

2021年度成果報告会

バイオ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/
高速増殖型ボツリオコッカスを使った
純バイオジェット燃料生産一貫プロセスの開発

株式会社IHI
日本航空株式会社

問い合わせ先
株式会社IHI
E-mail: hamada3310@ihi-g.com
TEL: 03-6204-7029

事業概要

1. 期間

開始 : 2017年4月

終了 : 2021年7月

2. 最終目標

高速増殖型ボツリオコッカス(HGBb(*Hyper-Growth Botryococcus braunii*))を、熱帯であるタイにおいて、国内で開発した要素技術を活用した開放型培養池を使って培養し、2020年度末までに、純バイオジェット燃料(ASTM D7566規格準拠)を20L/d以上、プロセス全体での安定稼働延べ300d/年以上での製造技術確立を実現することを目標とする。

3. 成果

- タイパイロットプラント最大池での培養を実施し、パイロットプラントでの培養試験を完了した。
- 国内事業者として初のASTM D7566 Annex7 を2020年5月に取得した
- 本事業で製造した持続可能な代替航空燃料(SAF)を国内定期航空便に提供しフライトを実施した。

IHI:

高速増殖型ボツリオコッカス(HGBb)の培養・濃縮, 藻油抽出, バイオジェット改質の各要素技術を用いて, 10,000m²規模培養池でのパイロット試験を実施し, 一貫プロセスの生産技術確立を行う。

日本航空:

混合後バイオジェット燃料を実運航の使用に供する。混合後バイオジェット燃料の航空機給油までの各施設取り扱いやGHG状況など、サプライチェーンの課題を検証する。



事業概要

開発対象のプロセス

太陽光エネルギーと二酸化炭素の吸収により微細藻類を培養。藻体内の油分を燃料に変換。

バイオマス自体を持続的に生産でき、食糧とも競合せずにエネルギー源を創出することが可能となるプロセスである。

藻類バイオ燃料生産の流れ



事業概要

取組みの特徴

- 微細藻類の中でも、油分が乾燥藻体中の50wt%以上含有するボツリオコッカスに着目し、開発を進めている。

取組みの特徴

1

➤ 増殖の速いボツリオコッカス

- ✓ 一般的なボツリオコッカスは非常に増殖が遅いところ、品種改良により**増殖スピードが速い**高速増殖型ボツリオコッカス(HGBb)*を利用

2

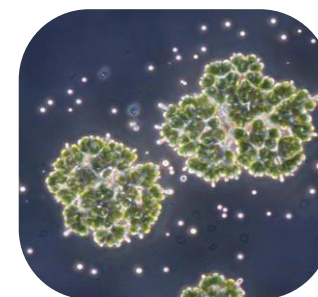
➤ 品種改良によるプロセスの簡素化

- ✓ **粒径を大きく**することで、浮上特性を付与し、回収を容易に
- ✓ 培養水の再生利用、太陽エネルギーを利用する乾燥プロセスを開発

3

➤ 屋外でも大規模に育成可能な培養プロセスを開発

- ✓ 屋外の**簡易な培養池**で、**雨天時**や**他生物の混合**などにも影響されずに培養させる工業的システムを開発



Botryococcus braunii



粒径拡大の様子



屋外大規模培養試験設備
(鹿児島県)

※注) 株式会社GGT（本社：大阪府吹田市、代表：榎本平）が所有する株。

事業概要

実施計画

2017年度－2021年度 実施計画

事業項目	2017年度				2018年度				2019年度				2020年度				2021年度	
	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q
①－1. 全体・一貫プロセス																		
①－2. パイロットスケール大規模培養																		
①－3. パイロットスケールでの安定収穫・乾燥																		
①－4. 粗油安定抽出技術の確立																		
①－5. 安定改質技術とASTM D7566Annex7認証																		
①－6. オイル抽出後の残渣の有効利用																		
①－7 混合後のバイオジェット燃料のサプライチェーンの課題抽出と検証																		



