

厚生労働科学研究費（障害者対策総合研究事業）  
分担研究報告書

AI・IoT を中心とした情報通信技術

研究分担者 伊藤 和幸 国立障害者リハビリテーションセンター研究所  
福祉機器開発部 第二福祉機器試験評価室長

**研究要旨** 本文

本研究で取り上げる AI・IoT を中心とした情報通信技術分野は、進化の速度が極めて速く、その恩恵を障害者が遅滞なく享受できることが望ましい。その一方で、特定の専門職が存在しないため新しい技術や支援機器に関する知識を継続的に得ることが難しく、技術の恩恵を有効に享受できないという現状がある。本研究は、これらの課題解決に必要な暗黙知を明確にし、配慮事項・指針として形式知化を行う。汎用製品の導入における課題を抽出することや適合における好事例に結びつく条件を抽出することで、汎用製品・特殊製品を問わず普及に有効な知識化を行うことが重要である。

**A. 研究目的**

近年、多様な分野で生まれた革新的技術を支援機器に導入する試みが進んでいる。しかし、それらの新規性の高い支援機器の評価基準・指標や、障害当事者の生活環境への導入時に用いる適応判定基準は明確ではない。本研究では、新技術を用いて開発された機器や既存の支援機器について、開発及び選定・導入の好事例や課題を把握・整理することで、必要となる基準・指標の必要条件を抽出し、速やかな開発と普及を可能にするための基礎的指針を構築する。具体的な技術として、日常生活で使用しているスマートフォンやタブレット端末による環境制御（室内の家電製品の操作）技術を設定し、運動機能障害者が在宅支援においてスマートデバイスをどのように活用しているかを明らかにすることで導入における課題を抽出する。

**B. 研究方法**

**B-1. スマートデバイス利用状況調査**

スマートフォンやタブレット端末、スマートスピーカー等のスマートデバイスを利用して室内の家電製品の操作を行っている障害者に対して半構造的に質問内容を定め、インタビュー調査を行う。

（方法）

質問項目は、以下の

- ・スマートデバイスの種類（スマートフォンやタブレット端末、スマートスピーカーなど）
- ・スマートデバイスの利用目的（家電製品の操作、意思伝達、SNSの利用など）
- ・スマートデバイスを利用する際のインタフェース（マウススティック、外部スイッチなど）
- ・スマートデバイスを利用する際に併用するアクセシビリティ
- ・導入に当たっての選定方法、設定者
- ・導入にあたっての公的費用助成の活用の有無
- ・支援機器の調整に併用している一般製品の利用であり、言及された支援機器等の抽出とカテゴリ化により各調査項目に関する内容の整理を行う。

（倫理面への配慮）

インタビュー調査に当たっては、国立障害者リハビリテーションセンターの倫理委員会の承認と総長の許可を得て行った（課題番号；2022-141, 研究課題名；在宅および住宅型施設における運動機能障害者のスマートデバイス等の利用実態調査）。インタビューは、新型コロナウイルスへの感染症対策の観点から対象者と協議の上で対面またはオンライン手段の希

望を取ったうえで、対象者が疲労を感じないように既定の時間内で終わらせるように配慮した。

### C. 研究結果

頤髄損傷者2名、ALS患者1名、脳性麻痺者2名を対象に調査を行った。

#### ○スマートデバイスの種類

- ・スマートフォン利用者5名（iOS3名、Android端末2名）、
- ・タブレット端末利用者3名（iOS3名）、
- ・スマートスピーカー利用者2名、
- ・物理スイッチの起動1名

#### ○利用目的

- ・家電製品の操作（テレビ、エアコン、電灯、扇風機、炊飯器等）5名、
- ・各種SNSサービスの利用5名、
- ・意思伝達（発声できない障害者でテキスト入力により文字で意思を伝える等）として利用する3名、

#### ○スマートデバイスを利用する際のインタフェース

- ・マウススティック、自助具による直接操作（2名…頤髄損傷者）
- ・外部スイッチとインタフェース、アクセシビリティ機能を利用した走査式（3名…ALS患者1名、脳性麻痺者2名）
- ・インタフェースの種類

