

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
プログラムNo.602-2-11

マルチパーパスFCEVの給電技術を活用した 新たな水素利活用モデルの構築

**水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／
地域モデル構築技術開発**

発表：2026年7月22日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 半谷 智弘

*団体名 郡山観光交通株式会社、株式会社エナジア、浪江町、トヨタ自動車株式会社

問い合わせ先 トヨタ自動車株式会社 E-mail: tomohiro_hangai@mail.Toyota.co.jp

本日のご報告内容

1) 助成事業の概要と年度計画

2) 助成事業始動

- マルチパーパスFCEVの社会実装に向けた架装

3) 部分事業実証

- エネルギー能力実証、季節間調査

4) 基盤開発

- 社会実装を促進する基盤技術開発（給電の安定性、高出力化、エネルギー利用の見える化）

5) 社会実装

- 調理事業での活用、全車合同防災、新価値実証

6) 事業総括と今後の見通し

1-1) NEDO助成事業の概要

事業の目的

量産型乗用FCEVで培ったFC技術を応用して、スペース利便性に優れた商用バンやマイクロバスを**マルチパーパスFCEV**として**社会実装**する。
「走る」機能に加えて、「**クリーンで静か**、かつ**豊富な電力**」を活用した**新たな水素利活用のモデル**を構築する。

水素を活用した新たなサービスの提案から、地域課題の解決を図ると共に、給電機能を活用したV2XによるBCP(*)基盤の構築や防災対応など、水素の需要拡大を目指す

*BCP：緊急時の事業継続・復旧計画

事業内容概略

FC化・電動架装を施した**マルチパーパスFCEV**を**社会実装**し、様々な使われ方における**課題抽出**や**対策検討**、**効果確認**をおこなう。

各社・町の事業で実証車両を活用し、利便性の高い商用FCEVやその**活用モデルを構築**すると共に、全事業者・車両の連携による**広域防災**への活用検討を行い、地域の**レジリエンス強化**に繋げる

主な事業計画

2022年度～2025年度

- ・22年度：実装車両FCEVの検討、製作
- ・23-24年度：給電実証・課題抽出・実装
- ・25年度：新価値実証、普及に向けた活用モデルの構築・展開性検討等

事業イメージ

事業実施者

2階：バリエーション実証と活用モデル検討（個車専用）

郡山観光交通



FCキッチンカー実装

オール電化キッチンカー仕様確立・活用
⇒ FCキッチンカー活用モデル提案

エナジア



FC営業車実装

FCバンを活用したV2Xの構築
⇒ 商用FCEV活用によるBCP提案

浪江町



FCスクールバス実装

FCスクールバス仕様確立
⇒ 自治体FCEV活用モデル提案

実使用・実走行データ取得

走行/給電による水素消費データの取得、実使用環境下での課題抽出

1階：給電基本機能の技術開発（各車共通）

給電安定化

高出力化

ユーザーインターフェース

トヨタ自動車 TOYOTA



[調査協力者] 福島県

開発・事業進捗を共有

フィードバック
進め方への助言

外部アドバイザー委員会

水素製造事業者、ステーション事業者、自治体などで構成

水素を“つかう”に加え、**つくる・はこぶ**視点からのフィードバック・提言を実施
本事業で目指す姿



地域課題の解決

車両架装の産業創出

広域防災連携

- ・FCの電力を活用し、社会課題の解決に繋がる取組を行う
- ・都市部のみならず、周辺過疎地域での水素活用浸透を図る

22年度より2階建てのテーマを開始、外部アドバイザー委員会の助言を得ながら実行

1-2) NEDO助成事業計画



水素ならではの価値を実証し、あたらな社会実装へつなげる

2) 助成事業始動 - 各車の架装状況 -

[調査協力者] 福島県



郡山観光交通
FCキッチンカー

レストランのミニ厨房



オール電化水素キッチンカーを活用した
青空レストランや水素ツーリズム



FC営業車

営業用途に加え、防災用品や必要電力を搭載



エアコン付きテント



電源機器



電動トイレ



非常食品

車内スペースと移動体エネルギー量を利用した
BCP社会実装やV2Xシステム構築



FCスクールバス

通学用途に加え、移動教室用の機器を具備



USBとコンセント



外部給電口



マイクスピーカー



収納式ディスプレイ

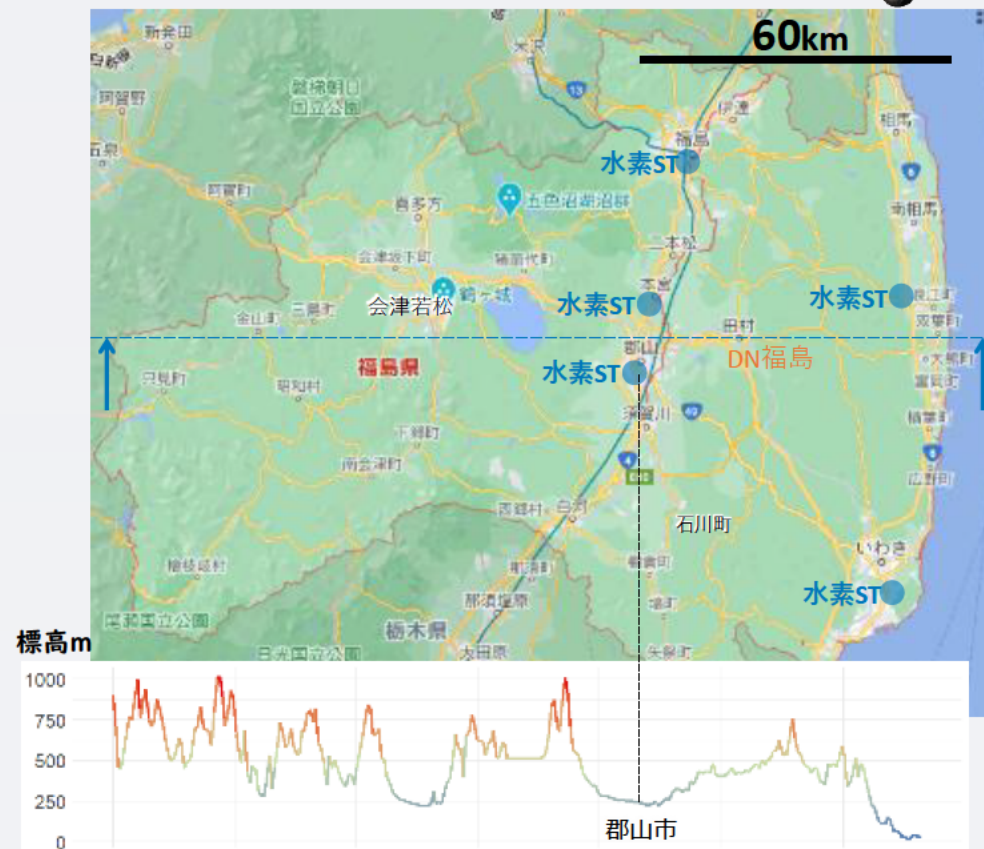
静粛性と搭載機器を活用した
学校や自治体における新たな教育や防災活動

各車ごとに給電を社会実装に活用し、新価値を引き出す電動架装を実施

3-1) エネルギー能力実証 (FCキッチンカーの例)

福島県内の畑や酒蔵、湖畔など一般的には開放していない場所での青空レストラン事業への活用
(FoodCamp® 郡山観光交通)

FCキッチンカー



大切な作物や生産環境への気遣い プロのシェフによるレストラン以上の料理

長距離・急勾配の道もあり

片道約100kmの走行と現地の電動調理のエネルギーが必要

3-1) 電動調理に必要なエネルギー量の推定

FCキッチンカー



FoodCamp®における調理を想定した必要エネルギー量の見積もり

(監修：日本調理技術専門学校長 鹿野 正道 先生)

