



荏原グループ全社で共創し、実現させる 水素サプライチェーン構築への取り組み

2022年7月8日

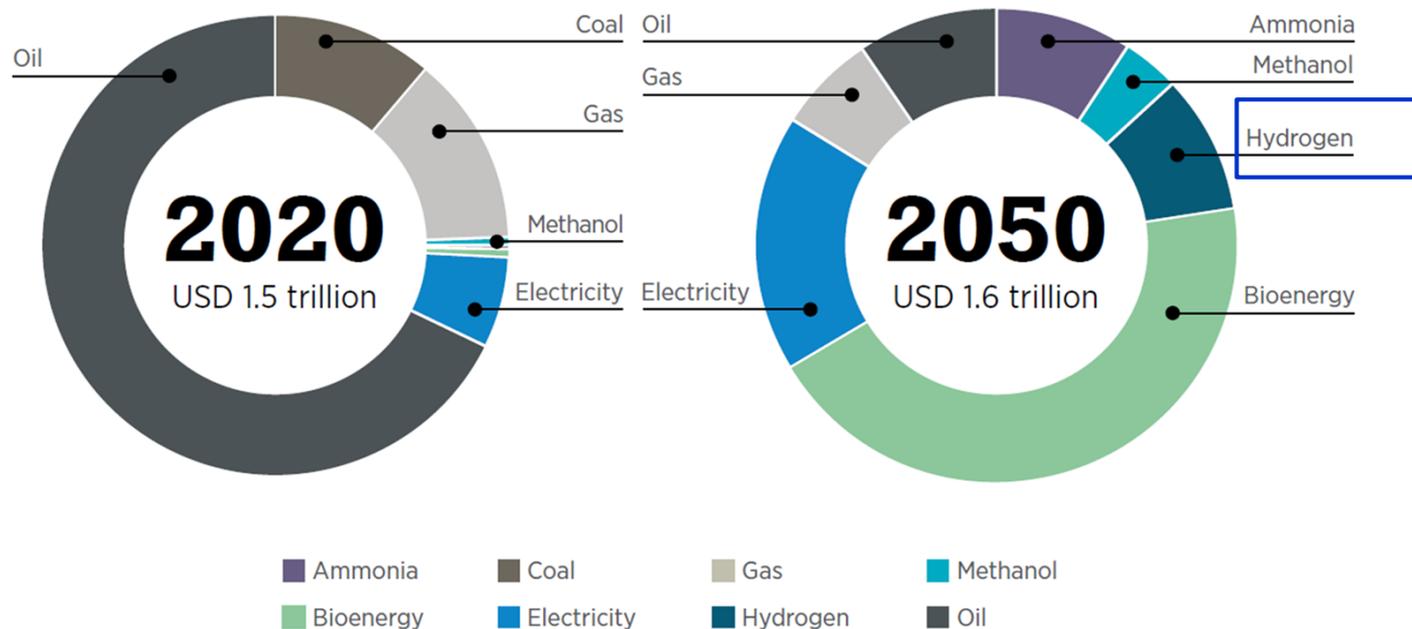
塚本 輝彰
CP水素関連事業プロジェクトマネジャー

Looking ahead,
going beyond expectations
Ahead > *Beyond*

1. 水素市場の将来像と現在の動向
2. 荏原の水素事業「つくる・はこぶ・つかう」
3. 荏原の技術と他社比較優位性
4. 荏原の水素関連事業の将来像

1. 水素市場の将来像と現在の動向

- IRENA国際再生可能エネルギー機関 (International Renewable Energy Agency) は、2050年の**世界のエネルギー貿易額の10%が水素**と予測
- 2050年の**世界の水素市場は200兆円以上**に拡大するとの予測もある
- 脱炭素・エネルギーセキュリティの観点から、**欧州・米国・中国等が取り組みを加速**
- 既存のエネルギーバリューチェーンを大きく変える可能性がある

