

きる場合は、顔の動きをつかったコミュニケーション法やスイッチによるコミュニケーションエイドを用いて、速く確実な意思伝達が可能である。また、コミュニケーションの内容も豊富であり、インターネットを通じたやりとりも実行している。運動機能が低下するにつれて、コミュニケーションの量・内容が制限されていく。b氏、c氏の場合、眼球のわずかな動きを用いて、対話者の質問にYes/Noで答えるのみであった。その部位も常に動かせるわけではなく、既存の機器「心語り」などを用いた意思伝達に活路を見出すとしていた。

(3) 意思伝達装置開発に向けたニーズ

- ① ニーズは、大きく分けて以下の7点にまとめることができた。
- ② 速くて正確な意思判定
- ③ 文章による意思表現
- ④ 介助者による判断を可能とする機器
- ⑤ 訓練が必要でなく、使用が簡便であること
- ⑥ 使用に際して、痛みや苦痛

が伴わないもの
⑥ 能動的に信号を発することが出来る機器
⑦ 手術などを必要としないこと

a氏は現在スイッチ入力による正確かつ早い意思伝達を行っており、それと同等、もしくはそれ以上の速度と正確性を希望していた。b氏、c氏は、眼球をかるうじて動かして意思伝達を行っており、正確性、速度ともに十分とは言いがたい。BCIの機能に対する要求は控えめであり、既存の機器よりも早く、正確なものという要求であった。

次に必要とされているのは、「Yes/No」ではなく、「文章として表現できる」意思伝達装置である。現状の対話者が「眠たいか?」などを質問してYes/Noで答える意思伝達装置を用いて、文章を作成することは不可能ではない。しかし、文章作成を目的とした装置ではないため、実際に応用するには時間がかかりすぎることが問題となる。

意思伝達装置に100%の正確

性が得られない場合、介助者の経験的な知識を活用して、介助者が判断することで、正確性を向上させることも有効である。文字盤などによるコミュニケーションでは、濁音はなくても、想像により単語を理解できるとの意見が得られた。また、「心語り」では、計測データがリアルタイムで表示され、その変化の様子を読み取ることで、介助者が独自に判断する場合があるとのことであった。

使用するには、訓練や練習が必要でないことが求められた。例えば、β波を利用したBCI装置では、特定の周波数領域の脳波を増大させることが必要となる。しかし、脳波を思い通りに変化させることは大変難しく、その方法も確立されていない。したがって、誰もが決められた条件で使える装置が求められている。

また、使用に際して苦痛を感じるものであつてはいけない。意思伝達は日常的に行うものであるから、計測機の取り付けは簡便かつ安全なものが要求されている。

a氏からは、自発的に信号を発

したいという要求があった。問いかけや外部刺激による反応の必要なく、必要なときに確実に信号を送ることが求められる。実際、a氏の場合、介助者への聞き取り中にも、ナースコールで会話に割り込む場面が多く見られた。

(4) 装置開発において 注意すべき点・問題点

TLS・MCSの患者は、視覚機能が制限されている。仮に眼球運動が可能であっても、焦点が合わせられているか分からない。開眼を続けるとドライアイとなり負担が生じるなどの問題があり、モニターを使用するなど、見えていくことが前提とした装置は使用困難である。また、視覚機能を使いすぎることは、現在動いている目の動きを悪くするのではないかと不安感も語られた。

次に、ベッドや周辺機器の状況から、大掛かりな装置の設置は難

しい。また、外出することがある場合も含めて、小型、可能であるならば持ち運びが可能な装置が望ましい。装置の操作に当たっては、電極などの取り付けを含めて簡易なものとする必要がある。

3-3 意思伝達装置への要求機能

ALS患者に対する調査結果を受けて、次のように要求機能を抽出した。

- ① 既存の機器よりも速い意思伝達速度
 - ② 日本語の50音を選択できる
 - ③ 意思判定の可視化により介助者が判断可能とする
 - ④ 訓練などが必要でなく、使用が簡便である
 - ⑤ 痛みや苦痛が伴わない
 - ⑥ 能動的に信号を発することが出来る
 - ⑦ 運動機能および視覚機能が必要としない
 - ⑧ 装置として小さい
 - ⑨ 非侵襲である
- 3-4 開発する装置のコンセプト
- 以上の検討を基に、次のようにコンセプトを決定した。
- ① 表面電極による脳波計測

- ② 事象関連電位P300の利用
- ③ 聴覚刺激によるP300の誘発
- ④ 日本語5音の提示による五者択一課題の採用

まず、手術などの身体的・精神的負荷を避けるために、非侵襲を条件とし、表面電極による脳波の計測を利用することとした。

脳活動の抽出方法は、前述の通りP300を検出することとした。ここで、対象となる重度のALS患者では、視覚機能が必要としないことが要求機能としてあがったため、P300誘発のための刺激には聴覚刺激を用いることとした。

また、自ら文章を作成して意思表示を行うことを目指し、日本語の一字を刺激として使用することとした。さらに、五十音表から一文字を選択するために、図1に示す方法を採用することとした。まず、選択したい文字がA行からN行（前半）にあるか、H行からW行（後半）にあるかを選択する。次に、母音を選択し、最後

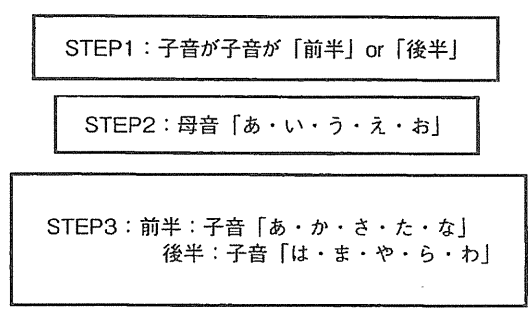


図1 文字選択の流れ

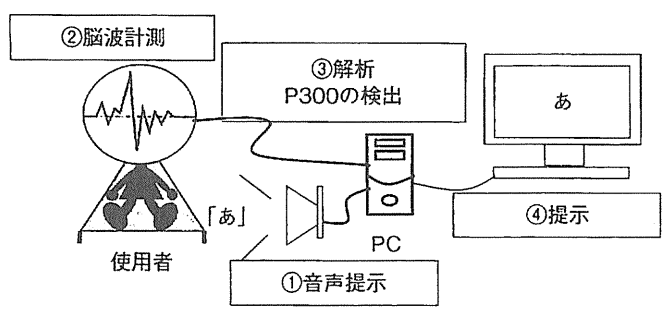


図2 聴覚刺激を用いたBCIシステム

に子音を選択する。この方法では、STEP1では二者択一課題、STEP2および3では五者択一課題を実現する必要がある。システムの概念図を図2に示す。

3-5 検証実験

図2に示すBCIシステムを構築し、これまでに健常者による検証実験を行った⁽⁷⁾⁽⁸⁾。その結果、健常者では「た」「く」「や」の3文字を選択する課題に対して、「た」「こ」「や」と選択され、五者択一課題の認識率は8/9であった。これにかかった時間は15分であり、情報伝達速度を計算すると、10・8 bit/minとなった。視覚刺激型のBCI⁽⁹⁾の23・75 bit/minにはおよばないものの、「心語り」の0・5 bit/minを上回る値となった。

また、TLSのALS患者への適用も試みており、これまでのところ、「あ」「い」「う」「え」「お」の五者択一課題において、オフラインではあるが、1秒間に2回の女性音声による刺激音をランダムに発生し、刺激回数を100回と

した場合、平均で67%の認識率と
なることが示された⁽¹⁰⁾。

まだまだ、実用段階に達してい
るとはいえないが、T L Sでも使
用の可能性が示されており、今後
の研究次第では、新たな支援ツ
ールの提供が可能と考えている。

4 おわりに

真のニーズをいかにとらえて、
必要とされる福祉機器を開発す
るか。福祉機器開発研究の基本の
〆きである。著者がこの分野の
仕事をはじめから20年余りに
なるが、この認識はだいたい浸透し
てきたのではないかと思ってい
る。ただ、本当に真のニーズに合
致した福祉機器を作っていくのは
そう簡単ではないという認識も同
時に持つべきである。作っている
人が、しっかりとニーズを把握
し、最善の策を講じたとしても、
それは長い道のりの一つのステッ
プでしかあり得ない。福祉機器
はこれくらいでいいだろう。自
分自身も含めての反省であるが、
そんな考えで福祉機器開発を行っ
ていないだろうか？真のニーズは

