

第1回合成燃料(e-fuel)の導入促進に向けた官民協議会 国土交通省説明資料

国土交通省

令和4年9月16日

自動車局説明資料

国土交通省 自動車局

車両に使用する燃料の規格

- ①道路運送車両法では使用する燃料が決められた規格を満たしていることを前提として安全の確保及び公害の防止のための技術基準が制定されている。
- ②今後、合成燃料が普及し、現在の自動車への燃料規格におさまらない場合には、車両の安全性への影響及び排ガス性能への影響等の検証が必要となってくると考えられる。

道路運送車両の保安基準の細目を定める告示 第3条(燃料の規格)

ガソリン

- 鉛が検出されないこと。
- 硫黄が質量比0.001%以下
- ベンゼンが容量比1%以下
- メチルターシャリーブチルエーテルが容量比7%以下
- メタノールが検出されないこと。
- エタノールが容量比3%以下
- 酸素分が質量比1.3%以下
- 灯油の混入率が容量比4%以下
- 実在ガムが100ml当たり5mg以下

E10ガソリン

- 鉛が検出されないこと。
- 硫黄が質量比0.001%以下
- ベンゼンが容量比1%以下
- メチルターシャリーブチルエーテルが容量比7%以下
- メタノールが検出されないこと。
- エタノールが容量比10%以下
- 酸素分が質量比3.7%以下
- 灯油の混入率が容量比4%以下
- 実在ガムが100ml当たり5mg以下

軽油

- 硫黄が質量比0.001%以下
- セタン指数が45以上
- 90%流出温度が360℃以下
- トリグリセリドが質量比0.01%以下

通常の軽油

バイオディーゼル
(B5)

- 次のイ又は口の要件を満たすものであること

- イ 脂肪酸メチルエステルが質量比0.1%以下
- ロ 脂肪酸メチルエステルが質量比0.1%超5%以下であり、かつ、次に掲げる要件をいずれも満たすこと
 - (1)メタノールが容量比0.01%以下
 - (2)酸化が0.13以下
 - (3)ぎ酸、酢酸及びプロピオン酸の合計が質量比0.003%以下
 - (4)酸化の増加量が0.12以下

E10ガソリンを導入した際の対策

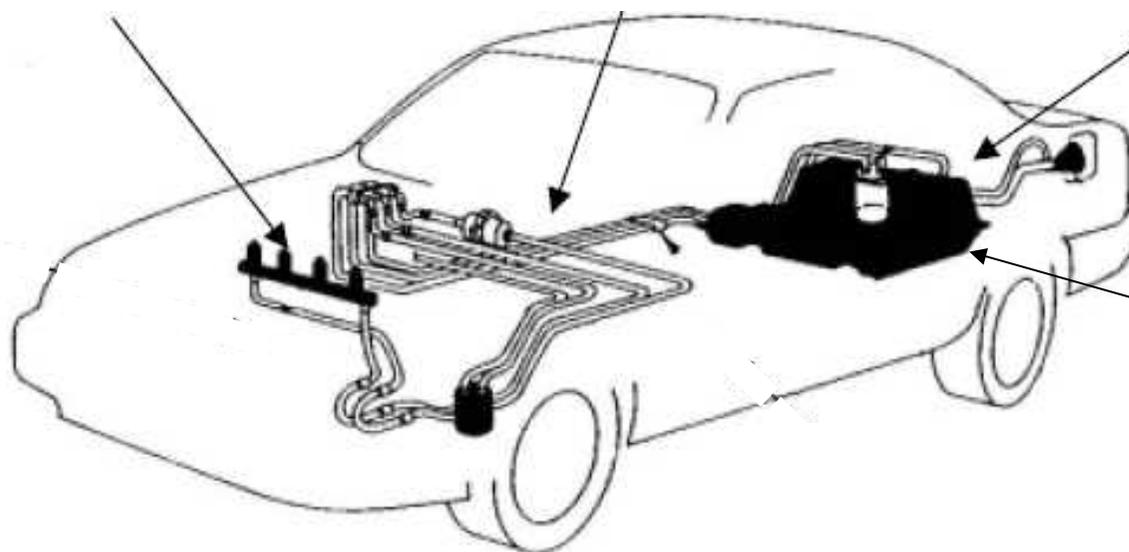
■E10燃料（バイオエタノールを10%まで混合したガソリン）

2011年度にE10対応の車両及び燃料規格について告示を策定。2012年4月から施行され、E10燃料及びE10対応車が市場に導入。

※高濃度アルコール燃料の使用により、部品腐食による燃料漏れを起こし、車両火災が発生したことから、E10燃料など3%を超えるエタノールを混合したものを使用する車両は、所要の対応を施した「対応車」とすることとした。

○燃料配管などの耐腐食対策

アルコールの影響により燃料配管などの部品が腐食する場合がありますためその対策を実施



【E10対応車のポイント】

- ・エタノールによる腐食・劣化への耐性を検証したものであること。
- ・排出ガス、燃料蒸発ガスがガソリン車の基準を満たすこと。
- ・E10対応車は、給油口付近に、対応車であることを示すラベルを添付。

○燃料性状を踏まえた排出ガス対策

燃料の性状が変わることによる排出ガス、燃料タンクなどから蒸発するガスに関する対策を実施

バイオディーゼルを導入した際の対策

■B5燃料

軽油にバイオディーゼル燃料(BDF)を5%まで混合したB5燃料は、揮発油等の品質の確保等に関する法律に定める規格を満足した上で、軽油として製造・販売することが可能。

■B100燃料等を使用する際の対策

・廃食用油由来のバイオディーゼル100%燃料や軽油にBDFを5%以上を既存のディーゼル車に使用する場合には、燃料フィルタ、燃料噴射ポンプの目詰まり、ゴム部品の膨潤などの不具合発生危険性が高まることから、必要な車両対策や点検について国土交通省が「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン」を策定。



＜不具合事例＞
燃料フィルタの目詰まり

大型車に関する試験・評価法等の整備への取り組み

産学官連携による高効率次世代大型車両開発促進事業

令和4年度予算額: 約4億円

運輸部門におけるCO₂排出量の約4割を占める大型車分野に関し、産学官連携のもと、電動化技術や内燃機関分野等の開発促進の強化を図り、2050年カーボンニュートラルの実現に貢献する。

大型車分野における次世代環境技術

電動化への対応



バッテリー搭載スペース確保に貢献するリアアクスルとモーター一体化した次世代駆動系の開発、走行中ワイヤレス給電に関するシステム要件の構築、燃料電池自動車における実燃費試験法の検証

<令和4年度の主な実施内容>

- ✓ 電費向上に資する部品の評価
- ✓ 次世代駆動系ユニットの改善対策設計
- ✓ 受電システムの構造検討・構築
- ✓ 実測燃費試験法の課題整理、計測構造の検討・構築



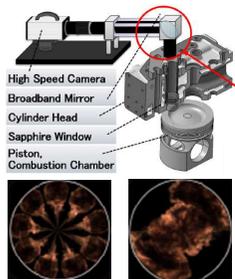
道路データ（緯度・経度・高度等）を活用し、燃費・排出ガスの観点から最適走行を可能とする次世代大型車の新たな試験法の整備



