

内容

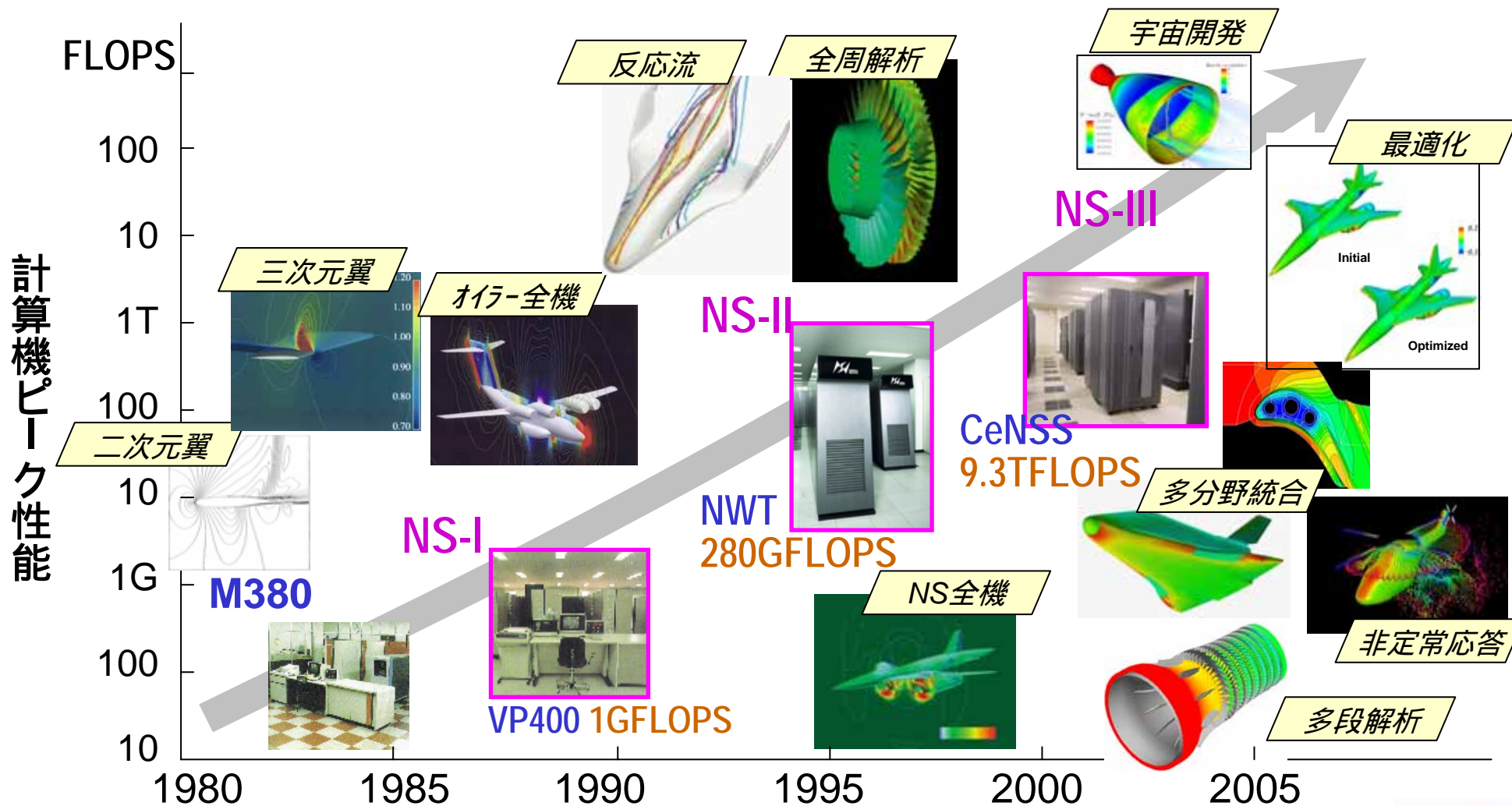


- 現状システム
- **最新成果**
- 次期システム構想
- 2010年のシステム

