

本論文は

# 世界経済評論 2022年3/4月号

(2022年3月発行)

掲載の記事です



## 世界経済評論 定期購読のご案内

年間購読料

1,320円×6冊=7,920円

6,600円

税込

17%  
送料無料  
OFF



富士山マガジンサービス限定特典

※通巻682号以降

定期購読  
期間中

デジタル版バックナンバー 読み放題!!



世界経済評論 定期購読

0120-223-223

[24時間・年中無休]

お支払い方法

Webでお申込みの場合はクレジットカード・銀行振込・コンビニ払いからお選びいただけます。  
お電話でお申込みの場合は銀行振込・コンビニ払いのみとなります。

Fujisan.co.jp  
雑誌のオンライン書店

# 水素・燃料アンモニア・ 合成メタン・合成燃料の 現状と将来



株式会社テクノバ エネルギー研究部統括主査 丸田 昭輝

また あきてる 1991年より民間コンサルティング企業にて、新材料・蓄電池、燃料電池、EV・FCV関連のプロジェクトを実施。2003年より株式会社テクノバにて主に水素・燃料電池分野の調査や国際連携を担当。水素燃料電池国際パートナーシップや第二期ミッションイノベーションを通じた水素分野の国際連携の支援も行う。

現状までに多くの主要国が水素戦略やロードマップを発表しているが、これは世界的に再エネ拡大において必須な要素とみなされているからである。ECの研究、IEAの分析、IRENAの分析では、2050年に水素（水素由来合成燃料、アンモニア含む）は1~2割程度を占める可能性があることが示されている。

アンモニアはこれまでも肥料に多く使われてきたが、現在は燃料アンモニアとして、CO<sub>2</sub>削減手段として石炭火力発電に混焼することが日本では進められている。ただし、アンモニアを火力発電に使うことをプロモートしているのは日本のみで、世界的にアンモニアは船舶用燃料として期待されている。

合成燃料はCO<sub>2</sub>を活用して合成され、最終的にCO<sub>2</sub>が排出されるため、化石燃料由来CO<sub>2</sub>を用いる場合にはその排出責任が問われる。現状では、欧州では排出権取引の関係で、上流責任となる可能性が大である。また、欧州では、ガスエネルギーの将来は水素とバイオメタンが主流になる見込みであり、合成メタンの役割は大きくないと想定される。

## I 水素の現状

### 1. なぜ水素が注目されているのか

日本は2017年12月に、世界で初めて国家レベルの水素戦略（水素基本戦略）を発表したが、現在では世界の主要国は水素戦略あるいはロードマップを発表している（表1）。特に2020年以降に発表が増えている。

これは世界の主要国が、再エネ導入において水素が必須であり、また水素が脱炭素化の切り札と考えているからである。

なぜ今水素が注目されているのか。その理由

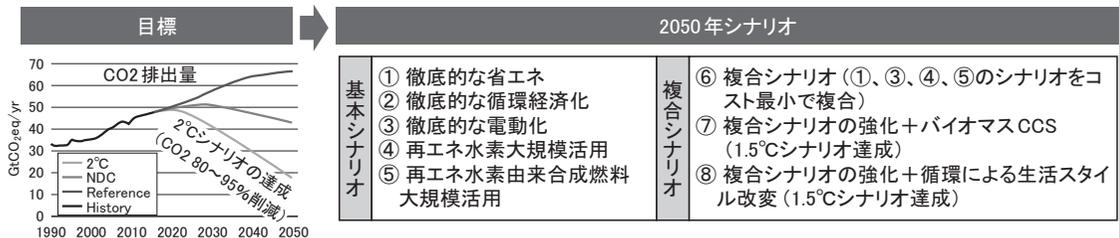
をよく示しているのが、欧州委員会（EC）が2018年11月に発表した「A Clean Planet for All」というエネルギーシナリオ分析である。この分析では、2050年の気候変動中立達成のために、5つの基本シナリオ（①~⑤）と3つの複合シナリオ（⑥~⑧）を設定している（図1）。コスト最適なミックスシナリオが⑥（2℃シナリオ）と⑦（1.5℃シナリオ）であるが、⑦を見ると、2050年の最終エネルギー消費では水素、合成ガス、合成液体燃料が20%のシェアを占めている（図2）。さらに興味深いのは発電容量で、現在の容量は10億kWだが、2050年には、15~28億kWまで拡大する。こ

表 1 世界の水素戦略あるいはロードマップ

2017年12月	日本「水素基本戦略」
2018年6月	フランス「水素展開計画」
2018年8月	米国(カリフォルニア州)「カリフォルニア州FC革命」
2019年1月	韓国「水素経済活性化ロードマップ」 欧州連合「欧州水素ロードマップ」
2019年9月	ニュージーランド「水素ビジョン」
2019年10月	韓国「水素 R&D ロードマップ」
2019年11月	オーストラリア「豪州水素戦略」 米国(民間)「水素経済ロードマップ」
2020年4月	オランダ「国家水素戦略」 欧州(民間)「2x40GW グリーン水素イニシアティブ」
2020年5月	ノルウェー「低炭素社会を目指した国家水素戦略」
2020年6月	ドイツ「国家水素戦略」
2020年7月	欧州連合「気候中立のための水素戦略」 ポルトガル「国家水素戦略」
2020年9月	フランス「カーボンフリー水素開発のための国家戦略」
2020年10月	スペイン「水素ロードマップ：再エネ水素へのコミットメント」 ロシア「2024年までの水素エネルギー開発行動計画」
2020年11月	チリ「グリーン水素国家戦略」 フィンランド「水素ロードマップ」
2020年12月	カナダ「水素戦略」
2021年7月	チェコ「水素戦略」
2021年8月	英国「水素戦略」 ハンガリー「水素戦略」
2021年9月	コロンビア「水素ロードマップ」

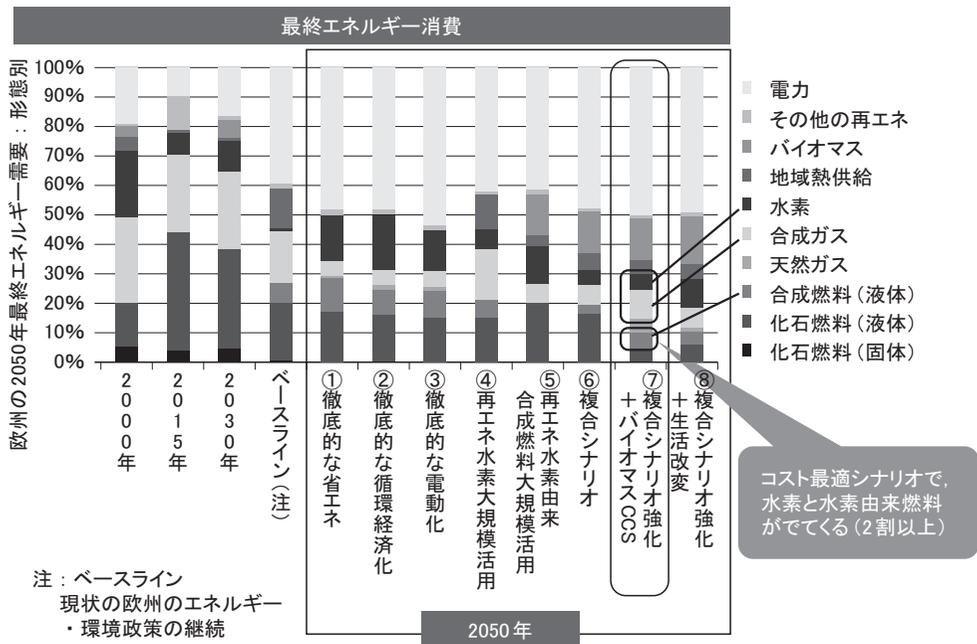
出所：筆者作成

図 1 欧州委員会「Clean Planet for all」のシナリオ



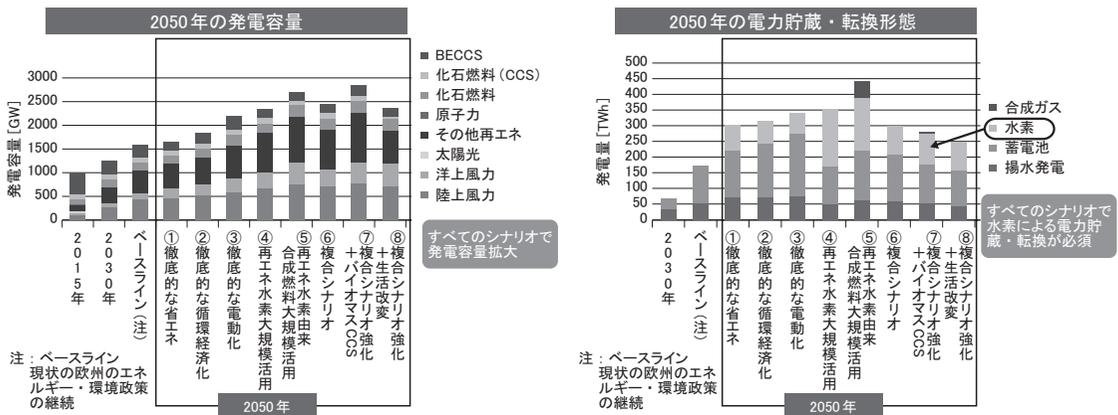
出所：European Commission「2050 long-term strategy In-depth analysis accompanying the Communication」

