

統合シミュレーション技術の研究



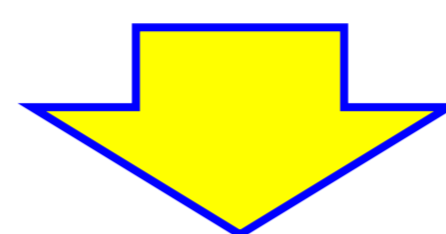
航空技術部門 数値解析技術研究ユニット/空力技術研究ユニット

中北和之、石田崇、有蘭仁、齊藤健一、高橋孝、浦弘樹、窪田健一、古賀星吾、藤田直行、大川博文、伊藤辰也、上野真、小池俊輔、大道勇哉、香西政孝、加藤裕之、口石茂、保江かな子、鈴木康司、金森正史、Andrea Sansica、津島夏輝、池田友明、二宮哲次郎、成岡優、内山貴啓、井手優紀、市川賀康、青山剛史、浜本滋

世界の新造旅客機の市場規模は今後20年間で倍増 = 国産機がシェアを獲得する好機！

国産機の国際競争力を強化するため、JAXA基盤技術はどんな貢献ができるか？

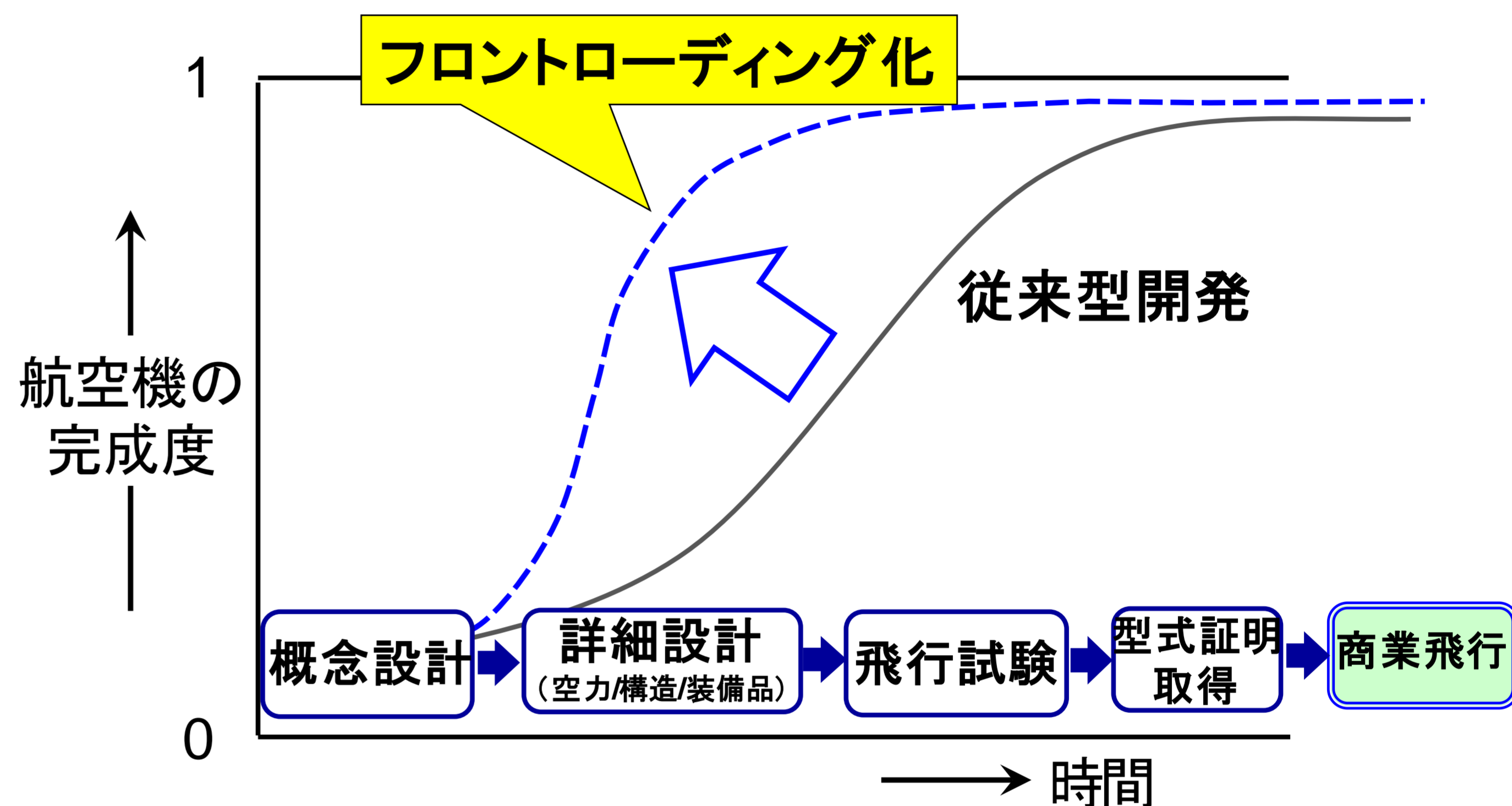
- 航空機開発全体を効率化・迅速化し、
開発期間を短縮(早期市場投入)、コスト削減(価格競争力)



