

12. Fetz, E.E. Operant conditioning of cortical unit activity. *Science* **163**, 955-958 (1969).
13. Fetz, E.E. & Baker, M.A. Operantly conditioned patterns on precentral unit activity and correlated responses in adjacent cells and contralateral muscles. *J Neurophysiol* **36**, 179-204 (1973).
14. Jackson, A., Mavoori, J. & Fetz, E.E. Long-term motor cortex plasticity induced by an electronic neural implant. *Nature* **444**, 56-60 (2006).
15. Nowlis, D.P. & Kamiya, J. The control of electroencephalographic alpha rhythms through auditory feedback and the associated mental activity. *Psychophysiology* **6**, 476-484 (1970).
16. Wolpaw, J.R. & McFarland, D.J. Control of a two-dimensional movement signal by a noninvasive brain-computer interface in humans. *PNAS* **101**, 17849-17854 (2004).
17. Pfurtscheller, G. & Lopes da Silva, F.H. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles. *Clin Neurophysiol* **110**, 1842-1857 (1999).
18. Pfurtscheller, G., Brunner, C., Schlogl, A. & Lopes da Silva, F.H. Mu rhythm (de)synchronization and EEG single-trial classification of different motor imagery tasks. *Neuroimage* **31**, 153-159 (2006).
19. 小松知章, 神作憲司, *et al.* 頸髄損傷者における脳波を用いた非侵襲型BMIの試み. *電気学会産業応用部門大会論文集 II*, 99-102 (2007).
20. Piccione, F., *et al.* P300-based brain computer interface: reliability and performance in healthy and paralysed participants. *Clin Neurophysiol* **117**, 531-537 (2006).
21. Sellers, E.W. & Donchin, E. A P300-based brain-computer interface: initial tests by ALS patients. *Clin Neurophysiol* **117**, 538-548 (2006).
22. Kubler, A., *et al.* Patients with ALS can use sensorimotor rhythms to operate a brain-computer interface. *Neurology* **64**, 1775-1777 (2005).
23. 川人光男. ブレイン-ネットワーク-インターフェイスによる操作脳科学. *生体の科学* **57**, 315-322 (2006).
24. Birbaumer, N. Brain-computer-interface research: coming of age. *Clin Neurophysiol* **117**, 479-483 (2006).

## Ⅱ. 分担研究報告

### 4-2 認知症者を対象とした福祉機器の介入プロセスおよびコスト評価の動向 —Technology and Dementia プロジェクト（スウェーデン）の事例—

協力研究者 石渡利奈

**要旨** 本研究では、認知症者を対象とした福祉機器の有効性実証に関し、Technology and Dementia プロジェクトにおける介入プロセス、およびコスト評価の手法を調査した。本プロジェクトでは、病気の進行や認知障害による判断力の低下など、認知症特有の問題に対応する実証研究手法として、前後比較デザイン、2度のフォローアップを含む短期間（3ヶ月）の評価、当事者および家族へのインタビュー等の方法が提案された。介入およびコスト評価は、当事者と家族双方を対象として実施された。提案手法は、日本の認知症高齢者の生活背景に合わせて一部を改変することで、国内での実証研究にも応用可能と考えられる。

#### 1. はじめに

我が国では、認知症高齢者数は 2015 年に 250 万人に達すると推計されており、今後、介護力不足の深刻化が懸念される。認知症者の支援は、これまで介護に視点が置かれてきたが、近年、ヨーロッパを中心に機器を用いた認知症者の自立支援研究が急速に進んでいる。我が国においても、早急に機器の導入を進め、軽度の認知症者がより長く自立生活を送れるように図ることが望まれる。

機器の導入推進のためには、まず、効果の実証が必要となる。5ヶ国が参加した Enable プロジェクト<sup>1)</sup>では、個別の機器の有効性が国によって異なることが示されている。このことから、同一の機器であっても、使用される国における効果評価の必要性が示唆される。また、実際の導入に際しては、個別機器に留まらず、生活全般に機器を導入した際の評価が求められる。スウェーデンの国家プロジェクト Technology and Dementia (2004~2006)<sup>2)</sup>では、認知症者 50 名を対象に、個人のニーズに応じた機器の全てが処方され、機器導入による効果が評価された。この成果として、病気の進行や認知障害による判断力の問題など、認知症の特性を考慮した実証研究手法が提案された。

本分担研究では、国内における認知症者の機器の実証研究に役立てるため、Technology and Dementia プロジェクトの手法について調査を行った。以下の知見は、本プロジェクトのプロジェクトリーダー Ingela Månsson 氏からの聞き取り、および手法をまとめた Alwin らの文献<sup>3)</sup>による。

#### 2. プロジェクトの概要

Technology and Dementia プロジェクトは、認知症者と家族（厳密には、家族に限らず支援を行う身近な者）を対象に、認知支援機器の利用を高めることを目的として、2004~2006 に

実施された。以下に概要を示す。

#### 【資金提供】

スウェーデン相続基金

#### 【組織】

プロジェクトの実行にあたって、プロジェクトリーダーの下、以下4つが組織された。

プロジェクトリーダー：Ingela Månsson, The Swedish Handicap Institute

(SHI：現 Swedish Institute of Assistive Technology)

- ▶ 運営委員会：2つの当事者団体（スウェーデンアルツハイマー協会、認知症協会）、およびSHIの代表3名から成る。
- ▶ 専門クリニック：若年性や診断の難しい認知症を対象とする。
- ▶ プライマリー・ヘルスケア・センター：一般の認知症を対象とする。
- ▶ コストベネフィット分析班

#### 【機器の処方と試用】

認知症と機器に関する最先端の2つの国立センター（専門クリニックとプライマリー・ヘルスケア・センター）において、機器が処方された。クリニックでは1名の作業療法士が、プライマリー・ヘルスケア・センターでは、2名の作業療法士が責任者となり、各責任者を4名の作業療法士と1名のアドバイザー（学位を有する作業療法士）がサポートした。

