

ICT機器活用の教え方・使い方に関するマニュアル

第3巻 高次脳機能障害及びその関連障害のある人編

小野 栄一 編



国立障害者リハビリテーションセンター
(WHO指定研究協力センター)

2022年 3月

- * 本リハビリテーションマニュアルは障害の予防とリハビリテーションに関するWHO指定研究協力センターである国立障害者リハビリテーションセンターが作成したものであり、WHO（世界保健機関）の出版物ではありません。記載されている内容は、国立障害者リハビリテーションセンターの責任のもとに作成され、必ずしもWHOの方針を説明しているものではありません。

リハビリテーションマニュアル 37

「ICT機器活用の教え方・使い方に関するマニュアル」

第3巻 高次脳機能障害及びその関連障害のある人編

発 行 令和4年3月10日

編 者 小野 栄一

発行者 ©国立障害者リハビリテーションセンター

総長 森 浩一

埼玉県所沢市並木4-1 〒359-8555

Tel. 04 (2995) 3100 (代)

Fax. 04 (2995) 3102

E-mail whoclbc@mhlw.go.jp

序

ICTとはInformation and Communication Technology（情報通信技術）の略である。情報通信技術の進展により、デジタル・ディバイド（情報格差：Digital Divide）が課題となる一方、障害のある方にとりICT機器の活用は極めて有用な生活支援や自立支援の道具となりうる。

本マニュアルは、ICT機器活用の教え方と使い方について、国立障害者リハビリテーションセンターの職員が、障害のある方の訓練・研究・臨床の現場にて培われた知見の一端をまとめたものであり、4巻からなる。

第3巻では、高次脳機能障害及びその関連障害のある方の支援機器を研究している研究所の研究者が、高次脳機能障害者の様々な障害、すなわち記憶障害、注意障害、遂行機能障害などの障害毎にICT機器を活用した支援とその機器の使い方について、高次脳機能障害者及びその支援者向けに紹介している。

本マニュアルでのURLは、令和3年（2021年）3月時点のものである。

現在、日本では第5世代移動通信システムの世界になりつつあり、ICT機器が益々進化すると思われるが、それら機器開発や活用法についても、本マニュアルでの教え方等が参考になれば幸いである。

小野 栄一

编者

小野 栄一

国立障害者リハビリテーションセンター

执笔者

中山 刚

国立障害者リハビリテーションセンター

目 次

序

編者／執筆者

1	定義と疫学	1
2	対象	1
3	記憶障害のある人	2
4	注意障害のある人	4
5	遂行機能障害のある人	7
6	社会的行動障害のある人	10
7	失語症のある人	11
8	半側空間無視のある人	13
9	地誌的障害のある人	14
10	その他の高次脳機能障害及びその関連障害のある人	19
	参考・引用文献	23
	索引	27

1 定義と疫学

日本において、認知機能の障害、その中でも高次脳機能障害とは福祉行政的には頭部外傷、脳血管障害、脳炎、低酸素脳症、脳腫瘍等による脳の損傷の後遺症として、記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会的行動障害など認知障害が生じ、これに起因して、日常生活・社会生活への適応が困難となる障害のことを指す¹⁾。福祉行政的には、高次脳機能障害は精神障害に分類される。

一方、学術的あるいは一般的な意味での高次脳機能障害とは脳損傷に起因する認知障害全般を指す。この中には巣症状としての失語・失行・失認のほか記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会的行動障害などが含まれる。現状、高次脳機能障害を示す医学的に統一した定義はない。なお、一般的に高次脳機能障害者の代表的な症状の一つとして分類されている失語症は、福祉行政的な定義では、身体障害のうち「音声機能・言語機能又はそしゃく機能障害」に分類されているので留意が必要である。

日本の高次脳機能障害者数は、福祉行政的な定義では全国で約 27 万人¹⁾、広義の学術的な定義では東京都内だけでも約 4 万 9 千人程度、全国では約 50 万人と推計されている²⁾。高次脳機能障害の主要症状ならびに高次脳機能障害診断基準に関しては、国立障害者リハビリテーションセンター高次脳機能障害情報・支援センターのホームページを参照されたい³⁾。また、前述の福祉行政的な定義の高次脳機能障害と広義の学術的な定義以外にも自賠責保険における高次脳機能障害の認定システムがあるのでこちらも留意が必要である⁴⁾。

2 対象

本編では福祉行政的な定義における高次脳機能障害の範囲だけではなく、失語症のある人も含めた高次脳機能障害及びその関連障害を対象とした ICT 機器の教え方・使い方に関するマニュアルとする。具体的には「記憶障害のある人」「注意障害のある人」「遂行機能障害のある人」「社会的行動障害のある人」「失語症のある人」「半側空間無視のある人」「地誌的障害のある人」「その他の高次脳機能障害及びその関連障害のある人」に分けて以下に記載する。しかし、実際には、高次脳機能障害者はこれらの個々の高次脳機能障害をいくつか有しているケースが多い。更に同じ症状でも個人差が大きいいため、本稿で紹介した ICT 機器活用の教え方・使い方が必ずしも有効ではないケースもあると考えられる。すなわち、高次脳機能障害及びその関連障害のある人のための ICT 機器活用の教え方・使い方がすでに確立しており、それを紹介すればよいわけではなく、個々の症例の困難と能力を評価して適するものを探すこととなる。本編では、役に立つことが多い支援機器についての情報を提供する。また、高次脳機能障害及び

その関連障害のある人を対象とした訓練あるいは認知機能の検査や評価を目的とした ICT 機器やアプリも開発されている。しかし、本編では、障害当事者や家族や支援者による ICT 機器活用に焦点を当てて概説する。

3 記憶障害のある人

「物の置き場所を忘れる」「新しいできごとを覚えられない」「同じことを繰り返し質問する」といった症状がある³⁾。主要症状としては、

前向健忘：受傷ないし原因疾患発症後では新しい情報やエピソードを覚えることができなくなる。

逆向健忘：受傷あるいは発症以前の記憶の喪失、特にエピソードや体験に関する記憶が強く障害される。

に分けられる³⁾。ICT による支援対象は主に前向健忘である。

「物の置き場所を忘れる」ことが多い高次脳機能障害者にとって、なくしものを探すあるいはなくしものを防止する効果があるものが有効なことがある。また、ICT 機器の代表例でもあるスマートフォンや携帯電話自体にも紛失した場合に役立つ機能やアプリがすでに利用されており、また電話会社のサービスなどが提供されている⁵⁾。

「物の置き場所を忘れる」ケースへの対応方法の一つとして、なくしものを探す機能のある ICT 機器を活用する（探し物発見器、キーファインダー等の名称で呼ばれている）、あるいは、置き忘れ防止アラーム機能の付いた ICT 機器を活用する方法がある。それらの ICT 機器の中には、GPS 機能も付帯してなくしものを探すことができる装置や、スマートフォンと連動している装置も市販されている。また、探し物発見器の方からスマートフォンを探すことができる装置も市販化されている。市販されている探し物発見器ならびに置き忘れ防止アラームの例を図 1 から図 3 に示す。



