

SAFを取り巻く情勢について

= 世界的なカーボンニュートラルの取組の現在 =

2025年10月

愛知工業大学
総合技術研究所
教授 近藤 元博

motohiro.kondoh@aitech.ac.jp

気候変動対応に対する国際的枠組み

1. 脱炭素政策の方向性

1992年 気候変動枠組条約（UNFCCC）採択

京都議定書採択

1997年 ・第一約束期間（2008～2012年）日本▲6%，米国▲7%，EU▲8%の削減
・第二約束期間（2013～2020年）EU ▲20%の削減義務，日本未参加

パリ協定採択

2015年 歴史上初めて、全ての国が参加する公平な合意
長期目標として2℃目標の設定 1.5℃に抑える努力を追求

2021年 気候変動サミット

パリ協定から離脱したアメリカ主体に各国から意欲的な2030年削減目標が提示

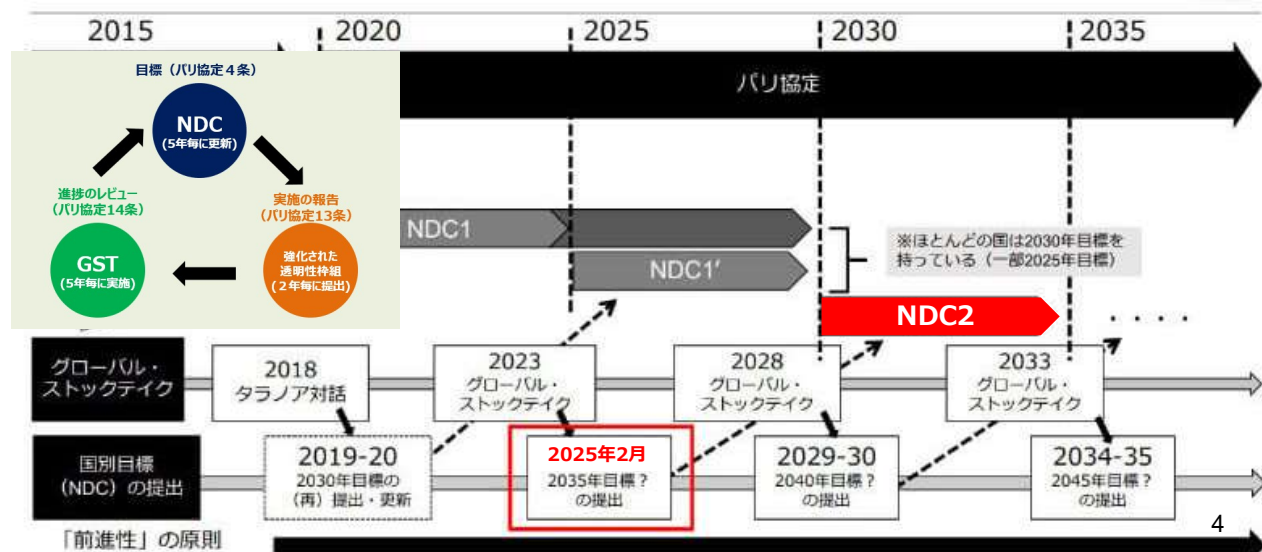
国際的枠組み 京都議定書とパリ協定

	京都議定書	パリ協定
締結発効	締結：1997年 発効：2005年	締結：2015年 発効：2016年
内容	CO2などの排出量削減 ・温室効果ガスの排出量を1990年比で 約束期間に5.2%削減する	地球平均気温の上昇抑制 ・世界の平均気温を2.0℃未満に抑制 できれば1.5℃に抑制するよう努力
目標達成 義務	あり ・地域別、国別に排出削減量を決定	なし ・自国で5年ごとに「貢献目標」を設定 国際的な審査を受ける
対象国	先進国のみ	全ての国
実施期間	第1約束期間：2008～12年 第2約束期間：2013～20年	なし

