

カーボンニュートラル時代における 水素政策の今後の方向性

令和5年 3月 23日

経済産業省 近畿経済産業局

新エネルギー推進室

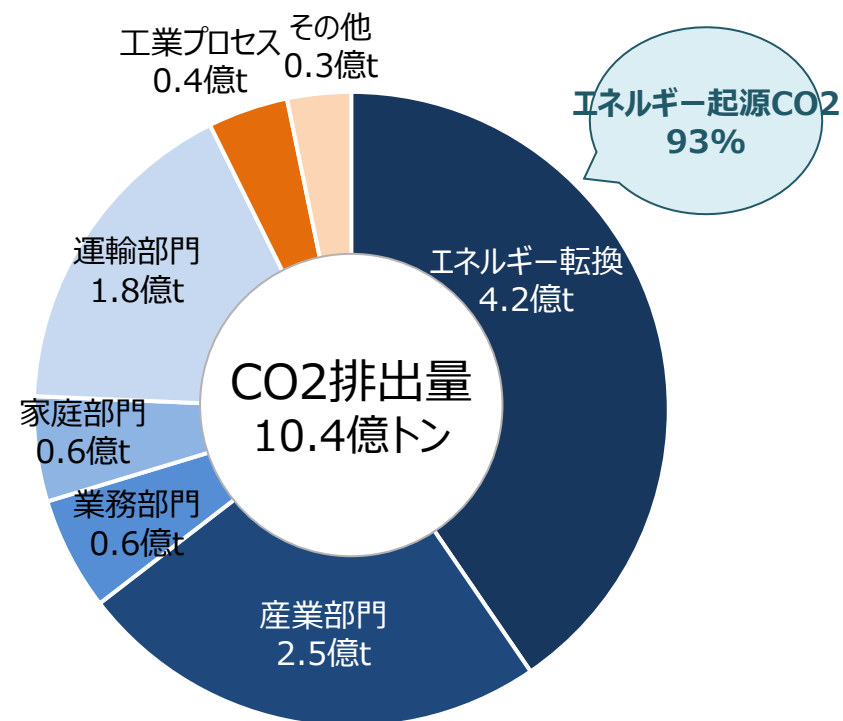
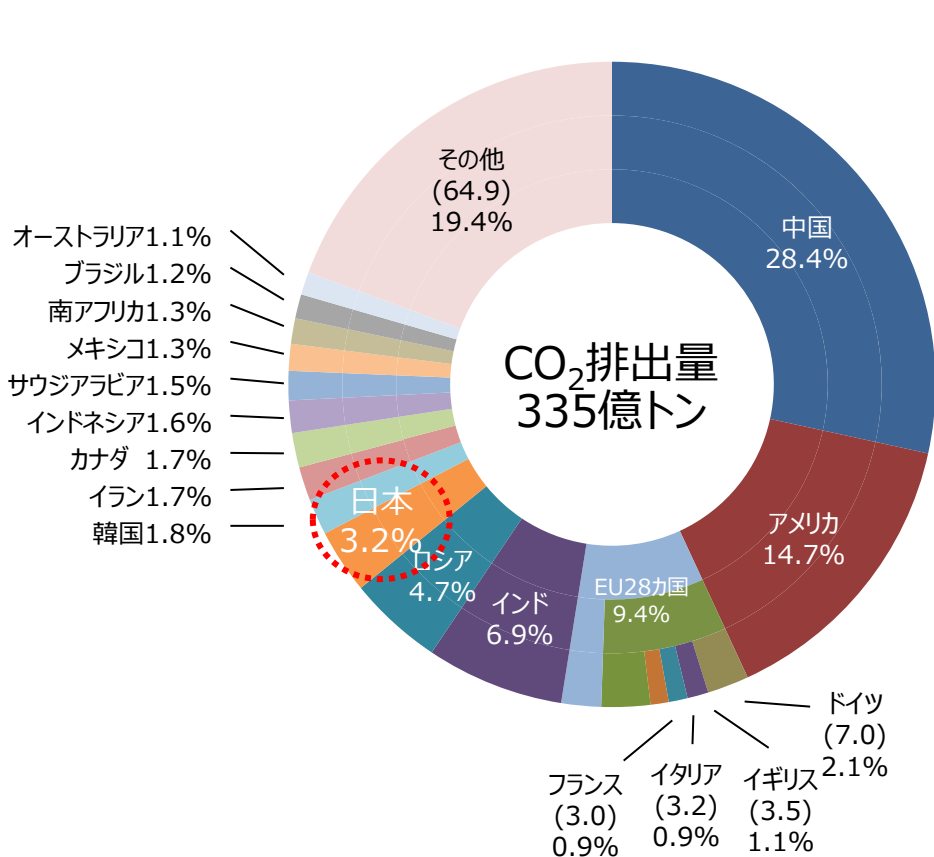
- 1. カーボンニュートラルへの道すじ**
2. 水素の社会実装に向けて
3. 水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議での議論
4. 近畿経済産業局での取組

