

第13回日欧燃料技術会議 -低炭素燃料普及に向けた課題-

- ◇ 欧州燃料製造連盟 Concawe との第 13 回日欧燃料技術会議をベルギー・ブリュッセルにて開催、日本・EU のエネルギー政策や技術開発動向に関して、輸送部門を中心に意見交換を実施した。
- ◇ 輸送部門のネットゼロ実現に向けて、低炭素燃料の重要性が認識されている一方で、特に道路輸送分野の現行規制では、低炭素燃料が活用しにくい。Concawe/FuelsEurope では、適正なライフサイクルアセスメントの構築等も行いながら、現行規制の見直しに向けて動いている。
- ◇ 航空、海上輸送分野も含め、足元では合成燃料の大規模な普及は進んでいない。製造コストの観点からバイオ燃料の重要性も改めて認識され、欧州域内には十分なバイオマス資源のポテンシャルがあることも示された。

1. はじめに

当センターでは、2008 年より欧州燃料製造連盟 Concawe¹との共催による「日欧燃料技術会議」を開始し、エネルギーに関連する技術開発動向や政策、規制に関する情報・意見の交換を行ってきた。

今回の第 13 回日欧燃料技術会議では、Concawe による再生可能液体燃料に関する科学技術的調査・研究結果や、FuelsEurope²による輸送分野におけるバイオ・合成燃料に関する EU の規制動向、日本自動車工業会によるカーボンニュートラルに向けたマルチパスウェイ戦略、産業総合研究所によるライフサイクルアセスメント（LCA）評価ツール開発の提案など、合計 14 件（挨拶 3 件、技術講演 10 件、講評 1 件）の発表があり、活発な意見交換がなされた。

本レポートでは、特に Concawe/FuelsEurope からの発表を中心に、主な内容を紹介する。

1. はじめに
2. 会議概要
3. Concawe/FuelsEurope 発表内容
 - 3-1. 欧州の低炭素燃料に関する政策の現状と今後の展望
 - 3-2. 欧州の液体燃料供給事業者の現状と今後の展望
4. まとめ
5. 会議全体に関する所感

¹ Concawe は European Fuel Manufacturers Association における主要部門の 1 つであり、欧州石油精製会社（EU 石油精製能力の 95%以上をカバー）を中心とする約 40 社からのサポートの下、石油精製産業に関わる科学技術的調査・研究を実施し、関係者に発信・共有することを役割としている。

<https://www.concawe.eu/who-are-we/organisation-structure/>

² FuelsEurope も European Fuel Manufacturers Association における主要部門の 1 つ。政策形成プロセスに関与するロビー活動の役割を担う。

2. 会議概要

日時、場所：

- ・ 2025 年 6 月 12 日（水）9:00 – 17:00
- ・ Concawe/FuelsEurope 事務所会議室（ベルギー・ブリュッセル）

目的：

- ・ 輸送分野を中心に、欧州の低炭素燃料に関する政策や社会実装の最新動向を把握する。
- ・ 日欧双方の脱炭素化に向けた取り組みを共有し議論を行うことで、課題解決策に向けた意見交換、国際的な連携強化を図る。

プログラム、発表者：

- ・ 表 2.1 参照

参加者：

- ・ 欧州側：Liana Gouta 氏（Concawe・FuelsEurope Director General）、
Jean-Marc Sohier 氏（Concawe Director）、
Alessandro Bartelloni 氏（FuelsEurope Director）、他 6 名
- ・ 日本側：餅田 祐輔（JPEC 常務理事）、林 倫氏（日本自動車工業会(JAMA)）、
森本 慎一郎氏（産業総合研究所(AIST)）、他 9 名

