

ウェアラブル個別冷暖房システムの開発

依田 大河 (15811097)

ロペズ研究室

1. 序論

近年、地球温暖化の影響により世界の平均気温が上昇していることが問題視されている。人は長時間高気温にさらされると、脱水症状、血圧低下など熱中症に陥る危険性がある[1]。熱中症への対策の一つに、エアコンによる空間冷却が挙げられるが、東日本大震災によって発生した原子力発電所事故に伴う電力不足等により、無尽蔵に使用することが困難になってきた。さらにエアコンによる空間冷却は、室内でしか使用できない他、年齢差や性別の違いや健康状態の違いなどから、その空間内の全員のニーズに応えることは難しい。

こうした状況の中、省エネで、個々人のニーズにこたえるウェアラブル個別空調システムがネッククーラーである。従来のエアコンと異なり、空気を介さず直接人体を冷却することで、使用するエネルギーを効率的に低減している。しかし、ネッククーラーはスタンドアロン型である為、駆動状態や制御状態は把握できない制約がある。

本研究では、ネッククーラーを日常生活で気軽に装着し利用できる為、スマートフォンとネッククーラーを結びつけ、端末からその制御、管理状態の可視化を可能にすることを目的としている。

2. ネッククーラーにおける従来研究

本研究で用いるウェアラブル個別冷暖房システム「ネッククーラー」(図 1) は、ペルチェ素子を頸部に巻きつけて用いている (図 2)。エアコンの消費電力は概ね 600W (定格電力) であるのに対して、ネッククーラーの消費電力は、30Wであり省エネである。従来研究にホスト PC とネッククーラーに無線機能 (2.4GHz の特定省電力無線) を付け、ネットワークに接続するこ

とで、センサ情報 (室温など周辺環境) や稼働状況、稼働履歴などの記録を得ることができる 4 種類のアプリケーションを開発した(図 3)[2]。

- ①ネック部の温度制御機能
- ②状態確認機能
- ③エアコン制御機能
- ④クラウド管理機能

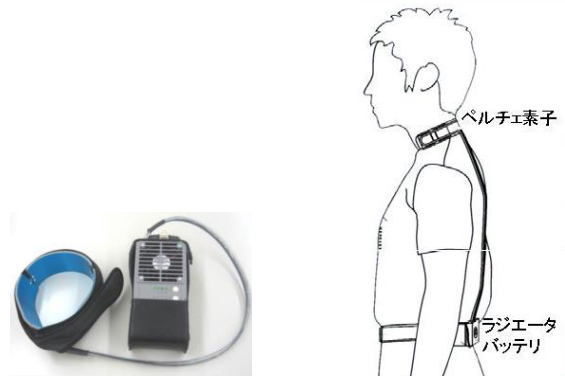


図 1 ネッククーラー 図 2 ネッククーラー装着時

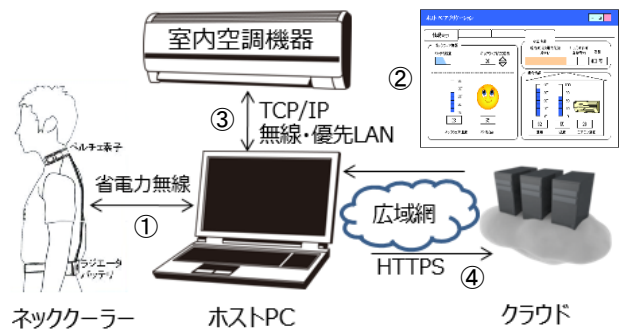


図 3 ホスト PC を利用した 4 つのアプリケーション

3. システム構成

ネッククーラーとスマートフォン間においてホスト PC 同様、省電力無線を用いて通信する。ネッククーラーは内蔵されたセンサから得た情報をスマートフォンに 1 秒毎送信し、スマートフォンから制御パケットが送られてくるのを待機する。スマートフォンでは送られてきた情報を画面に反映させ表示し、制御したい場

2014 (平成 26) 年度卒業論文要旨

合にはG U I 内のボタンを押して制御する。終了するパターンはソフトでの遠隔操作とハードを直接操作する 2 パターンある。以下図 4 に全体でのシステム構成のフローチャートを示す。

