JPECレポート No.220401

2022 年 4 月 調査国際部

持続可能な航空燃料(SAF)の動向

- ◇国際航空運送協会(IATA)は、2021 年 10 月 4 日の年次総会で、「2050 年までに CO2 排出量を正味ゼロにする」という新しい目標を承認した。その後、民間航空会社の CO2 削減の取り組みが次々と発表され、SAF 導入が重要な要素となっている。
- \diamondsuit SAF の製造方法はいくつかあるが、現時点で商業的に稼働しているうちの大部分は、ASTM D7566の Annex 2 で認証された、動植物油(廃食油、獣脂)を原料とした HEFA である。
- ◇SAF の燃料性状を開示している会社は少ないが、開示している 3 社の性状をみると、析 出点などに違いがみられる。
- ◇様々な再生可能原料に基づき製造されている SAF について、原料の選択範囲をより拡大する製造技術の開発が期待される。

原料の選択範囲をより拡大する製造技術の開発が期待される。

1. はじめに

民間航空会社の業界団体である国際航空運送協会 (IATA) は、2021年10月4日にボストンで開催された年次総会で、従来の2050年までにCO2排出量を2005年レベルの50%にするという目標から、2050年までにCO2排出量を正味ゼロにするという目標に設定し直すことを投票した。中国の航空会社からは、2060年までの中国のカーボンニュートラルの誓約に沿って、2060年までに期間を延期するよう要請が出た。しかし採択の結果、新しい目標は年次総会で承認され、「2050年までにCO2排出量を正味ゼロにする」となった。

IATA は、航空会社の CO2 排出量を 2050 年まで に安定して削減する方法に関するシナリオを計画し

- 1. はじめに
- 2. 航空会社の取り組み
- 3. SAFの製造方法
 - 3-1. Annex1
 - 3-2. Annex2
 - 3-3. Annex3
 - 3-4. Annex4
 - 3-5. Annex5
 - 3-6. Annex6
 - 3-7. Annex7
- 4. SAFの製造計画
- 5. SAF の燃料性状
- 6. まとめ

ている。IATA の 2050 年の CO2 排出量削減シナリオでは、CO2 排出量の 65%が持続可能な航空燃料

(SAF) によって削減されることになっている。IATA の事務局長であるウィリー・ウォルシュ氏は、総会前の2021年7月に、ボストンでの年次総会に向けて、「水素、ハイブリッド電気推進、CO2の回収と貯留は有望な技術であるが、すぐには利用できない。さらに、これらの技術はCO2を最も多く排出する長距離飛行には適していない」と発言している。したがって、本シナリオにおけるSAFの割合が非常に高くなっていると思われる。

年次総会において、IATA は SAF の生産を現在の年間 10 万 kL から 2050 年には少なくとも年間 4 億 4,900 万 kL に拡大する必要があると公表した1。

なお、国際民間航空機関(ICAO)が各国政府によって構成される国際機関であるのに対し、IATAは 民間航空会社からなる業界団体であり、環境問題にも積極的に関与し、ICAOおよび各国政府に対して活 発にロビー活動を実施している。

2. 航空会社の取り組み

各国の航空会社もSAFの使用に関する取り組みについて次々と発表している。表1に航空会社のCO2排出削減の取り組みを示す。

日本においては、ANA ホールディングスと日本航空が、2021 年 10 月 8 日に、SAF の認知拡大および理解促進を目的とした共同レポート "2050 年 航空輸送における CO2 排出実質ゼロへ向けて"を発表した。その中で、現在の世界の SAF 生産量はジェット燃料需要の 0.03%未満であり、2030 年のマイルストーンは、最低でも SAF の使用割合を 10%としている。さらに、2050 年に CO2 排出量実質ゼロを実現するためには、日本に就航する外国の航空会社が日本で給油する分も含めて、国内線と国際線で、日本で年間最大約 2,300 万 kL の SAF が必要という分析結果を公表している。

