

CO2フリー水素製造技術の最新動向と水素利用の展開

Latest trends in CO2-free Hydrogen production
technology and development of hydrogen utilization

機械事業本部 産業装置ビジネスユニット
産業装置営業部 電解営業グループ
Industrial Equipment Sales Dept
Electrolysis Business Group



設立年月日 Date of establishment	1934（昭和9）年5月29日 / May 29, 1934
本社所在地 Location of Head Offices	<p>本社 Osaka Head Office 大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 7-89, Nankokita 1-chome, Suminoe-ku, Osaka 559-8559, Japan</p> <p>東京本社 Tokyo Head Office 東京都品川区南大井6丁目26番3号 大森ベルポートビルD館15階 15th Floor, Omori Bellport 26-3, Minamioi 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0013, Japan</p>
代表者 President	取締役社長兼COO 三野禎男 Sadao Mino
資本金 Capital	45,442,365,005円（2020年3月31日現在） / 45,442,365,005 yen (As of March 31, 2020)
売上高（連結） Net sales (Consolidated)	402,450（百万円）（2019年度） / 402,450 Million yen (As of March 31, 2020)
従業員数（連結） Number of Employees (Consolidated)	10,707人（2020年3月31日現在） / 10,707 (As of March 31, 2020)

ゴミ焼却発電プラント / Energy From Waste Plant



H2 Generation System / 水素発生装置

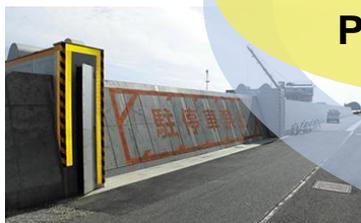
グリーンエネルギー / GREEN ENERGY

海水淡水化プラント / Desalination Plant

防災設備 / DISASTER PREVENTION

社会インフラ設備 / SOCIAL INFRASTRUCTURE

新分野・新市場 / New BUSINESS & NEW FIELD



メタンシステム / Methane System



フラップゲート式水害対策 / Flap-Gate type sea wall

シールド掘進機 / Shield Tunneling Machine

水素発生装置

Hydrogen Generation System



メタネーションシステム

Methanation System



海水電解装置

Electro Chlorination System



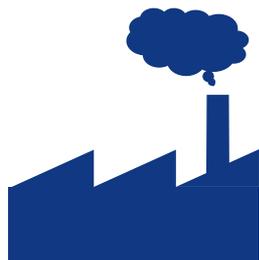
船用電解装置

Electro Chlorination System for Vessel

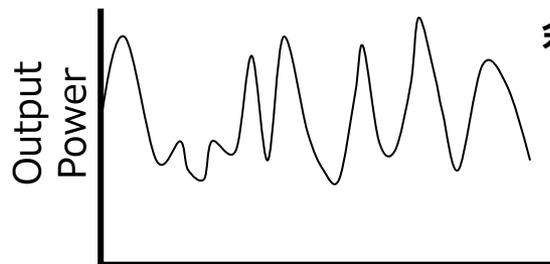


供給側 / Supply side

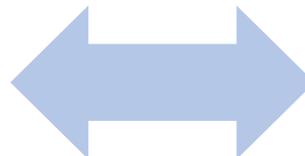
発電所 /
Conventional
method power
Plant



再生可能エネルギー /
Renewable Energy

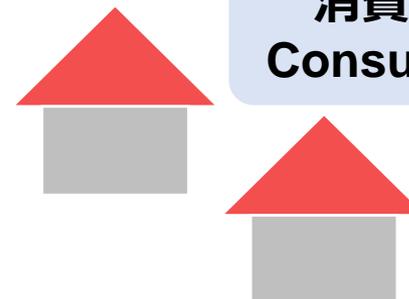


同時同量
balanced

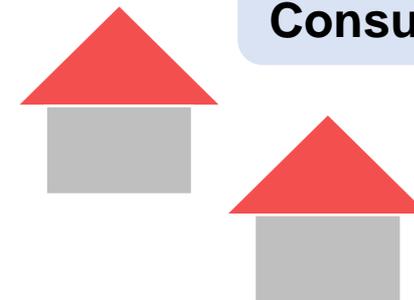


需要側 / Demand side

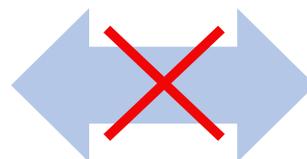
消費者
Consumer



消費者
Consumer



unbalanced



余剰電力が発生 / Outbreak of surplus energy



エネルギー貯蔵が必要/
Required the Energy
Storage Technology

グリーン水素 / Green Hydrogen

CO₂排出なし /
CO₂ Free



再エネ / Renewable Energy