3

パリ協定の目標設定の仕組み

2023年GST評価に基づき各国は2035年目標（NDC）を設定（25年2月公表）



4

2040年に向けた基本戦略

地球温暖化対策計画

国連に向け次の国家目標（NDC）を提示
温室効果ガス 2035年▲60% 2040年▲73%

GX2040ビジョン

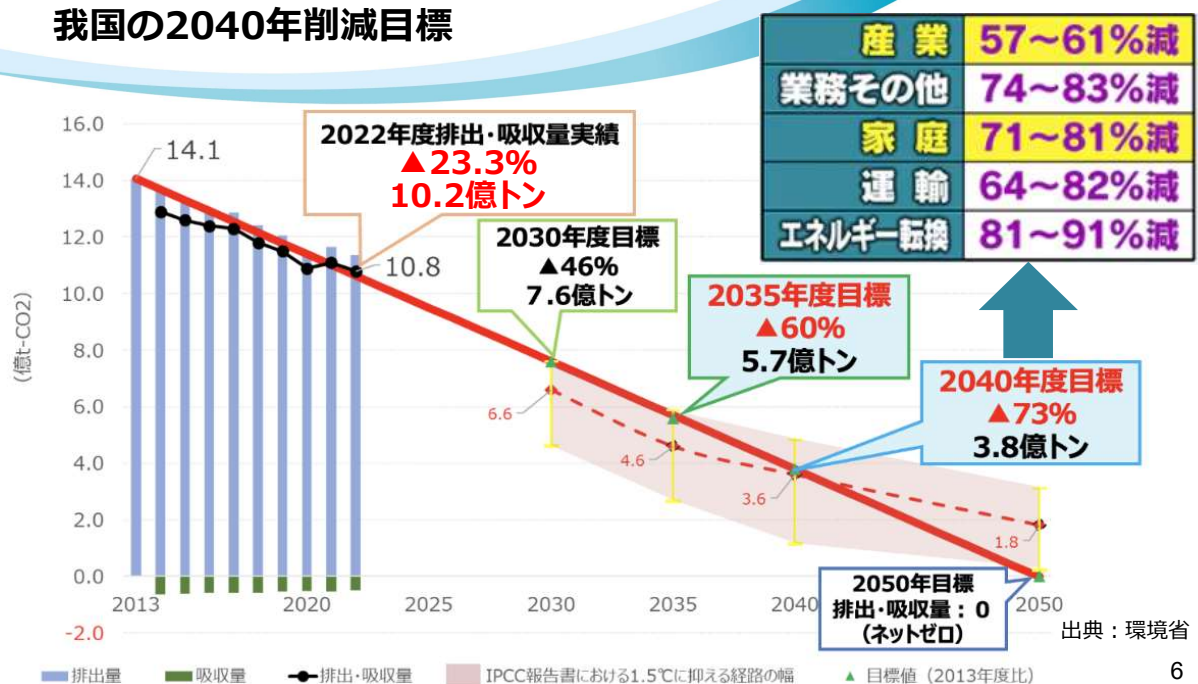
脱炭素を経済成長につなげる産業政策
国際競争力の脱炭素産業を実現

エネルギー基本計画

我国の温室効果ガスの85%がエネルギー起源のCO₂
中長期的なエネルギー対策を立案

5

我国の2040年削減目標



我国の2040年に向けて GX2040

出典：NHK

GX産業構造

強みを有する国内産業立地の推進
次世代技術によるイノベーションの具体化
社会実装加速の方策

GX産業立地

脱炭素電源、送電線の整備状況や、
新たなエネルギーの供給拠点等を踏まえた
産業立地のあり方

GX市場創造

カーボンプライシングの詳細制度設計を
含めた脱炭素の価値が評価される市場造

強靱な エネルギー 供給

エネルギーが産業競争力を左右する中、
強靱なエネルギー供給を確保

GX2040ビジョン目標

ペロブスカイト太陽電池
2040年に2,000万kW導入

鉄鋼 コークスに替えて
水素で製鉄行う技術導入

洋上風力発電
2040年に最大4,500万kW 案件形成

セメント・コンクリート
CO₂減らずコンクリート製造技術を確立

第7次エネルギー基本計画

40年度時点のGHG削減幅：13年度比で73%削減を暫定値として設定



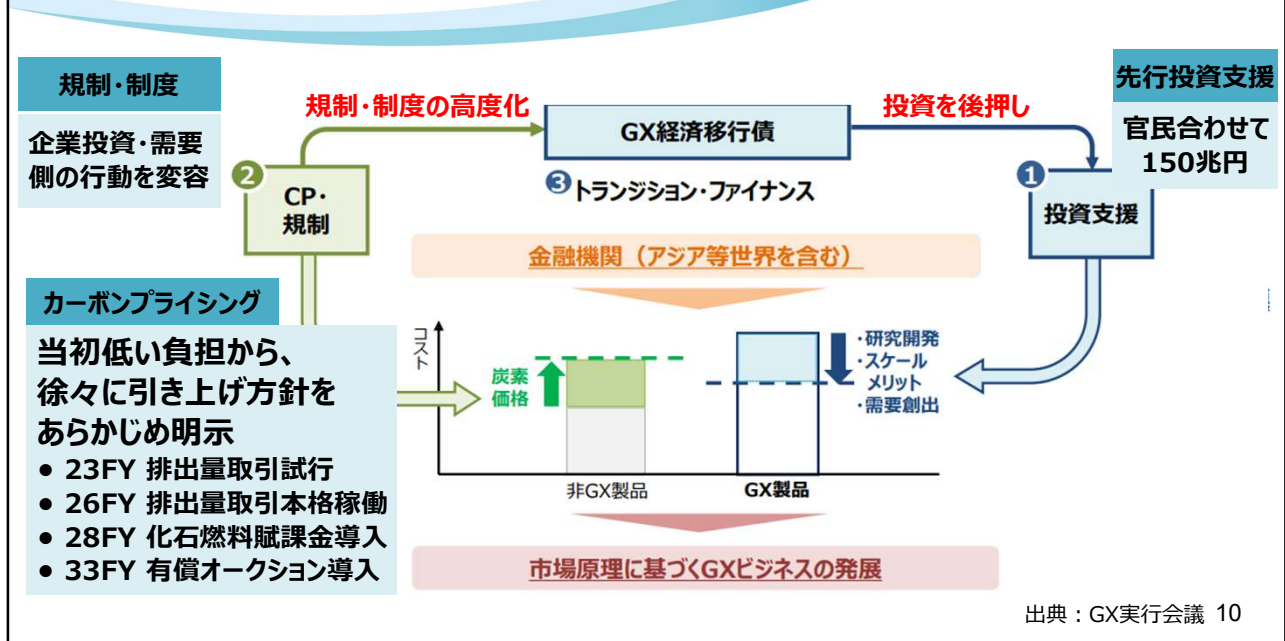
(注) 左のグラフは最終エネルギー消費量、右のグラフは発電電力量であり、送配電損失量と管内電力量を差し引いたものが電力需要

