

2025年8月6日 東京都エネルギー問題アドバイザーボード様

カーボンニュートラルを巡る動きと水素

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

資源・燃料・エネルギー安全保障ユニット
研究理事 久谷 一郎

カーボンニュートラルを巡る動き

- 世界は引き続きCNを目指すが、その速度は鈍る可能性

- 米国第一主義が鮮明で、気候変動対策には後ろ向き。
 - ただし、州や企業の動きは必ずしも連邦政府と一致しない面も。

トランプ2.0のエネルギー・気候分野への影響

米国内	● 環境保護庁（EPA）は31の規制の見直しに着手。（2025.3） ● 各種政策の基盤となっているGHGの危険性認定の見直しも。 ● One Big Beautiful Bill Actが成立。IRAによる支援の後退。（2025.7）
国際社会	● パリ協定の再離脱を決定。 ● NDC強化の機運に水を差す ● 気候資金を巡る南北の隔たりが拡大（先進国による年間3,000億ドルの支援は実現不可能） ● アメリカ国際開発庁（USAID）の縮小 ● 重要な開発資金を失う途上国でCNへの取組みが後退する可能性。

One Big Beautiful Bill Act (2025.7) におけるIRAの変更点（水素関連のみ抜粋）

Clean electricity production (45Y)	グリーン発電（発電量）	期間短縮（風力、太陽光）：2035年末→2027年末
Clean electricity investment credit (48E)	グリーン発電（投資）	外国資本・部品の制限追加
Clean hydrogen production credit (45V)	水素（グリーン、ブルーとも）	期間短縮：2032年末→2027年末着工
Credit for carbon oxide sequestration (45Q)	CCS（間接的にブルー水素）	外国資本の制限追加
Clean Fuel Production Credit (45Z)	SAF、バイオ燃料などグリーン燃料	期間延長：2027年末→2029年末 外国資本の制限追加

外国資本・部品の制限の対象となる国：中国、ロシア、イラン、北朝鮮

Source: CONGRESS.GOV (as of 4 July 2025), IRS (as of 27 June 2025)

欧州市民の関心の変化

- コロナ禍やウクライナ戦争を経て民意が変化。
 - 環境・気候変動問題への関心が大きく低下。
- 安全保障や経済の優先は気候関連予算に影響するのか？

EU市民の関心の変化

(2025年春調査でトップ5だった課題の順位変化)

Q. EUにとって最も重要な課題は何か？

数字は得票順位。

選択肢は「その他」「なし」「分からない」を含む21。

"-"は当該選択肢がなかったことを表す。

N = 26,368

Source: EU, Standard Eurobarometer

	ウクライナ戦争	国際情勢	防衛	移民	景気	環境 ・気候変動
2025 Spring	1	2	3	4	5	<5 (9)
2024 Autum	1	3	-	2	<5	5
2024 Spring	1	3	-	2	<5	5
2023 Winter	1	3	-	1	<5	5
2023 Spring	-	2	-	3	5	4
2022 Winter	-	2	-	<5	5	4
2022 Summer	-	2	-	<5	5	4
2021 Winter	-	-	-	3	5	1
2021 Spring	-	-	-	2	1	2
2020 Winter	-	-	-	5	2	4
2020 Summar	-	-	-	2	1	5
2019 Autum	-	-	-	1	3	2

