

平成23年度～平成26年度次世代エネルギー・社会システム実証事業成果報告

補助事業者名: 日産自動車株式会社

補助事業名称: 1-1-1. エネルギー管理システムの構築

横浜市 E:運輸部門での実証(CEMSとの連携のもと)

1. 車両からの放電技術を用いたEV、ソーラ電力充電システム、EV予約/配車システムを利用したエネルギー管理システムの開発と実証
2. EVを利用したデマンドレスポンスの対応実証試験

CEMS:Community Energy Management System

事業の目的・目標

目的:EVを蓄電池としてエネルギー管理に活用した場合の環境性、受容性、経済性の検証・評価を行う。

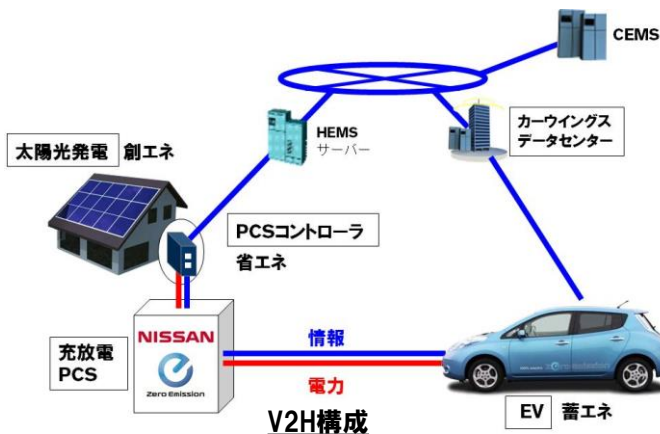
目標:1. 充放電対応EVシステムで、家庭及びEVからのCO2排出量を20%以上削減する。

2. CEMSと連携したデマンドレスポンス実証試験で、EVの電力需要調整への有効性を検証する。

事業概要と全体イメージ

1. 充放電対応EVシステム

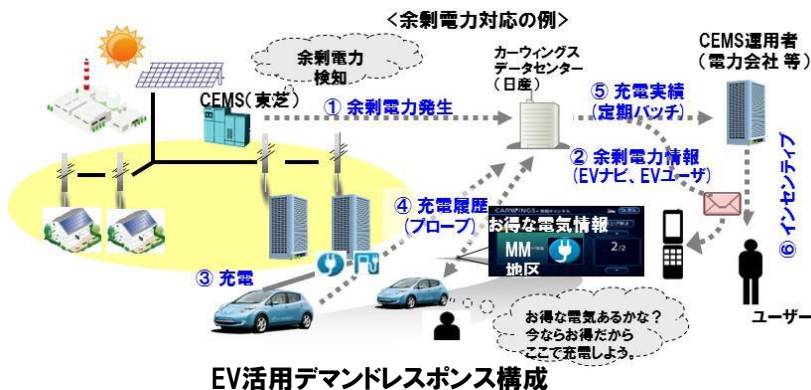
- ・EVを利用し(蓄エネ)、太陽光などの再生可能発電電力(創エネ)を、賢く使って(省エネ)、系統電力への依存・CO2を低減する。
- ・住宅等“個”の最適化を基本に、CEMSとの連携により“地域”の最適化に貢献する。



PCS: Power Conditioning System HEMS: Home Energy Management System

2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・電力需給情報をEVユーザに提供し、需要調整を行う。
 - － 地域の余剰電力発生時、余剰電力情報をEV、EVユーザに配信
 - － 余剰電力をEVへ充電したユーザに対しインセンティブ付与
 - － 電力不足時は、EV充電停止に対してもインセンティブ付与



実証スケジュール

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
1. 充放電対応EVシステム	要素技術開発	システム動作試験 プレ実証試験	実住宅での実証試験	評価・検証
2. EVを利用したデマンドレスポンス	DR情報提供システム開発	CEMS連携試験	市販EV利用の実証試験 評価・検証	