脱炭素エネルギーとしてのバイオ燃料

出典：NIIKEI-GX

GX2040 バイオ燃料、合成燃料利用を併記 エネ基計 輸送分野でのバイオ燃料導入明記 自動車から、航空機、船舶 輸送分野でバイオ燃料利用を推進	SAF	30年度に向け10%混合燃料の生産供給
	ガソリン	エネルギー供給構造高度化法：石油精製事業者に対しバイオエタノールの利用（原油換算50万キロリットル）義務付け 脱炭素燃料政策小委員会（25年2月）：28年ごろからE10導入の先行導入、40年代からE20の供給開始を追求
	軽油	導入目標はないが、すでに年約1万キロリットルが流通
	船舶用燃料	国際海事機関（IMO）が30年までにゼロエミッション燃料等の使用割合を5～10%とする方針を掲げる ⁹

「成長志向型CP構想」による投資促進パッケージ



今後10年程度の投資と削減目標

出典：GX実行会議を加工

各テーマごとに10年程度の投資見込みと単年度のCO2削減量を提示
エネルギー分野を中心に、大規模な投資によるCO2削減を図る予定
法整備なども並行して進めることで、投資環境を整える必要がある

重要物品 グリーンエネルギー			グリーンマテリアル			グリーンプロダクツ グリーンサービス		
項 目	排出削減量	投資額	項 目	排出削減量	投資額	項 目	排出削減量	投資額
再エネ	7500万トン	31兆円	鉄鋼	3000万トン	3兆円	自動車	2億トン	34兆円
水素	6000万トン	7兆円	化学	1000万トン	3兆円	家庭	2億トン	14兆円
CCS	4000万トン	4兆円	紙パルプ	400万トン	1兆円	この分野のみ削減量は10年間の累積		
半導体	1200万トン	12兆円	セメント	200万トン	1兆円			
SAF	200万トン	1兆円	資源循環	1300万トン	2兆円			

半導体はGX以外の投資も含む

脱炭素社会の形成と産業競争力強化、世界を睨んだ市場拡大を図る投資に必要あり

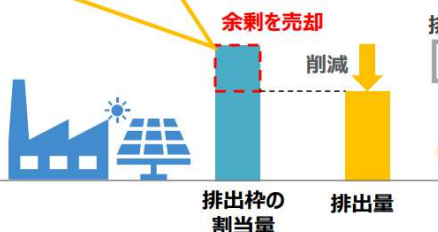
我国のカーボンプライシング

排出量取引

排出削減した二酸化炭素を市場で売却し、**経済原則の中で脱炭素を目指す仕組み**
特に排出量の多い企業を対象に、効果的かつ費用効率的な排出削減取組を促進

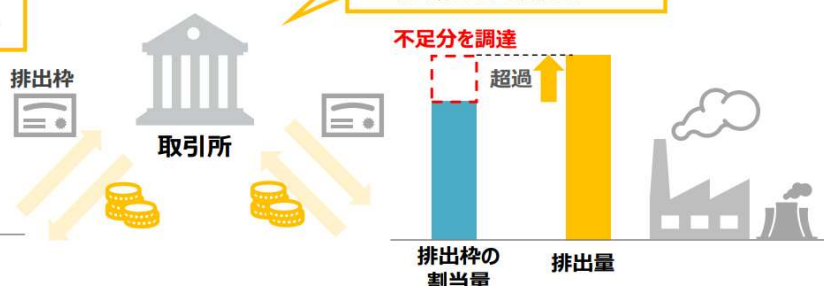
①排出枠の割当

- 一定の基準に従って政府が排出枠（排出許可証のようなもの）を割当。



②排出枠の取引の実施

- 市場を介して実績との過不足分を融通。



化石燃料賦課金

- 化石燃料の使用に伴う二酸化炭素排出量に応じた金額を賦課するもの。
 - 化石燃料の輸入事業等に支払い義務。転嫁を通じて社会全体で、コストを負担。
- 化石燃料の需要家に対して、排出量取引よりも広範に行動変容を促すことが可能**

