

プロジェクト研究報告書

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

(平成13年度～平成15年度)

平成16年 3月

独立行政法人  
国立特殊教育総合研究所

## ま え が き

本報告書は、平成 13 年度～平成 15 年度にわたって実施されたプロジェクト研究「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」の成果をまとめたものです。

マルチメディア技術の進展は著しく、学校教育の分野を含む国民生活のさまざまな場面への貢献が期待されています。本研究は、開始当初、以下の三つのサブテーマを掲げ、3 班体制でマルチメディア技術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を開始しました。それは、1) 障害のある子どものマルチメディア利用環境の改善に関する検討、2) 特殊教育におけるテレビ会議システムの利用に関する検討、3) 特殊教育におけるビデオ・オン・デマンドシステムの利用に関する検討でした。

3 年間の短い研究期間ではありましたが、常に日進月歩の技術革新の動向に注意を払い、新たなテーマを取り入れるなどの工夫をしながら研究を進めてきました。

本研究の特色は、研究成果の実用化を目指したところにあります。内容は、障害のある子どものための新しい機器やシステムの開発、既存の情報通信機器の効果的な活用法の確立、さらに、利用可能な機器についての情報提供までを含んでいます。研究を進めるにあたり、研究開発の成果が、直接に学校教育に役立つことを目指してきました。

本研究で開発されたソフトウェアは、研究所の Web ページを通じて、配布される予定です。

一般に、機器やシステムの開発では、ユーザーによる評価に基づいて、継続的に改善・改良の過程を重ねることが不可欠と考えられます。その意味において、現時点は一つの通過点でしかありませんが、忌憚のない意見を頂戴し、今後の研究の指針を得るために、ここに研究の成果を報告します。

本研究を進めるにあたり、多くの方々のご協力を頂きました。心より感謝の意を表するとともに、本研究成果が、障害のある子どもの生活や学びの場面に、大きく役立つことを願う次第です。

平成 16 年 3 月

独立行政法人  
国立特殊教育総合研究所  
情報教育研究部長  
中 村 均 (研究代表者)

## 研究協力者・機関及び所内研究分担者一覧

### 【研究協力者】

高村明良	(筑波大学附属盲学校)	
小野祥一郎	(福島県立盲学校)	
美船俊介	(鳥取県立皆生養護学校)	平成 14 年度～平成 15 年度
小滝義浩	(東京都立墨東養護学校)	平成 14 年度～平成 15 年度
吉川靖育	(熊本県立松橋養護学校)	平成 14 年度～平成 15 年度
松村造成	(福井県特殊教育センター)	
松本保紀	(宮崎県教育研修センター)	平成 13 年度
中島浩美	(宮崎県教育研修センター)	平成 14 年度～平成 15 年度
酒井喜章	(静岡県立静岡盲学校)	
大江 晃	(宮城県立盲学校)	平成 14 年度～平成 15 年度
筑波法美	(佐賀県立中原養護学校)	平成 14 年度～平成 15 年度
遠藤和弘	(千葉県立安房養護学校)	平成 13 年度
羽山美恵子	(千葉県立安房養護学校)	平成 13 年度
年光克水	(千葉県立仁戸名養護学校)	平成 15 年度
小野寺基文	(札幌市教育センター)	
太田容次	(滋賀大学教育学部附属養護学校)	
小栗 信	(和歌山大学教育学部附属養護学校)	
長岡英司	(筑波技術短期大学 教育方法開発センター)	
岡田伸一	(高齢・障害者雇用支援機構 障害者職業総合センター)	
小林 真	(筑波技術短期大学)	
早坂方志	(青山学院大学)	
成田 滋	(兵庫教育大学 学校教育研究センター)	

### 【研究協力機関】

筑波大学附属盲学校	
福島県立盲学校	
鳥取県立皆生養護学校	平成 14 年度～平成 15 年度
東京都立墨東養護学校	平成 14 年度～平成 15 年度
熊本県立松橋養護学校	平成 14 年度～平成 15 年度
宮崎県教育研修センター	
静岡県立静岡盲学校	
宮城県立盲学校	平成 14 年度～平成 15 年度
栃木県立盲学校	平成 13 年度
佐賀県立中原養護学校	平成 14 年度～平成 15 年度

札幌市教育センター

滋賀大学教育学部附属養護学校

和歌山大学教育学部附属養護学校

千葉県立安房養護学校

平成 13 年度

千葉県立仁戸名養護学校

平成 15 年度

福井県特殊教育センター

**【所内研究分担者】**

大内 進 (視覚障害教育研究部)

武田鉄郎 (病弱教育研究部)

菅井裕行 (重複障害教育研究部)

中村 均 (情報教育研究部)

研究代表者

渡邊 章 (情報教育研究部)

棟方哲弥 (情報教育研究部)

大杉成喜 (情報教育研究部)

小野龍智 (情報教育研究部)

渡辺哲也 (情報教育研究部)

渡邊正裕 (情報教育研究部)

植木田 潤 (教育相談センター)

