

直交系熱流体解析システム

FrontFlow/violet

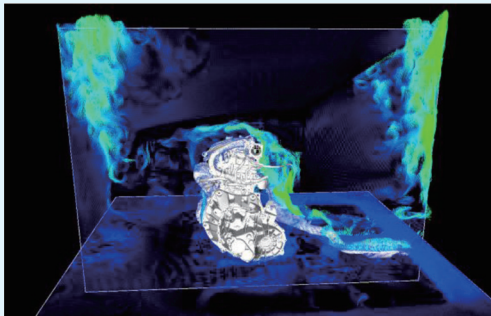
FFV-C ver. 1.5.0
FFV-HC ver. 1.0.0

PCからスパコンまでの計算機アーキテクチャの性能を引き出し
実務設計を加速する超短時間・高スケーラビリティ熱流体シミュレータ

実証事例

エンジンルーム内の熱環境解析

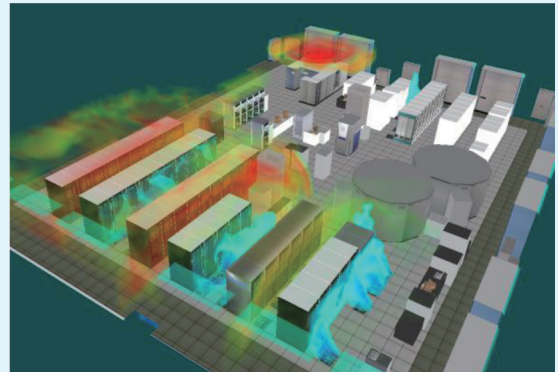
FFV-Cによる自然対流時の浮力流れの再現



(提供：日産自動車株式会社)

計算機室内の熱流動解析

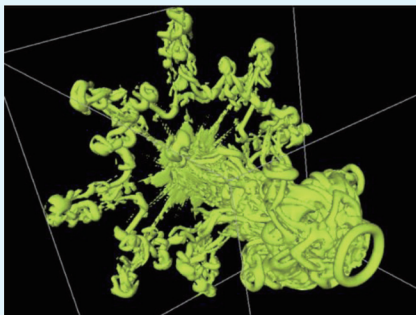
多種の熱境界条件による計算機室内の冷却風解析 (FFV-C)



(提供：独立行政法人理化学研究所)

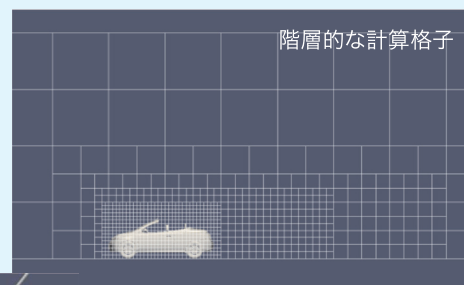
二重回転噴流

速度勾配テンソルの等値面による
噴流の渦管の構造の可視化 (FFV-C)



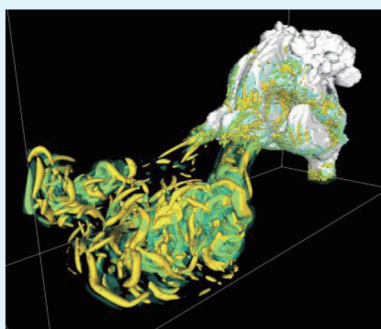
車両まわりの流れ解析

FFV-HCによる車両周りの流れ解析

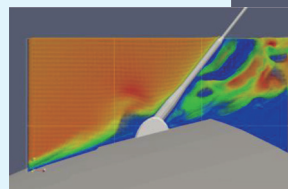


生体の流れ解析

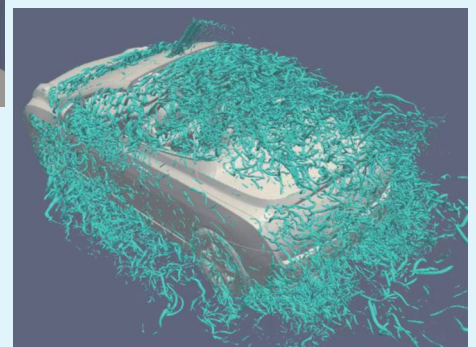
CTデータを元にした鼻腔内の熱流れ解析



呼吸時の渦構造 (FFV-C)

