

「持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に 向けた官民協議会」について

2022年4月

経済産業省 資源エネルギー庁

クリーンエネルギー戦略の策定に向けた検討

グリーンエネルギー戦略の検討の視座

1. グリーンエネルギー戦略の検討における主な視座 (5) CESにおける議論の視座

グリーン成長戦略

- 2050年CNに向け、将来のエネルギー・環境の革新技術(14分野)について社会実装を見据えた技術戦略 + 産業戦略
- 令和2年12月25日関係省庁とりまとめにより策定、令和3年6月18日改定

エネルギー基本計画

- 2030年46%削減に向けたエネルギー政策の具体的政策と2050年CNに向けたエネルギー政策の大きな方向性 (供給サイドに力点)
- 令和3年10月22日閣議決定

【グリーンエネルギー戦略の検討の視座】

- ① 二つの戦略、計画によって、2030年46%削減、2050年CNに向けて目指すべき到達点、方向性を明確化。
- ② これから生じるグリーンエネルギーを中心とした社会システム全体の大きな構造転換に向け、産業界が新たな投資に踏み切り、それを日本経済の新たな成長のエンジンとするには、どのような現実的かつ段階的な移行・転換の筋道が考えられるか。
- ③ 社会システム全体の構造転換に際しては、以下の点はこれまで以上に重要となるのではないかと。
 - ✓ 経済安全保障の観点
 - ✓ デジタル・トランスフォーメーション(DX)との融合による新たな価値の創出
 - ✓ 安定的で安価なエネルギーの確保

クリーンエネルギー戦略において議論すべき論点

1. クリーンエネルギー戦略の検討における主な視座 (5) CESにおける議論の視座

- クリーンエネルギー戦略においては、以下の論点を中心に議論を深めていく。

【クリーンエネルギー戦略における論点】

(1) エネルギーを起点とした産業のGX (グリーントランスフォーメーション)

- DXが進む中、GXにより産業構造の転換は加速
- こうした中、再エネ（洋上風力等）、水素、アンモニア、原子力、蓄電池、CCUS/カーボンリサイクルなどの分野ごとに、投資を後押しするためのビジネス環境整備の方策（※）を議論
※規制改革、早期の市場創出、産業力強化対策等

(2) GX時代の需要サイドのエネルギー構造転換

- 製造プロセスで化石燃料・原料を用いる産業部門や民生及び運輸部門について、海外事例なども踏まえ具体的なエネルギー転換の処方箋を議論

(3) GX時代に必要となる社会システム、インフラ導入

- (1)、(2)の議論を踏まえ、化石から非化石へのエネルギー転換などに必要となる新たな社会システム、インフラの導入への対応策を議論

(参考) クリエネ戦略検討合同会合資料 (GX分析例)

(カーボンリサイクル産業 : 持続可能な航空燃料 (SAF))

令和4年2月14日(月)産業構造審議会
グリーンエネルギー戦略検討合同会合
第3回会合 事務局提出資料から抜粋

● 現状のビジネス環境

- 航空分野のCO₂排出量削減に向けて、ICAO^{※1}において、国際航空輸送分野における2021年以降のCO₂排出量を、2019年のCO₂排出量に抑えよとの目標が示されている。この目標の達成のため、**将来的に最もCO₂削減効果が高いとされているのが持続可能な航空燃料 (SAF) の活用。**
- 今後のSAFの需要は、国内で2030年に約250万kL～約560万kL^{※2}、2050年に約2,300万kL^{※3}。世界で2050年に約2.94億kL～4.25億kL^{※4}が見込まれている。
- 一方で、**世界のSAF供給量は、2020年時点で約6.3万kL^{※5}** (世界のジェット燃料供給量の0.03%)程度。また、**現状の製造コストは、200～1,600円/Lと割高** (従来のジェット燃料 : 100円/L)。

● カーボンニュートラルが産業や社会に与える影響

- 海外を含めたSAFの原料に係る研究開発・生産、現地企業への出資等を通じて、**新たな資源のサプライチェーンの確立**に取り組むとともに、こうした原料から、**既存設備を活用して国内でSAFを製造**することで、**エネルギーの国産化**に取り組むことが重要となる。
- 現状、アジア圏におけるSAFの技術開発は発展途上の段階。今後、**航空需要が拡大するアジア圏へ、国産SAFの供給や、SAF製造設備・ノウハウ等を波及させていく**ことが出来れば、**2050年には約22兆円^{※6}**といわれる巨大なSAF市場の獲得が可能。

