

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業」
米国加州北部都市圏におけるEV行動範囲拡大実証事業
(事後評価)

資料5



「米国加州北部都市圏におけるEV行動 範囲拡大実証事業」(事後評価) (2015年度～2020年度 5年間) 事業説明資料 **【公開】**

NEDOプロジェクトチーム (スマートコミュニティ・エネルギーシステム部、国際部)

日産自動車株式会社、Nissan North America、兼松株式会社

2021年8月31日

複製を禁ず



1. **事業の位置付け・必要性（NEDO）**
 - （1）事業の意義**
 - （2）政策的必要性**
 - （3）NEDO関与の必要性**
2. 実証事業マネジメント（NEDO）
 - （1）相手国との関係構築の妥当性
 - （2）実施体制の妥当性
 - （3）事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果（日産・兼松）
 - （1）事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性（日産・兼松）
 - （1）事業成果の競争力【一部非公開】
 - （2）普及体制【非公開】
 - （3）ビジネスモデル【一部非公開】
 - （4）政策形成・支援措置
 - （5）対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の意義 (2) 政策的必要性



スコープ

- ・EV普及を加速させる米国加州において、更なるEV普及を後押しする効果の検証。
 - ①都市間に充電設備を配置し、行動範囲の拡大を狙う。
 - ②最適充電場所の案内及び充電予約等のアプリサービスを提供し、EVの利便性向上を狙う。

ミッション

- ・加州政府との連携強化により、プロジェクトへの支援及び普及展開への協力体制を構築する。
- ・事業者が計画の実証成果を上げられるようプロジェクトの運営を的確に管理する。

(スマコミ部の役割)

- ・EVは、クリーンな移動手段としての価値に加え、エネルギーを有効に活用する次世代の社会システム(スマートコミュニティ)において電力需給の調整等に貢献することが期待されており、スマートコミュニティを早期に実現させるためにも、EVのさらなる普及拡大は重要である。

事業環境

- ・カリフォルニア州(以下加州)での積極的ZEV普及策の展開
米国の中でも、2030年までに500万台のZEV(Zero Emission Vehicle)普及を政策として掲げ、販売規制やEV優先レーンの導入を進めてきたが、昨年10月、2035年までに全ての新車販売をZEVとすると発表した。
- ・電欠に対する心理的不安
充電ステーションは都市部中心に整備されていることから、EV特有の電欠に対する心理的不安(Range Anxiety)により、EVの利用は主に通勤や買い物など近距離移動に限られていた。
- ・ユーザーのEV利便性
リアルタイムな充電情報を携帯に提供する事で、EVドライバーの電欠不安を解消し、充電時の混雑緩和等により、より一層の利便性を上げる事でEVの更なる普及の可能性が高い。

1. 事業の位置付け・必要性 (3) NEDO関与の必要性



NEDOが推進すべき事業

「NEDOのミッション」

エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術の強化

「国際エネルギー実証のミッション」

将来の先行実証、エネルギーセキュリティへの貢献、日本企業の海外展開支援



実証事業を円滑に遂行していくためには、官民一体となった取り組みが必要であり、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り組みをサポート



『実証の場』を創出

- ✓ EVgoの充電提供サービス網を活用したEV行動範囲拡大実証を実現
- ✓ 現地企業等の各プレイヤーに一定の便益をもたらすビジネスモデルを検証

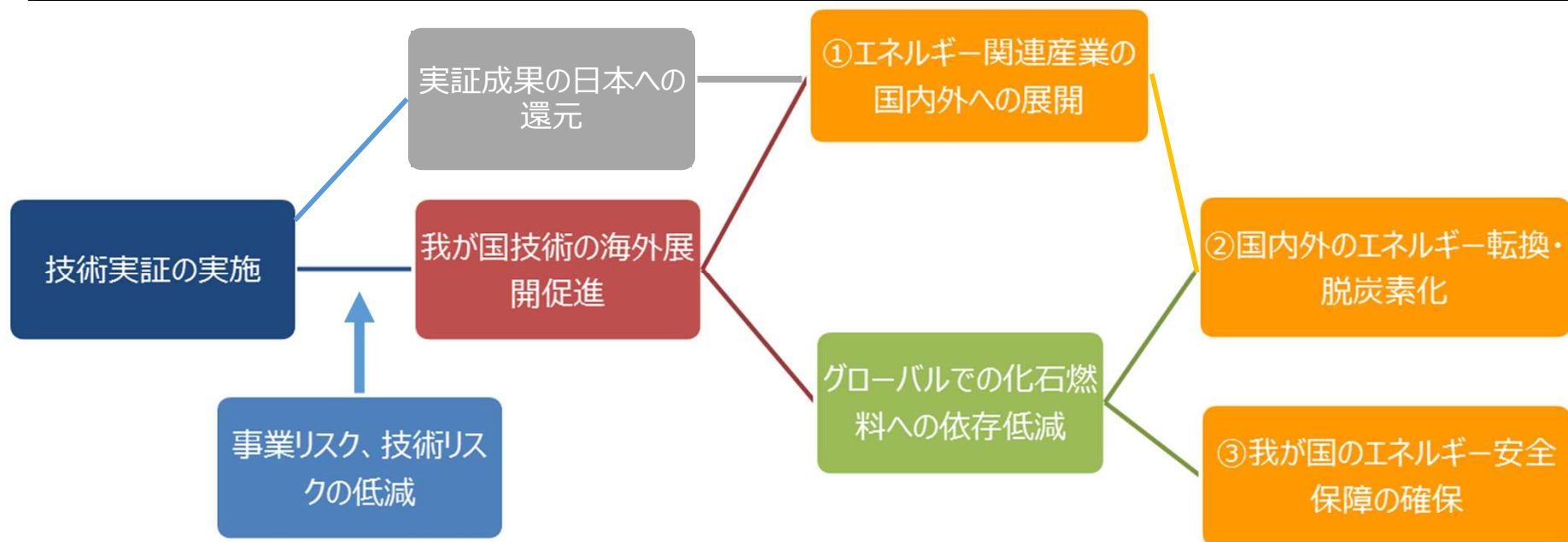


1. 事業の位置付け・必要性 (3) NEDO関与の必要性



エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業

3E+S（安定供給、経済性、環境適合、安全性）の実現に資する、我が国の先進的技術の海外実証を通じて実証技術の普及に結び付ける。
さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。
これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献することを目的としている。（出所：基本計画）



1. 事業の位置付け・必要性（NEDO）
 - （1）事業の意義
 - （2）政策的必要性
 - （3）NEDO関与の必要性
- 2. 実証事業マネジメント（NEDO）**
 - （1）相手国との関係構築の妥当性**
 - （2）実施体制の妥当性**
 - （3）事業内容・計画の妥当性**
3. 実証事業成果（日産・兼松）
 - （1）事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性（日産・兼松）
 - （1）事業成果の競争力【一部非公開】
 - （2）普及体制【非公開】
 - （3）ビジネスモデル【一部非公開】
 - （4）政策形成・支援措置
 - （5）対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

2. 実証事業マネジメント (1) 相手国との関係構築の妥当性

(1) 相手国との関係構築と事業推進

- 2014年9月5日 日本国と米加州政府との包括MOC締結
- 2015年9月10日 NEDOと米加州州政府とのMOU締結
- 2016年6月30日 steering committee
プロジェクト名「DRIVetheARC」決定



MOU締結式の様子



急速充電器運転開始式の様子

- 2016年10月14日 運転開始式開催
- 2017年11月14日
急速充電器25箇所55基 設置完了



超高速充電器運転開始式の様子
予約充電器・超高速急速充電器 設置完了 運転開始式

- 2019年6月
予約充電器・超高速急速充電器 設置完了 運転開始式
- 2020年3月 COVID-19に伴う現地外出制限令発令
- 2019年6月MOU延長



- ・プロジェクトの認知度を高めるため、“DRIVetheARC”の愛称、ロゴを作成。
- ・ARCは「Advanced Recharging Corridor」の略で、モンレーから、シリコンバレー、サクラメントを経由し、レイクタホに至る急速充電ステーション網の地図上のプロジェクトのルート形状を表す。
- ・EVドライバーの目的地への到達を助け、ゼロエミッションで、サーフィンからスキーまでの“ARCドライブ”を可能にする本事業の狙いを込めて命名した。

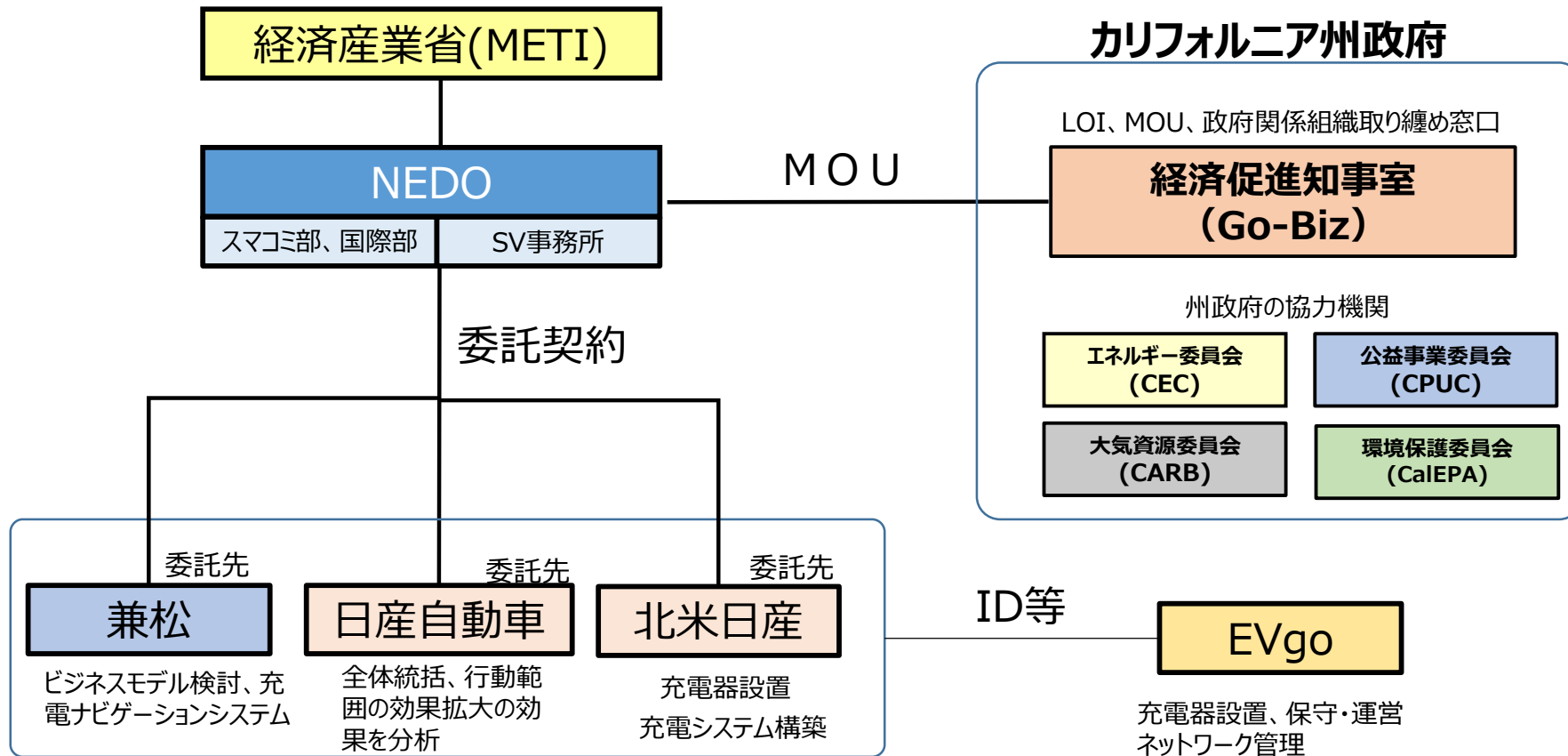
- 2020年9月 EV Co-Driverプレスリリース

2021年2月26日
事業終了

2. 実証事業マネジメント (2) 実施体制と課題共有・問題解決



実施体制



2. 実証事業マネジメント（2）実施体制と課題共有・問題解決



会議体等	頻度 または回数	目的	具体例
steering committee (NEDO、Go-Biz、実証委託先)	年2～3回	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト・スケジュール管理 情報共有・課題解決に向けたコンセンサス形成、および事業の円滑な推進のための便宜供与の依頼 必要な実務処理のための働きかけ 成果の情報発信・広報の共同推進 	<ul style="list-style-type: none"> 追加実証実施等の提案と合意形成 実証終了後の資産運用・管理のためのコンセンサス形成
定例会議 (NEDO、日産、兼松)	毎週木曜日	<p>NEDO⇔委託者間で交わす「実施計画書」に基づく、進捗実行管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> NEDO規定・責任範囲内の意思決定、承認のため協議等 	<p>定例プロジェクト進捗管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報・課題・問題の共有 予算の適切な管理 情報発信・広報の推進 対処方針・審議（適宜）
現地パートナー定例会議 (実証委託先、EVgo)	毎週木曜日	<p>委託先⇔EVgo間で交わすIDに基づく、進捗実行管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> 充電設備の敷設、管理、使用状況 アプリユーザの利用拡大に向けた技術的課題整理及びプロモーション活動 充電データ等ユーザ傾向分析 	<p>定例プロジェクト進捗管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報・課題・問題の共有 予算の適切な管理 情報発信・広報の推進 対処方針・審議（適宜）
リスク管理	適宜	<p>「国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン」に基づき、実証を実施する上でのリスク要因について、NEDOと事業者で議論を行い、想定されるリスクに対する対応計画を検討・策定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 次項参照

2. 実証事業マネジメント (2) 実施体制と課題共有・問題解決

2018年2月にNEDO国際部が制定した「国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン」に基づき、国際実証を実施する上でのリスク要因について、NEDOと事業者で議論を行い、想定されるリスクに対する対応計画を検討・策定し、事業に臨んだ。

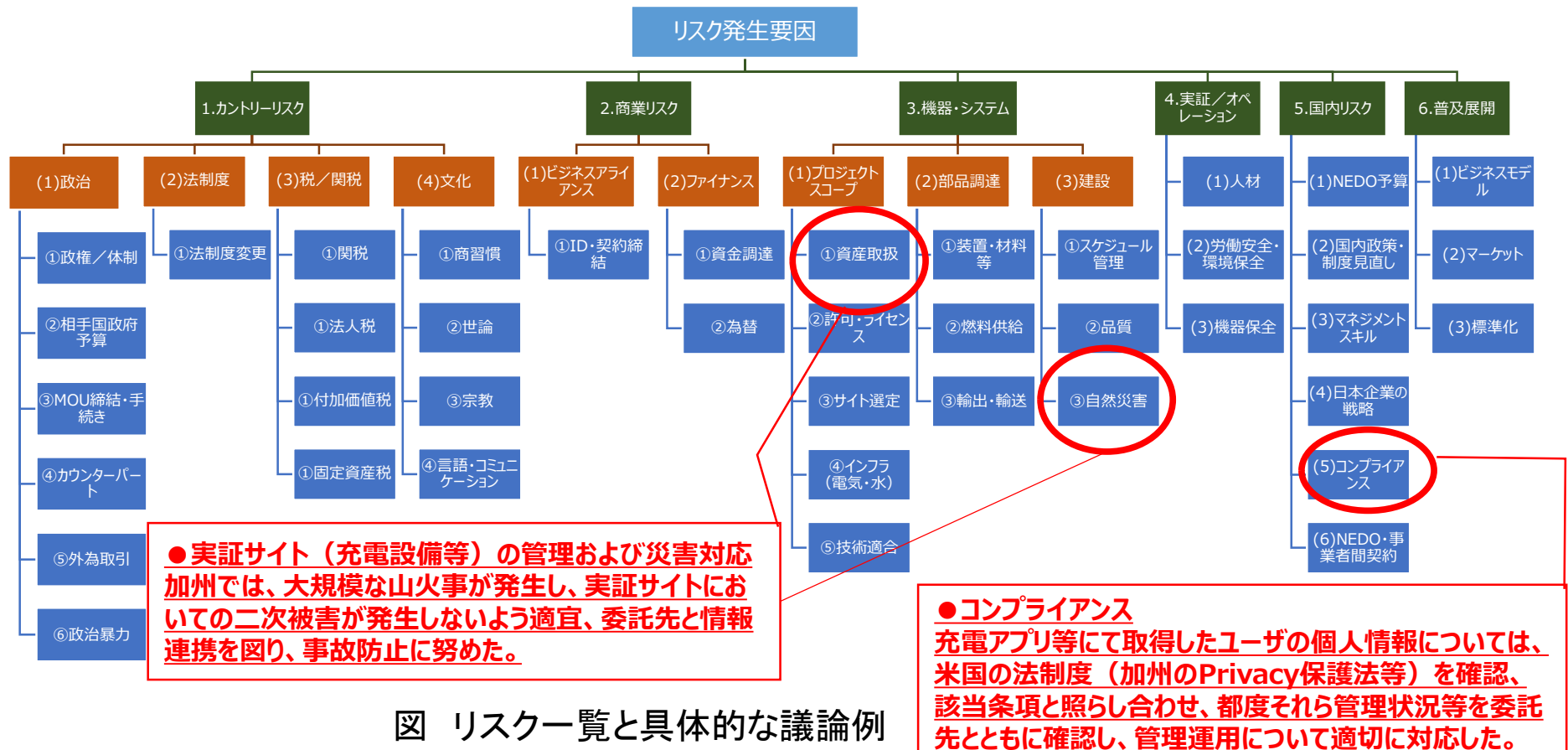


図 リスク一覧と具体的な議論例

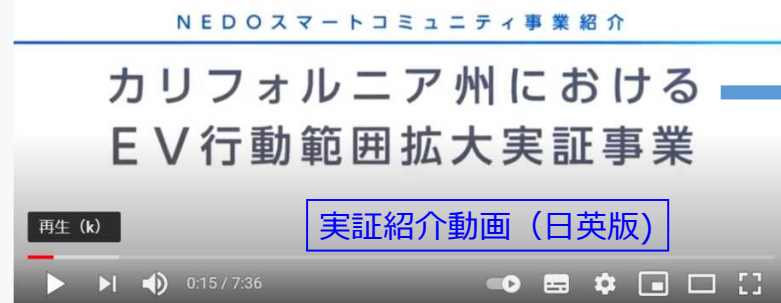
出典：国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン第1版

