

停電災害時の電動車両活用 に関するレビュー報告

令和3年11月17日（水）
第116回まちべん
主席研究員 加藤秀樹

本日の流れ・論点

◆ 話題提供

- 研究所では、一昨年度、昨年度と、停電災害時の電動車両の活用に関する研究に取り組んできました。
- はじめに、2018年9月の北海道胆振東部地震におけるブラックアウト(北海道全域の停電)時に、ハイブリッド車等の電動車両に搭載された100V(1,500W)コンセントが、どのような用途に、どの程度活用されたのかについて報告します(昨年度のまちべんでも報告したものです)。
- 次に、自動車メーカーや自治体が、災害時の電動車両活用について、これまで、どのような取り組みをしているのかに関して整理したことを報告します。

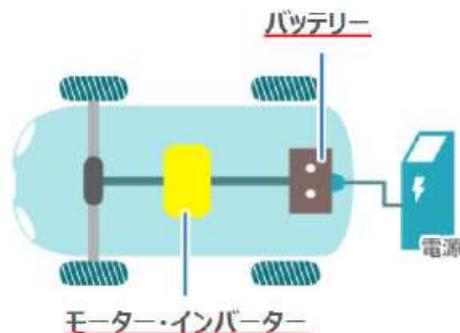
◆ 論点

- 以上を踏まえて、停電災害時の備えとして、電動車両をどのように位置づけることができるのか、どのような視点で考えることが重要であるのか、参加者のみなさんと議論したいと思います。

電動車の種類・特徴

EV

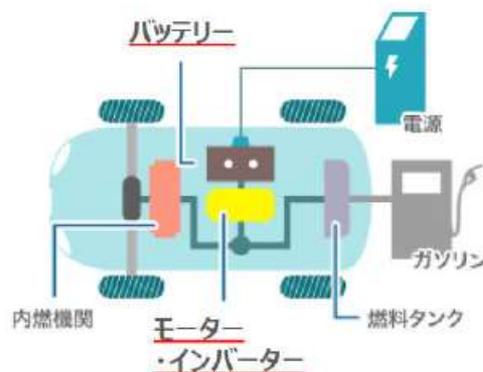
(電気自動車)



- クルマに搭載した大容量バッテリーに車外から充電し、充電された電気で走行。
- ガソリンは使用しない（電気で走行）。

PHV

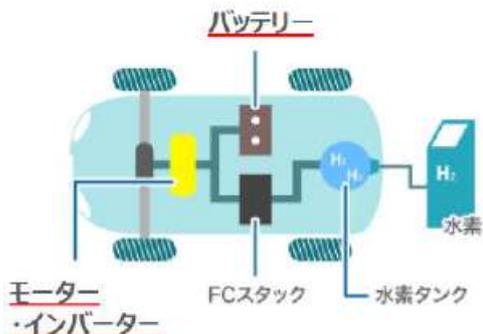
(プラグインハイブリッド自動車)



- ガソリンエンジンに加えてモーター・バッテリーを搭載。
- バッテリーはHVに比べ大容量で、EVと同様に車外から充電可能。
- バッテリー充電量が多い時は、極力EVと同様に電気のみで走るが、充電量が少なくなると、必要に応じてガソリンエンジンを作動させてHVとして走行。
- 燃料はガソリンと電気の2つ。

FCV

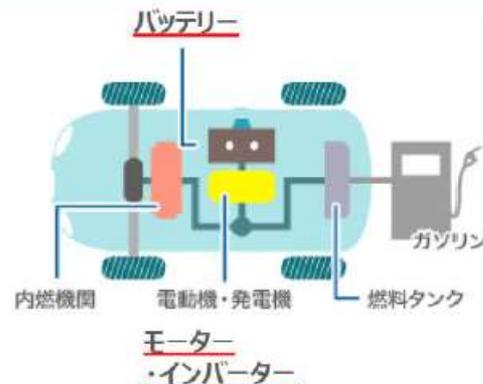
(燃料電池自動車)



- 水素と酸素の化学反応によって作られる電気を使用してモーターで走行。
- ガソリンは使用しない（水素で走行）。

HV

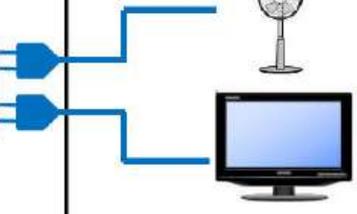
(ハイブリッド自動車)



- ガソリンエンジンに加えてモーター・バッテリーを搭載。
- 走行状況に応じてエンジン・モーターの2つの動力源を最適にコントロールし、燃費を向上させる。
- 燃料はガソリンのみ。

電動車(EV・PHV・FCV・HV)の外部給電機能について

- 電動車から外部に給電する方法は大別すると、①車内に備えられた100V電源用コンセントを用いて給電する方法と、車の給電端子に特定の機器（②可搬型給電器、③V2H(充放電設備)）を接続して給電する方法がある。

	給電方法	電源	給電器	その他	最大出力	備考
①	100V電源用コンセントから給電	 <p>100V電源用コンセント</p>			AC100V 1.5kW	<ul style="list-style-type: none"> ・車本体のみで給電可 ・設置・配線工事不要 ・出力が比較的小さい ・EV, PHV, FCV, HV (メーカーオプション等により、100V電源用コンセントを持つ車)が対応可能
②	給電端子から給電 (EV・PHVの場合はCHAdEMO急速充電端子を給電用に共有)	 <p>給電端子(CHAdEMO)</p>	 <p>可搬型給電器</p>		AC100/ 200V 1.5~ 9kW (機器による)	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型給電器が必要 ・可搬型でどこでも給電可 ・設置・配線工事不要 ・給電端子を持つEV, PHV, FCVが対応可能
③	給電端子から給電 (EV・PHVの場合はCHAdEMO急速充電端子を給電用に共有)	 <p>給電端子(CHAdEMO)</p>	 <p>V2H(充放電設備)</p>	 <p>分電盤 (本接続は一例です)</p>	AC100/ 200V 3~9kW (機器による)	<ul style="list-style-type: none"> ・V2H(充放電設備)が必要 ・建物への直接給電可 ・設置・配線工事必要 ・給電端子を持つEV, PHV, FCVが一定の条件下で対応可能

主な車種の外部給電機能について

- 電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車の外部給電機能は以下表のとおり。
- ハイブリッド自動車についても、100V用電源コンセントを利用可能な車種も多い。※1

	電気自動車(EV)		プラグインハイブリッド自動車(PHV)			燃料電池自動車(FCV)	
							
メーカー名	日産自動車	三菱自動車	トヨタ自動車	三菱自動車	本田技研工業	トヨタ自動車	本田技研工業
車両名	リーフ e+ G	i-MiEV	プリウスPHV	アウトラン ダーPHEV	CLARITY PHEV	MIRAI	CLARITY FUEL CELL
100V電源用 コンセント	—	—	○ (メーカーオプション: ヴィークルパワーコネ クター*2付き)	○ (標準装備)	—	○ (標準装備)	—
CHAdeMO 端子	○	○	○ (メーカーオプション (2019年5月以降の モデル))	○	○	○	○
備考	・給電時にあまり音が発生しない。 ・エンジンがなく、排ガスゼロ。		・バッテリーによる給電時は、あまり音が発生しない。 ・バッテリー残量が所定値を下回ると、エンジンで発電。			・給電時にあまり音が発生しない。 ・エンジンがなく、排ガスゼロ。	

*2 100V電源用コンセントを備えた、AC充電端子に接続する給電用コネクター

※ 1 ハイブリッド車は、従来車に比較して、大きな出力で電気を供給することが可能。

ハイブリッド車：100V/最大1,500W（コンセント） 従来車：100V/最大100W（コンセント）、12V/最大120W（シガーソケット）

給電端子から給電する場合に必要な設備

可搬型給電器の例	メーカー名	豊田自動織機	ニチコン	本田技研工業	三菱自動車
	型式	 EVPS-L1	 VPS-4C1A	 EBHJ	 MZ604775
	容量	9000VA	4500W	9000VA	1500W
	コンセント 電圧×数	AC 100V × 6	AC 100V × 3	AC 100V × 6 AC 200V × 1	AC 100V × 1
	メーカー名	ニチコン	東光高岳	三菱電機	デンソー
型式	 VCG-666CN7	 CFD1-B-V2H1	 EVP-SS60B3- M7/Y7/Y7W	 DNEVC-D6075	
出力	6kW(系統連系時) 6kVA(自立運転時)	3kW	6kW(系統連系時) 6kVA(自立運転時)	6kW(系統連系時) 6kVA(自立運転時)	
AC 200V/100V					

避難所等で使用が
想定される
電気製品 (例)

消費電力1500W以下で動かすことが可能な電気製品 (一例)