IHI



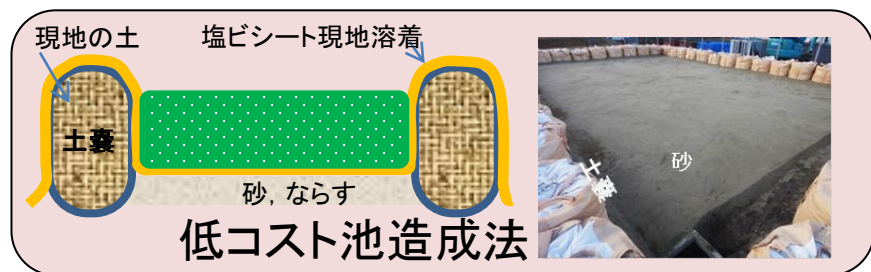
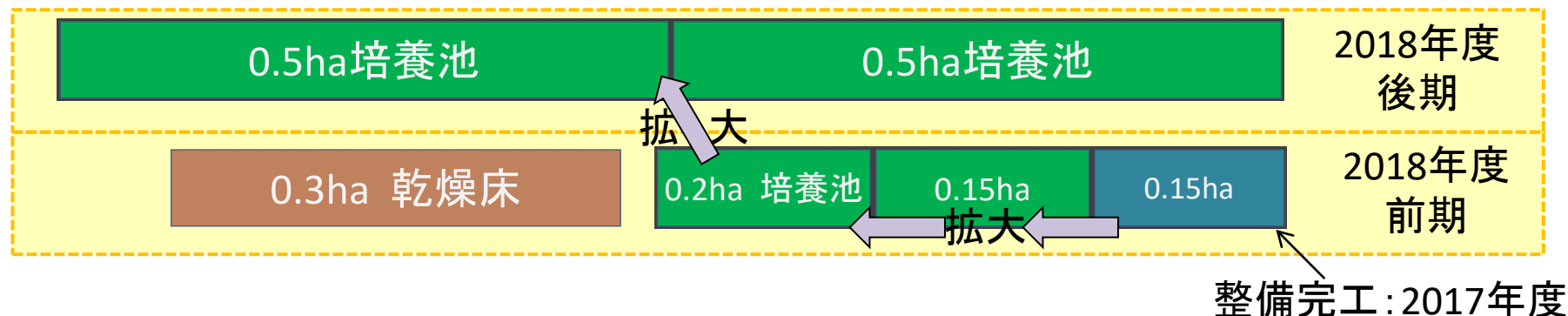
日本航空

本報告の対象項目

2017年度；0.15ha整備完工，1.5ha培養設備の整備

2018年度；1.5ha培養設備の整備(続)，0.15ha→1.0haへ培養拡大

2019～2020年度； 連続安定運転と藻油生産性確認



課題； 低コスト工法，低曝気・水再生システムの実用化と
長期安定培養の両立

目標； 4g藻油/(m²・d)