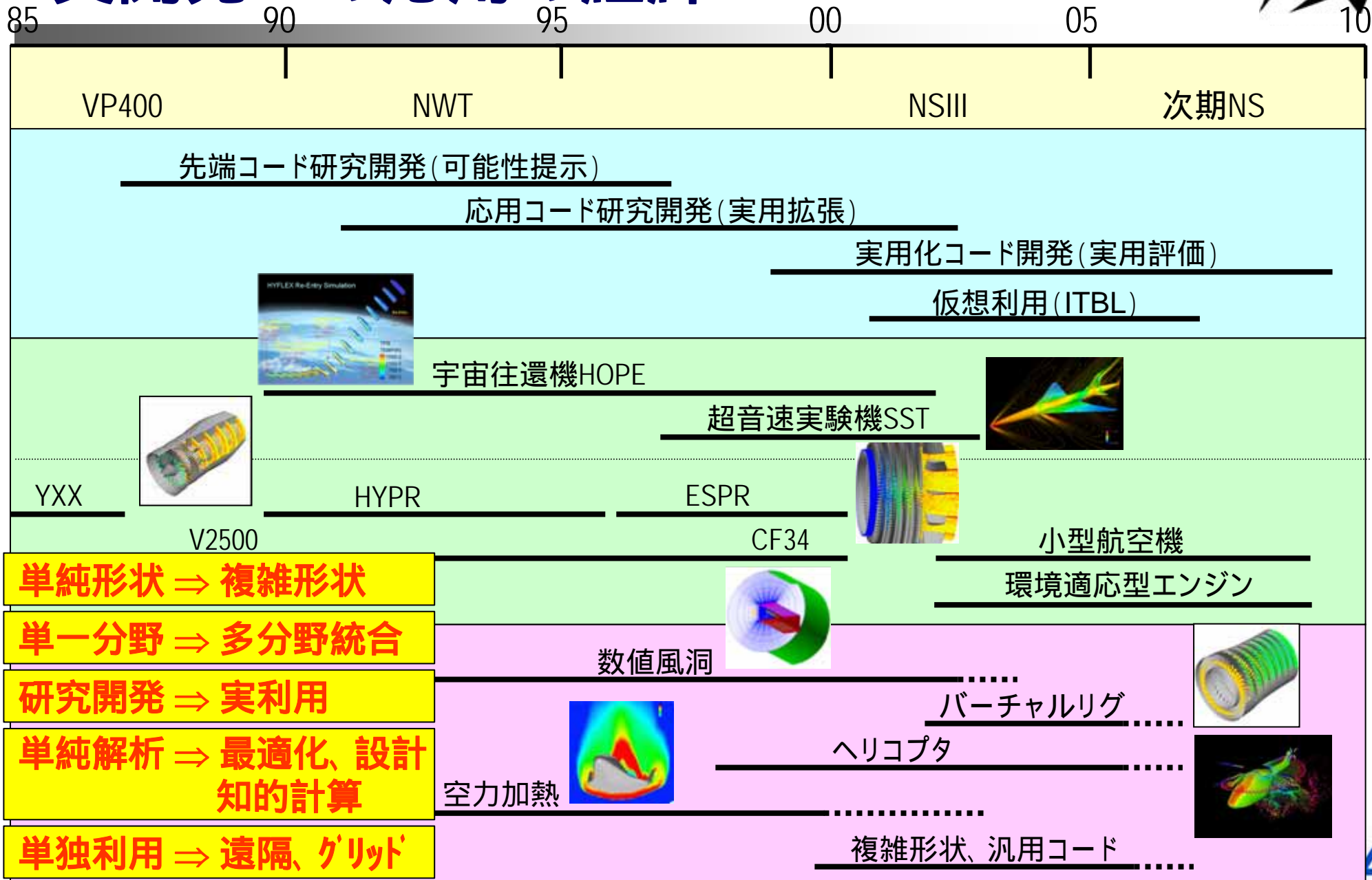
JAXAのアプリケーション



CFD: Computational Fluid Dynamics (計算流体力学)



