

R36a GRAPE-DR の 制御プロセッサと FPGA 実証システムの開発

藤野健、福重俊幸、牧野淳一郎 (東京大学)

自己重力系の数値計算において最も多くの計算コストを要するのは、粒子間に働く重力相互作用の計算である。これまで我々のグループでは、この相互作用の計算を高速に行う専用ハードウェア GRAPE を開発してきた。

我々は 2004 年度から 5 年計画で GRAPE-DR システムの開発を進めている。GRAPE-DR は 今までの GRAPE とは異なり、ソフトウェアでプログラム可能であり、重力計算のみならず、密行列演算など様々な種類の演算が可能となる予定である。ハードウェアは従来の GRAPE と同様に PCIE_x の増設カードになる。カードは演算器部分を集積したカスタム LSI(チップ)、オンボードメモリと、それらを制御しホストとの通信も担当する制御部からなる。SING チップは論理設計が終了しており、現在物理設計の段階である。

制御プロセッサは FPGA (Field Programmable Gate Array) を使って実現する。FPGA は論理回路を書き換え可能な LSI である。本発表では、制御プロセッサの設計と、それを小型版の SING チップ、メモリとあわせて FPGA ボード (GRAPE-6X ボード) に実装、評価した結果を報告する。実際の SING チップは 512 プロセッサを 1 チップに実装するが、FPGA 版では 2 プロセッサを実装し、33 MHz のクロックで動作させた。発表ではアプリケーションプログラムの動作等についても報告する予定である。