日本/世界のCO2排出量

- 日本のCO2排出量は、世界で5番目であり、世界全体の3.2%を占める。
- 日本のCO2排出の内訳の大半はエネルギー起源が占める。

世界のエネルギー起源CO2排出量（2018）

日本のCO2排出量（2020）



日本の削減目標の野心度と、世界におけるCN宣言の状況

- 世界では、**カーボンニュートラル（CN）** 目標を表明する国・地域が急増し、そのGDP総計は**世界全体の約90%**を占める。
- こうした中、我が国は、2050年CNに向けて、2030年度GHG排出量を2013年度比46%削減するという野心的な削減目標を設定。諸外国の2030年における削減目標を2013年度比に換算すると、**我が国の目標は高い水準**。

期限付きCNを表明する国地域の急増

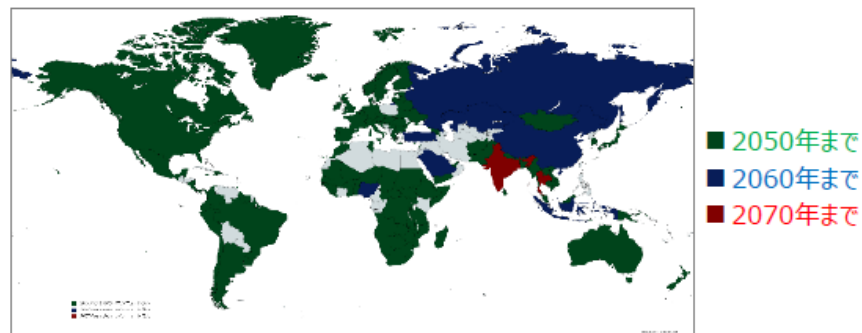
**COP25
 終了時（2019）**

- 期限付きCNを表明する国地域は121、世界GDPの**約26%**を占める

**COP26
 終了時（2021）**

- 期限付きCNを表明する国地域は154、世界GDPの**約90%**を占める

（参考）COP26終了時点のCN表明国地域



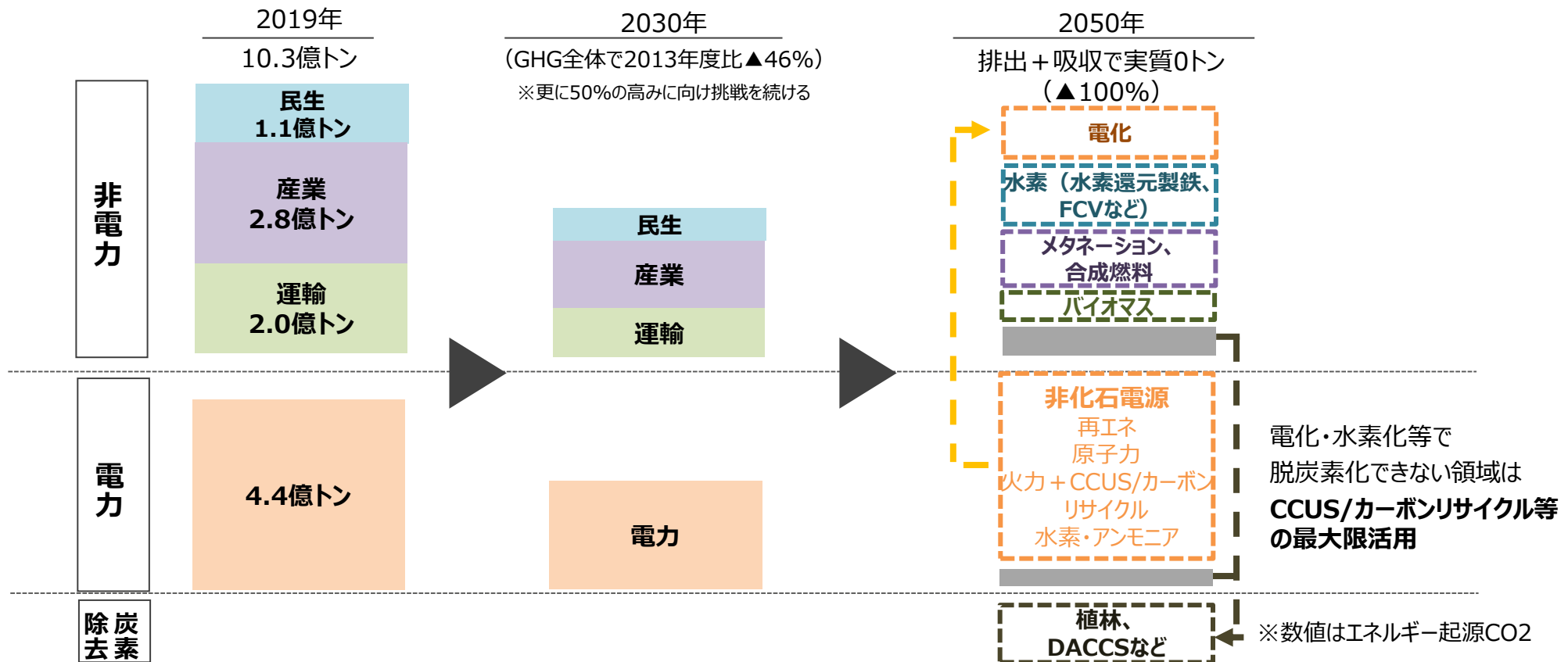
国名	2030年時点の目標削減率（13年比）
英国	-54.6%
スイス	-49.4%
ブラジル	-48.7%
日本	-46.0%
米国	-45.6%
サウジアラビア	-43.3%
EU27	-41.6%
カナダ	-40.4%
南アフリカ	-33.3%
韓国	-23.7%
ウクライナ	-23.0%
豪州	-18.4%
メキシコ	-0.4%
タイ	7.0%
カザフスタン	8.6%
中国	14.1%
マレーシア	23.1%