図2 「Clean Planet for All」分析結果：2050年の最終エネルギー消費（エネルギー形態別）



出所：図1と同じ

図3 「Clean Planet for All」分析結果：2050年の発電容量と系統におけるエネルギー貯蔵・変換

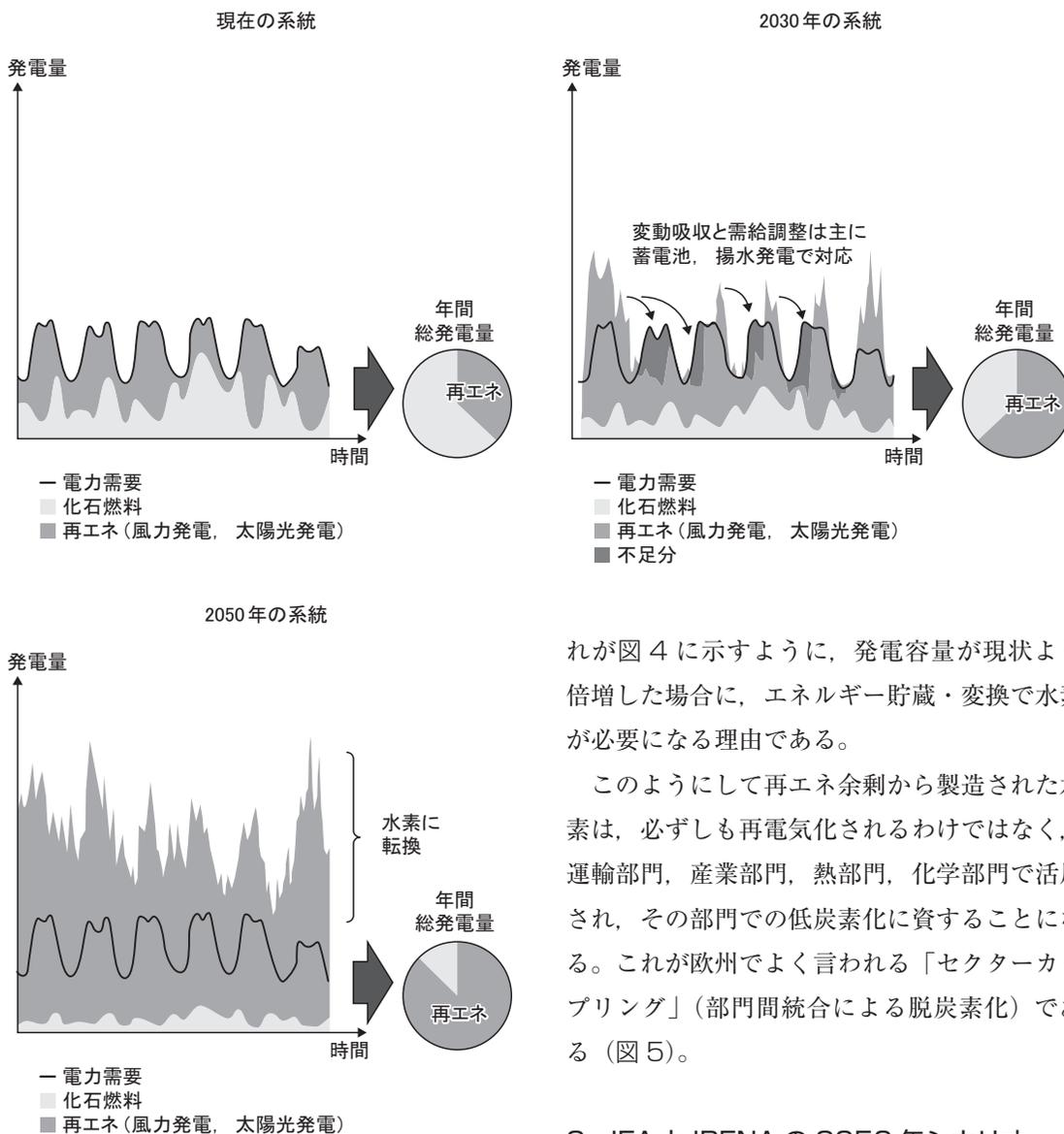


出所：図1と同じ

のように変動性再エネが大量に導入されることで、必然的にエネルギー貯蔵が必要になるが、揚水発電と蓄電池だけでは吸収できず、どのシナリオでも水素変換が必要になる(図3)。

再エネの大量導入において水素が必然となる理由を、模式図的に示したのが図4である。現在は再エネの変動は調整電源である火力発電が行っているが、再エネの拡大と火力発電の縮

図4 2050年に水素転換が必要な理由



出所：筆者作成

小を同時に達成するには、まずは揚水発電と蓄電池が活躍することになる。しかし、系統の脱炭素化のために再生可能エネルギーを大量導入しつつ火力発電を極小化するためには、もはや揚水発電と蓄電池だけでは賄いきれず、余剰電力を消費するために水素転換が必要になる。こ

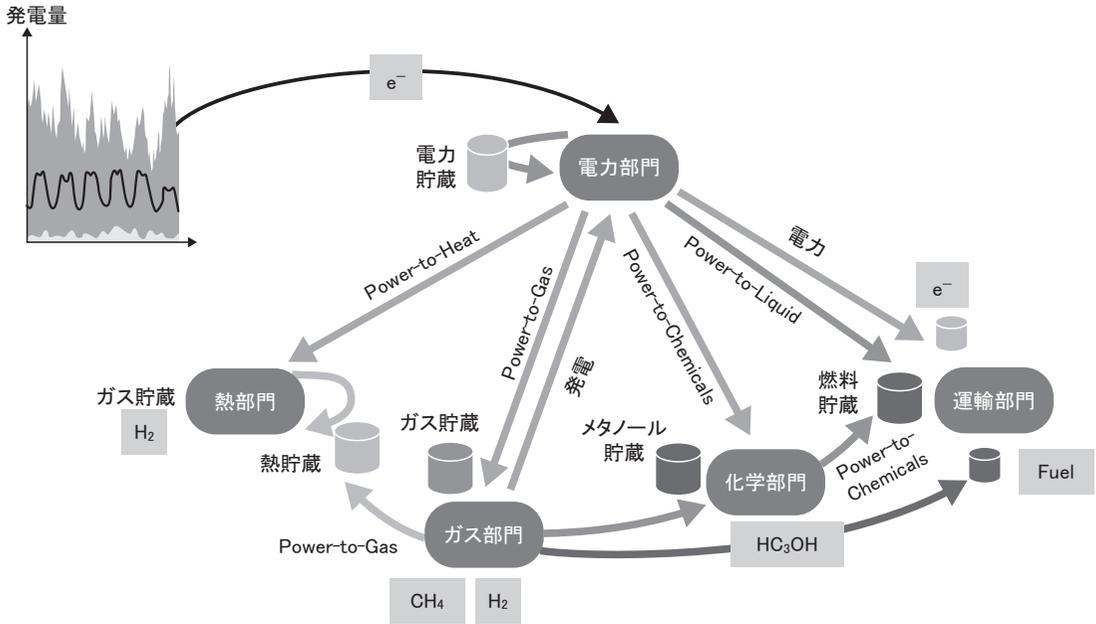
れが図4に示すように、発電容量が現状より倍増した場合に、エネルギー貯蔵・変換で水素が必要になる理由である。

このようにして再エネ余剰から製造された水素は、必ずしも再電化されるわけではなく、運輸部門、産業部門、熱部門、化学部門で活用され、その部門での低炭素化に資することになる。これが欧州でよく言われる「セクターカップリング」（部門間統合による脱炭素化）である（図5）。

