

# 超軽量電気自動車の駆動系選定と マスの集中化による旋回性能向上の研究

自動車設計生産システム研究室 山根 広志

## 1. 緒言

近年、地球上では地球温暖化などの環境問題が問題視されている。日本全体で地球温暖化の原因とされている二酸化炭素の排出量は、運輸部門が19.4%を占め、自動車は運輸部門内で87.3%と最も多く排出している。

これらを背景として、二酸化炭素を排出しない電気自動車が目ざされている。企業同士の開発競争が激化し、我々の電気自動車に対する認知度も拡がり販売も始まっているが、まだ、一充電走行距離の問題や充電器などのインフラ整備の問題、価格が高価であることなどが電気自動車の課題である。

当研究室では、車両の軽量化による運動性能や各種抵抗値の低減を狙った超軽量オープンスポーツカー〔Flying Fish-G〕を基とした電気自動車〔Flying Fish-EV〕を製作しており、環境性能と運動性能を両立させた市販に向けた電気自動車の開発を目指している。

本研究では、マスの集中化に注目し、バッテリーや駆動系の選定を行い、運動性能の向上を目的としている。

## 2. 電気自動車の駆動系

現在、電気自動車の駆動系として用いられているものを、以下の図1に示す。また、それらを比較したものを表1とする。

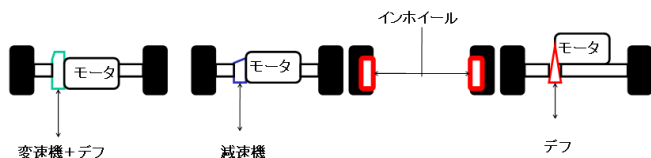


図1 電気自動車に使用されている主な駆動系

表1 駆動系比較

	エンジン・モータ置換型タイプ	モータ・車輪同一軸タイプ	インホイール(4輪)	モータ・デフ直結
コスト	△	△	×	○
効率	△	△	◎	△
重量	×	△	×	○
制御	△	○	×	○

上記に示したように、コスト面や重量、制御面において利点があるのは、モータ・デフ直結型であることが分かる。

当研究室では、モータ・デフ直結型を選択し、モータを縦置きにして伝達ロスの低減や部品点数の減少、マスの集中化による運動性能の向上を狙う。

## 3. マスの集中化

マスの集中化とは、重量物が分散するのを避けて車両の重心付近に集中させることであり、慣性モーメントを低減させ、旋回性能や走行安定性を高めるための重量配置のことを指す。この技術はF1(Formula-1)などでも用いられている。

## 4. モデリングと解析

3D-CADソフトのPro/ENGINEER.Wildfire.3.0を用いて重量物の配置を検討し、その後3D-CADソフトSolidWorksにおいて構成部品をモデリングする。以下にSolidWorksでのモデル表2を示す。解析条件は以下の表3、表4に示す

表2 モデルの比較

配置位置	センタートンネル	フロントに2個・リアに4個	リアフレーム
モデル			
重心距離	○	×	△
重量配分	○	○	×
整備性	△	△	○

表3 解析条件

解析条件	
モータ回転数(RPM)	100
重力加速度(m/s <sup>2</sup> )	9.80665
静止摩擦係数	0.85
動摩擦係数	0.8

表4 切り角

タイヤ切れ角(deg)	
左	20
右	17.83

解析結果については下記に表5に示す。

表5 解析結果と比較

配置位置	センタートンネル	フロントに2個・リアに4個	リアフレーム
モデル			
慣性モーメント	3.4052E+11	3.7792E+11	3.15298E+11
ズレ	671.9824303	3056.378529	-380.3717038
ステア特性	アンダーステア	アンダーステア	オーバーステア

ヨー慣性モーメントが増大すると横ずれ角の影響を受け、影響を受けないものに比べると、大きなズレが生じていることが解る。また、逆にヨー慣性モーメントが低減されているモデル図では横ずれ角なしの軌跡に比べると、内側に切れ込むことが解る。

## 5. 結言

一般的な市販車については、ステア特性では弱アンダーステア傾向に設計されている。これは、一部の車を除き私達が扱いやすく、不快に感じないにくいのが主な理由である。市販車を設計、製作するのであれば上記の解析ではセンタートンネル配置が優れていると考えられる。また、本解析ではロール運動については考慮していないため、考慮した解析を行い、車のコンセプトに合うような特性を持たせることが必要である。

参考文献 [省略]