



Be the **Right ONE**

平成31年度需要家特性に応じた V2Gアグリゲーター実証事業

B-2事業 豊田通商株式会社
中部電力株式会社



事業目的・概要

PROTECTED
関係者外秘

Be the Right ONE

■ 事業名

需要家特性に応じたV2Gアグリゲーター実証事業

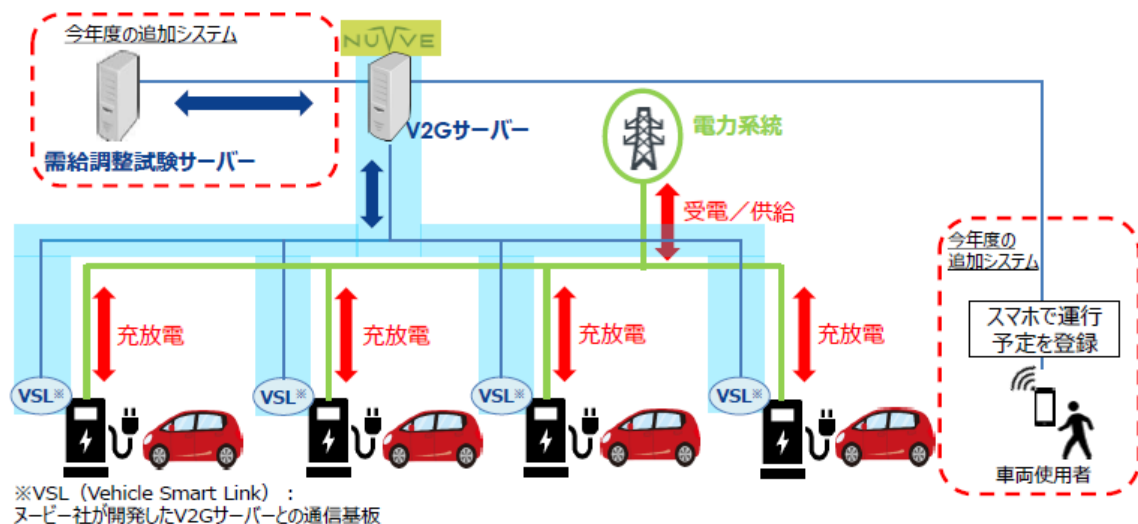
(B-2：豊田通商株式会社、実証協力事業者：中部電力)

■ 目的

電動車の車載電池を活用し電力系統への調整力提供を推進する事で、再生可能エネルギーの普及による環境負荷低減社会への貢献と、ユーザーへの電動車の新たな価値提供を目指す

■ 概要

- ・V2Gサーバーと、一般送配電事業者が構築した需給調整試験サーバーとのOpen ADRでの連携を行い、商業化に近い環境での試験を実施
- ・V2Gが提供出来る価値としてLFC相当の調整力及び、無効電力の提供についての検証を実施した



※VSL (Vehicle Smart Link) :
ヌービー社が開発したV2Gサーバーとの通信基板

※VSL (Vehicle Smart Link) :
ヌービー社が開発したV2Gサーバーとの通信基板



実施体制/実施場所/実施管区

PROTECTED
関係者外秘

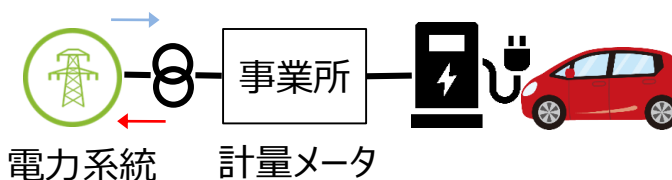
■ 実施体制

属性	事業者	実証事業における役割
B-2/C 事業者	豊田通商株式会社	V2Gアグリゲーションコーディネーター、V2Gリソースアグリゲータ、V2Gリソース所有者、実証全体取纏め、計画進捗管理、報告書作成
実証協力事業者	中部電力株式会社	V2G実証協力者、電力技術・制度検討支援、V2Gによる送配電網の影響確認、需給調整試験サーバーの構築及びV2Gサーバーへの調整指令、系統連系手続き、報告書作成
該当無し	ヌービーコーポレーション	V2Gシステムと充放電器間及び需給調整試験サーバー間の通信インターフェース構築、試験における充放電器の遠隔制御実施
該当無し	豊田市	実証サイト提供、試験における必要電力の確保
該当無し	株式会社椿本チエイン	実証サイト及び充放電器の提供、充放電器のネットワーク化対応

