

資料—6

2012/5/21

原子力土木委員会

# 土木学会 原子力土木委員会 津波評価部会

平成23年度活動報告(案)

平成24年度活動計画(案)

# これまでの部会活動

## 第Ⅰ期(H11～12年度)

- ・津波水位評価手法の検討・基準化
  - ・水位変動以外の事象等の文献調査
- ⇒土木学会「原子力発電所の津波評価技術」を刊行(2002)

- ・地震および津波の波源に関する知見
- ・津波数値計算手法の進歩

## 第Ⅱ期(H15～17年度)

- ・確率論的津波ハザード解析手法の検討
  - ・分散性と碎波を考慮した数値モデルの検討
  - ・津波による波力評価手法の検討
- ⇒委員会報告として土木学会論文集に投稿

## 第Ⅲ期(H18～20年度)

- ・津波による砂移動評価手法の検討
  - ・確率論的津波ハザード解析手法の高度化及びとりまとめ
- ⇒砂移動評価式の海講への論文投稿  
⇒「確率論的津波ハザード解析の方法」公開(2011)

## 第Ⅳ期(H21～23年度)

- ・波源および数値計算方法に関する最新の知見の反映
  - ・波力・砂移動・確率論的津波ハザード解析手法等の評価技術の基準化
- ⇒「原子力発電所の津波評価技術」へ反映

2011年3月11日東北地方太平洋沖地震が発生

# 部会委員構成 (2012年3月)

主査	首藤伸夫	東北大学	委員	松崎伸一	四国電力(株)
幹事長	松山昌史	(財)電力中央研究所	委員	藪正樹	北海道電力(株)
委員	有光剛	関西電力(株)	委員	山中佳子	名古屋大学
委員	磯部雅彦	東京大学	委員兼幹事	榊山勉	(財)電力中央研究所
委員	今村文彦	東北大学			
委員	内海博	東北電力(株)	幹事	安中正	東電設計(株)
委員	蛭沢勝三	(独)原子力安全基盤機構	幹事	池野 正明	(財)電力中央研究所
委員	大坪武弘	九州電力(株)	幹事	稲垣 和男	(株)ユニック
委員	河田恵昭	関西大学	幹事	岩森 暁如	関西電力(株)
委員	北川陽一	日本原子力発電(株)	幹事	内野 大介	中部電力(株)
委員	黒岡浩平	中国電力(株)	幹事	栗田 哲史	東電設計(株)
委員	佐竹健治	東京大学	幹事	木場 正信	(株)エングローブコンサルタント
委員	諏訪義雄	国土交通省国土技術政策総合研究所	幹事	芝 良昭	(財)電力中央研究所
委員	関島正浩	電源開発(株)	幹事	土屋 悟	(株)ユニック
委員	高橋智幸	関西大学	幹事	橋 和正	中部電力(株)
委員	田中良仁	中部電力(株)	幹事	藤井 直樹	東電設計(株)
委員	谷智之	東京電力(株)	幹事	藤田 尚毅	(株)三菱総合研究所
委員	富田孝史	(独)港湾空港技術研究所	幹事	文屋 信太郎	(株)三菱総合研究所
委員	中嶋光浩	北陸電力(株)	幹事	柳澤 英明	東電設計(株)
委員	能島暢呂	岐阜大学	幹事	山木 滋	(有)シーマス
委員	野中則彦	経済産業省原子力安全・保安院	幹事	藤井 直樹	東電設計(株)
委員	平田賢治	気象庁気象研究所			
委員	藤間功司	防衛大学校			

# 第Ⅳ期津波評価部会活動の背景, 目的

- 背景

- 「原子力発電所の津波評価技術」(2002)から約10年
  - 最新の研究成果や知見の反映
- 東日本大震災の発生

- 目的

- 波源および数値計算方法に関する最新の知見の反映
  - 波力・砂移動・確率論的津波ハザード解析手法等の評価技術の基準化
  - ⇒ 「原子力発電所の津波評価技術」の改訂
- 東日本大震災後
  - 東北地方太平洋沖地震津波の被害状況などの把握と課題整理

