

公開版

令和4年度
ダイナミックプライシングによる電動車の充電シフト実証事業
成果報告

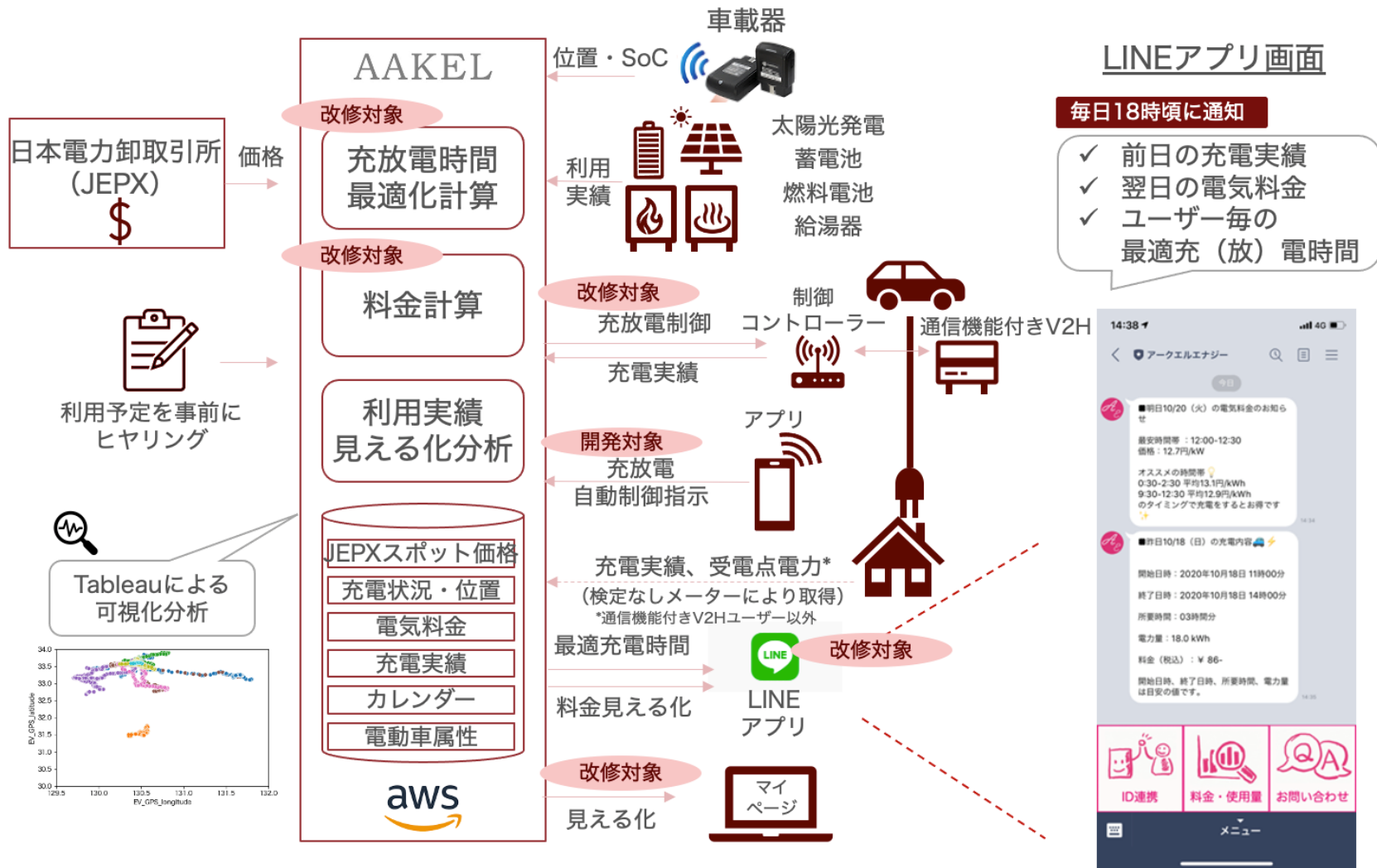
【アークエルテクノロジーズ株式会社】

1. DP事業概要

- 補助事業の名称
DP提供事業
- 事業の目的
市場連動型の電力メニューを提供し、再生可能エネルギーを有効活用する仕組みを構築・事業化の可能性を検討することを目的とする。具体的には、EVユーザーを対象にJEPXと連動した電気料金を顧客に通知し、価格が安く再生比率が高い時間帯での充電を行うよう行動変容を促すとともに、充電行動の分析を行う。併せて昨年度本実証で実施した充放電設備制御による電力の最適利用アルゴリズムの高度化およびユーザーが操作できる充放電設備制御のアプリを開発する。
- 事業の内容
電動車ユーザーを対象として、下記のサービスを提供する。
 - ① DPメニュー（全ユーザー対象）
毎月固定の基本料金を徴収し、JEPXと連動した電力を原価で提供する。電力料金の単価は30分毎48コマと180分毎8コマで変化する2種類のメニューを準備し、充電行動への影響を分析する。ただし、JEPXの価格高騰時には請求単価に上限（電力料金と託送料金の合計単価が35円/kWh）を設け、ユーザーのリスクを低減する。
 - ② 料金告知・行動勧奨（全ユーザー対象）
事前にヒアリングしたEVの利用スケジュールを加味した充電行動の支援情報をLINEアプリの個別チャットにて毎日通知。WebページでもDP料金とおすすめ充放電時間を告知。
 - ③ 充放電設備制御（該当ユーザーのみ対象）
充放電設備を保有するユーザーには、最適充放電時間の通知に加えて、充放電の自動制御を行う。またユーザーが自動制御のON/OFF操作等が可能な充放電設備制御アプリを開発する。
 - ④ その他、太陽光発電・蓄電池・燃料電池・給湯器等の利用実績を取得・分析し、エネルギーの最適利用に資する情報提供を行う。
- コンソーシアムに参加する事業者のうち、賃上げ表明を行う事業者の有無なし

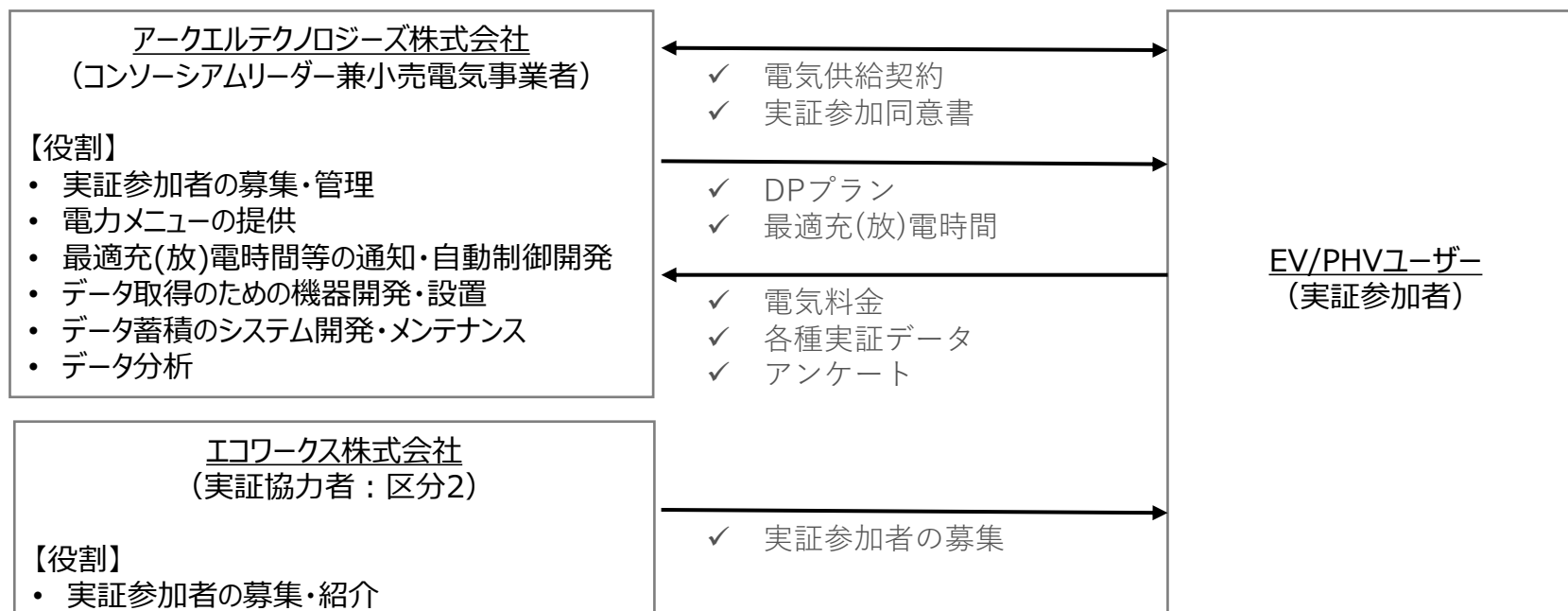
1. DP事業概要

提供サービスのアーキテクチャ



1. DP事業概要

- コンソーシアムリーダー兼小売電気事業者は、アークエルテクノロジーズ株式会社とする
- 主に実証参加者の募集・紹介の役割として、ZEHメーカーであるエコワークス株式会社を区分2の実証協力者とする



2-1. DPメニューの内容

- ダイナミックプライシングの内容：JEPXスポット市場価格

- DPメニューの詳細

固定の基本料金（サブスク料金）を徴収し、電力利用料はJEPXのスポット価格に託送料等を加えた原価で提供する。非化石証書相当額、燃料費等調整額、再エネ賦課金は別途加算して請求。通信機能付き充放電設備ユーザーについては12月より順次、自動制御開始。

		令和3年度メニューとの差異	
原価	電力料金	①スマートDPプラン：JEPXスポット市場の時間帯別価格（30毎に価格が変動）を原価で請求（全48コマ） ②シンプルDPプラン：JEPXスポット市場の時間帯別価格を180分毎に区切り、180分毎の平均値を算出し請求（全8コマ）	②のDPメニューを新規に追加 （②の料金の算出方法を申請時より変更）
	託送料金	9.13円/kWh （2022年度価格）	昨年と同様
	非化石証書 （再エネ指定）	1.05円/kWh （2022年度価格）	昨年と同様（価格改定）
	燃料費等調整額	毎月変動 （九州電力の価格と同等）	新規に追加
	再エネ賦課金	3.45円/kWh （2022年度価格）	昨年と同様（価格改定）
	サブスク料金	サービス料 1,650円（税込）	昨年と同様

2-1. DPメニューの内容

【②シンプルDPプラン】

- 3時間毎、全8コマのDP料金メニューは2021年度のJEPX価格の時間帯別（3時間毎）平均価格を算出した上で、全8コマの平均が非DP料金の料金単価と同等となるよう調整
- 9時～15時に着目し、翌日のJEPX48コマ料金の9時～15時（12コマ）の中に「閾値（6円）以下」が1コマ以上あれば、②シンプルDPプランにおいて同時間帯で所定の割引を行う

