

“International E-Fuels Dialogue 2024”への参加報告

- ◇2024年6月4日にベルリンで開催された“International E-Fuels Dialogue 2024”に参加し、e-fuel(合成燃料)市場の立ち上げへの取組や産業界からの意見などを調査した。
- ◇会合は、ドイツ、日本、リトアニアの3カ国で共催され、16ヶ国が参加し、e-fuelの課題と活用可能性が議論された。エネルギー団体、e-fuelの先進企業・研究機関からの発表を踏まえ、参加者が脱炭素化実現に向け、e-fuel、特にe-SAFの生産拡大、コスト低減に向け、課題・解決策について議論し、知見を共有した。
- ◇会合に先立ち、共催3ヶ国は、e-fuelに対する認識の共有とその活用に対する意思の表明に関し、「ベルリン宣言」に署名した。
- ◇次回は、2025年夏にモロッコ北部のTangierで開催される予定である。

1. はじめに

ドイツのデジタル・交通省 Dr. Volker Wissing 連邦大臣のリーダーシップのもと、日本の経済産業省、リトアニアの運輸省との共催で、ドイツのe-fuelを推進する立場の業界関係者、研究機関をメインに、海外の運輸当局・大使等を招待する形で開催され、16ヶ国、約150名が参加した。日本からは、石井経済産業大臣政務官、経済産業省、エネルギー会社、航空関連団体が参加した。

3ヶ国の大臣等からの開催あいさつのあと、ドイツでの課題解決策について、①航空分野におけるe-fuelの成功要因、②投資のための条件整備の2つのテーマについて参加者で議論が行われ、終了後共催3ヶ国による記者会見が行われた(別紙1、2参照)。

また、会合に先立ち、共催3ヶ国が「ベルリン宣言」(別紙3参照)に署名した。これはe-fuelに関する世界初の閣僚級声明であり、技術中立的な政策の重要性、すべての運輸部門におけるe-fuelの生産-利用促進について認識を共有し、知見・教訓の共有、技術開発の促進、標準化と炭素会計の相互運用性強化、再エネ発電の効率的な利用の取組を進める意思を表明する内容となっている。

本稿は、令和6年度燃料安定供給対策調査等事業(次世代燃料に関する政策・技術動向調査及び合成燃料(e-fuel)普及推進のプラットフォーム構築に向けた試行的検討)に係る調査として以下にまとめる。

1. はじめに
2. 会合の骨格
3. ベルリン宣言
4. 開会あいさつ
5. パネルディスカッション
 - 5-1. 航空分野におけるe-fuelの成功要因
 - 5-2. 投資のための条件整備
6. 記者会見
7. まとめ

2. 会合の概要

本会合の概要は、以下の通り（別紙1、2参照）

<名称・主催>

2023年9月4日にミュンヘンで開催された”E-Fuels Conference”に続く2回目の会合であり、今回はベルリンのデジタル・交通省内の講堂で開催された。名称が若干変更され、日本の経済産業省、リトアニアの運輸省が加わり、3ヶ国共催となった。

<関連イベント>

前回は、国際モーターショー”IAA Mobility 2023”に、今回は、”Berlin Aviation Summit 2024”および国際航空宇宙ショー”ILA Berlin 2024”にそれぞれ合わせて日程が設定された。

<議論のテーマ>

SAFを中心としたe-fuelの規模拡大と投資の確実性に関する成功要因、普及・促進に必要な国際的枠組み条件、およびポジティブな投資環境の創出に焦点が当てられた。

<参加者>

16ヶ国（ドイツ、日本、リトアニア、ベルギー、ブラジル、ブルガリア、クロアチア、キプロス、ギリシャ、モロッコ、ナミビア、オランダ、ポーランド、スロバキア、スロベニア、スイス）から約150名が参加した（前回：11ヶ国80名）。

参加者の内訳は、ドイツ国内から約100名（デジタル・交通省10数名、連邦議会・経済団体・石油／自動車業界・銀行・大学・スタートアップ等から約90名）、ドイツ外から約50名（日本政府・民間10数名、他国政府（航空関連部門が主）・大使館計30数名）となっている。

