

【電動車活用社会推進協議会】

「電動車活用促進WG（第2回）」

- ・日時：2月4日（火） 10：00～12：00
- ・会場：経済産業省本館講堂（地下2階）

～エネルギーインフラとしての電動車：

現状の取組状況と課題～



再生・新規電力事業部
淀瀬 健司



会社・組織のご紹介



本社 (設立)

2019年3月時点

名古屋本社、東京本社 (1948年7月1日)

従業員数

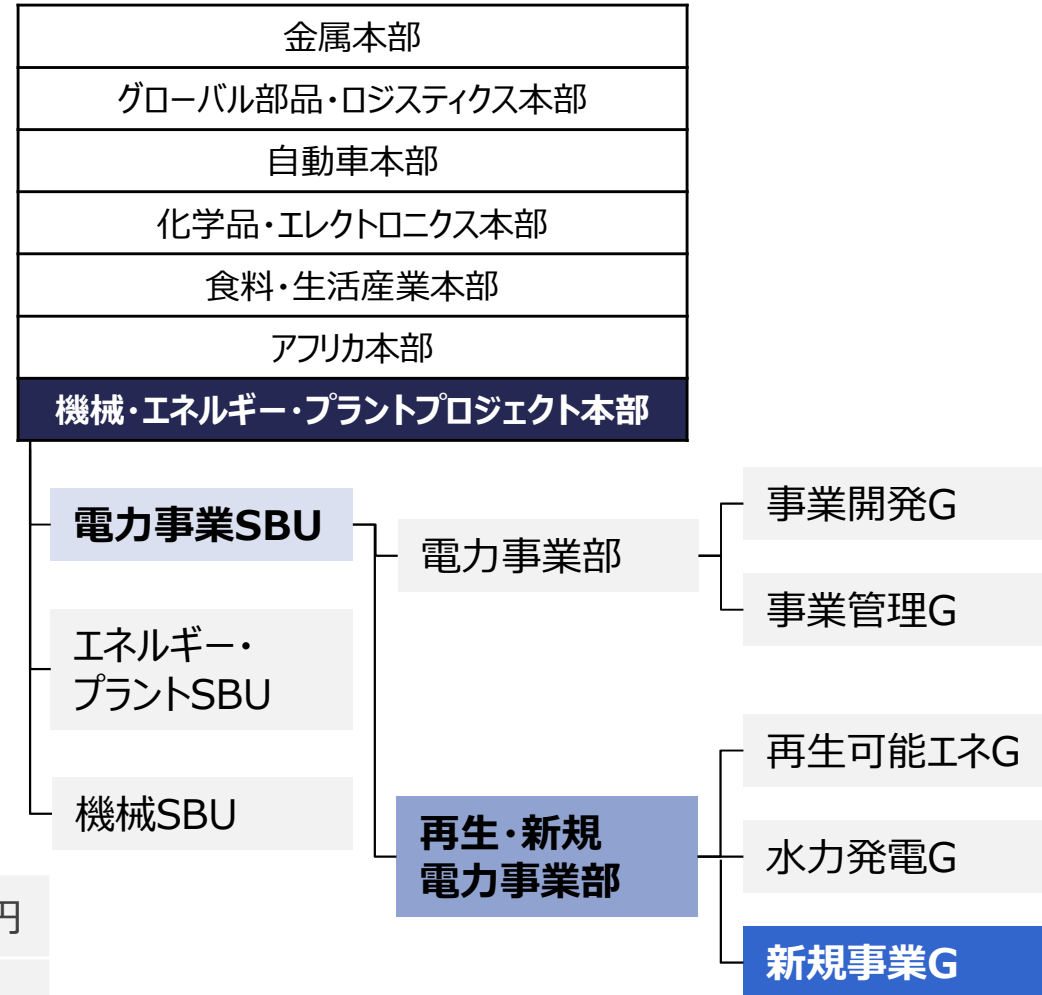
3,571名 (単体)、56,827名 (連結)