図 1 探し物発見器の例 (Loc8tor Ltd. 製 (イギリス)、Loc8tor)⁶⁾

高周波無線（RF）をベースにした探し物発見器であり、本体から子機（タグ）の位置を探ることができる（探索範囲は 120 m）。本体から子機（タグ）の距離と方角に応じて本体の音と光からおおよその距離と方角がわかる。財布や鍵などなくしやすいものに子機（タグ）を取り付けて置き、無くした場合に本体から探すことができる。



図2 探し物発見器の例（株式会社デンソー製、キーファインダー）⁷⁾



図3 置き忘れ防止アラームの例（株式会社エージェイ製、忘れ物防止アラーム）⁸⁾

記憶障害の症状例のうち「新しいできごとを覚えられない」「同じことを繰り返し質問する」ケースへの対応方法の一つとして、記録を残すことができる ICT 機器、記憶を補助する機器を活用する方法がある。具体的には IC レコーダやカメラやビデオ、携帯電話などが挙げられる^{9・12)}。画像や動画、音声などは記憶の喚起や記憶の補助に役立つことも多い。また、ICT 機器の利点の一つとしてキーワード検索がしやすいことが挙げられる。繰り返し質問するのであれば、ICT 機器内にその FAQ (Frequently Asked Questions) リストを作成し、自身で検索がかけられるようになれば、自己解決するケースもある。人の名前や顔をなかなか覚えられない場合は、写真と名前を関

連付けられるアプリや名刺を管理するアプリなども実用化されている。記憶を補助するための ICT 機器活用という観点からは、携帯電話、スマートフォン、タブレットなどには IC レコーダやカメラやビデオなどのアプリや機能が備わっている機種が多く、それらを有効活用する対応方法となる。日々のできごとの記録と言う観点からは日記アプリを活用する方法があり、実際、有用だった事例が報告されている¹³⁾。紙ベースの日記も勿論、有効なケースも多いが、写真や音声、動画などを簡単に取り込める日記アプリもあり記憶の補助として利用しやすく、更にクラウド管理にすれば、スマートフォン、タブレット、パソコンと情報を共有でき、当事者だけではなく、家族などの情報を共有できるという利点もある。ICT 機器と深く関係する各種の SNS (Social Networking Service、ソーシャル・ネットワーキング・サービス) でもこのような日記アプリあるいは家族などと情報を共有できるという機能を有するサービスが提供されている。加えて、前述のように ICT 機器の利点の一つであるキーワード検索がかけられるのも日記アプリの利点である。高次脳機能障害者や認知症者の生活課題を補うアプリもすでに販売されており、その中には日記機能を有する製品もある。

後述の「5 遂行機能障害のある人」にも深く関係するが、かなり古くから高次脳機能障害者の記憶の補助あるいはリマインダとして、汎用品である時計、カレンダーあるいはアラームを用いた事例報告がなされている^{14, 15)}。また、高次脳機能障害及びその関連障害のある人を対象とした専門の機器も開発されている。例えば、NeuroPage (The Oliver Zangwill Centre) などのポケットベルを活用したサービスや PEAT (Planning and Executive Assistant and Trainer, Attention Control Systems, Inc.) などの PDA (Personal Digital Assistant、携帯情報端末) をベースにした支援機器やアプリやサービスが幾つか実用化され、かつて利用された^{16, 17)}。日本でも高次脳機能障害者を対象とした専門の機器の開発が行われおり、例えば、安田らは VOMA (Voice Output Memory Aids) という音声出力記憶補助機を開発した¹⁸⁾。

4 注意障害のある人

「ぼんやりしていて、ミスが多い」「ふたつのことを同時に行うと混乱する」「作業を長く続けられない」といった症状がある。主要症状としては、

全般性注意障害：

- ①集中困難・注意散漫：ある刺激に焦点を当て続けることが困難となり、ほかの刺激に注意を奪われやすい。
- ②注意の持続・維持困難：長時間注意を持続させることが困難な状態で、15分と集中力がもたない³⁾。

が挙げられる。

「ぼんやりしていて、ミスが多い」「ふたつのことを同時に行うと混乱する」ケースへの対応方法の一つとして、空間や時間や作業に対する構造化を行い、高次脳機能障害者及びその関連障害のある人が視覚的に理解できるよう配慮する対処方法がある。この対処方法は、注意障害のある人だけではなく、後述する「5 遂行機能障害のある人」への対処方法として広く知られている方法である。

国立障害者リハビリテーションセンター研究所が主体となって研究開発した支援アプリ（名称：メモリアシストライト）は、記憶障害、注意障害、遂行機能障害などがある高次脳機能障害者を支援する機能として、手順支援機能、スケジュール機能、アラーム機能を有している¹⁹⁻²²⁾。そのうち手順支援機能が同支援アプリの最大の特色であり、支援アプリが手順を1ステップずつ表示することで作業の遂行を支援する機能である。手順表示の際、分かりやすいように文字、メモ、写真、音声、動画などで表示することが可能である。「5 遂行機能障害のある人」とも大きく関わるが、作業の構造化の事例と言える。また、同支援アプリでは、操作がなるべく簡単になるように、携帯電話の場合には決定ボタン（十字キーの真ん中のボタン）を押すだけで、スマートフォンの場合には画面をタッチするだけで、次の手順ステップに進むようになっている。なお、利用者の必要に応じて、利用者本人、介助者、病院の医療従事者等がアプリをインストールしたスマートフォンで自由に編集作成することができ、スケジュールやアラームと同期して起動させることも可能である。図4に手順支援機能を利用している際のスマートフォン画面の例を示す。



図4 メモリアシストライトの手順支援機能を利用している際のスマートフォン画面の例
(電子レンジでホットミルクを作る手順)

また、作業手順を終了するごとにチェックリストやチェックボックスを設けて、逐次チェックすることでミスを減らすことを意図したアプリも存在する²³⁾。図5にチェックリストならびにチェックボックスの例をそれぞれ示す。なお、後者に関しては、高次脳機能障害及びその関連障害者に特化して開発されたアプリではなく、外出時の支援（特に公共交通機関利用時）を目的として、案内を希望される方に焦点をあてて開発されたアプリである。

また、高次脳機能障害及びその関連障害のある人を対象とした支援機器でなくとも汎用品でも手順を構造化して提示する装置やアプリが存在する。例えば、料理アプリでは、レシピを選ぶとその調理の手順が順次提示、画面をタッチすると次の調理手順が示され、それを繰り返すことで料理を完成させることができるものが存在する。料理は高次脳機能障害者の訓練に良く利用される課題であるが、実際、料理アプリを訓練時に用いたり、高次脳機能障害者が家庭で料理アプリ活用しているケースがある。



図5 「コミュニケーション支援ボードデジタル個人版—マイボード—」のチェックボックスの例²³⁾
ある手順が終わったら にタッチすることで次の手順に移行するようになっている。

