

国際水素・燃料電池展

2023

2023年3月15－17日

東京ビックサイト

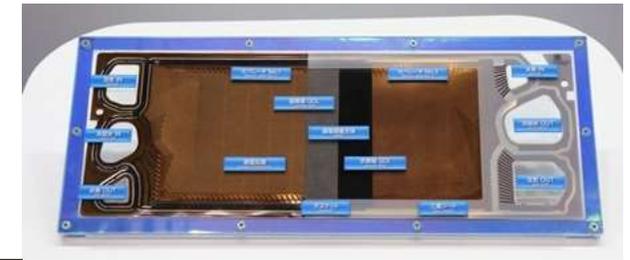
中村、永田、岡

FCEV関連

・FCスタック多用途展開、車載用高圧容器、汎用性を持たせた高圧水素容器など、水素を貯める、運ぶ、使う全般を意図した展示

【スタック・モジュール】

- ・MIRAIと同じセルを使った 8KW、50KW(以上豊田自動織機)、85KWまでのラインナップ(トヨタ自動車)。
- ・モビリティ用だけでなく、定置用も意図した仕様



《製品ラインアップ》 Specification of Modules

| 《セル/スタック》 Cell / Stack | | 《FCモジュール》 FC Module | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------------------|---------------------|---|-------------|----------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--|
| 製品仕様 Specification | | | | | | | | | | | |
| | Cell | Stack (330cells) | TFCM2-08BZZ | TFCM2-50BZZ | TFCM2-B | TFCM2s-B | TFCM2-F | TFCM2s-F | | | |
| 最大出力 Peak Power | 388W | 440W | 128kW | 145kW | 8kW | 50kW | 2 Types 60kW/80kW | 2 Types 65kW/85kW | 2 Types 60kW/80kW | 2 Types 65kW/85kW | |
| サイズ Size | 426.2×149.4×1.1mm | | 531×553×214mm | | — | | +66% ※Truck Pattern | | — | | |
| 重量 Mass | 約70g | | 約53kg | | — | | +66% ※Truck Pattern | | — | | |
| 製造会社 Company | トヨタ自動車 Toyota Motor Corporation | | | | | | | | | | |
| 製品仕様 Specification | | | | | | | | | | | |
| | | | TFCM2-08BZZ | TFCM2-50BZZ | TFCM2-B | TFCM2s-B | TFCM2-F | TFCM2s-F | | | |
| 定格出力 Rated Power | | | 8kW | 50kW | 2 Types 60kW/80kW | 2 Types 65kW/85kW | 2 Types 60kW/80kW | 2 Types 65kW/85kW | | | |
| 耐久性 Durability | | | — | — | — | +66% ※Truck Pattern | — | +66% ※Truck Pattern | | | |
| サイズ Size | | | 542×610×440mm | 開発中 | 890×630×697mm | | 1,270×630×410mm | | | | |
| 重量 Mass | | | 約113kg | 開発中 | 約235kg | | 約240kg | | | | |
| 定格電圧 Rated Voltage | | | 48V | 350V | 650V | | | | | | |
| 電圧範囲 Voltage Range | | | 42~60V | 300~400V | 400~750V | | | | | | |
| 製造会社 Company | | | 豊田自動織機 Toyota Industries Corporation | | | トヨタ自動車 Toyota Motor Corporation | | | | | |

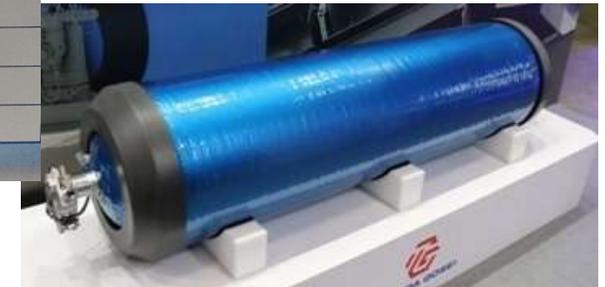
※TFCM2-08BZZ / TFCM2-50BZZ : 開発中
※TFCM2s-B / TFCM2s-F : 2023年内リリース予定

【水素貯蔵モジュール】

・101ℓから900ℓまでの水素貯蔵量。供給設備で供給して発電サイト、熱サイトに搬入。モジュール毎交換し流通させる

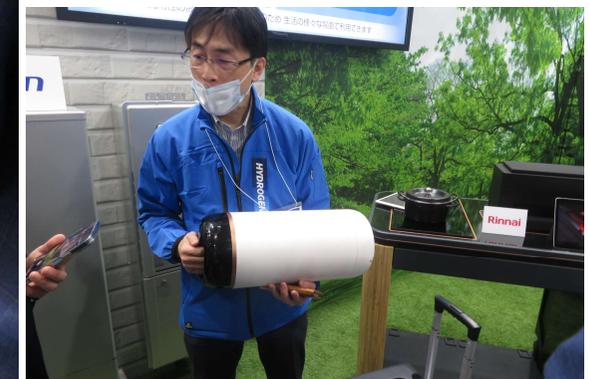
| タイプ | TC4 | TC8 | TC10 | TC36 |
|---------|---|---|---|---|
| 外観 |  |  |  |  |
| サイズ | 769×769×1,177mm | 769×769×1,694mm | 769×769×1,960mm | 2684×906×2,464mm |
| 質量 | 約310kg | 約390kg | 約430kg | 約1,300kg |
| タンク種類 | G2-3×4本 | G2-2×4本 | G2-1×4本 | G2-L1×4本 |
| タンク内容積 | 101L | 208L | 260L | 900L |
| 水素搭載量 | 4.0kg* | 8.4kg | 10.4kg | 約36.0kg |
| タンク使用圧力 | 70MPa | | | |
| ステータス | 開発中(コンセプト仕様) | | | |

*トヨタの燃料電池モジュールと組み合わせた場合、一般家庭では約3日間発電可能(平均400Whの電力を使用する前提)



【汎用高圧水素容器】

- ・汎用性を持たせた小型高圧水素容器を、水素ガスコンロ(リンナイ)と一緒に展示
- ・容器仕様 直径180mm, 全長400mm, 質量5kg、3.3kWh/本
- ・規制対応については、大臣特認を取得しながら1歩ずつ進めていきたいとのこと
- ・水素コンロなど水素の熱利用としても期待
- ・WOVEN CITYでの実証



- ・一時中断していたFCVの開発を紹介
- ・自動車の展示はなかったが、燃料電池モジュールの展示があった。
2020年代半ばに年間2000基レベルのFCモジュールを販売し、2030年に「年間6万基、その後も伸ばしていく。
- ・FCEV, 商用車、定置電源、建設機械にターゲットを定め、協業で拡販予定
- ・トラックはいすゞ自動車と共同開発、中国東風汽車集団と共同実証

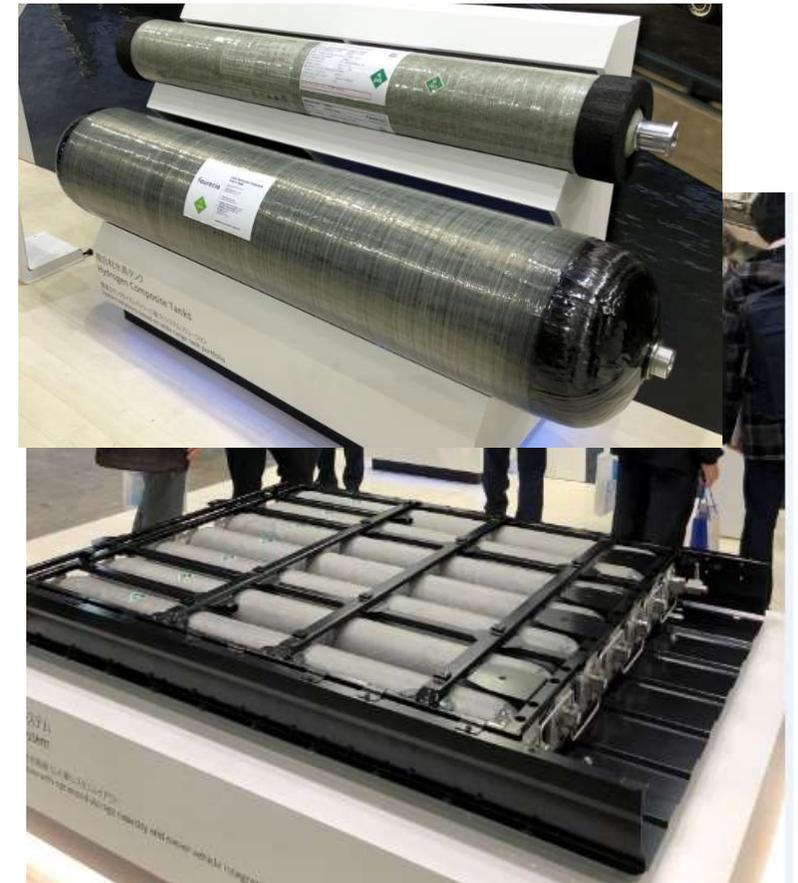


| | |
|--------|---------------------|
| 最大出力 | 80kW |
| 出力電圧 | 275~600V |
| 寸法 | L732 × W1070 × H620 |
| 重量 | 206kg |
| 最高効率 | 58% |
| 最低起動温度 | -30°C |

- ・シンビオはフォルシアグループとミシュラングループの合併会社。燃料電池スタックシステム技術を強みとしており、フォルシアが開発を進める水素貯蔵システムと、シンビオの燃料電池システムで、水素モビリティシステムのバリューチェーンの75%を占める。
- ・フォルシアはタンクの設計・製造から、すべての車両用途へのシステム供給まで、水素貯蔵システムのバリューチェーン全体をカバー。炭素繊維構造の最適化により15~20%の軽量化、また、最大質量密度7%という、クラス最高のタンク軽量化設計および貯蔵効率を実現し、乗用車から小型商用車、大型トラックまで幅広く対応する。
- ・シンビオは新世代の燃料電池システム開発を加速し、量産化を進めている。100kwの燃料電池を展示

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| SERIAL NUMBER : | 3532926XUC1623A1642185800 |
| NOMINAL WORKING PRESSURE : | 70MPa AT 15DegC |
| DATE OF MANUFACTURING : | 2022/01/17 14:46 |
| DO NOT USE AFTER : | 2037/01 |
| MAX. NUMBER OF FILLING CYCLES : | 22000 CYCLES |
| PRODUCTION NUMBER : | 000001345 |
| FORESEEN FOR : | UN - REGULATION N 134 |
| WATER VOLUME : | 42L +/- 2L |
| NOMINAL MASS : | 36KG +/- 2kg |
| MAXIMUM FUELLING PRESSURE : | 87.5MPa |
| HYDRAULIC PRESSURE : | 105MPa |
| OPERATING TEMP. RANGE : | - 40DegC to 85DegC |
| TYPE OF FUEL : | CHG |

DO NOT WELD, MILL, DRILL, STAMP, VACUUM



定置用他

FC関連

・パナのFCおよび水素社会への主要な取り組みとして、以下を一通り展示。

- ✓ 新型エネファーム：床暖＋浴室乾燥対応、断水時の給湯機能、停電対応、蓄電池のハイブリッド等々
- ✓ H2 KIBOU：純粋素FC機5kW定格、56%効率、コージェネ、停電対応、瞬時起動
- ✓ H2 KIBOUFIELD：ゼロエミ工場RE100化を目指した草津実証、PV、LiB、水素タンクとH2 KIBOU 99台を設置



ゼロエミ工場RE100を目指したH2 KIBOU FIELD

純水素型5kWFCシステム

エネファーム最新機

- ・PEFCスタックモジュール (Pスタック)、発電システム、船舶用システムを展示
- ・発電システム100は、60KW、75KW、100Wから選択可能。スタックに加え、制御システム、安全システムを組み込んだモジュール。農業用機械、建設機械などに適用。外部との通信は、CAN通信を採用
- ・船舶用システムは、200KWをベースに、MWまで並列出力可能
- ・米倉山に設置したい旨のコメントあり

