



理学療法学科

清水 新悟 助教

【研究分野】  
【キーワード】  
【URL】

足底挿板療法、スポーツ工学、義肢装具学  
足部アーチ、バネ定数、減衰粘性時間、カーボン、足底挿板  
<https://www.spu.ac.jp/academics/db/tabid334.html?pdid=329shimi>



## 足部アーチ機能を備えた足底挿板の開発 義肢装具療法のエビデンスと未来

### 研究概要

足部アーチの機能の中で衝撃吸収機能があるが、この衝撃吸収機能は明確になっていないのが現状である。そこで正常アーチ足と低アーチ足の機能を計測して比較した結果、低アーチ足は、バネ定数と減衰粘性時間に差がみられることを報告した。我々は、この差を埋める材料として、カーボンに着目し、カーボン製の足底挿板を計測した。低下した足部アーチの衝撃吸収機能を補う器具は、足底挿板だけでなく、ロボットの足部、義足の足部、靴などに応用可能である。

### 研究紹介

足下には荷重計測器を置き、下腿の長軸上に12.5kgの荷重を掛けたときの足部アーチの高さ $h$ と荷重 $Fr$ を計測した。



計測装置



ヒールあり

ヒールなし

ばね定数 $k(N/mm)$ は、力 $f(N)$ を内側縦アーチの変化した距離 $d(mm)$ で除した値  
減衰粘性時間は、錘を膝上に載せたときのアーチ高さが定常状態に入った瞬間の時刻から錘を載せた時刻を引いた時間 $T_s [sec]$

#### 正常アーチ足と低アーチ足の比較

	バネ定数 $[N/mm]$	減衰粘性時間 $[sec]$
正常アーチ足	58.3	0.73
低アーチ足	25.0	1.23

カーボン足底挿板はトリミングを浅くすることで調整が可能であり、正常アーチ足の衝撃吸収機能を備えたカーボン足底挿板の開発を行っていく。

#### カーボン足底挿板ヒールあり

	バネ定数 $[N/mm]$	減衰粘性時間 $[sec]$
2層	72.1	0.49
3層	64.5	0.38
4層	204.0	0.51

#### カーボン足底挿板ヒールなし

	バネ定数 $[N/mm]$	減衰粘性時間 $[sec]$
2層	39.5	0.56
3層	49.0	0.61
4層	72.1	0.56

#### <参考文献>

- ・清水新悟 他、機械的特性に基づく低アーチ足の衝撃吸収機能の補償、バイオメカニズム25・慶應義塾大学出版会、pp.139-148、2020
- ・清水新悟 他、扁平足に対するフットプリントとアーチ高率値の信頼性、臨床バイオメカニクス、Vol.30、pp.243-248、2009

### 講座テーマ紹介

- ・入谷式足底挿板導入コース
- ・知覚連動インサート
- ・NPGインサート