12

航空分野におけるCO2削減に関する国際目標

2. 航空運輸分野におけるSAF

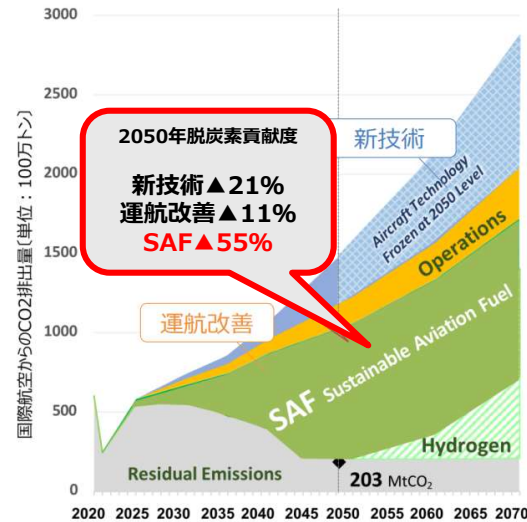
<温室効果ガス低減に関する国際的な合意目標>

<国際航空からのCO₂排出量予測と排出削減目標のイメージ>

	短中期目標	長期目標
パリ協定	- 産業革命以降の平均気温上昇を2度未満に抑制(義務)、1.5度未満に抑制(努力) - 今世紀後半には排出量と吸収量を均衡させる(義務)	
協定下での日本の目標	2030年度までに2013年度比総排出量46%減(全分野として)	2050年カーボンニュートラルの実現を目指す
国際航空業界団体(IATA)	2020年からの年平均1.5%の燃費改善 2020年以降総排出量を増加させない	2050年炭素排出をネットゼロ(2021年10月4日 第77回IATA年次総会で採択)
国際民間航空機関(ICAO)	- 燃料効率を年平均2%改善 2020年以降総排出量を増加させない 2024年以降は、2019年のCO₂排出量の85%以下に抑える *CORSIA(国際航空におけるカーボンオフセット制度)により2035年に上記を達成することを意図	2050年炭素排出をネットゼロ(2022年10月7日 第41回ICAO総会で採択)

IATA:航空産業の発展、航空安全の促進、環境問題への対策等の政策提言を行うことを目的とした業界団体。国際航空の需要及び動向の調査等を実施。

ICAO:国際民間航空条約に基づき設置された国連専門機関。国際航空運送の安全・保安等に関する国際標準の作成等に加え、国際航空分野における気候変動対策を含む環境保護問題について議論・対策を実施。



出典：経済産業省

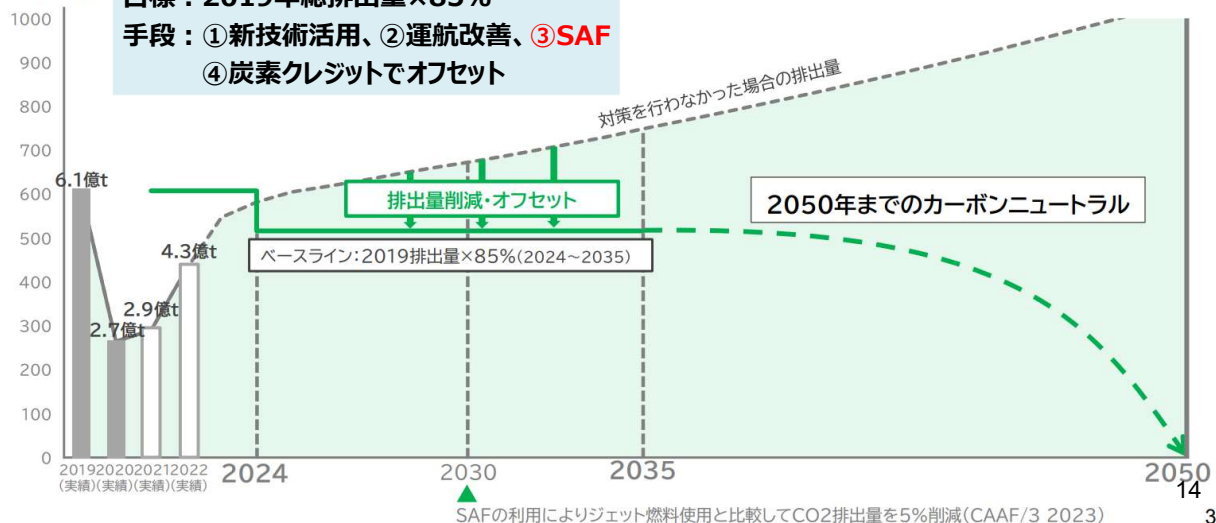
(出所) ICAO LTAG Reportから抜粋 (IS3: ICAOによる野心的なシナリオ)

