

第57回 IEEJエネルギーウェビナー

新たな水素基本戦略について

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

電力・新エネルギーユニット

柴田 善朗

2017年から6年経ってどう変わったか

- 方向性（水素基本戦略）、産業競争力（水素産業戦略）、安全性（水素保安戦略）の三つに分割して、各々より詳細に
- 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での取りまとめがベース

2017年

4. 水素社会実現に向けた**基本戦略**
- 4.1. 低コストな水素利用の実現：
海外未利用エネルギー／
再生可能エネルギーの活用
- 4.2. 国際的な水素サプライチェーンの開発
- 4.3. 国内再生可能エネルギーの導入拡大と
地方創生
- 4.4. 電力分野での利用
- 4.5. モビリティでの利用
- 4.6. 産業プロセス・熱利用での
水素活用の可能性
- 4.7. 燃料電池技術活用
- 4.8. 革新的技術開発
- 4.9. 国際展開（標準化等）
- 4.10. 国民の理解促進、地域連携

2023年

- 第3章 水素社会実現の加速化に向けた**方向性**
- 3-1. 安定的、安価かつ低炭素な水素・
アンモニアの供給について
- 3-2. 供給面での取組
- 3-3. 需要面での取組
- 3-4. 大規模なサプライチェーン構築に
向けた支援制度の創設
- 3-5. 地域における水素利活用の促進及び
自治体との連携
- 3-6. 革新的な技術開発の推進
- 3-7. 国際連携
(標準化戦略、多国間枠組みでの活動)
- 3-8. 国民理解
- 第4章 水素**産業競争力強化**に向けた方向性
- 第5章 水素の**安全な利活用**に向けた方向性

出所：「水素基本戦略」2017、2023

2023年版の主なポイント

【新たな数値目標】

- 2017年版：水素発電用に30万t-H₂（2030年）、長期的に500～1,000万t-H₂
- 2023年版：水素“等”需要300万t-H₂、1,200t-H₂、2,000万t-H₂（2030、2040、2050年）
：水電解市場獲得目標：日本製15GW/世界導入量134GW

【カーボンフットプリント基準】

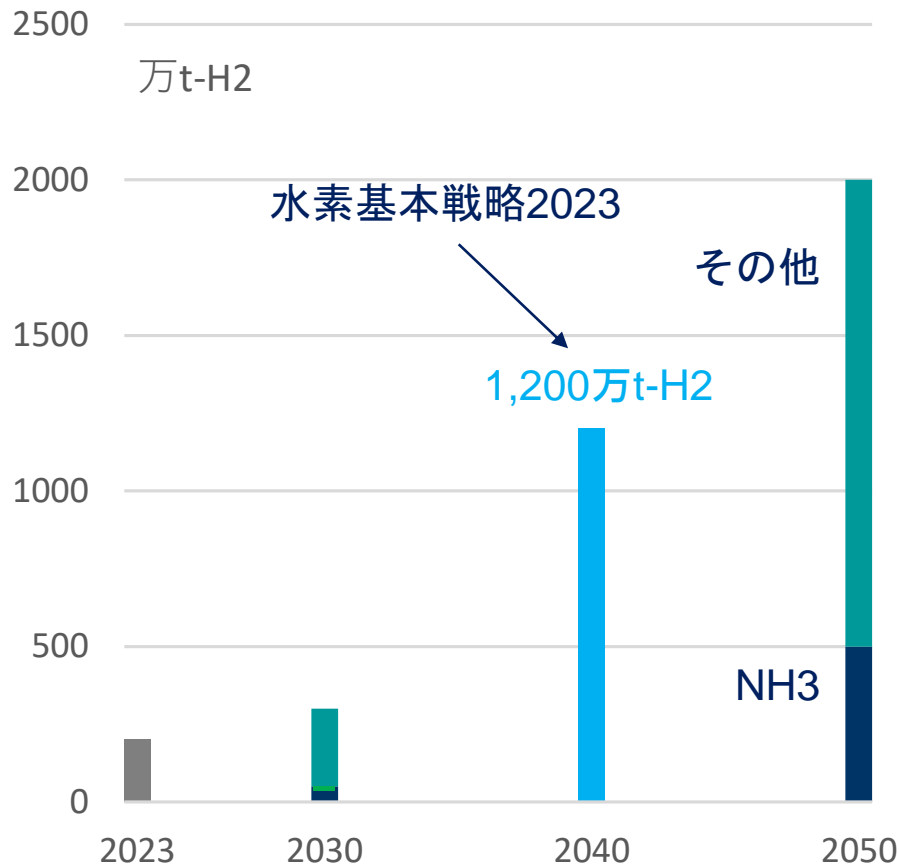
- 2017年版：CO₂フリー水素WGで必要性の議論はされていた
(<https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/20170307001.html>)
- 2023年版：初めて設定
水素 : 3.4 kgCO₂e/kgH₂
アンモニア : 0.84kgCO₂e/kgNH₃

