

電気自動車と地域社会のつながり～EV・PHVタウンからみえること

1. 自動車市場動向

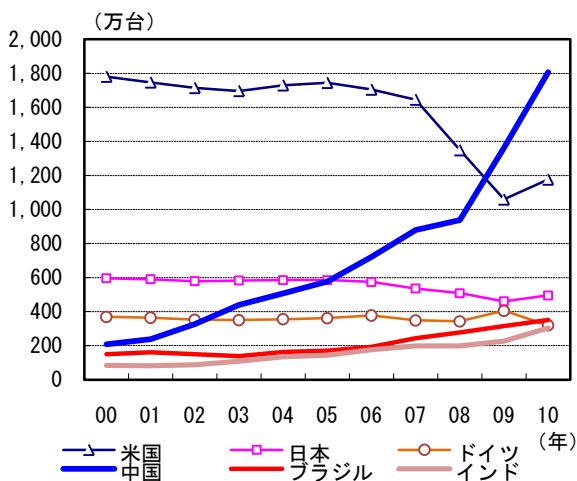
・世界の自動車販売は、新興国市場のプレゼンスが一段と高まっている(図表1-1)。中国は、米国の過去ピーク時水準を超え、歴史的にみても世界最大の市場となった。また、ブラジルが2010年にドイツを抜いて世界第4位の自動車市場となり、インド市場も急拡大している。

・世界的に自動車の低価格・低燃費化が進んでおり、わが国新車販売市場でも軽自動車とハイブリッド車(HV)比率が高まっている(図表1-2)。HV比率は10%程度まで上昇し、年間車種別ランキングでもプリウスが1位となる等、販売の牽引役となっている。

・主要完成車メーカー各社は、HV、プラグインハイブリッド車(PHV)、電気自動車(EV)の積極投入を計画しており、EV・PHVに対する世間の関心も高まっている。EVではスモールハンドレッドと呼ばれる小規模事業者や中国勢の動向も注目される(図表1-3)。

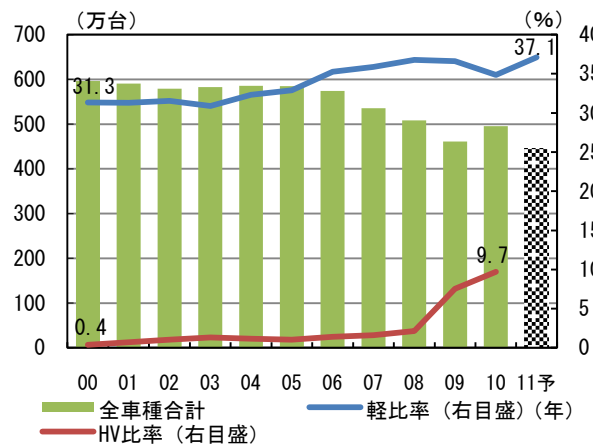
※詳細は、DBJ今月のトピックス「No.149(2010/9/3)電気自動車登場に伴うバリューチェーン変化の可能性」、
「No.141(2009/12/29)新たな再編ステージが始まった自動車業界～カギは新興国と環境技術」参照

