

## R60a GRAPE-6AX: PCI-X 用 GRAPE インターフェース の開発

台坂博 (国立天文台)、福重俊幸 (東大総合文化)、川井敦 (埼玉大人間社会)、小久保英一郎 (国立天文台)、牧野淳一郎 (東大理)

本研究では、多体シミュレーション専用計算機 GRAPE のより高性能な次世代機の開発の一環として、GRAPE-6AX を開発している。GRAPE-6AX では、全体性能のネックになりつつある GRAPE ホストコンピュータ間通信を新たな拡張インターフェイス規格 (PCI-X) の採用によって高速化することを第一の目的としている。

銀河・銀河団・宇宙大規模構造などの重力多体シミュレーションでは通常ツリー法などの近似法が GRAPE と組み合わせられて用いられる。これらの近似法では GRAPE の計算量が  $O(N^2)$  ではなく、 $O(N \log N)$  と少なくなるので、GRAPE、ホストコンピュータ、GRAPE ホスト間通信の三者がバランスよく性能を持つことが、全体性能にとって重要である。現状のシステムでは、この三者のうちの GRAPE ホスト間通信が全体性能向上にとっての障害になっている。本研究では、PCI-X インターフェイスを採用することにより GRAPE ホスト間通信性能の向上を目指す。PCI-X は、近年サーバー用コンピュータの拡張バスに採用されている高速バスの規格である。PCI-X の理論ピーク性能は 1.06GB/s であり、現状用いている PCI (133MB/s) の 8 倍である。

現在、開発を行なっている GRAPE-6AX は、PCI-X インターフェイス部を内蔵する FPGA (Field Programmable Gate Array) とその他制御回路・電源用回路を PCI-X カード上に集積したものである。PCI-X とのインターフェイスは FPGA の内部の回路をプログラムすることによって実現する。また、GRAPE-6AX には、GRAPE-6 プロセッサボードおよびプロセッサモジュールへのインターフェイスも搭載しているので、現存の GRAPE-6 の PCI-X 版ホストインターフェイスカードとして使用することもできる。なお、本研究は国立天文台共同開発研究として実施している。