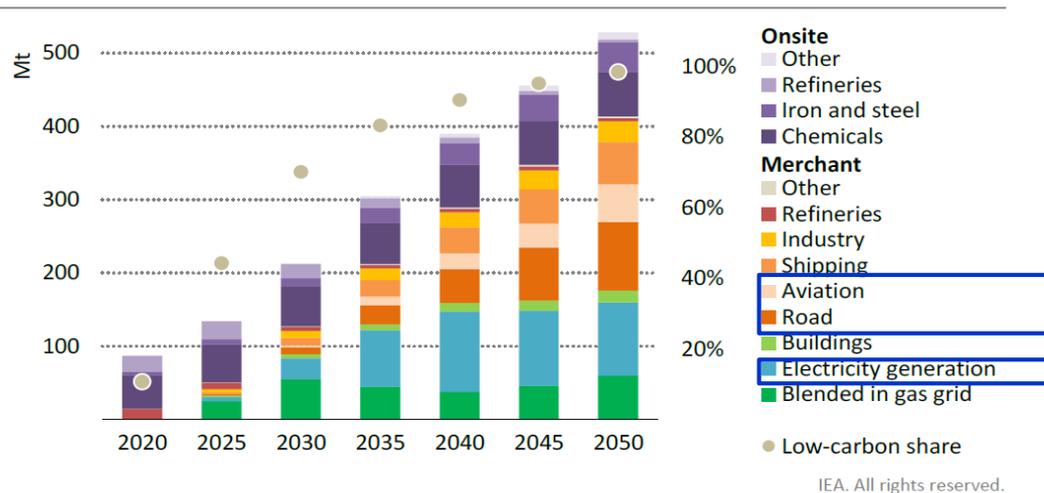


Citation: IRENA (2022), Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. ISBN: 978-92-9260-370-0

1. 水素市場の将来像と現在の動向

- IEA国際エネルギー機関（International Energy Agency）は、**世界の水素使用量が2050年に500Mt以上**（2020年比で5倍以上）に拡大と予測
- 2030年から2050年に向けて、**発電部門が10倍**と牽引、**輸送部門は大型商用車を中心に40倍**と成長領域が鮮明化
- 製鉄、船舶、航空機への利用も増加し、水素利活用が多様化してくる
- 再エネ由来の水素（グリーン）が**60%**、石炭or天然ガス+CCS（ブルー）が**40%**と2極化

Figure 2.19 ▶ Global hydrogen and hydrogen-based fuel use in the NZE



The initial focus for hydrogen is to convert existing uses to low-carbon hydrogen; hydrogen and hydrogen-based fuels then expand across all end-uses

Note: Includes hydrogen and hydrogen contained in ammonia and synthetic fuels.

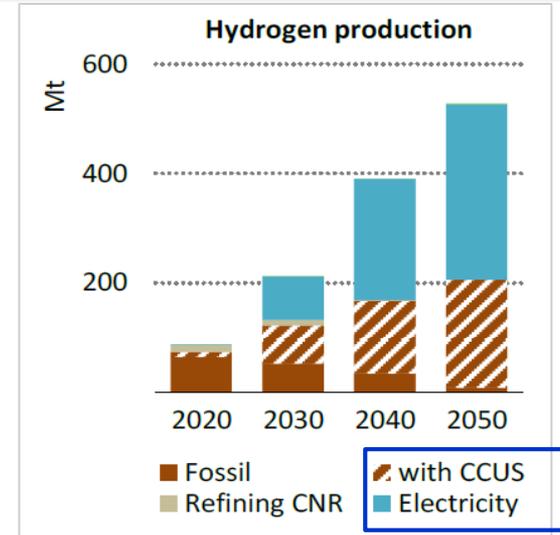


Figure 3.8 ▶ Global production of hydrogen by fuel and hydrogen demand by sector in the NZE

Source: IEA (2021), Net Zero by 2050, IEA, Paris, <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>. All rights reserved.