無限であり、それを満たすには、
先端的な技術をもっと、もっと福
祉機器の分野に投入するべきでは
ないだろうか？それを実現するた
めにも、福祉機器関係者の役割は
大きいはずである。日本の科学技
術を良い方向に導くために、日本
全体での大きな流が必要と思っ
た。

参考文献

- (1) 補装具の種類、購入又は修理に要する
費用の額の算定等に関する基準、厚生
労働省告示第5228号、平成18年9月
29日。
- (2) 高機能バイオインテリジェント MCTOS Model
WX、株式会社テクノスジャパン、
[http://technosjapan.jp/communicate/
mctos.html](http://technosjapan.jp/communicate/mctos.html)
- (3) 「心語り」エクスセル・オブ・メカトロ
ニクス株式会社、[http://www.excel-me-
chatronics.com/pdf/ALS_kokorogatari_1.
pdf](http://www.excel-me-
chatronics.com/pdf/ALS_kokorogatari_1.
pdf)
- (4) シンボジウム脳インターフェース
(BCI/BMI)が拓く重度障害者の
未来の生活、[http://www.rehab.go.jp/
file/event/2008Symposium/event/
BCISymposium2008.html](http://www.rehab.go.jp/
file/event/2008Symposium/event/
BCISymposium2008.html)
- (5) 森浩一、井上剛伸、丸岡稔典、シンボ
ジウムシンボジウム脳インターフェ
ース(BCI/BMI)が拓く重度障
害者の未来の生活 報告書「重度障
害者を補完する福祉機器の開発需要と
実現可能性に関する研究」班(2009)
- (6) 井上剛伸、田中久弥、豊原昂、小竹元
基、鎌田実、聴覚刺激由来事象関連電
位を利用した意思伝達装置の開発、パ
イオメカニズム、19' pp.197-209 (2008)
- (7) Madarame T., Tanaka H., Inoue T.,
Kamata M., Shino M. The Development

- (8) 田中久弥、井上剛伸、ALS者を対象
としたブレイン・コンピュータ・イン
ターフェースの開発、国立障害者リハ
ビリテーションセンター研究紀要、
29' pp.11-23 (2009)
- (9) Serby, H., Yom-Tov, E., Inbar, G.F., An
improved P300-based brain-computer
interface. IEEE Transactions on Neu-
ral System and Rehabilitation Engi-
neering, 13, 1, pp.89-98 (2005)
- (10) 音羽勇哉、二瓶美里、小竹元基、井上
剛伸、田中久弥、鎌田実、BCIへの
応用を目指した日本語音声刺激に対す
る脳活動検出手法、第24回リハビリ学カ
ンファレンス講演論文集、p.269-270
(2009)

執筆者

井上 剛伸
国立障害者リハビリテーション研究所
福祉機器開発部 部長
〒659-0042
埼玉県所沢市並木4-1
TEL 04-2995-3100 FAX 04-2995-3132

EEG RESPONSE TO AUDITORY STIMULI WITH JAPANESE LETTERS OF AN ALS-TLS PATIENT

Takenobu INOUE¹, Yuya OTOWA², Misato NIHEI², Motoki SHINO²,
Hisaya TANAKA³, Minoru KAMATA²

1 The National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities,
2 The University of Tokyo, 3 Kogakuin University

INTRODUCTION

ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis) is progressive disease. The physical impairment begins with muscular weakness of upper or lower extremities. Then, it progresses to respiratory insufficiency and facial muscle paralysis. Finally, eye movement is impaired and in TLS (Total Locked-in State). Even though such a severe situation, they are still alive. It is important to improve their QOL.

Brain computer interface (BCI) technology has high potential to make communication for TLS patients. However, most of BCI research and development projects are based on technical interests and very few BCI technologies are available for ALS-TLS patients in practical situation. There are two BCI systems commercially available for TLS patients in Japan; one system uses EEG and another system uses near infrared sensor. One of the problems of their systems is that they only allow the users to select "yes" or "no". It is difficult for the users to express their thoughts actively.

Inoue¹⁾ pointed out a significant problem of current BCI systems and built a new concept of a BCI system for the ALS-TLS patients based on need investigations with the users. Most of the systems need visual function that the ALS-TLS patients are lost. He proposed the BCI system with auditory stimulation of Japanese letters and acquisition of P300.

The purpose of this study is to confirm if the auditory stimulation BCI system can detect P300 signal from the ALS-TLS patient. In order to do it, we first make sure appropriate stimulus method and analysis method with able bodied subjects. And then, we conducted experiments with the ALS-TLS patients.

AUDITORY STIMULUS BCI SYSTEM

Figure 1 shows the concept of the auditory stimulus BCI system that we built. It randomly outputs sounds of Japanese letters; "あ(A)", "い(I)", "う(U)", "え(E)", "お(O)".....; from a speaker or head set. Simultaneously, EEG is measured from the user, and then, these data are analyzed in order to detect P300. This system recognizes the letter with the most P300 as the target letter that the user wants to select.

METHODS

Experimental condition

There are three points to make sure with this experiment as follows,

- 1) Analysis method : Maximum analysis, frequency analysis or regression model analysis.
- 2) Stimulation voice : Male or female voice.
- 3) Stimulation rate : 1, 2, or 4 time(s)/sec.

The maximum analysis detects maximum amplitude within certain window and then calculates significant difference¹⁾. The frequency analysis detects frequency power of

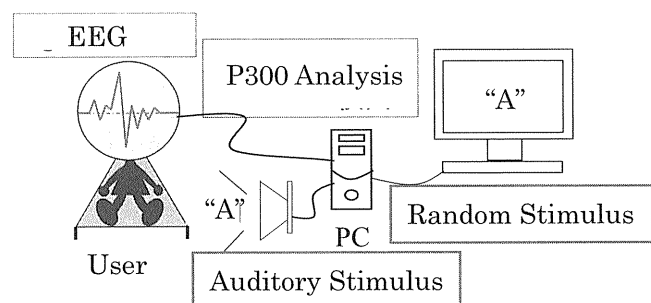


Figure 1: Concept of auditory stimulus BCI system

P300²⁾. The regression model analysis estimates wave model from the data³⁾, and detects the maximum amplitude, then calculates significant difference.

Subject

A subject who cooperates with this experiment was a 59 year old male. He had an onset of ALS 20 years ago and has been in TLS for 10 years. He sometimes uses Mactos system (Technos Japan Co.Ltd) in dai ly life, that is one of the EEG-base brain communication system.

Procedure

A PC (Dell Precision M65, Microsoft Windows XP), an A/D board (National Instruments, DAQCard-6024E), a 4-chanel amplifier (Digitecs Institute, BA1104-E), 3 electrodes (Fz, Cz, Pz) and a bone conduction hearing aid (Temco Japan, Kiku-chan) constituted measurement system.

After setting the measurement system, we conducted odd-ball trials with 20% higher beep sound and 80% lower beep sound twice.

Then, a letter selection experiment was conducted. In this experiment, 5 auditory stimuli; “あ(A)”, “い(I)”, “う(U)”, “え(E)”, “お(O)”; with 20% appearance ratio each was randomly output from the hearing aid until 100 stimulations occurred. We asked the subject to select each letter twice. So, 10 sessions made 1 set for 1 condition. Totally, 6 sets were conducted; 2 voices by 3 rates.

RESULTS

Odd-ball trials

The results of the 2 odd-ball trials showed 100% recognition rate. There was no deference among the analysis methods. These results suggested that the subjects activated brain activities even though he’s been in TLS for long time.

Analysis methods

Figure 2 s hows the results from each analysis method. T he frequency analysis indicated lower recognition rate with every electrode position. Although there is no

significant deference between the maximum analysis and the regression model analysis, the result of re gression model analysis from Cz data showed the largest average recognition rate.

Stimulation methods

Figure 3 shows the results with the regression model analysis from each stimulation method. In terms of the voice, the female voice indicated the tendency of higher recognition rate than the male voice in every stimulation appearance ratio.

In terms of the stimulation appearance ratio, the 2 sti muli/sec with female voice indicated the highest recognition rate; 67 %, and the 4 stimuli/sec with female voice indicated the secondly highest recognition rate; 60%.

