえ、地盤調査委員会(2006)に基づき設定した値の1.5倍の応力降下量を考慮。   |
|                 | ⑪ 背景領域の実効応力、平均すべり量<br>地盤調査委員会(2006)に基づき設定。                               | 有<br>アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮することに伴い、地盤調査委員会(2006)に基づき設定した値の1.5倍の実効応力を考慮。  |
|                 | ⑫ すべり速度時間間数<br>地盤調査委員会(2006)に基づき設定。                                      | 無<br>-統計的グリーン関数法:すべり速度時間間数を算出し用いていないため、不確かさの考慮は行わない。<br>-理論的手法:主に地盤の長期周期への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地盤の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。 |
| その後の震源<br>パラメータ | ⑬ 高周波遮断特性<br>地盤調査委員会(2006)に基づき設定。  | 無<br>高周波遮断特性を変化させた場合、地盤の長期周期への影響が考えられるものの、別途、応力降下量:1.5倍することにより逆周期時間間数を大きくして見掛けでいるため、不確かさの考慮は行わない。                              |
|                 | ⑭ 破壊伝播速度<br>地盤調査委員会(2006)に基づき、Geller(1976)により設定。                         | 無<br>破壊伝播速度を変化させた場合、主に地盤の長期周期への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地盤の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。  |
|                 | ⑮ 破壊開始点<br>安全評価上、破壊の進行方向が敷地に向かうようにアスペリティ下端に設定。                           | 青<br>基本震源モデルとは異なる位置に設定。  |
|                 | ⑯ 破壊伝播様式<br>地盤調査委員会(2006)に基づき、破壊開始点から同心円状に設定。                            | 青<br>破壊が敷地に向かうように破壊開始点を設定しており、基本震源モデルで設定した同心円状の伝播による影響が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。   |

:不確かさを考慮するパラメータ

:他のパラメータに從属して不確かさが考慮されるパラメータ

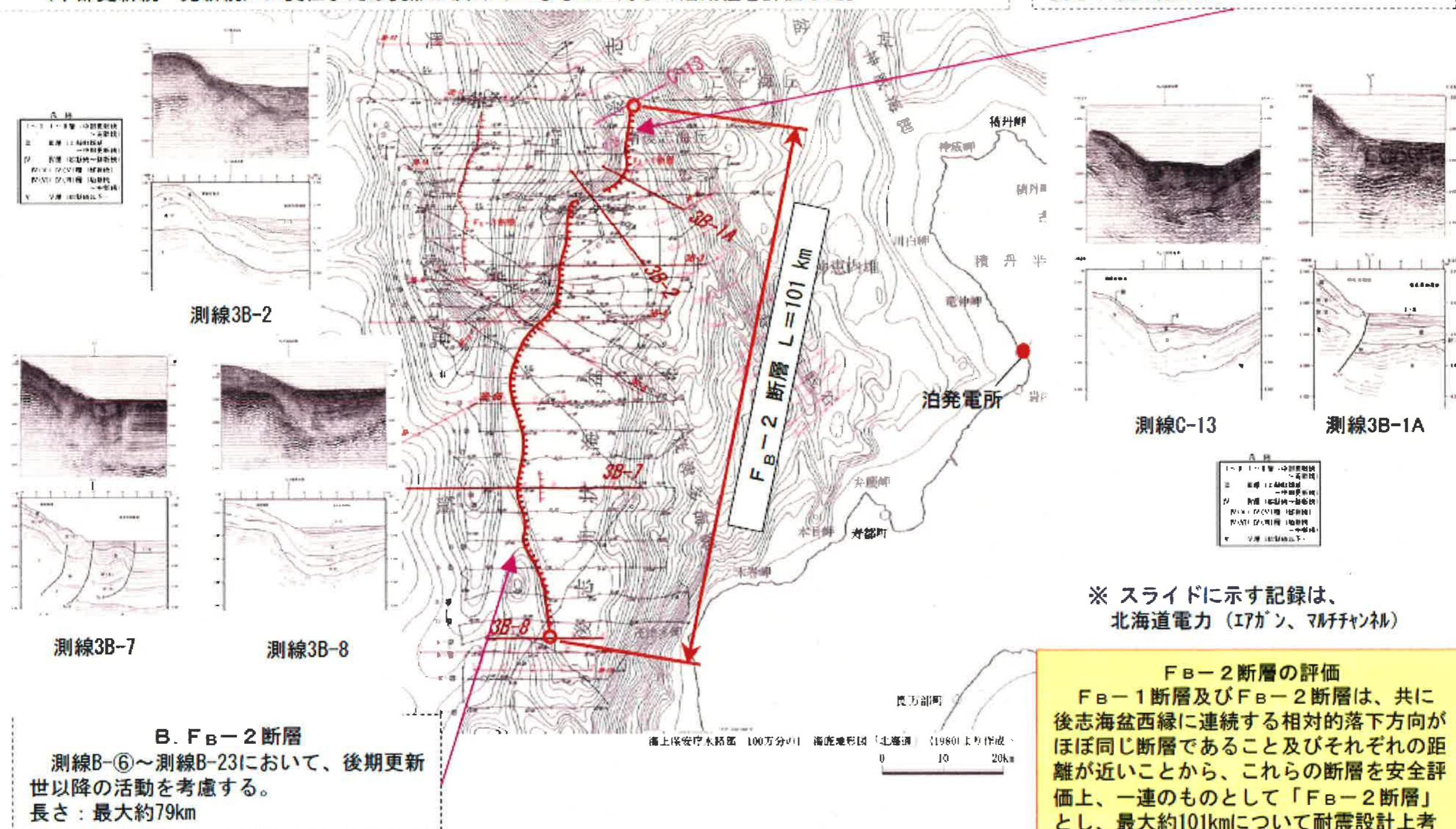
震層パラメータは、原則として調査結果、地盤調査委員会(2006)による。



## FB-2断層の活動性及び連続性

- B海域では、南後志海丘及び奥尻海嶺の海底地形の高まりと後志舟状海盆平坦部の地形変換点付近に西側隆起の2条の断層（FB-1断層とFB-2断層）が認められる。
- これらの断層について、地質年代評価の不確かさを考慮し、保守的に、音波探査記録のI～II層下部（中部更新統～完新統）に変位または变形が及んでいるものに対して活動性を評価した。

A. FB-1断層  
測線B-3～測線B-5において、後期更新世以降の活動を考慮する。  
長さ：最大約20km



平成 21 年度

耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析  
(TO サイト)

引 合 仕 様 書

平成 21 年 7 月

独立行政法人 原子力安全基盤機構

耐震安全部

## 1. 契約件名

平成 21 年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析（TO サイト）

## 2. 適用

- (1) この仕様書は、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下「機構」という。）が契約する上記の契約に関する仕様を規定するものである。
- (2) 本仕様書に記載のない事項については、別紙の「一般仕様書」及び「技術仕様書」の規定によるものとする。

