



<b>1. 利用の概略</b>
<p>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性能向上を目的とし、プログラムの速度向上ならびにメモリ使用量の削減を行う。解析対象は自動車等の駆動用モータ、変圧器、ならびに自動車部品の誘導加熱問題などである。</p>
<p>2) 利用意義（企業利用の観点から）  モータなどの機器効率向上のため、その設計には電磁界有限要素解析が援用されている。設計案改善のため、電磁界解析では機器で発生する損失を正確に予測することが期待されている。高精度な電磁界解析の実現には通常大規模な解析が必要であり、結果として処理時間を要する。限られた機器設計期間の中で解析を行うためには高並列処理によるプログラムの高速化が必要とされ、その処理性能改善が望まれる。</p>
<p>3) スーパーコンピューターを利用する必要性  電磁界有限要素解析の高並列処理性能は、メモリ速度、メモリバンド幅、ならびに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およびその改良に好適である。</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）  ※ 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。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. 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  今年度(2019年度)は特にプロセス並列プログラムに関し、最大並列度を拡張した。前年度までは上限を256としていたが、今年度はそれを1024に向上させた。これは Reedbush-U を用いて多くの解析を行った分析結果から、プロセス間のアンバランスの改善や通信量の削減、ならびにわずかに残る非並列箇所の削減が達成されたためである。加えて、MPI と OpenMP を併用したハイブリッド並列による基礎技術開発を行った。次年度以降、それを拡張させてプログラムのさらなる速度向上を図る。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し  自動車部品の設計現場において、開発した高並列プログラムが援用され始めている。従来よりも高精度かつ高速な解析が実現されたことで機器効率の予測性能が向上し、設計に寄与している。本プロジェクトは、社会で目下進展中である自動車などの電動化において求められる電気機器効率の向上に貢献していると考えられる。</p>
<p>3) その他の成果  特に無し。</p>