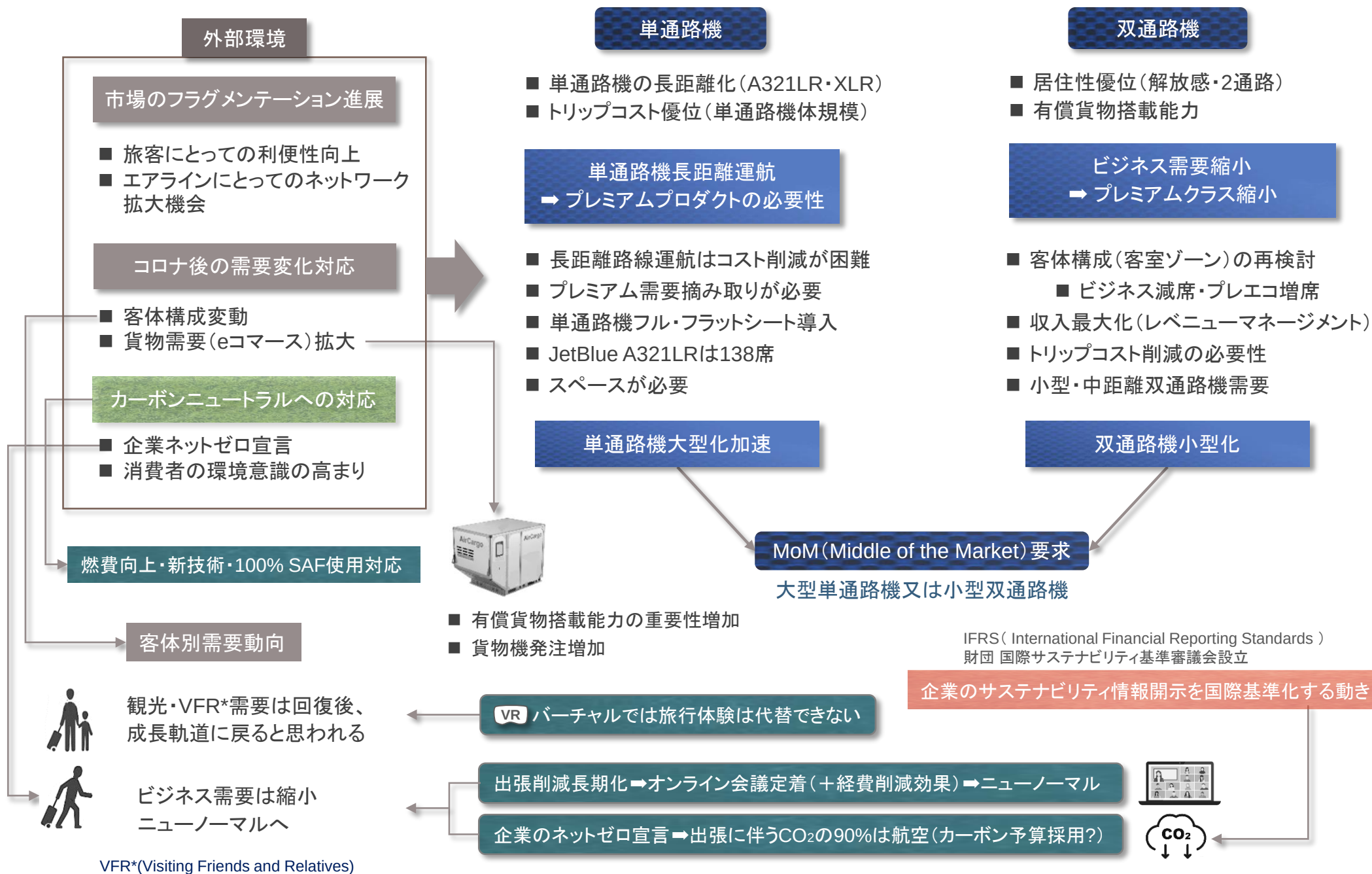


2021年度航空機産業調査サマリー

民間航空機の今後の市場要求・エアライン業界動向調査



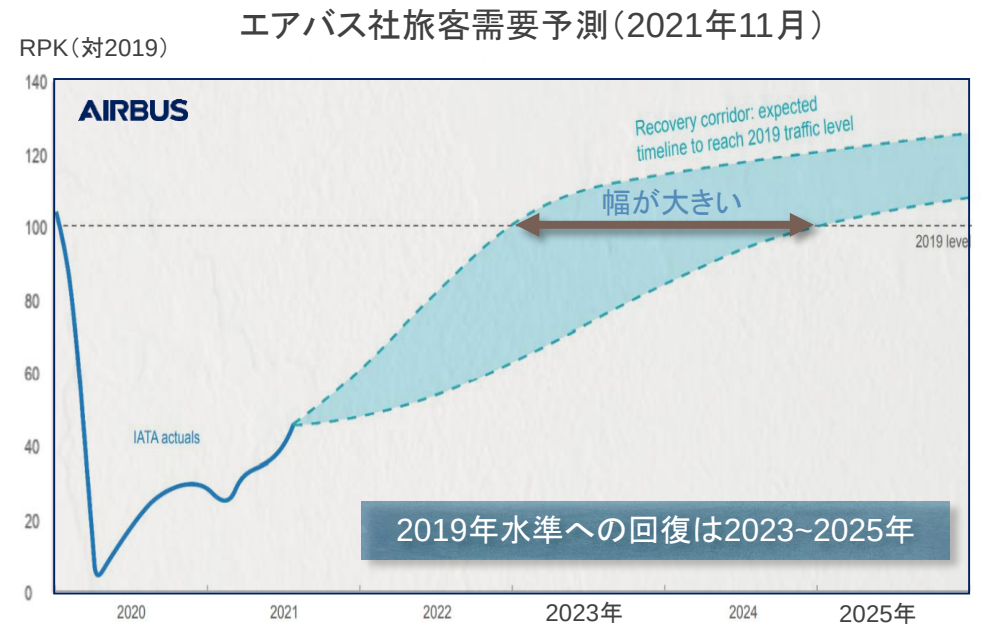
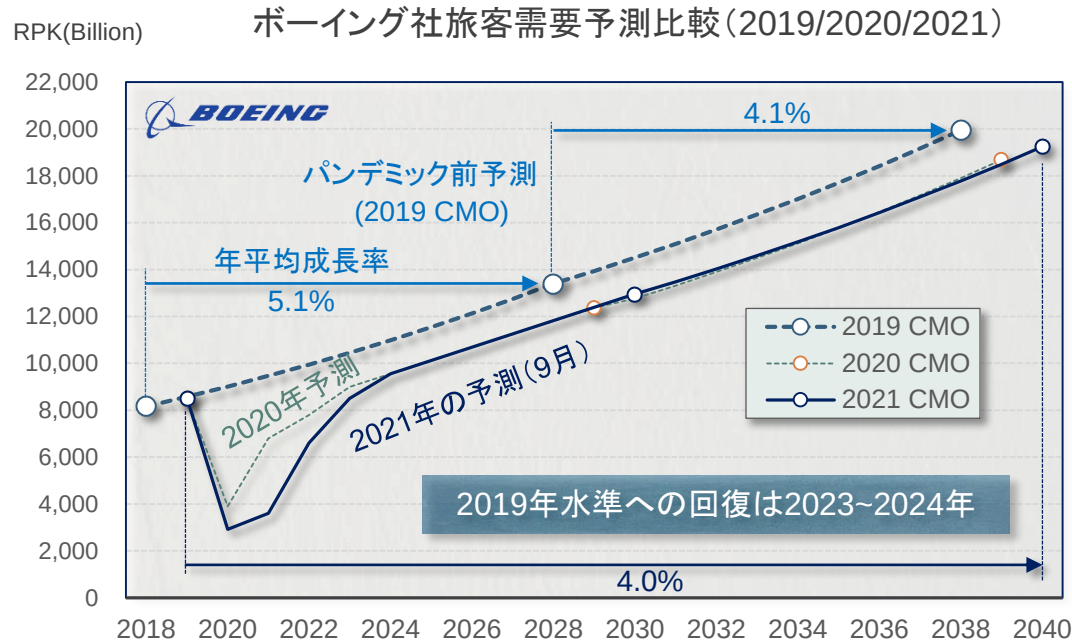
エアラインの機材要求変化





OEM需要・出荷予想

- ボーイング社、エアバス社とも、旅客需要成長の基礎的要件は変化していないとし、2024年～25年以降は、これまでの成長軌道に回帰するとしている
- 今後20年間の出荷予測は、機材の退役が加速するとし、パンデミック前予測と比較して機数で0.5%~1.0%の減少のみ
- パンデミックがもたらした行動変容（オンライン会議定着）や環境問題がもたらす変化（企業出張慣習変化、消費者行動変容、運賃上昇等）は考慮されず、OEM長期予測は楽観的となっている



OEM出荷予測(2021~2040)

ボーイング社予測はRJを含むが、エアバス社は100席以上の機材に対する予測

需要及び 出荷機数	経済成長 (GDP伸び)	旅客需要 (RPK伸び)	貨物需要 (RTK伸び)	退役予測 (20年間)	10年間 民間機出荷機数					20年間 民間機出荷機数						
					RJ	単通路機	双通路 機	新造 貨物機	合計	RJ	S	M	L	貨物機		新造機 合計
														新造機	改造機	
エアバス社	2.5%	3.9%	3.1%	15,250	N/A					-	29,690	4,890	3,560	880	1,560	39,020
ボーイング社	2.7%	4.0%	4.0%	20,105	1,240	14,370	3,240	480	19,330	2,390	32,600 (単通路機)		7,670 (WB機)	890	1,720	41,220 (RJ除く)

