

「国際エネルギー・消費効率化等システム実証事業」
(事後評価)スペイン・マラガにおけるスマートコミュニティ実証事業

資料5

「スペイン・マラガにおけるスマートコミュニティ実証事業」

(事後評価)

(2011年度～2015年度 5年間)

実証テーマ概要 (公開)

NEDO スマートコミュニティ部
三菱重工業、日立製作所、三菱商事

2016年 8月 3日

1. 位置付け・必要性(意義)

◆ 社会的背景と事業の目的

- ・日本国内の電力・エネルギー産業の飽和が予想される中、従来、ドメスティックな産業であった重電産業を国際的な産業にする課題があった。
- ・一方、欧州ではスマートグリッドを含むスマート化したコミュニティであるスマートコミュニティ(スマートシティ)を都市単位で構築している。
- ・そのような中、世界的に再生可能エネルギー導入が加速しており、再生可能エネルギーの有効利用手段の一つとしてスマートコミュニティが注目されている。
- ・とりわけ、欧州ではEU指令による環境政策を各国の政策に落とし込んでおり、いわゆるトリプル20(2020年までに20%の省エネ、20%の再生可能エネルギー導入、20%の温室効果ガス排出量削減)に取り組んでいる。
- ・スペインではその中でも約4割を占める交通分野での温室効果ガス排出量の削減に特に意欲的に取り組んでおり、EV導入に積極的である。
- ・NEDOはここに着目し、日本の先行技術であるCHAdeMO規格の急速充電器とEVをいち早く導入し、スマートコミュニティを足がかりとした我が国産業分野の重要な技術の構築及び展開を目指した。

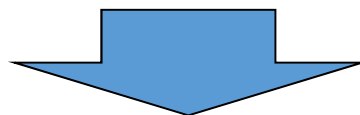
1. 位置付け・必要性(意義)

◆日本技術の海外展開

日本の持つ先進的な技術を海外展開する

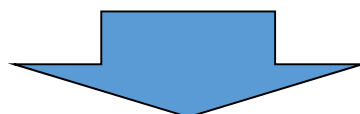
日本は、スマートコミュニティ分野の要素技術である、太陽光パネル、蓄電池、電気自動車など技術的有意性を有している。

→ただし、機器単体での輸出については、まだ確立しているとは言い難く、社会インフラでの使い方を実証しながら売り込む必要がある。



現地国ニーズに合わせて最適化

エネルギー供給インフラに関しては、現地の技術的構成、規制など様々な条件の下、カスタマイズが必要である。



システム技術をパッケージとして海外へ展開

最適化したシステム技術をパッケージとして、海外へ展開するが、相手国企業との融合、日本企業の現地化と言った課題と向き合いながら海外展開を行う。

1. 位置付け・必要性(意義)

◆スペイン・マラガ実証の意義

電気自動車

- ・世界最初の電気自動車 1886年にガソリン車に先駆けて販売
- ・T型フォードの登場によりガソリン車時代へ
- ・1980年代後半から加州ゼロエミッション規制の影響を受けて注目
→第1次EVブーム GM EV1、トヨタRAV4EVなど
- ・2000年代 バッテリー技術の進歩 Ni-MH → リチウム二次電池
- ・2010年以降 第2次EVブームになる
→日産リーフ、三菱i-MiEV テスラ

2010年頃のEV市場

- ・2015年～2020年に向けた強気のEV普及見通しの登場
 - 米国 → 2015年までにEV・PHVを100万台
 - 日本 → 2020年の販売台数の15～20%をEV・PHV『次世代自動車戦略2010』
 - スペイン → 2014年までにEV25万台
- 「欧州コミットメント2020(トリプル20)」、「EV推進のための統合戦略」及び「行動計画2010－2012」
- ・現在のコネクテッドカーにつながるICTサービスの可能性の模索

1. 位置付け・必要性(政策的必要性)

◆政策的必要性

社会的背景

- ・2010年当初、EVの急速な普及が見込まれたこと
- ・EVの普及を左右する急速充電器におけるCHAdeMO・Comboの競争があったこと
- ・ICT技術の進歩により、EVへのICTサービスの必要が意識された

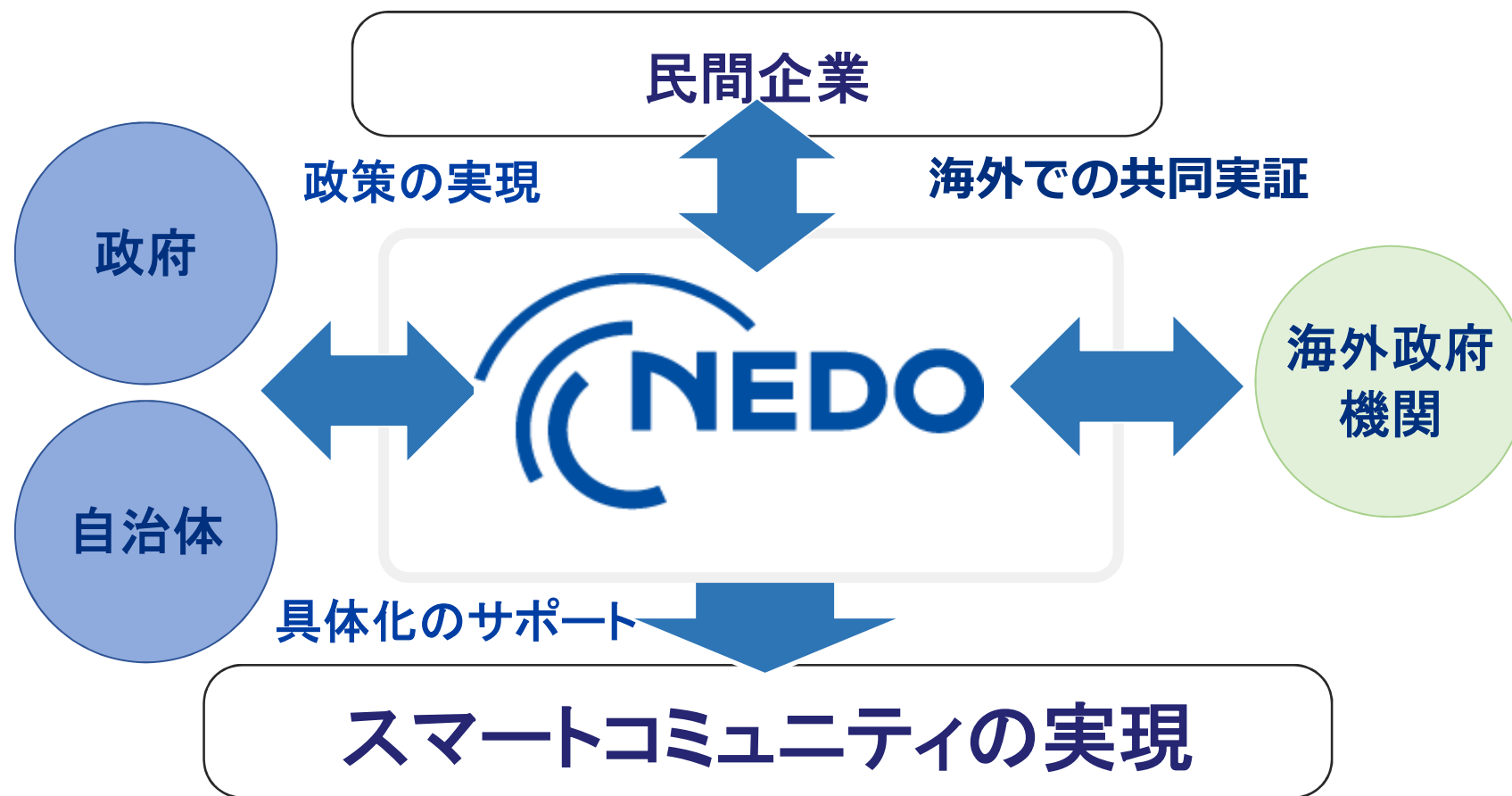
事業の目的

- ・コミュニティを対象としたEVの充電インフラ整備を行いながら、EV普及のきっかけをつくる
- ・CHAdeMO規格を欧州に認知させるための実績作り

1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

◆ NEDO関与の必要性

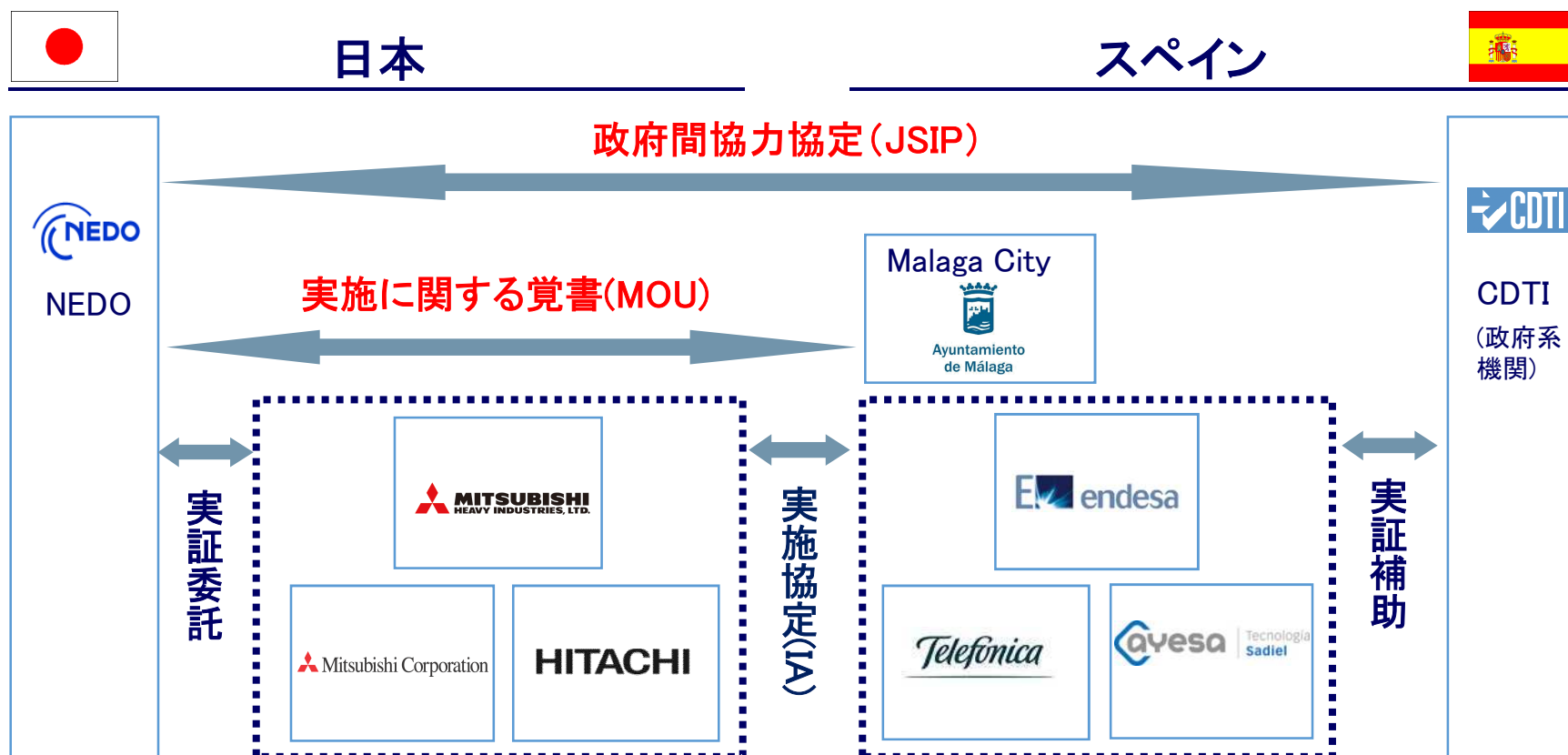
政府機関とのネットワークを活用し、
民間企業の海外市場での取組をサポート



1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

◆「実証の場」の創出

- ・相手国政府CDTIとNEDOが政府間協力協定(JSIP)に基づき、「**協力事業**」に対する支援を行うことで合意。
- ・相手国自治体とNEDO間で合意を形成(MOU締結)し、「**実証の場**」を創出。その下で両国の企業が協力関係を構築(IA締結)。



2. 実証事業マネジメント(相手との関係構築の妥当性)

◆ 相手国との関係構築



2012年5月 CDTIとの共同声明発表



2012年5月 MOU締結

2011年3～7月

・事前調査

2012年5月

・CDTIとの共同声明発表

2012年5月

・マラガ市とMOU締結

2013年4月

・運転開始式

(現フェリペ国王来訪により国内外の注目を集める)

2013年8月

・マラガ市役所ショールーム開所
(マラガ市の協力のもと一般市民へのPRの場を設置)

2014年12月

・中間成果報告会開催
(日西約80名の来場者)

2015年12月

・実証事業終了

2016年1月

・最終成果報告会開催
(日西約250名の来場者)



2013年4月 運転開始式
(現フェリペ国王)



2013年8月 ショールーム開所

2. 実証事業マネジメント(相手との関係構築の妥当性)

◆ 相手国との関係構築

スペイン国パートナーと協力関係を構築し、円滑に実証事業を推進

<スペイン政府>

- ・スペイン政府機関であるCDTI(スペイン・産業技術開発センター)との間で、2008年12月に研究協力協定を締結。
- ・日本企業とスペイン企業が実施するプロジェクトに対し、日本とスペインの両国政府が共同支援を行うJSIP(ジャパン・スペイン・イノベーションプログラム)の一つとして本実証が採択される。
- ・これがないければ、スペイン政府からスペイン企業への資金援助がなく、実証体制を構築できなかった。

<マラガ市>

- ・急速充電器設置場所の協議や技術アドバイスが得られた。
- ・急速充電器設置スペース及び駐車スペースの敷地提供を受けた。
- ・私有地であれば、土地の使用料や契約が必要で、決定まで長期化したであろうし、転売や閉鎖のリスクもあったはず。
- ・これにより、結果的には実証終了後の資産譲渡が容易であった。

<ショールーム>

- ・マラガ市の協力を取り付け、マラガ市役所敷地内に広報施設としてショールームを設置し、一般開放。
- ・マラガ市中心地に位置し、隣接建屋は自動車博物館があり、高い集客効果が得られ、5,613人が訪問。

<意思決定会議>

- ・マラガ市とNEDOの意思参入を行うため、6ヶ月に1回のPCC(Project Coordination Committee)を設定・開催。
- ・最終年度は3ヶ月に1回に加速化し、実証終了までの協議をスムーズにした。

2. 実証事業マネジメント(実証事業の背景)

EVが大量に普及した社会においては、下記のように、EVユーザ、急速充電事業者、電力事業者等のステークホルダー毎に異なる課題が存在する。本実証では、実証終了時点でのスペインでのEV大量普及時代の到来を想定して、ICT技術による課題解決のための基盤整備と、データ収集・分析、及び将来の情報・サービス提供確立に向けた実証を行った。

【EVユーザ】 EVの利便性を認知し、普及を担ってもらおう。

課題: 電欠の不安。EVと充電に関するサポート。

実証: ユーザに役立つ情報分析をスタディ。一部、情報提供サービスを実施。



【充電事業者】 充電施設を増やし、普及素地を高めてもらう。

課題: 公共充電器を、どこに設置したら良いか。

実証: 充電実績データを基にして、好まれる充電ステーションの立地条件を分析。



【EV管理センタ】



課題: EV普及時の電力需給バランスに関する不安。

実証: EV充電行動の、把握・予測と、制御(デマンドレスポンス)の可能性を検証。

【電力事業者】 新たな電力需要家(EV)を受け入れてもらう。



課題: プローブデータ活用で新サービスを提供できないか。

実証: 実証車の走行データで、交通流モニタリングの可能性を検証。

【交通管理事業者など】 EVなどコネクティッドカーのデータ活用。

2. 実証事業マネジメント(実施体制の妥当性)

◆ 実施体制1

実証企業

- ・NEDO-マラガ市のMOUのもと、日本側のコンソーシアム3社と、スペイン側コンソーシアム3社の実証実施協定(IA: Implementation Agreement)締結し、遂行した。
- ・日本側企業の役割分担は下記に示す。

実証項目1~4: EVマネジメントシステムの構築と実証

実証項目1:
EV管理センタとEVインフラに関する実証

実証項目2:
M:N出力配分型 急速充電設備の実証

実証項目3:
電力マネジメントシステムの実証

実証項目4:
統合ICT基盤の実証

実証項目5: 総合サービスシステムに関する実証

三菱重工 他

日立製作所 他

事業性検討 : 三菱商事
技術検証 : 三菱重工、
日立製作所



2. 実証事業マネジメント(実施体制の構築)

◆ 実施体制2 (現地体制)

現地法人 (特別目的会社 ZEM 2 ALL, S.L.)