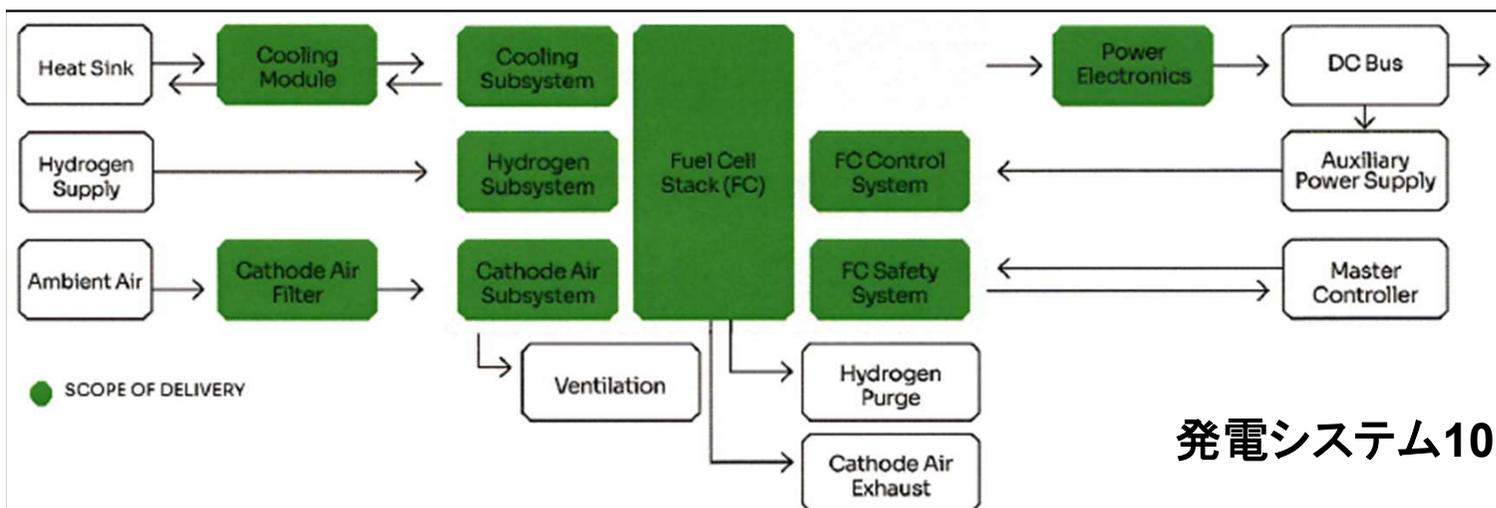
100KW FCスタック



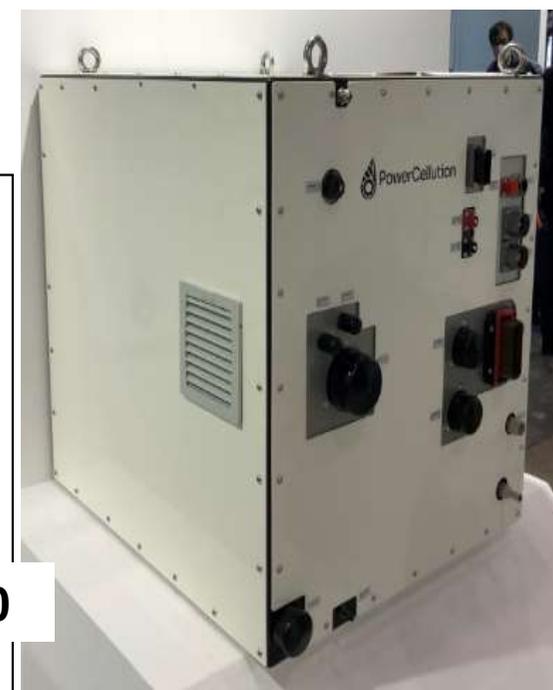
PowerCellution P Stack

Standard stack configuration

| Max power | 75 kW | 92 kW | 115 kW | 125 kW |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cell count | 275 | 335 | 419 | 455 |
| Dimensions ⁱ | 420 x 395 x 156 mm | 420 x 457 x 156 mm | 420 x 545 x 156 mm | 420 x 582 x 156 mm |
| Weight | 29 kg | 34 kg | 40 kg | 42 kg |



発電システム100



- ・ダイレクトメタノール方式燃料電池
- ・独立電源専用
- ・NHKと共同開発し、無人無線基地用バックアップ電源、ライブカメラ電源として提供実績
- ・液体燃料で、長時間可動(500W燃料電池で200Lタンクで168時間稼働)
- ・膜とセパレータは買い物。触媒はPt-Ru
- ・課題は、スタック本体の低コスト化

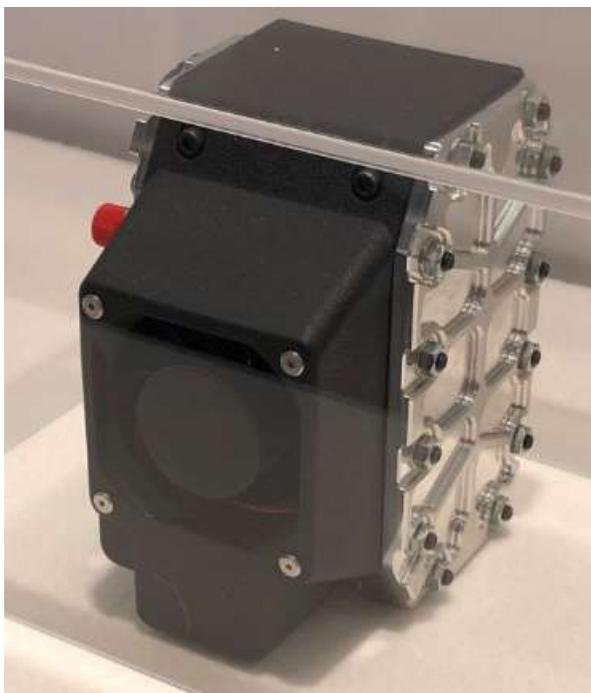


| 機器名 | MGC-FC56 |
|-------------|--------------------|
| 外部寸法 | 520 × 600 × 650mm |
| 乾燥重量 | 約70kg |
| 外部定格出力 | 500W |
| 外部最大出力 | 1000VA |
| 外部出力電圧 | AC100V(DC 出力対応可) |
| 外部燃料タンク容量 | 標準200L(変更可能) |
| 燃料濃度 | 54wt% |
| 連続駆動時間 | 約168時間(200Lタンク使用時) |
| リチウムイオン電池容量 | 約1100Wh |

燃料には54%メタノール水溶液)を使用しており、連続稼働時間は外付けタンク容量に依存

日進製作所

- ・750WのコンパクトなFCを開発中。アルミ合金製の金属サハレータを採用し、導電DLCでグラファイト同等の発電性能を発揮すると言うので、国内FCメーカーとして期待したい。
- ・ドローン・小型汎用機器等への使用を想定した水素ガス用タンクバルブも展示された。



■ 燃料電池モジュール

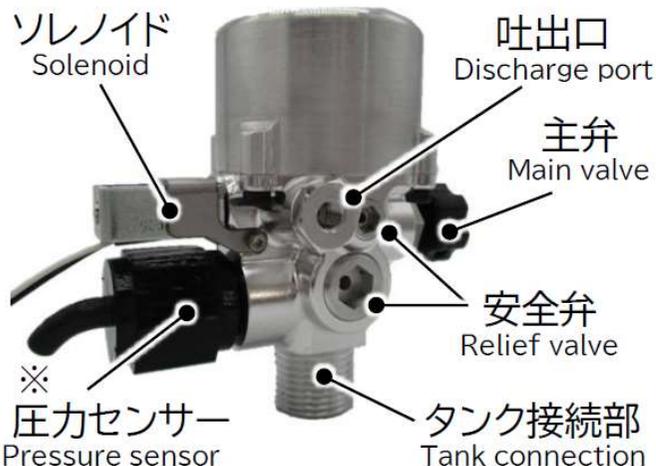
Fuel cell module



| | |
|---|-------------|
| 定格出力(最大出力) Rated output power (peak power) | 750W(860W) |
| 電圧範囲 Voltage range | 19-26V |
| サイズ ※ Size | 60x155x75mm |
| 重量 ※ Weight | 1,150g |

※ サイズ・重量は、セル積層部のみ
Size and weight are for cells part only.

■ 流量可変タンクバルブ

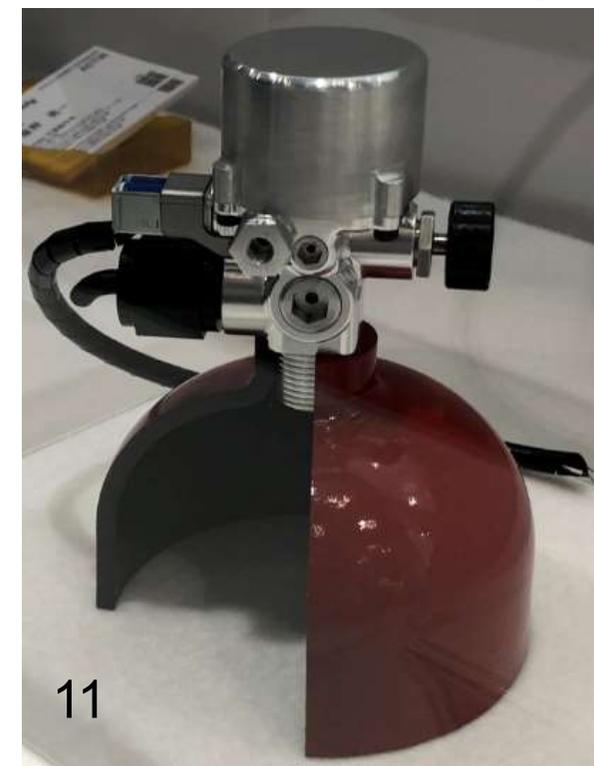


入力圧力 : ~35MPa
Input pressure

出力圧力 : 0.03~0.09MPa
Output pressure

流量 : 平均流量 ± 5%
Flow rate Average flow rate

重量 : 300g ※圧力センサー無し
Weight No pressure sensor



11

- 定置用燃料電池を手掛ける韓国ベンチャー企業
- 日本では、5~10kWレンジの業務用FC(PE+SO)の普及台数は限られるが、韓国では設置義務化の動きもある様で、今後の同国での普及状況は要ウォッチである。
- 現在、日本への進出を検討中の状況。
- 1,5,10kWの3種類のNG/LPG改質型PEFCシステムは、発電効率35%。10kWは5kW機のマルチモジュール構成。



| MODEL | 5kW / 6kW モジュール型の燃料電池システム | | 10kW モジュール型の燃料電池システム | |
|------------|---|--|----------------------|--------------------------|
| 発電容量(電気/熱) | NG/PG 5kW NG/PG 6kW | 5kW / 7.0kW(温水約60℃) 6kW / 8.4kW(温水約60℃) | NG/PG 10kW | 10kW / 14kW(温水約60℃) |
| サイズ | NG/PG 5kW, 6kW | 650 X 1,300 X 1,550 mm | NG/PG 10kW | 1,300 X 1,300 X 1,550 mm |
| 使用可能燃料 | 都市ガス (LNG) , LPG | | | |
| 燃料消費量 | 0.25m ³ /hr/kW (LNG) , 0.13m ³ /hr/kW (LPG) | | | |
| 効率(LHV) | 電気効率 35% / 総合効率 90% 以上 | | | |
| 特徴 | 水自立システム、自動運転、webベース運転、負荷運転(50%, 75%, 100%) | | | |
| 電源 | 220V(単相) / 380V(三相) | | | |
| 始動時間 | 60分以内 | | | |
| 適用分野 | 商店街、ビル、オフィスタルなど都市ガス供給が可能な建物 | | | |