2019年ベース

RJ含む

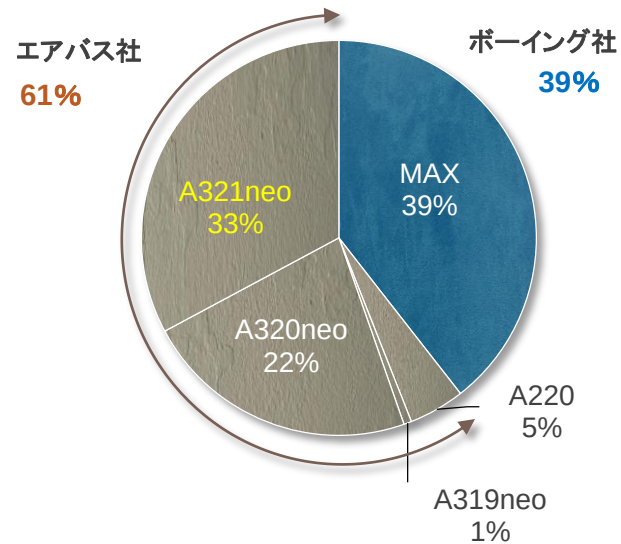
A321neoXLR・A330neo



OEM 受注残比較

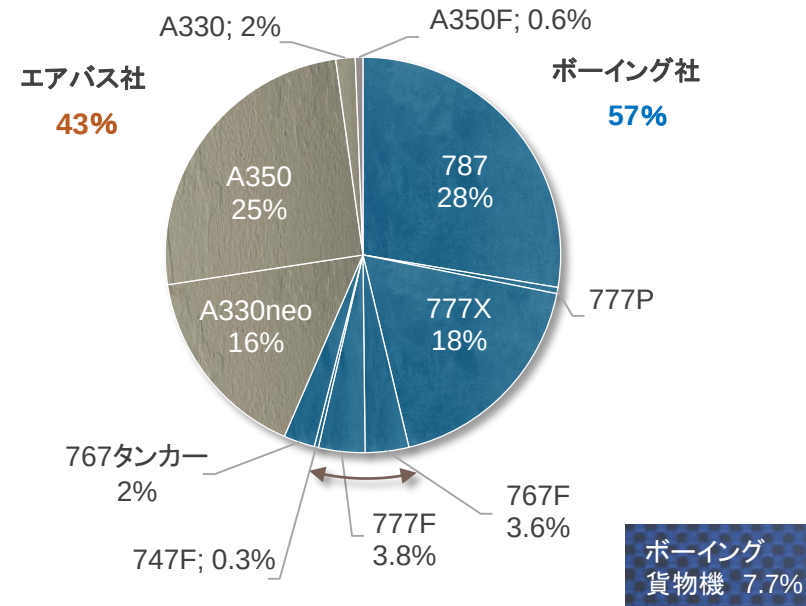
2021年末 受注残比較

単通路機市場



737NG・A320ceoファミリーは除く

双通路機市場



- 単通路機市場ではA321neo販売拡大により、エアバス社のシェアが60%を超えてきている

ボーイング社は対A321XLR対抗機の開発が必要となっている

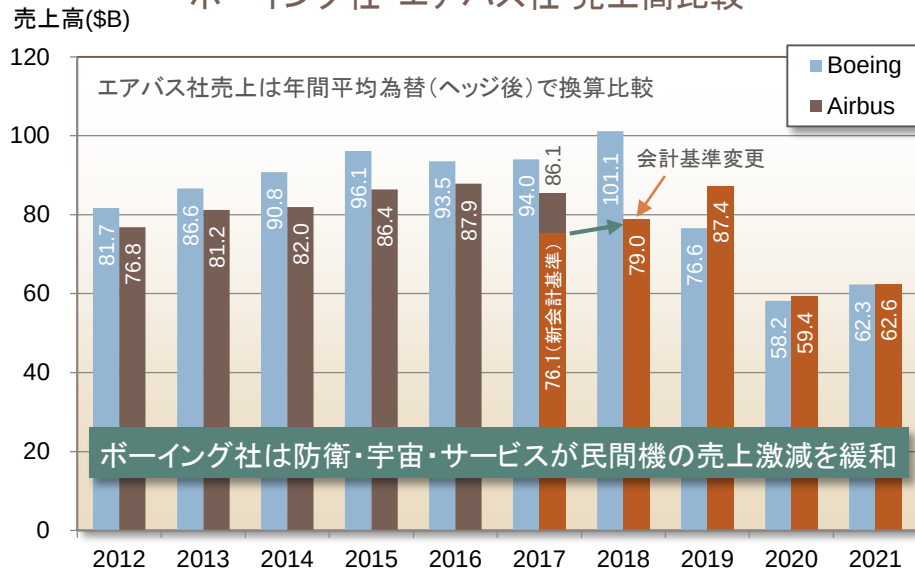
- 双通路機市場でのボーイング社の優位性は貨物機で支えられている

エアバス社は新造貨物機の開発が必要 → A350Fランチ

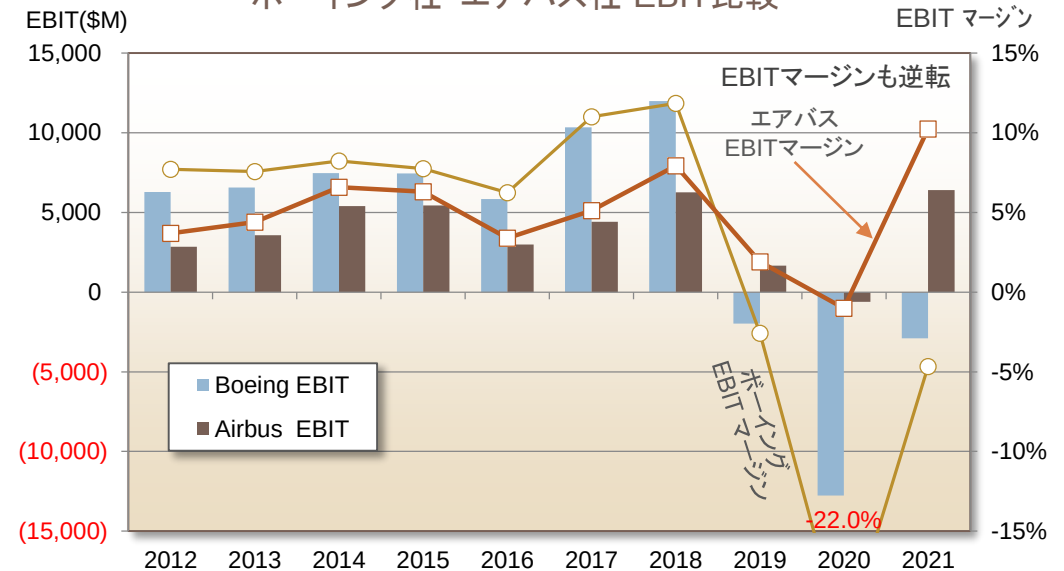


ボーイング社・エアバス社 業績比較・経営課題

ボーイング社・エアバス社 売上高比較

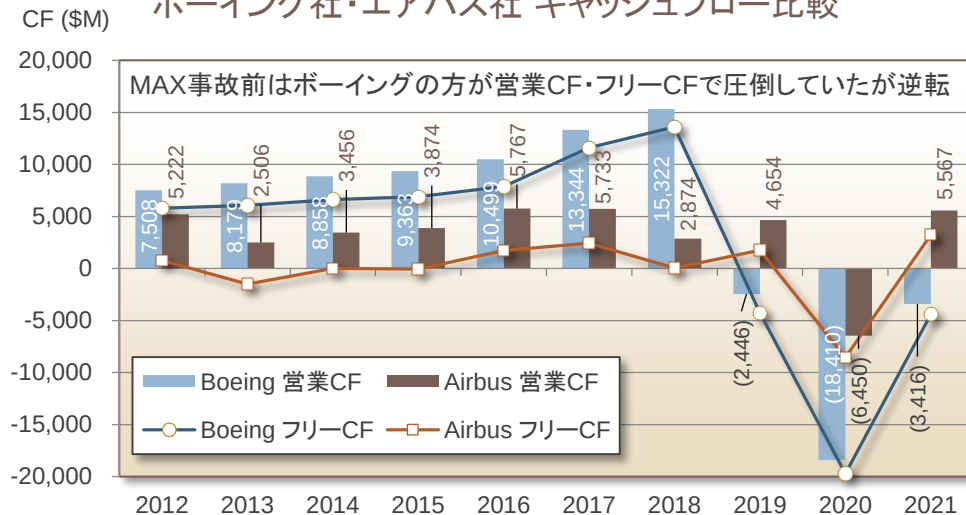


ボーイング社・エアバス社 EBIT比較



ボーイング社のEBITは、Boeing Capital(金融業)の利子支払い後の連結収益

ボーイング社・エアバス社 キャッシュフロー比較



ボーイング社経営課題

