



水素エネルギー利用拡大に向けたNEDOの取組み

2021年10月22日

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

燃料電池・水素室 大平 英二

本日の内容

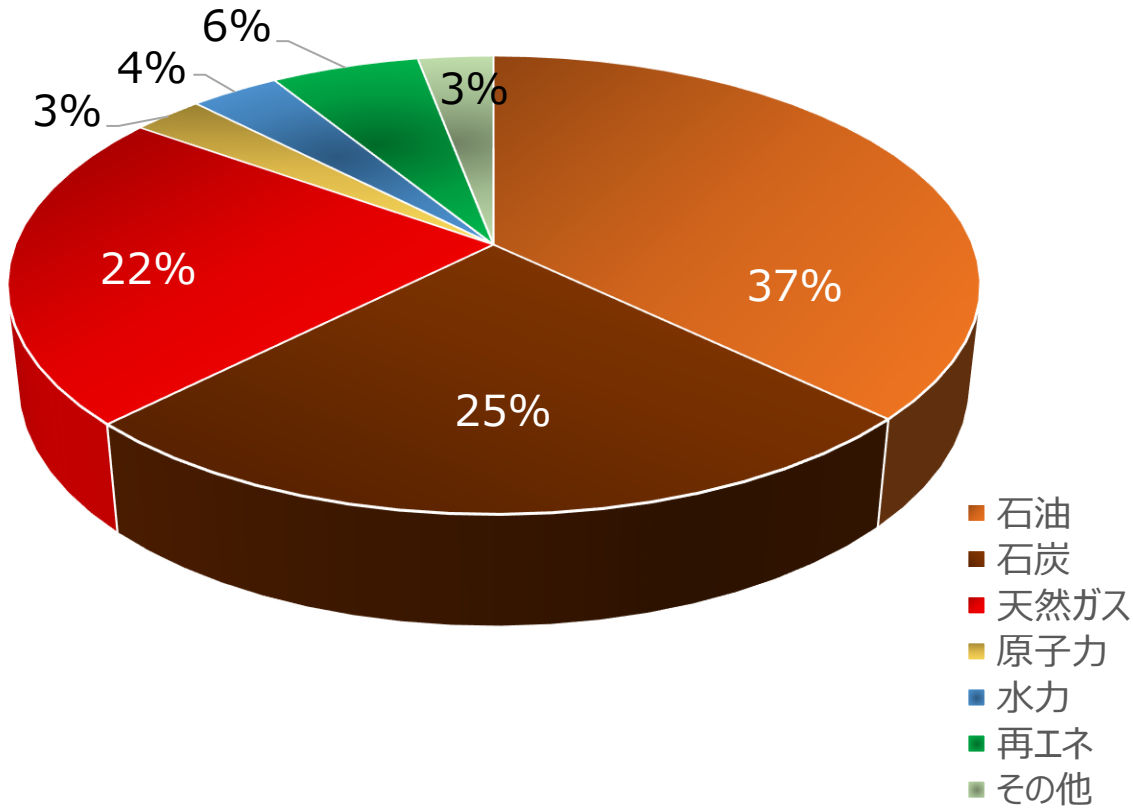
- 水素の意義
- 水素エネルギー推進に関する政策
- 国際動向
- NEDOの取り組み

水素の意義

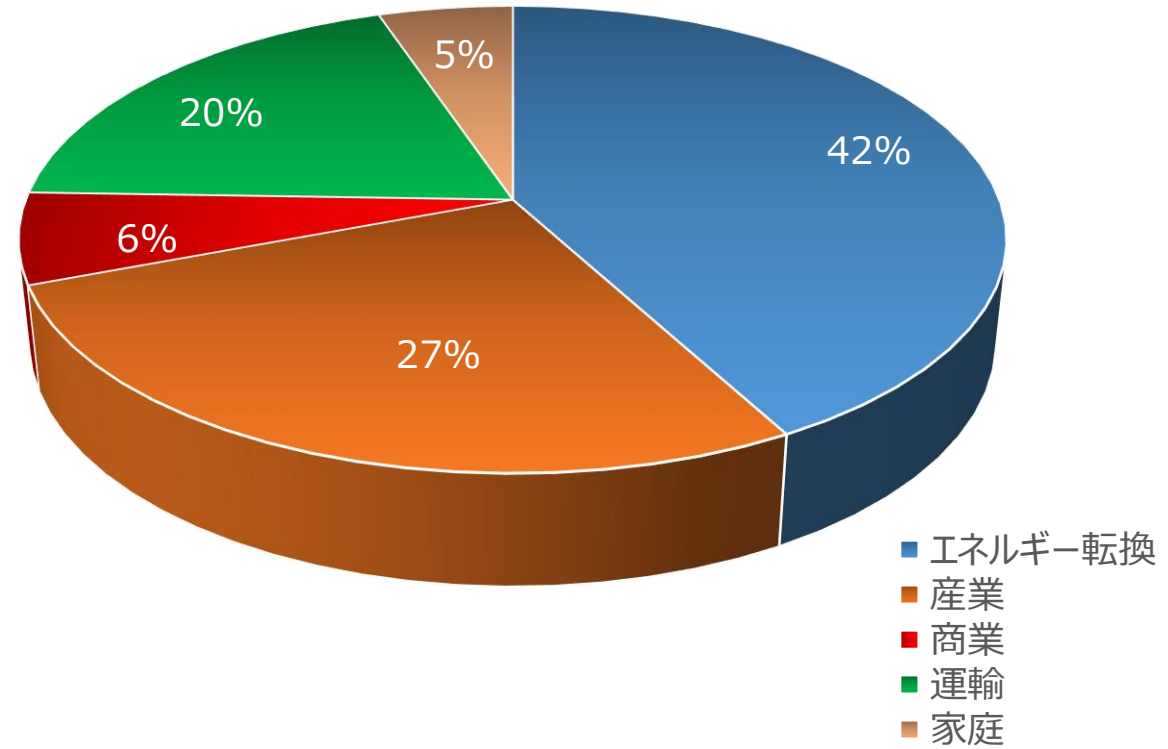


日本のエネルギーの状況

一次エネルギー供給(Total: 19,124PJ in 2019)



エネルギー起源二酸化炭素排出量
(Total: 1,028,778 kt-CO2 in 2019)

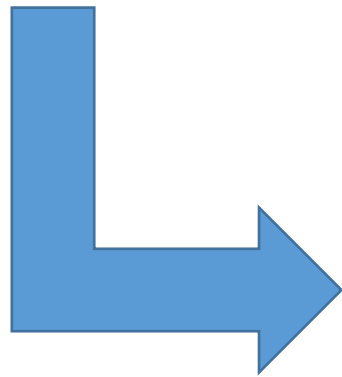


エネルギー自給率向上、二酸化炭素排出量削減のために再エネ拡大は重要、一方で再エネだけでは全て解決することは困難

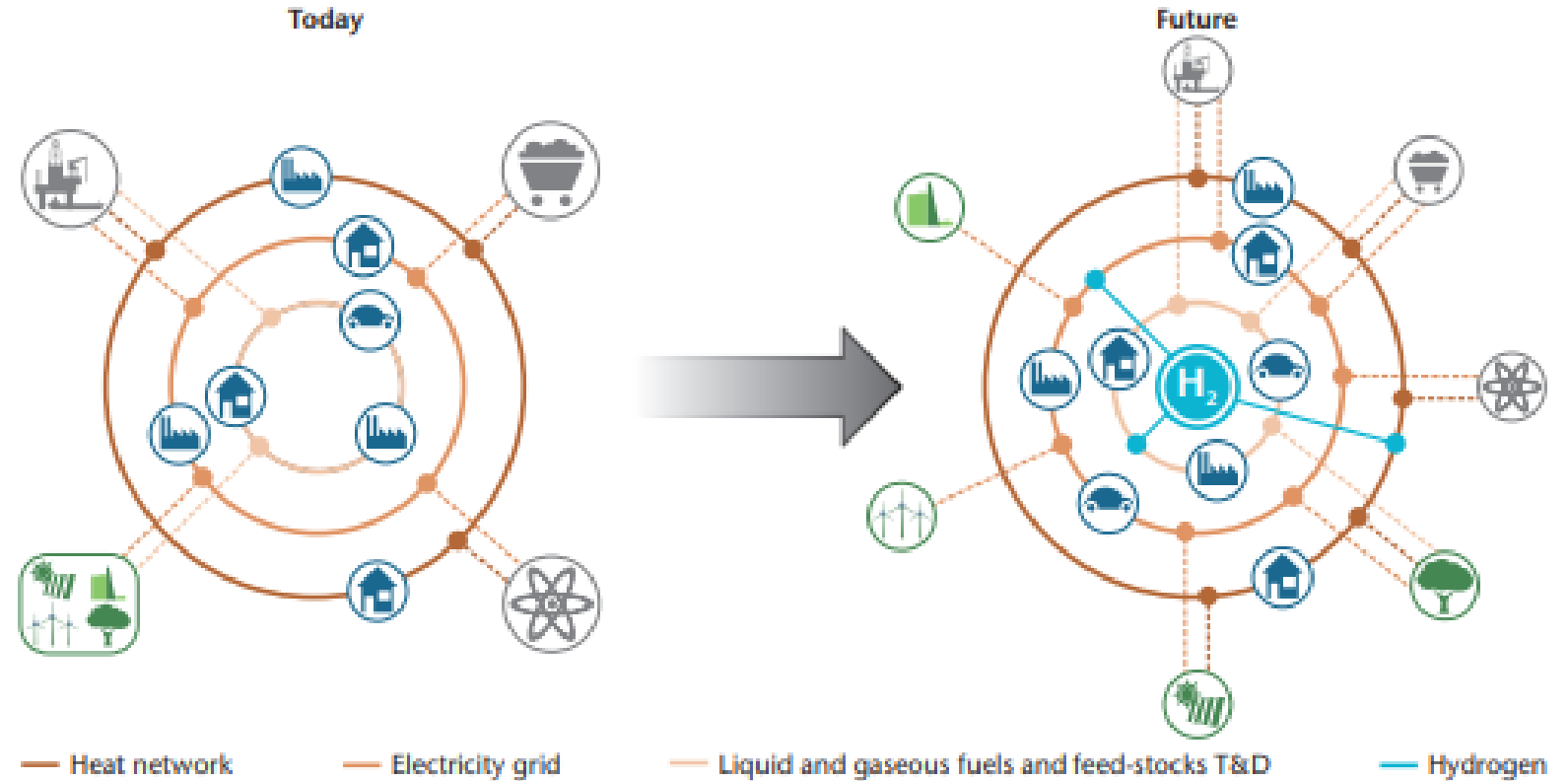
何故水素か

持続可能な社会実現のカギ;

