

CO₂フリー水素普及シナリオ研究

2050 年における水素コスト・価格

○目標 水素製造コストを10分の1以下とするなど既存のエネルギーと同等のコストの実現

○水素に関連する技術の例

・製造技術 高効率水電解、水素高純度化透過膜、人工光合成、太陽熱・産業排熱等を用いた熱化学水素製造（ISプロセス）、メタンからのCO₂を排出しない水素製造（熱分解等）、排ガスからのエタノール・アンモニア・水素等の製造、水素を介さずに水から直接炭化水素やアンモニアの合成 **出典**:「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」P56

を進める。また、中長期的な水素コストの低減に向け、水素の「製造、貯蔵・輸送、利用」まで一貫通した国際的なサプライチェーンの構築、水素を大量消費する水素発電の導入に向けた技術開発を進めることにより、2030 年頃に商用規模の国際水素サプライチェーンを構築し、30 円/Nm³ 程度の水素コストの実現を目指す。

さらに、2050 年に向けては、産学官で水素の安価・安定・大量製造技術などの革新的技術の研究開発や供給インフラ整備のための技術開発を進めるとともに、脱炭素化したエネルギーとして、運輸や電力、産業など様々な分野における潜在的な需要の掘り起こし、グローバルな連携の下での大胆な規制改革等を進めることで、20 円/Nm³ 程度まで水素コストを低減し、環境価値も含め、既存のエネルギーコストと同等のコスト競争力を実現することを目指す。

出典:「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」P15

ポテンシャル・実用化評価

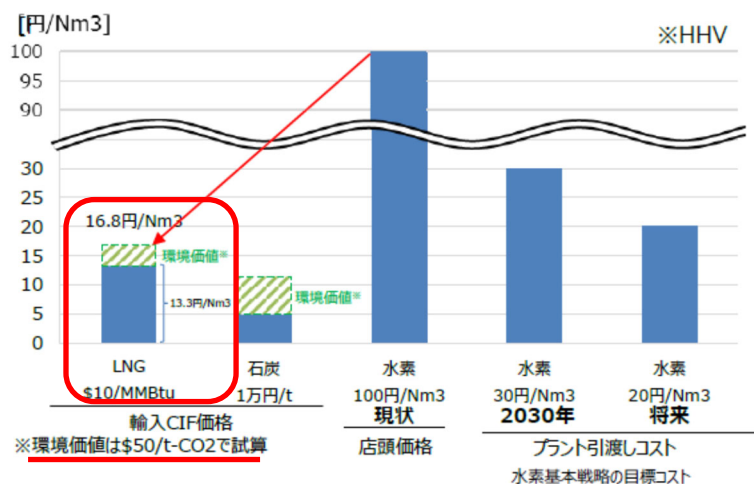
○水素社会を構築する上での根本的課題は安価で低炭素な水素供給（製造、輸送、貯蔵）。

○水素発電、産業用途（製鉄、化学等）の水素利用拡大のためには、天然ガス相当価格の水素（環境価値込）が最低限必要。また、燃料電池の効率化含め水素利用の低コスト化も引き続き必要。

○再エネ水電解からの水素製造は、価格面、規模面ともにブレークスルーが必要。

出典:「エネルギー・環境技術のポテンシャル・実用化評価検討会」報告書

既存エネルギーと水素コストの比較（発電用燃料・熱量等価）



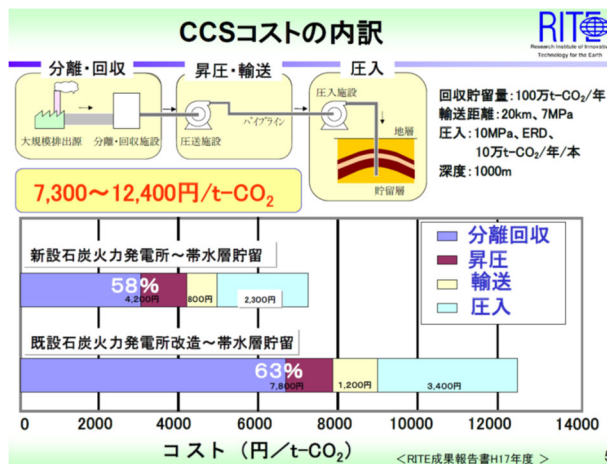
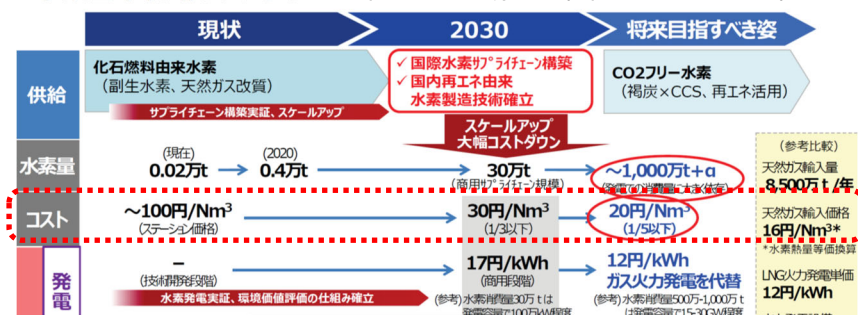
出典:「エネルギー・環境技術のポテンシャル・実用化評価検討会」報告書

