

第30回水素・燃料電池戦略協議会



日立造船グループのPower to Gasの取り組み (水電解・メタネーション)

日立造船株式会社
脱炭素化事業本部

2023年 4月 5日

環境



ごみ焼却発電施設



メタン発酵施設



汚泥再生処理施設

機械・インフラ



自動車用プレス機械



フラップゲート式水害防止装置



真空装置

脱炭素化



水素発生装置



メタネーション装置



風力発電

2-1. 日立造船の水電解装置開発・事業化の取り組み

- 1970年代 : 高温・高圧アルカリ水電解装置の開発
- 1980年代 : 固体高分子(PEM)型水電解装置の開発
- 2000年 : 水素発生装置HydroSpring[®] 商品化
- 2018年～ : MW級水電解装置の開発

HydroSpring ^{H2}

PEM型水素発生装置販売開始



1990

2000

PEM型水電解装置開発

NEDO_RITEプロジェクト(1990～1999)

アルカリ水電解装置開発

NEDOサンシャインプロジェクト(1974～1983)

2020

装置大型化(～MW級)

MWコンテナ(2018)、1.5MW装置(2020)



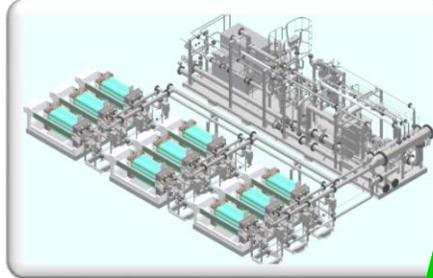
MWコンテナ水素発生装置

2023

モジュール連結式装置開発

GI基金事業参画(2021～2025)

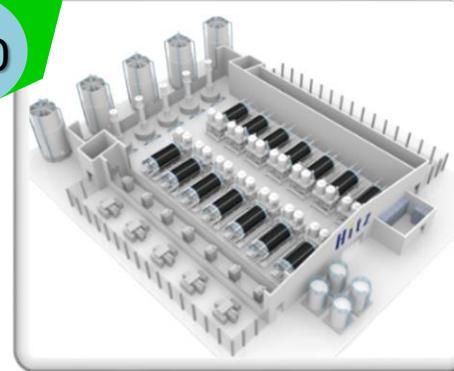
6MW水電解装置



2026

大規模水素製造(100MW～)

100MW水素発生装置



山梨県米倉山 P2G実証事業



1.5 MW水電解装置
<0.5MW水電解槽×3系列>

2-2. 大型水電解装置の実証 (NEDO GI基金事業)



YAMANASHI



事業の目的・概要

- 余剰再エネ等を活用した国内水素製造基盤を確立し、先行する海外市場を獲得するために、PEM型水電解装置コストを2030年までに6.5万円/kWまで引き下げることを目指す。
- そのため、既存事業等の知見を活用しつつ、PEM型水電解装置の大型化・モジュール化や、耐久性と電導性に優れた膜の実装、水素ボイラーの燃焼効率向上等に関する技術開発を行う。
- また、16MW級の水電解装置を関連設備とともにモジュール化して、パッケージとして需要家に設置。水素ボイラーを用いて熱の脱炭素化に向けた実証を行う。

実施体制

- 山梨県企業局、東京電力ホールディングス株式会社
・東京電力エナジーパートナー株式会社、東レ株式会社、
日立造船株式会社、シーメンス・エナジー株式会社、
三浦工業株式会社、株式会社加地テック

