

# 自動車リアウイングの最適化

## 1. 緒言

自動車は走行中に転がり抵抗や空気抵抗、勾配抵抗など、様々な力が働いている。中でも代表的なものは空気抵抗と呼ばれるもので、自動車の進行方向とは逆に働く力のことである。高速走行時にはこの空気抵抗が抵抗の半分以上を占めるため、燃費の悪化などにつながる。

その他にも揚力と呼ばれるものがあり、車体を持ち上げる空気の力である。揚力は自動車の速度が上がると発生し、速度を上げすぎると走行が不安定になり危険である。

空気抵抗(D)と揚力(L)は無次元化され、抗力係数(Cd 値)、揚力係数(Cl 値)となる。この式を以下に示す。

$$C_D = \frac{2D}{\rho V^2 A} \quad C_L = \frac{2L}{\rho V^2 A}$$

$\rho$  : 空気密度(kg/m<sup>3</sup>)

V : 相対速度(m/s)

A : 前面投影面積(m<sup>2</sup>)

そしてウイングをつけることで空気を整流し、ダウンフォースを得ることで、このCd 値と Cl 値の低減を狙う。

## 2. モデルと解析方法

3Dモデルは、Pro/ENGINEER wildfire3.0を使用し、本研究室で製作した車両「FlyingFish」の車両モデルとウイングを作成した。図1にそのモデルを示す。

作成したものを Pro/ENGINEER wildfire3.0 と統合している EFD.Proを使用した。

基本解析条件(表1)を定め、ウイングの角度を0° ~20° まで変更し流体解析を行った。

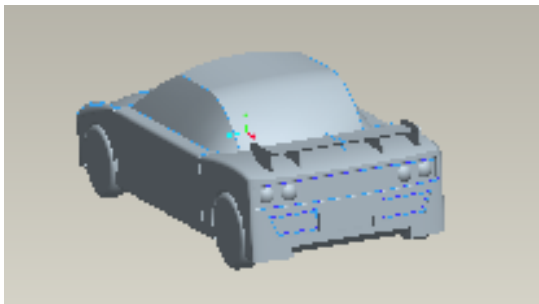


図1 作成したモデルとウイング

表1 基本解析条件

圧力(Pa)	101325
温度(K)	293.2
密度(kg/m <sup>3</sup> )	1.2046
速度(m/s)	16.67

## 3. 結果と考察

以下に解析結果をまとめたグラフを示す。(図2,3)

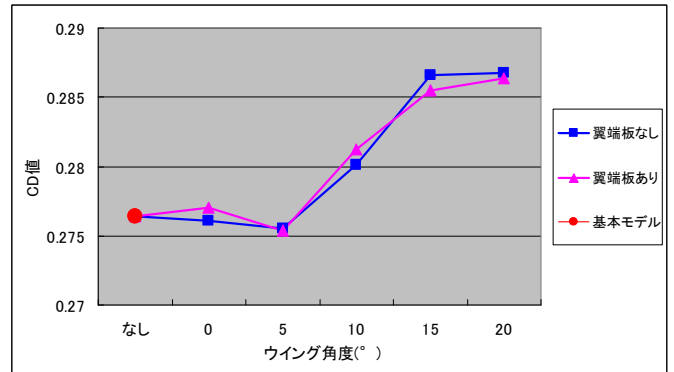


図2 Cd 値のウイング角度による変化

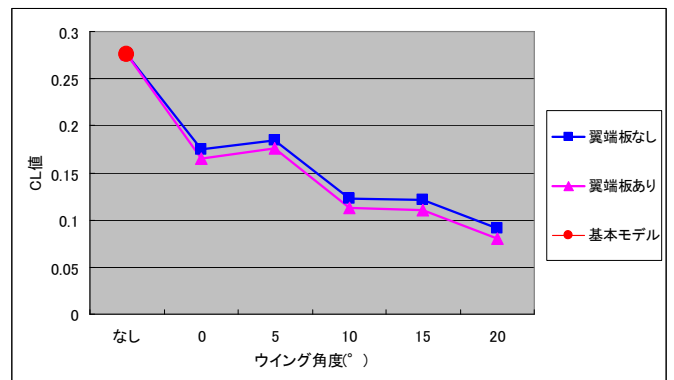


図3 Cl 値のウイング角度による変化

解析はウイングに翼端板があるものかないもので行った。上記の図2のグラフから Cd 値は翼端板がないときとあるとき共に、ウイング角度が5°のときに最小となり、そこから20°まで増加し続けている。

図3のグラフでは、ウイングを装着することで Cl 値を抑えることができおり、角度が20°までだんだんと下がっている。さらに、翼端板を付けることで、わずかながらではあるが翼端板がないときよりもダウンフォースを効率よく得られている。

よって、ウイングを取り付けることで空気抵抗を減らし揚力を抑えることができた。

課題としては、走行状況に合わせたウイングの設定が必要なのと、リアウイングだけで揚力を下げすぎるのはフロントが浮き危険なので、フロント周りにもエアロパーツを取り付けて最適化するのが良いと考えられる。

## 文献

(1)小林敏雄 農沢隆英：自動車のデザインと空力技術 朝倉書店