

情報バリアフリー技術による産業化モデルと  
障害者社会参加のための実践的研究  
Practical Research on Industrialization Model and Participation of  
Disabled Persons into Society by Information Barrier-free Technology

伊福部 達 (Tohru Ifukube)  
東京大学・先端科学技術研究センター・教授



研究の概要

代表者らが開発した聴覚障害者用「音声同時字幕システム」と視覚障害者用「触覚ジョグダイアル」を例にとり、情報バリアフリー支援技術による産業化モデルの構築と障害者の社会参加に関する実践的研究を行う。

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学，福祉工学

キーワード：バリアフリー，視聴覚障害者，音声認識，タクトイルエイド

1. 研究開始当初の背景

わが国の超高齢化と高度な情報化社会に伴い、視覚や聴覚の機能が働なくなった人が増えており、それに伴い情報機器を使いきれず社会から取り残される人達も増えている。

代表者はこのような時代を想定し35年間にわたり情報バリアフリー研究を進めており、幾つかの支援機器の実用化を行ってきた。今回、今までの成果を具体的に社会に還元する機会が得られたので、本課題を遂行するに至った。

2. 研究の目的

本課題で開発する情報バリアフリー機器を実用化した場合にどのような産業化モデルが成り立つかを追求する。また、どのように活用すれば視覚・聴覚障害者の社会参加を促進する効果が生まれるかを調べる。

その結果に基づき、わが国では避けて通れない情報福祉機器産業に対してその取り組み方を提言する。

3. 研究の方法

聴覚障害者用の「復唱による音声同時字幕システム」および視覚障害者用の「触覚ジョグダイアル」を例にとり、①その実用化のための基礎研究、②ユニバーサル化のための産業モデル、および③聴覚・視覚障害者の社会参加への効果について調べる。

以上の結果から、情報バリアフリー機器を普及させるための「公益性」と「市場性」のバランスについて提言する。

4. 研究の主な成果

4.1 音声同時字幕システム

① 実用化研究

一昨年の結果を基に、字幕と同時に話者の顔などのノンバーバル情報を任意の時間に重ねて提示できるようにした。

また、字幕を読んでいるときの聴覚障害者の視線運動が健聴者と異なることを明らかにし、それを基に句読点で改行する方法、一行あたりの文字数を制限する方法を採用し、読みやすさの改善を図った。

その結果、聴覚障害者用の字幕システムとしては、筑波技術大学、群馬大学の教育現場で導入され、安定的に運用されるようになった。

② ユニバーサルデザイン化

本システムをユニバーサル化した場合、会議市場、教育（講義）市場、放送市場の3分野で有用であると推論した。

この3分野を小規模で同業者が多い場合（CASE1）と大規模で重要度が高い会議など（CASE3）に分類して、採算性計算から評価した。運用年度（横軸）とともに「売上高」「単年利益（C/F）」「累積利益（C/F）」および利益金額・顧客数（縦軸）がどのように推移するかを調べた。

その結果、CASE1では、5年間の運用で初めて顧客数が増加に向うが、利益の増加は見込めない。しかし、図1のように、CASE3では3年後で利益が上がり始めることが予想された。

③ 社会参加

教育現場や公的機関であれば公的な支援があれば安定して運用でき、それに伴う雇用も増える。しかし、市場原理にゆだねた場合には、多数を対象にリアルタイムで情報提供する場合で、かつ3～5年間の公的支援がな

ければ運用のみならず、社会参加の促進は見込めないことが分かった。

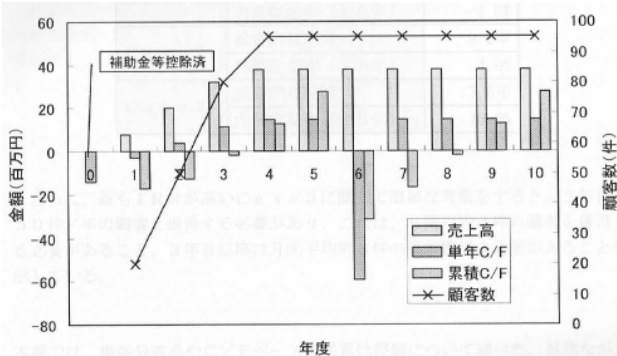


図1 大規模で重要度が高い会議における利益等

## 4.2 触覚ジョグダイヤル

### ① 実用化研究

文字を任意の速さで音声にするスクリーンリーダと非文字を指先に提示する触覚ディスプレイを開発し、それを接続した「タジョダ」を実用化することができた。

スクリーンリーダ独自としては本開発ベンチャー企業のスカイフィッシュ(株)がフォーカストークという商品名で販売することができ、2006年から3年間で売り上げを伸ばし、2009年までに約2000本(3000万円)を販売した。実際には、視覚障害者はネットワーク上で無料でダウンロードできるので、本ソフトを利用している人は上記人数の10倍を超えることが想像される。

