

HORIBA



Energy Innovation with **HORIBA**

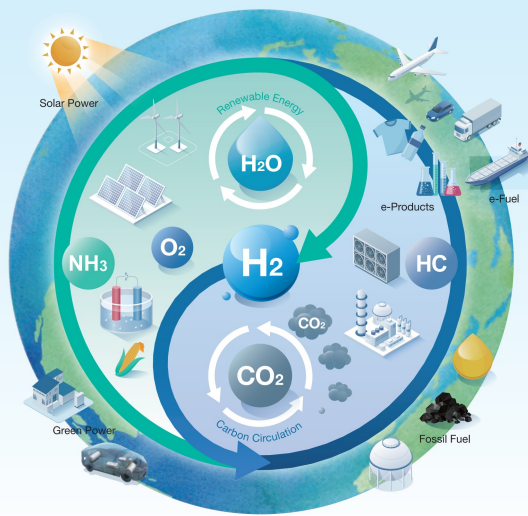
水素社会およびカーボンニュートラルの実現にむけた
HORIBAの取り組み紹介 2023 -2024

Energy Innovation with HORIBA エネルギーの未来をはかる

カーボンニュートラル社会の実現に向けて、エネルギー利用のさらなる効率化に加え、水素などの新エネルギーの採用が世界的に進んでいます。しかしその実用化には、製造コストの低減など、産業界は多くの課題を抱えています。また CO₂の回収や再利用に向けた技術開発も進みますが、乗り越えなくてはならないハードルも多く残っています。

HORIBA は創業以来、地球と人々の健康を守るため、先進的な分析・計測技術の開発と社会実装に取り組んでいます。水素・エネルギー分野においても、水素、CO₂、水素中不純物などのガス計測から、材料分析、プラント監視、二次電池・燃料電池・水電解の評価、そして次世代モビリティの車両開発にいたるまで、お客様の課題に柔軟に対応する開発環境や計測ソリューションを提供します。また、分析・計測装置そのものの開発・提供だけでなく、エンジニアリングからコンサルティング、受託分析、試験・評価ノウハウまで、あらゆるスキルを結集することでお客様のさまざまなご要望にお応えします。

私たちのグローバルな製品・サービスソリューションは、カーボンニュートラル社会の実現に貢献し、水素・エネルギー産業の研究開発から産業化へのスケールアップを加速させることができると考えています。HORIBA は知識と技術を駆使し、お客様の真のパートナーとして、新たな時代の「はかる」ニーズに応えてまいります。



HORIBAは水素を主軸に、カーボンニュートラルの実現に「はかる」技術で貢献します

エネルギー利用の効率化

省エネやエネルギー利用効率の向上、デジタル・IT技術を活用したエネルギー社会全体の最適化を進めます。

再生可能エネルギーの利活用

再生可能エネルギーから電気や熱エネルギーを生み出し、そこから例えば水を水素に変換することで、生活や移動、産業のエネルギー源として効率よく利活用します。

CO₂の回収・利活用

二酸化炭素(CO₂)を上手に回収し、化学品や合成燃料の資源として再利用します。ここでも水素は重要な役割を果たします。

HORIBA is the World's Partner in Sustainable Society

水素の社会実装へ、世界で選ばれる HORIBA

USA

HIMaC²
(HORIBA Institute for Mobility and Connectivity²)

• A Joint Initiative with University California, Irvine (UCI)

Official Website

Facility Tour Video

Projects with World's Leading European Companies

U.K.

- Ceres (Fuel Cell)
- OCTOPUS (H₂ On-site Production & Distribution)

France

- Genvia (Electrolysis)
- CRMT (H₂ Engine/FCV)
- SYMBIO (Fuel Cell)
- HORIBA France H₂ Laboratory Venissieux

Germany

Our Global Center of Excellence for Fuel Cells, Batteries and Electrolyzers

HORIBA eHUB

Japan

E-LAB

Our Flagship Factory with Complete Test Cell for xEV.

