14209 重度障害者向け稼働位置決め支援装置

Support system of positioning operation for severely handicapped persons

○ 窪田 行晃 (神奈川工大)

高橋 良彦 (神奈川工大)

Yukiteru Kubota, Kanagawa Inst. of Tech., 1030, Shimo-Ogino, Atugi, kanagawa, 243-0292, Japan
 Yoshihiko Takahashi, Kanagawa Inst. of Tech., 1030, Shimo-Ogino, Atugi, kanagawa, 243-0292, Japan

A positioning system of a PC display or an input device is proposed for a physically handicapped person. A PIC microcomputer is used to fabricate a small controller. The experiments on human's psychological responses were conducted using a GSR sensor.

1. 緒言

寝たきりや、何らかの障害によって身体の自由の利かない方がディスプレイや入力装置の位置を自分の好きな位置に移動する事は困難であり、この移動作業は介護者の負担となっている。そこで介護者と障害者の負担を軽減するために使用者の動きに合わせて稼働し、常に使用者にとって最適な位置にディスプレイや入力装置を稼働させるシステムの提案を行う。

本論文では、皮膚電気反射 (GSR) を用い、ロボットが人間に与える影響を生理心理学[1,2]から検証を行う。本研究室ではこれまで可能な限り音を立てずにロボットを動かし、視覚情報によってロボットが人間に与える心理的な影響を検証してきた[3]、本研究では音に対する反応を主に扱っている。

2. 提案するロボットシステムのコンセプト

Fig.1 に提案する稼働位置決め支援装置の概要図を示す。本装置はベッドの横に置くことを想定しているので車椅子などでアプローチしたときに装置の固定具が車椅子と干渉しない様にするためシステム全体を小型化する必要がある。その為パーソナルコンピュータの代わりに PIC マイコンを使用し制御を行う。また、入力装置は現在介護支援装置で頻繁に使用されている物との干渉を防ぐために、昨年度本研究室で製作された、ファイバセンサを用いた非接触型の入力装置を使用する[4]。

3. パーソナルスペース

人間は誰でも、他者に侵入されると不快になるパーソナルスペースと言われる空間を持っている[1,2]。Fig.2 に示すようにパーソナルスペースは、一般的に前後を長径、左右を短径とする楕円状に広がり、後方よりも前方が広がっていると考えられている。その大きさには個人差があり、接近する相手や状況によっても変化する。好意を持つ人にはパーソナルスペースを広げ、そうでない人には狭めるという距離のコントロールが無意識のうちに行われているが、この相手との距離を対人距離と言う。

4. 皮膚電気反射 (GSR) 測定装置構成

Fig.3 に皮膚電気反射 (GSR) 測定装置の構成を示す。

GSR 測定装置には竹井機器工業(株)製の騒音計には(株)カスタム製デジタル騒音計 SL-1360 を用いた。音源には風船と DC モータを用いた。DC モータは田宮模型 6 速ギヤボックス HE を用いている。風船と DC モータは、どちらも実験者の手元のスイッチで破裂・駆動を行えるようにした。

5. 皮膚電気反射 (GSR) 測定実験

Fig.3 に示した測定装置を使用して皮膚電気反射 (GSR) の測定実験を行った。Fig.4 は実際に行った実験の様子である。実験は鉄筋コンクリート製 3 階建ての建物の 2 階にある研究

室で行った。室温は約 23℃であった。実験者は被験者の隣に 1m 程度離れて座った。被験者には机 (縦 0.86m、ついたての間隔 0.9m、高さ 0.73m) を挟んで壁のほうを向いてもらい、左右についたてを立て意図しない視覚的な情報の進入を防いだ。壁と被験者の距離は 1.2 ~ 1.4 m 程度である。音源である風船と DC モータは被験者の後方 1m 及び 0.5m の位置にある椅子に乗せて設置した。測定装置をつけて安定するのを待ってから測定を開始した。この時に平常時 (基準とする) をとっておき今後の比較対照として使用する。波形が安定した後、「風船を割る音」「DC モータの駆動音」で音による刺激を被験者に与え反応を見た。平常時の基線よりも絶対値で 2 倍以上の反応があったとき動揺したと判断した。以上の様な実験を Table.1 に示した被験者 5 名に対して行った。

6. 皮膚電気反射 (GSR) 測定実験結果

Fig.5 に被験者の後方 1m、パーソナルスペースの外側と思われる位置に音源を置いた時の皮膚電気反射 (GSR) 測定実験の結果を示した。結果より風船の破裂音に大きく反応している事が分かる。また、DC モータの駆動音に対しては一回目より二回目、三回目と回数を重ねた方が皮膚電気反射 (GSR) の反応が小さくなっていることが分かる。

Fig.6 に被験者の後方 0.5m、パーソナルスペースの内側と思われる位置に音源を置いた時の皮膚電気反射 (GSR) 測定実験の結果を示した。Fig.5 と比較すると終始、皮膚電気反射 (GSR) の波形が不安定なのが見て取れる。また、DC モータの駆動音に対しても 3 回とも大きな反応を示していることがわかる。これは他の 4 名の被験者に対しても同様な結果を得た。

7. 結言

重度障害者向け稼働位置決め支援装置の提案を行った。また皮膚電気反射 (GSR) 測定装置を用いて人間・ロボット間のパーソナルスペースの検証を行った。この結果、ロボットに対してもパーソナルスペースの外側と内側では反応が異なることが分かった。以上の事からロボットがパーソナルスペースの内側にあると人間は不快に感じると考えられ、ロボットをパーソナルスペースの内側で使用するときは何らかの対策が必要であると考えられる。

参考文献

- [1]大坊郁夫, しぐさのコミュニケーション, サイエンス社 (1998)
- [2]松尾太加志, コミュニケーションの心理学, ナカニシヤ出版 (1999)
- [3]高橋良彦, 長谷川尚哉, 高橋勝美, 畠山卓郎, ヘッドスペースポインタを利用した食事支援ロボット用ヒューマンインターフェースの評価実験とロボット動作に対する人間の心理反応, 設計工学, 日本設計工学会, 37 巻, 3 号, p.122~128 (2002)
- [4]Y. Takahashi, and S. Suzukawa, Eating Assist Robot with Easy Human Interface for Severely Handicapped Person, Proc. Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV2002), p.1013-1018 (2002)

Fig.1 Support system of positioning operation for severely handicapped persons

大坊郁夫著 しぐさのコミュニケーション
サイエンス社 1998年

Fig.2 Personal space

Fig.3 Experiments on GSR measurement

Table.1 Subject data

	Height(cm)	Weight(kg)	Age	Sex
Subject-A	168.5	65	25	Man
Subject-B	180	105	22	Man
Subject-C	159	60	24	Man
Subject-D	164.5	50	22	Man
Subject-E	165	70	33	Man

Fig.4 Photograph of GSR measurement

Fig.5 Experimental results on GSR measurement (Subject-A, 1m)

Fig.6 Experimental results on GSR measurement (Subject-A, 0.5m)