2. 荏原の水素事業「つくる・はこぶ・つかう」

■ 2021年8月コーポレートプロジェクトを発足し、

グループ全社横断で第4の柱の創出・共創に向け始動した（以下、アップデート情報）

【つくる】 廃プラからのガス化水素製造（EUP）をライセンス供与、ターコイズ水素技術開発

【はこぶ】 液水輸送へ-253℃の液体水素ポンプ、ガス輸送へ水素圧縮機
液体アンモニア輸送へキャンドポンプ(無漏洩構造)を開発

【つかう】 水素ステーション用液水ポンプ、ロケットエンジン燃料供給ポンプ等を開発

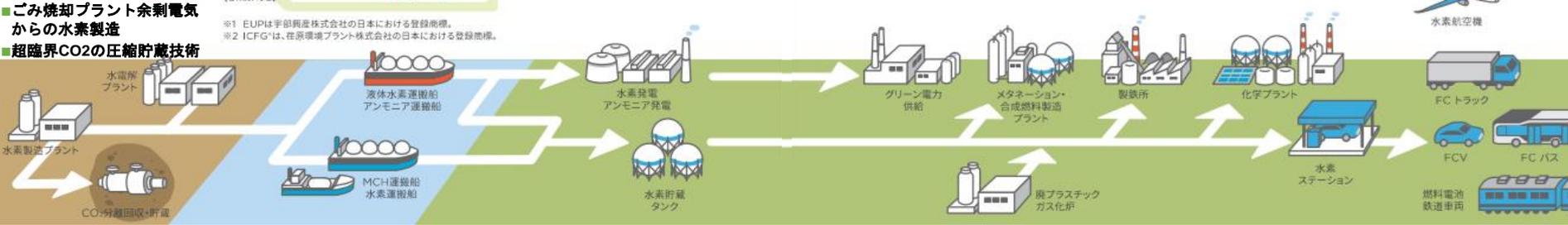


- ④ **水素を圧縮・移送する技術**
コンプレッサ
- ① **極低温の液体水素を運ぶ技術**
ポンプ NEDOの水素社会構築技術開発事業に参画、2022年技術実証予定
- 水素キャリアとしてのアンモニア移送技術**



当社は、液体水素ポンプの開発を2019年から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)の助成事業として、LNGクライオポンプ技術を活用し進めています。今後の展開として、2025年ごろ予定の商用実証、2030年ごろ予定の水素発電及び国際的水素サプライチェーンの商用化[※]に貢献すべく、継続的に開発を進めています。

※ 経済産業省の水素・燃料電池戦略ロードマップ(2019年3月公表)による



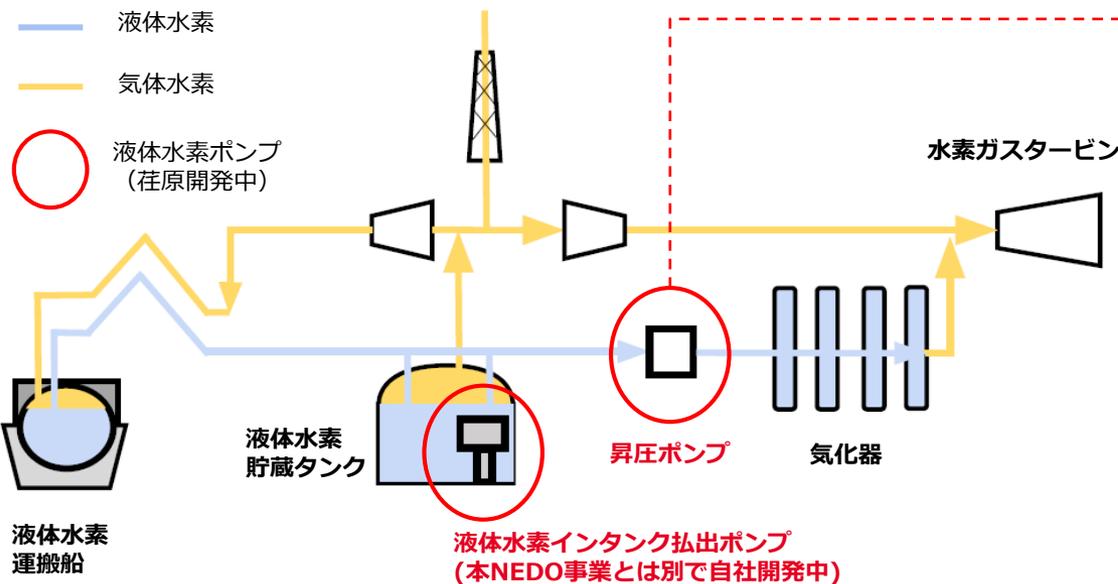
Looking ahead, going beyond expectations
Ahead Beyond