海外でも、スカンジナビア航空が 2030 年にスカンジナビア域内の航路では、全てを SAF で運航することを発表している。2030 年に SAF を 10%使用する目標を掲げた航空会社は、IGA (ブリティッシュ・エアウェイズとイベリア航空の親会社)、デルタ航空、米国の格安航空会社である JetBlue などがある。さらに、JetBlue とアラスカ航空は、2040 年で正味ゼロ排出量とする目標をたてている。2045 年にはフィンランドのフィンエアーが正味ゼロ排出量を目標としている。さらに、2050 年には多くの航空会社が正味ゼロ排出量を目標としている。

また、各航空会社は SAF の製造業者や販売会社と購入契約を締結している。ユナイテッド航空は、2016年に AltAir (現 World Energy) とバイオジェット燃料をロサンゼルス空港で購入する契約を結び、2019年5月には World Energy と供給契約を更新した。また同社は、廃棄物をガス化して、FT 合成によりジェット燃料を製造する Fulcrum とも契約を結び、2021年7月から供給を受けている。さらに同社は、2021年9月には、Alder Fuels との間で、20年間で計15億ガロン(約570万kL)の SAF供給を受ける契約を結んだ。

_

https://www.ainonline.com/aviation-news/air-transport/2021-10-04/iata-ups-industrys-environmental-target-net-zero-emissions-2050

² https://www.anahd.co.jp/group/pr/202110/20211008.html

デルタ航空は、2019 年 12 月に Gevo との間で SAF を 2022 年以降、年間 1,000 万ガロン (3.8 万 kL) 購入するという契約を締結した。 また同社は、2021 年 10 月に Aemetis との間で SAF を 10 年間で合計 2.5 億ガロン (95 万 kL) 購入する契約を締結した。2024 年から使用される予定で、契約総額は 10 億ドル以上と報道されている。

表1 航空会社の CO2 排出削減の取り組み

航空会社	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年
デルタ航空		SAF10%				正味ゼロ排出量
ユナイテッド航空						正味ゼロ排出量
アメリカン航空	16		科学ベースの中 間目標を設定		*	正味ゼロ排出量
Jetblue		SAF10%		正味ゼロ排出量		
アラスカ航空	6		89	正味ゼロ排出量	*	
IAG(プリティッシュ・エア ウェイズ、イベリア航空)		SAF10%				正味ゼロ排出量
ルフトハンザカーゴ						正味ゼロ排出量
エールフランス – KLM		SAF5%				正味ゼロ排出量
スカンジナビア航空	2005年比で 25%削減	スカンジナビア内 は全てSAF				
フィンエアー	2019年比で 50%削減		8		正味ゼロ排出量	
日本航空		SAF10% 2019年比で 10%削減				正味ゼロ排出量
ANA		SAF10%	20			正味ゼロ排出量
キャセイパシフィック航空		2018年比で地 上排出量を32% 削減				正味ゼロ排出量
マレーシア航空						正味ゼロ排出量
シンガポール航空						正味ゼロ排出量
カンタスグループ						正味ゼロ排出量
カタール航空						正味ゼロ排出量

出所:各種情報よりJPECで作成

3. SAFの製造方法

SAF100%であるニートの持続可能な航空燃料に関する国際規格は、ASTM (American Society for Testing and Materials International) の D7566 (Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons) で製造方法や従来のジェット燃料との混合比率が定められている。従来のジェット燃料は ASTM D1655 (Specification for Aviation Turbine Fuels)で規定されており、ASTM D7566 に準拠して製造された燃料は ASTM D1655 の要件を満たすものと規定される。そのため、SAF は従来のジェット燃料と同様の性状を有するドロップイン燃料として、定められた混合比率の範囲でジ

