

「EV化」とは ～ 各国の規制動向を踏まえて～

株式会社 日本政策投資銀行 産業調査部 副調査役 高柿 松之介

【要約】

2017年に入り、各国や企業が相次いで「EV化」の方針を発表する中、大規模な産業構造の変化や新たな事業機会の誕生に対する意識の高まりを背景に、「EV化」の動向が大きな注目を集めている。本稿では、自動車業界におけるこうした潮流が実際にどのような展開を予期しているのかについて分析するとともに、EVの普及を促す特徴的な環境規制や政策を概観した上で、現在および将来においてその普及に影響を与えるさまざまな要因を考察する。

1. 「EV化」が意味する動きとは

昨今、各国政府や自動車メーカーの発表する「EV化」の方針が世界的に注目を集めている。「EV化」については、内燃機関（ガソリン・ディーゼルエンジン）からモータ・電池へのパワートレインの変化や、部品点数の減少による製造工程の簡素化等を通じて、既存の産業構造を根底から覆す可能性があるという意見も聞かれる一方、実際の普及拡大にはしばらく時間がかかるという意見も聞かれる。懐疑的な意見も多い。

「EV化」の内容は、「EV」という言葉が何を意味するかによって大きく変わってくる。一般的に、「EV」とは「電気自動車 (BEV: Battery Electric Vehicle)」を指す言葉だが、近時は「電動車両」という意味で用いられるケースも多く、この場合、ハイブリッド車 (HEV: Hybrid Electric Vehicle)、プラグインハイブリッド車 (PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle)、燃料電池自動車 (FCEV: Fuel Cell Electric Vehicle) もその対象に含まれることとなる。これらの電動車両はxEVと総称される (図表1-1)。

ここで各国が公表している「EV化」の内容を整理すると、決定状況や時間軸に差はあるものの、「将来的にガソリン・ディーゼル車の販売を禁止 (ないし終了) する」という点において共通している (図表1-2)。換言すれば、各国は、必ずしもBEVへの完全移行を明言しているわけではなく、将来的な内燃機関車からの脱却、すなわちパワートレインの多様化 (xEV化) を想定していると考えられる。

xEVおよびBEVの普及状況について見ると、世界自動車販売台数に占めるxEVの割合は3%程度、BEV単独で見ただけには1%に満たないのが現状である (図表1-3)。普及に影響する要因はさまざまだが、BEVについては、短い航続距離や高くはない充電インフラの利便性、電池部品の供給制約等も指摘されており、シェアの拡大は急速には進まないとする見方もある。

2. BEVの普及と環境規制・販売奨励策

他方、成長率の観点から見れば、BEVの世界販売台数は安定して二桁の増加を続けており、xEV市場の拡大を牽引している (図表2-1)。この背景には、世界的な環境規制の強化に加え、各国政府によるBEV購入に対する販売奨励策 (インセンティブ) の付与が要因として存在していると考えられる。

例えば、自動車に関する代表的な環境規制の一つであるCO₂排出規制は、欧州を筆頭に各国で強化が進む見通しである (図表2-2)。2016MY (Model Year) における欧州主要国の新車平均CO₂排出量 (およそ115~130g/km) は、2021MYの目標値 (95g/km) を大きく上回っており、各自動車メーカーは、目標の達成に向けてCO₂排出量の少ないBEVやPHEV等のラインナップの増強を図っている (図表2-3)。

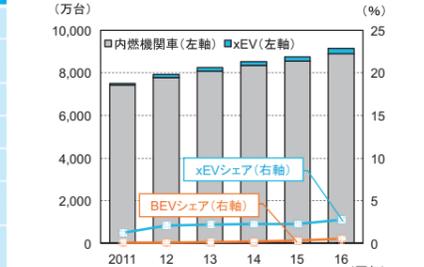
また、国内新車販売台数に占めるBEVの構成比が最も高いノルウェーでは、政府による主導の下、諸税の減免や高速料金の無料化などさまざまな優遇措置が採られており、BEV購入に対し強力なインセンティブが付与されている (図表2-4)。