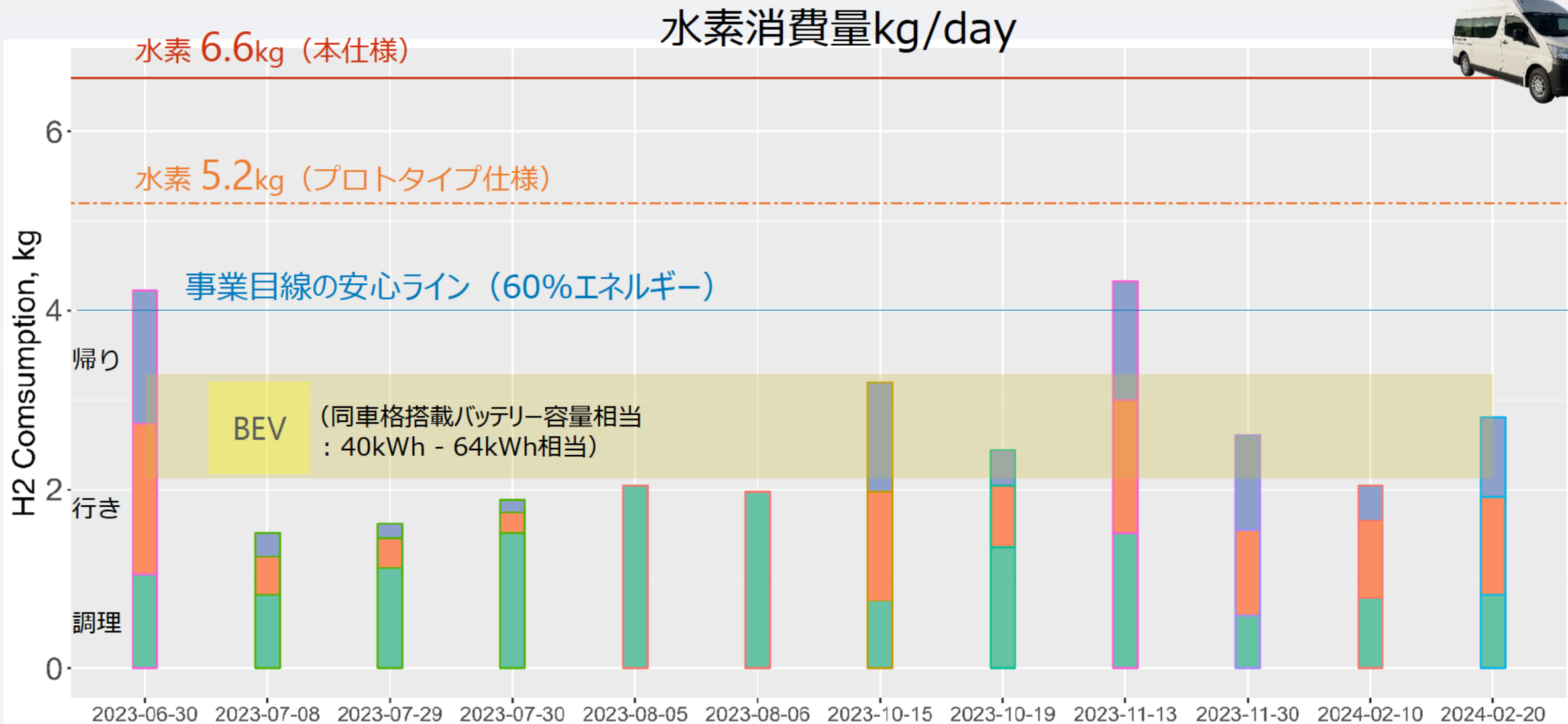
調理機器	電力(kW)	利用時間(h)	消費電力量(kWh)	電源(V)
ビルトインIH調理器	1.3	1	1.3	単相100
ビルトインIH調理器	1.3	1	1.3	単相100
ビルトインIH調理器	1.3	1	1.3	単相100
スチコン	5.6	1	5.6	単相200
冷蔵庫（運転時：浜通り往復を想定）	0.115	10	1.15	単相100
冷蔵庫（霜取り）	0.251	0.5	0.1255	単相100
冷凍ストッカー（運転時：浜通り往復を想定）	0.061	10	0.61	単相100
小型電気温水器	0.6	5	3	単相100
加圧ポンプ	0.15	0.5	0.075	単相100
強制排水ポンプ	0.38	0.5	0.19	単相100
他. 照明	0.1	3	0.3	単相100
他. ファン（運転席から送風）	0.1	5	0.5	単相100
他. 換気扇	0.1	3	0.3	単相100
他. 卓上器（フードプロセッサー）	0.7	0.25	0.175	単相100
他. 卓上器（ミキサー）	0.7	0.25	0.175	単相100
		Total	16.1	