5&10kW PEFCシステム(発電効率は35%)

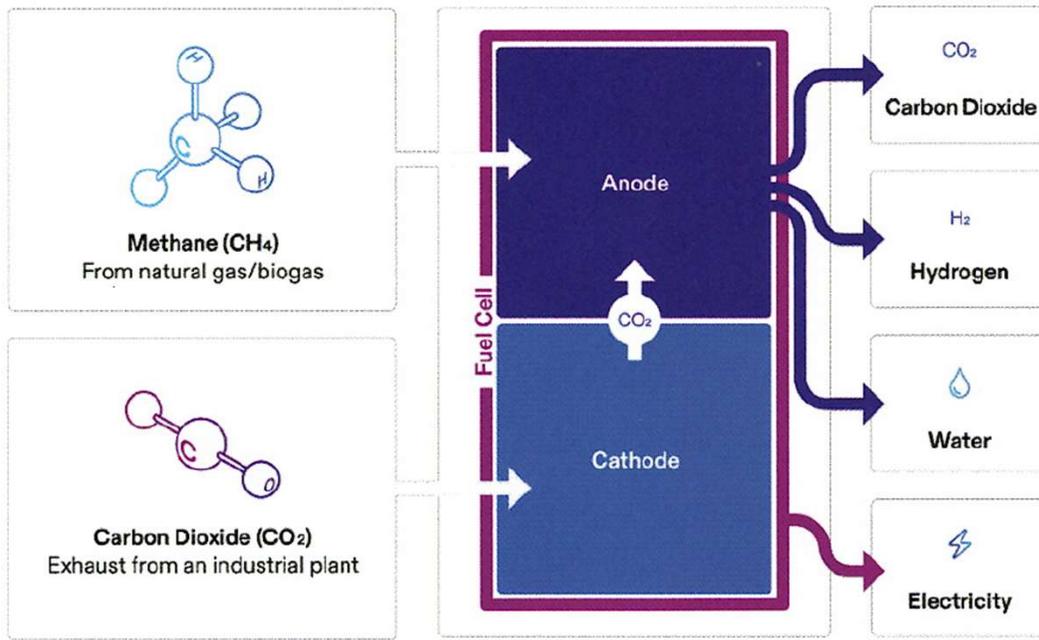
| | | |
|------------|---|----------------------|
| 発電容量(電気/熱) | NG/PG 1kW | 1kW / 1.4kW(温水約50℃) |
| サイズ | NG/PG 1kW | 600 X 550 X 1,500 mm |
| 使用可能燃料 | 都市ガス (LNG) , LPG | |
| 燃料消費量 | 0.25m ³ /hr/kW (LNG) , 0.13m ³ /hr/kW (LPG) | |
| 効率(LHV) | 電気効率 35% / 総合効率 90% 以上 | |
| 特徴 | 水自立システム、自動運転、webベース運転、負荷運転(50%, 75%, 100%) | |
| 電源 | 220V(単相) | |
| 始動時間 | 60分以内 | |
| 適用分野 | マンション、共同住宅など、都市ガスの供給が可能な建物 | |

1kW PEFCシステム

| | | |
|------------|--|---------------------------|
| 発電容量(電気/熱) | HG1K~50K | 1~50kW / 0.7~35kW(温水約50℃) |
| サイズ | HG50K | 1,000 X 1,800 X 1,700 mm |
| 使用可能燃料 | 水素(H ₂) | |
| 燃料消費量 | 0.75m ³ /hr/kW | |
| 効率(LHV) | 電気効率 50% / 総合効率 90% 以上 | |
| 特徴 | 速い始動時間(3分以内)、低騒音(45dB以下)、SO _x , NO _x , CO, CO ₂ 無排出 | |
| 電源 | 220V(単相) / 380V(三相) | |
| 始動時間 | 3分以内 | |
| 適用分野 | 水素発電、水素ステーション、商業ビルの補助電源及び非常用の発電装置 | |

1-50kW 純水素PEFCシステム

- ・MCFCの米国の世界的な企業
- ・今回の展示で250KWMCFC+CO2回収とSOFC/SOECの紹介
- ・水電解は90% 以上の高効率電解(排熱利用で100%近く)
- ・現在はSOFCとSOECは個別開発だが、将来はリバーシブル可動を考えていく



| SOEC | 1.0MW (廃熱利用方式) | 1.1MW |
|-------|-------------------|------------|
| 水素生成量 | 600kg/日 | 600kg/日 |
| 消費電力量 | 39,4kwh/kg | 43.8kwh/kg |



超クリーン電力
 燃料電池の化学反応においてSOx・NOx・PMHは、ほぼ無排出

設置の容易性
 クリーンな排出イベントリ、低カーボンフットプリント、低騒音という特徴により、都市部での導入も比較的容易

燃料の柔軟性
 複数の燃料(水素・バイオガス・天然ガス)に対応しているため、燃料価格高騰時には代替可能

高効率
 固体酸化物形電解が、最も高効率な電解水素製造方法

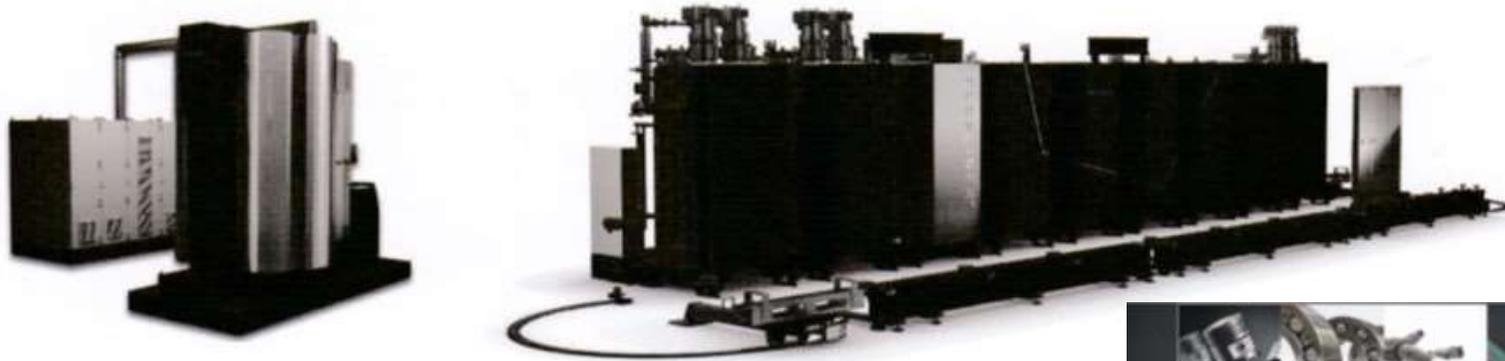
高速充填・出力
 電力消費量や供給量の急激な変動に瞬時に対応できるよう、ハイスピードでの充填・出力が可能

設置の容易性
 低カーボンフットプリント、モジュラー設計であるため、顧客ニーズに合わせて比較的容易に設置・増設・スケール調整可

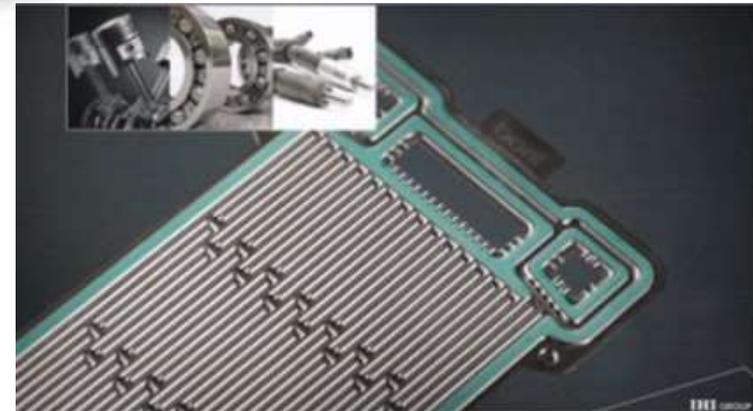
| | 排熱利用を伴う固体酸化物形電解 | 固体酸化物形電解 |
|-------|-----------------|-------------|
| 電機出力 | 1.0 MW | 1.1 MW |
| 熱入力 | 0.1 MW | 0 |
| 必要水量 | 3.79 ttp | 3.79 ttp |
| 水素製造量 | 600 kg/day | 600 kg/day |
| 消費電力量 | 39.4 kWh/kg | 43.8 kWh/kg |

スタック構成材 料関連

- Hauzerはオランダの各種コーティング製造装置を手掛ける企業。FCの金属セパレーター向けに、カーボンコーティング装置を製造・販売。装置は、2D,3D形状部材へのコーティングを大量生産(年産100万~1,000万枚)可能とのこと。
- ionbondは、Hauzerと同じIHIグループの中で、Hauzerのコーティング装置を用いてのコーティングサービス事業を実施。
- Hauzerのコーティング装置は、セパレーターメーカーのboit社も使用している模様。

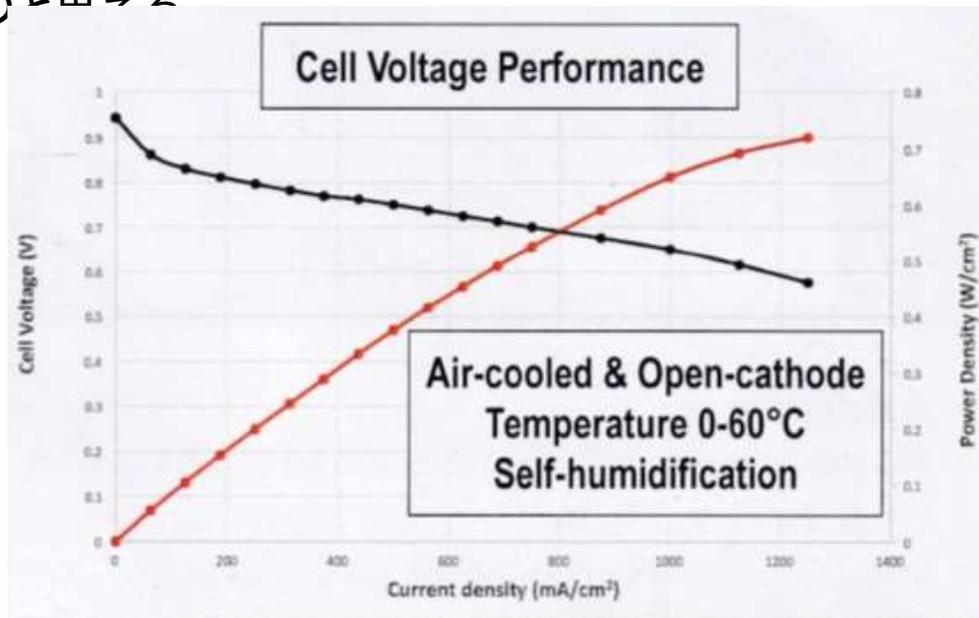


大量生産向けのHauzer社コーティング装置外観



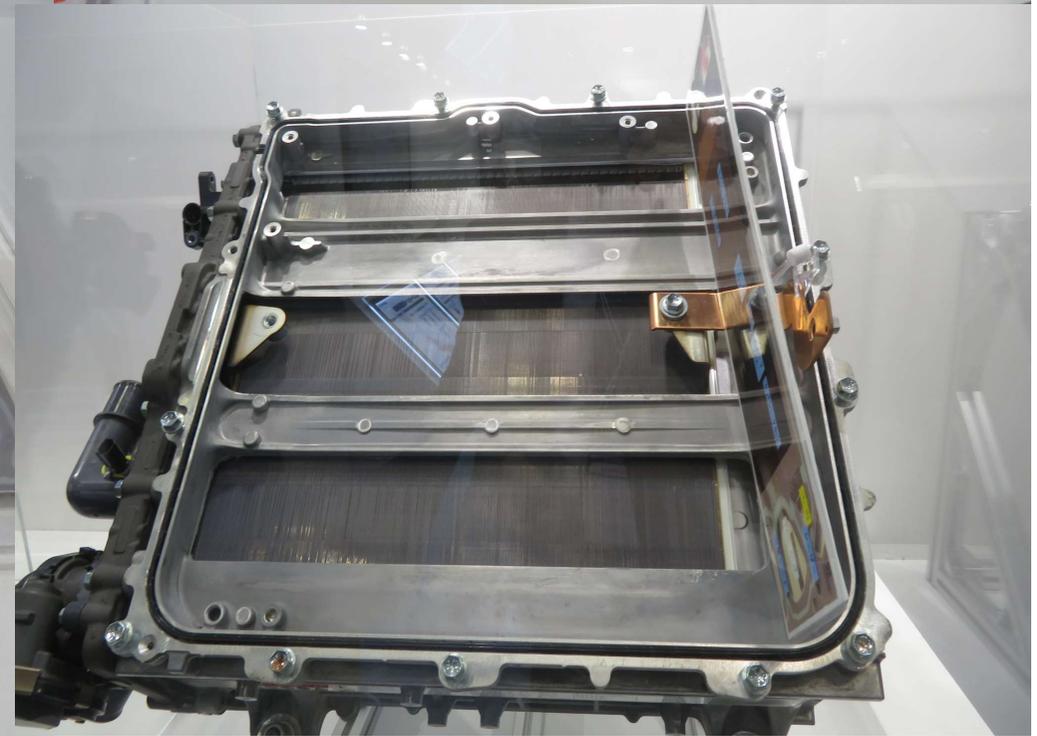
Hauzer社コーティングサンプル品 (boit社製セパレーター)