プロジェクトに参加する当事者は、認知症またはMCI(Mild Cognitive Impairment)の診断を受けていること、在宅であること、日常生活で活動上の問題があること、スウェーデン語を話すことを基準に募集され、各センターが25名ずつの認知症者のケースを担当した。

各参加者について、まずベースライン期にニーズアセスメントを実施し、結果に基づいて介入期に必要な機器全てが処方された。介入の4週間後に最初のフォローアップを、12週間後に2回目のフォローアップを実施した。フォローアップでは、機器が使われたか否か、機能していない原因等の確認を行った。

#### 【コストベネフィット分析】

ベースライン期、1回目のフォローアップ、2回目のフォローアップにおいて、当事者を対象とした調査（統計データ、介入への期待度、MMSE、IADL、QOL、リソースの利用とコスト、フォローアッププロセス）、および家族を対象とした調査（統計データ、期待度、支援/介護、QOL、リソースの利用とコスト、フォローアッププロセス）が実施された。

### 3. 介入プロセス

介入は、人間の生活活動を「環境との相互作用の中の多角的なシステム」と考える既存の理論に基づいて実施された<sup>4), 5)</sup>。分析は当事者と家族を対象とし、問題の将来の進展についての予測も行われた。

介入のタイミングは、介入の効果において、最も重要である。認知症は進行性であるため、

介入が遅れず、効果があるうちに機器が導入されなくてはならない。また、認知症では状態が安定しないため、効果がたとえ短期間であっても、正当な介入になる。さらに、最初の問題が解決されるより前に新たな介入を必要とする新しい問題が生じるため、療法士と当事者、家族の連絡が長期間かつ頻回になる。以下に概要を示す。

### 協働作業環境

第一段階では、介入に関与する人々のための協働作業環境を構築する。つまり、家族や在宅ケアスタッフ、個人的な支援者や、個人の記録や評価など書面によるリソースから背景データをまとめることにより、認知症者と実際の状況の事前理解を行う。その後、当事者との関係を構築し、自然な環境で当事者を観察するために、家庭訪問を実施する。

### 関連情報の収集

この段階は、個別化された介入を行う上での関連情報の収集になる。この情報は、認知障害が自然な文脈の中で日々の活動のパフォーマンスにどのように干渉するかを含む。この手続きは、COPM (Canadian Occupational Performance Measure)を使った標準的な評価（半構造化面接による当事者の観点からみた有意義な活動の特定）も含む。当事者および家族で別々に実施された COPM インタビューでは、認知症に共通する問題領域に焦点を当てて開発されたインタビュー指針が適用された。当事者の活動に関するより深い評価も実施された。

### 問題の対処

次の段階では、介入の中でどの問題を扱うべきかが判断される。つづいて、ニードと能力の関係で介入のアウトラインが作成される。介入では、既存の製品の導入と、個々の解決策の開発が含まれ得る。

進行性の認知症の特徴より、継続的な評価とフォローアップが必要となる。フォローアップにおいて、介入の遂行と問題に応じて修正を行うため、作業療法士は COPM と固有のインタビュー指針を用いる。

## 4. 認知症者のための福祉機器介入研究のデザイン

認知症者を対象とする研究を実施する際は、病気の性質のために特定の問題を考慮に入れなくてはならない。これには、研究デザイン、データ収集、倫理が含まれる。以下に、本プロジェクトで検討された内容を示す。

### 倫理的問題

研究において、倫理的な配慮は常に行わなくてはならないが、自立度が低下している者が含まれる場合には、特に重要である。認知症者では、認知障害のために当事者からインフォームドコンセントが得られない場合もある。本プロジェクトでは、このようなケースでは家族が代

諾した。

認知症における福祉機器の使用も、倫理的な配慮を要する（Byrneby らは、自立、利益、正当性の倫理的原則の観点から、福祉機器の使用について深く議論している<sup>6)</sup>）。認知症者は、福祉機器の使用についても承諾できるとは限らない。潜在的なリスクは、当事者と家族の潜在的な利益と比較検討されるべきである。

### 研究デザイン

本プロジェクトでは、参加者が自身のコントロールになる前後比較デザインが取られた（小さい母集団では比較できる個人を見つけるのが難しいことと、異なる医療環境による影響が比較の中で区別できないため）。ただし、このデザインにも制限があり、いわゆるホーン効果の影響を受け得る（研究に参加するだけで参加者が影響を受ける可能性がある）。

### 研究期間

病気の進行も、自身がコントロールになった際に時間的枠組みの中で影響を及ぼす可能性がある。このため、短い研究期間が選択された。最後の観察は介入後 3 ヶ月で実施された。このような短い期間では、認知能力は安定と仮定される。コントロールとして、最初と最後に MMSE (Mini-Mental State Examination) が計測された。MMSE は、ここではアウトカム評価のためではなく、研究期間における当事者の認知能力の目安として用いられた。

### MMSE (Mini-Mental State Examination) (日本語版あり)

記憶、見当識、言語、計算能力、図形的能力などを調べる 11 の質問から成る。0-30 でスコアが付き、低い点数ほど、より重度の認知障害であることを示す。

## 5. 評価モデル

本プロジェクトでは、図 1 に示す Cost-effectiveness analysis (CEA : 費用効果分析) および福祉機器の介入プロセスの評価モデルが開発された。また、研究デザインは、図 2 に示すように、ベースライン期、介入、1 回目のフォローアップ (4 週目)、2 回目のフォローアップ (12 週目) であった。