水電解 / Water Electrolysis



ブルー水素

Blue Hydrogen
CO₂ is produced in the process, but captured

化石燃料 Fossil fuel → ガス改質 Gas Reforming + CCS

製造工程で生じるCO₂を回収・貯蔵
/ Natural gas is split, but the Co₂ is captured and Stored



グレー水素

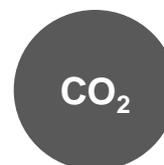
Gray Hydrogen
CO₂ 排出あり
CO₂ is Produced in the process, but not captured



化石燃料
Fossil Fuel



ガス改質 Gas Reforming



+



製造工程でCO₂を排出
Natural gas is split and the Co₂ is not captured and released to atmosphere

■ ガス改質方式 / Gas reforming

従来の水素製造方法 /
Conventional hydrogen production method

原料
Material

化石燃料 / Fossil
fuel

ガス改質 / Gas Reforming

- $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$
- $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

■ 水電解方式 / Water electrolysis system

- アルカリ型水電解 / Alkaline water electrolysis

原料 /
Material

アルカリ溶液 / Alkaline
Solution

アルカリ型 / Alkaline Solution

Anode reaction (陽極反応)
 $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$

Cathode reaction (陰極反応)
 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

- 固体高分子型水電解 / PEM Type
(Proton exchange membrane)

原料 /
Material

純水 / Pure water

固体高分子型 / PEM Type

Anode reaction (陽極反応)
 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

Cathode reaction (陰極反応)
 $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2$



HydroSpring ^{H₂}

On-site Hydrogen Generator

オンサイト型水電解水素発生装置

HydroSpring **H₂**



1. オンサイト型水素発生装置 /

On-site Hydrogen Generation

2. 原料は電気と水だけ /

Only water & electric power use

3. 電解用ケミカル不要 (定期的廃液処理・配管清掃不要) /

No chemical use, no need of periodical waste liquid and pipe cleaning

4. 高品質水素の製造可能 / High grade Hydrogen

(純度 / Purity **99.999%**, 露点 / Dew Point **-70°C**)

5. 簡単・安心の操作性 / Easy & Safety Operation

(遠隔監視システムによる自動、無人運転 可能 / Available automatic Start/Stop by Remote Control as optional)

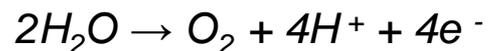
6. 0~100%の範囲の入力電力変動に対応可能 /

Available to follow with input power fluctuations in the range of 0 - 100%



■ 水素発生装置 / Hydrogen Generator

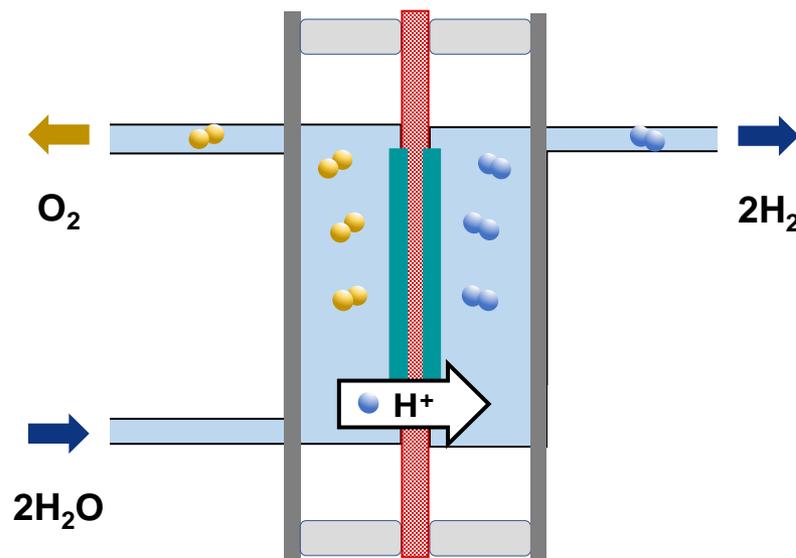
Anode reaction (陽極反応)