バランスシート修復・社内カルチャー改革・長期的市場シェア

直近の課題(品質・出荷増)

- 787出荷再開・MAX増産・中国向け出荷再開・在庫圧縮
- 777-9 型式取得・MAX 10型式取得(AOA第3のセンサー)
- フリーCF通年黒字化

エアバス社経営課題

レートアップ(サブチェーン制約)・貨物機戦略

直近の課題

- スムーズな増産・A320生産ライン(トゥールーズ)更新
- A321XLR型式取得・双通路機販売・MoM市場独占
- A220プログラム黒字化



OEMの生産拠点・サプライチェーン網・垂直統合動向

最終組立工場



脱ワシントン州の動き



グローバル展開



主要サプライチェーン

製品	737 MAX	777	777X	787
主要構造組立	スピリット	JAI スピリット	JAI スピリット	JAI スピリット レオナルド
エンジン	CFM	GE/P&W/RR	GE	GE/RR
APU	ハネウェル	ハネウェル	ハネウェル	P&W
パイロン	スピリット	スピリット	スピリット	スピリット
ナセル	In-house	スピリット	In-house	コリンズ
降着装置	コリンズ	Heroux Devtek	Heroux Devtek	サフラン
フライトコントロール	BAE	BAE	BAE	ハネウェル
コックピット表示	コリンズ	ハネウェル	コリンズ	コリンズ