(注釈) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所では、(独) 高齢・障害者雇用支援機構 国立職業リハビリテーションセンター (現在の (独) 高齢・障

害・求職者雇用支援機構)、明電ソフトウェア株式会社(現在の明電システムソリューション株式会社)と共同で、高次脳機能障害者の支援を目的としたPDA用のアプリの研究を行った^{19, 20)}。研究成果の一部は明電ソフトウェア株式会社から「高次脳機能障害者のリハビリ・生活・就労支援ソフト メモリアシスト」として2004年に市販化され、高次脳機能障害者の自立に寄与してきた²¹⁾。その後、メモリアシストと同様の機能を持つ携帯電話ならびにスマートフォンアプリ(名称:メモリアシストライト)を開発した。現在、同アプリを無料でダウンロードできるホームページを開設している²²⁾。

5 遂行機能障害のある人

「自分で計画を立ててものごとを実行することができない」「人に指示してもらわないと何もできない」「約束の時間に間に合わない」といった症状がでることがある。主要症状としては、

目的に適った行動計画の障害: 行動の目的・計画の障害のために結果は成り行き任せか、刺激への自動的で、保続的な反応による衝動的な行動となる。ゴールを設定する前に行動を開始してしまう。明確なゴールを設定できないために行動を開始することが困難になり、それが動機づけの欠如や発動性の低下とも表現される行動につながることもある。実行する能力は有しているために、段階的な方法で指示されれば活動を続けることができる。

目的に適った行動の実行障害: 自分の行動をモニターして行動を抑制することの障害である。活動を管理する基本方針を作成し、注意を持続させて自己と環境を客観的に眺める過程の障害により、選択肢を分析しないため即時的に行動して、失敗してもしばしば同様な選択を行う。不適切な行動を抑制する能力が障害されることにより、社会的に不適切な行動に陥る³⁾。

「4 注意障害のある人」で紹介した作業の構造化を活かした支援アプリやチェックリスト、チェックボックスは「自分で計画を立ててものごとを実行することができない」「人に指示してもらわないと何もできない」ケースに対する対処方法の一つとして挙げられる。「自分で計画を立ててものごとを実行することができない」ケースでは、作業の見通しを立てやすいように作業を順々に表示する方式が有効なケースがある(図6)。更に実際の作業に音声や画像、動画やメモなどを付帯することで、自分で計画を立ててものごとを実行することが可能となるケースもある。時刻、時間に関しても同様であり、時間やスケジュールの構造化の方法が有効なケースがある。スケジュールの見通しを立てやすいようにスケジュールを順々に表示する方式が有効なケースがある(図7)。

また、前述のメモリアシストライト^{19・22)}や市販の高次脳機能障害者や認知症者を対象とした支援アプリなどは、アラームやスケジュールとリンクして、高次脳機能障害者に対して次にすべき作業を教示することで行動を促すことが期待できる。実際、アラームの代わりに家族の音声などをICT機器に登録しておき、行動が必要な時刻（あるいは何分か前など）にその家族の音声で行動を促すことにより、高次脳機能障害者の行動遂行の確率が上がったケースが報告されている。



図6 メモリアシストライトの手順支援機能を利用している際のスマートフォン画面の例
 時間・スケジュールの構造化と視覚化、メモや音声、画像、作業手順とリンク可能^{19・21)}
 手順を構造化という手法と視覚化することでわかりやすくしている。メモや音声も併用することもでき、よりわかりやすい工夫を可能にしている。またスケジュール機能とリンクさせることも可能でスケジュールで定めた時刻になると自動的に手順が立ち上がるようにもできる。



図7 メモリアシストライトのスケジュール機能を利用している際のスマートフォン画面の例
時間・スケジュールの構造化と視覚化、メモや音声、画像、作業手順とリンク可能となる。

「約束の時間に間に合わない」に関してはスケジュール管理、アラーム機能、いわゆるリマインダが有効なケースがある。携帯電話やPDA、スマートフォン、タブレット、パソコンなど多くのICT機器にはアラームやスケジュール機能が既存機能として備わっている。あるいはアラーム機能やスケジュール機能を有するアプリが数多く存在する。アラーム付きタイマー、ポケットベル、ICレコーダ、携帯電話やオンラインスケジューラーサービスを活用した高次脳機能障害者（一部は認知症者も含む）の訓練や支援の事例報告がなされている^{9-12, 24, 25}。前述の日記アプリの紹介の欄でも記載したが、スケジュールに関してもクラウドサービスを利用することでスマートフォン、タブレット、パソコンと情報を共有でき、更に当事者だけではなく、家族などとの情報を共有できるという利点がある。同様に各種のSNSでも家族などとスケジュール情報を共有できるという機能を有するサービスが提供されている。

6 社会的行動障害のある人

「興奮する、暴力を振るう」「思い通りにならないと、大声を出す」「自己中心的になる」といった症状がでることがある。主要症状として以下がある³⁾。

意欲・発動性の低下：自発的な活動が乏しく、運動障害がないのに一日中ベッドから離れないなどの無為な生活を送る。

情動コントロールの障害：いらいらした気分が徐々に過剰な感情的反応や攻撃的行動にエスカレートし、一度始まるとコントロールすることが困難。自己の障害を認めず訓練を拒否しがち。突然興奮して大声で怒鳴り散らしたり、看護者に対する暴力や性的行為などの反社会的な行動が見られる。

対人関係の障害：社会的スキルが低下し、急な話題転換、過度に親密で脱抑制的な発言および接近行動、相手の発言の復唱、文字面に従った思考、皮肉・諷刺・抽象的な指示対象の認知が困難、さまざまな話題を生み出すことの困難などがある³⁾。

などが挙げられる。

電子機器による音声誘導により認知症者の問題行動が減少したという事例報告はある²⁶⁾。また、前述の「5 遂行機能障害のある人」で紹介したお知らせ機能や行動喚起機能は「意欲・発動性の低下」したケースに関しては有効なこともある。しかし、概して、社会的行動障害のある人の対処として ICT 機器の活用を試行したケースは未だ少数であり、課題であると言える。

セラピー効果を目的としたロボット等を活用する方法がある（「ロボット・セラピー」）。例えば、人の心を元気づけ穏やかにすることを目的としたアザラシ型ロボット「パロ」（PARO）は、姿はタテゴトアザラシの赤ちゃんである（図8）²⁷⁾。多数のセンサーや人工知能の働きによって人間の呼びかけに反応する。抱きかかえると喜んだりする他、動物らしい行動をするなど、人を和ませることが期待できる。主には認知症の方を対象とした報告になるが、同ロボットにより、ナーシング・ホームでの女性居住者の攻撃性の減少が見られたケースが報告され²⁸⁾、米国やオーストラリアでの大規模治験の結果、「不安の低減」、「うつの改善」、「痛みの低減」、「ストレス低減」、「不安に対する抗精神病薬の投薬量の低減」等が統計的に有意に示された^{29, 30)}。なお、米国では、2018年から認知症、パーキンソン病、PTSD、がん、脳損傷などの患者が、うつ、不安、痛みなどを診断され、その治療のためにパロによるバイオフィードバック・セラピー（biofeedback therapy with PARO: BFTPARO）が処方された場合に、そのトリートメントのための医療費用が公的医療保険のメディケアの保険適用になった。また、脳梗塞後などの身体的あるいは認知的なりハビリテーションのためのBFT-PAROも保険適用となった³¹⁾。以上、セラピー効果を目的としたロボットは社会的行動障害のある高次脳機能障害及びその関連障害のある人へ効果の可能性のある対処法であると言える。



