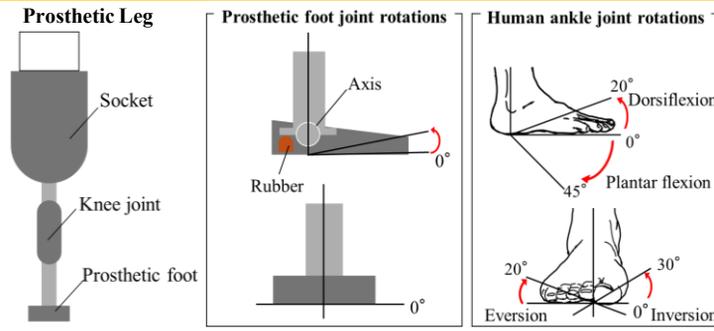


不整地立位を支援する義足用靴底の開発

Development of Shoe Sole for Lower Limb Prostheses to Promote Standing Stabilization on Uneven Terrain

○学 下間 球誠 (大分大院) 正 菊池 武士 (大分大)

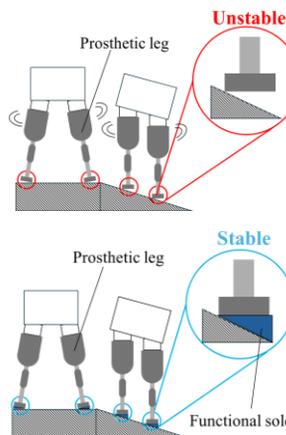
Background



足首の部品や軸が固定された義足が多くある

義足の足首の動き (内がえし・外がえし) が制限されている

Problem and Purpose

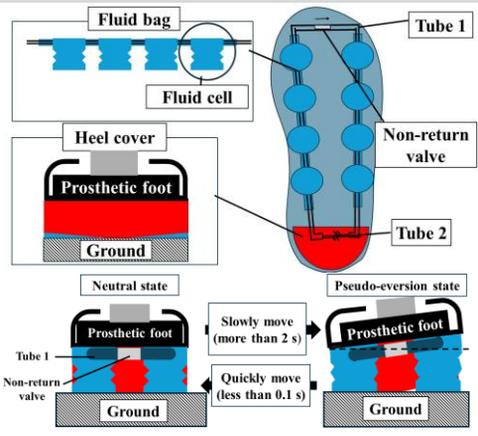


問題点
足首の動きが**制限**
斜面や不整地での立位が**不安定**
義足の破損や怪我が**発生**

目的
地面の傾きに沿って変形する靴底による姿勢補助

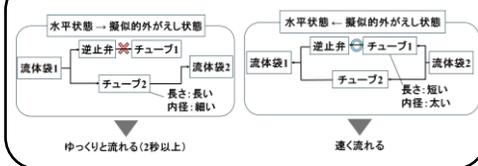
Design of Prosthetic Shoe Sole

Mechanism



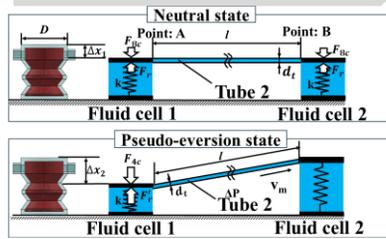
義足用靴底に体重をかける

流体袋の内部流体 (水) が移動



地面の形状に沿って流体袋が変形

Flow Path Design



目標

上記の簡易モデルを製作し水平状態から擬似的外がえし状態になる時の流体の移動を制御するチューブ2の長さを考える

仮定

- ・ 定常流
- ・ 均等に流体セルの力がかかる
- ・ ユーザの体重を100 kg

設計式

圧力損失: $\Delta P = \frac{Mg - 8k\Delta x_2}{2\pi D^2} = 4.3 \times 10^3$ [Pa]

管摩擦係数: $\lambda = \frac{64}{Re} = 5.8 \times 10^2$

チューブ2の長さ: $l = \frac{2d_t \Delta P}{\lambda \rho v_m^2} = 1.2$ [m]

結果 (チューブ2の長さ, 内径)

長さ: 1.2 m 内径: 1.0×10^{-3} m

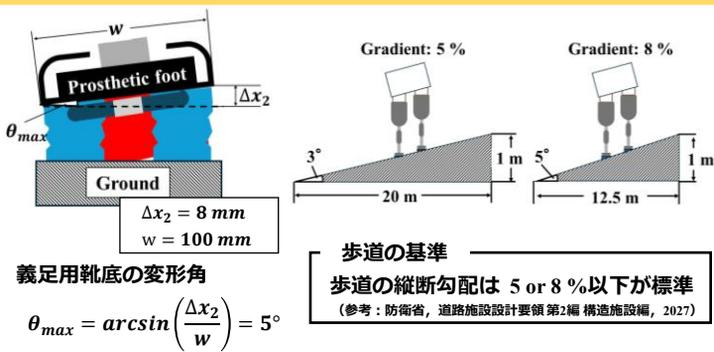
Prosthetic Shoe Sole Design



各部品

- Fluid cell (Fluid bag)**
 - ・ 形状: 蛇腹型にすることで縦の身の変形に限定
 - ・ 素材: TPU95, シリコン
 - ・ 製作方法: 中型 (TPU95) と外型 (PLA) を3次元プリンタ (Anycubic mega pro, ANYCUBIC 社) で製作し, 中型と外型の間にシリコンを入れることで製作
- Base**
 - ・ 形状: 凹部を設け, 流体セルを固定
 - ・ 素材: Nylon White
 - ・ 製作方法: 3次元プリンタ (Mark Two, Markforged 社) による造形
- Heel cover**
 - ・ 形状: 端部を4 mmカットし, 変形量を限定
 - ・ 素材: TPU95
 - ・ 製作方法: 3次元プリンタ (Anycubic mega pro, ANYCUBIC 社) による造形

Prosthetic Shoe Sole



Fluid Leakage Evaluation