2. 実証事業マネジメント (3) 事業内容・計画の妥当性

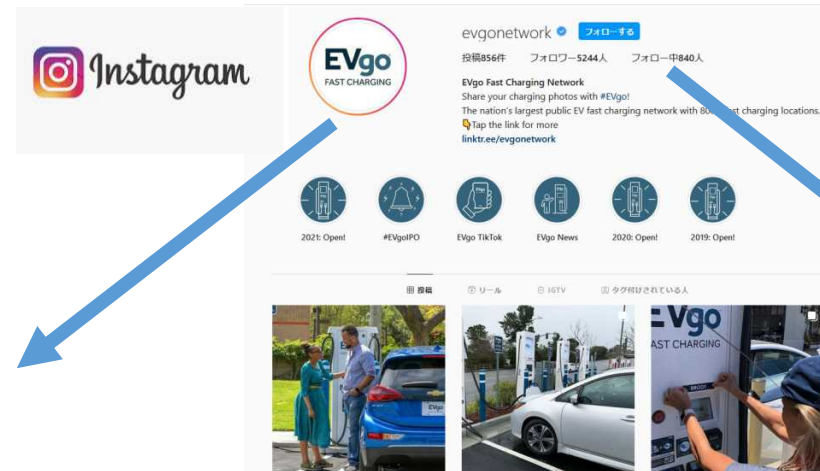


周知活動

加州におけるEVドライバーの多くは、アーリーアダプタであり、SNSを中心としたソーシャルメディアも有効であったことから、EVgoとも連携し、当実証における充電利用者の拡大及び、認知・活用を促進するために、幅広いメディアの広報活動をNEDOから委託先に提案した。



スマートコミュニティ事業の紹介 「米国加州北部都市圏におけるEV行動範囲拡大実証事業」"DRIVEtheARC"



加州 NEDO YOUTUBE 🔍

<https://bit.ly/2U4qqH9>

をご覧ください。

2. 実証事業マネジメント (3) 事業内容・計画の妥当性

事業内容

アクションプラン

自家用EVの販売台数が、最も多い米国加州の北部都市圏にて、民間では普及が進みにくい都市間をつなぐ幹線道路沿いに**急速充電器を設置**する。あわせて**誘導サービスシステム等を構築**提供する。

目的・テーマ①

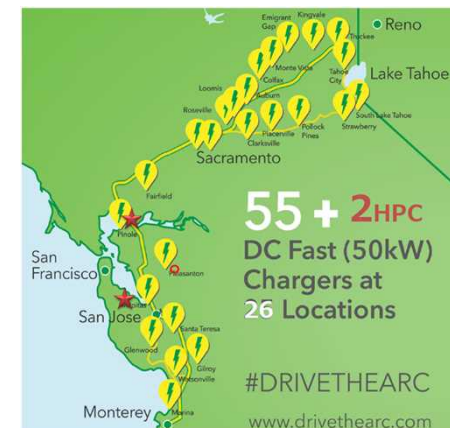
都市間の急速充電器設備等によるEVドライバーの運転行動範囲拡大効果の分析手法検討

目的・テーマ②

EV普及・利用拡大促進を目的とした、情報サービスモデルの構築・検討

実証エリア規模感（距離：約530km（東京～大阪間） 標高差：約2,000m）

都市間を繋ぐ充電インフラの導入が十分でない沿岸部と山間部を結ぶ幹線道路沿いの26箇所に57基の急速充電器を設置。



2. 実証事業マネジメント (3) 事業内容・計画の妥当性



【活動内容】

■ 実証テーマ①

都市間の急速充電器設備等によるEVドライバーの運転行動範囲拡大効果の分析手法検討

- ・都市間充電網整備及びEVドライバー向け充電情報サービスがEV行動範囲拡大に及ぼす影響を分析
- ・ユーザ属性・季節・時間要因や充電課金内容（スキーム/レベル）が及ぼす影響も考慮する。
- ・EVドライバー視点/充電サービス事業者双方の視点でサービス検証を行うことで実証後の都市間充電事業の自立を促進する。

フェーズ	活動項目	活動内容
2017年	急速充電器の設置推進	・急速充電器調達・設置（2年間）
2018年	都市間充電潜在ニーズ調査	・設置前後のEV運転行動比較から潜在ニーズの把握・行動範囲拡大に関する仮説を立案
2019年	利用促進活動によるEV行動範囲拡大への効果分析	・広報・プロモーションによる本実証の認知度向上促進、航続距離への電欠不安低減効果検証
2020年	都市間充電サービスの適正課金スキーム等の検討	・実証後の事業化に向けた課金スキーム立案 ・他業種との効果的なビジネスモデル構築

2. 実証事業マネジメント (3) 事業内容・計画の妥当性



【活動内容】

■ 実証テーマ②

EV普及・利用拡大促進を目的とした、情報サービスモデルの構築・検討

検討サービス例	想定顧客	内容
充電誘導サービス	EVドライバー	スマホアプリを活用し、航続可能距離や充電可能なステーションの空き状況を考慮し、混雑のないステーションへ誘導する。
トリッププラン	旅行会社	充電割引等により、移動コストを下げ、北加州における観光地（レイクタホ・ナパバレー・モンレー等）に誘導する。
急速充電ステーションの運用評価・管理支援サービス	急速充電サービス事業者	急速充電器の需要ニーズに合わせた適正配置計画や設置後の利用頻度、設置による経済効果を分析できる機能を提供する。
自動車メンテナンス管理サービス	EV修理メンテナンスサービス会社	アプリによって自動収集されるユーザの行動データ（バッテリー残量・位置情報・経由地・目的地情報・航続距離・充電履歴）等をクラウド集積し、車両の定期メンテナンスを促す。
自動車保険サービス	保険会社	アプリによって自動収集されるユーザの行動データ（バッテリー残量・位置情報・経由地・目的地情報・航続距離・充電履歴）等をクラウド集積し、個々ユーザに対して個別カスタマイズによる自動車保険を提供する。

2. 実証事業マネジメント (3) 事業内容・計画の妥当性



スケジュール

年度	FY2015				FY2016				FY2017				FY2018				FY2019				FY2020						
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3			
実行	実証前調査 (FY2015 7-9)																										
		★ MOU締結									★ 運転開始式(55基)							★ 運転開始式(超急速充電器)									★ MOU延長改訂
																										★ EV-Codriver リリース	★
																										★ ダイナミックプライシング サービスリリース	★
					システム設計・輸送・据付け				実証運転																		
	実証事業																										
負担額	1.60億円				4.38億円				4.92億円				3.23億円				3.44億円				2.19億円						

【相手国負担】 Go-Bizによる広報での支援（換算するとそれ相当の広報媒体掲載額と推定）
EVgoによる充電器にかかる設置整備負担、土地交渉時のサポート、充電器メンテナンス等

総計 19.8億円

1. 事業の位置付け・必要性（NEDO）
 - （1）事業の意義
 - （2）政策的必要性
 - （3）NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント（NEDO）
 - （1）相手国との関係構築の妥当性
 - （2）実施体制の妥当性
 - （3）事業内容・計画の妥当性
- 3. 実証事業成果（日産・兼松）**
 - （1）事業内容・計画の達成状況と成果の意義**
4. 事業成果の普及可能性（日産・兼松）
 - （1）事業成果の競争力【一部非公開】
 - （2）普及体制【非公開】
 - （3）ビジネスモデル【一部非公開】
 - （4）政策形成・支援措置
 - （5）対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

3. 実証事業成果



SURF TO SKI

EMISSION FREE



3. 実証事業成果



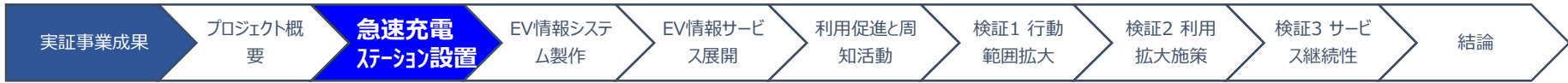
実証事業成果	プロジェクト概要	急速充電ステーション設置	EV情報システム製作	EV情報サービス展開	利用促進と周知活動	検証1 行動範囲拡大	検証2 利用拡大施策	検証3 サービス継続性	結論
	目標	成果			達成度	残った課題／変更した内容／その他			
項目1. 急速充電ステーション設置	実証事業の早期段階（～2017年）で民間では普及が進みにくい都市間を繋ぐ幹線道路沿いに急速充電器を設置する（目標50基）。	50kW急速充電器: 25箇所 55基、2017年11月設置完了 100kW超高速充電器: 2箇所 2基、2018年6月設置完了 計 26箇所 57基を設置した。			◎	今後のEV車載バッテリー高容量化に伴う潜在的ニーズを鑑み、100kW級の高出力充電器を設置した。データ分析を通じた50kW級充電器利用状況との比較により 高出力充電器の有用性を検証した。			
項目2. EV情報システム製作 & 項目3. EV情報サービス展開	情報の見える化による充電不安軽減を目指し、先進的なEV充電誘導サービスシステムを構築する。	充電アプリ及びEV専用ナビゲーションアプリを製作・展開し、EVドライバーのニーズに即した様々な 充電ステーションの見える化機能を実現した とともに、他充電事業者には無い 新たなサービスを実現した。			◎	無し			
項目4. 利用促進のための事業周知 & 項目5. 各関係機関との連携・協力	加州政府と実施エリア選定や定期的な意見交換、イベント計画面でも連携の上、プロジェクトの認知度向上を目指した。	EV業界専門メディアやソーシャルメディアによる情報発信や情報共有が功を奏し、実証期間中 12,000人超のユーザー（7,000人超の登録ユーザー） を獲得した。			◎	無し			

3. 実証事業成果



実証事業成果	プロジェクト概要	急速充電ステーション設置	EV情報システム製作	EV情報サービス展開	利用促進と周知活動	検証1 行動範囲拡大	検証2 利用拡大施策	検証3 サービス継続性	結論
	目標	成果			達成度	残った課題／変更した内容／その他			
項目6. EV行動範囲拡大への効果分析	民間では普及が進みにくい都市間を繋ぐ幹線道路沿いに急速充電器を設置し、誘導サービスシステムも開発し、電欠不安を解消し、主に通勤や買い物など近距離移動に限られている現状を変え、EV行動範囲と航続距離拡大を推進する。	都市間充電網整備及びDRIVetheARCサービスがEVドライバー行動範囲拡大に有効に寄与したことがデータ（EV走行データ、急速充電実績データの両方から）から証明することができた。また、バッテリー容量別、エリア別等、様々な切り口でEV運転・充電行動の傾向を確認できた。			◎	無し			
項目7. ビジネスモデル検証	継続的にサービスが提供できるように、実証事業開始時点で、急速充電器に係わるビジネスモデルを構築し、EV普及・利用拡大モデルの確立する。	DRIVetheARCアプリ充電サービスの従量ワントタイム課金モデル及び、月額サブスクリプション課金モデルにて本充電事業の損益分岐点分析を行い、採算が取れる可能性と将来の事業性を確認した。			○	DRIVetheARC充電情報サービス&アプリのような仮想充電事業者としての充電サービス事業を継続化する段階にはまだマーケットが熟成していないと考えられる。一方、EV Co-Driverは事業化へ向けて推進する。			
項目8. 外部要因の影響の検証	本実証事業に影響を及ぼす可能性のあるEV市場に関係する政府の法令・規則の動向、民間の技術進歩を随時把握する。	各国世界的にカーボンゼロ（カーボンニュートラル）実現に向けた動きや、各主要メーカーの対応方針も調査まとめを行なった。			○	2020年に日・欧米各国から電動化・EV化推進政策が発表され、当実証事業のEV Co-Driver事業化に追い風となっている。			

3. 実証事業成果



- Walmart, Whole Foods, Raley's等、米国や加州を代表する大規模小売チェーンと連携し、加州北部の幹線道路沿い約530kmの26カ所に、DRIVEtheARCを名とする急速充電ネットワークを展開（出力50kWの急速充電器55基（内2基予約専用）、出力100kWの高出力充電器2基）

サクラメントエリア（都市住宅街）
Raley's El Dorado Hills station



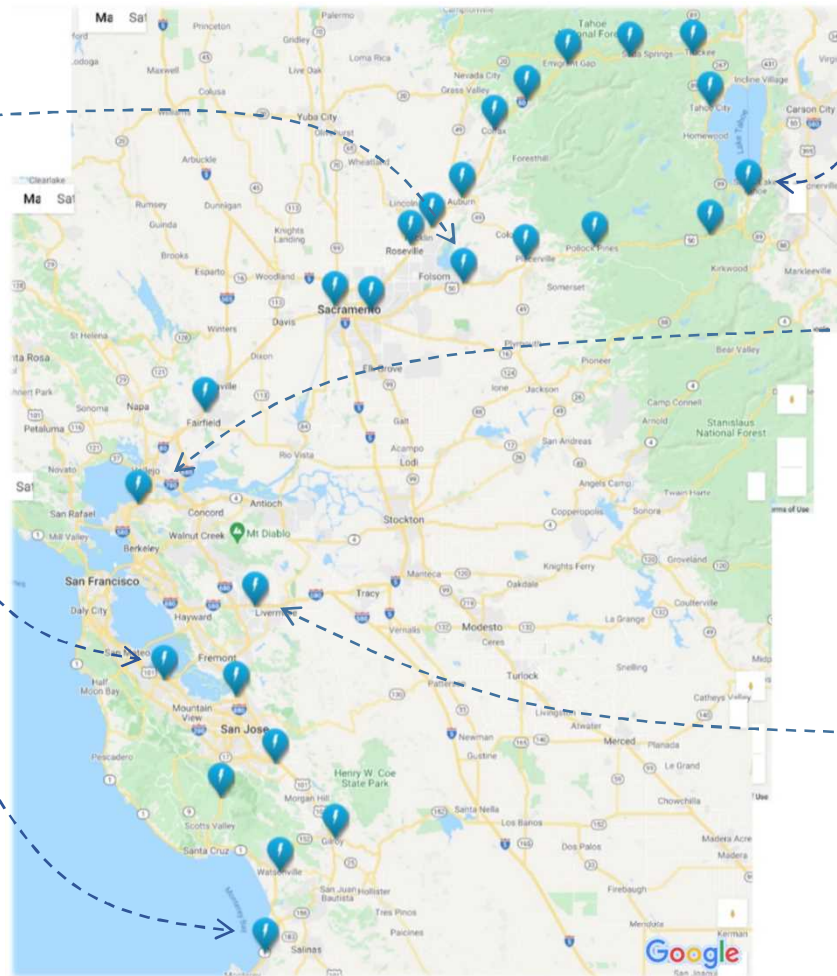
4基設置

ベイエリア（都市住宅街）
Marsh Manor Shopping Center station



100 kW

モントレーエリア（海岸リゾート地）
The Dunes (Marina) station



レイクタホエリア（山間リゾート地）
Raley's South Lake Tahoe station



ベイエリア（都市住宅街）
Sprouts Pinole station



100 kW

ベイエリア（郊外住宅街）
Pacific Pearl station

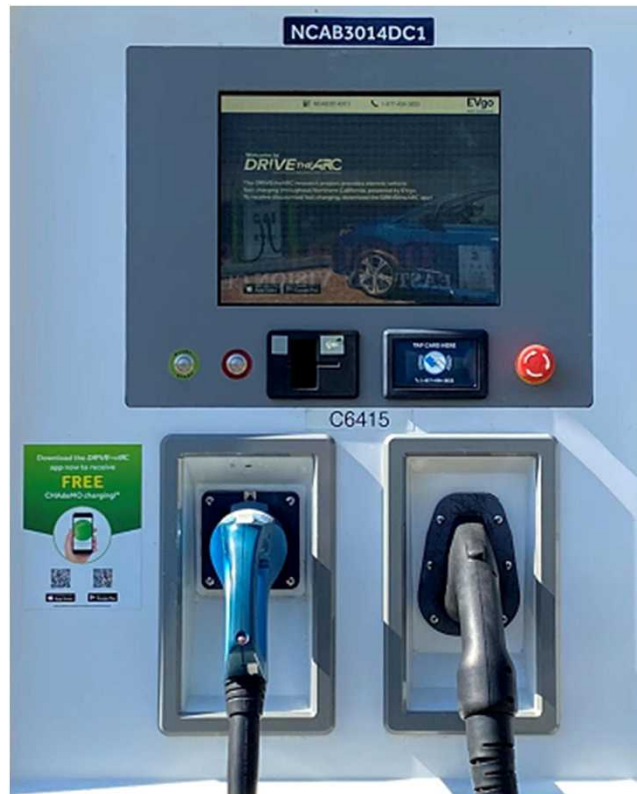


予約機能

3. 実証事業成果



- DRIVetheARC充電器は、CHAdE MO connectorと CCS Combo connectorのダブルアーム仕様。
- Tesla EVユーザーは、CHAdE MO Adapterを所有している場合、DRIVetheARC充電器のCHAdE MO connectorで充電可能。(Tesla CHAdE MO Adapterは50kW充電までの対応。)



Tesla CHAdE MO Adapter
(\$400, 50kW充電に対応)



通常、一部のTeslaオーナーがオプション購入。一部の限定的な充電器にTesla CHAdE MO Adapterが設置されている。DRIVetheARC充電器では設置せず。

