

卒業研究概要

提出年月日 2021年1月29日

卒業研究課題 タイヤの溝の形状の違いによる抵抗力の違い

学生番号 C17075

氏名 中西 志文

概要 (1000字程度)

指導教員 真貝寿明

印

本研究ではバイクのタイヤの溝の形状と路面との抵抗力の関係を調べた。タイヤの接触面に多数の「流体粒子」が衝突するモデルを考え、タイヤに及ぼす抵抗力のシミュレーションを行った。

抵抗力の原因は地面との接触や多数の空気分子の衝突だが、それらを流体が及ぼす抗力に置き換えた。つまり、タイヤの凹凸を川底とし、その上を流れる川の水を粒子で表現するモデルをである。単純な点粒子の運動では圧力を表現できない。そこで大きさを持ち内部に流体要素をもった粒子を考え、はじめ球状の粒子が押し込まれて体積変化することで内部の圧力変化が抗力を及ぼすものとした。タイヤの溝の形を図1のように(A,B,C)の3つのパラメータで表し、実際の計算ではフーリエ変換して得られた連続関数を用いた。そして、粒子の移動速度 v を変えながら粒子がタイヤ面に与える力積の大きさをパラメータにして比較した。4次精度のRunge-Kutta法を用いて計算を行った。

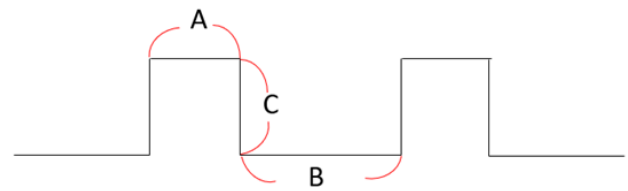


図1 タイヤの溝のパラメータ

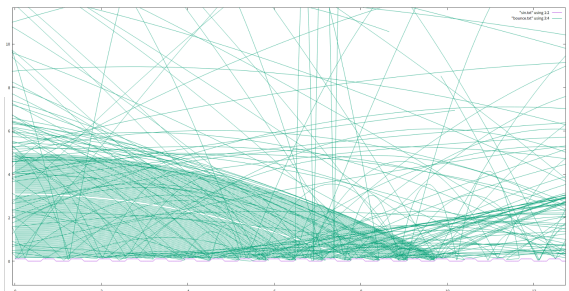


図2 tourist タイヤの面で粒子が跳ね返る様子

図2はタイヤ1のブロックパターンに対して100個の粒子を衝突させた時の軌跡である。粒子は質量1.0kg、半径0.05m、内圧 1.0×10^5 Paで時速40km/hで流れている設定にした。

表1にタイヤ面が受ける抗力の力積の平均値の比を示す。値が小さいほうがより地面にタイヤが食いつく(走りやすい)ことを示している。また移動速度 v が高いほど値が大きくなっていて速度が高いほど食いつきが悪くなっている。これらの結果は、タイヤの種類を含め、体感にも合うものもある。

タイヤのモデル	tourist	d605	ve33	ve35
(A:B:C)	(3:2:2)	(3:3.5:1)	(3:3:2),(3:6:2)	(3:2:2),(3:6:2)
$v=10\text{m/s}$	1.00	0.62	0.52	0.78
$v=16.5\text{m/s}$	1.16	0.67	0.63	0.96
$v=22.2\text{m/s}$	1.20	0.63	0.79	1.01

表1 タイヤの形状と抵抗力の力積の平均値の比