⇒ 一部延期

# 部会活動全体計画

検討項目	平成21年度	平成22年度	平成23年度
波源モデルに関する検討	■	■	取りやめ
数値計算手法に関する検討	■	■	取りやめ
津波水位評価における不確かさの考慮に関する検討	■	■	■
東北地方太平洋沖地震に関する検討			追加 ■
津波堆積物調査に関する検討			追加 ■
津波評価技術の体系化	■	■	(※)

※「津波評価技術(その2)」刊行本作成については取りやめ

# 平成23年度部会活動計画

1. 津波水位評価における不確かさの考慮に関する  
検討：継続
  
2. 東北地方太平洋沖地震に関する検討：追加
  - － 原子力発電所の被害状況紹介
  - － 上記以外の被害等の文献調査
  
3. 津波堆積物調査に関する検討：追加
  - － これまでの堆積物調査の文献調査

# 平成23年度部会開催履歴

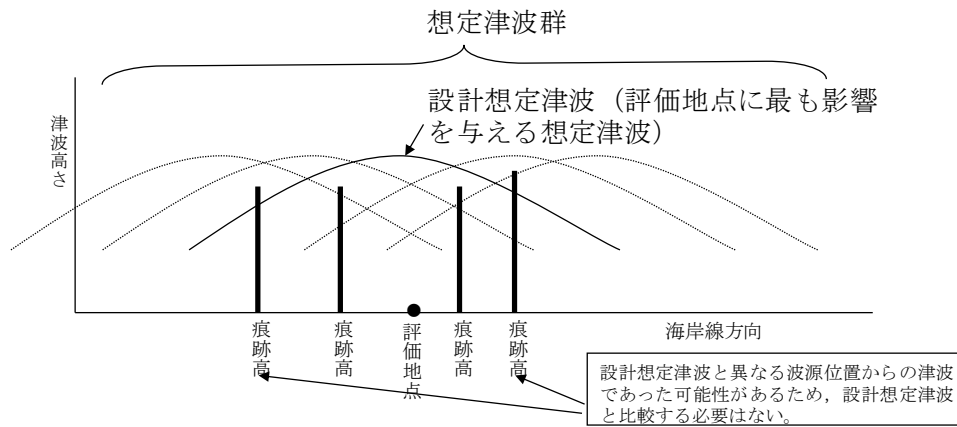
- 平成23年度第1回津波評価部会(平成23年12月22日)
  - 東北地方太平洋沖地震津波による被害調査分析
  - 東北地方太平洋沖地震津波に関する検討
  - 津波堆積物に関する検討
  - 海底地滑り・山体崩壊による津波の検討
- 平成23年度第1回津波評価部会(平成24年3月7日)
  - 津波水位評価における不確かさの考慮に関する検討
  - 東北地方太平洋沖地震津波に関する検討
  - 第Ⅳ期成果のまとめ

