

EX18104 (北海道大学推薦課題)

深谷 猛 (北海道大学 情報基盤センター)

最新マルチコア・メニーコアCPU環境における行列計算プログラムの性能評価



概要

科学技術計算において、連立一次方程式の解や行列の固有値・特異値を計算する場面が頻繁に現れる。そのため、これらの行列計算の性能を把握することは、アプリケーションと数値計算・高性能計算の双方の分野の研究者にとって有益となる。本課題では、最新のマルチコア/メニーコアCPUを搭載した北大新スパコンを用いて、主要な行列計算ルーチンの性能評価を行い、その性能を分析した。

課題代表者以外の主な参加メンバー (所属は課題実施時のもの):

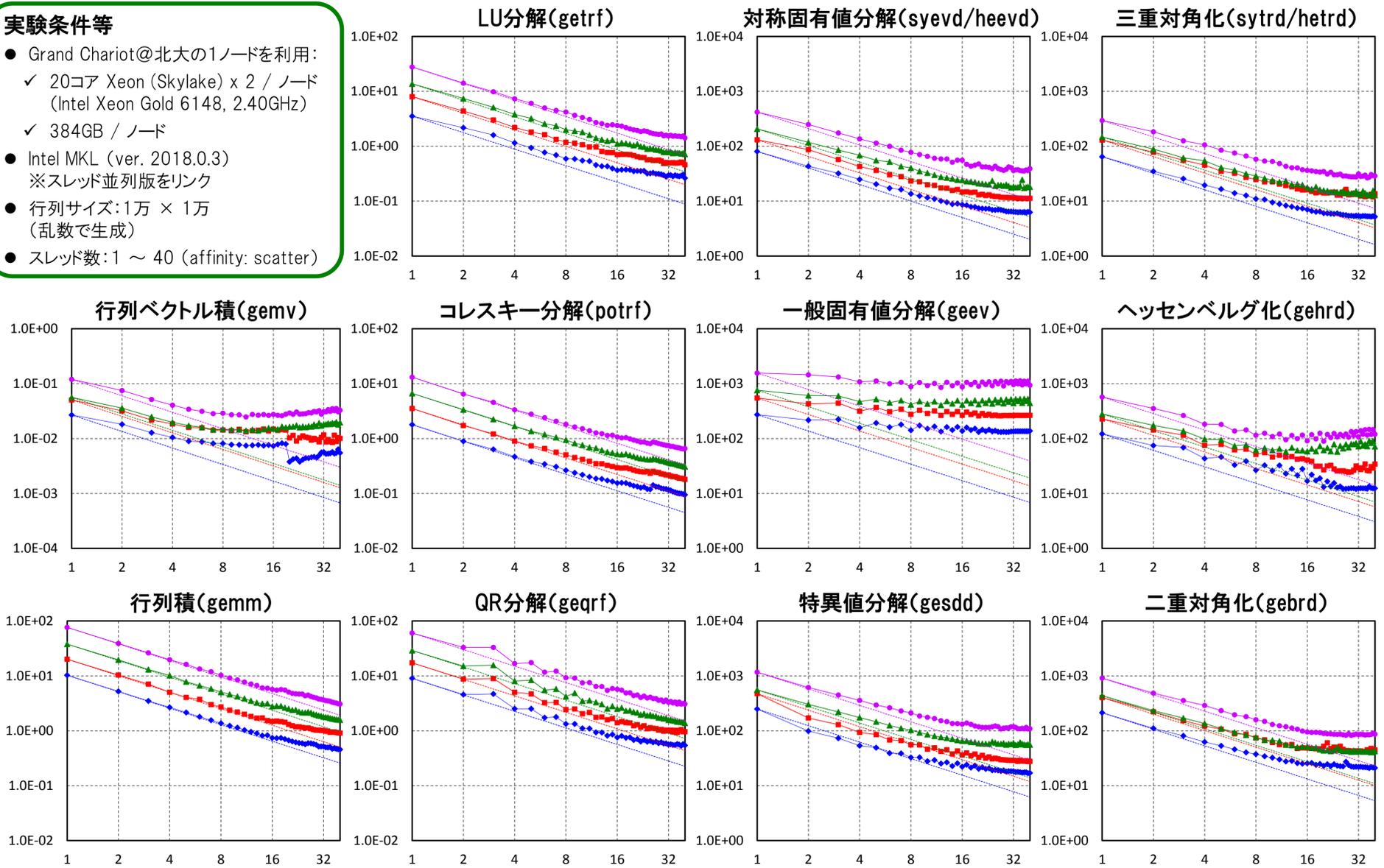
山本有作(電通大), 中務佑治(NII), 柳澤優香(早大), 廣田悠輔(東京電機大), 椋木大地(東京女子大), 学生2名

