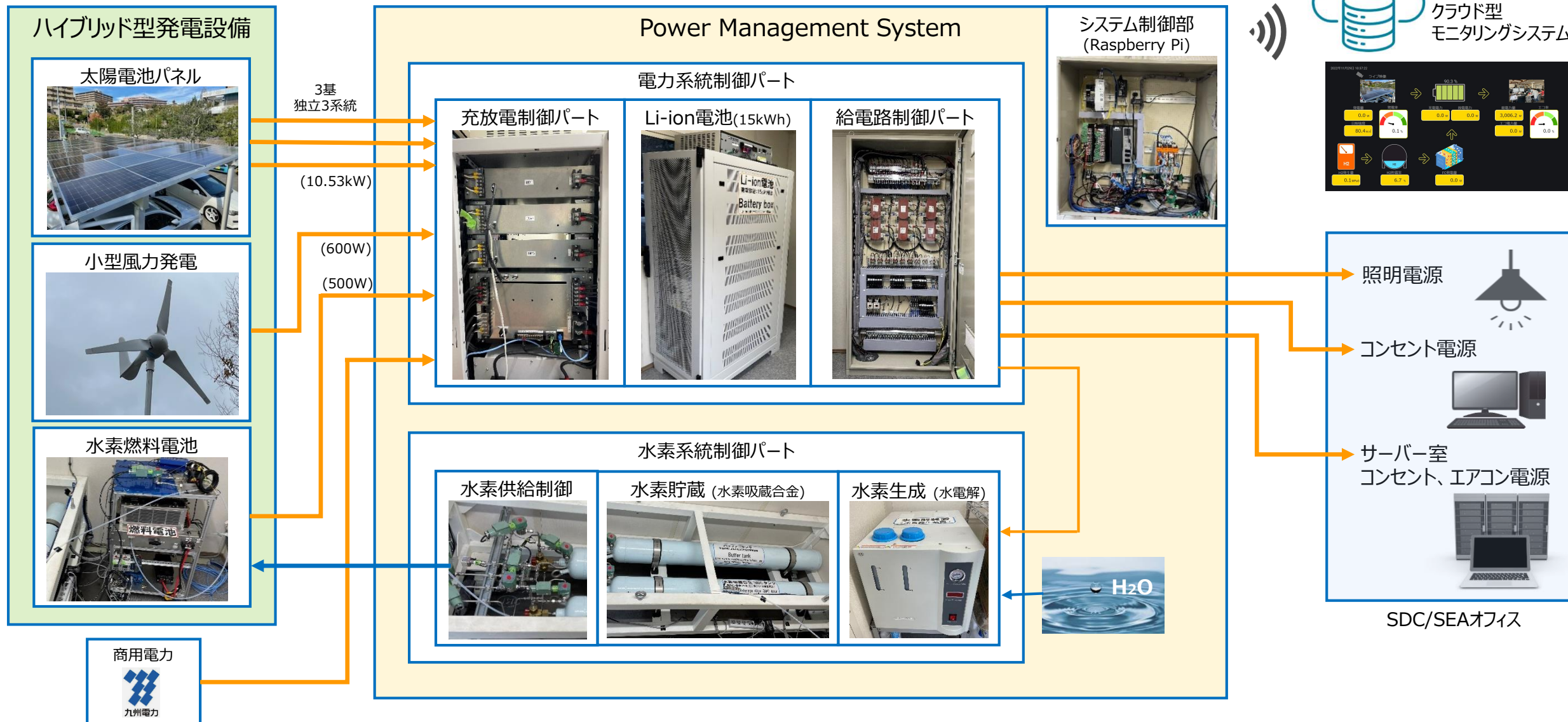


自然エネルギーを活用した EMS実験設備（スマートラボ） のご紹介

株式会社スマートデザイン

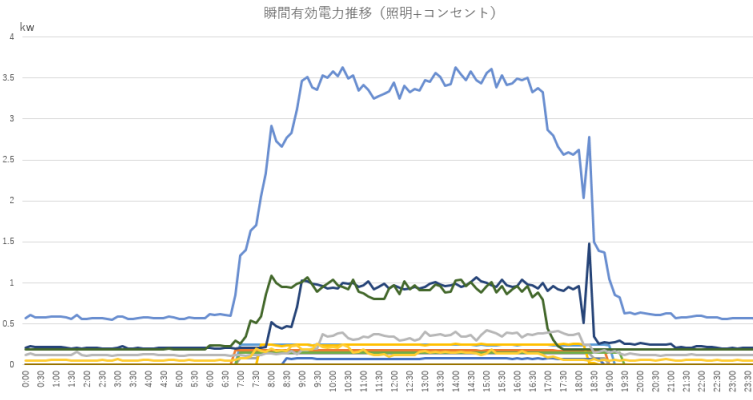


システム構成



システム概要

ハイブリッド型発電設備

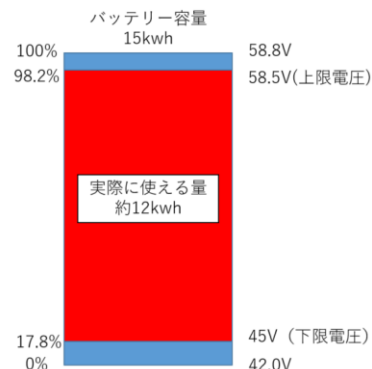


諸元：蓄電池仕様 15.25kwh
 サイクル数 2000サイクル (SOH80%以上)
 SOH80%→電池の劣化状態を表す指標。(新品時SOH100%)
 期待寿命 7年
 定格容量 15.25kwh (297Ah×51.38V)
 電流容量 297Ah

上限電圧：DC58.5V
