

自動車各部の機械力学的特性に関する研究

Research on the dynamic analysis of component part of vehicles

総括研究員：横井雅之（短期大学部）

分担研究員：酒井秀男（短期大学部）、荒井一雄（工学部）、

引地紘満（短期大学部）

自動車システムとしての動特性を左右するのは、構成部品の動特性であり、これらを正確に把握することは非常に重要である。

本研究では、タイヤおよびブレーキに発生する振動、騒音などが動特性に及ぼす影響について、機械力学的な観点から、実験および理論解析を行い、実用性についても検討することを目的としている。

「タイヤトレッドの熱力学的解析」は道路に残されたタイヤ痕の生成過程に及ぼすタイヤの摩擦熱の影響について、新しい理論解析を提案した。

「摩擦音の発生機構に関する研究」は制動時にディスクブレーキから発生する鳴き音とstick-slip運動の存在の関係について、実験および理論解析の両面から検討した。

なお、いずれの研究とも、初期の目的を達成するために、さらに精力的に取り組む予定である。

以下に各々の分担研究課題についての詳細を示す。

「摩擦音の発生機構に関する研究」

横井雅之（短期大学部）

摩擦音の発生機構の解明についての研究の一つとして、ディスクブレーキにおいて制動時に発生する鳴き音とStick-slip運動の存在の関係について、内径固定、外径自由で支持されている円板とはりからなるモデルを作製し、実験を行うとともに理論的な検討も併せて行った。円板の横振動モードの(1-0)に相当する振動が発生するはりの位置で摩擦させた場合、はりの移動速度がある程度小さく、かつ円板とはりとの接触荷重が小さい場合にのみStick-slip振動が発生することがわかった。Stick-slip振動発生時には円板と円板を固定している軸が共振し、いわゆるグロウン音が発生した。はりの移動速度が非常に小さい場合でも、鳴き音発生時にはStick-slip振動は発生しないことを確認した。

これらの結果は機械学会で発表の予定。

「鳴き音におけるスティック・スリップ振動の存在の検討」

Dynamics and Design Conference '98 in Hokkaido

タイヤトレッドの熱力学的解析

酒井秀男 (短期大学部)

荒木一雄 (工 学 部)

スリップ事故時に道路に残された乗用車タイヤのスキッド痕は、事故解析に用いられることが多く、非常に重要な現象である。しかし、この現象に及ぼすタイヤの摩擦熱については未だほとんど検討されていない。

一方、タイヤが製造される工程の中で、生ゴムを金型の中で熱する事によって、生ゴムの中のゴム分子どうしを加橋という化学反応によって結びつけ、分子網を形成させることを加硫と呼ぶ。この加硫では温度の時間的変化やゴム中の温度分布が加硫条件を決定する上で非常に重要な情報である。

そこで我々は簡略化してトレッドゴムをゴム板と考え、加熱や冷却時について、熱伝導方程式を用いて基礎的な計算を行った。そして、加硫反応速度は温度が10〔℃〕上昇する事によって2倍になるというArrheniusの式を用いて加硫指数を計算し、ゴム厚さが増加すれば中心部の加硫反応が極めて遅くなることを示した。

次に、内部摩擦（転がり抵抗）による発熱や、タイヤが路面上でスリップすることによって発熱がある場合について、トレッドゴムの温度変化を基礎的な計算によって求めた。そして、乗用車タイヤの場合について、路面表面がアスファルトフィルムで覆われている場合にはトレッド表面温度がアスファルトの軟化温度以上になると濃いスリップ痕が発生し、アスファルトフィルムで覆われていない路面上では、トレッドゴムがゴムの軟化温度以上になると、濃いスリップ痕が発生するものと仮定してスリップ痕が発生するタイヤの走行条件を検討した。

この研究は、1998年4月にアメリカのアクロン市で開催された第17回タイヤ学会で発表した。

「タイヤのユニフォーミティが車両に及ぼす影響について」

引地絃満 (短期大学部)

最近のように、道路表面の不齋が小さく、滑らかになると表面のおうとつによる外乱の入力が小さくなるので、高速走行時には、タイヤ自身のユニフォーミティによる加振力が車両の異常振動に及ぼす影響が問題になってきている。このため、まず、タイヤのユニフォーミティが車両振動に及ぼす影響について検討し、さらにタイヤのスキッド痕の発生条件について検討を行っている。