3. ベルリン宣言（別紙3参照）

会合に先立ち、ドイツ・日本・リトアニアの3ヶ国が「ベルリン宣言」に署名し、に公開された。

4. 開会あいさつ

共催3ヶ国からe-fuelの可能性と現状の課題、各国におけるe-fuelの将来を示し、本会合への期待を示す開会あいさつが行われた。

1) ドイツ デジタル・交通省 Dr. Volker Wissing 連邦大臣

- ・気候保護にはイノベーションと国際的なパートナーシップが必要であり、今朝3ヶ国で署名した「ベルリン宣言」はe-fuel市場を迅速に立ち上げるためのシグナルとなる。
- ・脱炭素化には、技術中立性が必要であり、知識・経験をオープンにして生産を拡大すべきである。道路、航空、海上、すべての輸送部門でe-fuelは必要だが、現状では製造量が足りないため、優先順位付が必要であり、まずは航空分野を優先する。
- ・e-fuel拡大には、投資しやすく、長期契約を担保する枠組み構築や、各国・産業界との交流や共有・コミットが重要であり、国内外でどのようにこれらを達成していくか、本日話し合えることを嬉しく思う。

2) リトアニア Marius Skuodis 交通大臣

- ・現状の e-fuel の製造コストは高く、e-fuel 増産には既存施設の改修やインフラ整備、規制上のハードルなど課題も多い。解決に向けては国際的な共通基準が必要であり、先導者が同調圧力をかけるのも手段の一つと考える。日本の複数の自動車会社はスクラムを組んで e-fuel に対応したエンジンの開発に取り組んでいることに注目している。
- ・リトアニアはバルト海のグリーンエネルギーハブの核となるべく、2030 年までに 100%グリーンエネルギーを目指し、余剰となるグリーンエネルギーを輸出する野心を持っている。水素および e-fuel の生産大国となることが、ドイツ・日本との連携においてリトアニアが果たせる役割であると考えている。

3) 日本 石井 拓 経済産業大臣政務官

- ・カーボンニュートラルの実現には、①温暖化ガス削減、②各国の経済成長、③エネルギー安全保障、これら 3 つを同時に達成する「トリプルブレイクスルー」が重要である。
- ・運輸部門の脱炭素化には技術中立性を保ち、多様な道筋が重要で、電動化に加えて e-fuel もカーボンニュートラル推進において重要な切り札と捉えている。e-fuel は既存インフラを活用できるというメリットがあり、製造コストの低減、CO₂削減価値をどのように帰属させるかなどの課題に取り組んでいる。本日の会合がメリットと課題を共有し、解決策を見出すために大いに役立つと考える。
- ・日本では、e-fuel を 2030 年前半までに商用化するという目標がある。e-fuel の研究開発の加速、国内外のプロジェクトへの積極参加を通じ、国際的な連携・サプライチェーンの構築を進める。

5. パネルディスカッション

2 つのテーマについて、各 2 件の発表の後、会場参加者から意見が出され、議論が行われた。

5-1 航空分野における e-fuel の成功要因 (Success factors for e-fuels in aviation)

1) en2x (ドイツ燃料・エネルギー産業協会) の Prof. Christian Kuchen 事務局長

- ・ドイツの航空燃料に関する SAF 作業部会で抽出した e-SAF の課題から 3 つを紹介する。
JPEC 注 以下の課題は、e-SAF のみならず、他の方法で作る SAF についても共通の課題である。
 - ① 規則・ルール付け (政府、各省庁の調整のもと、公平な投資条件の提供が必要)
 - ② 国際競争の問題 (例えば EU のみ燃料価格が高ければ非 EU 国にハブ空港を奪われる)
 - ③ 投資インセンティブの創出 (研究・パイロットプラントはあるが商業化は進んでおらず、
ReFuelEU Aviation の e-SAF 導入義務等の規制だけでは新分野への大型投資には不十分)
- ・e-SAF プラントの建設には巨額の投資が必要となる一方、後続のプラントが稼働し、マーケット価格が次第に下がれば、初期投資者は投資回収が困難になる。また、規制の見直し (例 ReFuelEU Aviation の見直し) もリスクである。
- ・長期的視野に立った公共入札や低金利ローン、15-20 年といった期間において規制変更に左右されない事業保護の仕組みなどが必要である。
- ・CO₂ の利用に関する国際的な規格も必要である。DAC (Direct Air Capture、大気からの CO₂ 直接回収) の開発も進めるべき。

