資料 5-1

「バイオジェット燃料生産技術開発事業」

事業原簿
（公開版）

担当部	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 再生可能エネルギー部

目次

1. 事業全体概要 1

1.1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋 2
1.2. 目標及び達成状況 3
1.3. マネジメント 5
1.4. その他 10

2. 事業全体説明資料 11

3. 目標及び達成状況の詳細 15

3.1. 研究開発項目①：一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 15
3.2. 研究開発項目②：実証を通じたサプライチェーンモデルの構築 15
3.2.1. ②-1 国産廃食用油を原料とするﾊﾞｲｵｼﾞｪｯﾄ燃料製造ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝﾓﾃﾞﾙの構築 15
3.2.2. ②-2 ﾊﾟﾙﾌﾟからの国産 SAF の一貫生産およびｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ構築実証事業 21
3.2.3. ②-3 BECCS を活用したｶﾞｽ化 FT 合成ﾌﾟﾛｾｽによる SAF 製造　技術のﾋﾞｼﾞﾈｽﾓﾃﾞﾙ検証 29
3.2.4. ②-4 食料と競合しない植物油脂利用による SAF ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝﾓﾃﾞﾙ　構築および拡大に向けた実証研究 34
3.2.5. ②-5 低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来 SAF 実証　ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝﾓﾃﾞﾙの構築 39
3.3. 研究開発項目③：微細藻類基盤技術開発 45
3.3.1. ③-1 熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスティックフィルム型フォトバイオリアクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発 45
3.3.2. ③-2 海洋ｹｲ藻のｵｰﾌﾟﾝ･ｸﾛｰｽﾞ型ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ培養技術の開発 53
3.3.3. ③-3 微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化と CO2 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備･開発 58

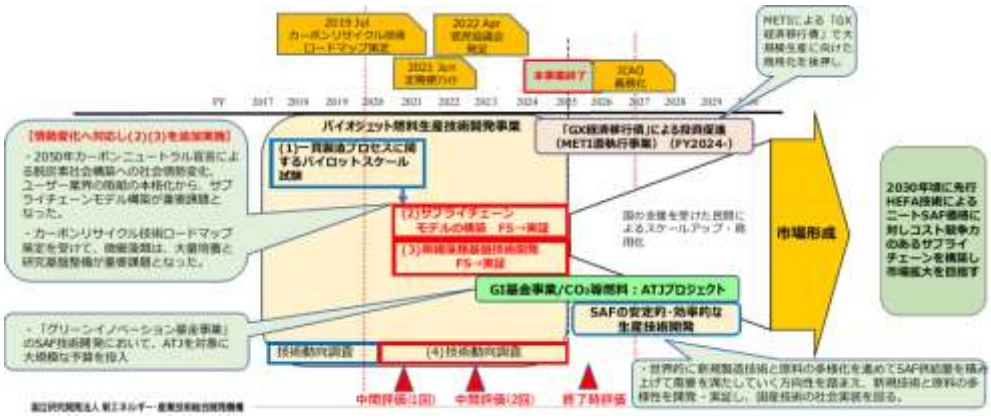
添付資料 66

●基本計画 66
●技術検討委員会開催実績 73

1.　事業全体概要

プロジェクト名	バイオジェット燃料生産技術開発事業 （経済産業省予算要求名称：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)生産・利用技術開発事業）	プロジェクト番号	P17005
単糖推進部/ プロジェクトマネージャー（ＰＭｇｒ）または担当者 及び経済産業省担当課	担当推進部　　新エネルギー部（2017 年 4 月～2024 年 6 月） 　　再生可能エネルギー部（2024 年 7 月～2025 年 3 月） 再生可能エネルギー部　（プロジェクトマネージャー：ＰＭgr） 矢野貴久（2021 年 11 月～2025 年 3 月） 古川信二（2020 年 4 月～2021 年 10 月） 森嶋誠治（2017 年 11 月～2020 年 3 月） 矢野貴久（2017 年 4 月～2017 年 10 月） （担当者） 藤本了英（2024 年 10 月～2025 年 3 月） 髙岡美里（2025 年 2 月～2025 年 3 月） 渡辺健市（2023 年 9 月～2025 年 2 月） 小石拓弥（2022 年 4 月～2025 年 1 月） 原知昭（2022 年 10 月～2025 年 3 月） 中野朋之(2022 年 4 月～2025 年 3 月） 保谷泉(2022 年 1 月～2022 年 3 月） 森康(2021 年 11 月～2025 年 3 月） 岩佐匡浩（2020 年 10 月～2022 年 3 月） 小林靖（2020 年 4 月～2022 年 9 月） 木邑敏章（2020 年 2 月～2021 年 12 月） 水野昌幸（2020 年 1 月～2025 年 3 月） 中森研一（2019 年 4 月～2020 年 11 月） 柴原雄太（2019 年 4 月～2025 年 3 月） 浅野浩幸（2018 年 10 月～2021 年 3 月） 吉田行伸（2017 年 10 月～2022 年 3 月） 萩原伸哉（2017 年 4 月～2020 年 3 月） 河守正司（2017 年 4 月～2019 年 3 月） 荒巻聡（2017 年 4 月～2018 年 3 月） 松永悦子（2017 年 4 月～2017 年 9 月） （経済産業省担当課） 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課（2017 年度） 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油精製備蓄課（2018 年度～2023 年度） 資源エネルギー庁 資源・燃料部 燃料供給基盤整備課（2024 年度）		
Ｏ．事業の概要	・世界の航空輸送部門では、航空機燃料として石油由来の炭化水素を用いている中、地球温暖化対策が大きな課題となっている。国際民間航空機関（ICAO）は、航空分野の 2020 年以降の温室効果ガス排出量増加分をゼロとする目標を 2016 年に策定。2027 年以降の温室効果ガス排出量削減義務化を見据え、バイオジェット燃料を含めた持続可能な航空燃料（SAF：Sustainable Aviation Fuel）の生産技術開発が必要とされている。ICAO による国際航空輸送分野の CO2 排出量削減目標の達成に向けて、世界的にも SAF の需要拡大が見込まれる。 本事業では、SAF 製造技術 2030 年ごろまでに実用化し、利用促進・普及を通じて、2030 年以降の更なる航空分野における温室効果ガス排出量を削減するため、ガス化・FT 合成技術や微細藻類培養技術、ATJ 技術等の SAF 製造技術開発を行い、2030 年ごろまでに商用化が見込まれる製造プロセスを確立する。具体的には次の研究開発を実施する。 【実施内容】 ①原料から SAF までの、一貫製造プロセスのパイロットスケール試験 ②実証を通じたサプライチェーンモデルの構築 ③微細藻類の大量培養技術や基盤技術開発によるカーボンリサイクル技術の構築		

1.1.　意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

1．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋	
1.1.1　本事業の位置付け・意義	ICAO は、2016 年に国際航空分野の 2021 年以降の CO2 排出量増加分をゼロとする目標を策定し、SAF 導入及びクレジット購入による CO2 排出削減については、2021 年から自主規制となり、2027 年から義務化される。航空会社は、こうした目標を達成するため、CO_2排出量を削減しなければならない。コストや供給量に課題はあるが、2050 年カーボンニュートラル達成手段の一つとして SAF の導入が必要とされている。2022 年の ICAO 総会では、2024 年以降（～2035 年）は 2019 年の CO2 排出量の 85%以下に抑えるという、より厳しい目標が採択され、2030 年までに SAF の利用により、5%の炭素削減を目指す中間目標の設定が合意された。 国内では、SAF 製造技術は、経済産業省による「エネルギー関係技術開発ロードマップ」　（2014 年 8 月）において、2030 年頃の実用化を目標とする技術として位置づけられた。また、2016 年 5 月に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2016」においても、バイオ燃料の研究開発は「重きを置くべき取組」として位置付けられており、2050 年に向けた長期的視野に立ち、開発を推進していくことが重要となっていた。また、「カーボンリサイクル技術ロードマップ（2019 年 7 月）」において、「微細藻類バイオ燃料（ジェット燃料・ディーゼル）」がカーボンリサイクル技術の一つとして位置づけられた。 しかしながら、SAF 市場は形成途上にあり、特に製造コスト削減については世界共通の課題となっている。ガス化・FT 合成技術や微細藻類培養技術、ATJ 技術等のバイオジェット燃料製造技術開発を行い、2030 年頃までに商用化が見込まれる製造プロセスを確立することが必須となる。 上記の国内外の状況に加え、前身事業の「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発」では、微細藻類由来バイオ燃料、及びバイオマスのガス化・液化技術（BTL）等のバイオ燃料の基盤技術開発における優れた成果を得た。これら基盤技術を発展させた一貫製造プロセスにおけるパイロットスケール試験が不可欠であり、その成果を基に 2030 年頃までに商用化し、安定的な長期連続運転や製造コストの低減などを実現すべく、本事業は開始された。 アウトカム目標として、「本事業により SAF の市場形成を支援、促進することにより、2030 年頃に SAF 製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献することを掲げた。
1.1.2　アウトカム達成までの道筋	上記のアウトカム目標達成に向け、実証を通じ、商用規模のプラントに展開できるデータやノウハウを取得する。物質収支、化石エネルギー収支及びコストの試算や事業の計画ができる規模での実証運転の結果として、製造コスト、化石エネルギー収支、温室効果ガス削減率等を算出して、燃料規格（ASTM D7566）に適合する SAF 製造のプロセスやサプライチェーンを構築する。 

		さらに、2030 年以降に急拡大する SAF の需要に向けて、HEFA、ATJ の技術、原料として廃食油、エタノールだけで供給量を確保していく見通しは、技術・経済の面で不確定要素が大きいため、GI 基金事業及び GX 経済移行債による投資により、大規模供給体制の整備を実施していく。 セルロース系原料を利用可能な SAF 製造技術と原料の多様性を開発・実証し、国産技術の社会実装を図っていく。
	1.1.3　知的財産・標準化戦略	○知的財産戦略 ・実施機関においては、我が国の新エネルギー技術を基盤とする産業競争力の強化に資するべく、開発した技術や成果の知的財産マネジメントを実施中。 ・各事業実施チームは、チーム毎に知財合意書を作成して、各チームの研究開発責任機関である企業が知財運営委員会の運営を実施。当委員会にて特許出願や学会発表についての審議を実施。 本事業では、各チームともに企業が研究開発責任機関として知財運営委員会を運営。各チームの実用化・事業化のビジネスモデルの実現に向け、事業化を担う実施者が自ら知的財産権の出願等を実施。 ・実証を行うチームにおいては、開発した技術の実用化を担う企業は技術の一部をクローズにし、共通基盤技術開発を担う日本微細藻類技術協会（IMAT）においては、微細藻類に取り組む複数企業の共通的な課題解決のため開発した技術をオープンにする戦略を展開した。 ○標準化戦略 ・ASTM D7566 の ANNEX 7 を NEDO 事業者が ASTM インターナショナルに提案し採択された。 ・SAF 官民協議会の流通 WG 認証 TG が行う、事業者の CORSIA 認証取得への支援活動に呼応して、NEDO も事業者の取組に係る支援を行った。NEDO 事業者が、CORSIA の対象となる SAF の原料リスト（ポジティブリスト）に「規格外ココナッツ」を新規掲載することを達成するとともに、そのデフォルト値も登録した。CORSIA 制度発足以来初の新規原料登録となった。 ・CORSIA 適格燃料（CEF）認証取得に向けて、NEDO 事業者の委託先がパルプ工場として世界初の CORSIA 認証を取得した。

1.2.　目標及び達成状況

	アウトカム目標	達成状況	課題
1.2.1　アウトカム目標及び達成状況	本事業によりバイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030 年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献する。 （参考）温室効果ガス排出削減率 50%のバイオジェット燃料が 100 万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で 123 万トン/年削減と想定される。	・廃食用油を原料とする年間 3 万キロリットル規模の SAF 製造施設が 2025 年 3 月に稼働開始し、年間約 5 万トンの CO_2 削減効果を達成見込みである（温室効果ガス排出削減率 80%の場合）。 ・廃食用油・パルプ・微細藻類など多様な原料の調達からそれぞれの原料に応じた変換プロセスの開	原料の安定的調達かつ量的確保・SAF 生産設備の建設コスト低減・触媒の反応効率向上・低コストでの搾油方法構築などによる量産体制構築

<table>
<tr><td></td><td></td><td>発、SAF の航空機搭載可否に係る ASTM 適合や温室効果ガス排出量削減に係る CORSIA 認証の取得の取り組みを支援し、６つのサプラチェーンモデルを構築した。今後、順次実用化が期待される。

・本事業及び GI 基金事業の成果の活用や GX 経済移行債を活用した投資促進（METI 直執行事業）により、2030 年前後には年間最大 113 万キロリットルの SAF 製造が可能になる。温室効果ガス削減率が 50%の場合、139 万トン/年の CO_2 削減効果達成が見込まれている。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.2.2　アウトプット目標及び達成状況</td><td colspan="3">・原料から SAF 生産、ジェット燃料との混合、エアライン等利用者への供給までのサプライチェーンモデルを構築し、具体的な事業化を想定した計画を提示する。
・先行する HEFA 技術に対し、競争力のある製造コスト・価格を実現すると共に、温室効果ｶﾞｽ削減効果等の環境影響評価や原料調達の持続可能性について、ICAO 等の規制動向に照らし評価する。</td></tr>
<tr><td>成果(実績)(2025 年 3 月)

①具体的な事業化を想定した事業化計画を実績報告書に反映
②廃食用油を原料とする国産 SAF の大量製造・供給を国内初かつ唯一実現。
③規格外ココナッツを SAF 原料としたニート SAF の製造に成功し、CORSIA の原料のポジティブリストに掲載されデフォルト値を登録。
④非可食植物のテリハボク・ポンガミアから搾油精製方法を構築し、ASTM 適合を確認。⑤国産第２世代エタノールの生産を含めた一貫した ATJ 技術によるニート SAF の製造を達成し、一部について CORSIA 認証取得を実現。
⑥実機搭載の実現（ユーグレナ 4 回、JERA 2 回、IHI 1 回、J-オイルミルズ 1 回）
⑦上記の成果において、ICAO の温室効果ガス削減に係る規制にあた</td><td>達成度

①2025 年 5 月に達成
②2025 年 3 月に達成
③2024 年 10 月に達成
④2025 年３月に達成
⑤2024 年 8 月に達成
⑥2021 年 6 月、2022 年 3 月、2025 年 3 月に達成
⑦上記③④⑤</td><td>達成の根拠/解決方針

①各事業者の実績報告書に反映
②コスモ石油堺製油所での HEFA プロセスによる SAF 製造実証開始
③④非可食食物からの搾油精製・ニート SAF 製造成功
⑤丸住製紙大江工場がパルプ工場として世界初の CORSIA 認証を取得
⑥実機搭載を複数回実施
⑦上記③④⑤</td></tr>
</table>

	る CORSIA 制度の充実に結び付けた。		
	研究開発項目②：○	総合判定：○	
	・SAF(ASTM D7566 規格準拠)の製造および CO2 吸収を主眼に微細藻種の選定、育種や多様な培養法につき、大量培養技術を将来の商用化検討に十分な規模で実証、副製品も組合せた CR 技術を確立する。 ・商用化に際しての共通課題の解決に向け、我が国における微細藻類技術の向上を図る共通基盤を設置し、課題解決とナレッジ集約にて微細藻類技術普及の加速を図る。		
	成果(実績)(2025 年 3 月) ①熱帯地域・環境における有効な藻類生産システムの実証を実現。 ②大量安定培養に向けたオープン培養の課題となる雑菌を抑制する技術を確立。 ③微細藻類の基盤技術研究拠点を確立。	達成度 ①2024 年末に達成 ②2025 年２月に達成 ③2024 年度下期に達成	達成の根拠/解決方針 ①②③日本・熱帯地域における大量安定培養生産システムや微細藻類の基盤技術研究拠点での藻類バイオマスの産業利用に向けた評価体制を構築
	研究開発項目③：○	総合判定：○	

1.3　マネジメント

1.3.1　実施体制

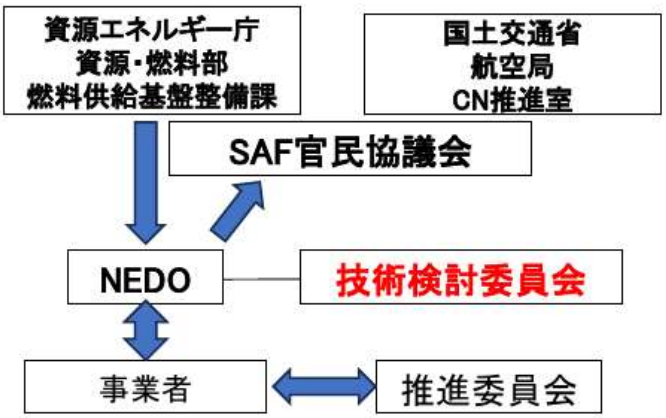
プロジェクトマネージャー	再生可能エネルギー部バイオマスユニット長　矢野貴久

・プロジェクトマネージャー(PMgr)及び担当者は、国内外の技術開発動向・政策動向・市場動向などの最新情報を把握し、技術の普及方策を分析・検討の上、各開発実施者が技術・実用化・事業化における能力を発揮できるよう緊密に連携した。

・本事業ではプロジェクトリーダー（PL）を設置せず、多様な技術と事業化に知見を有する外部有識者による技術検討委員会を設置し、NEDO に対するアドバイザリーボードとしての機能を果たした。技術検討委員会を定期的に開催して進捗把握・管理を実施。各回の技術検討委員会からの評価を通じ、実用化の加速に必要な計画の見直しを実施し、開発事業者からの予算の増額申請等に柔軟に対応するとともに、基盤研究においては NEDO 事業終了後の自立を企図した研究施設の増強や大学との連携強化を実現した。

・SAF の官民協議会とそれに紐づく SAF 製造・供給ワーキンググループ・SAF 流通ワーキンググループへの参加を通じて、SAF 製造事業者支援の立場から、SAF のサプライチェーンの構築、国産 SAF の適格燃料登録・認証や SAF の実機搭載への支援を行うなど、SAF の実用化・事業化を目指した体制であった。

・事業者側でも適宜外部有識者による推進委員会を設置し、課題の発見と解決に向けた助言を受けるなどして事業の推進を加速した。推進委員会を設置していない事業者に対しては、四半期ごとに NEDO に進捗について報告を実施していただいた。



（技術検討委員会委員名簿）

職位	氏名	所属、役職名
委員長	三浦　孝一	国立大学法人京都大学 名誉教授
委員	則永　行庸	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学　未来社会創造機構 脱炭素社会創造センター センター長・教授
委員	若山　　樹	株式会社INPEX 水素・CCUS事業開発本部技術開発ユニット プロジェクトジェネラルマネージャー
委員	伏見　千尋	国立大学法人東京農工大学 大学院 工学研究院　応用化学部門 教授
委員	山本　博巳	東北大学大学院 工学研究科 電気エネルギーシステム専攻 先端電力工学共同研究講座 客員教授
委員	湯木　将生	三菱UFJキャピタル株式会社 執行役員 戦略開発部長

1.3.2　受益者負担の考え方

1.3.2 受益者負担の考え方	受益者負担の考え方 バイオジェット燃料の一貫製造プロセス構築は企業単独で取り組むにはリスクが高く、また、微細藻類の基盤技術構築の内、共通基盤技術の開発は中立的な機関が主体となった研究体制が必要であり、委託で実施した。一方、実証を通じたサプライチェーンモデルの構築では企業が主体的に果たす役割が大きいため、助成により実施した。								
	主な実施事項	2017FY	2018FY	2019FY	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	研究開発項目① 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-
	研究開発項目② サプライチェーンモデルの構築	-	-	-	2/3	1/2, 2/3	1/2, 2/3	1/2, 2/3	1/2, 2/3
	研究開発項目③ 微細藻類基盤技術開発	-	-	-	100%	100%	100%	100%, 2/3, 1/2	100%, 2/3, 1/2

1.3.3　研究開発計画

NEDO 負担額（単位：億円）

<table>
<tr><td rowspan="10">事業費推移［単位：百万円］</td><td>主な実施事項</td><td>2017FY</td><td>2018FY</td><td>2019FY</td><td>2020FY</td><td>2021FY</td><td>2022FY</td><td>2023FY</td><td>2024FY</td><td>総額</td></tr>
<tr><td>研究開発項目①一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験</td><td>7.7</td><td>18.1</td><td>22.6</td><td>11.7</td><td>0.3</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>60.3</td></tr>
<tr><td>研究開発項目②サプライチェーンモデルの構築</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>1.6</td><td>8.0</td><td>24.3</td><td>19.4</td><td>39.3</td><td>92.7</td></tr>
<tr><td>研究開発項目③微細藻類基盤技術開発</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>15.3</td><td>26.6</td><td>15.5</td><td>6.2</td><td>12.0</td><td>75.5</td></tr>
<tr><td>技術動向調査</td><td>0.2</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>1.5</td><td>3.1</td></tr>
<tr><td>事業費</td><td>2017FY</td><td>2018FY</td><td>2019FY</td><td>2020FY</td><td>2021FY</td><td>2022FY</td><td>2023FY</td><td>2024FY</td><td>総額</td></tr>
<tr><td>会計（特別）</td><td>7.9</td><td>18.3</td><td>23.0</td><td>28.9</td><td>35.0</td><td>39.9</td><td>25.9</td><td>51.3</td><td>230.2</td></tr>
<tr><td>追加予算</td><td>1.6</td><td>－</td><td>－</td><td>4.5</td><td>7.1</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>13.2</td></tr>
<tr><td>総 NEDO 負担額</td><td>9.3</td><td>18.3</td><td>23.0</td><td>33.4</td><td>42.1</td><td>39.9</td><td>25.9</td><td>51.3</td><td>243.2</td></tr>
<tr><td colspan="10">2016 年に、ICAO が、航空機 CO_2 削減目標を正式に発表し、バイオジェット燃料導入が打ち出されたこと、ノルウエー、米国の空港でバイオジェット燃料供給が開始されたこと、原料の多様化に応じた各種バイオジェット燃料製造技術の品質規格認証が進められていることを受けて、当初は本事業の方向性の妥当性を検討し結果を踏まえ公募を実施した。

①カーボンリサイクル技術としての微細藻類技術の位置づけ
・2019 年、カーボンリサイクル技術ロードマップが経済産業省より出されたことを受けて、2020 年に大量培養技術開発を行う 3 事業者と共通基盤技術の確立を目指す 1 事業者を採択し、微細藻類基盤技術事業を立ち上げた。

②SAF の実用化を加速するためのサプライチェーンモデル構築への対応
・2020 年にサプライチェーン構築に係る研究開発項目を追加した。社会実装化の加速に向け、様々な原料調達から SAF 製造、空港への SAF 供給までのサプライチェーンモデル構築事例を増やすことを目指す事業を立ち上げ、2020、2021 年に追加公募を行った。2022 年、将来の原料問題への対応と大量生産技術の確立を含めたサプライチェーンモデルの構築に向けて追加公募を行い、既に実施中だった 1 事業で原料製造部分の拡充と、新規な非可食バイオマスを原料とする新たな提案 2 事業を採択した。

③SAF を取り巻く動向・情勢把握に係る調査事業実施
・2023 年度に SAF を取り巻く動向・情勢把握に係る調査事業を実施し、課題となる 6 分野を特定した。特定した 6 分野において、社会実装に向けた課題・解決法の整理、調査結果の周知を通して、将来の技術開発を促進すべく、特定された分野を深堀りする調査事業を 2024 年度に実施した。調査の中間報告会を成果報告会の特別セミナーとして実施し、タイムリーな情報発信を行った。

事業期間を通じ、事業者との日々のコミュニケーションや情報収集（事業者による推進委員会、再エネ展等の展示会、成果報告会への参画、技術動向調査事業の実施）を通じて動向・情勢の把握を行い、必要な計画の見直しがないか、NEDO からも積極的に働きかけを行い、技術検討委員会から助言を受けながら必要な計画変更を柔軟・迅速に実施した。</td></tr>
<tr><td>情勢変化への対応</td></tr>
</table>

	本事業実施期間中に立ち上がったSAFに係る下記の枠組みにNEDO事業者が参画するにあたっては、費用面で支援を行うとともに、下記の枠組みから情報提供を受け本事業の推進を加速した。 また、SAFの実用化を目的とする下記の枠組みで網羅しきれていない、2030年以降のSAF需要の伸びに補完的に対応する研究開発項目とする後継事業を開始した。 ①SAFの官民協議会に呼応した研究開発マネジメント ・SAFの官民協議会にて、2030年時点で国内のジェット燃料使用量の10%をSAFに置き換えることが決定され、市場規模に係る予見可能性が高まった。NEDO事業者がSAFの社会実装を進めるべく、SAF官民協議会の認証タスクグループを通じ、ASTM適合やCORSIA認証取得を進め、NEDOはその取組みを支援した。 ②GI基金・GX経済移行債創設によるSAF大量生産技術への支援体制創設 ・ATJ技術開発に係るGI基金及び大規模なSAF製造設備の構築に係る設備投資を目的とするGX経済移行債による支援体制が整備され、2030年までのSAF需要量に対するSAF供給量が7割程度までに追いついてきた。2030年以降のSAF需要の伸びに補完的に対応するSAF製造技術を開発すべく、セルロース系バイオマスを原料とするガス化・FT合成やコプロセッシングに係るSAF製造技術の実証及びSAFの大量生産に見合う原料確保に係る実証をFY2025からの新規プロジェクトの研究開発項目とした。
中間評価結果への対応	①（改善点）微細藻類基盤技術開発の中でIMAT事業だけが、基盤的な活動としての性格を持っていることから、シナジーの発揮を見据えCO2回収技術の経済・環境影響分析などの成果を横展開することが期待される。 →（対応）実施内容に記載した培養、収穫、乾燥、抽出設備と、各種分析装置、LS1 設備対応の培養設備と第一種使用の検証設備等を整備し、微細藻類の産業応用に必要な技術群の評価や環境影響、コスト分析が可能な拠点を整えた。それらの設備を活用し、各種培養条件下で得られた藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証までを実施し、藻類バイオマスの産業利用を促進するための検証を行った。 標準測定・分析手法については、バイオマス生産性と蛋白質含量、総脂質含量、灰分量、脂肪酸組成を評価する最適な手法を選定でき、ホームページ上に順次公開している。 培養の評価検証については、屋外試験の光と水温環境変化を模擬した環境制御の実現に向け、マレーシアの現地での実測値を元に、光と水温が変遷する条件を設定した。また、バイオマス生産性に影響する培養環境の健全性に関する検出法についても検討を進め、ロングリード解析を用いた菌叢変動の観察により、微細藻類にリスクを及ぼす生物の事前検出が可能であることも検証できた。 以上に示した、標準測定・分析手法と藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証手段により取得したデータを元に、産業化規模での実生産を想定したケーススタディを実施し、セミナー開催等により研究成果を横展開した。 ②（改善点）民間によるスケールアップ・商用化、社会実装が予定されているが、本事業における技術開発の成果を円滑につなげられるよう体制づくりや情報提供・公開を行っていく必要がある。 →（対応）SAF 官民協議会及び設置された SAF 製造・供給ワーキンググループ・SAF 流通ワーキンググループを通じて、SAF 製造事業者への支援の立場から、SAF のサプライチェーン構築や情報公開に向けた課題整理と対応を行った。また、SAF の社会実装に円滑につながるよう成果報告会を毎年度開催し、分野ごとに口頭発表とポスター発表を実施。 バイオジャパンなどの展示会にも出展するとともに、SAF の広報動画を新規に公開し、テレビ・ラジオ放映にも協力した。