平成23年度事業の目標と成果

<平成23年度目標>

1. 充放電対応EVシステム

- ・下記の要素技術を開発する。
 - － 充放電PCS / EV
 - － PCSコントローラ
 - － 充放電EV⇔カーウィングスデータセンター⇔各EMS 間の通信機能

2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・デマンドレスポンス情報提供に必要なITシステム(車載通信機器、ナビゲーション、カーウィングスデータセンター)の対応ソフトウェアを開発する。

<平成23年度成果>

1. 充放電対応EVシステム

- ・充放電PCS仕様、EV充放電システムの制御仕様及びPCSコントローラの制御モード仕様を確定し、試作充放電PCSとEVを用いた動作確認試験を完了した。
- ・充放電EV⇔カーウィングスデータセンター⇔各EMS 間の通信機能の確認試験を完了した。

2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・CEMSとの機能分担、通信インターフェース仕様を決め、デマンドレスポンス情報提供に必要なITシステムの構成、仕様を決定し、車載通信機器、ナビゲーション、カーウィングスデータセンターのソフトウェアを作成した。

平成24年度事業の目標と成果

<平成24年度目標>

1. 充放電対応EVシステム

- ・実験室環境でのシステム全体の動作確認試験、MM21モデルハウスでの機能検証で、平成25年度から開始する実証試験に用いる充放電EVシステムの仕様を確定する。

2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・CEMS通信仕様変更に対応し、カーウィングスデータセンターのソフトウェアを変更する。
- ・CEMS⇔カーウィングスデータセンター⇔EVを連携させたシステム動作確認試験を実施する。

<平成24年度成果>

1. 充放電対応EVシステム

- ・実験室環境で、CEMSとの通信連携を含めたシステム全体の動作確認を終了した。
- ・MM21地区にある太陽光発電を有するモデルハウスに充放電EVシステムを設置し、プレ実証試験を実施した。電力系統と連系した状態で充電・給電を行うV2Hプレ実証試験でシステムの機能検証を行い、システム仕様を確定した。
- ・プレ実証試験では、代表的な家庭電力消費を模擬し、複数の代表的なEV走行パターンとの組み合わせで試験を実施した。その結果、V2Hを行うことで、太陽光発電の自家利用率の向上により系統電力依存が低下し、CO2排出量を低減できることを確認した。

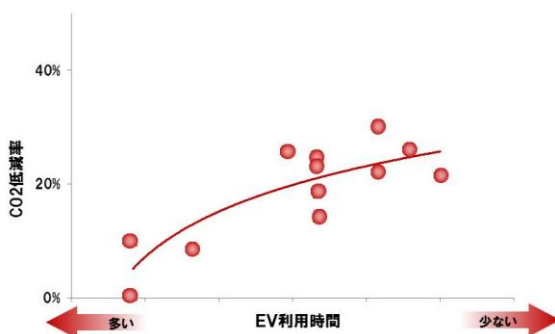


図1. 充放電EVシステムのCO2低減効果
(PV発電10kWh/日以上での、V2H有無の比較結果)



図2. MM21モデルハウスでの実証試験

2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・CEMSとの連携試験を実施し、デマンドレスポンス情報が問題なくEVナビゲーションシステム及びユーザの携帯電話に送信されることを確認した。また、デマンドレスポンスに対し、充電・充電中止を行った実績がCEMSに送信され、CEMS側で正しくインセンティブ額が計算されることを確認した。



図3. 車向けコンテンツへのDR情報の通知 例

平成25年度事業の目標と成果

< 平成25年度目標 >

1. 充放電対応EVシステム

- ・ 実証試験によりEV充放電システムの有効性を検証できる太陽光発電電力の利用率、CO₂削減などの実験データを取得すること。

2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・ 実証試験によりデマンドレスポンスとしてEVを活用した場合の有効性を検証できるユーザーの応答性などの実験データを取得すること。

