

# 電動化をコアとする機体概念設計

航空機開発Next Stage勉強会より

抜粋版

2018年12月21日

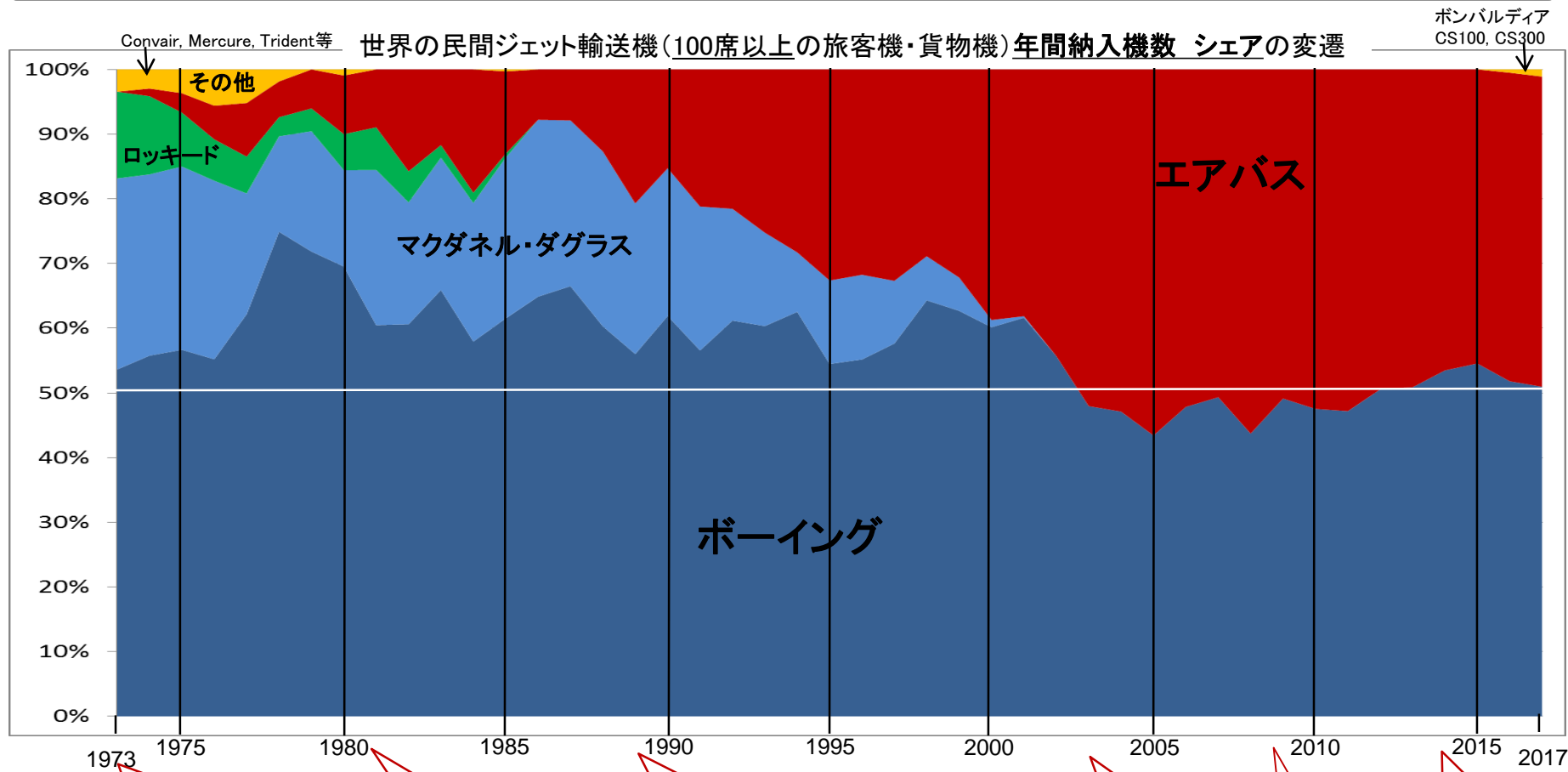
航空機電動化コンソーシアム 第1回オープンフォーラム

一橋大学 一橋講堂

一般財団法人 日本航空機開発協会 (JADC)  
航空機開発Next Stage勉強会

# 旅客機国際共同開発の歴史と現状

ジェット旅客機は(英)デ・ハビランド社コメットが1949年初飛行、1952年から就航開始。ボーイング社は1958年より、エアバス社は1974年より納入開始。2000年以降はボーイング社とエアバス社の複占状態で2003年以降ほぼ均衡。