- 様々な資源をもとに製造可能
- 多様な利用方法、利用時にはカーボンフリー
- 貯蔵・輸送が可能



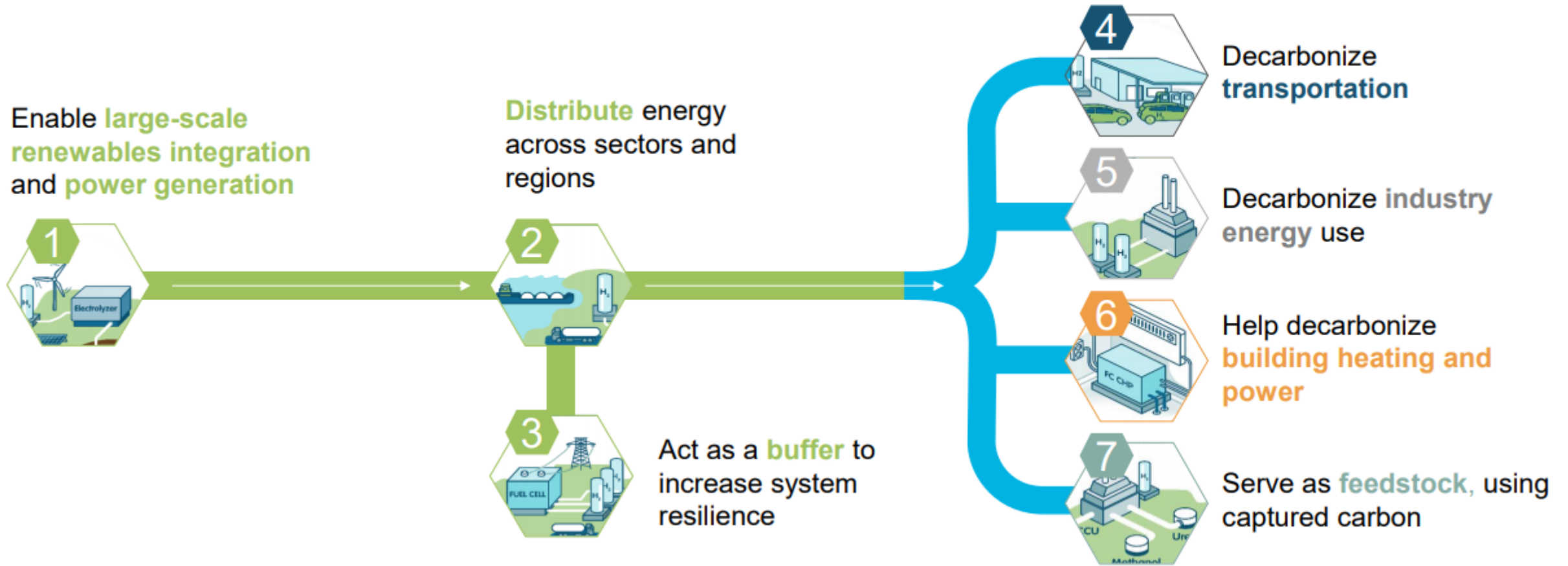
エネルギー供給、需要を結びつける役割を果たす



Energy system in the future

出典: IEA Technology Roadmap Hydrogen and Fuel Cells

Enable the renewable energy system → Decarbonize end uses



出典: Hydrogen Council "HOW HYDROGEN EMPOWERS THE ENERGY TRANSITION"

水素のもたらす価値

2050年の水素経済（水素協議会による）



出典: Hydrogen Council "Hydrogen, Scaling up"

水素エネルギー 推進に関する 政策



近年の水素エネルギーに関する政策の流れ

2014.4 エネルギー基本計画

2014.6 経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」策定

2015.12 気候変動枠組条約第21回締約国会合（COP21）
⇒「パリ協定」の成立（2016.11）

2016.3 「水素・燃料電池戦略ロードマップ」改訂
⇒FCV台数、水素ステーション設置数目標設定

2017.12 水素基本戦略

⇒府省横断的な、世界で初めての水素「戦略」

2018.7 エネルギー基本計画改定

⇒調整力の低炭素化としての役割にも期待

2019.3 「水素・燃料電池戦略ロードマップ」改訂

⇒基本戦略目標達成に向けたアクションプラン

2020.10 菅総理 所信方針演説でのカーボンニュートラル宣言

2020.12 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（6月改訂）

水素エネルギー関連政策体系

第5次エネルギー基本計画(2018.7改訂)

2030年エネルギーミックスの着実な実施、2050年80%減への対応

水素基本戦略(2017.12)

2050年を見据えた長期ビジョンと2030年までの目標

水素・燃料電池戦略ロードマップ(2019.3改訂)

水素基本戦略目標達成に向けたアクションプラン

水素・燃料電池技術開発戦略(2019.9)

戦略ロードマップ実現のための重点的技術開発項目設定
シーズ・ニーズの融合、国家プロジェクトのレビュー

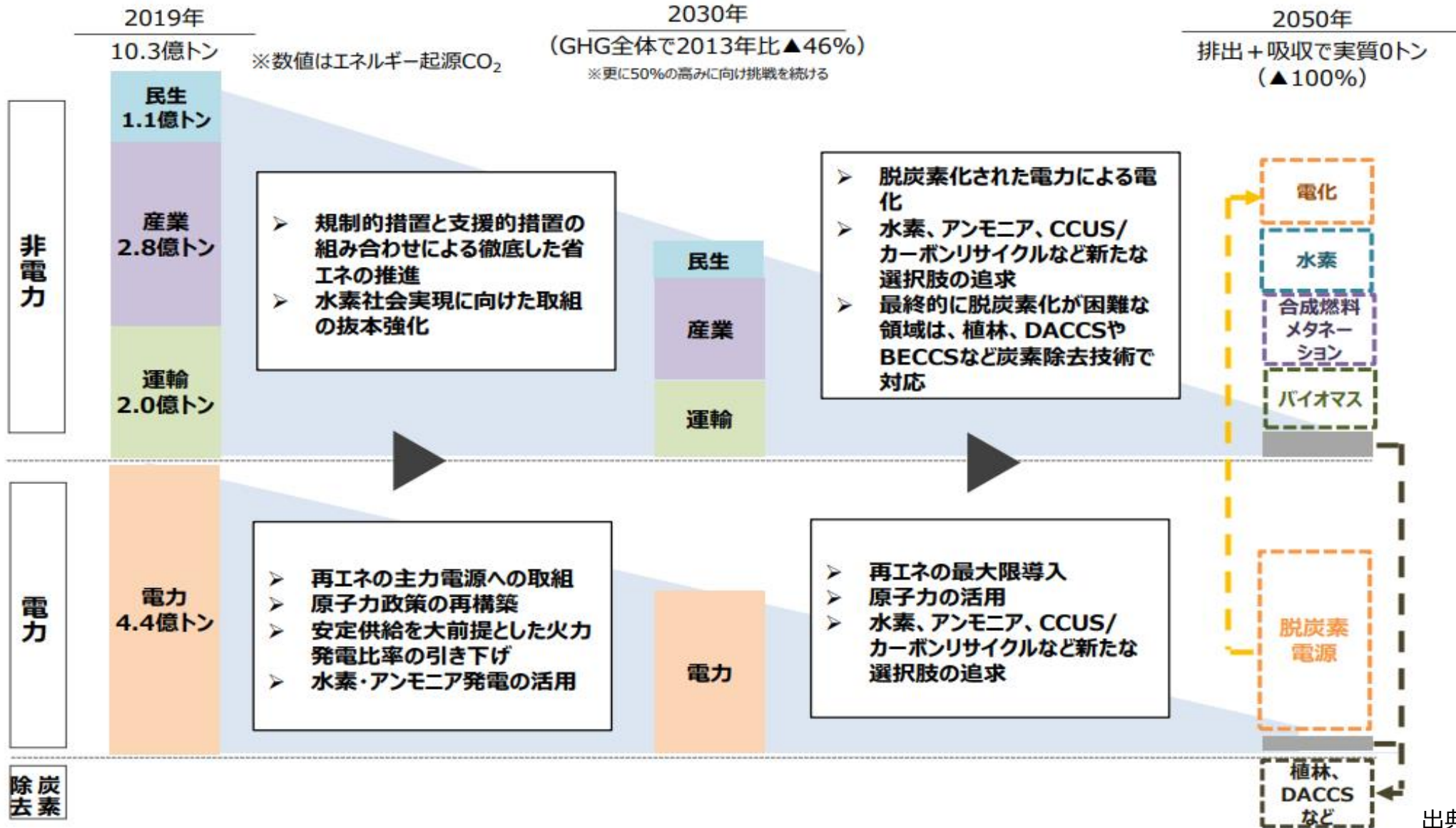
革新的 環境 イノベーション 戦略 (2020.1)

