

X04a 超高速重力多体シミュレーション専用計算機 GRAPE-5 の開発

福重俊幸、牧野淳一郎（東大院総合文化）、泰地真弘人（統計数理研究所）

我々は、超高速重力多体シミュレーション専用計算機 GRAPE-5 の開発を進めている。GRAPE-5 は、GRAPE-3 の後継となるものである。GRAPE-5 は 1998 年度中の完成を目指し、現在プロセッサチップを開発中である。チップ単体での計算速度は 6-10 Gflops 程度であり、システム全体として 1 Tflops 以上の速度を実現し、銀河および宇宙論的 N 体計算で 10^7 ないし 10^8 程度の粒子数を扱う。

現在開発中のプロセッサチップは以下の特徴を持つ。第一に、チップあたりの演算性能を、GRAPE-3 に比べて 10 倍以上向上させる。これは、複数のパイプラインを集積し、100 MHz 程度で動作させることで実現する。第二に、有効精度を GRAPE-3 に比べて 1 桁上げる。これにより、銀河ディスクなどのある程度の精度を必要とする計算にも対応できるようになる。第三に、相互作用をプログラマブルなテーブルで実現すること。これにより、 P^3M や Ewald 法による周期境界条件下での計算にも対応する。

プロセッサボードには、このプロセッサチップを 10-20 個程度搭載する。ホストコンピュータとの通信には PCI バスを採用する。1 プロセッサボードあたり 100 Gflops 程度の演算速度をもつ。このプロセッサボード 10 枚程度でシステム全体を構成し、1 Tflops 以上の演算速度を目指す。