

第IV章 まとめと今後の課題

第IV章 まとめと今後の課題

平成16年6月4日に公布された「障害者基本法の一部を改正する法律」により障害者基本法の第19条に“情報の利用におけるバリアフリー化”が新たに規定された。これはそれ以前に“情報の利用等”として「電気通信及び放送の役務の提供への障害者の利便の増進を図るように努めなければならない」とする規定が「国及び地方公共団体が電子計算機及び関連装置その他の情報通信機器」への「障害者の利便の増進のための施策を講じなければならない」とする規定に進展させる内容であった。加えて、参議院内閣委員会の上記の改正案に対する付帯決議として「情報バリアフリー化の推進は、障害者等のコミュニケーションの保障に視するべきものであることにかんがみ、情報通信機器やアプリケーションの設計面のみならず、コンテンツや通信サービスについても、手話、文字、点字、音声等の活用による改善及び充実を促進すること」が明記された。

障害のある子どもの教育における教材・教具開発研究については、研究マップの作成や上記の情報バリアフリーの研究など、今後の火急な課題が山積していると考えている。

さて

本研究は、特別な教育的ニーズのある児童生徒の学習において活用されるべき、あるいは現在まで活用されている教材・教具にICTを活用し、開発・再開発を行うと共に、新「情報教育に関する手引」において期待されている全国の特 殊教育センター等を通じた支援機器等の普及方策の実現を含めて実際的な研究を推進させようとしたものであった。

具体的な成果としては、以下のようなことが挙げられる。

ICT活用教材・教具・機器開発について

研究協力機関への訪問調査、協力者会議などを経て、これまで研究段階にあった教材・教具、具体的には「低床型電動スクーター・ユニット」と「スクーター用コントローラ」、ひずみゲージを使用するための「簡易AD変換ユニット」、「呼気センサーを用いた教材ユニット」について開発した。これらの教材は、本研究所において、その有効性についての研究を行ってきた教材であり、回路基板の原型を作成するなど、ある程度の量産を念頭にいった開発を行ったことで、現場への普及が効果的に進むことを期待している。

形成的評価によるパーソナルロボットを用いた教材開発について

ICTの中でも、とりわけインターネットなどの通信技術活用として、パーソナルロボットとインターネットを融合させた教材の開発と実証授業を行った。これはNECメディア情報研究所ロボット開発センターとの共同研究の一部でもある。1年間の授業実践が行われた教材「パペロとメール」は知的障害養護学校の児童生徒が電子メールを使って言葉の学習を進める国語の授業システムであり、授業への集中度が増加して、児童の助詞の誤りが改善するなどの効果が得られている。開発された教材プログラムは頒布可能であり、ハードウェアの提供を受けることで、実際の授業において活用が可能である。

ペン入力機能付き触覚ディスプレイ（電子レーズライタ）の実際の活用研究について

研究所において研究開発が行われた本システムを，研究協力校に常時設置して，実用化に向けた実際の活用を探った。実証授業などが行われ，プレゼンテーションソフトウェアによる教材作成や情報提示ツールとしての利用方法が見いだされた。

教材・教具や支援機器の使用事例や評価に関する情報を利用者が共有するシステムについて

上記に加えて，教材・教具や支援機器の使用事例や評価に関する情報を利用者が共有するための Web ページの構築を行った。これは，X o o p s というツールを用いることで実践的な活用事例が随時追加，更新可能なシステムを提供している。試みは開始されたばかりであるが，継続した情報提供を行って行きたい。

参考資料（発表論文等）

特別な教育的ニーズのある児童生徒のための ICT を活用した教材・教具の開発と普及

独立行政法人国立特殊教育総合研究所 棟方哲弥

1. はじめに

筆者が所属する独立行政法人国立特殊教育総合研究所は、1971年10月に文部科学省（当時、文部省）の所轄機関として設置され、その後、中央省庁等再編により2001年4月から文部科学省所管の独立行政法人となり、今日に至るまで「特殊教育に関する研究のうち主として実地的な研究を総合的に行うこと、特殊教育関係職員に対する専門的、技術的な研修を行うこと等により、特殊教育の振興を図る」という基本的目標の下、特殊教育におけるナショナルセンターとしての役割を果たしている。本稿のテーマに近い「障害のある子どもの教育と ICT (Information and Communications Technology)」に関するポスターセッションを含めた国際会議を、筆者らが実行委員となって、日本ユネスコ委員会と共催 (NISE/JNCU, 2003) 実施した経験がある。

ところで ICT とは電子・情報・通信に関する技術全般を指す用語であり、日本において“平成17年度 ICT 政策大綱—ユビキタスネット社会の実現に向けて—” (総務省, 2004) という形で新たに登場したことから分かるように用語としては新しいが、その一方で内容はコンピュータやネットワークの活用を指すものであり、障害児教育における応用の歴史は比較的長いといえる。本研究所では設立の翌年に教育工学研究室が設置されて以来30年以上にわたって関連の研究を行っている。

本稿ではまず、障害のある子どものニーズに応じた教材・教具や教育システムの開発に関する最

近5カ年ほどの研究について紹介する。次に、特殊教育から特別支援教育への転換を踏まえた本分野の在り方や、ユビキタスに象徴される新しい ICT を活用した教材・教具について提案し、リハビリテーションをはじめ、リハビリテーションに関わる多くの専門家の方々から批判や示唆を得たいと考えている。

2. 最近の5年間に行われた研究について

2.1 パーソナルロボットを用いた知的障害のある子どもを対象とした新しいインターフェースの開発研究

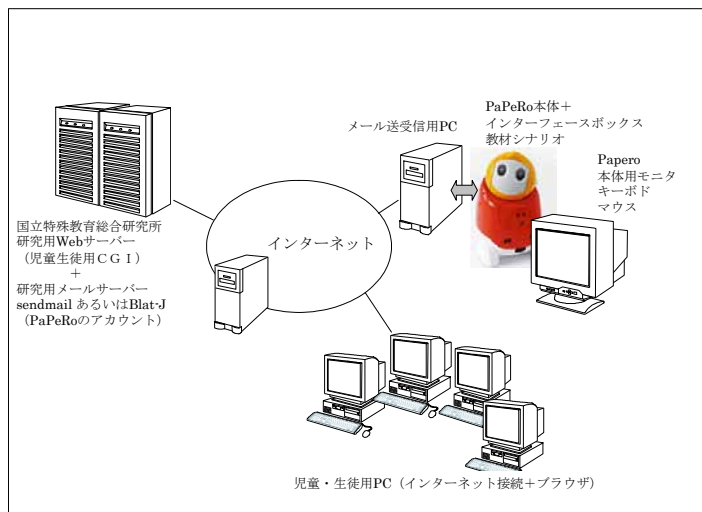


図1 パーソナルロボットを用いた知的障害者用インターフェースシステム (棟方ら, 2004a より)

NECメディア情報研究所との共同研究枠として、同研究所が開発中のパーソナルロボット PaPeRo を使って教材開発 (棟方ら, 2004a) を行っている。

知的障害のある児童生徒のためのコンピュータやインターネットへのアクセスを確保するためのインターフェースとして例えば、タッチパネルや外部に接続した大型のスイッチ等があるが、これ

独立行政法人

国立特殊教育総合研究所

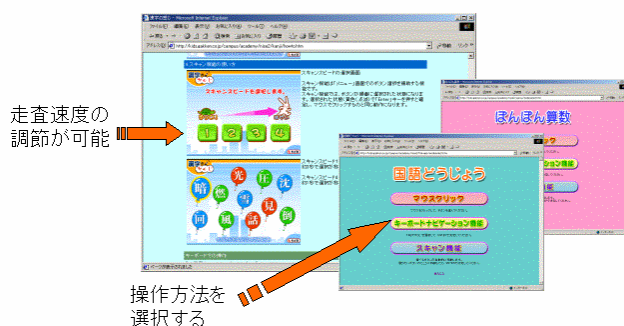
企画部・総括主任研究官

〒239-0841 神奈川県横須賀市野比 5-1-1

らは操作を直感的に行うこと、あるいは操作を単純化することに着目したインターフェースであった。本研究では、パーソナルロボットのコミュニケーション能力に着目して、より、人間同士のコミュニケーションに近い形でコンピュータやインターネットへのアクセスを支援する知的障害者用インターフェースの開発を目的としている。ロボットはインターネットで接続されており、無線IDタグを併用した統合的な教室・学習環境の実現を目指して、現在、養護学校における実証授業が行われている。

2. 2 障害のある子どものための教育用コンテンツの開発と公開

Web上に公開される教育用コンテンツは、インターネットを通じて利用される教材であり、普及という観点から大変に優れた教材である。通常、これらの教材は、マウスの利用を前提としており、上肢運動障害のある利用者が想定されていないものが多い。そこでソフトウェア自体にアクセシビリティ機能を付けることで1個のスイッチのみによって操作可能な教材となった。合わせて、音声ガイダンスの付加や画面の見やすさへの配慮などを行って、子どもの学習上の困難を軽減する工夫を施している（棟方ら、2003）。



