

総合科学技術会議評価専門調査会  
「日本海溝海底地震津波観測網の整備及び  
緊急津波速報(仮称)に係るシステム開発」  
評価検討会(第2回)資料

---

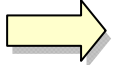
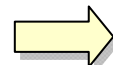
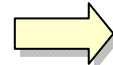
平成23年11月10日

文部科学省

研究開発局 地震・防災研究課

# 日本海溝海底地震津波観測網の整備と 緊急津波速報(仮称)システムの現状と将来像

## <日本海溝海底地震津波観測網の整備>

	海底観測網の整備及び活用の現状	日本海溝海底観測網整備後に期待される成果等
地震情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陸域と比べ<u>海域の観測点(地震計)は少ない</u>。(陸上: 1378点 海域: 42点((平成22年3月末現在))</li> <li>・海溝型地震が発生した場合には、<u>主に陸上の地震計により地震情報(震源・マグニチュード)を推定している</u>。</li> </ul> <p>【参考】 今回整備予定海域には既存地震計は10点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海溝型地震が発生した場合に、<u>震源地近傍において地震を直接検知することにより、地震の高精度な早期検知が可能となる</u>。</li> <li>・海域の地震の震源決定精度の大幅向上が可能となる。</li> </ul> <p> <b>最大30秒程度早く地震を検知</b> (沖合200kmで海溝型地震が発生した場合)</p>
津波情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海底の観測点(水圧計)は極めて少なく、<u>主に研究目的で整備されており、津波警報には活用されていない</u>。(海底の水圧計28点(平成22年3月末現在))</li> <li>・現在の津波警報では、主に陸上の地震計によって推定した震源・マグニチュードに基づき、<u>予め計算したデータベース(カタログ)から津波情報を推定</u>。その後、沖合20kmに設置したGPS波浪計により情報を更新。</li> </ul> <p>【参考】 今回整備予定海域には既存GPS波浪計7台</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海底に展開した多数の水圧計により、地震発生直後に、<u>津波(高さ、波長等)を直接検知することが可能となる</u>。</li> <li>・津波の面的かつ連続的な観測により、<u>津波の伝搬状況や、第一波だけでなく、第二波、第三波の連続観測が可能となる</u>。</li> </ul> <p> <b>津波を十数分程度早く直接検知</b> (沖合200kmで海溝型地震が発生した場合)</p>
その他(研究活動に必要な情報等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究機関等が小規模な海底地震観測網を整備しているほか、<u>浮上式海底地震計・水圧計により、3ヶ月~1年の短期観測を実施</u>。</li> <li>・海域の観測網(地震計・水圧計)が少ないため、<u>海溝型地震の震源決定や地殻変動等の調査観測の精度に限界があった</u>。</li> </ul>	<p>地震計・水圧計による、震源近傍でのリアルタイムかつ連続的な地震・地殻変動等の観測、精度の高い震源決定が可能となり、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地震・津波の詳細な発生メカニズムの解明</li> <li>・上下の地殻変動の観測による固着域の同定</li> <li>・詳細な地下構造モデルの構築</li> </ul> <p>等が可能となる。</p> <p> <b>将来発生し得る地震・津波の予測に貢献</b></p>

# 観測網の整備と緊急津波速報システムの現状と将来像

## <緊急津波速報(仮称)システムの現状>

	現在	緊急津波速報(仮称)システム完成後に期待される成果
津波情報	<ul style="list-style-type: none"><li>・現在の津波注意報・警報では、主に陸上の地震計によって推定した震源・マグニチュードに基づき、予め計算したデータベース(カタログ)から津波情報を推定。</li><li>・沖合20kmに設置したGPS波浪計(既存の15台)により情報を更新。</li></ul> <p>【参考】 今回整備予定海域には既存GPS波浪計7台</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>・海底の水圧計で津波を直接検知することにより、現在の津波注意報・警報と同じタイミングの<u>3分程度で、高精度な津波即時予測(高さ、波長、到達時間等)を行う。</u></li><li>・津波の面的かつ連続的な観測により、実際に発生している津波の<u>伝搬状況等を観測して、第一波や第二波、第三波の状況など現実の津波発生状況に対応した高精度な情報に順次更新できる。</u>(→より適切かつ迅速な避難行動や災害対応が可能となる。)</li></ul> <p>⇒ <b>・3分程度で、これまでよりも高精度な津波即時予測(高さ、波長、到達時間等)が可能に</b> <b>・第一波や第二波、第三波の状況など、より現実に迫る津波発生状況を予測</b></p>

# (補足) 日本海溝海底地震津波観測網を用いた他の事業

## 海陸統合地震観測データを用いた研究開発の推進(実施機関: 防災科学技術研究所)

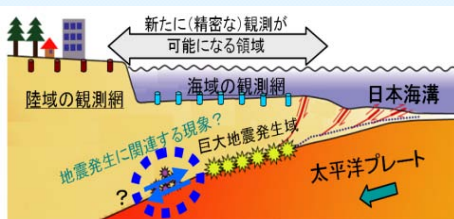
### 背景

- 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に伴う津波と地震動により、死者1万5千人以上、建物の全半壊25万棟以上という未曾有の大災害が発生。
- 西南日本地域は、陸域の観測網により、最近10年間に、地震発生に兆候と思われる現象(スロー地震、低周波微動など)を新たに発見。東北地方太平洋沖は、プレート境界が陸域の観測網から遠く、陸域の観測網では各種現象が未発見であり、日本海溝の地震発生様式には未解明な点が多い。
- 現在の緊急地震速報は、マグニチュード8以上の非常に大きな地震が起こった場合、正確なマグニチュードが算出できないために正確な揺れの広がりを予測できない等の欠点を有しており、東日本大震災では本来警報を出すべき地域に警報が出せなかった。

