

CORSIA（国際民間航空のためのカーボン・オフセットおよび削減スキーム） について

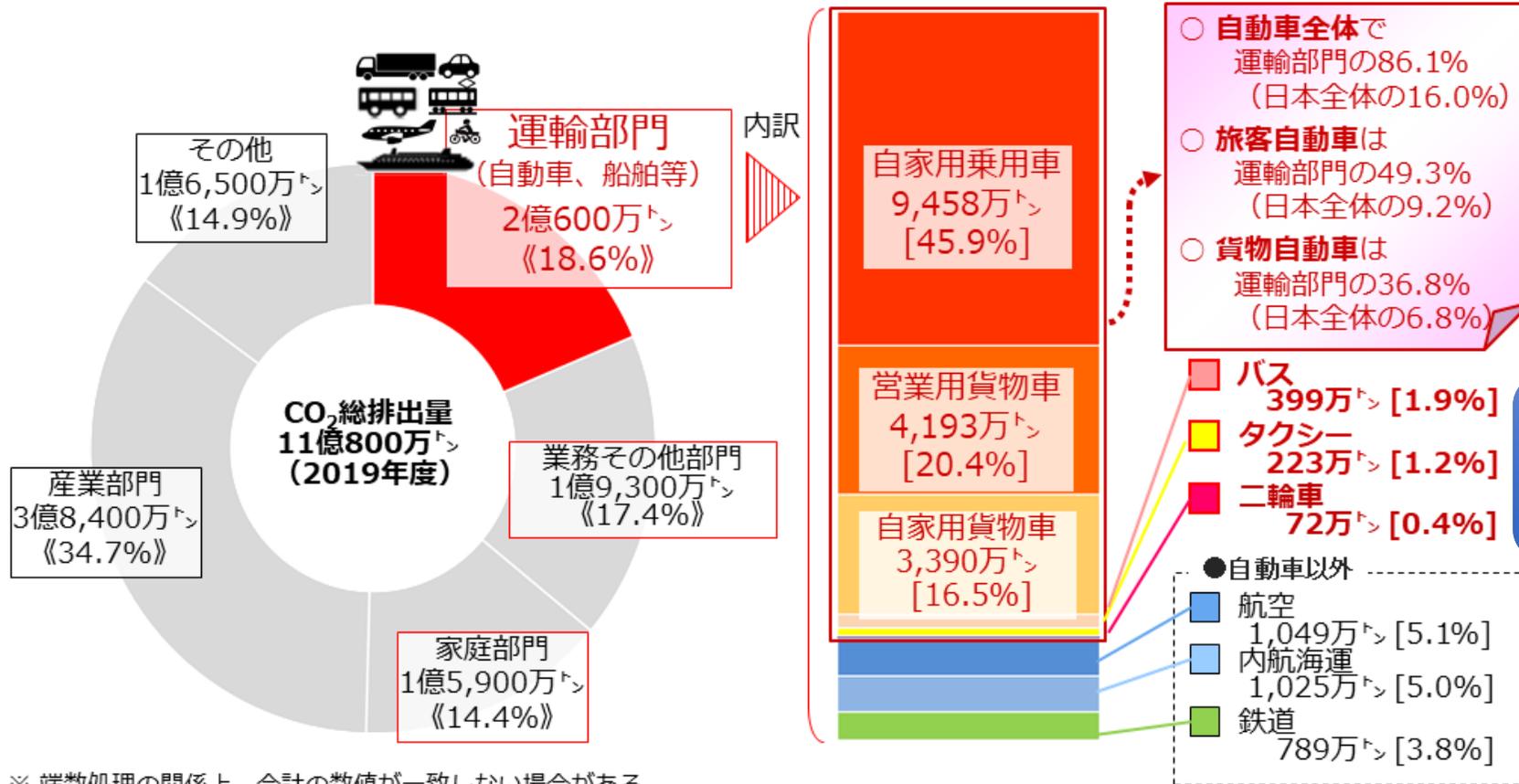
気候変動とエネルギー領域
研究員

田口 達

日本の運輸部門における二酸化炭素排出量

我が国の各部門におけるCO₂排出量

運輸部門におけるCO₂排出量

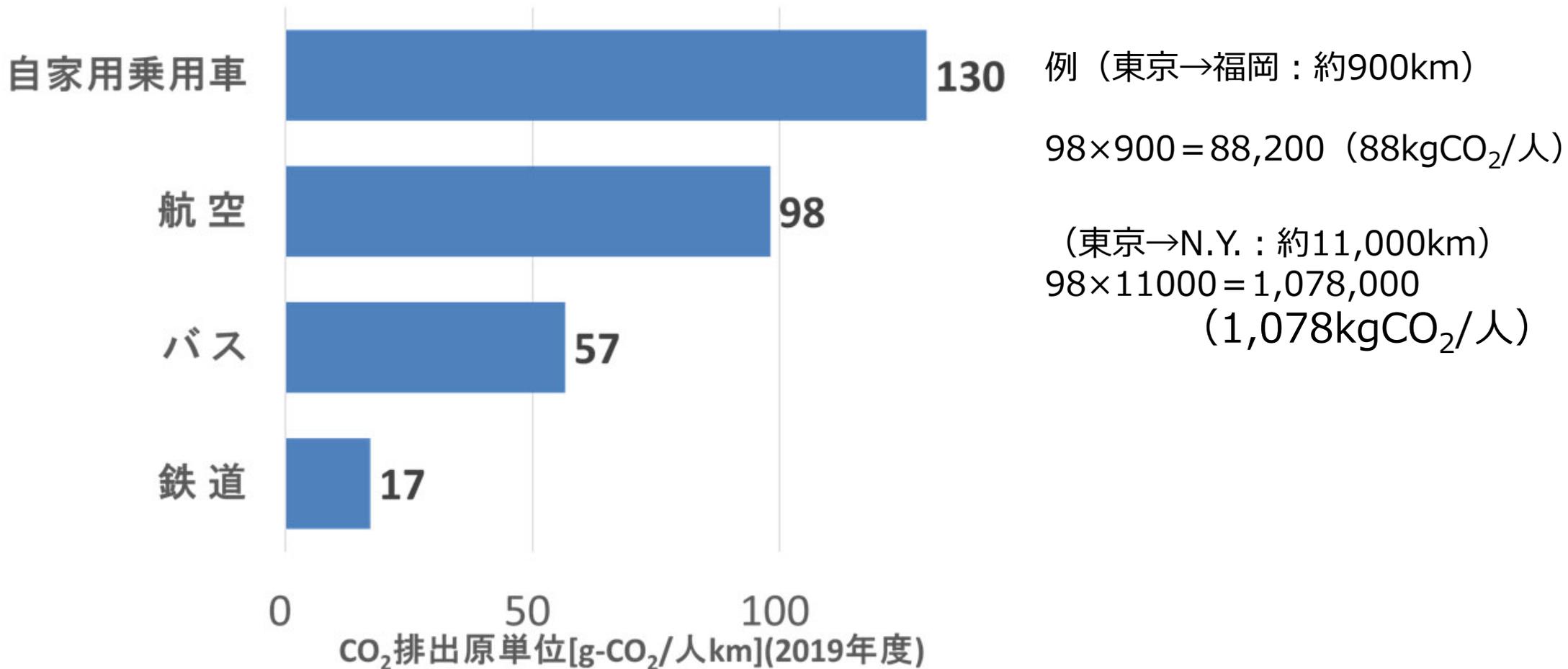


世界で見ると。。。
 全世界 (約330億tCO₂)
 航空業界全体：約2%
 国際航空：約1.3%
 国内航空：約0.7%

*ATAG 2019

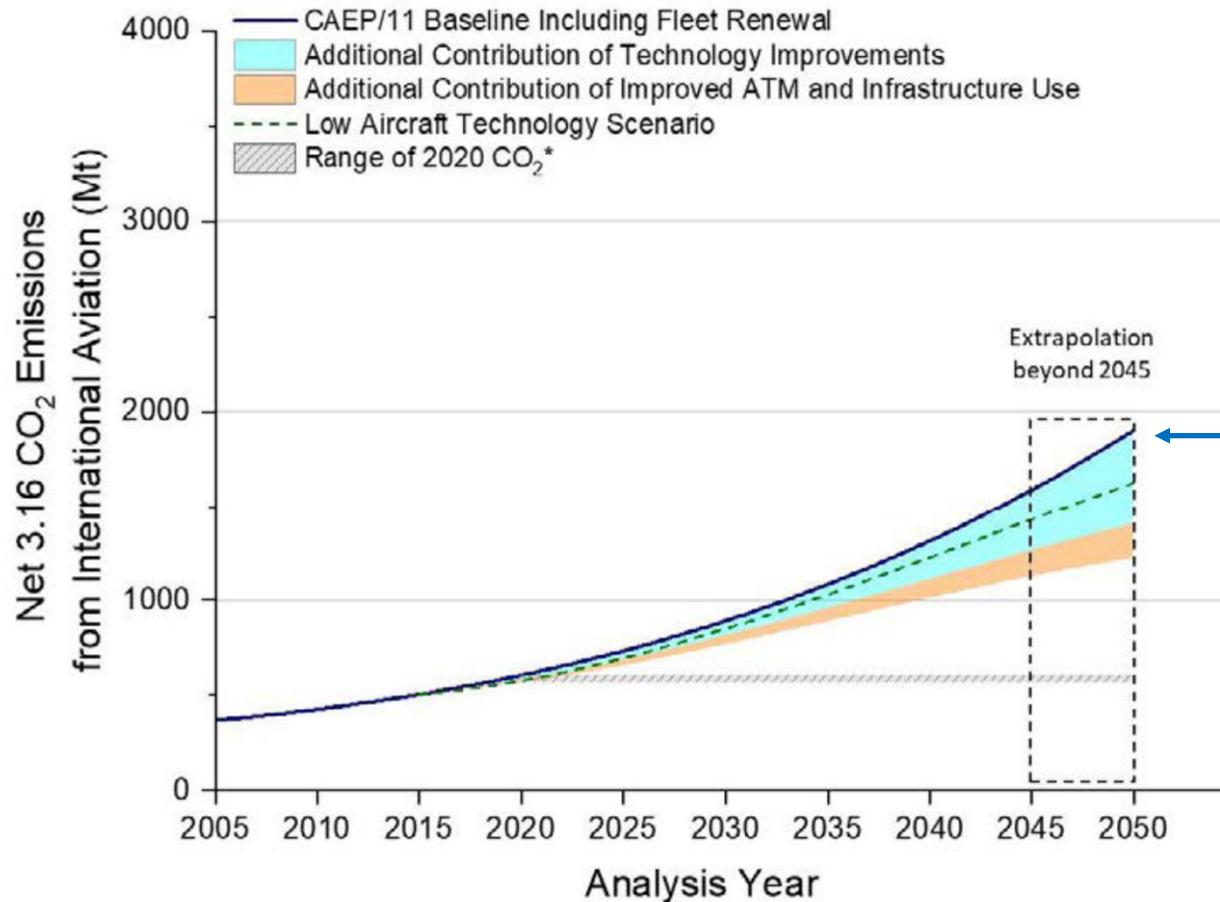
※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
 ※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。
 ※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2019年度) 確報値」より国交省環境政策課作成。
 ※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

輸送量当たりの二酸化炭素排出量（旅客）



※温室効果ガスインベントリオフィス：「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省：「自動車輸送統計」、
「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

国際航空からの二酸化炭素排出量



約20億トン。。。 ←

ちなみに、現在は
全世界で約330億トンCO₂
(エネルギー起源由来)

