『調整用電源(コージェネ・バイオマス・水素・蓄電池等)の新潮流』

2022年10月6日

東京工業大学　特命教授・名誉教授
柏木　孝夫

１．我が国のカーボンニュートラル宣言とクリーンエネルギー戦略

２．エネルギー需給構造の高度化と調整用電源の活用推進

３．コージェネによる調整力の提供とレジリエンスへの貢献

４．水素・アンモニアへの期待と国際的な動向

５．グリーン成長戦略とＧＩ基金の動向

2050年カーボンニュートラル宣言・2030年排出削減目標・クリーンエネルギー戦略

- 菅前総理が、我が国が**2050年にカーボンニュートラル**（**温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念**）を目指すことを宣言。
- 2021年4月の気候サミットで、菅前総理は、我が国が、**2030年度において**、**温室効果ガスの2013年度からの46%削減**を目指すこと、さらに、**50%の高みに向け、挑戦を続けていく**決意を表明。
- 岸田総理は、2021年10月、カーボンニュートラルを実現に向け、**クリーンエネルギー戦略の策定**を表明。

2020年10月26日総理所信表明演説（抜粋）

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**ことを、ここに宣言いたします。

2021年4月22日総理スピーチ（抜粋）

地球規模の課題の解決に、我が国としても大きく踏み出します。2050年カーボンニュートラルと整合的で、野心的な目標として、我が国は、**2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けてまいります**。

2022年1月17日　岸田総理施政方針演説（抜粋）

2030年度46%削減、2050年カーボンニュートラルの目標実現に向け、単に、**エネルギー供給構造の変革だけでなく、産業構造、国民の暮らし、そして地域の在り方全般にわたる、経済社会全体の大変革に取り組みます。**

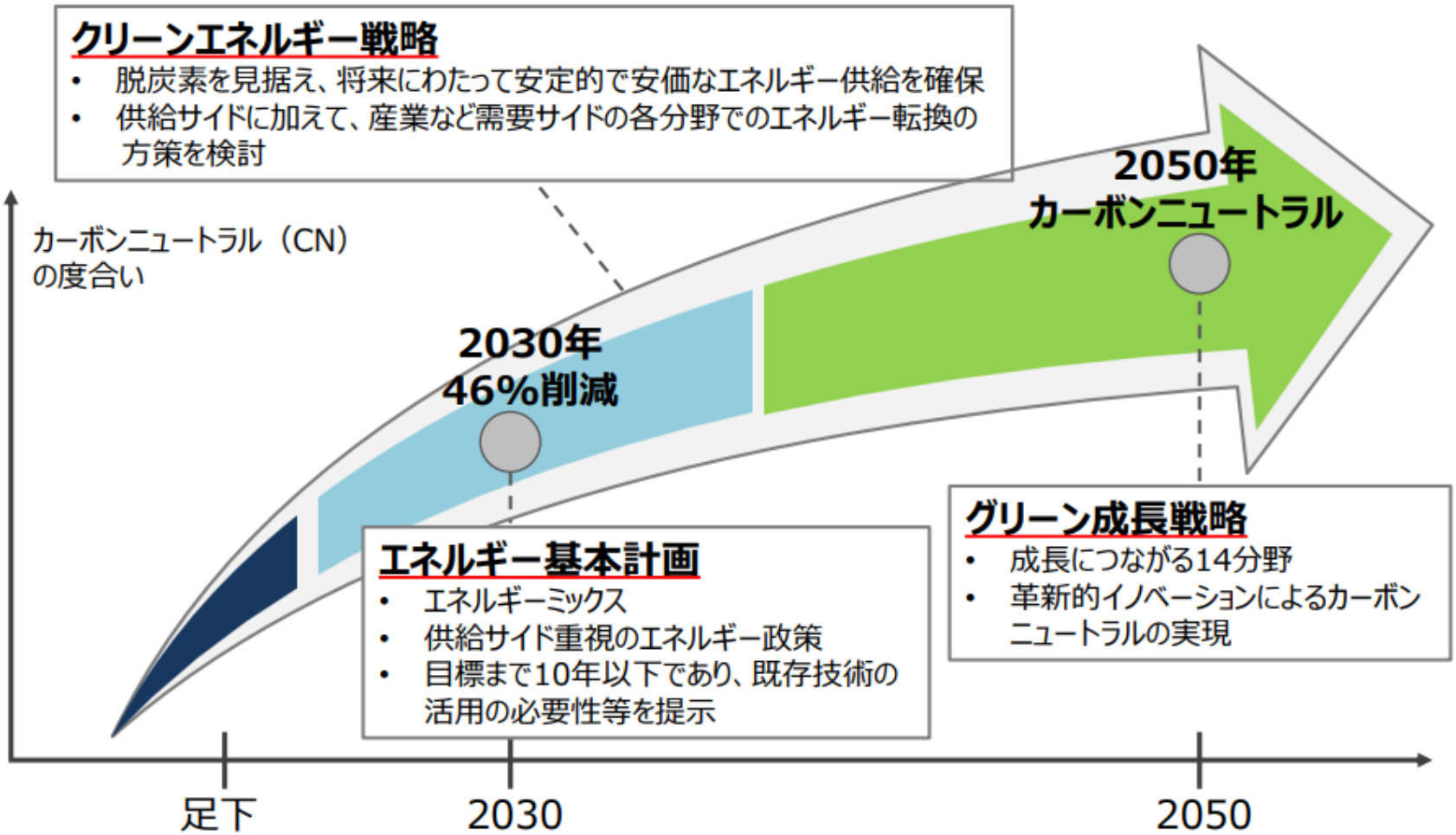
どの様な分野で、いつまでに、どういう仕掛けで、どれくらいの投資を引き出すのか。経済社会変革の道筋を、**クリーンエネルギー戦略**として取りまとめ、お示しします。

