



## PEM型水電解における課題

---

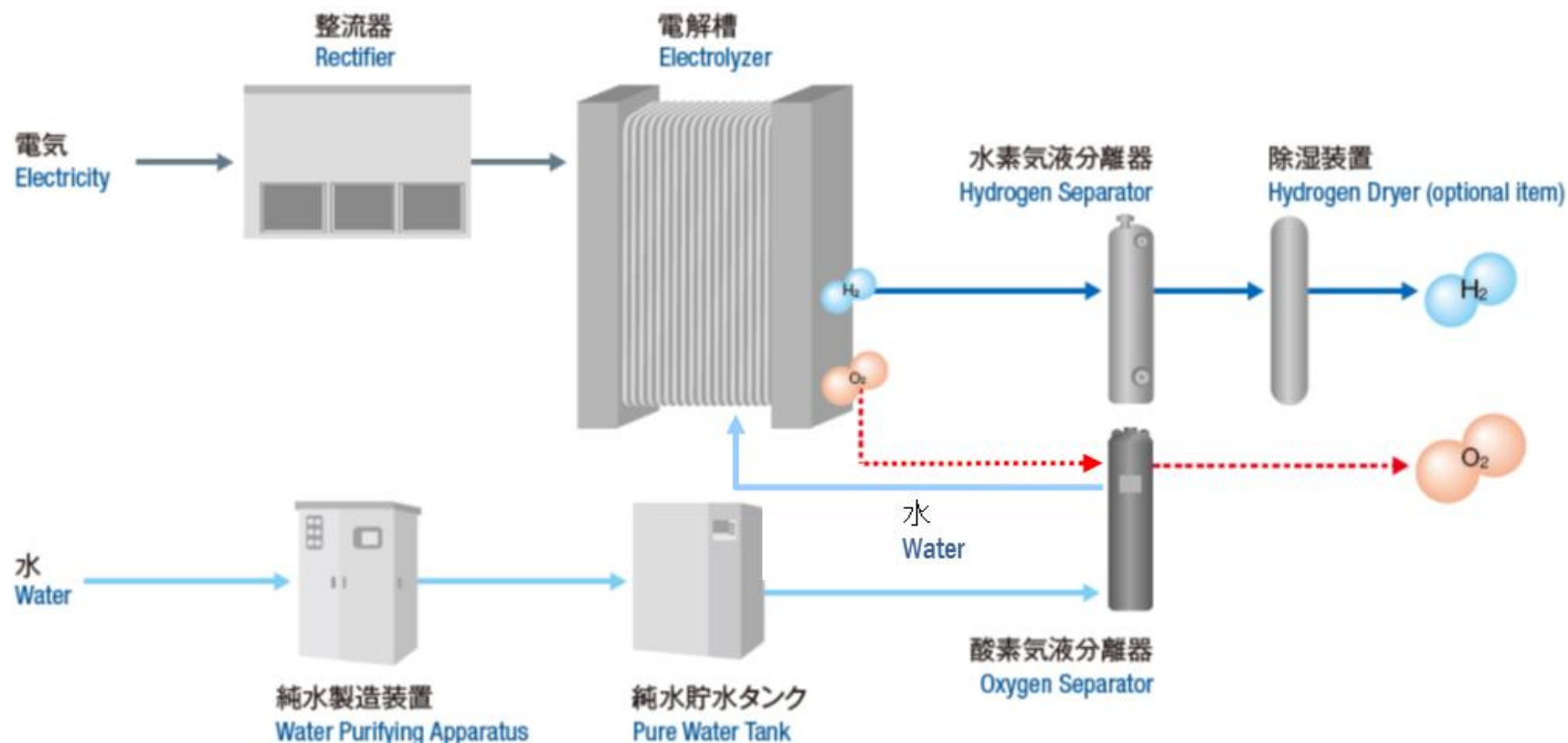
日立造船株式会社  
脱炭素化事業本部  
電解・PtGビジネスユニット  
技術部 PtGグループ長  
泉屋宏一

- 1970年代 : 高温・高圧アルカリ水電解装置の開発に着手
- 1980年代 : 固体高分子(PEM)型水電解装置の開発に着手
- 2000年 : PEM型水電解装置『HYDROSPRING®』を商品化