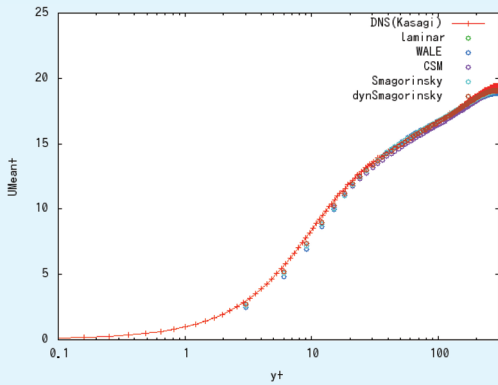


アンテナ背後の渦



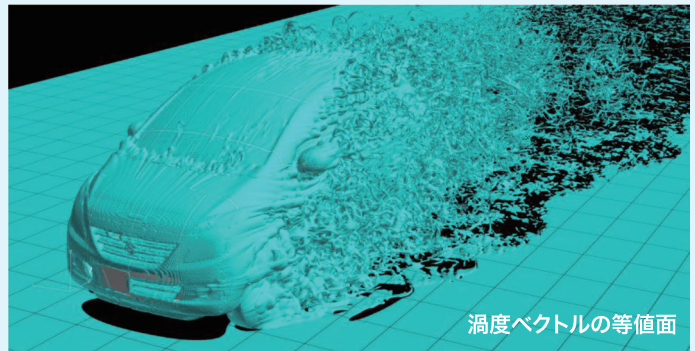
特徴的機能

乱流現象の高精度予測



チャンネル乱流の検証事例

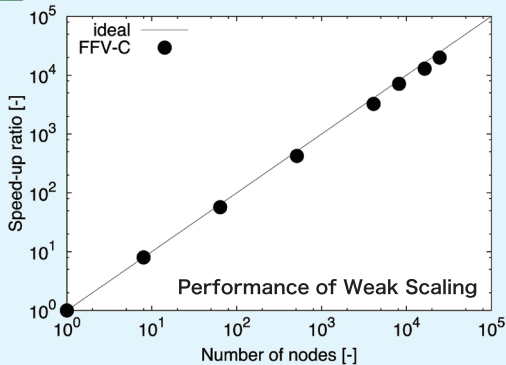
大規模解析事例 (300億セルの解析)



渦度ベクトルの等値面

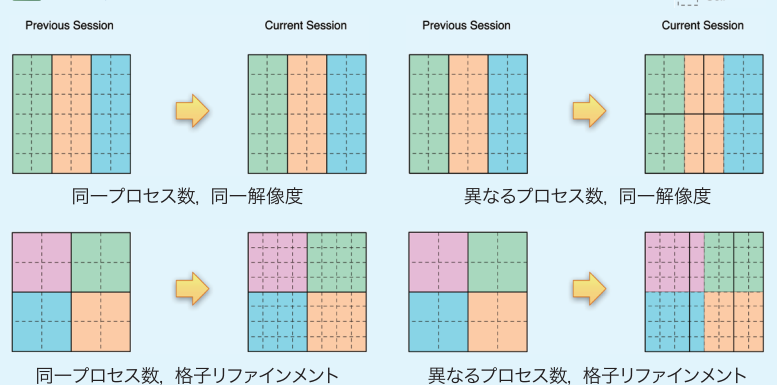
(提供: スズキ株式会社)

8万プロセスまで対応した高い並列性能



Performance of Weak Scaling

柔軟なリスタートパターンへの対応



同一プロセス数, 同一解像度

異なるプロセス数, 同一解像度

同一プロセス数, 格子リファインメント

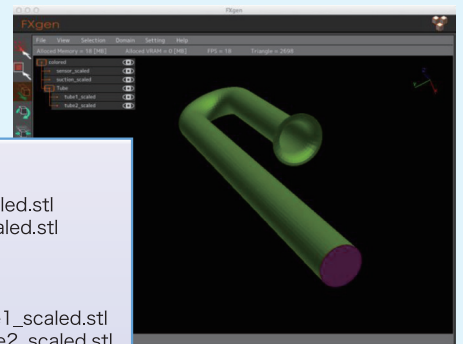
異なるプロセス数, 格子リファインメント

機能一覧

作動流体	非常三次元非圧縮 多媒質熱流体	
物理モデル	乱流	LES (Smagorinsky, CSL, Wale)
	熱	強制対流, 自由対流, 多媒質熱輸送
	気液二相流	VOF
	粒子カップリング	超大規模 Lagrangian Particle Tracking
計算方法	圧力・速度カップリング	Fractional Step法 (分離解法)
	空間離散化	有限差分法・有限体積法 (直交格子系)
	時間積分	Euler陽解法, Runge-Kutta法 (二次精度)
	並列計算	領域分割法, MPI/OpenMPによるHybrid並列
	形状近似	バイナリ, 距離情報
	その他	大規模格子生成フリー, 大規模ファイルハンドリング 多種境界条件, サンプリング機能 自動インストール機能

格子作成支援アプリ: FXgen

- 形状情報 (STL) をロードし, 計算領域を設定
- ポリゴンデータに境界条件のタグ付け
- 領域分割検討
- 自動格子生成に必要なメタデータを生成



動作環境

FrontFlow/violet (C/HC共通)

OS : Linux (32bit/64bit), Mac OS X
 コンパイラ (C/C++/Fortran) : GNUコンパイラ, Intelコンパイラ, 富士通コンパイラ
 動作実績 : 「京」、FX10 (東大)、PCクラスター, Mac OS X

FXgen

OS : Linux (32bit/64bit), Mac OS X, Windows 7 (64bit)

FrontFlow/violet Cartesian (FFV-C), FrontFlow/violet Hierarchical Cartesian (FFV-HC) は, 理化学研究所 VCAD プロジェクトにおいて開発された VCAD をもとに, 文部科学省「HPCI 戦略プログラム」分野 4 次世代ものづくりの補助を受け, 独立行政法人理化学研究所 計算科学研究機構と連携して開発しています。会社名, 製品名等は, 各社等の登録商標または商標です。



FFV 導入, 機能カスタマイズなどのコラボレーションが可能です。お気軽にお問い合わせ下さい。
<http://www.cenav.org/>
 e-mail: ffv-info@cenav.org



2013年12月