各項実施内容 ①ー2. 事業候補地でのパイロットスケール大規模培養
【タイパイロットスケール施設の設置場所】



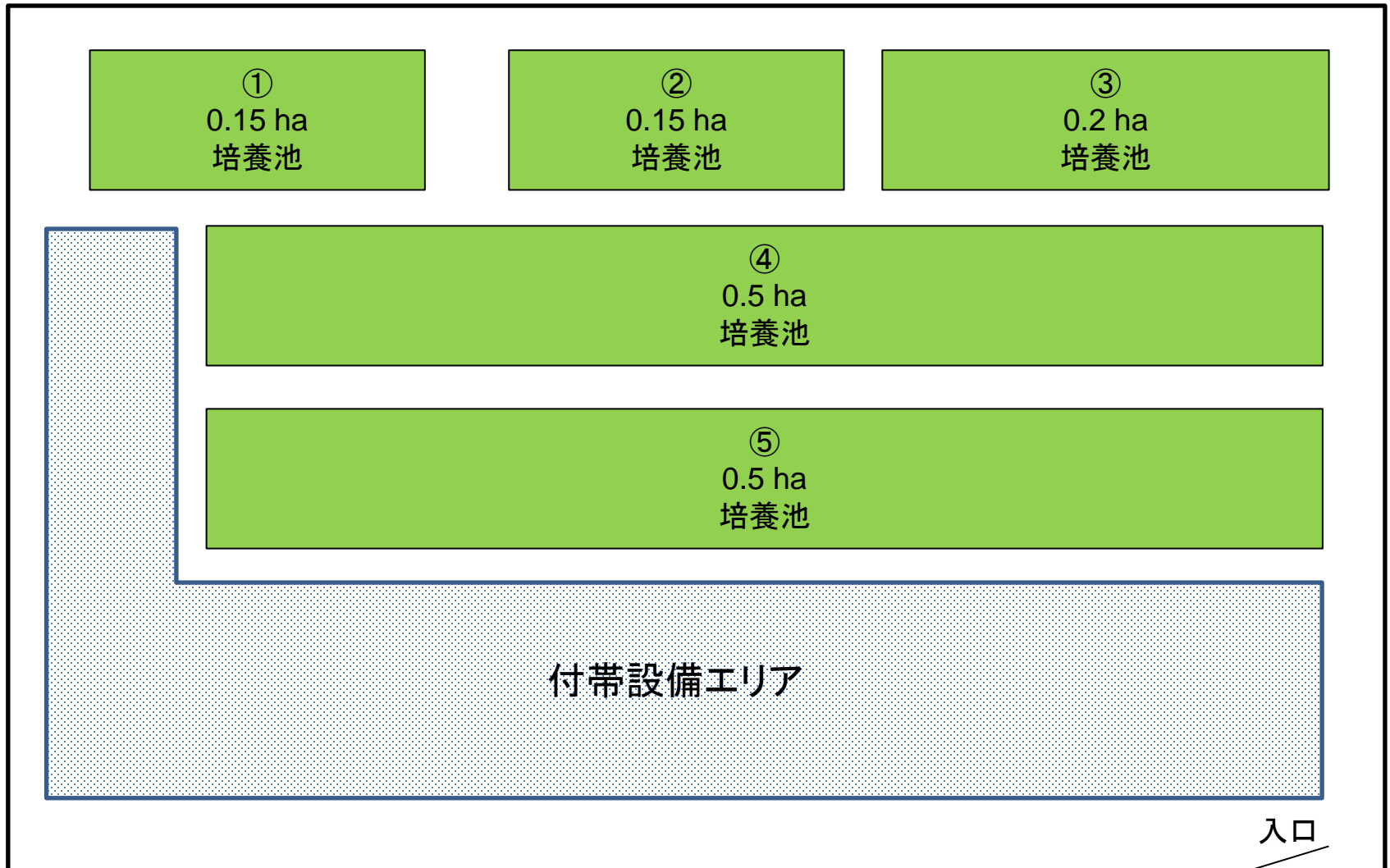
サイアムセメントグループ
がサラブリー県に所有する
土地※を借用し、パイロ
ットスケール施設を整備。

※バンコクより北東に
車で2時間程度



各項実施内容

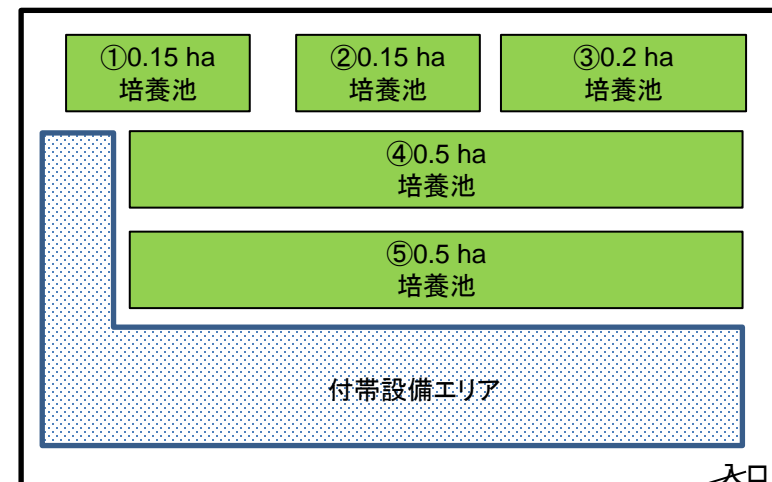
①ー2. 事業候補地でのパイロットスケール大規模培養 【タイパイロットスケール設備の主要設備配置概要 (1.5ha規模の培養池)】