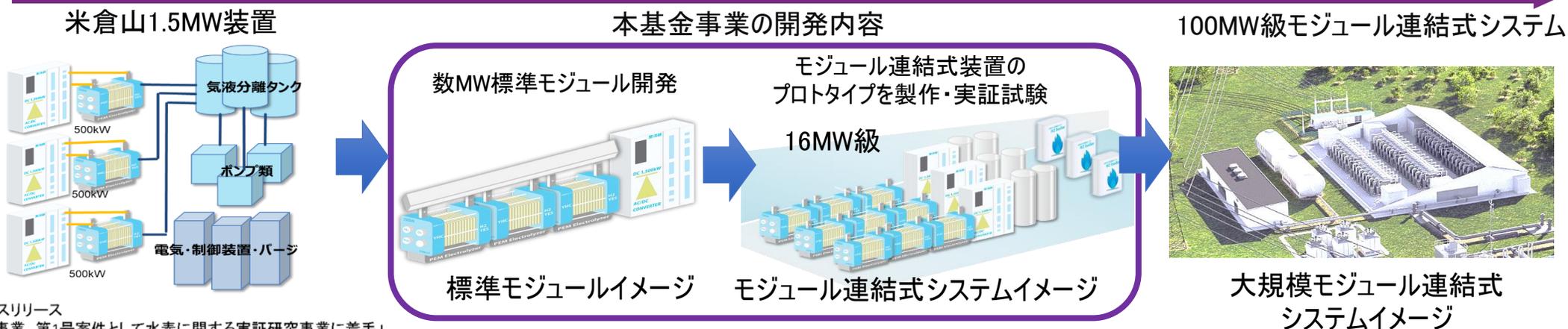
事業期間

2021年度～2025年度(5年間)

事業イメージ

事業規模等

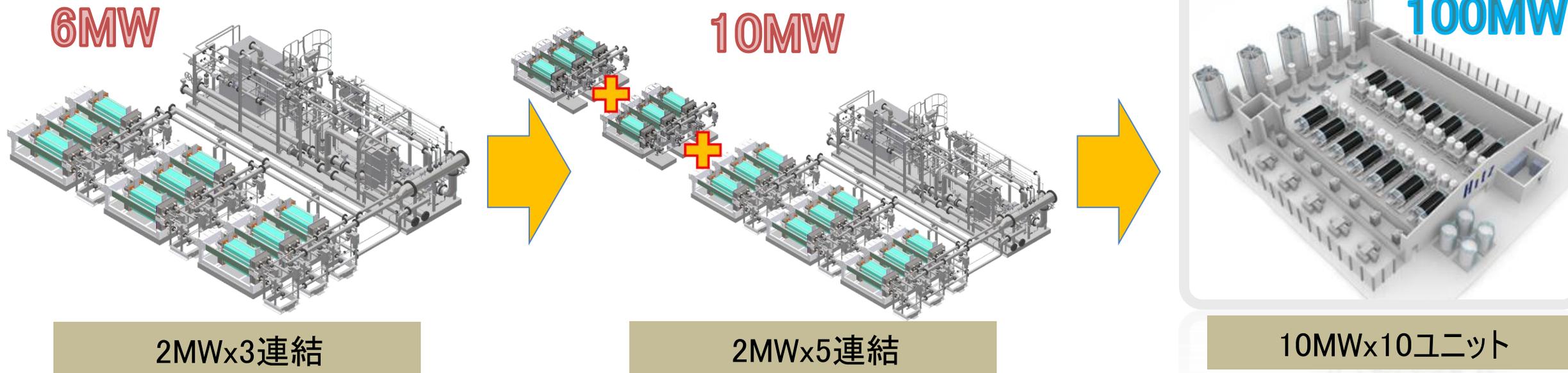
- 事業規模: 約140億円
- 支援規模*: 約100億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲート等で事業進捗等に合わせ合理化見込み
- 補助率等: 2/3 → 1/2 (インセンティブは10%)



出典: 2021年8月26日 NEDOニュースリリース
「グリーンイノベーション基金事業、第1号案件として水素に関する実証研究事業に着手」
(別紙2)事業概要資料 2-6

