



2021.03.10_エコーネット・シンポジウム2021オンライン

みんなで創ろうIoTスマートハウス

2021年3月10日

神奈川工科大学

創造工学部 ホームエレクトロニクス開発学科 教授

スマートハウス研究センター センター長

一色正男



自己紹介

みんなで創ろう
ニューノーマル時代のIoTスマートハウス



一色 正男(いっしき まさお)
経歴：東芝時代 (1982入社-2008卒業)
慶應義塾大学特任教授(2009-2015)
神奈川工科大学(2013-現在)



東芝 / 世界初のネットワーク家電Feminityシリーズ2002

<https://www.itmedia.co.jp/news/0204/05/feminity.html>

<https://www.eccj.or.jp/vanguard/commende-10.html>



東芝 / 省エネ大賞製品の開発1997



<http://sh-center.org/>

<https://echonet.jp/>



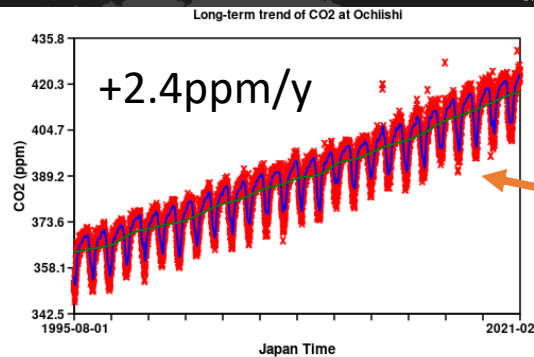
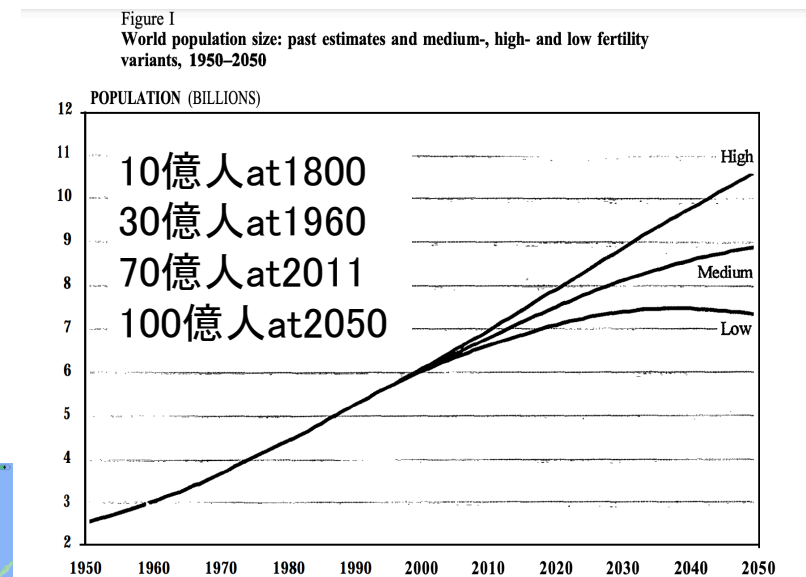
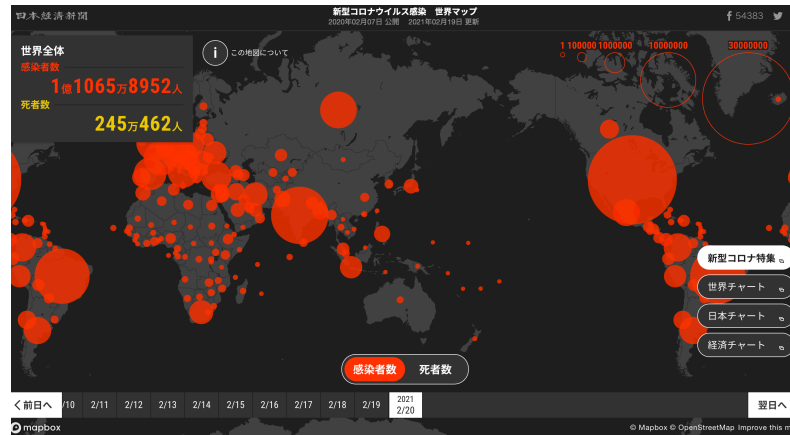
W3C Keio site Manager / HTML5の普及2009

<https://www.w3.org/>



とりまく社会環境は、変わった。

大災害、パンデミック、環境破壊(温暖化等)、人口増・・・
 →あらたな価値観が主流となる「ニューノーマル(新常态)時代」が来ています



落石岬のCO₂トレンド

<https://www.nippon.com/ja/guide-to-japan/gu900141/>

https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/1-2e_0.pdf

<https://db.cger.nies.go.jp/portal/ggtus/ochiishi>

<https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/coronavirus-world-map/>

<https://tabiyomi.yomiuri-ryokou.co.jp/article/000396.html>

<http://www.linz.jp/worldpop/jp07/index.html>

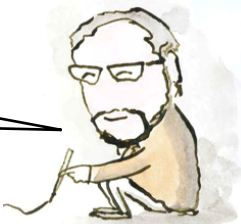


本日のアジェンダ

ニューノーマル（新常态）時代に際して

1. 非接触化 & オンラインコミュニケーションの高度化
2. 持続可能社会を創る
3. 標準化とエネルギー利用の高度化
4. ソフトウェアファーストの時代へ
＜次は、アップデートできる住宅が「次世代IoTスマートハウスビジネス」を創る＞

アップデートで
未来を！

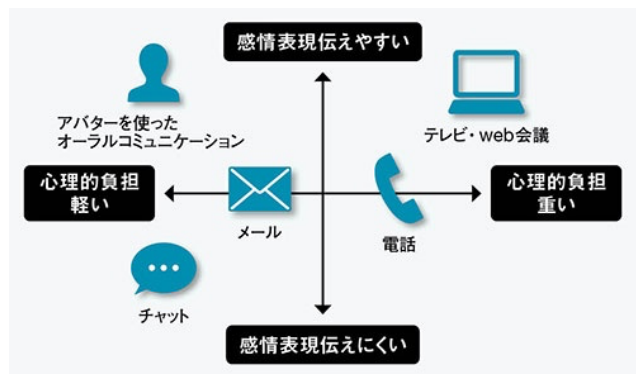
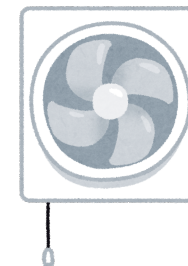
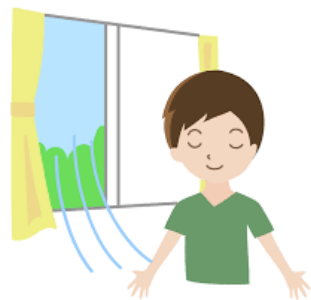
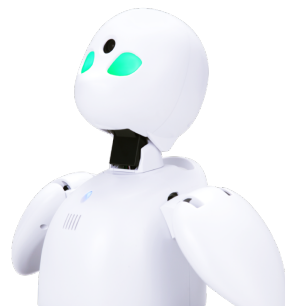