■ 実施場所 (① : LFC調整力提供試験 ② : 無効電力提供試験)

項目	内容
実証サイト	①株式会社椿本チエイン豊田営業所 ②豊田市民文化会館
住所	①愛知県豊田市若林東町新屋敷20-8 ②愛知県豊田市小坂町12-100
実施管区	中部電力管内
サイト種別	駐車場

① : V2B構成で充放電器を新設



② : V2G構成で受電点と充放電器を直接接続





■ 実証の狙い

V2Gによる商品要件を満足したLFC（二次調整力①）相当の調整力提供の可能性を検証する

表 検証事項（LFC相当の調整力）

項目	需給調整市場における商品要件	本実証における検証事項
指令・制御	オンライン (LFC信号)	インターネットであっても十分な回線速度の確保が可能のため実証ではインターネットを利用し試験を行うが、実運用段階ではセキュリティ面の要件を満たす必要があるため、来年度以降の実証にて、コストとの兼ね合いや制度委員会での検討状況も考慮の上でシステム回線の検討を行う
回線	専用線	
監視	オンライン	リソース～一般送配電事業者システム間の監視に関する具体的記載は無い為、監視周期10秒以内を目標に確認
応動時間	5分以内	制御指令から5分以内に目標出力に到達できるかを確認

■ 実証試験メニュー

提供する調整力の商品要件の充足度を評価する為に、具体的に以下項目の基準を設けて検証を実施した

表 試験における評価基準

検証項目	検証内容	目標値
監視速度	VSL・V2Gサーバー・需給調整試験サーバーを時間同期した上で、充放電情報が何秒後にサーバーで情報取得可能かを確認する	10秒以内
応動時間	需給調整試験サーバーから充放電器にシグナルを出し、充放電器が指令値通りの出力を提供するまでの所要時間を確認する ※応動時間に関しては一次調整力相当を目標とする	10秒以内
応動性能	正確性や安定性、応動性を米国系統運用機関のPJMシグナルテストで総合的に確認する	PJMスコア0.9以上
配電網への影響	配電網側に計測機器を設置し、充放電による電流、電圧、電力の影響を確認する	-



■ 対象リソース

使用した充放電器は、昨年度に引き続き椿本チエイン製市販V2Hを用い、V2Gサーバーとの連携及び制御信号受信による充放電指示の処理が出来る様に、マイクロコンピュータ（VSL：Vehicle Smart Link）及び通信機器を内蔵した

（①：LFC調整力提供試験、②：無効電力提供試験）

項目	電動車	充放電器
製品名	①プリウスPHV、②i-MiEV	eLINK(V2X対応充放電装置)
メーカー	①トヨタ自動車株式会社、②三菱自動車工業株式会社	株式会社椿本チエイン
型式	①DLA-ZVW52、②ZAA-HA3W	TPS10
定格出力	①13.8kw、②30kW	5kW
数量	①4台、②2台	①4台、②2台
通信規格	V2Hガイドライン	・V2Hガイドライン2.1 ・ECHONET Lite Release J

※②：無効電力提供試験での電動車使用は1台のみ



実証内容 (①LFC調整力提供試験)

PROTECTED
関係者外秘

■ 車両ユースケース

実際のビジネスユースケースを想定した電動車の利用パターンや車両利用者の運行予定を基に、遠隔での充放電制御スケジュールを計画する。また、業務用車の使用されない週末には、一般向けにカーシェア車両として利用・課金する可能性を検証した