Cathode reaction (陰極反応)

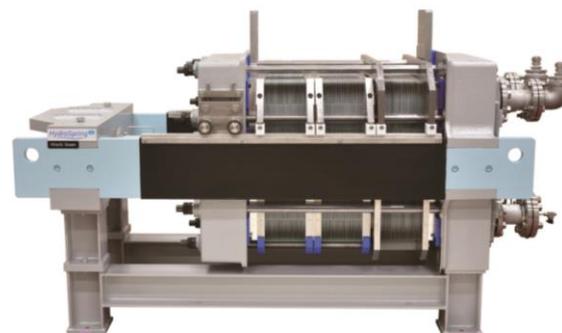
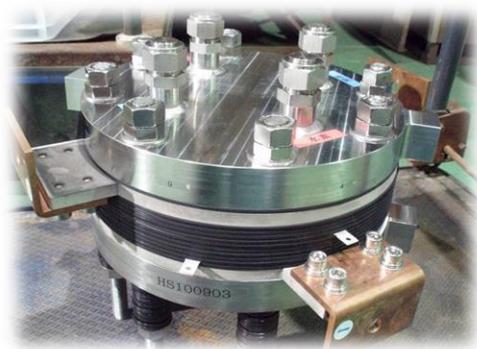


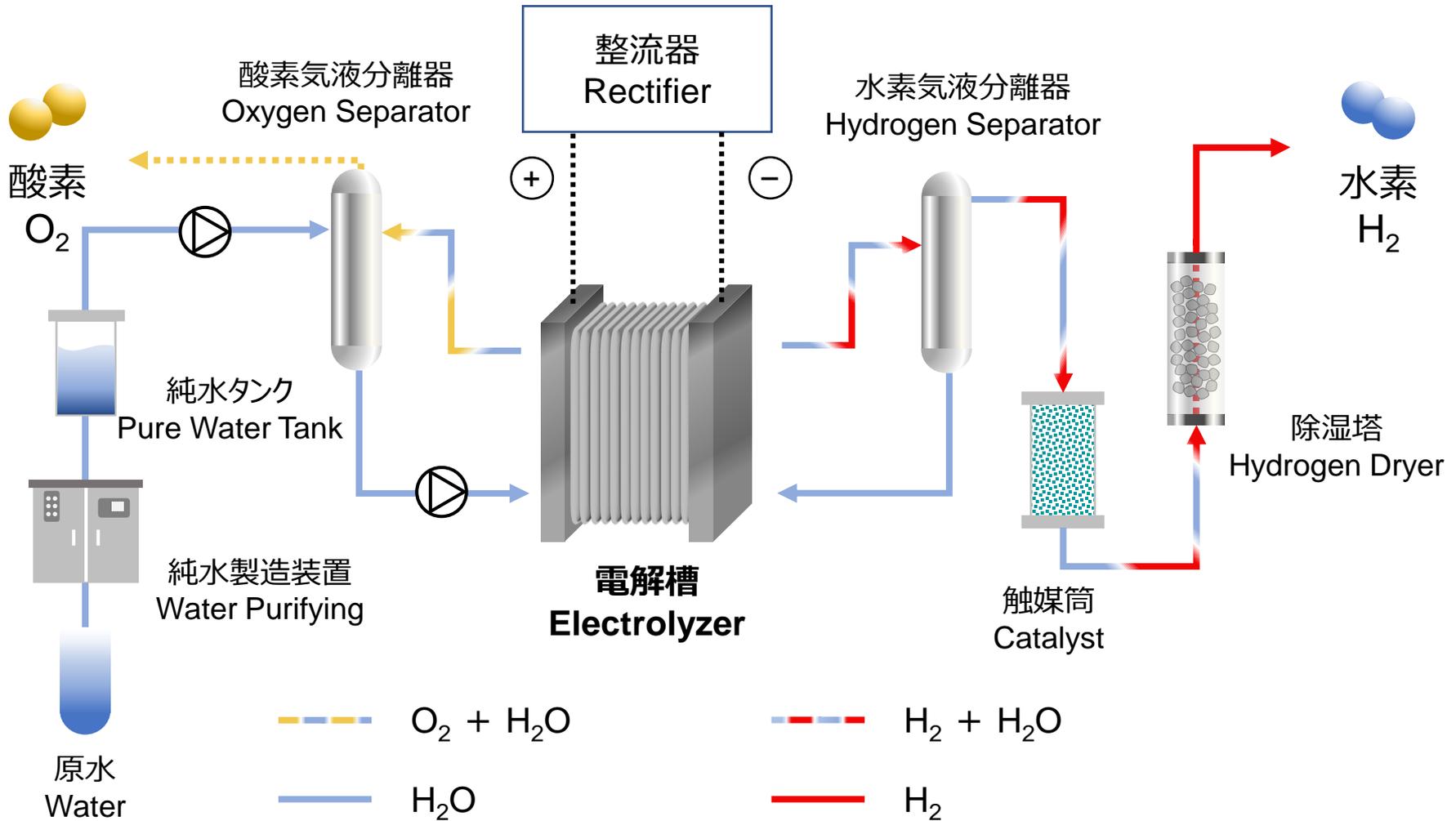
Total Reaction



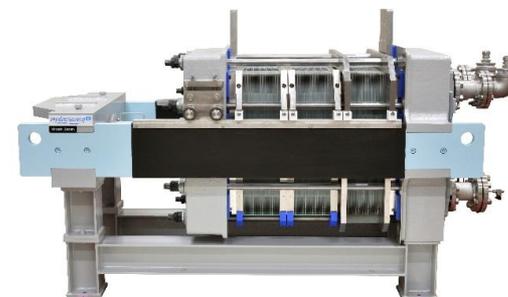
■ : 触媒
Catalyst

■ : 固体高分子膜
Proton Membrane





水素発生量* Generation Capacity	1Nm ³ /h	5Nm ³ /h	10Nm ³ /h	50Nm ³ /h	100Nm ³ /h	200Nm ³ /h
水素圧力* Generation Pressure	～ 0.8MPa (最大0.85まで対応, / MAX 0.85 as optional)					
水素純度* Purity	99.9 ～ 99.999%					
水素露点* Dew point	-15 ～ -70°C					
装置サイズ Dimension	1,100W x 1,800D x 2,000H	1,300W x 2,400D x 2,000H	2,000W x 4,800D x 2,500H	2,500W x 9,000D x 2,500H	2,440W x 12,200D x 2,900H	
消費電力 Power Consumption	5.0kWh/Nm ³ -H ₂					
消費純水量 Water Consumption	1L/h	5L/h	10L/h	50L/h	100L/h	200L/h



水素社会・脱炭素へ向けて / For Carbon Neutral & Hydrogen Society

➡ 装置大型化要求への対応 / Respond to the Demand of Large Capacity