- シンガポールに拠点を構える、CCMおよびスタックの製造・販売企業。
- スタックは、空冷型で且つオープンカソード方式であることから、PNPスタックと同タイプ。サブkWの小型電源システムに適したものである。
- FC EXPOでは、200WスタックやMEA/CCMを展示。
- 提示しているスタック性能(I-V特性)は例えば、 $0.77V/cell @ 0.4A/cm^2$ と高いポテンシャルである。
- スタックに加え、CCMについても内製している模様で、両製品について、供給は可能とことであった。
⇒やまなしスタックでの部材活用の可能性もあるもの
のレ田ヲズ

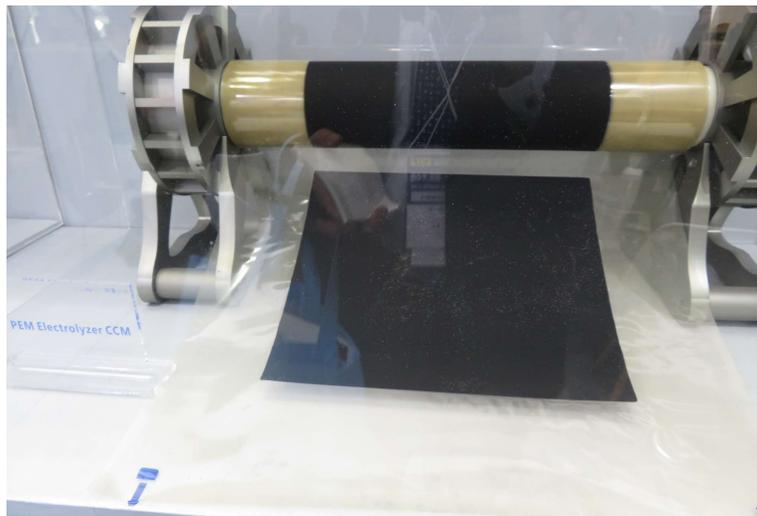
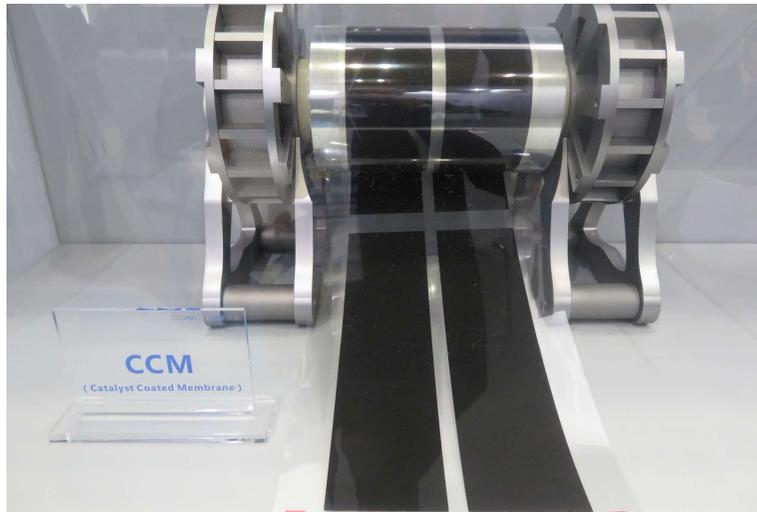


| PRODUCT ITEMS | | MS-100 |
|--------------------|----------------------------|-------------------|
| Parameters | Rated power (W) | 112 |
| | Stack Voltage (V) | 13.2 - 20 |
| | Current (A) | 0 - 8.5 |
| | Specific Power (W/g) | 1 |
| | Cell number | 22 |
| | Active electrode area (cm) | 8 |
| | Stack weight (g) | 115 |
| Working conditions | Stack dimension (LxWxH) | 7cm x 3cm x 5.8cm |
| | Stack efficiency (%) | ≥51 |
| | Working temperature (°C) | 0 - 65 |
| | Hydrogen pressure (MP) | 0.1 - 0.25 |
| Fuel | Humidity (%) | 30 - 90 |
| | Stack cooling method | Air-cooling |
| | Fuel type | Hydrogen |
| | Purity (%) | ≥99.99 |

- ・燃料電池セパレータ材料用NC-チタン材の展示
- ・トヨタMIRAIに提供している実績を、セルとスタックで提示。
- ・神戸製鋼はあくまでも材料供給で、加工方法などには関与していない。
- ・チタンの酸化被膜中にナノカーบอนを分散含有し、耐食性と表面導電性を両立
- ・MIRAI第2世代スタックは330セル(110セル×3サブスタック)



- ・中国広州の企業
- ・CCMは、従来のCCMに比べて最大50%のコスト削減を実現
- ・性能面では、当社のCCMは1~1.4W/cm²
- ・乗用車での寿命は5000時間以上となるように設計
- ・CCMの生産能力は、年間10万平方メートル以上



サンゴバン

- ・1665年フランス国営ガラスメーカーとして設立。現在欧米、アジアの世界75カ国で従業員16.6万人、年間売上5兆円の大産業Gr.
- ・今回NASAの技術で開発したと言うオムニシールを展示。
- ・テフロン樹脂の芯に圧力に応じて変化する金属スプリングを入れて水素に対してシール効果を持たせるとの事でなかなか興味深い。

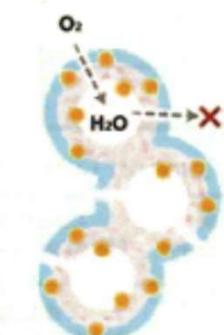
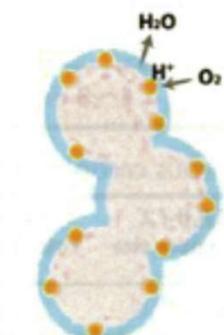
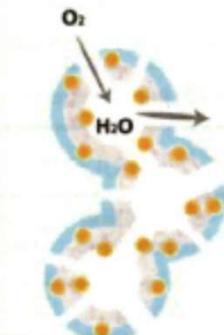



KRI

- ・大阪ガス100%子会社
- ・燃料電池や蓄電池の特性評価等委託研究を実施
- ・PEM燃料電池評価は、単セル⇒5KW⇒100KWまで可能。ただし水冷
- ・水電解 現状は単セル評価。リーク電流も測定可能
- ・CO2分離技術((AEM)
- ・アンモニア利用については10年以上の研究実績。
- ・SOFCへのCr被毒の定量化

東洋炭素

- ・メソポーラスカーボン担体クノーベルを紹介
連通孔と呼ばれる特徴的な細孔構造を有した多孔質炭素粉末材料。細孔内部まで白金ナノ粒子を最適な状態で分散、担持可能。高耐久化、高出力化、低白金化に寄与

| カーボン担体 Carbon Supports | 中空カーボン Porous Carbon | 中実カーボン Solid Carbon | CNovel™ |
|---------------------------|---|---|---|
| 構造 Structure |  |  |  |
| 出力 Power Output | × | ○ | ○ |
| 耐久性 Durability | △ | × | ○ |

長野計器

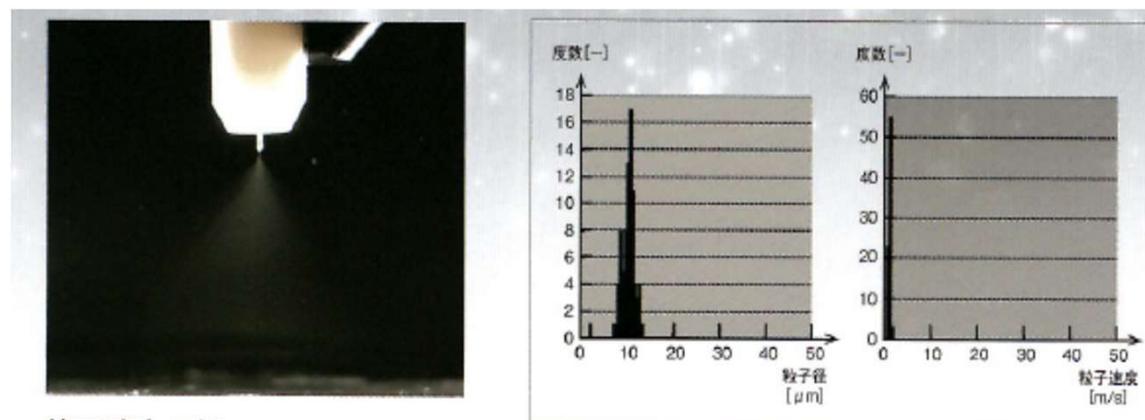
圧力センサーについてヒアリング

- ・小型高圧容器の水素残量管理のための圧力センサーはない。
- ・センサー精度が 35MPa 0.5%程度ある。したがって1MPaだとゼロ付近であり、精度保証できない
- ・圧力センサーを無線で通信すると電力を使う。課題の一つ。

旭サナック

静電誘引により塗布技術を紹介

- ・シングルノズル
- ・300×300まで実績あり
- ・SUSなどへのフッ素コーティングが可能
- ・誘電率Gが10以上必要
- ・供給インクの80%の歩留まりで塗布可能
- ・多ノズル化の開発はこれから⇒メイコーさん紹介した。



