

Title	周波数応答解析による自動車の操縦性・安定性の研究
Author(s)	古庄, 宏輔
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/472">http://hdl.handle.net/11094/472</a>
DOI	
rights	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	古 庄 宏 輔
	ふる しょう ひろ すけ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1093 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 2 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	周波数応答解析による自動車の操縦性・安定性の研究
論文審査委員	(主査) 教 授 千 田 香 苗
	(副査) 教 授 田 中 義 信 教 授 副 島 吉 雄 教 授 築 添 正
	教 授 津 和 秀 夫 教 授 小 島 公 平 教 授 宮 脇 一 男

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は周波数応答特性を基調として、主として実験的に種々の条件下における自動車の操縦性・安定性を解析し、これによって人間—自動車系の特性を論じたもので、9章から成っている。

第1章は緒論で、本問題研究の必要性和従来の研究の概要を通論し、著者の研究の目的とその梗概とを述べている。

第2章は周波数応答特性の解析方法について論じたもので、自動車の動特性を表わす応答関数を実験的に求める妥当な方法を確立するため、直接的な周波数応答試験、過渡応答試験および相関関数によるスペクトル解析などの手法について精細な比較検討し、それらの長短について述べている。第3章は操縦性・安定性に影響する主要因子と進路の予測について論じたもので、アンダーステアー、オーバーステアー特性、タイヤコーナリング特性、ロール剛性などの因子と自動車の応答関数との関係を検討して、それらが操縦性・安定性におよぼす影響を論じている。また著者はインパルス応答関数を求める方法として、自己相関および相互相関から推定する方法と、周波数応答関数から求める方法とについて論じ、インパルス応答関数から、任意に操縦された自動車の進路予想を試み、実測値と予想値との一致がかなり良好であることを示している。

第4章は人間—自動車系の操縦性について論じたもので、人間がコースを見つつ操縦したときの自動車の軌跡を測定して、コースを入力とし、軌跡を出力とする応答関数を求めている。進んで著者は自動車の特性を変えた場合に、それが応答関数に及ぼす影響を検討し、これにより操縦性と人間特性との関連性に論及して、位相遅れの小さい応答特性の自動車が良い操縦性をもつと述べている。

第5章および第6章は突風に対する自動車の応答を研究するために必要な準備として、突風の測定とその性質について詳論したもので、著者はまず従来の風速・風向計の欠点を調べ、進んで自己の考案になる球型風速・風向計を開発して、その特性について詳論し、それによる測定データの処理法、

特に走行中に測定された対車風速測定結果から対地風速を算出する方法などを考究している。また著者は前記の風速・風向計を用いて実際に測定した突風の測定結果から、本研究に必要な突風の特性を表わす各種データを求めている。

第7章は突風に対する自動車の応答の研究の本論に充てられたもので、突風時の自動車応答系の応答関数を求めるに必要な理論式を導き、2入力系のスペクトル解析から突風および操舵による二つの応答関数を同時に求めうることを示している。また著者は高速道路における実測データから多入力系のスペクトルを計算する解析例を示しているが、得られた応答関数は妥当と考えられるものであると述べている。これにより著者は自己の手法が合理的であるとの確信の下に、将来、操縦性・安定性の研究には著者の方法が重要な役割を果たすべきことを提唱している。

第8章は自動車の高速安定性と人間の応答に関して論じられたもので、自動車の主要因子をいろいろ変えて、突風時などにおける応答関数を前章の手法により調べている。さらに著者は人間が操縦しているときの操舵力-操舵角特性をスペクトル解析より推定する方法について考察し、この特性から人間の緊張度を計量する一案を提示して、その妥当性を明らかにし、またこれが走行速度、安定性能および突風外乱の大きさ、視界などの環境条件によって如何に影響されるかを検討している。最後に結論として、如何なる特性の自動車が安定であるかにつき評論している。

第9章は本論文の総括的結論に充てられたものである。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は周波数応答特性を基調とする自動車の操縦性・安定性の実験的研究を、主として人間-自動車系を対象として論述したもので、得られた成果の概要は、(1)応答関数を実験的に求める種々の方法の長短を明確にし、かつこの研究に対して相関関数による有力な手法を新たに適用したこと、(2)応答関数と自動車の主要因子との関係を明確にして、操縦性・安定性を統一的に検討したこと、(3)同様な観点の下に人間-自動車系を論じて操縦性と人間特性との関連性を検討することにより、実際に良い操縦性とは如何なるものかを明らかにしたこと、(4)突風時の応答を新たに研究するために必要な種々な手法を開発し、それにより高速時の操縦性・安定性と人間の応答にも論及して、如何なる特性の自動車が良い安定性をもつかを明らかにしたことなどである。

以上の研究は学術上ならびに工業技術上に多くの新しい知見を加えたもので、博士論文として価値あるものと認められる。