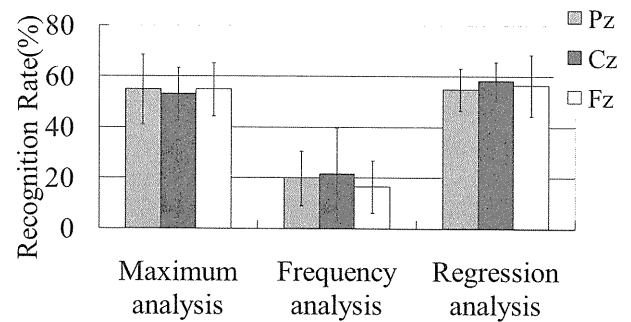


Figure 2 : Results from each analysis method.

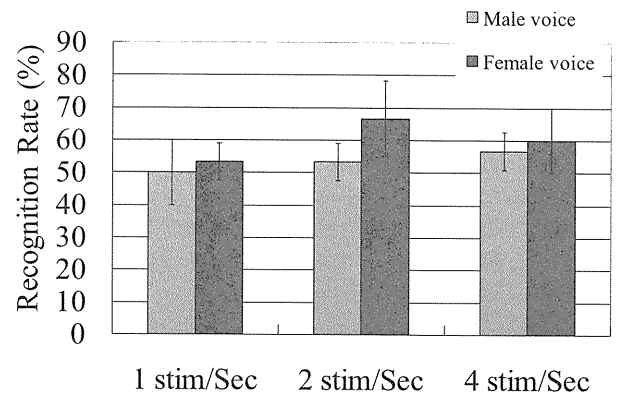


Figure 3 : Results from each stimulation method with regression model analysis.

DISCUSSIONS

Brain activities of the ALS-TLS patient

The results, that we acquired from these experiments, are incredible data, because they suggested that the brain of the subject, who had been in TLS for over 10 years, was activated according to the auditory stimuli. The data from the odd-ball trials shows some sorts of evidence. In addition, the results of experiments with auditory stimuli of Japanese letters also suggested the brain activities of this subject. This trial was one letter selection from 5 letters. Random recognition rate must be 20%, however, the results showed over 60%. It indicated that the subjects responded to intended letter other than the rarely appeared high tone sounds.

These are only pilot data. However, these results showed important possibility of QOL improvement of ALS-TLS patients.

Data analysis method and stimulation method

As the results of this study, the regression model analysis was an effective analysis method on the auditory stimulation BCI system. The results also revealed that the 2 stimuli/sec with the female voice was an effective stimulation method. The appearance ratio is related to selection time. The results of 4 stimuli/sec with female voice indicated secondly high recognition rate. It means that 25 seconds are needed for one letter selection. This seems to be enough fast for communication. We need to take more data in order to make sure the possibility of the 4 stimuli/sec.

Auditory stimulation BCI system with Japanese letters

Japanese letters are very unique because all of the letters have one speech sound. It is a good advantage for the auditory stimulation BCI system. One stimulus corresponds to one letter.

However, it is difficult to select a letter from 46 Japanese letters using P300 signal detection. So, hierarchy structure with 3 levels must be needed. For instance, first we select first part or second part of the letter table, next select a

row from 5 rows, and then select a letter from 5 letters in the row. It assumes that higher recognition rate than 67% is needed. We'll try to confirm the possibility to take higher recognition rate. In addition to it, searching better application for the ALS-TLS patients with such a low rate system is also important. Any expression from the ALS-TLS patients is very significant and impressive for the users, family members and care givers.

CONCLUSIONS

This study tried to confirm if the auditory stimulation BCI system can detect P300 signal from the ALS-TLS patient. As the results, we confirmed the brain activity of the ALS patient who has been in TLS for over 10 years. The results suggested that the regression model analysis and the stimulation condition with 2 stimuli/sec with female voice are effective methods on this system.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by Japanese Ministry of Health Labour and Welfare. We also thank the subject and their family for giving us very kind cooperation.

REFERENCES

- [1] T. Inoue, H. Tanaka, A. Toyohara, M. Shino and M. Kamata, "Development of ERP based-brain-computer interface using audible stimulation with Japanese letters," *Biomechanisms*, vol. 19, pp. 197-209, 2008. (in Japanese)
- [2] N. Murayama, "Brain computer communication system," *J. Clinical EEG*, vol. 50, no. 2, pp. 101-109, 2008. (in Japanese)
- [3] E. W. Sellers, E. Donchin, "A P300-based brain-computer interface: Initial tests by ALS patients," *Clinical Neurophysiology*, vol. 117, pp. 538-548, 2006.

重度障害者用意思伝達装置の利用支援体制に関する研究 — 支援団体に焦点を当てて —

丸岡 稔典[†] 森 浩一[†] 井上 剛伸[†]

[†]国立障害者リハビリテーションセンター 〒359-8555 埼玉県所沢市並木 4-1

E-mail: [†]{maruoka-toshinori, MORI-Koichi, inoue-takenobu}@rehab.go.jp

あらまし 本研究では、重度障害者用意思伝達装置の継続的な利用を可能とする支援体制整備のあり方を検討することを目的とし、重度身体障害者へコミュニケーション支援を実施している団体へ調査を実施した。その結果、1) 意思伝達装置を継続的に利用するためには、導入前・後に機器の貸出、スイッチの適合・再適合、機器の設定、操作練習等多様な支援が必要とされていること、2) 意思伝達装置販売事業者は、上記支援に大きな役割を果たしているものの、これらの支援の実施は現行の補装具費給付制度のもとでは事業者の大きな負担となっていること、3) 支援体制の整備を図る上で、公的機関のリハ専門職、販売事業者、パソコンによる支援の役割分担を検討すべきこと、が示唆された。

キーワード 支援技術, IT サポート, 拡大・代替コミュニケーション, 筋萎縮性側索硬化症

A Study about Support System for the Use of Communication Devices for People with Disabilities — Focus on Support Organization —

Toshinori MARUOKA[†] Koichi MORI[†] and Takenobu Inoue[†]

[†]National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities 4-1, Namiki, Tokorozawa-shi, Saitama, 359-8555 Japan

E-mail: [†]{maruoka-toshinori, MORI-Koichi, inoue-takenobu}@rehab.go.jp

Abstract We report the result of survey of support organizations for communication of people with disabilities to expose issue in improvement of support system for the use of communication devices for people with disabilities. The result showed: 1) People with disabilities needed many supports such as rental service, adaptation for switch, instrument setup, and training of operation before and after communication devices intervention, 2) Communication device dealers had important critical roles in implementation of these supports, but dealers shouldered an enormous burden under present system of the supply of the prosthetic appliances, 3) To improve support system for the use of communication devices for people with disabilities, distribution of roles about support between experts about rehabilitation in public sector, dealers and volunteer computer supporters must be explored.

Keyword Assistive Technology, IT Support, Augmentative and Alternative Communication, ALS

1. はじめに

認知・意識面に問題がないにも関わらず、発話・発声による意思伝達ならびに指先動作等を通じた書字や文字入力による意思伝達の両方が困難な場合、一般的な方法を用いて自らの意思を他者に伝達することができない。例えば、進行性神経筋疾患である筋萎縮性側索硬化症 (ALS) は、病気の進行により患者の95%は自然な発話によりコミュニケーションニーズを満たすことができなくなることが指摘されており[1]、また指先動作等も困難となる。しかし、介助者が50音を読み上げる口文字盤、透明文字盤、さらに意思伝達装置に代表されるようなコミュニケーション機器を用いることにより、意思伝達を維持することが可能である[2]。近年、医療技

術や福祉施策の発展により在宅で生活する重度身体障害者が増加しており、その療養生活を支える上で、また社会参加を促進する上で、コミュニケーション支援の重要性は増している[3]。

中でも、重度障害者用意思伝達装置(以下意思伝達装置)は、初対面の相手や遠隔地にいる相手に対しても簡易に意思を伝えることが可能な機器であり、発話や一般的な方法での機器操作が困難な重度障害者にとって欠かすことのできないコミュニケーションの一手段となっている[4]。意思伝達装置は2006年より日常生活用具から補装具費給付制度対象機器に移行し、「ソフトウェアが組み込まれた専用機器及びプリンタで構成されたもの、もしくは生体现象(脳の血液量等)を利用して

