

# 擬似ウェアラブルリフトの開発

青木 邦知\* , 若生 進一\* , 佐川 克雄\* , 佐藤 茂\*\* , 額賀 大二郎\*\*\*

## 1. 緒言

現在介護の現場において、被介護者をベッドから車椅子などに移乗させる際に、介護用のリフトが利用されている。この介護用リフトは人を乗せるときに、スリングシートと呼ばれるシートを用いるのだが、このシートを被介護者に装着するのに多少の手間がかかるため、利用者が、不便を感じることも少なくない。

擬似ウェアラブルリフトは被介護者や荷物の下に手を差し込み、そのまま持ち上げることができるように考え出されたリフトである。操作者の腕の部分がリフトの昇降する台、およびそれを支える腕と一体となって動くようになっており、操作者がリフトの腕の部分を身に着けているような感覚で扱うことができる。

使い易さを考える上で、操作者が装着するリフトの腕の部分とその操作用インターフェースは重要な部分を占める。複雑な動作をさせる場合、操作部も複雑に成りがちであり、単純な操作部だと、操作者の細かい要求には応えにくい。「分かりやすく単純な操作」と「多数の操作対象のコントロール」は両立させるのは難しいが、実現させることが望まれる。

これを踏まえて、本研究では、擬似ウェアラブルリフトの腕カバーを試作し、腕カバーの形状とインターフェースの関係についての検討を行い、既存の装置を用いて、その使い易さを確認した。

## 2. 擬似ウェアラブルリフト実験装置概要

試作した腕カバーを取り付けた実験装置を図1に示



図1 擬似ウェアラブルリフト実験装置

す。角柱で組まれた構造体に2本のアームが取り付けられ、それぞれの腕の先端部分には被介護者や物を載せるための台がついた腕カバーが取り付けられている。それらのアームそれぞれにモータとボールネジを組み合わせたアクチュエータが取り付けられていおり、それによりアームが上下するようになっている。

使用者は図2に示されるように装置中央に入り装置のアームの先端にある腕カバーに両腕を入れて使用する。アームの制御はパソコンで行い、実験装置の移動は四隅に取り付けられたキャスターで行う。

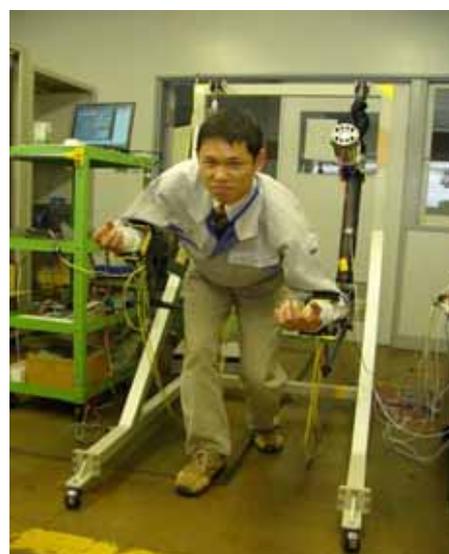


図2 実験装置使用時

## 3. 腕カバーの検討

腕カバーは被介護者や物を載せる台と腕を通す部分から成る。いくつかの形状を検討した結果、図3に示すような形状になった。台の上に被介護者または物を載せ、腕は台の下を通す形で使用する。カバー先端から手の先を出し、その手で載せた物を支えることで、抱えるような形になる。カバーの上に載せた物は台でその荷重を支えるため腕に負担はほとんどかからない。また、腕はほとんど拘束されないので、自由に動かせ、負担も少ない。



図3 腕カバー

#### 4. 操作部の検討

リフトの腕の上下動作をコントロールするための操作部はいくつかの試作による検討の結果、指によるスイッチ操作方式を採用した。最初に作ったものは図4に示すような腕カバー内にスイッチをつけ、腕によるスイッチ操作を行うことでリフトの上下動作を行うものだった。しかし、腕による操作はしづらく、あまり使いやすいものとはいえなかった。そこで、指によりスイッチ操作を行うこととした。ただし、手は乗せた人を支えるために使わなければならないので、手の自由を確保する必要がある。そこで手袋の指の間にスイッチを取り付け操作を行うようにした。この方法だと手が自由になるのだから乗せた人を支えることができる。しかし、スイッチ操作と動作が結びついていないので、直感的に操作することはできず、慣れる必要がある。