- 下記目的で委託先合弁の現地法人ZEM 2 ALL, S.L.(有限会社)を設立。
 - － NEDO資産である急速充電器、及び委託先3社に関わるEVインフラの現地運用の一元化、効率化。
 - － ユーザ対応窓口を一本化(実証参加者にSPCを現地での本事業の顔と認識させる)。
 - － 実証で取得する個人情報を現地法人として適切に管理し、当局に届出(欧州指令に則った取扱 や 域外持出規制への対応)。

実証参加者 (EV 及び 充電器 の利用会員)

- 車両リースの形態で、EV利用希望者を募集。リース方式とした理由は、
 - － 車両保有リスク(事故、違反時のリスク)の回避。
 - － 実証参加者からの代金回収リスクの回避。
- 実証参加者獲得は下記のステップで実施。
 - Step1) 参加者募集のためのプロモーション。
 - Step2) 本実証に見合う参加者を抽出、参加条件等を説明し、同意取付。
 - Step3) 信用調査後、リース契約 及び 実証参加契約 締結。
- Step1)では、スローガン作成、広告、試乗企画などの他、実証コールセンタの顧客チャネルを活用して、個人18,000人、企業300 社へのメール送信、ならびに 10,000人にパンフレットを配布。欧州経済危機後の消費低迷の時期であったが、予定通りの実証参加者を獲得。
- 実証終了後も、約8割強(191台中160台)の参加者が、リース延長もしくは買取りを行い、EV利用を現在も継続している。



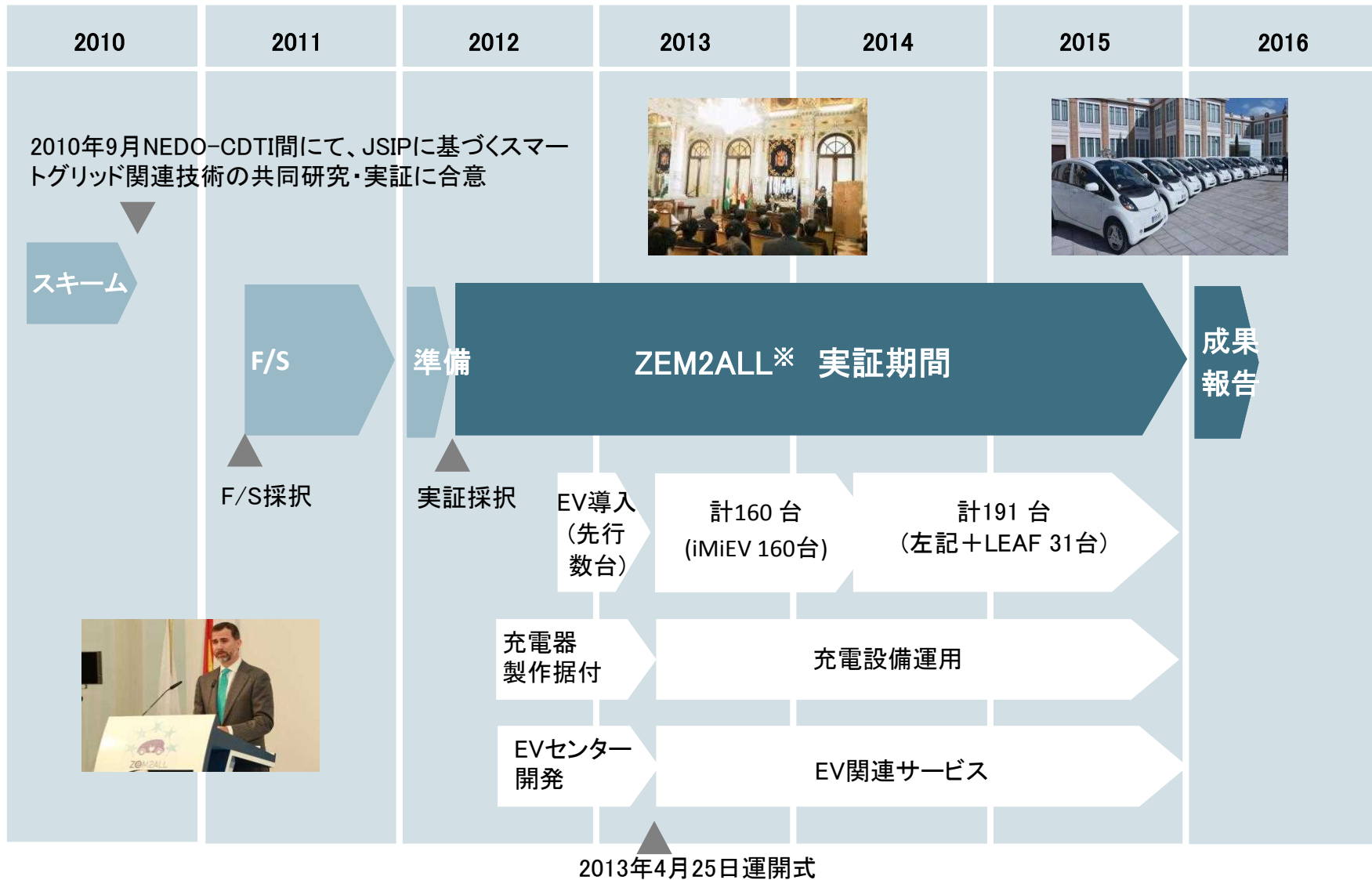
実証参加者



ZEM2ALL プロモーションパンフレット

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)



◆ 事業内容・計画









※ZEM2ALL (Zero Emission Mobility to All): 本プロジェクトの名称

2. 実証事業マネジメント(実証サマリ 1/4)

実証で導入した主なインフラ

車両		分類	特徴/仕様	個人	一般法人	公共法人	レンタカーシェア
実証参加車 (191台)	iMiEV 	実証の正式参加者にリース供給した車両。車載システムを搭載している。	グレードG相当。搭載電池容量16kwh。	49	66	45	—
	LEAF 		グレードS相当。搭載電池容量24kWh。	—	1	—	30
一般参加車 (18台)		上記以外の、充電器利用会員の車両。	—	15	3	—	—

充電インフラ	分類	特徴/仕様	設置箇所
急速充電器・KIOSKターミナル  	ノーマルCHAdeMOタイプ	50kW出力。iMiEVの場合は、10分で約50%充電可能(SOC0%からSOC0%からの場合)。	3箇所
	M:N出力分配機能付きマルチプラグタイプ	15-45kWに出力可変。ピーク時の多数の来車に対応可能。iMiEVの場合は、15kW出力時で30分で約50%充電可能(SOC0%からSOC0%からの場合)。	4箇所
	蓄電池内蔵タイプ	33kW出力。蓄電池による受電電力低減。iMiEVの場合は、15分15分で約50%充電可能(SOC0%からの場合)。	2箇所
普通充電器(エンデサ) 	壁掛型	通信/データ収集機能を持つ、普通充電器。iMiEV用: 16A、3.7kW(約5時間でフル充電)。LEAF用: 32A、7.3kW(約4時間でフル充電)。	ユーザ拠点

車載システム	特徴/仕様
会員カード 	公共充電器利用時の認証・課金に使用。又、実証車両において、運転者の特定にも利用。
OBU 	カードリーダー(カード挿入により運転者特定)、メインユニット(携帯回線を用いて、車両のデータを送信)、Bluetoothユニット(メインユニット~他デバイス間の通信)、CANゲートウェイ(車両LANとアクセスして、情報を取り出すための装置)などからなる、車載通信ユニット。
スマートフォン(+車載取付具) 	ポータブルウェブブラウザやメールの受信装置として利用。車載時は、クレードルに装着。

2. 実証事業マネジメント(実証サマリ 2/4)

実証参加者への対応

- 実証の理解度を高め、実証参加者から生の声を吸い上げて実証に活用するために、以下の対応を行った。

【Web Portal運営】

・2013年から、スペイン側実証メンバーのアイエサ社を起用して、Web Portalを運営した。 <Portal画面>

- ・実証概要、実証参加条件、急速充電器の設置場所、実証に係る報道などの情報を掲載した。



【ニュースレター発行】

・2014年2月から実証終了まで、月3回の頻度で、実証参加者にニュースレター配信した。

・Twitter経由で、13万人に実証情報を告知した。

・実証参加者向けに提供したスマホアプリでは、EVの電池残量情報が最も多く利用された。

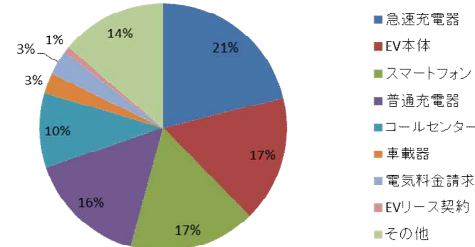
<ニュースレター>



【コールセンター】

・2013年から2016年2月まで、実証参加者のサポートを目的として、コールセンターを開設した。

・右下グラフの通り、充電器/EV/(実証参加者に配付した)スマートフォンに係る問合せが多かった。

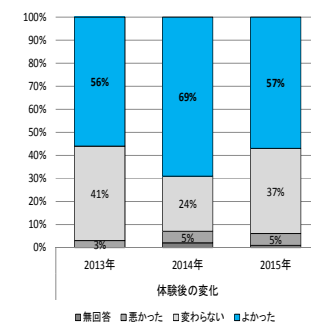


【アンケート調査】

・2013年、14年、15年の3回、実証参加者の内、個人、法人約90名を対象にアンケート調査を行った。

・右グラフの通り、「とても満足」と「満足」の合計で、どの年も10点満点中8点を越えた。

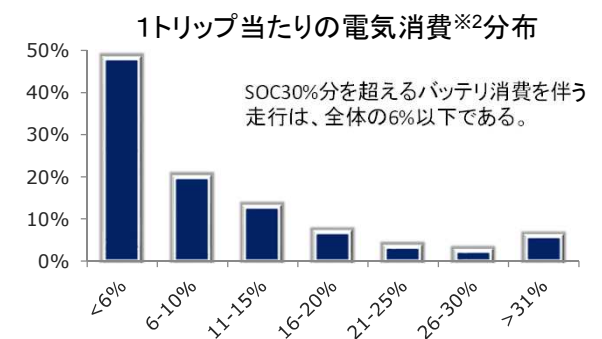
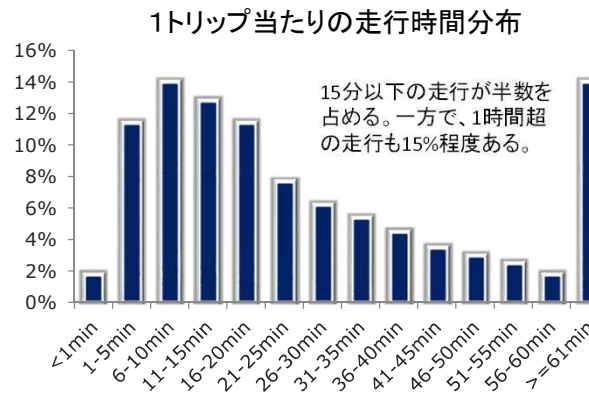
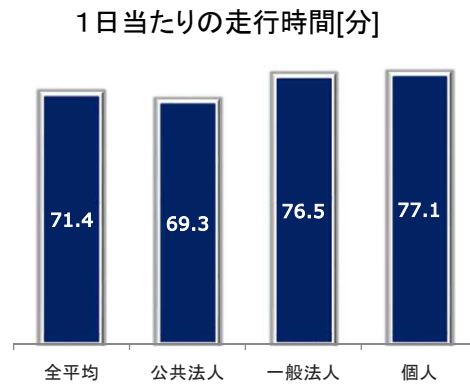
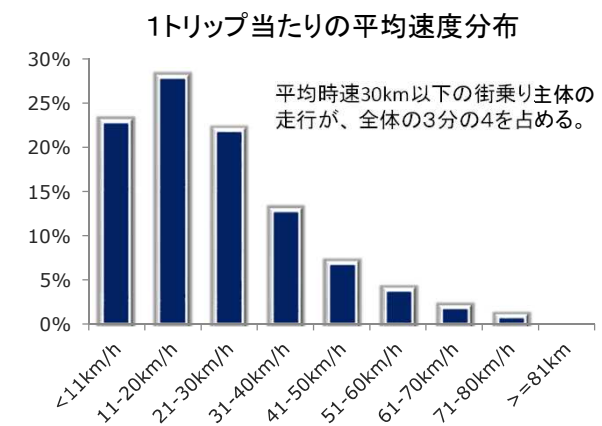
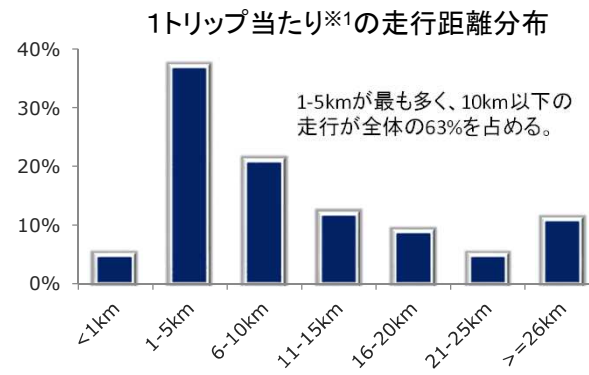
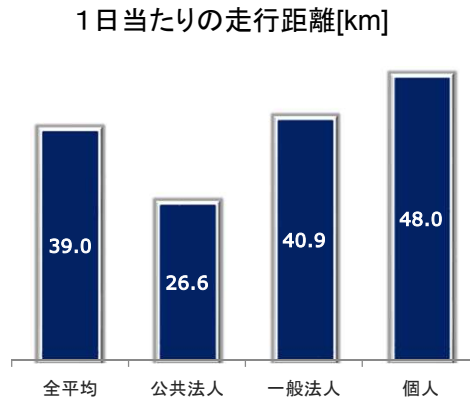
・回答者の要望で最も多かったのは「航続距離の向上」だった。



2. 実証事業マネジメント(実証サマリ 3/4)

実証参加者の走行実績

- ・ 下記に、実証における電気自動車の利用実態を示す。



※1 本集計では30分以下の再運転は同一トリップとしている。

※2 \sphericalangle SOC。iMiEVの場合。

2. 実証事業マネジメント(実証サマリ 4/4)

実証参加者の走行実績

EV走行460万キロ超により、森林換算1000本以上のCO₂削減に寄与(※実証車両 191台分のみ)。



Traveling Distance
Total: **4,646,715** km

This Month: 0 km
(Last Month: 128,657 km)

Today: 0 km
(Yesterday: 0 km)



Charging Count
Total: **109,998** times

This Month: 0 times
(Last Month: 3,156 times)

Today: 0 times
(Yesterday: 0 times)



Participating Vehicles
Total: **211**

Traveling: 0

Charging: 0



Average Speed for the Past 30 Minutes

0 km/h



Effective amount of CO₂ reduction

This Month: 0 kg / 0 trees

Total: 330,567 kg / 1,101 trees

Language

[Español](#) [English](#)

[Overview](#)

[Electricity Consumption Map \(by recharger\)](#)

[Electricity Consumption Map \(by vehicles\)](#)

[EV Traffic Map](#)

1/7/2016 14:01

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

◆ 課題の認識と分析

実証項目		課題とその背景・原因	課題への対応(実証での取り組み)
実証項目1-4	実証項目1 EV管理センターとEVインフラに関する実証	EVマネジメント 電欠不安などのユーザ不安を解消する為に、適切な情報を提供するICTシステムの確立が望まれている。	SOC枯渇通知や、充電ステーションの満空表示/予約など、充電関連の支援情報や走行状況を提供するICTシステムを提供した。
		EVマネジメント 急速充電器の配置検討に必要な、EVの普通/急速充電データ、走行データが不足。	約200台のEVを、ユーザにリース提供し、その利用実績をデータとして吸上げ、走行特性や充電行動の分析を行った。
		デマンドレスポンス 系統負荷が重いときに充電を回避する長周期デマンドレスポンスを実証。	TOU型充電料金を設定し、ユーザカテゴリ別の反応を実測した。
	実証項目2 M:N出力配分型急速充電設備の実証	クルマの充電台数が増えると配電系統の負担が増える課題の解決の為、M:N出力配分型充電器を開発実証。	都市部の配電系統の空きが少ないエリアにおいて、15kW×4⇔45kW×1の出力配分の変更ができる充電器の実証を行った。
	実証項目3 電力マネジメントシステムの実証	利便性重視による急速充電器設置による配電系統の電圧逸脱など電気的な課題がある。	将来の急速充電器の出力強化含めて配電系統の電気的な問題の評価をEndesaより提供頂いた系統側の情報を用いてシミュレーションにて分析を行った。
実証項目4 統合ICT基盤の実証	コネクティッドカーサービスを実施できるICT統合基盤を整備する。	実証向けICT基盤を確立し、実証を通して、メッセージの到達性、セキュリティ確保、拡張性などの性能評価を行った。	
実証項目5 総合サービス	EV急速充電器/統合ICT基盤/デマンド・レスポンスの市場が立上がるまでの導入初期には、早期に事業化しうる有望なコンテンツが求められる。	EVと親和性があり(コネクテッドカー)、早期に事業化が見込まれることなどを判断基準として、テレマティクス技術を活用したPHYD保険と、EVカーシェアリングを選定し、夫々技術検証と事業性検討を行った。	

2. 実証事業マネジメント(補足:各実証項目の概要)

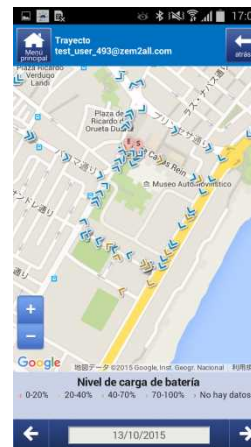
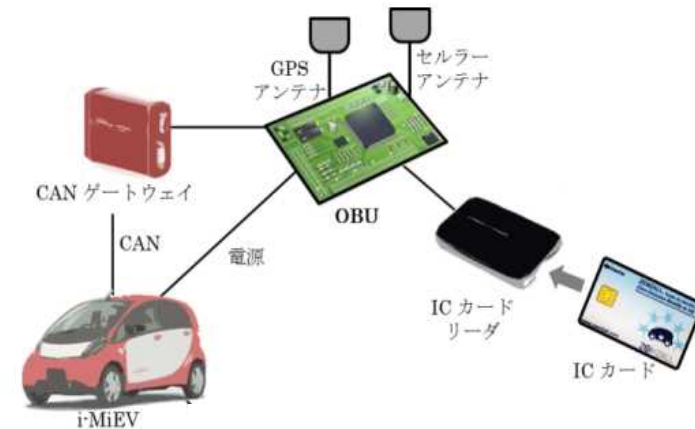
実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(1): EVと充電インフラのマネジメント

目的

- EVおよびEVインフラから情報を収集し、ステークホルダーらに対して、有益な情報を提供するためのシステムの構築と、運用・評価。

取組

- 情報収集のシステムとして、1)EV車載器のローカライズおよび新機能の開発、2)通信機能を有した急速充電器のローカライズおよび新機能の開発し、実証参加者の2年以上の実利用を通して、評価した。
- 実証参加者に、急速充電器の満空情報や予約システム、EVのSOC状態や走行/充電/電費履歴等を提供するシステムを構築した。
- EV管理センタにて収集した充電実績と走行実績を分析し、充電行動に関する予測アルゴリズムの構築と評価を行った。



2. 実証事業マネジメント(補足:各実証項目の概要)

