

ダイナミックプライシングによる 電動車の充電シフト

(資源エネルギー庁「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」の分析結果より)

電力中央研究所

上席研究員 高橋 雅仁

第2回 次世代の分散型電力システムに関する検討会

2022年11月28日

 電力中央研究所

発表内容

□本実証の概要

- 実証期間、ダイナミックプライシング（DP）の種類と制御方式、参加者数、など

□分析結果

- 配電系統への影響評価
- 再エネ出力制御の回避
- 調整力・供給力としてのポテンシャル評価

□まとめと今後の課題

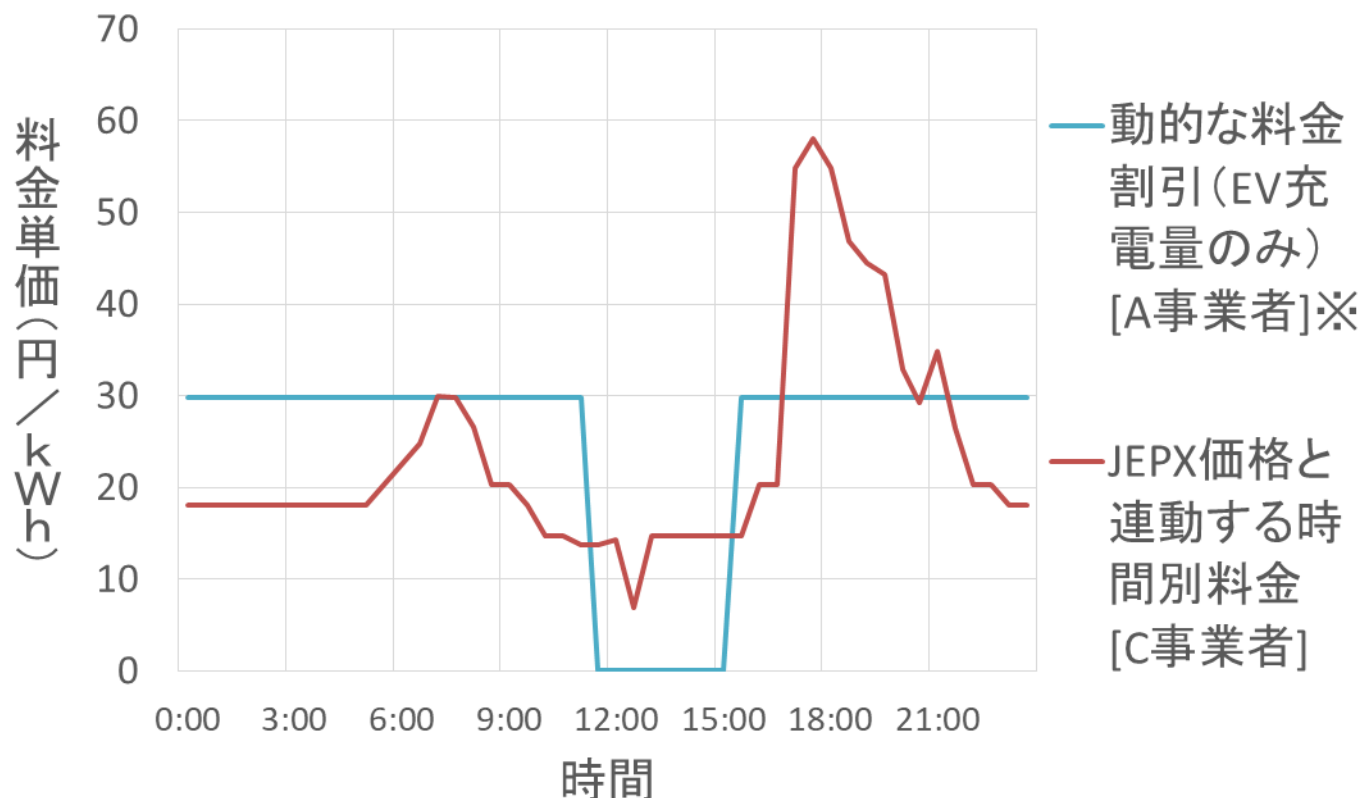
※本スライドの内容は、資源エネルギー庁が実施した「令和3年度ダイナミックプライシングによる電動車の充電シフト実証事業」に係る、一般社団法人環境共創イニシアチブ（SII）からの委託により得られたものである