図8 精神的なセラピー効果を目的にしたロボットの例（パロ）²⁷⁾

7 失語症のある人

脳の損傷が原因で、他人の考えを理解したり、自分の考えを表現したりすることが困難な状態を失語という³²⁾。すなわち、聞く、読む、話す、書くなどの言語機能が働かなくなってしまう。具体的には、人が何を言っているのか理解できない、何を指示されているのかわからない、質問に正しく答えられない、本人は流暢にしゃべっているつもりだが、何を言っているのか周りは理解できない、本が読めない、手紙が書けないといった症状となる³²⁾。

ICT 機器の活用という観点からは、対処法の一つとして ICT に関係する拡大・代替コミュニケーション (Augmentative and Alternative Communication: AAC) が挙げられる。「人が何を言っているのか理解できない」状態で文字や文章が読めるケースであれば、音声認識技術が役立つことがある。同じく「手紙が書けない」ケースでも音声認識技術が役に立つこともある。近年、連続音声の認識率がかなり改善し、スマートフォンやタブレットなどにすでに機能として組み込まれていたり、あるいは利用可能なアプリも数多く存在する。

「人が何を言っているのか理解できない」「言葉が出てこない」「何を言っているのか周りは理解できない」と言った場合にも共通するが、場合によっては絵記号や写真、あるいは日本語の五十音表を用いたコミュニケーションが効果的なケースがある。そして、そのための支援装置やアプリも開発されており、中には作成した文章を読み上

げる機能が付いているもの（音声出力会話補助装置：Voice Output Communication Aids: VOCA）もある。図9に市販品の例を示す。

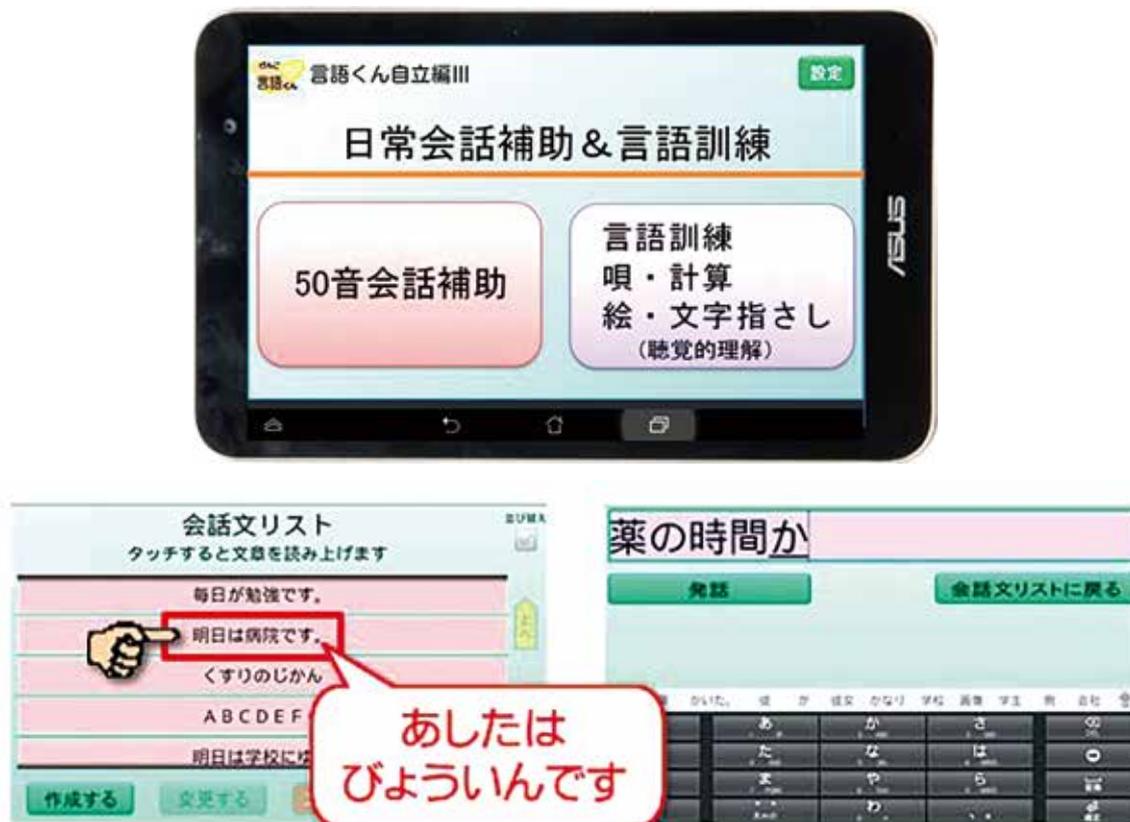


図9 会話補助 & 言語訓練器の例（会話補助機能の画面）³³⁾

図9に示した市販品では、主に使用者を失語症のある人を想定している。しかし、絵記号や写真、あるいは日本語の五十音表を用いたICT機器では、失語症者だけではなく、その他の障害（例えば、自閉症やその他の言語障害）のある人を対象としているICT機器、アプリも多数、実用化されている。これらの他の障害者をも対象としたICT機器やアプリも高次脳機能障害及びその関連障害のある人にとって有用なケースもある。

デイジーは「本が読めない」ケースで有効な解決法となることがある。

DAISYとは、Digital Accessible Information Systemの略で、日本では「アクセシブルな情報システム」と訳されている。視覚障害者や普通の印刷物を読むことが困難な人々のためのアクセシブルな電子書籍の国際標準規格として、50カ国以上の会員団体が構成するデイジーコンソーシアム（本部スイス）により開発と維持が行なわれている³⁴⁾。

8 半側空間無視のある人

脳損傷の反対側の空間において刺激を見落とすことをはじめとした半側無視行動が見られる。特に右半球損傷（特に頭頂葉損傷）で左側の無視がしばしば認められ具体的には以下のような症状が見られる³⁾。

軽度：検査上は一貫した無視を示さず、日常生活動作で、あるいは短時間露出で無視が認められる。なお、両側同時刺激を行うと病巣反対側を見落とす、すなわち一側消去現象（extinction）を示す。

