

令和２年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業
次世代自動車普及動向の調査
報告書

令和３年２月
みずほ情報総研株式会社

目次

I.	背景・目的	1
II.	市場動向等の調査	2
1	新車販売台数	2
1.1	世界全体の動向	2
1.2	調査対象国の動向	3
2	自動車メーカーにおける電気自動車等の普及に関する目標等	17
2.1	調査対象	17
2.2	電気自動車等の普及に関する目標等	17
III.	電気自動車等の普及政策等の調査	20
1	内燃機関自動車に対する各国・地域の方針	20
2	調査対象国における電気自動車等に対する普及政策	22
2.1	ユーザーに対する主な政策	22
2.2	製造事業者等に関する政策（燃費規制・ZEV 規制）	34
3	自動車の取得環境	50
3.1	調査対象国の自動車取得環境に関する概況	50
3.2	自動車取得環境と電気自動車等のシェアの関係	51
IV.	その他：電気自動車等の今後の普及動向に影響し得る要素の調査	63
1	蓄電池に関わる研究開発の動向等	63
1.1	調査目的	63
1.2	蓄電池に関わる研究開発の概況	63
2	電気自動車等の充電方法	72
2.1	調査目的	72
2.2	充電方式の分類と特徴	72
3	電気自動車等に特有な利用価値	75
3.1	調査目的	75
3.2	電気自動車等によるエネルギーインフラとしての価値	76
4	電気自動車等のユーザーに対する ESG の観点からの評価	79
4.1	調査目的	79
4.2	ESG の観点からの評価	79
V.	結び	81

I. 背景・目的

2030年を目標年度とする乗用車の燃費基準は、第5次エネルギー基本計画（次世代自動車の新車販売台数に占める割合を2030年までに5割から7割とする）等を考慮し策定された。また、新たに燃費規制の対象とした電気自動車等は20%の普及割合を考慮し、クリーンディーゼル自動車については普及割合を5%として、燃費基準を策定されたところである。燃費基準は、その規制の達成判定を企業別平均燃費で行うため、各製造事業者等には各々の経営戦略や技術戦略に応じて燃費基準を達成すればよく、次世代自動車の普及割合を達成することを要求していない。

一方で、次世代自動車が普及することは、燃費向上に大きく資するものであるため、次世代自動車の普及割合が向上することは重要である。総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会自動車判断基準ワーキンググループの乗用自動車燃費基準の取りまとめ（2019年6月25日）では、「2020年度燃費基準の達成状況、電気自動車及びプラグインハイブリッド自動車等の燃費性能に優れた自動車に対する国民の理解の進展や国内外における普及状況等を踏まえて中間評価を行い、例えば目標年度前のエネルギー消費効率の改善分の達成判定における評価等、追加的な考慮事項の必要性について検討することとなっており、これらの検討にあたっては、諸外国の事例等も踏まえ、乗用車全体のエネルギー消費効率の向上を促進するものとなるよう留意すること。」とされている。

本事業では、国内外における次世代自動車等の普及状況を把握するため、主要な自動車市場における、次世代自動車の普及政策や新車販売台数に占める次世代自動車の販売台数について、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車に重点をおいて調査を実施した。

なお、本調査では、自動車販売台数および電気自動車の販売台数に着目し、主たる調査対象を日本、米国（カリフォルニア州含む）、ドイツ、フランス、ノルウェー、中国とした。また、我が国のトップランナー制度に関する示唆を得る観点から、次世代自動車のうち、電気自動車およびプラグインハイブリッド自動車を主たる対象とし、本調査では電気自動車とプラグインハイブリッド自動車を併せて「電気自動車等」と呼んでいる。

II. 市場動向等の調査¹

1 新車販売台数

1.1 世界全体の動向

2010 年以降の世界全体の自動車販売台数の推移は下図の通り。2017 年をピークとし、近年では減少傾向にある。特に、2020 年の減少幅が大きく、コロナ禍の影響を反映していると考えられる。また、2020 年の月別の自動車販売台数の推移を示したのが図 II-2 である。春先に販売台数が落ち込んでいるものの、年末にかけて徐々に販売台数の回復が見られている。

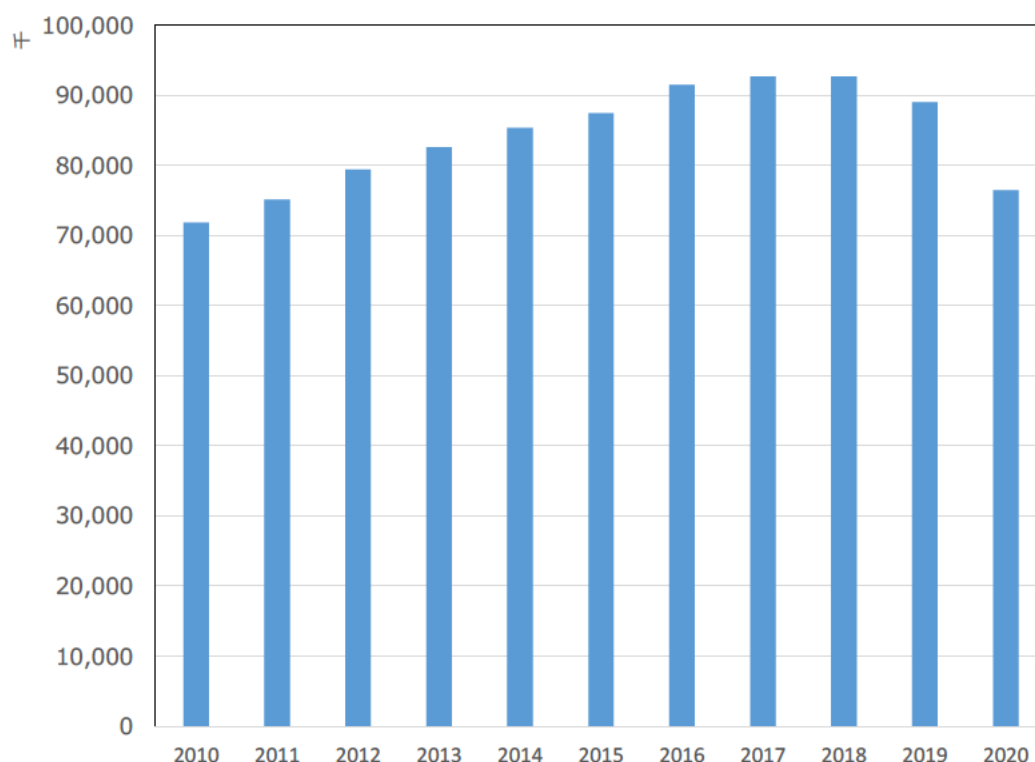


図 II-1 世界全体の自動車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

¹ 販売台数等の集計にあたって、Marklines 情報プラットフォームを利用した。日本、ドイツ、フランス、ノルウェーは登録台数を示しており、米国は小売販売台数、中国は工場出荷台数（輸入車は含まれない）を示している。なお、乗用車を集計した際は、日本では小型車・軽自動車を含めており、米国では小型トラック（SUV や MPV など）を含めており、中国では微型バン（ミニバンなど）を含めている。

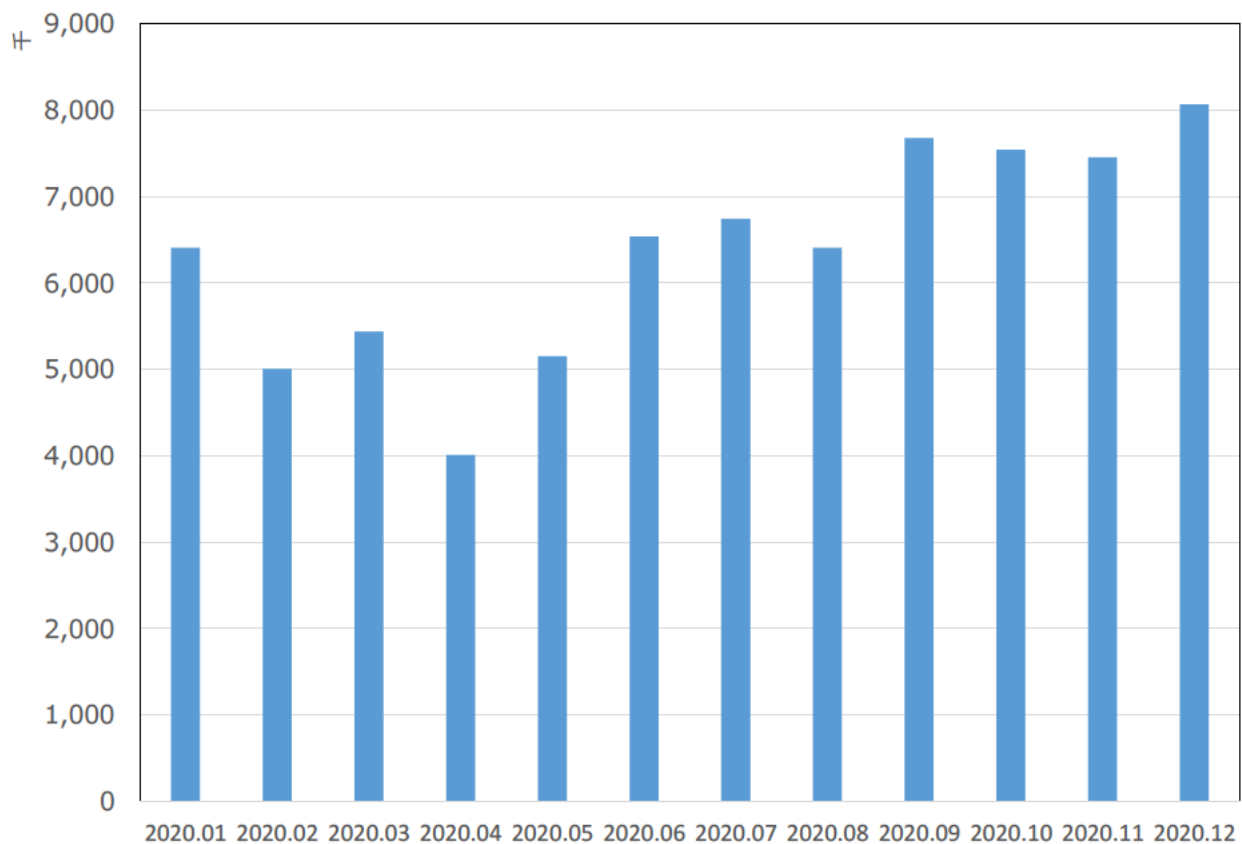


図 II-2 世界全体の自動車販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

1.2 調査対象国の動向

1.2.1 調査対象国の全体の傾向

調査対象国における自動車販売台数の傾向は下記の通りである。図 II-3 から分かるように、中国および米国が販売台数をけん引している。また、図 II-4 から分かるように、2020 年はまずは 2 月に中国で販売台数が大きく落ち込み、その後、数カ月遅れて、他国でも販売台数が落ち込んでいることが分かる。

図 II-5 では調査対象国における乗用車販売台数に占める電気自動車等シェアの推移を比較した。ノルウェーは他国と比較して電気自動車等シェアが大きく、継続して上昇している。また、直近ではドイツ・フランスのシェアも上昇しているものの、日本・米国・中国の同シェアは依然として低いままである。

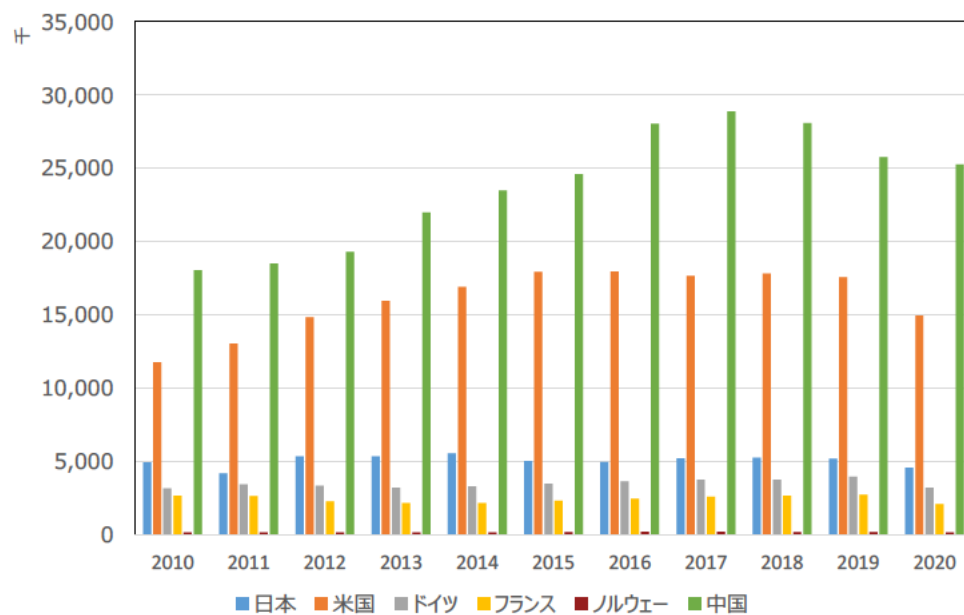


図 II-3 調査対象国の自動車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

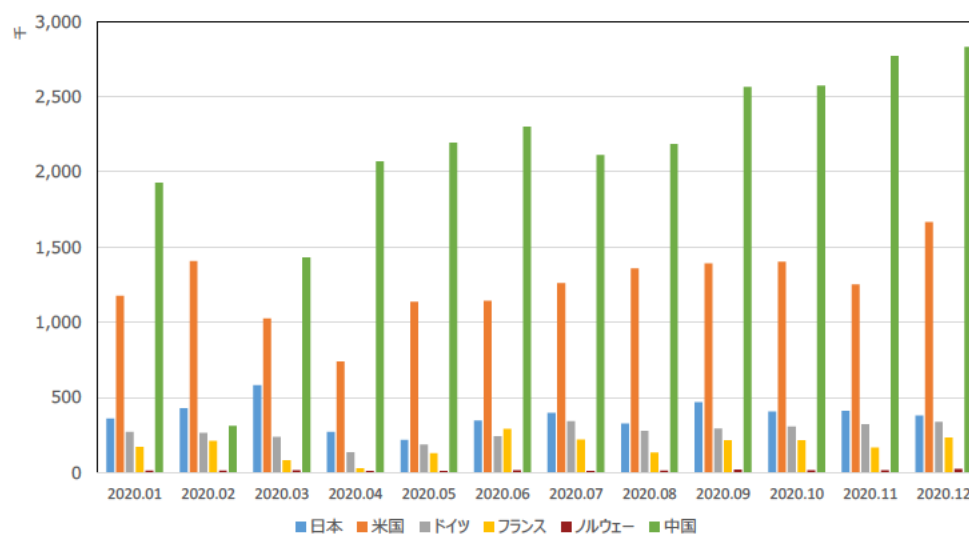


図 II-4 調査対象国の自動車販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

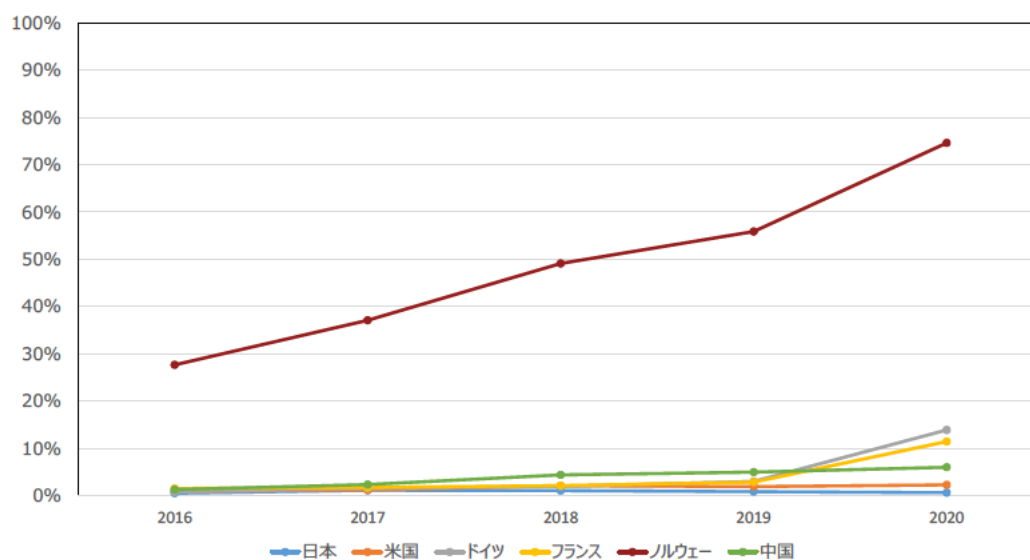


図 II-5 調査対象国の電気自動車等シェアの推移（2016 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

1.2.2 日本の傾向

(1) 乗用車の傾向

日本の自動車販売台数のうち、乗用車の販売台数の推移は下記の通り。乗用車販売台数は横ばい～やや減少傾向にある。

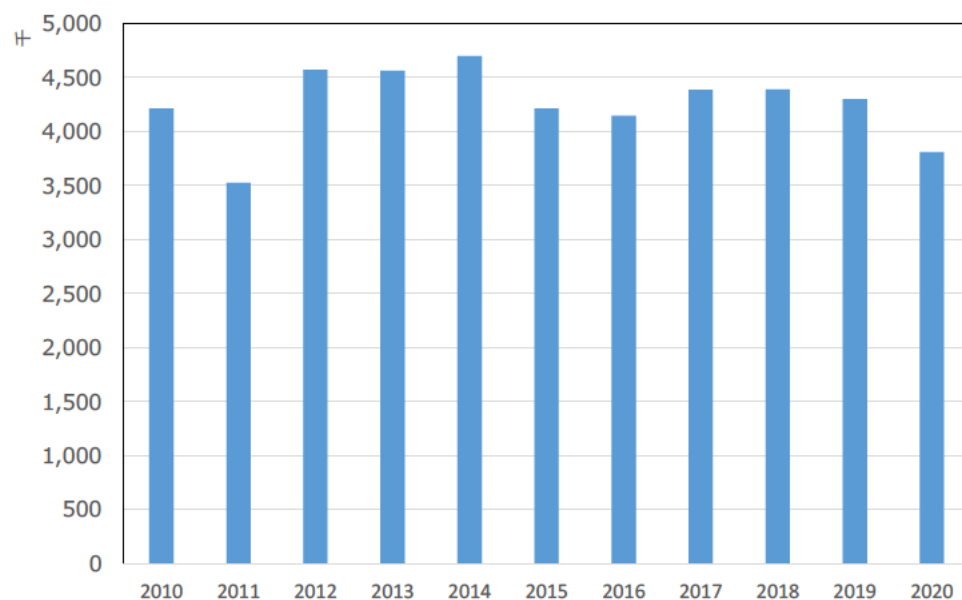


図 II-6 日本の乗用車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

(2) 電気自動車等の傾向

電気自動車等の販売台数は、近年減少傾向であり、2020 年では 2017 年の半数程度しかない。また、新車販売台数に占める電気自動車等の割合も継続して低いままであり、近年は 1%未満で横ばいとなっている。販売台数およびそのシェアの両方について、電気自動車等へのシフトは足踏み状況にあると言える。

ただし、図 II-8 を他国のグラフと比較して分かるように、日本ではハイブリッド自動車の割合が高くなっており、ハイブリッド自動車を含めた電動化率では、他国に後れを取らない。

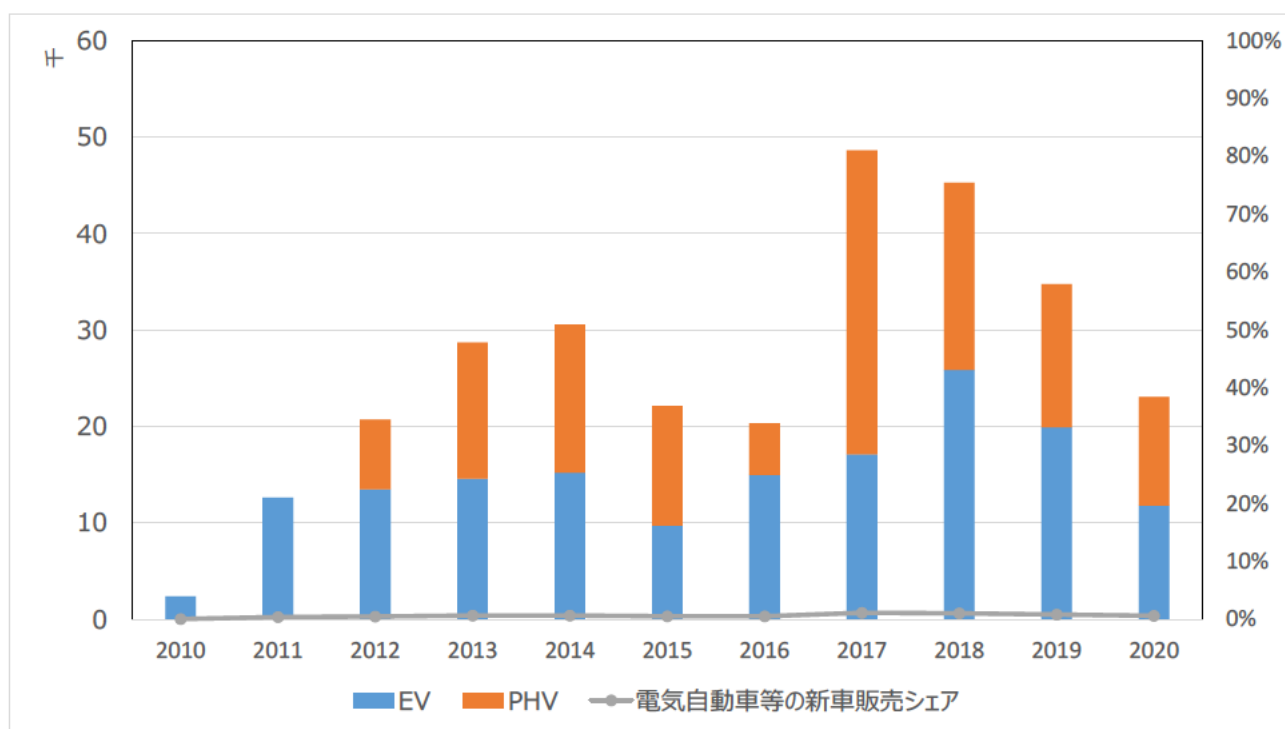


図 II-7 日本の電気自動車等の販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成



図 II-8 日本のパワートレイン別の販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

1.2.3 米国の動向

(1) 乗用車の傾向

米国の自動車販売台数のうち、乗用車の販売台数の推移は下記の通り。近年の乗用車販売台数は横ばい～やや減少傾向にあり、2020 年で大きく減少となった。

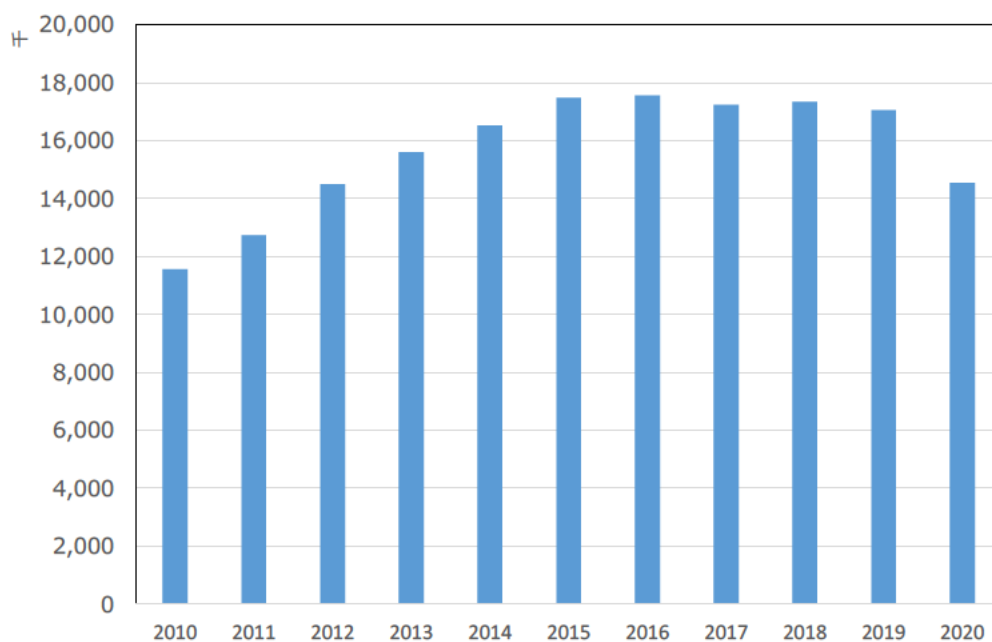


図 II-9 米国の乗用車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

(2) 電気自動車等の傾向

電気自動車等の販売台数は徐々に増えており、特に 2018 年に大きく伸びている。2018 年は、カリフォルニア州などで導入されている ZEV 規制について、ハイブリッド自動車が ZEV と見做されなくなったタイミングと重なっており、そうした政策の変化が電気自動車等の販売台数の増加に一部で寄与していると考えられる。他方、乗用車の販売台数に占める電気自動車等の割合は依然として低いままであり、数%程度となっている。