※電力は全て单相



※立ち上がり時等に瞬間的に多くの電力を消費する場合等に使用できない/接続できないケースがあります。

イラスト出典元: 本田技研工業 PowerExporter9000カタログ

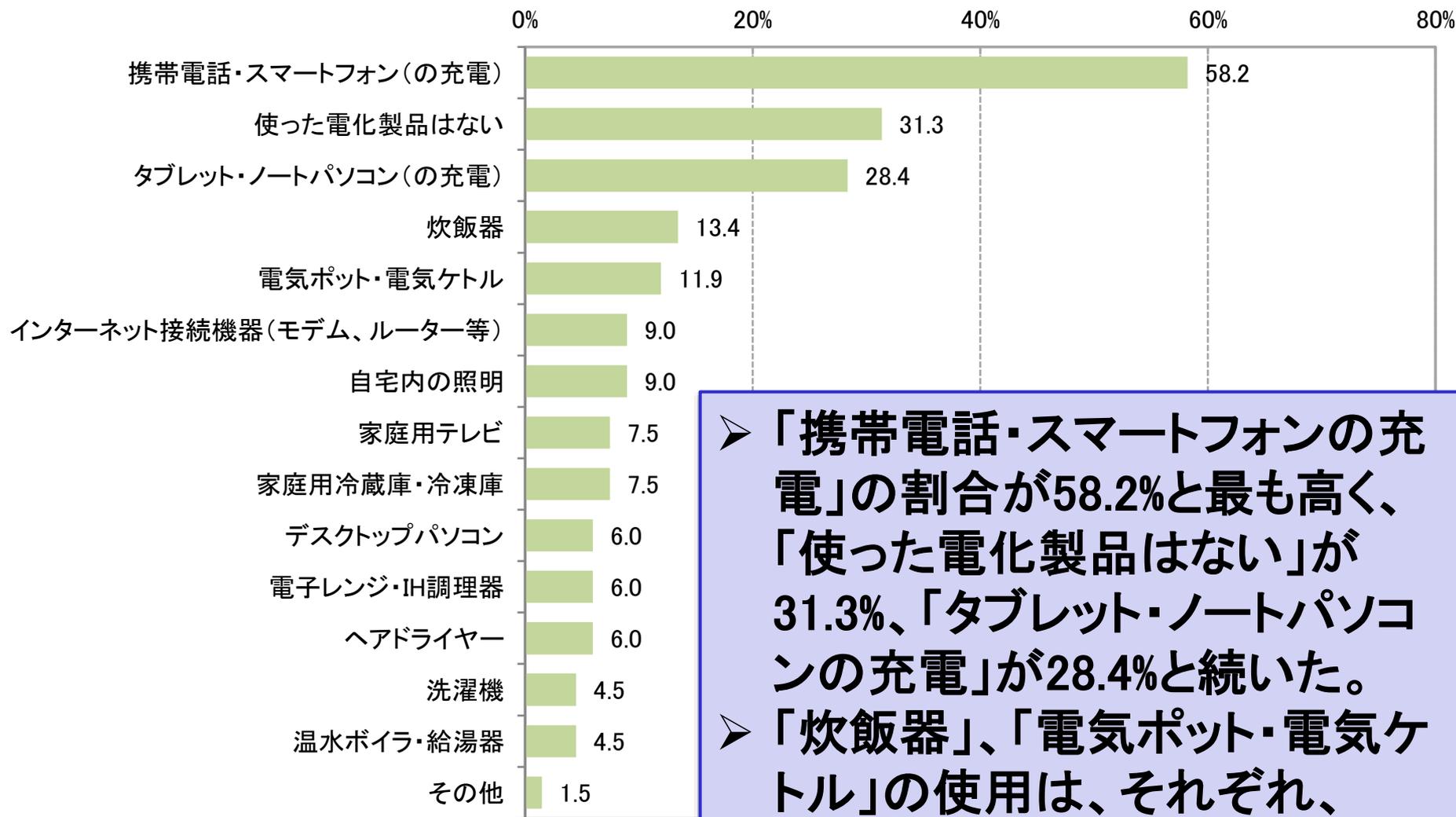
WEBアンケート調査の結果

2018年9月の北海道胆振東部地震における
 ブラックアウト(北海道全域の停電)時に、
 ハイブリッド車に搭載された100V(1,500W)コンセントが、
 どのような用途に、どの程度活用されたのか？



(調査結果) 停電時クルマの100V電源で使った電化製品(全て)

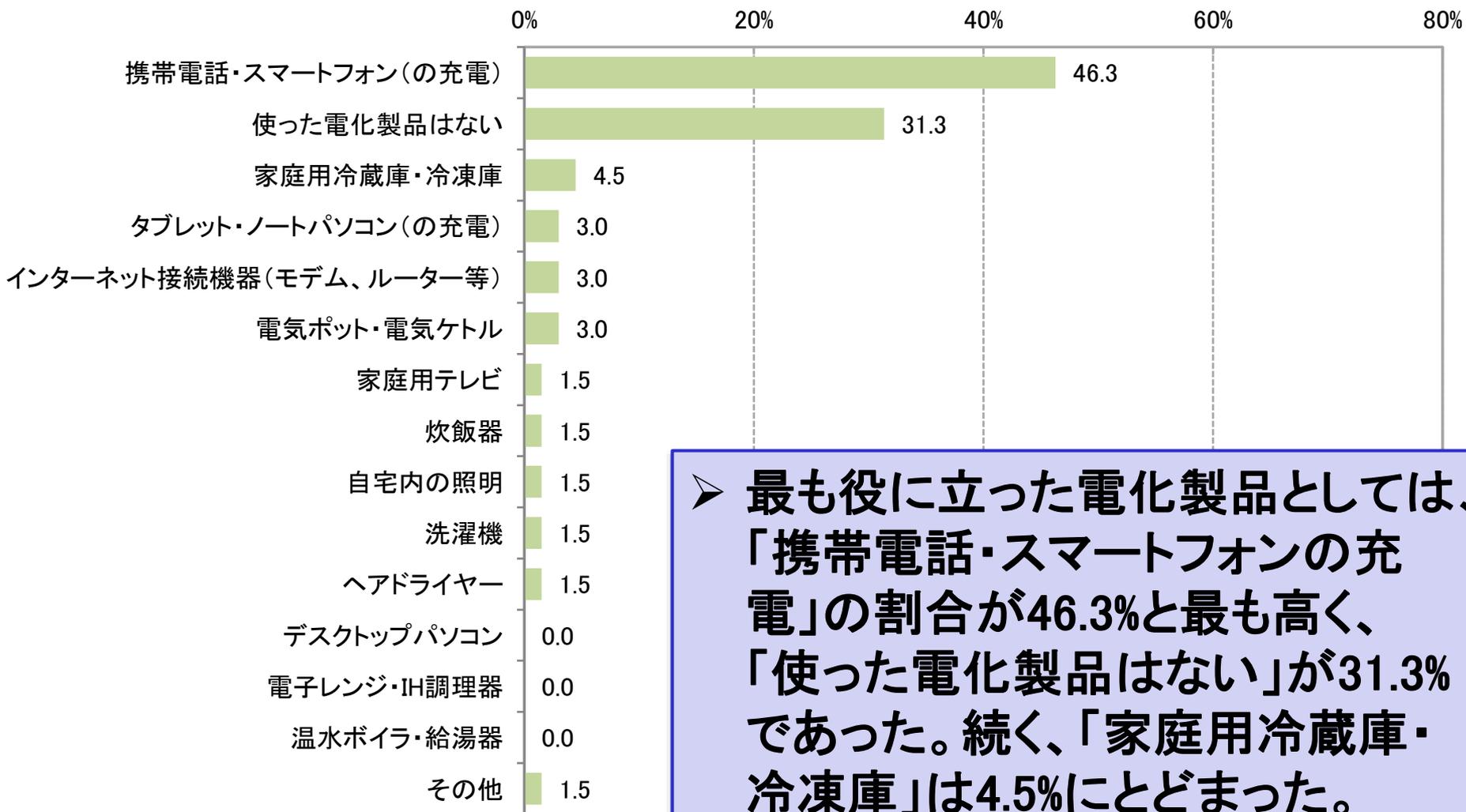
■ 電動車両あり・コンセント搭載あり(n=67)



- 「携帯電話・スマートフォンの充電」の割合が58.2%と最も高く、「使った電化製品はない」が31.3%、「タブレット・ノートパソコンの充電」が28.4%と続いた。
- 「炊飯器」、「電気ポット・電気ケトル」の使用は、それぞれ、13.3%、11.9%と1割を超えた。

(調査結果) 停電時クルマの100V電源で使った電化製品(最有用)

■ 電動車両あり・コンセント搭載あり(n=67)



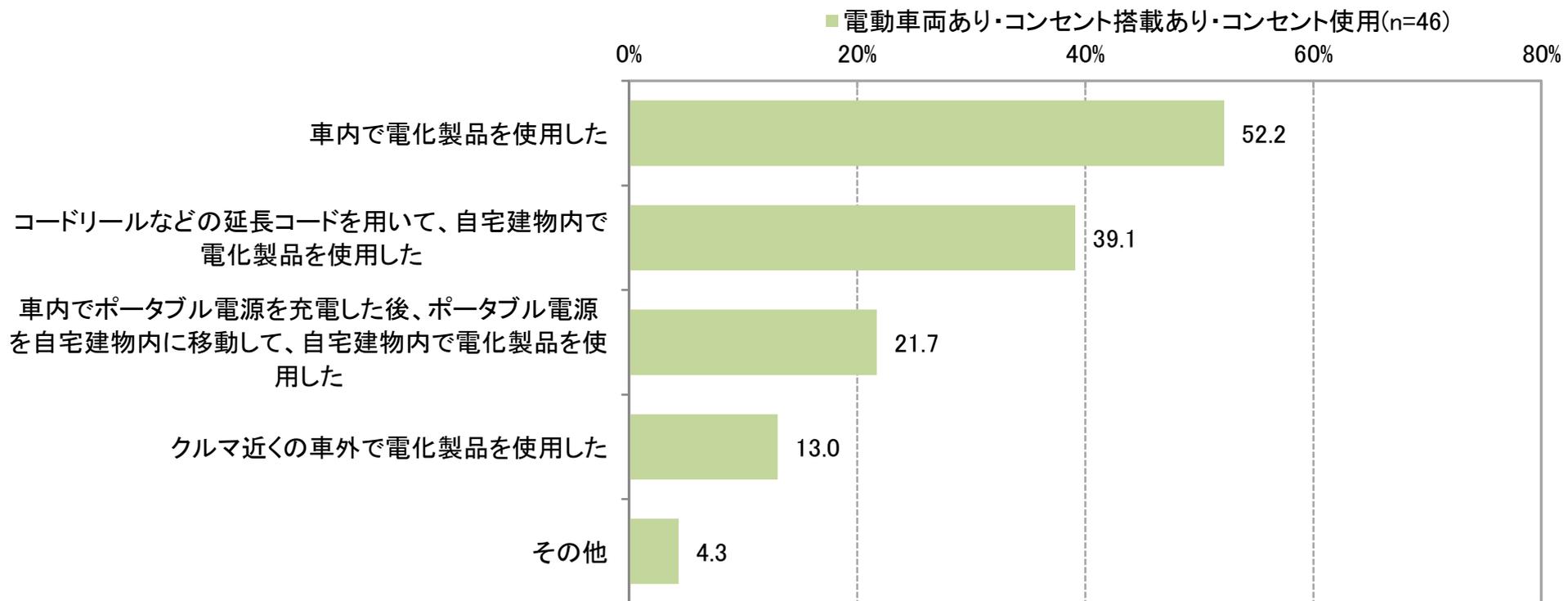
➤ 最も役に立った電化製品としては、「携帯電話・スマートフォンの充電」の割合が46.3%と最も高く、「使った電化製品はない」が31.3%であった。続く、「家庭用冷蔵庫・冷凍庫」は4.5%にとどまった。