図表1-2 各国「EV化」政策の例

国名	報道内容	決定状況
オランダ	2025年までに内燃機関を動力とする自動車の新たな販売を禁止	与党が提議、下院議会で賛成多数
ノルウェー	2025年以降のガソリン車およびディーゼル車の新たな販売を禁止	主要政党が合意したとの報道があるも、保守党はプレスリリースで法規制の合意について否定
フランス	2040年までにガソリン車およびディーゼル車の新たな販売を禁止	環境連帯移行大臣が発言
英国	2040年までにガソリン車およびディーゼル車の新たな販売を禁止	環境食糧省大臣が発言
ドイツ	2030年までに内燃機関の新たな販売を禁止	連邦参議院が要望を提出 (法的拘束力なし)
中国	将来的なガソリン車およびディーゼル車の新たな製造・販売の禁止を検討	中国工業情報化部次官が関係部局と検討に入っていると発表
インド	2030年までにガソリン車およびディーゼル車の新たな販売を禁止し、国内販売を100%BEVに	電力省、石炭省、再生エネルギー省、鉱山省大臣が発言

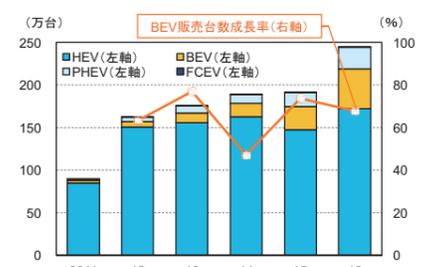
(備考) 各種報道等により日本政策投資銀行作成

図表1-3 世界自動車販売台数の推移とxEV・BEV比率



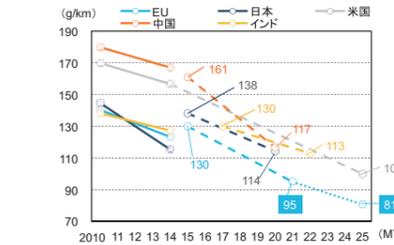
(備考) マークラインズにより日本政策投資銀行作成

図表2-1 xEV販売台数の推移とBEV成長率



(備考) マークラインズにより日本政策投資銀行作成

図表2-2 CO₂排出規制動向



(備考) 1. 各国規制当局、International Council on Clean Transportation、各種資料等により日本政策投資銀行作成
2. 実線は実績値、破線は目標値、EUの点線(25MY)は草案段階

図表2-3 欧州主要国の新車平均CO₂排出量 (2016年)



(備考) International Council on Clean Transportationホームページにより日本政策投資銀行作成

図表2-4 各国内新車販売におけるBEV構成比上位5カ国 (2016年)

順位	国名	構成比 (%)
1	ノルウェー	11.3
2	オランダ	1.1
3	フランス	1.1
4	オーストリア	1.0
5	スイス	0.9

<ノルウェー政府によるBEVインセンティブ付与の例>
・輸入関税、自動車登録税、付加価値税の免除
・道路使用料の減免
・高速料金、公共パーキングスペース等の無料化
・バス専用レーンの走行許可
(備考) マークラインズ、各種資料等により日本政策投資銀行作成

図表3-1 ZEVの種類

ZEV区分	要件	種類・備考
ZEV Zero Emission Vehicle	・どのような運転モード・状況においても、汚染物質あるいは温室効果ガスを排出しない (ゼロ排気エミッション)	BEV、FCEV等
PZEV Partial Zero Emission Vehicle	・ SULEV * レベルの排気エミッション ・ ゼロ蒸発エミッション ・ OBD * * 規制 (耐久性を15万マイルに延長) の達成 ・ 15万マイルまたは15年の保証距離・期間 * SULEV (Super Ultra-Low Emissions Vehicle) ... カリフォルニア法典にて定義される、窒素酸化物 (NOx) や非メタン有機物 (NMOC) 等の有害物質の排出量を低減させた自動車 * * OBD (On-Board Diagnostics) ... 自動車自身に搭載される故障等に関する自己診断機能	一部のガソリン車等 (2018MYより対象外)
AT PZEV Advanced Technology Zero Emission Vehicle	・ SULEV * レベルの排気エミッション ・ ゼロ蒸発エミッション ・ OBD * * 規制 (耐久性を15万マイルに延長) の達成 ・ 15万マイルまたは15年の保証距離・期間	HEV、天然ガス車等 (2018MYより対象外)
TZEV Transitional Zero Emission Vehicle	・ SULEV * レベルの排気エミッション ・ ゼロ蒸発エミッション ・ OBD * * 規制 (耐久性を15万マイルに延長) の達成 ・ 15万マイルまたは15年の保証距離・期間	PHEV、水素エンジン車等

