

厚生労働科学研究委託費  
障害者対策総合研究開発事業

**透明タッチパネル文字盤による  
重度障害者用意思伝達システムの開発に関する研究**

平成 26 年度 委託業務成果報告書

業務主任者 伊藤 和幸

平成 27(2015)年 3 月

本報告書は、厚生労働省の障害者対策総合研究開発委託事業による委託業務として、伊藤和幸が実施した平成26年度「透明タッチパネル文字盤による重度障害者用意思伝達システムの開発に関する研究」の成果を取りまとめたものです。

# 目 次

<b>・委託業務成果報告（総括）</b>	
透明タッチパネル文字盤による重度障害者用意思伝達システムの開発に関する研究 -----	1
伊藤 和幸	
<b>・委託業務成果報告（業務項目）</b>	
1 . 透明文字盤上のタッチ位置検出手法およびタッチ位置検出回路の製作-----	5
伊藤 和幸	
2 . Bluetooth 経由による文字送信機能の搭載 -----	9
伊藤 和幸	
3 . 透明タッチパネル文字盤による意思伝達システムの試用評価 -----	13
前野 崇	
<b>・学会等発表実績</b>	----- 17
<b>・研究成果の刊行物・別刷</b>	----- (19)

厚生労働科学研究委託費（ 障害者対策総合研究開発事業 ）  
委託業務成果報告（総括）

透明タッチパネル文字盤による重度障害者用意思伝達システムの開発に関する研究

業務主任者 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2福祉機器試験評価室長

研究要旨： 本研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。機器の開発により、介助者の負担を軽減し、ストレスの無い円滑なコミュニケーション環境の実現を図ることを目的とする。タッチパネル面は可能な限り透明なものとし、機器全体の重量は介助者が持ち続けることを前提に低減させるものとする。出力先である端末は Windows-PC、iPad、Android などのタブレット端末とする。

業務項目の担当責任者

透明文字盤上のタッチ位置検出手法の開発

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2福祉機器試験評価室長

透明文字盤上のタッチ位置検出回路の製作

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2福祉機器試験評価室長

Bluetooth 経由による文字送信機能の搭載

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2福祉機器試験評価室長

透明タッチパネル文字盤による意思伝達システムの試用評価

国立障害者リハビリテーションセンター病院  
リハビリテーション科医長

前野 崇

ット端末等へ入力できる補助装置を開発する。機器の開発により、介助者の負担を軽減し、ストレスの無い円滑なコミュニケーション環境の実現を図ることを目的とする。

**B . 研究方法**

H26 年度の単年度計画であり、第3 - 4 半期において研究計画を進める。

第3 四半期

透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいては、介助者が透明文字盤上で読み取った文字にタッチする動作があるため、その動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出することとする。

- ・透明文字盤上のタッチ位置の検出には、当初透明フィルムに透明導電素材を塗布し導電素材を触ることでタッチした位置を検出することとしていたが、透明フィルムの裏側から文字を触ることで入力できるようにするため、ITO フィルムを用いた抵抗膜方式のパネルを選定する。業務主任者はタッチ位置の配置を設計し、フィルム版の製作に反映させる。
- ・同時に、透明文字盤上のタッチ位置を検出する回路の設計を行う
- ・Bluetooth 機器経由で文字を送信する機能の設計

**A . 研究目的**

本研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレ

を行う。

#### 第4 四半期

- ・透明文字盤上のタッチ位置を検出する回路の製作を行う。透明文字盤は手持ちで使用することが前提であるため、小型・軽量化を目指す。
- ・Bluetooth 経由で文字を送信する回路の製作を行う。透明文字盤は手持ちで使用することが前提であるため、小型・軽量化を目指す。
- ・透明文字盤に、タッチ位置検出回路、Bluetooth 経由の文字送信回路を搭載し、タッチ式の透明文字盤コミュニケーションシステムを試作する。業務主任者はシステム全体の設計を統括する。
- ・試作機により従来の透明文字盤によるコミュニケーション環境との比較を行う。パネルの透明性に違和感がないかどうか、重量は介助者にとって負担がないかどうか、パネルを触ることによる文字入力機能が正常に動作するかどうか、を検証する。  
(倫理面への配慮)