2030年目標

装置規模: 100MW, 装置コスト: 65千円/kW, システム効率: 80%



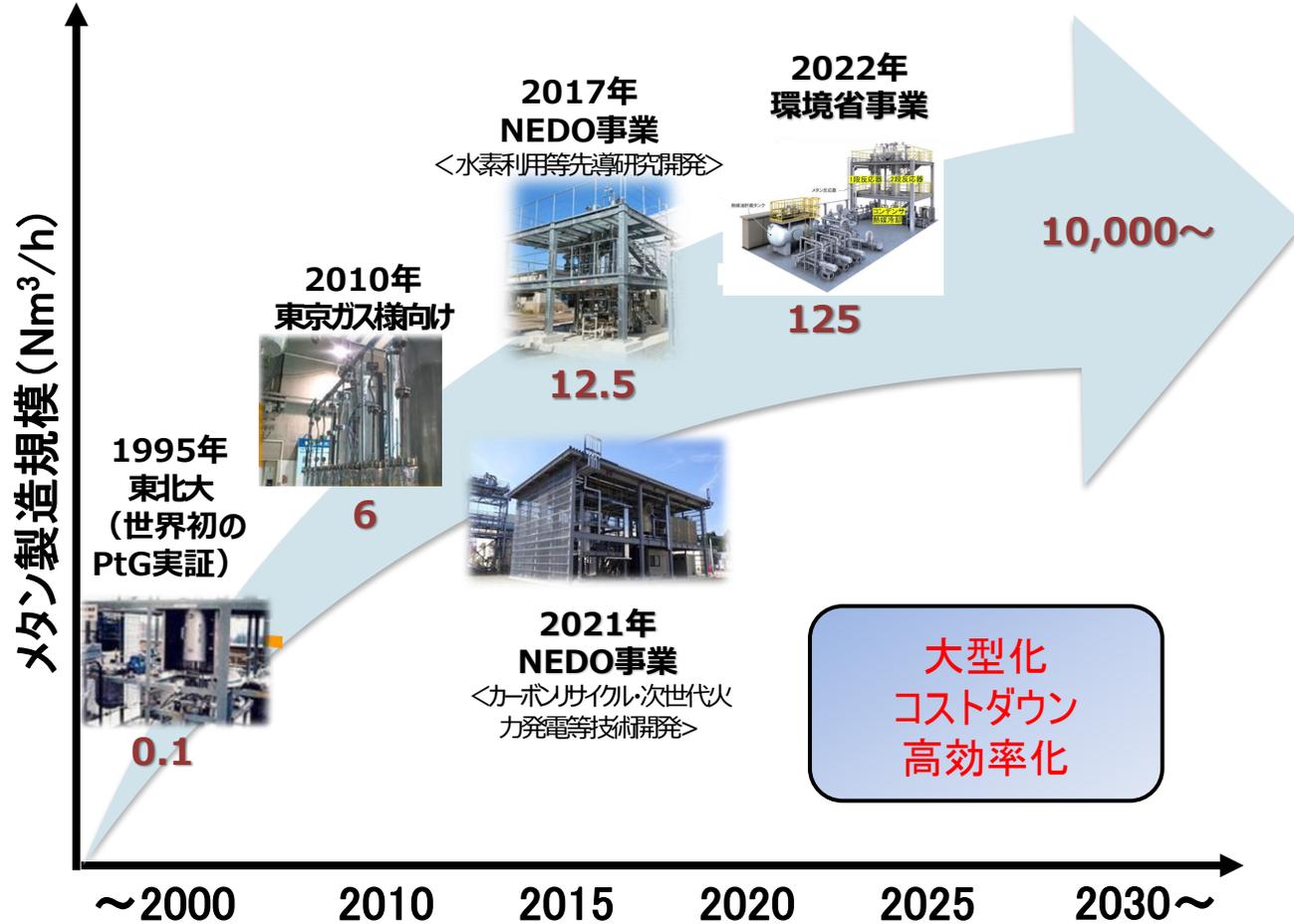
2030年目標達成に求められる環境

- ✓ GW規模のグリーン水素市場の創成 → 量産工場 & サプライチェーンの構築
- ✓ 100MWクラスのプロジェクト創成 → 再エネ電源とグリーン水素需要の両立

