

Z311a AMR フレームワーク Athena++ の設計と今後の展望

富田賢吾 (東北大学), Athena++ 開発チーム

Athena++ は米国プリンストン高等研究所・プリンストン大学を中心とした国際協力で開発されている、解適合細分化格子 (AMR) に対応した宇宙物理学向けシミュレーションフレームワークである。前身である Athena コードと比べ、実績あるアルゴリズムを継承しつつ現代的なスーパーコンピュータに合わせてゼロから再設計した、TaskList による動的なスケジューリング等の新設計と一般相対性理論や輻射輸送を始めとする多数の新しい物理過程を取り入れた、より汎用性の高いシミュレーションコードになっている。主に Intel 系の CPU に向けて最適化されており、Oakforest-PACS 上で 50 万並列以上でも 84% 以上という高い並列性能を発揮する他、現在富岳への対応も行っている。次期公開バージョンでは一般状態方程式や AMR に対応した Multigrid 法に基づく自己重力ソルバ、高精度なシアリングボックスモジュールなどが実装される予定である。また Kokkos ライブラリを用いた GPU を含む多アーキテクチャへの対応も現在進められている。本講演ではこれらの新機能の紹介と合わせ、大規模計算のための Athena++ コードの設計とその性能を解説し、将来の大規模計算に向けた我々の取り組みを紹介する。