図表1-1 主要国の新車販売台数



(備考) 各国自動車工業会資料より作成

図表1-2 わが国新車販売台数



(備考) 日本自動車販売協会連合会資料より作成

図表1-3 エコカーの新車投入実績・計画

主要メーカー	HV	PHV	EV
トヨタ	LexusGT200H(11) Prius-ン(11) Vitz(11)	Prius(12~13)	RAV4'-ス(12) iQ'-ス(12)
ホンダ	CR-Z, Fit(10) 次期Civic, Freed(11) Fit派生が'ン(11) Insight改良(11)	Accord(12)	Fit'-ス(12)
日産自	Fuga(10) FF中小型(未定)		Leaf(10) Infiniti(13) NV200'ン'ス(13)
マツダ	小型乗用車(13)		Demio'-ス(12)
三菱自	HV(13)	PHV(12)	i-MiEV(09~10) 軽商用(11) Colt(12)
富士重	水平対向車(12)		Stella(09)
GM	HV(11)	Chevrolet Volt(10) GM CUV(11) Opel Ampera(11)	
Ford	Fusion(10) Lincoln MKZ(11) C-PF(12~13)	Escape(12)	Transit Connect(10) Focus(11)
Daimler	E300(11)		Smart ED(12) A75 E-cell(未定)
VW グループ	Porsche Cayenne(10) VW Touareg(10) Audi Q5, A8, A6(11) VW Jetta, Golf(12)		Porsche 918Spyder(11) Audi e-tron(12) VW E-up(13) VW Jetta, Golf(13)
BMW	7'-ス(10) 5'-ス(11)		Mini E(12) Megacity Vehicle(13)
PSA	Peugeot 3008(11) Citroën DS5(11) Peugeot 508(12~13)		Peugeot iOn(10) Citroën C-Zero(10) 小型商用車 2車種(12)
Renault			Kangoo Express ZE(11) Fluence ZE(11) ZOE, Twizy(12)
Hyundai	Sonata(11)	PHV(13)	Blueon(11) CUV(13)
新興メーカー			
米国		Fisker Karma(11) Fisker Nina(12) Bright IDEA(未定)	Tesla Roadster(09) Tesla Model S(12) Tesla RAV4'-ス(12) Coda EV(11) Li-ion Inizio(11) Li-ion Wave(未定)
欧州			伊Pininfarina Bluecar(11) 誌Think City'-ス(12) 英GordonMurrayDesign T.27(未定)
アジア			韓CT&T e-ZONE(09) 韓CT&T C-square(11) 印Mahindra REVA 小型EV(11)
日本			Zerosports 郵便集配車(11) SIM-Drive Elica(未定) 他多数
中国	代表的なEV(コンセプト車含む) BYD(e6EV)、吉利(全球鷹EK-2)、奇瑞(瑞麒G5EV)、上海(E1)、第一(E-Goo) 長安(奔奔MiniEV)、東風(東風小康K07EV)、広州(EV-C57)、北京(G30EV)		

(備考) 1. 各社資料、各種報道などより作成
2. 正式発表ではなく報道ベースも含む
3. メーカー名は略称、()内は発売予定年

2. 世界のEV・PHV普及、インフラ整備プロジェクト

・EVは、HVに比べ、価格、航続距離、充電インフラ等に課題がある。特に航続距離が短いことから、地域性が強いモビリティに向いており、充電インフラ整備がセットで必要である。そのため車両の初期需要創出に向け、各国政府・自治体は、車両購入支援策、車両普及や充電インフラ整備の支援等を内容とするプロジェクトを実施している（図表2-1）。

・欧州は自動車のCO2規制が厳しいうえ、エネルギー安全保障面から再生可能エネルギー利用を拡大するため、「動く蓄電池」としてのEV・PHVを政策面から推進しており、ドイツやフランス等が導入に積極的である。中国は大気汚染や資源制約、地球温暖化を見据え、主要都市で新エネ車を導入する「十城千輛」等のプロジェクトを進める。地政学リスクのあるイスラエルは、石油依存からの脱却を目的にEVを導入し、充電設備や電池交換ステーション等のインフラ整備を行う実証実験を実施予定である。

・わが国では経済産業省主導でEV・PHVタウン構想が進められている（図表2-2）。EV・PHVの初期需要を創出するため、まずはモデル地域において自治体等とも連携して環境整備（充電インフラ整備、普及啓発活動等）を集中的に行い、普及モデルの確立を図ることにより、日本全国への展開を目指すものである。第1期（2009年3月）の選定地域は大都市、中都市、地方都市・離島等がバランス良く選ばれており、観光やエコポイントをベースに地域振興を考えているものが目立つ。第2期（2010年12月）は10地域が追加選定された。

図表2-1 世界のEV普及とインフラ整備プロジェクトの一例

国	名称等	内容等
米国	The EV Project	5州13都市でEV・PHV走行実証、充電インフラ整備
ドイツ	e-Mobility	8都市でEV走行実証、充電インフラ整備
フランス	ADEME充電設備実証	12都市でEV走行実証、充電インフラ整備
英国	Low Carbon Vehicle Demonstrator Competition	8プロジェクトでEV等の走行実証、充電インフラ整備
スペイン	MOVELEプロジェクト	3都市でEV走行実証、充電インフラ整備
デンマーク	国家プロジェクト	国全体でEV走行実証、充電器・バッテリー交換ステーション整備
日本	EV・PHVタウン（第1期）	8箇所でEV・PHV走行実証、充電インフラ整備
中国	十城千輛	13都市で公共交通部門への新エネ車導入
台湾	知慧電動車発展策略・行動指針	10箇所でEV走行実証、充電インフラ整備
イスラエル	国家プロジェクト	国全体でEV走行実証、充電器・バッテリー交換ステーション整備