本実証の概要

- ❑ 実証対象：5事業者、参加者数は計394名（個人387名、法人7名）
- ❑ 実証期間：2021年11月～2022年1月の間（冬期）
 - ・ 期間中に、DPメニューを適用する「DP期間」と非DPメニューを適用する「非DP期間」を設定
- ❑ 各事業者が参加者に適用するDPの料金タイプや料金水準、制御方式は、各事業者が事業アイデアに基づき独自に設定
- ❑ 参加者は、各事業者と自宅における小売供給契約を締結。自宅でのEVの充電量に対して、提示されるDP・非DPメニューで実際に課金される。

事業者名	参加者数	実証エリア	DPの種類と制御方式	実証方法
A事業者	301名	東北、東京、中部、関西、四国	動的な電気料金割引（EV充電量のみ）& 手動	RCT
B事業者	17名	東北、東京、関西、中国	JEPX価格と連動する時間別電気料金（30分単位）& 自動制御	RCT
C事業者	29名	九州	JEPX価格と連動する時間別電気料金（30分単位）& 手動	前後比較
D事業者	36名	東京	動的な電気料金割引（EV充電量のみ）& 自動制御	前後比較
E事業者	11名	九州	動的な電気料金割引 & 手動	前後比較

DPメニューにおける料金単価の時間変化の例

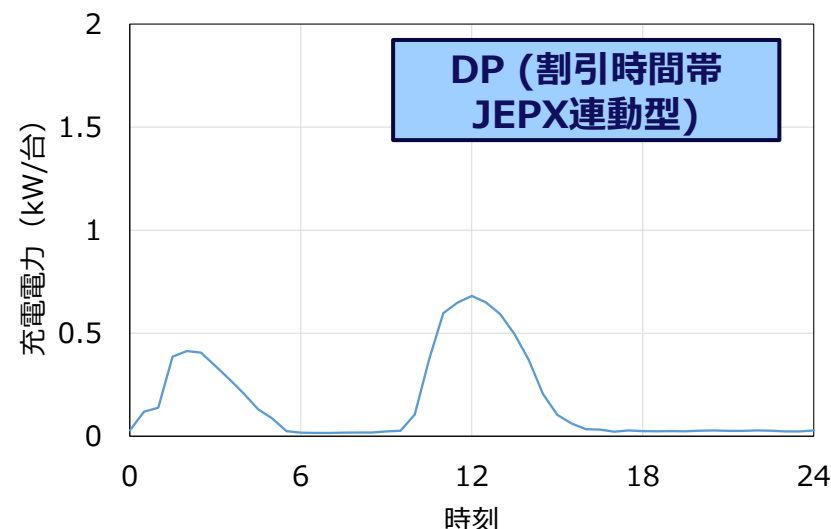
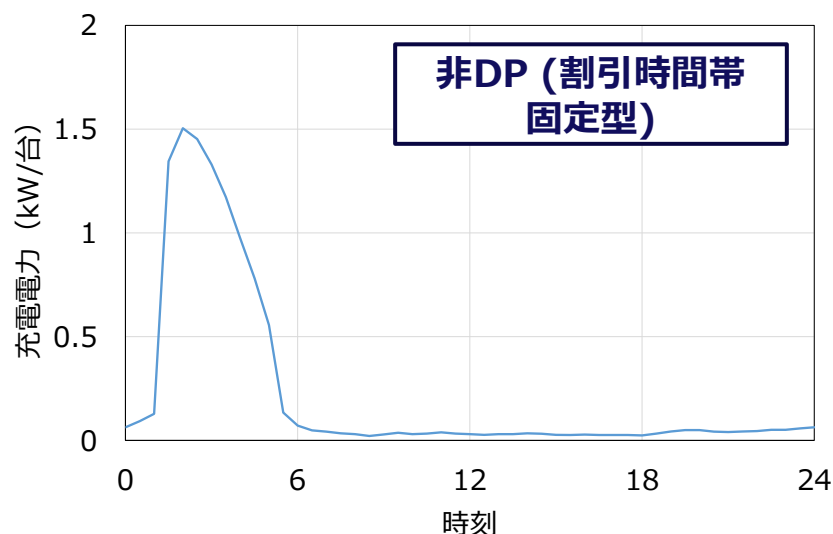