静電誘引ノズル

微量吐出、高微粒化により高精度の塗膜が形成できます。

また、霧化にエアを使用しないため、安定した成膜環境を確保できます。

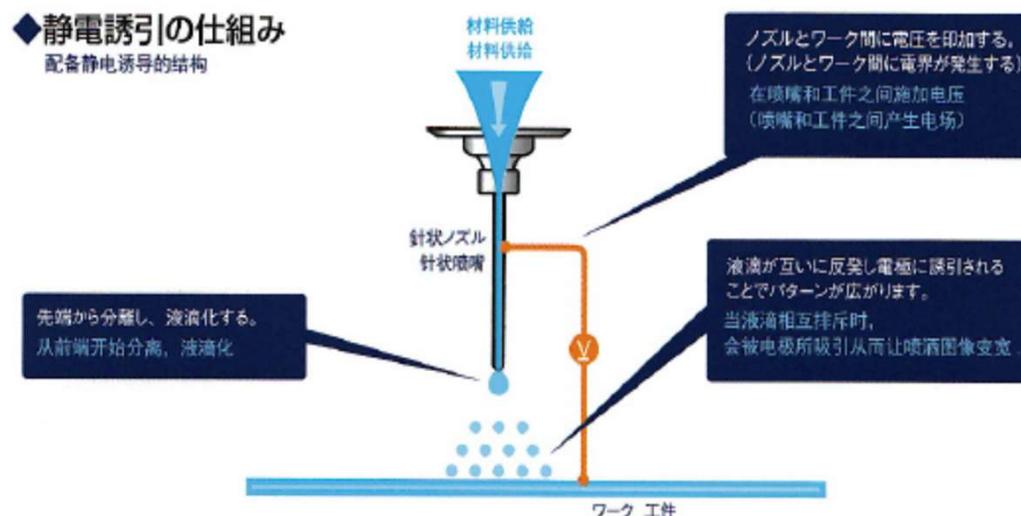
配备静电诱导喷嘴

通过微量喷射、高微粒化可形成高精度的涂膜。

另外，因为雾化不使用空气，所以可以确保稳定的成膜环境。

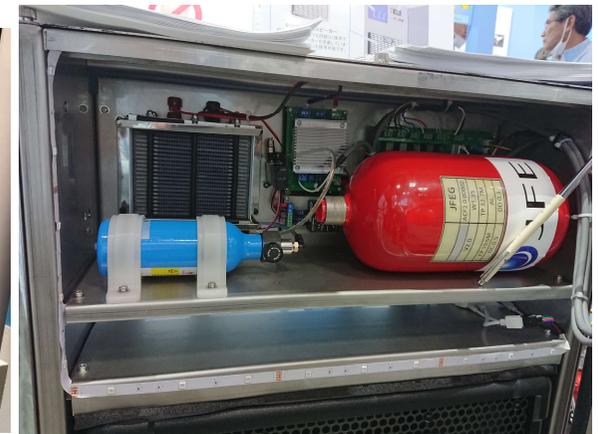
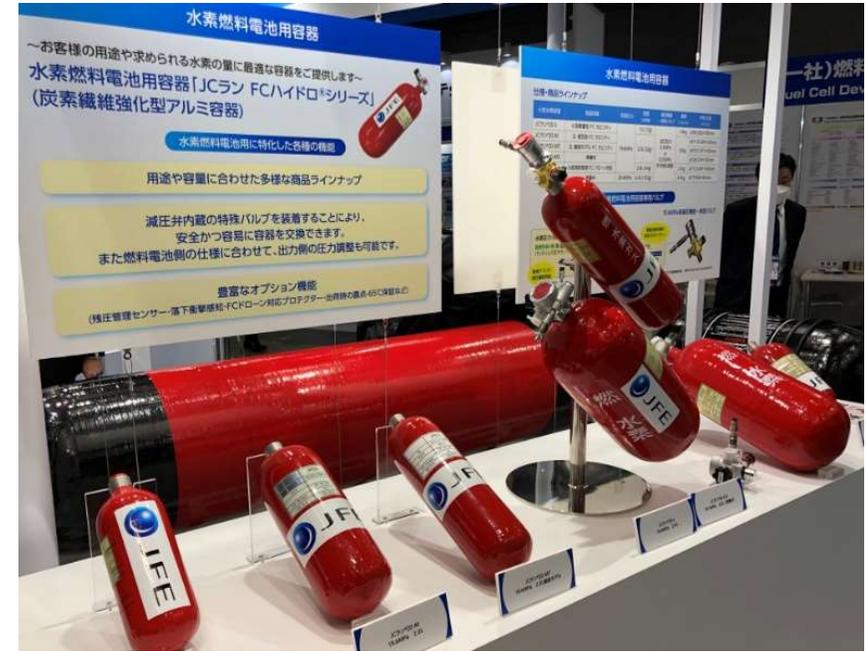
Type: AES100

◆静電誘引の仕組み
配备静电诱导的结构



水素容器関連

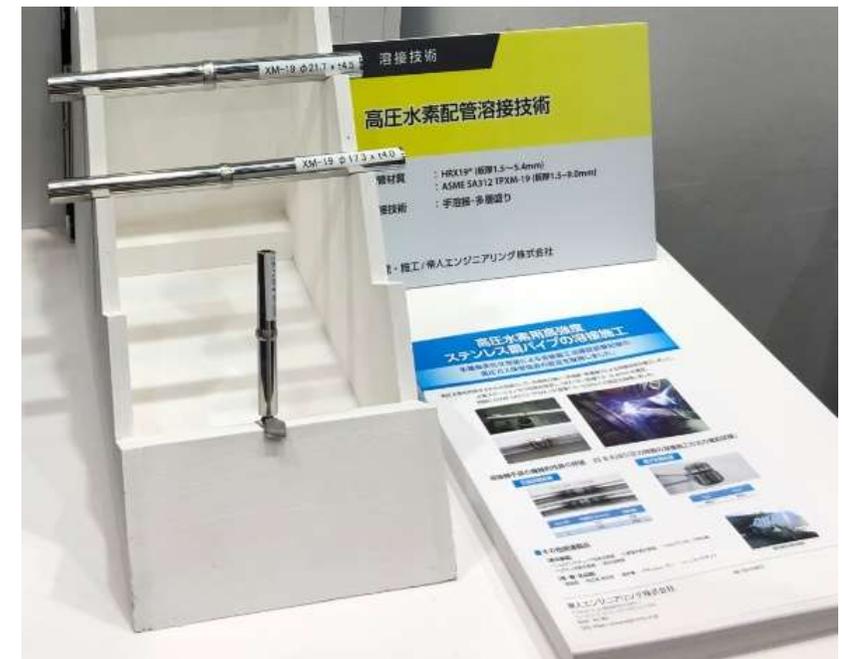
- ・水素を「貯める」「運ぶ」「使う」の3つのテーマ
 (貯める): 蓄圧器用途から小型高压水素容器のラインナップを展示
- (運ぶ): 米国Luxfer社製35MPa:TYPE3容器
- (使う): 小型高压容器+燃料電池を搭載した様々なアプリケーションを展示(ドローン、草刈り機、非常用電源、洋上ドローンなど)
- ・Spectronik社空冷式燃料電池(草刈り機)
- ・容器に減圧弁をつけての展示
- ・山梨地域と連携して取得した大臣特認実績もあり、今後も連携強化を深めていきたいとのこと(山梨ブースに展示したスピーカーとのコラボの要望あり)



- ・小型容器から大型輸送容器、蓄圧器を展示。
- ・容器に減圧弁なしの展示
- ・容器の水素残圧管理方法を聞いたところ、現時点では運転履歴から推測しているのみ。残圧管理可能な圧力センサーの開発は、自社では検討していない。



45MPa大型水素搬送容器



- ・type3,type4を製造。TYPE4はTYPE3から40%軽量化。
- ・ドローンなど小型無人飛行機への活用で期待。現状は酸素用のニーズが高い

| | TYPE3 | TYPE4 |
|------|--------|--------|
| 容量 | 7.5ℓ | |
| 常用圧力 | 30Mpa | |
| 外径 | Φ170.5 | Φ167.8 |
| 長さ | 504mm | 493mm |
| 重量 | 4.2kg | 2.6kg |



水素自動車向けソリューション

タイプ4 高压水素タンク 樹脂ライナー溶着

BRANSONの溶着技術を使用した水素タンクの樹脂ライナー溶着が可能です。代表的な溶着工法としては、下記の2種類がございます。

パターン① 赤外線溶着機

樹脂ライナー溶着部に波長3μの中赤外線を照射し溶着部を溶融。溶融後に加圧して溶着が完了。



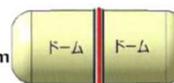
パターン② 赤外線+振動溶着機 (ハイブリッド工法)

上記同様、樹脂ライナー溶着部に波長3μの中赤外線を照射し溶着部を溶融。溶融後に加圧しながら振動溶着を実施して溶着が完了。



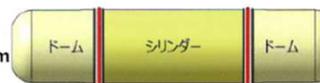
・長尺化
重要保安部品である高压容器は品質を最優先し、仕様および工法を決定しました

2ピースライナー
~698.9mm



ドーム： INJ成形
シリンダー： INJ成形
接合： CVT溶着

3ピースライナー
~1298.9mm



ライナーシリンダーを追加する事で同径の長さ違いのタンクを生産可能

4ピースライナー
~1898.9mm



溶着品質をそこなわずに4ピースの溶着が可能



Hydrogen Storage

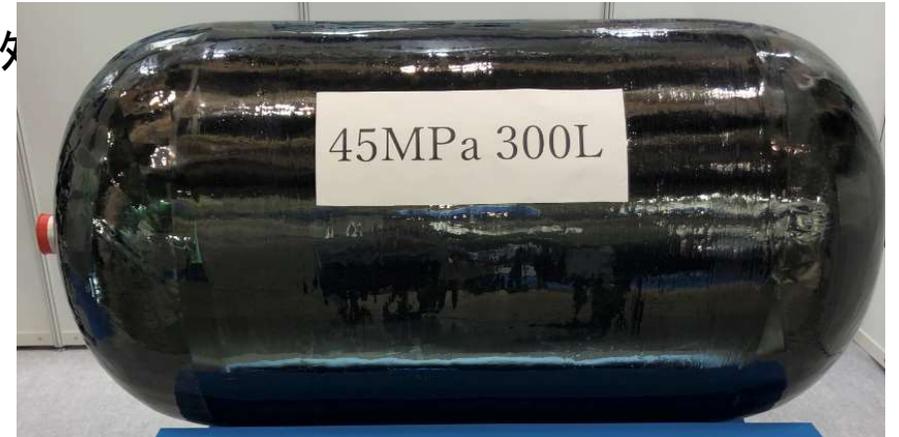
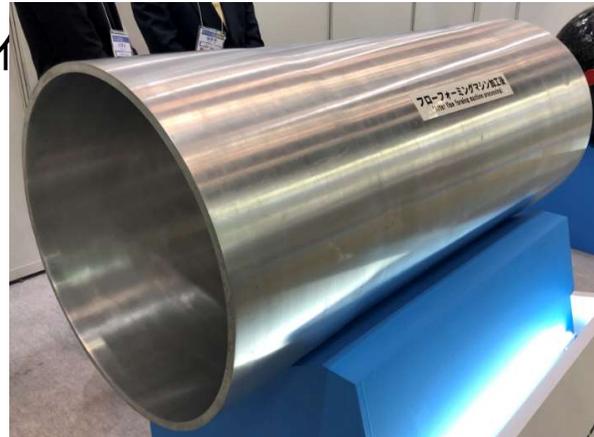
Plastic Omnium

- ・今回も様々なタンクを展示
- ・縦置き of タンク配置も透明アクリルでトラックの形を作り視覚的に分かり易く展示。
- ・タンクのカットモデルを見ると極めて薄い事が分かる。



カワテックス

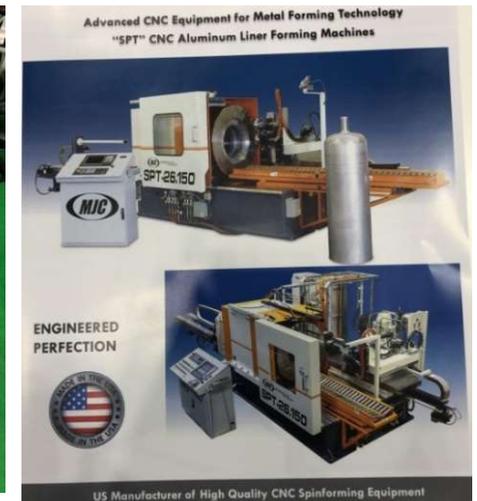
- ・土木、建設工事等を業務とする創業60年を迎えた会社が、本格的なType3水素複合容器の製造工場を北海道に建設。
- ・米国でフローフォーミング、スピニングマシン等、高圧複合シリンダー製造用機器と技術を提供するMCJエンジニアリングの日本総代理店、複合容器を含むアルミ製品の製造販売を行っているAST社の日本総代理店も取得
- ・今回展示されていたアルミライナー客先を狙っている事が分かる。
- ・最近、細長いタンクが多い中で今後の応用分野の展開が楽しみである。



