



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高速操舵走行する自動車に作用する空気力について [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	岡田, 義浩
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第12058号
Issue Date	2015-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/60496
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yoshihiro_Okada_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (工学) 氏名 岡田 義浩

審査担当者 主 査 教 授 大島 伸行
 副 査 教 授 渡部 正夫
 副 査 教 授 村井 祐一
 副 査 教 授 坪倉 誠 (神戸大学・システム情報学研究科)

学位論文題名

高速操舵走行する自動車に作用する空気力について
(Study on Aerodynamic Forces of Road Vehicle in Dynamic Maneuvering)

近年、自動車の高性能化が進み、走行速度の高速化や快適性の向上が進む中、高速走行時の走行安定性が自動車の重要な開発要素となってきた。自動車の高速安定性は、時速 100 km 以上の高速では、車体への空気力学も強く影響することが知られている。従来、自動車の高速安定性に関する空力開発では、風洞試験で得られる時間平均の揚力係数 CL, 横力係数 CS, ヨーイングモーメント係数 CYM などを小さくすることが求められてきた。しかし、近年、これらの時間平均値である空力係数では、高速走行する車両の上下動や横移動、ヨー回転などの運動に対し発生する空力特性を充分捉えられないことが示唆されている。この実走行する車両の運動に対する空力特性については不明な点が多く、特に高速操舵走行する自動車の空力特性については、未解明な点が多い。これは、高速操舵走行時の車両運動は横滑り運動とヨー回転運動が複合した複雑な運動であるためである。この高速操舵走行時の運動に対する空力特性を解明し、理解することにより、その空力特性の評価手法の構築も可能となり、操舵走行時の高速走行安定性を空力の観点で向上させるために非常に有用であると考えられる。

本論文では高速操舵走行する自動車の空力特性評価を対象とし、高速操舵走行する自動車の旋回運動、すなわち横滑り + ヨー回転の複合運動により生じる空気力の発生メカニズムを調査し、その空気力の評価手法を提案することを目的とした。

第 1 章では、本論文に関する背景、および目的を示した。

第 2 章では、高速操舵走行として、Sin 波状の操舵を入力した蛇行走行の実走行試験を行い、横滑り運動、ヨー回転運動が複合した運動時の空力特性を評価した。そして、蛇行運動時の空力評価結果と風洞での定常ヨー角変化に対する空力特性からの近似評価結果とを比較し、操舵走行時の空力特性は、風洞評価では再現できない空力特性であることを示した。

第 3 章では、横滑り運動、ヨー回転運動それぞれ、および蛇行運動を単純化した定常円旋回運動時の流体力を曳航水槽試験により評価し、操舵走行時の空気力発生メカニズムを考察した。更にその結果から、横滑り運動、ヨー回転運動の複合運動に対する空力特性を、それぞれの運動に対する空力特性の重ね合わせでシンプルに示す微係数法を用いた評価手法を提案した。

第 4 章では、数値シミュレーションを用い、蛇行走行、および定常および非定常の横滑り運動時、定常および非定常のヨー回転運動時の空力解析を実施し、その結果から、定常および非定常の横滑り運動、ヨー回転運動から非定常成分まで含めた微係数法を用いて蛇行走行を評価した。その結果を

蛇行走行と比較することにより、非定常成分の空力特性まで考慮した微係数法評価の妥当性を検証した。結果として、横滑り運動、ヨー回転運動の非定常成分の空力特性まで考慮した微係数法により、蛇行走行時の蛇行周期に対する空力特性が概ね評価可能であることを示した。更に、蛇行走行時の車両の後流の変化による空力特性において、微係数法評価結果と若干の差異があることを示し、微係数法による操舵走行時の空力特性評価の限界も示した。

最後に、第5章において、本論文の結論を述べた。

以上のように本論文では、時間平均した空気力やモーメントでその空力特性を評価してきた自動車空力開発に対して、従来の風洞計測やシミュレーションでは予測が困難な操舵走行時の空気力に着目し、発生メカニズムを解明すると共に、新たにその評価手法を提案するものである。この結果は実際の空力設計開発現場への適用を考慮して提案されており、既存の設計手法に新たな指針を与えることで、高性能自動車の実現に大きく寄与することができると考えられる。即ち、自動車工学を中心とする機械工学の発展に寄与するところ大である。よって著者は北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認める。