ロシア	51.8%
インド	99.2%
インドネシア	131.0%
パキスタン	234.6%

出所：World Bank databaseを基に作成

出所：RITE分析結果を基に作成

カーボンニュートラルへの道筋（政策の方向性）

- 全部門を通じて、省エネの徹底。
- 次に電力の脱炭素化。そのため、①再エネは、最大限導入、②原子力は可能な限り依存度を低減しつつ安全最優先の再稼働、③水素、アンモニア、CCUS/カーボンリサイクルなど新たな選択肢を追求。
- 産業・民生・運輸（非電力）部門では、電化推進。熱需要には、水素化やCO2回収で脱炭素化を目指す。最終的に脱炭素化が困難な領域では、DACCSやBECCSなど炭素除去技術による対応も求められる。
- カーボンニュートラルへの道筋は、技術革新・社会変化など不確実性の道。目指すべき「ビジョン」と捉える。



1. カーボンニュートラルへの道すじ
2. **水素の社会実装に向けて**
3. 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 合同会議での議論
4. 近畿経済産業局での取組

水素分野における戦略等の策定状況・各種目標について

- 日本は世界で初めての水素基本戦略を2017年12月に策定。EU、ドイツ、オランダなど各国も、2020年以降、水素戦略策定の動きが加速化するなど、水素関連の取組を強化。
- 2020年10月の菅総理(当時)のCN宣言を受け、グリーン成長戦略でも重点分野の一つに位置づけ。GXの検討も踏まえ、需給一体での取組により、導入量の拡大と供給コストの低減を目指す。

国内外の情勢変化、戦略策定の状況

2017年12月
水素基本戦略策定

2020年10月
菅総理(当時)
による2050年
CN宣言

2020年12月
グリーン成長戦略策定
(水素の位置付)