3. 荏原の技術と他社比較優位性「はこぶ・つかう」 (液体水素ポンプ)

① 水素発電ガスタービンに不可欠な、世界初の「液体水素燃料供給ポンプ」

- 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）助成事業として開発 遂行中（2019年から）
- 米国Elliott工場でLNG試験（-162℃）を実施（2月） ※計画性能とほぼ一致
- JAXA能代ロケット実験場でLH2による実液試験（-253℃）を予定

液体水素受入～発電用燃料水素供給プロセスフロー図



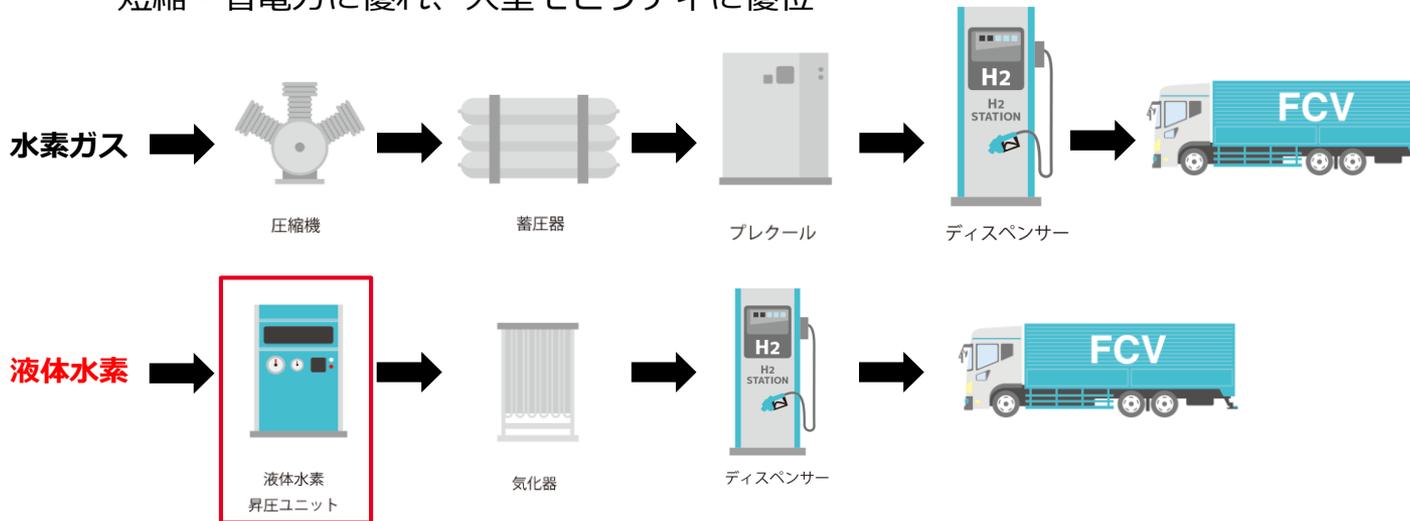
3. 荏原の技術と他社比較優位性「はこぶ・つかう」 (液体水素ポンプ)

② 大型・商用車向け水素ステーションに期待される「高効率な液水プランジャポンプ」

- 液水プランジャポンプ (往復動) を開発し要素試験を実施 (2021年11月)
- 2022~2023年 液体水素による実液試験を予定

<市場ニーズ>

- 水素ステーション全体は、北米、EU、中国、日本を中心に普及
(例) 北米、中国とも数千基 @2030年
- 液水式は、ガス圧縮機と比べ、省スペース・連続充填性・充填時間短縮・省電力に優れ、大型モビリティに優位



● 液水プランジャポンプ

3. 荏原の技術と他社比較優位性「はこぶ・つかう」 (ロケットポンプ、コンプレッサ)