## 3. 目的

本業務は、機構が貸与する地形データおよび津波波源データを用いて、既設プラントサイトの津波解析および取水設備の流動解析を行い、津波による敷地沿岸部における水位変動を算出すること、また、海底の土砂移動解析を行い、施設周辺海域の地形変化量を算出することを目的とする。

## 4. 調達概要

本業務は、機構が貸与する地形データおよび津波波源データを用いて、既設プラント（TO）サイトの津波解析および取水設備の流動解析、津波に伴う海底の土砂移動解析を行う。これらの解析は、機構が貸与する津波解析コード SANNAMI (+ TUNAMI) を使用して実施する。

## 5. 実施項目<sup>注1)</sup>

- (1) 1993 年北海道南西沖地震津波の津波解析
- (2) 想定津波による津波解析
- (3) 取水設備の流動解析
- (4) 想定津波に伴う海底の土砂移動解析
- (5) 技術資料の作成

### [ 実 施 工 程 ]

| 実施項目                     | 平成21年 |                  |     |     |     |
|--------------------------|-------|------------------|-----|-----|-----|
|                          | 8月    | 9月               | 10月 | 11月 | 12月 |
|                          |       | ▼<br>中間報告用解析結果提出 |     |     |     |
| (1) 1993年北海道南西沖地震津波の津波解析 |       |                  |     |     |     |
| (2) 想定津波による津波解析          |       |                  |     |     |     |
| (3) 取水設備の流動解析            |       |                  |     |     |     |
| (4) 想定津波に伴う海底の土砂移動解析     |       |                  |     |     |     |
| (5) 技術資料の作成              |       |                  |     |     |     |

注 1) 実施する個別作業単位ごとの業務の内容、実施方法等の具体的な詳述は、別紙 2 の「技術仕様書」に記載する。

### 6. 仕様

- (1) 一般仕様書 別紙 1 による。
- (2) 技術仕様書 別紙 2 による。

注) ・一般仕様書と本仕様書の記載に重複がある場合は本仕様書に記載したところによること。  
 ・技術仕様書と本仕様書の記載に重複がある場合は技術仕様書に記載したところによること。

### 7. 実施期間

自 : 契約日  
 至 : 平成 21 年 12 月 25 日

### 8. 実施場所及び使用計算機システム

本業務は、以下に示す指定場所で原則として当機構の執務時間内に実施する。ただし、発注責任者の承認を得た場合に限り、作業の一部を受注会社の作業場所で行うことができる。

#### (1) 作業場所

東京都港区虎ノ門 4-3-20 神谷町 MT ビル  
 独立行政法人 原子力安全基盤機構 解析評価部 S E 室

#### (2) 使用計算機システム

当機構に設置されているパソコン及び周辺機器

### 9. 実施責任者及び実施体制

- (1) 発注者側 責任者：耐震安全部 地震動・津波グループ長
- (2) 受注者側 責任者：受注者の技術担当部長又は相当職責者  
 本作業を統括する実施責任者の役職、氏名を明示すること。

## 10. 納入品目、数量、納入場所及び納入時期

本作業の実施に係る納入品目として、実施項目(1)～(4)に係る成果物及び実施項目(5)に係る図書を指定の期日までに提出すること。

### (1) 提出成果物

受注者が機構の承認を受けるため、又は機構に報告するために提出する成果物の提出時期及び部数は、次のとおりとする。成果物は、CD または DVD に収録して提出すること。

| 提 出 成 果 |   | 提 出 部 数 | 提 出 期 日 |
|---------|---|---------|---------|
| 1       | 1993 年北海道南西沖地震津波の津波解析の入出力データ、図化ファイル及び動画ファイル | 1       | 納入時     |
| 2       | 想定津波による津波解析の入出力データ、図化ファイル及び動画ファイル           | 1       | 納入時     |
| 3       | 取水設備の流動解析の入出力データ及び図化ファイル                    | 1       | 納入時     |
| 4       | 想定津波による海底の土砂移動解析の入出力データ、図化ファイル及び動画ファイル      | 1       | 納入時     |

### (2) 提出図書

受注者が機構の承認を受けるため、又は機構に報告するために提出する図書、書類の提出時期及び部数は、次のとおりとする。

提 出 図 書 一 覧

| 提 出 書 類 |                                     | 提 出 部 数 | 提 出 期 日          |
|---------|-------------------------------------|---------|------------------|
| 1       | 打合せ議事録                              | 1       | 打合せ後 1 週間以内      |
| 2       | 中間報告用解析結果 <sup>*1</sup>             | 1       | 平成 21 年 9 月 15 日 |
| 3       | 技術資料 <sup>*2</sup>                  | 1       | 納入時              |
| 4       | 上記 1～3 の資料を収録した電子媒体<br>(CD または DVD) | 1       | 納入時              |

\*1 中間報告用解析結果の内容は技術仕様書に記載。

\*2 作業の実施にあたって参考とした文献等があればそのコピーも含めること。

### (3) 納入時期及び納入場所

a. 納入時期： 平成 21 年 12 月 25 日（但し、中間報告資料は平成 21 年 9 月 15 日）

b. 納入場所： 独立行政法人 原子力安全基盤機構 耐震安全部  
東京都港区虎ノ門 4-3-20

## 11. 無償貸与品及び利用可能なもの

### (1) 無償貸与品

- ① 津波解析コードSANNAMI (+TUNAMI)
- ② 津波解析用地形メッシュデータ生成ツールTSUNAMI-Mesh
- ③ SIS SDK6.0 (地図データの入出力・編集ツール)

- ④ AVS/Express Developper6.3（動画・静止画の作成・表示ツール）
  - ⑤ 解析に必要な入力用の海底及び陸上地形データ（既に機構が整備しているもの）
  - ⑥ 本作業に関連する機構の報告書
  - ⑦ その他当機構が必要と認めた資料、機器等
- なお、無償貸与品は本作業終了後速やかに返却するものとする。

#### （2）利用可能なもの

- ① 機構・耐震安全部の計算機システム
- ② 機構・耐震安全部が利用許可した電話、複写機、作業机、椅子、事務用品及びこれらを置く区域

### 1 2. 検収条件

納入品目及びその内容について、発注者側の実施責任者が指名した者が、本仕様書の「実施項目及び実施内容」の記載に基づき検査を行い、その結果を実施責任者が、本仕様書に定めたとおりの作業が行われたと認めたことをもって、検収とする。