13

国際航空の脱炭素目標 ～ICAOにおける枠組み～

出典：国土交通省

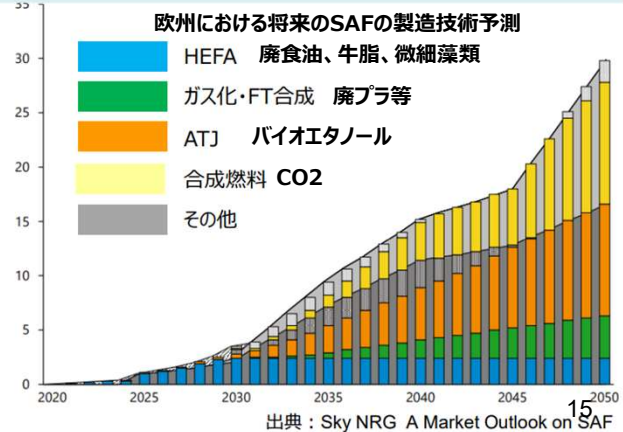
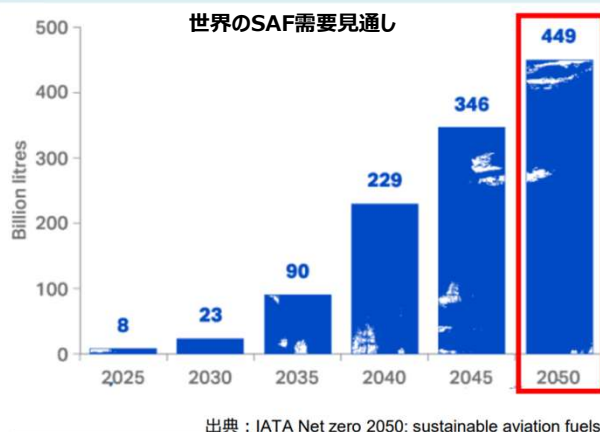
国際航空
全体からの
CO₂排出量
[100万t]



3

SAFに関する今後の方向性

- 足下では、廃食油等を原料にSAFを製造するHEFA技術が確立されているが、廃食油は、世界的な需要増大により供給量が不足し、価格が高騰。安定的な原料確保に向けた取組が必要不可欠。
- 今後、賦存量が豊富なアメリカ・ブラジル産のバイオエタノールからSAFを製造するAlcohol to Jet技術の確立が見込まれるが、可食原料は欧州が利用を制限。非可食原料の開拓など、原料の多角化も必要
- 2050年には、CO₂と水素を合成して製造されるE-SAFがSAFの原料のおよそ半分を占める見込み。



SAFに関する海外の動向



SAFに関する我国の取組

- エネルギーの安全保障の確保や持続可能なSAF市場の形成・発展に向けて、**供給側において、必要十分なSAFの製造能力や原料のサプライチェーン**（開発輸入を含む）を確保し、国際競争力のある価格で安定的にSAFを供給できる体制を構築するとともに、**需要側において、SAFを安定的に調達する環境を整備**
- 年間10万kL以上のジェット燃料製造・供給事業者に目標割り当て。国内エアラインに利用を指導

支援策

- 非可食由来SAFに係る技術開発・実証支援及び認証取得支援（R6エネ特 約89億円の内数）【実施中】
- グリーンイノベーション基金を用いたSAFの製造技術開発（GI基金 約290億円）【実施中】
- 20兆円規模のGX経済移行債を活用した、大規模なSAF製造設備の構築に係る設備投資支援（GX移行債 約3,400億円）【予算措置済】
- 「戦略分野国内生産促進税制」により、SAFの国内生産・販売量に応じて、1L当たり30円の税額控除【制度措置済み】
- 安定的な原料確保に向けたサプライチェーンの構築支援（R5補正 約1083億円の内数）【予算措置済】

規制・制度

- エネルギー供給構造高度化法において、**2030年のSAFの供給目標量を設定**。需要側のニーズを踏まえ、少なくとも航空燃料消費量の10%相当とする。【検討中】
- 本邦エアラインに対して、ICAO・CORSIAによるオフセット義務に加えて、航空法における航空脱炭素化推進基本方針に基づき申請する脱炭素化推進計画において、**2030年のSAFの利用目標量を設定**【措置済み】
- 航空を利用する旅客及び貨物利用者（荷主）等に対して、**Scope3を“見える化”できる環境を整備**【検討中】