（備考）各種報道より作成

図表2-2 わが国EV・PHVタウンの狙いと特徴

<第1期>
2009年3月

自治体	種別	特徴（キーワード）	EV・PHV台数普及目標
愛知県	実施（大都市）	企業・自治体による率先導入、EXPOエコマネー	2,000
青森県	実施（地方都市）	奥入瀬溪流パーク&EVライド、エコポイント	1,000
京都府	実施（中都市）	京都ECO観光「京都EV・PHV物語」、エコポイント	5,000
長崎県	実施（地方都市・離島）	未来型観光ドライブ（EV&ITS）	500
新潟県	実施（地方都市・離島）	街中充電ネットワーク、助っ人EV、エコポイント	2,000
福井県	実施（地方都市）	ゼロカーボン・エコツーリズム	1,500
東京都	広域実施（大都市）	企業、自治体による率先導入	15,000
神奈川県	広域実施（大都市）	タクシー、シェアリング、箱根EVタウン	3,000

<第2期>
2010年12月

大阪府
岡山県
沖縄県
岐阜県
熊本県
埼玉県
佐賀県
静岡県
栃木県
鳥取県

+

（備考）1. 経済産業省資料より作成

2. EV・PHVの普及目標時期は2013～2015年頃。

3. プロジェクト事例①～長崎EV&ITSの概要

・ここではEVをいち早く100台規模で導入した長崎県の事例をとりあげる。「長崎EV&ITS（エビッツ）」は、キリスト教関連遺産等の世界遺産候補を有する五島地区において、EV等とITS（高度道路交通システム）を連動させた「未来型ドライブ観光システム」の実現を目指す（図表3-1）。これはITSが団体旅行添乗員のようなきめ細やかな観光ガイドを行うイメージである。目的は、①EVと観光ITSの実配備・運用、②環境・観光を軸とした地域・産業振興の実現、③地域発で全国に通用するルール化・標準化を行うプロジェクトの遂行、④エネルギーシステムとEVに係るモデル実証等である。

・コンソーシアムが4つのワーキンググループ（WG）で検討した技術的・機能要件を提示、地元の五島市と新上五島町の協議会が配備を行う。WG1はEV・充電器、WG2はITSインフラ、WG3はコンテンツ、WG4はエコアイランド（太陽光発電を活かしたマイクログリッド、スマートグリッド等、エネルギー地産地消）を検討する。コンソーシアムには2010年末時点で158団体が参加、情報系の企業が多い。

・これまでレンタカー等にEV・PHVを102台導入、急速充電設備を15基設置。約30km圏を充電可能な領域とし、料金さえ払えば誰でも気軽にEVを借りられる状況にある（図表3-2、3-3）。今後は、レンタカー以外のタクシーや一般車への導入、他地域への展開も検討されている。五島がモデル地域に選ばれた理由は、規模が適正、観光資源が豊富、電力が海底ケーブルで本土とつながっていること等があるようだ。