特別支援教育用Webコンテンツの例

（棟方ら、2003より）

2. 3 肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有するWebブラウザの開発

子どもの障害の状態に合わせた入力装置（例えば、押しボタンやセンサーなど）を一つ用意することで、Webページを自由に閲覧することができる。試作品の名称は「パッソ・ア・パッソ（イタ

リア語で” 一步一步”）」（棟方ら、2004b）とした。ウェブページの読み上げ機能と検索機能が付加されている。学習履歴が保存できると共に、授業の組み立てを意識して、教師がURL(Uniform Resource Locator)リストを作成することができる。

2. 4 ペン入力機能付き触覚ディスプレイシステムの開発

筑波技術短期大学との共同研究である。文字や図形などを応答性の高い触覚ディスプレイ上に表示させ、それらの情報を触覚で確認しながら、ペン型の入力装置を用いて描画する



（渡辺ら、2003より）

ことが可能な装置である。視覚障害者用が描画という作業にアクセスするためのシステムであると同時に、さまざまな教材を組み込むことが可能であり、ネットワークに接続させることで、同じ教室内の教師と児童生徒、さらには、学校間での教材の流通を含めた発展が可能である。

2. 5 全盲児童生徒への絵画鑑賞指導の新しい試み

視覚活用が難しい児童生徒に対する美術教育において絵画の指導は従前から困難な課題とされてきた。大内（2005）は、イタリアの「アンテロス」美術館との協力関係を保ちながら、「触る絵」の作製ガイドラインの明確化および情報処理技術を活用しての「触る絵」の作製システムの開発とその技術を活用した我が国の「触る絵」への翻案、盲学校児童生徒への鑑賞指導法の分析的検討などの課題について研究を進めている。この研究の方向が示すものは、究極的には、二次元の絵画を電子データとして取り込み、レリーフに自動翻案して3次元造型機で量産して、触覚による絵画鑑賞を実現させることにある。

これら以外では Ohuchi ら(2003)による視覚障害児のための VR(virtual reality)技術を用いた聴覚ディスプレイを使ったゲーム型学習システムの開発研究があり、その他、海外においても多くの取り組みが行われている(例えば、棟方, 2004c など)。なお、渡部(2004)編集による単行本には、さまざまな事例が紹介されている。加えて、E スクエア・アドバンスドなどを含めて、各学校等において実践が行われており、その中には光村図書の電子(デジタル)教科書をろう学校で使った事例があげられる。この教科書は障害のある子どもの存在を前提としておらず、既に 1990 代前半に米国で販売を開始した Wiggle Works に及ぶものではないが、結果として日本における UDL(Universal Design for Learning)の端緒の一つとなったと思われる。

3. ユビキタスネットの世界

以上、障害のある子どものニーズに応じた教材・教具や教育システムの開発に関する最新の研究について紹介したので、次に、特殊教育から特別支援教育への転換を踏まえた教材・教具の在り方の変化や、ユビキタスに象徴される新しい ICT を活用した教材・教具について提案したい。

上述したパーソナルロボットには無線 ID タグを付加している。本システムではロボット本体がインターネットに接続しており、情報を複数のロボットで共有すれば、子どもが対話する相手は特定の個体に限定されない。極端な例では、外国の教室にあるロボットであった場合にも、その子どもが、それまでに体験した学習内容を踏まえて対話を行うことが可能となる。これはロボットの場合に限らず、文字カードや積み木のような単純な教具であっても、内部に仕込まれた ID タグシステム、あるいはマイクロコントローラによって、同様の対話が、教具と教具、あるいは使用者と教具の間で可能になると考えている。

このように ICT の活用によって教材・教具は、道具として一方的に使われる「教材・教具」から双方向通信(対話)する学習者のパートナーとなることが期待される。

4. 一人一人を大切にするために

特別支援教育は「場」ととられず、一人一人の教育的ニーズに対応した適切な教育的支援を行うこととされる。ICT を含めてテクノロジーにはこれに対応できる可能性がある。いわゆる軽度発達障害を含めて障害のある子どもが対象の場合には、これを AT(Assistive Technology)と呼ぶはずである。ところで筆者は、この用語に特別の思い入れがある。福祉用具や Technical Aid(現在の Assistive Products)には障害そのものを補償する意味合いがある一方で、米国の AT Device にはそれが無い。つまり、定義には functional capabilities とあるだけで、「障害の補償」について書かれていないので、前向きですっきりしている。

筆者が特別支援教育への転換にあたり、最も大切と考えているのは、従来のように障害に焦点を当てることや発達の偏りに焦点を当てた治療的な教材・教具の利用ではなく、ある教材・教具を使うことで障害による困難や発達の偏りを感じさせないで、他の子どもと同じカリキュラムで学ぶことができるような場面作りだと考えている。適用の難しいケースもあると考えるが、例えば、障害のある子ども、ないと思われる子どもに対しても、それぞれに必要な配慮を行うものであり、DI(Differentiated Instruction)と呼ばれる。

例えば、通常クラスの授業で赤外線トランスミッターの付いたアンプシステムが先生の声を拡大して伝える。あるいは、人の声の帯域を増幅して聞きやすくして伝える。するとクラス全体の理解が上がり、全員の集中力が上がり、クラス全体の学業成績があがるという。先生に余裕ができれば、あるいは、クラスメートに余裕ができれば、特別支援が必要な場面自体が少なくなるというのである。HEARIT 社カタログにある情報なので鵜呑みにはできないが、Special Education に照会される子どもが減ると報告されている。

5. どのような評価の方法があるのか

ところで Peck & Scarpati (2002) は、“十分に成果が確認されていない新たなカリキュラムや支援機器が「最先端」と褒めそやされる”と警鐘を

ならしている。

ここでは評価について言及する。以前に筆者は、筋疾患により具体物の操作や姿勢の変換が困難な子どもへの支援技術の開発を行った（棟方，2003）。以下は、その時の評価の説明である。この開発研究は、肢体不自由養護学校と小児療育センターからの依頼により、筋疾患のため自ら移動することが極めて困難な幼児に対して、マイクロコントローラと高精度で応答性の高いアクチュエータを用いた乗用カート開発を行ったものである。小児療育センターと家庭での使用時の観察記録と ICF(国際生活機能分類)に基づく、子どもの活動評価を行った。その結果、自ら移動できるという乗用カートを用いた効果ばかりでなく、子どもの対人関係、とりわけ、コミュニケーションの能力の「実行状況」の水準が向上した例となった。このように、直接の活動が広がったということに加えて、全人的な観点（担当 PT の方の願いであった）からの評価が行われて初めて、障害のある子どもの生活を向上させる営みと言える。

WHO(2002)によれば、「参与感や主観的満足感に関する評価点」は、将来開発されるであろう付加的評価点（additional qualifiers）とされる。教材・教具のような教育場面にける評価には、本人の満足感の評価は不可欠であり、今後の喫緊の研究課題であると考えている。

6. ICT 活用教材・教具の普及と米国の QIAT

普及のためにはサービスの提供が不可欠であろう。Assistive Technology Services が大切である。特別支援教育体制では、養護学校等がセンター的な機能を発揮することや、特別支援教育コーディネータが果たす役割に期待が大きい、実際には、簡単に解決するものではない。それぞれの学校や自治体が目標の目安となる指標（index）を決めておきたいものである。

QIAT(Quality Indicators for Consideration of Assistive Technology)は、Joy Zabala 博士らがリードするコンソーシアムの産物であり、筆者は、大変に優れた実践的に役立つ指標だと思っている。彼女は、SETT フレームワークの提唱者であり、ごく最近、QIAT に関する研究で学位を取

られたはずである。米国の CEC(Council for Exceptional Children)のテクノロジーとメディア部会（TAM）の時期会長でもある。最近のバージョンの QIAT は量が充実する反面、法規に寄り添っており、日本での利用には localize が必要と感じている。本分野に限らないと思うが、諸外国、とりわけ米国から目が離せない状況が、今後とも続いていくと思われる。

国内での連携、さらに、海外との連携を深めながら、着実に確かな成果を積み重ねたいと考える次第であり、忌憚のない批判を願うものである。

7. 参考・引用文献等

- 1) NISE/JNCU(2003) Proceeding of poster session on Utilization of ICT and educational support for children with disabilities, Yokosuka, Japan.
- 2) M. Ohuchi, Y. Iwaya, Y. Suzuki, & T. Munekata(2003): A game for visually impaired children with a 3-D virtual auditory display, ICAD2003, 309.
- 3) Peck, A.F. & Scarpati, S.(2002) Strong Signals in the Noise: Impact of Technology on Special Education. Teaching Exceptional Children, 35(2),7.
- 4) WHO(2002): ICF 国際生活機能分類, 中央法規
- 5) 光村図書
(http://www.mitsumura-tosho.co.jp/kyoka/kokugo/S_digital/index.asp)
- 6) 棟方哲弥(2003): 筋疾患により具体物の操作や姿勢の変換が困難な子どもへの支援技術の開発 —マイクロコントローラとステッピングモータを用いたハンドベル演奏装置と低床電動スクータの開発を通じて—, 国特研研究紀要第 30 巻.
- 7) 棟方哲弥, 船城英明, 中村 均(2003): アクセシビリティに配慮した Web 教材コンテンツ開発事例, 国特研研究紀要第 30 巻, pp. 151-163.
- 8) 棟方哲弥・小野龍智・船城英明・中里英生・藤田善弘・中村 均(2004a): パーソナルロボットを用いた知的障害者用インターフェースの開発, マルチメディアを用いた特殊教育に関する総合的情報システムの研究開発, 国立特殊教育総合研究所プロジェクト研究報告書, pp33-36.
- 9) 棟方哲弥・船城英明・中村 均(2004b): アクセシブル・ブラウザの開発, *ibid.*, pp44-46.
- 10) 棟方哲弥(2004): テクノロジーを利用した障害児教育の海外事情, 21 世紀テクノロジー社会の障害児教育, 渡部信一編, 学苑社, pp.127-143.
- 11) 渡辺哲也 (2004): 電子レーズライタのシステムと機能, *ibid.*, pp11-14.
- 12) 大内進(2005): 3 次元造形システムを活用した視覚障害児のための絵画の立体的翻案とその指導法の開発, 平成 16 年度科研費成果報告書.