数値シミュレーション技術を活用し、航空機開発をフロントローディング化

航空機開発のフロントローディング化

航空機開発の初期段階から数値シミュレーションによる高忠実な解析を導入し、早期に製品完成度を高めることで開発の高速化を図る。



航空機開発のフロントローディング化に向けて、

オフデザイン(巡航条件以外)も含めた航空機の全飛行領域をカバーする
多分野統合シミュレーション・システム

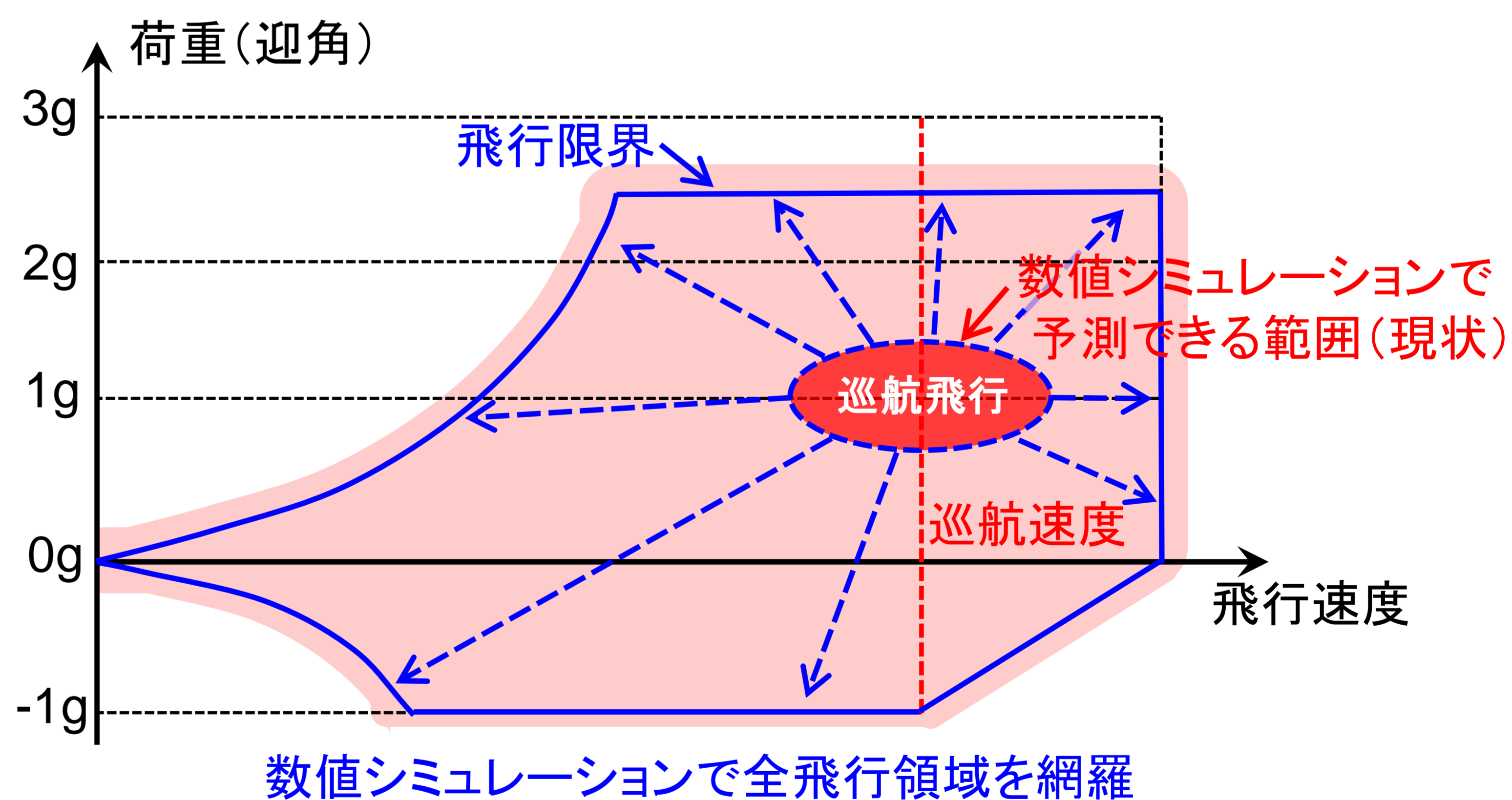
(ISSAC: Integrated Simulation System of Aerospace vehiCles)を構築する。