図表3-1 未来型ドライブ観光システム



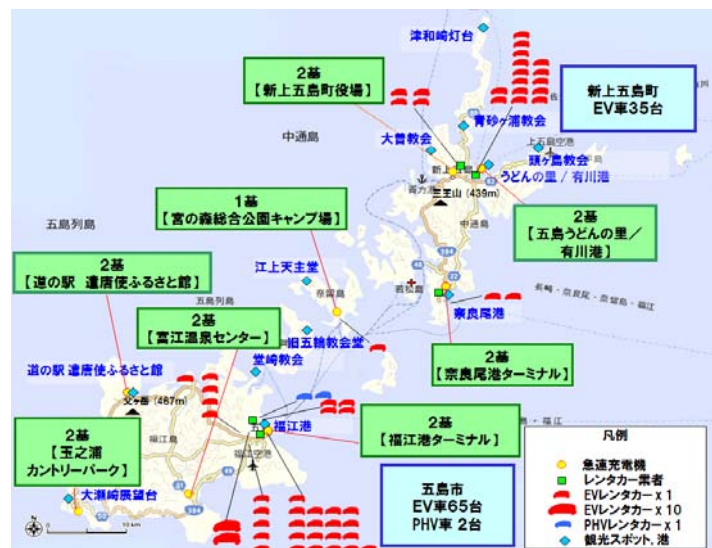
図表3-2 プロジェクト実施概要

- 2009年度、レンタカー等にEV・PHVを導入。また、充電設備等を設置。
- ・五島地区のレンタカー等にITS車載器を搭載したEVを100台、PHVを2台導入。
- ・うち76台をレンタカーとして供用開始。2010年末で20社5,431台の利用実績。
- ・急速充電器を8箇所15基整備、200V充電設備も宿泊所等に配備。
- ・地元観光情報を次世代ITSを通じ発信。上・下五島に各10おすすりルート設定。

- 2010年度以降、五島での導入状況を踏まえ、EV等のレンタカー以外のタクシーや一般車への導入、他の地域への展開も。

（備考）全て長崎EV&ITSプロジェクト資料より抜粋

図表3-3 五島地区の急速充電器設置箇所



4. プロジェクト事例②～事業スキーム

・これまでの事業規模（予算ベース）は11.6億円、うち6割がレンタカー導入支援、3割が社会インフラ整備促進である（図表4-1）。事業スキームは、地元協議会が県から補助を受け車両を導入、レンタカー事業者は車両貸与をうけて事業展開し、参加負担金等（主としてメンテナンス費用等）を地元協議会に支払い、これがプロジェクトの維持運営費等にまわる仕組みである（図表4-2）。

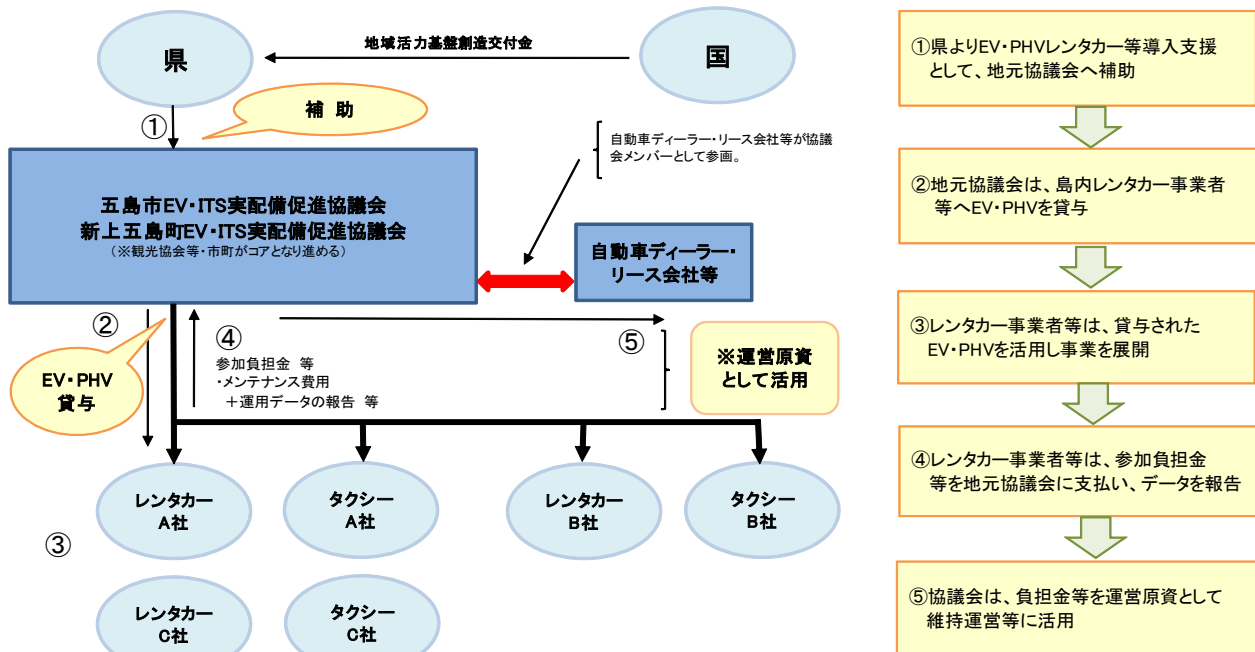
・プロジェクト実施で想定されるプラス効果は、交流人口の拡大、地場企業の活性化、雇用の増加等の地域・産業振興効果のほか、他地域への標準モデル展開、環境的意義等が考えられる。効果発現はまだこれからのものもあるが、一部の地場企業に本プロジェクトを意識する動きも出てきつつあるようで、コンソーシアムの加盟企業数も増えている。ただ、地元での盛り上がりは観光業に携わる人々が中心であり、今後は島民全体に定着させるための方策が必要になる。また、EVを核にした社会システム変革として、未来型ドライブ観光システムの実現（通信ネットワーク）とともに、今後はスマートグリッド実証実験（エネルギーネットワーク）を行う予定であり、他地域にとってモデル事例となる。