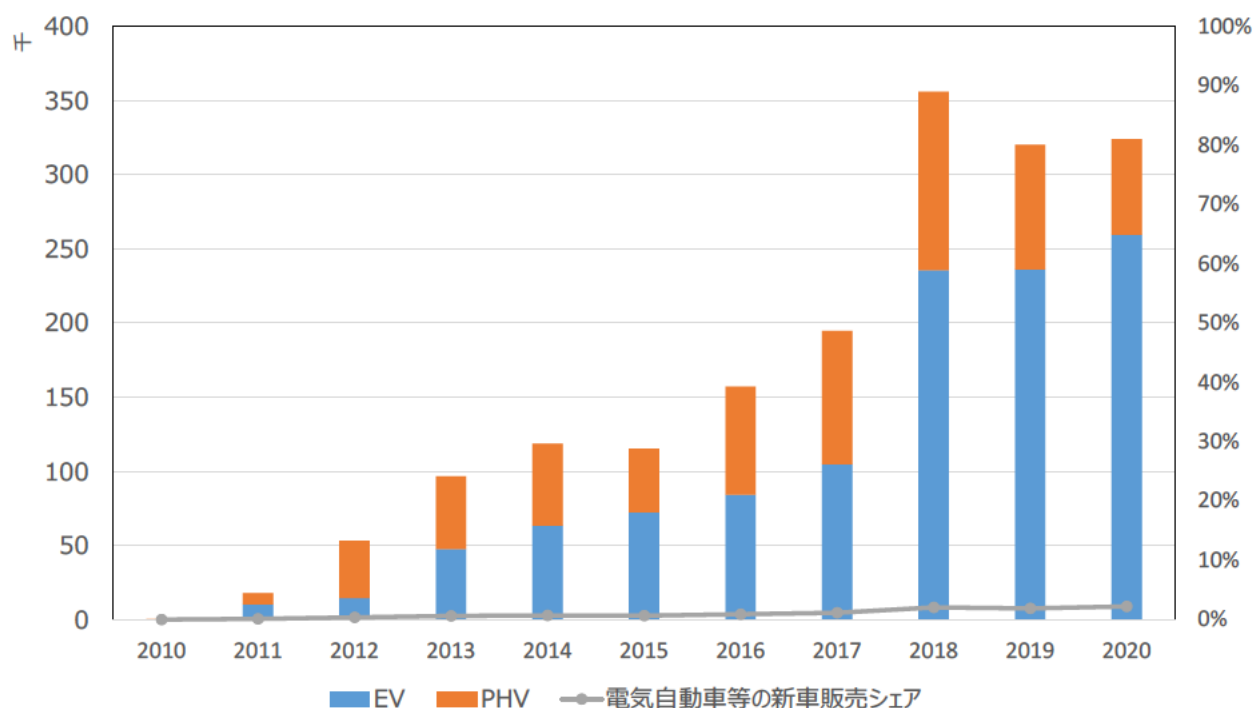


図 II-10 米国の電気自動車等の販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

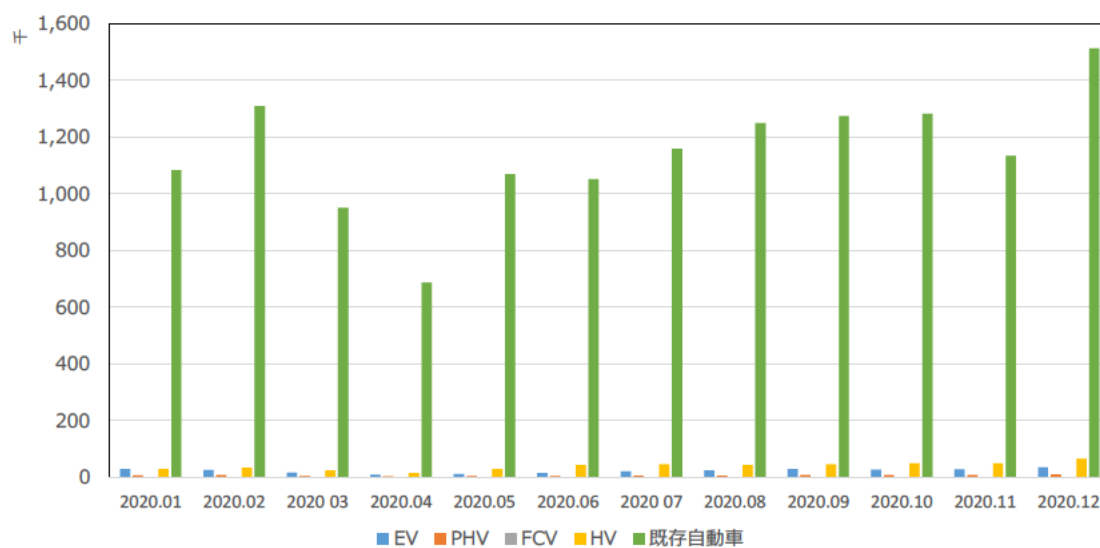


図 II-11 米国のパワートレイン別の販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームよりみずほ情報総研作成

1.2.4 ドイツの動向

(1) 乗用車の傾向

ドイツの自動車販売台数のうち、乗用車の販売台数の推移は下記の通り。2020 年を除けば、やや増加傾向にある。

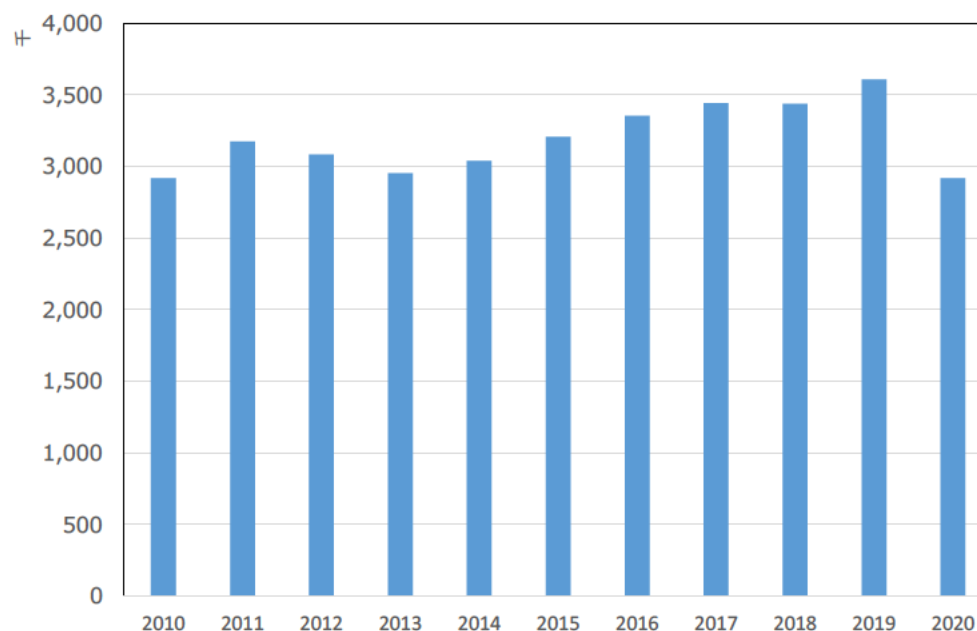


図 II-12 ドイツの乗用車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

(2) 電気自動車等の傾向

電気自動車等の販売台数は増えつつあり、特に 2020 年に急増している。また、それに伴って電気自動車等のシェアも拡大しており、2020 年時点で 10 数%程度である。これは、2020 年にドイツがコロナ禍への対策として、電気自動車等への補助を拡大しているのが一因と考えられる。実際、ドイツ政府は 2020 年 7 月から時限付きで補助金を拡大しており、同月以降、電気自動車等の販売台数が伸びていることが分かる。

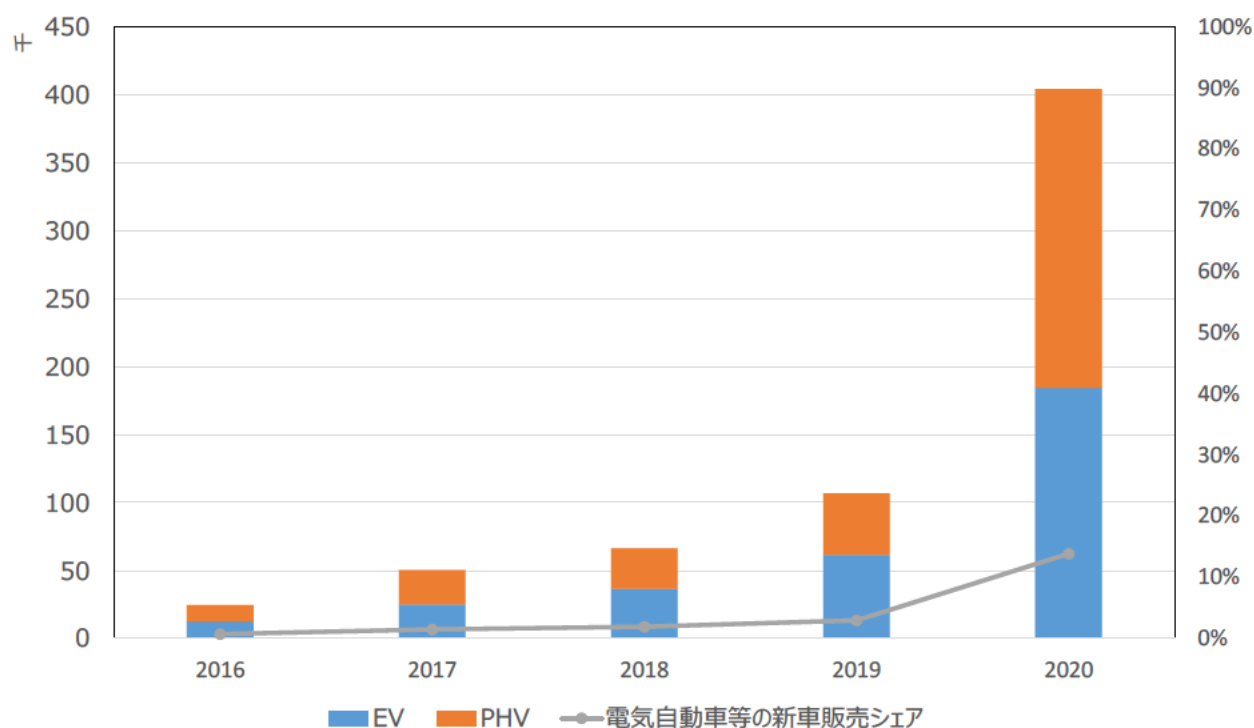


図 II-13 ドイツの電気自動車等の販売台数の推移（2016 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成



図 II-14 ドイツのパワートレイン別の販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

1.2.5 フランスの動向

(1) 乗用車の傾向

フランスの自動車販売台数のうち、乗用車の販売台数の推移は下記の通り。ドイツと同様、2020 年を除けば、やや増加傾向にある。

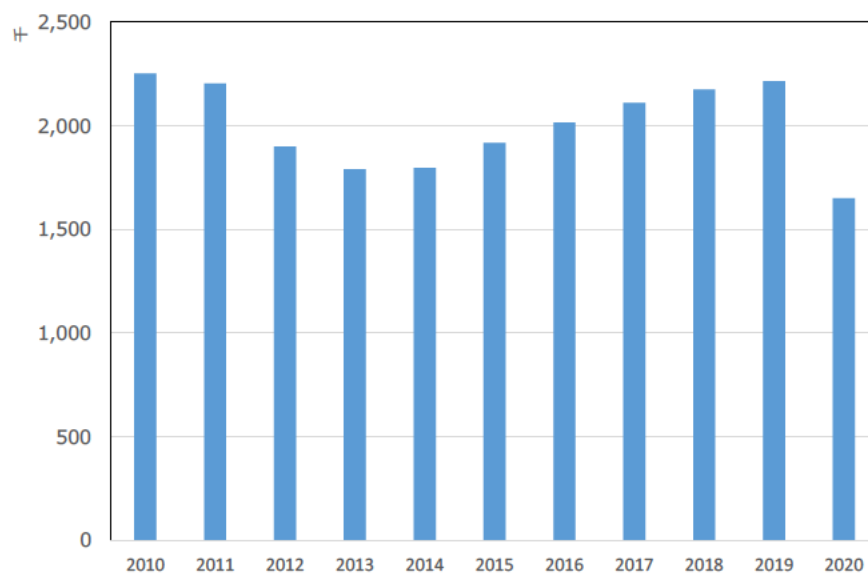


図 II-15 フランスの乗用車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

(2) 乗用車のうち、電気自動車等の傾向

ドイツとほぼ同様の傾向を示しており、販売台数が増加傾向にあり、特に2020年に急増している。また、それに伴って電気自動車等のシェアも拡大しており、2020年時点で10数%程度である。ドイツと同様、フランスでも2020年に電気自動車等への補助金を増額しており、6月以降、電気自動車等の販売拡大に寄与していると考えられる。

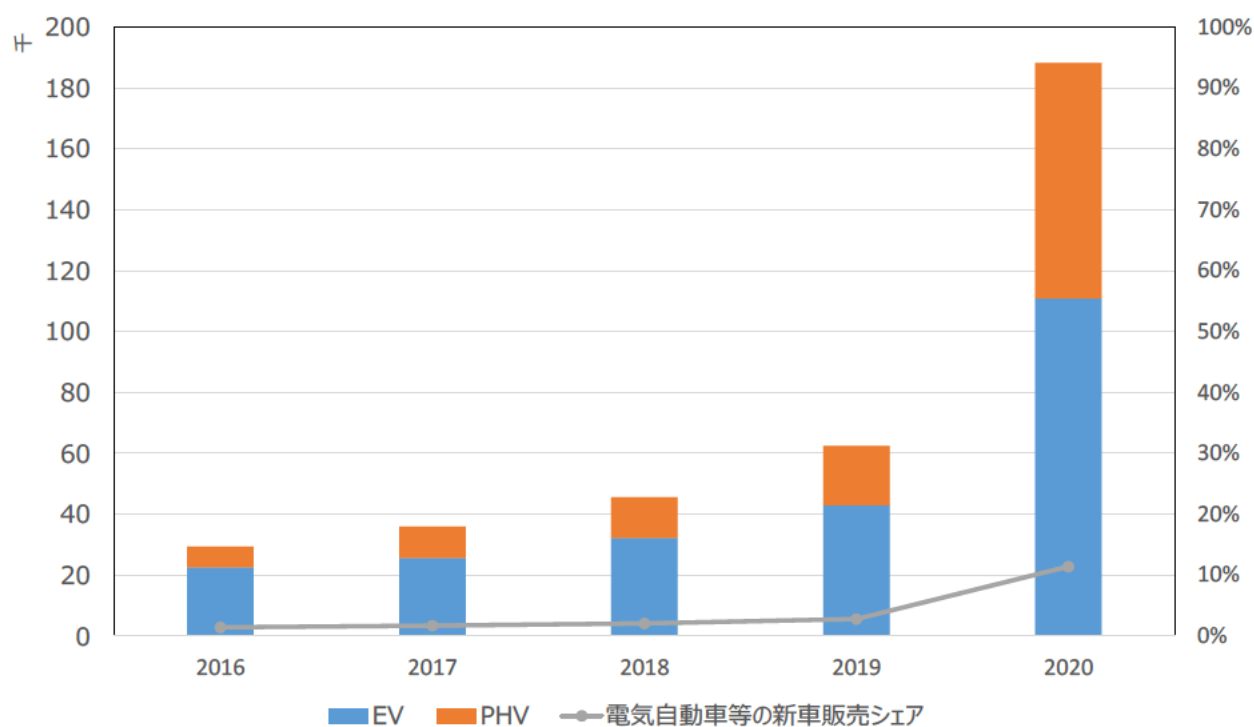


図 II-16 フランスの電気自動車等の販売台数の推移（2016年～2020年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

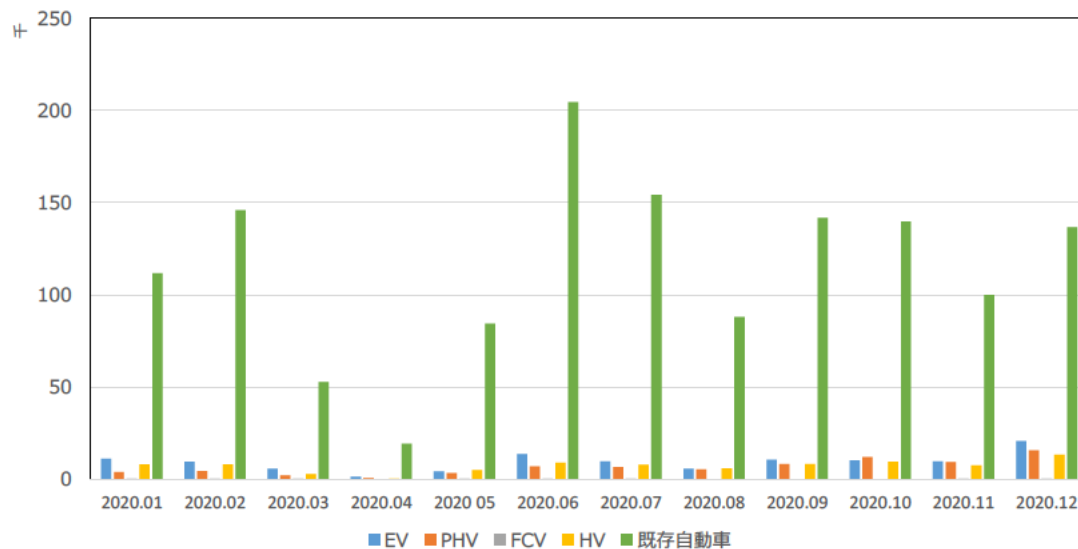


図 II-17 フランスのパワートレイン別の販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

1.2.6 ノルウェーの動向

(1) 乗用車の傾向

ノルウェーの自動車販売台数のうち、乗用車の販売台数の推移は下記の通り。ノルウェーは2020年の販売台数もほぼ横ばいであり、自動車販売台数の面からは、コロナ禍の影響が小さかったと想定される。

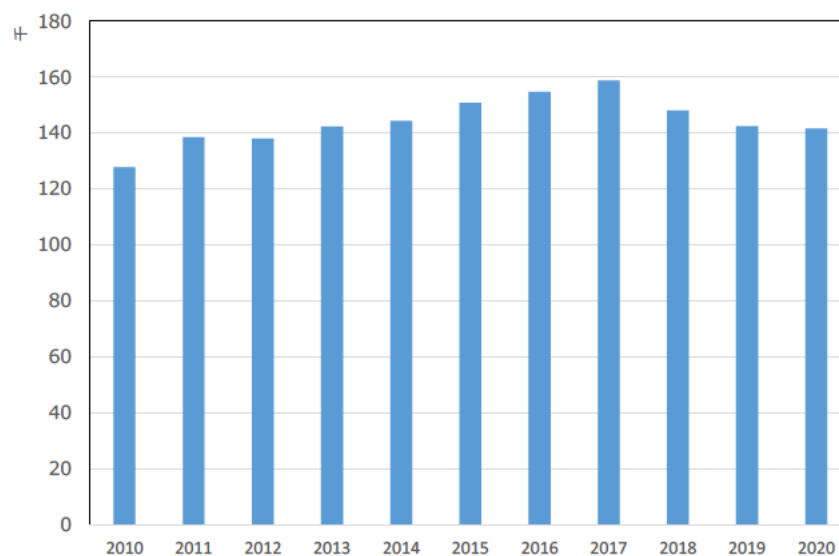


図 II-18 ノルウェーの乗用車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

(2) 電気自動車等の傾向

電気自動車等の販売台数は右肩上がりで増えつつあり、シェアも順調に伸ばしてきている。ノルウェーは新車販売に占める電気自動車等の割合が世界一とも言われており、2020年は、新車販売に占める電気自動車等のシェアが約75%にまで達している。

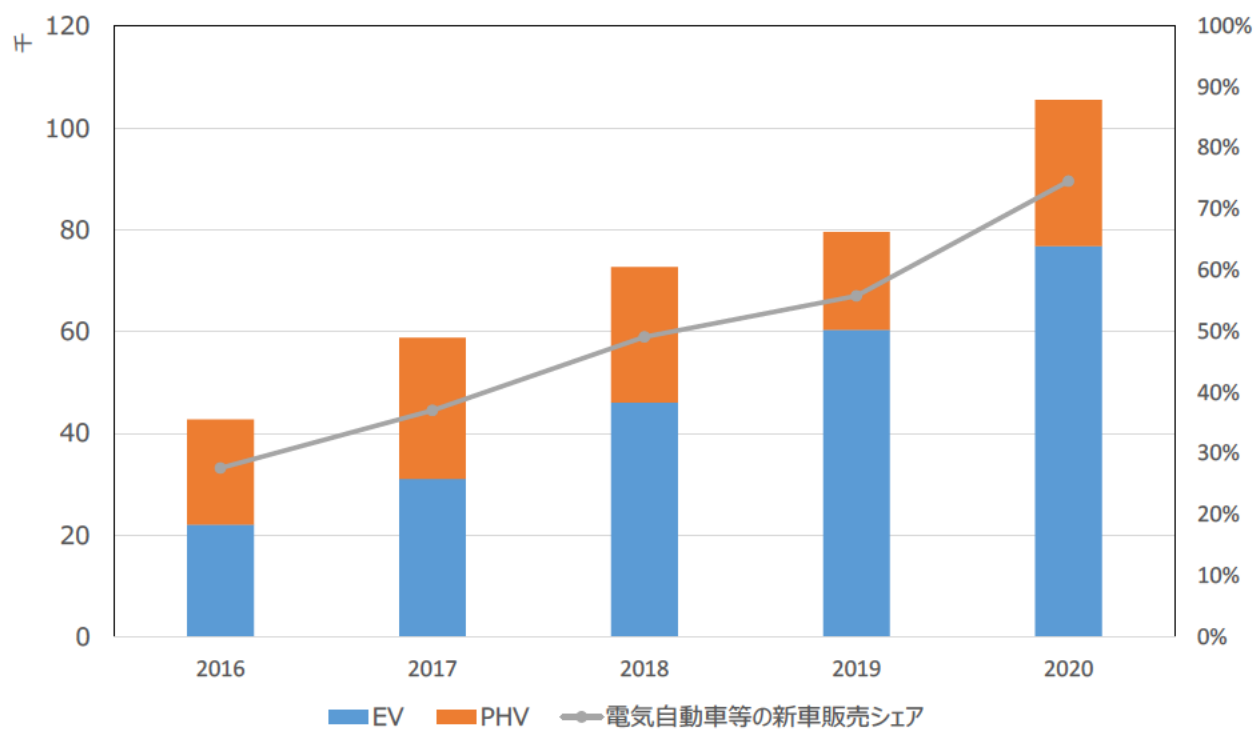


図 II-19 ノルウェーの電気自動車等の販売台数の推移（2016年～2020年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

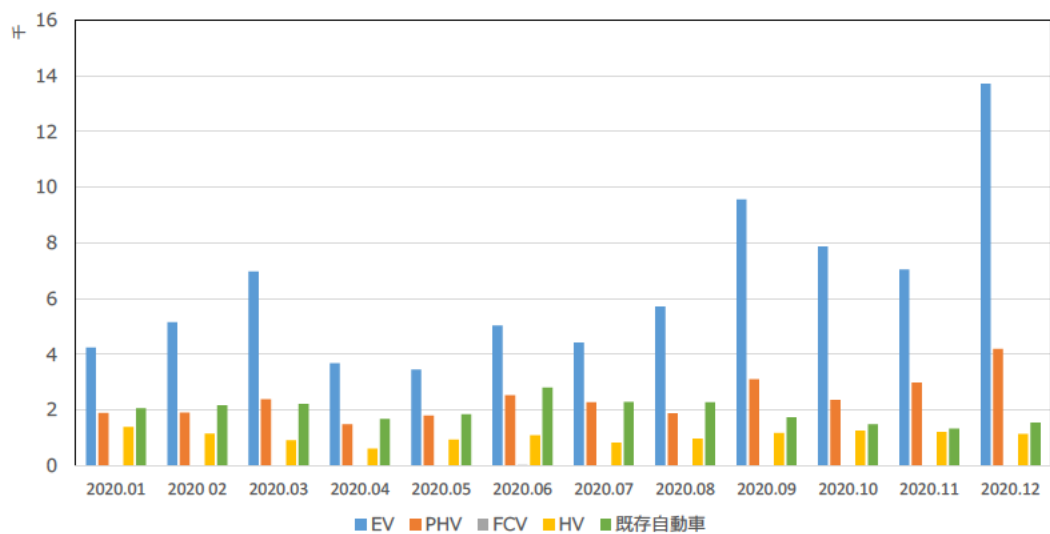


図 II-20 ノルウェーのパワートレイン別の販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

1.2.7 中国の動向

(1) 乗用車の傾向

中国の自動車販売台数のうち、乗用車の販売台数の推移は下記の通り。直近では、乗用車販売台数はやや減少傾向にある。

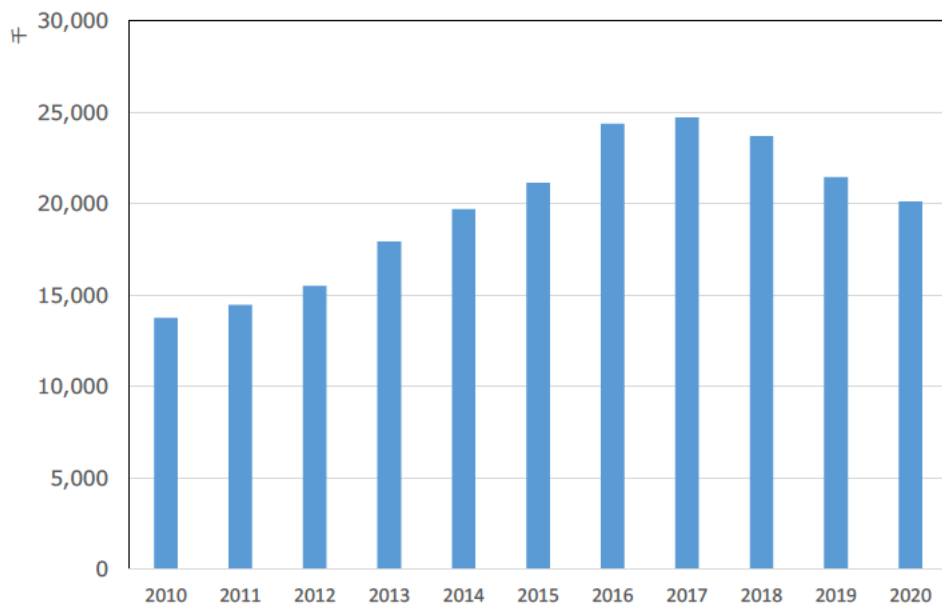


図 II-21 中国の乗用車販売台数の推移（2010 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

(2) 電気自動車等の傾向

電気自動車等の販売台数は増えつつあり、それと共に電気自動車等のシェアも徐々に拡大し、2020年時点では5%程度になっている。

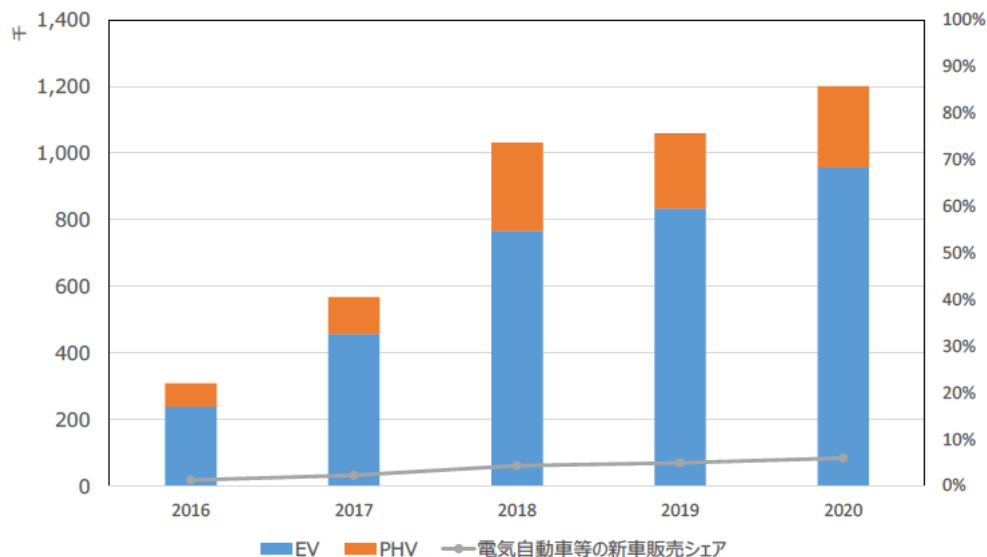


図 II-22 中国の電気自動車等の販売台数の推移（2016 年～2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