	③（改善点）米国の SAF Grand Challenge など、他の先進国の最新動向を分析し、研究開発の戦略や目標設定も柔軟に進化させていくような、高い視線に立った研究マネジメントが期待される。 →（対応）2023 年度に諸外国と比較した原料調達に係る技術動向調査を実施して課題を特定した。これを受け、2024 年度に非可食油脂植物の大規模栽培に係る技術動向調査及びパーム残渣の調達及び、バイオガスを介した SAF 変換パスウェイに関する調査研究を実施し、調査結果を成果報告会で報告し、また事業者のその後の取り組みに反映した。 ④（改善点）材料の低コスト化、安定的調達に関し、藻類は培養技術等が引き続きの課題となっており、更なる技術開発等の取り組みが期待される。 →（対応）本事業で実証を行った HEFA・ATJ・FT ガス合成の実施計画において、SAF の製造量・製造コスト等に係る評価指標の数値化を実施するとともに、材料の低コスト化においては、規格外ココナッツや沖縄で植樹したポンガミア・テリハボクからの SAF 製造に取り組むとともに、パーム残渣からの原料調達に係る技術動向調査を実施した。また、IMAT でのセミナーを通じて異分野企業との藻類培養に係る情報交換を実施した。 ⑤（改善点）社会実装のために一般社会の認知度が向上するよう、わかりやすい情報発信を行うこと。 →（対応）SAF の社会実装に円滑につながるよう成果報告会を毎年度開催し、分野ごとに口頭発表とポスター発表を実施。 バイオジャパンなどの展示会にも出展するとともに、SAF の広報動画を新規に公開し、テレビ・ラジオ放映にも協力した。事業者は、SAF 製造の成果物に係るプレスリリースを大幅に増やした。 ⑥（改善点）国際的な競争の中での評価が特に重要であるため、論文や特許に関する成果についても海外への発信を積極的に行うことを期待したい。 →（対応）事業者に特許出願・論文作成・研究発表を促すとともに、IEA などで NEDO の取り組みを紹介し、海外における認知向上に努めた。 ⑦（改善点）全体的に現時点でのコスト水準は高めであり、ロードマップに沿って事業化できるか不透明であるため、絶対的なコスト水準だけでなく、国際的な規制動向の変化や海外企業との競争の点等を見極めながら事業を推進する必要があると考える。 →（対応）2023 年度にコスト削減に向けた諸外国の動向を調査し、調査結果を公開し、諸外国の動向を把握した上で事業を推進した。SAF 官民協議会及び設置された SAF 流通ワーキンググループの認証タスクグループを通じて、SAF の製造・供給や SAF のサプライチェーン構築・国産 SAF の CORSIA 適格燃料登録・認証に向けた課題を把握し、事業者に取り組みを促した。その結果として、事業期間中に複数の事業者が CORSIA 認証を取得した。また、原料開拓の事業者を選定して、原料の安定供給・原料調達コスト低減に係る取り組みを実施した。 ⑧（改善点）藻類技術は、クリアすべき課題が多く存在することから、事業の優先度を付け、持続性ある普及や社会実装化が出来るかどうかを見極めていくことも必要になると思われる。 →（対応）海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発について、天日乾燥促進検討や消費電力低減に向けた各種取り組みを実施し、エネルギー収支や CO2 削減効果について評価し、CORSIA 基準を達成可能な条件を提案した。 マレーシアでの微細藻類バイオマスの大規模生産施設において、設備費及び人件費がバイオマス生産コストの約 30%を占めることを明らかにするとともに、必要な電力および肥料製造・PBR バッグの製造に伴う CO2 排出量がバイオマス生産工程に伴う CO2 の大部分を占めることを明らかにするとともに、バイオマス生産コスト改善施策及びバイオマス生産に伴う CO2 排出量削減施策を策定した。 また、微細藻類生産に適した立地・環境を模倣可能な培養システムを備えた『国内基盤研究拠点』を構築し、微細藻類培養への CO2、排ガス応用に関する試験を実施するとともに、微細藻類研究成果

	の産業利用を念頭に、環境影響分析(LCA)、技術経済性分析(TEA)や火力発電所排気ガス有効利用の実証を実施し、各工程の GHG 排出量の算定と大規模生産を想定した LCA を実施した。 ⑨（改善点）2030 年時点での各バイオマスでの SAF 生産想定量、また、国際認証の取得のための関係機関へのアプローチ、加えて、木質ペレットや廃食油に関する原料調達の課題解決、さらに、微細藻類に関する事業規模拡大に見合う海外生産拠点の確保やそれらの最適化等が求められる。 →（対応）SAF 官民協議会の認証タスクグループにおいて、SAF サプライチェーンモデルの構築やCORSIA 認証取得の取り組みを把握して、事業者に取得を促した。 2023 年に実施した諸外国の動向調査において、2030 年時点の原料種別の SAF 換算賦存量を調査し、調査結果を公開した。これを受け、2024 年度に未利用の非可食油脂植物の大規模栽培に係る技術動向調査を実施した。 微細藻類の事業規模拡大に向けた海外進出については、マレーシアで 5ha 規模の施設において、継続的に微細藻類を生産可能な運用手法や施設運用体制を構築し、年間を通じて 90%以上の稼働率で連続運転し、熱帯環境下での微細藻類生産に関する長期実証データを取得した。	
評価に関する事項	事前評価	2016 年度実施　　担当部　新エネルギー部
	中間評価	2020 年度実施（1 回目）、2022 年度実施（2 回目）　　担当部　新エネルギー部
	終了時評価	2025 年度実施　　担当部　再生可能エネルギー部

1.4. その他

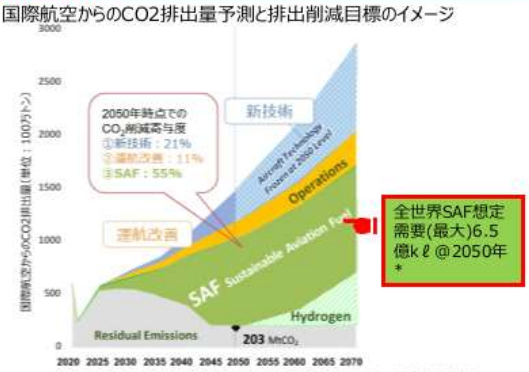
投稿論文	「査読付き」0 件、「その他」1 件	
特　　許	「出願済」6 件、「登録」1 件、「実施」0 件（うち国際出願 0 件） 特記事項：	
その他の外部発表（プレス発表等）	プレス発表等合計 1,440 件	
基本計画に関する事項	作成時期	2017 年 2 月　作成
	変更履歴	2017 年 11 月　改訂（プロジェクトマネージャー交代） 2019 年 1 月　改訂（研究開発実施項目（1）の一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験に FS 検討実施に係る一文追加） 2019 年 7 月　改訂（プロジェクトマネージャー役職変更、および和暦から西暦への統一による改訂） 2020 年 3 月　改訂（研究開発項目の追加、事業期間延長） 2020 年 6 月　改訂（プロジェクトマネージャーの変更） 2022 年 4 月　改訂（プロジェクトマネージャー役職変更） 2022 年 6 月　改訂（プロジェクトマネージャーの変更） 2024 年 7 月　改訂（組織再編に伴う部署名、プロジェクトマネージャーの役職変更）

2.　事業全体説明資料

1.　事業の背景・目的・将来

- **世界の航空輸送部門**では、航空機燃料として石油由来の炭化水素（いわゆるジェット燃料）を用いている中、**地球温暖化対策が大きな課題**となっている。
- 国連の専門機関である**国際民間航空機関（ICAO）**は、国際航空分野の **2021年以降のCO_2排出量増加分をゼロとする目標策定。**SAF導入及びクレジット購入による**CO_2排出削減**を、2021年から自主規制 / **2027年から義務化**
- 航空会社は、こうした目標を達成するため、CO_2排出量を削減しなければならない。コストや供給量に課題はあるが、2050年カーボンニュートラル達成手段の一つとして**SAF（Sustainable Aviation Fuel：持続可能な航空燃料）の導入が必要**とされている。
- 2022年のICAO総会では、**2024年以降（～2035年）は2019年のCO_2排出量の85%以下に抑える**という、より厳しい目標が採択され、**2030年までにSAFの利用により、5%の炭素削減を目指す**中間目標の設定が合意された（2023年11月 の第3回CAAF）。

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



ICAO LTAG Reportから抜粋（IS3：ICAOによる野心的なシナリオ）/経済産業省資料

＊「ICAO annual report2019、ICAO Revenue Passenger-Kilometres Scenarios by route group(2018-2050)」の集計

CO2削減枠組みスケジュール

2021年～2026年

・対象国のうち自発参加国の事業者のみ、排出量を抑制する義務が発生。
・日本は自発参加国であり、ANA、JAL等が対象。

2027年～2035年

・すべての対象国の事業者に、排出抑制義務が発生。
・中国、ロシア当も義務化の対象。
　これにより、SAFやクレジットの必要量が増大する可能性あり。

2050年

・2050年までのカーボンニュートラルの達成

数値目標の合意により、航空関係者及びSAF製造者に対して、さらなる利用・投資促進などの効果が見込まれる。

バイオジェット燃料生産技術開発事業の目的と将来像

【目的】

バイオジェット燃料製造技術を 2030 年頃までに実用化し、利用促進・普及を通じて、2030年以降の更なる航空分野における二酸化炭素等の温室効果ガス排出量を削減するため、ガス化・FT合成技術や微細藻類培養技術、ATJ 技術等のバイオジェット燃料製造技術開発を行い、2030 年頃までに商用化が見込まれる製造プロセスを確立する。

【将来像】

本事業によりバイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030 年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献する。

（参考）温室効果ガス排出削減率 50%のバイオジェット燃料が 100 万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で 123 万トン/年削減と想定される。

【研究開発項目】

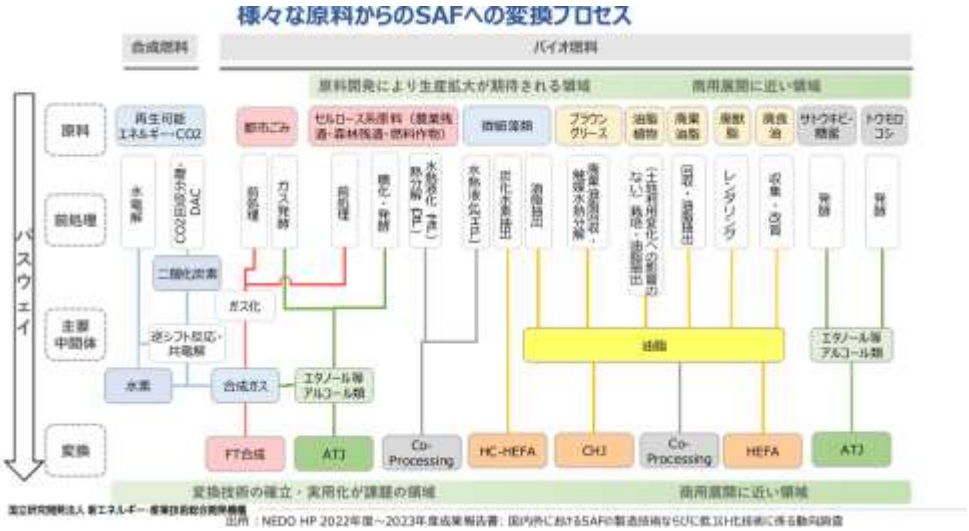
2.　政策・施策における位置づけ

- バイオジェット燃料製造技術は、経済産業省による「エネルギー関係技術開発ロードマップ」（2014 年 8 月）において、2030 年頃の実用化を目標とする技術として位置づけられた。また、2016 年 5 月に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2016」においても、バイオ燃料の研究開発は「重きを置くべき取組」として位置付けられており、2050 年に向けた長期的視野に立ち、開発を推進していくことが重要となっていた。
- 「カーボンリサイクル技術ロードマップ（2019 年 7 月）」において、「微細藻類バイオ燃料（ジェット燃料・ディーゼル）」がカーボンリサイクル技術の一つとして位置づけられた。
- さらに、第 6 次エネルギー基本計画（2021 年 10 月閣議決定）において、2050 年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応、2030 年に向けた政策対応が掲げられ、その一環としての SAF（持

続可能な航空燃料)の技術確立と コスト低減を実現するための技術開発、大規模実証を実施することが求められた。

- 「GX 実現に向けた基本方針（2023 年２月）」では、「SAF の導入促進に向けた官民協議会」において技術的・経済的・制度的課題や解決策について集中的に議論を行いつつ、SAF の多様な製造アプローチ確保のための技術開発促進や実証・実装フェーズに向けた製造設備への投資等への支援を行うとされている。支援措置については、世界的に商用化の実績がある廃食油等の油脂を原料とする HEFA 技術や、今後 2030 年までの技術確立が見込まれるバイオエタノールを原料とする ATJ 技術を用いて、大規模に SAF の製造・供給を目指す案件が想定されている。

3. 技術戦略上の位置づけ



4. 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

諸外国のSAF製造・原料開発プロジェクト

- 欧米企業を中心としてSAF製造プロジェクトが進展する中、NESTE社や、Eni社など、**自国内に留まらず、SAF原料の調達ポテンシャルが高い東南アジアを中心としたSAF製造プロジェクトが進展。**
- 穀物メジャー、油脂開発会社等との連携が進むなど、原料の獲得競争が始まる。

オスロ空港での世界初のSAFの供給

（出典）Avinor社HP

ロサンゼルス空港でのSAFの供給

（出典）United Airlines社HP

	企業名／国	プラントの所在地／稼働年	生産量（予定や、リニューアブルディーゼル（RD）含む）
稼働中案件	Neste（フィンランド）	• フィンランド（2ヶ所）：2007、2009年稼働開始 • シンガポール：2010年稼働開始 • Dッテルダム：2011年稼働開始	精油として（BD含む） • フィンランド2ヶ所：各約22万kL/年 • シンガポール：約93万kL/年 • Dッテルダム：約93万kL/年
	Total Energies（フランス）	• La Mede製油所：2019年改修、2022年から商用製造開始 • パリ南東Grandpuits製油所：2024年稼働計画	• La Mede製油所：60万kL/年のHVO（うちSAF12.5万kL/年） • パリ南東Grandpuits製油所：21万kL/年のSAF
	World Energy（アメリカ）	• 米国カリフォルニア州Paramount：2016年に稼働開始、2025年拡張 • 米国ヒューストン：2025年稼働計画	• 米国カリフォルニア州Paramount：SAF約129万kL/年（RD含む） • 米国ヒューストンSAF約95万kL/年
	LanzaJet（アメリカ）	• 米国イリノイ州：2023年稼働開始	• 米国イリノイ州：BD約3.8万kL/年
原料確保に向けた取り組み	Shell（英国）	• Dッテルダム：2025年建設予定：SAF・BD 82万トン/年 • 世界的な農業会社であるS&W Seed社（米）と合弁会社を設立し、カメリナ等の油脂種子の開発に取り組む。 • 廃食油の集荷・販売会社であるEcoOils社（シンガポール）を買収。	
	Eni（イタリア）	バイオマス原料の安定した調達先を確保するため、ケニア、コートジボワールにおいて、非可食バイオマス原料の搾油工場を建設。原料の栽培・収集・搾油までを含めた一連のサプライチェーンの構築を目指す。	
	Chevron（アメリカ）	将来的なSAF等のバイオ燃料製造に必要となる原料を確保するため、米国穀物メジャーのbunge社とともに、油糧作物の栽培などを行うChacraservicios社（アルゼンチン）を買収。	

（METI資料より一部引用）

→ **一方、IATAによると2024年のSAF生産量は100万トン（130万kL）と推定されている。これは世界航空燃料需要の0.3%に相当**

米国・欧州におけるSAF利用・供給拡大に向けた「支援策」と「規制・制度」について

- **米国**は、**IRAによる税額控除**や、**既存のクレジット制度の活用**など、SAFを製造・供給する際の各種**インセンティブが充実**
- **欧州**は、**域内で供給されるジェット燃料へのSAF・合成燃料の混合義務**や、航空会社に対する**EU-ETSへの参加義務**（排出量に相当する排出枠の償却義務）等の**規制的措置を実施**。加えて、EU-ETSにおいて**SAFの使用量・価格差に応じた排出枠の追加配賦**といった**支援策も併用**。

	米国	EU
支援策	【IRA, Inflation Reduction Act（インフレ抑制法）】 • GHG削減率が50%以上のSAFを、ケロシンに混合する事業者に対する1.25ドル/ガロン（約50円/L）の税額控除。GHG削減率に応じて、最大1.75ドル/ガロン（約70円/L）まで拡張。 • 設備投資支援に、約360億円*強の補助金を提供。 【RFS（再生可能燃料基準）、LCFS（低炭素燃料基準）】 • 燃料供給事業者に対して、バイオ燃料の混合・供給や炭素強度（CI）の低減を義務付け。 • SAF自体の供給は困難ではあるが、SAF等のCIの低い燃料を供給することにより生じるクレジットを、他の燃料供給事業者に対して売却することで収益を得られる。	【EU－ETS】 • 航空会社に対して排出量取引制度への参加を義務付け。燃料の一部として要件を満たすSAFを使用した場合には、SAFに含まれるバイオマス燃料部分につき排出ゼロとして扱う。加えて、航空会社に対して、SAFの使用量・価格差に応じて、自身で使用した場合に売却可能な排出枠を追加的に得ることができる。 航空部門の排出総量目標に変更はなく、無償で割当られる排出枠の一部を追加的に付与し、その分をSAF燃料の使用に応じて配布。 【各国空港での支援】 • 欧・アメリカ・ドバイ空港では、SAFトン当たり250ユーロ（約40円/L相当）を支援。
規制	なし ※SAFリンドナレンジ において、2030年のSAF供給量を30億ガロン/年（米国内での航空燃料消費量の1割相当）とする目標が存在。	【RefuelEU Aviation】 • 2025年以降、燃料供給事業者に対し、域内で供給するジェット燃料に一定比率以上のSAF・合成燃料の混合を義務付け。 • 航空会社に対し、欧州空港におけるSAF給油を義務付け。

	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年
SAF	2%	6%	20%	34%	42%	70%
合成燃料	-	1.2%	5%	10%	15%	35%

出所：脱炭素燃料政策小委員会資料（経済産業省）

※為替：160円を、1ドル/円

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

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**。2022年４月、SAFの導入を加速させるため、**技術的・経済的な課題や、その解決に向けたタイムラインを官民で共有し、一体となった取組を進める場として、「SAFの導入促進に向けた官民協議会」を設立。2025年７月までに計７回開催。**

SAF官民協議会（2022.4.22～）
構成員
総括：経済産業省、国土交通省、環境省、農林水産省
（事務局：資源エネルギー庁、国土交通省）

製造・供給WG
構成員：官民協議会における需要サイド、供給サイドのメンバー、関係省庁等
テーマ：国産SAFの製造・供給、SAF原料の安定確保
（事務局：資源エネルギー庁）

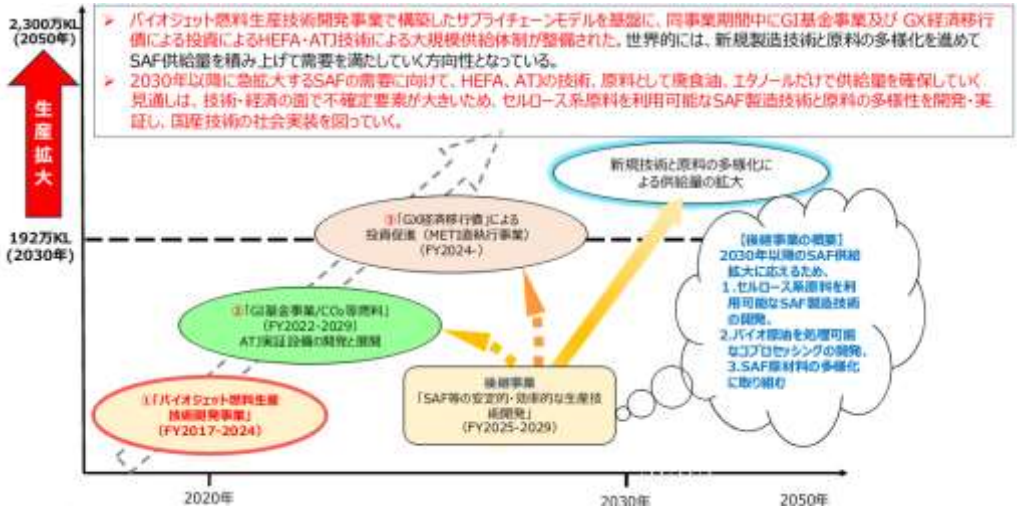
運航WG
構成員：官民協議会における需要サイド、供給サイドのメンバー、関係省庁等
テーマ：SAFのサプライチェーン構築、国際SAFOCORSIA適格燃料登録・認証
（事務局：国土交通省）

【政府機関構成員】
経済産業省
国土交通省
農林水産省
環境省
NEDO（協議会オブザーバー、WGボードメンバー）

2030年に我が国における航空運送事業者が使用するジェット燃料の10%をSAFに置き換えることが目標とされている。

- 国交省が、エアラインが作成した計画等により試算したところ、2030年時点では国内において**172万kLのSAF利用**（本邦＋外航）が見込まれる。

5. 他事業との関係



6. 事業の概要

3.　目標及び達成状況の詳細

3.1.　研究開発項目①：一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験

中間評価以降の対象事業なし

3.2.　研究開発項目②：実証を通じたサプライチェーンモデルの構築

3.2.1. ②-1　国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築

テーマ名	バイオジェット燃料生産技術開発事業 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築 国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築	達成状況	◎
実施者名	日揮ホールディングス株式会社 株式会社レボインターナショナル コスモ石油株式会社 日揮株式会社		
達成状況の根拠	原料である廃食用油の調達、SAF の製造、SAF の輸送・販売にわたる SAF 製造サプライチェーンを構築・確立した。SAF 製造設備を 2024 年末に完工、2025 年 3 月末には国内で初めて廃食用油からの SAF 量産を開始。4 月から航空会社等への供給を開始した。		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係
昨今、世界的な温室効果ガス排出量削減への対応が急速に求められる中、航空業界においても、国連の機関である ICAO によって長期的な CO2 排出削減目標が設定されている。
CO2 排出量削減目標達成の手段の１つとして、SAF の導入が提唱されており、今後の SAF 市場規模の拡大が見込まれている。現状、欧州では SAF 製造が進む中、国内では本格的な大規模生産が未だ達成されていない状況にあった。実際に海外から SAF の輸入も開始される等、海外への継続的な資本流出の拡大が懸念されており、本邦での SAF 供給が急務となっていた。
こうした状況の下、当グループでは、国産廃食用油を原料として、原料調達から国産 SAF の供給にいたる安定的なサプライチェーンの構築を早期に実現し、国産資源の国内循環による脱炭素化に貢献することを目的として事業を開始した。
廃食用油を原料とした SAF 製造によって航空業界の脱炭素化に継続的に貢献するため、アウトカム目標としては、以下３点を設定した。
・CORSIA 適格燃料認証の取得
・製造コストの低減
・原料の安定確保

●アウトプット目標
ASTM 規格に準拠した NEAT SAF の製造および混合 SAF の製造、航空会社への供給、CORSIA 適格燃料認証取得

●実施体制

【助成先】

日揮ホールディングス株式会社
実施場所：横浜本社（神奈川県横浜市）
主な担当項目：
事業全体統括、事業性評価、企業化計画、
適用法令調査等

株式会社レボインターナショナル
実施場所：京都本社（京都府京都市）
主な担当項目：
廃食用油入手可能性調査
廃食用油入手持続性調査、廃食用油コスト調査等

コスモ石油株式会社
実施場所：東京本社（東京都港区）、堺製油所（大阪府堺市）
主な担当項目：バイオジェット燃料装置実証運転（混合含む）、品質管理、輸送、使用先施設への供給、マスバランス法を用いたバイオジェット燃料認証手法の開発等

日揮株式会社
実施場所：横浜本社（神奈川県横浜市）
主な担当項目：
廃食用油を原料とするHEFAプロセス挙動予測モデルの開発
バイオジェット燃料製造装置・付帯設備の設計・調達・建設

【委託先】

小田急電鉄株式会社
実施場所：東京本社（東京都新宿区）
主な担当項目：
スマートな原料収集システムの開発・実証

●成果とその意義

<u>SAF 製造サプライチェーンの構築</u>

SAF 製造サプライチェーンを構築するために、原料として廃食用油の調達、SAF の製造、SAF の輸送・販売の３つのカテゴリーをそれぞれ確立させ、それぞれをまさにチェーンとなるように結び付けていくことが必要だった。本事業では、原料として廃食用油調達を株式会社レボインターナショナルが、SAF の製造、輸送・販売をコスモ石油株式会社が、SAF 製造技術の選定、装置の設計・工事を日揮ホールディングス株式会社および日揮株式会社が担当した。

レボインターナショナルが担当した廃食用油調達については、2024 年 10 月から、完工した廃食用油受け入れ設備に廃食用油の受け入れを開始した。コスモ石油が担当した SAF の製造については、2024 年末に完工した SAF 製造設備において 2025 年 3 月末には国内で初めて廃食用油からの SAF 量産を開始し、4 月から供給を開始することができた。

日揮ホールディングス株式会社および日揮株式会社が担当した SAF 製造技術の選定については、廃食用油由来 SAF 製造の技術をもつ各企業の技術を比較し、最終的に米国 Honeywell UOP 社の Ecofining プロセスを採用した。独自の技術で廃食用油受け入れ設備を、Ecofining プロセスを用いて SAF 製造装置の設計・工事を行い、2024 年 10 月に廃食用油の受け入れ設備を完工した。さらに、2024 年 12 月に国内唯一かつ国内で初めてとなる廃食用油を原料とした SAF 量産装置を完工することができた。

4 社が共同で事業を実施することにより、国内で初めて廃食用油を原料とした SAF 量産サプライチェーンを構築することができた。

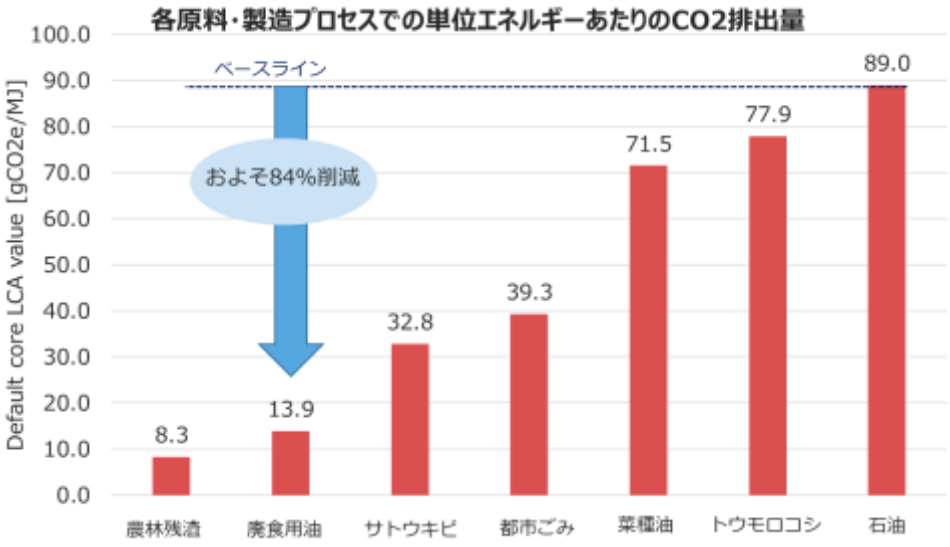
写真：2025 年 3 月 31 日時点　製造装置外観写真

●実用化・事業化への道筋と課題
原料調達、NEAT SAF 製造、石油由来ジェット燃料との混合、空港への搬入までの全体サプライチェーン構築を行うために、日揮ホールディングス・レボインターナショナル・コスモ石油の 3 社で SAF 製造事業を行う合同会社 SAFFAIRE SKY ENERGY を 22 年 11 月に設立した。
全体スキームについては、下図の通りとなる。「SPC」部分が合同会社 SAFFAIRE SKY ENERGY を指す。

事業終了後も SAF 製造サプライチェーンの実証を継続する。今後、実用化に向けて、目的生産物は混合 SAF およびバイオナフサであり、販売先はそれぞれ航空会社、化学会社等を想定している。

実用化に向けた戦略としては、以下３点を想定している。
①国産 SAF
原料となる廃食用油としては主に国内で産出される資源を利用し、これを原料とすることによって、国産 SAF を生産することができる。事業終了時点では国内での廃食用油調達量が十分ではないが、今後、国内での廃食用油安定調達を引き続き目指す。純粋に国産資源を用いることで海外への資本流出なく本邦航空セクターの脱炭素に貢献できることは大変意義深いものであるといえる。また、廃食用油は廃棄物であるため、食料との競合等を招く懸念が無い点でも大きな優位性がある。

②高い温室効果ガス削減効果
他技術と比較して廃食用油由来での HEFA プロセスによる SAF 製造は、削減効果の高い技術である。石油由来ジェット燃料と比較して 80%以上と非常に高い温室効果ガス削減効果をもつ。



③経済面での優位性
廃食用油は分子量がジェット留分に近く、従ってシンプルな水素化処理プロセスで SAF を製造することができるため、製造コストを比較的安くおさえることができる。
また、廃食用油回収を事業者で直接担うことにより、今後、さらに調達コスト低減を目指す。

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（　）：NEDO 負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	(　　)	212 (107)	641 (321)	2713 (1357)	5119 (2559)

●特許出願及び論文発表(2025 年 8 月 8 日時点)

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
0 件	0 件	23 件	1,215 件	6 件

添付資料

●特許論文等リスト（主だったものを抜粋して記載）

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	SAF の製造技術と事業動向・取組み・展望	技術情報センター	2022/6/28
2	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	国内資源循環による国産 SAF 供給を目指して	第 1 回「空のカーボンニュートラル」シンポジウム	2023/2/10
3	植村文香	日揮ホールディングス株式会社	2050 年 カーボンニュートラルへの道	化学工学会第 88 年会 / IChES 2023	2023/3/14
4	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	資源循環による国産 SAF サプライチェーン構築を目指して	化学工学会第 88 年会	2023/3/16
5	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	国内初「SAF」の大規模製造と残された課題	JPI セミナー	2023/9/27
6	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	Realization of a Decarbonized Society through SAF	ICEF	2023/10/5
7	植村文香	日揮ホールディングス株式会社	SAF の製造技術と事業動向・取組み・展望	技術情報センター	2023/10/24
8	山本　哲	コスモ石油株式会社	次世代航空燃料 SAF 製造事業の取組み・今後の展開について	関西次世代燃料フォーラム NEXT 2024	2024/3/12
9	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油を原料とした SAF 製造事業の概要、SAF の導入・普及・拡大に向けた取り組みなど	ＳＡＦの地産地消を通じた地域経済の活性化	2024/3/1

