

# 電子情報支援技術に関する地域密着型教育プロジェクト Community-Based Education Project on Electronic and Information Technology-Based Assistive Technology

前田 義信<sup>1)</sup>, 中村 康雄<sup>2)</sup>, 清水 年美<sup>3)</sup>, 堀 潤一<sup>4)</sup>, 林 豊彦<sup>5)</sup>  
(新潟大学工学部福祉人間工学科)

Y. Maeda<sup>1)</sup>, Y. Nakamura<sup>2)</sup>, T. Shimizu<sup>3)</sup>, J. Hori<sup>4)</sup> and T. Hayashi<sup>5)</sup> (Niigata University)

1) maeda@bc.niigata-u.ac.jp 2) nakamura@bc.niigata-u.ac.jp 3) toshimi@bc.niigata-u.ac.jp  
4) hori@bc.niigata-u.ac.jp 5) hayashi@bc.niigata-u.ac.jp

**あらまし** デジタル革命により、多くの障害をもつ人（以下、障害者）が情報アクセスの切符を手にしつつある。そのため、障害者にコンピュータの使い方を教える施設と指導者が必要とされているが、著しく不足しているのが実情である。このような指導者養成では、「情報リテラシー」だけではなく「支援技術」も教育しなければならない。そこで我々は、「情報リテラシー」を一通り学んだ工学系の大学生に対して、「支援技術」の講義と実習によって「電子情報支援技術(e-AT)リテラシー」を身に付けさせる教育に取り組んでいる。具体的には次の内容を実施した：1) 生活支援工学を理解するための教育カリキュラム作成、2) 学生が各種支援機器、支援システムに触れる（知る、使う）ための施設の整備、3) パソコン講習会における障害者の指導実習（障害者のマン・ツー・マン指導）。

## 1 はじめに

超高齢社会では、自立生活の技術的サポートが必要なことから、「生活支援工学」の教育・研究が行われている[1-3]。その背景には、WHO 総会で国際生活機能分類 ICF が承認されたことがある[4]。ICF では、障害観は生活観とも呼べる形で一般化され、社会参加や社会活動の重要性が強調されている[5]。

障害者の社会参加や自立生活は、情報技術と支援技術 (Assistive Technology, AT) の発展により大きく改善された。特にパソコン（以下、単に PC）に対する需要の伸びは著しい。しかし、障害者に PC の使い方を指導する人や施設が不足しているため、障害者は必ずしも満足して PC を使っていない。

図 1 に視覚障害者の PC の学習方法に関するアンケート調査結果[6]を示す（標本数 83, 有効回答 81, 複数回答）。視覚障害者はおもに独習で PC スキルを身につけている。家族、友人、知人によるサポート体制では、指導者の PC の知識とマウスによる視覚にもとづいたオブジェクトの操作技術は十分でも、ショートカットキーを駆使したキーボードによる視覚に頼らないオブジェクト操作技術が不十分なゆえに、必ずしも障害者の満足感が得られていない[6]。

ボランティア・サポーターであっても、支援技術の研修コースを受講すべきことが分かる。このように、視覚障害者が PC を使いこなせるようになるためには、マンマシン・インタフェースの改善[7-11]と同時に、電子情報支援技術 (e-AT) のカリキュラムと研修コースの整備が急務である[12-13]。

そのようなカリキュラムでは、通常の PC の他に、様々な障害、支援技術[14-16]、Web・PC のアクセシビリティ[17-21]に関する教育が求められる。ひとつの具体例として、新潟大学工学部福祉人間工学科および大学院自然科学研究科人間支援科学専攻で行っている e-AT 教育について述べる。

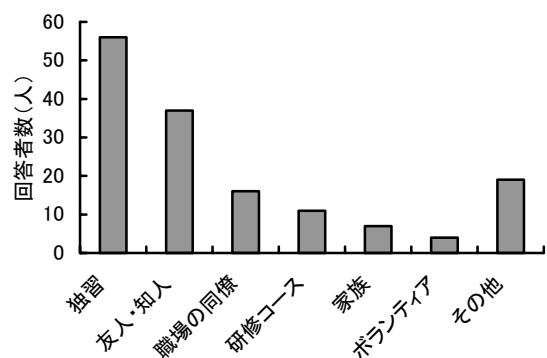


図 1 : 視覚障害者の Windows 学習方法[6]