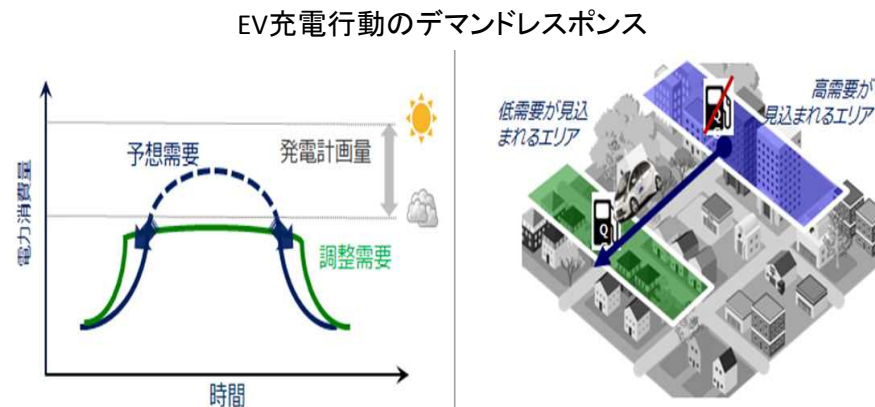
実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(2): デマンドレスポンス(DR)

目的

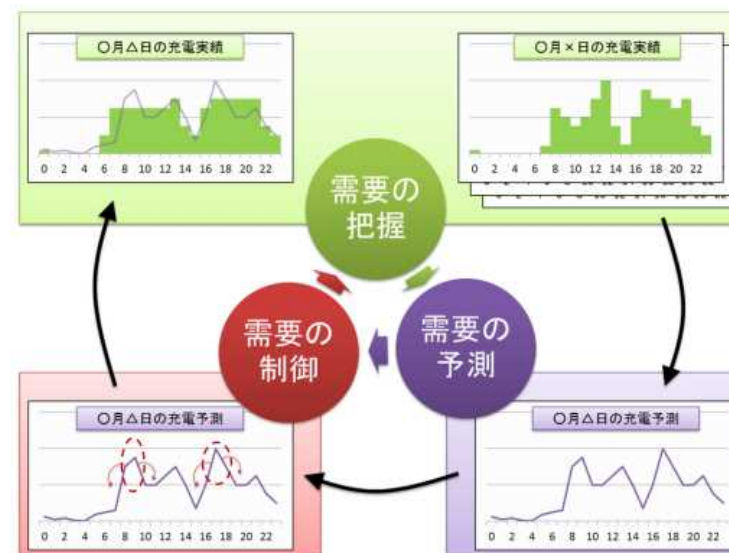
- EVが普及した時に、特定の時間帯や場所に充電行動が集中して、電力の需給バランスが崩れることを防ぐために、EVの充電需要を平準化(ピークシフト)する手法と、その効果の有無を検証する。

取組

- 充電の状況をモニタリングできるシステムと、充電行動の予測を行うアルゴリズムを構築し、評価した。
- 有価ポイントによる価格インセンティブによって、公共急速充電ステーションでの充電行動を調整できる可能性があるか検証した。(急速充電DR)
- 自拠点普通充電についても、有価ポイント付与によって、充電行動予測と異なる充電行動を取ってもらえるかどうかを検証した。(普通充電DR)



DRの概念図



2. 実証事業マネジメント(補足:各実証項目の概要)

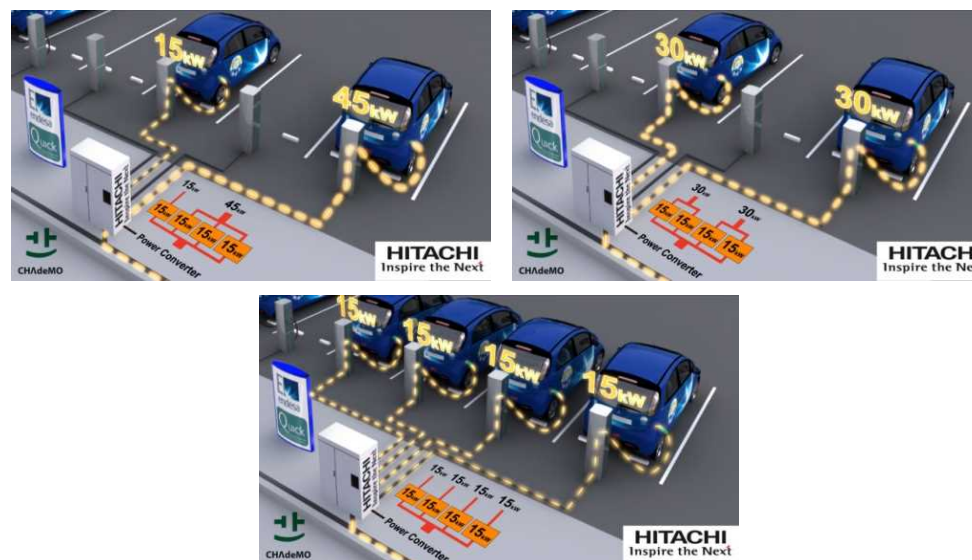
実証項目2: M:N出力配分型急速充電設備の実証

目的

- EV普及によりEVが同じ時間帯に市街地へ流入する頻度が増加し、充電待ち行列が発生する課題(想定)に対し、単一のパワーコントローラから複数の充電口に充電できることが特徴であるM:N出力配分型急速充電設備の導入が解決策となりえることを検証する。

取組

- 日本国内で実証、事業化に取り組んでいるM:N出力配分型急速充電設備をローカライズして導入し、将来を想定した利用シーンについて検証した。
- Endesa DMSからの要望にて、配電システムの負荷平準化のために、ユーザへの働きかけにより、出力制限や出力抑制が可能なシステムを構築した。



M:N出力配分型急速充電設備の利用シーン

2. 実証事業マネジメント(補足:各実証項目の概要)

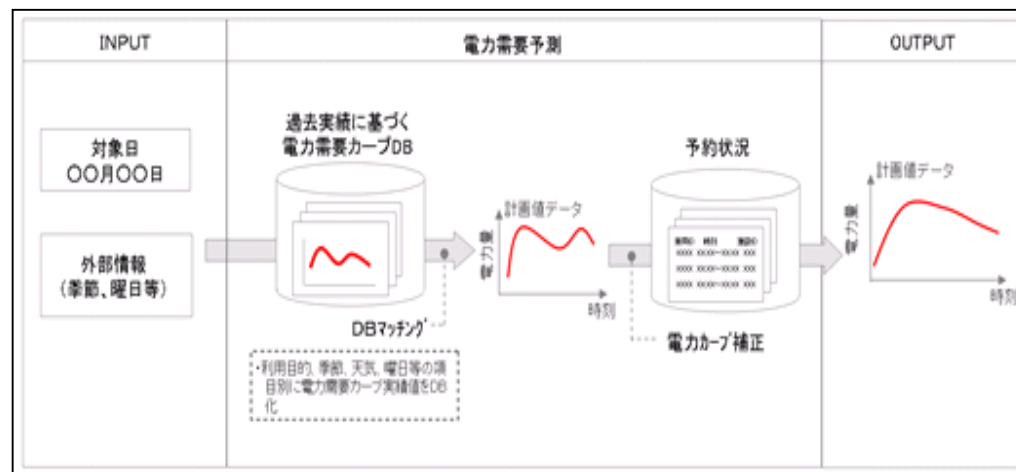
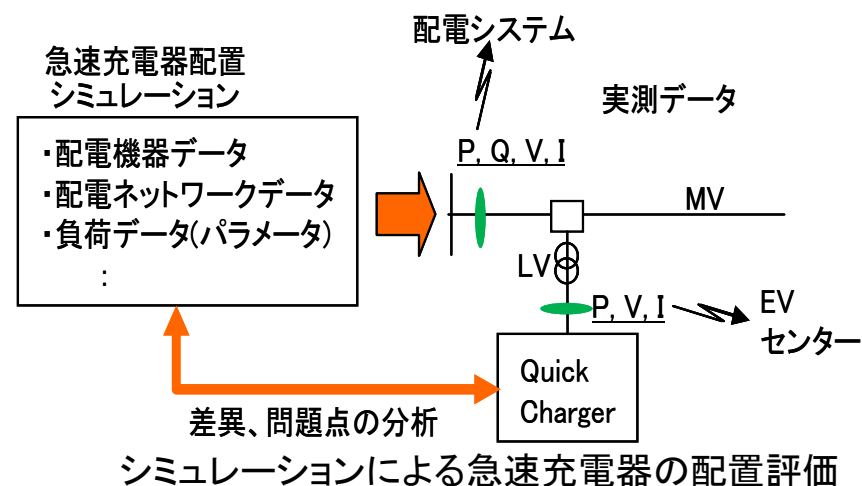
実証項目3:電力マネジメントシステムの実証

目的

- 充電器設置箇所が利用者の利便性によって決定されると電力品質の観点で充電器が配電システムへ影響を与える課題(想定)に対し、スペインの電力事情に合わせた配電設備の最適化および需給調整システムの構築と検証を行い、充電器の設置された系統での電力品質を維持するために、配電システムへの影響を評価するシステムを構築する。

取組

- 急速充電器のモデル化に対応したシミュレータを構築し、EV利用者の利便性により設置した急速充電器を含む系統に対しシミュレーションによる電氣的評価を行った。
- 電力需要の大きい時間帯の配電システムに電力消費を抑制し、電力需要の小さい時間帯の配電システムに、電力消費を促進するピークシフトを実現するための、各配電システムの需要予測と調整量の需要予測を行うシステムを構築し、実証を通じての需要予測の評価を行った。



統合型デマンドサイドマネジメントシステム(統合型DSM)

2. 実証事業マネジメント(補足:各実証項目の概要)

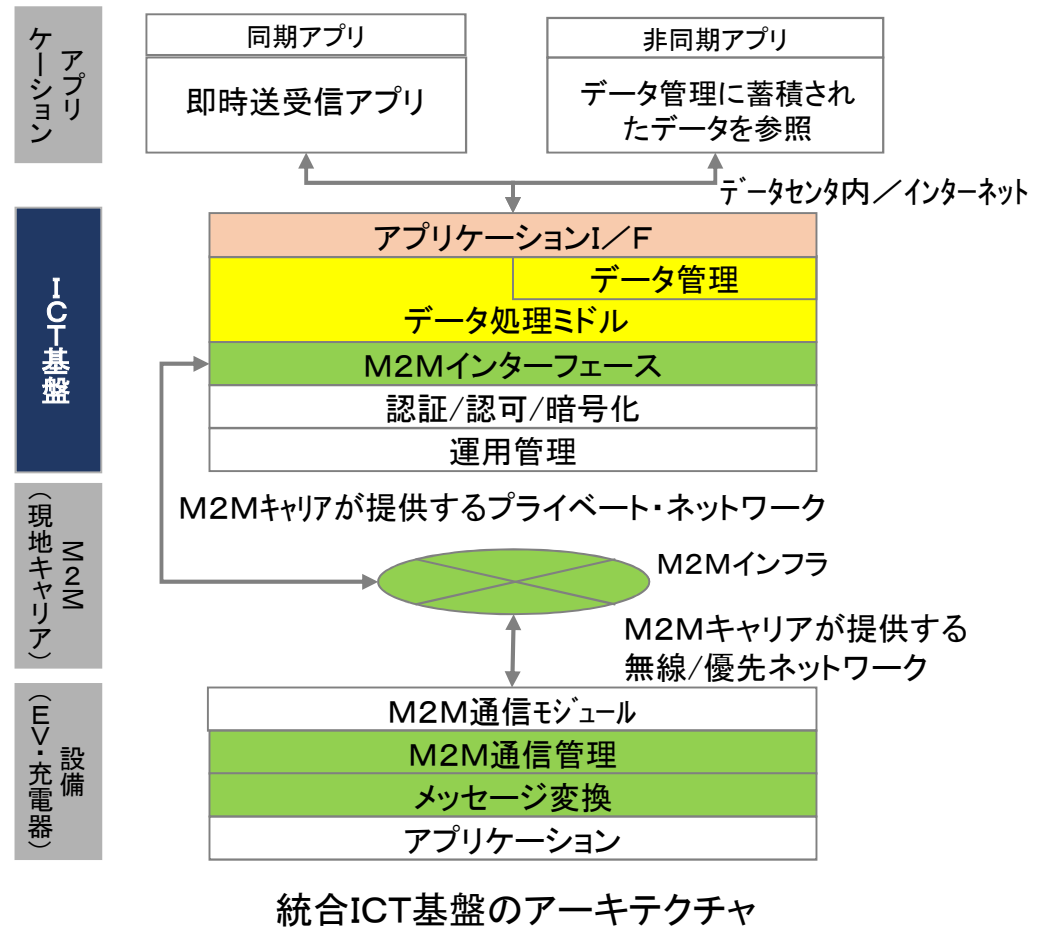
実証項目4: 統合ICT基盤の実証

目的

- EVインフラに必要となる情報の蓄積/サービスを行う統合ICT基盤の機能を提供し、インフラの欧州標準化を図る。

取組

- 統合ICT基盤を構築し、実証期間中の信頼性、拡張性、性能評価を行った。
- 検証のポイント
 - 既存基幹システムと標準I/Fで接続(信頼性評価/拡張性評価)
 - 大容量データのリアルタイム処理(性能評価)
 - 現地キャリアのM2Mとの連携(信頼性評価/性能評価)



2. 実証事業マネジメント(補足:各実証項目の概要)

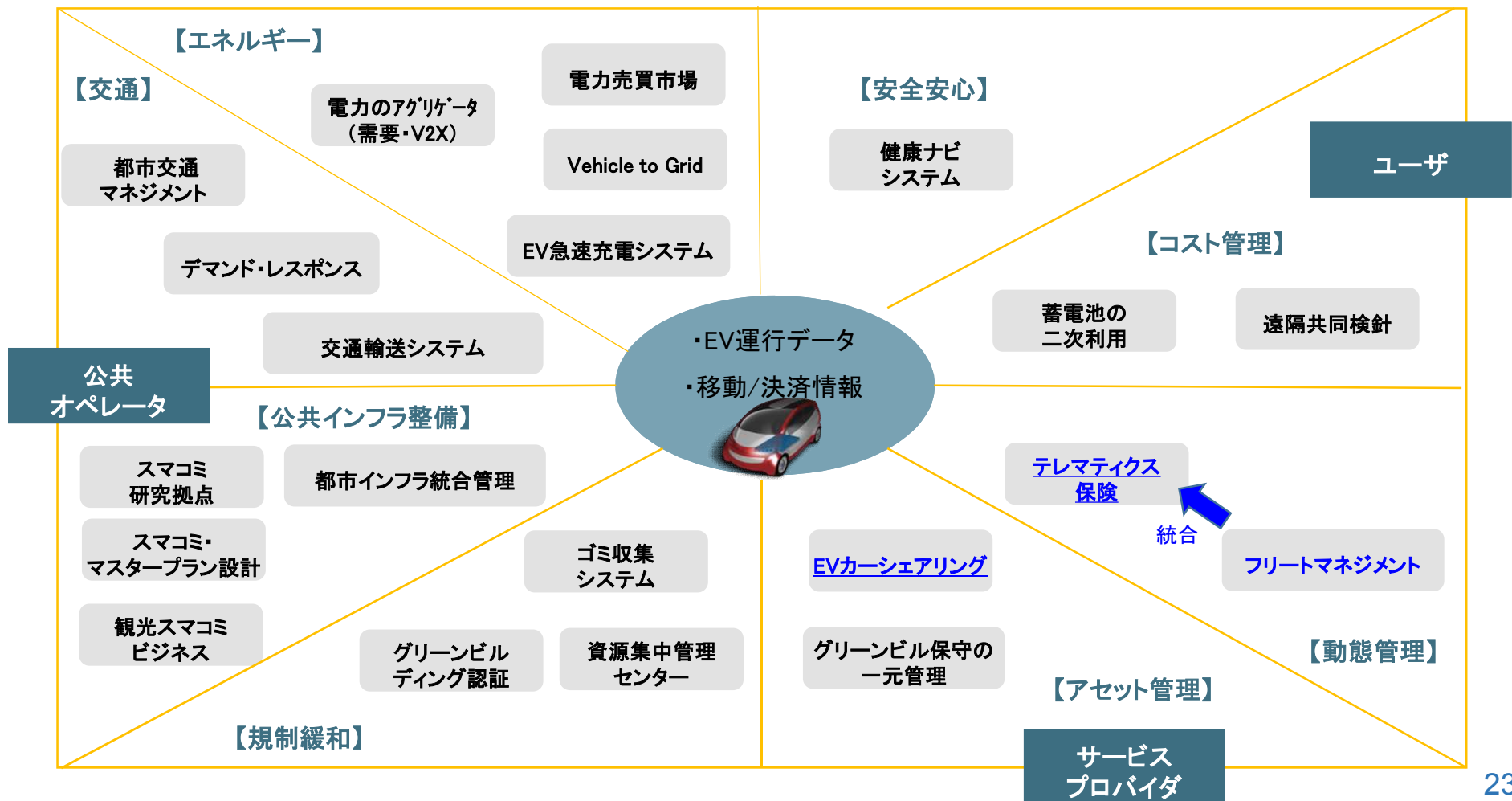
実証項目5: 総合サービス

目的

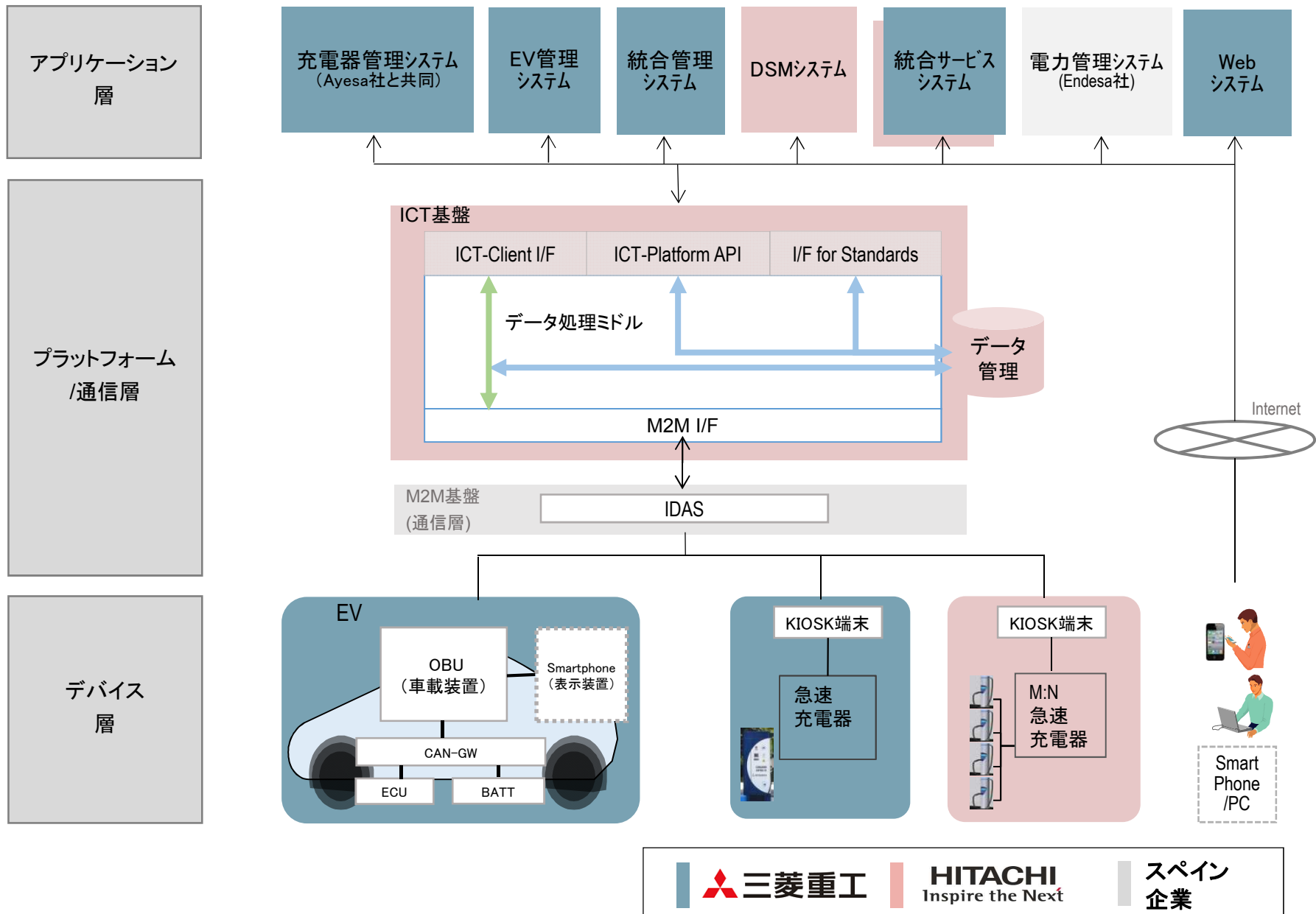
・EV急速充電関連事業に加えて、これらの市場が立上がるまでの繋ぎとして、EV(コネクテッドカー)との親和性が高く、短期で黒字化しうる、有望なコンテンツを探す。