各項実施内容

①ー2. 事業候補地でのパイロットスケール大規模培養 【タイパイロットスケール設備の主要設備配置概要 (1.5ha規模の培養池)】

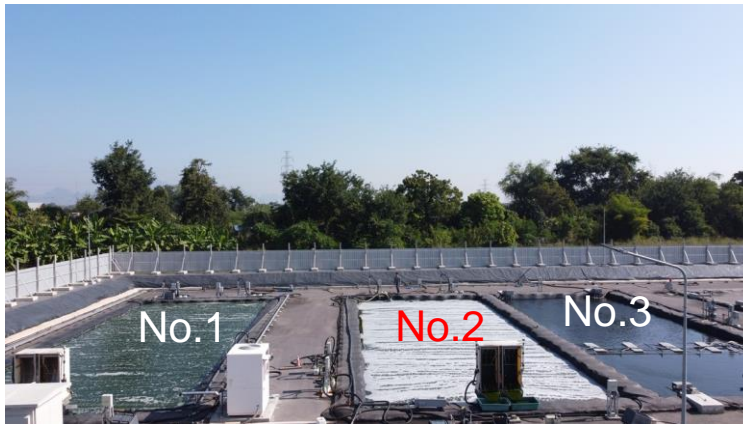
パイロットスケール大規模培養施設 完工後の運転状態



各項実施内容

①ー2. 屋外でのパイロットスケール大規模培養 【2020/10～12培養結果】

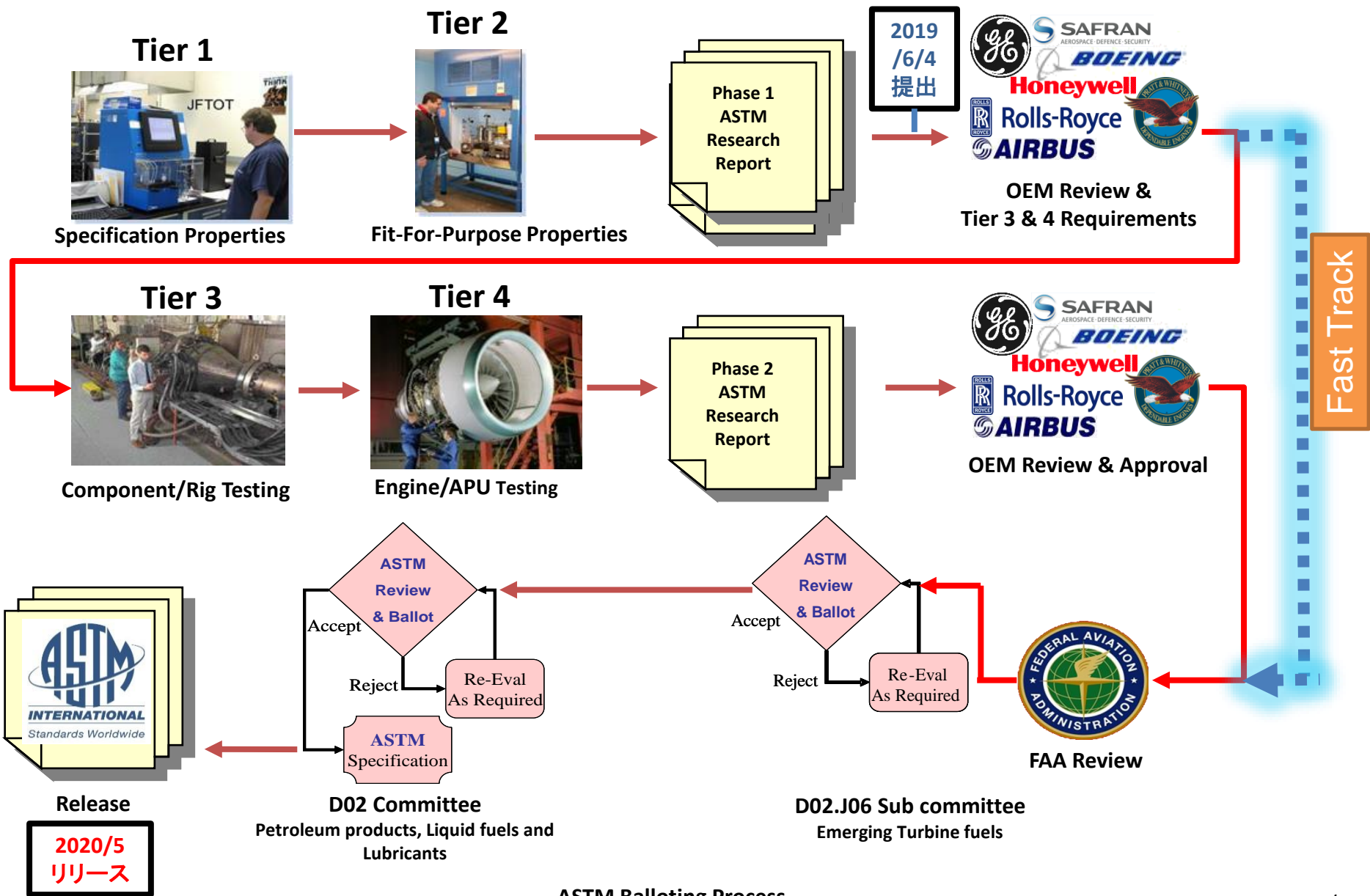
- COVID-19の影響を受けタイへの渡航が制限される中、250m²培養池3池を利用した培養を2ヶ月間実施し、培養した藻体を用いて最大面積培養池（5000m²）での培養試験を実施した。



