

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 30 日

申込課題名	電磁界有限要素解析の高並列処理における高速化および大規模化の検討		
企 業 名	株式会社 JSOL		
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	Reedbush-U		
申込ノード数	Reedbush-U Reedbush-H Reedbush-L Oakforest-PACS	16 ノード ノード ノード ノード	利用期間 平成 30 年 4 月 ~ 平成 31 年 3 月
成果公開 (※)	①. 即時公開    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。

<b>1. 利用の概略</b>
<p>1) 利用目的・内容</p> <p>電磁界有限要素解析プログラムの並列性能向上を目的とする。具体的には、自動車の駆動用モータや変圧器などの電気機器を解析対象とし、高並列時のプログラム速度向上およびメモリ使用量の削減を目指す。</p>
<p>2) 利用意義（産業利用の観点から）</p> <p>電気機器の効率について、機器によってはすでに 90%を超えている。さらなる効率向上のためには、電磁界解析においてわずかな損失を正確に予測し、改善案を電気機器設計に反映する必要がある。精度の高い電磁界解析の実現には緻密なモデリングを要し、解析規模が大きくなりやすい。限られた製品設計期間の中で大規模な解析を行うため、解析プログラムの速度向上およびメモリ使用量の削減が必要である。</p>
<p>3) スーパーコンピューターを利用する必要性</p> <p>電磁界有限要素解析の並列処理性能は、メモリ速度、メモリバンド幅、およびネットワーク速度に強く依存する。東京大学 Reedbush-U スーパーコンピュータシステムはこの3点において高い性能を有しており、高並列度におけるプログラムの性能測定とその改良に適している。</p>
<b>2. 成果の概要</b>
<p>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）</p> <p>※ 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 ）</p> <p>弊社では 2016 年度下期より Reedbush-U スーパーコンピュータシステムを利用している。2018 年度は特に項目 3. について成果を得た。以下に説明を行う。</p> <p>3. プログラムチューニング</p> <p>スレッド並列プログラムおよびプロセス並列プログラムに関し、そのメモリ使用量を大幅に削減した。例として、約 4000 万要素の三次元モータ解析をスレッド並列処理する場合、そのメモリ使用量を従来よりも 55%削減した。またメモリ不足により解析できなかった約 6000 万要素のモータモデルについて、プロセス並列プログラムのチューニングにより解析が可能となった。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し</p> <p>自動車を主たる例として、機器の電動化が進んでいる。電気機器設計において、機器性能予測のため電磁界解析が頻繁に用いられている。上述のとおり従来不可能であった大規模な解析が可能になることで、機器性能予測精度の向上が期待でき、ひいては機器効率の向上に寄与すると考えられる。</p>
<p>3) その他の成果</p> <p>計算工学講演会、電気学会（産業応用部門大会と静止器・回転機合同研究会）、および IEEE（CEFC2018）において、Reedbush 上で得られた成果を用いて発表を行った。電磁界解析における高並列処理の利用頻度が高まることを期待している。</p>

※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。