

障害支援のための情報技術とユニバーサルデザイン

技術士(情報工学)
丑田 俊二

今回は障害支援のための情報技術とユニバーサルデザインについて説明します。情報科目を学ぶ高校生のみなさんたちが、日々の生活の中で接することの多い障害者や高齢者のみなさんを手助けし、彼らの社会参加の機会を広げていくことに是非協力していただきたいと考えます。

1. 障害支援と情報技術

人々を感動させたベストセラー「五体不満足」の著者・乙武洋匡氏は、大学4年時の卒業旅行で、アメリカ西海岸を旅しました。そこでは障害者がおしゃれをして堂々と歩いているのに気がつきません。誰もじろじろ見回しません。

1995年(平成7年)「障害者白書(現厚生労働省)」では、4つのバリア(物理的バリア、制度のバリア、文化・情報のバリア、意識のバリア)が定義されています。その中でも「障害者を庇護されるべき存在としてとらえる意識のバリア」は、日常的に感じる差別の一つです。特別な目で見ることこそが差別の始まりです。「決して同情なんかを求めているわけではない、健常者(障害をもたない人)と同じことがやりたいだけなんだ」と、乙武氏は叫びます。

国内の身体障害者は272万人。内訳は視覚障害35万人、聴覚・言語障害36万人、肢体不自由155万人、内部障害46万人で、重度(1,2級)・中度(3,4級)・軽度(5-7級)に区分けされています。「機会均等」のためには、テクノロジーと製品だけでは不十分です。「障害者の仕事を軽減することではなく、ハンディを埋めて健常者と同じ土俵で戦えるようにすること」こそが必要になります。テクノロジーや製品開発に障害支援技術を組み合わせることにより、障害者の「機会均等」を目指します。

障害者にとっては、情報技術こそが社会との重要なコミュニケーションツールになってきました。彼らが必要に応じて、適切な情報をタイムリーに入手できないことが社会参加の障害となり、それを手助けする情報技術が生きていく上での必要条件です。情報入手が不自由ということは、人間として生きる権利、基本的人権を制限されていると

言えます。インターネットのホームページは、見た目はどんどん美しく魅力的になってきましたが、一方では目の不自由な方にとって、情報を収集するにはまだまだ不便です。

アメリカで制定されているリハビリティ508法案によれば、「連邦政府に納入する電子製品は、すべて障害支援技術を導入する必要がある」という措置が取られています。リハビリティ508法案の条項は1973年のリハビリ法の一部で、「州政府が開発・調達・管理する電子化・情報技術は、障害をもった人にもアクセスしやすくなければならない」と規定しています。この考えを「アクセシビリティ」と呼びます。

2. 点字技術の発展と視覚障害者への支援

視覚障害者のための最初の支援技術は点字でした。点字の基礎となったのは、ナポレオン時代、フランス軍が考案した立体の暗号文字です。これが盲人用の点字として改良され、日本にも伝わりました。

1926年には選挙投票に点字が認められ、法制上の地位も得られました。現在では自動点訳システムと点字編集システムの開発により、完成した文書を点字ライターに直接出力できるようになりました。全国各地には、視覚障害者を対象とした170館の点字図書館が開設されています。点字図書館には、点字図書と録音図書、点字雑誌と録音雑誌の両方が保管されており、閲覧室では視覚障害者を支援する様々な工夫がされています。

『社会福祉法人日本盲人社会福祉施設協議会 情報サービス部会』が運営している「ないーぶネット¹⁾」には、現在約2万点を超える点字図書が蓄積され、多くの方に利用されています。

さらにボランティアの協力で、『ランダムハウス英和辞典(345,000語、小学館発行)』の点字版の辞典が完成しました。この点字版辞典を出力すると、約800冊のバインダーが必要になりますが、パソコンと点字ディスプレイ(ピン・ディスプレイ)を利用すれば、調べたい言葉を瞬時に検索できます。