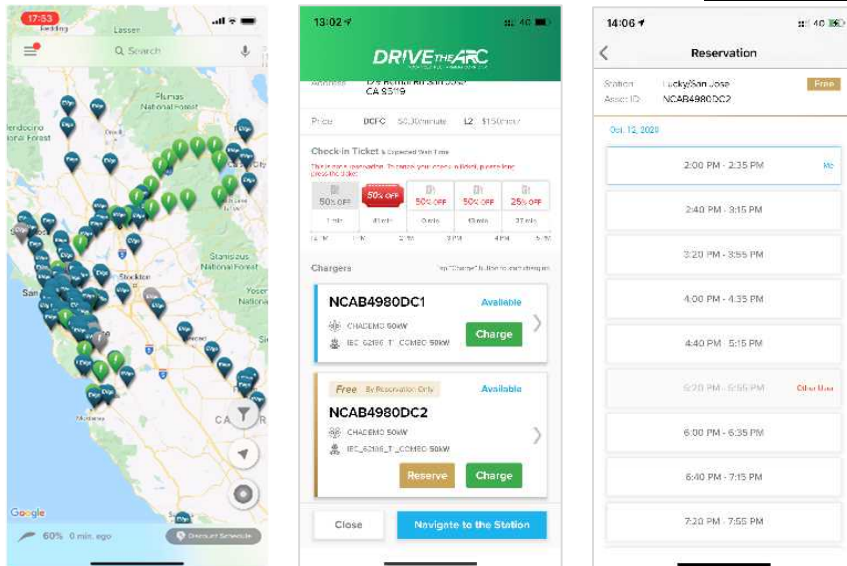
3. 実証事業成果



①【DRIVEtheARC】

先進的なEV充電情報サービス

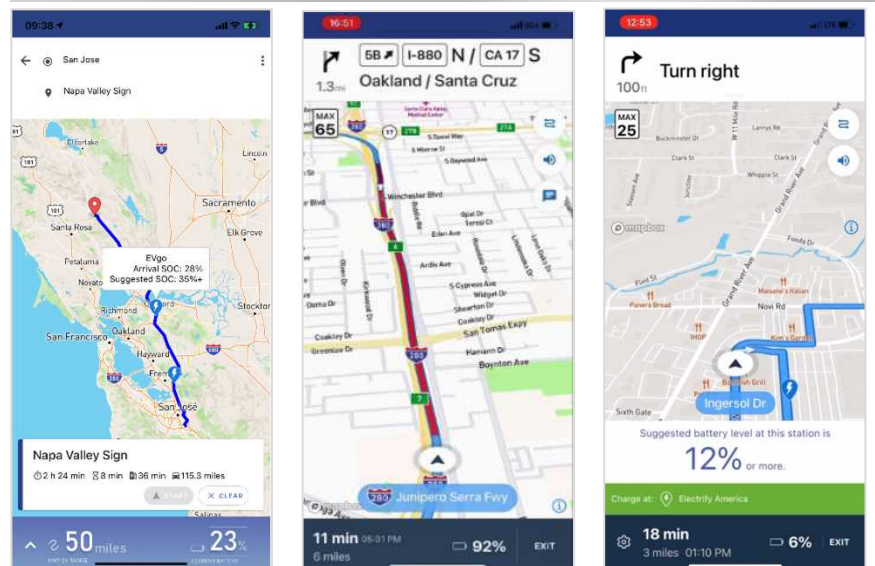
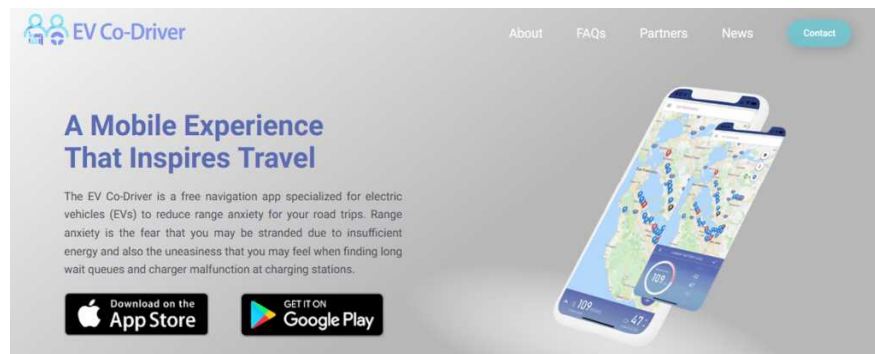
- (1)充電ステーションの見える化 (2)アプリ充電 (3)予約充電
- (4)時間帯別料金 (5)便利なステーションへの誘導



②【EV Co-Driver】

EVドライブ専用ナビゲーションアプリ

- (1)最短ルート of 自動ガイド (2)ターンバイターンナビゲーション
- (3)運転途中での追加充電 (経路充電)時の充電ガイド

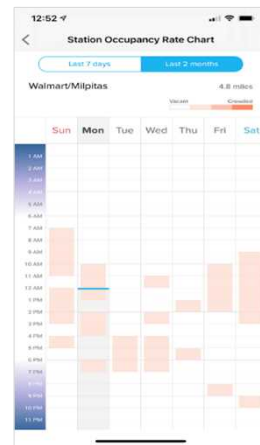
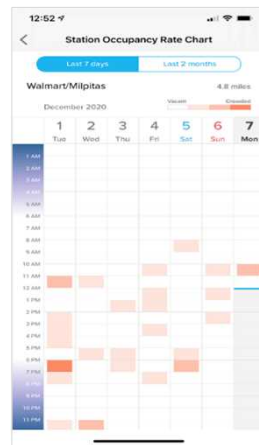
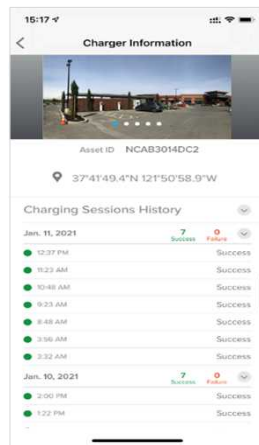
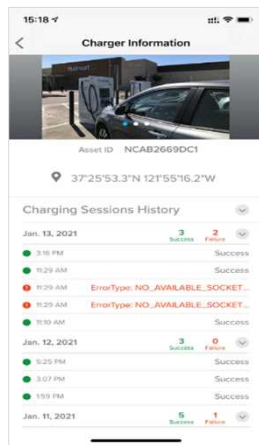
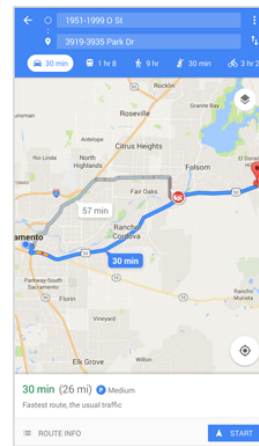
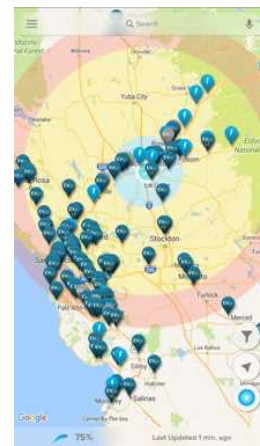
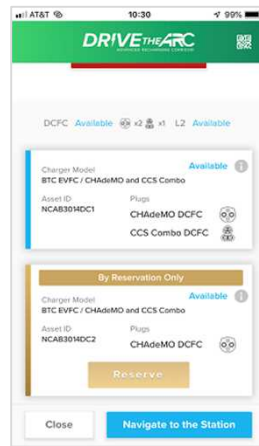
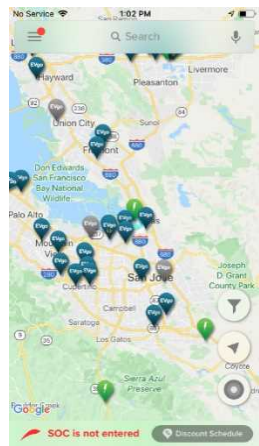


3. 実証事業成果



先進的なEV充電情報サービス (1)見える化によるAnxiety軽減

- ステーションの状態の見える化
- 充電器の状態の見える化
- 航続距離の見える化
- 過去充電履歴の見える化 (充電器毎)
- 混雑度実績の見える化と混雑度予測情報 (ステーション毎)



3. 実証事業成果



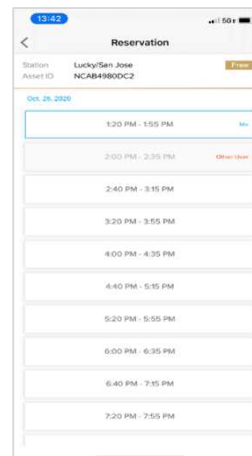
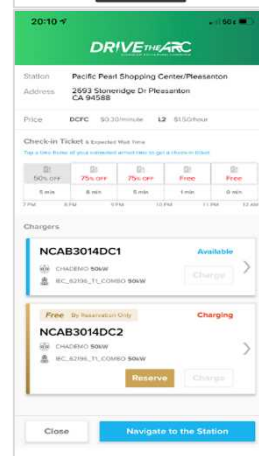
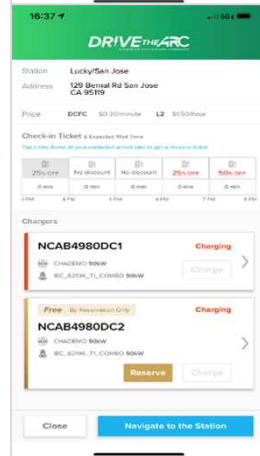
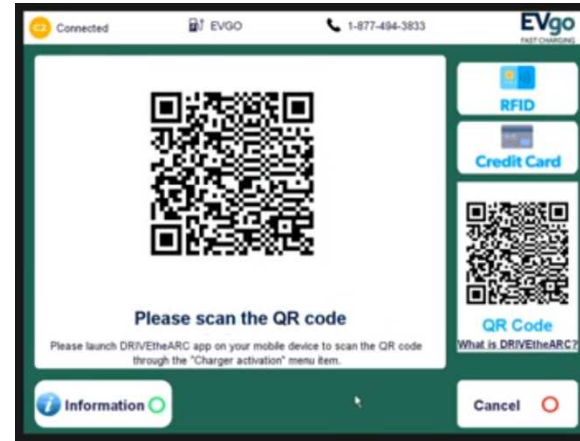
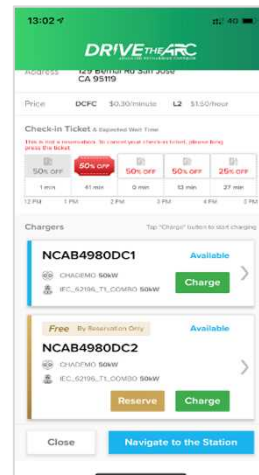
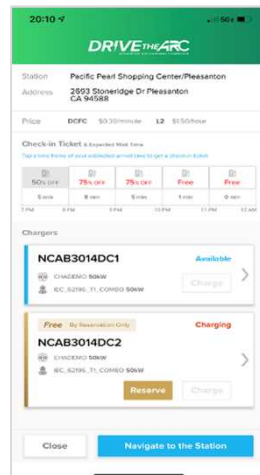
先進的なEV充電情報サービス (2)アプリで充電まで対応する利便性 (3)待ち時間を削減する予約機能

• アプリ発行チケットによる充電。アプリで、遠隔状態確認から充電まで一貫して行う利便性

• CHAdeMOとCCS Combo充電対応

• 広域をカバーする充電ネットワークとしては米国で初の予約機能を開始 (計2台)

予約時間を守るモラルに頼るという課題があったが、EVgoサポートセンターに対する苦情も無く、順調に予約サービスを提供した。2021年1月、EVgoがEVgo appに予約機能を実装。



3. 実証事業成果



先進的なEV充電情報サービス (4)ダイナミックプライシングによるTime Shift混雑度平準化

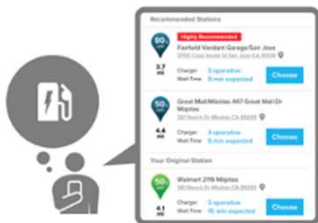


Congestion pricing based on stations' occupancy condition



Please try to use DRIVetheARC mobile app to find an appropriate charging station for your needs **before** start driving your EV.

DRIVetheARC will find and guide to the better stations



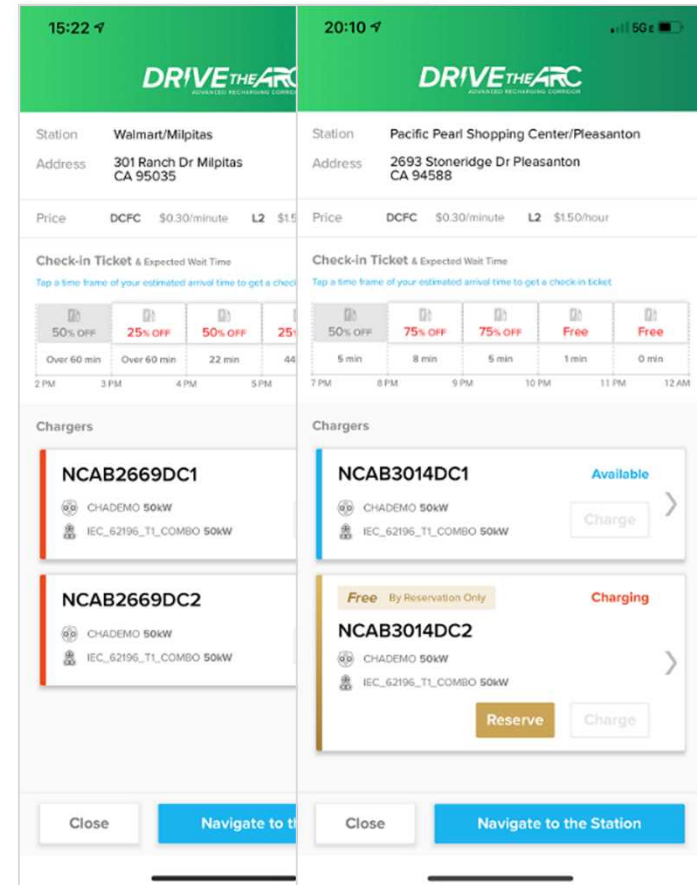
If there are the better stations than your selected station, DRIVetheARC will find and guide to the better stations with special discount offer.

Check pricing schedule and get a Check-in Ticket



Check pricing schedule and expected wait time to find your appropriate charging station before start driving.

To use dynamic pricing services, you need to link with your EVgo account



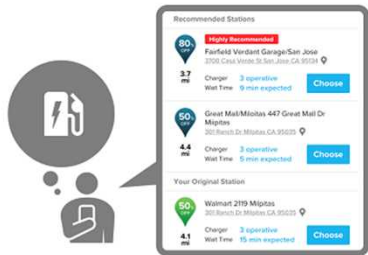
3. 実証事業成果



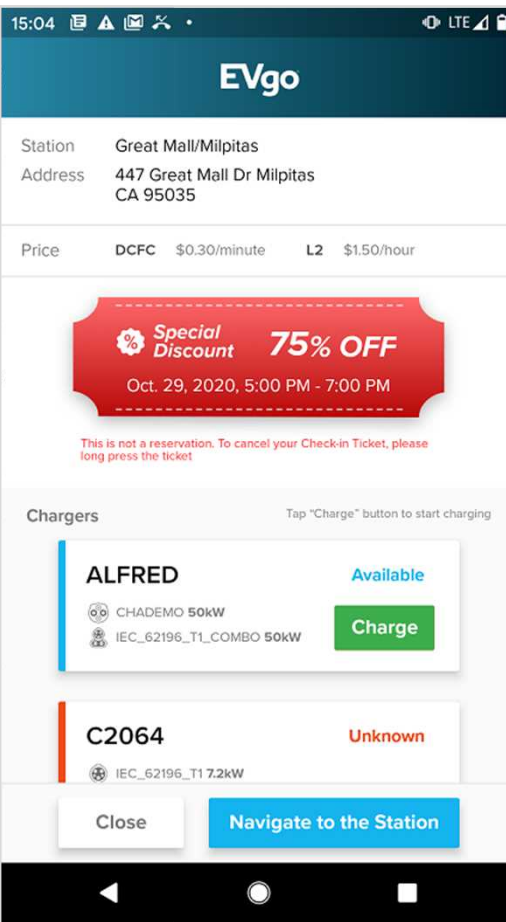
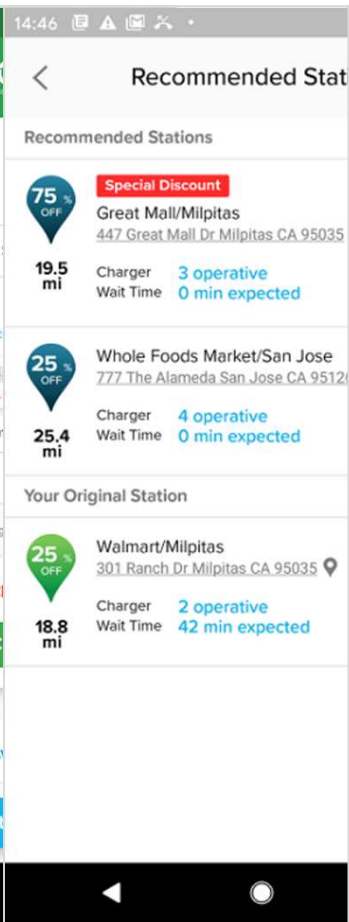
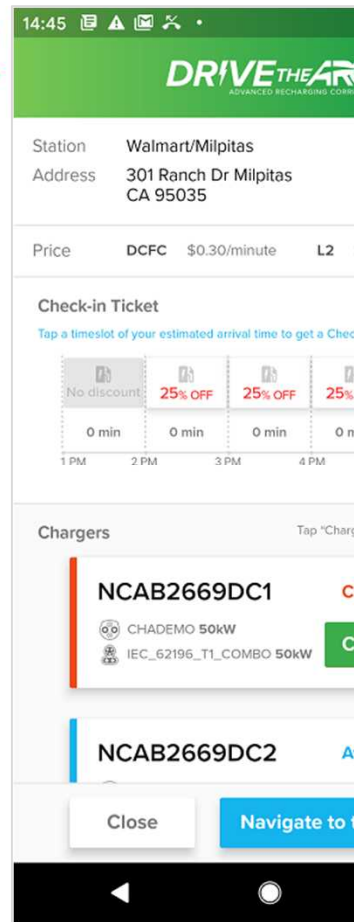
先進的なEV充電情報サービス (5) “PlaceShift”による混雑度平準化



DRIVetheARC will find and guide to the better stations



If there are the better stations than your selected station, DRIVetheARC will find and guide to the better stations with special discount offer.