「はい・いいえ」を判定するもの」と規定された。実際には「パソコンを主要なハードウェアとしてソフトウェアを組み込んだ機器もある[5]。同制度のもとで 2009 年度には新規に 531 台が給付されている[6]。しかし、日本リハビリテーション工学協会の調査では、給付者のうち「現在利用していない」と回答した者は 15.2% 存在しており[7]、機器の継続使用に課題が残されている。また、同調査によると、支援を担っている者・機関として 15.2% がボランティアを挙げていた。一部先進地域ではボランティアによる自発的な支援がなされているものの、あらかじめボランティアを当てにすることに対する疑問も指摘されている[8]。他方で、その他の多くの地域では、その対価が十分に得られないまま販売事業者の善意により支援が実施されている現状も存在する[9]。したがって重度身体障害者に対するコミュニケーション支援を考える上で、機器開発のみならずその利用支援体制も併せて検討する必要がある。意思伝達装置の利用支援体制については井村による一連の調査研究[10]が存在するものの、実際に利用者へ支援を実施している団体の状況を詳細に検討したものは少ない。

そこで本研究では、重度身体障害者に対するコミュニケーション支援を実施している団体への調査をもとに、意思伝達装置の継続利用の支援体制の実情と課題を明らかにする。

2. 方法

2010 年から 2012 年にかけて重度身体障害者に対するコミュニケーション支援の活動を行っている 17 団体を対象として調査を実施した[表 1]。12 団体には 1 対 1 の対面形式の聞き取りを、2 団体についてはグループインタビューでの聞き取りを、3 団体に対しては電子メールによる調査を、実施した。併せて補足的に団体が発行している機関誌等の関連文献などの情報収集も実施した。本研究で取り上げる支援団体とは、ALS 患者等の重度身体障害者を対象とし、意思伝達装置の販売とは別に、機器の貸し出しや操作、スイッチ適合などの支援を行っている機関や団体である。こうした団体の全国的なリストが存在しないため、調査対象は地域による偏りを排除しつつ、支援が進んでいる地域の主要な団体を中心として、関連文献[11],[12]を参考に選定した。調査項目は、1)団体の運営体制、2)支援実績と支援内容、3)他機関との連携状況、4)活動の課題、等である。

3. 結果

3.1. 運営体制

各団体の運営体制[表 1]から、今回調査を行った支援団体は 4 つの型に分類された。

1 番目は公的機関型である。このタイプは、県の更生

相談所や社会福祉法人が指定管理者として運営するリハビリテーションセンター(A)等で、その常勤職員が業務の一部として支援を実施している。関与しているスタッフは、理学療法士(PT)、作業療法士(OT)、言語聴覚士(ST)などのリハ専門職が多い。これらの団体は公費によって運営されており、事務所や備品等はその施設のものを利用している。

表 1 調査協力団体の概要

ID	場所	組織	意思伝達装置関連事業	運営	主な支援者	型
A	関東	社会福祉法人	地域支援センター事業・ブレスクリニック	公費	OT, エンジニア	公的機関型
B	関東	県立機関	訪問相談事業	公費	OT, 保健師	
C	九州	県立機関	更生相談業務・地域リハビリテーション事業	公費	PT, OT, ST	
D	関東	国立機関	シーティングクリニック	公費	PT, OT, ST, エンジニア	
E	北海道	NPO	販売事業・ITサポートセンター事業	販売差益	非専門職	販売事業者型
F	東北	NPO	販売事業	販売差益委託費	非専門職	
G	関東	県立機関	販売事業・機器貸出事業	公費	PO	
H	関東	株式会社	販売事業・機器貸出事業	販売差益/財団・患者団体事業受託金	エンジニア	事業受託型
I	近畿	株式会社	販売事業・機器貸出事業	販売差益/県事業受託金	非専門職	
J	近畿	患者団体	販売事業	会費/販売差益/助成金	OT, エンジニア	
K	中部	国立大学法人	ITサポートセンター事業	市事業受託金	エンジニア	
L	中部	NPO	在宅難病患者療養応援員事業・機器貸出事業	県事業受託金	PT, OT, ST	ボランティア型
M	近畿	NPO	意思伝達装置使用サポート事業	県事業受託金	非専門職	
N	近畿	任意団体		自己負担	非専門職	
O	九州	任意団体		会費	非専門職	
P	九州	患者団体		会費	非専門職	ボランティア型
Q	九州	任意団体		自己負担	PT, OT, エンジニア	

2 番目は販売事業者型である。このタイプは、重度身体障害者のコミュニケーション支援を行う過程で、販

売事業を開始した団体(E,F,H,J)と既存の事業者が意思伝達装置の販売を行う過程で別途事業を受託し、支援を行っている団体(I)がある。基本的に仕入れ価格と販売価格の差益を支援の費用としており、この他地方自治体より機器貸出事業の委託を受ける団体(H,I)もある。このタイプでは、非専門職により支援がなされている団体(E,F,I)が中心であった。

3番目は事業受託型である。このタイプは意思伝達装置の販売事業は行っておらず、機器貸出事業など各都道府県や市区町村で独自に実施している意思伝達装置利用支援に関わる事業のみを受託する形で活動している。事業受託金で支援費用を賄っているが、自治体の施設などを事務所として活用している団体(L,M)もある。

4番目はボランティア型である。このタイプは任意団体として自主的に支援活動をしており、その費用は会費等の自己資金で賄っている。そのため、活動に制約が生じている場合もある。このタイプでは、多くの団体(N,O,P)で非専門職により支援がなされていた。

3.2. 支援の実績と内容

各団体が行っている支援の実勢と内容は[表 2]の通りである。

支援実績では、公的機関型のうち県レベルの団体(A,B,C)では年間30名程度の支援がされていた。販売事業所型では、5団体中3団体が200回以上の訪問支援を実施していた。ボランティア型では4団体中3団体は年に数名、数回の支援に留まっていた。

意思伝達装置の継続利用のために実施されている支援の内容として、導入前には情報提供、機器デモ、スイッチ適合、スイッチ製作、機器本体の設定、デモ機貸出し、機器操作指導が、導入後には機器本体の設定、機器操作指導、身体状況の変化に伴うスイッチの再適合、製作、本体故障の対応などが存在した。公的機関型の団体はスイッチの適合・製作を中心に行う傾向があるのに対し、販売事業者型は導入前から導入後まで一貫して支援を行っている様子がみられた。また、同地区のCとOでは、公的機関であるCが機器導入時のスイッチ適合等を実施し、ボランティア団体であるOが機器の操作指導に力点を置く、などの実質的には役割分担がなされている場合がみられた。

支援の対価としての利用料についてみると[表 3]、利用料を利用者から徴収している団体はほとんどなかった。徴収している団体からは、実際には徴収できないことが多々あるとの指摘がなされた。また、一部の団体(A,D)は病院の保険診療の中で実施していた。

3.3. 他の機関との連携状況

支援の依頼を受ける機関・人を見ると[図 1]、17団体のうち9団体が患者もしくは患者家族から依頼を受けていた。また、8団体が病院を、7団体が保健所・保健師を

挙げており、両機関が支援の入り口となっていることがうかがえる。

表 2 支援実績と支援内容

ID	訪問支援実績	主な支援内容
A	33名 ※1	情報提供・機器貸出・スイッチ適合・スイッチ製作
B	年間30名程度	情報提供・スイッチ適合・スイッチ製作(スイッチの設定はするが、パソコンの設定はしない方針)
C	35名(99回) ※2	情報提供・スイッチ適合・機器貸出し・故障時対応
D	8名 ※4	情報提供・機器貸出し・スイッチ適合・スイッチ製作・機器設定・操作指導(シーティングの中で実施、地域にできるのは難しい)
E	38名 ※1	スイッチ適合・操作指導(スイッチの改良がメイン)
F	33名(216回) ※3	機器貸出し・スイッチ適合・機器設定・操作指導・故障時対応(更生相談所から機器導入を考えているので支援も含めてやってほしいと言われる)
G	227回 ※2	機器貸出し・スイッチ適合・機器設定・操作指導・故障時対応(機器の貸出と相談が多い)
H	120名(600回) ※3	機器貸出し・スイッチ適合・スイッチ製作・機器設定・操作指導・故障時対応
I		機器貸出し・スイッチ適合・機器設定・操作指導・故障時対応
J	50回前後	デモ・機器貸出し・スイッチ適合・機器設定・操作指導・故障時対応
K	98回 ※2	機器貸出し・スイッチ適合・機器設定・操作指導
L	75回 ※5	機器貸出し・スイッチ適合・機器設定
M	20名(36回) ※3	デモ・スイッチ製作・スイッチ適合・操作指導
N	7~8名	スイッチ製作・スイッチ貸出・機器設定・業者紹介(ナースコールの改造の需要が多い)
O	4名(4回) ※2	導入機器の設定・操作練習・故障時対応
P	62回 ※3	機器貸出し・スイッチ適合・操作指導
Q	2名(3回) ※3	機器貸出し・スイッチ製作・操作指導・業者紹介