石油・天然ガス企業は本業に回帰

- 石油・天然ガス企業の間で、脱炭素への対応を減速させ足元の利益を追求する動きが見られる。

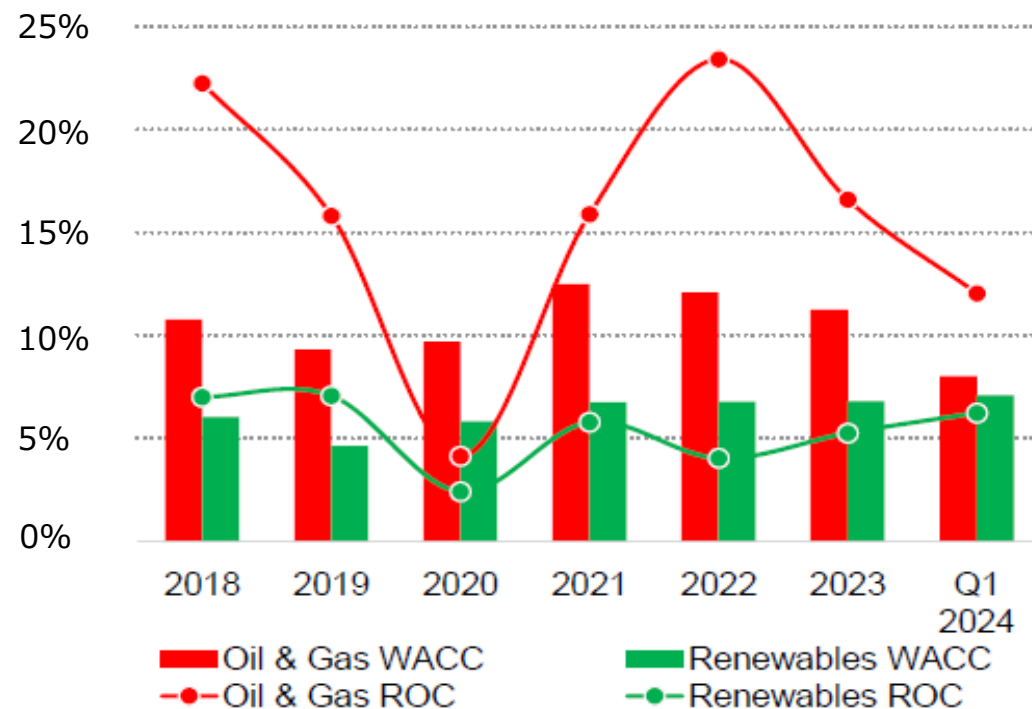
英bp社の例（2025年3月）

- 英bp社は、これまで掲げていた2030年の化石燃料生産削減目標を撤回し、増産に転じる方針を発表。油ガス田開発への投資額を約2割増加させ、年間100億ドルとする。
- 一方、再生可能エネルギーへの投資額を、年間最大50億ドルから8億ドル未満に縮小する。
- 方針転換の背景には、
 - 世界で広がるエネルギー供給不安、化石燃料に対する底堅い需要。
 - BPの株価は競合他社と比べて低迷。脱炭素戦略が投資家から評価されなかったことやロシア事業撤退による収益低下が要因との指摘。



ロンドンに本社を置く国際エネルギー企業。石油関連企業の中でも特に巨大な規模を持つ国際石油資本、いわゆる「スーパーメジャー」と称される6社の内の1社。

石油・ガス企業と再エネ企業の資本利益率の比較

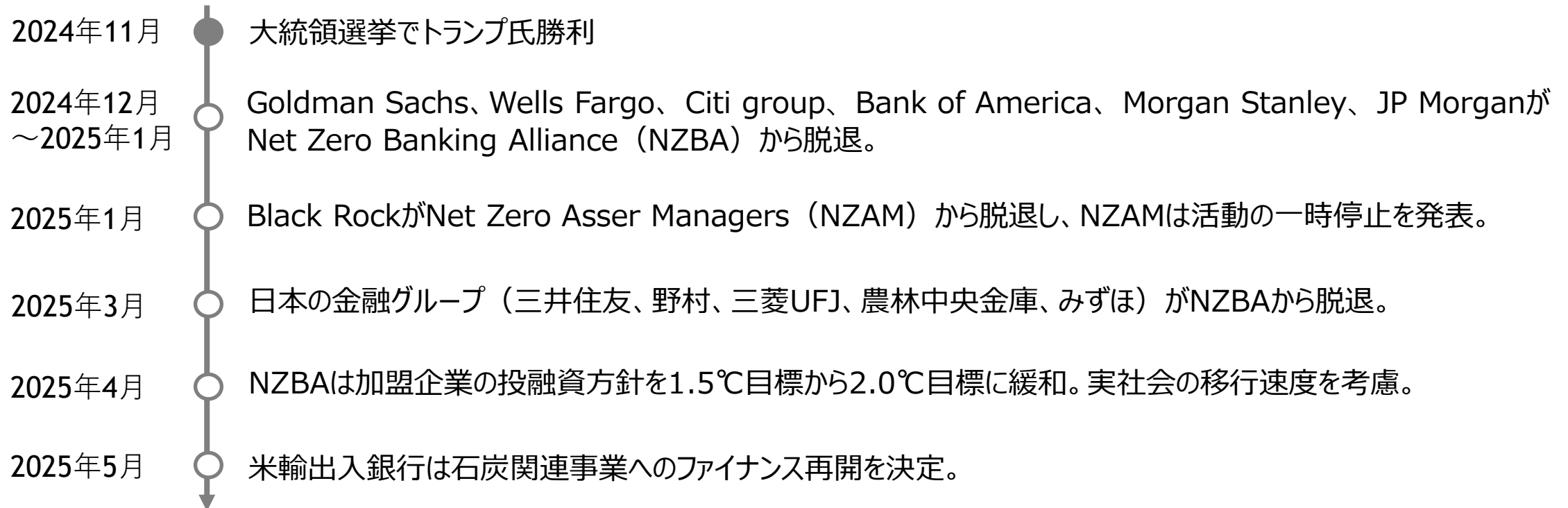


ROC = return on capital, WACC = weighted average cost of capital
Source: IEA (2024) "World Energy Investment"