ISSACのコア技術

全飛行領域(フル・フライト エンベロープ)を網羅する数値シミュレーション

航空機開発のフロントローディング化の鍵となる数値シミュレーションを全飛行領域を網羅できるよう高度化。

試験・計測技術との統合シミュレーションにより、信頼性を強化。



JAXAの強みの活用

多元的多分野統合

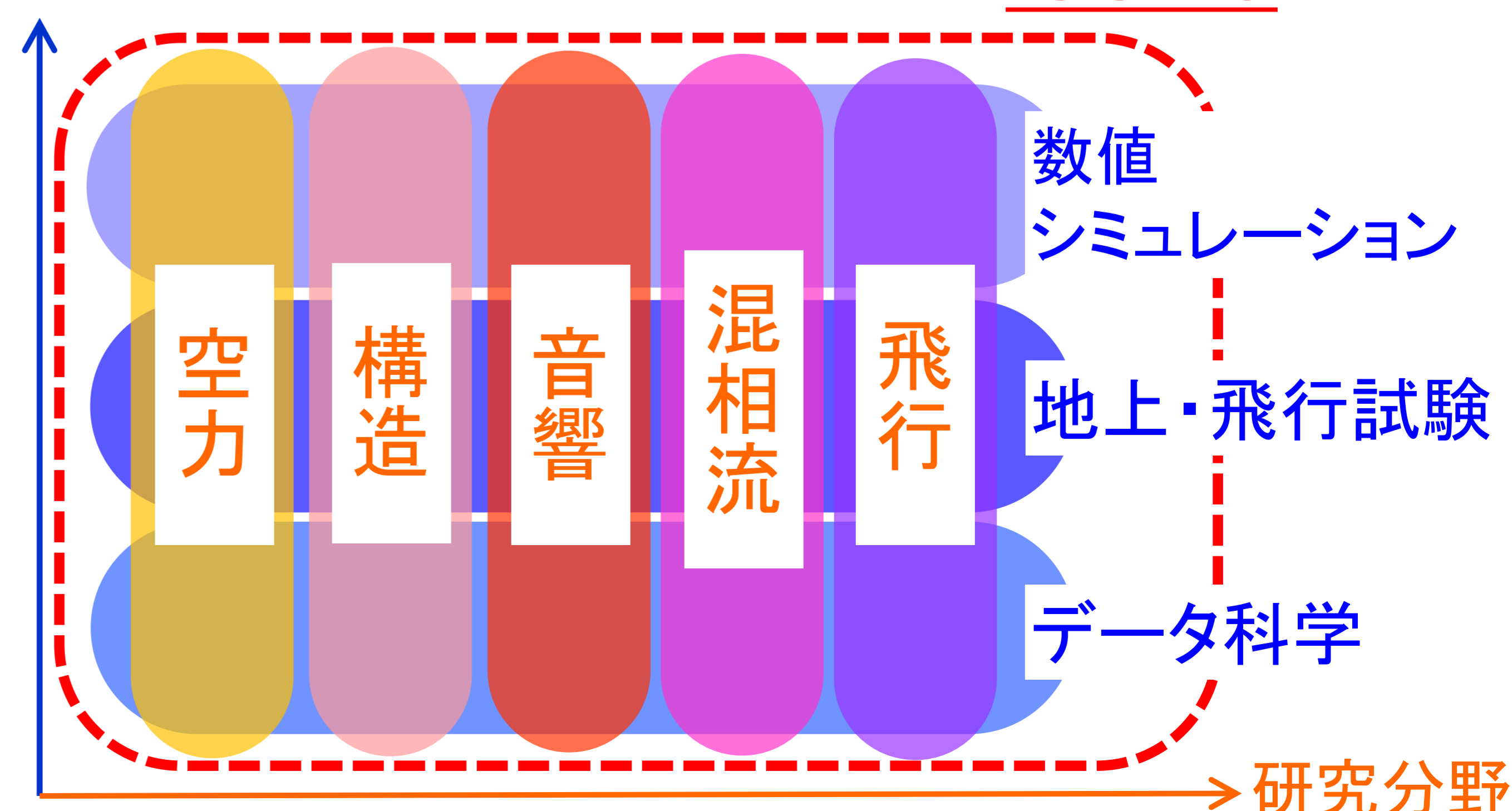
多種多様な研究分野の専門家集団であるJAXAの強みを最大限に活かし、

- 分野横断的な統合
- 科学的課題解決手法の統合