(備考) California Air Resources Board資料、カリフォルニア法典等により日本政策投資銀行作成

図表3-2 ZEV規制の内容 (2017MY・2018MY)

	2017MY	2018MY
規制対象メーカー	・ Large Volume Manufacturer (LVM) : 米国加州において、過去3年の移動平均生産・輸入台数が60,001台以上 ・ Intermediate Volume Manufacturer (IVM) : 米国加州において、過去3年の移動平均生産・輸入台数が4,501台以上60,000台以下	・ LVM : 米国加州において、3年移動平均生産・輸入台数が5回連続して20,001台以上であり、かつ売上高が400億* を超える ・ IVM : 米国加州において、3年移動平均生産・輸入台数が5回連続して4,501台以上20,000台以下であり、かつ売上高が400億* 以下
内容	・ 加州における自動車の生産・輸入台数の14%相当のクレジット取得を義務づける ・ クレジットが不足した場合、罰金 (5千*/クレジット) を支払うか、他メーカーから余剰クレジットを購入する必要がある (相対取引) ・ LVMの場合、最低3%はZEVクレジットでなければならない ・ TZEによるクレジット取得で最大11%を補充可能 ・ AT PZEVによるクレジット取得で最大8%を補充可能 ・ PZEVによるクレジット取得で最大6%まで補充可能 ・ IVMの場合、TZEによるクレジット取得で全て補充可能 ・ PZEVによるクレジット取得で全て補充可能 ・ 余剰・不足クレジットに関しては他メーカーと売買取引が可能	・ 加州における自動車の生産・輸入台数の4.5%相当のクレジット取得を義務づける ・ クレジットが不足した場合、罰金 (5千*/クレジット) を支払うか、他メーカーから余剰クレジットを購入する必要がある (相対取引) ・ LVMの場合、最低2.5%はZEVクレジットでなければならない ・ TZEによるクレジット取得で最大2%を補充可能 ・ IVMの場合、TZEによるクレジット取得で全て補充可能 ・ PZEVによるクレジット取得で全て補充可能 ・ 余剰・不足クレジットに関しては他メーカーと売買取引が可能

(備考) California Air Resources Board資料、カリフォルニア法典等により日本政策投資銀行作成

このように、環境規制の強化や販売奨励策の存在は、BEVの普及に大きな影響を与えている。以下では、市場規模の大きい米国や中国における特徴的な規制・政策動向 (ZEV規制・NEV規制) について詳しく見ていく。

3. 米国カリフォルニア州の例 (ZEV規制)

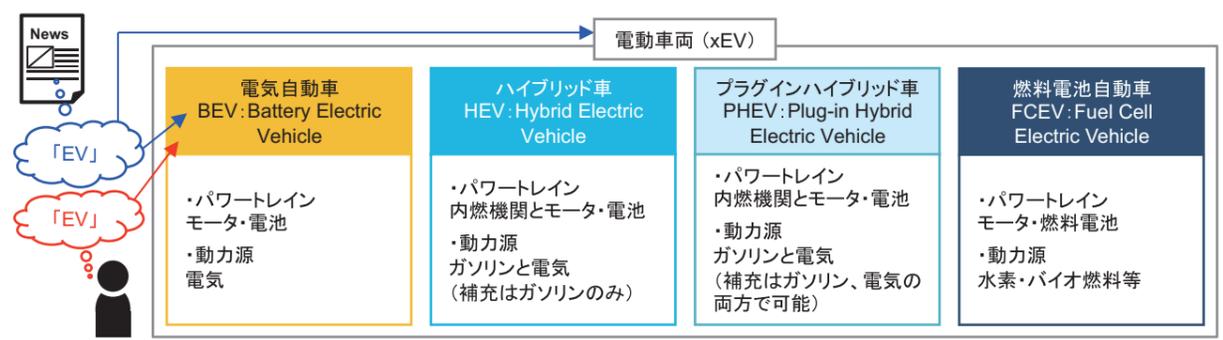
BEVの普及を促進する規制の例の一つとして、米国カリフォルニア (加) 州のゼロエミッション車 (ZEV: Zero Emission Vehicle) 規制が挙げられる。ZEVとは、いかなる運転モード・状況においても汚染物質や温室効果ガスを排出しない自動車を指すが、制度の運用上は、そのレベルに応じて大きく4つの区分に分類されている (図表3-1)。

