

TORAY IR セミナー 「水素社会実現に向けた東レの取り組み」

HS事業部門の取り組み

2023年9月5日

東レ株式会社 HS事業部門長
高橋 弘造

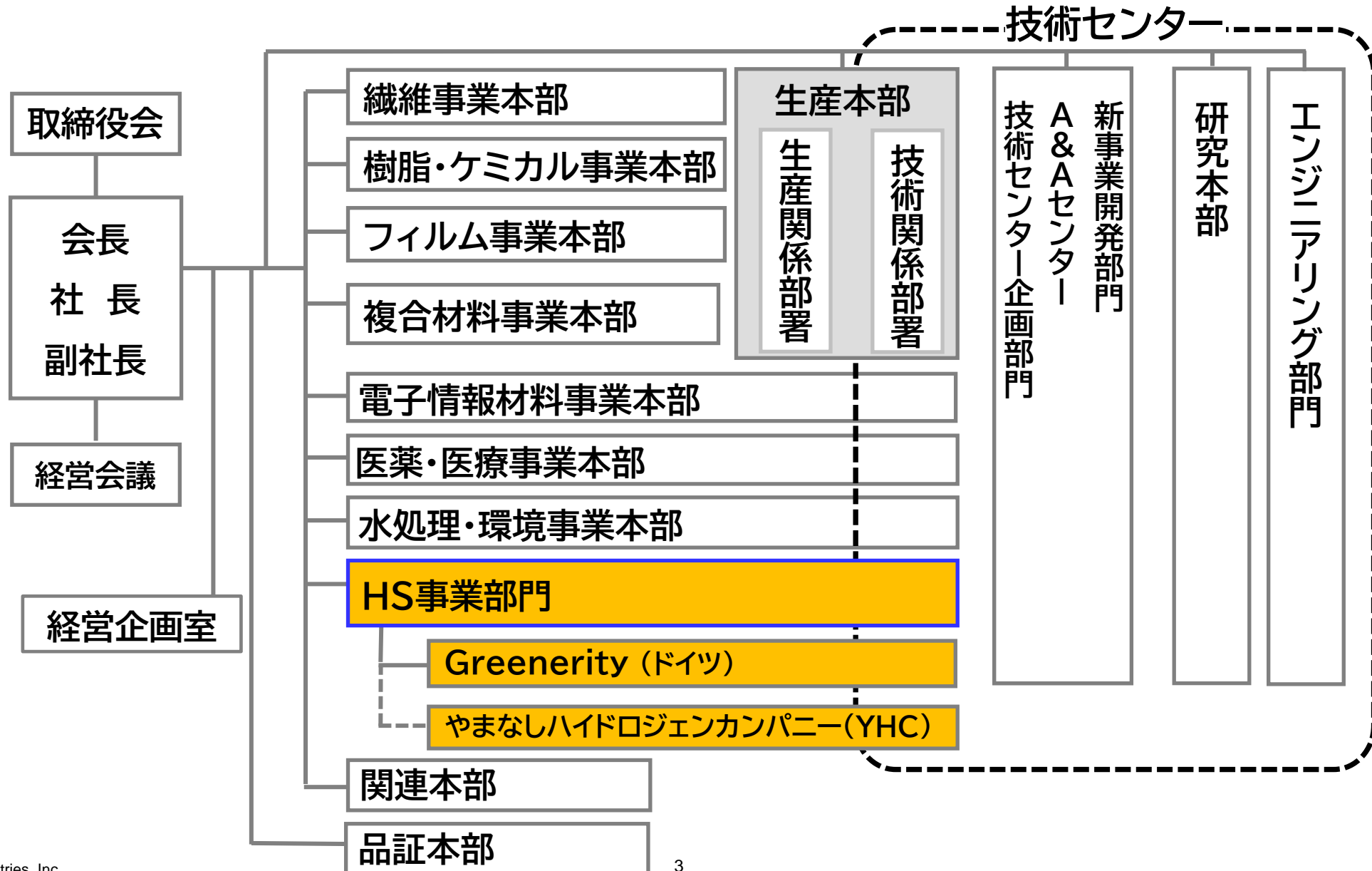


- I. HS事業部門
- II. 東レ炭化水素系(HC)電解質膜と
水電解用途への取り組み

I

HS事業部門

HS事業部門



HS事業部門設立までの変遷

2012

2014

2016

2018

2020

2022

研究本部
(先端材料研究所)

HS事業開発推進室
(2017年5月)

HS事業部門
(2022年6月)



Greenerity社設立
(SolviCore社を買収)



山梨P2G実証PJ

GI基金事業 — YHC設立

シーメンス・エナジー
東レパートナーシップ

炭化水素系(HC)電解質膜の
基本コンセプト確立 [研究所]



東レ、シーメンス・エナジー記者会見



HS事業部門の取扱製品

製造

輸送・貯蔵

利用

風力・太陽光等
再生電力

水電解
装置

水素

水素
圧縮機

水素ステーション
水素タンク

水素

燃料電池自動車
工場・スーパー等

- ・電解質膜、CCM
- ・CP

- ・タンク用炭素繊維
- ・タンクライナー樹脂

- ・電解質膜、CCM、MEA
- ・CP、GDL
- ・タンク用炭素繊維
- ・タンクライナー樹脂

CP : カーボンペーパー GDL : ガス拡散層

東レGの
製品・開発品

CCM : 触媒層付き電解質膜

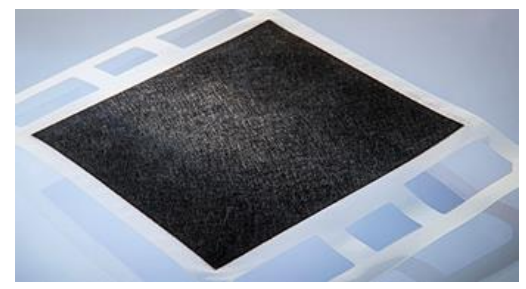
MEA : 膜電極接合体



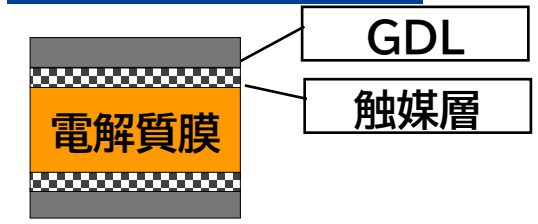
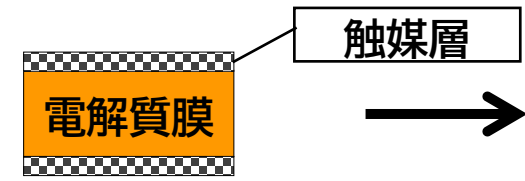
電解質膜