2) カールスルーエ工科大学(KIT)の Dr. Olaf Toedter, InnoFuels プロジェクトマネージャー

- ・ドイツ連邦政府の補助を受け、InnoFuels プロジェクトを推進中である。様々な e-fuel のプロジェクトはあるが、商業レベルまでのスケールアップは困難で、計画、アイデアに留まるものが大部分となっている。
- ・SAF の早期拡大には、原料に限界のある HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids、水素化処理エステル・脂肪酸)、AtJ (Alcohol to Jet)に次ぐ新技術である FT (Fischer Tropsch)、MtJ (Methanol to Jet)等の発展が必要である。原料として FT 粗油やメタノール等の輸入、さらに SAF の輸入も考慮すべき。ASTM などで許認可プロセスのスピードアップが重要となる。製造時の副産物の市場を確立することが必要となる。
- ・ReFuelEU Aviation の見直しで条件が変わる可能性があるなら、現時点で本当に投資を行うのかという法規の信頼性に対する疑念が生じる。原材料となる CO₂ 源の条件緩和、e-SAF の中間体の輸入容認、co-processing の認可など、様々な障壁を撤廃する必要がある。大規模投資の判断には、15 年超の市場シナリオが必須である。

3) 参加者からの主なコメント (まとめ)

<規制・ルール>

ドイツの産業が必要としているものは投資の安全性、法規の一貫性であり、例えば e-fuel の定義や、原子力由来電力や産業起源の CO₂ 源の利用可否がアメリカと EU で異なるなど、各国毎のばらつきが市場の立ち上げを妨げている。EU でグリーンとみなされるための規制は、極めて複雑で、規制が見直されるリスクもある。日本のように CO₂ フットプリントのみを基準とするなど改善が必要となる。製造条件についても、co-processing 技術(化石燃料との共処理)を許容するなど様々な障壁を撤廃し、インフラのコストを下げるべきである。

<政府の補助、税制の優遇>

先行投資者が大規模な設備投資を安心して行える仕組みやインセンティブの長期継続が必要。

<国際的な規模での市場拡大・投資決定>

Book & Claim が必須であり、規制(導入義務)だけでは不十分である。長期契約によるオフテイカー(引き取り手)の確保が投資の決断につながる。

<e-SAF 製造時の副産物の市場>

e-SAF のみの製造は不可能であり、全ての交通キャリアで e-fuel を使えるようにするなど、副産物の市場確保が必要である。副産物としての e-ナフサも化学産業では重要となる。

4) ドイツ Dr. Volker Wissing 連邦大臣コメント

- ・規制などについて国際的な対話が必要であり、各国の省庁が調整すべき。
- ・SAF 以外に e-fuel の製造に伴う副産物の市場が必要で、カーボンニュートラル推進には、航空以外でも利用すべき。

5-2. 第2部：投資のための条件整備 (Creating conditions for investment)

1) Ms. Barbara Frenkel, 自動車会社 Porsche 調達担当役員

- ・ e-fuel 投資について企業目線では、①リード市場、②シンプルな規制、③投資計画の安全性の3つが必要である。
- ・車のEV化だけでなく、e-fuels が補うことが必要で、Porsche は、HIF 社のプロジェクトに参加し、e-fuel が経済的に可能であると示そうとしている。
- ・再エネ資源が豊富なエリアで e-fuel を製造して、輸入できるシンプルな規制等の環境整備が必要である。

2) Dr. Tim Böltken, e-fuel スタートアップ企業 INERATEC の CEO

- ・ヨーロッパでの水素製造価格を下げるできない限り、ドイツの研究成果が海外に流出し、ドイツは国際競争に負ける。INERATEC は米国、日本、韓国、チリなどから投資を得て信頼されている。
- ・プラントのスケールアップは、簡単と考えられがちだが、実際には困難さを伴う。一方、INERATEC のプラントは、モジュール型なので、規制への対応や段階的なプラント拡大に対応できる。
- ・チリ、モロッコ、南アジア、東南アジアで合成燃料を作る場合、EU の輸入規制が障害となる。

3) 参加者からの主なコメント

<投資>

法的な安全性、規制の安全性がなければ金融機関は参入できない。後続の会社はプラントを安く構築できるが、投資がかさむ先行投資者は価格保証がないと前に進められないため、初期投資に対する補助が必要である。

