

1. 緒言

近年では、自動車の高速度と高性能化が目まぐるしく進んでいるが、それに比例して環境問題への対応や快適性の向上も同時に求められている。その中で、車体周り流れの制御や空力特性の向上が重要視されてきている。

一方で、若者の車離れが深刻化している。若年層が新車を購入しなくなると、日本の自動車産業は衰退する一方を辿ってしまう。それを踏まえて当研究室では、”FLYING FISH”というオリジナル車両の研究開発を行っている。

自動車にまつわる流体力学の中から、ここでは車体周り流れの研究を行いたい。実車での惰行走行試験を行い、実験値を求めた。またスケールモデルを製作し、そのモデルを風洞実験装置で実験値を求めた。それらをシミュレーション解析と平行すれば、さらに高い信頼性を得られるのではないかと考えたからである。

実車と 1/1 3D-CAD モデル、スケールモデルと 1/18 3D-CAD モデル、この4つから得られた数値を比較検証し、今後の開発を展開できるように目指す。

2. 設計・製作及び解析・実験

3D-CAD モデルは Pro.Engineer を使用し製作した。実車と同スケールと、ミニカーモデルと同じく 1/18 スケールを製作した。流体解析は EFD.Pro によって行う。それによって出た抗力を用いて、(1)式より空気抗力係数が出せる。

ミニカーモデルは 1/18 スケールにて製作した。このモデルを風洞実験装置にて実験を行う。同じく、(1)式より空気抗力が出せる。

実車の走行実験は惰行試験法を用いて、Cd 値を求める。一定速度からニュートラルの位置を保って惰行し、減速度を求めると(2)式より Cd 値を求めることができる。

$$C_D = \frac{2D}{\rho V^2 A} \quad (1)$$

$$D = \frac{1}{W} \left(\frac{1}{2} \sigma S \cdot Cd \right) V^2 + \mu \quad (2)$$

3. 解析・実験結果

実車の惰行試験結、3D-CAD モデルの解析結果、1/18 スケールカーの風洞実験結果、を示す。

表 1 各実験結果 (Cd 値)

	実車	1/1 CAD	1/18 スケール	1/18 CAD
Cd 値	0.41(45km/h)	0.38	0.28(22.1m/s)	0.27



図 1 実車での惰行試験

図 2 1/1 3D-CAD

表 2 実車の惰行試験による抵抗の算出

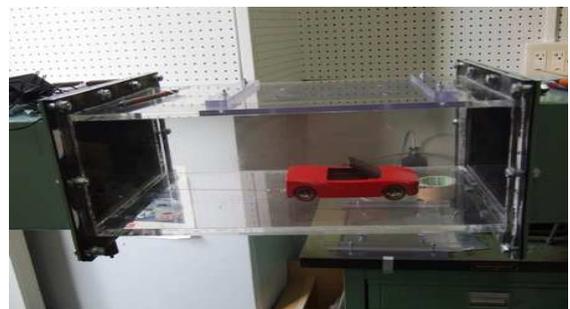
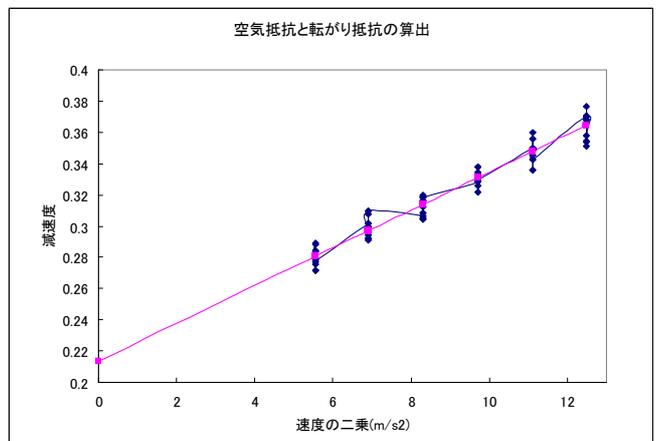


図 3 風洞実験装置と 1/18 スケールカー

4. 結言

解析結果と実験結果を比較検討してみると、それぞれのスケールにおいて近い数字が出ている。一般的に、Cd 値は速度による依存性が少ないとされる値であるが、この惰行試験法ではその速度域での Cd 値の算出になる。今後、高い速度域においても解析と実験を行う必要性がある。また、エアロデバイスによる空力特性の変化を両スケールで行うことによって、より高い信頼性を得られると考えられる。

文献

- (1) 自動車技術ハンドブック 基礎・理論編 (社)自動車技術会
- (2) 自動車と流体力学 トヨタ自動車
- (3) 超低燃費車両競技技術情報 FANCY CAROL