ェット燃料への混合が可能である。そのため、既存の燃料供給設備が利用できるとともに、航空機の燃料系統やエンジンの改良およびインフラの変更が不要である。

ニートのSAF以外にも、製油所において流動接触分解装置(FCC装置)などに脂質(Lipid)またはAnnex1で副生したFT油の重質留分を、既存石油系燃料と同時処理(Co-Processing)する場合については、ASTM D1655で5%までの混合が認められている。

2021年12月3日、オーストリアの石油大手OMVは、オーストリア航空との間でSAFの生産と供給について合意したと発表した3。2022年に1,500トンのSAFが供給される見通しである。SAFは、同社のSchwechat 製油所において、オーストリア国内で回収された廃料理油(UCO)を原料とし、燃料製造工程で混合処理(Co-processing)され、ウィーン国際空港へはパイプラインにより直接供給される。現時点でASTM D7566として認証されているニートのSAFの製造技術、従来燃料との混合上限、原

現時点でASTM D7566 として認証されているニートのSAFの製造技術、促来燃料との混合上版、原料を表1に示す。表中のAnnex はASTM D7566 の付属書類で、製造技術とともに、従来のジェット燃料との混合の上限、原料を規定している。

表1 ニートのSAFの製造技術、従来燃料との混合上限

ASTM D7566	製造技術	従来の燃料との混 合上限	原料
Annex1	Fischer-Tropsch 法により精製される合成パラフィンケロシン(FT-SPK)	50%	有機物全般
Annex2	植物油等の水素処理により精製される合成パラフィンケロシン(Bio-SPK 又は HEFA)	50%	生物系油脂
Annex3	発酵水素化処理糖類由来のイソ・パラフィン(SIP)	10%	バイオマス糖
Annex4	非化石資源由来の芳香族をアルキル化した合成 ケロシン(SPK/A)	50%	有機物全般
Annex5	アルコール・ジェット由来の合成パラフィンケロシン(ATJ-SPK)	50%	バイオマス糖 紙ごみ
Annex 6	Catalytic Hydrothermolysis Jet (CHJ)	50%	生物系油脂
Annex 7	Hydrocarbon-HEFA (HC-HEFA)	10%	微細藻類

出所: 国土交通省 航空機運航分野における CO2 削減に関する検討会資料

3-1. Annex1

Annex1 (FT: Fischer Tropsch) は都市ごみや廃木材などをガス化して得られる合成ガス (COと H2)をフィッシャー・トロプシュ合成でパラフィン燃料に転換する技術である。天然ガスを液化する GTL (Gas to Liqui) で実績がある。Annex1 を利用した製造では、Fulcrum や Red Rock が航空会社との間で将来的な燃料供給契約を結んでいる。Fulcrum は 2021 年 7 月に Sierra BioFuels Plant

https://www.omv.com/en/news/211203-omv-and-austrian-airlines-are-taking-off-with-sustainable-aviation-fuel

³

で製造を開始したところである。年間 17 万 5,000 トンの都市ごみを約 1,100 万ガロン (4.2 万 ${
m kL}$) の合成原油に転換し、SAF、再生可能ディーゼル、再生可能ガソリンなどを生産している。

Fulcrum は、原料である都市ごみの調達は、Waste Management および Waste Connections との間の長期契約により確保している。Fulcrum が長期契約した都市ごみの総量は、米国で1年間に埋め立てられるごみの約4%に相当するものとされる。

Annex1 は、再生可能電力などで製造された水素と空気中や工場排煙などから回収された CO2 を原料として製造できるため、原料がバイオ由来でないものでも含まれる。2021 年 10 月 4 日、ドイツ北部のニーダーザクセン州で、世界初となる風力発電による電力を用いて水を電気分解し、これにより製造された水素と CO2 を合成してジェット燃料を製造する、合成ジェット燃料の量産プラントの開所式が行われた4。このプラントは、環境保護団体であるアトモスフェア(atmosfair)が運営しており、製造された SAF は、近隣の製油所にタンクローリーで輸送され、従来のジェット燃料と混合された後、ルフトハンザ・グループに供給されている。将来、SAF の需要が高まることが予測されるため、バイオ由来の SAF では、原料の確保に限界があると考えられており、このような再生可能エネルギーを利用した SAF の製造方法が期待される。

