

重度障害者の利用機器操作部適合に関する研究

Suitable Interface Systems in Operating Equipments for Severely Disabled Persons

杉本義己 北山一郎 大森清博

SUGIMOTO Yoshimi, KITAYAMA Ichiro, OMORI Kiyohiro

キーワード：

スイッチ、適合、インターフェース、LED

Keywords:

Switch, Fitting, Interface, LED

Abstract:

First of all, we had some technical needs about welfare aids from a school for physically handicapped children. We made apparatuses, which are a latch-type timer system and a special switch for disabled children to operate toys, and an indicator of door opening condition for a child who is allergic to ultraviolet rays.

Secondly, we develop some systems based on consultations at the Training Institute and the Hospital of our center. That is, a vibration indicator for a visually and hearing disabled person, an alarm sensor which notice patients' standing condition from a toilet interface, a handy sensor which help a missed RFID tag search for, and a nurse call switch with a built-in LED.

1 はじめに

重度の身体障害がある人がコミュニケーション機器などを使う場合、その人の能力に合わせて機器の操作インターフェースを改造、工夫する必要がある。この改造や工夫は必ずしも高度な技術を必要とするわけではないが機器のしくみを知らない人にとっては大きなバリアになる。また、単に機器を試用するだけでも改造や工夫などのフィッティングを行う者が不可欠で、障害の状況を考慮しながら多くの手間を必要とする。このため、機器を使いたい要望があっても検討初期の段階で試すことを断念してしまい、QOL 改善の可能性が埋もれてしまうケースがよく

見受けられる。

この研究では、はじめに、問い合わせが多い入力装置等を準備し、個人個人の要望に対応できる操作環境の構築と情報の整備を行う。ついて、研究所を含む事業団各施設や相談窓口などに持ち込まれる相談の中から課題を拾い上げ、その課題を解決することにより重度障害者の QOL 向上を図る。そして、それらの中から共通項が見つかるようであれば商品化を目指す。

具体的には、昨年度にひきつづき養護学校からの相談事例、当センター家庭介護研修センターを通じての相談事例、中央病院からの相談事例の中から、改良、開発を必要とするさまざまな個別の課題を集め、それらに対応した研究を進めた。

2 事例研究

2.1 概要

重度障害者の個々のニーズを獲得し、それに対応する機器の適応、改良、開発を進めた。これらの内、内容によっては市販の機器で対応できる場合もあるが、機器等の改良、あるいは新たな機器開発を要する事例も数多くあった。

今年度は、昨年度にひきつづき事例解決を積極的に進め、それらの中から新たな研究テーマとなるような重要なニーズ、課題を抽出した。さらに、一般性が高いと考えられ、将来の市販化を目指すことができる事例もいくつか獲得できた。ここでは、各事例の説明を行う。

2.2 養護学校での主な対応事例

(1) ラッチアンドタイマー

重度の障害をもつ児童（生徒）において、1つのスイッチをオンにできる（1回押す）程度の身体機

能しかない場合がある。これに対し、1回スイッチをオンにすると、一定時間の間、状態が保持できるラッチ機能と保持時間を設定できるタイマーの機能を有する基板（ラッチアンドタイマー）を試作し、前年度1名の学生に利用し、有効性を確認した。今年度、同ラッチアンドタイマーを次に示すタッチ型のスイッチとの組み合わせたシステムを2名の学生に適用した（図1）。このような組み合わせにより、同学生は緊張が少ない状況で、機器の操作を行うことが可能となった（図2）。

(2) タッチ型のスイッチ

本スイッチは、全方向型のリミットスイッチの先にスポンジの玉を取付けたもので、利用者は、いずれかの方向から玉をたたくことで、スイッチのオン/オフができる。通常の押しボタン型のスイッチと異なり、“スイッチを押さなければ”というプレッシャーがないため扱いやすいようだ、という両親からの意見が得られている。



図1 ラッチアンドタイマーとタッチ型スイッチ
Fig.1 Universal switch with a latch and timer system



図2 スイッチを操作中のスナップ
Fig.2 A student operating a switch

(3) 色素性乾皮症児童のための教室移動経路上のドア開閉状況表示器

色素性乾皮症の児童が教室を移動するとき、紫外線を遮蔽する必要があるため、廊下に面する入り口の開閉状態を知りたいという訴えが前年度にあった。これに対し、超高輝度LED（発光ダイオード）を用いたドアの開閉状態表示装置を試作して設置したところ、ドアの開閉状態が遠方からも視認できるようになり、利用者の移動が格段に容易となった。

今年度は、前年度開発した有線のシステムを無線化することを試みた。これにより、配線が行いにくい場合、例えば2階から1階のドアの開閉状態を知りたい場合等に利用できると考えた。また、無線化により、可搬型表示器の作成が可能となった。