(1959) 日本航空機製造(YS-11)設立

(1973) YS-11生産終了  
CTDC(JADC前身)発足  
YX/767参画 MOU  
1982就航

(1981) YXX/7J7開始  
(1994 中止)

(1989) 777参画MOU  
1995就航

日本の旅客機開発  
関連のマイルストーン

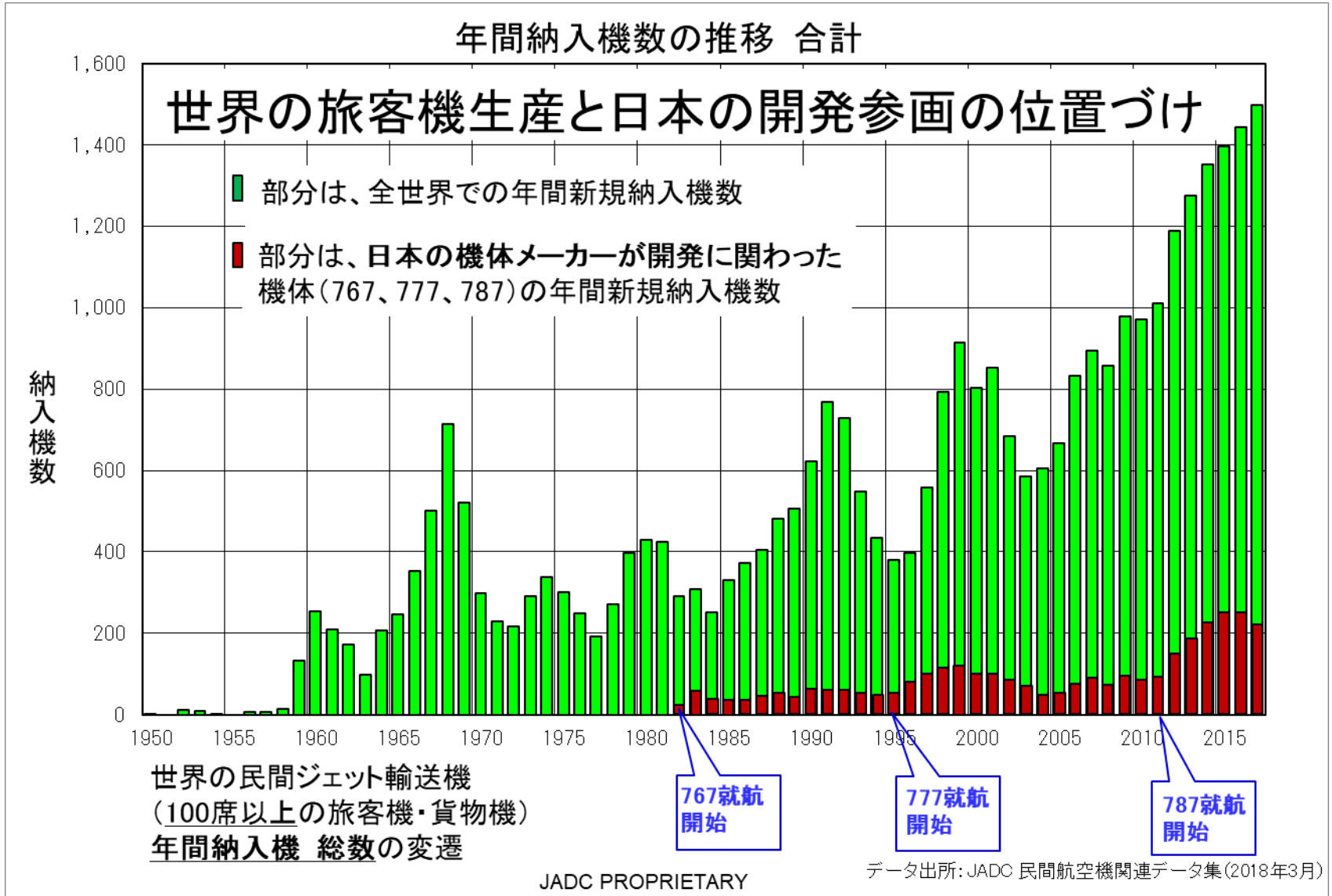
(2003) 787参画  
2011就航

(参考)  
(2008) MRJ  
開発開始

(2014) 777X参画  
2020就航  
予定

# 旅客機国際共同開発の歴史と現状

■ この20年で世界全体での民間輸送機生産量はほぼ倍増。 堅調な伸びを示している。



# “Next Stage”で目指すところ

## 航空機産業戦略研究会でのJADC資料(魅力ある航空機)

- 航空機産業戦略研究会に先立ち2016年1月より「日本の総合力を強みに」をテーマにエアラインと機体メーカーの連携活動開始
- 戦略検討会で分析・検討状況を紹介しつつ並行して活動継続
- エアラインからの課題抽出から“魅力ある航空機”と強みになる技術を整理
- 中長期的に強みとなる技術テーマを洗いだし(初期設定)

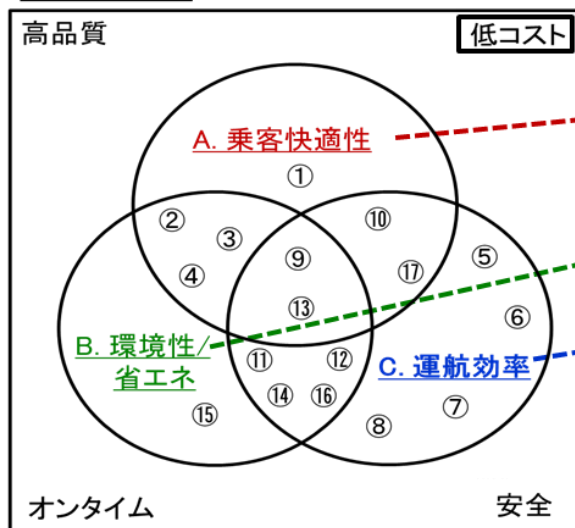