- 本プラント最大面積の培養池での培養を実施。

各項実施内容

①ー5. ジェット燃料への安定改質技術とASTM D7566 Annex7 認証



各項実施内容

①ー5. ジェット燃料への安定改質技術とASTM D7566 Annex7 認証

● 既存の混合燃料の製造方法 (ASTM D7655)

Annex	製造技術	従来燃料との混合上限
Annex1	FT Hydroprocessed SPK ^{*1}	50%
Annex2	SPK from HEFA ^{*2}	50%
Annex3	SIP ^{*3} Fuel	10%
Annex4	SPK plus aromatics	50%
Annex5	ATJ ^{*4} (iso-butanol)	50%
Annex6	Catalytic Hydrothermolysis Jet	50%
Annex7	HC-HEFA-SPK	10%

*1: Synthetic Paraffinic Kerosine

*2: Hydroprocessed Ester and Fatty Acids

*3: Synthetic Iso-paraffinic Kerosine

*4: Alcohol To Jet

● 今後、混合率の上限を上げる活動が必要である。

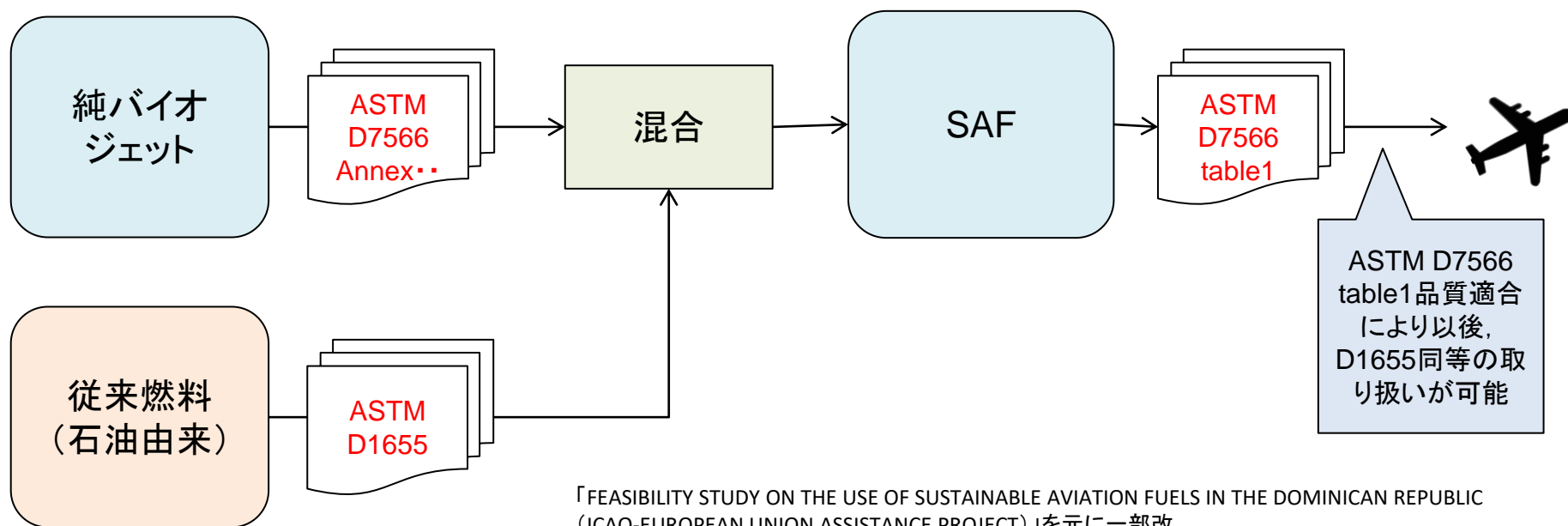
①ー7. 混合後のバイオジェット燃料のサプライチェーンの課題抽出と検証

● 持続可能な代替航空燃料(SAF:Sustainable Aviation Fuel)による商用フライトの要件

- ✓ 燃料毎に各事業者が品質適合証明書(ASTM規格)を提出する事が必要
- ✓ 品質適合証明書は純バイオジェット燃料、従来燃料、SAFそれぞれに必要な

代替航空燃料を用いたフライトまでの品質適合証明書取得プロセス

 = 品質適合証明書(ASTM規格)