送配電インフラ、蓄電池、再エネはじめ水素・アンモニア、革新原子力、核融合など非炭素電源。需要側や、地域における脱炭素化、ライフスタイルの転換。資金調達の在り方。カーボンプライシング。多くの論点に方向性を見出していきます。

（出所：資源エネルギー庁「カーボンニュートラル実現に向けたエネルギー政策」（2022年2月4日））

クリーンエネルギー戦略の位置づけ

- 2050年カーボンニュートラルや2030年46%削減の実現を目指す中で、**将来にわたって安定的で安価なエネルギー供給を確保**し、**更なる経済成長につなげる**ため、**「点」ではなく「線」で実現可能なパスを描く**。



（出所：資源エネルギー庁・産業技術環境局「クリーンエネルギー戦略の策定に向けた検討」（2021年12月16日））

2030年度におけるエネルギー需給の見通し（第６次エネルギー基本計画）

- 今回の見通しは、2030年度の新たな削減目標を踏まえ、徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における**様々な課題の克服を野心的に想定した場合**に、**どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示すもの**。

- 今回の野心的な見通しに向けた施策の実施に当たっては、**安定供給に支障が出ることのないよう、施策の強度、実施のタイミングなどは十分考慮する必要**。（例えば、非化石電源が十分に導入される前の段階で、直ちに化石電源の抑制策を講じることになれば、電力の安定供給に支障が生じかねない。）

		（2019年 ⇒ 現行目標）		2030年ミックス（野心的な見通し）	
省エネ		（1,655万kl ⇒ 5,030万kl）		**6,200万kl**	
最終エネルギー消費（省エネ前）		（35,000万kl ⇒ 37,700万kl）		35,000万kl	
電源構成 発電電力量：10,650億kWh ⇒ 約9,340億kWh程度	**再エネ**	（18% ⇒ 22~24%）	太陽光 6.7% ⇒ 7.0% 風力 0.7% ⇒ 1.7% 地熱 0.3% ⇒ 1.0~1.1% 水力 7.8% ⇒ 8.8~9.2% バイオマス 2.6% ⇒3.7~4.6%	**36～38%**※ ※現在取り組んでいる再生可能エネルギーの研究開発の成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高みを目指す。	（再エネの内訳） 太陽光 14～16% 風力 5% 地熱 1% 水力 11% バイオマス 5%
	水素・アンモニア	（ 0% ⇒ 0%）		**1%**	
	原子力	（ 6% ⇒ 20~22%）		**20～22%**	
	LNG	（37% ⇒ 27%）		**20%**	
	石炭	（32% ⇒ 26%）		**19%**	
	石油等	（ 7% ⇒ 3%）		**2%**	
（ ＋ 非エネルギー起源ガス・吸収源 ）					
温室効果ガス削減割合		（ 14% ⇒ 26%）		**46%** **更に50%の高みを目指す**	

（出所：資源エネルギー庁 第６次エネルギー基本計画）

安定的なエネルギー需給構造の確立を図るための
エネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律案

エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）

省エネ法の主な見直し事項

① 使用の合理化の対象の拡大 【エネルギーの定義の見直し】

- 「エネルギー」の定義を拡大し、非化石エネルギーを含む**全てのエネルギーの使用の合理化**を求める枠組みに見直す。
- 電気の一次エネルギー換算係数は、**全国一律の全電源平均係数を基本**とする。

② 非化石エネルギーへの転換に関する措置 【新設】

- 特定事業者等に対し、**非化石エネルギーへの転換に関する中長期計画**及び**非化石エネルギー利用状況等の定期報告**の提出を求める。
- 系統経由で購入・調達した電気の評価は、**小売電気事業者別の非化石電源比率を反映**する。

③ 電気需要最適化に関する措置 【電気需要平準化規定の見直し】

- 電気の需給状況に応じて**「上げDR」・「下げDR」を促すため、電気の一次エネルギー換算係数の設定**などにより、**再エネ出力制御時への需要シフトや需給逼迫時の需要減少を促す枠組み**を構築する。
- 電気事業者に対し、**電気需要最適化に資する料金体系等の整備を促す枠組みを構築**する。（現行の需要平準化に資する料金体系の整備に関する計画の作成等の義務の見直し）
- エネルギー消費機器（トップランナー機器）等への電気需要最適化に係る性能の向上の努力義務（現行の需要平準化に資する性能の向上の見直し）