3-2. Annex2

Annex2 (HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids) は廃食油や植物油などの脂肪酸エステルの水素化により燃料を製造する技術で、Neste や World Energy などが実際に SAF の航空会社への供給を行っている。

Neste や World Energy の他にも、米国の Diamond Green Diesel、米国の REG、イタリアの Eniなどがプラントを所有しているが、いずれも自動車や船舶に用いられる HEFA ディーゼル燃料の製造を主要としており、SAF の製造量は少ない。自動車や船舶のディーゼル燃料の需要と航空機の SAF需要見合いで、今後、SAF の割合が高まると予測されている。加えて、米国の SG Preston など、HEFA製造プロセスは成熟した技術であることから、あえて研究開発を経ずに商用化を目指し、航空会社と長期供給契約(Offtake Agreement)を結ぶ後発ベンチャー企業も出現している。

3-3. Annex3

Annex3 (SIP: Sugars to Synthetic Isoparaffins) は、サトウキビなどの糖を発酵して得られるファルネセンの水素化によるファルネセンベースのバイオジェット燃料製造技術である。サトウキビなどを原料にしたバイオ製品を製造する Amyris が石油会社であった Total (現 Total Energies) と共同で本技術を開発し、Annex3 の認証を取得した。しかし、Amyris は現在より付加価値の高い化粧品等の分野に注力しており、本技術による SAF の製造は行っていない。

4

https://www.flugrevue.de/flugzeugbau/weltweit-erste-anlage-fuer-power-to-liquid-kraftstoffe-strombasiertes-kerosin-aus-werlte/

3-4. Annex4

Annex4 (FT/A: Fischer-Tropsch with Aromatics) は、Annex1 の FT 合成油に非石油系の芳香族を添加する技術である。

南アフリカがアパルトへイト政策で、他国からの原油輸入を禁止されていた時代に、Sasol や Rentech が天然ガスや石炭から GTL や CTL (Coal to Liqui) でガソリンや軽油を製造する技術を確立していた。その Sasol や Rentech がニートでのバイオジェット燃料として使うことも視野に入れて認証を取得したが、現時点で実際の製造に向けた動きはない。

3-5. Annex5

Annex5 (ATJ: Alcohol to Jet) は、2016年4月に米国のGevo がイソブタノールの脱水、オリゴメリゼーション(低重合)によりバイオジェット燃料を製造する技術として認証を取得した。その後、2018年6月にはアルコールとしてエタノールが使えることになったため、LanzaTech などのエタノールを原料としたATJの開発が積極的に進められるようになった。

現在、ドイツでは再生可能エネルギーで製造したメタノールから ATJ の製造を検討しており、 Annex5 に含めるか、新たな Annex として申請するかを検討しているようである。

3-6. Annex6

Annex6 (CHJ: Catalytic Hydrothermolysis Jet) は、ARA (Applied Research Associates) が開発した動植物油などの脂肪酸エステルの水熱反応により SAF を製造する技術で、2019 年 12 月に新たに ASTM D7566 の認証を取得した。ARA と Chevron Lummus Global LLC (CLG) は、この技術を使用して製造した燃料を ReadiJet™ と呼んでいる。ReadiJet™ は、芳香族、シクロパラフィン、イソパラフィン、およびノルマルパラフィンを含み、従来のジェット燃料にみられる全ての炭化水素分布とほぼ同じ組成となっている。