図表4-1 長崎EV&ITSプロジェクト事業規模（2009年度+2010年度（予算ベース））と想定プラス効果

事業	予算 (百万円)	内訳	想定されるプラス効果
長崎EV&ITSコンソーシアム	84	コンソーシアム運営委託 広報PR、イベント経費	地域・産業振興 (交流人口の拡大)
EV等導入支援	700	EV、PHV導入支援 ITS車載器導入支援	(地場企業の活性化、技術力向上) (事業機会の増加、雇用の増加)
EV&ITS社会インフラ整備促進	360	急速充電器整備支援 普通充電設備整備支援 ITSスポット整備支援 ITSソフト開発	他地域への波及 (全国に適用できるルール・標準化)
事務費	20	旅費等	環境的意義 (運輸部門のCO2排出削減)
合計	1,164		(再生エネルギー比率の向上)

(備考) 長崎県資料、ヒアリングより作成

図表4-2 レンタカー等事業スキーム



(備考) 長崎EV&ITSプロジェクト資料より抜粋

5. プロジェクト事例③～利用者の評価

・レンタカー利用者アンケートをみると、運転しやすさ、乗り心地、加速性能、ブレーキ性能、安全感覚等、EVに対する評価は総じて高い（図表5-1）。課題は、急速充電器やカーナビの使い勝手、走行距離に対する安心感等にあるようだ。

・EVとITSを組み合わせたプロジェクトに着手する先進・話題性から、EV体験者も延べ1万人を超え、観光・視察の面で交流人口拡大にはプラス効果が出ている。2010年7月開催のEV100台イベント実施後は、各地からの取材依頼やメディアへの露出が増えており、PR効果もあがっている模様である。

図表5-1 EV利用者のアンケート結果（8～11月福江分）

	良 い (ガソリン車と比べて) 悪 い				
	5	4	3	2	1
運転しやすさ（シフトレバー等）	60%	22%	15%	2%	0%
乗り心地	68%	21%	10%	1%	0%
加速性能	39%	27%	22%	12%	1%
ブレーキ性能	43%	29%	24%	3%	0%
車内スペース	26%	34%	33%	6%	1%
走行距離に対する安心感	18%	23%	25%	25%	9%
安全感覚	38%	26%	29%	5%	2%
充電の煩わしさ（非常に煩わしい=1）	11%	18%	38%	23%	10%
充電設備の使いやすさ（操作・表示）	12%	22%	28%	28%	11%
カーナビの使いやすさ（操作・表示）	26%	26%	34%	9%	5%

（備考）1. 五島市集計 2. サンプル数は381名

<参考：五島におけるEVレンタカー体験>

（EV運転） 電源を入れても音はほとんどしないが、アクセルを踏めば動き出す。走行中は非常に静か、加速が良く、坂道でのパワーもあるが、航続距離の減り具合はやや気になる。航続距離表示は、運転の仕方に左右され、上り坂になったり、暖房を入れても大きく変わる。ITSにておすすめルートを入れてみたところ、ときおり観光スポットが紹介された（今回は試乗目的であったため活用せず）。なお、レンタカー会社広告にEVのことが記載されており、運転時には数台のEVとすれ違った。EVは地元では日常的な風景になっているようだ。

（急速充電器使用） 専用の認証カードをかざして使用する。充電器コネクタはそれなりの重さである。車に差そうとしたが、固くてなかなか入れにくい。レバー操作はややわかりにくい、マニュアルが整備されており、慣れればさほど不便を感じない。充電時間は30分弱だが、休憩時間としては若干長く感じる（なお、車を離れたの休憩中、後ろで充電待ちする人がいないかは気になった）。充電率は8割、航続距離表示は80km程度まで戻る。



