

# 電気自動車の動向と電力グリッド

京都大学特任教授 内藤克彦

# 電気自動車(EV)の開発の歴史

**EV黎明期**  
1900年頃  
～1940年代

- ・ガソリン車に先駆けEV実用化(英国)  
→その後、航続距離課題等で姿を消す
- ・第2次大戦後:約3300台普及(日本)  
※東京電気自動車(株)(後に日産に合併)他の製造

**第1次EVブーム**  
1970年代  
オイルショック後

- ・政府主導でEV技術開発  
→試作・実験レベル

**第2次EVブーム**  
1990年頃  
カリフォルニアZEV規制

- ・動力性能の不足、電池の能力不足
- ・周辺技術の不足(残量計、急速充電)  
→ハイブリッドの開発中心へシフト  
※電動動力系、エネルギー回生技術の蓄積

**第3次EVブーム**  
2010年頃  
リーフ等

- ・Mnタイプリチウムイオン電池の実用化成功
- ・軽・小型自動車を中心とし本格開発の開始
- ・商品としての販売

**第4次EVブーム**  
現在

- ・気候変動・エネ安全保障対策として本格導入
- ・自動運転との組み合わせ
- ・各社で主力モデルに投入

本気で作らず  
評判を落とす

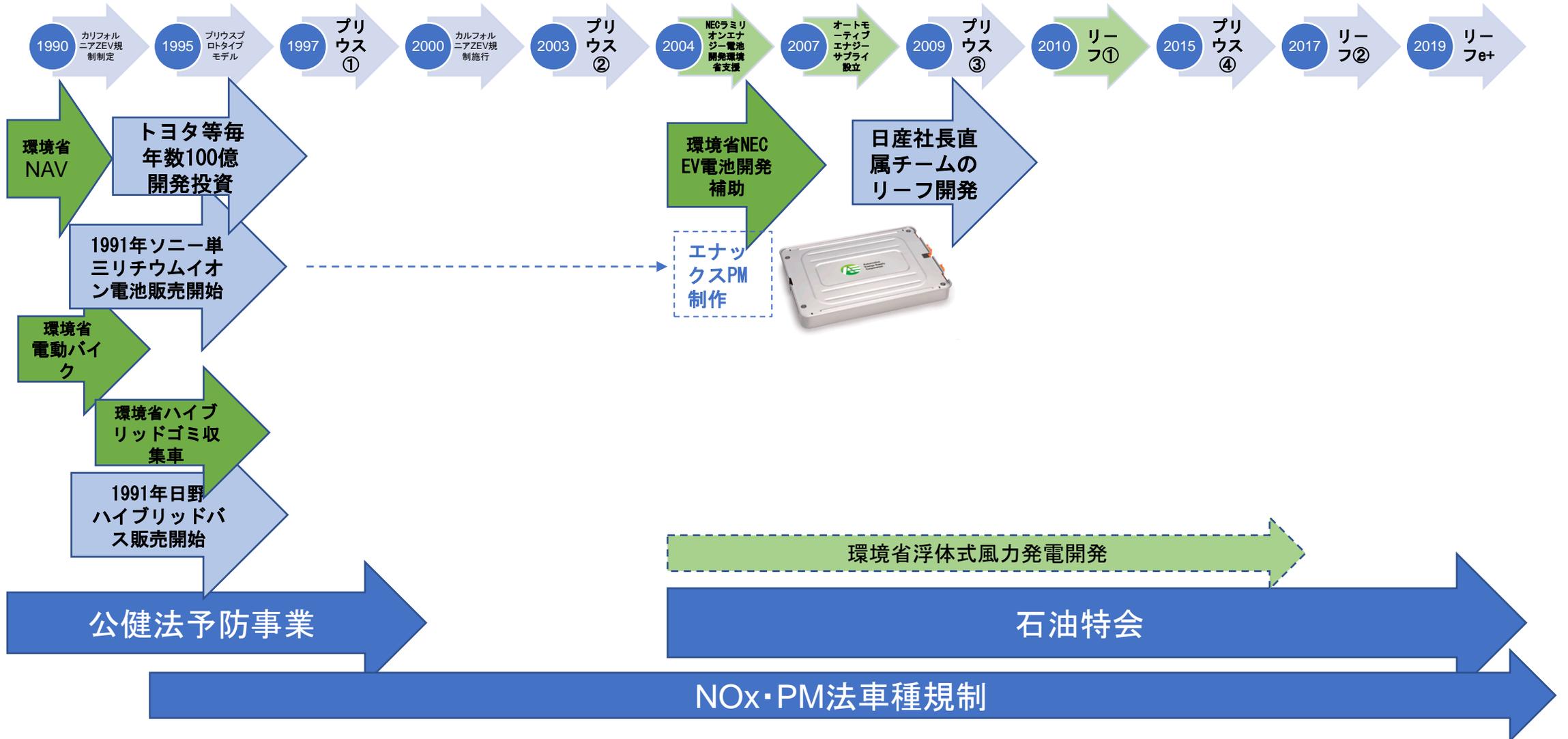


1990 NAV  
環境庁



2004 リーフの電池開発補助  
環境省石油特会最初の事業

# 日本のEV開発の流れ



# ネガティブ・キャンペーンで歪められた電気自動車像 電気自動車 vs 化石燃料自動車

○「電気自動車は、せいぜい通勤用カーくらいにしか使えない。」という素人の常識論

○1990年：日産のスカイラインの設計者桜井さんに聞いた話

桜井さん：東京電気自動車→プリンス自動車工業→日産自動車

- ①自動車の原動機としては、ガソリンエンジンより、電気モーターの方が、本来適している。ガソリンエンジンは適していないので、クラッチやトランスミッションなどの余計な機械を用いて無理に動かしている。(ゼロ回転からトルクがある、回転数によらず高効率等。)
- ②元々自動車が発明された時は電気自動車であったが、しかし、その後ガソリンエンジンが発明されると航続距離の長いガソリン車に取って代わられた。高性能な蓄電池の開発ができなかったから。

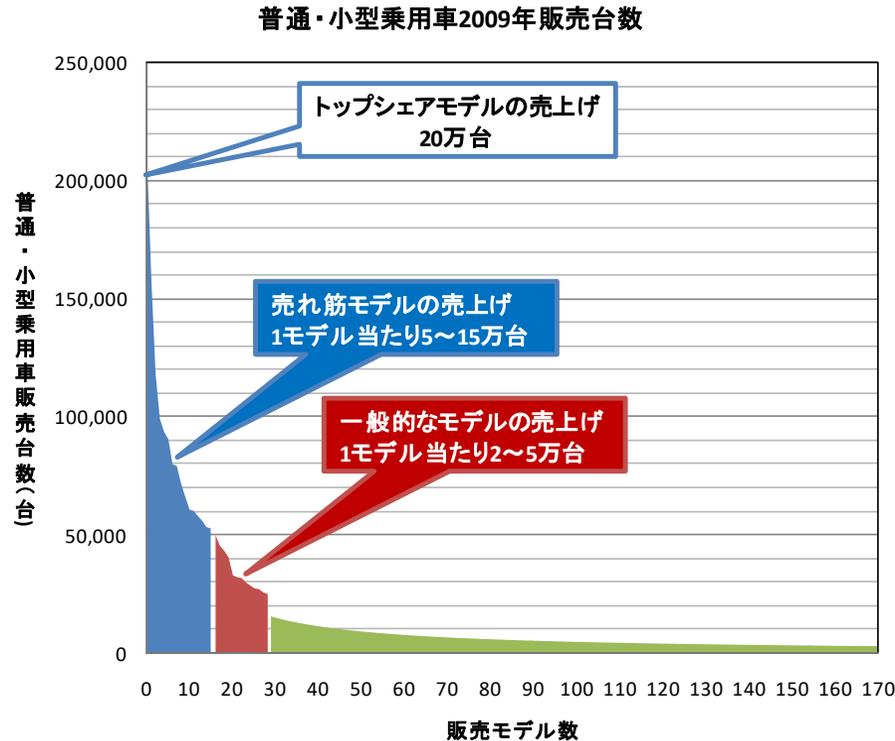
○1990年頃のEV開発者の認識

- ①動力性能や運動性能はガソリン車よりも高性能にできる
- ②部品点数が少なくなるので本質的には低コストになり得る
- ③車両の設計の自由度が大きくなる

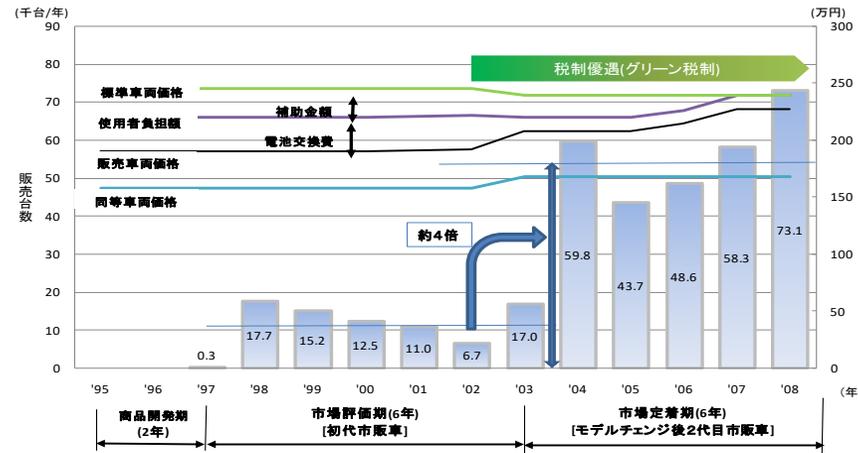
○自動車開発者の常識：自動車は単なる移動手段ではなく、運転を楽しむレジャー機器でもある

# 価格(量産規模)と需要：「鶏と卵」の関係

○自動車はシェアトップグループの量産規模にならないと安くならない



- ・公共交通的利用のコンピューターカーでは、価格が安くなるような量産規模にならない
- ・「量産規模と価格」は「鶏と卵」の関係
- ・プリウスも最初は赤字覚悟で大衆車価格で思い切って市場に投入・・・投資判断



・日産自動車は2013年1月14日（米国時間）、電気自動車（EV）「リーフ」の改良モデルの北米市場における販売価格を発表した。今回の改良モデルから導入した、低価格が特徴の「Sグレード」は2万8800米ドル（約258万円）で販売する。（日本では335万円）

○本格的に普及するには、複数モデルが必要

プリウスでも20万台/年程度・・・年間100万台規模で普及拡大するには複数モデルが必要  
 テスラのモデル3は、20万台/年に成長→一人前の製造規模となった

# 余談

## NAVの制作

1990年

○ガソリン車を適当に改造した電動車両でお茶を濁すメーカーが多かったこともあり、当時は、電動車両は自動車としてとても使い物にならないという評価が定着していた。

○これを覆すために、電動車両でも本格的なスポーツカーの性能を出すことができること。改造ではなく電動車両として最初から設計すれば、当時の技術でも高性能のEVが作れることを示すために、NAVを制作。新日鉄への補助により、東京R&Dが製造。同じころに米国GMも同じコンセプトのIMPACTを発表。



NAV

IMPACT(GM)



## 幻の電動バイク

1990年頃

○原付クラスのスクーターは、一日の走行距離が短いので、当時の蓄電池性能でも商品性の高い電動車両が作れるかもしれないということで、九州電力に委託し電動スクーター制作。

○同じころ、本田は、競争の激しい原付バイクの目玉商品として電動Dioの開発を行い、主力商品としようとした。開発は完成し、主力商品ということで念のために運輸省に型式申請をしたが、運輸省の審査能力がなく棚ざらしとされ、本田は断念。電動Dioは幻の主力商品となる。この時開発した技術をヤマハに売り、世界初で商品化されたのが電動アシスト自転車である。



九州電力(東京R&D)



ホンダ Dio(ガソリン車)

## 基礎知識 3

○市場に受け入れられる「魅力」がなければシェアトップグループに入れない → 高価格



1997  
プリウス



2010  
リーフ



現在  
model S

コンピューターカーではシェアトップグループには入れない



- 補助金を当てにしているだけでは量産規模が伸びずコストダウンはできない。コストダウンの意欲も削ぐ。
- ・・・予算制約・・・10万台×50万円=500億円/1モデル、煩雑な手続き・・・プリウスは補助金を当てにせず
  - ・・・補助金は役人のため？

## 基礎知識 4

○「電気自動車になれば電機メーカーでも容易に作れる」というのは素人の思い付き

- ・原動機は、自動車の性能や安全性の一部の要因でしかない。足回り、パワートレイン、操舵、ブレーキ、車体構造といった多くの要素により、性能、安全性が確保されており、この辺のノウハウは自動車メーカーの独壇場。・・・中国の新興EVメーカーの技術者はドイツの自動車技術者
- ・EV用のモーターは、各社内製・・・重電業界には作れない

# ☆市場調査からはヒット商品は生まれない

## 「エビデンス」ではなく「魅力」

ハーバード・ビジネススクールのケーススタディで引用されている本田宗一郎の言葉:

「市場調査は、ある意味で有効だと思う。例えば、既成の製品の評判を探ろうという場合である。だからといってそれを基礎に改良品を出して売れるかといえ、それは判らない。  
(中略)

大衆がもろ手を挙げて絶賛する商品は、**大衆のまったく気の付かなかった楽しみを提供する、新しい内容のものでなければならない。」**

→市場調査では、素人の現状の性向が、わかるだけで、「破壊的技術」は生まれない。

市場調査を何回繰り返しても需要が大きくなるわけではない。

→EVも1990年代に市場調査などが盛んにおこなわれていた。・・・コンピューターカー

# 電気自動車の助成制度

## 購入補助金

### 車両購入負担額の低減

購入車両ごとに支給する補助金額を設定。車両本体価格から国の補助金・自治体の補助金を差し引いた金額が購入負担額になります。



(計算式の例) 日産リーフ (e+G) の場合

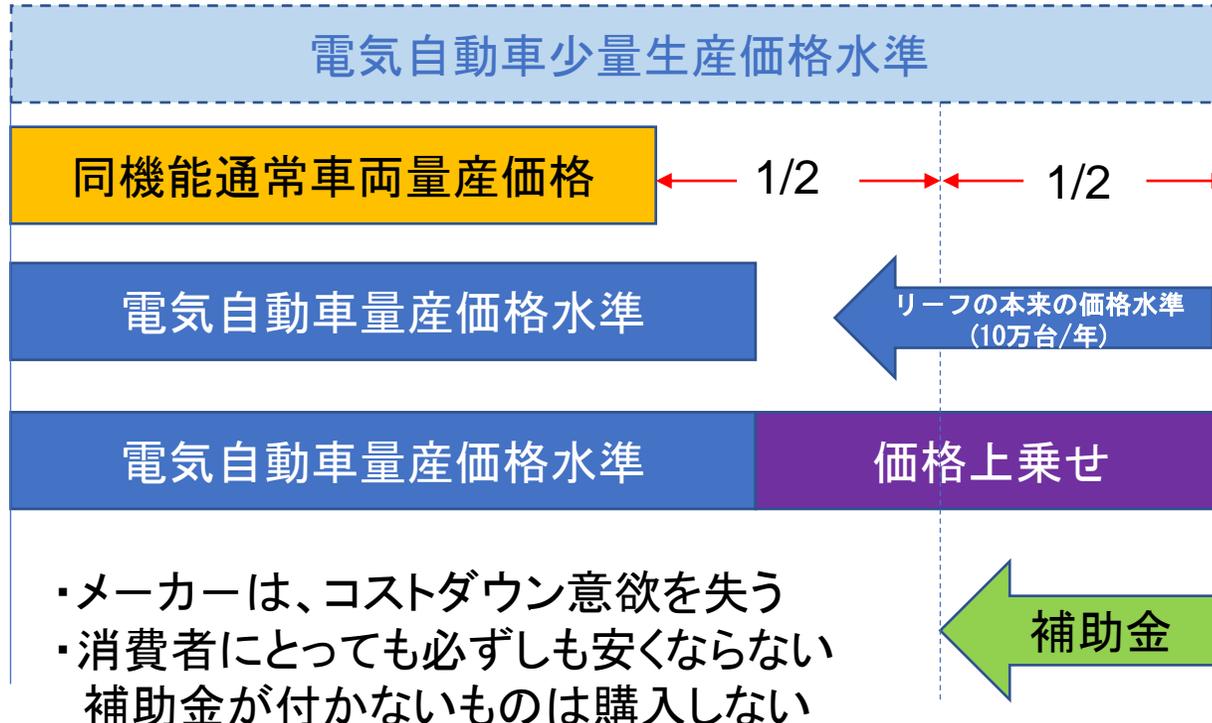
【購入負担額】 【車両価格】 【国の補助金】 【自治体A県の補助金】 【自治体B市の補助金】  
 3,724,000円 = 4,544,000円 - 420,000円 - 200,000円 - 200,000円