3-7. Annex7

Annex7 (HC-HEFA: Hydroprocessed Hydrocarbons, Esters and Fatty Acids) は、Annex2 (HEFA) の水素化プロセスの原料を、動植物油などの脂肪酸エステルから炭化水素も含めた形に拡張したものである。実質的には IHI のボツリオコッカスからの藻油が対象で、藻油が酸素を含まない炭化水素であり Annex2 の名称にあてはまらないため、2020年の5月に新規 Annex として認証された。なお、IHI の Annex7 は通常とは異なる Fast Track の手続きを経て認証を得たため、従来のジェット燃料へ混合の上限は10%となっている。

4. SAFの製造計画

表 4 に稼働中および稼働予定の主な SAF 製造プロジェクトを示す。ここで、生産能力には、SAF 以外に再生可能ディーゼルも含まれている可能性があるので留意が必要である。現時点で商業的に稼働しているうちの大部分は、ASTM D7566 の Annex 2 で認証された動植物油(廃食油、獣脂)を原料とし

たHEFAである。製造業者としては、フィンランドのNeste、イタリアのEni、フランスのTotalEnergies、 米国のWorld Energy などがある。

2021年7月には、Annex1で認証された FT 技術を使用した Fulcrum の Sierra BioFuels Plant が稼働した。また、Annex5で認証された ATJ 技術を使用した Gevo の Silsbee のプラントも稼働している。 Fulcrum の Sierra BioFuels Plant や Gevo の Silsbee は、Annex 2 と比較して生産量がまだ少ない。

表 3 にまとめられている生産能力を単純に足し算すると、2025 年での SAF の生産能力は 4,145 キロトン/年(比重 0.8 として 518 万 kL/年)となる。IATA が 2050 年には少なくとも年間 4 億 4,900 万 kL に拡大する必要があると公表したことから、今後、生産能力の飛躍的な増強が求められる。

この他にも 2021 年 9 月から 10 月にかけて、Neste が 2023 年に 190 万 k L、Shell が 2025 年に 250 万 k L、Lanza Tech が 2030 年に 380 万 k L の SAF を生産する大規模な計画が、矢継ぎ早に発表されている。

ほとんどのプロジェクトがバイオ由来であるのに対して、3-1 項で述べたドイツの atmosfair による風力発電を利用した SAF の合成は、現時点では生産能力が非常に低い。繰り返しになるが、バイオ由来のSAF は原料の確保に限界があるので、このような再生可能エネルギーを使った SAF の製造が早期に商業化レベルになることが期待される。

表3 稼働中および稼働予定の主なSAF製造プロジェクト

製造技術	原料	製造事業者	事業所等	生産能力(kT/年)	国	ライセンサー	プロセス名	状況	
HEFA (Anne x2)	動植物油(廃食油、獣脂)	Neste	Porvoo	3か所計で100以下	フィンランド	Neste	NexBTL	稼働中	
			Rotterdam	→ 500	オランダ			2023年增強	
			Singapore	→ 1000	シンガポール			2023年增強	
		World Energy	Paramount	120 → 900	米国		Ecofining	增強時期不明	
		Eni	Venice	10	イタリア	UOP Honewell		2022年增強	
			Gela	150	1207			2024年增強	
		Total	La Mede	100	フランス	Axens	Vegan	稼働中	
			Grandpuits	170	フランス	UOP Honewell	Ecofining	2024年稼働	
		OCHEMIC BOOK	UPM	Lappeenranta	100	フィンランド	UPM	-	稼働中
		SkyNRG	Delfzijl	10	オランダ	Haldor Topsoe	HydroFlex	2022年稼働	
		Phillips 66	San Francisco	360	米国	不明	不明	2021年稼働か 遅延	
			Humber	150	英国	不明	不明	稼働中	
		Aemetis	Riverbank	270	米国	Axens	Vegan	2024年稼働	
		SGP BioEnergy	Colon, Balboa	1,900	パナマ	Haldor Topsoe	HydroFlex	2026年稼働	
ガス化・FT (Anne x1)	都市ごみ(MSW)	Fulcrum	Sierra	30	米国	Fulcrum	*	稼働中	
			Stanlow	10	英国	ruicrum		2025年稼働	
	木質	RedRock	Lakeview	50	米国		-	2022年稼働カ 遅延	
	都市ごみ(MSW)	0.1	Altalto	60	英国	Velocys		2025年稼働	
	木質	Velocys	Bayou	100	米国	1		未定	
	風力発電	atmosfair	Werlte	0.02	ドイツ		*	稼働中	
ATJ (Anne x5)	イソブタノール	Gevo	Silsbee	30	米国	South Hampton Resources	-	稼働中	
			Lake Preston (Net-Zero1)	135	米国	Axens(低重合)	-	2024年稼働	
	エタノール	LanzaTech	Freedom Pines	30	米国	DNNI ((CTA)	-	2022年稼働	
			(FLITE)	30	(欧州)	PNNL(低重合)		2024年稼働	