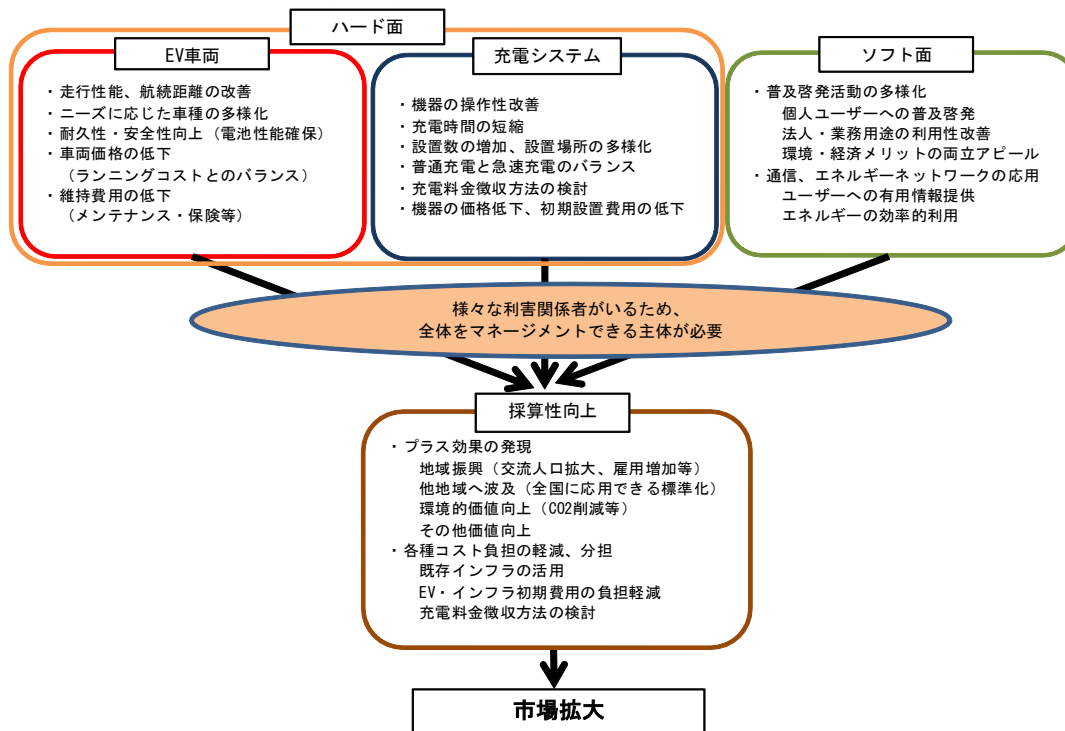
（備考）筆者撮影

6. プロジェクト事例④～今後の課題と展望

・EV及び関連市場拡大に向けた今後の課題は様々である(図表6-1)。EV車両は走行性能・航続距離改善、耐久性や安全性向上、車両価格や関連コスト低下等が必要であり、充電システムは操作性の向上、充電時間の短縮、設置数の増加、設置関連コストの低下が重要である(補論1参照)。ソフト面では、普及啓発活動の多様化とともに、通信(ITS、充電等)やエネルギーのネットワークの応用による関連ビジネス活性化が重要だろう(補論2参照)。プラス効果が発現し、各種費用の軽減や適切な分担ができれば、プロジェクトの採算性は向上し、EV及び関連インフラ市場の拡大につながるだろう。様々な利害関係者がいるため、全体をマネジメントできる主体の存在が鍵となる。

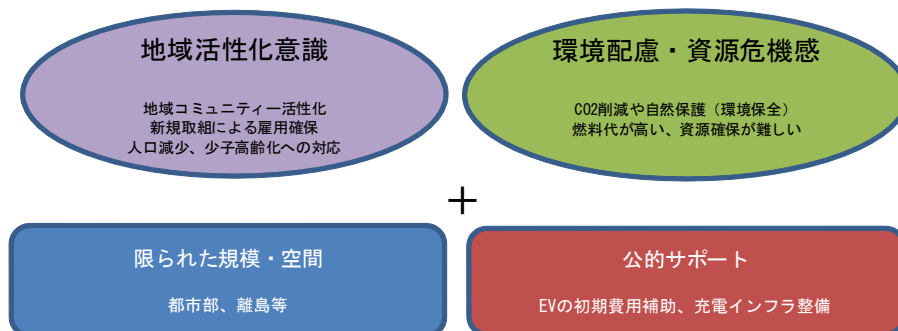
・EVが普及しやすいポイントは、地域活性化への意識が強い、資源制約への危機感あるいは自然保護意識が高い、短い航続距離がネックにならない規模・空間である、インフラ整備等への公的サポートがあること等に整理できる(図表6-2)。用途は、距離の限られる法人用・業務用自動車や短距離通勤用、地域は、日常生活圏が一定空間で解決する都市部、面積の限られる離島等が条件としてあてはまりやすく、普及はこうした地域から始まるだろう。