## 2. IEAとIRENAの2050年シナリオ

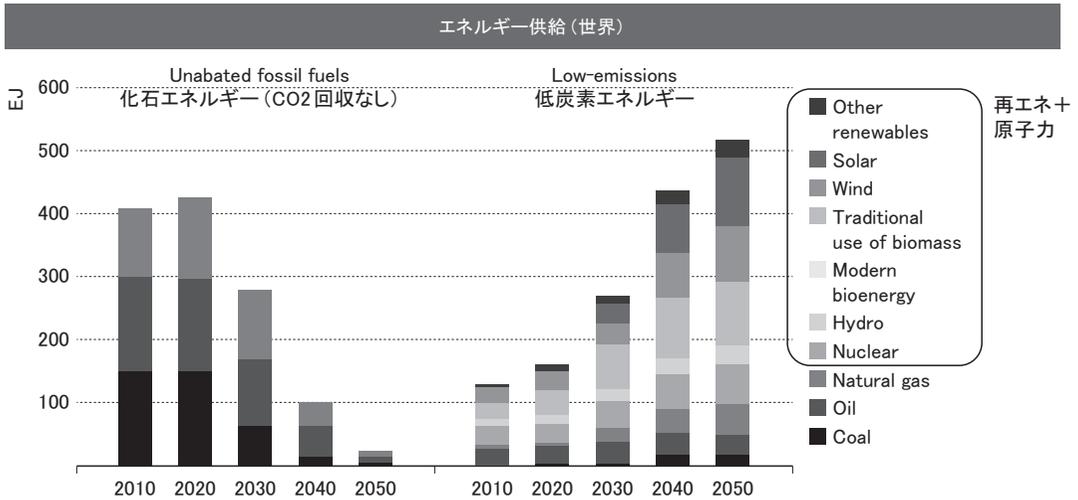
国際エネルギー機関（IEA）は2021年5月に、2050年のGHGネットゼロをめざすシナリオ「Net Zero by 2050」を発表した。IEAによると、ネットゼロは達成可能だが、そのパスは「狭く、チャレンジングであり、すべてのステークホルダーが今から継続的に行動する必要あり」としている。図6に2050年のエネルギー供給シナリオを示す。ネットゼロのためには再

図5 セクターカップリングのイメージ



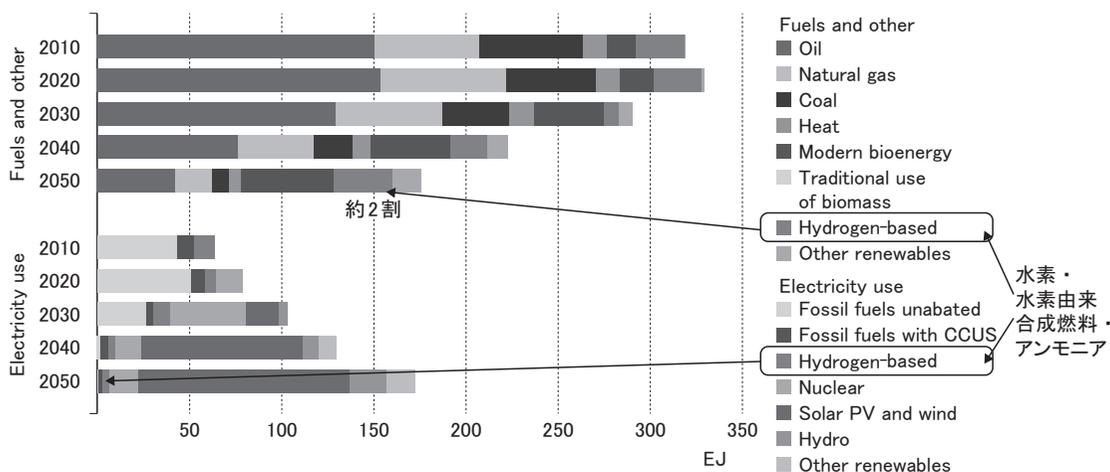
出所：筆者作成

図6 IEA「Net Zero by 2050」におけるエネルギー供給シナリオ



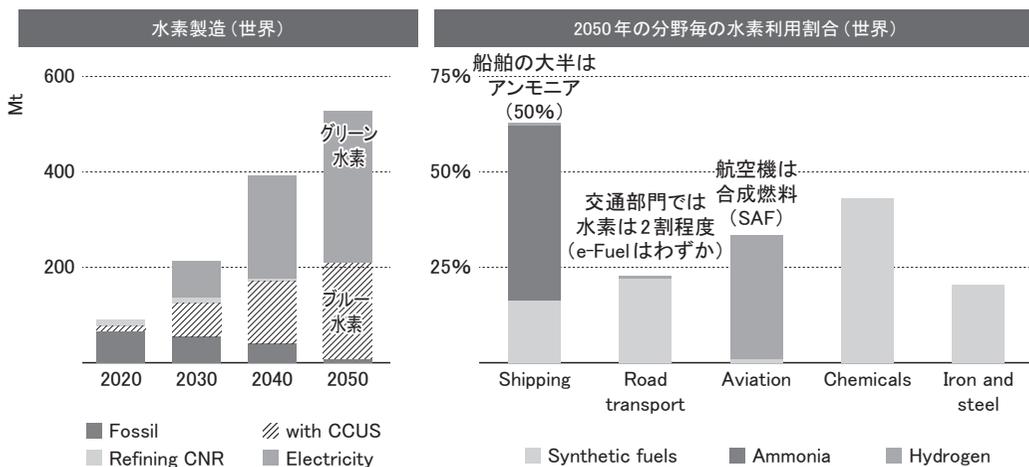
出所：IEA「Net Zero by 2050」(2021年5月)

図7 IEA「Net Zero by 2050」における世界の最終エネルギー消費と水素の位置づけ



出所：図6に同じ

図8 IEA「Net Zero by 2050」における水素供給



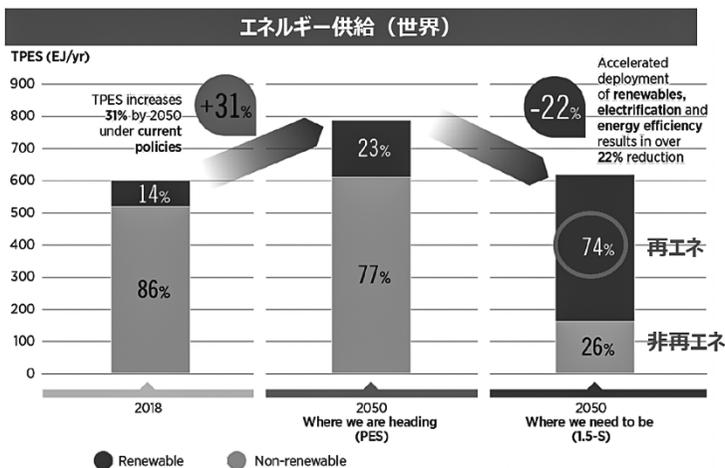
出所：図6に同じ

エネ+原子力で8割のエネルギーを供給する必要があるとしている。2050年のエネルギー需要では水素（合成燃料・アンモニア含む）が、電力以外の最終消費の約2割、電力を加えた全消費では約1割を占めるとしている（図7）。また2050年には水素需要は現在の6倍になり、

そのうち6割はいわゆるグリーン水素に、残り4割はブルー水素となると予想されている（図8）。

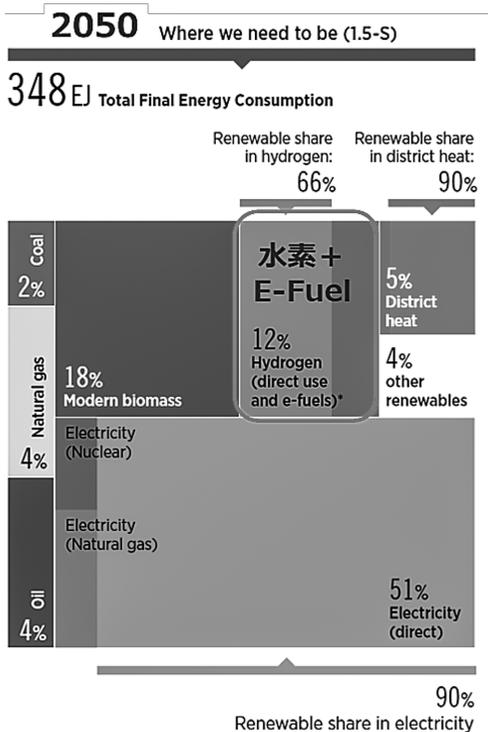
一方、国際再生可能エネルギー機関（IRENA）が2021年6月に発表した「World Energy Transitions Outlook」によると、2050年のネットゼ

