

1. 利用の概略
<p>1) 利用目的・内容 自動車などの駆動用モータや変圧器を主な解析対象とする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。特に、プロセスとスレッドによるハイブリッド並列処理を実現することにより高並列域でのプログラムの高速化を図る。</p>
<p>2) 利用意義（企業利用の観点から） 電気機器設計では近年モデルベースデザインが進んでおり、実機の変わりにCAEソフトウェアによるシミュレーションが用いられる場面が増えている。実機並みの高精度な解析が必要とされるが、その場合大規模な解析が必要であり、処理時間が増える。機器設計の時間は限られているためソフトウェアの高速化が課題である。有望な手段として高並列処理があり、その性能向上により課題を解決することができる。</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性能に強く依存することが知られている。東京大学 Oakbridge-CX スーパーコンピュータシステムはこの3点においてきわめて高い性能を有しており、超高並列度のプログラム開発に最適である。</p>
2. 成果の概要
<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、2020 年度より Oakbridge-CX を利用している。これらの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。以下にて説明を行う。</p> <p>3. プログラムチューニング</p> <p>電磁界有限要素解析について、プロセスおよびスレッドによるハイブリッド並列処理を実現し、約 1,000 並列までの速度向上を得た。加えて電気機器にとって重要な損失計算ツールについてもプロセス並列を導入し、従来の非並列処理と比較して数百倍の速度向上を達成した。Oakbridge-CX を用いて多くの速度測定を行うことで、最適なプロセス数とスレッド数の相関を得るなど、実装のみならず利用方法のノウハウを蓄積できたことも性能向上に寄与している。次年度以降、さらに改良を進めて速度向上を図る。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し ハイブリッド並列の導入により従来よりもさらに大規模かつ高速な解析を実現したことで、電気機器効率の予測性能が向上している。それにより機器設計現場での CAE ソフトウェア利用が促進され、モデルベースデザインに寄与している。 産業界では自動車を中心にその電動化が進んでいるが、評価項目として重要視されている機器効率の向上に電磁界解析の高精度および高速化が貢献していると考えられる。</p>
<p>3) その他の成果 以下にて、Oakbridge-CX を用いたハイブリッド並列処理の性能について発表した。 片桐、渡辺、佐藤、長瀬、仙波、山田：「1024 コアを用いたハイブリッド並列の性能評価」、電気学会 静止器・回転機合同研究会 SA-20-035 / RM-20-059 (2020)</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。