< 平成25年度成果 >

1. 充放電対応EVシステム

- ・ H23年度、H24年度の補助事業で開発したシステムを、横浜市内の戸建住宅に設置し、7月～1月にV2H実証試験を実施した。その結果、EVの使用を損なうことなくPV自家消費率の向上が図れ、目標値レベルとなるCO₂削減 20%を確認した。

- ・ また、当該システムをエコ充電スタンド*1、集合住宅*2にも設置し、実証試験を開始した。

*1: 日立製作所、オリックス自動車実証事業 *2: 東京ガス実証事業

図4. 実証機器の設置状況



図5. PV発電量と自家消費量結果*3

■ V2Hにより、PV自家消費率が25%向上

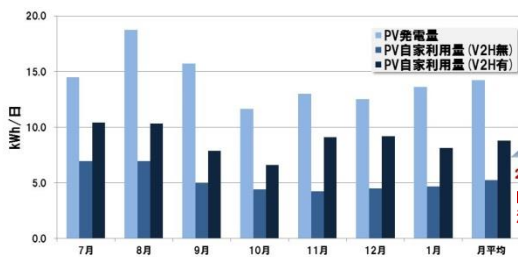
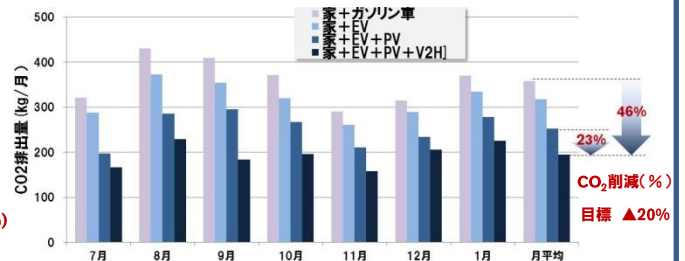


図6. CO₂排出量結果*3

■ V2HによるCO₂削減は23%



*3: 試験住宅の電力消費は、343～508kWh/月、EV走行 707～1680km/月 PV発電量 362～581kWh/月

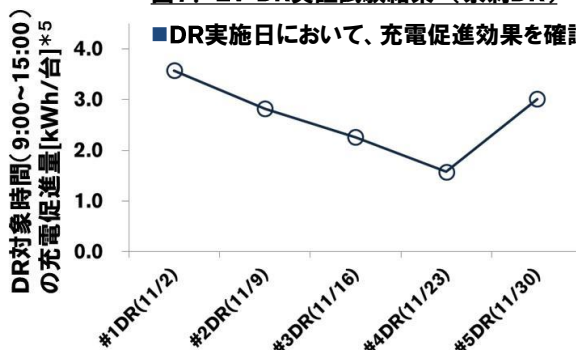
2. EVを利用したデマンドレスポンス

- ・ H23年度、H24年度の補助事業で開発したシステムを用いて、YSCP CEMS*4と連携し、10月～1月にデマンドレスポンス試験を実施した。その結果、地域の電力需給調整にEVが利用可能であることを確認した。

*4: 東芝実証事業

図7. EV-DR実証試験結果 (余剰DR)

■ DR実施日において、充電促進効果を確認



*5: EV DRによる充電促進電力量
=(A1-B1)-(A2-B2)

A1: DR実施日のDR参加者 平均充電量
B1: DR非実施日のDR参加者 平均充電量
A2: DR実施日のDR非参加者 平均充電量
B2: DR非実施日のDR非参加者 平均充電量

(DR参加者: 横浜市内のEVユーザー 10名
DR非参加者: 横浜市内のEVユーザー21名)

平成26年度事業の目標と成果

< 平成26年度目標 >

1. 充放電対応EVシステム

- 一般住宅におけるV2H実証試験により、太陽光発電電力の利用率などの実証データを春～夏の期間で取得し、平成25年度の夏～冬データとあわせて四季を通じたCO₂削減効果を確認する。

