

球面調和関数変換の高速数値計算ライブラリの開発

京都大学 数理解析研究所 氏名 竹広 真一

京都大学 大学院理学研究科 氏名 石岡 圭一

摂南大学 理工学部 建築学科 (兼)基礎理工学機構 氏名 佐々木 洋平

京都大学 防災研究所 氏名 榎本 剛

目的 天体の大規模流体現象の数値モデルに応用するための球面調和関数変換ライブラリ ISPACK3 (<https://www.gfd-dennou.org/library/ispack/>) の高速チューニングを Squid システムにおいて行う。

内容 SX-ACE に対してはベクトル長とベクトル化を意識した多重ループコーディングを行った。Intel Xeon に対しては SIMD 命令を利用したアセンブラによるコーディングを行った。

結果 チューニングの結果、経度緯度格子点数 32768x16384、切断波数 16383 の球面調和関数の正逆変換の計算を、SX-ACE にて 954.3 および 969 GFlops (ピーク性能の約 30 %)、Intel Xeon にて 3569 および 3785GFlops (ピーク性能の約 60 %)の速度にて行えるようになった。

利用した計算機	SX-ACE	Intel Xeon
ノード時間	1000時間	4000時間
使用メモリ	10GB	10GB
ベクトル化率	85%	N/B
並列化	4並列	76 スレッド並列