表 2.1 第 13 回日欧燃料技術会議プログラム

Time	Topic	Speaker	
9:00	Welcome and general introduction	Liana Gouta	Concawe / FuelsEurope
9:05	Overview of Concawe's activities	Jean-Marc Sohier	Concawe
9:30	Opening Remarks from JPEC, Overview of Japan's Energy Policy and JPEC Activities	Yusuke Mochida	JPEC
10:00			
Session 1 Decarbonization of transport: policies and strategies			
10:10	Road transportation fuels	Alessandro Bartelloni Emanuela Sardellitti	FuelsEurope
10:40	Comparison of theoretical scenarios to net zero, impacts and opportunities for the European refining	Jean-Marc Sohier	Concawe
11:10	Japan's Automotive Industry's Position for Net Zero and Expectations for LCF	Hitoshi Hayashi	JAMA
11:40	Discussion for our mutual interests		
12:00			
Session 2 Discussion on the carbon intensity (LCA)/cost (TEA) of synthetic fuels (e-Fuels)			
On-line Session			
13:15	Methodology for determining the life cycle CO2 emissions of vehicles	Abinash Ramasary	Concawe
13:45	Towards Market Use of e-Fuels, Common Specifications are required on GHG-emission Intensity Standards	Kazuhiro Inamura	JPEC
13:55	Proposal for a joint initiative on LCA / TEA of e-Fuels based on common methodology	Shinichirou Morimoto	AIST
14:25	Discussion for future studies		
Session 3 Alternative fuels and e-fuels production status			
14:45	Japan's low-carbon fuel policy centered on GX and Synthetic fuel R&D through NEDO	Kazuhiro Inamura	JPEC
15:00	JPEC's integrated synthetic fuel production technology development, especially fuel utilization research	Kenichi Okamoto	JPEC
15:25	Challenges for mobility transition to 2050 net-zero GHG emissions	Abinash Ramasary	Concawe
16:00	EU e-Fuels Policies	Taphaine Angla	FuelsEurope
16:25	Discussion for our mutual interests		
16:40	Wrap-up, conclusion	Yusuke Mochida Jean-Marc Sohier Liana Gouta	JPEC Concawe Director General
17:00		End	

出所：JPEC 作成

3. Concawe/FuelsEurope 発表内容

合成燃料を中心に、欧州の低炭素燃料に関する政策、および供給事業者（既存製油所・新規プロジェクト）の現状と今後の展望について、本会議の発表内容を整理して記載する。

3.1. 欧州の低炭素燃料に関する政策の現状と今後の展望

3.1.1. 合成燃料の定義

EU では、合成燃料（e-Fuels）に関連する規制の枠組みを構築中である。法律上は e-Fuels という定義はなく、炭素源・製造工程に基づき、以下の3つのカテゴリーの中で取扱われる。EU の各法令において、これらのカテゴリーが、該当するのかどうか正しく理解しておくことが重要となる。

- ① RFNBO (Renewable Fuels of Non-Biological Origin)：再生可能エネルギー指令（RED）で定義される、バイオマス以外の 100%再生可能電力と CO₂ から製造される非生物起源の液体・気体燃料。
- ② LCF (Low Carbon Fuels)：ガス指令で定義され、再生可能電力由来ではないが、GHG 排出量を 70%以上削減可能な燃料を指す。低炭素水素やその誘導体が含まれ、低炭素電力や CCUS を用いた天然ガスなど、様々なエネルギー源や製造方法の利用が可能。
- ③ RCF (Recycled Carbon Fuels)：RED で定義され、非再生可能な「液体または固体廃棄物」や「廃棄物処理ガス及び排ガス」から製造される炭素系液体・気体燃料。ただし、特定条件化での GHG 削減効果は認められるが、RED において再生可能エネルギーとは見なされない。

3.1.2. 輸送分野における低炭素燃料の現状

合成燃料は、2025 年現在、主に航空燃料と船舶燃料としての用途が想定されており、それぞれ、ReFuelEU Aviation と FuelEU Maritime の規則が整備されている。ReFuelEU Aviation では、2030 年に合成航空燃料 e-SAF の混合義務化を開始（混合率 0.7%以上）し、段階的に混合率下限を引上げ、2034 年以降は、混合率 2%以上となる計画である。FuelEU Maritime においては、GHG 排出量の削減率が目標に掲げられている。ReFuelEU Aviation とは異なり、FuelEU Maritime では、全ての低炭素燃料 LCF が GHG 排出削減の手段として認められている（表 3.1）。ただし、RFNBO の使用率が低い場合（2031 年時点で、年間の船舶エネルギー使用量の 1%未満）には、2034 年以降、RFNBO の 2%使用義務が設定される可能性もあるとされている。