### ① エアライン連携活動での課題抽出と魅力ある強みの整理

現状のエアライン課題の抽出

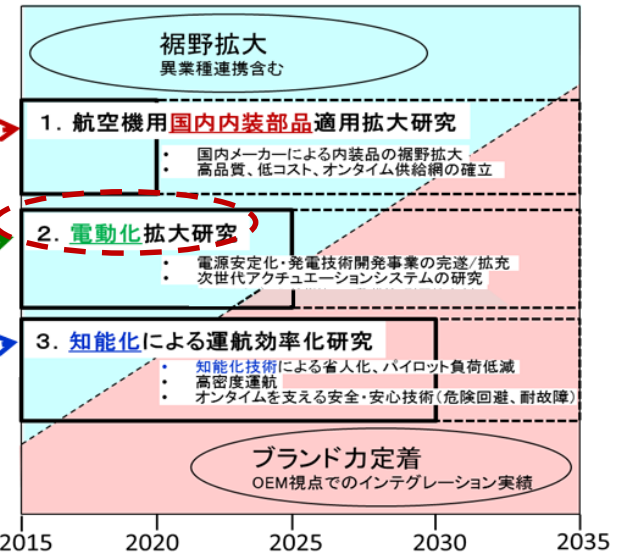
- ① 客室空間設計
- ② 内装品
- ③ 騒音
- ④ 空調
- ⑤ コクピット設計
- ⑥ 点検性/修理性 (モニタリング含む)
- ⑦ カスタマ・サポート (アフターサービス)
- ⑧ 自動・知能化飛行制御 (パイロット負荷軽減)
- ⑨ 悪天候回避
- ⑩ 管制管理
- ⑪ 燃費改善
- ⑫ 複合材活用
- ⑬ 電動化/電氣化/電源安定
- ⑭ 操縦系統改善
- ⑮ バイオ燃料
- ⑯ 防水
- ⑰ 被雷防止/回避/耐損傷性



際立つ強みとする眼でのカテゴリ分け



強み技術の選択 (初期検討案)



注記： 上記は検討の初期設定。  
今後シナリオプランニングしつつUpdateする。

# “Next Stage”で目指すところ

- “どう造る“から”何を創る”への転換視点で、技術開発を仕様提案含めて高い視点で進める
- ゲームチェンジとしての電動化の切り口で、連携による強みで技術キープレイヤーに
- 開発のベクトルを合わせて、協調連携での強みを拡げ、その上で競争技術を研ぐ展開
- 旅客機事業は本質的にグローバル市場が舞台。国内外連携で産業規模/裾野の拡大目指し、国際ビジネスでの選択肢を広く持つ