より多様な投資が可能に

- トランプ政権の誕生は気候変動対策の潮流に変化をもたらし、化石燃料への資金供給を一定程度許容する動きが見られる。
- 世界銀行は原子力発電への融資禁止を解除し（2025年6月）、IAEAとのパートナーシップも締結（2025年6月）。

化石燃料への資金供給を巡る最近の動き



世界は1.5℃を目指し続けるのか？

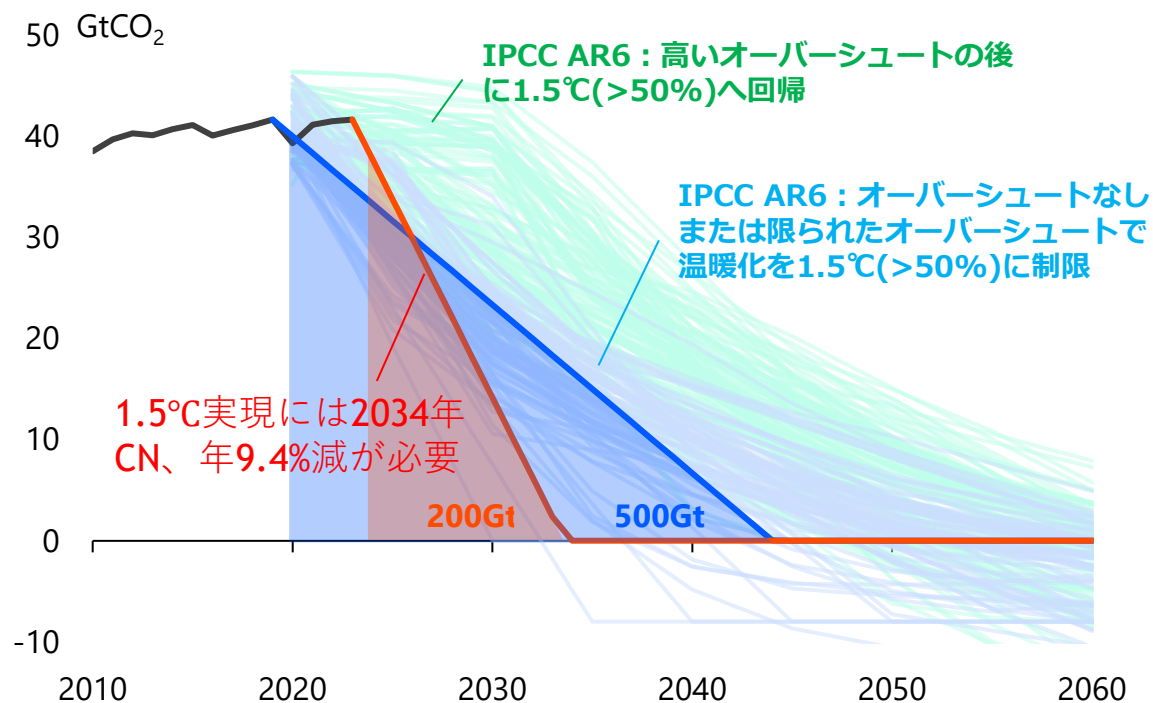
- 1.5℃に向けたカーボンバジェットは急速に縮小。
- 近いうちに、高いオーバーシュートを想定するか、1.5℃目標を放棄する必要に迫られる。

1.5℃（オーバーシュートなしまたは限られたオーバーシュート） に向けた残余カーボンバジェットの推計値

文献	推計値
IPCC AR6	2020年以降 500 GtCO₂
IGCC 2023	2024年以降 200 GtCO₂
IGCC 2024	2025年以降 130 GtCO₂

Source : IEEJアウトルック2025
Indicators of Global Climate Change 2024

1.5℃目標と統合的なCO₂排出パス



Source : IEEJアウトルック2025を一部改変

水素の利用拡大に向けて

- 先行者利益を得るための継続的な取り組みが必要

世界の水素プロジェクトは停滞気味

- 欧州：20%以上の水素計画が停止・中止

(Westwood Global Energy Group (2024年12月), “Westwood Insight – Over a fifth of all European Hydrogen projects stalled or cancelled”)