表 3.1 燃料タイプごとの各法令への適用可否（FuelsEurope 発表資料(Session3)より JPEC で作成）

燃料タイプ	分類（定義）	各法令における位置付け（GHG削減手段として認められるかどうか）		
		ReFuelEU Aviation	FuelEU Maritime	ETS 1/2
Biofuels	RED II / III の食料・飼料	×	×	○
	RED II / III 付属書 IX A	○	○	○
	RED II / III 付属書 IX B	○	○	○
	その他	△ (最大3%まで)	○	○
RFNBO	RED II 委任法	○	○	○
RCF	RED II 委任法	○	○	○
その他LCF	委任法（レビュー中）	△ (非化石由来のみ)	○	○

一方、道路輸送分野においては、低炭素燃料の使用義務を課す規則はなく、脱炭素化に向けては、新車（乗用車および小型商用車）の CO₂排出量に関する性能基準を定めた CO₂排出基準規則が 2023 年 3 月に採択・施行されている。この規則では、EU 域内で販売される新車の CO₂排出量を段階的に削減することが義務付けられているが、その CO₂排出量評価手法は、走行時のみ（Tank to Wheel）が対象範囲であり、かつ燃料特性が考慮されないものとなっている。つまり、低炭素燃料を使用した場合でも、内燃機関車は単に CO₂排出源とみなされる一方で、電気自動車においては、化石燃料由来の電力で充電された場合であっても、電気自動車からは排ガスの生成がないため、CO₂排出ゼロという評価となる。したがって、道路輸送分野では、低炭素燃料の GHG 削減ポテンシャルが適正に評価される状況ではないと言える。

3.1.3. 道路輸送分野における低炭素燃料の普及に向けた動向

道路輸送分野での低炭素燃料普及に向けて、①CO₂排出基準規則の見直しや、②バイオ・合成燃料が GHG 削減の有効手段の一つであることを示すための LCA 策定に向けた動きもある。また、③一般社会に対する啓蒙イベントが関係企業・団体で行われている。

① CO₂排出基準規則の見直しに関する動向

FuelsEurope では、CO₂排出基準規則における現行の CO₂排出量の評価方法の妥当性に疑問を呈しており、航空・海運分野などと同様に、道路輸送分野においても、低炭素燃料がカーボンニュートラル (CN) 燃料として認められるべく、関係機関に対して様々な働きかけを行っている。その中で、燃料起源に応じて CO₂排出量を補正するメカニズム（炭素補正係数: Carbon Correction Factor, CCF）の導入等を提案し、科学的に根拠のある評価方法に改善されることを目指している。

②LCA 策定に関する動向

欧州委員会と国連欧州経済委員会（UNECE）は、車両・燃料の CO₂排出量をライフサイクル全体で評価する手法（LCA）の策定に向けたプロジェクトを推進している。欧州委員会での取組みでは、JRC（Joint Research Centre/欧州委員会共同研究センター）の専門家を委員として、従来の Tank to Wheel の視点だけでなく、車両のライフサイクル全体にわたる排出量の評価手法の構築を目指している。乗用車 (LDV) と大型車 (HDV) を対象に、データの収集方法、廃棄段階のモデリング (End of life modeling)、感度分析等に関する議論が活発化している（表 3.2）。

また、国連主導の LCA プロジェクト（UN-LCA methodology and harmonization project）も進められている。欧州委員会の取組みと同様に、燃料・エネルギーのライフサイクルと車両自体のライフサイクルの両者を網羅する手法の構築を目指している。Concawe は、このプロジェクトの Fuel and Energy cycle 部会に参画している。このプロジェクトでは、対象地域が広くグローバルであり、各国の考え方やアプローチが異なることから合意形成の難しさも指摘されているが、議論は着実に進展しており、EU の取組みにも影響を与える国際的な枠組みを構築できる可能性が高いとのことであった（表 3.3）。

