

リヤタイヤハウス内の構造による空力開発

自動車設計生産システム研究室 松雪壮一郎

1. 緒言

自動車の空力開発において求められる性能として、地球温暖化の影響や化石燃料の枯渇問題に対応、CO₂低減、つまり空気抵抗低減が重要な課題となっている。自動車の空気抵抗は、ボディ形状に大きく依存するが、近年ではタイヤ付近とタイヤハウスの中の流れにも影響することが解明されてきている。タイヤフィンによるCd値低減の開発がある。

本研究では標準のタイヤを使用する時、リヤタイヤハウスの構造を改善した走行中の自動車を数値解析で行い、同等の効率を図る。

2. 解析モデル・解析条件と結果

本研究において用いたモデルを図1に示す。ボディの大きさは、全長4480[mm]、幅1745[mm]、高さ1490[mm]とした。リヤタイヤハウスのモデルを図2に示す。標準のタイヤハウスである。

数値解析には、Solidworks Flowsimulation を用いた。主流速度は $v=16.667[m/s]$ とし、タイヤには角速度 ($v=r\omega$ より) $\omega=57.47[rad/s]$ の速度条件を与える。

その結果を図2-1に示す。

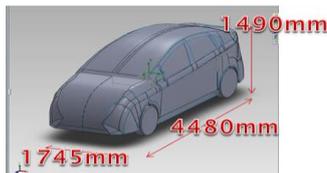


図1 モデル

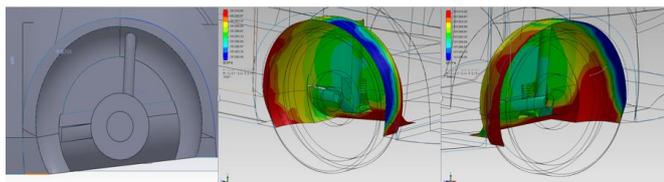


図2 ノーマルタイヤハウス

図2-1 圧力分布1

3. 結果・改善の繰り返し

標準のタイヤハウスの前面部に圧力を増やし、後面部の負圧を低減したい。そのために飛行機の翼に働く揚力を応用することで前に押す力が増加すると考える。翼型の突起物をタイヤハウス内に取り付ける(図3翼型タイヤハウス)。その結果(図3-1)、前面部の圧力を増加させることができず、後面部の負圧が増えている。翼型の周辺で安定した圧力分布ができていないためボディの下面から流れる速い流体が後面部にあたり大きな圧力を生んだと考える。圧力の安定と前に押す力を増加させるためにジェットフラップ原理と乱流の場合、剥離が遅い円形を応用した円形の突起物をつける(図4円形タイヤハウス)。

隙間を5mm空け、その隙間がジェットフラップ原理を応用している。隙間から流れてくる流体が円形の剥離を更に抑え、理想的なような圧力分布ができると考える。その結果(図

4-1)を示す。前面部では圧力を増加させ、後面部では負圧の範囲を小さくできている。

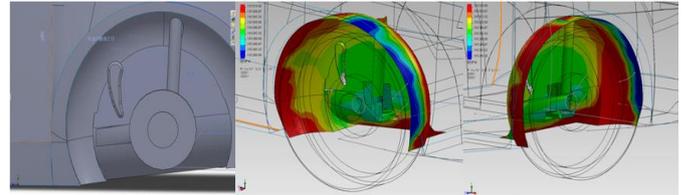


図3 翼型タイヤハウス

図3-1 圧力分布2

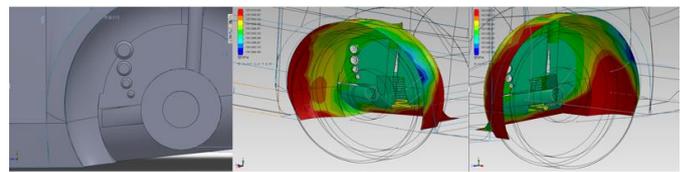


図4 円形タイヤハウス

図4-1 圧力分布3

4. 結言

数値解析における全モデルのCd値、Cl値、Cs値を図5に示す。円形タイヤハウスの場合、翼型、標準のタイヤハウスとモデルで製作したタイヤフィン(リヤの二輪のみ)よりもCd値が低くなっていることがわかる。

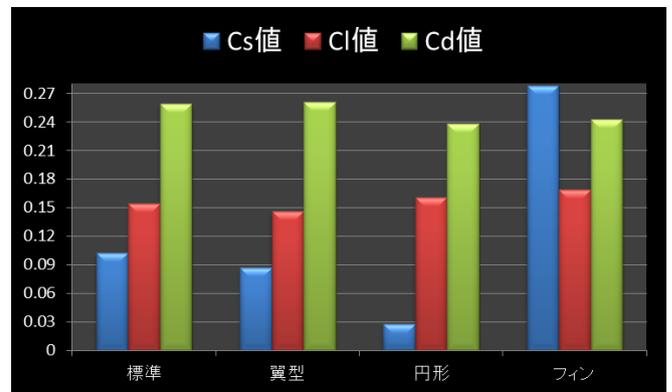


図5 全体の比較

本研究では、標準のタイヤを使用する時にタイヤフィンと同等の効率を得るためにタイヤハウス内の構造による空力開発を研究してきた。円形の突起物によって圧力分布を一様にする事でタイヤフィンよりもCd値低減に繋げることができた。またCl値に関しても4%に抑えることができた。しかし、円形の高さや、配置をこれから突き詰めることで更なるCd値低減に繋がる。またCl値低減にも打開策が見える可能性があると考えられる。

文献

- (1)注目研究 in OFD26 タイヤによる自動車社の空気抵抗低減技術に関する研究-横浜ゴム株式会社
- (2)ながれ 23(2004)445-454 自動車と流体力学:車体周り流れと空力特性-トヨタ自動車株式会社
- (3)絵ときでわかる流体力学-安達勝之・菅野一仁
- (4)自動車のデザインと空力技術-(社)自動車技術会