17

国内SAFの動向

出典：NIKKEI-GX



国内のSAFの需給見通し

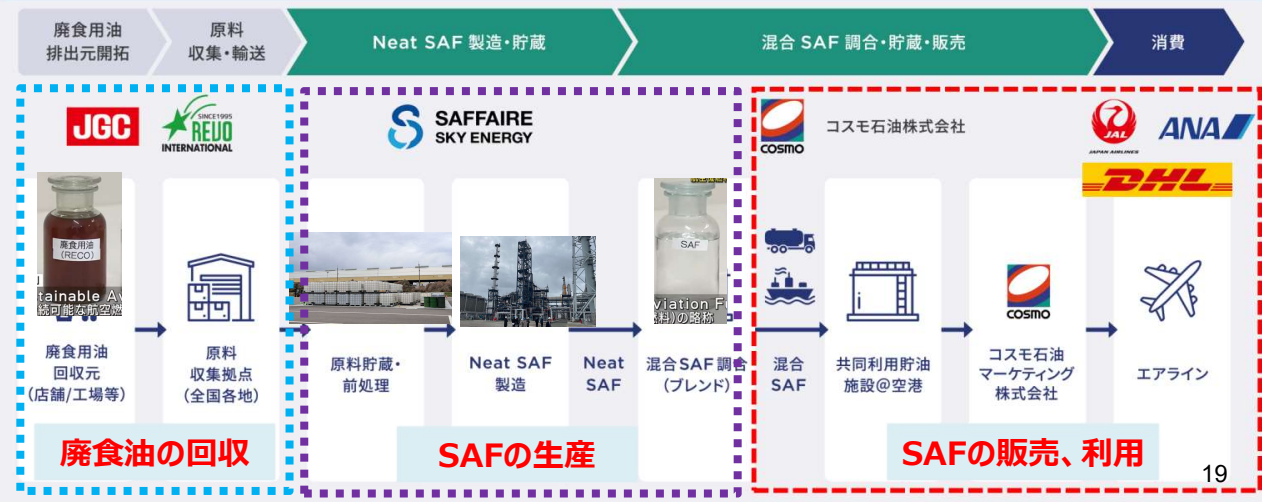


18

SAFに関する国内支援事業例（コスモ石油）

出典：コスモ石油

2025年度より、本事業のSAFを国内エアライン（JAL、ANA）および海外エアライン（DHL Express）へ供給
日本初となる国産SAFサプライチェーンの構築が実現（3000万ℓ）するが全燃料（40億ℓ）の1%未満



本邦エアラインの脱炭素化の動向

1. 認定計画数 2 件 （令和 6 年 1 月時点）

	ANAグループ (全日本空輸、エアー・ジャパン、ANAウイングス、Peach Aviation)	JALグループ (日本航空、ジェイエア、日本エアコミューター、北海道エアシステム、日本トランスオーシャン航空、琉球エアコミューター、ZIPAIR Tokyo、スプリング・ジャパン)
認定日	2024年1月24日	2024年1月24日