Concawe 独自でも、LCA ツールの開発に取り組む計画がある。2020 年に公表した Well to wheel の評価をベースに、バイオ・合成燃料技術や車両性能に関する最新の前提条件へのアップデート、及び車両のライフサイクル全体にも視野を広げ、適切な燃料・エネルギーの選択が可能となるように、同じ車両で異なる燃料を使用した場合のライフサイクル全体を評価する手法の構築を目指すとのことであった。

表 3.2 欧州委員会の LCA 評価に関する取組み概要 (Concawe 発表内容(Session2)より JPEC 作成)

欧州委員会の取組み概要	
●	この取り組みは、CO2 排出基準規則において 2025 年末までに LCA ベースの CO2 排出量評価方法の整備を目指していることが背景にある。実装・検証可能な方法論を構築するだけでなく、行政負担の軽減とのバランスを取ることに留意されている。
●	JRC の専門家が委員。イギリスのコンサル企業 Ricard 社やスウェーデン環境研究所 IVL のサポートも受ける。
●	2025 年 6 月時点では、LDV に関して、一次データの収集方法や、廃棄段階のモデリング、感度分析等の議論がされている。
●	今後は、LDV のライフサイクル CO ₂ 評価方法ドラフト案作成や HDV に関する議論を予定。

表 3.3 国連主導の LCA 評価に関する議論概要 (Concawe 発表内容(Session2)より JPEC 作成)

国連主導の取組み (UN-LCA methodology and harmonization project) 概要	
●	2022 年、UNECE の「車両規制の調和に関する世界フォーラム (WP.29)」において、自動車の LCA に関する調和された手法の開発を目的とした非公式作業部会 (ALCA IWG) の設置が合意され、2023 年より、プロジェクト会議が 2023 年に開始された。
●	IWG は日本と韓国が共同議長を務め、CLEPA (欧州自動車部品工業会)、AVERE (欧州電動交通協会) 等が補佐を務める。
●	異なるエネルギー経路を有するすべての種類の道路用自動車製品が対象。製造から使用、廃棄までの全ライフサイクルにおいて、エネルギー経路と車両の種類に応じたエネルギー使用を考慮した、カーボンフットプリント決定のための国際的に調和された手順の開発を目的とする。
●	土地利用変化の取扱いや、エネルギー源のカーボンフットプリントの評価方法などについての議論もされている。
●	2025 年 11 月に WP.29 による ALCA の採択を予定。

③一般社会に対する啓蒙イベント

バイオ・合成燃料の普及に向けた啓蒙イベントとして、Tour d'Europe が行われた (2025 年 3 月末～2025 年 6 月末)。概要は表 3.4 の通り。このイベントにおいて、開催目的である「適切な燃料を使用すれば内燃機関車もゼロエミッション車になることを示す」ことが出来ただけでなく、BMW 社や Shell 社など、自動車メーカーと燃料供給事業者の両者が参加し、両業界の団結を示すことが出来たのも重要な点であったとされた。

表 3.4 Tour d'Europe 概要 (FuelsEurope 発表内容(Session1)より JPEC 作成)

Tour d'Europe 概要	
●	再生可能燃料を動力源とする小型・大型車が、20 カ国以上を訪問し、再生可能燃料の役割や技術中立の重要性に関するイベントを各地で開催した。本イベントは、2050 年のネットゼロ目標達成には、複数の有効な選択肢を持つことの重要性を示すことが目的であり、EV 車への対抗という意図は含まれていない。
●	デジタルフューエルツイン搭載 (DFT) による車両ごとの燃料使用量および CO2 排出量の監視・検証ソリューションの検証も行った。
●	使用燃料は「100%の再生可能燃料」と「E85 (エタノール 85%混合ガソリン)」

3.2 欧州の液体燃料供給事業者の現状と今後の展望

3.2.1. EU 域内製油所のネットゼロに向けたシナリオ分析³

Concawe では、S&P Global Commodity Insights 社と共同で、欧州の製油所と液体燃料の現状と今後に関してシナリオ分析 (Study on the potential evolution of Refining and Liquid Fuels production in Europe) を実施している。この分析においては、2050 年のネットゼロ目標達成を前提に、以下の 2 つのシナリオを基にした評価が行われた。

