

東京大学情報基盤センター

利用成果報告書

提出日：平成 31 年 4 月 15 日

申込課題名	不規則・不整形地盤の大領域 3 次元地盤応答評価法の開発と高度化（フェーズ 2）		
企業名	株式会社小堀鐸二研究所		
フリガナ 代表者氏名		印	プロジェクトコード
部署名			職名
利用計算機 システム	Oakforest-PACS		
申込ノード数	Reedbush-U ノード Reedbush-H ノード Reedbush-L ノード Oakforest-PACS 24 ノード	利用期間	平成 30 年 4 月 ~ 平成 31 年 3 月
成果公開（※）	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 即時公開 <input type="checkbox"/> 2. 公開延期（成果公開予定：平成 年 月）		

※ 本報告書の内容は原則公開され、センター広報・Web ページに公開されます。ただし、利用者の申出により最大で 2 年間公開を延期することができます

- 本報告書は、利用期間終了後 1 ヶ月以内に東京大学 情報システム部 情報戦略課 研究支援チームまでご提出ください。
- 本様式の変更はできません。

受付日	平成 年 月 日	受付印	
-----	----------	-----	--

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。

1. 利用の概略
1) 利用目的・内容 地震動入力に対する3次元地盤応答解析コード（差分法）の開発を目的とする。本企業利用では、実現象に忠実な解析条件を設定可能にするために、大規模演算を高速で解くための解析コードのチューニングと、海水の影響を評価するための解析コードの開発について検討した。
2) 利用意義（産業利用の観点から） 地震動入力に対する広帯域の3次元地盤応答の実現象に忠実な解析条件として、地盤構造の不整形性・地形起伏・海水の影響、計算範囲の広域化、モデルの高分解能化が必要であり、HPCを活用した大規模計算が欠かせない。評価地盤の性状を忠実にモデルに組み込むことで、従来に比べて合理的な解が得られると考えられる。
3) スーパーコンピューターを利用する必要性 不規則・不整形地盤の地震時3次元地盤応答解析では、特に広域・広帯域を評価対象とする場合に計算規模が膨大となることから、HPCを活用しなければ実用的な時間で解を得ることができない。また、計算条件を変えたパラメトリックスタディに対応できない。
2. 成果の概要
1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由） ※ 内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。 （ 1. 計算科学 、 2. コンピュータ・サイエンス、 3. プログラムチューニング 、 4. その他 ） ■これまで flat-MPI として活用してきた解析コードを、openMP を用いたハイブリッド並列に対応するように改良。例えば、通常の大規模計算機で1日程度を要する計算を、Oakforest-PACSを用いた数千プロセス・数万スレッドの並列処理を通じて1分強で実行できることを確認。緻密な地盤応答解を得るだけでなく、多数ケースの計算を通じた実現象の解釈等への応用・発展を期待できる。 ■広帯域メモリ MCDRAM の有効活用のために、簡単な例題を対象に、DDR4 を用いた場合とのパフォーマンスを比較。 ■解析コードに固体-流体の厳密な境界条件を考慮する機能を導入。2次元解析コードと計算結果を比較し計算精度を検証。 ■スレッド並列の効率化の改善、スカラーチューニングの継続、開発コードを用いた事例検討などを次フェーズで実施予定。
2) 社会・経済への波及効果の見通し 地震に対する実現象に忠実な解析条件を設けることで、従来よりも合理的な地盤応答を評価し、地震防災・減災に貢献することを目指している。
3) その他の成果

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。