日立造船の水電解装置開発経緯							
年代	1974	1983	1986	1990	2000	2008	現在
高温高圧アルカリ水電解プラントの開発 (サンシャイン計画)	20Nm <sup>3</sup> /h 実証プラント		高温高圧アルカリ水電解槽		固体高分子水電解槽 世界最大の複極板 7,500 cm <sup>2</sup>	2004年 風力発電と水電解装置の連携試験	
固体高分子水電解装置テスト用電解槽及び付属設備納入(大阪工業技術研究所)							
固体高分子型水電解装置の研究							
RITEプロジェクト (ニューサンシャイン計画)		固体高分子水電解 20Nm <sup>3</sup> /h			20Nm <sup>3</sup> /h 実証プラント		
固体高分子型水電解装置の商品化 商品名ハイドロスプリング					固体高分子水電解装置		水素発生装置設計製造販売

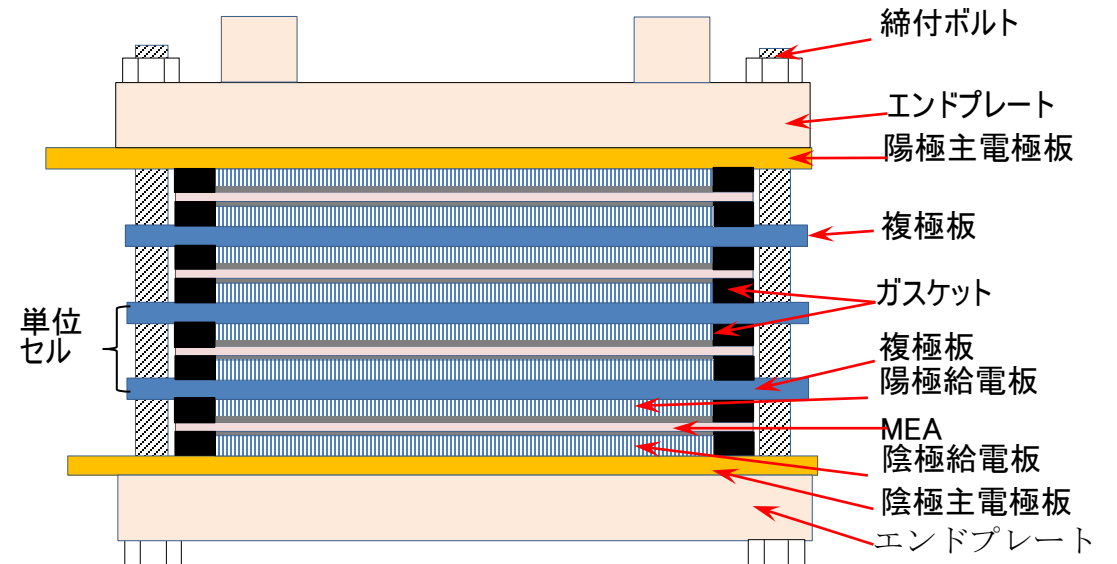
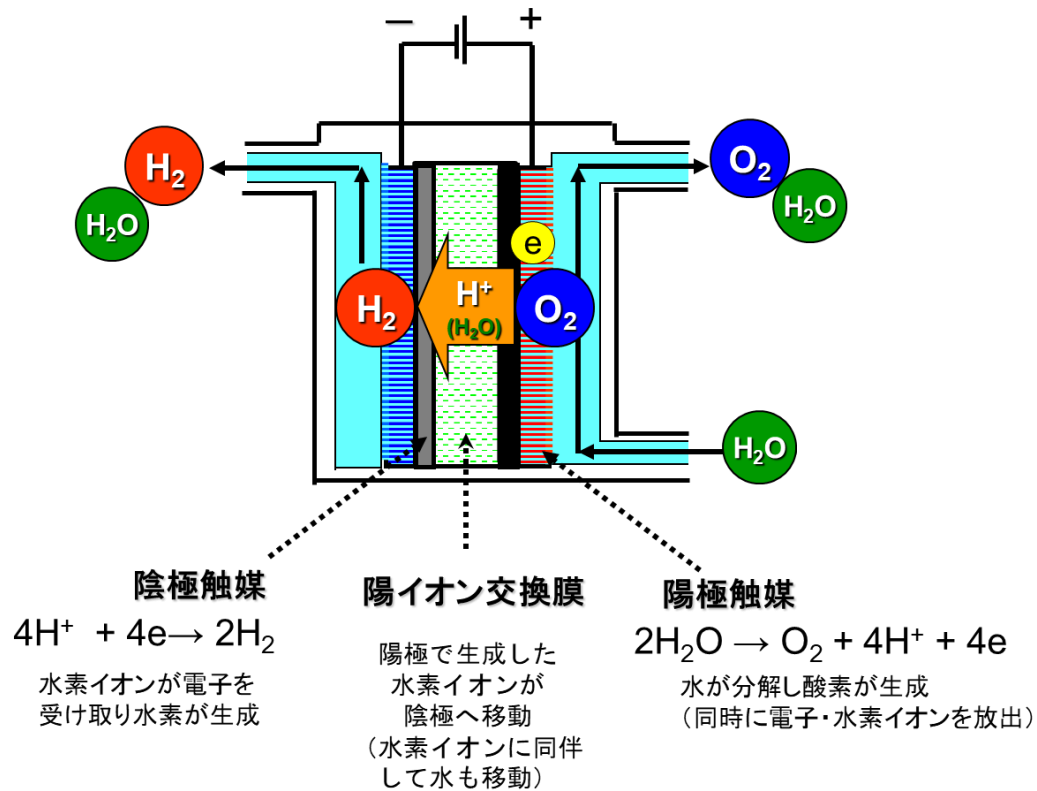
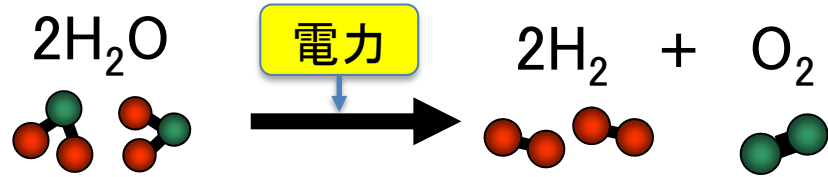
HydroSpring <sup>H<sub>2</sub></sup>





