研究ノート

自助用ロボット

職業能力開発総合大学校　福祉工学科
塩田泰仁・花房昭彦・垣本　映・池田知純

1．ロボットについて

ロボット（robot）が1920年にチェコスロバキアの戯曲に登場してから約80年である。実際の産業用ロボットが出現したのは1960年代からで，当初はスポット溶接と塗装作業用の教示（ティーチング）プレイバックタイプばかりであった。その後，組み立てロボットやアーク溶接ロボット，さらに搬送ロボットなどへと応用が広がった。

1980年代には，種々の環境にも対応する知能ロボットが各方面で開発されてきた。また，宇宙・深海・原子力発電所などの極限作業現場で働くロボットの研究も盛んになってきている。1990年以降では地雷探索撤去ロボットや犬型ロボット「アイボ」，人型ロボット「アシモ」が登場してきた。

そして，21世紀は福祉ロボットだといわれている。人とコミュニケーションをとり，手助けをしてくれる夢のロボットである。すでに，ヨーロッパやアメリカでは車椅子に取り付けるロボットが何台も売られており，日本も含めて新しい福祉ロボットの研究が盛んになってきている。障害者に代わって回りのものを取ってくれたり，食事の世話をしてくれたりするロボットである。

2．福祉ロボット

福祉工学科では，図1にあるようなイメージで，図2のようなシステムを実験的に作り上げた。実際に，2001年の10月に，神奈川県のロボフェスタに展示して，デモンストレーションを行った。

ベッドの患者の生体信号を用いて，メニュー画面を見ながらロボットにサービスをさせるというものである。生体信号としては，特殊なスイッチ，筋電信号，眼電インパルスおよび脳波を用いている。

不随意運動のために思うように機械的なスイッチを押せない患者や，寝たきりのALS（筋萎縮性側索硬化症）患者には有効であると考えられる。介助者の意志でなくて，障害者自身の意志でロボットを動かすという意味から，あえて「自助用ロボット」と名付けている。