②シンプルDP（8コマ）料金告知ページの画面

DP料金表

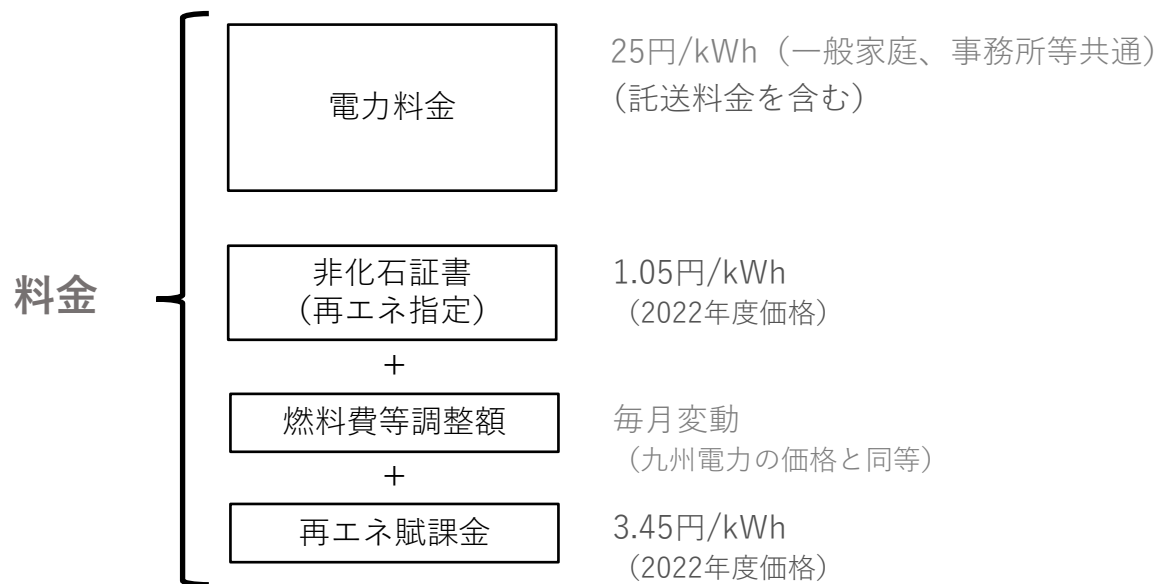
*このページでは、ナチュラルエナジーのDPプランの電気料金を表示しています。（毎日午前11時頃更新）

時間	11/15(月)	11/16(火)
00:00~03:00	22.09	22.09
03:00~06:00	23.85	23.85
06:00~09:00	26.25	26.25
09:00~12:00	11.65	23.85
12:00~15:00	10.75	22.45
15:00~18:00	27.96	27.96
18:00~21:00	33.79	33.79
21:00~24:00	26.18	26.18

6円以下のコマ
がある場合6円以下のコマ
がない場合料金の変動対象
のコマ平均が非DP
価格と同等

2-2. 非DPメニューの内容

- 非DPメニューの内容（R4年度新規参加者2名+R3年度からの参加者1名）
 - 時間帯によらず固定の電力料金のメニューを提供する。
 - 基本料金はゼロ、電力料金は25円/kWh（一般家庭、事務所等共通）で固定とする。



- 「令和3年度ダイナミックプライシングによる電動車の充電シフト実証事業」で得られた非DPメニューデータの活用
 - データ活用人数：13名
 - データ活用期間：2週間～1ヶ月
 - 活用するデータの内容：受電点の電力データ、充電履歴データ（外部充電含む）、基礎充電場所への駐車時間、走行距離、SOC

2.実証事業結果

3-1. 実証参加者（実証参加電動車）について

- 導入車種に三菱アイミーブが追加となった

実施 電力管区	実証参加者数 (計画)			実証参加電動車数 (計画)			実証参加者数 (実績)			実証参加電動車数 (実績)		
	個人	法人	合計	個人	法人	合計	個人	法人	合計	個人	法人	合計
九州	50	10	60	50	10	60	14	2	16	14	2	16
合計	50	10	60	50	10	60	14	2	16	14	2	16

導入車種名	計画	実績
日産リーフ	40	8
三菱アウトランダーPHEV	10	2
トヨタプリウスPHV	5	5
三菱アイミーブ	0	1
その他外国車	5	0
	60	16

3-2. 実証参加者（実証参加電動車）について

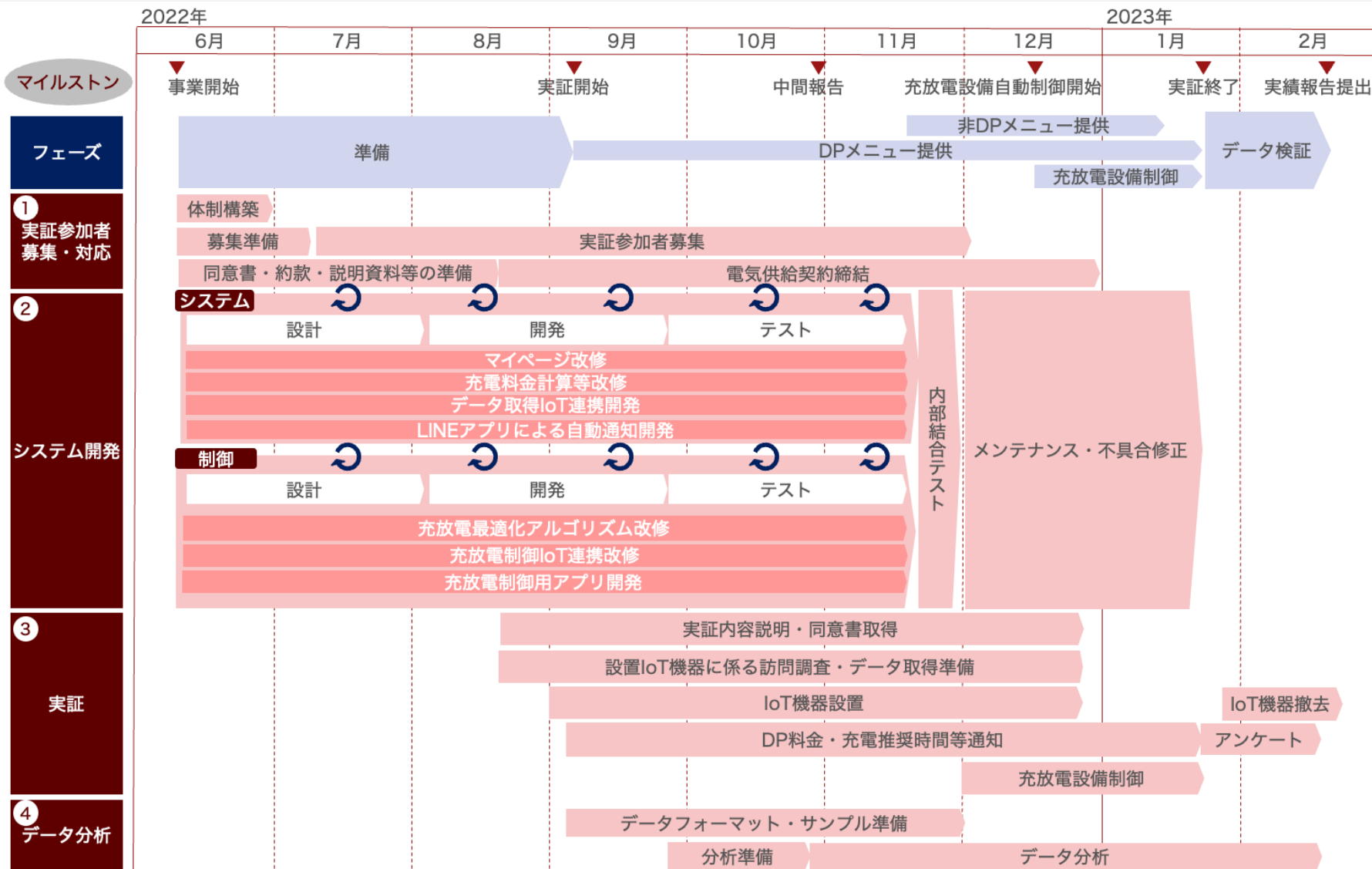
- 充放電設備の導入台数は計画に対して大幅減
 ⇨主要メーカーであるニチコン社の供給制約による
 （本年度実証開始前からV2Hを保有しているユーザーが一定数いることから、本実証への影響は限定的）

充放電設備導入台数	計画	実績
充放電	50	5
充電のみ	10	11

充放電設備導入事業 申請件数	計画	実績
	50	1

- 実証参加者の募集方法、および実証参加者を増やすための施策として下記を実施
 - 自社ホームページやSNSによる募集
 - 過去実証参加者への呼びかけ
 - 実証協力者（区分2）であるエコワークス株式会社（ZEHメーカー）経由での募集
 - 充放電設備の販売店への協力要請
- 実証協力費の種別
 - 銀行振込による現金支払いとし、実証協力金（非課税）として経理処理を行った

4. 全体スケジュール



5. DPメニュー・非DPメニューの提供方法

- DPメニュー・非DPメニューの期間
 - DPメニュー実証期間 : 2022年9月9日～2023年1月20日（可能な範囲で1/20を超えて実施）
 - 非DPメニュー実証期間 : 2022年11月24日～2023年1月16日（前年度データ活用分を除く）
- DPメニュー・非DPメニューの提供方法
 - 今年度からの実証参加者に対して、前半に非DPメニューを適用した後、DPメニューへ切り替え、前後比較を実施。
 - 令和3年度の実証参加者については、原則DPメニューのみ提供。
 - 48コマおよび8コマのDPメニューを別々のユーザー（各々13名と3名）に提供。
- アンケートの取得方法
 - 電子メールにてExcelファイル、またはアンケート項目をGoogleフォームに落とし込んだものを送付し、入力後返信。
上記いずれの方法でも対応が困難な実証参加者は口頭でのヒアリングを実施。

6. 料金告知・行動勧奨等の通知

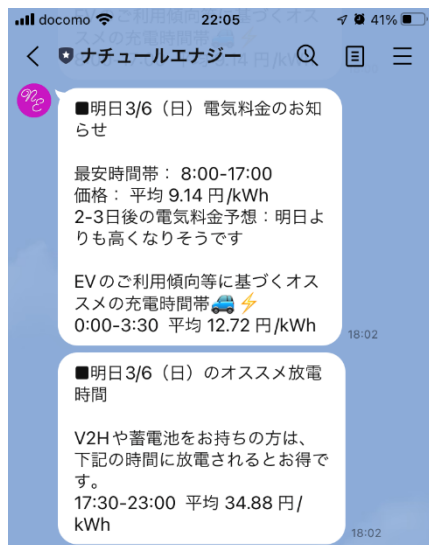
- LINEアプリとWebページにて毎日定刻に料金告知・行動勧奨を実施

<u>手段</u>	<u>時間</u>	<u>内容</u>
LINEアプリ (未使用の方は電子メール)	毎日18時頃に通知	<ul style="list-style-type: none">前日の充電実績翌日の最安値時間帯翌日の推奨充電時間帯翌日の推奨放電時間帯 (V2Hユーザーのみ)2-3日後の電気料金予想
Webページ (48コマ/8コマ)	毎日11時頃に更新	<ul style="list-style-type: none">当日の最安および最高料金時間帯当日および翌日のコマごと時間帯別料金

