

CUDA Fortran/C OpenACCによる高速化!

# ポーティングサービス

自社解析プログラムの  
GPU化の効果・予測値等を  
知りたい

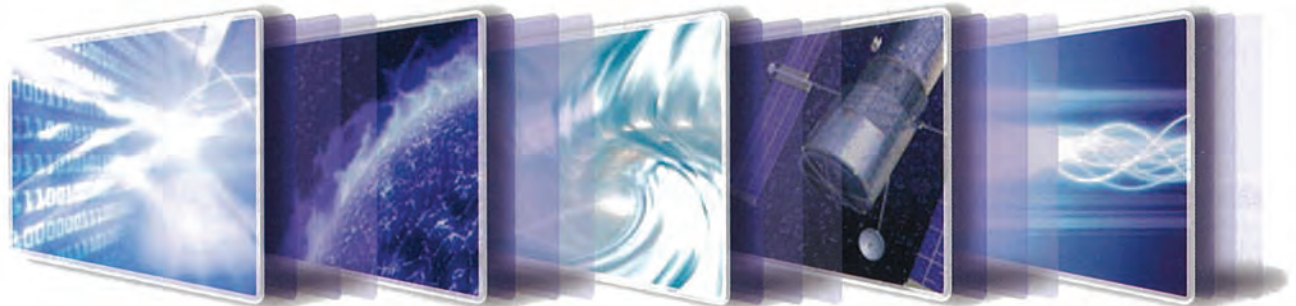
自社解析プログラムの  
並列化アドバイスを  
もらいたい

自社解析プログラムの  
実行時間に不満がある

▶▶▶ アルゴリズム  
再考箇所を知りたい

▶▶▶ もっと速く  
計算出来ないか?

このような方々に  
オススメ!



## ▶ ソースコード解析によるスピーディー診断!

- ・独自のツール(コールツリーグラフ、依存解析グラフ)、コンパイラの自動並列化オプション、プロファイリングツールを使って、ソースコード解析から並列化の可能性を診断
- ・部分実装や経験値をもとに効果の予測値を提示

## ▶ CUDA Fortran/C OpenACCによるGPU化!

- ・ホットスポットを含むプログラムの実行開始から終了までプログラム全体の高速化を実現
- ・FortranコードはFortranのまま高速化

## ▶ グラフィックから大規模科学計算まで対応

- ・ビデオコーデック、トランスコード
- ・流体解析(津波など)、構造解析
- ・ビジュアルゼーション、各種画像処理
- ・分子動力学計算
- ・気象(大気/海洋/温暖化)、宇宙科学

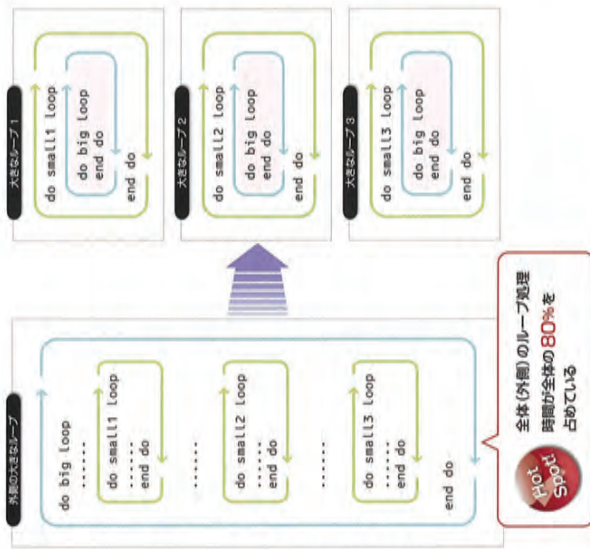


## ■ ポータビリティサービス事例紹介

### 1 大規模・メモリ不足のケース ～放射伝達計算の例～

処理スピード  
UP!

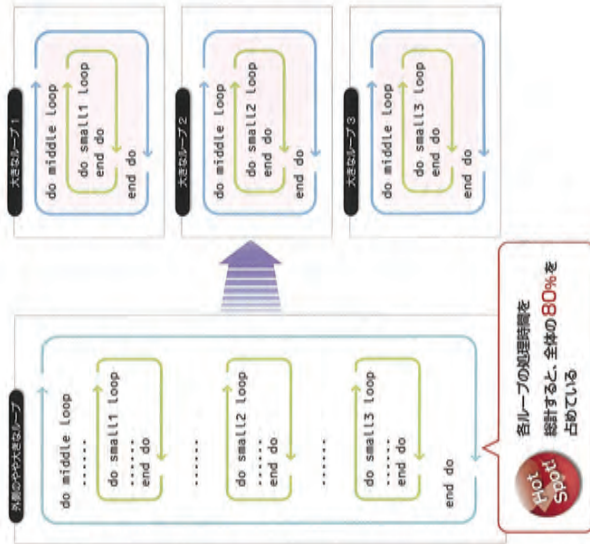
外側の大きなループと  
内側のループを入れ替えてGPUコード化



### 2 並列数が小さいケース ～ガス濃度算出計算の例～

処理スピード  
UP!