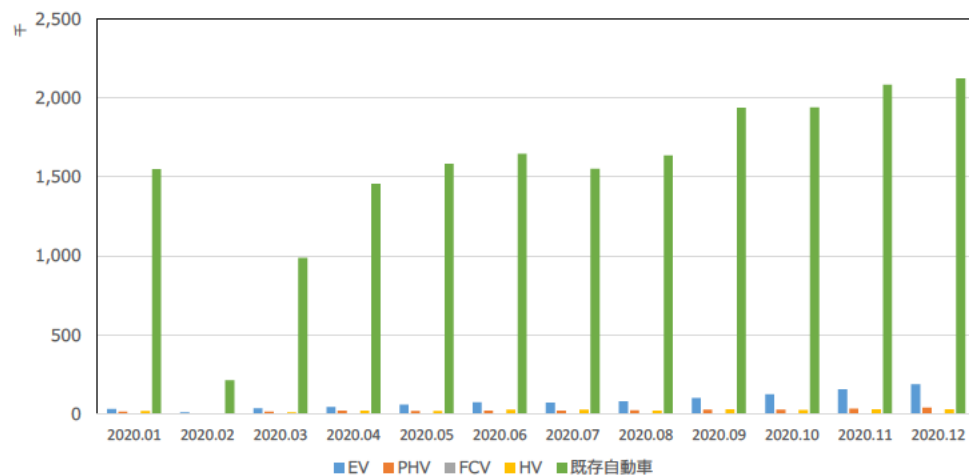


図 II-23 中国のパワートレイン別の販売台数の推移（2020 年）

（出典）Marklines 情報プラットフォームより作成

2 自動車メーカーにおける電気自動車等の普及に関する目標等

2.1 調査対象

調査対象国（日本・米国・ドイツ・フランス・ノルウェー・中国）における主な企業の電気自動車等に関する経営方針・販売目標等を調査した。各国における調査対象企業は下表の通りである。

表 II-1 調査対象企業の一覧

国名	企業名
日本	トヨタグループ、ホンダ、スズキ、ルノー・日産
米国	GM グループ、Ford グループ、トヨタグループ、FCA、ホンダ、ルノー・日産
ドイツ	VW グループ、Daimler グループ、PSA、BMW グループ、Ford グループ、ルノー・日産
フランス	PSA、ルノー・日産、VW グループ、トヨタグループ、FCA
ノルウェー	VW グループ、Tesla、トヨタグループ、BMW グループ、現代-起亜自動車グループ、ルノー・日産、吉利控股集团(Geely)、PSA
中国	VW グループ、GM グループ、ホンダ、吉利控股集团(Geely)、トヨタグループ、ルノー・日産、現代-起亜自動車グループ、長城汽車股份 (Great Wall)、長安汽車(集団) (Changan/Chana)、上海汽車工業(集団)総公司 (SAIC)、奇瑞汽車 (Chery)、Daimler グループ

(出典) Marklines 情報プラットフォームより各国の主な企業を抽出して作成

2.2 電気自動車等の普及に関する目標等

2.2.1 全体傾向

ホームページで公開されている情報を基に、各社の電気自動車等の普及に関する目標等を整理した。2025 年や 2030 年をマイルストーンとして設定し、販売目標を掲げると共に、車種展開についても徐々に拡大していくことが言及されている。

表 II-2 調査対象企業の電気自動車等に関する目標等

企業名	販売目標	車種展開の目標
トヨタ	2030 年に 550 万台の電動車販売（HV を含む）を掲げていたが、2025 年に前倒し	2020 年代前半に EV10 車種を販売予定
日産	2023 年度までに年間 100 万台の電動車販売を掲げていたが、目標を刷新。2030 年代早期より、主要市場に投入する新型車をすべて電動車とする。	主要市場の新型車すべてを電動化
ホンダ	2030 年に四輪車グローバル販売台数の 3 分の 2 を電動化	2022 年までにヨーロッパの主流モデル 6 車種で電動車を発売する
スズキ	2030 年以降、電動化製品の量的拡大を図る	軽自動車 EV・小型車 EV の開発を進める
BMW	2021 年：25% 2025 年：33% 2030 年：50%	2023 年までに 25 車種を開発（内、EV12 車種、PHV・HV13 車種）
VW	2025 年に 300 万台の EV を製造・販売し、10 年間で 2200 万台の EV を販売	2030 年までに全モデルの電動化（ハイブリッド含む） 2028 年までに 70 モデルの EV を展開予定
Renault	（販売台数に関する目標は不詳）	2021 年から 2022 年にかけて BEV2 車種、PHEV2 車種、HEV4 車種を展開予定
GM	2025 年：100 万台（EV）	2025 年頃までに全世界で 30 車種の EV を提供する。
Ford	2022 年末までに 100 万台の電動乗用車を販売	2022 年までに電気自動車に 115 億ドル以上を投資し、ヨーロッパで市場に投入するすべての乗用車の電動バージョンを提供する。
Daimler	2025 年：販売台数の最大 25%が電気自動車になる 2030 年：PHV または EV で自動車販売台数の 50%以上を達成する	2022 年までにメルセデスベンツカーのすべてのモデルで、顧客は電動車を選択できるようになる（計 50 種）
FCA	（販売台数に関する目標は不詳）	2022 年までに、12 の電動推進システム（BEV、PHEV、フルハイブリッドおよび 2 つのマイルドハイブリッド）を提供する予定
PSA	（販売台数に関する目標は不詳）	2021 年には、半数の車種で EV あるいは PHV を選択できるようになり、2025 年には全車種でその 2 択から選択できるようになる

企業名	販売目標	車種展開の目標
現代自動車	2025 年までに世界の EV 自動車市場のシェアの 8～10%を目標とする。年間販売台数 56 万台を計画。	現代自動車グループの専用 EV プラットフォームである E-GMP をベースにした BEV を含め、12 モデル以上を投入する
起亜自動車	2025 年までに世界の EV 市場の 6.6%のシェアを獲得し、2026 年までに世界の年間売上台数は 50 万台を計画。2029 年までに EV の販売台数を世界の 25%に拡大する予定。	2027 年までに 7 台の新しい EV を発売（現代自動車の E-GMP を使う）
吉利控股集团 (Geely)	2020 年までにグループ売上の 9 割のは電気自動車等から供給されることを目指す。	2020 年までに 30 の新エネルギー車モデルを発売する
長城汽車股份 (Great Wall)	年間 45 万台の電気自動車を生産可能にする計画あり。	FCV、EV、HEV、PHEV の車種展開を進めている。
長安汽車(集団) (Changan/Chana)	2025 年までに、長安はガソリン車の販売を中止し、全製品の完全電化を実現する。2025 年には電動車の売上は 400 万台以上となり、市場目標を達成する見込み	2020 年までに新エネルギー車の専用プラットフォームを構築し、セダン、SUV、MPV など 30 種類以上の電動車を 2025 年までに投入する計画（現在、16 種の電動車を製造）
上海汽車工業(集団)総公司 (SAIC)	電気自動車・プラグインハイブリッド自動車について販売を進めていく旨の情報はあるものの、将来的な販売目標や車種展開の目標について情報得られず。	
奇瑞汽車 (Chery)	電気自動車・プラグインハイブリッド自動車の販売を行っているものの、将来的な販売目標や車種展開の目標について情報得られず。	

（出典）各社ホームページより作成

III. 電気自動車等の普及政策等の調査

1 内燃機関自動車に対する各国・地域の方針

本章では、内燃機関自動車に対する各国・地域の方針を整理した。下表から分かる通り、ノルウェーは早くから内燃機関を禁止するスタンスを取り、目標としている年限も他国・地域と比較して早い。また、いずれの国・地域でも基本的に乗用車を対象としつつ、より踏み込んだ施策を採る国・地域では乗用車以外も対象に含む厳しい内容となっている。日本は明示的にハイブリッド自動車を含む形で目標設定をしており、現状のパートレイン別シェアを反映しながら目標が設定されたと推察される。

表 III-1 内燃機関自動車に対する各国・地域の方針

国	目標年	対象車	概要	公表時期
日本	2030年代半ば	乗用車	● 新車販売台数の100%を電動車（電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車）にする旨を表明。（商用車については、2021年夏までに検討を進める）	2020年12月
日本 東京都	2030年	乗用車	● 都内で販売される新車について脱ガソリン車とする目標を表明（二輪車は2035年までに脱ガソリン車とすることを目指す）。	2020年12月
米国 加州	2035年	乗用車・トラック	● ガソリン車・ディーゼル車の販売を禁止する旨を州知事が表明。それを受け、カリフォルニア州大気資源局にて、規制化に向けて議論中。	2020年9月
カナダ	2040年	乗用車	● 2025年までに10%、2030年までに30%、2040年までに100%のZEV販売目標が設定された。	2019年1月

国	目標年	対象車	概要	公表時期
英国	2035 年	乗用車・バン	● 2030 年にガソリン車・ディーゼル車の新車販売台数をフェーズアウトさせ、2035 年以降は内燃機関自動車の新車販売を禁止。	2020 年 11 月
ドイツ	—	—	● (2016 年にガソリン車・ディーゼル車の販売を禁止する決議案が可決されたものの、その後の進展見られず)	—
フランス	2040 年	乗用車・小型商用車	● 化石燃料を用いる乗用車や小型商用車の販売を禁止。	2019 年 12 月
ノルウェー	2025 年	乗用車・ライトバン	● 乗用車やライトバンの新車販売は全てゼロエミッション車とする。	2017 年 4 月
スペイン	2040 年	乗用車と小型商用車	● 新車販売は全てゼロエミッション車とする。	2020 年 10 月に法案が提出され、現在審議待ち。
中国	2035 年	不詳	● 新車販売台数のうち、新エネルギー車（電気自動車・プラグインハイブリッド自動車・燃料電池車等）の販売比率を 50%以上とするよう検討中（残り 50%は省エネ車）	2020 年 10 月

（出典）各機関のホームページ等より作成

2 調査対象国における電気自動車等に対する普及政策

本章では、調査対象国における電気自動車等に対する普及政策を整理した。調査対象国における自動車ユーザーに対する主な政策を抽出したのち、製造事業者等に対する各国の燃費規制や ZEV 規制の詳細を調査した。なお、ユーザーに対する政策の抽出にあたっては、乗用車関連の政策を調査対象とし、重量車（バス・トラック）を対象としている政策は除外している。また、一般消費者向け（家庭用・事業用）を対象とし、用途が限定的な自動車（空港での利用の自動車、公共部門が活用する自動車など）に対する政策は除外した。

2.1 ユーザーに対する主な政策

2.1.1 日本

表 III-2 ユーザーに対する主な普及政策（日本）

名称・分類	概要
クリーンエネルギー自動車導入事業費補助金	● 次世代自動車の購入に対する補助金。 ● 車両本体への補助のみならず、災害時の電力供給を可能とする外部給電器や EV・PHV から施設へ放電(給電)ができる装置である V2H 充放電設備への導入を支援する。
電気自動車・プラグインハイブリッド自動車の充電インフラ整備事業費補助金	● 電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の普及に向けて、充電インフラの整備の補助を行うもの。戸建住宅は対象外（マンションなど集合住宅は対象）。
自動車重量税の軽減措置（エコカー減税）	● 2019 年 5 月 1 日～2021 年 4 月 30 日の間に新車新規検査を受けた場合、環境性能に応じて自動車重量税を時限的に免除・軽減するもの。
環境性能割の軽減措置	● 自動車取得税の代わりに導入された税。 ● 電気自動車等や燃料電池自動車を対象に、税の減免措置あり。
自動車税の軽減措置（グリーン化特例）	● 2019 年 4 月 1 日～2021 年 3 月 31 日の間に新規に取得した分について、排出ガス及び燃費性能の優れた環境負荷の小さい自動車を新車新規登録した場合、翌年度 1 年間の自動車税を軽減するもの。

名称・分類	概要
	● また、新車新規登録から一定年数を経過したガソリン車、LPG 車及びディーゼル車については、それぞれ経過した年度の翌年度以降の自動車税を重課する。
軽自動車税の軽減措置（グリーン化特例）	● 2019 年 4 月 1 日～2021 年 3 月 31 日の間に新規に取得した分について、排出ガス及び燃費性能の優れた環境負荷の小さい三輪以上の軽自動車について初めて車両番号の指定を受ける場合、翌年度 1 年間の軽自動車税を軽減するもの。 ● また、初めて車両番号の指定を受けてから一定年数を経過した三輪以上の軽自動車については、経過した年度の翌年度以降の軽自動車税を重課する。

（出典）次世代自動車振興センター「中央省庁等の補助制度・税制上の優遇措置制度」および各制度ホームページより作成

2.1.2 米国

(1) 連邦政府

表 III-3 ユーザーに対する主な普及政策（米国（連邦政府））

名称・分類	概要
電気自動車等への税額控除 Qualified Plug-In Electric Vehicle (PEV) Tax Credit	● 一定の条件を満たす新車の電気自動車等の購入に対する税額控除。 ● 電池（容量が 5kWh 以上で、充電に外部電源を使用）で駆動し、車体重量は最大 14,000 ポンドで、規定の排出基準を満たす自動車対象。 ● 控除額は最低 US\$2,500。電池容量や車体重量により最大で US\$7,500 が控除される。 ● メーカーごとに税額控除を受けられる上限枠が設定されている。（例：2 万台以上販売した四半期から数えて 2 四半期後より、ユーザーが得られる控除額は段階的に低減していく。） ● 2009 年 12 月 31 日以降に取得した車両に適用。
相乗り専用レーン（HOV）への走行制限除外 High Occupancy Vehicle (HOV) Lane Exemption	● 一定の条件を満たす代替燃料車（AFV）と電気自動車等に関して州内の相乗り専用レーン HOV を走行することを認めるもの。 ● 電気自動車等については、外部電源からの充電が可能であり、少なくとも 4kWh の容量がある蓄電池を搭載する自動車、と定義している。

名称・分類	概要
	● 対象車両は、EPA の承認を受け、HOV レーン走行のラベルを適切に表示しなければならない。DOT は HOV 制度の計画・実施を管理し（EPA が策定した低炭素車・高燃費車基準を含む）、制度実施と車両ラベル掲示については各州政府が責任を負う。 ● AFV・PEV への HOV 適用除外は 2025 年 9 月 30 日に失効、低炭素車・高燃費車の HOV レーン有料走行は 2019 年 9 月 30 日に失効。
代替燃料インフラ税額控除 Alternative Fuel Infrastructure Tax Credit	● 代替燃料の充填設備を 2020 年 12 月 31 日までに設置した場合、設置費用（上限 US\$30,000）の 30% に税額控除を受けることができる。対象燃料は、天然ガス、プロパン、液化水素、電気、E85、混合ディーゼル燃料（バイオディーゼルを 20% 以上含有）。複数地点に設置した場合、個々のサイトについて申請が可能。 ● また、2020 年 12 月 31 日までに、一定の条件を満たす家庭用充填設備を購入した消費者は、US\$1,000 を上限とする税額控除が受けられる。
ガスガズラー税 Gas guzzler Tax	● 燃費の悪い自動車を製造・輸入する事業者に課せられる税。1 台ごとに課税され、燃費に応じて最大 US\$7700 が課せられる。 ● 製造・輸入事業者に対する税であるが、当該車両が販売される際は、ラベルに税金が課せられている旨が記載される。

（出典）米国エネルギー省ホームページ（Alternative Fuels Data Center）および米国環境保護庁ホームページより作成

(2) カリフォルニア州

表 III-4 ユーザーに対する主な普及政策（米国（カリフォルニア州））

名称・分類	概要
プラグインハイブリッド車および無排出乗用車への割り戻し Plug-In Hybrid and Zero Emission Light-Duty Vehicle Rebates	● 名称：クリーン・ビークル・リベート・プロジェクト（CVRP） ● 適格車両の購入・リースに対してリベートを提供する。適格車両は、ゼロエミッション車と、カリフォルニア州大気資源局（ARB）が認可・認証したプラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）。割り戻し額は、燃料電池電気自動車（FCEV）が最大 4,500 ドル、プラグイン電気自動車（PEV）が最大 2,000 ドル、PHEV が最大 1,000 ドル、無排出の二輪車が最大 750 ドル。リベートは、州内の個人、経営者、政府機関が新車を購入・リースする場合に、先着順で提供。 ● 個人の場合は年収の基準を満たせば適格であり、年収が一定の基準値を超える場合は、FCEV のリベートのみに適格。また、低・中所得世帯の個人への優遇措置あり。
多人数乗車車両（HOV）および多人数乗車料金（HOT）レーンの適用除外 High Occupancy Vehicle (HOV) and High Occupancy Toll (HOT) Lane Exemption	● カリフォルニア州と連邦の排出基準を満たし、州自動車局（DMV）のクリーンエア車両ステッカーを貼付した圧縮天然ガス、水素、電気、プラグインハイブリッド電気自動車は、乗車人数にかかわらず、HOV レーンを走行可能。 ● ステッカー貼付車両は、HOT レーンの通行料を割引または免除。
排出削減助成 Emissions Reductions Grants	● 名称：Carl Moyer Memorial Air Quality Standards Attainment Program。 ● 法定以上にクリーンなエンジンと装置を購入するための費用の増分を補助。大型車両の近代化、小型車両の交換・修理、アイドリング削減技術、オフロード車両・装置の購入、代替燃料・電気自動車のインフラプロジェクトが助成の対象となる。大気汚染物質の排出を短期で大幅削減するための資金を、2024 年 1 月 1 日まで提供。

名称・分類	概要
代替燃料車（AFV）と燃料インフラへの助成 Alternative Fuel Vehicle (AFV) and Fueling Infrastructure Grants	● 名称：自動車登録料プログラム。 ● 路上走行車およびオフロード車による大気汚染を削減するプロジェクトに資金を提供するもの。燃料電池車の購入や代替燃料インフラの開発も助成の対象。
集合住宅向けの EV 供給機器（EVSE）に関する方針 Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) Policies for Multi-Unit Dwellings	● 共同住宅、コンドミニウム、共同開発などの集合住宅で、住宅所有者が自身の駐車スペースに EVSE やプラグイン電気自動車（PEV）専用の使用時間（TOU）メーターを取り付け・使用することを禁止・制限してはならないと規定。 ● EVSE に合理的な制限を設ける場合は、そうした制限によってコストの大幅増や、その効率や性能の大幅低下がないようにする。また、TOU メーター設置の制限は、建物の構造または利用可能なスペースに基づいている場合に可能。 ● 住宅所有者の駐車スペースに設置できない場合、住宅所有者は許可を得て、EVSE または PEV 専用 TOU メーターを共用区域に追加できる。 ● EVSE または TOU メーターを設置した駐車スペースの住宅所有者とその後続の所有者は、設置、維持、修理、取り外し、交換の費用や、EVSE、TOU メーター、周辺地域に生じた損傷について責任を負うこと等、所有者の責任についても規定。
代替燃料車（AFV）駐車インセンティブプログラム Alternative Fuel Vehicle (AFV) Parking Incentive Programs	● 州一般サービス局（DGS）が運営する駐車スペース 50 以上の公営駐車施設と、州運輸局（DOT）が所有・運営するパーク＆ライド駐車場について、AFV の駐車を優遇するインセンティブを開発・実施。 ● インセンティブは、運転者に意味のある具体的な利益を提供するものでなければならない（優先スペース、料金の割引、燃料インフラ等）。パーク＆ライド方式の駐車場に建設した燃料供給インフラは、自転車、公共交通機関、相乗りを利用する人々の使用を制限しない。

名称・分類	概要
自主車両廃棄・交換インセンティブ Voluntary Vehicle Retirement and Replacement Incentives	● 州自動車修理局の消費者支援プログラム（CAP）を通じて、個人用自動車の所有者は、車両を想定より早く引退させ、燃費や年式要件を満たす交換車両を購入するために、1,000 ドルを受け取ることができる。 ● 申請者は、スモッグテストの不合格の証拠を提出する。年間 2 台まで車両を廃棄可能。 ● 低所得層には車両廃棄に 1,500 ドルを支給。 ● 適格車両は、実質的に失効することなく、少なくとも 2 年間は州内で登録する。所有者は、局と契約する解体業者で車両を廃棄しなければならない。また、隔年のスモッグ検査に合格できなかった使用中車両の排出関連修理に対して、最高 500 ドルの資金援助を提供。
住居用・商業テナント用の電気自動車供給機器（EVSE）に関する方針 Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) Policies for Residential and Commercial Renters	● 住宅又は商業用不動産の賃貸人は、借り手が自身に割り当てられた駐車スペースに EVSE を設置するとした書面による要求を承認しなければならない。居住用住居及び商業用不動産には一定の除外が適用される。 ● すべての変更・改良は、連邦、州、地方の法律や、すべての区画・土地利用の要件、契約、条件、制限に適合する必要がある。 ● EVSE を設置した駐車スペースの借り手は、装置の取り付け、メンテナンス、修理、取り外し、交換の費用、電力消費や、EVSE やその周辺に生じた損傷について責任を負う。EVSE が国の試験所が認証するもので、有資格の電気技師が電気設備を更新しない限り、借り手は住居の年間賃料の 10 倍までの額の個人賠償責任補償を維持しなければならない。
住宅用 EV 供給機器（EVSE）資金供給プログラム Residential Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) Financing Program	● Property Assessed Clean Energy (PACE) Loss Reserve Program ● 不動産所有者が EVSE の購入・設置などエネルギー改修費の支払いに充当する資金を供給。借り手は、不動産に関する特別評価を通じて、規定の期間に融資を返済する。州内の自治体は、PACE プログラムを設立する権限を与えられている。不動産所有者は、財産税法案に関する契約上の査定に同意し、クリーンな財産所有権を有し、財産税と抵当権について最新のものでなければならない。 ● 融資限度額は、不動産価格の最初の 70 万ドルの 15%と残りの不動産価格の 10%。

名称・分類	概要
EV 供給機器 (EVSE) 融資リベートプログラム Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) Loan and Rebate Program	● Electric Vehicle Charging Station Financing Program (California Capital Access Program (CalCAP) の一部)。 ● 州内の小規模事業所で EVSE を設計、開発、購入、設置するための融資プログラム。特定の債務不履行について、貸し手に最大 100% の保証を提供。 ● 中小企業は、融資を全額返済するか、または 48 ヶ月以上の月々の返済期限を満たした後、貸倒引当金の 50% の割戻金を受け取ることができる。融資の対象となる借り手は、従業員 1,000 人以下で、融資期間全体にわたって EVSE を法的に管理する。融資額の最高保険金額は、小規模事業者一社につき 50 万ドルで、最大 4 年間の保険加入が可能。
無排出車 (ZEV) 料金 Zero Emission Vehicle (ZEV) Fee	● 2020 年 7 月 1 日より、ZEV 所有者は、2020 年式以降の車両登録または登録更新時に、年間 100 ドルの道路改良費を支払う。州自動車局は毎年、インフレを考慮して、州の前年の消費者物価指数の上昇分と同額の料金を引き上げ。
自主的な自動車廃棄・交換に対する助成 Voluntary Vehicle Retirement and Replacement Grants	● 州大気資源局 (ARB) は、高排出車の引退・交換による GHG 排出削減、大気質の改善、低所得層への支援を目的としたプログラムを運営予定 (Clean Cars 4 All) 。このプログラムは、不利な状況にある地域における、乗用車と小型/中型トラックの自主的な早期引退・交換を行うプロジェクトへの資金支援に重点を置く。 ● 低所得の適格申請者は、代替車両または移動オプションに対して 2,500 ドル以上の補償を受け取ることができる。その他の受給資格者に対する補償は、低所得受給者が受け取る補償を超えることはできない。California Bureau of Automotive Repair の Consumer Assistance Program で自主車両廃棄のための資金支援を受け取った適格申請者は、このプログラムでの車両交換のための資金の資格を得る。ARB は、2019 年 1 月 1 日までにプログラムのガイドラインを策定。