電動化をコアとして、以下の魅力ある航空機に導ける

## ● 整備性向上

- ✓ 部品点数削減
- ✓ デジタル管理容易化(ヘルスマモニタリング)→予防(計画)整備
- ✓ 修理期間の短縮(機体ダウンタイムの削減)

## ● 運航効率向上

- ✓ 異常検知、異常時への対策準備時間の短縮
- ✓ 自律制御技術への親和性
- ✓ AI/ビッグデータ管理との親和性

## ● 乗客快適性向上

- ✓ 騒音低減
- ✓ 突風、悪天候回避への機動性向上
- ✓ 機体全体の熱管理力向上による客室内空調管理改善

## JADCベンチマーク機体策定

### 要求仕様

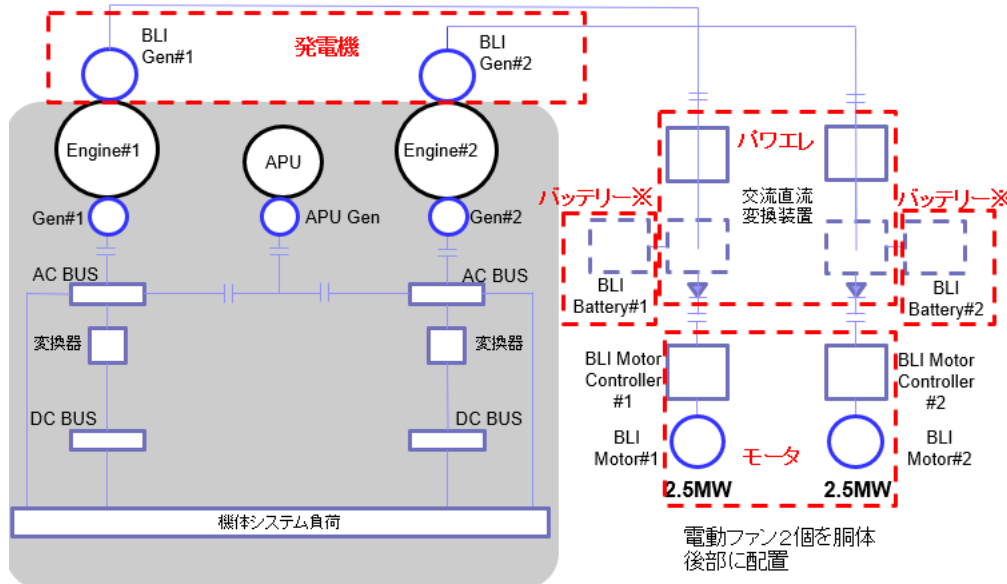
- ・ 航続距離： 約3,500 nm
- ・ 座席数： 130~220 席クラス

に対し、電動ハイブリッド推進を非適用の機体をJADCベンチマーク機体として 基本諸元/機体外形三面図/性能計算を策定

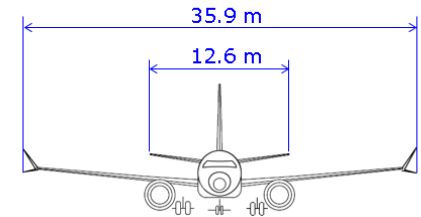
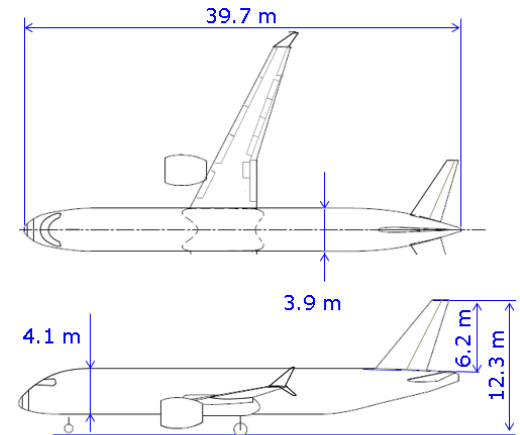


## 電動ハイブリッド推進機体コアコンセプト

JADCベンチマーク機体に対して電動ファン2個を胴体後部に配置する電動ハイブリッド推進システムを構想



電動ファン2個を胴体後部に配置



※バッテリーは、巡航時における余剰発電量の充電等のメリットが期待されるため重量増によるデメリットの最小化を目指して、オプションとして検討していく。  
また離陸時の推力アシストも期待される。