注) UDL: 米国の CAST: Center for Applied Special Technology が、内容を改訂しながら提唱している。概ね、以下のことがらと言える。

- 1) Multiple Representation of Information
- 2) Multiple Options for Expression and Control
- 3) Multiple Options for Engagement

パーソナルロボットを活用した特別なニーズのある 子どものための新しい授業の展開

－Personal-robots assisted instruction の提案－

Onset of the Personal Robots Assisted Instruction for Special Education: PRAISE

棟方哲弥*1 小野龍智*1 渡辺哲也*1 渡邊正裕*1 植木田潤*1 原 由香*2 藤田善弘*3

Tetsuya MUNEKATA, Tatsunori ONO, Tetsuya WATANABE, Masahiro
WATANABE, Jun UEKIDA, Yuka HARA, Yoshihiro FUJITA

国立特殊教育総合研究所*1 高知県立山田養護学校*2 NECメディア情報研究所*3
The National Institute of Special Education / Kochi-Prefectural Yamada School
for the children with Intellectual Disabilities / Media and Information Research
Laboratories, NEC

<あらまし>

筆者らは、パーソナルロボットを用いた学習システムの開発を平成14年度から開始している。その経過の一部は既に報告（棟方ら，2004）しているとおりである。現在、新型ロボットへのシステムの移行と新機能の付加を行って、知的障害養護学校小学部高学年クラスにおいて国語の実証授業を行っている。本発表は、その経過報告である。授業の評価については日常生活における発言内容、作文、日誌の文章の質的な変化を継続的に分析する計画であるが、今回は、個々の子どものキー入力データから得られた結果をまじえて、授業の内容と子どもたちの様子などから、パーソナルロボットを活用した特別なニーズのある子どものための新しい授業の提案を試みる。

キーワード：Eメール，ヒューマンインターフェース，授業実践，グループ学習，パーソナルロボット，特別支援教育

1. 研究の背景

1.1. 背景と目的

知的障害のある児童生徒のためのコンピュータやインターネットへのアクセスを確保するためのインターフェースとして用いられてきたものに、タッチパネルや外部に接続した大型のスイッチ等がある。これらは操作を直感的に行うこと、あるいは操作を単純化することに着目したインターフェースと考えられる。一方、人間の顔や声を認識し、音声言語で会話を行うパーソナルロボットの研究開発が進んでいる。本研究では、このパーソナルロボットのコミュニケーション能力に着目して、より人間同士の

コミュニケーションに近い形でコンピュータやインターネットへのアクセスを支援するインターフェースを用いることで、ニーズに応える新しい教室環境が生まれるのではないかと考えた。

1.2. 開発の経過

平成14年度と平成15年度の2年間に渡ってシステム設計、会話アプリケーションの基本設計、詳細設計、プログラミングを行って、Webサーバーとパーソナルロボットを組み合わせた教材システムが開発された。実証授業では、明るさが十分にコントロールできない、あるいは雑音などの存在する環境における人間の顔や声

の認識技術に課題が残された反面、パーソナルロボットの耳元に何度も話しかける子どもの存在や、パーソナルロボットに語りかけるように書かれたEメールの存在など、パーソナルロボットを人格のある相手として捉える様子が観察された(棟方ら, 2004)。

1.3. PaPeRo2001 から PaPeRo2005 へ

今回は新型のパーソナルロボット(パーソナルロボットPaPeRo 2005)のリリースを受けて、システムの移植と改善を合わせて行った。具体的には、旧タイプで外部に用意したメール交信用PCを本体内部に組み込み、さらに、RFIDタグシステム(富士通 RFID開発キット パッシブ型RFID F3972T 110)の導入と「チャイルドケアロボットPaPeRo」と同様のタッチセンサーの導入を行った。これらには、ロボットに触るという、より人間に近いインターフェースの実現と、より確実な情報伝達や、学習履歴の取得をねらったものであった。

2. 授業について

2.1. 単元名「パペロと一緒にメールを書こう！」

(1) 対象と期間: 授業は小学部5・6年生グループ学習の国語科学習指導として、6名の児童を対象に養護学校のパソコン室で行われた。

1学期は、平成17年5月19日から平成17年7月14日まで、毎週木曜日を原則として授業が行われた。実際にパーソナルロボット(以下、パペロ)を利用した授業の開始は6月9日であった。

(2) システム構成: メール受信用PCがパペロ本体に移植されたことを除くと、教材システムの全体像は旧タイプ(棟方ら, 2004)と同様である。

(3) 観察と記録: 授業の様子は、三脚に固定した2台ビデオカメラ(Sony Handycam DCR-DVD203)と手持ちの同型カメラを用いて録画した。また、児童が文字入力に用いるコンピュータには、入力の様子を記録するためにキーの記録・再生プログラムソフトウェア(RecKey:八木邦芳氏作成)を用いた。

(4) その他: 授業の終了後には、形成的評価として、授業者、観察者による授業改善の協議

と教材、指導手続きの修正作業が行われた。

3. 授業の様子と今後の課題

授業の評価については日常生活における発言内容、作文、日誌の文章の質的な変化を継続的に分析する計画であるが、今回は、中間報告として子どもの様子について、主観的ではあるが、観察の結果を紹介する。まず、最もパペロに興味を示した(これは、学校で何が1番楽しいかとの問いに“パペロの国語の授業”と回答した。)男児iは、欠かさず授業開始の5分まえにパソコン室に到着してパペロに声をかけ、授業の開始を待っていた。また、その他の子どもたちを含めて、自分のメールがパペロに着信する場面では、パペロが自分の手紙を読み上げてくれることを楽しんでいる様子が記録されている。また、RecKey出力ファイルからは、週に一度の授業で、文字入力の正確さの増加が確認された。現在、2学期に向けたシステムの修正、追加作業を開始しており、得られた知見などを継続的に報告したい。

謝 辞

高知県立山田養護学校小学部の子どもたち、共同授業者の谷田育弘・下村康広両教諭、入交宏和校長先生はじめ諸先生方に謝意を表する次第である。また、本研究の一部は、文科省科学研究費補助金課題番号17650271)による。

参考文献

棟方哲弥, 小野龍智, 船城英明, 中里英生, 藤田善弘, 中村 均(2004): パーソナルロボットを用いた知的障害者用インターフェースの開発, マルチメディアを用いた特殊教育に関する総合的情報システムの研究開発, 国立特殊教育総合研究所プロジェクト研究報告書, 33-36.

櫃淵めぐみ, 鈴木佳苗, 坂元章, 長田純一(2002): ロボットに対するイメージ尺度の作成とイメージ内容の検討(2)-ロボフェスタ神奈川2001への来場者に対する調査-, 日本心理学会第66回大会発表論文集, 115.