3. インターネットに使われる技術

インターネットの普及により、私たちが欲しい情報を獲得するチャンスは大きく広がりました。このような環境でも、視覚障害者は、情報を晴眼者(目の見える人)に読み上げてもらわなければならないという、大きなハンディがあります。音声だけでは一次元の情報(一方的に文字で理解できるだけの情報)にしかありません。これを技術的に解決するため視覚障害者の仲間が「ホームページ・リーダー²⁾」を開発しました。これは、ホームページの記載内容を音声で読み上げる(8ヶ国の言語で対応)ソフトで、視覚障害者は自由にウェブページを閲覧したり、メールを送受信したりできるようになっています。ホームページ・リーダーで初めてインターネットにアクセスした視覚障害者は「まるで背中に翼があるようだ」と表現しました。

このような、障害者が情報を得るための研究や開発が進められています。そのうちのいくつかの研究を紹介します。

「トランス・コーディング・アプローチ」について説明します。現在のホームページは、より美しく視覚に訴えるようビジュアルイズされていますが、晴眼者しか考慮していません。ホームページを視覚障害者や高齢者にもわかりやすくするためには、コンテンツを動的に変換し、一次元の情報から、二次元の情報に展開してやる必要があります。具体的には、文字の拡大と音声の組み合わせ、画面状況の説明などで、よりわかりやすく聞きやすくすることです。これをクライアントPCで行うのは負荷が大きく、ロジックも複雑になるため、「サーバー側でWebのコンテンツをトランス・コーディング(変換)する方法の研究」が進められています。

「アノテーション・アプローチ」は、コンテンツ作成者、または晴眼者が付加した注釈(XML形式)に

もとづき、PCがトランス・コーディングするアプローチです。障害者に理解しやすいよう、テキストに付随する付加情報を表現し、あるいは動的にホームページを分かりやすく書き換える技術です。視覚障害者向けテレビ放送で、「ここで二人は去っていった。」などの詳しい情景描写が、セリフとは別にナレーションに入っているのと同様です。これにはWebサイトオーナーの全面的な理解が必要です。画面を見ながら不自由なくパソコンを操作しているコンテンツ・デザイナーやWebマスターにも、音声だけでインターネットを楽しんでいる仲間がいることを知って欲しいと思います。

「認知特性アプローチ」は、人間の認知特性をさらに深く研究していく研究です。現在では、一般的に情報は視覚から80%、それ以外から20%程度入手されています。これに対して視覚以外からの情報獲得率を広げれば、健常者でも電車の中やドライブ中などの非視覚的な環境の中で、同様の情報獲得ができるようになります。記憶障害の人には、長いメッセージからキーワードを取り出し、情報を短くサマリーして伝えることが可能です。

4. 身体動作の支援技術

ALS(筋萎縮性側索硬化症: Amyotrophic Lateral Sclerosis)患者は体の自由が奪われ、運動神経が衰えて寝たきりになり話すことも困難になります。日立製作所のボランティア技術者は余暇を活用して「伝^{でん}の心^{しん}」³⁾を開発しました。伝の心は「以心伝心」を意味し、寝たきりの方がわずかに動く身体部位でスイッチを押すことにより、文字で自分の考えや気持ちを伝えるシステムです。カーソルが自動的にメニューや文字盤の上を動き、移動した時にスイッチを押す仕掛けになっています。文字入力カーソルが目的の文字にきた所でスイッチを押し、介護の方との簡単な会話から手紙・日記などの文章作成までできます。操作アイコン上を自動的に動くカーソルが「メール作成」や「メール開封」などの位置に来た時に、身体の一部を動かすことで電子メールが利用できます。

「ウェアラブル・コンピュータ」も実用に向けて開発が進んでいます。体に身に付けて使うコンピュータです。釣りに使うベストのように身につけて使ったり、メガネをコンピュータにしたり、多

