

R37a **FPGA を用いた再構成可能な計算機による天体物理シミュレーション II**

中里直人 (理研)、濱田剛 (理研)

本発表では、濱田による発表 (FPGA を用いた再構成可能な計算機による天体物理シミュレーション I) に引き続き、FPGA を用いた再構成可能な計算機による天体物理シミュレーションの概要について発表する。PGR システムを使うことで、これまで専門家以外が利用することは難しかった FPGA を用いた再構成可能な計算機を、天体物理シミュレーションの研究者が簡単に利用できる目処がついた。我々は、PGR システムを利用するアプリケーションとして、粒子法による流体力学解法のひとつである、Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法の加速をめざしている。SPH 法は、宇宙初期の密度ゆらぎからの銀河形成シミュレーションや、分子雲の重力収縮・分裂シミュレーションなど、天体物理の様々な分野で利用されている。SPH 法には様々な解法 (定式化) が存在しており、問題設定によって最適な解法は異なるため、再構成可能な計算機によって SPH 法を加速することには大きな意義がある。我々は、PGR システムを使って、理化学研究所が開発した世界最大規模の FPGA ボード (PROGRAPE-3) 上に、銀河形成シミュレーションに適した SPH の解法の演算回路を実装した。PROGRAPE-3 は、GRAPE 系列の計算機と同様に、ホスト PC に接続して利用する FPGA ボードである。過去におこなわれた同様の試み (福重らの報告 (2003 年秋季年会)) では、Hernquist&Katz(1989) の人工粘性を採用していたが、我々は銀河シミュレーションに適した Navarro&Steinmetz(1997) の人工粘性を採用している。現時点のシステムでは、ホスト PC に 2 枚の PROGRAPE-3 ボードを接続し、各々のボード上に、SPH 法の演算回路と、PGR システムで実装した重力相互作用の演算回路を実装して使用する。講演では、このシステム上での性能評価とテスト計算の結果について報告する。