(調査結果) 停電時クルマの100V電源への評価



➤ 「大変、役に立った」が40.3%と最も多く、「役に立った」の25.4%と、「やや、役に立った」の9.0%とを合計した肯定的な評価は74.7%と高かった。

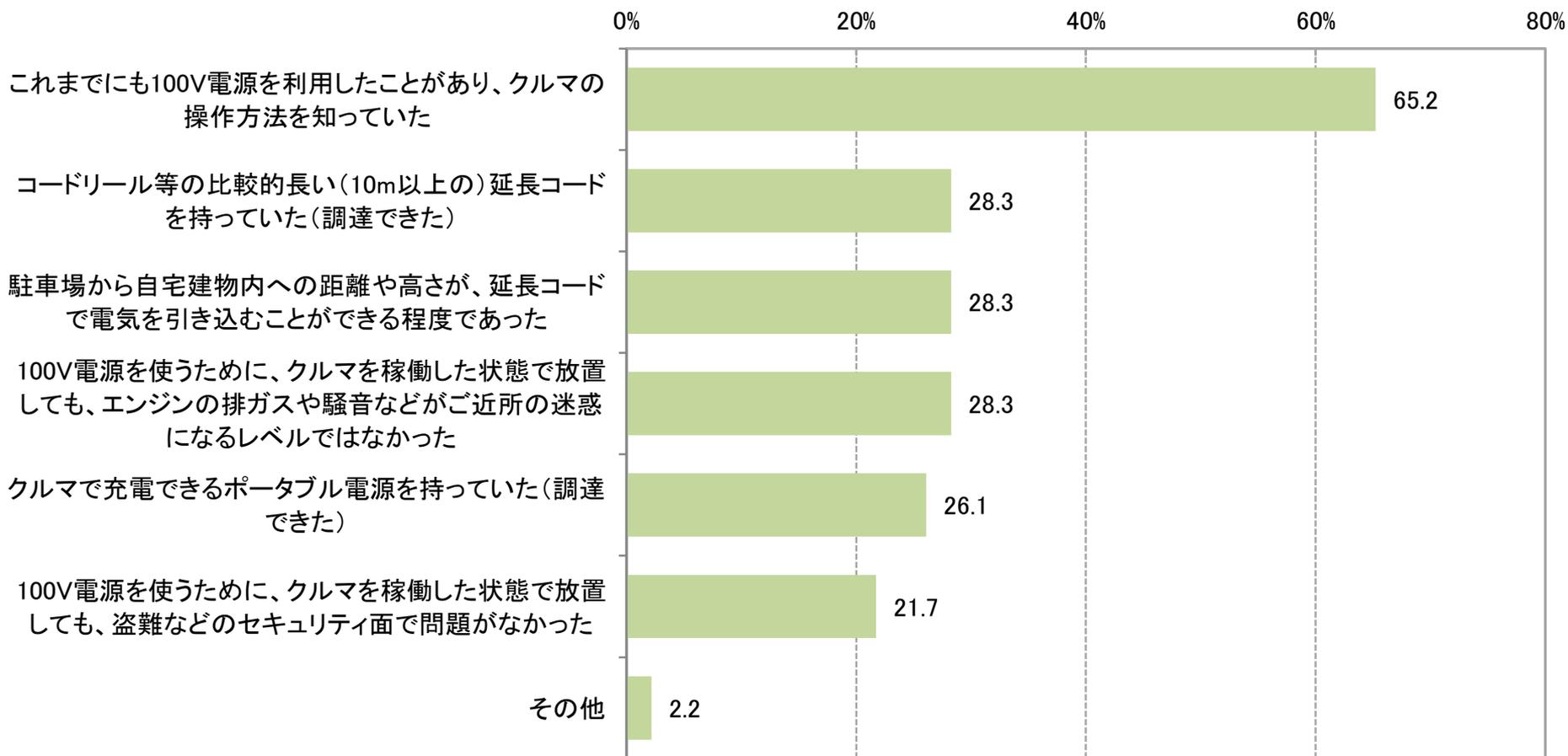
(調査結果) 接続方法・使用場所



➤ 多様な使用場所・接続方法が選択されていた。

(調査結果) 使うことができた要因

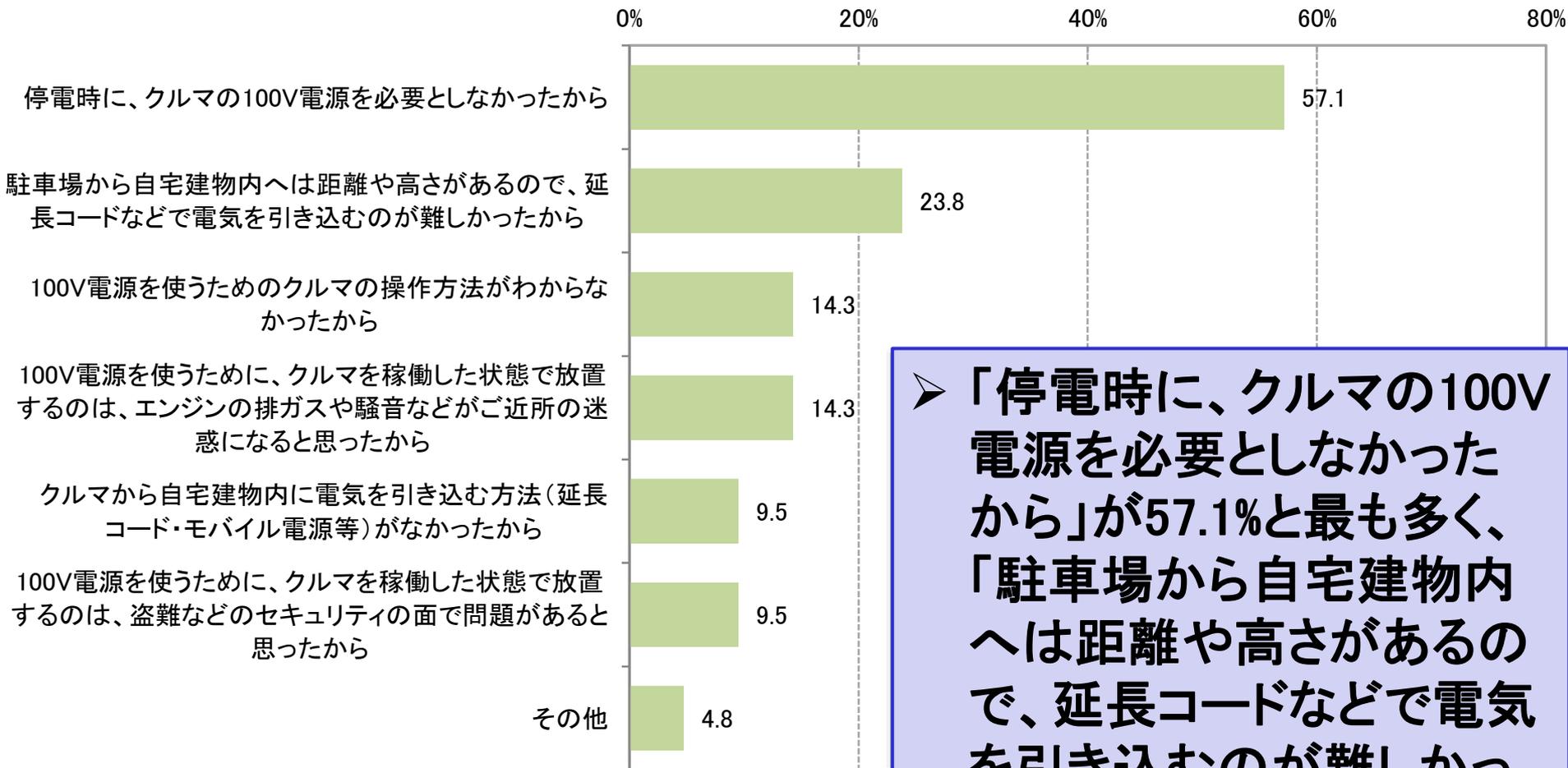
■ 電動車両あり・コンセント搭載あり・コンセント使用(n=46)



➤ 「これまでも100V電源を利用したことがあり、クルマの操作方法を知っていた」の割合が65.2%と高かった。

(調査結果) 使うことができなかった要因

■ 電動車両あり・コンセント搭載あり・コンセント不使用(n=21)

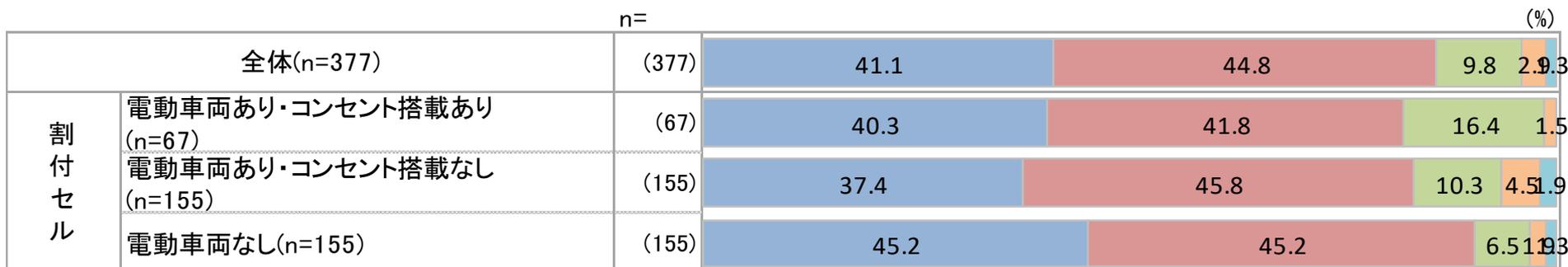


➤ 「停電時に、クルマの100V電源を必要としなかったから」が57.1%と最も多く、「駐車場から自宅建物内へは距離や高さがあるので、延長コードなどで電気を引き込むのが難しかったから」が23.8%と続いた。