推定調理時間：30分～1時間

電動調理に約20kWhのエネルギー量が必要と推定

3-1) 23年度データ抽出の進捗状況

FCキッチンカー



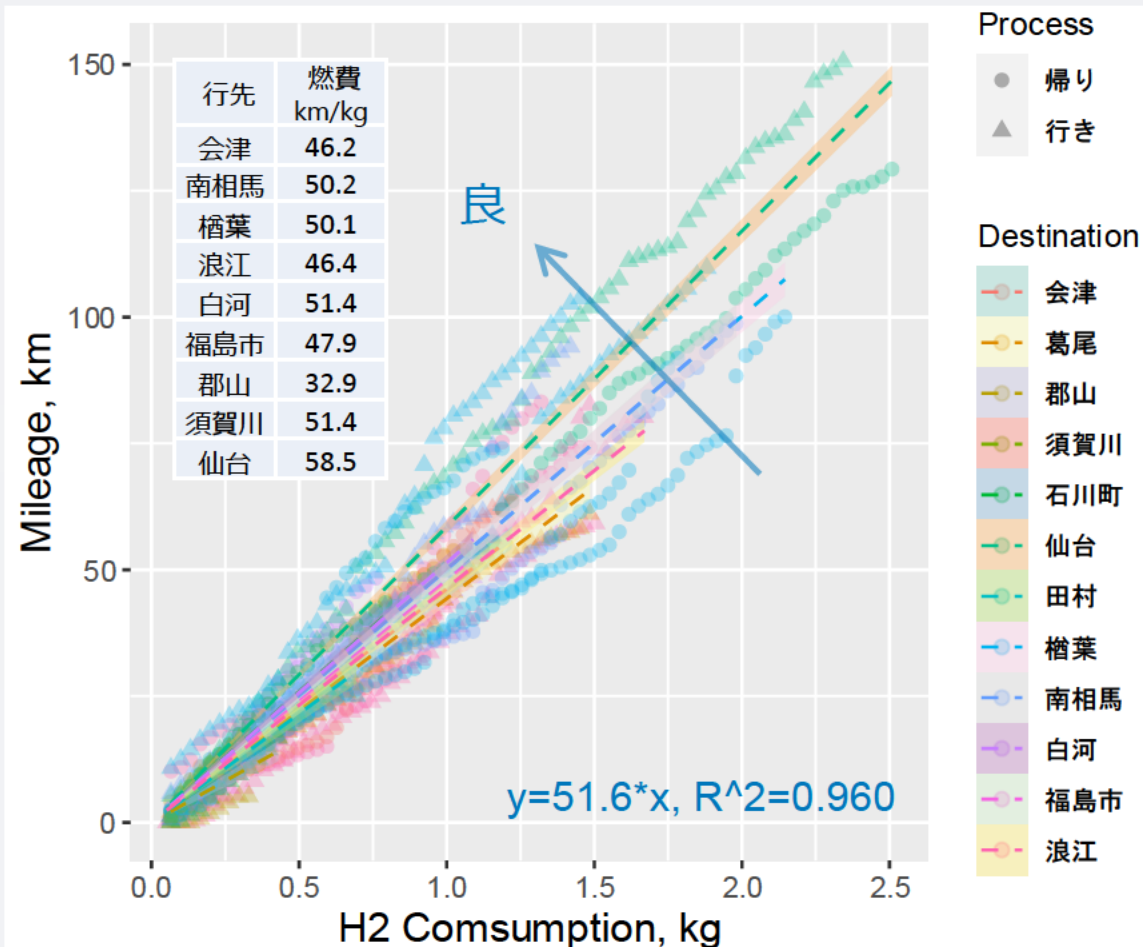
事業適用を進めながら、水素エネルギーの有効性を確認

3-1) エネルギー原単位の把握

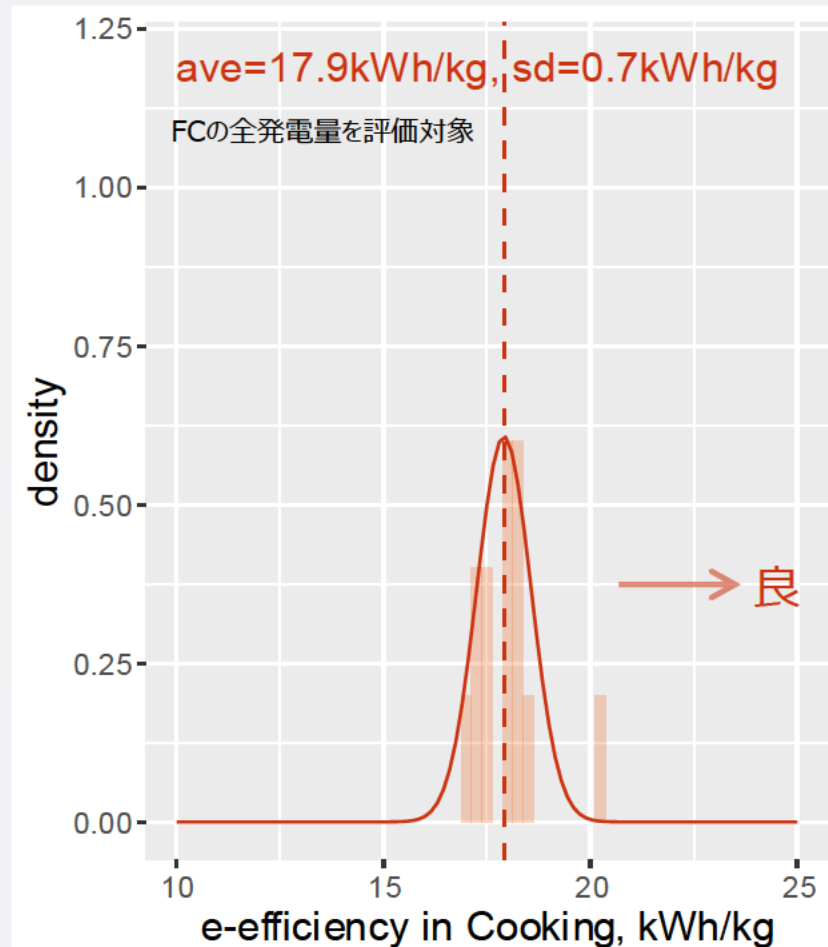
FCキッチンカー



走行燃費km/kg



調理時電費kWh/kg



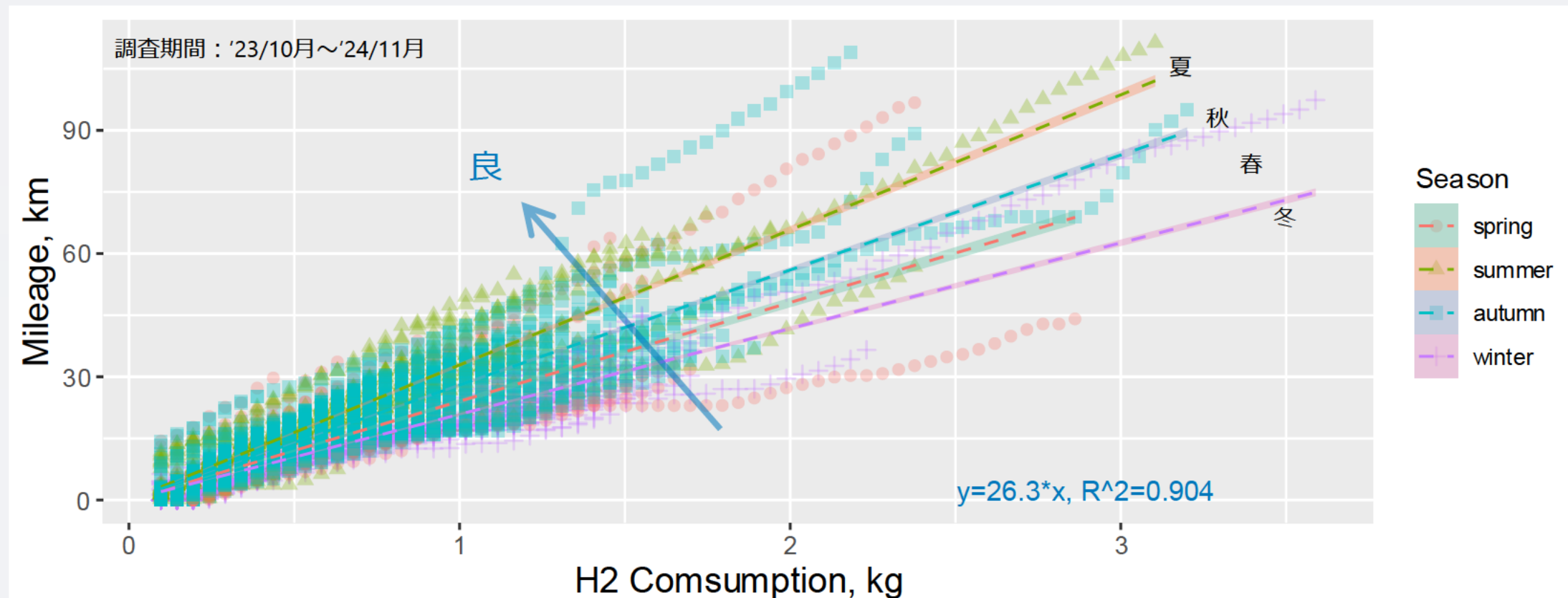
走行と調理時の水素消費の原単位を取得、稼働計画へ活用

3-2) FCスクールバス運行燃費の季節間調査

浪江町FCスクールバスは、町内運行が多く、**使用環境が安定**（約30km走行/日、外部アドバイザー委員会にて助言あり）

季節設定：春 3月～5月 夏 6月～8月 秋 9月～11月 冬 12月～2月

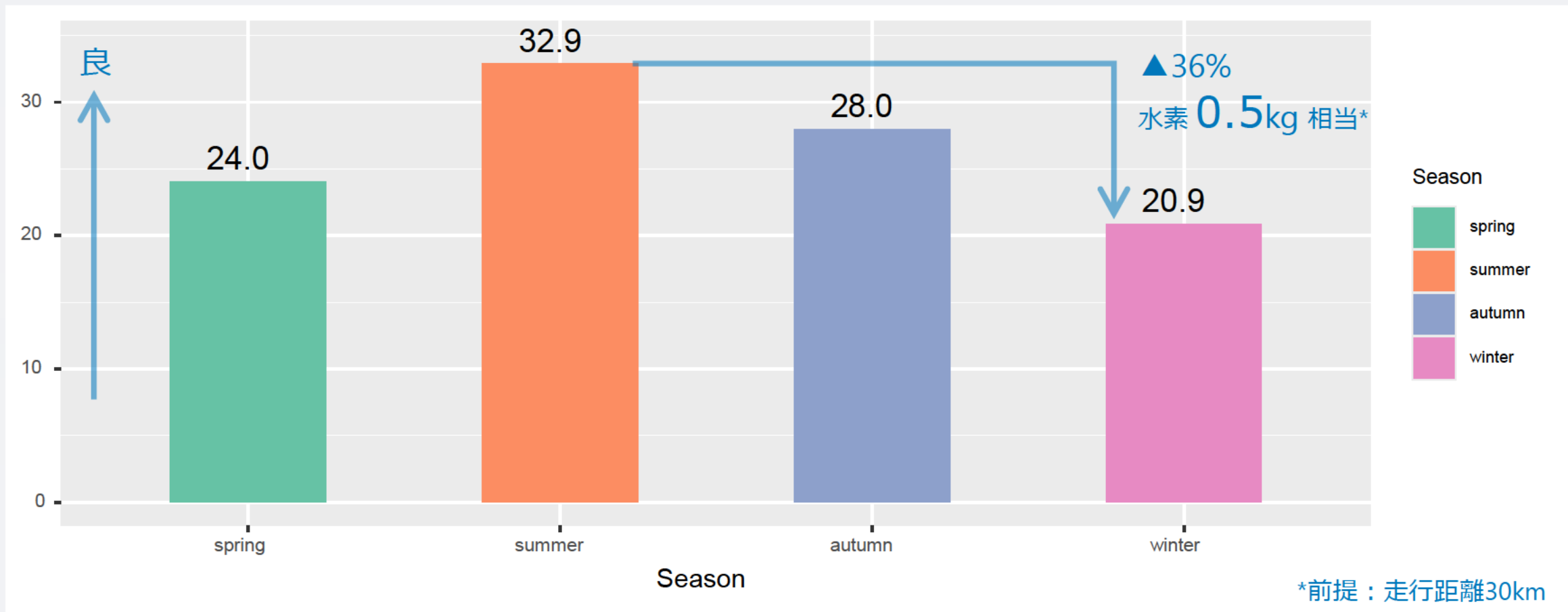
燃費解析データ



季節ごとに分類して、燃費解析

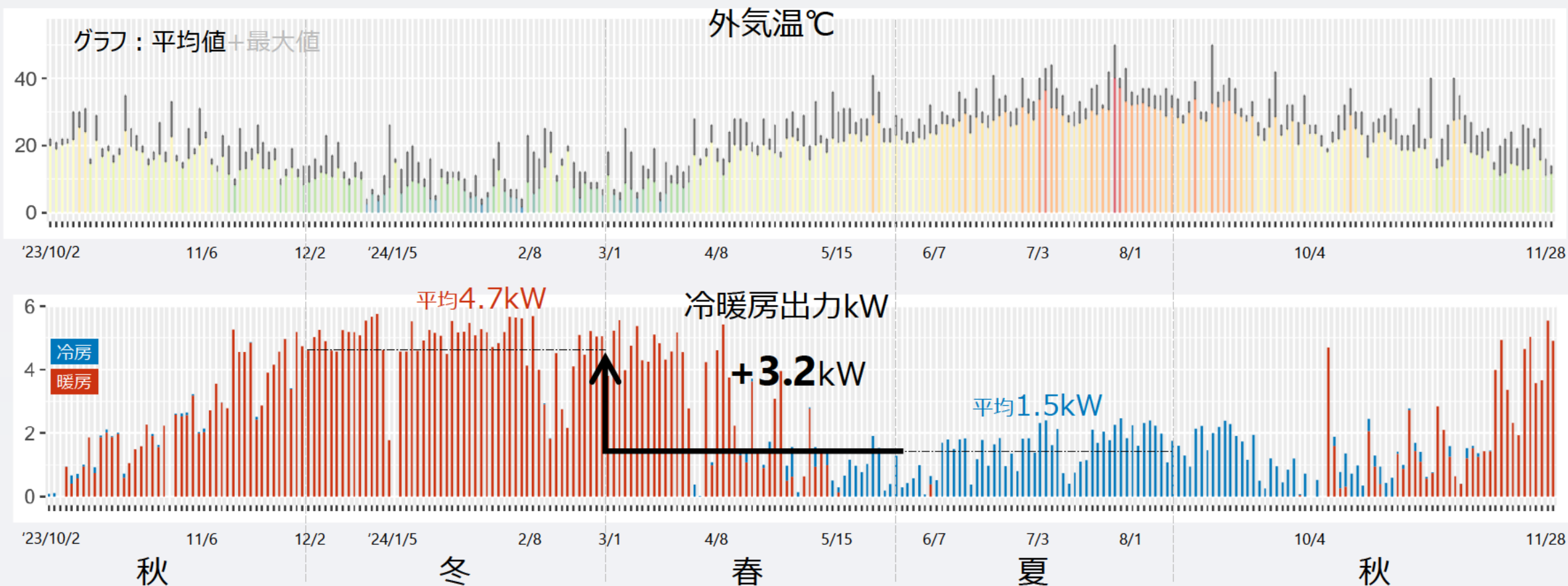
3-2) FCスクールバス運行燃費の季節間調査

季節毎の燃費km/kg



燃費は 夏 > 秋 > 春 > 冬の順：夏と冬で36%の差

3-2) FCスクールバス運行燃費の季節間調査



夏と冬の冷暖房出力の差は3.2kWで水素0.5kg相当*、燃費差に合致

*前提：使用時間3h、電費18kWh/kg

※冬季は児童を載せる前に車内を温めてから出発

暖房による出力増加分が、水素消費量に一致

4-1) 1階テーマの取り組み

2階 部分：バリエーション実証と活用モデル検討（個車専用）[調査協力者] 福島県



郡山観光交通

FCキッチンカー実装

オール電化キッチンカーの仕様確立・活用
⇒ FCEVキッチンカー活用モデル提案



FC営業車実装

FCEVバンを活用したV2Xシステム構築