1. 非接触化 & オンラインコミュニケーションの高度化

進化したテレコミュニケーションと連動して非接触生活を創る

アバター(分身)が会話。雰囲気伝える

非接触に。察知して自動運転。



<https://orihome.orylab.com/>

<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000050.000015618.html>

2. 持続可能社会を創る(SDGsという考え方)

相互に影響しあうテーマを統合的に考えることへ「知恵」が期待されています。



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



SDGsアクションプラン2021

3 成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション

- ポストコロナの時代における経済社会の姿として、質の高い持続的な成長を実現していく必要がある。コロナ禍により地域経済・生活に甚大な影響が生じているところ、SDGsを原動力とした地方創生の取組を加速化する。そのために、持続可能なまちづくりに資する優れた地方公共団体の取組を「SDGs未来都市」として選出し、成功事例の普及展開と国内外に向けた情報発信を継続する。また、「地方創生SDGs官民連携プラットフォーム」を通じた地域課題の解決に向けた民間参画の促進と「地方創生SDGs金融」を通じた自律的好循環の形成等の取組を促進する。
- 地方創生の推進等を通じ、東京一極集中の流れを変えつつも、観光や農林水産業といった地域が誇る資源を最大限活かし、強靱かつ自律的な地域経済を構築していく。
- バイオ戦略やスマート農林水産業など、科学技術イノベーション (STI) を総動員し、戦略的に地球規模課題の解決に取り組んでいくことで、SDGs達成に向けた取組を加速化する。
- Society5.0の実現を目指してきた従来の取組を更に進めると共に、デジタルトランスフォーメーションを推進し、誰もがデジタル化の恩恵を受けられる体制を整備し、「新たな日常」の定着・加速に取り組む。

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/>



事例紹介：富山市SDGs未来都市計画

③ エネルギー：セーフ&環境スマートシティの実現と地域エネルギー・マネジメントの確立



〈セーフ&環境スマートモデル街区の整備〉

小学校跡地に交番、保育所、公民館、図書館等が集まる「質の高い生活環境」を提供する住宅街区をPPP(官民連携)の手法により整備



取組方針

低炭素化と都市レジリエンス等の取組の融合による、安全・安心かつ環境負荷を低減した「セーフ&環境スマートシティ」を構築するとともに、再生可能エネルギー等で生み出した地域エネルギーのマネジメントを行い、エネルギー効率改善都市を目指します。

取組内容

- ◆ セーフ&環境スマートシティの形成
- ◆ 再生可能エネルギーを活用した農業活性化とレジリエンス強化



〈富山市の目指す都市創造のスパイラルアップ〉



VPPが注目

◆ 自立分散型エネルギーインフラ・ネットワークの形成

太陽光、小水力等の再生可能エネルギーを安定的に制御・融通し、系統への影響を軽減するDGR (Digital Grid Router) 技術の応用や、EVの蓄電池機能を活かした分散型電源、富山大学を中心とするバーチャルパワープラント (VPP) 実証事業の公共施設等への面的展開を検討します。

また、果樹 (梨) 剪定枝をバイオマス資源とした地域の実証事業を行うとともに、市街地に近傍する呉羽丘陵でのフットパス整備と組み合わせ、健康増進イベントや、環境教育、里山保全を組み合わせた「人と自然が共生する健康と癒しのフィールドミュージアム」として、SDGsの関連アクションを実施します。

さらに、小水力や地下水などの地域で生み出すエネルギーを適切にマネジメントしながら、都市部と郊外部が資源循環を行うことにより、地域価値を高め、ESG投資を呼び込む「共創型資源循環モデル」を検討します。【対象事業：1-②③】



出処：富山市webサイト https://www.city.toyama.toyama.jp/kankyobu/kankyoseisakuka/ondankataisakukikaku/kankyomiraitoshi-1_2.html

HEMSの防災への取り組み事例



防災調整池ミドルソーラー(400kW)



大型蓄電池 (480kWh)



バイオディーゼル非常用発電機 (500kVA)



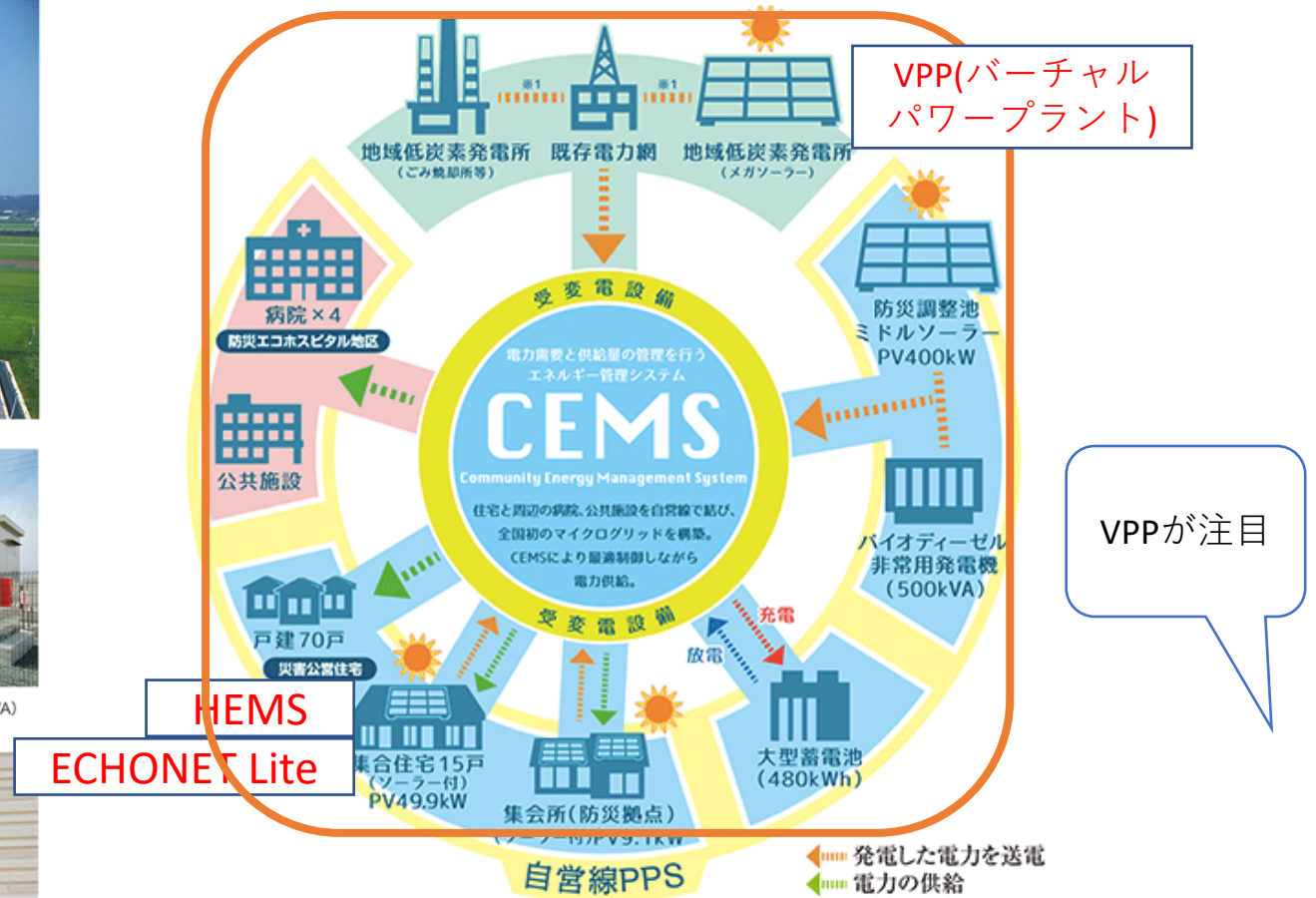
集会所 (防災拠点) ソーラー付 (PV9.1kW)