特別な教育的ニーズのある児童生徒のための ICT を活用した教材・教具

Development and Dissemination of ICT Based Educational and Assistive Technology Devices
for Enhancing Education of Children with Disabilities

独立行政法人国立特殊教育総合研究所^{*1}

棟方哲弥^{*1}・小野龍智^{*1}・渡辺哲也^{*1}・渡邊正裕^{*1}・植木田潤^{*1}

NEC メディア情報研究所ロボット開発センター^{*2}

藤田善弘^{*2}

キーワード：教材・教具 / マイクロコントローラ / 筋疾患 / 特殊教育

1 はじめに

ICT(Information and Communications Technology)とは電子・情報・通信に関する技術全般を指す用語であり、用語としては新しい^{注1)}一方、その内容はコンピュータやネットワークの活用を指すものであり、特殊教育における応用の歴史は比較的長いといえる。

独立行政法人国立特殊教育総合研究所では、教育現場のニーズ等に基づいて ICT を活用した支援機器開発、教材等の開発と評価を進めている^{注2)}。今回の展示発表では、筋疾患のために移動が困難な小児への電動車いすの前段階に用いて効果のあった「低床型電動スクータ」とその改良タイプの提示を中心にして、各種のセンサーとアクチュエータを用いた教材、さらにパーソナルロボットとインターネットを用いた教材について紹介してリハ工学の専門家の指導を願うものである。

2 「低床型電動スクータ」について

筋疾患のために移動が困難な小児への電動車いすの前段階に用いて効果のあった「低床型電動スクータ^{注3)}」の改良タイプである。旧タイプと同様のリモコンタイプだが、コントロール用のマイクロコントローラに PIC16F84 を二つ利用することで、操作リモコンからのシリアル信号を割り込み処理として扱うこととした。このため動作がスムーズとなり、旧タイプ^{注4)}に比べて約7倍のスピードが得られている。実は、電動スクータなどの「動く」出力装置の開発

に言及したものは少ない。例えば、山本¹⁾は米国製の電動スクータボードが、自分の意思で移動できる喜びを与えるという優れた機能を持つことや、その様子を紹介している。川崎ら²⁾は、子ども用電気自動車の車輪キットを使って、直径1,200mm程の自走車を製作し、木下ら³⁾は、これの上に、立位保持装置をのせて、知的障害教育への適用を図っている。上記3つの報告では共通して「動きを体験する」活動の魅力が記述されており、この分野の重要性が読みとれる。

本プロジェクトでは、試作機から実証機の制作と、本来の対象であった筋疾患の幼児のみならず、知的障害養護学校などにおける活用について検討している。

3 各種のセンサーを活用した入力装置について

Honeywell 社 AWM2100 (流量センサ) と安価なアンプ、AD変換を活用した呼気センサーを製作した。個人に合わせてセンサー感度を調整することや、流量の変化をそのまま記録することが可能となっているため、呼気スイッチの利用範囲が広がると期待している。流量センサーの必要なヒーターコントロール回路と差動アンプ回路には、デュアル汎用オペアンプ LM358M を使用した。

この他に、筆者らは既に、歪みゲージを用いた入力装置を試作⁴⁾している。今回の展示では本システムを合わせて紹介する。

4 パーソナルロボットを用いた障害児者用のインターフェースについて

NEC メディア情報研究所ロボット開発センターとの共同研究により、同研究所が開発中のパーソナルロボット PaPeRo^{注5)}を使って教材を開発している⁵⁾。今回の展示で紹介する教材には、新型ロボット（パーソナルロボット PaPeRo 2005）を導入し、旧タイプでは外部に用意したメール送信機能を内部に組み込み、さらに、RFID タグシステム（富士通 RFID 開発キット パッシブ型 RFID F3972T 110）の試験的導入、「チャイルドケアロボット PaPeRo」と同様のタッチセンサーの導入を行うことでロボットに触るといふ、より人間に近いインターフェースと、RFID カードによる確実な情報伝達や、学習履歴の取得は教室場面における活用をより確実にするものと期待している。現在、実証授業を進行中である^{注6)}。

5 おわりに

ICT の活用によって教材・教具は、道具として一方的に使われる「教材・教具」から、双方向通信（対話）する学習者のパートナーとなることが期待される⁶⁾と考えている。その一方で、現時点ではこれらに到達しておらず、今後の課題と考えている。

注1) 例えば「平成 17 年度 ICT 政策大綱—ユビキタスネットワーク社会の実現に向けて—」（総務省，2004）という形で新たに登場したことから分かるように用語としては新しい。

注2) 「障害のある子どものための教育用コンテンツ⁷⁾」、「ペン入力機能付き触覚ディスプレイシステム⁸⁾」、「アクセシブル・ブラウザ⁹⁾」等がある。

注3) 筋疾患により具体物の操作や姿勢の変換が困難な子どもへの支援技術の開発を行った事例⁹⁾。この開発研究は、肢体不自由養護学校と小児療育センターからの依頼により、筋疾患のため自ら移動することが極めて困難な幼児に対して、乗用カート開発を行ったものである。小児療育センター（当時）と家庭での使用時の観察記録と ICF（国際生活機能分類）に基づく、子どもの活動評価を行った。その結果、自ら移動できるという乗用カートを用いた効果ばかりでなく、子どもの対人関係、とりわけ、コミュニケーションの能力の「実行状況」の水準が向上した

例となった。

注4) 実際に幼児が座る高さは 80mm，体重 60kg 程度の重量に耐える状態で、移動の最大速度が、角速度 7.7 度/秒、前進と後退の速度が毎秒 21mm であった。

注5) <http://www.incx.nec.co.jp/robot/>

注6) 現在、高知県立山田養護学校において行われている。小学部の子どもたち、担任の原由香教諭、校長の入交宏和先生はじめ諸先生方に謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 山本修子：電動スクータボード，平成 12-13 年度プロジェクト研究教材教具の試作研究報告書「重度・重複障害児のための「応答する環境」の開発についての実際的研究」，53-54，2002。
- 2) 川崎義則，木下正作：養護学校における知的障害児の機能回復を目的とした自走車の開発，論文集「高専教育」，第 24 号，127-132，2001。
- 3) 木下正作，川崎義則：障害児の自立性と遊び心の助長を目的とする立位保持装置の開発，第 17 回リハ工学カンファレンス講演論文集，89-92，2002。
- 4) 棟方哲弥：筋疾患により具体物の操作や姿勢の変換が困難な子どもへの支援技術の開発，国立特殊教育総合研究所研究紀要，30，9-23，2003。
- 5) 棟方哲弥・小野龍智・船城英明・中里英生・藤田善弘・中村 均：パーソナルロボットを用いた知的障害者用インターフェースの開発，マルチメディアを用いた特殊教育に関する総合的情報システムの研究開発，国立特殊教育総合研究所プロジェクト研究報告書，33-36，2004。
- 6) 棟方哲弥：特別な教育的ニーズのある児童生徒のための ICT を活用した教材・教具の開発と普及リハビリテーション・エンジニアリング，20(3)，2005（印刷中）。
- 7) 棟方哲弥・船城英明・中村 均：アクセシビリティに配慮した Web 教材コンテンツ開発事例，国立特殊教育総合研究所研究紀要，30，151-163，2003。
- 8) 渡辺哲也：電子レーズライタのシステムと機能，マルチメディアを用いた特殊教育に関する総合的情報システムの研究開発，国立特殊教育総合研究所プロジェクト研究報告書，11-14，2004。
- 9) 棟方哲弥・船城英明・中村 均：アクセシブル・ブラウザの開発，同上，44-46，2004。

受付番号：F1179

題目：特別な教育的ニーズのある児童生徒のためのマイクロコントローラを活用した教材・教具

報告者：榎方哲弥、小野龍智、植木田潤（国立特殊教育総合研究所）、美船俊介（鳥取県立皆生養護学校）、川谷 歩（鳥取県立総合療育センター）、下川英子（埼玉療育園）、大澤和子（江原音楽療法専門学校）

1. はじめに

独立行政法人国立特殊教育総合研究所では、教育現場のニーズ等に基づいてICT^{注1)}等を活用した支援機器開発、教材等の開発と評価を進めている。本発表では、筋疾患のために移動が困難な小児への電動車いすの前段階に用いて効果のあった「低床型電動スクーター」を改良して木製チェアや歩行器など取り付けることを目的とした駆動装置と、僅かな呼気により演奏可能な教具の開発と評価について報告する。

注1) ICT(Information and Communications Technology)とは電子・情報・通信に関する技術全般を指す用語であり、用語としては新しい一方、その内容はコンピュータやネットワークの活用を指すものであり、特殊教育における応用の歴史は比較的長いといえる。

2. 「動きを体験する活動」を支援する駆動装置について

電動スクーターなどの「動く」出力装置の開発に言及したものは少ない。例えば、山本(1)は米国製の電動スクーターボードが、自分の意思で移動できる喜びを与えるという優れた機能を持つことや、その様子を紹介している。川崎らは、子ども用電気自動車の車輪キットを使って、直径1,200mm程の自走車を製作し、木下らは、これの上に、立位保持装置をのせて、知的障害教育への適用を図っている。上記3つの報告では共通して「動きを体験する」活動の魅力が記述されており、この分野の重要性が読みとれる。



—2005年パージョナー
有菌製作所ライダーチェアに取り付けた
ところ（ギヤヘッド、日本サーボ製ステッピングモーターが15,000円、1台2万円程度）



筋疾患のために移動が困難な小児への電動車いすの前段階に用いて効果のあった「低床型電動スクーター (棟方ら, 2003)」の改良タイプである。コントロール用のマイクコントローラに PIC16F84 を二つ利用することで、操作リモコンからのシリアル信号を割り込み処理として扱うこととした。このため動作がスムーズとなり、旧タイプに比べて約7倍のスピードが得られている (現在、PICの安定性を増すための改良中である)。とりわけ大きな改良は、両輪の駆動部分を二つに分けたことである。このことにより木製のチェアなどに取り付けて使用することが可能となった。旧タイプと同様のリモコンタイプである。本年度中には、試作機から実証機の制作へと研究を進める計画である。

試作した電動スクーターの外観



(本機が既に、加工した回路カードの部品を組み込んである。操作スイッチのあるハンドレバーは本体に対してAM回路でしか振動しない。ハンドレバーと本体は最初から一体化したところから製作の経緯である。)