A. 自家用車を昼間に通勤先の事業所にて充放電制御実施

B. 業務用車を事業所内で業務時間外に充放電制御実施

車両利用者が運行予定を
スマホアプリで事前入力



一般家庭

自家用車

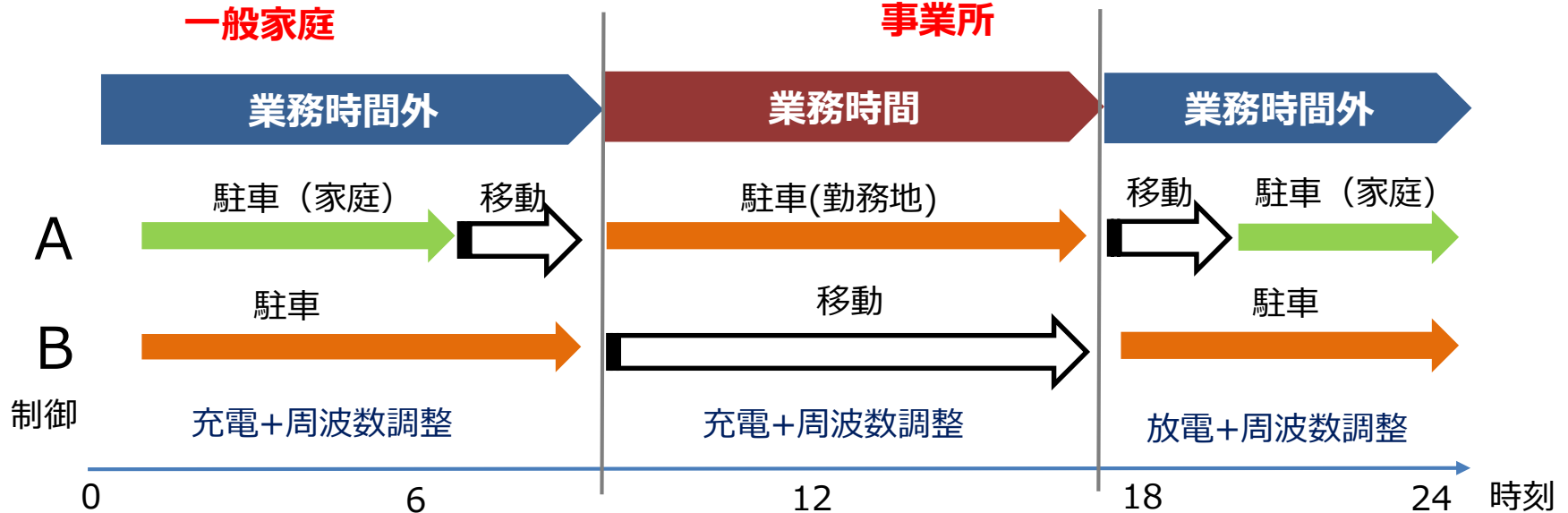


事業所

業務用車



週末は一般向け
カーシェアにも
利用





Be the Right ONE

実証結果 (①LFC調整力提供試験)



■ 試験結果 (応動総合性能)



表 PJMパフォーマンススコア

指令間隔	最小	最大	平均	中央値
1秒	0.9978	0.9985	0.9982	0.9982
2秒	0.9988	0.9989	0.9988	0.9988
10秒	0.9981	0.9996	0.9986	0.9982

図 V2Gサーバーの制御シグナルと実際の充放電器出力結果(1秒間隔) 左: 4台合計実績 右: 1台実績

■ 試験結果 (監視速度)

■ 試験結果 (応動時間)

指令間隔	最小 (秒)	最大 (秒)	平均 (秒)
1秒	0.7	1.8	1.1
10秒	0.6	2.0	1.1

制御台数	平均(秒) (EVSE-V2Gサーバー)	平均(秒) (V2Gサーバー・ 需給調整試験サーバー)	合計 (秒)
4台	0.297	0.222	0.520
3台	0.376	0.224	0.600
2台	0.450	0.228	0.678

- OpenADR経由で高速制御を実施、性能確認を実施
- OpenADRを利用した高速制御ができることを証明 →V2G商業化に向けた法制度の確立を期待



実証結果 (②無効電力提供試験)



■ 試験結果 (応動総合性能)

V2Gサーバーから無効電力制御の信号を送り、電動車を用いて無効電力制御ができることが確認された
将来的に、系統側の電圧制御に使用できる可能性があるという事が確認された

■ 試験結果 (一部抜粋)