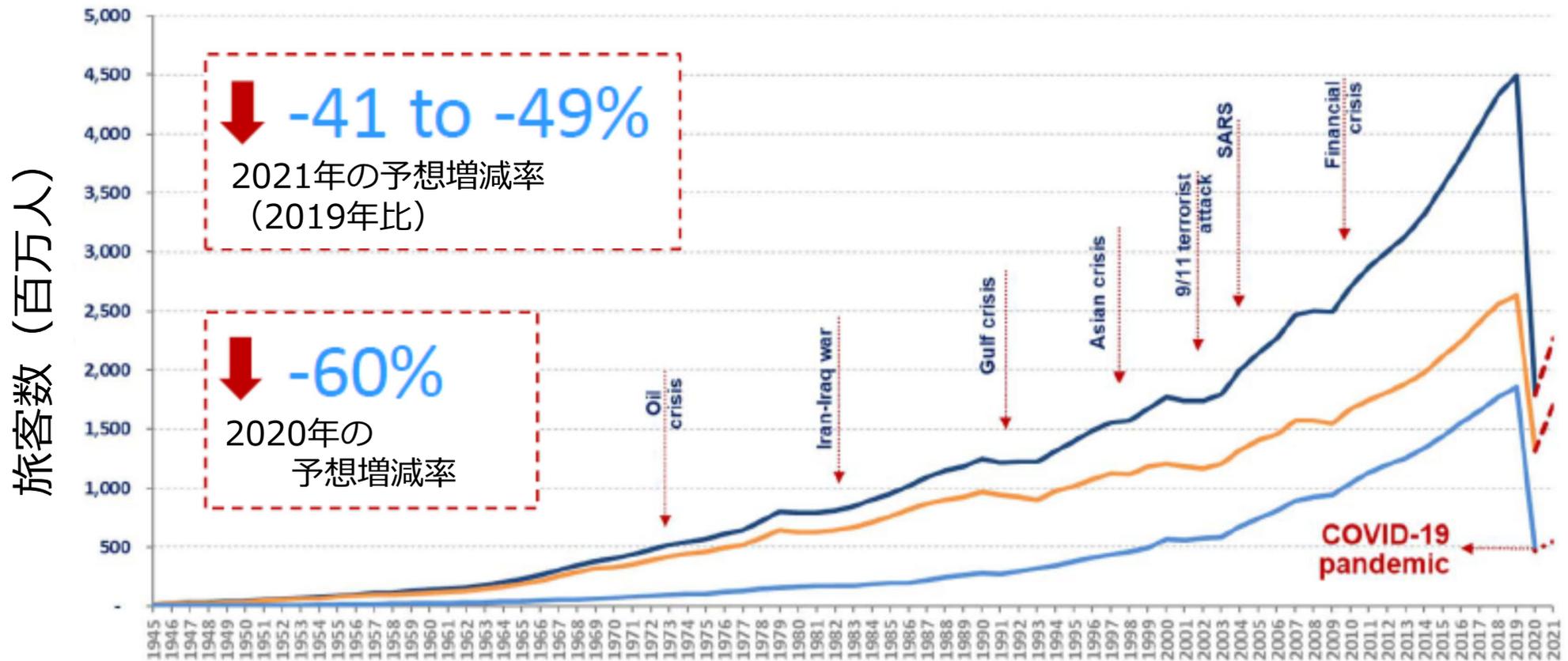
*Actual carbon neutral line is within this range

Dashed line in technology contribution sliver represents the "Low Aircraft Technology Scenario."

Note: Results were modelled for 2005, 2006, 2010, 2015, 2025, 2035, and 2045 then extrapolated to 2050.

世界の旅客機の現状

世界の旅客数の推移（1945-2021）



本日のながれ

- ◆ **CORSIAの背景（削減目標、4つの対策）**
- ◆ **CORSIAの概要（対象、タイムライン、オフセット義務）**
- ◆ **CORSIAの適格な排出ユニット**
- ◆ **各航空会社の取り組み**

グローバル削減目標と対策

グローバル削減目標

2010年に、国際民間航空機関（ICAO）により決議

- ① 2050年までに年平均2%の燃費効率改善
- ② 2020年以降、温室効果ガスの排出を増加させないこと
(2020年以降国際航空部門からの排出量を同年の排出レベルにとどめ炭素中立な成長を目指す(2020年以降のカーボンニュートラル成長))

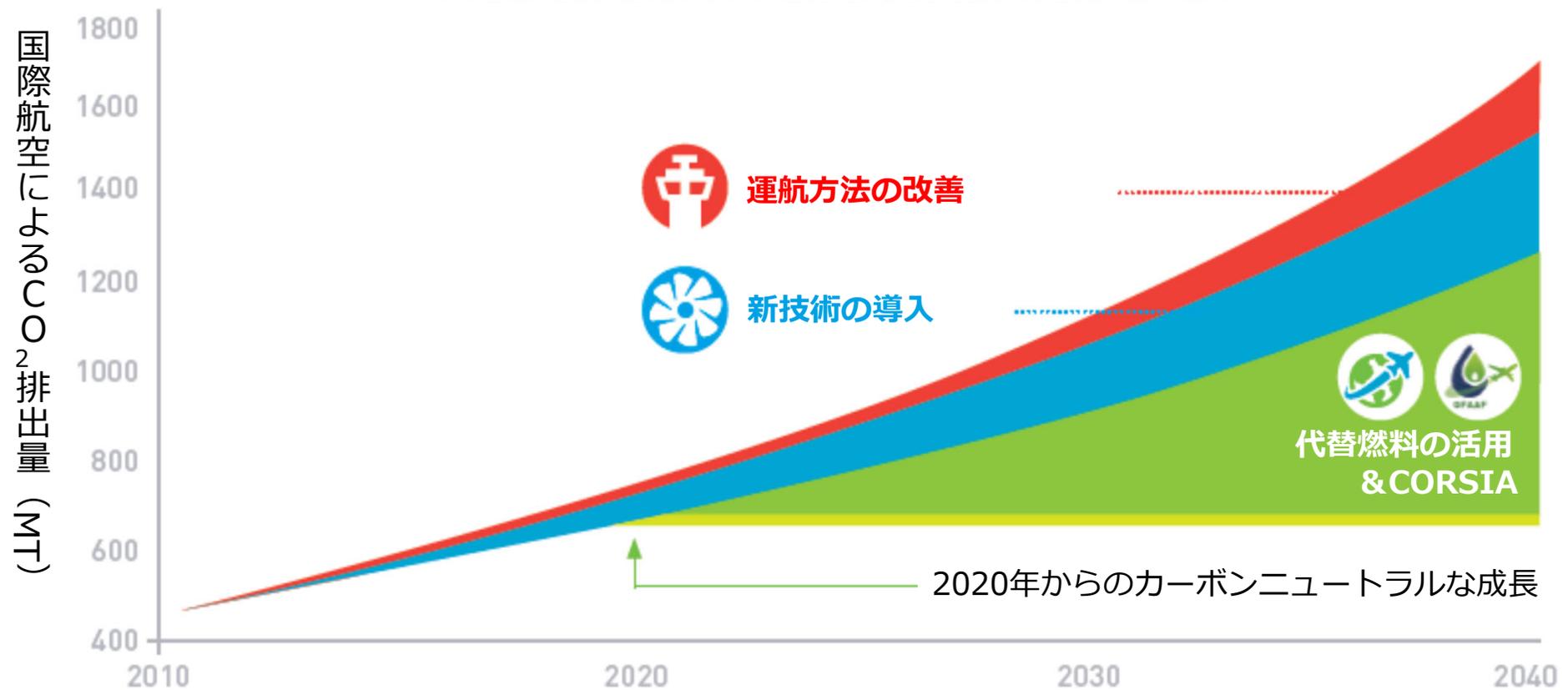
4つの対策 (Basket of measures)