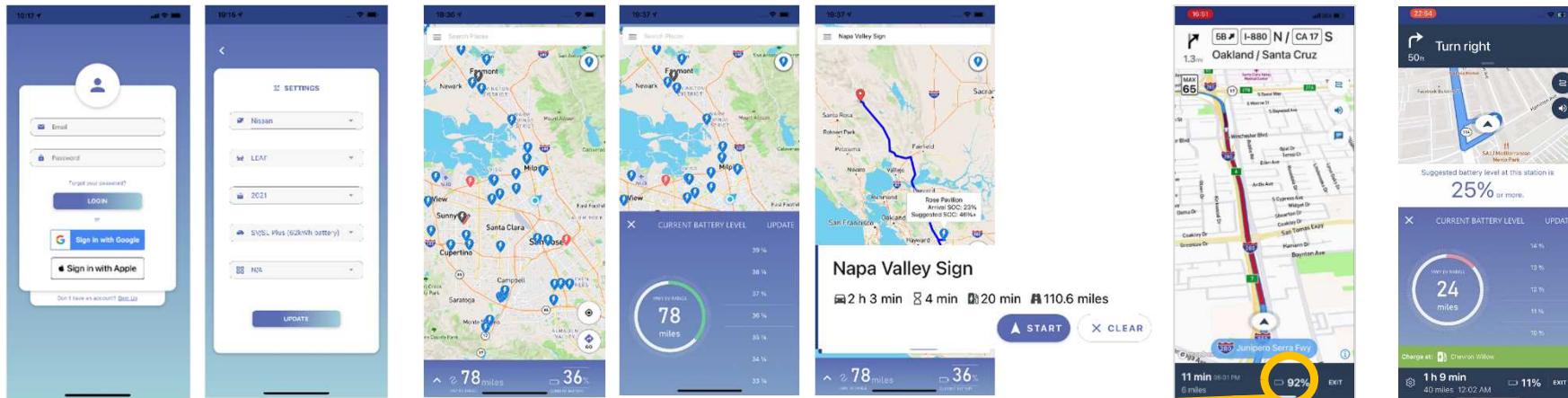


3. 実証事業成果



- 充電計画ではなく、EV運転を簡単にするGoogle Maps的なEV専用ナビゲーションアプリ
 - (1) 運転・待ち・充電時間のトータルドライブタイムの最短ルートを探検 (2) ターンバイターンナビゲーション (3) ステーション到着時の充電ガイド

- Apple IDもしくはGoogle IDで簡単サインインし、車種設定
- SOC入力と目的地入力のみでベストルートを表示するので、充電計画無しに出発できる
- ターンバイターンナビゲーション
- SOCデータ取得あるいはSOC推測計算し、リルート時にベストルートを再表示する
- 電欠リスク無しの充電ガイド



- EVスペック、スマホセンサーデータに基づき、実態に近いSOC推測計算を実行。この機能によりルート再検索時に正しいリルートが可能。

Example of Test Results
Date: December 8, 2020
EV Model: 2018 Nissan LEAF SL

Test	Origin	Destination	Average Slope	Nissan LEAF SOC value	EV Co-Driver SOC value
Uphill Drive	Scotts Valley, CA	Summit on CA-17	+3.5%	72% -> 62%	72% -> 62%
Downhill Drive	Summit on CA-17	Scotts Valley, CA	-3.5%	83% -> 83%	83% -> 82%

3. 実証事業成果



電欠不安・充電不安を軽減するEV Co-Driver利用による新たなEV運転サポート

- 充電計画無しの運転
- 行きつけのお気に入り充電ステーションだけの充電に拘らず、様々な場所の充電ステーションを利用。
- 最大航続距離を気にしない運転

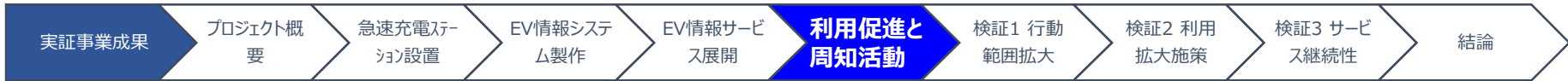
EV Co-Driverで実現する真のEVナビゲーション機能

- DRIVEtheARCアプリの機能を自動化することにより、継ぎ足し充電ステーションを探さずに出発できる
 - ICEであれば、旅行の場合や不慣れなところへ行く場合でもナビゲーションに目的地を入力して出発できるし、どこに給油ステーションがあり、どこで給油すべきかなどという事前計画を立てないし、考えさえもない。
 - ✓ バッテリー残量と目的地を入力して充電計画を立てることなく出発できる様にする。
- 運転中の状況変化があっても、継ぎ足し充電ステーションを探さずに運転を継続できる
 - ICEであれば、経路変化があっても給油計画は不要。ICEは、予想外の状態変化（ガソリン・軽油残量が思っていたよりも減る）ということもあまり無い。
 - ✓ 運転中の状況変化があっても、適切な継ぎ足し充電ステーション経由のルートダイナミックつまり動的に表示して、EVの運転をそのまま続けられる様にする。（その為に、SOCデータ取得あるいはエネルギー消費計算を常時実施する。）
- 予定の継ぎ足し充電ステーションの状態悪化があったときは、代替継ぎ足し充電ステーションに向かう様にする
 - ICEであれば、到着してもしすべてのガスポンプが故障していても、次のガスステーションに行けば良いだけ。しかし、ガスポンプが故障していることはめったに無い。
 - ✓ 予定している充電ステーションの状態悪化の変化があったときは、適切な代替継ぎ足し充電ステーション経由のルートプロアクティブつまり事前対策的に示して、適切な充電ステーション経由の運転を行える様にする。
- 常に、運転時間 + 期待待ち時間 + 充電時間で最短のルートを検索・表示する
- 継ぎ足し充電ステーションで充電すべき充電量を示す（経路途中 及び 到着後の再出発時の電欠リスクも防ぐ）

3. 実証事業成果

実証事業成果	プロジェクト概要	急速充電ステーション設置	EV情報システム製作	EV情サービス展開	利用促進と周知活動	検証1 行動範囲拡大	検証2 利用拡大施策	検証3 サービス継続性	結論
データソース	 EV Co-Driver server	 NissanConnect GDC server	 DRIVE THE ARC server	 EVgo OCPI server					
取得データ	<ul style="list-style-type: none"> EV Co-Driver navigation時の位置データ DRIVEtheARC/EVgo 充電器の状態データ (注: データ分析用途ではない) 	<ul style="list-style-type: none"> NissanConnect契約済みのLEAF SL/SVの位置データ (始動時から停止まで) 	<ul style="list-style-type: none"> ユーザー属性データ DRIVEtheARC app使用時位置データ DRIVEtheARC app 機能利用データ DRIVEtheARC/EVgo充電器の状態データ DRIVEtheARC充電セッションデータ 	<ul style="list-style-type: none"> DRIVEtheARC/EVgo充電器の状態データ DRIVEtheARC/EVgo充電セッションデータ (注: DRIVEtheARC serverは EVgo 充電セッションデータにはアクセス出来ない) 					
データ利用	<ul style="list-style-type: none"> EV運転位置・経路の分析 (注: 2020年9月以降) 	<ul style="list-style-type: none"> NissanConnect契約済みのLEAF SL/SV全体の運転位置のマクロ分析 	<ul style="list-style-type: none"> DRIVEtheARC appユーザーの属性分類 DRIVEtheARC appユーザーのhome/work town分析 及び DRIVEtheARC app使用位置分析 DRIVEtheARC充電ステーション利用動向分析 予約サービス、Dynamic Pricingサービス、"PlaceShift"サービス利用動向分析 DRIVEtheARC/EVgo充電器の稼働時間割合、稼働率、信頼度の分析 						

3. 実証事業成果



■ 加州政府機関等との共同施策

- 加州政府及び関連機関と実証の初期段階から定期的に意見交換会を設け、実証実施エリア選定や、プロジェクトのネーミング検討に加え、イベント計画でも連携の上、プロジェクトの認知度向上と利用促進を図った
- EVオーナークラブのイベント参加や個別交流会を通して、ローカルのEV愛好家にDRIVEtheARCプロジェクトをアピールし、認知度向上と利用促進に積極的に努めた。

写真 キックオフセレモニー (2016年11月)



写真 EV愛好家イベントNational Drive Electric Week 各地の様子



San Mateo



Richmond

写真 DRIVEtheARC 急速充電ネットワーク完成セレモニー (2019年6月)



Meeting with EV Club members

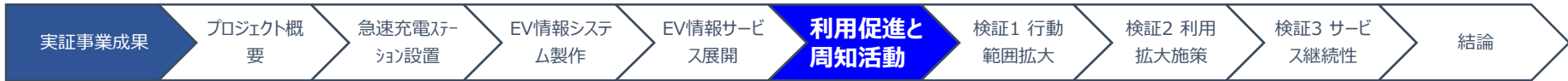


Cupertino



BayLeaf Dinner

3. 実証事業成果



■ 各種メディア機関等との共同施策

- プロジェクト専用サイトを立ち上げた直後、ローカルメディアのほか、Autoblog, InsideEVs等オンラインメディアを含む136メディアに取り上げられた。
- 様々な周知活動の成果として、DRIVetheARC登録ユーザーはネットワーク完成時の2千名弱から7千名超まで増加した。

図 EV業界メディアによる情報発信や情報共有

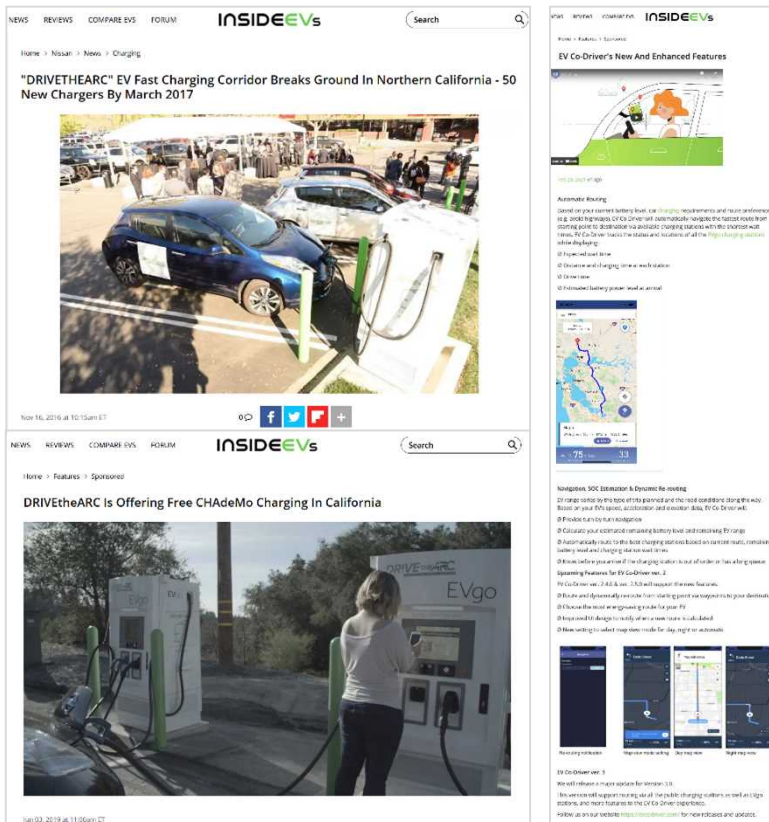
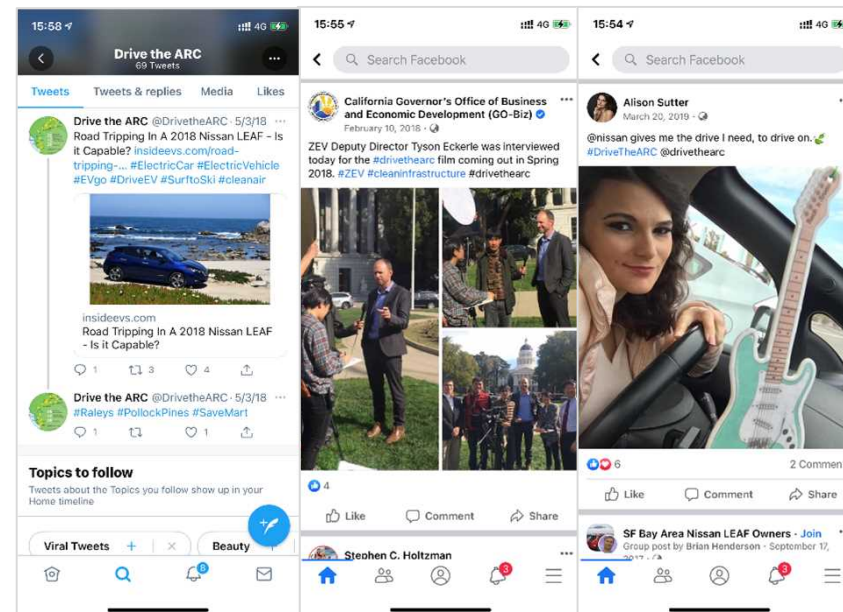
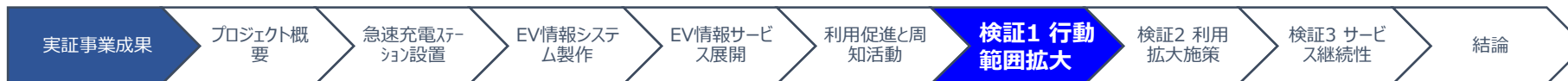


図 ソーシャルメディアによる情報発信や情報共有



3. 実証事業成果 当初の仮説と実証結果



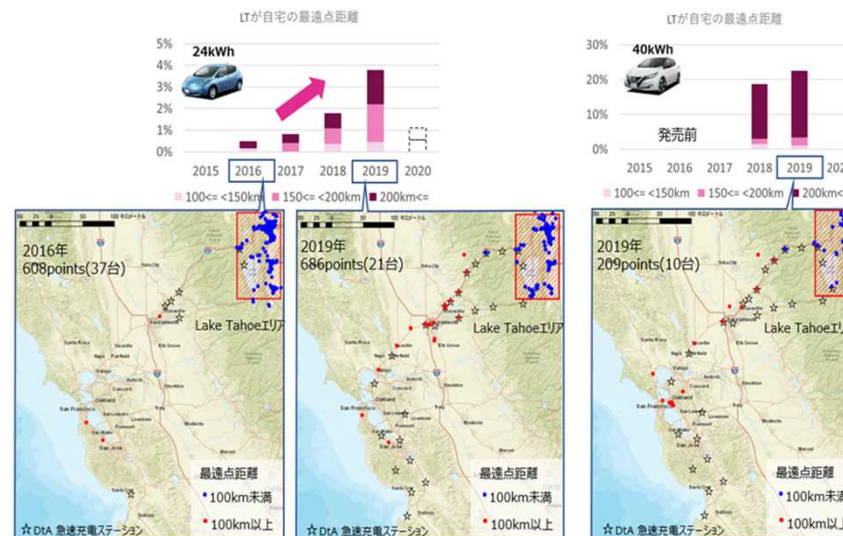
■ 当初の仮説と実証結果

【仮説】

都市間における充電網を整備し、リアルタイムな充電情報サービスを提供することで、航続距離に対する電欠不安を軽減させるとともに、EVにおける行動範囲拡大や利用頻度向上に寄与する。

【結果】

Nissan LEAFの全体平均的な視点では航続距離拡大といったダイナミックな変化は見られなかったが、分析条件（地域、走行距離、充電行動など）を絞ると様々な効果が見られた。



【仮説】

充電行動に特化したリアルタイム情報サービスを提供することで、EVドライバーがもつ潜在的ニーズを探り、これらの事業化のポテンシャルを抽出する。

【結果】

電欠不安を軽減させるための様々な高付加価値サービス、たとえばEV専用ナビゲーションなどEVユーザに特化したサービス事業については、EVがさらに普及し、成熟する**将来**において事業として成り立つ可能性が**極めて高くなってきている**。

3. 実証事業成果



EVから見た行動範囲拡大の有効性の検証

- 解析対象の日産LEAFフリート全体の一台一日あたり平均走行距離を確認（～6,361台）。都市間充電網整備前後で、平均走行距離は数十キロ程度で大きな変化は無かった。これは多くのユーザーがEVを主に日常走行に使用しており、都市間充電網整備により行動範囲が拡大したとしてもその頻度は低く、全体平均に影響を及ぼすまでには至らなかったためと推察する。
- 一方、頻度は少ないものの、100km以上の長距離移動の割合が、エリアによっては年々増加の傾向があり、ミクロ的に、行動範囲拡大の傾向が確認できた。40kWh高容量車では特にその割合が大きかった

図 北加州日産LEAFフリート全体平均走行距離

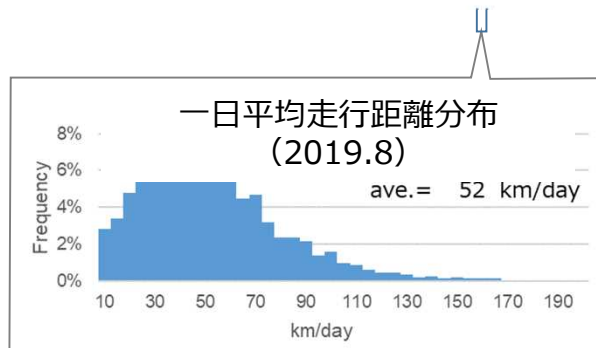
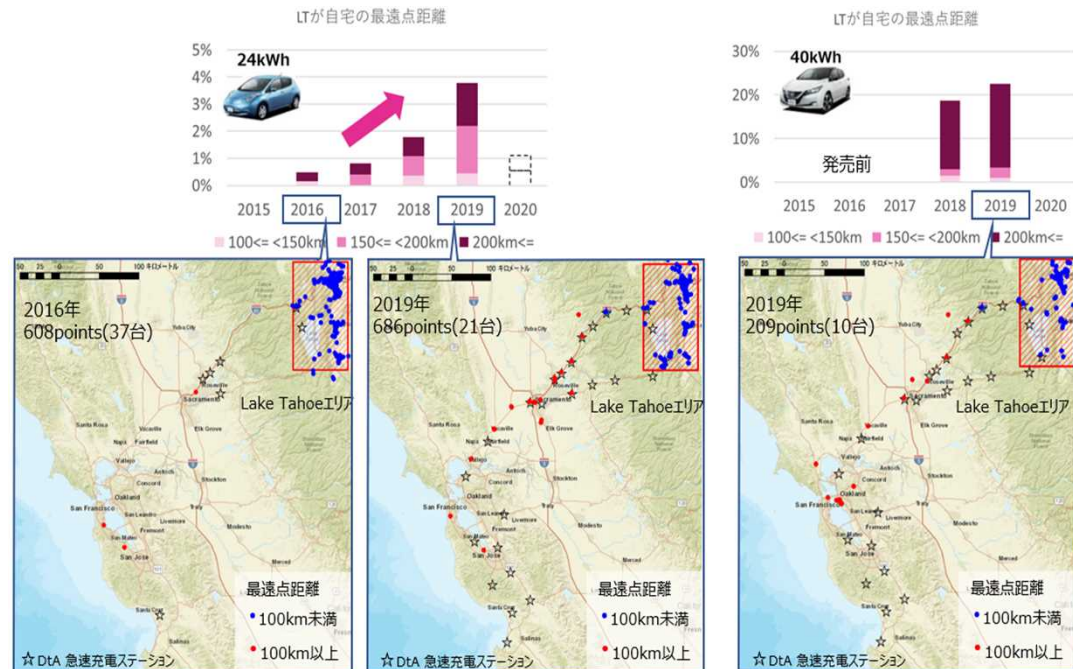


図 Lake Tahoeエリア自宅ユーザーの最遠点解析



データソース: 北加州のデータ提供に合意した日産リーフ 24kWh (2015-2020), 40kWh (2018-2020) と 62kWh (2019-2020) 32