図 9 IRENA 「World Energy Transitions Outlook : 1.5°C Pathway」におけるエネルギー供給シナリオ



出所：IRENA 「World Energy Transitions Outlook : 1.5°C Pathway」 (2021年6月)

図 10 IRENA 「World Energy Transitions Outlook : 1.5°C Pathway」における世界の最終エネルギー消費と水素の位置づけ



出所：図 10 に同じ

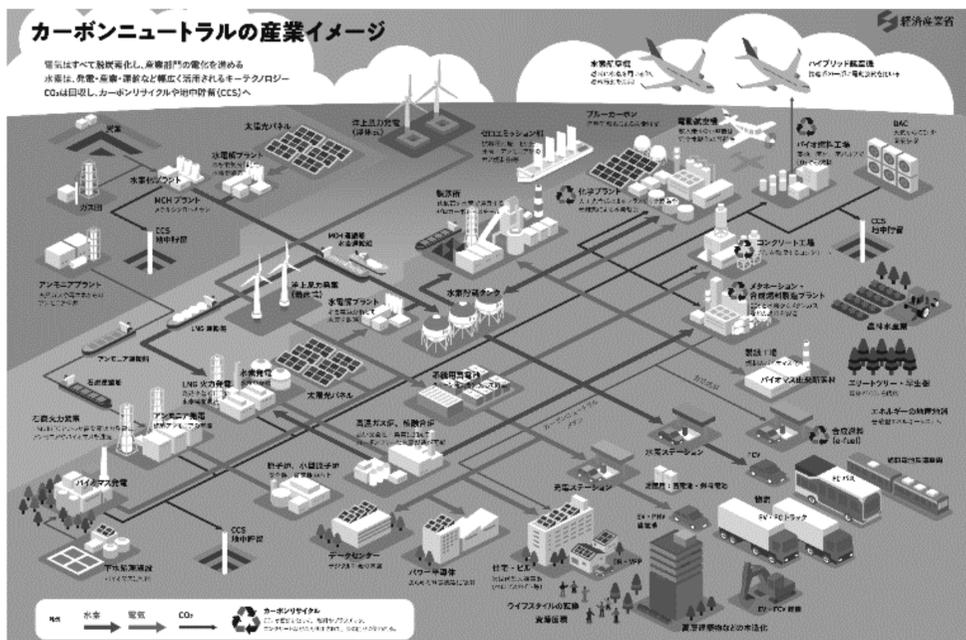
口のためには、エネルギー供給の74%を再生エネルギーにする必要があるとしている（図9）。2050年のエネルギー需要では、水素（合成燃料・アンモニア含む）が最終消費の12%を占めるとしている（図10）。

このように世界的にも、2050年には水素（合成燃料・アンモニア含む）は最終需要のそれなりの割合を占めることが予想される。

### 3. 日本の政策

前述のように、日本は2017年に水素基本戦略を発表しているが、2050年のネットゼロを達成するための政策であるグリーン成長戦略（2020年12月発表、2021年6月改定）では、水素は、「発電・産業・運輸など幅広く活用されるキーテクノロジー」と位置付けられている（図11）。また水素需要（アンモニアを含む）は、2030年に300万トン、2050年に2000万トンとしている（表2）。

図 11 グリーン成長戦略における水素の展開イメージ



出所：経済産業省「グリーン成長戦略」

表 2 グリーン成長戦略における水素目標

	現在	2030年	2050年
水素需要	200 万トン/年	300 万トン/年 ・うち、新規分は 100 万トン/年（うち、アンモニア分は 50 万トン） ・クリーン水素（化石燃料+CCUS, 再エネ水素）は約 42 万トン以上	2000 万トン/年
水素コスト目標	100 円/Nm <sup>3</sup>	30 円/Nm <sup>3</sup>	20 円/Nm <sup>3</sup> 以下

出所：経済産業省「グリーン成長戦略」

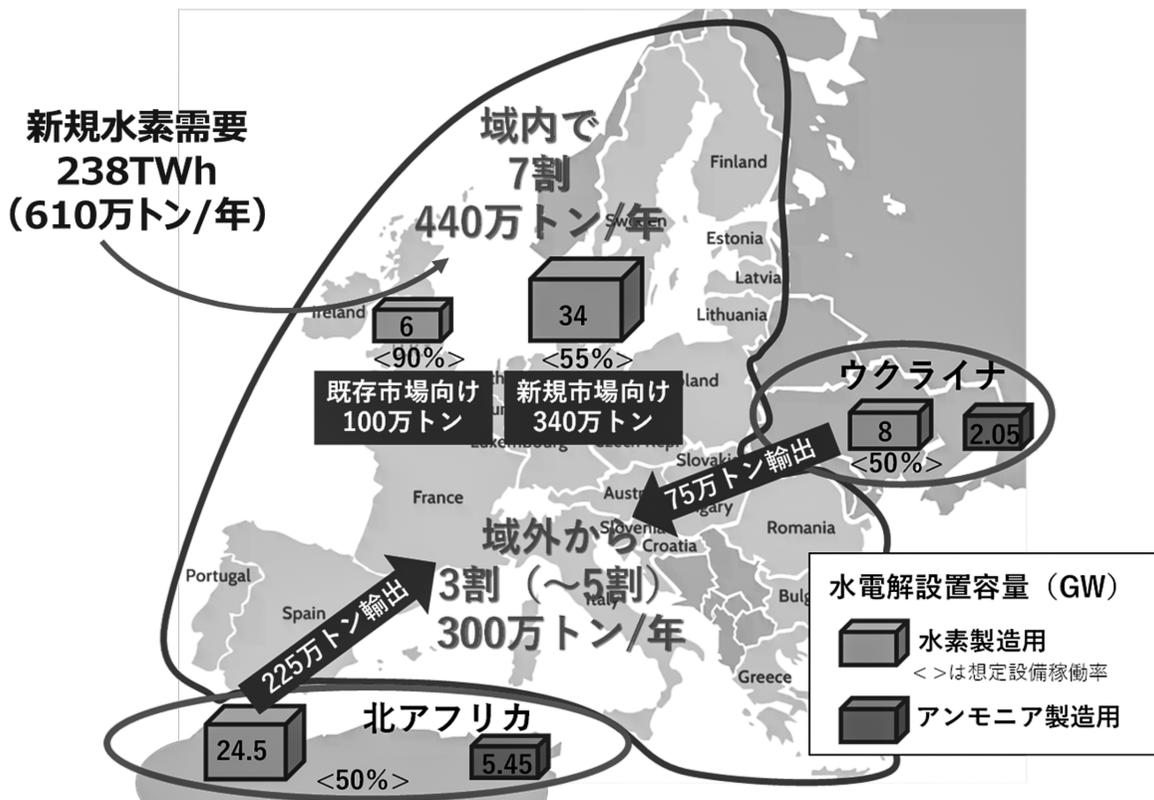
#### 4. ドイツの政策

再エネを水素が不可分と気づいたドイツは、水電解産業の育成をめざし、2018 年 10 月に「ドイツの水電解産業化：輸送、電気、熱のための持続可能な水素の見込みと課題」という報告書を発表、水電解を GW 産業にするための方策を発表した。まずは規模の経済と市場化支援が必要とし、水素製造のためには投入する電気代の低減が必要としている（水電解で水素を

作る場合は、水素コストの 7～8 割は電気代となるため）。実際にドイツでは 2022 年 1 月から、水電解のための電気代では、再エネ賦課金を免除することになっている。

さらにドイツは 2020 年 6 月に「国家水素戦略」を発表した。これはドイツの世界的リーダーシップ確保が目的で、グリーン水素（再エネ電力で水電解による水素製造）を強く志向している。また水素は国内製造だけでは不足なの

図 12 Hydrogen Europe の「2×40 GW イニシアティブ」



出所：Hydrogen Europe

で、水素輸入が必要とも主張している。さらに産業育成の視点から、水素関連機器の輸出や水素認証等の議論で国際リーダーシップをとっていくことを強く打ち出している。

### 5. 欧州連合の政策

欧州の水素戦略は、2018年の「Clean Planet for All」を機に、一気に加速して策定された。2019年1月には、ECと欧州燃料電池・水素共同実施機構（FCH JU、水素・FC分野のファンド組織）が2050年までのロードマップを策定した。ここで水素利活用が、欧州の脱炭素化に大きく貢献することを主張しており、新規水素需要だけで2050年には1,860 TWh/年