（出所：資源エネルギー庁「今後の省エネ法について」（2021年12月24日））

（参考）取組例①：JOGMEC法改正案

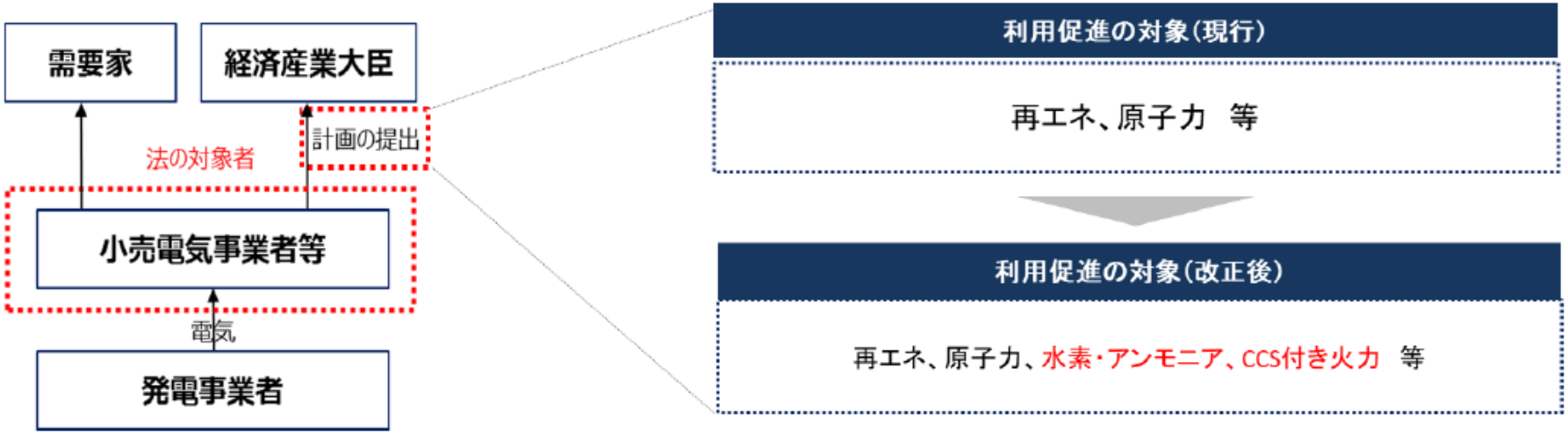
- JOGMEC法及び高度化法を含む「安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律案」を今国会に提出予定。
- JOGMEC法改正案では、JOGMECの機能に新たに**国内/海外での水素・アンモニアの製造・貯蔵等への出資や債務保証**を追加することで、事業者が**大規模なプラント投資等をする際のリスクの低減**を目指す。

JOGMEC法改正の方向性案

（出所：資源エネルギー庁「水素・アンモニアを取り巻く現状と今後の検討の方向性」（2022年3月29日））

（参考）取組例②：エネルギー供給構造高度化法改正案

- 高度化法改正案では、エネルギー供給事業者に対して水素・アンモニアの利用を促進するため、それらを高度化法上の**非化石エネルギー源として位置付け**、エネルギー供給事業者に水素・アンモニアを含めた**非化石エネルギー源の利用に関する計画の作成を求める**等することとしている。

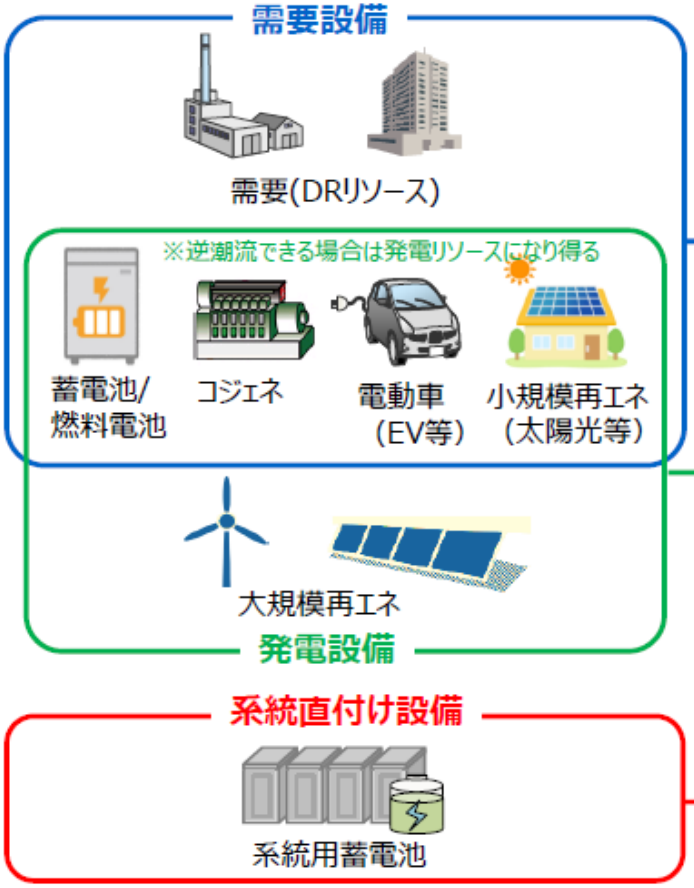


（出所：資源エネルギー庁「水素・アンモニアを取り巻く現状と今後の検討の方向性」（2022年3月29日））

分散型エネルギーリソース（DER）の設備等のタイプ及び用途の分類

- DERは、①発電設備（変動再エネ、燃料電池等）、②蓄電設備（蓄電池等）、③需要設備（大規模工場、水電解装置等）に大別され、その**組み合わせにより提供出来る価値が異なる**。
- DERは、自家消費、小売の供給力、一般送配電事業者の調整力等への活用が期待される。