<令和4年度の主な実施内容>

- ✓ 電動駆動大型車用パワートレインモデルの構築
- ✓ 実測値とモデル値の検証

水素燃焼の高効率化、e-fuelへの対応

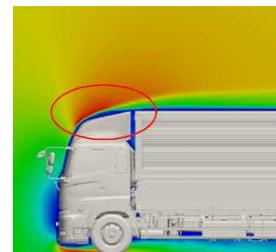


効率的な燃焼達成に向けた、水素燃焼メカニズムの解明、e-fuel使用時の排ガス性能・耐久劣化の検証、それらの技術指針の策定

<令和4年度の主な実施内容>

- ✓ 水素燃焼時のノッキング発生メカニズムの検討
- ✓ e-fuelの動向調査、試験燃焼による排ガス分析

空力性能の向上



大型車の空力性能改善に資する新たな車両形状の提案及び燃費基準で使用する空気抵抗係数の算出手法の高度化

<令和4年度の主な実施内容>

- ✓ 空力へ影響を及ぼす因子の解析
- ✓ 空力改善効果の検証

本事業の実施体制



中核的研究機関
新技術の評価法策定

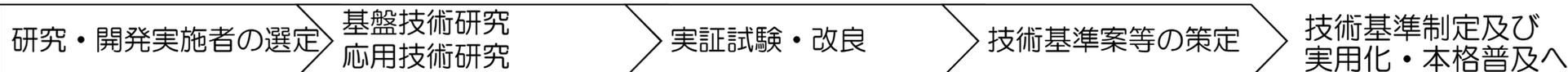
大学・研究機関

基盤技術研究

メーカー

応用技術研究

本事業の進め方(～令和5年度)



海事局説明資料

国土交通省 海事局

国際海運及び内航海運のGHG削減対策の違い

- **国際海運**は、関係国が多岐に渡る等の理由で、GHG削減対策は国別削減対策の枠組みに馴染まず、**国際海事機関 (IMO) における統一的な検討**に委ねられている。**排出量は国毎ではなく国際海運という分野に計上されている (国際航空分野も同様)。**
- **内航海運**におけるCO2排出は、**国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) の枠組み**における**国別の排出量に計上**され、**各国で対策を検討**している。



国際海運

国際海事機関 (IMO)

- 海事分野に関する国連の専門機関
- 無差別原則を基に国際統一ルールを策定
- **2018年にGHG削減戦略 (2030年までに、2008年比で平均燃費40%以上改善、2050年までに2008年比で総量を半減、今世紀中早期にゼロ排出) を採択**

国際海運からのCO₂

国際海運からの排出量：約7.0億CO₂トン (2018年)
(世界全体の排出量 (約335億CO₂トン) の約2.1%)

内航海運

各国政府 (国連気候変動枠組条約 (UNFCCC))

- CBDR (共通だが差異ある責任) の原則
- 2015年にパリ協定を採択し、国別削減目標の作成等を義務化 (※日本は2030年度に2013年度比で46%削減、2050年までのカーボンニュートラルを表明)

内航海運からのCO₂

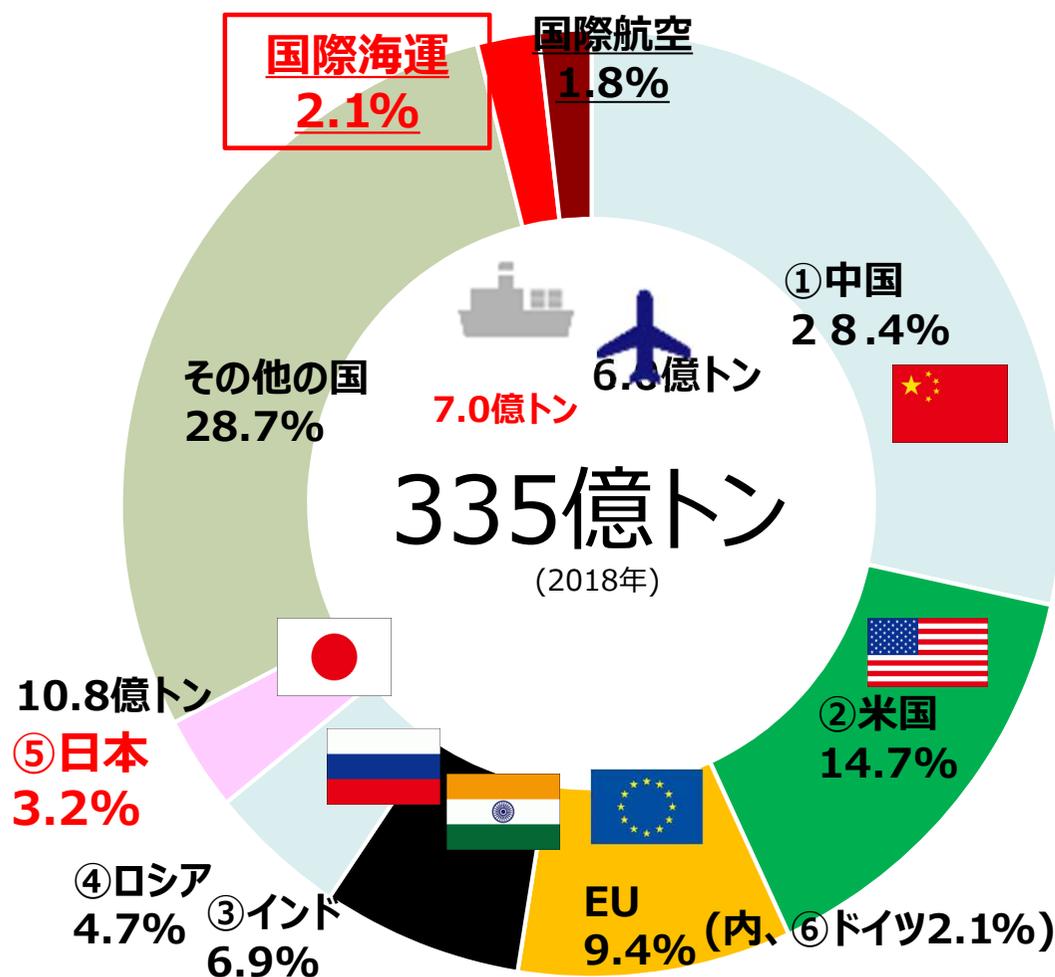
日本の内航海運の排出量：約0.1億CO₂トン (2019年度)
(日本全体の排出量 (約11.8億CO₂トン) の0.93%)

船舶のカーボンニュートラル（外航）

国際海運からのCO₂排出量

国際海運からのCO₂排出は、世界全体の約2.1%(ドイツ一国分に匹敵)。世界経済の成長につれて海上荷動量も増加するため、何も対策を取らない場合、**2050年までに約7.0%まで増加**。

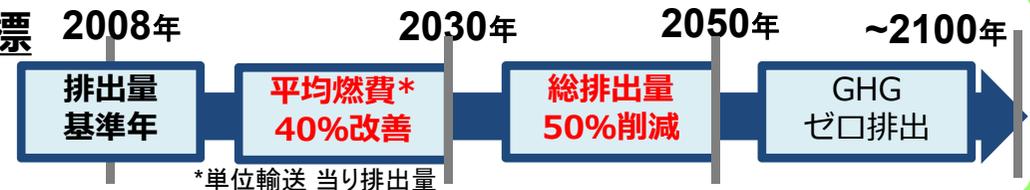
国際海運からのCO₂排出量



国際海運2050年カーボンニュートラルに向けた動き

IMO GHG削減戦略（2018年4月採択）の目標

- 2050年目標は2008年比で半減
- 今世紀中できるだけ早期に排出ゼロ



- 菅前総理による「2050年カーボンニュートラル」宣言（2020年10月）
- IMOも上記戦略の見直しを2021年11月から開始、2023年に見直し完了予定

2021年10月26日、国土交通省と日本船主協会より、「国際海運2050年カーボンニュートラル(=GHG排出ネットゼロ)」を目指すことを発表

国土交通省

- 日本として国際海運2050年カーボンニュートラル（GHG排出ネットゼロ）を目指す旨を公表。
- これを世界共通の目標として掲げるべきであるとIMOに米英等と共同提案