彩なコンセプトは、アクセシビリティ面でも有効です。ウェアラブル・コンピュータは目や体のちょっとした動きに反応して、人間の指令を実行していきます。装着者の記憶を補助する研究もあります。拡張記憶能力としての、限りある人間の記憶能力を増強させるため、コンピュータのメモリを活用しようというものです。さらにウェアラブル・コンピュータの開発が進めば、「視覚を補助する、判断を補助する、力を補助する、行動を補助する」なども可能となります。

5. 障害支援の情報技術の使用例

- ころろ Web⁴より -

網膜色素変性症により失明したYさんはコンピュータ会社の営業です。販売店の商談支援が主な仕事で、お客様を訪問することもあります。「この商売で最も重要なのはタイムリーな情報提供です。私のPCには音声合成装置をつけており、新規取引先の信用調査、取引先の動向、業界の環境やトレンド、業務効率化のポイントなどを事前調査し、PCに取り込んで営業活動に利用しています」とYさんは話します。

リウマチで上肢・下肢に障害を持っているTさんは、日本学術振興会の特別研究員として、障害者の雇用と教育における経済分析を研究しています。「電子メールの便利さは障害者には福音とも言えます。キーボード入力は数十年来使用している“孫の手”と右手人差し指の2本指打法です。文献・データ検索では、経済学・社会福祉関係の文献を検索しています。障害を持ちながら研究を志す者にとっては、最近アメリカの大学を中心に、大学図書館の本を全部インターネットから照会できる流れが励みになります」とTさんは語っています。

6. ユニバーサルデザインの考え方

アクセシビリティとはまた別の発想として、デジタルデバイス(情報格差)を起こす要因を取り除くには、機器などが誰にでも簡単に使えるように作られるべき、という考え方があります。利用者の年齢や身長、右利きと左利き、男女の差、身体の障害の有無などによらず、誰にでも使えるためのデザインが必要です。これをユニバーサルデザインといいます。「ユニバーサル」とは、「普遍的な、全体の」を意味する言葉です。

的、全体の」を意味する言葉です。

ユニバーサルデザインは1974年、アメリカ・ノースカロライナ州立大学のロン・メイス(Ronald Mace)により提唱されました。メイス自身、9歳の時にポリオ(小児麻痺)にかかった、障害をもった車椅子利用者でした。メイスはそれまでのバリアフリーの概念に代わって、ユニバーサルデザインを、「できるだけ多くの人が最大限に使いやすい製品、建物、環境、空間などを、美しくデザインすること」と定義しました。

ユニバーサルデザインとバリアフリーの違いを説明します。バリアフリーは「床の段差部分にスロープをつける」など、障害者や高齢者などのようにハンディを持つ人が、障害となる物や環境を取り除くこと、つまり、バリア(障害・障壁)を取り除き、健常者との生活上の差別を無くしていくことが目的です。これに対して、ユニバーサルデザインは「より多くの人が使いやすい」ことを基本姿勢とします。すべての人に使いやすいものであれば、高齢者・障害者にも使いやすいという考え方で商品を開発するため、もともとのデザイン自体が障害・障壁を感じさせないものになっているのです。

7. ユニバーサルデザインの7原則と製品の例

- ユニバーサルデザインひろしま推進指針⁵より -

メイスは7つの原則も定義しており、これらは今もユニバーサルデザインの基本となっています。

公平性(誰にでも入手でき使用できる)

どのような利用者にとっても役に立ち、製品に市場性があり、安価で簡単に手に入れられること。この原則にもとづいて開発された製品の例として「ノンステップバス、自動ドア」などがあります。

自由度(柔軟に使える)

個人の幅広い好みや能力など、幅広い使い方に対応していること。「タッチパネルと押ボタンがある現金自動受払機、左右どちらでも使えるはさみ」などです。

単純性(使い方がわかりやすい)