※自治体の補助金制度の有無については、自治体ごとに異なります。また、支給条件等によって対象外となる場合や既に終了していることもあります。必ず各自治体に確認をお願いします。計算式は令和2年度の例になります。

《予算年度と補助対象》

補助対象の車両種類・機器	令和3年度		(参考) 令和2年度補正			
	個人	法人等	経産省補助		環境省補助	
			個人	法人等	個人	法人等
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)	○	○	○	×	○	○
超小型モビリティ	○	○	○	×	○	○
クリーンディーゼル自動車(GDV)	○	○	×	×	×	×
側車付二輪自動車 原動機付自転車	○	○	×	×	×	×
ミニカー	○	○	×	×	×	×
V2H 充放電設備	設備費	×	○	×	○	○
	工事費	×	○	○	×	○
外部給電器	設備費	×	○	×	○	○

○補助金というのは、本来年産3千台程度までの少量生産時までの制度



財政規律の観点から、価格差が大きいことが前提  
 実質補助率は最大でも1/2で普通はもっと小さい

予算規模も量産車対応の規模にはならない

- ・リーフが出たころの予算は200億程度
- ・2020年12月

環境省は「再エネ電力と電気自動車や燃料電池車等を活用したゼロカーボンライフ・ワークスタイル先行モデル事業」として、3次補正に80億円を計上した。  
 経産省では「災害時にも活用可能なクリーンエネルギー自動車導入事業費補助金」として3次補正に37億円を計上。

- ・メーカーは、コストダウン意欲を失う
- ・消費者にとっても必ずしも安くない補助金が付かないものは購入しない

# 税制優遇

## 自動車関係税制

			税込(億円)	本則税率	現在の税率	本則税率との比較(倍率)
車体課税	取得段階	環境性能割 (自動車税・軽自動車税)	1,332	0~3%	0~3%(営業用、軽自動車除く)	1.00
		消費税(車体)	18,576	10%		
	保有段階	自動車重量税	6,799	2,500円/0.5t年(自家用登録車)	4,100円/0.5t年(自家用登録車)	1.64
		自動車税(種別割)	15,294	1001~1500cc:30,500円/年(自家用乗用車)		
		軽自動車税(種別割)	2,755	10,800円/年(自家用乗用車)		
車体課税計		44,756				
燃料課税	走行段階	揮発油税	22,040	24.3円/ℓ	48.6円/ℓ	2.00
		地方揮発油税	2,358	4.4円/ℓ	5.2円/ℓ	1.18
		軽油引取税	9,641	15.0円/ℓ	32.1円/ℓ	2.14
		石油ガス税	120	17.5円/kg		1.00
		消費税(燃料)	9,177	10%		
		燃料課税計	43,336			
総合計		88,092				

\* EVは、道路を使用するのに揮発油税を払わないという議論がある。

注: 1. 消費税収(自動車整備含む)は日本自動車工業会の推定。 2. 税率は2020年5月1日現在。

## 自動車税(種別割)

環境性能割の税率(乗用車の例)			
燃費性能等	税率		営業用
	自家用 登録車	軽自動車	
電気自動車等	非課税	非課税	非課税
★★★★星四つつ2020年度燃費基準 +20%達成車			
★★★★星四つつ2020年度燃費基準 +10%達成車	1.0%		
★★★★星四つつ2020年度燃費基準 達成車	2.0%	1.0%	0.5%
★★★★星四つつ2015年度燃費基準 +10%達成車	3.0%	2.0%	1.0%
上記以外			2.0%

## 自動車重量税

### エコカー減税(自動車重量税)の概要

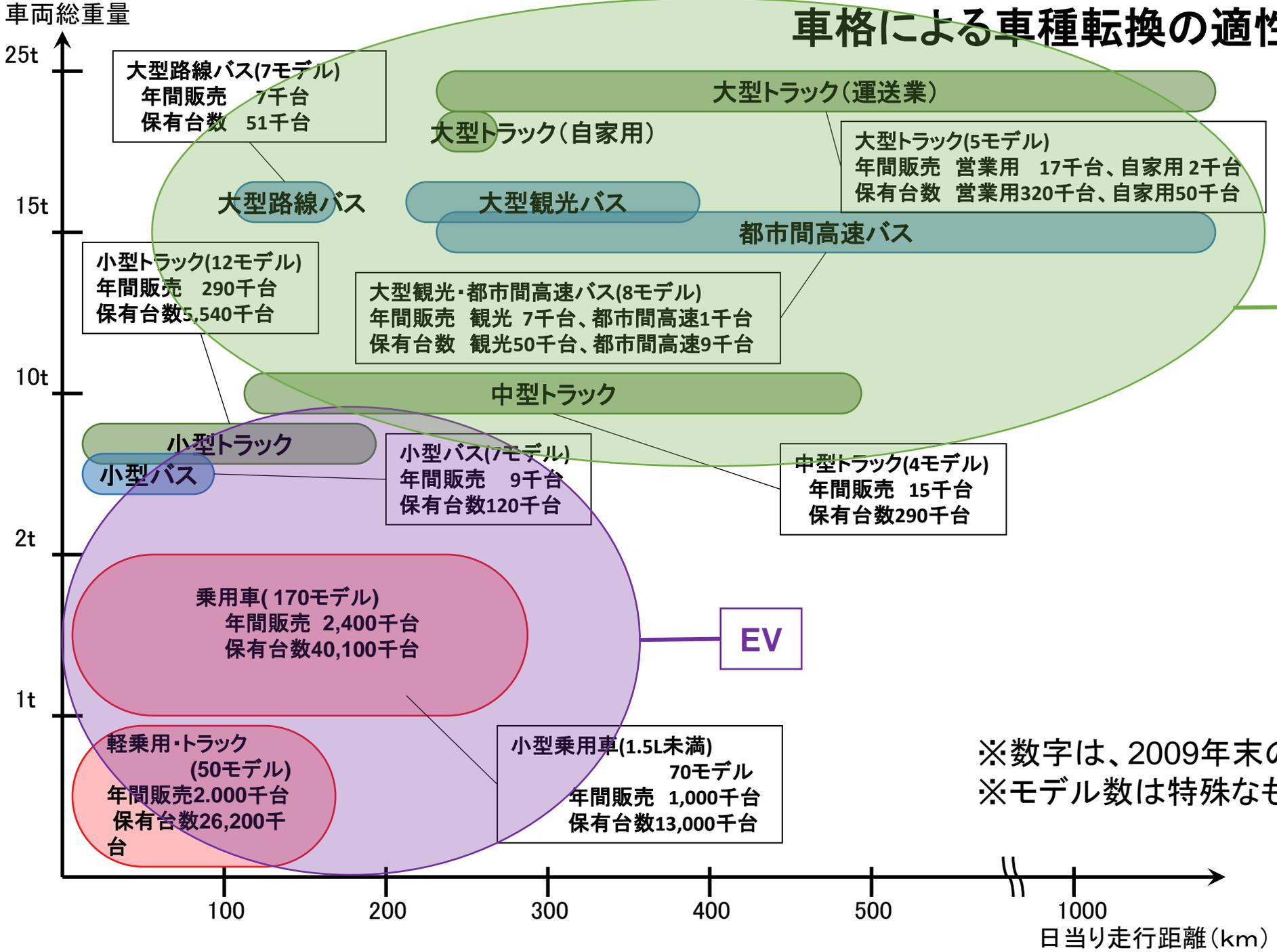
〔適用期間〕 ・自動車重量税(重量税): 令和3年5月1日~令和5年4月30日  
 〔適用内容〕 ・減税対象車について、適用期間中に新車新規登録等を行った場合に限り、特例措置が適用(1回限り)  
 ※1 新車新規登録時に免税を受けた車両については、初回継続検査時等も免税。  
 (車検証の有効期間が満了する日から起算して15日を経過する日までに車検証の交付等を受けた場合に限り適用。)  
 ※2 継続検査、中古車の新規登録等を行う場合、原則として現行のエコカー減税の要件を満たす車について本則税率を適用。

### 1. 乗用車

対象・要件等	税目		特例措置の内容						
・電気自動車 ・燃料電池自動車 ・天然ガス自動車(平成30年排出ガス規制適合) ・プラグインハイブリッド自動車	重量税	新車新規検査	免税※1						
			免税※3、※4						
・クリーンディーゼル乗用車	燃費性能	重量税	新車新規検査	令和12年度燃費基準※5					
				60%	70%	75%	85%	90%	達成
ガソリン車・LPG車 (ハイブリッド車を含む)	排出ガス性能	重量税	新車新規検査	25%軽減	50%軽減	免税※4			
平成30年排出ガス規制50%低減※6									

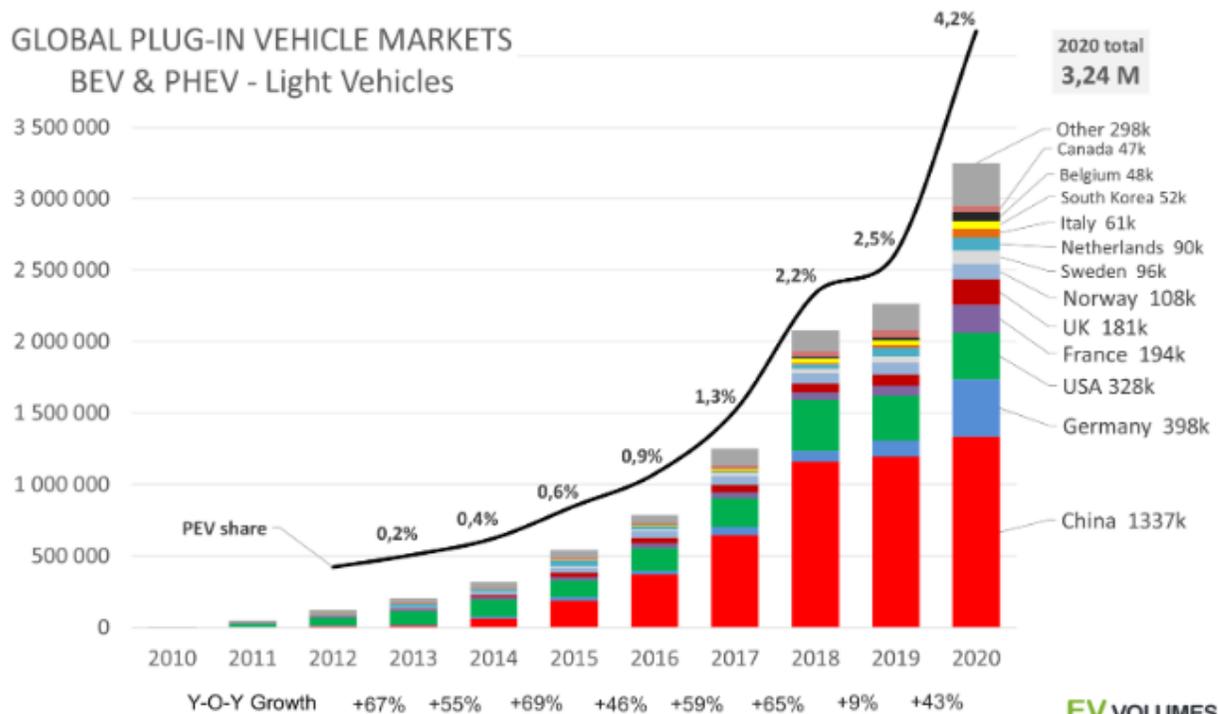
※3 令和4年5月1日以降に新車新規登録されたクリーンディーゼル車については、令和2年度燃費基準達成の車両に限り免税。  
 ※4 新車新規登録時に免税を受けた令和12年度燃費基準120%以上を達成している車両については、初回継続検査時等も免税。  
 (車検証の有効期間が満了する日から起算して15日を経過する日までに車検証の交付等を受けた場合に限り適用。)  
 ※5 減免対象は、令和2年度燃費基準達成の車両に限る。  
 ※6 継続検査、中古車の新規登録等を行う場合、平成17年排出ガス規制75%低減車についても、令和2年度燃費基準達成の車両(WLTC燃費値を持たないものに限る。)  
 又は平成22年度燃費基準+50%達成の車両(WLTC燃費値及びJC08燃費値を持たないものに限る。)については本則税率を適用。

# 車格による車種転換の適性



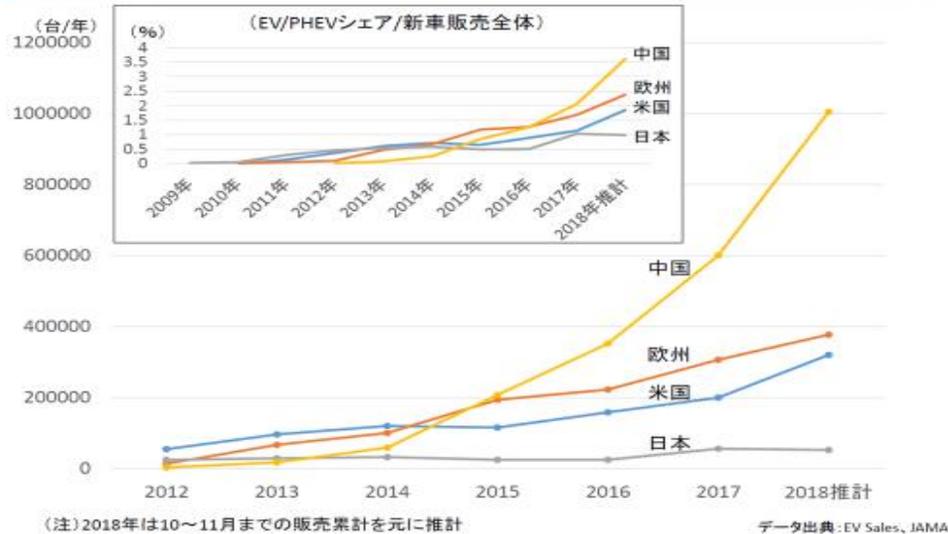
# ○2020年の世界のEV販売は、43%増 日本だけ28%の減少

GLOBAL PLUG-IN VEHICLE MARKETS  
BEV & PHEV - Light Vehicles



EV VOLUMES

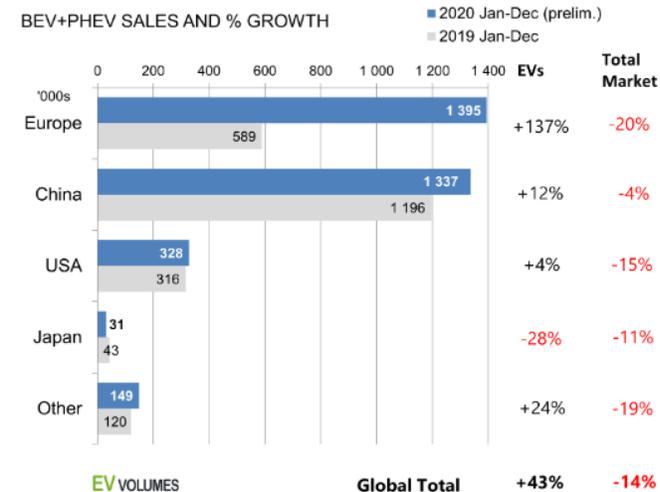
BEV・PHEV主要国新車販売台数推移



63

日本は2020年の国別販売ベスト10に登場せず

世界から取り残される日本のEV



EV-  
volumes.com

# EV・PHVの国内販売台数の順位

Here's a table showing each year's ranking. Note that 2014 had only 6 countries, and 2015 seven. Back then I didn't think there were 10 countries that merited being in a "Top" list yet.

