

X01a x86 プロセッサの SIMD 拡張命令を用いた SPH 法の高速化

吉川 耕司 (筑波大)、似鳥 啓吾 (東京大)

Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法は、広いダイナミックレンジを必要とする宇宙流体数値シミュレーションで広く使われているが、計算コストの高さが大きな短所の一つである。我々は、x86 系のプロセッサに搭載されている Streaming SIMD Extension (SSE) と呼ばれるプロセッサ内の並列演算機構を利用することによって、SPH 法による流体計算の高速化を試みた。その結果、通常よりも 3 倍程度高速に SPH 法の計算を実行することに成功した。

SPH 法の高速化については、PROGRAPE に代表される FPGA を用いた高速化や、次世代 GRAPE である GRAPE-DR による高速化が提案されているが、我々の手法の特徴は、高速化のための追加のハードウェアが一切不要であり、既存のプロセッサの持つ能力を最大限利用して高速化を目指す点にある。

本講演では、SSE を用いた高速化の仕組み、プロセッサ内での並列化の手法による計算速度の違いなどについて紹介する予定である。また、この手法を用いて SPH 法を高速に計算する数値計算ライブラリを公開する予定である。