「FEASIBILITY STUDY ON THE USE OF SUSTAINABLE AVIATION FUELS IN THE DOMINICAN REPUBLIC (ICAO-EUROPEAN UNION ASSISTANCE PROJECT)」を元に一部改

● 各燃料が商用フライトに必要なASTM規格の品質適合を確認した

各項実施内容

①ー7. 混合後のバイオジェット燃料のサプライチェーンの課題抽出と検証

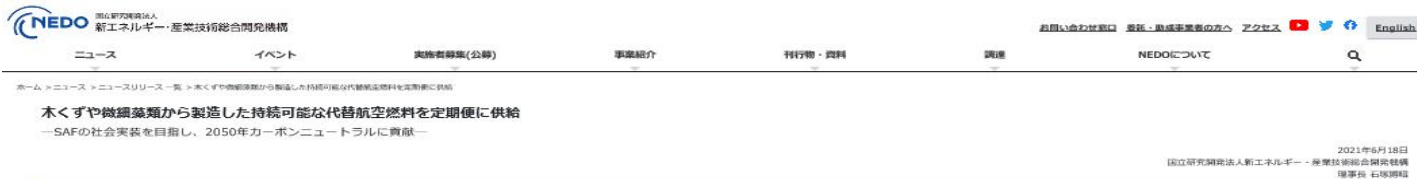
- 2021年6月17日に国内定期航空便にSAFを提供しフライトを実施した。

	日本航空	全日空
フライトNo.	日本航空515便	全日本空輸031便
区間	東京国際空港(羽田)発 新千歳空港行き	東京国際空港(羽田)発 大阪国際空港(伊丹)行き
機体	エアバスA350-900	ボーイング787-8
混合率	0.1%	3.8%
	<ul style="list-style-type: none"> ● ASTM D7566 Annex7規格に準拠する燃料を搭載した初の飛行 ● 微細藻類由来SAFと木質バイオマス由来SAFを同時搭載 	<ul style="list-style-type: none"> ● ASTM D7566 Annex7規格に準拠する燃料を搭載した初の飛行



各項目実施内容 ①ー7. 混合後のバイオジェット燃料のサプライチェーンの課題抽出と検証

● 経済産業省、NEDO等でフライトに関するプレスリリースを実施



NEDOは「バイオジェット燃料生産技術開発事業」において、木くずを原料とした燃料の生産技術開発に取り組む三菱パワー（株）、（株）JERA、東洋エンジニアリング（株）、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と微細藻類を原料に燃料の生産技術開発を進める（株）IHIに本事業を委託し、それぞれの技術から完成したバイオジェット燃料を17日、持続可能な代替航空燃料（以下、「SAF」という）として定期便に供給しました。