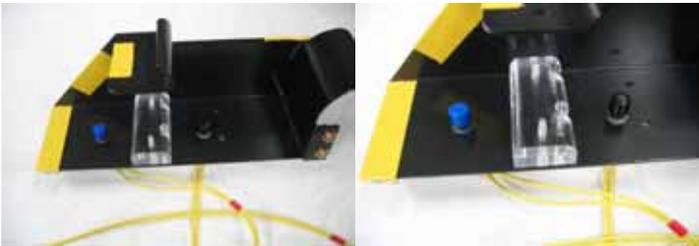


図4 スイッチ取り付け例

#### 5. 音声入力を付加したインターフェース

手袋を使ったスイッチだと、たくさんのスイッチが必要な場合でも、それほど数を増やすことはできない。そこで、スイッチの数を増やさず、機能を増やすために音声入力を採用した。

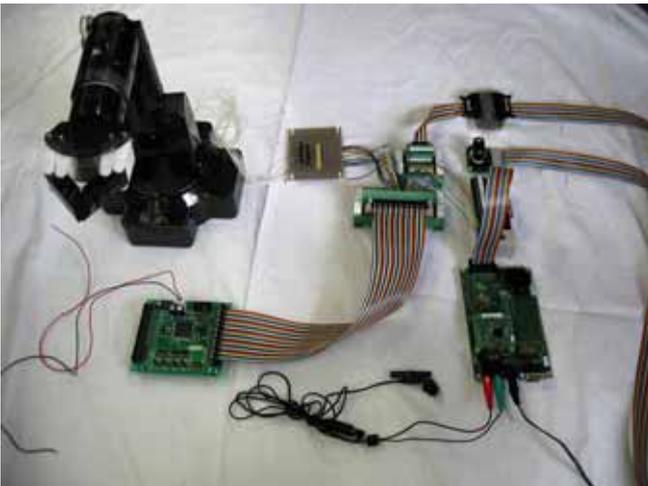


図5 音声入力評価装置

図5に示される装置は音声入力とスイッチ入力の組み合わせたインターフェースの評価装置である。その構成を図6に示す。具体的には、まず、操作者が音声により、動かしたい場所、例えば「指」等を指示する。音声認識ボードが音声による指示を認識すると動作箇所を指定する信号を信号処理用CPLDに送る。このとき音声認識

ボードが認識した命令を復唱するので、誤認していないかどうか確認することができる。この状態で、動作させるためのスイッチを押せば、選んだ部分を動作させることができる。

今回評価した結果では、音声認識ボードが音声入力を誤認することもあったが、機能の選択など、直接動作させる命令以外に使い、さらにそのとき入力の内容を確認できるのであれば、使用できることが確認できた。

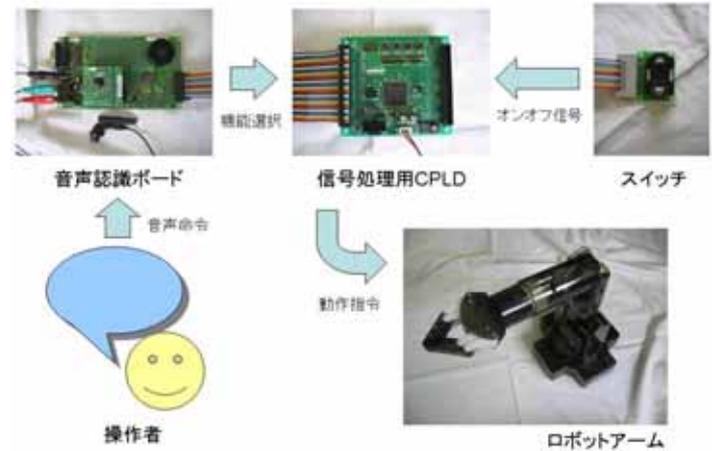


図6 音声入力評価装置構成

#### 6. 結言

荷物もしくは被介護者の移乗を目的とした擬似ウェアラブルリフト用の腕カバーと操作インターフェースの検討を行った結果、以下の結論を得た。

1) 腕カバーは物や人を乗せる台の下に腕を通し、腕の自由度を残した方がよい。

2) 腕カバー内での下腕によるスイッチ操作は困難であり、指によるスイッチ操作をする必要がある。しかし、指にて多数のスイッチを操作することは困難である。

3) 操作スイッチの数を少なくするには、音声入力にて動作箇所を指示することが有効である。

#### 謝辞

最後に研究にご協力頂きました擬似ウェアラブルリフト開発グループのメンバーでありますシステムプロダクト(株)、(株)シナノテック、アイ・イー・シー(株)、(株)関東技研、(株)デベロのみなさまに深く感謝いたします。