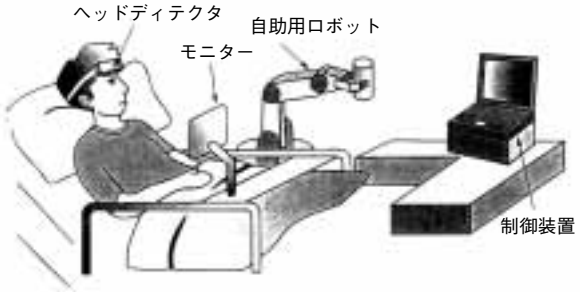

図1　生体信号を使用した自助用ロボット操作システム

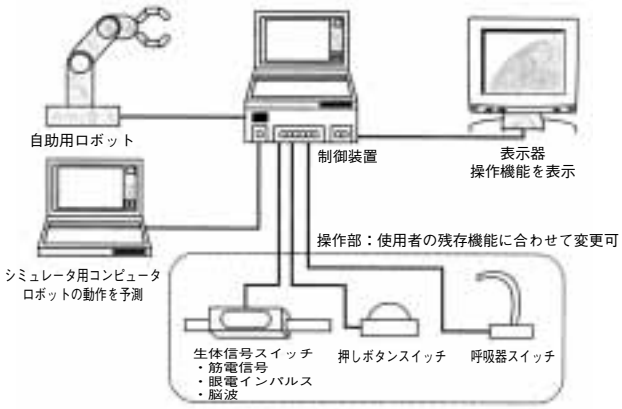

図2　生体信号を使用した自助用ロボット操作システムの構成

図3　押しボタンスイッチ

図4　折り曲げ式スイッチ

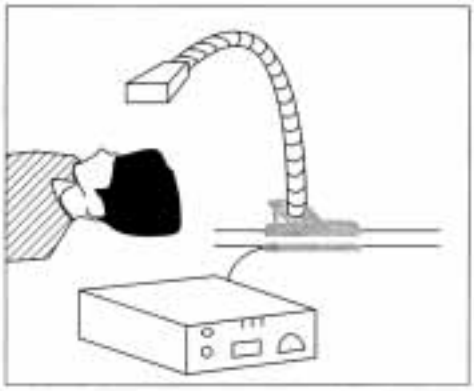

図5　磁気スイッチ

3．スイッチ

手足が不自由で会話もままならない人が，他の人とコミュニケーションをはかるには，トーキングエイドなどの福祉機器や各種のセンサスイッチを用いるとよい。

残存する機能を使ってセンサスイッチを操作するわけである。このスイッチの出力をパソコンにつなげば，自分でさまざまな文章を作成したり，周辺の電気機器を制御したりすることが可能である。

図3は大きな押しボタンスイッチである。押す部分の面積が広く，真上からでなくて多少斜め方向でもスイッチは動作する。したがって，手でなくても足，あごや頭で押すことも可能である。

図4は折り曲げ式のスイッチ（bar　switch）である。手で折り曲げたり，首やひじの部分に固定したりして，それを押すかひねるかで操作するものである。

図5は磁気スイッチ（magnetic switch）である。人の顔に小さな磁石を貼り付けておいて，顔を動かすことで，磁気スイッチを反応させる。

図6は筋電スイッチである。額などに電極を取り付けて，人がその部分を動かすと筋電信号が出るので，それを増幅処理してスイッチ信号に利用する。なお，同様にして，脳波を利用する研究も福祉工学科で進めている。

4．自助用ロボットの外観

製作したシステムでは，全部で3台のパソコンをネットワークで動かしている。障害者が第1パソコンのメニュー画面を見ながらスイッチを反応させると，第2パソコンと第3パソコンに同時に指令が行く。第2パソコンはロボット動作のシミュレーションを3次元イメージで画面上に見せてくれる。第3パソコンはロボットを実際に制御してくれるものである。このロボットは総合大の特別組織研究として，福祉工学科のスタッフの協力のもとに完成したものである。それを図7に示す。今後さらに改良を加える予定である。

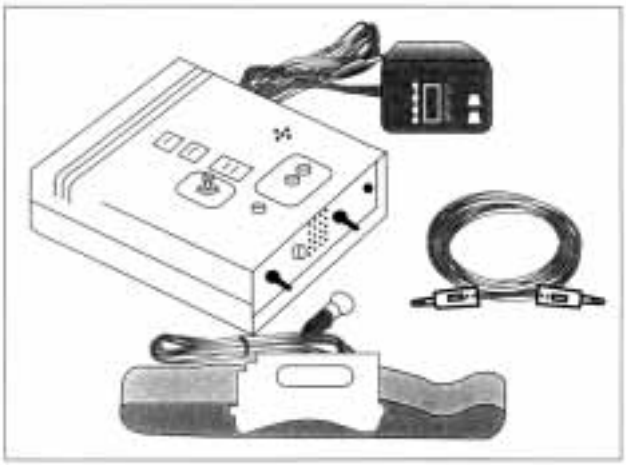

図6　筋電スイッチ

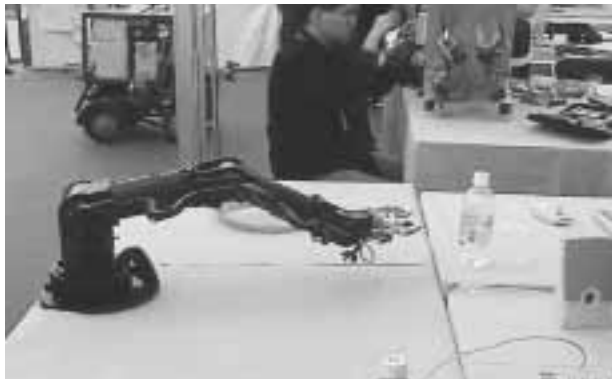

図7　自助用ロボット（ロボフェスタにて）