を多元的に統合することで課題克服を加速。

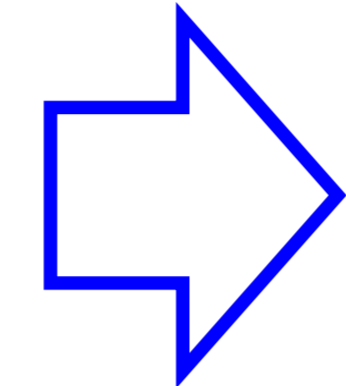
科学的課題解決手法

ISSAC



ISSACで取り込む技術課題

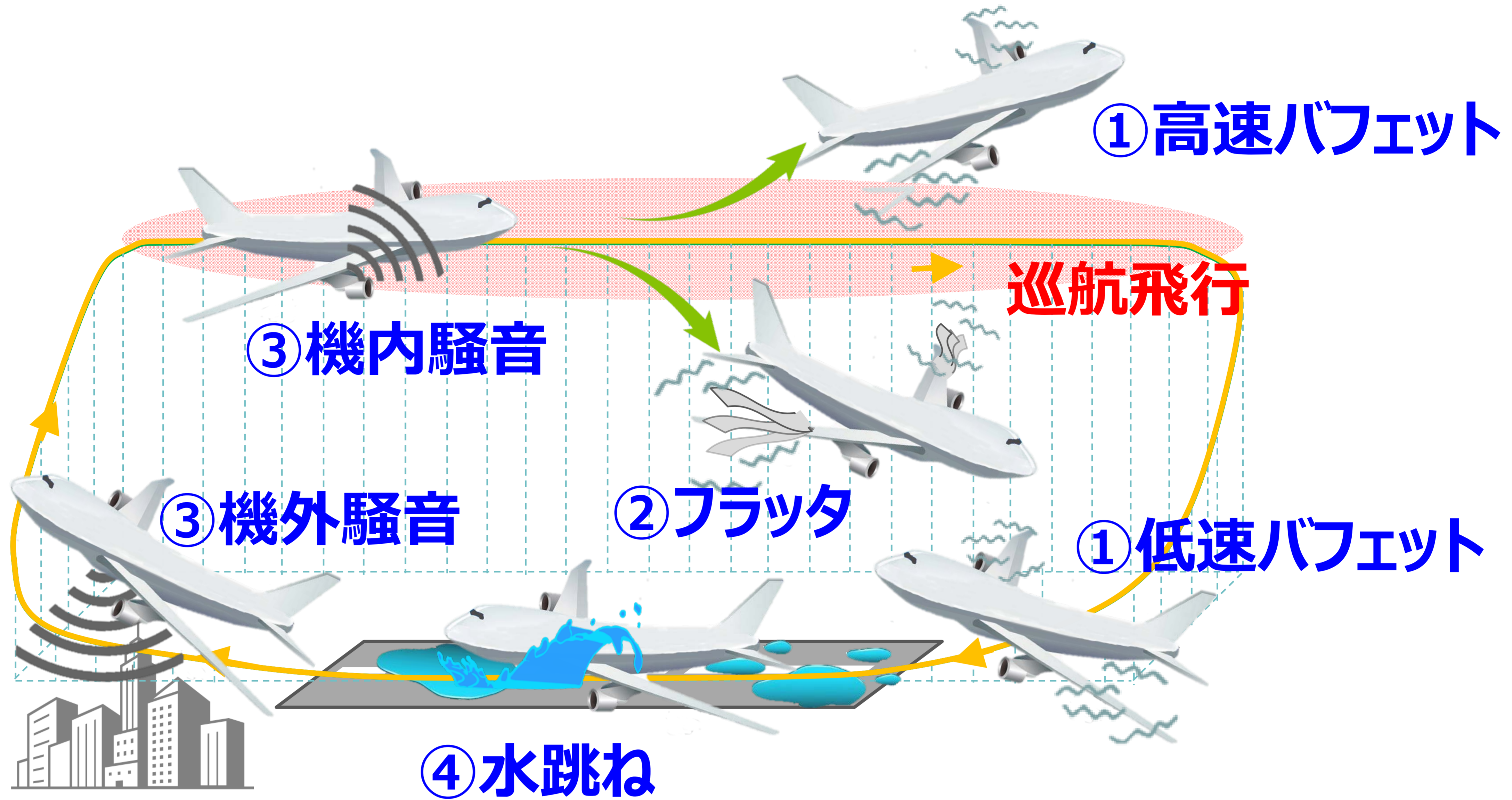
- メーカーの実機開発経験からの重要課題
 - 公的研究機関として保有すべき技術
 - JAXAとしての先読みと研究戦略
 - 海外動向(NASA CFD Vision等)
 - FY2021までの社会実装に目途
- などの観点から重点4項目+エクストラサクセス課題を抽出