HORIBA BIWAKO E-HARBOR

Netherlands

Partnering with **European Space Agency (ESA)**

- PEM Fuel Cell Evaluation

Projects with Fraunhofer Institutes

- IKTS (SO Electrolysis)
- ISE (PEM Fuel Cell & Battery)
- IWES (Electrolysis)
- and others

China

Our Largest Base for R&D, Engineering and Mass-production

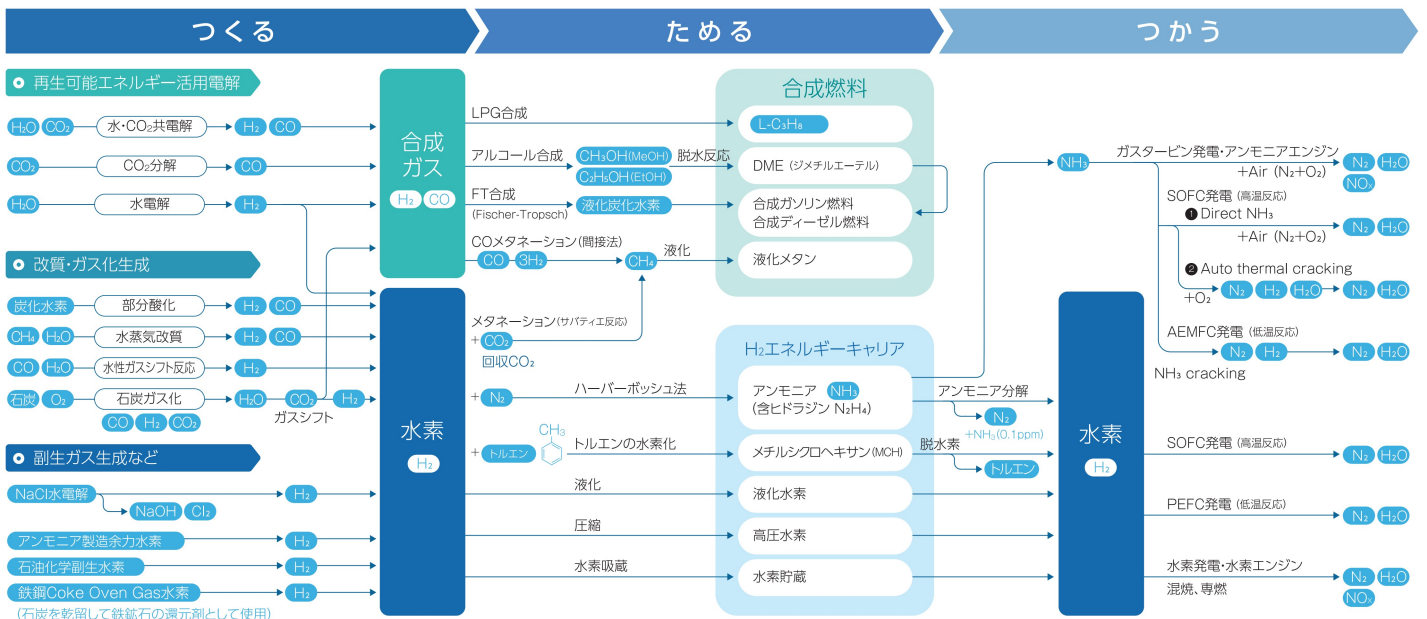
HORIBA C-CUBE

R&D Project for Mass Produce Electrolysis H₂Giga













- In Cooperation with Sunfire for HTeL-Stacks Project

Why Hydrogen?

水素はCO₂フリーで、エネルギーを「つくる」「ためる」「つかう」すべてに共通する媒体であり、多様な炭化水素燃料・材料にも変換できます。



Our Measurement and Testing Solutions for Decarbonation Technologies

 Fuel Cell	 Fuel Cell Vehicle	 Stationary Fuel Cell	 Engine & Combustion
 Hydrogen Station	 Water Electrolysis	 Hydrogen Production	 Battery and Its Recycling
 Reduction of CO ₂ Emission	 Direct Carbon Capture	 Carbon Recycling	 Life Cycle Assessment (GHG protocol)