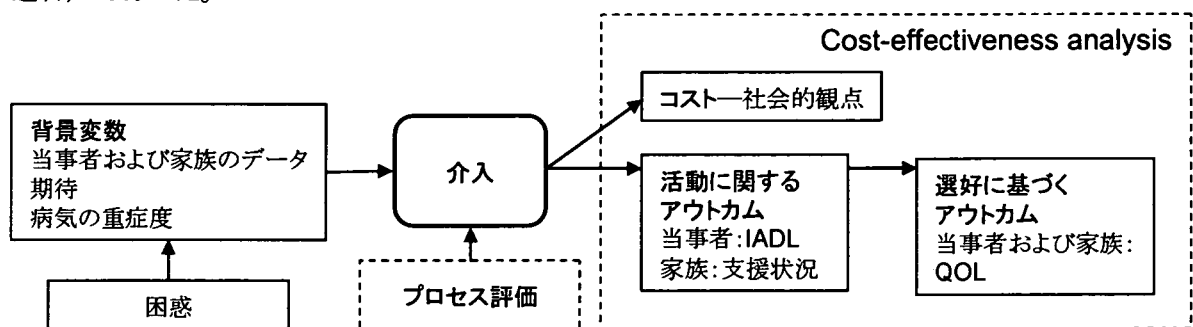


図 1 認知症における福祉機器の評価モデル

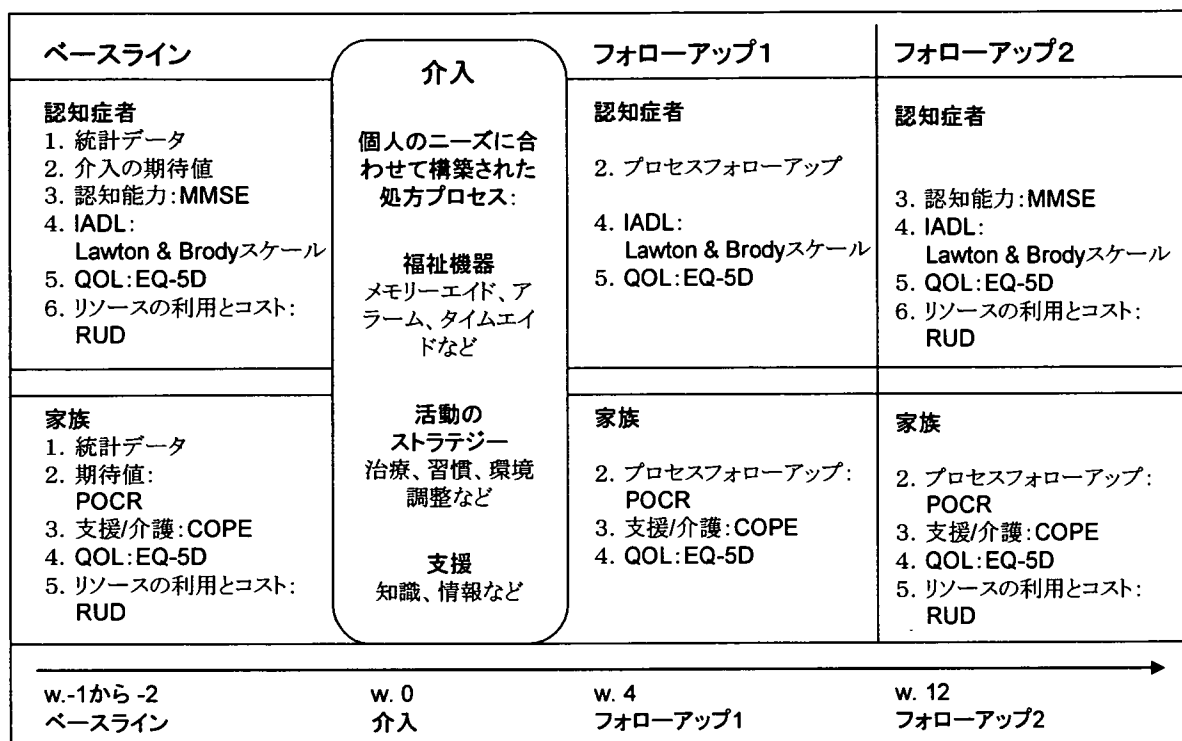


図2 研究デザイン

## 参加者の基準

プロジェクトへの参加対象者の基準は以下の通り。

- ・ 認知症または MCI(Mild Cognitive Impairment)の診断を受けている
- ・ 在宅
- ・ 日常生活において活動上の問題あり
- ・ スウェーデン語を話す