この燃料は、固体の木質セルロースをガス化した後に液体燃料を合成するガス化FT合成技術と、微細藻類由来の油を精製する水素化精製技術により製造したもので、いずれもSAFの国際規格である「ASTM D7566」への適合を確認しています。

NEDOは引き続き、これらSAFの大規模安定技術や製造コスト低減に向けた効率的な製造プロセスの確立を目指してSAF生産技術開発事業を実施していきます。これにより2050年カーボンニュートラルへの道筋を示し、航空分野における温室効果ガスの排出量削減に貢献します。



国産SAFプロジェクトが成功

～2050年CO2排出量実質ゼロに向け、国産SAFの普及に貢献していきます～

リリースの概要

- ・6月17日、国産SAF（持続可能な航空燃料）2種類を同時に搭載した初めてのフライトを実施しました
- ・2050年までのCO2排出量実質ゼロに向け、持続可能な社会の実現に貢献していきます

JALでは2021-2025年度JALグループ中期経営計画（*1）において掲げた、2050年のCO2排出量実質ゼロに向けたロードマップに基づき、脱炭素社会を目指すステークホルダーとの協働により、SAF（Sustainable Aviation Fuel：持続可能

定）参照

IHI Realize your dreams

企業情報 ▼ 製品情報 ▼ 技術情報 ▼ 株主・投資家情報 ▼ サステナブル

ホーム / ニュース / 2021年度 / その他 / 微細藻類から製造したバイオジェット燃料を国内定期便に供給

微細藻類から製造したバイオジェット燃料を国内定期便に供給

-2021年06月18日- プレスリリース

株式会社IHI（所在地：東京都江東区、社長：井手 博、以下「IHI」）は、微細藻類から製造したバイオジェット燃料を持続可能な代替航空燃料（以下「SAF」^{*1}）として、このたび、国内定期便に供給しました。

本燃料は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」）の委託事業^{*2}（以下「NEDO事業」）にて開発し、2020年5月に当社が申請し取得したバイオジェット燃料の国際規格「ASTM D7566 Annex7」^{*3}に適合したものです。

1. 概要

世界的な温室効果ガス削減活動の中で、国際航空分野からのCO₂排出削減を所管するICAO（国連の国際民間航空機関）は、CO₂排出量の増加抑制目標（制度）を定め、日本においてもSAFの生産事業をはじめとする、航空輸送に關わるCO₂排出量を削減する技術の社会実装が喫緊の課題となっています。

IHIは、光合成により高速で増殖する微細藻類（高速増殖型ボツリオコッカス（HGBb）^{*4}）を大量培養し、その微細藻類が生産する藻油から燃料を一貫製造するプロセスの次世代技術開発事業に取り組んでいます。

2017年度から開始したIHIの産業向け、鹿児島県鹿児島市の開発施設とタイ王国サブリメに新設したパイロット機外培養施設を母

の排出量削減による地球温暖化抑制対策を共通のテーマとして掲げています。そのうち、持続可能な（I）はSAFの商用化を視野に、原料となる木くずの調達および微細藻類の培養から純バイオジェット燃料（以下「バイオジェット燃料」）を製造しています。

原料化するガス化FT合成技術^{*5}による製法では、株式会社JERAの施設内（愛知県名古屋市内）に建設した三菱パワー株式会社原料のガス化、東洋エンジニアリング株式会社が生成コストの液体炭化水素燃料化試験を実施しています。木くずから製造された純バイオジェット燃料を既存の化石燃料（JET A-1）と

会社IHIが鹿児島県鹿児島市の既存施設とタイ王国サブリメに新設したパイロット機外培養施設を母の化石燃料（JET A-1）と混合したSAFも、2021年4月に国際規格である「ASTM D7566 Annex7」航空燃料（羽田空港、東京都大田区）出発の定期便に供給しました。

出典

<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618003/20210618003.html>
https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101442.html
https://www.ihi.co.jp/ihi/all_news/2021/other/1197433_3355.html
<https://press.jal.co.jp/ja/release/202106/006098.html>