### 1 3. 成果の帰属

本業務の成果は、当機構に帰属するものとし、受注会社にその一部又は全部を残してはならない。

### 1 4. 特記事項

- （1）本業務の遂行に際して、受注者に機構から貸与したデータは、データ管理要領を定めて管理すること。データ管理要領は機構に提出して確認を受けること。
- （2）本業務の遂行にあたり機構が貸与したデータは、その全部を業務の実施終了時に機構に返却するものとし、受注者に残してはならない。

### 1 5. 情報セキュリティについて

- （1）本作業を行う事業者は、当該業務の実施において情報セキュリティを確保するための体制を整備すること。
- （2）本作業の実施のために機構から提供する情報、その他当該業務の実施において知り得た情報についてはその秘密を保持し、また当該業務の目的以外に利用しないこと。
- （3）本業務の遂行において提供された情報は外部への漏えい、目的外利用等、情報セキュリティ侵害が起き又はそのおそれがある場合には、速やかに機構に報告すること。
- （4）本業務の遂行における情報セキュリティ対策の履行状況を確認するために、機構は上記（1）から（3）の項目において求める情報セキュリティ対策の実績の報告を求める場合がある。

以上

## 一般仕様書

平成21年7月

独立行政法人 原子力安全基盤機構

耐震安全部

## 1. 適用

- (1) この仕様書は、原子力安全基盤機構（以下「機構」という。）が購入する設備及び調査、設計、試験その他の役務（以下「契約業務」という。）に関する一般仕様を規定するものである。
- (2) 引合仕様書及び技術仕様書に記載した事項と重複する事項については、引合仕様書及び技術仕様書に記載したところによる。

## 2. 契約業務の範囲等

契約業務の内容及びその範囲、納入場所、納期その他項目ごとの仕様は、引合仕様書に示すものとする。

## 3. 受注者の義務

受注者は、「建設業法」、「特許法」、「職業安定法」、「労働基準法」、「労働安全衛生法」及び「日本工業規格」等業務に関係する法規（条例を含む）を遵守し、この「一般仕様書」及び「技術仕様書」並びに機構の指示に従い、すべての信義誠実を旨とし、業務を完了させなければならない。

また、受注者は、当該契約の履行に関する一切の責任を負うものとする。

## 4. 下請負の制限

受注者は、業務を一括して第三者に請け負わせてはならない。ただし、あらかじめ書面により機構の承認を得た場合は、この限りではない。

## 5. 知的財産権

受注者は、業務の実施に当たり第三者の所有する知的財産権を使用する場合、受注者の責任と負担において必要な権利を取得するものとして、万一第三者から異議求償等の申出があつたときは、受注者の責任と負担において解決し、機構に迷惑をかけないものとする。

## 6. 機密の保持

受注者は、業務の実施に当たり知り得た一切の事項を、業務の実施期間満了後においても、第三者に公表若しくは漏えいしてはならない。

## 7. 関係書類の提出

受注者は以下の（1）～（3）の事項を厳守し、引合仕様書に定める図書を提出期日までに提出しなければならない。ただし、受注者のノウハウに関するものは除外する。

### （1）図面

図面は内容が十分に把握できるものとし、疑問の余地のない正確なものでなければならぬ。

### （2）写真、画像

試験体等製作及び試験状況が良く把握できるものとする。写真是各製作工程についてもその状況が良く把握できるように記録したものとする。

### （3）官庁提出書類

本仕様書で定める業務に伴い、監督官庁への申請、届出などの手続及び官庁検査をするものについては、受注者の負担において機構の当該業務を代行するものとする。

## 8. 図書等の承認

機構は、設計等の承認については、承認用図面を受理後2週間以内に返却するものとし、2週間を経過しても返却しない場合は承認したものとする。

承認を受けないで製作、据付け等に着手し、機構から変更を指示された場合は、受注者の負担で製作、据え付けし直さなければならない。

#### 9. 提出書類の変更手続

機構が承認した提出図書、工程等の記載内容について、変更しなければならない必要が生じた場合には、受注者は、遅滞なくその旨を書面により届け出て、機構の承認を得なければならない。

未承認のまま進められた作業について、機構が変更を指示した場合には、受注者の自己負担において変更しなければならない。

#### 10. 製作・据付け・試験等の立会い

受注者は、製作・据付け・試験等において機構が必要と認める項目について、原則として機構の職員又は機構の指定した者の立会いの上で実施し、機構によって承認された基準に合格しなければならない。

なお、比較的軽易なものについては、機構の判断により立会いを省略することがある。

#### 11. 実施期間の確保

受注者は、機構の担当箇所に承認を受けた工程に従い業務を実施するものとし、実施期間を厳守しなければならない。

#### 12. 安全管理の確保

受注者は、業務の実施に当たり、「労働安全衛生法」など安全に関する諸法規（条例を含む）を遵守し、労働災害の絶無に努めなければならない。

業務実施上発生した災害については、すべて受注者が自己の責任と負担で処理するものとする。

#### 13. 管理体制の確立

受注者は、業務の実施に当たり、業務の規模及び内容に応じた管理体制を確立しなければならない。

#### 14. 受注後の履行要領

##### (1) 受注後の連絡

受注決定後、受注者は終始機構と密接な連絡を保ち、慎重かつ迅速に契約の履行に当たるとともに、機構からの照会事項に対しては、速やかに正確な回答を行わなければならない。

##### (2) 仕様書の解釈及び疑義の解明

受注決定後、一般仕様書及び技術仕様書記載事項に疑義が生じた場合は、双方協議して定めるものとする。

平成21年度

耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析  
(TO サイト)

技 術 仕 様 書

平成21年7月

独立行政法人 原子力安全基盤機構  
耐震安全部

## 目 次

|               |   |
|---------------|---|
| 1. 契約件名 ----- | 1 |
| 2. 適用 -----   | 1 |
| 3. 技術仕様 ----- | 1 |

## 1. 契約件名

平成 21 年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析（TO サイト）

## 2. 適用

この仕様書は、独立行政法人 原子力安全基盤機構（以下「機構」という。）が契約する上記の契約に関する技術仕様を規定するものである。

## 3. 技術仕様

本業務は、機構が貸与する地形データおよび津波波源データを用いて、既設プラント（TO）サイトの津波解析および取水設備の流動解析、津波に伴う海底の土砂移動解析を行う。これらの解析は、機構が貸与する津波解析コード SANNAMI (+ TUNAMI) を使用して実施する。

### 3.1 1993 年北海道南西沖地震津波の津波解析

#### (1) 既往文献の波源モデルによる再現解析

##### ① 津波解析の実施

(1 ケース)

津波解析コードの解析精度の検証のため、1993 年北海道南西沖地震津波を再現する波源モデルとして東北大学が提案している DCRC-17 モデルを用いて津波解析を行う。解析に用いる地形モデルは、機構が貸与する。

##### ② 解析条件及び解析結果の整理

3.1(1)①の解析条件及び解析結果を整理する。

##### 解析条件

・地形モデルの等深線図 (1 組)