⇒ 商用FCEV活用によるBCPモデル提案



FCスクールバス実装

FCスクールバスの仕様確立・活用
⇒ 自治体におけるFCEV活用モデル提案

実使用・実走行データ取得

走行/給電による水素消費データの取得、 実使用環境下における給電課題の抽出



1階 部分：給電基本機能の技術開発（各車共通）

給電安定化

高出力化

ユーザー
インターフェース

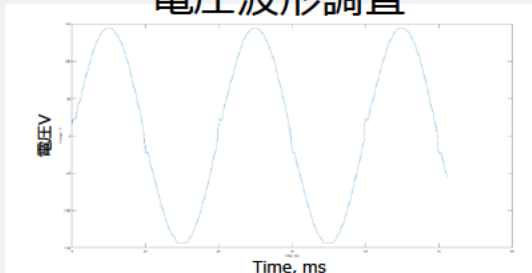
TOYOTA
トヨタ自動車

給電ニーズ拡張に対する1階の各車共通テーマに着手

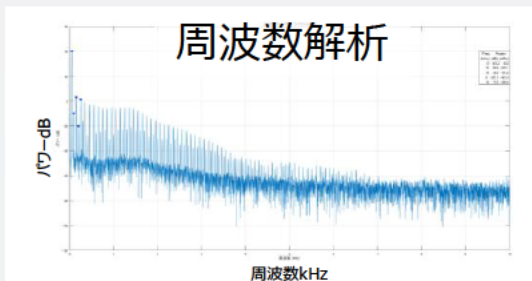
4-1) 1階テーマの取り組み

給電安定化

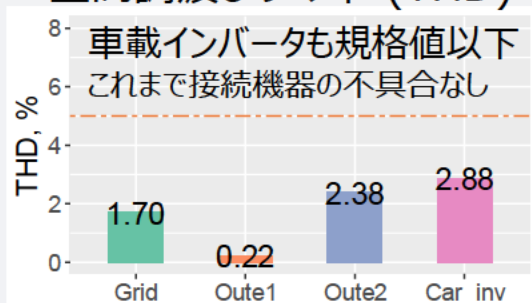
電圧波形調査



周波数解析



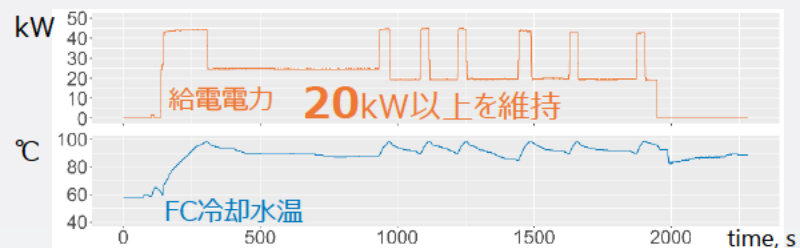
全高調波ひずみ率 (THD)



高出力化

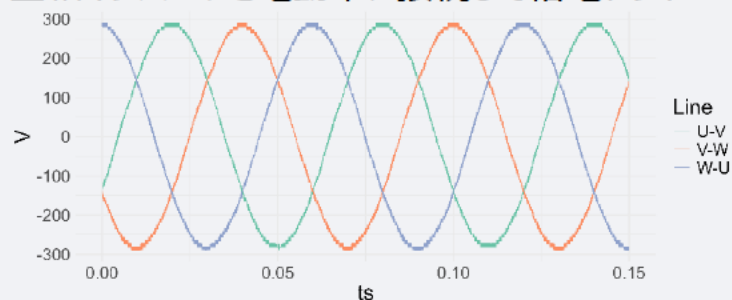
10kW超 給電技術開発

- ・用途：V2V限定
- ・課題：走行風なしの温度制御



3相インバータ開発 (<10kW)

- ・PWM (パルス幅変調) 変圧チョッパーを開発
- ・三相インバータを電動車に接続して給電トライ



業務用IHコンロの稼働確認

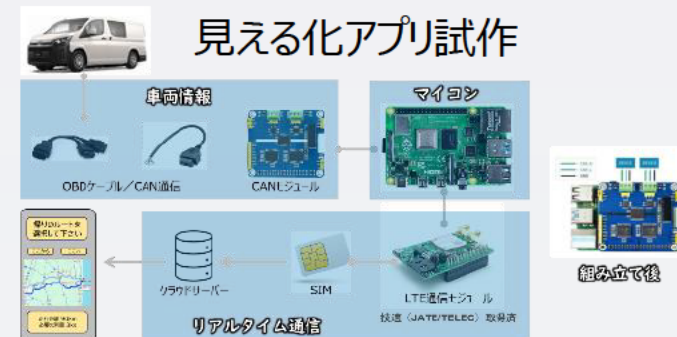
ユーザーインターフェース

課題：給電中の情報精度

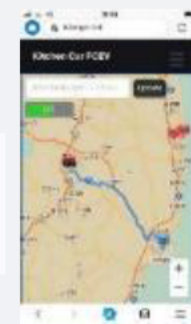


- ・航続距離
- ・給電時間
- ・ステーションなど

見える化アプリ試作



スマホ出力 アプリ実証



2階テーマの推進を支え、新たなニーズに対応する基盤技術を開発

5-1) 調理事業への実装

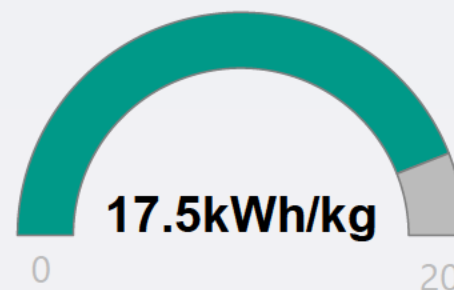
事業実装の内容 (FoodCamp®)

