

熱流体・音響解析システム

FrontFlow/blue

FFB ver. 8.1
FFB-ACOUSTICS ver. 2.3

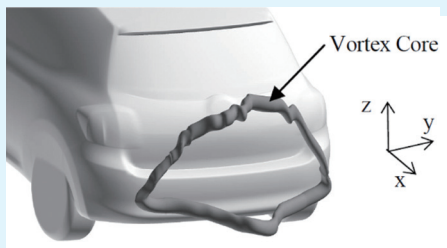
乱流現象（騒音、振動、非定常流体力、乱流熱輸送等）の 高精度予測が可能に

多様なマシンで高速に動作・1000億格子規模の大規模解析をサポート
空力騒音解析、ターボ機械内部流れ解析等、多数の工学応用事例あり

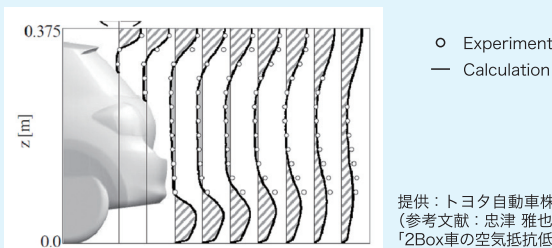
実証事例

低空力抵抗車の開発

LES解析による車体まわり流れの高精度予測



後流域における渦中心の可視化結果



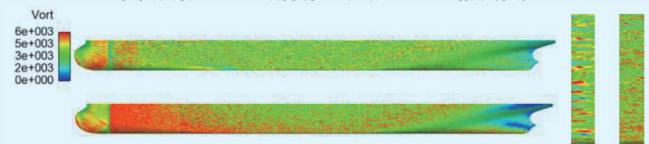
後流速度分布の比較

○ Experiment
— Calculation

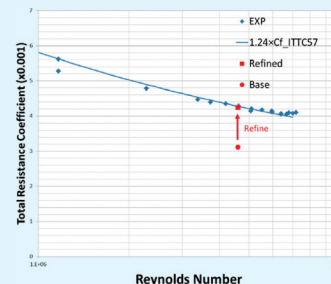
提供：トヨタ自動車株式会社
(参考文献：忠津 雅也、他：
「2Box車の空気抵抗低減に関する研究」
自動車技術会論文集、第44巻、第5号、
pp.1287-1294、2013)

船体の推進抵抗の定量予測

数値計算による曳航水槽試験の代替を
最終目標とした船体推進抵抗の予測精度検証



船体表面の渦度分布の比較
(上・左：6,000万格子、下・右320億格子)

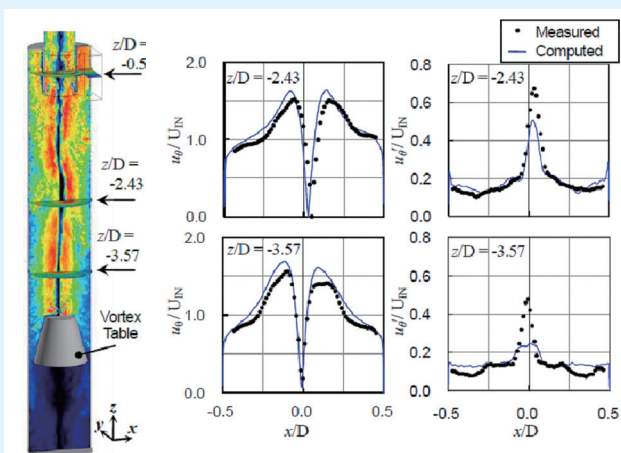


船体推進抵抗の比較

提供：一般財団法人日本造船技術センター

サイクロンセパレータの粒子分離メカニズムの解明

LES解析および粒子追跡計算により粒子挙動を
詳細に分析し、粒子分離メカニズムを解明



提供：コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
(参考文献：一般社団法人日本機械学会論文集 B78-795 p.18)

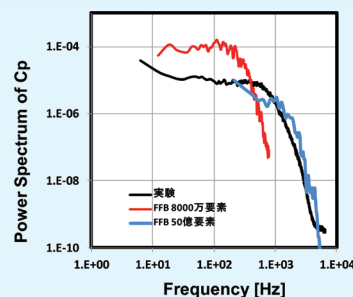
主流方向速度の可視化結果および実験値との比較

車室内騒音の定量的予測

50億グリッドを用いた車体まわりの流れのLESによる
音源の高精度予測を実現



車体表面圧力分布 (左：時間平均値、右：変動値)