・地形モデルの格子分割概念図 (1 組)

・地殻変動量（津波初期水位）の等深線図 (1 組)

##### 解析結果

・痕跡高と計算波高との比較図（広域、狭域） (2 枚)

・最大水位上昇量分布図 (1 組)

・代表地点位置における水位の時系列変化図 (1 枚)

（代表地点は機構が指示する。）

・水位変動の動画 (1 組)

#### (2) 既往の模型実験の検証解析

電力中央技術研究所が 1993 年北海道南西沖地震津波の模型実験を行い、水位変動の実験結果を公開しており、津波解析コードの解析精度の検証の一環として、この模型実験を再現する津波解析を行う。

##### ① 模型実験の地形モデルの作成

（格子数約 10 万）

公開データを基に、模型実験で使用された海底及び陸域の地形モデルを作成する。

##### ② 津波解析の実施

公開の津波初期水位データを用いて津波解析を行う。

(1 ケース)

### ③ 解析条件及び解析結果の整理

3.1(2)①、②の解析条件及び解析結果を整理する。

#### 解析条件

- ・地形モデルの等深線図 (1枚)
- ・入力波高の時系列図 (1枚)

#### 解析結果

- ・最大水位上昇量分布図 (1枚)
- ・代表地点位置における水位の時系列変化図 (1枚)  
(実験データと重ね合せる。)
- ・水位変動の動画 (1組)

## 3.2 想定津波による津波解析

海域活断層及び日本海東縁部に想定される地震に伴う津波による TO サイトへの影響を評価するために、地形モデルの作成及び津波解析を実施する。計算時間間隔等の解析条件については、機構の担当者と協議の上、設定する。

### (1) 地形モデルの作成

機構が貸与する地形モデルの一部を修正し、津波解析用の地形モデルを作成する。

- ・15m 格子領域の修正 (格子数約 100 万)
- ・5m 格子領域の修正 (格子数約 100 万)

### (2) 津波解析の実施

#### ① 海域活断層に想定される地震に伴う津波の波源

##### 基本解析

- ・FB-2 断層の基準断層モデルを対象とした津波解析 (1 ケース)

##### 感度解析

- ・上記の基準断層モデルの傾斜角を低角側と広角側に変更した場合の津波解析 (2 ケース)
- ・上記の基準断層モデル及び傾斜角の低角側、広角側の内から、津波水位の上昇側と下降側の最大ケースについて、アスペリティの分布を考慮した津波解析 (2×4 ケース)
- ・上昇側と下降側で津波水位が最大となるケースについて、地震規模を所定の大きさに変更した場合の津波解析 (2×1 ケース)  
(ただし、地震規模の設定値は、機構が指示する。)

##### 参考解析

- ・機構が別途指示する波源条件 (2 ケース) の津波解析 (2 ケース)

#### ② 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波

##### 参考解析

- ・機構が別途指示する波源条件 (2 ケース) の津波解析 (2 ケース)

上記 2 ケースを中間報告用解析結果としてまとめる。

- ・遡上計算手法を変更した津波解析 (1 ケース)
- ・解析パラメータのうちマニングの粗度係数を変更した津波解析 (1 ケース)  
(ただし、遡上計算手法及びマニングの粗度係数の値は、機構が指示する。)

### (3) 解析条件及び解析結果の整理

3.2 の(1)、(2)の解析条件及び解析結果を整理する。

#### 解析条件

- ・地形モデルの等深線図 (1 組)
- ・地形モデルの格子分割概念図 (1 組)
- ・地殻変動量（津波初期水位）の等深線図 (19 枚)

#### 解析結果

- ・最大水位上昇量分布図 (19 枚)
- ・最大水位下降量分布図 (19 枚)
- ・敷地沿岸線の最大水位上昇量の折れ線図 (1 枚)
- ・敷地沿岸線の最大水位下降量の折れ線図 (1 枚)
- ・代表地点位置における水位の時系列変化図 (57 枚)  
(21 ケース × 代表地点 3 点、代表地点は機構が指示する。)
- ・動画（津波水位、流速ベクトル）及びスナップショット (19 組)

## 3.3 取水設備の流動解析

### (1) 解析モデルの作成

機構が貸与するデータを用いて、1 次元の流動解析モデルを作成する。

- ・1 次元流動解析モデル (1 ケース、節点数約 10)

### (2) 流動解析の実施

#### 基本解析

- ・3.2 節の津波解析で得られた取水口位置における津波水位を入力条件として、上記(1)の解析モデルを用いて 1 次元流動解析を行い、取水ピット内の水位変動を算出する。
  - 海域活断層に想定される地震に伴う津波 (1 ケース)
  - 日本海東縁部に想定される地震に伴う津波 (1 ケース)

#### 参考解析

- ・機構が別途貸与する取水口位置における津波水位を入力条件として、上記(1)の解析モデルを用いて 1 次元流動解析を行い、取水ピット内の水位変動を算出する。  
(1 ケース)

### (3) 解析条件及び解析結果の整理

3.3 節(1)、(2)の解析条件および解析結果を整理する。

#### 解析条件

- ・1次元流動解析モデル図 (1枚)

#### 解析結果

- ・1次元管路解析による海水ポンプ位置における水位時系列変化 (3枚)

### 3.4 想定津波による海底の土砂移動解析

#### (1) 地形モデルの作成

機構が貸与する地形データをもとに、土砂移動解析用の地形モデルを作成する。

- ・土砂移動解析用地形モデル (5m格子) (格子数約100万)

#### (2) 土砂移動解析の実施

##### 参考解析

- ・機構が別途指示する波源条件による土砂移動解析 (1ケース)

#### (3) 解析結果の整理

3.4節(2)の解析結果を整理する。

##### 解析結果

- ・土砂移動による変化後地形の等深線図 (最大土砂堆積時) (1枚)

- ・土砂移動による変化後地形の等深線図 (3時間後、6時間後) (2枚)

- ・土砂移動に伴う地形変化量の分布図 (最大変化量) (1枚)

- ・土砂移動に伴う地形変化量の分布図 (3時間後、6時間後) (2枚)

- ・代表地点位置における土砂移動に伴う土砂堆積高の時系列変化図 (5枚)

(1ケース×代表地点5点、代表地点は機構が指示する。)

- ・動画 (地形変化、浮遊砂濃度) 及びスナップショット (1組)

### 3.4 技術資料の作成

上記3.1～3.3の解析結果をまとめた技術資料を作成する。

3.1 1993年北海道南西沖地震津波の津波解析 (約50頁)

3.2 想定津波による津波解析 (約150頁)

3.3 取水設備の流動解析 (約50頁)

3.4 想定津波による海底の土砂移動解析 (約50頁)

以上

(別紙3)