● 海外プレイヤーの動向

- **欧米石油メジャーは、SAF製造事業者に対して投資をするなど、積極的に関与。**海外では、SAFの製造・供給に向けた具体的な取組が進展してきている。
- ただし、NESTE (フィンランド) が、廃食油からSAFを製造し、供給を開始しているが、**生産量は少ない。****国内石油産業の更なる成長の機会**と捉え、SAFの大規模生産に向けた取組を加速化する必要がある。

※1 ICAO : International Civil Aviation Organization 航空業界の国際機関

※2 CORSIAへの対応の対象となる、国内空港尾から発つ本邦及び外航工区会社の利用分における試算 (2021年5月28日国土交通省「航空機運航分野におけるCO₂削減に関する検討会 (第2回)」事務局資料)。

※3 日本の航空会社の国内線・国際線利用分における試算 (2021年10月8日全日本空輸 (株)、②日本航空 (株) 共同リリース「SAF (持続可能な航空燃料) に関する共同レポート」)。

※4、※5 ATAG Waypoint 2050 : 世界の航空機メーカーや業界団体等が参加するATAG (Air Transport Action Group) による世界の航空業界の気候変動アクションプラン。

※6 2021年10月8日全日本空輸 (株)、②日本航空 (株) 共同リリース「SAF (持続可能な航空燃料) に関する共同レポート」

(参考) クリエネ戦略検討合同会合資料 (課題と打ち手の例) (カーボンリサイクル産業 : 持続可能な航空燃料 (SAF))

令和4年2月14日(月)産業構造審議会
グリーンエネルギー戦略検討合同会合
第3回会合 事務局提出資料から抜粋

【技術レイヤー・ビジネスレイヤー】

- SAFの需要増加を見据え、低廉かつ安定的なSAFを国内に供給するため、**SAFを製造するための革新的な製造技術の確立及び社会実装を実現**するためには、どのような対策が必要か。
 - グリーンイノベーション基金を活用し**、2030年時点で**大規模な生産量**が見込め、将来的に**他の原料からの燃料製造にも応用の可能性**がある製造技術 (ATJ^{※1}技術) の開発を支援。また、NEDOを通じて、バイオマスや廃食油等からSAFを製造する技術の開発・実証を支援。
- 今後のSAFの社会実装にあたっては、将来的な**サプライチェーンの構築**に向けて、**燃料供給事業者と利用側の航空会社との連携が必要**ではないか。
 - 新たに**国土交通省と資源エネルギー庁の共同で「官民協議会」を設置し**、SAFの導入の課題 (国産SAF開発・製造、サプライチェーン構築、国際標準化等) や、導入支援策のあり方等の具体策を検討予定。

【マーケットレイヤー】

- ICAOの枠組において、CO2削減効果のあるSAFとして使用するためには、①**CORSIA^{※2}適格燃料の認証を取得する必要**がある。さらに、SAFをジェット燃料 (ケロシン) の代替燃料として利用するためには、**燃料の品質が②ASTM^{※3}の規格を満たす必要**がある。これら手続きが円滑に進むよう、どのような対策を打つべきか。
 - ①CORSIA適格燃料として、**国産SAFのライフサイクルGHG削減量が適切に評価され、認証に係る手続きがスムーズに進むよう支援**。
 - ②これまでの**NEDO事業を通じて蓄積されたノウハウ・知見等**に基づき、**ASTM規格に係る品質検査等の手続を支援**。また、SAF利用によるCO2の削減効果を最大化するため、米国当局等と連携をして、現状の**ASTM規格で定められている混合率上限の引き上げに向けた働きかけ**を行う。