CCM



MEA



水電解装置・水素圧縮機・燃料電池の核心部材である電解質膜、CCM、MEAの製造・販売

Ⅱ

東レ炭化水素系(HC)電解質膜と 水電解用途への取り組み

電解質膜のアプリケーション

製造

輸送・貯蔵

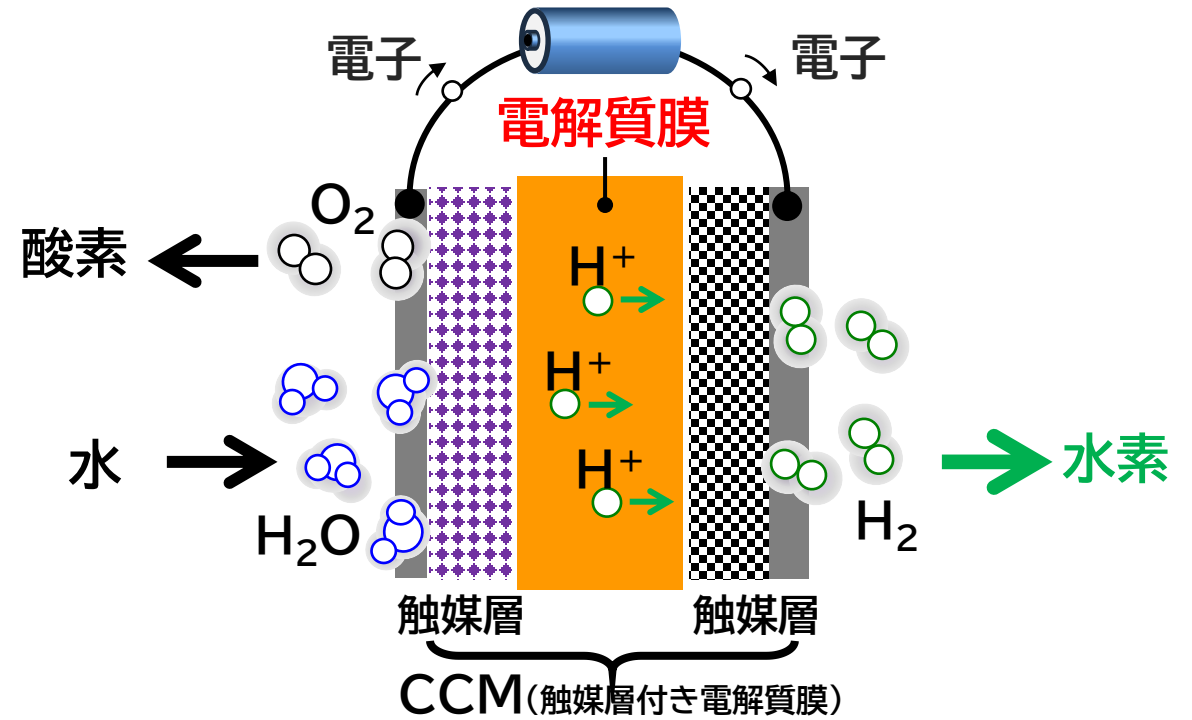
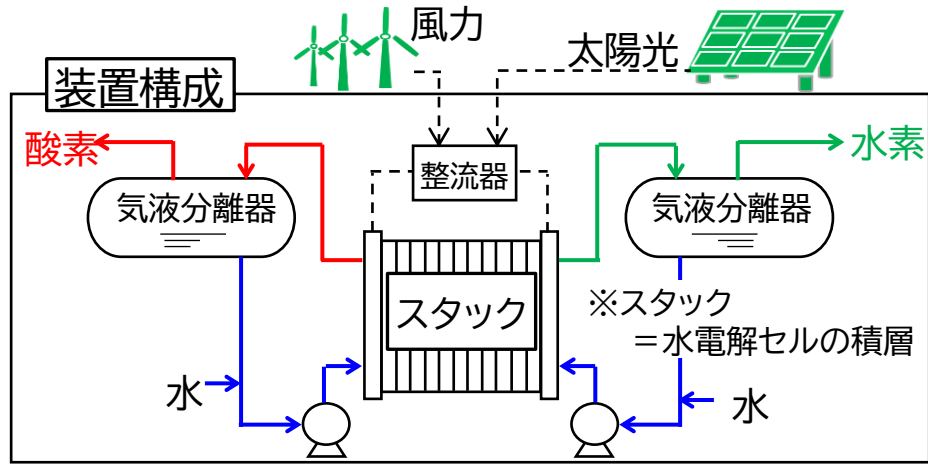
利用

	水電解	水素圧縮	燃料電池
構成	<p>酸素極 水素極</p>	<p>低圧水素極 高圧水素極</p>	<p>水素極 空気極</p>
原理	<p>電気で水から水素を製造</p> $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$	<p>電気で水素を圧縮</p> $\text{H}_2 (0.1\text{MPa}) \rightarrow \text{H}_2 (80\text{MPa})$	<p>水素と空気から発電</p> $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
HC電解質膜 価値	低ガス透過性を活かした 高効率水素製造	低ガス透過性を活かした 高圧水素圧縮	高温駆動性を活かした 高出力密度化

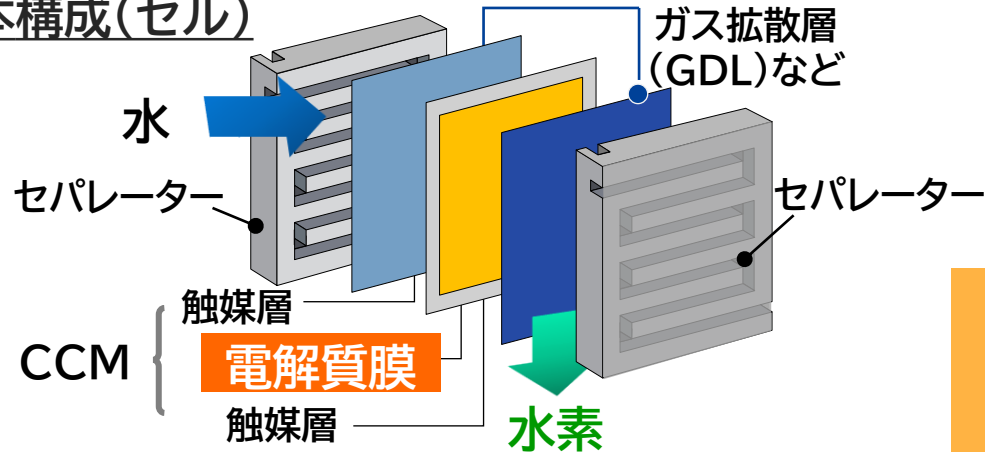
電解質膜は、水電解、水素圧縮、燃料電池に共通のキーマテリアル

水電解によるグリーン水素製造の原理と電解質膜の働き

固体高分子型(PEM型)水電解



基本構成(セル)