 下限電圧：DC45V

単セル
 最大充電電圧：DC4.20V (4.20V×14直=58.8V)
 放電終止電圧：DC3.00V (3.00V×14直=42.0V)

Li電池の使える範囲を17.8%～98.2%と考えて
 $15.25\text{kwh} \times 0.804 \text{ (98.2\%-17.8\%)} = 12.26\text{kwh}$
 $297\text{Ah} \times 0.804 \text{ (98.2\%-17.8\%)} = 238.7\text{Ah}$



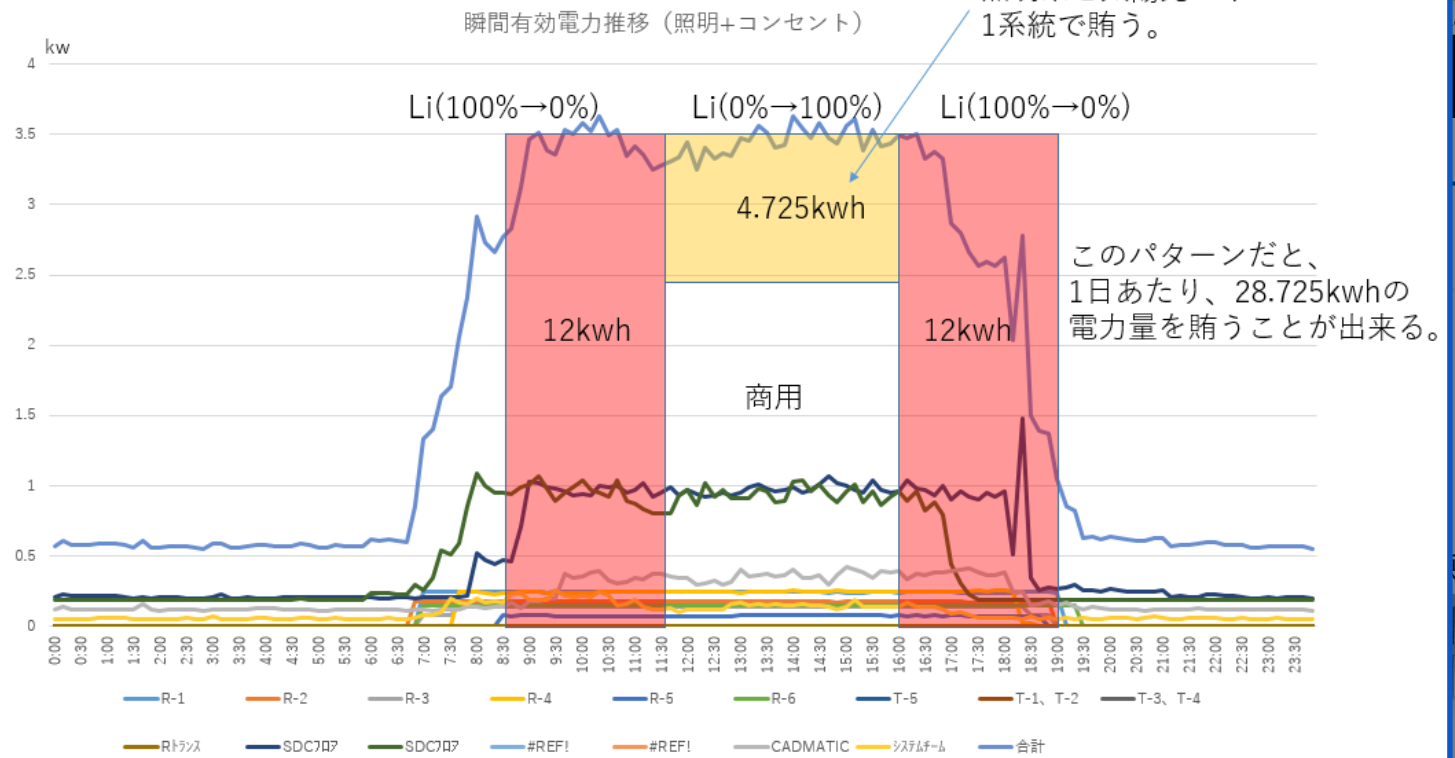
Power Management System

システム制御部
(Raspberry Pi)