- ① Max Electron : 現行の「Fit for 55」政策を遵守して、輸送分野において劇的に電化が進み、2035 年の ICE-ban が実行されることを想定したシナリオ
- ② More Molecule : 電化と並行して、バイオ・合成燃料の導入も進み、2035 年以降も PHEV の販売は継続される想定シナリオ

表 3.5 に結果概要を示した。この検討結果によると、既存製油所の経営環境は液体燃料需要減少等を背景に厳しい認識であるものの、両シナリオに共通して、バイオ・合成燃料の導入を前提に、エネルギー総需要の中では、引き続き液体燃料が主要な割合を占めるとされている。このことから、既存製油所においては、バイオ燃料や合成燃料製造への転換、あるいは Co-processing の導入等の対応が求められている (表 3.6)。

なお、このレポートは、電化またはバイオ・合成燃料の導入が進むという両極端のシナリオの前提において、どのような影響があるかを示すという位置づけであり、Concawe の公式の将来予測の見解ではないとのことであった。

³ 本シナリオ分析の詳細は 2025 年 3 月に発行された Concawe の研究レポートにまとめられている。
<https://www.concawe.eu/publication/study-on-the-potential-evolution-of-refining-and-liquid-fuels-production-in-europe/>

表 3.5 シナリオ分析結果概要 (Concawe 発表内容(Session1)より JPEC 作成)

シナリオ分析結果概要	
●	<u>2050 年の輸送分野の液体燃料 (バイオ・合成燃料含む) 需要</u> : 2023 年比で Max Electron シナリオにおいて 25%、MoreMolecule シナリオにおいて 40%に減少
●	<u>2050 年の輸送分野のエネルギー需要に対する液体燃料需要の割合</u> : Max Electron シナリオにおいて 40%、More Molecule シナリオにおいて 65%を占めており、引き続き液体燃料は主要なエネルギーとして利用されることも示されている。
●	<u>2050 年の製油所稼働数</u> : 既存製油所が稼働を継続するには、Co-Processing も含め、バイオ・合成燃料製造への転換が必要。転換がなければ、80%以上の製油所に閉鎖リスクがある。
●	<u>バイオ・合成燃料製造のリソース</u> : バイオ燃料の原料であるバイオマス資源は、欧州域内で十分に確保可能。一方、合成燃料製造に必須である再生可能電力については、両シナリオにおいても不足し、2050 年の合成燃料需要に対して 56~59%を輸入で賄う必要がある。

表 3.6 シナリオ毎の液体燃料需要、エネルギー総需要に占める液体燃料割合、製油所稼働数 (Concawe 発表内容(Session1)により JPEC 作成)

シナリオ	液体燃料需要 (2023年比)	2050年エネルギー需要量 に対する液体燃料の割合	2050年製油所稼働数 (2024年比)	
			バイオ等の導入・転換なし	バイオ等の導入・転換あり
Max Electron	25%	40%	14%	50%
More Molecule	40%	65%	16%	90%

3.2.2. バイオ・合成燃料の実装ポテンシャル

バイオ燃料と合成燃料は、どちらも輸送分野における GHG 削減に貢献すると期待されているが、現時点では、技術成熟度 (TRL) と製造コストの観点で、バイオ燃料が優位とされた。表 3.7 に示す通り、2050 年にかけての製造コストの改善幅は合成燃料の方が大きい、バイオ燃料の優位性には変わりはないと見込まれている。SAF を例にした実装状況及び今後の予想においても、図 3.1 に示したように、バイオ SAF は ReFuelEU Aviation で規定される義務量以上の供給が可能見込みであるのに対して、e-SAF については、現時点で大規模装置の最終投資決定 (FID) の情報がないことから、2030 年の義務数量が供給されるのは難しい認識とされた。

バイオ燃料にはコスト優位性がある一方で、バイオマス資源には、食用作物の利用が制限されているなど、持続可能性についての課題認識もある。そのため、Concawe では、欧州域内でのバイオマス資源のポテンシャルについての評価も行っている。これによると、サプライチェーンの整備や技術開発の進捗、農業・林業の作業・管理手法の改善等の状況次第 (low~high の 3 レベルで評価) ではあるが、幹材 (Stemwood) やリグノセルロース等を利用することで、欧州域内には、バイオ燃料の潜在需要に対して、十分なバイオマス資源があるとされた (図 3.2)。

