プログラムの高速化・並列化 サービス

ハードウェア資源を有効活用し、お客様プログラムの効率を改善します。

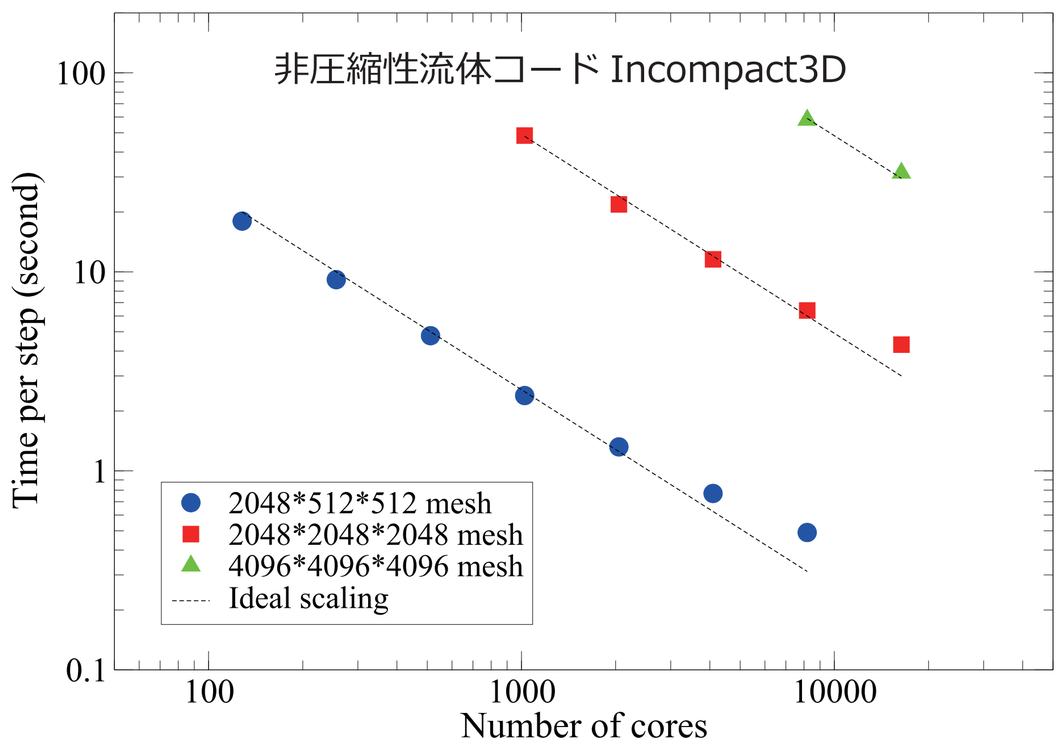
お客様のプログラム

C/C++/Fortran 等

※オープンソースプログラムもご対応可

スケーラビリティーの改善
パフォーマンスの改善
シリアルプログラムの並列化
メニーコア・GPGPU 対応化

スケーラビリティーの改善例



NAG 保有技術

並列化技術
（OpenMP、MPI、ハイブリッド）
各種ハードウエアに精通
（各種 CPU、メニーコア、GPGPU）
並列科学技術計算ライブラリの開発
(NAG Fortran SMP Library,
NAG Parallel Library）
各種環境に精通
（Fortran、C/C++、MATLAB®、他）

多数のチューニング実績

・英国国立スーパーコンピュータプロジェクト HECToR
(High-End Computing Terascale Resource) 様：
空気力学、燃焼流体、海洋気象学、電子構造解析、固体物理学、地球物理学、
プラズマ研究、生体工学、遺伝子工学等、130 を超えるシミュレーションコードの
チューニング / 改善をサポートしました。
・POP（Performance Optimisation and Productivity
Centre of Excellence in Computing Applications) 様：
EU の研究イノベーション国際プロジェクト POP におけるパートナーの一員として、
様々なアプリケーションコードの HPC コンサルテーションを実施しています。
・AMD 様（ACML 数学ライブラリー開発）
・OpenPetascaleLibrary プロジェクト
・HPC Wales（英国ウェールズ国立スーパーコンピューティング・サービス）様
・EESI(European Exascale Software Initiative) 様
・大学、研究所、製造、金融企業等、様々なお客様へサービスを展開しています。

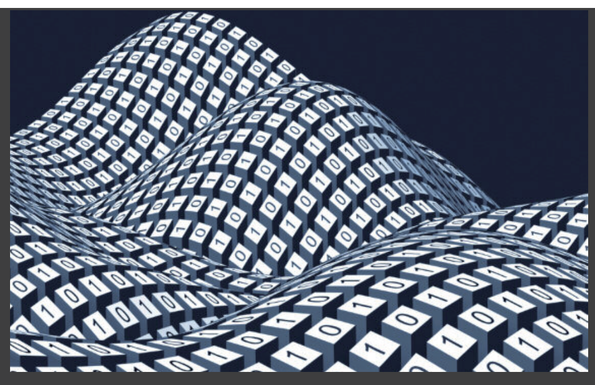
ご相談無料

無償
（1）ご相談
（2）概略調査
（3）お見積り
お気軽にお問い合わせ下さい！
この先のステップへ進むかお客様がご判断

有償
（4）本調査（大規模案件のみ）
（及び本作業お見積り）
通常案件
（5）作業
（6）納品
（7）アフターケア

この他に、委託開発、自動微分化、数理最適化、組込みシステムへの移植等 , お客様のプログラムに最適なカスタマイズ・サービスのご要望を承ります。

お問い合わせ：　日本ニューメリカルアルゴリズムズグループ株式会社
コンサルティンググループ
電話：　03-5542-6311
mail：　consul@nag-j.co.jp
お問合せフォーム：　https://www.nag-j.co.jp/nagconsul/toiawase.htm