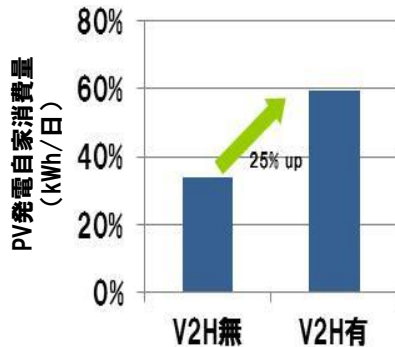
< 平成26年度成果 >

1. 充放電対応EVシステム

- 昨年7月から開始した一般住宅でのV2H実証試験を7月まで継続した。結果、EVの使用を損なうことなくPV自家消費率が25%向上し、CO₂を、25%削減した(目標値 20%削減を達成)。

図8. PV発電量と自家消費量結果

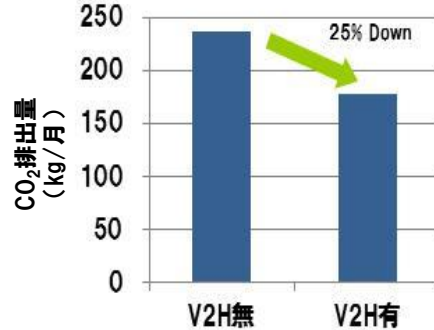
■ V2Hにより、PV自家消費率が25%向上



(年間を通じた試験住宅の電力消費：340～510kWh/月、EV走行 520～1680km/月 PV発電量 300～630kWh/月)

図9. CO₂排出量結果

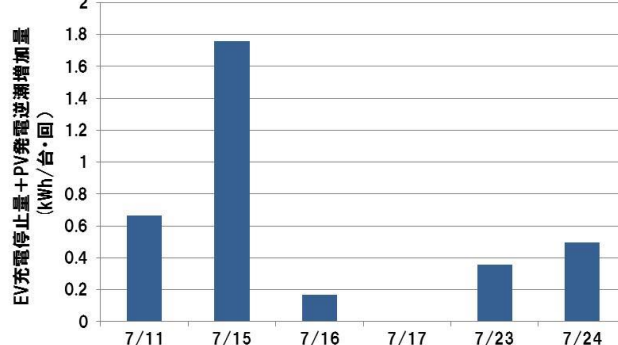
■ V2HによるCO₂削減は25%



- CEMSと連携し抑制デマンドレスポンス試験を実施した。DR発令時、自動でPV発電のEV充電を停止し、系統へのPV逆潮流を増加させることを確認。抑制DRに対応が可能であることを確認できた。

図10. 充放電対応EVシステムの抑制DR対応効果

(EV充電停止量+PV発電の逆潮流増加量)



➤ DR実施期間/時間:平成26年 7月11日～7月24日/13:00～16:00 (計6回実施)

実証事業全体の成果

- EVの蓄電機能を活用することで、エネルギーの地産地消の促進によるCO₂削減及び電力の需給調整において高い可能性を示すことができた。

- ✓ 一般住宅でのV2H実証試験結果:
V2Hにより、PV発電自家消費率が25%向上し、CO₂を25%削減した。
- ✓ EVを利用したデマンドレスポンス実証試験結果:
地域の電力需給調整にEVが貢献できることを確認した。

- V2H実証試験で検討された以下の項目は、EVPOSSA*6のV2Hガイドラインに織り込まれ、平成26年度4月に公開された。

- ✓ V2Hインターフェース・プロトコル*7
- ✓ 電気設備の技術基準・連系規定・内線規定等に準拠したV2H用配線回路の詳細

*6:EVPOSSA: Electric Vehicle Power Supply System Association
(一般社団法人 電動車両用電力供給システム協議会)

*7:YSCPでのインターフェース・プロトコル仕様と他の地域実証での仕様とを考慮し、統一共通仕様化