<法改正>

EU のエネルギー税制指令の改訂で、e-fuel の CO₂ の扱いは重要であり、改訂できれば、国内法での税制優遇も可能となる。

<CO₂ の扱い>

グリーンと認証される合成燃料製造に必要な CO₂ と再エネは同じ場所にあるわけではなく、エネルギー輸入依存国であるドイツや日本は全てを国内で確保することはできない。生物由来の CO₂ を再エネ利用が進んでいるエリアに輸送する必要がある。モロッコでは産業由来の CO₂ は入手可だが、生物由来の CO₂ は足りず、スペインから生物由来の CO₂ をわざわざ送る必要が出てくる。日本とドイツがリーダーシップをとり、CO₂ の取扱いについて先駆者になる必要がある。産業から出る CO₂ についても原料として考慮すべき。

<国際的な支援制度>

e-fuel の市場拡大には各国での長期的な支援制度が必要であり、水素輸入の障壁が高くなり過ぎないように注意すべきである。

4) ドイツ Dr. Volker Wissing 連邦大臣コメント・総括

- ・昨年よりも力強い議論が生まれた会合だった。e-fuel は SAF としてだけで使うものという誤解は解かなければならない。今後も恒常的に“E-Fuels Dialogue”で会合を続けていきたい。貴重な意見に感

謝する。

5. 記者会見

- ・会合終了後、ドイツ、日本、リトアニアの共催3ヶ国の大臣等が記者会見を行った（別紙2参照）
- ・記者会見では会合の概要の報告が各国から行われ、質疑応答の後、最後にモロッコの Mohammed Abdeljalil 運輸大臣（オンライン参加）よりドイツとモロッコの共催で次回会合を開催する旨、発表された。

6. まとめ

- ・産業界からドイツでの e-fuel 製造・市場の立ち上げには税制優遇や先行投資者を保護する枠組みが必要との発言が繰り返された。また、先行投資者に対し、①長期の購入契約でオフテイクが保証される、②万一、事業開始後に規制の改正があっても15-20年間は、その変更の影響を受けない保護の仕組みが必要である、③合成燃料の価格が次第に下落しても、先行投資者は初期の価格を維持したまま販売が継続できる保証があるなど、事業の保護の仕組みが必要との主張があった。
- ・産業界や大学からは、SAFの供給拡大にe-SAFを使う場合、SAFだけで製造コストを回収するのは難しく、e-fuel製造における副産物の市場を確立し、他の運輸部門での燃料や石化でのe-ナフサとして、環境価値を加えた価格で販売してコストを回収する仕組みや、Book & Claim導入による市場の拡大、投資を誘致する政策を求める発言が続いた。加えて、化石燃料とのco-processing（共処理）の重要性や、コストが安価なエリアでe-fuelを製造して輸入できる環境整備の重要性が挙げられた。
- ・次回開催地はモロッコと、会合終了後の記者会見で発表された。近年、ドイツを含むEU各国がモロッコ、エジプト、UAEなどで、水素、グリーンアンモニアのプロジェクトを計画していることとも関連があると推察される。
- ・今後の会合ではe-fuelのドイツ国内製造だけでなく、再エネコストが低い地域で水素、グリーンアンモニア、あるいは合成燃料の粗油・e-SAFを製造し、ドイツに輸入するといったサプライチェーンなどにも議題が広がると考えられる。
- ・今回の会合では、日本も共催国となり、e-fuelに関する「ベルリン宣言」の署名を行ったほか、気候問題の解決に様々なアプローチを併用して取り組んでいる日本の姿勢が示された。
- ・今後、日本においてもGHG削減に向けた規制強化や、e-fuelをはじめとする低炭素燃料に関する定義、製造技術開発への補助、社会実装促進策などが議論・決定されていくことになる。日本としては、EU法規を参考にしつつも、先行する欧州の現況（規制が厳格すぎる・複雑すぎるといった意見）を踏まえ、持続可能性・実現可能性を十分に考慮した基準・規格を設定し、国際的にも連携強化を図りながら、次世代液体燃料の社会実装に向けたリーダーシップを図っていくことが肝要である。

以上

別紙1 写真・スライド

1) 写真: 「ベルリン宣言」調印、会合、記者会見



出所: ドイツ デジタル・交通省



出所：ドイツ デジタル・交通省



出所 SNS (LinkedIn)

2) スライド (一部)

Success Factors for e-Fuels in Aviation
 Restraints of SAF Ramp-up – Synthesis Paths of SBC

INNOFUELS
 INNOVATIONSPLATTFORM

SAF Pathways

- limited Ressources organic material waste residues
- strong requirements by RED delegated acts
- FT crude import §
- MeOH import §
- SAF import §