電動ファン 5MW案

# 技術課題と取組方針

電動化構成要素部品の重要技術開発課題

- 
- パワー密度(軽量化)
  - 耐航空環境(地上から高高度まで)

上記のベスト・パフォーマンスを生かし、航空機システム成立へ高いレベルに調和させる  
 挑戦技術課題 → 下記 4エリア

## ① 複雑化する新技術の 安全性設計

- 電気機器特有の故障率管理と全機レベルでの確かな安全性設計

## ③ 電動化(デジタル化) 整備性改善

- 油圧/抽気等、整備高負荷系統での負荷削減
- ヘルスモニタリングでの予防整備

## ② 電動ハイブリッド推進を 生かす空力・推進設計

- BLIコンセプトによるハイブリッド推進
- 機体全体での熱管理

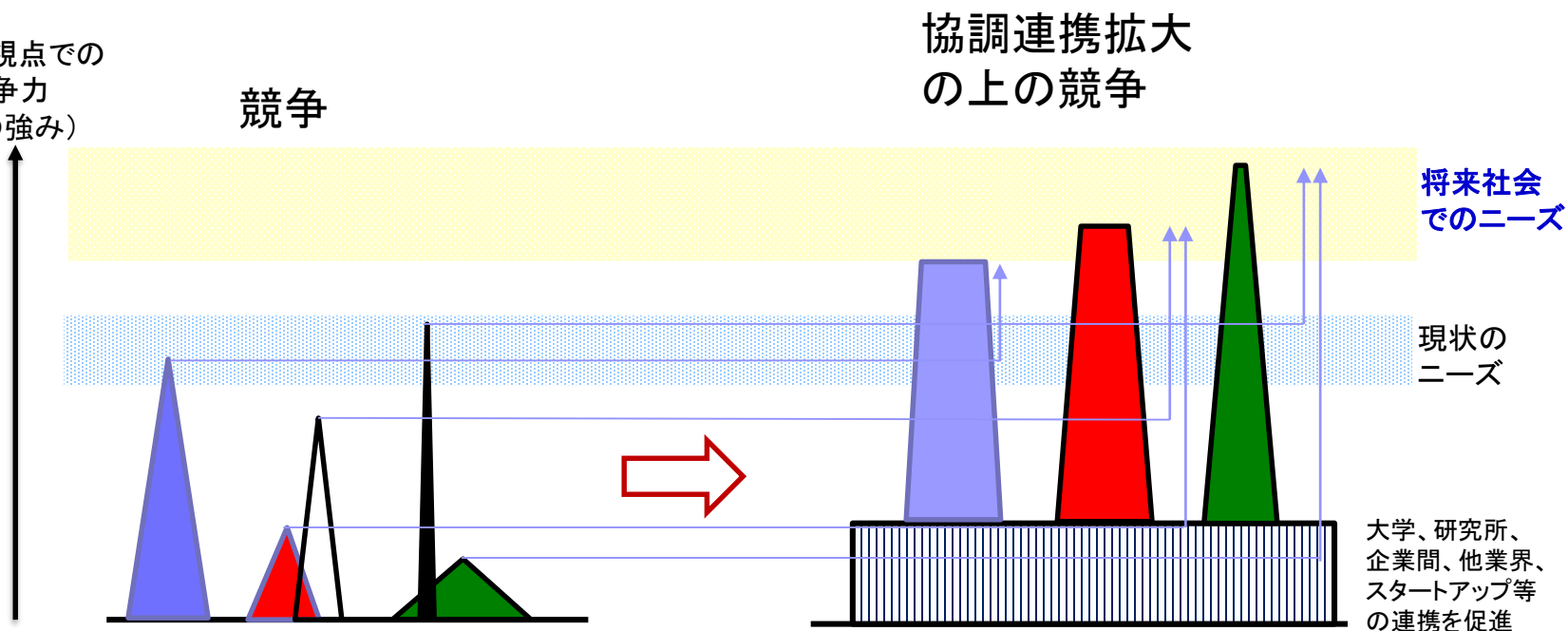
## ④ 電動化による運航効率 及び客室快適性向上

- ビッグデータ/AI+ブロックチェーンとの親和性を生かす設計
- 騒音軽減





お客様視点での  
国際競争力  
(技術の強み)