Place	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1		China	China	China	China	China
2	USA/Norway*	Norway	Norway	Norway	Norway	Norway
3	China	USA	Sweden		USA	Netherlands
4	Japan	Netherlands	Iceland	USA/Sweden	Korea	Sweden
5	France/Germany	France	Ukraine	Korea/Japan	Sweden	USA
6		Japan	USA		Netherlands	Korea
7	---	Korea	Korea/Japan	Iceland	UK	
8	---	---		Germany	Iceland	UK/Iceland
9	---	---	France	Ukraine	Japan	France
10	---	---	Netherlands	France	Germany/Ukraine	Germany

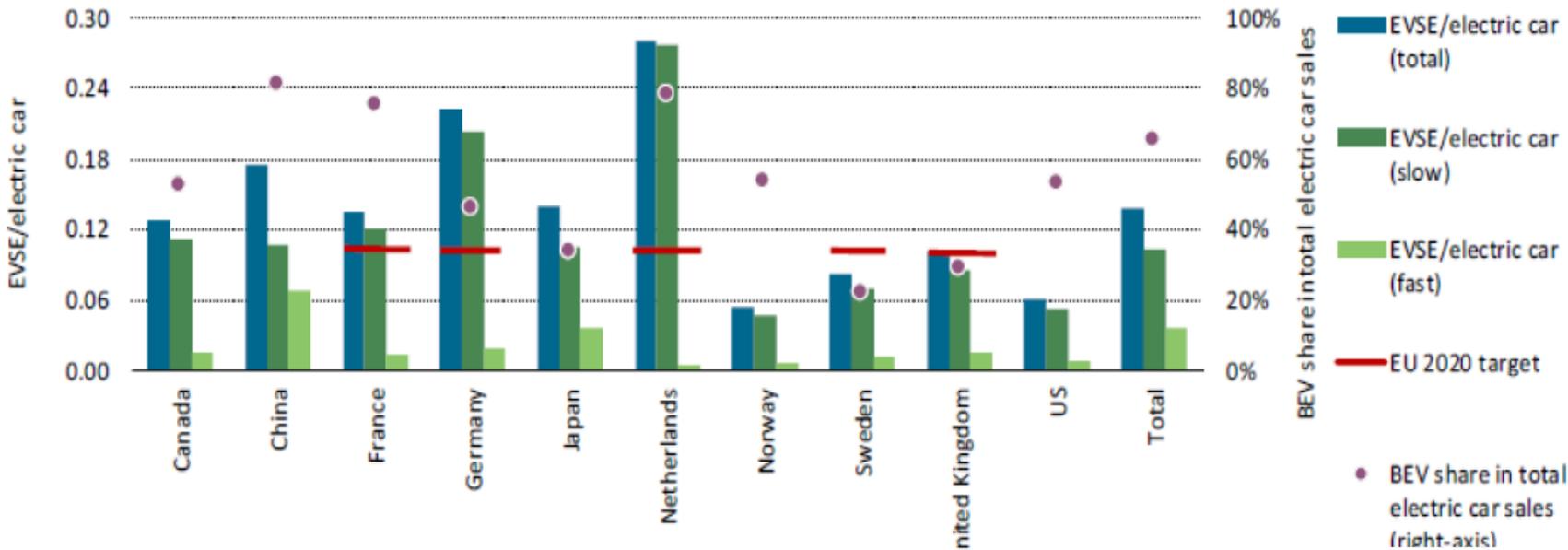
出典: EV Sales

○モデル別では、リーフがまだ世界3位の販売

→他国では売れている

順位	車種名	2019年間販売台数	前年比	国
1	Tesla Model 3	300075	+105.7%	アメリカ
2	BAIC EU-Series	111047	+197.3%	中国
3	Nissan Leaf	69873	-19.8%	日本
4	BYD Yuan EV	67839	+90%	中国
5	SAIC Baojun F100	60050		中国
6	BMW 530e	51083	+25.0%	ドイツ
7	Mitsubishi Outlander PHEV	49649	+10.5%	日本
8	Renault Zoe	46839	+16.1%	フランス
9	Hyundai Kona EV	44386	---	韓国
10	BMW i3	41837	+20.1%	ドイツ
11	Tesla Model X	39497	-19.9%	アメリカ
12	Chery eQ EV	39401	0.8%	中国
13	Toyota Prius Prime / PHV	38201	-16.3%	日本
14	Volkswagen e-Golf	36016	---	ドイツ
15	BYD Tang PHEV	34084	-8.2%	中国
16	GAC Aion S	32126	---	中国
17	SAIC Roewe Ei5 EV	30550	---	中国
18	BYD e5	29311	-36.6%	中国
19	Geely Emgrand EV	28958		中国
20	Tesla Model S	26248	-43.5%	アメリカ
	Others	1030761	---	---
	TOTAL	2209831	+9.4%	---

# 各国の充電スタンド整備状況



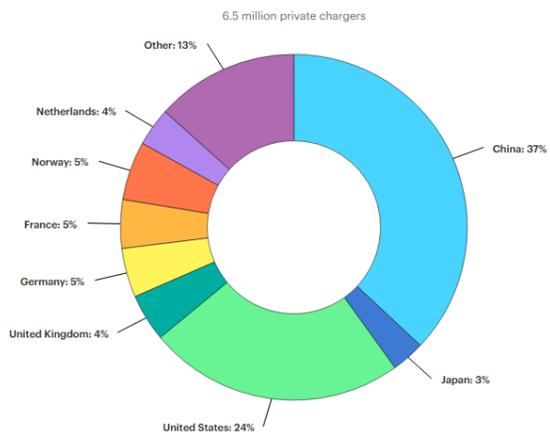
出展: IEA Global EV Outlook 2018



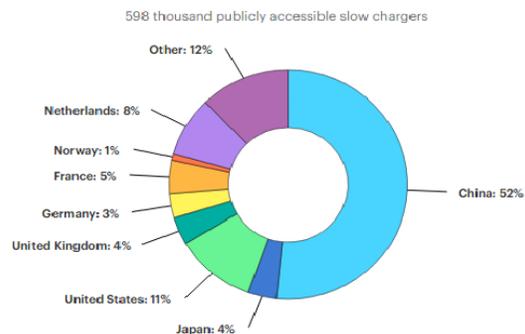
パリ市内 (2015年)

ブリュッセル市内 (2015年)

Private electric vehicle slow chargers by country, 2019

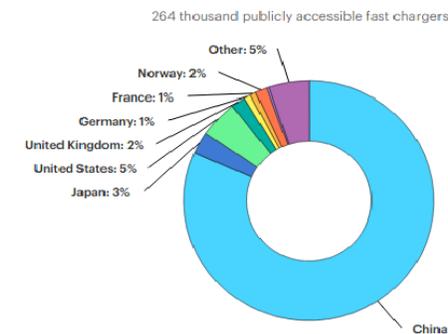


Publicly accessible electric vehicle slow chargers by country, 2019



Open

Publicly accessible electric vehicle fast chargers by country, 2019

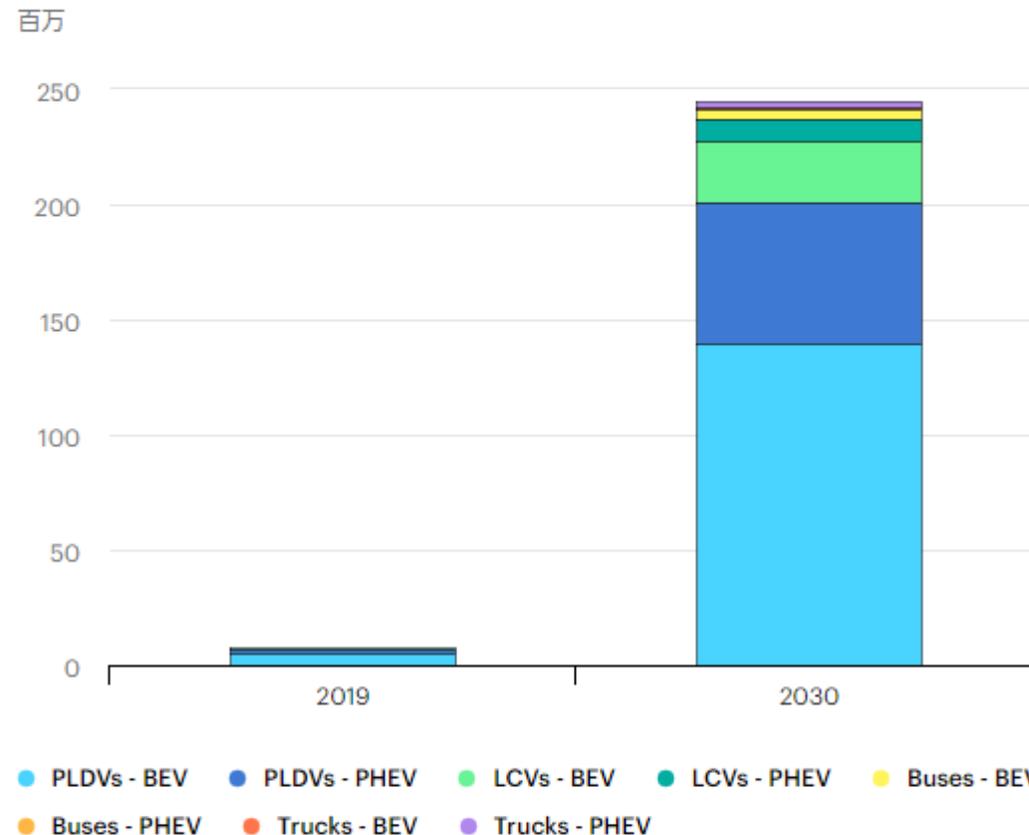


既に我が国の優位はない。

# EVの普及予測

○IEAの持続可能な開発シナリオ:世界の電気自動車(2輪車を除く)の在庫は年間36%の増加。2030年には2億4,500万台に達し、現在の30倍以上と予測。(IEA Global EV Outlook)

持続可能な開発シナリオにおける世界の電気自動車ストック(2019年、2030年)



LCV = 中小型商用車  
PLDV = 中小型乗用車

## どのくらいのバッテリーを積載しているか

2010



日産リーフ (ZE0)

2014



e-NV200 (VME0/ME0)

2015



日産リーフ (AZE0)

2017



日産リーフ (ZE1)

2019



日産リーフ e+ (ZE1)

60-70kwh程度の搭載が標準となる方向

JC08モード 航続距離

200/228km  
(24kWh)

280km  
(30kWh)

400km  
(40kWh)

570km  
(62kWh)

7



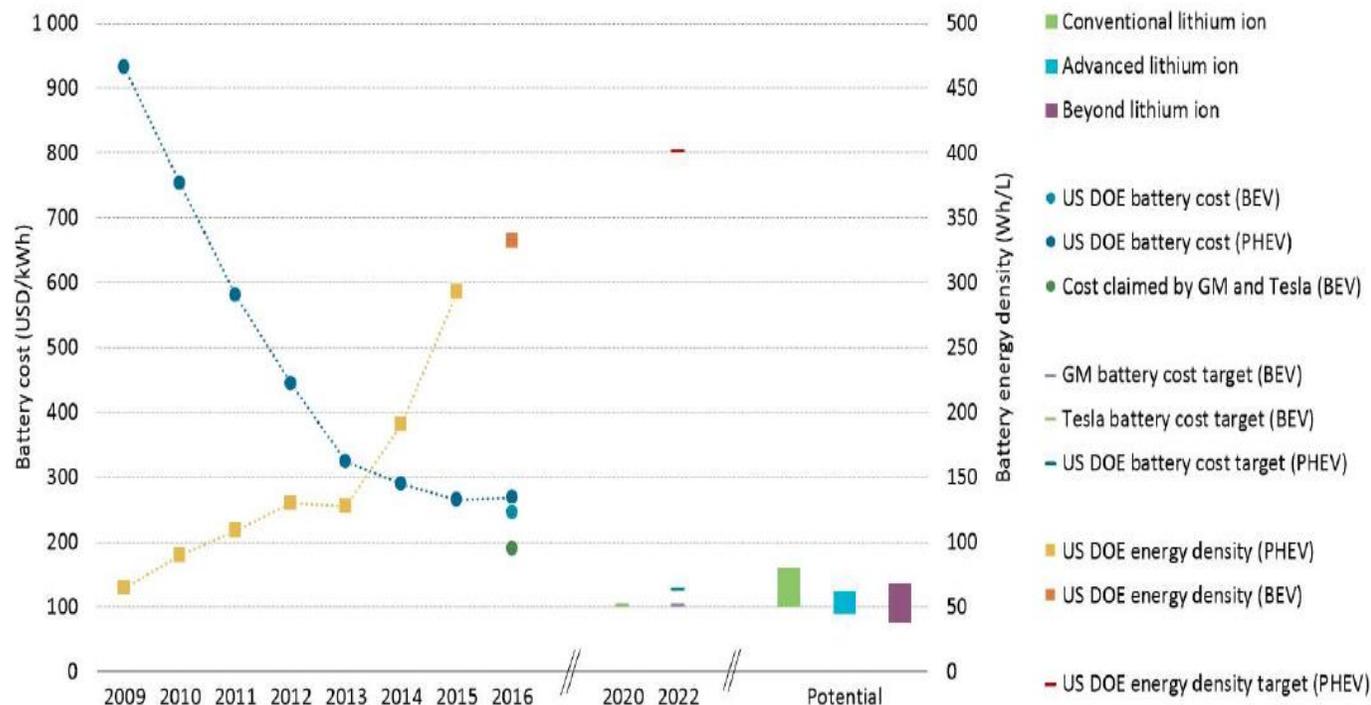
テスラ	モデル3	75kwh	530km	136\$/kwh
ポルシェ	タイカン	79.2kwh	463km	
メルセデス	EQC	80kwh	400km	