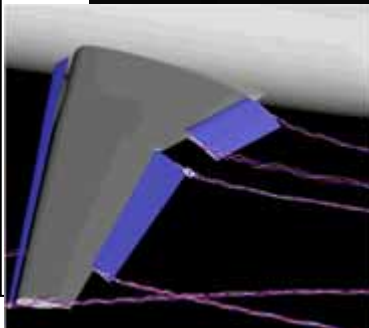
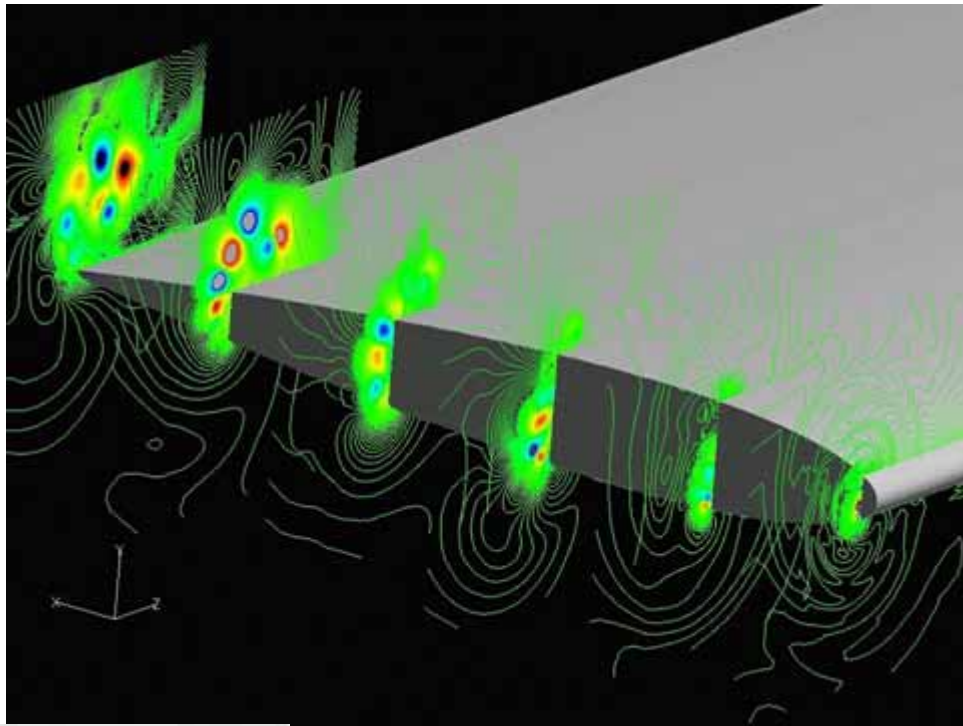
実開発への応用の経緯



最新成果(航空機)



非定常乱流解析による騒音源の予測

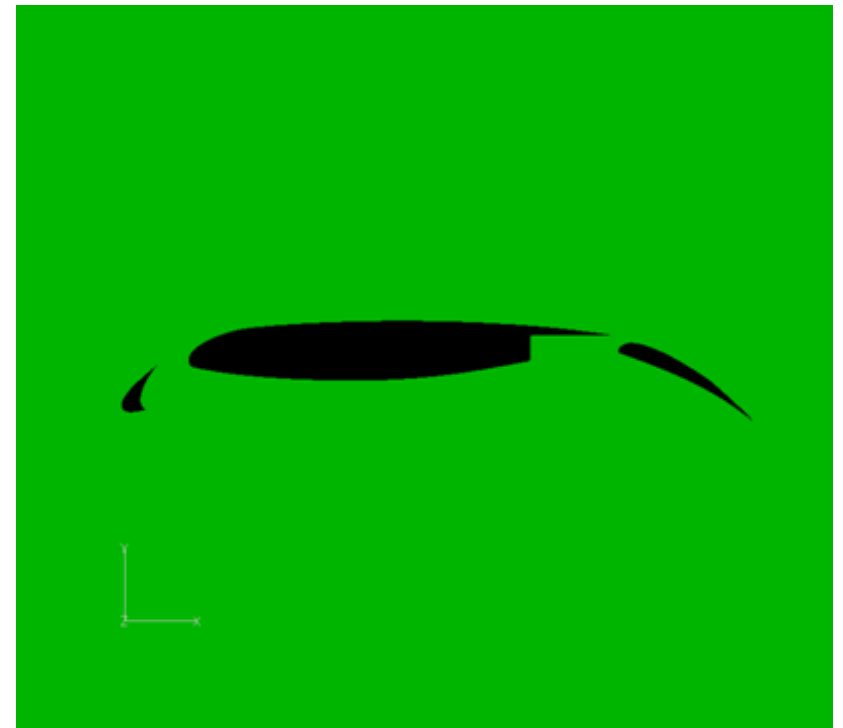


局所圧力変動



線形モデルによる音波伝播解析

(CFD + 線形解析)