## JADC の目指す役割

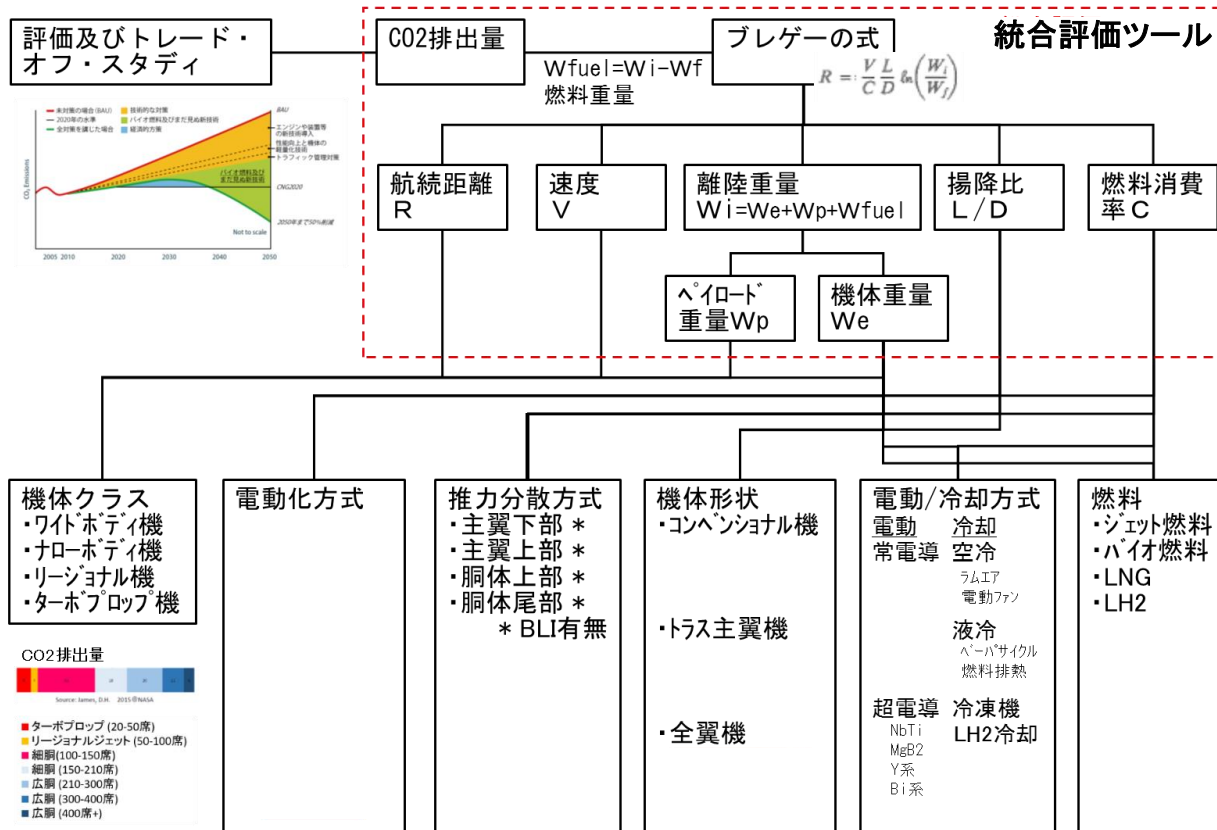
以下の調整を進める:

- 基本的な活動のフレームワーク形成
- 共通のデータベース拡充
- 新技術の価値に対する共通評価ツール確立

## 協調連携の具体例

### 電動航空機評価ツールの策定と共有、ブロックチェーンでの連動

- 航空機の電動化へは、類似構成要素でも他産業以上の高い挑戦レベルが必要で、開発投資も大きい。
- 常に各要素のパフォーマンスが航空機全体へどのような感度で効くか、またどのように航空機全体の最大パフォーマンス設計ができるか、**統合評価ツール**を開発初期から共有する価値が高い。



## まとめ

- 航空機開発 Next Stageで目指すところ
  - ✓ 技術開発をシステム構成含めた上流の仕様提案から
  - ✓ ゲームチェンジャーとしての、電動化の切り口
- なぜ電動化か
  - ✓ 環境対策のコア（ただし単独では環境目標未達）
  - ✓ お客様価値を高めるポテンシャル(整備性、運航安全、快適性)
- 協調連携強化で技術力、提案力を突き抜けさせる