※1:08年度実績、※2:09年度実績、※3:10年度実績、※4:08年から10年度実績、※5:11年度4から10月実績

表 3 利用料

無料	無料 会員対象	保険診療 または無料	有料 交通費	有料 4000円/時間
11団体	2団体	2団体	1団体	1団体

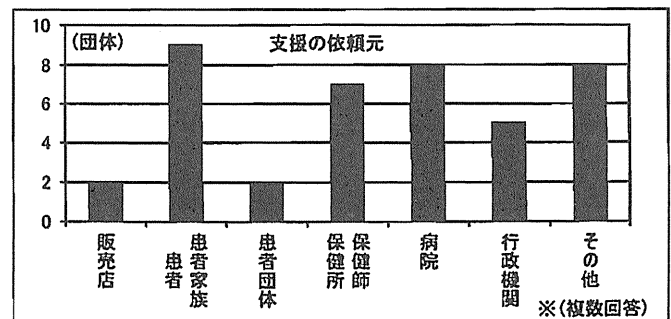


図1 支援の依頼元

続いて、各団体のリハ専門職及びパソコンボランティア（以下パソボラ）に対する意見や連携状況を整理すると[表4]、[表5]のようになる。なお、[表4]、[表5]の中には専門職やパソボラ団体が自身の活動について言及している意見も含まれている。

表4 リハ専門職との連携状況と専門職への意識

連携状況	当該団体のスタッフにOTがいる(7)
	訪問リハと連携(3)
	スイッチなどの適合で連携(2)
	OTからの依頼も多い(1)
	専門職と何らかの形で連携(3)
期待する役割	スイッチの適合、製作、評価はセラピストの役割(4)
	体の評価は専門家にしてほしい(2)
課題	OTが意思伝達装置について詳しくない(2)
	同行して体の評価をするOTは少ない(1)
	OTは意思伝達装置を実際に試せない(1)
	専門職が機器について知らない(1)
	専門職の人材育成が必要(3)

※複数回答、()内は意見数

表5 パソボラとの連携状況とパソボラへの意識

連携状況	当該団体がパソボラとして活動(1)
	機器操作練習を依頼(2)
	ソフトウェアの導入支援(1)
	その他協力依頼(1)
期待する役割	パソコンの設定(1)
	フリーソフトの導入(1)
課題	パソボラに頼るのは困難 支援をパソボラに頼るのは難しい(2)
	継続的支援の困難 長期的・継続的支援は難しい(1) 人的な面で継続的な支援が難しい(3) 経済的な面で継続的な支援が難しい(2)
	知識や技能の不足 パソコンだけでなく意思伝達装置の知識が必要(2) 医療的知識や技能が必要(1)
	保障が不十分 問題が起きたときの保障が不十分(1)

※複数回答、()内は意見数

リハ専門職に関しては、団体内にOTがスタッフとしている場合の他、リハ専門職と連携している団体や連携を期待する団体が多かった。その中で、OTが支援の中心として位置づけられていた。実際の連携はスイッチの適合や訪問リハ時の機器操作練習などでなされていた。リハ専門職に対する期待としては、スイッチの適合など体に関する部分が指摘されていた。ただし、現状では意思伝達装置についての知識が不足しているリハ専

門職もあり、連携の障壁となっていた。また、訪問リハの時間に、本来の目的とは異なる意思伝達装置の支援の時間とすることに抵抗を感じている団体もあった。

パソボラに関しては、リハ専門職と比較すると連携は少なかった。実際の連携は機器の操作練習、ソフトウェアの導入などでだされていた。また、期待される役割としてもパソコンの設定やフリーソフトの導入などソフトウェア部分が指摘されていた。しかし、パソボラに依存することには否定的な意見も出されていた。パソボラの問題点としては、人的な面や金銭的な面から継続した支援が難しいこと、問題が生じたときの保障が不十分なこと、意思伝達装置の利用支援に当たっては一般的なパソコンについての知識のみならず、医療的知識や技能、意思伝達装置そのものに対する知識が必要となること、その理由として挙げられていた。

また、この他、難病相談支援センターや介護実習・普及センターなどと連携しながら支援を実施している団体も存在した。

3.4. 活動の課題

各団体が抱えている活動の課題及び現行の意思伝達装置の支援体制の課題を項目ごとに整理した[図2]。

活動の課題として、経済・運営、人材、ネットワークの3つの側面が挙げられていた。

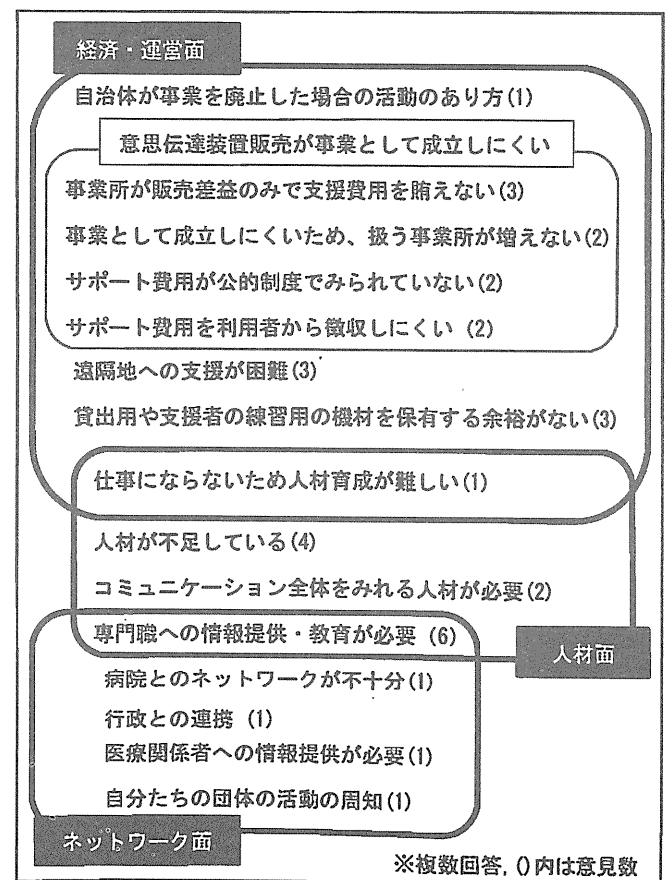


図2 活動の課題

まず、販売事業者ならびに事業者と連携して支援している団体から、サポート費用を利用者から徴収しにくいこと、公的制度ではサポート費用がみられていないこと、販売事業の利益だけでは支援費を賄えないことが指摘され、またそれらの要因が重なり意思伝達装置の販売事業者が少ないことも指摘されていた。この他、遠隔地への支援の負担が大きいこと、支援に関する課題として、支援者及び利用者の機器の習熟のための予備機器を保有する余裕がないことが挙げられていた。次に人材面では、多くの団体で支援をできる人が限られているため、人材の育成の必要が指摘されていた。とりわけリハ専門職への情報提供や教育が課題とされていた。続いてネットワーク面では、医療機関、リハ専門職、行政などへの情報提供やそうした機関との連携の必要性が指摘されていた。

4. 考察

4.1. 意思伝達装置を利用に必要な支援内容

本調査の結果から、意思伝達装置を継続的に利用するため、導入前には制度紹介、機器デモ、スイッチ適合、スイッチ製作、機器本体の設定、デモ機貸出し、機器操作指導が、導入後には機器本体の設定、機器操作指導、身体状況の変化に伴うスイッチの再適合・製作、本体故障の対応など、多様な支援が必要であることが示唆された。意思伝達装置は大まかに、1) 意思を表示（文章や要求項目の表示、発声）する本体・ソフトウェア部分と2) 利用者の身体と本体をつなぐスイッチ等のインターフェース部分から構成される。第一に、現在の意思伝達装置の一部は、直接的な意思表示機能に留まらず、ドキュメントファイルの作成、読書、テレビや照明の操作などの環境制御やインターネットへの接続を通じた電子メールやスカイプ等の複雑な機能を有している。これら機能を利用するためには、機器を単に給付するのみならず機器の設定や操作練習がより必要になる。さらに、重度身体障害者の場合、その行動に大きな制約を抱えるため、上記機能の使用が療養生活の充実や社会参加に大きな影響を及ぼすことになる。そのためこれら機能に対する需要が一定程度存在している[4]。第二に、意思伝達装置の主な利用者である ALS 等の進行性難病患者の場合、随意動作可能な身体部位が限られるため、入力スイッチの適合については身体に関する専門的知識を必要とされることが多い。また疾患の進行により身体機能が時間的に低下するため、給付後のスイッチの再適合や再評価が必要となることが多い。さらに、意思伝達装置の給付判定においては利用者の操作能力が判断材料の一つとなるから、導入前に利用者が機器の操作に習熟できるよう、一定程度機器を貸出し、試用することも必要とされている。