2. 計画の主な内容

(1) 目標 国際：ICAOのCORSIA履行 国内：温対計画の目標達成 2050年カーボンニュートラル

(2) 目標達成のために行う主な措置（両グループ共通項目）

① SAFの使用

- ✓ 燃料使用量の10%以上をSAFに置換え
- ・2030年度SAF使用量見込み：約100万KL
- ※国際競争力のある価格が前提。輸送量により変動。

- ✓ 航空利用者へのSAF利用によるCO2排出量削減の可視化に向けた取組

② 運航の改善

- ✓ 最適な経路・速度の選定
- ✓ 搭載重量の削減
- ✓ 早期加速上昇
- ✓ 地上走行時の片側エンジン停止 等

③ 航空機環境新技術の導入

- ✓ 低燃費機材の導入
- ✓ 航空機の電動化、水素航空機等の導入検討に関する取組
- ✓ 環境新技術の国際標準化に向けた官民議論への貢献

出典：国土交通省 等

SAF利用への取組（中部国際空港）



自治体が廃食油の回収を支援

中部国際空港株式会社と常滑市、東浦町など
周辺6自治体が協力し、回収



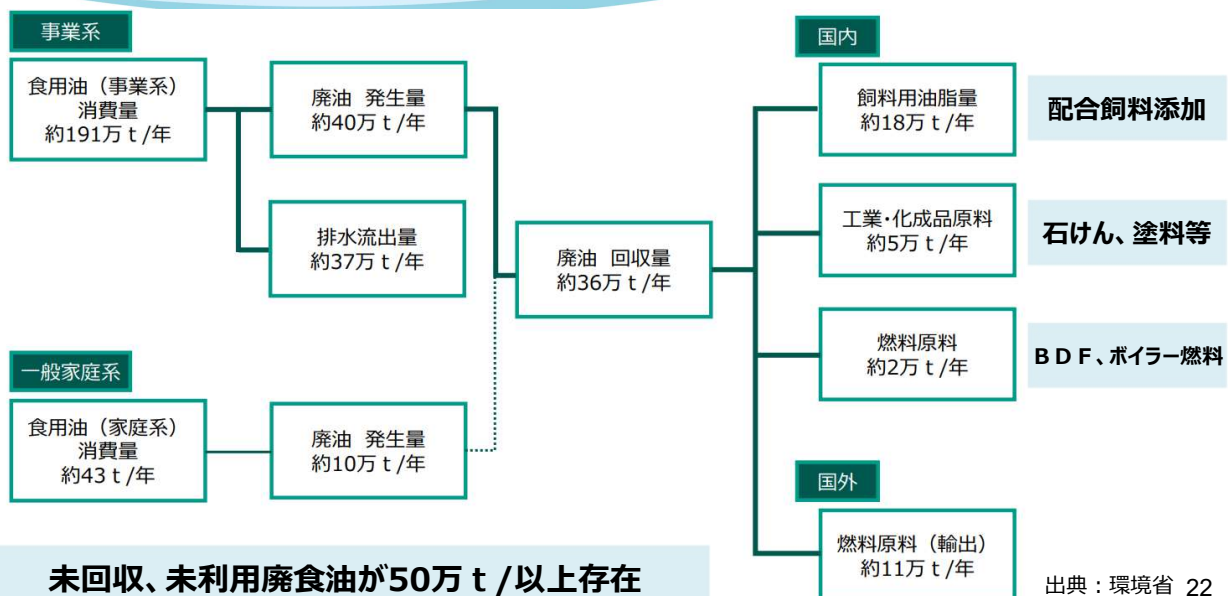
DHLが活用

720万リッター/年のSAF利用を計画

日本（中部）、米国（シンシナティー）間 92往復が可能

21

SAF向け国内の廃食油は不足



SAF利用のコストの壁 東京都支援

羽田空港において航空会社へ国産SAFを供給する都内事業者に対し、
国産SAFと国際競争力の高い海外産SAFとの供給価格の差を助成（上限:100円/L）

【支援内容】



【助成対象】



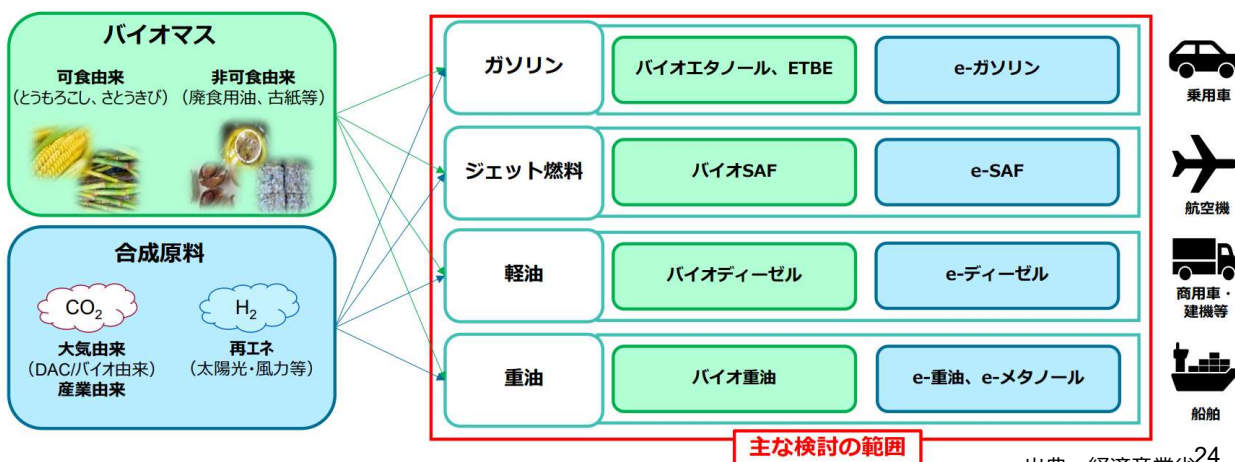
【例】海外SAFの販売価格：200円/L、国産SAFの販売価格：280円/Lの場合
280円 - 200円 = 80円（助成対象経費 = 助成単価）

23

運輸分野で拡大するバイオ燃料、合成燃料

3. まとめ

既存の内燃機関や燃料インフラが活用しつつ脱炭素を目指すマルチパスウェイのために重要な取組
化石燃料へのバイオ燃料の混合割合を上げつつ、将来的にはバイオ燃料＋合成燃料への転換を目指す