- コストの削減が困難
- 投資資金を確保できない
- 市場 (off-taker) がない

- 豪州：水素プロジェクトの停止・中止。

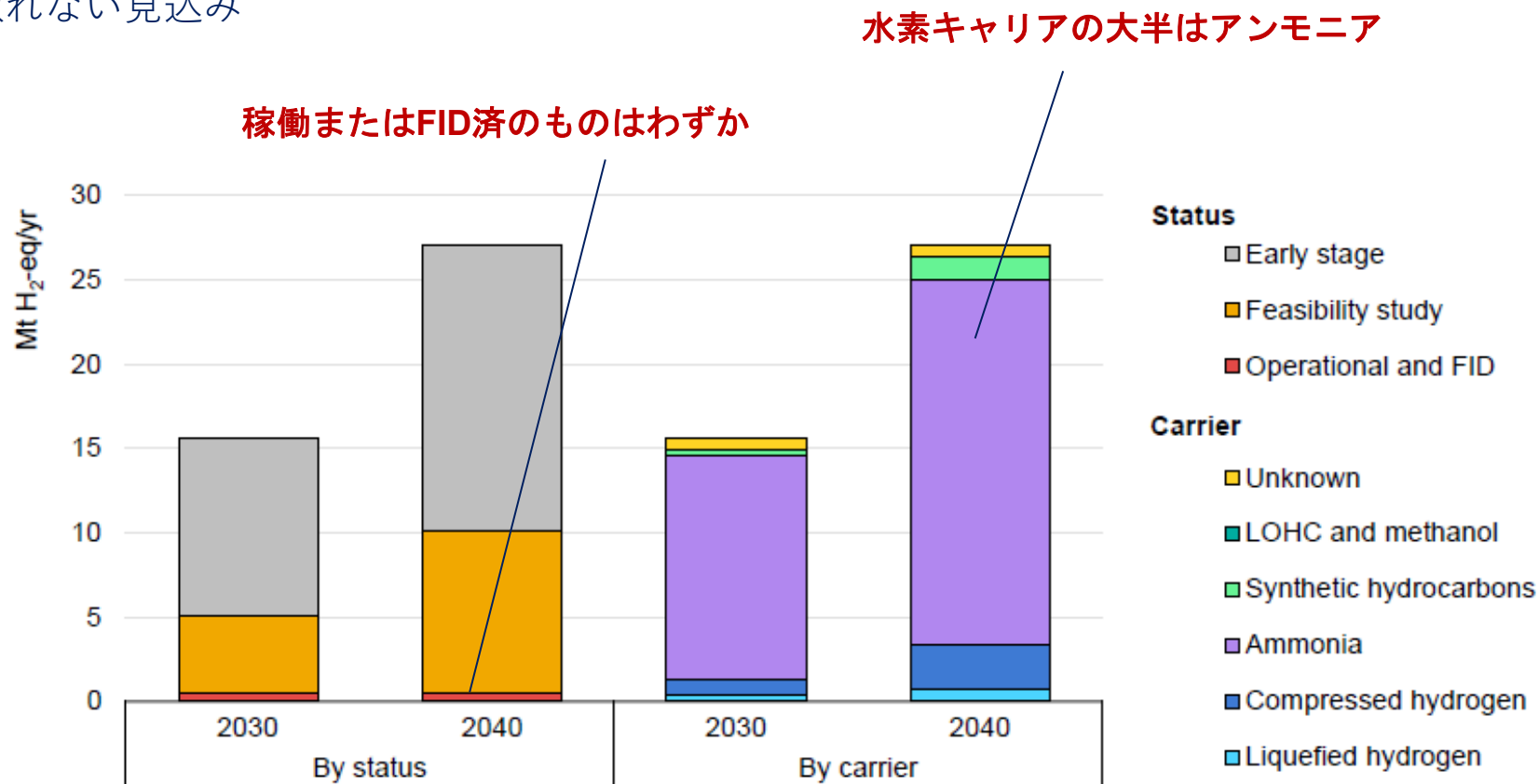
- グリーン、ブルーともに採算が取れない見込み

水素等の貿易量の見通し

(発表済みの計画を元にした集計)

出所：IEEJ柴田 (2025)

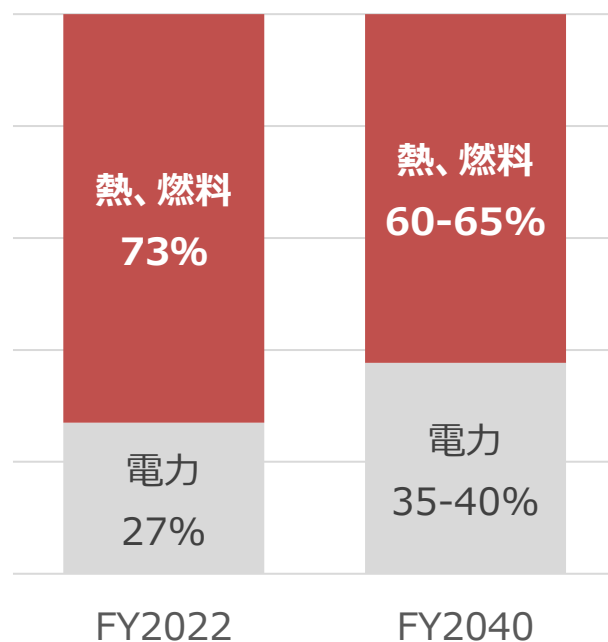
図の原典はIEA “Global Hydrogen Review 2024”



