

令和3年度4月例報告書

報告書 NO. 01 2021/5/11 来代 勝胤

報告内容について

- ・4月進捗概要
- ・研究テーマについて
- ・来月の予定

1 4月進捗概要

4月は研究テーマが決定したこともあり、引継ぎ資料にある卒業論文および修士論文の理解に努めた。また、研究を行うために Fortran を用いたプログラミング演習を行った。

2 研究テーマについて

研究テーマとして「タイヤの作用力の測定」を担当することになったため、それに関連する卒業論文を読み、研究の目的の理解と現状、課題の理解に努めた。

2.1 研究背景とその目的の理解

研究の背景として、エネルギー資源の大量消費に関する問題の中でも、「自動車のランニングコスト」が大きく取り上げられている。ランニングコストの削減方法の中でも「空気抵抗の削減」は、すべての自動車に対して有効な手段であるといえ、特にタイヤに働く空気抵抗は25~40%を占めるとされる。それに関わる研究内容として、抗力および流れ場に関するものがあり、前者について抗力発生メカニズムの理解、後者について周りの流れ場特性の説明が挙げられる。近年の研究については、数値計算が主流となっているが、それを裏付ける実測が不可欠であると考えられる。

したがって、この研究では、自動車のランニングコスト削減のため、タイヤに作用する空気抵抗に着目し、タイヤ形状およびその周辺形状が揚抗力の発生にどのような影響を与えるのか、その差異が生じるメカニズムを理解すること。また、数値計算結果の信頼性を保証するため、実験測定を行いその指標として活用される結果を得ることが目的である。

2.2 先行研究における研究内容及びその結果

参照した田中ら¹⁾の研究において、揚抗力測定装置の製作およびその信頼性評価、複数条件における揚抗力の測定、その流れ場の観察がされている。

製作された測定装置の信頼性は確保されており、実験結果から大きく分けて以下の相関がみられるとされる。

1. 地面板の存在によってモデル回転時の抗力は静止時に比べて低下する。
2. ケーシングの存在によって、供試体回転時の揚力が増加する。

対して、溝形状の違いによって測定された抗力に差があるが、その流れの様子や差異の判別には到っていないとされている。また、タイヤモデルの偏心運動によって地面板との接触状態の変化し、それに伴って作用力が変動するといった課題があった。

その後、末次ら²⁾が行った研究によって、作用力の変動を低減するための緩衝装置が製作されており、タイヤモデルの偏心運動における作用力のばらつきは大きく低減されていることがわかった。

対して、回流水槽内での結果は得られていないため、緩衝装置の回流水槽への取り付けの対応が必要だと考えられる。

2.3 今後の課題と展望

先行研究の結果およびその考察内容から、以下の研究課題があると考ええる。

1. 緩衝装置を用いた回流水槽におけるタイヤモデルに加わる作用力の測定。
2. 溝形状の違いによる流れ場の判別およびその影響の理解
3. 測定結果および数値解析結果との比較

今後の展望として、研究室の一時的な移動もあるため、移動までの期間に回流水槽での作用力の測定を行う必要がある。また、田中らの研究において、実験的手法で得た結果から、数値計算での指標とするためには数値解析的手法を用いて、測定結果と数値計算結果の比較が必要であると考えられる。その比較結果から相関を見ることができれば、溝形状の違いによる抗力への影響を数値解析的手法を用いて、現象の理解を深めることができると考えられる。

そのため、研究室の移動後については、緩衝装置を用いた作用力測定の評価および数値解析を用いたタイヤ周り流れ場の理解等の研究内容が考えられる。これらの研究に着手できるよう基本知識の習得に努めたい。

3 来月の予定

- ・Fortran によるプログラミング演習。
- ・タイヤモデルにおける作用力の測定実験の手伝い。
- ・研究の具体的な計画の作成。
- ・研究内容の理解。

参考文献

- 1) 田中真央, 村田滋, ホイールハウス内のタイヤに生じる揚抗力に関する実験的研究, (2018), pp. 1-18.
- 2) 末次智博, 村田滋, 地面板との接触による影響を低減するタイヤモデルの作用力測定法の研究, (2021), pp. 1-18.