※1 ATJ : Alcohol to Jet さとうきび、古紙等を原料としたエタノールからSAFを製造する技術。

※2 CORSIA : ICAOの目標達成のため、オフセットの仕組み (SAFやクレジットの利用) 等を規定する制度。2016年のICAO総会において採択。

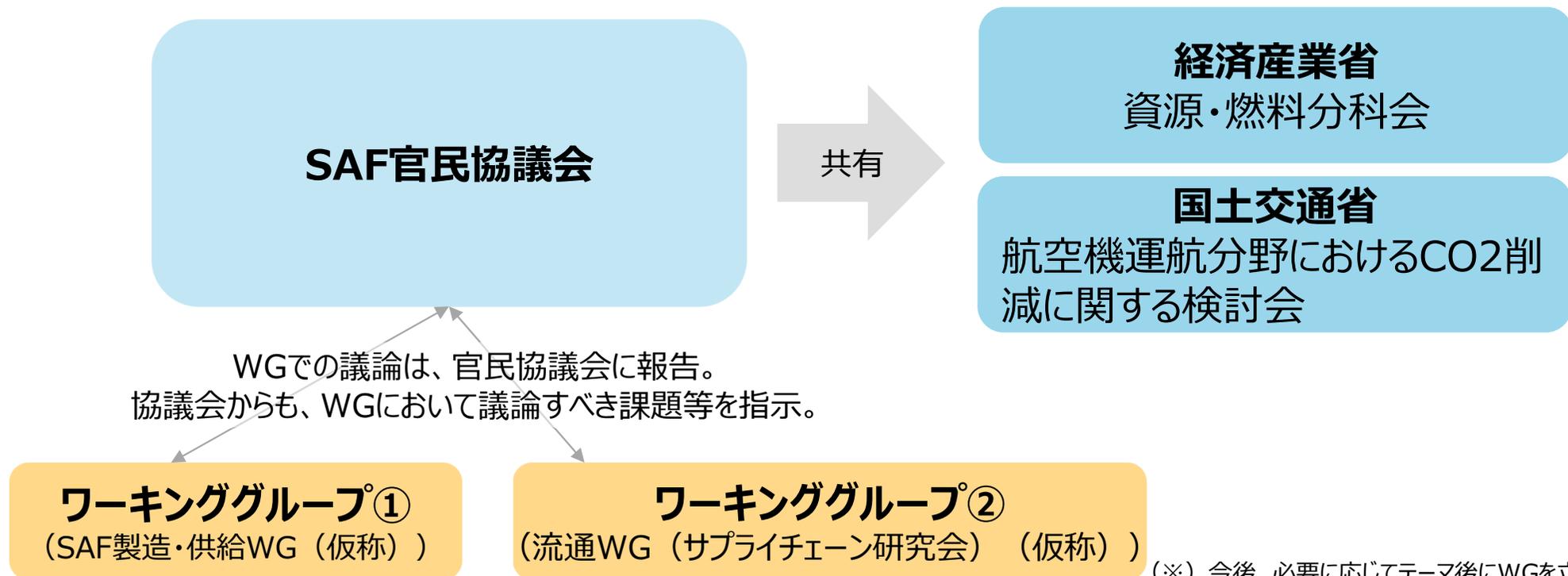
※3 ASTM : 世界最大規模の標準化団体であるASTM Internationalが策定・発行する規格。エネルギーや環境等、130分野の規格を策定。

「持続可能な航空燃料（SAF）の 導入促進に向けた官民協議会」の設置

SAF官民協議会及びSAFワーキンググループの設置について

- SAFの導入にあたり、国際競争力のある国産SAFの開発・製造を推進するとともに、将来的なサプライチェーンの構築に向けて、供給側の元売り事業者等と利用側の航空会社との連携が重要。
- 今後、SAFの導入を加速させるため、技術的・経済的・制度的課題や解決策を官民で協議し、一体となって取組を進める場として「持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会」を設立する。議会での議論については、経済産業省及び国土交通省の然るべき会議体にも共有し、必要な政策の検討へと繋げていく。
- さらに、SAFの課題は多岐にわたるため、それぞれの課題についてより専門的な議論を行う場として、SAF官民協議会の下にSAFワーキンググループを設置する。

（各会議体の関係）



今後のスケジュール（案）

- 当面は、クリーンエネルギー戦略を始めとした各種戦略へのインプットを念頭に置きながら、SAFの安定供給を実現するため、市場を立ち上げ、成長させ、投資を促すためにどのような環境整備が必要か、ヒアリングを行っていききたい。
具体的には、まずは、既に各事業者において検討が進められているSAFの製造・供給に焦点を当てたワーキンググループ（SAF製造・供給WG（仮称））を立ち上げ、議論を進めていきたい。
- また、今夏以降は、輸入SAFを含むサプライチェーン構築に焦点を当てたワーキンググループ（流通WG（サプライチェーン研究会）（仮称））を立ち上げるなど、官民協議会とワーキンググループを継続的に開催し、SAFに係る課題や論点の解決策について、検討を加速させたい。

（今後のスケジュール（イメージ））

- 5月頃 SAF製造・供給WG（第1回） 短期的に必要となる政策支援に関する要望を聴取
- 6月頃 官民協議会（第2回） SAF製造・供給WGでの議論を報告
- 7月以降 流通WG（第1回） 航空局の輸入SAFモデル実証事業の説明 等

以降、官民協議会及びWGを随時開催予定。議論するテーマによっては、専門家等を招集することも検討。

（参考）SAF製造・供給WG（仮称）について

- 構成員：SAF官民協議会における供給側、需要側を中心としたメンバー。
（※）官民協議会の構成員ではないが、NEDOの支援を受けて、SAFの製造技術開発に取り組む事業者も参加可能とする。
- 想定される論点：原料の確保・サプライチェーンの構築、製造技術の開発・実証に対する支援のあり方 等