# EVバッテリーの価格推移

○テスラはモデルYでは、すでに108\$/kwhとしている。

○家庭用蓄電池を買うよりEVを買った方が割安に蓄電池を入手できる。

→EVによる蓄電池の使用量はけた違い・・・量産効果

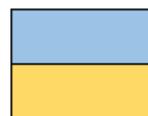


出典: IEA Global EV Outlook 2017

# 先進各国は、EV転換の目標を定めている

表 10: 主要 5 カ国における電気自動車の導入目標

国	2030 年	2040 年	2050 年
フランス	蓄電池電気自動車 300 万台 ハイブリッド電気自動車 180 万台 (2028 年)	化石燃料で走る新車の 販売禁止	—
ドイツ	蓄電池電気自動車と燃料電池電気 自動車 700~1000 万台	—	すべての乗用車を ゼロエミッション自動車
イタリア	蓄電池電気自動車 400 万台 ハイブリッド電気自動車 200 万台	—	—
スペイン	電気自動車 500 万台	ゼロエミッション自動車の 販売 100%	—
英国	エンジン搭載車の新車販売禁止	—	—



自動車の保有台数に関する目標

エンジン搭載車の禁止あるいは電気自動車 100%の目標

出典: 英国以外は International Energy Agency “[Global EV Outlook 2020](#)” (2020 年 6 月)、英国は United Kingdom Government, Department for Business, Energy & Industrial Strategy “[The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution – updated November 18, 2020](#)”

# EV普及強化の動き

国名	ガソリン・ディーゼル車販売禁止年	根拠等
アイスランド	2030	政府発表
アイルランド	2030	政府計画
イスラエル	2030	エネルギー省計画
インド	2030	政府発表
英国	2030	首相発表
オランダ	2030	下院議決
スウェーデン	2030	環境大臣発言
スペイン	2040	政府発表
スロベニア	2030	政府発表
中国	2035	政府計画
ドイツ	2030	連邦上院議決
日本	2030年代半ば	乗用車販売EV100%化目標、経産省計画
ノルウェー	2025	与野党合意
フランス	2040	政府発表
州・都市名	ガソリン・ディーゼル車禁止年	規制の方式
カリフォルニア	2035	ZEV規制
ケベック州	2035	州政府発表
カナダ・BC州	2040	州政府発表
アムステルダム	2030	市内通行禁止
コペンハーゲン	2030	市中心部乗り入れ禁止
ロンドン	2030	市中心部乗り入れ禁止
オックスフォード	2035	市中心部乗り入れ禁止
ミラノ	2030	市中心部乗り入れ禁止
ロサンゼルス	2030	市中心部乗り入れ禁止
シアトル	2030	市中心部乗り入れ禁止
バンクーバー	2030	市中心部乗り入れ禁止
ケープタウン	2030	市中心部乗り入れ禁止
オークランド	2030	市中心部乗り入れ禁止
東京都	2030	知事発言

\* NOxPM法制定時には、カリフォルニア規制を念頭に将来のEVを意識していた。  
→車種規制

# 欧州の主要メーカーは、主力車種をEV転換

表 12: 欧州の主要な自動車メーカーによる電気自動車の販売・開発計画

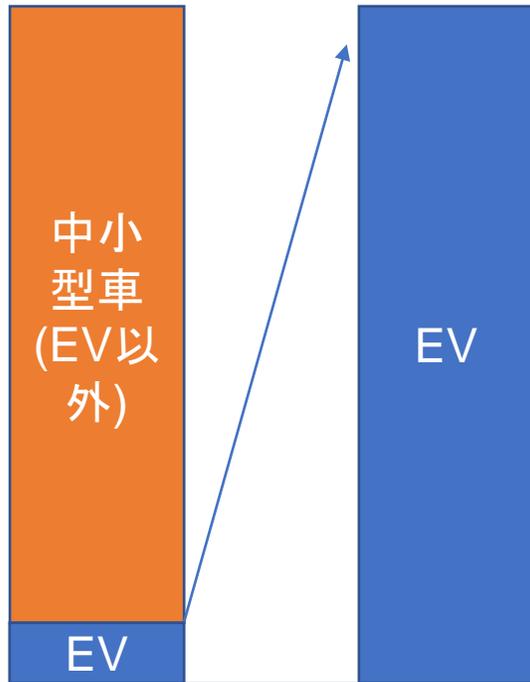
国	グループ	計画		
		販売台数	グループの販売台数に占める比率	新モデル
フランス	PSA	90万台(2022年)	—	14(2021年までに)
	ルノー	—	20%(2022年)	12(2022年までに)
ドイツ	BMW	—	15~25%(2025年)	13(2023年までに)
	ダイムラー	10万台(2020年)	25%(2025年) 50%以上(2030年)	10(2022年までに)
	フォルクスワーゲン	30万台(2020年夏まで) 最大300万台(2025年) 累計で約2600万台(2029年)	25%(2025年)	75(2029年までに)

注:ルノーの計画には、アライアンスを組む日産自動車と三菱自動車を含む。

出典:International Energy Agency “[Global EV Outlook 2020](#)”(2020年6月)

# 販売断面

世界では2-3千モデル(車名)の自動車が販売されている。



今 2030年?  
販売モデル数

- ・自動車各社のEVの販売モデル数は近年急速に伸びている。
- ・モデルチェンジは4-6年毎
- ・2030年に100%EVモデルになる?

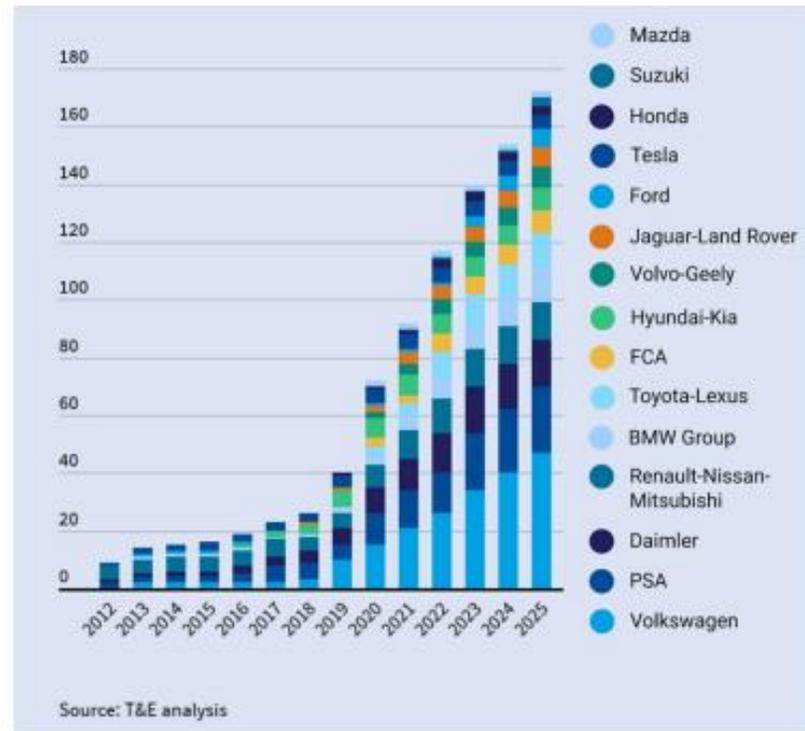


Figure 5: Number of BEV models on the market in Europe

Transport & Environment

現在、日本では、EVは2万台/年程度販売

販売台数(国内)一覧

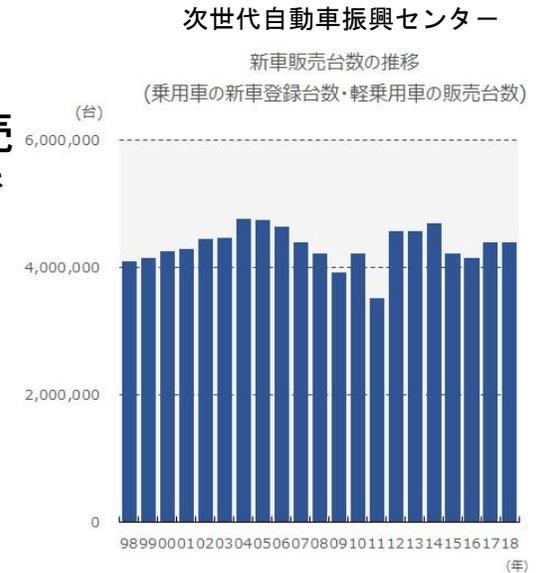
年度		2014	2015	2016	2017	2018	2019
EV	乗用車	14,649	12,794	13,056	23,634	23,011	19,774
	その他	372	897	354	94	54	248
	軽自動車	1,786	1,042	407	455	346	802
PHV	乗用車	14,714	14,997	13,847	34,102	21,099	17,054
FCV	乗用車	102	494	1,204	661	603	707
EV・PHV・FCV 合計		31,623	30,224	28,868	58,946	45,113	38,585

年度		2014	2015	2016	2017	2018	2019
HEV	乗用車	1,005,099	1,144,528	1,335,085	1,380,133	1,451,031	1,421,788
	その他	1,675	1,636	2,412	2,303	6,507	14,791
HEV 合計		1,006,774	1,146,164	1,337,497	1,382,436	1,457,538	1,436,579

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

- ・本データは、自動車検査登録情報協会・日本自動車工業会データと主要メーカーへのヒアリングにより算出したNEV推定値
- ・EV・HEVの「貨物車・乗合車等」は、2017年度集計時以降「その他」としてまとめた
- ・HEVの乗用車には、軽も含む

日本の新車販売  
は乗用車だけで  
400万台以上

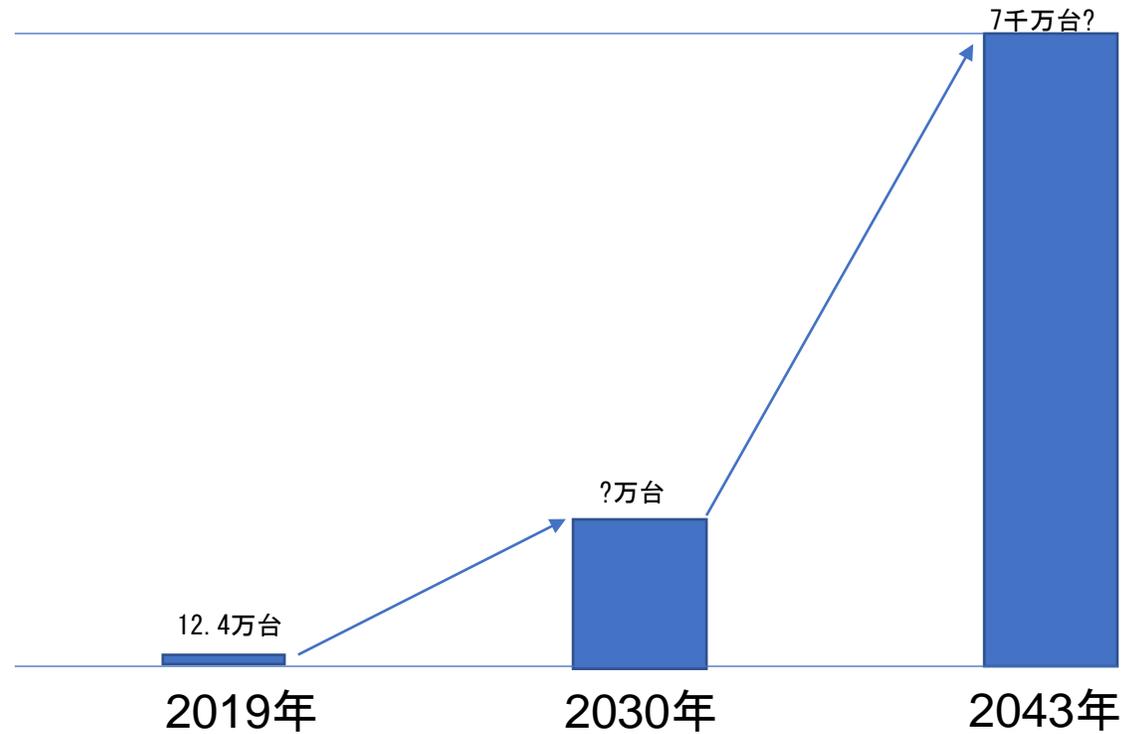
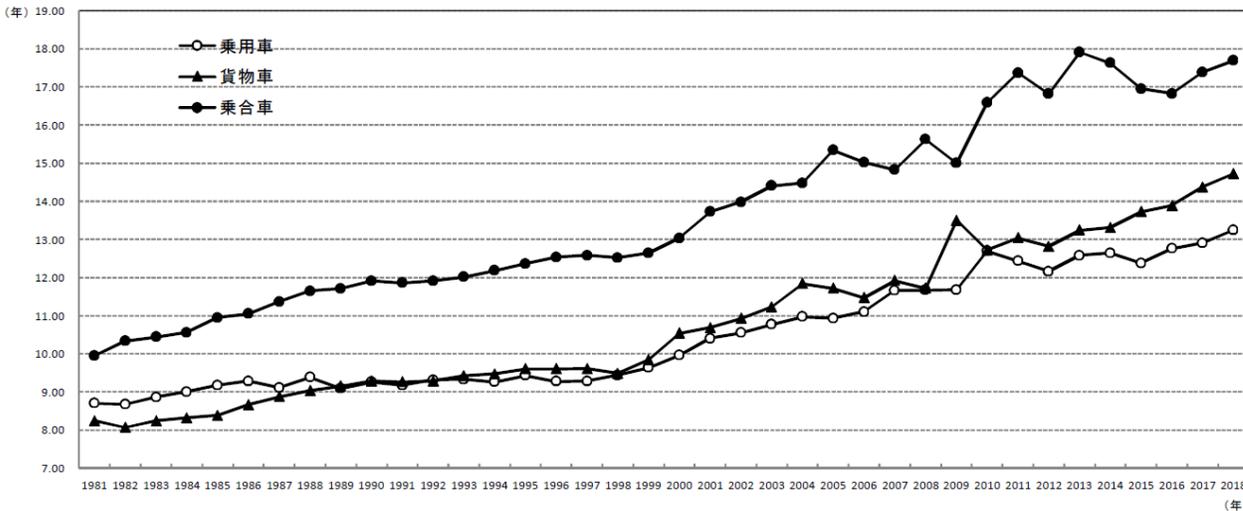


注：乗用車は日本自動車販売協会連合会、軽乗用車は全国軽自動車協会連合会のデータ  
資料：一般社団法人日本自動車販売協会連合会「統計データ」<http://www.jada.or.jp/data/>  
一般社団法人日本自動車工業会「自動車統計月報」  
[http://www.jama.or.jp/stats/m\\_report/index.html](http://www.jama.or.jp/stats/m_report/index.html)  
一般社団法人全国軽自動車協会連合会「軽自動車 新車販売台数の年別・車種別推移」  
<https://www.zenkeijikyo.or.jp/statistics/4new-yearsui> (2019年8月22日アクセス)