なお、支援やケアをしている家族（身内）がいることも望ましい基準とされたが、そのような家族がいない者も含まれた。

## 5. 1 評価ツール

### 5. 1. 1 活動に関するアウトカム

日々の活動の状況や他者への依存度を評価するため、機能（Functioning）と活動の計測ツールとして、以下の指標が用いられた。

#### ○ IADL

目的：手段的日常生活活動の評価

用いられた指標：The Lawton and Brody IADL scale（日本語版あり）<sup>7)</sup>

8項目（電話を使用する能力、買い物、食事の準備、家事、選択、移送の形式、自分の服薬管理、財産の取り扱い能力）の手段的日常生活活動について、3～4段階で評価。

選択理由：詳しくは、家族を通じて電話インタビューで評価が実施できる

対象：当事者

データ収集方法：電話のインタビューで家族が回答

#### ○ ケアの肯定的側面、否定的側面

目的：介護者の立場からの介護の効果の評価

用いられた指標：COPE index (Caring for Older People in Europe index)<sup>8)</sup>

2つのスケール（肯定的次元および否定的次元）に分けられる 15 の質問で構成される。ケアの質に関する質問も含む。各スケールは他と独立に計算される。

選択理由：ケアの肯定的側面と否定的側面双方の評価に有効であることが示されている

対象：家族

データ収集方法：電話のインタビューで家族が回答

#### ○ 家族の睡眠の質、および当事者の時間知覚

「家族の睡眠の質」および「当事者の時間知覚」に関しては、既存のツールで対応できなかったため、データ収集用のフォームに項目が追加された。

データ収集方法：ベースライン期、1回目および2回目のフォローアップで、両項目とも家族が評価した。

### 5. 1. 2 選好に基づくアウトカム (Preference based outcomes)

#### ○ QALYs (Quality Adjusted Life Years) 質調整生存年

目的：異なる当事者グループや介入間の比較

用いられた指標：EQ-5D（日本語版あり 1998 年～）<sup>9)</sup>

健康関連 QOL (HRQoL) の評価ツールの一つ。健康関連 QOL の異なる次元（移動の程度、身の回りの管理、ふだんの生活、痛み／不快感、不安／ふさぎ込み）を表す 5 項目の質問で構成。

各項目について、3段階で評価する。この結果を定義された健康状態に変換することで、QALY の重みづけを行うことができる<sup>10)</sup>。

#### EQ-VAS

視覚尺度 (Visual analog scale) を用い、その日の健康状態を 0～100 で評価する。

選択理由：広く使われていて、有効性も十分に確認されている

対象：当事者および家族

データ収集方法：家族が当事者の健康関連 QOL を評定する（代理評定）。当事者もインタビューを通じて自身の健康関連 QOL を評定する。QALYs を計算するときには、家族の代理評定を用いる。当事者の評定は考察するときのみ用いた。家族も、EQ-5D を用いて自身の健康関連 QOL を評価した。

### 5. 1. 3 介入プロセスの評価

目的：介入の質の評価（ケアプロセスについての当事者の認識を調査する）

用いられた指標：POCR (Patient perspective On Care and Rehabilitation process)<sup>11)</sup>

ケアプロセスにおけるニーズに関する当事者の認識、およびケアプロセスの評価に対する重要性について異なる観点を表す理論的モデルに基づく。POCR には2つのスケール（介入プロセス間のニーズの充足、充足の重要性）が含まれる。なお、本研究では、本介入プロセスと家族の観点を反映させるために、微修正を加えた POCR が用いられた。

選択理由：プロセス指向のツールであるため

対象：家族、(当事者)

データ収集方法：介入がどのように経験されたかについて、主に家族を対象に、調査が実施された（POCR が認知症者にとっては広範囲に渡りすぎるため）。ただし、介入プロセスの評価では、POCR による質問数を大幅に減らして、当事者を対象とした調査も行った。まず、ベースライン期において、期待に関する質問の調査が行われた。また、1回目のフォローアップで、POCR の完全版が家族を対象に実施された。この1回目のフォローアップで、当事者も介入の経験について回答した。2回目のフォローアップでは、介入プロセスについて、家族を対象に短縮版のインタビューが行われた。インタビューは、電話により行われた。

### 5. 1. 4 コスト

今回のモデルにおいて、介入の対象は当事者および家族双方であり、コストも両者について、表1の内容が評価された。

表1 コスト

介入のコスト	福祉機器 処方プロセス
認知症者	生活費 公式なケア 薬 搜索費 生産損失
	非公式なケア 薬
	非公式なケア

コストに関するデータを収集するため、リソースと非公式な介護（職業的なケアではなく、家族による無償のケア）時間の利用に関する以下の質問票が用いられた。

用いられた指標：RUD (Resource Utilization in Dementia)<sup>12)</sup>

認知症者のための薬の試用のために開発された質問票。RUD の質問票は、当事者と非公式な介護者双方を対象とし、ヘルスケアにおけるリソースの利用、薬の消費、当事者と非公式な介護者のワークステイタスについての質問を含む（具体的には、当事者に対する生活状況や、非公式な介護者に対する介護時間など）。



選択理由：リソースの利用について当事者の観点が含まれていたため（福祉機器への適用は、本プロジェクト独自の判断による）。また、広範囲をカバーしていることと、非公式な介護時間の定量化方法のため。

対象：当事者、家族

データ収集方法：質問票は 2 部構成で、一つはベースラインに、もう一つはフォローアップで用いられた。介入のコストと研究費は RUD には含まれず、データ収集フォームに追加された。

研究デザインに適合するため、質問票には修正が加えられた。

## 6. おわりに

本研究では、認知症者を対象とした福祉機器の有効性実証の手法について、スウェーデンの Technology and Dementia プロジェクトにおける介入プロセス、およびコスト評価の手法を調査した。本プロジェクトでは、認知症の多様性、病気の進行、認知障害による判断力の低下など、認知症特有の問題に対応するため、自身をコントロールとする前後比較デザイン、2 度のフォローアップを含む短期間（3 ヶ月）の評価、当事者および家族へのインタビュー等の方法がとられた。介入は、当事者と家族双方を対象とし、コスト評価も両側面から行われた。

本プロジェクトで用いられた指標の多くは日本語版が存在し、日本の認知症高齢者の生活背景に合わせて一部を改変することで、提案された介入プロセスに沿った同様の評価を実施できるものと考えられる。

