6

筋萎縮性側索硬化症患者のための
コミュニケーション機器

Communication Aids for Amyotrophic Lateral Sclerosis

小林宏高*

Hirotaka Kobayashi

Key words : 筋萎縮性側索硬化症 (ALS) / コミュニケーション / 重度障害者用意思伝達装置 / 障害者総合支援法 / 借受け制度

要旨

筋萎縮性側索硬化症 (ALS) では、症状の進行とともに音声によるコミュニケーションが困難になる。コミュニケーションの代表的な代償手段である重度障害者用意思伝達装置は、障害者総合支援法に基づき補装具として支給を受けることができる。ただし、その機種および入力スイッチは多種存在しており、障害状況、使用環境、利用者のニーズなどを総合的に判断し、できるだけ長期にわたり実用的な使用が可能なものを検討して処方することが重要である。また、2018年度から補装具の借受け制度が開始されたが、適切に運用されれば ALS のような進行性の疾患に対して有用な制度であると考えられる。

ALS の症状・経過の特徴

筋萎縮性側索硬化症 (amyotrophic lateral sclerosis : ALS) では症状の進行とともに音声・言語による意思疎通が徐々に困難になるが、進行の速度には個人差がみられる。症状の広がりについても、下肢筋力低下から症状の出現するものから、構音障害、嚥下障害など球症状を主体として発症し、比較的早い段階から音声によるコミュニケーションが困難となる例までさまざまである。また、症状が進行する早さにも個人差があり、急速に症状の進行する例もあれば、2~3年ぶりに診察してもさほど症状が進行していない例を経験することもある。リハビリテーション科医として、症状の進行した ALS の診療を行う際、四肢・体幹の筋力低下など

の運動機能の障害へのアプローチと同様に、コミュニケーション障害への適切な対応が求められる。

症状の進行に伴い ALS では麻痺性構音障害、呼吸筋の易疲労や筋力低下、肺活量低下、声量低下などをきたし、音声による意思疎通が徐々に困難になる。上肢の機能が比較的保たれている場合には、筆談で意思を表出することもできるが、筋力低下が進行するとそれも困難になる。その場合、重度障害者用意思伝達装置などコミュニケーションの代償手段¹⁾を検討することになる。

また、ALS の一部の例で認知症を合併することが知られているが、ALS で前頭側頭葉型認知症を呈する場合、その神経病理は ALS の病理と前頭側頭葉の変性であるといわれている^{2,3)}。その場合、前頭側頭葉変性症 (frontotemporal lobar degeneration : FTL D) の運動ニューロン病 (motor neuron disease : MND) 型と表現される。症状の進行した ALS 患者において認知機能の正確な評価が困難な場合も多いが、コミュニケーションの代

* 横浜市立脳卒中・神経脊椎センター
リハビリテーション科
(〒235-0012 神奈川県横浜市磯子区滝頭 1-2-1)
E-mail : hi62-kobayashi@city.yokohama.jp

償手段の適応や種類を検討する場合には、それを使いこなせるだけの認知機能や意欲を有しているかどうかを評価することも非常に重要である。

ALS に用いられる コミュニケーション機器

症状の進行状況に合わせてコミュニケーション機器を選択する必要があるが、ALS で使用されるものの中で、代表的なものについて以下に述べる。

1. 透明文字盤

透明なアクリル板に 50 音表やよく使うフレーズ（「痛い」、「かゆい」、「テレビをつけて」など）を記しておき、介助者が利用者の目の前にかざし、利用者の目の動きから推測して用いる。簡便で、すぐに使用できるため、自宅や病室などで用いられることが多く、重度障害者用意思伝達装置と併用して用いられることも多い。ただし、50 音表を用いて表出するには、1 文字ずつ読み取る必要があり、スムーズに行うには読み取る側の慣れを要することや、表出した文字や単語を記録しておくことができないため、長文の表現には適していない。なお、電力や複雑な機器を使用しないため、災害時にも使用が可能である。

2. 携帯用会話補助装置

携帯用会話補助装置は携帯性を重視した機器で、大きく 2 つのタイプに分類することができる。1 つは録音型会話補助装置あるいはヴォカ（VOCA: voice output communication aid）などと呼ばれるもので、日常生活でよく用いる言葉やメッセージをあらかじめ録音しておき、文字盤にあるシンボルやボタンを押して、意思表示を行うことができる。簡便ではあるが、録音できるメッセージ数には限界があり、使用場面は限定される。もう 1 つはキーボード操作を基本とするもので、代表的な製