10	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	ポストSDGsとカーボンニュートラルに向けて	SDGsユニバーシティ特別シンポジウム	2024/3/22
11	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	これからの再生可能エネルギー	サンシャイン計画50周年記念シンポジウム	2024/6/20
12	植村文香	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油を原料としたSAF製造事業における取組み	兵庫県環境保全管理者協会	2024/11/28
13	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	民間企業や自治体などの連携によるSAFの認知拡大の取組について	第3回「空のカーボンニュートラル」シンポジウム	2025/1/31
14	西村勇毅	日揮ホールディングス株式会社	国内でのSAF製造の動向について～いよいよ始まる国産SAF製造プロジェクト	千葉の地域資源を生かしたSAF導入の取組事例紹介セミナー	2025/3/7
15	山本　哲	コスモ石油株式会社	次世代航空燃料SAF製造事業の取組み・今後の展開について	関西次世代燃料フォーラム NEXT 2025	2025/3/14

(b)新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	日揮ホールディングス株式会社	マーケットリアル	モーニングサテライト	2023/8/22
2	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油回収、SAF製造に向けた取り組み	環境新聞社	2023/11/30
3	日揮ホールディングス株式会社	使用済み油で空を飛ぼう	産経新聞	2023/12/27
4	日揮ホールディングス株式会社	廃食油が資源に変わる、SAFビジネス	NewsPicks	2024/1
5	株式会社レボインターナショナル	使用済てんぷら油からバイオディーゼル燃料、そしてSAF～持続可能な航空燃料へ	京都市環境保全活動推進協会	2024/1
6	日揮ホールディングス株式会社、コスモ石油株式会社、株式会社レボインターナショナル	天ぷらを揚げた油で飛行機を飛ばす！？日揮HD×コスモ石油×レボインターナショナルのSAF事業にみるコラボ力とは	CNET Japan	2024/2/22
7	日揮ホールディングス株式会社	揚げ油で飛行機が飛ぶ!? 次世代燃料SAFの舞台裏	J-WAVE STEP ONE「ON THE EDGE」	2024/3/14
8	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油を原料としたSAF製造について	サタデーウォッチ9	2024/3/23
9	日揮ホールディングス株式会社	未来の空を“つなぐ”国産SAFの可能性。航空機から実現させる脱炭素社会	My ENJIN	2024/4/20
10	コスモ石油株式会社	持続可能な航空エネルギー「ＳＡＦ」～CO２削減で注目 問題も～	WBSクロス	2024/4/22
11	日揮ホールディングス株式会社	国内初　堺で大規模工場稼働へ	読売新聞	2024/5/2
12	日揮ホールディングス株式会社	日揮などによる国産ＳＡＦ実現へ、廃食油は争奪戦に	エネルギージャーナル	2024/5

13	日揮ホールディングス株式会社	廃食油航空燃料　量産化へ	読売新聞	2024/9/10
14	日揮ホールディングス株式会社	Fry　to　Fly　project って？	FM 愛知	2024/9/23
15	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油を原料とした SAF 製造について	神奈川新聞	2024/11/8
16	日揮ホールディングス株式会社・コスモ石油株式会社	コスモ・日揮らが SAF を国内初量産　天ぷら油が航空燃料に	日経ビジネス	2024/12/25
17	日揮ホールディングス株式会社	みんなで SDGs	BS フジ	2024/12/26
18	日揮ホールディングス株式会社	ＳＡＦの国際認証を日本初取得 大阪・堺で 2025 年度に供給開始へ	循環経済新聞	2025/1/7
19	日揮ホールディングス株式会社・コスモ石油株式会社	持続可能なミライをつくれ！ サステナ BIZ	BS テレ東	2025/1/23
20	コスモ石油株式会社	航空業界の脱炭素化を加速する 日本初の国産ＳＡＦ量産プラント誕生	週刊ダイヤモンド	2025/2/7
21	日揮ホールディングス株式会社・コスモ石油株式会社	空の脱炭素　SAF　大空駆ける	日刊工業新聞	2025/2/12
22	日揮ホールディングス株式会社	廃食油５０万トン、争奪戦　航空機燃料に地産地消　脱炭素化の切り札	共同通信	2025/5
23	日揮ホールディングス株式会社・コスモ石油株式会社	“天ぷら油”で飛行機が空を飛ぶ！？ 持続可能な航空燃料「ＳＡＦ」に迫る！！	TBS ひるおび	2025/5/1
24	コスモ石油株式会社	ニッポン！未来エネルギー応援団	テレビ東京	2025/5
25	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油で飛行機が飛ぶ!? 飲食店がサステナブルな社会実現に貢献する	テンポス	2025/6
26	日揮ホールディングス株式会社	廃食用油再生の航空燃料 日本での普及の鍵は？	神戸新聞	2025/6/15

(c)その他

番号	所属	受賞案件	受賞年月
1	日揮ホールディングス株式会社、コスモ石油株式会社、株式会社レボインターナショナル	Forbes JAPAN Xtrepreneur AWARD	2024/8/28
2	日揮ホールディングス株式会社、コスモ石油株式会社、株式会社レボインターナショナル、日揮株式会社	エンジニアリング協会 エンジニアリング功労者賞	2025/4/22

3.2.2. ②-2 パルプからの国産 SAF の一貫生産およびサプライチェーンモデル構築実証作業

テーマ名	パルプからの国産 SAF の一貫生産 およびサプライチェーン構築実証事業	達成状況	△
実施者名	三友プラントサービス株式会社 株式会社 Biomaterial in Tokyo		
達成状況の根拠	・パイロットプラントにて一気通貫での国産ニート SAF 製造実施 ・ASTM D7566 Annex A8 の主要項目適合、1 項目のみスペックアウト ・実証プラント（2,000 kL/年エタノール生産, 150 kL/年 SAF 生産）の設計完了 ・原料からパルプ化工程における CORSIA 認証取得		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係

航空分野の CO_2 排出量削減に向けて、ICAO（International Civil Aviation Organization）において、国際航空輸送部門における 2021 年以降の CO_2 排出量を、2019 年の CO_2 排出量の 85%に抑えるグローバル削減目標を制定しており、国内外において CO_2 削減効果が高いとされる持続可能な航空燃料（SAF: Sustainable aviation fuel）の需要が高まっている。また、削減目標に沿って制定された市場メカニズムを活用した削減政策である CORSIA（Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Activation；国際航空のためのカーボンオフセットおよび削減スキーム）に日本は参加表明を行っており、2027 年からベースラインより増加した排出量についてのオフセット義務が開始される。そのため、日本においても 2030 年頃の商業化を目指した SAF 製造は国策として重要な課題の 1 つである。また、本事業のプロジェクトアウトカム目標は、「バイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030 年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガスの排出量の削減に貢献する」ことであり、国策を反映した事業である。

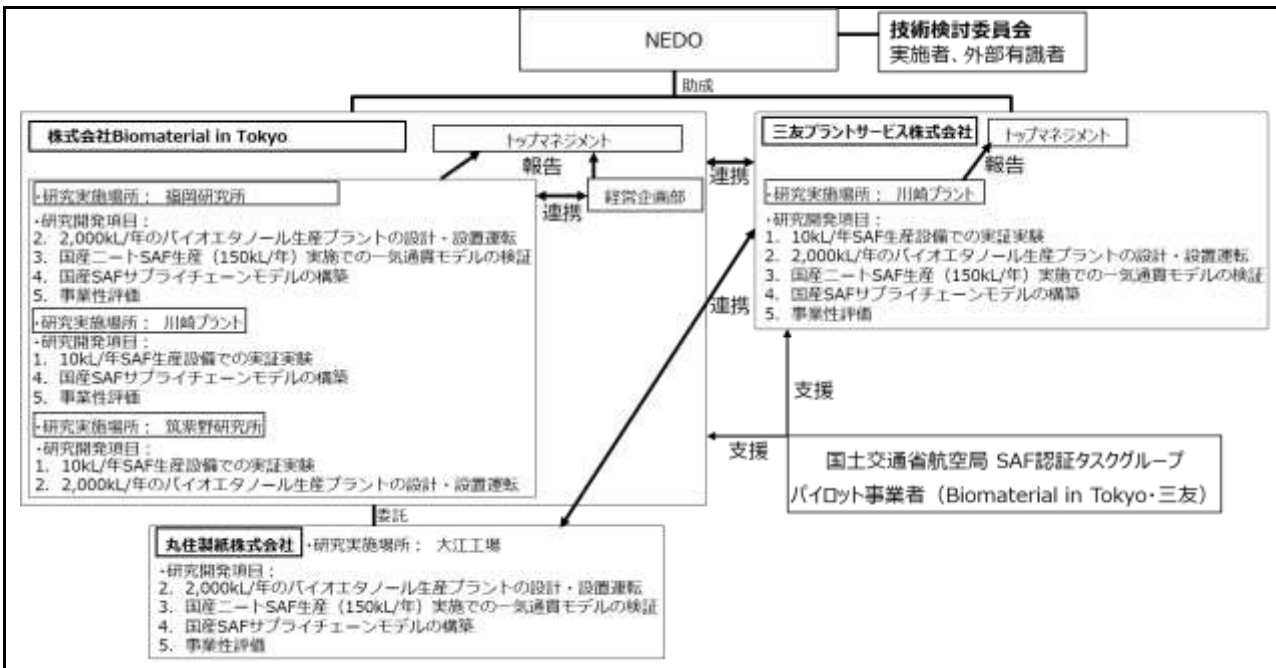
本事業では、国産原料由来のパルプを原料として、2G エタノールの生産を含めた一貫した ATJ（Alcohol to Jet）技術による国産ニート SAF の生産を一気通貫型の設備にて生産し、さらに、本プロセスにおける CORSIA 認証取得を推進することを目的とした。さらに事業期間後においては、2030 年頃に商用規模（ニート SAF 1 万 kL/年）の展開を目指しており、国策ならびにプロジェクトアウトカム目標に合致する事業である。

●アウトプット目標

・パイロットスケール（10 kL/年 SAF 生産設備）での国産ニート SAF 生産、ASTM D7566 適合
・2,000 kL/年のバイオエタノール生産プラントの設計・設置運転
・国産ニート SAF 生産（150 kL/年）実施での一気通貫モデルの検証
・国産 SAF サプライチェーンモデルの構築
・事業性評価および CORSIA 認証推進

●実施体制

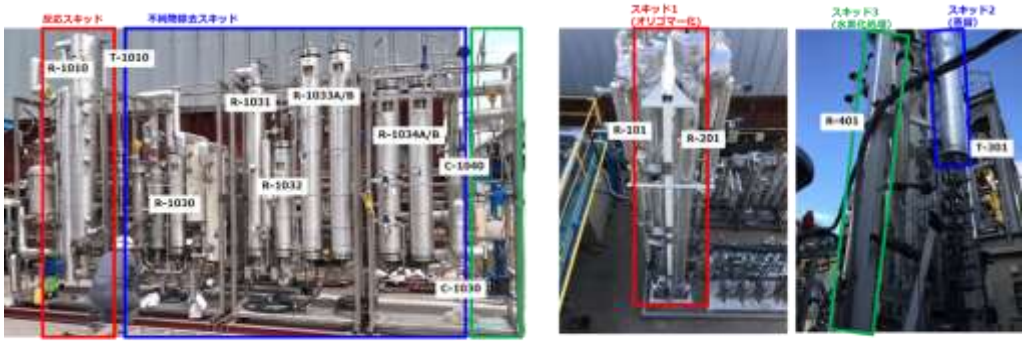
本事業では、(株)Biomaterial in Tokyo および三友プラントサービス(株)の 2 社が助成先であり、(株)Biomaterial in Tokyo の委託先として丸住製紙(株)が参画した。



●成果とその意義

[10 kL/年 SAF 生産設備での実証実験（実施項目 1)]

本事業では、三友プラントサービス(株)川崎工場内に設置しているパイロット生産設備での実証実験を実施した。パイロット生産設備は、エチレン製造設備と SAF 製造設備により構成される。本設備を用いて、低濃度エタノールからのエチレン製造試験およびニート SAF 製造試験を実施した。



エチレン製造設備　　SAF製造設備

・低濃度エタノールからのエチレン製造試験

エタノール生産プロセスにおける蒸留工程の簡易化によるエネルギーコスト低減を目的として、低濃度エタノールからのエチレン製造試験を実施した。試験には購入した 1G エタノールを用いて 99.5, 75, 50, 30%と原料エタノール濃度を低下させてもエチレン製造が可能であり、エチレン濃度は最大 99.9%、反応効率は最大 90.1%を達成した。また、自社製造のパルプ由来 2G エタノール（71%）を用いた場合においても、高純度、高効率でのエチレン製造に成功した。製造したエチレンは SAF 製造設備に供給可能なエチレン濃度、不純物許容濃度を達成し、後述のニート SAF 製造試験に用いることが可能であった。低濃度エタノールからのエチレン製造を達成したことにより、エタノール生産プロセスにおける蒸留工程の簡易化による設備投資の削減が可能である。

・ニート SAF 製造試験

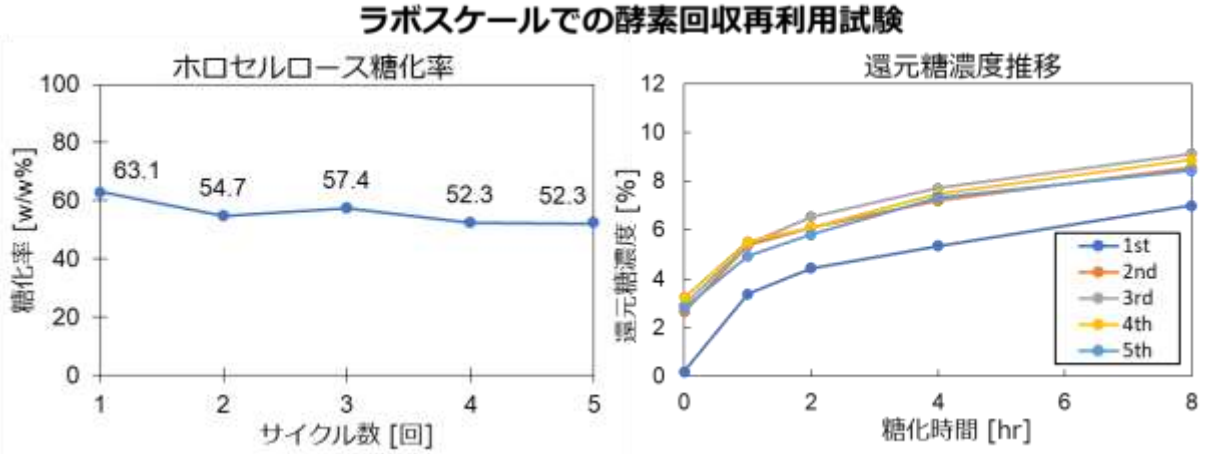
運転の安定化を目的としたエチレン製造設備および SAF 製造設備の計 10 日間の連続運転試験を 7 回実施した。ATJ プロセスにおけるオリゴマー化の第 1 段階の触媒は、他社触媒または自社開発触媒を用いた。その結果、Aromatics 量がそれぞれ約 16%、約 4%含有するニート SAF の製造に成功した。この触媒の特性から、ASTM D7566 Annex A8（ATJ-SKA）規格適合を目指した。Annex A8 は 2023 年に承認された新しい規格であり、Aromatics 量の規格値は、8.4～21.2 vol%である。また、自社製造の国産原料由来パルプから製造した 2G エタノールを原料として、一気通貫でのニート SAF 製造試験を行った。2G エタノールから製造したエチレンを用いて、オリゴマー化工程、水素化、分留を実施し、ケロシン留分を取得した。また、Annex A8 の製造法において、別途アロマティクス化（芳香族炭化水素化）が必要であり、本反応をラボレベルにおいて実施し、得られたアロマティクスを水素化、分留を実施し、ケロシン留分を取得した。それぞれのケロシン留分を混合し、ニート SAF の製造に至った。製造したニート SAF は、一般社団法人日

本海事検定協会（NKKK）においてASTM D7566 Annex A8規格分析を実施した。その結果、主要項目はすべて規格内であったが、1 項目のみ規格外となり、規格適合には至らなかった。しかしながら、自社製造の2Gエタノールから一気通貫にてAnnex A8にほぼ準拠するジェット燃料の製造に成功したことは大きな成果である。現在、アロマティクス化とその後の蒸留工程の最適化により、Annex A8規格適合を目指している。また、本プロセスにおいて副産物として得られるヘビーオイル留分に対し、NKKKにおいて軽油および重油のJIS規格分析を実施した。その結果、軽油では特1号～3号、重油では1種1号の規格に適合していることが分かった。これらの副産物についてもSAFと同様にGHG削減効果の高いバイオ由来液体燃料であることから、商用展開が期待できる。

[2,000 kL/年バイオエタノール生産プラントの設計・設置（実施項目2)]

・セルラーゼ回収再利用技術の確立

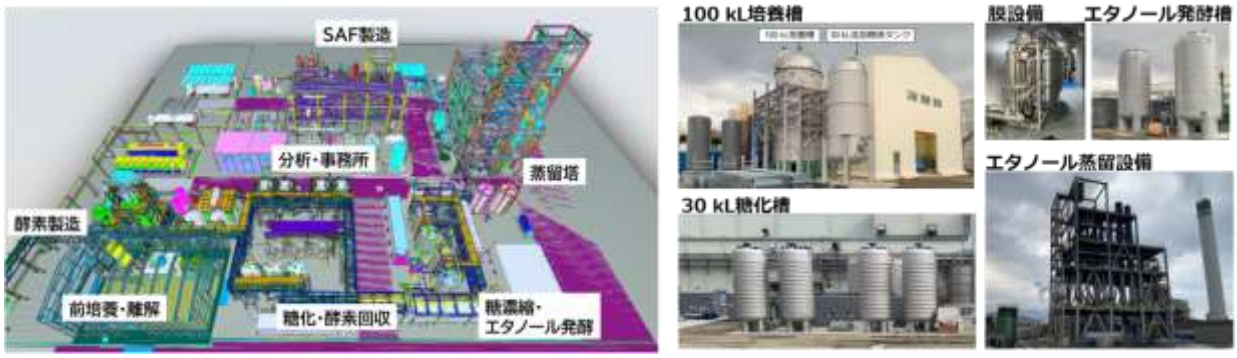
バイオエタノール製造における製造原価低減のためには、セルラーゼ回収技術の確立が必須である。そのためラボレベル（5 L)、パイロットスケール（2 kL）での酵素回収再利用試験を実施した。本試験においては、自製セルラーゼと市販酵素のカクテルを用いて糖化試験を実施した。また、酵素回収試験は5サイクルの回収再利用試験を実施した。小スケールでの試験において、2 サイクル目以降の酵素追添必要量を測定した。その結果、酵素追添量 10%以下では、徐々に糖化率が低下した一方で、酵素追添量 20%以上では糖化率60～70%程度を維持していた。酵素追添量20%と30%を比較すると、糖化率は同程度で推移していた。したがって、追添量は 20%で十分であり、セルラーゼ回収率は 80%程度であることが分かった。次に、ラボレベルでの酵素回収再利用試験として、5 L 糖化槽での糖化試験を実施した。その結果、糖化 8時間における糖化率は1サイクル目にて63%、2～5サイクル目では50%程度で維持された。糖化率が維持されていたことから、スケールアップした際においても、酵素添加量は 20%で充分であることが分かった。さらに、パイロットスケールでの酵素回収再利用試験として、2 ton 糖化槽での糖化試験を実施した。糖化率は、酵素回収再利用回収サイクルを増やすごとに徐々に低下した。パイロット設備における膜回収設備では冷却が不十分であったことや流れによる酵素への影響を考慮するため流動改善策検討の必要性が考えられ、検証を進めている。しかしながら、事故報告書に記載の事象（丸住製紙(株)の民事再生手続き開始）が生じ事業終了となったため、検討は完了しなかったものの、引き続き検討を進めている。



[国産ニートSAF生産（150 kL/年）実施での一気通貫モデルの検証（実施項目3)]

本項目は、上述の「2,000 kL/年バイオエタノール生産プラントの設計・設置」を含め、実機プラントの設計・設置・運転である。実機プラントは、丸住製紙(株)大江工場に設置を計画し、各種法令申請対応を実施した。また、本事業で得られた知見を活用し、2,000 kL/年バイオエタノール生産プラントおよび150 kL/年国産ニートSAF生産プラントの設計を完了した。また、酵素生産設備、糖化・発酵タンク、膜

処理設備、蒸留塔など一部設備は設置を完了した。しかしながら、事故報告書に記載の事象（丸住製紙(株)の民事再生手続き開始）が生じ事業終了となったため、建設完了には至らず、実機プラントでの運転は中止となった。現在、本事業で建設を進めた実機プラントの移設先を検討しており、引き続き実機レベルでの 2G エタノール生産および国産ニート SAF 生産に向けて活動を継続している。



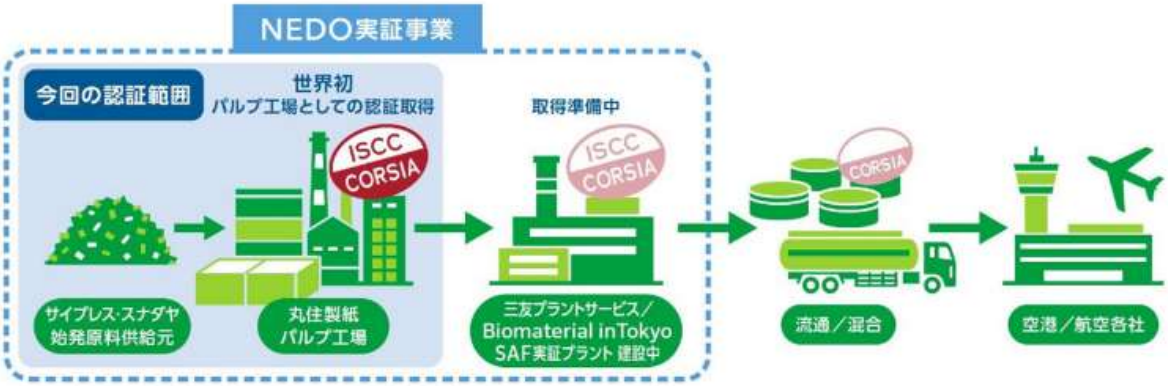
[国産 SAF サプライチェーンモデルの構築（実施項目 4）・事業性評価（実施項目 5）]

・国産 SAF サプライチェーンモデルの構築

本事業においては、原料調達および製造するニート SAF の供給を含めたサプライチェーンモデル構築を目的とした。木質原料からのパルプ化は、委託先である丸住製紙(株)、パルプから SAF 製造は事業者らにより実施を予定していた。そのため、実機プラントの設置場所である丸住製紙(株)大江工場（愛媛県四国中央市）近郊からの原料の確保およびニート SAF の供給先を調査した。原料については、株式会社サイプレス・スナダヤ（愛媛県西条市）とした。(株)サイプレス・スナダヤのチップは、国産ヒノキ材の建材製作時に発生する端材チップであり、CORSIA 認証取得の条件を満たしていることを ISCC に確認することができた。2023 年 6 月より製材粕の調達を開始した。一方、ニート SAF の供給に関しては、Jet A-1 との混合・輸送を中心に石油元売会社各社と協議し、石油元売会社の子会社から Jet A-1 を調達することで協議を進めた。空港での保管に関しては、空港管理会社と協議を進め、空港での保管、使用を前提として協議を進めた。結果として、事故報告書に記載の事象（丸住製紙(株)の民事再生手続き開始）が生じ事業終了となったため、サプライチェーンモデルの実施には至らなかったが、本事業を通して、混合方法や空港での取り扱いについて知見を得たほか、実機プラントでのニート SAF 生産が達成した場合においては、これらのサプライチェーンモデルを実施することが可能であり、協議を継続している。また、本事業におけるエネルギーバランス、マテリアルバランスの試算とともに、本事業における GHG 削減効果および製造コスト試算も実施した。

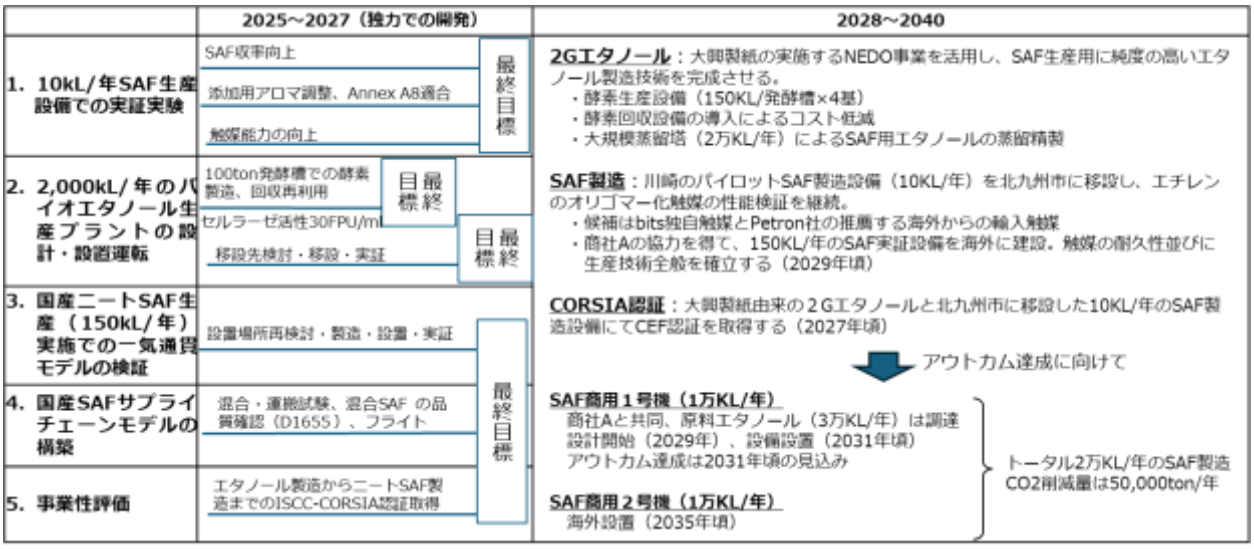
・CORSIA 認証

事業者らは、国土交通省航空局における SAF 認証 TG のパイロット事業者として選定され、本事業における CORSIA 取得を推進してきた。2024 年には、丸住製紙(株)大江工場において、国際航空分野における持続可能性認証スキームに基づく ISCC-CORSIA 認証の取得に至った。本認証では、パルプ供給元である製材所も包括したグループ認証制度を活用し、パルプ工場として認証を取得した世界初の事例となった。原料となる製材所残渣は、(株)サイプレス・スナダヤから国内産木材由来残渣チップとした。本原料は、使用可能な原料を示すポジティブリスト（ICAO 制定）に掲載済みの材料であるが、パルプおよび 2G バイオエタノールを経由した SAF 製造プロセスは世界的にも事例がなく、大きな成果となった。今後、SAF 製造プロセスを含めた全てのプロセスの CORSIA 認証を目指しているところである。



●実用化・事業化への道筋と課題

本事業では、実機プラントの設置予定先であった丸住製紙株式会社の民事再生手続き開始に伴い、中止となった。そのため、本事業の目標としていた実機プラントの竣工・運転が実施できなかった。現在、本事業において設計を行い、一部建設を進めていた実機プラント（バイオエタノール生産プラントおよび国産ニート SAF 生産プラント)の移設先の検討を進めているところである。2025 年～2027 年度にかけては、上記の実機プラントの設置および実証を進める。同時に、本事業において ATJ プロセスの課題として挙げられた、SAF 収率能向上、添加用アロマ調整、ASTM D7566 Annex5 または 8 への適合、触媒能力の向上について、ラボレベルおよびパイロットレベルでの試験を進める。バイオエタノール製造プロセスに関しては、100 ton 発酵槽での酵素製造および糖化プロセスにおける酵素回収再利用試験を実施し、プロセスの最適化を目指す。プラント設置後については、実際の生産を通して、製造したニート SAF を用いた混合 SAF の品質確認（ASTM D1655）およびフライトの実施、ニート SAF 製造までの CORSIA 認証取得を目標とする。上記の達成とともに、本事業において構築したサプライチェーンモデルを実施していきたいと考えている。また、(株)Biomaterial in Tokyo は、NEDO バイオものづくり革命推進事業「建築廃材等未利用資源を活用した SAF 用 2G バイオエタノール生産実証事業（代表提案者：大興製紙株式会社)」に参画しており、当該事業においても本事業の成果を活用し、SAF 用 2G バイオエタノールの製造に従事する。将来的な目標としては、アウトカム達成に向けた 1 万 kL/年規模の SAF 商用設備への展開を計画している。



