

# 東京大学情報基盤センター 利用成果報告書

提出日：平成 30 年 4 月 27 日

申込課題名	電磁界有限要素解析の大規模並列処理による高速化の検討				
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 29 年 4 月 ~ 平成 30 年 3 月	
成果公開 (※)	<input checked="" type="radio"/> 1. 即時公開 <input type="radio"/> 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。

<p><b>1. 利用の概略</b></p> <p>1) 利用目的・内容  モータやトランスなどの低周波の電気機器を解析対象とした、電磁界有限要素解析プログラムの並列処理性能向上を目的とする。そのために必要なプログラムの改良、および実用的なモデルによる性能測定を行う。</p> <p>2) 利用意義（産業利用の観点から）  特に損失分析を目的とした電気機器の解析精度を向上するには、微細形状まで考慮したモデル化が必要である。結果として解析規模が大きくなり、解析に長い時間を要する。並列性能の向上により解析時間が短縮され、従来は実施できなかった解析が実用的な時間内に可能となる。</p> <p>3) スーパーコンピュータを利用する必要性  電磁界有限要素解析においては、その並列処理速度がメモリの速度、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ことが分かっている。Reedbush-U はこの3点について大変優秀な性能を有しており、高い並列度におけるプログラムの性能測定や改良に好適である。</p>
<p><b>2. 成果の概要</b></p> <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）  ※ 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 を使用しており、2017 年度は特に項目 3. および 2. について成果を得た。以下に概要を示す。</p> <p>3. プログラムチューニング  解析対象によっては、一般的な境界条件や材料特性以外に、特殊な解析条件を必要とすることがある。たとえば誘導機における早期定常化のための条件や、誘導加熱問題における電磁界と熱伝導の連成解析に必要な処理がそれに該当する。今年度はこれら特殊な条件下においても高い並列性能を発揮できるよう、プログラムの構築を行った。結果として早期定常化解析や、電磁界と熱伝導の連成解析などが可能となった。</p> <p>2. コンピュータ・サイエンス  回転機などの実応用問題を解析対象とし、電磁界有限要素解析の高並列プログラムの利用が始まっている。特に誘導機や駆動用モータのコイル損失評価において微細構造まで考慮した詳細な解析が可能となっており、高並列処理の高速性能が発揮されていると言える。今後は、Reedbush-U を用いて開発およびチューニングされたプログラムが様々な場所で利用されることを期待している。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し  電磁界解析の利用頻度は構造解析や流体解析と比べて少なく、また解析規模も小さい。その理由の一つに、解析時間の長さがあげられる。高並列処理による解析時間の大幅な短縮により、電磁界解析利用頻度の向上および解析規模の拡大が期待できる。結果として電気機器の設計において電磁界解析が援用されやすくなり、設計段階での電気機器性能の予測精度の向上、ひいては機器効率の向上につながると考えられる。</p>
<p>3) その他の成果  計算工学講演会、IEEE(ICEMS2017)、および SIAM(SIAM PP18)において並列性能の効果に関する講演を行った。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>