中等度：常に無視が生じるが、注意を促すことで無視側を見ることができる。

重度：身体が病巣側に向き、注意を促しても無視側を見ることができない。

「注意を促すことで無視側を見ることができる」ケースでは、ICT 機器の活用という観点からは、対処法の一つとして ICT 機器を利用して注意を促すことができることがある。スマートフォンなどを無視側に置いて、振動や音などで注意を促す方法である。また、半側空間無視のある人の場合、歩行時に他の人や物体と衝突する危険性あるいは落下の危険性が高いことが懸念される。ケースにもよるが、危険性を低減するために杖などを用いて無視側の空間の情報を補完する対策が効果的なことがある。ICT 機器の範疇に入るか否かは議論の余地があるが、超音波等の技術を利用して主に視覚障害者の歩行を支援する電子機器が開発、市販されている^{35, 36)}。これらの電子機器も半側空間無視のある人の歩行時に役立つことがある。また、空間認知の障害に属するが、自分と対象または対象間の距離が判断困難となり、2つの対象での長短、大小、遠近の判断も困難となる距離判断障害を呈するケースがある³⁷⁾。そのようなケースでも前述の超音波等の技術を利用した機器が代償手段として役立つこともある。



図 10 超音波式視覚障害者用歩行補助具の例³⁵⁾

9 地誌的障害のある人

地誌的障害だけが原因とは限らないが、多数の高次脳機能障害及びその関連障害のある人（失語症者を含む）が外出時や公共交通機関の利用時に困難を抱えている³⁹⁾。実際、公共交通機関の利用が自立している高次脳機能障害者は37.1%、公共交通機関を使って一人で外出が困難な失語症者は49%という調査報告がなされている^{40,41)}。

地誌的障害は、地理的障害、地誌的見当識障害、地誌的失認とも呼ばれており、良く知っている場所でも道に迷う、新しい道順を覚えられない、良く知っている場所の見取り図が描けない、良く知っているはずの風景や建物を見ても認知できないなどの症状を指す。地誌的障害の分類方法も幾つかあるが、街並失認と道順障害の二つに大別する方法がある³⁸⁾。街並失認とは風景や建物などの街並を同定することが困難になる障害をいう。十分な視覚、視力が保たれているにも関わらず、物を認知することが困難な視覚性失認の一つといえ、場所失認、環境失認などとも言われる。道順障害とは、見えない空間認識ができず道順を定位することが困難になる障害をいう。空間の無視や空間内で物体の定位が困難になる視空間失認の一つといえる³⁸⁾。

代償手段として言語的に記述したメモあるいは写真付き地図が道順障害のある人に非常に有効だったケースが報告されている^{42,43)}。スマートフォンのカメラで風景を写真に撮って記録し、外出時の参考に使っているケースがある。また、道順を手順の一種と考えて、前述のメモリアシストライトの手順支援機能を利用することが代償手段となったケースもある。

ICT 機器の活用という観点からは、対処法の一つとして全地球測位システム（Global Positioning System: GPS）や地図データを活用する方法がある。ICT 機器の代表格であるスマートフォンや携帯電話のほとんどの機種はGPS機能を有しており、GPSに基づいた様々なサービスが提供されている。また、ほとんどの機種のスマートフォンや携帯電話において、様々な地図データが利用可能となっている。GPSならびに地図データを活用したアプリの一つがGPSナビゲーションシステムである。目的地を入力するとGPSならびに地図データ等をもとにして最適な経路や交通手段を検索して道案内をしてくれるGPSナビゲーションシステムは地誌的障害のある高次脳機能障害及びその関連障害のある人にとって心強いツールとなりうる。しかし、これらのナビゲーションシステムを高次脳機能障害者自身が使いこなすことが難しいケースも多い。地誌的障害のみならず、記憶障害、注意障害、遂行機能障害なども重複して有している高次脳機能障害者の場合は、スマートフォンでGPSナビゲーションシステムを利用する際の目的地を入力する操作自体が困難となるケースも少なくない。

スマートフォンなどのGPS機能を利用して、定期的にその利用者の現在地を測位し、その位置情報をもとに利用者へ適切な情報やサービスを提供するサービスやアプリも広く利用されている⁴⁴⁾。また、GPSによる位置情報をもとにして設定したエリアに入っ

たらアラームを鳴らす機能を持つアプリ、逆に設定したエリアから出たらアラームを鳴らすといったアプリも実用化されている。例えば、電車やバスでの乗り過ごしを防止するといった設定ができ、高次脳機能障害者にとって有用なツールになるケースがある⁴⁵⁾。

スマートフォンなどのGPS機能による現在地情報をその利用者ではなく、支援者に提供するサービスやアプリも数多く提供されている^{46, 47)}。図11に利用画面例を示す。このように利用者自身だけではなく、他の人と位置情報を共有することができ、場合によっては利用者の移動の軌跡（ログ）も記録することが可能である。

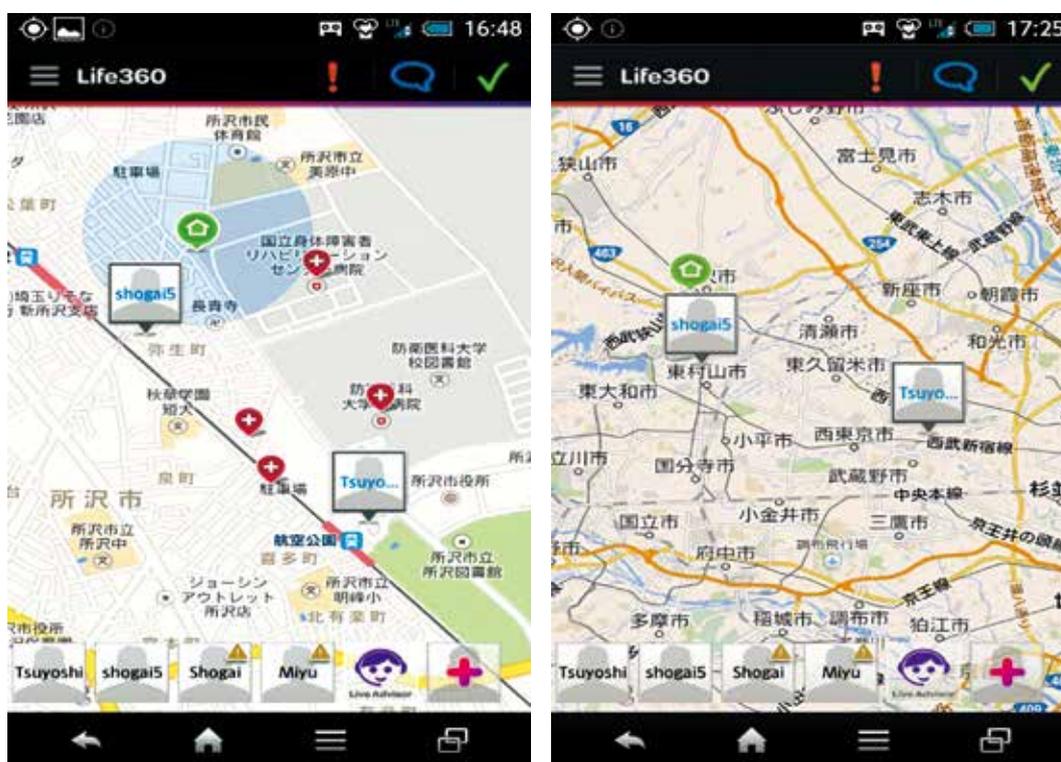


図11 GPSによる位置情報提供アプリの例（他者の位置確認ができる）⁴⁷⁾

これらのサービスやアプリは、利用者（高次脳機能障害及びその関連障害のある人を想定）と支援者（家族などを想定）が互いに位置情報を共有できることは、双方にとって安全、安心の見地からも大変有用なツールになるケースがある。

