

人体を利用した ウェアラブル端末向け一次「電恥」の開発

Development of the Batterie for Wearable Devices Using Human Bodies

概要

近年、小型のウェアラブル端末が普及を遂げている。しかしこれらの端末は小型であるがゆえに充電電池の容量も少なく長時間の連続運用に課題がある [1]。そこで人体から電力を取り出し、端末に給電することでウェアラブル端末に長時間の運用を可能にするための技術を提案する。今回、人体を電解質として利用し電力を取り出すことのできる一次電池を実装し実験により一定の起電力が得られることを確認した。

はじめに

近年人体に装着して利用する小型の電子機器 (ウェアラブル端末) が普及を遂げている。これらの機器は人体に装着して運用する都合上、筐体のサイズに制約があり搭載される電池の容量も少ない。

このような背景から現在のウェアラブル端末は長時間の運用に課題があり一定期間使用したら一旦体から取り外して充電を行う必要がある。しかしこれでは端末と体の一体感が阻害され完璧なウェアラブルとは言い難い。

このような背景からウェアラブル端末を人体に装着したまま長時間の運用を可能にするための新たな給電方法が求められている。現在、ウェアラブル端末への給電方法として電磁界結合を用いた無線電力伝送などが提案されている。しかしこの手法では端末側に受電を行うための回路を搭載する必要がある。また端末の利用場所に送電のための設備を用意しておく必要があり完全な実用化はなされていない。

無線電力伝送以外の給電手法として周辺環境から振動や熱、光といった形でエネルギーを取り出し電力を得るエナジーハーベスティング技術が研究されている。本研究ではウェアラブル端末向けの新たなエナジーハーベスティング手法として端末が取付けられている人体から電力を取り出すための手法について検討を行った。

提案手法

ウェアラブル端末への給電を行うため、人体に電極を取付けて一次電池を構成する。人体への電極の取り付け箇所は

- 電極を挿入するための穴が空いていること
- 電解液で湿っていること
- 生活の邪魔にならないこと

等の条件を考慮し検討を行ない、電極を陰部に取付けることが最適であるという結論に至った。

今回、陰極材料として錫めっき線、陽極材料として軟銅線を用いた。この場合、理論上は 0.4775V の起電力が得られるはずである。また本実験では電極の挿入性向上のために電極にあらかじめローションを塗布している。

結果と考察

電極を人体に挿入し開放電圧の測定を行ったところおよそ 0.37V の起電力が得られることが確認ができた。しかしこれは理論値と比較して 0.1V ほど低い。この結果から人体を利用した電池は内部抵抗が非常に大きくなっていると考えられる。

おわりに

実験の結果人体からおよそ 0.37V の起電力を得ることに成功した。しかしこれではウェアラブル端末に利用されているリチウムイオン二次電池の充電には電圧が不足している。この課題は複数の人間に電極を取付け、直並列接続することで解決できると考えている。

また今回の実験では開放電圧の測定しか行わなかった。今後は電池の特性評価のために短絡電流や放電特性の測定も行う。

参考文献

- [1] 平成 26 年版 情報通信白書。
総務省。

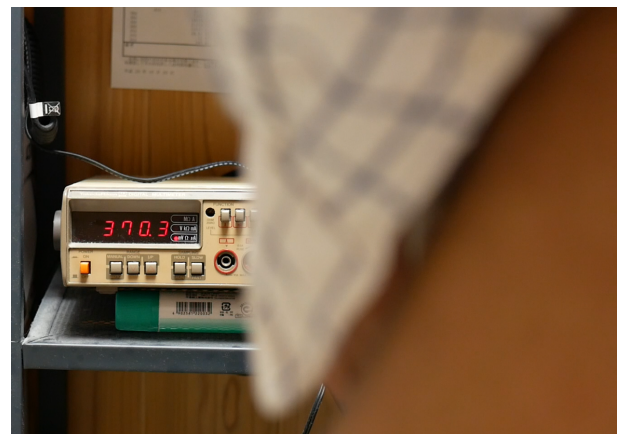


図 1: 実験風景