

民間航空機エンジン事業と今後の課題

－ IAE事業を例にして －

1. IAE事業について
2. 変遷と今後
3. 課題

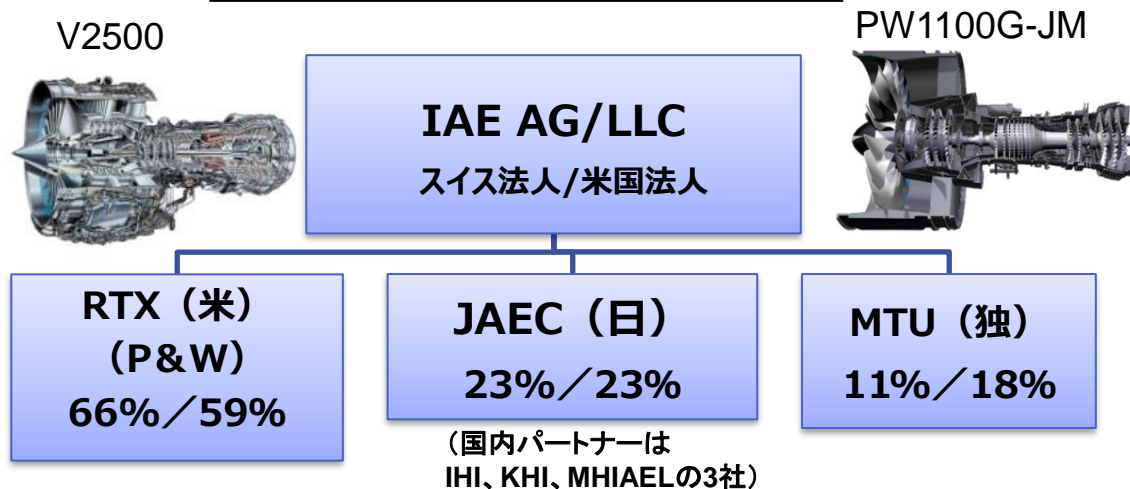
2023年6月6日

一般財団法人日本航空機エンジン協会

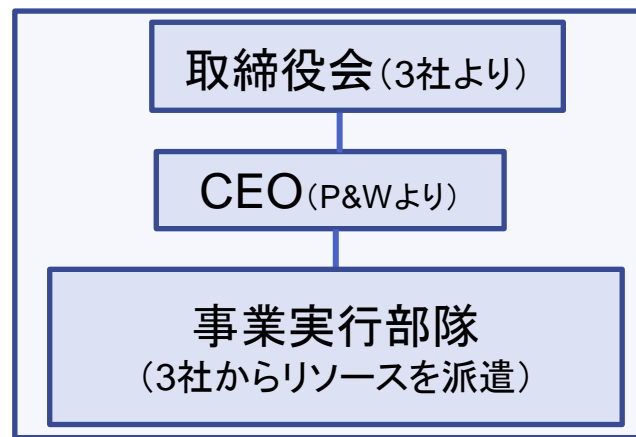
1. IAE事業について

- ◆ 民間機の最大市場である150-200席クラスの単通路機用エンジン事業を行う国際コラボJVである。(競合相手は同じく国際コラボJVのCFMI)
- ◆ IAE AGはV2500の事業体として1983年に設立、IAE LLCはPW1100G-JMの事業体として2011年に設立
- ◆ V2500の販売台数は約8,000台、PW1100G-JMは10,000台以上を見込んでいる
(搭載機はA320Ceo/Neoファミリーのみ)

