

# ポスト「京」、ポスト・ポスト「京」をみすえた ハードウェア・アルゴリズム・ソフトウェアの総合的研究

理化学研究所計算科学研究センター 粒子系シミュレータ研究チーム 牧野 淳一郎

## 研究目標

現在および近い将来の HPC システムは、Xeon Phi やポスト「京」のような広いコア内SIMD幅を持つメニーコアデザインがメインストリームになっています。しかし、このアーキテクチャは、ピーク性能にみあうアプリケーション性能の向上を実現することは多くのアプリケーションで容易ではないことが明らかになってきています。

これには、以下のような原因があります。

- ① コア内SIMD幅が広がるため、SIMD 化ができない時に極端に効率が落ちる  
さらに、配線量、配線長が増え、電力性能が低下する
- ② 並列オーバーヘッドのため、解く問題自体のサイズが大きくなっていないと性能が出ない

本研究では、この問題に対して、ハードウェア設計・アプリケーション開発を融合させた総合的なアプローチにより、ポスト「京」等の主流のハードウェアでの性能向上と、将来のハードウェアでの一層の性能向上を実現することを目指します。

具体的には、アプリケーションを、いくつかのパターンに分類し、それぞれについて、まず、①ノード並列化の最適な方法とその時の性能決定要因を理論的に整理し、ソフトウェアベースの改善方法、ハードウェアベースの改善方法を明らかにする、②さらに、その成果から、将来のアーキテクチャ・ソフトウェアのプロトタイプシステムを開発、性能評価を行うことを目標とします。

## 期待される成果と波及効果

現在、「ポストムーア」と言われるように、半導体技術の向上による計算機の性能向上が困難になってきています。ハードウェア・アルゴリズム・ソフトウェアに対して総合的なアプローチをとることで、いくつかの重要なアプリケーションについて、現在のアプローチの延長では実現不可能な性能を実現し、計算科学全体をさらに発展させます。

また、従来のHPCシステムの主要な応用である大規模シミュレーションだけでなく、データ科学や人工知能応用でも、計算速度がネックになっているところで大きな性能向上を実現します。

MN-Core プロセッサを使った MN-3 システム  
(PFN と共同開発)



2020/6 Green500 ランキング 1位の証書