## 2 電子情報支援技術に関する教育

### 2.1 生活支援工学に関する教育カリキュラム

中邑[22]は「e-AT (electronic information technology based Assistive Technology, 電子情報支援技術) 開発やそれを利用した実践研究は、既存の工学の中で評価されるのではなく、むしろ“支援技術学”といった新しい学際的研究領域で評価されるべき」と述べる。これに従えば、従来の電気電子・情報・機械系の工学を基盤として神経医学、リハビリテーション医学、心理学、社会福祉学、法学、障害学等の学問分野を有機的に連携させた教育が必要となる。この目的のため、新潟大学福祉人間工学科では、教育理念を「福祉リテラシーをもつ電子・情報・制御系の指導的エンジニアの育成」とし、表1に示すような教育カリキュラムを組んでいる。

1年次と2年次において、工学者に必要となる基礎知識(数学, 物理学)と電気系科目(電気回路, 電子回路等), 情報系科目(論理回路, プログラミング実習等)を履修する。同時に、学生に目的を見失わせないようにするため、ボランティア実習や福祉情報技術入門を開講する。

3年次と4年次において、生体医工学, 支援技術学関係に特化した講義を開講し、同時に心理学や社会福祉論, ユニバーサルデザイン論といった文系科目を履修させる。また、希望者を募り、視覚障害者に対するパソコン講習のティーチング・アシスタント(TA)を体験させている(2.4参照)。

表1: 福祉人間工学科教育カリキュラム

1年次	専門基礎(数学, 物理学), 電気系基礎
2年次	コンピュータ基礎演習, プログラミング実習 ボランティア実習, 福祉情報技術入門, 電気工学実験など
3年次	バイオサイバネティクス, バイオメカニクス, 生体信号処理, 医用画像, ユニバーサルデザイン論 生体機能工学, 支援情報/機器工学, 生体計測, 生体制御, メカトロニクス, ロボット工学, レーザ工学, 心理学, 福祉人間工学実験など
4年次	リハビリテーション工学, 人間工学, 社会福祉論, 科学技術者の倫理, 論文輪講, 卒業研究など

### 2.2 運動障害用インタフェース機器の体験学習

運動障害用 PC インタフェースとしてマウスの代用機器(スイッチ)が挙げられる。本学科で使用しているスイッチを図2に示す。各スイッチは、それぞれ押す, 引く, 触れる, 弾く, 握る, かざす行為

で PC に入力するマウスの代用となる。

こうしたスイッチを体験的に理解させる1つの方法として、PCに付随のゲーム(マインスイーパー)をこれらスイッチの組み合わせでプレイさせ得点を競わせるといった課題を与えている。マウス操作と異なり、いかに使いやすいか、あるいは使いにくいのか、使いにくいとすればその原因は何かをレポートとして提出させている。

他にも、呼気スイッチや、反射シールを額に貼って首を動かすだけで自由にマウスポインタを動かせるトラッカーワンも常設している。

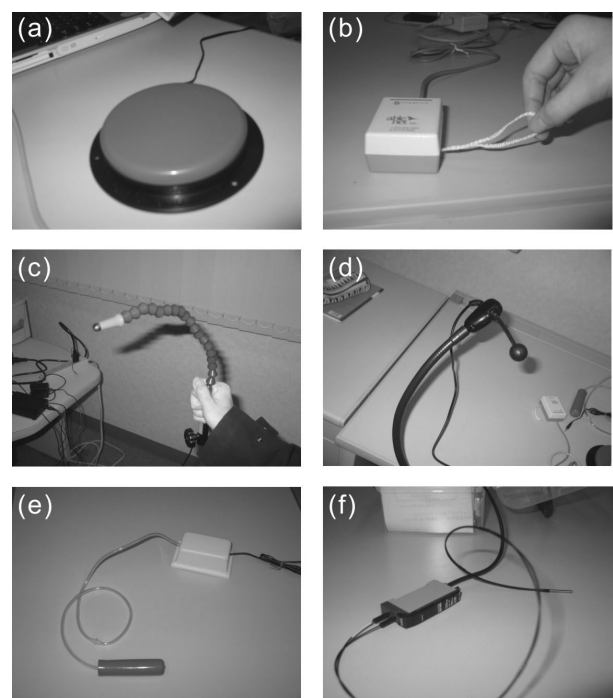


図2: 運動に障害がある人の PC インタフェース。(a) 押す, (b) 引く, (c) 触れる, (d) 弾く, (e) 握る, (f) かざす(非接触型)。