●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（ ）：NEDO 負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	－ （ － ）	－ （ － ）	2,737 （ 1,824 ）	471 (314)	1,583 （ 1,055 ）

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
1 件	0 件	4 件	6 件	1 件

添付資料

●各種委員会開催リスト

推進委員会		
件名	内容	実施日
第 1 回	事業の概要説明と実施項目の進捗報告 ・パイロット設備 市販触媒試験結果 ・実機プラント物質収支、エネルギー収支 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 委員の有識者からオリゴマー化触媒についての知見、および原料 (ISCC における森林原料) の国際的な取扱いの動向についてアドバイスを頂いた。	2023 年 6 月 27 日
第 2 回	実施項目の進捗報告 ・パイロット設備 自製触媒試験結果 ・実機プラント物質収支、エネルギー収支 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 ・CORSIA 認証の進捗 委員の有識者からプロセスの中間産物および副産物の利用、および黒液利用に伴う LCA 計算についてのアドバイスを頂いた。	2023 年 11 月 16 日
第 3 回	実施項目の進捗報告、実機プラント建設場所視察 ・パイロット設備 自製触媒試験結果、D7566 分析結果報告 ・実機プラント設計、設置進捗、現場視察 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 ・CORSIA 認証の進捗 委員の有識者と ATJ プロセスにおける触媒失活の改善策、およびエネルギーのマスバランスモデル計算の解釈について議論し、アドバイスを頂いた。	2024 年 5 月 16 日
第 4 回	実施項目の進捗報告、実機プラント建設場所視察 ・パイロット設備 自製触媒試験結果、D7566 分析結果報告 ・実機プラント設置進捗 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 ・CORSIA 認証 (原料からパルプ化部分) 取得報告 委員の有識者とプロセスの問題点 (エタノール製造における酵素失活、ATJ プロセスにおける触媒失活) について議論し、アドバイスを頂いた。	2024 年 11 月 22 日

●特許論文等リスト

【特許】

番号	出願者	出願番号	国内・国外・PCT	出願日	状態	名　　称
1	(株) アルケー	特願 2025-063354	国内	2025/4/7	登録 (早期審査)	バイオエタノールの製造方法及びバイオエタノールの製造装置

【論文】

該当なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	掛下 大視	株式会社 Biomaterial in Tokyo	bits が取り組むバイオモノづくりの技術開発と実用化について	BioJapan2024	2024/10/10
2	濵﨑 剛	株式会社 Biomaterial in Tokyo	Practical Experience from ISCC CORSIA Certification	ISCC PLUS & Sustainable Aviation Fuels (SAF) Conference in Japan	2025/1/21
3	掛下 大視	株式会社 Biomaterial in Tokyo	バイオエタノールにとって、ATJ プロセスは「たったひとつの冴えたやりかた」なのか ～２G バイオエタノールおよび SAF の社会実装への取り組み～	公益社団法人 新化学技術推進協会 エネルギー・資源技術部会バイオマス分科会講演会	2025/4/23
4	掛下 大視	株式会社 Biomaterial in Tokyo	第二世代バイオエタノールおよび SAF 生産の社会実装への取組み	技術情報センター セミナーテーマ SAF（持続可能な航空燃料）に関する取組み・展望	2025/6/12

(b)新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	(株)Biomaterial in Tokyo 三友プラントサービス(株)	日本を変える 17Goals (209) NEDO SAF 実用化を横断的支援	日刊工業新聞，朝刊	2023/12/22
2	丸住製紙(株) 三友プラントサービス(株) (株)Biomaterial in Tokyo	愛媛県四国中央市の丸住製紙大江工場が、パルプ工場として世界初の ISCC-CORSIA 認証を取得しました	愛媛新聞	2024/8/26
3	丸住製紙(株) 三友プラントサービス(株)	愛媛県四国中央市の丸住製紙大江工場が、パルプ工場として世界初の ISCC-CORSIA 認証を取得しました	PR TIMES	2024/8/26

	(株)Biomaterial in Tokyo			
4	丸住製紙(株) 三友プラントサービス(株) (株)Biomaterial in Tokyo	丸住製紙、ISCC-CORSIA 認証取得	LOGISTICS TODAY	2024/8/26
5	丸住製紙(株) 三友プラントサービス(株) (株)Biomaterial in Tokyo	丸住製紙大江工場、パルプ工場で世界初の CORSIA 認証	航空新聞社	2024/8/28
6	丸住製紙(株) 三友プラントサービス(株) (株)Biomaterial in Tokyo	丸住製紙、パルプから再生航空燃料　25 年春に生産開始	日本経済新聞	2024/9/4

(c)その他

番号	名称	所属	日時	備考
1	BioJapan2024	株式会社 Biomaterial in Tokyo	2024/10/9～11	展示会出展

3.2.3. ②-3 BECCS を活用したガス化 FT 合成プロセスによる SAF 製造技術のビジネスモデル検証

テーマ名	バイオジェット燃料生産技術開発事業 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築 BECCS を活用したガス化 FT 合成プロセスによる SAF 製造技術のビジネスモデル検証	達成状況	◎
実施者名	三菱重工業株式会社、東洋エンジニアリング株式会社		
達成状況の根拠	実施計画書に記載されている各課題の目標達成レベルを全てクリアし、いくつかの課題については追加検証を行い成果が得られたため		

●背景・目的

世界の航空輸送部門では、今後拡大する航空需要予測を背景に、地球温暖化対策や石油価格変動に対するリスクヘッジの確保が業界としての大きな課題となっている。国連専門機関である国際民間航空機関（ICAO）は、長期的な低炭素化目標を策定し、その達成に SAF の導入が不可欠としている。

また、製造コストが十分経済的になれば、石油価格変動に対するリスクヘッジとしても有効であることから、SAF 導入に対する期待は世界的にも高まっており、今後市場規模が拡大すると予測されている。

実施者らは、「ジェット燃料生産技術開発事業／一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験／高性能噴流床ガス化と FT 合成による純バイオジェット燃料製造パイロットプラントの研究開発（2017 年度～2021 年度）」において、パイロットスケールでのガス化 FT 合成燃料製造設備による連続した SAF 製造に成功した。

上記パイロットプラントで確立した技術や得られた研究成果を基に、「ジェット燃料生産技術開発事業／バイオマスガス化 FT 合成による SAF 製造実証及びサプライチェーン構築（2021 年度～2023 年度）」（前事業）において、SAF 製造事業化における課題である“大規模なバイオマス原料調達”、“設備の大型化”、“一連のサプライチェーン構築等”について事業化の可能性を検討したが、ビジネスモデルが成立せず、事業化には至らなかった。

一方、実施者らが開発を進めるガス化 FT 合成法は、系統内に CO2 分離・回収装置を標準的に備えており、ここで分離・回収された CO2 の地下貯留などにより固定化することによって大きな CO2 削減効果を得ることができる。そこで本事業では、BECCS(BioEnergy with Carbon Capture and Storage)を活用したガス化 FT 合成法による SAF 製造技術にて、前事業で提起された課題を解決しうることを検証し、次の事業への礎とすることを目的とする。

●アウトプット目標

本事業での実施項目とそのアウトプット目標を以下に示す。

① BECCS 活用方法論のルール化および BECCS 活用の基礎検討
CORSIA における SAF の CI(Carbon Intensity)値計算の方法論に CCS 活用が導入され、CCS の効果により負数の CI 値が認められること。参考 CI 値の計算に必要な基礎データが集まること。

② 国内候補地、および海外日本企業の保有するガス化 FT 合成法候補原料の利用可能性調査
国内および海外候補地で想定される原料の賦存量・性状・トレーサビリティが調査され、SCS 取得に必要なデータが概ね準備されること。

③ 国内候補地、および海外日本企業の保有するガス化 FT 合成法候補原料の LCA 検討
国内および海外候補地で想定される原料のうち、賦存量等の観点から有望と考えられる数種の候補原料の参考 CI 値が準備されること。

④ 新しく候補として挙がった原料のガス化 FT 合成法への適用可能性技術検討
想定される原料の賦存量・性状・トレーサビリティが調査され、またガス化 FT 合成法での活用が技術的に懸念される原料の対応方針が明確になること。

⑤ 新しく候補として挙がった原料のガス化 FT 合成法への前処理技術検討
想定される原料のうち、前処理技術が必要なものの対応方針が明確になること。

⑥　FT 合成反応器製造体制の確立
FT 反応器コア商業規模生産体制を確立すること。FT コアを国内法規に適合させ、圧力保護容器に格納するまでの製造が国内で可能であることを確認すること。

●実施体制
三菱重工業、東洋エンジニアリングの共同研究体制を構築(図 1)。また、CORSIA 認証制度に関わるアドバイスおよび国内 BECCS 候補地での原料調査のためコンサル会社を起用した。入手した原料の商業機設計用データの取得のため、試験設備を有する設備メーカで各種試験を実施した。

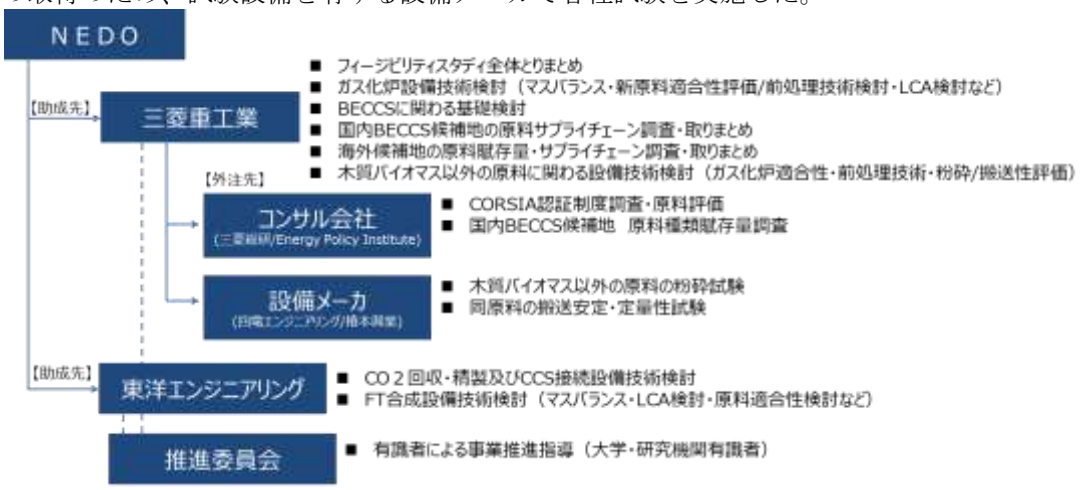


図 1 実施体制

●成果とその意義
①　BECCS 活用方法論のルール化および BECCS 活用の基礎検討
ICAO FTG 委員会(CORSIA 認証ルールを制定・承認する組織)で CCS 利用に向けたルール化は途上であることを確認した。
また、CORSIA 認証ルールに CI 値の計算式が実装されるまでのビジネスモデル検証のため、CCS に関わる欧米制度の調査・比較等を行い、CI 値計算に必要となる基礎データ(CCS による CO2 削減効果の計算式、CO2 地下貯留後のリーク量の算定方法等)を取得した。

②　国内候補地、および海外日本企業の保有するガス化 FT 合成法候補原料の利用可能性調査
国内候補地(原料：汚泥、木質バイオマス)および海外候補地(原料：木質バイオマス)にて、原料の発生プロセスやサプライチェーン等を調査し、CI 値計算に必要となる基礎データ(原料種別や原料栽培・収穫・輸送等に関わる CO2 排出量等)および CAPEX/OPEX 検討に必要なデータ(原料賦存量や原料単価等)について取得した。

③　国内候補地、および海外日本企業の保有するガス化 FT 合成法候補原料の LCA 検討
国内および海外の両候補地での調査結果から、最適なビジネスモデルを構築し、ニート SAF (N-SAF) *1 製造量や CI 値、想定 N-SAF 価格を検討した。結果、国内では原料不足から大規模化出来ず、CO2 削減効果の競争力は十分ではなかったが、海外では CCS 活用による CO2 削減効果を考慮すると HEFA を上回る競争力を有すると評価された。
*1) ガス化 FT 合成法で製造される純度 100%(Jet A-1 との混合前)の合成燃料を N-SAF と表記し、以降の製造量や価格、CI 値等は N-SAF ベースのものを示す。

④　新しく候補として挙がった原料のガス化 FT 合成法への適用可能性技術検討
机上検討および現場調査を通じて、EFB (Empty Fruit Bunch) 、もみ殻、ミスカンサスを新規候補原料に選定した。さらに、原料発生地を訪問し、想定賦存量、CORSIA 適合性等を確認すると共に、LCA 検討・ビジネスモデル検討に必要な基礎データ(原料種別や原料栽培・収穫・輸送等に関わる CO2 排出量等)を取得した。
また、EFB、もみ殻、ミスカンサスが、ガス化炉設備で受入れ状態のままで利用可能か否かを一次評価した。結果、EFB は性状・粉体物性の改善、ミスカンサスは粉体物性の改善のため、前処理技術検証（実施項目⑤）を行った。

⑤　新しく候補として挙がった原料のガス化 FT 合成法への前処理技術検討

EFB の性状改善に関する技術調査を行い、テス・エンジニアリング（株）が所有する技術が有効であることを確認した。本技術では破砕・洗浄・脱水プロセスの最適化によって、効率的に水分除去および灰融点の改善が図られるようになっていた。

ミスカンサス、および上記の性状改善後の EFB の粉体物性については、粉砕処理によって搬送性/定量供給性の向上を図ることとした。

さらに、実機を模擬した搬送試験設備を構築し、搬送性/定量供給性の検証を行った。結果、いずれの原料に対しても安定的に定量供給する条件を見出した。

また、各原料に対する最適なビジネスモデルを構築し、N-SAF 製造量や CI 値を評価した。いずれの原料も木質バイオマスに比べて CO2 削減効果が 1～2 割程度高い結果を得ることが出来た(図 2 の"農業残渣等(CCS)"および"木質バイオマス(CCS)"より)。

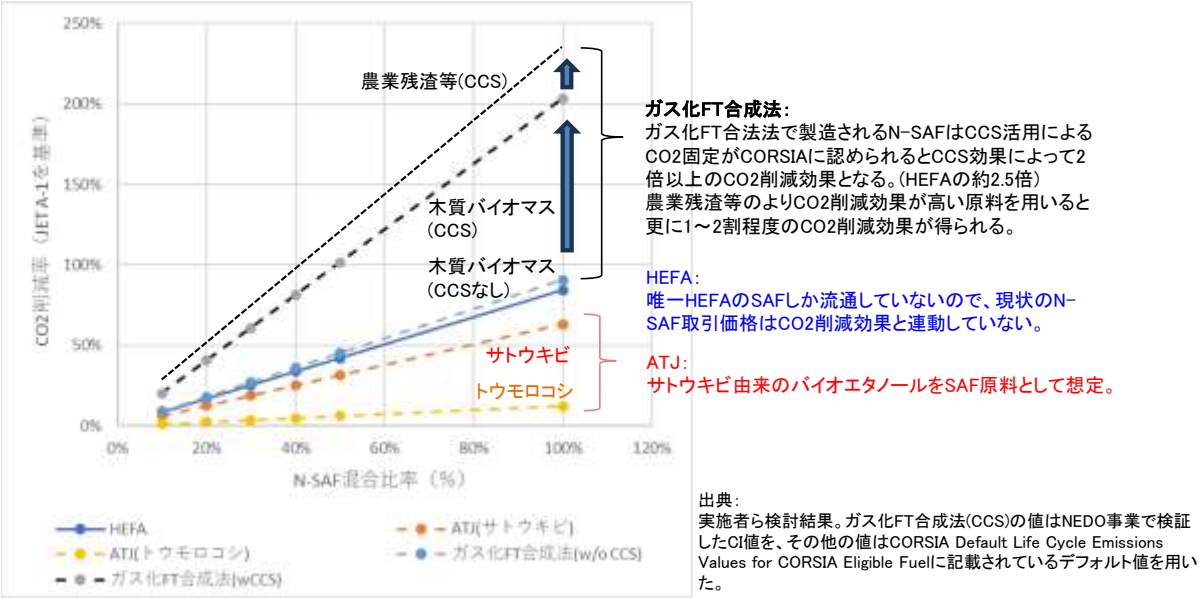


図 2 CO2 削減効果の検討結果

⑥　FT 合成反応器製造体制の確立

技術提携先の FT コア（FT 合成反応部分）量産工場を視察し、全製造工程を評価、量産化できることを確認した。また、国内設計・製造するコア格納圧力容器製造体制確立のため、製作工程、大型化設計、国内製作メーカー、官庁申請（高圧ガス保安法）、など総合的な調査を実施し、国内での製造体制が確立できることを確認した。

●実用化・事業化への道筋と課題

本事業の成果として、ガス化 FT 合成法に BECCS を活用することで大きな CO2 削減効果が得られ、経済性が飛躍的に改善する可能性があることを確認した。ただし本技術が事業として成立する前提として以下 2 つの制度の実現が必要となる。

① CORSIA 認証制度における BECCS を活用した CI 値計算のルール化

② CI 値に応じた N-SAF 価格買取制度

一方技術面においては、ガス化技術および FT 合成技術を組み合わせたパイロットスケール規模の一貫製造設備にて N-SAF を製造する技術は確立できたが、実施者らが開発を進めるガス化 FT 合成法の実績最大容量は 2t/日規模（原料処理量）であり、経済性の確保のためには大型化が必須のため、商用量産機に向けてガス化炉のスケールアップ実証試験が必要である。

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	－	－	－	28.9 (14.45)	35.71 (17.85)

下段（　）：NEDO負担額	（　－　）	（　－　）	（　－　）		

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

添付資料

●各種委員会開催リスト

推進委員会		
件名	内容	実施日
2023 年度第 1 回	プロジェクト概要（研究目的、実施内容、開発スケジュール、実施体制等）および以下進捗状況の報告 ✓ 国内候補地(汚泥)および海外候補地(木質バイオマス)での原料調査結果 ✓ 上記原料におけるビジネスモデル検討結果	2023 年 10 月 31 日
2024 年度第 1 回	以下進捗状況および 2024 年度実施内容の報告 ✓ 追加検証である国内候補地(木質バイオマス)での原料調査結果、ビジネスモデル検討結果 ✓ 国内候補地(汚泥、木質バイオマス)および海外候補地(木質バイオマス)の CI 値・N-SAF 価格検討結果	2024 年 5 月 21 日
2024 年度第 2 回	以下進捗状況の報告 ✓ 新しく候補として挙がった原料（EFB、もみ殻、ミスカンサス）の調査結果、ビジネスモデル検討結果 ✓ 上記原料のガス化炉適合性評価、前処理技術検証結果、CI 値検討結果 ✓ FT 合成反応器製造体制確立の調査・評価結果	2025 年 2 月 7 日

技術検討委員会		
件名	内容	実施日
2023 年度技術検討委員会	プロジェクト概要（研究目的、実施内容、開発スケジュール、実施体制等）および以下進捗状況の報告 ✓ 国内候補地(汚泥)および海外候補地(木質バイオマス)での原料調査結果 ✓ 上記原料におけるビジネスモデル検討結果、CI 値・N-SAF 価格検討結果	2024 年 1 月 23 日
2024 年度技術検討委員会	以下進捗状況の報告 ✓ 新しく候補として挙がった原料（EFB、もみ殻、ミスカンサス）の調査結果、ビジネスモデル検討結果 ✓ 上記原料のガス化炉適合性評価、前処理技術検証結果、CI 値検討結果 ✓ FT 合成反応器製造体制確立の調査・評価結果	2025 年 1 月 23 日

●特許論文等リスト

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

なし

3.2.4 ②-4　食料と競合しない植物油脂利用による SAF サプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究

テーマ名	食料と競合しない植物油脂利用による SAF サプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究	達成状況	○
実施者名	株式会社 J-オイルミルズ		
達成状況の根拠	調達/△：豪州での試験植樹未実施なるも、海外のプランテーション企業と連携開始 プロセス構築/○：テリハボク/ポンガミア混合油脂由来のニート SAF を製造し、国際規格である ASTM D7566 の適合を確認 副生物/○：莢及び殻はバイオマス燃料、ミールは飼料利用の可能性を見出した その他/△：種子から精製油へのコスト計算実施。CORSIA 認証は目標未達。 **→全体の達成状況/○**：食料と競合しない植物からニート SAF が製造できる事を証明した事から、テリハボク/ポンガミア油脂利用の実用化検討を加速する事が出来る。		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係

＜テーマの背景・目的＞

調達(1.国内外栽培地・植樹計画の検討)：

ニート SAF の原料となる油糧植物を選定し、実用化時に必要となる油糧種子を確保する。

プロセス構築(2.収穫・乾燥・脱穀の検討, 3.搾油・精製の検討, 4.BDF 化の検討, 5.SAF 化の検討)：

これまで搾油精製を行ったことのない植物に対して搾油精製法を確立する必要がある。また、食用に適さない植物からニート SAF が製造できる事を証明する。

副生物(6.副生物利活用の検討)：

最終製品となる精製油の製造コストを低減するために、副生物の活用方法を決定する。

その他(7.コスト、LCA 評価および各種認証)：

開発の進階判断に必要な製造コスト試算と、事業化に必要な CORSIA 認証取得に向けた準備を行う。

＜アウトカム目標＞

調達(1.国内外栽培地・植樹計画の検討)：

テリハボク及びポンガミアの油分含量を確認する。また、豪州でのポンガミア植樹を開始する。

プロセス構築(2.収穫・乾燥・脱穀の検討, 3.搾油・精製の検討, 4.BDF 化の検討, 5.SAF 化の検討)：

ベンチプラント設備での搾油精製法の確立。テリハボク/ポンガミア種子からニート SAF を製造。

副生物(6.副生物利活用の検討)：

発生する副生物を飼料、肥料、燃料として使用可能かを評価する。

その他(7.コスト、LCA 評価および各種認証)：

種子から精製油を製造するまでのコスト試算の実施。テリハボク、ポンガミアの CO2 排出量の評価。

●アウトプット目標

調達(1.国内外栽培地・植樹計画の検討)：

沖縄県での植樹促進、海外プランテーション企業と連携し原料油製造に必要な油糧種子を確保する。

プロセス構築(2.収穫・乾燥・脱穀の検討, 3.搾油・精製の検討, 4.BDF 化の検討, 5.SAF 化の検討)：

CP 設備において油糧種子から、脱穀、搾油、精製を行うプロセスを構築する。また、ニート SAF 原料となる精製油の販売先が決まっており、サプライチェーンが構築されている。

副生物(6.副生物利活用の検討)：

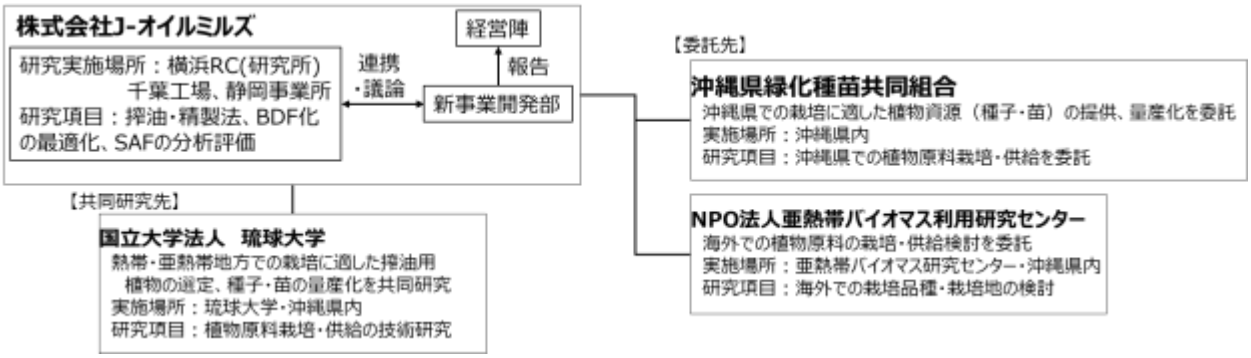
飼料やバイオマス燃料など副生物の利活用方法が確定している。そして、それらを含めたサプライチェーンが構築されている。

その他(7.コスト、LCA 評価および各種認証)：

SAF の導入促進に向けた官民協議会が目標としている SAF 販売単価を満たす精製油製造のコスト構造実現、及び CORSIA 認証取得、カーボンクレジット創出。

●実施体制

本助成事業は下記の実施体制で行われた。



●成果とその意義

1. 国内外栽培地・植樹計画の検討

＜成果＞

【油脂収量】油糧植物としてポンガミアとテリハボクを選定し、産地別の胚珠中油分量を測定した。ポンガミアは 30～40%、テリハボクでは 40～50%の油分量であった。

【海外植樹】当社による投資での現地植樹計画は中断したが、既に海外でポンガミア植樹を進めている企業と種子確保に向けた連携を進めた。

【国内植樹】沖縄県でポンガミア及びテリハボクの試験植樹を開始し、事業性判断のデータ取得を進めている。

＜意義＞

【油脂収量】油糧植物として既に着目されているポンガミアにおいて高油分を確認した事。沖縄で栽培されているテリハボクはさらに高い油分量である事を確認し、日本国内においても利用可能な油糧植物が選定された

【海外植樹】海外の植樹企業との連携によりポンガミア種子の確保につながる可能性

【国内植樹】試験植樹実績を以て単収データなど栽培者に対して採算性評価を行う事が出来る。

2. 収穫・乾燥・脱穀の検討

＜成果＞

【収穫】収穫効率向上を目指し既存機器による落下種子の効率的な収穫方法を検討した。

【海外からの輸送方法】ポンガミアを輸入する上での関連法規を確認した。

【莢や殻の除去】ポンガミア、テリハボク共に機械で効率的に莢や殻を選別できる方法を確立した。

＜意義＞

【収穫】種子収穫の効率を上げる事で種子価格の低減が期待できる。

【莢や殻の除去】ポンガミア及びテリハボクの種子から莢や殻を機械で効率的に選別する事ができ、油脂製造のコストダウンに繋がる。

3. 搾油・精製の検討

＜成果＞

テリハボク及びポンガミア共に搾油精製方法はこれまで確立されていない。そこで、適切な搾油法を行う事で十分な油の回収が可能である事を明らかとした。また、搾油工程後の油に対して、必要な精製工程の検討を行った。これにより、BDF 化及び SAF 化の検討で使用可能なテリハボク及びポンガミアの混合油を取得できる事が明らかとなった。

＜意義＞

食用に適さない植物から製造した油からでも目標品質を満たす精製油が製造できる事が明らかとなった。

4. BDF 化の検討

＜成果＞

BDF を SAF 原料として使用する事で SAF 化効率が高まるという仮説を立てたが、食用に適さない植物油においては BDF 経由による SAF の収率向上は認められなかった。

＜意義＞

トリアシルグリセロール主体の精製油と比較して BDF の方が SAF 化効率が良いという仮説は成立せず、HEFA 法の優位性を確認した。

5. SAF 化の検討

＜成果＞

テリハボク油とポンガミア油の混合油を原料として、HEFA 法でニート SAF を製造した。製造されたニート SAF は国際規格である ASTM D7566 Annex2 に適合した。

＜意義＞

食用に適さないテリハボク、ポンガミアの精製油から ASTM D7566 規格適合のニート SAF が製造できる事を証明した。なお弊社調べであるが、テリハボク油及びポンガミア油から ASTM D7566 Annex2 に適合したニート SAF を製造した事例は公表ベースでは初めてと認識している。

6. 副生物利活用の検討

＜成果＞

【莢・殻】利活用候補先として燃料化が考えられ、バイオマス燃料としての物性評価を評価中。

【ミール】ポンガミア及びテリハボクのミールに対して安全性試験を実施した。その結果から飼料として利用できる可能性を見出した。また、ポンガミアミールは肥料としても使用可能であるというデータも取得された。

＜意義＞

副生物である莢/殻及びミールについて利用価値を見出す事で、ポンガミアやテリハボクの精製油の販売価格を低下させられる可能性がある。

7. コスト、LCA 評価および各種認証

＜成果＞

【製造コスト】テリハボク及びポンガミアの種子から精製油を製造する場合の搾油効率や精製工程について、現時点で想定される工程を決定した。その上で、テリハボク及びポンガミアの精製油の製造コスト試算を実施した。

【LCA 評価】テリハボク及びポンガミアのライフサイクルアセスメント(LCA)を評価する為の予備検討として、光合成速度測定を実施した。

＜意義＞

【製造コスト】SAF 原料として受容可能な目標コストを達成するために、更なる研究開発を行う必要がある工程を明らかにした。

【LCA 評価】テリハボクとポンガミアは光合成能力から油糧種子としてのポテンシャルを有している事が判明した。

●実用化・事業化への道筋と課題

＜実用化・事業化への道筋＞

食用に適さない植物を原料とした油脂を石油卸に SAF 原料として販売する計画である。

＜課題＞

上記計画を事業化する為の主な課題として下記三点を挙げる。

1. 国内外栽培地・植樹計画の検討：

海外でプランテーションを運営している企業から、事業化に必要な油糧種子を確保できるか。

6. 副生物利活用の検討：

油糧種子を搾油精製する工程で発生する、莢/殻及びミールの利活用法の決定が必要。また、これら副生物を継続的に購入していただくサプライチェーンを構築する事が出来るか。