安倍総理の世界経済フォーラム年次総会（2019.1.23）での発言

：水素の製造コストを 2050 年までに今の1割以下に下げる。

また、水素基本戦略のシナリオ（下図）では、赤の点線（IAE が加筆）内の通り、～100 円/Nm³（ステーションン価格）→ 30 円/Nm³→ 20 円/Nm³ の形でコストダウン目標が矢印で繋がれている。100 円/Nm³は水素ステーションでの販売価格で、30 円/Nm³、20 円/Nm³ は、LNG／水素混焼火力発電、LNG 代替水素専焼火力発電を対象にした目標価格ではないと思われる。

水素基本戦略のシナリオ（一部）切り取り 赤の点線枠は IAE による加筆）



<まとめ：水素コスト or 価格の目標値(案) by IAE>

【輸入 CIF 価格の定義】

- ・液化水素の場合：LNG の輸入 CIF 価格に環境価値を上乗せした価格
- ・MCH の場合：水素の形になっていないので、水素の意味では CIF 価格という表現は使用しない。

【プラント引き渡し価格の定義】

- ・液化水素の場合：揚地貯蔵基地から出荷する水素価格
- ・MCH の場合：揚地近傍に設置した脱水素プラントから出荷する水素価格

【目標値(案)】

<設定条件>

- ・LNGの輸入 CIF 価格(設定)：10 USD/MMBtu ⇒ 13.3 円/Nm³-H₂
- ・環境価値(設定)：\$50/t-CO₂ ⇒ 3.5 円/Nm³-H₂
- ・液化水素の揚地貯蔵基地費：3.2 円/Nm³ (by KHI)

<目標値(案)：LNG 輸入 CIF 価格を 10 USD/MMBtu とし、これに環境価値として\$50/t-CO₂を上乗せしたものと等価とした場合>

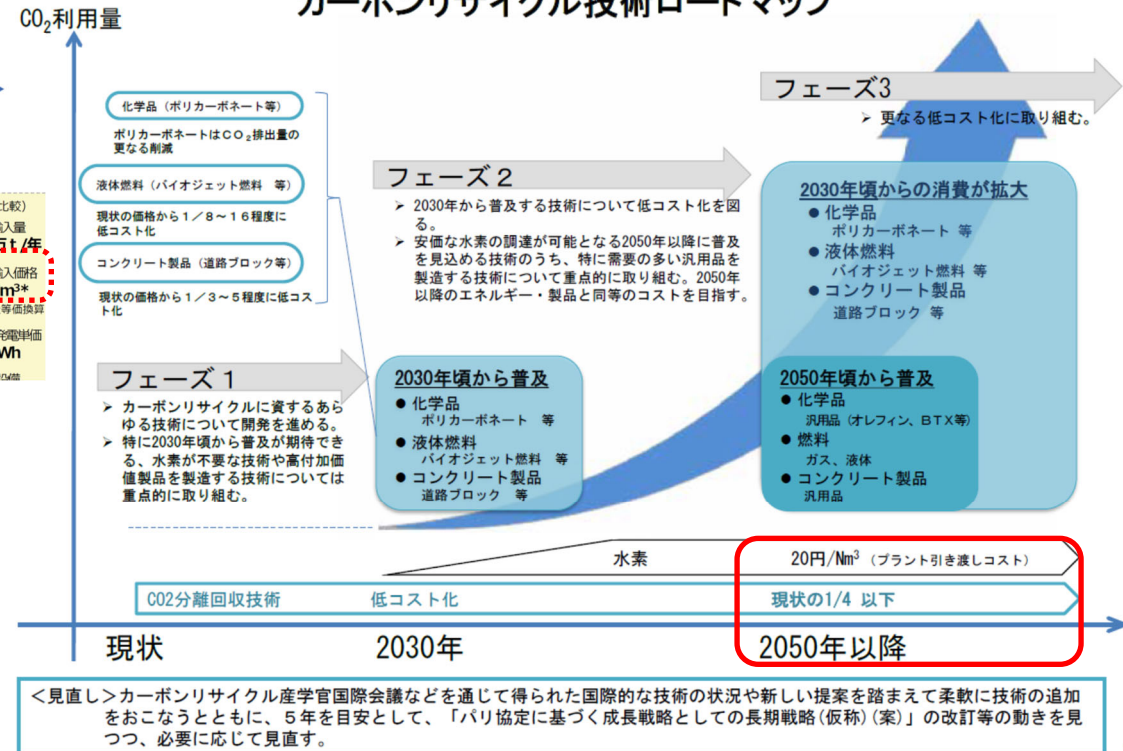
- ・液化水素の輸入 CIF 価格：13.3 + 3.5 = 16.8 円/Nm³
- ・液化水素のプラント引き渡し価格：16.8 + 3.2 = 20 円/Nm³
- ・MCH のプラント引き渡し価格：20 円/Nm³