FC EXPO 2022

MJCがアルミライナー展示

- ・円形型加工機械であるスピニングマシンを販売する会社で、大型のアルミライナーを加工。
- ・なかなかレアな領域と思われるが、日本初上陸の大型機会を持ち込んでの展示に何か水素社会構築の熱気を感じると共に

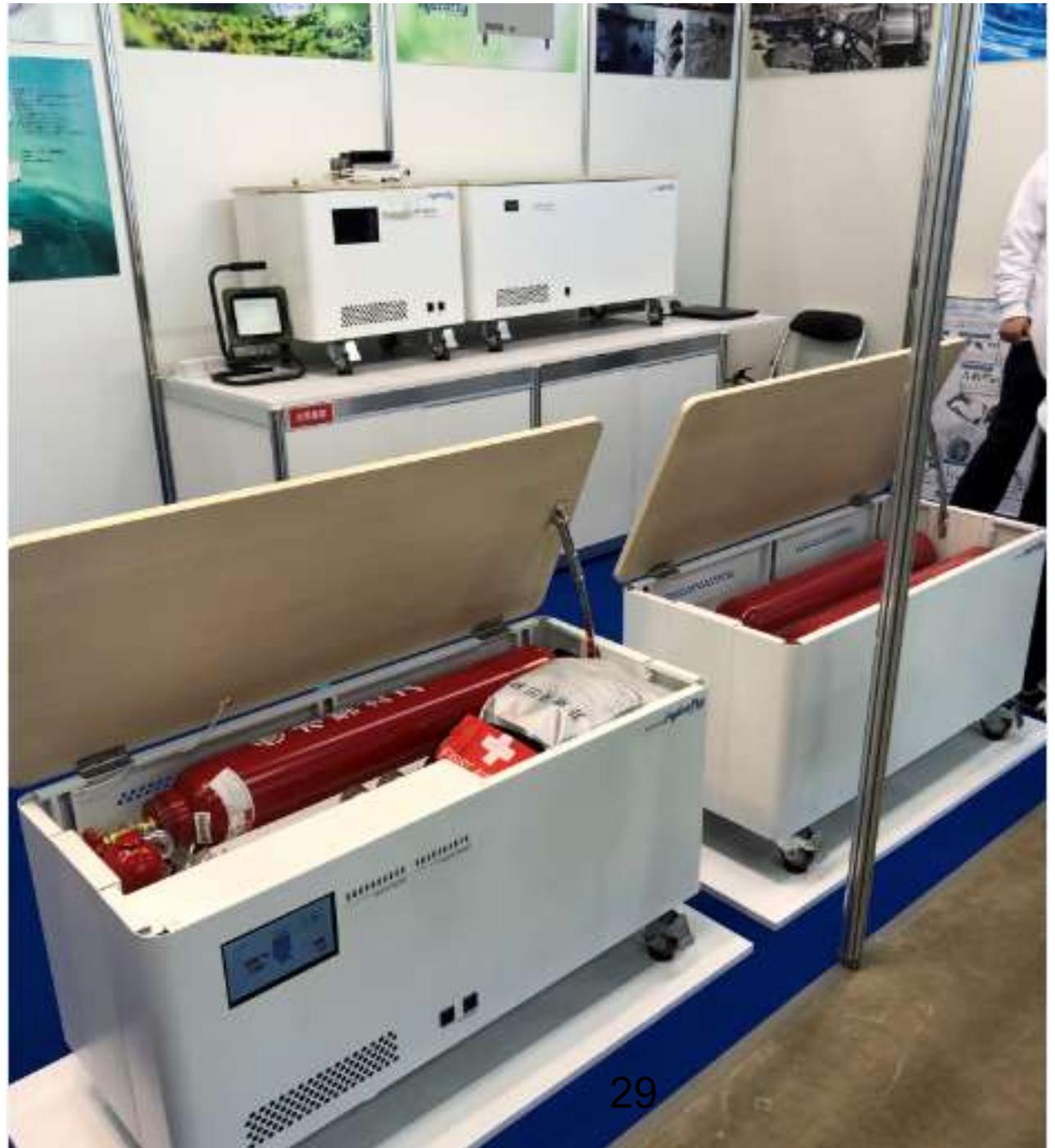


ケイ・マック

- ・大阪を拠点とする従業員300名強、創業S46(1971)、H31(2019)年プラス産業(株)をグループ化した会社であるが、幅広い業態と海外(米国、タイ、中国等)にも展開する会社。
- ・今回、中型の水素タンク1,500L(10Lボンベ)と定格100WのFC+LiB 3.6kWhを組合わせて災害停電時に電力供給するパッケージ「Hydrofty」を開発。
- ・今後、自治体等に売り込む予定。

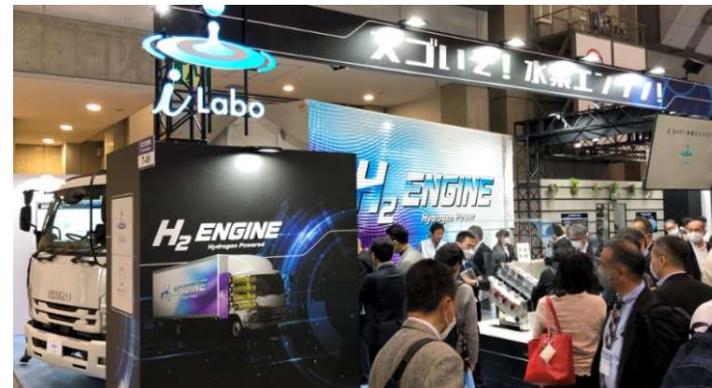


燃料電池バッテリーセット
(TYPE-B+C)



i Labo

- ・スゴいぞ！水素エンジンという資料を配布して既存のディーゼルエンジン車を水素化するコンバージョン事業を提案。
- ・本社は銀座だが、水素エンジンR&Dセンターは釜無工業団地のすぐそばにある。
- ・モビリティだけではなく水素発電機の開発も行っている。



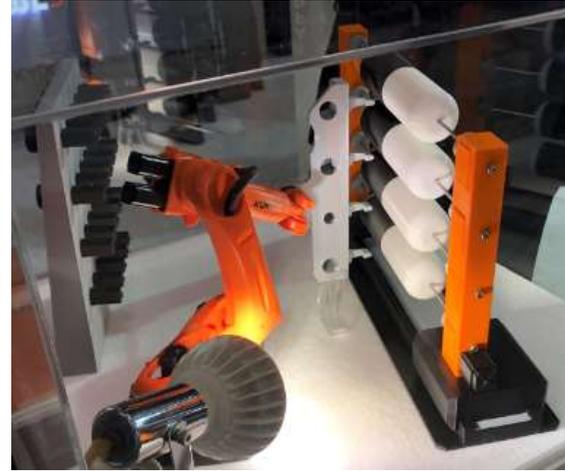
水素化コンバージョン用高圧水素タンク

既存のディーゼルエンジントラックを水素化するため、タンクを中心に水素燃料供給系の部品を交換します。この高圧水素タンクは、既製のタンクをベースに製作しており、フル充填に約10分以内程度、航続距離は最長200km程度を目指しています。



KADO / 日本プラスマトリート他

・FC EXPO 2022秋でもブースでタンクのファイラメントワインディングなど展示していたが、今回は4連のスケールモデルも展示され力が入って

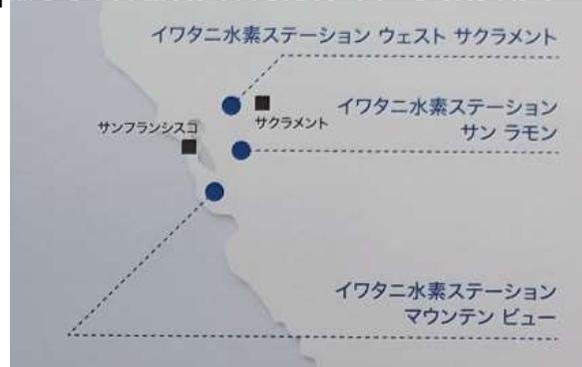


水素供給関連

岩谷産業

- ・今回はパネル中心で比較的地味な展示だった。
- ・注目は低Nox燃焼の水素混焼バーナーの今後の展開
- ・海外からのCO2フリー水素大量輸入も褐炭由来だけではなくグリーン水素導入もアピール。
- ・CA州における水素ST展開も今後の展開が注目される。

H₂ 米国カリフォルニア州
イワタニ水素ステーション
 支店、水素ステーションマップ



0~100%まで水素の混焼比率を段階的に切り替え可能!

水素混焼バーナー

●部品の交換無しで混焼比率の切り替えが可能!
 ●「CO₂削減」を最適なコストバランスで使用可能!
 ●高い安全性! ●低NOx燃焼!

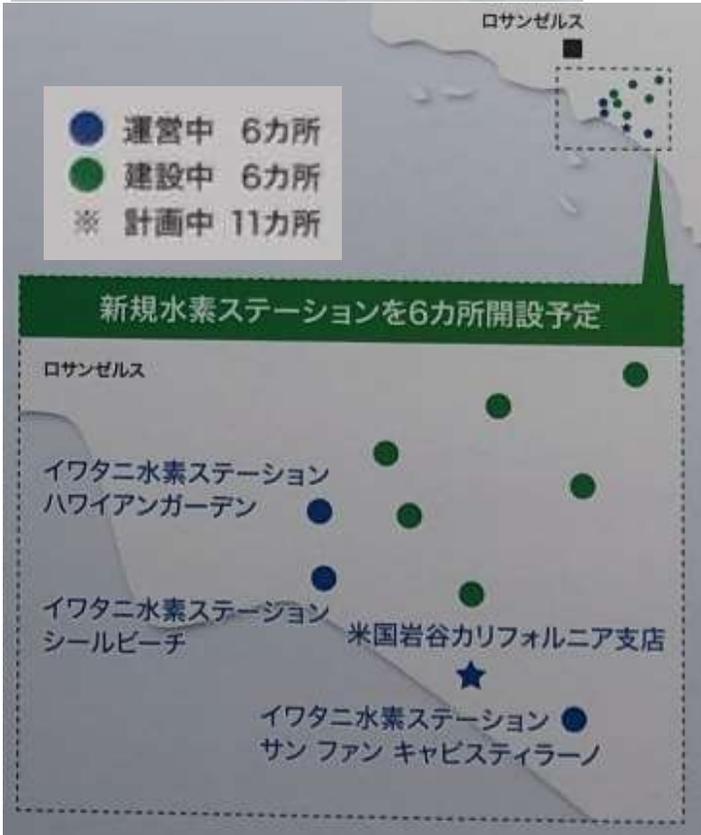
水素混焼バーナーの用途
 工場の 製鉄 製鋼・ボイラーなどで幅広く利用いただけます。

水素混焼バーナーの利点
 燃焼効率 燃焼安定性 燃焼温度 燃焼速度

燃焼CO₂削減率
 燃焼効率 燃焼安定性 燃焼温度 燃焼速度

水素国内シェア NO.1

Iwatani Sunray



豪州のブルー水素・グリーン水素プロジェクト

H₂ カーボンニュートラルの実現に向けて
 海外でのブルー水素・グリーン水素の製造・輸入事業

ブルー水素

豪州褐炭由来水素 サプライチェーン実証

- 褐炭よりブルー水素を製造(発生したCO₂は回収(CCS))
- CO₂フリー水素サプライチェーン推進機構(HySTRA): 岩谷産業、川崎重工業、シェルジャパン、電源開発、丸紅、ENEOS、川崎汽船
- HESC豪州側企業体: 岩谷産業、川崎重工業、電源開発、丸紅、住友商事、AGL