- なんでもワイヤレス1名、
- 変わる君1名、
- iPadタッチャー1名、
- ゲームコントローラを改造1名

#### ○スマートデバイスを利用する際に併用するアクセシビリティ

- ・iOS利用者はスイッチコントロールを利用、
- ・Android端末利用者はスイッチアクセスを利用、
- ・スマートスピーカー使用者は音声による操作

#### ○導入にあたっての選定方法、設定者

- ・別機器の導入業者に知識があり、別機器の導入時に設置してくれた（追加費用は発生せず）、
  - ・当事者自身が情報を収集し、支援者に設定を指示、
  - ・支援者と当事者で相談しながら情報収集する、
- 等の手段が見られた。

#### ○導入にあたっての公的費用助成の活用の有無

- ・公的費用の補助を活用している利用者は一人も居なかった。

#### ○支援機器の調整に併用している一般製品の利用

- ・スマートフォンやタブレット端末のアプリで操作する学習リモコン5名
- ・音声操作スマートスピーカー2名であった。

#### ○支援機器の調整に併用している一般製品の利用に対する公的費用助成の活用

- ・一般製品の利用に対する公的費用の補助を活用している利用者は一人も居なかった。

### D. 考察

頤髄損傷者は発声できるため、音声によるスマートスピーカーを用いて効率良く家電製品の操作を行っていることが伺えた。これまで、障害者向けとして音声認識による専用の家電製品制御器はあったものの、家電製品の操作に特化していたため汎用性がなく活用された事例は少なかった。スマートスピーカーは家電製品の操作機能の他にも機能があり、汎用性が大きく上回っていることが特徴であろう。発声できないALS患者、脳性麻痺者においてもスマートフォンやタブレット端末に備わるアクセシビリティ機能を使用して各種の家電製品を操作していることが伺え、情報通信技術の進化が実感できる。

赤外線リモコンにより操作する家電製品のほとんどは学習リモコンとアプリを用いて操作が可能であり、テレビ、エアコン、電灯、扇風機等、日常生活において使用しているほとんどの製品が網羅されていた。近年はBluetoothやWiFi経由でスマートフォン・タブレット端末と接続して操作できる家電製品が増えており、ヒアリング調査で挙げた炊飯器の操作は想定外の機器であった。また、WiFi経由で帰宅前に外出先から居室のエアコン制御を行っている利用者もおり、IoT環境を有効に活用していた事例である。

導入にあたっての選定方法・設定者は、今回の調査では当事者自身で調べることができたケースと支援者に知識があり導入に至ったケースであったが、学習リモコンの設定やBluetoothやWiFiの接続、アクセシビリティ機能の設定など、馴染みのない人が簡単に

設定できる作業ではなく、設定に必要な知識を収集する必要がある。加えて IT 機器の導入に関しては専門職や業者が存在しないため、導入に至らないケースも多々あると推測できる。

公的費用の補助を活用している利用者が居ない理由として、操作対象が日常生活用具（情報・通信支援用具）の分類に当たるため給付が認められにくい、自費購入の方が早い、等が挙げられた。室内の家電製品の操作環境は汎用品で構築できるがゆえに公的費用の補助が得られにくい状況も明らかになった。

## E. 結論

iOS や Android を OS とした端末にはアクセシビリティ機能・ユーザー補助機能が備わっており、操作スイッチの適合さえできていれば適切なインタフェースの選択とアクセシビリティ機能・ユーザー補助機能の設定によりスマートフォンやタブレット端末の操作が可能となる。一つのスイッチ操作でスマートフォンやタブレット端末の操作が可能となるならば、アプリの操作によって家電製品を操作することも同じく可能であり、その操作において障害の有無は関係なくなる。同様に、スマートスピーカーが登場したことにより、発声可能な利用者であれば音声による操作で効率的に家電製品を操作できる環境が整ってきている。

Bluetooth や WiFi 環境の整備や簡易型の学習リモコンが開発されたことにより IT に親和性の高い家電製品の操作が可能になっているものの、一方でその設定作業や知識の取得・習得方法に対するハードルは低くないものと推測できる。公的な相談先もほとんどなく、各自の情報収集に依存しているのが現状であることが伺えた。

iOS や Android を OS とした端末に備わっているアクセシビリティ機能・ユーザー補助機能の設定方法をはじめ、インタフェースの種類やそれらの接続方法等の情報をまとめて広く情報提供する必要がある。

## F. 参考文献

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

(なし)

### 2. 学会発表

・伊藤和幸. 意思伝達装置用接点式入力スイッチの作動力とストロークの測定, 2023-8-24/8-25, 第 37 回リハ工学カンファレンス講演論文集, pp. 65-66, 2023.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

(なし)

### 2. 実用新案登録

(なし)

### 3. その他

(なし)