

ペルチェ素子を用いた手の温かさを伝える温感提示に関する検討

林 美羽音

1. はじめに

近年、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、遠方に住む家族や友人と会うことが難しくなり、ストレスを感じる人が増加している。そのような際に、ストレスを緩和させリラクセーション効果を得るために、手を温めるという方法がある[1]。

本稿では、遠方に住む家族と手の温かさが伝わる握手 UI を狙い、温度応答性に優れたペルチェ素子を用いたシステムを検討する。

2. ペルチェ素子とは

ペルチェ素子は板状の電子部品で、直流電流を流すと片面で冷却、もう片面で発熱といった動作を行う。また、直流電流の向きを変えると冷却面と発熱面が入れ替わり、片方の面で冷却と発熱が可能になる。そのため精度の高い温度管理が実現可能である。また、可動部がないため振動や騒音が発生せず、小型かつ軽量という特徴がある。

3. システム概要

ペルチェ素子を用いて手の温度を再現するシステムを開発する。本システムで用いるペルチェ素子は4cm 四方の8.2A タイプであり、幅広い温度出力ができる。ペルチェ素子の温度制御はペルチェコントローラーPLC-24V10A を用いて行う。また、手の表面温度を非接触で計測するため赤外温度センサーPhidget Temperature Sensor IR-1045 を使用する。この他、ペルチェコントローラーを駆動する電源装置とペルチェ素子の排熱を担う冷却ファンを用いる。ペルチェコントローラーは PC と RC-232C シリアル通信が可能であり、ペルチェ素子の出力温度（安全面より 15℃から 40℃に制限）をリアルタイムで設定できる。また、赤外温度センサーは PC と USB 接続され、リアルタイムで温度（-70℃から 380℃）を取得できる。赤外温度センサーは握手を想定し、ぬいぐるみの手に固定する。利用者がぬいぐるみと握手をすると、手の表面温度がペルチェ素子に再現される。システムの構成を図1に示す。

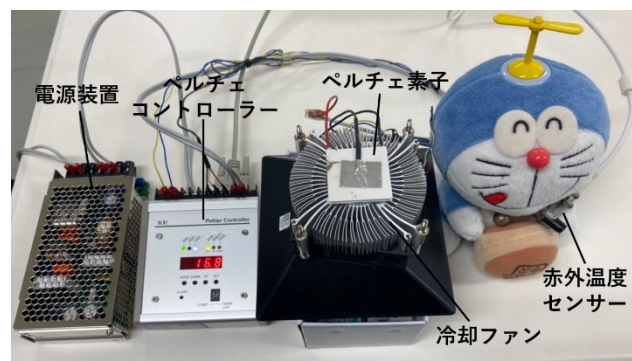


図 1 システム構成

ムで設定できる。また、赤外温度センサーは PC と USB 接続され、リアルタイムで温度（-70℃から 380℃）を取得できる。赤外温度センサーは握手を想定し、ぬいぐるみの手に固定する。利用者がぬいぐるみと握手をすると、手の表面温度がペルチェ素子に再現される。システムの構成を図1に示す。

4. 実験手順と結果

本実験は、握手時からペルチェ素子へ温度が再現されるまでの温度応答を確認することを目的とする。被験者1名にぬいぐるみと1分程度の間、握手を複数回行ってもらう。

実験結果を図2に示す。横軸は時間(秒)であり、縦軸は温度(℃)である。ペルチェ素子の出力温度は実線で、赤外温度センサーからの取得温度は点線で示す。図より、取得温度に合わせてペルチェ素子の温度が追従し変化していることが読み取れる。また、取得温度が出力温度に再現されるまでのタイムラグは平均約0.8秒であった。

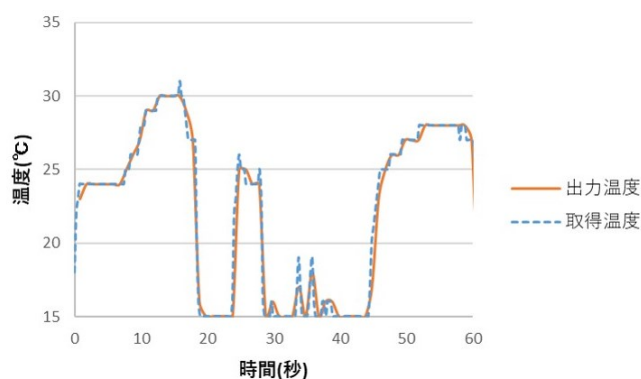


図 2 温度応答の実験結果

5. まとめ

本稿では、ペルチェ素子を用いて手の温かさを伝える温感提示システムを開発した。実験の結果より、本システムに一定の有用性があることが示された。今後の課題として、実際に相手と握手ができ、双方向に手の温かさが伝わるシステムの設計と構成、実践的な有用性の実験、評価がある。

【参考文献】

- [1] 馮 晶：手を温めることによるリラクセーション効果の研究，博士学位論文，2013

[担当教員] 石原 真紀夫