2021年
第6次エネ基閣議決定
グリーンイノベーション
基金創設

2022年～
グリーンエネルギー
戦略 中間整理
GX実現に向け
た基本方針の検討

グリーン成長戦略における量及びコストの目標

□ **年間導入量***：発電・産業・運輸などの分野で幅広く利用

現在(約200万t) → 2030年(最大300万t) → 2050年(2000万t程度)

※水素以外にも直接燃焼を行うアンモニア等の導入量(水素換算)も含む数字。

□ **コスト**：長期的には化石燃料と同等程度の水準を実現

現在(100円/Nm³[※]) → 2030年(30円/Nm³) → 2050年(20円/Nm³以下)

※ ST販売価格。1Nm³=0.0899kg

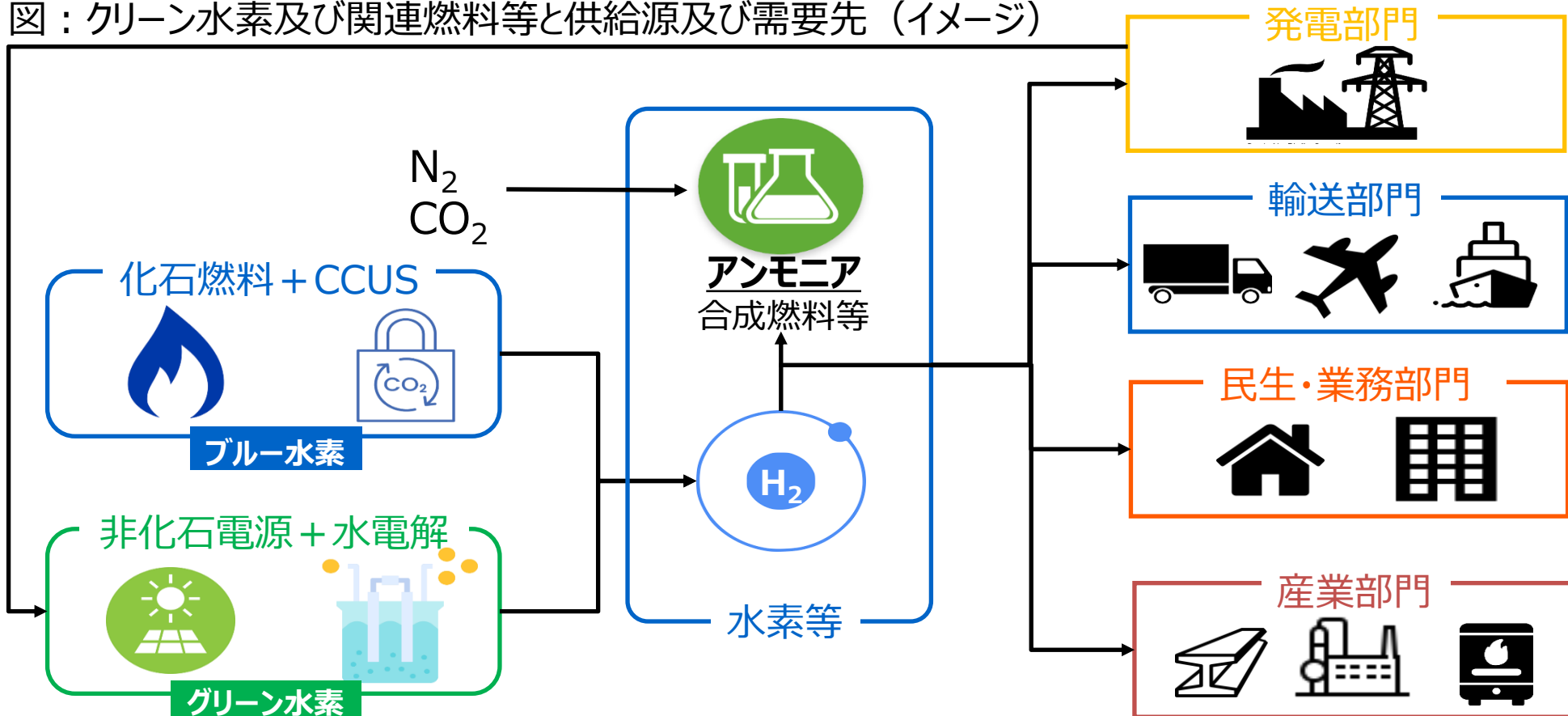
第6次エネルギー基本計画において設定した新たな定量目標

2030年の電源構成のうち、**1%程度**を水素・アンモニアとすることを旨とする。

カーボンニュートラルに必要な不可欠な水素

- 水素は直接的に電力分野の脱炭素化に貢献するだけでなく、余剰電力を水素に変換し、貯蔵・利用することで、再エネ等のゼロエミ電源のポテンシャルを最大限活用することも可能とする。
- 加えて、電化による脱炭素化が困難な産業部門(原料利用、熱需要)等の脱炭素化にも貢献。
- また、化石燃料をクリーンな形で有効活用することも可能とする。
- なお、水素から製造されるアンモニアや合成燃料等も、その特性に合わせた活用が見込まれる。

図：クリーン水素及び関連燃料等と供給源及び需要先（イメージ）



水素エネルギーを活用した社会「水素社会」

- 水素を製造し、貯蔵し、運搬し、エネルギーとして利用する社会の構築を目指す。

水素の供給

造る

再エネ由来の水電解装置

世界最大級の水素製造プラント



(出典) 東芝エネルギーシステムズ

貯める・運ぶ

水素パイプライン



(出典) 東京ガス

水素ステーション



(出典) 岩谷産業

水素の需要

使う

輸送部門 燃料電池自動車 (FCV)



(出典) トヨタ自動車

発電部門 水素タービン



(出典) 三菱パワー

民生部門 高効率発電システム



(出典) 三菱パワー

産業部門

国際水素サプライチェーン

褐炭ガス化炉(豪州)



液化水素運搬船



(出典) 川崎重工

液化水素荷役基地