- ①低速/高速バフェット(機体振動)予測
- ②フラッタ(空力/構造連成振動)予測
- ③機内/機外騒音予測
- ④滑走路の水跳ね予測

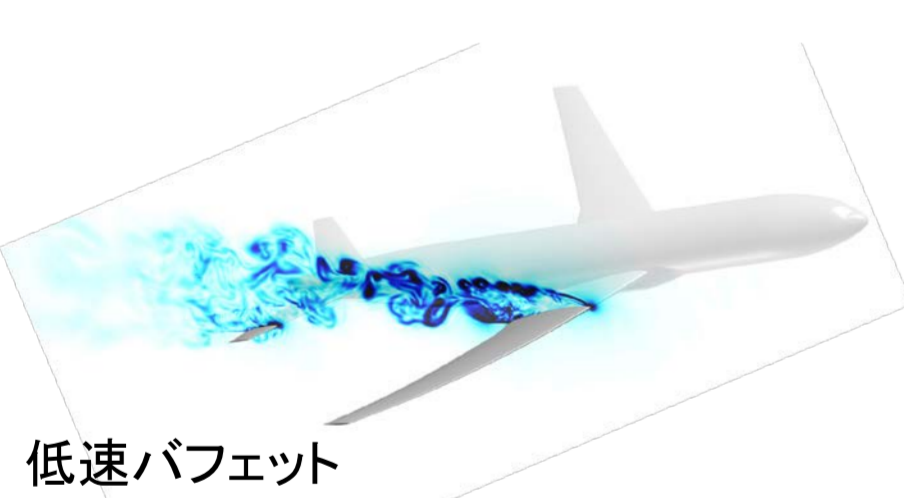
【エクストラサクセス課題】

- 舵効き・動安定予測
- 実機スケール空力予測
- データ科学・モデリングによる比較・抽出技術 など

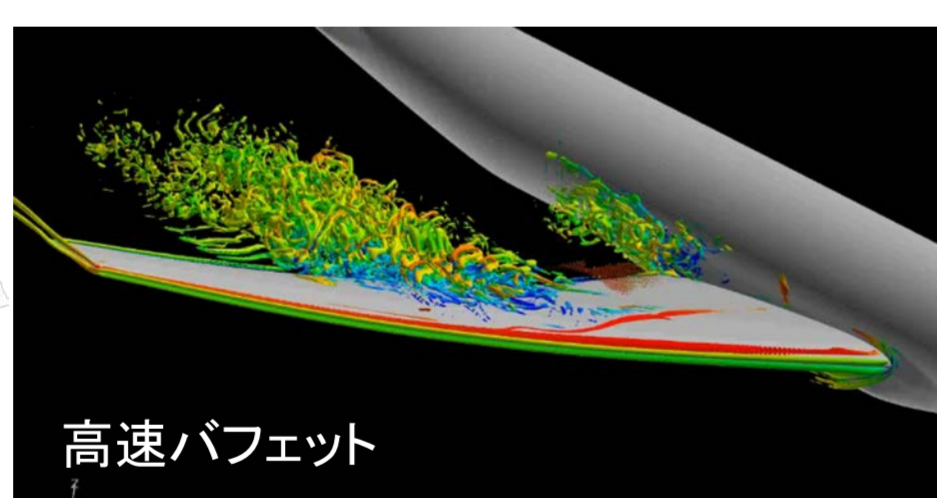


① 低速/高速バフェット予測技術

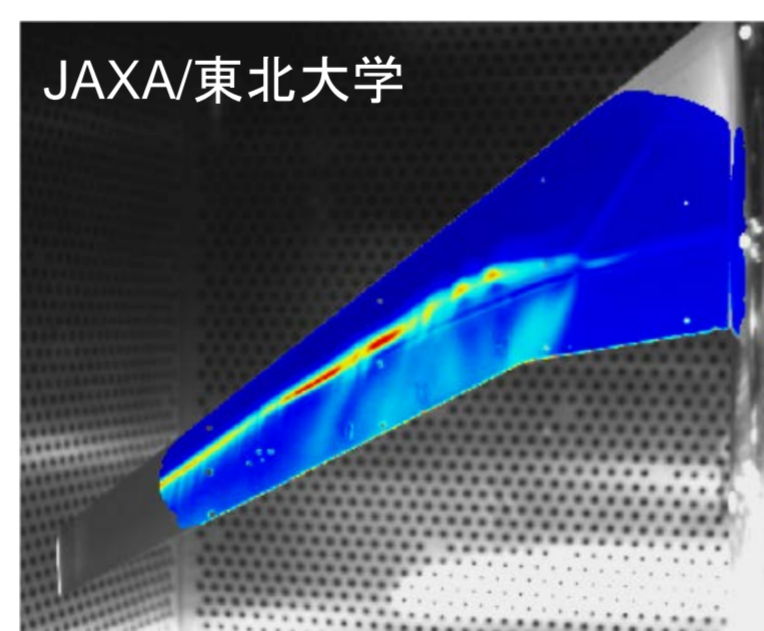
設計段階から非定常現象を考慮した航空機開発を可能とする実用的低速/高速バフェット予測技術の開発