プログラムの高速化・並列化 サービス実績

詳細は、https://www.nag-j.co.jp/nagconsul/performance-tuning/jisseki/index.htm をご覧ください。

日本ニューメリカルアルゴリズムズグループ株式会社

日本ニューメリカルアルゴリズムズグループは、各種言語の数学ライブラリー、Fortranコンパイラー/統合開発環境Fortran Builderの販売、HPCチューニングおよび移植から自動微分等の専用アルゴリズム開発を含めたコンサルティングサービス、英文校正サービスをご提供しています。

お客様事例：HECToRプロジェクト/英国リサーチカウンシル様(2007-2014)

HECToR[High End Computing Terascale Resource, October 2007 – March 2014]：英国リサーチ・カウンシル・ハイエンド計算サービスは、英国の国立スーパーコンピューティング・サービスであり、リサーチ・カウンシルを代行するEPSRCにより管理されています。そのミッションは英国学術界の科学および工学の研究支援です。
HECToRスーパーコンピューターは、UoE HPCx Ltd.およびNAG Ltd.が担うCSEサポートサービスにより管理運営されています。

アプリケーション名	対象分野	チューニング方法	成果
航空宇宙・ターボ機械等、流体解析分野			
Incompact3D, 2DECOMP&FFT	非圧縮性流体乱流シミュレーション	領域分割法の更新，OpenMP	2D領域分割＆FFTインターフェイスライブラリ開発。パフォーマンスが6倍に改
Incompact3D	非圧縮性流体乱流シミュレーション	通信/計算オーバーラップによるMPI並列効率改善	15%速度向上
Compact3D	圧縮性流体乱流シミュレーション	2DECOMP&FFTフレームワークで並	並列効率80%を達成
CABARET	航空機騒音シミュレーション	ハイブリッド（OpenMP/MPI）並列化	速度改善、より大きなモデルが可能に
DSTAR	多相反応流/乱流燃焼シミュレーション	2D領域分割の適用、I/O最適化、コードのリファクタリング	並列効率50%に改善、リファクタリングにより20%高速化
BOFFS	高解像度LESシミュレーション	MPIによるブロックデータ間通信の実装、メモリー利用の効率化、OpenMPによるブロック内通信実装	千2百万グリッドで1.5倍の速度向上、並列効率の改善
物質・物性分野			
CASTEP	電子構造計算	バンド並列化	4倍高速化、スケーラビリティ改善
CASTEP/ONETEP	電子構造計算	limited-memory版BFGSアルゴリズム（L-BFGS）への切替え	系のサイズに対して線形にスケールした
CRYSTAL	材料モデリング	分割統治法の実装	CPU時間はほぼ完全に線形スケール
VASP	電子構造計算	並列処理の最適化，K点並列化の導入	3倍から12倍の加速化とスケーラビリティの改善
化学・量子化学分野			
CASINO	量子モンテカルロアプリケーション	OpenMP，階層型並列処理	パフォーマンスが4倍に改善
DL_POLY_3	分子動力学シミュレーション	I/Oの最適化	DL_POLY_3のパフォーマンスが20倍に
LAMMPS	粗視化分子動力学シミュレーション	離散要素法(DEM)機能の追加	ボロノイ図形による、移動境界および固定応力制御境界条件の実装
地球物理分野			
CITCOM	地球力学熱対流シミュレーション	マルチグリッド法の改善，マルチグリッドサイクルの実装，局所的メッ	30%以上の加速化
SPECFEM3D_GLOBE	地震波シミュレーション	メッシャー・ソルバー融合による中間ファイル削除。内部メモリー配列制御	適用周波数を0.2Hzまで引き上げた
医学・生体工学分野			
CARP	心臓熱モデリング	非同期の並列処理機能，改善された並列メッシュ分解スキーマの実装	パフォーマンスが20倍に改善
VOX-FE	骨格モデリング	HDF5フォーマットへ変換、netCFD並列I/Oルーチンの実装	ファイルサイズ190倍縮小、I/O時間は7倍高速化
プラズマ物理分野			
GS2	磁気プラズマ乱流シミュレーション	間接アドレッシングコードの改良、アンバランス・データ分割法の適用	計算時間が2048コアで20%削減
UKRMol	電子-分子散乱シミュレーション	ハミルトニアン行列の構築と対角化計算の並列化	負荷バランスとスケーラビリティが向上、CCPForgeへ公開
海洋・気象分野			
Fluidity	混相流シミュレーション	有限要素メッシュの領域分割法の改	ヒルベルト空間充填曲線法（HSFC）を
PEQUOD	海洋学アプリケーション	MPI_ALLTOALL集団通信の改善。	512コアで1638グリッド点までスケール
GLOMAP/TOMCAT	大気化学シミュレーション	ハイブリッド並列化（OpenMP/MPI）	収束速度が4倍に改善

その他GPU対応事例

乱数発生器	一般用途	CUDA/GPU環境へ移植	MRGは1スレッドに比べ最高で142倍高
ブラウン橋生成器	ファイナンス分野	ブラウン橋を用いたブラウン運動のサンプルパス構築をGPU実装する。	24スレッドCPU実装に比べGPU実装は約10～17倍高速化した。

その他、製造、金融、大学、研究機関等の多様な分野のお客様へのサービス実績がございます。
チューニングメニュー、代表事例、全事例一覧は、下記アドレスからご覧いただけます。
https://www.nag-j.co.jp/nagconsul/performance-tuning/index.htm

Results Matter. Trust NAG.