電力化が困難な需要

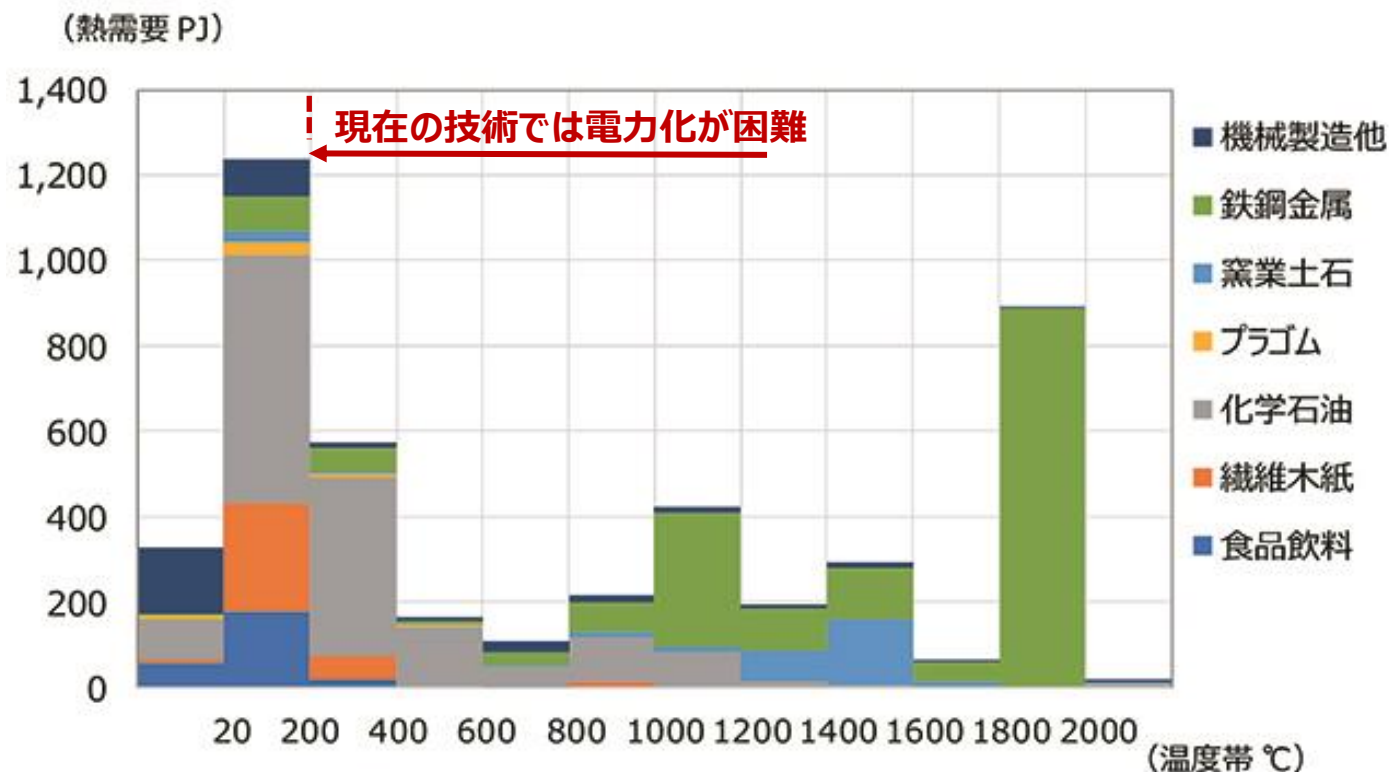
- 現在の技術では電力化が困難（hard-to-abate）な需要が存在し、水素の役割が期待されている。
 - 産業の高温熱需要：鉄鋼、化学、セメント、など
 - 製品の製造に炭素が必要：化学
 - エネルギー密度の高い燃料が必要：航空機、外航船、大型貨物自動車、など