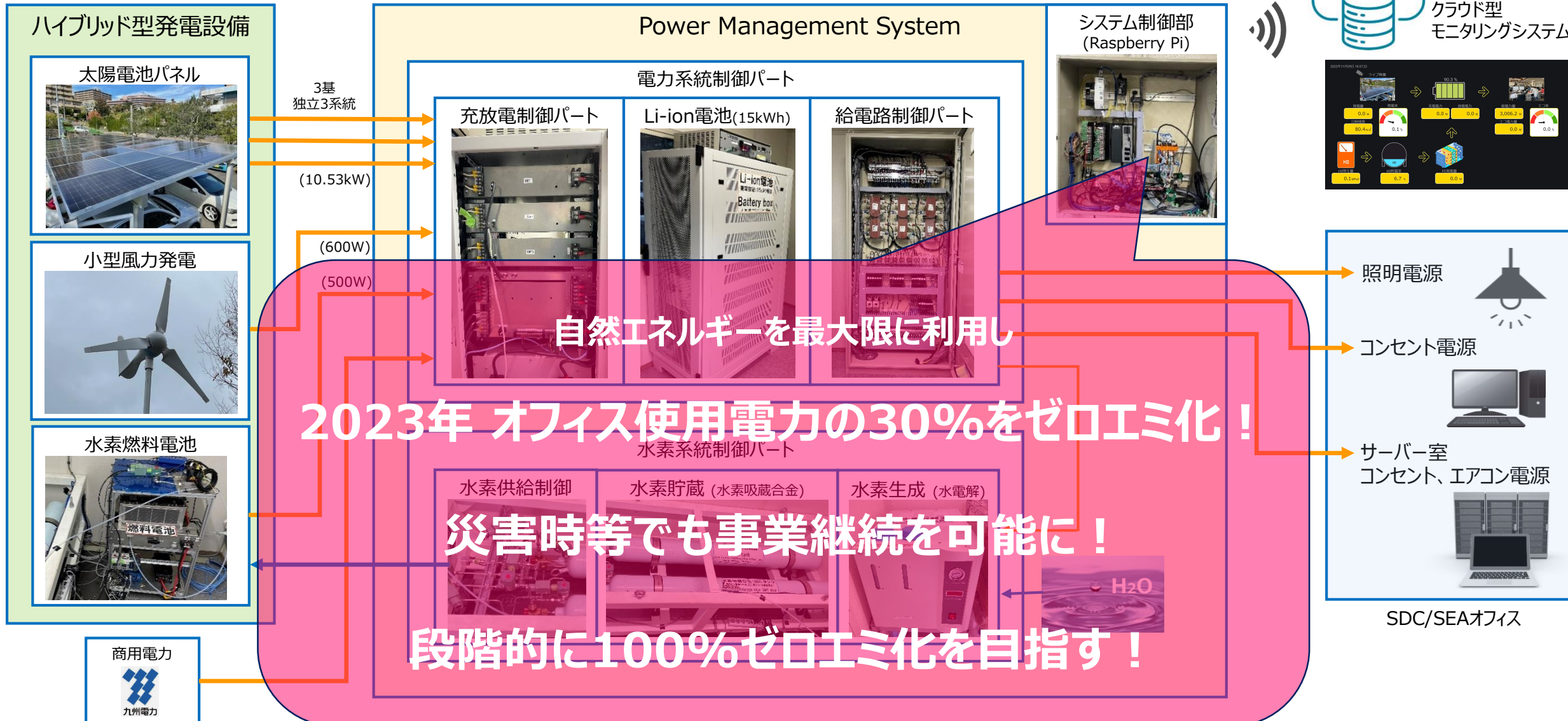


クラウド型
モニタリングシステム

電力系統制御パート



システム概要



ハイブリッド型自然エネルギーによる小規模発電設備



太陽電池パネル発電設備



風力発電設備



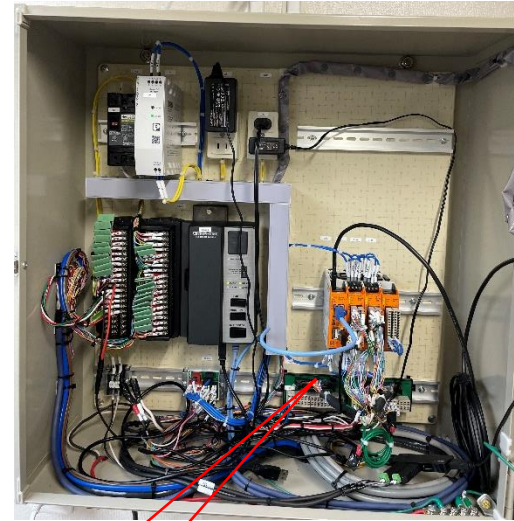
水素燃料電池設備

タイプ : 単結晶シリコン太陽電池 (両面) x 3基
 準拠規格 : IEC 61215, 61730
 最大出力 : 10.53kW DC106.4V (裏面発電を除く)
 寸法 : 150.32m² (10,206 x 4,930 mm)

発電機 : コアレス永久磁石多極型 (三相交流)
 駆動方式 : ダイレクトドライブ
 定格出力 : 600W (14.0m/s)
 耐風速 : 50m/s

燃料電池 : 空冷式 18セル
