

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

CORPORATE PROFILE

Technology for People,
the Earth, and the Future

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	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 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
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



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

メタンシステム / Methane System



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



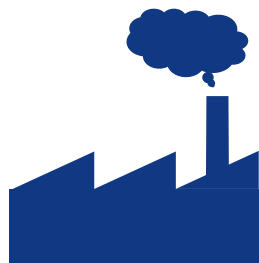
船用電解装置

Electro Chlorination System for Vessel

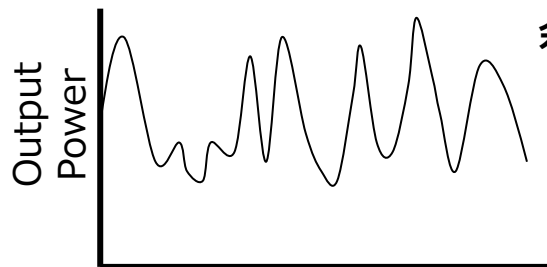


供給側 / Supply side

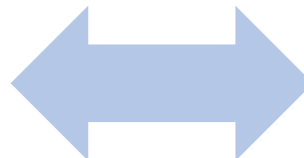
発電所 /
Conventional
method power
Plant



再生可能エネルギー /
Renewable Energy

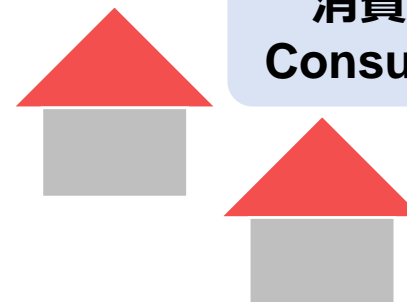


同時同量
balanced



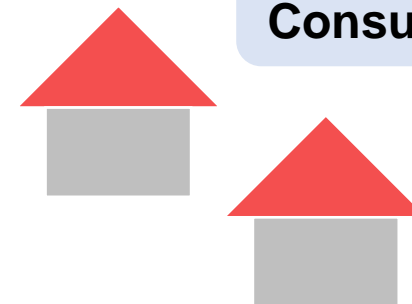
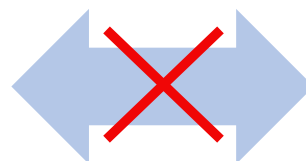
需要側 / Demand side

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)
 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

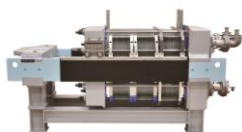
- 固体高分子型水電解 / PEM Type
(Proton exchange membrane)

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)

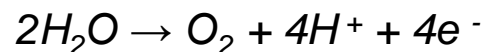
6. 0~100%の範囲の入力電力変動に対応可能 /

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

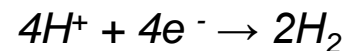


■ 水素発生装置 / Hydrogen Generator

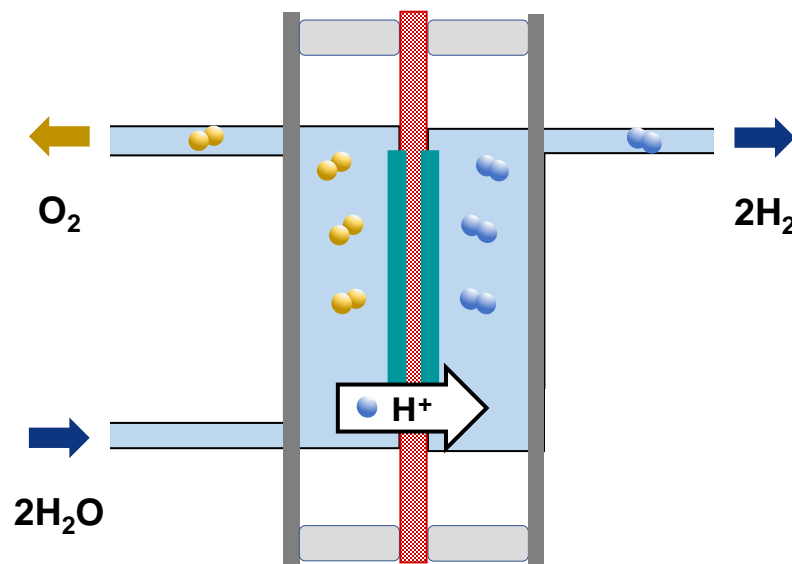
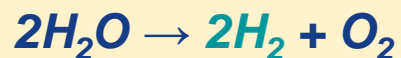
Anode reaction (陽極反応)



Cathode reaction (陰極反応)

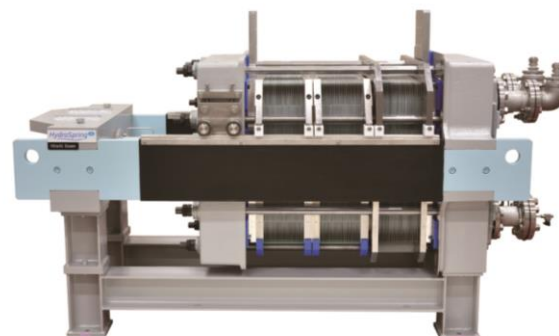
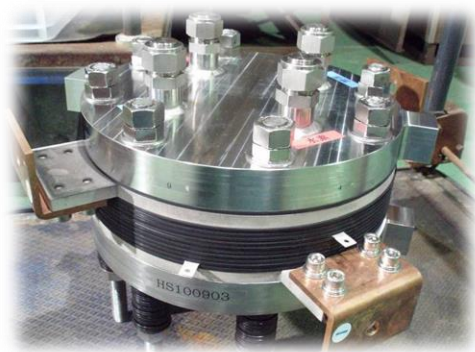