2050年80%減
↓
ビヨンド・ゼロ

2050年 カーボンニュートラル に伴うグリーン 成長戦略 (2020.12)

2050年 ネットゼロ

2050年カーボンニュートラルに向けた方向性



出典：経済産業省

- ✓ 「経済と産業の好循環」を作り出す産業政策としての位置づけ
- ✓ 予算、税、規制・標準化、民間の資金誘導など、政策ツールを総動員。グローバル市場や世界のESG投資（3,000兆円）を意識し、国際連携を推進。
- ✓ 実行計画として、重点技術分野別に、開発・導入フェーズに応じて、2050年までの時間軸をもった工程表に落とし込む。
- ✓ 2050年カーボンニュートラルを見据えた技術開発から足下の設備投資まで、企業ニーズをカバー。規制改革、標準化、金融市場を通じた需要創出と民間投資拡大を通じた価格低減に政策の重点

2050年に向けて成長が期待される、14の重点分野を選定。

・ 高い目標を掲げ、技術のフェーズに応じて、実行計画を着実に実施し、国際競争力を強化。 ・ 2050年の経済効果は約290兆円、雇用効果は約1,800万人と試算。

<p>洋上風力・太陽光・地熱</p> <ul style="list-style-type: none"> 2040年、3,000~4,500万kW導入(洋上風力) 2030年、発電コスト14円/kWhを視野【太陽光】1 	<p>水素・燃料アンモニア</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年、2,000万トン程度の導入【水素】 東南アジアの5,000億円市場【燃料アンモニア】2 	<p>次世代熱エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年、既存インフラに合成メタンを90%注入 	<p>原子力</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年、高温ガス炉のカーボンフリー水素製造技術を確立 	<p>自動車・蓄電池</p> <ul style="list-style-type: none"> 2035年、乗用車の新車販売で電動車100% 	<p>半導体・情報通信</p> <ul style="list-style-type: none"> 2040年、半導体・情報通信産業のカーボンニュートラル化 	<p>船舶</p> <ul style="list-style-type: none"> 2028年よりも前倒してゼロエミッション船の商業運航実現
<p>物流・人流・土木インフラ</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年、カーボンニュートラルポートによる港湾や、建設施工等における脱炭素化を実現 	<p>食料・農林水産業</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年、農林水産業における化石燃料起源のCO₂ゼロエミッション化を実現 	<p>航空機</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年以降、電池などのコア技術を、段階的に技術搭載 	<p>カーボンリサイクル・マテリアル</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年、人工光合成プラを既製品並み【CR】 ゼロカーボンスチールを実現【マテリアル】11 	<p>住宅・建築物・次世代電力マネジメント</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年、新築住宅・建築物の平均でZEH・ZEB【住宅・建築物】12 	<p>資源循環関連</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年、バイオマスプラスチックを約200万トン導入 	<p>ライフスタイル関連</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年、カーボンニュートラル、かつレジリエントで快適な暮らし

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全力で後押し。

<p>1 予算</p> <ul style="list-style-type: none"> グリーンイノベーション基金（2兆円の基金） 経営者のコミットを求める仕掛け 特に重要なプロジェクトに対する重点的投資 	<p>2 税制</p> <ul style="list-style-type: none"> カーボンニュートラル投資促進税制（最大10%の税額控除・50%の特別償却） 	<p>3 金融</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>4 規制改革・標準化</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
<p>5 国際連携</p> <ul style="list-style-type: none"> 日米・日EU間の技術協力 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 	<p>6 大学における取組の推進等</p> <ul style="list-style-type: none"> 大学等における人材育成 カーボンニュートラルに関する分析手法や統計 	<p>7 2025年日本国際博覧会</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） 	<p>8 若手ワーキンググループ</p> <ul style="list-style-type: none"> 2050年時点での現役世代からの提言

出典：経済産業省

グリーン成長戦略：水素

- 水素は、発電・産業・運輸など幅広く活用されるカーボンニュートラルのキーテクノロジー。新たな資源と位置付けて、自動車用途だけでなく、幅広いプレイヤーを巻き込む。
- 目標：導入量拡大を通じて、水素発電コストをガス火力以下に低減(水素コスト:20円/Nm³程度以下)。2050年に化石燃料に対して十分な競争力を有する水準を目指す。導入量は2030年に最大300万トン、2050年に2,000万トン程度を目指す。

※ うち、グリーン水素(化石燃料+CCUS、再エネなどから製造された水素)の供給量は2030年の独の再エネ由来水素供給量(約42万トン/年)を超える水準を目指す。

出典：経済産業省

②水素・燃料アンモニア産業 (水素)の成長戦略「工程表」

- 導入フェーズ：**1. 開発フェーズ** **2. 実証フェーズ** **3. 導入拡大・コスト低減フェーズ** **4. 自立商用フェーズ**
- 具体化すべき政策手法：①目標、②法制度(規制改革等)、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

●地域	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
●利用						★目標(2030年時) コスト:30円/Nm ³ 量:最大300万t		★目標(2050年時) コスト:20円/Nm ³ 以下、 量:2000万t程度
●輸送	自動車、船舶、航空機及び、物流・人流・土木インフラ(鉄道)産業の実行計画を参照							
●発電	大型専焼発電の技術開発 水素発電の実機実証(燃料電池、タービンにおける混焼・専焼)		エネルギー供給構造高度化法等による社会実装促進					
●製鉄	国内外展開支援(燃料電池、小型・大型タービン) COURSE50(水素活用等でCO ₂ ▲30%)の大規模実証		導入支援					脱炭素水準として設定
●化学	水素還元製鉄の技術開発		技術確立					導入支援
●燃料電池	水素等からプラスチック原料を製造する技術の研究開発		大規模実証					導入支援
●燃料電池	革新的燃料電池の技術開発		革新的燃料電池の導入支援					
●燃料電池	多用途展開、生産設備の投資支援、導入支援							
●輸送等	国際輸送の大型化に向けた技術開発		大規模実証、輸送技術の国際標準化、港湾において輸入・貯蔵等が可能となるよう技術基準の見直し等			商用化・国際展開支援		
●輸送等	商用車用の大型水素ステーションの開発・実証		水素ステーションへの規制改革等によるコスト削減・導入支援					
●製造	水電解装置等の大型化等支援・性能評価環境整備							
●水電解	海外展開支援(先行する海外市場の獲得)		余剰再エネ活用のための国内市場環境整備(上げDR等)等を通じた社会実装促進			卒FIT再エネの活用等を通じた普及拡大		
●革新的技術	革新的技術(光触媒、固体酸化物形水電解、高温ガス炉等の高温熱源を用いた水素製造等)の研究開発・実証		導入支援					
●分野横断	福島や発電所等を含む港湾・臨海部、空港等における、水素利活用実証					インフラ等の整備に伴う全国への利活用拡大		
●分野横断	再エネ等の地域資源を活用した自立分散型エネルギーシステムの実証・移行支援・普及							
●分野横断	グリーン水素の定義等の国際標準化に向けた国際連携							
●分野横断	資源国との関係強化、需要国の積極的な開拓を通じた国際水素市場の確立							
●分野横断	洋上風力、カーボンリサイクル・マテリアル及び、ライフスタイル関連産業の実行計画と連携							

水素の取り組みの方向性

供給サイド

	短期（～2025年頃）	中期（～2030年頃）	長期（～2050年）
実績・目標量	約200万トン	最大300万トン	2000万トン程度
既存供給源（副生水素等）	主要な水素供給源として最大限活用	供給源のグリーン化（CCUSの活用等）	
輸入水素	実証・準商用化等を通じた知見蓄積、コスト低減	商用ベースの大規模国際水素サプライチェーンの構築	調達源多様化・調達先多角化を通じた規模拡大
新たな国内供給源（電解水素等）	実証を通じた知見蓄積、コスト低減	余剰再エネ等を活用した水電解の立ち上がり	電解水素の規模拡大・新たな製造技術の台頭

需要サイド

輸送部門	FCV、FCバスに加え、FCTラック等への拡大	船舶（FC船等）等の市場投入	航空機等への水素等（合成燃料等）の利用
発電部門	定置用燃料電池、小型タービンを中心に地域的に展開	大規模水素発電タービンの商用化（SCと一体）	電力の脱炭素化を支える調整力等として機能
産業部門（工業用原料）	原油の脱硫工程で利用する水素のグリーン化、製鉄、化学分野の製造プロセス実証等の実施		水素還元製鉄、グリーンケミカル（MTO等）等
産業・業務・家庭部門の熱需要	水電解装置の導入や、既存ガス管を含む供給インフラの脱炭素化等に伴い化石燃料を代替等する		インフラ整備や水素コスト低減を通じた供給拡大

