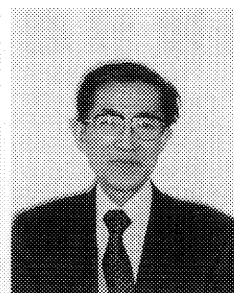


研究室訪問 [第4回]

明治大学 大矢多喜雄名誉教授



大矢多喜雄名誉教授

1. はじめに

大矢多喜雄先生は、東京発動機(株)(現、トーハツ)でオートバイのサスペンション、振動関係の研究業務をされていたが、会社がオートバイ部門から撤退した1964年を機に、明治大学の理工学部にて専任講師として着任されて以来、エンジンの気化器や燃料噴射装置の研究を続けてこられた。また、自転車の走行安定には車輪のジャイロ作用が寄与しているという通説に疑問を感じて開始された自転車の研究の分野でも、二輪車走行の運動解析、自転車用ブレーキの鳴き発生機構の解析、ダイナモの発電効率の測定、乗員の左右傾きの検出最小閾値の測定、ハンドル振れによる転倒事故対策、大外乱時の走行軌跡の制御面積の測定、自転車凹所通過実験など、大学における自転車研究の先駆けとして名高い。

2. 前輪振れに関する研究

長い下り坂で、自転車のハンドルが振れ出すという現象を防止するにはどうしたら良いかを究明するために行われた研究で、実走行やベルト式の室内走行実験装置(写真1)によるデータの解析と、自転車の運動方程式による解析が並行して行われた。

その結果、キャストレングスを大きく、ハンドル系の重量を大きくすることが前輪振れの防止に効果が大きいことが明らかとなった。

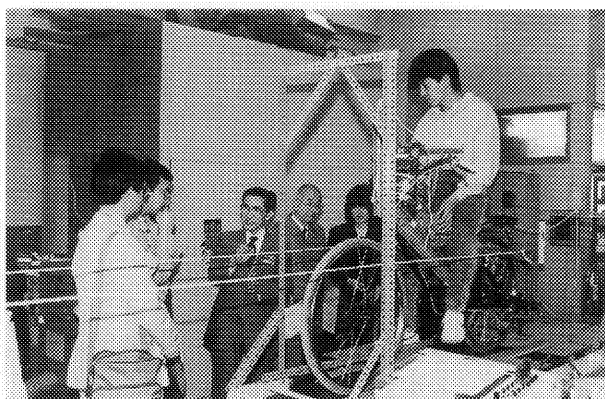


写真1 ベルト式走行実験装置による実験風景

3. 二輪車走行の制御回路同定

これは自転車が走行中、操縦者はハンドル操作および姿勢変化によって直立安定と進路保持制御を行っているが、操縦者を機械に見立てたとき、どのような制御回路によって安定を保っているかを研究したものである。その結果、自転車の車体傾き角、ハンドル角、ハンドルトルク、サドルトルク(上体の動きに対応)、ペダル部トルクの時系列波形を解析することにより、その制御回路を同定できることが明らかとなった。

しかし実走行による解析によれば、ハンドルを主としたり、腰を主としたり、制御の仕方は人によって異なり、それぞれの人の制御回路は同定できるものの、万人に固有の方式は無いようである。



写真2 一人自転車系の制御回路の同定実験風景

4. ブレーキの鳴き発生機構の解析

自転車にはバンドブレーキとキャリパブレーキが良く使われているが、それぞれの鳴き振動の解析と力学モデルによる検証から鳴き発生機構を明らかにした。それぞれのブレーキの形状は全く異なるが鳴きを引き起こす原因は同一で、ブレーキ摩擦面の小区域の押圧反力、摩擦力の変動がもたらすモーメントが起振力となり、振動していることが分かった。また、キャリパブレーキでは鳴き振動は舟とゴムブロックのピッチング振動(アームのねじり振動)であり、振動数は約1kHz、アームのねじり固有振動と一致することが明らかになった。