一方、ハードウェアである触覚ディスプレイを量産するまで開発を続けるには本補助金の支援では不可能であることが分かった。

### ② ユニバーサルデザイン化

触覚ジョグダイヤルとしての販売を広げるため、2006~2007年度にわたり進められた総務省委託事業「視覚障害者向けマルチブラウジング技術の研究開発」(NHK技研代表)の一部を担当した。これは、放送と通信の融合化に対応するために、デジタル配信された放送の文字と画像の情報を触覚ジョグダイヤルで受容させる試みである。

この課題で、WEBの情報をタジョダ受信できる「アイ・ブラウザ」を開発し、ネットワーク上で無料でダウンロードできるようにした。これにより、タジョダの利用の範囲が大幅に広がったが、触覚ディスプレイのハードウェア部の開発は依然として困難であった。

### ③ 社会参加

そこで2008年には携帯電話メーカーとの共同研究を進め、触覚ディスプレイを触覚センサとしても利用できるように改良し、文字、画像および触覚情報をタジョダを介して通信できるようなインタフェースを試作した。これは、図2のように携帯電話と通信できる機能を持ってお

り、現在、この評価を通じてタジョダを汎用化した場合、どこまでマーケットを広げ、視覚障害者の社会参加にどこまで有用かを調査中である。

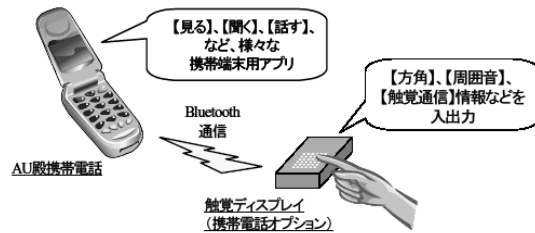


図2 タジョダのバリアフリー携帯電話への拡張

## 5. 結論:

字幕システムでは、公的な支援があれば聴覚障害者の教育支援に安定供給でき、3~5年の公的支援で一般ユーザー向けとして市場化できることが予想された。

また、タジョダでは、スクリーンリーダの普及により多くの視覚障害者の社会参加の増加が見込めた。しかし、触覚ディスプレイは初期投資が大きいことから、量産にならないと普及は困難であることが分かった。

以上の2課題についていえば、ソフト的な支援技術はネットワーク等の普及により、市場化できる場合があるが、ハードが介入する時には、公的支援が無ければ支援技術を市場化したり、それにより社会参加を促したりすることは困難であるといえる。

## 6. 主な発表論文

(1) 中野聡子、他：音声認識技術を用いた聴覚障害者向け字幕提示システムの課題—話し言葉の性質が字幕の読みに与える影響—, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J90-D, No.3, pp. 808-814 (2007)

(2) Ifukube T., etc., "A Screen Reader Interface Dynamically Hastens Speech while Giving Emphasized Information to the Tactile Sense, Proc.12th International Conference on Human-Computer Interaction 2007, pp. 141-145, Beijing, China (2007)

(3) Ifukube T., "Sensory Display Methods for the Visually and/or Hearing Impaired? a role of sensory fusion on recognition of both verbal and non-verbal information-, Proc. ASIAGRAPH, Forum, 2007, pp.85-90, Shanghai, China (2007)

(4) Hoogenboom R. B., etc.: An Application of Real-Time Captioning System Using Automatic Speech Recognition Technology to College EFL Education for Deaf and Hard-of-Hearing Students, 群馬大学教育学部紀要人文・社会科学編, 第57巻, pp. 95-113 (2008)

(5) 中野聡子、他：聴覚障害者向け音声同時字幕システムの読みやすさに関する研究(1)—改行効果に焦点をあてて、ヒューマンインタフェース学会論文誌, 第10巻4号, pp.51-60 (2008)

(<http://www.human.rcast.u-tokyo.ac.jp>)