(4,770万トン/年)、2030年では238 TWh/年(610万トン/年)が必要とした。

これをうけて2020年4月には民間組織Hydrogen Europe（欧州水素・FC協会）が「2x40GWグリーン水素イニシアティブ」（図12）を発表、2030年の新規水素需要610万トン/年を賄うためには、欧州域内で40GWの、欧州域外（主にウクライナ、北アフリカ）で40GWの水電解の設置が必要と主張した。

このような背景の中、ECは2020年7月に「気候中立のための水素戦略」を発表した。2050年の炭素中立には再エネ水素が必須であり、汎欧州的な水素ガスネットワークを構築し、水電解に240~420億ユーロ、水素製造用

表3 欧州委員会「気候中立のための水素戦略」の概要

	第1フェーズ (2020～2024年)	第2フェーズ (2025～2030年)	第3フェーズ (2030～2050年)
水素製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>水電解：&gt;6GW</li> <li>水素：100万トン/年</li> <li>水電解装置製造スケールアップ（最大100MW）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水電解：&gt;40GW</li> <li>水素1000万トン/年(輸入含む)</li> <li>既存水素製造設備へのCCS設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ電力の1/4を水素製造に利用</li> </ul>
	水電解：240～420億?		水素製造拡大： 1800～4700億?
	水電解向け太陽光・風力発電(80～120GW)：2200～3400億?		
	既存水素製造設備へのCCS設置：110億?		
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素基幹パイプラインの計画開始</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存ガス網の水素転換</li> <li>EU規模の水素輸送網の構築</li> <li>水素ステーション網構築</li> </ul>	—
	水素サプライチェーン構築：650億?		
	水素ステーション400箇所の設置：8.5～10億?		
水素利用	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ水素のコスト低減と新用途展開（製鉄、トラック、鉄道、船舶、電力システム）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO2中立な合成燃料の利用（航空、船舶、ビル等）</li> </ul>
	水素製鉄への改修：1.6～2億?		
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場活性化のための支援</li> <li>欧州クリーン水素アライアンス（European Clean Hydrogen Alliance）設立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素地域実証(水素バレー)展開</li> <li>水素の域外諸国の国際取引</li> </ul>	—

出所：欧州委員会「気候中立のための水素戦略」

再エネに 2200～3400 億ユーロ、水素輸送に 650 億ユーロを投入するとしている（表3）。

## 6. 米国の政策

米国も欧州同様に、再エネ拡大には水素が必須と認識している。バイデン大統領の下でエネルギー省長官となったのグランホルム長官はこの2021年6月に「Hydrogen Shot」というイニシアティブを打ち出し、2030年までにクリーン水素の製造コストで1ドル/kg（約10円/Nm<sup>3</sup>）を目指すとして発表した。これは世界で最も野心的な目標である。

## II 水素キャリアとアンモニア・合成燃料

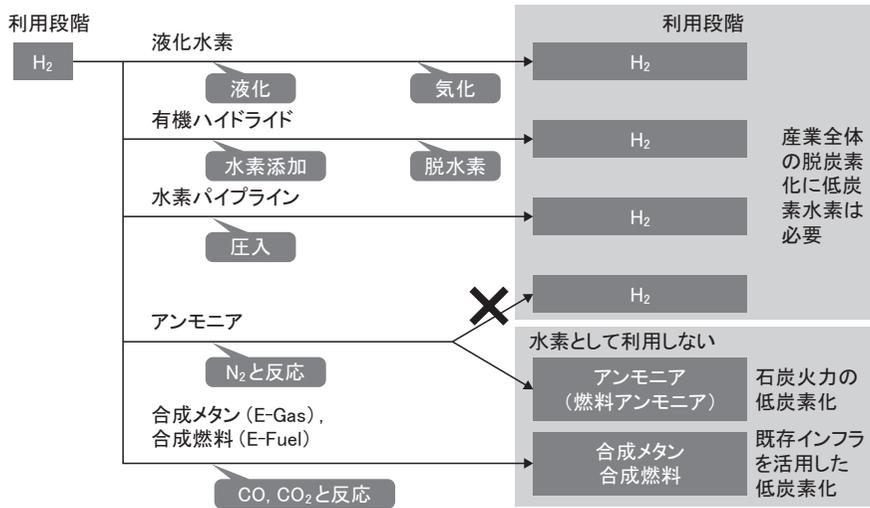
水素は通常は圧縮水素の形態で輸送される

が、長距離輸送する場合には、他の形態で輸送される（図13）。まず基本は液化水素であるが、近年は有機ハイドライドでの輸送も実証されている。交互湯地帯では水素をパイプラインで輸送することが行われているが、欧州では汎欧州的な水素パイプラインの整備が検討されている。これらは、最終的に水素を水素の形態で利用するので、水素キャリアという。

その他に、水素を他の化学物質に変換して利用する形態が考えられる。まずは水素と空気中の窒素と反応させて合成するアンモニアである。かつてはアンモニアを利用段階で脱水素し、水素として利用することが考えられていたが、現在はアンモニアのまま利用することが考えられている。

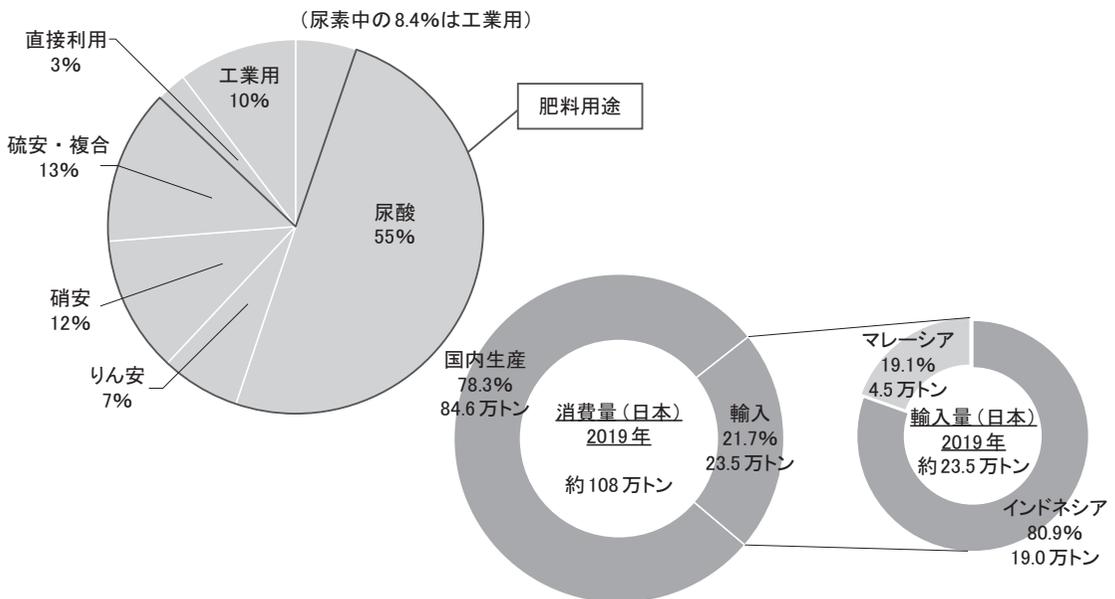
また、水素をCO<sub>2</sub>あるいはCOと反応させ

図 13 水素キャリアとアンモニア・合成燃料 (E-Fuel)



出所：筆者作成

図 14 日本のアンモニアの需要



出所：経済産業省「スペシャルコンテンツ アンモニアが“燃料”になる?! (前編) ~身近だけど実は知らないアンモニアの利用先」(2021年1月15日)

て合成する合成燃料（E-Gas, E-Fuel）の利用も検討されている。アンモニアや合成燃料は、最終的には水素に再変換しないので、厳密には水素キャリアとは言わない。

### 1. 燃料アンモニア

日本のアンモニアの主な需要は肥料であり、国内生産が約8割である（図14）。

実はアンモニアは酸素と反応して燃えるため、石炭火力の混焼（とその低炭素化）が期待されている。このように特にエネルギーとして使用する場合を「燃料アンモニア」と称する。

まずは石炭火力への20%程度の混焼から始まるが、将来は専焼化することが掲げられている。グリーン成長戦略では、アンモニアの潜在需要を2030年に最大300万トン（水素換算50万トン）、2050年には船舶利用も含め最大3000万トン（水素換算500万トン）としている。実証も進んでおり、例えばJERAとIHIはNEDO助成事業にて、JERA 碧南火力発電所4号機

