

スポーツとトライボロジーは関係
しますか？

スポーツとトライボロジーは関係しますか？

Q:スポーツとトライボロジーは関係しますか？いろいろな競技と関係しそうですが、

A:全スポーツと関係しますが、今回は野球とランニングシューズを取り上げる。

①野球

「野球の投球におけるトライボロジー」という文献に硬式野球ボールの皮革部分と指先間の摩擦に及ぼすすべり止め剤の影響を取り上げている。

硬式球の縫い目（シーム）部と縫い目のない部位の摩擦係数を測定。

皮革部分〔シーム有（Fig. 1(a)） シーム無し（Fig. 1(b)）〕何も付けない条件（Fig. 1(c)），ロジン粉末塗布条件（Fig. 1(d)），使用禁止の粘着物質塗布条件（Fig. 1(e)）

何も付けない場合の摩擦係数は個人差が大きく、指先の水分量が多い参加者では荷重依存性も顕著であった。一方、ロジン粉末を指先につけた場合（Fig. 2(b), (e)），摩擦係数の個人差および荷重依存性は低減され、安定した摩擦係数が得られる。よって、ロジン粉末の使用は投手間の指先の水分量の違いに起因する摩擦係数のばらつきを減少することができる。使用が禁止されている粘着物質を指先につけた場合（Fig. 2(c),(f)），摩擦係数は荷重とともに減少し、特に投球のリリース直前に相当する低荷重時に顕著に増加する。ロジンの効果および禁止物質の効果が確認。

https://www.tribology.jp/publication/conf-proc/JAST_202510/data/paper/202510A21.pdf



Fig. 1 Experimental setup for friction test between index finger pad and MLB ball leather sheet ¹⁾