スピリット・エアロシステムズは旧ボーイング・ウィチタ

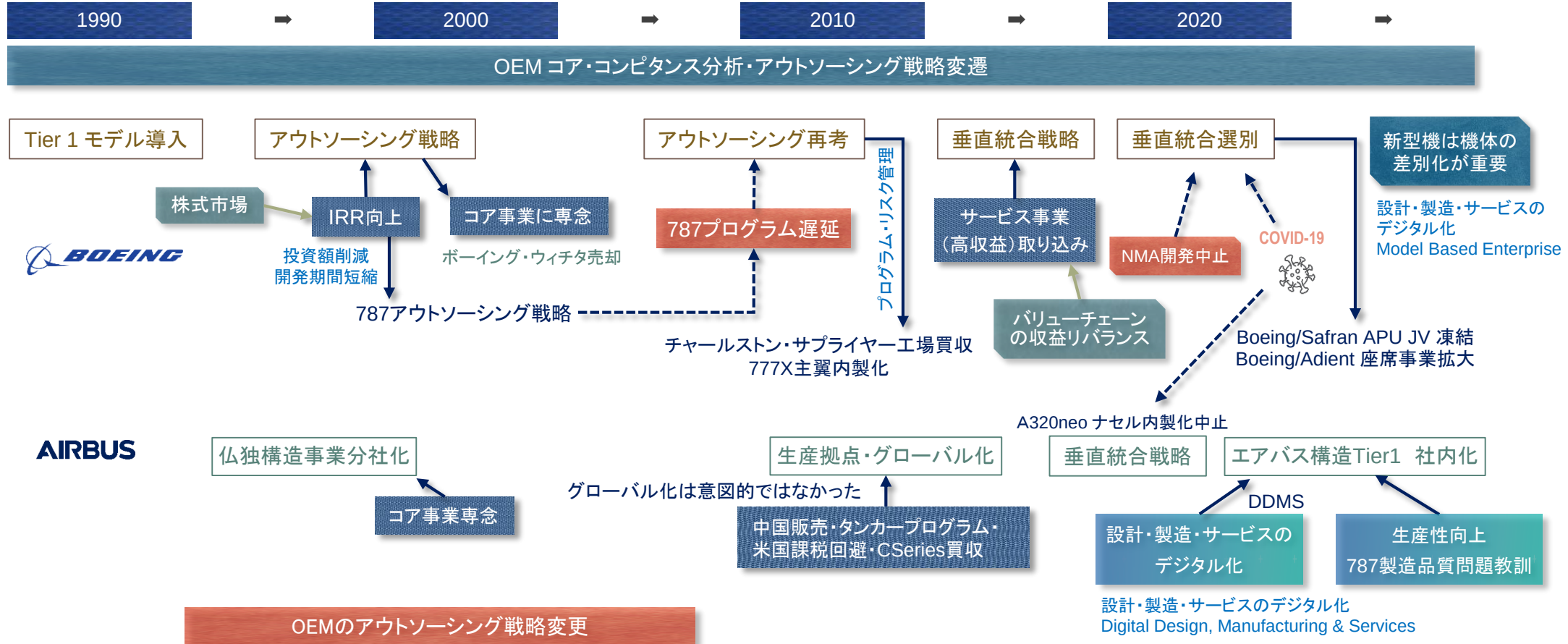
製品	A220	A320neo	A330neo	A350
主要構造組立	ステリア AVIC スピリット	ステリア P.エアロテック ルアグ	ステリア P.エアロテック	ステリア P.エアロテック スピリット
エンジン	P&W	CFM/P&W	RR	RR
APU	ハネウェル	ハネウェル/P&W	ハネウェル	ハネウェル
パイロン	スピリット	In-house	In-house	In-house
ナセル	コリンズ	サフラン/コリンズ	サフラン	コリンズ
降着装置	Liebherr	サフラン	サフラン	サフラン (-900) コリンズ (-1000)
フライトコントロール	パーカーハネフィン	タレス	タレス	タレス
コックピット表示	コリンズ	タレス	タレス	タレス

ステリアは1月1日付けでAirbus Atlanticとしてエアバス社内事業に再編
プレミアム・エアロテックも社内化される計画



サプライチェーンモデルの変遷

民間航空機製造のサプライチェーンモデル変遷



OEMの機体構造に関するTier1依存は減少すると考えられる

- プログラムリスク管理から社内化(787教訓)
- 機体構造設計・製造がコアコンピタンス・製品差別化と認識
- デジタル化推進のために社内化(データフォーマット統一・セキュリティ)

- OEM のコア・コンピタンス分析・プログラムリスク管理から今後は大型構造物のアウトソーシングは減少か(アウトソーシング戦略の変更)
- 本邦民間機製造業にとって、機体構造サプライヤー事業のみの追求は成長性が望めず、よりリスクを取った事業展開が必要と思われる