7. アプリケーションによる充電行動の支援

- LINEおよびWebにより、以下の充電行動の支援を行う

- ① 料金告知のWebページを準備（右図イメージ）
48コマのDPについては、JEPXスポット価格と連動した翌日の電気料金を毎日更新
8コマDPについては、2パターンの料金を翌日JEPX価格に応じて出し分け
- ② ユーザーへの個別メッセージ（下図イメージ）
翌日の電気料金やユーザーの行動パターンを踏まえ、パーソナライズされた充電行動支援情報を発信
また、上記料金告知ページへのリンクを提供



当日と翌日のDP(ダイナミックプライシング)料金

*DP料金は、電気の市場価格等に連動して価格が変わる電気料金です。

最安料金時間帯	最高料金時間帯
9.14円/kWh(DP最安値)	35円/kWh(DP上限)
03/07(月) 00:00~05:30	03/07(月) 17:00~22:30

*表示価格は「市場価格+税(10%)+託送料金相当額(9.13円)」の合算となり、35円/kWhが上限となります。
(市場価格高騰時には、事前に通知の上、価格を補正して表示する場合がございます。この場合も35円/kWhを超えることはございません)
2021年4月以降にDPプランを新規契約されたお客様は、別途、非化石証書相当額(2022年度1.43円/kWh)が加算されます。

DP料金時間別表

*最安料金時間帯*最高料金時間帯*緑背景色は現在料金
*このページでは、ナチュラルエナジーのDPプランをご契約の方向けに30分ごとの電気料金を通知しています。(毎日午前11時頃更新)

時間	03/07(月)	03/08(火)
00:00~00:30	9.14円	9.18円
00:30~01:00	9.14円	9.14円
01:00~01:30	9.14円	9.18円
01:30~02:00	9.14円	9.18円
02:00~02:30	9.14円	9.18円
02:30~03:00	9.14円	17.23円
03:00~03:30	9.14円	17.23円

7. アプリケーションによる充電行動の支援

- ユーザが操作可能な充放電設備制御アプリを開発（右図）

- 充放電ステータスを表示（充電中、放電中、待機中）
- SOCを表示
- 充放電の予定時間を表示
- 自動制御のON/OFFを指定可能
- 充放電の停止充電率を指定可能

- 直近3日間のJEPXスポット価格の実績から、機械学習と数理最適化により向こう3日間の予測を算出した上で、最適充放電時間を動的に制御

	昨年度	今年度
充電	動的制御	動的制御
放電	一律制御	動的制御

アプリ画面



8-1. 実証により取得したデータについて（必須）

#	種別	所在地	建物	契約容量	充電器(kW)	電圧(V)	車種	外部充電契約
個人関連情報のため非公開								

8-2. 実証により取得したデータについて（必須）

2.基礎充電設備を設置した住宅・事業所等の受電点における電力量のデータ（スマートメーター等のデータ）

データ数

16件

取得方法

- ① 1分値の取得
ユーザーの環境により、いずれかのタイプの検定なしメーターで取得
- ・ Bルートタイプ（通信機能付きV2Hユーザー向け）
 - ・ LTEタイプ
 - ・ Wi-Fiタイプ
- ② 30分値の取得
全ユーザー、スマートメーター値で取得



Bルートタイプ



LTEタイプ

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3)電流(A) ex) 15
- 4)電圧(V) ex) 100
- 5)消費電力量(kWh) ex) 0.05



Wi-Fiタイプ

8-3. 実証により取得したデータについて（必須）

3.基礎充電設備による電動車の充電履歴(kWh)データ

注) 基礎充電設備で充電及び放電が可能な実証参加者については、放電履歴(kWh)データを含む

データ数

16件

取得方法

- ①通信機能付きV2Hユーザー
V2H制御コントローラー（LTE）で取得
- ②上記以外のユーザー
CTセンサー（LTEタイプまたはWi-Fiタイプ）で取得

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3)EV電流(A) ex) 15
- 4)電圧(V) ex) 200
- 5)消費電力(kWh) ex) 0.05
- 6)充放電判定(0:待機,1:充電,2:放電) ex) 1



V2H制御コントローラー (LTE)



CT (LTEタイプ)



CT (Wi-Fiタイプ)

8-4. 実証により取得したデータについて（必須）

4. 充電シフト実証の期間中に、実証参加者に対して適用された料金メニュー（D Pメニュー及び非D Pメニュー）の実績データ

データ数

16件

取得方法

自社サーバに蓄積した時間帯別電力使用量の実績値、および時間帯別のJEPX連動料金を参照し、当社にて料金計算を実施

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3)コマ数 ex) 1
- 4)消費電力量(kWh) ex) 0.4
- 5)料金単価(円/kWh) ex) 25
- 6)電気料金(円) ex) 10
- 7)料金体系フラグ ex) 0

8-5. 実証により取得したデータについて（必須）

5. 充電シフト実証の期間中に、実証参加者に対して実施した料金告知・行動勧奨等の実績データ

データ数

16件

取得方法

LINEアプリ・メールでの配信履歴

データ項目名

- 1)配信時刻 ex) 2022/12/13 18:00
- 2)対象年月日 ex) 2021/12/14 0:00
- 3)充電推奨時間帯（開始） ex) 2021/12/14 0:30
- 4)充電推奨時間帯（終了） ex) 2021/12/14 2:30
- 5)配信先 ex) 0012

8-6. 実証により取得したデータについて（必須）

6. ユーザ支援アプリケーションにより支援した充電行動の履歴データ

データ数

16件

取得方法

LINEアプリ・メールでの配信履歴

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)配信時刻 ex) 2022/12/16 18:00
- 3)対象年月日 ex) 2022/12/17
- 4)充電推奨時間帯（開始） ex) 2022/12/17 0:00
- 5)充電推奨時間帯（終了） ex) 2022/12/17 5:30
- 6)実際の充電時間帯（開始） ex) 2022/12/17 8:00
- 7)実際の充電時間帯（終了） ex) 2022/12/17 8:30
- 8)基礎充電場所判定(0,1) ex) 1
- 9)推奨時間充電適合率 ex) 0% ⇨推奨時間に対し、実際に充電が行われた時間の割合

8-7. 実証により取得したデータについて（任意）

7. 電動車が基礎充電場所に駐車していた時間のデータ

データ数

16件（①15件、②1件）

取得方法

- ①OBD車載器より位置情報を取得
- ②GPSロガーより位置情報を取得

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3)基礎充電場所判定(0,1) ex) 0 ※



①OBD車載器



②GPSロガー

※基礎充電場所の位置と、GPSの位置情報とが半径100m以内となっている場合に基礎充電場所に駐車していると判定

8-8. 実証により取得したデータについて（任意）

8. 基礎充電設備以外の外部充電設備による電動車の下記充電履歴等のデータ

データ数

16件（①15件、②1件）

取得方法

- ①OBD車載器よりSoC値および位置情報を取得
- ②ユーザーへのヒアリングにより取得（結果、外部充電なし）

データ項目名

- ①のみ
- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3)基礎充電場所判定(0,1) ex) 0
- 4) SoC(%) ex) 81.96



①OBD車載器

8-9. 実証により取得したデータについて（任意）

• 9. 電動車の時間ごとの走行量（km）データ

データ数

16件（①15件、②1件）

取得方法

- ①OBD車載器より走行距離情報を取得
- ②GPSロガーより走行距離情報を計算

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3) 走行量(m) ex) 184117



①OBD車載器



②GPSロガー

8-10. 実証により取得したデータについて（任意）

10. 実証参加者の住宅・事業所等に設置された太陽光発電設備からの発電量、自家消費量、電動車への充電量データ（HEMS機器等から取得）※ 全量売電契約の太陽光発電設備を除く

データ数

2件

取得方法

CTセンサー（Wi-Fiタイプ）にて取得

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)データ取得時刻 ex) 2022/12/9 13:30
- 3)電流(A) ex) 12.0892
- 4)電圧(V) ex) 200
- 5)発電量(kWh) ex) 0.04
- 6)売電量(kWh) ex) 0.003
- 7)自家消費量(kWh) ex) 0.037
- 8)電動車への充電量(kWh) ex) 0.000



CT（Wi-Fiタイプ）

8-11. 実証により取得したデータについて（任意）

11. 実証参加者の住宅・事業所等に設置された定置用蓄電池、電気給湯器、燃料電池等の消費、充電又は放電、発電履歴データ（HEMS機器等から取得）

データ数

2件

取得方法

CTセンサー（Wi-Fiタイプ）にて取得

データ項目名

- 1)ユーザーID ex) 0012
- 2)機器ID ex) ECT
- 3)データ取得時刻 ex) 2022/11/30 0:00
- 3)電流(A) ex) 15
- 4)電圧(V) ex) 200
- 5)消費電力量(kWh) ex) 0.016
- 6)放電判定(0:非放電,1:放電) ex) 0



CT（Wi-Fiタイプ）

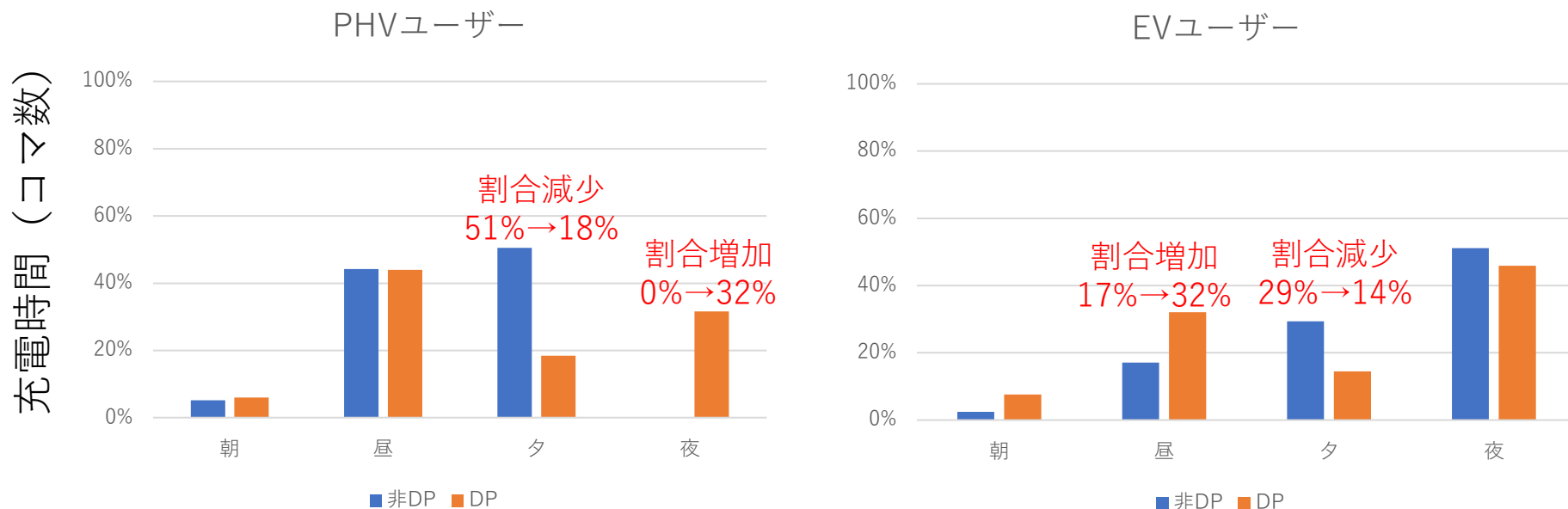
具体的な取得データ

ユーザーID	計測機器
0011	定置用蓄電池
0012	定置用蓄電池

9-1. 分析結果（必須）

実証参加者属性と充電行動の相関

- 非DP期間に比べて、DP期間では昼間（EVユーザー）と夜間（PHVユーザー）の比率が増大
- PHV・EVユーザーに共通して、夕方の充電割合は減少
- EVユーザーは、非DP/DPによらず、夜間に充電を行う割合が高い
⇒バッテリー容量が大きく充電に長時間を要するためと推察