このシステムにより、1階に降りるために2階のエレベータに乗る直前に、1階のドアの開閉状態がエレベータ横に設置した表示器で分かるようにした。

1階の表示装置を図3に、スイッチを入れるとドアの開閉状態を知ることができる可搬型の表示器（ドアの開閉状態をLED表示）を図4に、ドアの開閉状態を検知するスイッチを図5にそれぞれ示す。また、設置場所の概略図面を図6に示す。同児童（及び介助者）による、1階の教室から同じ階の体育館や他の部屋への移動、あるいは2階の他の教室へ移動の際、同システムは有効であることが、先生等へのヒアリングで明らかとなった。



ドアが閉まっていると青色のLEDが点灯する。
ドアが開くと青色は消え、赤色LEDが点灯する。

図3 ドア開閉状況表示器

Fig.4 Indicators of the open/closing state of the doors



図4 可搬型表示器
Fig.4 Portable indicator



図5 ドアの検知センサ
Fig.5 Sensor to indicate opening doors

2.3 家庭介護研修センター及び病院に対する主な対応事例

(1) 盲ろう者用風呂給湯器の作動状態表示器

当センター家庭介護研修センターを通じて、盲ろう者（視覚及び聴覚の重複障害者）の方から、風呂の給湯が開始・完了したことを触覚情報等で知りたいという相談があった。視覚、聴覚のいずれかの機能があれば、LEDの表示器あるいは音声案内やブザーで、給湯の状態を知ることができるが、盲ろう者の場合、触覚情報等で知る以外方法はない。そこで、給湯パネルのLEDの点灯状態を光センサで検知し、その情報をもとに振動装置（バイブレーション）を起動させることを試みた。給湯パネルと振動式の表示器を図7、図8に、利用者による実際の試行テストのスナップを図9に示す。本機器は、現在有効に利用されている。

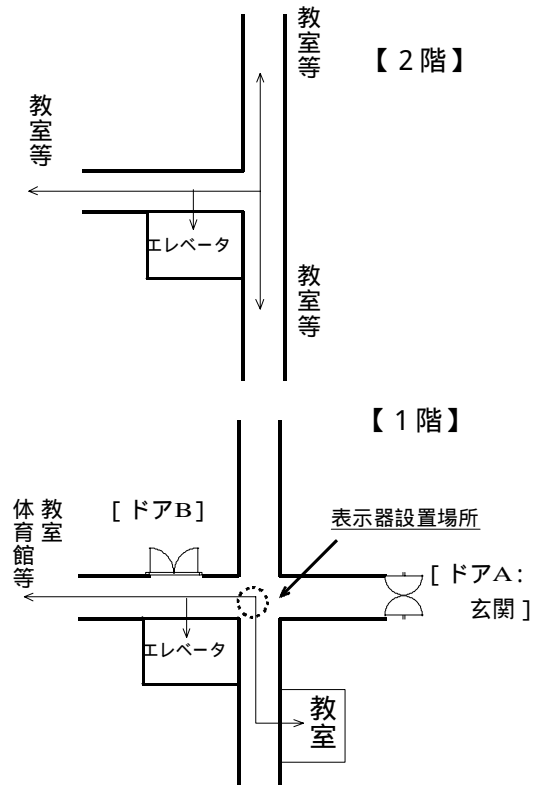


図6 教室の配置図と表示器設置場所
Fig.6 Layout of a school with the indicator



給湯器が運転中は上記バイブレーター（円の部分）が振動する。

図7 風呂給湯状態の振動表示装置
Fig.7 Vibration indicator for hot-water supply system



図8 振動表示器本体
Fig.8 Vibration indicator

利用できるようになっている。現在、対象に応じて必要な際に利用され、有効性が確認されている。



図10 トイレ立ち上がり検知センサ
Fig.10 Sensor being aware of the presence of standing up from a toilet seat



図9 試用テストのナップ
Fig.9 Trial test



図11 荷重センサ部分
Fig.11 Load sensor

(2) トイレの立ち上がり検知センサ

病院利用者がトイレを使用する際、トイレが終わるとナースコールを押してもらいたいという希望があるが、押さずに立ち上がろうとして、転倒に至ることがあるので、良い方法はないか、という相談を受けた。

これに対し、便座から立ち上がろうとするとナースコールへ通報すると同時に、便座横に設置したブザーが鳴るシステムを製作した(図10)。便座には予想以上の力が繰り返し加わるため、第一次試作では、便座下に設置したセンサに破損が見られた。そこで、第二次試作では、センサを強固なものとした(図11)。同機器は通常はオフであるが、図12に示すように必要な際は看護師がスイッチをオンにして