双通路機貨物機 性能比較

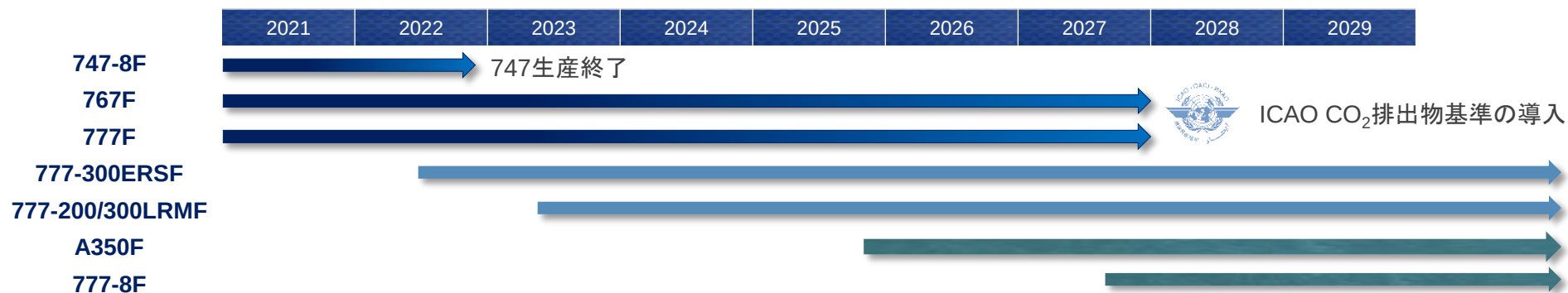
主要な大型貨物機プログラム(各社カタログ値、推定含む)



改造機プログラム



モデル	MD-11F	767ERF	747-8F	777-200LRF	777-8F	777-300ERSF	777-200LRMF	A330-200F	A350F
メーカー	ボーイング					IAI/GECAS	Mammoth Freighters	エアバス	
MTOW	618,000 lb	412,000 lb	987,000 lb	766,800 lb	805,000 lb	775,000 lb	766,000 lb	513,670 lb	703,300 lb
MZFW	451,300 lb	309,000 lb	727,000 lb	547,000 lb	615,000 lb	558,000 lb	541,000 lb	39,2400 lb	?
最大貨物搭載量	90.9 トン	52.5 トン (Tare除く)	133.2 トン (Tare除く)	102.0トン (Tare除く)	112.3 トン (Tare除く)	100.7 トン	105. 7トン	61トン	109トン(Tare不明) (777F+3トン)
最大貨物容量	609.7 m3	438 m3	857.7 m3	652.7 m3	766 m3	819 m3	650 m3	453 m3	695 m3
航続距離 @Max Payload	3,700 nmi	3,255 nmi	4,265 nmi	4,970 nmi	4,410 nmi	4,650 nmi	4,900 nmi	4,000 nmi	4,700 nmi
注記	今後退役が進む リプレイス需要	バックログ 63機(2021末)	バックログ 6機(2021末)	バックログ 58機(2021末)	カタール航空 34機発注 エチオピア航空 5機MOU	AerCap18機発注 エミレーツ4機発注	デルタ航空より 777 10機購入 CargoJet2機発注	38機のための出荷	Aer Lease 7機 CMA CGM 4機 SIA 7機 AFR 4機(LOI) Etihad7機(LOI)
製造状況	2001年 生産終了	2027年まで (ICAO ルール)	2022年 生産終了	2027年まで (ICAO ルール)	2027 EIS 計画	2022 EIS 計画	2023 EIS 計画	2017年が最後 の出荷	2025 EIS 計画



Tare: 貨物を運送するコンテナ、パレット、固定材等



貨物機改造プログラム

現在オファー又は計画されている主要な貨物機改造プログラム

機齢が高すぎる機材(737 classic・A300等)は貨物改造には向かなくなる

改造会社	737 Classic	737NG	757	767	777	747	A320 A321	A300 A310	A330	A340	注記
ボーイング		737-800BCF		767-300BCF	検討中						改修作業は委託
EFW							A320/A321 P2F	A300/A310 P2F	A330 P2F		ST Engineering と エアバスのJV
IAI (イスラエル)		737-700BDSF 737-800BDSF		767-200/300 BDSF	777-300ERSF	747-400BDSF					高い技術力と豊富な経験
M&B (アイルランド)				767-300 BDSF							三井物産とIAIのJV
AEI (米国)	737-300DF 737-400SF	737-800SF									1958年創業、これまで500 機以上の改造を実施
PacAvi (米国)							A320F LITE A321F LITE				GAMECO(広州)と協力
Pemco (米国)	737-300/400 F/QC/Combi										ATSGグループ(貨物航空 業務、リース等の事業)
Precision Conversions			757-200PCF 757 Combi				A321PCF				A321PCFは、ATSGとの JV
Eolia Group (ACE)	PSF NGF					747-400 PSF (IAIとのJV)	A320NGF		A330NGF	A340-600NGF	NGFはメインデッキ貨物ド ア設置
	LCF				777-200LCF				A330LCF	A340LCF	LCF(Low Cost Freighter)
Mammoth Freighters					777-200LRMF 777-300ERMF						777200LRMFのランチ オーダー獲得(来年出荷)
Eastern Airlines					777-300EF						メインデッキ貨物ドアなし Freighterモデル
WSU-NIAR WERX					777-300ER						カンサスの産学連携プロ ジェクト