⇒ 2050 年における水素コスト or 水素価格の目標について認識を共有したい。
水素のどの段階（製造 or CIF or プラント引き渡し）のコストなのか、価格なのかを明示し、目標値(案)を一例として示し、議論したい。

【添付 104】

<2020.2.23 IAE>

カーボンリサイクル技術ロードマップ



出典:「カーボンリサイクル技術ロードマップ」

カーボンリサイクル技術開発の概要

カテゴリ	CO ₂ 変換後の物質	現状※1	課題	既存の同等製品の価格※1	2030年	2050年以降
基幹物質	合成ガス・メタノール等	一部実用化、革新的プロセス（光、電気等利用）は研究開発段階	変換効率・反応速度の向上、触媒の耐久性向上 など	—	プロセスの低コスト化	プロセスの更なる低コスト化
化学品	含酸素化合物	一部実用化（ポリカーボネート等）、その他は研究開発段階【価格例】既存の同等製品程度（ポリカーボネート）	ポリカーボネートはCO ₂ 排出量の更なる削減 ポリカーボネート等以外の実用化（転換率・選択率の向上 など）	300-500円程度/kg（ポリカーボネート（国内販売価格））	既存のエネルギー・製品と同等のコスト	更なる低コスト化
燃料	バイオマス由来化学品	技術開発段階（非可食性バイオマス）	低コスト・効率的な前処理技術、変換技術 など	—	既存のエネルギー・製品と同等のコスト	更なる低コスト化
燃料	汎用品（オレフィン、BTX等）	一部実用化（石炭等から製造した合成ガス等を利用）	転換率・選択率の向上 など	100 円/kg（エチレン（国内販売価格））	—	既存のエネルギー・製品と同等のコスト
燃料	液体燃料（微細藻類バイオ燃料）	実証段階【価格例】バイオジェット燃料 1600円/L	生産率向上、低コスト・効率的な前処理技術 など	100円台/L（バイオジェット燃料（国内販売価格））	既存のエネルギー・製品と同等のコスト（100-200円/L）	更なる低コスト化
燃料	液体燃料（CO ₂ 由来燃料またはバイオ燃料（微細藻類由来を除く））	実証段階（E-Fuel等）、バイオエタノールのうち、可食性バイオマス由来については一部実用化	現行プロセスの改善、システム最適化 など	50-80円（原料用アルコール（輸入価格）） 約130円（工業用アルコール（国内販売価格））	—	既存のエネルギー・製品と同等のコスト
燃料	ガス燃料（メタン）	実証段階	システム最適化、スケールアップ など	40-50円/Nm ³ （天然ガス（輸入価格））	CO ₂ 由来CH ₄ のコストダウン	既存のエネルギー・製品と同等のコスト
鉱物	炭酸塩、コンクリート製品・コンクリート構造物	一部実用化、低コスト化に向けた様々な技術の研究開発が実施中【価格例】数百円/kg（道路ブロック）	CO ₂ と反応させる有効成分の分離、微粉化 など	30円/kg（道路ブロック（国内販売価格））	道路ブロック：既存のエネルギー・製品と同等のコスト	道路ブロック以外：既存のエネルギー・製品と同等のコスト
共通技術	CO ₂ 分離回収	一部実用化（化学吸収法）、その他手法は研究・実証段階【価格例】4000円程度/t-CO ₂ （化学吸収法）	所要エネルギーの削減 など	—	1000-2000円台/t-CO ₂ （化学吸収、固体吸収、物理吸収、膜分離）	1000円以下/t-CO ₂
基幹物質	水素	概ね技術確立済み（水電解等）、他の手法を含め低コスト化に向けた研究開発が実施中	低コスト化 など	30円/Nm ³	20円/Nm ³ （プラント引き渡しコスト）	20円/Nm ³ （プラント引き渡しコスト）

出典:「カーボンリサイクル技術ロードマップ」