# ストック

- ・乗用車の平均使用年数は13年程度  
(平成30年3月末の乗用車(軽自動車を除く)の平均使用年数は13.24年)
- ・販売断面でEVが100%になっても、ストックが入れ替わるのは13年後。
- ・日本の自動車保有台数は令和2年11月末約 8200万台
- ・2019年末の日本のEV保有台数は、約12万4千台

## 自動車平均使用年数



## 保有台数 (国内) 一覧

年度末		2014	2015	2016	2017	2018	2019
EV	乗用車	52,639	62,134	73,378	91,357	105,919	117,315
	その他	456	1,346	1,640	1,514	1,512	1,563
	軽自動車	17,611	17,031	14,826	10,698	6,323	4,839
PHV	乗用車	44,012	57,130	70,323	103,211	122,008	136,208
FCV	乗用車	150	630	1,807	2,440	3,009	3,695
EV・PHV・FCV 合計		114,868	138,271	161,974	209,220	238,771	263,620
HEV	乗用車	4,640,743	5,501,595	6,473,943	7,409,635	8,331,443	9,145,172
	その他	21,670	22,844	24,687	26,244	31,493	45,190
	軽自動車	54,931	239,962	472,405	771,579	1,102,481	1,494,319
HEV 合計		4,717,344	5,764,401	6,971,035	8,207,458	9,465,417	10,684,681

\*EV:電気自動車・PHV:プラグインハイブリッド自動車・FCV:燃料電池自動車・HEV:ハイブリッド自動車

# 配電網の調整力としてのEV活用

# 我が国の車両保有台数は、8200万台

# EV化の容易な車格の自動車は 7400万台

	貨物	バス	乗用車	合計
普通			19,875,368	19,875,368
小型	3497954	116356	19,451,882	23066192
軽	8352670		22,844,557	31197227
合計	11850624	116356	62,171,807	74,138,787

## 4300万台 × 60kwh+3100万台 × 40kwh =38. 2億kwh

10電力の発電設備容量 約2億kw  
総発電設備容量 約3億kw

総発電量 平均約20億kwh/日  
ピーク電力10社計 約1.5億kw

自動車保有台数

令和2年11月末現在

用途	車種	業態	保有車両数				増減数 C(A-B)	当月中の 新車新規登録 (届出)車両数
			当月末		前月末 自動車数 (B)	増減数 C(A-B)		
			自動車数 (A)	備考				
貨物	普通車	自家用	1,497,236	内けん引車 8,449	1,495,890	1,346	5,421	
		営業用	931,956	" 105,801	930,822	1,134	5,080	
		計	2,429,192	" 114,250	2,426,712	2,480	10,501	
	小型車	四輪	自家用	3,424,994	" 21	3,423,854	1,140	17,945
			営業用	72,960	" 2	72,730	230	416
		計	3,497,954	" 23	3,496,584	1,370	18,361	
		三輪	自家用	912	" 15	913	-1	-
	営業用		98	" 1	98	-	-	
		計	1,010	" 16	1,011	-1	-	
		被けん引車		自家用	16,769	...	16,592	177
			営業用	168,014	...	167,781	233	607
			計	184,783	...	184,373	410	754
物自動車	軽四輪	自家用	8,062,507	...	8,057,547	4,960	33,798	
		営業用	290,163	...	282,379	7,784	6,422	
		計	8,352,670	...	8,339,926	12,744	40,220	
	三輪	自家用	1,219	...	1,217	2	1	
		営業用	5	...	5	-	-	
		計	1,224	...	1,222	2	1	
	貨物計		14,466,833	内けん引車 114,289	14,449,828	17,005	69,837	
乗合	普通車	自家用	20,435	...	20,490	-55	18	
		営業用	88,873	...	89,108	-235	77	
		計	109,308	...	109,598	-290	95	
	小型車	自家用	93,258	...	93,508	-250	288	
営業用		23,098	...	23,165	-67	25		
	計	116,356	...	116,673	-317	313		
	乗合計		225,664	...	226,271	-607	408	
乗用	普通車	自家用	19,817,582	...	19,766,960	50,622	137,118	
		営業用	57,786	...	57,795	-9	98	
		計	19,875,368	...	19,824,755	50,613	137,216	
	小型車	自家用	19,296,358	内三輪車 517	19,333,266	-36,908	80,517	
		営業用	155,524	" -	155,567	-43	643	
		計	19,451,882	" 517	19,488,833	-36,951	81,160	
	軽四輪車	自家用	22,841,514	...	22,807,927	33,587	117,810	
		営業用	3,043	...	3,034	9	12	
		計	22,844,557	...	22,810,961	33,596	117,822	
		乗用計		62,171,807	内三輪車 517	62,124,549	47,258	336,198
特殊用途	普通車	自家用	805,607	...	804,725	882	3,249	
		営業用	302,359	...	301,819	540	1,779	
		計	1,107,966	...	1,106,544	1,422	5,028	
	小型車	自家用	139,585	内三輪車 19,828	139,464	121	717	
		営業用	14,324	" 5	14,317	7	84	
		計	153,909	" 19,833	153,781	128	801	
	軽四輪車	自家用	143,204	...	143,072	132	530	
		営業用	17,916	...	17,872	44	78	
		計	161,120	...	160,944	176	608	
	大型特殊車	自家用	350,710	...	349,779	931	1,343	
営業用		2,748	...	2,752	-4	1		
	計	353,458	...	352,531	927	1,344		
	特殊(殊)用途計		1,776,453	内三輪車 19,833	1,773,800	2,653	7,781	
二輪	小型二輪車	自家用	1,762,035	...	1,758,704	3,331	5,006	
		営業用	722	...	720	2	-	
		計	1,762,757	...	1,759,424	3,333	5,006	
	軽二輪車	2,034,684	...	2,032,057	2,627	6,084		
	二輪計		3,797,441	...	3,791,481	5,960	11,090	
	総計		82,438,198	...	82,365,929	72,269	425,314	

	登録自動車数	検査自動車数	軽自動車数	総計
四輪車	47,259,826	47,259,826	31,358,347	78,618,173
三輪車	21,360	21,360	1,224	22,584
二輪車	...	1,762,757	2,034,684	3,797,441
計	47,281,186	49,043,943	33,394,255	82,438,198

※月中の中古車新規登録車両数 81,291 ※月中の小型二輪中古車新規検査車両数 6,231  
 ※月中の抹消登録車両数 317,145 ※月中の小型二輪検査証返納車両数 7,924  
 ※検査対象軽自動車数 31,359,571  
 ※被けん引車及び大型特殊車は四輪車に含む。  
 ※軽二輪車には、その他の検査対象外軽自動車を含む。

# 一般の乗用車の使用実態

一般の乗用車は、平均すると1.3時間/日しか運転  
 されていない。  
 → 95%は駐車場に止まっている。

自動車の運転時間(週平均)  
 自動車—自動車の運転時間  
 調査年度:H26b

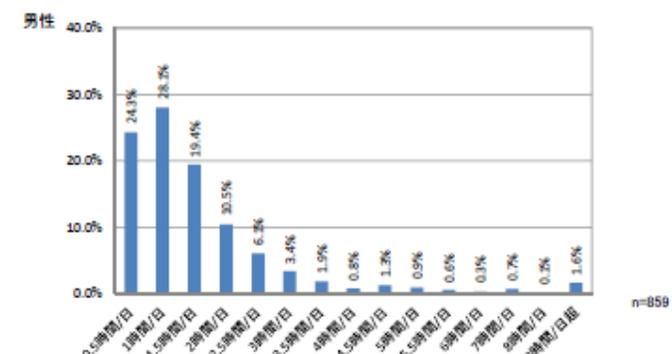
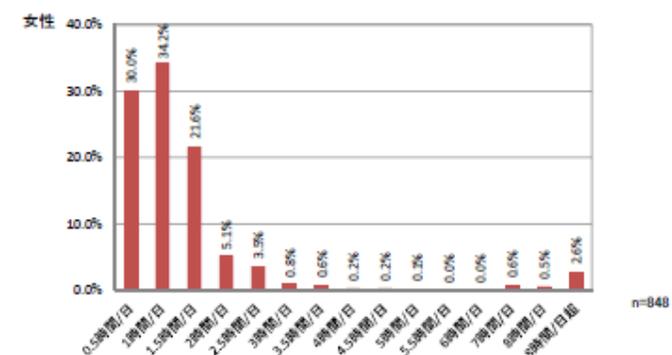
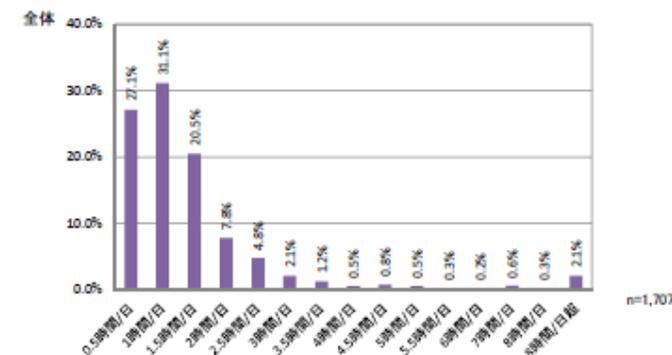
自動車の1日あたり(加重平均※)の運転時間状況を、全体及び男女別に示す。  
 ※平日5日/週、休日2日/週と仮定した場合の加重平均値

## 統計値

項目	有効回答数	最大値 (max)	90%ile	中央値 (median)	10%ile	最小値 (min)	平均値 (mean)	標準偏差 (SD)	最頻値 (mode)	単位 (unit)
自動車の運転時間 全体(時間加重平均)	1707	17.5	2.4	0.9	0.3	0.0	1.3	1.8	0.4	時間/日
自動車の運転時間 女性(時間加重平均)	848	17.5	2.0	0.8	0.3	0.1	1.2	1.9	0.5	時間/日
自動車の運転時間 男性(時間加重平均)	859	15.7	2.8	1.0	0.3	0.0	1.4	1.7	0.4	時間/日

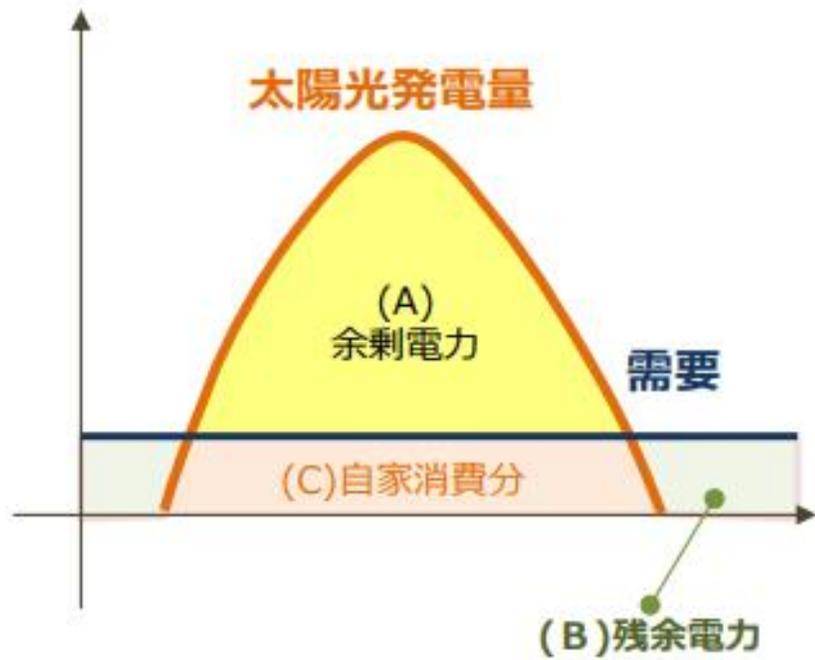
※時間/日：加重平均は、平日5日/週、休日2日/週と仮定して算出。

独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター(2015年の調査)

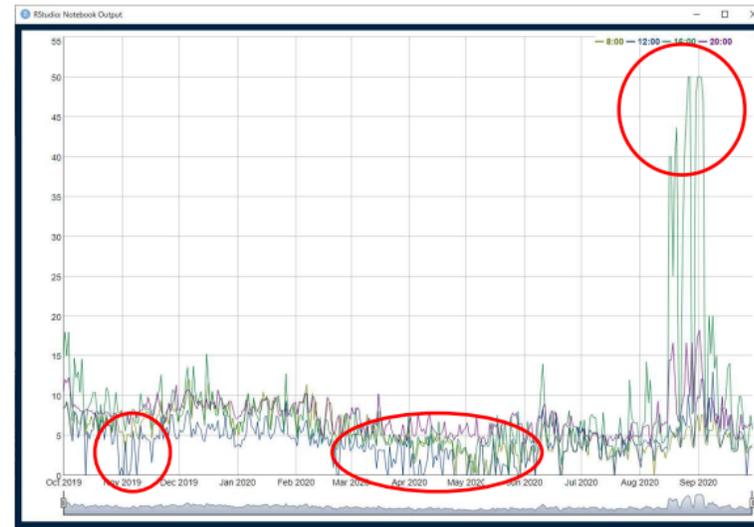


n:有効回答数

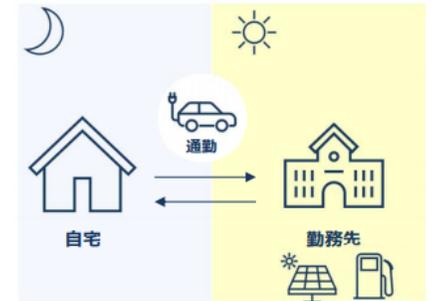
# PV発電の需給ギャップと電力市場価格



- 8:00、12:00、16:00、20:00のコマについて、毎日のJEPXスポット市場単価（関西）をプロット（2019/10/1～2020/9/30）
- ピークができるのは下記の夕方（16:00～18:00頃）⇒この時間帯に「給電」可能なEVに強み
- 12:00のコマは中間期は「ゼロ円」⇒この時間帯に「充電」可能なEVに強み