- ① 新技術の導入 (新型機材等)
- ② 運航方式の改善
- ③ 代替燃料の活用に向けた取組
- ④ 経済的手法の検討推進



4つの対策の貢献イメージ

国際航空によるCO₂排出量削減方法による貢献割合



4つの対策

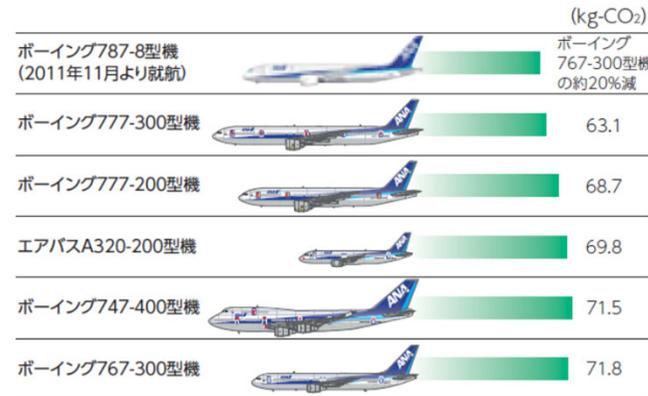
1) 新技術の導入 (新型機材等)

2) 運航方式の改善

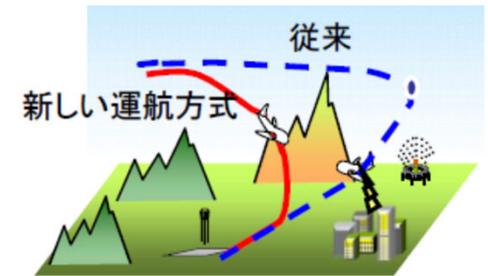
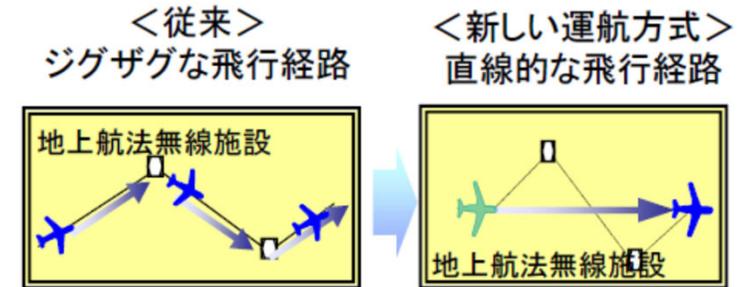
例えば、ANA グループがボーイング社と共同開発したボーイング 787 型機は、炭素繊維の複合材の採用による大幅な軽量化とエンジン性能の革新により、従来のボーイング 767 型機に比べ燃費効率が約 20% 向上 (2012年)



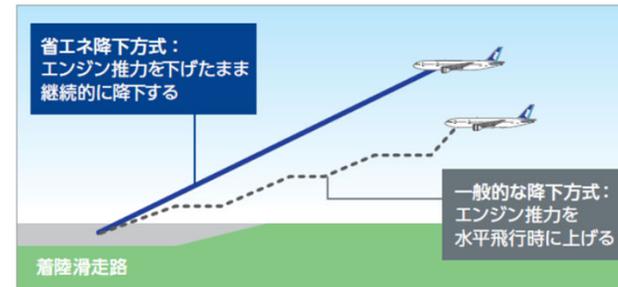
東京～札幌間の1座席当たりのCO₂排出量比較 (2012年3月期)



出典：ANAアニュアルレポート2012



省エネ型下降方式



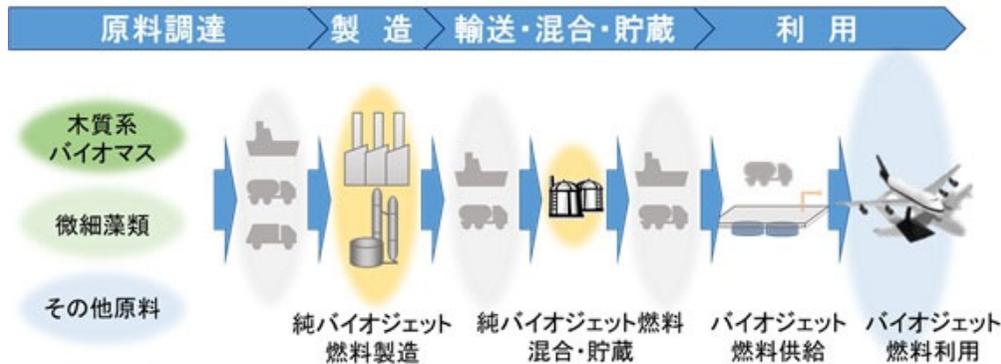
出典：国土交通省

4つの対策

3) 代替燃料の活用に向けた取組

代替燃料としてのバイオジェット燃料への期待とともに優先度は高い。国際規格として認められているバイオジェット燃料は、7種類。

藻類、都市ゴミ、非食用植物等を原料として開発が進んでおり、特に、従来型のジェット燃料と混合すれば、現在運用中の航空機にそのまま使用可能なもの（いわゆるドロップイン型）は、実用段階に入っている。