【その他】

- 大規模サプライチェーンに対する値差補填
- カーボンニュートラル燃料供給拠点の形成
- 水電解、燃料電池の希少金属等の安定確保、リサイクルの重要性
- 化石燃料に比べた再エネ水素の小さい価格変動性
- 水素と“カーボンリサイクル”の関係性

水素“等”の導入目標量

水素・アンモニア“等”導入目標量 (水素換算ton)

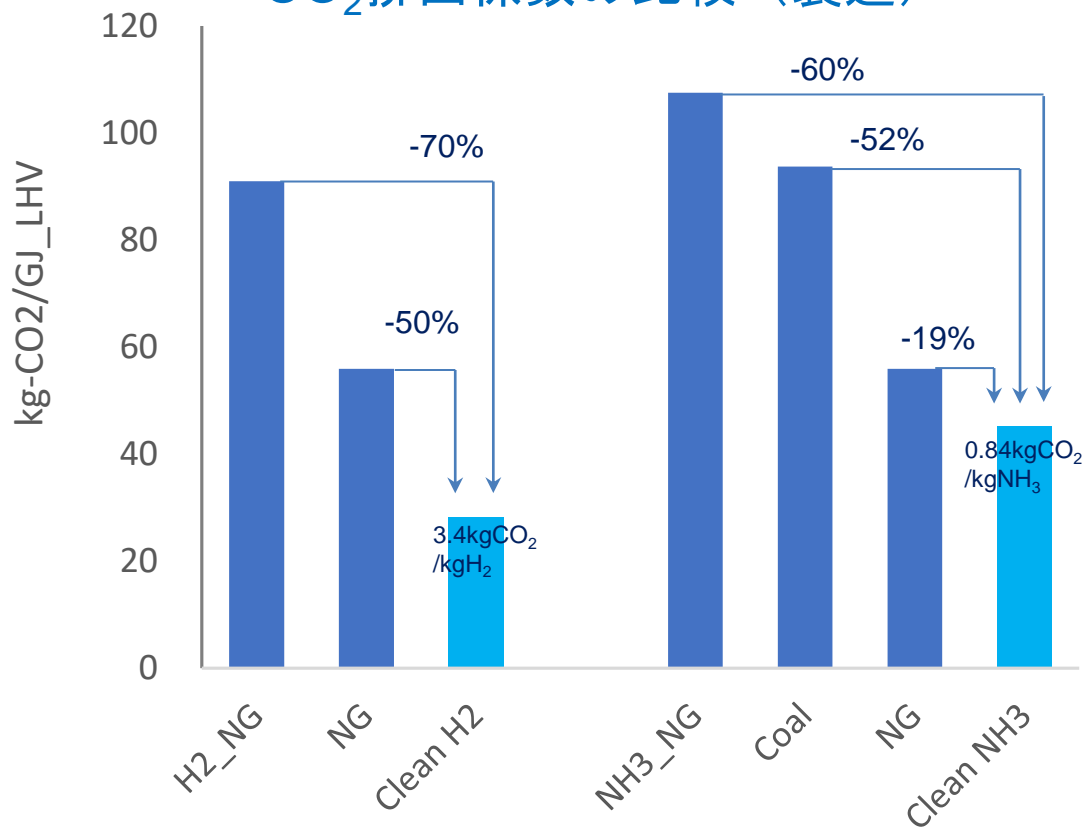


- ✓ グリーン成長戦略におけるアンモニア、合成燃料・ガス等のHydrogen derivativesを含む目標、2030年300万トン、2050年2,000万トンに、2040年1,200万トンが追加
- ✓ 足元の導入規模は200万トンであるが、ほぼ全てが工業用プロセス用途でnot-abatedな水素
- ✓ グリーン成長戦略では、2030年にクリーン水素（再エネ、化石+CCS）を42万トン以上という目標
- ✓ 水素需要を上乗せ？既存のグレー水素をクリーン水素に転換してもCO₂は削減できる
- 15GWの水電解で製造できる水素は50万トン（設備利用率20%の場合）