# 見 積 要 領

平成20年5月

独立行政法人 原子力安全基盤機構

耐震安全部

## 1 見 積 書

- (1) 見積書は、この見積要領並びに引合仕様書、その他独立行政法人原子力安全基盤機構（以下「機構」という。）の指示するところに従い作成し、提出しなければならない。
- (2) 見積範囲は、引合仕様書中の「実施項目」に記載の範囲とする。
- (3) 引合仕様書について疑問があるときは、見積書提出前に機構に照会し、確認の上見積書を作成しなければならない。

## 2 見積仕様書

見積書には、機構の提示した引合仕様書についての具体的実施内容等を、漏れなく記述した見積仕様書を添付しなければならない。ただし、実施内容が軽微あるいは画一的なもので、特に提出指示のないものは省略することができる。

## 3 見積者の推奨する案

見積者は、引合仕様書の主旨に適合するものとして、見積者が推奨する案を具体的に記述して見積ることができる。

## 4 不記載事項

機構の引合仕様書に記載してあって、見積仕様書に記載のない事項に関して、機構がその提示を要求した場合には、見積者は遅延なくこれを提出しなければならない。

## 5 見積書の変更等

- (1) 見積書及び見積仕様書の記載内容は、これを提出した後においては、機構の承認を得た場合を除き、変更できない。
- (2) 見積書及び見積仕様書の記載事項に関し、機構がその補足説明又は記載事項の解明を求めた場合は、見積者は遅滞なく必要な書類を提出しなければならない。

## 6 見積書の様式等

見積書及び見積仕様書の様式及び提出部数は、次のとおりとする。

- (1) 様 式 : 和文、横書、A列4号、左とじ
- (2) 提出部数 : 見積書 1部 見積仕様書 2部

## 7 見積仕様書の添付書類

見積仕様書には、下記の書類を添付すること。

- (1) 実施工程表
- (2) 実施体制表

業務管理及び技術管理体制及び社内的な品質保証体制、及び本作業に対する具体的な品質管理の方法を示すこと。

なお、ISO等の品質保証に係る認証を取得している場合は、取得していることを併記すること。また本作業の実施にあたって、解析結果などの妥当性について具体的な確認方法を示すこと。

- (3) 業務担当者の役割、実施項目毎の作業量（人時間数）とその算出根拠
- (4) 業務担当者の実務経験（生年月日、最終学歴、卒業年度、職歴並びに関連作業の経験について記載すること）。ただし、業務担当者の実名は記載しないこと。

また、各業務担当者については、各自の担当業務に応じて、次表に従いクラス分けをす

ること。

| クラス | クラスの説明  |
|-----|---|
| A   | (1) 極めて高度な体系的・理論的専門知識と実務経験を有し、広範囲に亘る業務の統括、調整を行う職務（部長、プロジェクトマネージャー相当）<br>(2) 極めて高度な体系的・理論的専門知識と実務経験に基づき、特に重要な業務を自ら担当し、若しくは下位者を指導し実施するもの。 |
| B   | 高度な体系的・理論的専門知識と実務経験を有し、上位者の総括的な指示により、より複雑、困難な業務を独立して遂行し、若しくは下位者を指導し実施するもの。  |
| C   | 固有の専門知識と実務経験を有し、上位者の指示の下に独立して業務を遂行する。   |

予 定 値 格 檢 討 計 算 書

【件 名】：平成21年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析(T0サイト)

(単位:円)

| 項 目                      |    | 概算予算額内訳             |                         |  | 契約Gチック欄                 |   |
|--------------------------|----|---------------------|-------------------------|--|-------------------------|---|
| 品名・仕様                    | 単位 | 数量                  | 単価                      | 金額   | 摘要                      | 要 |
| 1. 労務費                   |    |                     |                         | 20,363,000   | 単価原子力安全基盤整備基準           |   |
| (1) 1993年北海道南西沖地震津波の津波解析 | 時間 | 9,000<br>7,200<br>n | 9,000<br>7,200<br>4,600 | 89,000円/人・時<br>87,200円/人・時<br>正労務単価 (技術員A)<br>正労務単価 (技術員B)<br>正労務単価 (技術員C) | H21単価<br>H21単価<br>H21単価 |   |
| (2) 想定津波による津波解析          | 時間 | 9,000<br>7,200<br>n | 9,000<br>7,200<br>4,600 | 89,000円/人・時<br>87,200円/人・時<br>正労務単価 (技術員A)<br>正労務単価 (技術員B)<br>正労務単価 (技術員C) | H21単価<br>H21単価<br>H21単価 |   |
| (3) 取水設備の活動解析            | 時間 | 9,000<br>7,200<br>n | 9,000<br>7,200<br>4,600 | 89,000円/人・時<br>87,200円/人・時<br>正労務単価 (技術員A)<br>正労務単価 (技術員B)<br>正労務単価 (技術員C) | H21単価<br>H21単価<br>H21単価 |   |
| (4) 想定津波による土砂移動解析        | 時間 | 9,000<br>7,200<br>n | 9,000<br>7,200<br>4,600 | 89,000円/人・時<br>87,200円/人・時<br>正労務単価 (技術員A)<br>正労務単価 (技術員B)<br>正労務単価 (技術員C) | H21単価<br>H21単価<br>H21単価 |   |
| (5) 技術資料の作成              | 時間 | 9,000<br>7,200<br>n | 9,000<br>7,200<br>4,600 | 89,000円/人・時<br>87,200円/人・時<br>正労務単価 (技術員A)<br>正労務単価 (技術員B)<br>正労務単価 (技術員C) | H21単価<br>H21単価<br>H21単価 |   |
| 2. 一般管理費                 |    |                     |                         | 3,767,155  | 3,767,155 1. 労務費の18.5%  |   |
| (1) 一般管理費                | 式  | 1                   |                         | 3,767,155  |                         |   |
| (小計)                     |    |                     |                         | 24,130,155   |                         |   |
| (消費税額等)                  |    |                     |                         | 1,206,507  |                         |   |
| (合計)                     |    |                     |                         | 25,336,662   |                         |   |

- (注) 1. 品名・仕様は仕様書の項目に合わせること  
 2. 労務費は人工数を記載した工程表を添付すること  
 3. 請負先が外注するものについては、外注予定先から詳細な仮見積書を微収すること  
 4. その他の項目についても数量の根拠となる資料を添付すること

事業件名：発電用原子炉安全解析及びコード改良整備等事業（利用勘定）  
 業務件名：平成21年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析（T0サイト）