出典：NEDOバイオジェット燃料生産技術開発事業

4) 経済的手法の検討推進

他の3対策による削減効果では、「2020年以降のカーボンニュートラル（炭素中立）な成長」は難しい。その補完的な対策として、市場メカニズムを活用した温室効果ガス削減制度（GMBM: Global Market-Based Measures）を活用する。

国際線を有する航空会社は、その運航によって発生するCO₂排出量を算出・提出する。そして、その排出量が2019・20年の基準を上回っている場合、その超過分に相当する排出枠を購入しなければならない。

CORSIA の導入

—国際民間航空のためのカーボン・オフセット及び削減スキーム—

2021-35年で累積**25億トン**の（2019年試算）
クレジット需要が試算されている

出典：ICAO Assembly 40th session working paper 「Industry views on CORSIA」, 2019 10

CORSIAとは

	2019～20年	パイロット 2021～23年	第1フェーズ 2024～26年	第2フェーズ 2027～35年
排出量の把握 (MRV)	全ての国が対象			
CORSIA (削減義務)		ICAO加盟国は参加意思の表明により、自発的に参加可能。	免除対象国(※)を除いて、全てのICAO加盟国の参加を義務付け。	

- 2021年よりパイロット運用が開始され、各運航会社は、定められたルールに沿ってオフセット義務量が割り当てられ、必要量の排出枠を購入する。
- オフセット義務量については、2019・20年をベースに割り当てる。(実際は、2019年を基準とする)
- 2020年7月時点で、88か国が参加を表明。



参加国

Afghanistan	Bulgaria	Denmark	Ghana	Italy	Malta	Norway	San Marino	Turkey
Albania	Burkina Faso	Dominican Republic	Greece	Jamaica	Marshall Islands	Papua New Guinea	Saudi Arabia	Uganda
Armenia	Cameroon	El Salvador	Guatemala	Japan	Mexico	Philippines	Serbia	Ukraine
Australia	Canada	Equatorial Guinea	Guyana	Kazakhstan	Monaco	Poland	Singapore	UAE
Austria	Costa Rica	Estonia	Honduras	Kenya	Montenegro	Portugal	Slovakia	UK
Azerbaijan	Côte d'Ivoire	Finland	Hungary	Latvia	Namibia	Qatar	Slovenia	Tanzania
Belgium	Croatia	France	Iceland	Lithuania	Netherlands	Republic of Korea	Spain	US
Benin	Cyprus	Gabon	Indonesia	Luxembourg	New Zealand	Republic of Moldova	Sweden	Zambia
Bosnia and Herzegovina	Czechia	Georgia	Ireland	Madagascar	Nigeria	Romania	Switzerland	
Botswana	DR Congo	Germany	Israel	Malaysia	North Macedonia	Rwanda	Thailand	

合計：88カ国（2020年7月時点） 12

CORSIA対象者の役割

各国政府

自らが所管する航空事業者のための**体制整備**、及び航空事業者からの報告を取りまとめ、**ICAOに報告する義務を負う**

- 事業者より提出されたモニタリング計画のレビュー及び承認
- 提出されたモニタリングレポートを確認し、排出量を確定させる
- 確定した排出量に基づいて、必要なオフセット量を計算し各航空事業者に通知
- 航空事業者からのキャンセル報告書を踏まえ、ICAOに遵守報告

民間事業者

二酸化炭素排出量の**把握、削減、オフセット**の義務を負う

- 排出量のモニタリング計画を策定し、自らを所管する各国に提出
- モニタリング計画に沿って実際の排出量のモニタリング
- モニタリング結果をレポートにまとめ、検証機関による検証を受けた後、政府へ報告
- 各航空事業者は必要なクレジットを活用したうえで、4月末までに国へ検証済みの排出ユニットキャンセル報告書を提出

オフセット義務量

【2021年～2023年のオフセット義務量計算式】

$$OR_y = OE \times SGF_y \quad \dots \quad (\text{年間排出量} \times \text{セクター成長率})$$

OR_y = y年の個別航空事業者のオフセット義務量

OE = y年のICAO対象ルートからの航空事業者のCO₂排出量又は2020年のICAO対象ルートからの航空事業者の排出量（国による計算オプションの選択による）

SGF_y = y年のセクター成長率

$$SGF_y = \frac{SE_y - SE_{B,y}}{SE_y}$$

- 排出量のうち、2020年からの成長率分をオフセットする
- 途上国含む成長の大きい国への配慮

SE_y = y年のICAO対象ルートからのセクター全体のCO₂排出量

$SE_{B,y}$ = 2019年及び2020年のICAO対象ルートからのセクター全体の排出量の年平均値

※2030年以降は段階的に各社のCO₂排出削減量を反映した割当に移行。

適格な排出ユニット (CORSIA Eligible Emissions Units)

制度名	国・管理団体	プロジェクト対象地域等
American Carbon Registry (ACR)	アメリカ、Winrock International	全世界（一部、アメリカのみ）
Architecture for REDD+ Transactions (ART)	アメリカ、Winrock International	全世界
China GHG Voluntary Emission Reduction Program	中国、生態環境部	中国
Clean Development Mechanism (CDM)	UNFCCC、CDM理事会	開発途上国（非附属書I国）
Climate Action Reserve (CAR)	アメリカ、カリフォルニア州政府により設立されたNPO	アメリカ、メキシコ
Global Carbon Council (GCC)	カタール、カタールの湾岸研究開発機構（GORD）	全世界、カタール
The Gold Standard (GS)	スイス、ゴールドスタンダード事務局	全世界
Verified Carbon Standard (VCS)	アメリカ、Verra（NPO）	全世界

適格な排出ユニットの要件

CORSIAのユニット要件

プログラム設計に関する要素

明確な方法論、及び
それらの開発プロセス

スコープの検討

オフセット・クレジット
の発行と償却

セーフガード
システム

持続可能な
開発要件

妥当性確認及び
検証手続き

ユニットの法的
性格と移転

プログラムの
ガバナンス

透明性及び
参加に関する規定

二重発行、二重計
上の防止

環境十全性に関する要素

追加性

MRV

ベースライ
ンの信頼性

持続性

二重計上

リーケージ

透明性

危害を及ぼ
さない

パリ協定第6条2項

(交渉中のため、基本的な要求事項に限定)