SAFに係る経済産業省の取組

SAFに関する経済産業省等の取組

1. SAFの製造技術開発

(1) グリーンイノベーション基金事業（カーボンリサイクル燃料分として、全体1,152.8億円）

- SAFの大量生産が可能となる技術（Alcohol to JET）を支援。（出光興産：292億円）
- また、SAFとしても利用可能な合成燃料について、高効率かつ大規模に製造するための技術開発・実証を支援。（ENEOS：545.6億円）

(2) 当初予算事業（令和4年度：70.8億円内数、NEDO執行）

- バイオマスや廃食油、微細藻類等からSAFを製造する技術開発を当初予算で支援中。
- 主なプレイヤー：三菱パワー、日揮・コスモ、ユーグレナ等

2. SAFの実装に向けた環境整備

(1) SAFの取扱要領の策定

石油連盟が、SAFの円滑な供給のため、空港の共同貯油施設（共同タンク）にSAFを供給する際の扱い等を記載した取扱要領を策定し、公表。今後随時改訂。

(2) SAFの認証手続きの支援

-SAFをジェット燃料の代替燃料として利用するためには、燃料の品質が「ASTM」^(※1)の規格を満たす必要有り。さらに、ICAOの枠組みにおいて、CO2削減効果のあるSAFとして使用するためには、「CORSIA」^(※2)適格燃料としての認証を得る必要有り。国交省と連携し、関係当局に働きかけ。

(3) SAFの工程表の策定、官民協議会の設置

- 国交省主催の「航空機運航分野におけるCO2削減に関する検討会」にエネ庁や元売り会社もオブザーバー参加し、SAFを含めたCO2削減に向けた方策を示した工程表を昨年に策定済。
- 4/22に、「官民協議会」をエネ庁と国交省が共同で設置。各課題に対して官民が連携して議論・対応。

(※1) ASTM：世界最大規模の標準化団体であるASTM(American Society for Testing and Materials) Internationalが策定・発行する規格。エネルギーや環境等、130分野の規格を策定。

(※2) CORSIA：ICAOの目標達成のため、オフセットの仕組み（SAFやクレジットの利用）等を規定する制度。2016年のICAO総会において採択。

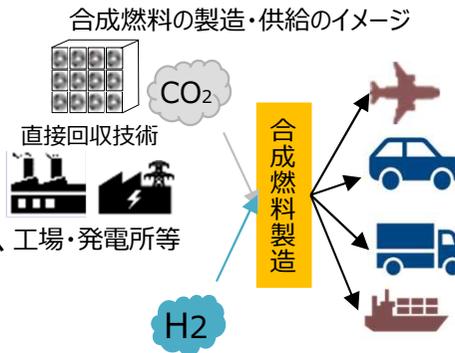
グリーンイノベーション基金事業：CO₂等を用いた燃料製造技術開発

(国庫負担額：上限1152.8億円)

- 「脱炭素燃料」は、海外の化石燃料に依存する我が国のエネルギー需給構造に**変革をもたらす可能性**があり、エネルギー安全保障の観点からも重要。既存インフラを活用することで**導入コストを抑えられるメリット**が大きく、製造技術に関する課題を解決し**製造コストを下げる**ことで、**社会実装を目指す**。
- **脱炭素社会の実現に向けた多様な選択肢の一つ**として、脱炭素燃料の技術開発を促進することが必要であり、本プロジェクトでは、液体燃料として①**合成燃料**、②**持続可能な航空燃料(SAF)**を、気体燃料として③合成メタン、④グリーンLPGについて、社会実装に向けた取組を行う。

合成燃料の製造収率、利用技術向上に係る技術開発

- CO₂と水素から**逆シフト、FT合成、これらの連携技術**などを用いて**高効率・大規模に液体燃料に転換**するプロセスを開発する。
- **2040年までの自立商用化**を目指し、2030年までにパイロットスケール(300B/日規模を想定)で**液体燃料収率80%**を実現する。



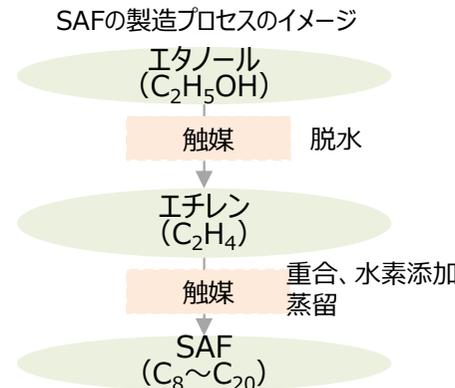
合成メタン製造に係る革新的技術開発

- 再エネ電力等から製造した水素と、発電所等から回収したCO₂から**効率的にメタンを合成する技術(メタネーション)**を確立する。
- 2030年度までに、**エネルギー変換効率60%以上**を実現。



