

2024年度 JPECフォーラム

大規模水素サプライチェーンの構築に係る
水素品質に関する研究開発

2024年5月14日

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター
水素エネルギー部

本日の発表内容

1. 背景
2. 本研究開発の概要
3. 検討内容
4. まとめ

1. 背景

2050年カーボンニュートラルの実現

Keywords

産業活動における水素利活用の広がり

- これまでは、燃料電池車（FCV）用途が中心
- 今後は、多様な水素の用途への展開が見込まれる（発電・製鉄・合成燃料・熱需要、他）



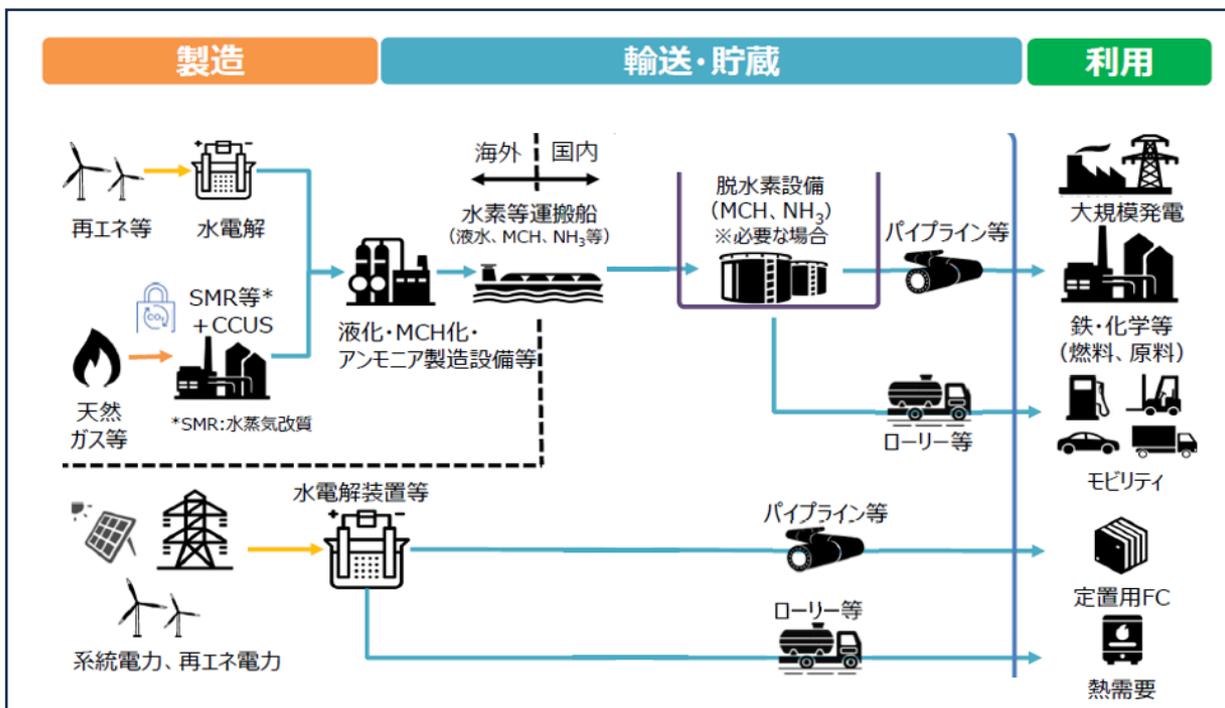
◆ 多様な産業用途に応じた水素品質規格

が求められている

- 水素利用設備の安定稼働
- 水素供給コストの低減
- 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡し

大規模水素サプライチェーン構築の必要性

- 製造 - 輸送 - 受入 - 貯蔵 - 消費



2. 本研究開発の概要

出典：NEDOホームページ 採択案件実施概要より抜粋

事業テーマ：競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発／大規模水素サプライチェーンの構築に係る水素品質に関する研究開発

実施者：ENEOS株式会社、株式会社JERA、一般財団法人石油エネルギー技術センター

事業の目的

大規模なCO₂フリー水素サプライチェーン構築に向け、多様な産業用途において求められる水素性状に関する要求事項（規格項目や項目それぞれに対する閾値）を明らかにし、各用途ごとの水素品質に関する業界自主規格を作成、これらを取りまとめた品質規格体系を構築することにより、製油所の改質装置副生水素や主要な水素キャリアとして期待されるMCH（メチルシクロヘキサン）由来水素の活用が可能となる