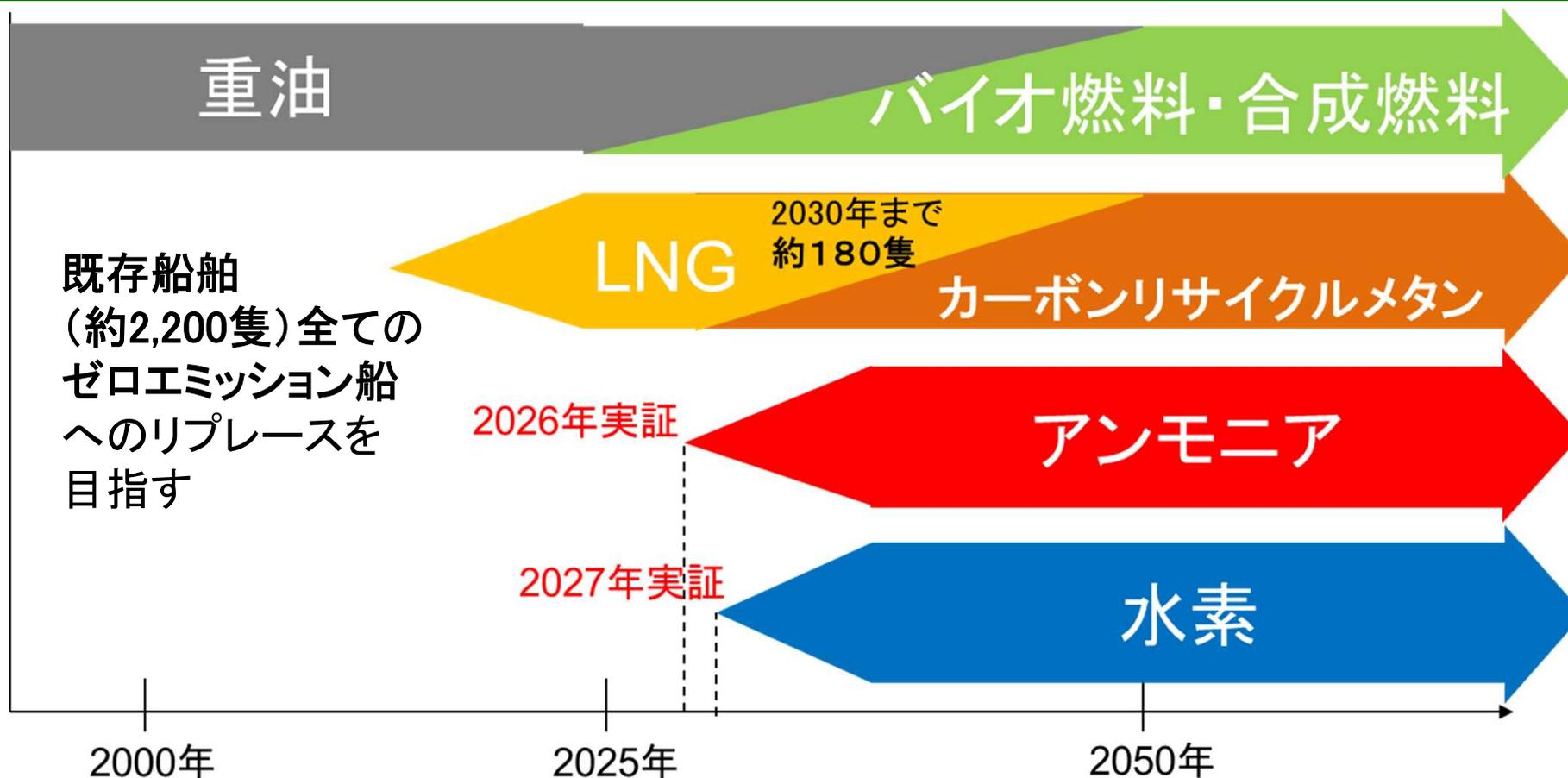
日本船主協会

- 業界として「2050年GHG ネットゼロへ挑戦する」ことを表明。
- 海運会社各社においても2050年カーボンニュートラルを目指すことを表明。
 - ✓ 商船三井：2021年6月発表
 - ✓ 日本郵船：2021年9月発表
 - ✓ 川崎汽船：2021年11月発表

（今後）IMO GHG削減戦略の改定

- 現行のGHG削減戦略は2023年夏に改訂予定。
- 我が国は「2050年GHG排出ネットゼロ」という新たな目標を提案中であり合意を目指す。

- 石炭⇒重油に匹敵する**船舶燃料の大転換期**
- **重油からLNG**、その後、**ゼロエミッション燃料**である**アンモニア・水素**等へ移行が見込まれる
- 日本の外航海運業界 **2050年GHGネットゼロ目標**を発表
- 大手海運3社は、現在、**LNG燃料船**を積極的に導入(**国内造船所**を積極的に活用)
- 日本商船隊(現在約**2,200隻**)全ての**ゼロエミッション船**への転換には、2025年以降、25年間で**20~30兆円の建造投資**が必要となる見込み

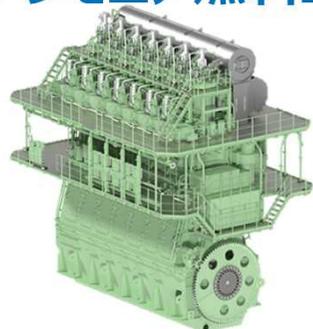


グリーンイノベーション基金(次世代船舶の開発): **350億円(10年間)**

- 水素・アンモニア等を燃料とするゼロエミッション船のコア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証を実施

※アンモニア燃料船: 2026年より実証運航開始、2028年までのできるだけ早期に商業運航実現
水素燃料船: 2027年より実証運航開始、2030年以降に商業運航実現

水素・アンモニア燃料エンジン



水素エンジンのイメージ

水素

課題

・異常燃焼(ノッキング)の発生

アンモニア

・亜酸化窒素(N_2O)※の発生

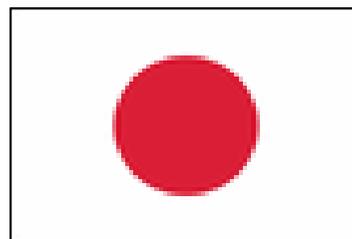
※ CO_2 の300倍の温室効果

→ 高度な燃焼制御・燃料噴射技術



ゼロエミッション船

(水素・アンモニア、イメージ)