出典：経済産業省²⁴

自動車分野でもバイオエタノール利用

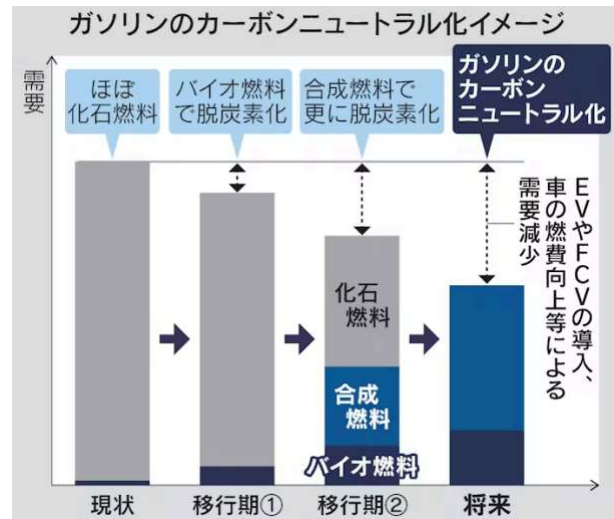
車両対応

30年代のできるだけ早期に乗用車の
新車販売における
E20対応車の比率を100%にする

燃料対応

車両対応、供給インフラ対応に合わせ、
28年ごろからのE10導入の先行導入
40年代からの**E20の供給開始を追求する**

**運輸分野（ガソリン）の脱炭素を通じ
我国の脱炭素社会実現に貢献**

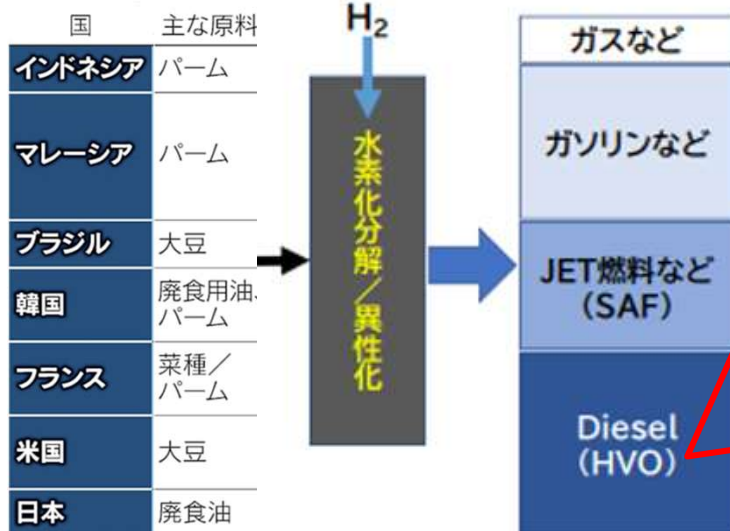


出典：NIIKEI-GX

25

SAFの連産品としてのHVO生産

蒸留

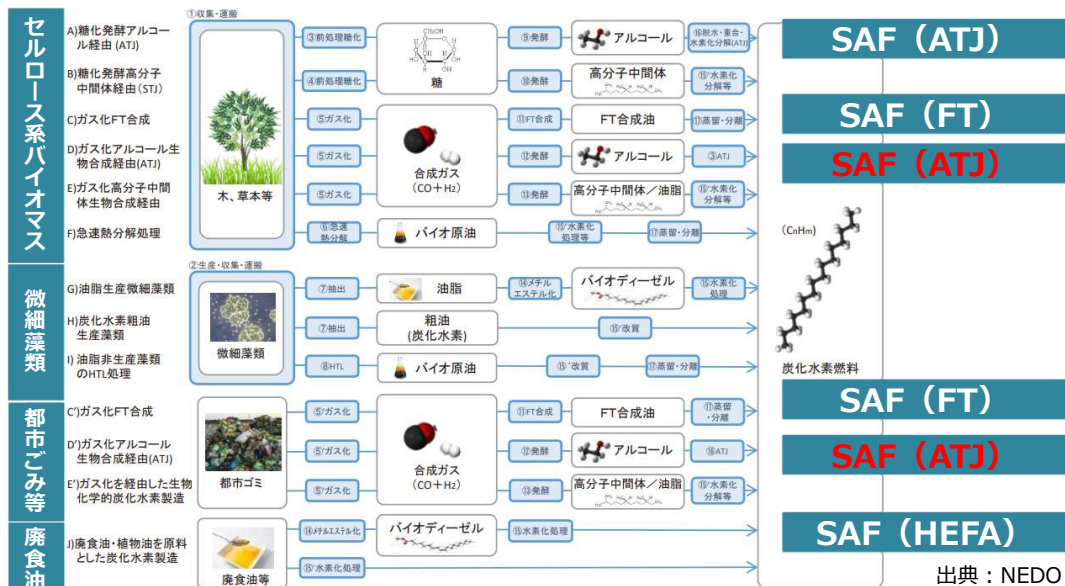


インドネシア/マレーシア

農業振興や環境負荷低減などの目的で、
混合義務や税制優遇を制度化

国	供給側の義務	混合比率
インドネシア		B35
マレーシア	軽油に対する一律混合義務	B20 (一部州ではB10、30年にB30)
ブラジル		B14
韓国		B4
フランス	供給義務	軽油販売量の9.2%
米国		25年は3.15%相当
日本	×	—

SAFの原料はアルコールへ



27

バイオ液体燃料の共通課題

「環境技術は普及してはじめて環境に貢献」

消費者、需要家の理解とに選択。利用されなければ期待される脱炭素効果が得られない。

環境価値と経済価値の両立。価格に対する懸念、リスクへの対応が不可欠

税制、政策の一貫性。燃料規格の改定に合わせた関連法令、関連税制の整備

バイオ燃料の安定確保が不可欠。農政と合わせ原料生産の拡大策が必要

バイオ燃料は各セクター、各国で争奪戦になる可能性あり、国産化も見据えた対応必要

28