主要株主

トヨタ自動車株式会社 (21.7%)
株式会社 豊田自動織機 (11.2%)

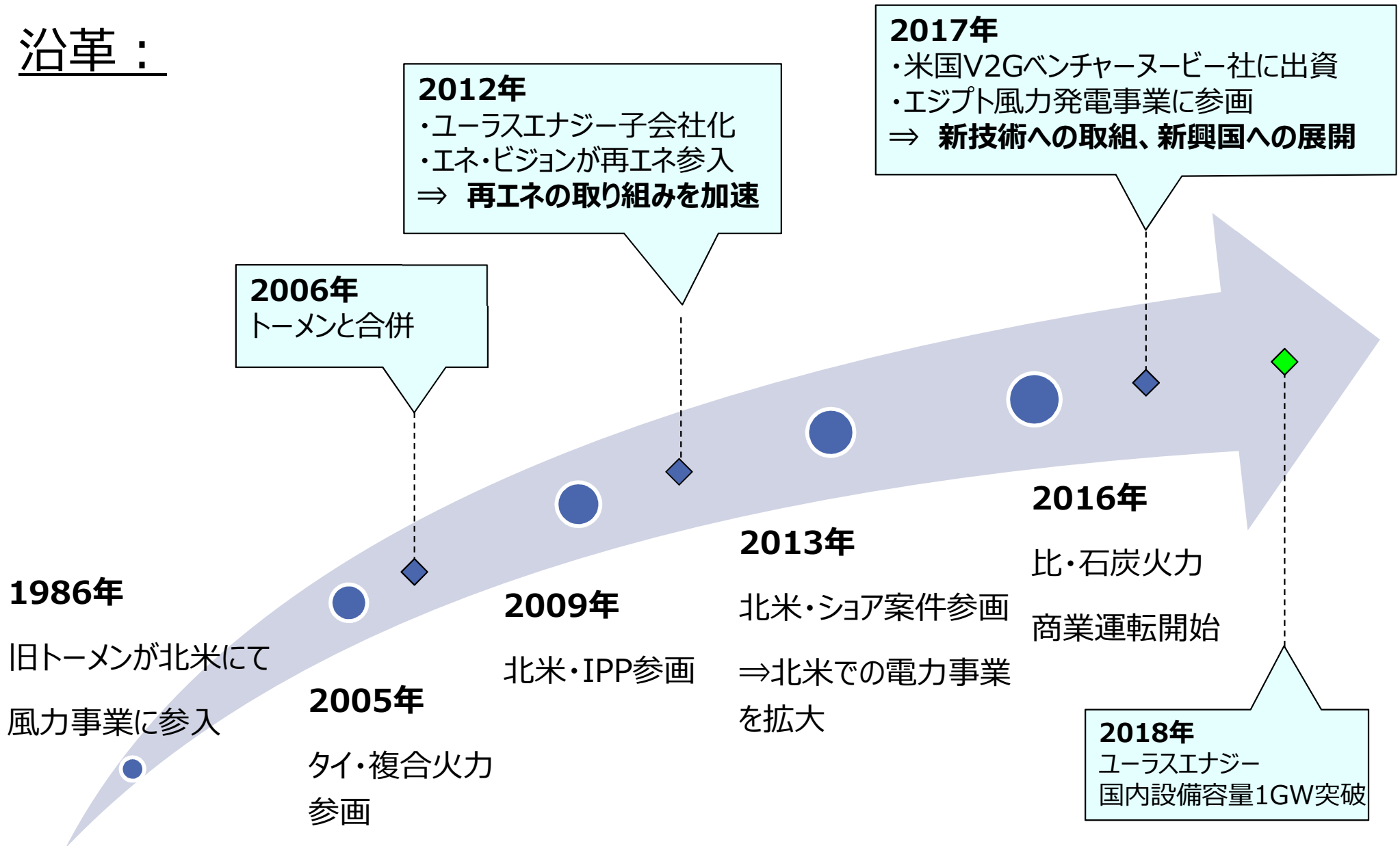
財務状況 (2019年3月)