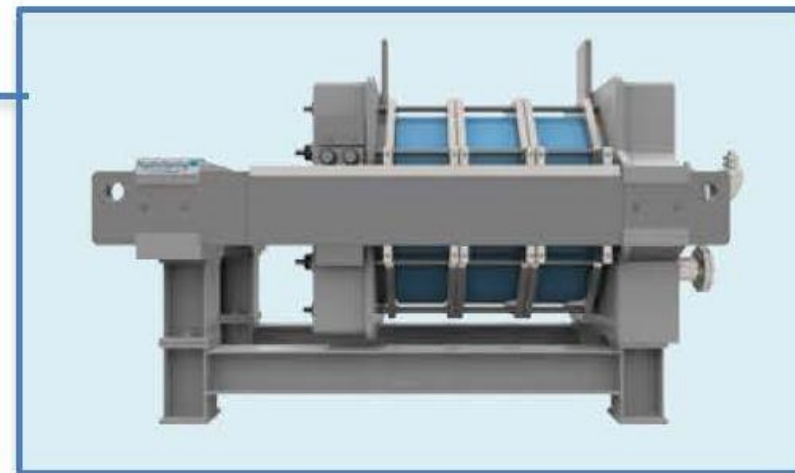
## PEM型水電解装置の特徴

- 電力入力変動に対して優れた応答性、起動停止容易
- 高純度の水素を製造
- 高い電流密度での運転可能／コンパクト

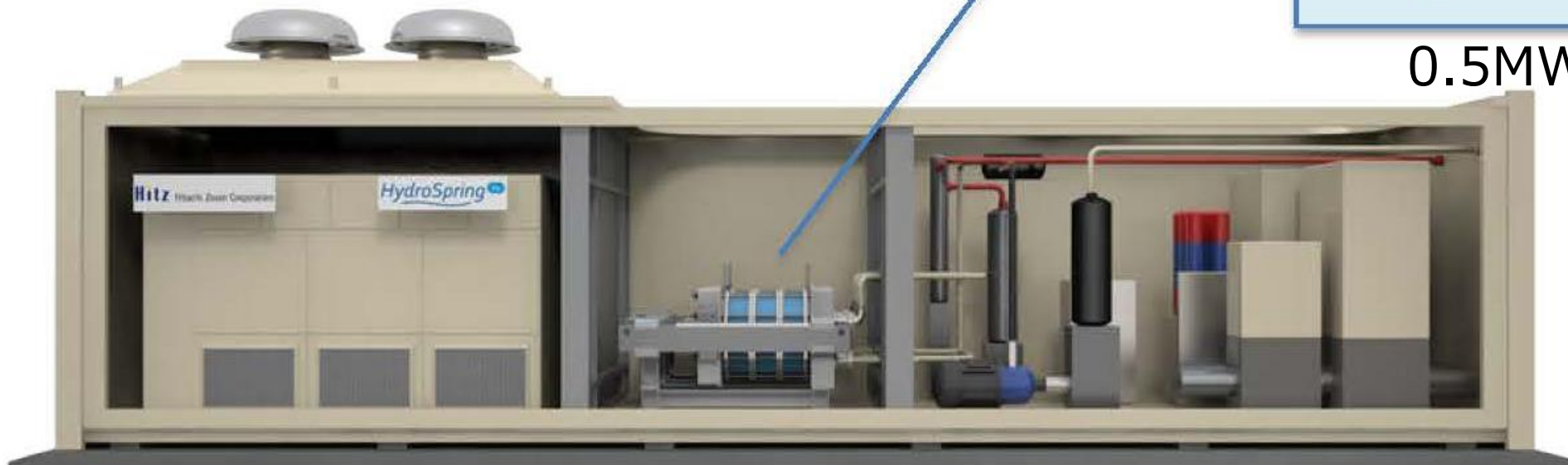


水素発生量の増大 ⇒ 大型電解電解槽の開発

**メガワット級HYDROSPRING®**  
**水素製造能力 = 200 Nm<sup>3</sup>/h (定格)**  
**水素純度 = 99.999%-dry**  
**スタック数 = 2スタック**



0.5MW電解槽スタック





YAMANASHI



Innovation by Chemistry



Hitachi Zosen