（100万kW）でアンモニア20%混焼を2024年度に実施する予定である。

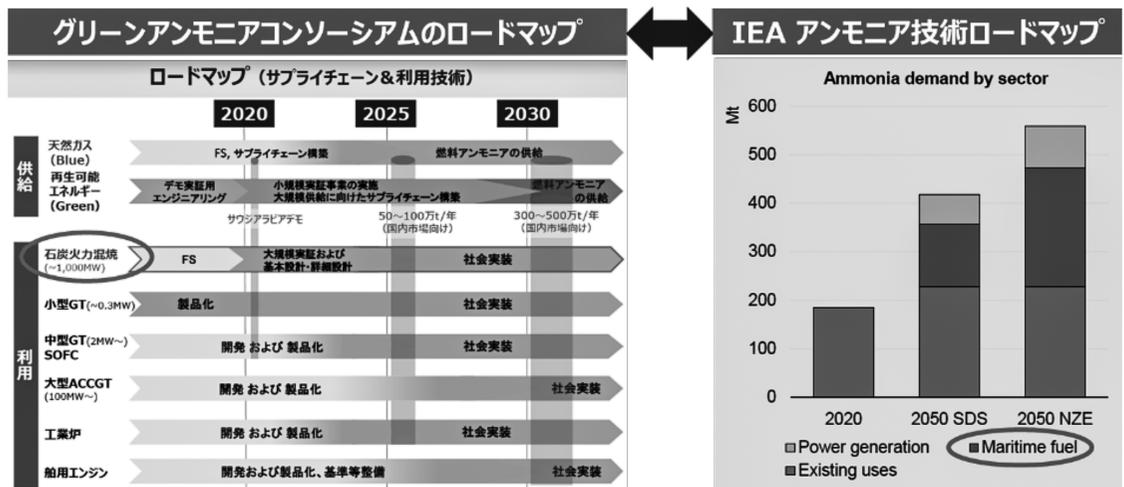
図15に日本の燃料アンモニアの導入ロードマップと、IEAのアンモニア技術ロードマップの比較を示す。日本ではアンモニアは主に石炭火力への混焼に使うことを想定しているが、世界的にはアンモニアの新規需要の太宗は船舶用燃料であることに留意が必要である。世界の脱石炭火力の流れのなかで、アンモニアが石炭火力の延命と受け取られないようにすることが重要であるとともに、まだまだ石炭火力が残るアジアでの脱炭素化の技術支援を行っていくことが望まれる。

### 2. 合成燃料の定義

合成燃料とは、水素とCO2から合成される気体あるいは液体の燃料をいう（図16）、特に水電解由来の水素を用いた場合には「E-Fuel」や「E-Gas」ということがある。

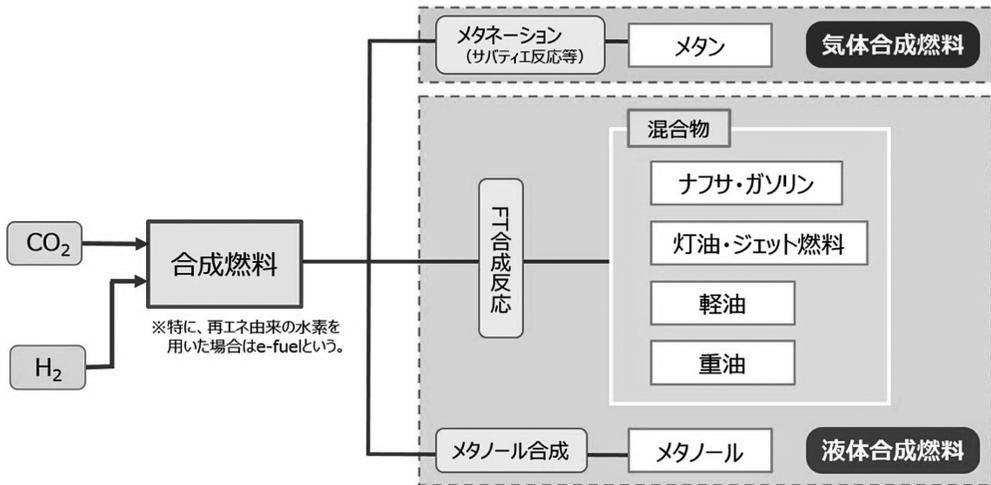
図17に合成燃料のカーボンニュートラル

図15 アンモニアロードマップの比較：日本とIEA



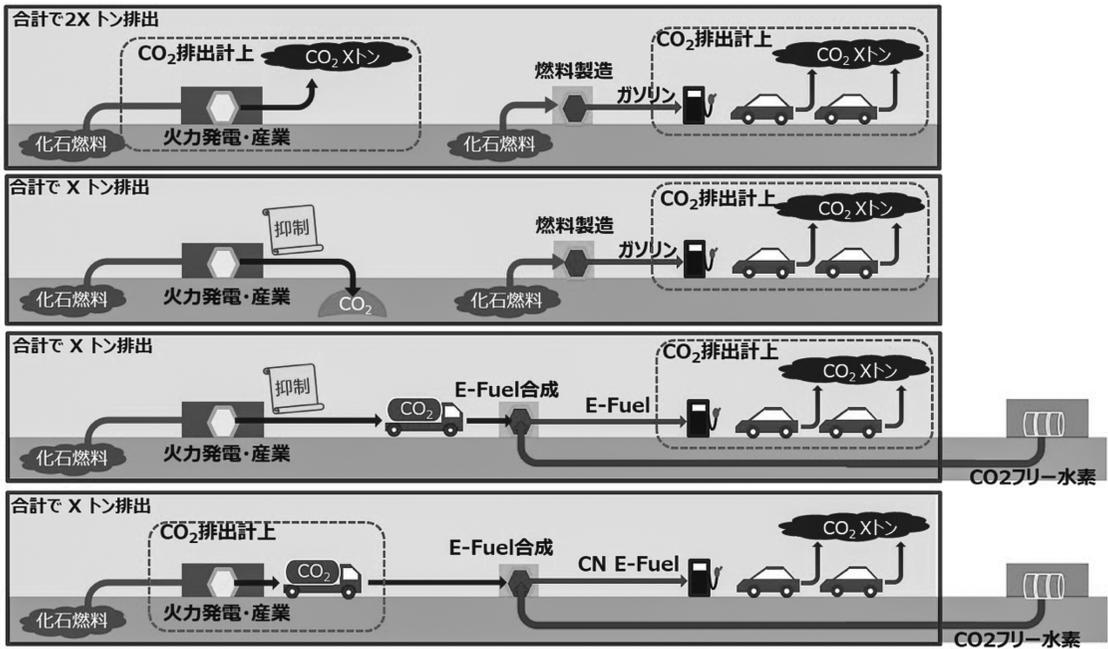
出所：(左) 一般社団法人グリーンアンモニアコンソーシアム  
(右) IEA「Ammonia Technology Roadmap」