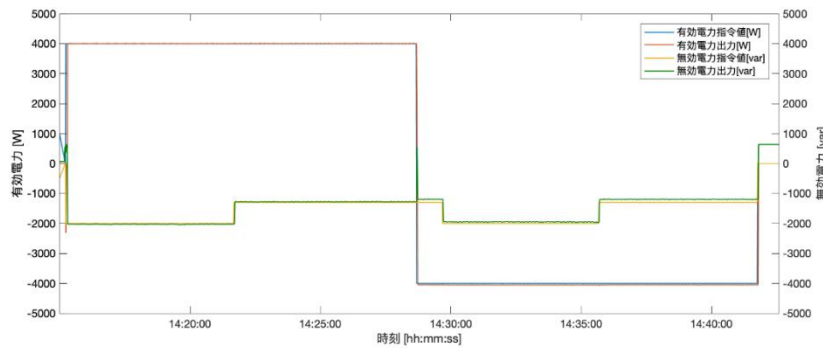


図 無効電力のみ制御

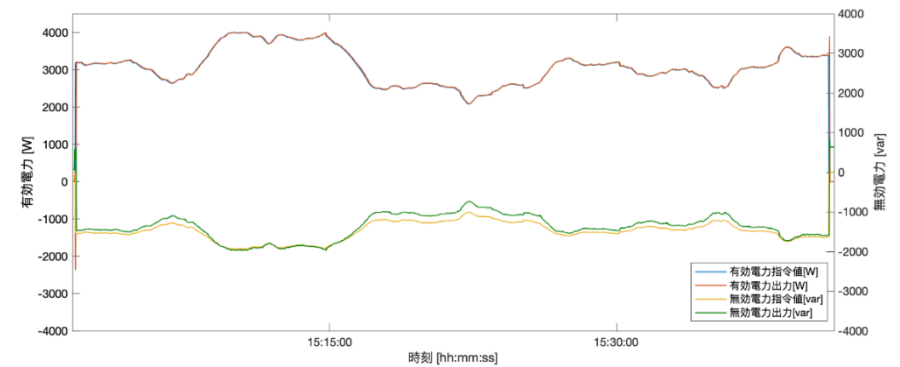


図 PJM試験 (力率一定)

■ 試験結果 (応動時間)

最小 (秒)	最大 (秒)
2.1	3.7

■ PJMパフォーマンススコア

指令間隔	有効電力	無効電力
Correlation	0.9937	0.9934
Delay	1.0000	1.0000
Precision	0.9999	0.9995
Total	0.9979	0.9976

- 1.Qのみ制御 2.PQ制御 3. (PJMシグナルに沿った) 力率一定PQ制御等を実施 (指示は1秒間隔)
- 今年度はTSOからの信号ではなく、ヌービー社サーバーに制御信号ファイルを取りに行く構成で制御
- 無効電力実証においても、非常に高い応動性を確認



Be the **Right ONE**

今年度実証結果の制度面への提言に関して

● 実証結果からV2G性能に対する精度評価指標や、今後制度整備が望まれる事項について以下に整理する

■ 応動評価指標としてPJMパフォーマンススコアの有効性

- ✓ LFC指令に対する「kWの応動評価」に関して、PJMスコア（Precision項）の活用が定量評価に有効と考える
 - ✓ 応動速度についてもPJMスコア（Correlation, Delay）の活用が有効だと考える
（ただし、日本の制御方式に合わせたパラメータ調整は要検討）
- 応動評価指標としてPJMパフォーマンススコアをベースとした定量評価指標を定めるのはどうか

■ PCS個別計量値の有効性

- ✓ 本実証においては、充放電器内個別計量計測結果と外部測定器の差分は約1%程度であることが示された。
- 個別計量値でも精度を担保できる可能性が示唆されたのではないか

■ 無効電力供出能力の評価と制度

- ✓ 本実証事業において、無効電力制御に関しても高い応動性を示すことができた
 - ✓ DERが無効電力を提供することに価値があるのであれば、その応動性に応じたインセンティブを検討することが、将来的にDER事業者の参画を促すことに繋がると考える
- 無効電力の供出能力を評価しインセンティブに反映できる仕組みを検討するのはどうか

■ OpenADRの使用範囲の拡大（二次調整力でのOpenADR使用検討）

- ✓ OpenADRを利用した高速制御が可能なが証明された
- アグリゲーターとしては開発費用を最小限に抑えなるべく安い価格で需給調整市場で電力を供給する観点から、OpenADRの利用拡大を期待する



将来展開とビジネスモデルの検討

PROTECTED
関係者外秘

Be the Right ONE

■ 検討ビジネスモデル

充放電器メーカーやOEMメーカーとの連携の上、需要家に対しV2G調整力として遠隔での充放電制御を許諾するV2G契約を取り纏め、電力市場との取得対価を原資に需要家に対し充放電器やモビリティサービスを安価に提供するモデルを検討している