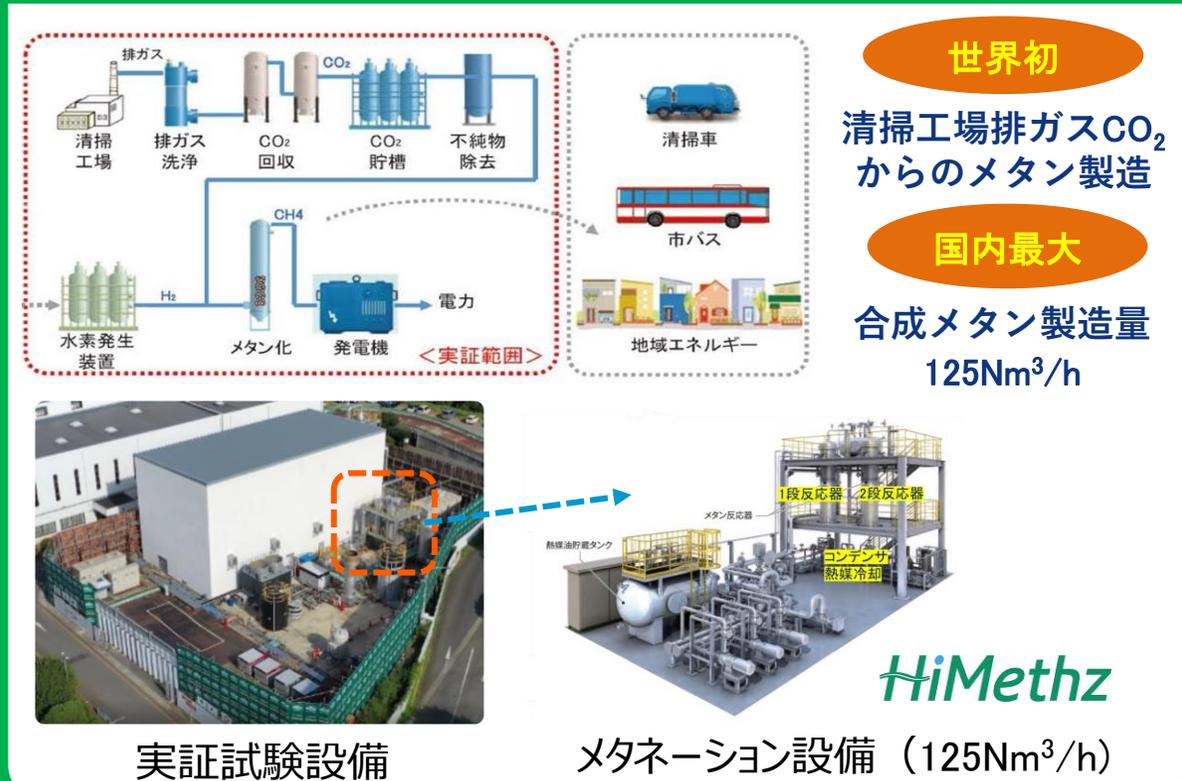
2-4. メタネーション技術の取り組み

- 独自の高性能触媒 (HiMethz) を含むメタネーションシステムの技術開発・実証を活かし、社会実装に向けた更なる高効率化・大型化・コストダウンに取り組んでいる。