材料・物性をはかる

- 構造解析
- 元素分析・元素定量分析
- 粒度評価・粒子解析
- 薄膜評価
- 光学特性評価
- 水素脆化評価
- 各種インライン・オンライン分析

プロセスをはかる

- リアルタイムガス監視
- CO₂・大気監視
- 発電プロセス監視
- 合成プロセス監視
- 温度モニタリング
- 半導体製造プロセス監視
- 水質分析
- 上水・下水・排水監視

性能をはかる

- 燃料電池・水電解性能評価
- 水素・アンモニア燃焼評価
- バッテリー充放電特性評価
- 工場出荷時初期性能評価 (燃料電池・水電解・バッテリー)
- 触媒性能評価
- 電池材料劣化解析

システムをはかる

- パワートレイン評価
- 適合・認証試験
- 実車評価・車両試験
- 実路走行評価
- ファクトリーエネルギー管理システム
- 熱マネジメント
- ラボの安全運用

Hydrogen Energy - from Research, Development to Social Implementation

水素エネルギーの研究・開発から社会実装まで

FC (燃料電池) / EC (水電解装置) の材料分析

Analysis of FC / EC Materials



クエンチャー分布分析
Quencher mapping over electrolyte membrane



結晶性評価
Evaluation of crystallinity of D/LC membrane separators



膜質評価
Film quality evaluation of D/LC membrane separators

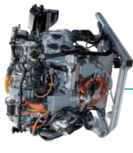


深さ方向元素分析
Depth profiling of D/LC membrane separators

FCシステムの評価

Evaluation of FC System

① FCシステム
エアコンプレッサーやポンプター、ポンプ等
補助機とFCを組み合わせたシステムの開発・適合



② FCパワートレイン
FCシステムとE-AXIS/バツテリ一等を組み合わせた
パワートレインの開発・適合



FC / EC の性能評価

Performance Evaluation of FC / EC



インピーダンス評価 (EIS-CV)
Impedance evaluation (EIS-CV)



防爆エリアでの水素計測
H₂ measurement at explosion-proof area



未反応水素評価
Measurement of unreacted hydrogen evaluation



生成効率評価
Efficiency evaluation of hydrogen generation (H₂ measurement)



触媒劣化評価
Catalyst degradation evaluation (CO₂ measurement)



燃料電池評価システム構成例

CELL 1

① FCシステム
エアコンプレッサーやポンプター、ポンプ等
補助機とFCを組み合わせたシステムの開発・適合

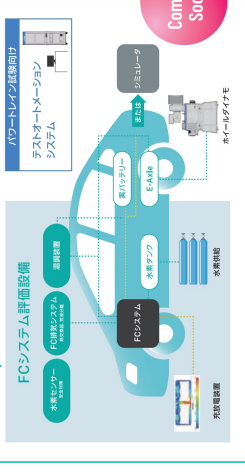


CELL 2

② FCパワートレイン
FCシステムとE-AXIS/バツテリ一等を組み合わせた
パワートレインの開発・適合

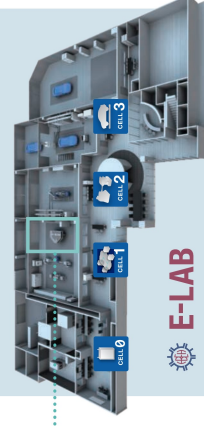


FCパワートレイン評価設備



Coming Soon!

