

課題別事後評価結果

【課題名】

Framework and Programming for Post Petascale Computing (FP3C)

(邦題：将来のスーパーコンピュータの効率的なプログラミングと計算手法の探求)

【研究代表者】

日：Mitsuhsa Sato (University of Tsukuba)

仏：Serge G Petiton (INRIA Saclay)

【評価】

高速化、大規模化する将来のスーパーコンピュータにおいて求められるプログラミング言語やモデルを提案するという当初の目的を果たす成果が得られた。これらは高性能コンピューティング分野における最先端の研究成果とみなすことができる。タスク1 (Programming model and Language basic design) とタスク5 (Models and APIs for runtime) は特に先鋭的であり更なる進展が望まれる。

優れた学術誌や国際学会から十分な数の論文が発表されており、また、多くのソフトウェアが実装されている点は卓越した成果といえる。8回もの国際ワークショップを開催しており極めて良好な国際交流が実現された。アウトリーチと人材育成については十分とは言えないが、様々な制約がある中で11人の学生の相互派遣があった点は評価できる。

いくつかの課題について相互連携の不足があったが、プロジェクト全体としては、的確な役割分担、協力体制の下で個々の作業が着実に進められたと言える。フランスで開発された YML や StarPU と日本で開発された XMP を含むマルチレベルのプログラミングパラダイムが提案されるに至ったのは、両国のチームがそれぞれ優れた人材と機材を持ち寄ったからこそ実現された。

プロジェクトの枠組みを越えたパートナーとの連携が有り、高性能コンピューティングの分野における科学的、技術的な成果を挙げた。今後も同様の成果が期待できる。エクサスケールコンピューティングにおけるソフトウェア開発は日本やフランスが一国で取り組むには非常に困難であり、本件プロジェクトを成功事例として連携を強化していくことが求められる。その点で、AICS と CNRS、CEA、INRIA からなる "maison de la simulation" の間で協力協定が結ばれたことは本プロジェクトのひとつの成果である。また、米国 LBLN やフランス MDLS の研究者へ連携関係が広がりつつあり、本プロジェクトの波及効果が垣間見える。

本プロジェクトは基礎研究フェーズにあり、研究成果の産業界への直接の貢献はないが、高性能コンピューターのベンダーに将来活用されるような知見が得られている。本プロジェクトで得られた成果をさらに強化し PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) などを通して広範に活用されるために、様々なコミュニティの実利用者からフィードバックを得てプログラミング言語の改善を図ること、例えば Horizon2020 の FET (Future and Emerging Technologies) などによって両国のチームの協力が継続されることを願う。

今後の課題として、本プロジェクトで提案された手法と現在の標準言語(C, C++、

Fortran、CUDA、OpenCL、OpenACC)による手法との性能、プログラマビリティ、標準化の観点における比較が求められる。また、ポストペタスケールについて検討するにはより大規模な構成(数十個単位のプロセッサやGPU)における性能評価が示される必要がある。