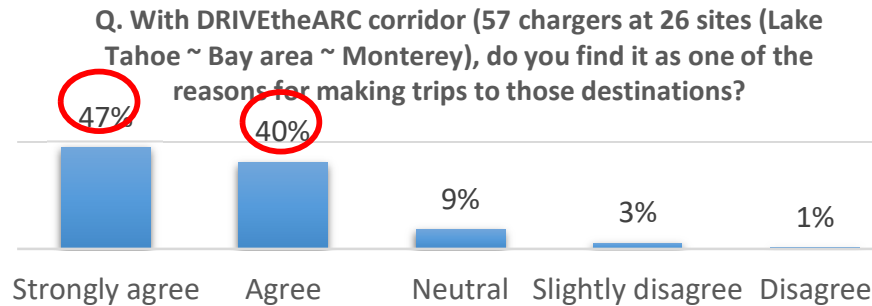
3. 実証事業成果



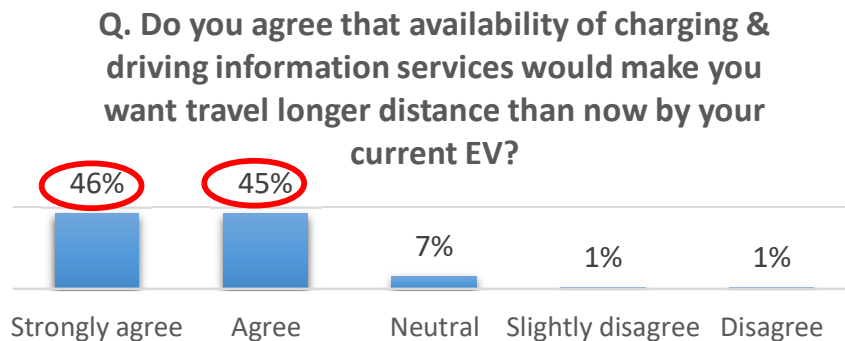
■ 都市間充電網整備のニーズ分析

- DRIVEtheARCユーザーサーベイにて、定量データでカバーできない領域について補完的に調査。急速充電ネットワーク及び情報サービスに関する潜在的ニーズや、DRIVEtheARCネットワーク&サービスの有益性を検証。(期間: 2020年10月15日-30日、参加者: 374名)

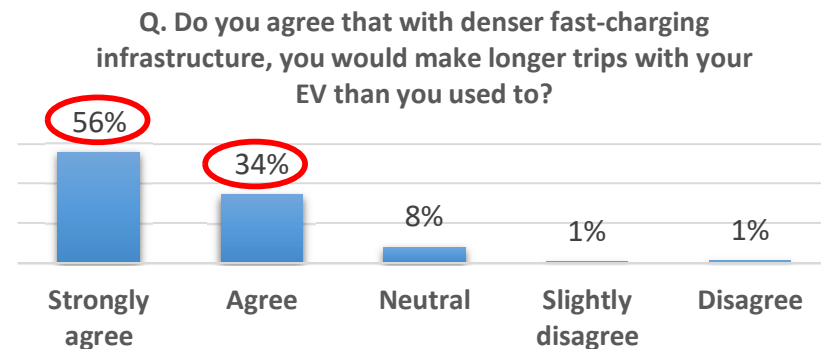
- 87% の回答者はDRIVEtheARC急速充電ネットワークの存在がEVでLake Tahoeや Montereyへ行った(行く)理由の一つになったと回答



- 91% の回答者が、EV専用ナビゲーションアプリやリアルタイム情報の充電アプリ等の情報サービスによって、EVでより遠距離運転を行うことが出来ると回答

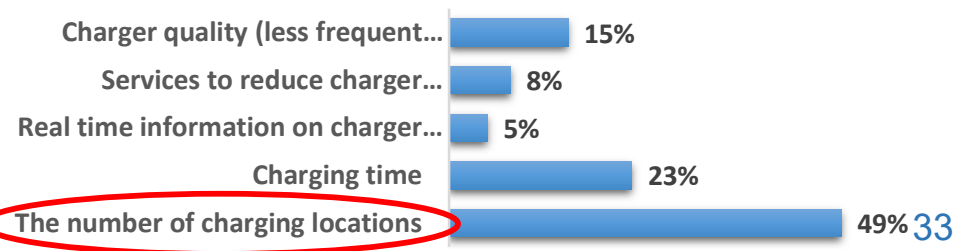


- 90%の回答者が、急速充電ネットワークの密度が強化されれば、EVでもっと遠距離運転したいと回答

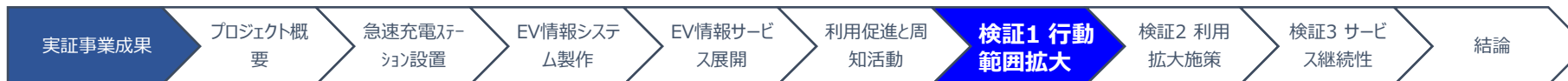


- 急速充電サービスにおいては、急速充電器数の不足は依然にトップ課題となっている

Q. Regarding to quick charging , what do you think need the improvement the most?



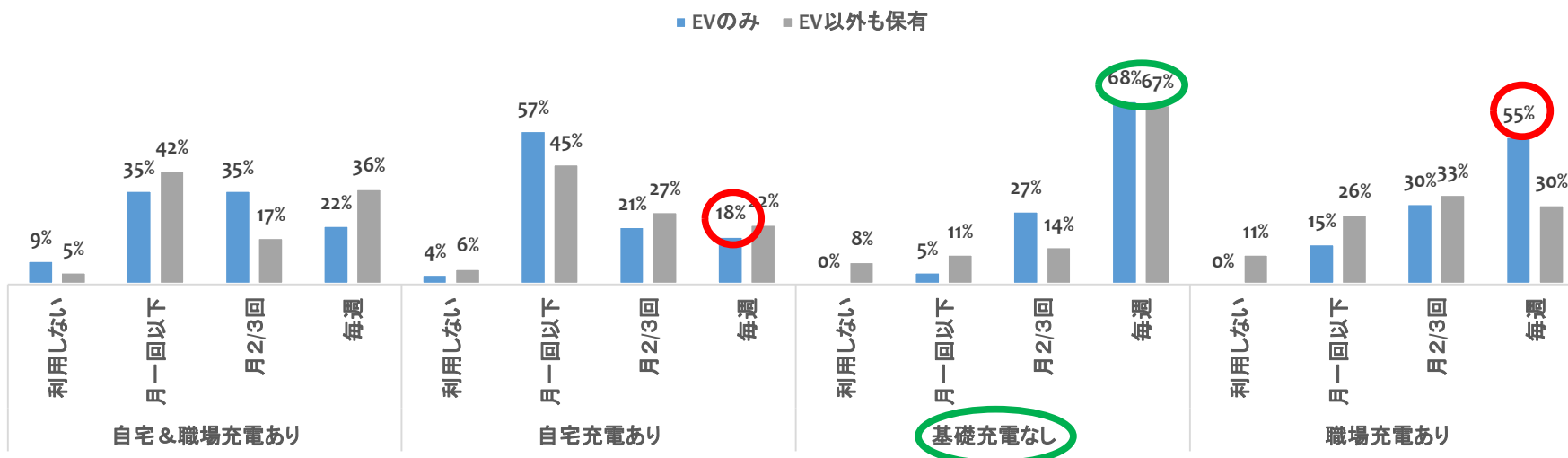
3. 実証事業成果



■ 都市間充電網整備のニーズ分析

- 基礎充電の有無による、急速充電器利用頻度の傾向分析
 自宅・職場どちらにも充電設備を持たないユーザーは、公共の急速充電器への依存度が高い事が確認できた。
- 保有する車両タイプがEVのみの場合の急速充電器利用頻度分析
 基礎充電が自宅のみの場合に比べ、職場のみの場合の方が明らかに急速充電器の利用率が高い（急速充電器を毎週利用するユーザーは、自宅充電環境のみユーザー 18%に対し 職場充電環境のみユーザー 55%）。職場充電の場合、必要なタイミングで充電出来ない場合も想定され、公共の急速充電器で充電する必要性が高いことを示していると考えられる。
- 以上から、ユーザーの基礎充電環境（自宅・職場）によっては公共の急速充電インフラが基礎充電的な役割を果たしていると考えられる。

EVオーナーの車両保有及び基礎充電へのアクセス状況と急速充電器の利用頻度の関係分析



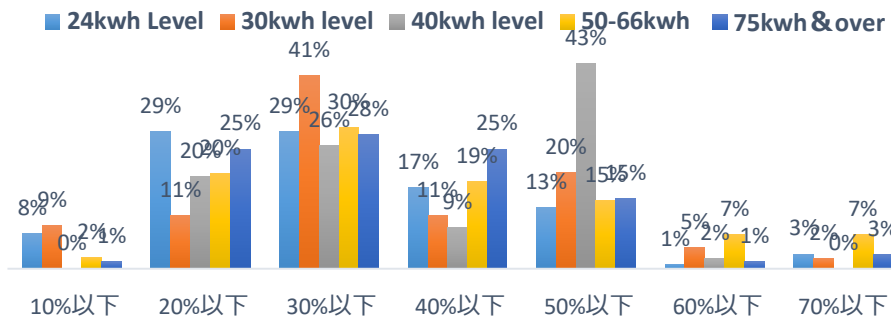
3. 実証事業成果



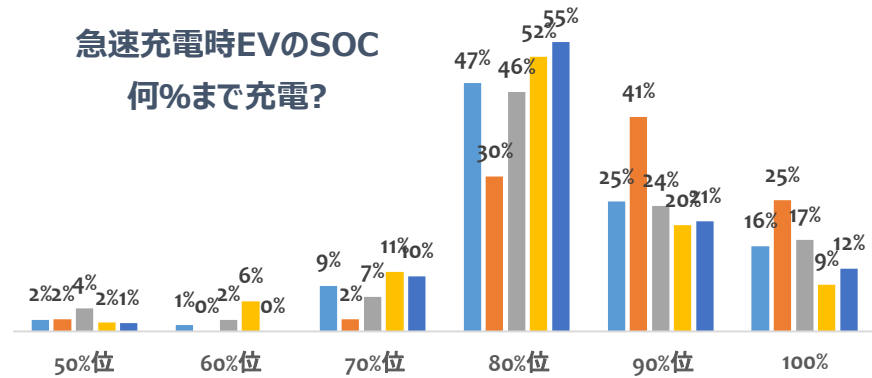
■ 都市間充電網整備のニーズ分析

- **充電を考え始めるSOC*値と充電目標SOC値 及びその充電目標SOC値の理由については、車載バッテリー容量などの車両スペックによる差異は見られなかった。(* SOC: State Of Charge)**
- **今後高容量バッテリーEVの増加に伴い、高出力充電器の更なる普及が予想される一方、現状市場では充電事業者や地域により充電課金体系は時間制/従量制が混在しており、車両スペック（バッテリー容量や高出力充電受け入れ性能など）により不公平性を生じる可能性がある。充電課金体系は今後検討されるべき課題である。**

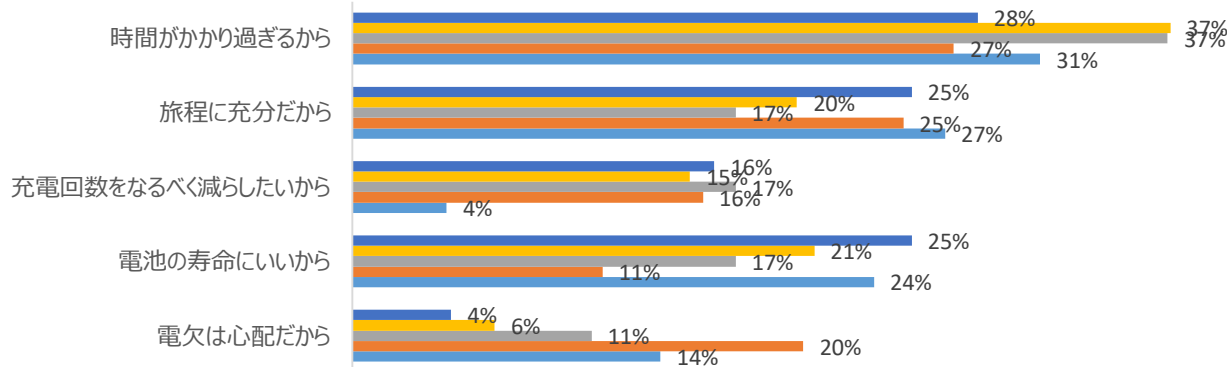
SOC何%になると追加充電を考え始める？



急速充電時EVのSOC 何%まで充電？



上記のSOCまで充電する理由は？



充電課金体系比較

		充電事業者	
州	範囲	EVgo	Electrify America
範囲	カリフォルニア	時間制	従量制
	オレゴン		従量制
範囲	テキサス		時間制
	イリノイ		従量制
範囲	ペンシルベニア		時間制
	フロリダ		従量制

3. 実証事業成果



■ 急速充電から見た行動範囲拡大の有効性の検証

・ 実証事業 DRIVEtheARCサービス 51ヶ月間 (Nov/2016 - Jan/2021)の利用推移
 全期間を通じてNissan LEAFがEV車種のリーダーモデルであった。2016年当初からCHAdemo/CCSの充電サービスを行っていたが、2020年1月以降CCSのアプリ充電サービスも開始し、CCS充電ユーザーの属性情報も取得した。2021年1月時点ではNissan LEAF (CHAdemo)は構成比率 37.2%、Chevrolet Bolt EV (CCS Combo) 構成比率 31.6% となっている。

DRIVEtheARCユーザーをバッテリー別で見ると、小バッテリー容量(24kWh)の構成比率が、実証事業開始時点(2017年1月)の68.7%から完了時点(2021年2月)の21.8%に大幅減少。中バッテリー容量(50-62kWh)の構成比率が同期間で11.3%から37.4%に大幅増加。

DRIVEtheARCのユーザーをEVメーカー別で見ると、全登録ユーザーの60.9%(4,379台)がNissan LEAF。次にChevrolet Bolt EV 16.6%(1,195台)、Tesla 7.7%(557台)、Volkswagen e-Golf 4.4%(313台)、BMW i3/i3s 4.1%(295台)。CCSのアプリ充電対応後、Bolt EVユーザーが大幅増加。

図 DRIVEtheARCサービスのバッテリー別の月別推移

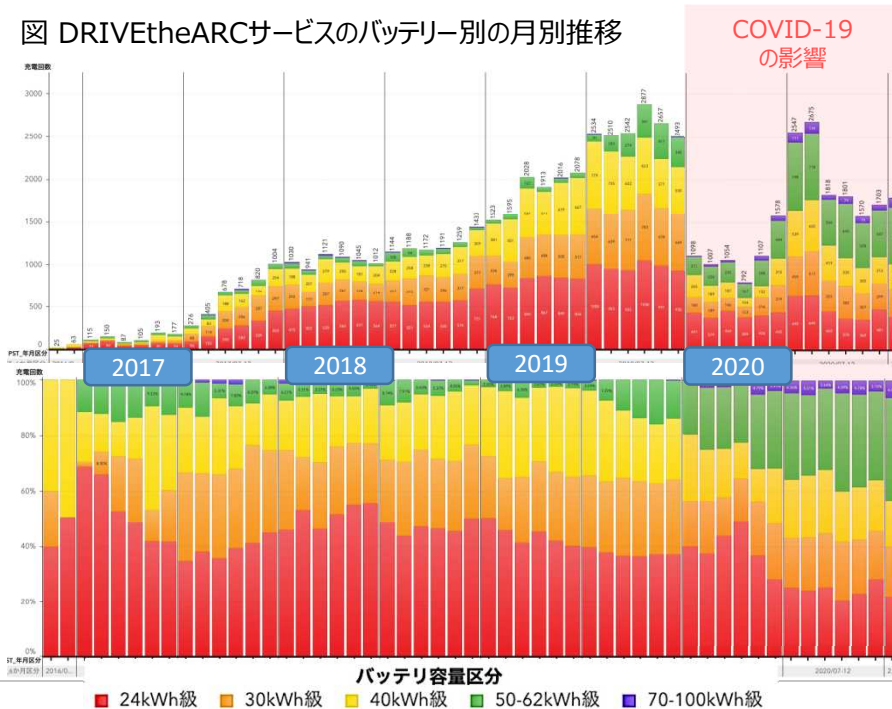
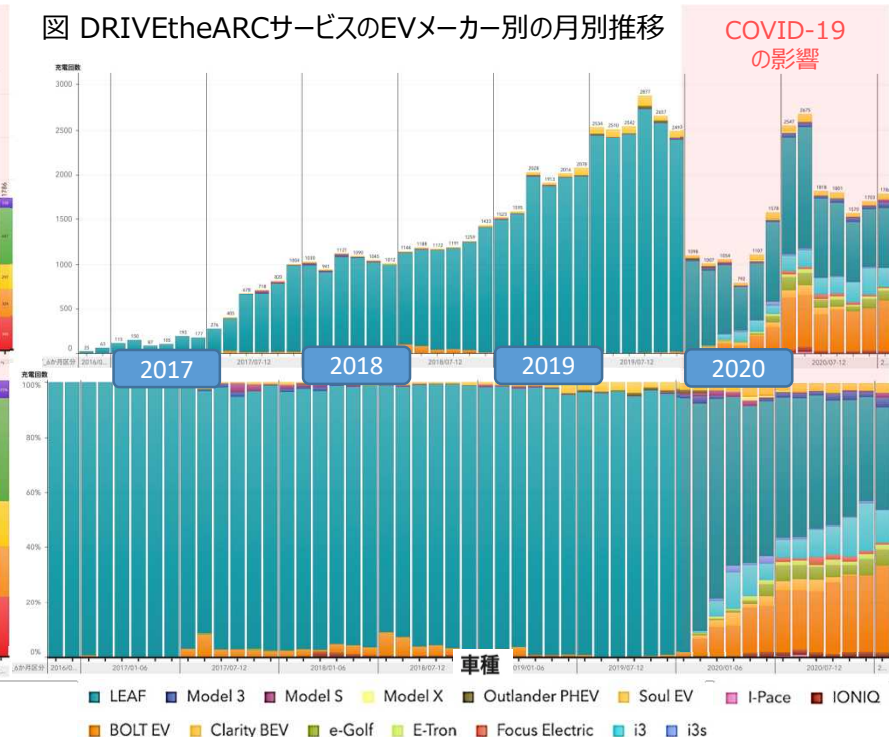
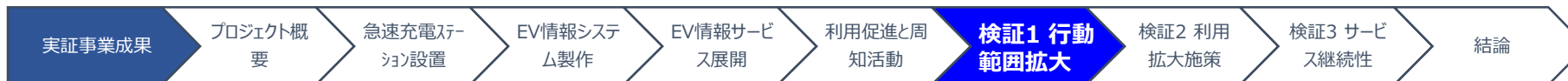