集合住宅15戸 (ソーラー付) (PV49.9kW)



スマートメーター



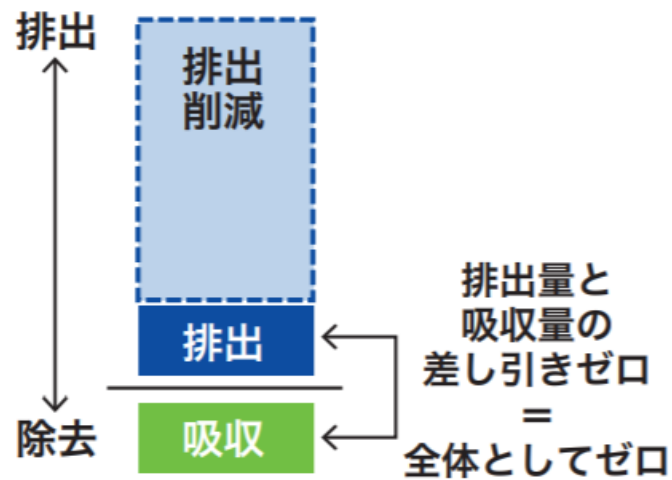
出所：HOPE 一般社団法人 東松島みらいとし機構

<http://hm-hope.org/ecotown/>

カーボンニュートラルという考え方

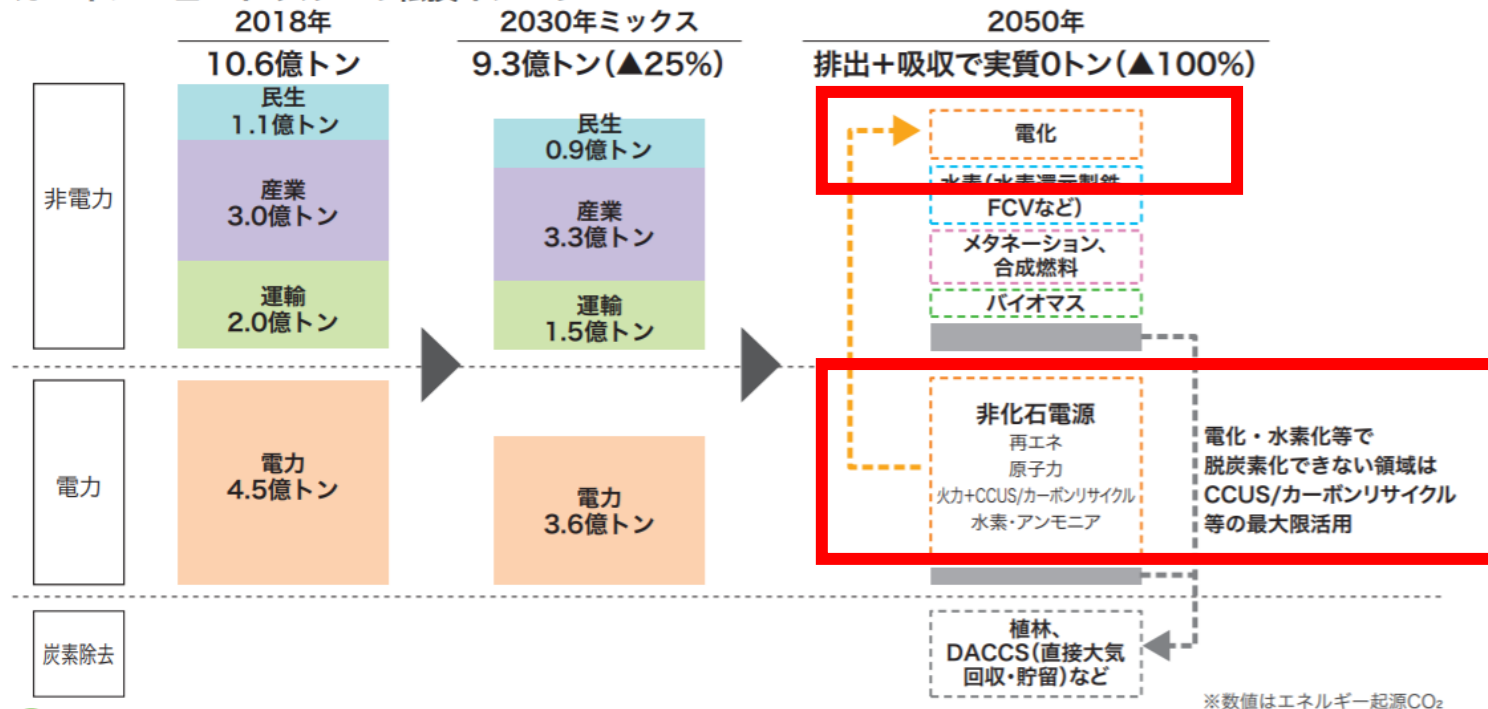
カーボンニュートラルとは「温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」こと
 →実現のカギとなる技術の一つが「電化(ヒートポンプ化)」「CO2吸収除去」

温室効果ガスのネットゼロ排出のイメージ



2050年カーボンニュートラル化
 具体化例：「CO2ゼロ工場」

カーボンニュートラルへの転換イメージ



出処：資源エネルギー庁webサイト <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/>



3. 標準化とエネルギー利用の高度化～街全体のエネルギーマネジメント事例～

「HARUMI FLAG」にAI-AEMS※を導入～電力需要予測 AI を搭載し、エネルギーの有効利用を実現～

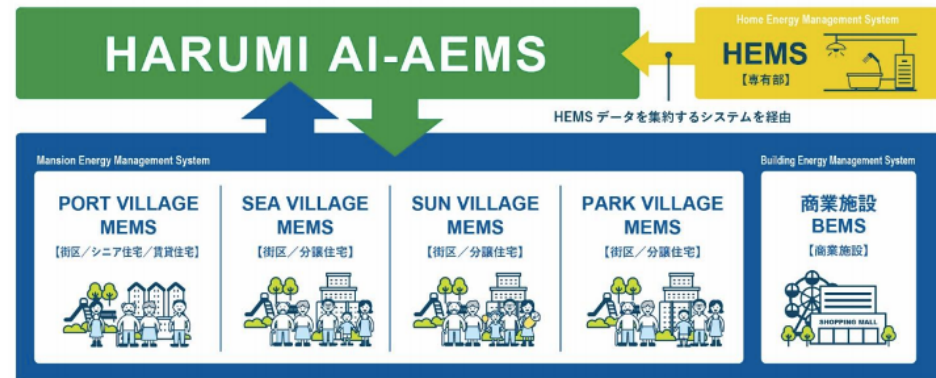
※AEMS: Area Energy Management System (CEMSと同義語)