コラボのメンバーと参加比率



事業の実施体制



日本にとって

- OEMの一員として参画することでエンジンメーカーとしての能力を磨ける
- 国内3社が結束することにより、事業規模の維持・拡大ができる



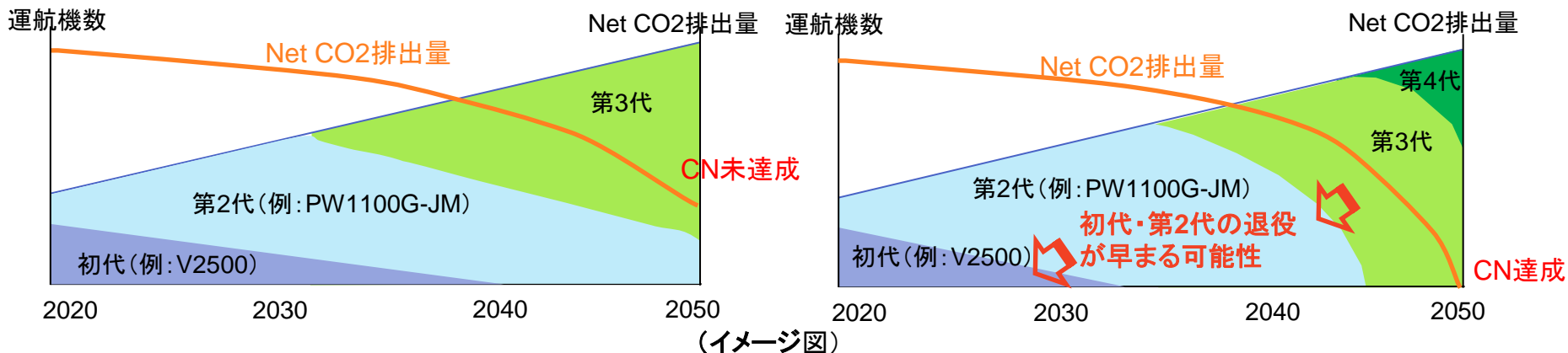
IAE事業への継続参画が重要

2. 変遷と今後

製品、ビジネスモデル、参画上の必要能力

製品の世代交代(以前のシナリオ)

CN達成に向けて予想されるシナリオ



初代(V2500)

EIS: 1988年

燃費要求
当時の最高水準燃費

ビジネスモデル
新製エンジン販売
交換部品販売

必要能力:
設計・製造

第2代(PW1100G-JM)

EIS: 2016年

燃費要求
初代より15%以上改善

ビジネスモデル
左記+包括整備サービス

必要能力:
左記に加えて
・光る技術
・整備・修理
・販売金融

第3世代(XXXX)

EIS: 2035年~

燃費要求
第2代より15%以上改善

ビジネスモデル
左記+α

必要能力

第4世代(YYYY)

EIS: 2040年~2050年

燃費要求
CN達成


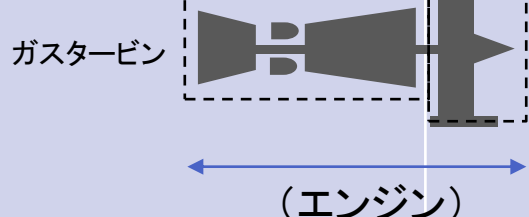
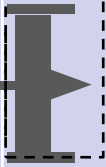

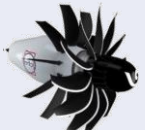
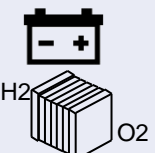
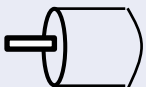
ビジネスモデル
左記+β

必要能力

主な3つの必要能力と課題について
次ページ以降に示す

3. 課題 その1 : 光る技術(1/2)

CNに向けて何が変わるのか？

	燃料 (Energy Source)	動力源 (Power Unit)	推力発生器 (Thrustor)
現状	✓ ケロシン 	✓ ガスタービン 	✓ ダクテッドファン 
CNへ 向けた 候補	✓ SAF ・ バイオ/ゴミ等 ・ PtL(合成燃料) ✓ グリーン水素 	✓ ガスタービン 	✓ ダクテッドファン ✓ オープンファン 
	✓ 電力 ・ バッテリー ・ 水素+燃料電池 	✓ モーター 	✓ ダクテッドファン ✓ オープンファン ✓ プロペラ

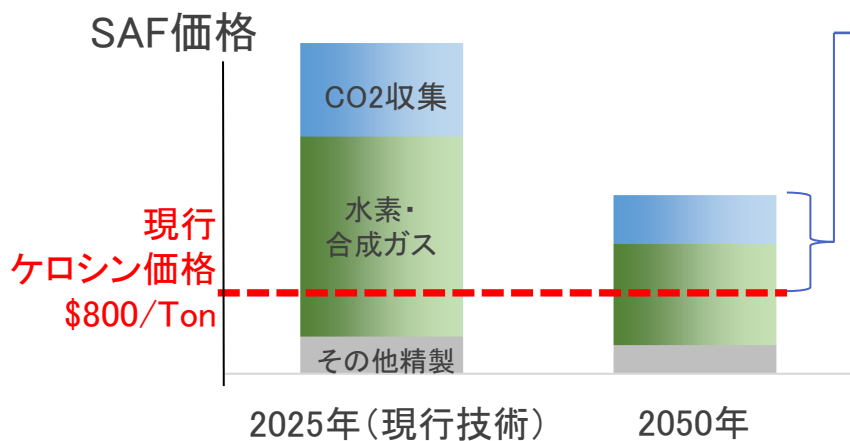
- SAF及びグリーン水素:
供給量や製造コストに大きな課題があるものの、今後の改善により単通路機以上の旅客機でのCN達成の本命と考えられている
- 電力:
エネルギー密度が低いため重量増がネックとなり、リージョナル以下の小型/短距離機への適用が本命と考えられている

3. 課題 その1 : 光る技術(2/2)