TSVCM (マーク・カーニー氏)
コア・カーボン原則

最近話題の・・・

飛び恥

ヨーロッパで言われた始めた言葉。

“飛ぶのは恥だ”という言葉が生まれ、若者を中心に鉄道で旅行しようという動きが広がっています

各航空会社の気候変動への取り組み

JAL

サステナビリティ・マネジメント

【基本方針】

ガバナンス・戦略・リスク管理・指標と目標
 -気候変動に関する「リスク」と「機会」を重要な経営課題と認識し、取り組んでいく-

◆ リスク

移行リスク：政策規制（CORSIA）、市場、評判
 物理リスク：気象パターン、異常気象

◆ 機会

代替燃料、燃費向上→収益改善

長期目標として、

「2050年までにCO₂排出量
 実質ゼロを目指す」

メインは、

「省燃費機材への更新」
 「バイオジェット燃料」等の推進

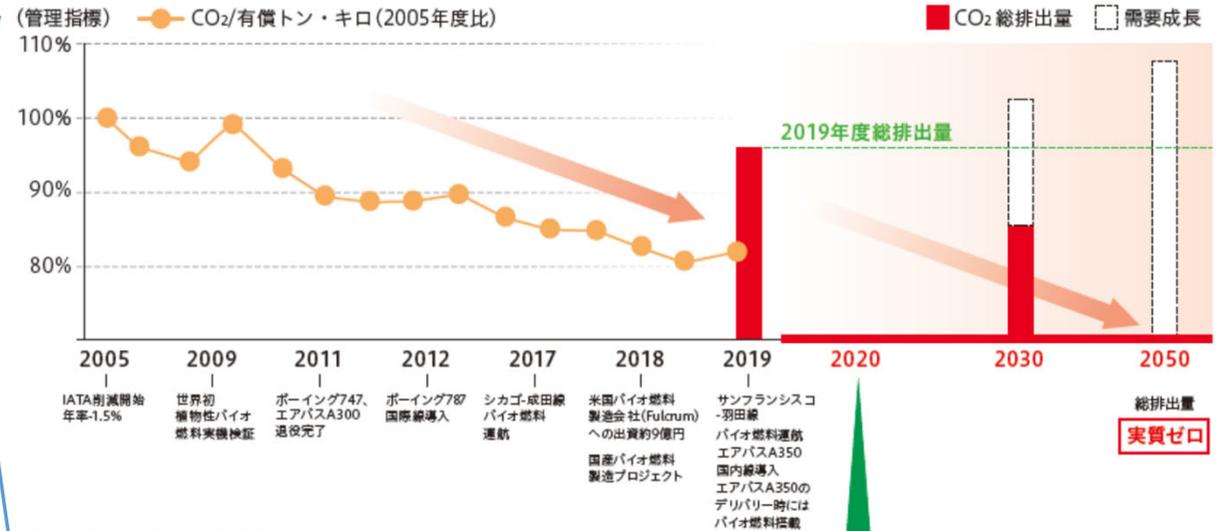


「CO₂クレジットの購入」

今後、クレジットの選定、購入を進めていく。

ICAOの方針を踏まえ...

方法としては...



2020年度以降の具体的な取り組み

省燃費機材への更新

バイオジェット燃料の
開発促進と活用

日々の運航での工夫

排出量取引への対応

各航空会社の気候変動への取り組み

ANA

ESG経営

【基本方針】

地球温暖化対策や生物多様性の保全等の地球環境への取組みを重要な経営課題と認識し、環境リーディング・エアライングループを目指す。（一部抜粋）

2050年までに・・・

- ◆ 航空機運航によるCO₂排出量を50%に（2005年比）
- ◆ 航空機運航以外のCO₂排出量をゼロにする

④ 排出権取引制度の活用

2021年以降、CO₂排出量を増やさないように、

①～③の活動に加えて、

「**CO₂の排出枠を購入する**」。

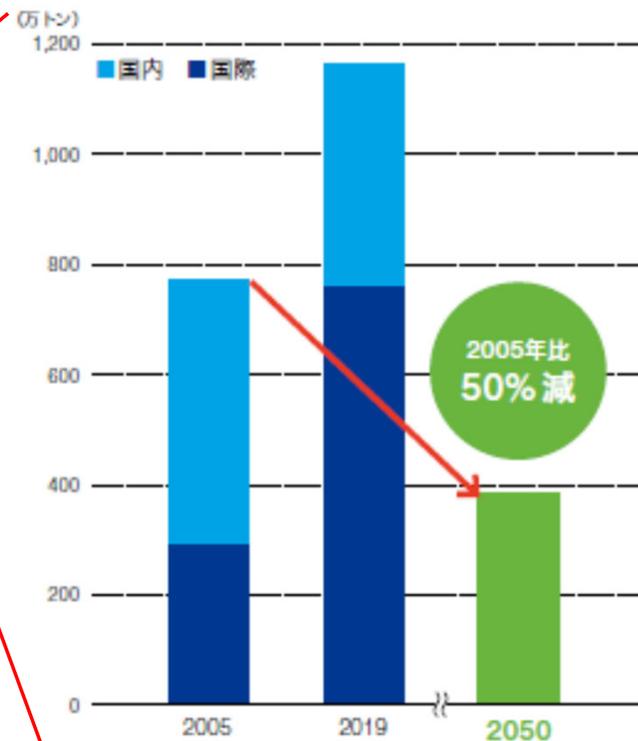
（ICAOで承認されるプログラムの活用）



エンジンの洗浄
（性能回復）



軽量シートの導入



出典：ANAの企業HP 19

各航空会社の気候変動への取り組み

南方航空（中国）

【基本方針】

航空分野において、省エネ、二酸化炭素排出量の削減、大気汚染の防止に取り組み、技術革新を通して環境影響の低減、低炭素開発を促進する。

《技術的な取組》

- ◆ 機体の最適化（燃費向上）
- ◆ スイッチ・オフ（地上移動中の効率化）
- ◆ 着陸機材のリリースタイミングの最適化
- ◆ 機体重心の最適化（燃費向上）