取組

テレマティクス技術を活用したPHYD保険*と、EVカーシェアリングを選定し、それぞれ技術検証と、事業性検討を行った。



2. 実証事業マネジメント(補足:全体システム)



2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

◆ 情勢変化等への対応

PJ事情の変化	実証計画への影響	対応
<p>スペイン側の実証パートナー企業A社の経営体制が変化した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実証パートナーでもあるA社のサービス部門会社の名称がA社の親会社名に変わった。 ・A社の中南米(チリなど)の電力事業会社を、A社の親会社が直接傘下に収めた。 ・A社傘下で実証パートナーでもあるIT企業が売却された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・A社の親会社との兼ね合いもあり、A社独自の判断で本PJの開発や研究を行うことが困難となった。 ・A社の子会社等ネットワークを通しての、本実証成果の中南米横展開が難しくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・システム接続などで、A社の親会社の要望も入れるなど、当初の計画を柔軟に変更し、日本側スコープの実証への影響を最小限にした。 ・実証成果の展開候補として、中南米はブラジルのみとし、代わりにEV販売台数が世界1位と2位の、中国と米国を加えて、EV急速充電システム、PHYD保険、EVカーシェアリングの事業性検討を行った。
<p>スペイン側の実証パートナー企業B社の研究開発会社において、内部環境変化があった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実証で採用したB社のシステムに関して、十分な技術的サポートが受けられないケースが生じた。 ・B社が、自社のスコープとして計画していたM2M系の実証がほぼできなくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当初締結した実施協定に基づき、最低限必要な機能や技術的なサポートは、実証期間を通じて維持されるよう要求し、日本側スコープの実証への影響を最小限にした。
社会・経済情勢の変化	実証計画への影響	対応
<p>アメリカのシェールオイル革命に端を発して、ドルベースの原油価格が崩壊し、電気自動車の購入インセンティブを削ぐ結果となった。</p> <p>実証地スペインでは、リーマンショック後の余波が長引き、経済活動が低迷した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電気自動車の普及ペースは、当初の各国目標やシクタンク予想ほどには至らなかった。 ・実証参加者のみならず、一般のEVユーザにも急速充電ステーションを開放する前提で計画し、実施したが、一般のEVの参加はPHEV含め18台に留まった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実証期間中は急速充電ステーションでは、一般EVが少ないこともあり、期待したほどの充電回数を得られなかった為、公共の急速充電DRに加えて、自拠点の普通充電のDR実証も実施した。 ・公共充電ステーションでの来客重複による待ち時間の発生などの事象は、実証で得られたデータを用いて、将来EVが普及したときの状況のシミュレーションを実施した。

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況 (1/3)

実証項目		目標	成果	達成度	実ビジネスに向けた課題
実証項目1-4: 実証項目1	EV管理センタとEVインフラに関する実証	EVマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・EVおよびEVインフラから情報を収集/分析し、EVユーザ、充電事業者らに対して、有益な情報を提供するためのノウハウを確立する。 ・公共急速充電器、自拠点普通充電器共に、利用実績を分析した結果、利用時間帯や頻度に関し、実証参加者カテゴリーごとの特性を見出した。 ・EVから得られたデータの活用先として交通局とスタディした結果、プローブ方式の交通管制への適用可能性が示すことができた。 ・充放電やエリアごとの走行速度状況、CO2削減量など、実証データの集計/分析情報をWebで公開し、一般市民を含め、環境意識の向上に寄与できた。(ショールーム来訪5613人。実証期間中のEV走行によるCO2削減 331トン) 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・EVユーザ/充電事業者/交通管理事業者らへ、有用な情報を提供し得る分析結果を得た。今後は、その分析手法・結果を使ったアプリケーション化や、情報提供サービスの実現が課題である。 ・本実証で得た知見のうち、地域特有のものと、一般的なものとを区別するために、他地域でのデータ取得・分析を積み重ねる必要がある。
		デマンド	<ul style="list-style-type: none"> ・EVが普及した時に、特定の時間帯や場所に充電行動が集中し、電力の需給バランスが崩れることを防ぐために、EVの充電需要を平準化(ピークシフト)する手法と、その効果の有無を検証する。 ・公共急速充電で、6か月間デマンドレスポンス(DR)の実験をした結果、個人実証参加者に対しては、DR効果が認められることが確認できた。 ・自拠点普通充電でも、実験を実施した結果、DRの可能性があることが確認できた。 ・一般家庭部門でも、EVの蓄電機能を利用すると、電力需要の抑制のみならず促進も可能となり、電力余剰時の需給調整の可能性(促進DR)が実証で示された。 		<ul style="list-style-type: none"> ・公共急速充電DRでは、個人ユーザの充電行動は変革できる可能性が示された。一方で、本実証の法人ユーザはDR効果が認められなかった。法人のEV所有者に対するDRのあり方を検討する必要がある。

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況 (2/3)

実証項目		目標	成果	達成度	実ビジネスに向けた課題
実証項目1-4:	実証項目2: M:N出力配分型急速充電設備の実証	・EVと充電インフラのスマート化をめざし、充電器の高度化として、M:N出力配分型急速充電設備の検証を行う。	・出力可変型で複数の給電口を有するM:N出力配分型急速充電設備を導入し、そのメリットの検証ができた。 (システムに収集した充電実績の分析は、実証項目1の内容にて記載。) ・異なる種類の急速充電器の接続が可能で、上位システムとの通信状況が不安定(無線環境)であっても充電サービスを持続可能な機能を有する利便性の高いユーザ端末(KIOSK端末)を提供できた。	○	EV普及状況の伸び悩みと緊急時利用が主であることから利用頻度が少なかったが、他実証の急速充電利用分析の結果と合わせて、利用場所、国環境に応じたサービス性の高いサービスの提供が課題である。
	実証項目3: 電力マネジメントシステムの実証	・急速充電器の配置評価シミュレーションにて、EV利用者の利便性によって設置した急速充電器を含むシステムで、電気的な問題の把握、評価を行う。	・急速充電器が10台の場合、負荷1.5倍としても最大でフィーダの4.3%の電圧降下であり、電圧逸脱(7%の電圧降下)に対しては十分な余裕がある事を確認できた。	○	急速充電器の導入台数が50台を超えると、電圧逸脱が発生しやすいシステムがある事が分かり、今後は電力システムの状況に応じたデマンドレスポンスの検討が必要である。
	実証項目4: 統合ICT基盤の実証	以下の評価を実施する。 ・メッセージ到達性など信頼性評価 ・レスポンスタイムなどの性能評価 ・接続方式を標準化、疎結合で 拡張性評価	・メッセージ到達率100%を実現できた。 ・レスポンスタイム目標値500msecの目標達成ができた。 ・システム全体のインタフェース総数を約30%削減し、開発工数の削減を実現できた。	○	メッセージの通信回数全体の0.3%以下の割合で通信リセットが発生しており、再送処理でリカバー処置するも、充電ステーションの設置場所などに応じたきめ細かなパラメータ設定などによるカスタマイズが必要である。

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況 (3/3)

実証項目		目標	成果	達成度	実ビジネスに向けた課題
実証項目5:	総合サービス	・PHYD保険に係る技術開発・検証	地元大手保険会社の協力を得て、運転評価手法を検討、23の評価項目を抽出することができた。 また、一部実証参加者の運転データに対して、検討した分析手法、評価基準、スコアリング手法等の適用とフィードバックを行い、PHYD保険に必要となる技術を確立した。	○	保険事業のビジネス性を含めた実運用に向けた技術要素のコストダウンや評価項目の絞込み等の検討が必要。
		・EVカーシェアリング(管理システム)に係る技術開発・検証	欧州最大手のEuropcarに対し、カーシェアシステムの提供を行い、運用評価を実施。マラガ市の協力含め、公共交通型、コーポレート型のカーシェアシステムの欧州向けの技術の確立ができた。	○	他社差別化による利便性改善、事業の早期立ち上がりおよび維持のためのカーシェア認知度向上、ユーザの早期獲得を事業者と連携した検討が必要。

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

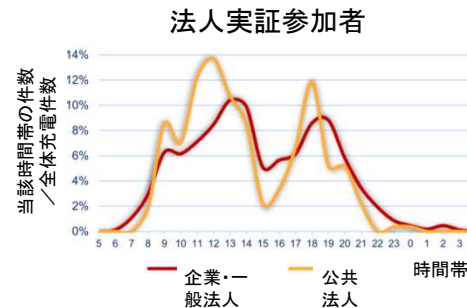
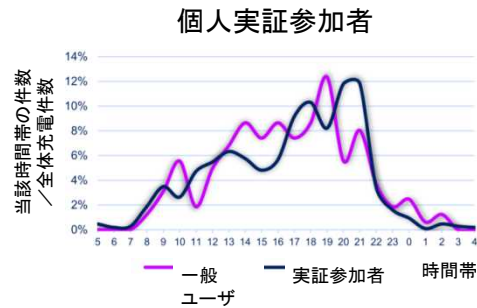
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(1/6) ～充電行動分析例～

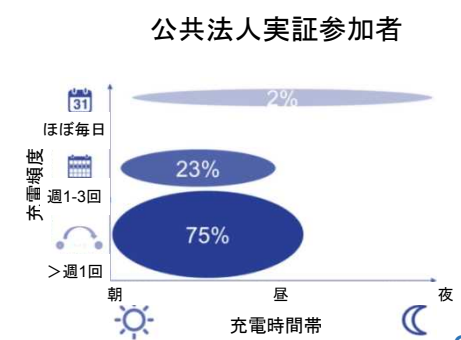
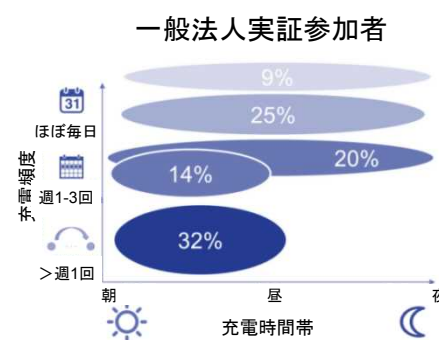
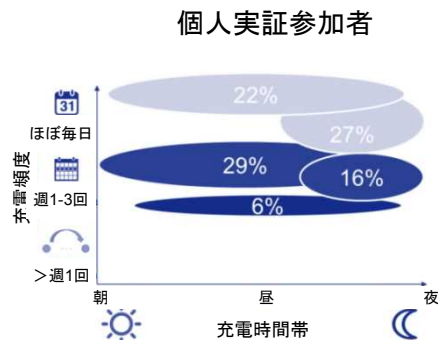
成果/得られた知見

- 公共急速充電器の利用は、実証参加者カテゴリー別に分析すると利用時間帯に特徴を持つことが分かった。個人ユーザは夕方以降(18-22時)にピークを、レンタカー・カーシェアユーザーは午前(10-14時)にピークを、法人ユーザは午前・午後(12時、18時前後)の二峰性ピークを持った。
- 各拠点の普通充電器の利用は、実証参加者カテゴリー毎に分析すると利用時間帯・頻度に特徴を持つことが分かった。個人ユーザは夕方-夜をメイン/週5回以上行う人が、一般法人は午前をメイン/週1-3回行う人が、公共法人ユーザは午前をメイン/週1回以下行う人がそれぞれ多くなる傾向が見られた。

公共急速充電器の利用時間帯別傾向



各拠点普通充電器の利用時間帯別傾向



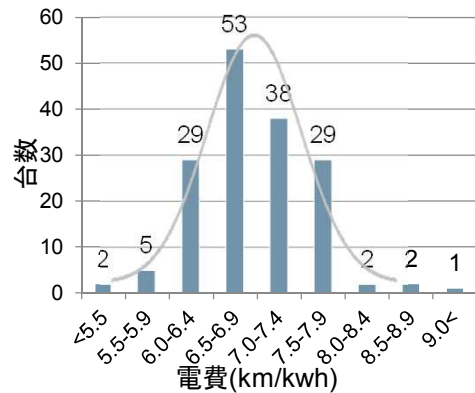
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(2/6) ～走行分析例(電費要因)～

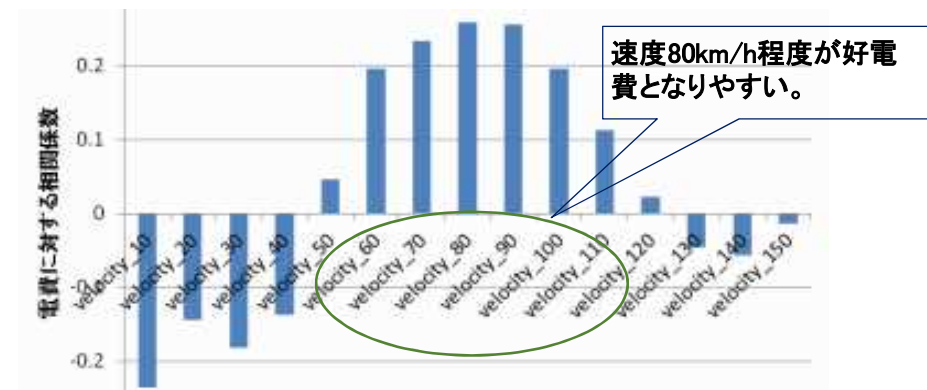
成果/得られた知見

- 実証参加者の平均電費は6.95km/kwh、93%のEVの電費は6.0～8.0km/kwhの範囲となった。電費に及ぼす影響を分析した結果、本実証では『速度』や『道路種別』との相関が高いことがわかった。

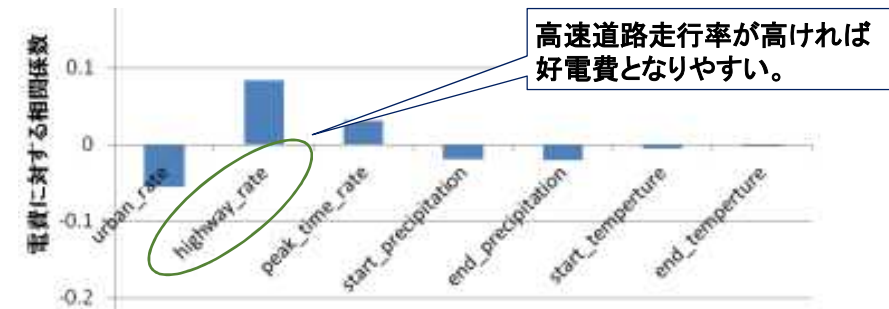
ユーザ間の電費のバラつき(km/kwh)



速度/道路種別等と電費との相関



道路毎の電費の違い



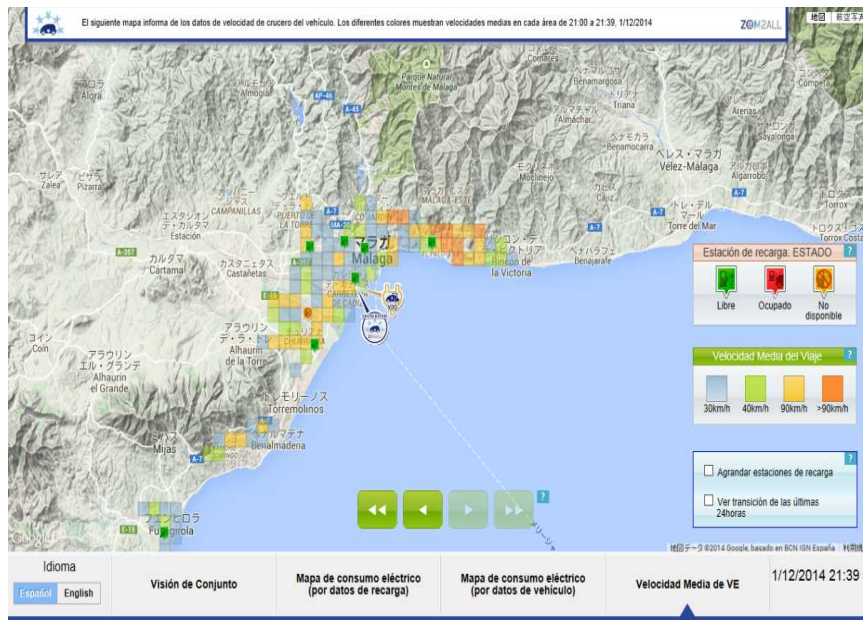
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV管理センタとEVインフラに関する実証(3/6) ~情報提供例(充電状況と走行状況)~

