

## 日本海溝及び南海トラフ域における津波伝播即時予測システムの開発

国立研究開発法人防災科学技術研究所

中村武史

防災科学技術研究所では、日本海溝周辺の深海底に海底観測網 S-net を整備中である（植平・他, 2016; 望月・他, 2016）。また、海洋研究開発機構が南海トラフ周辺に整備した海底観測網 DONET（Kaneda et al., 2015; Kawaguchi et al., 2015）が、2016年4月1日に防災科学技術研究所へ移管された。このため、防災科学技術研究所では現在、合計 200 点以上の海底観測点のデータ管理・運用を行っている（図 1）。S-net 及び DONET のデータの活用により、陸上データのみとの活用と比べて、海域で発生した地震・津波に伴うシグナルの検知時間の短縮や検出限界の低減、震源決定をはじめとする各種解析の精度向上が確認されている。

本研究では、大地震発生後に、海底観測網における水圧波形を即時にシミュレーションするシステムを開発（Nakamura and Baba, 2016）したので報告する。開発したシステムでは、5 分毎に Global CMT 解をチェックし、新規に解が発表された場合、震源及びメカニズム情報を収集する。収集した情報を基に、地殻変動及び津波伝播の並列計算を行う。並列計算を効率的に行うために、コードの最適化を施している他、予め分割した海底地形データの使用、地震の発生位置にあわせた計算領域・グリッドサイズ・タイムステップの可変設定などの仕組みを導入している。入力パラメータとして必要な断層サイズやすべり量は、

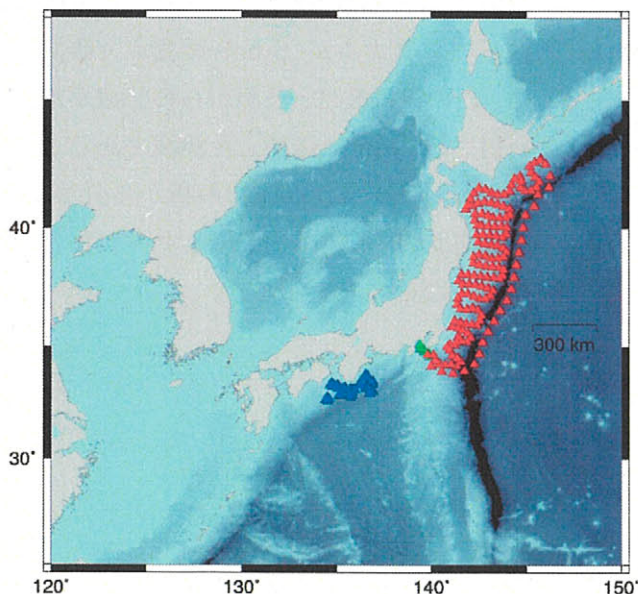


図 1: 海底観測網 S-net (赤三角印)、DONET (青三角印)、K-NET 海底地震計 (緑三角印) の位置

は、スケーリング則を用いて値を設定する。計算終了後、S-net や DONET での水圧波形、計算範囲内の地殻変動分布、最大波高分布を出力する。得られた結果は、関係者へメールで送信及び内部ホームページでの表示を行う（図 2）。一連の計算及び入出力処理は全て自動で行い、Intel Xeon 3.3 GHz CPU による 32 コア並列で計算を行った場合、CMT 解入手から太平洋全域における津波伝播の計算終了まで 20 秒程度の処理時間である。

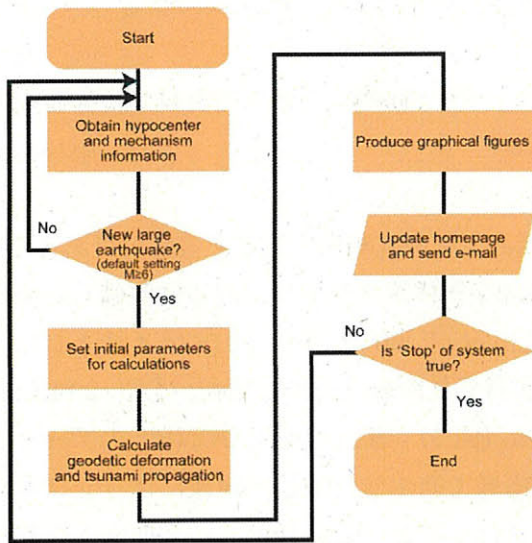


図 2: 計算のフロー

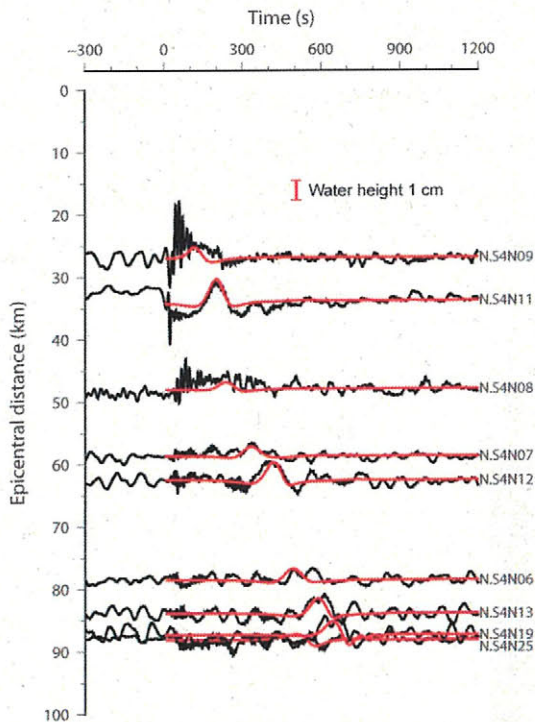


図 3: 8月20日に三陸沖で発生した地震に伴う津波の S-net 水圧観測波形 (黒線) と計算波形 (赤線) の比較

計算にあたっては、単一断層内での均質すべりを仮定したスケーリング則の適用を含め、多くの近似や仮定を行っているため、走時や波形について必ずしも高い精度を保証するものではない。しかし、第一近似としてのシミュレーション結果を用いてデータを見ることで、地震発生に伴う津波の伝播を海底水圧観測データから即時的に同定する際に有効なシステムとなる。実際に、2016年8月20日に三陸沖で発生した中規模地震 (Mw 6.0) では、開発した自動津波シミュレーションシステムの結果を参照することで、ノイズレベルに匹敵する微小な振幅の津波を S-net データから検出することができた (図 3)。この津波のシグナルは、沿岸潮位計や DART では検出報告がされておらず、微小な津波を S-net の水圧計で捉えることができたとともに、シミュレーション結果を活用することで津波のシグナル同定に役立つことを示した。また、2016年11月22日に福島県沖で発生した地震 (Mw 7.0) では、津波の第一波到来から40分後に孤立的な後続波のシグナルが S-net 観測点で観測された。この後続波は、波源からの津波が沿岸で反射され、沖合に伝播した津波であることがシミュレーション結果の解析から分かり、本震以外の断層運動や海底地すべりなどの影響ではないことを示した。