名称・分類	概要
プラグイン電気自動車（PEV）駐車 場規則 Plug-in Electric Vehicle (PEV) Parking Space Regulation	● PEV の駐車・充電用に自治体が指定した駐車スペース（道路上・道路外）には、個人が PEV 以外の自動車を駐車できない。適格な PEV は、当該スペースに駐車して充電プロセスを行うものでなければならない。違反者は罰則の対象。
無排出車（ZEV）・準無排出車への 部品リベートの創設 Establishment of Zero Emission Vehicle (ZEV) and Near-ZEV Component Rebates	● カリフォルニア州大気資源局（CARB）は、ゼロ排出保証プロジェクト（ZAP）を創設し、適格な中古 ZEV・準 ZEV 用のバッテリー、燃料電池、その他関連する構成部品の交換に対するリベートを提供。 ● リベートは 1 台につき 1 回に限定。2025 年 7 月 31 日まで受け付け。 ● 2024 年 1 月 1 日までに、CARB は、リベートの実施件数、ZAP の排出への便益、ZAP が低所得層の ZEV・準 ZEV 購入決定に及ぼす影響を詳述した報告書を議会に公表しなければならない。

（出典）米国エネルギー省ホームページ（Alternative Fuels Data Center）より作成

2.1.3 ドイツ

表 III-5 ユーザーに対する主な普及政策（ドイツ）

名称・分類	概要
車両購入補助	● 電気自動車およびプラグインハイブリッド自動車を購入する際に補助金を付与。 –€40,000 以下の電気自動車の場合、€9,000 の補助。PHV の場合は€6,750 を補助。 –€40,000 より高い電気自動車の場合、€7,500 の補助。PHV の場合は€5,625 を補助。
税制優遇（VAT）	● 2020 年 7 月～2020 年 12 月までに購入された電気自動車等については、VAT を 19% から 16%に低減。
税制優遇（自動車保有）	● 電気自動車およびプラグインハイブリッド自動車は、自動車の保有に係る税金を 10 年間免除。その後は、50%分を減税する。 ● その他、事業用の車両を私用にも兼ねる場合、別途の減税措置あり。
充電インフラの補助	● 連邦経済エネルギー省より、公共充電について補助を支給。2017 年から 2020 年までに合計で€3 億を投資している。 ● 各自治体ごとにインフラに関する補助額は異なっており、今後公表される予定。
その他優遇措置	● 無料駐車場 ● 優先駐車スペース ● バスレーンの利用

（出典）European Alternative Fuels Observatory ホームページおよび European Automobile Manufacturers Association 「ACEA Tax Guide2020」より作成

2.1.4 フランス

表 III-6 ユーザーに対する主な普及政策（フランス）

名称・分類	概要
CO2 ボーナス・マルス制度 (車両購入補助)	● CO2 排出量の多い自動車の購入者からお金を徴収し、それを原資として CO2 排出量の小さい自動車の購入者に対して補助金として分配する制度。 ● CO2 排出量が 138 g-CO2/km を超える場合に、€50～最大で€20,000 を徴収し、20g - CO2/km 以下の排出量の自動車の購入者に対して、車両価格により€3000 または€6000 を補助（コロナ対応として、追加補助あり）。 ● また、マルスを原資として、古い車両から新しい車両に買い替える際の補助金を支給。 －課税世帯：€2500／非課税世帯：€5000～車両価格の 80%の間
税制優遇（登録）	● 車両の馬力に応じて登録税が設定され（地域ごとに異なる）、1 馬力当たり€33～€51.2 が課税される。ただし、電気自動車等の場合には、50%または 100%の減免措置あり。また、車両利用年数が 10 年を超える場合には、別途の減免措置がある。
税制優遇（保有）	● 190 gCO2/km 以上の自動車に対して、保有税として年間€160 を課税（190gCO2/km を超えない場合は免税）。その他、社用車については別途の減税措置あり。
充電インフラの補助	● 個人の住宅に充電インフラを設置する場合、30%分の税額控除。また、企業や公共団体が充電インフラを設置する場合は最大 40%を補助し、集合住宅の場合は最大で 50%を補助する。
その他優遇措置	● 電気自動車に付与されるグリーンカードを所有している場合、特定のエリアでは無料で駐車が可能。

（出典）European Alternative Fuels Observatory ホームページおよび European Automobile Manufacturers Association 「ACEA Tax Guide2020」 より作成

2.1.5 ノルウェー

表 III-7 ユーザーに対する主な普及政策（ノルウェー）

名称・分類	概要
税制優遇（VAT）	● 自動車購入者に対して課せられる VAT25%について、電気自動車等の場合は免税。
税制優遇（輸入税：CO ₂ ）	● CO ₂ 排出量が 87g-CO ₂ /km 以上の自動車に対し、NOK777.31～NOK3625.17 per g-CO ₂ /km を課税。ただし、電気自動車は免税。（プラグインハイブリッドは徴収対象）
税制優遇（輸入税：NO _x ）	● NO _x を排出する自動車に NOK74.53 per g-CO ₂ /km を課税。ただし、電気自動車は免税。（プラグインハイブリッドは徴収対象）
税制優遇（保有）	● 2018 年から自動車保険として税を徴収。車種ごとに金額が異なり、電気自動車は費用負担なし。（プラグインハイブリッドは徴収対象）
充電インフラの規制	● 新規ビルの駐車場について、最低 6%は電気自動車に割り当てられる必要がある。
その他優遇措置	● 電気自動車用のナンバープレートを設定し、バスレーンの走行を認めたり、無料駐車を認めたりする。その他、有料道路を無料で走行できたり、フェリーに無料で乗ることも可能。

（出典）European Alternative Fuels Observatory ホームページおよび European Automobile Manufacturers Association 「ACEA Tax Guide2020」 より作成

2.1.6 中国

表 III-8 ユーザーに対する主な普及政策（中国）

名称・分類	概要
税制優遇（取得）	● 新車取得に際して購入額の 10%が課税されているが、新エネルギー車（New Energy Vehicle；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）のうち、条件（航続距離が一定値を超えるなど）を満たす場合は免税。
税制優遇（保有）	● 車両の排気量に応じて 60 元～5400 元が課税されているが、新エネルギー車は免税。ガソリン車やディーゼル車のうち、高効率車は 50%の免税。
車両購入補助	● 販売価格 30000 元以下の新エネルギー車を対象に補助金を付与。航続距離に応じて補助額が異なり、航続距離 300km～400km の電気自動車に対して 16,200 元、400km 以上に対して 22,500 元を付与し、電池走行距離が 50km 以上のプラグインハイブリッド自動車に対して 8,500 元の補助金を付与。
充電インフラの補助	● 大規模地方都市を中心に、充電インフラに対する補助が実施されている。例えば深セン市では DC 充電器 1kW 当たり 400 元の補助を付与。
その他優遇措置	● 大規模地方都市を中心に、ナンバープレート規制に関する優遇措置（電気自動車等に対して優先的にナンバープレートを発給するものや、都心部への侵入禁止措置の除外）や、駐車料金の免除などが実施されている。

（出典）European Automobile Manufacturers Association「ACEA Tax Guide2020」および IEA「Global Energy Outlook2020」および中国財政部ホームページより作成

2.2 製造事業者等に関する政策（燃費規制・ZEV 規制）

2.2.1 日本

日本の燃費規制は省エネ法トップランナー制度において規定されている。1979 年の省エネ法の制定以降、その導入初期から燃費基準は導入されており、数度の改訂を経て現在に至る。2020 年の改訂では、電気自動車およびプラグインハイブリッド自動車を含む形で燃費基準が策定されるようになり、製造事業者等は電気自動車等の販売拡大がより求められるようになっている。

表 III-9 製造事業者等に関する政策（日本の燃費規制）

年月	概要
1979 年 6 月	● エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）制定
1979 年 12 月	● ガソリン乗用自動車の燃費基準の策定（1985 年度目標）
1993 年 1 月	● ガソリン乗用自動車の燃費基準の改正（2000 年度目標）
1996 年 3 月	● ガソリン貨物自動車の燃費基準の策定（2003 年度目標）
1998 年 6 月	● 省エネ法改正・・・「トップランナー基準」の考え方の導入
1999 年 3 月	● 乗用車、小型貨物車のトップランナー基準の策定 （ガソリン車は 2010 年度目標、ディーゼル車は 2005 年度目標）
2003 年 7 月	● LP ガス乗用車のトップランナー基準の策定（2010 年度目標）
2006 年 3 月	● 重量車（トラック、バス等）のトップランナー基準の策定（2015 年度目標）
2007 年 7 月	● 乗用車、小型バス、小型貨物車のトップランナー基準の策定（2015 年度目標）
2013 年 3 月	● 乗用車、小型バスのトップランナー基準の策定（2020 年度目標）
2015 年 7 月	● 小型貨物車のトップランナー基準の策定（2022 年度目標）
2019 年 3 月	● 重量車（トラック、バス等）のトップランナー基準の策定（2025 年度目標）
2020 年 3 月	● 乗用車（電気自動車、プラグインハイブリッド自動車を含む）のトップランナー基準の策定（2030 年度目標）

（出典）国土交通省自動車局ホームページより

2.2.2 米国

(1) 連邦政府の燃費規制

表 III-10 製造事業者等に関する政策（米国の燃費規制）

基礎情報	企業平均燃費規制（Corporate Average Fuel Economy (CAFE) standards） 1975 年導入。2009 年より GHG 排出基準を追加。 所管：運輸省道路交通安全局（NHTSA）、環境保護庁（EPA） なお、カリフォルニア州は CAFE の適用除外となっており、独自規制の実施が認められている。これは、連邦政府が大気清浄法（CAA）で自動車の排出規制を導入するより前に、同州が CAA より厳しい基準で規制していたことによるもの（大気清浄法 § 209）。また、他州もカリフォルニア州規制を選択可能で、現在は 13 州＋ワシントン DC が採用している（” § 177 states”）。 ただし、現行 CAFE では制定時にカリフォルニア州規制と基準値を揃えたため、米国全体で同一基準となっている。
概要	● 1970 年代の石油ショックを踏まえ、燃費（石油 1 ガロンあたり走行距離）の改善を進めるべく導入。 ● さらに、2007 年最高裁判決（CO₂=大気清浄法での汚染物質）を踏まえ、2009 年に GHG も規制対象に追加。2012-2016 年式車より GHG 排出基準が設定された。 ● 2020 年大統領選では民主党が勝利し、2021 年 1 月始動の民主党バイデン政権は気候エネルギー政策を推進する方針。バイデン新大統領はトランプ政権が緩和した燃費基準の見直しを指示。
目標値	● 現行の CAFE 基準では、2017-2025 年式の新車について、CAFE 値を毎年引き上げ、期間内に約 3 割の改善を目指す。 ● GHG 排出基準は、2016 年式の 250g-CO₂/mile から、2025 年式では 163g-CO₂/mile（＝燃費換算で 54.5mpg に相当）に。 ＝年率 4.6%改善。 ● 乗用車の燃費は、2016 年式の 34.1mpg から、2025 年式では 49.6mpg に。 ＝年率で 4.25%改善。

目標達成の柔軟性について	クレジット制度の有無	● 2015 年基準よりクレジット制度を導入。(従来は事業者に全区分での基準達成が必須だったが、クレジット制度の導入により、事業者間または同一事業者の区分間での融通が可能になった)
	繰り越し	● クレジット化した年を起点に、年式で 5 年前までの繰り戻し (carry back)・3 年後までの繰り越し (carry forward) が可能。
	トレード	● 以下の 2 方式が可能。 取引・・・他の製造業またはクレジット保有者からクレジットを取得 移転・・・自社製造の一部車種から生じたクレジットを、他の車種の基準達成に投入可能。
	オフサイクルクレジットの有無	【空調クレジット】 ● 空調効率の改善分をクレジット化するもの。以下の 2 種類。 ・冷媒クレジット・・・冷媒の漏出量が基準値以下、または GWP の低い冷媒を使用 ・空調効率クレジット・・・空調の運転効率が改善 ● 乗用車は 18.8g-CO₂e/mile、トラックは 24.4g-CO₂e/mile を付与。 【オフサイクルクレジット】 ● 空調以外にも複数の技術がオフサイクルクレジットの付与対象として認定。 ● 個々にクレジット量が設定されており、1 車両に複数のクレジットを取得することも可能 (10g-CO₂e/mile が上限)。 ● オフサイクルクレジット創出が可能な技術は下表参照

Source: U.S.EPA

a) Active aerodynamics scaled to a 5% drag reduction.

b) Thermal control technologies combined are limited to a maximum of 3.0g/ml for cars, 4.3g/ml for light trucks; reported credits are for model year 2015, the latest data available for this category.

c) These technologies have been granted credit based on General Motor's petitions to the EPA; these are the maximum credit value achieved, but higher value are possible

罰則等	● 目標年までに規定の基準に到達できない場合、未達分は、\$ 5.50/0.1mpg を出荷台数で乗じた額を罰金として支払う。
その他（トランプ政権の基準緩和の方針）	● SAFE 規則（Safer Affordable Fuel-Efficient Vehicles Rule for Model Years 2021-2026 Passenger Cars and Light Trucks） オバマ政権下での 2012 年に定めた 2021-25 年式車への基準を大幅に緩和するため、2018 年 8 月にトランプ政権が表明。 当初提案では、2021～2026 年式車の企業平均基準値を、2020 年式車の CAFE 基準値（37mpg）に据え置き。 公聴会等での意見を反映した結果、最終的には 2020 年以降も毎年強化する内容に。2025 年式で 49.7mpg・163g-CO₂ としていた基準値は、SAFE により 39.8mpg・202g-CO₂ に緩和
その他（バイデン新政権の政策の見通し）	● バイデン氏は選挙期間中の 2020 年 7 月、インフラ・エネルギー政策を表明。4 年間で 2 兆ドルを投入してインフラ更新やクリーンエネルギー技術開発等を推進し、遅くとも 2050 年までに CO₂ 排出を実質ゼロとすることを表明。 ● 新大統領は当初予定どおり、2021 年 1 月 20 日の就任直後から多くの大統領令を発出して前政権からの方針転換を打ち出した。うち、自動車規制関連では以下の事項が含まれる。 ・SAFE 規則の国内統一規制について、2021 年 4 月までの見直しを指示。 ・SAFE 規則の 2021-2025 年式車への基準を、2021 年 7 月までの見直しを指示 ・各省庁に対し、公用車購入時に電気自動車等の無排出車を調達するよう指示。その際、米国内で生産された国産品を購入することも併せて支持。 ● また、報道では、燃費基準をめぐるトランプ政権とカリフォルニア州との法廷闘争について、GM がトランプ政権への支持取り下げを表明。2020 年 12 月 1 日には主要メーカーがバイデン政権の排出規制に協力することで合意。

（出典）米国運輸省道路交通安全局（NHTSA）公表資料、環境保護庁（EPA）公表資料、米国大統領府公表資料、ICCT「How Will Off-cycle Credits Impact U.S. 2025 Efficiency Standards?」より作成

(2) カリフォルニア州の燃費規制（LEV-GHG 規制）および ZEV 規制

表 III-11 製造事業者等に関する政策（カリフォルニア州の燃費規制）

基礎情報	● 低排出車規則（Low Emission Vehicle Regulation） ● 1990 年導入。2004 年に GHG 排出基準を追加。 ● 所管：カリフォルニア州大気資源局（CARB） ● カリフォルニア州は連邦政府に先んじて自動車排出規制を導入した経緯から、大気清浄法に基づき、同州は連邦制度より厳しい規制を敷くことが認められている。
概要	● 当初は自動車からの大気汚染物質の排出削減が目的。第 1 期（LEV I）は以下の 3 要素で構成：①排出基準を段階的に強化、②メーカー各社には、販売台数に占める低排出車の割合が年々増加するメカニズムの導入、③無排出車（ZEV）の一定割合以上の販売を義務付け。第 2 期（LVE II、2004 年式～）を経て、現在は第 3 期（LEV III、2017～25 年式） ● 他方、カリフォルニア州は 2002 年、米国初となる自動車からの GHG 排出削減を規定したパブリー法を制定。EPA による執行延期措置等があったものの、2004 年 9 月に GHG 規制を LEV II に組み込み、2009 年式新車より適用。現在は LEV III（規制値は CARB、EPA、NHTSA が共同で設定）。 ● 現行 LEV III では 2016 年型～2025 年型の新車が対象。規制対象ガスは CO₂、CH₄、N₂O、HFCs。
目標値	● LEV III では、対象となる 2016 年型～2025 年型の期間中、GHG 排出基準値を毎年強化する。例えば 41 平方 ft 以下の乗用車の場合、2017 年の 195.0g-CO₂/mile が 2025 年には 137.0 g-CO₂/mile に引き上げられる。 ● 2020 年式における排出目標は 41 平方 ft 以下の場合に 166.0g-CO₂/mile であり、56 平方 ft 超えの場合に 226.0g-CO₂/mile であり、41 平方 ft 超～56 平方 ft 以下の車両については、以下の計算式により算出することとしている。 $\text{g-CO}_2/\text{mile} = (a \times f) + b$ ； 例えば 2020 年式の 50 平方 ft の乗用車であれば、a = 4.01、b = 1.9 が設定され、f に 50 を代入して基準値が決定される。

目標達成の柔軟性	クレジット制度の有無	● 有 取得したクレジットの年式から数えて5年間有効。
	繰り越し	● 有
	プーリング	● 無
	トレード	● 有
	オフサイクルクレジットの有無	● 有
		● 空調クレジットが認められる技術と取得できるクレジット量は下表のとおり。

Air Conditioning Technology	Passenger Cars (g/mi)	Light Duty Trucks and Medium-Duty Passenger Vehicles (g/mi)
Reduced reheat, with externally-controlled, variable-displacement compressor (e.g. a compressor that controls displacement based on temperature setpoint and /or cooling demand of the air conditioning system control settings inside the passenger compartment).	1.5	2.2
Reduced reheat, with externally-controlled, fixed-displacement or pneumatic variable displacement compressor (e.g. a compressor that controls displacement based on conditions within, or internal to, the air conditioning system, such as head pressure, suction pressure, or evaporator outlet temperature).	1.0	1.4
Default to recirculated air with closed-loop control of the air supply (sensor feedback to control interior air quality) whenever the ambient temperature is 75°F or higher: Air conditioning systems that operated with closed-loop control of the air supply at different temperatures may receive credits by submitting an engineering analysis to the Administrator for approval.	1.5	2.2
Default to recirculated air with closed-loop control air supply (no sensor feedback) whenever the ambient temperature is 75°F or higher: Air conditioning systems that operate with open-loop control of the air supply at different temperatures may receive credits by submitting an engineering analysis to the Administrator for approval.	1.0	1.4
Blower motor controls which limit wasted electrical energy (e.g. pulse width modulated power controller).	0.8	1.1
Internal heat exchanger (e.g. a device that transfers heat from the high-pressure, liquid phase refrigerant entering the evaporator to the low-pressure, gas phase refrigerant exiting the evaporator).	1.0	1.4

	Improved condensers and/or evaporators with system analysis on the component(s) indicating a coefficient of performance improvement for the system of greater than10% when compared to previous industry standard designs).	1.0	1.4
	Oil separator. The manufacturer must submit an engineering analysis demonstrating the increased improvement of the system relative to the baseline design, where the baseline component for comparison is the version which a manufacturer most recently had in production on the same vehicle design or in a similar or related vehicle model. The characteristics of the baseline component shall be compared to the new component to demonstrate the improvement.	0.5	0.7

● オフサイクルクレジットが認められる技術と取得できるクレジット量は下表のとおり。

Off-Cycle Technology	Passenger Cars (g/mi)	Light-Duty Truck and Medium-Duty Passenger Vehicles (g/mi)	Minimum Total Percent of U.S. Production (%)
Active aerodynamics	0.6	1.0	10
High efficiency exterior lighting	1.1	1.1	10
Engine heat recovery	0.7 per 100W of capacity	0.7 per 100W of capacity	10
Engine start-stop (idle-off)	2.9	4.5	10
Active transmission warm-up	1.8	1.8	10
Active engine warm-up	1.8	1.8	10
Electric heater circulation pump	1.0	1.5	n/a
Solar roof panels	3.0	3.0	n/a
Thermal control	≦3.0	≦4.3	n/a

● オフサイクルクレジットのうち、熱管理技術については下表のとおり。
取得できるクレジット量は、乗用車が 3.0 g/マイル、トラックが 4.3g/マイルが上限。

		<table> <tr> <th>Thermal Control Technology</th><th>Credit value: Passenger Cars (g/mi)</th><th>Credit Value: Light-Duty Trucks and Medium-Duty Passenger Vehicles (g/mi)</th></tr> <tr> <td>Glass or glazing</td><td>≤ 2.9</td><td>≤ 3.9</td></tr> <tr> <td>Active seat ventilation</td><td>1.0</td><td>1.3</td></tr> <tr> <td>Solar reflective paint</td><td>0.4</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>Passive cabin ventilation</td><td>1.7</td><td>2.3</td></tr> <tr> <td>Active cabin ventilation</td><td>2.1</td><td>2.8</td></tr> </table>	Thermal Control Technology	Credit value: Passenger Cars (g/mi)	Credit Value: Light-Duty Trucks and Medium-Duty Passenger Vehicles (g/mi)	Glass or glazing	≤ 2.9	≤ 3.9	Active seat ventilation	1.0	1.3	Solar reflective paint	0.4	0.5	Passive cabin ventilation	1.7	2.3	Active cabin ventilation	2.1	2.8
Thermal Control Technology	Credit value: Passenger Cars (g/mi)	Credit Value: Light-Duty Trucks and Medium-Duty Passenger Vehicles (g/mi)																		
Glass or glazing	≤ 2.9	≤ 3.9																		
Active seat ventilation	1.0	1.3																		
Solar reflective paint	0.4	0.5																		
Passive cabin ventilation	1.7	2.3																		
Active cabin ventilation	2.1	2.8																		
罰則等	● 排出が超過した場合は罰金あり。																			
その他	● 同州が LEV III を採用した後、連邦政府が同様の自動車 GHG 規制を導入。そのため同州は、連邦基準を満たしていれば LEV III 遵守とみなすことで合意した。																			

(出典) カリフォルニア州大気資源局 (CARB) 公表資料、Final Regulation Order ("LEV III" Amendments to the California Greenhouse Gas and Criteria Pollutant Exhaust and Evaporative Emissionstandards and Test Procedures and to the On-board Diagnostic System Requirements for Passenger Cars, Light-duty Trucks, and Medium-duty Vehicles, and to the Evaporative Emission Requirements for Heavy-duty Vehicles) より作成

表 III-12 製造事業者等に関する政策（カリフォルニア州の ZEV 規制）

基礎情報	● カリフォルニア州が低排出車規制（LEV 規制）を導入した際にゼロエミ車に関する規定も盛り込んだことにより開始。 ● 2 年おきに見直しが行われており、最新技術を反映する形で改定されている。2018 年モデルより、ZEV 車種や事業者の対象範囲を拡大、目標等の規定を強化。
概要	● 大気汚染や GHG 排出の削減には石油を燃料とする自動車からシフトする必要があるとの認識のもと、ゼロ排出車の普及拡大を目指すもの。カリフォルニア州大気規制局（CARB）の先端クリーン車包括政策の一環として実施。 ● 同州内で規定台数以上を販売する自動車メーカーに対し、販売台数の一定比率以上をゼロエミ車（ZEV）とすることを義務付け。ゼロエミ車両には航続距離に応じてクレジットが付与され、対象事業者は年単位で必要なクレジット量を取得する。未達の場合は、CARB に罰金を支払うか、他者から余剰クレジットを購入して補填。 ● ZEV の定義・・・いかなる条件下でも大気汚染物質や GHG 排出のない車両。具体的には、電気自動車（EV）、水素燃料電池車（HFCV）。 ・プラグインハイブリッド車（PHEV）は「TZEV（移行期 ZEV）」としての扱い。 ・ハイブリッド車（HEV）、天然ガス車等は 2018 年モデルより ZEV 対象から除外。 ● 対象事業者・・・州内での 3 年間の生産・輸入台数が 5 回連続で 2 万台超で、かつ、売上高が 400 億ドル超のメーカーを大規模事業者（LVM）、4,501～2 万台・400 億ドル以下を中規模事業者（IVM）とし、それぞれに目標値等を規定。 ・LVM・・・BMW、フィアットクライスラー、フォード、GM、ホンダ、ヒュンダイ、キア、メルセデス、日産、トヨタ、VW。 ・IVM・・・ジャガー、三菱、マツダ、スバル、ボルボ。 ● なお、小規模事業者も任意でクレジットの取得や取引が可能。 ● 他州でも、カリフォルニア州 ZEV 規制を採用（コネチカット、メイン、メリーランド、マサチューセッツ、ニューヨーク、ニュージャージー、オレゴン、ロードアイランド、バーモント）。カリフォルニア州を含む計 10 州での自動車販売台数は、全米の 30% 近くを占める。

目標値		- 対象車には1台ごとに、ゼロエミ性能と航続距離に応じてクレジットを付与。(例：ZEVの場合、航続距離が50マイル未満=0クレジット～350マイル以上=4クレジット。TZEVの場合、10マイル未満=0クレジット～80マイル以上=1.1クレジット)。遵守に必要なクレジット比率は、2018年式4.5%から年々引き上げ、2025年には22%と設定。 <table><tr><td></td><td>2020年</td><td>2021年</td><td>2022年</td><td>2023年</td><td>2024年</td><td>2025年</td></tr><tr><td>ZEV</td><td>6.0%</td><td>8.0%</td><td>10.0%</td><td>12.0%</td><td>14.0%</td><td>16.0%</td></tr><tr><td>TZEV</td><td>3.5%</td><td>4.0%</td><td>4.5%</td><td>5.0%</td><td>5.5%</td><td>6.0%</td></tr></table> - また、LVMに対しては、クレジット総量に占めるZEVクレジットの最低割合も設定(2018年型2.0%～2025年型16%)。IVMは全量をTZEVクレジットで処理可能。		2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	ZEV	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%	TZEV	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%
	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年																	
ZEV	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%																	
TZEV	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%																	
目標達成の柔軟性	クレジット制度の有無	有																					
	繰り越し	翌年に繰り越し可能。																					
	プーリング	ZEV導入10州は地域別に「西部プール」「東部プール」を形成しており、対象事業者は州境を超えて、同一プール内または地域プール間でクレジットの融通が可能。																					
	トレード	対象事業者間で相対取引にて売買を行う。																					
罰則等		- 対象事業者は毎年、クレジット保有量等を州に報告。 - 規定のクレジット量を取得できなかった場合、1クレジットあたり5,000ドルの罰金が課される。																					
その他		- クレジット価格については相対取引のため不明だが、不遵守による罰金よりは安価と推察される。 - ハイブリッド車(HEV)や天然ガス車等は2018年モデルよりZEV規制の対象から除外されたが、それらのクレジットは価値を減殺(Discounted)して使用可能。																					