図 16 合成燃料の定義



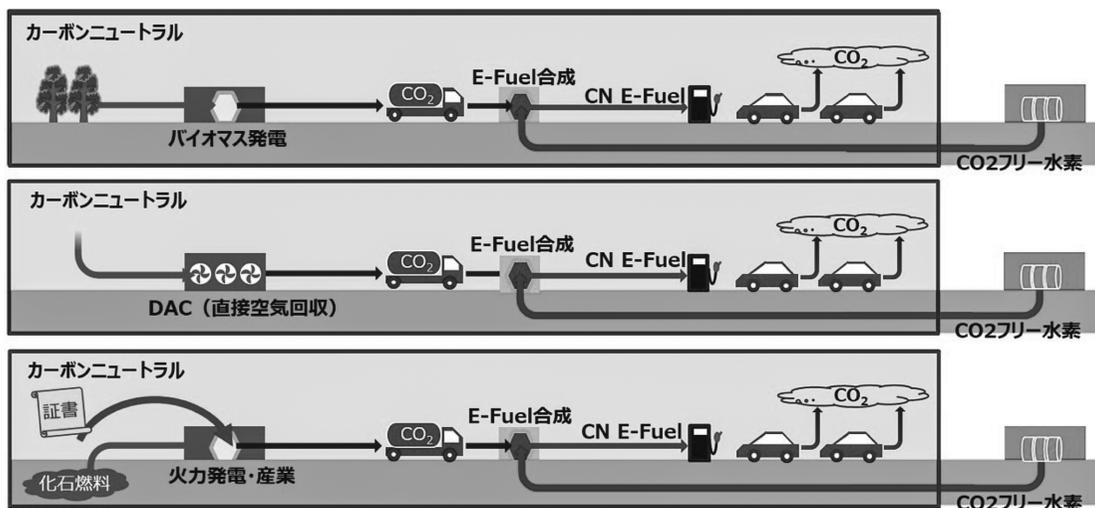
出所：資源エネルギー庁ホームページ

図 17 E-Fuel のカーボンニュートラル性①



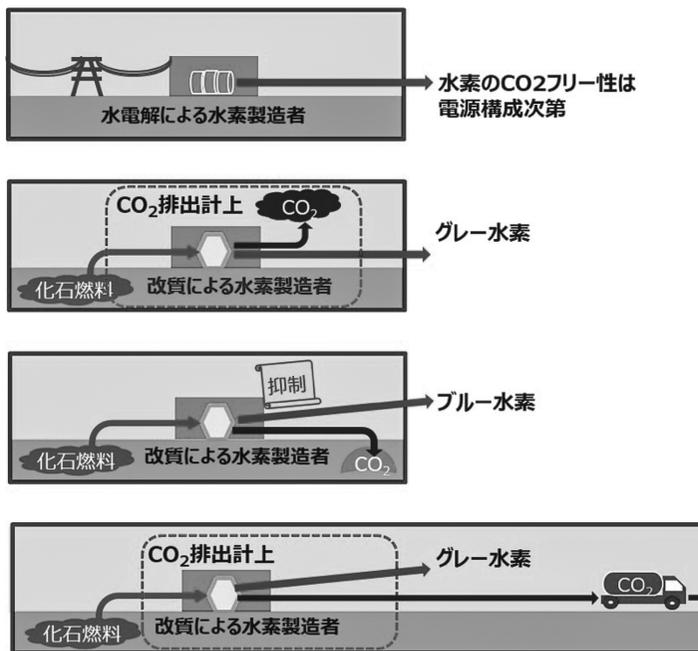
出所：テクノバ

図 18 E-Fuel のカーボンニュートラル性②



出所：テクノバ

図 19 化石燃料から水素製造する場合：CCS と CCU の違い



出所：テクノバ

性についてのイメージを示す。初期段階では火力発電・産業部門から X トンの、運輸部門からも X トンの、それぞれ化石燃料由来の CO<sub>2</sub> が排出されているとする【1 段目】。仮に火力発電・産業部門が CCS をすれば、その分だけ CO<sub>2</sub> が低減し、火力発電・産業部門は CO<sub>2</sub> を削減したことになる【2 段目】。もし火力発電・産業部門が CCU をして CO<sub>2</sub> を運輸部門に輸送し、それで E-Fuel を合成したとする【3 段目】。この時運輸部門で出てくる CO<sub>2</sub> は化石燃料由来なので、当然として誰かがその排出責任を負うことになる。もし運輸部門が負うということならば（下流責任）、それはなんら既存の燃料（ガソリン）と変わらず、E-Fuel を採用する意味がない。ならば上流責任にするしかないが、その場合は火力発電・産業部門に再び責任が返ってくる【4 段目】。火力発電・産業部門としては CCS をしていれば CO<sub>2</sub> を削減したことになったわけだが、CCU をした段階で、再び排出責任が発生することになる。

よって世界では、カーボンニュートラルな E-Fuel としては、バイオマス由来の CO<sub>2</sub> を利用したり、直接空気回収（DAC）したり、あるいは化石燃料由来でも証書等で排出量をキャンセルした CO<sub>2</sub> を活用することが行われている（図 18）。実際に Audi や Porsche が取り組んでいる E-Gas・E-Fuel はバイオマス由来や DAC 由来の CO<sub>2</sub> を活用している。

化石燃料由来 CO<sub>2</sub> で E-Fuel を合成する場合であるが、欧州ではおそらく上流責任となる可能性が大である（最初の排出者に責任が残る）。CCU を推進したい企業からなるロビー団体である CO<sub>2</sub> Value Europe が 2020 年 6 月に発表した政策提言でも、E-Fuel のカーボンニュートラル性を確保するために上流責任を主

張しているし、また 2021 年 7 月に欧州委員会から提示された欧州排出権取引（EU ETS）指令の改定案でも、EU ETS で排出枠対象企業には、CCU でも排出責任が残ることが示されている。

なお蛇足であるが、化石燃料から水素を製造する場合にこの上流責任の議論を援用すると、CCS をすれば「ブルー水素」であるが、CCU をした場合にはグレー水素に戻ることになる。

カーボンニュートラルな E-Fuel を合成する場合は、上述のとおり、バイオマス由来や DAC 由来の CO<sub>2</sub> を使うことが考えられるが、欧州の E-Fuel 推進団体も、基本的には DAC を活用することを考えている（表 4）。

### 3. 欧州における E-Fuel の見込み

日本での期待とは裏腹に、欧州では、E-Fuel 自体が退潮である。

Audi は 2021 年初頭に E-Gas から撤退した。また Porsche の E-Fuel は、同社の報道やコメントによると、メインブランドである 911 に提供するとしており、決して広くこれを展開するつもりではないようである。Porsche は 2026 年に 5.5 億リットルの E-Fuel をチリで DAC を用いて製造するとしているが、その量は 911 のワンモデルの販売ストックの燃料需要ほぼ一致する（図 20）。

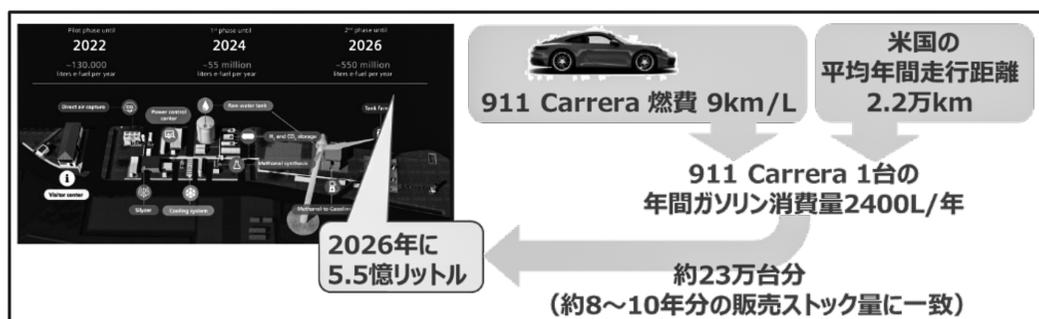
また欧州の複数の E-Fuel 推進団体が 2021 年の Fit-For-55 パッケージの前に、EC に対して、EV だけでなく E-Fuel も推進するように政策提言を行っているが、それはことごとく拒否されている。E-Fuel 推進団体の eFuel Alliance は、E-Fuel を活用すると企業平均燃費（CAFE）の削減に寄与する仕組みを EC に提案したが、拒否されたと述べている（図

表 4 欧州の E-Fuel 推進団体の E-Fuel 合成に対する考え方

団体	eFuel Alliance	Global Alliance Powerfuels
設立	2020 年	2018 年
所在	ベルリン事務所とブリュッセル事務所あり	事務局である独エネルギー機関 (dena) 内に設置 (ベルリン)
参加企業	約 130 社 (IVECO, マツダ, Siemens Energy, Sunfire, Elringklinger, AVIA, ExxonMobil 等)	16 社 (三菱商事, Shell, Sunfire, Uniper, Audi, BP, Enertrag, ExxonMobil, Lufthansa 等)
想定している水素と CO2 の由来	水素: 再エネ由来 CO2: DAC 由来 (CO2 排出量削減の点から DAC 利用を主張)	水素: 再エネ由来 CO2: 産業由来あるいは DAC 由来 (将来は DAC を主に想定) 注 将来の E-Fuel 需要拡大の点から DAC 利用を主張

