

VUKOBRATOVIC 理論を応用した高齢者の生活基本機能である  
 “手づかみ”を介助する意志受容形ハンドの開発  
 地場産業振興支援研究 有明工業高等専門学校 機械工学科 堀田源治

研究概要

作業中に物を「取り落とす」ことによる危険性と損害が問題となっている。本研究が目指すものは、取り落としの主因である「把持意志」と「把持機能」のミスマッチングの解消策として、ものを掴もうとする意志を指先の力として検出し、掴む対象に応じた適切な握力の発揮と確実な把持動作を実現する手袋形の人工ハンドを開発することである。また、本研究の特徴として、基礎的な学術成果蓄積よりも商品化を目指した開発としての“ものづくり”に重点を置き、大牟田の産業発展と雇用促進を図る。尚、本研究においては帝京大学福岡医療技術学部の堺研究室にもご協力を頂いた。

研究背景と従来の装具



従来の把持装具は図1のように、ゴム式であり、屈曲形と伸展形(図1)がある。いずれも訓練用で日常生活には使えず、且つ自在に把持動作ができるものではない。また、使用者の手首の負担も大きい。⇒ **“握りたい時に握れる” 介助器が望まれる**

図1 従来の把持具

機能解析

問題解決

$$\left. \begin{aligned} \Gamma_i &= \sum_{j=1}^i a_j \ddot{x}^j + a_i^0 - m_i w_0 + G_i \\ L_i &= \sum_{j=1}^i b_j \ddot{x}^j + b_i^0 - T_i \varepsilon_0 + M_i^G \end{aligned} \right\} \text{式(1)}$$

VUKOBRATOVIC によれば把持には適正な力 $\Gamma$ とモーメント $L$ が必要(式(1))。感圧センサの変形量(図2)から把握時の適正指先力(図3)を実験にて求め、これをアシスト力とする図4の機構を計画した。

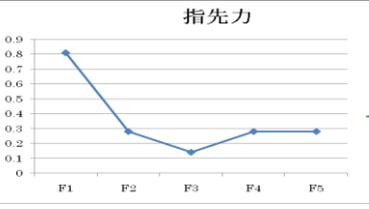
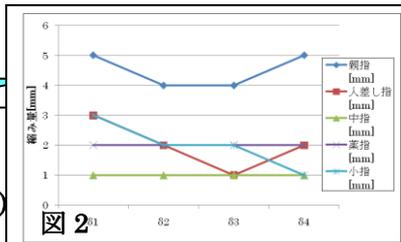
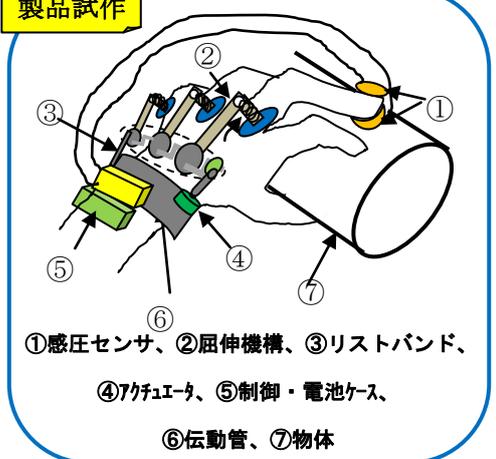


図2

具現化

製品試作



①感圧センサ、②屈伸機構、③リストバンド、④7クチュエータ、⑤制御・電池ケース、⑥伝動管、⑦物体

図4 計画案

開発体制

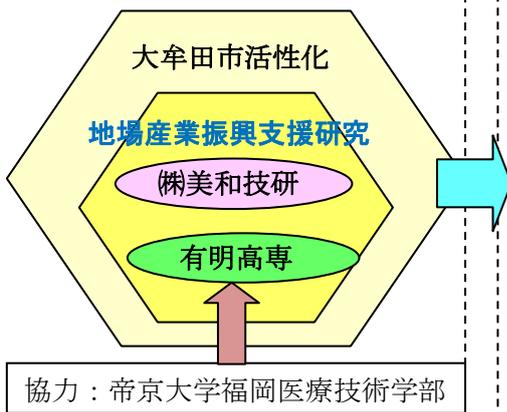
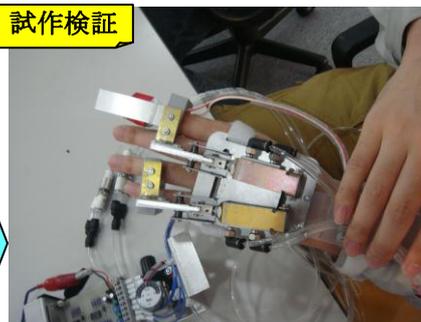


図5 開発体制

試作検証



動力原に圧縮空気、7クチュエータとしてペンシルリンドを使用、適正指先力の調整と安全を図った。

図6 装着試験



市販のポンプとボタン電池で空気圧制御を行い、屈伸機能の検証を実施した(美和技研にて)。

図7 動作試験

開発成果と課題

- 実験者による試用使用により、計画案の有効性が確認できた。
- 帝京大学福岡医療技術学部 堺先生：小児障害者用教育支援機器に適する
- 感応は指先よりも手首の動きが優れるので、手首の動き検出形を試作中。
- 特許出願準備中



図8 産学開発委員会