朝：8:00-10:00 昼：10:00-17:00 夕：17:00-22:00 夜：22:00-8:00

*縦軸は充電が行われたコマ数の平均。例えば3時間（=6コマ）充電した場合には、充電時間（コマ数）は6とカウント。

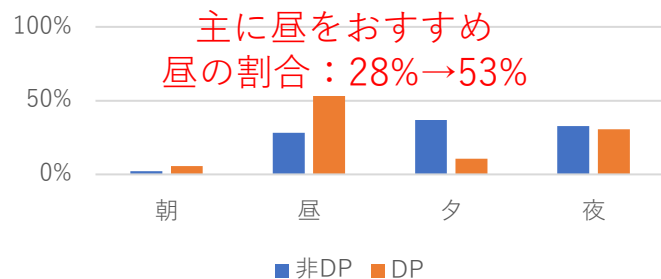
9-1. 分析結果（必須）

実証参加者属性と充電行動の相関

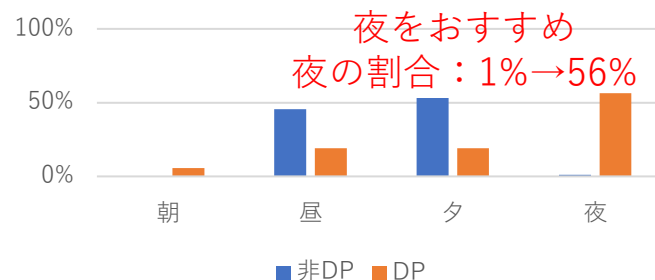
- おすすめ充電時間は、グループAは最安時間帯（主に昼間）、グループBは夜間、グループCは平日は夜間・週末は最安時間帯（主に昼間）を通知しており、下記グラフから通知の通りに充電行動が変化したと推察
- シンプルDP（昼間のみ料金変動）では、割引がある昼間時間帯の充電割合が増加

充電時間（コマ数）

グループA（いつでも充電可）



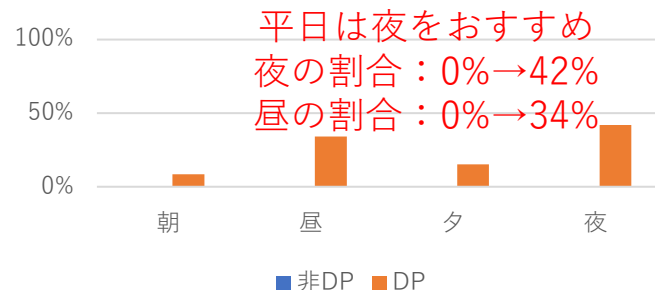
グループB（夜間のみ充電）



シンプルDP（昼のみ変動）



グループC（平日は夜間のみ）



朝：8:00-10:00 昼：10:00-17:00 夕：17:00-22:00 夜：22:00-8:00

*縦軸は充電が行われたコマ数の平均。例えば14:00-17:00まで（=6コマ）充電した場合には、充電時間（コマ数）は6とカウント。

9-1. 分析結果（必須）

実証参加者属性と充電行動の相関

- アンケートで充電行動を「全く変えていない」と回答した参加者は、60%がPHVユーザーであった（参加者全体でのPHV割合は44%）
- 充電行動を「全く変えていない」主な要因は下表の通り
ガソリン価格に比べて、電気料金が（時間帯によらず）十分安価である（=DPの電気料金が安い時間を狙って充電することの恩恵を感じにくい）意識が少なからずあるものと推察

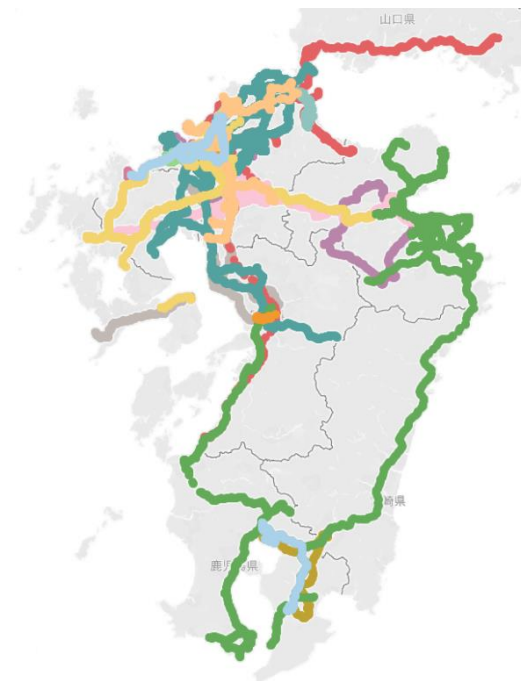
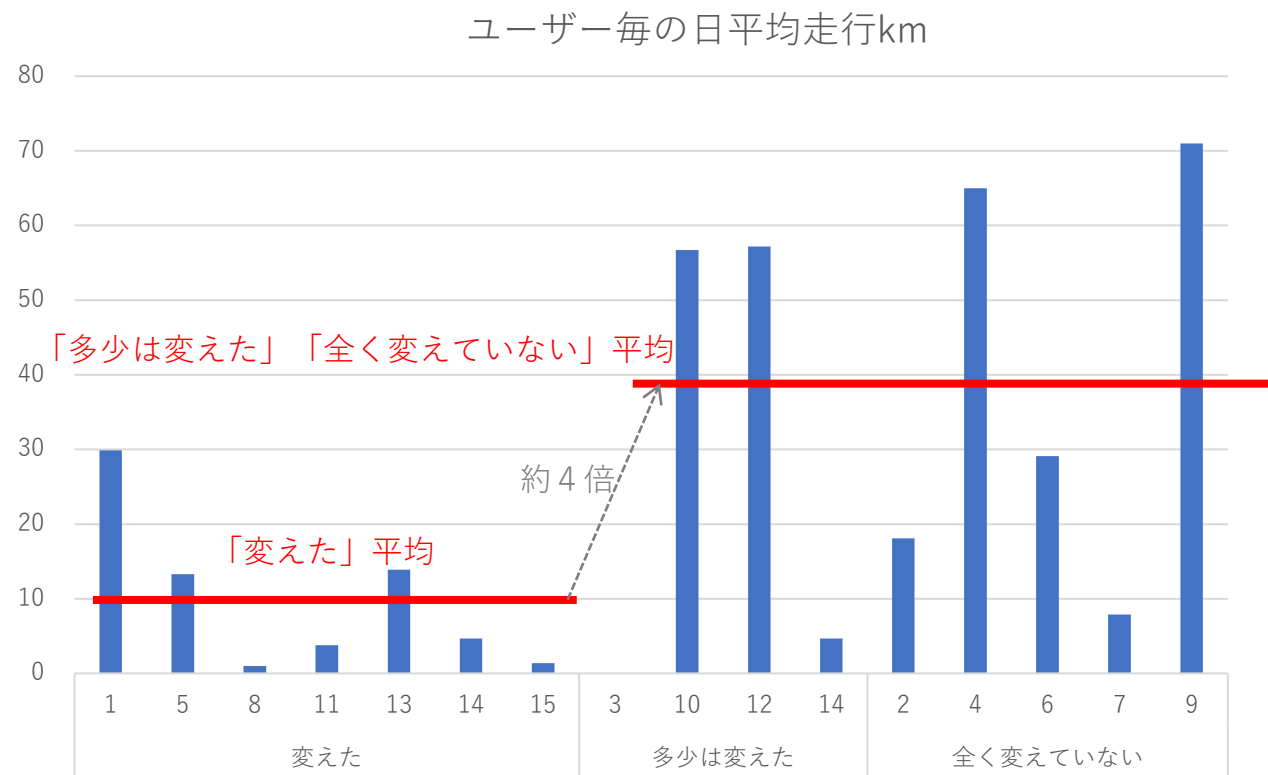
ユーザーID	EV/PHV	「全く変えていない」主な要因
0002	PHV	DP価格によらず、ガソリン価格よりは安価なため意識が低い
0004	EV	日常的な運転者が家計負担者と異なるため、電気料金等への意識が低い
0006	EV	ディーラーでの充電がメインのため基礎充電（DP）への意識が低い
0007	PHV	DP価格によらず、ガソリン価格よりは安価なため意識が低い
0009	PHV	仕事の都合上、充電できる時間帯が限られているため変える余地が少ない

備考：「変えた」と答えたユーザーは7名で、そのうち5名はEVユーザーであった

9-1. 分析結果（必須）

実証参加者属性と充電行動の相関

- 前頁の充電行動のアンケートにて、行動を「変えた」と回答したユーザーと「多少は変えた」「全く変えていない」のユーザーでは1人1日あたりの走行距離が異なる傾向
- 走行距離が長いユーザーは、必然的に長時間充電することとなり、DPによる行動変化が生じにくいと考えられる