設置場所



用途

①需要家が設置場所で自家消費（例：太陽光＋蓄電池）

②小売電気事業者が需要家に提供する供給力として活用
（例：燃料電池の余剰電力買取サービス、節電メニュー）

③小売電気事業者や一般送配電事業者が、調整力、予備力、供給力として活用
（例：調整力公募における電源Ⅰ’）

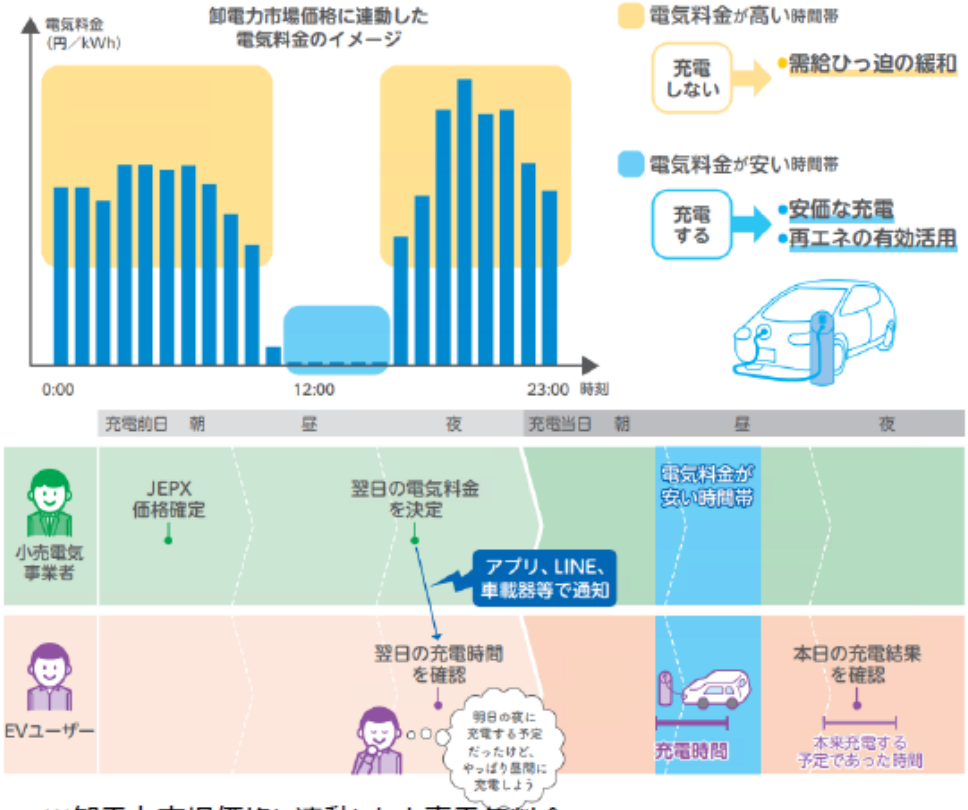
（出所：資源エネルギー庁「カーボンニュートラル実現に向けたエネルギー政策」（2022年2月4日））

分散型エネルギーリソースを活用した需要シフト等の取組

- 蓄電池やEV等の分散型エネルギーリソースを用いた上げDR（需要創出）により、再エネ余剰時に電力需要をシフトさせるといった制御等を通じて、**再エネの出力制御の回避**、**系統混雑を緩和に貢献するといった取り組み**を進める。

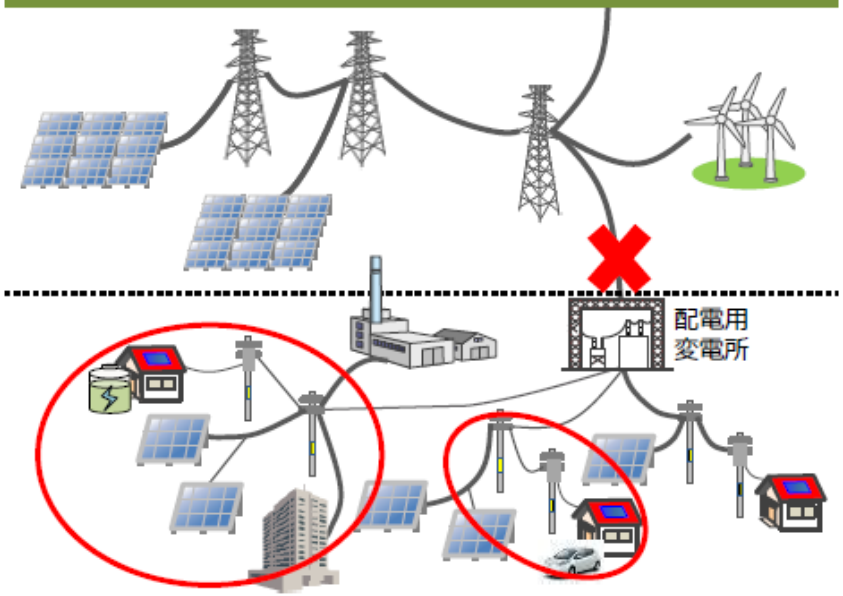
ダイナミックプライシング※を活用した電動車充電シフト

事業イメージ



※卸電力市場価格に連動した小売電気料金

DERを活用した系統混雑緩和の取り組み（ローカルフレキシビリティ）



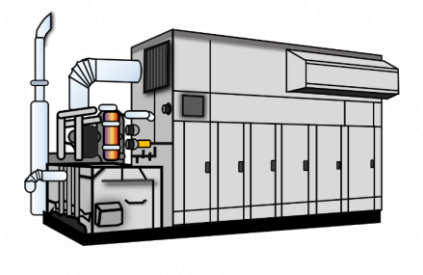
配電用変電所の容量制約等により、設置された再エネのポテンシャルを十分に発揮できない可能性（出力制御等）があるが、同地域内にあるEVや蓄電池等の需要を創出（上げDR）することで対応する取組を促進

（出所：資源エネルギー庁「カーボンニュートラル実現に向けたエネルギー政策」（2022年2月4日））

第６次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ

第6次エネルギー基本計画においてコージェネ（家庭用燃料電池を含む）は、2050年カーボンニュートラルの実現に向け一層推進すべき分散型エネルギーシステムとして位置付けられており、将来的には脱炭素燃料利用が可能なシステムとして期待されている。

■**第６次エネルギー基本計画において、コージェネは分散型エネルギーシステム（分散型エネルギーリソース）の一つとして位置付けられ、その意義は下記の5つに整理できる。**