資産合計	4兆4414億円	売上高	6兆7627億円
純資産合計	1兆1958億円	当期純利益	1326億円



電力事業の沿革

沿革：



豊田通商グループ 電力事業の方針

安定・安価な電力供給により持続可能な低炭素社会に貢献

再生可能エネルギーの導入

風力・太陽光

Eurus Energy

国内No.1
再エネ電力事業者



先進国 x 新興国



バイオマス



水力



電力の安定供給への貢献

Virtual Power Plant (VPP)

分散型電源(DER)をネットワークで繋ぎ、仮想発電所として機能

Vehicle-to-Grid (V2G)

電動車(EV)を蓄電池として活用して、調整力を系統へ提供

NUVVE

安定電源の事業開発・経営

ガス火力

北米にてガス火力持分容量1,290MWを保有

主体的事業経営にて保有資産をバリューアップ



Digitalization

Mobility

Vehicle-to-Grid (V2G)

Energy

Toyota Group

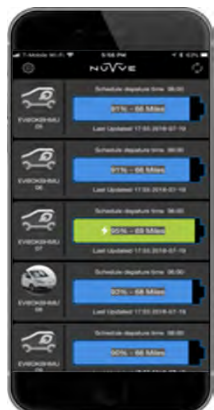


ヌービー社 ご紹介



社名	Nuvve Corporation (ヌービー社)	設立	2010年
本社所在地	米国カリフォルニア州 (サンディエゴ) (子会社：デンマーク、英国、フランス)	従業員	36名 +a

- V2G(Vehicle-to-Grid)サービス・プロバイダー
 - デラウェア大学が開発した充放電制御技術を使用したV2Gソフトウェアを独自開発
 - V2Gに必要な車載蓄電池と系統間の充放電制御技術を保持
- ⇒ コア技術 : 電力会社からの指示に基づき10秒以内に応動可能 (EVの蓄電池から系統に放電)



① 車両管理

- ・オーナー毎に異なる旅程・充電スケジュールを管理



② 分散型「電源」としてのサービス

- ・需要家側のエネルギー・マネージメント機能を提供
- ・電力系統向けの調整力を提供



③ 車載蓄電池の保護

- ・経験と実績に基づく蓄電池の最適運用

注) 豊田通商 (株) の無許可でのテキスト、画像等の無断転載・無断使用を固く禁じます。

ヌービー社 デモ画像 (2014年)



複数の電動車/電動車オーナー事情（旅程、電池残量など）を加味した最適な制御が可能

ヌービー社 海外での取り組み（2020年1月時点）

- ・オランダでは13,078台のEVを使ったスマートチャージ(V1G)実証を完了（2016年）
- ・システム構成はV2Gと同じもの。
- ⇒スケールに関する技術課題は一定量解消済み

- ・米国ではスクールバスの電動化が進む
- ・1台当たり～260kWh
- ・2020年にはカリフォルニアで1MW以上の容量使用し市場参画する予定（市場制度○）

Coalition Status

Show 10 entries Search:

ISO	Power Capacity Up (kW)	Power Capacity Down (kW)	Power Requested (kW)	Power Provided (kW)	Energy Charge (kWh)	Energy Required (kWh)	Cars online	Cars registered
TenneT	170.21	-170.21	13.62	15.16	2443.25	0.00	634	13078