一方、合成燃料に関しては、製造に必要な再生可能電力量が不足するという想定から、2050 年需要の 56~59%は欧州域外からの輸入が必要であるとされた。

表 3.7 2020 年の化石由来ジェット燃料対比でのバイオ SAF・e-SAF の製造コスト比率（Concawe 発表内容(Session3)より JPEC 作成）

	バイオSAF	e-SAF
2020年	1.5~3.0	7~15
2050年	1.0~1.5	2.0~3.5

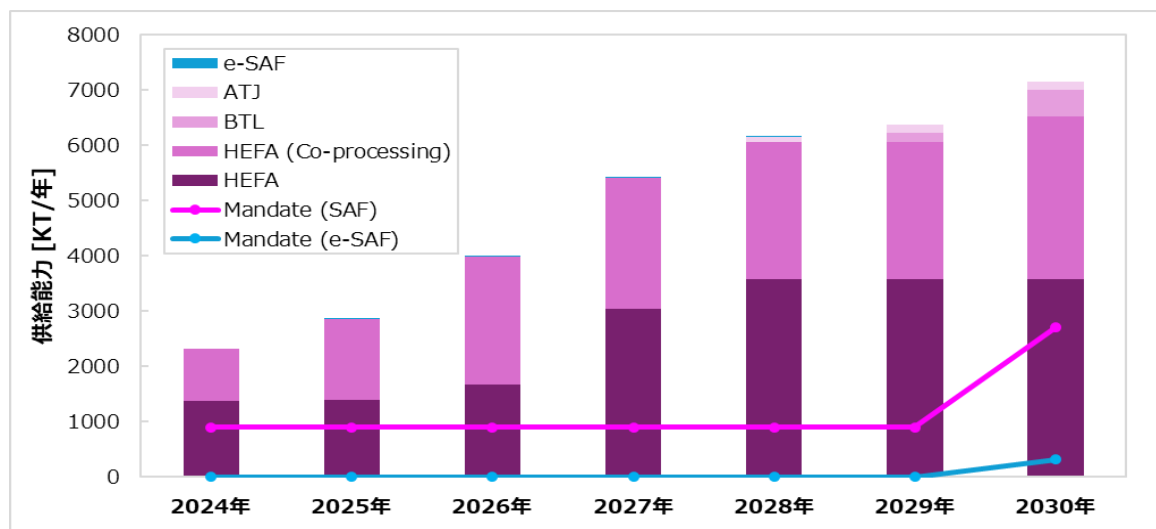
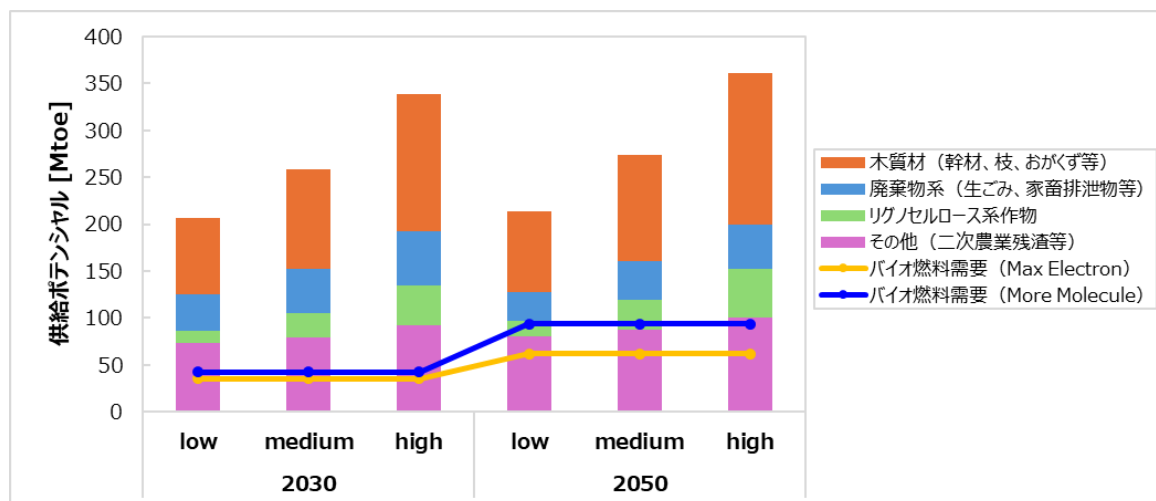