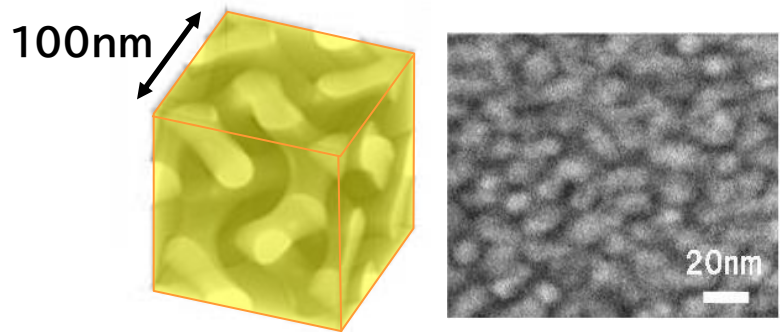


水素イオン(H⁺)伝導性が高いほど、電極面積あたりの水素発生量が多くなる

ガス透過性が低いほど、生成ガスの逆流が少なく、効率・稼働率・安全性が高くなる

電解質膜が水電解装置の性能を左右する

東レ独自の炭化水素系(HC)電解質膜



相分離サイズ5-10 nm

“HC電解質膜”の特長

高プロトン伝導性

(従来膜比)

(2倍)

低ガス透過性

(1/3)

高強度

(4倍)

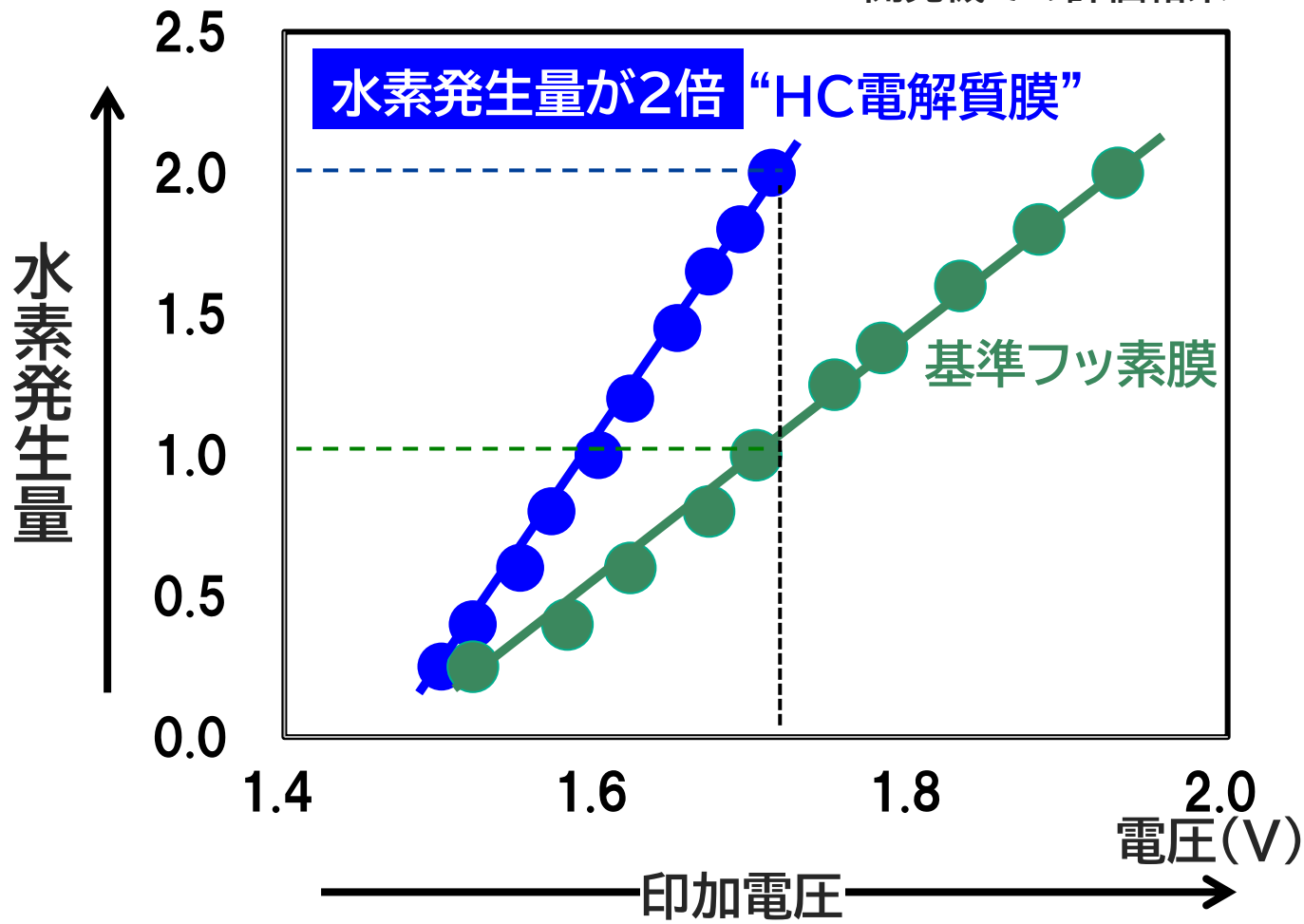
耐熱性 >150°C

(+60°C)

東レ独自のポリマー設計、精密重合技術、ナノレベル構造制御技術から生まれた“HC電解質膜”

“HC電解質膜”の価値

電流密度(A/cm²)



東レ“HC電解質膜”

