

津波伝播浸水計算ツールの開発

地震津波火山ネットワークセンター 主幹研究員

三好 崇之

みよし・たかゆき

2007年神戸大学大学院自然科学研究科修了。博士（理学）。専門は地震学。神戸大学都市安全研究センターを経て2008年に防災科学技術研究所入所。その後、海洋研究開発機構、東京大学を経て2017年に再入所。現在は、地震・津波予測技術の戦略的高度化研究プロジェクトにおける研究開発に従事。



はじめに

島国の日本は豊かな自然に恵まれる一方で、地球表層を覆うプレートと呼ばれる岩盤の絶え間ない運動に由来する地震や津波の脅威にさらされており、2011年東北地方太平洋沖地震による津波では多くの人命を失いました。津波被害の軽減のためには、津波の浸水を予測する基礎研究と技術開発を推進することが重要ですが、津波浸水計算に要する膨大な計算時間が問題となっており、津波浸水計算に要する時間にも着眼した津波シミュレーションの研究開発は必須です。

ツールの開発状況

本研究開発は、津波の伝播浸水現象を記述した方程式を離散化し、差分法によってコンピュータ上で津波計算が実施できるツール「津波シミュレータ（TNS）」を開発するもので、Central Processing Unit（CPU）とGraphics Processing Unit（GPU）を用いた計算が可能です。TNSは、地形モデルや震源断層を準備することで、沖合での水圧変動、沿岸での波高、陸域での浸水分布等が得られ、出力結果は図1に示す浸水深分布のようにGISで可視化することが可能です。また、データベース型津波浸水予測に必要な津波シナリオ計算とデータベースの構築に利用できるように開発を進めています。現在の安定版であるTNS Version1.0を千葉県九十九里・外房地域の津波浸水計算に適用したところ、GPUを用いた計算時間は、CPUによる計算時間の1/49となり（図2）、大幅に計算時間を短縮できることを確認しました。また、必要な場所のみで計算格子サイズを小さくできる局所細分化適合格子法を用いた計算ツールの開発も進めており、さらなる計算時間の短縮を達成できる見込みです。

今後に向けて

津波計算が高速化されることで、津波予測技術の進展や津波現象の解明などに貢献し、津波被害軽減に資する成果となるように、今後も研究チームで協力して開発を継続いたします。なお、TNS Version1.0は防災科研の刊行物である『研究資料』の第427号でツールとマニュアル等を公開しています。

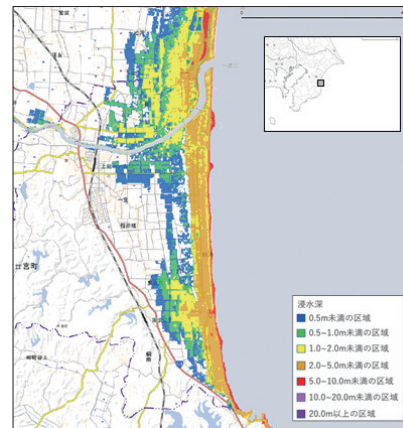


図1
TNSによって計算した1677年延宝房総地震の再現モデル（竹内ほか 2007）による千葉県一宮町付近の浸水深分布。地図は国土院のものを使用

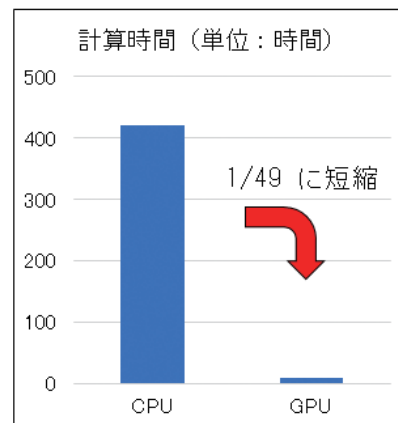


図2
1CPUと1GPUを用いた千葉県九十九里・外房地域の津波浸水計算に要する計算時間の比較