図 DRIVEtheARCサービスのEVメーカー別の月別推移



3. 実証事業成果



■ 本実証事業に対する新型コロナウイルスの影響

- **新型コロナウイルス (COVID-19)感染症は、短期間で全米を含む全世界に拡大した。本実証事業においても、実証事業終盤のフェーズに入った2020年3月17日に実証地域である北カリフォルニアで住民に対する外出規制が始まった。**
- **自動車による外出が控えられた結果、車両走行データ、充電器利用データ、及びアプリ利用データいずれも新型コロナウイルス感染拡大前に比べて、EV走行距離や充電器利用回数が、最大70%程度減少した (2019年と2020年の対比)。位置情報件数は最大80%程度減少。**
- **N数が減ったものの、取得したデータ数については、新型コロナウイルス感染期前後でのEVユーザーの運転行動・充電行動の変化や、傾向に関する分析は出来ており、結果として新型コロナウイルス感染流行は事業自体に大きな影響は無かったと考える。**

図 DRIVEtheARC充電サービスのEVドライバーの位置情報件数



3. 実証事業成果



■ 急速充電から見た行動範囲拡大の有効性の検証

- DRIVetheARCサービスは、ユーザー数、充電利用回数、充電距離の各観点で4年間毎年増加。本実証事業の目的である都市を跨ぐ最遠距離移動のユーザー数も増加した(2017年: 73人 → 2020年: 409人)。
- 都市を跨ぐ最遠距離移動(100km以上の移動)の充電回数も、4年間連続して上昇し続け(2017年: 198回 → 2020年: 1,155回)、新型コロナ禍の2020年でも上昇した。
- 以上から本実証事業の充電ネットワークと情報サービスが、都市間行動範囲拡大に有効であることを確認。

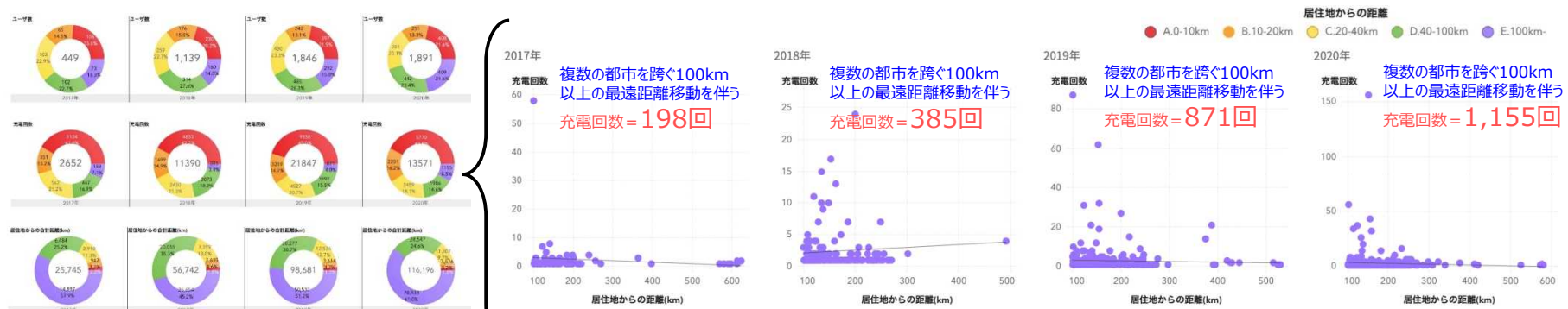
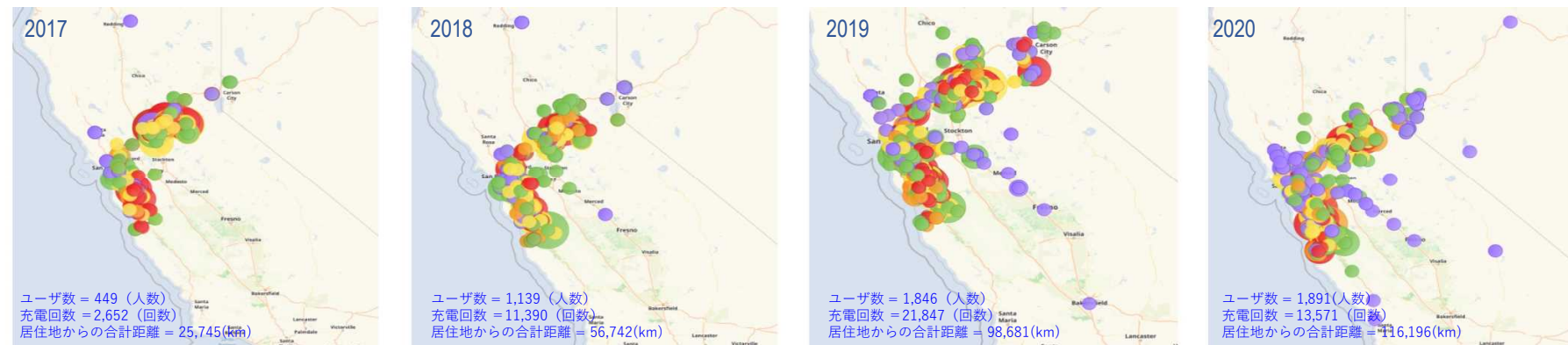


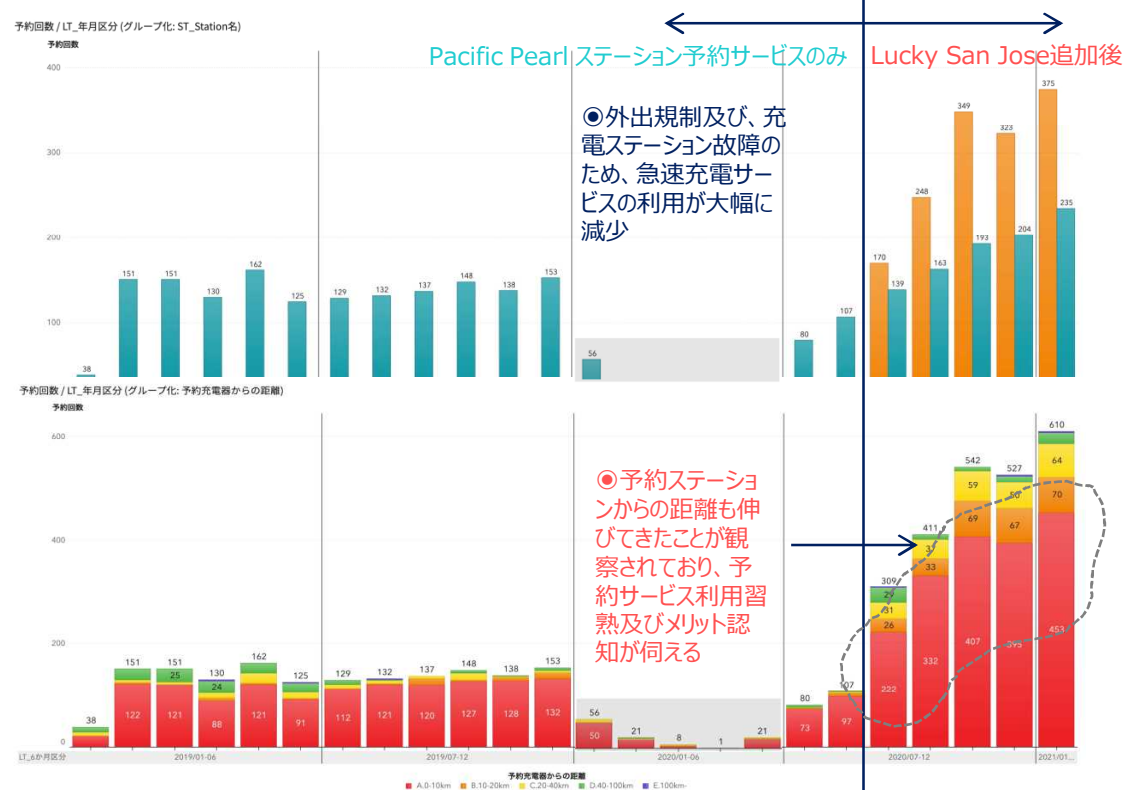
図 居住地からの距離別でみた年次件数（ユーザー数、充電回数、居中時からの合計距離）

3. 実証事業成果



■ 予約充電

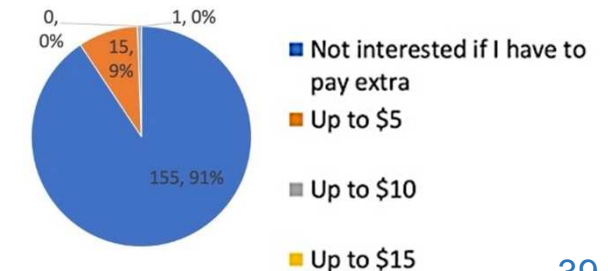
- 2つの充電ステーション（①Pacific Pearl ②Lucky San Jose）に予約充電サービスを導入。利用率の高い充電ステーションであるLucky San Joseへ導入したことで、**認知度も高まり、予約充電利用数が増加**。
- 開始時点では利用直前での予約が多かったが、次第に前もって予約する割合も徐々に増加。**充電渋滞の解決策の一つとして、効果があったと考えられる**。
- その後、**本実証事業の現地充電事業パートナーも予約機能を充電アプリに取り込んでいる**。



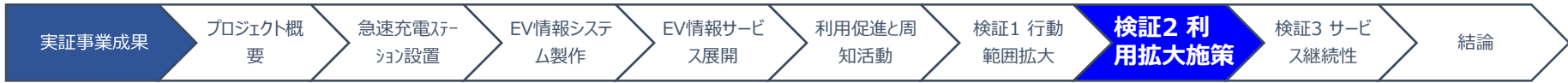
質問 充電予約サービスに関心はありますか？



質問 充電予約サービスが有料であった場合、いくらまで料金を支払いますか？



3. 実証事業成果



Dynamic Pricing & Time Shift

- 2020年9月、充電ステーションの混雑度平準化を目的とし、ダイナミック・プライシング（混雑傾向を踏まえた時間帯別充電価格設定）を開始した。高い混雑度のステーション及び中程度の混雑度のステーション両方において、平日・休日に限らず、Dynamic PricingによるTime Shift効果を得られることを実証した。

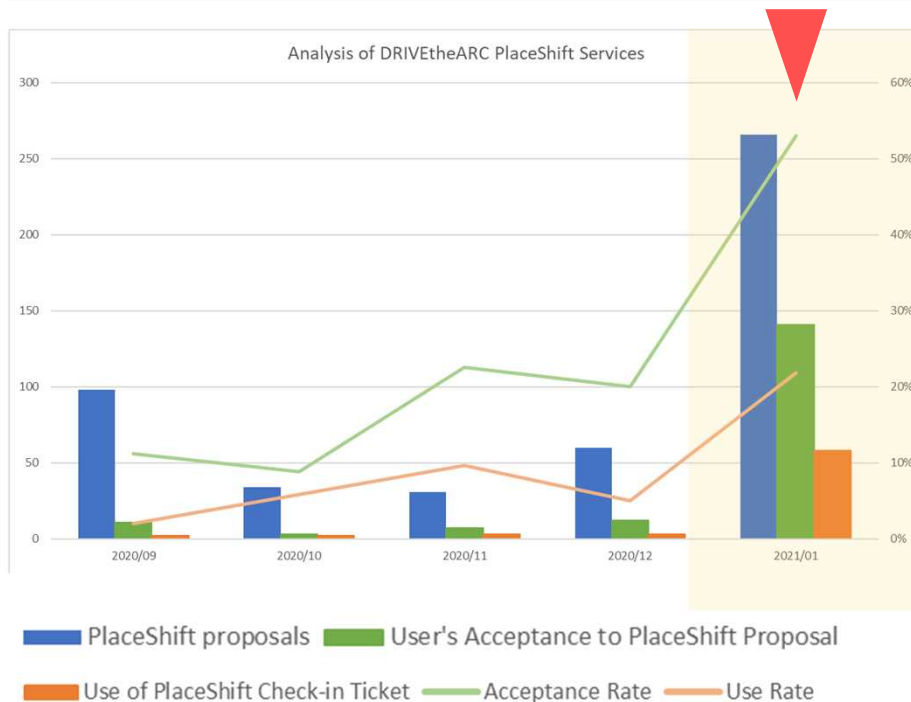


3. 実証事業成果



■ "PlaceShift"

- 2020年9月、充電ステーションの混雑度平準化を目的とし、混雑度が高い充電ステーションを利用希望のユーザーに対し混雑度が低い充電ステーション利用を促す"PlaceShift"サービスを開始。上乗せディスカウントの補償により提案を受け入れる事を確認。
- 下図の通り、"PlaceShift"発行数と受け入れ割合・利用割合が上昇していることから、**Time Shiftに加えて"PlaceShift"による混雑度平準化効果を実証**することができた。



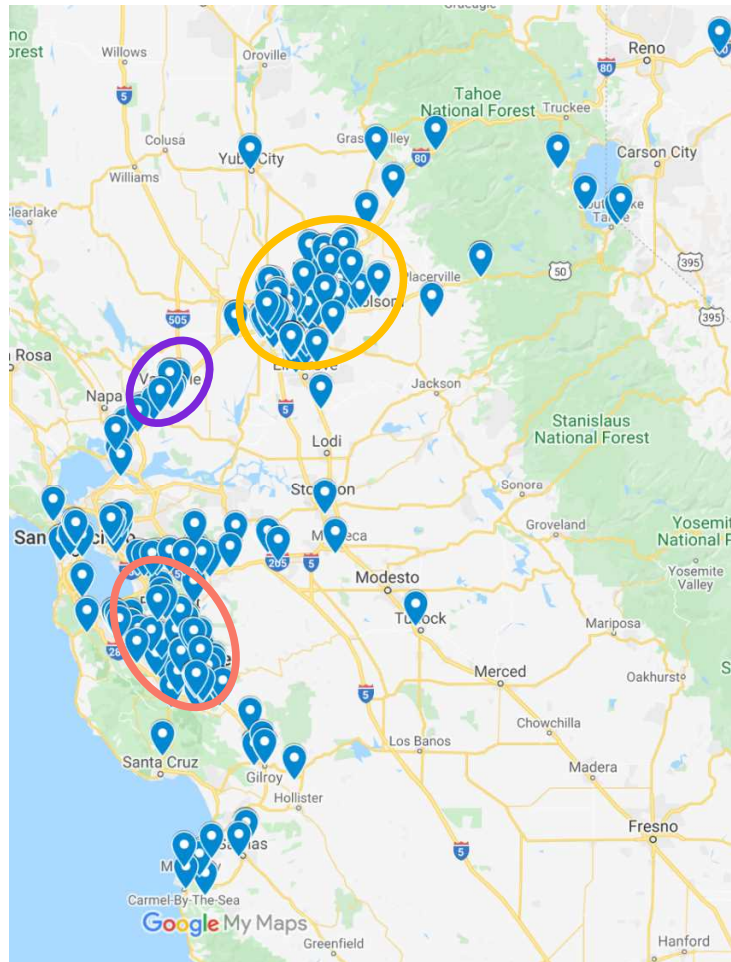
- 充電ステーションに到着してしまったユーザーに対して別のステーションに行くことを提案することは、そのユーザーの時間を余計に奪うことになる。その為、DRIVetheARCの"PlaceShift"サービスは、ユーザーがEV運転出発前に、ある充電ステーションのCheck-in Ticketを取得し、そこが高い混雑度である場合に限定して、混雑度が低い充電ステーションへの"PlaceShift"提案を行う仕様とした。
- 元々希望していた充電ステーションではなくその近くの別の充電ステーションを利用してもらう為、最も推奨する充電ステーションへのシフトを受け入れた場合に**最大50%の上乗せディスカウントを補償**としてオファーする条件。上乗せディスカウントによりユーザーが"PlaceShift"提案を受け入れ、充電ステーション**混雑度平準化効果を生み出す**ことを確認した。
- "PlaceShift"と予約サービスを同時提供することによって、更に効果を高められると考える。

3. 実証事業成果

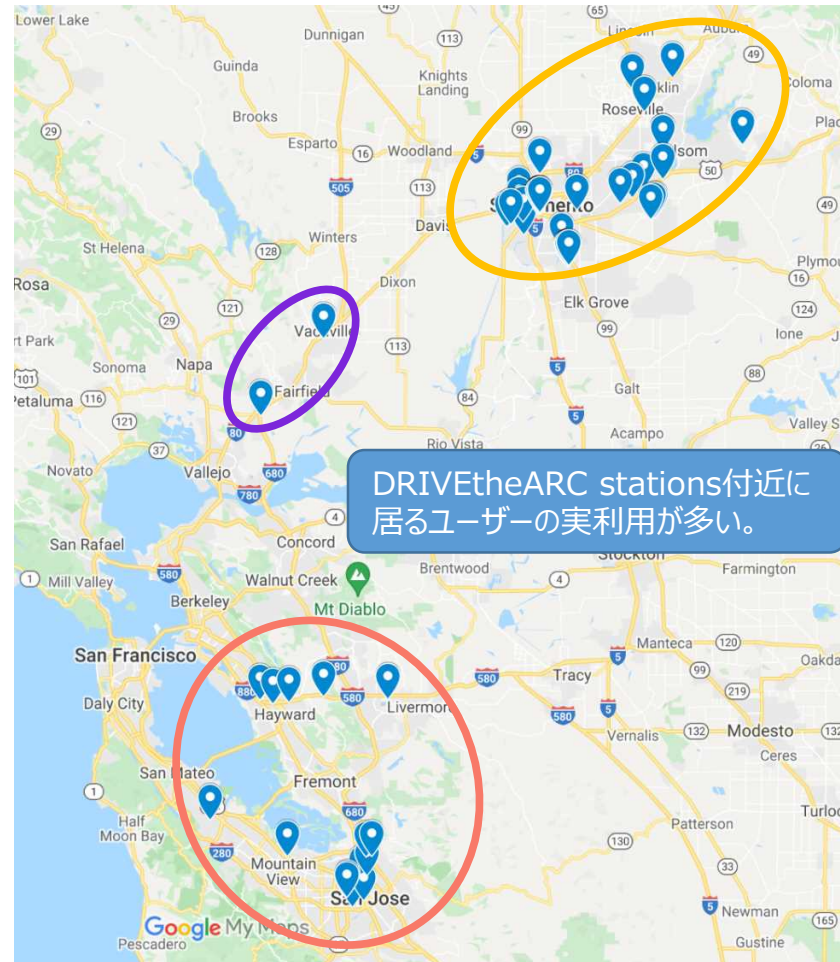


■ "PlaceShift" Proposals 位置

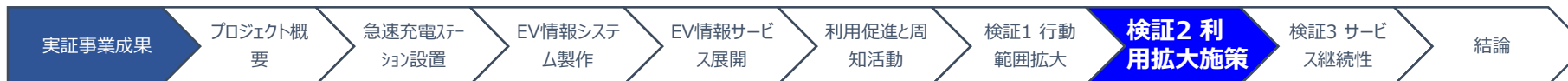
"PlaceShift" Proposals 発行位置



"PlaceShift" Proposals 実利用者の位置



3. 実証事業成果



■ "PlaceShift" Proposals 実利用 Summary

"PlaceShift" Proposals 実利用68件の概要

平均数値	期待待ち時間	稼働台数	ステーションまでの直線距離	Ticketディスカウント率
元々の利用希望ステーション	44分	1.7台	13.2 miles	54%
"PlaceShift" 選択ステーション	0分	4.8台	11.6 miles	92%