- 行き先 : 福島県須賀川市 ('24/11)
- 走行距離 : 往復約50km
- 現地稼働時間 : 7時間30分
- 提供内容 : フランス料理 (苺コース)
- 提供数 : 約40名



調理時電費kWh/kg

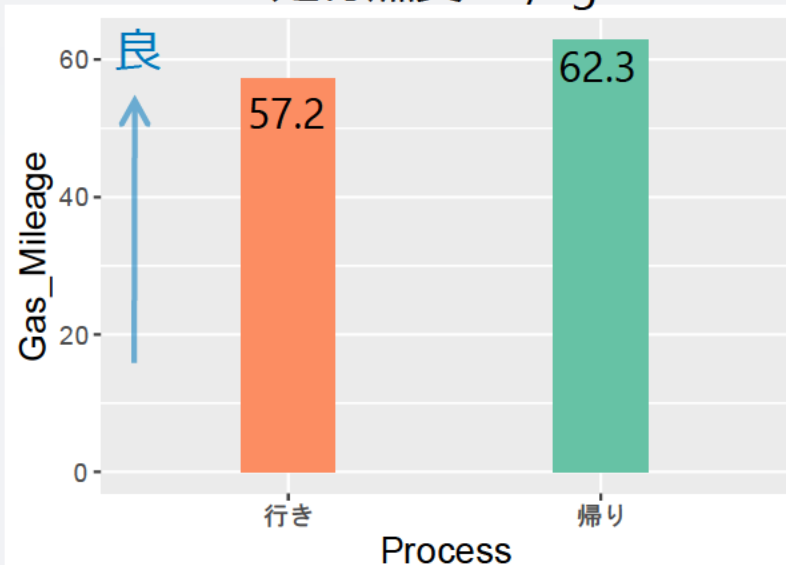
(FCEV発電量kWh/水素kg)



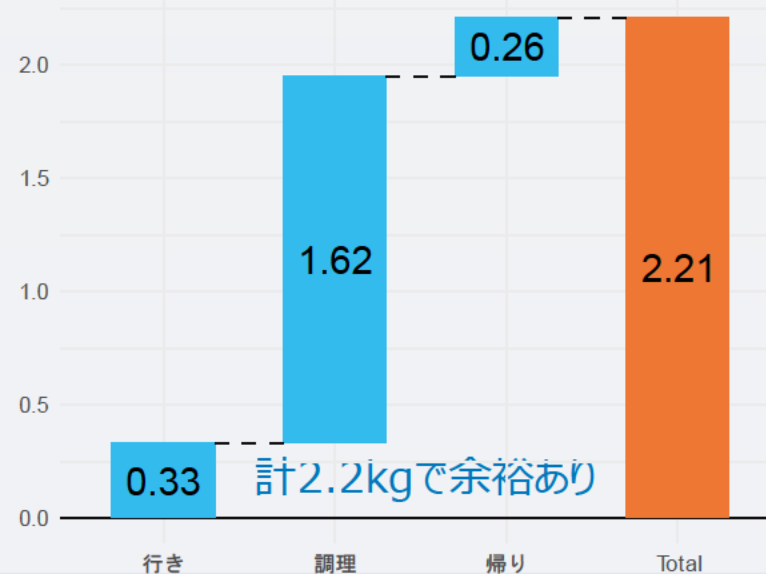
FCキッチンカー



走行燃費km/kg



水素消費量kg (タンク容量: 6.6kg)