作業工数見積

H19年度の浜岡クロス、H20年度のもんじゅクロス等の同様作業の実績に基づき見積もった。

（主に、Aランクは総括担当、Bランクは技術資料の作成と基本解析担当、Cランクは解析・作図担当とした。）

(1) 1993年北海道南西沖地震津波の津波解析

(1. 1) 既往文献の波源モデルによる再現解析

- ① 津波解析の実施 1組
- ② 解析条件及び解析結果の整理

解析条件

- ・地形モデルの等深線図 1組
- ・地形モデルの格子分割概念図 1組
- ・地殻変動量（津波初期水位）の等深線図 1組

解析結果

- ・痕跡高と計算波高との比較図（広域、狭域） 2枚
- ・最大水位上界量分布図 1枚
- ・代表地点位置における水位の時系列変化図 1枚
- ・水位変動の動画 1組

(1. 2) 既往の模型実験の検証解析

- ① 模型実験の地形モデルの作成 10万メッシュ
- ② 津波解析の実施 1ケース

③ 解析条件及び解析結果の整理

解析条件

- ・地形モデルの等深線図 1枚
- ・入力波高の時系列図 1枚

解析結果

- ・最大水位上界量分布図 1枚
- ・代表地点位置における水位の時系列変化図 1枚
- ・水位変動の動画 1組

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 小計 |   |   |   |
| 人日 |   |   |   |
| 人時 |   |   |   |

(2) 想定津波による津波解析

(2. 1) 地形モデルの作成

- 15m格子領域の修正 100万メッシュ
- 5m格子領域の修正 100万メッシュ

(2. 2) 津波解析の実施

- ① 海域活断層に想定される地震に伴う津波の波源
  - 基本解析 1ケース
  - 感度解析 12ケース
  - 参考解析 2ケース
- ② 日本海東縫部に想定される地震に伴う津波
  - 参考解析 4ケース

(2. 3) 解析条件及び解析結果の整理

- 解析条件
  - ・地形モデルの等深線図 1組
  - ・地形モデルの格子分割概念図 1組
  - ・地殻変動量（津波初期水位）の等深線図 19枚

解析結果

- ・最大水位上界量分布図 19枚
- ・最大水位下降量分布図 19枚
- ・敷地沿岸線の最大水位上界量の折れ線図 1枚
- ・敷地沿岸線の最大水位下降量の折れ線図 1枚
- ・代表地点位置における水位の時系列変化図 57枚
- ・動画（津波水位、スナップショット） 19ケース

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 小計 |   |   |   |
| 人日 |   |   |   |
| 人時 |   |   |   |

(3) 取水設備の流動解析

(3.1) 解析モデルの作成

(3.2) 流動解析の実施

基本解析

海城活断層に想定される地震に伴う津波

10 節点数

日本海東縫部に想定される地震に伴う津波

1 ケース

参考解析

1 ケース

日本海東縫部に想定される地震に伴う津波

1 ケース

(3.3) 解析条件及び解析結果の整理

解析条件

1 枚

解析結果

海水ポンプ位置における水位時系列変化

3 枚

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 小計 |   |   |   |
| 人日 |   |   |   |
| 人時 |   |   |   |

(4) 想定津波による海底の土砂移動解析

(4.1) 地形モデルの作成

100 万メッシュ

(4.2) 流動解析の実施

参考解析

(4.3) 解析条件及び解析結果の整理

解析結果

・土砂移動による変化後地形の等深線図（最大土砂堆積時）

1 枚

・土砂移動による変化後地形の等深線図（3時間後、6時間後）

2 枚

・土砂移動に伴う地形変化量の分布図（最大変化量）

1 枚

・土砂移動に伴う地形変化量の分布図（3時間後、6時間後）

2 枚

・代表地点位置における土砂移動に伴う土砂堆積高の時系列変化図

5 枚

・動画（地形変化、浮遊砂濃度）及びスナップショット

1組

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 小計 |   |   |   |
| 人日 |   |   |   |
| 人時 |   |   |   |

(4) 技術資料の作成

250 ページ程度

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 小計 |   |   |   |
| 人日 |   |   |   |
| 人時 |   |   |   |

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 合計 |   |   |   |
| 人日 |   |   |   |
| 人時 |   |   |   |

## 入札適合条件

本業務の役務請負先としては、以下の条件を満たすことが不可欠である。

1. 経済産業省所管の契約に係る競争参加資格審査事務取扱要領（昭和 38 年 6 月 26 日付け 38 会第 391 号）により、平成 19・20・21 年度経済産業省競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」で定める「A」、「B」又は「C」の等級に格付けされている者であること。
2. 担当者が、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下、機構という。）の担当職員と日本語による意思の疎通ができること。
3. 国の許認可を必要とする原子力施設等を所有する事業者や国の許認可を必要とする原子力施設等の主たる設計・製造業者ではないこと。かつ会社法における親会社が、国の許認可を必要とする原子力施設等を所有する事業者や国の許認可を必要とする原子力施設等の主たる設計・製造業者ではないこと。
4. 機構が保有する津波解析コード SANNAMI (+TUNAMI) を開発または改良し、既設原子力発電所サイトの津波解析を実施した実績があることを示すこと。また、実績を有する技術者が本作業を担当することを明記すること。下記 7 参照。なお、添付資料に実績 1 ~2 件について下記の事項を記すこと。
  - (1) 作業名称ないしは発表件名（固有名称を除く）
  - (2) 発注者の区分（国/地方公共団体/民間会社）または発表先（学会、機関紙等の名称）
  - (3) 実施年度
  - (4) 作業概要（公開できる範囲に限る。）
5. 機構が保有する津波解析コード SANNAMI (+TUNAMI) に、~~（津波に伴う海底の土砂移動モデルを導入し、）~~ 既設原子力発電所サイトの津波に伴う海底の土砂移動解析を実施した実績があることを示すこと。また、実績を有する技術者が本作業を担当することを明記すること。下記 7 参照。なお、添付資料に実績 1~2 件について下記の事項を記すこと。
  - (1) 作業名称ないしは発表件名（固有名称を除く）
  - (2) 発注者の区分（国/地方公共団体/民間会社）または発表先（学会、機関紙等の名称）
  - (3) 実施年度

