

簡便な並列アプリケーションプログラム電力性能最適化手法

稲富 雄一^{1,2,a)} 井上 弘士^{1,2} 阿部 祐希¹

概要：スーパーコンピュータ（スパコン）を導入する際には、通常、システムの理論ピーク電力が供給可能電力（最大電力）を超えないようにシステム規模が決められる。しかし、各種省電力機構により、アプリケーションプログラム（アプリ）の特性に応じて実行時の消費電力が抑えられているため、実運用時のシステム消費電力は最大電力よりも低いことが知られている。そこで、我々は、システムの理論ピーク電力が最大電力を超えることを積極的に許容し、運用時にシステム消費電力が最大電力を超えないように制御する、という『電力制約適応型』スパコンの研究開発を行っている。その一環として、アプリの消費電力測定、ならびに、電力制約を行うためのライブラリを作成し、そのライブラリを用いることで、電力制約時にプロセッサ（ソケット）毎の消費電力特性の差を考慮した電力配分を行い、アプリの性能向上（電力性能最適化）を図っている。この電力性能最適化を行うためには、利用するソケットでアプリを実行した場合の消費電力データが必要になる。一方、通常のスパコン利用では、システムの一部を利用する場合がほとんどであり、また、ジョブスケジューラから割り当てられるノードは一般に実行のたびに異なる。すなわち、現在の電力配分手法をスパコンで利用しようとすると、すべてのアプリのすべてのソケットでの電力性能情報が必要となるため、そのままでは実運用システムへの応用は困難である。そこで、特性の異なる小規模なベンチマークプログラムを予めシステムの全ソケットで実行することで取得した各ソケットの電力性能特性情報を基にして、電力制約下での一般の並列アプリ実行時に各ソケットへの電力配分を調整する、という手段を検討している。その場合には、全ソケットを用いた小規模ベンチマークプログラムの実行をシステム導入時に一度だけ行うという簡単な手間だけで、ソケット毎への最適な電力配分が行えるようになると考えている。本発表では、内容の詳細とその結果について報告する。

¹ 九州大学
Kyushu University

² JST,CREST

^{a)} inadomi@soc.ait.kyushu-u.ac.jp