 出力電圧 : 18-9V
 最大出力 : 500W
 水素圧力 : 36-56kPaG

Power Management System の各部



Power Management System 制御中枢部



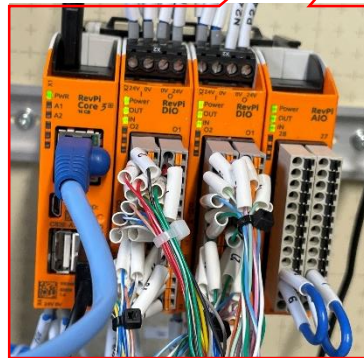
Li-ion電池ユニット
(15kWh)



充放電制御機器



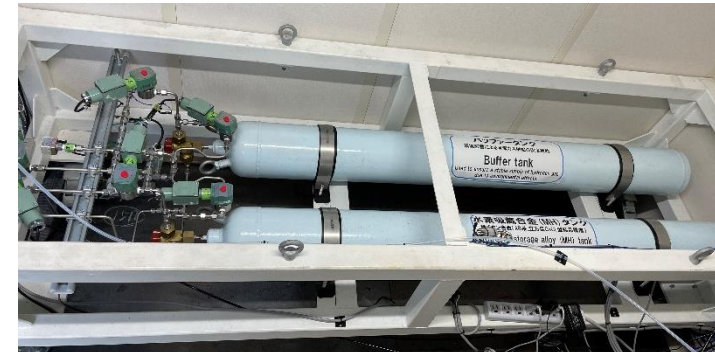
電力系統制御機器
各種センサ集約



産業用Raspberry Pi



水素生成器(水電解)



水素系統制御機器 水素貯蔵(吸蔵合金)

システム設備の外観

太陽電池パネル

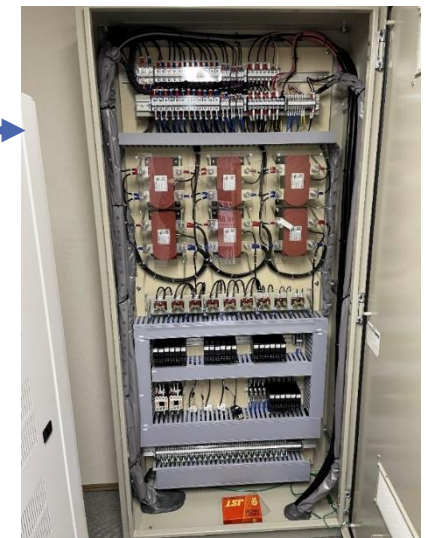
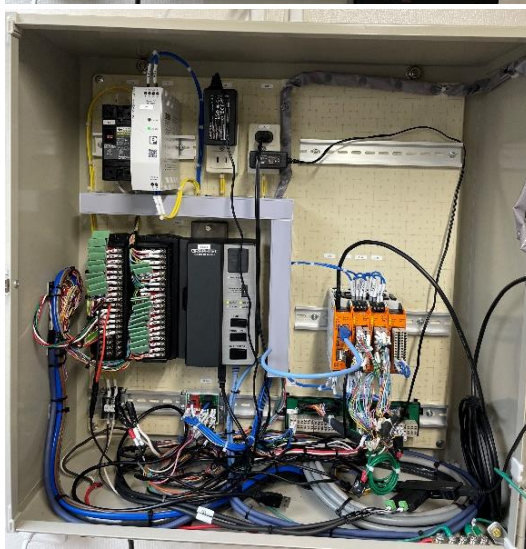


