

⑧ 近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発

概要・意義・必要性

- (1) 必要性の観点：社会ニーズを踏まえた付加価値を有する競争力のあるものづくりを実現するには、**上流設計プロセス、並びに製造プロセスの革新**（2012～2013ものづくり白書）と、その核となる**超高速統合シミュレーション**が必須。
- (2) 有効性の観点：**製品コンセプトを上流設計段階で最適化**する革新的な設計手法（コンセプトドリブン型ものづくり）と**コストを最小化する革新的製造プロセス**を研究開発し、我が国ものづくりの国際競争力強化に貢献。
- (3) 戦略的活用の観点：設計・製造プロセスの最適化の基礎となる**信頼性の高い膨大なデータをシミュレーションにより生成**するため、京の数十倍から百倍程度の計算機能力が必要。

内容の詳細

サブ課題A：上流設計プロセスの革新

設計上流で活用する**概念設計プラットフォーム**と、製品最適化のための様々な物理シミュレーションプロセスを統合した**設計シミュレーションシステム**を開発。



協力：マツダ(株)、スズキ(株)

サブ課題B：製造プロセスの革新

製造コスト削減のポイントとなる**成形問題（溶接、樹脂成型、金属付加製造等）を迅速に解決**するための第一原理シミュレーションシステムを開発。

サブ課題C：革新的要素技術の創出

高付加価値を有するものづくりの要となる**革新的要素技術（材料、流体、デバイス、制御法等）を開発**。

ポスト「京」利用の必要性

上流設計では、パラメータの最適化のために様々な領域の物理シミュレーションが必要となり、製造プロセスでは、最小コストの加工条件等を見出すために第一原理計算が必要となり、京の数十倍から百倍程度の性能をもつ計算機が必要となる。

必要な計算資源（実行効率を1EFLOPSの15%程度と仮定）

超ストロングスケール技術開発による計算時間の飛躍的短縮
（数日⇒数時間内）

実機スケールのパラメトリックスタディ
（約28日間占有）

新規材料に対して、1000を超えるプロセス要素反応・要素構造を設定
（ポスト京の占有日数：約17日間）

【課題全体で計算資源量（ポスト京の占有日数）】約45日間

期待される成果・波及効果

- 高品質に加えて社会ニーズや新しい提案を取り込んだ新製品コンセプトが、高度シミュレーション技術を駆使したアプローチにより実現性のある具体的姿として設計段階において提示できるため、極めて**費用対効果が高く競争力のある新製品開発に貢献**できる。
- ポスト京を用いた第一原理計算により、加工プロセス等の詳細が解明され、最適な加工条件を見出すことが出来れば、**製造コストの大幅な低減が期待**される。
- ポスト京を用いた実スケールシミュレーションにより、開発・検証される革新的な技術が格段に広い利用範囲に適用可能となる。
- 研究開発段階から産官学一体となった体制を構築するため、高度シミュレーション技術を習得した**産業界のリーダーを育成**できる。

重点課題 近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発

平成28年1月「スーパーコンピュータの今とこれから」シンポジウム公表資料より

製品コンセプトを初期段階で定量評価し最適化する革新的設計手法，コストを最小化する革新的製造プロセス，及びそれらの核となる超高速統合シミュレーションを研究開発し，付加価値の高いものづくりを実現します。

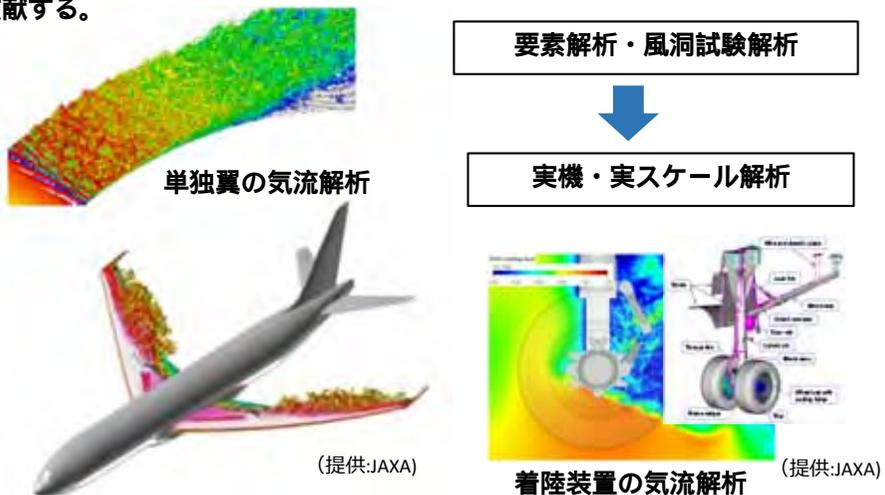


アプリケーション連携開発体制

航空機的全機・非定常解析

大規模超高精度解析

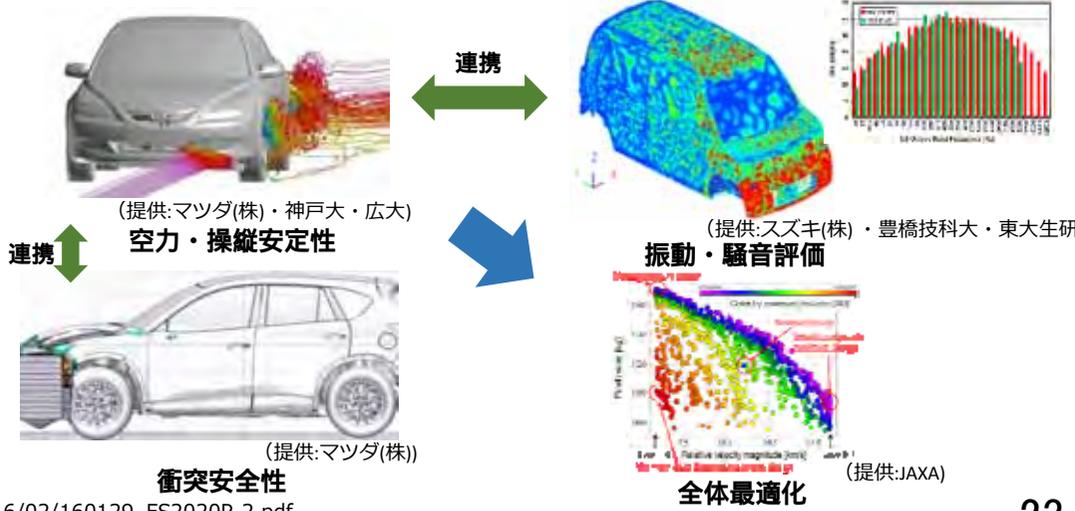
単独翼の風洞試験など要素レベルの高精度解析は京で実現した。ポスト京では、実機・実スケールの超高精度解析を実施し、航空機の燃費改善や安全性の向上に貢献する。



自動車CAE統合設計システム

連携・超多数ケース解析

「京」で実現した個別の超高精緻シミュレーションを相互連携し、1万ケースにも上るケーススタディを設計上流工程で実施し、最適設計を実現する。



資料出典: 理化学研究所計算科学研究機構ウェブサイト https://www.aics.riken.jp/aicssite/wp-content/uploads/2016/02/160129_FS2020P-2.pdf