

高精度即時予測のためのGPU津波シミュレーターの開発

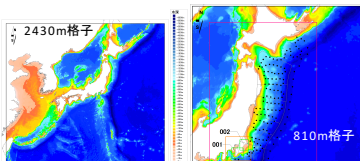
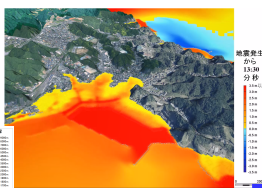


■研究目的

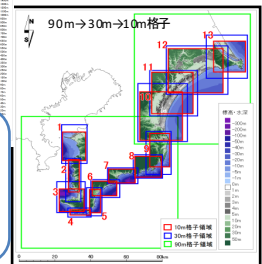
東日本大震災では想定や警報を超える津波により被害が拡大した。津波ハザードの評価や、津波警報の精度向上のためには、津波シナリオのあらゆる可能性を考慮し尽くした大規模津波シミュレーションが必要である。本研究では、広範囲を精細な格子で表現し、非線形現象である津波遡上を分析する高負荷な計算をGPUを用いて高速化する。そして、次の津波の発生までに、これまでよりはるかに多い津波シミュレーションと津波観測網による高精度即時予測の実現を目指す。

■ GPU津波シミュレーターの開発・高速化

一般的な平面2次元非線形長波理論に基づく津波遡上のシミュレーションをGPUで高速実行するコードを開発する。

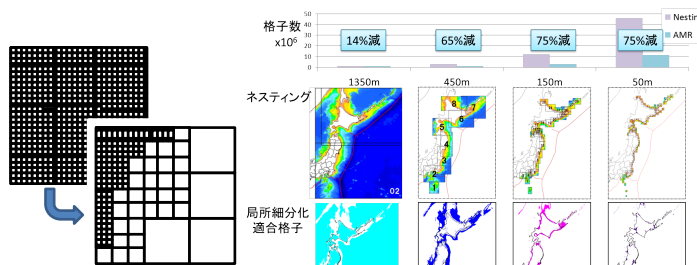


精細な地形データ・高負荷な計算
千葉県房総沿岸を対象とし、最小10m格子、地震発生から6時間を計算する場合、1ケースあたりの総計算格子数(空間×時間)=8.3兆格子



■ 局所細分化適合格子法(AMR)のGPU化

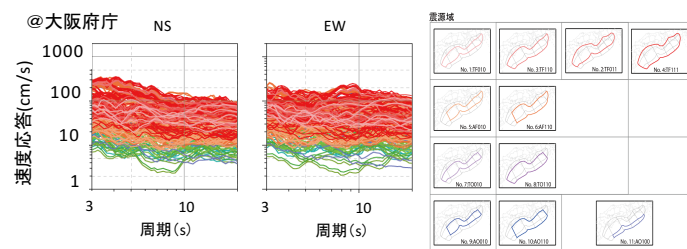
局所細分化適合格子法により計算格子数を大幅に低減可能。しかし、正方格子に比べて連続的なメモリアクセスを確保しにくい。このような場合でもGPUで効率的に計算するコードを開発する。



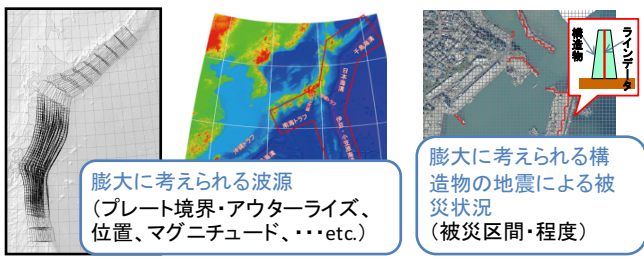
局所細分化適合格子法を採用することで、格子数を大幅に低減。GPUにより更なる計算の効率化を目指す。

■ 沿岸地震動の評価と沿岸構造物被害の考慮

JHPCNで開発したGPUを使用したGMS(地震動シミュレーター)を用いて沿岸構造物被害に影響を及ぼす地震動にどの程度の幅があるかを見積もるべきかをパラメータスタディにより検討。

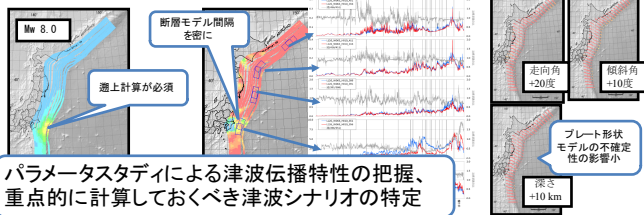


南海トラフの想定震源域と予測地震動。同じ波源(震源域)で同じ津波が生じる場合でも、波源域内の不均質により地震動には幅が生じ得る。



膨大に考えられる波源(プレート境界・アウターライズ、位置、マグニチュード、...etc.)

膨大に考えられる構造物の地震による被災状況(被災区間・程度)



パラメータスタディによる津波伝播特性の把握、重点的に計算しておくべき津波シナリオの特定

■ SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)による津波即時予測システムへ成果を活用

海底地震津波観測網で観測された津波波形パターンからシミュレーション結果を即時に検索、浸水範囲を予測する。検索する対象となる津波シナリオバンクのデータを本課題の成果を用いて大幅に増強することで、即時予測の高精度化を目指す。