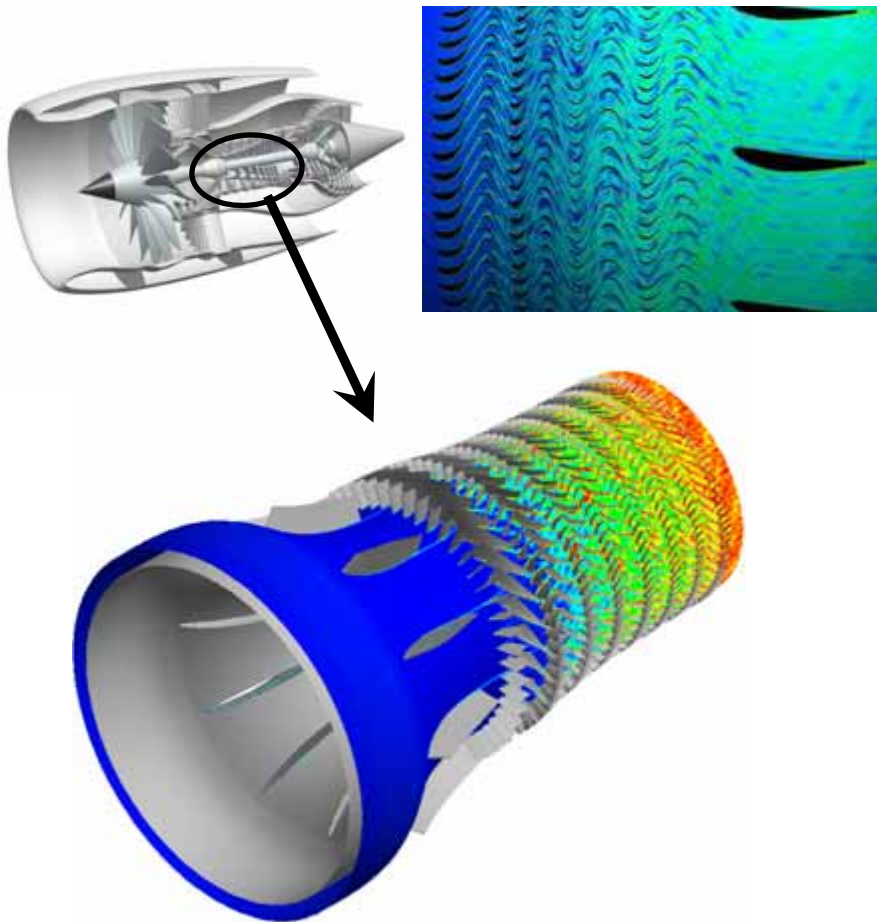


圧力変動の伝播

最新成果(エンジン)