DRIVetheARC serverのPlaceShiftアルゴリズムによって稼働台数が多く期待待ち時間の短いステーションへのシフト提案がされている。

ユーザーが普段利用しているステーションよりも寧ろ近い場所に期待待ち時間の短いステーションがあり、そのパターンが68件中45件 (66%)であった。EV充電ユーザーは普段利用する場所以外のステーションを自らは探そうとあまりしないが、DRIVetheARC情報サービスの"PlaceShift"の様な提案によって新たな箇所での充電利用を促すことが可能と思われる。

平均数値	元々のステーションに対する位置	件数	期待待ち時間	稼働台数	ステーションまでの直線距離	Ticketディスカウント率
"PlaceShift" パターン #1	同様位置あるいは同様距離	15件 (22%)	38分 -> 0分	1.5台 -> 3.9台	23.8 miles -> 24.2 miles	57% -> 90%
"PlaceShift" パターン #2	遠距離	8件 (12%)	59分 -> 0分	2.0台 -> 5.3台	14.9 miles -> 19.1 miles	56% -> 94%
"PlaceShift" パターン #3	近距離	45件 (66%)	43分 -> 0分	1.7台 -> 5.0台	9.4 miles -> 6.1 miles	52% -> 93%

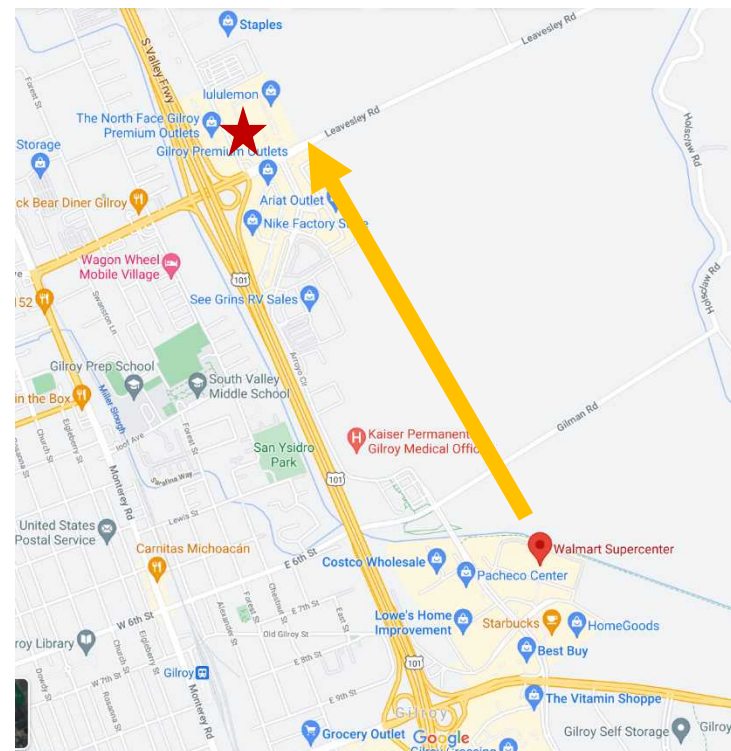
3. 実証事業成果



■ "PlaceShift" Proposals 位置

"PlaceShift" Proposals 実利用事例 #1 (同様位置あるいは同様距離パターン)

数値	期待待ち時間	稼働台数	ステーションまでの直線距離	Ticketディスカウント率
元々の利用希望ステーション	61分 (Wed, 6am)	2台	31.7 miles	100%
"PlaceShift" 選択ステーション	0分 (Wed, 6am)	2台	30.4 miles	100%



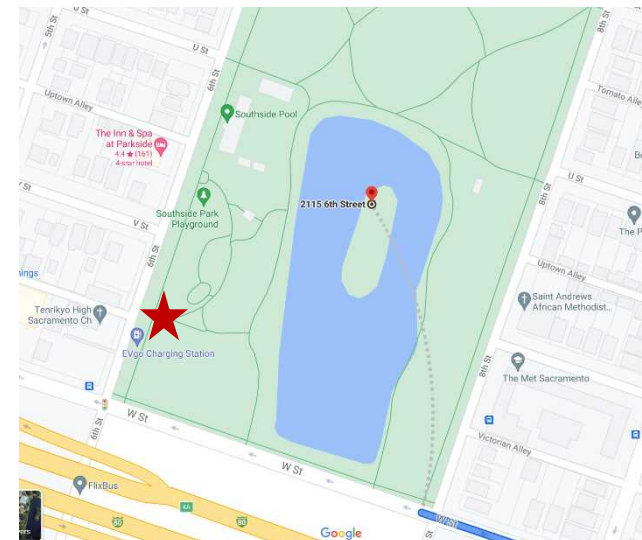
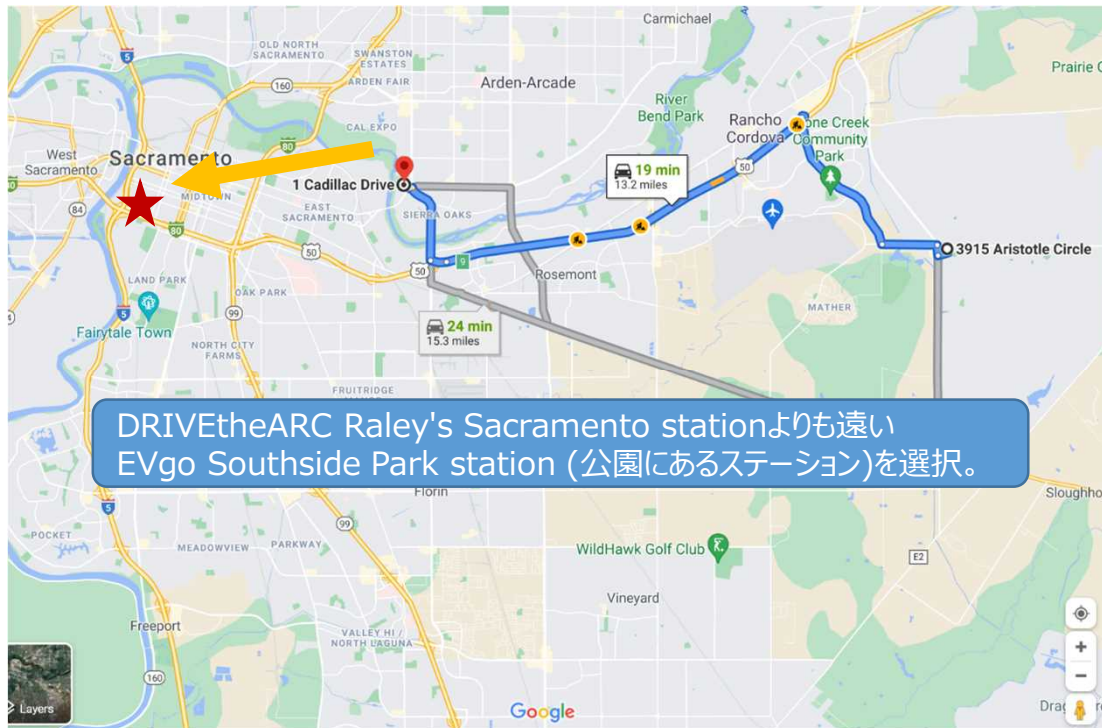
3. 実証事業成果



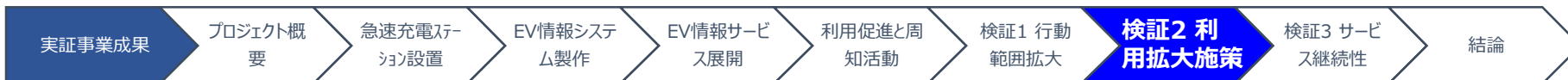
■ "PlaceShift" Proposals 位置

"PlaceShift" Proposals 実利用事例 #2 (遠距離パターン)

数値	期待待ち時間	稼働台数	ステーションまでの直線距離	Ticketディスカウント率
元々の利用希望ステーション	61分 (Thu, 2pm)	2台	9.7 miles	25%
"PlaceShift" 選択ステーション	0分 (Thu, 2pm)	6台	14.4 miles	75%



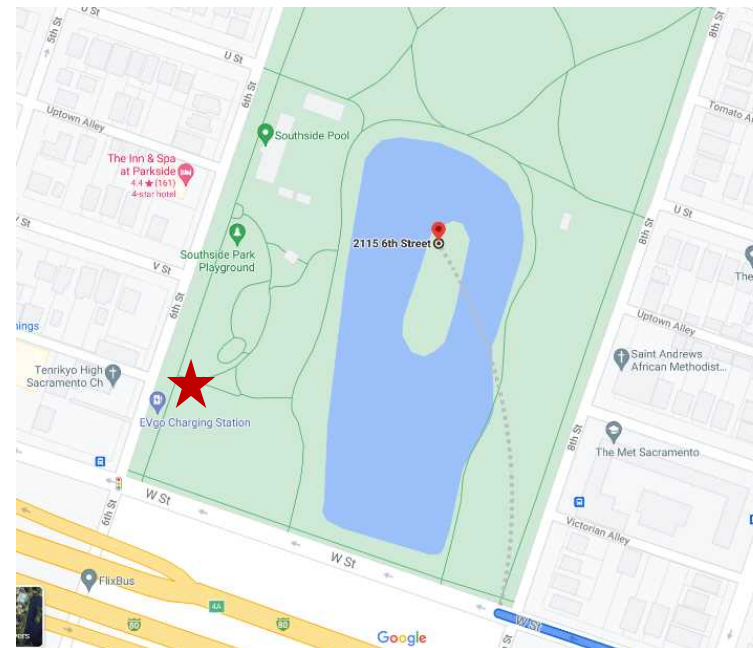
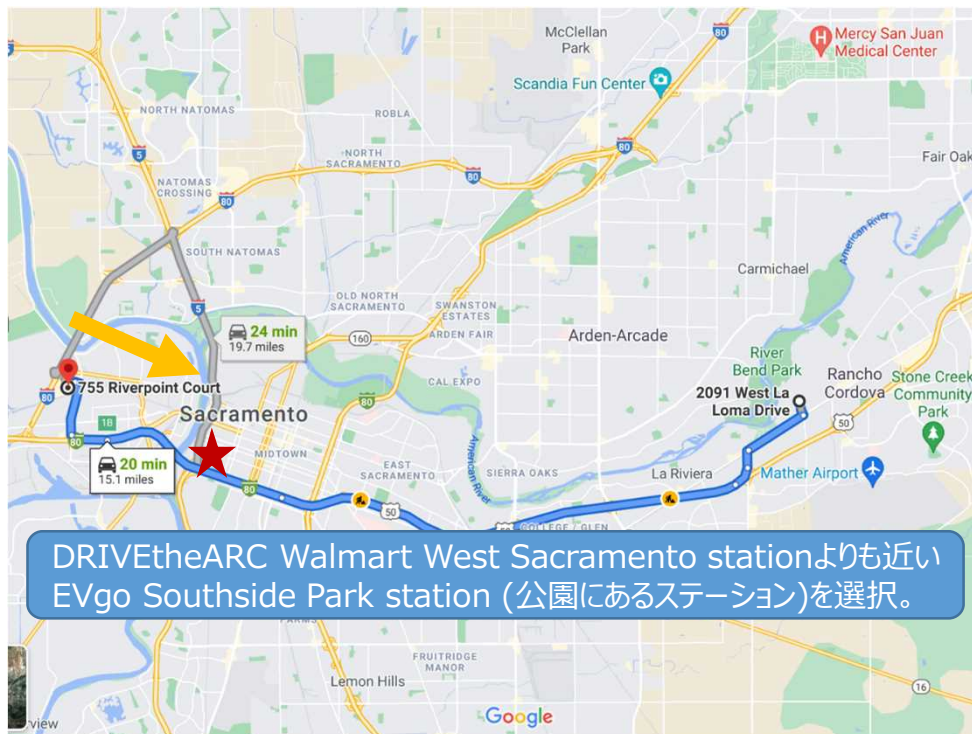
3. 実証事業成果



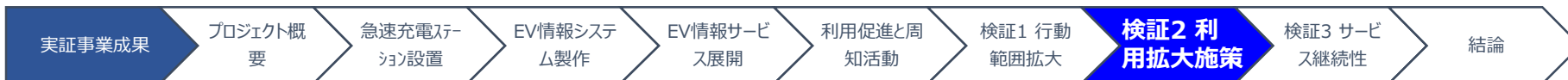
■ "PlaceShift" Proposals 位置

"PlaceShift" Proposals 実利用事例 #3 (近距離パターン)

数値	期待待ち時間	稼働台数	ステーションまでの直線距離	Ticketディスカウント率
元々の利用希望ステーション	28分 (Sun, 2pm)	2台	12.5 miles	25%
"PlaceShift" 選択ステーション	0分 (Sun, 2pm)	6台	10.1 miles	75%



3. 実証事業成果



■ 高出力充電器

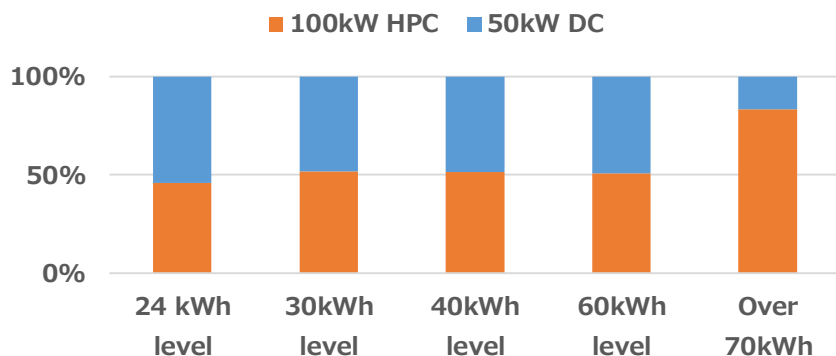
- 近年のEV車載バッテリー高容量化に対応した充電高出力化の潜在的ニーズを鑑み、2019年上期にCHAdeMOによる100kW高出力充電器(HPC)2基をネットワークに追加した (①Marsh Manor ②Sprouts Pinole)。併設する50kW急速充電器とHPCのデータを比較した結果、高出力充電対応の大容量バッテリーを搭載するEVにおけるHPC利用動向 (充電時間、充電容量等)が確認できた。



- 車載バッテリー容量70kWh以上のEVグループは、優先的にHPCを選択する傾向がある。

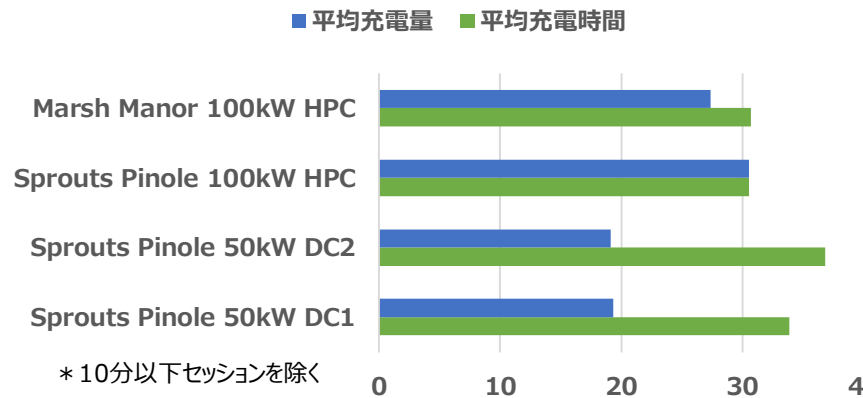
EVバッテリー容量別

50kW 急速充電器 & 100kW 高速充電器の利用比較



- 高出力充電対応EVのユーザーは高出力充電器を利用することで短時間でより多くの充電を行なうメリットを享受している事が分かる。

高出力充電対応EVの平均充電量及び充電時間の比較*



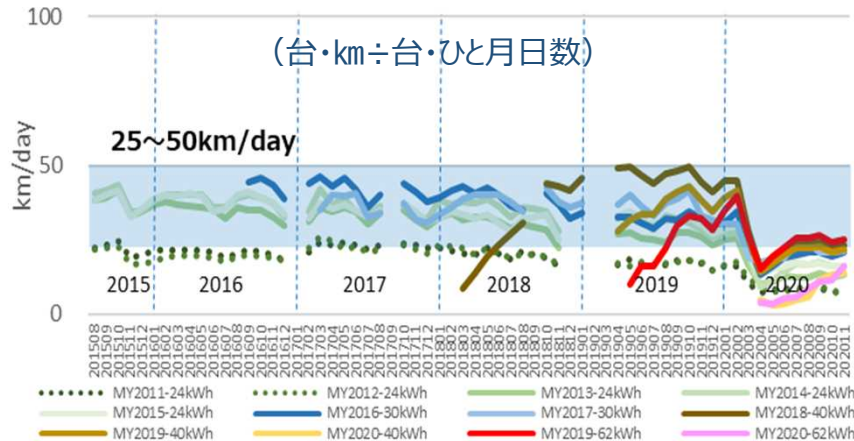
3. 実証事業成果



■ ガソリン車との比較

- 今回解析したLEAFユーザーの平均走行距離が、一般のガソリン車とどの程度異なるのか、各種調査データと比較した。結果、本解析によるLEAFの平均走行距離は、概ね25~50km/日であり、1日あたり走行距離に関する加州政府調査結果（*LEAF: 42~52km/日、**EV含む全車両: 51~59km/日）と同程度。
- 場所（都市部/郊外）や所有形態（一家の保有台数や車種構成）等で異なることが予想されるため、正確な比較をするには解析対象条件をそろえる必要があるものの、平均走行距離から見ると総じてEVと一般のガソリン車は概ね似たような使い方がされていると推察される。