# 平成23年度部会活動成果(1)

## ・不確かさの考慮に関する検討

- ・「原子力発電所の津波評価技術」の確定論手法
- ・パラメータの振れ幅と水位の関係を検討

➤ 走向・位置によるパラメータスタディの最大値を採用することは、活動域の津波の平均像に対し、Mw換算で0.1~0.5程度の上積みを行うことに相当する。



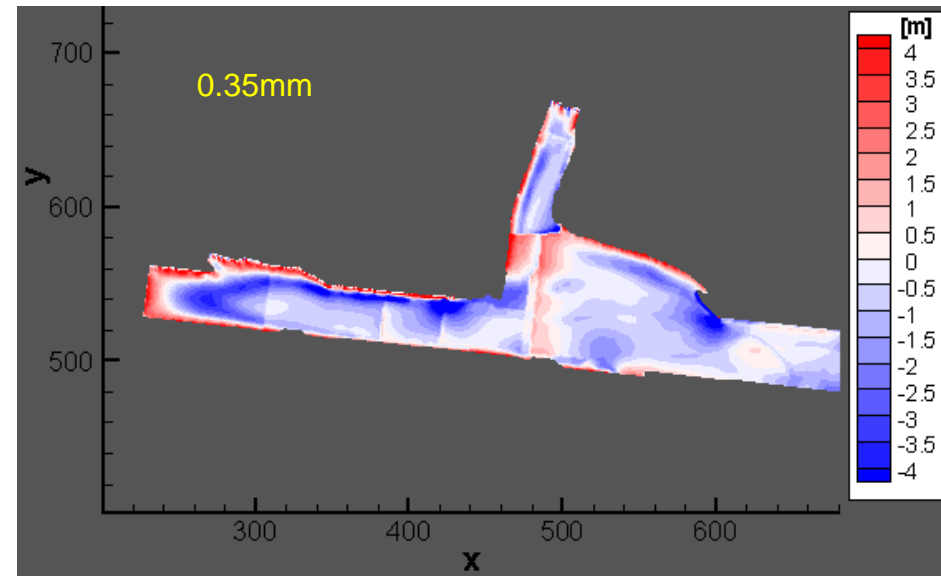
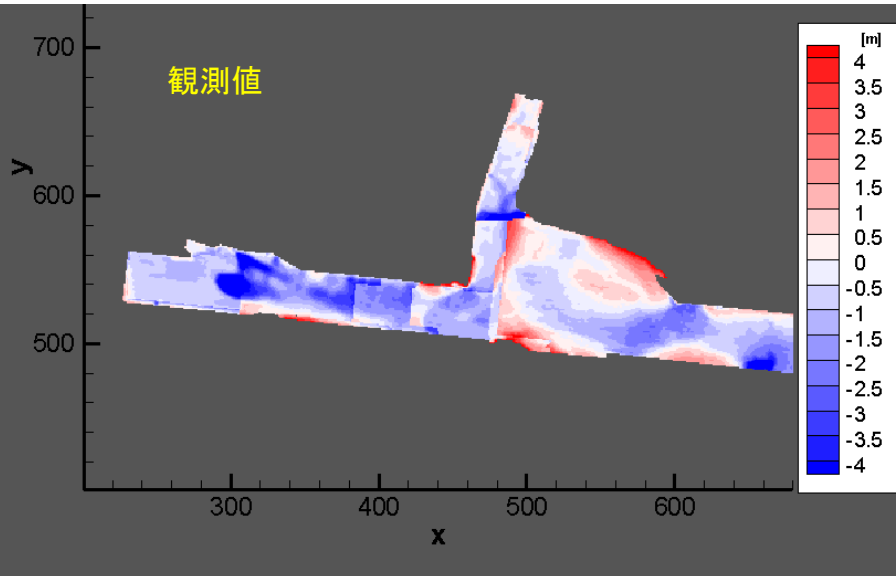
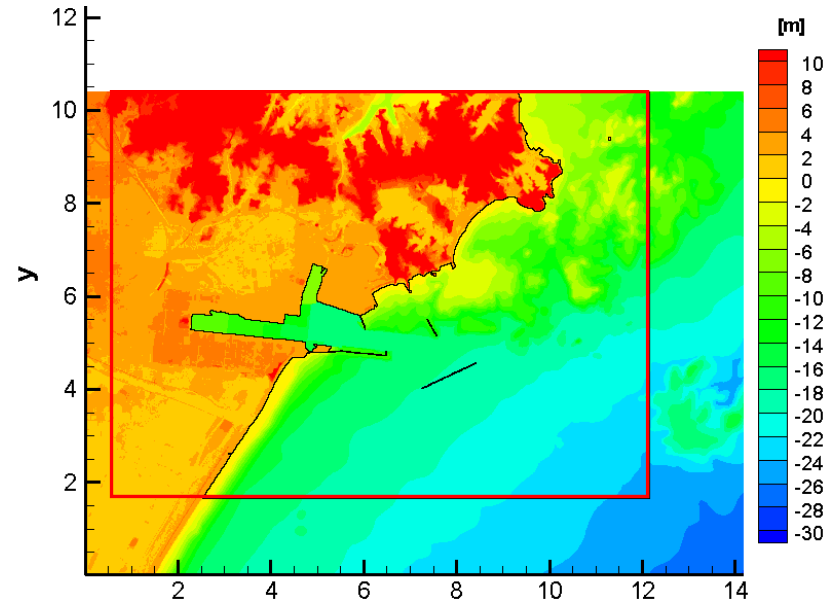


## 平成23年度部会活動成果(2)

- 東北地方太平洋沖地震に関する検討
  - 下記の項目について知見収集
  - 波源モデル・断層モデルの分析
  - 津波波力
  - 津波漂流物
  - 海底地形変化
  - 津波堆積物
    - 津波の水は砂質堆積物の到達限界から更に内陸まで
    - 津波高さと堆積物の厚さ・粒径には顕著な関係がない