## 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

※太字：幹事企業

- 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）

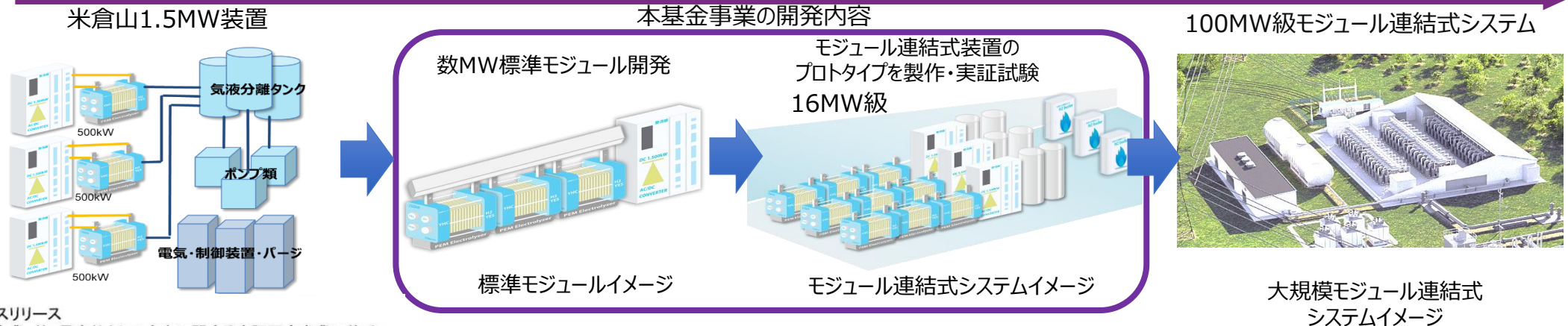
## 事業イメージ

## 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

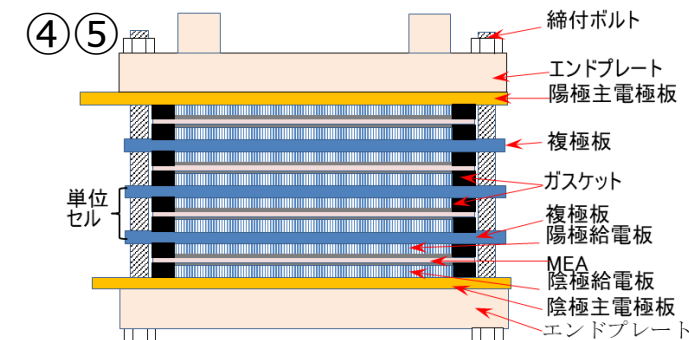
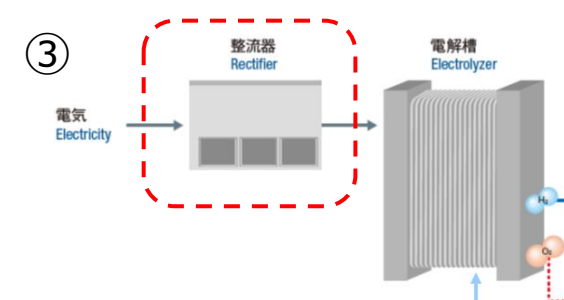
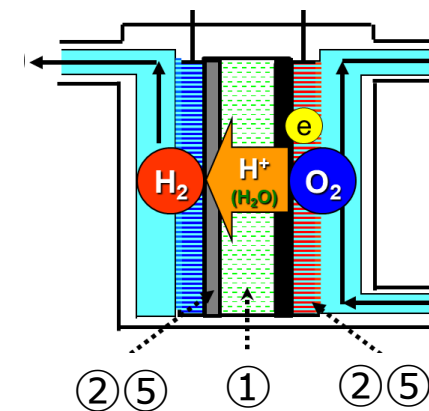
- 補助率等：2/3 → 1/2（インセンティブは10%）