(出典) カリフォルニア州大気資源局(CARB)公表資料より作成

2.2.3 欧州

表 III-13 製造事業者等に関する政策（欧州の燃費規制）

基礎情報	● 乗用車・商用車の新車向け CO2 排出基準。 ● 2012 年に導入。域内で販売される全ての新車の平均 CO2 排出量について、2015 年目標（2015～19 年の平均 CO2 排出量）を 130g-CO2/km と設定。2019 年に改訂し、現行の目標は 2020～21 年の 95g-CO2/km。 ● 年間の新車登録台数が 1,000 台未満のメーカーは規制の対象外。また、同 1,000～30 万台のメーカーには目標の緩和措置がとられる。 ● 2020 年 1 月 1 日より適用された新基準では、パリ協定に基づく EU 目標達成の視点を加味。2030 年における道路交通からの GHG 排出量を 2005 年比で▲23%とし、2025～30 年の目標を追加。 ● 年間の新車登録台数が 1000 台未満のメーカーは規制の対象外。また、同 1000 台～30 万台のメーカーには目標の緩和措置が取られる。 ● CO2 排出量がゼロまたはきわめて少ない車両（ZLEV：50g/km 未満）については新車台数に占める ZLEV 割合の目標値を設定し、達成度に応じてインセンティブを提供する方針。
目標値	【現行目標】 ● 2020～21年平均CO2排出量を95g-CO2/kmに設定。2020年は、メーカー各社が製造する自動車のうち排出量の少ないものから95%に、2021年には全ての登録車両に適用される。 ● 上記目標を補完すべく、統合的手法（バイオ燃料利用など）の活用等により、2024年12月末までにさらに 10g-CO2/kmの削減を目指す。 ● 2020年は、メーカー各社が製造する自動車のうち排出量の少ないものから95%に、2021年以降は全ての登録車両に適用される。 【2025～30年目標】 ● 2021 年比での CO2 削減目標をそれぞれ設定。 - 乗用車の場合、2025 年に▲15%、2030 年に▲37.5%。 - 商用車の場合、2025 年に▲15%、2030 年に▲31%。 ● また、2030 年 1 月時点で新車全体に占める ZLEV の割合として、乗用車は 35%、商用車は 30%と設定。超

		過達成分にはクレジット付与（後述）。																											
目標達成の柔軟性	クレジット制度の有無	● 有																											
	繰り越し	● 無																											
	トレード	● 無																											
	クレジットのプーリング	● メーカー各社が合同で削減目標達成に取り組む手法（暦年単位、最長 5 年）。プール組成時は幹事企業を選定し、参加企業等を欧州委に報告。 ● 組成メンバーに限定した「閉鎖型」と、メンバー以外を受け入れる「開放型」との二種。企業は、同一年・同一車両区分での複数プール参加は不可。 ● 異なる車両タイプ（自動車とバンとの間）でのプーリングは不可。また、目標達成時も余剰分を次年度に持ち越すのは不可。 ● 2021 年 1 月時点で、乗用車のプールは 21 件、商用車の 14 件が組成																											
	オフサイクルクレジットの有無	● 革新的技術（エコ・イノベーション）による CO2 削減効果について、メーカーあたり最大 7g/km のクレジットを付与。 ● メーカー等が革新的技術を申請し、EU の認可を受ける。条件は、①当該技術による CO2 排出抑止量が算定可能、②当該技術による CO2 削減量が検証済み、③一般走行試験では計測されないもの、④補完的な削減目標（10g-CO2/km）やその他 EU 内の義務的措置の対象でないこと。これまでの認定技術は 36 件。 ● エアコンの効率改善技術について、2025 年からエコ・イノベーションの対象に。また、クレジットの上限も 2025 年までに見直し予定。 <table><tr><th>No.</th><th>Technology</th><th>Technology class</th><th>Conditions</th></tr><tr><td>Q01</td><td>LED exterior lighting</td><td>1</td><td>Also packaging of different lighting types will fulfil 'verifiability' criterion</td></tr><tr><td>Q02</td><td>Battery charging solar roof</td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>Q03</td><td>Engine heat storage</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>Q05</td><td>Predictive energy management</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>Q06</td><td>Thermoelectric generator</td><td>6</td><td>Coverage criterion to be fulfilled</td></tr><tr><td>Q07</td><td>Efficient alternator</td><td>7</td><td>Verifiability criterion to be fulfilled</td></tr></table>	No.	Technology	Technology class	Conditions	Q01	LED exterior lighting	1	Also packaging of different lighting types will fulfil 'verifiability' criterion	Q02	Battery charging solar roof	3		Q03	Engine heat storage	4		Q05	Predictive energy management	5		Q06	Thermoelectric generator	6	Coverage criterion to be fulfilled	Q07	Efficient alternator	7
No.	Technology	Technology class	Conditions																										
Q01	LED exterior lighting	1	Also packaging of different lighting types will fulfil 'verifiability' criterion																										
Q02	Battery charging solar roof	3																											
Q03	Engine heat storage	4																											
Q05	Predictive energy management	5																											
Q06	Thermoelectric generator	6	Coverage criterion to be fulfilled																										
Q07	Efficient alternator	7	Verifiability criterion to be fulfilled																										

		<table><tr><th>No.</th><th>Technology</th><th>Technology class</th><th>Reasons for non-qualification</th></tr><tr><td>N01</td><td>Efficient HiFi system</td><td>1</td><td>2.3 - 'Necessity' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N02</td><td>Efficient cabin lighting</td><td>1</td><td>2.4 - 'Verifiability' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N03</td><td>Start/Stop system</td><td>8</td><td>2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N04</td><td>Electronic valve gear</td><td>2</td><td>2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N09</td><td>Flywheel</td><td>5</td><td>2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N10</td><td>Eco-driving mode</td><td>8</td><td>2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N11</td><td>Gear shift indicator</td><td>8</td><td>2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N12</td><td>Efficient air-conditioning system</td><td>2</td><td>2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.3 - 'Necessity' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N13</td><td>Tyre pressure monitor</td><td>2</td><td>2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N14</td><td>Low rolling resistance tyres</td><td>2</td><td>2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N15</td><td>Daytime running lights (DRL)</td><td>1</td><td>2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled</td></tr><tr><td>N16</td><td>Brake lights</td><td>1</td><td>2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled</td></tr></table>	No.	Technology	Technology class	Reasons for non-qualification	N01	Efficient HiFi system	1	2.3 - 'Necessity' criterion not fulfilled	N02	Efficient cabin lighting	1	2.4 - 'Verifiability' criterion not fulfilled	N03	Start/Stop system	8	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled	N04	Electronic valve gear	2	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled	N09	Flywheel	5	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled	N10	Eco-driving mode	8	2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled	N11	Gear shift indicator	8	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled	N12	Efficient air-conditioning system	2	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.3 - 'Necessity' criterion not fulfilled	N13	Tyre pressure monitor	2	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled	N14	Low rolling resistance tyres	2	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled	N15	Daytime running lights (DRL)	1	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled	N16	Brake lights	1	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled
No.	Technology	Technology class	Reasons for non-qualification																																																			
N01	Efficient HiFi system	1	2.3 - 'Necessity' criterion not fulfilled																																																			
N02	Efficient cabin lighting	1	2.4 - 'Verifiability' criterion not fulfilled																																																			
N03	Start/Stop system	8	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled																																																			
N04	Electronic valve gear	2	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled																																																			
N09	Flywheel	5	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled																																																			
N10	Eco-driving mode	8	2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled																																																			
N11	Gear shift indicator	8	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled																																																			
N12	Efficient air-conditioning system	2	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.3 - 'Necessity' criterion not fulfilled																																																			
N13	Tyre pressure monitor	2	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.6 - 'Accountability' criterion not fulfilled																																																			
N14	Low rolling resistance tyres	2	2.1 - 'Integrated approach measure' + 2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled																																																			
N15	Daytime running lights (DRL)	1	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled																																																			
N16	Brake lights	1	2.5 - 'Coverage' criterion not fulfilled																																																			
電気自動車等の重みづけ	● スーパークレジット ✓ ZLEV については、メーカーが平均排出量を算出する際、自動車 1 台を複数台にカウントできる「スーパークレジット」を付与（メーカーあたり最大 7.5g/km）。 ✓ 制度開始当初の 2012～15 年と、基準引き上げにあたり 2020～22 年に登録された車両に適用。 <table><tr><th>2020 年</th><th>2021 年</th><th>2022 年</th><th>2023 年</th></tr><tr><td>2 台</td><td>1.67 台</td><td>1.33 台</td><td>1 台</td></tr></table> ● 2025～30 年目標に関連し、新車に占める ZLEV 登録車両の割合により CO2 削減目標を緩和するクレジット制度を導入予定。乗用車の場合、ZLEV 割合の基準（2025 年 15%以上・2030 年 35%以上）を 1 %上回るごとに、CO2 排出目標が 1 %緩和される（最大 5%まで）	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2 台	1.67 台	1.33 台	1 台																																													
2020 年	2021 年	2022 年	2023 年																																																			
2 台	1.67 台	1.33 台	1 台																																																			
罰則等	● 目標未達の場合、メーカーは超過 1g/km あたり 95 ユーロの罰金を、登録車両ごとに支払う。 ● 制度開始時は軽減措置が適用されていたが（1g/km まで 5 ユーロ、～2g/km まで 15 ユーロ、～3g/km まで 25 ユーロ）、2018 年に廃止。																																																					

（出典）欧州委員会公表資料、EU 官報より作成

2.2.1 中国

(1) 燃費規制

表 III-14 製造事業者等に関する政策（中国の燃費規制）

基礎情報		● 企業の平均燃費の向上を目指すもの。 ● 中国国内で自動車を生産・輸入する企業を対象（2000 台未満の企業には軽減措置あり）としており、2004 年に導入されて以降、数度の改訂を経て現状は Phase4 にあたる。 ● 工業情報化部が所管。
目標値		● 2020 年において 5.0L/100km（約 120gCO₂/km）の達成が目指されている。なお 2015 年時点での目標値が 6.9L/100km であり、約 28%の引き上げに相当。
目標達成の柔軟性	クレジット制度の有無	● 有
	繰り越し	● 3 年間の繰り越し可
	トレード	● 可（関連企業間）。 ● また、後述する NEV クレジットを取得することで目標を達成することも可能。
	オフサイクルクレジットの有無	● 無
	電気自動車等の重みづけ	● ZEV や低燃費自動車については、メーカーが平均排出量を算出する際、自動車 1 台を複数台にカウントできる（欧州のスーパークレジットに相当）。 ● ZEV：2 台としてカウント（2020 年） ● 低燃費車（2,8L/100km）：1.5 台としてカウント（2020 年）
罰則等		● （不詳：目標を達成するまで、型式認定の取得に制限がある可能性あり）

（出典）中華人民共和国中央人民政府ホームページ、工業情報化部ホームページ、Global Fuel Economy Initiative 「The Chinese Automotive Fuel Economy Policy」、Transport policy.net ホームページより作成

(2) ZEV 規制

表 III-15 製造事業者等に関する政策（中国の ZEV 規制）

基礎情報		● 中国国内での ZEV 車の普及拡大を目指すもの。 ● 中国国内での製造・輸入台数が 3 万台以上の事業者を対象としており、2018 年に導入。										
目標値		● 内燃機関自動車の年間生産・販売台数に応じて、各社に以下の割合以上のクレジット取得を義務付けている。<table><tr><td>2020 年</td><td>2021 年</td><td>2022 年</td><td>2023 年</td><td>2024 年以降</td></tr><tr><td>12%</td><td>14%</td><td>16%</td><td>18%</td><td>未決定</td></tr></table> ● なお、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 1 台当たりのクレジット取得量は航続距離や車載電池の電池密度等に応じて変動する。 ● 2021 年以降、低燃費車に関する優遇措置が講じられ、低燃費車の販売台数に応じて取得すべきクレジット量を減らすことが可能。	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年以降	12%	14%	16%	18%	未決定
2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年以降								
12%	14%	16%	18%	未決定								
目標達成の柔軟性	クレジット制度の有無	● 有										
	繰り越し	● 3 年間の繰り越し可。ただし、取得年に応じてクレジット価値が毀損する。 (例：2020 年の取得クレジットは、繰り越すたびに 50% ずつ減っていく)										
	トレード	● 可										
罰則等		● (不詳：目標を達成するまで、型式認定の取得に制限がある可能性あり)										

（出典）中国工業情報化部公開資料、ICCT「CHINA'S NEW ENERGY VEHICLE MANDATE POLICY」より作成

3 自動車の取得環境

3.1 調査対象国の自動車取得環境に関する概況

本章では、調査対象国における自動車取得環境に関する概況を調査した。

自動車の取得環境として、本調査では、人口、面積、GDP、道路長、自動車台数・ガソリン代、充電器数、税制を対象とした。

表 III-16 調査対象国における自動車取得環境の概況

	日本	米国	ドイツ	フランス	ノルウェー	中国
人口 2019 年 (千人)	126,265	328,240	83,019	64,822	5,328	1,397,715
国土面積 (千 km ²)	378	9,834	357	552	386	9,600
GDP 2018 年 (10 億 US\$)	4,952.33	20,611.88	3,965.57	2,789.13	434.167	13,841.90
道路長 (km)	1,218,722	6,586,610	625,000	1,053,215	94,902	4,960,600
自動車台数 (千台)	77,302	260,120	50,965	39,118	3,288	184,501
乗用車の 1 台当たり 年間走行距離 (km)	8,879	18,347	14,400	14,322	11,833	(不詳)
ガソリン代	146 円/l	US\$2.5/ galon	US\$1.6/l	US\$1.7/l	US\$1.8/l	US\$1.0/l (北京の例)
公共充電器数 2019 年	30,394	77,358	37,063	29,701	9,436	515,908
電気自動車等のシェア% (新車) 2019 年	0.9	2.1	3.0	2.8	55.9	4.9
税制	各国で電気自動車等に関する優遇措置あり。					

(出典) 人口: UN Demographic Yearbook、面積: UN Statistical Yearbook、GDP: IMF World Economic Outlook Database、道路長: CIA World Factbook、自動車台数: 総務省 世界の統計、乗用車の 1 台当たり年間走行距離: eurostat 等、ガソリン代: 資源エネルギー庁等、充電器数: IEA Global EV Outlook 2020 電気自動車等のシェア: IEA Global EV Outlook 2020 より作成

3.2 自動車取得環境と電気自動車等のシェアの関係

3.2.1 一人当たり GDP

電気自動車等の普及に向けた阻害要因として最もよく挙げられるのが電気自動車等の価格の高さであり、ユーザーの購買力と相関が高いと想定される一人当たり GDP と新車販売台数に占める電動車のシェアをプロットした。なお、調査対象国だけでなく、欧州各国のデータを追加してプロットしている。

下図の通り、一人当たり GDP が高い国ほど、電気自動車等シェアが大きくなる傾向が見られるものの、決定係数は低く、例えばノルウェーやオランダやスウェーデン等が異常値（普及が大きく進んでいる）国となっている。一方、ルクセンブルグは一人当たり GDP が高いにも関わらず、電気自動車等の普及が進んでいない（図Ⅲ-2 は図Ⅲ-1 の原点付近を拡大したもの）。

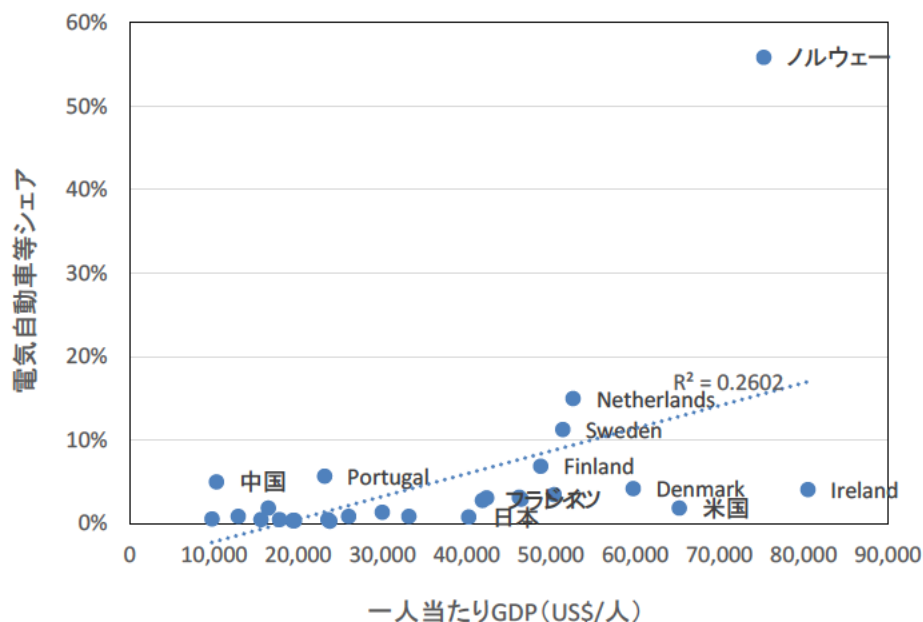


図 III-1 1人当たり GDP と電動車のシェアの関係

（出典）European Automobile Manufacturers Association 「Making the Transition to Zero emission mobility」、Marklines 情報プラットフォーム、International Monetary Fund より作成

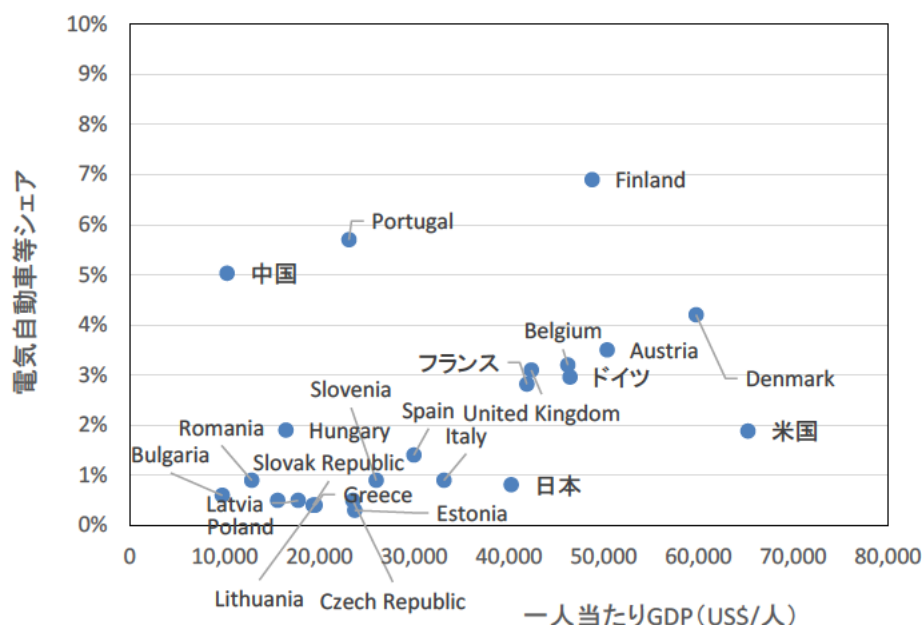


図 III-2 1人当たり GDP と電動車のシェアの関係（図III-1 を拡大）

（出典）European Automobile Manufacturers Association 「Making the Transition to Zero emission mobility」 および Marklines 情報プラットフォームおよび International Monetary Fund より作成

3.2.2 充電器の数・設置密度

電気自動車等の普及に向けて、充電インフラも重要な要素として挙げられることが多いことから、充電インフラについても考察を実施した。

下図では、調査対象国における充電器の数（普通充電器と急速充電器の合算値）を左軸に、道路100km 当たりの充電器の数を右軸に示している。中国が充電器の数が圧倒的に多く、設置密度も大きい。また、ノルウェーは充電器の数は少ないものの、密度は大きくなっており、ユーザーが充電器を利用しやすい環境にあることが分かる（図 III-3）。

ただし、欧州各国と比較した場合、ノルウェーや中国の設置密度は必ずしも高いわけではない（図 III-4）。電気自動車等シェアが比較的高いオランダ、スウェーデンといった国々において設置密度が高くなっているため、電気自動車等シェアと充電器設置密度との間で相関はあると考えられるが、ノルウェーの例からも分かるように、それ以外の要因も影響が大きいと推察される。実際、「Norway EV Association」では、充電インフラと電気自動車等のシェアの関係は「ニワトリとタマゴ」と称しており、充電インフラよりもっと重要な要素があるだろうと言及している。その証左として、ノルウェーでは、必ずしも充電網が十分ではなかった頃から電気自動車等の普及が進み始めていたにも関わらず、隣国であるデンマークでは、同様に充電網が発展してきたにも関わらず、販売シェアは伸び悩んでいることを提示している²。

² Norwegian Electric Vehicle Association 「Charging infrastructure experiences in Norway – the world's most advanced EV market」

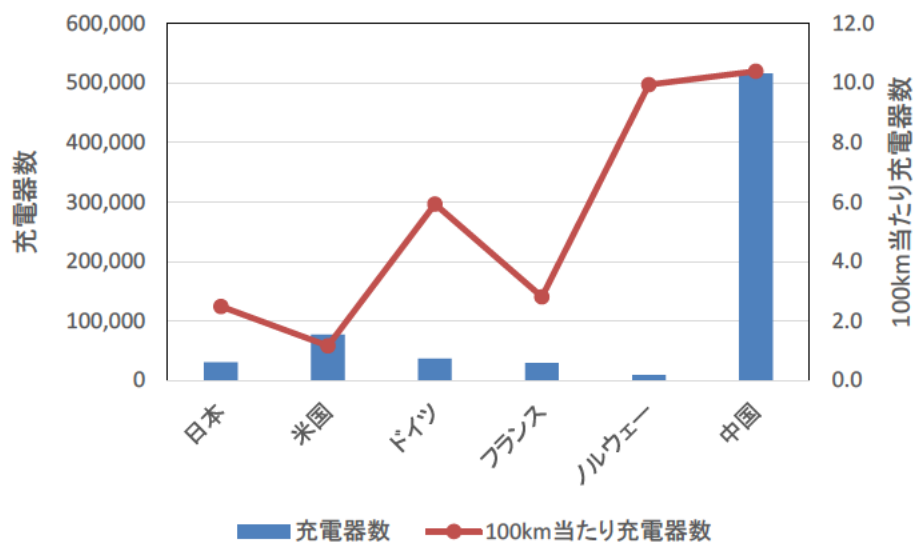


図 III-3 調査対象国における充電器の数と設置密度

(出典) IEA「Global EV Outlook2020」および CIA「World Fact Book」より作成

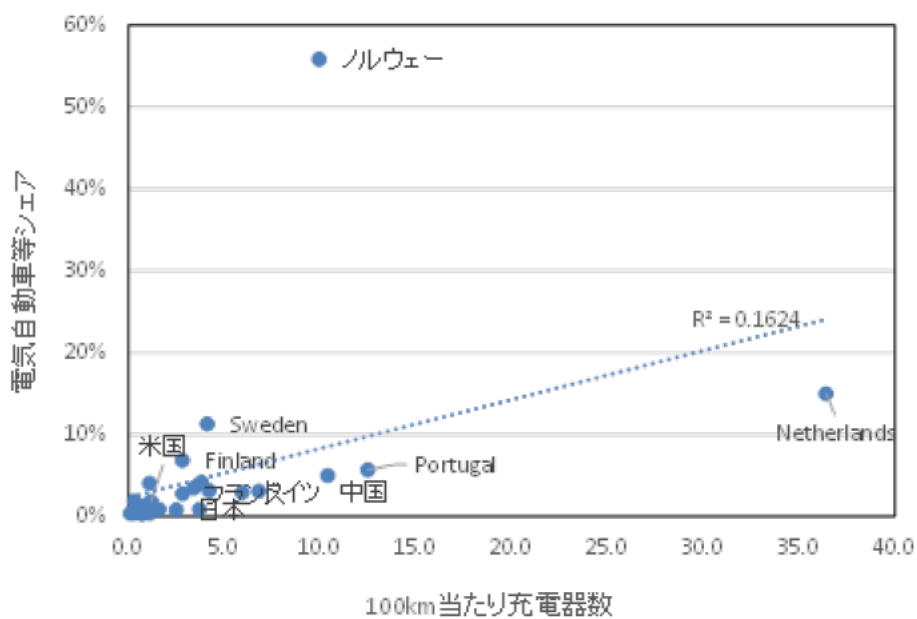


図 III-4 100km 当たりの充電器の数と電動車のシェアの関係

(出典) IEA「Global EV Outlook2020」および CIA「World Fact Book」および Marklines 情報プラットフォームより作成