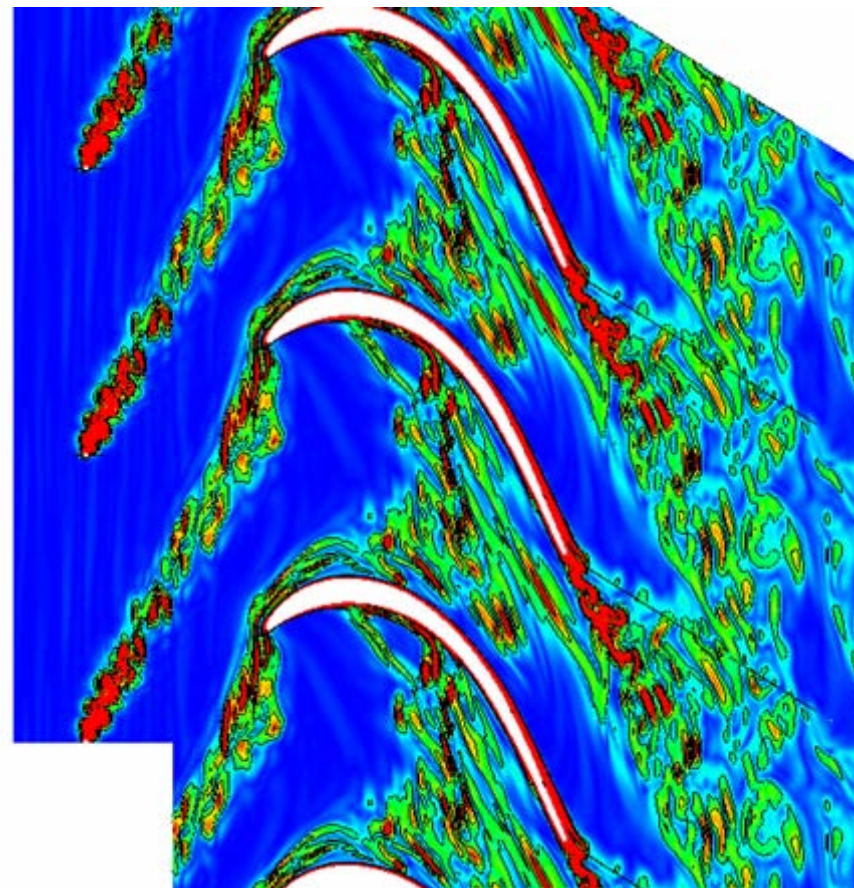


高圧圧縮機の多段流れ解析



7000万点, 192CPU, 2000CPU時間

移動円柱つきタービン直線翼列

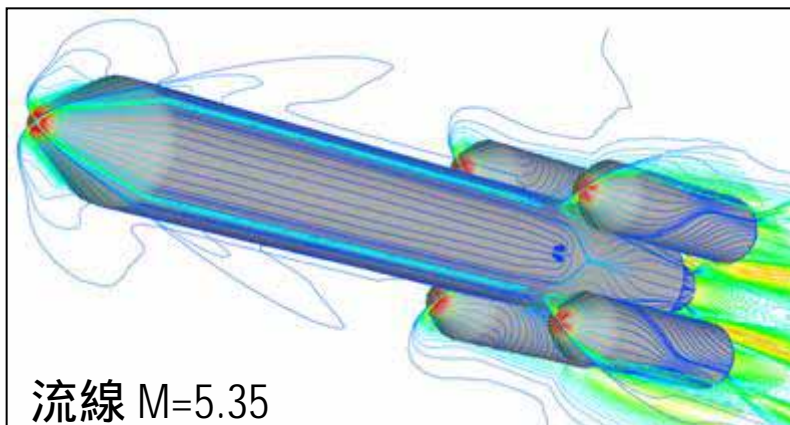


5,200万点, 50CPU

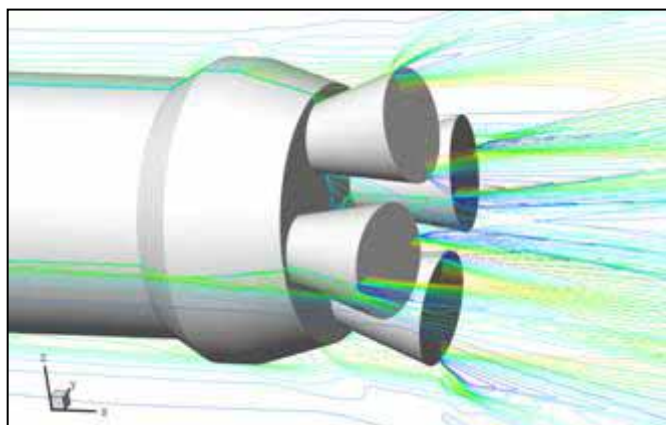
最新成果(ロケット、宇宙輸送)