本研究はヘルシンキ宣言と所属施設の倫理ガイドラインに従う。システムの開発研究であるため、被験者による評価実験は予定していない。

## C . 研究結果

### C-1 透明文字盤の文字配列とタッチ位置の検出

タッチパネルの詳細と透明文字盤の文字配列は別紙図1、図2に示す通りである。ITO フィルムを用いた抵抗膜方式パネルを採用することで、ドット単位での押下位置検出が可能となり、「あいうえお」の文字は「あいうえお」個所の下部を触ることで該当する文字を入力することとした。

また、選定した透明フィルムは表裏両面からのタッチを検出することが可能であり、介護者が空中で保持した状態(表面)と平置きにした状態(裏面)からのタッチ位置の検出が可能であるため、介助者の利用だけでなく、軽度の脳性麻痺者などの利用も見込めるため、利用者の幅を広げることもつながった。

### C-2 Bluetooth 経由による文字送信機能の搭載

透明文字盤上で触った文字に対応するキーコードを Windows-PC やタブレット端末へ入力することとした。Windows-PC やタブレット端末は全角カナ、カナ入力状態で待機し、透明文字盤システムからの文字送信を受け付けることとした。

透明文字盤システムでは、文字テーブルを2つ用意し、文字の送信に続けて Enter 入力を行うか行わないかのモードを設け、Windows-PC やタブレット端末では入力された文字をすべて確定させるか、変換を可能とするかの2つのモードを用意した。漢字変換を行うとその分会話が中断するため、漢字変換の実行は利用者の希望により選択できることとした。

### C-3 システムの構築

透明パネルを固定するフレームに塩化ビニル樹脂プレートを採用し、フレームの下部にタッチ位置を検出する回路および Bluetooth 経由による文字送信回路を組み込み、システムを構築した。回路部の大きさは W188 mm × H45 mm × D20 mm 程度の小型化を実現化した。

### C-4 透明タッチパネル文字盤による試用評価

透明パネルの透明性に問題はなく、パネル越しに発信者の視線を十分に読み取ることができた。また、通常透明文字盤の重量よりは重いものの、システム全体で 285g 程度の軽量化を実現し、285g 程度の重量であれば問題なく使用できた。試作機の前身であるデジタルペンを利用した「心タッチ」と比較しても、重量による負担感は得られなかった。

## D . 考察

ITO フィルムを用いた抵抗膜方式パネルを採用することで、ドット単位での押下位置検出が可能となり、上段の文字を1文字多く配置することができたこと、また、表裏両面からのタッチを検出できることから、空中で保持した状態(表面)と平置きにした状態(裏面)からのタッチ位置の検出が可能となり、介助者の利用だけでなく利用方法が見込めるこ

ととなった。

## **E . 結論**

透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字をBluetooth経由でWindows-PCやタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発した。

透明パネルを固定するフレームに塩化ビニル樹脂プレートを採用することでシステム全体の軽量化が実現できた。

介助者は障害者の視線を読み取るとともに、見ている文字にタッチすることでその文字が各端末へ入力することができる。システムにより、介助者の負担が軽減され、障害者にとっても会話が途切れないため、ストレスの無い円滑なコミュニケーション環境が実現できた。

## **F . 健康危険情報**

特になし

## **G . 研究発表**

### 1 . 論文発表

○伊藤和幸 . デジタルペンを利用した文字保存機能付き透明文字盤による意思伝達システム . 電子情報通信学会論文誌(D), Vol.J96-D, 2013, p.2488-2495.

### 2 . 学会発表

○伊藤和幸, 井村保 . 重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築 . 第 29 回八工学カンファレンス . 広島県呉市, 2014-08-24/08-27. 第 29 回八工学カンファレンス講演論文集(CD-ROM). 2014.