※A事業者：JEPX価格が最安である連続4時間がEVの無料充電時間帯。JEPX価格と連動して無料充電時間帯が日毎に変化する。

自宅でのEV充電需要カーブ

A事業者

- DPグループではJEPX価格が最安である連続4時間がEVの無料充電時間帯、非DPグループでは毎日午前1時～5時がEVの無料充電時間帯。※その他の時間帯は、EVの有料充電時間帯
- DPの無料充電時間帯が全て昼間である10日間を対象に、DP・非DPグループ毎にEV充電需要カーブを集計した（下図）。
 - ・ 非DPの場合、ほぼ全ての充電需要が深夜に集中する。
 - ・ DPの場合、充電需要の多くは昼間にシフトするが、一部の充電需要は深夜に発生する。昼間に充電できないユーザーが一定数存在する。

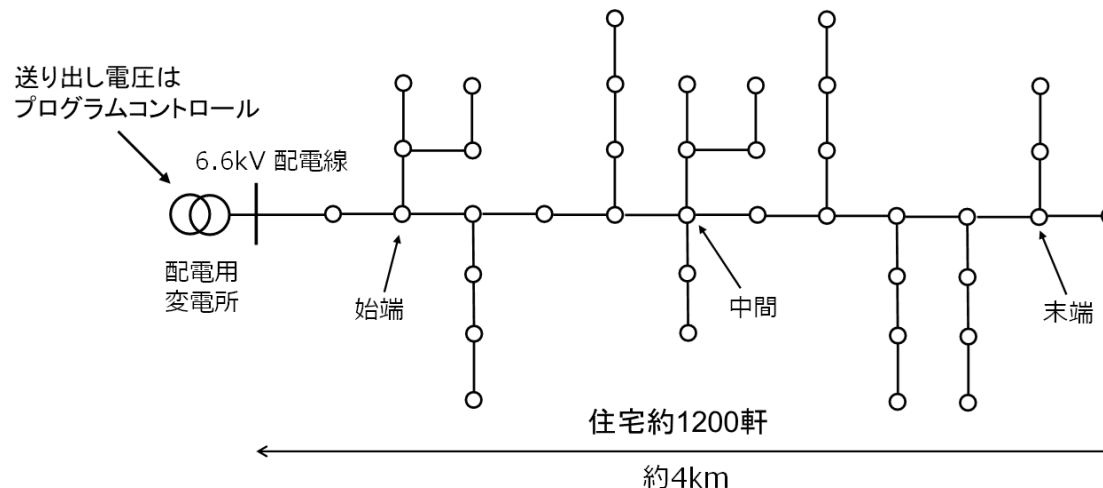