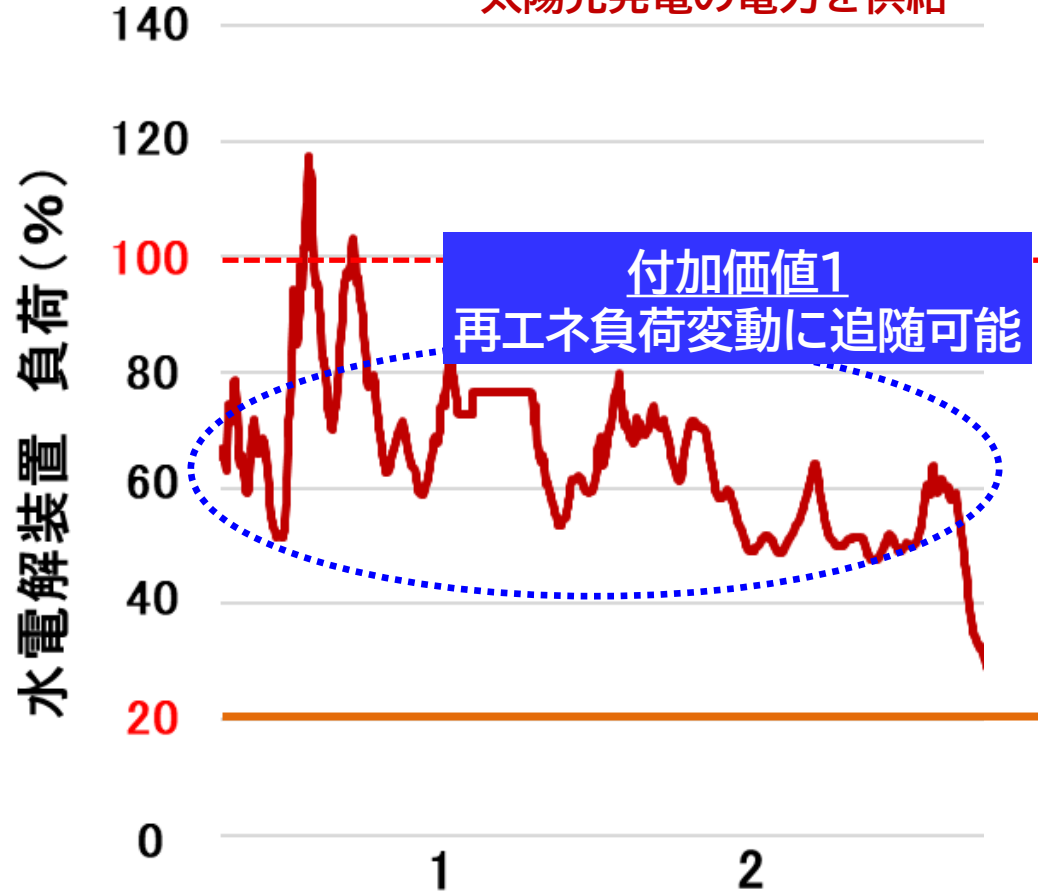
要求項目		基準 フッ素膜	東レ “HC電解質膜”	
効率	%	76	→ 87	高効率
高電流 密度	A/cm ²	1	→ 2	スタック コスト低減
低ガス 透過	a.u.	1	→ 1/3	安全性 高稼働率

水電解の飛躍的な高効率化により、グリーン水素コスト大幅低減への貢献が期待される

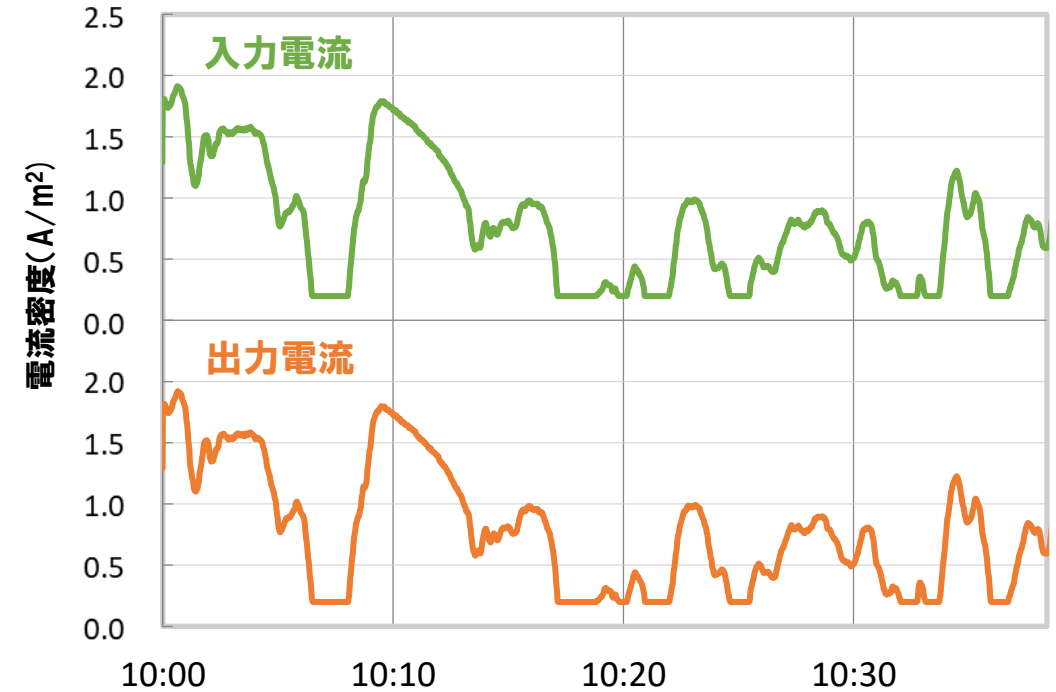
“HC電解質膜”の価値

山梨県米倉山実証サイト(イメージ)

太陽光発電の電力を供給



NEDO P2G実証事業(25kWスタック)での 負荷応答・追従性試験結果



変動の大きい電力負荷に対し、
高い追従性を確認(応答・追従性)