HIIAロケット関連シミュレーション

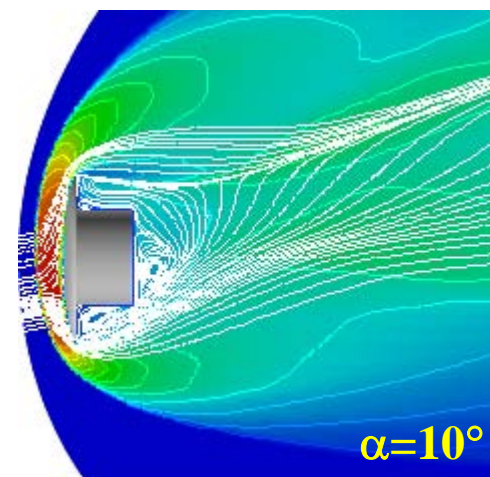


HIIAロケット発展型2024形態打ち上げ

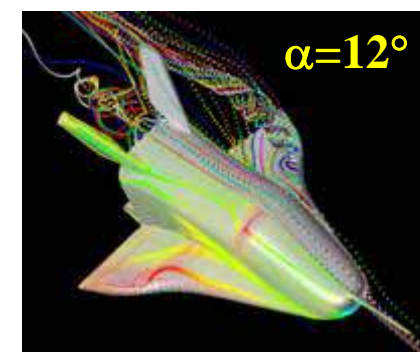
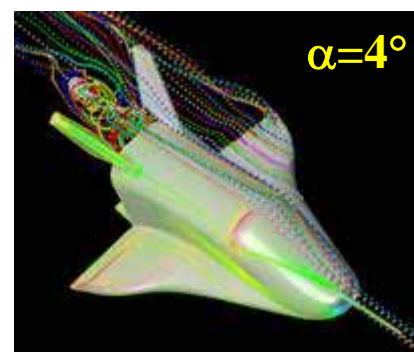


クラスタノズル

宇宙輸送系帰還フェーズシミュレーション



宇宙探査カプセル帰還 (M=22)

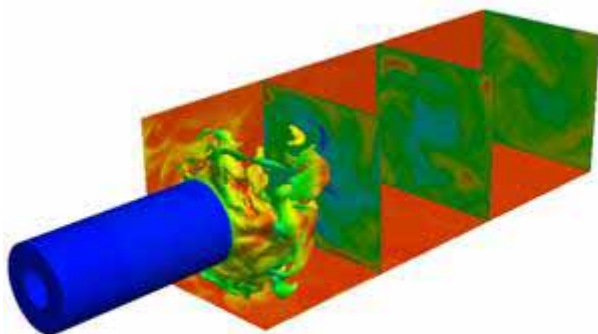


HSFDフェーズII飛行実証 遷音速流解析 (M=0.8)

最新成果(燃烧流)