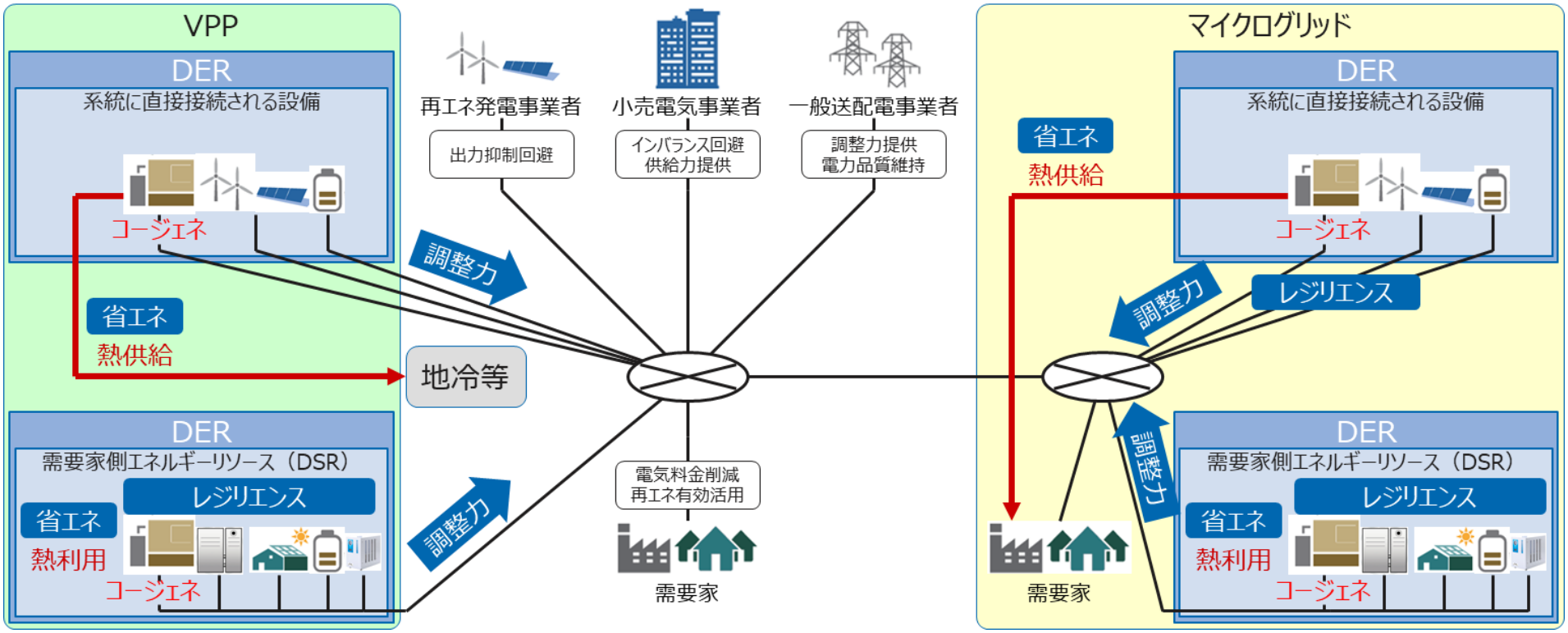


① 「**省エネ**」　省エネルギーの推進
② 「**調整力**」　調整力の提供
③ 「**強靭化**」　国土強靭化への貢献
④ 「**地域活性**」　地域経済の活性化
⑤ 「**燃料脱炭素**」　燃料の脱炭素化によるカーボンニュートラルの推進

■第６次エネルギー基本計画の添付資料として発表された
「2030年のエネルギー需給見通し」の中で、
コージェネの年間発電電力量は798億kWh(国全体の年間発電電力量の約8%)、
省エネ量としては原油換算年間212万kℓ に 貢献する重要なエネルギーシステム
として位置付けられた。

第６次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ

- ❑ 分散型エネルギーリソースはVPPやマイクログリッドでの活用を期待されている
- ❑ コージェネは分散型エネルギーリソースにおいて「レジリエンス」「調整力」と併せて「省エネ」にも寄与する発電設備の一つとして位置づけられている



DER:Distributed Energy Resourcesの略。需要家側エネルギーリソース(DSR)に加えて、系統に直接接続される発電設備、蓄電設備を総称するもの。
DSR:Demand Side Resourcesの略。需要家の受電点以下(behind the meter)に接続されているエネルギーリソース(発電設備、蓄電設備、需要設備)を総称するもの。
出典：第６次エネルギー基本計画および資源エネルギー庁ホームページを基にコージェネ財団作成
資源エネルギー庁ホームページ https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html

水素政策小委員会・アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会

- 水素・アンモニア等は、燃焼しても二酸化炭素を排出しないため、カーボンニュートラルに必要な燃料であり、エネルギー基本計画等に利活用の必要性や目標が明記されているところ。
- これまで技術開発や実証等への支援を行ってきたものの、2030 年の目標やその先を見据えた大規模な利活用を図る上で、現時点では代替する燃料との大きな価格差が存在する中、**需要側での大規模調達・供給側での大規模商用投資を促すことが重要な課題**。特に水素については、多様な用途が想定される中、様々な実務的課題に係る指摘もある。
- これらの課題の解決に向けた検討に当たっては、水素・アンモニア等の需要・供給両面からの**客観的分析、政策的措置を講じる場合の効率性や公平性の視点等が必要**であり、その**実現可能性の精査も重要**。
- このため、総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会の下に「水素政策小委員会」、資源・燃料分科会の下に「アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会」を設け、**当面は水素・アンモニア等を一体的に検討するため合同開催の形で、審議を依頼**することとした。なお、水素、アンモニア等脱炭素燃料、各々の固有課題について議論を行う必要がある場合には、各々の小委員会において議論を行うこととする。

（出所：資源エネルギー庁「水素政策小委員会・アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会の新設及び合同会議の開催について」(2022年3月29日)）

水素に係る海外動向（世界各国が投資急拡大・日本を猛追）

- EUやドイツやオランダ、豪州など多くの国で**水素の国家戦略が策定**されるなど、世界中で取組が本格化。
- 脱炭素化が困難な**商用車（HDV）や産業分野での水素利用**や、**水素発電の導入**、**水素輸入に向けたサプライチェーンの検討**等の動きが進展。