GPSからではなく、その他の方法で利用者の位置情報を他の人と共有するサービスやアプリもある。例えば、交通系ICカードあるいは携帯電話等を利用して駅の改札機を通過した際、特定のメールアドレスへ通過情報をメールで配信するサービスが一部の鉄道会社で実用化されている^{48, 49)}。現行サービスは主に未成年を対象としたものが多いが、このようなサービスも高次脳機能障害及びその関連障害のある人ならびに家

族などの双方にとって安全、安心の見地からも大変有用なツールになるケースがある。

前述のように多数の高次脳機能障害及びその関連障害のある人（失語症者を含む）が公共交通機関の利用時に困難を抱えている。必ずしも高次脳機能障害者だけを対象とした試みではないが、交通バリアフリーの観点からの試みも行われている。

（公財）交通エコロジー・モビリティ財団では、平成 19 年度よりソフト面のバリアフリー化として知的障害、発達障害、聴覚障害や高齢者、日本語のわからない外国人等の交通機関利用者が様々な場面においてコミュニケーションを円滑に行うためのサポートツールとして「コミュニケーション支援ボード紙版」として約 17,000 部を配布した（図 12）^{23, 50)}。その後、案内をする方に焦点をあてた「コミュニケーション支援ボードデジタル版」として公開した（図 13）⁵¹⁾。さらに平成 28 年度は案内を希望される方に焦点をあてた「コミュニケーション支援ボードデジタル個人版—マイボード—」を高次脳機能障害者、家族、支援者にヒアリングをしつつ検討し、公開した²³⁾。「コミュニケーション支援ボードデジタル個人版—マイボード—」は前述の「4 注意障害のある人」におけるチェックボックスの例としても紹介したが（図 5）、タスク管理とコミュニケーション支援の機能も有しており、当事者が困っていることを少ないステップで伝える、当事者が今やるべきことを把握し確認する、支援者が当事者のタスクを素早く把握するといった機能が備わっている（図 14）²³⁾。



图 12 (公財) 交通エコロジー・モビリティ財団、コミュニケーション支援ボード紙版のページ例⁵⁰⁾



図 13 (公財) 交通エコロジー・モビリティ財団、コミュニケーション支援ボード デジタル版の画面例⁵³⁾



図 14 (公財) 交通エコロジー・モビリティ財団、コミュニケーション支援ボード デジタル個人版 -マイボード-の画面例²³⁾

10 その他の高次脳機能障害及びその関連障害のある人

高次脳機能障害及びその関連障害のある人にとって ICT 機器、例えば携帯電話やスマートフォンの操作が難しいケースも少なくない³⁹⁾。実際、画面やアイコンをタップ、フリック、スワイプするなどスマートフォンの操作に必要な操作を実行するのが難しいケース、操作自体を覚えられないケースもある。それ以外にも画面上のアイコンが多すぎてどれを選んでよいのか分からないケース、操作を誤って機内モードに設定してしまうケースなど高次脳機能障害及びその関連障害のある人が携帯電話やスマート

フォンを操作する際に遭遇する困難は数多く、バリエーションも多い。そのため、高次脳機能障害及びその関連障害のある人にとって、なるべく簡単で分かりやすい操作の方が望まれるケースも多い。

一般に販売されているスマートフォンでもアプリを必要なものだけにする、あるいは当事者が操作する必要が無いアイコンをホーム画面から削除するなどして、高次脳機能障害及びその関連障害のある人にとってなるべく操作しやすい設定にするという工夫が奏効する場合がある。また、スマートフォンのホーム画面を簡単で直感的に分かりやすい画面とする機能やアプリが実用化されており⁵²⁾、各社から操作が簡単になるようデザインされた携帯電話やスマートフォン機種も販売されている⁵³⁾。その他、例えば、電話の着信への応答操作が難しいケースでは、電話着信時に自動で通話中の画面に切り替わって通話ができる機能がある機種やアプリ、あるいはスマートフォンを耳にあてるだけで電話を受けられる機能がある機種なども販売されており⁵⁴⁾、このような機種やアプリが解決法となることもある。一方、電話をかける操作が難しいケースでは、1プッシュあるいは1タップで特定の電話に掛けられるような機能やアプリ、あるいはスマートフォンを振って耳に当てるだけで電話をかけられる機能がある機種なども販売されており⁵⁴⁾、このような機種やアプリが解決法となることもある。また、主な利用対象者を知的障害者や高次脳機能障害者として開発されたスマートフォンのサービスが実用化されている⁵⁵⁾。同サービスは特定のスマートフォン機種のみに対応したサービスであるが、「連絡・報告・確認」「通勤・通学」「トラブル対応」など日常生活をアシストすることを目的としたサービスとなっている。

高次脳機能障害の一症状で計算が苦手になるケースがある。代償手段としては計算機を利用する方法があるが、携帯電話やスマートフォン、タブレットなどには計算機機能やアプリがプリインストールされている機種も数多い。このように、高次脳機能障害及びその関連障害のある人を対象として開発された ICT 機器の機能、アプリ、サービスでなくとも、汎用あるいは他の障害者や高齢者を主な使用対象者として開発された ICT 機器の機能、アプリ、サービスが役立つこともある⁵⁶⁾。

高次脳機能障害及びその関連障害のある人の中には、汎用の携帯電話やスマートフォンのメール操作が難しい人もいる。一方、主に知的障害者を対象としてメール作成や送信などの操作を支援する「ドットパターンに対応したメールアプリケーション」が開発されている⁵⁶⁾。専用スキャナーで見えないバーコードの上に描かれた絵やアイコンをタッチすることでメール作成、送信、電話発信など、携帯電話の操作ができるアプリである（図 15）。更に同アプリでは GPS マークのアイコンをこの専用スキャナーでタッチすることで、事前に登録したメールアドレスに GPS による位置情報を送信する機能やアイコンや文章を読み上げる機能も備わっており、高次脳機能障害者にとっても大変有用な機能となるケースがあった。