事業期間

2023年度～2025年度

事業イメージ

多様な水素源の有効活用が不可欠

液化水素 MCH由来水素 製油所改質装置副生水素

原料水素や使用目的に応じた適切な精製方法



日本国内では品質規格・ガイドライン等なし
→ 策定に向けた調査や評価が必要

燃料電池用：水素品質規格あり



事業内容概略

目的を達成するため、以下の3項目を実施

- ①各種産業用途における水素の性状調査と水素品質の規格項目や閾値の検討（2023年度～2025年度2Q）
 - ②燃料用水素（副生水素、MCH水素）を対象とした事業用天然ガス火力発電所（コンバインドサイクル）の適用への影響評価（2023年度～2024年度）
 - ③各種産業用途における水素性状の業界規格化と水素の品質規格体系の構築（2024年度～2025年度）
- ①では調査を中心とした情報収集と規格検討に資する情報の整理、②では水素中の芳香族系化合物等の発電用ガスタービンへの影響評価の実施、③ではこれらを基に水素性状業界規格化と規格体系構築

(研究体制)



(研究計画)

事業項目	2023年度				2024年度				2025年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
① 各種産業用途における水素の性状調査と水素品質の規格項目や閾値の検討												
② 燃料用水素（副生水素、MCH水素）を対象とした事業用天然ガス火力発電所の適用への影響評価												
③ 各種産業用途における水素性状の業界規格化と水素の品質規格体系の構築												

(1) 目的

多様な産業用途に応じた水素性状に関する要求事項（規格項目や閾値）を明らかにし、水素品質規格（案）として取りまとめる。

水素品質規格（案）のイメージ

XXXX用水素品質規格

成分	濃度
水素	〇〇%以上
AAAA	〇〇ppm以下
BBBB	〇〇ppm以下
CCCC	〇〇ppm以下

→ 水素濃度の下限を規定

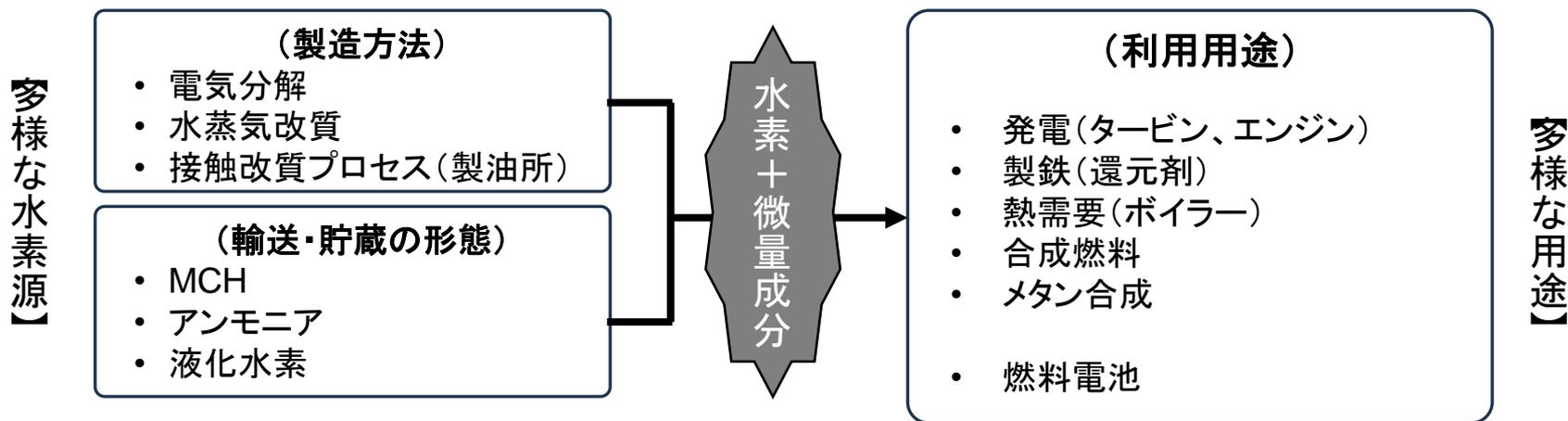
管理すべき微量成分を特定し、
それらの濃度の上限を規定

(次コマへ続く)

