

平成25年度(基盤研究(S))研究概要(採択時)

【基盤研究(S)】

理工系(工学)



研究課題名 次世代都市モデルの多数地震シナリオ統合地震シミュレーションに基づく被害推定

東京大学・地震研究所・教授

ほり むねお
堀 宗朗

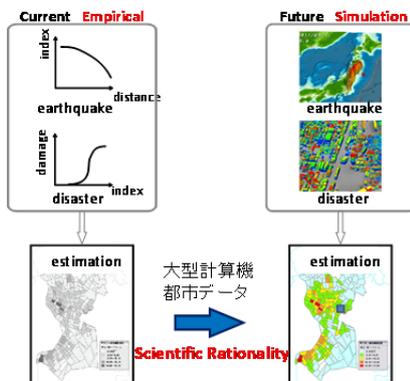
研究分野: 工学、土木工学、構造工学、地震工学、維持管理工学

キーワード: 地震防災、地震被害推定

【研究の背景・目的】

地震被害推定の信頼度を上げるため、大規模数値計算を使って地震災害を解析する統合地震シミュレーション(Integrated Earthquake Simulation、IES)の開発が進められている。京計算機を使った解析も可能となり、多数の地震シナリオに対する被害推定の準備が整いつつある。

本研究の目標は、精度を格段に向上させた次世代都市モデルを構築する手法と、多数地震シナリオの膨大な計算結果を分析する手法の開発である(図1参照)。次世代都市モデルの構築ではモデルの品質確保のために独創的な理論と手法を提案している。1,000 を目安とした多数地震シナリオの被害推定はそれ自体意義がある。



開発技術
・次世代都市モデル
・多数地震シナリオ

図1 研究の構想。大規模計算機と都市データを使った統合地震シミュレーションを実行し、科学的合理性を持つ地震被害予測を実現

【研究の方法】

研究計画は4段階に分かれる。第1段階では次世代都市モデルの構築手法を開発、第2段階では実際に次世代都市モデルを構築し構築手法を改良する。第3段階は多数地震シナリオIESの分析手法を開発、第4段階は多数地震シナリオのIESを実際に行い、計算結果を使って分析手法の有効性を検討する。第1段階の具体的な作業はメタモデリング理論の構築とプログラムの作成、第2段階は品質検証を利用した理論の精緻化とプログラムの改善、第3段階はBig Dataの分析手法を基として、被害クラスタの抽出と特性解明を行う手法の考案、そして第4段階は東京・仙台・神戸を対象とした分析の試行である。

【期待される成果と意義】

次世代都市モデルの構築手法の根幹となるメタモ

デリングは、都市の多様な構造物の解析モデルに一定の品質を確保する点が独創的である(図2参照)。多岐多様な構造物を対象とすること、及び、品質検証を重視することの意義は高い。メタモデリングでは、段階的モデル構築の他、連続体モデルの高速解法と高度な可視化にも利用される。構造モデルの解を連続体モデルの近似解として使うことで数値計算の高速化を図り、詳細な連続体モデルの解を構造モデルの応答に集約することで応答の理解を容易にする。

多数の地震シナリオに基づいて計算される被害推定は、科学的に想定された地震の不確からしさに応じた合理的な幅を持つ(図3参照)。合理的な幅を持つ推定を行うという意味で、物理過程のシミュレーションを多数地震シナリオに対して実行することは意義があると考えられる。さらに、1,000 を目安とした地震シナリオの計算結果の分析によって被害クラスタを抽出し、各被害クラスタの防災・減災対策の必要性を定量的に提示する。

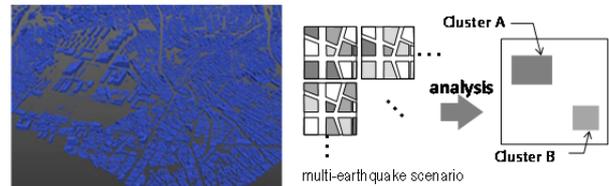


図2 次世代都市モデル。メタモデリングという新しい理論に基づき、各建物・構造物に多様な詳細度のモデルを構築。

図3 多数地震シナリオの分析。1000を目途とした地震シナリオを考え、頻度・程度を分析した上で、被害の集中域を合理的に抽出。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

・ M. Hori, Introduction to computational earthquake engineering, 2nd edition, Imperial College Press, 2011.

【研究期間と研究経費】

平成25年度-29年度
85,100千円

【ホームページ等】

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/LsETD/>