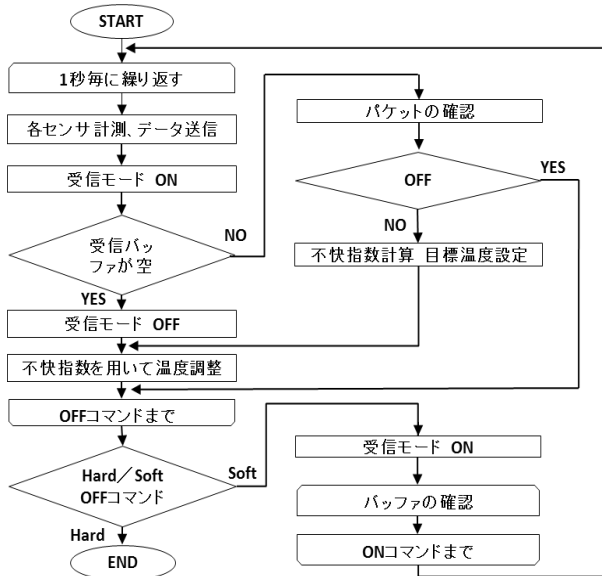


図 4 全体でのシステム構成

4. GUI アプリケーション構成

作成したG U I (図 5)には、管理状態の可視化機能と端末からの制御機能を搭載した。管理状態では数値とグラフィックを用いてネッククーラーの状態を確認する。制御機能ではハード本体で可能な操作(温度調整、ON/OFF)を 4 つのボタンに役割を与えることで制御している。

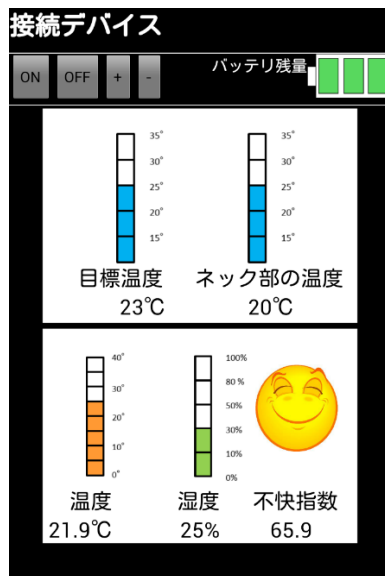


図 5 作成したG U I (情報表示時)

5. 精度比較実験

5.1 実験方法

スマートフォンからのコマンド制御を 2 種類の送信方法で精度比較実験を行った。方法 1 はスマートフォンからコマンドを送信した際に、ネッククーラーから返されるデータを確認して、再送する方法。方法 2 はあらかじめ設定した数のパケットを連続送信する方法。条件は OFF、+、- の 3 種類のボタンを 1 度だけ押すことで正しく制御されているかを 10 回確認するものである。

5.2 実験結果

方法 1,2 の結果を表 1 に示す。表 1 より方法 2 の方が精度よいことが分かる。またボタンの種類によって精度のばらつきが出た。

表 1 方法 1,2 のコマンドごとの精度と合計の精度

	方法 1	方法 2
+	70%	100%
-	50%	90%
OFF	0%	40%
合計	40%	76.7%

6. 結論

G U I アプリケーションを作成したことで、スマートフォンからネッククーラーの管理状態を確認することはできたが、制御に関しては精度が低いため、精度を向上する必要がある。

また本研究はネッククーラーを日常生活で気軽に装着し利用できることを目的としているので、ハード本体を小型化・軽量化することでファッション化を目指す。またネッククーラーがスマートフォンと連携をとることでエアコンや生体センサと連携して、より効率のよい冷却手段の確立を目指す。

参考文献

[1] 環境省環境研究総合推進費 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究 2014 報告所 (2014 年 3 月 18 日版)「温暖化の健康影響」
 [2] Guillaume LOPEZ 「ウェアラブル生体センサと局所空調機能による快適・健康制御」 2013 年精密工学会シンポジウム報告