(調査結果) 共助の意向

あなたがお住まいの地域で大規模災害が起き、あなたも被災者であると仮定したとき、あなたのクルマを使って、お住まいの地域の避難所で電気を供給するという「共助」を行うことについて、あなたのお考えを教えてください。
あなたのお考えに最も近い選択肢を1つ選んでください。

- 自分自身が被災者である状況では、自分や家族の災害対応を優先すべきであり、避難所で電気を供給するというのは難しいと思う。
- 自分自身が被災者である状況では、自分や家族の災害対応を優先すべきであるが、もし余裕があれば避難所で電気を供給するという対応をしてもよいと思う。
- 自分自身が被災者である状況でも、自分や家族の災害対応と同様に、避難所で電気を供給するという対応も行いたいと思う。
- 自分自身が被災者である状況でも、自分や家族の災害対応よりも優先して、避難所で電気を供給するという対応を行いたいと思う。
- これらの選択肢のどれにも該当しない。【 】



➤ 災害対応の基本である自助を優先する傾向がみられた。

調査結果の考察

- ◆ 2018年9月に発生したブラックアウトにおいて、電動車両に搭載されたコンセント（100V（容量1,500W）の電源）は、保有世帯の約7割で、何らかの電化製品に使用していたことを明らかにした。
- ◆ 最も使用されていた用途は「携帯電話・スマートフォンの充電」であり、保有世帯の58.2%を占めていた。生活に欠かせない存在となっていることが反映された。
- ◆ 活用できた要因としては、利用者の65%から「電動車両の100V電源を使うための操作方法を知っていたこと」があげられ、事前の使用経験が重要であると考えられる。
- ◆ また、延長コードを用いた方法以外の使用方法を想定しておくことも必要であると考えられる。
- ◆ 電源（コンセント）の使用用途が、スマートフォンやタブレットの充電など、電動車両ではない車両でも12Vアクセサリ電源を用いて実施できる用途であったにもかかわらず、車両に搭載された100V電源は、100V電源を搭載する車両の保有者から、高い評価を得ていた。
- ◆ 停電時でも日常通りの生活ができるといった過度な期待を持つのではなく、様々な防災対策のうちの1つであり、実際に、必要なスマートフォンやタブレットの充電ができたことで有用性を実感できていると考えられる。
- ◆ 災害時は、自助を優先する意向が高い。（災害対応の基本）

電動車両活用の取組みレビュー

自動車メーカーや自治体等が、
災害時の電動車両活用について、
これまで、どのような取組みをしているのか？

日産自動車の取組み

- ◆ 日産自動車では、電気自動車リーフを活用して、2019年9月の台風15号の千葉県長期停電の支援活動や、同年10月の台風19号の長野県長野市津野でのボランティアセンターへの給電(電動工具の充電、コピー機、給湯、照明)等の支援実績がある。

(参考ページ)

<https://global.nissanstories.com/ja-JP/releases/nissan-blue-switch>

- ◆ 日産ブルースイッチの取組みの一環として、自治体等との災害連携協定締結を推進しており、2021年9月30日時点で、142件の災害連携協定が締結されている。

(参考ページ)

<https://ev2.nissan.co.jp/BLUESWITCH/book/>

練馬区

ブルー・スイッチ最初の災害連携
EVを災害時の電力として活用

練馬区は、公用車にEVを導入し安全・安心パトロールカーとして区民の安全を守る「公助」、EVを所有する区民を対象に、災害時にEVを避難所に提供する災害時協力登録車制度の構築、区内の日産の販売店のEV試乗車を災害時に非常電源として活用する「共助」により、自治体全体の自助力を向上させ、区民を災害から守る取り組みをしている。

EVに関わる取り組み

- 災害時に、区内の日産の販売会社からも停電時には日産リーフを貸与し、避難所の電源として利用する。
- 災害時に、区内の日産の販売会社に設置してあるEV急速充電スタンドを利用できる。
- EVを所有する区民を対象に実施している、災害時協力登録車制度の周知を区内の日産の販売会社がサポートする。
- イベントなど、EVの普及促進に関する活動を実施する。



千葉県



EVを非常用電源として使用した初の事例

2019年甚大な被害をもたらした台風15号による

千葉県長期停電の支援活動

台風上陸2日後の9月11日より、停電地域でEV「日産リーフ」からの電力供給を行うため、車両53台を自治体や福祉施設に貸与、特に非難が難しい災害弱者の視点から、福祉施設や保育園で電力を供給。

主に熱中症対策用の扇風機と情報取得のための携帯電話への充電に利用、夜間には給水先で投光器を照らすためにも活用。

ブルー・スイッチは、次世代に向けたレジリエンス社会を構築するために全国各地で展開されている「強靱化(レジリエンス)」に関する先進的な活動を発掘、評価し、表彰する、第6回ジャパン・レジリエンス・アワード(強靱化大賞)2020の最優秀賞を受賞。



主な支援内容

【日産から自治体への支援】

- 可搬型給電器を搭載したEV「日産リーフ」14台を30か所へ配車
- 期 間: 2019年9月11日～
- 支援先: 君津市、市原市、木更津市、香取市、富津市の公民館、老人福祉施設、保育園

【東京電力からの依頼による派遣】

- 可搬型給電器を搭載したEV「日産リーフ」39台を配車
- 給電回数は29回に及ぶ
- 期 間: 2019年9月14日～
- 支援先: 習志野町、南阿蘇市、船山市、八田市のコンビニエンスストア、学校、個人住居

■ 設置機 (スマートフォン充電 / 扇風機稼働 / 各種照明点灯)



■ 保育園 (扇風機稼働)

■ 高齢者福祉施設 (扇風機、充電機、調理器具の稼働)



練馬区

連携の概要

協定締結日：2018年9月6日 ※災害連携協定締結第1号
 協定の名称：災害時ににおける電気自動車からの電力供給に関する協定
 協定内容：①災害時、練馬区内の日産販売店が店舗に設置しているEV試乗車の区への無償貸出等。
 ②災害時、練馬区内の日産販売店が店舗に設置してあるEV充電スタンドの活用。
 ③災害時協力登録車制度(災害登録制度)の活用協力。
 ④平常時、EV普及に関する広報活動への協力(イベント開催など)。

ブルー・スイッチ 災害連携第1号
 自立分散型エネルギー社会を目指してEVを活用



練馬区では、2016年から自立分散型エネルギー社会をめざす取り組みとして、EVの活用に着目してきました。

区内の小中学校98か所の避難拠点は、災害時に向け発電機を動かすガソリンと煮炊き用バーナーに使う灯油を備蓄していますが、消防法の関係で、備蓄できる量に限りがあります。電気の使い方にもよりますが、可能な電力供給量は、約1日分程度。これを補給するため「動く蓄電池」としてEVを補助電源として活用しようと考えました。そこで、EV販売を先行していた日産に相談し、2018年に連携協定が実現し、ブルー・スイッチ活動の第1号となりました。

災害時に日産販売店のEV試乗車の無償貸出や店舗の急遽充電車の利用もさせて頂きます。また、EV日産リーフ7台を区内24時間365日パトロールする安全・安心パトロールカーとして導入し、区民の安全を守っています。また、災害時に備えEVを所有する在住者を対象に「災害時協力登録車制度」を創設し、その周知を、区内の日産販売店にご協力頂いています。

EVは、走行中のCO₂排出が無いため、環境にやさしく、災害時には蓄電池にもなり、平常時、災害時ともに活用できることが魅力です。将来的にEVが普及することで、在宅避難も可能となります。今後もEVの活用を推進していきたいと考えています。

(練馬区 環境課)



熊本市

連携の概要

協定締結日：2019年7月22日
 協定の名称：電気自動車を活用した避難所とまちづくりに関する連携協定
 協定内容：①電気自動車(EV)の活用促進による市民の環境意識の向上。
 ②災害時ににおけるEV活用による市民の安全確保。
 ③EV普及を促した地域活動の継続。

熊本県内初のブルー・スイッチの連携協定を締結
 ごみ焼却による電力とEVの活用により災害時の電力を確保

熊本市では、熊本地震後の震災復興計画の中で、防災・減災のまちづくりとして、災害に強い自立分散型のエネルギーシステムの構築を掲げ、2018年からごみ焼却による電力を市の施設に供給する「電力の地産地消」に取り組みしています。



日産のブルー・スイッチは、まさに熊本市の取り組みに合致する活動で、災害時にはEVが走る蓄電池として避難所などでの電力を確保する手段となります。また、2020年2月には、ごみ焼却場の近くに専用電線で繋いだEV充電拠点を整備し、停電時にもごみ焼却場が稼働している限り電力が確保できる体制を作りました。