既設のテストベンチ資産を活かした
FCシステムへのアップグレードをご提案します。
また、将来的にはパワートレインベンチとの
リアルタイム接続も可能にします。



E-LAB

テストオートメーションシステム

試験に必要な計測・制御を統合して
自動化し開発効率を向上

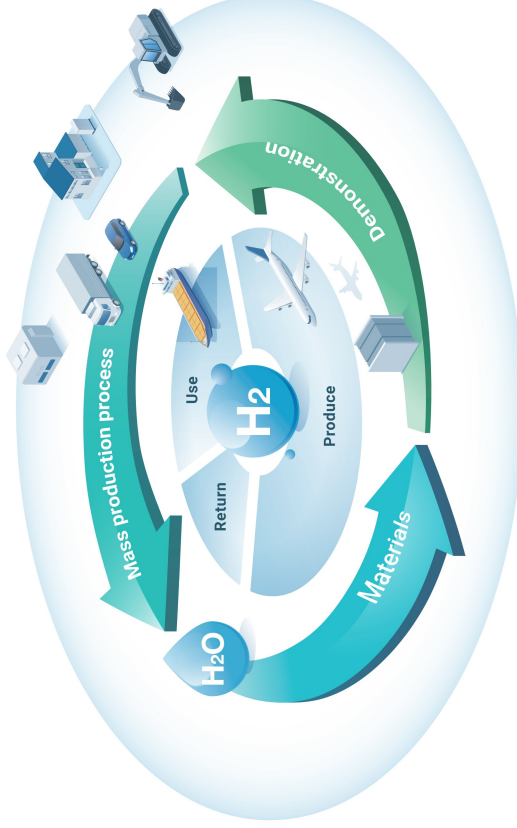
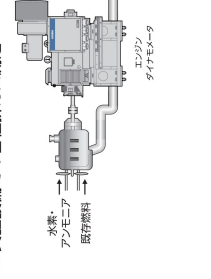
STARS



水素・アンモニア燃焼

Hydrogen and Ammonia Combustion

- エンジンテストラボでの燃焼評価
 - 水素 / アンモニア評価
 - 燃焼状態・排ガス評価
- 実証設備での各種排ガス測定



EIS: Electrochemical Impedance Spectroscopy (電気化学インピーダンス分光法)
CV: Cyclic Voltammetry (サイクリックボルタメトリー)

Research, Development and Production of Carbon-Neutral Catalysts and Adsorbents / Desorbents

カーボンニュートラル系触媒・吸脱着剤の研究・開発～生産

触媒材料のキャラクタリゼーション

Characterization of Catalyst Materials



金属錯体のナノ粒子径評価
Evaluation of nanoparticle size of metal complexes for artificial photosynthesis



原液中の粒子径評価
Particle size evaluation in catalyst ink



触媒の付着量評価
Adhesion evaluation of process metal catalyst

表面反応のキャラクタリゼーション

Characterization of Surface Reaction



結晶性評価
Evaluation of crystallinity of catalyst and adsorption/desorption materials



発光特性評価
Evaluation of photoluminescence characteristics

性能・生成の計測

Measurement of Performance and Generation



変換効率評価
Evaluation of photocatalytic conversion efficiency



性能評価 (NH₃計測)
Performance evaluation of ammonia synthesis catalyst (NH₃ measurement)

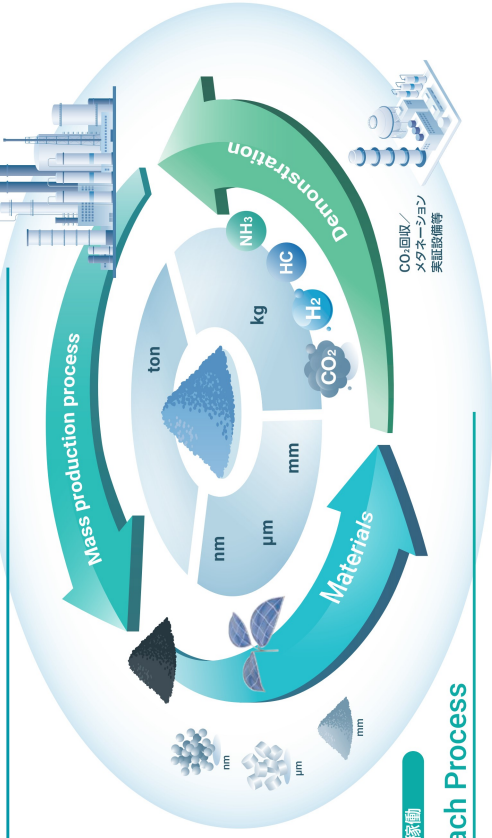


生成効率評価
Efficiency evaluation of hydrogen generation (H₂ measurement)



- セオライト・アミンのCO₂吸着活性点評価
Evaluation of CO₂ adsorption activity point of zeolite and amine
- コンクリートのCO₂吸着評価
Evaluation of CO₂ adsorption of concrete