配電系統への影響評価：シミュレーション条件

□ 配電系統モデル

- 配電系統：電気協同研究※の配電系統モデル（住宅地域C2）
- 当所の配電系統総合解析ツール（CALDG）によるシミュレーション

※ 電気協同研究 第54巻2号,「高圧受電設備における高調波問題の現状と対策」, 1998

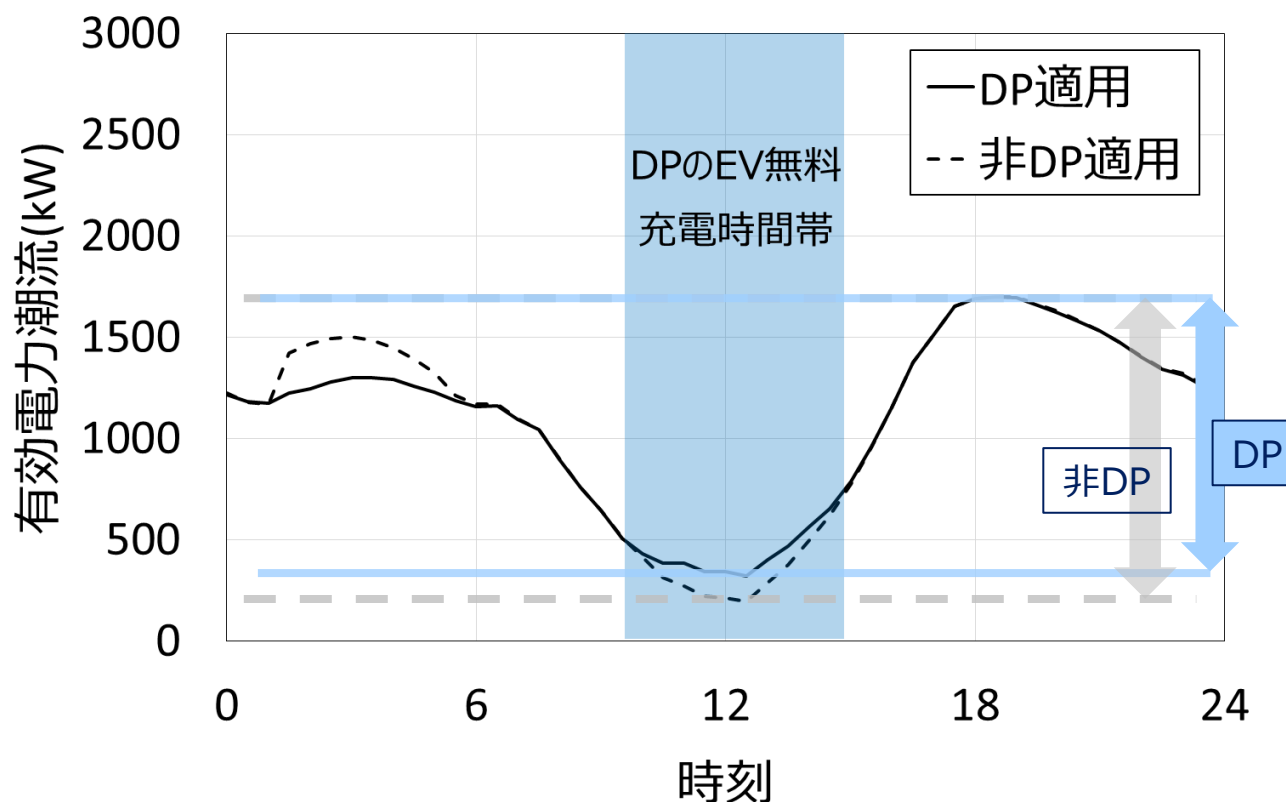


□ ケース設定

- 系統内のPVとEVの導入率を「**PV40%, EV20%**」と仮定して、**DP・非DP各々のEV充電需要カーブを適用したケース**を評価した。

※PVおよびEVの導入率は、配電線容量3000kWを基準にした導入容量（kW）の割合とした。導入率100%は、PV750台（4kW/台）、EV充電器1000台（3kW/台）に相当する。