出典：経済産業省

国際動向



諸外国の動向：北米

- ✓ 米DOEは2021年6月7日、10年以内に、より豊富で、手頃な価格で、信頼性の高いクリーンエネルギーソリューションの飛躍的進歩を加速することを目的としたEnergy Earthshots Initiativeの一環として、Hydrogen Shotを発表。クリーンな水素の製造コストを10年間で1キログラム1ドルにすることを旨とする。このためDOEは水素関連予算として2022年度に合計約4億ドルを要求（2021年度約2億8500万ドル）



1 Dollar



1 Kilogram

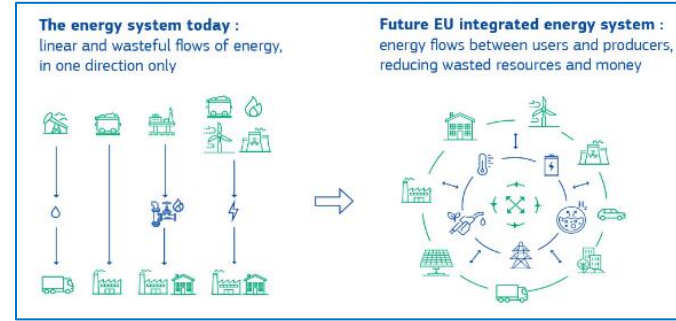


1 Decade

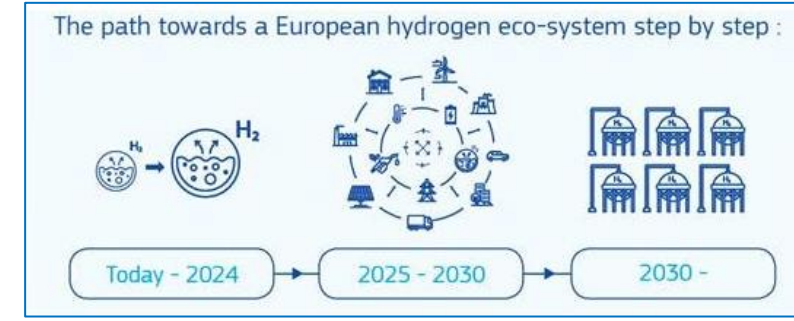
- ✓ 米国での水素の取り組みを進めるため、11社による“Hydrogen Forward”が設立（Air Liquide、Anglo American、Bloom Energy、CF Industries、Chart Industries、Cummins Inc.、Hyundai、Linde、McDermott、Shell、Toyota）
- ✓ 燃料電池を用いたトラック、鉄道、船舶の開発や投資が進展。Nikola Motorは2023年以降、順次FCトラックを市場投入すると発表。Hyzon Motorはシカゴ郊外に商用車向けMEA製造ライン建設を発表。北米初となる燃料電池フェリーが試験運転を開始。
- ✓ 水電解の大型化に向けた取り組みが進展。Plug PowerはNY州に同社のPEMスタックと電解槽のInnovation Center を開設するため1.25億ドルを投資（年間700万MEA、6万FCスタック、500MW電解槽規模の製造能力）。さらに同州に120MW水電解装置施設の建設を発表。またティッセンクルップは88MWの水電解プラントをHydro-Québecに納入する契約を締結。Air Liquideは、ケベック州で世界最大のPEM電解槽ユニットの建設が完了したと発表（Cumminsの20MW級のPEM型水電解）

諸外国の動向：欧州

- ✓ 2020年7月に「An EU Strategy for Energy System Integration」、「A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe」を公表。European Clean Hydrogen Allianceを設立、水電解水素製造装置導入目標（2024年6GW、2030年40GW）などを明記。



An EU Strategy for Energy System Integration



A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe c

- ✓ ドイツ、オランダ、イタリア、スペイン、フランスに続き、ポルトガル、スコットランド、ハンガリー、英国も水素戦略を公表。
- ✓ 水電解の取り組みが急。現在公表されているプロジェクトで、2024年までに5GW超が見込まれる。
- ✓ 独シェルで実施するPower to Gasプロジェクト(REFHYNE：10MW水電解)が運転開始、将来は100MWへ拡張。このほか、港湾エリアなどで数百MWクラスの水電解導入が発表。ITM、McPhy、Cumminsなどが電解装置製造工場拡張を発表。

ANNOUNCED EU ELECTROLYZER CAPACITY IN 2024 (GW)



Projects where start dates cannot be verified are excluded from the data. The dataset does not include blue hydrogen production from fossil fuels with carbon capture and storage.
Source: S&P Global Platts Analytics, EU, Member States

諸外国の動向：アジア

【中国】

- ✓ 国民経済と社会発展の第十四回五カ年計画と2035年ビジョン目標綱要(草案)を発表。戦略的新興産業の発展として、水素エネルギーについて言及。
- ✓ FCVの普及については、個別の補助金から先進的な取り組みを行うモデル都市を選定して奨励金を与える方策に切り替え、2021年8月に北京市を中心としたグループ、上海市を中心としたグループが選定。
- ✓ 2021年上半期までに146か所の水素ステーションが建設（うち稼働中は136）。FCVは約6,500台普及。
- ✓ 2020年12月に中国水素連盟（CHA：China Hydrogen Alliance）がグリーン水素認証制度を発表。
- ✓ 外国企業も引き続き参入。Cumminsは武漢市に水素エネルギーエンジニアリングセンターを発足。



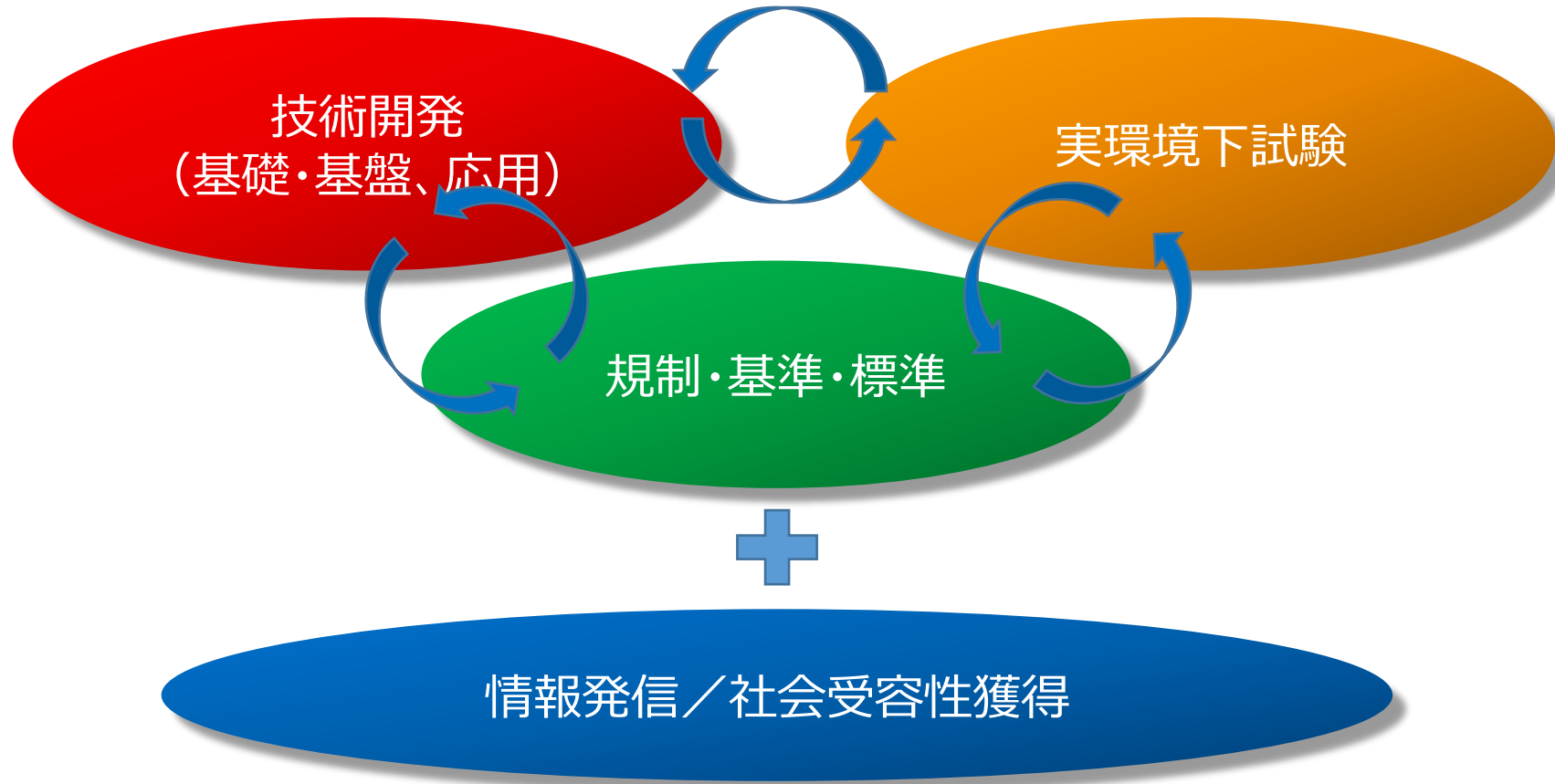
【韓国】

- ✓ 2021年2月に世界初となる水素法「水素経済の育成および水素安全管理に関する法律」が施行。
- ✓ EV・FCV 向けの補助金の30%増を計画（2021年度は1.4兆ウォン）。またして提供素発電義務化制度（HPS：Hydrogen Energy Portfolio Standard）を2022年に導入すると発表。
- ✓ SK、HMC（Hyundai Motor Group）、POSCO、Hanhwa、Hyosungらは、2030年までに総額43兆ウォン（382億米ドル）に上る水素への投資計画を発表。SK（米Plug Powerの株式を取得）、Hyundaiなどは燃料電池スタックの工場を計画。