7. コスト、LCA 評価および各種認証

石油卸が販売する SAF 販売単価を満たすことができる原料油脂を提供する。この様な原料油脂を J-オイルミルズが販売できる様に目標原料調達価格及び搾油精製工程のコスト低減を達成する。

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（　）： NEDO 負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	(　　)	(　　)	37 (20)	158 (84)	270 (140)

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
5 件	0 件	1 件	22 件	3 件

添付資料

●各種委員会開催リスト

技術検討委員会		
件名	内容	実施日
第１回	油糧種子確保及び分割された技術課題に対しての進捗と今後の方針報告	2023/02/10

有識者委員会		
件名	内容	実施日
第１回	2022 年度に実施した検討課題の報告を行い、2023 年度に実施予定の内容についての紹介と意見収集	2023/03/16

●特許論文等リスト

【特許】

番号	出願者	出願番号	国内・国外・PCT	出願日	状態	名　　称
1	株式会社 J-オイルミルズ	特願 2023-210747	国外	2023/12/14	出願	ポンガミア脱粒装置及びポンガミア脱粒方法
2	株式会社 J-オイルミルズ	特願 2023-192782	国外	2023/11/13	出願	テリハボク油の搾油方法
3	株式会社 J-オイルミルズ	特願 2023-119254	国外	2023/07/21	出願	バイオ燃料の製造方法およびテリハボク油のメチルエステル化効率を向上させる方法
4	株式会社 J-オイルミルズ	特願 2023-049922	国外	2023/03/27	出願	バイオ燃料の製造方法およびテリハボク油の水素化処理における水素化効率を向上させる方法
5	株式会社 J-オイルミルズ	公開前	公開前	公開前	公開前	公開前

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	松本　英三	株式会社 J-オイルミルズ	食料と競合しない植物油脂利用による バイオジェット燃料サプライチェーンモデル構築に向けた取り組みと今後の展望	株式会社 JPI(日本計画研究所)主催講演会	2024/07/19

(b)新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	株式会社 J-オイルミルズ	県産非食用植物で航空機用燃料製造／ＪＴＡ、フライトで初使用	琉球新報(朝刊)	2025/03/26
2	株式会社 J-オイルミルズ	種由来燃料で初飛行／油製造業ＪオイルＪ　県内樹木使い精油／ＪＴＡ、那覇－宮古便で実証	沖縄タイムス(朝刊)	2025/03/26
3	株式会社 J-オイルミルズ	非食用の種子で航空燃料	毎日新聞	2025/04/14

他) 業界新聞 19 紙

(c)その他

番号	所属	番組タイトル	放送局名	発表年月
1	株式会社 J-オイルミルズ	OTV Live News イット!	沖縄テレビ	2025/03/25
2	株式会社 J-オイルミルズ	RBC NEWS Link	琉球放送	2025/03/29
3	株式会社 J-オイルミルズ	MUSIC SHOWER Plus+	RBC ラジオ	2025/03/26

3.2.5 ②-5 低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来 SAF 実証サプライチェーンモデルの構築

テーマ名	低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来 SAF 実証サプライチェーンモデルの構築	達成状況	◎
実施者名	• 日本グリーン電力開発株式会社 • 国立大学法人 東京農工大学 • ハイケム株式会社		
達成状況の根拠	SAF の新しい原料としての規格外ココナッツを ICAO CORSIA の Positive list に登録し、さらに規格外ココナッツ由来 SAF のデフォルト値を得ることに成功した。また、開発した触媒を用いて製造したニート SAF が ASTM D7566 の全項目に適合したため、達成状況を◎とした。		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係

SAF とは、再生可能バイオマスや廃食油、都市ごみなどを原料に用いた「持続可能な航空燃料（Sustainable Aviation Fuel）」のことで、原料供給から使用までのライフサイクル全体で約 60～80%の CO_2 削減効果が期待されている。世界の SAF 供給量は、2022 年時点でジェット機燃料供給量の 0.1%程度に留まっており、国内においても「2030 年に必要とされるエアライン給油量の 10%」という SAF の目標量に対して原料確保や量産化計画等の不確実性もあるため、官民共同で競争力のある国産 SAF の安定的な生産が急務となっている。

このような状況の中で、当社は 2030 年までに「規格外ココナッツ」を原料とした SAF の商業化を実現し、国内外における航空燃料の課題解決の一助となるべく、本事業の実施を目指した。本事業は、食用に適さない規格外ココナッツを原料とし、低圧・低水素消費型の多機能触媒を SAF の生産に利用するという特徴を有する、持続可能な SAF サプライチェーンモデルを構築することを目的としている。

これにより、国際航空分野における GHG 排出量の削減に資することを目指し、最終的には年産 8 万トン商用プラントの稼働により年間約 23 万トン CO2e の GHG 削減効果を実現すること、ならびに国内 NEDO 事業における触媒開発の優位性を確立することをプロジェクトのアウトカム目標としている。

●アウトプット目標

① ココナッツが規格外であることを担保するためのトレーサビリティ―システムの製作とココナッツ収集センターでの試験運用：システムの製作完了、および試験運用実施
② 原料調達の長期契約に向けてのロードマップ構築：ココナッツトレーダーとの意向表明書取り交わし
③ 規格外ココナッツを燃料用途に使用するための非可食専用の仕組み作り：規格外ココナッツの公知化
④ 規格外ココナッツおよび規格品の相違点分析調査：可食/非可食の品質差と CCO（ココナッツ粗油）品質への影響要因特定
⑤ CCO 工場建設にかかる環境関連調査：工場建設に必要な環境アセスメント（AMDAL）に関する知見獲得
⑥ CCO 工場建設にかかる許認可関連調査：CCO 工場設立および CCO の輸出に必要な全ての許認可調査完了
⑦ 規格外ココナッツの CORSIA 認証取得に向けたロードマップ構築：規格外ココナッツの Positive list への登録
⑧ CCO 工場立ち上げ準備：3 万トン/Year ベースの CCO 工場に対する投資決定
⑨ ニート SAF 製造のための触媒技術開発：ASTM 規格に適合するニート SAF を製造可能な触媒の開発
⑩ 触媒製造のための基盤技術開発：触媒の工業的調製方法確立
⑪ 触媒技術の定量評価：触媒性能と ASTM 規格の相関性明確化
⑫ GHG 排出量削減効果の検証：CORSIA デフォルト値策定
⑬ CCO 生産からニート SAF 製造・販売に至る経済性評価：CCO 生産と SAF 生産のそれぞれの経済性の確認と事業判断
⑭ 本助成事業終了後の事業計画の立案：CCO 工場建設、ニート SAF プラントは経済性確認後建設判断

●実施体制

• 日本グリーン電力開発株式会社（助成先：事業取り纏め、原料調達、CORSIA 認証取得）
• 国立大学法人 東京農工大学（共同研究先：ニート SAF 触媒・基礎開発を共同研究）
• ハイケム株式会社（共同研究先：ニート SAF 触媒・量産開発を共同研究）

●成果とその意義

① トレーサビリティ―システムの製作とココナッツ収集センターでの試験運用：
• QR コードによる原料追跡と、規格外ココナッツを AI により選別する判別機器を導入し、サプライ

チェーン全体の透明性を確保した。SAF を利用することで CO_2排出量を削減したとみなすには、ICAO の CORSIA サステナビリティ基準を満たす必要がある。この基準の中で、原料は「持続可能であること」が求められ、その証明のためにトレーサビリティ確保が必須となる。したがって、この成果は CORSIA 認証を取得する上で、重要な成果である。

② 原料調達の長期契約に向けてのロードマップ構築：
- 農園やトレーダーと LOI（Letter of Intent、意向表明書）を締結し、CCO100 トン/日生産のための原料安定供給の目途を確立した。廃食油や動物油脂に依存する欧米の SAF 市場では、供給量が不安定であるのに対し、持続可能な原料を発生地点に近い上流から確保できる目途を立てた点で、高い競争力を有すると思料。

③ 規格外ココナッツを燃料用途に使用するための非可食専用の仕組み作り：
- インドネシア政府や国際ココナッツ共同体の協力を得て規格外ココナッツの定義づけを行い、規格外ココナッツを ICAO CORSIA の Positive list に登録するための土台を作った。

④ 規格外ココナッツおよび規格品の相違点分析調査：
- CCO の各製造工程がどのように CCO の品質に影響を与えるかを特定した。また、長期貯蔵（90 日間）における CCO の化学的品質、色調、重金属の含有の有無を確認し、物性の安定性を確認した。

⑤ ココナッツ粗油（CCO）工場建設にかかる環境関連調査：
- 事業の持続可能性と環境・社会への責任を果たすための基盤となる調査に関する AMDAL の知見を獲得し、具体的な実施段階に入った。

⑥ CCO 工場建設にかかる許認可関連調査：
- 会社法人設立の準備や輸出関税免除や外資規制の確認が完了し、外資・内資・共同内外資でも事業が可能であることを確認した。海外での事業業開発では、様々な規制が障壁となる場合がある可能性があるので、事前にこれらの確認を終えていることは事業の急峻な立上げを実現につながると考えられる。

⑦ 規格外ココナッツの CORSIA 認証取得に向けたロードマップ構築：
- 規格外ココナッツを新規原料として ICAO CORSIA Positive list への登録を実現し、さらに SAF としての GHG 排出量については、デフォルト値 26.9gCO2e/MJ が設定され、従来のジェット燃料と比較して約 70%の GHG 排出削減が見込まれることを確認した。これらの CORSIA 登録は日本政府主導で行われ、その登録ノウハウを獲得できたことは日本国としても大きな意義がある。

⑧ CCO 工場立ち上げ準備：
- 原料調達から販売までのロジスティクスを含めた工場立地のメリット、原料の調達、パートナー、地元政府の支援などを勘案し、南スマトラ州バニュアシン県に CCO 工場（弊社子会社）を建設する投資決定を実施した。CCO 工場建設は、NEDO 事業終了後の最初に収益化する事業である。

⑨ ニート SAF 製造のための触媒技術開発：
- ASTM 規格全項目に適合するニート SAF を製造可能な触媒の開発を完了した。CCO の組成変動対応と触媒劣化防止対策に関する指針も得られた。既存の SAF プロジェクトでは、海外のライセンサーの技術を使用することが通例の中、国産のニート SAF 製造技術開発に貢献したことは大きな意義がある。

⑩ 触媒製造のための基盤技術開発：
- kg スケールで安定した触媒性能を示す成形触媒製造技術を確立した。また、反応装置に適した触媒形状・サイズを見出し、実用レベルでの圧壊強度を達成し、かつ触媒の再活性化方法も確立した。SAF 製造のための触媒の量産化に向けて前進した。

⑪ 触媒技術の定量評価：
- 安定したニート SAF 収率と触媒耐久性（170 時間の間欠運転）を確認した。また、種々の触媒、様々な製造条件での生成液の ASTM 規格への適合検査を繰り返すことで、ASTM 規格とニート SAF 製造条件の関係を明確にできた。これらの検査を通じて、HEFA-SAF 技術に関する多くのノウハウを獲得できたことは、今後の SAF 開発にとっても重要な知見となると考えられる。

⑫ GHG 排出量削減効果の検証：
- 規格外ココナッツのデフォルト値登録に加え、工場での CCO 生産過程で発生する副生物や残渣の活用による CO_2削減も評価した。工場運営段階で副生物や残渣の活用の目途を立てたことで事業の経済性改善やさらなる CO_2削減への可能性が得られた。

⑬ CCO 生産からニート SAF 製造・販売に至る経済性評価：
- SAF 製造においては、SAF 価格とＣＣＯ価格の相関関係を明確にし、原料価格戦略の重要性を示した。また、ニート SAF 製造においては、生産コスト再評価を実施し、当初の目標であった 3 万トン/年規模では売却できる副生物が減少することで経済性が劣ることが判明。また近年の材料コストやプラント製造コストの上昇により、今後の商用プラント建設方針の明確化後に経済性の再評価が必要であることが分かった。今回の取り組みは、持続可能なビジネスとして成立するかを見極めるための重要な評価であったと考える。

⑭ 本助成事業終了後の事業計画の立案：

- 2027 年度の CCO 販売開始（3 万トン/年）、2030 年の商用プラントでのニート SAF 販売開始を目標とする事業計画を立案した。国内外の SAF 計画の多くは原料開発と SAF 事業を分けている中で、当社の事業はサプライチェーン全体の事業開発として検討を続ける。

●実用化・事業化への道筋と課題

- 実用化スケジュール：
  1. 2027 年度：CCO 販売開始（3 万トン/年）
  2. 2030 年：商用プラントでのニート SAF 販売開始（（仮目標）8 万トン/年）
  3. 並行して、触媒の量産化検討、CCO 工場増設・CCO 調達の多様化・原料国拡大検討、他原料油対応触媒の開発・調達拡大を検討
- 課題：
  1. CCO 価格の変動および建設費の高騰により、資金調達と事業パートナーの選定が今後の課題。
  2. 小規模プラントでの製造制約が明らかになったため、商用プラントの規模の決定と経済性の再評価が必要。
  3. 触媒の劣化防止対策やCCO組成変動への具体的な対応について、指針は得られたものの、さらなる検討が必要。また、触媒の繰り返し使用による活性への影響に関する試験も今後実施予定。

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（　）：NEDO 負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	(　　)	(　　)	127.1 (94.5)	240.7 (174.9)	225.1 (160.1)

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
0 件	0 件	11 件	31 件	0 件

添付資料

●各種委員会開催リスト

推進委員会		
件名	内容	実施日
第一回	触媒技術推進委員会	2023-1-25
第二回	触媒技術推進委員会	2023-9-12
第三回	触媒技術推進委員会	2024-3-8
第四回	触媒技術推進委員会	2024-10-4
第一回	バイオマス調達推進委員会	2023-1-25
第二回	バイオマス調達推進委員会	2023-9-27
第三回	バイオマス調達推進委員会	2024-2-27
第四回	バイオマス調達推進委員会	2024-9-13

●特許論文等リスト

【特許】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Toshiya Tsunakawa, Kenji Kamiya, Eika W. Qian	東京農工大学	ADDITION EFFECT OF MAGNESIUM ONTO MULTIFUNCTIONAL CATALYST IN HYDRODEOXYGENATION AND ISOMERIZATION OF VEGETABLE OIL	9th Asia-Pacific Congress on Catalysis (APCAT-9)	2023/11/1
2	Kumar Taufik、Peng Ming Ming、神谷憲児、銭衛華	東京農工大学	Influence of binder added zeolite catalyst on hydrotreating of vegetable oil	化学工学会第 89 回年会	2024/3/19
3	下村俊輝、Kumar Taufic、神谷憲児、銭衛華	東京農工大学	ラウリン酸メチルの水素化処理における Pt 系触媒の失活評価	石油学会第 66 回年会第 28 回 JPIJS ポスターセッション	2024/5/28
4	藤井雅人	日本グリーン電力開発(株)	Development of SAF from Non Standard Coconut Based Crude Coconut Oil: A pathway to Achieving a Carbon-Neutral Society	51st International COCOTECH Conference & Exhibition 2024	2024/7/23
5	藤井雅人、佐々木賢司	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから 100%バイオマス由来 SAF の製造に成功しました	NEDO ニュースリリース　記者発表	2024/9/18
6	藤井雅人	日本グリーン電力開発(株)	Commercialization of SAF Derived from Non-Standard Coconut	60th ICC Session & Ministerial Meeting	2024/11/26
7	下村俊輝、彭明明、神谷憲児、銭衛華	東京農工大学	ラウリン酸メチルの水素化反応の動力学解析	第 54 回石油・石油化学討論会	2024/11/29
8	藤井雅人	日本グリーン電力開発(株)	規格外ココナッツ由来の SAF 事業	ACT FOR SKY シンポジウム「未来の空を拓く、国産 SAF の最前線」	2024/12/2
9	藤井雅人	日本グリーン電力開発(株)	新たな SAF 原料の CORSIA 登録	”空のカーボンニュートラル”シンポジウム vol.3	2025/1/31
10	藤井雅人	日本グリーン電力開発(株)	SAF 向け新規原料の探索と挑戦：持続可能な燃料の未来像を描く	JPI(日本計画研究所) セミナー	2025/3/11
11	Chen D.、彭明明、神谷憲児、銭衛華	東京農工大学	ココナッツオイルの水素化処理における触媒の金属サイトと酸度分布の影響	石油学会 第 67 回年会（第 73 回研究発表会）	2025/5/28

(b)新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	日本グリーン電力開発(株)	ICAO Releases Revised Positive List on Non-Standard Coconuts for Sustainable Aviation Fuel (SAF)	ICC (International Coconut Community)	2024/4/2
2	日本グリーン電力開発(株)	規格外ココナッツ、ICAO/CORSIA の「持続可能航空燃料（SAF）の原料ポディティブリストに新たに登録	NEDO お知らせ	2024/4/5
3	日本グリーン電力開発(株)	「アジアの脱炭素化を促進！「AZEC 構想」（後編）日本企業の先進的な取り組み」	資源エネルギー庁	2024/6/3

		事例②インドネシアの規格外ココナッツを「持続可能な航空燃料（SAF）」に	スペシャルコンテンツ	
4	日本グリーン電力開発(株)	世界初　規格外ココナッツから100%バイオマス由来のSAFの製造に成功　担当者「量産に向けて前進した」	TBS NEWS DIG	2024/9/18
5	日本グリーン電力開発(株)	世界初　規格外ココナッツから100%バイオマス由来のSAFの製造に成功　担当者「量産に向けて前進した」	Nifty News	2024/9/18
6	日本グリーン電力開発(株)	世界初　規格外ココナッツから100%バイオマス由来のSAFの製造に成功　担当者「量産に向けて前進した」	Livedoor News	2024/9/18
7	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました ～生産効率、コスト、環境面で優位となるSAF量産に向けて前進しました～	PR TIMES	2024/9/18
8	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました ～生産効率、コスト、環境面で優位となるSAF量産に向けて前進しました～	テック・アイ情報研究所	2024/9/18
9	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました	NIKKEI COMPASS	2024/9/18
10	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました	毎日新聞デジタル	2024/9/18
11	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました	IT MEDEA	2024/9/18
12	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました	BIGLOBEニュース	2024/9/18
13	日本グリーン電力開発(株)	世界初、食用に適さないココナッツオイルから100%バイオス由来SAFの製造に成功しました	Mapionニュース	2024/9/18
14	日本グリーン電力開発(株)	ココナッツオイルで航空燃料を製造　食べられない廃棄品を使用	共同通信	2024/9/18
15	日本グリーン電力開発(株)	ココナッツオイルで航空燃料を製造　食べられない廃棄品を使用	北國新聞	2024/9/18
16	日本グリーン電力開発(株)	ココナッツオイルで航空燃料を製造　食べられない廃棄品を使用	Racten News	2024/9/18
17	日本グリーン電力開発(株)	規格外ココナッツからSAF製造　初めて成功	NNA ASIA(アジア経済ニュース)	2024/9/18
18	日本グリーン電力開発(株)	日本グリーン電力開発、規格外ココナッツから100%バイオス由来SAFの製造に成功。世界初、NEDO事業で（2024.9）	グリーンプロダクション	2024/9/18
19	日本グリーン電力開発(株)	SAF低価格化へ前進　NEDO規格外ココナッツ活用	電気新聞	2024/9/18
20	日本グリーン電力開発(株)	日本グリーン電力開発、規格外ココナッツでニートSAF製造	航空新聞	2024/9/19
21	日本グリーン電力開発(株)	SAF、規格外ココナツを原料に　廃食油より加工しやすく	NIKKEI DX	2024/10/31
22	日本グリーン電力開発(株)	JAL、日本グリーン電力開発と規格外ココナッツを活用した国産SAFの商用化に向けた覚書を締結	日本経済新聞	2024/11/22
23	日本グリーン電力開発(株)	(共同リリース)JALと日本グリーン電力開発、規格外ココナッツを活用した国産SAFの商用化に向けた覚書を締結	PR TIMES	2024/11/22

24	日本グリーン電力開発(株)	JAL、日本グリーン電力開発と規格外ココナッツを活用した国産SAFの商用化に向けた覚書を締結	AMP NEWS	2024/11/22
25	日本グリーン電力開発(株)	JAL／ココナッツ由来のSAF商用化に向け日本グリーン電力開発と締結	物流ニュース	2024/11/22
26	日本グリーン電力開発(株)	JALなど、規格外ココナッツ由来のSAF商用化へ	LOGISTICS	2024/11/22
27	日本グリーン電力開発(株)	国交省、資源エネ庁がSAFのシンポジウム国内供給体制の確立に向けた取り組みなどを報告	月間油脂Vol.3	2025/2/25
28	日本グリーン電力開発(株)	航空脱炭素化の切り札SAF	日本経済新聞	2025/3/11
29	日本グリーン電力開発(株)	規格外ココナッツによるSAF製造で農家と産業発展に寄与	新エネルギー新報	2025/3/13
30	日本グリーン電力開発(株)	Global Partnerships in Focus: Japan and ICC Lead the Coconut Industry Toward a Sustainable Future	ICC (International Coconut Community)	2025/4/21
31	日本グリーン電力開発(株)	From curries to climate here: How the humble coconut can power a resilient future	ESCAP	2025/5/23

(c)その他

番号				
1				
2				
3				

3.3 研究開発項目③：微細藻類基盤技術開発

3.3.1 ③-1　熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスティックフィルム型フォトバイオリアクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発

テーマ名	バイオジェット燃料生産技術開発事業/微細藻類基盤技術開発/熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスティックフィルム型フォトバイオリアクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発	達成状況	○
実施者名	株式会社ちとせ研究所		
達成状況の根拠	後記の通り、各種アウトプット目標を達成し、実用化・事業化に向けた重要課題の特定および改善策が策定された。また、本事業の進捗状況をもとに、「グリーンイノベーション基金事業/バイオものづくり技術による CO_2 を直接原料としたカーボンリサイクルの推進/有用微生物の開発を加速する微生物等改変プラットフォーム技術の高度化、CO_2 を原料に物質生産できる微生物等の開発・改良、CO_2 を原料に物質生産できる微生物等による製造技術等の開発・実証/光合成による CO_2 直接利用を基盤とした日本発グローバル産業構築」に採択された。		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係

農業・森林残渣や廃食油等、他の多くのバイオジェット燃料原料と比較して、その生産性の高さから微細藻類バイオマスは将来的なバイオジェット燃料の主要原料供給源として期待されている。しかし、これまでの多くの研究開発は研究室規模で実施されており、実生産環境下における大規模且つ長期的に実証した例は極めて少ない。本事業ではバイオジェット燃料製造の実用化および経済化を目的に、これまで実施例のない規模および期間における微細藻類バイオマス生産（独立栄養方式）の実証が行われた。具体的には、2020-2022 年度までにマレーシア、サラワク州、クチン市郊外に位置する石炭火力発電所の隣接地に建設された敷地面積約 7 ヘクタールのフレキシブルプラスティックを利用したフラットパネル型フォトバイオリアクター技術を用いた微細藻類生産施設（図 1）において、石炭火力発電所排気ガス中に含まれる CO_2 を炭素源として用いた微細藻類バイオマスの生産が実証された。また、同実証を踏まえ、バイオジェット燃料原料の生産における生産コストおよび CO_2 収支が実測値より算出され、今後のより大規模なバイオジェット燃料原料生産におけるシステムの経済化、省力化、運用の効率化等が検討された。

図 1. マレーシア、サラワク州、クチン市郊外に建設された微細藻類生産設備

●アウトプット目標

[実施項目①]：実生産環境下における微細藻類生産の大規模実証

1. 2024 年度中に、ZONE1-3 において稼働可能な PBR ユニットの半数以上を用い、年間の 80%以上の期間において半連続生産を実施する
2. 2024 年度中の実証において、25 ton ha^{-1} $year^{-1}$ 以上の微細藻類バイオマス生産性を達成する

[実施項目②]：微細藻類の大規模生産実証を踏まえた、バイオジェット燃料原料生産に関する定量的な経済性分析および CO2 排出削減効果分析

1. 長期間（300 日以上）および大規模（1,500-2,000 m^3以上）での生産実証における実測値より、微細藻類バイオマス生産コスト（TEA）および生産における CO_2 収支（CO_2 フットプリント）を算出する。算出結果を分析し、微細藻類バイオマス生産におけるコストセンターの同定およびその改善策、CO_2 収支改善に資する運用および設備仕様・設計の改善策を整理する。
2. 同試算・分析・改善案の整理を通じて、将来的に 2,000ha 規模での生産を実施した際、微細藻類バイオマス生産コスト JPY 300 kg^{-1} となる施策を策定する。

●実施体制

推進委員一覧		所属・役職
委員長	芋生　憲司	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
委員	Phang Siew Moi	Emeritus Professor, University of Malaya & Deputy Vice-Chancellor (Research & Postgraduate Studies), UCSI University, Kuala Lumpur.
委員	菊池　亮太	京都大学産学官連携本部　循環型バイオ事業開発研究部門 特定助教

●成果とその意義

1. [実施項目①]:実生産環境下における微細藻類生産の大規模実証

1.1. ZONE1-3 において稼働可能な PBR ユニットの半数以上を用いた年間の 80%以上の期間における半連続生産の実施

委託事業期間中に構築した生産施設及び図 2 に示す工程を用いて、微細藻類の大規模生産が実証された。2024 年度は、年間を通じて平均 90%以上の稼働率にてバイオマス生産が実施され、計 180 回の培養液の収穫工程が試行された。また、同期間、目標値である 1,500 m^3を大きく上回る 2,600 m^3の培養液が維持された（図 3）。屋外環境下での比較的大きな規模の実証が実施されたことにより、実生産環境下の微細藻類バイオマス生産に関する経済性分析及び CO_2 収支の算出における実用的な初期データが得られた。

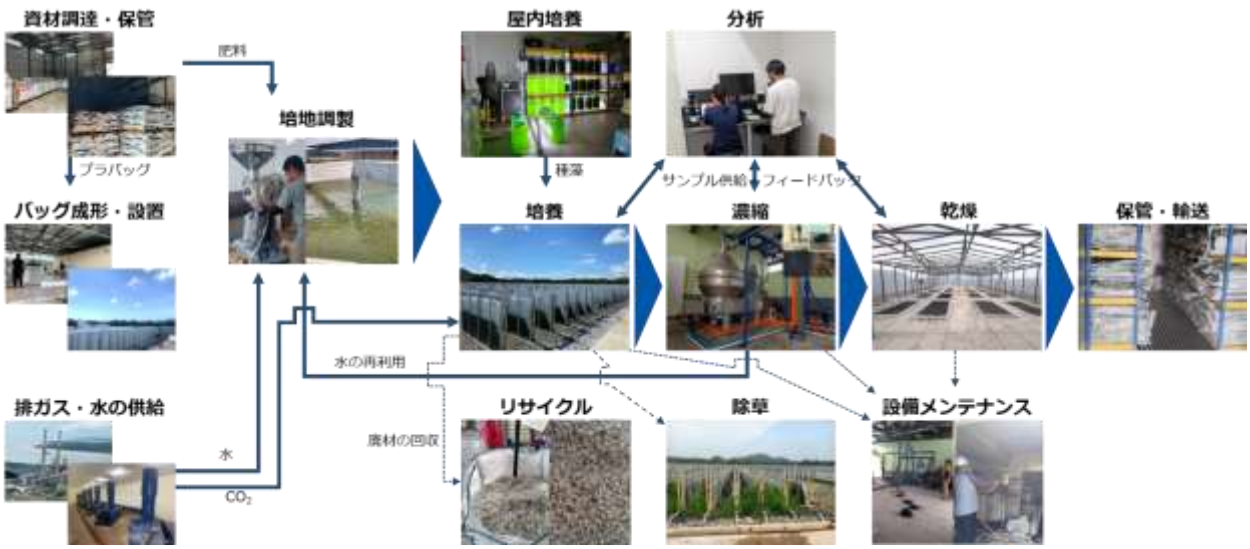


図 2. 微細藻類バイオマスの生産プロセス概略図

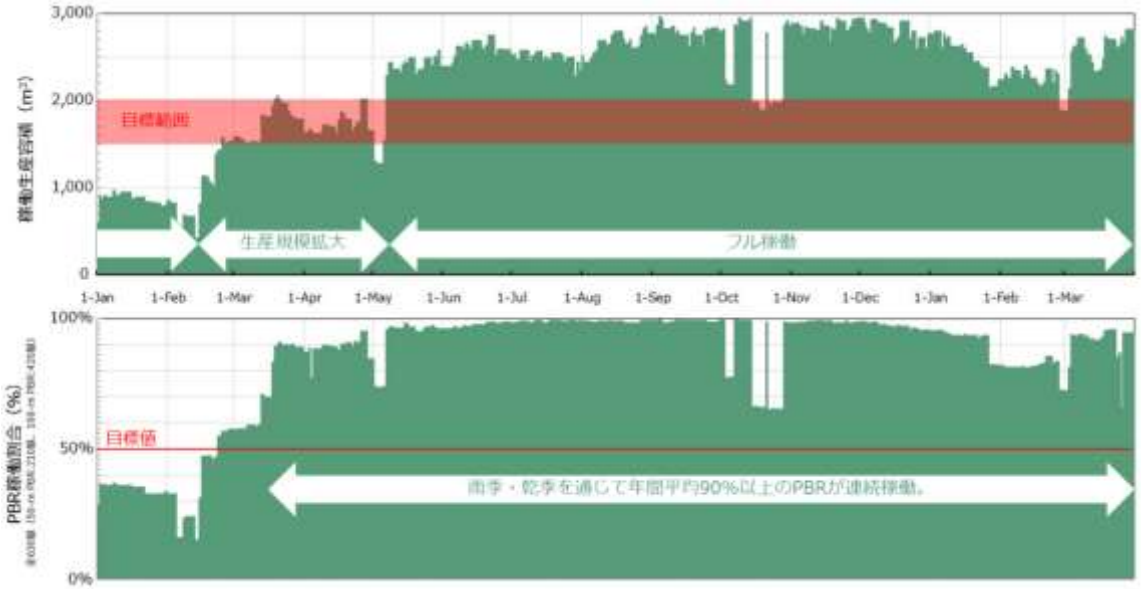


図 3. 2024 年 1 月から 2025 年 3 月における総培養容積（上）と PBR 稼働率（下）の推移

1.2. 25 ton ha^{-1} $year^{-1}$ 以上の微細藻類バイオマス生産性の達成

実証期間中、発電所の不安定な稼働および CO_2 供給ラインの損傷等により、当初期待されていた CO_2 量を安定的に供給することが困難であった。そのため、大半の期間において、ゾーン 1 及び 3 では曝気ガス中の CO2 濃度は 0.2 %（v/v）以下であり、優先的に排気ガスが供給されたゾーン 2（図 4 赤線）においても、2024 年上半期中は平均して約 0.5 %（v/v）、下半期中は約 1.5 %（v/v）の CO_2 供給濃度に留まった。

