

第7章

エネルギー密度が高くて
たくさん走るEVに使える

実験研究! リチウム・イオン電池の実力

藤田 雄司
Yuuji Fujita



表1 各社電気自動車の電池容量と走行可能距離

車 両	電池容量	電池重量	走行距離	備考
i-MiEV(三菱)	16 kWh	200 kg	160 km	10.15モード
LEAF(日産)	24 kWh	300 kg	200 km	JC08モード
ロードスター(テスラ)	53 kWh	450 kg	393 km	—

表1は市販されている各電気自動車(EV)の搭載電池容量と1回の充電で走行可能な距離の比較です。条件によって左右されますが、電気自動車の走行距離に対する電気消費率は7~10km/kWhくらいです。例えば300km走れるようにするためには30kWh以上のバッテリー容量が必要になる計算です。

これだけの容量をEVに実用的に搭載できる電池は今のところリチウム・イオン電池だけです。

リチウム・イオン電池の種類

写真1はいろいろな種類のリチウム・イオン電池です。用途や容量に応じてさまざまな大きさのものが作られており、ケータイ、デジカメ、ノート・パソコン、そして電動バイクや電気自動車などに活用されています。

大半のリチウム・イオン電池の負極材料は黒鉛かカーボン・グラファイトです。最近ではチタン酸リチウムを使用したものもあります。

正極材料はその用途によってコバルト酸リチウム、マンガン酸リチウム、リン酸鉄リチウム、ニッケル酸リチウムなどがあります。

ノート・パソコンやケータイに使用されている電池は、容量密度の高い正極(コバルト酸リチウム)と負極(カーボン・グラファイト)を採用しています。電気自動車専用に作られたリチウム・イオン電池には高い安全性と寿命を確保するために、エネルギー密度を犠牲にして正極材にリン酸鉄リチウムを使ったり、負極材を

熱暴走しにくいチタン酸リチウムを使ったりしたものがあります。

テスラがEVに採用! ノートPC用電池 18650タイプの特性をしてみる

● ノート・パソコンやEVに使用されている18650電気自動車に使用するリチウム・イオン電池は安全性や寿命の観点から日本では専用設計したものがほとんどです。

しかしテスラ社の電気自動車は、ノート・パソコン用に大量生産されていてコスト的に有利な18650タイプの電池を採用しています。1本あたりの容量が小さいので69本を並列に接続し、これを99個直列にして合計6831本ものセルを使い、53kWhもの容量を得ています。

この18650電池の特性を測定してみましよう。

● 充放電カーブ: 充電時と放電時で端子電圧が変動
図1は公称容量2200mAhの18650電池を1Aで定電流-定電圧充電(CC-CV充電)、1Aで定電流放電(CC放電)したときの特性です。



写真1 リチウム・イオン電池は外形が大きいのほど容量が大きい