グリーン水素

Stanwell社とのグリーン水素製造

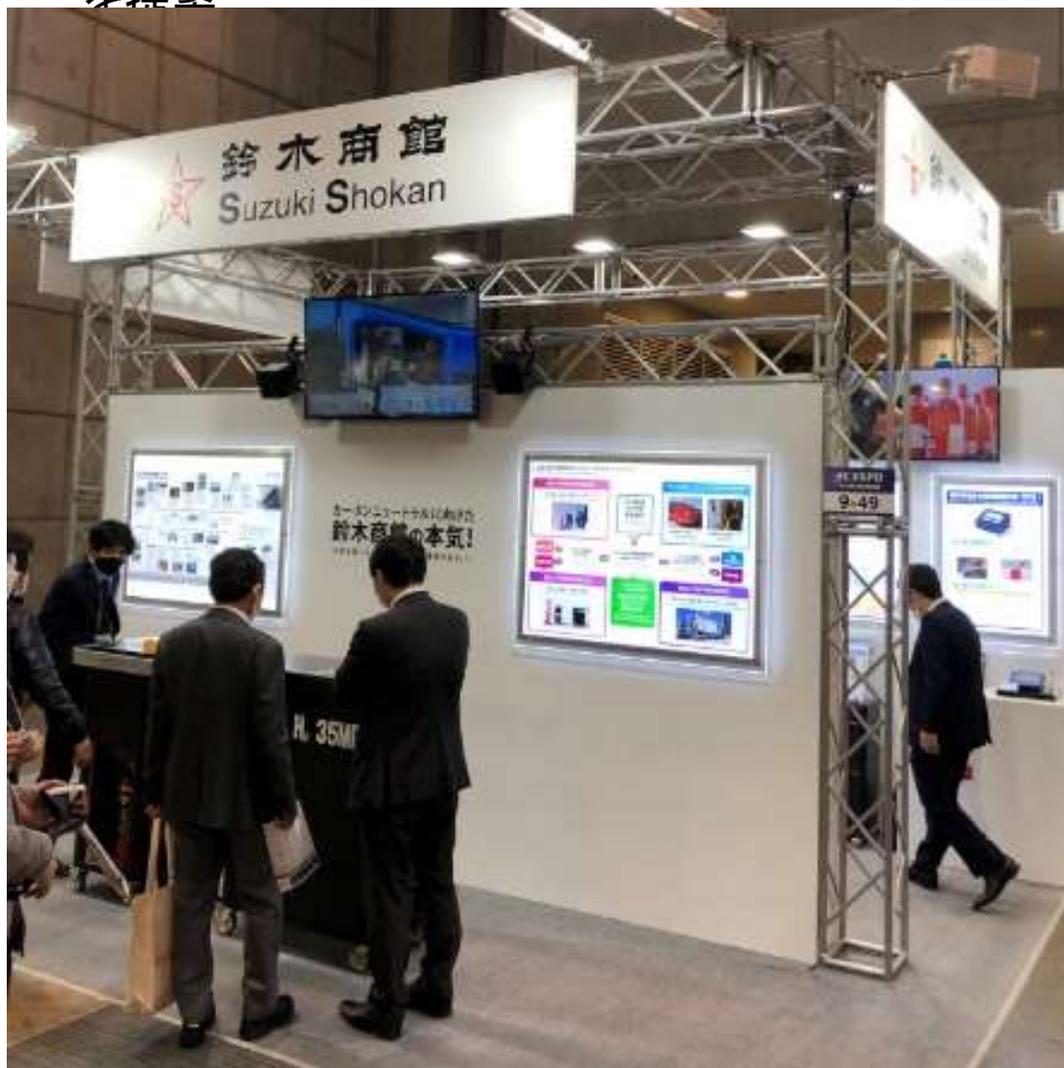
- Stanwell社はクイーンズランド州政府が直営する同州最大の電力会社
- 風力・太陽光よりグリーン水素の製造検討
- Central Queensland Hydrogen Project: 岩谷産業、川崎重工業、関西電力、丸紅、Stanwell、APA

ケアンズ
 エアーズロック
 ブリスベン
 ゴールドコースト
 シドニー
 メルボルン
 パース
 ホバート

33

鈴木商館

- ・レンタルトラックで運べる簡易型の水素充填システム
MOVEを紹介。
- ・今後、数台のFCフォークリフト導入初期などは有効。
- ・6台以上、連続4時間以上の運用ではSmartFuel
を提案



MOVE

FCFLの1日の連続稼働時間4時間以上
4 hours or more of continuous operation per day for FCFL

+

FCFLが5台まで
Up to 5 FCFL

鈴木商館

水素まるごと現地にお届けする新発想

Delivery of complete set of refueling system including hydrogen to FC forklift (FCFL) users

パッケージ型簡易水素充填システム

BELL STATION MOVE

特徴 Features

必要な時に必要な場所へ!
水素・圧縮機・充填機をフルパッケージし、2トントラックでお客様の元へお届けします。
Fully packaged system consisted of hydrogen, booster and dispenser is delivered by 2-ton truck.

FCフォークリフト 1台から5台まで!
Capable to fully refuel 5 units of FCFL with hydrogen!
FCフォークリフト 5台にフル充填可能。また1台所有のお客様にも対応します。
We are willing to provide delivery service for the need of refueling even 1 unit of FCFL.

専用充填設備投資不要!
Saving investment in hydrogen infrastructure!
MOVEは水素の出荷配送を行うので事業所に固定式の水素設備を置く必要はありません。
With the delivery service by BELL STATION MOVE, FCFL users are not required to own hydrogen refueling station (HRS) on their sites.

MOVE誕生STORY

The story of how MOVE was born

経歴と実績 1 Experience and achievements

- 簡易型水素充填車の設計・製作
Simplex Mobile Hydrogen Refueling Truck
当社は新発想の簡易型水素充填車として、2016年環境省新技術実証事業フェーズ1である「スマート水素」への開発費助成を受けました。
(2016年3月)
In March 2016, we received an order of simplified mobile hydrogen refueling truck and delivered it to "Smart Hydrogen 1st" when the co-creation program of Ministry of Environment was conducted.

多量な水素を供給
Discharging & Distribution

経歴と実績 2 Experience and achievements

- 新あいち創造研究開発補助金を活用した移動式水素充填設備の開発
Mid-ambition (Hydrogen refueling system) for FC industrial vehicle. Developed with long-term collaboration with industry in 2021.

実証実験
Demonstration project

経歴と実績 3 Experience and achievements

- 燃料電池フォークリフト増産モデル実証
FC Fuel Cell forklift production model demonstration
(2022年度産業界実証事業 4社)
Auto Production Demonstration Project (ADP) by support of MOVE会社による実証事業実施。入庫から連続で30分程度で水素充填できることが実証されました。
(Demonstration project using HRS). From the start to end of process, it was demonstrated that delivery and filling can be done in about 30 minutes.

これら3つの経歴と実績がノウハウとなって
MOVEは誕生しました。

These three experiences and achievements are the know-how and MOVY was born.

Full Facility

FCFLの1日の連続稼働時間4時間以上
4 hours or more of continuous operation per day for FCFL

+

FCFLが6台以上
6 or more FCFL

鈴木商館

産業用FC産業車両用 35MPa水素充填システム

FC Industrial Vehicle (IV) Hydrogen Refueling System

- 2016年中部国際空港・貨物地区
FC産業車両用水素充填システムの
2号機を導入!
The 2nd hydrogen refueling system
introduced at the Central airport area in 2016.
- 2017年12月にFC産業車両用水素充填システムの
1号機を愛知県豊田市の鈴木商館田原事業所に竣工!
The 1st hydrogen refueling system was completed
at the Suzuki Shokan Hirahara branch office in Dec. 2017.

特徴 Features

- CO₂フリー水素を製造... Hydrogen produced from CO₂-free energy source
- 稼働音が非常に低い... Quiet operation
- 35MPa高圧... 35MPa high-pressure
- FC産業車両用水素充填システム... Renewable Hydrogen Refueling System for FC Industrial Vehicles

**高圧ガス会社として1905年創業の歴史があり、さまざまな事業分野で実績がある
鈴木商館が燃料電池(FC)産業車両用水素充填システムを提案します。**
Suzuki Shokan Co., Ltd. has the long history of being founded in 1905, and has the long experience in various industrial fields.
The hydrogen refueling system installed at our site has the long experience in various industrial fields.

**FC産業車両の稼働を可能にする
エアプロダクツの水素充填システム**
Air Products Inc. "Hydrogen Refueling System"

鈴木商館が2022年11月にFC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を、水素部門の世界的リーダーとしてFCフォークリフトの稼働の促進を目的として、導入しました。2022年11月10日に、FC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を導入しました。2022年11月10日に、FC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を導入しました。2022年11月10日に、FC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を導入しました。

水素ステーション用設備製作

Production of Equipment for Hydrogen Station

高圧高圧ユニット High pressure storage unit

概要 Outline

- 貯蔵機：TYPE2(内容積343L)×12本
Storage unit: TYPE2 (capacity 343L) × 12 units
- バンク数：3バンク2バンク×2系統
Number of banks: 3 banks 2 banks × 2 systems
- 設計圧力・温度：95MPa/75℃
Design pressure・temperature: 95MPa/75℃
- 配管材質・施工法：SA-312M TP304L-19、コン&スレッド方式(溶接も可です)
Piping material・method of construction: SA-312M TP304L-19・cone & thread method (Welding is also possible)
- ユニット寸法・重量：W2,280×D6,250×H2,300mm、軽22トンのユニット
Unit size・weight: W2,280×D6,250×H2,300mm, approx 23ton

**高圧ガス会社として1905年創業の歴史があり、さまざまな事業分野で実績がある
鈴木商館が燃料電池(FC)産業車両用水素充填システムを提案します。**
Suzuki Shokan Co., Ltd. has the long history of being founded in 1905, and has the long experience in various industrial fields.
The hydrogen refueling system installed at our site has the long experience in various industrial fields.

**FC産業車両の稼働を可能にする
エアプロダクツの水素充填システム**
Air Products Inc. "Hydrogen Refueling System"

鈴木商館が2022年11月にFC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を、水素部門の世界的リーダーとしてFCフォークリフトの稼働の促進を目的として、導入しました。2022年11月10日に、FC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を導入しました。2022年11月10日に、FC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を導入しました。2022年11月10日に、FC産業車両用水素充填システム(SmartFuel)を導入しました。

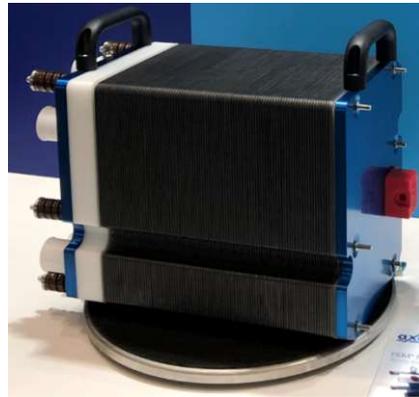
高圧水素圧縮機ユニット High pressure hydrogen compressor unit

概要 Outline

- 圧縮機：1段式圧入インテンションファイバー・複動式
Compressor: one-stage type boosting intermitter・double acting method
- 圧力：18.3~40MPa吸入/42MPa吐出
Pressure: 18.3~40MPa suction/42MPa discharge
- 流量：425Nm³/h (吸入40MPa/吐出28MPa)
Flow rate: 425 Nm³/h (suction 40MPa/discharge 28MPa)
- 配管材質・施工法：SA-312M TP304L-19、コン&スレッド方式(溶接も可です)
Piping material・construction method: SA-312M TP304L-19・cone & thread method (Welding is also possible)
- ユニット寸法・重量：W2,800×D5,800×H2,750mm、軽27トンのユニット
Unit size・weight: W2,800×D5,800×H2,750mm, approx 27ton