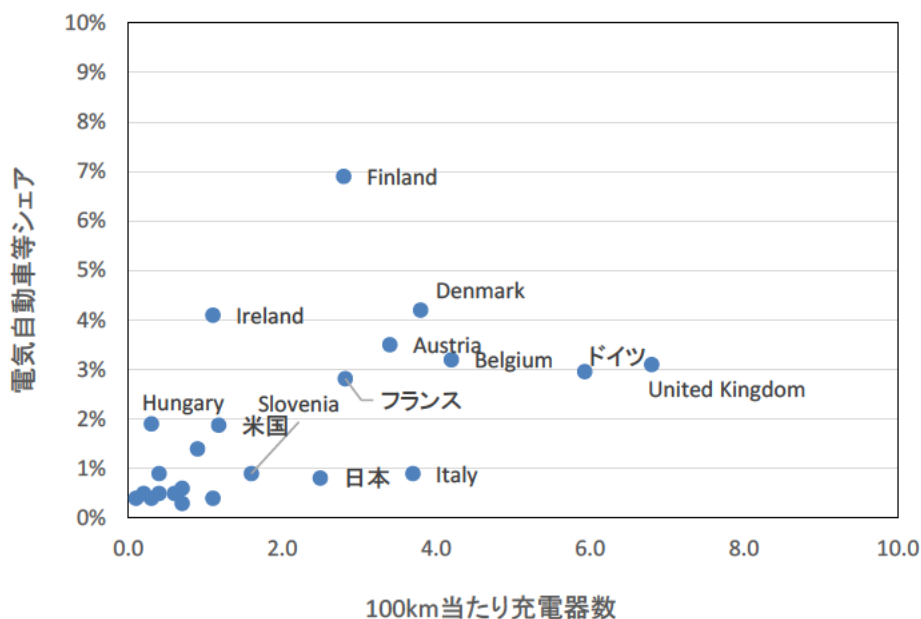


図 III-5 100km 当たりの充電器の数と電動車のシェアの関係（図III-4 を拡大）

（出典）IEA「Global EV Outlook2020」およびCIA「World Fact Book」およびMarklines 情報プラットフォームより作成

なお、ノルウェーにおける充電器の設置密度は直近年を除いて右肩上がりに増えており、電動車のシェアが高く、既に充電器が十分に存在していると想定されるノルウェーでさえも、まだ充電網の拡充期にあることが分かる。

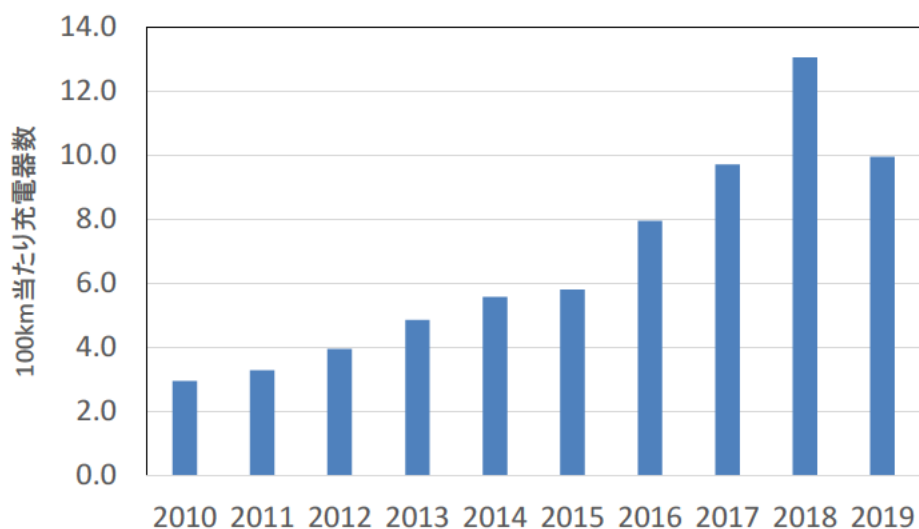


図 III-6 ノルウェーにおける充電器設置密度の推移

（出典）IEA「Global EV Outlook2020」より作成

なお、各国における電気自動車の上位3車種について、それぞれの航続距離と販売台数の関係は図III-7の通りである（円の大きさが販売台数を表している）。例えば充電器の設置密度が小さい国で航続距離が長い電気自動車が売れているわけではなく、充電器の設置密度と売れ筋の製品（航続距離）の間に直接的な関係性は見られない。また、中国では航続距離が短い電気自動車が販売台数1位となっており、必ずしも国土面積とも関係性がないことが分かる。なお、中国で販売台数1位となっている車種は金額が非常に安くなっており、その金額の安さが販売台数に大きく貢献していると考えられる。

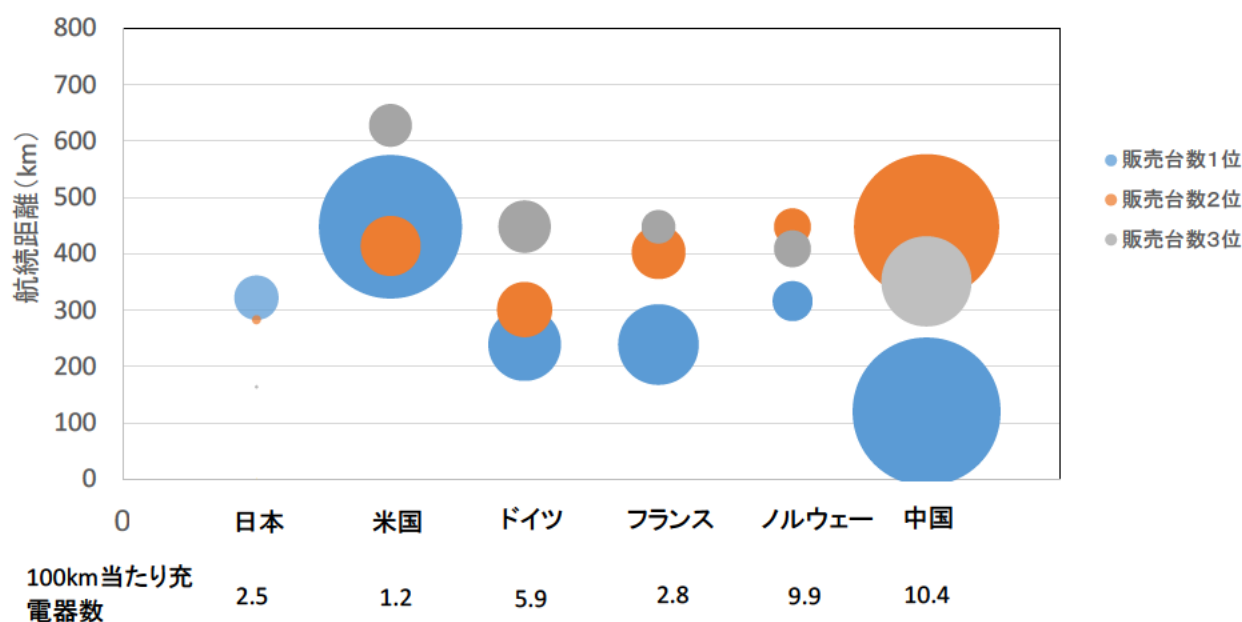


図 III-7 売れ筋の電気自動車の航続距離と充電器の設置密度

（出典）各社ホームページおよび Marklines 情報プラットフォームより作成

（注） 各国で燃費測定法は異なり、上図は各国の燃費測定法に則った航続距離を示す

3.2.3 ガソリン代

次に、既存自動車のランニングコストと関係が深いガソリン代と電気自動車等のシェアをプロットした。ここ10年間で比較的ガソリン代が安定していた日本と、シェール革命の影響により、徐々にガソリン価格が下がってきている米国を対象にしている。

下図の通り、ガソリン価格の上下と電気自動車等のシェアの上下について、一定程度の相関があると考えられるものの、日本における2017年におけるシェアの急増、米国における2018年のシェアの急増などを踏まえると、ガソリン価格の上下よりも大きな影響を持つ要素が他に存在すると考えられる。例えば、2017年はトヨタがプリウスPHVのフルモデルチェンジを実施し、日産がLeafの電池搭載量を増加させた年と重なっている。また、米国の2018年はTeslaのモデル3（これまでのTesla車よりも価格が低い）の市場投入が実施されているなど、製造事業者による車種展開も電気自動車等シェアに関係があると推察される。

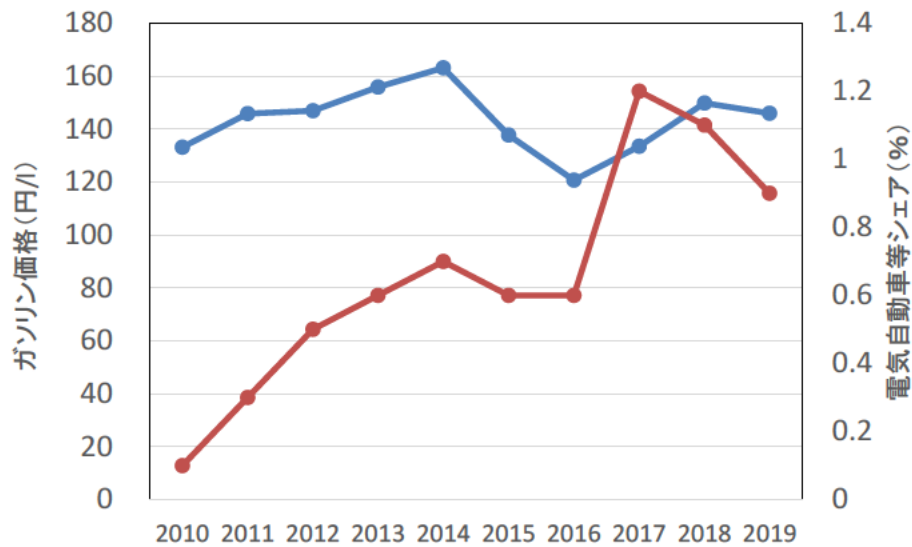


図 III-8 日本におけるガソリン価格と電気自動車等のシェアの関係

(出典) 資源エネルギー庁「石油製品価格調査」および IEA Global EV Outlook より作成

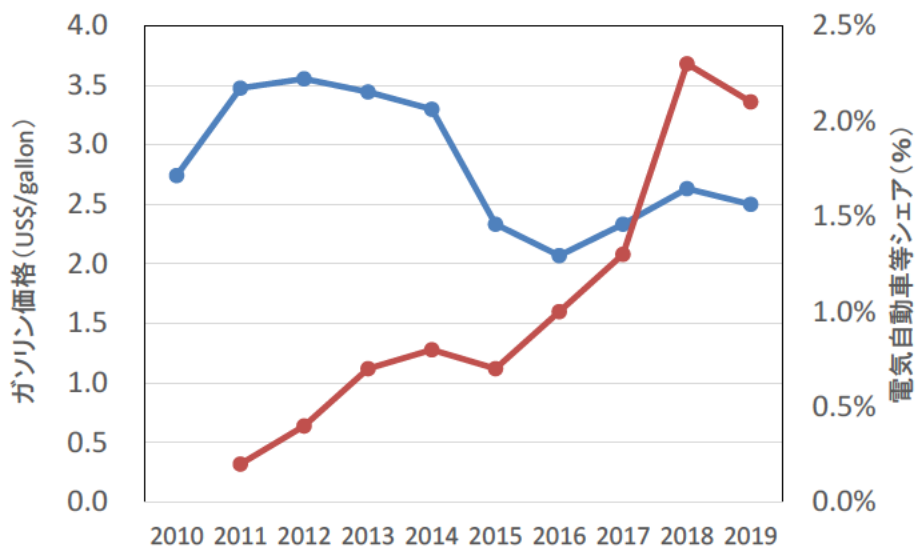


図 III-9 米国におけるガソリン価格と電気自動車等のシェアの関係

(出典) EIA「Gasoline and Diesel Fuel Update」および IEA Global EV Outlook より作成

また、下図は日産 Leaf の車両本体価格の推移を示したものであるが、車両本体価格が数十万円規模で変動していることが分かる。ユーザーに取ってみれば、ガソリン価格の変動よりも、電池容量の増加・電池価格の低減などで車両本体価格が変動する方が影響は大きいと考えられる。

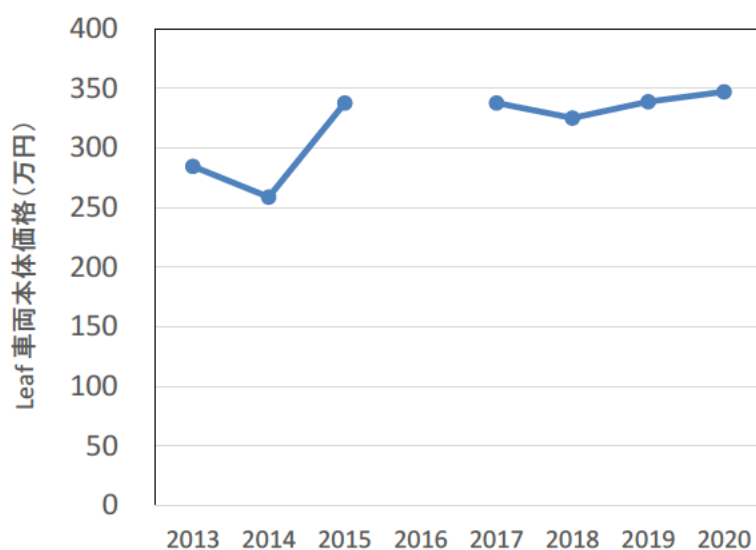


図 III-10 日産 Leaf の車両本体価格の推移

(出典) 環境省「次世代自動車ガイドブック」より作成

(注) 車両諸元（電池容量など）が経年で異なるため、経年での単純な価格比較には注意が必要

3.2.4 自動車の保有に関するコスト

自動車本体価格、取得（購入または登録）に関する税金、保有に関する税金を足したものを「自動車の保有に関するコスト」と定義し、同コストと電気自動車等の販売台数に関する関係を調査した。

下図は、ICCT（International Council on Clean Transportation）が2016年に公表したレポートの抜粋である。ノルウェーは Small/Medium/Large の全タイプにおいて電気自動車等の方がガソリン自動車よりもコストが低くなっており、他方でドイツやフランスは全タイプにおいてガソリン車の方がコストが低くなっている。その内訳を見て分かる通り、電気自動車およびプラグインハイブリッド車は車両本体価格がガソリン車よりも高いものの、ノルウェーは各種免税措置（取得に関する税金、保有に関する税金）を加味することでコストが逆転していることが読み取れる。他方、ドイツやフランスは免税措置・優遇措置を加味しても電気自動車等車の方が値段が高くなっていることが分かる。

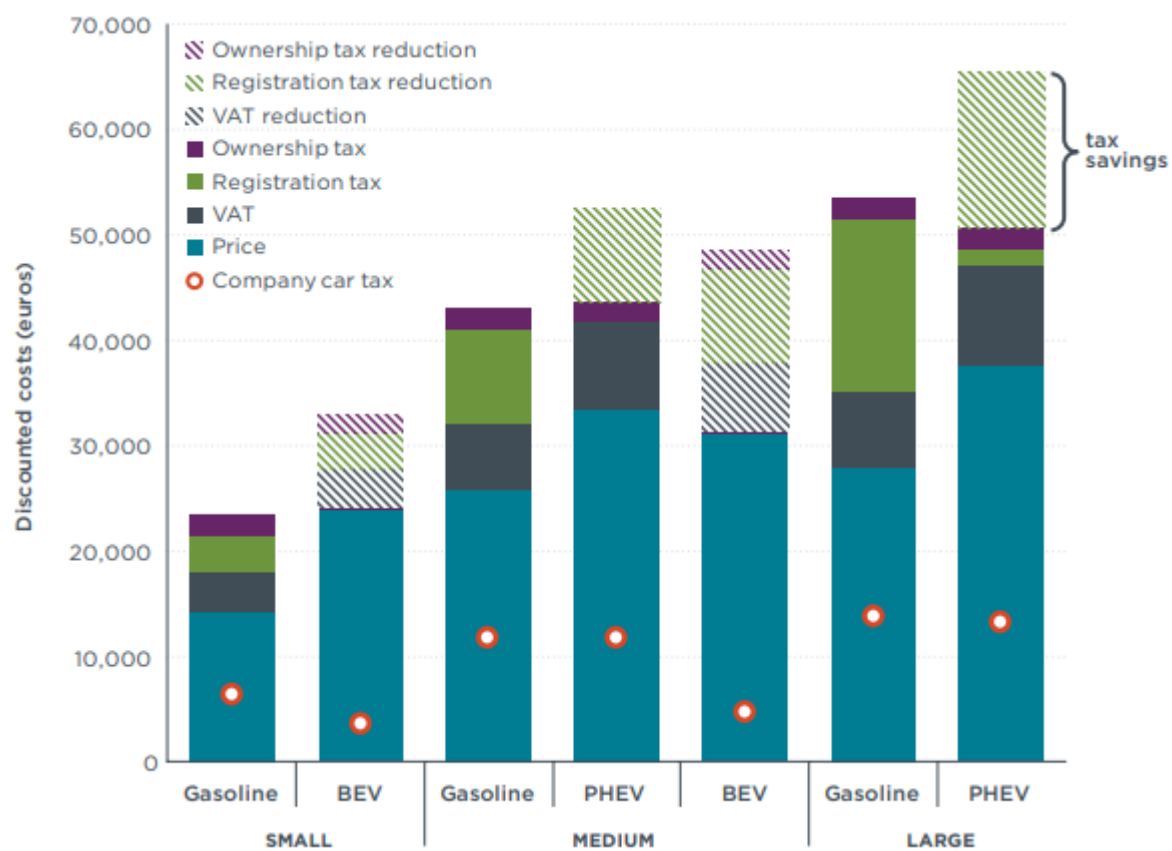


図 III-11 ノルウェーにおける自動車保有コスト

(出典) ICCT 「Comparison of Leading Electric Vehicle Policy and Development in Europe」 (2016)より

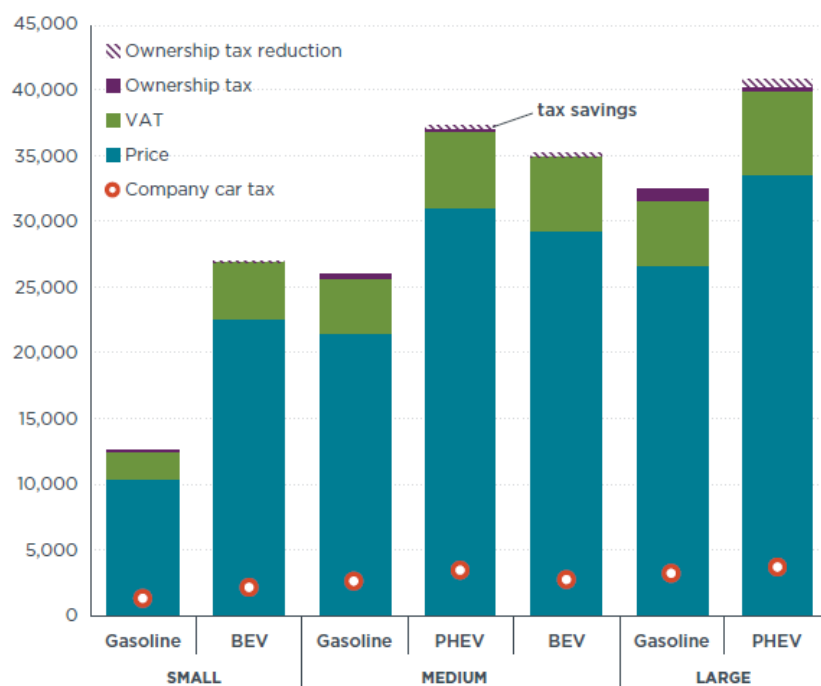


図 III-12 ドイツにおける自動車保有コスト

(出典) ICCT 「Comparison of Leading Electric Vehicle Policy and Development in Europe」 (2016)より

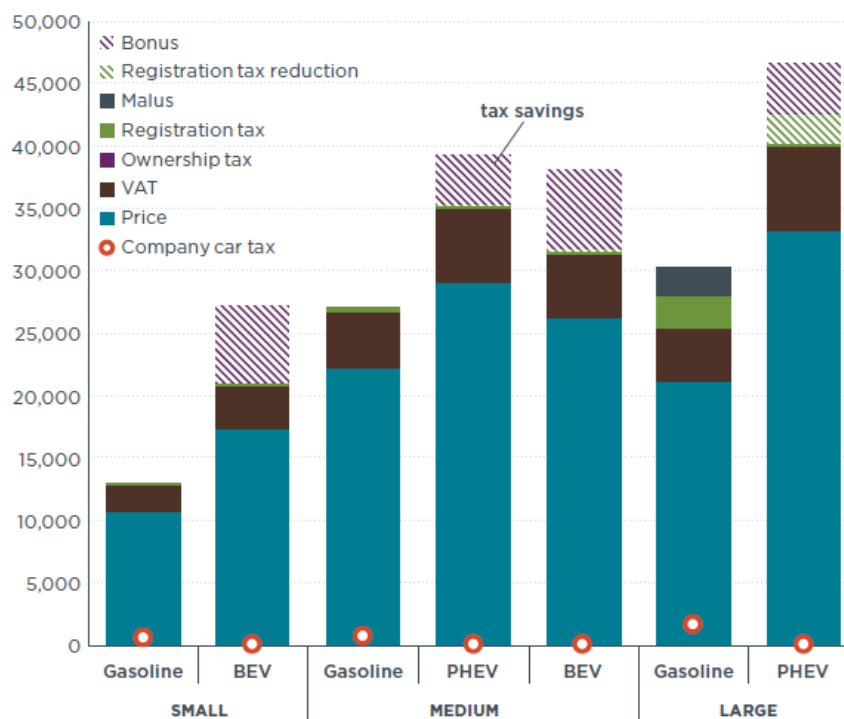


図 III-13 フランスにおける自動車保有コスト

(出典) ICCT 「Comparison of Leading Electric Vehicle Policy and Development in Europe」 (2016)より

2020 年においてもノルウェーの免税措置は継続しており、電気自動車等の方が自動車保有コストは低いままと推測される。また、コロナ禍の影響を受けてドイツやフランスは電気自動車等への補助金を拡充しており、車両本体価格の低減を通じて、ガソリン車との価格差を低減させようとしている姿勢が推察される。例えば、現状のドイツ・フランスでの補助金をそれぞれ€9000、€6000 と仮定し、補助金額以外の条件が図 III-12 や図 III-13 の条件と同一と仮定すると、電気自動車とガソリン車の価格差が逆転している可能性もあり、2020 年で両国において電気自動車等の需要が急増した理由の一つとして考えられる。

なお、電気自動車等シェアが高いノルウェーにおいて、その購入者に電気自動車を購入する際の重要なインセンティブについて尋ねたアンケートによれば、「購入時の付加価値税（VAT）の免税（Exemption from VAT）」、「通行料の免除（Exemption from road toll）」、「購入時の免税（No Purchase taxes）」による効果が最も重視されており、やはり初期コストの低減が購入者に訴求している結果となっている。その他、道路税の減免（Low annual road tax）、電力料金の低減（Low electricity cost）などが続いている。

また、先述の通り、中国の販売台数が多い電気自動車の上位 3 車種のうち、2 車種は車体価格が非常に安くなっていることから、保有に関するコストが大きな要因となっていることが推察される。

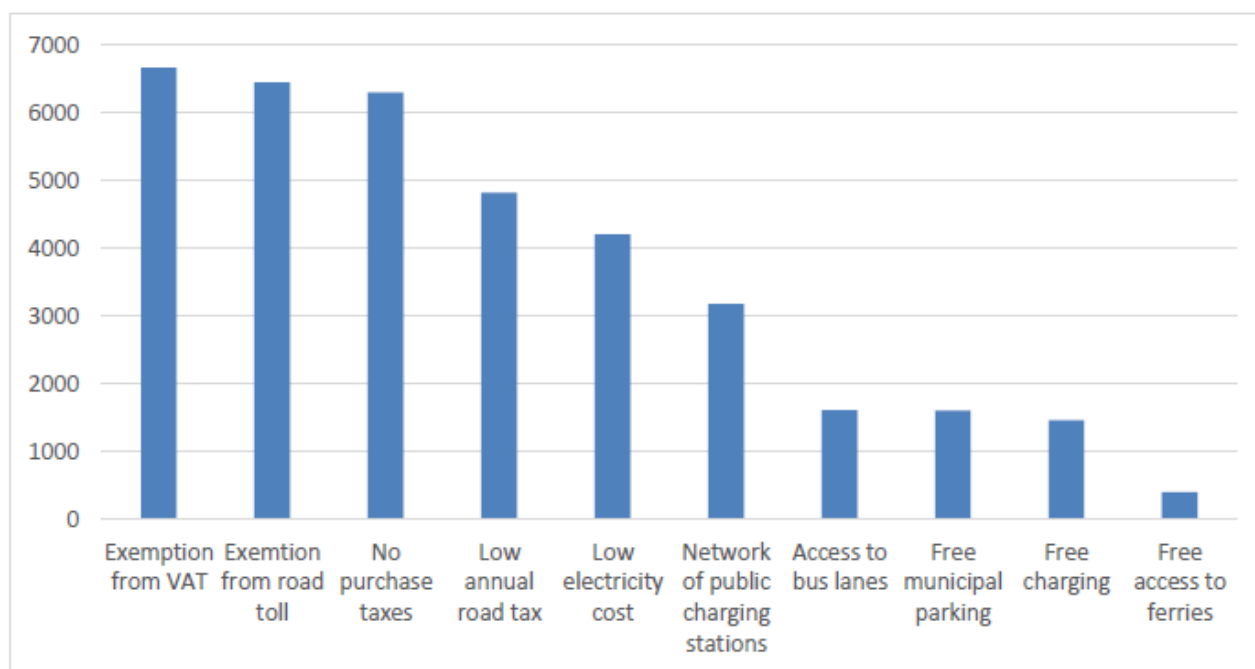


図 III-14 ノルウェーEV 購入者のアンケート結果（EV 購入時の重要なインセンティブ）

（出典）Norwegian Electric Vehicle Association 「Charging infrastructure experiences in Norway – the world's most advanced EV market」 より

3.2.5 その他の取得環境等

本項では、電気自動車等シェアが高いノルウェーに改めて着目し、ノルウェーが講じている普及施策等を整理することで、電気自動車等の販売台数に影響を与え得る要素に関する追加の示唆を得ることを試みた。

下表に示す通り、ノルウェーにおける電気自動車等の普及に向けた施策は 1990 年に遡り、購入時の免税から開始されている。車両保有コストの低減に向けた施策（VAT の免税、購入税など）の他にも、利用時の優遇に繋がる施策（駐車料金の割引やフェリーの無料利用など）に加えて、バスレーンの利用許可など、必ずしも金銭に結び付かない優遇策を講じていることが分かる。下表以外にも、電気自動車そのものの普及策ではないものの、充電器の設置に関する補助施策を講じており、電気自動車等の普及拡大に向けて一連の政策パッケージが講じられている。

