

研究課題	(B 3) 津波の予測手法の高度化に関する研究 副課題 1：多点観測データ等を用いた津波即時予測手法の高度化に関する研究 副課題 2：遠地津波の後続波と減衰特性のモデル化の研究
研究期間	平成 26 年度～平成 30 年度（5 年計画第 3 年度）
担当者	○山本剛靖 地震津波研究部第 4 研究室長 （副課題 1） 〔地震津波研究部〕○山本剛靖、林豊、対馬弘晃、中田健嗣、 （併任：地震津波監視課）永田広平、小上慶恵 （副課題 2） 〔地震津波研究部〕○林豊、山本剛靖、対馬弘晃、中田健嗣、 （併任：地震津波監視課）永田広平、小上慶恵
目的	津波の面的把握と即時予測の精度向上、および遠地津波の注警報の解除時期の予測に貢献する。
目標	津波警報の改善のために、これまでに開発した津波即時予測手法の高度化および新たな予測手法の開発を行うとともに、津波警報解除の時期を予測できるようにするために、津波の後続波や減衰の特性を明らかにする。 （副課題 1） ① 稠密な観測データを高度に活用し、津波成分を抽出する手法や現況を面的に把握する手法を開発する。 ② 波源推定に基づく予測手法の高度化および波源推定に基づかない新たな予測手法の開発を行う。 （副課題 2） 遠地津波の後続波および減衰特性のモデル化を行い、遠地津波の継続時間の予測を行うことにより津波警報解除の時期の予測手法を開発する。
研究の概要	（副課題 1）多点観測データ等を用いた津波即時予測手法の高度化に関する研究 ① 津波現況の面的即時把握手法の開発 沖合における多点の水圧観測データから、津波伝播の状況をリアルタイムで高い空間分解能を持って面的に把握する技術を開発する。そのために以下のことを行う。 ・これまでの研究で開発を進めてきた高精度水圧計搭載の自己浮上式海底水圧計による実海域観測で得られるデータや、既存・新設観測網の沖合観測データの解析等に基づき、津波以外の現象に伴う水圧変化の特性を明らかにするとともに、リアルタイムに津波成分のみを抽出するための技術開発を行う。 ・多点の津波観測データを用い、観測点配置やデータの量および質などを考慮してデータ同化の手法等を用いて即時的に津波の伝播状況を面的に把握する手法を開発する。 ② 津波即時予測手法の開発・高度化 沖合における大量の津波観測データを津波の即時予測に最大限に活用するため、これまでに開発した手法の高度化や新しい手法の開発を行う。具体的には以下のことを行う。 ・これまでの研究で、沖合で観測された津波波形の逆解析に基づき、津波波源を推定した上で津波の即時予測を行う手法の開発を行い、津波即時予測システムのプロトタイプを制作した。本研究では、これまでに開発したプロトタイプシステムについて、大量の津波観測データに対しても安定して効率よく動作するようにシステムを

	改良するとともに、GNSSによる地殻変動解析結果等の即時地震像情報を活用するなどにより、より精度の高い津波予測を行えるように予測手法を高度化する。 ・上記の手法とは異なり、①で開発される手法を用いて得られる津波現況の面的データをもとに、津波の波高分布の時間発展をデータ同化の手法により逐次予測することにより、津波波源を推定しないで津波予測を行う新しい手法を開発し、破壊継続時間の長い地震の場合や複数の地震が同時発生した場合にも精度の高い津波予測が行えるようにすることを目指す。 ・津波即時予測手法の実効性を検証するためには、大津波の観測事例と比較することが望ましいが、現実には観測事例は少なく、検証データを得ることは困難である。そこで、仮想震源による津波シミュレーションを行い、得られた津波波形を仮想の観測データとして検証に用いることとする。巨大地震は時間をかけて広い震源域で破壊が起きるので、震源が断層面内のどの位置にあるか、時間とともに断層すべりがどのように広がるかなど、震源過程に多様性がある。本研究では、過去に発生した巨大地震の様々な震源過程を考慮して、いくつかの津波発生モデルを作成し、そのモデルに基づく津波シミュレーションの結果を上記の予測手法の検証に活用する。 (副課題2) 遠地津波の後続波と減衰特性のモデル化の研究 津波警報の解除を適切に行うには、津波の第一波の到着、後続波の到着、さらに津波が減衰するまでの一部始終を予測することが重要な課題である。これまでの研究では、過去に観測された近地津波や遠地津波の減衰特性から津波の減衰過程を予測するための理論的あるいは経験的な手法を構築してきた。本研究では、反射波や散乱波などの遠地津波を中心に後続波を精度よく再現できる計算手法を用い、様々な津波発生シナリオについて数値実験を行うことによって、後続波が第一波よりも大きいあるいは同程度の振幅となる条件を経験的に見出すことを目指す。また、これまでに構築した津波減衰過程の予測手法と組み合わせて、津波の後続波の特性に基づき、津波警報の解除の時期の予測手法を提案する。
平成 28 年度 実施計画	(副課題1) 多点観測データ等を用いた津波即時予測手法の高度化に関する研究 ① 津波現況の面的即時把握手法の開発 ・新たに入手する海底水圧計データの品質を検証する。地震発生直後の高周波ノイズが津波成分抽出に与える影響を評価し、必要に応じて手法の改良を検討する。 ・特性化した津波波源モデルを用いた津波伝播計算によって沖合津波観測網による仮想津波観測データを作成し、これに津波波高分布の現況を面的に把握する手法を適用して、必要に応じて手法の改良を行う。 ② 津波即時予測手法の開発・高度化 ・津波波源を推定した上で津波の即時予測を行う手法について、前年度までに得られた知見に基づき、沖合津波観測データ同化システムのソフトウェア改良を行う。また、多点の沖合津波観測データの活用が、津波波源の時間歴の把握に有効であるかを検討し、必要に応じて手法の改良を行う。 ・波源推定に基づかない津波予測手法について、面的な仮想津波データを使用した開発を進め、予測精度等の検討を行う。 ・津波即時予測手法の検証に用いる地震津波発生シナリオを作成する。また、東北地方太平洋沖地震の津波波源域の推定を継続する。 (副課題2) 遠地津波の後続波と減衰特性のモデル化の研究 ・遠地津波の後続波の出現タイミングと振幅の時間減衰傾向を再現可能な数値計算手法について、津波の成長過程を含めた全期間の振幅時間変化を説明できるよう構築した数理モデルを実際の観測事例と比較することにより、各事例のモデルパラメータを推定する。推定したモデルパラメータの特徴について調査する。

波及効果	・ 津波の即時予測精度が向上し、津波警報の更新がより適切に行える。 ・ 津波の実況把握が面的に行えるようになる。 ・ 津波警報の解除の時期を予測できるようになる。