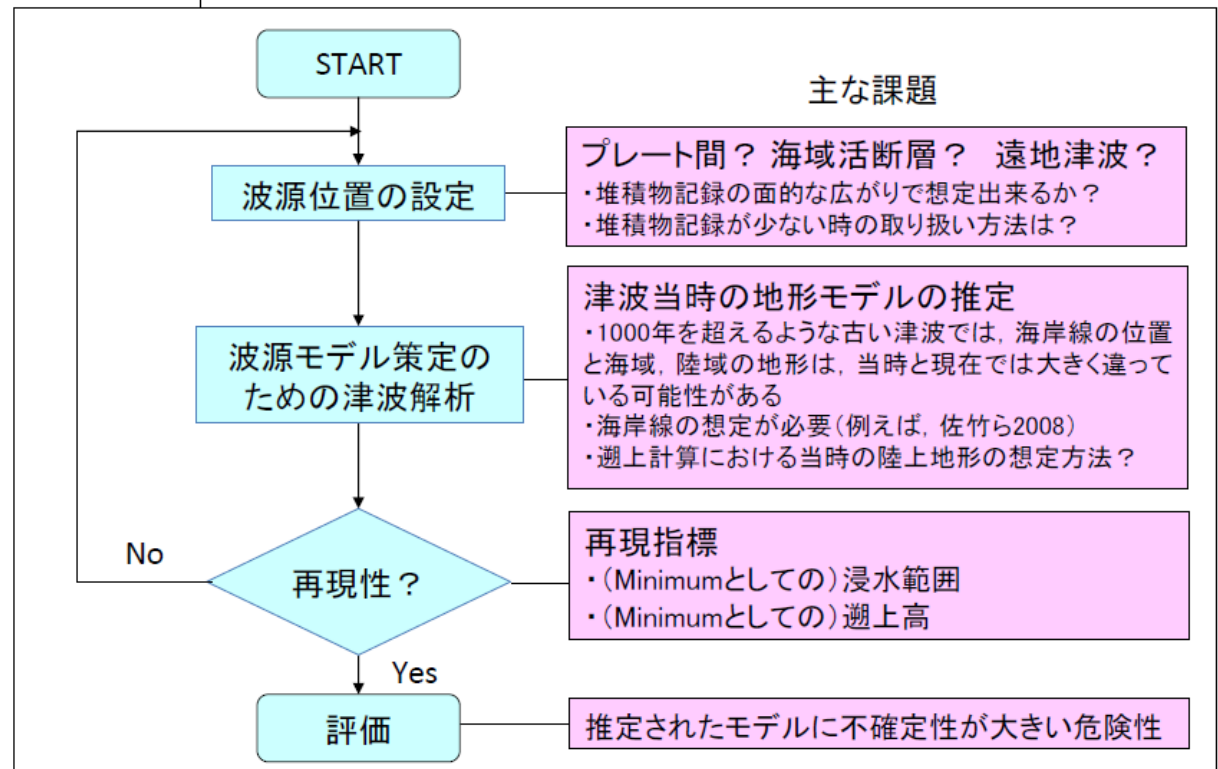
# 仙台港における海底地形変化

- 第Ⅲ期で構築した手法で再現
  - 粒径0.35mm, 0.5mmの場合に港内の侵食・堆積パターンの再現が良い
- 観測にない港奥部の堆積傾向が計算値にある
  - 陸上を含めた砂移動のモデル化が課題



# 平成23年度部会活動成果(3)

- 津波堆積物調査に関する検討
  - 最大1万年程度以下の古津波調査として期待
    - 人間が記録した歴史記録以外の津波発掘
    - 歴史津波の補助データ