水素“等”の製造に係るCO₂排出係数

- 基準はあくまで基準。社会実装において見なければならぬのは実質的な排出削減効果（と経済性）

CO₂排出係数の比較（製造）



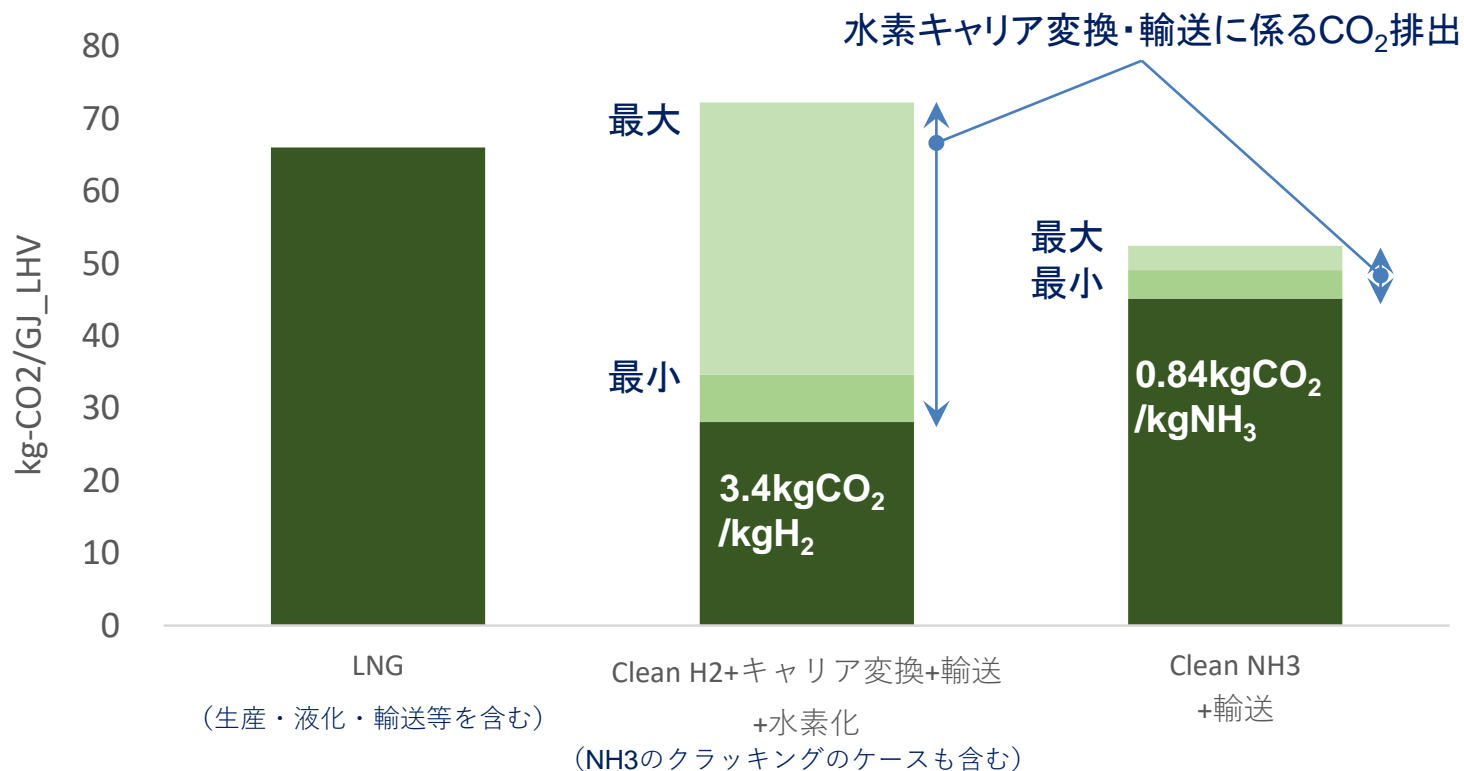
出所：Clean H2とNH3と平仄を合わせるため、天然ガス（NG）と石炭（Coal）は海上輸送等を含まない。