燃料タンク・燃料供給システム



水素燃料タンク、燃料供給システムのイメージ

課題

水素

・体積が重油の4.5倍

⇒ 貨物積載量の減少

・金属劣化・水素漏洩の発生

アンモニア

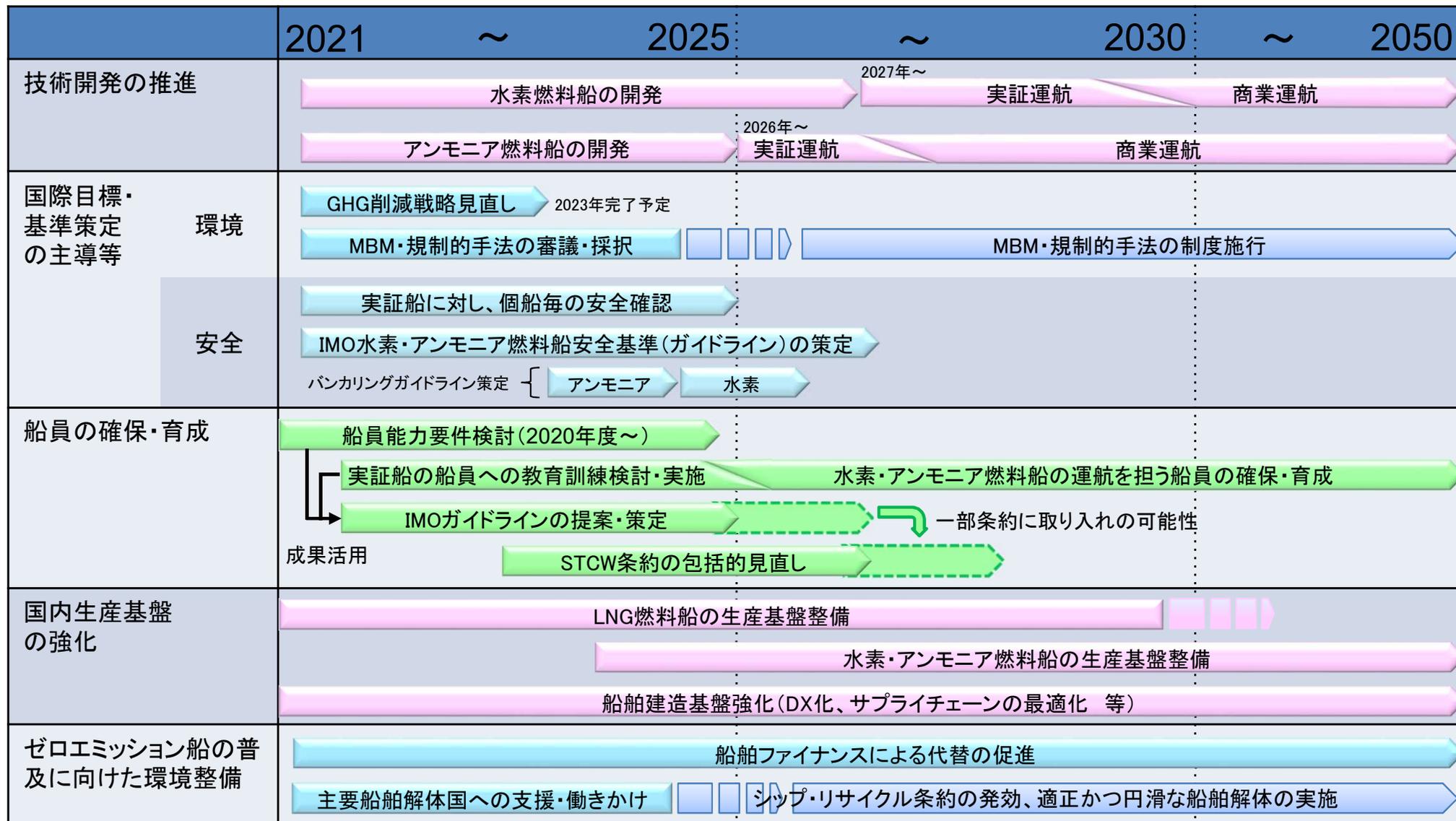
・毒性・腐食性あり

→ 省スペース化、構造・材料最適化

⇒ エンジン等の国産化により、国際競争力を強化

課題解決に向けた取組スケジュール

- **アンモニア燃料船の2026年からの実証運航開始、水素燃料船の2027年からの実証運航開始**に向け、各分野において取組を推進
- 更に、アンモニア燃料船及び水素燃料船の商業運航実現や普及に向けた取組を進めていく



船舶のカーボンニュートラル（内航）

内航のカーボンニュートラルへ向けた取組について

- 地球温暖化対策計画に掲げられた**2030年度のCO₂排出削減目標の達成**と我が国の**2050年カーボンニュートラルへの貢献**の二つを達成するためには、下記の取組を今から行うことが重要。

- ・ 船舶における**更なる省エネの追求**
- ・ 内航海運への代替燃料の活用等に向けた**先進的な取組の支援**

内航海運のCO₂排出削減目標

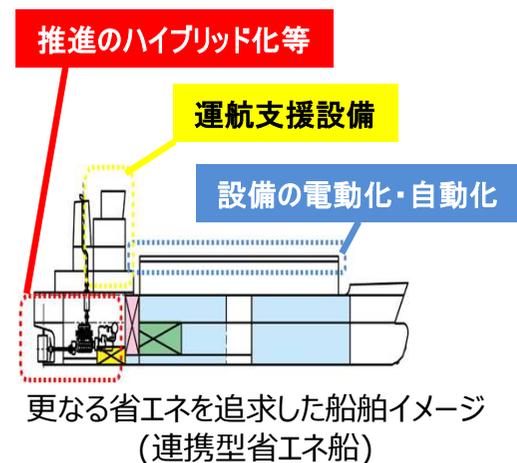
- ✓ 10月に改訂された地球温暖化対策計画における内航海運の**2030年度のCO₂排出削減目標**：
181万トン（2013年度比で約17%削減）



出典：日本内航海運組合総連合会の集計データ、(一社)日本旅客船協会の集計データ、内航船舶輸送統計調査、海事局データより作成

2030年度目標達成のための更なる省エネの追求

- ✓ **更なる省エネを追求した船舶の開発・普及**
- ✓ **バイオ燃料の活用等の省エネ・省CO₂の取組**
- ✓ 荷主等に省エネ船の選択を促す**燃費性能の見える化**の更なる活用を促進