777中古機(双通路機貨物機として搭載量が多い)が多数、市場に安価で出回っている(Feedstockが豊富)

BCF: Boeing Converted Freighter
BDSF: Dedek Special Freighter
SF: Special Freighter
PCF: Precision Converted Freighter
NGF: Next Generation Freighter

貨物機需要の高まりを受けたOEMの改造貨物機戦略

ボーイング社 ➡ 737-800BCF(200機以上受注)は、ボーイング上海、広州(GAMECO)、済南(STAECO)、コスタリカ、英国、カナダに改造ラインを展開中
767-300BCF(100機以上受注)は、GAMECOの改造ラインを3本に増設、SASCO(シンガポール)と合わせると5本のラインに増強

エアバス社 ➡ EFWは、A321P2F改造ラインをシンガポール、中国(広州)、米国(サンアントニオ)に展開中、ドレスデンでは双通路機貨物改造を行い、
2021年19機の改造予定を、2024年には年間改造能力を60機(30 x A321、30 x A330)の3倍強に増す予定



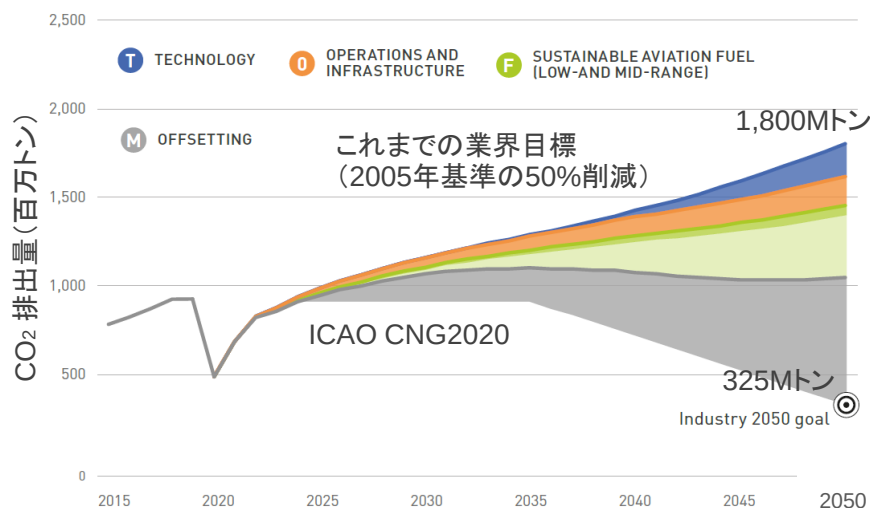
航空業界のカーボンニュートラル対応

カーボンニュートラル化コミットメント加速

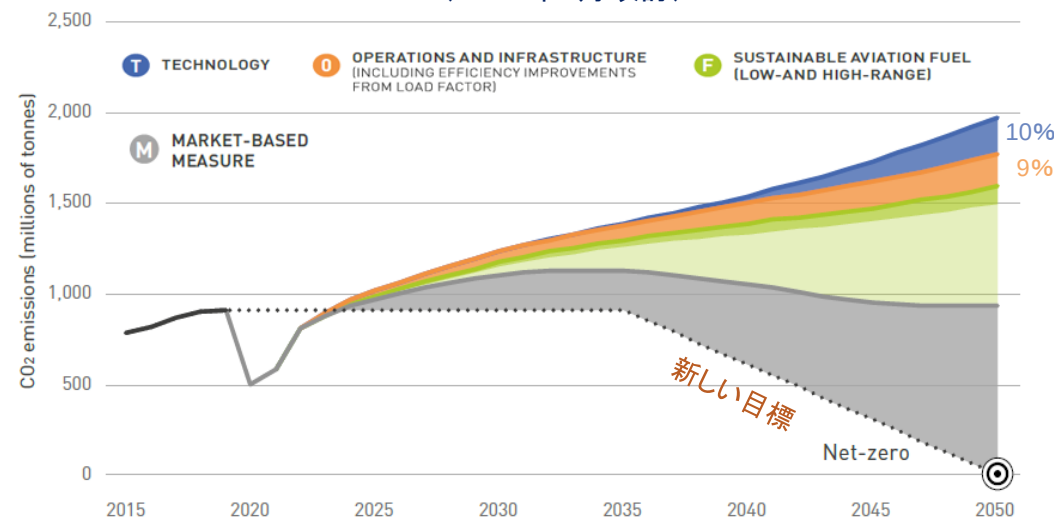
- 2020年9月 ワンワールドメンバー、2050年カーボンニュートラル化コミットメント発表
- 2021年2月 欧州航空業界、欧州域内及び欧州発便の 2050年カーボンニュートラル化フレームワーク発表 (Destination 2050)
- 2021年3月 A4A (airlines for America)、2050年カーボンニュートラル化コミットメント発表
- 2021年9月 バイデン政権 航空業界の2050年カーボンニュートラル化計画発表
- その他、多数のエアラインが2050年カーボンニュートラル化計画を発表
- 2021年10月 IATA 2050年カーボンニュートラル化目標を採択
- 2021年10月 AIA (Aerospace Industries Association) 2050年カーボンニュートラル化発表
- 2021年11月 IACAC (23か国参加) が航空業界のパリ協定 (1.5°C 目標) に沿ったCO₂削減とICAOによる長期的目標の採択支援宣言
- 2022年9月 ICAO 総会にて中長期温暖化ガス削減目標策定予定