## 参考文献

- 1) Enable プロジェクトホームページ：<http://www.enableproject.org/index.html>
- 2) Technology and Dementia プロジェクトホームページ：  
[http://www.hi.se/templates/Page\\_818.aspx](http://www.hi.se/templates/Page_818.aspx)
- 3) J. Alwin, B. Krevers, U. Johansson, S. Josephsson, U. Haraldson, C. Boström, A. Rosshagen and J. Persson: Health Economic and Process Evaluation of Assistive Technology for Persons with Dementia and their Relatives – A suggested Assessment Model, *Technology and Disability*, 19(2-3) (2007), pp. 61-71.
- 4) G. Keilhofner, Model of Human Occupation: Theory and Application, 3rd edition, Lipincott, Williams & Wilkins, Baltimore, 2002.
- 5) M. Law, H. Polatajko, S. Baptiste, and E. Townsend, Core concepts of Occupational Therapy, in: Enabling Occupation: An Occupational Therapy Perspective., E. Townsend, S. Stanton, M. Law, H. Polatajko, S. Baptiste, and T. Thompson – Franson, ed., CAOT Publications ACE, Ottawa, Ontario (2002), pp. 29-56.
- 6) Sidsel Bjorneby, Päivi Topo, and Torhild Holthe, eds. Technology, Ethics and dementia. (1999), Norwegian Centre for Dementia Research.
- 7) M.P. Lawton and E.M. Brody, Assessment of older people: Self-maintaining and

- instrumental activities of daily living, *The Gerontologist* 9(3) (1969), pp. 179-186.
- 8) K.J. McKee, I. Philp, G. Lamura, C. Prouskas, B. Oberg, B. Krevers, L. Spazzafumo, B. Bien, C. Parker, M.R. Nolan, and K. Szczerbinska, The COPE Index – a first stage assessment of negative impact, positive value and quality of support of caregiving in informal carers of older people. *Ageing and Mental Health*, 7(1) (2003), pp. 39-52.
- 9) R. Brooks, EuroQol: the current state of play, *Health Policy*, 37(1) (1996), pp. 53-72.
- 1 0) P. Dolan, Modeling valuations for EuroQol health states, *Medical Care* 35(11) (1997), pp. 1095-1108.
- 1 1) B. Krevers and B. Oberg, Development of the 'Patient perspective On Care and Rehabilitation process' instrument (POCR), *Aging Clinical and Experimental Research* 14(5) (2002), pp. 402-411.
- 1 2) A. Wimo, A-L. Wetterholm, V. Mastey, and B. Winblad, Evaluation of the healthcare resources utilization and caregiver time in anti-dementia drug trials—a quantitative battery, in: *Health Economics of Dementia*, A. Wimo, B. Jonsson, G. Karlsson, and B. Winblad, ed., John Wiley and Sons, Chichester (1998), pp. 465-499.

## II. 分担研究報告

### 4-3 障害領域へ拡張を続ける IT 技術

研究協力者 伊藤和幸

**要旨** 現在は情報社会と呼ばれ、パーソナル・コンピュータをはじめ、ICT 技術は健常者のみならず障害者の日常生活においても必要不可欠な存在となっている。障害者の日常生活においてパーソナル・コンピュータが果たす役割は計り知れないが、ここではパーソナル・コンピュータ以外の障害者向けの携帯情報端末（携帯電話と PDA）について紹介するとともに、遠隔的な支援の実例を視覚障害者のパソコン利用支援と就労を目指した支援システムとして紹介する。後者の支援例では、インターネットの普及と通信技術の進歩が支援システムの構築に大きな役割を果たしている。いずれの例でも、障害者が支援されるだけでなく、サポート側に回ることで就労に結びつく可能性が大きいことを示している。

#### 1. はじめに

インターネット網が全世界を網羅し、個人が所有する携帯電話数や家庭におけるパーソナル・コンピュータ（以下、パソコン）の使用率を例に挙げるまでも無く、現在は情報社会であると認識して差し支えない。飛躍的な通信速度や送信される膨大なデータ量など、ICT（Information Communication Technology）技術の進歩は普段の生活において様々な恩恵をもたらしている。そしてその ICT 技術は、健常者のみならず障害者にとっても同様な恩恵を与えている。

日本ならびに、世界各国の IT による障害者支援の動向および施策、プロジェクト調査は前年度（平成 18 年度）の報告書に委ねる事とする。日本の施策では、総務省、国土交通省、経済産業省、内閣府、厚生労働省の取り組みが、各国の調査では、アメリカ、ヨーロッパ（イギリス、フランス、スウェーデン、フィンランド、デンマーク、イタリア、オーストリア）、アジア（韓国、中国）の取り組みが紹介されている。

本報告では、肢体不自由者向け、視覚障害者向けに開発・販売されている製品を具体的に概観し、障害領域に拡張している ICT 技術の一端を紹介する。

#### 2. 肢体不自由者向け携帯電話

携帯電話の個人保有率は増加の一途をたどり、一人が 1 台ずつ（または複数台）保有していると言われるまでになっている。携帯電話は今までの電話のように「ただ会話をする」だけでなく、機能は次々と進化し、データの送受信、インターネットへの接続、位置情報の確認、動画送受信といった新しい利用方法も増えている。

NTT ドコモが発売している「らくらくホン」の様に、携帯電話初心者および 50 代以上の高齢者層をターゲットに見据えた携帯電話端末シリーズも市場に出回っている。らくらくホンは、万人に使いやすいようにと人間工学に基づき設計されたデザイン（ユニバーサルデザイン）・装

備・機能が特徴である。具体的には、機能を基本的なものみに絞り、ディスプレイやボタン（キー）の文字サイズを大きくするなどしている。また、視覚障害者からの期待や需要も高まっている。

しかしながら、一般の携帯電話のボタン操作には巧緻性が求められ、肢体不自由者が利用できる携帯電話の開発は長く期待されていた。三菱電機製の FOMA 端末「D800iDS」は、上記の問題を解決した肢体不自由者も利用できる携帯電話である。「D800iDS」は、メインディスプレイとタッチパネルディスプレイを備えており、「2 画面ユニバーサルデザイン携帯」として製品化、2007 年 2 月より販売されている。

D800iDS の特徴のひとつは、使い方に合わせて選べる 3 つの操作モードである。タッチパネルディスプレイ上に表示されるキーが最大 3 つとシンプルな「3key mode」、よく使う 6 つキーを集約した「6key mode」、従来の端末と同様の操作が可能な「10key mode」で、各モードの切り替え時には端末の再起動が必要となっている。