- 水素の社会実装を加速化するためには、**日本が強みを発揮できる5つの戦略分野**において、技術開発、導入支援・制度整備、インフラ整備、規制改革・国際標準化などの政策ツールを最大限動員する必要がある。

日本が強みを発揮できる5つの戦略分野

① 輸送部門
(FCV・商用車・船舶等)

② 国際水素サプライチェーン
(水素運搬船等)

③ 水電解装置

④ 水素発電
(燃料電池、大型タービン)

⑤ 産業部門での
燃料・原料利用

主な政策ツール



技術開発



導入支援・制度整備



インフラ整備



規制改革・国際標準化

1. カーボンニュートラルへの道すじ
2. 水素の社会実装に向けて
- 3. 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 合同会議での議論**
4. 近畿経済産業局での取組

- 水素・アンモニアは、カーボンニュートラル（CN）達成に必要な不可欠なエネルギー源。第6次エネルギー基本計画でも、2030年の電源構成に初めて位置づけられるなど、2050年CN達成に向け、強靱な大規模サプライチェーンの構築と社会実装の加速化が求められている。
- また、今後大量に必要な水素・アンモニアを安定・安価に供給するには、大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン構築を実現するCN燃料供給拠点の形成を促していくことが重要。

需要の拡大の現状

水素・アンモニアは燃焼時にCO₂を排出しない脱炭素燃料として発電・輸送・産業用熱需要などの分野を中心に今後利用拡大が見込まれる。

① 発電分野

- ・ 2030年までの商用化に向けて、天然ガス火力への水素混焼・専焼や石炭火力へのアンモニア混焼の実機での実証試験を実施中。
- ・ 米国、シンガポール、ベルギーで先行受注、今後、商用実機を導入予定。

② 輸送分野

- ・ FCV約7500台、ステーション179箇所を整備。2023年より数百台規模でトラックを始めとする商用車等でも水素の活用がスタート。
- ・ 水素・アンモニア等を燃料として利用した次世代船舶のコア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証が行われている。

③ 産業分野

- ・ 電化による代替が難しい工業炉やバーナーの熱源として水素・アンモニアを検討。グリーンイノベーション基金等を通じて商用規模で実証・導入が進みつつある。
- ・ 水素還元製鉄や基礎化学品の原料など様々な用途で利用出来るポテンシャルを有する。