NEDOの取り組み

技術の社会実装に向けた取り組み

- 技術開発⇔実環境下試験⇔規制等を連携させ、一体で実施
- 水素社会の受容性向上に向け、一般の認知向上



水素製造



水電解水素製造技術高度化

貯蔵・輸送・供給

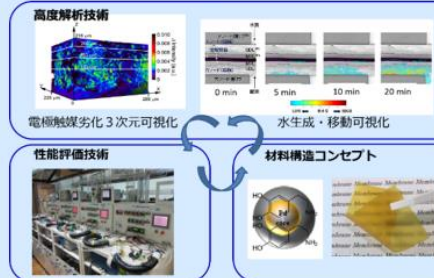


水素ステーション低コスト化
(規制見直し、機器開発)

利用



高効率定置用燃料電池



自動車用燃料電池高度化

水素 = 燃料電池
としての取り組み



2014年エネ基改訂等
を踏まえ、取り組み範
囲を拡大



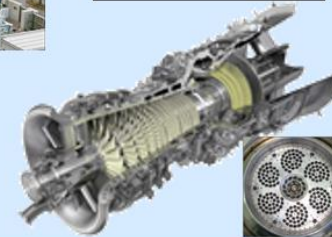
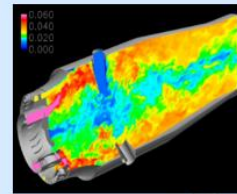
国際間水素サプライチェーン



再生可能エネルギー・水素複合システム



水素燃料発電技術



1. 燃料電池の着実な普及

燃料電池:

・固体高分子形燃料電池（PEFC）移動体中心

- 燃料電池性能向上（耐久性、効率、生産性の向上など）
- 多用途展開（家庭用、FCV/FCバス以外の用途開発）

・固体酸化物形燃料電池（SOFC）定置用中心

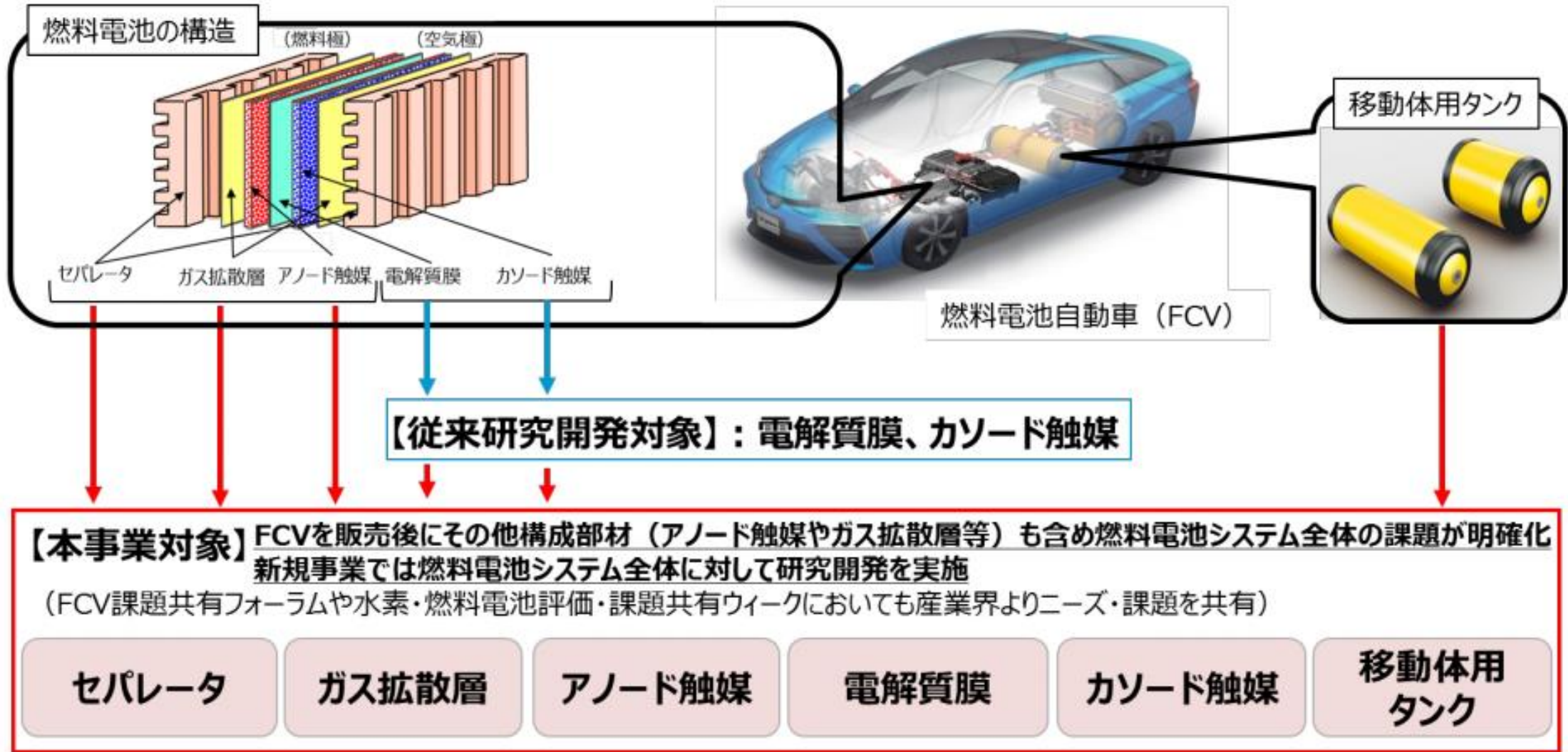
- 業務・産業用への用途拡大（熱電併給、電力供給のみ）
- 電力供給のみの場合、65%以上の発電効率をめざす
- 非常用電源、VPPなど環境価値以外の利用も検討

水素ステーション:

2025年の水素ステーションの自立化、2030年以降の水素ステーション事業自立化

- 国内の規制適正化、国際基準調和
- コスト低減（OPEX、CAPEX）
- 大型車両向け、大量・高速充填方法の確立

固体高分子型燃料電池技術開発の取り組み



出典：経済産業省 水素・燃料電池戦略協議会

燃料電池技術高度化のための産学連携のアプローチ

- 個社で対応が困難な中長期的な共通課題を対象に、FCV分野において「**FCV課題共有フォーラム**」を開催。自動車メーカー等の産業界から、2030年以降の社会実装が想定される燃料電池において解決すべき課題を広く共有（2019年度中に8回開催）。
- 共通課題を示し、幅広く材料研究のプレイヤー（大学中心）を募るとともに、開発された材料を共通の尺度で評価できるプラットフォームを構築。開発の循環を加速させるとともに、ユーザーへのフィードバックを図る。

カテゴリ	項目	現状	問題点
耐久性向上	電解質膜の耐久性向上	ラジカルクエンチャ添加膜	<ul style="list-style-type: none"> ✓ クエンチャ移動による遍在 ✓ クエンチャ性能不足
		Feコンタミによる膜劣化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Feコンタミ排除による高コスト化
運転温度の高温化	高温DRYに対する電解質膜のプロトン導電性向上	高スルホン酸密度化（低EW）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 性能不足 ✓ 耐久性悪化
Pt使用量の低減/耐久性向上	メソ孔触媒担体による高性能化	市販カーボンブラック（中実/中空構造）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 構造設計と最適化 ✓ 高コスト
	Air由来のコンタミ耐性向上	Airフィルタ設置	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電解質劣化成分による被毒 ✓ コンタミ耐性不足 ✓ 性能復帰処理
	水素由来のコンタミ耐性向上	高純度の水素を使用	