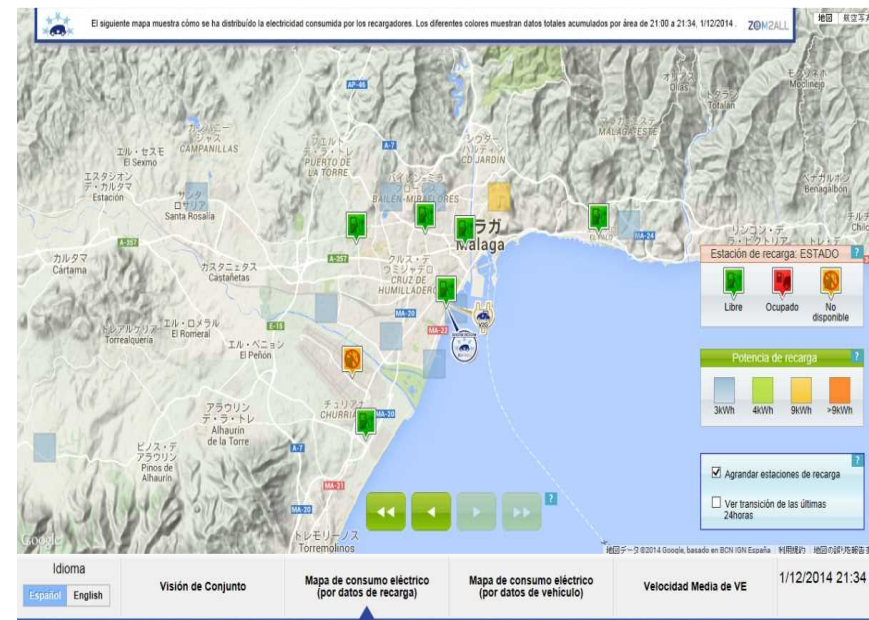
成果/得られた知見

- EVから取得した走行データを分析すると、エリア・時間帯ごとに、速度のばらつきが大きいことがわかった。その分析結果に基づき、交通流動のリアルタイム/過去の状況を可視化することができた。
- 充電器からの情報に加え、EVのSOC情報も活用することで、急速充電と普通充電のリアルタイムの利用状況を可視化することができた。
- 可視化した情報はWeb提供し、本プロジェクトのショールームでも公開した。ショールームには、2年半で延べ5613人見学者を集めることができた。情報発信を通じて、実証意義、環境への意識向上に寄与できた。

エリア平均走行速度



エリア充電状況

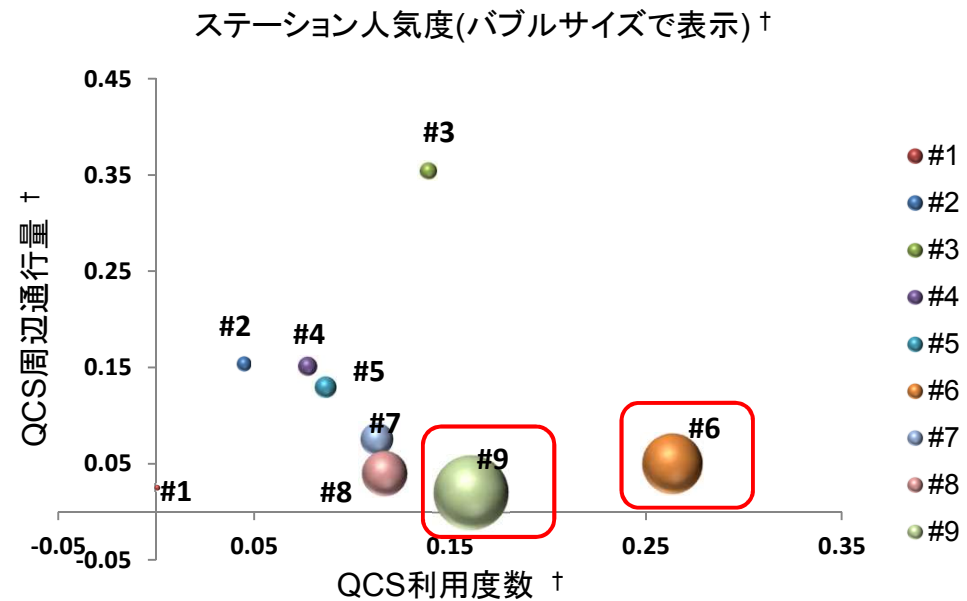
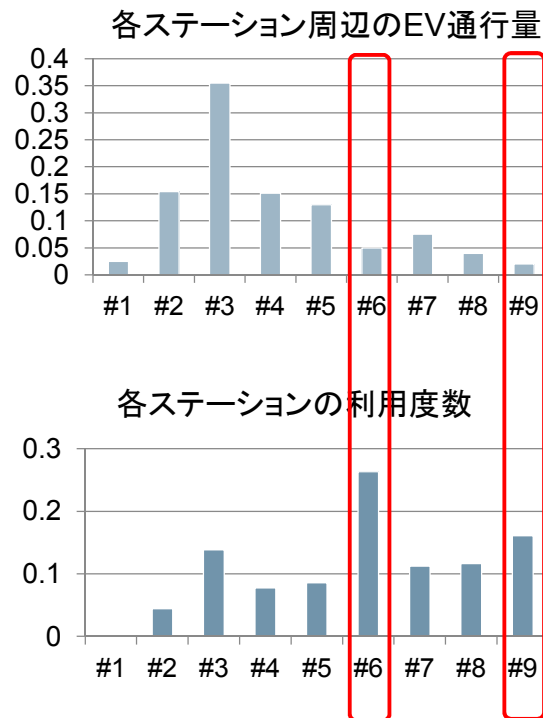


3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(4/6) ~充電器配置検討に向けた人気度要因分析(1/2)~

成果/得られた知見

- 急速充電実績と、急速充電ステーション周辺の走行状況を分析すると、必ずしも、EV通行量が多いエリアの充電ステーションの利用頻度が高いとは限らないことがわかった。
- そこで、通行量あたりの急速充電器の利用頻度を人気度と定義し、その人気度に及ぼす要因を多変量分析手法を用いて分析した。結果、充電器の仕様や、サイトの立地条件以上に、他充電サイトとの相対的な位置関係が重要であることがわかった(次頁参照)。



†QCS周辺通行量: 実証車が、当該QCSの半径1km以内に立寄った頻度を指数化したもの
QCS利用度数: QCSが利用された回数を指数化したもの
通行量あたりの人気度: 各QCSの利用度数/周辺通行量

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(4/6) ~充電器配置検討に向けた人気度要因分析(2/2)~



3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(5/6) ~交通管制への活用~

成果/得られた知見

- EVから得られたデータの活用先として、マラガ市交通局とスタディを行った。具体的には、『特定地点での平均流速の計測』、『ゾーン間 移動時間O/Dの作成』、『交差点での信号待ち状況の解析』などを行い、交通局と共同で評価し、プローブ方式の交通管制業務への適用可能性が示せた。
- 一例として、特定地点の時間帯別流速については、既存の埋設型交通量センサと比較を行ったところ、一定のプローブカー通過量(時間帯あたり累積で200~500回程度)がある場合には、計測速度差が概ね10%以下となり、プローブ方式でも平均流速が把握できることが分かった。



From km/h (>=)	To km/h (<)	Color
0	1	White
1	10	Light Blue
10	20	Blue
20	30	Light Green
30	40	Green
40	60	Yellow
60	80	Orange
80	100	Dark Orange
100	120	Red
120	9999	Dark Red

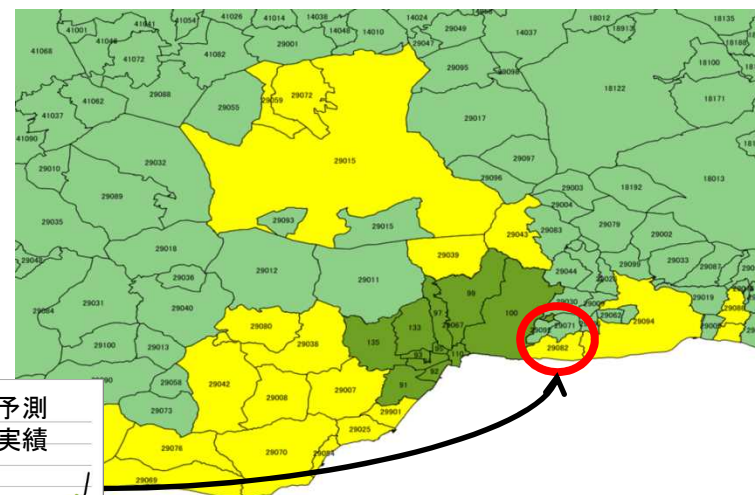
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(6/6) ~充電行動マネジメント(デマンドレスポンス)(1/3)~

成果/得られた知見【予測と検証】

- 自拠点の普通充電利用における高い習慣性がみられた。このことに着目し、過去の利用実績から車両毎に曜日・時間帯毎の電力消費(kwh)の期待値を算出、地域内で集計することにより、地域単位で需要予測が行えることが示せた。

需要予測結果例(Rincon de Victoria地区)



成果/得られた知見【料金設定に対する基礎感度】

- 急速充電ステーションの利用料金を、期間毎に変えた結果、明確に利用数が増減した。
- 料金変動に対する基礎感度があることが確認されたので、有価ポイントによる価格インセンティブ方式による、公共急速充電ステーションでのDR検証を実施した。(次頁)

料金設定	利用回数	
	Total	Avg. / day
(a) 完全無料 (May 15, 2013 - Aug 31, 2013 / 106 days)	678	6.4
(b) 条件付無料 (月6回まで無料。以後1回6€) (Sep 1, 2013 - Dec 31, 2013 / 122 days)	571	4.7
(c) 完全有料 (6€均一) (Jan 1, 2014 - Nov 19, 2014 / 323 days)	877	2.7

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

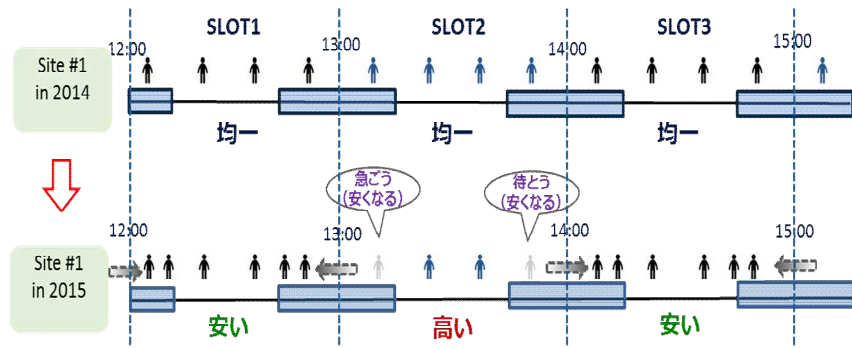
実証項目1: EV 管理センタとEV インフラに関する実証(6/6) ～充電行動マネジメント(デマンドレスポンス)(2/3)～

成果/得られた知見【急速充電DR】

- 一律料金期間(2014年6月～11月)と、デマンドレスポンス実験期間(2015年6月～11月)の利用率を比較検証を行った。その結果、個人実証参加者については、促進枠で利用率が増え、抑制枠では利用率が減った(16.2%の増減)。
- この促進/抑制効果(期待方向への利用率の差)は、二項検定モデルによる片側検定(料金変動による期待方向の効果の検定)の結果、一定の有意性(10%)があることがわかった。急速充電のデマンドレスポンスは、個人実証参加者には、一定の効果があると考えられる。

本実証での急速充電DRの手法

公共急速充電ステーションの利用ごとに与える有価ポイント数を、時間帯毎(1時間毎)、或いは、場所毎に変動させ、均一料金であった前年同期と比較。



本実証での急速充電DRの結果

		個人実証参加者	法人実証参加者
抑制	€	- 16.2%	+ 14.2%
	○	○	X
促進	€	+ 16.2%	- 14.2%
	○	○	X

数値: (一律料金時からの)増減率

印:

○⇒期待の効果(促進で増、抑制で減)が見られ、且つ、有意であった。

△⇒見かけ上は、期待の効果が見られたが、有意ではなかった。

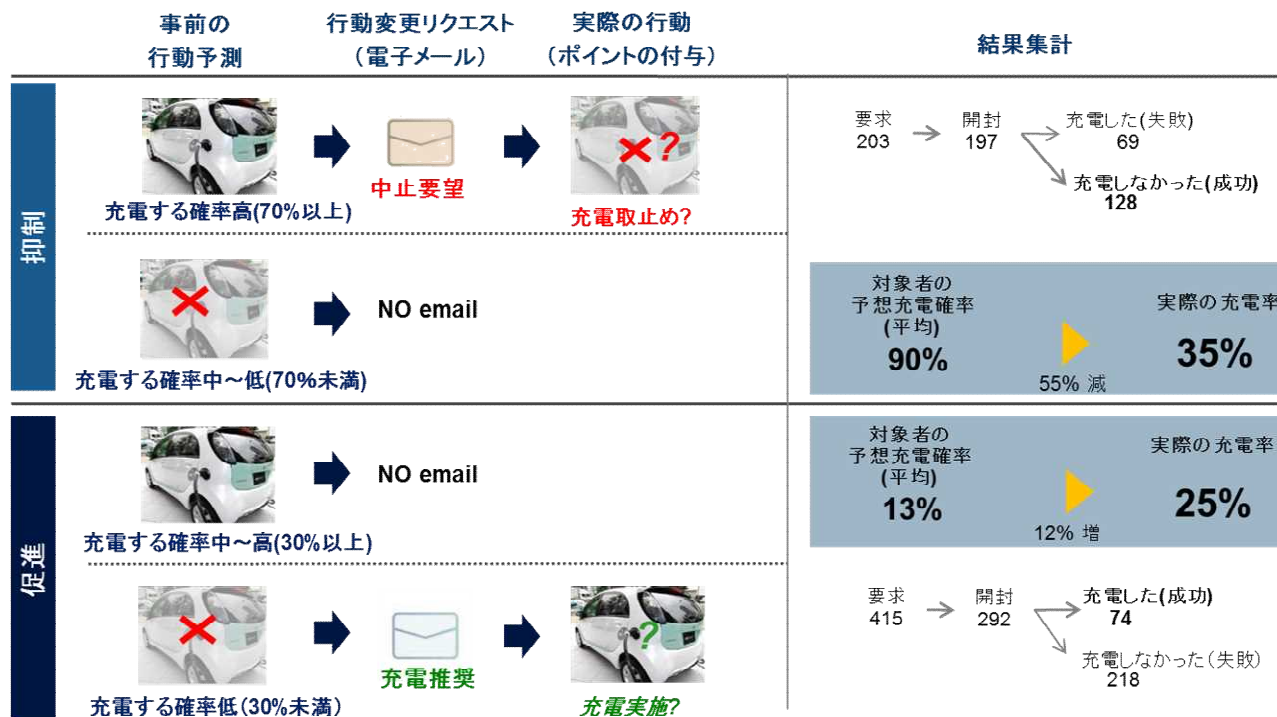
×⇒期待効果が確認できなかった。

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目1: EV管理センタとEVインフラに関する実証(6/6) ~充電行動マネジメント(デマンドレスポンス)(3/3)~

成果/得られた知見【普通充電DR】

- 各実証参加者の普通充電実績に基づき、時刻毎の充電確率の予測するアルゴリズムを用いて、デマンドレスポンス検証を行った。抑制DRについては、充電の中止要望メールをポイント付与のインセンティブ付きで、事前の充電確率が90%の群に対して送信したところ、実際の充電率は35%に低下した。また、促進DRについては、充電推奨のメールを、事前の充電確率が13%の群に対して送信したところ、実際の充電率は25%に向上した。
- これにより、自拠点充電に関しても、行動変革の可能性が確認できた。
- また、一般家庭部門でも、EVの蓄電機能を利用すると、電力需要の抑制のみならず促進も可能となり、電力余剰時の需給調整にも役立つと考えられていたが、その可能性(促進DR)が実証で示された。



3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目2: M:N出力配分型急速充電設備の実証

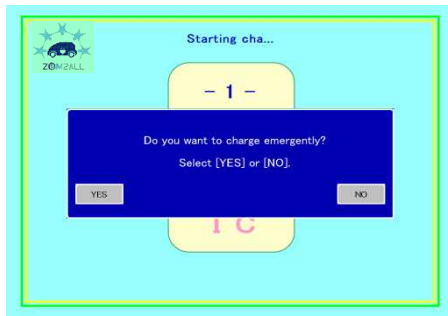
成果/得られた知見

- 家庭での充電利用が主流のため、急速充電設備は、緊急時の利用が多く、出力選択が可能な急速充電設備では、高出力を選択する傾向があるが、頻度は少ないが、場所によっては低出力を選択する結果が得られた。
- 充電待ち渋滞解消のための複数台同時充電利用は、EV台数および緊急時利用の観点から、殆どなかった。
- 利用頻度の向上の観点含め、今後、EU指令によるCombo共存の流れから、複数台同時充電可能なM:N出力配分型急速充電設備をCHAdeMOおよびComboに併用する形の可能性が見えた。