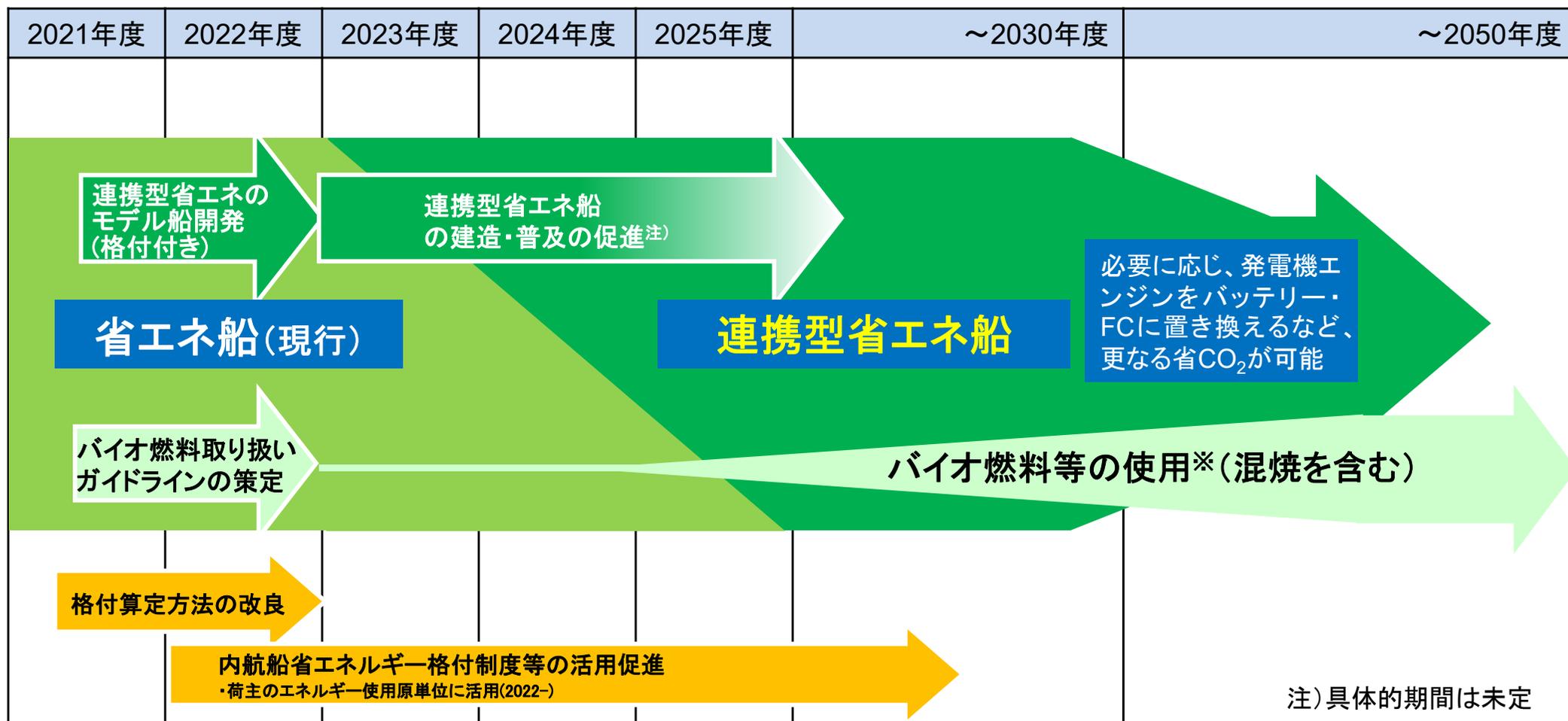
2050年に向けた先進的な取組の支援

- ✓ **LNG燃料船、水素FC*船、バッテリー船等の実証・導入**
- ✓ 水素燃料船、アンモニア燃料船の開発・実証



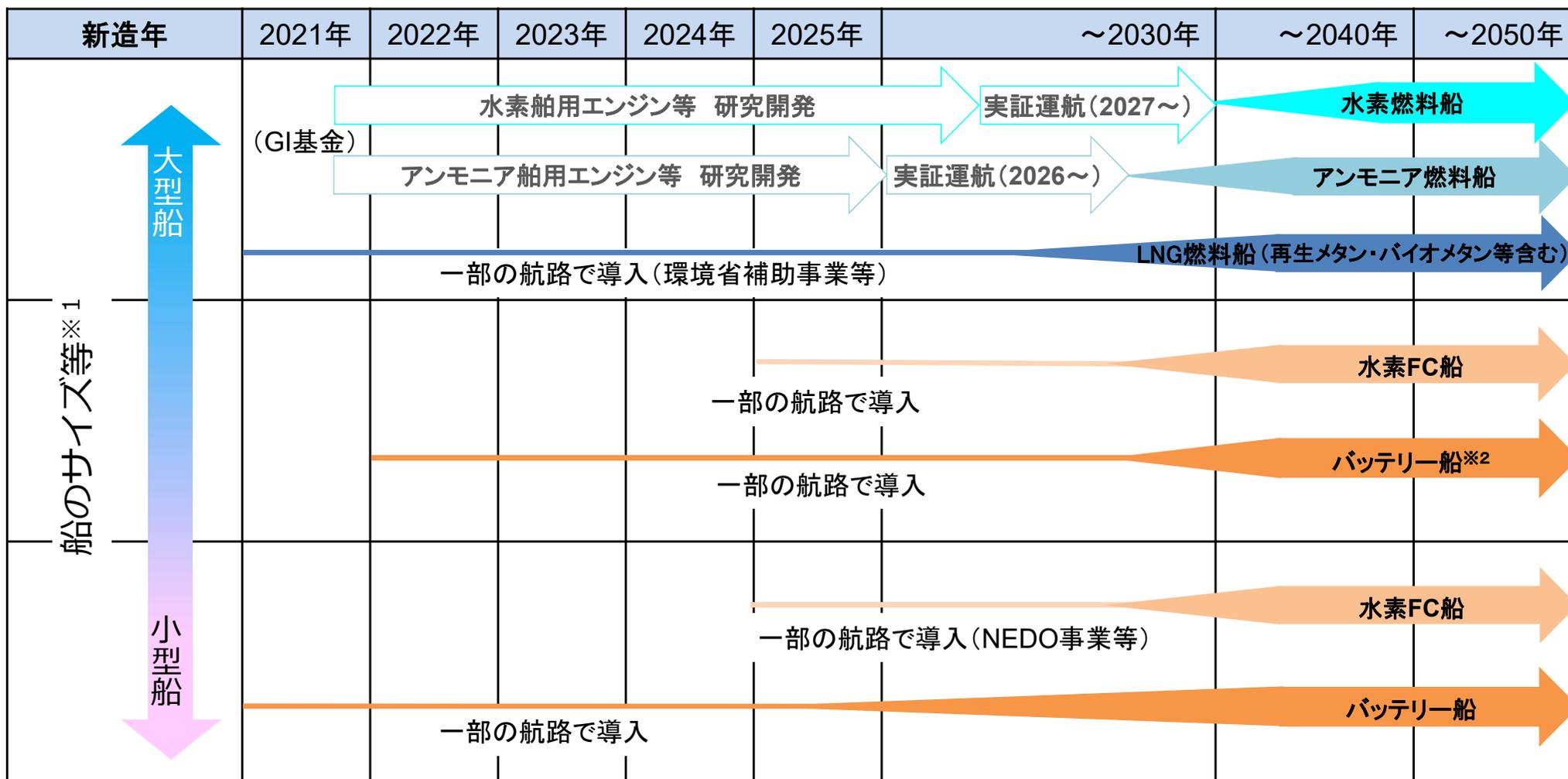
水素FC船の開発・実証事業イメージ 15

*Fuel Cell(燃料電池)



※供給量や経済合理性等の条件も使用拡大に大きく影響

- 代替燃料を活用した船舶に関する研究開発・実証等についての現在の計画を基に、当年に新造船を建造する際の代替燃料の適用可能性を例示
- 給電や燃料補給施設等のインフラや経済合理性等の条件も実際の適用可能性に大きく影響



※1：船種、航路等により適用可能性は大きく異なる

※2：航路が比較的短距離の場合に適用可能

(1) LNG燃料船、水素FC船、バッテリー船等の実証・導入支援

- ◆ 意欲的な事業者によるLNG燃料船、水素FC船、バッテリー船等の実証・導入のための建造コスト増加分の一部を補助
- ◆ 実施にあたっては、既存の予算(環境省エネ特予算、NEDO予算、エネ庁エネ特予算)を活用