- ・ 街全体のエネルギーマネジメントを実現(MEMS, HEMS, BEMS)
- ・ AIによる電力需要予測
- ・ 創エネ(太陽光エネルギー、水素エネルギー)や蓄エネ(蓄電池、燃料電池)を活用

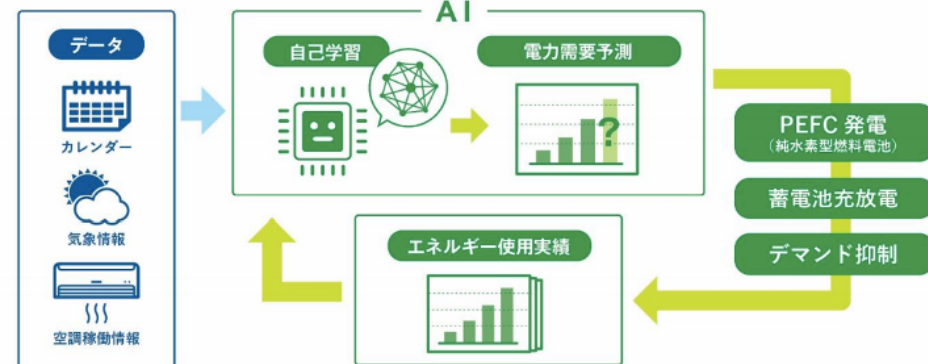


棟数：25棟(店舗など商業施設含む)
住戸数：5,632戸(全て集合住宅)

標準化 & 統合制御アルゴリズム
対応の技術



※HARUMI FLAGにおけるAEMS活用の概念図



出処：日立製作所ニュースリリース
https://www.mec-r.com/news/2019/2019_1010.pdf

これからのスマートシティ～街づくり貢献～

2020年5月27日「改正国家戦略特区法(スーパーシティ法)※」成立

※国家戦略特別区域法の一部を改正する法律

住民が参画し、住民目線で、2030年頃に実現される未来社会を先行実現することを目指す。

【ポイント】

- ① **生活全般にまたがる複数分野の先端的サービスの提供**
AIやビッグデータなど先端技術を活用し、行政手続、移動、医療、教育など幅広い分野で利便性を向上。
- ② **複数分野間でのデータ連携**
複数分野の先端的サービス実現のため、「データ連携基盤」を通じて、様々なデータを連携・共有。
- ③ **大胆な規制改革**
先端的サービスを実現するための規制改革を同時・一体的・包括的に推進。



国家戦略特区制度を活用しつつ
住民と競争力のある事業者が協力し、
世界最先端の日本型スーパーシティを実現

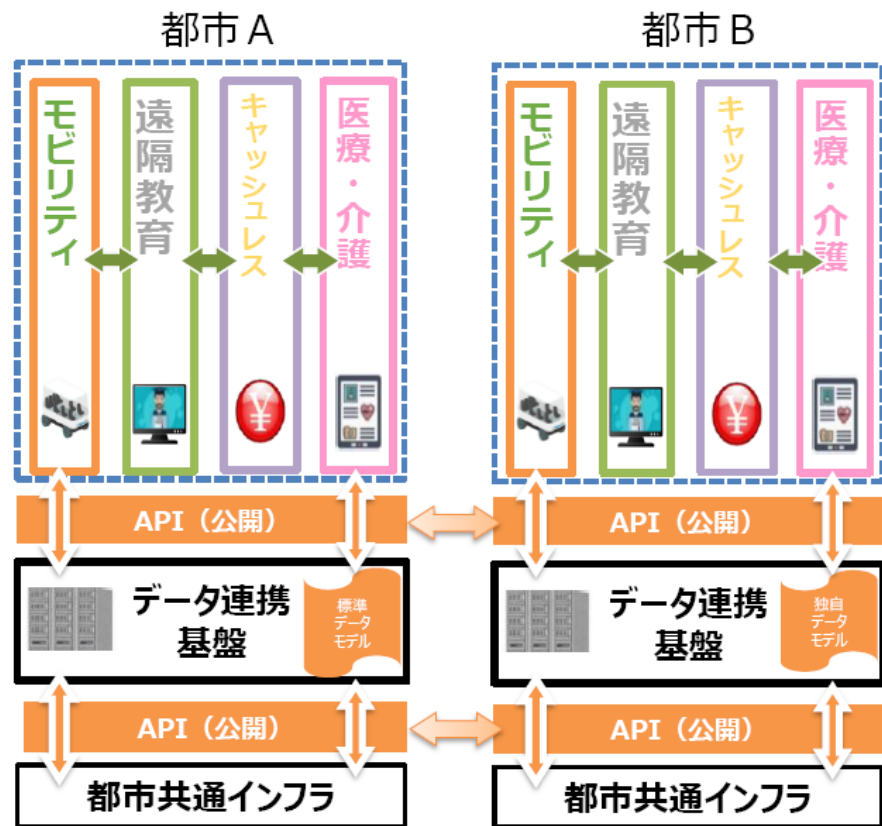
出処：内閣府国家戦略特区webサイト
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/index.html>



(*1) API :Application Programming Interface 異なるソフト同士でデータや指令をやりとりするときの接続仕様

スーパーシティでは都市間の相互運用性確保が必須

【特区法施行令（第1条）及び特区法施行規則（第1条の2）関係】



オープンかつ標準

都市ごとに、バラバラでつながらないデータ連携基盤とならないよう、それぞれのAPI(異なるソフト同士でデータや指令をやりとりするときの接続仕様)を公開

- 良いサービスの都市間横展開が容易に。
- 万一時でも、サービスを変えずにデータ連携基盤だけ取り替え可能。

標準化
&
統合制御
アルゴリズム

対応の技術

データ連携基盤整備事業者が遵守すべき基準

- APIの仕様、取り扱っているデータの種別や内容及び形式、その活用に伴う規約などを公開する。
- その公開方法は、インターネットによる。
- データの提供に関し、不当に差別的な取扱い等を伴う条件を付してはならない。 など

