

# 熱電変換素子を用いた靴側面温度差発電の検討

小坂 貴彦 吉野純一  
サレジオ工業高等専門学校機械電子工学科

## 1. はじめに

本研究室では高齢者や児童の身守りの安否確認システムとしてアクティブ RFID タグの使用を検討してきている。先行研究より、アクティブ RFID タグ発信に必要な温度差は $6[^\circ\text{C}]$ (発電電圧 $300[\text{mV}]$ )である[1]。また外出時に必ず履く靴に着目し、靴内温度と靴外温度による温度差発電の検討を行ってきた。熱電変換素子1個あたりの発電電圧は $1[^\circ\text{C}]$ で $50[\text{mV}]$ である[2]。

本研究では、先行研究で行われていなかった運動状態における靴外部側面温度と外気温で屋内における温度差発電の検討を行う。

## 2. 実験内容

図1は本実験で使用した靴の測定箇所を示す。この靴は、先行研究より最も温度変化量が少なく発電に適していると考えられる。温度差発電の検討方法は、先行研究で得られた $1[^\circ\text{C}]$ あたり $50[\text{mV}]$ の発電電圧を基に計算で算出した。

### (1) 静止時における靴側面温度測定

静止した状態における外部温度測定を行う。温度差は靴側面温度と外気温の差を計算により算出した。

### (2) 階段昇降時における靴外部温度測定

1階～4階の階段を使用し、昇降および下降時の靴外部温度を測定した。温度差は靴側面温度と外気温の差を計算により算出した。また階段昇降および下降は、歩行と走行の2通り行い、各々の速度は計算によって算出した。

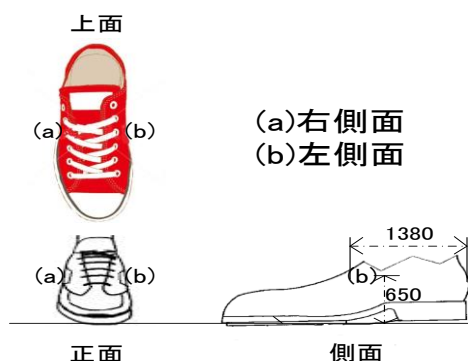


図1 測定箇所

## 3. 実験結果

### (1) 静止時における靴外部温度測定

外気温は $25[^\circ\text{C}]$ であった。測定開始時の温度は

$28.8\sim 29[^\circ\text{C}]$ であり、測定終了後には $27.8\sim 28.1[^\circ\text{C}]$ に温度が低下した。外気温と靴外部側面の温度差は $2.8\sim 4[^\circ\text{C}]$ 得られた。

### (2) 階段歩行時における靴外温度測定

図2は階段昇降および下降時における靴側面温度である。測定場所の外気温は1階から4階で $28.6\sim 33.1[^\circ\text{C}]$ である、階段を昇降するたびに靴側面温度は上昇し、下降するたびに低下していることがわかる。走行時の階段昇降および下降時における靴外部側面温度は、歩行時と比べ $1.5[^\circ\text{C}]$ の変化であった。靴外部側面温度と外気温の温度差は $1\sim 4[^\circ\text{C}]$ であった。

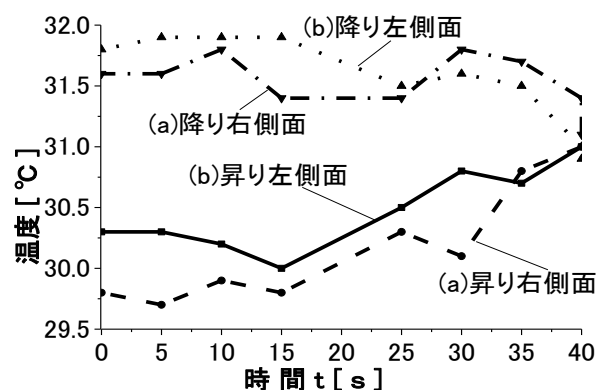


図2 階段昇降および下降時における靴外部側面温度

## 4. まとめ

- ・階段昇降時における靴外部側面温度と外気温の発電電圧は最低 $50[\text{mV}]$ 、最高 $200[\text{mV}]$ であることが確認された。
- ・歩行および走行時における靴両側面の温度変化量は $1.5[^\circ\text{C}]$ であった。

## 参考文献

- [1]野上 諒, 齋藤 康人, 齋藤 努, 吉村 晋, 市村 洋, 吉野 純一, “熱電変換素子を用いたアクティブ RFID タグ駆動に関する評価,” 電子情報通信学会総合大会講演論文集, B-20-14, p.598, March 2010
- [2], 大和田 光太郎, 齋藤 康人, 齋藤 努, 吉村 晋, 一村 洋, 吉野 純一, “熱電変換素子を用いた靴内温度差発電に関する” 第9回日本熱電学会学術講演会, p66, August 2012. (8月27.28日)