低速バフェット



高速バフェット

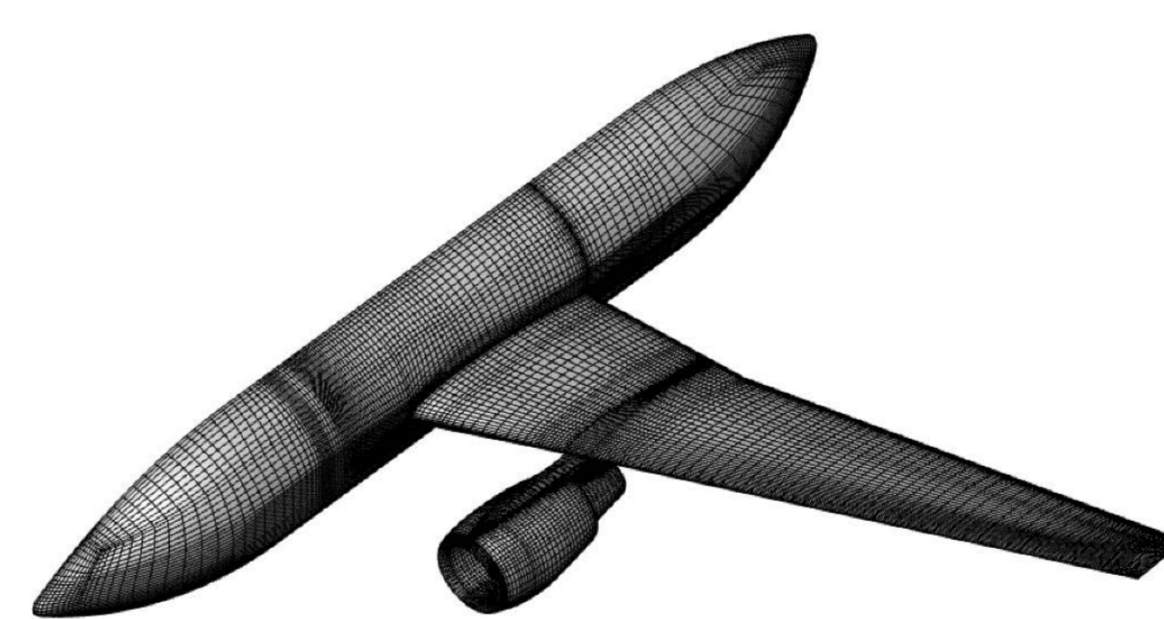


非定常PSPによる主翼上の圧力変動部位検出

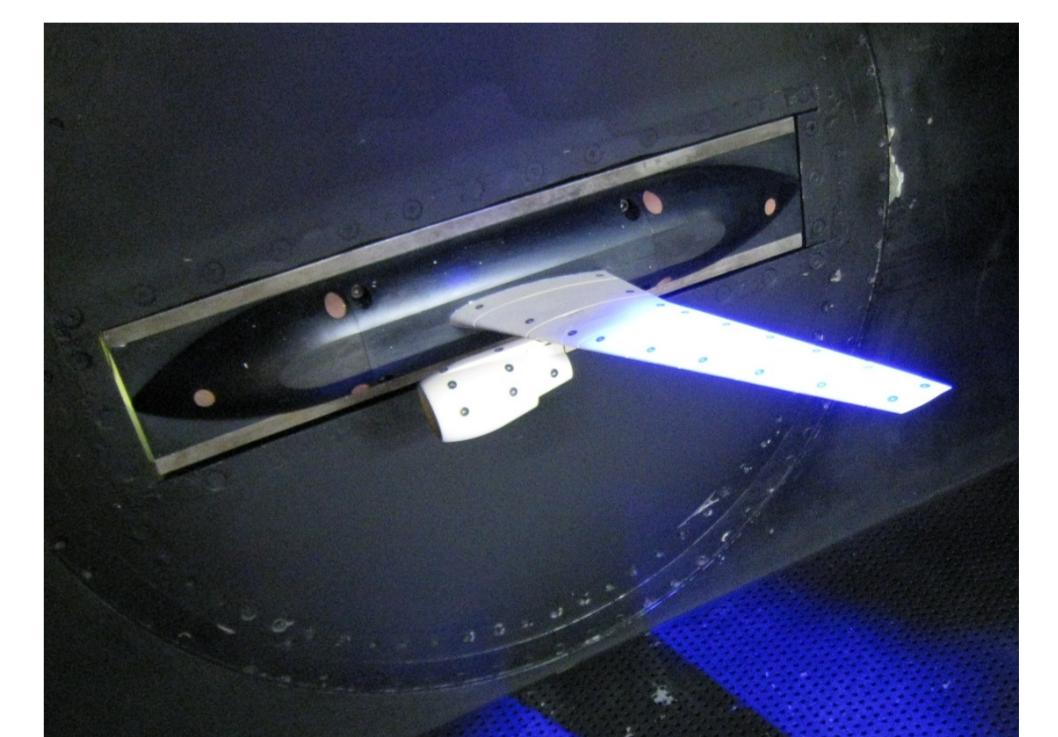
非定常CFD(DES)によるバフェット解析

② フラッタ予測技術

空力弾性解析と非定常空力試験・計測技術の連携によって実用的な形状の空力構造連成振動を精度よく予測可能なツールを開発



