

ヘルスケア用具向けソフト面圧分布検出センサの開発

加工技術課 小幡 勤*1 機械電子研究所 坂井雄一
株式会社オーギャ 水島昌徳

1. 緒言

歩行障害者等へのリハビリや、義足や義手の開発において、官能評価に頼ってきた効果の判断をヘルスケアセンサによる数値評価とすることが求められている。本研究では、すでに開発している柔らかく荷重を検出できるセンサを多点化、さらに出力分布を可視化することで、柔らかく伸展性のある面圧分布計測システムを開発することを目的としている。

2. 静電容量型面圧シートの試作と評価

ヘルスケア用として求められる面圧センサは、従来の圧力センサと比較して格段の強度を求められる。これまで開発してきたセンサは、シリコンラバー電極と PET フィルムにより構成されるため、過度の荷重が繰り返し加えられると分解しやすい欠点があった。また、電極構造が不安定なため、検出部を多点化すると検出出力のばらつきが出ていた。

そこで本研究では、センサを全てシリコンラバー材料にて構成することによる耐久性の向上と、受圧電極部分の構造精度を良くすることによって課題解決を検討することとした。

まず、センサをオールシリコンラバー製とするために、電極部分に用いる導電シリコンラバーペーストの開発を試みた。導電材料として粒径の異なる Ag 粉末を選択、それを印刷ペースト化するために熱硬化型シリコン接着剤を混練し、スクリーン印刷を行った。しかしながら、作製したいずれのペーストも硬化せず、導電性が得られなかった。これは、Ag 粉末の製造工程で入る不純物が、シリコン接着剤に含まれる白金触媒に対し、阻害を起こしていることが原因と思われる。今後、材料を適宜選定するなどを行うことによって解決できるものと期待される。また、センサシートの荷重検出点は 24 列 8 行の計 192 点

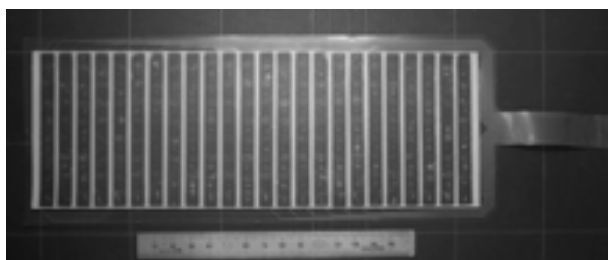


Fig. 1 Prototype flexible pressure sensor

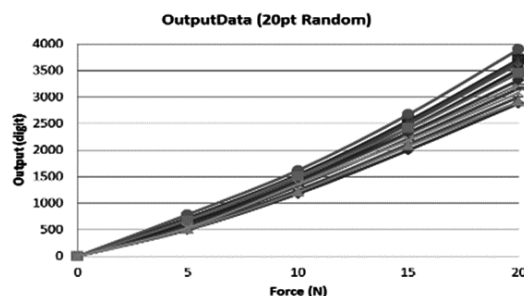


Fig. 2 Pressure vs. output characteristics

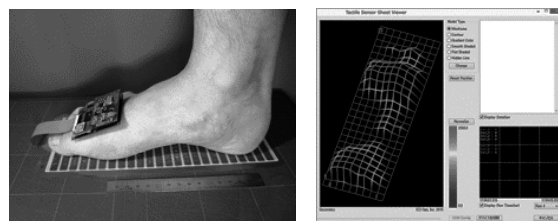


Fig. 3 Visualization of surface pressure distribution

あり、感圧部寸法は $\phi 8\text{mm}$ 、各感圧部の間隔は縦横 10mm となっている。これまで感圧部となる列電極は導電ペーストの印刷によって形成していたが、印刷形状が不安定なため出力のばらつきが起こっていた。これを導電シリコンラバーに置き換えることで感圧部構造と荷重計測特性の安定化を図った。試作した面圧シートセンサを図 1 に示す。本センサは、導電シリコンラバーペーストではなく、従来の PET フィルムに導電ペーストを印刷したものに新開発の列電極を取り入れている。図 2 に出力特性、図 3 に開発したセンサで足裏の面圧分布を検出、可視化したものを示す。センサの出力センサのばらつきは従来 ($\pm 40\%$) から $\pm 20\%$ となり、直線性と合わせて大幅に改善が見られた。また面圧分布をソフトウェアで可視化することで、誰でもリアルタイムに面圧の変化を理解することが可能になった。

3. 結言

柔らかく伸縮性のある面圧分布センサの検討、試作を行なった。ラバーフィルムに印刷導電ペーストの開発には課題が残るが、検出部のばらつきの原因となる部分の変更を行うことで、従来よりも大幅に特性が改善することができた。さらに特性の改善により、面圧分布の数値化精度の向上も実現した。

※ 本研究は、(公財)富山県新世紀産業機構の平成 28 年度産学官連携推進事業において実施したものである。

*1 現 商工企画課