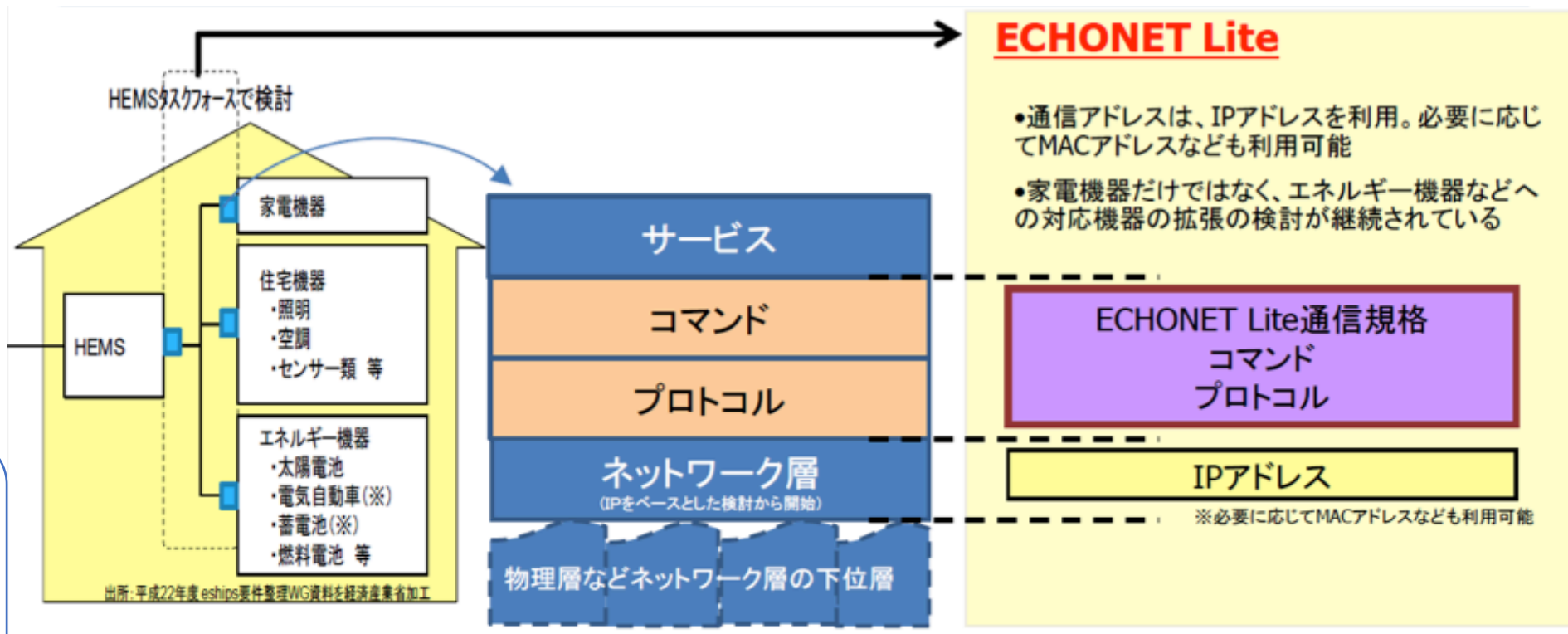
(※) API : Application Programming Interface

出処 : 内閣府国家戦略特区webサイト <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/openlabo/supercitycontents.html>



標準化: HEMSの公知な標準インターフェイス

平成24年2月、経済産業省が、ECHONET Lite (ISO/IEC 14543-4-3) をHEMSにおける公知な標準インターフェイスとして推奨。



標準化
&
統合制御
アルゴリズム

対応の技術

出所: スマートハウスビル標準化検討委員会 中間取りまとめ(案)より
http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/011_04_02.pdf



標準化：推奨したECHONET Lite (ISO/IEC 14543-4-3)の特徴

OpenでIPベースかつ細かいコマンドがある

- 共通仕様によるマルチベンダー環境の実現
異なるベンダーの機器を相互接続し、制御することが可能
- 各種既存の標準的な伝送メディアの利用が可能
有線LAN(Ethernet)、無線LAN(Wi-Fi)等の広く普及している標準的な伝送メディアを用いて、システムの構築が可能。
- 家庭・中小ビル・店舗向け等、広範囲な機器に対応
100種類以上の機器のコマンドを定義しており、新しい機器についても、随時コマンドを追加ができる。
- クラウド上のサービスとの連携が可能
インターネット上の様々なシステムと連携し、高度なサービスの実現が可能。