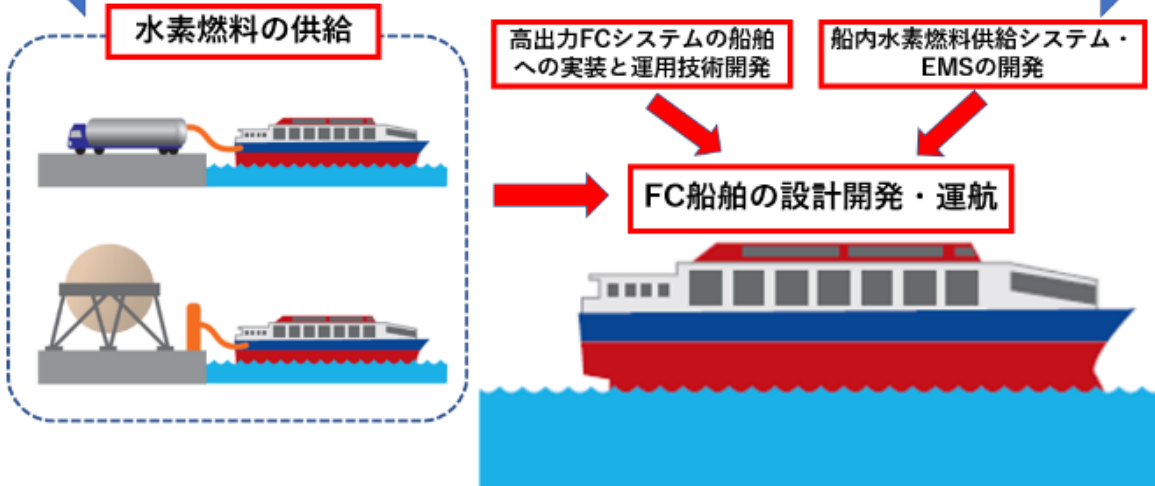
○解析評価プラットフォームの構築



燃料電池の実用化加速

多用途展開：燃料電池船の開発

本事業の開発スコープ



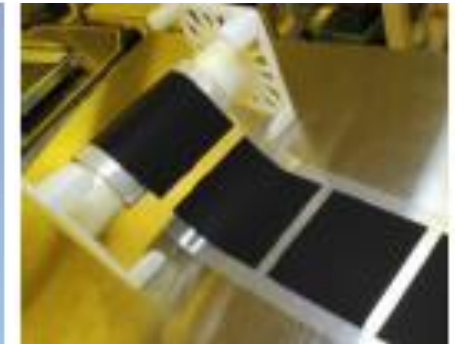
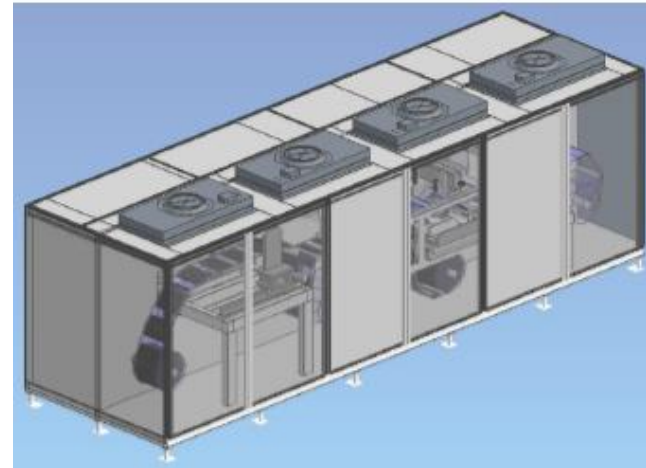
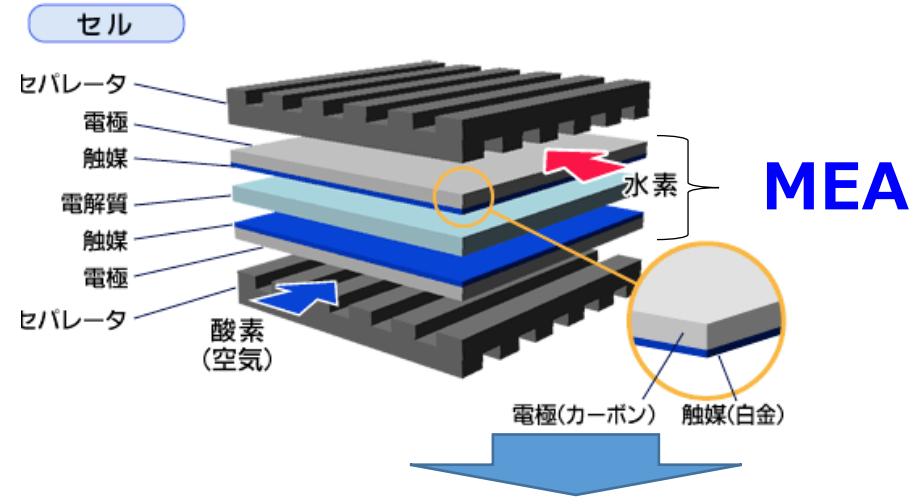
(図1) 実証事業の取り組む範囲



完成イメージ図

出典：日本郵船

製造プロセス：MEA連続生産技術



出典：Screenファインテックソリューションズ

水素ステーション低コスト化に向けて

拠点整備：HySUT水素技術センター（於山梨県米倉山）



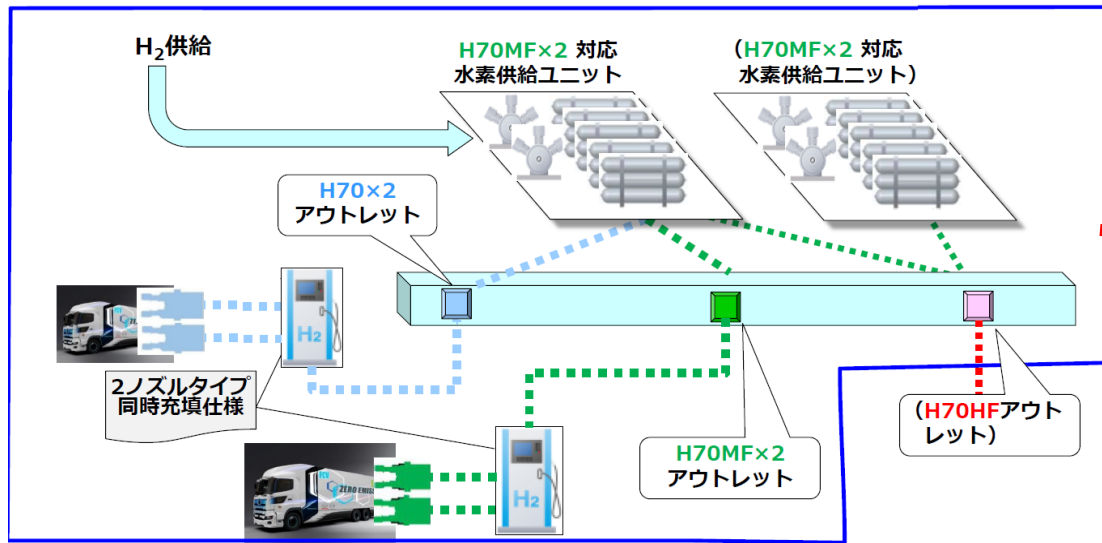
水素技術センターの業務（一例）

- ・**開発品等の製品試験：**
水素関連製品の実環境下での性能試験の実施
- ・**新規充填制御の開発：**
新規開発された充填制御の試験実施
- ・**最適ST仕様の実証試験：**
FCV需要に応じた低コストST設備仕様の検討試験の実施
- ・**講習会：**
水素ST従業者向け講習会(初級者コース・保安監督者コース)。

出典：水素供給利用技術協会

大型車両への対応

- 国際的に大型車両(Heavy Duty Vehicle : HDV)での燃料電池利用の期待が高まる。本格普及のためには、大容量かつ高速で水素を充填する技術・国際基準が不可欠。
- 将来的な各国との連携も視野に、HDV用水素充填・基準策定に向けた研究施設を、福島県浪江町の福島水素エネルギー研究フィールド (FH2R) 敷地内に設置。
- 2021年度着工、2022年度完成に向け、準備を進める。



設備イメージ (今後変更がありうる)
 MF : 中流量 (既存充填の1.5倍程度)
 HF : 高流量 (既存充填の5倍程度)



水素エネルギー利活用の拡大

水素発電 / 水素サプライチェーン:

- 水素発電用燃焼器開発(NOx排出抑制, 逆火対応等燃焼制御)
- その他大規模水素利用機器 (ボイラー、エンジン)
- 長距離・大量水素輸送技術 (水素キャリア)
- 液化水素ハンドリング、大型機器開発

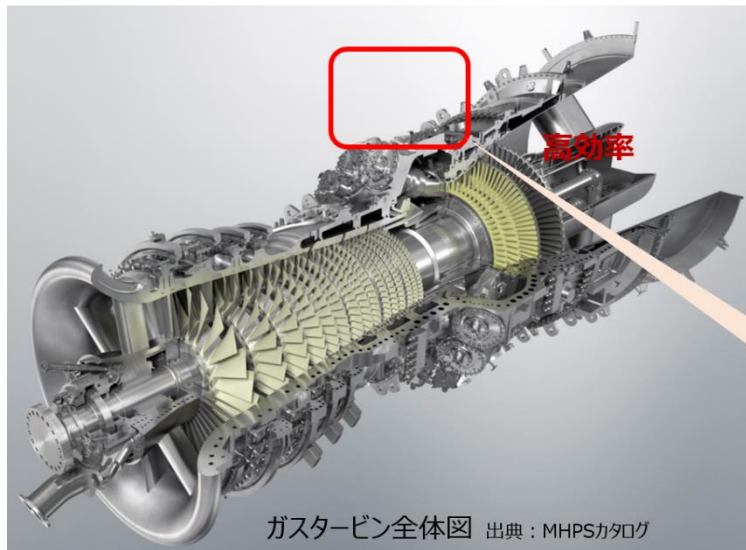
再エネ+水素システム (Power to Gas) :

- 水電解水素製造技術 (大型化、効率、耐久、応答性)
- システム構築、最適化、オペレーション
- 地域特性を生かしたモデルの構築

水素発電：大型／小型ガスタービン向け燃焼器の開発

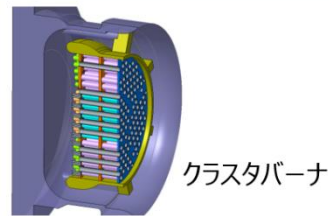
数百MW級発電事業者向け大型ガスタービンに適用可能な水素専焼ドライ低NOx燃焼器の開発