《運行管理な取組》

- ◆ ルートの最適化
- ◆ 航空機燃料の管理

排出量削減目標等、CORSLIA関連の記述はなし…。

出典：南方航空の企業HP

アメリカン航空（米国）

【目標】

- 2050年までに直接排出量ネットゼロ達成
- 2025年までに250万GJの再エネ調達
- 2014年から2020年までに平均燃費1.5%向上、または6年間累積で9%の平均燃費向上達成
- . . . + CORSLIA対応

《戦略》

- ◆ 航空機燃料の効率化
- ◆ オペレーションの効率化（上空、地上）
- ◆ SAF (Sustainable Aviation Fuel)の活用
- ◆ **カーボンオフセット**
- ◆ 工場等における再エネの活用促進

「CORSLIAを含むICAOの活動に賛同し、義務量に応じてクレジットを活用予定。」

出典：アメリカン航空の企業HP 20

まとめ

- ◆ CORSIAとは、ICAOのグローバル目標達成のために、主要3対策に加えて、市場メカニズムを活用するための制度。
- ◆ 2021年～2035年まで3つのフェーズに分けて実施。それぞれのフェーズで対象国、義務量計算が異なる。
※ベースラインは、2019年の排出量
※現在、88か国が参加表明
- ◆ CORSIAの適格な排出ユニットは、CORSIAの審査をクリアする必要があり、現在8プログラムある。
※JCM（モンゴル）は現在審査中。
- ◆ 主要航空会社は、ICAOの方針に基づき対策を行い、CORSIAによるオフセット義務を満たすため炭素クレジットの活用を検討している。（累積25億トンのクレジット需要が見込まれる）
- ◆ CDMや自主的炭素市場等のプログラムから発行されるクレジットへのニーズは高まると想定される。
- ◆ COP26で議論されるパリ協定第6条に基づき、CORSIAはダブルカウントの防止や、相当調整を行う必要が出てくるため。パリ協定第6条の議論も注目。

【グローバル削減目標】

- ①2050年まで年平均2%の燃費効率改善
- ②2020年以降、GHG排出を増加させない

【目標達成手段】

- ①新技術の導入、②運航方式の改善
- ③代替燃料の活用、④経済的手法

ご清聴ありがとうございました。

気候変動とエネルギー領域 / 研究員

田口 達

IGES Institute for Global Environmental Strategies
公益財団法人 地球環境戦略研究機関

參考資料

3フェーズによる実施

	2019～20年	パイロット 2021～23年	第1フェーズ 2024～26年	第2フェーズ 2027～35年
排出量の把握 (MRV)	全ての国が対象			
CORSIA (削減義務)		ICAO加盟国は参加意思の表明により、自発的に参加可能。	免除対象国(※)を除いて、全てのICAO加盟国の参加を義務付け。	

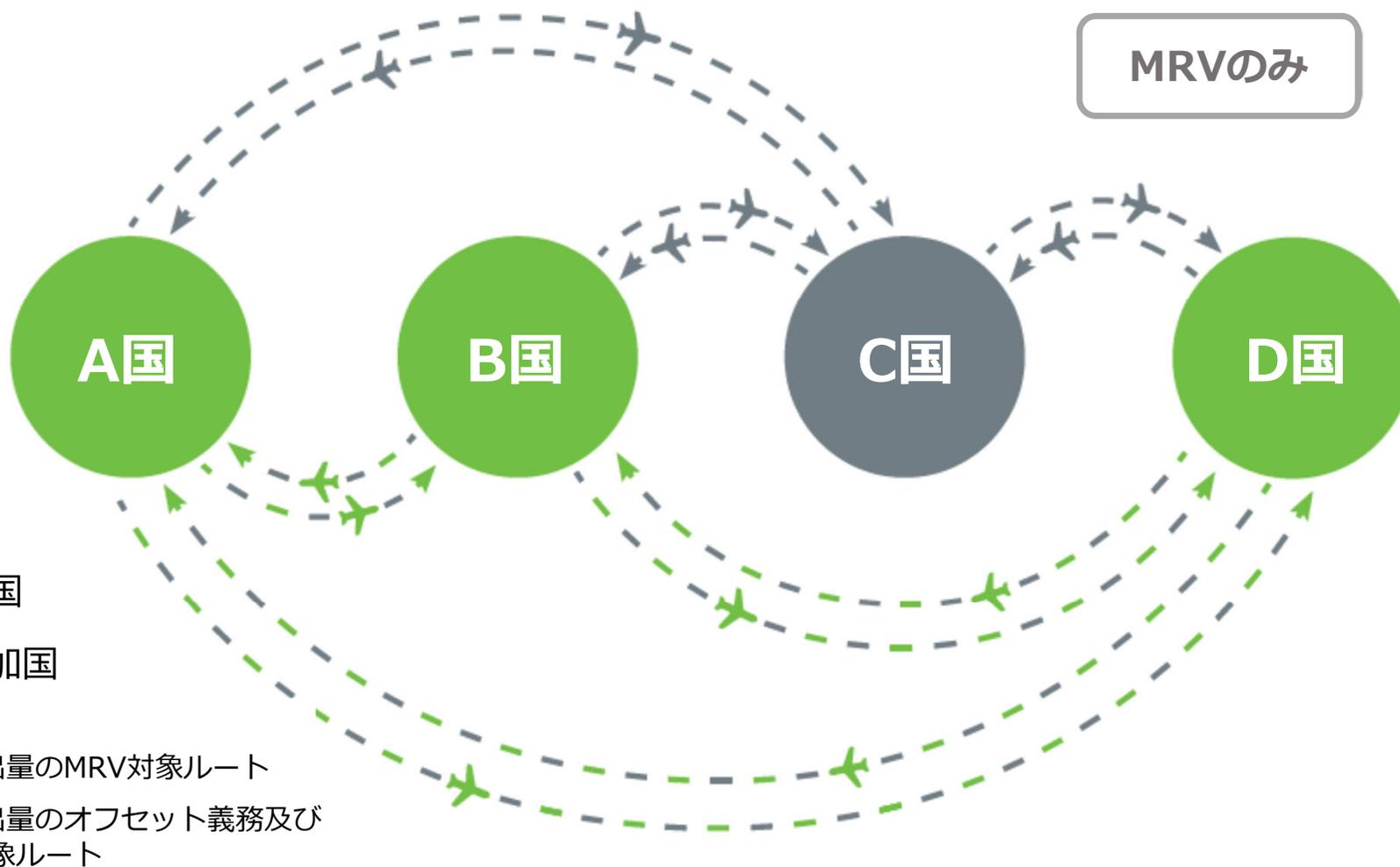
※後発開発途上国／小島嶼開発途上国／内陸開発途上国を除いて、当該国の2018年時点での有償トン・キロが0.5%以上であるか、CORSIA参加国を有償トン・キロの大きい順に並べ、**累積シェアが90%**に達するまでの国に対して参加が義務付けられている。(小規模航空会社は対象外)

