

～北海道職業能力開発大学の「開発課題」への取り組み～

北海道職業能力開発大学校 能力開発教授 吉崎昌彦

北海道職業能力開発大学校は、厚生労働省が小樽市銭函へ設置した国立の技術系大学校（4年制）です。学生は機械系、電気系、電子情報系、建築系の4系に分かれて、ものづくりに関する高度な技能技術を身に付けようと勉学に励んでいます。4年生は企業や研究団体と連携し、開発課題という卒業研究へ取り組みます。開発課題は、ものづくり開発に必要な調査・設計・実装・評価に関する一連の過程を1年間かけて学びます。

私は学生と共に、令和4年の開発課題から屋外で使用できるALS患者用のコミュニケーションサポートツールの研究開発に取り組みました。日本ALS協会北海道支部、iCareほっかいどう、北海道医療福祉産業研究会の関係者方々からアドバイスをいただきながら試行錯誤を繰り返しています。

令和4年の試作1号機は、視線入力が可能な利用者が外出時かつ通訳不在時に付近にいる方と簡単なコミュニケーションや緊急事態を伝えることができることを目指しました。

本研究の開発コンセプトは以下の通りです。

試作1号機（令和4年試作）の開発コンセプト

- ・様々な形の車いすにも取り付けができます。
- ・屋外で使用できます。
- ・機械やパソコンなどが苦手な人でも扱えます
- ・利用者が見ているものをコンピュータが認識して伝えたいことを自動的に作文します。
- ・視線検出でメニュー選択の動作を指示できます。
- ・伝える方法はLINEまたは音声を選べます。
- ・カメラを操作して360度見回すことができます。

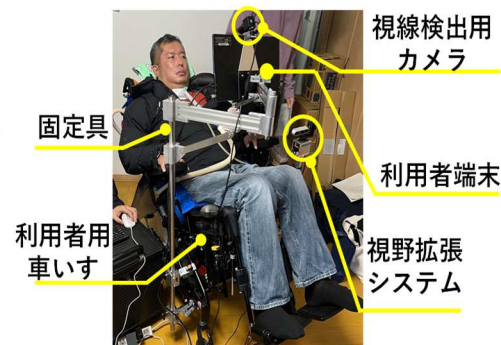


図1: 日本ALS協会の山田様に評価を手伝っていただきました

令和5年1月には、図1の試作1号機を完成させ評価実験をするに至りました。特殊な「固定具」（図2参照）を製作し、機材群をどのような形状の車いすでも取り付けられるようにしました。屋外での使用を目指すため、「視線検出用カメラ」（図3参照）には赤外光を用いない安価なWEBカメラを用いました。「視野拡張システム」（図4参照）は、360度の全方向に動けるようにして見たいところが見られる、かつ、コンピュータへ物体の認識・測距を行えるようにしました。認識した物体の名称をトリガにしてコミュニケーションに使用する作文を自動作成するようにしました。伝える方法は、LINEと音声のどちらかを選べるようにしました。



図 2：固定具



図 3：視線検出用カメラ



図 4：視野拡張システム

評価実験の結果から、試作 1 号機に以下の課題が明らかになりました。

- ・ 物体を認識してから作文まで数分かかりコミュニケーションが取れません。
- ・ 視線検出によるメニュー選択ができないことがあります（目が悪い人ほど顕著）。
- ・ ヘルパー 1 人では設置（ケーブル接続、機動操作）できません。
- ・ 重量が重くて外出先へ持っていきません。
- ・ 持ち運びがしにくいです。

令和 5 年の試作 2 号機は、コミュニケーションを成立させるために意思伝達までにかかる時間の短縮と試作機を設置する際のヘルパーへの作業負荷軽減を目指します。

試作 2 号機（令和 5 年試作）の開発コンセプト

- ・ 従来からコミュニケーションに用いられている iPad をモニタとして活用できます。
- ・ 屋外で使用できます。
- ・ 360 度カメラを用いて見たいところを素早く見せることができます。
- ・ 2 秒以内に意思を伝えることができます。
- ・ 視線検出によるメニューの誤選択を少なくします。
- ・ ヘルパー 1 人で簡単に設置できます。
- ・ 試作機は折り畳み機構を有し、かつ質量 8kg 以下なので持ち運びが簡単です。

コミュニケーションツールとして機能を果たすために、候補文の提示方法やカテゴリの分類方法を変更し、作文までにかかる時間を短縮します。また、視野拡張システムは、360 度カメラと画像変換技術を用い、見たいところ見るまでにかかる時間を短縮します。視線検出によるメニュー選択方法に筋電スイッチを用い、誤選択を減らします。ヘルパーにかかる設置時の負担を以下のように定め改善を目指します。

- ・ 車いすへの取り付けにかかる手間と時間を削減できる機構を採用しま

す。

- 配線を収納し配線を行う複雑性を排除します。
- 折り畳み機構の採用、キャストの設置、軽量化によって持ち運びやすくします。
- システム起動から使用開始までの操作を不要にします。

令和 5 年 7 月現在、試作 2 号機（図 5 参照）に関連する概要のまとめ、要素試作、予備実験などを行っています。今後、その過程で得たアイデアや工夫に矛盾が無いかを確認しながら設計へ反映していきます。

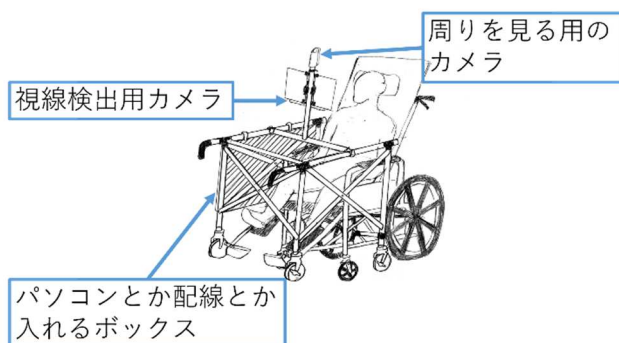


図 5：試作 2 号機ポンチ絵（令和 5 年 7 月現在）

学生と共に日本 ALS 協会北海道支部が主催する絆サロンへ訪問し、参加者の方々と交流を持ちたいと思っています。その際は、皆様のご意見をお聞かせいただければ幸いです。宜しくお願い申し上げます。

令和 5 年 7 月寄稿



北海道職業能力開発大学校 Facebook ページより