



高性能計算の扉

松古 栄夫 (KEK)

HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム
富士ソフトアキバプラザ、東京、2013年3月5-6日

計算科学の推進
Computational Sciences

研究会・セミナー

研究開発課題報告会

「研究会・セミナー」アーカイブス

計算科学スクール

ユーザー支援

ユーザー支援依頼フォーム

ユーザー支援事例報告

メンバーの計算経験

高性能計算の扉

高性能計算の扉 事例提供フォーム

データグリッド運用

QCDコード

宇宙磁気流体・プラズマコード

萌芽的プロジェクト支援

広報

リンク

ホーム > 計算科学の推進 > 高性能計算の扉

高性能計算の扉

大規模なシミュレーションでは扱っている問題に対して、最適なアルゴリズムや高速化の手法を見付けることが重要であり、これによって計算に必要な時間を大きく減らせることも少なくありません。このサイトでは、最適なアルゴリズムや手法を探すための指針となるような情報の蓄積を目指しています。内容についてのコメントはもちろん、これまでの経験などもぜひお気軽に[こちら](#)からお寄せ下さい。

高性能計算の扉 事例提供フォーム

アルゴリズムの最適化

○ 線形方程式の解法

線形方程式の解法は、シミュレーションの様々な局面で必要となり、計算時間の大きな部分を占めることも少なくありません。このページでは、様々な線形方程式の解法を、行列の性質や解法としての特徴に沿って分類しながら、それぞれの解法に関する情報や知見を蓄積していています。アルゴリズム選択の際のヒントとしてご利用下さい。

○ 天体プラズマシミュレーションの解法

天体プラズマシミュレーションは、宇宙ジェット、降着円盤、無衝突衝撃波などの現象を対象とした、宇宙における構造形成・粒子加速を理解するのに必要な計算手法です。天体プラズマ現象に関わる数値計算手法をまとめます。

高性能計算の扉

- 「計算科学技術推進体制の構築」に向けて
- 計算を高性能化するためのヒントを集める
 - 最適なアルゴリズム、ライブラリを探す
 - 並列化、チューニングなどの手法
 - JICFuS 支援活動、調査レポートなどを有機的に整理
 - 他分野との情報交換の場に
- まとめる方針
 - Wiki で整理、随時気軽にアップデート
 - 解説と参考資料へのリンク
 - 事例：「こんな計算にこんな手法を使った」

経緯

- きっかけは線形アルゴリズムの整理 (筑波大・今倉さん)
 - 解きたい問題に、最適なアルゴリズムは何か？
 - 「反復法Templates」チャートの最新版
 - Wiki で up-to-date に、随時拡張
 - 参考情報へのリンク
- 高性能計算一般に拡張してJICFuSの活動に
 - 他の活動との連携
支援活動レポート、調査レポート、共通コード、可視化
 - 相互に関係のある事項を辿れるように
- 構想は広がっているが内容はまだまだこれから

内容

現在の項目 (最初の一步) → 随時拡張予定

- アルゴリズムの最適化
 - 線形方程式の解法
 - 天体プラズマシミュレーションの解法
 - 多倍長精度計算
- 高速化の手法
 - 高速化の初歩
 - 各種計算機に対する高速化
- 数値計算の道具箱
 - JICFuSレポート一覧
 - 可視化

事例をお寄せ下さい

- **誰かが似たような問題の解決法を探しているかも**
 - 異なる物理でもモデル、アルゴリズム、高速化からみると同じ場合
 - 誰かがアドバイスをくれるかも
 - 分野を超えた連携のきっかけ
 - 物理に限らず、広い分野から

- **例：多倍長精度計算**

(3/8 フォーラム開催)

- タイトル、提供者、
簡単な内容、
参考サイト、文献

- **事例提供フォーム**

- 直接声をかけて頂いてもOKです

多倍長精度計算の事例[†]

半正定値計画法[†]

提供: 理化学研究所情報基盤センター 中田真秀氏, 2013年1月24日

半正定値計画法 (Semidefinite programming, SDP) では最適解付近で解くべき線形方程式の条件数が発散するため、精度よく最適解を求めるためには多倍長精度計算が必須です。これについて、私はSDPA-GMP, QD, DDという3つのソフトウェアを開発しました。これが派生し、MPACKとなりました。

- [SDPA Official Page](#)

参考文献

- Maho Nakata, "A numerical evaluation of highly accurate multiple-precision arithmetic version of semidefinite programming solver: SDPA-GMP, -QD and -DD," the proceedings of 2010 IEEE Multi-Conference on Systems and Control, 29-34, 2010.

まとめ

- 高性能計算のための情報を集めています
 - アルゴリズムや手法を探すときのガイドに
 - Wiki で随時アップデート
- ぜひご協力をお願いいたします
 - 作成への協力
 - 事例、情報の提供
 - ご意見、ご要望、ご提案