出典：商船三井内航・HP

LNG燃料船



出典：岩谷産業・HP

水素FC船の開発・実証事業イメージ



出典：大島造船所・HP

バッテリー船

(2) 水素燃料船、アンモニア燃料船等に関する技術開発支援

- ◆ 水素燃料船、アンモニア燃料船等の開発・実証を支援
- ◆ GI基金により実施



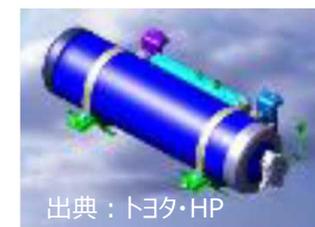
水素燃料船イメージ



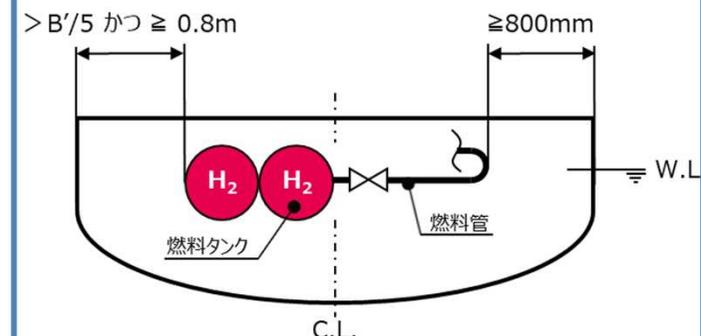
アンモニア燃料船イメージ

(3) ガス燃料船の安全ガイドラインの策定など環境整備

- ◆ 水素FC船ガイドラインについては令和3年8月に改訂済
- ◆ 技術開発動向を踏まえつつ、水素燃料船、アンモニア燃料船等のガス燃料船の安全ガイドラインを整備



出典：トヨタ・HP



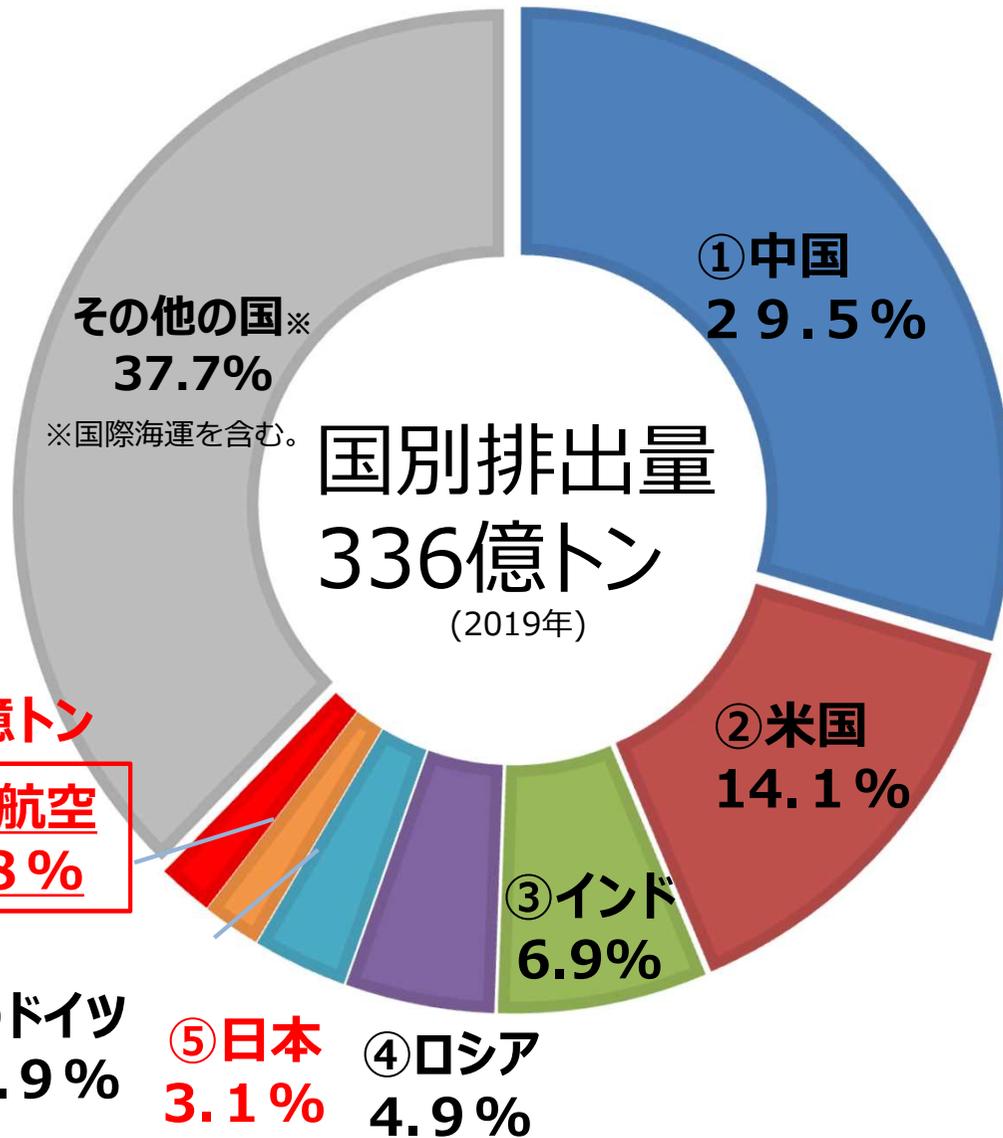
水素FC船の燃料タンク等の配置要件

航空局説明資料

国土交通省 航空局

国際航空分野における温暖化対策の必要性

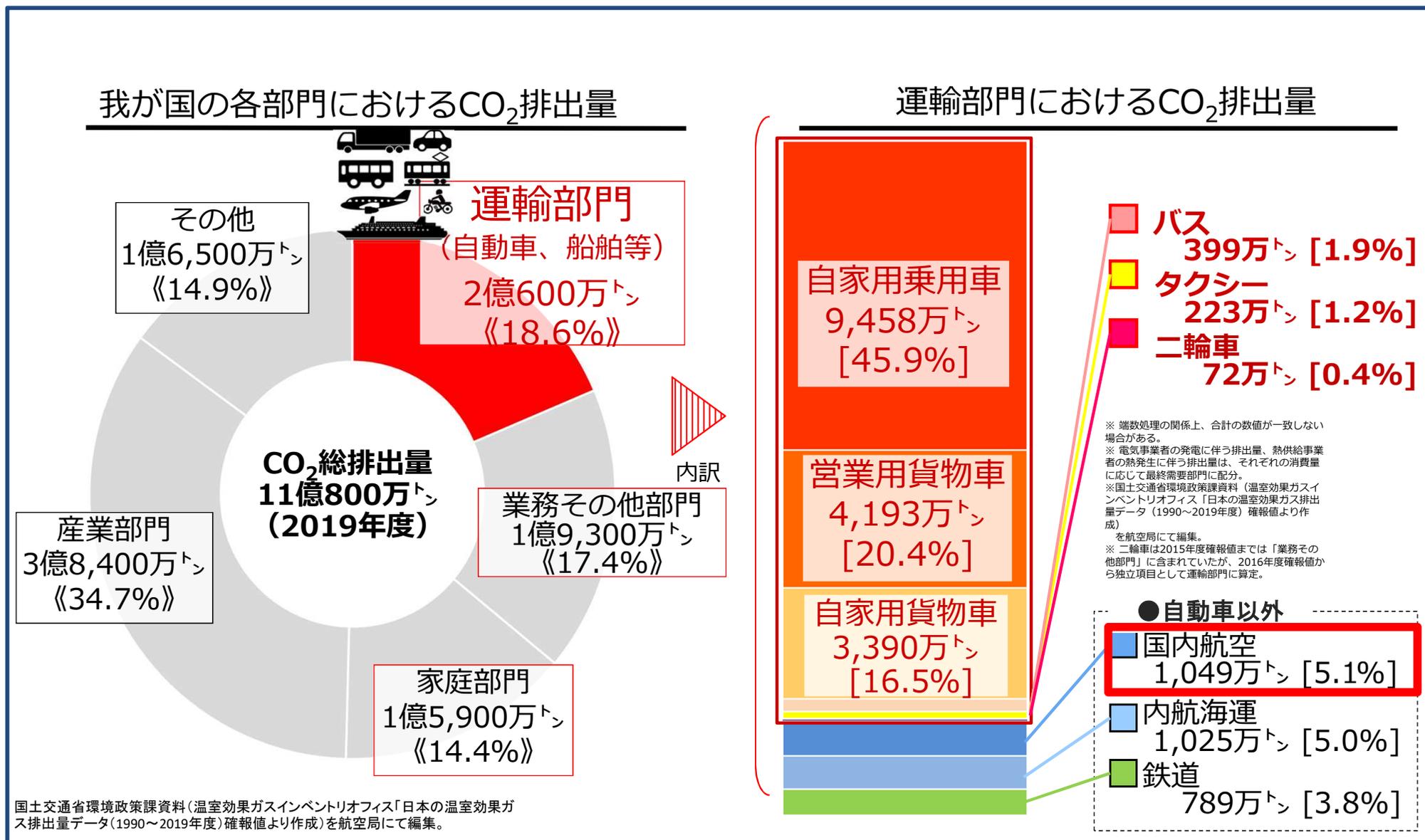
- 国際航空分野のCO₂排出量は、**世界全体の約1.8%**（ドイツや韓国の1国分に相当）
- その排出量は、世界的な航空需要に伴い**今後も増加の見込み**。