走行および本格調理において想定した水素エネルギーで実装

5-2) 全車 合同防災実証 -活動の様子-

目 的

- (1) 防災現場でのFCEVの有用性確認
- (2) 防災現場環境の従来とFCEV活用時での環境確認

内 容

日時：令和7年9月27日(土)～28日(日)1泊2日

想定：洪水発生、避難場所の防災センターも停電

参加者：福島県浜通り地域在中の親子約90名参加

1日目午前：FCスクールバスで避難 + 避難所で給電、簡易食準備

1日目午後：いわき市からFC営業車で駆けつけ給電

2日目午前：郡山市からFCキッチンカーで駆けつけ支援、朝食



FCスクールバスで避難所設備に給電

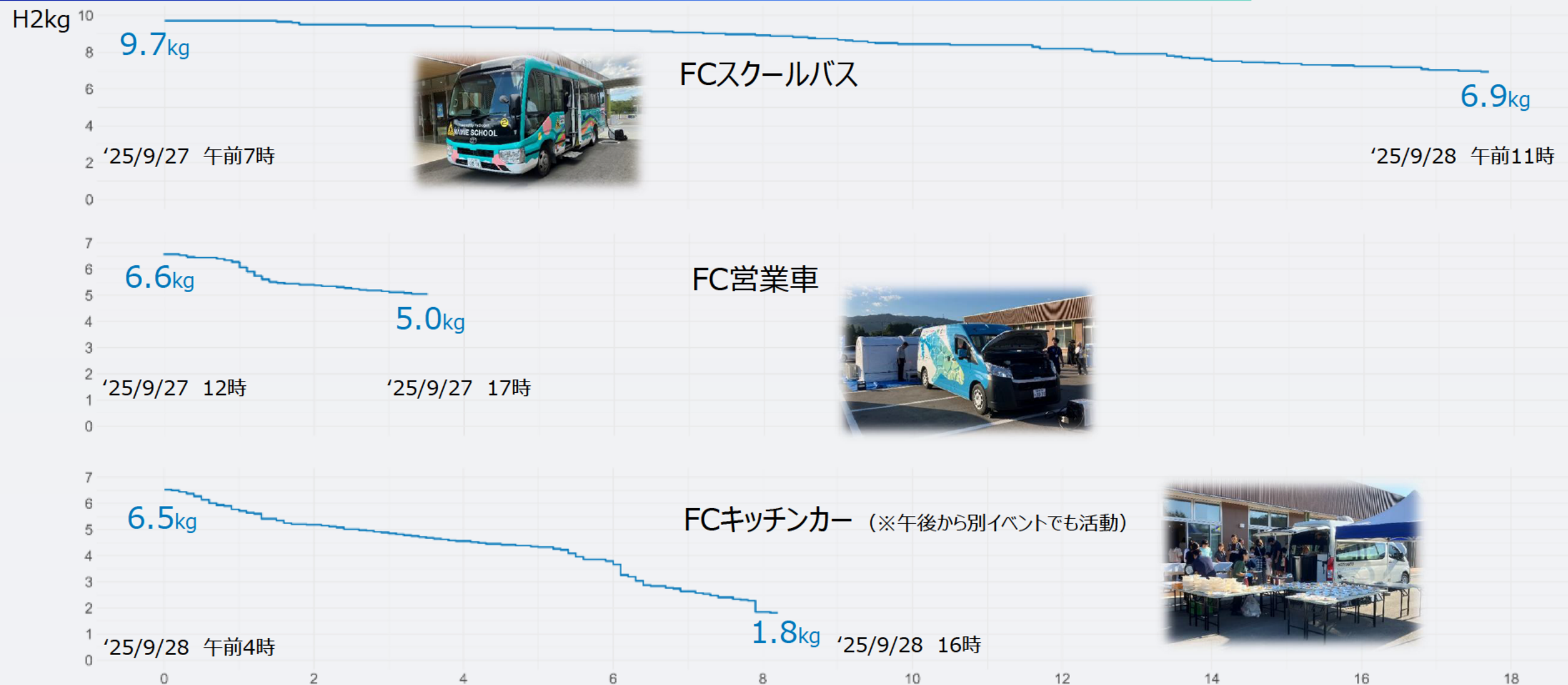


FC営業車で夜間活動支援



FCキッチンカーで朝食提供

5-2) 全車 合同防災実証 -エネルギーデーター-

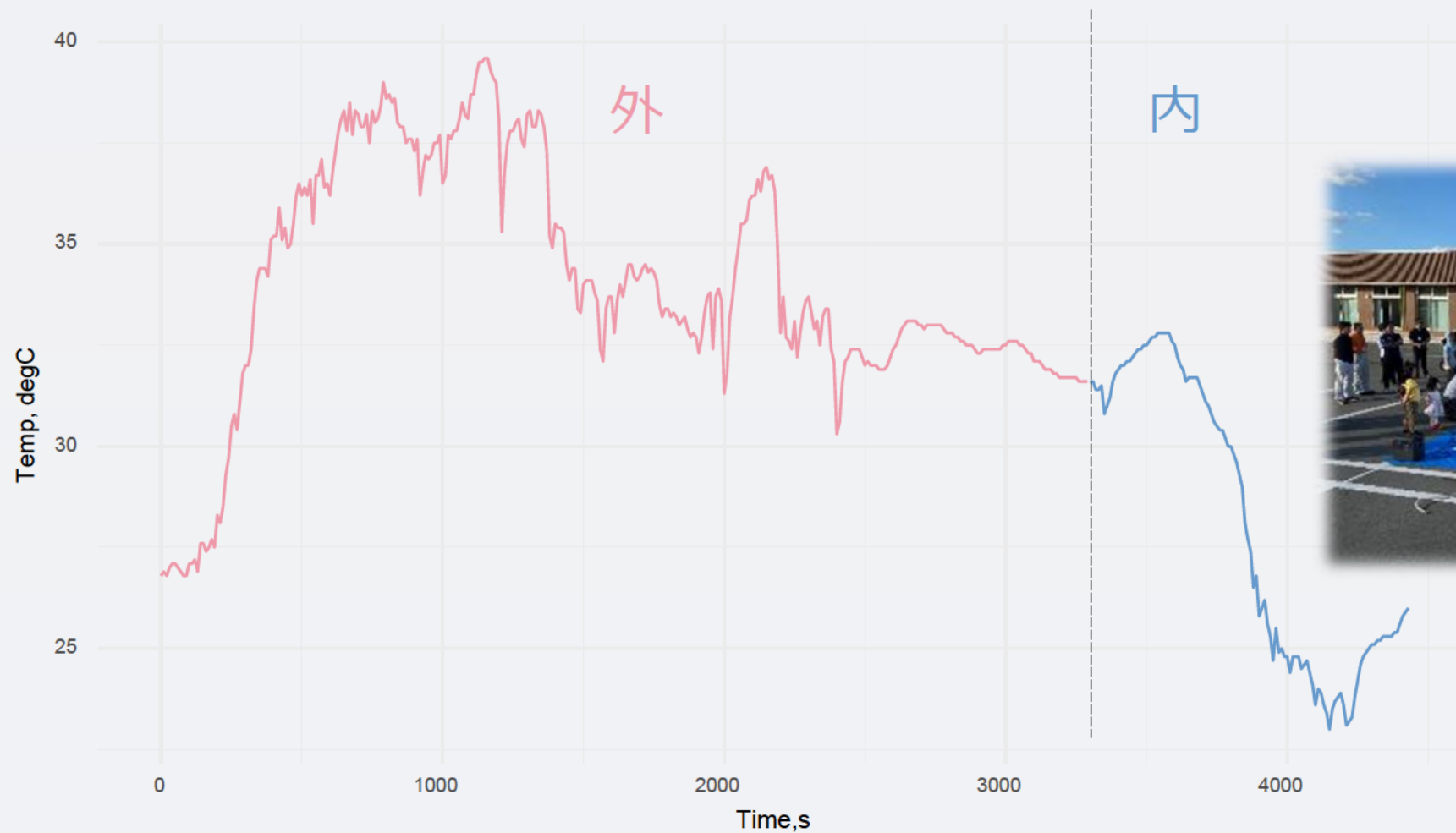


各車とも途中充填なく、保有エネルギーで十分対応

5-2) 全車 合同防災実証結果

FC営業車 エアコン付きテントへ給電 温度計測

FC営業車



テント内の温度低下を実感 屋外休憩所として機能

5-2) 全車 合同防災実証結果

現場の声ヒアリング FCスクールバス



優れた**静粛性**により、車内での誘導説明等も支障なく**全員に伝わり**、円滑な活動が実施できた



浪江町 防災安全係

FC営業車



全車合同防災実証参加者（いわき市在住）

スムーズに**電源供給**可能であることや、**静粛性**から24時間（特に夜間）**騒音**を気にすることなく**避難所生活**を**快適**に過ごすことができた

FCキッチンカー



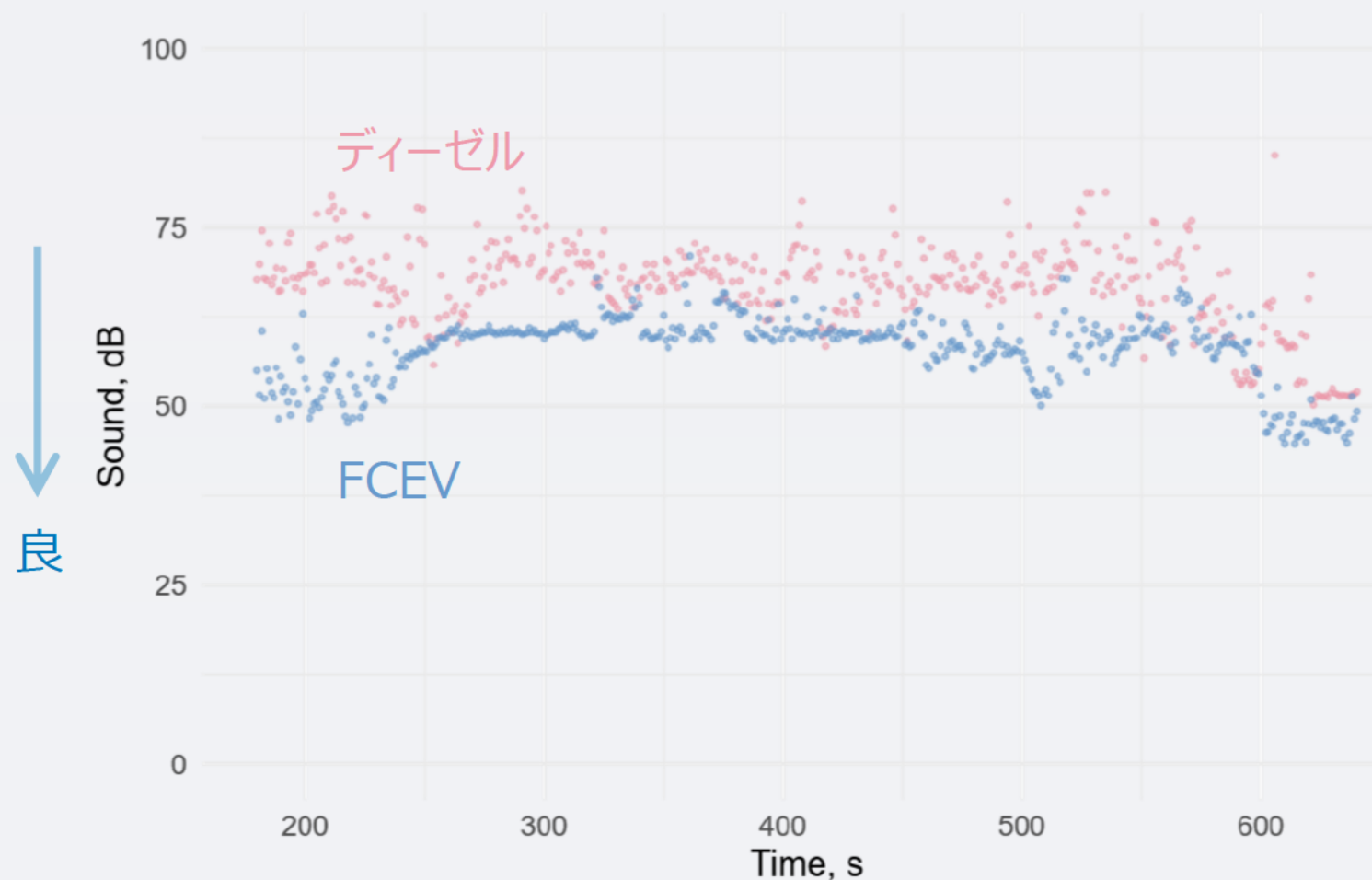
避難所で**平時と変わらない温かい食事**を食べれたことは**こころの支え、元気**になった



全車合同防災実証参加者（南相馬市在住）

5-3) 新価値実証 -移動教室-

FCスクールバス 車内静粛性評価 騒音Leq (A特性)



