

## 電気自動車 でんきどうしゃ electric automobile

原動機として電動機を利用した自動車。歴史はガソリン自動車よりも古く、1873年にイギリスの R. デビッドソンによって製作された四輪トラックが最初といわれる。ガソリン自動車の普及に伴い衰退したが、1960年代に入って、内燃機関がもたらす排気ガスや騒音などの公害問題がクローズアップされたこと、さらに73年の第1次オイルショックを契機として、さまざまなエネルギーの利用が可能な電気自動車が注目され、半導体技術や電子技術の急激な発達を背景として研究開発、試作が行われるようになった。

電動機は内燃機関と比較して小型で構造も簡単であり、ピストンのような往復運動部分がないため回転も円滑で、静粛な運転が可能である。出力の調整は、ガソリン自動車がスロットルバルブの開閉によってシリンダーに送る混合気量を加減して行っているのに対し、電気自動車では蓄電池からの電力を制御して電動機に加えることにより行う。駆動系を除いた他の基本的な構造は一般の内燃機関自動車と同様な構成をとるものが多い。

電気自動車は、動力源となる蓄電池によって走行性能が決定される。電気自動車用蓄電池に要求される性能は、(1)エネルギー密度(単位重量当りのエネルギー量)が高い、すなわち1充電当りの走行距離が長いこと、(2)出力密度(単位重量当りの出力)が高い、すなわち大きな電力を瞬時にとらだせ加速性能がよいこと、(3)充放電の繰返しサイクル寿命の長いこと、(4)保守取扱いが容易なこと、(5)信頼性、安全性が高く無公害であること、(6)低コストであることなどがあげられる。現在、電気自動車用として種々の蓄電池が研究開発されているが、主流を占めるのは鉛蓄電池である。鉛蓄電池は極板に比重の大きい鉛化合物を用いているので重量の点で不利な面が多く、そのため極板を多孔質にしたり、高分子材料と積層にするなどして軽量化をはかると同時に、出力効率の向上、容積効率の向上が進められている。このほか、極板に鉛化合物を用いず、銀、カドミウム、ニッケル、亜鉛などを組み合わせ、水酸化カリウムなどを電解液に用いるアルカリ電池や、その他の物質の電気的・化学的な組合せからなる新型電池が研究開発されている。また、2種類以上の、特性の異なる電池を組み合わせる適宜使い分け、発進加速性能および1充電当りの走行距離の向上をはかる試みもなされており、これはハイブリッド電池システムと呼ばれる。

これまでに開発された電気自動車のうちの9割

以上は直流電動機を使用しており、そのうち直流直巻電動機を採用するものが半数以上を占めている。次いで多く採用されているのが直流分巻電動機である。直流直巻電動機は速度制御が比較的容易で、始動トルクが大きいこと発進性能や加速性能に優れた特性が得られるが、反面、上り坂などでは走行速度が低下する欠点がある。直流分巻電動機は、負荷が増加しても回転数の減少は少なく、上り坂などでも一定速度で走行でき、また下り坂などでは発電機として働かせて電力を蓄電池に戻す、いわゆる回生制御が容易である特徴をもつが、始動トルクは直巻電動機に比較して小さい。最近では交流電動機の採用実績も増加している。

電気自動車は、制御システムによって電源電圧が制御され、走行速度が調整される。制御システムは、電気自動車の用途や要求性能および用いる電動機の種類、特性、性能に合わせ最適のシステムが採用される。直流電動機の場合には、抵抗制御方式、電圧切替制御方式、チョッパー制御方式の三つが、単独あるいは適宜組み合わせられて用いられる。抵抗制御方式は、蓄電池と電動機の間直列に数個の抵抗器を入れ、スイッチで切り替えて電圧を変化させ速度制御する方式、電圧切替方式は、数個の蓄電池の接続方法を並列や直列接続に切り替えて電源電圧を変化させる方式である。この両者は、ともに構成が簡単であるが速度制御が段階的になるため、構内車両やゴルフカートなどの比較的低速の車両に採用されている。チョッパー制御方式は半導体素子を用いて、電動機に加える電源の断続を速い周期で繰り返しながら時間比を変化させ、電圧や電力の平均値を変えて電動機の回転数を制御する方式である。この方式は保守性や信頼性が高く、なめらかな運転ができ、効率もよいため採用例が増えている。交流電動機の場合には、蓄電池の直流を周波数変換機(インバーター)を用いて交流にして、その周波数を変化させて速度制御を行う。このほか、単一種の電動機のみを用いるのではなく、特性の異なる電動機を併用するシステムや、内燃機関と組み合わせるなど他の原動機と併用するシステムも研究されており、これらはハイブリッド駆動システムと呼ばれる。

現在電気自動車は、排気ガスや騒音をきらう構内車、早朝の牛乳配達車、運搬車、シティカーなどに内燃機関自動車と補完し合う形で一部に使われている。⇒自動車 中谷 弘能