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

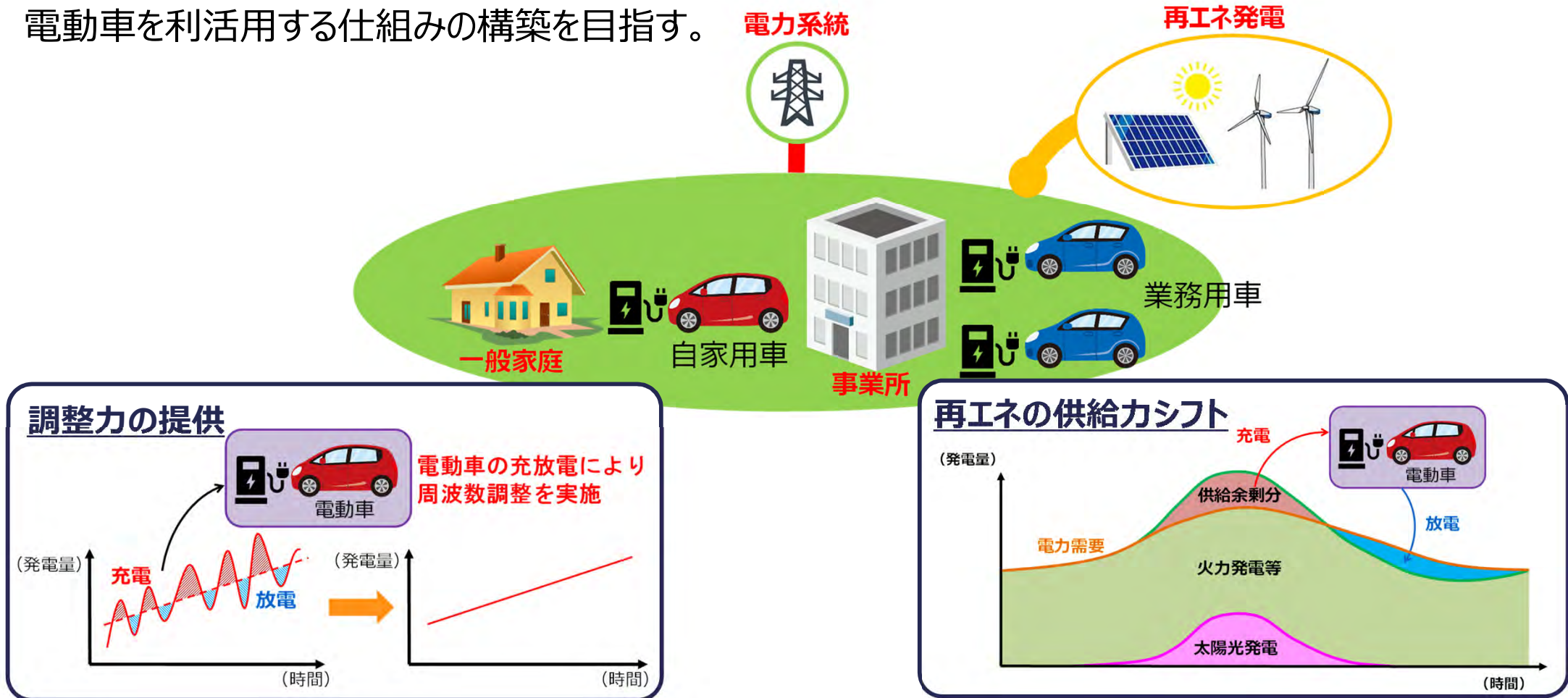


- 13,078 EVs connected
- 634 EVs actively participating

- ・スマートチャージ実証では既に1万台以上のEVを制御（オランダ）
- ・一方、米国ではスクールバスの電動化が進み、V2Gのリソースが巨大化している
- ・デンマークでも既に社有車のEV40台以上のリソースを使用してV2Gを商業化に成功(約20万円/台/年の収入)
- ⇒ 当社は引き続き、海外市場での知見を日本市場へ展開

V2G実証事業 目的

再エネの普及拡大に伴い、今後、出力変動の増大や余剰電力の発生が想定される。
このため、電動車の車載蓄電池を束ねて充放電させることにより、調整力や再エネの供給カシフト等として
電動車を利活用する仕組みの構築を目指す。