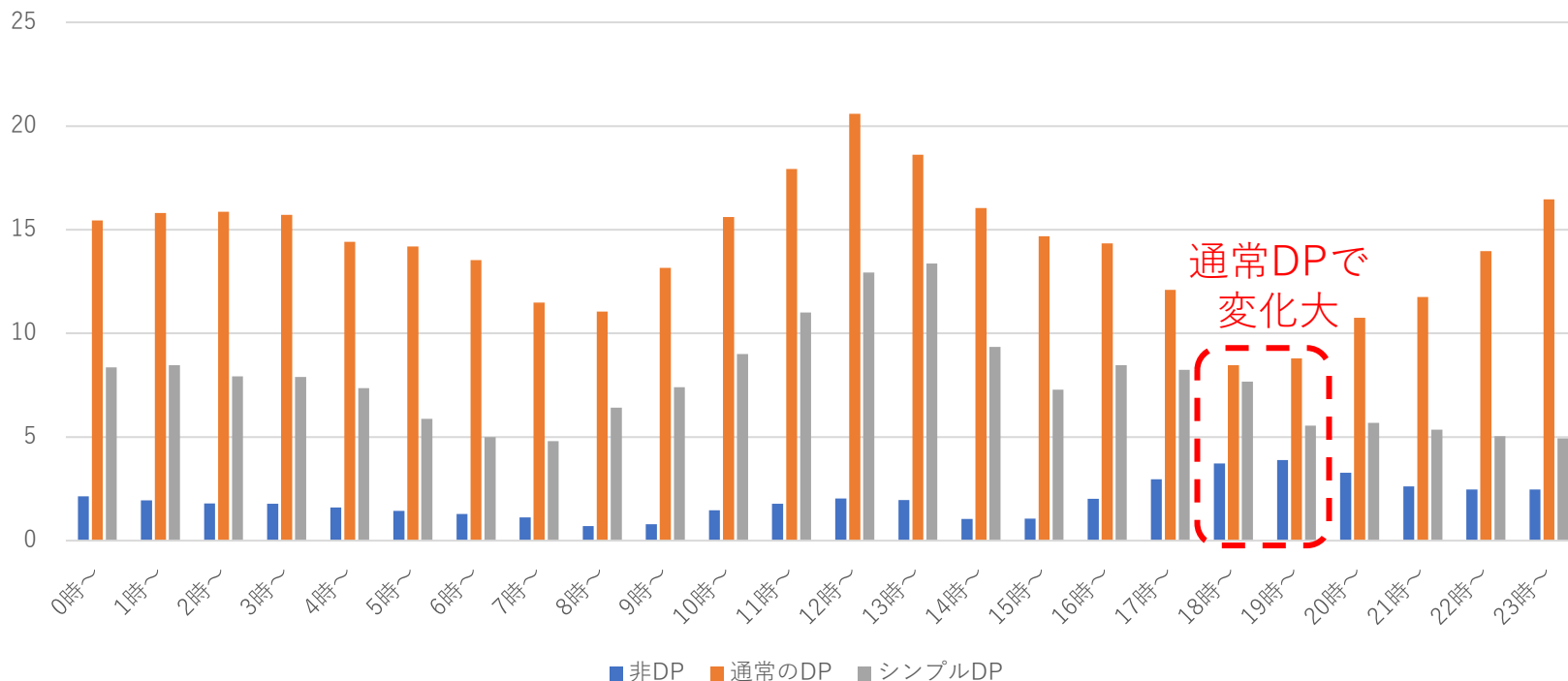
Tableauによる車両毎走行履歴可視化

9-2. 分析結果（必須）

D P が充電行動に与える影響

- 実証参加者全体の傾向として、DP期間は充電時間は増加の傾向
⇒非DP期間に外部充電を頻繁に行っていたユーザーがDP期間に基礎充電に移行したケースあり
- DP価格（=JEPX価格）が比較的安くなる昼間は、非DP期間よりもDP期間の方が頻繁に充電されていた（通常の48コマDP、8コマのシンプルDP共通）
- 一方で、通常のDPで価格が比較的高くなる18時～20時頃は、（非DP期間では比較的充電されていたが）DP期間では充電が最も少なかった

実証参加者1人・1日あたり平均充電時間（コマ数）

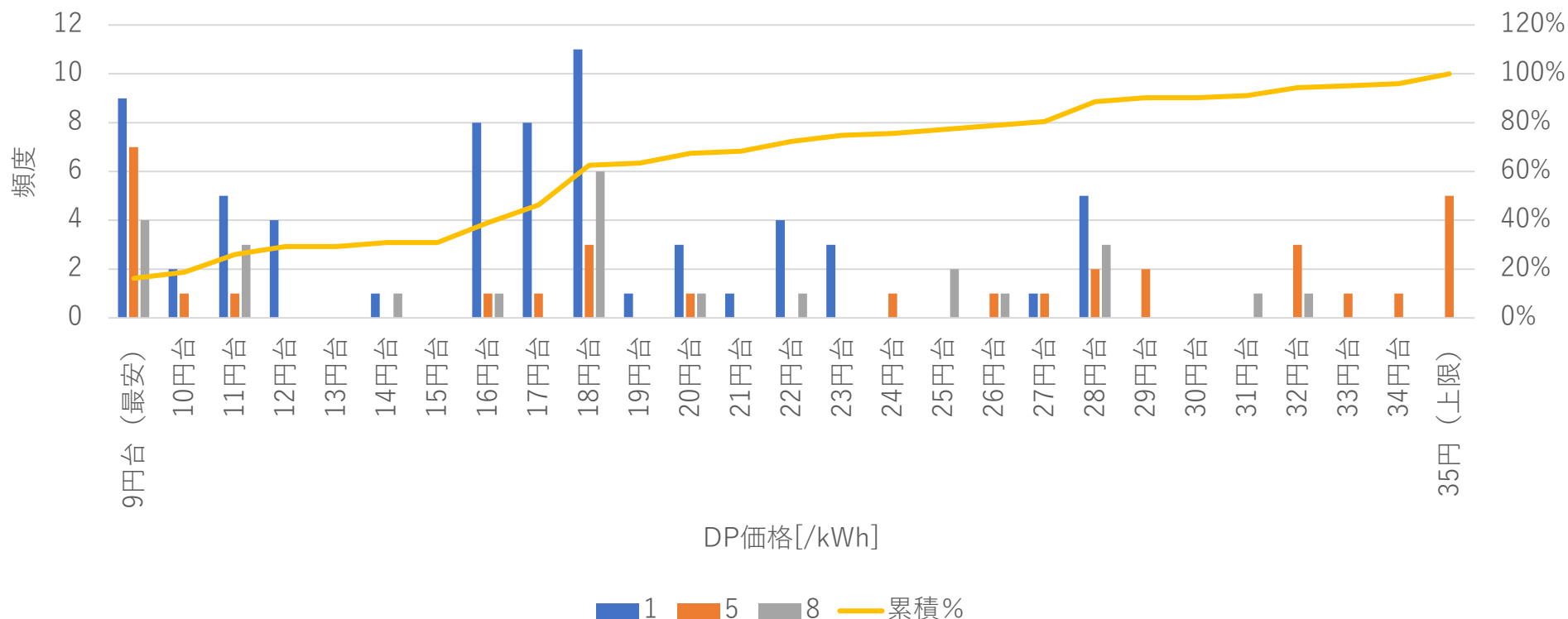


9-2. 分析結果（必須）

DPが充電行動に与える影響

- アンケートでDP期間に充電行動を「変えた」と回答した個人ユーザー（0001、0005、0008）においては、DP価格18円台（JEPXスポット価格で9円台相当）以下になると顕著に充電行動が増える傾向が見られた（充電行動全体の約60%がDP価格18円台以下）

充電開始時時点のDP価格
(充電行動を「変えた」個人ユーザー3名)



9-3. 分析結果（必須）

実証参加者の経済性（EV充電以外の消費電力も含む）

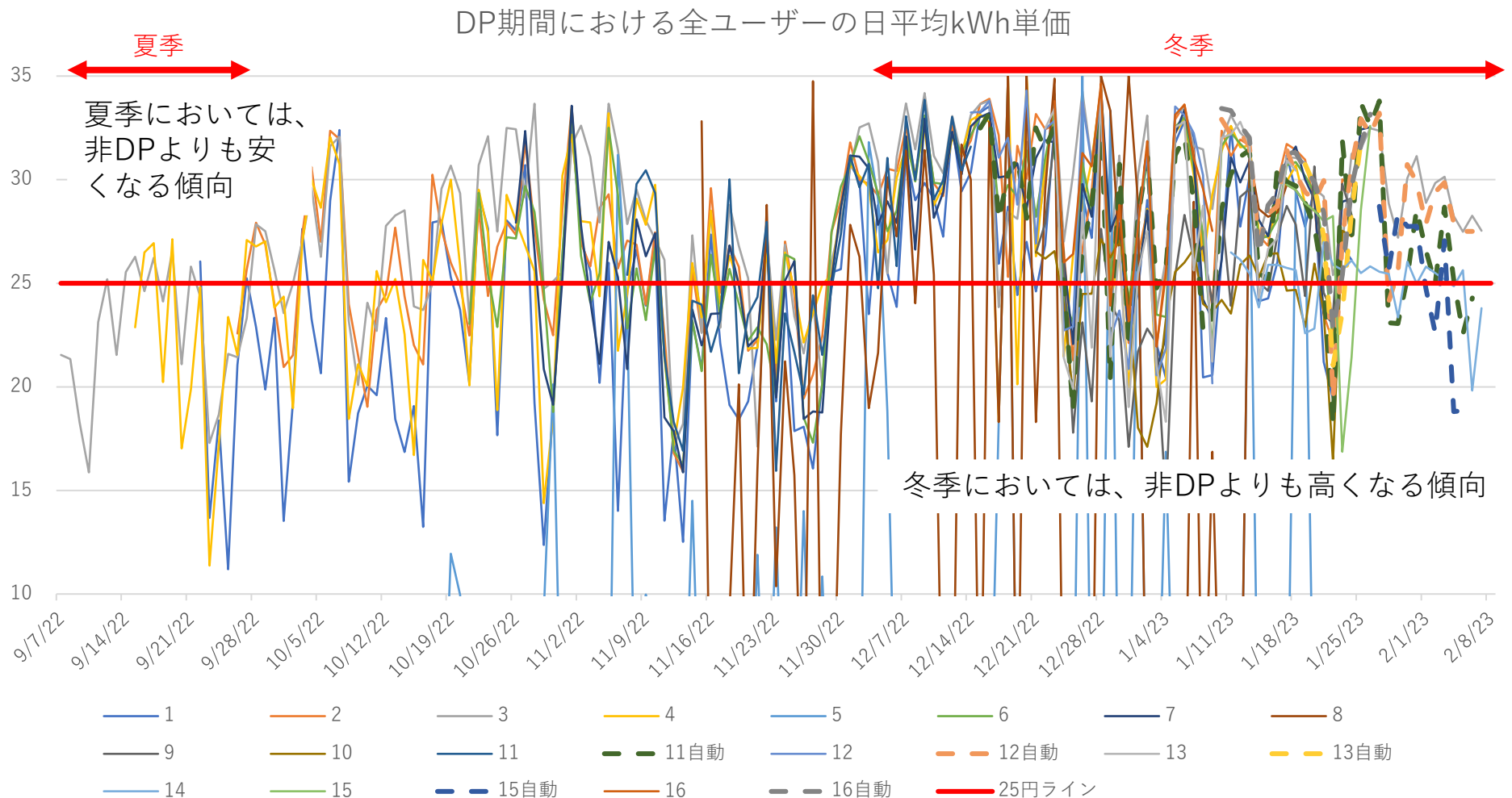
kWh単価が特に低いユーザー

kWh単価が低いユーザー

#	EV/PHV	主な保有設備	充電勧奨グループ	DP日平均走行km	外部充電契約	非DP期間(円/kWh)	DP期間(円/kWh)	
							手動充電期間	自動制御期間
1	EV	充電器	A	29.9	×	25	24.31	-
2	PHV	充電器	A	18.1	○	25	27.30	-
3	PHV	充電器	C	0	×	25	27.72	-
4	EV	充電器	B	65	×	25	26.28	-
5	PHV	充電器	B	13.3	○	25	21.04	-
6	EV	充電器	A	29.1	○	25	27.21	-
7	PHV	充電器	A	7.9	○	25	27.09	-
8	PHV	V2H、太陽光、蓄電池	A	1	×	25	26.69	-
9	PHV	充電器	シンプル	71	×	25	25.21	-
10	EV	充電器	シンプル	56.7	○	25	24.32	-
11	EV	V2H、蓄電池	C	3.8	×	25	26.17	27.91
12	EV	V2H、太陽光、蓄電池	C	57.2	○	25	28.92	29.26
13	EV	V2H、太陽光	B	13.9	×	25	27.16	27.54
14	EV	充電器、太陽光	シンプル	4.7	○	25	25.09	-
15	EV	V2H	A	1.4	×	25	27.23	25.03
16	EV	V2H、太陽光	A	25.1	×	25	28.91	30.01