出所: eFuel Alliance ホームページ, Global Alliance Powerfuels ホームページ

図 20 Porsche の E-Fuel の目的



21)。少なくとも欧州の将来の自動車用燃料は電気と水素になり、E-Fuel の可能性は低いといえる。

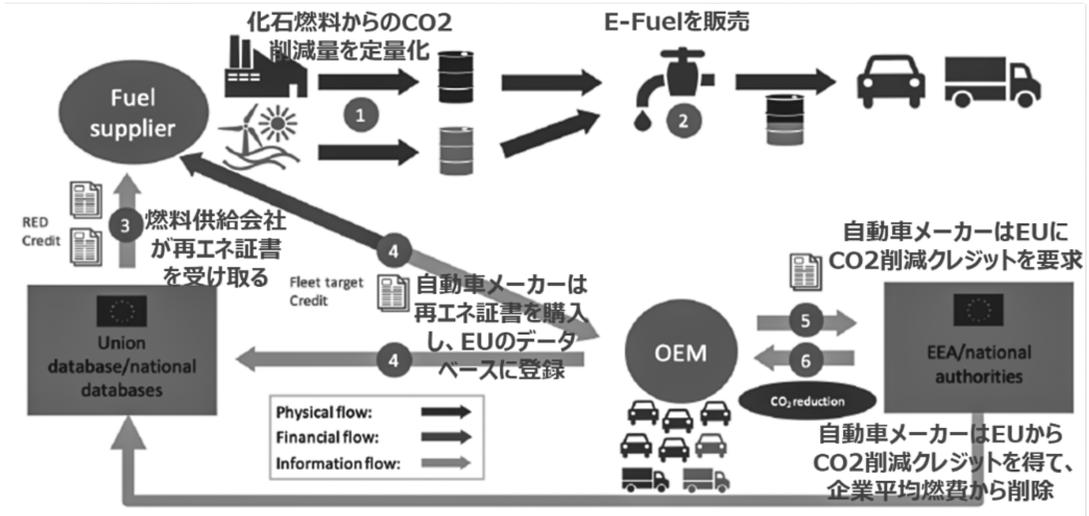
#### 4. 欧州におけるガスの将来

一方ガスはどうか。日本ではメタネーション(合成メタン)への期待が高いが、欧州のエネルギー業界ではあまり期待されていないことにも留意する必要がある。

2020年4月に欧州のガス導管運営会社の脱炭素化のイニシアティブ「Gas for Climate」は、2050年のネットゼロを目指したシナリオ

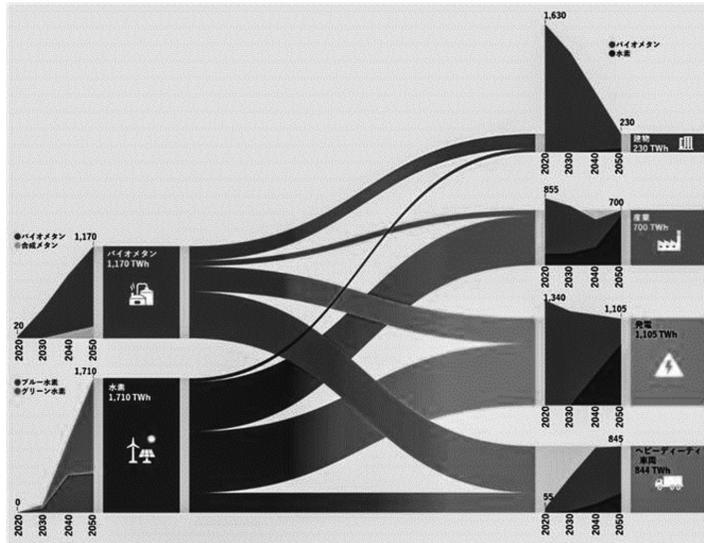
「Gas Decarbonisation Pathways 2020–2050」を発表しているが、ここで強調されているのはグリーン水素とバイオガスであり、合成メタン(メタネーション活用)はきわめてわずかである(図22)。なお、メタネーションするにしても、そのCO2はバイオ由来としている。このように欧州では2050年の脱炭素化に向かったガスの主体は水素とバイオガスであり、合成メタンは限定的なものになる可能性が大きい。

図 21 eFuel Alliance の EC に対する提言スキーム



出所：eFuel Alliance 「eFuels vs. hydrogen - Opponents or a supplement?」 (Mission Hydrogen Webinar, 2021年8月12日)

図 22 欧州の2050年に向けたガス転換の見込み



出所：Gas for Climate 「Gas Decarbonisation Pathways 2020-2050」

### Ⅲ まとめ

以上のように、水素・燃料アンモニア・合成

メタン・合成燃料の現状と将来を概観した。

現状までに多くの主要国が水素戦略やロードマップを発表しているが、これは世界的に再エネ拡大において必要な要素とみなされているか

らである。よって再エネ先進国が水素先進国になる可能性があり、その先頭を走っているのが欧州、特にドイツである。

また EC の研究、IEA の分析、IRENA の分析では、2050 年に水素（水素由来合成燃料、アンモニア含む）は 1~2 割程度を占める可能性あることが示されている。

水素キャリアとしては、圧縮水素のほかに液化水素、有機ヒドライド、水素パイプラインがある。その他に、水素を完全に他の物質に変換して利用するものとしてアンモニアと合成燃料がある。

アンモニアはこれまでも肥料に多く使われてきたが、現在は燃料アンモニアとして、CO<sub>2</sub>削減手段として石炭火力発電に混焼することが日本では進められている。ただし、アンモニアを火力発電に使用しているのは日本のみ

で、世界的にアンモニアは船舶用燃料として期待されている。よって、アンモニアが「石炭火力の隠れ蓑」と言われないようにすることが必要であるとともに、積極的に発展途上国（アジア）での石炭火力転換のツールとして展開し、仲間づくりを進めることが必要である。

一方合成燃料であるが、CO<sub>2</sub>を活用して合成され、最終的に CO<sub>2</sub>が排出されるため、化石燃料由来 CO<sub>2</sub>を用いる場合にはその排出責任が問われる。現状では、欧州では EU ETS の関係で、上流責任となる可能性が大である。そのため欧州では、ロビー団体も含め、合成燃料用の CO<sub>2</sub>は空気中から回収したもの（DAC 利用）となる可能性が大である。また、欧州では、ガスエネルギーの将来は水素とバイオメタンが主流になる見込みであり、合成メタンの役割は大きくないと想定される。

## 季刊「国際貿易と投資」掲載論文等のご紹介

『季刊 国際貿易と投資』に掲載した論文等の全文をご利用することができます  
(2001 年 8 月刊 No.45 以降) <http://www.iti.or.jp>

### 126号 (2021年12月) 特集：米中対立の時代における日中韓台の貿易

本誌 表紙裏面に紹介しています

### 125号 (2021年9月) 特集：ブレグジット後の EU と英国

- 1 EU の通商戦略と対米関係、対中関係の現状  
—「米国第一主義」決別・新たな関係構築、中国「体制的ライバル」再定義・戦略転換— (田中友義)
- 2 投資立国、英国の新たな選択～ EU 離脱後のグランドデザイン～ (大木博巳)
- 3 車載電池事業などで欧州市場での攻勢を強める韓国企業 (百本和弘)
- 4 ミャンマーにおける一帯一路 (その 2) ～中国・ミャンマー経済回廊 (CMEC) の背景～ (Aung Kyaw)
- 5 FTA 利用の効果が高い日本の貿易構造 (高橋俊樹)
- 6 中国の人工知能 (AI) 政策と日本企業の戦略の方向性 (真家陽一)
- 7 経済協力開発機構 (OECD) 事務総長選の概要と意義 (安部憲明)

### 124号 (2021年6月) 特集：ASEAN における中国

- 1 中国企業、ASEAN 事業を拡大強化一懸念される日本企業の地位低下— (牛山隆一)
- 2 ミャンマーにおける一帯一路 (その 1) ～中国・ミャンマー経済回廊 (CMEC) の背景～ (Aung Kyaw)
- 3 インドネシアにおける中国の一帯一路戦略～精錬所・高速鉄道・発電事業の事例 (Padang Wicaksono/Lionel Priyadi)
- 4 第 14 次 5 か年計画と 2035 年長期目標から中国経済を考える (今村弘子)
- 5 EU の通商戦略と対インド関係～インド太平洋地域での中国の活動活性化で関係強化を模索 (田中信世)
- 6 日本の新時代のグローバリゼーションを探る  
～高収益構造への転換を迫られる日本と子会社活用による輸出拡大が求められる米国～ (高橋俊樹)
- 7 日本のエレクトロニクス産業の盛衰～デジタル敗戦を超えられるか～ (大木博巳)
- 8 令和 2 年度の日本の経済外交：外交実務の観点からの回顧と若干の展望 (安部憲明)

一般財団法人 国際貿易投資研究所 (ITI)

〒104-0045 東京都中央区築地 1 丁目 4 番 5 号 第 37 興和ビル 3 階

TEL : 03(5148)2601 / FAX : 03(5148)2677

E-Mail : [jimukyoku@iti.or.jp](mailto:jimukyoku@iti.or.jp) / URL : <http://www.iti.or.jp/>