○ Itoh K., Development of Digital Pen-Type Transparent Kana Board Communication System, Proceedings of KNRRRI 2013 Annual International Symposium on Rehabilitation Research, 2013,pp.85-91.

## **H . 知的財産権の出願・登録状況**

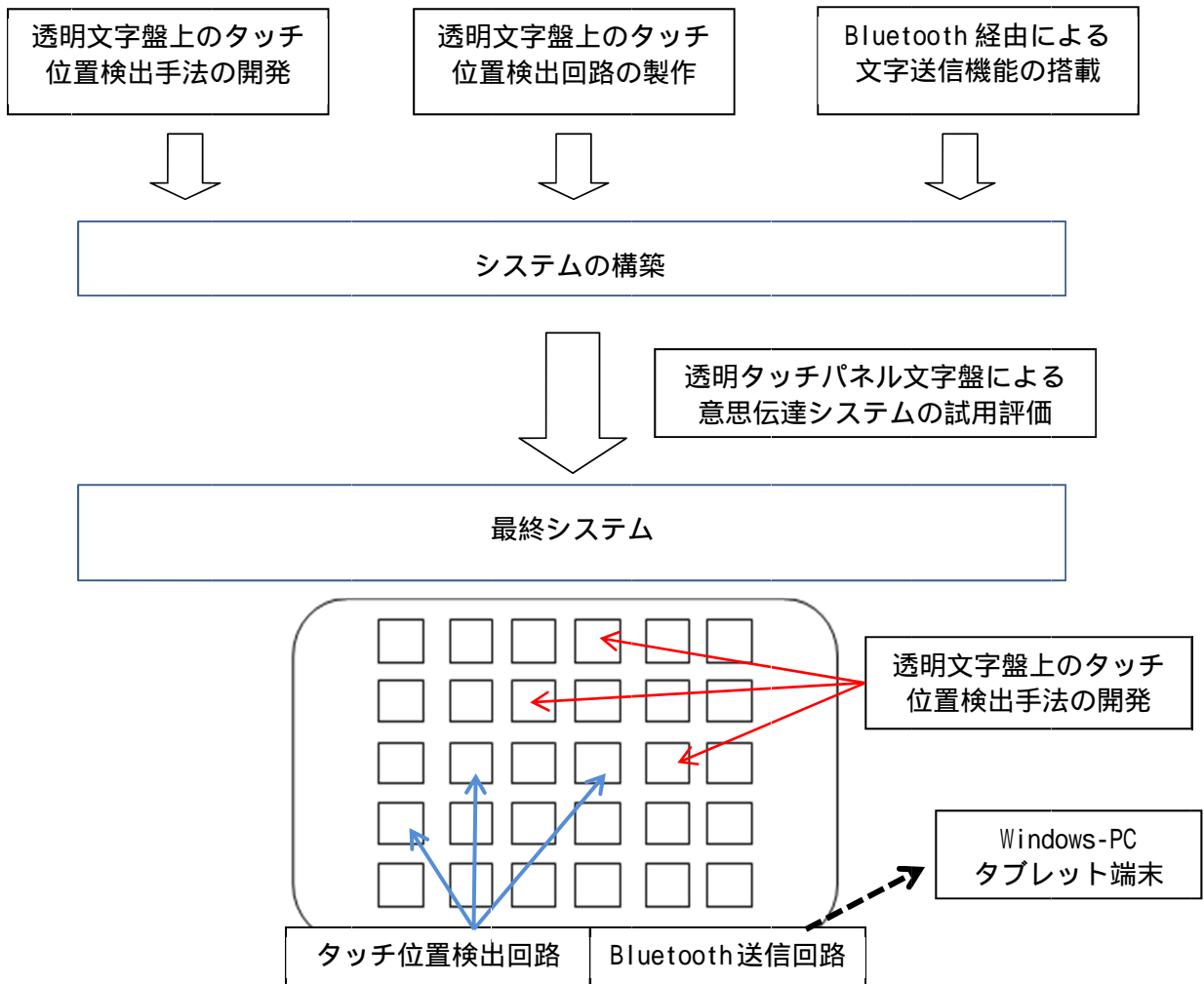
特になし

## 研究の概要

### 研究の目的

透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字をBluetooth経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。機器の開発により、介助者の負担を軽減し、ストレスの無い円滑なコミュニケーション環境の実現を図ることを目的とする。