9-3. 分析結果（必須）

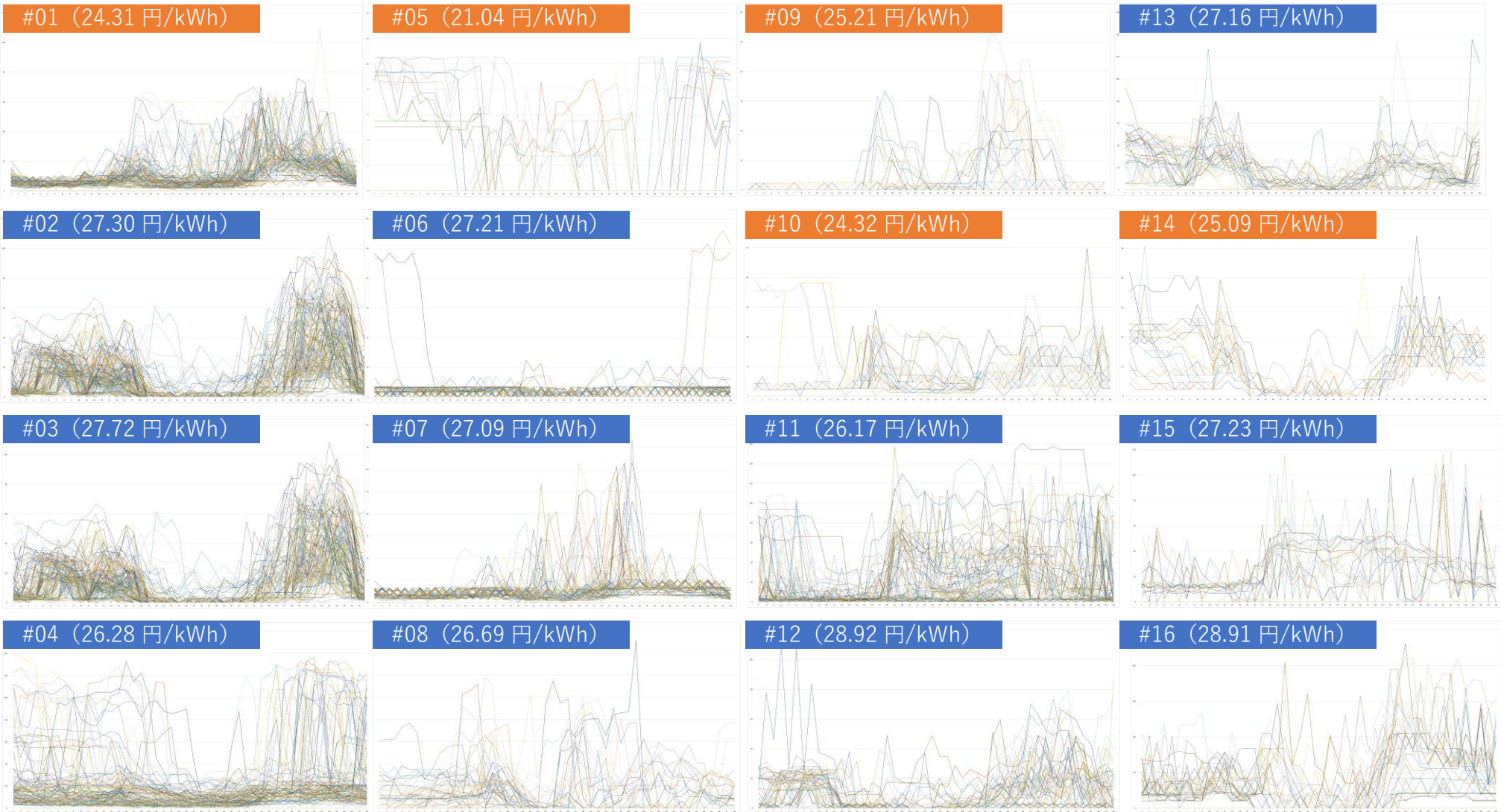
実証参加者の経済性（EV充電以外の消費電力も含む）



9-3. 分析結果 (必須)

kWh単価が低い参加者

実証参加者の経済性 (前頁の横軸を48コマとして、実証参加者毎に重ねたグラフ ※大きな特徴は見つからなかった)



9-4. 分析結果（必須）

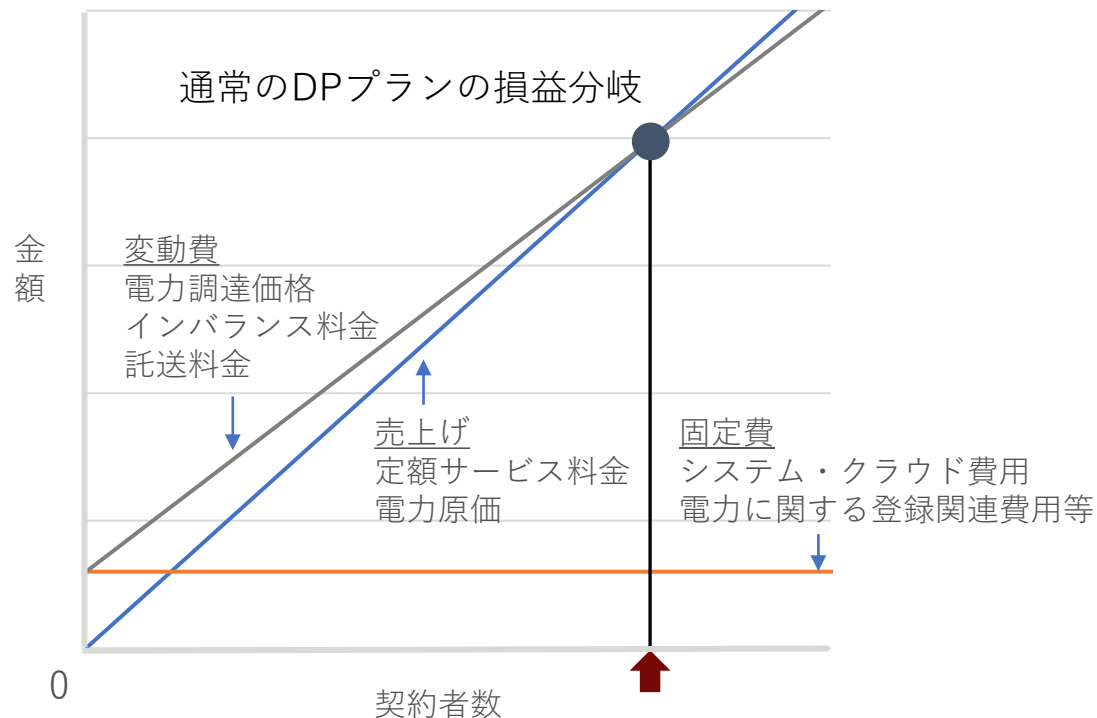
小売りメニューとしての採算性

【（通常の）DPプラン】48コマ変動タイプ

定額サービス料金 + 電力原価（スポット価格 + 託送料金） + 再エネ賦課金等

【シンプルDPプラン】8コマ変動タイプ

定額サービス料金 + 時間帯別電力量単価（昼間に割引あり、託送料込み） + 再エネ賦課金等



通常DPプラン

電力調達価格の変化（変動費の勾配変化）に対して、売上の勾配も追従するため、損益分岐点は比較的安定する

シンプルDPプラン

電力調達価格の変化（変動費の勾配変化）に対して、売上の勾配変化は限定的であり、損益分岐点は電力調達価格の安定度による。また、時間帯別単価は調達価格（見通し）に合わせて適宜改定することが適当

9-5. 分析結果（任意）

小売電気事業者と需要家間で適切にリスクを分散するメニューの在り方

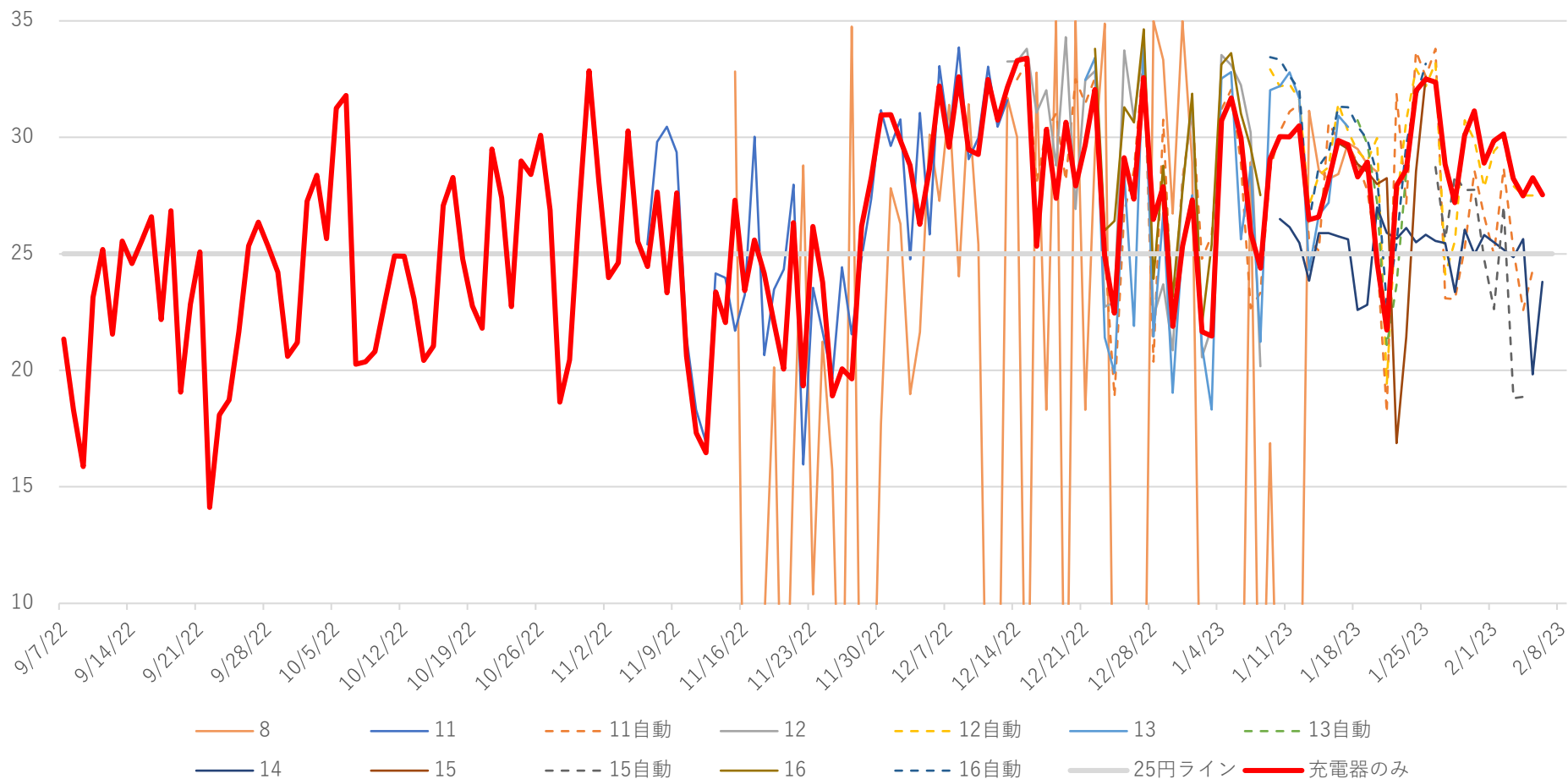
- 現状のDP上限価格 X 円/kWhは非DPプランと同等の損益分岐点のため、価格設定としては妥当
- 上限価格を変更した場合、損益分岐点が同等となるよう定額サービス料金を算出
- 市場価格が上限を超える頻度や超え幅は状況により変化するため、市場価格の中長期的な見通しにより定額サービス料を見直す必要がある