肢体不自由者向けには、3key mode、6key mode での操作が有効であり、不随意運動のある脳性まひ者など、小型の携帯電話機上の更に小さいキーの操作が困難な肢体不自由者にとって、全ての操作が 3、または 6 個のキー操作で完了する利点は大きい。

3key mode、6key mode では、メインディスプレイではなく、タッチパネル上に次の操作が表示される。図 1 左のように、電話をかけたくなるのか、メールをしたいのか、電話をかけるならば電話帳から選ぶのか（図 1 右）、それとも着信／送信履歴から選ぶのか、等の次のアクションがすべてタッチパネル上に表示されており、直感的に操作することが可能となっている。

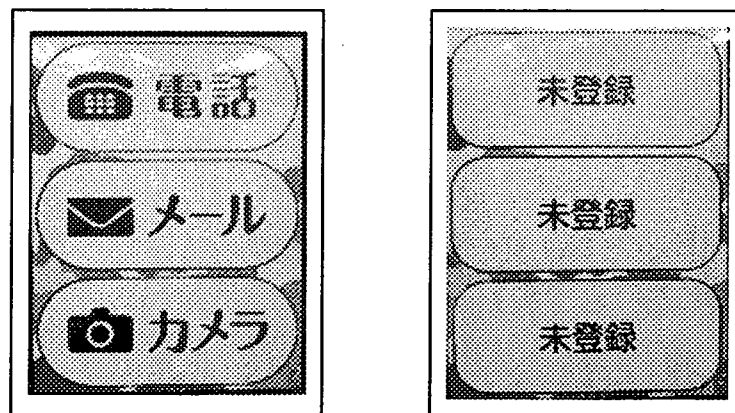


図 1 D800iDS 3Key mode の画面

6key mode には、電話／メール／i モード／i アプリ／ツール／設定が画面表示されたスタンダードなメニュー（図 2 左）のほかに、3key mode と同様、クリアキーを押すことで、最大 6 人まで登録可能なメニュー（図 2 左）に切り替えることもできる。10key mode は従来のキー操作と同じ感覚で操作できる（図 2 右）。

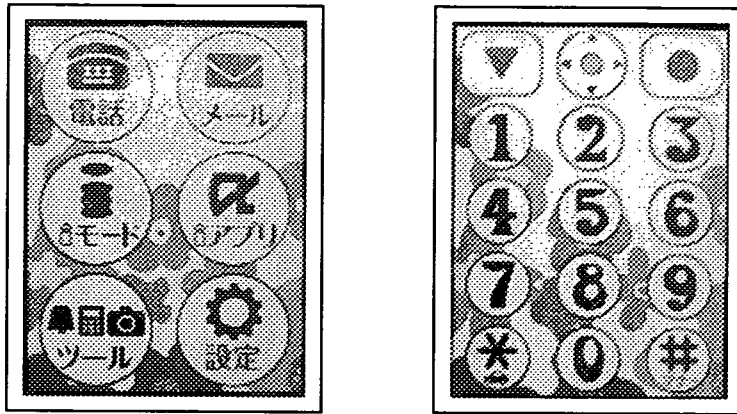


図2 D800iDS 6Key mode と 10Key mode の画面

更に、D800iDS が持つ肢体不自由者向けの特徴として、外部スイッチからのオートスキャン / ステップスキャン機能が挙げられる。この機能により、一つのスイッチ操作のみが可能な利用者にとっても D800iDS の使用が可能となっている。外部スイッチは統一規格のコネクタを使用しているため、利用者の身体能力に合わせ、プッシュスイッチ、呼気スイッチなど様々な選択肢が選択できる。手に障害があっても、足の操作性が良ければ足でボタン操作が可能となり、携帯電話の利用が可能となる。

図3では、「電話」「メール」「カメラ」の順にスキャンしている様子が示されており、希望の箇所にもスキャンが移動したところでボタンを押せば、タッチパネルディスプレイを押したことと同じ操作結果が得られる。

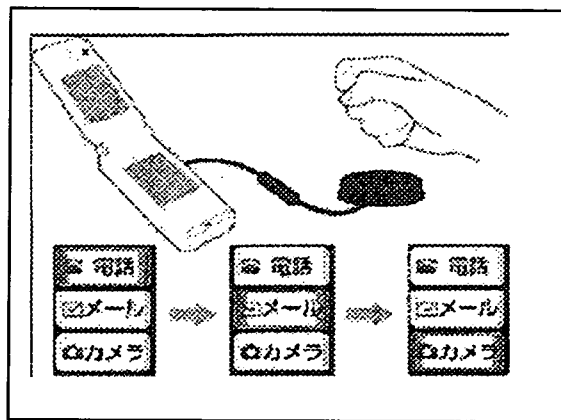


図3 スキャンモードにおける操作概要

### 3. 視覚障害者向け PDA（携帯情報端末）

視覚障害者がパソコンを利用するには、スクリーンリーダー（画面音声化ソフト）と呼ばれるソフトを利用する。スクリーンリーダーソフトは、画面状況や打鍵文字を音声または点字でユーザに伝える働きをするソフトであり、このソフトをパソコンに組み込むことで、ワードプロセ

ッサ・表計算・電子メール・CD-ROM 辞書閲覧などの一般アプリケーションを視覚障害者も利用することが出来る。更にスキャナと OCR ソフト（文字認識ソフト）を使用して書籍を読めるなど、パソコンの活用は視覚障害者の職業リハビリテーションの分野において非常に重要な役割を果たしている。

しかしながら、一般的に販売されているパソコンは OS が Windows であり、グラフィカル・ユーザインタフェース（Graphical User Interface ; GUI）に基づいているため、Windows の普及は視覚障害者にとってパソコンへのアクセスを困難にするおそれもある。