日本の最終エネルギー消費



Source: METI (2024), 2040年度におけるエネルギー需給の見通しを元に作成

日本の温度帯別の産業用熱需要（2017年）

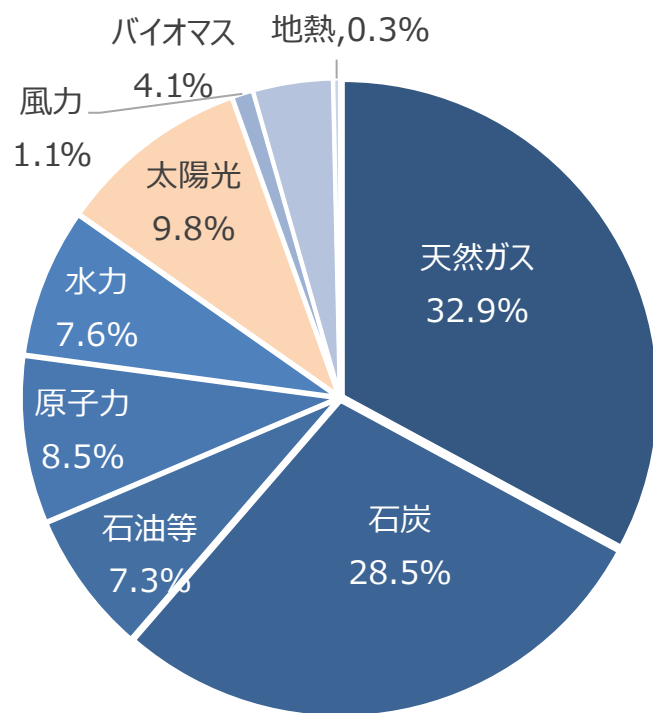


Source: METI (2018), 熱の需給及び熱供給機器の特性等に関する調査

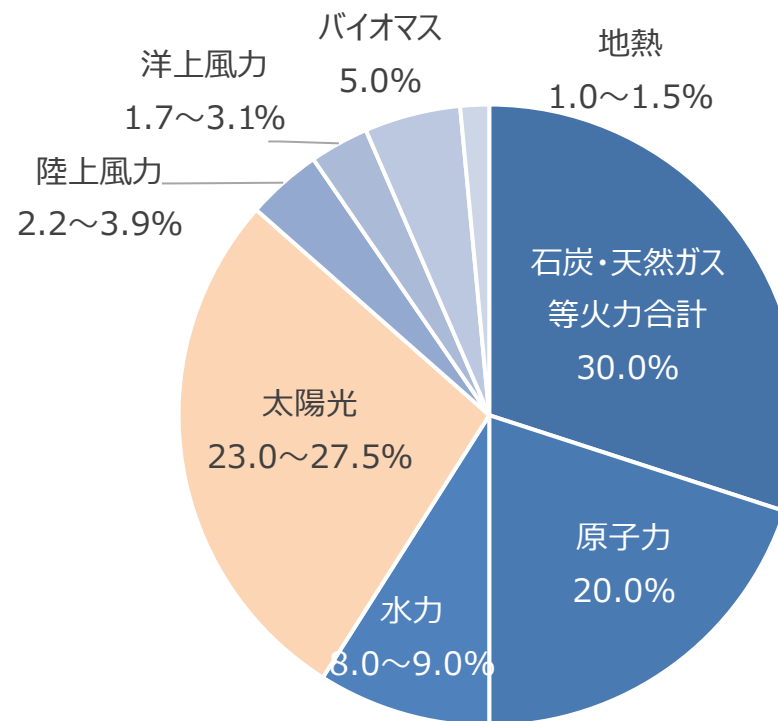
太陽光発電の需給調整

- 日本は、再エネの中では太陽光に偏重した電源構成となる見込みから、大量の余剰電力が生じる可能性。
- 揚水発電や蓄電池、蓄熱に加えて、水素への転換も変動吸収のオプション。
 - ただし、電力→水素→電力の非効率には注意が必要