- (4) 作業概要（公開できる範囲に限る。）
6. 作業内容に関して、下記の事項を記した資料を添付すること。
- (1) 納期内の作業配分に無理のない作業スケジュールを立て、示すこと。
  - (2) 実施項目ごとに過不足なく計画を立案し、「作業の流れ」を示すこと。
  - (3) 実施項目ごとに、付表-1 に示す各技術者区分に該当する担当者の作業量（人時間数）を、その算出根拠とともに示すこと。ただし、担当者は付表-1 に示すいずれかの技術者区分に必ず該当するものとする。
  - (4) 各担当者の月別作業量（人時間数）を示すこと。
7. 実施体制に関して、下記の事項を記した資料を添付すること。
- (1) 本作業を統括する実施責任者と、業務管理及び技術管理の体制を示すこと。ただし、「業務管理責任者」と「技術管理責任者」の兼務を行ってはならない。なお、体制において実務作業を担当する者の実名は記載せず、記号で示すこと。上記 4～5 で求める“能力を有する技術者”、上記 6 で求める“担当者”もこの記号で示すこと。
  - (2) 本作業の実施に必要な各担当者の役割及び略歴を示すこと。略歴は、最終学歴（注 1）、卒業年度、入社年度及び実務経験（特に本作業に関する実務の経験）（注 2）等について具体的に記載すること。なお、役割及び略歴では、各担当者の実名は記載せず、(1) の記号で示すこと。
    - (注 1) 高校、専門学校、大学、修士、博士の別を記載し、学校名を記載する必要はない。ただし、工学部、理学部、経済学部などの専攻を併記のこと。
    - (注 2) 作業件名（固有名詞は除く）、受注年度、受注者の区別（国/地方公共団体/民間会社）及び当該作業における役割について記載すること。なお、役割については、プロジェクトマネージャー、システム設計、プログラム作成、解析コード実行（コード名を記載すること）等のように具体的な内容を記載すること。
  - (3) 社内の品質保証体制図及びその説明を示すこと。その中では、品質保証部門と本作業の実施部門とが独立していることを明確に示すこと。また、本作業にかかる品質管理の具体的な方法（本作業に関する具体的なチェック項目及びチェックの方法等）を示すこと。

本件の入札に参加しようとするものは上記の 1～7 の条件を満たすことを証明するために、別紙様式 1 及び 2 の適合証明書の各項目の内容を確認できる書類等を添付した上、独立行

政法人 原子力安全基盤機構 総務部 契約グループに提出し、独立行政法人 原子力安全基盤機構 耐震安全部 地震動・津波グループが行う適合審査に合格する必要がある。

また、適合証明書を作成するに際して質問等を行う必要がある場合には、**平成 21 年 8 月  
○日（○曜日）12 時**までに文書又はファクシミリ、電子メールで独立行政法人 原子力安全基盤機構 耐震安全部 地震動・津波グループに提出すること。

質問等提出先：〒105-0001 東京都港区虎ノ門 4-3-20 神谷町 MT ビル

独立行政法人 原子力安全基盤機構

耐震安全部 地震動・津波グループ

杉野 英治（担当）

電話番号 : 03-4511-1592

ファクシミリ : 03-4511-1598

電子メール : sugino-hideharu@jnes.go.jp

資料の提出部数は以下とすること。

適合証明書様式（様式 1、様式 2） 正 1 部、副 1 部

設問回答（A4 用紙で回答のこと） 正 1 部

以上

付表-1 技術者の適用業務区分

| 技術者区分 適用業務 | 適用業務  |
|------------|---|
| 区分 A       | <ol style="list-style-type: none"><li>極めて高度な体系的・理論的専門知識と実務経験を有し、広範囲に亘る業務の統括、調整を行う職務（部長、プロジェクトマネージャー相当職）</li><li>極めて高度な体系的・理論的専門知識と実務経験に基づき、特に重要な業務を自ら担当し、もしくは下位者を指導し実施する。</li></ol> |
| 区分 B       | 高度な専門知識と実務経験を有し、上位者の概括的な指示により、より複雑、困難な業務を独立して遂行し、若しくは下位者を指導し実施する。   |
| 区分 C       | 固有の専門知識と実務経験を有し、上位者の指示の下に独立して業務を遂行する。   |

(様式 1)

平成 年 月 日

契約担当職

独立行政法人 原子力安全基盤機構

総務部長 田中 博敏 殿

住 所

商号又は名称

印

代表者 氏名

印

「平成21年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析（T0サイト）」の入札に関し、応札者の条件を満たしていることを証明するため、適合証明書を提出します。

なお、落札した場合は、仕様書に従い、万全を期して業務を行いますが、万一不測の事態が生じた場合は、独立行政法人 原子力安全基盤機構 耐震安全部 地震動・津波グループ長の指示の下、全社を挙げて直ちに対応します。

(様式 2)

## 適合 証 明 書

作業件名:平成 21 年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析(T0 サイト)

| No. | 条件  | 回答 |
|-----|---|----|
| 1   | <p>経済産業省所管の契約に係る競争参加資格審査事務取扱要領（昭和 38 年 6 月 26 日付け 38 会第 391 号）により、平成 19・20・21 年度経済産業省競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」で定める「A」、「B」又は「C」の等級に格付けされている者であること。</p> <p>回答欄に格付けを記入すること。</p>  |    |
| 2   | <p>担当者が、独立行政法人原子力安全基盤機構の担当職員と日本語による意思の疎通ができること。</p> <p>回答欄に可能であることを記入すること。</p>  |    |
| 3   | <p>国の許認可を必要とする原子力施設等を所有する事業者や国の許認可を必要とする原子力施設等の主たる設計・製造業者ではないこと。かつ会社法における親会社が、国の許認可を必要とする原子力施設等を所有する事業者や国の許認可を必要とする原子力施設等の主たる設計・製造業者ではないこと。</p> <p>回答欄に会社組織の体制を記入すること。</p>  |    |
| 4   | <p>機構が保有する津波解析コード SANNAMI (+TUNAMI) を開発または改良し、既設原子力発電所サイトの津波解析を実施した実績があることを示すこと。また、実績を有する技術者が本作業を担当することを明記すること。下記 7 参照。</p> <p>なお、添付資料に実績 1~2 件について下記の事項を記すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 作業名称ないしは発表件名（固有名称を除く）</li><li>(2) 発注者の区分（国/地方公共団体/民間会社）または発表先（学会、機関紙等の名称）</li><li>(3) 実施年度</li><li>(4) 作業概要（公開できる範囲に限る。）</li></ul> |    |
| 5   | <p>機構が保有する津波解析コード SANNAMI (+TUNAMI) に、津波に伴う海底の土砂移動モデルを導入し、既設原子力発電所サイトの津波に伴う海底の土砂移動解析を実施した実績があることを示すこと。また、実績を有する技術者が本作業を担当することを明記すること。下記 7 参照</p>  |    |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>照。</p> <p>なお、添付資料に実績1～2件について下記の事項を記すこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 作業名称ないしは発表件名（固有名称を除く）</li> <li>(2) 発注者の区分（国/地方公共団体/民間会社）または発表先（学会、機関紙等の名称）</li> <li>(3) 実施年度</li> <li>(4) 作業概要（公開できる範囲に限る。）</li> </ul>  |  |
| 6 | <p>作業内容に関して、下記の事項を記した資料を添付すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 納期内の作業配分に無理のない作業スケジュールを立て、示すこと。</li> <li>(2) 実施項目ごとに過不足なく計画を立案し、「作業の流れ」を示すこと。</li> <li>(3) 実施項目ごとに、付表-1に示す各技術者区分に該当する担当者の作業量（人時間数）を、その算出根拠とともに示すこと。ただし、担当者は付表-1に示すいずれかの技術者区分に必ず該当するものとする。</li> <li>(4) 各担当者の月別作業量（人時間数）を示すこと。</li> </ul>   |  |
| 7 | <p>実施体制に関して、下記の事項を記した資料を添付すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 本作業を統括する実施責任者と、業務管理及び技術管理の体制を示すこと。ただし、「業務管理責任者」と「技術管理責任者」の兼務を行ってはならない。なお、体制において実務作業を担当する者の実名は記載せず、記号で示すこと。上記4～5で求める“能力を有する技術者”、上記6で求める“担当者”もこの記号で示すこと。</li> <li>(2) 本作業の実施に必要な各担当者の役割及び略歴を示すこと。略歴は、最終学歴(注1)、卒業年度、入社年度及び実務経験（特に本作業に関連する実務の経験）(注2)等について具体的に記載すること。なお、役割及び略歴では、各担当者の実名は記載せず、(1)の記号で示すこと。</li> <li>(3) 社内の品質保証体制図及びその説明を示すこと。その中では、品質保証部門と本作業の実施部門とが独立していることを明確に示すこと。また、本作業にかかる品質管理の具体的な方法（本作業に関する具体的なチェック項目及びチェックの方法等）を示すこと。</li> </ul> |  |