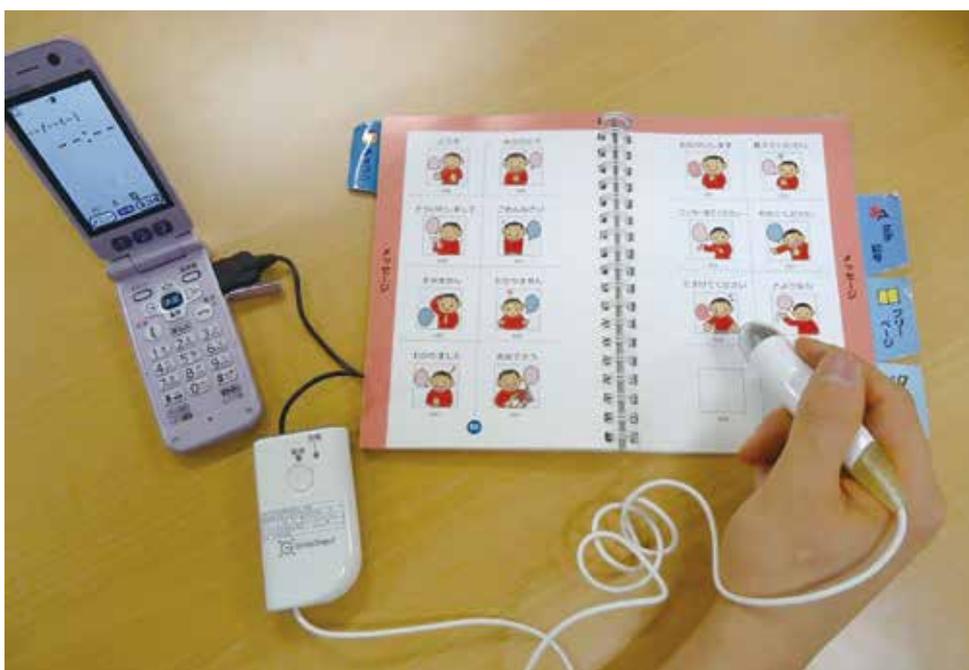


図 15 携帯電話のメール作成や送信などの操作を支援する「ドットパターンに対応したメールアプリケーション」の専用スキャナーとスキャナー対応冊子

また、高次脳機能障害者の利用を想定し、主に一人暮らしの障害者や高齢者を利用対象としたコミュニケーションを促進するアプリも開発されている^{57, 58)}。同アプリはメールを使ったコミュニケーションを手軽に利用できないケースに対応するため、誰でも手軽にメッセージを発信できる社会を実現したいとの思いから開発された。8つのボタンを選択するだけで、計80種類のメッセージを簡単に作成・送信することができるようになっている。(図16)^{57, 58)}



図 16 一人暮らしの高齢者や障害者向けのコミュニケーション支援アプリ^{57,58)}

以上、高次脳機能障害及びその関連障害のある人にとって、ICT 機器は上手く活用できれば、大変有用な代償手段となりうる。但し、高次脳機能障害には様々な症状があり、その一方で様々な ICT 機器やアプリが研究開発、実用化されている。残念ながら、前述のように高次脳機能障害及びその関連障害のある人のための ICT 機器活用の教え方・使い方がすでに確立しているわけではない。現在の情報が提供できるということに過ぎないことに留意頂きたい。また、ICT 機器を使用する際には、フィッシング詐欺に引っかからないなどの情報リテラシーも必要となり、歩きスマホをしないなどのマナーを守ることも安全性の見地から必須となることも留意が必要である。

参考・引用文献

記載している URL は 2021 年 3 月時点のものである。

- 1) 中島八十一, 寺島彰 (編). 高次脳機能障害ハンドブックー診断・評価から自立支援までー. 医学書院, 2006, 276p.
- 2) 東京都高次脳機能障害者実態調査検討委員会. 高次脳機能障害者実態調査報告書概要版. 2008.
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/joho/soshiki/syougai/seishiniryu/oshirase/kouji.htm>
- 3) 国立障害者リハビリテーションセンター 高次脳機能障害情報・支援センター. “高次脳機能障害を理解するー主要症状の解説” .
http://www.rehab.go.jp/brain_fukyu/rikai/shoujou/
- 4) 損害保険料率算出機構. “脳外傷による高次脳機能障害の後遺障害認定” .
https://www.giroj.or.jp/cali_survey/brain.html
- 5) 例えば NTT ドコモ. “ケータイお探しサービス” . <https://www.nttdocomo.co.jp/service/search/>
- 6) Loc8tor Ltd. “Loc8tor” . <https://loc8tor.co.uk/>
- 7) 株式会社デンソー. “デンソー、「キーファインダー」を発売 ～スマートフォンなどと連携し、クルマや家の鍵を簡単探知～” .
<https://www.denso.com/jp/ja/news/newsroom/2013/130403-01/>
- 8) 株式会社エアージェイ. “忘れ物防止アラーム” .
<http://air-j.co.jp/products/pdf/bt-nudge.pdf>
- 9) 安田清. IC レコーダーによる記憶補助 (1) . 訪問看護と介護 . 2007, vol.12, no.8, p. 682-687.
- 10) 安田清. IC レコーダーによる記憶補助 (2) . 訪問看護と介護 . 2007, vol.12, no.9, p. 776-781.
- 11) 安田清. IC レコーダーによる記憶補助 (3) . 訪問看護と介護 . 2007, vol.12, no.10, p. 858-863.
- 12) 安田清. 携帯電話を使った記憶補助. 訪問看護と介護 . 2007, vol.12, no.11, p. 944-949.
- 13) 中川良尚, 佐野洋子, 船山道隆, 加藤元一郎, 加藤正弘. 記憶障害症例の長期経過ー病識の改善についてー. 認知リハビリテーション .2011, vol.16, no.1, p.35-44.
- 14) Fowler, R. et al. A prosthetic memory: An application of the prosthetic environment concept. Rehabilitation Counseling Bulletin. 1972, (15) , p. 80-85.

- 15) Gillespie, A. et al. Cognitive function and assistive technology for cognition: a systematic review. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2012, 18 (1) , p. 1-19.
- 16) Wilson, B. et al. Evaluation of NeuroPage: A new memory aid. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 1997, (63) , p. 113-115.
- 17) Levinson, R. The Planning and Execution Assistant and Trainer (PEAT) . *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. 1997, 12 (2) , p. 85-91.
- 18) 安田清ほか . 前向健忘等の支援を目的とした音声出力記憶補助機の開発 . 総合リハ . 1999, 27 (5) , p. 475-478.
- 19) 岡谷和典ほか . PDA を活用した高次脳機能障害者支援システムの開発～代償手段としての提案と今後の展望～ . 第 11 回職業リハビリテーション研究発表会プログラム発表論文集 . 2003, (11) , p. 46-49.
- 20) 中山剛ほか . 高次脳機能障害者の支援を目的とした携帯電話アプリケーションの研究開発 . 電気学会論文誌 C. 2010, 130 (3) , p. 394-400.
- 21) 加藤僚佑ほか . “第 5 章 障害をカバーする IT 機器の有効活用” . 高次脳機能障害とともに . せせらぎ出版 . 2011, p. 147-152, ISBN 978-4-88416-199-6.
- 22) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 . “認知障害者を支援する携帯電話アプリケーションの研究開発” .
<http://www.rehab.go.jp/ri/rehabeng/ninchapp/ninchiappj.htm>
- 23) 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団 . “コミュニケーション支援ボードとは” . http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/comboard/comboard_top.html
- 24) 松本琢磨ほか . 記憶障害者に対するスケジュールアラーム機能付きポケットベルの利用 . 作業療法ジャーナル . 1999, 33 (9) , p. 923-925.
- 25) 加藤貴志ほか . 記憶代償手段としてのオンラインスケジュールサービスの紹介 . 総合リハ . 2009, 37 (3) , p. 261-264.
- 26) 安田清ほか . 電子機器による音声誘導で問題行動が減少したアルツハイマー病患者の 1 例 . 失語症研究 . 2002, 22 (4) , p. 292-299.
- 27) 株式会社 知能システム . “メンタルコミットロボット「パロ」” .
<http://intelligent-system.jp/index.html>
- 28) 柴田崇徳 . 神経学的セラピー用ロボット・パロによるライフ・イノベーション . 日本生活支援工学会誌 . 2012, 12 (2) , p. 16-26.
- 29) Petersen, S. et al. The Utilization of Robotic Pets in Dementia Care. IOS Press. *Journal of Alzheimer' s Disease*. 2017, 55 (2) , p. 569-574.
- 30) Moyle, W. et al. Care staff perceptions of a social robot called Paro and a look-alike Plush Toy: a descriptive qualitative approach. *Aging & Mental Health*. 2016, p. 1-6.