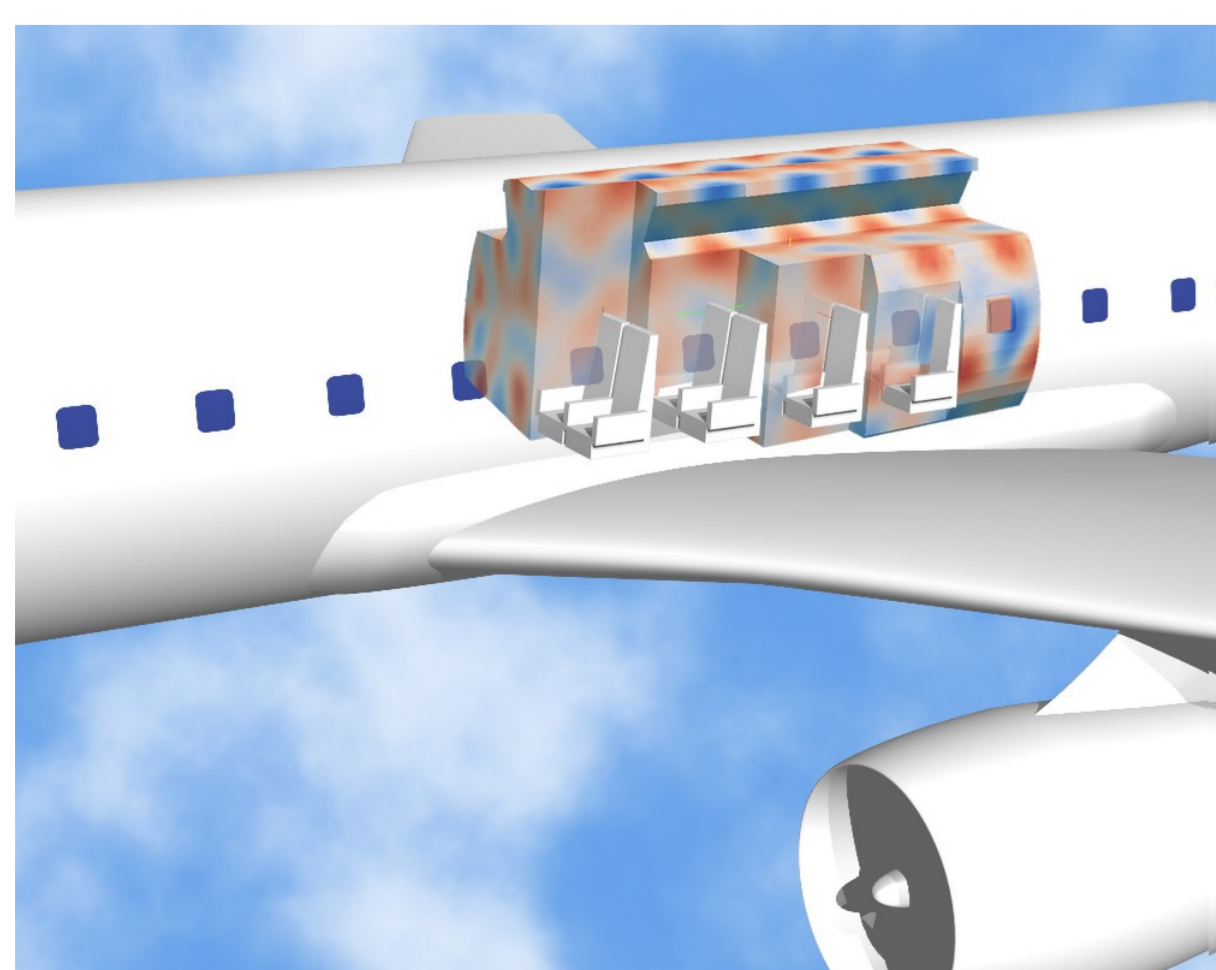
数値シミュレーションベースのフラッタ予測ツール構築



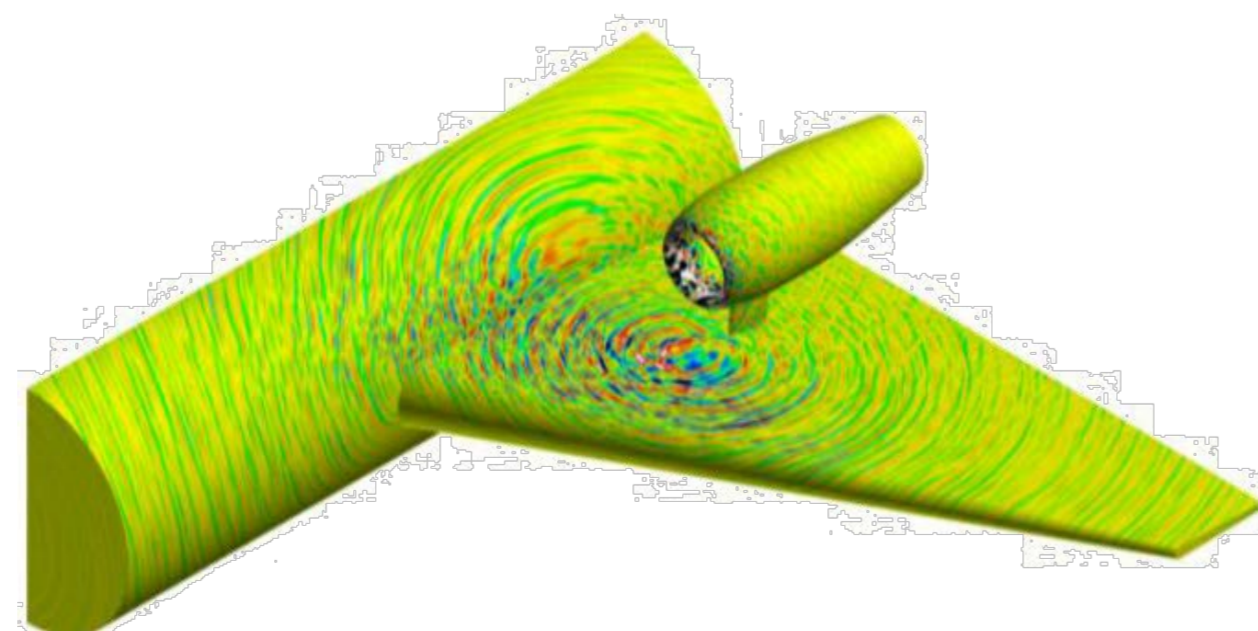
実験的フラッタ予測技術

③ 機内/機外騒音予測技術

客室静粛性及び空港周辺環境負荷の改善に繋がる騒音予測技術の開発と高度化



客室内騒音環境シミュレーション例



主翼によるエンジン騒音遮蔽解析(機外騒音予測)