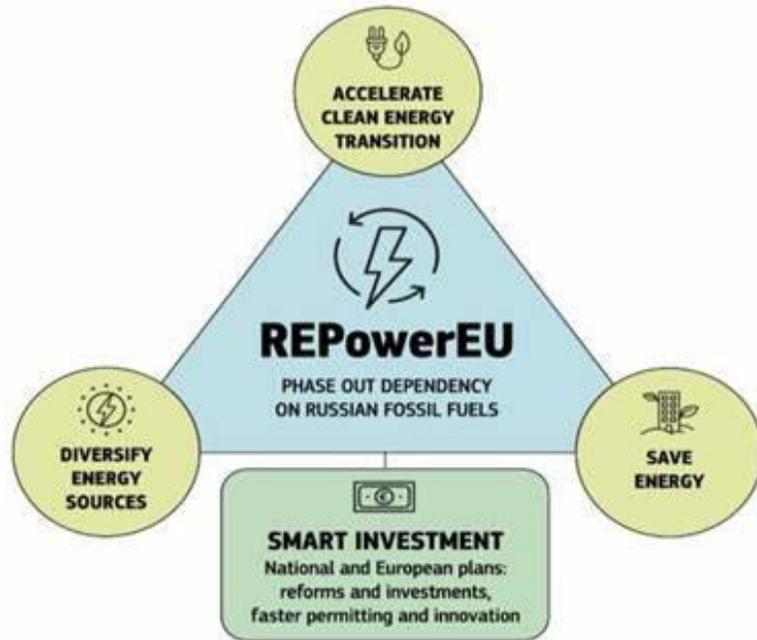
【メタネーション技術開発の取り組み】



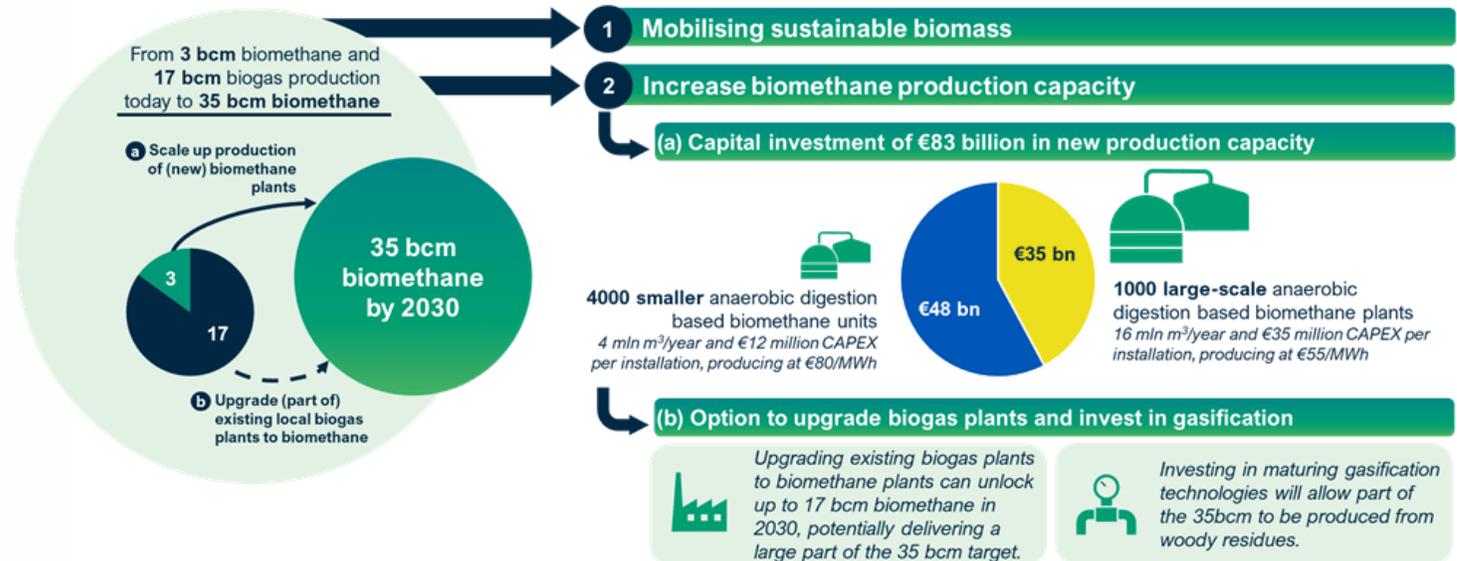
環境省委託事業「清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による炭素循環モデルの構築実証事業」2018年度～2023年度



- ロシア産天然ガスの依存脱却のため、グリーン水素およびバイオメタンの野心的な導入を加速。
- 2030年までにEU域内でのバイオメタン350億m³および水素製造1000万トン(水電解装置65GW導入)を標榜。
- 現状、10MW規模までの水電解装置が稼働。100MW～GWの大規模PJ(累計50GW)が計画中。
- REPowerEUの目標達成には2027年までに2,100億€、2030年までに3,000億€程度の追加投資が必要との試算。