### 事業内容

従来の陸域の地震観測網に加え、東北地方太平洋沖に海底地震観測網を整備し、地震発生域における観測を行い以下の取組を実施。

#### ①海陸統合地殻活動モニタリングシステムの開発



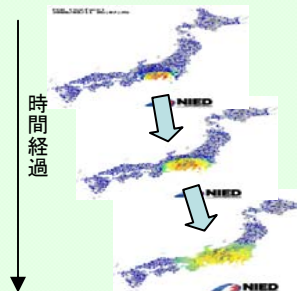
海溝型地震発生メカニズムの解明

○東北地方太平洋沖において、海底地震観測網を用いて、海底地殻変動のモニタリングを実施する。また、現在、陸域の観測網からは発見されていない地震発生に関する現象(スロー地震、低周波微動など)の探索及びモニタリングの実施を行う。それらのモニタリング実施結果を活用し、海溝型地震の地震発生モデルに関する研究を行う。

【H24~H27】

#### ②海陸統合リアルタイム強震動予測システムの開発

##### 【気象庁との連携施策】



揺れの伝搬

○海底地震観測網及びリアルタイム化した陸域強震観測網を用いて、揺れの広がりをリアルタイムに検知し、その情報をもとに今後揺れる地点に事前に情報伝達するシステムを開発。【H24~H27】  
○揺れの継続時間や周波数特性を、今後揺れる地点に、事前にどのような揺れが来るのかを伝達するシステムを開発。【H24~H27】

○東北地方太平洋沖の地震発生・地下構造モデルを構築するとともにプレートの固着状況を精査し、大規模余震・誘発地震の切迫性評価や発生予測を可能とする。

○数百年に1度と言われる超巨大地震の発生サイクルの理解を向上させ、海溝型巨大地震の発生予測モデルの精度向上につなげる。

○マグニチュード8以上の地震において現在の緊急地震速報では理論上揺れの広がりを正確に予測できずに警報を出せない地域に9割以上の精度で警報を出すことを可能にする。

○継続時間や周波数特性に関する情報を含む、新たな強震動指標の予測手法を開発し、強震動被害の軽減を図る。

今後長期にわたり余震活動が活発な被災地の復興・新しい街づくりの支援、災害に強い安心・安全な社会の実現への貢献

# 緊急津波速報(仮称)システム開発事業の実施・連携体制等について

## <実施・連携体制について>

### (事業運営委員会の設置等)

●緊急津波速報(仮称)に係るシステムの開発では、「事業運営委員会」を設置し、以下について議論・決定等を行う。

- ・研究の進め方(既存の技術・知見の共有、観測データの共有等)、
- ・気象庁のシステムに組み込むための緊急津波速報システムのプロトタイプ的设计要求
- ・プロトタイプに必要な要件を検討するための国民・自治体等のアンケート調査実施方法等の方針 等

●同委員会には、文部科学省や事業実施主体のほか、警報業務を担当する気象庁や、観測網を整備する主体である防災科学技術研究所、海洋研究機構等も参加し、関係機関が連携して、実運用や観測網整備状況等も見据えた研究開発を目指す。

### (事業実施主体について)

●本事業は、委託事業として実施し、公募によって事業実施主体を決定する。なお、受託者が中核的機関となるチーム型の応募も可能とする。この際には、中核的機関が連絡調整会を設置するなどして全体調整を行い、チームが一体となって研究開発する体制を構築することを応募要件とする。



# 本事業で開発するプロトタイプについて

## <プロトタイプのイメージについて>

- 気象庁に最終的に技術提供する目標物(プロトタイプ)は、津波の面的かつ連続的な観測結果、地殻変動の結果等を用いて、津波情報(津波の高さ、到達時間、波長、津波第1波、第2波・・・等)の即時予測ができるシステムのうち、主にコアとなるアルゴリズム(理論)部分の研究開発を目標とする。
- 具体的には、コアとなるアルゴリズムには主に以下の技術開発要素が考えられる。
  - ・水圧計データや地殻変動データを活用した津波波形推測技術
  - ・海底地形・海岸地形を考慮した津波伝搬予測技術
  - ・津波予測カタログデータの開発
  - ・リアルタイム観測結果によるデータ同化技術
  - ・現行の津波警報技術を活用した補正技術
  - ・計算速度を高速化するためのアルゴリズム最適化(オブジェクト間の同期、カタログ抽出技術等)
  - ・プログラムを走らせるためのシステム概念設計(演算処理系・データサーバ系) 等

## <プロトタイプ完成後の実用化について>

- プロトタイプ(アルゴリズム)の研究開発をした後には、気象庁において、プロトタイプを組み込んだ実用システム(演算処理サーバ、データサーバ、情報提供システム等)の構築・技術開発を実施するなどして最終的な実運用を目指す。