ZEV規制は、米国加州で一定規模以上の自動車生産・輸入を行うメーカーに対し、生産・輸入台数の一定比率 (以下、「目標比率」という) について、ZEVに付与されるクレジットの獲得を義務付ける制度である (図表3-2)。目標を達成できない自動車メーカーは、規制当局に罰金を支払うか、他メーカーから余剰のクレジットを購入しなければならない。

2018MYには、ZEV対象の厳格化 (HEVはZEVの対象から外れる) や対象メーカーの範囲拡大 (判断指標の水準を引き下げる) など、現行規制からさらに強化される見通しとなっている (図表3-2)。

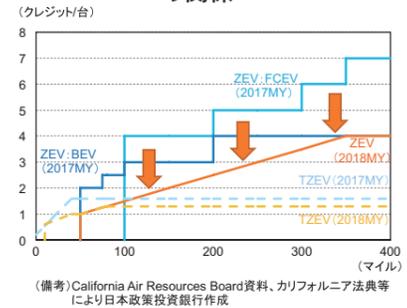
ZEVに割り当てられるクレジットは航続距離に応じて増加する (図表3-3)。California Air Resources Board (CARB) によれ

図表1-1 「EV」の内容



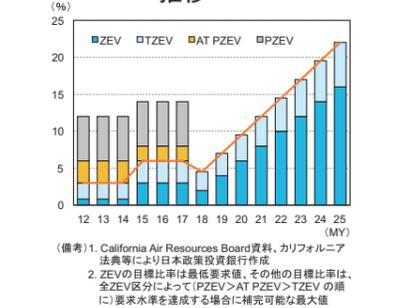
(備考) 日本政策投資銀行作成

図表 3-3 航続距離とクレジットの関係



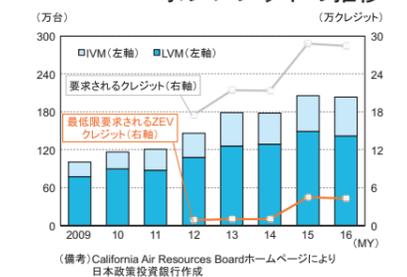
(備考) California Air Resources Board資料、カリフォルニア法典等により日本政策投資銀行作成

図表 3-4 クレジット目標比率の推移



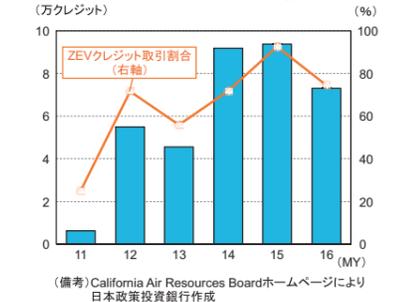
(備考) 1. California Air Resources Board資料、カリフォルニア法典等により日本政策投資銀行作成
2. ZEVの目標比率は最低要求値、その他の目標比率は、全ZEV区分によって(PZEV>AT PZEV>TZEVの順に)要求水準を達成する場合に補充可能な最大値