2023年度日本の電源構成（985TWh）
（再エネシェア22.9%）



2040年度日本の電源構成（想定値1,150TWh）の一例
（再エネ目標シェア最大50%）



出所：IEEJ二宮（2025）、図の原典は総合エネルギー統計2023年度、エネルギー基本計画の概要（2025年2月、資源エネルギー庁）等

クリーンエネルギーは産業誘致の重要な差別化要素に

- （紆余曲折がありつつも）世界は長期的にカーボンニュートラルを目指すとするれば、クリーンエネルギーの供給力は産業誘致のカギとなる。

オマーンDuqm経済特区の例

オマーンが用意する
クリーンエネルギーのメニュー

安価な天然ガス

豊富な再生電力

グリーン水素供給を計画

CCSのポテンシャル



クリーンエネルギーを求める
国や企業が関心

直接還元による製鉄所を計画
三井物産/神戸製鋼

鉄鉱石供給を計画
Vale

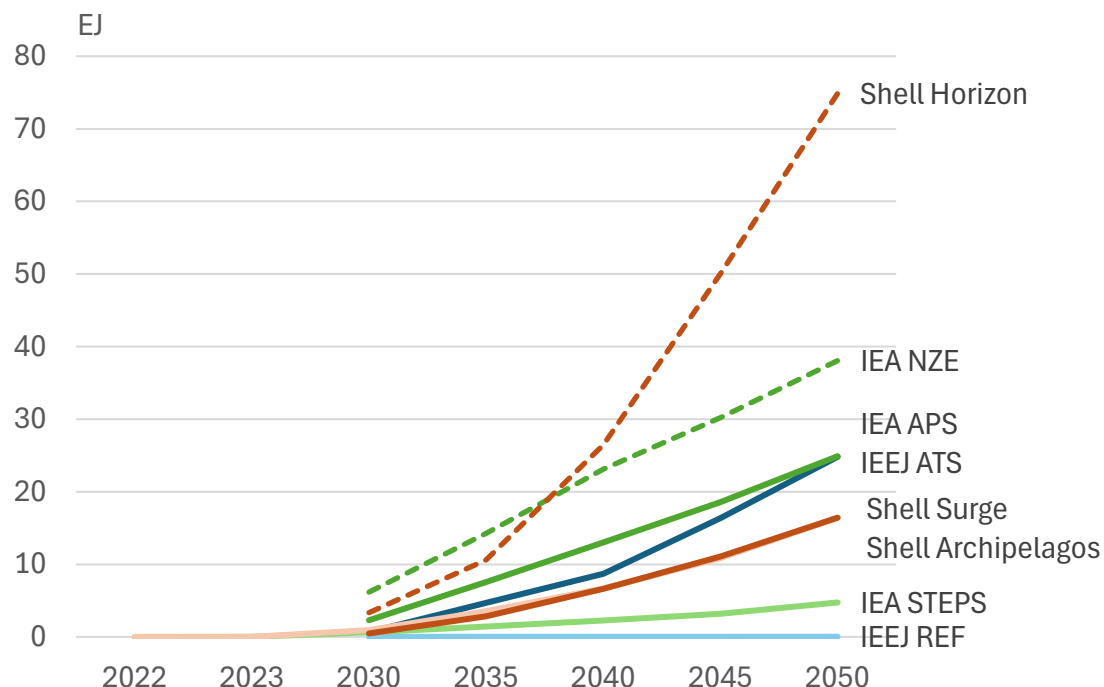
グリーン水素の生産・輸入を計画
欧州諸国、企業

Source : 各種報道を元に作成、地図はGoogle Map

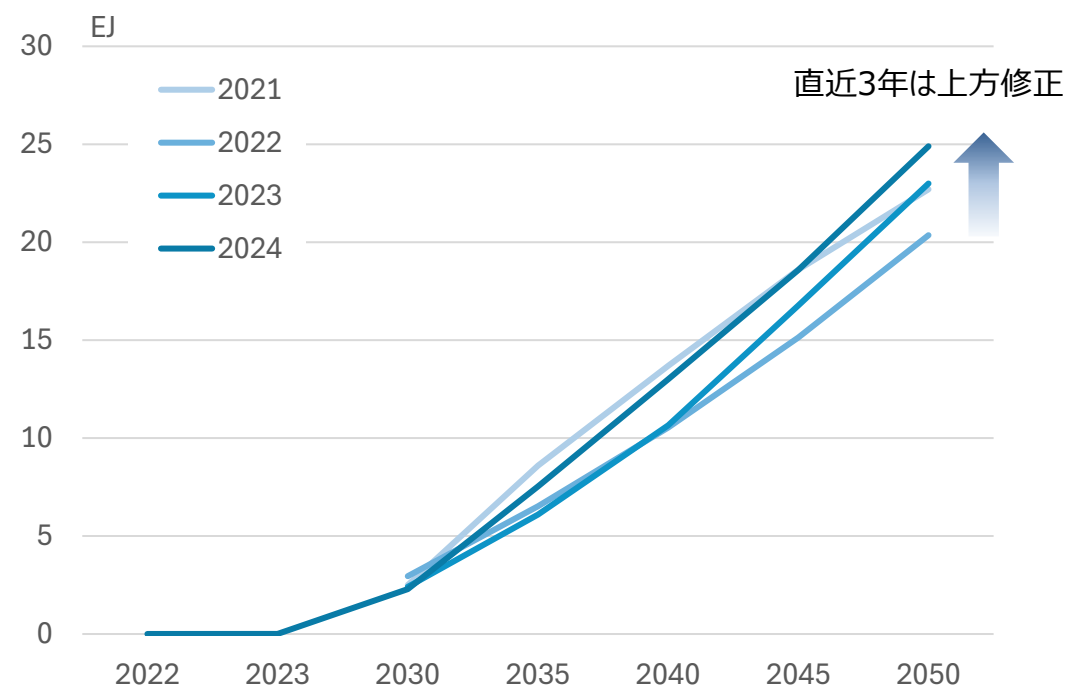
水素需要の見通し

- いずれの機関も、CNへの取組みが強化されるシナリオでより大きな水素需要を予測。
- IEAによる見通しでは、2022年から2024年にかけて需要見通しを毎年上方修正。

主な見通しにおける世界の水素需要



IEA-APSシナリオにおける世界の水素需要見通しの変化



EJ = エクサジュール

Source: IEEJ (2024) アウトlook2025
IEA (2024) World Energy Outlook
Shell (2025) Energy Security Outlook

IEEJ: REF = reference scenario, ATS = advanced technology scenario

IEA: STEPS = stated policy scenario, APS = announced pledge scenario, NZE = net zero emissions scenario