- 環境負荷の低い電動車の普及、ユーザへの電動車・充放電器の新たな価値の提供
- 新たな調整力リソースの確保、リソース多様化による需給調整コストの低減

➡ 低炭素社会の実現、電力の安定供給への貢献

注) 豊田通商(株)の無許可でのテキスト、画像等の無断転載・無断使用を固く禁じます。

V2G実証事業 内容

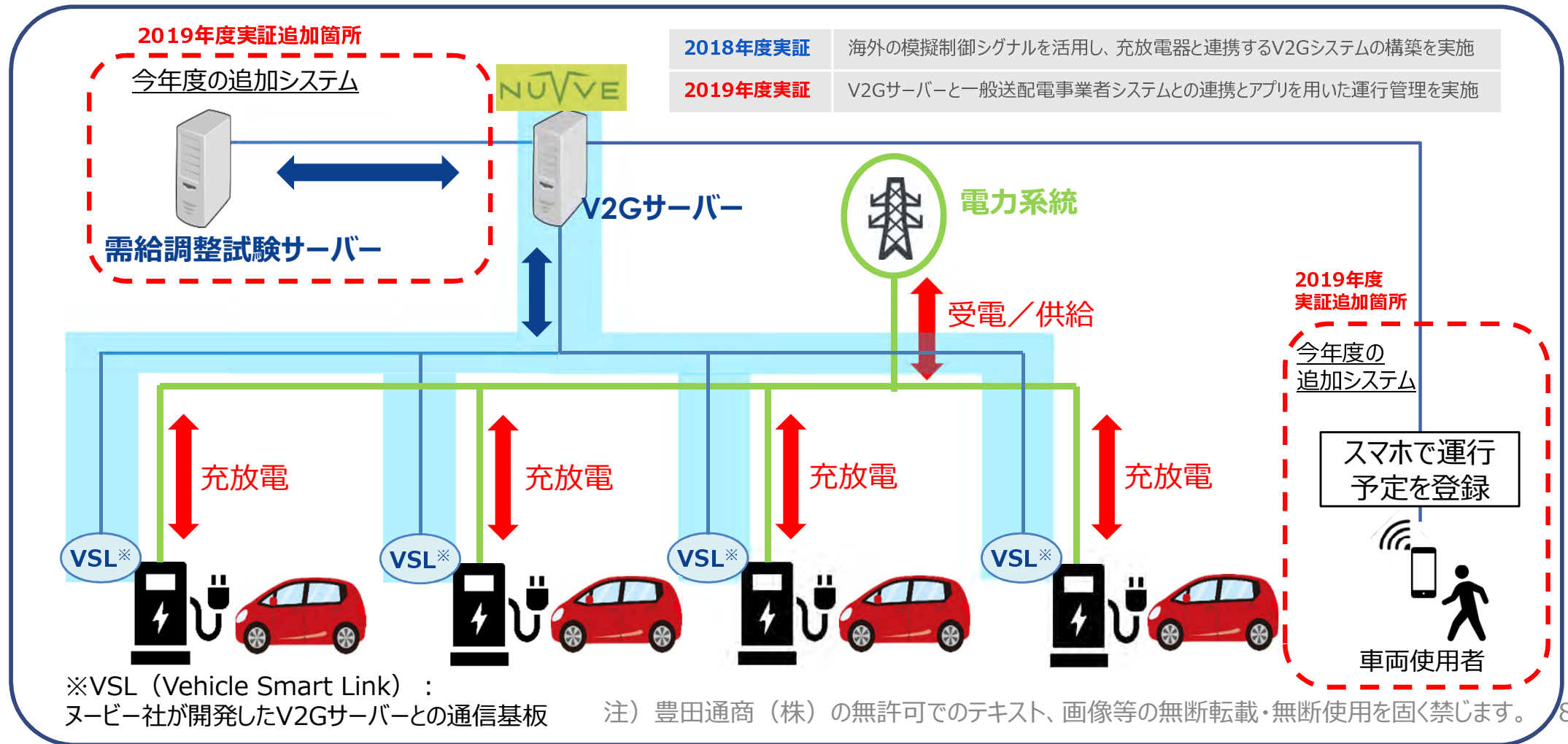
・V2G制御システムの構築