### 研究の方法



### 期待される効果

本研究では、様々な研究が為されている障害者自身の支援ではなく、従来からみられる研究や製品化の対象となっていなかった介助者の負担軽減と支援に重点を置いている。研究者向けにはこれまでの視点とは違った支援方法もあることを示しているため、研究の幅を広げるポイントとなりうる。近年、意思伝達装置の開発に興味をもつ企業も複数あり、本研究の成果により開発案件を提示することで企業の参入と製品化への導入を促すものとする。

## 透明タッチパネル文字盤重度障害者用意思伝達システムの開発における 透明文字盤上のタッチ位置の検出手法およびタッチ位置検出回路の製作

業務主任者 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2福祉機器試験評価室長

研究要旨： 研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。本業務では、透明文字盤上のタッチ位置を検出する手法を開発する。

### A．研究目的

本研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。本業務では、透明文字盤上のタッチ位置を検出する手法を開発する。

### B．研究方法

透明文字盤上のタッチ位置の検出には、当初透明フィルムに透明導電素材を塗布し導電素材を触ることでタッチした位置を検出することとしていたが、透明フィルムの裏側から文字を触ることも入力できるようにするため、ITO フィルムを用いた抵抗膜方式のパネルを選定する。

（倫理面への配慮）

本研究はヘルシンキ宣言と所属施設の倫理ガイドラインに従う。システムの開発研究であるため、被験者による評価実験は予定していない。

### C．研究結果

タッチパネルの詳細と透明文字盤の文字配列は別紙に示す通りである。ITO フィルムを用いた抵抗膜方式パネルを採用することで、ドット単

位での押下位置検出が可能となり、「あいうえお」の文字は「あいうえお」個所の下部を触ることで該当する文字を入力することとした。

透明文字盤上で触った文字は専用の基盤を製作し、タッチした位置を検出した。

### D．考察

ITO フィルムを用いた抵抗膜方式パネルを採用することで、ドット単位での押下位置検出が可能となり、上段の文字を1文字多く配置することができた。また、選定した透明フィルムは表裏両面からのタッチを検出できることから、介護者が空中で保持した状態（表面）と平置きにした状態（裏面）からのタッチ位置の検出が可能となり、介助者の利用だけでなく、軽度の脳性麻痺者などの利用も見込めるため、利用者の幅を広げることにもつながった。

### E．結論

ITO フィルムを用いた抵抗膜方式パネルを採用し、透明文字盤上のタッチ位置を検出することができた。

### F．健康危険情報

特になし



## G . 研究発表

### 1 . 論文発表

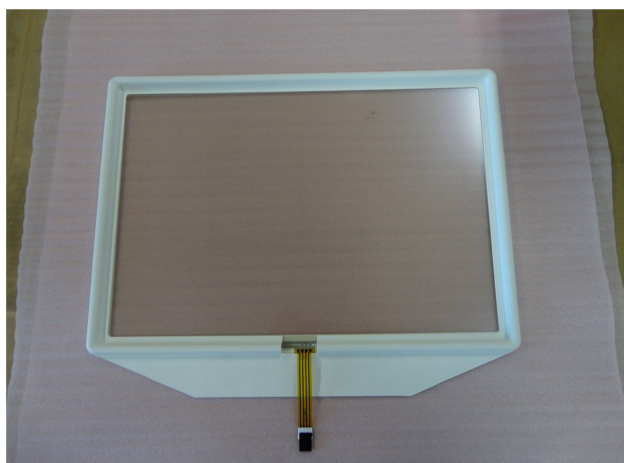
- 伊藤和幸 . デジタルペンを利用した文字保存機能付き透明文字盤による意思伝達システム . 電子情報通信学会論文誌(D) , Vol .J96-D, 2013, p.2488-2495.