配電線潮流への影響

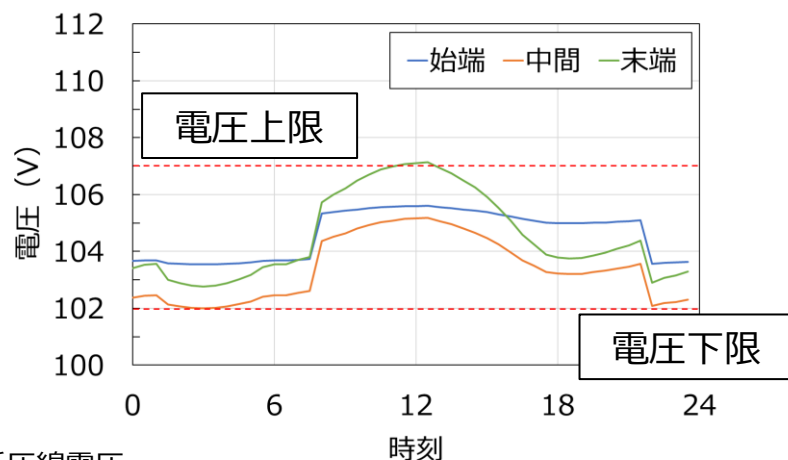


- DP適用によりEVの充電が昼間にシフトし、配電線送り出し地点の潮流の最大値と最小値の差が小さくなる

配電線電圧への影響

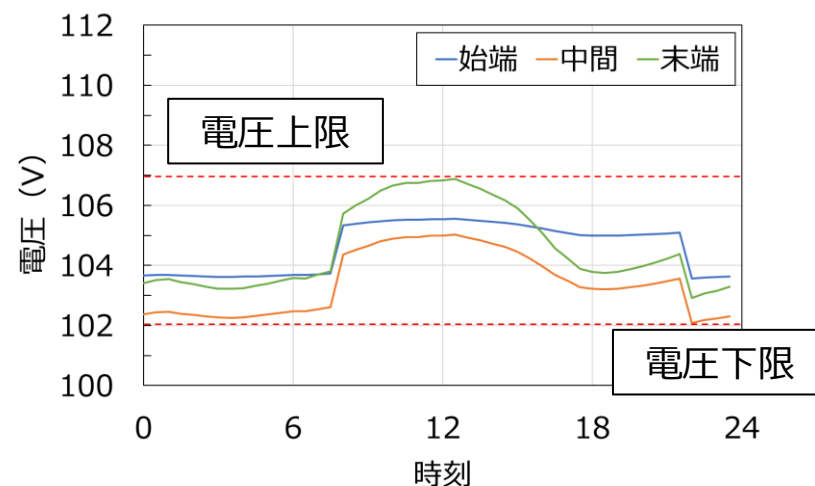
配電線の負荷分布は、電圧管理面で厳しい条件になる末端集中を仮定。

- 非DP：昼間のPV発電により電圧が上昇，末端の電圧が逸脱
- **DP：昼間のEV充電により電圧上昇が抑制，電圧は適正範囲内に維持**



※低圧線電圧
(100V)

非DP適用



DP適用

再エネ出力制御の回避

□ 評価条件

- 対象エリア：九州エリア全域
- 対象日：再エネ出力制御量が大きかった2021年4月25日（日）
- 将来のEV普及台数：116万台を仮定（下表参照）

□ 結果：DP適用によりEV充電が昼間にシフトし、約70万kWの昼間需要を創出、再エネ出力制御の回避を見込むことが可能

乗用車 保有台数	727万台 (九州エリア, 2021年実績)
EV普及率	16% (2030年想定)
EV普及台数	116万台

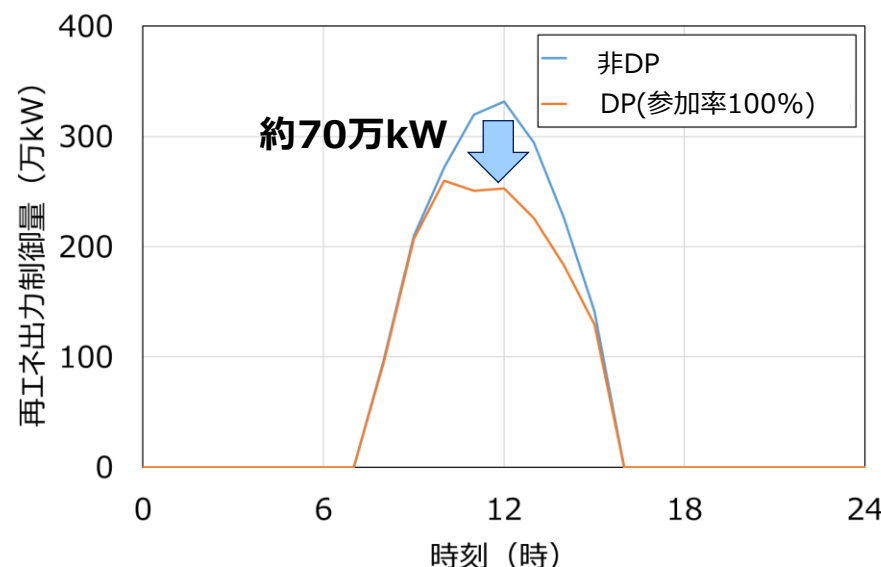


図 再エネ出力制御量（九州エリア、2021/4/25）

調整力・供給力としてのポテンシャル評価

□ 評価方法

- EVのテレマティクスデータ※¹を利用できた参加者5名を対象に、各住宅にV2H機器があると仮定し、EVからのDR可能量(12/1～1/31の間の期間平均)を評価
- 自宅充電量データとテレマティクスデータから、EVの在宅パターン※²と電池残量の時間変化を考慮したDR可能量を推定