**適合証明書に対する照会先**

**住所** :

**会社名及び所属 :**

**担当者名** :

**電話番号** :

**ファクシミリ** :

**電子メール** :

**作業ごとの品質目標設定シート**

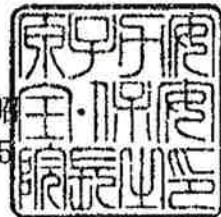
|            |  |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
|------------|--|--------|----------------------|--------|--|-----|---|-----------|-------------------------------|
| 年度計画番号     | 2. (1) ②a)   |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 作業番号       | M09-BA-CPC01   |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 作業件名       | 平成 21 年度 耐震設計審査指針改訂に伴う既設プラントの津波解析 (TO サイト)   |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 作業内容       | 改定指針及び、(社)土木学会「原子力発電所の津波評価技術」等に従い、経済産業省・原子力安全保安院より貸与される検討条件をベースに JNES の見解を加味して、泊 1・2 号機及び 3 号機に係る津波解析を行い、津波水位に対する施設への影響を評価する。  |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 顧客         | 経済産業省・原子力安全保安院   |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 該当業務分野     | 安全解析・評価  |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 品質目標の具体的記述 | <p><b>① 規制当局ニーズへの適合性</b><br/>         耐震設計審査指針の改訂に伴う既設プラントの耐震安全性評価を保安院が行うにあたって、JNES が有する技術・知見等を適用してプラントサイトの津波解析・評価を行い、泊発電所 1・2 号機及び 3 号機の津波に対する安全性を評価する。<br/>         (経済産業省指示内容 (ニーズ) と対応)</p> <p>① 申請者の解析条件等確認：クロスチェックの実施にあたっては、JNES が有する知見を反映し、申請者が用いた海底地形モデル及び解析条件の妥当性の検討と見直しを行う。また必要に応じて感度解析を行う。</p> <p>② JNES が保有するコードを用いた解析の実施：SANNAMI (+TUNAMI) を用いて解析を行う。</p> <p>③ 解析結果の妥当性評価：JNES 独自に津波解析を行い、既往津波の痕跡高と比較することによって、使用する解析手法および海底地形モデルの妥当性を評価する。</p> <p><b>② 解析結果の妥当性確保 (ニーズ実現のための方法)</b><br/>         解析手法：広く公認されている津波解析手法を適用する。<br/>         解析コード：これまでの JNES 事業などで実績のある SANNAMI (+TUNAMI) を使用する。<br/>         使用データ：公開データ及び保安院から提示されるデータを使用する。<br/>         海底地形データなどは、公開データを使用することし、出典・履歴を明らかにしておく。<br/>         その他：津波の波源に係る不確かさに関して可能性を考慮して感度解析を実施し、耐震安全評価結果の精度向上をはかる。</p> <p><b>③ ability 品質</b><br/> <b>Reliability 品質</b>：評価方針・条件・結果等について、グループ内レビュー会及び部内クロスチェック連絡会でレビューを受けることで品質を確保する。<br/> <b>Traceability 品質</b>：データ根拠、解析条件・手順・結果を報告書にまとめる。<br/> <b>Supportability of decision-making 品質</b>：保安院との連絡会を適宜行い、保安院のニーズを把握し、検討に適宜反映する。また、事業者の検討結果に不具合を発見した場合には、解析評価部内の連絡会を速やかに開催し、連絡会の審議結果を踏まえて保安院に連絡を行う。</p> |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 品質目標の達成度評価 |  |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 評価の尺度      | <table border="1"> <tr> <td>規制のニーズ</td><td>現在及び将来の規制ニーズへ適合しているか</td></tr> <tr> <td>マネジメント</td><td>業務管理は妥当であるか<br/>情勢変化への対応は妥当であるか<br/>透明性は確保されているか</td></tr> <tr> <td>成 果</td><td>21 年度計画と比較した目標達成度はどうか<br/>中期計画の達成に向けた方向が妥当であるか</td></tr> <tr> <td>成 果 の 活 用</td><td>原子力規制当局へ貢献したか<br/>国内外へ情報を発信したか</td></tr> </table>  | 規制のニーズ | 現在及び将来の規制ニーズへ適合しているか | マネジメント | 業務管理は妥当であるか<br>情勢変化への対応は妥当であるか<br>透明性は確保されているか | 成 果 | 21 年度計画と比較した目標達成度はどうか<br>中期計画の達成に向けた方向が妥当であるか | 成 果 の 活 用 | 原子力規制当局へ貢献したか<br>国内外へ情報を発信したか |
| 規制のニーズ     | 現在及び将来の規制ニーズへ適合しているか   |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| マネジメント     | 業務管理は妥当であるか<br>情勢変化への対応は妥当であるか<br>透明性は確保されているか   |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 成 果        | 21 年度計画と比較した目標達成度はどうか<br>中期計画の達成に向けた方向が妥当であるか  |        |                      |        |  |     |   |           |                               |
| 成 果 の 活 用  | 原子力規制当局へ貢献したか<br>国内外へ情報を発信したか  |        |                      |        |  |     |   |           |                               |

## 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



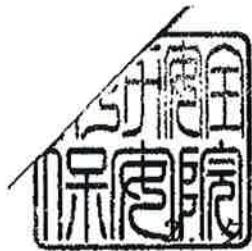
「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う泊発電所1号機、2号機及び3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析について

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



### 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。