図12 作動スイッチと警報ブザー
Fig.12 Operation switch and a buzzer

(3) LED付きナースコールスイッチ

夜間、病室においてナースコールのスイッチが分かりにくい場合がある。特に、覚醒レベルが低い場合は、ナースコールを押すことができず、結果として転倒に至る場合もある。

これに対し、ナースコールに高輝度のLEDを設置した(図13)。これにより、夜間でもナースコールのスイッチがよく分かるようになった。



図13 LEDを付けたナースコール
Fig.13 Nurse call switch with a LED

(4) タグの検知器

病院では、“徘徊見守りシステム”により高次脳機能障害を有する病院利用者の夜間等の離棟に対処している。このシステムでは、利用者はRFIDタグを保有する必要があるが、このタグをしばしば紛失してしまう場合がある。



図14 タグの検知器
Fig.14 Detector of tags for wandering system

図14に示す装置は、失ったタグを探すためのポータブル型の検知器である。本装置は、タグの発する電波を検知すると音が大きくなることで、それらを探す際に用いる。検知周波数は、タグに対応する値に設定してある。

これにより、何回かのタグの探し出す際に役立った。

2.4 その他

いままで示してきた事例は、改良、開発のために、比較的大きな設計、加工を要するものであった。実際には、これらよりも簡単な改良で市販品を使うことで対応できる場合も数多くあった。例えば、大きなスイッチを使う、あるいはトラックボールやカットキーなどの入力装置をつかうことで、パソコン操作等が可能となった場合も数多くある。

このような開発改良を進める上で必要となるツールユニットの製作も行った。たとえば、図15に示すブザーは、プログラムによる種々のブザー音を発生させることができる装置(改良品)である。これは、見守りシステムのブザー音、養護学校の児童の遊具などに活用し、有効性が確認できている。



図15 プログラマブルブザー
Fig.15 Programmable buzzer

また、“電話をかけたい”というニーズが非常に多いことから、これに対応する機器等の整備も進めた。図16に示すNTTの“ふれあいS”が使えるような工夫も行ってきた。

さらに、前年度までに開発を進めた音声認識スイッチについてもフィールドテストを継続して行っている。



図16 “ふれあいS”適用のための調整
Fig.16 Set up a telephone “Fureai S”

3 まとめ

本研究では、研究所を含む事業団各施設や相談窓口などに持ち込まれる相談の中から課題を拾い上げ、その課題を解決することにより重度障害者のQOL向上を図ってきた。

さらにそれらの中から、次のステップとしての研究課題を見つけさらに詳しく研究を進め、開発を進める上で共通項（一般性の高いシステム）が見つかるようであれば商品化を目指す、という方向で研究を進めてきた。

具体的には、昨年度にひきつづき養護学校からの相談事例、当センター家庭介護研修センターを通じた相談事例、中央病院からの相談事例の中から、改良、開発を必要とするさまざまな個別の課題を集め、それらに対応した研究を進めた。

これらの事例から、新たな研究テーマの抽出と、共通項の見出しに関して、項目を上げると次のようになる。

(1) 研究課題の抽出

盲ろう者用風呂給湯状態表示器：

当機器をスタートに盲ろう者の生活向上を支援するシステムの開発を進める。

トイレ立ち上がりセンサ：

当機器の応用範囲を広げ、病院、施設等での転倒等の危険を防止するシステムの開発を進める。

(2) 一般性の高いシステムの開発

タッチ型のスイッチ

LED付きナースコールスイッチ

音声認識スイッチ 等

研究課題の抽出については、さらに詳細な研究を進めることを次年度目指したい。また、一般性の高いシステムについては、今後さらに事例を蓄積するとともに、広く利用者に広まるように製品化を目指したいと考えている。

謝辞

協力いただきました養護学校の先生、生徒の皆様感謝いたします。

参考文献

- 1) 宇根正美他：「重度障害者特殊スイッチ等の開発」, 福祉のまちづくり工学研究所報告集平成 12 年度版, pp.109-113、2001
- 2) 畠中 規他：重度障害者へのパソコン操作支援事例, 第 18 回リハ工学カンファレンス講演論文集, pp137-138、2003
- 3) 伊藤英一：頸随損傷者のためのマルチモーダルインターフェース, 第 16 回リハ工学カンファレンス講演論文集, pp325-328、2001
- 4) 玉垣 努他：ゲーム用インターフェースのリハ場面での応用, 第 17 回リハ工学カンファレンス講演論文集, pp431-434、2002
- 5) 浜田大輔他：座位保持困難な障害者への移動における可能性の追求, 第 18 回リハ工学カンファレンス講演論文集, pp315-316、2002