



リアルタイム津波浸水被害予測の事業化 —津波の広域被害把握のための 災害時スパコン優先利用アプローチ—

研究・開発機関 : 東北大学、株式会社RTi-cast、国際航業株式会社、
日本電気株式会社、株式会社エイソー
利用施設 : 東北大学、大阪大学、自社内設備
計算規模 : スーパーコンピュータSX-ACE、SX-Aurora TSUBASA
利用ソフトウェア : 独自開発

Before

- 2011年東北地方太平洋沖地震津波により、沿岸部561平方キロメートルが浸水しました。
- 当時、リアルタイムで浸水予測を行う技術は実用化されておらず、想定を遙かに超える浸水により、15,000人以上の国民の生命が奪われました。
- 想定浸水域よりも内陸に避難しようとした人々も命を落としてしまいました。

After

- 東北大学が開発してきた津波浸水予測シミュレーションをベクトル型スーパーコンピュータSX-ACEに最適化し、高精度な浸水被害予測を数分で完了することが可能になりました。
- いつ起こるか分からない津波災害に対してもスーパーコンピュータを利用して、リアルタイムで浸水被害予測を行うための運用を開始しました。

背景と目的

私たちは、2011年東北地方太平洋沖地震津波の猛威に対して無力で、巨大な津波が陸上のどこまで押し寄せるのかが想定できず、多くの人命が失われました。また、被害の全容の把握が遅れ、被災地での復旧活動が難航し、未曾有の災害を「生き延びる」こと、被害から「素早く立ち直る」ことの難しさを学びました。

この学びが、私たちの活動の原点でありモチベーションとなっています。津波の浸水を迅速に予測し、その結果から起こりうる被害を予測する技術を研究し開発してきました。

そして、東北大学・大阪大学のスーパーコンピュータを災害時に優先利用することで、短時間(図1)での詳細な津波浸水被害予測を可能とするシステムを開発し、これを「リアルタイム津波浸水被害予測技術」として実用化しました。本システムは内閣府の地震防災情報システムの機能として実装され、2017年11月から運用が開始されています。

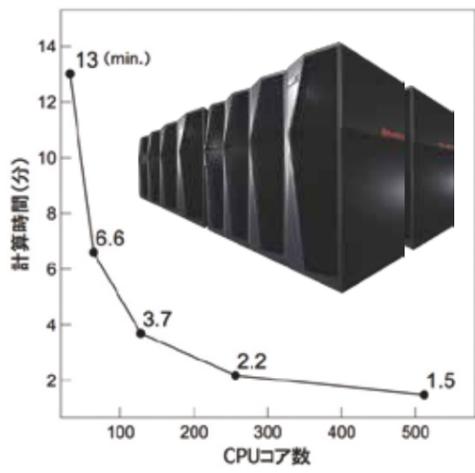


図1 スーパーコンピュータ SX-ACE による、3 時間分の浸水予測計算時間

利用成果

津波浸水被害の予測をリアルタイムで行うための課題は2つに大別されます。

1点目は津波の発生予測です。津波数値計算の初期条件には、断層破壊の具合的なメカニズムに関連した断層モデルや津波発生時の初期水位分布の情報が必要です。本システムでは、地震情報の取得に、気象庁の緊急地震速報と国土地理院のGEONETの地殻変動観測情報を用いたリアルタイム断層モデル推定法による解を即時に取得し、津波波源モデルの計算過程を自動化しました。

2点目は、津波の浸水予測の高度化・リアルタイム化です。従来の研究でも、スーパーコンピュータを使った予測研究は行われてきましたが、これまでのほとんどのスパコンの運用体制では災害時の即時的な予測を行うための運用を行うことは困難でした。私たちの研究グループは、東北大学と大阪大学のベクトル型スーパーコンピュータSX-ACEの独自運用(ディザスターモード:地震発生時に所要の計算リソースを即座にアサインする)により災害時の即時的な予測を実現し、いつ地震が発生しても数分で高精度浸水予測を完了するスパコンのパフォーマンスを確保することに成功しました。

東北大学の津波解析プログラムは、SX-ACEの高いメモリバンド幅およびベクトル化効率の恩恵により、計算効率が非常に高いことも成功の要因でした。

上記の成果を踏まえ、本システムでは、南海トラフ地震の発生を想定して、鹿児島県から静岡県までの6,000kmの海岸線を予測対象領域(図2)として、内閣府の津波浸水被害予測システムの構築・運用を開始しました。

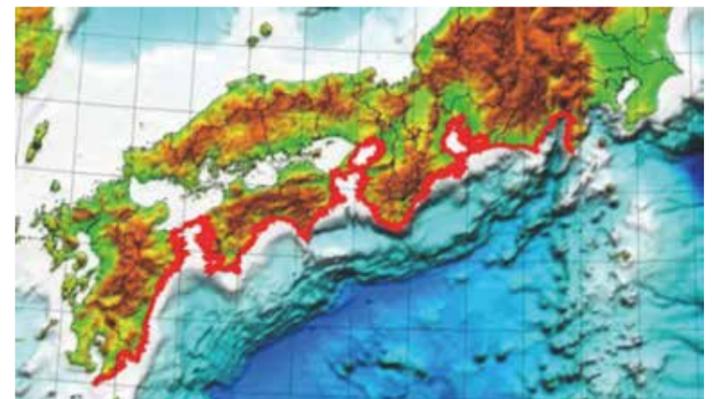


図2 現在の内閣府システムの予測領域

図3に浸水予測結果の表示例を示します。赤いピンは津波時の避難ビルで、重要な施設の浸水の有無についてもきめ細かな予測が可能になります。

巨大津波を生き延び、起こりうる被害を最小化して社会が素早く回復するためには、この技術をさらに多くの国民やユーザーに広く普及することが重要です。

そのために、大学発ベンチャーとして株式会社RTi-castを立ち上げました。私たちの技術の核である「リアルタイム津波被害予測技術」の製品化、情報提供サービス、コンサルティング等、顧客や社会との結びつきを通じて、将来の未曾有の災害を「生き延びる」、「素早く立ち直る」社会の実現に向けた活動を展開します。

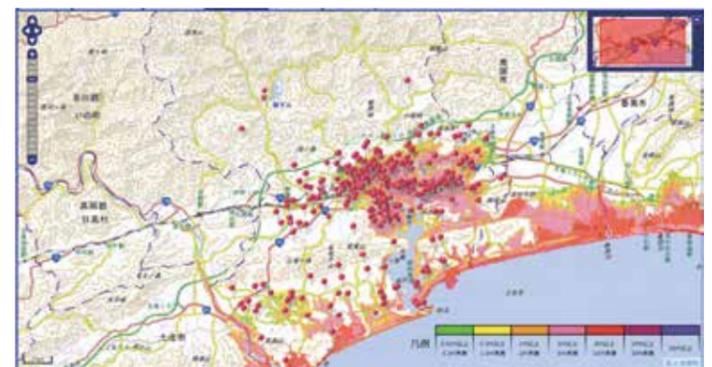


図3 浸水予測結果の表示例