結果

ICFに定義された「実行状況の能力評価点(第1評価点)」において困難度が一段階軽減した。

- 使用開始の2週間から
 - d4402(「操作すること」とd7104(「対人関係における合図」))
- 4週間後から
 - d310(「話し言葉の理解」))
- 8週間後から
 - d7100(「対人関係における敬意と思いやり」))とd7101(「対人関係における感謝」))

表2 ICFに基づいた活動と参加の領域における2週目

領域	使用前	2週目
d310 話し言葉の理解	d310.13.7.e310+2	d310.13.7.e310+2
	d310.23.6.e330+1	d310.23.6.e330+1
	d310.33.4.e345+0	d310.33.5.e345+0
d3150 ジェスチャーの理解	d3150.13.7.e310+2	d3150.13.7.e310+2
	d3150.23.5.e330+1	d3150.23.5.e330+1
d3350 ジェスチャーによる表出	d3350.13.3.e345+0	d3350.13.3.e345+0
	d3350.12.7.e310+1	d3350.12.7.e310+1
	d3350.12.7.e330+1	d3350.12.7.e330+1
d4150 8位の数値	d4150.22.4.e345+0	d4150.22.5.e345+0
	d4150.12.7.e310+1	d4150.12.7.e310+1
d4150 22.5.e330+0	d4150.22.5.e330+0	d4150.22.5.e330+0
	d4100.04.10.e310+4	d4100.04.10.e310+4

参考版：低床型電動スクーターとICFを用いた評価 (棟方ら, 2003 より)

3. 「僅かな動きや呼吸を用いた楽器演奏活動」を支援する装置について

発表者らは、これまで、僅かな動きで演奏可能なハンドベル演奏装置、歪みゲージを利用した入力装置を開発してきた。今回は、流量センサーを用いた、音楽療法に利用するための教具について紹介する。Honeywell 社の流量センサーと安価な汎用オペアンプ、AD変換チップを活用して、僅かな呼吸による流量をデータで、MIDI データに変換して楽器演奏をすることを目指している (現在は、モックアップでコネクタを搭載している)。また、動作流量を設定が可能であり、個に応じた呼吸の強さでスイッチを操作することが可能である。流量センサーの必要なヒーターコントロール回路と差動アンプ回路には、デュアル汎用オペアンプ LM358M を使用した。呼吸を利用した教材・教具として利用範囲が広がるを期待している。筆者らは既に、歪みゲージを進めたいと考えている。

(今回、展示する試作品は、アンプとヒーター用の回路がパッケージにされたAWM3300 (12,300 円) を試用している。AD変換装置のみで呼吸入力装置が構成可能となっている。なお、流量は、最大で1000SCCM(一分間にリットル)である。



Honeywell | 社 AWM3300 (12,300 円)

教育用 ICF データベース e-ANGEL の設計と試作

— ICF 関連図の自動生成に向けて —

渡邊 正裕[†] 富山 比呂志^{††} 齊藤 博之^{†††} 下尾 直子^{††††} 徳永 亜希雄[†]

- † (独) 国立特殊教育総合研究所教育研修情報部 〒239-0841 神奈川県横須賀市野比 5-1-1
†† 茨城県立下妻養護学校 〒304-0005 茨城県下妻市半谷字芝山 492-4
††† 山形県立新庄養護学校 〒999-0002 山形県新庄市金沢字金沢山 1894-4
†††† 横浜国立大学大学院 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-1

E-mail: {masahiro, akio}@nise.go.jp, tomiyama.hiroshi@post.ibk.ed.jp, jazhiro@d1.dion.ne.jp, naoko-s@gk9.so-net.ne.jp

あらまし 障害のある子どもたちの生活を支援するために「ICF 関連図」を作成することが提案されている。この作業を電子的に支援することを目的に、教員向け支援システム e-ANGEL(e-Automatic NaviGation for individualized Educational support pLan)を設計、試作した。e-ANGEL は、「チェックリストによるチェック機能」「チェックリスト項目に対する全文検索機能」「データ管理共有機能」「関連図作図機能」を有する。

FileMakerPro 及び、MS-Access で ICF チェックリストの試作データベースを構築し、XML を共有フォーマットとしてデータの共有を試みた。これにより、子どもの生活を取り巻く多くの人たちが情報を共有でき、連携が円滑になる。

キーワード ICF, ICF-CY, 支援ツール, データベース, 個別の教育支援計画

Design and Implementation of

Educational ICF Database Prototype "e-ANGEL"

— Toward Automatic Generation of ICF Correlation Diagram —

Masahiro WATANABE[†] Hiroshi TOMIYAMA^{††} Hiroyuki SAITO^{†††} Naoko SHIMOO^{††††}
and Akio TOKUNAGA[†]

- † Dept. for Teacher Training and Information, National Institute of Special Education 5-1-1 Nobi, Yokosuka, Kanagawa, 239-0841 Japan
†† Ibaraki Prefectural Shimotsuma Special School 492-4 Shibayama, Hannya, Shimotsuma, Ibaraki, 304-0005 Japan
††† Yamagata Prefectural Shinjou Special School 1894-4 Kanezawayama, Shinjou, Yamagata, 996-0002 Japan
†††† Yokohama National University, Graduate School of Education 79-1 Tokiwadai, Hodogaya, Yokohama, Kanagawa, 240-8501 Japan

E-mail: {masahiro, akio}@nise.go.jp, tomiyama.hiroshi@post.ibk.ed.jp, jazhiro@d1.dion.ne.jp, naoko-s@gk9.so-net.ne.jp

Abstract It is proposed to make "ICF Correlation Diagram" to support the lives of the children with disabilities. To support this work with computers, the teacher support system e-ANGEL(e-Automatic NaviGation for individualized Educational support pLan) was designed and built for trial purposes. e-ANGEL has "Check function by the checklist", "Full-text search function to the checklist items", "Function to manage and to share data", and "ICF Correlation Diagram drawing function".

Keyword ICF, ICF-CY, supporting tool, database, individualized educational support plan

1. 研究の背景

1.1. ICF について

ICF (国際生活機能分類) 1) は人間の生活機能と障害の分類法として、2001年に世界保健機関 (WHO) 総会で採択された。多職種間の共通言語であることから、ICF を利用することによって障害のある子どもの生活を取り巻く、家族、担任教師、PT (理学療法士)、ST (言語聴覚士)、OT (作業療法士)、各科の医師、看護師、福祉機器工場のスタッフ…といった多職種にわたる人たちが、同じ言語で情報を共有でき、連携が円滑になる。また、障害のある子どもたちの支援を円滑に進めるために、「ICF チェックリスト」(図 1) によって生活状況をチェックし、「ICF 関連図」(図 2) を活用すると効果的であることが報告されている 2) 3)。

1.2. ICF-CY について

ICF は、成長による変化の激しい児童期や発達初期の段階の人々について十分なカバーがなされていない 4)。ICF ワーキンググループは、ICF に下位項目

第 1 部 a: 心身機能の障害

心身機能とは、身体系の生理的機能 (心理的機能を含む) のことです。

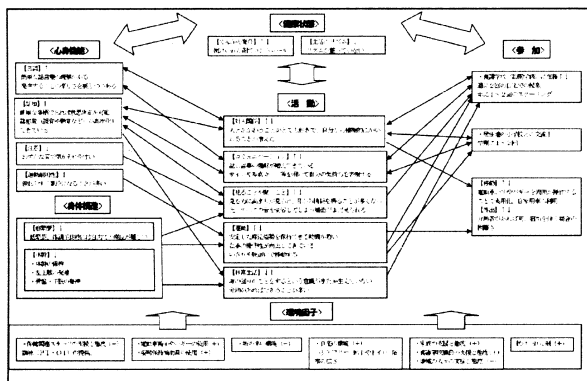
機能障害とは、著しい変異や喪失などといった心身機能上の問題のことです。

第 1 次評価点

- 0 機能障害なし 機能障害が存在しない状態。
- 1 軽度の機能障害 心身機能による 25%未満の問題。すなわち、過去 30日以内にほとんど困難さを感じなかった程度で、本人が我慢できる程度の問題。
- 2 中等度の機能障害 心身機能による 50%未満の問題。すなわち、過去 30日以内に時々起こっていた程度で日常生活に支障を来している程度の問題。
- 3 重度の機能障害 心身機能による 50%以上の問題。すなわち、過去 30日以内にしばしば起こっていた程度で、日常生活の中で支障を来す部分が多くなる程度の問題。
- 4 完全な機能障害 心身機能による 95%以上の問題。すなわち、過去 30日間で毎日起こっており、日常生活の多くの部分に支障を来している程度の問題。
- 8 詳細不明 機能障害があるのは確かだが、問題の程度を特定する情報が不十分な状態。
- 9 非該当 特定のコードを適用することが適切と判断される状態。
(例: b650 女性の月経機能の評価は初産前及び経産後の女性には非該当となる)

項目	評価
b1. 精神機能	
b110 意識機能	
b114 見当識機能 (時間、場所、人)	
b117 知的機能 (知的発達遅滞、痴呆を含む)	
b130 活力と気力の機能	
b134 睡眠機能	
b140 注意機能	
b144 記憶機能	
b152 情動機能	
b156 知覚機能	
b164 大脳皮質機能	