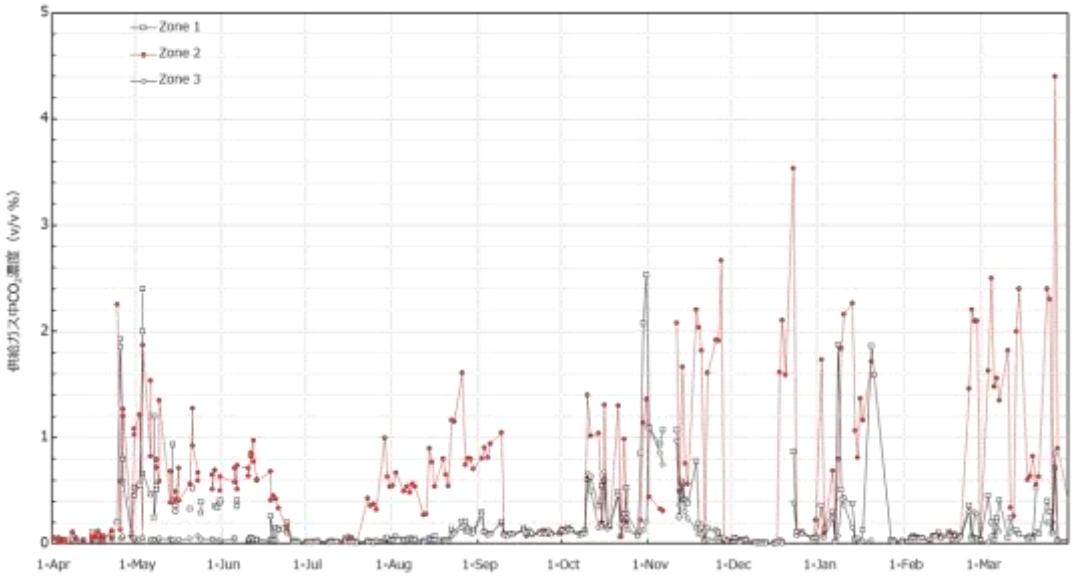


図 4. 各培養ゾーンにおける曝気ガス中の CO_2 濃度の継時変化

そのため、ゾーン 1 および 3 において、単位培養面積あたりの微細藻類バイオマスの生産性は、5-10 ton ha^{-1} y^{-1} で推移し、ゾーン 1 および 3 と比較して多く CO_2 が供給されたゾーン 2 においては一部の期間において、10-30 ton ha^{-1} y^{-1} の微細藻類バイオマス生産性が確認された。一方で、より適切な生産性評価をすることを目的に施設の一角を用いて行われた工業用 CO_2 を使用した培養試験においては、図 5 に示すように 25 ton ha^{-1} y^{-1} の微細藻類バイオマス生産性が長期間維持され、同様に高い対 PAR 光合成効率が維持されることが明らかになった。このことから、培養液への CO_2 の安定供給が維持されることにより、本事業において使用された施設、環境、運用方法により、25 ton ha^{-1} y^{-1} 以上の微細藻類バイオマス生産性を維持した大規模生産が可能であることが示された。

2. ［実施項目②］：微細藻類の大規模生産実証を踏まえた、バイオジェット燃料原料生産に関する定量的な経済性分析および CO2 排出削減効果分析

2.1. 長期大規模生産実証における実測値より、微細藻類バイオマスの生産コストおよび生産における CO_2 収支の算出

2.1.1. 微細藻類バイオマス生産における経済性分析

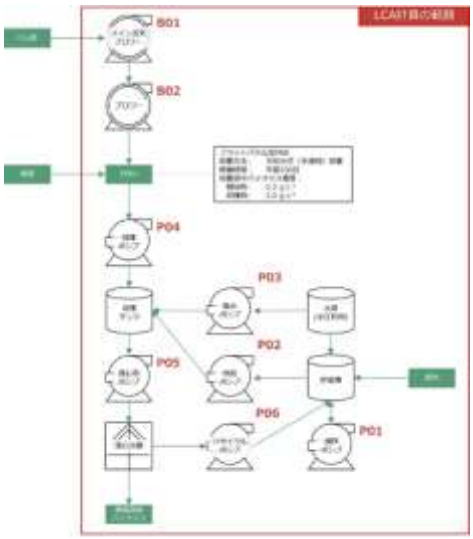
本培養施設における微細藻類バイオマス生産時時の電力消費量・費用、培地成分組成・肥料およびその費用、運用人員数、PBR 培養槽や樹脂配管使用量および費用、等を踏まえた微細藻類バイオマスの生産コストの分析が行われた。尚、一部の本事業において得ることが難しい、予備費や雇用関連費用などの数値、地域の規制や法律等により異なる数値（設備の償却年数など）に関しては、一定の値が仮定された。また、生産コストの算出にあたっては、本事業において工業用 CO_2 を利用して安定した CO_2 供給が得られた場合の微細藻類バイオマス生産性である 25 ton ha^{-1} $year^{-1}$ と将来的に目標とする生産性である 70 ton ha^{-1} $year^{-1}$ を基に算出された。

これまで数多くの学術論文等で報告されているように、微細藻類バイオマスの生産性の向上が微細藻類バイオマスの生産コストの改善において最も重要な要素であることが示された。微細藻類バイオマス生産コストの内、人件費が最も大きな割合を占め（25-30%）、次に施設維持に関連する諸経費が大きな割合を占めることが示された（約 20%）。人件費については、その大部分がプラスティックバッグの交換や補修、洗浄作業にかかる費用が占めており、それらの工程の削減や改良、自動化がバイオマス生産コストの削減において最も重要であることが示された。また、次に高い割合を占める施設維持に関する諸経費は総設備費用に比例するため、バイオマス生産コストの改善には総設備費用の削減が重要であることが示された。更に、減価償却費についても総設備費用に比例するため、総設備費用の削減は人件費以上に、バイオマス生産コストに影響する要素であることが示された。

2.1.2. バイオマス生産における CO_2 収支の算出

将来の大規模微細藻類生産施設の建設に向けて温室効果ガスの排出量を低減する方策を提示することを目的に、本培養施設の生産工程における CO_2 排出量の算出が行われた。算出にあたっては、マレーシアの環境条件（光照角、光強度、明暗周期、水温等）を模倣可能な日本微細藻類技術協会（IMAT）が保有する同型培養装置において、IMAT により取得されたバイオマス生産性データ 25 g m^{-2} day^{-1}（83 t ha^{-1} $year^{-1}$ 相当）が使用された。今回の CO_2 排出量計算範囲とその主な算出条件は図 5 の通りである。

微細藻類バイオマスの生産工程における CO_2 排出量は 2.12 $kg_{CO2\text{-}eq}$ $kg_{biomass}^{-1}$ であることが示された。排出量の最も高いプロセスは培養にともなう曝気用のブロワーの電力消費であり、全体の 41.6 %を占めることが明らかになった。次いで、培養で用いる培地（肥料）消費に伴う GHG 排出量が高く、全体の 29.5 %、続けて、回収工程における遠心分離に伴う電力消費（全体の 7.3 %）、PBR におけるプラスティックバッグ消費（全体の 6.8%）、培養における通気配管材（全体の 3.3%）という結果が示された。微細藻類により固定される CO_2 量を 1.83 $kg_{CO2\text{-}eq}$ $kg_{biomass}^{-1}$ であると仮定すると、本結果はそれを上回る CO_2 を排出していることを示す。特に、培養工程に伴う電力消費が多くを占めており、次いで、培地材料（肥料）の寄与が大きい事が示された。微細藻類バイオマス生産にともなう CO_2 排出量の削減には、これらの項目の CO_2 排出量を削減することが重要であることが確認された。



分類	項目	前提条件
設備	稼働日数	330 days y^{-1}
	設備装置製品のGHG排出	今回は対象外
	PBR固定コンクリート	今回は対象外
微細藻類	増殖速度	25 g m^{-2} day^{-1}
	元素組成	N:P:K:Mg = 8:1:1:0.5
培養	初期濃度	0.2 g L^{-1}
	収穫濃度	2.0 g L^{-1}
	培養破綻	起こらない
	肥料（混合肥料）	消費されるN量分の肥料を追加
	pH調整	今回は対象外
	通気CO_2濃度	2.0%としてメイン送気ブロワの消費電力を計算
収穫	回収率	95%
	濃縮藻体濃度	150 g L^{-1}
冷却	散水開始時間	10時
	散水停止時間	15時
	散水/停止　On/Off	15 min / 15 min
材料	プラスチックバッグ交換頻度	1回/年
	配管（HDPE）の耐久年数	10年
	配管（UPVC）の耐久年数	10年
電力	GHG排出量原単位	マレーシアサラワク州の電力ミックスを参照

図 6 微細藻類バイオマス生産工程における CO_2 排出量の計算範囲（左図）と主な算出条件（右図）

2.2. 微細藻類バイオマス生産コスト JPY 300 kg^{-1} となる施策の策定

バイオマス生産における経済性分析の結果を基に、微細藻類バイオマスの生産コストを 300 円 kg^{-1} 程度まで改善する方策が検討された。

検討の結果、生産コストを 300 円 kg^{-1} 程度まで改善するためには、運用人員数を 1 人 ha^{-1} 程度まで改善し、単位面積あたりの総設備費用を現在の 20-25%まで削減する必要があることが明らかになった。2.1.1.に記載の通り、人件費の多くはプラスティックバッグの交換や補修、洗浄作業に要するコストであることが示されている。これを改善するための方策として、プラスティックバッグの改良が策定された。具体的には、耐候性や強度を高めることでバッグの交換頻度や補修頻度を低減し、また、バイオフィルム付着性を低減することでバッグの洗浄頻度を削減する等の方法である。仮に、一定水準のバッグが開発された場合、必要な人員や人件費は最低でも 85%削減可能であることが見込まれ、生産に携わる運用人員数を 1 人 ha^{-1} 未満にすることは十分に可能であることが示された。また、今回の実証において用いられた施設ではその他にも配管類の接続部位や構造を改善・最適化する余地が多数見られており、これによっても人件費を大幅に削減可能であることが示されている。続いて、総設備費の削減においては、総設備費用の内最も大きな割合（約 50%）を占めたフォトバイオリアクターの費用（コンクリート基盤および金属製フレーム）の削減や設備類の大型化・集約化が方策として策定された。具体的には、フォトバイオリアクターの費用削減においては、コンクリートおよび鉄材の使用量の削減、施工（特に組み立て・接続）作業の短縮・省力化および簡易化を行うことで大幅なコスト削減を実現する。設備類の大型化・集約化については、現在使用されている大型化が困難な仕様の設備から規模拡大によるコスト改善効果の高い設備類（ブロワー、液体ポンプ、タンク、収穫設備群、等）を導入・使用可能な施設設計に変更することで、今後の施設拡大に伴ってコストが削減される見込みである。

他にも、使用後に破棄されている樹脂製の設備やプラスティックバッグには未利用資源としての需要があることが確認されており、現状維持費等のコストとして計上されている要素を利益化するスキームを構

築することもバイオマス生産コストの削減に向けた方策の一つとして挙げられた。

3. 本事業における特筆すべき成果とその意義

総括として本事業における成果やその意義を下記に列挙する。

- ヘクタール規模の微細藻類生産施設において、継続的に微細藻類を生産可能な運用手法や施設運用体制が構築された（実際に必要となる人員や付帯設備の把握、関連規制との各種調整等を含む）。
- ヘクタール規模の微細藻類生産施設において、年間を通じて 90%以上の稼働率で連続運転し、世界で初めて熱帯地域における 1 年間以上の長期的な微細藻類生産に関する初期実証データが取得された。
- 実生産環境下において微細藻類バイオマス生産に関する全工程の開発を大規模で実施可能な体制が構築されたことにより、シミュレーションではなく実際の試行による開発が可能となった。
- 実際の施設運用を基にした LCA モデルの構築が進められ、微細藻類の気候変動緩和策としての実用可能性をより現実的なスケールで議論可能となった。
- 実生産環境下で生産されたトン単位のバイオマスの利用が可能となり、これまで制限的であった商業用途の開発を加速させる状況が整った。

●実用化・事業化への道筋と課題

バイオジェット燃料原料としての微細藻類バイオマスの実用化・事業化においては、その供給量・安定供給性、経済性が非常に重要である。本事業において、実生産環境下での比較的大きな規模の実証にて把握された微細藻類バイオマス生産に関する各種現状値の改善に向けた方策を、同施設で継続的に試行するだけではなく、より実用的な規模において実証することが求められる。また、微細藻類バイオマスの生産工程に限らず、生産されるバイオマスからの有価物の抽出や加工、多様な商業用途の開発、製品製造、輸送等の工程を全て統合した実証を行わなければ実用化・事業化には至らない。そこで、これらの実用化・事業化に向けた各種取り組みを効率的に進めるため、「グリーンイノベーション基金事業/バイオものづくり技術による CO_2 を直接原料としたカーボンリサイクルの推進/有用微生物の開発を加速する微生物等改変プラットフォーム技術の高度化、CO_2 を原料に物質生産できる微生物等の開発・改良、CO_2 を原料に物質生産できる微生物等による製造技術等の開発・実証/光合成による CO_2 直接利用を基盤とした日本発グローバル産業構築」が活用される（図 7）。同事業には、本事業の成果・実績をもとにした 100 ヘクタール規模の微細藻類生産施設の構築が主要な研究開発項目の一つとして含まれており、2027 年度末までに 100 ヘクタール規模の生産設備を備えた施設を構築することが目標として定められている。また、同事業と並行して、本事業で構築された施設等から得られる微細藻類バイオマスサンプルを利用して燃料、化成品、食品、等の用途開発が実施される予定である。同事業における統合的な実証な実証を踏まえ、2030 年までに燃料を含む工業製品の生産を目的とした 2,000 ha 規模の商業生産が開始される見込みである。

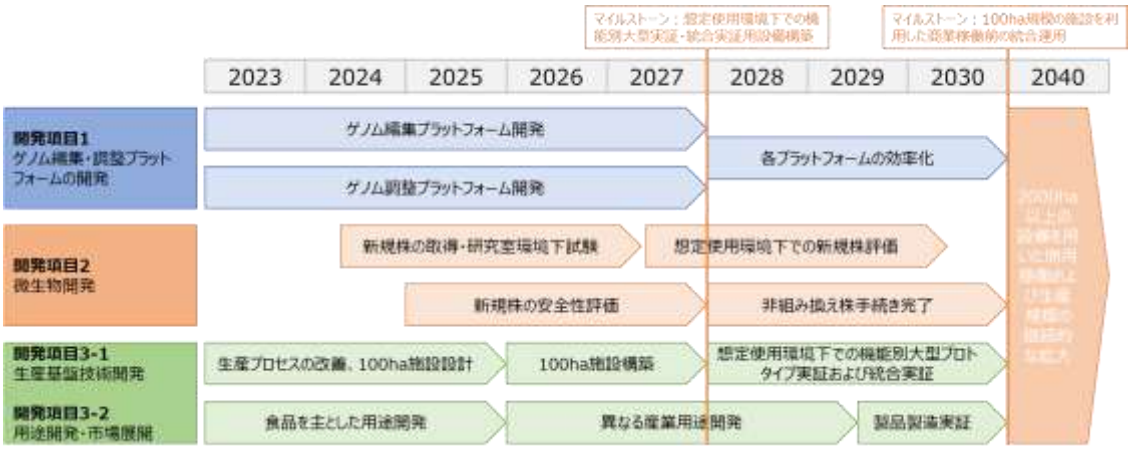


図 7 グリーンイノベーション基金事業における微細藻類関連の研究開発

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（　）：NEDO負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	639 (639)	1,181 (1,181)	677 (677)	243 (162)	506 (337)

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
０件	０件	５件	４５件	０件

添付資料

●特許論文等リスト

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	松﨑　巧実	（株）ちとせ研究所	微細藻類の大規模生産技術と生産物の利用技術	微細藻類に関する要素技術と開発動向・展望 （株）技術情報センター	2023/06/22
2	松﨑　巧実	同上	脱炭素社会の実現に資する微細藻類の利活用技術	微細藻類セミナー 三菱UFJモルガン・スタンレー証券（株）	2023/09/13
3	野澤　伊織	同上	MicroAlgae Towards Sustainable & Resilient Industry ～藻類産業構築に向けて～	ブルーカーボンの考え方，取組み事例，企業参入のポイント，ＣＯ２吸収量の予測・活用 （株）技術情報協会	2024/02/28
4	松﨑　巧実	同上	微細藻類の基礎と大量生産技術のポイント・産業利用の拡大に向けた展望	微細藻類セミナー （株）R&D支援センター	2024/07/17
5	松﨑　巧実	同上	微細藻類の生産技術と課題、産業化に向けた取り組みの紹介	微細藻類の生産技術と課題、産業化に向けた取り組みの紹介 （株）情報機構	2024/12/18

(b)新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	株式会社ちとせ研究所	マレーシアにおける藻類生産開発	NHK おはよう日本	2023/03
2	ちとせグループ	Japan lauds Sarawak’s green technology initiatives	SARAWAK TRIBUNE	2023/04
3	ちとせグループ	Japanese Ambassador to Malaysia praises Sarawak’s role in green tech devt	DayakDaily	2023/04
4	ちとせグループ	Micro-algae biomass production facility begins operation	SARAWAK TRIBUNE	2023/04
5	ちとせグループ	NEWSLINE BIZ	NHK WORLD-JAPAN	2023/04
6	ちとせグループ	NEWSROOM TOKYO 20:00	NHK WORLD-JAPAN	2023/04
7	ちとせグループ	Turning to microalgae for eco-solutions	Borneo Post Online	2023/04
8	ちとせグループ	ちとせ、サラワク州で藻類生産設備の開所式	NNA	2023/04
9	ちとせグループ	ちとせG、藻類の産業構築へ　航空燃料や化粧品など	化学工業日報	2023/04
10	ちとせグループ	世界最大級の微細藻類培養施設が稼働　藻類産業の立ち上げへの一里塚、量産化、低コスト化などの課題に挑む	日経バイオテク	2023/04
11	ちとせグループ	世界最大規模「藻」の培養施設	NHK おはよう日本	2023/04
12	ちとせグループ	藻を培養 世界最大規模の施設がマレーシアに完成 日本企業運営	NHK NEWS WEB	2023/04
13	ちとせグループ	藻類産業の構築へまた前進　ちとせグループがマレーシアで世界最大設備	ASEAN経済通信	2023/04
14	ちとせグループ	Abang Johari: Sarawak’s first industrial microalgae carbon capture facility will spur economic growth	malaymail	2023/05
15	ちとせグループ	Abg Jo: First industrial microalgae carbon capture facility to be future economic driver for Sarawak	THE BORNEO POST	2023/05
16	ちとせグループ	Launching of Chitose Carbon Capture Central Sarawak	Youtube(SarawakKu)	2023/05

17	ちとせグループ	Microalgae tech to drive S’wak’s economy in future: Premier	New Sarawak Tribune	2023/05
18	ちとせグループ	Official Launching of Sarawak’s First Industrial Microalgae Production Facility CHITOSE Carbon Capture Central Sarawak	SARAWAK ENERGY のサイト	2023/05
19	ちとせグループ	Over 50 entities in partnership to further algae industry	New Sarawak Tribune	2023/05
20	ちとせグループ	Pemansang teknologi LUKUT dirandang	Suara Sarawak	2023/05
21	ちとせグループ	Premier Sarawak lancar fasiliti loji janakuasa alga pertama hari ini	tvs	2023/05
22	ちとせグループ	Premier reiterates S’wak won’t commission new coal-fired power plants	THE BORNEO POST	2023/05
23	ちとせグループ	SARAWAK LAUNCHES FIRST MICROALGAE PRODUCTION FACILITY	BERNAMA.com	2023/05
24	ちとせグループ	Sarawak Launches World’s Largest Algae Production Facility at Sarawak Energy’s Sejingkat Power Plant	DayakDaily	2023/05
25	ちとせグループ	Sarawak miliki loji jana kuasa alga terbesar di dunia	Suara Sarawak	2023/05
26	ちとせグループ	Sarawak pengeluar utama SAF daripada lumut	Suara Sarawak	2023/05
27	ちとせグループ	Sarawak set to produce sustainable aviation fuel through microalgae project, says Abang Jo	The Star	2023/05
28	ちとせグループ	Sarawak set to produce sustainable aviation fuel through microalgae project, says Abang Jo	The Star	2023/05
29	ちとせグループ	Sarawak set to produce sustainable aviation fuel through microalgae project, says Abang Jo	The Star	2023/05
30	ちとせグループ	Sarawak to produce green aviation fuel from algae	The Star	2023/05
31	ちとせグループ	Sarawak’s boutique airline to use SAF	New Sarawak Tribune	2023/05
32	ちとせグループ	Sejingkat plant apt location for C4 Sarawak project	New Sarawak Tribune	2023/05
33	ちとせグループ	全马首个世界最大．微藻碳捕捉设施推展	星州日報	2023/05
34	ちとせグループ	古晋拥全球最大 藻类生产设施	詩華日報	2023/05
35	丸谷 飛之	微細藻類の SAF 生産に向けた標準化事例	第 23 回新産業酵母研究会講演会	2023/05
36	ちとせグループ	总理：精品航空飞机．将采砂自产可持续燃料	星州日報	2023/05
37	ちとせグループ	阿邦佐：砂精品航空公司 将采用可持续航空燃料	星州日報	2023/05
38	株式会社ちとせ研究所	藻類から燃料　CO2 実質ゼロ　ちとせ研が最大級施設 量産効果でコスト減へ	日本経済新聞	2023/06
39	ちとせグループ	C4 Offers Sustainable Solution To Mass-Produce Biofuels In Malaysia	Maritime Fairtrade	2023/07
40	ちとせグループ	第 2 回「次世代燃料特集①バイオ燃料編」～次世代燃料を MATSURI プロジェクトが叶える～	Marine Net	2023/07
41	株式会社ちとせ研究所	SAF 製造に向けた藻類生産及び藻類製品市場の拡大	テレビ朝日　SDGs ウィーク特集	2023/09
42	株式会社ちとせ研究所	藻類オイル最前線	NHK サイエンス ZERO	2023/09
43	ちとせグループ	アトランティック・カウンシル（Atlantic Council）代表団が CHITOSE Carbon Capture Central（C4）を訪問しました	ちとせグループプレスリリース	2025/02
44	ちとせグループ	在マレーシア日本国大使が C4 と Chitose Agri Laboratory を訪問しました	ちとせグループプレスリリース	2025/03
45	ちとせグループ	知られざる和製ユニコーン、ちとせグループ　東南アジアで藻を大量生産	日経ビジネス	2025/03/13

3.3.2 ③−2　海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発

目標及び達成状況の詳細

テーマ名	バイオジェット燃料生産技術開発事業/微細藻類基盤技術開発/ 海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発	達成状況	△
実施者名	電源開発株式会社		
達成状況の根拠	本研究では、微細藻類による持続可能な航空燃料（SAF）の製造に不可欠な屋外安定化培養の技術確立に向けて、当社所有の海洋ケイ藻によるクローズ型培養技術とオープン型培養技術を組み合わせたハイブリッド培養技術に関する研究を実施した。このハイブリッド培養技術の構築により、屋外培養において安定したグリーンオイルの生産が可能となった。一方で、グリーンオイルの生産量および生産速度は目標値の約 50%の達成状況にある。この課題に対して、藻体への光供給条件を改善することで目標値の 85%まで向上できることを確認した。さらに生産速度を改善するためには、ゲノム編集技術を適用し、改良株を作出する必要となる。		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係

航空業界の脱炭素化に向けて、持続可能な代替航空燃料（以下 SAF）の導入が期待されているが、本事業終了の 2024 年度時点では、国内外において SAF のマーケット規模は限定的と予想され、2027 年の ICAO（国際民間航空機関）による規制化が開始され徐々に導入が進むと考えられる。

2030 年時点の日本での給油（本邦・外航エアライン）が必要となる SAF（持続可能な航空燃料）想定量は 250 万 kL～560 万 Kl/年（2030 年 国内燃料使用量 1090～1230 万 kL *1）とされており、概算で 2,500 億円～1 兆円/年程度（100～200 円/L 換算）の市場が形成されると予想している。

＊1 航空機運航分野における CO2 削減に関する検討会資料（国交省航空局）

SAF 製造方法に関しては、廃食油やエタノールを原料とする製造方法が先行し、早期の市場導入が見込まれているが、原料調達の課題解決、および将来の市場拡大時の供給量確保に向けて、微細藻類を原料とする製造方法が期待されている。

微細藻類はSAF と高付加価値併産品の生産が可能なため、様々な企業が開発を進めているが、他の微細藻類開発者と比較して、当社は夏株と冬株の海洋ケイ藻を所有することから、季節の水温変化に応じた年間生産が可能であり、更に農業用水や工業用水との淡水確保の競合を回避できるといった特性を有している。

上記の背景から、本事業ではSAF の商用化に向け、その原料であり、カーボンリサイクル技術の一つである、微細藻類の安定大量培養技術の確立を目的とする。またエネルギーCO_2収支の試算と効率化を進めると共に、収益性が認められた高付加価値併産品物質については事業化に向けた検討を加速していく。

●アウトプット目標

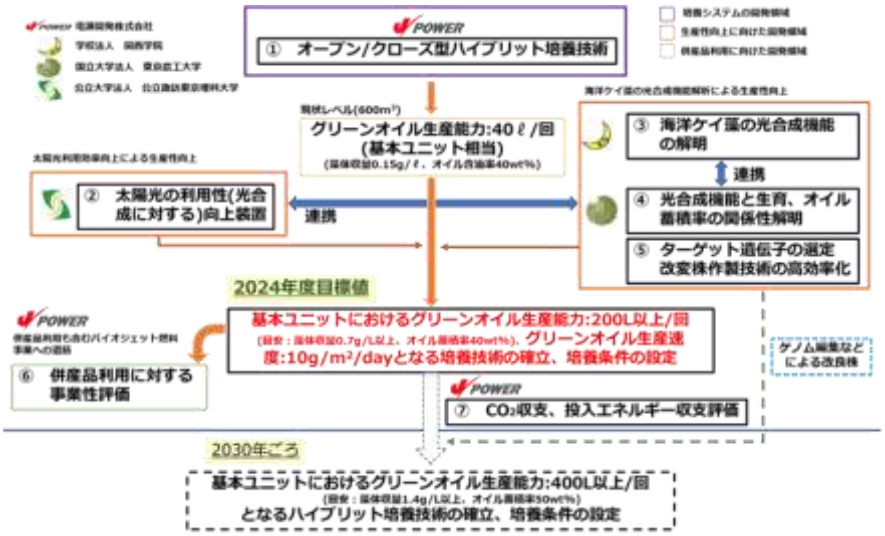
①基本ユニットによるグリーンオイル生産量 200 L/回(例： 藻体収量 0.7 g/L, オイル蓄積率 40 wt%)を達成する安定大量培養技術を確立する。

