



将来の防災減災に向けた 統合地震シミュレータ

研究・開発機関 : (独) 海洋研究開発機構
 利用施設 : スーパーコンピュータ「京」
 計算規模 : 海溝型地震シナリオ～地震動/津波伝播は「京」数千ノードを数時間専有
 利用ソフトウェア : RSGDX(海溝型地震シナリオアプリ)、
 Seism3D(広域地震動・津波シミュレーションアプリ)、
 Stoc-CADMAS/JAGURS(津波・遡上アプリ)、
 GAMERA(地盤震動アプリ)、IES(建物震動・避難アプリ)

Before

- 従来から地震や津波のシミュレータは存在していましたが、複雑な地震波の挙動や実際の建物や地形を考慮に入れた津波の遡上計算を実施するためには、超大規模データを高速で処理する必要がありました。
- 地震や津波の発生から被害予測・避難までの統合的なシミュレーションを行い、地域の地震防災に役立てるためには、上記の超大規模、高速化対応に加えて、地震や津波等の連成シミュレーション、そして観測値との整合性確保が必要となっていました。

After

- 「京」の利用と計算アルゴリズムの改善により、計算速度が大幅に向上し、様々なケーススタディを容易に行えるようになりました。
- 地震と津波による広域な複合災害に対応した精緻な連成シミュレーションが可能となり、観測値との整合性を取ることで格段と高精度の予測が可能となりました。
- 超高層ビル・鉄筋コンクリート橋梁等に対し、変形・損傷・破壊過程を極めて高い分解能で解析できるとともに、避難シミュレーションまで可能となりました。

背景と目的

東日本大震災では地震や津波の直接被害以外にも多くの複合災害が発生しました。この教訓から、南海トラフ巨大地震をはじめとする地震やそれに伴う津波により起きる可能性のある広域複合災害への備えは、日本が直面する最重要課題です。

これらの対処として、地震発生の仕組みの解明、地震や津波の伝わる過程の解明、建造物の倒壊や浸水分布、被害分布などの被害予測を行うことが重要と考えられます。

そのため、「HPCI戦略プログラム 分野3」の「地震・津波の予測精度高度化に関する研究」では、「①地震の予測精度の高度化に関する研究」、「②津波の予測精度の高度化に関する研究」、「③都市全域の地震等自然災害シミュレーションに関する研究」を推進しています。

利用成果

「京」を用い、さらに計算アルゴリズムの改良を行うことにより、従来(注1)と比べて40～50倍の速度で計算可能となり、様々なケーススタディを短時間で実行できるようになりました。これらの結果を簡単なテーブル(表)で持つことにより、条件を入力すると瞬時に津波の遡上予測などの計算結果を得ることが可能となりました。

地震や津波のシミュレーション結果と日本列島各地にある地震計や海底に設置してある津波観測計のデータとの整合性を取り、モデルの高精度化を図るとともに、地震動・津波・都市被害予測といったシミュレーションを連携させることで、広域複合災害への対策に適用できるようになってきています。



地震や津波の発生から被害予測、避難といったところまでを統合的にシミュレーションするのがこのプロジェクトの目的です。実際には、これらの結果を現実の地域における地震防災の対策に役に立てることが重要と考えています。さらにポスト「京」では、ここで培った成果を発展させて、将来の防災減災に大きく貢献できることを期待しています。

また、防災減災に向けたこのような活動を進めていくためには、防災科学、減災科学を学問としてより確固としたものにしていくとともに、高度な計算科学を推進する人材育成も重要と考えています。

本研究は、文部科学省 HPCI 戦略プログラム 分野3「防災・減災に資する地球変動予測」の一環として実施したものです。