(図 1: ICF チェックリスト (抜粋))



(図 2: ICF 関連図)

を追加する形で ICF-CY (ICF version for children and youth)の作成に着手している 5) 6)。2005年7月には、WHO において、第一回フィールドトライアルの結果を踏まえた提言が報告された。現在は、第二回フィールドトライアルが施行されている段階であり、その採択は、2006年に WHO 世界大会において予定されている。ICF-CY の適用により、ICF の教育分野での活用はいつそう活発化するものと予想される。

1.3. 個別の教育支援計画について

「個別の教育支援計画」とは、障害のある児童生徒の一人一人のニーズを正確に把握し、教育の視点から、適切に対応していくという考えの下、長期的な視点で乳幼児期から学校卒業までを通じて一貫して的確な支援を行うことを目的として策定されるもので、教育のみならず、福祉、医療、労働等の様々な側面からの取組を含め関係機関、関係部局の密接な連携協力を確保することが不可欠であり、教育的支援を行うに当たり同計画を活用することが意図されている 7)。

「今後の特別支援教育の在り方について (最終報告)」が平成 15年3月に出され、障害のある子どもたち一人一人のニーズに応じて、乳幼児期から学校卒業後までの一貫した支援を行うために「個別の教育支援計画」を策定することが提言された。また、新障害者基本計画に基づき定められた重点施策実施 5 年計画 (平成 14年 12月) では、「盲・聾・養護学校において個別の支援計画を平成 17年度までに策定する」ことが示された。「個別の支援計画」を学校等の教育機関が中心となって策定する場合に、これを「個別の教育支援計画」と呼ぶ。



(図 3: FCS (Fusen Card System) による話し合い)

1.4. 研究の動機、最終目標

「チェックリスト」をそのまま評価に用いるのは取り扱う内容が膨大で複雑である。そういった使いにくさを改善するため、「付箋カードを使う仕組み」FCS(Fusen Card System) 8) が開発、提案されている(図3)。FCSはICF-CYに関するWHOのワーキンググループが、第一回フィールドトライアルで使用した資料を参考に作成されている。この方法のメリットは、「誰でも取り組める」「ICFの全項目をチェックできる」「カードを動かしながら複数で話し合いができる」などがあげられる。一方、「カードの記入・話し合いに時間がかかりすぎる」「カードが細かくて、扱いにくい」「関係を示す線が複雑で、巨大な関連図になってしまう」といった課題も抱えている。我々が提案するe-ANGELは、FCSをコンピュータ上で電子的に行うことを最終的な目標とする。これにより、「小さなカードを扱うわずらわしさがなくなる」「ICFチェックリストの膨大で複雑な各項目の上位項目や下位項目を見通し良くだったり、語句の説明を参照したりすることができる」「子どもの生活状況が変化したとき、容易に履歴を参照できる」といったメリットが期待される。

1.5. 関連研究及び、我々の研究の位置づけ

ICFの電子化としては、次のようなものがある。

[WHO ICF Classification Hypertext version] 9)

→本家WHOが公開している、ICFの電子版で、リンクを順にたどっていくことで、大分類から中分類、小分類と参照することができる。また、各項目や、説明文に対して全文検索を行うことができるようになっている。

[ICF イラストライブラリー] 10)

→WHO ICF Classification Hypertext versionと同様、リンクを順にたどっていくことで大分類から中分類、小分類と参照することができる。また、主要項目の内容をイラストで示すことにより、ICFの構造や各項目の内容を理解しやすいものになっている。

[ICFの職業領域への適用の検索] 11)

→春名由一郎氏によるICFおよび、ICFの職業領域への拡張への全文検索データベースで、ICFを職業場面で使う時に適切なコードを探すことができる。

これらは、いずれもICFの項目及び説明文に対する検索、閲覧を支援する電子ツールである。ICFの関連図の重要性は、徳永らが報告している 1) 2)。しかし、関連図作成の電子化に触れた研究はない。我々は、ICF関連図の電子的作成機能をもつ教員支援ツールの開発を目指して研究を行っている。

2. e-ANGELについて

前述のように、障害のある子どもたちの生活を支援するために「ICF関連図」を作成することが提案され、

さらに、付箋カードを使う仕組みFCSが提案されている。このFCSによる作業を電子的に支援することを目的に、筆者らは教育用ICFデータベースe-ANGEL (e-Automatic NaviGation for individualized Educational support pLan)の設計、開発を行っている。e-ANGELは、次に述べるようないくつかの機能を備えている。

2.1. チェックリストによるチェック機能

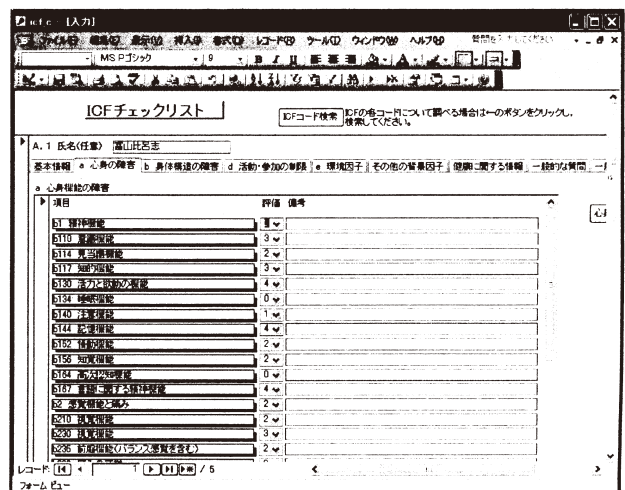
タブレットパソコン等を用いてICFのチェックリストの各項目についてチェックを行うことができる機能(図4,5)である。必要に応じて、各項目についての説明文を参照できる。

ICFのチェックリスト全体について頭に入っていないとしても、システムの指示に従ってチェックを進めていくことができる。また、チェックの実施者がチェックリスト全体を十分に把握している場合は、必要な項目だけを選択してチェックすることも可能である。

このようにしてチェックした結果のデータは、2.3. データ管理共有機能で後述するデータベースで管理される。



(図4: ICFチェックリストタイトル画面)



(図5: ICFチェックリスト入力画面)

[電子化されていない場合]

旧来の方法では、ICF のチェックリストを片手に、専門知識を持っているものがチェックを行う。チェックの実施者が ICF チェックリスト全体についての専門知識を持っている必要がある。

FCS では、カードの順を追ってチェックを進めていくことができるが、多数の小さいカードを扱う点で多少の困難を伴う。また、一度行ったチェックの修正は、電子版ほど容易ではない。

2.2. チェックリストの項目に対する全文検索機能

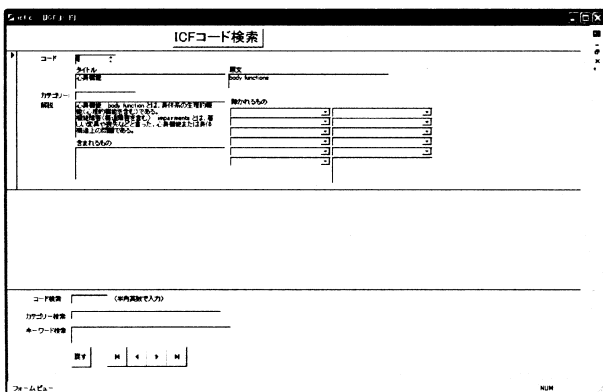
チェックリストの各項目に対して全文検索を行うことができる機能 (図 6) である。たとえば、「目」を含むチェックリストの項目を検索すると、次のような結果が得られる。

- b215 目に付属する構造の機能
- b220 目とそれに付属する構造に関連した感覚
- s2 目・耳および関連部位の構造
- s230 目の周囲の構造

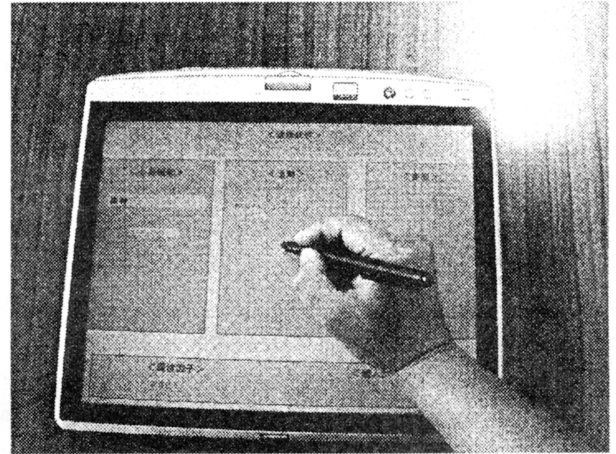
続いて、これらの検索結果からチェックリストの項目へのリンクをたどって、「目」を含む項目だけをチェックしていくことも可能である。

[電子化されていない場合]

「目」を含む項目だけをチェックしようとする場合、チェックの実施者が ICF チェックリスト全体の中で、「目」を含む項目がどこにあるのかという知識を持っている必要がある。



(図 6: ICF チェックリスト全文検索画面)