### 2.3 視覚障害用インタフェース機器の体験学習

視覚障害用 PC インタフェースとして拡大鏡, 音声読み上げソフトウェアが挙げられる。これらは PC から視覚に障害のあるユーザへの情報伝達を情報の拡大化と音声化により実現したものである。大別すれば、弱視への対応として情報の拡大化, 全盲への対応として情報の音声化が開発されたと解釈することもできる。視覚に障害のあるユーザは視覚を通して情報の全体を見渡すことができないため、音声を最後まで聞くことによって情報の全体を“見渡し、”

その後、目的の情報を取得する行動（ナビゲーション）を行う。よって通常のユーザよりも理解に時間を要する。通常のユーザはこの時間を感覚的に理解することが困難なため、指導者は普段から音声を最後まで聞く習慣を身につけなければならない。弱視の場合、リーディング能力は情報の拡大率に依存して決定される[23]が、拡大鏡は必ずしも適切な拡大率を与えないため、音声を利用するユーザほどではないにしても情報の理解に時間を要する。

一方でユーザから PC への情報伝達にはキーボードとマウスが挙げられるが、通常のユーザは大別してテキスト入力をキーボードで、コマンド操作をマウスで行っていると解釈できる。視覚に障害のあるユーザはマウスによる情報入力を不得意とするため、全てをキーボードで行っている。つまり、コマンド操作をマウスで行う代わりにキーボードによるショートカットキーで行わねばならない。指導者のパラドックスはそこにある。

そこで、音声とキーボード操作のみで PC を操作する練習会を開催している。具体的には、画面を隠した状態で音声だけを頼りに、与えられた目的のホームページを開く課題に取り組ませている。学生が課題達成までの時間を競い合うこともあった。

また、3年生の講義「ユニバーサルデザイン論」の中で、情報のアクセシビリティに関する講義を行い、実際にホームページ作成の実習を行っている。

## 2.4 視覚障害者のためのパソコン講習の実施

ボランティア活動（ないしはボランティア活動）とは、活動の初期において観察される「助ける」行為と「助けられる」行為が時間発展とともに融合し分離不可能となるような関係発見のプロセス[24]であり、個人的な関心や問題意識から発しながらも何らかの社会性や公共性を帯びた活動[25]と定義される。そのような観点から本学科では大学1年生全員を対象としたボランティア実習を実施し、講義と大学構内での仮演習、福祉現場の見学を行っている。その後、3年生の段階で希望を募り、視覚に障害のある人々との触れ合いを通じた実践演習を新潟大学工学部公開講座「パソコン講習」で行っている（新潟大学駅南キャンパス CLLIC）。この講座は、新潟

県視覚障害者福祉協会との共催である。10-11月にインターネットと電子メールを中心にした初級講習[12]、6-7月に Word と Excel を中心にした中級講習（図3）を1回あたり90分で計15回行う。

## 8 視覚障害者のためのパソコン中級講習

講座の概要
新潟県視覚障害者福祉協会と新潟大学工学部福祉人間工学科附属「運動・視覚障害者に対するパソコンスキル指導者の育成センター」の共催で実施します。本講座の目的は、視覚障害者が日常生活の中でワード、エクセルをできるようにすることです。