- 触媒実ガスを生成しテスト用混合ガスとして供給
Generates the real gas for simulation and supplies as test gas
- 試験条件 (湿度・温度等) を変えながら評価
Evaluates under different test conditions (humidity, temperature, etc.)
- さまざまなガスを連続計測
Continuously measures various gases



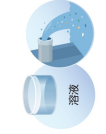
各プロセスの安定稼働

Operation of Each Process



ガス

脱硫・脱硝・排ガス監視
Desulfurization, denitrification, exhaust gas monitoring



溶液

溶液監視・排水監視
Solution and drainage monitoring



CO₂回収

CO₂回収 / メタネーション 実証設備等

実証設備全体の能力評価

Capacity Assessment of the Entire Facility



ガス

脱硫・脱硝評価
(SO₂, NH₃, NOx計測)
Desulfurization and denitrification (SO₂, NH₃, NOx measurement)



H₂生成・精製

水素生成・精製
(H₂・不純物ガス計測)
Hydrogen generation and purification (H₂ and impurity gas measurement)



CO₂回収

CO₂回収
(CO₂・不純物ガス計測)
CO₂ capture (CO₂ and impurity gas measurement)

触媒・吸脱着材の性能・劣化評価

Evaluation of Catalysts and Adsorbent / Desorbent



ガス

各反応工程での発生ガス計測
Measurement of gases generated in each reaction process



溶液

素材溶液の構造分析
Structural analysis of material solutions

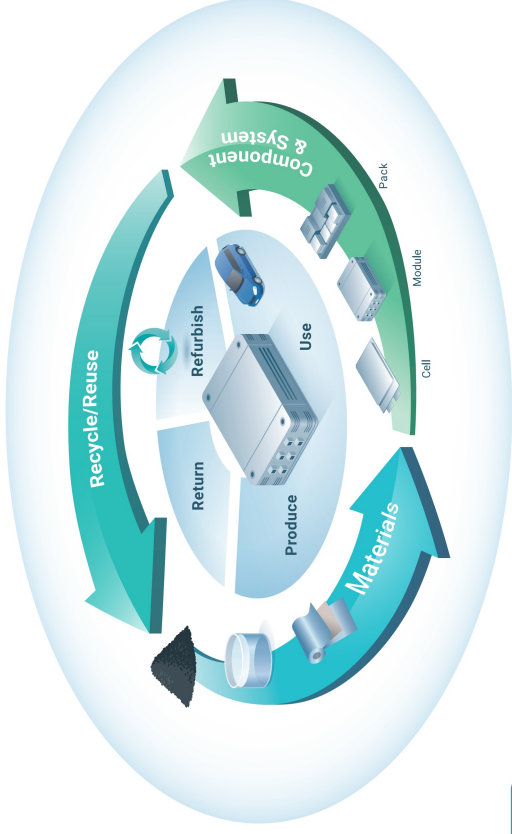


触媒・吸脱着材

素材分析 (抜き取り)
Material analysis (sampling)

The Circular Economy of Batteries

バッテリーのサーキュラーエコノミー



全固体電池の材料分析

Material Analysis of All-Solid State Battery



結晶構造評価

Crystal structure evaluation of solid electrolytes



酸素濃度計測

Measurement of oxygen concentration in solid electrolytes



深さ方向元素分析

Depth profiling of solid electrolytes

液系リチウムイオン電池の材料分析

Material Analysis of Lithium-ion Battery



粒子分散評価

Particle dispersion evaluation of electrode material



成分分散状態の評価

Evaluation of dispersion state of electrode material



混練状態分析

Analysis of mixing condition of electrode slurry

バッテリーの品質管理

Quality Assurance of Batteries



素材製造時の

H₂Sガス濃度計測

Gas concentration measurement during material production (H₂S measurement)



正極溶出による負極の劣化評価

Evaluation of anode degradation due to cathode leaching (depth profiling / surface analysis)