- ✓ 愛知県内の駐車施設に電力系統へ供給可能な充放電器を設置。
- ✓ V2Gの需給調整への活用に向けた試験装置の構築と、V2Gサーバーとの通信・制御試験

・電力系統への影響評価

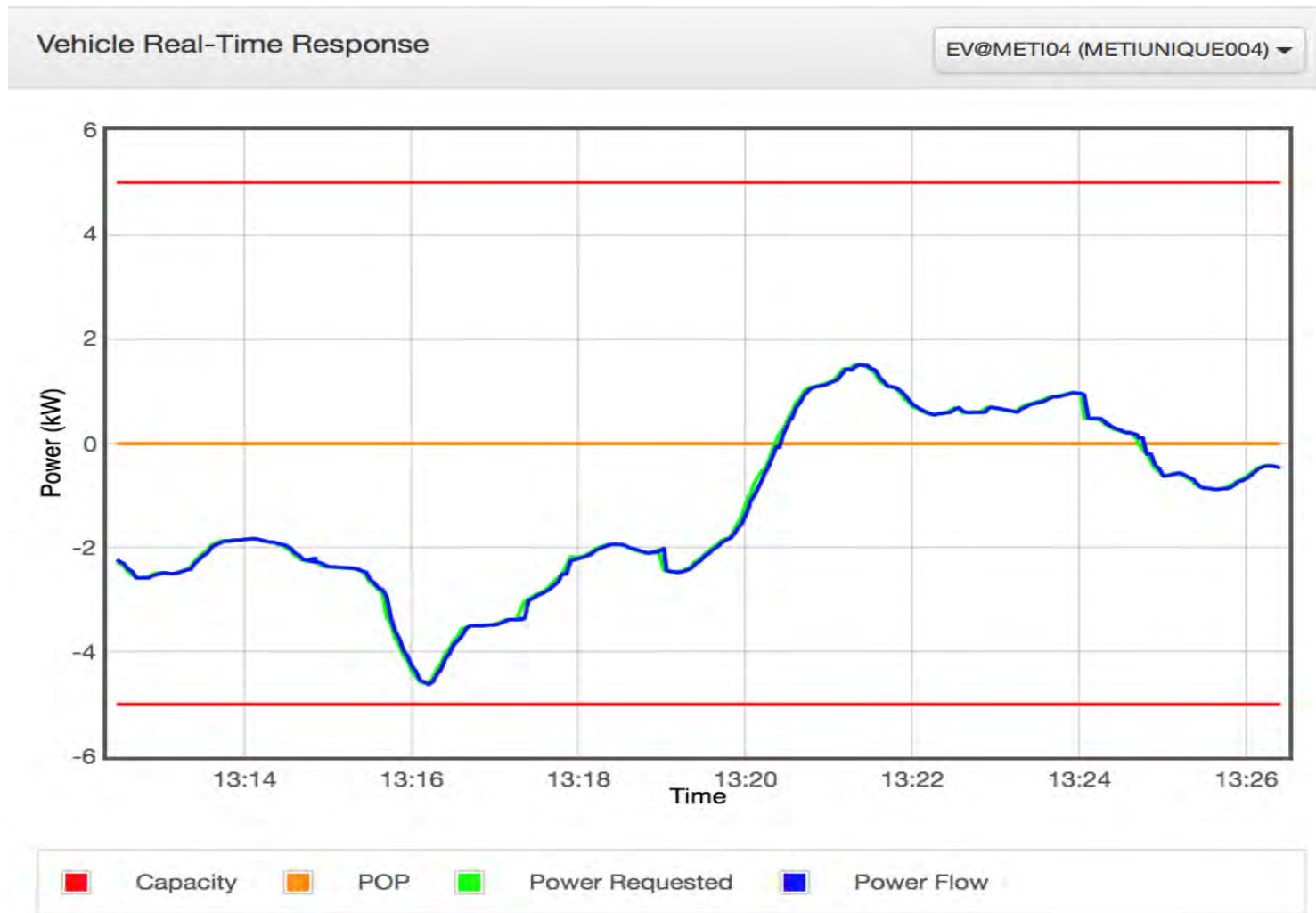
- ✓ V2G制御システムからの指令に基づき、調整力としての応動性を評価。
- ✓ 充放電器から電力系統へ供給することによる影響を評価。