表 III-17 ノルウェーにおける電気自動車の普及施策の主要な変遷

年	普及施策
1990	購入時の免税（約 95000NK のメリット）
1996	道路税の減免
1997	通行料の免除
1999	自治体の駐車場料金の免除
2000	自動車に関する法人税の 50%の低減
2001／2015	購入時もしくはリース時の VAT の免税 （購入時の免税は 2001 年から、リース時の免税は 2015 年から）
2003	バスレーンの走行許可
2009	フェリーの利用料金の免除

（出典）Norwegian Electric Vehicle Association「Charging infrastructure experiences in Norway – the worlds most advanced EV market」より

上記のような普及施策の各々に関し、Institute of Transport Economics Norweign Centre for Transport Research では、ノルウェーにおける将来の電気自動車台数増加に対する寄与度を試算している。図 III-15 はその試算結果を提示しており、灰色部分が何も施策が講じられなかった場合の想定台数であり、そのベースラインに対して、各施策を講じた場合にどの程度の台数増加が見込まれるか示されている。直近では、VAT の免税・購入税の免税による効果が大きく、次第にバスレーンの走行許可による効果も大きくなっていく。他方、駐車料金の割引や通行料の免除など、利用時の優遇による効果は比較的小さく試算されている。前項の図 III-14 のアンケート結果と併せて考えれば、普及初期においては保有コストの低減や通行料の免除など、金銭的なインセンティブが大きな効果を持ち、普及が進んできた後には、バスレーンの走行許可など、必ずしも金銭と結びつかない施策の重要性も増加していくことが示唆される。ただし、各施策が日本においてどのような効果を持つか考

察することは難しく、例えばバスレーンの走行許可にしても、各国の道路渋滞事情によってユーザーへの訴求力は変わってくるであろうし、利用時の金銭的な優遇措置についても、各国ユーザーによる電気自動車等の利用実態（例：有料道路に支払っている金額の違い、ユーザーが主に充電する場所（自宅／公共）の違いなど）に応じて効果が変わってくると考えられる。

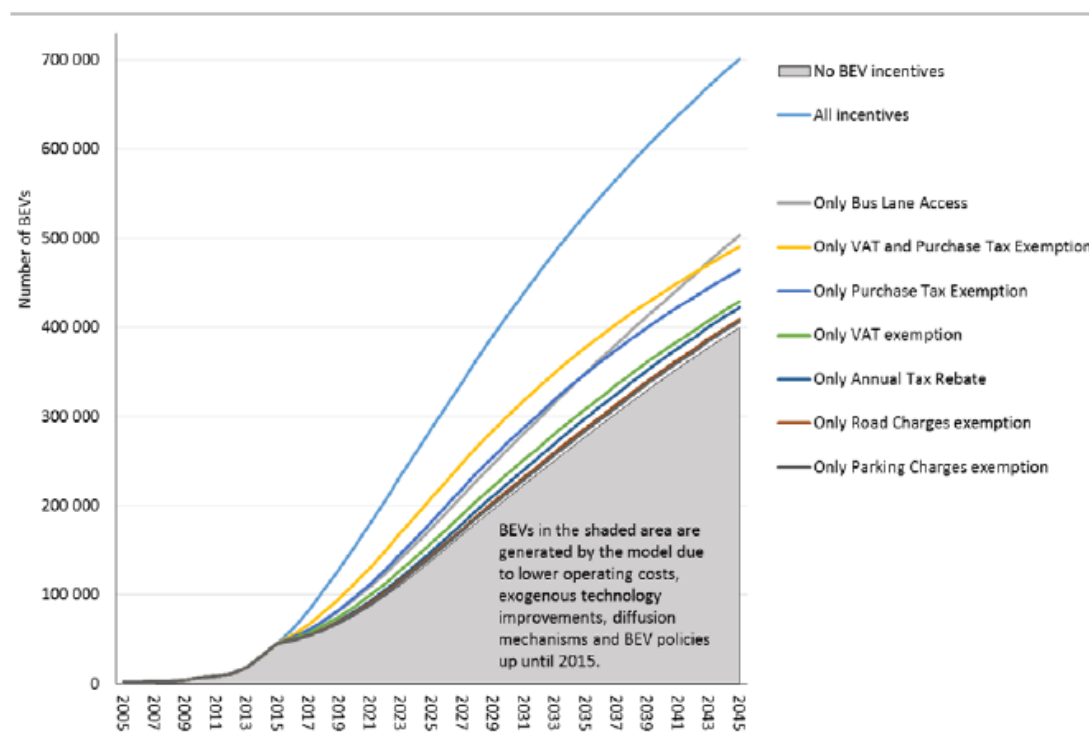


図 III-15 ノルウェーでの電気自動車販売台数に関する普及施策の見込み効果

（出典）Institute of Transport Economics Norwegian Centre for Transport Research 「E-Vehicle policies and incentives – assessment and recommendations」 より

IV. その他：電気自動車等の今後の普及動向に影響し得る要素の調査

1 蓄電池に関わる研究開発の動向等

1.1 調査目的

これまでの調査結果より、電気自動車等の普及拡大に向けて車両保有コストが大きな影響を持つことが示唆されているため、本章では電気自動車等の車両本体価格に影響が大きい蓄電池について、その研究開発動向等の概況を整理した。

1.2 蓄電池に関わる研究開発の概況

1.2.1 蓄電池に関わる論文数・特許数の状況

蓄電池の研究開発に関する各国の注力度合いや注力分野に関する示唆を得るため、まずは論文数と特許数に着目して情報収集を行った。

論文数の観点では、国立研究開発法人科学技術振興機構が蓄電池関連の重要な研究領域と、各研究領域の核となるコアペーパー（CP）の国別数を整理している（表 IV-1）。蓄電池関連の重要な研究領域として 13 個が特定されており、そのうち 9 個がリチウムイオン電池に関する領域となっていることから、依然としてリチウムイオン電池の研究開発が重視されていることが分かる。リチウムイオン電池以外では、水性亜鉛電池、Na イオン電池、空気亜鉛電池が挙げられており、車載用次世代電池の候補になり得ると考えられる。コアペーパーの数では中国が非常に多く、次いで米国が多くなっており、両国が本分野を牽引していることが推察される。他方、日本は表中に表れておらず、（研究していても論文を公開していない可能性や日本語で公開しているために被引用回数が伸びにくいなどの可能性もあるが）コアペーパー数の観点からは、米中に後れを取っている状況である。また、同調査には研究論文数の推移も併せて提示してあるが（図 IV-1）、やはり中国や米国の存在感が大きい結果となっている。

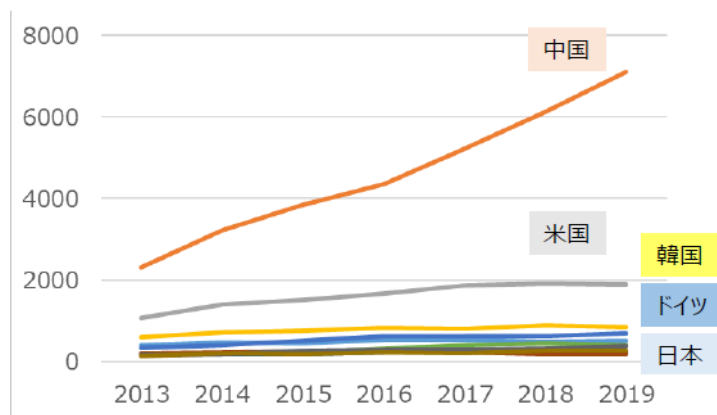
特許数の観点では、2018 年 2 月に特許庁が「特許出願技術動向調査報告書」を公開しており、リチウムイオン電池に関する世界の特許出願状況を整理している。日本国籍を有する出願人からの出願数が最多となっており（図 IV-2）、同様に出願数を企業別に集計した場合でも日本企業が上位の多くを占めていることが分かる（図 IV-3）。論文数では日本が少なく、特許数では日本が多かった点から鑑みるに、開発済～近い将来に確立される技術については日本に強みがあるものの、将来的な技術開発については、米中が進んでいる可能性が示されている。ただし、日系自動車メーカーのニュースリリース等においては全固体電池や全樹脂電池などに関する取組が言及されており、前述の通り、論文として公開していない可能性や、英語論文として公開していない可能性も想定される。

表 IV-1 蓄電池に関する重要領域とその核となるコアペーパーの数

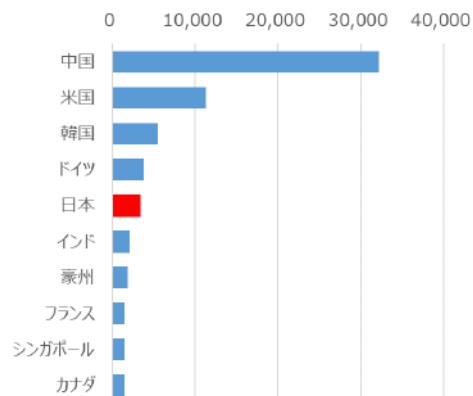
RFラベル	CP数	1位		2位		3位	
		国	CP数	国	CP数	国	CP数
二次電池用有機電極材料	11	中国 ドイツ	3 3	—	—	シンガポール	2
ナトリウムイオン電池, リチウムイオン電池の可逆生向上のためのナノカーボン	5	中国	5	—	—	—	—
LiおよびNaイオン電池用のアノード材料	13	中国	13	—	—	—	—
充電式電池用のリチウム金属アノード	32	中国 米国	16 16	—	—	—	—
高エネルギーリチウムイオン電池用のカソード	14	韓国	7	米国	5	ドイツ イスラエル	1 1
リチウム電池のイオン伝導率の向上	5	中国	3	米国	2	—	—
リチウムイオンバッテリーの充電管理	5	中国	3	ドイツ	1	スウェーデン	1
電気自動車のリチウムイオン電池の充電状態推定	6	中国	5	米国	1	—	—
リチウムイオン電池の熱管理	20	中国	11	シンガポール	3	カナダ	2
使用済みリチウムイオン電池のリサイクル	15	中国	12	韓国	1	インド	1
充電式空気亜鉛電池	9	中国	6	米国	2	カナダ オーストラリア	1 1
Naイオン電池用アノード材料	19	中国	9	韓国	4	米国 シンガポール	2 2
水性亜鉛イオン電池	43	中国	25	米国	8	韓国	4

(出典) 科学技術振興機構「論文数動向に着目したモビリティ／水素に関する研究開発動向」より

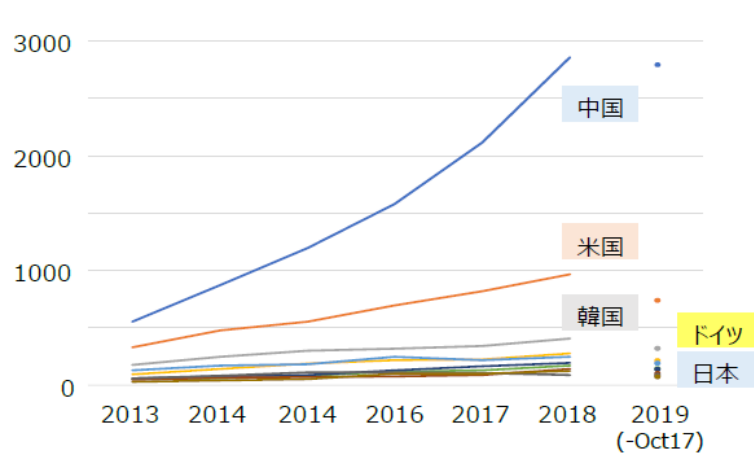
■ 国別の文献数の年次推移（リチウムイオン電池）



■ 国別順位（累積文献数上位10カ国）



■ 国別の文献数の年次推移（次世代蓄電池）



■ 国別順位（累積文献数上位10カ国）

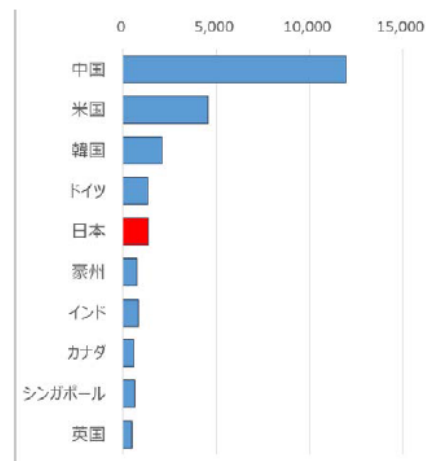


図 IV-1 リチウムイオン電池／次世代電池に関する研究論文の推移と累積数

（出典）科学技術振興機構「論文数動向に着目したモビリティ／水素に関する研究開発動向」より

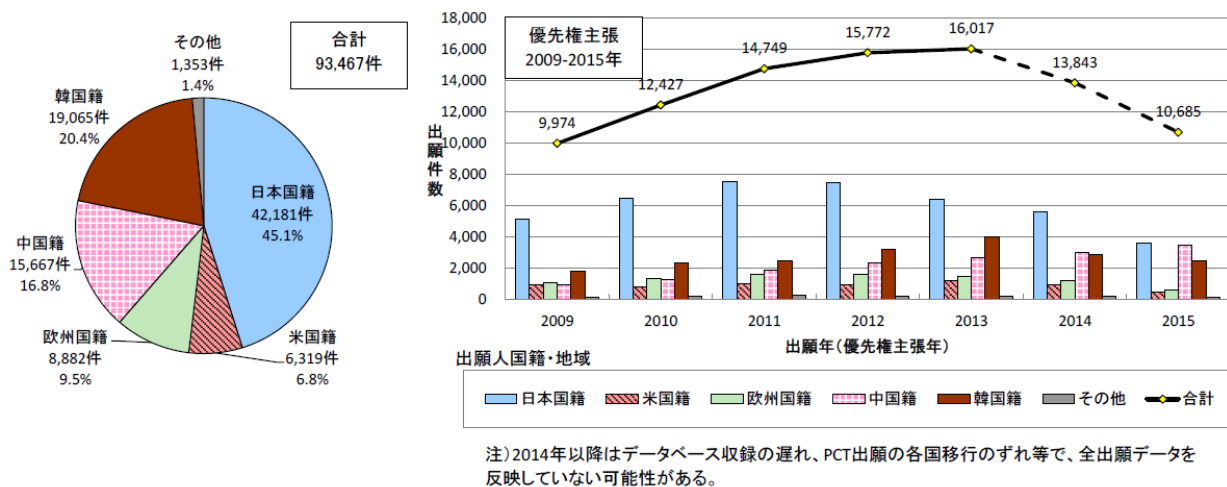


図 IV-2 リチウムイオン電池に関する特許出願人の国籍（日米欧中韓への出願）
 （出典）特許庁「平成 29 年度特許出願技術動向調査報告書（概要） リチウム二次電池」より

日米欧中韓への出願		
順位	出願人名称	ファミリー件数
1	LG化学(韓国)	3,501
2	トヨタ自動車株式会社	2,896
3	Samsung Group(韓国)	2,322
4	パナソニックグループ	1,974
5	豊田自動織機(TICO)	1,137
6	Robert Bosch(ドイツ)	831
7	日産自動車株式会社	735
8	株式会社GSユアサ	734
9	中国科学院(CAS)(中国)	596
10	日立マクセル株式会社	536
11	株式会社東芝	531
12	ソニー株式会社	491
13	ATL group(中国)	486
14	NECグループ	482
15	三菱ケミカル株式会社	410
16	Daimler(ドイツ)	373
17	株式会社日立製作所	359
18	SK group(韓国)	350
19	日本ゼオン株式会社	347
20	株式会社半導体エネルギー研究所	310

図 IV-3 リチウムイオン電池に関する特許出願人の上位 20 社（日米欧中韓への出願）
 （出典）特許庁「平成 29 年度特許出願技術動向調査報告書（概要） リチウム二次電池」より

1.2.2 公的機関による蓄電池の研究開発に関する取組

(1) 調査対象

次に、各国政府が注力する蓄電池関連分野の示唆を得ることを目的として、日本、欧州、米国の公的機関が主導する蓄電池関連の研究開発のプロジェクト等を整理した。プロジェクト等の抽出にあたっては、自動車用途が主目的となっている蓄電池関連の事業を対象とし、エネルギーマネジメントや他輸送モード（航空や船舶など）等を利用される事業は対象外としている。具体的には、各国・地域において下表のものを調査対象とした。

なお、中国については、一元的にデータを得ることが難しかったものの、前項の図 IV-3 の特許数上位に「中国科学院」が入っていることから、国が積極的に蓄電池の研究開発を進めようとしている姿勢が示唆される。

表 IV-2 調査の対象

国・地域	調査対象とした事業／データベース等
日本	● 経済産業省、国土交通省、環境省における令和3年度予算案
欧州	● 欧州で推進されている研究開発の枠組みである Horizon2020（※）に関して CORDIS 上に掲載されているプロジェクトのうち、2020 年に稼働しており、かつ交通分野（Transport and Mobility）のカテゴリに該当するもの
米国	● エネルギー高等研究計画局（ARPA-E）のデータベースに掲載されているプロジェクトのうち、2020 年に稼働しているもの。

（※）2014 年～2020 年にかけて EU から約 10 兆円の公的資金が投入されている

(2) 調査結果

今回の調査対象においては、いずれの国・地域でも全固体電池の研究開発が含まれており、次世代蓄電池としての期待の高さが窺われる結果となった。また、日本の特徴として、欧米と比して燃料電池に大きな国費を投じていることが挙げられる。つまり、電気自動車だけでなく、燃料電池自動車も含めて幅広いパワートレインを対象として電池開発を進めようとする日本のスタンスが表れていると考えられる。その他、米国は全固体電池を中心としつつも、それ以外の電池も含めて助成対象としており、幅広い可能性を模索しながら研究開発を進めようとしている姿勢が示唆される。

表 IV-3 日本における公的機関による蓄電池関連のプロジェクト概要

省エネ型電子デバイスの材料評価・生産技術の開発事業	
資金提供元／規模	経済産業省 / 31.5 億円
期間	2014 年～2022 年
対象技術	全固体電池
業務概要	電池の新材料が、全固体電池材料として有用かを評価するため、標準電池モデルを開発し、モデルの一部分を新材料に入れ替えて性能評価する共通基盤を構築。
電気自動車用革新型蓄電池技術開発	
資金提供元／規模	経済産業省 / 25 億円
期間	2021 年～2025 年
対象技術	革新型蓄電池（フッ化物電池、亜鉛負極電池）
業務概要	コスト 1 万円/kWh 以下、寿命 15 年以上の EV バッテリーパックの実用化に資する革新型蓄電池の材料開発～電池設計・試作～特性評価・解析に関する共通基盤技術を確立。
水素社会実現に向けた革新的燃料電池技術等の活用のための研究開発事業	
資金提供元／規模	経済産業省 / 69.7 億円
期間	2020 年～2024 年
対象技術	燃料電池（SOFC・PEFC）
業務概要	PEFC については、低コスト化を達成しつつスタックの最大出力密度 6.0 kW/L 以上・耐久性 15 年以上を見通せる要素技術を確立。SOFC については、業務・産業用燃料電池が普及拡大するための高効率・高耐久システムを目指す。

（出典）経済産業省 令和 3 年度予算案より作成

表 IV-4 欧州における公的機関による蓄電池関連のプロジェクト概要

All Solid-state Reliable BATtery for 2025	
資金提供元／規模	European Commission / € 7817568.75
期間	2020 年～2023 年
対象技術	全固体電池
業務概要	全固体リチウムイオン電池を可能にする固体ハイブリッド電解質および電極用材料の開発

(出典) Community Research and Development Information Service (CORDIS) ホームページより作成

表 IV-5 米国における公的機関による蓄電池関連のプロジェクト概要

Lithium Electrode Sub-Assemblies	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 3,484,674
期間	2017 年～2020 年
対象技術	全固体電池
業務概要	低コストで耐久性のある強化された固体電解質を開発。
High-fidelity Accelerated Design of High-performance Electrochemical Systems	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 600,152
期間	2020 年～2022 年
対象技術	次世代バッテリー／燃料電池
業務概要	次世代バッテリー／燃料電池用の液体電解質の開発。
Novel Polymer Electrolyte	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 6,761,565
期間	2017 年～2021 年
対象技術	全固体電池
業務概要	リチウムイオン電池の 285Wh/kg に対して 400Wh/kg 以上、コスト 100 ドル/kWh 未満を目指す。
Novel Polymer-Enabled Rechargeable Aluminum-Alkaline Battery Technology	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 1,999,999
期間	2019 年～2021 年
対象技術	充電式アルミニウムアルカリ電池
業務概要	リチウムイオン電池よりも低コストで安全な二次電池を開発。

Novel Proton-Selective Membranes for Energy Storage	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 3,649,289
期間	2016 年～2020 年
対象技術	燃料電池
業務概要	現在のプロトン選択性膜（例：Nafion）は水和を必要とするが、水和を必要とせずにプロトンを伝導する初めての低温膜となる材料を開発する。またコストは Nafion 膜より約一桁低い。
Solid Electrolyte Protected LI Metal Electrodes	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 8,578,002
期間	2017 年～2021 年
対象技術	全固体電池
業務概要	導電性の高い薄い固体電解質膜にリチウム金属箔をラミネートすることにより、固体電解質で保護されたリチウム金属電極を開発。
Drop-in replacement materials from abundant resources to double energy in EV batteries	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 3,600,000
期間	2019 年～2022 年
対象技術	正極代替材料（ナノ構造の複合材）
業務概要	ナノ構造の複合材料に正極を置き換えることで、エネルギー密度の大幅な向上を目指す。
Self-Forming Solid-State Batteries	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 3,650,000
期間	2017 年～2023 年
対象技術	全固体電池
業務概要	不燃性ポリマー（リチウム/リン/硫黄複合材料）を利用し、エネルギー密度を 2 倍に保ちながら、バッテリーのコストを現在のリチウムイオン電池の半分に下げる。
Solid-State Lithium-Ion Battery With Ceramic Electrolyte	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 4,983,452
期間	2017 年～2021 年
対象技術	全固体電池
業務概要	セラミック技術を活用し、製造コストを削減。さらに軽量化の実現も目指す。
Multiple-Electron Aqueous Battery	
資金提供元／規模	U.S. Department of Energy / \$ 4,479,000

	期間	2014 年～2021 年
	対象技術	水性電池
	業務概要	マグネシウムと水素を使用することで、蓄電容量を 2 倍に保ちながら、より軽量なシステムを開発する。また、安価な材料を使用することでコストを削減。

(出典) 米国エネルギー高等研究計画局ホームページより作成

2 電気自動車等の充電方法

2.1 調査目的

電気自動車等への充電方式として、現状は充電器からのプラグを直接接続して充電するプラグイン方式が主流である。他方、充電時間や航続距離等に関する諸課題への対応策として、国内外でプラグイン方式以外の充電方法の研究・実証等が進められている。そこで、本章では電気自動車等の普及の大きな阻害要因の一つとなっている“充電”についての示唆を得ることを目的に、国内外で進められている充電方式の種類を整理すると共に、各方式の課題等について調査した。

2.2 充電方式の分類と特徴

2.2.1 現状の充電方式

先述の通り、現状はほとんどの電気自動車等がプラグイン方式で充電されている。プラグイン式は普通充電器を用いる普通充電と、急速充電器を用いる急速充電に大別され、急速充電の方が充電に要する時間は短いものの、その分、設備費用が高くなってしまうのが課題となっている。車載蓄電池の大型化が進み、従来よりも急速充電のニーズが高まっているものの、現状は急速充電器は普通充電器の1/3程度しか存在しておらず、(図 IV-4)、高速道路に設置されている急速充電器など、場所によっては充電待ちが生じたりしている。

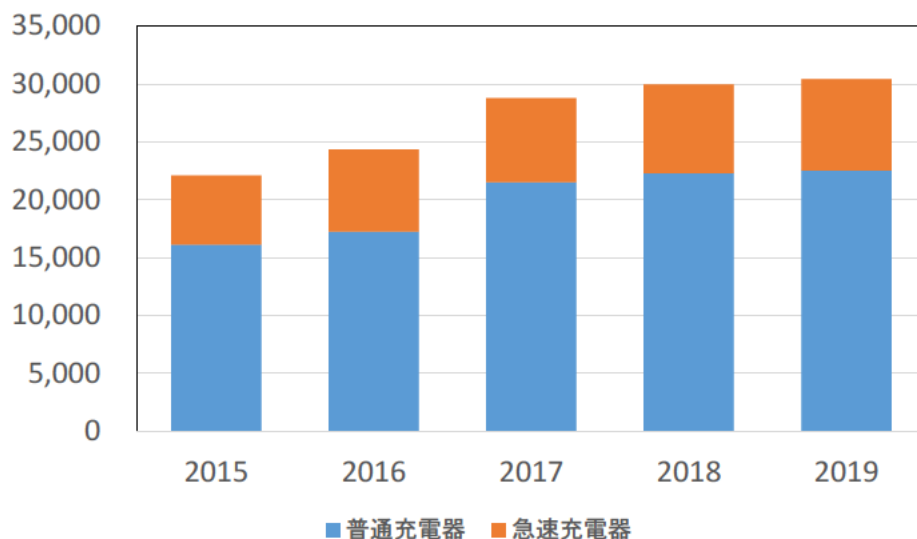


図 IV-4 日本における充電器のストック数の推移

(出典) IEA「Global EV Outlook2020」より作成

また、今後は電気自動車等の増加に伴って、充電器の数も増加し、充電器によるエネルギー消費（エネルギーロス）も大きくなっていくことが予想される。他方、省エネ法の観点からは、機器の数が多くなり、当該機器によるエネルギー消費量も大きくなる場合、トップランナー制度の特定機器に該当する可能性も出てくる。そこで、特定機器への該当可能性を考察するため、仮に 2030 年の乗用車販売台数のうち 30%分が電気自動車になるとした場合（次世代自動車戦略 2010）の充電器数を試算することとした。