(図 7: タブレット PC による ICF 関連図作成の様子)

2.3. 関連図作図機能

チェックされた結果をもとに、「ICF 関連図」を作成する機能 (図 7,8)。

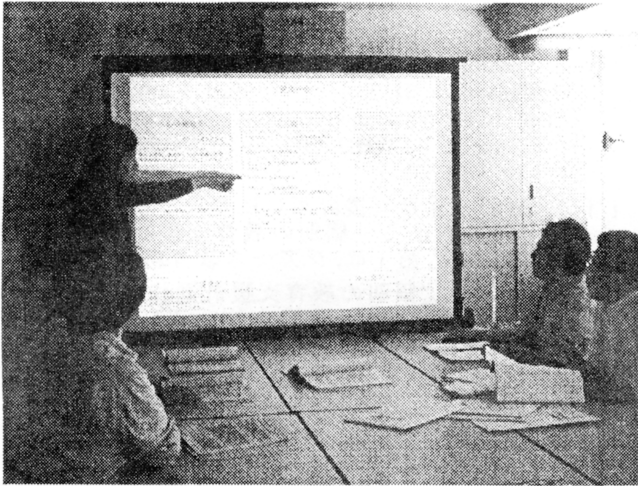
前述の「チェックリストによるチェック機能」による結果に基づいて「関連図作図機能」で ICF 関連図を作成し、担任教諭と保護者が話し合い、適宜図に修正を加える。「ICF 関連図」が電子化されているので修正するのは容易であるし、場合によっては目的別に複数の「部分図」を作成することも考えられる。

[電子化されていない場合]

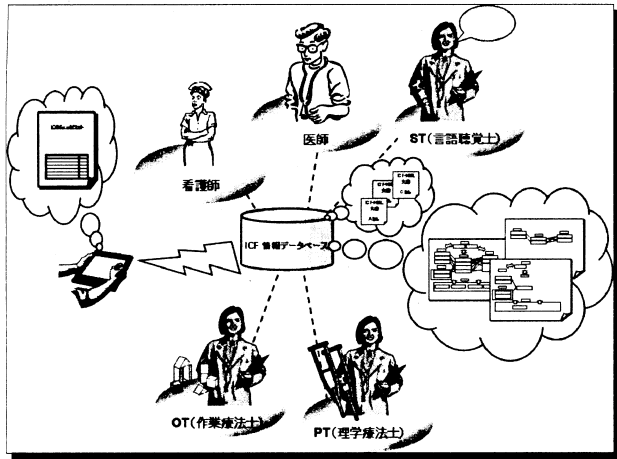
旧来の方法では、ICF について専門知識を持っているものが、ICF チェックリストにもとづいたチェックの結果から、Word, PowerPoint, 一太郎等を使って ICF 関連図を作図する。

FCS の場合、記入してできたカードを並べることによって図を作ることになる。しかし、小分類カードを出したり整理したりするのは時間と手間がかかる。また、一度のり付けしてしまうとカードを再配置するのが困難になってしまうので、必要な支援を書き込むために計画的に余白を確保しなければならない。

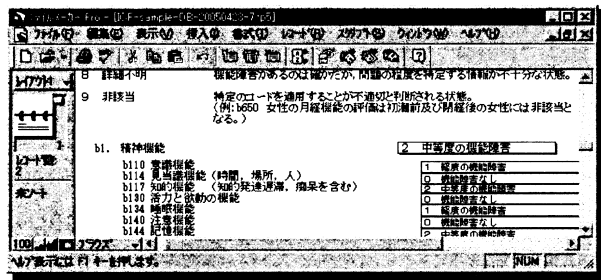
(図 8: 試作システムで作図した ICF 関連図の例)



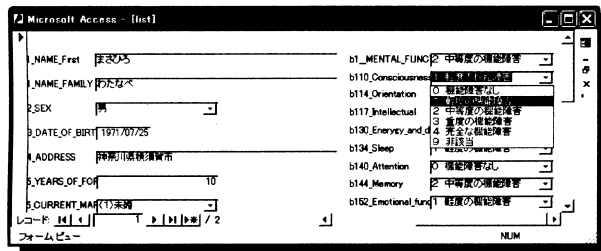
(図 9：関連図作成機能を利用した支援会議の様子)



(図 10：子どもを支援する多職種による情報共有)



(図 11：ICF チェックリスト FileMaker 版)



(図 12：ICF チェックリスト Access 版)

```

<b1_MENTAL_FUNCTIONS>2 中等度の機能障害</b1_MENTAL_FUNCTIONS>
<b110_Consciousness>1 軽度の機能障害</b110_Consciousness>
<b114_Orientation>0 機能障害なし</b114_Orientation>
<b117_Intellectual>2 中等度の機能障害</b117_Intellectual>
<b130_Energy_and_drive_functions>0 機能障害なし</b130_Energy_and_drive_functions>
<b134_Sleep>1 軽度の機能障害</b134_Sleep>
<b140_Attention>0 機能障害なし</b140_Attention>
<b144_Memory>2 中等度の機能障害</b144_Memory>
<b152_Emotional_functions>1 軽度の機能障害</b152_Emotional_functions>
<b156_Perceptual_functions>0 機能障害なし</b156_Perceptual_functions>

```

(図 13：システム間の情報共有のために用いた XML 形式のデータ)

2.4. データ管理・共有機能

ICF のチェックリストでチェックした結果をデータベースに格納して、管理・共有する機能。

チェックした結果等を電子化することによるもっとも大きなメリットの一つは、共有しやすくなるということである。「不正アクセス防止」、「盗聴防止」あるいは「改ざん防止」といった情報セキュリティ対策が必要条件となるが、多職種が連携・協働して子どもの教育支援を実現していくためには電子化による情報共有が欠かせないものになると考えられる。

前節で、担任教諭と保護者の話し合いで「ICF 関連図」を検討、作成することに触れた。この「ICF 関連図」等をもとに支援会議を開催(図 9)し、関係者・機関が対等の立場で協議し、連携して「策定」する(12)。その際、電子版「ICF 関連図」を利用すれば、情報の共有がスムーズに行われ、テレビ会議等を利用すれば、遠隔地の関係者・機関に参加してもらうことも可能である(図 10)。

我々は、FileMakerPro 及び、MS-Access で ICF チェックリストの試作データベースを構築し、XML (Extensible Markup Language) をデータ共有フォーマットとしてデータの共有を試みた。XML(13)はインターネットやデータベースと親和性の高い技術であり、データ交換フォーマットの世界標準として普及している。図 11 に FileMakerPro6、図 12 に MS-Access を用いて構築した試作データベースの画面を、図 13 にシステム間の情報共有に用いた XML 形式のデータ(抜粋)を示す。XML を用いたデータ共有フォーマットで、FileMaker と MS-Access という異なるプラットフォーム間で ICF チェックリストに関するデータの共有ができることが示され、XML を利用できるデータベース等であれば、やはり ICF チェックリストのデータを共有できると期待される。

また、データベースは「同時実行制御」、「障害回復」、「アクセス管理」等をその基本機能として持っている。データベースがバックエンドにある我々のシステムでも、それらの機能が有効である。

たとえば、「同時実行制御」というのは、次のような機能である。我々のシステムは、子どもを中心としてかわる多職種が情報を共有することを念頭に設計されている。2 人の利用者が同時に同じデータを更新

しようとするのが考えられるが、そのような場合には一般に1人の利用者だけに更新を許可し、もう1人の利用者には他の誰かが更新中であることを通知することによって、データの不整合を防ぐ。

[電子化されていない場合]

旧来の方法では、チェックされた結果はExcel等で電子的に管理されることもあるが、共通のフォーマットで扱われず、データが関係者・機関で共有されることはない。

FCSの場合、チェックされた結果はカードに記入される。このデータを共有するためには、カードを物理的に共有する必要がある。

3. まとめと今後の課題

ICF-CYを参考に提案された評価システムFCSの電子版の試作システムe-ANGELを設計、試作した。e-ANGELは「チェックリストによるチェック機能」、「チェックリストの項目に対する全文検索機能」、「関連図作図機能」、「データ管理・共有機能」をもつ。

今後は、e-ANGELを実際に子どもの支援に使用した場合の使い勝手や、チェック時間はどれくらい短縮できるのか等、システムの評価を実施する予定である。

また、一段階ずつ作業を進めていき、「次へ」「次へ」と進んでいくと、関連図、支援計画などが出来上がるような「セットアップウィザード方式」のインタフェースの実現に向けて開発を進める予定である。

4. 謝辞

本稿は、(独)国立特殊教育総合研究所の課題別研究「特別な教育的ニーズのある児童生徒のためのICTを活用した教材・教具の開発と普及」の一部として実施された研究の成果によるものである。また、部分的に文部科学省科学研究費若手研究(B)14780130、若手研究(B)17700630の補助を受けた。研究を実施するに際し、ICF Asian Networkのメンバーから多くの助言を受けた。記して謝意を表す。

文 献

- [1] WHO ICF CHECKLIST Version 2.1a Clinician Form, <http://www3.who.int/icf/checklist/icf-checklist.pdf>, 2003.
- [2] 徳永亜希雄, “多職種間連携のツールとしてのICF(国際生活機能分類)実用化の試み:「個別の教育支援計画」への適用を視野に入れて”, 国立特殊教育総合研究所研究紀要第31巻, pp.15-51, Mar. 2004.
- [3] 上田敏, “ICF(国際生活機能分類)に立った新しい障害観—障害児教育と目標指向的アプローチ—”, 日本特殊教育学会第43回大会発表論文集, p. 23, Sept.2005.
- [4] 大久保直子, “自閉症の子どもの支援への適用例—ICF CY活用の試み—”, ICF活用の試み, (独)国立特殊教育総合研究所, 世界保健機関(編), 第2章第6節, ジアース教育新社, 2005.
- [5] ICF version for children and youth - WHO Work

Group 2004, ICF CY QUESTIONNAIRE Version 1.C, 7-12years.