⇒港湾やコンビナートといったエネルギーの需要・供給の双方が集積する地域でも、水素・アンモニアの具体的利用に向け検討が進められている。

サプライチェーン構築の現状

将来的な国際市場の立ち上がり期待される中、水素・アンモニア社会の実現に向け、強靱な大規模サプライチェーンの構築が必要。

① 水素

- ・ グリーンイノベーション基金により、商用スケールで液化水素やメチルシクロヘキサン（MCH）を用いた輸送技術を開発、2027年頃の実証を経て、30年頃に大量輸入が可能に。
- ・ 供給コストを2030年に30円/Nm³、2050年に20円/Nm³以下（化石燃料と同等程度）とすることを目指している。
- ・ ロッテルダム港（欧州最大の港）に輸入される水素の輸送手段としてMCHの導入に向けたFSを実施中。

② アンモニア

- ・ グリーンイノベーション基金を活用し、製造面では大規模化・コスト削減・CO₂排出量低減に資する製造方法の開発・実証を実施中。
- ・ 潜在的な供給国との覚書締結による連携やサプライチェーン構築に向けたFS等の支援を実施中。
- ・ 2030年にアンモニア供給コスト10円台後半/Nm³-H₂の達成を目指す。

※水素・アンモニアの現在の供給コストは既存燃料に比べて高く、サプライチェーンの大規模化や技術革新を通じたコスト低減が課題。

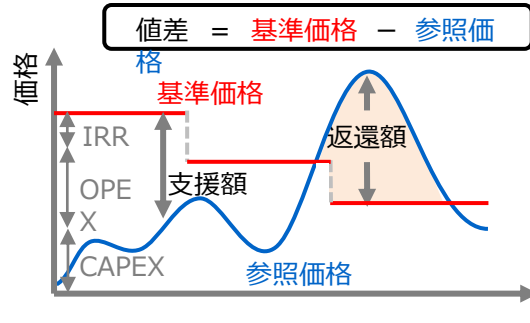
海外の状況

- IEAのNet Zero Emissions by 2050シナリオでは、2030年は発電部門が需要拡大を牽引。輸送部門は乗用車に加え、商用車（FCトラック等）でも水素の導入が拡大する見込み。また、2050年は現在の約6倍弱の5億トン/年程度の需要を見込む。
- 様々な国や地域で水素・アンモニアの大規模な社会実装に向けた支援策導入が活発化。米国（インフレ削減法におけるタックスクレジット付与発表（22年8月））、イギリス（CfD制度適用案件募集開始（22年7月））、ドイツ（H2Global入札開始（22年12月））、EU（水素バンク構想発表（22年9月））など。
- 各地域の支援制度では製造する水素等の原料やCO₂排出量による閾値を設定し、支援対象を限定。

- 水素・アンモニアの供給コストと需要家への販売価格の差に着目した支援制度を創設することで、強靱な大規模サプライチェーンの構築を通じ、水素・アンモニアの自立した市場の形成を目指す。
※様々な国や地域で水素・アンモニアの大規模な社会実装に向けた支援策導入が活発化。
- 2030年頃までに水素・アンモニア供給を開始する予定である供給事業者の事業の予見性を高め、大規模な投資を促す。

支援制度イメージ

- 事業者が供給する水素に対し、**基準価格と参照価格の差額**（の一部または全部）を支援。また、一定年数経過時点ごと**基準価格を実績と見通しに合わせて見直す機会**（例：5年）を設ける。

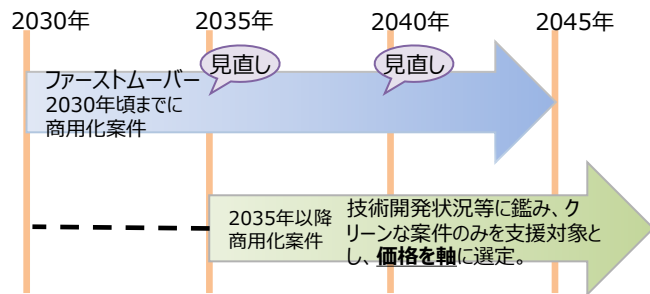


基準価格：単位販売量あたりの対価として、その水準での収入があれば事業継続に要するコストを合理的に回収でき、かつ適正な収益を得ることが期待される価格。

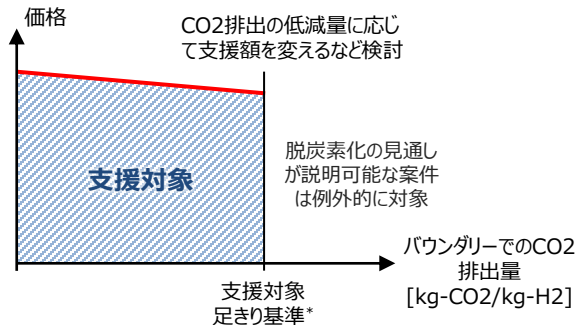
参照価格：既存燃料のパーティ価格*を基礎として設定される価格。水素はLNG価格、アンモニアは石炭価格をそれぞれ参照する。