| | 排出量 (CO ₂ 億トン) | 割合 | |
|----|---------------------------|-------------|-------------|
| 1 | 中国 | 98.8 | 29.4% |
| 2 | 米国 | 47.4 | 14.1% |
| 3 | インド | 23.1 | 6.9% |
| 4 | ロシア | 16.4 | 4.9% |
| 5 | 日本 | 10.6 | 3.1% |
| | 国際海運 | 6.8 | 2.0% |
| 6 | ドイツ | 6.4 | 1.9% |
| | 国際航空 | 6.2 | 1.8% |
| 7 | 韓国 | 5.9 | 1.7% |
| 8 | イラン | 5.8 | 1.7% |
| 9 | インドネシア | 5.8 | 1.7% |
| 10 | カナダ | 5.7 | 1.7% |
| | その他 | 97.2 | 28.9% |
| | 合計 | 336.2 | 100.0% |

国内航空分野における温暖化対策の必要性

- 国内のCO₂総排出量のうち運輸部門は18.6%を占め、そのうち**国内航空は5.1%**を占める。



航空分野における脱炭素化の目標

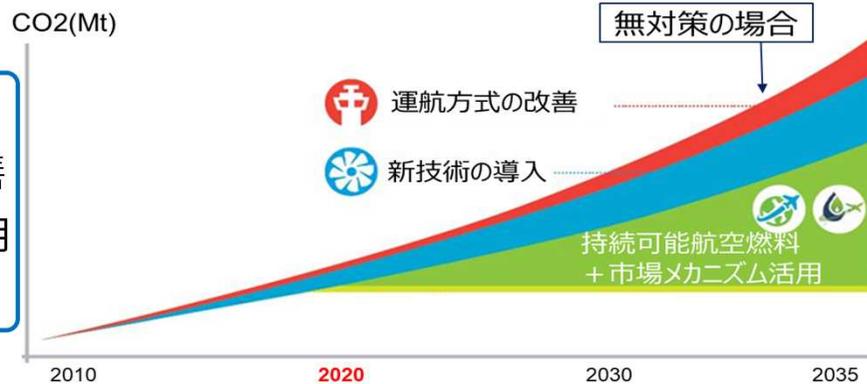
国際航空分野における脱炭素化の動き

グローバル削減目標（国際民間航空機関（ICAO））

- 2020年以降総排出量を増加させない（2019年の総排出量以下とする）
- 燃料効率を毎年2%改善

目標達成の手段

- ① 新技術の導入
- ② 運航方式の改善
- ③ SAF（※）の活用
- ④ 市場メカニズム



（※）バイオジェット燃料等の持続可能な航空燃料。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 2019 ICAO Regional Workshop資料を基に作成

CORSIA（ICAOによる市場メカニズムを活用した排出削減制度）

- ✓ 各国際航空会社は、①～③の手段により削減してもベースラインから増加するCO₂排出量を、④市場メカニズム（炭素クレジット）によりオフセットしなければならない（2035年までの制度）。
- ✓ 我が国は2021年から自発参加。

※国際航空分野の長期目標検討のためのタスクグループ(LTAG-TG)を設置(議長:日本) 2022年秋のICAO総会で長期目標策定予定

国内航空分野・空港分野における脱炭素化の動き

削減目標（2030年度）

| | |
|------|---|
| 国内航空 | <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>2030年度の総排出量を2013年度以下とする</u> ⇒ <u>単位輸送量当たりのCO₂排出量</u> (kg-CO₂/トンキロ) について、 <u>対2013年度比16%削減</u> ※2013年度1.3977⇒2030年度：1.1693 ○ 2030年時点で、本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFに置き換える |
| 空港 | <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>2013年度比で2030年度までに各空港において温室効果ガス排出量46%以上削減</u> ○ 再エネ等導入ポテンシャルを最大限活用することにより、<u>我が国の空港全体においてカーボンニュートラルの高みを目指す。</u> |

- 脱炭素化に向けた国際民間航空機関（ICAO）による国際航空枠組みの発効、2050年カーボンニュートラル目標を踏まえた国内目標の設定により、航空会社及び空港にとって、脱炭素化の取組は喫緊の課題。さらに、本邦航空会社及び空港の国際競争力への影響も懸念。
- それらの課題に対応するため、我が国の航空分野全体で脱炭素化を推進する体制を構築することが急務。

航空脱炭素化の検討体制について

航空機運航分野の脱炭素化について

航空機運航分野におけるCO2削減に関する検討会

- 3つのアプローチ毎の官民協議会から報告を受け、我が国航空分野の脱炭素化関係施策を総合的・横断的な視点で議論
- 2022年秋のICAO総会における国際航空分野のCO2 排出削減の長期目標決議を踏まえ、我が国の対応を議論
- 工程表の進捗確認、必要に応じ工程表の継続的な見直し

<構成員> 学識経験者、エアライン、空港会社、業界団体、研究機関、関係省庁 等

報告 助言

SAF 官民協議会

- SAF導入を加速させるため、国産SAFの開発・製造推進、サプライチェーン構築等について官民一体となって進める。

<構成員> エアライン、空港会社、石油元売、商社、業界団体、関係省庁 等

運航改善 官民協議会

- 将来の航空交通システムの進展や技術開発の動向を踏まえながら運航の改善によるCO2削減策について官民一体となって進める。

<構成員> 学識経験者、エアライン、空港会社、研究機関、関係省庁 等

新技術 官民協議会

- 我が国の環境技術の実用化を進めるため、安全基準・国際標準の戦略的な策定を官民が一体となって進める。

<構成員> 学識経験者、メーカー、エアライン、業界団体、研究機関、関係省庁等

空港分野の脱炭素化について

空港分野におけるCO2削減に関する検討会

- 空港施設・空港車両等からのCO2排出量を削減する方策及び空港の再エネ拠点化に向けた方策の検討及び進捗確認
- 「空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン」の策定及び見直し
- 推進計画で示した取組の実施主体が各事業実施段階で検討する際に留意すべき事項を記載した整備マニュアルの策定