水素系統制御棟

電力系統制御棟



電力系統制御棟の内部



太陽電池電力配電盤

水素系統制御棟の内部



Raspberry Pi の利用

Raspberry Pi とは？



Raspberry Pi

63の言語版

ページ ノート

閲覧 編集 履歴表示

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

Raspberry Pi (ラズベリー パイ) は、[ARMプロセッサ](#)を搭載した[シングルボードコンピュータ](#)。イギリスの[Raspberry Pi 財団](#)によって開発されている。日本語では略称としてラズパイとも呼ばれる^[2]。

教育で利用されることを想定して制作された。IoTが隆盛した2010年代後半以降は、安価に入手できる[シングルボードコンピュータ](#)として趣味や業務（試作品の開発）等としても用いられるようになった。

概要 [編集]

Raspberry Piは、かつてイギリスで教育用コンピュータとして普及した[エイコン社](#)の「[BBC Micro](#) (1981年)」の再来として、学校で基本的なコンピュータ科学の教育を促進することを意図している^{[3][4][5]}。Model A、Model Bという名称もBBC Microに由来しており、サポートされる[コンピュータ言語](#)の中にはBBC Microで利用されたBBC Basicも含まれている。

ハードウェア的にはエイコン社のCPU部門（Acorn RISC Machine、略してARM）が独立したARM社の開発するARMプロセッサを搭載している。また、エイコンのオペレーティングシステム (OS) であるRISC OSも、Raspberry Pi用がRISC OS Open Limitedより公式リリースされている。内蔵ハードディスクやソリッドステートドライブを搭載しない代わりに、SDメモリーカード (SDカード) またはmicroSDメモリーカード (microSD Card) を起動および長期保存用ストレージに利用する^[6]。



-- 出典 Wikipedia --

産業用 Raspberry Pi の出現

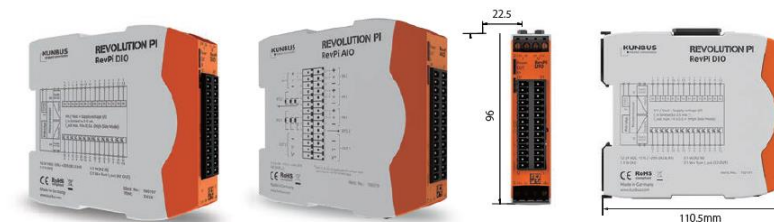
ドイツの KUNBUS社 が開発・製品化した産業用Paspberry Pi
耐環境性に優れた、高信頼性ハードウェア

RevPi Core 3+ シリーズ 標準モデル eMMC 8GB/32GB



プロセッサ	Broadcom BCM2837
コア数	4
クロック数	1.2GHz
RAM	1GByte
eMMC Flash Memory	4GByte
初期OS	Debian Stretch (2018/07/17)
動作温度範囲	-40~+55 °C

RevPi 拡張I/Oモジュール デジタル入出力 DIOモジュール/アナログ入出力 AIOモジュール



Raspberry Pi の利用

Raspberry Pi を選択

- SDCのIT開発スキルが存分に発揮できる
 - Linux / Python / Database / Web
 - 経験豊富な人材
 - オープンソースソフトウェアの利用
- 拡張性に優れている
 - 汎用性に富んだ研究開発基盤
 - 豊富な拡張I/Oモジュール
 - 複数Raspberry Pi(CPU)による分散・並列処理が可
 - 豊富なプログラミングライブラリー
- 高信頼性ハードウェア
 - Raspberry Pi財団による共通規格化
 - 産業用としての製品化
 - 世界的に多くの開発者
 - PLCと比較して低コスト

システム制御部(Raspberry Pi)の概要

- ハードウェア
 - CPU : Broadcom BCM2873 4core (1.2GHz)
 - RAM : 1GByte
 - HDD : 32GByte (eMMC Flash Memory)
 - Network : Ethernet
 - I/F : HDMI, USB x2
 - 動作温度 : -40~+55℃
- ソフトウェア
 - OS : Linux / Debian10 buster
 - プログラム言語 : Python
 - データベース : InfluxDB (TSDB 時系列データベース)



Raspberry Pi の利用

システム制御の概略

- 各種センサからのデータセンシング → クラウドへの送信
 - 発電系電力
 - Li-ion電池充放電電力
 - 給電路電力 & 電力変換系入出力電力
 - 水素系：生成量、
 - 環境系：気温・湿度(内外)、風向・風速、日射量
 - 装置温度：太陽電池温度、水素吸蔵合金温度
- 電力系制御
 - 発電系統切替制御
 - Li-ion電池充放電制御
 - 給電路電力切替制御
- 水素系制御
 - 水素生成 & 貯蔵制御
 - 水素燃料電池発電制御
- タッチパネルによる手動制御