V2G制御システム…複数台の電動車を充放電制御



V2G実証事業 結果

■ 試験結果 (応動総合性能)



- 実証試験を通じ、その技術的な性能に関しては、確認することができた (OpenADR経由で高速制御等)
- ヌービー社の技術は商業化の準備が完了。あとはV2Gビジネスの商業化を検討したい

注) 豊田通商 (株) の無許可でのテキスト、画像等の無断転載・無断使用を固く禁じます。

分散型電源推進の上で考えられる課題

課題		対策案	
制度	メーターの設置場所	<ul style="list-style-type: none"> 受電点での計測メーターではビルや家庭の消費の影響で、分散型電源の系統への貢献度が正確に把握できない 	<ul style="list-style-type: none"> 供出ユニット単位（充放電器単位）で調整力用メーターを設置することとしてはどうか
	Open ADR整備	<ul style="list-style-type: none"> 三次調整力、二次調整力、一次調整力で別々の方式で電力会社から信号を受ける必要あり →追加のシステム開発コストが発生。調整力単価の高騰につながる 	<ul style="list-style-type: none"> 事業者が共通システムで市場参画ができるよう議論・実証を開始すべきではないか
	評価方法	<ul style="list-style-type: none"> より信号に対して正確に反応しようというモチベーションが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> PJMのパフォーマンススコアのようなものを導入してはどうか
電動車	情報の活用	<ul style="list-style-type: none"> 電動車所有者の特定や車載蓄電池の保護 	<ul style="list-style-type: none"> 車両VINや蓄電池温度情報の活用を検討してはどうか

- 制度が決まらないことで充放電器メーカーは商品の仕様が決められず、大量生産ができていない。そのため、他国に加え充放電器が比較高い値段水準で推移している
- 豊田通商は、日本の実証や海外事例を通じて上記のような課題を各ステークホルダーと一緒に協力しながら解決する事で、包括的にEVや電気の社会的コスト低減に繋がりたい

【参考】現在の需給調整市場 市場設計（予定）

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可※2)	オンライン	オンライン	オンライン	専用線：オンライン 簡易指令システム：オフライン※2,5
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※3	45分以内
継続時間	5分以上※3	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	- (自端制御)	0.5~数十秒※4	1~数分※4	1~数分※4	30分
監視間隔	1~数秒※2	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	未定※2,5
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に出力変化可能な量 (機器性能上のGF幅を上限)	5分以内に出力変化可能な量 (機器性能上のLFC幅を上限)	5分以内に出力変化可能な量 (オンラインで調整可能な幅を上限)	15分以内に出力変化可能な量 (オンラインで調整可能な幅を上限)	45分以内に出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令システムも含む)で調整可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,4	5MW※1,4	5MW※1,4	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW
刻み幅 (入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ
難易度	高	中	中	低	低
予想対価	高	中	中	低	低
市場開設	2020年+a	2020年+a	2023年度	2021年度	2021年度

- ・2021年に三次調整力②の市場が開設予定。最低入札容量は1 MW = 200台 (1台5kW換算)
- ・2021年度に三次調整力②の参入を目指す。

参照：https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2018/files/jukyu_shijyo_06_02.pdf