図 3.1 SAF 供給量の予測（Concawe 発表資料(Session3)より JPEC 作成）



※図中のバイオ燃料需要に加えて、発電分野等でも 2050 年時点で約 170Mtoe の需要見込みとされた。

図 3.2 持続可能なバイオマス資源ポテンシャル（Concawe 発表資料(Session3)より JPEC 作成）

4. まとめ

道路輸送分野における低炭素燃料の普及、及び道路輸送以外も含む全分野における合成燃料の実装に関して、欧州の厳しい現状認識が示された。この現状の打破に向けて、FuelsEurope では、一般社会へのバイオ・合成燃料の普及啓発による機運醸成や、規制見直し（輸送部門（航空・海上・道路）の各規制の整合性をとること等）の提言準備等を進めている。また、Concawe では、LCA ツールの開発に参画し、低炭素燃料（特に合成燃料）の環境価値を適正に評価できる枠組みの整備に取り組んでいる。

低炭素燃料の比較においては、バイオ燃料は、相対的に製造コストが安価で、バイオマス資源も豊富であるとされた。対して、合成燃料では、2050 年においても製造コストがバイオ燃料比 2~3 倍高く、また、EU 域内の想定需要に対して、供給が不足する見通しが示された。

5. 会議全体に関する所感

今回の会議では、JAMA や AIST 関係者などにも参加頂いた。日本の自動車業界においては、CN 実現に向けて、EV 以外の手段である低炭素燃料にも期待しており、将来的には合成燃料の利用も想定している。これを念頭に、特に、欧州の道路輸送分野における合成燃料のポテンシャルについての意見交換も行った。道路輸送分野の CN 実現に関する JAMA のマルチパスウェイのスタンスに対して、欧州側出席者も同様の考えであることが確認できたものの、合成燃料普及には課題が多いとの感触であった。一方で、バイオ燃料については、製造コストや欧州域内バイオマス資源量に関する Concawe の発表内容から、CN 社会実現に向けた GHG 削減手段としてのポテンシャルが再認識されていると感じられた。道路輸送分野等の現行規制見直しに向けた Concawe/FuelsEurope の今後の取組みに注目していきたい。

また、本レポートでは詳細割愛したが、Concawe で取組む LCA の評価手法開発に対し、AIST との共同取組みの可能性に関する議論もあった。EU やグローバルに適用可能なツール開発に貢献できるように、Concawe 側との詳細議論を継続し、今年中を目途に、日本側との共同取組み可否について判断する予定である。

上述のように、日本側からは、JPEC、JAMA、AIST 等の関係者が参加し、欧州側からは Concawe に加えて、主に政策提言の役割を担う FuelsEurope の主要メンバーの参加もあった。これにより、日欧の CN に関する技術と政策動向に関して、産業界の視点も加えて、参加者間の議論も盛んに行うことができた。Concawe との今後の共同取組みにつながる可能性となる動きもあり、非常に有意義であった。本会議が対面参加型（一部のセッションで都合によりオンライン参加もあり）であったこともコミュニケーションの促進につながった印象である。日欧の技術開発・政策動向の理解を互いに深め、CN 社会実現に向けた一助となるように、今後も本会議の開催を継続していく。次回は日本で開催予定（時期未定）であり、多くの方に参加して頂けると幸いである。

(問い合わせ先)

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 調査国際部 jrepo-0@peci.or.jp

本調査は、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター(JPEC)が実施しているものです。
無断転載、複製を禁止します。

Copyright 2025 Japan Petroleum and Carbon Neutral Fuels Energy Center all rights reserved