現状の乗用車販売台数が 2030 年まで一定と仮定し、その 30%が電気自動車になる場合、2030 年時点では年間で約 110 万台の電気自動車が販売されることになる。2020 年時点の電気自動車の販売台数を基準として、そこから等差数列的に 2030 年までに電気自動車の販売台数が増えていくとした場合、2020 年から 2030 年までの累計で約 630 万台の電気自動車が販売されることとなり、それらを賄う充電器数が必要になる。仮に、現在のノルウェーにおける充電器の割合（電気自動車 1 台当たりの充電器数）と同じ割合が日本でも求められると仮定した場合、2030 年時点で必要な充電器数は約 18 万基と試算されることになる。

トップランナー制度の特定機器の閾値の目安として、「国内に 100 万台」が示されていることから考えると、充電器の数が増えたとしても、特定機器の基準には達しないであろうと想定される。また、同じく特定機器の目安として「機器の効率改善が見込まれること」という点も含まれるが、現状の充電器は既に充放電効率が 90%を超える³ため（急速充電の場合）、効率向上の余地もさほど大きくないと考えられる。従って、充電器は特定機器の候補になりにくいと考えられる。

2.2.2 将来的な普及拡大に向けて開発が進められている充電方式

電気自動車への充電等の方法は 4 種類に大別される。プラグイン方式以外のいずれの方式も車載電池の搭載量の削減に貢献するため、車両本体価格が下がり、電気自動車の普及拡大に資すると考えられている。

ただし、下表に示されているように、プラグイン方式以外の充電方法は研究・実証が進められている状況であり、すぐに大量に普及するのは難しい状況にある。また、プラグイン方式よりも大きなインフラ敷設を伴うため、インフラ導入コストと電池搭載コストとを比較しながら検討を進めていく必要がある。適切な充電方式を見極めたうえで、それにあった自動車開発を進めることが重要ではあるものの、二酸化炭素排出量削減が喫緊の課題となっていることもあり、まずはプラグイン方式の電気自動車を普及させつつ、実証等を通じてそれぞれの充電方式のメリット／デメリットが整理されてきた段階で、改めて充電方式に適した車両を普及させていくことが望ましいと考えられる。

³ 国内の急速充電ではチャデモ規格が採用されており、チャデモ協議会はチャデモ充電器が満たすべき仕様として、「変換効率 90%以上」を定めている。

表 IV-6 各充電方式の概要

充電方式		概要
接触式	プラグイン方式	● 現状の主流の方式。 ● 充電器のプラグを車両に直接つないで充電するもの。
	パンタグラフ方式	● 道路上に電線などを設置し、自動車から受電部（パンタグラフなど）を物理的に接触させて充電する方式。スウェーデン、アメリカ、ドイツにて実証中。
非接触式		● ワイヤレスで充電するもの。接触式よりも利便性が高く、部品の減耗が生じないため、メンテナンスコストが安いなどの特徴がある。 ● 他方、接触式と比べて、効率が低く、必要とする材料が多く、コストが高くなってしまう傾向あり。 ● 非接触式には、電磁誘導方式、電磁界共鳴方式、電界結合方式、マイクロ波方式などが存在。BMW は一部の電気自動車にワイヤレス充電を導入済。
電池交換式 (Battery Swapping)		● 電池を充電するのではなく、放電した電池を充電済の電池と交換する方式。 ● 充電時間が不要になる（電池交換に要する時間だけで済む）ものの、電池交換のための大規模な設備を導入する必要あり。 ● 日本でも環境省が実証中。

（出典）IEA「Energy Technology Perspectives2020」、IEA「Energy Technology Perspectives2017」等より作成

3 電気自動車等に特有な利用価値

3.1 調査目的

現状、電気自動車等は車両本体価格が高く、（各種前提条件の設定に依存するものの）コストメリットの観点からガソリン車などの既存自動車を上回することは難しい。他方で、電気自動車等は環境面での優位性をはじめ、搭載している蓄電池を利用した付加的な価値を生み出すことが可能である。2020年に経済産業省・電動車活用社会推進協議会によって策定された「電動車活用促進ガイドブック」では、電動車（主に電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車を想定）に特有な価値として「環境面の価値」「モビリティとしての価値」「エネルギーインフラとしての価値」を規定し、特にこれまで見落とされがちだった電動車の価値として「エネルギーインフラとしての価値」を挙げている。そこで本調査では、ユーザーに対する新たな訴求点の創出に繋がり得るエネルギーインフラとしての価値に着目した調査を実施した。

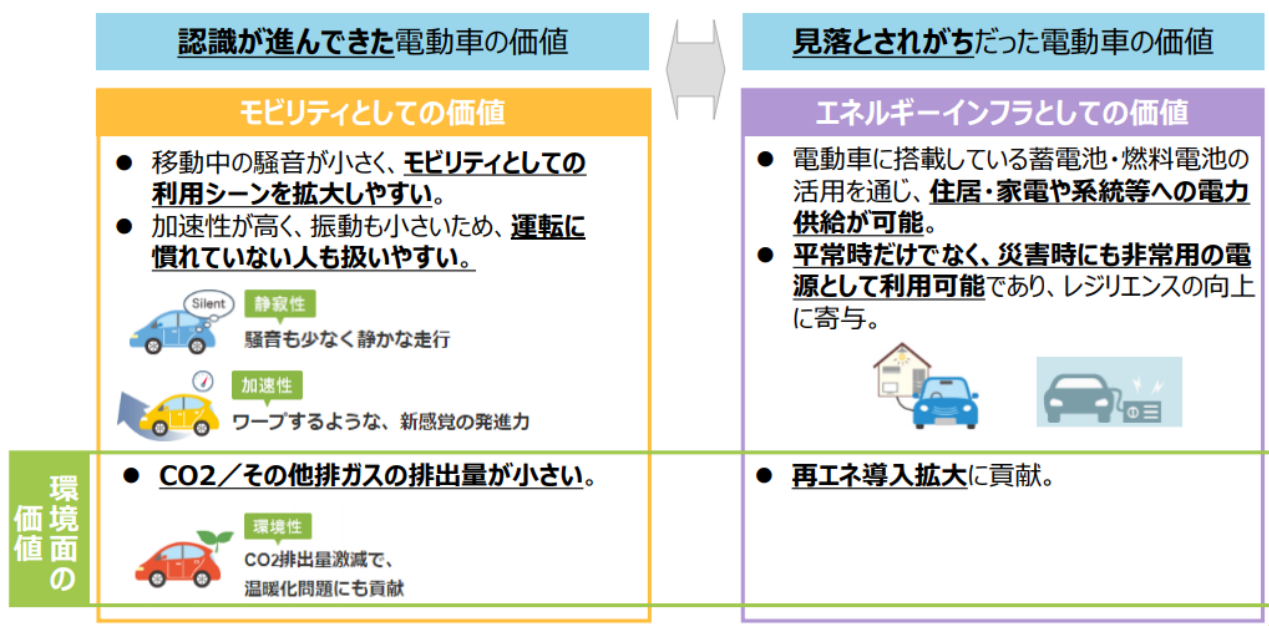


図 IV-5 電動車が生み出す3つの主な価値

（出典）経済産業省自動車課／電動車活用社会推進協議会「電動車活用促進ガイドブック」より

3.2 電気自動車等によるエネルギーインフラとしての価値

3.2.1 V2X の概要

蓄電池に充電している電力を取り出して住居・家電や系統などへ電力供給できる点が電気自動車等の大きな特徴である。その電力の供給先によって呼称が異なり、負荷（家電など）に供給する場合に V2L（Vehicle to Load）、家に供給する場合に V2H（Vehicle to Home）、ビルに供給する場合に V2B（Vehicle to Building）、系統（グリッド）に供給する場合に V2G（Vehicle to Grid）と呼ばれており、それらを総称して V2X と呼ばれている。

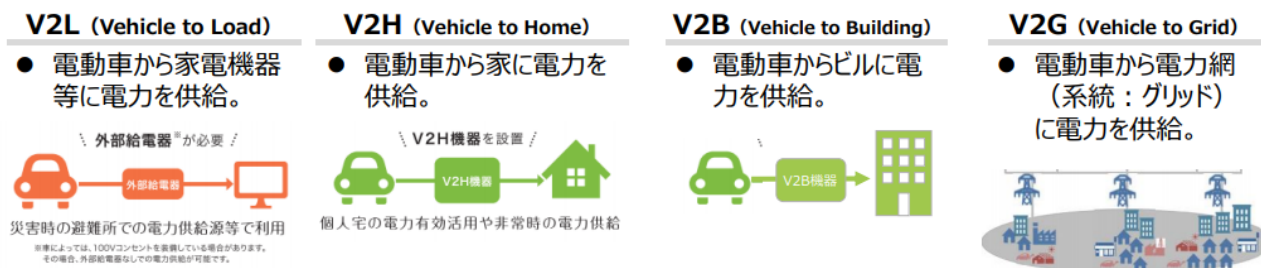


図 IV-6 V2X の概要

（出典）経済産業省自動車課／電動車活用社会推進協議会「電動車活用促進ガイドブック」より

V2X のいずれの場合でも電力レジリエンスの強靱化に貢献し、例えば「電動車活用促進ガイドブック」では、2019 年の千葉台風や 2018 年の北海道胆振東部地震において V2L や V2H が活用され、災害時においてもユーザーが電力を利用できた点が報告されている。また、平常時においても、安価な深夜電力を蓄電池に充電しその電力を昼間に家庭やビルで活用すれば、電力料金の低減に繋がる可能性があり（主に V2H や V2B）、V2G では電力会社の要請に応じてグリッドに電力を供給したユーザーはその報酬を受け取れる形になるため、新たな収入源の一つとなり得る可能性を含んでいる。

3.2.2 V2X の普及拡大に向けた課題等

電気自動車等から電力を供給する先の電力需要が大きくなるほど制御する対象が増えるため、V2L、V2H、V2B、V2G の順に技術的なハードルが高い。実際、V2L や V2H は既に商品化が進んでいるものの（日本でも V2L や V2H は「クリーンエネルギー自動車補助金」において補助対象となっている）、V2B や V2G などはまだ実証中～商品化の段階である。特に V2G は世界中で電力会社や自動車会社を中心に実証が進められている段階となっており、欧州を中心として、北米やアジアでの実証が盛んである。

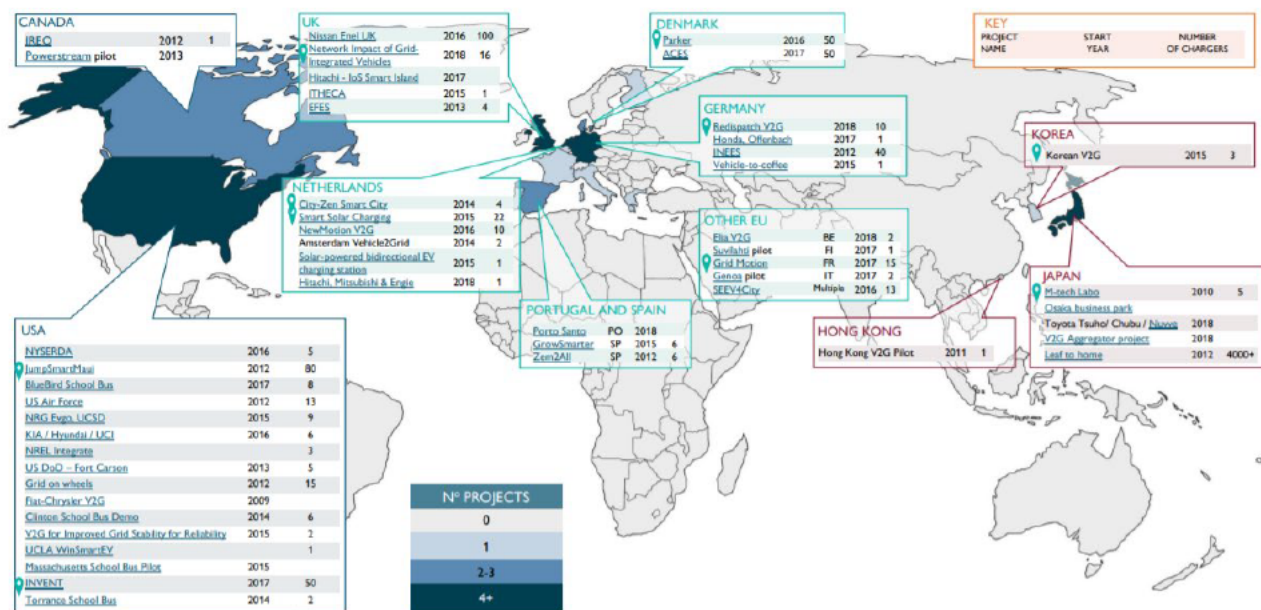


図 IV-7 世界の V2G に関するプロジェクト

(出典) everzoze & EVConsult 「V2G Global Roundtrip: Around the world in 50 projects」 より

表 IV-7 自動車メーカーによる V2G 関連のプロジェクト例

企業名	概要
日産	● 日産自動車（英国）を中心に、英国 Innovate UK の支援の下で e4Future を実施。1000 台の電気自動車を実証に参加する予定。
ホンダ・GM	● Mobility Open Blockchain Initiative の下、ホンダと GM が協力して V2G 関連のプロジェクトを実施中。
BMW	● ドイツ航空宇宙センターや連邦経済エネルギー省からのサポートの下、2021 年の早い段階から、電気自動車 i3 を 50 台用いた V2G が実証される予定。
ルノー	● オランダおよびポルトガルで V2G の実証中。 ● 2019 年に電気自動車 ZOE 15 台が導入され、上記 2 か国での結果を踏まえて、将来的にフランスやドイツ等でも実証が行われる予定。
PSA	● 電気自動車を用いたデマンドレスポンスやアンシラリーサービスの提供。それによる費用対効果の分析などが行われる予定。

(出典) 各社ホームページ等より作成

また、日本においても 2016 年度以降、経済産業省資源エネルギー庁において V2G 関連の補助事業が実施されている。下図は 2018 年度事業の成果報告として公開されたものであるが、V2G の課題が計 5 つ列挙されている。それらのうち、3 番目および 4 番目の記載から推察される通り、現状では必ずしも V2G に参加するユーザーへのインセンティブは大きくないと考えられる。従って、現時点では、上項で言及した V2G 参加に対するユーザーへの訴求は小さいのが現状であろう。ただし、今後は日本において電力網が老朽化していくことが予想され、コンパクトシティの動きもあり、電力会社が電力網への投資を避けようとする社会になる可能性もある。そうした場合には、電力会社がユーザーに支払うインセンティブと、電力網への追加投資の額との兼ね合いで、ユーザーへのインセンティブが上昇していくようなことも考えられる。

表 IV-8 V2G の普及拡大に向けた課題

	概要
1	● V2G に関する一般送配電事業者（TSO、DSO）、V2G アグリゲーター、充放電器、充放電システム、EV 等の蓄電池搭載車間でデータ交換や制御方式などのオープン化、共通化。
2	● 提供するサービスと対価を得るためのメニューの明確化
3	● EV 所有者のメリット明確化
4	● V2G 対応充放電器の設置費用削減
5	● EV に搭載される蓄電池を V2G 目的で使用した場合の OEM 側の補償問題（責任分界点など）

（出典）一般社団法人環境共創イニシアチブ「2018 年度需要家側エネルギーリソースを活用したパワープラント構築実証事業費補助金 成果報告」より

4 電気自動車等のユーザーに対する ESG の観点からの評価

4.1 調査目的

近年、ESG 投資が拡大しつつあり、日本政府も「環境と成長の好循環」として ESG 投資の呼び込みを目指している。そうした中、企業は E (Environment)・S (Social)・G (Governance) それぞれの観点から情報を開示するよう求められており、情報開示に関連したフレームワークも各種存在しているところである。企業は、各種フレームワークを参照しつつ、自社の ESG それぞれの状況を情報公開し、それを投資家や格付機関等が評価している状況である。

電気自動車等については、その環境性能の高さが大きな特徴の一つであり、ESG の E の観点と親和性が高い。そこで本調査では、電気自動車等を購入したユーザーが ESG の観点からどのように評価されているか調査することにした。

4.2 ESG の観点からの評価

電気自動車等のユーザーに対する ESG の観点からの評価（電気自動車等を購入しているユーザーが ESG の観点からプラスに評価されているか）に着目し、情報開示に関する代表的なフレームワークや格付会社の評価基準等を調査した。例えば、TCFD⁴では自動車の製造事業者に対して、排出削減に繋がる技術開発の状況や、将来目標（台数・シェア）の開示を推奨していたり、SASB⁵では、同じく自動車の製造事業者に対して Zero Emission Vehicle の販売台数の開示を推奨していたりするものの、今回の調査で明示的にユーザーが評価の対象に含まれていたのは CDP⁶だけであり、例えば EV100 に加盟していれば加点評価が得られるようになっている。ただし、その CDP においても、開示項目の全体としては製造事業者の方を重視した形となっている。

他方、電気自動車等を“グリーン”として定義する動きは進みつつあり、英国の NGO である Climate Bonds Initiative (CBI) や EU が策定を進めている「サステナブル金融のための分類基準（タクソノミー）」では、電気自動車などのゼロエミッション車はグリーンの基準を満たすとされている。つまり、例えば電気自動車の購入に向けて社債を発行する事業者がいた場合、その社債は“グリーン”の適格性基準を満たすと評価され、グリーンボンドの発行が可能となり、結果的に ESG 投資が集まりやすくなる状況にある。ただし、その場合でも、必ずしも当該企業の全体が ESG の観点から優れていると評価されるわけではない。

⁴ TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)。企業に対して気候変動に関するリスク・機会の情報開示を求めており、その推奨開示項目等を定めた TCFD 提言が公表されている。

⁵ SASB (Sustainability Accounting Standards Board)。ESG 情報開示に関するスタンダードを作成・公表している。米国の非営利団体による自主的スタンダードであるものの、SASB はこれらの開示項目が法廷財務報告に組み入れられることを目指している。

⁶ 英国に本部を置く NGO。「気候変動」「森林」「水」に関する質問書を企業に送付し、回答内容の開示や採点を行っている。

本節で見てきた通り、電気自動車等の製造事業者は ESG の観点から評価される状況にあるものの、そのユーザーは必ずしも ESG の観点から積極的に評価される形にはなっていないのが実態であろう。もちろん、ある事業者が電気自動車等を購入・利用した場合、自動車由来の排出量が小さくなり、それが企業全体の排出削減に繋がるため、結果的に ESG の観点から評価に繋がる形になっているものの、間接的な評価にとどまっているのが現状である。その背景として、現時点では自動車由来の排出量が相対的に小さく、工場・事業場等からの排出の方が重視されているためだと推測されるが、昨今の脱炭素／カーボンニュートラルの動きを受け、工場・事業場等からの排出量が小さくなる場合、自動車由来排出量の削減の重要性が拡大していくことが予想される。または、規制対応として、電気自動車等の購入が求められるような社会が到来する可能性すら考えられる。そうなれば、今後、電気自動車等の購入を ESG の観点から直接的に評価するスキームが出てくる可能性も想定され、ユーザーへの訴求力の向上に繋がることが期待される。

V. 結び

本調査では、まずは調査対象国における電気自動車およびプラグインハイブリッド自動車の販売台数の特徴を整理した。その結果、販売台数としては中国が最も多く、シェアとしてはノルウェーが最も高いことが分かった。

その後、自動車メーカーの電気自動車等に対するスタンスを整理した。世界中で内燃機関自動車の新車販売禁止が決まっていく中、それと合わせるように 2030 年を目途に販売目標や車種展開を掲げている事業者が多いことが明らかになった。また、目標の前倒しや拡大を行っている事業者もあり、電気自動車等を普及拡大させていく動きは今後も広がっていくと考えられる。

次に、電気自動車等の普及拡大に向けて政府が講じている普及施策の情報を整理した。特に 2020 年では、コロナ禍の対応策として補助金を拡大している国もあり（ドイツ、フランス）、そうした国では電気自動車等シェアが急拡大していることが示されていた。

その次の章では、電気自動車等の販売台数に影響を及ぼし得る要素の抽出を目的として、一人当たり GDP、充電器の数・密度、ガソリン代、車両保有コストに着目して情報収集を行った。その結果、販売台数と最も関係が深いと考えられたのは車両保有コストであった。ノルウェーにおいては電気自動車等の車両保有コストが既存自動車のコストよりも低くなっており、電気自動車等の導入が進んだ要因と考えられる。また、中国での売れ筋の車種は車両本体価格が安い車種となっていることも、車両保有コストが重要な要因であることを裏付けていると考えられる。

最後に、電気自動車の今後の普及に影響を及ぼし得る項目として、電池の調査、充電方法の調査、電気自動車等に特有な利用価値の調査、ESG の観点からの調査を実施した。電気自動車等に特有な価値や ESG の観点からの評価については、必ずしもすぐに電気自動車等の普及拡大に繋がるものではなかったが、社会情勢の変化等が生じれば、ユーザーへの訴求力に繋がり得る項目であることが示された。

以上、本調査では、我が国における電気自動車等の普及拡大に向けて、各市場の動向や政策の動向や自動車取得環境の調査を実施した。車両保有コストの低減が重要な要素の一つだと考えられるものの、各種の要因を分解して 1 対 1 で因果を明らかにするのは難しい。また、例えばノルウェーでは、今後はバスレーンの走行許可が電気自動車等の普及に影響が大きいという研究結果もあり、金銭的な補助だけでなく、非金銭的な優遇措置も含めたパッケージとしての政策が重要になってくると考えられる。各施策を講じた場合の効果は各国の状況に応じて大きく異なるため、今後は、日本版の優遇措置のパッケージを検討していく必要がある。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名 次世代自動車普及動向の調査報告書

委託事業名 次世代自動車普及動向の調査

受注事業者名 みずほ情報総研株式会社

頁	図表番号	タイトル
2	図 II-1	世界全体の自動車販売台数の推移(2010年～2020年)
3	図 II-2	世界全体の自動車販売台数の推移(2020年)
4	図 II-3	調査対象国の自動車販売台数の推移(2010年～2020年)
4	図 II-4	調査対象国の自動車販売台数の推移(2020年)
5	図 II-5	調査対象国の電気自動車等シェアの推移(2016年～2020年)
5	図 II-6	日本の乗用車販売台数の推移(2010年～2020年)
6	図 II-7	日本の電気自動車等の販売台数の推移(2010年～2020年)
7	図 II-8	日本のパワートレイン別の販売台数の推移(2020年)
7	図 II-9	米国の乗用車販売台数の推移(2010年～2020年)
8	図 II-10	米国の電気自動車等の販売台数の推移(2010年～2020年)
9	図 II-11	米国のパワートレイン別の販売台数の推移(2020年)
9	図 II-12	ドイツの乗用車販売台数の推移(2010年～2020年)
10	図 II-13	ドイツの電気自動車等の販売台数の推移(2016年～2020年)
11	図 II-14	ドイツのパワートレイン別の販売台数の推移(2020年)
11	図 II-15	フランスの乗用車販売台数の推移(2010年～2020年)
12	図 II-16	フランスの電気自動車等の販売台数の推移(2016年～2020年)
13	図 II-17	フランスのパワートレイン別の販売台数の推移(2020年)
13	図 II-18	ノルウェーの乗用車販売台数の推移(2010年～2020年)
14	図 II-19	ノルウェーの電気自動車等の販売台数の推移(2010年～2020年)
15	図 II-20	ノルウェーのパワートレイン別の販売台数の推移(2020年)
15	図 II-21	中国の乗用車販売台数の推移(2010年～2020年)
16	図 II-22	中国の電気自動車等の販売台数の推移(2016年～2020年)
16	図 II-23	中国のパワートレイン別の販売台数の推移(2020年)
17	表 II-1	調査対象企業の一覧
22	表 III-2	ユーザーに対する主な普及政策(日本)
23	表 III-3	ユーザーに対する主な普及政策(米国(連邦政府))
25	表 III-4	ユーザーに対する主な普及政策(米国(カリフォルニア州))
30	表 III-5	ユーザーに対する主な普及政策(ドイツ)
31	表 III-6	ユーザーに対する主な普及政策(フランス)
32	表 III-7	ユーザーに対する主な普及政策(ノルウェー)
33	表 III-8	ユーザーに対する主な普及政策(中国)
51	図 III-1	1人当たりGDPと電動車のシェアの関係
52	図 III-2	1人当たりGDPと電動車のシェアの関係(図Ⅲ-1を拡大)
53	図 III-3	調査対象国における充電器の数と設置密度
53	図 III-4	100km当たりの充電器の数と電動車のシェアの関係
54	図 III-5	100km当たりの充電器の数と電動車のシェアの関係(図Ⅲ-4を拡大)
54	図 III-6	ノルウェーにおける充電器設置密度の推移
55	図 III-7	売れ筋の電気自動車の航続距離と充電器の設置密度
56	図 III-8	日本におけるガソリン価格と電気自動車等のシェアの関係
56	図 III-9	米国におけるガソリン価格と電気自動車等のシェアの関係
57	図 III-10	日産Leafの車両本体価格の推移

(様式 2)

58	図 III-11	ノルウェーにおける自動車保有コスト
59	図 III-12	ドイツにおける自動車保有コスト
59	図 III-13	フランスにおける自動車保有コスト
60	図 III-14	ノルウェーEV購入者のアンケート結果 (EV購入時の重要なインセンティブ)
61	表 III-17	ノルウェーにおける電気自動車の普及施策の主要な変遷
62	図 III-15	ノルウェーでの電気自動車販売台数に関する普及施策の見込み効果
64	表 IV - 1	蓄電池に関する重要領域とその核となるコアペーパーの数
65	図 IV - 1	リチウムイオン電池／次世代電池に関する研究論文の推移と累積数
66	図 IV - 2	リチウムイオン電池に関する特許出願人の国籍 (日米欧中韓への出願)
66	図 IV - 3	リチウムイオン電池に関する特許出願人の上位20社 (日米欧中韓への出願)
72	図 IV - 4	日本における充電器のストック数の推移
75	図 IV - 5	電動車が生み出す3つの主な価値
76	図 IV - 6	V2Xの概要
77	図 IV - 7	世界のV2Gに関するプロジェクト
78	表 IV - 8	V2Gの普及拡大に向けた課題