

令和 6 年 4 月 30 日現在

機関番号：99999

研究種目：奨励研究

研究期間：2023～2023

課題番号：23H05208

研究課題名 着衣人体-路面間の摩擦係数計測について

研究代表者

杉浦 雄大 (Sugiura, Yudai)

兵庫県警察本部刑事部科学捜査研究所・兵庫県警察一般職員(研究職)

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 330,000円

研究成果の概要：交通事故解析で重要な着衣人体-路面間の摩擦係数について、速度、着衣の素材、人体挙動及び路面条件等による影響が不明確な背景から、牽引及び切り離しの2種の手法で摩擦係数を計測した。牽引法では、低速(クリープ走行)で、ダミー着衣と路面状態を条件とした実験を行い、牽引荷重を計測する手法で摩擦係数を求めた。その結果、全ての条件で0.6～0.7程度の値となった。切り離し法では、走行速度を条件とし、直立状態のダミーを落下させる実験を行い、落下位置から停止位置までの移動距離を計測する手法で摩擦係数を求めた。その結果0.6～0.9程度の値となり、特に高速域(50km/h)程度では牽引法とほぼ同程度の値となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

交通事故で事故当時車両の速度算出等を行う場合、個々の事案により条件が様々で適切な着衣人体-路面間の摩擦係数の選定が課題となっていた。

今回、着衣の素材、路面の状態を変更した牽引実験に加え、実際の事故状況に近い切り離し法による実験を複数回行い、概ね同程度の値(0.6～0.9程度)が得られたことから、様々な事故形態に対して上記の摩擦係数が適用可能である可能性が示唆されたものと考えられる。

研究分野：交通事故解析

キーワード：交通事故 着衣人体 路面 摩擦係数 ダミー

1. 研究の目的

(1) 令和3年の交通事故死者数について、歩行中、二輪車乗車中（自動二輪、原付、自転車を含む）の合計は全体の約7割を占めている。このような当事者の死亡を伴うような事故では、証言等を得ることが不可能となるため、客観的に事故状況を明らかにすることが特に重要となる。このような事故形態では、投げ出された乗員や歩行者が路面上を滑走することが多く、路面痕跡等に基づいた物理計算が行われている。計算には個々の事故条件に合った着衣人体-路面間の摩擦係数が必要となる。

(2) 着衣人体-路面間の摩擦係数については、先行研究により種々の実験計測が行われているが、各実験で得られた値が大きく異なっており、文献により実験条件が異なるため速度、着衣、人体挙動及び路面条件等が摩擦係数に与える影響等については十分な知見がない。そこで本研究では、ダミー人形を用いた実験を実施し、車両速度、着衣、人体挙動、路面条件が摩擦係数に与える影響を調査することを目的とし、牽引法及び切り離し法に基づく摩擦係数の計測を実施した。

2. 研究成果

(1) 牽引法では、低速（クリープ走行）で、ダミーの牽引荷重を計測する手法で摩擦係数を求めた。路面状態とダミー着衣を実験条件とし、①乾燥・ナイロン、②乾燥・綿、③湿潤・ナイロン、④湿潤・綿の計4回の牽引実験を実施した。図1に摩擦係数の計測結果を示す。棒グラフの下端と上端はそれぞれ計測された摩擦係数の最小値及び最大値を示しており、その下の数値は平均値を示している。摩擦係数の平均値は全ての条件で0.6～0.7程度となった。

(2) 切り離し法では、着衣の素材を綿とし走行中の車両から、直立状態のダミーを落下させる実験を行い、落下位置から停止位置までの移動距離を計測する手法で摩擦係数を求めた。車両の走行速度を実験条件とし、低速域（約20～25km/h）及び高速域（約50km/h）をそれぞれ3回ずつ、計6回の実験を実施した。図2に摩擦係数の計測結果を示す。切り離し速度とダミーの移動距離から算出された摩擦係数は、低速域が0.6～0.9程度、高速域が0.6～0.7程度となった。速度と摩擦係数の関係について相関は認められない。低速域では3回の摩擦係数のばらつきが、やや大きくなったものの、概ね牽引実験で得られた摩擦係数と同程度の値となった。

(3) 牽引法ではダミーの姿勢がほぼ一定となる一方、切り離し法ではダミーの転倒や回転といった挙動が拘束されないという点でより実際の事故状況に近い計測手法と考えられる。

限られた条件ではあるが、今回実施した牽引実験及び切り離し実験の範囲において、車両速度、着衣、人体挙動、路面条件といった個別の事故条件によらず、着衣人体-路面間の摩擦係数として0.6～0.9程度の値を適用できることが示唆されたものと考えられる。

(4) 今回実施した切り離し法では直立状態からダミー人形を切り離す手法を取ったため、足元から着地した後、仰向けに倒れて背中側で路面上を滑走するという挙動が共通していた。足の着地から、背中側の滑走に至るまでの間は路面上を滑走し続ける牽引法と比較すると、路面との接触状況等が大きく異なるため、当初は牽引法による摩擦係数との顕著な差が生じるものと考えていたが、ダミー着地から停止までの距離全体で考えた場合には、その影響が小さいことが確認された。

(5) ダミーの着衣背中側には顕著な擦れが認められ、ダミーが滑走した経路には繊維痕等の付着が認められたため、実際の事故においても着衣痕跡及び路面痕跡を確認することで、どの部位でどのように路面を滑走したのかという人体挙動等を推定可能と考える。

(6) 今後、直立姿勢以外でダミーを落下させる切り離し実験や高速度での牽引実験等を実施することで、摩擦係数に関するさらなる知見が得られ、高度な事故解析が可能となるものと考えられる。

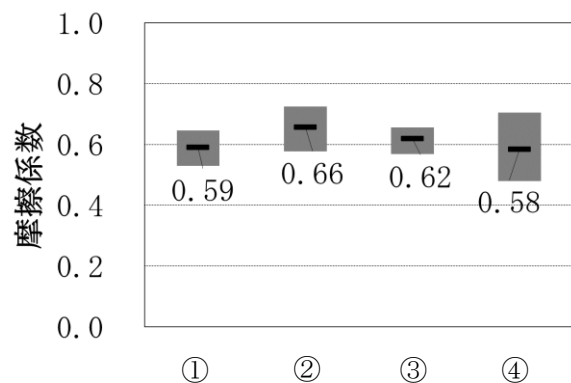


図1 摩擦係数（牽引）

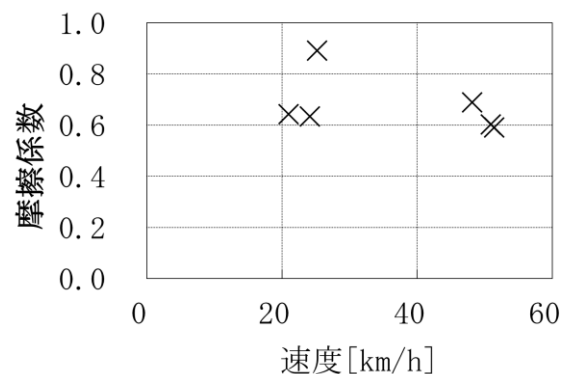


図2 摩擦係数（切り離し）

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------