Shell: Archipelagos = Archipelagos scenario, Horizon = horizon scenario, Surge = surge scenario

※破線は2050年カーボンニュートラルからのバックキャストによる見通し。

世界は水素に向けて歩み続けている

オーストリア**Energie**社、ガスパイプラインを水素用に転換

イタリアとサウジアラビア、サウジ産水素の伊への輸出を含む協力協定に署名

スペイン**Repsol**、グリーンメタノールに8億ユーロを投資

南部水素回廊開発に関する共同政治宣言に5か国が署名（独、伊、オーストリア、アルジェリア、チュニジア）

オマーンが水素燃料タクシーを開始

グリーン水素の仏**Lhyfe**社、**UAE**の**Masdar**と覚書

UAEの**ADNOC Gas**、メタンからグラファイトと水素を製造する設備をガス処理プラントに導入

UAE、ブルーアンモニアに10億ドルを投資する計画。アジアの購入が前提

UAEのエネルギー・インフラ省、水素の持続可能性を高めるための新しい法案

中国；水素トラック運用拡大へ、道路無料化広がる

韓国船級、液化水素タンク関連で基本設計承認。**HD**韓国造船海洋が開発。

ベトナム**PV Gas**社、グリーン水素の供給テストを計画

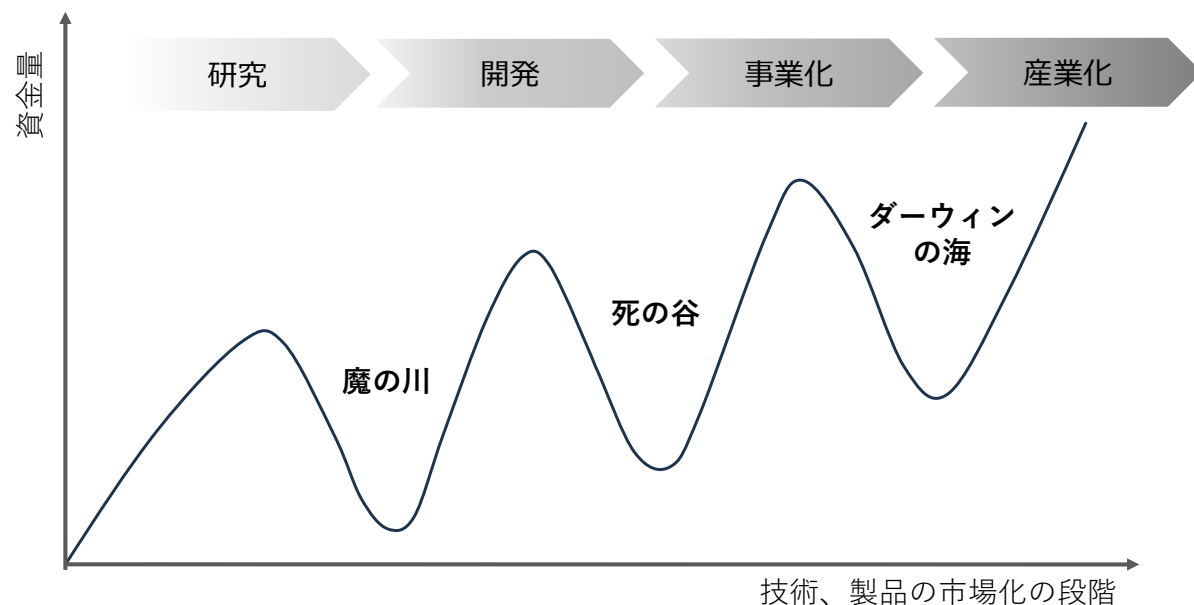
マレーシアのサラワク州、グリーンメタノール生産に注力

シンガポール**Sembcorp**社、グリーン水素プラントと工業団地の開発で印オディシャ州と覚書

インドネシア財閥サリム、シンガポールに7.4億ドルで水素混焼発電所建設へ

何を為すべきか

- 将来水素エネルギーで世界を主導するには、継続的な取り組みが必要。
 - 市場ができてから参入すればリスクは小さい一方、レッドオーシャンでの厳しい競争が待っている。
 - 自ら市場を立ち上げることで先行者利益を得ることが重要。
- 政策の安定性。
 - 目標の堅持。
 - 「死の谷」を乗り越えるための支援。
 - カーボンプライスなどによる環境整備。
- 水素事業の立ち上げとコストダウン。
 - 水素利用が合理的な用途は？（グレー水素からの転換）
 - 価格転嫁が比較的容易な用途は？（高付加価値商品）
 - 需給のマッチングによる投資の実現（プレイヤーが限られる市場黎明期はマッチングがカギ）
 - 「運ぶ」の最小化によるコストダウン（地産地消が理想）
 - スケールアップによるコストダウン
 - 「混合」によるコスト負担の軽減



ご清聴ありがとうございました