図表6-1 EV及び関連インフラ市場拡大に向けた課題



(備考) 日本政策投資銀行作成

図表6-2 EVの普及しやすい地域のポイント



(備考) 日本政策投資銀行作成

(補論1) 充電システムをめぐる動向

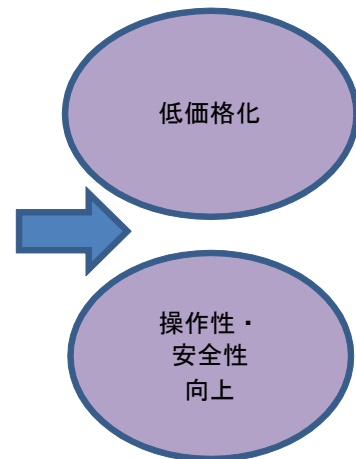
・充電設備は普通充電と急速充電に分類される(図表7-1)。前者は長い時間(7~14時間)をかけてフル充電を行うもの、後者は短い時間(30分)で80%充電を行うものである。目的が異なるので、設置者・設置場所、価格も違う。最近では、充電システムメーカー各社が他社との差別化を図るため、低価格化あるいは操作性・安全性向上を進めている。

・規格方式は様々である。急速充電では、日本勢が採用する外部設置急速充電器(CHAdemo方式)と欧州勢が開発するモーター制御インバータ利用(AC方式)があり、日本勢が前者をいち早く各国に広げる動きをみせている。普通充電では、充電制御回路を車両側(ケーブル側)に置く方式とスタンド側に内蔵する方式等があり、充電の制御・データ通信をどこでどのように行うかがポイントである。

・設置目的は、CSR・政策(広告宣伝)、自己利用、既存顧客サービス、新規顧客獲得(集客)等があり、主体毎に向いている方向が違う(図表7-2)。特に急速充電器は、設置・整備の費用負担が大きい一方、料金徴収が容易ではなく投資回収も困難なため、普及に向けて様々な工夫・調整が必要だろう。

図表7-1 充電設備の種類

充電設備の種類	普通充電			急速充電
	コンセント		ポール型	
	100V	200V	200V	
目的	フル充電			短時間で80%充電
場所	プライベート	戸建住宅・マンション、ビル、屋外駐車場等	マンション、ビル、屋外駐車場	(ごく限定的)
	パブリック	カーディーラー、カー用品店、コンビニ、病院、商業施設、時間貸駐車場等		道の駅、ガソリンスタンド、高速道路SA、カーディーラー、商業施設等
充電時間(航続距離160km)	約14時間	約7時間		約30分
本体価格例	数千円		数十万円	百万円以上



(備考) 経済産業省資料より作成

図表7-2 主体毎の充電設備の設置目的

	CSR・政策	自己利用	既存顧客サービス	新規顧客獲得(集客)
官公庁	○	○	○	
電力	○	○	○	○
カーディーラー	○		○	○
カー用品	○		○	○
運輸(貨物・旅客)	○	○		
レンタカー	○	○	○	○
高速道路サービスエリア	○		○	
サービススタンド	○		○	○
駐車場	○		○	○
商業施設(小売・飲食)	○		○	○
宿泊施設	○		○	○
住宅	○		○	○