# 平成23年度部会活動成果(3)

## • 津波堆積物調査に関する検討

### － 課題

調査場所	適切な場所(未開の平地・湖沼・沿岸低地・湿地等)が限られており、かつ、あまり残っていない
津波堆積物の識別	地層中から津波堆積物を識別する手段は確立して入るとは言い難く、依然としてストーム堆積物との見分け方の議論が続いている (後藤ほか, 2008)
正確な年代決定	・ <sup>14</sup> C年代測定値のばらつきの問題(地震の時期を正確に示す資料の取得や海洋リザーバ効果の適正な補正) ・古地磁気層序など他の年代推定法の併用も必要 (小松原ほか, 2006)
津波の推定の問題	・遡上範囲を知るためには、広域の調査が必要 ・西南日本では低沿岸低地が狭く、遡上範囲の追跡は困難 ・堆積物の分布範囲は、津波浸水域としての最小範囲 ・痕跡高を堆積物調査から決めるのは困難 ・十分な記録点数が確保されているかの見極めが重要 ・記録がない場合、調査不足か？現存しない(消滅した)のか？津波が来なかったのか？
検証の問題	複数グループによる検証が行われていない、査読つき論文誌で議論されていないものが多い (後藤ほか, 2012)

# 第Ⅳ期の活動内容と今後

検討項目		H21～H23	課題	H24～H26
水位評価	波源モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新の知見(3.11を含む)の整理</li> <li>波源モデルの再検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知見の収集、整理を随時図る</li> <li>3.11の知見やJNESの痕跡DBを加えた波源モデルの検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震本部等の動向を注視</li> <li>新たな波源モデルの策定</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>断層パラメータの変化が津波水位に与える影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パラメータスタディによる余裕の積み上げの程度を定量的に評価する方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確率論的評価との比較</li> </ul>
	津波ハザード評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>「確率論的津波ハザード解析の方法」(2009)を公開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確率論的評価における「不確かさ」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロジックツリーの再構築</li> <li>不確かさの考慮に関する検討</li> </ul>
	敷地浸水時の津波挙動	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波波力の知見(3.11を含む)の整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地に浸水した津波の挙動(浸水深、流速、波力等)についての評価が重要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地浸水時の津波挙動(浸水深、流速、波力等)の評価手法の精度向上を検討</li> </ul>
	砂移動	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新の知見(3.11を含む)の整理</li> <li>仙台港の地形変化再現計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸域における砂移動の再現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遡上を考慮した砂移動評価手法の検討</li> </ul>
	津波堆積物	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新の知見(3.11を含む)の整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波堆積物調査、波源モデルの設定について課題抽出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波堆積物を用いた津波評価手法に関する検討</li> </ul>
	海底地すべり 山体崩壊	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往事例、研究の収集</li> <li>海底地すべり規模推定簡易式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波波源の評価</li> <li>詳細な数値解析手法による検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知見の収集、整理</li> <li>数値解析手法の検討</li> </ul>

## 平成23年度成果のまとめ

- 津波の評価方法(確定論と確率論)における不確かさを定量的な評価方法
- 東北地方太平洋沖地震の知見と課題
- 津波堆積物調査とその活用に関する課題



次の第V期の課題



原子力発電所の津波評価技術の改訂

# 第V期(H24～H26年度) 研究計画案

## 1. 津波評価技術の高度化

### (1) 東北地方太平洋沖地震を踏まえた津波水位評価手法の検討

#### ○波源モデルの策定

3.11を踏まえた地震本部等の動向を注視し、考慮する波源の規模(連動)、やMw(すべり量)、不均質モデル・浅部領域・分岐断層の設定方法など、**新たな波源モデルの策定**に向けた検討を実施する。

#### ○不確かさの考慮に関する検討

基準断層モデルと**不確かさの位置づけを整理**するとともに、不確かさとして、連動の範囲、Mw(すべり量)の不確かさ、アスペリティ・浅部領域・分岐断層などの破壊様式の考慮について検討を行う。

### (2) 津波ハザード評価手法および敷地浸水時の津波挙動に関する検討

#### ○津波ハザード評価手法の検討

(1)を踏まえ、**ロジックツリーの再構築**を行い、**新たな津波ハザード評価手法**の検討を行う。

#### ○敷地浸水時の津波挙動に関する検討

**敷地に浸水した津波の挙動**(浸水深、流速、波力等)について、評価手法の精度向上を検討する。

# 第Ⅴ期(H24～H26年度) 研究計画案(つづき)

## (3) 津波堆積物を用いた津波評価手法の検討

**砂移動モデル**による津波堆積物の再現性検証など、津波堆積物を用いた津波評価手法に関する検討を行う。

## (4) 海底地すべり・山体崩壊の評価手法の検討

**海底地すべり・山体崩壊**の位置・規模・破壊様式について知見を収集・整理するとともに、津波数値解析手法について検討を行う。