②グリーンオイル生産速度向上（10 g/m^2/day）に係る培養条件をハイブリッド型培養システムで検証する。

③SAF 製造事業者とのネットワーク構築、SAF 原料品質確認、及び有望な併産品の原料サンプルを協力事業者に提供し、併産品の評価を行う。

④エネルギーCO_2収支向上の方法を試行し、その効果を評価する。

●実施体制



●成果とその意義

１．培養システム開発

・ソラリス株/ルナリス株によるハイブリッド培養試験を16回実施し、培養条件を変えながらグリーンオイル生産性および生産速度に関するデータを取得した。また、グリーンオイル生産性および生産速度の向上に向けて、従来とは異なる培養手法を取り入れることで、ソラリス株では生産速度が8.6ｇ/m^2/dayまで向上した。

２．藻体収量、オイル蓄積率の向上（各大学）

・培養槽に光透過型太陽電池を組合せたシステムを検証し、培養と発電を両立可能な有機薄膜太陽電池（OPV）を選定した。

また、海洋ケイ藻の光合成機能の解明によりシームレスなスケールアップを実現する見込みを得た。ソラリス株の変異株作出においては、遺伝子改変技術を確立した。

３．併産品製造も含むSAF製造事業性検討

・ソラリス株乾燥藻体から粗油を抽出・水素化し、SAF原料としての適用性を評価した結果、ASTM D7566規格に概ね満足することが確認された。協力事業者に乾燥藻体サンプルを提供し、高付加価値成分であるフコキサンチン、ＥＰＡ、パルミトレイン酸を対象とした評価を実施した。

４．CO_2削減効果とエネルギー収支の試算

・天日乾燥促進検討や消費電力低減に向けた各種取り組みを行い、エネルギー収支やCO_2削減効果について評価し、CORSIA基準、及びEPR＞1を達成可能な条件を提案した。

●実用化・事業化への道筋と課題

現状における藻体生産に要するコストは大きく、SAF販売価格（化石燃料由来のジェット燃料価格並みを想定）との乖離が非常に大きい。そのため、微細藻類由来のSAF製造事業の実現に向けては、グリーンオイルの生産性向上とともに、培養からSAF製造までの各工程における大幅な低コスト化や培養規模拡大などの課題を解決する必要がある。よって、今後は微細藻類由来の併産品による事業化検討と並行してSAF製造に要するコストダウン検討を進める必要がある。

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（　）：NEDO負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	(　　)	(　　)	(　　)	67,961 (33,980)	61,061 (30,530)

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
0件	0件	27件	0件	2件

添付資料

●各種委員会開催リスト

推進委員会		
件名	内容	実施日
2023 年度第 1 回推進委員会	研究実施状況に関する成果報告、評価。	2023 年 9 月 28 日
2023 年度第 2 回推進委員会	同上	2024 年 2 月 19 日
2024 年度第 1 回推進委員会	同上	2024 年 12 月 26 日
2024 年度第 2 回推進委員会	同上	2025 年 2 月 20 日

●特許論文等リスト

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Xinlei Chen, Tomoko Yoshino, Tsuyoshi Tanaka	東京農工大学	Impact of environmental factors on eicosapentaenoic acid content in the cold-tolerant diatom *Mayamaea sp.* JPCC CTDA0820	第 23 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2023.5
2	中村真維, 渡邉かほり, 前田義昌, 吉野知子, 田中剛	東京農工大学	珪藻 *Fistulifela solaris* の推定セントロメア配列を含むベクターの接合伝達による珪藻の形質転換	第 23 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2023.5
3	山中智貴, 籔内貴史, 村田智志, 吉野知子, 田中剛	東京農工大学	海洋珪藻 *Fistulifera solaris* における誘導性プロモーターを用いた遺伝子発現制御法の確立	第 23 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2023.5
4	中村真維, 渡邉かほり, 前田義昌, 吉野知子, 田中剛	東京農工大学	珪藻 *Fistulifela solaris* の推定セントロメア配列を含むベクターの接合伝達による珪藻の形質転換	第 23 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2023.5
5	Insaf Naser, Yusuke Yabu, Satoshi Murata, Yoshiaki Maeda, Tsuyoshi Tanaka	東京農工大学	Highly efficient genetic transformation methods of marine oleaginous diatoms contributing to the year-round lipid production	Algal Biomass, Biofuel & Bioproducts	2023.6
6	Kumakubo, Issei Terauchi, Yuichiro Kashiyama, Yoshiaki Maeda, Tomoko Yoshino, Tsuyoshi Tanaka	東京農工大学	Development of the predator-resistant strains of marine oleaginous microalga by expression of chlorophyll catabolite enzymes	Algal Biomass, Biofuel & Bioproducts	2023.6
7	天野桃花, 中安真菜, 嶋川銀河, 田中剛 2), 松田祐介	関西学院大学、2) 東京農工大学	oil 高蓄積珪藻 *Fistulifera solaris* 及び *Mayamaea sp.* JPCC CTDA0820 の窒素飢餓応答	日本光合成学会	2023.6
8	西村恭彦	電源開発株式会社	海洋微細藻類によるカーボンリサイクル型燃料／化成品生産に向けた培養技術	(株)技術情報センター主催	2023.6

				微細藻類に関する要素技術と開発動向・展望セミナー	
9	Satoshi Murata, Haru Fukuda, Yasuhiko Nishimura, Tomoko Yoshino, Tsuyoshi Tanaka	東京農工大学	Analysis of microbial community in large-scale outdoor cultivation of oleaginous diatom *Fistulifera solaris*	7th Molecular Life of Diatoms	2023.7
10	Marshila Kaha, Yoshiaki Maeda, Tomoko Yoshino, Tsuyoshi Tanaka	東京農工大学	Secretion of fatty acids by fusion lipase with oil body-associated protein in *Fistulifera solaris* JPCC DA0580	7th Molecular Life of Diatoms	2023.7
11	小西金平	電源開発株式会社	海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発	第 42 回エネルギー・資源学会研究発表会	2023.8
12	福田晴，熊久保涼太，村田智志，吉野知子，田中剛，西村恭彦 2)	東京農工大学、2)電源開発株式会社	海洋珪藻 *Fistulifera solaris* のオープンポンド型屋外培養におけるオイル蓄積機構の解析	第 75 回日本生物工学会大会	2023.9
13	二木達朗,渡邊康之	公立諏訪東京理科大学	光透過型有機薄膜太陽電池を用いたオイル産生藻類培養の検討	日本太陽エネルギー学会	2023.11
14	西村恭彦	電源開発株式会社	海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発	第 19 回バイオマス科学会議	2023.12
15	村田智志，田中剛	東京農工大学	Analysis of oil accumulation rnechanisrn in large- scale outdoor cultivation of oleaginous diatom *Fistulifera solaris*	分子珪藻研究会(MLDJ)	2024.1
16	安井零音，田中剛	東京農工大学	Delivery of biomaterials into singIe-microalgal cells using a nanopipette	分子珪藻研究会(MLDJ)	2024.1
17	山川遥香,嶋川銀河,田中剛 2),西村恭彦 3),松田祐介	関西学院大学、2)東京農工大学、3)電源開発株式会社	オイル高蓄禎珪藻 *Fistulifera solaris* の光合成生産環境応答	第 65 回日本植物生理学会年会	2024.3
18	熊久保涼太，佐川健人，村田智志，石川彰人，吉野知子，田中剛	東京農工大学	有用物質生産に向けた高オイル生産緑藻 NKG400014 株の遺伝子組み換え技術の確立	第 24 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2024.5
19	中安真菜,天野桃花,田中剛 2)，辻敬典,松田祐介	関西学院大学、2)東京農工大学	Different responses of photosynthesis to nitrogen starvation between highly oil-accumulative diatoms, *Fistulifera solaris* and *Mayamaea sp.* JPCC CTDA0820	第 24 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2024.5
20	山本遥香,嶋川銀河,田中剛 2),西村恭彦 3),松田祐介	関西学院大学、2)東京農工大学、3)電源開発株式会社	Oil 高蓄積珪藻 *Fistulifera solaris* の光合成生産環境応答	第 24 回マリンバイオテクノロジー学会大会	2024.5
21	吉住 健	電源開発株式会社	海洋ケイ藻によるグリーンオイル生産工程の省エネルギー化	第 33 回日本エネルギー学会大会	2024.8
22	Tatsuro Futaki, Yasuyuki Watanabe	公立諏訪東京理科大学	Microalgae oil producing using organic photovoltaics	2nd Asia-Oceania International Congress on Photosynthesis (AOICP)	2024.9

23	多胡光,正木聡子, 村田智志,田中剛	東京農工大学	オイル生産藻 *Fistulifera solaris* の転写因子の探索に向けた遺伝子ネットワーク解析	第 76 回日本生物工学会	2024.9
24	西村恭彦	電源開発株式会社	海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発	第 20 回バイオマス科学会議	2024.12
25	熊久保涼太, 佐川健人, 村田智志, 石川彰人, 吉野知子, 田中剛	東京農工大学	有用物質生産に向けた高オイル生産緑藻 NKG400014 株の分子基盤の構築	東京農工大学 COI-NEXT 拠点会議 2024	2024.12
26	山本遥香,嶋川銀河,田中剛 2), 西村恭彦 3), 松田祐介	関西学院大学、 2)東京農工大学、 3)電源開発株式会社	Oil高蓄積珪藻 *Fistulifera solaris* における光合成生産環境応答	第 66 回日本植物生理学会年会	2025.3
27	村上真優,村上真優, 菊地美, 杉山健太, 田中剛	東京農工大学	シクロオキシゲナーゼを異種発現した海洋珪藻を用いたプロスタグランジン生産	第 13 回日本生物工学会東日本支部コロキウム	2025.3

(b)新聞・雑誌等への掲載

なし

(c)その他

番号	種別	タイトル	展示名	期間
1	ポスター掲示	海洋微細藻類によるカーボンリサイクル燃料技術開発	ゼロエミッション火力発電展	2024.2.28-3.1
2	〃	海洋微細藻類によるカーボンリサイクル燃料技術開発	ゼロエミッション火力発電 EXPO	2025.2.19-2.21

3.3.3　③－3　微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化と CO_2 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発

テーマ名	バイオジェット燃料生産技術開発事業/微細藻類基盤技術開発/微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化と CO_2 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発	達成状況	○
実施者名	一般社団法人日本微細藻類技術協会		
達成状況の根拠	研究開発項目 1)『国内基盤研究拠点』の整備 達成状況：◎（完了） 産業支援体制の構築および事業期間終了後の具体的な産業支援事業の獲得を実現できたため。 研究開発項目 2)標準条件・手法の整備 達成状況：○（完了） バイオマスの各種成分ごとの公開可能な標準条件手法を確立できたため。 研究開発項目 3)排ガス利用および技術経済・環境影響分析 達成状況：○（完了） 開発項目の主目的である技術経済分析・環境影響分析を達成できたため。 研究開発項目 4)産業化課題の解決 達成状況：○（完了） モデル設計に加えコスト試算や課題の導出と解決案の提示を達成したため。		

●背景・目的・プロジェクトアウトカム目標との関係

【背景】

2010 年に国際民間航空機関(ICAO)において「2020 年以降国際航空からの CO_2 総排出量を増加させない（CNG2020：Carbon Neutral Growth 2020）」という国際的な削減目標が掲げられたことを皮切りに、世界的に SAF (Sustainable Aviation Fuel)の需要が高まり続けている。近年、米国では、2030 年までに 110 億リットルの SAF 生産を行い、航空会社の排出量を 20%削減すると公約が発表され、日本国内においても、2030 年度に温室効果ガス排出の 50%削減、2050 年のカーボンニュートラルという目標をかかげ「グリーン成長戦略」が策定された。そのような背景の中、微細藻類由来の SAF 生産に向けた研究開発は地道ではあるが着実に産業化への道を進んでいる。例えば、最近の米国による微細藻類生産の資源と持続可能性の評価に基づくと、1,000 以上の大規模な微細藻類培養拠点が建設されることで、750 億リットル以上の SAF を生産することができると推定されている。これは、藻類が全国的な SAF の供給に貢献できる大きな可能性を明確に示しており、カーボンニュートラルの観点からも、産業として成り立たせる意義は非常に大きい。

以上のように、微細藻類の SAF 生産を中心とした事業創出が現実感を帯びつつある中で、国内で早急に解決しなくてはならない課題として、微細藻類に特徴的な工程群を同じ条件下で比較検討するための「標準条件」を確立することが挙げられる。産業の成り立ちの歴史を紐解くと、ほとんどの領域において標準化は国際競争力を強化していく上で大きな役割を担っており、国際市場での優位性を確保する上で必須要件と言える。

米国では、藻類バイオマス機構 (Algae Biomass Organization, ABO)により、藻類生産に関する試験・分析の手法やそれらの報告に用いる際に必要な指標と表記方法等についてまとめられた「Industrial Algae Measurements」が発表される等、技術標準の策定が進められている [Fig.1]。日本においても、微細藻類関連の研究および商業化を促進する上で、試験・分析手法の標準化や評価基準の策定等、研究基盤の整備がなされるべきである。

Cultivation Characteristics	Agency and method reference
Total suspended solids	ASTM D5907
Total dissolved organic carbon	ASTM D4129,
Total dissolved nitrogen	ASTM D3590
Volatile and semi-volatile organics	ASTM D2908
Volatile alcohols	ASTM D3695
Biomass characteristics	
Moisture	AOAC 930.15; AOAC 934.06
Fiber	AOAC 991.43
Ash	AOAC 942.05; AOAC 923.03
Protein	AOAC 990.03; AOAC 984.13
Carbohydrates	AOAC 986.25
Fat (total lipids)	AOAC 954.02; AOAC 920.39
Fatty acids	ISO15304M
Chlorophyll	AOAC 942.04; AOCS Cc13i-96
Total phosphorus	ASTM D5185
Total nitrogen	ASTM D4629
Sodium	AOAC 985.01
Zinc	AOAC 990.08

Fig.1　藻類手法のガイドライン

出所：Industrial Algae Measurements September2015 Version7.0 p.12

このような背景を受け、国内でも微細藻類関連技術・研究における体系化された効率的な技術開発環境の整備が急務である。すなわち、多様な、微細藻類種、環境条件、培養システム、測定・分析機器、収穫・乾燥・抽出等に関わる機器、が利用可能であり、また、標準化された手法による実証データの取得を可能とする研究拠点および技術基盤の整備は、目標の達成へ向けた体系化された効率的な技術開発において非常に重要な位置を占める。

【目的】

本事業では、広島県大崎上島町において、微細藻類技術の向上を図り 2030 年頃のバイオジェット燃料生産技術に係る確実な市場形成および社会実装に資するため、様々な条件下での微細藻類種ごとの実証データ取得が可能なテストベッドを含む研究拠点を整備し、事業化にあたっての課題の解決や培養工程での CO_2 利用効率を向上させるための手法の検討等を行うことを目的とする。具体的には、研究開発に利用する標準微細藻類種の選定および培養系の確立、培養システムおよびそれらを用いた培養における標準条件の検討および整備、微細藻類バイオマス生産性等の測定手法や条件の標準化、得られた実証データの標準的な記述方法の検討および整備、標準化された培養条件および測定手法を用いた実証データが可能な研究拠点の構築、実証データの取得、実証データを基にした微細藻類由来のバイオジェット燃料製造における経済性分析ならびに環境影響分析、等を実施する。また、同研究拠点を広く活用可能な研究コミュニティ形成を目的とした活動も併せて実施する。

【プロジェクトアウトカム目標】

日本国内の微細藻類事業者の意見・技術の集約の場として、微細藻類の産業利用と関連技術の発展、事業創出の支援を行い、各事業者は、藻類の生産コストや収支、または技術経済・環境影響分析を簡易に実施することが可能となる。また藻類事業を参入するにあたり、本事業で確立された標準手法および技術を流用できるため、容易に藻類産業への参入がしやすい。

●アウトプット目標

本事業では、建設された IMAT 基盤技術研究所を活用し、微細藻類培養・分析に関する標準化手法の確立と技術経済・環境影響分析の実施を行い、大規模実証に関する NEDO の他プロジェクトにおいて得られた結果と比較・検証することで、微細藻類由来バイオジェット燃料製造プロセスのモデルケース設計を実施することが最終目標である。

●実施体制

NEDO からの委託先は（一社）日本微細藻類技術協会となり、2023 年度から再委託先として、国立大学法人広島大学、学校法人東京農業大学、国立大学法人東京科学大学、学校法人京都大学、公立大学法人兵庫県立大学が加わった。再委託先を含めた実施内容の分担・体制図を下記の図(Fig.2)に示す。

Fig. 2 NEDO 事業体制図

●成果とその意義

【本事業の成果】

①『国内基盤技術研究拠点』を整備し、外部連携と知名度向上を目指すとともに拠点を活用した事業運営を行う。

2000 人以上、企業として 200 社の来所と 10 件以上の事業連携(Fig. 3)を達成及び国内基盤技術研究拠点の整備を実施(Fig. 4)。

Fig. 3 団体訪問者の割合

Fig. 4 IMAT 基盤技術研究所_研究拠点

②標準条件を整備し、微細藻類の価値を比較出来る環境を整える。

→産業価値の高い 9 種を対象にした培養比較(Fig. 5)と、バイオマスの主要成分と脂質の詳細分析手法の標準と公表を実施(Fig. 6)。

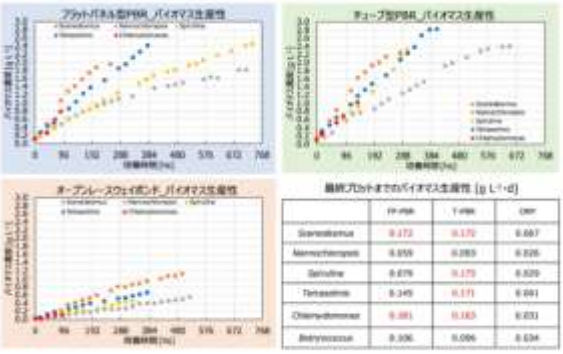


Fig. 5 微細藻類のバイオマス生産性

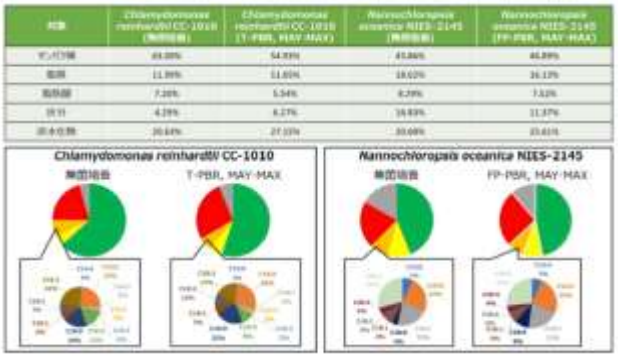


Fig. 6 バイオマスの主成分及び脂質

③隣接する火力発電所の CO_2 ガスによる培養検証と環境影響評価を実施。

→産業スケールでの GHG 排出量比較を複数の培養システム、工程を基に実施 (Fig. 7) 。IGCC CO_2 ガスによる安定培養確認を完了。

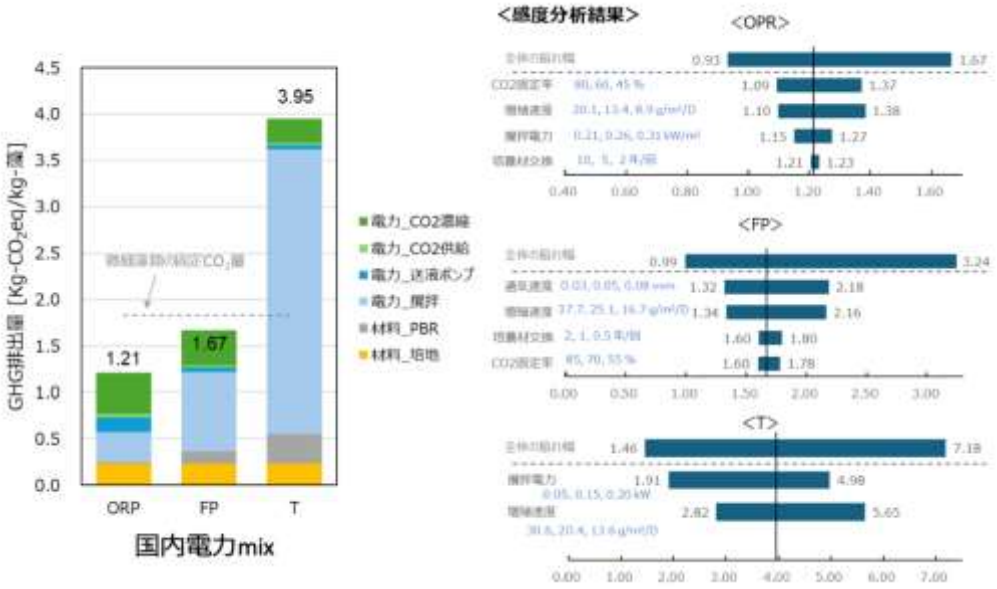


Fig.7 400～1,000L 規模の試験結果をもとに、
産業規模に置き換えた培養工程での GHG 排出量および感度分析結果

④産業化に関わる実証データ比較と課題の解決を行う。
→NEDO 他 PJ との比較分析と、生物多様性影響評価書作成ガイダンスに記載の飛散試験が実施可能な建屋及び試験環境の整備が完了(Fig.8)。

Fig.8 第一種使用検証設備を用いた飛散試験結果

【意義】
アメリカのコロライド州にある ATP3（Algal Testbed for Photobioreactors 3）では、微細藻類の生産と利用に関する研究を促進するための実験施設であり、微細藻類のバイオマス生産性の最適化、バイオ燃料生産の効率化、持続可能なエネルギー源の開発など、多岐にわたり、微細藻類の産業利用を目指した研究を行っている。また ATP3 は大学や研究機関と連携することで産官学を含めた実践的な経験を要する場となり、微細藻類産業を発展する上で必要不可欠な機関となる。一方で国内においては、ATP3 のような期間がないことから、微細藻類の産業利用発展が他国と比較して遅延する恐れがある。そこで（一社）日本微細藻類技術協会は数百 L 規模での一貫したプロセス検証を可能とし、さまざまな事業者や研究者の意見を集約する場として活動することから、各社の微細藻類産業の参入障壁を下げ、かつ産業への参画を容易とすることで、国内初となる支援機関となった。技術面においても、他国と遜色のない LCA / TEA の算出・各工程での検証を可能とする。

●実用化・事業化への道筋と課題
国内の藻類産業支援を目的としているため、取得したデータおよび技術が実証試験との乖離性について、各企業と協議することで精度の向上に取り組んでいる。例えば、世界各地の気象条件を再現し、屋内

でデータを取得したが、取得したデータが屋外で培養した実証試験との差異を追求する。また、各企業と協議することで、実証試験の運用方法も、即しているかを確認した。

さらに、一般社団法人日本微細藻類技術協会の認知度を向上すべく、対外的活動の強化を進めた。具体的には、展示会への出展（BioJapan 2022～2024年度、再生可能エネルギー展2022～2024年度、G7サミット展示会 2023 年度）、広島大学での講演、日本生物工学会や次世代液体燃料シンポジウムでの講演など、対外的活動を実施した。また広島県庁とも密に連携しており、地元地域産業や湯崎県知事のご来所など、対外的活動の輪を拡げ、これまでに 2022 年 4 月の開所式以降、見学者数は 2,000 人以上、企業 200 社以上を超えた。

国際航空運送協会（IATA）によると、世界の SAF 需要の見通しは、2020 年の世界 SAF 生産量 60 千 kL（ジェット燃料需要の 0.03%）に対して、2050 年では、449 百万 kL まで拡大する見込みとなっている(Fig. 9)。また日本国内においても、ANA ホールディングス・日本航空が発表したように日本のジェット燃料需要見通しでは、国内の SAF 需要が 2020 年の商用生産ゼロに対し、2030 年には国内ジェット燃料の 10%を SAF に置き換えることを目標としている(Fig. 10)。

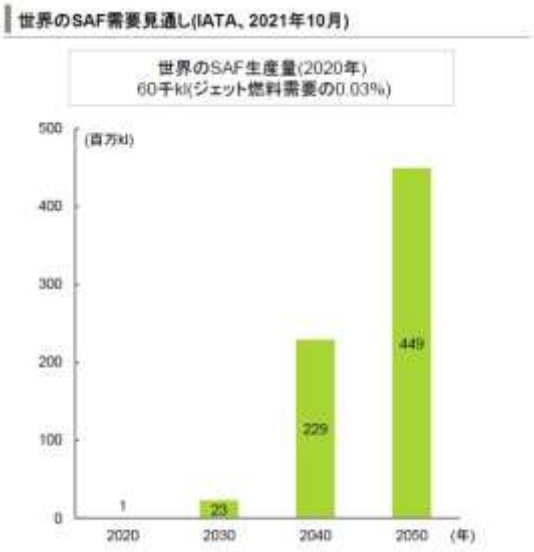


Fig. 9 世界の SAF 需要

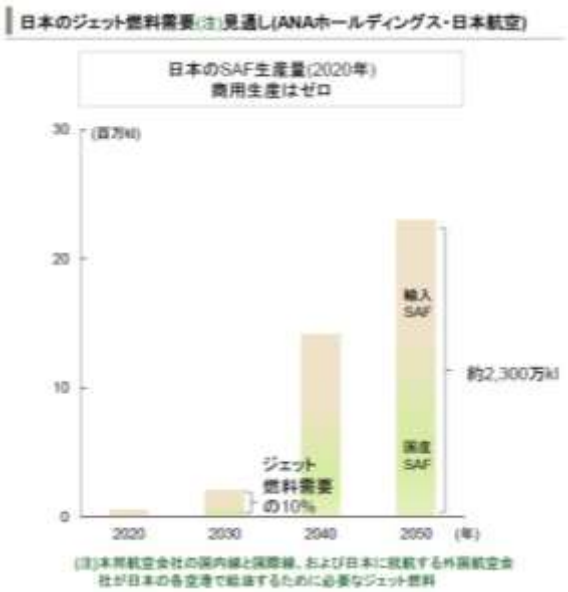


Fig. 10 日本のジェット燃料需要

出所：持続可能な航空燃料（SAF）国産化に向けた取組と事業機会 株式会社三井住友銀行 p. 6

上述したように、SAF における需要は高まっており、特に微細藻類由来の SAF は非常に注目度が高いが、国内で微細藻類での SAF 生産の事業化を目指している事業者は多くはない。その要因は、研究成果や開発状況を協議するための場の不足や環境影響評価や技術経済分析を行うための標準が定まっていないことに集約される。本事業を通して、国際的に認証される水準の評価基盤を整えることで、産業への後押しが期待される。また、広島大学をはじめとした研究機関との協業も複数件行い、産学連携の後押しを行なった。以上のように、評価基盤の確立と産学連携のハブとして本事業を推進したことで、国内における微細藻類由来 SAF の事業化に大きく貢献した。

●期間・予算 (単位:百万円) 上段：総額 下段（　）：NEDO 負担額	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY
	621 （ 621 ）	1,049 （ 1,049 ）	382 （ 382 ）	428 （ 428 ）	829 （ 829 ）

●特許出願及び論文発表

特許出願	論文発表	発表・講演	雑誌掲載	その他
1 件	1 件	18 件	14 件	6 件（テレビ放送）

添付資料

●各種委員会開催リスト

推進委員会		
件名	内容	実施日
第１回	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO_2利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発_進捗報告	2021 年 3 月
第２回	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO_2利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発_進捗報告	2022 年 3 月
第３回	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO_2利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発_進捗報告	2023 年 3 月

●特許論文等リスト

【特許】

発明者	所属	タイトル	基礎出願番号	発表年月
廣田隆一	広島大学統合生命科学研究科	形質転換体、および当該形質転換体を用いた次亜リン酸の有無の検出方法	特願 2024-124810	2024 年 7 月 31 日

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名 ページ番号	査読	発表年月
1	丸谷 飛之	研究開発部	微細藻類の産業化に向けた取り組みと IMAT 基盤技術研究所の紹介	BIOINDUSTRY 29 号 p.1-8	無	2022 年 8 月

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	野村 純平	事務局	微細藻類研究における課題および微細藻類研究拠点での取組について	第 73 回日本生物工学会大会	2021 年 10 月
2	野村 純平	事務局	広島県大崎上島における微細藻類によるカーボンリサイクル技術の研究	次世代液体燃料シンポジウム	2021 年 12 月
3	野村 純平	事務局	IMAT の紹介と研究拠点での取組について	JST／OPERA 第 11 回「機能性バイオ」ミニシンポジウム	2021 年 7 月
4	野村 純平	事務局	微細藻類の産業化に向けた取り組み	第 20 回 微生物研究会「宇宙・極限環境の微生物とその利用」	2022 年 10 月
5	野村 純平	事務局	微細藻類の産業化に向けた取り組みと IMAT 基盤技術研究所の紹介	Bio Japan 2022 NEDO ブース内プレゼンテーション	2022 年 10 月

