

研究課題別事後評価結果

研究課題名： ポストペタスケールシステムのための電力マネジメントフレームワークの開発

1. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）：

研究代表者

近藤 正章（東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授）

主たる共同研究者

三吉 郁夫（富士通（株）次世代テクニカルコンピューティング開発本部言語開発統括部 PA
開発部 部長）

井上 弘士（九州大学大学院システム情報科学研究院 教授）

三輪 忍（東京大学大学院情報理工学系研究科 助教）

2. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

電力資源を各アプリケーションに、また各ハードウェア要素に適応的に配分することで性能や電力効率を向上させる「電力制約適応型システム」をコンセプトに、電力資源を真に有効利用できる電力マネジメントフレームワークの研究開発を行った。特に、この研究においては、CPUの製造時の消費電力特性のばらつきに注目し、このばらつきを考慮した電力制御の必要性を世界で初めて指摘し、これを考慮した電力性能制御アルゴリズムを開発したことは高く評価できる。また、CPU/主記憶/ネットワークなど各ハードウェア要素の電力余剰を検出し、より電力を効率的に利用できるハードウェアへと電力を分配するパワーシフティング技術も開発している。本研究で得られた新規技術を利用するためのソフトウェアとして、ジョブの電力配分最適化プロセスを自動化する電力性能最適化パッケージおよび電力制約適応型電力資源管理スケジューラを開発・公開している。実際の大規模なスパコンシステムでの実証実験を行い、空調も含めた合計電力を制約としてシステムの電力配分を最適化し、従来のスケジューリングに比べてジョブ実行スループットを1.4倍に向上することに成功している。

本研究領域の開始時に比べても大規模高性能計算システムにおける消費電力制御や消費電力を考慮したアプリケーション開発の重要性は高まっており、ポストペタスケールシステムを見据えたシステムソフトウェアの創出を目的とする本研究領域において、本研究の成果はポストペタスケールシステム設計へのフィードバックなど領域の目標達成に大きく貢献するものである。特に、チームリーダーはポスト「京」のプロジェクトにも参加し、本研究で得られた知見や成果をもとに意見交換やアイデアの提供を行っている。また、電力制御技術においては、国内での連携に留まらず、米国ローレンス・リバモア国立研究所と、共同での論文執筆や学生や若手研究者の派遣など、密接に国際連携を実施し、国際的な研究者のネットワークも構築することができた。今後のポストペタスケールシステムにおいて、開発されたソフトウェアの実用化に期待したい。