※¹ 通信ネットワークを介して取得できるEVの位置や走行履歴、電池残量などの車両情報。 ※² 自宅駐車中は常にプラグインすると仮定

□ 分析結果の例

- DR可能量は、EVの在宅率、最低電池残量（設定値）、継続時間などに依存することを確認した

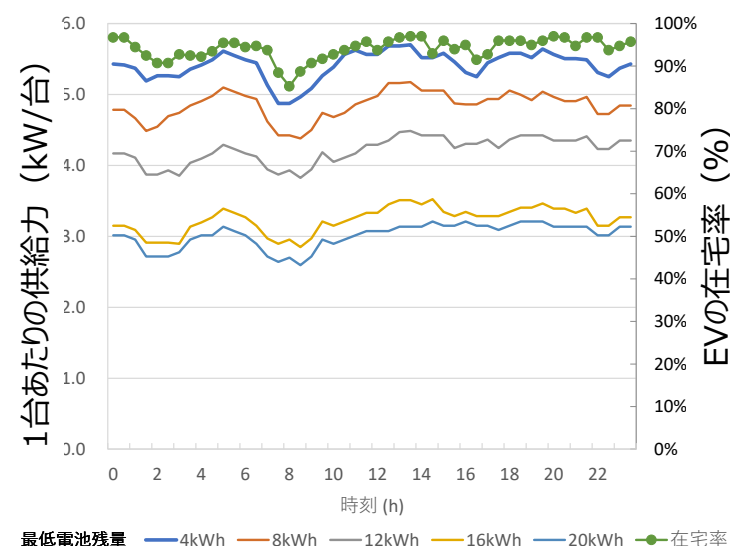
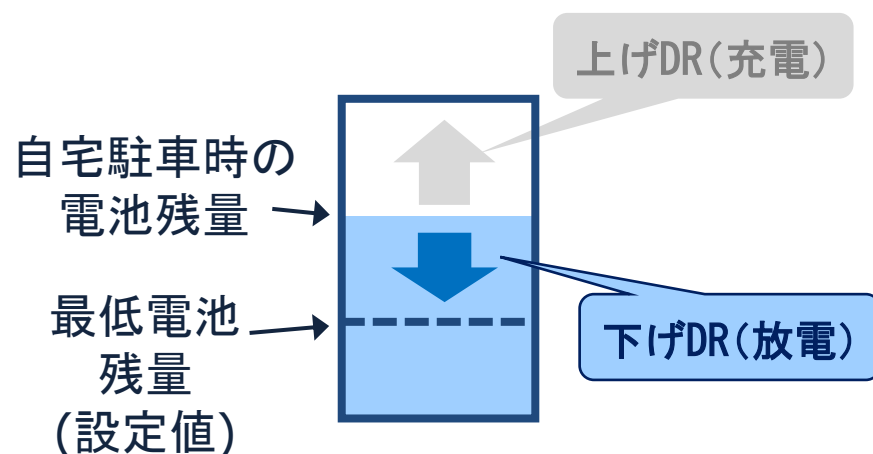


図 1台あたりの下げDR可能量

※定格出力6kW/台、供給継続時間30分間の場合

まとめと今後の課題

□分析結果のまとめ

- DP適用によりEV充電の昼間シフトができ、PVからの逆潮流ピークを抑制可能
- さらに、配電線の潮流の一日の変動幅や、電圧上昇・電圧低下も抑制可能
- EV充電の昼間シフトにより、系統大での再エネ出力制御量の低減が可能
- 充電量データとテレマティクスデータから、個々のEV毎に、EVの在宅パターンと電池残量の時間変化を考慮したEVからの上げ・下げDR可能量を推定可能

□今後の課題

- 再エネ導入の拡大や系統増強の回避の点から、冬期に加えて、夏期、中間期の季節での実証を行う必要がある。EVの冷暖房、利用方法からの影響も評価が必要。
- DP適用による、外部充電から自宅での基礎充電への充電場所シフト効果の評価を行う必要がある。