↓ (前コマより続く)

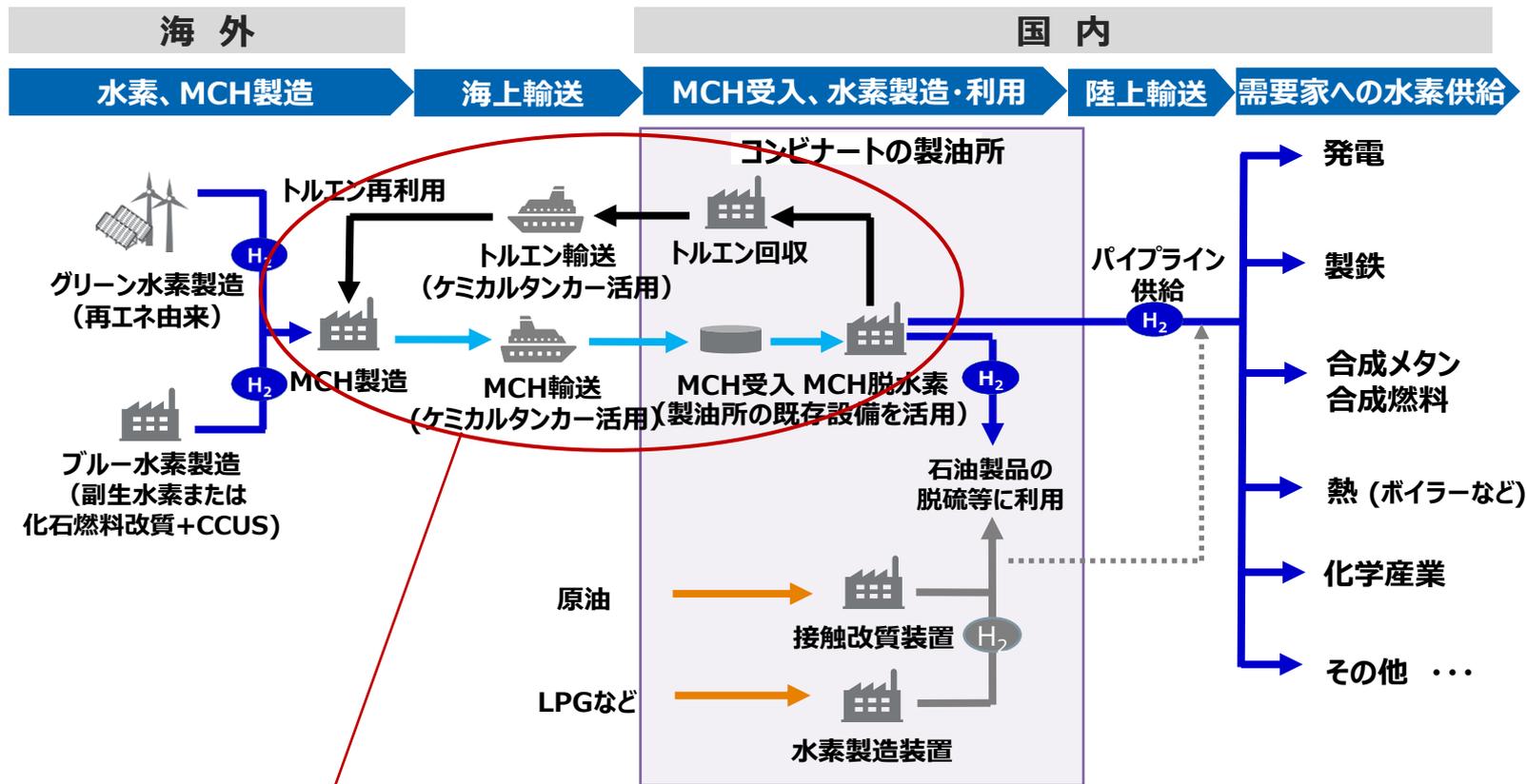
「多様な産業用途」について

- 大規模水素サプライチェーンでは、【多様な水素源】の【多様な用途】への活用が見込まれている。



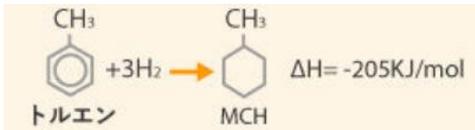
- 今次検討の第一ターゲットは、**副生水素**および**MCH由来水素**の、**発電用（タービン、エンジン）用途**とする。
 - 微量成分（有機物）を含有する副生水素・MCH由来水素を、高度な精製処理なしに活用できれば、大きなコストメリットが生まれる。
 - 発電用途は、水素の大規模消費先となるポテンシャルを持つ。
- 併せて、**熱需要（ボイラー）、製鉄、合成燃料、メタン合成**等の用途に対しても検討を行う。