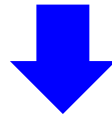
水電解装置のコスト低減・稼働率向上・再エネ電源適応性向上への貢献が期待

“HC電解質膜”の価値

低負荷時、発生ガスが逆流・混合
⇒稼働停止

PEM型の特長

電解質膜がガスの逆流を防ぐため
負荷最低ラインが低く、再稼働が速い



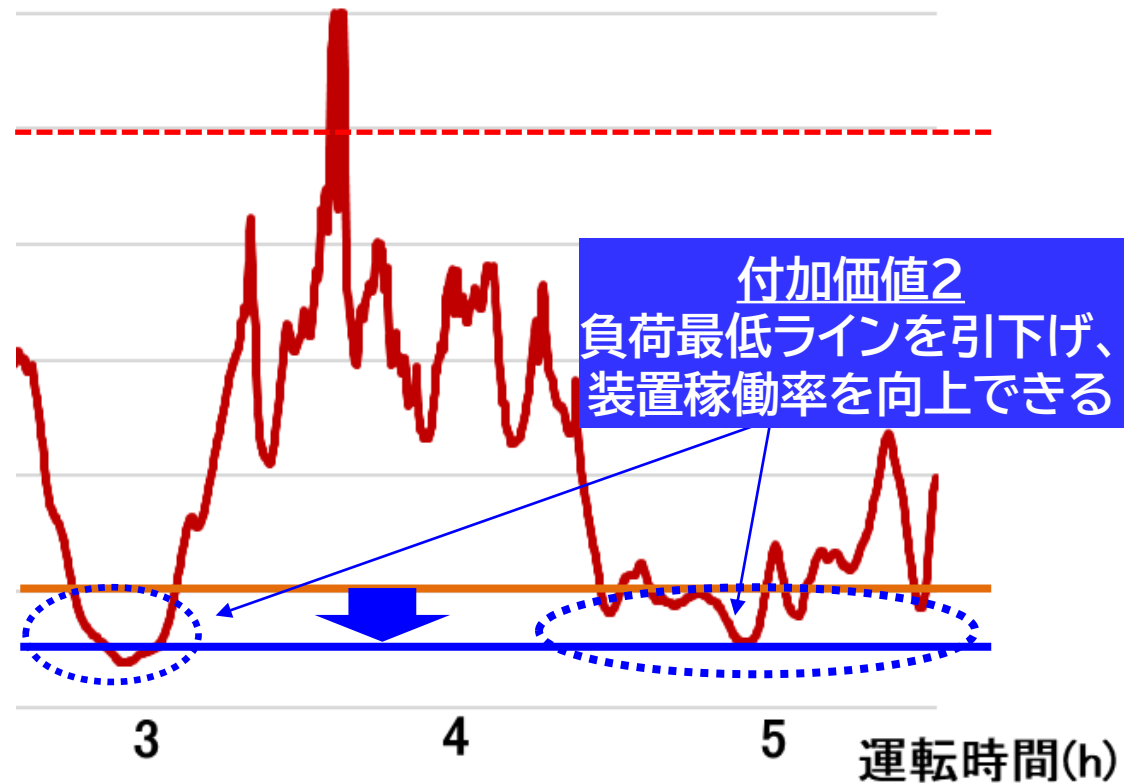
HC電解質膜の特長

低ガス透過性でガスの逆流が小さく、
負荷最低ラインがより低くなり、
稼働率が高い

山梨県米倉山実証サイト(イメージ)

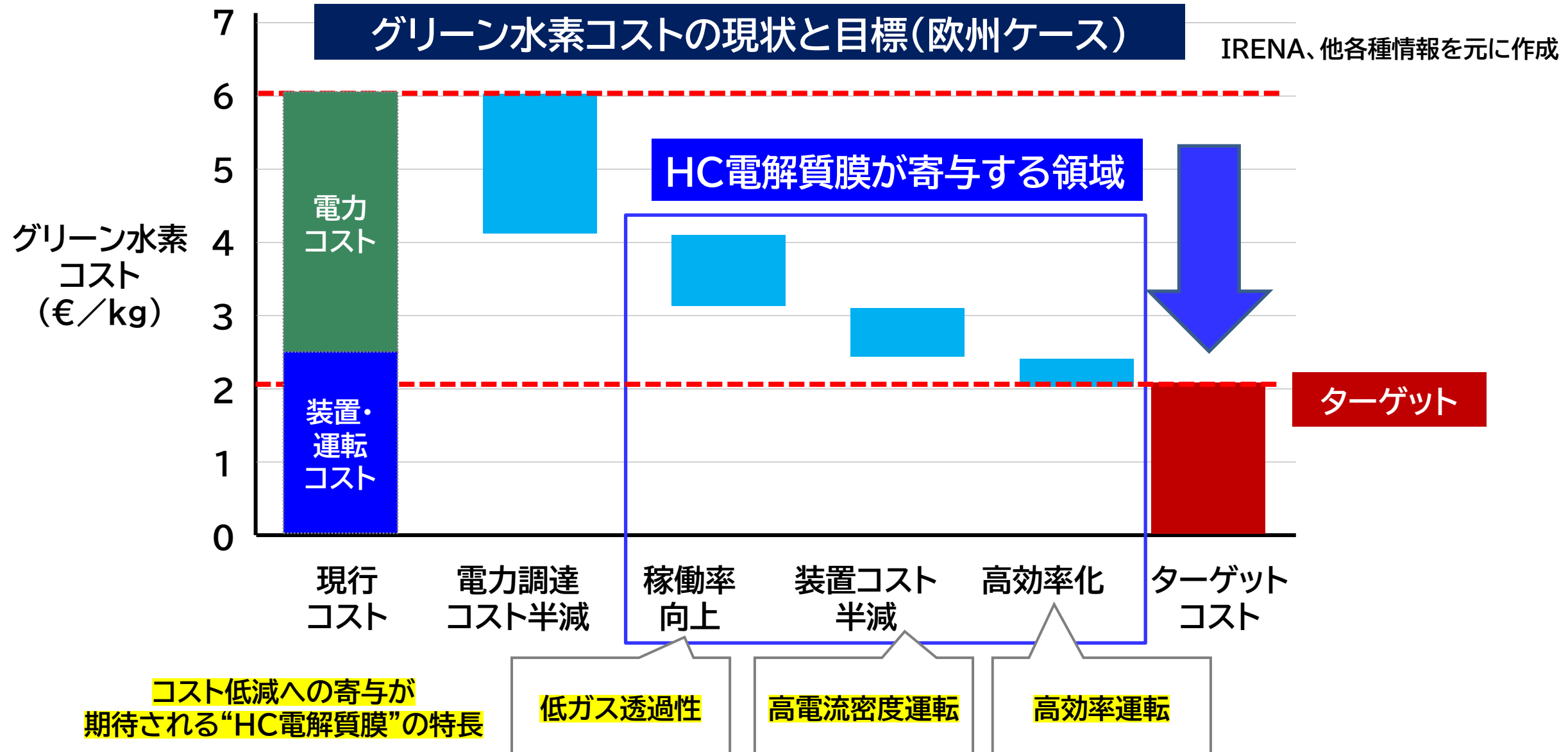
太陽光発電の電力を供給

IRENA資料等より
東レ作成



水電解装置のコスト低減・稼働率向上・再エネ電源適応性向上への貢献が期待

グリーン水素コスト低減への貢献ポテンシャル



国内初のP2G事業会社「やまなし水素ジェンカンパニー」(YHC)