SAF Synthesis Paths: AtJ, HEFA, FT, MtJ, SAF import §

ASTM Standards: ASTM D7566 (checked), ASTM D4054 ongoing

Scalability: scaling tbd, scaling for sust. syngas tbd, scaling tbd

Business Case: Offtake Risk by 15 a (offtake by quota), 15 a (offtake by sub-quota), 15 a (offtake by sub-quota) revision 31.12.2026

Cost Implications: cost – implications, valuing by-products

4 | 04.06.2024 | Dr.-Ing. Olaf Toedter | Success Factors for e-Fuels in Aviation | www.innofuels.de

出所 INNOFUELS Dr. Olaf Toedter スライド

別紙2 議事・プレスリリース

1) "International E-Fuels Dialogue 2024"の議事とプレスリリース

①議事

<https://www.e-fuels-dialogue.de/programme/?id=companies>

②ドイツ デジタル・交通省プレスリリース（ドイツ語、英語）

<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2024/040-wissing-deutschland-litauen-und-japan-unterzeichnen-berliner-erklaerung.html>

<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/PressRelease/2024/040-wissing-berlin-declaration-on-e-fuels.html>

③日本 経済産業省のプレスリリース（日本語、英語）

<https://www.meti.go.jp/press/2024/06/20240611009/20240611009.html>

https://www.meti.go.jp/english/press/2024/0611_002.html

2) 参考 前回の"E-Fuels Conference 2023"の議事とプレスリリース

①議事

<https://www.e-fuels-2023.de/programme/?id=companies>

②ドイツ デジタル・交通省プレスリリース（ドイツ語）

<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/e-fuels-konferenz-fuer-einheitliche-regeln-und-standards.html>

③日本 経産省プレスリリース（日本語、英語）

<https://www.meti.go.jp/press/2023/09/20230908005/20230908005.html>

https://www.meti.go.jp/english/press/2023/0908_003.html

別紙3 ベルリン宣言の概要

ドイツ・日本・リトアニアの3ヶ国が署名した「ベルリン宣言」の概要は、以下の通り。

- ・運輸部門の脱炭素化のため、電動モビリティ、バイオ燃料、**e-fuel** 等電力ベースの燃料等、様々な技術を、技術中立的な方法で展開し、再生可能エネルギー発電の可能性を最も効率的に利用していく。
- ・**e-fuel** は、中型および大型商用車の一部や、特に航空および海上輸送、およびグリッド接続の低い地域に対して温室効果ガス(GHG)排出量のネットゼロに向けた重要な解決策で、既存インフラを利用し、既存の道路輸送車両で利用でき、グリーンケミカルの原料として活用できる。さらにエネルギー安全保障において、エネルギー源及びサプライチェーンの多角化を通じて強靱性を高める役割を担う。
- ・したがって、利用可能なすべての技術への投資に対する法的確実性とインセンティブを提供するための適切な制度の枠組みを構築することにコミットし、**e-fuel** の技術開発及び市場拡大の促進を進め、全ての運輸部門における **e-fuel** の生産、販売及び利用を促進する。
- ・**e-fuel** は再生可能エネルギーを利用し、輸送するためのエネルギーキャリアの一つであり、その生産コストが低い地域で大量生産が行われている。グローバルサウス諸国のエネルギー部門の脱炭素化を犠牲にせず、グローバルサウス諸国の産業振興の機会を高めていく。
- ・「ベルリン宣言」により、我々は以下の取組を進める。
 - **e-fuel** の運用、生産、利用(航空など)に関する知識と教訓の共有
 - 研究開発への投資、技術開発、生産プラントの展開、および早期商業化へのイニシアティブ促進
 - 標準化と炭素会計の相互運用性を強化し、**e-fuel** の展開を加速する。
 - 技術的中立性を維持し、再生可能エネルギー発電を最も効率的に利用する。

宣言の詳細は、以下の URL にて公開されている。

- 1) 原文 (英文) : ドイツ デジタル・交通省
<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/Documents/K/berliner-erklaerung-en.html>
- 2) 日本語仮訳 : 経済産業省
<https://www.meti.go.jp/press/2024/06/20240611009/20240611009-b.pdf>

(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)が資源エネルギー庁からの委託により実施しているものです。無断転載、複製を禁止します。

Copyright 2024 Japan Petroleum and Carbon Neutral Fuels Energy Center all rights reserved