これら取り組みの集約により、2019年7月に熊本市は「SOGs未来都市」に選定されました。

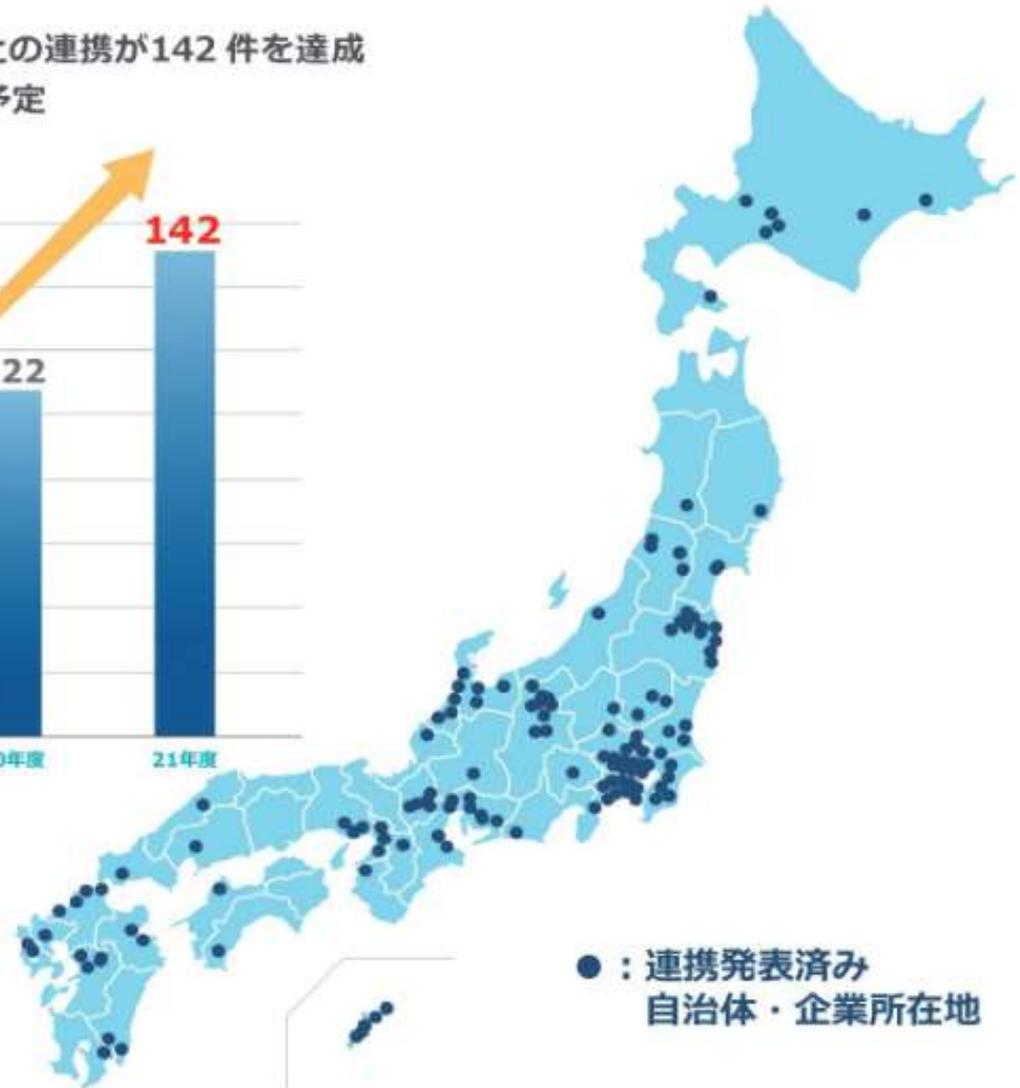
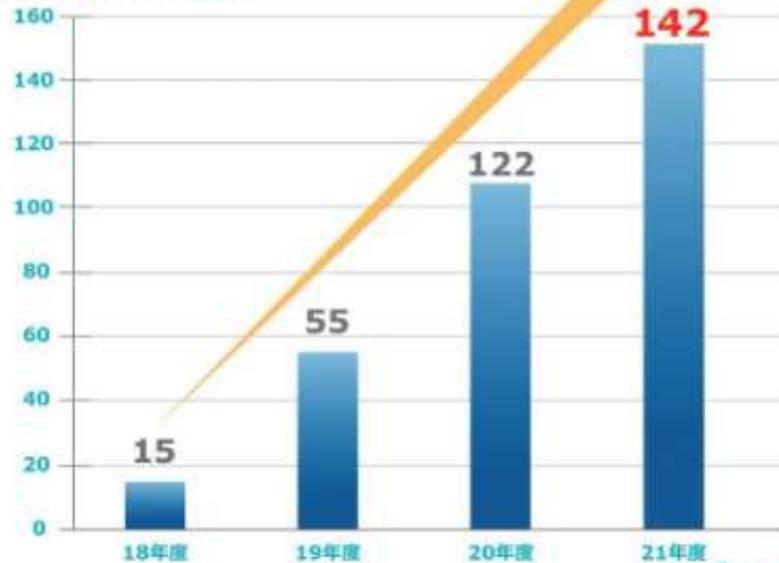
2020年1月、全国で初となる熊本連携中核都市圏による「2050年温室効果ガス排出削減ゼロ」を宣言し、現在共同で計画策定を進めています。ブルー・スイッチの活動が、脱炭素社会実現のためにますます広がっていくことを願います。

(熊本市 環境政策課)

ブルー・スイッチ 地域との連携

2018年にスタートし、
2021年9月30日時点で地域との連携が142件を達成
これからも多数の地域連携を予定

■ 地域連携件数の推移



三菱自動車の取組み

- ◆ 三菱自動車では、電気自動車i-Mievやプラグインハイブリッド車のアウトランダーPHEV等を活用して、2019年9月の「令和元年房総半島台風」(台風15号)等で、電源車として支援した実績がある。
- ◆ また、アウトランダーPHEVは荒れた道路の走行性に優れており、移動手段の支援という観点でもニーズがあるようである。
- ◆ DENDOコミュニティサポートプログラムを立ち上げ、「全国の自治体と災害時協力協定を締結することで、災害発生時、停電の発生している地域に、速やかに、かつ確実にPHEVをお届けし、給電活動にお役立ていただきます」との取組みを進めている。2021年9月時点で、150の自治体と災害時協力協定を締結している。

(参考ページ)

<https://www.mitsubishi-motors.co.jp/carlife/phev/dcsp/>



提供：仙台市社会福祉協議会・仙台市ボランティアセンター

2011年3月 東日本大震災



当時、被災地ではガソリンが不足しており、2009年に発売した電気自動車i-MiEV(アイ・ミーブ)を貸与。当時は主に輸送手段として活用いただきました。

被災者の「この電気を取り出せたらいいのに」という声から「駆動用バッテリーから電気を取り出す」という点に着目し、2012年に給電装置「MIEVパワーボックス」を発売。京都府と、当社初となる、電動車を活用した災害時協力協定を締結しました。



2016年4月 熊本地震

 アウトランダーPHEV

熊本地震の際には、アウトランダーPHEVを貸与。地震発生後には、地割れ等により路面が荒れていることも多く、職員の方からも「カーブの多い高速道路や市内の荒れた道路を走る際、アウトランダーPHEVの強い足回りが、高い安心感を与えてくれました」と感謝のお声をいただきました。



1日防災学校の様子。

2018年9月 北海道胆振東部地震

 アウトランダーPHEV

北海道庁からの要請を受け、札幌をはじめ石狩地方を中心にアウトランダーPHEVを貸与しました。

幸いなことに停電は比較的早く復旧しましたが、その後も、4WDによる走破性を活かして被災地の視察に使用されるなど、道内の復興にお役立ていただきました。

道庁の主催する「1日防災学校」や北海道総合防災訓練等でも活用いただき、住民の方に災害時のPHEVの有効性について理解醸成を図りました。



2019年9月 令和元年房総半島台風

 アウトランダーPHEV

千葉県南部を中心に長期に亘る大規模停電が発生した令和元年房総半島台風の折には、君津市や鋸南町の高齢者福祉施設を中心にアウトランダーPHEVを貸与。電子レンジや冷蔵庫、電動ベッドなど、さまざまな電化製品に電気を供給しました。

特に、台風一過で非常に暑く、洋服を頻繁に着替えていたことから、入居者や施設職員などの洗濯物が大量にたまっていました。そこで、約200人分の洗濯物を一晩で洗濯・乾燥し、たいへん喜んでいただきました。



2017年7月 九州北部豪雨
 2018年7月 西日本豪雨
 2020年7月 令和2年7月豪雨

 アウトランダーPHEV

 MINICAB-MiEV

過去の豪雨災害発生時には、主に、各地から集まるボランティアや自治体の応援要員の移動手段および支援物資の輸送手段として、アウトランダーPHEVをお役立ていただきました。

また、西日本豪雨の際には、総社市にMINICAB-MiEV(ミニキャブ・ミーブ)の貸与も行いました。



2021年1月 秋田市豪雪被害

 アウトランダーPHEV

 エクリプス クロスPHEV

2021年1月7日からの大雪の影響で大規模停電となった秋田市に、災害時協力協定※に基づき、1月8日、アウトランダーPHEVおよびエクリプス クロスPHEVを、市内のコミュニティセンターへ貸与。テレビや照明、ストーブなどの電気製品に給電を行いました。

※2020年2月に秋田市と協定を締結済。

締結中の自治体数：150[※]

2021年11月9日現在

※ 系列販売会社と自治体二者間の締結は除く



■DENDOコミュニティサポートプログラムに基づく活動の流れ（災害時の活動）

1

貸出先の確認、電動車両の確保

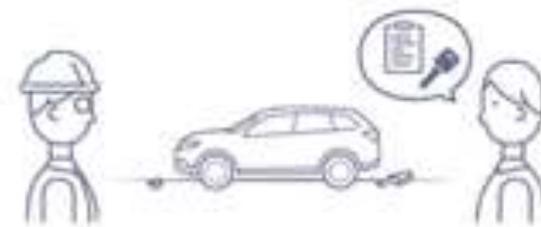
自治体からの要請に基づき、三菱自動車・販売会社と自治体の三者で連絡を取り合い、貸出先を確認、貸出可能な電動車両を確保します



2

PHEVの搬入・使い方の説明

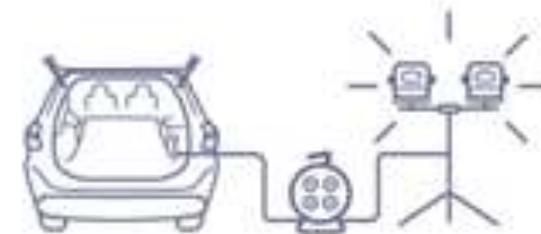
三菱自動車・販売会社が、自治体に指定された場所にPHEVを搬入し、車両の使い方について説明します



3

電力の供給による支援

避難場所等における電源確保に、PHEVをお役立ていただきます。
(携帯電話の充電、電気製品への電力供給など)



