

靴底パターンと滑りにくさ

1班 数見 智也

1. はじめに

靴底には様々なパターンの溝があり、その足跡は犯罪捜査などに利用されているほどである。今回、その溝が靴のグリップ力にどのくらい影響を与えているのか検証し、乾いた路面だけでなく、雨の日や飲食店の中などの滑りやすい場所でも滑りにくい靴底のパターンについて実験的に検討を加えた。

2. 靴底の溝の役割

道が濡れているとき、図1のように、靴底と路面の間にうすい水膜ができることで摩擦力が大きく低下してしまう。靴底に溝があると、水が溝に入り込むことで水膜ができることを防ぎ、滑りにくくする効果がある。



図1 溝の役割

3. 実験装置および方法

3.1 床面の濡れの影響

10 cm四方の板状のゴムに溝を作成したものと、していない2種類の靴底のモデル(図3)を板(図4)の上に置き、その板をゆっくりと傾けていったときに滑り出したときの角度を測定した。乾いた板と油を敷いた板の2通りの実験を行った。

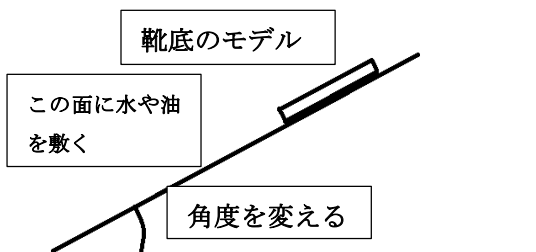


図2 実験装置

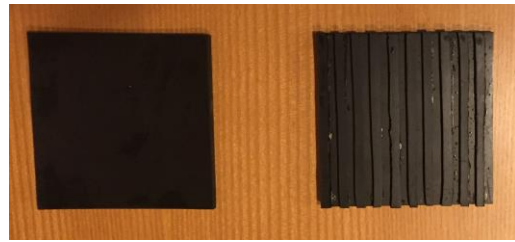


図3 実験に用いた靴底のモデル



図4 実験に用いた板

3.2 靴底パターンの影響

滑りにくい溝のパターンについて、図5の5通りの溝を作成したゴムで、乾いた面、水で濡れた面、油を敷いた面上で、3.1と同様に実験を行った。

- ① 溝なし ② 細い溝 (縦) ③ 細い溝 (横)



- ④ 太い溝 (縦) ⑤ 太い溝 (横)



図5 溝のパターン

・②と③は5 mmの溝が10本、④と⑤は10 mmの溝が5本として溝の面積は同じになるようにした。

・縦が進行方向と平行、横が進行方向と垂直である。

4. 結果および考察

4.1 床面の濡れの影響

乾いた面と油で濡れた面上でのゴムの滑り出した角度の違いを2つのグラフにまとめた。

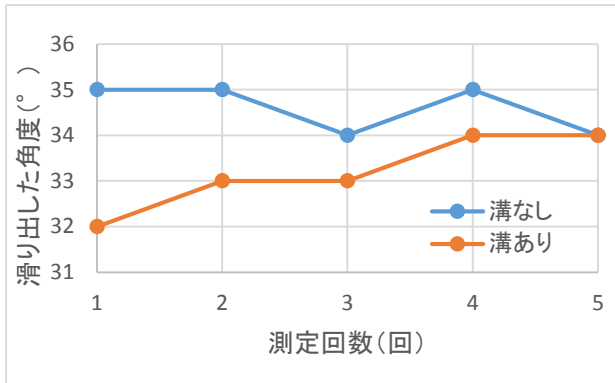


図6 乾いた面上で滑り出した角度

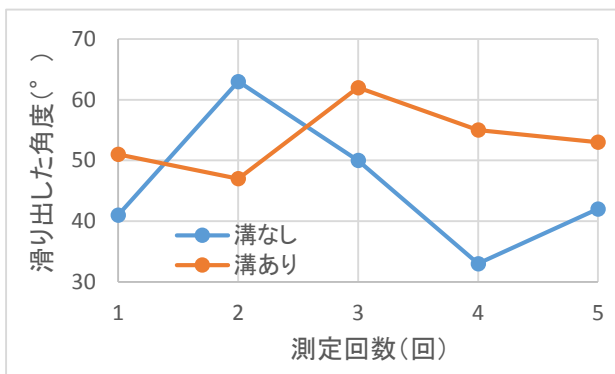


図7 油の面上で滑り出した角度

図6より、乾いた面上では、溝の有無が摩擦力にあまり影響を与えていないことがわかった。

図7より、油が敷かれた面上では、溝が摩擦力を高めていることがわかる。また、溝がない場合、滑り出した時の角度のばらつきが大きく、摩擦力が安定していないことに比べ、溝がある場合は角度のばらつきが小さく、摩擦力が安定していることがわかった。

4.2 靴底パターンの影響

図5に示した靴底のパターンを用いて行った実験の結果を表1にまとめた。

表1 靴底パターンと滑り出した角度 (°)

	乾いた面	水で濡れた面	油を敷いた面
①溝なし	34.8	60.6	45.8
②細い溝(縦)	30.8	78.6	53.6
③細い溝(横)	33.2	46.3	53.4
④太い溝(縦)	39.0	61.0	48.6
⑤太い溝(横)	37.2	52.3	50.3

・水で濡れた面では、溝なしと比べると横の溝の場合、滑り出した角度は溝なしの場合より小さくなったが、縦の溝の場合大きくなった。すなわち、縦の溝によりすべりにくくなることがわかる。

・油を敷いた面では、溝が細い方がよいということがわかったが、その原因を特定することはできなかった。

・乾いた面よりも水で濡れた面の摩擦力の方が大きくなってしまった原因を、液体の表面張力によって、ゴムと板が吸着してしまったことであると考えた。

5. 結論

今回の実験で、滑りにくい靴底は次の2つを満たす図8のような靴底であることがわかった。

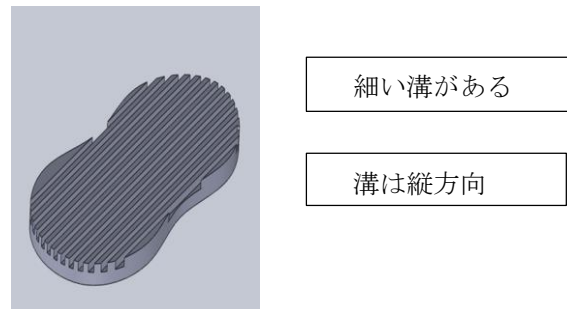


図8 滑りにくい靴底

6. 終わりに

今回の実験では、ゴムと板が吸着してしまい正確なデータが取れなかったのが残念であるが、横方向の溝の方が滑らないと考えていた私の予想に反した、興味深い結果が得られた。

参考文献

河野彰夫著 摩擦の科学 裳華房 1989