全景



水電解プラント

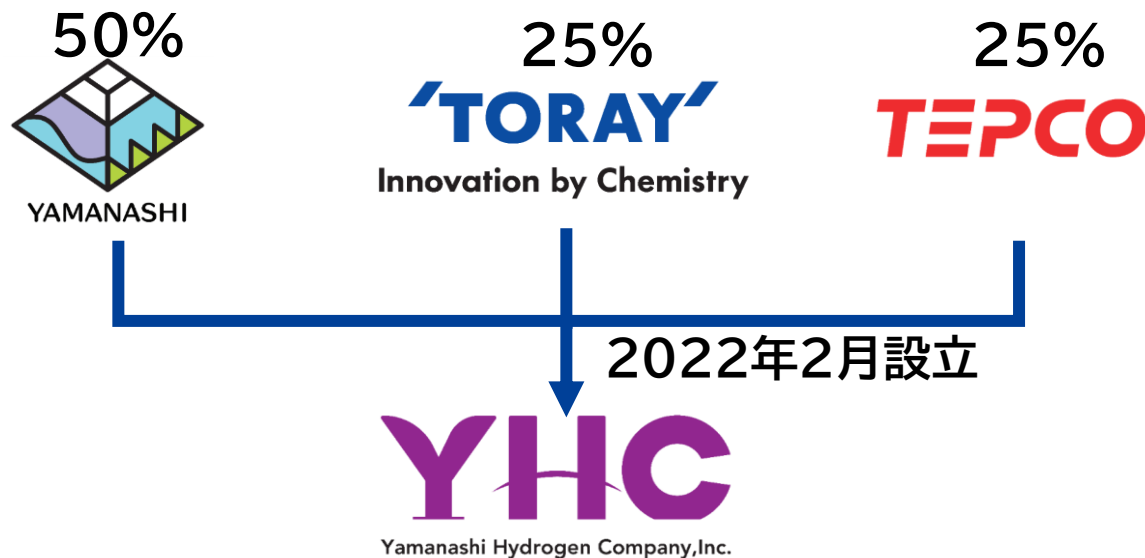


輸送トレーラー 水素ボイラー



<設立の狙い>

- ・「水電解による水素製造」の顧客へのソリューション提案
- ・将来の水素エネルギーサービスビジネスのフレームワーク構築
- ・最終オペレーションまで実施することで、常に最先端の技術、動向を把握する。



「水素等の製造、供給、販売並びにエネルギーサービスに係る事業」、
「水素等の製造、貯蔵、輸送に係る技術開発並びに実証事業」、
「水素等の利用の普及、拡大に係る事業」等に取り組む。

ナショプロ、パートナー連携による開発・実証(例)

1.5MW



NEDO委託事業

「CO₂フリーの水素社会構築を目指した
Power to Gasシステム技術開発」

山梨県企業局、東京電力HD
(協力先: 日立造船)

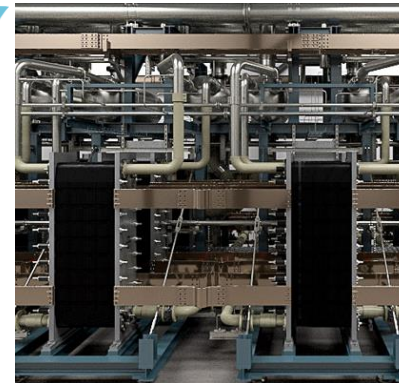
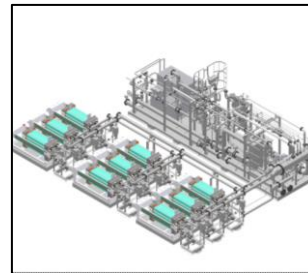
10MW以上(実行中、計画)



サントリー天然水 南アルプス白州工場
サントリー白州蒸溜所



SUNTORY



GI基金事業 ©Siemens Energy

「カーボンニュートラル実現へ向けた
大規模P2Gシステムによるエネルギー
需要転換・利用技術開発」

山梨県企業局、東京電力HD、日立造船、
シーメンス・エナジー(協力先: サントリー)



マルチスズキのマネサール工場



NEDO国際実証事業

「インドの工場における効率的な熱運用を
実現するための水素技術等実証要件
適合性調査」

YHC、スズキ

戦略的連携、共同開発

シーメンス・エナジーと東レ パートナーシップを締結

PEM型水電解を用いたグリーン水素製造により、カーボンニュートラル社会実現に貢献

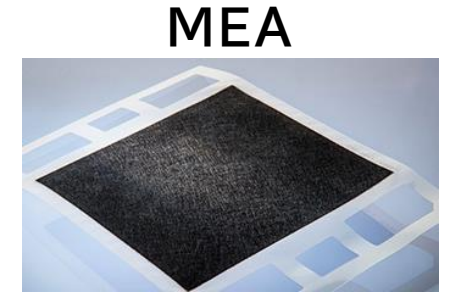
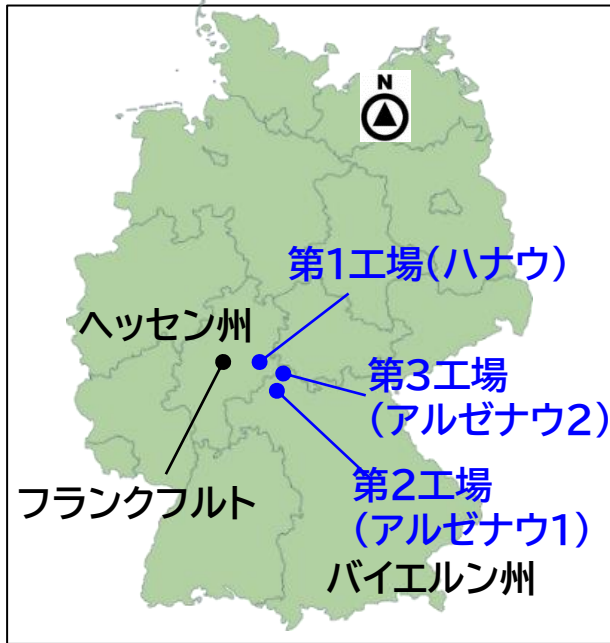
SIEMENS
energy



東レ「炭化水素系電解質膜」を実装した、
革新的なシーメンス・エナジー水電解装置「Elyzer」を実現し、
グローバルなグリーン水素サプライチェーンの構築を目指します。