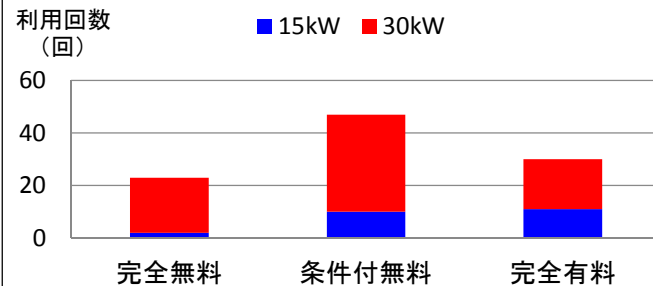
Welcome画面



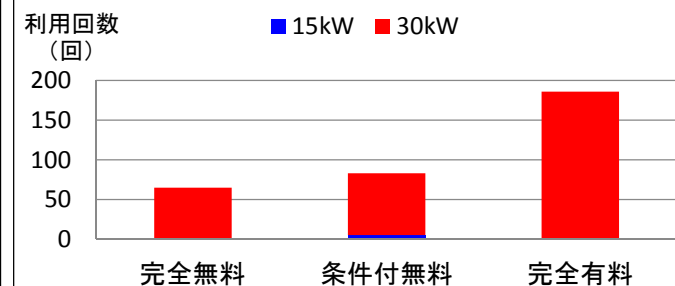
出力選択画面



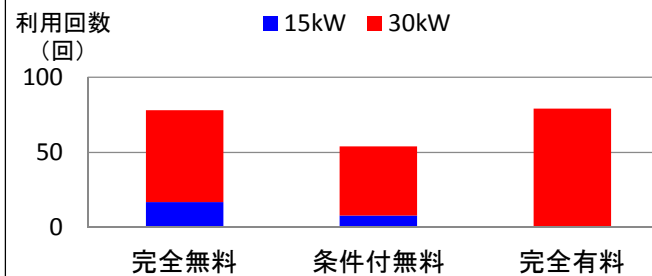
病院近くの地下駐車場
(長時間滞在想定)



観光地近くのデパート地下駐車場
(短時間滞在想定)



住宅/小規模ホテル近くの地下駐車場
(利用時間にて滞在異なる想定)



【凡例】

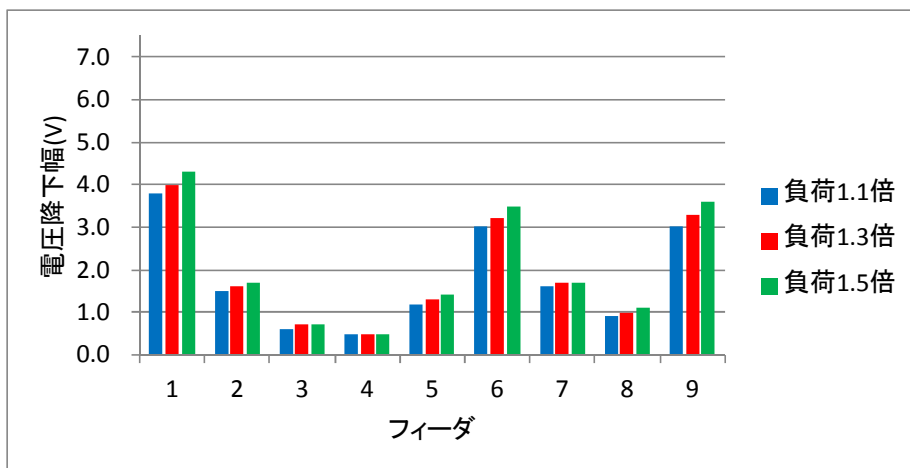
- 完全無料 (May 15, 2013 - Aug 31, 2013)
- 条件付無料(月6回まで無料、以後1回6€) (Sep 1, 2013 - Dec 31, 2013)
- 完全有料(6€均一) (Jan 1, 2014 - Nov 19, 2014)

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

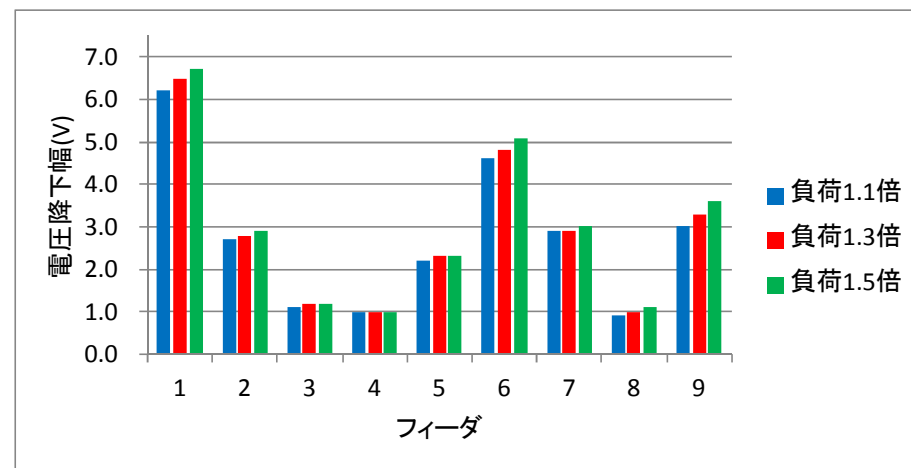
実証項目3: 電力マネジメントシステムの実証 ~急速充電器の配置評価シミュレーション~

成果/得られた知見

- EVユーザの利便性によって設置した急速充電器を含む系統で、シミュレーションによる電気的な問題の把握、評価を実施。急速充電器(33kW)が10台の場合、負荷1.5倍としても最大でフィーダの4.3%の電圧降下であり、電圧逸脱(7%の電圧降下)に対しては十分な余裕がある事を確認した。(左図)



33kW急速充電器の10台導入の配置評価シミュレーションで、電圧逸脱が発生しないことを確認



将来の100kW急速充電器の導入台数が50台を超えると、電圧逸脱が発生しやすい系統があることを確認

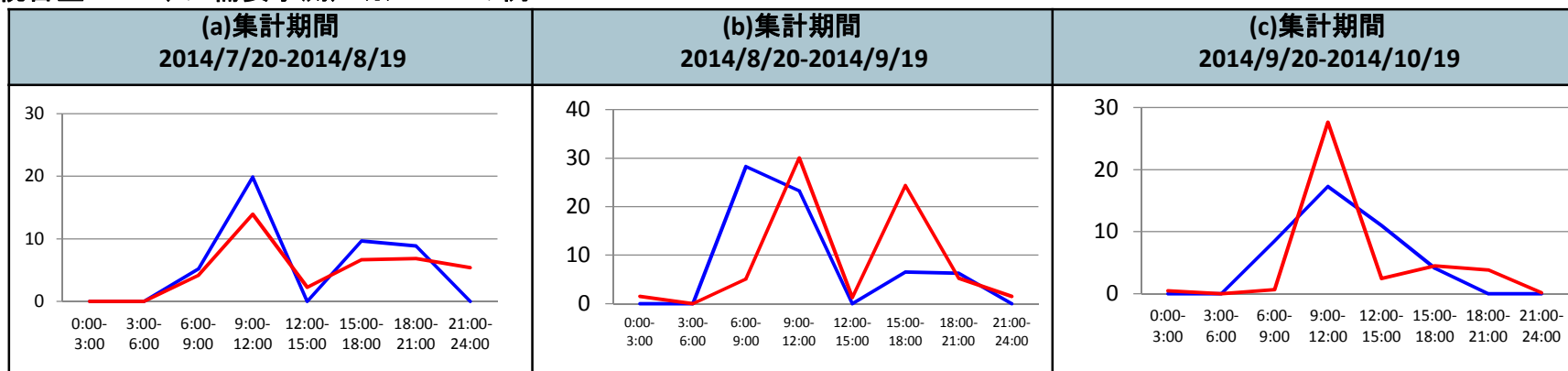
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目3: 電力マネジメントシステムの実証 ~統合型DSM~

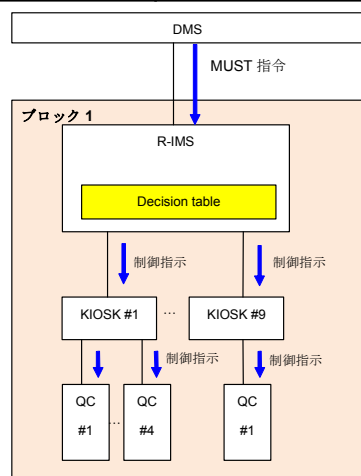
成果/得られた知見

- 統合型DSMによる各配電システムの電力需要負荷予測としては、QC利用頻度の想定が異なったが、充電実績の母数増加に伴い需要予測結果と実績値の標準偏差の目標2未満について達成できた。
- 電力需要抑制・促進機能については、将来の電力系統状況を見据えた確認を実施できた。

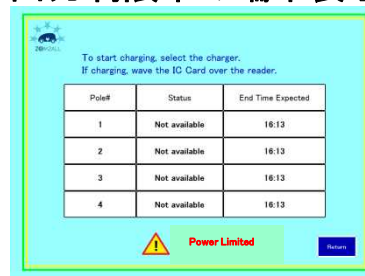
統合型DSM(QC需要予測) ※Site#4の例



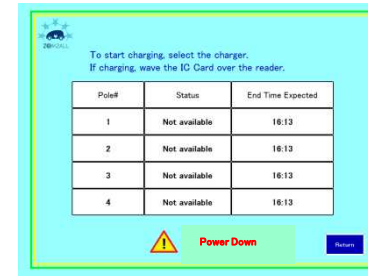
出力上限機能検証 (電力消費の抑制)



出力制限中の端末表示



出力抑制中の端末表示

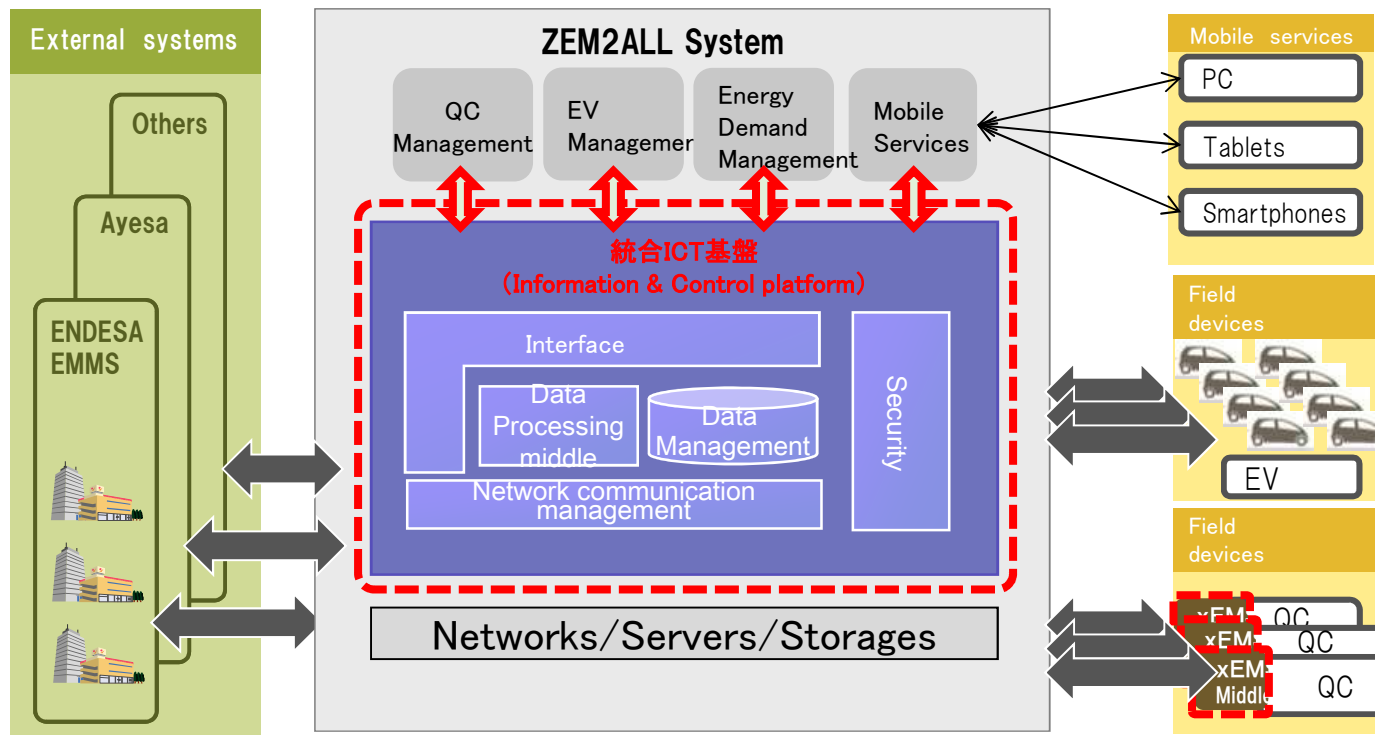


3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目4: 統合ICT基盤の実証

成果/得られた知見

- メッセージ到達率100%、セキュリティ事故ゼロの実現できた。【信頼性観点】
- メッセージ到達性能(レスポンスタイム)の目標値500msecに対し、大部分は目標達成できた。【性能評価】
※スペイン通信環境品質課題をシステムでリカバリ対処したが、きめ細かなカスタマイズが必要
- 共通API提供にて、システム全体のインタフェース総数を約30%し、開発工数削減に貢献できた。【拡張性評価】
- 本実証を通して得られた結果から、実証開始時(2011年)のICT基盤に対し、コネクテッドカー技術全盛期に向けた基盤置き換えのための改善事項などのノウハウの蓄積ができた。



3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

実証項目5: 総合サービス(1/2) ~カーシェア技術~

成果/得られた知見

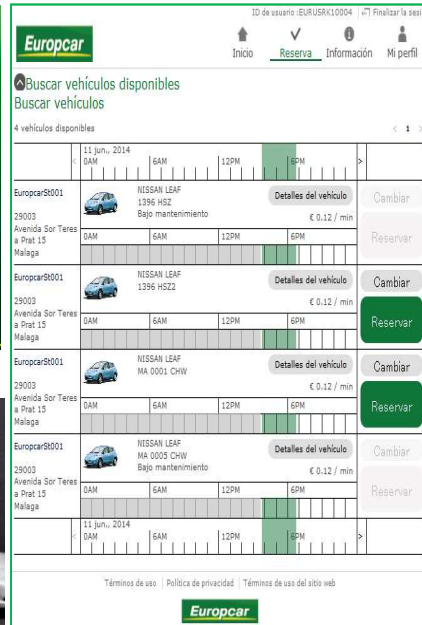
- 欧州最大手「Europcar」に事業者向けEVカーシェアをSaaS形態にて採用でき、PR効果の高い実証ができた。
【実証期間:2016/06/18~2016/12/31、参加ユーザ:37名、カーシェアステーション:4箇所(計10台)】
- 利用時間別の頻度は、150分以内が62%、300分以内が90%であることから、EVカーシェアの用途が市内交通手段として有効であることが分かった。
- コネクテッドカー技術の黎明期から将来の全盛期に向けたコンテンツとしてEVカーシェアの発展可能性が見えた。



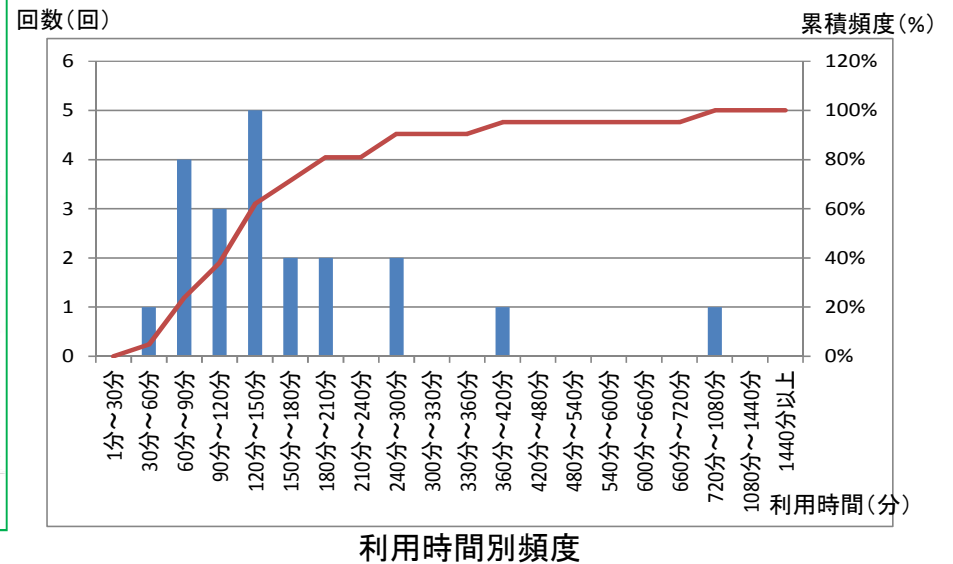
プロモーションパンフレット



マラガ市中心街でのキャンペーン



予約画面 (Europcar向け)



利用時間別頻度

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

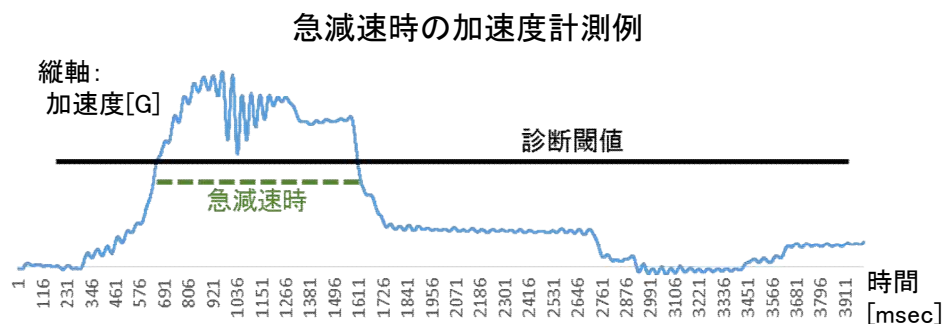
実証項目5: 総合サービス(2/2) ～PHYD保険技術実証～

成果/得られた知見【PHYD保険技術】

- 実証参加者の一部に対して、新型車載器、マップマッチング技術等を用い、実データの分析、運転診断を実施。地元大手保険会社の協力を得て、安全運転に必要な23の分析項目の抽出、データ分析手法、その評価基準、スコアリング手法等PHYD保険に必要な技術を確立することができた。

診断カテゴリー	分析項目(抜粋)
運転特性 (運転の仕方)	急減速
	急加速
	ハードステアリング
	法定速度超過
運転環境	長距離ノンストップ運転
	夜間/日没等 時間帯運転
	雨天運転
	事故多発道路通過
	都市部道路通過

