

1. 利用の概略（各項目数行）（明朝 10.5pt, 行間 14pt 以上）

1) 利用目的・内容

電磁界有限要素解析プログラムの高並列化，ならびに高速化を目的とする。自動車等のモビリティで用いる駆動用回転機を主な解析対象とし，その損失および機器効率の予測に用いる。プロセスとスレッドを組み合わせたハイブリッド並列処理について，使用コア数を 2,000 まで拡張する。並列性能向上のための技術開発を行う。

2) 利用意義（企業利用の観点から）

回転機の損失をシミュレーションで高精度に予測するためには，エアギャップやコイル素線内部のメッシュを細分化する必要がある，それにより処理時間が長くなる。機器設計の時間は限られているため，設計フローの中でシミュレーションを活用するためには処理時間短縮が必須である。その手段の一つに高並列処理がある。並列性能の向上により，課題を解決する。

3) スーパーコンピュータを利用する必要性

東京大学 Oakbridge-CX スーパーコンピュータシステムは，有限要素解析の高並列化と高速化に不可欠なメモリ速度，メモリバンド幅，ならびにネットワーク性能に関して高性能である。そのため，高並列度のプログラム開発に好適である。

2. 成果の概要（明朝 10.5pt, 行間 14pt 以上）

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。（最大 1000 字程度）

（ 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 ）

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，2020 年度より Oakbridge-CX を利用している。スーパーコンピュータシステムの利用により特に項目 3. 「プログラムチューニング」について成果を得た。

電磁界有限要素解析について 2021 年度はハイブリッド並列処理を改良し，約 2,000 並列までの速度向上を得た。非並列対比で 400 倍～800 倍の速度を達成している。それにより，自動車メーカーや部品メーカーにおいて時間の制約から今まで不可能であったシミュレーションが，数時間～1 日で実行可能となっている。東京大学 Oakbridge-CX を用いて繰り返し速度測定を行い，プログラムのホットスポットを把握しえたことが，この達成に大きく寄与している。

次年度は，自動車部品などで必要な誘導加熱問題を対象とし，電磁界解析に加えて熱伝導解析を連成させ，その速度向上を図る予定である。

2) 社会・経済への波及効果の見通し（数行）

モビリティの電動化が進んでおり，産業界での電気機器性能向上は急務の課題である。そのためプロトタイプによる実測のみに頼った設計は成立しなくなっており，シミュレーションを活用した機器性能予測の重要度が増している。

前述の技術開発により，特に回転機を中心とした電気機器設計においてシミュレーションによる損失および機器効率の予測性能が向上するとともに，シミュレーションの時間短縮も達成された。機器設計現場でのシミュレーション利用促進に寄与している。

3) その他の成果（数行）

東京大学 Oakbridge-CX 上での高並列プログラムの技術開発を通じて，若手ソフトウェア開発者の知識および技術向上が達成されている。