出所:各種情報より JPEC で作成

5. SAF の燃料性状

ASTM D7566 の Annex で現在 7 種類認証されている、ニートの SAF の製造方法によって燃料性状に違いはないかを調べてみた。その結果、燃料性状までホームページで公開されているのは、供給業者である Neste、Gevo とプロセスのライセンサーである Honeywell UOP の 3 社のみであった。

Neste は、SAF の製造方法に関しては、詳細はホームページに公開されていないが、再生可能ディーゼル (HEFA) の製造方法と同じで、原料を SAF 用に考慮していると説明している。一般的な石油系の軽油の組成分布では、炭素数が 9~23 と広く分布しており、組成もノルマルパラフィン、イソパラフィン、芳香族が存在している(オレフィンは深度脱硫でほとんど存在しない)。一方、Neste は HEFA の組成分布も公開しているが、炭素数 15~18 に集中し、組成もノルマルパラフィンとイソパラフィンのみで、芳香族は存在していない。石油系のジェット燃料の炭素数は軽油よりも低く、一般的に炭素数 9~16 の範囲で分布しており、芳香族も含んでいる。

ジェット燃料は上空の低温でもワックスを形成しないための析出点、機体重量に大きく関係する密度、出力に影響を及ぼす真発熱量などの性状が重要となる。密度には上限と下限が規定されており、析出点は上限、真発熱量は下限がそれぞれ規定されている。石油系のジェット燃料は、芳香族を含んでいるので、析出点が低くなり、密度が高くなるが、真発熱量は低くなる。HEFA の場合は、炭素数が大きいほど密度や真発熱量は高くなるが、析出点は非常に高くなる。HEFA の場合は、イソパラフィンの割合が高いほど、析出点が低くなり、さらにイソパラフィン分子の側鎖の数が多いほど、析出点はより低くなる。Neste が SAF 用の原料として、どのようなものを利用しているかは定かではないが、原料の選定のみで SAF の生産量を確保するのは容易ではないと思われる。

Honeywell UOPは、航空部品などの製造を手掛ける Honeywell が、米国ダウケミカルの 100%子会社である米国ユニオンカーバイドが保有する UOP 株式を取得し 100%完全子会社としたことで 2004 年に誕生した。Honeywell UOPは、バイオ燃料の製造技術として Ecofining とよばれる HEFA 技術を有し、原料となる油脂を脱酸素(Deoxgenation)と異性化(Isomerization)の二段階で炭化水素に変換している6。原料や反応条件を変えることにより、再生可能ディーゼルと SAF をフレキシブルに作り分けることができるとしている。Honeywell UOPの HEFA 技術は、米国 World Energy の旧パラマウント製油所、イタリアの石油会社 Eni のベニスおよびジェラ製油所で SAF の生産に使われており、フランス Total Energies(旧 Total)のグランピュイ製油所でも使われる予定である

Gevo は2005年に設立された米国コロラド州の企業で、ATJ (Alcohol to Jet) 技術を用いて、廃木材等を原料としたバイオ燃料や化学品原料の製造を行っている。製造工程は、廃木材等を分解して得られる糖を発酵させてイソブタノールとし、脱水後のイソブテンのオリゴメリゼーション(低重合)により