トヨタ自動車の取組み

- ◆ トヨタ自動車では、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、燃料電池自動車で、100Vコンセントを搭載し1,500W以上の電力供給が可能な車種のラインナップが約20車種も存在している。
- ◆ 2019年9月の台風15号の大規模停電等での給電支援を行った他、外部給電可能な車両の普及、さらに、給電可能な車両の保有者に給電機能の認知度向上を目指した活動を行っている。
- ◆ 地域自治体との包括連携協定では、全国各地のトヨタ販売店が、地域自治体と給電支援ネットワークの構築を進めており、約60の自治体と災害時の支援を含む包括連携協定を締結している(2020年11月時点)。
- ◆ 新たな試みとして、ITツールを活用して支援のマッチングを行う試みを予定している。また、給電車両の拡充に向けた取組みとして、本田技術研究所との共同開発で、移動式発電・給電システム「Moving e」の開発や、株式会社デンヨーとの共同開発で、燃料電池源車の開発を行っている。

(参考文献)

武田ら: 電動車の給電機能を活用した災害支援活動、自動車技術、Vol.75、No.3、2021

(参考ページ)

<https://toyota.jp/kyuden/>



CASE 01

台風15号被災地へ燃料電池車やハイブリッドカーを派遣

詳しく見る 



CASE 02

西日本豪雨被災地で外部給電機能を活用し、かき氷を提供

詳しく見る 



CASE 03

北海道胆振東部地震被災地で携帯充電サービスを実施

詳しく見る 



CASE 04

避難所の灯りや炊き出しの電源に

詳しく見る 



台風15号被災地へ燃料電池車やハイブリッドカーを派遣

2019年9月、台風15号の被災地支援でHV20台、PHV28台、MIRAI23台、SORA1台を派遣。地方自治体・現地ボランティア・支援団体と協力し避難所や一般家庭での電力供給に使用されました。





CASE 05

宮城県での防災訓練にて
PHVバトカーで信号機を復旧

詳しく見る 



CASE 06

宮古市でプリウスPHVを
災害時の非常用電源に

詳しく見る 



CASE 07

災害時にはタクシーから
電気をプレゼント

詳しく見る 



CASE 08

救護用エアーテント設置時の
電源として活用

詳しく見る 



宮城県の防災訓練にてPHVバトカーで信号機を復旧

東日本大震災の直後、宮城県県内では信号機の停電によって交通網が混乱しました。宮城県警は2013年、プリウスPHVのバトカーから給電して信号機を点灯させる防災訓練を実施し、バトカー到着から30秒で信号を復旧させることができました。





CASE 09

災害時の夜間照明に

詳しく見る 



CASE 10

工業団地における
災害対策本部の緊急電源に

詳しく見る 



CASE 11

災害時に暖をとる暖房器具の
電源として活用

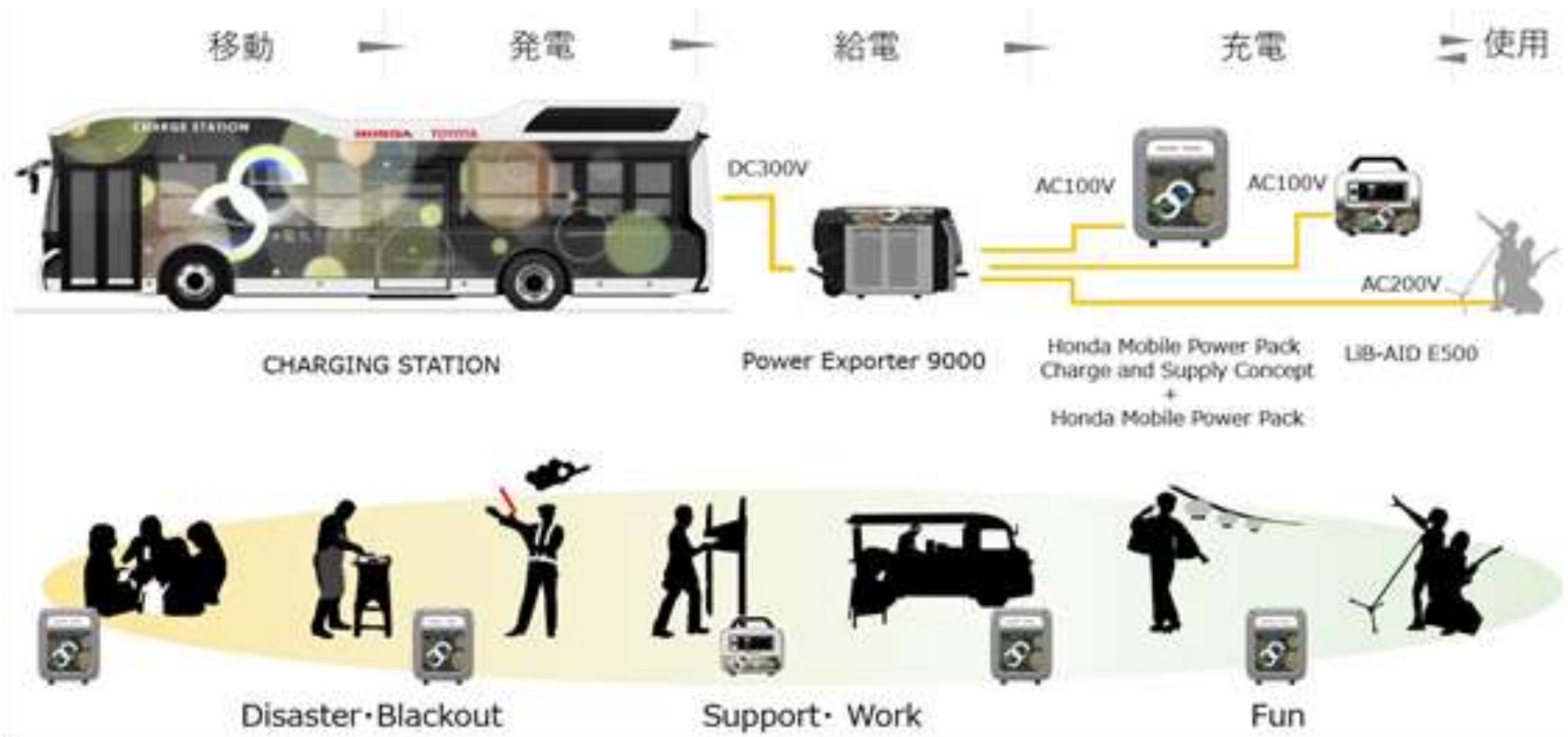
詳しく見る 



災害時に暖をとる暖房器具の電源として活用

ケミカルグリーンコンセプトと称し、地域住民にとって住みやすい環境づくりに取り組んでいる日産化学では、プリウスPHVを社有車として導入。地域や行政の代表者向けに同車の説明及び電源供給実演会が実施されました。CO2削減等に配慮すると共に、災害時には、照明を始め暖房器具などの電源として地域住民に提供されます。







(出典)トヨタ自動車 ニュースルーム 「災害時の電力確保を目指し、移動式発電・給電システムを構築して電気を届ける実証実験を開始」

(URL) <https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/33598919.html>



(出典)トヨタ自動車 ニュースルーム 「災害時の電力確保を目指し、移動式発電・給電システムを構築して電気を届ける実証実験を開始」

(URL) <https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/33598919.html>

自治体の取組み例

◆ 鳥取県の取組み

- 鳥取県でも2019年9月から、「とっとりEV協力隊」制度として、災害発生時やイベント開催時に県からの要請に応じて、協力隊員として登録した県民等にボランティアとして参集してもらい、電動車から電源を供給する仕組みを導入している。

(参考ページ)

<https://www.pref.tottori.lg.jp/evkyouryoku/>

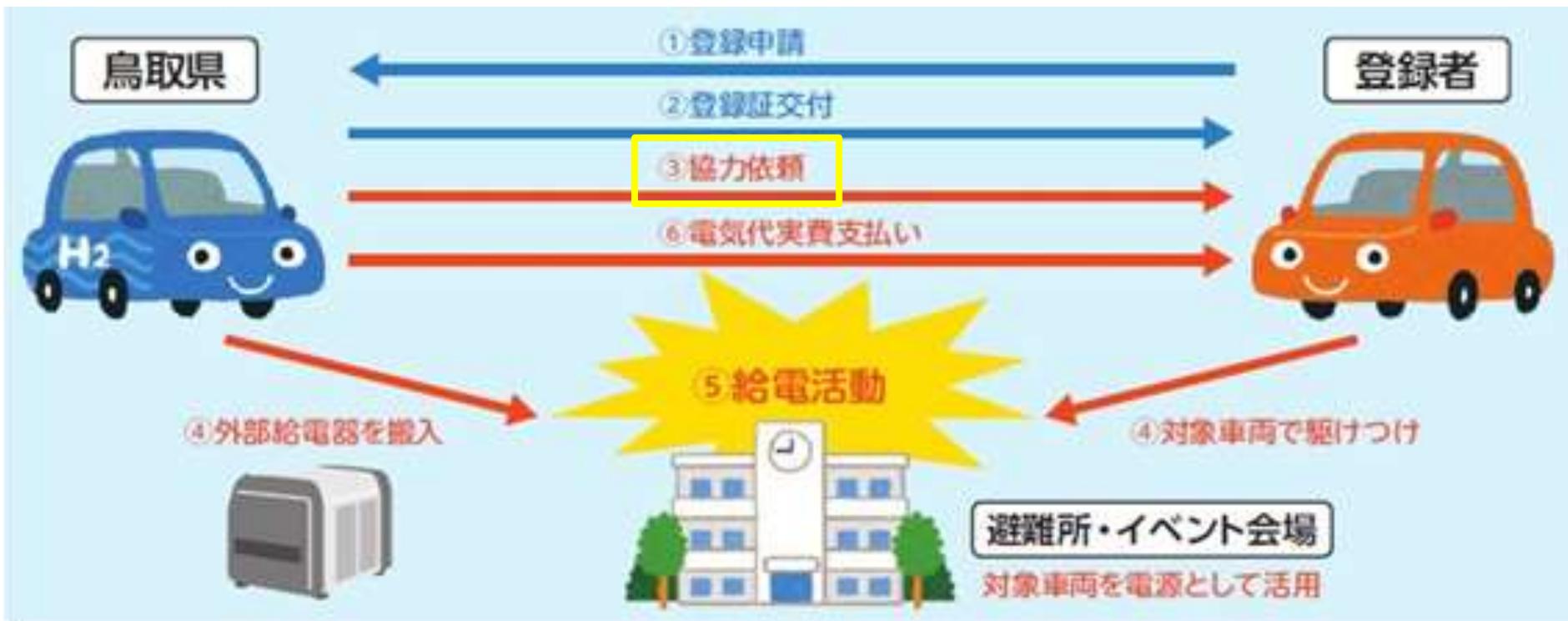
◆ 東京都練馬区の取組み

- 東京都練馬区では、大規模災害発生時を想定して、住民が保有するクルマを、避難所に電気を供給する電源車として活用する制度「災害時協力登録車制度」という取り組みを行っている。