## 通勤用途のEVは魅力



# EUでは、早くから取り組んでいる。

## Effect of electromobility on the power system and the integration of RES(2018)



●EUの調査では、加盟国のBEVの一日の平均的な充電量は、5.5 ~ 15.6 kWh/d。

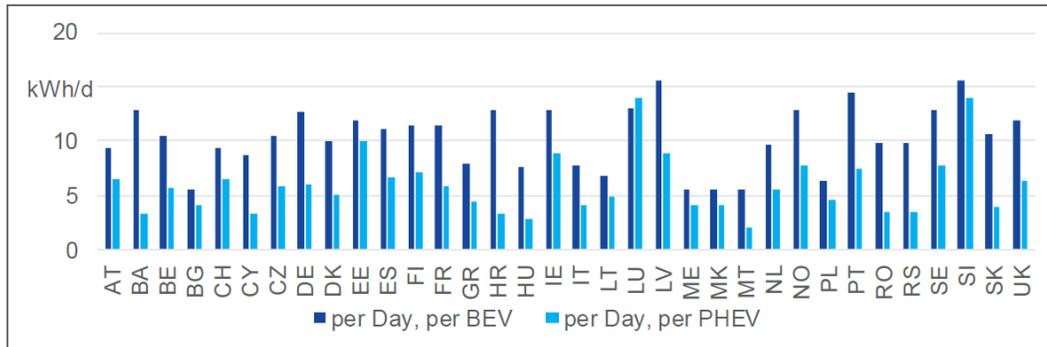


Figure 5.2: Daily demand at weekdays for BEV and PHEV in EUCO30 in 2030 scenario

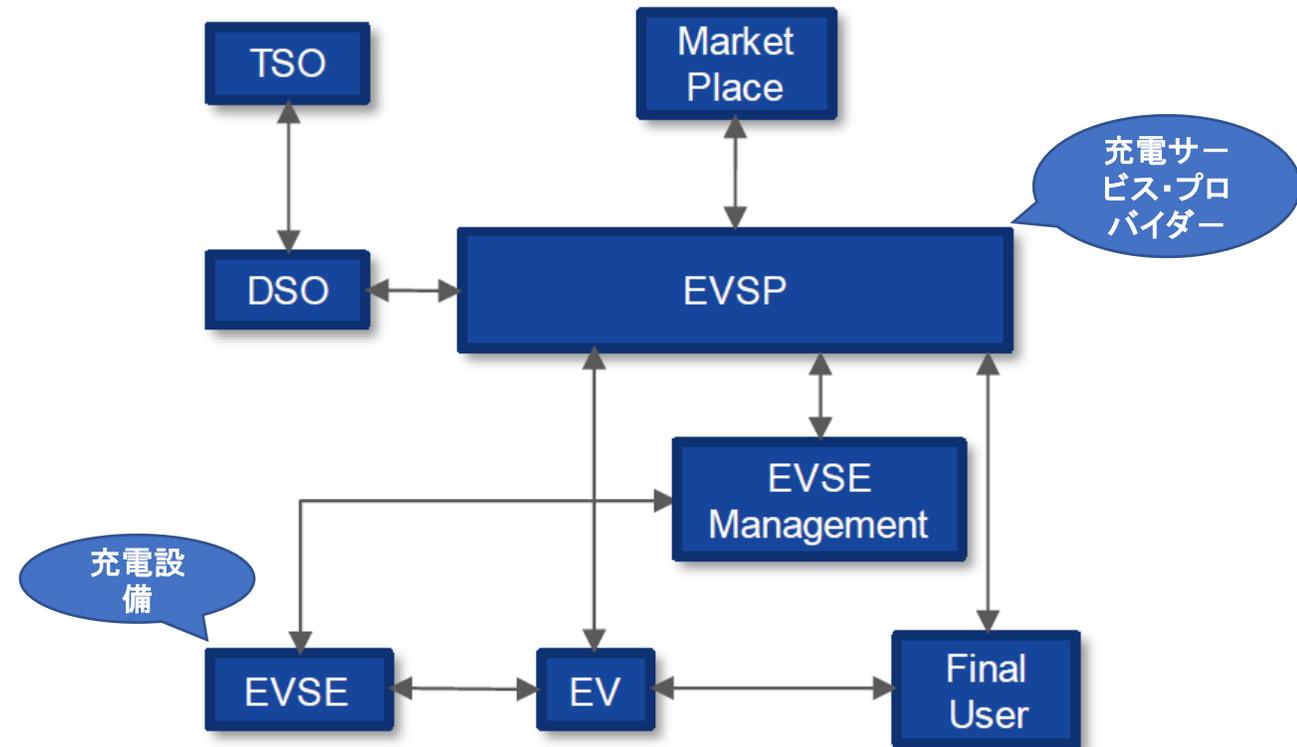


Figure 4.1 : Overview on different EV services and interactions

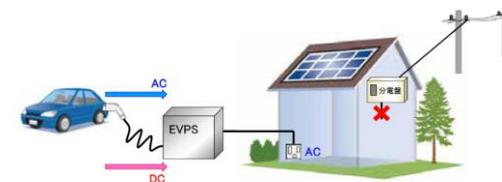
# 我が国ではVtoGは、まだ、認められていない

●欧米では、VtoGの実証が、先行しており、2016年8月にはデンマークでVtoGの商業事業が行われている。

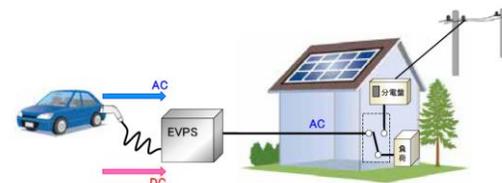
	AC	DC
カテゴリ 0	EVPS-003 電動自動車用充放電システムガイドラインV2L AC版	EVPS-004 電動自動車用充放電システムガイドラインV2L DC版
カテゴリ 1	EVPS-001 電動自動車用充放電システムガイドラインV2HAC版	EVPS-002 電動自動車用充放電システムガイドラインV2HDC版
カテゴリ 2		
カテゴリ 3		
カテゴリ 4	TBD	
カテゴリ 5	TBD	

一般社団法人電動車両用電力供給システム協議会

カテゴリ-0: EVから電気器具への直接供給  
 カテゴリ-1: EVから専用コンセントへの供給



カテゴリ-2: VtoHと系統toHの切り替えによる供給



カテゴリ-3: 家庭内配線にevを繋ぎVtoHを行うが系統逆潮はしない。

カテゴリ-4: 家庭内配線にevを繋ぎVtoHを行い、系統逆潮も可とする。

カテゴリ-5: EVを直接グリッド接続 (VtoG)。

# 浦和美園

Loop  
さいたま市

浦和美園第3街区を核として実現するスマートシティさいたまモデル構築事業 -エネルギー・モビリティのシェアリングによる“究極”の脱炭素循環型 コミュニティのパッケージ化(最小セル単位での環境・経済・安定の追及)-

- 応募事業：自立・分散エネ / 脱炭素交通【設備等導入】
- 事業実施地：埼玉県さいたま市緑区美園
- 代表事業者：株式会社Loop
- 共同実施者：さいたま市

## ○地域課題

温室効果ガス排出量が増加傾向にあり、都市集中型都市構造により特に民生家庭部門及び運輸部門からの排出量が全体の約8割を占めている。2030年まで人口増加することが予測され、温室効果ガス排出量は横ばい推移となるため温室効果ガス排出量80%削減の達成に向けては民生家庭部門の脱炭素化や脱炭素型交通の取組を進めることが喫緊の課題であるとともに災害時のエネルギーセキュリティが必須である。

## ○本事業を活用した地域課題の解決方策

- ・太陽光発電、蓄電池、EVをコミュニティでシェアすることで再エネ自給率を最大化
- ・地中化した自営線により系統遮断時にも自立するマイクログリッド構築でエネルギーセキュリティを確保
- ・EVは、平時の太陽光発電余剰吸収・有効利用に加え、非常時の市内避難所への電力供給の一端を担う

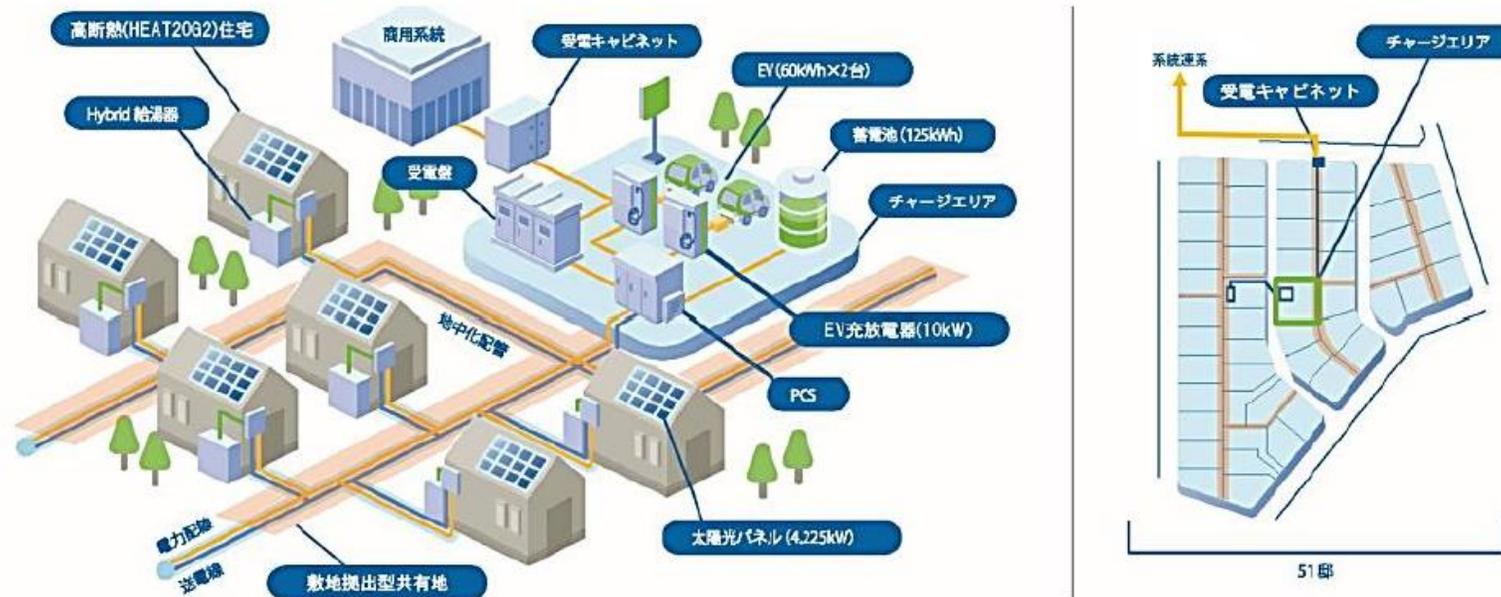
## ○目指す地域循環共生圏のイメージ



# 分散型エネルギーシステム「エネプラザ」

環境省「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」

- 51邸の住宅で太陽光、蓄電池、EV、かつ需要側の設備にて再エネを融通
- 系統停電時もマイクログリッドが自立復帰し、電力供給を継続  
(域内レジリエンスの強化：系統停電時、Minimum1~2日分の電力供給想定)

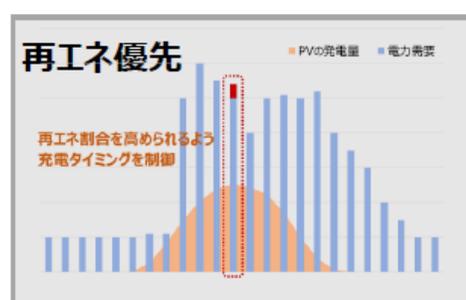
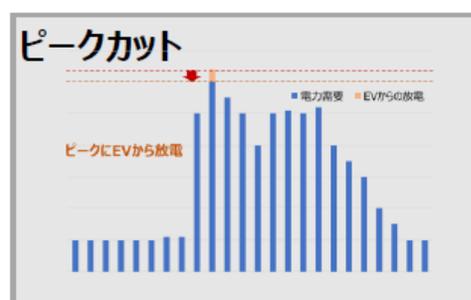
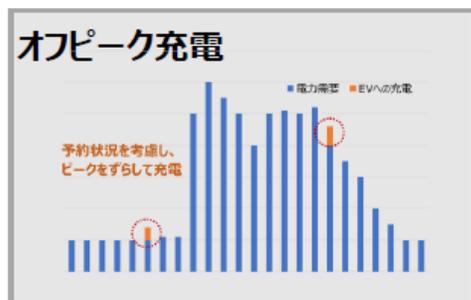


- 発電側
    - ・各戸の屋根上に太陽光発電設備を設置し、チャージエリアのPCS（パワーコンディショナ）、大型蓄電池、EVにて発電した電気を充放電
    - ・系統停電時もマイクログリッドが自立復帰することで、電力供給の継続が可能
  - 需要側
    - ・給湯器を導入し、太陽光発電設備で発電した電気を最大限活用できるような自律制御を実施
    - ・発電量に応じた料金設定の検討、各戸設置のデバイスで単価や使用量、消費促進・抑制等のお知らせ等を表示し、行動変容を促進
- 「Demand Side Flexibility」の創出



## 4. 脱炭素型の地域交通モデル（エネルギーマネジメント連動型EVシェアリング事業）

- ◆ 本事業では、EVの蓄電池としての性質に着目し、地域の再生可能エネルギーを有効に活用するためのエネルギーマネジメントを実施。
- ◆ 地域のエネルギーインフラの一部として、レジリエンスの強化や電力事業とのセクターカップリングなど、多面的な活用を企図。
- ◆ 事業の主体となる株式会社REXEV, 地域新電力である湘南電力株式会社と連携し、2022年までに神奈川県西エリアに100台のEVを導入予定。



### レジリエンス強化

小田原市

避難所等

- ① EVシェアシステムの停止
- ② EVの位置情報・SOC情報の共有

### EVシェア (eemo)

REXEV

小田原市内をはじめとして県西エリアに **100台** のEVを導入

### 新電力とのセクターカップリング

湘南電力

EVへの再エネ供給メニューとセットメニュー

湘南のでんき eemo 割

月々275円(税込)お得

湘南のでんき + eemo

電気のご契約と電気自動車のカーシェアリングをセットでお申し込みいただくと、月々275円(税込)お得。

# 京都プロジェクト



門川大作京都市長が IPCC 総会に際し「2050年CO2排出量正味ゼロ」を表明



## 再エネ100宣言 RE Action

RE 100の成功例を基に 影響力の大きい企業が、“脱炭素需要”のシグナルを、市場に届けることで、投資、イノベーションを促し、好循環を創出する。

## 再エネ100宣言 RE Action

- 2019年10月、中小規模の企業（年間消費電力量50GWh未満）や企業以外の団体（教育機関・医療機関・行政等）が参加する新たな枠組みが決定
- 2050年までに使用電力を100%再エネへ転換する意思と行動を示す

京都市内でも行動開始 学校法人平安女学院 認定こども園から大学まで幅広い年代の学生を有する教育機関として全国初参加



## 一定規模以上の大規模事業者

エネルギー使用量原油換算年間1500kl以上

非エネ起源温室効果ガス排出量年間3000t以上

トラック100台以上、バス100台以上、タクシー150台以上、鉄道150両以上

- 事業者排出量削減計画書制度で目標削減率の引上げ
- 新車の50%以上をエコカー

## 京都市条例

### 目標

2030年 40%削減

2050年 ネットゼロ

・大規模事業者等や市の各部局の計画的推進の法定目標

・市の全ての制度は、目標との整合を求められる。

## 中小事業者等

300m<sup>2</sup>以上の建築物

- 新築等に際して再エネ設置義務、利用届出書の提出

## 自動車販売

自動車販売事業者の義務

- 温室効果ガスの排出の少ない新車の提供努力義務
- 温室効果ガスの排出をしない自動車の販売報告義務

事業者向けの基本的な政策フレームはあるので、後は、対策の進捗状況に応じて、30年後の目標達成を目指して逐次、基準を変えていけばよさそう。

# 家庭等

家庭や小規模事業者などの一般市民に対しては、再生可能エネルギーの優先的な利用、省エネ、徒歩・自転車・公共交通機関利用、自動車使用に伴う温室効果ガスの排出抑制についての努力義務が課されている。