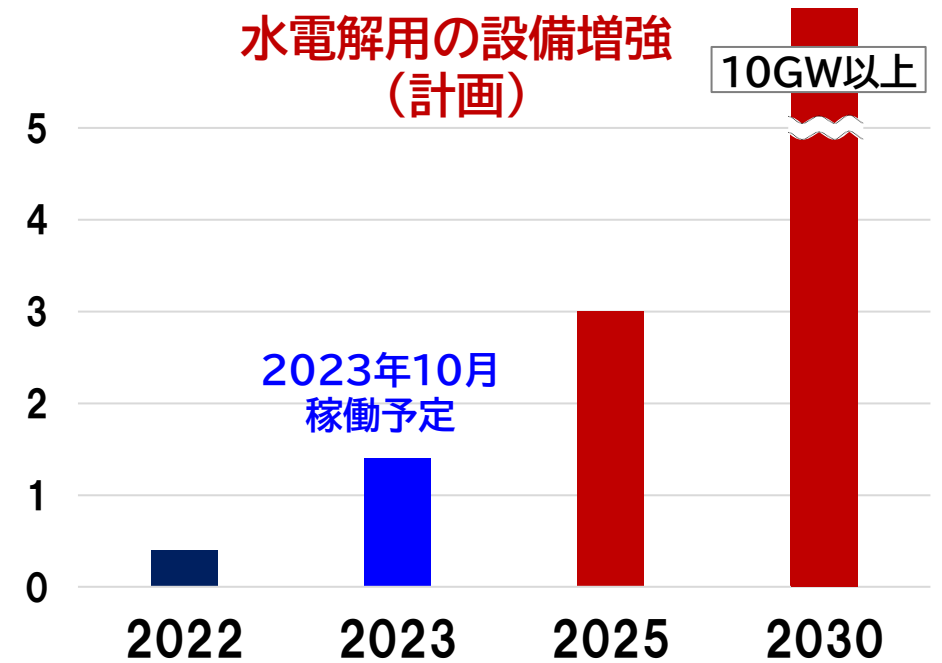
TORAY
Innovation by Chemistry

© Siemens Energy, Toray, 2021



水電解用途・燃料電池用の
リーディングカンパニー

水電解用の設備増強
(計画)

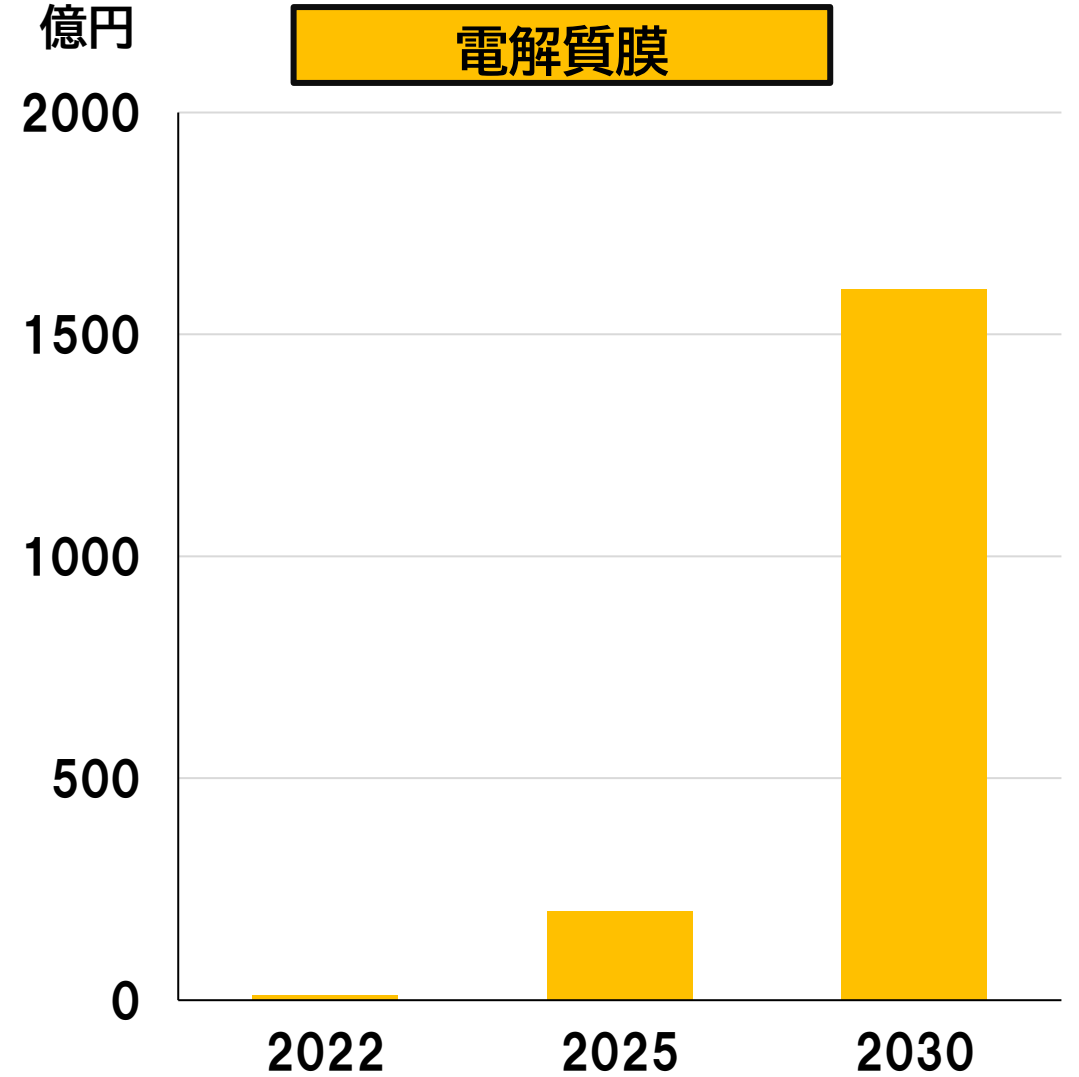
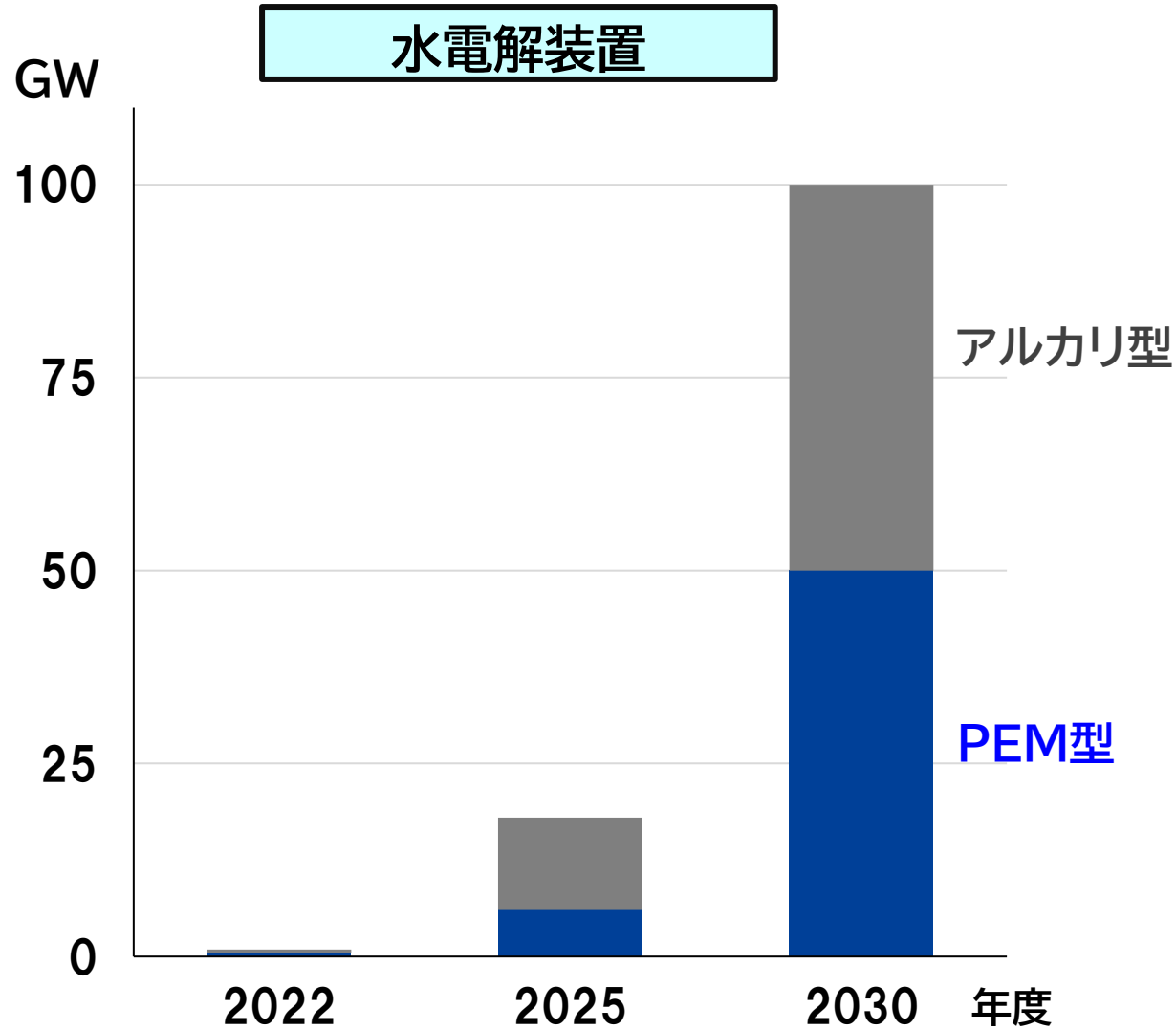