品として、「トーキングエイド」（バンダイナムコゲームス製）や「ボイスキャリーベチャラ」（パシフィックサプライ製）などがある。これらの機器では 50 音キーボードを押して文章を作成し、合成された音声を発したり、液晶画面に表示することができる。メッセージを自由に綴ることができるが、入力にはやや時間がかかる。また、50 音キーボードを操作できるだけの上肢・手指の運動機能が必要である。なお、「トーキングエイド」は販売が終了しており、同様の機能を有する「トーキングエイド for iPad」（ユープラス製）を入手することができる。

携帯用会話補助装置は、身体障害者手帳を所持し、音声言語の著しい障害を有している場合に、日常生活用具費の支給対象になる場合もあるが、支給を希望する際には各自治体に確認する必要がある。

3. 重度障害者用意思伝達装置

ここでは主に障害者総合支援法における補装具費支給制度に準じて述べる。補装具費支給事務取扱指針⁴⁾によると、支給の対象となるのは、「重度の両上下肢および音声・言語機能障害者であって、重度障害者用意思伝達装置によらなければ意思の伝達が困難なもの」とされている。また、同指針によると「難病患者等は、症状が日内変動する者もいるため、症状がより重度である状態をもって判断すること」とある。よって、ALS においては口腔・咽頭の運動障害、呼吸筋の易疲労や筋力低下などにより、発話がごく短時間に限られ、四肢の筋力低下により筆談による意思の表出も困難な場合で、症状の進行のため近いうちに支給要件を満たすと判断できるときには、早めに処方の検討を開始してよいと考える。また、重度障害者用意思伝達装置は厚生労働省の支給基準⁵⁾では入力方式の違いから、①文字走査入力方式と、②生体現象方式の 2 つに分けられる（表 1）。

表1 重度障害者用意思伝達装置の種類および対象者
(文献4より一部改変)

名称	対象者
全般	重度の両上下肢および音声・言語機能障害者であって、重度障害者用意思伝達装置によらなければ意思の伝達が困難な者 難病患者などにおいては、音声・言語機能障害および神経・筋疾患である者
文字走査入力方式	
簡易なもの	操作が簡易であるため、複雑な操作が苦手な者、もしくはモバイル使用を希望する者
簡易な環境制御機能が付加されたもの	独居など日中の常時対応者（家族や介護者など）が不在などで、家電などの機器操作を必要とする者
高度な環境制御機能が付加されたもの	通信機能を用いて遠隔地の家族などと連絡を取ることが想定される者
生体現象方式	筋活動（まばたきや呼吸など）による機器操作が困難な者

図1 伝の心
a：50音表、b：定型文

1) 文字走査入力方式

文字走査入力方式では、1つのスイッチを用いて装置の画面に示された文字やシンボルを選択し、文章作成ができる。例えば、『す』を選択するとき、操作画面上に示された50音表で、選択箇所が「ア行」、「カ行」……と順にスキャン（移動）するので、「サ行」になったときにスイッチ操作を行う（図1-a）。すると、今度は「さ（ア段）」、「し（イ段）」と選択箇所が順にスキャンするので、「す（ウ段）」になったときにスイッチ操作を行うと『す』が選択されるという仕組みである。文章を入力するには、スイッチ操作を何度も行わなければならない、スイッチ操作の確実性と繰り返し実施可能な耐久

性の両方が求められる。よって、作業療法士（以下、OT）などにより、身体機能を適切に評価したうえで入力スイッチは慎重に選択しなければならない。できれば1～2週間程度の試用期間を確保して、体調が変化しても、安定して、実用的なスイッチ操作が可能かを評価することが望ましい。また、文字走査入力方式では、1文字の選択に複数回のスイッチ操作が必要なため、時間をかけても文章を入力したいという利用者の意欲と操作方法を理解できる認知機能も必要である。