図表 3-5 加州におけるIVM・LVMの生産・輸入台数と要求クレジットの推移



(備考) California Air Resources Boardホームページにより日本政策投資銀行作成

図表 3-6 加州におけるクレジット取引推移



(備考) California Air Resources Boardホームページにより日本政策投資銀行作成

ば、2015MYの1台当たりの平均ZEVクレジットは3.29となっているが、2018MY以降は、1台当たり付与されるクレジットの算定方法が厳しくなるほか、目標比率も徐々に上昇する計画となっており、目標達成は一層困難になるものと思量される(図表3-3、3-4)。

米国加州のZEV規制を原型としたクレジット規制(NEV規制)が導入される(図表4-1)。

NEV規制は、中国で一定規模以上の自動車生産・輸入を行うメーカーに対し、一定比率について、NEVに付与されるクレジットの獲得を義務付ける(図表4-2)。基本構想は米国ZEV規制と同様であり、1台当たりのクレジットは航続距離に応じて増

対象メーカーに課される要求クレジットの合計値は、メーカーによる生産・輸入台数の拡大および目標比率の上昇等を背景に増加してきた(図表3-5)。また、企業間のクレジット取引量は2011MYから2016MYで約12倍に拡大している。取引対象となるクレジットの大部分はZEV(BEV)に関するものであり、一部のメーカーを除き、ZEVに関する要求クレジットについては、自社生産によってではなく、クレジット取引で対応しているのが実態である(図表3-6)。

相対取引であるためクレジットの売買単価は不明だが、目標未達時の罰金(5千ドル/クレジット)を用いて計算すれば、2016MYの市場規模は3億6千万ドル(約416億円)に達する。各自動車メーカーは今後、目標比率の増大に伴うクレジット取引コストの上昇といったリスクを踏まえ、多様化するパワートレインの開発に対応していく必要があるだろう。

4. 中国の例(NEV規制)

中国では、政策的に新エネルギー車(NEV: New Energy Vehicle)の普及を促す取り組みが実施されてきた。2019年には、

図表 4-1 NEVに関する中国の政策動向

年	内容
2009	「自動車産業調整と規制」により2009年～2011年のNEVの普及方針(生産販売や補助金、急速充電網の整備等)を制定、同期間において50万台のNEV生産販売を目標とする
2012	「省エネ・新エネ自動車産業発展計画」により2012年～2020年のNEV普及方針(生産販売、企業平均燃費規制、電池能力、主要部品における中心企業の育成等)を制定、2015年に50万台、2020年に200万台、累計500万台のNEV生産販売を目標とする
2014	「NEV普及加速のための指導意見」により、充電施設の建設、充電価格の設定、アフターサービス、電池回収、オートリースなど周辺業務の整備を促進
2015	「製造業2025」でNEVを重点領域に位置づけ、2020年までに基幹基礎部品の40%、2025年までに70%の国産化を目標に設定
2016	「NEVクレジット管理規制」により、一定規模以上の自動車メーカーに対して、その生産・輸入台数についてNEVクレジット取得の目標比率を設定することに関し、意見募集を実施
2017	「NEVクレジット管理規制」につき2回目の意見募集を実施し、2018年の施行・2019年からの導入を発表

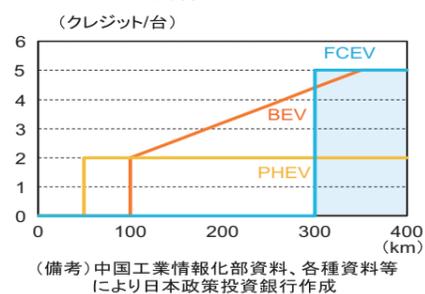
(備考) 中国工業情報化部、各種報道等により日本政策投資銀行作成

図表 4-2 NEV規制の内容

規制対象メーカー	・中国における年間の内燃機関車生産・輸入台数が30,000台以上
規制内容	・内燃機関車の生産・輸入台数に対して、2019年に10%、2020年に12%相当のNEVのクレジット取得を義務づける ・不足クレジットは他社から購入可能、翌年への持ち越し不可(2019年のみ例外) ・余剰クレジットは他社に売却可能、翌年への持ち越し不可(2019年のみ例外)、別途定められるCAFCクレジットの不足分を補充可能