エア・リキード

- ・世界中で200ヶ所以上の水素STを設置。
- ・今回、FC小型商用車やFCバス用70MPaのSTも紹介。
- ・ピークには2ヶ所で充填可能で、最大48kg/hrの供給可能。



時間当たり12台、3分毎4台連続充填が出来るのが凄い。

- ・1日当り最大154台(615kg)の水素充填も魅力的。



- ・更に、PEM型FCスタックも展示し、コンパクトだが10-100kWとかなりの出力で対応可能。



- ・展示は40kWの表示のものだったが、Unit Cellを並列で繋ぎニーズに合わせた仕様にする

Air Liquide
沼津バイパス 水素ステーション

FCバス・トラック対応
2023年春 OPEN 予定 沼津BP 上り、富士急シティバス本社横
HRS for FC passenger and commercial vehicles to open
Spring 2023. On Numazu Bypass (Shizuoka prefecture)

世界初のタクシーフリート事業を達成
(パリ、フランス)
First taxi fleet business in the world Paris, France

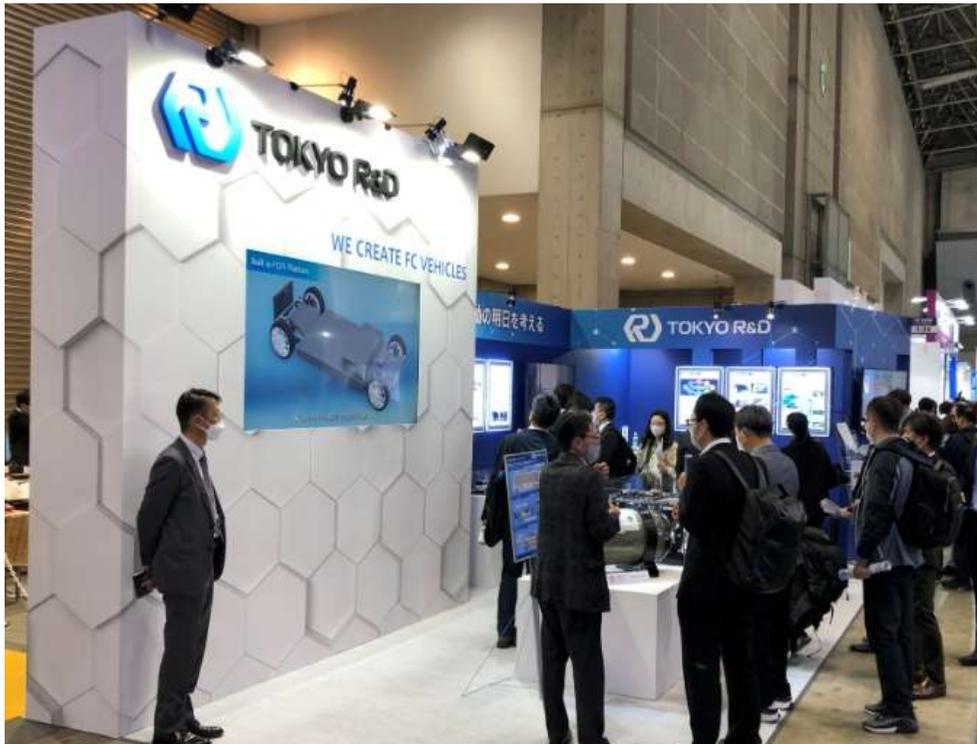
FC タクシー利用
2023年春 OPEN 予定 ポートアイランド、神戸エムカイビル
HRS for FC taxi fleet to open Spring 2023 (Port island, Kobe)

エアバス、エアロポートフランス、エアポート・ド・パリと提携
Partnership between Airbus, Air Liquide and ADP works to increase
the use of hydrogen in the aviation sector

55日営業 FCトラック対応
国道4号線下り、日本赤十字社
Japan, for FC truck & other
2024 (Moriyama, Fukuoka)

東京R&D

- ・同社は、数々のEV車を試作し、FCトラック、FCバスの実証試験も手掛けており、今後は空飛ぶクルマ等も手掛ける様である。
- ・電動化が進めば、EVからFCへの改造のニーズも増加するので同社のこれまでの幅広い経験が生きて来ると思う。



日本製鉄

- ・国内の水素STの60%で既に導入実績がある事をアピール。キットのHCVC ティー、エルボ、スリーブにも採用
- ・今後、高圧水素配管の溶接出来る会社が増えれば高強度材での溶接構造が増える事が予想される。



HRX19®の全国採用実績

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| 岩谷産業(株)様 イワタニ水素ステーション東京葛西 | 静岡ガス(株)様 水素ステーション静岡 |
| ENEOS(株)様 横浜綱島水素ステーション | ENEOS(株)様 東京大井水素ステーション |
| 東京ガス(株)様 豊洲水素ステーション | |

水素ステーションへの全国採用実績

HRX19®の全国での採用実績は約60%!! (移動式除く)

- | 北海道/東北/北陸圏 | 関東圏 | 関西圏 |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 北海道(3) 宮城県(2) 福島県(4) 新潟県(1) 富山県(1) 長野県(1) 福井県(1) | <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県(11) 栃木県(1) 群馬県(1) 茨城県(1) 千葉県(5) 東京都(24) 神奈川県(16) 山梨県(1) | <ul style="list-style-type: none"> 滋賀県(1) 京都府(3) 大阪府(9) 兵庫県(3) 奈良県(1) 和歌山県(2) |
| 中部圏 | 中国/四国圏 | |
| <ul style="list-style-type: none"> 岐阜県(6) 静岡県(4) 愛知県(33) 三重県(3) | <ul style="list-style-type: none"> 岡山県(1) 広島県(4) 山口県(1) 徳島県(3) 香川県(1) | |
| 九州圏 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 福岡県(10) 佐賀県(1) 熊本県(1) 鹿児島県(1) 大分県(1) | | |



最近のステーションでの主な採用実績

- 岩谷産業(株)様
イワタニ水素ステーション東京葛西
- 東京ガス(株)様
豊洲水素ステーション
- ENEOS(株)様
東京大井水素ステーション
- 静岡ガス(株)様
水素ステーション静岡
- ENEOS(株)様
横浜綱島水素ステーション

HRX19®採用実績

| | |
|--|-----------------------------------|
| (株)加地テック 様 圧縮機・蓄圧器ユニットに全面採用! | (株)ユタカ 様 圧力調整器に採用 |
| (株)キット 様 95MPa HCVC 水素ガス用メカニカル継手 HCVC ティー HCVC スリーブ HCVC エルボ | (株)タツノ 様 水素ディスペンサー内のコリオリ流量計に採用 |

エノア/豊田通商

- ・FCバイクの展示はここだけだったが、詳しい説明を聴く事が出来なかったので国内展開、特に公道走行が可能かどうか等不明。
- ・今後海外からのFCバイクがどの様に展開されるか注目する必要がある事は確か。



PNP関連の展示

日東工器

- ・FC自転車を展示
- ・来場者の関心を集めていた。



JFE

- ・ブースコーナーの目立つ場所に展示



同時開催 展示会

ポータブル電源

・中国メーカーを中心に、ポータブル蓄電池メーカーが所狭しと並んでいた。いくつか価格をトアリング

| | 容量 Wh | 定格出力 W | 価格 |
|-------|-------|--------|-------|
| Aメーカー | 708 | 500 | 8万 |
| | 1002 | 1000 | 14万 |
| | 1512 | 1800 | 18万 |
| Bメーカー | 299 | 600 | 150ドル |
| | 1548 | 1800 | 480ドル |



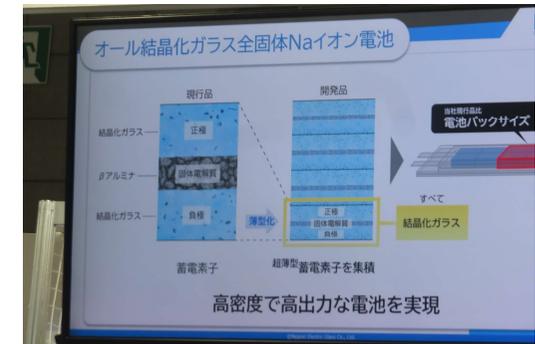
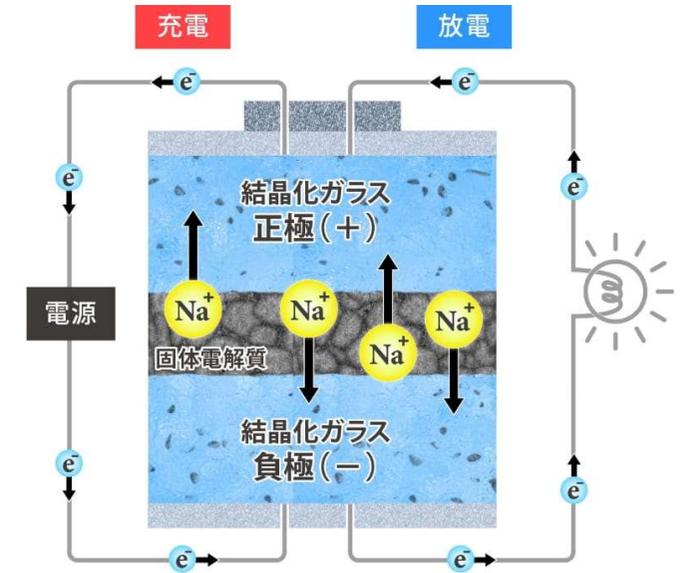
全固体電池

・日本電気硝子：結晶化ガラス全固体ナトリウムイオン二次電池を紹介。オール酸化物のため、発火や有毒ガス発生のおそれがない。低温(-60℃)から高温(120℃)まで安定して作動するのが特徴だということ

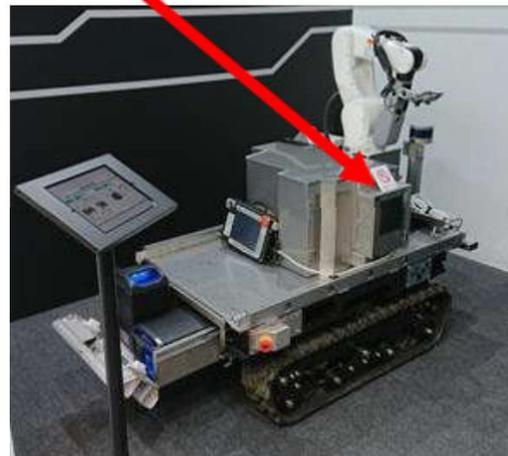
小型・大型、特殊・汎用など幅広い用途を想定

自動車・輸送用機器(EV・鉄道・船舶・航空機、等)

農業用機械、建設系機械、産業用機械、定置型蓄電池システム、家庭用蓄電池、等情報通信機器・家電(スマートフォン、タブレット端末、PC、ウェアラブルデバイス、等)



- ・標準バッテリーが様々なモビリティの電源。互換性のあるバッテリー
- ・1.3KW/個 バイクの場合2個搭載し、70~80km走行可能



P2C (POWER TO CHEMICALS) CO₂ 電解セルスタックの開発

- グリーン電力でCO₂を人工合成技術によりCOとし、化成品や燃料の資源とする。
- そのためのセルスタックを開発

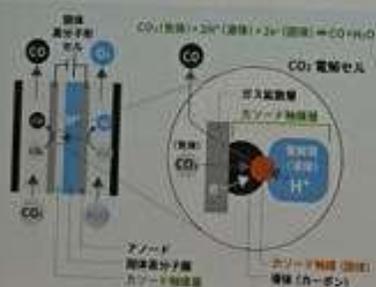
実用化規模でCO₂をCOに変換する技術により
炭素循環サイクルを完成し、持続可能な社会を実現



CO₂電解技術 - 人工光合成の応用

CO₂を水に溶かさず 気体のまま直接電解する技術の実用化
電解セルの積層化により、CO₂処理量を飛躍的に向上

▼三相界面制御触媒電極の開発



▼プラントレベルへのスケールアップ

