IS-06

自動車ホイール形状因子の空力感度分析

Aerodynamic Sensitivity Analysis of Wheel Shape Factors on Passenger Cars

○正 廣瀬 健一^{*1}, 川俣 英之^{*1}, 大島 宗彦^{*1}Kenichi HIROSE^{*1}, Hideyuki KAWAMATA^{*1}, Munehiko OSHIMA^{*1}^{*1} 日産自動車株式会社 Nissan Motor Co., Ltd.**Key Words** : Passenger cars, Aerodynamic drag, Wind tunnel test, Wheel, Multiple regression analysis

緒言

自動車のタイヤ、ホイール、ホイールハウスが、車両全体の空気抵抗に占める割合は約 25%と大きい⁽¹⁾。これら部品の中でホイールは造形部品であるため、デザインと空力性能の両立が重要である。これまでの研究では、Landström らがセダンを対象にホイール形状因子の C_D 感度を明らかにした⁽²⁾。しかし、著者らの知る限り、車型違い及び外観形状違いが、ホイール形状因子の C_D 感度に与える影響について調べた研究はない。そこで今回、車型違い及び外観形状違いを考慮した、ホイール形状因子の C_D 感度を明らかにすることを目的に、セダンと SUV を対象にリヤフェンダ形状 2 種類で風洞実験を行い、その実験結果を重回帰分析した⁽³⁾。

手法

風洞実験は、フランスにある GIE Soufflerie Aeroacoustiques Automobiles (S2A) で実施した。空力 6 分力は、風速 140km/h、偏揺角 0 度の条件にて、5 ベルト式 6 分力天秤装置で計測した。調査対象は、車型違いとしてセダンと SUV の 2 車型、外観形状違いとしてリヤフェンダ形状 2 種類の、計 4 ケースを調査した。ホイールサイズは全て 17 インチであり、セダンと SUV のそれぞれで 15 種類の異なるホイール仕様で C_D を計測した。その計測結果を重回帰分析することにより、ホイール形状因子の C_D 感度を明らかにした。具体的には前述の 4 ケースのデータセットを用いて、4 種類の重回帰分析を行った。重回帰式の目的変数を基点ホイールからの C_D 変化とし、説明変数をホイール形状因子とした。説明変数の候補として調査したホイール形状因子の数は 14 個である。

結果

重回帰分析の結果、セダンと SUV のそれぞれで、4 つのホイール形状因子の C_D 感度が高いことが分かった。また、セダンと SUV の両車型で、リヤフェンダ形状が異なっても C_D 感度の高いホイール形状因子は同じであった。求めた重回帰式の予測精度を確認するため、重回帰分析では用いなかった別ホイールにて C_D 変化の実測値と予測値を比較した。結果、4 ケースとも C_D 変化の傾向をとらえられており、本予測式を用いた C_D 低減検討が可能であることが分かった。

結言

- ・車型やリヤフェンダ形状に寄らず C_D 低減感度の高いホイール形状因子を明らかにした。
- ・ホイール形状因子を入力値とした C_D 低減効果予測式を導出し、本予測式を用いた C_D 低減検討を可能とした。

文 献

- (1) Wickern, K., Zwicker, M., and Pfadenhauer, M., "Rotating Wheels - Their Impact on Wind Tunnel Test Techniques and on Vehicle Drag Results," SAE Technical Paper 970133, 1997.
- (2) Landström, C., Josefsson, L., Walker, T., and Löfdahl, L., "An Experimental Investigation of Wheel Design Parameters with Respect to Aerodynamic Drag," 8th FKFS Conference, 2011.
- (3) Hirose, K., Kawamata, H., and Oshima, M., "Aerodynamic Sensitivity Analysis of Wheel Shape Factors," SAE Technical Paper 2019-01-0667, 2019.