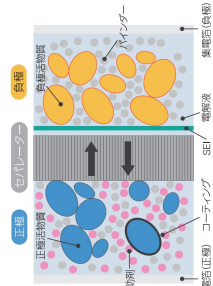
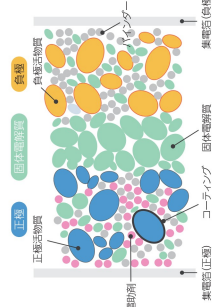


インライン異物分析

In-line foreign material analysis in electrodes

全固体電池

液系リチウムイオン電池



リサイクル & リユース

Recycle and Reuse of Batteries



受託分析・装置のサブスク

Contract analysis, subscription and remote support for analysis



劣化状態 (SoH) 診断

Diagnosis of electric batteries (SoH: State of Health) of used batteries



不純物元素定量分析

Quantitative analysis of impurity elements in recycled materials



GHG・排ガス測定

GHG (Green House Gas) and emission gas measurement of recycling furnaces

コンポーネント・システム試験ソリューション

Component & System Testing Solutions



釘さし試験での安全性評価

Safety evaluation in nail penetration tests of battery pack



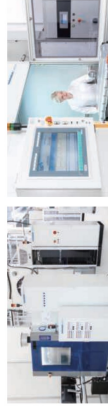
振動・温度影響評価

Evaluation of vibration or temperature effects on alkaline-state batteries



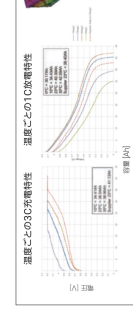
充放電特性評価

Charge / discharge characteristic evaluation of batteries



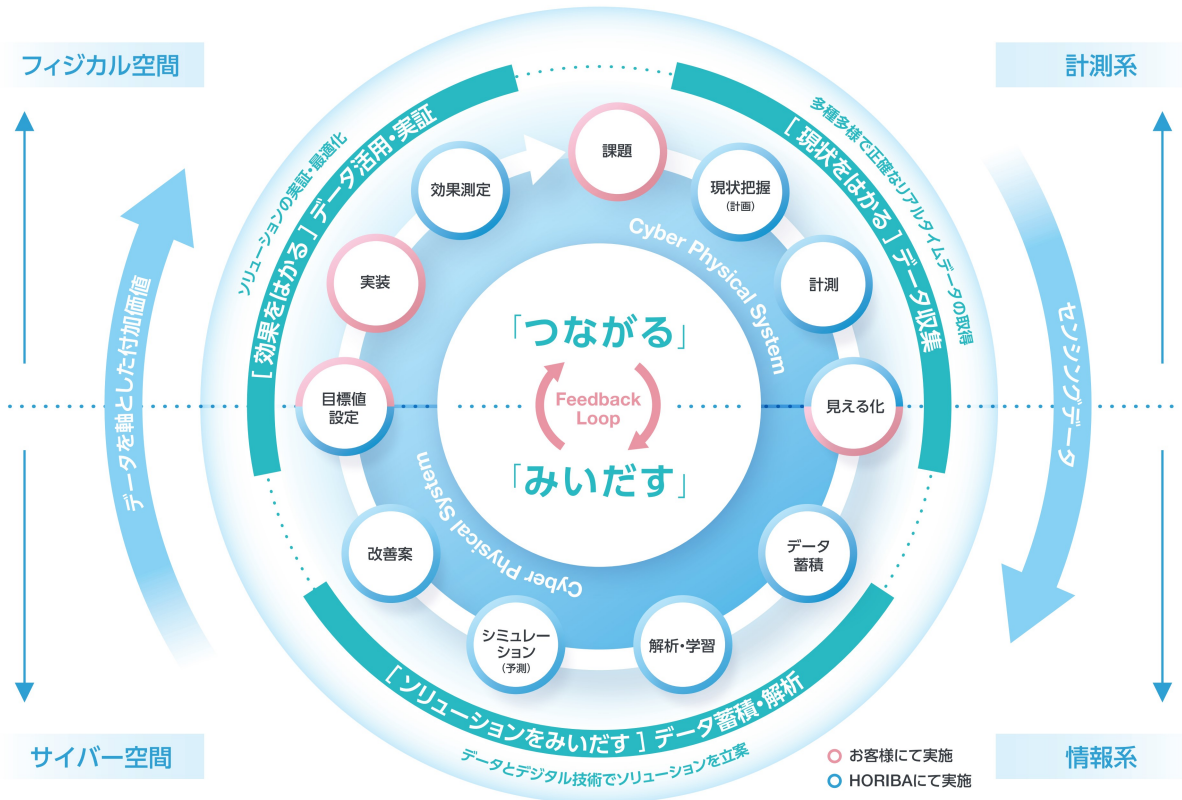
コンサルティング (BMS・熱マネジメントの開発・設計・試作)