- ・再生可能エネルギー対応の為、新規開発。
Suitable for Renewable energy
- ・独自の電解技術とフィルタープレス技術の融合
Developed it by uniting of our original electrolysis and filter press technology.
- ・コンテナに内蔵した屋外仕様の為、現地での設置が容易で新たな 建屋建造不要。
Designed for outside usage and installed in a container.
Easy installation, No need of new building.

再生可能エネルギー
/ Renewable
Energy



余剰電力 /
Surplus Power



水素発生装置 /
H2 generator



HydroSpring[®]

H₂

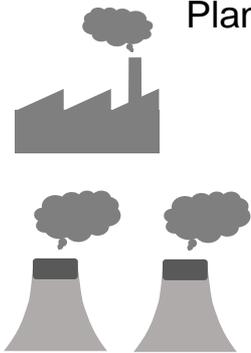
H₂

水素エネルギー社会



Hydrogen Energy Society

発電所・工場など /
Plant and factory



CO₂



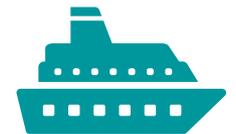
CH₄

メタネーション装置
/ Methanation
System

CH₄

再利用 / Re-use

低炭素循環社会



Realization of carbon
circulation



地球と人のための技術をこれからも

日立造船はつないでいきます。かけがえのない自然と私たちの未来を。

Technology for people, the Earth and the Future

Hitz
Hitachi Zosen

日立造船株式会社

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