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

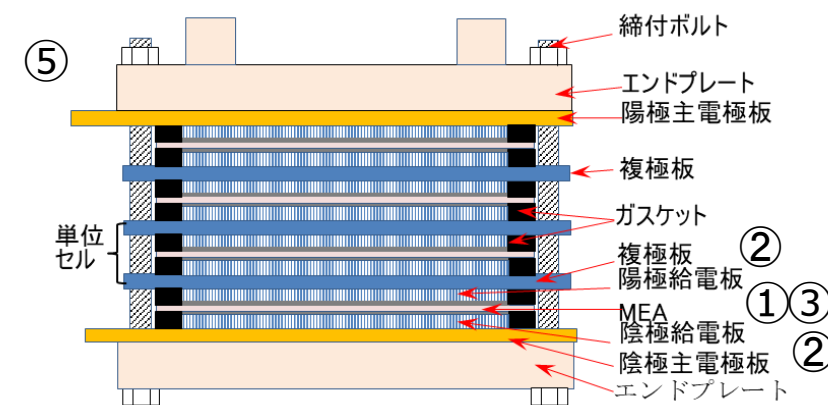
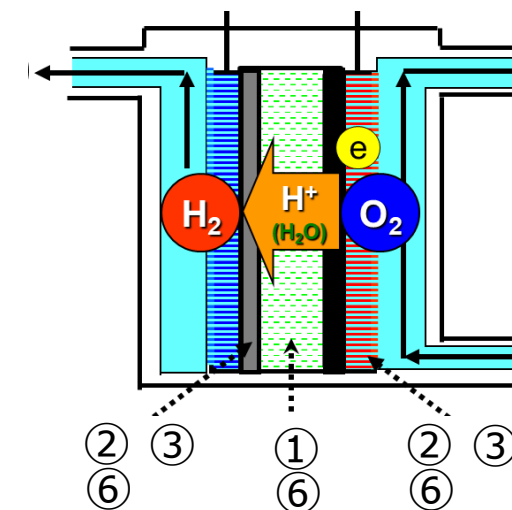
## 電解効率向上

課題	課題	特記事項
①電解質膜	抵抗低減 (イオン電導性向上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスバリア性（酸素-水素のクロスリーク抑制）</li> <li>・アノード電位での化学的耐性（特に薄膜化時）</li> </ul>
②電極触媒	活性向上（アノード）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学的耐性を有すること（FCに比べ高いアノード電位）</li> </ul>
③整流器	交直変換効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電解効率向上に寄与。可能な限り100%に近づきたい。</li> <li>・力率改善は高調波抑制に必要</li> </ul>
④電解槽	部材間の接触抵抗低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大面積ほどセル面内の面圧均等化が課題</li> </ul>
⑤流体解析	セル内流体の可視化	気液二相流解析等



## コスト低減/耐久性向上

要素	課題	特記事項
①膜	フッ素系膜代替	・低抵抗・高耐性・高ガスバリア性
②集電体/複極板	耐溶出材料 (アノード) 水素化耐性 (カソード) 表面改質方法	・表面改質：密着性・量産性も必要
③電極触媒	貴金属低減→フリー化	・活性/耐久性は維持
④計測・制御機器	各機器コストダウン	・酸素濃度計、水素濃度計、流量計、調整弁等
⑤量産化	電解槽・システム (整流器含) モジュール化・標準化 バッチ製造から連続製造	・上記①～④含む ・本格市場形成/仕様標準化必要
⑥劣化評価	短時間での長期劣化予測	・1/10～1/20に短縮





本スライドの一部はNEDO「グリーンイノベーション基金事業/再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造プロジェクト」を紹介しております。NEDOおよび関係者の皆様にご感謝申し上げます。

# 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/>