スクリーンリーダの機能も次第に強化されつつあるものの、GUI ベースのパソコン使用環境ではグラフィカルな視覚情報の全てが音声化されているわけではない。

下記に記述するブレイルセンス、ボイスセンスは、標準パソコンで必要となる画面情報が不要であり、視覚障害者にとって視覚情報に頼らなくて良い情報端末である。

### 3. 1 ブレイルセンス

6 点入力式のキーボードで文字入力を行い、その他のキーで編集および各操作を行う。図 4 左のようにブレイルセンスには 32 マス点字ディスプレイが装備され、点字で操作内容の確認を行うことが出来る。また、音声出力機能を装備しているので、各操作は全て音声フィードバックされる。搭載されているアプリケーションとしては、ワードプロセッサ（漢字カナ混じりの文書作成が可能であると同時に、点字文書も作成できる。また、Microsoft Word などのファイルを読み込むことができる）、電子メール、インターネットブラウザなどのアプリケーション、また、音声化に対応して、DAISY プレーヤー（内蔵の DAISY プレーヤーを使って、書籍、新聞、技術情報を読むことが可能）、メディアプレーヤー（音楽やデジタル録音図書を聴くことが可能。さらに、マイクロフォンを内蔵しており、会議や講演会の録音なども可能）、ファイルマネージャ、スクリーンリーダ・ターミナル、ActiveSync 機能などを有する Windows CE 搭載の PDA です。特にネットワーク接続機能の搭載は我が国初で、視覚障害者や盲ろう者にアクセシブルなモバイル情報環境を提供している。

その他、有線 LAN、無線 LAN、モデム、Bluetooth 通信、赤外線による通信が可能であり、USB ポート、シリアル、パラレルポート、CF スロット、アナログ RGB の各インターフェースを装備しており、ほぼパソコンと同程度の機能を備えている。

### 3. 2 ボイスセンス

小型で軽量、即時起動可能な Windows CE ベースの点字入力方式音声 PDA である（図 4 右）。小型化を重視しており、点字ディスプレイは搭載していないが、ブレイルセンスとほぼ同程度の機能を持ち、ワードプロセッサ機能やインターネット接続機能、DAISY 形式デジタル録音図書や音楽データの再生機能など、ユビキタス時代の日常生活に欠かせないさまざまな機能を搭載している。重量がわずか 266g と、持ち運びに便利で常に携帯できるサイズである。

また、パソコンの USB メモリとして使用することも可能である。

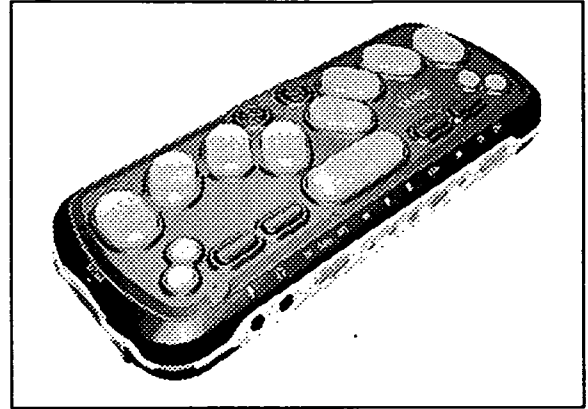


図4 ブレイルセンス

ボイスセンス

エクストラホームページ（ <http://www.extra.co.jp/products.html> ）より

価格は、ブレイルセンスが 54 万円（法人向けには 60 万円）、ボイスセンスが 26 万円であり、個人の購入が困難な場合もある。また、高機能であるがゆえに各機能を使いこなせないといった問題があり、今後広く普及していくには、使用方法の講習、インストラクションなどの機会を増やしていくことが求められる。

#### 4. 遠隔支援による障害者のパーソナル・コンピュータ利用支援、就労支援事業

社会における IT サービスの普及と、障害者のための IT 支援技術の提供により、肢体不自由者や視覚障害者が IT を活用している事例は、日常生活・職場において様々に報告されるようになってきている。今日、生活、職業を問わず、IT は障害者にとって社会とのコミュニケーションの手段として不可欠な存在となっている。一方、IT を駆使して社会に参加している障害者は、全体のなかではまだ少数派であり、多くの障害者は、IT をまだ十分に使いこなしていないか、いまだ IT の便利さに触れていないことが予想される。

本節では、IT を利用した遠隔的なパソコンの利用支援の事例を紹介する。

##### 4. 1 名古屋盲人情報文化センターIT 支援室の紹介

名古屋盲人情報文化センターIT 支援室では、IT サービス事業の全国展開を通して、視覚障害者の IT への期待感を実現する取り組みを行っている。

毎月行われる様々なテーマのパソコン体験会、3 ヶ月間の職業訓練 パソコンマスターコースや、短期間の OA 講習、学校や職場での訪問指導など、就学・就労を支援するサービスの他、IT バス（まいるか 2 号）による地域訪問支援サービスは、パソコンと講師を積んだバスで、各地域を訪問して、色々なパソコン講習の開催サービスである。

また、2007 年 1 月から開始された視覚障害者向けリモート・サポートは、インターネット回線を利用し、視覚障害者のパソコン画面と音声を名古屋盲人情報文化センターのパソコンで共有し、操作の誘導、音声化対応していない画面の読上げ、音声化対応していない箇所及びキーボード操作の不可箇所の代行操作といったサポートを行っている。