### 2 . 学会発表

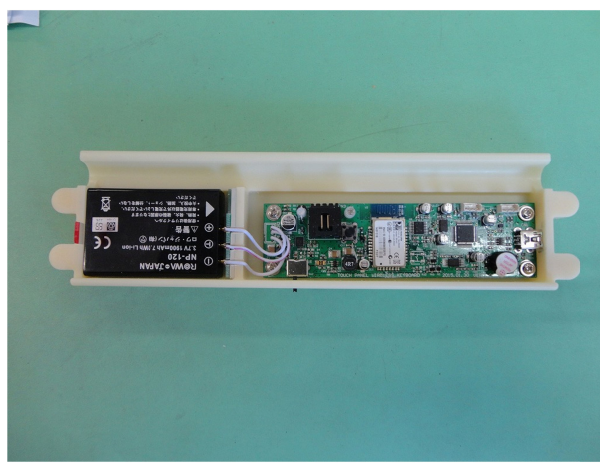
- 伊藤和幸 , 井村保 . 重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築 . 第29回八工学カンファレンス . 広島県呉市, 2014-08-24/08-27. 第29回八工学カンファレンス講演論文集(CD-ROM) . 2014.
- Proceedings of KNRR1 2013 Annual International Symposium on Rehabilitation Research, 2013, pp.85-91.

## H . 知的財産権の出願・登録状況

特になし



製作した透明タッチパネル



製作した透明タッチ位置検出回路

## 透明タッチパネル文字盤重度障害者用意思伝達システムの開発における Bluetooth経由による文字送信機能の搭載

業務主任者 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2福祉機器試験評価室長

研究要旨： 研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。本業務では、Bluetooth 経由による文字送信機能を搭載する。

### A．研究目的

本研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。本業務では、Bluetooth 経由による文字送信機能を搭載する。

### B．研究方法

Bluetooth による文字入力には、Microchip 社の RN42 デバイスを用いる。

透明文字盤は手持ちで使用する事が前提であるため、Bluetooth 経由による文字送信機能の小型・軽量化を目指す。

（倫理面への配慮）

本研究はヘルシンキ宣言と所属施設の倫理ガイドラインに従う。システムの開発研究であるため、被験者による評価実験は予定していない。

### C．研究結果

透明文字盤上で触った文字に対応するキーコードを Windows-PC やタブレット端末へ入力することとした。Windows-PC やタブレット端末は全角カナ、カナ入力状態で待機し、透明文字盤システムからの文字送信を受け付けることとした。

透明文字盤システムでは、文字テーブルを2つ用意し、文字の送信に続けて Enter 入力を行うか行わないかのモードを設け、Windows-PC やタブレット端末では入力された文字をすべて確定させるか変換を可能とするかの2つのモードを用意した。

### D．考察

Windows-PC やタブレット端末は全角カナ、カナ入力状態で待機し、透明文字盤システムからの文字送信を受け付けることとで文字入力が可能となった。

### E．結論

Bluetooth 経由による文字送信機能を搭載した。透明文字盤システムでは、文字テーブルを2つ用

意し、文字の送信に続けて Enter 入力を行うか行わないかのモードを設け、Windows-PC やタブレット端末では入力された文字をすべて確定させるか変換を可能とするかの 2 つのモードを用意した。コミュニケーション場面により、文字入力中に漢字変換を行うことも可能となる。

