

R93a PCI-X 用 GRAPE インターフェース G6X 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 の次世代機の開発の一環として、GRAPE-6X(通称 G6X) の開発を行なっている。G6X 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 (最大転送 1.066GB/sec, PCI の約 8 倍) の採用によって高速化することを第一の目的とする。G6X 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。G6X 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おり、FPGA をプログラムすることにより既存の 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。今回、この機能が実現できたので、その結果を報告する。

ホストマシン (Xeon3.2DGHz) に 4 モジュール GRAPE-6 プロセッサボードを接続し、粒子数 $N=1024$ 体、2nd-order leap-frog, shared timestep の cold collapse 問題を計算した結果、G6X の場合、7.4Gflops が達成された。現行のインタフェース G6HIB の場合は 7.76Gflops であり、G6X はほぼ同程度の性能が実現されている。G6X の方が多少遅い原因は、少ないワード数の転送に対する現在の実装が一因と考えられる。インタフェースを PCI-X に置き換えることによって、PCI-X のみ持つマシンにも GRAPE-6 を接続でき、また、PCI-X と PCI の両方を持つが PCI 性能が悪いマシン上でも既存の GRAPE-6 の性能を引き出せるメリットがある。G6X ではデータ転送に余裕があり、結果回収/データ転送を同時に行なうことが可能で、性能向上の余地が残されている。