9-6. 分析結果（任意）

太陽光発電設備等、他の設備における消費、蓄電、放電、発電電力との関係の分析

- 充放電設備や太陽光設備を保有するユーザーは、充電器のみのユーザー平均と比べて、kWh単価を低く抑えられている傾向

充電器のみのユーザー平均とその他ユーザーの日平均kWh単価



9-7. 分析結果（任意）

基礎充電設備以外の外部充電設備へのD P適用による効果

- 分析なし

9-8. 分析結果（任意）

その他、独自の分析

前日の充電実績を通知する効果

*全ての基礎充電時間に対して、1分でも充電勧奨時間が含まれていた割合

#	EV/PHV	充電勧奨グループ	DP日平均走行km	外部充電契約	通知なし		通知あり	
					期間	適合あり割合*	期間	適合あり割合*
1	EV	A	29.9	×	-	-	9/22~1/25	61%
2	PHV	A	18.1	○	-	-	9/26~1/26	26%
3	PHV	C	0	×	-	-	9/7~2/8	0%
4	EV	B	65	×	-	-	9/15~1/20	11%
5	PHV	B	13.3	○	-	-	10/18~1/20	3%
6	EV	A	29.1	○	-	-	10/21~1/24	0%
7	PHV	A	7.9	○	-	-	10/26~1/27	46%
8	PHV	A	1	×	-	-	12/21~1/25	58%
9	PHV	シンプル	71	×	12/21~1/3	20%	1/4~1/25	0%
10	EV	シンプル	56.7	○	12/21~1/3	22%	1/4~1/25	10%
11	EV	C	3.8	×	-	-	11/7~12/14	13%
12	EV	C	57.2	○	12/6~12/12	充電なし	12/13~1/9	充電なし
13	EV	B	13.9	×	12/22~1/3	13%	1/4~1/26	17%
14	EV	シンプル	4.7	○	1/11~1/17	20%	1/18~2/8	71%
15	EV	A	1.4	x	-	-	1/17~1/26	100%
16	EV	A	25.1	x	-	-	12/23~1/9	17%

- 今年度から参加した2ユーザーで、特に充電勧奨時間に充電が行われた割合が高い傾向（時間と共に効果が減衰する可能性あり）
- #0014のユーザーは、実績通知なしの期間に比べ、実績通知をした期間の方が充電勧奨時間に充電が行われた割合が顕著に増加

9-8. 分析結果（任意）

その他、独自の分析

充放電自動制御の効果（kWh単価）

DP価格の変動に対し同等または優位性あり

DP期間 円/kWhの下段（ ）内は、適用されたDP単価の期間平均値

#	手動/自動制御の対象期間	充電勧奨グループ	日平均走行km	DP期間 円/kWh			自動制御有効割合*
				手動制御期間(A)	自動制御期間(B)	(B) - (A)	
11	手動：2022/11/7 - 2022/12/14 自動：2022/12/15 - 2023/2/6	C	3.8	26.17 (25.87)	27.91 (29.27)	1.74 (3.40)	86%
12	手動：2022/12/6 - 2023/1/9 自動：2023/1/10 - 2023/2/6	B	57.2	28.92 (30.45)	29.26 (28.42)	0.34 (▲2.03)	50%
13	手動：2022/12/22 - 2023/1/18 自動：2023/1/19 - 2023/1/25	B	13.9	27.16 (28.94)	27.54 (28.34)	0.38 (▲0.61)	17%
15	手動：2023/1/17 - 2023/1/26 自動：2023/1/27 - 2023/2/4	A	1.4	27.23 (29.38)	25.03 (27.17)	▲2.20 (▲2.21)	94%
16	手動：2022/12/23 - 2023/1/19 自動：2023/1/20 - 2023/1/26	A	25.1	28.91 (28.80)	30.01 (28.98)	1.10 (0.18)	85%

*自動制御の対象期間中に、ユーザーアプリで自動制御がONになっていた時間の割合

- 比較的走行距離が小さい2ユーザーで、自動制御の優位性が認められた
⇒基礎充電場所での駐車時間が長く、充放電可能な時間が長い（自動制御有効割合も高い）
⇒加えて、DP価格が安くなり易い昼間に充電を行うことができる充電勧奨グループ（A、C）に属している
- 上記以外のユーザーで優位性が認められなかった理由として、①1日の走行距離が大きい（基礎充電場所にいる時間が少ない一方で、翌日に備えて十分な充電が必要なため時間帯選択の余地が少ない）、②DPが安くなり易い昼間に充電を行わないグループ（B）に属している、③自動制御有効割合が小さい（アプリで手動制御に設定している割合が多い）といった要因が考えられる

9-8. 分析結果（任意）

その他、独自の分析

自動制御に係るインタビュー結果

- DPの最安時間帯が深夜などの場合、その時間に都度手動で操作を行うことは難しいため、自動制御があると助かる
- 充電量（SoC）の最低値を自身で決められるのは便利
- DP価格が比較的高い時間帯に充電していることがあり不思議に思った
⇒比較的DP価格が高い時間であっても、その後に更に高い時間帯がある場合には充放電を行うロジックとなっている

シンプルDPに係るインタビュー結果

- 変動する時間帯が特定の6時間だけであり、そこだけ意識しておけばよかったので使いやすかった
- 料金告知ページは48コマDPと8コマDPを（別ページで表示はしているが）両方を比べる8コマDPユーザーがおり、それらを見比べると平均に差があることにプランとしての違和感を感じた
⇒8コマDPの料金決定方式について、説明が十分ではなかった可能性があり。事業化の際に複数のDPプランを併用する際には
- 48コマは細か過ぎるため8コマの方がわかりやすいとの声があった一方で、別のユーザーからは（安くなる可能性があるのなら）48コマで問題ないとのこともあった
⇒事業化の際には、ユーザーの志向によりプラン選択できることが望ましい

9-9. 分析結果（必須）

課題抽出及び解決の方向性の整理、今後の展望

- 9-1. 実証参加者属性と充電行動の相関
⇒ユーザーのライフスタイルに合わせた充電勧奨が肝要、
- 9-2. DPが充電行動に与える影響
⇒DP価格帯が高い夕方を避けて充電する傾向がみられ、安い時間帯に加え、高い時間帯も価格シグナルとして出していくことが有効な可能性（損をしたくない心理が優位に働く）
- 9-3. 実証参加者の経済性
⇒市場価格が高い冬場においては価格帯を半固定していた8コマDPが安くなった一方で、夏から冬にかけてDPを行ったユーザーは、シンプルDPと同等の経済性となった
- 9-4. 小売りメニューとしての採算性
⇒48コマと8コマのDPメニューでは、後者の方が市場価格の見通しや電力調達価格の安定性で高い水準が必要
- 9-5. 小売電気事業者と需要家間で適切にリスクを分散するメニューの在り方
⇒上限価格を設けつつ、上限が適用された際の事業者側の持ち出し量を見積もり、トレーディングや先物・オプション等によるリスクヘッジ、基本料金への反映などの対策が必要
- 9-6. 太陽光発電設備等、他の設備における消費、蓄電、放電、発電電力との関係の分析
発電や蓄電設備を持つユーザーは、DPにおけるkWh単価を低く抑えられる傾向。より定量的な分析を行うためには潮流方向の情報を含めたデータ取得手法が必要
- 9-7. 基礎充電設備以外の外部充電設備へのDP適用による効果
⇒分析なし
- 9-8. その他、独自の分析
⇒前日充電実績の通知は、特に開始時点において効果がある可能性が示唆された一方で、継続することによる効果低減の可能性もあり、通知の内容や頻度は検討の余地あり
⇒自動充電の経済効果は、EV稼働率（特に日中の稼働）が低いほど高くなる傾向が見られた

9-10. 分析結果 まとめ

- 非DP期間、DP期間に分けて各種データを取得することで、事業目的に沿った分析を行うことができた
- 分析を行う上では、1分メッシュの充電器（充放電器）電力や車両位置やSoC車両位置データ、SoC値が有効であった
- 特に、潮流方向が変わるデバイスの計測においては、潮流方向の情報は有用である。本実証では、通信機能付きV2Hについては、制作したIoTゲートウェイにより潮流方向情報を含めた情報を1分値で取得することができた
- 一方で、通信機能のないV2Hや、蓄電池、太陽光については、潮流方向を判定できないCTセンサーでのデータ取得となった。このため分析には他の情報との組み合わせによる導出など煩雑性が伴った
- 本実証で実施したように、各種データを事業者がIoTデバイス設置して取得する方法では、事業者や利用者の経済的・作業的・管理上の各種負担が大きく、スケール時の課題になると考えられる

10. 実証成果 まとめ

- 市場連動型の電力メニューの提供と、ユーザーのライフスタイルに合わせた充電勧奨により、価格が安く再エネ比率が高い時間帯での充電を行うよう行動変容を促すことができた
- 充放電設備制御の自動制御アルゴリズムを高度化し、充電・放電ともに動的な充放電を行った。特に深夜帯の充放電について、利便性が高いとの声をいただいた
- 一方で自動制御による経済性は、EVの稼働率により左右される結果となった。日常的に長時間稼働するEV車両については、自動制御の効果は限定的で、非常用EV車両など平時の稼働率の低い車両でより大きな経済性が得られることが示唆された