北大スパコンGrand ChariotにおけるIntel MKLの主要行列計算ルーチンの性能評価の結果

縦軸:実行時間(秒), 横軸:スレッド数 ◆:単精度実数 ■:倍精度実数 ▲:単精度複素数 ●:倍精度複素数 ※点線はリニアスケール

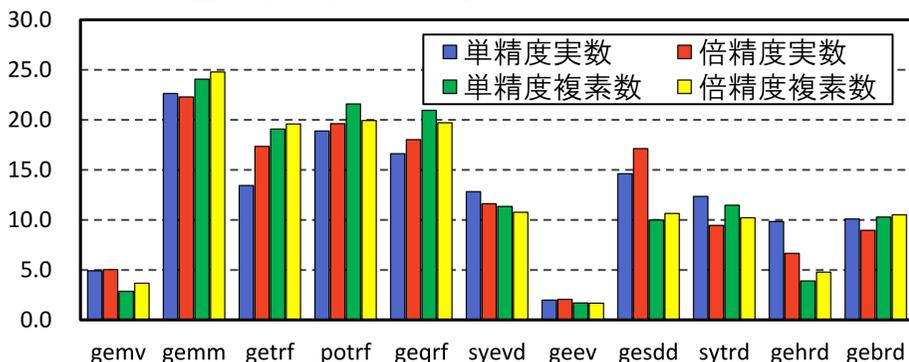
実験条件等

- Grand Chariot@北大の1ノードを利用:
 - ✓ 20コア Xeon (Skylake) x 2 / ノード (Intel Xeon Gold 6148, 2.40GHz)
 - ✓ 384GB / ノード
- Intel MKL (ver. 2018.0.3)
 - ※スレッド並列版をリンク
- 行列サイズ:1万 × 1万 (乱数で生成)
- スレッド数:1 ~ 40 (affinity: scatter)



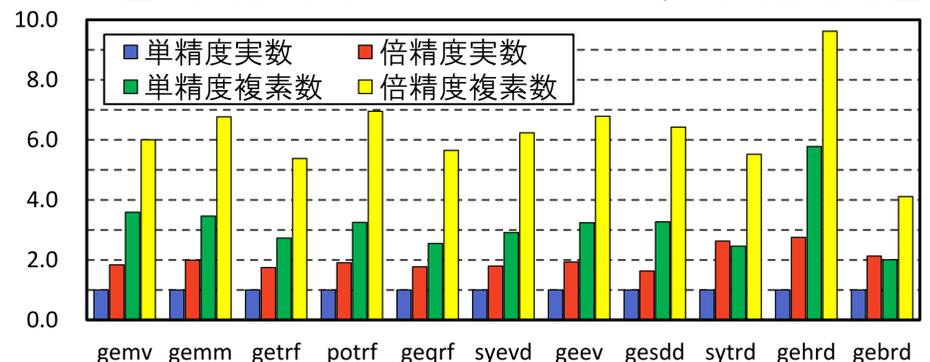
得られた性能評価結果の分析

スレッド並列化による高速化率(1スレッド vs. 40スレッド)



一般行列の固有値分解ルーチンのスレッド並列化効率の向上が急務。

データ型による実行時間の違い(40スレッド, 単精度実数を基準)



複素数型の挙動: 演算律速 or メモリ律速(例: sytrd)で異なる。