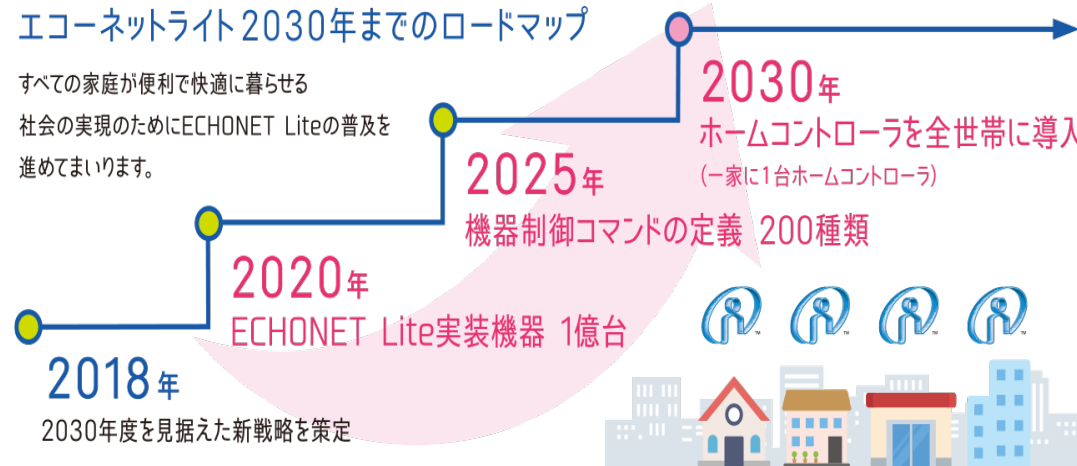
世界中の誰でも規格書が無料で入手出来ます！

<http://echonet.jp/spec/>

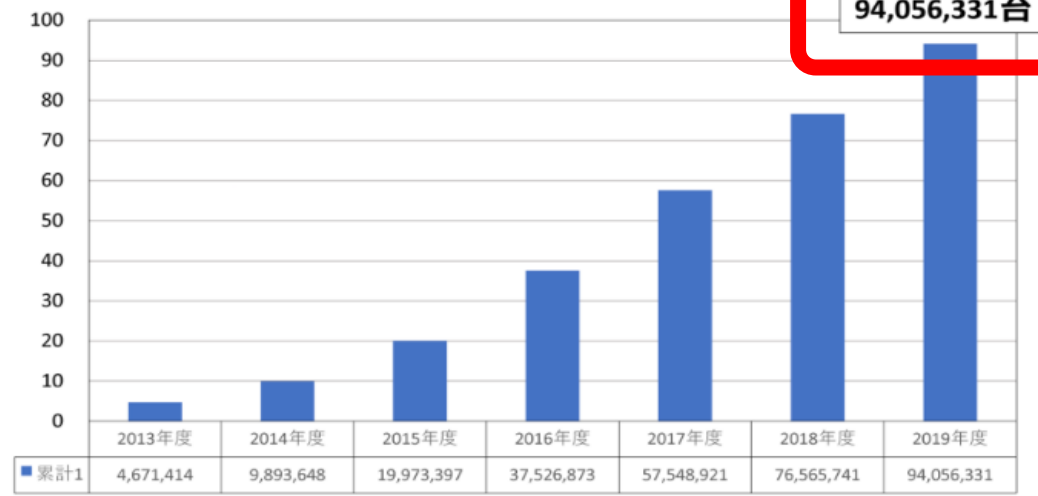
エコネットライト2030年までのロードマップ

すべての家庭が便利で快適に暮らせる

社会の実現のためにECHONET Liteの普及を進めてまいります。



機器およびスマートメータの出荷・設置台数累計

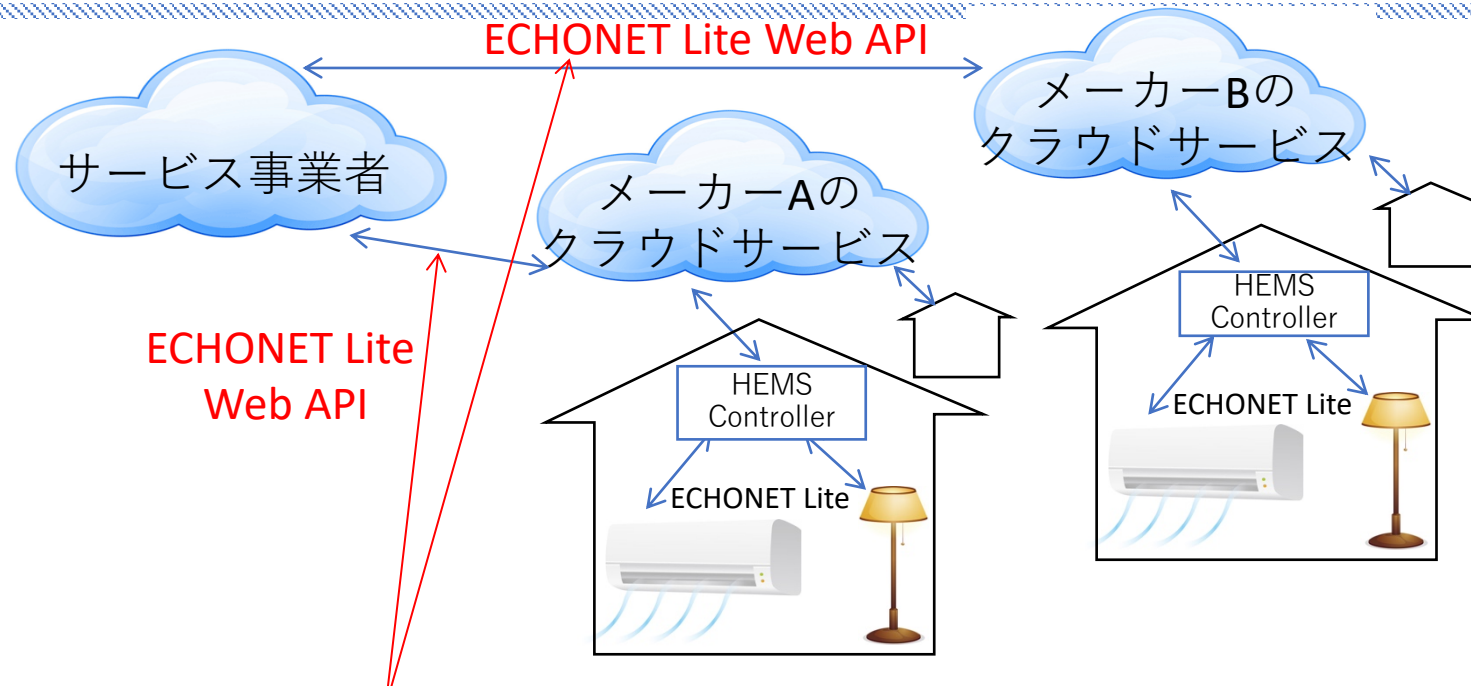


出所：エコネットコンソーシアムWebサイト

<https://echonet.jp/shipments/>



Web APIにより様々なプラットフォームとの連携が進む



ECHONET Lite
Web API

ガイドラインを一般公開中

2020.8 Web API ガイドラインAPI仕様部 Ver.1.1.0 公開
 2020.9 Web API ガイドライン機器仕様部 Ver.1.2.0 公開
 2020.10 実験クラウド更新版会員限定公開
 詳細はエコーネットコンソーシアム Webサイトにて
https://echonet.jp/web_api/

標準化
&
統合制御
アルゴリズム

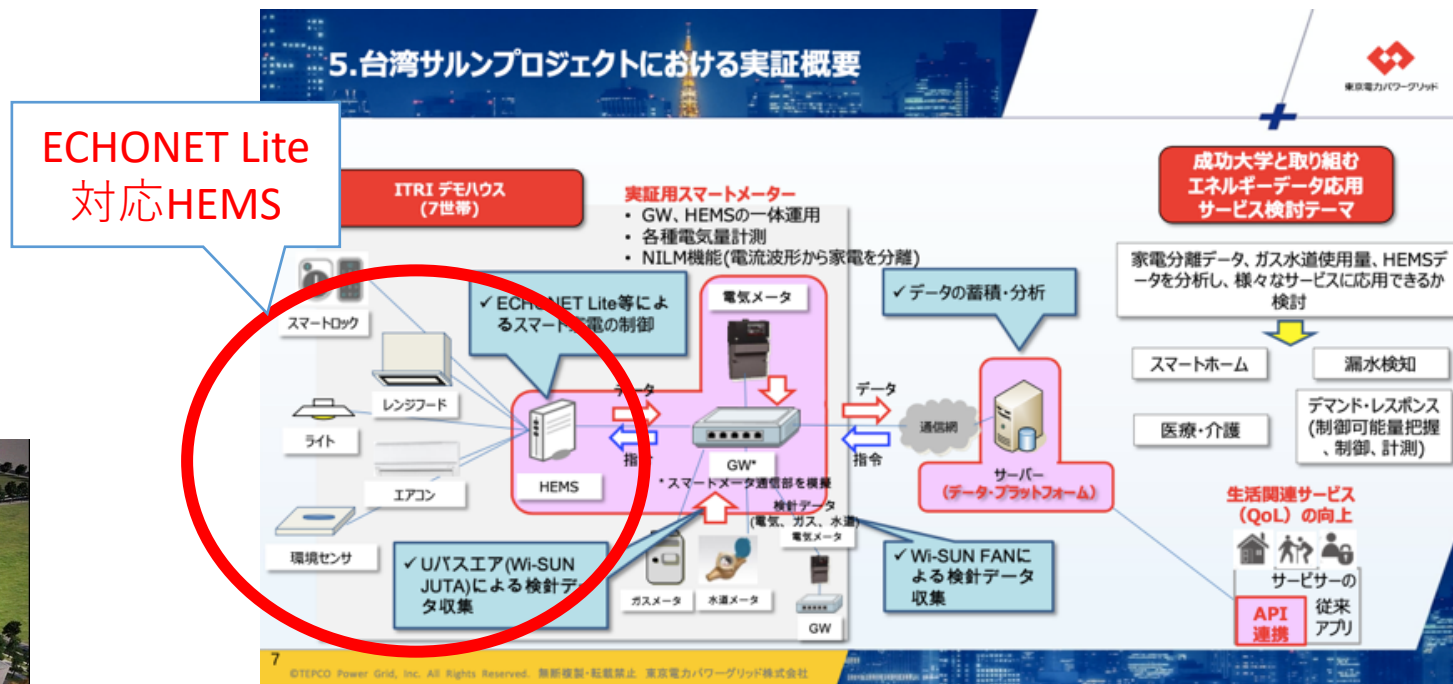
対応の技術

台湾でのECHONET Lite採用事例

東京電力パワーグリッド株式会社、東京ガス株式会社、工業技術研究院（以下「ITRI」）は、2019年1月21日、中華民国（台湾）台南市「サルン・グリーンエネルギー・サイエンスシティ」におけるITRI管轄の実証フィールドにおいて、次世代検針システムの構築に向けた共同実証に取り組むことに合意。