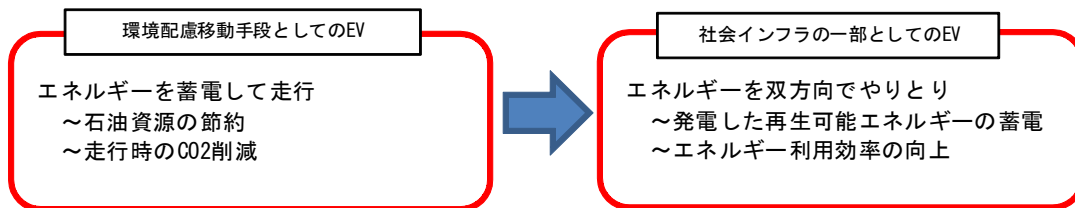
(備考) 各種資料、ヒアリングより作成

(補論2) EVのネットワーク化とデータ管理

・EVは、石油資源の節約や走行時のCO2削減等、地球環境に配慮したモビリティとして注目を浴びている。ただ、本格普及に向けては環境的意義とともに、イニシャル・ランニングコスト削減等の目に見える形での経済的メリットも必要であろう。今後スマートグリッド等が広まれば、個人用モビリティとしてだけでなく、社会インフラの一部としての役割も担う(図表8-1)。EVは、エネルギーの双方向やりとり、再生可能エネルギーの蓄電等を通じて、都市インフラの競争力を上げるためのキーマテリアルとしての側面も強まるとみられる。

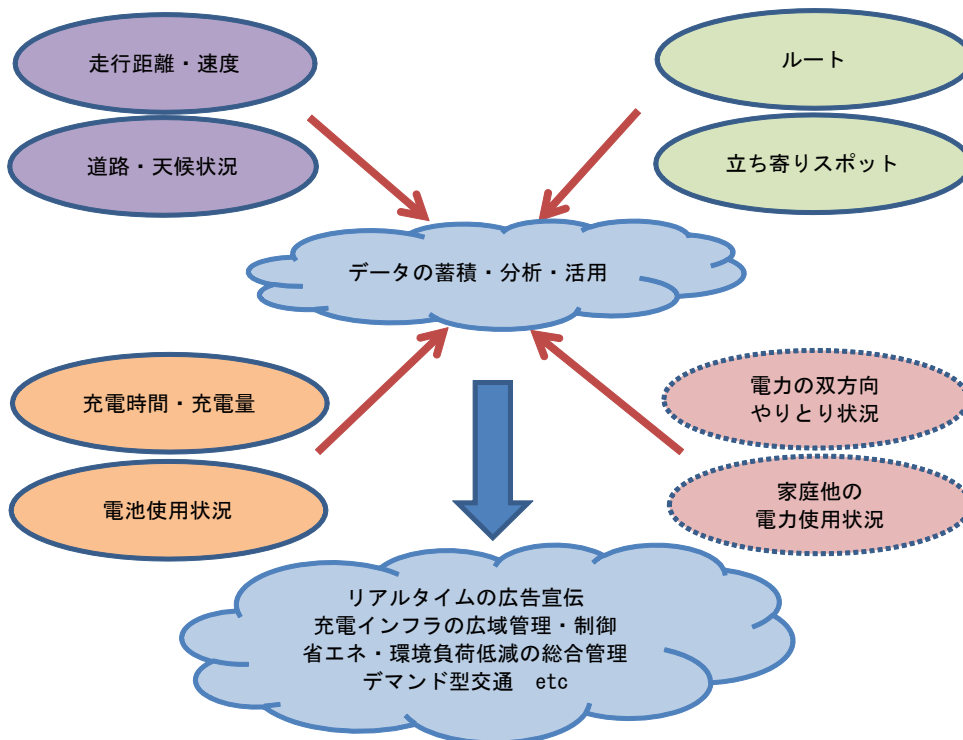
・EVは、様々なネットワークと「つながる」モビリティである。EVの使用によって、走行状況・ルート、充電・電池状況等、様々なデータが蓄積される。スマートグリッド化の進展でデータ活用範囲がさらに広がり、データを誰がどのように管理するかは大きなポイントになる(充電制御やデータ通信を車両側で行うか、スタンド側で行うかの議論もこの延長線上にある)。そのため、世界各国の自動車、電機、情報・通信、電力・インフラ等の様々な事業者がこぞってデータの獲得を狙っており、クラウド・コンピューティング等を用いたビジネスを様々な観点から検討している。ライフスタイルに応じたリアルタイムの広告宣伝、充電インフラの広域管理・制御、省エネ・環境負荷低減の総合管理、利用が多いルートでのデマンド型交通を始め、色々な応用の仕方がある(図表8-2)。

図表8-1 EVの価値向上



(備考) 日本政策投資銀行作成

図表8-2 EVに関わるデータ蓄積・分析



(備考) 日本政策投資銀行作成

[産業調査部 埴 賢治、熊切 智香]