既存のタービン/圧縮機に、**水素燃料適用可能な燃焼器**を組み合わせ、短期間で高効率/高信頼性を両立するガスタービンへ適用



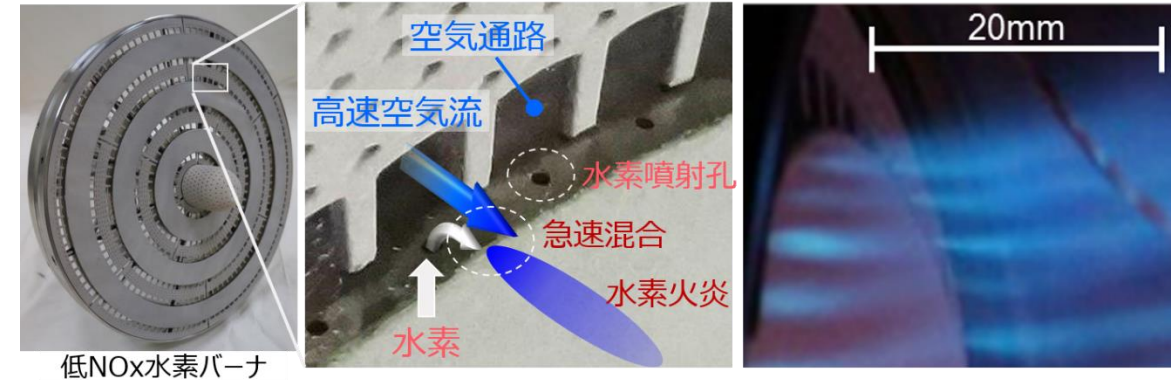
燃焼器

空気と燃料を混合、燃焼させて、タービンを作動する為の高温/高圧ガスを生成させる。



出典：三菱パワー

2 MW級自家発電用小型ガスタービンに適用可能な水素専焼ドライ低NOx燃焼器の開発



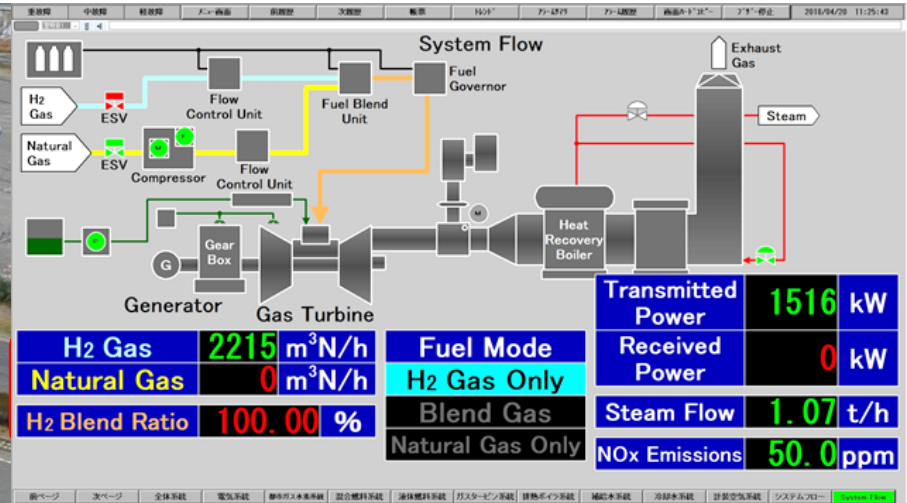
エンジン運転条件に相当する高圧・高温条件下での水素燃焼試験を実施

- ① 50%から定格100%負荷運転に相当する条件で、NOx 40 ppmレベル。
- ② 定格100%に相当する条件で2時間の耐久、試験後の燃焼器に焼損等なし
- ③ 定格100%に相当する条件で、燃料流量変動付加/燃料遮断試験を実施後、異常燃焼の発生無し

出典：川崎重工業

水素発電：実機による技術検証

1 MWガスタービンを用いた地域熱電供給システム

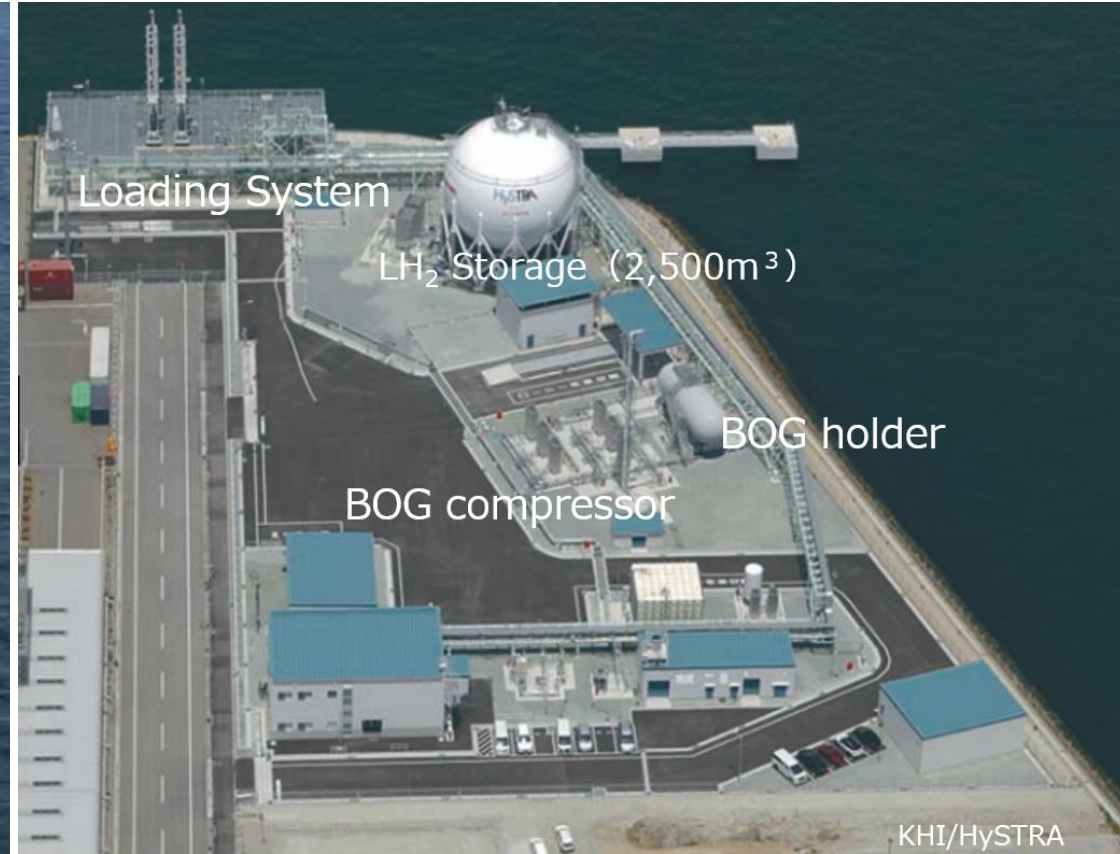


水素発電用燃焼器

出典：川崎重工業

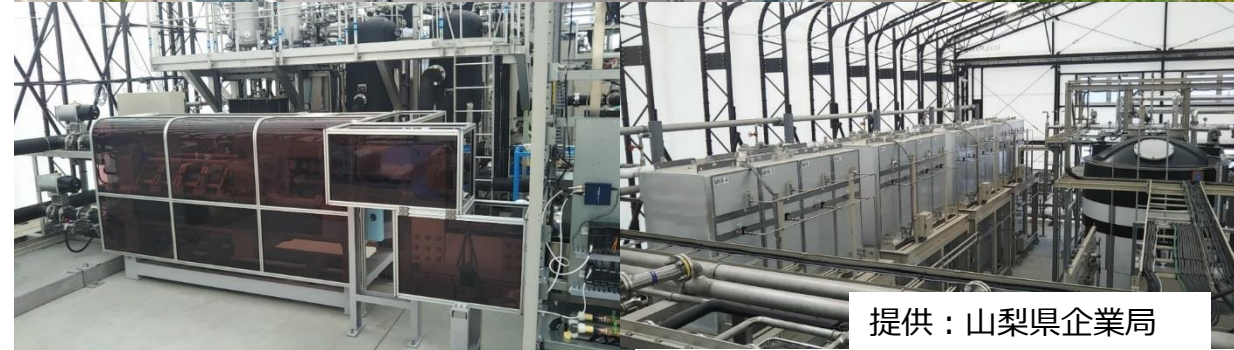
国際水素サプライチェーンの構築

世界初の液化水素運搬船による輸送技術開発



出典：HySTRA/川崎重工業

MWスケール Power to Gasプロジェクト



今後の展望：取り組みの方向性

水素の社会実装モデルの醸成：製造から利用まで要素を組み合わせて価値を創出



出典：経済産業省 水素・燃料電池戦略協議会

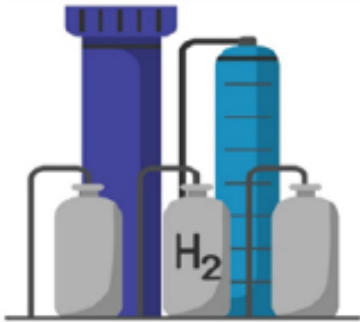
水素を利用した地域モデル例：米国カリフォルニア州港湾低炭素化



Production



Biogas Production



Hydrogen Production
(Gas reformer)

Supply



Mobile refueler

Use



Large-scale port machinery
(top handler)

(2) Feasibility study into the production of hydrogen

- Verifying the feasibility of biogas production conditions
- Understanding the feasibility of hydrogen production, transportation, and storage
- Evaluating hydrogen production equipment