4.2. 現行の支援体制の課題

本調査に結果から、意思伝達装置販売事業者は上記の意思伝達装置導入前後の支援の中核を担っていることが示唆された。また、本調査に結果から、意思伝達装置事業者がこうしたサポートを実施するに当たり、利用料を徴収しにくく、仕入れ価格と販売価格の差益で支援費用を賄うことに限界があり、他の助成金等を活用することで支援を継続している団体もあることが示された。また、これらの要因のため意思伝達装置販売が事業として成立しにくく、販売事業者が限られている地域も見られた。

厚生労働省内に設置されている補装具評価検討委員会による検討[13]では、意思伝達装置の粗利率は補装具の他の種目と比較して概ね遜色のない水準であるため、基準価格の改定を行わないとされている。本調査の結果は、意思伝達装置は販売のみにとどまらず、その前後により多様な支援が必要となる機器であることを示している。したがって意思伝達装置の安定的な給付ならびに、利用支援を検討する上で、支援をどのように実施すべきかの議論と併せつつ、現在の販売事業者の販売と支援内容及び収支の実態についてより詳細な調査を実施する必要がある。

本調査の結果から、販売事業者のみならず、公的機関、地方自治体の事業受託組織、ボランティア団体等、多様な団体が連携しつつ、意思伝達装置の利用支援を実施している状況が把握された。とりわけ公的機関に所属するリハ専門職等は適合等に大きな役割を果たしていた。また、地方自治体や財団が独自に意思伝達装置貸出事業や利用支援事業を行っていることが把握された。これらは、現行の補装具費給付制度における、販売事業者の支援実施の困難部分を代替する役割を担っていると考えられる。しかし、これらの多くが、地方自治体や各団体の独自の判断によりなされていることから、井村[10]も指摘しているように現行の意思伝達装置の利用支援について、一定程度の地域間格差が生じていることが予測される。

4.3. 今後の利用支援体制整備に向けて

意思伝達装置の利用支援に当たっては、導入前から導入後まで継続的に多様な支援が必要とされており、それらは利用者の社会参加を支える上で重要な役割を果たしている。現行制度でこうした利用支援を販売事業者のみに任せることは金銭的にも技能的にも困難である。他方で支援に関与する人材の不足、育成の難しさも指摘されていた。

今後の支援体制の整備を図る上で、一つの可能性として公的機関の専門職、事業者、技術支援者による支援の役割分担が考えられる。先進的の地域では支援機関の紹介等で保健師の関与が、スイッチの適合等で OT 等のリ

ハ専門職の関与がなされおり、支援の窓口として保健所が、スイッチの適合・再適合に関して公的機関に所属するリハ専門職が関与する仕組みの構築が検討されるべきである。また、現行のパソボラは、人的・金銭的な面で活動の継続性に課題を抱えており、また、知識や技能の習得の必要性が指摘されていた。こうした課題は、支援を機器の設定や操作訓練などのソフトウェア部分に限定した上で、事業委託による金銭的な面の安定ならびに研修機会の整備による技能の向上を図ったうえで、技術的支援者として派遣を実施することで一部解決するものと考えられる。併せて、難病相談支援センターや介護実習・普及センターなども支援に活用できる社会資源と言える。上記のような支援の役割分担を実施していくうえでは、各機関の支援をコーディネートする自分物の育成、および既存の支援技術の体系化による支援の容易化なども必要となる。

5. まとめ

重度身体障害者の療養生活の充実を図り、社会参加を促進する上でコミュニケーション支援は重要である。コミュニケーション支援を充実させる上では機器開発にとどまらず、利用支援体制まで視野に入れることが必要である。利用支援はこれまでその傍にいる個々の技術者や専門職の自発的な意思によりなされてきた部分が多い[14],[15]。自発的な意思による支援は現在も必要でありかつ重要であり続けている。しかし、意思伝達装置の製品化の進展や補装具費給付制度への移行などによりその利用者が拡大するにつれて、こうした人間的な支援のみでは支援需要に対応することが困難となりつつあり。また地域間格差も生じやすい。他方で販売事業者による支援も困難さが確認された。意思伝達装置の継続利用支援体制を拡充する上では、個々の技術者や専門職の自発的な意思のみに依存するのではなく、専門職・販売事業所・パソボラなどの多様な機関の連携を考慮した一つのシステムとして整備していくことが必要と言える。

6. 謝辞

お忙しい中調査にご協力いただきました団体の皆様にお礼を申し上げます。本研究は厚生労働省科学研究費補助金「在宅重度障害者に対する効果的な支援技術の適用に関する研究」(H21-H23)の補助を受けて行われた。

文 献

[1] Amy S. Nordness, Laura J. Ball, Susan Fager, David R. Beukelman, Gary L. Pattee, Late AAC assessment for individuals with amyotrophic lateral sclerosis, *Journal of Medical Speech - Language Pathology*,

- Vol18, no1, pp48-54, 2010.
- [2] 日本難病看護学会(編), “維持・伝心”, 日本難病看護学会事務局, 2009.
- [3] 和川次男, 和川はつみ, 2009, “福祉機器開発への希望: 生体電気信号インターフェース利用者から”, シンポジウム「脳インターフェース(BCI/BMI)が拓く重度障害者の未来の生活」報告書, 「重度身体障害を補完する福祉機器の開発需要と実現可能性に関する研究」班(編), pp3-10, 2009.
- [4] 北谷好美, “声も出せない, 動けない ALS と意思伝達装置”, ノーマライゼーション: 障害者の福祉, 28(8), pp29-30, 2008.
- [5] 日本リハビリテーション工学協会「重度障害者用意思伝達装置」導入ガイドライン検討委員会(編集・発行). 重度障害者意思伝達装置導入ガイドライン, 2009.
- [6] 厚生労働省, “平成 21 年度社会福祉行政業務報告(福祉行政報告例)”, 2010.
- [7] 日本リハビリテーション工学協会「重度障害者用意思伝達装置」導入ガイドライン検討委員会, “利用者ニーズからみた『意思伝達装置利用実態調査』の分析”, 日本リハビリテーション工学協会, 2010.
- [8] 坂爪新一, “今後に向けて期待すること”, 平成 20 年度文部科学省教育 GP 採択事業重度障害者 ICT コーディネータ支援フォーラム開催報告書, 重度障害者 ICT コーディネータ育成編集委員会(編), pp58-59, 2009.
- [9] 中村内彦, “現補助金制度における AAC 機器の供給課題と解決策”, 第 25 回リハ工学カンファレンス講演論文集(CD-ROM), 2011.
- [10] 井村保, “平成 22 年厚生労働科学研究補助金障害者対策総合研究「重度障害者の意思伝達装置の支給と利用支援を包括するコミュニケーション総合支援施策の確立に関する研究」報告書”, 2011.
- [11] 成田有吾(編), “難病患者のコミュニケーション IT 機器支援ワークショップ資料集”, 2010.
- [12] 重度障害者 ICT 支援コーディネータ育成推進委員会, “障害者 ICT 支援交流会資料”, 2010.
- [13] 補装具評価検討会, “平成 22 年度における補装具の価格改定等について”, 2010.
- [14] 豊浦保子, “生命のコミュニケーション”, 東方出版, 1996.
- [15] 木島真央, “地域における障害者 IT サポートの現状と課題: せんだいアビリティネットワークの場合”, 電子情報通信学会技術研究報告, WIT2010-14, 73-78, pp73-78, 2010.