(参考ページ)

<https://www.city.nerima.tokyo.jp/kurashi/shigoto/oshirase/saigaijikyouryoku.files/A4chirashi.pdf>

とっとりEV協力隊制度のイメージ



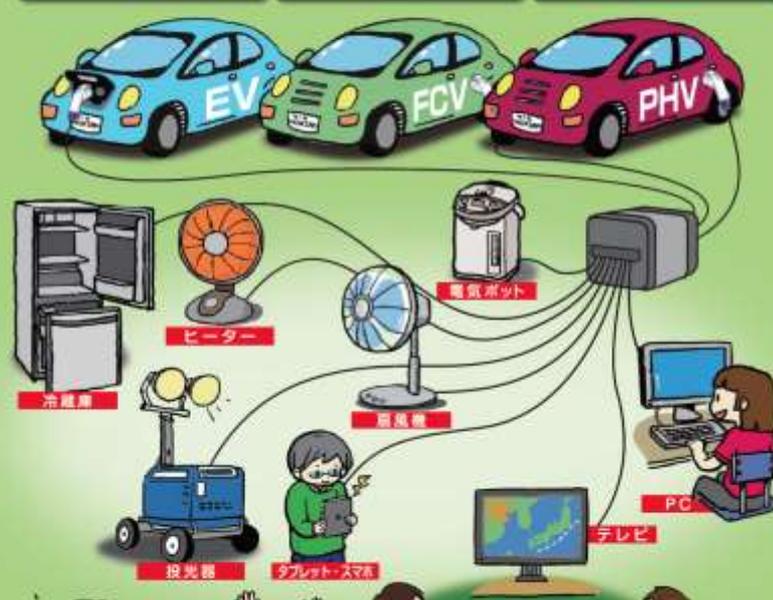
東京都練馬区の「災害時協力登録車制度」

災害時 ～災害時も安心できる体制のために～

電力を供給できる車を募集しています!



電気自動車(EV) 燃料電池自動車(FCV) プラグインハイブリッド自動車(PHV)



冷蔵庫 ヒーター 電気ポット 扇風機 洗濯機 プロジェクター タブレット・スマホ テレビ



練馬区環境部環境課

車の電気は、災害時の強い味方です!



練馬区は、災害時のエネルギーセキュリティ確保を進めています。災害時、区民の皆さんの電気自動車等を避難地点(区立の小・中学校)で活用させていただく「災害時協力登録車制度」を始めました。皆さんのご協力をお願い致します。

Q & A

Q 登録したら、災害時に電気自動車等を使ってどんな活動を行いますか?

A 登録車両で、指定された避難拠点まで乗ってきていただきます。登録車両と外部給電機器を接続し、避難拠点にある電化製品等(例: 投光器など)の補助電源として使わせていただきます。

Q どこで避難拠点(小・中学校)で活動することになりますか? また、災害時に、区から出勤要請の連絡はありますか?

A 震度6弱以上の地震発生時に、拠点に向かっていただきます。区からの連絡・誘導はありません。登録後、災害時に活動する拠点をお知らせします。

Q 災害時、自宅が倒壊したり、道路が通行できなくなった場合でも、登録していただら必ず避難拠点到達しなければいけませんか?

A 出勤するときは、ご自身にケガがないことや自宅の倒壊等がないことが大前提です。道路の陥没、建物の倒壊・火事等、身体や高階に危険が迫っているときは出勤せず、まずはご自身とご家族の安全を確保してください。

Q 災害時の活動経験がないため、不安です。

A 登録後、マニュアルを配布します。災害時の基礎的な知識の習得等を目的とした、研修・訓練をご案内します。

Q 登録方法や、登録できる車種について教えてください。

A 登録申請書のほか、車検証の写しなどを提出していただきます。また、登録できる車種については、お問い合わせ頂くか、区HPをご覧ください。



お問い合わせ先
練馬区環境部環境課
〒176-8501 東京都練馬区西玉北6-12-1 本庁舎19階
電 話 : 03-5984-1047 FAX : 03-5984-1227
M a i l : KANKYOUCS@city.nerima.tokyo.jp
受付時間 月曜日～金曜日(祝祭日・年末年始を除く)9時～17時



豊田市の取組み例(SAKURAプロジェクト)

「防災」という視点で選ぶ 次世代自動車

次世代自動車を活用することで、
災害時の選択肢が増えます。

いつ起こるか分からない
災害にも時代に合った備えを。



SAKURAプロジェクト

SAKURAプロジェクトは、環境に優しく、災害時に非常用電源として役立つ次世代自動車を活用した取組を一つの花びらに見立て、その一つひとつが集まって咲くSAKURA(桜)のように、やがてまち全体へ広がっていくことを目指す取組です。

問合せ先/豊田市環境政策課 TEL0565-34-6650



次世代自動車という選択

優しい強い
楽しいクルマを選ぶということ。

それは環境に優しく、
災害に強い生活に繋がります。



豊田市の取組み例(SAKURAプロジェクト)

次世代自動車とは？

次世代自動車は「大気汚染の原因となる物質の排出が少ない」または「全く排出しない」、「燃費性能が優れている」等の環境に優しい自動車です。特に、プラグインハイブリッド車（PHV）や電気自動車（EV）、燃料電池自動車（FCV）と呼ばれる車種は、自動車で蓄電や発電した電気エネルギーを動力源に使用し、高い環境性能を発揮します。

次世代自動車の外部給電機能とは？

家庭で充電できるPHV等の次世代自動車には外部給電機能を備えたものがあり、走る“発電機”としての活用が可能です。
レジャーはもちろん、災害時の非常用電源としても役立ちます。

どこでも電化製品が使えます

最大1500Wまでの電力に対応

外部給電機能を活用してできること！

携帯電話	照明	電気ポット	炊飯器	洗濯機	テレビ	パソコン
10W	60W	1400W	800W	800W	100W	100W

1500Wを超えない範囲で複数の家電の同時使用が可能

外部給電の使い方

給電方法は、車種によって異なります。詳しくは、販売店でご確認ください。

▶ プラグインPHVの場合（ヴィークルパワーコネクター装備車の場合）

運転席で操作

- ブレーキペダルを踏まずにパワースイッチを2回押す
- ハンドルのボタンで画面操作
- EV給電モードに設定

給電口で操作

- 給電口に「ヴィークルパワーコネクター」を差し込む
- 「カチカチ」と2回連続で押す
- 点灯に変われば使用可能
- 「ヴィークルパワーコネクター」にコンセントを接続

次世代自動車購入には市の補助制度があります

豊田市では、次世代自動車の普及促進を図り、暮らしの脱炭素化を推進することを目的に、対象設備等の補助制度を設けています。

詳細はこちら



豊田市の取組み例(SAKURAプロジェクト)

やってみなくちゃ、わからない?!

次世代自動車を活用した「ミライキャンプ」

次世代自動車の「外部給電機能」を活用して生活に必要な電力をすべてまかなう「ミライキャンプ」を実施しました。

Sさんの家族

東日本大震災で被災した友人家族から苦悩を聞いており、今回体験した次世代自動車の外部給電機能があれば、震災時に助かったらと思うと考えると、いやですね。でも、我が家は子どもたちがまだ小さいので、アウトドアで家電が使えれば助かりました。災害への備えはこれだけで万全とは考えませんが、安心感には繋がると思います。

Kさんの家族

次世代自動車は「夢の」とは聞いていましたが、試してみたら想像以上で驚きました。走行中はもちろん、スタートを押しもスムーズで、子どもが知らないうちに出ていたほどです(笑)。燃費も良く、車内にも再配布にもやさしいそうです。充電設備が増える等、条件が合えば、ぜひ次世代自動車にしたいと高まりました。

非常時の電源として

▶ プリウスPHVの場合…

一般家庭の約4日分の電力を供給できます。

満充電・ガソリン満タン時に外部給電できる電力量:約40kWh
一般家庭が日常使用する電力量:1日あたり10kWh

スマホが約4,000回充電できます。

スマホ1台をフル充電するために必要な電力量:10W×1h=10Wh
満充電・ガソリン満タン時に外部給電できる電力量:約40kWh(=40,000Wh)
フル充電回数:40,000Wh÷10Wh=4,000回

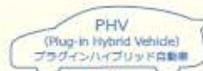
3

4

豊田市の取組み例(SAKURAプロジェクト)

「防災」という視点で選ぶ次世代自動車。

外部給電機能で
いつもの暮らしがこまめかろう。



インフラが崩壊してしまった災害時こそ、次世代自動車の外部給電機能はたくさんの「困った」解決の役に立ちます。万一の時こそ、大切な人の命と安心を次世代自動車であらう。

災害時の次世代自動車の活用

携帯電話やAV機器類へ

「携帯が使えない!」その安心感があるから、落ち着いて行動できます。



調理家電類へ

災害時ほど、温かい食べ物が欲しくなります。



生活家電へ

ぬくもりがあれば、生きる勇気も湧いてきます。



照明機器類へ

明かりは安心につながります。



「自助」そして「共助」

停電や災害が発生した時、非常用の電源として役に立つ次世代自動車。各家庭で活用していただくことはもちろんのこと(=「自助」)、地域のための非常用電源としての活用(=「共助」)にご協力をお願いします。たとえば、避難所となる体育館等の施設へ給電することができます。



