

東京大学情報基盤センター

利用成果報告書

提出日： 2021 年 4 月 30 日

申込課題名	地下水解析における並列化		
企 業 名	日本工営株式会社		
フリガナ 代表者氏名		プロジェクトコード	
部 署 名		職 名	
利用計算機 システム	<input type="checkbox"/> Wisteria/BDEC-01 <input checked="" type="checkbox"/> Oakbridge-CX <input type="checkbox"/> Oakforest-PACS <input type="checkbox"/> Reedbush-L <input type="checkbox"/> Reedbush-H ※利用した計算機に☑願います		
申込ノード数	1ノード	利用期間	2020 年 10 月 ~ 2021 年 3 月
成果公開 (※)	1. 即時公開 2. 公開延期 (成果公開予定： 年 月)		
公開延期の理由	※ 上記で「2. 公開延期」を選択された場合はその理由をご記入願います。		

※ 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	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 これまで地下水解析は、主にパソコンで対応できる 100 万メッシュ程度の規模で推移してきたが、近年のニーズは、実規模を詳細に反映した 1000 万メッシュ以上の大規模なモデルへの対応も必要であるように見える。この種の大規模解析にも対応できるように、2020 年度はスーパーコンピューターを用いた一次元問題に対する ICCG 法による並列プログラムを開発することを目標とした。
2) 利用意義（企業利用の観点から） 今後、スタンドアロン計算機の演算性能は動作クロックの問題から大幅な上昇は見込めず、演算性能をより高性能化するには並列システムに対応した開発が必要と考える。また近年の地下水解析のニーズを踏まえると、1000 万メッシュを超える巨大モデルを実用的な実行時間で終了させることが必要である。これらの問題を解決する方策として、「MPI を用いた並列プログラム開発」および「スーパーコンピューターの利用」は重要であると考え。
3) スーパーコンピューターを利用する必要性 実際に地下水解析を行う対象モデルにおいては、不透水性基盤および帯水層の形状が複雑、帯水層・難透水層といった透水性の違いにより隣接するメッシュの流速変化が大きい、細分化が必要な揚水井戸の取り込む必要がある等、制約条件が多い。さらに、多くの予測条件かつ非定常解析で予測解析を行うためには、スーパーコンピューターを用いた並列処理が必須である。
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 ） <ul style="list-style-type: none"> ● Oakforest-CX を利用して、公開されている MPI を用いた並列プログラムにより一次元問題を解き、解析解との比較を行った。 ● 前処理として対角スケールリングを用いている並列プログラムを、不完全修正コレスキー分解に変更した並列プログラムを作成し、未知数が 1 億の一次元問題を解いた。その結果と解析解とを比較し、プログラムが正常に動作していることを確認できた。 <p>なお、1 次元解析の終了後、3 次元解析の並列化プログラムに取り組む予定であったが、時間的な問題もあり次年度以降に実施することとした。</p>
2) 社会・経済への波及効果の見通し 近い将来、並列化したプログラムを利用した解析が主流になっていく可能性が高いと考えている。
3) その他の成果 特になし

※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。