⁵ https://www.neste.com/sites/neste.com/files/attachments/neste_renewable_diesel_handbook.pdf

⁶

炭素数 8~16 のオレフィンに変換し、さらに水素化装置でパラフィン化して、イソオクタンおよび SAF を製造している7。

表4に各社のSAFの燃料性状をまとめたものを、Jet A1の代表的な規格項目とともに示す。各社ともJet A1の規格には適合しているが、Nesteの密度がJet A1規格の上限ギリギリで、析出点が下限に近いことがわかる。密度の点では、Nesteは炭素数が大きいパラフィン分を多く含んでいることが推測できる。さらに、析出点が他社と比較して高いことは、イソパラフィンの側鎖の数も、他社よりは少ないものと考えられる。一方で、Honeywellの析出点はNesteより7℃も低く、Jet A1規格に対して余裕があることがわかる。Gevoは、イソブタノールをオリゴメリゼーションで炭素数を増やすため、炭素数の制御やイソパラフィンの側鎖の制御などもしやすいと考えられる。そのため、ここに示したJet A1規格の項目すべてにおいて、余裕を持ってクリアしているといえる。

このように、同じAnnex2でも性状に差がみられ、Annexが異なると、さらに性状に違いがみられることがわかる。

表 4 各社の SAF の燃料性状

	Jet A1規格	Anr (廃食油・植物 た炭化水	Annex5 (糖化発酵アル コール経由)	
	Jetaimin	Honeywell Green Jet Fuel	Neste MY Renewable Jet Fuel	Gevo ATJ-SPK
引火点 (°C)	38以上	45	47	45-50
析出点(°C)	-47以下	-57	-50	<-78
密度(15°C)kg/m³	730 – 772		771.5	760
真発熱量(MJ/kg)	42.8以上	43.9		44.0
芳香族(vol%)	25以下	<0.3	0.1	0
硫黄(mass%)	0.3以下	< 0.001	< 0.001	< 0.01
熱安定性 圧力差 (mmHg)	25以下	0.0	1	pass
熱安定性 堆積物の評価	3以下	1	<1	pass

出所: 各種情報より JPEC で作成

6. まとめ

民間の航空会社が SAF の導入計画を発表し、2050 年には多くの航空会社が正味ゼロ排出量を目標としている。IATA の試算では、2050 年には少なくとも年間 4 億 4,900 万 kL の SAF が必要である。また、ANA ホールディングスと日本航空の試算では、2050 年に CO2 排出量実質ゼロを実現するためには、日本に就航する外国の航空会社が日本で給油する分も含めて、国内線と国際線で、日本で年間最大約 2,300

⁷ https://gevopdfs.s3.amazonaws.com/Gevo%2BWP aviation%2Bfuel.pdf

万kLのSAFが必要とされている。

一方で、現在生産されているSAFのほとんどはバイオ由来であり、原料の確保に限界があることから、 このような再生可能エネルギーを使ったSAFの製造が早期に商業化レベルになることが期待される。

ジェット燃料は上空の低温でもワックスを形成しないための析出点、機体重量に大きく関係する密度、 出力に影響を及ぼす真発熱量などの性状が重要となる。SAFの燃料性状を開示している会社は少ないが、 開示している3社の性状をみると、製造方法によって違いがある。

現在、様々な再生可能原料に基づき製造されている SAF について、原料の選択範囲をより拡大する製造技術の開発が期待される。

以上

(問い合わせ先)

一般財団法人石油エネルギー技術センター 調査国際部 pisap@pecj.or.jp

本調査は、一般地位法人石油エネルギー技術センター(JPEC)が資源エネルギー庁からの委託こより実施しているものです。無断事載、複数を禁止します。

Copyright 2022 Japan Petroleum Energy Center all rights reserved