What it takes to produce 35 bcm biomethane by 2030



出典: RePowerEU Plan, European Commission,
<https://eur-lex.europa.eu/>

出典: European Biogas Association ; <https://www.europeanbiogas.eu/commission-announces-groundbreaking-biomethane-target-repowerEU-to-cut-dependence-on-russian-gas/>

- 廃棄物を原料としたバイオガス製造プラントを多数納入
- グリーン水素利活用を含むバイオメタン製造市場形成が加速し、メタネーションのスケールアップ・社会実装に取り組む

Hitachi Zosen
INOVA

バイオガスプラント/アップグレーディング装置

湿式メタン発酵



ガスアップグレーディング



乾式メタン発酵

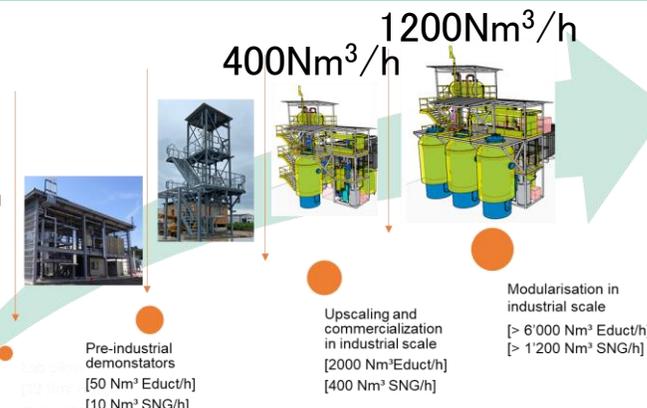


バイオメタン製造(メタネーション)装置

サバティエメタネーション

プレート型反応器システムスケールアップ

- 400Nm³/h設備unit化
- 400Nm³/h設備 × 3unit、1200Nm³/hのModule化
- カタログ販売開始



バイオメタネーション

BiON®プロセススケールアップ

- 15Nm³/h設備 (2014年ドイツAllendorf)
- 100Nm³/h設備 (2022年スイスDietikon)