IACAC (International Aviation Climate Ambition Coalition)

ATAG waypoint 2050 ベースシナリオ
(2020年9月)

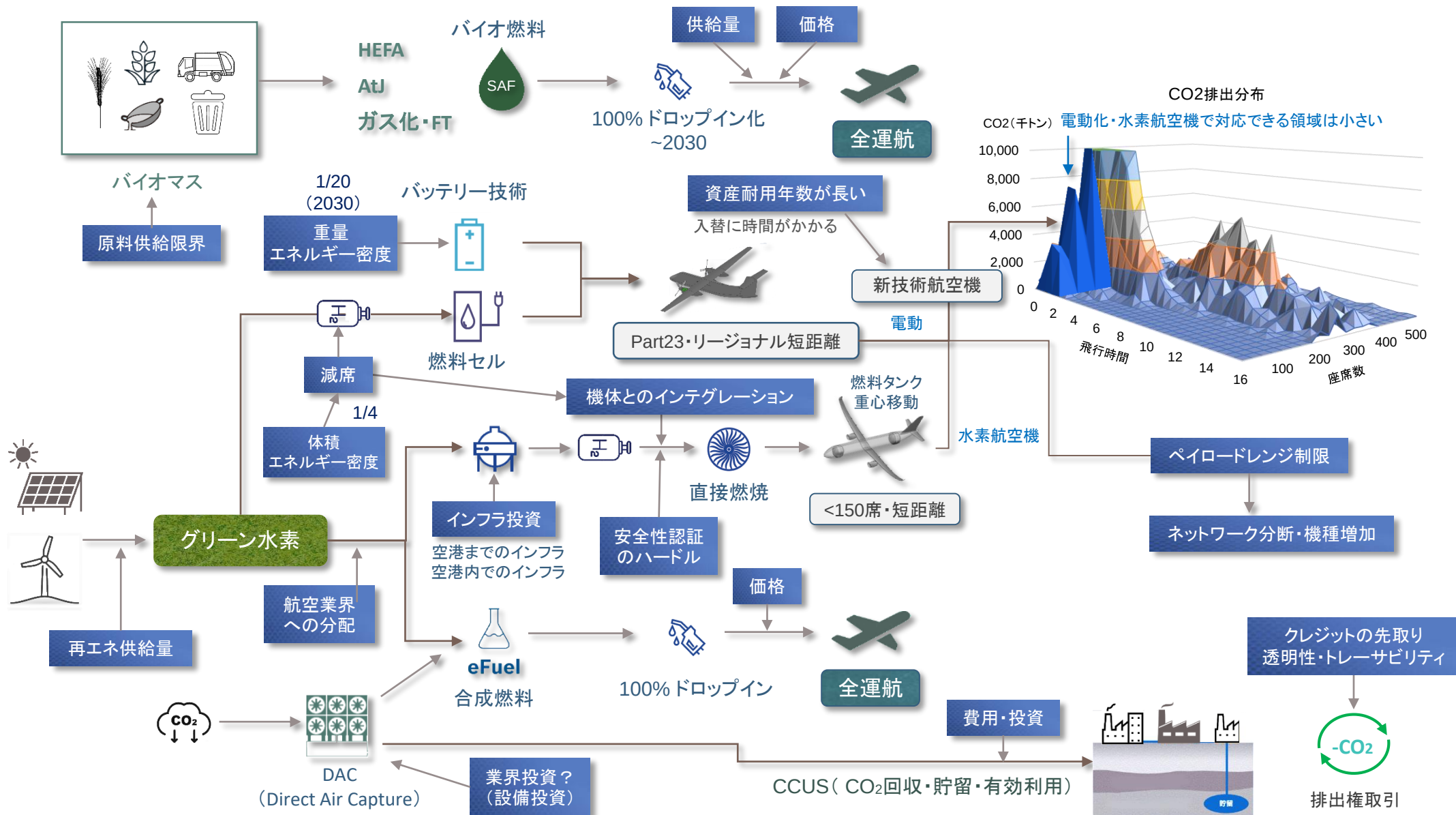


ATAG waypoint 2050 ベースシナリオ
(2021年9月改訂)



航空業界のカーボンニュートラル化取組の課題

課題



航空業界はカーボンニュートラル化が最も困難なセクターであり、持続的成長を行うには、エコシステム全体での対応が急務である