Fukushima et al., 52nd AIAA ASM 2014

④ 滑走路の水跳ね予測技術

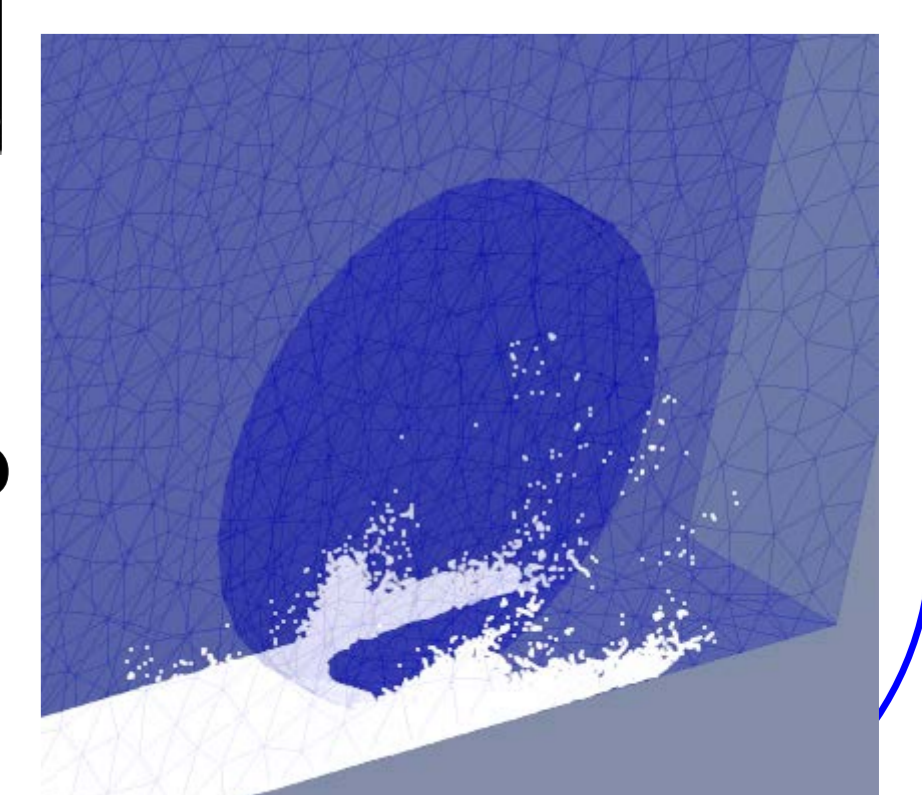
滑走路上的の水溜まりから飛散した水滴が航空機に与える影響を予測する技術の開発



Water Spray Test of A350
K. Zhao et al. J. Aircraft, 2017.



液滴分裂の解析例



車輪による水跳ねの予備解析