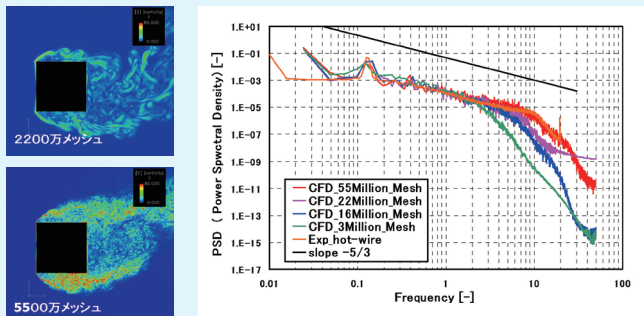
車体側面の圧力変動スペクトルの比較

提供：スズキ株式会社

特徴的機能

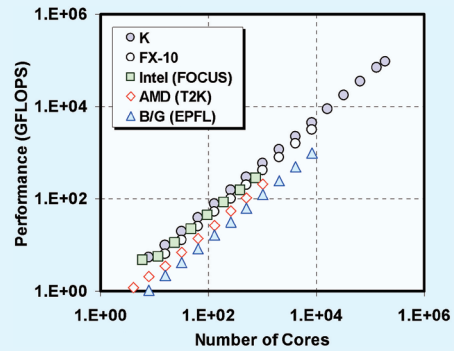
乱流現象の高精度予測

角柱まわり速度変動スペクトルの定量予測



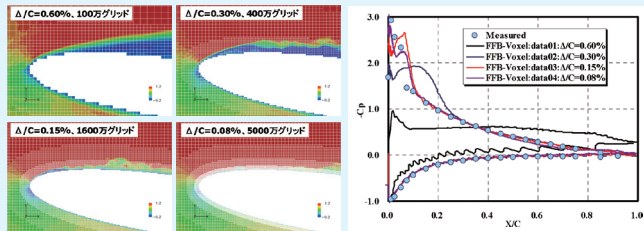
(参考文献：一般社団法人日本機械学会流体工学部門講演会, pp. 245-246, 2012)

100万コアまで対応した高い並列性能



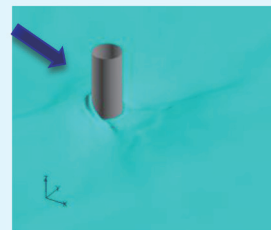
大規模メッシュデータハンドリング技術

- ・計算格子の自動細分化機能 (壁面近傍に詳細格子を最適配置)
- ・ボクセルメッシュへの適応

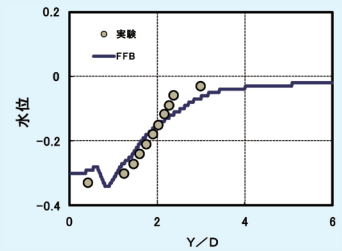


ボクセルメッシュによるNACA0012翼まわりの流れ解析

混相流解析機能



円柱まわりの非定常自由表面の計算



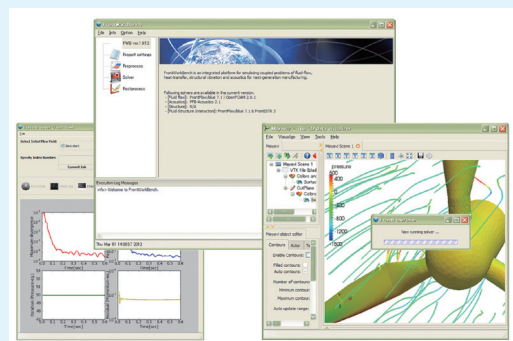
水位分布の比較 (X/D=0.9)

機能一覧

作用流体	非定常/定常 3次元非圧縮流体	
物理モデル	乱流	LES (SSM, DSM)、DES、RANS
	熱	強制対流、自由対流、流体・固体連成
	混相流	均質媒体モデルによるキャピテーション計算 VOF計算機能
	流体音響連成	分離解法、10億格子規模の大規模音響解析が可能
	流体構造連成	片方向・双方向連成 (REVOCAPと連携)
数値スキーム	空間離散化	有限要素法 (六面体、四面体、三角柱、ピラミッド) ボクセルメッシュにも対応
	時間積分	クランク・ニコルソン (運動方程式) Fractional Step法 (連続の式)
	並列計算	100万並列まで対応した高い並列性能 METISを活用した領域分割機能
	その他	オーバーセット法に基づくマルチフレーム機能 ALE計算機能 入れ子回転系計算機能

ユーザー IF : FrontWorkBench

- 大規模解析の入力データの作成をガイド
- 回転系解析の自動設定
- 並列計算の自動設定
- 流体・構造・音響連成解析の自動設定
- ジョブおよびデータの管理
- アニメーションの自動作成



動作環境

OS : Linux (32bit/64bit)
 コンパイラ : intel, PGI、富士通コンパイラ
 スーパーコンピュータ : 「京」、FX10、Fujitsu PRIMERGY、IBM Blue Gene、
 東京大学SR16000、東京大学HA8000 (T2K)、地球シミュレータ、SGI Altix

FrontFlow/blue (FFB)、FrontFlow/blue-ACOUSTICS (FFB-A) は、国家プロジェクト等において開発され、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高度化・整備を進めています。FrontFlow/blue、REVOCAPは国立大学法人東京大学の登録商標です。その他の会社名、製品名等は、各社等の登録商標または商標です。



FFB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.ciss.iis.u-tokyo.ac.jp/>
 e-mail: ciss-cfd@ciss.iis.u-tokyo.ac.jp



2013年12月