

# リンパ浮腫ケアのための セルフアセスメントデバイスの開発

任賢珍<sup>1</sup>, 下村義弘<sup>2</sup>

<sup>1</sup>工学部デザイン学科 <sup>2</sup>大学院工学研究院

リンパ浮腫のケアにおいて高精度で且つ簡便なアセスメントは重要である。現在、メジャーテープによる周囲長計測が広く使われているが、精度の点で限界がある。また、リンパ浮腫は容積や周囲長の増大だけでなく皮膚特性のマクロ的な変化も起こす。本研究では特に皮膚の粘性に注目し、セルフアセスメントデバイスを開発・評価している。コマンドサーボを使って一定な加圧による皮膚の変位や時間を簡便に計測するデバイスを開発している。

## BACKGROUND

乳がんや子宮がん治療後のリンパ浮腫のケアにおいて浮腫のアセスメントは重要で、メジャーテープを用いた周囲長の計測が広く使われているが、精度の限界がある(Richard Taylor et al, 2006)。また、浮腫は周囲長の変化だけではなく皮膚特性の粘弾性と伸展異方性のマクロ的な変化も起こす(Mridha et al, 1992)。また、診断補助手段としてpitting testなどの皮膚特性の変化も注目されているが、これに対応するデバイスがない。

## OBJECTIVE

リンパ浮腫による皮膚特性の変化を計測するセルフアセスメントデバイスを開発する。特に、粘性に注目し、皮膚への加圧を一定に行い変位と時間を評価可能にする簡便なデバイスを開発する。

## METHOD

### Materials

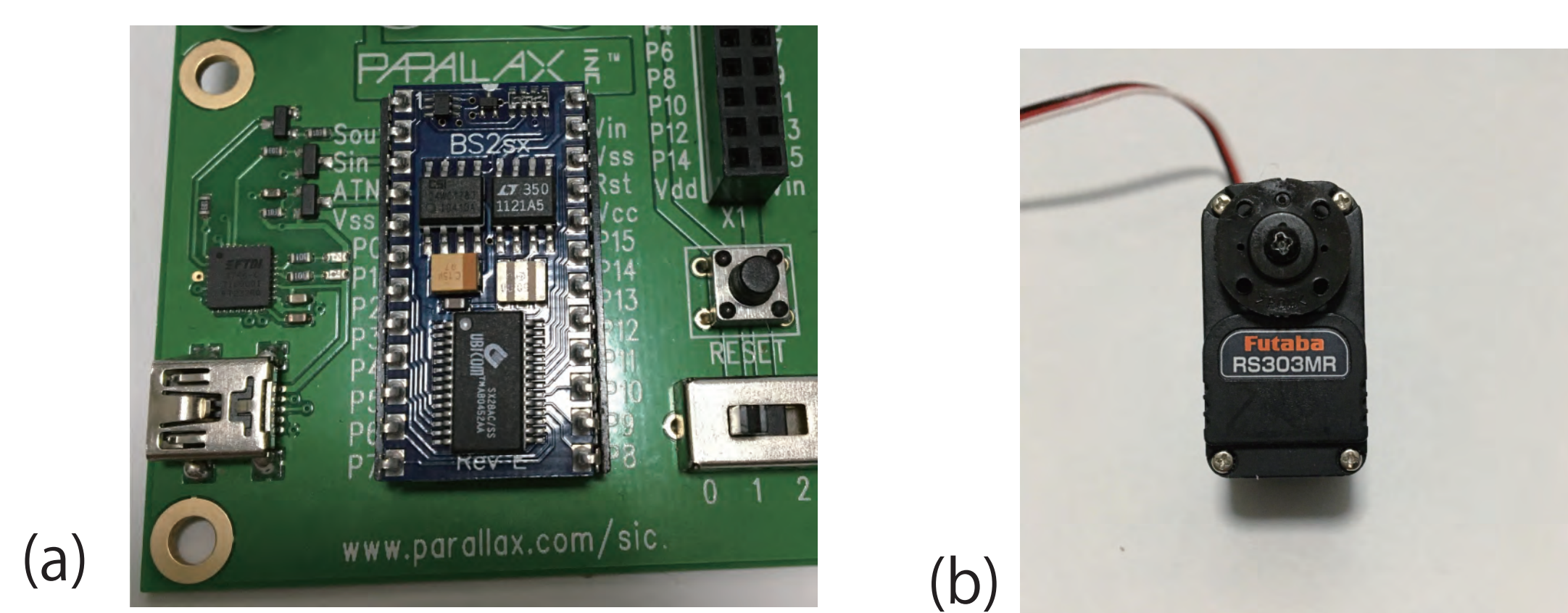


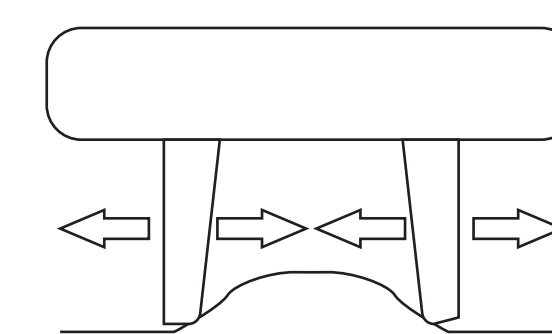
図1 製作に使われたサーボモータとマイコン

図1の(a)マイコン(BS2sx, PARALLAX)制御による(b)コマンド式サーボモータ(RS303MR, FUTABA)とFDM3Dプリンタを使ってプロトタイプを作った。

## METHOD

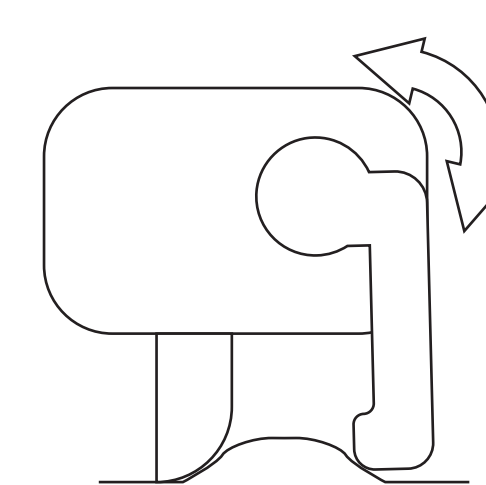
### Shape

サーボモータでデバイスの皮膚を掴む部分を動かし、皮膚を挟み、加圧する構造を作って検討した。



皮膚の両側から部品が水平に動き、皮膚を挟む。

図2 両側水平移動式



人間の指で掴む時の回転を再現し、片側だけが回転し、皮膚を掴む。

図3 片側回転式

### Programming

コマンド式サーボモータで時間、力、変位の関係を計測可能にするためにマイコンを使い、プログラミングを組んだ。

- (1) 一定速度で一定時間の間にモータを動かした後、モータのトルクを抜き、皮膚の抗力でモータが戻る変位を計測する。
- (2) モータが一定角度まで動いた時にかかるトルクを計測する。
- (3) モータが一定角度まで動く時にかかるトルクを微小角度で求める。また、モータの速度別に計測し、速度とトルクの関係を求める。

## CONCLUSION

プロトタイプ制作によって、リンパ浮腫のアセスメントデバイスに検討可能なハードウェアシステムを構築した。また、変位、時間、力の関係を測定できるプログラムを作成し、計測のパラメータについて検討した。今後は、リンパ浮腫検出に適するように各種パラメータを決め、実験を行って検証する。