図 本実証事業解析によるLEAFの平均走行距離



右図 “CALIFORNIA PUBLIC ROAD DATA 2010-2018”一般車の交通流調査（CALTRAN-PeMS）北加州21カウンティでの総VMT数を、同21カウンティの保有台数（ZEV and Infrastructure Stats Data, California Energy Commission）で除した値⇒

* LEAFの平均走行距離（CARB報告書）

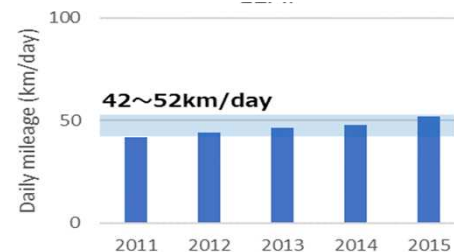
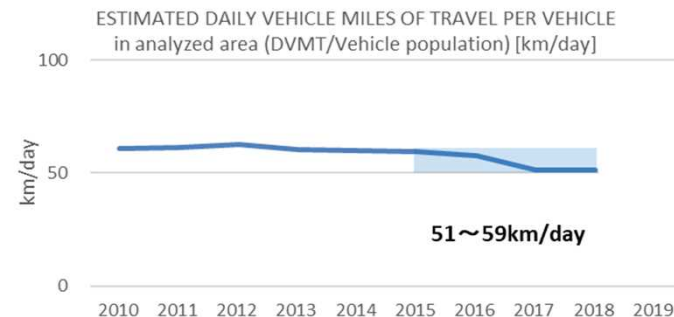


図 CARB報告書 “Summary Report for the Technical Analysis of the Light Duty Vehicles Standards” CARB (2017) での LEAFの平均走行距離

** 車両の平均走行距離（加州交通調査）



3. 実証事業成果



■ 本実証におけるCO2削減効果

• 本実証内の充電インフラ整備を通じたCO₂排出量 (ICE→EVへの置換により削減できるCO₂排出量)

- ガソリン車①(VW Golf 1.4T TSI)の場合 = $29,726 - 5,835.5 = 23,890.5$ tons/年
- ガソリン車②(日産Pathfinder)の場合 = $43,215 - 5,835.5 = 37,379.5$ tons/年

① エネルギー消費によるCO₂排出原単位

ガソリン = $8,887 \text{ gCO}_2/\text{gallon of gasoline} = 8887\text{g}/3.785\text{L} = 2348\text{g/L}$ (US EPA H.Pより)

電力 = $446 \text{ lbs CO}_2/\text{MWh} \times (4.536 \times 10^{-4} \text{ metric tons/lb}) \times 0.001 \text{ MWh/kWh} = 2.02 \times 10^{-4} \text{ metric tons CO}_2/\text{kWh}$

(US Energy Information Agency State Electricity Profile 2019より)

② 1日50kmの車両走行をICE→EVに置換する事により削減できるガソリン消費量

Nissan LEAF (40kWh) と車型/車両サイズ同等 のガソリン車① (VW Golf 1.4T TSI) の場合
= $3.68\text{L}/\text{台}\cdot\text{日} \times 252000\text{台} \times 365\text{日}/\text{年} \times 0.75$ (稼働率) $\times 57 \times 2/2284 = 12,660\text{kL}/\text{年}$

Nissan LEAF (40kWh) と車両価格同等のガソリン車② (日産Pathfinder) の場合
= $5.35\text{L}/\text{台}\cdot\text{日} \times 252000\text{台} \times 365\text{日}/\text{年} \times 0.75$ (稼働率) $\times 57 \times 2/2284 = 18405\text{kL}/\text{年}$

③ 1日50kmの車両走行をICE→EVに置換する事により削減できるガソリン由来のCO₂排出量

ガソリン車① (VW Golf 1.4T TSI) の場合 = $12,660\text{kL} \times 2348\text{g/L} = 29,726 \text{ tons}/\text{年}$

ガソリン車② (日産Pathfinder) の場合 = $18405\text{kL} \times 2348\text{g/L} = 43,215 \text{ tons}/\text{年}$

④ 車両走行をICE→EVに置換する事により増加する電力消費量

= $8.39\text{kWh}/\text{台}\cdot\text{日} \times 252000\text{台} \times 365\text{日}/\text{年} \times 0.75$ (稼働率) $\times 57 \times 2/2284 = 28888.5 \text{ MWh}/\text{年}$

⑤ 1日50kmの車両走行をICE→EVに置換する事により増加する電力由来のCO₂排出量

= $28888.5\text{MWh} \times 2.02 \times 10^{-4} \text{ metric tons CO}_2/\text{kWh} = 5,835.5 \text{ tons}/\text{年}$

3. 実証事業成果



■ ビジネスモデル概要

- 本実証事業は、民間では普及が進みにくい都市間をつなぐ幹線道路沿いに急速充電器を設置することによりEVの都市間移動を促しEV行動範囲拡大を図る実証実験である。
- EV行動範囲拡大には、急速充電器設置に加えて、EVトリップをサポートする情報サービスが必要との考えに基づき、EVの運転や充電に関わる情報サービスの事業性を検証することとしていた。
- その為、急速充電ネットワークと連携してEVトリップに役立つ**充電情報サービス**と**EV運転情報サービス**を構築・運用し、ビジネスモデルの確立を目指した。
- 充電情報サービスのビジネスモデルについては、**急速充電ステーションサービスの採算性を検討することにより検証**。EV運転情報サービスのビジネスモデルについては、**EV専用ナビゲーション**という新分野製品である為、EVドライバーや企業向けサービスとしての可能性を検討し、**実証事業完了後Feasibility Studyの活動を開始した**。

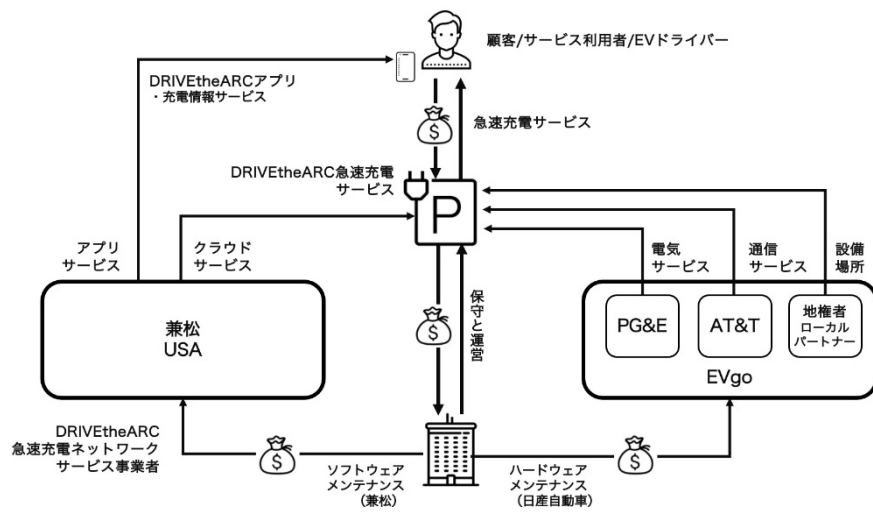


図 DRIVEtheARC充電情報サービスのビジネスモデル

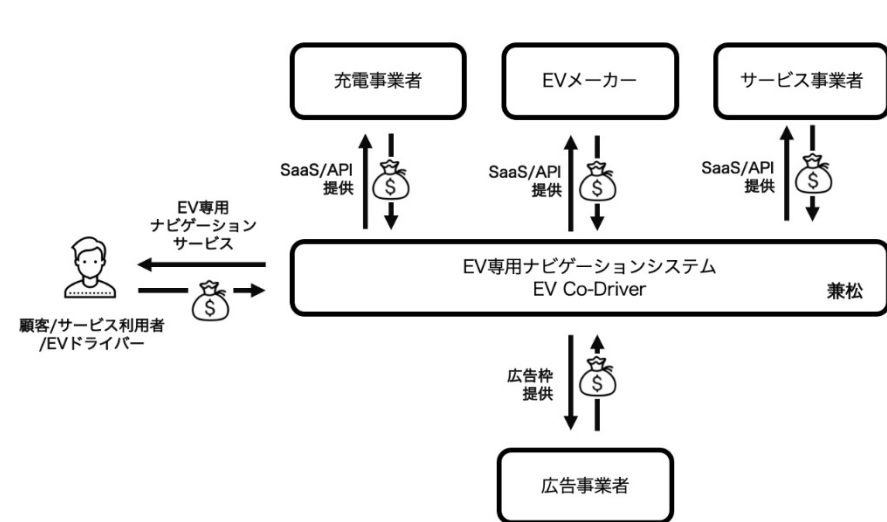
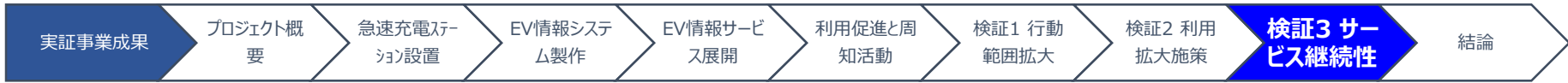


図 EV専用ナビゲーションサービスのビジネスモデル

3. 実証事業成果

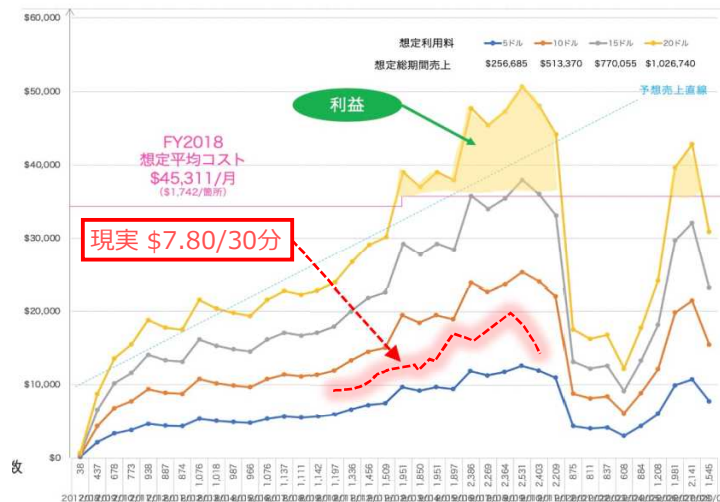


■ 充電情報サービスのビジネスモデル採算性評価

- 本充電事業の損益分岐点分析結果(従量課金モデル及びサブスクリプションモデル)と、現実の従量価格 \$7.80/30分 (\$0.26/分) 及びサブスクリプション価格 \$7.99/月を、期待ユーザー数を考慮して比較すると、**現状のユーザー数環境下では充電サービス事業の採算性を実現することは厳しいと考えられる。**
- EV市場自体もまだ小さく(北加州実証地域EV台数 143千台)。これは、同地域の乗用ガソリン車台数(8,935千台)の1.6%に過ぎない。CHAdEMO/Combo EVに限ると0.6%となる。(Tesla台数 89千台) また、実証地域の急速充電サービスの競争も激しく、米国最大規模の急速充電サービス事業者であるEVgoでさえ、Electrify AmericaやChargePoint等と、シェア維持・拡大に注力しているため、DRIVetheARCのような先進機能を受容するタイミングにない。
- 充電価格は値上げできないと仮定すると、採算性を向上するのは、EV人口が現在の3倍(4.5%の428千台)に増加するケースが考えられる。すなわち、EV台数が限られている現在では採算性を求めることは厳しいが、**将来EVが一層普及しEV充電サービス市場が成熟する段階においては、事業として成り立つ可能性がある。**

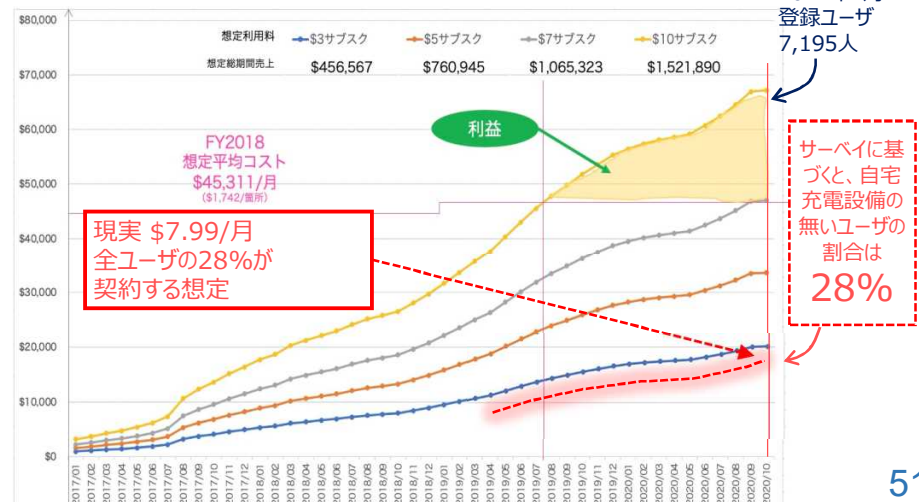
従量課金モデル(充電毎の料金制度)の場合

料金を\$5, \$10, \$15, \$20とした場合のDRIVetheARC実績充電回数に基づく月商の推移と、月平均コスト \$43,917の関係を示した採算分析表となっている。一回 \$15ドル以下では採算が合わず、一回 \$20ドルで月間充電回数2,196回実施した想定月間売上 \$43,920が損益分岐点となる。



サブスクリプションモデル(登録者毎の月額課金)の場合

2021年1月末時点、DRIVetheARCユーザーは7,195人。サブスクリプション課金 \$7.99/月 (EVgoのサブスクリプション課金)とすると、の月間売上は\$57,488となる。実際にはその28%程度が有料ユーザーになると考えられるため、\$16,096がより現実的な月間売上と考えられる。



3. 実証事業成果



■ 本実証事業の結論

目的

米国カリフォルニア州北部の幹線道路沿い約530kmの26カ所に、出力50kWの急速充電器55基及び出力100kWの高出力急速充電器2基を設置。
EVユーザー向けに各種充電・情報サービスを展開し、EVの利用頻度向上と行動範囲拡大、及び充電器利用の最適化を図る。

成果

成果1: 利用頻度向上と行動範囲拡大

運転行動実績及び充電にかかる様々な行動実績の蓄積データから、EV車載電池容量や、居住エリア等によって、EV運転行動上の特徴（距離や範囲等）を確認した。また都市を跨ぐ長距離（100km以上）の運転行動の拡大が実証期間を経るにつれ、増加している傾向が確認できた。

成果2: 充電行動の変化

予約機能追加、時間帯別価格提案、混雑時の負荷平準化にむけた充電場所提案、高出力超急速充電サービス追加を通じて、混雑緩和、充電利用の最適化といった、EV運転行動様式の変化を促すことに成功した。

成果3: EV関連ビジネスへのニーズ掘り起こし

EV利用ユーザーを対象としたサーベイ・アンケート等の定性的なデータ分析を通じて、アクティブユーザーの急速充電ネットワーク及び情報サービスに関する潜在的ニーズや有益性を確認できた。

成果4: ビジネスモデルの実現性検討

- ・充電アプリを活用したMVMO的な充電サービス事業については、現時点では市場規模がまだ事業規模に達していないものの、今後のEVの普及の加速に伴うEV充電サービス市場により当該事業については成長が期待される。
- ・EV専用ナビゲーションアプリに関しては、最適な充電ステーション経由のルートをダイナミックに案内し続けるターンバイターンナビゲーション機能を提供する世界的にも先行したサービスであり、事業化を目指す。

1. 事業の位置付け・必要性（NEDO）
 - （1）事業の意義
 - （2）政策的必要性
 - （3）NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント（NEDO）
 - （1）相手国との関係構築の妥当性
 - （2）実施体制の妥当性
 - （3）事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果（日産・兼松）
 - （1）事業内容・計画の達成状況と成果の意義
- 4. 事業成果の普及可能性（日産・兼松）**
 - （1）事業成果の競争力【一部非公開】**
 - （2）普及体制【非公開】**
 - （3）ビジネスモデル【一部非公開】**
 - （4）政策形成・支援措置**
 - （5）対象国・地域又は日本への波及効果の可能性**

4. 事業成果の普及可能性

(1) 事業成果の競争力

■ EV専用ナビゲーション EV Co-Driver事業の基本方針

- EV専用ナビゲーションは、EVメーカーもまだ実現していないサービス分野であり、EV専用ナビゲーションというEV普及期に必要なサービスを、リーディング企業として市場活性化を目指す。
- 最短のドライブルートを、ダイナミックかつプロアクティブにナビゲートできるEV専用ナビゲーションスマートフォンアプリを、EVドライバーに提供する。基本機能を無料サービスとし、Pro機能を有料サービスとして提供する。
- EV専用ナビゲーション機能を更に高めるための新発想や他企業とのデータ連携を採用して行く。例えば、EVメーカーと連携することで、特定モデルに特化したEV専用ナビゲーションアプリを提供する。EVを利用する企業ユーザーと連携し、その社員が使用するEV専用ナビゲーションアプリを提供する企業ユーザー向けSaaSビジネスも目指す。



(3) ビジネスモデル

■ EV Co-Driver サービス

- EV Co-DriverはEV専用ナビゲーションシステム。
- 充電ステーションの状態把握及び複雑なrouting searchアルゴリズムを持つ。
- EVが将来より普及してくにつれ、EV専用ナビゲーションサービスが求められる。
- EVメーカー、充電事業者、EV企業ユーザーとのSaaSあるいはAPIサービスのビジネスを構築出来ると考え、実証事業終了後も引き続きEV専用ナビゲーションアプリサービス事業化の可能性を探る。

4. 事業成果の普及可能性



(4) 政策形成・支援措置 (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

- 世界的にカーボンニュートラル（CN）社会実現に向けた動きが加速。世界各国がCN達成の為に目標を掲げるなか、温暖化ガス排出削減や低炭素技術の社会実装への投資を促進するとともに、電動車への転換に向けた**環境規制と支援策**の両面を強化。
- 自動車は二酸化炭素**総排出量に占める割合が約2割弱**と高いことから、**車両電動化は脱炭素の鍵**を握る。電力の脱炭素や蓄電などによるエネルギーの有効活用の促進、生産プロセスやロジスティクスの高度化なども相まって世界的な競争の激化が予想され、車両電動化の流れは益々加速していくと考えられる。