## F . 健康危険情報

特になし

## G . 研究発表

### 1 . 論文発表

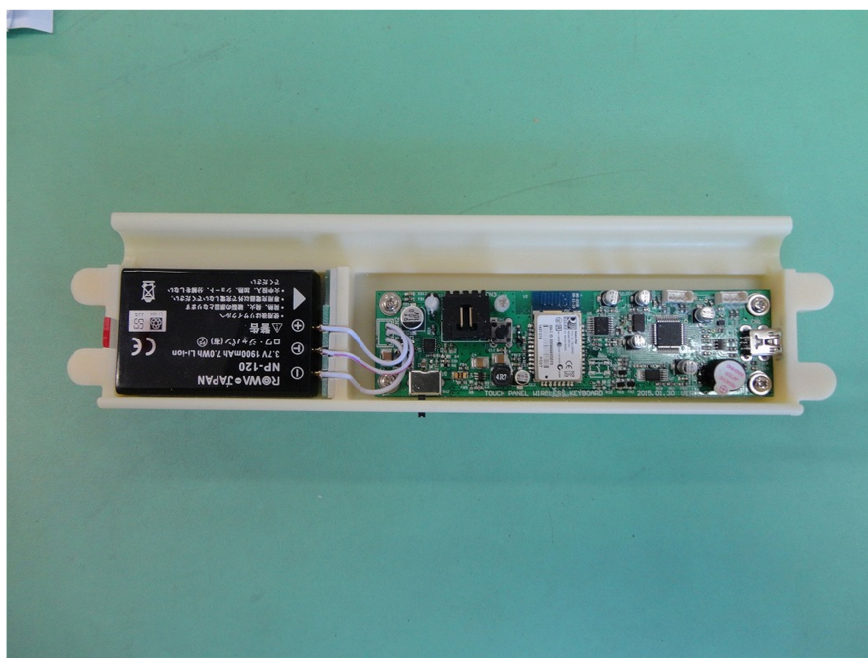
- 伊藤和幸 . デジタルペンを利用した文字保存機能付き透明文字盤による意思伝達システム . 電子情報通信学会論文誌 (D) , Vol . J96-D, 2013, p.2488-2495.

### 2 . 学会発表

- 伊藤和幸 , 井村保 . 重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築 . 第 29 回八工学カンファレンス . 広島県呉市, 2014-08-24/08-27. 第 29 回八工学カンファレンス講演論文集 (CD-ROM) . 2014.
- Itoh K. , Development of Digital Pen-Type Transparent Kana Board Communication System, Proceedings of KNRR1 2013 Annual International Symposium on Rehabilitation Research, 2013, pp.85-91.

## H . 知的財産権の出願・登録状況

特になし



製作した Bluetooth 経由の文字送信回路



透明タッチパネルへのキー割り当て (文字の並びかえと配列の変更が可能)



厚生労働科学研究委託費（ 障害者対策総合研究開発事業 ）  
委託業務成果報告（ 業務項目 ）

透明タッチパネル文字盤重度障害者用意思伝達システムの開発における  
透明タッチパネル文字盤による意思伝達システムの試用評価

業務主任者 前野 崇 国立障害者リハビリテーションセンター  
病院 リハビリテーション科医長

研究要旨： 研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。本業務では、透明タッチパネル文字盤による意思伝達システムの試用評価を行う。

#### A．研究目的

本研究では、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおいて介助者が透明文字盤へタッチする動作に着目し、透明文字盤へタッチした位置を検出し、その位置に該当する文字を Bluetooth 経由でタブレット端末等へ入力できる補助装置を開発する。本業務では、透明タッチパネル文字盤による意思伝達システムの試用評価を行う。

#### B．研究方法

試作機により従来の透明文字盤によるコミュニケーション環境との比較を行う。パネルの透明性に違和感がないかどうか、重量は介助者にとって負担がないかどうか、パネルを触ることによる文字入力機能が正常に動作するかどうか、を検証する。

