

我が国の電気自動車の普及についての考察

計量分析ユニット エネルギー・経済分析グループ

青島 桃子

1. はじめに

英国、フランスが、ガソリン車やディーゼル車の製造や販売を禁止する方針を打ち出しており、世界的に電気自動車の普及が加速しそうだ。

一方、我が国の2015年の電気自動車の保有台数は8万1千台であった。プラグインハイブリッド車の保有台数を含めると13万8千台となり、電気自動車とプラグインハイブリッド車の国内保有台数を2020年までに最大100万台とする政府目標の1割を超えたばかりである。

弊所の「2018年度までの経済・エネルギー需給見通し」の計量経済モデルを用いて、2018年度に旅客用ガソリンの全量が電気自動車に置き換わるという仮想的なケースとレファレンスケースを比較すると、2018年度の総発電量は、レファレンス比1,600億kWh増加する。これは関西電力と九州電力と合わせた発電量に相当する。この発電量の全量を化石燃料で賄ったとしても、5,000万klものガソリンの燃焼がなくなることにより、二酸化炭素排出量はレファレンス比3,000万トン減少する。エネルギー・環境という分野だけを見ても影響は大きそうだ。

以下では、我が国の電気自動車の普及についてどのような進捗がみられているのか整理する。

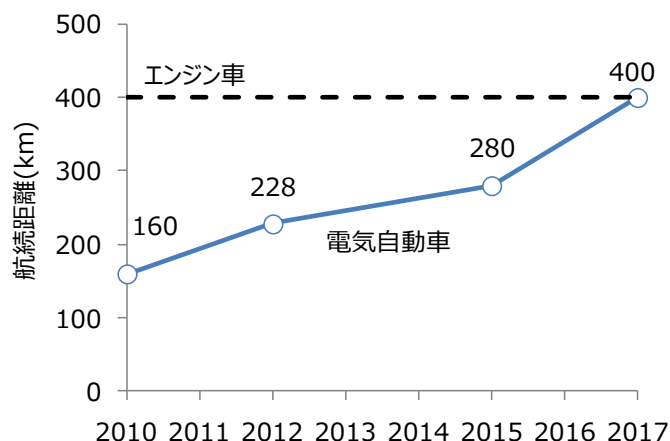
2. 航続距離や電池開発に進捗

(1) エンジン車に近づいてきた航続距離

従来の電気自動車は、航続距離が短いことから、街乗りなど短い距離での利用が前提となっている。長距離運転をするには、距離だけではなく、電気を消費するエアコンの利用状況なども勘案し、いつどこで充電するのかといった綿密な充電計画が必須である。このことが電気自動車の普及が伸び悩んできた理由の一つでもあった。

しかし、その航続距離がエンジン車に近づいている。日産自動車今年9月に発表した電気自動車「新型リーフ」の1回の充電あたりの航続距離は400kmとなっており、従来から1.4倍と大幅に伸びた。

図1 電気自動車の航続距離の推移



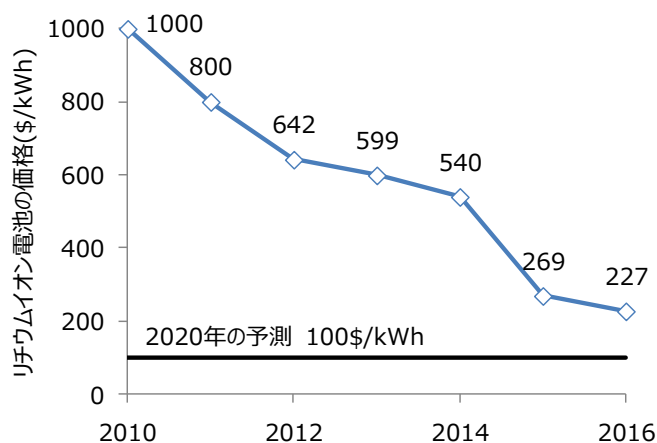
(出所) 日産ホームページ他

(2) リチウムイオン電池価格は2010年に比べ4分の1に低下

航続距離を延ばすには、電池の容量を増やす必要がある。リチウムイオン電池のコストは車両価格の半分以上を占めている。価格が高いことは、電気自動車の普及を妨げるもう一つの理由であった。