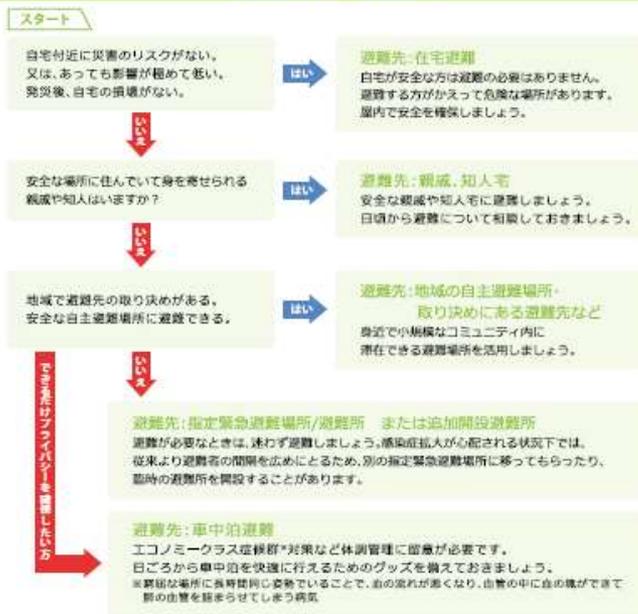
避難所に行くだけが避難じゃない。

状況に応じて、適切な避難先を選択しましょう。

ハザードマップを確認したり、実際に歩いてみて、自宅や自宅周辺の災害リスクや危険箇所を事前に把握しましょう。



避難先選定フローチャート



どこへ「避難」をしても、電気は必要です。

豊田市防災拠点施設の非常用電源設備

◆ 地区対策活動拠点施設(27箇所)

・崇化館交流館	・高橋交流館	・上郷コミセン	・若園交流館	・保見交流館	・藤岡支所
・梅坪台交流館	・美里交流館	(上郷交流館)	・猿投台交流館	・石野出張所	・小原支所
・浄水交流館	・益富交流館	・竜神交流館	・猿投コミセン	(石野交流館)	・足助支所
・朝日丘交流館	・豊南交流館	・若林交流館	(井郷交流館)	・松平コミセン	・下山支所
・逢妻交流館	・末野原交流館	・前林交流館	・猿投北交流館	(松平交流館)	・旭支所
(出典) 豊田市地域防災計画－附属資料編－平成29年度改訂版 P338					・稲武支所

◆ 必要発電容量：各施設 1,510W程度

- 照明：1,050W程度、通信設備：200W程度
- テレビ：220W程度、投光器：40W程度

(出典) 豊田市防災対策課
電話ヒアリング

◆ 稼働時間：72時間以上

◆ 設置状況(自家発電設備を設置)

- 設置済み：3/27箇所(旭支所、浄水交流館、前林交流館)
- 設置目標：5/27箇所(藤岡支所、小原支所) * 2021年度まで

(出典) 豊田市災害対策推進計画 平成28年7月

指定避難所における外部給電装置の整備

◆ 豊田市の緊急避難場所兼避難所

- 小中学校を中心に115箇所 (平成29年4月1日)

◆ 指定避難所(28中学校区毎に1箇所)

◆ 整備内容

- プリウスPHV等外部給電設備から、体育館の中に給電するための盤を、体育館の外に設置

◆ 設置状況

- 設置済み: 3/28箇所
- 設置目標: 28/28箇所 * 2021年度まで

(若林)高岡中学校	(豊南)豊南中学校	(高橋)高橋中学校	(下山)下山中学校	(藤岡)藤岡中学校
(若園)若園中学校	(朝日丘)朝日丘中学校	(猿投台)猿投台中学校	(美里)美里中学校	(小原)小原交流館
(前林)前林中学校	(逢妻)逢妻中学校	(井郷)井郷中学校	(益富)益富中学校	(足助)足助中学校
(上郷)上郷中学校	(崇化館)崇化館中学校	(猿投北)猿投中学校	(松平)九久平小学校	(旭)旭支所
(末野原)末野原中学校	(梅坪台)梅坪台中学校	(保見)保見中学校	(石野)石野中学校	(稲武)稲武中学校
(竜神)竜神中学校	(浄水)浄水中学校	(藤岡南)中山小学校		

(出典) 豊田市防災対策課電話ヒアリング

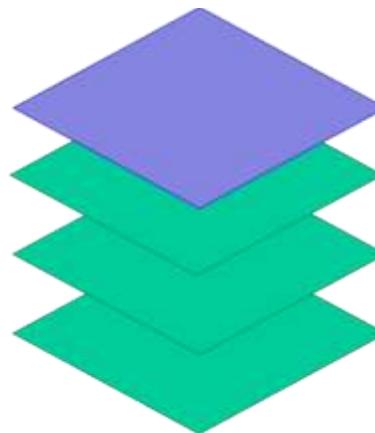
検討のベースとなる様々な状況

活用の在り方を検討するにあたり、考えられる様々な状況を整理する必要がある。
 複数の仕組み(レイヤー)を構築しておくことが必要ではないか？

■様々な状況

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <p>法令上の自然災害</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 暴風、豪雨、豪雪 ・ 洪水、高潮 ・ 地震、津波 ・ 噴火、その他 | <p>関連インフラの種類</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気、ガス、水道 ・ 燃料(ガソリン、軽油、灯油) ・ 道路、線路、公共交通 | <p>被災・停電の範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 豊田市の一部 ・ 豊田市の広域 ・ 愛知県の広域 ・ 東海地方の広域 ・ 中部地方の広域 | <p>電力の供給先</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 避難所 ・ スマホ充電スポット ・ 高齢者福祉施設 ・ 個人宅 |
| <p>クルマの保有者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人 ・ 地方自治体 ・ 自動車メーカー・販売店 ・ レンタカー会社 ・ その他事業者 | <p>支援者の立場</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人 ・ 自治体の職員 ・ 事業者の職員 | <p>支援者と被災地の関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 被災地に居住・所在 ・ 被災地以外に居住・所在 | <p>支援者への援助</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電動車購入の補助金 ・ 外部給電設備購入の補助金 ・ ボランティア保険の加入 ・ ガソリン代・電気代の実費支給 ・ その他、様々なボランティア支援 |
| <p>クルマの役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒトの移動 ・モノの移動 ・ 電力供給 | | | |

■レイヤーのイメージ



全く新しい仕組み
 例えは、クラウドで、給電ニーズと支援ニーズをマッチングするアプリを開発・公開

電力会社のリーダーシップ
 電力会社間では高圧発電車の支援を実施している。復旧が進まない地域の個別支援のニーズを電力会社から発信

遠隔型連携の活用
 自治体間の職員派遣、福祉団体の支援に、電動車両を提供

ボランティアセンターの活用
 被災時に開設されるボランティアセンターで、電力供給のニーズを支援をマッチングする

被災自治体が支援を調整
 被災状況を把握する自治体が、支援の受入や派遣場所の指定を一括して管理する

ご清聴ありがとうございました

電動車両の種類と技術的特徴 (給電電力量)

メーカー	車種	車名	エネルギー搭載容量			AC100V コンセント対応 / V2H対応	オプション 価格(税込)	コンセント位置		給電電力量 (kWh)
			ガソリン (L)	バッテリー (kWh)	水素 (kg)			車内	車外	
トヨタ	HV	プリウス	43	—	—	1.5kW(オプション)	43,200円	○	—	72kWh ^{※2}
トヨタ	HV	エスティマハイブリッド等	65	—	—	1.5kW(標準装備)	—	○	—	108kWh ^{※2}
トヨタ	PHV	プリウスPHV	43	8.8	—	1.5kW(オプション)	75,600円	○	○	72kWh
						V2H(オプション+別売り) 3~6kWh	75,600円 +40~80万円 ^{※1}	—	—	3.2kWh
トヨタ	FCV	MIRAI	—	—	4.6	1.5kW(標準装備)	—	○	—	60kWh相当 ^{※3}
						4.5kW(別売り)	約72万円 ^{※1}	—	○	60kWh相当 ^{※3}
日産	EV	リーフ	—	62(40)	—	1.5kW(別売り)	321,840円	—	○	23kWh ^{※4}
						4.5kW(別売り)	約72万円 ^{※1}	—	○	23kWh ^{※4}
						V2H(別売り)3~6kWh	40~80万円 ^{※1}	—	—	23kWh ^{※4, ※5}
日産	EV	e-NV200	—	40	—	1.5kW(標準装備)	—	○	—	15kWh
						V2H(別売り)3~6kWh	40~80万円 ^{※1}	—	—	15kWh ^{※5}
三菱	PHV	アウトランダーPHEV	45	13.8	—	1.5kW(標準装備)	—	○	—	100kWh
						V2H(別売り)3~6kWh	40~80万円 ^{※1}	—	—	5kWh ^{※6}
三菱	EV	i-Miev/ミニキャブMiev	—	16(10.5)	—	1.5kWh(オプション)	154,080円	—	○	10kWh
						V2H(別売り)3~6kWh	40~80万円 ^{※1}	—	—	10kWh ^{※5}
ホンダ	HV	オデッセイハイブリッド等	55	—	—	1.5kW(一部グレード)	—	○	—	92kWh ^{※2}

- V2Hでは、大容量バッテリーを搭載したEVの給電電力量が大きい(家庭の1-2日分)
- 1.5kWコンセントでは、HV、PHV、FCVの給電電力量が大きい(家庭の6-10日分)
- V2H設備は高額で、一般的な普及にいたらず。

^{※1}国の補助金あり
^{※2}プリウスPHVのHV給電モードを元に試算
^{※3}ニチコン資料による(http://www.nichicon.co.jp/products/pdfs/18-38_V2L.pdf)
^{※4}e-NV200より、EVバッテリーの37.5%を給電可能電力量に設定。
^{※5}EVは、100VコンセントとV2Hの給電電力量が同じと仮定
^{※6}プリウスPHVより、PHVバッテリーの36.4%を給電可能電力量に設定