③ 衛星用民間ロケット市場の成長

を支える「極低温ロケット燃料供給ポンプ」

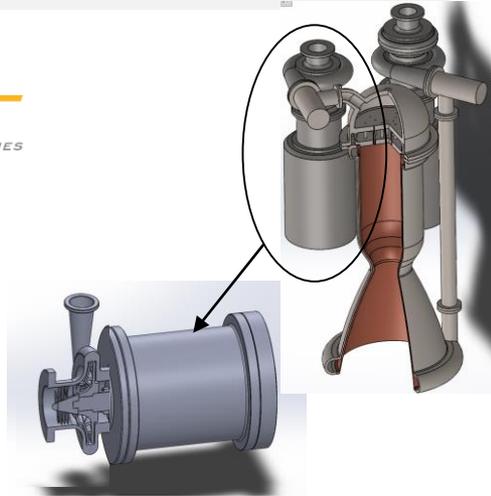
- 室蘭工業大学、インターステラテクノロジーズとロケット用ターボポンプ開発を連携 (2021年9月)
- ターボポンプ用要素試験実施 (2022年4月)
- 燃料供給技術を蓄積し、電動ポンプの開発も開始

④ 荏原グループ共創、Elliottが進めるコンパクトな「水素コンプレッサ」

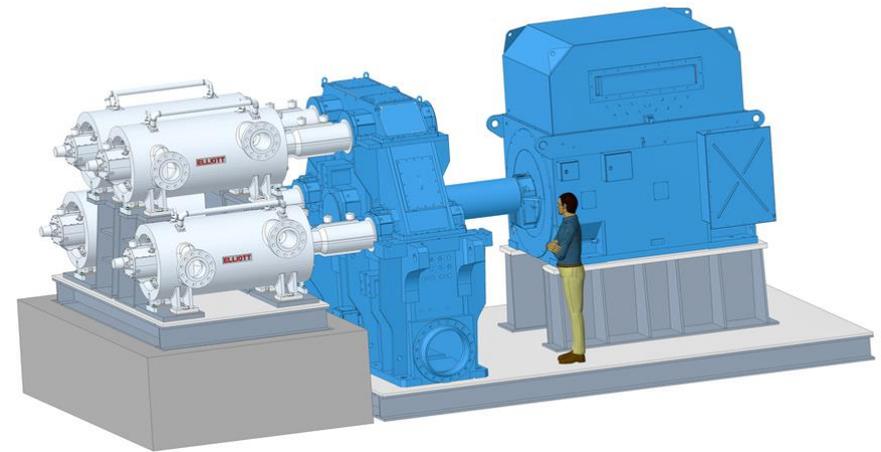
- 新たなFlex-Op水素圧縮ソリューションを開発 (2022年3月)
- 2022年1Q上市開始