萌芽的研究報告部門

重度障害者用意思伝達装置の販売とサポートの実態に関する研究

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 丸岡 稔典 (8104)

〔キーワード〕 コミュニケーションエイド、補装具費給付制度、筋萎縮性側索硬化症(ALS)

1. 研究目的

筋萎縮性側索硬化症(ALS)などで、認知・意識面に問題がないにも関わらず、発話・発声による意思伝達ならびに指先動作等を通じた書字や文字入力による意思伝達の両方が困難な場合、一般的な方法を用いて自らの意思を他者に伝達することができないが、文字盤や代替コミュニケーション機器を用いることにより意思伝達を維持することが可能である。医療技術や福祉施策の発展により在宅で生活する重度肢体不自由者が増加する中、その療養生活を支え、社会参加を促進する上でコミュニケーション支援の重要性は増している。とりわけ重度障害者用意思伝達装置(以下意思伝達装置)は、初対面の相手や遠隔地の相手へも簡易に意思伝達が可能であり、上記のような重度肢体不自由者にとり不可欠なコミュニケーション手段の一つとなっている。しかし、意思伝達装置については、一般の福祉機器と異なり、導入及び使用に当たり多くの支援を継続的に実施する必要であること、ならびに2006年より日常生活用具から補装具費給付制度対象機器に移行したものの、こうした支援に対する制度的裏付けが不十分であり、支援体制に地域格差があることが、その課題として指摘されている。

そこで本研究では、意思伝達装置販売事業者への実態調査の結果をもとに、意思伝達装置の販売とサポートの実態及び課題を明らかにし、継続使用についての持続可能な支援の仕組みのあり方を検討することを目的とする。

2. 研究の視点および方法

意思伝達装置の継続使用支援については販売事業者以外に、リハ専門職、パソコンボランティア等の多様な関係者が関与しているが、本研究では実際の供給を担い、一定の支援が期待されている販売事業者を取り上げた。

上記目的のため重度障害者用意思伝達装置を販売している65事業所を対象として郵送質問紙調査を実施し、有効回答17票(回収率26%)を得た。調査項目は1)事業所概要(法人格、取扱品目、従業員数、事業対象地域)、2)サポートの内容と実績、3)販売事業の実績、4)販売とサポートについての意見、である。この他補足的に販売事業者への聞き取りを実施した。

3. 倫理的配慮

郵送質問紙調査の実施に当たり、国立障害者リハビリテーションセンター倫理審査委員会の承認を受けた。

4. 研究結果

回答事業所の2010年度の補装具としての本体販売台数は87台であり、新規の意思伝達装置本体給全体の18%に当たる。

本体の粗利率は14%から29%であった。本体を年間10台以上販売していたのは4事業所に留まり、7割以上の事業所が意思伝達装置以外の補装具も取り扱っていた。そうした事業所の中からは意思伝達装置販売が薄利や利益が出ないと意見がだされていた。以上の結果より多くの事業所では意思伝達装置単体では事業として成立しにくいことが示唆された。

回収率からすると支援に力を入れている事業所に回答が偏った可能性があるものの、7割以上の事業所が機器の導入前後わたり、事前説明・スイッチ選定・デモ機貸出・機器設定・操作指導・故障時対応等の支援を実施していた。年間訪問回数は総計10回から600回で、1回の訪問に3000円から16000円程度の費用を要していたが、多くの事業所では訪問に対する利用料を設定しておらず、また設定している事業所からも実際には徴収しにくいとの意見も聞かれた。以上の結果より多くの事業所では訪問支援に必要な費用を販売差益や他の事業収入から賄っていることが示唆された。

今回の調査は比較的少数の事業所からの回答によるものであるが、事業所が継続的な支援を実施しつつ、その費用を十分に回収できていない可能性が示唆された。今後、意思伝達装置継続利用の持続可能な支援の仕組みを検討するためのより大規模な調査が望まれる。

本研究は厚生労働省科学研究費補助金「在宅重度障害者に対する効果的な支援技術の適用に関する研究(研究代表者 森浩一)」(H21-障害一般-008, H21-H23)の補助を受けて行われた。

ASSISTIVE TECHNOLOGY RESEARCH SERIES, VOLUME 28

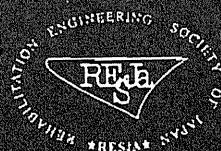
SELECTED PAPERS FROM THE JAPANESE CONFERENCE ON THE ADVANCEMENT OF ASSISTIVE AND REHABILITATION TECHNOLOGY

23rd JCAART 2008, Niigata



Executive Committee of 23rd JCAART

Edited by
Hisaiichi Ohnabe, Masayoshi Kubo,
Diane M. Collins and Rory A. Cooper



IOS
Press

Standardization of J-PIADS (Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale)

Takenobu INOUE^{a,1}, Tomoko KAMIMURA^b, Kazuhiko SASAKI^c,
Koichi MORI^a, Naomi SAKAI^a, Yoshio FUJITA^c, Misato NIHEI^d
and Atsushi TSUKADA^d

^a*National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities*

^b*Shinshu University*

^c*Mejiro University*

^d*The University of Tokyo*

Abstract. This paper describes the standardization of the evaluation scale to measure psychosocial impacts of assistive products. J-PIADS (Japanese Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale) was formulated with translation of an English version of the PIADS developed by Jutai et al. This scale is composed of 26 items: competence subscale, adaptability subscale and self-esteem subscale. The test-retest investigation and the internal consistency tests that were conducted on the users of eye glasses, contact lenses, wheelchairs and prostheses proves the scale to be reliable enough. Setting the obvious base line was effective on the good reliability. In addition, the inspections that were conducted on the users of eye glasses, contact lenses and dysphemia reducing products support validation of the J-PIADS.

Keywords. Outcome measurement, Psychological evaluation, Evidence based practice, Assistive products

Introduction

Assistive products, which have important functions in supporting the life of persons with disability, are widely used through the benefits of assistive equipments and daily life tools and through the lending or benefit system of long term care insurance in Japan. At the same time, it is becoming an increasingly important issue to evaluate the effects of using such products.

Since assistive products are tools that are close to the user's life, it is necessary to choose and develop them by putting oneself in the user's place. For this reason, the psychological evaluation of assistive products is essential. In addition, changes in the user's psychology sometimes result in more independence in their daily lives and the reduction in care burden. But the standardized way of determination that explains such situation is not yet established.

The goal of this research is to develop an objective evaluation scale that defines the user's psychosocial impact of assistive products. Therefore we focus on PIADS

¹ Corresponding Author: Takenobu Inoue, Research Institute, The National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities, 4-1, Namiki, Tokorozawa, Saitama, 359-8555, JAPAN; E-mail: inoue-takenbou@rehab.go.jp

(Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale), which is widely used in America and Europe. We made a Japanese version and inspected its reliability and validity.

1. Formulation of J-PIADS

PIADS is the evaluation scale, which Jutai and Day developed¹⁾. There are 26 items in the scale. The PIADS is translated into French, Swedish, Spanish, Chinese and so on. The J-PIADS, which we translated into Japanese in this project, is an evaluation scale that target users of assistive products, and evaluates how users feel himself/herself with using their assistive products. The questions are the following.

Users answer 26 items (Competence, Happiness, Independence, Adequacy, Confusion, Efficiency, Self-esteem, Productivity, Security, Frustration, Usefulness, Self-confidence, Expertise, Skillfulness, Well-being, Capability, QOL, Performance, Sense of power, Sense of control, Embarrassment, Willingness to take chances, Ability to participate, eagerness to try new things, Ability to adapt to the activities of daily living, Ability to take advantage of opportunities) with seven-level rating system (-3 to +3). Figure 1 shows a part of the J-PIADS form. There are shades put on three reverse items (Confusion, Frustration, Embarrassment) in order to avoid scoring mistakes. We also added an explanation about base line. The J-PIADS asks to rate the scale of each item for the target device, comparing to the situation that the users imagine to lose the target device at this moment.

Scores on the PIADS are summarized in 3 important quality of life domains which are subscales of the PIADS: Adaptability (reflecting inclination or motivation to participate socially and take risks), Competence (reflecting perceived functional capability, independence and performance), Self-esteem (reflecting self-confidence, self-esteem, and emotional well being). The J-PIADS also has same three subscales.