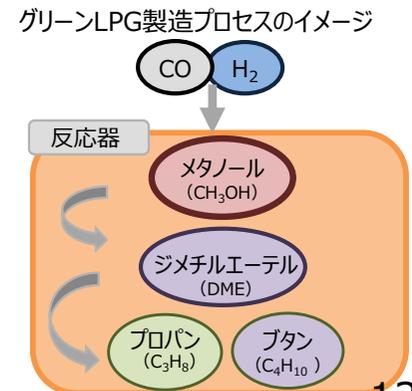
持続可能な航空燃料 (SAF) 製造に係る技術開発

- 大規模な生産量(数十万kL)を見込める**エタノールからSAFを製造するATJ技術(Alcohol to JET)**を確立する。
- **2030年までの航空機**への燃料搭載を目指し、**液体燃料収率50%以上かつ製造コストを100円台/L**を実現する。



化石燃料によらないグリーンなLPガス合成技術の開発

- 水素と一酸化炭素から、メタノール、ジメチルエーテル経由で合成される、化石燃料によらないLPガス(**グリーンLPG**)の合成技術を確立する。
- 2030年度までに**生成率50%**となる合成技術を確立し、**商用化**を目指す。



当初予算事業：化石燃料のゼロ・エミッション化に向けた 持続可能な航空燃料（SAF）・燃料アンモニア生産・利用技術開発事業

令和4年度予算額 **70.8億円（51.0億円）**

事業の内容

事業目的・概要

- 2050年カーボンニュートラルへの移行を実現するためには、エネルギー部門の取組が重要となり、化石燃料由来のCO2排出削減（ゼロ・エミッション）に向けた取組が必要不可欠です。
- 特に、航空分野については、国際民間航空機関（ICAO）において、国際航空分野のCO2排出量を増加させないという目標が設定されており、CO2削減に寄与する「持続可能な航空燃料（SAF:Sustainable Aviation Fuel）」の技術開発及び実証を加速させる必要があります。
- また、アンモニアは、燃焼させてもCO2を排出せず、カーボンニュートラルに向けて有望な燃料であり、温暖化対策の有効な手段の一つとして注目されています。そのため、アンモニアを燃料として利用すること等に係る技術開発に取り組み、化石燃料由来のCO2排出削減をさらに推し進めていきます。

成果目標

- SAFに係る技術開発及び実証については、2030年頃の商用化を見据え、2024年度末までに一貫製造プロセスを3件確立することを目指します。
- また、燃料アンモニアに係る技術開発については、燃料アンモニアの利用・製造システムを確立し、2025年度を目途に、工業炉における商用プロジェクトの立ち上げや、天然ガス由来のアンモニア製造工程における省エネルギー化やCO2削減に資する製造技術を確立します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

1. SAF生産技術開発・実証

- 以下3つの技術開発を進め、SAFの製造技術を確立します。
 - ①早期の市場確立が期待できるATJ技術(触媒技術を利用してアルコール(エタノール等)からSAFを製造する技術)
 - ②多様な原料利用の拡大可能性があるガス化・FT合成技術(木材等をH2とCOに気化し、ガスと触媒を反応させてSAFを製造する技術)
 - ③カーボンリサイクル技術を活用した微細藻類の大量培養技術とともに、抽出した油分(藻油)等を高圧下で水素化分解してSAFを製造するHEFA技術
- 令和4年度では、①ATJ技術は、大規模実証プラントの詳細設計、建設を、②ガス化・FT合成技術は、大規模実証プラント建設に必要な整地等工事、主要機器の調達、③HEFA技術(微細藻類油脂を含む)は、培養試験に必要な海水取水設備の整備や実海水を利用した試運転等を行います。

2. 燃料アンモニア生産・利用技術開発

- 以下2つの技術開発を進め、燃料として利用するアンモニアの裾野拡大及び低コストでの安定供給を目指します。
 - ①燃料アンモニアを工業炉で利用するため、試験炉を設計・製造し、実用化に向けての燃焼時の課題を解決する実証等を実施。
 - ②天然ガス由来のアンモニア製造工程にCO2回収設備等を設置し、エネルギー効率が高く、クリーンなアンモニアを製造技術するための実証を実施。
- 令和4年度においては、①工業炉の試作・性能評価、②従来より、効率的にアンモニアを製造する技術を確立するための実証を実施する。