（倫理面への配慮）

本研究はヘルシンキ宣言と所属施設の倫理ガイドラインに従う。システムの開発研究であるため、被験者による評価実験は予定していない。

#### C．研究結果

透明パネルの透明性に問題はなく、パネル越しに発信者の視線を十分に読み取ることができた。

デジタルペンを利用した透明文字盤システムの重量が 250g 程度であり、本システムはタッチパネル 54g、フレーム 130g、電池 37g、ケース 42g、基盤 22g の合計 285g である。通常の透明文字盤の重量よりは重いものの、285g 程度の重量であれば問題なく使用できた。試作機の前身であるデジタルペンを利用した「心タッチ」と比較しても、重量による負担感は得られなかった。

また、発信者からみたパネル面にタッチしても位置の検出が可能であるため、平置きにした状態（裏面から）でも文字入力が可能である。介助者の利用だけでなく、軽度の脳性麻痺者などの利用も見込めるため、利用者の幅を広げることもつなげた。

#### D．考察

透明文字盤上のタッチ位置検出回路の製作と Bluetooth 経由による文字送信機能の搭載、フレ

ームの製作において、小型化と軽量化を実現したことにより、使用時の負担を感じることはなかった。

## E . 結論

透明パネルの透明性に問題はなく、試作機の前身であるデジタルペンを利用した「心タッチ」と比較しても、利用者の負担はほぼないといえる。

## F . 健康危険情報

特になし

## G . 研究発表

### 1 . 論文発表

○伊藤和幸 . デジタルペンを利用した文字保存機能付き透明文字盤による意思伝達システム . 電子情報通信学会論文誌(D) , Vol . J96-D , 2013 ,

p.2488-2495.

### 2 . 学会発表

○伊藤和幸 , 井村保 . 重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築 . 第29 回八工学カンファレンス . 広島県呉市 , 2014-08-24/08-27 . 第29 回八工学カンファレンス講演論文集(CD-ROM) . 2014 .

○Itoh K. , Development of Digital Pen-Type Transparent Kana Board Communication System , Proceedings of KNRRRI 2013 Annual International Symposium on Rehabilitation Research , 2013 , pp.85-91 .

## H . 知的財産権の出願・登録状況

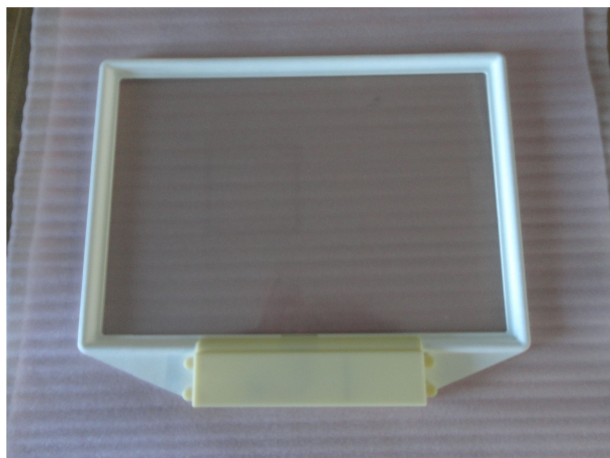
特になし



発信者からみたタッチパネル



受信者からみたタッチパネル



フレーム

## ・学会等発表実績

委託業務題目「透明タッチパネル文字盤重度障害者用意思伝達システムの開発」

機関名 国立障害者リハビリテーションセンター 研究所

### 1. 学会等における口頭・ポスター発表

発表した成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表した場所（学会等名）	発表した時期	国内・外の別
重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築（口頭発表）	伊藤和幸、井村保	第29回リハ工学カンファレンス	2014年8月	国内
Development of Digital Pen-Type Transparent Kana Board Communication System（口頭発表）	Itoh K.	KNRRI 2013 Annual International Symposium on Rehabilitation Research	2013年11月	国外

### 2. 学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載した論文（発表題目）	発表者氏名	発表した場所（学会誌・雑誌等名）	発表した時期	国内・外の別
デジタルペンを利用した文字保存機能付き透明文字盤による意思伝達システム	伊藤和幸	電子情報通信学会論文誌(D), Vol. J96-D	2013年5月	国内