*パーティ価格：水素等と比較して、同じ熱量もしくは仕事をするのに必要な燃料の市場価格

- 選定されたファーストムーバーについて、**支援期間は15年**（状況に応じて20年）とする。



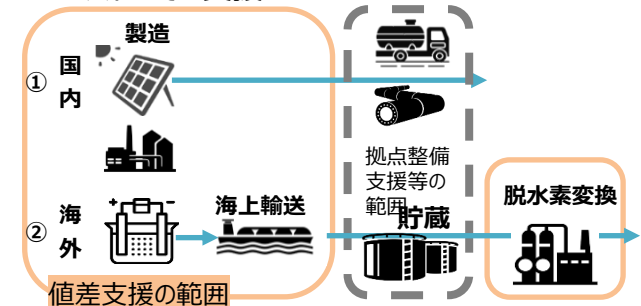
- 原則として**クリーンな水素・アンモニアが支援の対象**。



*国際的に遜色のない基準を求めていく。

支援範囲

- ①国内製造、②海外製造・海上輸送に加え、国内貯蔵後の脱水素設備等での変換コストまでを支援。



案件の選定

- ファーストムーバーの選定に際しては、**中立性、透明性**が担保される環境で、**S+3E**を前提とした総合的な評価軸のもと、戦略的に案件の選定を行う。

国内事業の支援

- **エネルギー安全保障の観点**から、国内においても大規模にサプライチェーンを構築し、価格低減が見込まれる案件については、**自治体等のコミットを要件**とした上で、**優先して支援**することとする。

- カーボンニュートラル実現に向けて、燃料や原料として利用される水素・アンモニアの安定・安価な供給を可能にする**大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン構築**を実現するため、国際競争力ある産業集積を促す拠点を整備。

＜今後10年間程度で整備する拠点数＞

大規模拠点：大都市圏を中心に**3か所程度**
中規模拠点：地域に分散して**5か所程度**

大規模発電利用型

大規模なガス/石炭火力が単独で存在



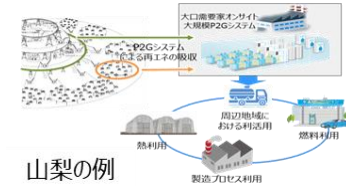
多産業集積型

石油精製・化学、製鉄等の産業集積



地域再エネ生産型

再エネから水素・アンモニア製造



支援制度イメージ

- ①拠点整備の事業性調査（FS）②詳細設計（FEED）③インフラ整備の3段階に分けて支援。GI基金の例を参考に、**ステージゲート**を設け、**有望な地点を重点的に支援**
- 利用される技術の**技術成熟度レベル（TRL）が実装段階を超えてから一定の期間内に③インフラ整備の支援を行うものとし、それ以前に①FS支援、②詳細設計支援の期間を用意**



支援範囲

- 多数の事業者の水素・アンモニア利用に資するタンク、パイプライン等の**共用インフラ**を中心に支援

＜支援対象例＞



案件選定

- 拠点の採択やステージゲートの審査にあたっては、**実現可能性や地域の産業構造転換・地域経済への貢献度合い、水素・アンモニア取扱量（見込み含む）、CO2削減量、イノベーション性**などの項目を中心に評価

他制度との連携

- 水素・アンモニアの大規模な商用サプライチェーン構築のためには、**サプライチェーン構築支援から拠点整備支援まで連携して支援を行うことが効果的**。そのため拠点整備を活用する際には、**サプライチェーン構築支援においても優遇するなど、制度間の連携を図る**。
- 国交省で推進する**カーボンニュートラルレポート**や、GX実行会議において検討されている**製造業の燃料転換**等の支援策とも連携し、水素・アンモニアのサプライチェーン構築に向け、**切れ目のない支援を実現する**。