#### 4. 2 プロップステーションの紹介

プロップステーション（大阪）では、IT を活用して障害者の自立と社会参画、とくに就労の促進を目標に活動し、障害者や高齢者など、IT スキルを高め就労を希望する方々を対象にパソコンセミナーを開講している。2007 年 2 月には、厚生労働省と「遠隔教育システム」を開発した（株）NTT ネオメイトのバックアップにより、仙台と京都に住む在宅障害者スタッフを講師として、東京の厚生労働省パソコンセミナールームに集まった参加者を対象に遠隔 IT 講習をする、という試みを行っている。

遠隔講義では、テレビ会議システムと SBC システム（Server Based Computing System；SBC）という二つの技術を使用する。SBC は遠隔地にあるパソコン画面に仮想のパソコン画面を提供し、利用者は仮想画面内で SBC サーバにあるアプリケーションを利用するシステムである。作成データは SBC サーバ内に保存されるため、セキュリティの強化が確保される。

概略として、1)映像・音声・資料を双方向でやり取りする、2)受講者のパソコンを講師が遠隔で操作できる、3)講義に必要な OS や、アプリケーションがサーバ上にあるので受講者が用意しなくても良い、という 3 点を特徴にもつ。メイン講師はテキストを使って指導し、サブ講師がメイン講師を補助して受講者の進み具合をチェックする、といった講義形式を取ることが可能である。受講者のパソコンはすべてサーバ・コンピュータがインターネットを通じて一元的に管理するため、講師は遠隔で受講者のパソコン画面の状態を管理操作できる。また、受講者が間違った操作をしてもサブ講師がすぐに遠隔で訂正対応を取ることができる。

図 5 に SBC システムの概略を示す。テレビ会議システムのみを利用した遠隔授業では、講師映像の配信を中心とした授業になるため、説明資料のやり取りや学習教材のやり取りができないう、といった欠点がある。SBC サーバを利用することで、講師の PC 画像を受講者に配信したり（1 対多）、1 対 1 で相手の画面をコントロールすることができる。

名古屋盲人情報文化センターの取り組みは、2008 年 3 月からの利用については試用期間が終了、以降課金制となり、継続の判断は利用者が行うこととなる。プロップステーションの今回の取り組みでは、障害者が在宅のまま講師となり得ることが示されており、遠隔地での就労への可能性が大いに高まると考えられる。今後実用に向けての検討がなされると期待される。



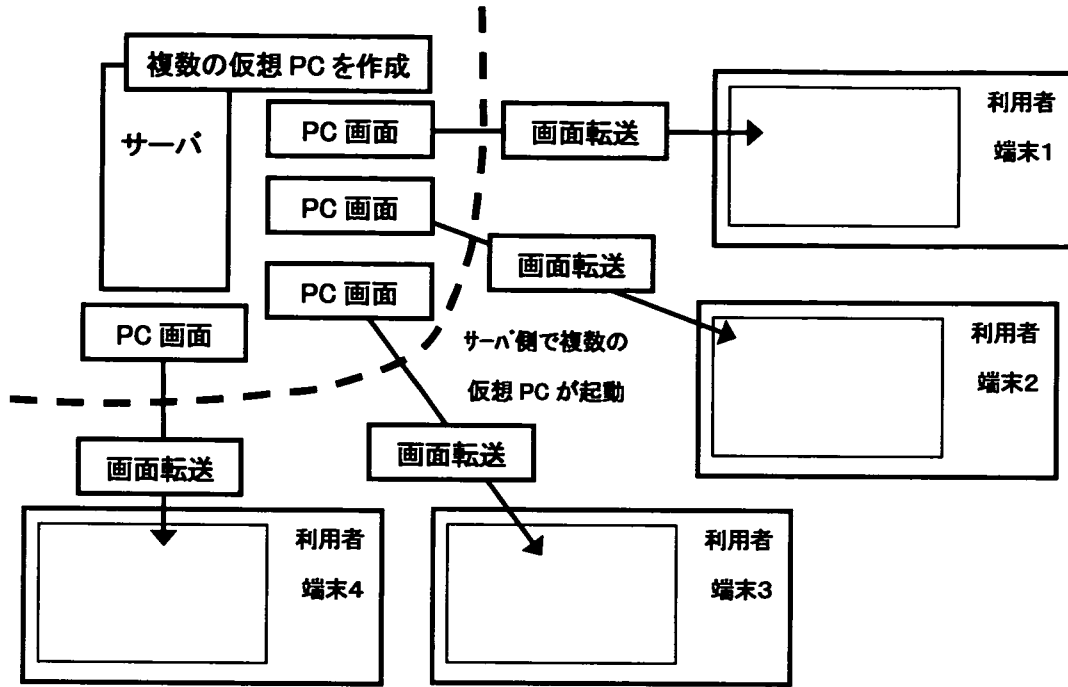


図 5 SBC システムの概略

参考 URL

らくらくホン

[http://www.nttdocomo.co.jp/product/easy\\_phone/](http://www.nttdocomo.co.jp/product/easy_phone/)

D800iDS

[http://www.nttdocomo.co.jp/info/news\\_release/page/20070202.html](http://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/page/20070202.html)

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/mobile/foma/d800ids/>

ブレイルセンス、ボイスセンス

<http://www.extra.co.jp/products.html>

名古屋盲人情報文化センター

<http://www.e-nakama.jp/niccb/>

名古屋盲人情報文化センターIT 支援室

[http://www.e-nakama.jp/niccb\\_it/](http://www.e-nakama.jp/niccb_it/)

プロップステーション、厚生労働省遠隔 IT セミナー

[http://www.prop.or.jp/kouho/namis\\_room/kouroushou.html](http://www.prop.or.jp/kouho/namis_room/kouroushou.html)

厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合研究事業）

「障害保健福祉施策の企画・立案に資する技術情報に関する調査研究」

平成 17～19 年度 総合研究報告書

発行者 諏訪 基（主任研究者：国立身体障害者リハビリテーションセンター）

〒359-8555 所沢市並木 4-1