Consulting, development, design, and prototyping of BMS (Battery Management System) and thermal management



HORIBA's Contribution to the Future of Measurement Technology

「はかる」「つながる」「みいだす」技術を進化させ、CPS (Cyber Physical System) を構築

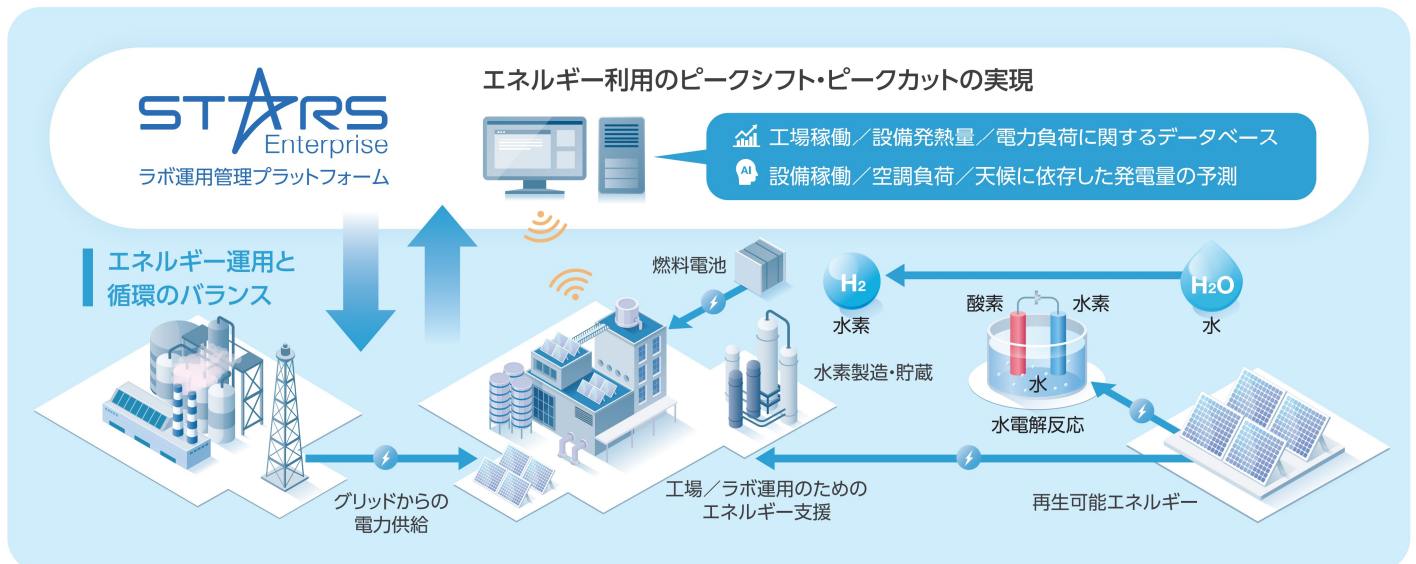


HORIBAが考えるCPS実現イメージ

HORIBA Energy Management System Concept for Lab

多岐にわたる実験・評価業務を実施する研究・開発設備では、業務プロセスを標準化しにくいためエネルギー需要の変動が大きく、省エネ化の促進や再生可能エネルギー利用の推進に課題があります。

HORIBAは研究開発現場におけるエネルギー消費量を「見える化」し、最適な利活用へと繋げる「エネルギーマネジメントシステム」の構築に取り組んでいます。また将来的には、仮想空間上でソフトウェアを用いたエネルギー利用のシミュレーションを行い、研究開発施設の建設における前段階から最適な設備提案を行うシステムの開発もめざします。