ターボポンプ用要素試験装置 (水流し試験)
画像提供: インターステラテクノロジーズ株式会社



ロケットエンジン用電動ポンプのイメージ図



Flex-OPの水素コンプレッサイメージ図

3. 荏原の技術と他社比較優位性 「つくる」

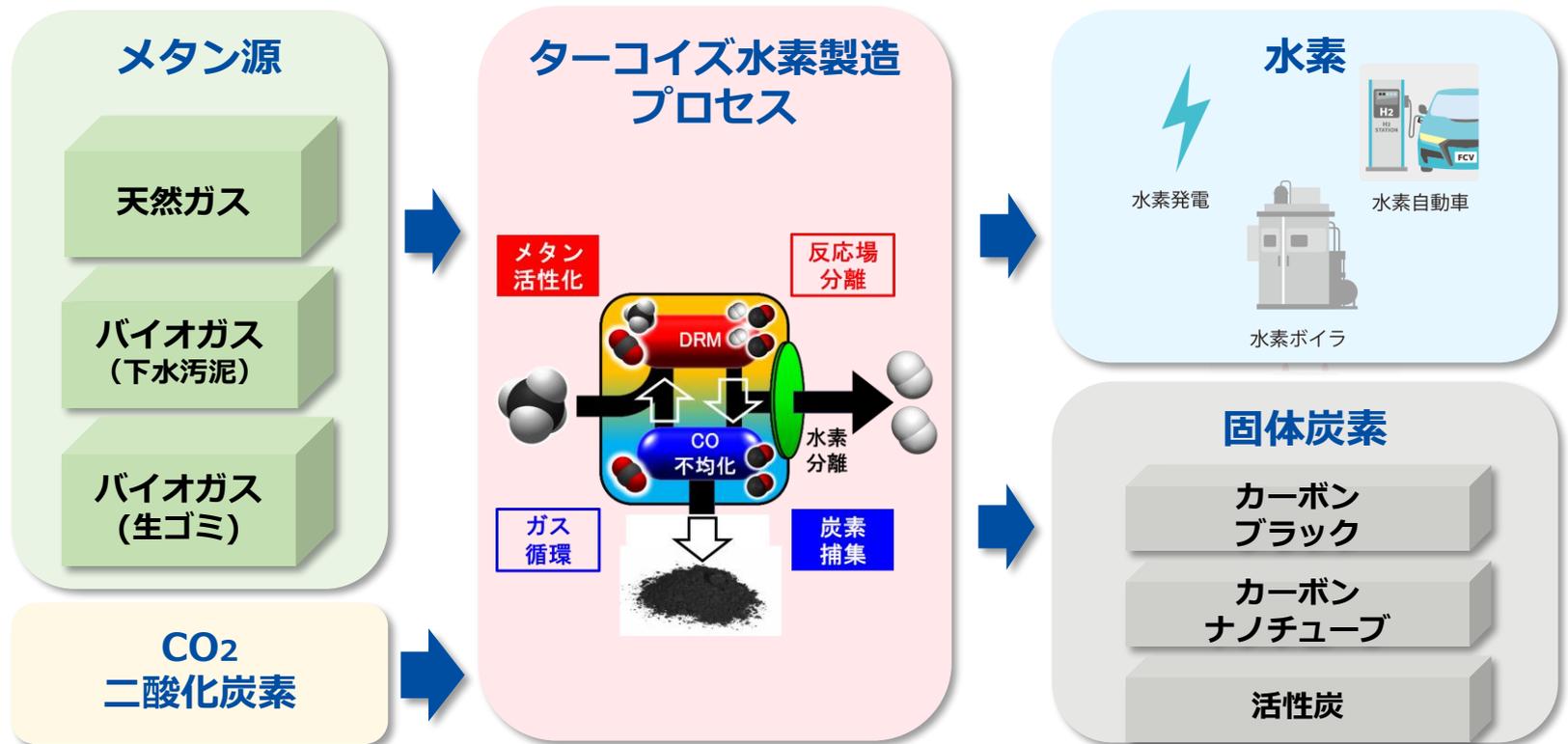
- 水素は製造由来によって定義が分かれる（定義の仕方は各国で若干の差異あり）
- 「CO₂フリー水素」であることが必須条件であり、荏原はこの領域で貢献していく
- 将来の水素需給の多様化（大規模化・分散化）に備え、様々な水素製造へアプローチしていく

水素の定義	製造方法	定義
グリーン水素	再エネ由来電力による水電解で製造	CO ₂ フリー水素 (クリーン水素) *ターコイズは炭素固定化がセット
ブルー水素	化石燃料由来 (褐炭・天然ガス) + CCS	
ターコイズ水素	メタンを熱分解し水素と固体炭素を製造	
ピンク水素	原発電力による水電解で製造した水素	—
グレー水素	化石燃料を用いた水素製造 (CCSなしでCO ₂ 排出)	CO ₂ 排出

3. 荏原の技術と他社比較優位性 「つくる」 (ターコイズ水素製造・固体炭素製造プロセス開発)

⑤ 温暖化係数の高いメタン源を「水素」と「炭素」に分離し、エネルギーと資源で貢献

- 中規模実証⇒大規模実証を踏まえ、2026年の商用化を目指す
- NEDO「水素利用等先導研究開発事業*1」で他機関(NIMS*2、太陽鋳工等)と開発・実証中
- メタン源(ガス・電力会社等)、水素・炭素メーカーとの協業に向け各社コンタクト中