文字走査入力方式は、機能によってさらに4つに分けられる。「文字走査入力方式（簡易なもの）」は複雑な操作が苦手な場合や、モバイル使用を希

望する場合が対象とされている。「文字走査入力方式（簡易な環境制御機能が付加されたもの）」では、文字入力の他に、家電など1つの機器操作を必要とする者が対象となる。具体的な製品の例としては、「レッツ・チャット」（パナソニックヘルスケア製）があるが、本体の大きさがA4サイズよりも小さく、重さも1 kg未満のため、車いすに取りつけ可能なアーム（支持具）を用いることで、外出先でも使用することが可能である。他に「文字走査入力方式（高度な環境制御機能が付加されたもの）」は文字入力の他に、家電（例：テレビ、照明、クーラー）など複数の機器操作を必要とする者が対象となる。具体的な製品としては「伝^{でん}の心^{しん}」（日立ケーイーシステムズ製：図1）、「話^{はな}想^{そう}」（企業組合S.R.D製）などがある。「文字走査入力方式（通信機能が付加されたもの）」では、電子メールなどを用いて遠隔地の家族などと連絡を取ることが想定される者が対象となる。

2) 生体現象方式

生体現象方式は、脳波や脳の血流量などの生体現象を利用して「はい・いいえ」を判定するもので、商品としては脳波を利用するものに「MCTOS（マクトス）」（テクノスジャパン製）や脳血流を利用する「心語り」（エクセル・オブ・メカトロニクス製）などがある。あらゆる筋活動の活用を試みてもスイッチ操作が困難になった場合が対象となる。例えば、前頭筋の動きを圧電素子式入力装置で検知し、文字操作入力方式の重度障害者用意思伝達装置を使用していた例が、症状の進行により使用が困難になった場合、生体現象方式の利用を検討する。その際、「はい・いいえ」の表出だけでも生活に有効かどうか、一定以上の正確さで「はい」（スイッチ・オン）を表出できるかどうかについて、検証する必要がある。使用場面としては、呼び鈴と組み合わせることで、吸引や体位交換などで別の部屋にいる家族を呼ぶといった使用状況を考える

こともできる。この方式ではスイッチのオン・オフが100%正確となることは難しいが、必要なときに家族を呼ぶ手段があると、利用者本人だけでなく、家族も安心して別の部屋で家事などを行うことができるというメリットが得られる可能性がある。

適切なコミュニケーション 代償手段利用のための留意点

進行性の疾患においては障害状況の変化に伴い、必要な補装具も変わっていく。しかし、補装具費支給制度では重度障害者用意思伝達装置の耐用年数が設定されており、1度決定したものを安易に変更することはできない。よって、コミュニケーションの代償手段の選択においては、利用者の身体機能、希望、介助者の有無を含めた生活環境など、多面的かつ正確に評価することが重要である。そして、症状の進行を予測しながらタイムリーに対応することが求められる。なお、症状が変化する場合で適切な機種を選定する1つの方策として、補装具の借受け制度（後述）の運用が開始されている。

重度障害者用意思伝達装置、特に文字走査入力方式においては、利用者とのインターフェースである入力スイッチの選択が非常に重要であることから、代表的なスイッチの種類と特徴、そして意思伝達装置を適切に処方するための留意点について述べる。

1. 重度障害者用意思伝達装置の 構成要素

文字走査入力方式の本体とスイッチなどを接続した例（図2）を示す。本体はあらかじめソフトウェアが組み込まれたノートパソコンで、スイッチ、呼び鈴分岐装置、呼び鈴の発信器および呼び鈴の受信機を示している。このシステムでは、スイッチを押すことで、重度障害者用意思伝達装置で文字入

図2 重度障害者用意思伝達装置の構成例

a: 本体, b: 呼び鈴 (受信機), c: 呼び鈴 (送信機),
d: 呼び鈴分岐装置, e: 接点式スイッチ。

接点式スイッチを押して重度障害者用意思伝達装置を操作することができる。スイッチを長押しすると呼び鈴が反応する。

力ができるだけでなく、スイッチを長押しすることで、呼び鈴を用いて介助者を呼ぶこともできる。

2. 入力スイッチの種類と特徴

1) 接点式スイッチ (図3)

接点式は押しボタンのような形状で、押したときにクリック音やクリック感がある。小さめのものでは、手にベルトで固定し指で操作する。大きめのスイッチであれば、手掌で押すこともあるが、足で操作する際に使用することもある。重度障害者用意思伝達装置を使い始めるときには、このスイッチを用いることが多い。操作感が明確なので、呼び鈴分岐装置と併用し、スイッチを長押しして呼び鈴を鳴らすこともできる。

2) 帯電式スイッチ (図4)

帯電式スイッチは身体の静電気に反応するタッチセンサーで、筋力が弱くても触れるだけで反応する。そのためスイッチの位置を身体にわずかな隙間だけを空けて設定すると、ほんのわずかな動きでも検知できるので、比較的進行したケースでも使用できる。そのぶん設定位置を最適な位置に調整する必要がある。

図3 接点式スイッチ

図4 帯電式スイッチ

3) 筋電式スイッチ

筋活動を表面電極で検知するもので、前腕など比較的大きな筋に電極を貼りつけて用いる。

4) 光電式スイッチ (図5)

光電式ではスイッチの先端が発光しており、身体を近づけることで、光の反射の強さを検知する。図に示したスイッチでは発光部の先にコイル状に巻いた金属が取り付けられており、わずかでも触れると、これがたわむことでも光の反射が変化し反応する。帯電式と同様にわずかな身体の動きでも検知できる。

図5 光電式スイッチ

図7 空気圧式スイッチ

図6 圧電素子式スイッチ

5) 呼吸式スイッチ

高位頸髄損傷者のナースコールのスイッチに用いられているものと同様に、ストローなどを通して呼気圧を検知する。

6) 圧電素子式スイッチ (図6)

筋収縮などによる身体の動きによってセンサーがたわみ、それを検知することで作動する。ほんのわずかな動きでも検出できる。そのため、誤作動を減らすためには、感度の調整が重要である。また、動きのあった瞬間にだけ反応するので、長押しの機能を用いて呼び鈴分岐装置を作動させることはできない。このスイッチは手や足だけでなく顔面（前頭筋や眼輪筋など）でも使用することができるため、進行したケースでも使用される。筆者の経験では、眼輪筋などの筋活動を利用して、このスイッチの使用が困難になった場合、次の選択肢として視線検出式しか残らないという印象である。

7) 空気圧式スイッチ (図7)

エアバッグに圧をかけることで反応する。大きめの装置であれば、足や頭などの粗大な動きの検知に用いることもできる。圧の変化を検出する仕組みなので、長押しの機能を用いることはできない。

8) 視線検出式スイッチ (図8)

視線検出式は、センサーが眼球の動きから視線の動きを捉えることで、文字入力が可能になる装置である。使用開始時にはキャリブレーション作業が必要であるが、装置の画面に出現するマーカーを指示に従って複数回注視することで、比較的容易にキャリブレーション作業は終了する。視線検出式では装置の画面に示された50音表の中から入力したい文字を注視することで選択できる。この際、選択したい文字をどのくらい持続して注視すればよいか反応時間を調整することも可能である。慣れると、反応時間を短くすることで、入力速度を速めることもできる。視線検出式では、四肢・体幹の機能は直接関係しないので、多くの例で有効のようにも思えるが、1つの文字を選択するのに一定時間注視する必要がある。目が疲れやすい場合には、実用的な使用が困難な場合もある。また、その入力の仕組みから眼球運動に制限が出現してくると、文字の選択が困難になってくる。他のスイッチで十分に使用可能な場合には、特に慎重に適応を検討する必要がある。

図8 視線検出式スイッチ

a: センサー, b: センサーと重度障害者用意思伝達装置本体.

3. 適切な処方のための留意点

重度障害者用意思伝達装置は補装具であり、身体機能を評価し症状進行を予測して、どのような機種や入力スイッチが適切か、最終的には医師が判断する必要がある。しかし、音声・言語の障害だけでなく、四肢・体幹の機能も重度に障害されている状態で使用されるので、意思伝達装置が実用的かつ長期にわたり使用されるためには、多職種による多面的なアプローチが必要である（表2）。利用者进行评估する際には、身体機能面だけでなく、もともとパソコンの操作に慣れているかどうか、操作方法を理解できるのか、あるいは装置を操作し、時間をかけても言葉を表出しようとする意欲があるのかなど、認知面、精神面の見極めも重要である。また、常時介護者がいるかどうかによって、高度な環境制御機能が必要なのか、介護者を呼ぶための呼び鈴が必要かどうかとも変わってくる。

入力スイッチの操作は確実かつ繰り返して行う必要がある。そのため各入力スイッチの特徴を理解したうえで、確実な操作が可能な姿勢を工夫し、入力スイッチの設置方法や入力スイッチの感度を調整するには、OT やリハビリテーション・エンジニア（以下、RE）によるアプローチが必要である。車いす乗車にて操作を行う場合には、背もたれの張り調整や体幹のパッドなどを用いて姿勢を安定させることや、手指の動きを用いて接点式入力装置を操作する場合にスプリントを用いて手や前腕を固定し、最も動作しやすい姿勢を設定することも

表2 重度障害者用意思伝達装置処方にかかわる職種と役割の例

職種	主な役割
医師	身体機能の評価
	認知機能および意欲の評価
	予後予測
	使用目的の確認
	本体・入力スイッチの決定
作業療法士（OT）	医学的判定（意見）書の作成
	身体機能評価
	現状でのコミュニケーション方法の確認
	入力スイッチと動作筋の提案
	スイッチ操作の評価
言語聴覚士（ST）	スイッチ操作時のポジショニング
	本体・入力スイッチの設置方法の工夫
	音声言語機能の評価
	現状でのコミュニケーション方法の確認
	工学的知識に基づく本体・スイッチ選定の提案
リハビリテーション・エンジニア（RE）	スイッチの形状のカスタマイズ
	や感度の調整
	本体・入力スイッチの設置方法の工夫
	介護者の有無を含めた使用環境の調査
	利用者とのニーズの確認
ソーシャルワーカー（SW）	福祉制度利用の案内

注）すでに音声言語機能を喪失している場合には、ST を除く上記3～4 職種で対応することが多い。

ある。また、呼び鈴、メールや家電の操作など重度障害者用意思伝達装置を用いて何を行いたいのか、利用者だけでなく家族など介護者のニーズの確認も重要である。装置本体の支給だけでなく、スイッチ交換など修理を行うたびに福祉制度を利

用するため、ソーシャルワーカーの役割も重要である。そして、利用しようとしている意思伝達装置で、実際家電の操作が可能かどうかについては、メーカーあるいは販売代理店や RE の工学的な知識が必要である。以上のように、重度障害者用意思伝達装置を有効に使用するためには、多職種によるチームアプローチが必要と考える。

福祉制度

1. 日常生活用具給付等事業

障害者等の日常生活がより円滑に行われるための用具を給付または貸与するために市町村が行う事業である。対象となる日常生活用具の種目には、①介護・訓練支援用具、②自立生活支援用具、③在宅療養等支援用具、④情報・意思疎通支援用具、⑤排泄管理支援用具、⑥居宅生活動作補助用具（住宅改修費）があるが、携帯用会話補助装置は「情報・意思疎通支援用具」に分類される。ALS で携帯用会話補助装置が必要な場合に、支給対象となる場合があるので、各自治体に確認する必要がある。

2. 障害者総合支援法による補装具費支給

1950 年施行の身体障害者福祉法により、身体障害者手帳を所持していれば、補装具の支給など障害福祉サービスなどを受けることができる。これまでは、難病患者などで症状の変動などにより身体障害者手帳の取得ができない場合、障害福祉サービスなどを受けることができなかった。しかし、制度の谷間のない支援を提供する観点から、2013 年 4 月に「障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援するための法律（障害者総合支援法）」が施行された際、新たに障害者の定義に難病患者等が追加された。現在では ALS など神経難病の中で指定難病であることを医師の診断書などにより証

明することができれば、障害者手帳を所持していなくても障害福祉サービスなどを受けることができる。

障害者総合支援法における補装具の定義では、身体機能を補うため個別に設計・加工されたもの、身体に装着して日常生活、社会生活に継続して使用するもの、医師による専門的な知見を要するものとされており、重度障害者用意思伝達装置はこの定義に馴染まないようにもみえる。しかし、意思伝達装置の本体そのものをカスタマイズすることは少ないが、スイッチの選定においては利用者の身体機能や生活状況を医学的、専門的に評価し、適合を確認することが不可欠であり、重度障害者用意思伝達装置全体でみると、まさに補装具としての対応を要するものである。

3. 借受け制度^{4, 6, 7)}

補装具の借受けにあつては、それが適当である場合として厚生労働省が以下のように定めている⁴⁾。

- ①身体の成長に伴い、短期間で補装具等の交換が必要であると認められる場合
- ②障害の進行により、補装具の短期間の利用が想定される場合
- ③補装具の購入に先立ち、複数の補装具等の比較検討が必要であると認められる場合

2018 年度は、①義肢、装具、座位保持装置の完成用部品、②重度障害者用意思伝達装置の本体、③歩行器、④座位保持椅子の 4 種目が借受けの対象となる。ALS においては、上肢装具（balanced forearm orthosis : BFO）と重度障害者用意思伝達装置が対象として想定される。症状の進行に合わせて迅速に対応するために、この借受け制度は有効ではないかと考える。例えば、上肢の近位優位の筋力低下がある場合、手指の機能が保たれていれば BFO が摂食動作の自立を得るために有効なことがある。しかし、さらに進行し、手指の筋力低下も著明となった時点では、BFO の実用性はなく

なってしまう。このように症状の進行により装具の見直しが必要なケースには、借受け制度が非常に有効な場合があると考えられる。また、症状が進行していく中で、できるだけ有効活用できる期間を確保するために、重度障害者用意思伝達装置が必要な状態になったら借受け制度を活用して、早期に利用を開始できる場合もあると考えられる。

なお、介護保険制度における福祉用具のレンタルとは考え方が異なることに留意しなければならない。例えば、介護保険では借りた車いすが使用環境などに合わなかった場合に、他の車いすを借り直すことができる。しかし、障害者総合支援法における借受け制度はいわゆるレンタル制度とは異なり、あくまでも生活の中で一定期間継続的に使用するための補装具支給を前提とした制度と理解する必要がある。つまり、コミュニケーションの代償手段として実用的に使用可能か見極める目的で借受け制度を利用して、重度障害者用意思伝達装置を使用し、実用性が確認できたら、その製品を補装具として支給するといった制度の利用が想定される。

おわりに

ALS では症状の進行に伴ってコミュニケーションの代償手段が必要となることがある。その代表的なものとして重度障害者用意思伝達装置を中心に、入力スイッチの種類や処方上の留意点などについて述べた。また、2018 年度から補装具の借受け制度が開始されたことや入力スイッチに視線検出式スイッチが認められるようになったことについても述べた。なお、本文中に代表的な装置の商品名を記載しているが、内容をできるだけ具体的に

わかりやすくするために載せたものであって、特別推奨しているわけではないことを申し添える。また、補装具の支給に関しては制度を総論的に述べたが、個々のケースに関しては補装具の支給対象となるかについては各自治体に確認いただきたい。

謝辞

重度障害者用意思伝達装置および入力装置の写真提供にご協力いただいた横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部研究開発課リハビリテーション・エンジニアの藤記拓也氏に深謝いたします。

文 献

- 1) 日本神経学会 監, 「筋萎縮性側索硬化症診療ガイドライン」作成委員会 編: コミュニケーションを補助する手段や機器にはどのようなものがあるか. 筋萎縮性硬化症診療ガイドライン 2013. 南江堂, 2013; pp 164-166
- 2) 中野今治: 前頭側頭葉変性症 (FTLD) の概念とその分類 update. 臨床神経学 2011; 51: 844-847
- 3) The Lund and Manchester groups: Clinical and neuropathological criteria for frontotemporal dementia. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1994; 57: 416-418
- 4) 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部長: 「補装具費支給事務取扱指針について」の制定について. 障発 0323 第 31 号, 厚生労働省, 2018. Available from URL: <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyokushougaihoukokenfukushibu/0000083374.pdf>
- 5) 厚生労働省: 補装具の種目, 購入等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 528 号. 厚生労働省, 2006. Available from URL: <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyokushougaihoukokenfukushibu/0000083376.pdf>
- 6) テクノイド協会 企画部: 補装具費支給事務ガイドブック (平成 30 年度 告示改正対応版). テクノイド協会, 東京, 2018
- 7) 日本リハビリテーション工学協会 編: 「重度障害者用意思伝達装置」導入ガイドライン—公正・適切な判定のために [平成 24-25 年度改訂版] (参考資料編). 日本リハビリテーション工学協会, 横浜, 2013. Available from URL: http://www.techno-aids.or.jp/research/isiden2_130405.pdf