しかし、このリチウムイオン電池の価格が、近年大幅に低下している。2010年に1000\$/kWhであった価格は2016年現在227\$/kWhと4分の1にまで低下した。電気自動車メーカーのテスラは、今年に入り200\$/kWhを下回る電池を搭載した電気自動車の販売を開始した。価格は2020年までに100\$/kWhまで低下するとみられている。

図2 リチウムイオン電池の価格



(出所) electrek

しかしながら、リチウムイオン電池の原材料であるリチウムは、希少資源で高価であり、電池コストに占める原材料の割合が高い。正極材の原材料である炭酸リチウムの価格は、近年高騰している。今後は、リチウムイオン電池のコストを大幅に下げることが難しくなるとみられている。

図3 リチウムイオン電池のコスト構造

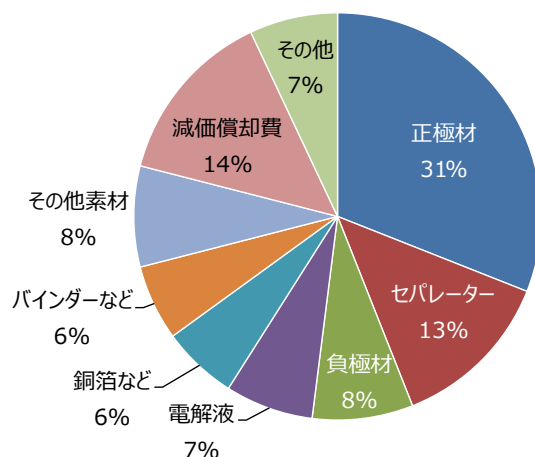
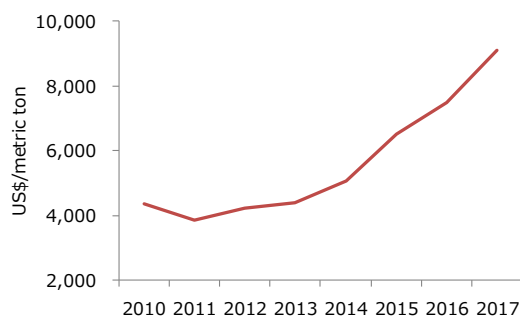


図4 炭酸リチウム価格



(出所) metalary

(3) リチウムイオン電池に代わる全固体電池

リチウムイオン電池については引き続き急速充電などの開発が進められているものの、リチウムイオン電池に代わる次世代二次電池にも期待がかかっている。車載用の電池には、鉛電池、NaS電池、ニッケル電池などさまざまな電池があるが、中でも全固体電池は今年に入り大きな進捗がみられている。

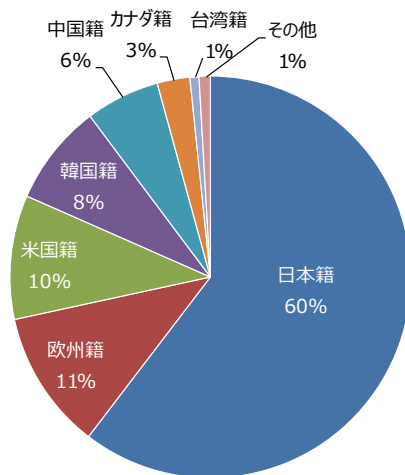
全固体電池は、リチウムイオン電池に比べ室温で3倍以上の出力特性を持っている。航続距離は、現行のリチウムイオン電池搭載の電気自動車の3倍、急速充電でも30分かかる充電時間は数分で済む。電解質が固体化されている全固体電池は、電解質が液体のリチウムイオン電池と違い液漏れの心配がないという点で安全性が高い。耐久性にも優れている。リチウムイオン電池にかかるコストの1割強を占めるセパレーターは、全固体電池には必要ない。

全固体電池に用いられる固体の電解質は、液体と比べて出力が低いことが課題であった。しかし、東京工業大学は今年7月に、安価で出力が高く、かつ汎用的な固体電解質材料を発見したと報告している。実用化は想定されていたよりも早まる可能性が出ている。