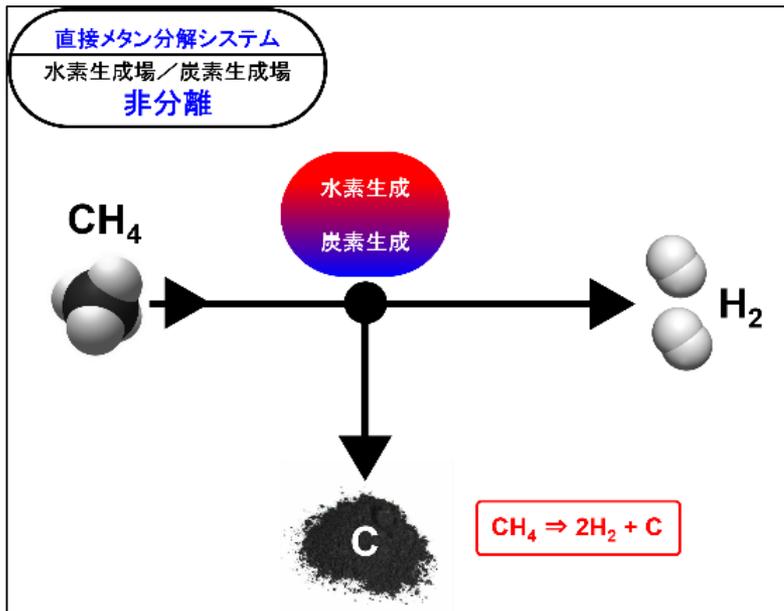
* 1:水素利用等先導研究開発事業／炭化水素等を活用した二酸化炭素を排出しない水素製造技術開発／メタン活性化と炭素析出の反応場分離による水素製造

* 2:国立研究開発法人物質・材料研究機構

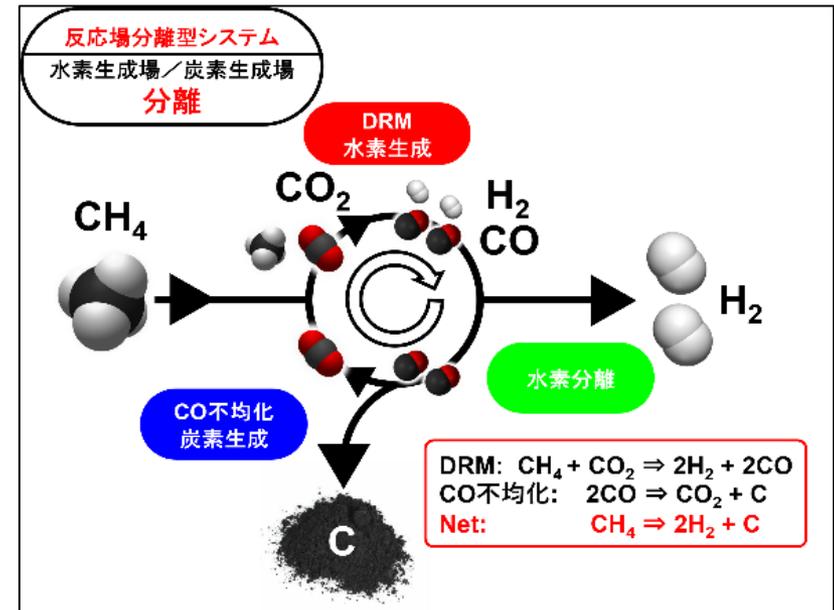
3. 荏原の技術と他社比較優位性 「つくる」 (ターコイズ水素製造・固体炭素製造プロセス開発)

- 付加価値の高い炭素を作り出すことが可能
メタン分解と炭素析出の反応炉を分離し、最適な温度・圧力等を制御することで、炭素の作り分けが可能。更にメタン分解触媒の炭素コーキングを抑制し触媒の長寿命化に寄与。
- 低い温度で生成できる、高効率なプロセス
低温活性で長寿命な触媒を創成し、プロセスの低温化を実現。