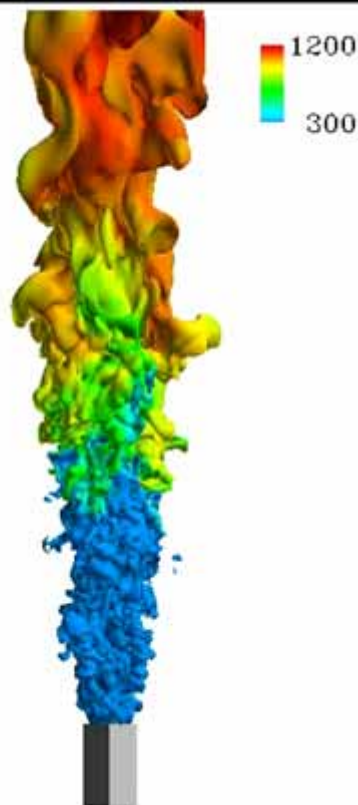


ガスタービン燃焼器の解析



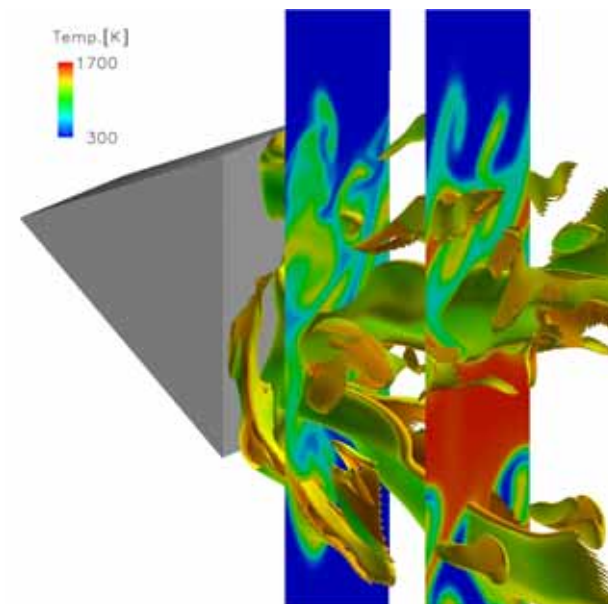
3000万点, 122CPU, 1200時間/CPU

水素浮き上がり火炎の計算



2億点, 291CPU, 1600時間/CPU

メタン希薄予混合火炎の計算



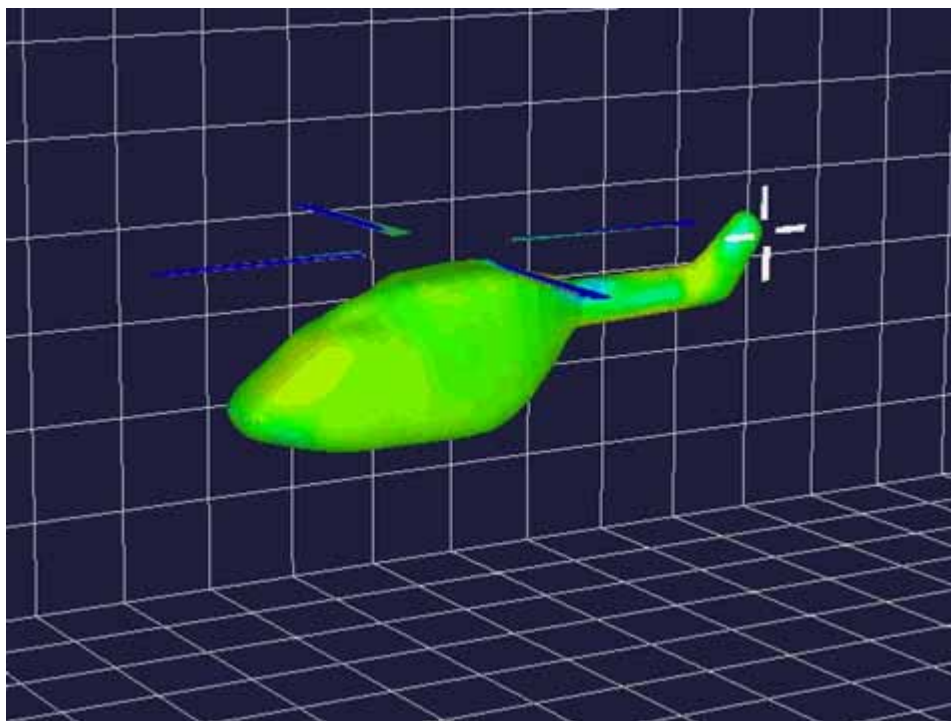
1.2億点, 170CPU, 10000時間/CPU



最新成果(ヘリコプタ・その他)

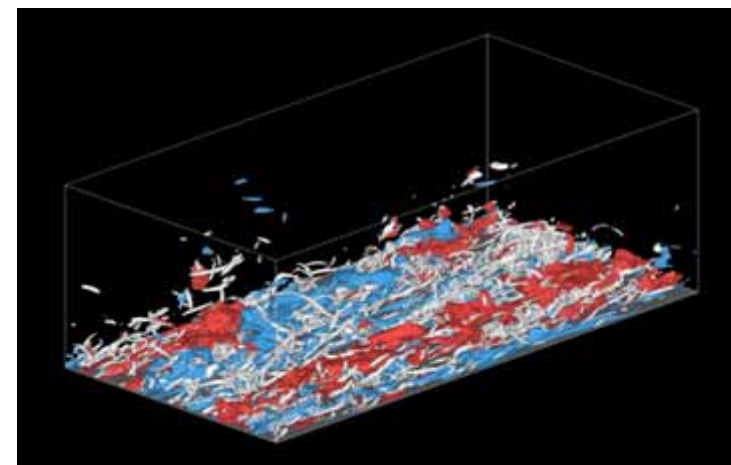
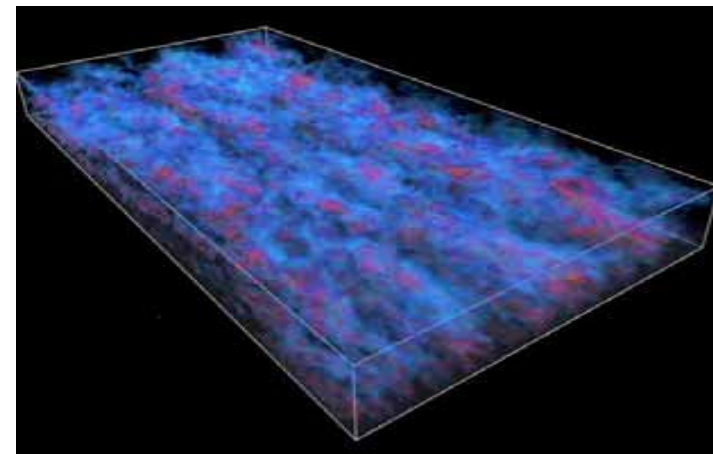