CCM能力
(GW)
水電解装置換算

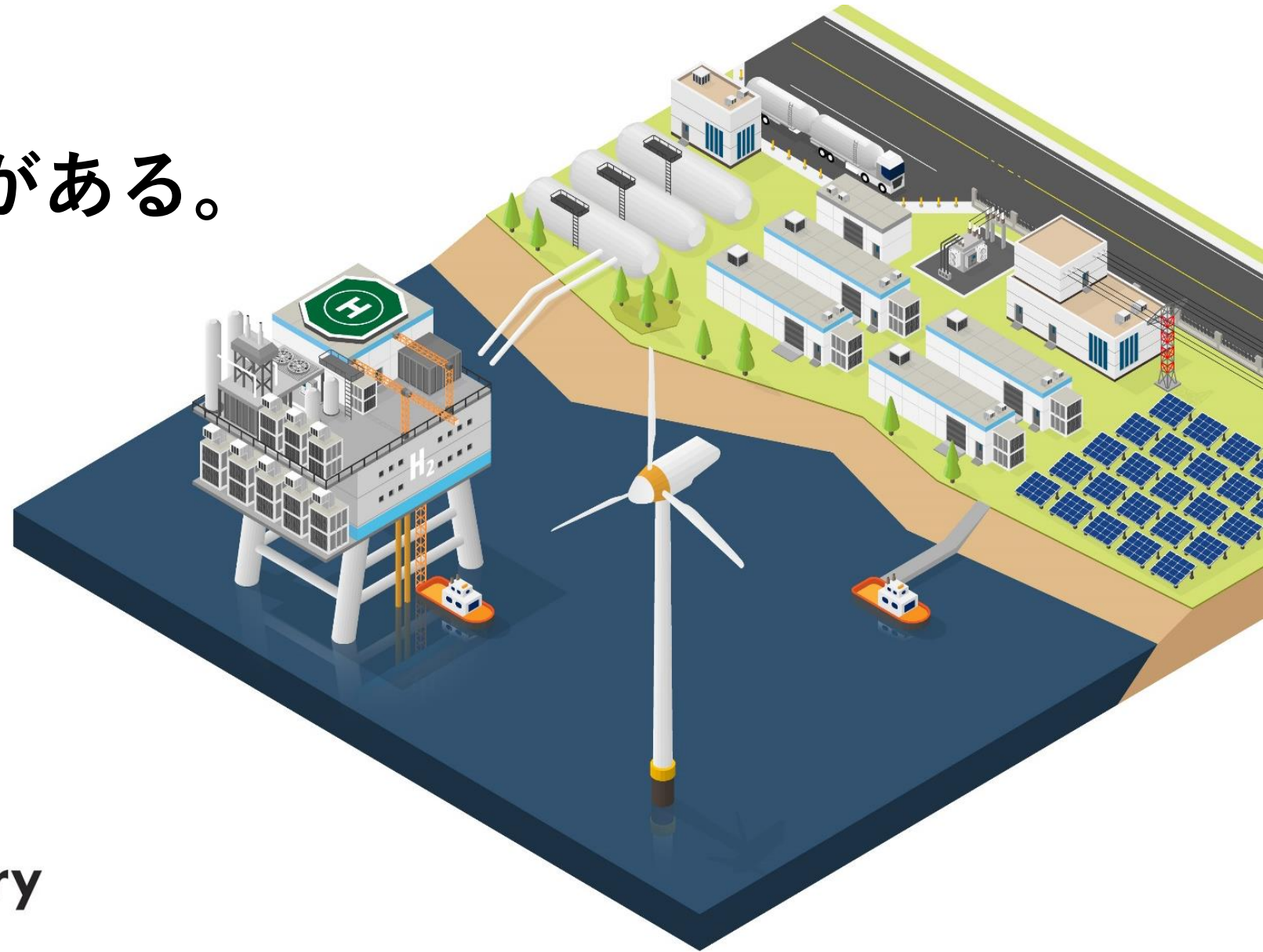
1. 会社名	Greenerity GmbH
2. 設立	2015年7月
3. 所在地	ドイツ バイエルン州
4. 工場拠点	3工場／ハナウ、アルゼナウ
5. 従業員数	225名(2023年8月末時点)

水電解装置、電解質膜の市場規模予測

当社推計



素材には、
社会を変える力がある。



'TORAY'
Innovation by Chemistry

本資料中の業績見通し及び事業計画についての記述は、現時点における将来の経済環境予想等の仮定に基づいています。

本資料において当社の将来の業績を保証するものではありません。

'TORAY'

Innovation by Chemistry