- 31) 柴田崇徳．神経学的セラピー用アザラシ型ロボット・「パロ」による非薬物療法．
認知症の最新医療：認知症医療の今を伝える専門誌．2019, 9 (1) , p. 27-31.
- 32) 橋本圭司．高次脳機能障害がわかる本—対応とリハビリテーション．法研，2007,
190p, ISBN 978-487954671.
- 33) 株式会社シマダ製作所．“失語症患者の会話補助、リハビリ、言語訓練をサポート
する「言語くん」”．<http://gengokun.com/>
- 34) 公益財団法人日本障害者リハビリテーション協会 情報センター内 DAISY 研究セ
ンター．“DAISY とは”．<http://www.dinf.ne.jp/doc/daisy/>
- 35) 株式会社アイフレンズ．“歩行補助具「パームソナー」”．
<http://www.eyefriends.jp/palmsonar.html>
- 36) iMerciv Inc. “A Wearable Mobility Tool for the Blind, BuzzClip”．
<https://imerciv.com>
- 37) 武田千絵，能登谷晶子，塩田繁人．距離判断障害を呈した症例に対するリハビリテー
ションの経過．高次脳機能研究．2015, 35 (2) , 225-232.
- 38) 高橋伸佳．街を歩く神経心理学．医学書院．2009, 200p, ISBN 978-4-260-00644-6.
- 39) 中山剛．高次脳機能障害者の情報技術利用と外出時の困難さに関する実態調査．
ヒューマンインタフェース学会研究報告書．2011, vol.13, no.2, p.23-28.
- 40) 日本脳外傷友の会．高次脳機能障害者生活実態調査報告書．ファイザープログラム
「心とからだのヘルスケアに関する市民活動・市民研究支援 2009 年度助成事業」．
2009.
- 41) 日本失語症協議会（旧全国失語症友の会連合会）．“「失語症の方の生活のしづらさ
に関する調査結果」報告書”．http://www.japc.info/japc_12.htm
- 42) 揚戸薫ほか．道順障害のリハビリテーション - 風景，道順を記述した言語メモの活
用 - ．高次脳機能研究．2010, vol. 30, no. 1, p.62-66.
- 43) 宮村春葉ほか．進行方向を示した写真付き地図で改善がみられた道順障害の一例．
認知神経科学．2011, 13 (2) , p. 189-197.
- 44) 例えば株式会社 NTT ドコモ．“オート GPS”．
https://www.nttdocomo.co.jp/service/auto_gps/
- 45) 例えば株式会社 コードダイナミクス．“GPS Alarm”．
<http://www.codedynamix.com>
- 46) 例えば株式会社 NTT ドコモ．“イマドコサーチ”．
<https://www.nttdocomo.co.jp/service/imadoco/>
- 47) 例えば Life360 Inc. “Life360”．<https://www.life360.com/>
- 48) 中尾寿朗ほか．場所・時間・行動を起点とした情報配信システム「goopas」自動
改札システムを利用した携帯電話向け連動型情報配信サービスの実現について．
OMRON TECHNICS. 2003, 43 (3) , p. 287-292.

- 49) アイテック阪急阪神株式会社．“あんしんグーパス”．<https://anshin-gp.jp/>
- 50) 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団．“コミュニケーション支援ボード - 紙版 - ”．<http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/comboard/print.html>
- 51) 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団．“コミュニケーション支援ボード デジタル版”．<http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/comboard/digital/index.html>
- 52) 例えば KDDI 株式会社．“スマートフォン向け「かんたんホーム」”．
<https://www.au.com/mobile/service/kantan-home/>
- 53) 例えば富士通株式会社．“らくらくシリーズ 最新機種”．
<http://www.fmworld.net/product/phone/rakuraku/>
- 54) 例えば株式会社 NTT ドコモ．“スグ電”．
<https://www.nttdocomo.co.jp/service/suguden/about/index.html>
- 55) ソフトバンクモバイル株式会社．“障がいのある方の社会生活を支援するサービス「アシストスマホ」提供開始”．
https://www.softbank.jp/corp/group/sbm/news/press/2014/20140324_01/
- 56) 富士通株式会社．“らくらくホン IVS グリッドマーク株式会社製「モバイル G スキャナー（市販品）」”．<https://www.fmworld.net/product/phone/f883iess/info.html>
- 57) 株式会社はんぶんこ．“一人暮らしの高齢者や障害者のコミュニケーションを支援するモバイルアプリ お元気ですか（英語名：Are You OK?）”．
<http://www.hanbunco.co.jp/mobile/are-you-ok-ja>
- 58) 株式会社はんぶんこ．“お元気ですか アプリストア URL”．
<http://itunes.apple.com/jp/app/are-you-ok/id569772749>

索引

AAC	11	社会的行動障害	1, 10
DAISY	12, 25	遂行機能障害	1, 4, 5, 7, 10, 14
GPS	2, 14, 15, 20, 25	全地球測位システム	14
VOCA	12	地誌的見当識障害	14
置き忘れ防止	2, 3	地誌的障害	1, 14
音声出力会話補助装置	12	注意障害	1, 4, 5, 7, 14, 16
拡大・代替コミュニケーション	11	地理的障害	14
キーファインダー	2, 3, 23	デイジー	12
記憶障害	1, 2, 3, 5, 14, 23, 24	日記アプリ	4, 9
高次脳機能障害	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	認知障害	1, 24
探し物発見器	2, 3	脳損傷	1, 10, 13
失語	1, 11, 12, 14, 16, 24, 25	半側空間無視	1, 13
失行	1	街並失認	14
失語症	1, 11, 12, 14, 16, 24, 25	道順障害	14, 25
失認	1, 14	リマインダ	4, 9
		ロボット・セラピー	10