1. 実施体制

組織	役割
東京電力 PG	1. 全体総括 2. 実証用検針システムの構築、試験 3. Wi-SUN の技術評価 4. データ収集、システム全体評価
東京ガス	1. ガス、水道メーターに適用するUバスエア（Wi-SUN JUTA ^{®2} ）のフィールド設置ノウハウに関する技術サポート
ITRI	1. 実証環境の提供 2. 実証用スマートメーター、付帯機器、サーバーの設計・設置支援



https://www.tepco.co.jp/pg/company/press-information/press/2019/1512327_8614.html

HEMS認証支援センターの紹介

3つのテーマを中心に活動

【経済産業省 スマートハウス国際標準化研究事業(H23-26)】

- 1) ECHONET Lite相互接続環境(認証支援センター)の整備
- 2) 新規参入事業者向けのHEMS開発支援キットの開発
- 3) 安全性等を考慮したHEMS及び接続機器の運用ルール・ガイドラインの策定支援

認証支援センターの外観

企業様に相互接続試験環境を提供
/地元企業への支援にも注力



実機接続可能なECHONET Lite機器を順次拡充



海外発信：見学対応も推進



2015年2月より計6回実施！



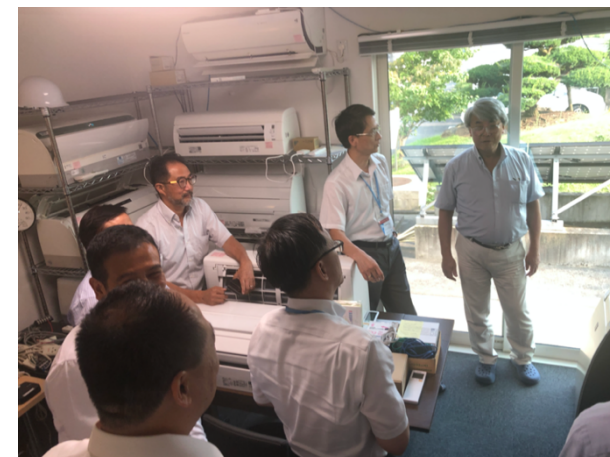
広報記事:国際協力機構(JICA)海外研修員が神奈川工科大学を訪問

<https://www.kait.jp/news/1693.html>



広報記事:台湾スマートグリッド推進一行が神奈川工科大学を訪問

<https://www.kait.jp/news/1642.html>



広報記事:台湾電力公司、台湾の工業技術
研究院一行が神奈川工科大学を訪問

<https://www.kait.jp/news/1641.html>



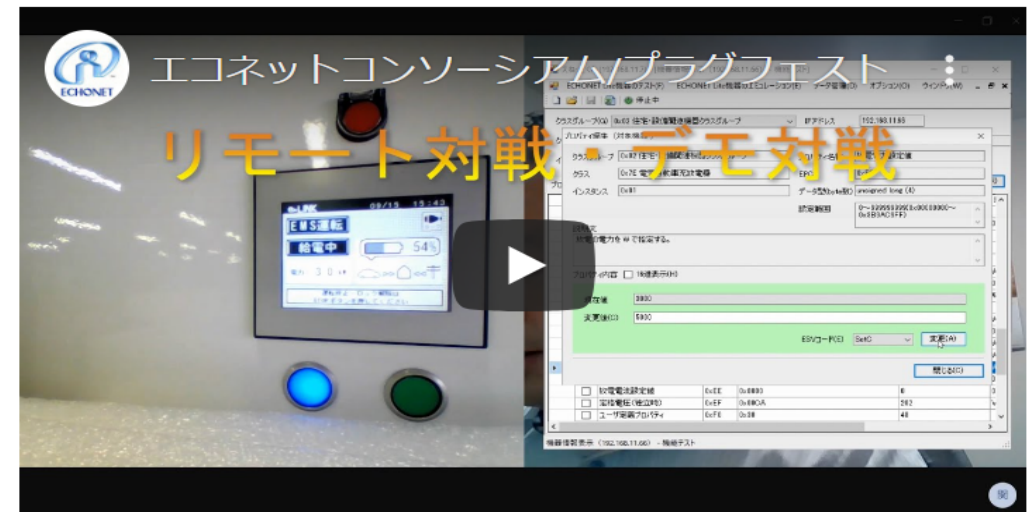
利用活性化：遠隔接続試験環境の整備

キーワードは「非接触、遠隔」対応
 エコネットコンソーシアムが主催する機器接続テストイベント(プラグフェスト#)で
 HEMS認証支援センターの遠隔接続試験環境を提供しています。
 #エコネットコンソーシアム会員向けサービス

リモート対戦

今回のプラグフェストでは、遠隔地からVPN経由でプラグフェストに参加するリモート対戦を新しく導入しました。
 接続試験はVPN回線を使用し、参加者同士のコミュニケーションはMicrosoft Teamsを使用しました。

リモート対戦の詳細・デモは動画をご覧ください。



開発支援: SDKs from KAIT

<http://sh-center.org/sdk>



Tool

Send	Search	Clear IP	Set Name	Find	100.67.45.35
224.0.0.0	EOJ	ESV	EPC	EDT	
192.168.31.201		61			
192.168.31.202	013001	62	80	30	
192.168.31.203	0EFO01	63	81	31	
192.168.31.224		82			
000006:三菱電機	エアコン	Get	動作状態	ON	

Sent Data
Received From: 192.168.31.202
1081 0003 0EFO01 05FF01 72 01 8A 03 000006