ドイツ

- **2020年6月に国家水素戦略を策定**。**国内再エネ水素製造能力の目標を設定**（2030年5GW等）。
- 2020年6月3日に採択した経済対策において、国内の水素技術の市場創出に70億ユーロ、国際パートナーシップ構築に20億ユーロの助成を予定。
- 水電解による水素製造設備に対して、**再エネ賦課金を免除**。加えて、**再エネ由来水素等の大規模輸入に向けたサプライチェーン構築事業（H2 Global）**を実施予定。
- **大型FCトラック**向けの水素充填インフラ構築を支援。

米国

- 新車販売の一定割合をZEVとする規制の下、**カリフォルニア中心にFCVの導入が進展（8000台超）**。2024年からは**商用車もZEV規制適用**開始。
- ユタ州のでグリーン水素を活用した**大型水素発電プロジェクト**を計画。2025年に水素混焼率30%、2045年に100%専焼運転を目指す。（三菱重工がガスタービン設備を受注）
- ロサンゼルス港の**ゼロエミッション化**に向けた構想の一環で、大型輸送セクターでの水素利用の検討が進む。
- DOEは**大型FCトラック**の開発を支援。
- 2022年2月に**地域クリーン水素ハブや、クリーン水電解プログラムなどに総額約100億ドル**を拠出することを発表

EU

- **2020年7月に水素戦略を発表**。
- 2030年までに**電解水素の製造能力を40GW**を目指す。
- 暫定的に、低炭素水素(化石＋CCUS)も活用を志向するが、長期的には再エネ水素のみを「クリーン水素」と定義。
- **水素パイプラインの整備に必要な制度改革**に着手。
- 官民連携によるクリーン水素アライアンスを立ち上げ。
- 輸送分野では、**HDVでの水素利用**を重視。

フランス

- **2020年９月に水素戦略を改訂**。
- 2030年までに**電解装置6.5GW**の設置を目指す。
- 水素の生産に使用する電力としては、**再生可能エネルギーおよび原子力発電**由来の電力を想定。
- 産業に加え、**FCトラック**が水素活用先の優先項目に。

中国

- 2020年に業界団体(中国汽車工程学会)が、野心的なFCVの普及目標を策定(2030年100万台)。
- **商用車中心に、約9000台が導入済**(21年末)。また、水素ステーション数は世界最大の178箇所(22年1月)
- **燃料電池等のサプライチェーン整備**を目的とし、中央政府がモデル都市(5都市群)を選定し、**FCV等の技術開発・普及状況に応じて奨励金を与える政策**を実施中

水素政策小委員会（2022年3月29日）資料：https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/suiso_seisaku/pdf/001_03_00.pdf

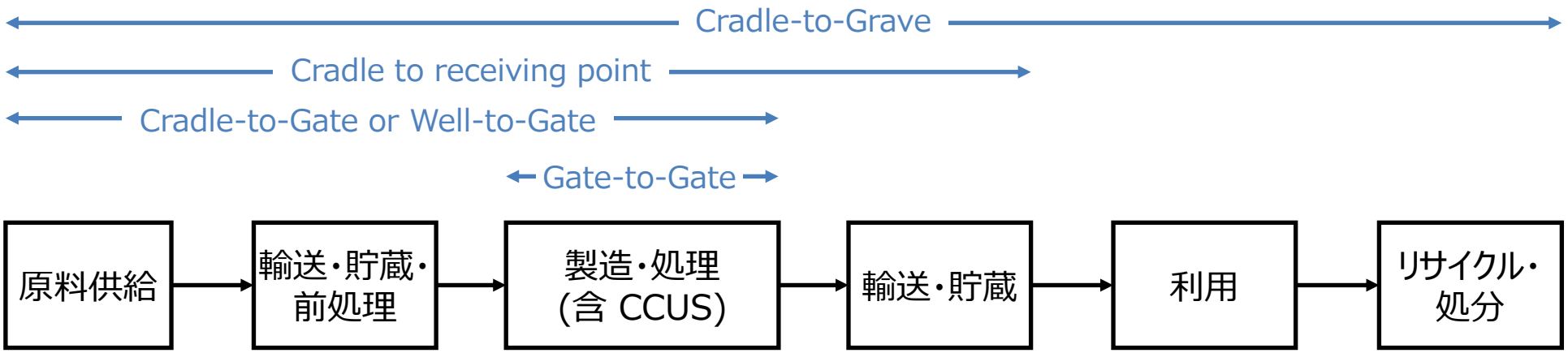
（出所：資源エネルギー庁水素戦略小委員会資料）

（参考）諸外国検討事例における支援対象・CO2閾値の設定

- 各国の支援制度では**製造源や排出されるCO2排出量で閾値を設定**し、支援対象を限定する方向。

	英国 (低炭素水素ビジネスモデル 等)	ドイツ （H2 Global）	米国 （地域水素ハブ）
支援対象 (製造源、場所)	• 天然ガス、再エネ 等 • 国内製造	• 再エネ • 海外製造・輸入	• 天然ガス、再エネ、原子力 等 • 国内製造
CO2閾値 ・境界線	• 15~20g-CO2/MJ-LHV (1.8~2.4kg-CO2/kg-H2) • Well-to-Gate	• 現時点では示されず	• 2kg-CO2/kg-H2 • Gate-to-Gate
備考	• 閾値は2022年前半に公開予定 • 将来的な閾値厳格化の可能性	アンモニア、メタノール、合成燃料の形での輸入を想定	• 技術開発・実証を目的とする予算 • 将来的な閾値厳格化の可能性