講座の内容			
日程	講義題目	講義内容	講師
6月6日(月) 17時15分～17時30分まで開講式を行います。			
6月6日(月) 17時30分～19時	ウィンドウズの基礎	情報リテラシーを学ぶ。 文字の入力、編集に関する復習。	工学部 教授 林 豊彦 助教授 堀 潤一
6月13日(月) 17時30分～19時	カスタマイズの基礎	自分でできる基礎的なカスタマイズを学ぶ。	助手 前田 義信 助手 中村 康雄 助手 清水 年美
6月20日(月) 17時30分～19時	ワードを使う(1)	パンフレットの作成 ・川柳披露会のパンフレットを作成する。 ・実際に独自の川柳をワードで作成する。 ・コンサートのパンフレットを作成する。	補助員
6月27日(月) 17時30分～19時	ワードを使う(2)		
7月4日(月) 17時30分～19時	エクセルを使う(1)	住所録の作成 ・講習会出席者の住所録をエクセルで作成する。 ・sum, average, count, countif 等の簡単な関数を使ってみる。	
7月11日(月) 17時30分～19時	エクセルを使う(2)		
7月21日(木) 17時30分～19時	ワード×エクセル	はがきノラベル印刷を学ぶ。	
7月28日(木) 17時30分～19時	総まとめ	本講座で学んだことをまとめる。	
7月28日(木) 19時～19時15分まで開講式を行います。			

図3：パソコン中級講習の内容（2005年版）

講習の具体的な流れを以下に示す。

(1)「新潟県視覚障害者福祉協会会報」と「市報にいがた」に案内を掲載する。受講生のパソコンスキルに個人差があるため、マン・ツー・マン指導を原則としている。そのため、定員は基本的に5名とした。講師陣はローテーションを組んで、教員1名とTA4名の計5名で講習に望んだ。これまでの実績を表1に示す。

(2) 初級講習では、音声ブラウザとして「ホームページリーダ Ver.3.01」（IBM）を利用している。中級講習では、スクリーンリーダとして「95 Reader Ver.6.0」（(株)システムソリューションセンターとちぎ）を利用している。いずれもOSは、Windows XPである。

(3) 講習開始前にTAの研修会を行う（2.3参照）。障害の理解、TAとしての心構えの徹底、必要なパソ

コン知識の確認、(2)のソフトウェアの練習を行う。  
(4) 講習においては、受講生の進み具合を把握するため、授業の内容、受講生からの要望、担当者が気づいた点、次回の担当者への要望を毎回カルテに記録した。さらに各授業前には、必ず担当者間の引継ぎを実施した。以上の努力により担当者が変わっても一定レベルの教育サービスを提供できる。

表1 「視覚障害者のためのパソコン講習」実績

時期	コース	受講生	TA
H15 秋	初級	6名	4名
H16 夏	中級	5名	12名
H16 秋	初級	4名	14名
H17 夏	中級	6名	29名
H17 秋	初級(予定)	5名(予定)	未定

(5) 講座終了後にも、受講生のパソコンに関する疑問点を解決するために、受講生、教員、TA が参加するサポート・メーリングリストを運営している。

以上のように、講座前の十分な準備と講座後のサポートにより、受講生から高い評価を受けている。

### 3 おわりに

情報リテラシーから電子情報支援技術リテラシーへの架橋となる支援技術教育に関して、新潟大学工学部福祉人間工学科とそれに引き続く新潟大学大学院自然科学研究科(人間支援科学専攻)で行っている取組みを述べた。当該プロジェクトは、1) 講義を通しての知識と、2) 実際に障害者と接し指導する現場での経験の双方から技術者を養成できる特色を有する。

### 謝辞

講習会開催に当たってご協力頂いた新潟県視覚障害者福祉協会の松永秀夫理事長、関良介氏、佐藤喜代美氏に感謝する。講習会で TA として活躍頂いた新潟大学大学院人間支援科学専攻、新潟大学工学部福祉人間工学科の学生諸氏に謝意を表す。本取組みの一部は新潟大学教育プロジェクト経費、インセンティブ経費の補助による。また著者の一人である前田は、文科省科研費特定領域研究「情報福祉の基礎」のメンバーから本稿内容に関して多くの知識・知見を提供頂いた。

### 文献

[1] 土肥健純, “超高齢社会を支える BME,” 医用電子と生体工学, vol.14, no.1, pp.37-39 (2000)  
[2] 菊地眞, “高齢社会の要望に応える生活支援工学,” 日本生活支援工学会誌, vol.1, no.1, pp.2-9 (2002)  
[3] 林豊彦, “資質委員会の活動について,” 日本生活支援工