(参考) 製油所を中心とした水素サプライチェーン

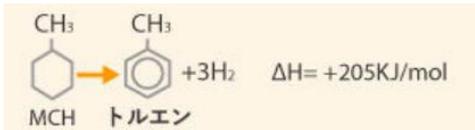


※ 2022/3/29 METI 第1回水素政策小委員会資料6を活用

水素化反応



脱水素反応

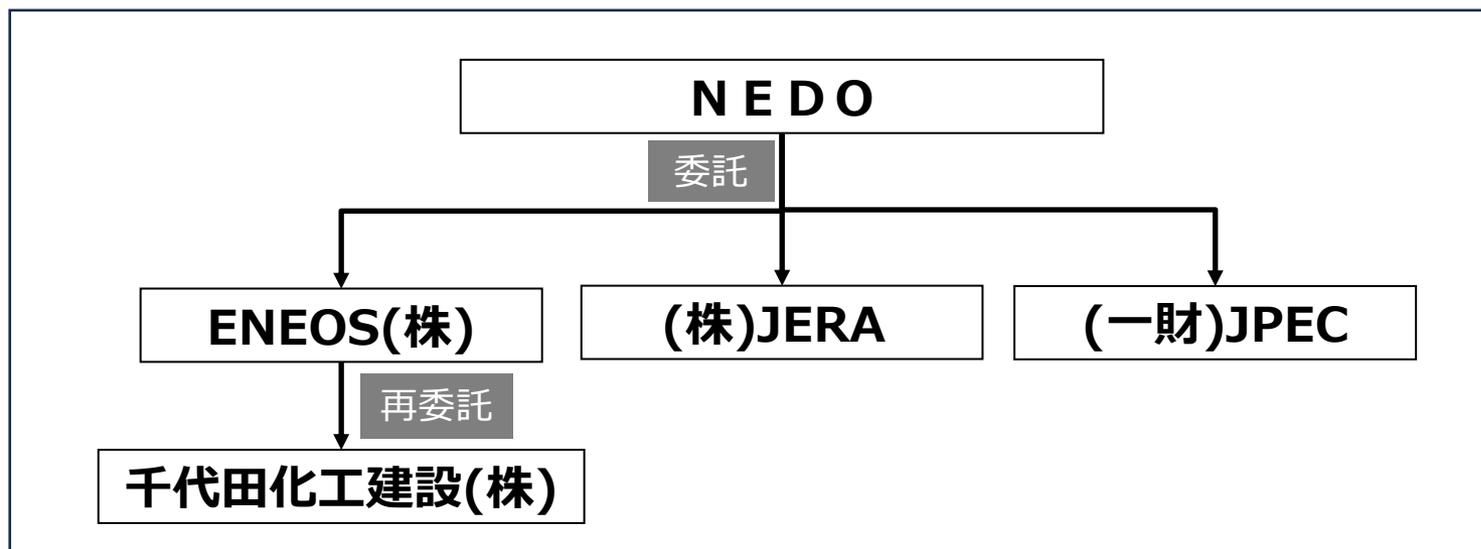


(2) 検討期間

- 2023～2025年度（3年間）

(3) 検討体制

- 4社（ENEOS / 千代田化工建設 / JERA / JPEC）によるNEDO委託事業

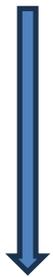


3. 検討内容

検討のステップ

各社の役割分担

《ステップ1》
情報収集 & データ取得



《ステップ2》
規格項目・閾値の検討



《ステップ3》
水素品質規格(案)の構築

ENEOS

JPEC

千代田化工建設

JERA

- 水素品質上の要求事項の調査
(各種産業用途が対象)

- MCHからの水素(SPERA水素)製造における精製プロセスの検討

- 燃料用水素(副生水素、MCH水素)を対象とした事業用天然ガス火力発電所(コンバインドサイクル)の適用への影響評価

- 水素品質上の規格項目や閾値の検討 (産業用途ごとの検討)