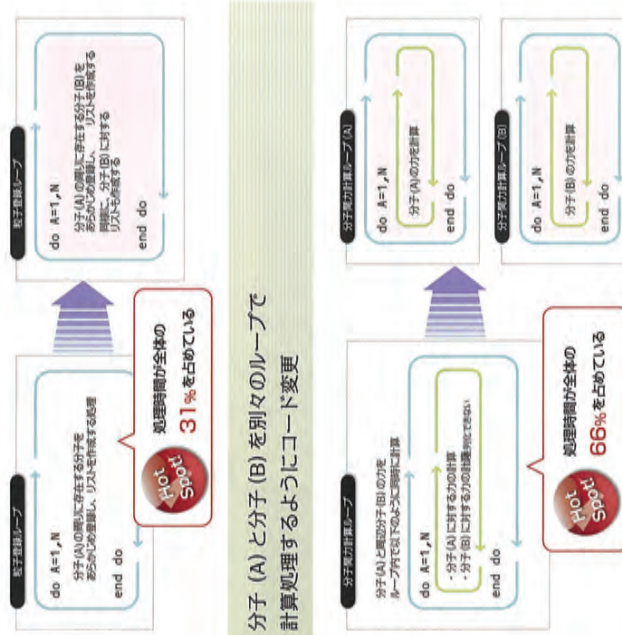
外側のループを分割し、  
内側のループと結合して大きなループでGPUコード化



### 3 ループ依存があるケース ～分子動力学計算の例～

処理スピード  
UP!

分子(A)と分子(B)の登録リストを2つ作成



## ■ 事例紹介

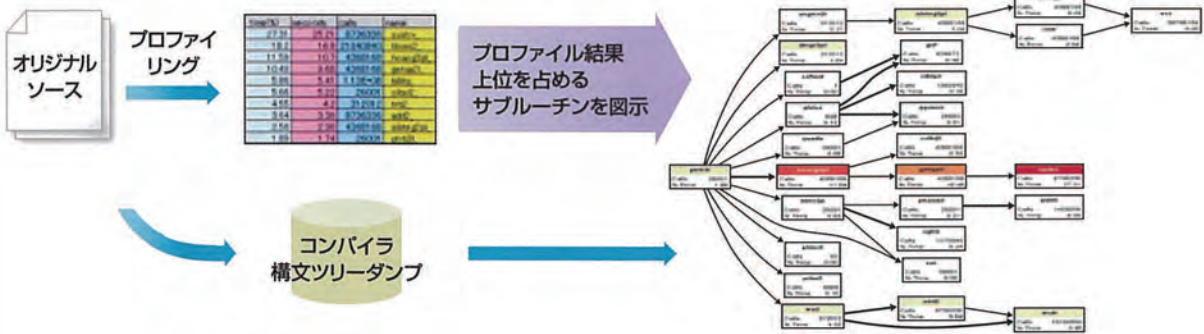
No.	概要	特徴	言語	成果	GPU
1	放射伝達計算	大規模メモリ消費が大きい	CUDA Fortran	6倍	Tesla
2	ガス濃度算出計算	並列数が小さい	CUDA Fortran	1.6倍	Tesla
3	分子動力学計算	ループにデータ依存がある	CUDA Fortran	3.8倍(新CPUコア付)	Tesla
4	モンテカルロ逆線形計算	乱数による計算のため分割が多い	CUDA C	60倍	Tesla
5	画像処理計算	データ転送量が多い	CUDA C	32倍	Tesla
6	映像HD圧縮計算	リアルタイム処理の必要あり	CUDA C	10倍	Quadro
7	3次元動電シミュレーション	ループにデータ依存がある	CUDA C	2.7倍	GeForce

CUDA Fortran/C OpenACCによる高速化!

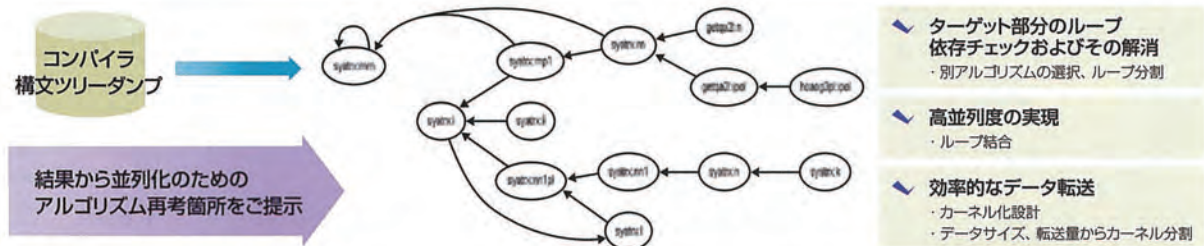
# ポータリングサービス

ソースコード解析でGPU化の流れ

## 1. 初期解析(プロファイリング) 処理時間の大半を占めるホットスポットを見つける!!



## 2. 並列化検討 ホットスポット部分のループ依存、タスク依存を変数参照によってチェック



## 3. コード生成

GPUのための並列化コード作成  
CUDA Fortran/C OpenACC

- ループスケジューリング調整
- ループ内コードの効率化

チューニング

## 4. 性能評価

プロファイラ等でチェックしながら、さらなる最適化を実施

- 各種ツールを使った診断
- メモリバンド幅算出による診断

※記載されている全ての会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。 ※製品の仕様は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。



株式会社 アーク情報システム

http://www.ark-info-sys.co.jp/ E-mail: media@ark-info-sys.co.jp  
〒102-0076 東京都千代田区五番町4-2東プレビル TEL.03-3234-9232 / FAX.03-3234-9403