単純で使い方が分かりやすく、利用者の経験や知

識、言語力・集中度などに依存しないこと。「差し込み方向を示すプリペイドカードの切りこみ、シャンプーとリンスを区別する容器の凹凸」などが代表例です。

わかりやすさ(使い手に必要な情報が容易にわかる)周囲の状況や利用者の感覚能力に依存しないこと。「絵文字を用いた表示、音声と視覚情報を併用した駅の列車案内」などがあげられます。

安全性(間違えても重大な結果にならない)危険や誤作動につながらないこと。「プラットホームの二重扉、便座に腰掛けないと作動しない温水洗浄便座、扉を開けると停止する電子レンジ」などが例です。

省体力(少ない労力で効率的に楽に使える)能率的で快適、そして疲れないこと。「レバーハンドル式のドアノブ、商品を取り出しやすい自動販売機、タッチセンサー付きの照明器具」などです。

スペースの確保(アクセスしやすいスペースと大きさを確保すること)近づいたり、操作したりするための適切な大きさや広さを備えていること。「料金投入口の大きな自動販売機、ボタンの大きなリモコン・電話機」などが、この原則にもとづき開発されています。

8. アクセシビリティ・ユニバーサルデザインの扉を開く

各社はアクセシビリティ・ユニバーサルデザイン製品の実用化を急いでいます。しかしこれらの進んだ社会を実現するにはテクノロジーと製品だけでは不十分です。まだデジタルデバイドは存在しています。身体障害者だけでなく高齢者なども、パソコンから変なメッセージが出て止まってしまうと、2度と使おうとは思いません。「全国視覚障害者インターネット接続支援連絡会⁶⁾」では、視覚障害者のインターネット利用支援のアクセスサポート・ボランティアの協力を求めています。

情報を学ぶ高校生のみなさんは、身につけた技術に深く感謝し、社会全体の幸せのために生かしてみませんか。たとえ技術を学ぶ前でも、「白い

杖をついた人が道路を横断しようとしているのを見かけたら、手を引いて横断を手伝う」、「車椅子の方が、電車やバスに乗る時は、周りの人に声をかけて持ち上げる」、「町で困っている人を見かけたら声をかける」といった活動はいつでもできるでしょう。

2000年には、日本の65歳以上人口比率は17.4%。2010年には22%を越え、2030年には30%近くなると予想され、21世紀の日本は本格的な高齢化社会を迎えます。

アクセシビリティ、そしてユニバーサルデザインの扉をさらに大きく開き、高齢者や障害者の社会参加の機会を広げていくことは、きわめて重要です。

日本の65歳以上人口推移と割合
(国立社会保障・人口問題研究所)

年度	人数(千人)	比率(%)
2000年	22,041	17.4
2005年	25,392	19.9
2010年	28,735	22.5
2015年	32,772	25.3
2020年	34,559	27.8
2025年	34,726	28.7
2030年	34,770	29.6

参考URL

- 1) ないぶネット
<http://www.naiiv.gr.jp/>
- 2) ホームページ・リーダー
<http://www-6.ibm.com/jp/accessibility/soft/hpr.html>
- 3) 伝の心
<http://www.hke.co.jp/products/dennosin/denindex.htm>
日立評論 2001年9月号
<http://www.hitachi.co.jp/Sp/TJ/2001/hrnsep01/hrn0907j.htm>
- 4) ところWeb ネットワーカー実例集
<http://www.kokoroweb.org/>
- 5) ユニバーサルデザインひろしま推進指針
<http://www.pref.hiroshima.jp/soumu/seisaku/ud/univer2/uni1-1.html>
- 6) 全国視覚障害者インターネット接続支援連絡会
<http://asv.jp.org/index.htm>

参考文献

- 丑田俊二、「アクセシビリティの扉を開く」、月刊技術士
丑田俊二、「コンピュータ・アクセシビリティの話題」、i-Net11号