(備考) 中国工業情報化部資料、各種資料等により日本政策投資銀行作成

図表 4-3 航続距離とクレジットの関係



(備考) 中国工業情報化部資料、各種資料等により日本政策投資銀行作成

図表 4-4 NEVの種類とクレジット

種類	クレジット (いずれもクレジットが1台)	条件
BEV	$0.012 \times R + 0.8$	・30分間の最高時速が100km/h以上かつ航続距離(R)が100km以上 ・航続距離に応じてクレジット変動、走行時の電力消費量が規定条件に満たない場合はクレジットを0.5倍、大きく上回る場合は1.2倍
PHEV	2	・EVモードの航続距離が50km以上 ・燃費あるいは電力消費量が規定値未満の場合はクレジットを0.5倍
FCEV	$0.16 \times P$	・航続距離が300km以上 ・定格出力(P)が基準値未満の場合はクレジットを0.5倍

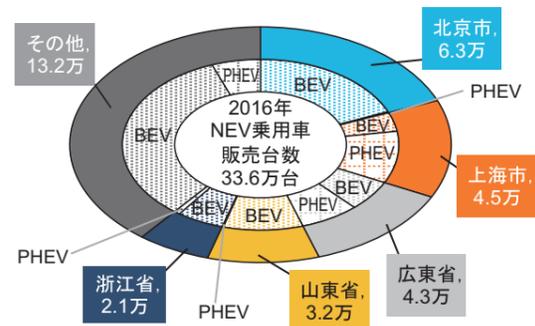
(備考) 中国工業情報化部資料、各種資料等により日本政策投資銀行作成

図表 5-1 BEVの普及に影響する都市規制の例

規制・政策	内容とNEVに対する優遇措置例
ナンバープレート規制	ナンバープレート発行数の削減、獲得の入札方式化 北京ではBEV、上海・深センではBEV・PHEVに対して、ナンバープレート無料配布等の優遇措置が採られている
交通規制	内燃機関車に対する乗り入れ・走行禁止、ナンバー末尾による走行規制 重慶ではNEVの市内有料道路通行を優遇、武漢ではNEVを橋の通行規制の対象外に
地方政府補助金	中央政府によるNEVを対象とした補助金制度に加え、地方政府による補助金制度が存在 2017年1月～9月には、34省市がNEV補助金に関する政策を発表(中央政府による補助金の半分以上とする)

(備考) 各種資料、報道等により日本政策投資銀行作成

図表 5-2 省市別NEV乗用車販売台数



(備考) International Energy Agency「Global EV Outlook 2017」、全国乗用車市場情報联席会「2016年12月新能源汽车行業月報」(出所:中国自動車技術研究中心)等により日本政策投資銀行作成

加する(図表4-3)。2018MY以降のZEV規制と同じくHEVはNEVの対象外となっており、優先的にBEV・PHEV等の普及促進を図る制度になっていると言える(図表4-4)。

なお、中国ではNEV規制と企業平均燃費規制(CAFC: Corporate Average Fuel Consumption)からなるダブル・クレジット制度が整備される予定であり、NEVクレジットをCAFCクレジットの不足分に充てることも可能となる(図表4-2)。世界最大の自動車市場である中国の販売構成の変化がもたらす影響は非常に大きく、こうした動きを直接的に促進するクレジット制度については、今後も動向を注視する必要がある。

5. 中国の例(都市規制・補助金制度)

足元中国でNEVの普及を促進している別の要因として、補助金や都市政策によるNEV購入に対するインセンティブの付与を挙げることができる。実際に各都市では、BEV・PHEVに対するナンバープレート発行の優遇や乗り入れ規制の緩和など、さまざまな政策が採用されている(図表5-1)。

2016年における省市別NEV販売台数を見ると、都市規制によってNEV購入に対する優遇が図られている北京市や上海市は上位に位置している。特に、BEVについてのみナンバープレートの発行が優遇されている北京市でBEVの販売が大きい一方、BEV・PHEVの両方に優遇措置が採られている上海市では航続距離等で利便性の高いPHEVが選好されており、実際に販売奨励策を反映した結果が得られている(図表5-1、5-2)。