…
…
23項目につき分析



3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

その他成果: 標準化に向けた活動

成果【EUでの急速充電器のCHAdeMO規格の普及】

- 本実証では、欧州CHAdeMO協議会の会長でもあるEndesa社と協調して、日本発の急速充電規格であるCHAdeMOの充電器と、CHAdeMO対応のEVとを、早期にスペインに導入(※マラガ市及び周辺市の9か所に急速充電器を導入、iMiEVとLEAFを計191台導入)して、欧州でのCHAdeMOの認知に寄与することができた。(結果として、充電器は全機、EVは8割強、実証後も現地で稼働を続けている)
- 実証期間中に、EU域内で、今後設置する急速充電器についてコンボ規格に限定する動きが出たが、最終的には欧州におけるEU指令(DIRECTIVE 2014/94/EU)では、「コンボのみ」ではなく「at least Combo」と、コンボ規格含めた「マルチ充電器」擁護に代わり、欧州ではマルチがデファクトとなった。またIEC規格化を受けてCENELEC(欧州電気標準化委員会)もCHAdeMO規格をEN規格とし、欧州規格となった。本実証で早期にCHAdeMO充電器とCHAdeMO対応車両を導入したことは、欧州におけるCHAdeMO規格の普及に貢献できたと考えられる。

成果【Europe Commission発行のEVデータ取得ガイドラインへ実証成果反映】

- 委託先企業は、本実証開始後の早い段階から、欧州委員会によるGreen eMotionプロジェクト※のExternal Stakeholderとして参画した。Stakeholder Forumへの参加等を通じ、JRC(Joint Research Center: 欧州委員会内部の研究機関)やIREC(イタリア政府保有の研究機関)といった欧州の標準化に関係する機関とネットワークを持つことができた。
- JRCが発行する『欧州圏の実証データ共通化に関するガイドライン(Data Collection and Reporting Guidelines for European electro-mobility projects)』に関し、JRCと本実証成果に基づく議論を重ね、充電インフラ、車両からの収集データ項目及び取得タイミング等に関し、日本側コンソーシアムの意向も盛り込むことに成功した。



※ Green eMotion: 欧州の研究開発ファンドの枠組みであるFP7/HORIZON2020を通して、EC(欧州委員会)より24M€の資金援助を受けて活動しているプロジェクト。42の事業者から成り、EV 及び EV インフラ全般をスコープとする実証等を行っている。

4. 事業成果の普及可能性

◆ 事業成果の普及可能性まとめ

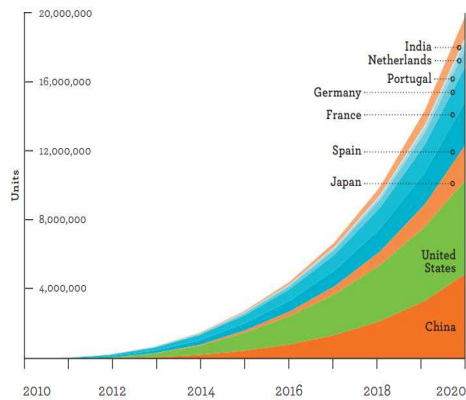
事業分野	普及可能性	実ビジネスに向けて
EV急速充電システム* *急速充電器、統合ICT基盤を活用したサービス、デマンド・レスポンスの総称	<ul style="list-style-type: none"> EV普及の兆しはあるものの、急速充電器の利用増加の後に、統合ICT基盤を活用したサービス、デマンド・レスポンスの需要が生じることから、市場が立上がるのは、2020年頃と予想する。 定性的に評価すると、フランス、米国、中国において、参入余地があるとの結論となった。 	事業化に当たっては、 <ul style="list-style-type: none"> 助成、規制の状況 周辺国への横展開の可能性 現地パートナーの招聘 新技術、新サービスへの対応 展開国 などについて詰め、更にコストダウンを図る必要がある。
PHYD保険	<ul style="list-style-type: none"> スペインとフランスにおいて、参入余地があり、ブラジルと中国は市場の立ち上がり時期次第という結論となった。 	
EVカーシェアリング	<ul style="list-style-type: none"> スペイン、ドイツ、フランス、中国の企業向け、自治体向けで、参入余地があるものの、収益規模が小さいという結論となった。 	

4. 事業成果の普及可能性 (EV急速充電システム 1/4)

◆ 普及に関する競合分析、市場規模

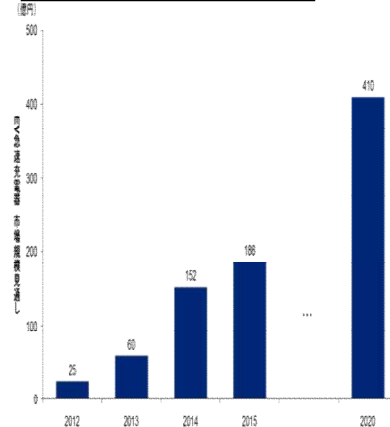
- EV普及は当初想定よりも遅れているが、米国、中国等では政府が手厚い支援を行っており、普及の兆しが見える。EV普及台数は、2020年時点で20百万台となり、充電設備も、2020年時点で400億円超と予想される。
- 既存の充電事業者は利益が出ていない模様。自社ユーザーの利便性向上のために、充電サービスを提供している、自動車会社や、商業施設(充電器の設置場所)などと連携し、収入の獲得先を増やすことが重要と思われる。

各国のEV普及目標(保有台数)



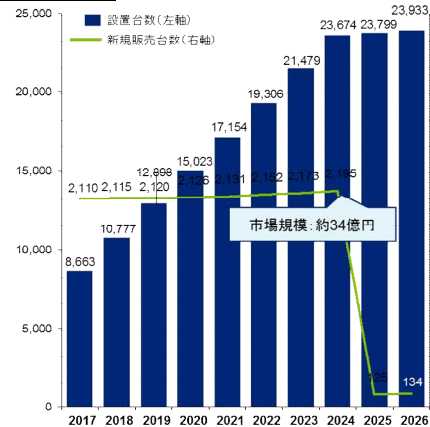
出所: IEA

急速充電器の需要予測



出所: 日本経済研究センターEV普及予測(2019年発表) / EV普及率(2019年)とEV保有台数(2020)

同(米国)



同(中国)



既存の充電事業者/プロジェクトの状況

企業/プロジェクト名	Car Charging Group	Green eMOTION	日本充電サービス
業務内容	充電器の保有・運営	充電器の保有・運営	充電事業者の情報・決済等の管理
展開地域	米国	欧州	日本
開始時期	2009年設立	2010年開始	2014年設立
充電器保有・管理数	13千台	2.5千台	12千台

ルノーの急速充電サービス

EV急速充電器サービス

(利用イメージ)

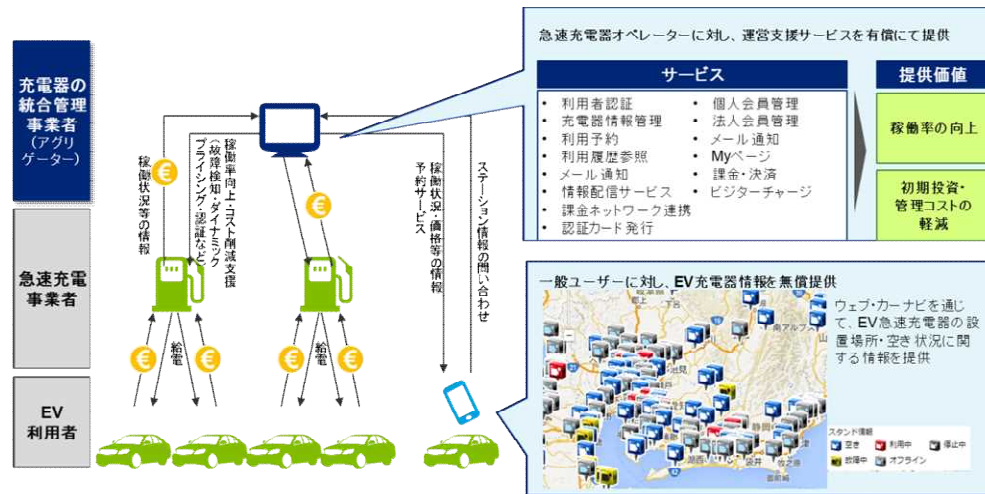
- 2011年以降、Zoé、Kangoo ZEなどの電気自動車を販売しており、2015年までに日産と合わせて25万台のEVを販売
- 自社EVの利便性向上のため、2013年より、フランス国内372のディーラーにおいて、875基の急速充電器を無償提供(1日1回まで)

4. 事業成果の普及可能性 (EV急速充電システム 2/4)

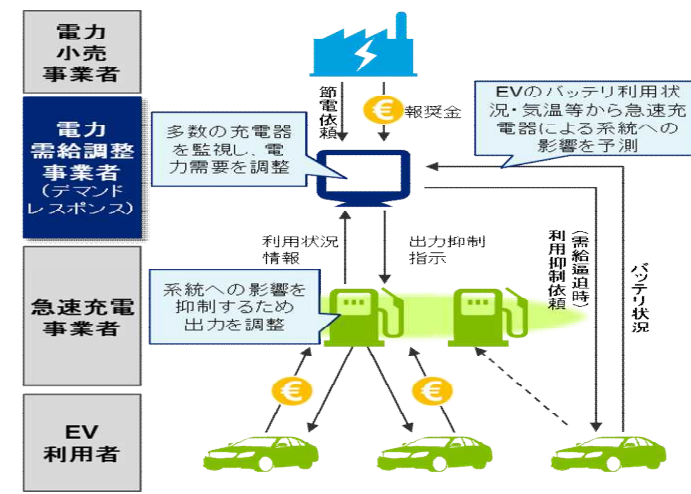
◆ ビジネスモデル

- ・急速充電器/統合ICT基盤を活用したサービス/デマンド・レスポンスの3つのビジネスモデルを想定し、実証した。
- ・実証を通じて、以下に記載したことが判明し、また社会環境の変化があった。

統合ICT基盤によるサービス: 充電器稼働情報や充電予約・決済等の機能を提供



デマンド・レスポンス: 料金引下げ、ポイント付与で電力負荷調整



実証から判ったこと、社会環境の変化

<EV、急速充電器>

- 1) 実証参加者の9割がガソリン車を併用し、EVは短距離走行で使われた。
- 2) 実証では、料金が安く、自宅で夜間繋ぎっ放しにできる普通充電が利用された。急速充電では、レンタカーの帰路用として、マルベリー市の充電ステーションが比較的多く利用された。

<統合ICT基盤を活用したサービス>

- 3) 実証では急速充電の利用度が少なく、EV普及の遅れもあり、複数の充電事業者を束ねるサービスの需要は生じていない
- 4) 実証で開発したシステムに関して、ソフトウェア開発の方向性は想定と一致していた。尚、実証で開発した技術を商業化するには、追加設備投資が必要となる

<デマンド・レスポンス>

- 5) 上記の状況に加えて、スペインでは(財政悪化に伴う、電力買取価格の引下げにより)再生可能エネルギーの増加はこれ以上考えにくい。電力需給は概ね安定していることから、電力会社側に、デマンド・レスポンスに対する需要は生じていない

4. 事業成果の普及可能性 (EV急速充電システム 3/4)

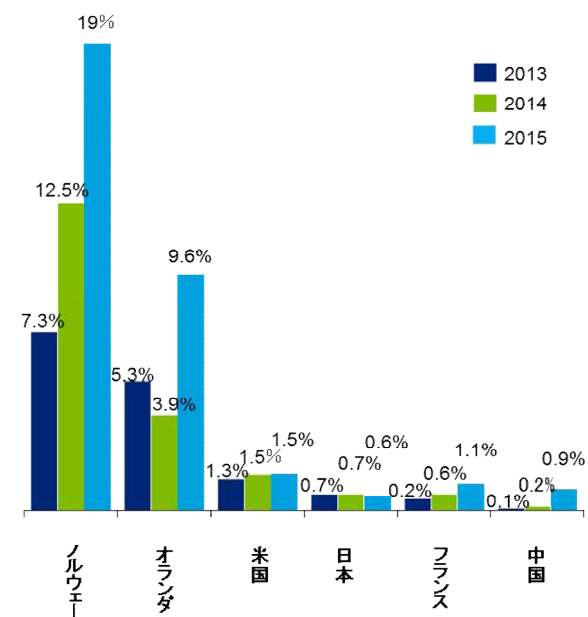
◆ 政策形成・支援措置

- EV普及の施策は、欧州でも濃淡あり。電力のほぼ全量を水力発電で賄っているノルウェーは、補助金・減税、有料道路の料金無料、バスレーン利用許可等により、国策で優遇しており、EV・PHVは新車販売の約2割を占める。
- CO2排出量・燃費規制が強化されており、自動車会社は規制基準を超えた場合、巨額賠償金が生じる為、2020年までにEV・PHVの新車種を次々発売する計画。中国の新車販売に占めるEV・PHVの割合は15年に0.9%。
- 現在kWh当たり3~4万円のEV用電池価格が、2020年頃までに2万円を切り、車両価格がガソリン車に近づく見込。更に、航続距離が500km規模に到達すれば、EVの普及が始まることが予想される。

欧州各国のEV普及策(概要)

国	補助金・減税等	その他
スペイン (人口46百万人)	①補助金メリット: €2,700(その他欄の【注記】を参照) ②大家族向メリット: €500(3人以上の子供がいる世帯が対象)	・補助金適用期間: 2015年4月20日~12月31日。補助金は遡及しての適用は不可。 ・PHV補助金は€3,700/台 ・補助金予算の上限は€7百万 ・補助金と廃車インセンティブ€1,000(※)の両方を利用することは不可。(PHVの場合、廃車インセンティブは利用不可。)
フランス (同66百万人)	①スーパーボーナス: €4,000 ②スーパーエクストラボーナス: €2,500 (保有年数13年以上のディーゼル車買い替えの場合のみ適用) 法人税メリット(TVS)€1,760/年	
ドイツ (同81百万人)	・EV購入: €4,000 ・PHV購入: 台€3,000 (先着順で、予算に達したら打ち切り)	・VWによる燃費不正問題が発生が発端となり、2016年4月に同政府は、総額€10億の補助金計画を発表した(政府と自動車会社が折半負担)。この中から充電インフラ整備に€3億を拠出する ・政府は、追加で税制優遇などを検討中。
ノルウェー (同5百万人)	・自動車登録税の免除: €16,000 ・付加価値税免除(25%⇒0) ・輸入関税免除	・急速充電・普通充電器の双方に補助金支給 ・バス専用レーンを利用可能 ・一部の公共駐車場の駐車料金が無料
オランダ (同17百万人)	・購入補助金: €5,000 ・車両代の36%を経費算入できる ・自動車税免除、道路使用税の免除 ・権にカーのインセンティブ€3,247/年(最大5年間享受可能)	・路上駐車スペースの登録にあたり、EV、PHVが優遇され、また路上駐車エリアに無償で普通充電器が設置される。 ・現行の自動車税スキームは2015年末まで運用され、2016年から優遇が弱まった。

新車販売数に占めるEV・PHVの割合



欧州のCO2排出量規制(概要)

- 自動車会社毎に、欧州で販売される新車の台当たり平均CO2排出量が基準値を超過した場合、課徴金を課す。
- 基準値(g/Km): 15年130、21年95、25年68~78

⇒欧州で年間販売5百万台の自動車会社が、2019年に台平均10g超過した場合の課徴金は約5,700億円

CO2 排出超過量	2012~18年	2019年
0~1g	5ユーロ/g	95ユーロ/g
1~2g	15ユーロ/g	
2~3g	25ユーロ/g	

中国の燃費規制、EV・PHV購入補助金(概要)

- 平均燃費規制: 2015年に6.9L/100km、2020年に5L/100kmの基準に達しなかった自動車会社は社名公表、新車種販売禁止、拡張計画が認められない等の措置有。

・補助金: EVで航続距離250km以上の場合、約100万円、PHV(EV走行50km以上)50万円。

4. 事業成果の普及可能性 (EV急速充電システム 4/4)

◆ 事業成果の競争力、波及効果

- EV普及の兆しはあるものの、EVインフラパッケージの市場が立ち上がるのは2020年以降と予想する。その間は状況変化を注視する一方、実証で開発した技術・システムは別途活用する。
- 定性的に評価するとフランス、米国、中国において、参入余地があるとの結論となった。

	各国市場評価			各市場の位置づけ	EV普及による各国のCO2削減効果 (2020年時点のEV普及台数に基づく。森林換算*)
	EV急速充電器	統合ICT基盤を活用したサービス	デマンドレスポンス		
 Spain	政府からの支援小 今後のEV台数の伸びは不透明	テレマティクスの普及に向けた政府からの強力な支援は見られない	電力会社の市場支配力が大きく、需給ギャップが発生する可能性は比較的小さい	市場立ち上がり困難と想定	5百万本 (2020年時点で0.3百万台)
 Germany	政府からの支援小 今後のEV台数の伸びは不透明	EV・テレマティクス関連ICTプラットフォーム開発はドイツ系企業が主体の国策PJが進行	小規模プレイヤーが乱立。しばしば電力価格の高騰が発生	国策プロジェクトへの参画可否次第	17百万本 (同上1百万台)
 France	政府からの支援大 今後のEV台数は順調に成長	現状は大手プレイヤーが急速充電器オペレーターであり、参入余地小	原子力発電が中心かつ、EDFの支配力が強いいため、需給ギャップは小さい	参入検討の余地あり (EV普及の伸び、利益捻出の可能性が論点)	34百万本 (同上2百万台)
 Brazil	政府からの支援小 市場立ち上がりは当面先	EV市場が立ち上がらないため、単体のマネタイズは困難	水力発電が中心だが、渾水による電力不安あり	市場自体の立ち上がり次第	台数データなし
 United States	(州により異なるが)政府からの支援大 既に市場は顕在化 今後も順調に成長	専門オペレーターは複数存在するが、収益は低い	電力市場の自由化に伴い、しばしば需給ギャップにより電力価格高騰・停電が発生	参入検討の余地あり (利益捻出の可能性が論点)	17百万本 (同上1百万台)
 China	政府からの支援大 目標は遅れているが既に市場は顕在化 今後も順調に成長	徐々に民間のオペレーターが立ち上がりつつある	大都市圏を中心に停電リスクあり	参入検討の余地あり (利益捻出の可能性が論点)	85百万台 (同上5百万台 PHV、FCVを含む)