<構成員> 学識経験者、空港会社、エアライン、業界団体、空港管理者、関係省庁等

報告 助言

空港建築施設の脱炭素化に関する検討WG

- 空港施設の多様な種類や用途に応じたCO2削減方策を広範かつ専門的に議論する。

<構成員> 学識経験者、空港会社、全国空港事業者協会、定期航空協会、空港設置管理者等

空港における太陽光パネル設置検討WG

- 空港における太陽光パネルの設置について、空港施設や反射による影響などの課題の抽出、対策方法及びマニュアル等を検討。

<構成員> 航空局、国土技術政策総合研究所

報告 助言

空港の脱炭素化に向けた官民連携プラットフォーム

- 空港関係者による脱炭素化の取組や民間企業の省エネ・再エネ関係の技術や知見等を共有するとともに、協力体制を構築し、脱炭素化の検討の加速化・深化を図る。

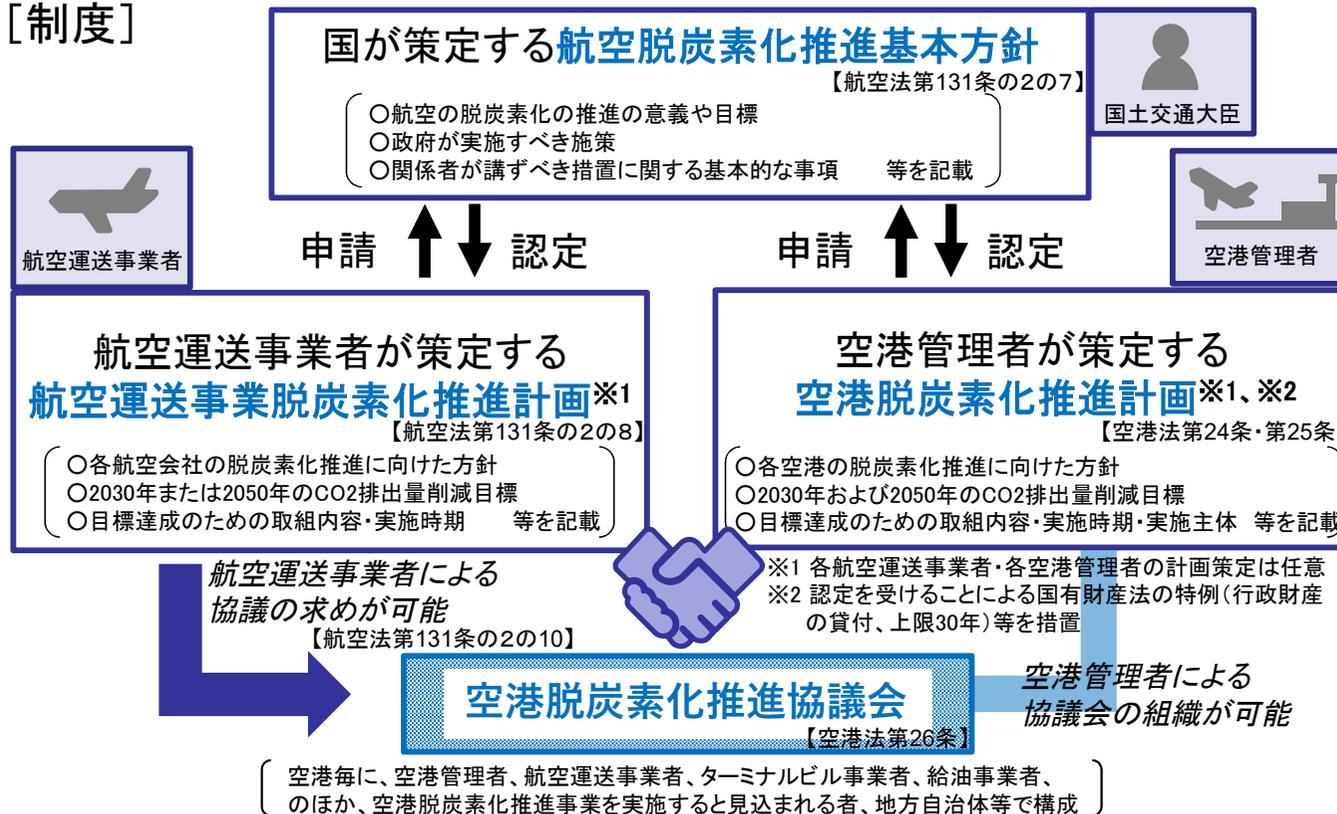
<構成員> 空港管理者、エアライン、空港運営権者、空港内関係事業者、エネルギー関係事業者、省エネ・再エネ関係企業、建設会社、商社、金融機関、空港周辺自治体、関係省庁等 299者が登録

航空脱炭素化推進の制度的枠組み

- 世界各国・各分野でカーボンニュートラル推進の動きが加速する中、昨年度、国土交通省では、2030年～2050年を見据えた航空分野の脱炭素化を推進するための工程表(ロードマップ)を作成。
- 今般、工程表等に基づく施策を広く国民的な課題として共有するとともに、各事業者や各空港が主体的・計画的に取り組を進め、適切に説明責任を果たしていくことができるようにするための制度的枠組みを導入。

➡ **航空法・空港法等の改正(両法の目的規定に脱炭素化の推進を位置付け)** [令和4年6月3日成立(公布後6ヶ月以内に施行)]

[制度]



[主な取組内容](工程表等に掲げた事項)

航空機運航分野

- 機材・装備品等への新技術の導入
- 管制の高度化による運航方式の改善
- 持続可能な航空燃料(SAF)の導入促進

空港分野

- 空港施設・空港車両からのCO2排出削減
- 再生可能エネルギーの導入促進
- 地上航空機・空港アクセス等からのCO2排出削減

反映



国によるフォローアップ

- 航空運送事業/空港脱炭素化推進計画の取組状況の進捗管理(計画の変更認定時等)
- 国土交通省航空局が設置するCO2削減に関する有識者会議等における大局的・専門的議論

国の指針等に関する取組

- 地球温暖化対策計画等との調和を図るための基本方針の改定【航空法第131条の2の7】
- 「空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン」や整備マニュアルの策定及び改定

持続可能な航空燃料(SAF)の導入促進に向けた官民協議会

供給事業者

- ENEOS
- 出光興産
- コスモ石油
- 伊藤忠商事
- 日揮HD



石油連盟

空港会社等

- 成田国際空港
- 中部国際空港
- 新関西国際空港
- 関西エアポート
- 三愛オブリ



全国空港給油事業協会

航空会社

- 全日本空輸
- 日本航空



定期航空協会



経済産業省
資源エネルギー庁

共同
事務局



国土交通省
航空局



NEDO
(オプザーパー)

MAFF 農林水産省
農林水産省



環境省

報告・共有

報告・共有

SAF製造・供給WG

- 【事務局】: 資源エネルギー庁
- 【構成員】: 供給事業者(元売、商社等)、航空会社、空港会社 等

SAF流通WG

- 【事務局】: 航空局
- 【構成員】: 航空会社、空港会社、給油会社、供給事業者 等

合成燃料への期待

- ◆ 航空の脱炭素化に当たり、その中核となるのがCO₂削減効果の大きいSAFの導入。2050年カーボンニュートラルに向けて、SAFの貢献度は6～7割となる見込み。
- ◆ 特に、中大型機は水素化・電動化が難しく、SAFは必要不可欠。
- ◆ 脱炭素化と航空ネットワークの維持・発展の両立には、バイオマス原料由来（廃食油、サトウキビ、都市ごみ等）のみならず、合成燃料を含めてSAFの絶対量を確保していく必要。
- ◆ CO₂と水素を原料として製造される合成燃料は「夢の人工原油」。航空局としても、国際競争力のあるSAFが安定的に供給されるよう、合成燃料の社会実装に向けて全力で協力していく所存。