

## 2021 年度 森泰吉郎記念研究振興基金 成果報告書

研究題目：歩行動作における 3D プリンタ製インソールの効果検証

研究者：近堂瑞

所属：慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 修士課程 1 年

### 研究背景

足は人間の骨格系の重要な構成要素であり、歩行やランニングに重要な役割を果たしている[1]。そのような中、靴と足の関係は注目され始め、近年では整形外科医、義肢装具士がインソール・足底板を用いて足のトラブルに対処するようになった[2]。従来の足底板は主として足底部のアーチを保持するものとして使用されてきた[3]。近年では、歩行時の痛みやスポーツ時の痛みの減少のためにも作成されており、小児から高齢者まで幅広く利用されている。効果としては、足の底から足の動きを操作して足の機能を改善する事で、その上部にある膝や股関節、腰などの動きに変化を加え、身体の負荷を軽減させる事が可能とされている[2]。

近年では、3D スキャナや 3D プリンタを用いたオーダーメイドのインソールも作成されており、インソールを作成することはより身近なものになりつつある。このようなオーダーメイドのカスタマイズされたインソールの一例として、義肢装具士の手によってカスタマイズされたインソールがある。このインソールは、作る際に 3D スキャニングなどによるデータのやり取りのみでの装具の作成する場合がある。この場合は、ユーザーの軟部組織の硬さや姿勢、場合によっては性格も考慮し装具をデザインする必要がある[4]。このように義肢装具士は経験や感覚による装具の調節や製作が許される立場である[5]。カスタマイズされたインソールは静止した状態で計測したデータから運動時に用いるインソールを作成するため、義肢装具士の技術や主観による調整がインソールの設計に含まれていると考える。

### 研究背景

そこで本研究は、静止した状態で計測したデータから運動時に用いるインソールを作成する義肢装具士の技術を定量評価することを目的とする。

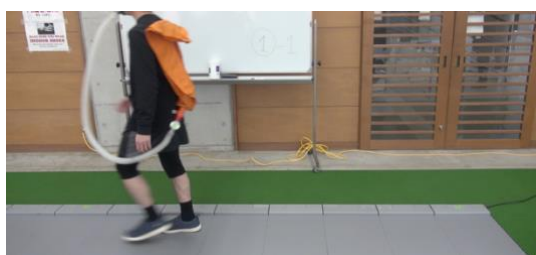
## 本年度の活動実績

本年度は、以下の2点を中心に研究を行なった。

①既存のインソールを用いて、インソールごとに変化があるのかの模擬実験。

②定型のインソールを用いて、インソールごとに変化があるのかの模擬実験。

結果の詳細は、控えさせていただきます。



実験の様子

## 今後の展望

本年度は、既存のインソールや定型のインソールを使用した模擬実験を進めてきた。今後は実際に義肢装具士の作るインソールを使用して解析し、それらの結果からインソール作成時の技術を定量評価していこうと考える。

## 先行研究

[1] Chen-Yi Song, Hsien-Te Peng, Xin Wang, Yu-ping Huang, Zong-Rong Chen, “The arch support insoles show benefits to people with flatfoot on stance time, cadence, plantar pressure and contact area.”, PloS one, Vol.15, p.8, 2020.

[2] 永井聡, “インソール”, 理学療法ジャーナル, Vol.41, No.8, p.659, 2007.

[3] 入谷誠, “下肢の障害に対する足底板療法-入谷式足底板-”, 愛知県理学療法学会, Vol.20, No.2, pp.102-105, 2008.

[4] 奥野雅大, “国内における 3D デジタル技術の義肢装具分野への取り組み”, Vol.36, No.3, pp.198-199, 2020.

[5] 佐藤健斗, 湯浅篤, 橋本紘樹, 昆恵介, “インソールの装着が身体同様に与える影響～スマートフォンを三軸加速度計として用いた検討”, PO ジャーナル, Vol.19, pp.188-189, 2011.

## 謝辞

森泰吉郎記念研究振興基金は、3D プリンタでインソールを印刷する際に使用する足形の3D データを撮る為の iPad の購入及び、新型コロナウイルスの影響によるオンライン学習環境を整えるために使用させていただきました。本基金により研究が円滑に遂行できたこと、ここに感謝申し上げます。