- ✓ 3.4kgCO₂e/kgH₂は天然ガス水蒸気改質と比較すれば70%減であり欧州基準とほぼ同水準であるが、天然ガスと比較すると50%減。アンモニアの0.84kgCO₂e/kgNH₃も天然ガス由来NH₃と比較すると60%減であるが、天然ガスと比較すると19%減
- ✓ 水素はWell to Gate、アンモニアはGate to Gateとなっており、わかりづらい。
- ✓ 60%~70%の削減率ということは30%~40%のCO₂は、水素等製造国で排出されるということ。水素等製造国がこの排出量を負う？

CO₂排出係数：水素キャリアへの変換・輸送を含めると？

- 水素キャリアへの変換・輸送等のCO₂排出係数は、水素キャリアの種類、使用するエネルギー種類等によって大きく異なる
- また、キャリアによっては水素を経由しないものもあり、比較は非常に複雑

CO₂排出係数の比較（製造＋キャリア変換＋輸送）



出所：LNGについては日本ガス協会 (<https://www.gas.or.jp/tokucho/>)、H₂とNH₃のキャリア変換・輸送・水素化については“STUDY ON THE ECONOMICS OF THE GREEN HYDROGEN INTERNATIONAL SUPPLY CHAIN”, IEEJ, 2021を参照

支援策の拡充

大規模サプライチェーン支援

(大規模かつ強靱なサプライチェーン構築に向けた制度整備)

- ✓ 生産から需要までのサプライチェーンの構築
- ✓ ファーストムーバーを対象：2030年ごろまでに供給開始予定者
- ✓ 値差支援
- ✓ 輸入、国内



連携

拠点形成支援

(需要創出に資する効率的な供給インフラの整備に向けた制度整備)

- ✓ 国内
- ✓ ハブ&スポークの構築が目的
- ✓ 今後10年間で大規模拠点を3か所程度、中規模拠点を5か所程度

<参考>

- ✓ 英国のCfD (Hydrogen Business Model and Net Zero Hydrogen Fund) : 第一回入札は水電解水素を対象として実施済み (現在ショートリスト化済み、2023 Q4に250MW分を選定予定、2025年運転開始が要件)
- ✓ ドイツのH2Global : 現在、グリーン水素derivatives (アンモニア、メタノール、e-航空燃料) の輸入プロジェクトを審査中

<課題>

- **国民負担**であることから、なるべく早期の自立が求められる
- **水素等利用の合理性の必要性** : Hard-to-abate部門での水素等活用、再エネの追加性等

今後の課題・求められる視点

- **Power to GasによるEnergy System Integration (Sector Coupling) の深堀**：水電解による再エネ系統統合、その先の、エネルギーの長期貯蔵（再エネDoldrums対応等）、備蓄、安定供給、安全保障。また、世界の水電解市場獲得（15GW）につなげるためにも必須。国内再エネと水電解水素の両輪で進めていくことが肝要
- **将来的なCNのエネルギーシステム・インフラをどうするか**：海外輸入形態と国内インフラの整合性（e-methane/fuelを含む水素キャリア）。水素のみでは議論できない。水素製造・利用の合理性の追求が必須（変換効率、蓄電池との比較等々）
- **産業政策の具体化**：産業構造の変革・雇用のシフト・リスキリング（例：英国のSector Dealの洋上風力、オランダの天然ガスから水素への移行により雇用を吸収するというビジョン）
- **水素等は二次（三次・四次）エネルギー。自然には存在しない**

【参考】水素年譜：水素は新しいが古い

- 1874 | L'Île mystérieuse, Jules Gabriel Verne : 無尽蔵のエネルギー(水→水素と酸素)
- 1970 | “Hydrogen Economy”, John Bockris : 再エネを核とした水素社会
- 2003 | “The Hydrogen Economy”, Jeremy Rifkin: 脱化石、分散型、デジタル化

1974～2005: サンシャイン計画, ニューサンシャイン計画, WE-NET, 愛・地球博 等々

- | | | |
|------|---------------------|-----------------------------|
| 2014 | 6月: 水素・燃料電池戦略ロードマップ | |
| 2015 | | パリ協定 |
| 2016 | 3月: 同ロードマップ改定 | |
| 2017 | 12月: 水素基本戦略策定 | |
| 2018 | | 水素閣僚会議(以降毎年) |
| 2019 | 3月: 同ロードマップ改定 | The Future of Hydrogen, IEA |
| 2020 | 10月: 2050CN宣言 | COVID-19 |
| 2021 | | |
| 2022 | | ロシアのウクライナ侵攻 |
| 2023 | 6月: 同基本戦略改定 | |