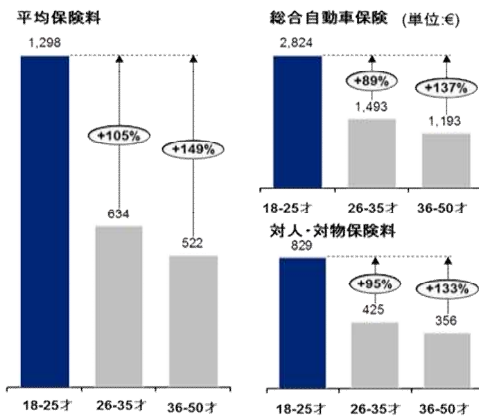
実証では191台のEVが約2.5年利用され、それによるCO2削減量は森林換算で1,100本。EVが7.5年利用される前提で台当たり17本で試算した。EV普及台数の内、独、仏は経産省資料による。中国は同国政府が発表した新エネルギー車の販売目標台数。他は三菱商事の予想による。他は、マラガスマート・コミュニティ実証の調査結果に基づく。

4. 事業成果の普及可能性(PHYD保険 1/3)

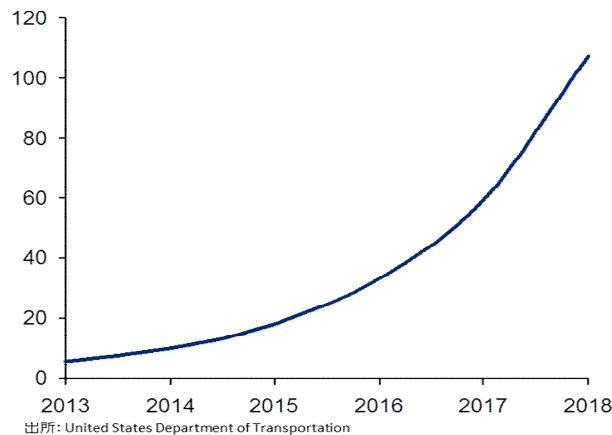
◆ ビジネスモデル、市場規模

- ・欧州では、20才前後向け自動車保険料が他年齢層の2倍になる事例が少ない。
- ・従来、事故歴以外に、年齢・性別・車種など事故発生と必ずしも相関性が高くない指標で保険料を算定してきたが、PHYD保険は、運転データなどを詳細分析して保険料を下げるため、安全運転者は保険料が下がる。
- ・PHYD保険は、2020年には、全世界で120万加入を上回る予想(保険料は年間900億円規模)。

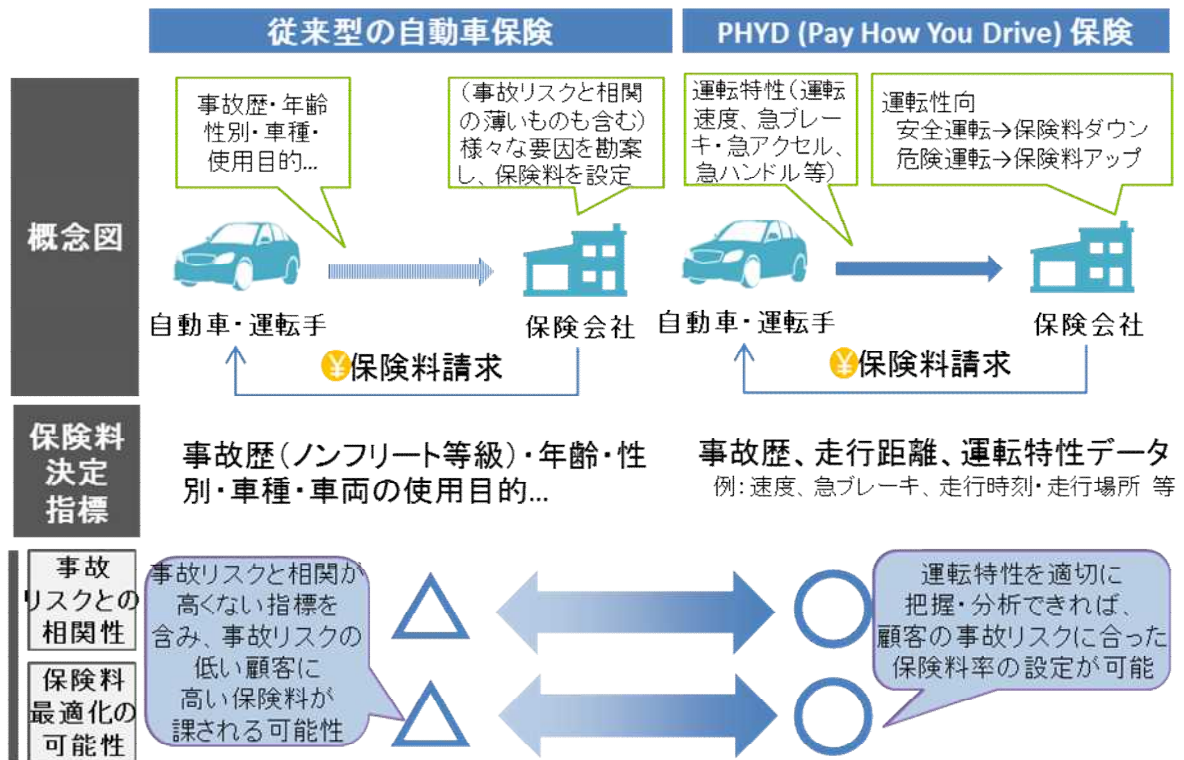
スペインの自動車保険料



テレマティクス保険の加入予測(百万加入)



ビジネスモデル



4. 事業成果の普及可能性 (PHYD保険 2/3)

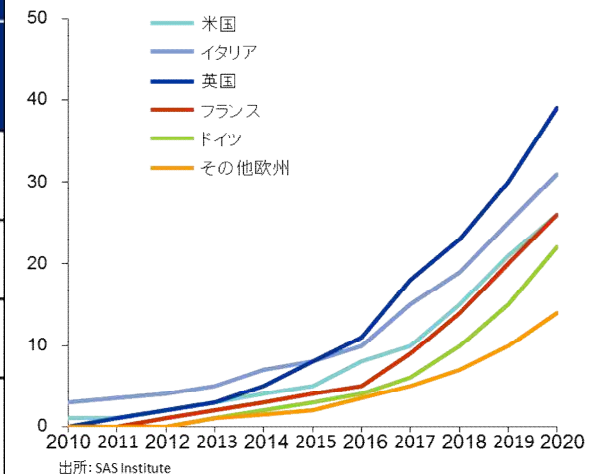
◆ 普及に関する競合分析、事業成果の競争力

- ・米国では、汎用型車載器を使い、収集する運転データ数も、値引き幅も小さいのに対し、英国では独自の高性能車載器を使って、数多くの運転データを収集し、大きな値引き幅を実現するのが一般的。
- ・欧米では、2020年までに、自動車保険の2～4割がPHYD保険に切替わると予想される。
- ・本実証では、23に亘る運転データを取得・分析しており、これを活用すれば、割引率に差を付けた保険商品を提供可能となる。尚、商業化に当たっては大幅なコスト削減が必要。

既存事業者の状況

プレイヤー	米国					英国	
	State Farm Insurance	Allstate Insurance Company	Progressive Corporation	Travelers Companies	Hartford	Insure the Box	Drive Style
自動車保険料収入 (シェア2013年)	328億ドル (17.7%)	184 億ドル (9.9%)	171億ドル (9.2%)	53億ドル (2.9%)	31億ドル (1.7%)	約200億円 (-)	-
売上 (PHYD) (シェア2013年)	-	-	20億ドル (67%)	-	-	約200億円 (69%)	-
商品名	Drive Safe and Save (2010年～)	DriveWise (2011年～)	Snapshot (2011年～)	Intellidrive (2009年～)	TrueLane (2011年～)	Insurethebox (2011年～)	Cover Box
使用デバイス	OBD* dongle	OBD dongle	OBD dongle	OBD dongle	OBD dongle	BlackBox (有償)	Premium Optimization Device (有償)
特徴 ・割引率 ・販売州数 (米国)	・最大50% ・平均14% ・40州で販売	・最大30% ・平均10% ・30州で販売	・最大30% ・平均10% ・45州で販売	・最大30% ・8州で販売	・最大25% 平均10-12% ・24州で販売	・平均34%	
収集する 主な運転情報	6種類 (走行距離、時間帯、スピード、急ブレーキ、急加速、右左折)	5種類 (走行距離、時間帯、スピード、急ブレーキ、急加速)	3種類 (走行距離、時間帯、スピード)	-	-	11種類 (走行距離、時間帯、スピード、急ブレーキ、急加速、右左折)	7種類 (走行距離、運転場所、運転時間、スピード、急加速、ブレーキ、右左折)

テレマティクス保険の普及率 予測



4. 事業成果の普及可能性 (PHYD保険 3/3)

◆ 事業成果の競争力、政策形成・支援措置、波及効果

- ・事業性検討の結果、スペインとフランスで参入余地があり、ブラジルと中国は市場の立ち上がり時期次第という結論となった。
- ・EUで義務付けられる(事故)緊急通報用の車載器搭載等、自動車のコネクテッド化は、PHYD保険普及の追い風になる。(安全運転者の保険料が下がる)PHYD保険の普及により、交通事故発生率が減ることが期待される。

(大幅コスト削減の前提で) スペインでは事業開始4年目に、単年度黒字化の想定

	各国市場評価			各市場の位置づけ	各市場の位置づけ
	A 市場は立ち上がるのか?	B 市場に参入できるか?	C 十分な利益を得られるか?		
Spain	現状市場は小規模 今後市場は成長する見込み	後発参入としての「隙間」あり	単年59億円(2026年)、 累積172億円の利益	参入検討の余地あり	“強み”を活かせる市場環境を生み出せるかを判断する “市場創出”エリア
Germany	現状市場は小規模 今後の市場立ち上がりは不透明	後発参入としての「隙間」あり	単年▲6億円(2026年)、 累積▲56億円の利益	市場の立ち上がりの蓋然性が低い	市場がそもそも立ち上がるかを判断する “様子見”エリア
France	現状市場は小規模だが、 今後市場が成長する見込み	後発参入としての「隙間」あり 個人情報利用の制約あり	単年26億円(2026年)、 累積73億円の利益	参入検討の余地あり	限られたデータで優位性を構築できるかを判断する “新規強み構築”エリア
Brazil	潜在ニーズはあるが、 保険未加入者が多く、 立ち上がりは非常に不確か	現状で競合は存在せず	単年454億円(2026年)、 累積1,882億円の利益	市場の立ち上がり次第	今後の市場立ち上げの可能性を見極めるべき “様子見(慎重)”エリア
United States	既にUS型市場は顕在化 今後UK型に移行するかは不透明	後発参入としての「隙間」あり ただし既存プレイヤーが先手を打ってUK型に移行する可能性あり	単年80億円(2026年)、 累積282億円の利益	参入は困難 (既存プレイヤーの対抗により、シェア奪取が難しくなる可能性大)	“強み”を活かせる市場環境を生み出せるかを判断する “市場創出”エリア
China	市場ポテンシャルは大だが、 今後の動向は政府・行政依存で不透明	現状の保険制度では参入不可	単年840億円(2026年)、 累積4,924億円の利益	市場の立ち上がり次第	“強み”を生み出せるかを判断する “新規強み構築” “様子見”エリア
Taiwan	市場ポテンシャルは最も小さいが、 今後市場は成長する見込み	現状で競合は存在しないが、 今年に1つ目の商品が発売する予定	単年▲6億円(2026年)、 累積▲59億円の利益	市場が小さく シェア確保と単価次第	採算確保できるシェアと 契約単価を確保できるか “チャレンジ”エリア

注釈: 単年・累計利益額は保守的シナリオの場合。

4. 事業成果の普及可能性 (EVカーシェアリング 2/3)

◆ 普及に関する競合分析、事業成果の競争力

- ・既存のカーシェア事業者は、勝ち組は黒字化し、展開都市を増やしている。
- ・実証では、電池残量の把握、それに基づく車両の貸出し順位付けができる、EVに特化した管理システムを構築した。マラガ市内で、EVカーシェアのテストサービスを行ったが、商業化に当たっては大幅なコスト削減が必要。

既存事業者の状況

		OEM系	独立系	異業種系	レンタカー系	駐車場系	
		 (DAIMLER)			 (Bolloré)	 (avis budget group)	 (Hertz)
展開規模	① 展開先 ② 会員数 ③ 車両数	① 6ヵ国30都市 (独/伊/蘭/米等) ② 約85万人 ③ 約11,000台	① 3ヵ国6都市 (独/墺/米) ② 約30万人 ③ 約2,800台	① 3ヵ国(瑞/独/墺) ※独・墺は提携 ② 約12万人 ③ 約2,700台	① 1ヵ国3都市(仏) ② 約18万人 ③ 約2,600台	① 5ヵ国26都市 (米/加/英/西等) ② 約80万人 ③ 約9,800台	① 9ヵ国(独/英/仏/蘭/白/西等) ② 約10万人 ③ 約3,500台
運営モデル		路上駐車 × One-Way型	路上駐車 × One-Way型	駐車場 × Round-Trip型	駐車場 × One-Way型	駐車場 × Round-Trip型	駐車場 × Round-Trip型
業績	収益化状況	収益化見込 (2014年)	収益化見込 (2014年)	収益化済み	収益化見込 (2014年)	N/A	収益化済み (2014年)
	売上(営利)	N/A	N/A	約80億円 (約6億円(8%))	N/A	N/A	約100億円 (約0.2億円(0.2%))
今後の展開計画		・2020年までに40-50都市追加	・25都市追加 (欧州: 10-15都市 / 北米: 10都市)	・サービス運営実績・ノウハウに基づくMobisysのSaas提供(Twizy Wayに導入済)	・2014年9月までに車両750台追加 (英London / 米Indianapolis)	・2015年までに会員数100万人まで拡大 ・短期的には欧州拡大に注力	・2016年までに車両数を50万台まで拡大 ・2015年までに車両数を13,000台まで、売上を147億円、営業利益を5億円まで拡大する計画
その他		・2014年2月からCAR2GO black導入	・傘下のAlphaCityで法人会員向けサービス拡大に注力	・法人会員向けサービス拡大に注力	・Lyonでは自社製EV"Bluecar"に加え、Twizyも提供	・欧州では事業主体(買収等)として、アジアでは提携等で展開	・2013年に改称(旧) Hertz on Demand ・駐車場・レンタカー事業との連携を強化

出所: 各社ホームページ、発表資料を基にDTC作成 *Zipcarは2012年数値、Hertzは2013年数値、その他企業は2014年数値

4. 事業成果の普及可能性 (EVカーシェアリング 3/3)

◆ 事業成果の競争力

・事業性検討の結果、スペイン、ドイツ、フランス、中国における企業・自治体向けでは参入余地があるものの、事業開始から10年累計の利益が10億円以下に留まり、収益規模が小さいという結論となった。

・カーシェアリングでは、一定期間毎に車両の入替が必要になるが、ガソリン車に比べて、EVの中古車両の値下がり幅が大きいことが、採算を厳しくしており、中古電池を有価で売買できる仕組みが必要。

			各国市場評価			各市場の位置づけ	
			A 市場は立ち上がるのか?	B 市場に参入できるか?	C 十分な利益を得られるか?	各市場の位置づけ	
Spain	BtoC	現在の市場は小規模だが、今後順調に成長	マドリッド・バルセロナに競争が存在	単年▲1億円(2026)、 累積▲4億円の利益	参入検討の余地あり (利益捻出の可能性が論点)	強みを挺子に、新市場を立ち上げていく “市場創出参入”エリア	
	BtoB/G		参入は1社のみ 後発参入の「隙間」あり (BtoB×複数シェア型)	単年2億円(2026)、 累積10億円の利益			参入検討の余地あり
Germany	BtoC	既に市場は顕在化 今後も順調に成長	多数の競合が参入 競争が激化	単年▲1億円(2026)、 累積▲7億円の利益	後発参入困難	競合と差別化可能な “特定モデル参入” エリア	
	BtoB/G		数社の競合が参入 後発参入の「隙間」あり (BtoB×複数シェア型)	単年1億円(2026)、 累積5億円の利益	参入検討の余地あり		
France	BtoC	既に市場は顕在化 今後も順調に成長	後発参入としての 「隙間」あり (BtoC×乗り捨て)	単年▲0.4億円(2026)、 累積▲3億円の利益	参入検討の余地あり (利益捻出の可能性が論点)	競合と差別化可能な “特定モデル参入” エリア	
	BtoB/G		多数の競合が参入 競争が激化	単年1億円(2026)、 累積4億円の利益	参入検討の余地あり		
Brazil	BtoC	潜在ニーズはあるが、 市場の立ち上がりは 非常に不確か	先行プレイヤーは 1社のみ	単年▲2億円(2026)、 累積▲6億円の利益	市場自体の 立ち上がり次第	今後の市場立ち上げの可能 性を見極めるべき “様子見(慎重)”エリア	
	BtoB/G		先行プレイヤーは 1社のみ	単年2億円(2026)、 累積6億円の利益	市場自体の 立ち上がり次第		
United States	BtoC	既に市場は顕在化 今後も順調に成長	市場は徐々に成熟化 大規模プレイヤーへの 集約進む	単年▲1億円(2026)、 累積▲8億円の利益	後発参入困難	大手競合の寡占状況を鑑み、 基本的には参入すべきでない “様子見(慎重)”エリア	
	BtoB/G		主要プレイヤーが参入 競争が激化	単年3億円(2026)、 累積9億円の利益	後発参入困難		
China	BtoC	市場ポテンシャルは 大だが、今後の動向は 政府・行政依存で 不透明	大都市中心に 複数プレイヤー参入 行政の支援あれば参入可	単年▲1億円(2026)、 累積▲6億円の利益	参入検討の余地あり (利益捻出の可能性が論点)	“強み”を生み出せるかを 判断する “新規強み構築” “様子見(慎重)”エリア	
	BtoB/G		Daimler (Car2Share) がBtoB参入 BtoGは未参入	単年2億円(2026)、 累積7億円の利益	特定地域に絞れば 参入検討の余地あり		