参考：ライフサイクルでのCO2排出量算定の境界線（Boundary）



グリーンイノベーション基金

1-2. 研究開発成果の社会実装を加速するための取組

- **グリーン成長戦略においては、予算、税、規制・標準化、民間の資金誘導等、あらゆる政策を総動員**し、イノベーションに向けた企業の前向きな挑戦を後押しすることとしている。
- **グリーンイノベーション基金についても、こうした政策と連携しながら社会実装を進めていく**旨を基本方針に定めており、プロジェクトごとの研究開発・社会実装計画において、具体的な取組が盛り込まれている。

【主な政策的アプローチ】

税制
例）カーボンニュートラル投資促進税制

規制改革・標準化
例）新技術に対応する規制改革、市場形成を見据えた標準化、成長に資するカーボンプライシング

金融
例）多排出産業向け分野別ロードマップ、TCFD等に基づく開示の質と量の充実、グリーン国際金融センターの実現

スタートアップ
例）スタートアップ企業等との効果的な連携

国際連携
例）日米・日EUとの技術協力、アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ、東京ビヨンド・ゼロ・ウィーク

2025年日本国際博覧会
例）革新的イノベーション技術の実証の場（未来社会の実験場）

→今回は、このうち特にグリーンイノベーション基金全体での取組方針の検討が進んでいる**標準化**、**金融**、**スタートアップ**について取り上げ、ご議論いただきたい。

（出所：経済産業省「グリーンイノベーション基金事業の今後の進め方について」(2022年3月18日)）

グリーンイノベーション基金

2-2. 新たな想定プロジェクト等について

議決事項

論点：留保枠から、組成済みプロジェクトの加速・拡充、スタートアップ支援等に充てる予算及び事務局経費として**1,000億円程度を取り置いた**上で、**新規プロジェクトの組成に活用**してはどうか。

論点：評価軸等に基づき、**以下のテーマを**新規プロジェクト及び組成済みのプロジェクトへの取組内容の追加等候補として**WGで議論することにつきご了解をいただきたい**。

1．新しいプロジェクトの追加

（先進技術への挑戦）

●バイオものづくり技術によるカーボンリサイクル推進

ゲノム編集・ゲノム構築など最先端のバイオ技術を利用し、CO_2から物質生産ができる微生物によるものづくりを通じたCO_2排出削減を目標として、大量にCO_2を吸収する微生物等の開発のための微生物改変プラットフォームの構築と微生物の開発、商用を見据えた発酵生産技術の開発や生産実証等を実施することにより、バイオプラ、機能性素材、燃料、たんぱく質等のCO_2を資源化するバイオものづくり製品の社会実装を目指す。

2．組成済みプロジェクトの見直し

（新しい経済・社会構造の実現に必要な技術の開発）

●廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現

プラスチック資源循環促進法の成立に伴い、2050年に向けて廃棄物はバイオマス由来が支配的となり、バイオマス由来炭素の大きな供給源となることが見込まれ、廃棄物処理システムの変革が重要。焼却＋CCUS、熱分解、メタン発酵＋バイオメタネーション＋燃料化などにより、原材料・燃料変換技術の開発・実証を行い、エネルギー収支最大化・コスト最小化を図ることで、「焼却施設」から「カーボンニュートラル型炭素循環プラント」への転換普及を進める。

（出所：経済産業省「グリーンイノベーション基金事業の今後の進め方について」(2022年3月18日)）

グリーンイノベーション基金

３．組成済みプロジェクトへの取組内容の追加

（成長分野における競争力強化）

●電動航空機の開発

航空分野のCO_2削減を実現する次世代航空機について、装備品、推進系の電動化率の向上はどの方式においても必須であり、国際的に研究開発が進展している。こうした潮流の中、日本企業が新たに市場を勝ち取っていくため、日本が強みを有するモーター等の電動化技術を発展させるとともに、それらを活用し飛躍的な燃費向上を実現する推進系機器及び装備品を開発し、その信頼性等を実証する研究開発を実施する。

※ ⑯「次世代航空機の開発」プロジェクトへの取組内容の追加

（CO_2排出増加が見込まれる分野への対応及びスタートアップの活躍）

●IoTセンシングプラットフォーム構築

ネットワーク及びデータセンターの負荷低減によるCO_2削減を目的に、様々なセンサーからの情報をエンドポイントを含むエッジ側において高精度かつ低消費電力で処理する革新的ＡＩ処理技術の開発と、こうした革新的センシング技術のスマートシティ、スマートファクトリ等への社会実装を加速するためのアプリ開発環境を構築する。