一般市民に対しては、努力義務であるので、27%を占める家庭からの温室効果ガスの排出を削減するためのスキームが必用。

総計	23400Gwh 100%	電力 8900Gwh 38.0%	ガス 6800Gwh 29.1%	石油 7700Gwh 32.9%
産業	3700Gwh 15.8%	5500Gwh 23.5%	3950Gwh 16.9%	1450Gwh 6.2%
業務	7200Gwh 30.8%			
家庭	6250Gwh 26.7%	2900Gwh 12.4%	2850Gwh注 12.2%	500 2.1%
運輸	6250Gwh 26.7%	500 2.1%	— (LPGは除外)	5750Gwh 24.6%

2011年度

## 家庭や中小事業者の再エネエネルギー使用を推進する京都府の施策

### 2020年度新規事業：再エネ最大化アクション



#### 太陽光発電設備グループ購入事業「みんなのおうちに太陽光」

みんなのおうちに太陽光

- グループ購入事業を初実施（募集期間：5/28～8/31）
- 令和2年度 **485世帯** が参加

スケールメリットを活かして

**結果** 入札で製品・価格を決定

- 太陽光パネルのみ 市場価格より **32% OFF**
- 太陽光パネル+蓄電池 市場価格より **22% OFF**

### 2020年度新規事業：再エネ最大化アクション



#### 太陽光発電設備初期費用ゼロ「0円ソーラー（PPA）」に着目

京都市 太陽光発電プラットフォーム

初期費用ゼロ！

工務・お宅・事業所に初期費用ゼロで太陽光パネルを設置

SDGs 脱炭素経営 経済削減

電力販売契約

リース契約

自家消費した分の電気代が0円

【電力会社】0円ソーラー申込み

【電力会社】リース申込み

入札した電気料金を0円

入札した電気料金を0円



再エネ由来電気供給プランへの切替え 再エネ電カグループ購入事業

みんなでトクするエコな電気

- 再エネ35%以上のエコな電気
- リバースオークション方式で供給する電力会社を選定

→ 参加登録者が増えれば増えるほど、スケールメリットを活かしたおトクな電気料金メニューが提示される仕組み

参加登録：来年1月4日まで！

- 登録しても契約切替の義務はありません
- 契約まで、登録情報は電力会社に提供されません
- 登録後、12月中旬から順次お知らせする見直しを確認
- 1月7日までに切替を判断

集まれば集まるほどお得に！！

再エネ普及

ゼロ円ソーラー推進

再エネ需要開拓

# 京都市のPVポテンシャル調査

・航空写真より詳細にルーフトップソーラーの設置可能面積を調査。

- ・屋根の空き面積率・・・空地係数
- ・建物種別の太陽光パネル設置可能割合・・・設置係数
- ・景観規制・・・保存地区・風致地区・美観地区等
- ・日陰、日射量

表 6-5 区別年間発電量

行政区	建物ポリゴン数	屋根面積 (㎡)	設備容量 (MW)	年間発電量 (MWh/年)
北区	50,562	4,296,951	614	709,650
上京区	31,678	2,990,461	427	496,235
左京区	69,106	6,392,182	913	1,070,715
中京区	37,391	3,209,069	458	516,333
東山区	20,697	1,843,010	263	305,118
山科区	48,145	4,040,660	577	672,279
下京区	28,947	2,808,565	401	460,471
南区	39,074	4,541,714	649	790,876
右京区	76,264	6,925,997	989	1,163,747
西京区	51,356	4,838,672	691	808,650
伏見区	91,088	9,188,190	1,313	1,559,071
京都市	544,308	51,075,471	7,296	8,553,145

○PVポテンシャルとしては、7.3Gw、23.4Gwh/日

○京都市の

家庭電力消費 7.9Gwh/日 (2011年度)

総電力消費 24.3Gwh/日 (2011年度)

# 京都市の自動車保有台数

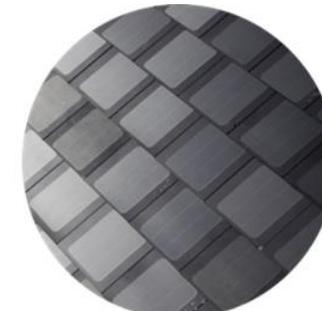
総数 総数	乗用車			貨物車			その他			軽 四輪車
	総数	普通車	小型車	総数	普通車	小型車	総数	バス	その他	
579,483	378,731	150,524	228,207	64,114	16,979	47,135	14,467	2,361	12,106	122,171

(平成15年度)

○乗用車+軽自動車で約50万台  
38万台×60kwh+12万台×40kwh=27.6Gwh



通りからはセルが見えない



近くだとセルが見える



「従来の屋根材より美しい」太陽光パネル、**米テスラ**が発表

⇒この機会に瓦屋根で統一された街を再現

○京都市内にある再エネポテンシャルは太陽光発電

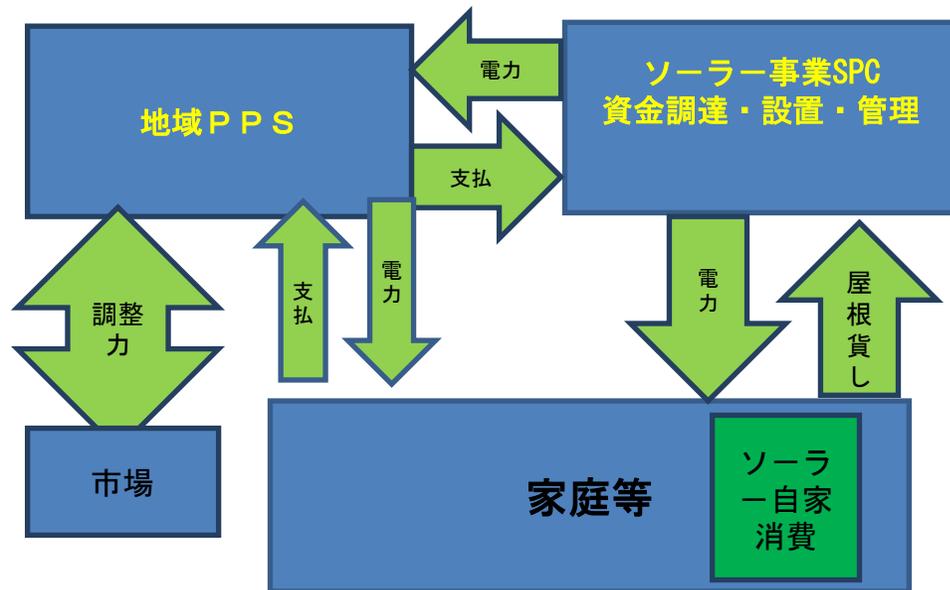
○民生用電力の相当部分は、京都市内の再エネポテンシャルで賄える。

○FITや電力市場を用いると京都市外に再エネ電力が流出

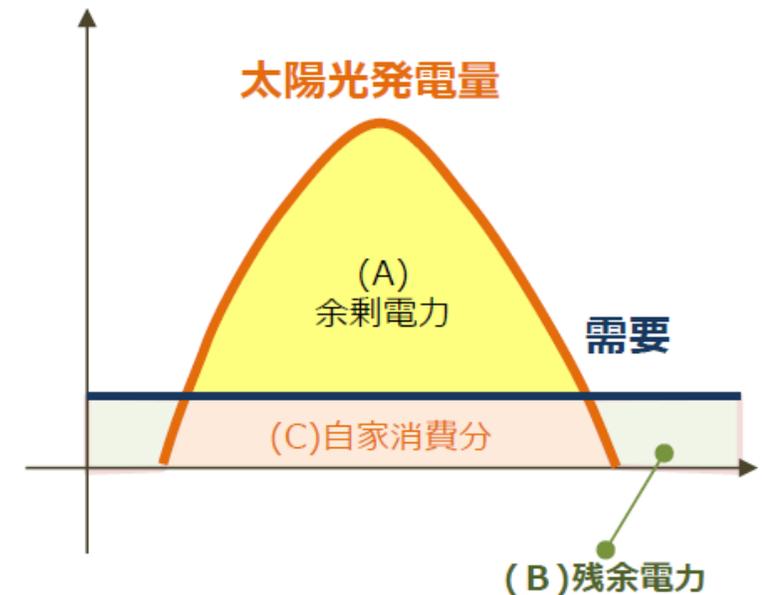
○国立環境研究所の試算によると

京都市の建物の屋根の70%にPVを設置し、乗用車をすべてEVとするとV2H, V2Gを通じて京都市の民生電力の70%近くを供給できる。

○発電と需要のアンマッチは、系統or蓄電池?



一般的な電力地域循環システム

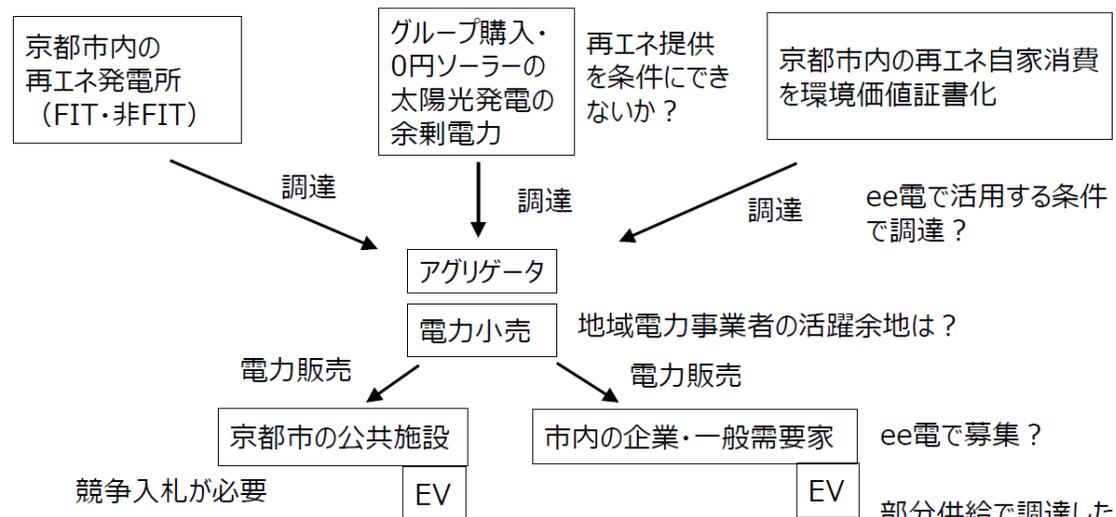


# 「ゼロ円ソーラー」と「EE電」を連携してPV電力を他地域に流出させない仕組みが必用

④ PVの余剰電力は京都市で使う（地域外に流出させない）

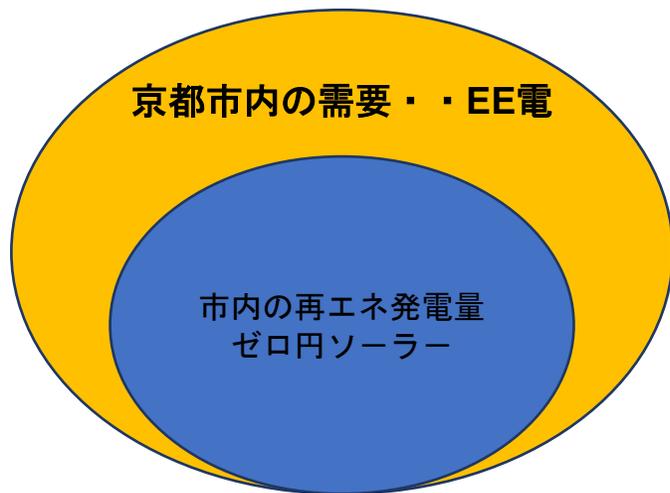


◎京都市内で発電できる再エネと京都市内の電力需要の関係は、事業系の需要も含めると需要の方が大きくなるものと想定されるので、「ゼロ円ソーラー」で発電した電力は、極力京都市内に還流し、不足分をEE電の事業者が、市外から集める必要がある。



- 京都市所有の再エネ発電の電気を京都市施設へ自己託送もあり得るか

- 市内で調達した再エネをどう差別化につなげるか？（技術的には区別可能）  
（事業的に成立するシナリオは？）



PPA(Power Purchase Agreement)による、CCA (Community Choice Aggregation)



- CCA顧客の増加
  - 再生可能エネルギーの需要増
- PPAによる3GW以上の追加的な発電所建設
  - 10年間以上の契約
- 2030年までに、10GW以上の長期的投資
- 再生可能エネルギーによる、雇用と経済成長
  - カリフォルニア全域にわたって

# 市場価格変動を如何に克服するか

◎ゼロ円ソーラーの業者にとっては、余剰電力をそのまま電力市場に出すと、市場価格の最も低下している昼間に売り出すことになり、有効な収入とならない。一方で電力市場価格が高くなる夕方には余剰電力は発生しなくなる。

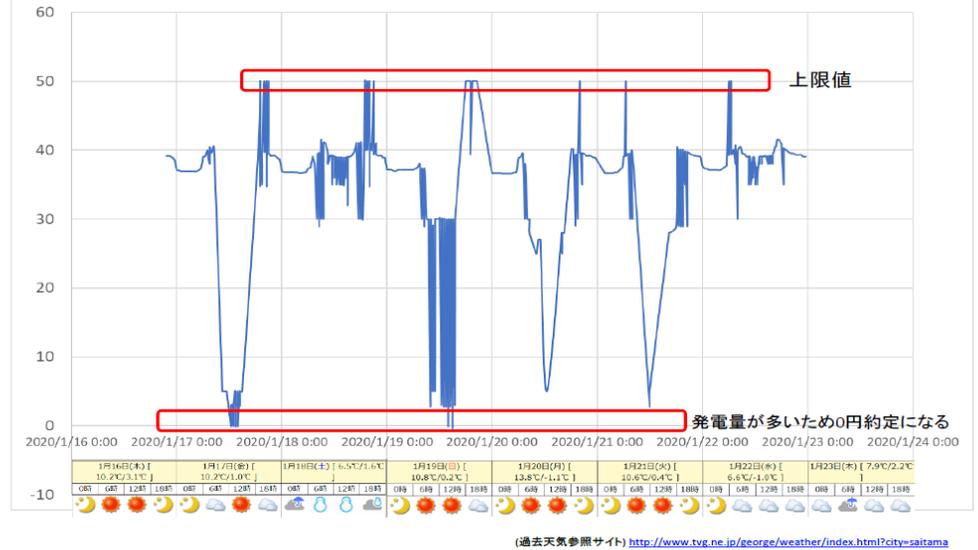
◎EE電PPSにとっては、電力市場価格が安い時には電力需要は小さく、電力市場価格が高い時に需要が大きくなるので、電力の仕入れ原価が高くなる。