ヘリコプタ遷移飛行時ブレード胴体干渉解析



200万点, 148CPU, 10時間/CPU

チャンネル乱流の計算

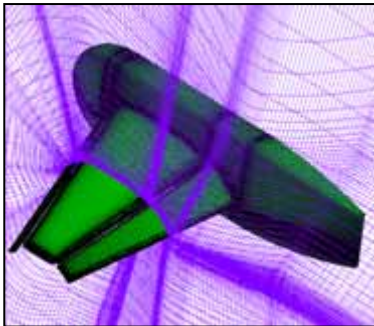


14億点, 448CPU, 1000時間/CPU

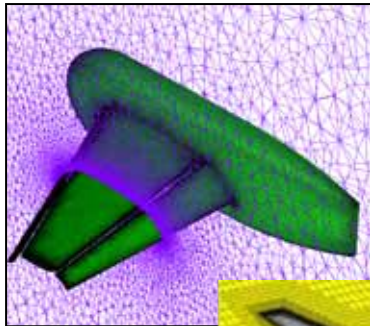
JAXAにおける今日のCFD



エンジニアリング系

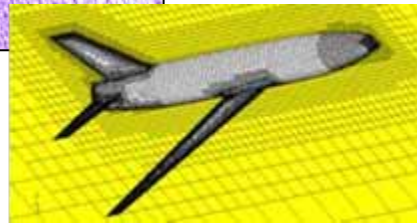


マルチブロック構造格子



直交格子

非構造格子



**大規模
実用形状
多分野統合**

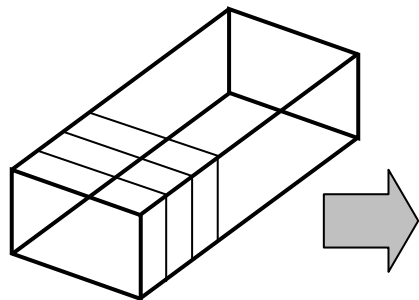
RANS, URANS,
(LES, DES)

5M ~ 50M点

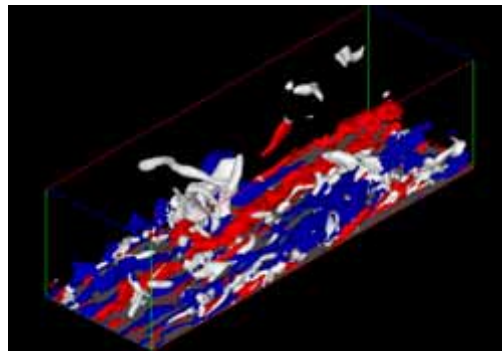
5時間 ~ 数日

- ・マルチブロック構造格子
- ・非構造格子、直交格子
- ・格子点法中心
- ・領域分割並列、MPI、ロードバランス
- ・少量だが複雑な転送あり
- ・並列度小 ~ 中 (~ 300)
- ・ターソアラウンド重視、多数ジョブ
- ・少量のI/Oを多数回
- ・大量時系列データ、多数ファイル

サイエンス系



計算領域



**大規模
複合物理
実用流れ**

DNS, LES

10M ~ 1G点

1週間 ~ 数ヶ月

- ・単一領域、構造格子
- ・FFT、粒子法
- ・ループ並列、XPF、MPI
- ・転送は単純だが大量、持ち替え
- ・並列度大 (~ 1000)
- ・規模(メモリ)重視、とにかく答え
- ・頻度少ないが大量のI/O
- ・大量出力データ、少数ファイル



NS-III...達成したもの、課題



□ 達成したもの

- スカラー大規模システムのプロダクションシステムとしての運用
 - ベクトル スカラーへの移行
 - 大規模ストレージ+可視化システムを一体化、使いやすさ
 - 前後処理を含めたスループット向上、業務への組み込み、ISO9000
- 15%実効効率、実効1TFLOPS
 - ベクトルの半分が狙い(だった)
- 旧来型スパコンシステムからの脱皮
 - トップダウンとボトムアップのトレードオフ、特殊 標準、PC環境との連続性
- 高並列プログラミングスタイル
 - 多重ループを利用したハイブリッドプログラミング(スレッド×プロセス)
- 性能向上技術、プログラミング技術
 - コードの独立

□ 課題

- 実効性能の低いコードへの対応
- チューニングの困難