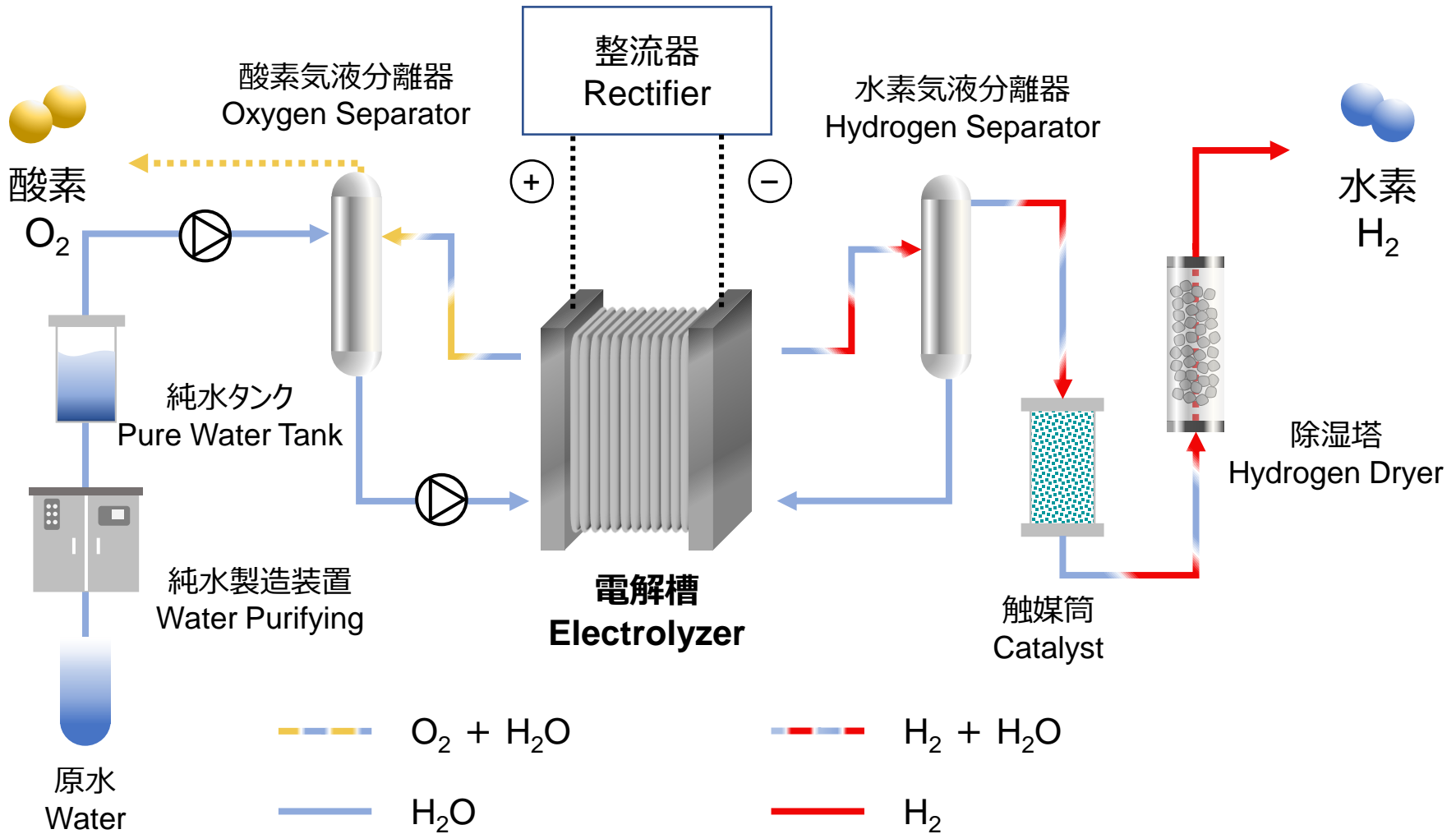
Total Reaction



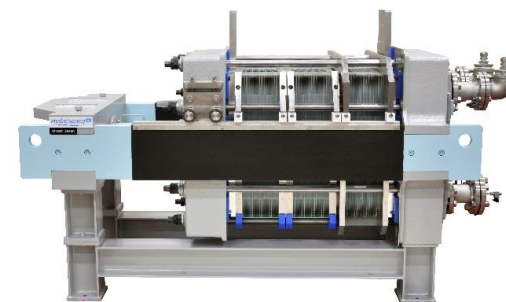
■ : 触媒
Catalyst

■ : 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



H₂

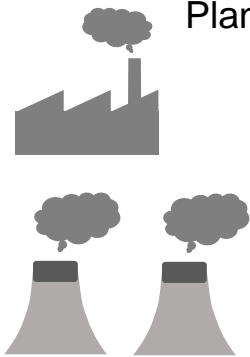
H₂

水素エネルギー社会



Hydrogen Energy Society

発電所・工場など /
Plant and factory



CO₂



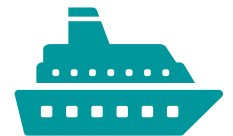
CH₄

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/>