1. 3年間の実証内容の総括

- ① DP事業を実ビジネスに落とし込む際の実効性と将来性
⇒本実証を通じて、料金メニュー設計、ユーザーへの充電勧奨のポイント、料金計算システム、自動制御の仕組みを構築することができ、実ビジネスへの実装に向けた実効性を高めることができた。将来性については、市場価格や制度変更の動向を見ながらスケールすることが妥当と考えられる
- ② 昨今の電気代価格高騰を踏まえた上での実証参加者にとっての経済性
⇒市場価格の高騰リスクを100%ユーザーに転嫁することは、DPメニューの普及を阻害すると推定。上限価格を設定する対価として、基本料金を適切に設計し、事業者とユーザーでリスク分担できるようなメニュー設計と運用が必要
- ③ 制度、技術、市場におけるそれぞれの課題
⇒制度面：容量賦課金など今後の制度改正による小売電気事業者としての対応
⇒技術：消費電力や車両のデータを、より制度良く、タイムリーに取得できる仕組みの導入
⇒市場：卸電力市場価格の安定化、小売メニューの適切な競争環境
- ④ DPによる充電シフトの季節による違い、平日と休日による違い、天気などの違いについて
⇒充電シフトの違いは、個人の意識や充電時間制約によるところが支配的。季節、平日/休日、天気により、DP価格が変化し、意識が高く、充電行動の自由度が高い人ほどよく反応する。冬場は外部充電をより活用したユーザーもいた。
- ⑤ 自社で力を入れた取り組みで見えたこと
⇒V2Hの自動制御に特に注力し、効果を出すための条件（EV稼働率や稼働時間帯など）が示唆された
- ⑥ 系統負荷軽減効果
⇒余剰再エネを有効活用することで、ピーク時の系統負荷軽減に繋がっているものと推察。定量分析は未実施。
- ⑦ 調整力としての活用余地
⇒一定数を束ねて制御することで、上げDR・下げDRとして活用できる余地があると考えられる（特に3次調整力②）
- ⑧ 自動制御と手動制御の違いについて
深夜帯の充放電操作についてユーザーの利便性が向上。経済性はEVの稼働状況に大きく左右されることが示唆された
- ⑨ 予測精度を向上させるための手段
⇒実績データや特徴量の選択に加え、特に市場価格予測においては入札行動に関する学習が必要

2. 外部審査委員からのコメントに関する報告

- ① 実証参加者の都合上、平均値など統計的な分析は困難と思われるため、個別のデータを成果報告に掲載する際は、各々のデータをグラフや表で横比較できる状態を用いて、分かりやすく説明すること。
⇒9-1.～9-8.にて対応
- ② 実証参加者が計画通りに集まらない状態を改善する上で何をやろうとしたか、どうしてうまくいかなかったのかを具体的に成果報告時に説明すること。
⇒V2Hに注力した実証を行う計画であったため、V2Hの供給が見通せなくなった時点で実証数を大幅減とする方針転換を実施。既存のV2Hユーザーの参加を促し、個別の詳細分析に注力した
- ③ 2のシンプルDPプランの料金メニューの算出方法を変更した動機について、成果報告時に説明すること。
平均価格を非DPメニュー価格に設計することで、平均値からのブレ幅や経済性比較を行うため
- ④ 48コマのメニューとの違い（小売り事業者・需要家のメリット・デメリット、金額面や需要家への分かりやすさ等）についての分析結果を成果報告時に説明すること。
⇒9-3.、9-4.、9-8.にて対応
- ⑤ V2Hの在庫が市場から無くなったことに伴い、改善策として、過去に参加した実証参加者の中で、既にV2Hを持っているユーザーに参加を呼び掛ける行動を行った旨の報告を受けている。しかし、想定よりも参加者が集まらなかった理由やユーザーからの意見などを具体的に成果報告時に説明すること。
⇒②の回答に同じ

2. 外部審査委員からのコメントに関する報告

⑥ V2Hの充放電効率について定量的に分析し、成果報告時に説明すること。

⇒V2Hの消費電力とSoC値の変動データを観測し、充放電ともに80~85%程度と見積もられた

充電と放電で約7割となるため、充電時と放電時でDPの値差が3割以上ないと経済性は成り立たない

(測定方法)

充放電機器：ニチコンV2Hスタンダードモデル

電動車車種：アウトランダーPHEV (20kWh)

V2Hでの充電中（または放電中）における、分電盤CTでの消費電力とEV車両のSoC表示の変化を記録、加えて充放電開始時刻と終了時刻から充放電時間を算出

(計測期間)

2023年1月7日～2023年1月31日の期間で、充電のべ15回、放電のべ11回計測

(結果)

充電効率データ

	充電タイム	延時間 A	充電量(kWh)			充電効率(%) C/B	損失電力量 (kWh)	損失電力量 /時間 (kWh)	充電出力 (kW)
			分電盤メータ E	車メータ C	車メータ B				
1	1月7日	4:30~7:00	2.5	15.0	12.2	81.1	2.8	1.1	4.9
2	8日	14:00~15:30	1.5	9.1	8.2	90.1	0.9	0.6	5.5
3	9日	13:30~15:00	1.5	9.5	8.7	91.6	0.8	0.5	5.8
4	10日	12:00~13:00	1.0	5.9	4.8	81.7	1.1	1.1	4.8
5	14日	7:00~9:00	2.0	13.0	10.3	79.1	2.7	1.4	5.1
6	16日	7:00~9:00	2.0	11.2	10.0	88.9	1.3	0.6	5.0
7	20日	13:30~15:00	1.5	10.1	9.2	91.6	0.9	0.6	6.2
8	22日	4:00~7:00	3.0	16.7	14.0	84.0	2.7	0.9	4.7
9	23日	4:00~7:00	3.0	17.2	14.4	84.1	2.7	0.9	4.8
0	25日	3:00~4:00	1.0	6.0	4.7	77.8	1.3	1.3	4.7
1	26日	3:00~4:00	1.0	6.0	4.5	75.2	1.5	1.5	4.5
2	28日	15:30~16:30	1.0	6.4	5.2	81.0	1.2	1.2	5.2
3	29日	13:15~15:00	1.8	10.1	8.7	85.6	1.5	0.8	5.0
4	30日	14:00~15:00	1.0	5.9	4.4	74.7	1.5	1.5	4.4
5	31日	12:14~14:00	2.0	4.1	3.0	74.1	1.1	0.5	1.5
	平均		1.7	9.7	8.1	82.7	1.6	1.0	4.8
	加重平均・計		25.8	146.0	122.2	83.7	23.8	14.5	

放電効率データ

月日	放電タイム	延時間 A	放電量(kWh)			放電効率(%) B/C	損失電力量 (kWh)	損失電力量 /時間 (kWh)	放電出力 (kW)
			分電盤メータ B	車メータ C	車メータ A				
1月7日	21:00~6:00	9.0	10.6	13.6	77.9	3.0	0.3	1.2	
8日	20:00~23:00	3.0	4.1	5.0	82.0	0.9	0.3	1.4	
9日	20:00~23:00	3.0	2.6	3.0	86.7	0.4	0.1	0.9	
10日	21:00~2:00	5.0	3.9	5.3	73.6	1.4	0.3	0.8	
11日	18:00~6:00	12.0	9.9	12.6	78.3	2.7	0.2	0.8	
14日	18:00~21:00	3.0	3.4	4.2	81.0	0.8	0.3	1.1	
16日	17:00~20:00	3.0	7.9	8.7	90.8	0.8	0.3	2.6	
24日	8:00~12:00	4.0	7.1	7.9	89.9	0.8	0.2	1.8	
25日	19:30~22:00	2.5	7.8	9.4	83.0	1.6	0.6	3.1	
28日	16:30~17:30	1.0	3.0	3.1	97.6	0.1	0.1	3.0	
31日	18:00~22:00	4.0	5.4	6.1	89.2	0.7	0.2	1.4	
平均		4.5	6.0	7.2	84.5	1.2	0.3	1.6	
加重平均・計		49.5	65.7	78.9	83.3	13.2	2.9		

2. 外部審査委員からのコメントに関する報告

⑦ 自動制御についての成果を分かりやすく成果報告時に説明すること。

⇒9-8.にて対応

⑧ 夏季の実証参加者と冬季の実証参加者のデータを比較することで、季節毎の影響分析を行うこと。

⇒9-3.、9-9.にて対応

⑨ 自動制御と手動制御の実証データの違いからユーザーが何を求めているかを分析し、自動制御のアルゴリズムの調整や新たなカテゴリーの商品の提供につながる情報が抽出できないか検討し、報告すること。

⇒アルゴリズム上充電すべき時間帯でもユーザーにとっては高いと感じる価格であったため、自動制御結果への納得感が得られなかったユーザーがいた。ユーザー自身が閾値価格を設定できる方が良い可能性あり。

⑩ 参加台数が少ないことは仕方ないが、実証試験の結果を豊富にするために、あらゆる可能性を考えて分析すること。分析結果として、台数の制約から有意な結果が出せないとしても、分析の切り口を試した内容も、成果報告時に説明すること。

⇒9-1.～9-8.で対応

⑪ 事業化に向けた分析については、導入機器のコストも踏まえて検証すること。（需要家側のコスト（需要家負担）であれば、そちら側でのコストメリットの検討が必要）。またコストがクリアされるための方策（自動車メーカーからのデータ提供など）についての提言があれば成果報告時に報告すること。

⇒導入機器は、基礎充電場所に設置するものと車両に設置するものがあるが、前者についてはV2Hのみならず蓄電池や給湯器など他のエネルギー貯蔵デバイスも併せて制御・データ取得できるものとするすることで、制御機器の共通化によるコストダウンと、効果の増大を図ることが可能と考える

後者については、セキュリティを担保した上で（ユーザーからの申請等により）自動車メーカーからデータ提供される仕組みの整備に期待したい（第3者機器の設置に否定的な見方も一部にあるため）

2. 外部審査委員からのコメントに関する報告

⑫「充電行動に変化が見られた」と判断するための定義について説明し、それを踏まえた評価方法について検討すること（曜日別や利用用途別、季節別、参加者別などの比較分析を行うことも有効と考えられるため、併せて検討すること）。

⇒9-1.および9-2.似て対応

⑬ 実証内容を実ビジネス化するうえでの制度面での要求・要望をまとめて成果報告時に説明すること。

⇒「3年間の実証総括」③の回答に同じ

⑭ 次世代スマートメーターの登場や情報通信の発達などが、実ビジネス化に与える可能性をまとめて成果報告時に説明すること。

⇒小売電気事業者として、インバランスを低減しつつ、

⑮ 自動制御を使った実証について、今後の実ビジネスへの展開に有効な分析内容を成果報告時に説明すること。

⇒前述⑦⑨の回答に同じ

⑯ エネルギーの取引に加え、調整力市場の活用など、新たな価値創造がビジネス化に与える影響を、各種調整力、特に3次②に着目して考察し、成果報告時に説明すること。

⇒「3年間の実証総括」⑦の回答に同じ。（ただし、EVはEVの都合で動くため、非常用車両など稼働率の低い車両を対象とする、あるいは相当数のEV制御を束ねるなどの調整力確保の方策が必要）

3.その他

3. その他の報告事項

- 特になし