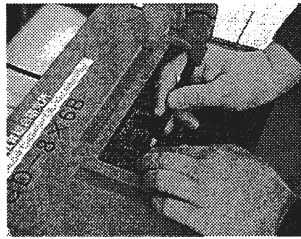
- [6] R. J. Simeonsson, M. Leonardi, E. Bjorck-Akesson, J. Hollenweger, D. Lollar, A. Martinuzzi, H. T. Napel, “The ICF-CY: a derived classification for children and youth,” WHO-FIC NETWORK MEETING, Tokyo, Oct. 2005.
- [7] “「個別の教育支援計画」について,” 盲・聾・養護学校における「個別の教育支援計画」, 全国特殊教育学校長会, 第1章, ジアース教育新社, May.2005.
- [8] 下尾直子, “個別の教育支援計画作成における保護者との共同作業—ICFを使いKJ法を参考にした共同作成法の開発—(仮題),” 横浜国立大学大学院修士論文(予定), Mar.2006.
- [9] WHO, “ICF Classification Hypertext version,” <http://www3.who.int/icf/onlinebrowser/icf.cfm>
- [10] “ICF イラストライブラリー,” http://wwwsoc.nii.ac.jp/jpta/05-data/icf_jpn/
- [11] 春名由一郎, “ICFの職業領域への適用の検索,” http://plaza.umin.ac.jp/~haruna/icf_jpn/index.htm
- [12] “「個別の教育支援計画」の策定と活用,” よくわかる「個別の教育支援計画」Q&A(改訂版)—保護者の質問に答えて—, 第1章, ジアース教育新社, Jun.2005.
- [13] World Wide Web Consortium, XML 1.0 (Extensible Markup Language), <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>, Feb.2004
- [14] 渡邊正裕, 下尾直子, 齊藤博之, “電子化によるICF(国際生活機能分類)活用の可能性—ICFチェックリスト試作データベースによる多職種間の情報共有—”, 日本特殊教育学会第43回大会発表論文集, p173, Sept.2005.
- [15] 渡邊正裕, “電子化によるICFの可能性,” ICF活用の試み, (独)国立特殊教育総合研究所, 世界保健機関(編), 第3章第12節, ジアース教育新社, 2005.

參考資料（新聞記事）

障害のある児童生徒を対象に

ICT活用の教材・教具開発

▼ペン入力機能ディスプレイ



国立特殊教育総合研究所
情報教育研究部教育工学
研究室棟方 哲弥室長

世界初ロボットで
インターフェイス

肢体不自由児の
Webブラウザ

ペン入力機能
ディスプレイ



障害のある児童生徒がインターネットなどの新しい情報手段を利用して、必要な情報を活用できる力を育てることが、教育上の重要な課題になっている。

国立特殊教育総合研究所の教育工学研究室では、現

在、「特別な教育的ニーズのある児童生徒のためのICT(情報通信技術)を活用した教材・教具の開発と普及」に取り組んでいる。ICTを活用した教材や教具、支援機器に欠かせないのが、マイクロコントローラーと呼ばれる指先にあるほどの小さな制御装置。この装置を使うことでさまざまな教材の機能を実現することができる。

現在、同研究所が行っている教材・教具開発研究には主に次のようなものがある。

① パーソナルロボットを使ったインターフェイス(接続仕様)。NECメディア情報研究所の協力を得て開発された、障害のある子どもがインターネットを利

用するときのインターフェイスで、子どもが親しみやすい小型ロボットの中に教材を組み込み、授業に利用したり、メール交換ができる。開発はほぼ完了している。

「おそらく世界初の試みではないか。養護学校の試行でもよい結果が出ており、今後の活用に大きな期待がもてます」

② 肢体不自由児のためのWebブラウザ「パッソ・

ア・パッソ」。(イタリア語の「一歩一歩」。子ども

の障害に合わせた入力装置で、一つの押しボタンで自由にインターネットにアクセスできるもの。実際の授

業に利用してもらえよう。現在、改良中だが、来年度はじめに公開予定だという。

③ ペン入力機能付き触覚ディスプレイシステム「電子レイズライタ」。筑波技

術短期大学との共同研究で試用に入っているものにしている。

で、視覚障害児・者用の教具としての描画システムで

「コスト面など課題も多いのですが、1日も早く障害をもつ子どもたちに活用してもらいたいというのが開発にあたったわれわれの願いです」と棟方氏は話

している。

教育医事新聞(平成16年4月25日)

障害のある児童生徒対象にICT活用の教材・教具開発

高知県立山田養護学校と特総研

家庭用のパーソナルロボットを利用した国語の授業が本年度、高知県立山田養護学校に入交和校長、児童・生徒百三十二人などで試みられている。国立特殊教育総合研究所の棟方昭弥総括主任研究官による研究の一環。ロボットが教壇に入ることにより、子どもの集中力が増し、言葉の力も伸びるなど、学習面でも効果が出始めている。

集中力アップ

小学部五年生の国語の授業は、パーソナルロボット「パペロ」に預けた電子メールをチェックすることから始まる。メールの送り主はパペロ。実際に書いているのは棟方研究官。内容は、直近の活動の様子をテーマにしたもの。それをパペロが読み上げて、子どもたちと教壇上で受け取り、全員で活動を振り返る。

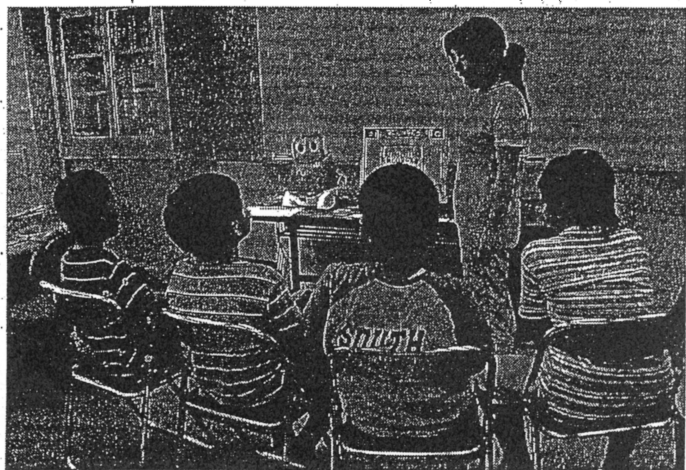
写真の内容を説明→メールで送信→伝える楽しさ

それぞれ発表を終えると、文章を適量分量に切り分けて四人に渡し、各自がパソコンに向かって入力する。パペロも背後から「頑張って」と声をかける。入力した文章は、メールにしてパペロに送信。パペロが読み上げて完成した。この授業は、知的障害のある児童にロボットを利用して気持ちを伝える楽しさを感じてもらいたい。棟方研究官は「これまで、家庭用ロボットを使った授業について研究していたが、継続的な実証授業は今が初めて。NEROの家庭用ロボット「パペロ」を、同社の協力で学校向けに機能変更している。

ロボット活用し国語の授業

児童四人。今春からは毎週、ロボットに活動する。同じような活動をした授業の授業でパペロで、意欲的に授業に参加。当五分程度は利用し、十月で九回目できるようになった。子どもたちは集中していった。当初はキーボード入力などに手間取っていたが、子どもたちも次第に慣れ、今では毎も次席に慣れ、今では毎回、四十五分の授業の中間、四十五分の授業の中間で文章をパペロに送る。折々、授業に再び参加する。随分と改善している。

学習効果も表れる



ロボットを使った授業に、落ち着いて参加している児童たち

助詞の誤り改善／感想を記す

はばやんやん、十分に上集中力を保つ練習。授業に参加している児童が、A、D、Hの傾向のある児童、集中を高める効果が高かった。さうだ、作文の文中の助詞の使い方も、大きな変化があった。パペロ導入前には、助詞の誤りも改善しながら、児童が、導入三カ月後には助詞の誤りがなくなり、感想も書くようになった。棟方研究官は「パペロを通して、本来の国語の学習が児童に入りやすくなったのではないか」と説明する。

ただ、知的障害のある児童への国語教育にロボットやパソコンを活用し、学習効果を高めるには、ロボットの利用が有効である。また、児童がパペロを授業の中間で感づき、「パペロが授業の中間で感づき、継続的に効果を確認する必要がある」とも述べている。

特別支援教育

医療

教育相談