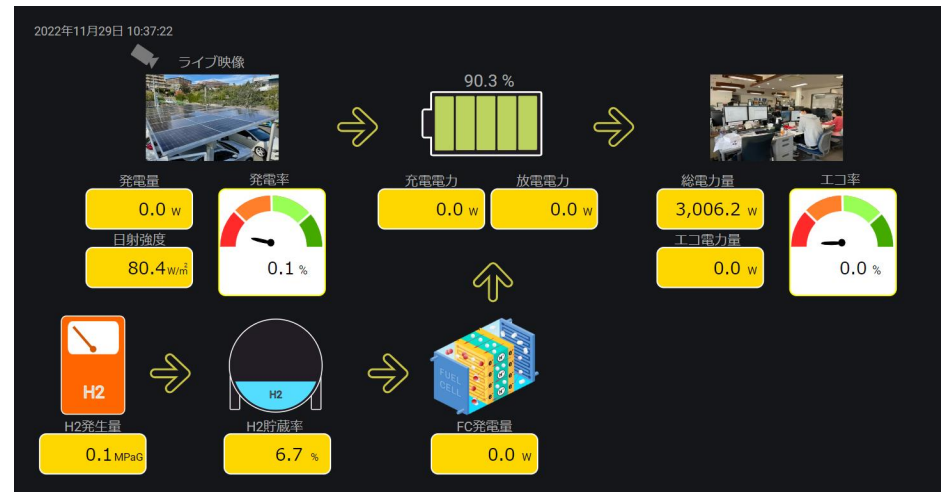
クラウドモニタリング

- クラウドサーバ環境
 - AWS Lightsail 仮想サーバ
 - OS：Linux / Debian 13.13
 - Web：Nginx 1.14.2
 - スクリプト言語：JavaScript, Ruby, etc.
 - データベース：InfluxDB (TSDB 時系列データベース)
- クラウドモニタリング機能
 - データ処理
 - * センシングデータ受信
 - * データベース化
 - * データクレンジング
 - データ可視化
 - * リアルタイムデータモニタの配信
 - * センシングデータのトレンドチャートの配信
 - 遠隔操作
 - * インターネット経由での設備遠隔操作



クラウドモニタリング (ライブデモ)

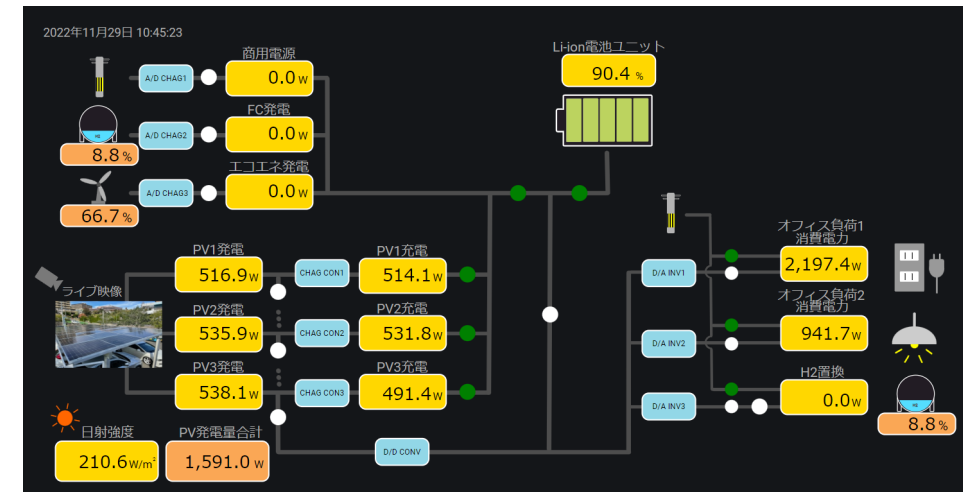
モニタリングダッシュボード画面



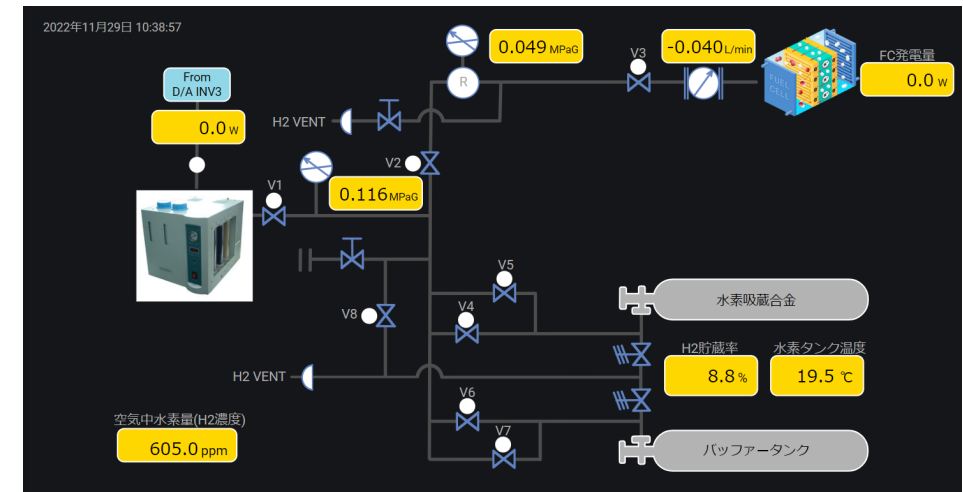
センシングデータ詳細画面(トレンドチャート)