また、中国全土でBEV・PHEV・FCEV購入に対し中央政府の補助金が利用可能であるほか、都市ごとに地方政府による補助金制度も整備されており、両制度が価格設定の面からNEVの普及を支えている(図表5-1、5-3)。ただし、中央政府の補助金制度については2017年以降段階を経て縮小する方針が示されており、将来的な制度の持続可能性について懸念が存在するという点には注意が必要である。

6. 「EV」化の潮流と規制強化の例に見るインプリケーション

世界的な潮流となっている「EV化」は、正確にはパワートレインの多様化(xEV化)を想定した動きであり、必ずしも内燃機関車が全てBEVに置き換わることを意味するものではない。

図表 5-3 中央政府による補助金制度の変遷

年	乗用車				商用車				
	導入都市数	PHEV	BEV	FCEV	導入都市数	HEV	PHEV	BEV	FCEV
2009	—	—	—	—	13	42万円	—	50万円	60万円
2010	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2012	6	5万円	6万円	—	—	—	42万円	50万円	30万円
2013	28	3.5万円	6万円	20万円	28	—	25万円	50万円	30万円
2014	対象都市数を88都市に拡大								
2015	2014年の補助率は2013年比▲5%、2015年は同▲10%								
2016	全土	3万円	5.5万円	20万円	全土	—	25万円	50万円	30万円
2017	全土	2.4万円	4.4万円	20万円	全土	—	15万円	30万円	30万円
2017～	2017年、2018年の補助率は2016年比▲20%、2019年、2020年は同▲40%								

(備考) 1. 政府発表資料、各種報道等により日本政策投資銀行作成
2. 補助金額は台当たりの最大値、実際は航続距離等に応じ変化
3. 商用車は、2012年以前は車長10m以上、2013～2015年は車長6m以上、2016年以降は車長10m以上が対象

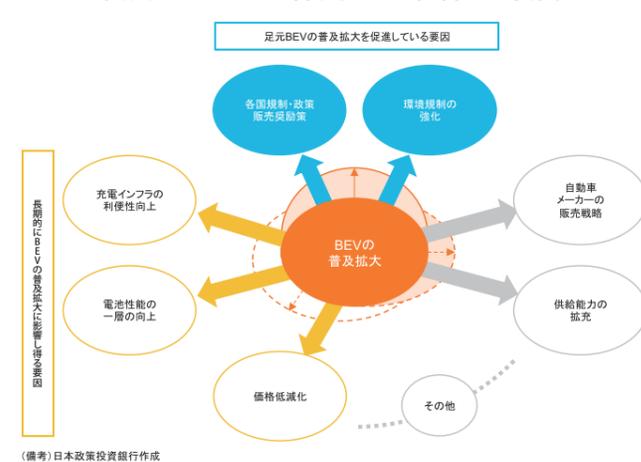
実際、世界自動車販売台数におけるBEVの構成比は未だ低位であり、普及の本格化に向けては、需要(利便性)と供給(生産能力)の両面から改善すべき点が多いという意見も存在している。

ただし、BEVの販売台数が堅調に増加を続けているという事実も忘れてはならない。今後も、環境規制の強化や各国の販売奨励策等を背景に、こうしたトレンドは継続するものと考えられる。特に、世界最大の自動車市場である中国において、直接的に販売構成の変化を促す規制が導入される点については、状況を正しく認識した上で、対応を検討する必要があるだろう。

少なくとも短期的には、米国加州や中国の例のように、限定的な地域においてBEV市場の拡大が続くものとみられる。自動車メーカーは、今後、各地域の置かれた環境を踏まえ、当該時点・当該地域における、最適なパワートレイン戦略の立案を求められることとなる。

また、長期的には、BEV市場の拡大を支えている規制や政策の動向を引き続き把握するとともに、自動車の持つ利便性の向上に伴う需要変化のタイミングを見逃すことのないよう、技術動向や利用環境の整備等にも注目しておく必要があるだろう(図表6-1)。

図表 6-1 BEVの普及拡大に影響する要因



(備考) 日本政策投資銀行作成