学会誌, vol.1, no.1, pp.10-15 (2002)  
[4] 上田敏, “生活支援工学と ICF (国際生活機能分類),” 日本生活支援工学会誌, vol.4, no.1, pp.2-12 (2004)  
[5] 佐藤久夫, 小澤温, “障害者福祉の世界[改訂版],” 有斐閣 (2003)  
[6] 渡辺哲也, “視覚障害者が Windows を学習する上での問題について—Windows パソコン利用状況調査から—,” 視覚障害リハビリテーション協会紀要, no. 6・7, pp.32-39 (2001)  
[7] 渡辺哲也, 岡田伸一, 伊福部達, “スクリーンリーダを活用した電子メディアのバリアフリー化,” 電子情報通信学会論文誌, vol.J83-D-I, no.1, pp.234-242 (2000)  
[8] 渡辺哲也, “インターネット分野における人にやさしい技術への取組み,” 映像情報メディア学会誌, vol.58, no.10, pp.1374-1378 (2004)  
[9] 堀潤一, 徳武篤史, 齊藤義明, 宮川道夫, “脳波のアルファ波帯域に着目した Brain Computer Interface,” 生体医工学, vol.43, suppl.1, p.207 (2005)  
[10] 八木透, 古賀一男, 宮永敦子, 沼田洋志, 船瀬新王, 向井利春, “視線入力インタフェースの研究開発: 基礎研究から商品化への道のり,” 生体医工学, vol.43, suppl.1, p.208 (2005)  
[11] 齊藤隆之, 林豊彦, 中村康雄, 通所直樹, “操作スイッチ選択支援システムの開発とその性能評価,” 信学技報, WIT2004-66, pp.37-42 (2005)  
[12] 前田義信, 中村康雄, 林豊彦, 鈴木文久, 牧野秀夫, 関良介, 佐藤喜代美, 松永秀夫, “視覚障害者を対象としたパソコン初級講習会の実施,” 電子情報通信学会総合大会(基礎・境界), p.388 (2004)  
[13] 高市瑞徳, “障害者, 高齢者の電子情報支援技術(e-AT)の活用報告,” 生体医工学, vol.42, suppl.2, p.102 (2004)  
[14] e-AT 利用促進協会(監修), “詳解 福祉情報技術 (I. 障害とテクノロジー編, II. 生活を支援する技術編),” LOCUS (2003)  
[15] A. M. Cook and A. M. Hussey, “Assistive Technologies: Principles and Practice (Second Edition),” Mosby (2002)  
[16] 林豊彦, 前田義信, 鳴戸布美, 高澤由紀子, 相場有希子, 堀潤一, 中村康雄, 鈴木愛, “電子情報支援技術(e-AT)教育開発プログラム~障害者・高齢者と健常者が共に学び働くための教育プログラム~, ” 学校法人国際総合学園 (2004)  
[17] 岡本明, “情報アクセシビリティ関連の JIS 規格,” 日本エム・イー学会専門別研究会「医療・福祉分野におけるヒューマンインタフェース研究会」第2回研究会資料, pp1-10 (2004)  
[18] 岡本明, “学会論文作成・発表アクセシビリティガイドライン,” 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーショングループ, 第1版 (Ver.1.1), pp.1-12 (2005)  
[19] 渡辺隆行, “Web のアクセシビリティ問題と日本と W3C のガイドライン,” 文科省科研費補助金特定領域研究「情報福祉の基礎」第1回成果報告会資料, pp.283-292 (2005)  
[20] J. Nielsen and M. Tahir, “Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed,” New Riders (2002)  
[21] C&C 振興財団(監修), 山田肇(編), 榎原直樹, 庄司昌彦, 関根千佳, 中村広幸, 遊間和子, “情報アクセシビリティ,” NTT 出版 (2005)  
[22] 中邑賢龍, “障害観の変化と支援技術研究,” 日本生活支援工学会誌, vol.4, no.2, pp.10-16 (2005)  
[23] 小田浩一, “視覚障害とエイド,” Japanese Psychological Review, vol.44, no.2, pp177-190 (2001)  
[24] 金子郁容, “ボランティア もうひとつの情報社会,” 岩波新書 (1992)  
[25] 李妍焱, “ボランティア活動の成立と展開,” ミネルヴァ書房 (2002)