電力系統モニタリング画面



水素系統モニタリング画面



モニタリングダッシュボード画面

2022年11月29日 10:37:22

ライブ映像



発電量

0.0 w

日射強度

80.4 W/m^2

発電率



90.3 %



充電電力

0.0 w

放電電力

0.0 w

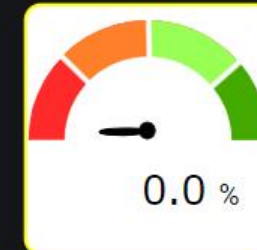
総電力量

3,006.2 w

エコ電力量

0.0 w

エコ率



H2発生量

0.1 MPaG



H2貯蔵率

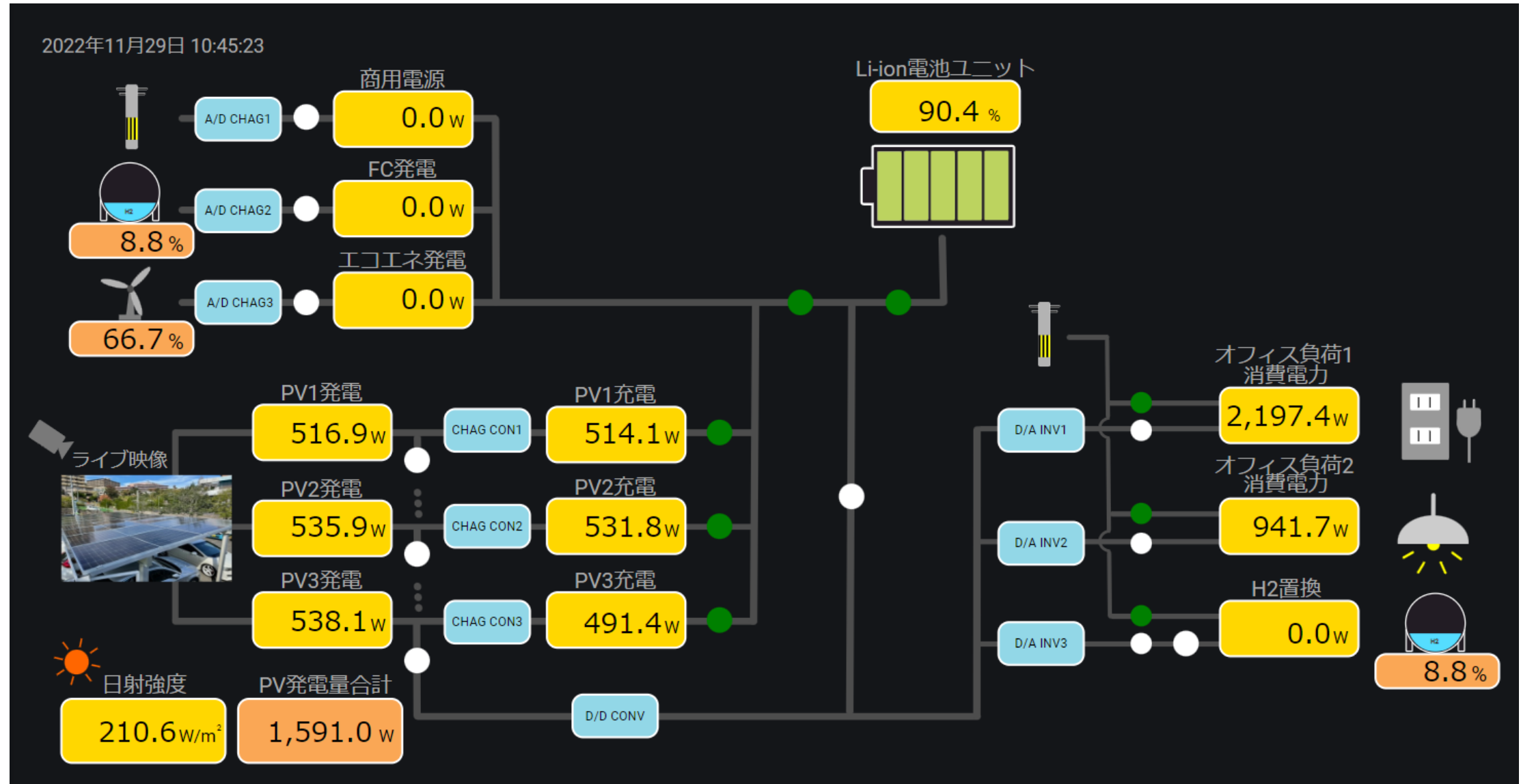
6.7 %



FC発電量

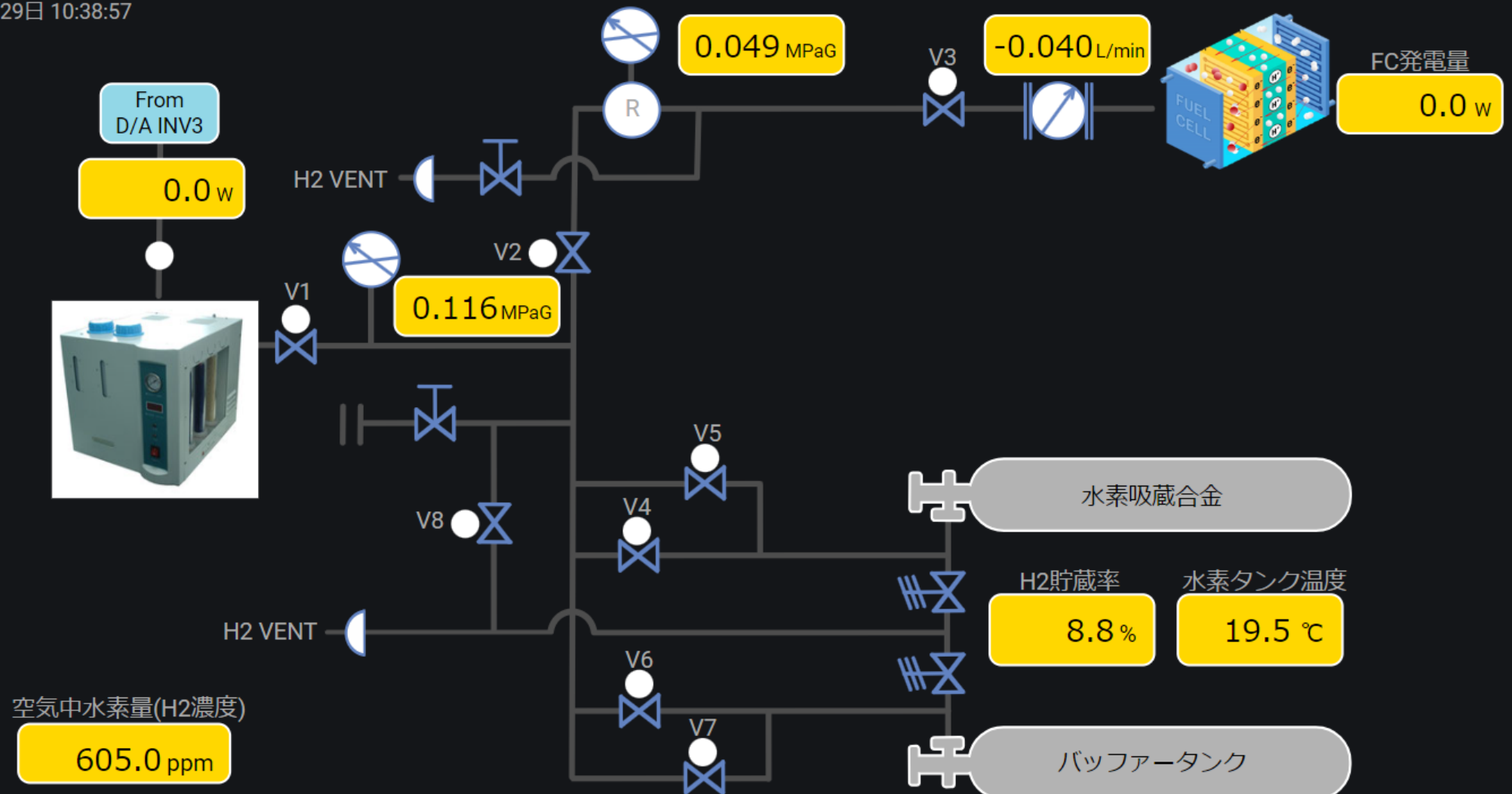
0.0 w

電力系統モニタリング画面



水素系統モニタリング画面

2022年11月29日 10:38:57



センシングデータ詳細画面(トレンドチャート)

～水素ライン



> エコエネライン発電 (風力/太陽光P小) (5 panels)

～太陽光発電





**Sasebo
Marine
Engineering & Research
Team**