※⑮「次世代デジタルインフラの構築」プロジェクトへの取組内容の追加

（出所：経済産業省「グリーンイノベーション基金事業の今後の進め方について」(2022年3月18日)）

グリーンイノベーション基金プロジェクトの進捗状況

（3/17時点）

分野	プロジェクト名	① WG準備	② WG１回目	③ WG２回目	④ 公募	⑤ 採択	予算規模 （億円）
WG1	①洋上風力発電の低コスト化	済	済（6/23）	済（8/31）	10/1～11/15	済（1/21）	1,195
	②次世代型太陽電池の開発	済	済（6/23）	済（8/31）	10/1～11/15	済（12/28）	498
WG2	③大規模水素サプライチェーンの構築	済	済（4/15）	済（4/28）	5/18～7/1	済（8/26）	3,000
	④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造	済	済（4/15）	済（4/28）	5/18～7/1	済（8/26）	700
	⑤製鉄プロセスにおける水素活用	済	済（6/22）	済（8/24）	9/15～11/11	済（1/7）	1,935
	⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築	済	済（6/22）	済（8/24）	9/15～11/11	済（1/7）	688
	⑦CO_2等を用いたプラスチック原料製造技術開発	済	済（7/15）	済（9/13）	10/15～12/9	済（2/18）	1,262
	⑧CO_2等を用いた燃料製造技術開発	済	済（10/21）	済（12/23）	1/20～3/7 ※一部3/17まで延長	未定	1152.8
	⑨CO_2を用いたコンクリート等製造技術開発	済	済（7/15）	済（9/13）	10/15～11/29 ※一部12/9まで延長	済（1/28）	567.8
	⑩CO_2の分離回収等技術開発	済	済（9/13）	済（12/23）	1/20～3/7 ※一部3/17まで延長	未定	382.3
	⑪廃棄物処理のCO_2の削減技術開発	調整中	未定	未定	未定	未定	調整中
WG3	⑫次世代蓄電池・次世代モーターの開発	済	済（7/30）	済（10/26）	11/11～1/6	審査中	1,510
	⑬電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発	済	済（10/26）	済（2/17）	3/14～4/27	未定	420
	⑭スマートモビリティ社会の構築	済	済（10/26）	済（2/17）	3/14～4/27	未定	1,130
	⑮次世代デジタルインフラの構築	済	済（7/30）	済（10/1）	10/19～12/3 ※一部12/13まで延長	済（2/25）	1,410
	⑯次世代航空機の開発	済	済（5/24）	済（7/8）	7/19～9/16	済（11/5）	210.8
	⑰次世代船舶の開発	済	済（5/24）	済（7/8）	7/19～9/6	済（10/26）	350
	⑱食料・農林水産業のCO_2等削減・吸収技術の開発	済	済（2/17）	調整中	未定	未定	調整中

グリーンイノベーション基金プロジェクトの進捗状況

（6/13時点）

分野	プロジェクト名	① WG準備	② WG１回目	③ WG２回目	④ 公募	⑤ 採択	予算規模 （億円）
WG1	①洋上風力発電の低コスト化	済	済（6/23）	済（8/31）	10/1～11/15	済（1/21）	1,195
	②次世代型太陽電池の開発	済	済（6/23）	済（8/31）	10/1～11/15	済（12/28）	498
WG2	③大規模水素サプライチェーンの構築	済	済（4/15）	済（4/28）	5/18～7/1	済（8/26）	3,000
	④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造	済	済（4/15）	済（4/28）	5/18～7/1	済（8/26）	700
	⑤製鉄プロセスにおける水素活用	済	済（6/22）	済（8/24）	9/15～11/11	済（1/7）	1,935
	⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築	済	済（6/22）	済（8/24）	9/15～11/11	済（1/7）	688
	⑦CO_2等を用いたプラスチック原料製造技術開発	済	済（7/15）	済（9/13）	10/15～12/9	済（2/18）	1,262
	⑧CO_2等を用いた燃料製造技術開発	済	済（10/21）	済（12/23）	1/20～3/7 ※一部3/17まで延長	済（4/19）	1152.8
	⑨CO_2を用いたコンクリート等製造技術開発	済	済（7/15）	済（9/13）	10/15～11/29 ※一部12/9まで延長	済（1/28）	567.8
	⑩CO_2の分離回収等技術開発	済	済（9/13）	済（12/23）	1/20～3/7 ※一部3/17まで延長	済（5/13）	382.3
	⑪廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現	実施中	未定	未定	未定	未定	－
WG3	⑫次世代蓄電池・次世代モーターの開発	済	済（7/30）	済（10/26）	11/11～1/6	済（4/19）	1,510
	⑬電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発	済	済（10/26）	済（2/17）	3/14～5/10	審査中	420
	⑭スマートモビリティ社会の構築	済	済（10/26）	済（2/17）	3/14～4/27	審査中	1,130
	⑮次世代デジタルインフラの構築	済	済（7/30）	済（10/1）	10/19～12/3 ※一部12/13まで延長	済（2/25）	1,410
	【追加】IoTセンシングプラットフォーム構築	実施中	未定	未定	未定	未定	－
	⑯次世代航空機の開発	済	済（5/24）	済（7/8）	7/19～9/16	済（11/5）	210.8
	【追加】電動航空機の開発	実施中	未定	未定	未定	未定	－
	⑰次世代船舶の開発	済	済（5/24）	済（7/8）	7/19～9/6	済（10/26）	350
	⑱食料・農林水産業のCO_2等削減・吸収技術の開発	済	済（2/17）	済（6/3）	調整中	未定	159.2
	⑲バイオものづくり技術によるカーボンリサイクル推進	済	済（6/3）	調整中	未定	未定	－

主　催：日本経済新聞社、日経BP
メディアパートナー：FINANCIAL TIMES
日本経済新聞2022年6月20日　朝刊

基調講演

東京工業大学 特命教授・名誉教授
柏木 孝夫 氏

エネルギー輸出も可能に

将来のエネルギーベストミックスは1次エネルギー源だけでなく、2次エネルギー源も念頭に入れる必要があり、水素はその一つだ。水素が世界的な注目を集めるようになったのは2014年のパリ協定で、産業革命以前に比べて平均気温上昇を1・5度内に抑える目標が決まり、水素はカーボンニュートラルに不可欠であるという意識が広がってからだ。

日本ではそれ以前から水素燃料電池の商用化で世界の最先端を走っていた。現在はグリーンイノベーション基金を水素関連に活用し、国内各地の需要に合った水素技術開発に取り組んでいる。

水素を低価格で利用するためには国際サプライチェーン構築が非常に重要だ。オーストラリアの褐炭から水素を取り出し、船で日本へ運ぶ計画を推進中だが、これを将来世界で運航させれば、水素の価格は下がるだろう。世界では、各国がその地域性や条件に合った手法で水素に取り組んでいる。技術面では日本より遅れているが、制度や国際標準で有利に進めようという流れもある。

また水素を製造する過程で出る二酸化炭素（CO_2）排出量で水素のクリーンの度合いを定義する議論も続いている。

こうした中で日本はクリーンな水素を大量に供給できるようになれば、エネルギー資源の輸出国になれる可能性がある。