HORIBA Global Initiatives for Carbon Neutrality & Hydrogen Society

グローバル企業であるHORIBAは、世界中で約50にのぼる活動拠点をもちだけでなく、主要なビジネスエリアに技術開発や事業の中心拠点があり、HORIBAが展開するビジネスの「本社」といえる拠点が点在しています。

エネルギーの分野においても、日・欧・米・中といった世界の動向を握る主要なエリアに開発・生産拠点が、優れたエンジニアがそれぞれの地域ニーズに根差し、新たな技術開発に取り組み続けています。



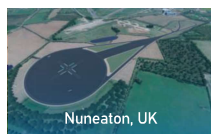
Magdeburg, Germany



Oberursel, Darmstadt, Leichlingen, Germany



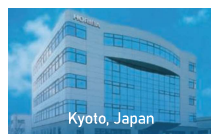
Paris Saclay, France



Nuneaton, UK



Northampton, UK



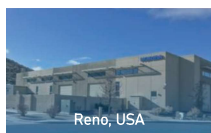
Kyoto, Japan



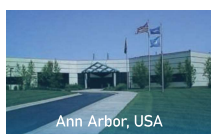
Irvine CA, USA



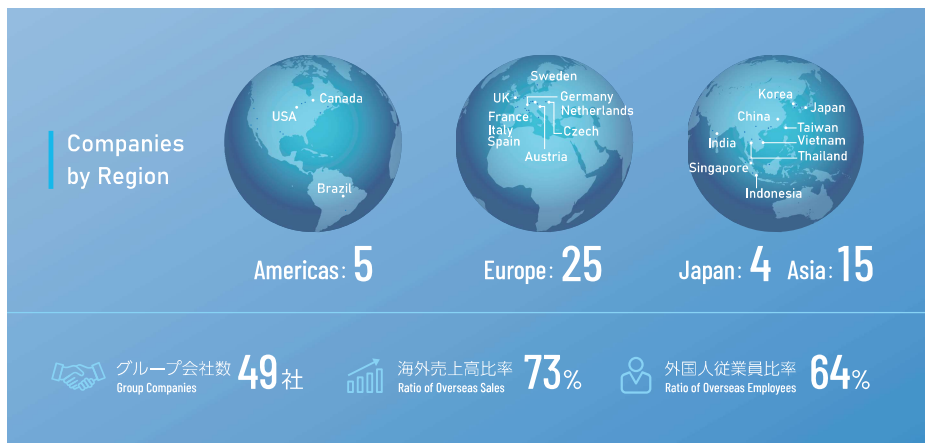
Houston, USA



Reno, USA



Ann Arbor, USA



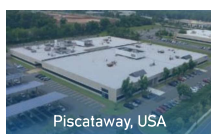
Analytical Solution Plaza Kyoto



Otsu, Japan



BIWAKO E-HARBOR/E-LAB in Otsu



Piscataway, USA



Sao Paulo, Brazil



Pune, India



Shanghai, China



Aso, Japan

As of December, 2022

Special Website for the Energy Field

下記 Web サイトでは、水素エネルギーの製造・利用、CO₂の循環、エネルギー管理システムなどに関する製品やソリューションのご紹介を中心に、最新のエネルギー動向や、エネルギーをかしこく「つくる」「ためる」「つかう」新時代に貢献する最新の分析・計測ソリューションを幅広く紹介しています。ぜひご覧ください。



アクセスはこちら
<https://horiba.link/energyjp>



Please access from the link:
<https://horiba.link/energy>

HORIBA
 エネルギー関連
 加盟業界団体
 (2023年現在)

日本
 技術研究組合 FC-Cubic
 水素バリューチェーン推進協議会
 技術研究組合 リチウムイオン電池材料評価研究センター
 ドイツ
 Hydrogen Europe

株式会社堀場製作所
 株式会社堀場エステック
 株式会社堀場アドバンスドテクノ
 株式会社堀場テクノサービス

HORIBA, Ltd.

カタログNo. HRA-0078B