全固体電池が実用化されれば、車載用では世界初となる。特許庁によれば、全固体電池についての出願は3,000件程度あり、このうち日本国籍出願件数が6割を占めており、他国に比べて突

出して大きい。日本が世界の電池開発を先行する可能性もある。

図5 全固体電池の特許出願件数



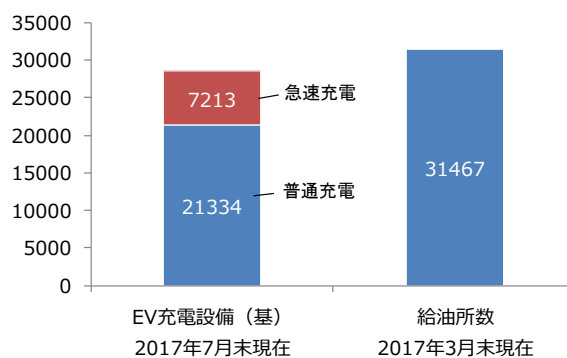
(出所) 特許庁

3. 充電インフラ整備にさまざまな工夫、消費者の不安は薄らぐ

電気自動車の充電設備には、個人住宅やマンション、事務所、工場などの非公共の基礎充電設備と公共充電設備と呼ばれるものがある。

基礎充電設備は、戸建住宅を中心に 55 万基¹程度普及しているとみられる。公共充電設備は、2017年7月時点で2万9千基となり、ガソリンの給油所3万個所に近づいてきている。

図6 公共充電設備数



(出所) ゼンリン、経済産業省

充電設備をめぐり、さまざまな取り組みも始まっている。新築マンションで利用が増えている宅配ボックスの登録管理機能を活用して、駐車場で電気自動車へ充電できるサービスなどが始まっている。戸建住宅だけではなく集合住宅にも基礎充電設備を普及させるための提案だ。

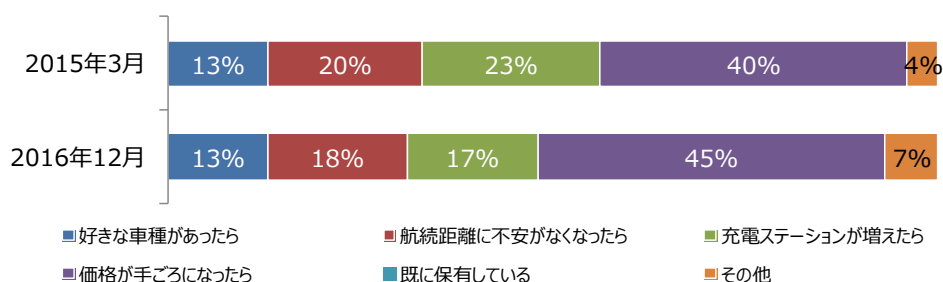
充電設備に電力を供給する側でもサービスが生まれている。トヨタや本田などの大手自動車会

¹ 日刊工業新聞 2017年9月7日

社は、新電力に参入しており、電気自動車の購入を促し、電気料金のセットプランを提供するサービスを始めた。

充電インフラが増えるにつれ、消費者の意識も変化している。2016年12月実施のアンケート調査によれば、充電ステーションが増えたら電気自動車を購入するとの回答割合は、2015年3月に行った前回調査に比べ大きく低下した。消費者の充電ステーションに対する不安が薄らいでいる。

図7 電気自動車がどのようになったら購入しますか



(出所) パーク 24 株式会社

3. おわりに

我が国では、航続距離や電池開発に進捗がみられる一方、イタリアやスウェーデン、フランスでは、道路の一部にワイヤレス給電用のコイルを敷設し、無線で走行中に給電する実験が計画されている。イタリアでは今年に入り高速道路での充電の実証に成功している。地球温暖化に対処するために厳しい規制を課す欧州を中心として、世界的な電動化という潮流が日本の電気自動車の普及にどのように結びついてゆくのか、動向を見守ってゆく必要がある。

以上

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp