

## 視線入力装置入門2 「古くて新しい身体拡張のアプローチ」

島根大学術研究院理工学系 助教

伊藤 史人

はじめに

ちょうど1年前の本誌（平成29年6月7月号No.374）に、「視線入力であらうコミュニケーション」と題して、重度障害者の利用を想定した視線入力装置と対応ソフトウェアについて掲載しました。誌面の制限から広く浅くならざるを得ませんでした。ここでは、視線入力環境の導入フローや失敗体験のコントロールの重要性、さらには購入支援制度に至るまで網羅的に紹介しました。本邦初の視線入力に関するまとまった情報源になったことから、たいへん大きな反響がありました。これを期に、特別支援教育における学習、病院や施設でのコミ

ニケーション支援に視線入力装置を導入する例が一層増えたようです。

ここでは、この1年で変化した視線入力業界を踏まえつつ、内容をより絞って具体的、かつ実践的なものとししました。特に、ローコスト視線入力装置（To: Eye Tracker 4C）に焦点を当て、より多くの人が視線入力環境を導入する助けになることを目指しています。各所で開催された視線入力関連の研修会や講演会では、「そもそもどう始めたら良いのですか?」と言う質問が多かったからです。一方視線入力装置を導入するにあたり高額という理由で、基本性能や品質が高い装置を選択肢から外すのは賢い選択ではありません。事実、マイトビーシリー

ズは極めて優秀なシステムであり、対応ソフトも素晴らしいのです。国の補装具制度によって自己負担金を最小限にして購入できるものもあります。もっばら、ローコストであることが注目されていますが、安さに惑わされず、利用する方のことを考えて本当に必要なモノを選定しましょう。

### 1 視線入力でここまでできる！

視線入力環境を導入するには、それを実現する機器がなくては始まりません。それにはお金（予算）が必要です。そして、何よりもしっかりと活用できるようになるまでには労力をいとわれない覚悟がいります。サポートのないローコスト視線入力装置ならなおさらでしょう。

図1は、誰が見ても素晴らしい絵画に違いありません。これは、ローコスト視線入力装置とOrHime eye+Switch<sup>1)</sup>を使って描いた絵画です。「小さな点」で精密に描かれています。作者はALSの患者さんで、もともと絵を描くことが大好きだったとのこと。身体が動かなくなってもどうしても絵を描きたかった

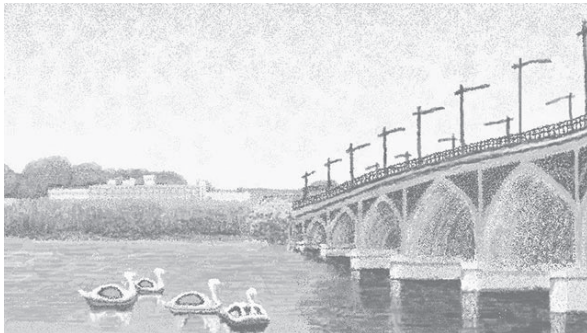


図1 視線入力で紡いだ絵画

のです。それを見事に実現に導いてくれたのが視線入力でした。

人生に彩りを与えてくれるのが本当の支援技術です。視線入力にはそれを後押ししてくれる大きなポテンシャルがあります。それは、授業の教材補助ツールでもなく支援者を満足させるガジェット（おもちゃ）でもありません。視線入力装置も日々の生活に活用してこそ意味があるのです。まず、この点を皆さんと共有しておきたいと思います。

## 2 進化する視線入力ソフトウェアの数々

平成26年からの3年ほどの間に、視線入力に対応するソフトウェアの選択肢が一挙に増えています。表1に示すように、国の福祉制度による意思伝達装置などとして購入できるものだけで4製品あります。ここでは、それらのシステムとその他よく使われるソフトウェアを挙げて簡単に紹介します。

### (1) クレアクト社「TCスキャン」 「マイブー15」

日本のクレアクト社<sup>2)</sup>は、スウェーデンのTobii社が提供する福祉用視線入力装置及び各種ソフトウェアの総代理店です。10年ほど前からマイブーなどを販売しており、日本における視線入力環境を一手に担ってきました。

「TCスキャン」(図2)は「トビーコミュニケーション5」をベースに開発された最新の意思伝達装置です。視線入力装置(PCEye mini など)を組み合わせて

ることで、視線入力式のコミュニケーション支援システムとなります。なお、視線入力装置を使わない場合は、スイッチによるスキャン方式で入力する意思伝達装置として動作します。ベースとなつているトビーコミュニケーション5は、世界的に定評のあるコミュニケーション支援ソフトウェアであり、カスタマイズ性に優れているのが大きな特徴です。

「マイブー15」はディスプレイ一体型の視線入力装置であり、トビーコミュニケーション5や視線マウスを実現するWindows Control機能(視線マウス)が同梱されています。比較的高額な製品



図2 クレアクト社「TCスキャン」

表1 よく使われる視線入力装置と対応ソフトウェア

対応ソフトウェア		視線入力装置	マイトビー I-15 (一体型) トビー PCEye Mini / PCEye プラス	Tobii Eye Tracker 4C	販売元 提供元	価格 (税抜き)
意思伝達ソフト ソフトキーボード	トビーコミュニケーター 5	○	△	クレアクト	12万円	
	TCスキャン	○	△		45万円	
	miyasuku EyeConSW *1	△	○	ユニコーン	45万円	
	Hearty Ladder & Hearty Ai	△	○	こころのかけはし	無料	
	OriHime eye+Switch *1	△	○	オリィ研究所	45万円	
	Gazespeaker (多言語 対応) *2	○	○	Gazespeaker	無料	
	Windowsスクリーン キーボード	○	○	マイクロソフト		
	Optikey (多言語対応) *3	○	○	Julius Sweetland	無料	
訓練・学習	センサリーアイ FX	○	×	クレアクト	13.8万円	
	Look to Learn	○	△		8万円	
	まなぶはじめてのひら がな *4	△	○	京都大学	無料	
	視線入力訓練ソフト EyeMoT 2D	△	○	島根大学	無料	
研究	トビー視線ビューワ	○	×	クレアクト	13万円	
	(EyeMoT の視線履歴 データ) *5	○	○	島根大学	無料	
視線マウス	miyasuku EyeCon LT	△	○	ユニコーン	3,000円	
	miyasuku EyeCon Mouse	△	○		7万円	
	Hearty Ai視線マウス 機能	△	○	こころのかけはし	無料	
	Optikey視線マウス機 能	○	○	Julius Sweetland	無料	
	Windows Control	○	○	Tobii Dynavox	649ユーロ	
	Gaze Point	○	○	Tobii Dynavox	無料	
	Windows視線制御	×	○	マイクロソフト	無料	
ゲーム	視線入力訓練ゲーム EyeMoT 3D	△	○	島根大学	無料	
	各種視線対応ゲーム *6	△	○	—	無料	
	各種ブラウザゲーム *7	△	○	—	ほぼ無料	

\*1 視線入力装置は別途購入 \*2 <http://www.gazespeaker.org/> \*3 <https://github.com/OptiKey/OptiKey/wiki> \*4 <http://www.kyoto-childcare.net/contents.html> \*5 Excelによるデータ解析  
\*6 <https://tobiigaming.com/games/> \*7 [http://www.poran.net/ito/eye\\_learning\\_app](http://www.poran.net/ito/eye_learning_app)



図3 「閉じ込められた僕」

ですが、高性能、かつ高機能であることはもとより、一体型であることから安定性や設置性にもたいへん優れた製品です。昨年亡くなられたALS患者の藤元健二さんは、I-15をフル活用して執筆し、書籍<sup>3)</sup>を刊行しました。

### (2)オリイ研究所「OriHime eye+Switch

通常、視線入力で文字を選択するには、文字パネル上を縦横無尽に駆け巡って行きます。しかし、オリイ研究所<sup>4)</sup>の「OriHime eye+Switch」(図4)は、文字パネル自体を動かすことで文字を選択します。まるで、透明文字盤で文字を選んでいく感覚です。あまり大きな眼球運動を伴わないため、視線入力に不慣れで、キャリブレーションがあまり上手にでき

ない方でも文字を選択しやすい特徴があります。

Windows操作においても同様です。常にパソコン画面を拡大して、すべてのパソコン操作を可能にしています。冒頭の絵画は「OriHime eye+Switch」とWindows標準搭載の「ペイント」を使って描かれたものです。

そして、何より最大の特徴は、「分身ロボットOriHime」との連動でしょう。遠隔地に置けば存在を伝える分身ロボットとして活用、手元に置いてあってもジェスチャーによる存在拡張や内蔵カメラによるスナップ撮影なども行えます。最



図4 オリイ研究所「OriHime eye+Switch」

近では、テレワークなどに利用されはじめています。

### (3)ユニコーン社「miyasuku Eye ConSWJ」

近年、トビー社製品に次いで利用者を抱えるようになったのがユニコーン社<sup>5)</sup>の「miyasuku EyeConSWJ」(図5)です。TCSキャン同様に補装具制度で購入できます。ローコスト視線入力装置と組み合わせることで視線入力式のコミュ



図5 ユニコーン社「miyasuku EyeConSWJ」



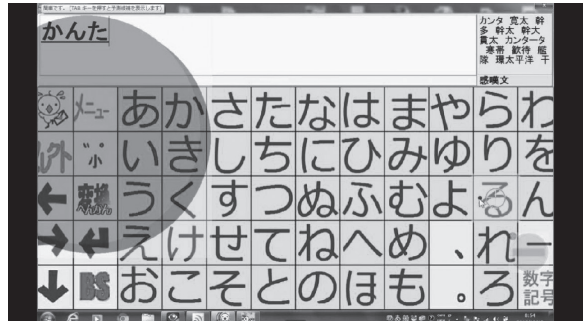


図6 こころのかけはし「Hearty Ladder」

や「Miyasuku EyeCon Mouse」も発売されており、さまざまな用途に応用できるラインナップを提供しています。

#### (4) こころのかけはし「Hearty Ladder」(図9)

「Hearty Ladder」は、日本国内製としてはいち早くローコスト視線入力装置に対応した意思伝達ソフトウェアです。もともと、スキャン方式による文字入力が行えるものでしたが、「Hearty Ai」を組み合わせることで視線入力に対応しました。特徴は何ととっても完全無料であることでしょう。日本語完全対応のものとしては、市販ソフトに匹敵する機能を持ちながらもすべて無料で利用できるのは「Hearty Ladder」のみです。また、カスタマイズによりオリジナル文字パネルを自作できるのも素晴らしい特徴と言えるでしょう。

「Hearty Ai」は強力な視線マウス機能をもっており、「Hearty Ladder」を使わずにWindows操作やスクリーンキーボードによる文字入力も可能です。ただし、設定がやや難解な部分があるの

で今後の改善に期待です。

#### (5) 島根大学「EyeMotionリーズ」

私の研究室で開発している視線入力訓練ソフトウェアです。完全無料で利用でき、段階的に視線入力を訓練できるようになっています。平成29年10月には国際的な教育コンテンツのコンペティション(日本賞NOIT)で受賞しており、その独自性と教育的効果が高く評価されました。

#### (6) 各種「視線マウス」

「視線入力」を最も特徴づけるのが、ポインティング操作(マウス操作)における自由度の高さです。スイッチでのポインティング操作の場合、多くはUFOキャッチャーのようにX軸とY軸にわたって動かしやすくなります。一方、視線入力は最短距離で画面上のどこにでも即座に移動できるのです。それを行うには視線入力を熟練しなければなりません。一度熟練してしまえば手でマウスを操作するようにパソコンを使いこなすことが可能になります。

ニケーション支援システムとなります。もちろん、スイッチのみでのスキャン方式による文字入力も可能です。TICスキャンとの大きな違いは、ローコスト視線入力装置に対応しているということです。Windows操作を行うためのマウス機能が組み込まれており、直感的に使いやすい設計になっています。また、頻繁なアップデートが施されており、ユーザーからの要望がいち早く取り入れられています。姉妹製品として視線マウスの「Miyasuku EyeCon LT」

今後利用が増える操作方法と考えられるため、第5章でもう少し詳しく解説します。

### 3 ローコスト視線入力環境の導入フロー

「視線入力装置が安くなった」や「視線入力良さそうだ」と言う噂を聞いても、はじめの一步を踏み出せなかった方は少なくないのではないだろうか。おそらくは、「そもそも何をどこで買ったら良いのか、一式をそろえるのにいくらかかるのかわからない」からだと思います。また、設置や設定ができるのか不安だからかもしれません。事実、平成28年ころまでは、ICTに明るく新しいモノに目がない人が、先んじて視線入力環境を構築してきました。どうしても、ある程度はパソコンまわりの基本知識が要求されてしまうからです。

ここでは、準備から実用までを3つのフェーズに分けて具体的に説明します。導入する物理的環境（病院・学校・在宅など）以外にも、使用する当事者によってさまざまな条件（障害種別・学習利用

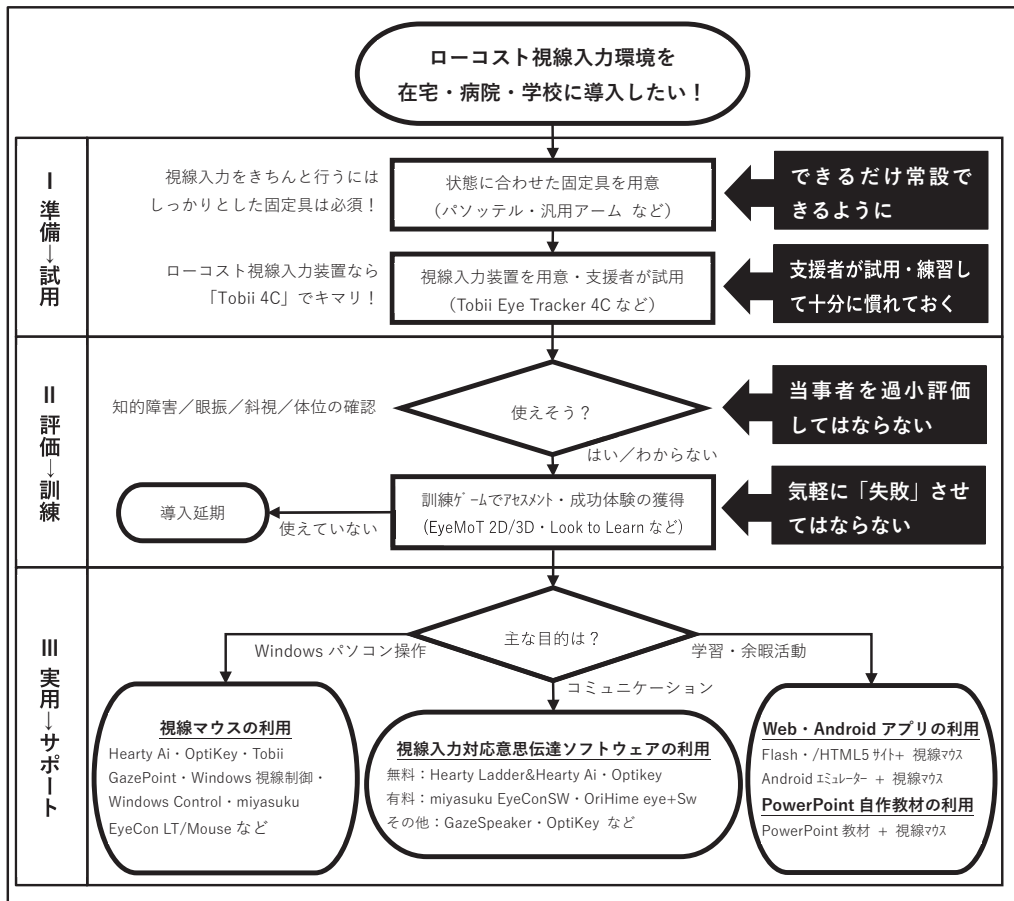


図7 平成30年版 視線入力装置環境の導入フロー

又はコミュニケーション利用など)の違いがありますが、ほとんどの場合はフローのとおりに行えば大丈夫です。3つのフェーズを含んだ全体の導入フローは(図7)に示しました。このフローをよく確認して、担当する現場に視線入力環境を構築してみましょう。より詳しい情報は私の主宰サイト「ポランの広場」<sup>6)</sup>を参考にしてください。

#### 「対象読者」

支援者は健常者であり、利用者(当事者)には知的障害はないか比較的保たれていることを想定しています。対象とする疾患例は、ALS・SMA・その他神経筋疾患・脳血管障害・上肢が不自由で不随意運動の少ない方です。

### (1)フェーズI 準備→試用(図8)

#### 「機器条件」

Windows10搭載の主要メーカー製PCの利用を前提とします。スイッチなどの支援機器も、市販品の活用を想定しています。自作品や入手性の悪い製品の話題は取り扱いません。



図8 フェーズI：準備から試用まで

#### ① 視線入力装置の入手

平成30年4月現在、ローコスト視線入力装置としては「Tobii Eye Tracker 4C」がキマリです。Amazon.co.jpから2万円ほどで購入できます。手元に視線入力装置がないと話が先に進みませんので、手元のない人はすぐに購入することをお勧めします<sup>7)</sup>。視線入力装置を入手したらさっそく試用してみましょう。パソコンは手持ちのものでかまいません。インストールや初期設定については「ここでござらい『視線入力環境の導入フロー』<sup>8)</sup>」を参照ください。

#### ② PCとディスプレイの選定

ノートPCを利用する場合は、ディスプレイの大きさは15インチ以上・SSD搭載の実売7万円以上のものを選定してください。デスクトップPCであれば、ディスプレイは21インチ以上をお勧めします。視線入力装置を取り付けるには、画面下部のベゼル(縁)の幅が1.5インチ以上は必要です。

PCもディスプレイも日々新製品が発売されています。ここでは具体的な製品を挙げることはできませんが、表2に視線入力に最適なPC及びディスプレイのスペックを挙げておきますので購入時の参考にしてください。

なお、一般的に購入できるディスプレイは16対9の横長画面です。左右端が見えにくいのであれば、Windowsの設定によって表示エリアを4対3にすることもできます。

#### ③ 固定具の選定

「視線入力」は固定が7割!です。きちんと使えるかどうかは固定具にかかっています。実際の利用者は何らかの身体障害があるため、さまざまな体位に合わ

せて自由な角度で設置ができないといけません。表3に固定具としてよく使われるものを掲載しました。  
ディスプレイと当事者の距離は常に50cm程度に設置するのがコツです。横

表2 視線入力に最適なPC及びディスプレイのスペック

機器	スペック
ノートPC	Intel Core i5/i7・SSD搭載(120GB以上)・メモリ8GB以上 タッチ対応・ディスプレイ15インチ以上・比較的軽量(2.0kg以内)
デスクトップPC	Intel Core i5/i7・SSD搭載(120GB以上)・メモリ8GB以上 スリムタイプ・できるだけ静音・
ディスプレイ	21インチ以上・VESA規格対応・ベゼル(縁)あり・非光沢
周辺機器	ワイヤレスキーボード/マウス(支援者用)・スピーカー

表3 パソコン及びディスプレイの固定具一覧

販売会社／製品名	特徴	使用環境	価格(税抜き)
川端鉄工所 パソッテル *1	最も一般的なアームスタンド。ベッドや車椅子上で視線入力装置が使いやすくなる。別途アタッチメント(A型・B型)が必要。	ベッド 車椅子	約5万円
ダブル技研社 アシスタンド *2	スタイリッシュなアームスタンド。多くの病院や施設でも使われている。機能はパソッテルとほぼ同じ。ノートパソコン用と液晶モニター用がある。	ベッド 車椅子	約6万円
パシフィックサプライ社 ユニバーサルアーム *3	持ち運びに便利なアーム。多様な環境で使用できるが、アームスタンドと比べると長期安定性に劣る。別途ノートパソコン取り付けプレートが必要。	ベッド 車椅子 テーブル	約5万円
(汎用) ディスプレイアーム *4	オフィス用に使われる液晶ディスプレイ用アーム。各社から発売されている。ベッドのオーバーテーブルと組み合わせると使いやすい。	ベッド 車椅子 テーブル	1-3万円
(汎用) ノートPC/タブレットPC用固定プレート *5	ユニバーサルアームと組み合わせて使うことで、ノートPCやタブレットPCを確実に固定できる。	-	1万円以内

\*1 パソッテル(川端鉄工所) [http://kw-tk.com/pasotteru\\_list.html](http://kw-tk.com/pasotteru_list.html) \*2 アシスタンド(ダブル技研株式会社) <http://www.j-d.co.jp/fukushi/assistand.html> \*3 ユニバーサルアーム(パシフィックサプライ) <https://www.p-supply.co.jp/products/263> \*4 VESA規格対応品 \*5 視線入力装置ポータブルセット~ほとんどAmazonで購入可能! <http://www.poran.net/ito/archives/4156>



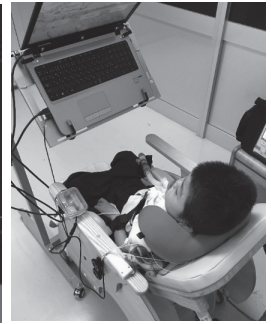


図9 画面と利用者の位置関係

臥位の場合でも相対的にこの位置関係は維持します。体位や設置環境（スペースなど）により困難なケースも考えられますが、パソコンやアシスタントを使えばたいいていの状況に対応できるでしょう。

## (2) フェーズⅡ 評価→訓練 (図10)

### ① アセスメントと訓練

支援者が視線入力装置やソフトの使い方をよくわかっていないと無用なトラブル

### フェーズⅡ：評価→訓練

- ① **アセスメントと訓練**
  - ▶ 成功体験を積ませる！
  - ▶ ゲームを通してアセスメント
    - ▶ EyeMoT 3D Game 00, 0.5, 01
    - ▶ 射的ゲームができれば文字入力へ
- ② **基礎的な文字入力**
  - ▶ EyeMoT 2D の文字訓練ゲーム
  - ▶ Hearly Ladderの大きな文字盤
- ③ **より進んだ視線操作**
  - ▶ 自由文入力 & Windows操作 (視線マウス)

図10 フェーズⅡ：評価から訓練まで

ルを生みます。現場で使う前に支援者が十分に慣れておきましょう。

視線入力は本来難しいものです。だからと言って気軽に失敗させてはなりません。利用開始にあたっては、まずは利用者の視線入力スキルをアセスメントしましょう。それにはゲームを通して行うと良いでしょう。島根大学で開発した EyeMoT 3D Game00「風船割り」(表1) はアセスメントに最適で、他人のキャリブレーションであっても「絶対に失敗しない」ことを最大の特徴としています。失敗しないということは成功体験を積ませるこ

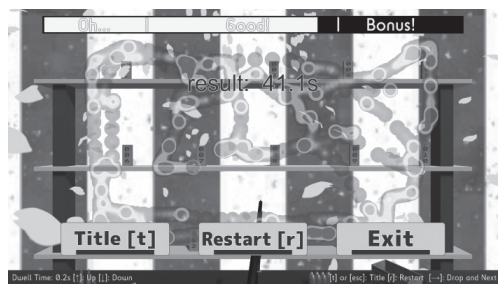


図11 EyeMoT の視線履歴表示 (理想的な状態)

とができ、最初の段階で諦めさせずに取り組みを継続させやすくなります。どんな便利な道具も使いはじめは難しいものです。

さて、ゲーム終了後に表示される視線履歴(ヒートマップ表示)を確認してください。画面全体に分布していれば上手くできている証です(図11)。視線履歴に偏りが発生したり、一部にのみ集中している場合は、設置状態(固定)もしくは眼球運動に問題があります。眼球運動は、EyeMoTシリーズを取り組むことによって向上させることができます。も

表4 トレーニングモデル例

STEP	テーマ	訓練ソフト	主な内容
1	アセスメント	キャリアレーションの可否確認	
		EyeMoT 3D 風船割り EyeMoT 3D パネル射撃	ゲームができるか？ 視線履歴はどうか？ 体勢に問題はないか？ 複数回行って改善はあるか？ 集中して取り組んでいるか？
2		キャリアレーションができるまで1を繰り返す	
		EyeMoT 2D (Look to Learn等)	『画面を見る』→『視線を動かす』→『対象を見る』で慣らす 『注視する』がクリアできるか？
3	基礎訓練	キャリアレーション実行	
		EyeMoT 2D	『視線を動かす』や『注視する』を3回行って改善はあるか？ 『動くモノを注視する』がクリアできるか？
4		キャリアレーション実行	
		EyeMoT 3D 射的	時間内にクリアできるか？ ボーナス面までクリアできるか？ 3回行って改善はあるか？
5	文字入力訓練	キャリアレーション実行	
		EyeMoT 2D	『文字入力の練習』のパネルを最大にしてクリアできるか？ 3回行って改善はあるか？
6		キャリアレーション実行	
		(任意のゲーム)	利用者のお気に入りのゲームを行って興味を持続させる
7		キャリアレーション実行	
		EyeMoT 2D	『文字入力の練習』をクリアできるか？ 3回行って改善はあるか？

もちろん、その他の訓練ゲームを活用してかまいません。2日に1回30分程度の訓練をする場合、7段階に分けて「トレーニングモデル」に沿って実施すれば良いでしょう(表4)。ALSなどの中途障害の成人であれば最初の3段階はスキップできるかもしれません。

他のゲームとしてはクレアクト社が提供するLook to Learn(一部無料ゲームあり)、PCEye miniをお使いの場合はセンサリーアイFXがお勧めです。

## ② 基礎的な文字入力

各種訓練ゲームができるようになったら、いよいよ文字入力に進むことができます。視線入力をコミュニケーション利用するのであれば、多くの場合で文字入力が必要になります。EyeMoT 2Dを使って、基礎的な文字入力を体験してみましょう(図12)。EyeMoT 2Dの「文字入力の練習」は、入力にミスがあってもそれを強調しませんし、ミスで入力した文字は表示しません。そのため、利用者は安心して失敗することができます。安心して失敗できる環境は、たいへん重要です。もし、最初の視線入力で通常

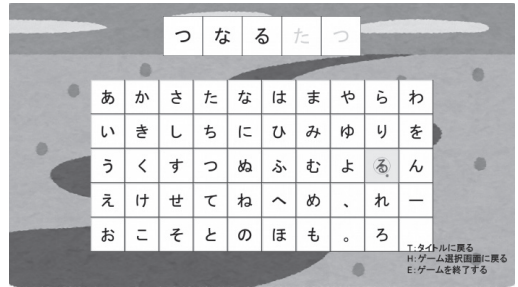


図12 EyeMoT 2D の文字入力訓練ゲーム

の文字入力ソフトウェアを使ってしまおうと「あええあむむ」のようにおかしな入力になってしまおうでしょう。これでは、当事者のモチベーションが下がってしまい、訓練を続けることが難しくなってしまうのです。ただし、ゲーム終了時には視線履歴とともに成績が表示されます。当面の間は、成績を向上させていくことを目標にしていくと良いでしょう。

### ③ より進んだ視線操作

訓練ゲームで文字入力ができるようになったら、Hearty Ladder や意思伝達

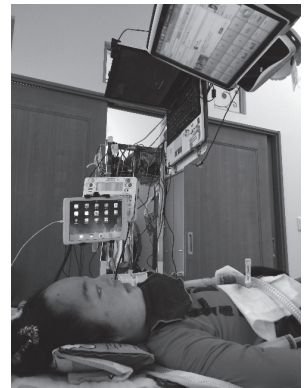


図13 マイトビーを使ってWindows操作をしている様子

ソフトウェアの体験版で円滑に文字入力できるかトライしてみましょう(Hearty Ladderの設定はやや難しいかもしれませんが)。

Windows操作によってブラウザやオフィスソフト (WordやExcelなど) を使うこともできます。Windows操作は、意思伝達ソフトウェアの「視線マウス」を使って実現します。その難易度は文字入力を行う以上に高いものとなります。

Windows操作がスムーズにできるということは、健常者と同じようにパソコンで仕事ができることを意味します。ALS患者であれば、社会に参加する大きな足がかりになるでしょう。SMAや筋ジストロフィーの子どもであれば、学習に活用したり市販のゲームで自由に遊べることにつながるかもしれません。

### フェーズⅢ： 実用 → サポート

- ① **利用シーンによる環境特性**
  - ▶ 日々の意思伝達 → 安定した環境
  - ▶ 授業での一時利用 → 楽しい環境
- ② **本番システムの導入**
  - ▶ 有料・無料 (フリーソフト) あり
  - ▶ 有料のものは補装具制度の利用が可能
- ③ **いつもの支援者でサポートできる体制**
  - ▶ 慣れれば意外と簡単
  - ▶ SNSの積極的活用

図14 フェーズⅢ：実用からサポートへ

## ③フェーズⅢ 実用→サポート(図14)

### ① 利用シーンによる環境特性

病院や在宅での利用では、主にコミュニケーション利用となるでしょう。起床とともに設置して、夜寝るまで一日中安定して使えなくてはなりません。日中に医療的・身体的ケアがあるので、再設置が簡単でなくてはなりません。さらには、病院や施設であれば支援者(看護師・ヘルパーなど)は刻々と変わるので、誰で

あっても設置作業ができるような工夫が欠かせません(図15、図16)。

一方、特別支援学校などであれば、比較的短時間での使用になるため、できるだけ楽しく効果の高いアプローチが要求されます。『資料「ローコスト視線入力装置でA君の生活を支援する」Part 2』<sup>9)</sup>の報告書では、特別支援学校における取り組みが紹介されていますので一読することをお勧めします。今号では誌面の都合上、学習利用のノウハウまで提供することはできませんが、ポランの広場<sup>6)</sup>でいくつか紹介していますのでぜひ一読ください。

ICT支援機器の利用における  
学習利用(教育)／コミュニケーション利用(実用)の違い

- ▶ 学習利用(教育)
  - ▶ 短時間(短期間)でも効果を実感させる
  - ▶ さまざまなアプリケーションを活用
  - ▶ 固定具は簡易的なものでも使用可能
  - ▶ 便利な機器を組み合わせた装置一式
- ▶ コミュニケーション利用(実用)
  - ▶ 長時間(長期間)でも安定して使える
  - ▶ 意思伝達アプリケーションを中心に活用
  - ▶ 固定具は定評のある市販品が必要
  - ▶ 誰でも簡単に再設置が可能な一式

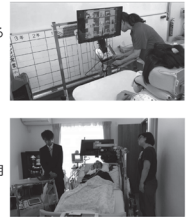


図15 利用シーンでの違い

② システムの導入

本格的に視線入力を活用するには、ゲームではなく意思伝達ソフトウェアを導入しなければなりません。無料のものであればHearty Ladder(日本語)・Gaze Speaker(多言語) & Optikey(多言語)



- ・左の図はPCのカメラで写したものです。
- ・画面下のカメラのマークをクリックすると起動しますので、位置決めを目安にしてください
- ・長時間の姿勢で首や肩周りが痛くならないように、姿勢をきめましょう。
- ・まっすぐ上を向くとセットしやすい一方、唾液等が落ち込みやすくなるので避けましょう

図16 病院における再設置を考慮した工夫(右: 申し送りのメモ)

を選択することとなります。一方、有料のものでも補装具制度による購入補助があります。ユニコーン社のmyasaku EyeConSW、クレアクト社のTCSキヤンやオリイ研究所のOriHime eye + Switch が申請できます。特例補装具制度により、最高の性能と機能をもつマイトビーTISが導入できるかもしれません。詳しくは、各自治体の福祉制度窓口・各社へお問い合わせください。

③ 身近な支援者でもサポートできる

実は、視線入力に限らず、ICTを活用した支援環境を構築&維持するのに専門的な知識は不要です。当事者のことを想う愛情と「どうにかしてあげたい!」と言う情熱があればなんとかなるので。当事者を過小評価せず、可能性を諦めないスタンスがとても大切です。

この瞬間にも全国でたくさんの重度障害者が、ICT支援機器に囲まれています。ユニコーン環境を活用してはいますが(図17)、身近な支援者(家族・ヘルパーなど)は思いのほかICTに弱いものです。道具は使えるようにできていますから、少しだけ勇気をもって取り組めば誰



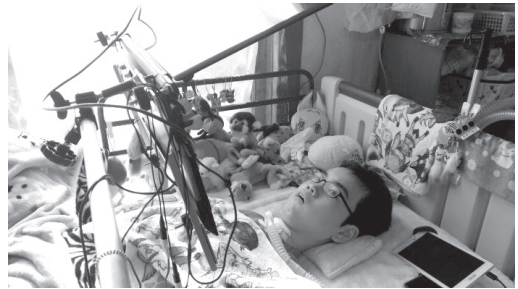


図17 お母さんのサポートでICTをフル活用 (SMAっ子のYoutuber)

でも活用できるようにになります。どうしてもわからないことがあれば、Face hookなどのSNSを活用したり、知り合いにヘルプすれば良いでしょう。けっして「専門家しかできない」ということではないのです。

#### 4 視線入力効率をアップする3つの方法

視線入力の操作環境を少し調整するとグッと入力しやすくなる場合があります。ここでは、簡単に3つのパターンを

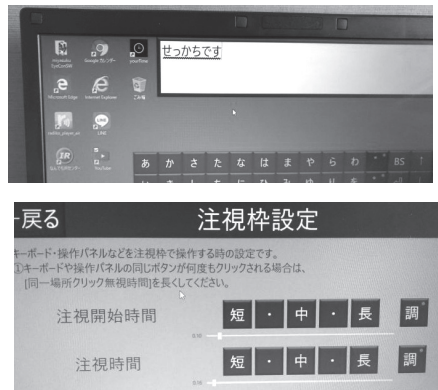


図18 注視時間の設定 (せっかちな人の場合)

紹介します。また、上手くできない原因などについても紹介します。

#### (1) 各種設定による調整

視線入力の決定方法の基本は注視ですから、注視時間などの時間調整はかかせません。購入状態では、注視時間が1.0〜1.5秒程度になっていたりすることが多いので、入力を試しながら徐々に時間を少なくしていくと良いでしょう。注視決定時間が2.0秒程度でも速すぎるようでしたら、眼振や斜視によりキャリブレーション精度が低いことが考えられます。ちなみに、視線入力の利用者の中に

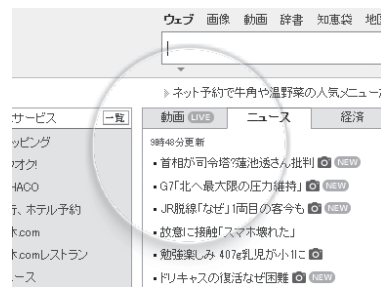


図19 Gaze Traceの例

は、決定されるまでの時間(注視開始時間+注視時間)が0.26秒と言う人もいます(図18)。このスピードだと、日常的なコミュニケーションはもちろんのこと、趣味や仕事にも応用できるスキルです。

また、パネルの位置やサイズも入力精度・効率に大きく影響します。文字パネルが画面上部にある方が見やすい人もいますし、左右端が見にくく中央に寄せる人もいます。使いながら、最適な設定を見つけていきましょう。詳しくは各システムのマニュアルを参照してください。支援者は体験版などを上手く活用してこれらの設定を体感しておくとうまくいきます。



## (2) 「Gaze Trace」の活用

Tobii Eye Tracker 4Cには「Gaze Trace」という機能が付属しています(図19)。見ている部分を薄っすらとした円で表示してくれる機能です。これを使うことで、どこをどのように見ているかが確認できます。学習支援に使う際は子どもたちの視線の動きを確認できますし、当事者としても画面のどこに視線があるのか確認できるので操作がしやすくなります。なお、各システムで同等の機能を有している場合もあります。

## (3) スイッチとの併用

視線入力装置のみでの「決定方法」は、一般には注視(固視・Dwell)もしくはマバタキ(目を閉じる)です。注視による決定は、全体の入力時間は注視時間に依存します。たとえば、注視時間1秒の場合、100文字入力するのに必ず100秒以上かかります。一方で、スイッチを押下を決定動作とした場合は、文字あたり平均0.5秒かかるのであれば、

半分の50秒に短縮することができます。実際は計算どおりにはいきませんが、注視時間を待たなくても良いことから大幅な効率アップが狙えます。

スイッチを使用するには、スイッチボックスの導入とスイッチの選定&適合を行わなければなりません。「重度障害者用意思伝達装置操作スイッチ適合マニュアル」<sup>(10)</sup>が参考になるでしょう。その他、HPやSNSでも重度障害者用のスイッチについて多くの情報が掲載されています。スイッチの選定&適合には、必ず経験者のアドバイスを受けてください。体のことをよくわかっている理学療法士や作業療法士が頼りになるかもしれません。ICTに詳しい人でも、スイッチ適合は上手くできない場合がほとんどです。

スイッチボックスは、意思伝達装置と同様にパソコンとスイッチの仲立ちをする装置です。システムに合ったスイッチボックスを用意してください。各システム及び視線マウスに適合するスイッチボックスについては、表5に具体的な製品例を示しました。

## (4) 入力不良をもたらすさまざまな原因とその対策

「なぜか上手くできない!」と言う声をよく聞きます。たいていは、視線入力装置が目を正しく検出できておらず、キヤリブレーション不良となっているからです。その状態ではきちんと使える状態になりません。環境や当事者によってさまざまですが、改善のヒントになる原因と対策を簡単に紹介します。

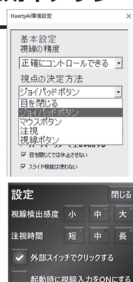
### 視線入力はスイッチの併用で大幅に効率アップ

#### ▶ 注視(固視・Dwell)による決定の弱点

- ▶ うっかり見続けると「決定」されてしまう
- ▶ 入力の総所要時間は注視時間(Dwell Time)に左右される
- ▶ 眼振や視線入力の精度が悪いと誤入力が増大する
- ▶ 疲れやすい

#### ▶ スイッチ併用による効果

- ▶ スイッチを操作しなければ「決定」されない
- ▶ すばやく「決定」できるため入力効率が大幅に向上する
- ▶ カーソルの通りすぎがでやすく「決定」できる
- ▶ 疲れにくい



マウスカーソルを「視線」で動かして、「スイッチ」でクリック

図20 スイッチの併用で大幅に効率アップ

- ① 目が細い↓(決定的な対策はない)
- ② 位置決めができていない↓しっかりと固定具で設置する
- ③ まつげが長く下がりがり気味↓ビューラーでまつげを上げる
- ④ 老眼鏡を使っている↓極力使わない・画面大きめにしてやや遠ざける
- ⑤ 斜視がある↓利き目を使った片目設定にする
- ⑥ 眼振がある↓注視ではなくスイッチで決定する・文字パネルを大きくする
- ⑦ 直射日光が差している↓カーテンを閉める・暗所に移動する

## 5 「視線マウス」で最大限の自由を！

視線マウス(マウスエミュレーション機能)ソフトウェアを有効に活用することで、健常者がマウスを使うようにPCを操作できるようになります。表5と図21に示すように、さまざまな視線マウスが登場しています。視線入力装置によって、対応している視線マウスが異なるので注意が必要です。

初めて視線マウスを使うのであれば、

シンプルで使いやすい *miyasaku Eye ConLT* をお勧めします。左クリックしなくてもいいですが、その分操作がわかりやすいのです。スイッチにも対応しているので、長押しできるスイッチであればダブルクリックやドラッグも可能です。当事者や支援者がやりたいことが何なのかを基本に、視線マウスで何を操作すれば良いのかを検討してみましょう。インターネットブラウザを視線マウスで操作すると、もうスイッチだけの操作には戻りません。Web上にあるFlashやHTML5アプリもサクサク使えるようになります。視線入力の高いスキルが必要ですが、PC操作ができることから得られる効果は計り知れません。

## 6 豊富なAndroid用アプリを視線入力で活用！

視線マウスにより、なんとAndroidアプリを使えるようになります。スマホやタブレット向けのアプリは、もともとタップだけで使えるようにしたものが多い、ボタンのサイズも大きい傾向があります。この特徴は、視線入力を行ううえ

でたいへん都合が良いのです。ただ、Windows PCやAndroidアプリを動かすにはどうしたら良いのか疑問に思う人が多いと思います。

端的に説明すると、Androidエミュレーター(無料)を導入して、視線マウスで操作すれば良いのです。より詳しい内容については『前編』視線マウスを学習・知的活動に活用してみましょう<sup>11)</sup>及び『後編』視線マウスを学習・知的活動に活用してみましょう<sup>12)</sup>を参照ください。このとおりに行うことで、視線入力でのAndroidアプリが使えるようになります。図24の例では、SMAI型の女の子がAndroidの算数練習アプリで勉強しています。品質の高いたくさんさんの学習アプリを視線で使えるのは画期的であり、今は一気に利用者が増えるはずですよ。

## 7 視線入力には触覚フィードバックを！

現在流通している視線入力装置のほとんどは非接触型と言われる、人体に装着しないタイプのもので、つまり、操作している感触がゼロなのです。そのため、

ワンキーマウス・ジョイパッドでのマウス操作でもOK!

### 「視線マウス」を積極的に学習・知的活動に活かす

- ▶ **視線マウス + Androidエミュレーター + 学習アプリ**
  - ▶ BlueStacks : <https://www.bluestacks.com/ja/>
  - ▶ 膨大なアプリ群から自由選択 Androidエミュレーター
- ▶ **視線マウス + Web版学習コンテンツ (HTML5/Flash)**
  - ▶ Flash教材 : <http://flash-educ.boy.jp/>
  - ▶ Kanza Soft : <http://kanza.gee.jp/>
  - ▶ ベネッセ : <http://benesse.jp/contents/game/>
- ▶ **視線マウス + Windows App. + スクリーンキーボード**
  - ▶ Web閲覧による調べ学習 など
  - ▶ Officeツール (Word・Excel など) を活用した資料作り など

初級  
中級  
上級

図22 視線マウスとの組み合わせ

### 「視線マウス」が学習・知的活動を強力に支援する

- ▶ **Miyasuku EyeConシリーズ**
  - ▶ EyeConLT : 左クリックのみ
  - ▶ EyeConMouse : すべてのマウス機能 + 拡大表示・発話 など
- ▶ **Hearty Ai**
  - ▶ すべてのマウス機能 + 拡大表示 + 便利機能 (視線ボタン など)
- ▶ **Optikeyのマウス機能**
  - ▶ すべてのマウス機能 + 拡大表示 + 他便利機能 (多彩な外部スイッチ など)
- ▶ **Click2Speakのマウス機能 (やや不安定?)**

図21 主な視線マウスと特徴

表5 視線マウス一覧 (平成30年4月現在)

機能 販売会社/製品名	左 クリック	右 クリック	W クリック	ドラッグ	ホイール	拡大	視線入力 感度調整	外部 スイッチ	備考
ユニコーン miyasuku EyeCon LT	○	×	×	×	×	×	○	ジョイパッド*3 マウス*4/専用品	シンプルで使いやすい 3,000円
ユニコーン miyasuku EyeCon Mouse	○	○	○	○	○	○	○	ジョイパッド*3 マウス*4/専用品	多機能かつ使いやすい 70,000円
ユニコーン miyasuku EyeConSW *1	○	○	○	○	○	○	○	ジョイパッド*3 マウス/専用品	意思伝達ソフトウェア 450,000円
こころのかけはし Hearty Ai	○	○	○	○	○	○	○	ジョイパッド*3 マウス*4/ほか	意思伝達ソフトウェア 無料
オリィ研究所 OriHime eye+Switch *2	○	○	○	○	○	○ 全体 拡大	△	ジョイパッド*3 マウス*4	意思伝達ソフトウェア 450,000円
Gal Sont Click2Speak	○	○	○	○	○	○	×	マウス/ほか	多機能だが不安定 無料
Tobii Dynavox Windows Control	○	○	○	○	○	○	○	専用品/ほか	649ユーロ
Tobii Dynavox Gaze Point	○	×	×	×	×	×	×	マウス*4	シンプル 無料
Microsoft Windows視線制御	○	○	○	×	×	○	×	マウス*4	シンプル 無料
Julius Sweetland OptiKey	○	○	○	○	○	○	○	マウス*4 キーボード*5	多機能かつ高性能 無料

\*1 「マウスエミュレーション」機能を利用 \*2 「Windows操作」機能を利用

\*3 「変わる君 (Bit Trade One)」・「できマウス3Ai. (Dekimouse Project)」・市販のジョイパッドを改造したもの \*4 市販のマウスを改造したもの \*5 「変わる君 (Bit Trade One)」・「できマウス3Ai. (Dekimouse Project)」・市販のキーボードを改造したもの



図24 Androidエミュレーターで算数練習アプリを使う

**これからのスタンダード！**  
視線マウス+Androidエミュレーター+学習アプリ

- ▶ **大きなボタン**：視線入力でも選択しやすい
- ▶ **豊富で高品質**：様々なジャンルを網羅し、かつ使いやすい！
- ▶ **無料 or 低価格**：ほぼ無料だけど、広告や課金機能が。。。



図23 視線マウス+Androidエミュレーターの活用

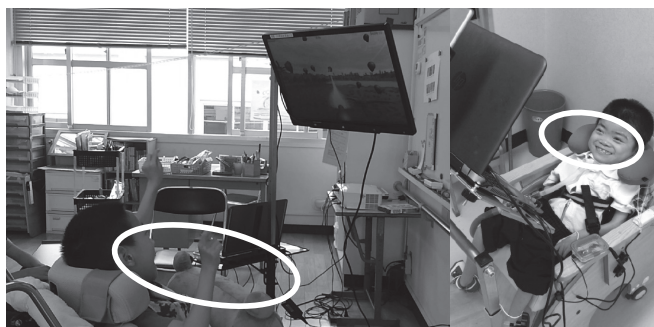


図26 視線入力訓練で「バイブマン」を併用（○で囲んだところに設置）

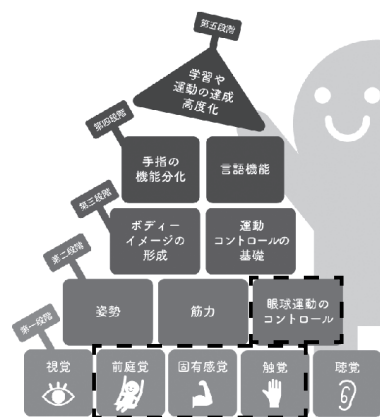


図25 感覚統合のピラミッド（出展：LITALICO発達ナビ）

先天的な身体障害により感覚統合が不十分な人にとっては、視線入力はたいへん難しいものになります。スイッチ操作も同様です。図25に示すように、眼球運動のコントロールを行うには、基本的な感覚である「触覚・前庭覚や固有感覚」が欠かせないのです。感覚統合が完成していない状況で視線入力に取り組むというのは、それはとても無理のあるアプローチだということがわかるでしょう。

そこで、島根大学のEyeMo「シリーズは、「バイブマン」<sup>13)</sup>という振動フィードバック装置を組み合わせて訓練効果を高める仕組みにしています。たとえば、「風船を割る」際に振動フィードバックを利用者に提示できるようにしています。それにより、子どもの中には、ゲームの成績が向上するのはもちろん、集中する時間が伸びたり、訓練に意欲的に取り組む子どもが増えました。

今後、振動フィードバック装置を視線入力と組み合わせる動きは拡大していくと考えられます。



## おわりに

視線入力の世界は始まったばかりです。今、先駆的に利用している人たちが試行錯誤しながらです。そして、当事者がどうしたらよりよく生きられるのかを模索しています。そして、支援機器は、授業の教材補助ツールでもなく、支援者を満足させるガジェット（おもちゃ）でもありません。当事者が日常的に活用することができて、初めて意味のあるものです。

視線入力は強力なツールである一方、ただのゲームツールにしてしまえばすぐに飽きてしまうことでしょう。それではあまりにももったいないことです。強力なツールだからこそ、生涯にわたって便利に使えるものとしなければいけないのです。きっと、重度障害者の多くがそれを期待しています。ここでの情報は、視線入力を活用するための第一歩です。これより先は、みんなで一緒にあって開拓していきましょう。

## よくある質問集

- ① 視線入力は目が疲れやすいと聞きますが、実際はどうですか？  
↓ 慣れると疲れにくくなります。赤外線の影響は欧州統一規格で管理されています。
- ② ローコスト視線入力装置と150万円以上の高額な装置とはどんな違いがありますか？  
↓ 性能の差はほとんどありません。同梱ソフトウェアやケースに違いがあります。
- ③ ALSの場合、いつごろから始めれば良いですか？  
↓ 確定診断がつけばすぐにでも始めて使えます。最初は、マウス補助として使うと良いでしょう。「マウスワープ」は、健常者でも便利な機能です。
- ④ お試しで使ったときに上手くいきませんでした。私でも使えますか？  
↓ 上手く設置できていない状況で使った可能性があります。上手にできるようになるまでは訓練が必要です。
- ⑤ スイッチを使った入力をするには何

が必要ですか？

↓ スイッチとスイッチボックス（スイッチインターフェース）です。システムによって異なります。

参考情報

- 1) OriHime eye+Switch'  
<http://orihime.orylab.com/eye/>
- 2) 株式会社クレアクト（福祉機器）  
<https://www.creact.co.jp/welfare>
- 3) 藤元健二、閉じ込められた僕（中央公論新社）、2017年
- 4) 株式会社オリィ研究所、<http://orihime.orylab.com/>
- 5) 株式会社ユニコーン、<http://www.e-unicorn.co.jp/>
- 6) ポランの広場、<http://www.poran.net/>
- 7) ローコスト視線入力装置「Tobi: EyeTracker 4C」のインストール&初期設定方法、<http://www.poran.net/ito/archives/8181>
- 8) ここでおさらい「視線入力環境の導入フロー」、<http://www.poran.net/ito/archives/8112>
- 9) 資料「ローコスト視線入力装置でA君



- の生活を支援する「Part 2」  
[http://www.poran.net/ito/  
download/namahage\\_eye\\_02](http://www.poran.net/ito/download/namahage_eye_02)
- 10) 日向野和夫、重度障害者用意思伝達装置操作スイッチ 適合マニュアル (三輪書店) 2016年
- 11) 【前編】視線マウスを学習・知的活動に活用してみましょー、<http://www.poran.net/ito/archives/8688>
- 12) 【後編】視線マウスを学習・知的活動に活用してみましょー、<http://www.poran.net/ito/archives/8714>
- 13) バイブマンとシンプルロボの申し込み [http://www.poran.net/ito/device\\_order](http://www.poran.net/ito/device_order)