Middleware

神奈川県工科大学でiphone向けコントローラーアプリを開発。
「エコーネットライト」で検索！
照明用、エアコン用、レンジフード用など

Emulator

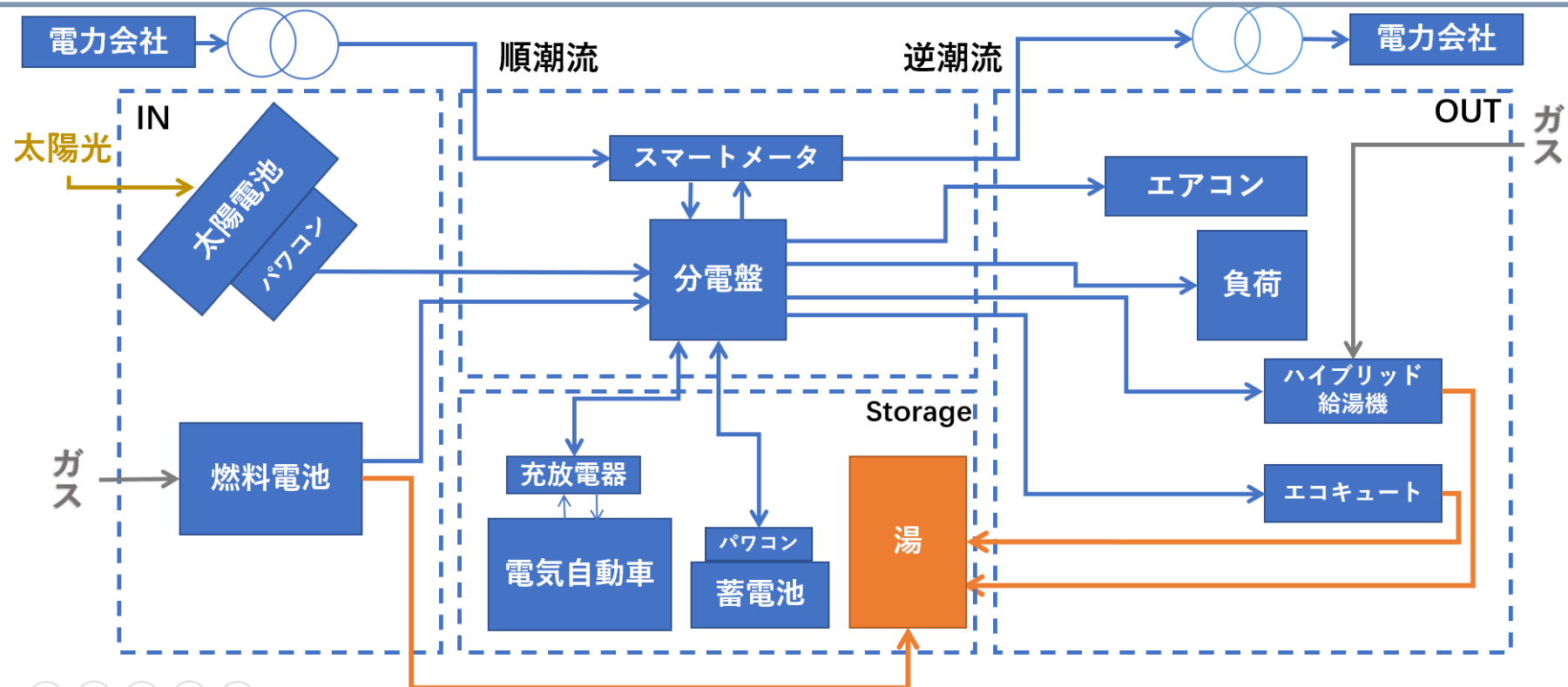
Others

JSON file of Appendix



開発支援2： 統合制御アルゴリズム検討ツール開発（リアルおうちエミュレータ）

1軒の家をエミュレーションするシステムの研究開発：
電力会社からのデマンドレスポンス(DR)や天気予報に応じた自家消費のための蓄電アルゴリズムの開発が重要となる。そのアルゴリズムを検証するためのシミュレーションシステムを開発



教材提供：スマートハウスをもっと学ぼう！

家電製品協会がスマートハウス向け資格を創設
スマートマスターの詳細に関してはこちら

<https://www.aeha.or.jp/nintei-center/>

技術総合誌『OHM』で連載していた
(2015年5月号～2016年4月)
「自分で作ろう！スマートハウス」書籍化。
<http://sh-center.org/hemsinfo/2484>

家電製品資格シリーズ
スマートマスター
インテリジェント化する家と家電のスペシャリスト
ジャンルを超えたハイブリッドな知識で、
次世代の暮らしをナビゲート
家電製品協会認定資格「スマートマスター」誕生！



オーム社 ISBN978-4-274-50632-1
C3055 V2500E 9784274506321
定価(本体2500円税別) 19230555025004



4. 「ソフトウェア・ファースト」の時代へ

変わる時代は、
変わる技術（アップデート）

<次は、アップデートできる住宅が「次世代IoTスマートハウスビジネス」を創る>

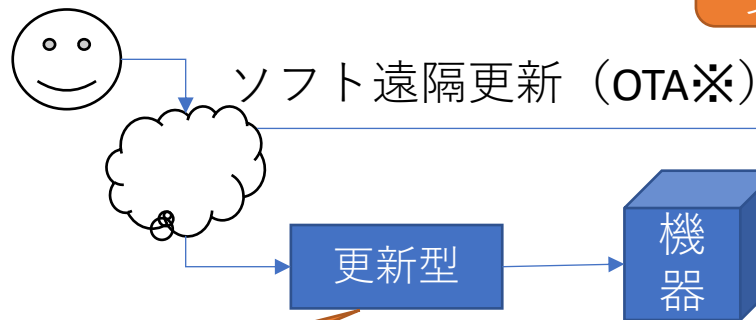


これから（ハード&ソフト）

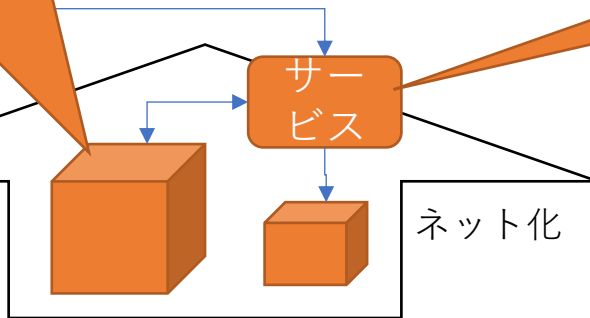
機器制御サービス更新（ソフト+）

住まい方サービス

連携機器追加サービス（ハード+&ソフト+）



更新ソフトウェア



安心の更新設計。
「住まい方サービス」も
住まい方に合わせて
更新・変わります。

例：子供が独立して二人暮らし。機器制御サービス更新で、高齢者向け空調制御へ更新。住まい方ソフト更新で、空気清浄機追加と連携による空質向上。機器による高齢者見守り機能を追加。

一緒に未来住宅を創りましょう！

<http://sh-center.org/>

HEMS(ECHONET Lite)認証支援センター

(神奈川県立工科大学工学教育研究推進機構スマートハウス研究センター)



HEMS 認証支援センターでは、ECHONET Lite 機器（低圧スマート電力量メータ含む）の相互接続性検証（Interoperability Test: IOT）環境を提供しています。また SMA 認証に関連する技術コンサルテーションも提供しています。



ホーム

お知らせ

イベント

センター紹介

資料

アクセス

認証支援 / Test Support

開発キット (SDK) / Software Development Kit

「ECHONET Lite入門
スマートハウスの
通信技術を学ぼう！」

書籍出版のご紹介へ

パンフレット

パンフレットダウンロードへ

HEMS認証支援センター
を利用して相互接続試
験を行った機器のご紹介

センターを利用した機器のご紹介へ

IOT（相互接続性検証）

SMA コンサルテーション

検索

連絡先

〒243-0292
神奈川県厚木市下荻野1030
神奈川県立工科大学 工学教育研究推進機構
スマートハウス研究センター
関家一雄、藤田裕之、笹川雄司
TEL: 046-281-9307

お問い合わせ

アップデートで
未来を！

