

# 車両重量最適の最適化による効果と影響

自動車設計生産システム研究室

篠原一陽

## 1. 緒言

今日、自動車業界は地球温暖化問題や石油エネルギー枯渇の恐れなどいくつかの社会的問題を抱え、それによって大きな変革を迎えている。これらを背景として CO2 を排出しない、電気が燃料である電気自動車が注目を集めている。

当研究室では、ミニカー規格である超小型電気自動車 MICRO AERO の製作を行い、今後の展開として MICRO AERO の改良車の製作を進めていく。私は MICRO AERO のコンセプトであるスポーティな走りの実現を、重量配分の観点から目指す。

## 2. 重量配分の測定

実際の MICRO AERO の重量配分の測定を行った。乗員一名が乗車した場合の結果を表 1 に示す。左右重量比から、重心が左側に寄っていることが分かる。前後左右の重量比の目標を 50 : 50 にすることで、車両の操縦性や、操安性の向上とタイヤ 4 本をバランス良く使用できるなどのメリットがある。

表 1 重量測定結果

総重量(kg)	402.5	前後重量比	49:51
乗員体重(kg)	60	左右重量比	55:45
左前輪	116.5kg (29%)	右前輪	80.5kg (20%)
左後輪	105.5kg (26%)	右後輪	100kg (25%)

## 3. マスの集中化

マスの集中化とは、重量物を車体の重心付近に集中させることを指し、これにより慣性モーメントが低減され、車両の旋回性能と走行安定性を高めることができる。

## 4. 解析と結果

解析では、MICRO AERO のバッテリー (1 個 14kg×6) 配置を調整することで結果の比較を行う。表 2、表 3 に作成したモデルと解析条件を示す。

解析ではステア特性を調べるため、実舵角一定とした車両を低速から一定の加速で円を描くような走行を行う(右回り)。

表 2 Solid Works で作成したモデル

	MICRO AERO	モデル1	モデル2	モデル3
モデル				
特徴	・車内スペース狭い ・慣性モーメント大きい	・慣性モーメントの低減 ・車内スペース減少 ・リクライニング不可	・車内スペース増加 ・バッテリー配線複雑化のおそれ	・大幅なスペースの確保 ・慣性モーメント増加 ・バッテリー配線複雑化のおそれ

表 3 解析条件

重力加速度(m/s <sup>2</sup> )	9.8	実舵角(deg)	
路面との静摩擦係数	0.8	右前輪	20
路面との動摩擦係数	0.85	左前輪	16.15



図 1 軌跡比較図

モデル	MICRO AERO	モデル1	モデル2	モデル3
慣性モーメント(g・mm <sup>2</sup> )	19.43 ×10 <sup>10</sup>	18.45 ×10 <sup>10</sup>	19.37 ×10 <sup>10</sup>	20.10 ×10 <sup>10</sup>
終点でのズレ(m)	5.82	5.57	5.65	6.01
ステア特性	アンダーステア	アンダーステア	アンダーステア	アンダーステア
前後重量比	49:51	48.3:51.7	48.7:51.3	51.1:48.9
左右重量比	55:45	52.3:47.7	51.3:48.7	51.1:48.9
スタビリティファクタ( $\frac{d^2}{m^2}$ )	0.00328	0.00163	0.00316	0.005

表 4 解析結果

図 1 と表 4 から、慣性モーメントの値が少ないほうが終点でのずれが小さいことがわかる。モデル 2 に関しては、MICRO AERO に比べ重量比、慣性モーメント、更に車内スペースの点でも改善を確認できる。本解析では、サスペンションの機構を省いた解析を行っている。ローリングモーメント、ピッチングモーメントを含めた解析を行うことが精度を上げるために必要であると考えられる。

## 参考文献

- (1) サスチューニングの理論と実際 野崎博路 著
- (2) 自動車工学 自動車工学編集委員会 編著