(1) Feasibility study into the use of hydrogen

- Obtaining an overview of the Port of Los Angeles
- Analyzing actual operational data from demonstration machines
- Calculating feasibility of hydrogen use

提供：豊田通商

Powered by H₂ 知る・学ぶ 水素エネルギー ABOUT > NEWS > SPECIAL > CONTENTS > INTERVIEW > EXPERIENCE >

未来を続けよう。

水素エネルギーは、続ける力だ。

YouTuberの体験による情報発信

日本の水素研究をリードする九州大学水素エネルギー国際研究センター

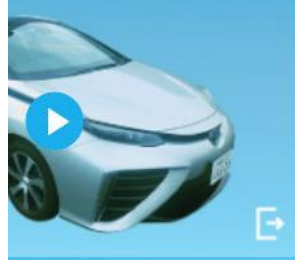
九州大学 水素エネルギー国際研究センター 教授 佐々木 一廣 先生

研究者インタビュー

水素エネルギー研究教育拠点を目指す九州大学

仕組み
太陽光パネルで電気を作る
その電気で水素を作る
貯まった水素を燃料電池で発電

ENEOS 水素ステーション(福岡県)に体験できる！
スイソテラスで充填体験！



#未来を続けよう
水素ライブ篇

水素エネルギー推進プロジェクト #未来を続けよう

つくる はこぶ たためる つかう

導入部としてのイメージ映像



NEDO事業で製造した低炭素水素を様々な場面で利活用

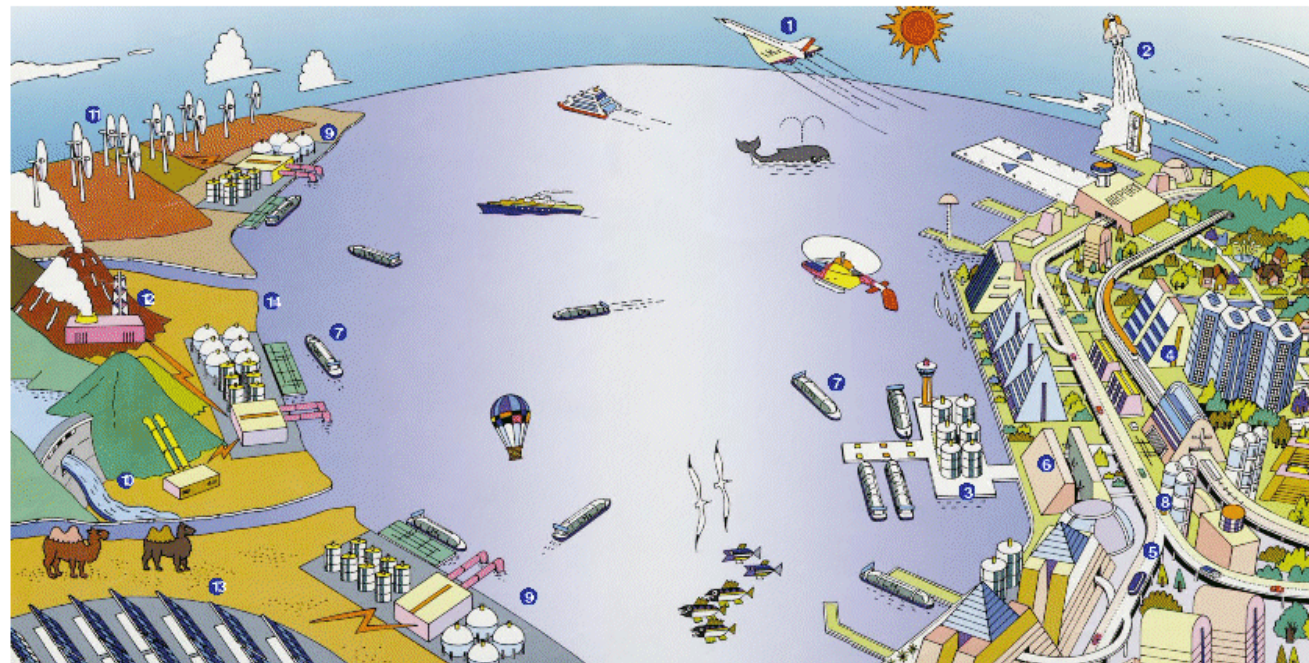




終わりに



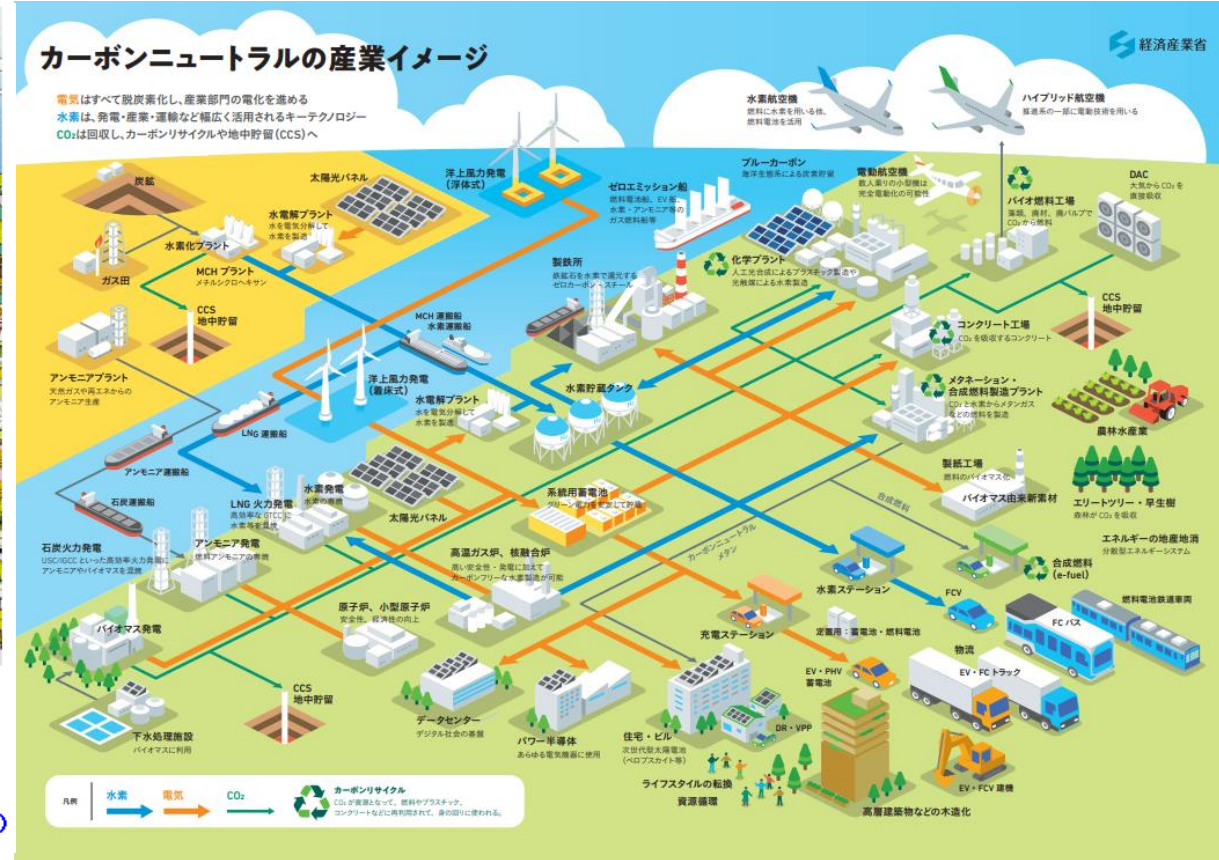
- カーボンニュートラルを目指す中で、水素の果たす役割、期待が拡大
- 海外において水素エネルギーに関する取り組みが強化。中でも欧州の水素プロジェクト政策が具体化するとともに投資が拡大。
- 燃料電池製品の普及拡大・多用途化に加え、今後は水素をエネルギーシステムの中で活用する方向で検討が進む。再エネとの統合、大規模な製造・利用技術が不可欠。
- 特に製造から利用に至る技術を組み合わせ、地域の特性に応じた水素利活用モデルを形成することは、今後の柱となりうるため、積極的に支援。



- ① 水素飛行機 (Hydrogen Aircraft)
- ② 水素ロケット (Hydrogen Rocket)
- ③ 水素貯蔵タンク (Hydrogen Storage Tank)
- ④ エネルギー消費地 (Energy Consumption Site)
- ⑤ 水素バス (Hydrogen Bus)
- ⑥ 水素燃焼発電所 (Hydrogen Combustion Power Station)
- ⑦ 水素輸送タンカー (Hydrogen Tanker)
- ⑧ 水素自動車 (Hydrogen Vehicle)
- ⑨ 水素製造プラント (Hydrogen Production Plant)
- ⑩ 水力発電所 (Hydropower Station)
- ⑪ 風力発電所 (Wind Power Station)
- ⑫ 地熱発電所 (Geothermal Power Station)
- ⑬ 太陽光発電所 (Photovoltaic Power Station)
- ⑭ エネルギー供給地 (A Region Rich in Renewable Energy)

カーボンニュートラルの産業イメージ

電気をすべて脱炭素化し、産業部門の電化を進める
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
CO₂は回収し、カーボンサイクルや地中貯留 (CCS) へ



出典：経済産業省

