

## 力積から求めるソールの反発

## 要旨

陸上競技用のシューズを履いて走ったときに地面に与えられる力積を測定し、そこからシューズが地面に与える平均的な力の大きさを求め、反発力とした。得られた結果と各シューズの特徴との関連性を見出し、反発の大きい走りやすいシューズについて細かく考察した。

## 1. 研究の動機と目的

自分が陸上部に所属しており、シューズによって走りやすさが大きく異なることから、その違いを数値化して明確にしたいと思い、本研究を行った。走ったときにシューズが地面に与える力積を測定しその大小関係を調べることで、どのシューズがより反発力が大きいかを明らかにする。また、反発の大きさとシューズのソール（靴底）の素材の関連性について考察する。

## 2. 方法

異なる種類のシューズを5種類用意した。それぞれのシューズを履いた状態でフォースプラットフォームの上を走り、力積の測定を行った。測定時にはフォースプラットフォーム上を踵から着地してつま先で蹴る走り方に統一し、各シューズでそれぞれ10回ずつ測定を行った。

## 3. 結果

各シューズの測定結果のうち、値の近い3回のデータの平均をまとめた（表1）。

5つのシューズのうち地面に与える力の平均値（ $F_{平均}$ ）が最も大きかったのはシューズEであった。また、力のピークの値（ $F_{max}$ ）を比較してもこのシューズが最も大きいことが分かった。

## 4. 考察

シューズEのソールにはタイヤのゴム素材が使われているため、滑りにくく地面を掴むことができるため力が伝わりやすく、与えた力が大きくなったため  $F_{平均}$  も大きくなったと考えられる。また、参考文献によると、タイヤのゴム素材が使われたシューズで走ることによってトラクション（地面を掴むことで生み出される推進力）が30%も向上したという研究結果があることが分かった。この効果が今回の実験結果で顕著に表れており、このシューズは速く走ることが重要視されるレース向きであることが分かる。

## 5. 結論

本研究において、最も反発が大きいレース向きのシューズはシューズEであることが分かった。今後は、シューズのソールの硬さと反発力との関係性についてもさらに研究していきたい。

## 6. 参考文献

<https://www.continental-tires.com/jp/ja/sponsoring/adidas.html>

表 1

シューズ	$F_{max}(N)$	$F_{平均}(N)$	$\Delta t(s)$	$F\Delta t(N\cdot s)$
① シューズ A	1404	859	0.191	164
② シューズ B	1434	723	0.209	151
③ シューズ C	1469	853	0.204	174
④ シューズ D	1387	859	0.205	176
⑤ シューズ E	1519	913	0.197	180