SAFの種類別技術・普及状況

原料系	現状技術レベル	2050年に想定される姿	技術・市場課題
FOGs 廃食用油脂 (廃揚物油・獣脂)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 量産開始済(2016年～) 現状唯一の流通SAF Neste(フィンランド)など 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全ケロシン需要のうち 4~9%程度を補完可能 ■ 製造コストはケロシンに肉薄可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 廃食油需要が急騰し、供給がひっ迫。取引価格も高騰中。
Oil Crops 燃料専用植物油脂 (コーン・パーム・藻類)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術実証完了・2023~25量産開始 Gevo(米)など 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全ケロシン需要のうち40~70%を補完可能 ■ 製造コストはケロシンの2倍程度 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 栽培コスト低減に課題 ■ 将来の食料問題への影響も懸念事項
Solid Wastes 廃棄有機物 (都市ゴミ・森林/農業残渣)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術実証中・2025年頃量産開始 Fulcrum(米), Alder(米) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全ケロシン需要のうち67~100%を補完可能 ■ 製造コストはケロシンの2倍程度 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 廃棄物の収集・分別コストに課題 ■ プロセス生産性低
Power-To-Liquid 合成燃料 (二酸化炭素及び水素)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術実証開始・2030年頃量産開始 Total(仏), ExxonMobil(米) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 原料際限がなく、全ケロシン需要を代替可能 ■ 製造コストはケロシンの2倍程度 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電力コストの低減 ■ CO2回収コストの低減

PtL SAFのコスト構造：現行技術と将来予測



燃料消費量を減らすことで、ケロシンと同等にする

①エンジン側の燃費改善が必須

②上記はグリーン水素に対しても同様
(ただしグリーン水素に対してはエンジンのみならずタンクをはじめ様々な革新技術が必要)

①、②に対して、**光る技術を身に着ける必要がある**

(McKinsey&Company,のレポートより)

3. 課題 その2 :設計・製造能力の磨き上げ

◆ DXへの対応

- ・ 設計・開発・認証そして製造面でのデジタル化は世界的な流れ
- ・ 国際共同事業を行う上で、その能力確保は必須
- ・ 高度なセキュリティーでの大型計算機やデジタルモデルの実証設備等、インフラ面整備は各企業ベースでは限界

◆ 材料サプライチェーンの強靱化

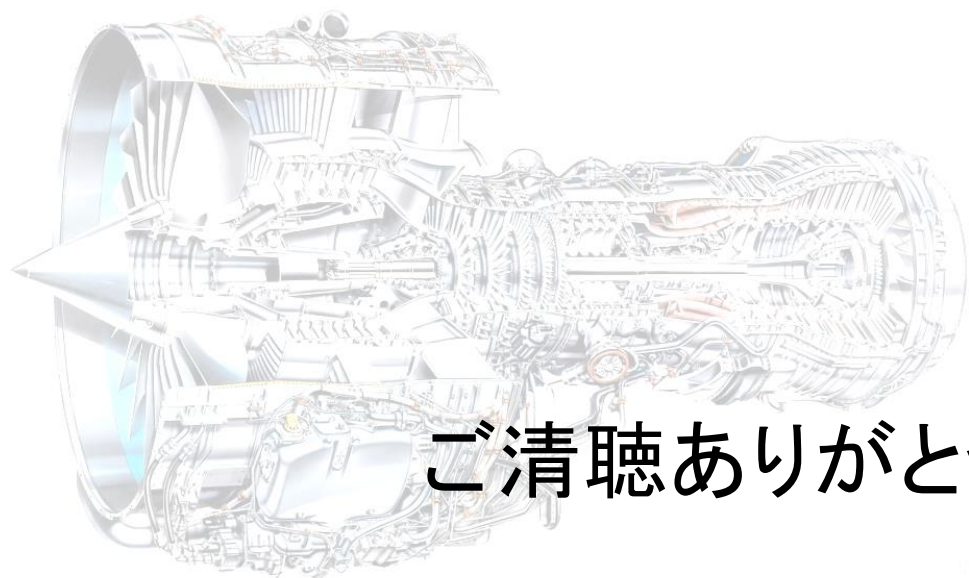
- ・ ガスタービンやファンが今後も必須
- ・ 海外材料メーカーの寡占化への対応／国内サプライチェーンの強靱化が必要
- ・ チタン合金やニッケル合金の鋳造、鍛造に加えて、日本が強みを持つ複合材(FRP系およびCMC系)における強靱化必要
- ・ いずれも国内に役者は揃っているが、舞台・脚本が整っていない

ある程度の国の主導／サポートが必要

3. 課題 その3 : パートナーとしてのStability

- ◆ 国際コラボ事業を行う上で、参画するパートナーに求められるものは、能力や競争力のみならず、長期にわたる事業において、同じ目標を共有し、安定的にパフォーマンスを発揮できる相手であることも重要視される
- ◆ 国内エンジンメーカーは、事業ポートフォリオにおけるエンジンの位置づけに温度差があり、日本連合として長期にわたるStabilityという面では脆弱性を否めない
 - (海外OEMからの、各企業とのバイラテなど分断戦略につながり、結果として、日本の地位低下を招きかねない)

Stabilityを維持できる日本連合へ



ご清聴ありがとうございました