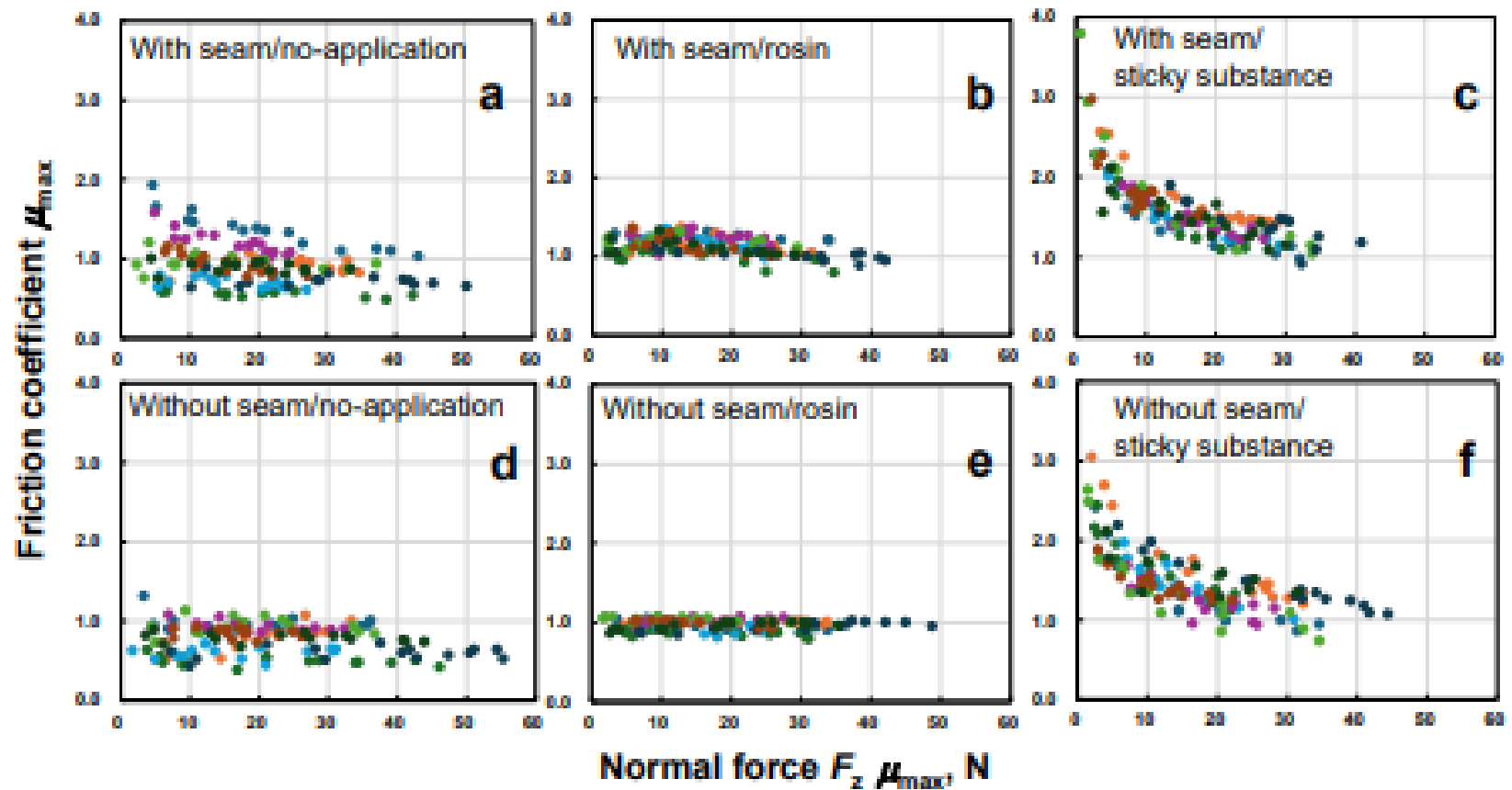


Fig. 2 Relation between friction coefficient and normal force under each application condition for MLB ball. No application with seam (a), rosin application with seam (b), sticky substance application with seam (c), no application without seam (d), rosin application without seam (e), and sticky substance application without seam (f)¹⁾

②ランニングシューズ

オリンピックの0.01秒の世界を担っているうちの1つがシューズ開発である。多くの人も健康意識からスポーツへの関心が高まる中良いシューズを求めるようになっていく。これまでシューズ開発は様々される中、トライボロジー現象として研究された事例を取り上げる。

やはり路面と接する靴底（右図のアウトソール）と路面の摩擦が課題である。特に濡れた路面とのグリップ性の確保のためには、界面における潤滑剤を排除し、真実接触面積の確保および界面せん断強度の低下抑制が必須となる。そのためには、アウトソールと路面における接触界面での撥水挙動の理解と制御が必要である。

図4は半球状ゴム材料（直径25 mm）と平滑な大理石とのすべり摩擦試験により得られた、動摩擦係数 μ_d に及ぼす撥水速度 V_d の影響を示している。荷重1.96 N、すべり速度は1, 5, 10, 100 mm/sとし、定常すべり域における摩擦係数を動摩擦係数 μ_d と定義。結果はすべり速度によらず V_d の増加にともない、 μ_d が増加することが分かる。このことは、濡れた平滑な路面に対するグリップ性について、凝着摩擦に着目した材料設計が可能であることが示された。これにより、アウトソールの圧縮弾性率により撥水速度が制御できることが分かり、シューズ開発が進んだ。



図2 ランニングシューズの構成要素と要求機能

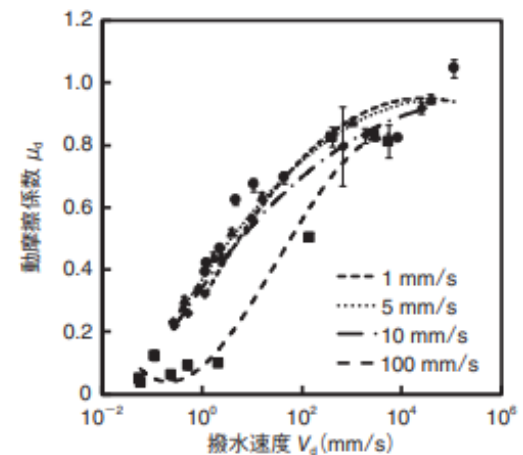


図4 撥水速度と動摩擦係数の関係⁸⁾