1. カーボンニュートラルへの道すじ
2. 水素の社会実装に向けて
3. 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 合同会議での議論
4. **近畿経済産業局での取組**

CN社会の実現に向けた水素サプライチェーン構築プロジェクト（1/2）

- 関西水素産業大手のニーズを共有するマッチングイベントの開催や自治体・支援機関等との連携構築を進め、水素産業のビジネス化を目指し、中小ものづくり企業の新規参入を図る。

1. 事業の概要

- 中小ものづくり企業の水素産業参入に対する意識を醸成するため普及啓発活動を行うと共に、中小ものづくり企業が川下企業のニーズを把握できる場を提供し、水素関連産業への新規参入を促進するためのマッチングイベントやセミナーを開催する。
- ニーズに対応した中小ものづくり企業の発掘や技術指導等を行う専門家派遣等を実施する自治体・支援機関・アカデミアと連携した支援体制を構築する。
- 需要拡大や産業集積を促す拠点整備を目指す自治体や企業との意見交換等を通じた情報収集を行う。

2. 令和4年度の実施内容

- マッチングイベントを6月と10月に開催し、共催である中小機構のジエグテックを活用して企業からの技術提案（82件）を受付け、合計で40社以上の面談を実現した。2月に、3回目のマッチングイベントやセミナーを開催。
- 中小ものづくり企業の水素産業参入への支援体制は、中小機構及び管内の6自治体（大阪府、兵庫県、滋賀県、京都府、神戸市、京都市）、9団体（大阪商工会議所、（公財）新産業創造研究機構、（公財）滋賀県産業支援プラザ、（公財）京都高度技術研究所ほか）との連携を構築。イベントの広報、ニーズに対する技術提案の実施を中小企業に促すなど、参入促進に向けた活動を実施。
- 水素の需要創出やビジネス参入しやすい環境の整備を目指し、CN燃料供給拠点の整備やNEDO調査事業を実施中の「液化水素技術センター（仮称）」等について、関係企業や自治体等との意見交換等を通じた情報収集及び調整を実施中。

CN社会の実現に向けた水素サプライチェーン構築プロジェクト（2/2）

3. 事業実施における周辺状況

- 関西で進められている大規模プロジェクトとして以下の事業等が進展しており、川下企業からは商用化段階(2030年頃)を見据えた素材や部品の開発・調達先として国内企業を求める声がある。
 - ① **海外からの水素輸送**（GI基金事業：HySTRA（岩谷産業(株)、川崎重工業(株)ほか））
豪州で褐炭から水素をつくり、液化水素運搬船によって輸送して、神戸空港島で荷役する技術実証。
 - ② **水素を燃料とした発電**(GI基金事業：(株)JERA、関西電力(株)、ENEOS(株)ほか)
水素発電用に開発された燃烧器等を実際の発電所に実装し、燃烧安定性等を検証。
 - ③ **液化水素技術センター(仮称)に関する調査**(NEDO事業)
液化水素に関する国際規格の策定を目指した液化水素用機器の性能評価試験等に関する調査。
- 自治体においては、ニーズ勉強会やマッチングの取組なども進めているが、中小ものづくり企業による新規参入の動きは活発とはいえない状況。

※自治体による水素関連推進会議等の例：【大阪府・大阪市・堺市】H2OSAKAビジョン推進会議、【兵庫県】兵庫県水素社会推進協議会、【京都府】京都府水素社会みらいプロジェクト検討会議、【神戸市】神戸水素クラスター勉強会

4. 今後の方向性

- 中小ものづくり企業の水素産業参入促進のため、マッチングイベントを引き続き開催していくとともに、中小ものづくり企業・自治体・支援機関に対して、セミナーを開催する等の普及啓発活動を行う。
- 水素事業に取り組む大手企業等を訪問し、ニーズを掘り起こし、次のマッチングイベントにつなげていく。
- 中小ものづくり企業の水素産業参入支援に向け、関係自治体や支援機関との連携した活動を進める。
- CN燃料供給拠点の整備やNEDO調査事業を実施中の「液化水素技術センター（仮称）」等について、関係企業や自治体等との意見交換等を通じた情報収集及び調整、施策情報の提供を行う。