【他社プロセス】

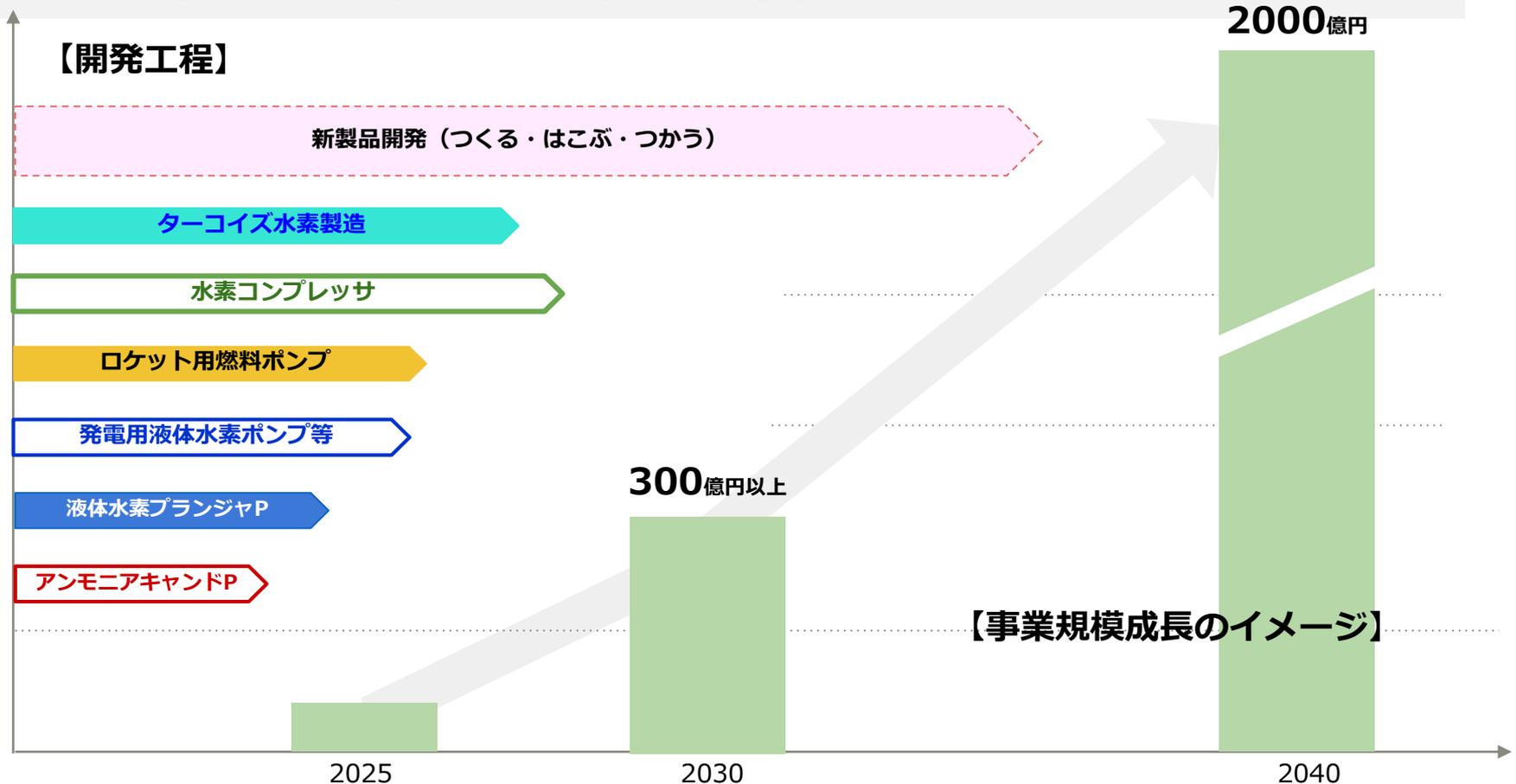


【本プロセス】



4. 荏原の水素関連事業の将来像

- 開発中の製品を上市し、事業の成長を加速させます
- 「つくる」「はこぶ」「つかう」の全域で、新製品開発やビジネスモデルを構築しCO₂フリー水素を中心に水素社会へ貢献していきます
- 2040年には、売上収益2000億円以上の事業へ成長させていきます



本資料に記載されている業績予想・計画ならびに将来予測は、本資料の発表日現在において入手可能な情報及び、将来の業績に影響を与える不確実な要因に係る本資料発表日現在における仮定を前提としています。実際の業績は、今後様々な要因によって大きく異なる結果となる可能性があります。