

6. 電気モーター

清水 浩・高野 正

1. まえがき

技術の発展の流れを見ると、効率の良くないものから良いものへ、使いにくいものから使い易いものへと変化して来た。交通機関を例にとると、その動力を動物に頼っていた時代が終わり、蒸気機関の発明とともに産業革命が起こった。その後、蒸気機関は技術の進歩とともに内燃機関に変わり、かつ置き換えの可能なところでは電力に変化した。陸上交通に限ると鉄道はすでに電力に変わっている。今後、自動車においても同様の変化が生じる兆しが見えている。鉄道における変化を眺めると蒸気機関の場合には、その効率がわずか数パーセントだったものが、内燃機関に変わり10～20%にまで向上した。さらに電動モーターは80～90%の効率を持つ。また、その使いやすさにおいて、蒸気機関は燃料点火から走行可能までの時間が長く、その操縦には高い熟練を要し、使用後の清掃、点検が欠かせなかった。それが内燃機関に変わり、始動、操縦、保守の容易さで大きな進歩を遂げた。しかし、電力に変わった結果、さらにそこに運用の容易さを加えることができた。これにより、電化設備に大きな費用がかけられるほとんどの路線で鉄道の電化が行われている。

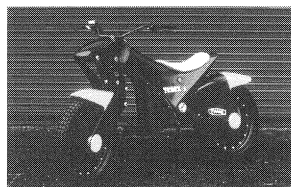
自動車も起源は蒸気自動車であった。19世紀の終わり近くになり、内燃機関自動車と電気自動車が相次いで発明され、それぞれに発展した。しかし、電気自動車は電力を貯える技術が立ち遅れたことが最も大きな理由で衰退し、内燃機関自動車が大きな技術進歩を遂げ、それに伴う大量普及を可能に

した。かつて、電気自動車は環境には優しいが実用的ではないとされてきた。しかし、20世紀の末に電気自動車の性能向上に欠かせない多くの技術が生まれてきた。その1つがリチウムイオン電池であり、2つ目がモーター用高性能磁石、3つ目が大電力制御用の電力変換素子である。これらの技術を巧みに利用し、新しい電気自動車を構成するとこれまでの車にはなかった大きな特徴を持たせることが可能になってきた。その特徴としては、これまでの車では想像できなかったような加速の良さ、有効利用可能空間の拡大、安定した走行である。これらに加えて電気自動車はもともと排気ガスがない、騒音が少ないという特徴を持っている。もちろんのこと省エネルギー性が高く、環境性能も大きい。

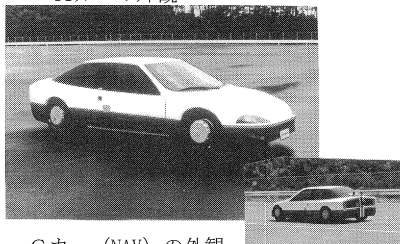
以上の状況の下で筆者らは30年にわたって電気自動車の研究開発にかか



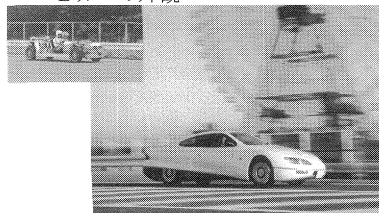
Aカーの外観



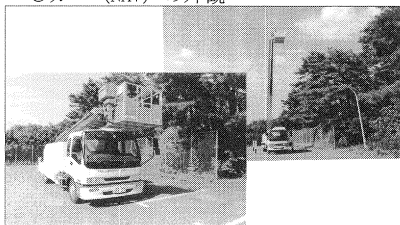
Bカーの外観



Cカー (NAV) の外観



Dカー (IZA) の外観



Eカーの外観



Fカー (ルシオール) の外観

図1 電気自動車の試作車外観 (AカーからFカー)