◎双方にとってメリットがあるのは、昼間のゼロ円ソーラーの余剰電力を蓄電し、夕刻の電力価格の高い時に割安価格でEE電PPSに提供することである。

## 実証実験結果：買電価格推移 電力価格が安い昼間時間帯にAIプログラムが自動購入できた

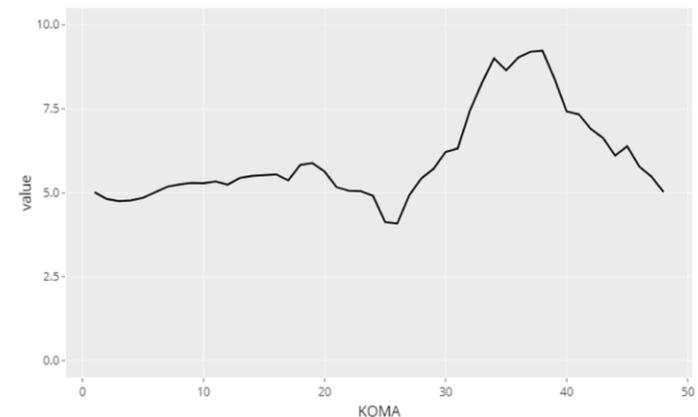
ある家庭での約定(買電)価格推移

約定単価



コマ別平均単価 (2019/10/1~2020/9/30)

Confidential



# 如何にして蓄電池を安価で確保するか

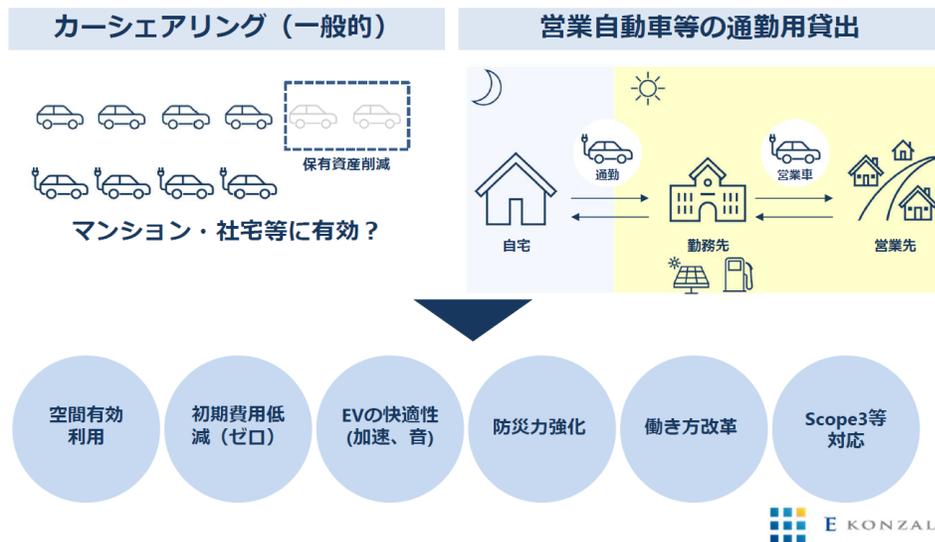
◎現在各地で実証事業が行われている自給自足型のシステムでは、この部分に蓄電池を導入することが多いが、蓄電池の導入は、コストアップ要因となる。

◎一方で、ここ数年の内に自動車各社は電気自動車を主力製品として一斉に販売開始する方向にあるので、むしろ電気自動車の蓄電池を利用するほうが安価となる。

◎近年の電気自動車に搭載される蓄電池は60kwhが標準となっている。京都市内のピーク需要を約150万kwとすると、25000台ほどの電気自動車の蓄電池で1時間のピークを賄うことができる。

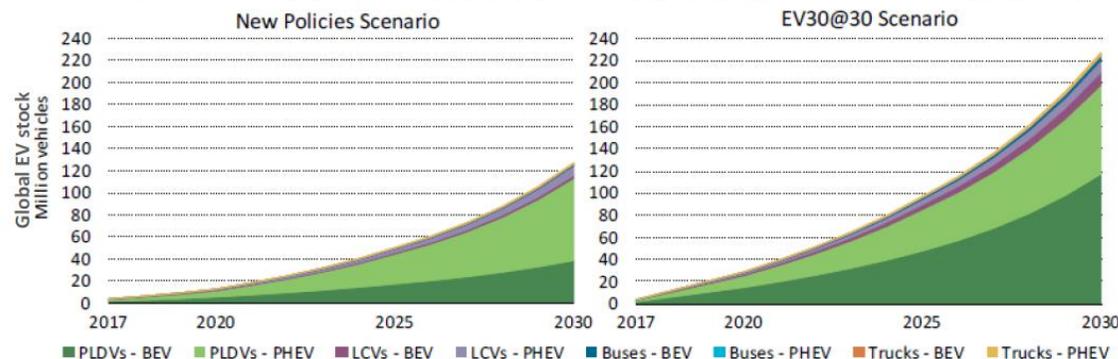
京都市内の乗用車は、約40万台あるので、1割程度の乗用車がEV化されるだけで、十分な調整力となりそうである。2050年の時点では、当然、EV化率10%以上は達成されているであろうから、今から、EVを利用したバランスシステムを構築していくことが重要であろう。

◎京都市は、自動車交通量の削減という方針を持つこと、直ぐにはEVが本格的に普及しないことを想定すると、当初はEVシェアリングのシステムを導入してEV車両を確保することが現実的。



## EV30@30 campaign (2017年～)

2030年にEVI参加国全体の電動車両で全自動車市場シェアの30%を達成する



### Global EV Outlook

Electric vehicles include battery electric vehicles (BEVs), plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs) and fuel-cell electric vehicles (FCEVs). In this report.

# 4. コーポレートカーシェア

## 特徴

- 限定利用時間は法人が利用、その他の時間は地域の個人や従業員に貸出
- 法人はリース車と同様に利用可能
- 個人利用分の一部をキックバックし、法人利用料を減額

法人限定利用時間  
法人会員専用で使用できる時間帯



複数社で利用する場合、利用時間に応じて負担（電気代は距離料金で課金）

個人利用は、時間料金 距離料金で課金（通常のカーシェアと同じ）

社有車の管理コスト削減  
個人利用料金分（経費を除く）を減額

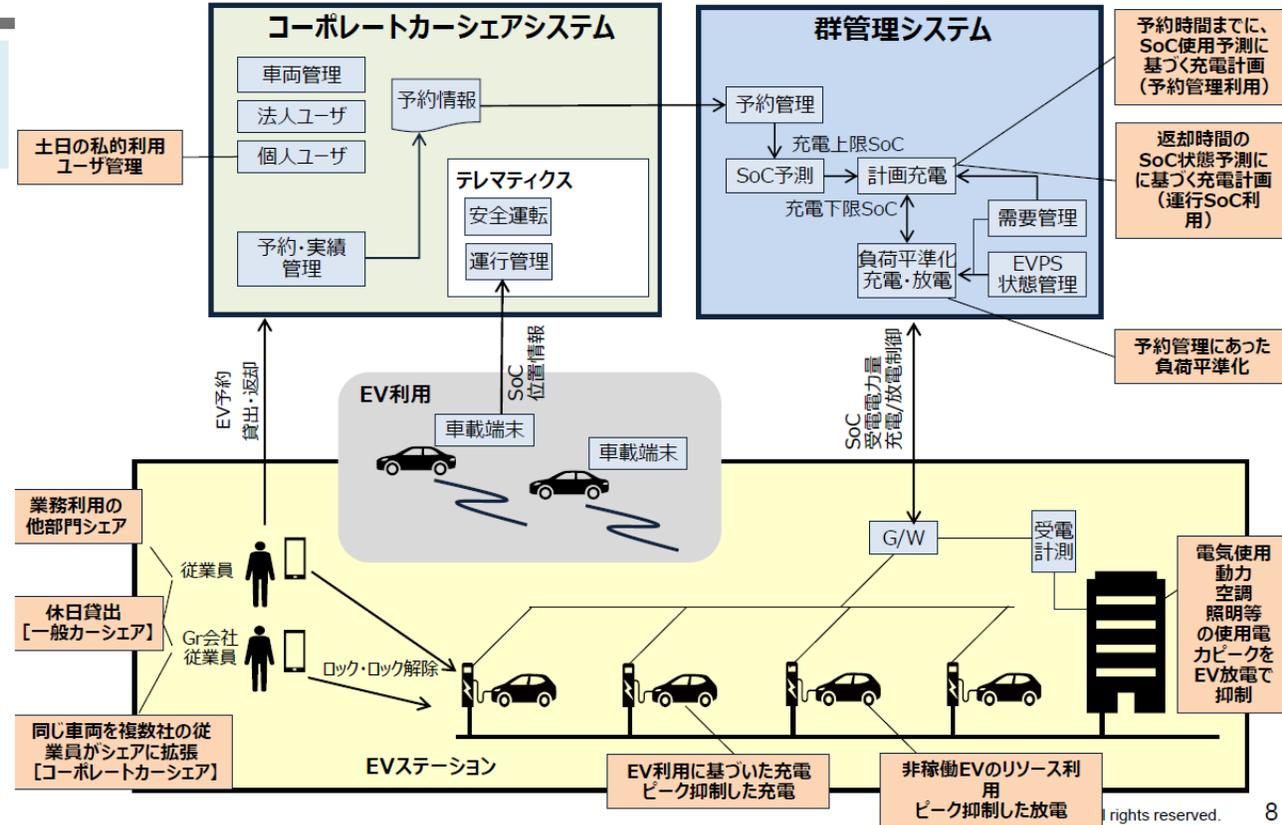
### 法人メリット

1. 各社の余剰車両を削減。
2. 車両に、テレマティクス機能を搭載するので、安全運転、エコドライブが推進可能。
3. 土日祝日の従業員貸出しが可能。（福利厚生）
4. 地球温暖化対策（カーボンニュートラル）への貢献

### 個人メリット

1. スマートフォンで、入会申込から、予約・貸出/返却まで。
2. 法人会員のご協力により、業界最安クラスの利用料金
3. 運転の安全度に応じて、お得な料金でご利用できる安全運転スコアによる料金変動制を導入。

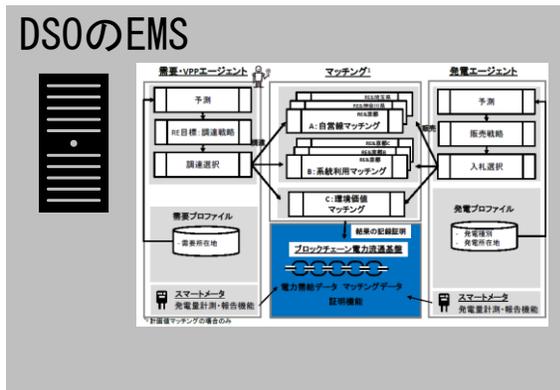
提供会社	コーポレートカーシェアシステム	日立キャピタルオートリース㈱
	カーシェア運営	日本自動車サービス開発㈱



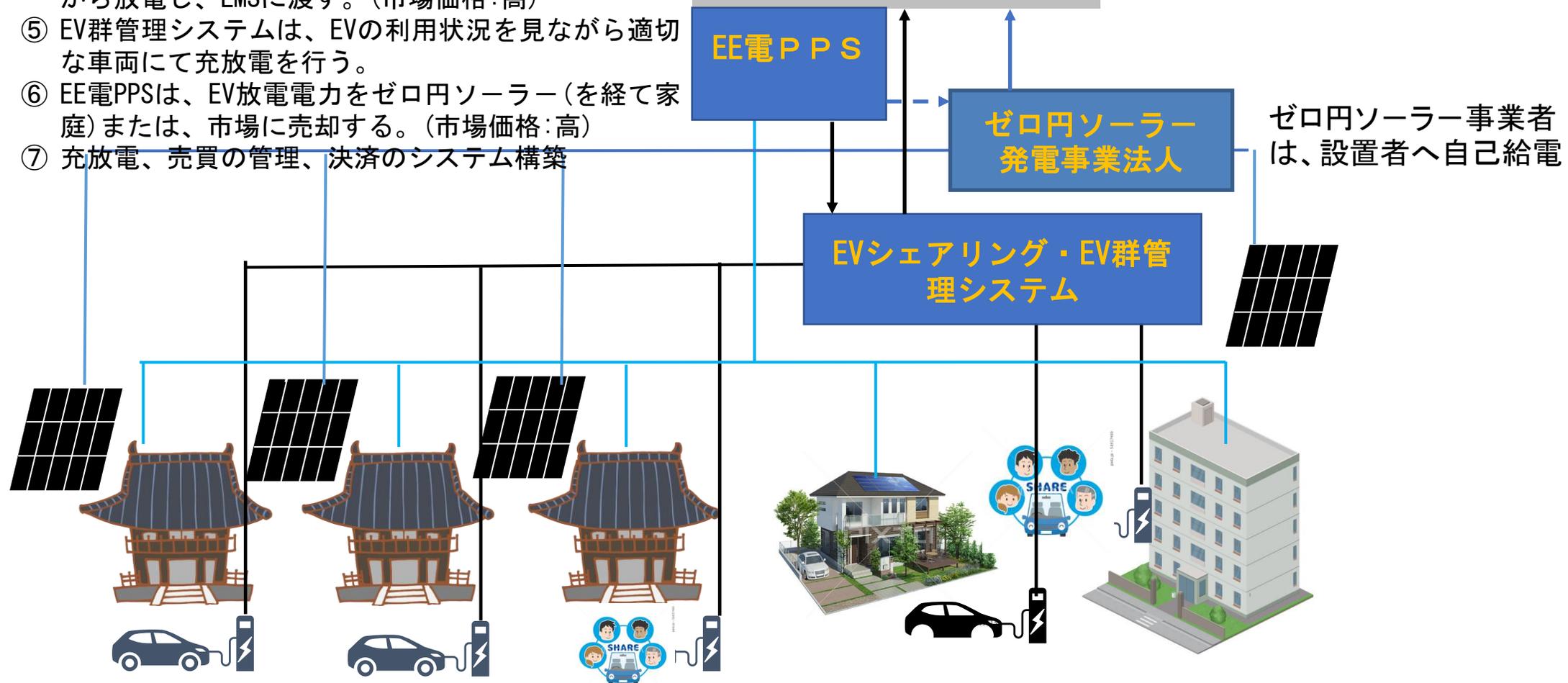
会社と個人でカ-シェアするコーポレートカ-シェアシステムでEVの台数を確保しつつ、予約・走行・充電情報に基づきEV蓄電池の充放電を管理

# 実証事業の位置づけ案

- ① ゼロ円ソーラー事業者は、ゼロ円ソーラーの余剰電力をEMS→EE電PPSに売却する。(市場価格:低)
- ② EE電PPSは、ゼロ円ソーラー余剰電力をEV群管理システムに渡す。(市場価格:低)
- ③ EV群管理システムは、EE電PPSの電力をEV蓄電池に貯蔵する。(市場価格:低)
- ④ EV群管理システムは、電力需給ひっ迫時にEV蓄電池から放電し、EMSに渡す。(市場価格:高)
- ⑤ EV群管理システムは、EVの利用状況を見ながら適切な車両にて充放電を行う。
- ⑥ EE電PPSは、EV放電電力をゼロ円ソーラー(を経て家庭)または、市場に売却する。(市場価格:高)
- ⑦ 充放電、売買の管理、決済のシステム構築



- 電力市場
- 地元電力市場
- 再エネ価値市場



ゼロ円ソーラー事業者は、設置者へ自己給電

**御静聴ありがとうございました。**