※MRVシステムは国際航空によるCO₂排出データを収集し、ベースライン排出との比較を行うことを目的として、以下の3要素から構成される。

- ・ モニタリング：正確な燃料消費量のデータ収集とCO₂排出量の算出
- ・ レポーティング：収集データの運航会社から国への報告、国からICAOへの報告
- ・ ベリフィケーション（検証）：収集データの検証

ルートベースアプローチ

MRVのみ



適格な排出ユニット (CORSIA Eligible Emissions Units)

制度名	概要
American Carbon Registry (ACR)	アメリカで最初の民間のVER。自主的炭素市場、カルフォルニア州むけの2つの市場向けのクレジット。自主的炭素市場向けがCORSIAの対象。
Architecture for REDD+ Transactions (ART)	環境及び社会の完全性と、森林及び土地利用部門からの排出削減の野心を促進し、高い品質のREDD+排出削減を提供することを目的に2018年に設立。
China GHG Voluntary Emission Reduction Program	中国における自主的排出削減プログラムを実行しており、審査機関や方法論、中国認証排出削減量 (CCER) の認証を行っている
Clean Development Mechanism (CDM)	先進国が開発途上国が実施する二酸化炭素排出量削減への取組を資金や技術で支援し、達成した削減量を両国で分配する制度
Climate Action Reserve (CAR)	カリフォルニア州排出量取引制度と、北米自主的炭素市場の2つの市場を対象とした制度。自主的炭素市場向けがCORSIAの対象。
Global Carbon Council (GCC)	カタールの自主的カーボンオフセットプログラム。
The Gold Standard (GS)	2003年に世界自然保護基金 (WWF) によって設立された制度。
Verified Carbon Standard (VCS)	VERルールの一貫を目指して設立。世界最大の自主的クレジット制度。

※2016年1月1日~2020年12月31日にクレジット期間が開始されたものが、2021年~2023年までに活用可能。 26

適格な排出ユニットの要件

【プログラム設計に関する要素】

項目	概要
明確な方法論、及びそれらの開発プロセス	プログラムの質を確保しつつ、削減量定量化のための方法論を有すること。また、追加の方法論を開発するための手続きがあること。そのプロセスは公開されていること。
スコープの検討	対象とする活動のレベル（プロジェクトベース、プログラムベース等）について情報公開すること。また、各活動に係る適格性要件を公開すること（例として、セクター、プロジェクトタイプ、地理的情報等）。
オフセット・クレジットの発行と償却の手続き	オフセット・クレジットがいかにして(a)発行され、(b)償却又はキャンセルされ、又は(c)ディスカウントされるかについて情報を公開すること。また、(d)クレジット期間とそれが更新可能かについての手続きを備え公開すること。
ユニットの特定とトラッキング	(a)ユニットがトラックされていること、(b)ユニットがシリアル番号によって個別に特定されること、(c)登録簿が安全に保たれていること、(d)ユニットの所有者や保有者が特定されていることを確保するための手続きがあること。また、(e)他の登録簿とのリンクがあるかどうか、(f)登録簿が準拠する国際的なデータ交換標準があるかどうか、ある場合にはそれがどのようなものかについて明示し、すべての情報を公開すること。
ユニットの法的性格と移転	ユニットの根拠となる法的性格や所有権について定義し確保すること。また、そのための手続きを公開すること。

適格な排出ユニットの要件

【プログラム設計に関する要素】

項目	概要
妥当性確認及び 検証手続き	妥当性確認及び検証のための標準と手続き、また、妥当性確認及び検証機関の認定に関する要件や手続きがあること。これらすべての標準、手続及び要件を公開すること。
プログラムの ガバナンス	制度管理者が誰であるか、どのようにして決定がなされるかについて公開すること。
透明性及び 参加に関する規定	(a)様々なステークホルダーに対してどのような情報が利用可能であるか、(b)ローカルステークホルダーコンサルテーションを実施する場合の要件、(c)パブリックコメントを実施する場合の規定と要件及びそれらがどのように検討されるかについて、公開すること。なおすべての方法論についてパブリックコメント期間を設け、公開すること。
セーフガードシステム	環境及び社会的リスクに対処するためのセーフガードの要件があること。また、同要件を公開すること。
持続可能な開発要件	活用されている持続可能な開発に関する要件を公開すること。例えば、プログラムがいかんして国の持続可能な開発に係る優先事項の達成に寄与するか、またそれをいかんしてモニタリングし、報告し、検証するかについて公開すること。
二重発行、二重計上の 防止	炭素市場や排出量取引に関する国内及び国際的な制度の進捗状況に鑑み、二重発行、二重計上にどのように対処するかについての情報を提供すること。

適格な排出ユニットの要件

【環境十全性に関する要素】

- (1) 追加的な排出削減、回避、除去に基づくユニットを創出しなければならない。
- (2) 現実的で信頼性のあるベースラインに基づかなければならない。
- (3) 量的に評価され、モニタリング、報告、検証が行われなければならない。
- (4) 明確で透明性を持つ一貫した管理が行われなければならない。
- (5) 永続性-永続的な排出削減、回避、または炭素吸収量に基づかなければならない。
- (6) 重大なリーケージの発生を評価し緩和するための方策を備えなければならない。
- (7) 緩和義務に対して一度のみカウントされなければならない。そのため、下記を防ぐための方策を備えなければならない。
- (8) いかなる危害も及ぼしてはならない。

ICAOからのフィードバックが多い項目

環境十全性に関連する項目（追加性、二重計上）、持続可能性、セーフガード