6	野村 純平	事務局	微細藻類由来 SAF の産業化を目指した国内外の動向と注目技術領域について	広島大学 第 7 回バイオマスプレミアムイブニングセミナー	2022 年 10 月
7	古橋 康弘	研究開発部	Currrent Status of MicroAlgal Industries and Research Activiries at Fundamental Research Center	生態工学会国際シンポジウム	2022 年 6 月
8	野村 純平	事務局	一般社団法人 日本微細藻類技術協会（IMAT）のご紹介	化学の未来研究会	2022 年 8 月
9	青木 慎一	研究開発部	微細藻類の培養技術と社会実装へ向けた課題	技術情報協会 オンラインセミナー	2022 年 9 月
１０	青木 慎一	研究開発部	微細藻類の産業化に向けた取り組み IMAT 基盤技術研究所の紹介	第 80 回農業食糧工学会年次大会	2022 年 9 月
１１	丸谷 飛之	研究開発部	微細藻類の SAF 生産に向けた脂質分析への取り組み	脂質駆動学術産業創生研究部会	2023 年 12 月
１２	野村 純平	事務局	微細藻類の SAF 生産に向けた分析標準化事例のご紹介	GX Webinar 2023 カーボンリサイクル バイオものづくり編	2023 年 6 月
１３	青木 慎一	研究開発部	微細藻類を原料とした SAF 生産の産業化に向けた取り組み	～脱炭素時代の ジェット燃料～ SAF（持続可能な航空燃料）製造に関する取り組みと展望	2023 年 2 月
１４	野村 純平	事務局	微細藻類の産業化に向けた取り組みと IMAT 基盤技術研究所の紹介	東京電機大学「微生物学」講義	2024 年 1 月
１５	青木 慎一	研究開発部	微細藻類を原料とした SAF 生産の産業化に向けた取り組み	～脱炭素時代の ジェット燃料～ SAF（持続可能な航空燃料）製造に関する取り組みと展望	2024 年 6 月
１６	青木 慎一	研究開発部	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化と CO_2 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発	2024 年度 NEDO 再生可能エネルギー部成果報告会	2024 年 12 月
１７	青木 慎一	研究開発部	微細藻類由来 SAF の製造に係る研究開発 - 微細藻類産業の評価期間 -	2024 年度 CR 事業成果報告会	2025 年 1 月
１８	野村 純平	事務局	微細藻類が世の中に提供出来る価値について-微細藻類産業支援施設の取り組みの紹介-	第 15 回「機能性バイオ」ミニシンポ	2025 年 7 月

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	一般社団法人日本微細藻類技術協会	藻から飛行機燃料量産へ研究施設 21 年秋、広島県大崎上島で稼働	中国新聞	2022 年 10 月
2	一般社団法人日本微細藻類技術協会	急務の SAF 普及～微細藻類由来の競争力ある SAF 生産体制構築に向け、標準化推進	株式会社グリーンプロダクション	2021 年 11 月
3	一般社団法人日本微細藻類技術協会	大崎上島におけるカーボンリサイクル実証研究拠点の紹介	大崎上島町　広報	2021 年 8 月
4	一般社団法人日本微細藻類技術協会	CO_2 を資源として活用 脱炭素の鍵を握る国内初の「カーボンリサイクル」研究拠点が完成	産経新聞	2022 年 10 月
5	一般社団法人日本微細藻類技術協会	西村経済産業大臣 NEDO カーボンリサイクル実証研究拠点視察	NEDO	2022 年 11 月

6	一般社団法人日本微細藻類技術協会	IMAT 基盤技術研究所、微細藻類由来 SAF 実用化へ始動	株式会社グリーンプロダクション	2022 年 5 月
7	一般社団法人日本微細藻類技術協会	「（一社）日本微細藻類技術協会 基盤技術研究所 開所式」開催	NEDO	2022 年 5 月
8	一般社団法人日本微細藻類技術協会	【プレスリリース】IMAT 開所式	IMAT	2022 年 5 月
9	一般社団法人日本微細藻類技術協会	脱炭素へ連携確認 広島県大崎上島で知事・町長が意見交換	中国新聞	2022 年 6 月
１０	一般社団法人日本微細藻類技術協会	世界に誇る日本初の技術、石炭利用に伴う CO_2 をリサイクルしコンクリートやジェット燃料に・・・	産経新聞	2022 年 8 月
１１	一般社団法人日本微細藻類技術協会	発電所の CO_2 近くに海、大崎上島はバイオマス最前線　藻類培養・燃料化を研究	中国新聞	2023 年 1 月
１２	一般社団法人日本微細藻類技術協会	IMAT 基盤技術研究所の取り組み	NHK 広島放送局	2024 年 1 月
１３	一般社団法人日本微細藻類技術協会	IMAT 基盤技術研究所の取り組み	NHK おはよう日本	2024 年 1 月
１４	一般社団法人日本微細藻類技術協会	世界をリードする夢の技術、 「CO2 を資源に」実現へ着々	産経新聞	2025 年 9 月

(c)その他

番号	所属	タイトル	展示会名	発表年月
1	一般社団法人日本微細藻類技術協会	微細藻類の産業化に向けた取り組み	Bio Japan	2022 年 10 月
2	一般社団法人日本微細藻類技術協会	微細藻類の産業化に向けた取り組み	G7 サミット展示会	2023 年 5 月
3	一般社団法人日本微細藻類技術協会	微細藻類の産業化に向けた取り組み	Bio Japan	2023 年 10 月
4	一般社団法人日本微細藻類技術協会	微細藻類の産業化に向けた取り組み	第 18 回再生可能エネルギー展	2024 年 2 月
5	一般社団法人日本微細藻類技術協会	微細藻類の産業化に向けた取り組み	Bio Japan	2024 年 10 月
6	一般社団法人日本微細藻類技術協会	微細藻類の産業化に向けた取り組み	第 19 回再生可能エネルギー展	2025 年 2 月

添付資料

●「バイオジェット燃料生産技術開発事業」基本計画

再生可能エネルギー部

1.研究開発の目的・目標・内容

（1）研究開発の目的

世界の航空輸送部門では、今後も拡大する航空需要予測を背景に、地球温暖化対策や石油価格変動に対するリスクヘッジの確保が業界としての大きな課題となっている。国連専門機関である国際民間航空機関（ICAO）は、長期的な低炭素化目標を策定し、その達成にバイオジェット燃料の導入が不可欠としている。また、製造コストが十分経済的になれば、石油価格変動に対するリスクヘッジとしても有効であることから、バイオジェット燃料導入に対する期待は世界的にも高まっており、今後市場規模が拡大すると予測されている。

しかしながら、現状バイオジェット燃料は市場形成途上にあり、特に製造コスト削減については世界共通の課題となっている。加えて、実用化に向けては、製造に係る化石エネルギー収支や温室効果ガス排出削減効果の向上を実現し、かつ経済性が成立する製造技術の開発が必須となる。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）では「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業（以下「戦略的次世代プロジェクト」という。）」において液体バイオ燃料製造の要となる基盤技術（バイオマスガス化や微細藻屋外大規模培養等）開発において優れた成果を得た。次の段階として、これら基盤技術を組合せた一貫製造プロセスにおけるパイロットスケール検証試験が不可欠であり、その成果を基に純バイオジェット燃料製造技術を 2030 年頃までに商用化するべく、安定的な長期連続運転や製造コストの低減などを実現していく必要がある。

さらに 2030 年頃までの商用化のためには、純バイオジェット燃料の一貫製造技術の確立とともに、原料の調達や製品の供給を含めたサプライチェーンの構築も視野に入れた実証を経て社会実装を図ることで、当該分野における市場を形成していくことが重要である。

①政策的な重要性

2008 年 5 月に決定し、2013 年 9 月に改定された、「環境エネルギー技術革新計画、各技術項目のロードマップ」の対応として、経済成長と温室効果ガスの排出削減を両立するためには革新的技術の活用が必要不可欠であり、我が国が国際的にリーダーシップをとって、開発と普及を促進していくことが求められている。バイオジェット燃料製造技術は、経済産業省による「エネルギー関係技術開発ロードマップ」（2014 年 8 月）において、2030 年頃の実用化を目標とする技術として位置づけられている。また、2016 年 5 月に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2016」においても、バイオ燃料の研究開発は「重きを置くべき取組」として位置付けられており、2050 年に向けた長期的視野に立ち、開発を推進していくことが重要となっている。

さらに、第 6 次エネルギー基本計画（2021 年 10 月閣議決定）において、2050 年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応、2030 年に向けた政策対応が掲げられ、その一環としての SAF(持続可能な航空燃料)の技術確立とコスト低減を実現するための技術開発、大規模実証を実施することが求められている。

②我が国のバイオジェット燃料生産技術開発状況

国内では、微細藻類由来バイオ燃料製造技術等の開発が経済産業省及びNEDO による委託事業（戦略的次世代プロジェクト：2010 年度から 2016 年度）として進められた結果、屋外 1,500m2 の試験プラントでのバイオ燃料用微細藻類の培養に成功しているが、燃料生産までの一貫製造技術については未だ実証されていない。なお、戦略的次世代プロジェクトでは、バイオマスのガス化・液化技術（以下「BTL＊」という。）等のバイオ燃料製造技術開発についても検討している。

また、2020 年のオリンピック・パラリンピックにおけるバイオジェット燃料の導入を見据え、経済産業省及び国土交通省主導で、エアライン、空港運営会社、石油元売り会社、バイオ燃料製造技術開発企業等より構成される検討委員会（2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けたバイオジェット燃料導入に向けた道筋検討委員会」が 2015 年 7 月に設置され、2016 年 8 月にアクションプランが策定される等、周辺環境整備等を含めた検討が進められている。

＊ BTL（Biomass to Liquids）

③世界のバイオジェット燃料生産技術開発取組状況

現在、航空機燃料は石油由来の炭化水素を用いている。ICAO は、航空分野の 2020 年以降の温室効果ガス排出量増加分をゼロとする目標を 2016 年 10 月に正式に策定し、バイオジェット燃料の導入を促進している。加えて各国政府レベルでは、石油価格の変動リスクの低減及び自給率の向上といったエネルギーセキュリティーへの対応がバイオジェット燃料導入の重要な動機となっている。米国では、米国連邦航空局が、2018 年から米国内で、民間用代替ジェット燃料使用量を年間 10 億ガロン（約 380 万 k リットル）とする目標を掲げている。

欧米では非可食油糧作物（カメリナ等）の由来するバイオ燃料製造技術を確立し、空港におけるエアライン供用のジェット燃料供給設備への導入を 2016 年より開始した（米国ロサンゼルス空港（ユナイテッド・ターミナルのみ））。加えて、米国では BTL 技術の一つであるガス化・FT 合成によるバイオ燃料製造技術及び、バイオアルコールからの炭化水素変換によるバイオ燃料製造技術等について 2020 年以降の事業化運転に向けてプラントの建設等が進められている。

さらに 2018 年 4 月には国際的な純バイオジェット燃料の規格 ASTM＊ D7566 の Annex5 にエタノールから純バイオジェット燃料を製造する技術（ATJ 技術*）が追加認証されており、また登録申請中 Annex を考慮すると、製造方法の多様化、商業化の加速が推測される。

＊ ASTM（米国試験材料協会）：

American Society for Testing and Materials International

*ATJ 技術：

Alcohol to JET

④本事業のねらい

バイオジェット燃料製造技術を 2030 年頃までに実用化し、利用促進・普及を通じて、2030 年以降の更なる航空分野における二酸化炭素等の温室効果ガス排出量を削減するため、ガス化・FT 合成技術や微細藻類培養技術、ATJ 技術等のバイオジェット燃料製造技術開発を行い、2030 年頃までに商用化が見込まれる製造プロセスを確立する。

（２）研究開発の目標

①アウトプット目標

ガス化・FT 合成技術や微細藻類培養技術、ATJ 技術等のバイオジェット燃料製造技術開発行い、2030 年頃までに商用化が見込まれる製造プロセスを確立する。

②アウトカム目標

本事業によりバイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030 年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献する。

(参考) 温室効果ガス排出削減率 50%のバイオジェット燃料が 100 万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で 123 万トン/年削減と想定される。

③アウトカム目標達成に向けての取組

商用規模のプラントに展開できるデータやノウハウが取得でき、物質収支、化石エネルギー収支及びコストの試算や事業の計画ができる規模での実証運転の結果として、製造コスト、化石エネルギー収支、温室効果ガス削減率等を算出して、純バイオジェットが燃料規格（ASTM D7566）に適合するバイオジェット燃料製造のプロセスやサプライチェーンを構築する。

（３）研究開発の内容

上記目標を達成するために、別紙 1 の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。なお、本研究開発は、実用化まで長期間を要するハイリスクな基盤的技術または革新的技術に対して、航空機由来の温室効果ガス排出量削減の実現（温室効果ガス 50%減）に向け、世界の潮流を見越してバイオジェット燃料の製造技術の確立を目指すものであり、大きな社会的意義及び便益がありながらも、研究開発成果が直ちに市場性と結び付かない公共性の高い事業であるため、委託事業及び助成事業として実施する。

２．研究開発の実施方式

（１）研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャー（ＰＭｇｒ）にＮＥＤＯ 再生可能エネルギー部 矢野 貴久バイオマスユニット長を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理や、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

本研究開発は、NEDO が、単独ないし複数の原則本邦の企業、大学等の研究機関(原則、国内に研究開発拠点を有していること。ただし、国外企業の特別な研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点からの国外企業との連携が必要な場合はこの限りではない)から公募によって研究開発実施者を選定し実施する。

（２）研究開発の運営管理

NEDO は研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は効率かつ効果的な方法をとりいれることとし、外部有識者及び業界関係者等で構成する技術検討委員会等の意見を運営管理に反映させる他、プロジェクトの進捗について研究開発実施者から報告を受けること等により進捗の確認及び管理を行う。

３．研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、2017 年度から 2024 年度までの 8 年間とする。

４．評価に関する事項

NEDO は技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者によるプロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、中間評価を 2020 年度および 2022 年度、終了時評価を 2025 年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ必要に応じ研究開発の加速・縮小・中止等見直しを迅速に行う。

５．その他重要事項

（１）研究開発成果の取り扱い

①成果の普及

本研究開発で得られた研究成果についてはNEDO、委託先とも普及に努めるものとする。

②標準化施策等との連携

標準化（本事業では純バイオジェット燃料規格認証取得を指す）については、2028 年にかけてのバイオジェット燃料製造の基盤生産技術確立やサプライチェーン構築に合わせ、ASTM 等の国際規格認証機関における動向調査を行うとともに、規格認証の新規取得及び変更が必要と考えられる場合、委託先や助成先に申請を促すなどの取組を積極的に行なう。

③知的財産権の帰属、管理等の取扱い

本研究開発で得られた研究開発の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第 25 条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

④知財マネジメント

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用する。

⑤データマネジメント

本プロジェクトは、「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指定データを指定しない場合）」を適用する。

（２）基本計画の見直し

NEDO は、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、政策動向、基本計画の変更、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

（３）根拠法

本事業は「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第１号ロ、第 4 号、第 9 号、第 10 号」に基づき実施する。

６．基本計画の改訂履歴

（１）２０１７年２月、制定。

（２）２０１７年１１月、プロジェクトマネージャーの交代により改訂。

（３）２０１９年１月、（別紙１）研究開発計画の２．研究開発の具体的内容（１）一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験に FS 検討実施に係る一文追加。

（４）２０１９年７月、プロジェクトマネージャー役職変更、および和暦から西暦への統一による改訂。

（５）２０２０年３月、研究開発項目の追加、事業期間延長による改訂

（６）２０２０年６月、プロジェクトマネージャーの変更による改訂

（７）20２２年４月、プロジェクトマネージャー役職変更による改訂

（８）２０２２年６月、プロジェクトマネージャーの変更による改訂

（９）２０２４年７月、組織再編に伴う部署名、プロジェクトマネージャーの役職変更による改訂

（別紙 1）研究開発計画

研究開発項目「バイオジェット燃料生産技術開発事業」

１．研究開発の必要性

バイオジェット燃料製造技術は、経済産業省による「エネルギー関係技術開発ロードマップ」（2014 年 8 月）において、2030 年頃の実用化を目標とする技術として位置づけられている。バイオジェット燃料製造技術の実用化に資する技術である、BTL、微細藻類由来バイオ燃料製造技術等の次世代バイオマス利用技術について技術開発を実施するとともにサプライチェーンモデルを構築することにより早期市場形成に資する。

２．研究開発の具体的内容

（1）一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験

本事業では、これまで培われた要素技術を組み合わせつつ、化石エネルギー収支や温室効果ガス削減にかかる環境性の確保に加え、経済性を具備した一貫製造プロセスの工業化システムの実現が必須となる。この基本技術を確立させるべく、パイロットフェーズでの検証試験を行う。

代表例として、BTL、微細藻類由来バイオ燃料製造技術について記す。なお、スケジュールについては、別紙 2 参照。

①微細藻類

微細藻類からの燃料油製造の実用化に向けて、化石エネルギー収支・温室効果ガス排出量削減率の改善及び経済性の確保が可能な一貫製造プロセスの工業化システムを実現する必要がある。本事業では、10,000m2 程度のパイロットスケール設備を構築し、安定的な大量培養、藻類の回収・脱水乾燥にかかる設備の低コスト化や、化石エネルギー収支改善や温室効果ガス排出量削減にかかる使用エネルギーの効率化に取り組む。

②BTL

BTL 製造の実用化に向けて、一般の商用石油プラント並みの連続安定運転を実現し、経済性を向上させていく必要がある。本事業では数 t/日程度のパイロットプラントの連続運転試験を通じてデータを取得し、商業機に不可欠な連続安定運転を可能とする基盤技術の確立に取り組む。

（2）実証を通じたサプライチェーンモデルの構築

想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る純バイオジェット製造技術を軸に、将来の商用化を見据えた規模での実証事業等を実施し、サプライチェーンモデルを構築する。その際に明らかになった個別の技術課題に関しては技術開発により得られる結果をフィードバックすることでサプライチェーンの確立を加速する。

（3）微細藻類基盤技術開発

純バイオジェット燃料（ASTM D7566 規格準拠）の製造および二酸化炭素吸収を主眼に微細藻種の選定、育種や多様な培養方法について将来の商用化を検討するのに十分な規模での大量培養技術を実証し、事業化における必要性に応じ副製品製造も組み合わせたカーボンリサイクル技術を確立する。

（4）技術動向調査

ICAO よる航空業界における温室効果ガス排出削減の義務化を 2027 年に控え、カーボンリサイクル技術ロードマップとの整合を図りつつ、短期的に 2025 年、中期的に 2030 年、長期的に 2050 年までの微細藻類技術の指針を示す。また、今後のバイオ燃料の早期市場形成、サプライチェーン構築に資するため、国内外の最新技術開発状況、将来の市場形成のための業界動向調査、サプライチェーン構築における課題、燃料規格や法規制に係る ICAO 等関係機関における協議、ライフサイクルアセスメント、温

室効果ガス等を指標とする、バイオジェット燃料の持続可能性評価基準に関する最新情報及び、バイオジェット製造に係る周辺プロセスのコスト情報、利用における実例や現実的な課題等を整理し当該分野における方向性を示すことで、本事業への展開を図る。

３．達成目標

（１）一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験

①中間目標

2030 年頃の実用化に向けて、原料から純バイオジェット燃料（ASTM D7566 規格準拠）生産までの安定的な一気通貫製造技術及び製造コスト低減に資する技術を開発し、バイオジェット燃料安定供給に不可欠となる我が国独自の生産技術を確立する。

具体的には、パイロットスケール一気通貫製造設備で、ASTM 認証規格相当の純バイオジェット燃料を 20 リットル/日以上、延べ 300 日/年以上で製造可能な運転技術を確立する。多様な純バイオジェット製造技術のうち先行する HEFA 技術＊によるバイオジェット燃料価格に対し競争力のある製造コスト、価格を実現する道筋を示す。

*HEFA 技術：Hydroprocessed Esters and Fatty Acids

②最終目標

中間目標を達成した上で、確立した原料から純バイオジェット燃料（ASTM D7566 規格準拠）生産までの安定的な一気通貫製造技術及び製造コスト低減に資する技術を基に、具体的な事業化を想定した計画を提示する。

（２）実証を通じたサプライチェーンモデルの構築

①中間目標

想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る純バイオジェット製造技術を軸に、将来の商用化を見据えた規模での実証等の実施体制を組織し、実証設備の設計・建設に着手する。

②最終目標

想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る純バイオジェット製造技術を軸に、将来の商用化を見据えた規模での実証等を通じて、原料から純バイオジェット燃料生産、ジェット燃料との混合、エアライン等利用者への供給までのサプライチェーンモデルを構築し、具体的な事業化を想定した計画を提示する。

多様な純バイオジェット製造技術のうち先行する HEFA 技術によるバイオジェット燃料価格に対し競争力のある製造コスト、価格を実現するとともに、従来の化石由来ジェット燃料に対する温室効果ガス削減効果等の環境影響評価や原料調達の持続可能性について ICAO 等の規制の動向と照らし評価する。

（３）微細藻類基盤技術開発

①中間目標

微細藻類技術の課題を整理し、それを解決する手段を提案、実施体制を組織し、将来の商用化を検討するのに十分な規模での実証の計画や共通基盤を設営に着手する。

②最終目標

純バイオジェット燃料（ASTM D7566 規格準拠）の製造および二酸化炭素吸収を主眼に微細藻種の選定、育種や多様な培養方法について大量培養技術を将来の商用化を検討するのに十分な規模で実証し、副製品製造も組み合わせたカーボンリサイクル技術を確立する。

また、商用化に際して共通の課題等を解決すべく、我が国における微細藻類技術の向上を図るための共通基盤を設置し、課題解決、ナレッジを集約することで微細藻類技術普及の加速を図る。

（4）技術動向調査

①中間評価

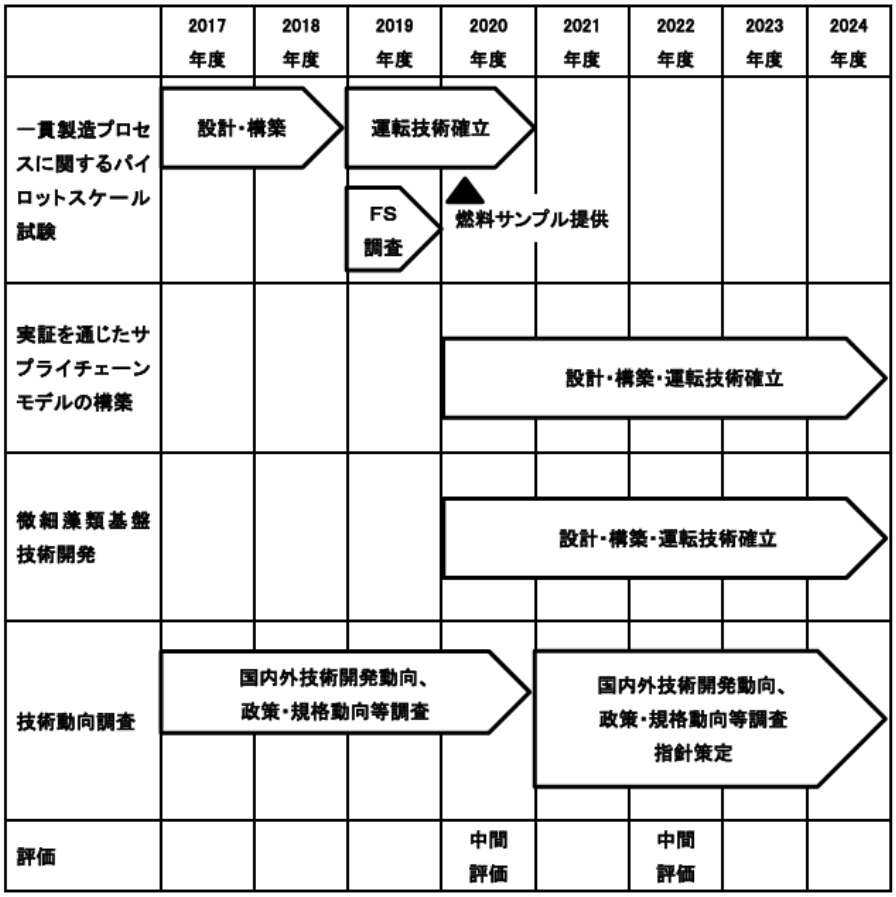
カーボンリサイクル技術ロードマップや既存の微細藻類ロードマップの整理ならびに国内外の微細藻類技術調査について、実施体制を組織し、調査・整理に着手する。また、国内外の最新技術開発状況、将来の市場形成のための業界動向調査、サプライチェーン構築における課題、ICAO 等関係機関における協議、ライフサイクルアセスメント、温室効果ガス等を指標とするバイオジェット燃料の持続可能性評価基準に関する最新情報及び、バイオジェット製造に係る周辺プロセスのコスト情報、等を調査、整理するための実施体制を組織し着手する。

②最終評価

カーボンリサイクル技術ロードマップとの整合を図りつつ、短期的に 2025 年、中期的に 2030 年、長期的に 2050 年までの微細藻類技術の指針を示す。

国内外の最新技術開発状況、将来の市場形成のための業界動向調査、サプライチェーン構築における課題、燃料規格や法規制に係る ICAO 等関係機関における協議、ライフサイクルアセスメント、GHG 等を指標とする、バイオジェット燃料の持続可能性評価基準に関する最新情報及び、バイオジェット製造に係る周辺プロセスのコスト情報、利用における実例や現的な課題等を調査、整理し、当該分野の方向性を示す。

(別紙 2)研究開発スケジュール



●技術検討委員会開催実績

技術検討委員会・ステージゲート		
件名	内容	実施日
第 1 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 ・バイオジェット燃料導入の意義と MHPS チームの採択経緯確認	2017 年 12 月 11 日
第 2 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 ・実績レビュー、当年度の計画、次年度以降の予定、事業終了後構想確認	2018 年 4 月 18 日
第 3 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 ・ガス化・FT 合成チームの研究開発進捗確認	2018 年 12 月 17 日
第 4 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 IHI/神戸大学 ・研究開発進捗確認	2019 年 1 月 28 日
第 5 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 ・JERA 現地プラント視察、委託事業の進捗確認	2019 年 12 月 16 日
第 6 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 IHI/神戸大学 ・研究開発進捗確認	2019 年 12 月 20 日
第 7～10 回	３．微細藻類事業　IMAT/電源開発/ユーグレナ/ちとせ ・条件付き採択の A 社事業継続決定	2020 年 12 月 10 日
第 11～12 回	1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験　・IHI/三菱パワー ・最終報告会にて目標達成を確認	2021 年 2 月 10 日
第 13～17 回	３．微細藻類　ユーグレナ/ちとせ/電源開発/IMAT ・A 社の大幅な計画変更を条件付きで承認	2021 年 12 月 2 日
第 18～20 回	２．サプライチェーン　JERA/日揮/ユーグレナ ・A 社事業スケジュール前倒しのための再審議申出を承認	2022 年 1 月 28 日
第 21 回	２．サプライチェーン　日揮 ・事業継続及び増額について承認	2022 年 10 月 18 日
第 22 回	ステージゲート ３．微細藻類　ちとせ/電源開発/IMAT ・A 社/B 社/C 社の事業継続を承認 ２．サプライチェーン　JERA ・実施すべき LCA・エネルギーバランスの解析の完了を依頼	2022 年 12 月 5 日
第 23～25 回	２．サプライチェーン　J オイルミルズ/ユーグレナ/JERA ・事業性評価・経済性評価の検討を依頼 ステージゲート ２．サプライチェーン　日本グリーン電力開発 ・事業継続を承認	2023 年 2 月 10 日
第 26 回	３．微細藻類　IMAT ・「産業支援基盤の構築」と「SAF 認証関連業務への対応設備の充実」に係る予算増額を承認。	2023 年 4 月 28 日
第 27～30 回	ステージゲート ・Bits の事業継続を承認 ２．サプライチェーン日揮/日本グリーン電力開発 ・事業の進捗と事業収支について確認	2023 年 12 月 5 日

	３．微細藻類:電源開発/IMAT ・事業の進捗確認と事業化に向けた課題整理を実施	
第 31～34 回	２．サプライチェーン　三菱重工・東洋エンジニアリング/J オイルミルズ/日本グリーン電力開発 ・A 社には SAF 製造による副産品の活用を、B 社には副産品の活用と他のバイオマス原料との価格優位性を、C 社の予算案を審議した。 ３．微細藻類　ちとせ ・知見の特許化について、ノウハウ秘匿を考慮しつつ可能性に係る検討を依頼	2024 年 1 月 23 日
第 35～41 回	２．サプライチェーン　Bits/三菱重工/J オイルミルズ/日本グリーン電力開発 ・NEDO 事業終了後の事業化に向けた状況を確認 ３．微細藻類　ちとせ/IMAT/電源開発 ・事業収支の数値化を依頼	2025 年 1 月 23 日
第 42 回	２．サプライチェーン　日揮 ・コスモ石油堺製油所での現地調査会を実施	2025 年 2 月 18 日