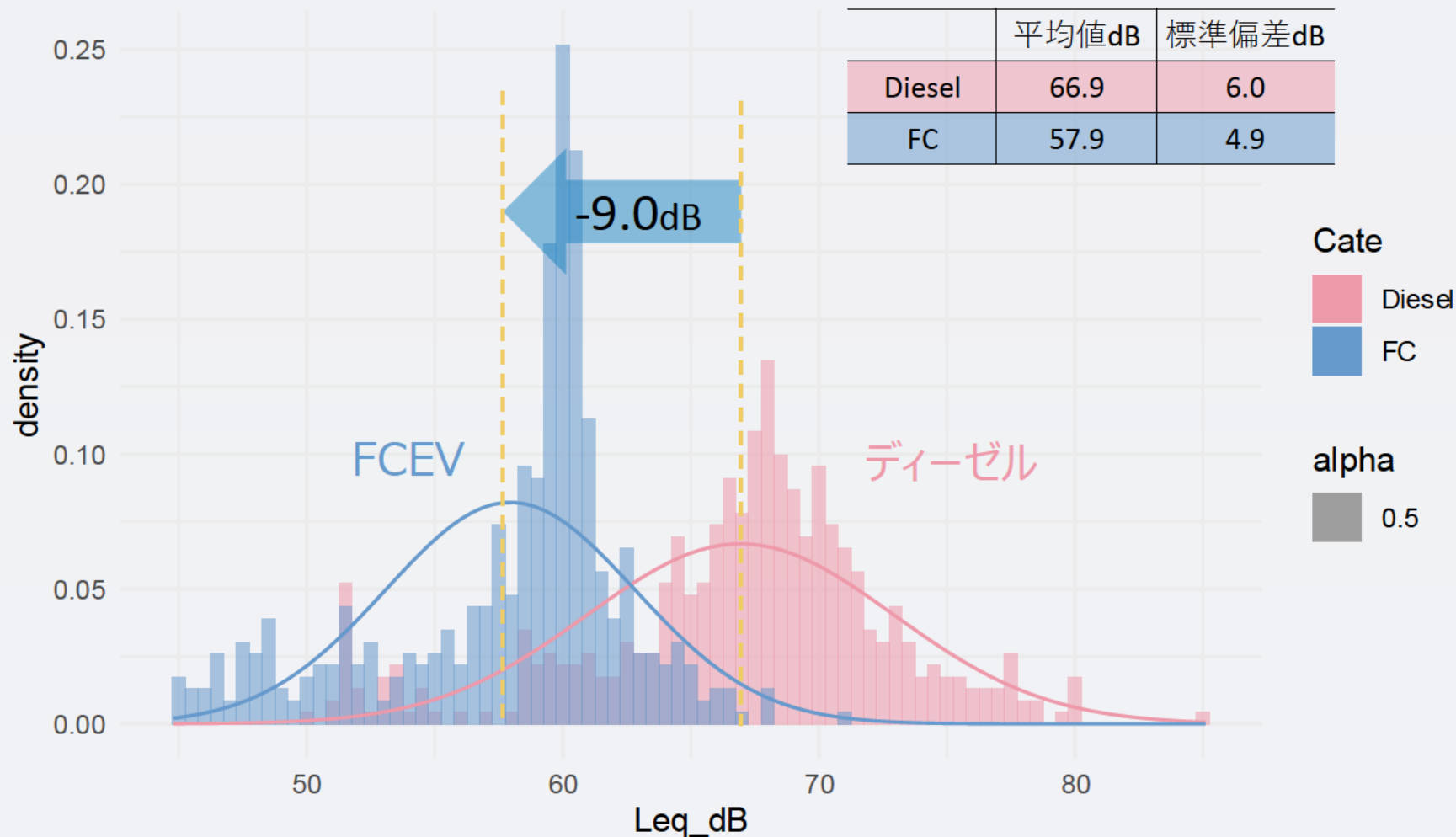
データ取得日 : '25/9/27 20:00
防災センター → いこいの村なみえ

同一区間を走行するFCスクールバスとディーゼルバスで騒音を比較

5-3)新価値実証 -移動教室-

FCスクールバス 騒音Leq (A特性)

FCスクールバス



(*ウィルコクソン検定)