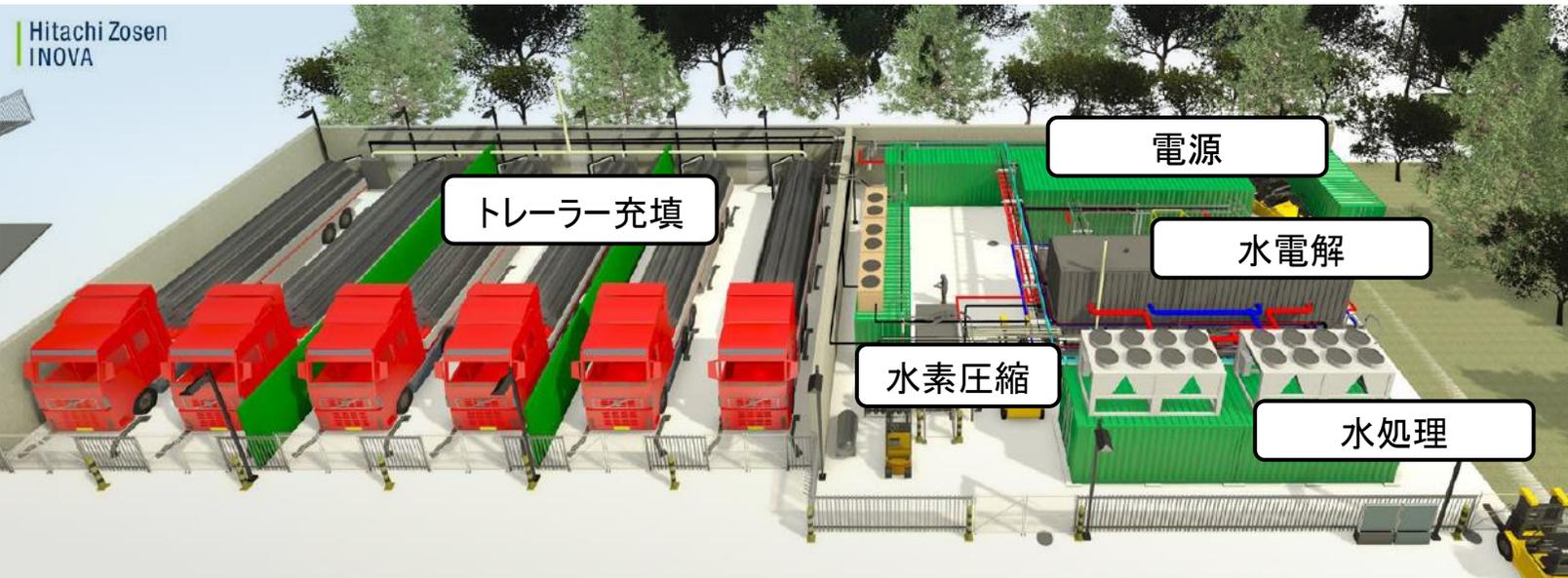
3-3. 欧州Hitachizosen Inova社のとりくみ（水素発生装置）

- 既存のごみ焼却施設KVA Buchs(スイス)にアルカリ型水素発生装置(2.7MW)を設置
- ごみ焼却発電電力からクリーン水素を製造
- トレーラにて年間200tonの水素を供給



水素製造量	550Nm ³ /h (2.675kW)
水素圧力	1.5MPaG (圧縮: ~90MPaG)
水素純度	99.999%
電力消費量	4.86 KWh-AC/Nm ³

General Product Data		
Electrolysis		Module550
Type		pressurized alkaline electrolysis
Stack Pressure (H ₂ Output)	barg	15 (up to 900 as add on)
Output		
Hydrogen at 100% load BoL	Nm ³ /h	550
Oxygen at 100% load BoL	Nm ³ /h	275
Water at 100% load BoL	litres/h	250
Gas Purity		
Hydrogen	%	99.999
Input		
Power at 100% load BoL	MW	2,675
Tap Water at 100% load BoL	litres/h	800
Scope of Supply / Features		
Electrical load range	%	20-100
Dynamics in operation	%/s	0.7
Grid connection	kV AC	6-36
AC power consumption 100% load BOL:	kWh/Nm ³	≤ 4.86
Total Footprint Area	m ²	18 x 20
Temperature Range (Outdoor)	°C	-20 up to +40
Housing		3 x 40' container (core module) 2 x 20' container (cooling & water) 1 x 40' container (AC/DC conversion) 3.5 x 2 m outdoor with roof (purification unit)
Design Standard		CE certificate



① 日本のエネルギー安全保障

- 再生可能エネルギーを中心としたエネルギー自給率目標の設定と施策の検討・実行
- 国内グリーン水素製造目標(物量・コスト)の設定

② 日本国内でのグリーン水素需要創出

- グリーン水素に対する値差補填の早期運用開始。
- カーボンニュートラル実現に向けた水素社会実装具体策の早期策定。
- グリーン水素利用事業体・企業に対する財政面支援策の確立。

③ 水素等、グリーンエネルギー関連産業へのインセンティブ

- 産業競争力強化法に基づく、カーボンニュートラルに向けた投資促進税制の期間延長、条件緩和、優遇改善。
- 海外の水素・バイオメタン等の関連技術の取得や企業買収、あるいは事業投資に関わる資金やリスク分担についての支援策(資金貸付・保証引受、ファンドによる出資など)の拡充。

ご協力いただきました関係者の皆様に感謝申し上げます。

Technology for People, the Earth, and the Future



Hitachi Zosen creates links between mother nature and our future

Hitz
Hitachi Zosen

Hitachi Zosen Corporation

<http://www.hitachizosen.co.jp/english/>