

| | | | | | | |
|---------------|---|-----------------|--------------------|------|------|-----------|
| 申請者 | 学科名 | スポーツシステム 工学科 | 職名 | 助教 | 氏名 | 大田 慎一郎 印 |
| 調査研究課題 | 路面走行における振動が幼児二人同乗用自転車の走行安定性に与える影響 | | | | | |
| 交付決定額 | 360,000円 | | | | | |
| 調査研究組織 | 氏名 | 所属・職 | | 専門分野 | 役割分担 | |
| | 代表 | 大田 慎一郎 | スポーツシステム 工学科・助教 | | 人間工学 | 研究統括・理論解析 |
| | 分担者 | 篠原 大樹 | 情報系工学研究科 ・大学院生 | | 人間工学 | 測定実験 |
| 調査研究実績 の概要 | <p>【背景】 申請者は、幼児二人同乗用自転車における幼児と運転者の振動低減を目的とし、振動を再現できる振動解析システムを提案した。この研究成果から、路面凹凸による上下方向の振動に応じて、ふらつきが生じることがわかった。この<u>幼児二人同乗用自転車のふらつきは重大な事故を引き起こす可能性があるため、ふらつきを最小限にすることが走行安全性を確保するためには必要不可欠である。</u>この上下振動と自転車のふらつきのメカニズムを解明し、この現象を再現できる<u>シミュレーションシステムを構築すれば、ふらつきにくい自転車の設計やふらつきを抑えるためのステアリングの動的制御に利用できる。</u></p> <p>【従来の研究】 岩瀬らは、ふらつきを検討するため、自転車のステアリングの物理モデルを提案している。このステアリングモデルにおいて、上下振動による影響は考慮されていない。したがって、上下方向の振動にともなうふらつきを再現するためには自転車の振動とステアリングを考慮した3次元物理モデルが必要である。そのためには、ふらつき等の物理現象を調査する必要がある。</p> <p>【研究目的】 本研究の目的は、<u>上下振動、幼児体重と自転車のふらつきの関係の明確化</u>である。</p> | | | | | |

調査研究実績
の概要

【方法】

申請者らはこれまで自転車、乗員と幼児ダミーに加速度センサを設置し、自転車の上下振動を測定してきた。本研究では、さらに自転車のふらつきを検知するためにステアリング部と自転車の重心位置にジャイロセンサを追加して取り付ける。

a. 測定システムの構築

図1は各センサの取り付け位置を示す。ステアリング部のジャイロセンサにより、上下振動により生じるふらつきをステアリングの角速度により検知する。重心部のジャイロセンサにより、車体のピッチング、ローリング、ヨーイング運動上下、進行、奥行き方向の運動を測定し、走行状態や車体の不安定性を評価する。

b. 上下振動時ステアリングと車体の安定性の調査

突起乗り越しにおける上下振動時のステアリング操作と車体の安定性について調査する。さらに、幼児体重が安定性に及ぼす影響を明確化する。図2は測定実験の概略を示す。2種類の異なる傾斜を作製し、一定速度で突起を乗り越す。走行実験は同じ傾斜で3回実施する。本実験から自転車の振動時におけるステアリングのふらつきや目標進路との差異を定量的に把握する。

【結果、及び考察】

表1は幼児の重量を変化させた場合におけるヨーとロー方向の角速度のrms値を示す。条件Aの前方幼児（10.5 kg）のみの場合にもっともヨーイングのrms値が低く、条件Dの前方幼児（15.0 kg）のみの場合にもっともローリングのrms値が低い。したがって、前方幼児に幼児が乗車した場合において、ふらつきが生じにくいことがわかる。これは前方幼児を設置すること

とで、幼児質量がステアリング操作において慣性抵抗として生じ、突起乗り越し時の振動によるふらつきを低下させたものと考えられる。

一方、条件Bの後方幼児（12.5 kg）のみの場合にもっともヨーイングとローリングのrms値が高く、ふらつきが生じやすいことがわかった。

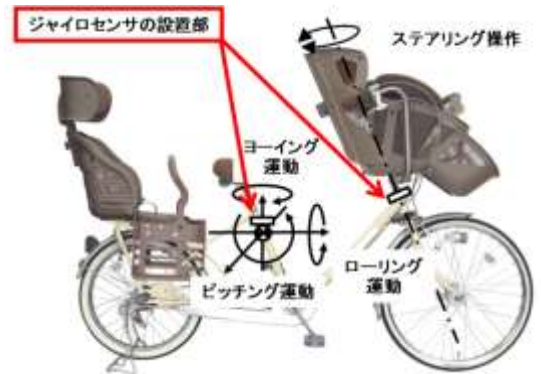


図1 幼児二人同乗用自転車における動的挙動の測定システム

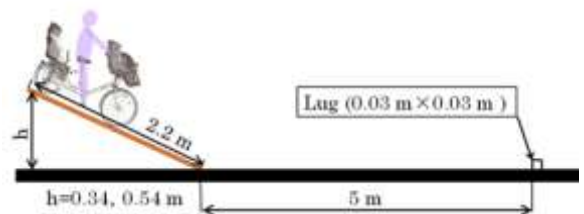


図2 測定実験の概略

表1 各実験条件のローとヨー方向の角速度のrms値

| | Front infant [kg] | Rear infant [kg] | Yawing [deg/s] | Rolling [deg/s] |
|---|-------------------|------------------|----------------|-----------------|
| A | 10.5 | 0.0 | 93.5 | 35.7 |
| B | 0.0 | 12.5 | 208.7 | 86.4 |
| C | 10.5 | 12.5 | 127.2 | 49.7 |
| D | 15.0 | 0.0 | 109.8 | 31.5 |
| E | 0.0 | 18.0 | 116.6 | 52.5 |
| F | 15.0 | 18.0 | 113.6 | 40.4 |

成果資料目録

大田 慎一郎, 西山 修二, 篠原 大樹, 幼児二人同乗用自転車における振動特性に関する研究 (第2報, 走行路面, 幼児の重量と自転車の諸言が乗員へ及ぼす影響), 日本機械学会Dynamics and Design Conference 2014論文集, 講演番号131, 2014. 8. 26-29, 東京都.