有意水準0.01%以下*で帰無仮説が棄却

5-3)新価値実証 -防災網構築に向けた三相V2X実証-

V2X給電の可能性について事前調査

対象：塚田電気工事様 ZEBオフィス



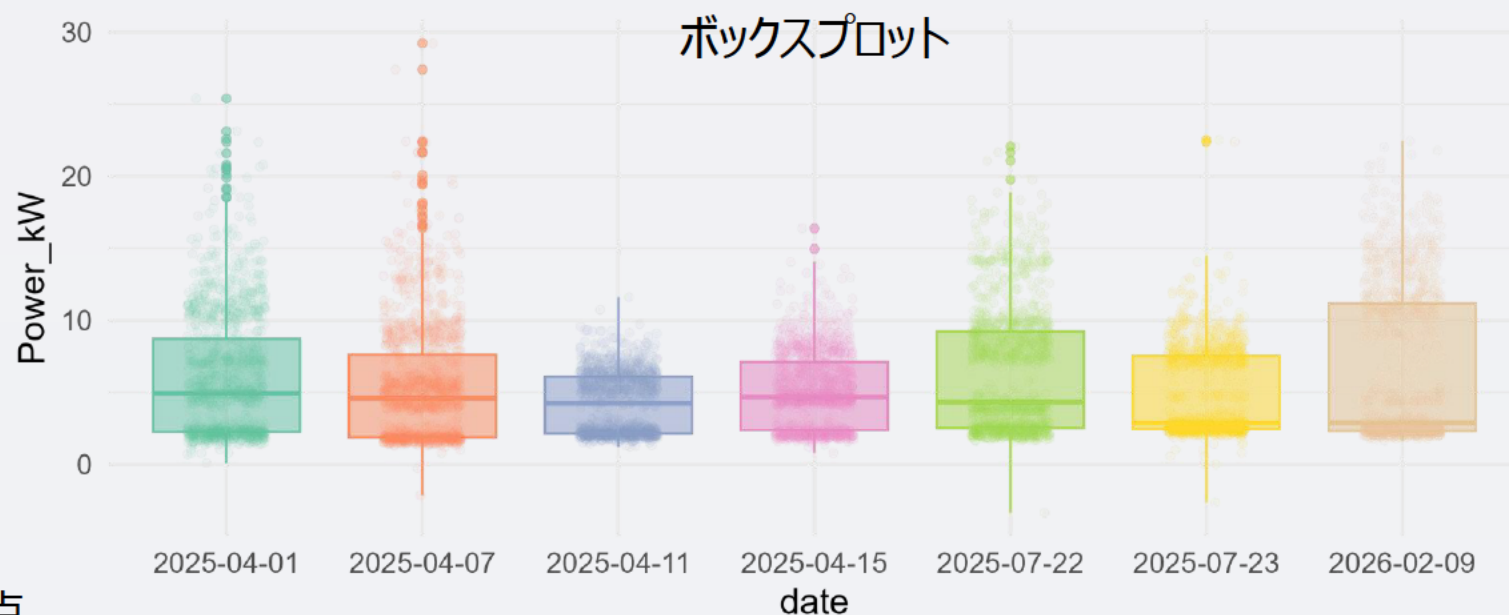
対象施設の特徴：『ZEB』108%施設

- ・宮城県、仙台市との**防災協定**を締結、エネルギー拠点
- ・地中熱空調や**PV**、**蓄電池**、移動体電力**V2X**を活用

FC営業車



建屋電力需要（負荷）の計測結果（夏期、中間期、冬期）



ピーク電力は30kWに収まっており、分布の中央値は5kW程度

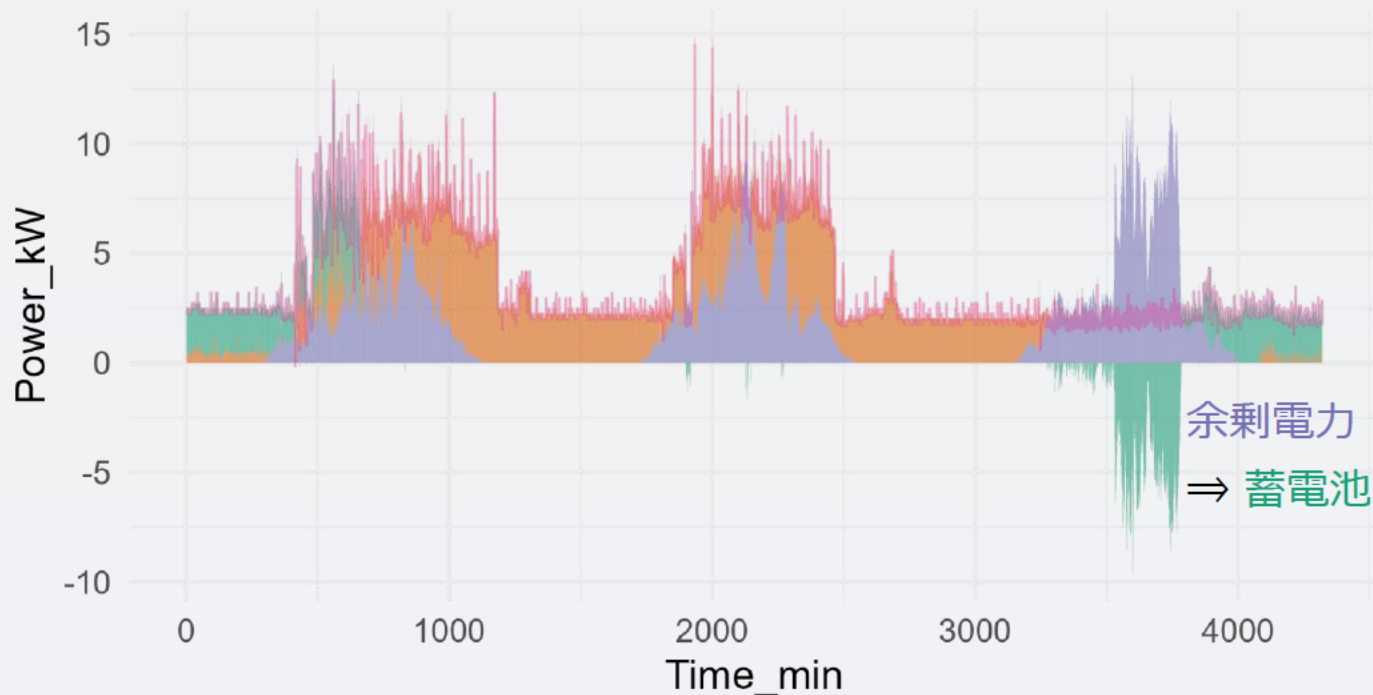
どの季節、悪天候や災害時にも電力対応できる可能性あり

5-3)新価値実証 -防災網構築に向けた三相V2X実証-

給電シミュレーション (Matlab/Simulink)

【前提】悪天候、連続3日間 25/7/10-12の仙台市の気象データを設定、**V2X** (FCEV) から優先供給

需要に対する供給エネルギー (積み上げ棒グラフ)



需要変化に対してFCEV、蓄電池、PVで追従補完可能

FC営業車



実証開始



給電施設：福島ミドリ安全いわき支店

接続機器：①三相200Vヒーター

②三相200V空調

③可搬型冷温水ヒートポンプ

給電シミュレーションから実証へ進行中

5-3) 新価値実証 - 調理環境調査-

日時：2025年夏、 場所：福島県郡山市朝日町、 天候：最高気温32℃、最高湿度83%

計測：コンロ上部に熱電対と湿度計1点ずつ

FCキッチンカー



ディーゼルキッチンカー



- ガスコンロ 3
- エアコンなし
- 換気扇2基



FCキッチンカー



- IHコンロ 3
- 車載エアコンのキッチン導入
- 換気扇1基



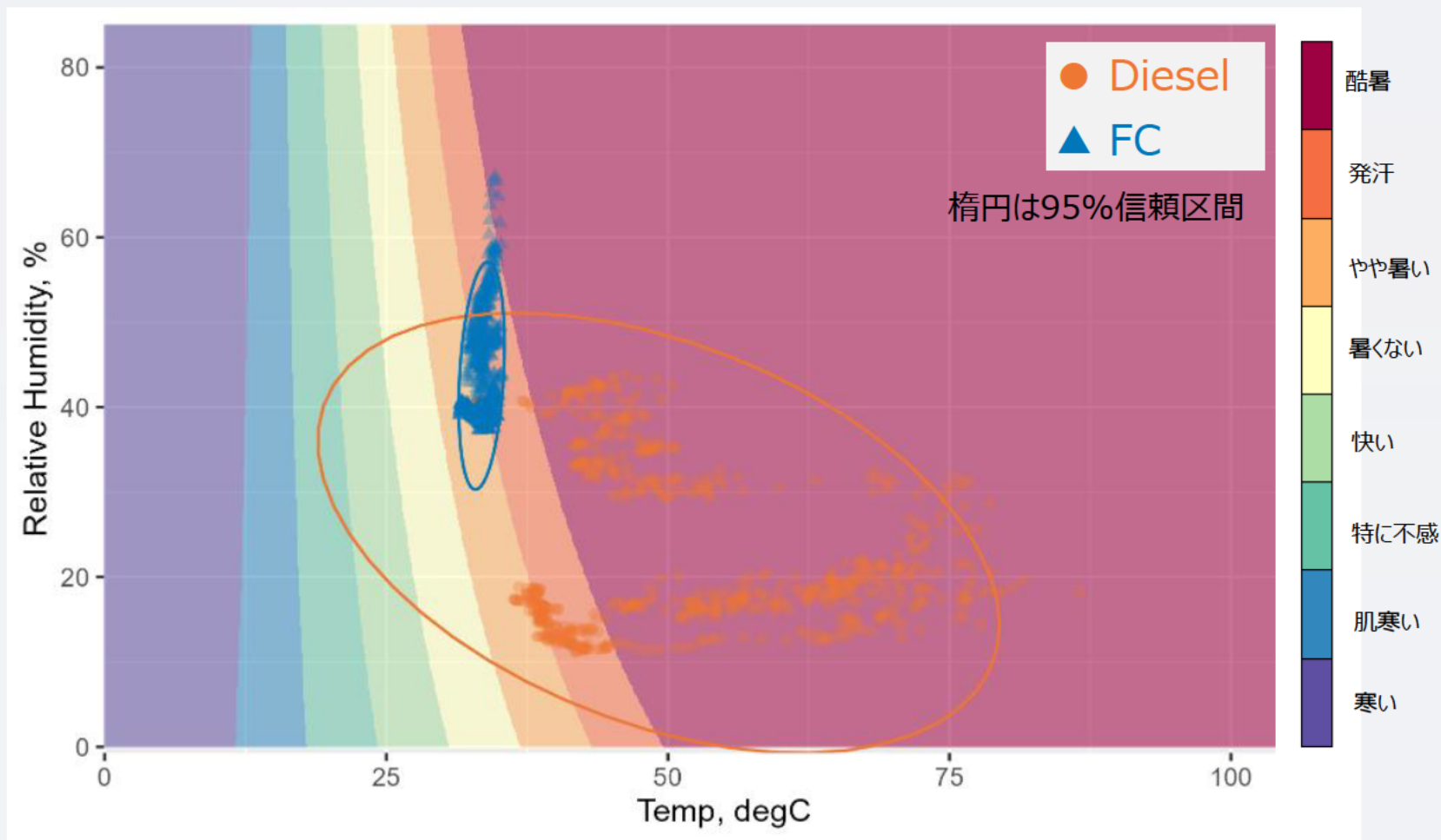
猛暑が当たり前となっている環境をどこまで改善できるか

5-3) 新価値実証 - 調理環境調査-

不快指数マッピング

$$\text{不快指数関数} = 0.81 \cdot \text{気温}X + 0.01 \cdot \text{相対湿度}y \cdot (0.99 \cdot X - 14.3) + 46.3$$

FCキッチンカー



従来あたりまえであった酷暑環境からの改善効果あり

6) 事業総括と今後の見通し

FCキッチンカー



FC営業車



FCスクールバス



■ 補助事業総括（22年12月採択から25年度まで**社会実装**）

- ・実際の事業（調理、営業、教育現場、防災）の中で、**水素ならではの使い方や価値**を見出す

■ 社会的な効果、知見

- ・単にエネルギー転換するだけではなく、これまでにできなかったが、確かに**現場に必要性**があり、**実現したい姿**が形となった。水素社会に向けて、準備が整うのを待つのではなく、使いながら社会をつくる取り組み

■ 今後の展望

- ・NEDO期間完了後も3年間に渡って、各事業の中で**使い続け、更なる価値を創出**
- ・**研修型水素ツーリズム、V2Xによる移動体電力[®]社会インフラ化促進、教育現場の効率化等**
- ・福島でだれでも見て体感できる状態。ぜひ県外の方々とも現地で交流して、さらなる**アイデアを共創**