- 水素品質規格(案)(産業用途別)の構築

水素品質規格検討の委員会・WGの
共同事務局メンバー

以下スライドで、上図の [] について説明する

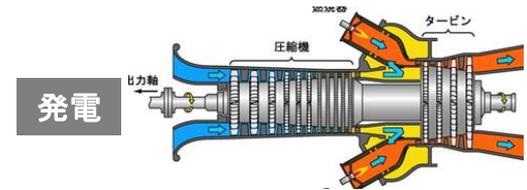
検討項目：水素品質上の要求事項の調査（各種産業用途が対象）
担当：ENEOS、JPEC

（検討内容）

- 各種産業用途（発電（タービン、エンジン）、製鉄、ボイラー、合成メタン、合成燃料）に求められる水素性状に関する情報収集を行う。
 - ・ 管理すべき微量成分の特定
 - ・ 懸念する問題の発生メカニズムの明確化
 - ・ 許容可能な微量成分濃度閾値

（進捗状況）

- これまでに、国内外の発電機メーカー、発電エンジニアリング会社、発電事業者、認証機関など、十数社より情報収集実施。
- 発電以外の用途の情報収集は2024年度に実施予定。（発電用途も継続実施）



発電



ボイラー



製鉄



合成メタン
合成燃料

上図の出典：

- ・ 日本ガスタービン学会ホームページ
- ・ 三浦工業(株)ホームページ
- ・ 日本製鉄(株)ホームページ
- ・ JOGMECホームページ

検討項目：燃料用水素（副生水素、MCH 水素）を対象とした事業用天然ガス火力
発電所（コンバインドサイクル）の適用への影響評価

担当：JERA

（検討内容）

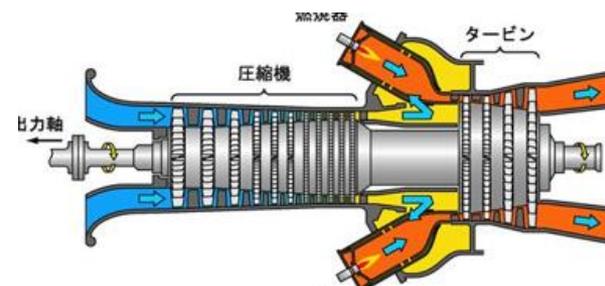
- 先行するグリーンイノベーション（GI）基金事業において、水素にガスタービンの運用に影響を与える可能性のある物質（不飽和炭化水素やBTX等）が含まれることが判明。

《懸念される事象》

- ガム状物質が生成されノズル部や燃料流路に蓄積・飛来した場合、運用に支障をきたすリスクが高まる。



- 本事業にて、事業用天然ガス火力発電所（コンバインドサイクル）への適用を評価する。



出典：日本ガスタービン学会ホームページ

検討項目：水素品質上の規格項目や閾値の検討（産業用途ごとの検討）

担当：ENEOS、JERA、千代田化工建設、JPEC

（検討内容）

- 得られた調査情報・実験データ・各社知見を基に、各種産業用途ごとに、水素品質上の規格項目や閾値の検討を実施する。
- 上記検討は、2024年度下期以降に開始予定。

成分	濃度
水素	〇〇%以上
AAAA	〇〇ppm以下
BBBB	〇〇ppm以下
CCCC	〇〇ppm以下

4. まとめ

- JPECは、ENEOS・JERA・千代田化工建設と共同で、水素品質に関する研究開発を推進中。
- 多様な産業用途に対応した水素品質規格（案）の構築を目指している。
- 現在は、必要な情報収集・データ取得に取り組んでいる。
- 2025年度末までに検討結果を取りまとめる予定。

事業項目	2023年度				2024年度				2025年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
① 各種産業用途における水素の性状調査と水素品質の規格項目や閾値の検討		→										
② 燃料用水素(副生水素、MCH水素)を対象とした事業用天然ガス火力発電所の適用への影響評価		→										
③ 各種産業用途における水素性状の業界規格化と水素の品質規格体系の構築		→										

ご清聴ありがとうございました

謝辞

以上の発表に関する技術開発成果は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO*）からの委託事業「競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業」（プロジェクトコード：P23004）の結果得られたものです。

*New Energy and Industrial Technology Development Organization