福祉機器心理評価スケール (PIADS)

これは、_____をお使いになっている方に、それが心理的にどのような影響をもたらしているかを調べようとするものです。各々の項目に対して、_____を使うことによって、あなたの気持ちやどの程度変化したか、その程度をもっとも良く表すもの一つ選んで、マスの中に“V”などの印をお書き下さい。例えば、“1) 能力”について、_____のないときを“0”とし、それに比べて“能力”が著しく増加したと感じられる場合には“3”に印をつけて下さい。いくつかの語句にはなじみがないかも知れませんが、26項目すべてにご回答下さい。ただし、どうしても分からない場合は“0”に印をつけて下さい。

	減少したと感じる				増加したと感じる		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
1) 能力 (生活の大切な事をうまくできる)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) 生活の満足度 (幸福感)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) 自立度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) 様々な生活場面にもどうにか対処できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) とまどい (困ること)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figure 1. A part of J-PIADS form

2. Reliability and Validity Tests

2.1. Method

In this project, we examined the reliability and the validity by investigating the users of eye glasses, contact lenses, wheelchairs and prostheses. We also inspected the validity by evaluating with this scale after the introduction of dysphemia reducing devices. The subject attribution of each product is shown on Table 1. All data were acquired through face to face interview or telephone interview.

For the reliability test, test-retest method was conducted with 3-week interval. Each subject answers J-PIADS twice and the second data was acquired after 3 weeks of the first data acquisition. Then, these Pearson's correlation coefficients were calculated to evaluate the test-retest results. The first data were also used to calculate Cronbach's coefficient alpha in evaluating internal consistency. These evaluation methods were according to the standardization process of the English version of the PIADS.

The validity tests were conducted with 2 steps. At the first step, the J-PIADS scores of the eyeglasses and the contact lenses were calculated, then these results were compared to the Jutai's results of the English version 1). The second step was an intervention study using the dysphemia reducing devices. Four subjects, who had difficulty in daily conversation, participated in this study. Two of them had used the ear metronome as dysphemia reducing devices, and the other two subjects had used DAF (Delayed auditory feedback). Frequencies of stuttering during telephone speech were taken by speech pathologists in order to evaluate the efficacy of these devices. The J-PIADS data were acquired when the speech pathologists figured out that the efficacy of these devices were stable. Periods of use for each subject were as follows; subject A : 1 year and 8 months (metronome), subject B : 1 year and 6 months (DAF), subject C : 1 year (metronome) and subject D : 6 months (DAF).

Table 1. Subject attribution

Products	Number of Subjects (Male, Female)	Age	Remarks
Eye glasses	22 (3, 19)	26.4±1.9	
Contact lenses	20 (0, 20)	26.4±1.9	
Wheelchairs	22 (20, 2)	40.2±7.6	Manual:7, Electric:15
Prostheses	14 (13, 1)	57.9±12.9	Above knee: 9, Below knee: 3, Below knee and above knee:1, Both arms: 1
Dysphemia reducing devices	4 (2, 2)	30.5±14.2	Metronome:2, DAF (Delayed Auditory Feedback) :2

2.2. Results of reliability tests

The results of the test-retest reliability and internal consistency, which are instituted on the users of eyeglasses, contact lenses, wheelchairs and prostheses, are shown on Table 2. Most of the values of the test-retest evaluation are over 0.7 except 0.63 of the wheelchair's competence score and 0.69 of the wheelchair's self-esteem. All scores of

Table 2. Results of reliability tests

		Eye glasses	Contact lenses	Wheelchairs	Prostheses
Test-retest	Total	0.82	0.92	0.74	0.87
Pearson	Competence	0.83	0.86	0.63	0.94
Coefficient	Adaptability	0.93	0.94	0.78	0.96
	Self-esteem	0.75	0.91	0.69	0.80
Internal	Total	0.96	0.97	0.93	0.94
Consistency	Competence	0.92	0.95	0.87	0.84
Cronbach α	Adaptability	0.92	0.93	0.84	0.94
	Self-esteem	0.89	0.90	0.79	0.75

contact lenses and prostheses were larger than or equal to 0.8. All values of the results of internal consistency showed over 0.7. The lowest value was 0.75 of the prostheses' self-esteem. These results reveal that the J-PIADS is on a highly reliable scale.

2.3. Results of validity tests

Figure 2 shows the J-PIADS score of eye glasses and contact lenses as a result of the first step of the validity tests. All scores of contact lenses are larger than these of eye glasses. Comparing differences between the eyeglasses and the contact lenses of each subscale, the adaptability score was larger than the competence, and the self-esteem score was larger than the adaptability. These tendencies make sense taking into account of the function of the eyeglasses and contact lenses. These two devices have almost same function for visual compensation. Difference between these two devices appears on a point of view how the user looks like. It should make large impact on self-esteem and also could make impact on adaptability for participation. These results indicated similar trend to the results of English version of PIADS1). So, validity of J-PIADS is supported by these results.

Table 3 shows the results of the second validity tests. All subjects had reduced the frequency of stammering. In particular, subject C and D indicated less than 20 % and their reduction rates are larger than subject A and B. On the other hand, the J-PIADS total score of subject C and D indicated larger than subject A and B. It revealed that subjects who have more reduction of the frequency of stuttering tend to indicate larger psychological impact. These results prove the scales to be valid.

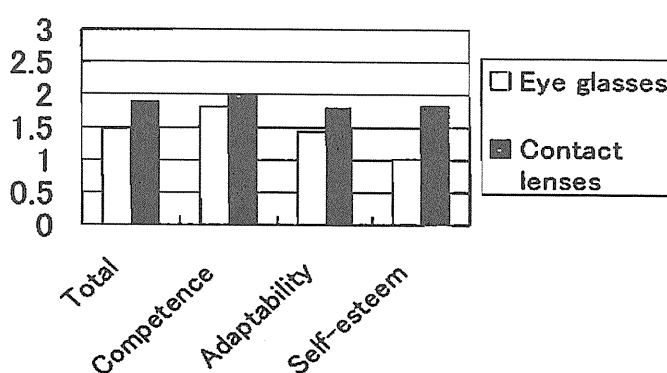


Figure 2. J-PIADS score of eyeglasses and contact lenses

Table 3. Results of dysphemia reducing devices

Subject	Frequency of stammering (%)		PIADS total score
	Before	After	
A	24	5 - 25	27
B	35	22	17
C	62	4-12	42
D	40	11-18	38

3. Discussion

The results of reliability tests with the eyeglasses, the contact lenses, the wheelchairs and the prostheses showed that the total score and each subscale of the J-PIADS had high reliability. In addition to it, the results of Cronbach's coefficient alpha indicated that the J-PIADS had high reliability of internal consistency among each item of it. These results from two points of view revealed the reliability of the J-PIADS that we developed.

The results of validity tests with the eyeglasses and the contact lenses showed similar tendency to the results of the English version. In addition, the difference in each subscale between two devices makes sense of users' way of thinking. These results support a part of the validity of the J-PIADS. The results with the dysphemia reducing devices showed a trend of the J-PIADS score related to the devices' efficacy on the users. These second results also support the validity of the J-PIADS. From these two points of view, the validity of the J-PIADS was revealed. However, these validity tests were not enough in order to indicate high level of validity of the J-PIADS, because we need to investigate its validity from more various points of view. It will take more time to do it.

The J-PIADS is only one tool to directly measure the psychosocial impact of the assistive products on the users. Some other scales to measure psychosocial impacts or QOL cannot eliminate the other effect on the users than the target assistive products. On the other hand, it is difficult to acquire the stable answers about the psychosocial impact. The reliability of the J-PIADS is relatively high with taking this difficulty into account. One of the reasons of it is to set the obvious base line, which is the assumed situation without the target device. The interview data acquisition is also effective on it. These cautions, that are original of the Japanese version, are important to take the J-PIADS data. It is also one of the valuable knowledge that we found in this research.

4. Conclusions

We formulated a J-PIADS as a scale that evaluates the psychological impact of assistive products. This scale is composed of 26 items: competence subscale, adaptability subscale and self-esteem subscale. The investigations that were conducted on the users of eye glasses, contact lenses, wheelchairs and prostheses proves the scale to be reliable enough. Setting the obvious base line was effective on the good

reliability. In addition, the inspections that were conducted on the users of eye glasses, contact lenses and dysphemia reducing products support validation of the J-PIADS.

Acknowledgements

Jeff Jutai kindly helped us conduct this project. Interpretation of the PIADS into the J-PIADS was supported by Koichi Yokota, Naoji Nagumo and Hiroki Ishihama. We thank them for their excellent work. This project was supported by the Health and Labor Sciences Research Grants.

References

- [1] J. Jutai, Quality of life impact of assistive technology, *Rehabilitation Engineering* 14 (1999), 2–7.