# 目 次

まえがき  
研究組織

## 第 I 章 研究の概要

1. 研究の目的	1
2. 研究の方法	1
3. 研究の経緯	1
4. 研究の成果	4
5. 本報告書の構成	5

## 第 II 章 障害のある子どものためのマルチメディア利用環境の研究開発

1. 視覚障害者を対象とした電子レーズライタの開発と評価	9
電子レーズライタのシステム構成と機能	11
視覚障害者のためのマルチメディア漢字学習システム	15
福島県立盲学校における電子レーズライタの評価（1） －中途失明者のイメージを描く能力を高める－	18
福島県立盲学校における電子レーズライタの評価（2） －全盲生徒の触察能力を高める（社会科における指導事例）－	21
筑波大学附属盲学校における電子レーズライタの評価	26
2. 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と評価	31
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	33
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授業における評価	37
3. アクセシブル・ブラウザの開発と評価	41
アクセシブル・ブラウザの開発 －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「パッソ・ア・パッソ ver.1」の開発－	43
アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ ver.1」の評価と 授業における活用の可能性について	47

## 第 III 章 特殊教育におけるテレビ会議の活用に関する研究

1. 特殊教育におけるテレビ会議の活用に関する研究	51
1-1 テレビ会議システムを利用した取組事例	
宮崎県教育研修センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組	55
福井県特殊教育センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組 －教員研修や学校巡回指導における利用－	62
病弱養護学校でのテレビ会議システムで AirH <sup>TM</sup> を利用した取組	66
病弱養護学校におけるテレビ会議システムの利用の在り方	70
宮城県立盲学校におけるテレビ会議システムの活用取組事例	75
静岡盲学校におけるテレビ会議システムの活用取組事例	79
千葉県立安房養護学校におけるテレビ会議システムの活用取組事例	84
1-2 特殊教育におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題	
現職研修や機関間の連携におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題	93
病気の子どもの教育への支援におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題	97
学校コンサルテーションにおけるテレビ会議システムの利用の可能性と課題	100

## 第 IV 章 教育用コンテンツの開発と評価

1. 障害に応じた情報機器活用マルチメディア Web データベースの開発と評価	107
障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web 版の試作	109
障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web 版の評価	115

資料	125
「パペロでメール」教材フローチャート	

# 第 I 章 研究の概要

## 1. 研究の目的

近年の情報技術の発展に伴い「マルチメディア」と呼ばれる新しい技術が急速に普及するようになっている。この「マルチメディア」は、教育において新たな可能性をもたらすものとして期待されており、特殊教育においても障害のある児童生徒の学習及び指導に新たな可能性をもたらすものと考えられる。本研究では、この「マルチメディア」と呼ばれる新しい技術をどのように活用すれば、障害のある子どもにとって有益なものにすることができるかということについて検討を行うことを目的とする。

## 2. 研究の方法・内容

本研究では、次の3つの研究課題に沿って研究グループを構成し、実用化を目指して、実際的な開発研究を行う。

### 1) 障害のある子どものマルチメディア利用環境の改善に関する検討

ここでは、障害のある子どもがインターネット及びマルチメディア教材を利用する場合の入出力を含む利用環境の改善に関する検討を行う。視覚障害、知的障害、肢体不自由に、それぞれ焦点をあてた3つの開発グループから構成される。

### 2) 特殊教育におけるテレビ会議システムの利用に関する検討

国立特殊教育総合研究所、特殊教育センター、特殊教育諸学校、特殊学級等の間で、テレビ会議システムを利用し、特殊教育の場への支援の可能性と配慮すべき課題について検討するグループであり、学校や教育センターと緊密な連携を行う研究グループで構成される。

### 3) 特殊教育における教育用コンテンツ（ビデオ・オン・デマンドを含む。）の検討

教育用コンテンツの特殊教育における利用の可能性と配慮すべき課題について検討するグループ。動画情報を含む情報関連支援機器データベースの構築と評価を行う研究グループを構成する。

## 3. 研究の経緯

実際の研究活動は、以下のように行われた。

### 平成13年度の研究とその成果

#### 1) 障害のある子どものマルチメディア利用環境の改善に関する検討

視覚障害児・者自身が触図を描画できるだけでなく、任意の描線を消去して、自由な描画を可能とする装置—ペン入力機能付き触覚グラフィックディスプレイを開発した。この装置の使い勝手を評価するため、盲学校2校において、実際のユーザに装置を試用してもらい、その試用の様子を観察するとともに、利用後の感想を聞いた。また、学会・研究会会場において本装置のデモンストレーションを行い、障害補償及びマルチメディア関係分野の研究者の評価・意見を聞いた。

その結果、視覚障害児・者がレーズライタと同じ手順で触図を作成できることを確認した。さらに使い勝手をよくするため、ペン入力機能の改良が必要であることがわかった。触覚ディスプレイ部のピン密度向上が望まれていることがわかった。

## 2) 特殊教育におけるテレビ会議システムの利用に関する検討

①宮崎県教育研修センター及び宮崎県立日南養護学校との取り組みにおいては、テレビ会議システムを利用した教員研修の場や学校における種々の会議の場への支援を通じて、テレビ会議システムを利用した効果的な支援方法についての検討を行った。

②佐賀県立中原養護学校との取り組みにおいては、養護学校と病室及び養護学校と児童生徒の前籍校の間におけるインターネットによるテレビ会議の試行のための準備を行った。

③宮城県立盲学校及び静岡県立静岡盲学校との取り組みにおいては、盲重複障害の児童生徒の担任へのテレビ会議システムを利用した支援のための準備を行った。

④福井県特殊教育センターとの取り組みにおいては、巡回指導及び教員研修におけるテレビ会議システムの今後の利用計画について検討を行った。

⑤千葉県立安房養護学校との取り組みにおいては、校内研修の場への支援の試みを行った。

## 3) 特殊教育における教育用コンテンツ活用の検討

教育用コンテンツを配信するための研究用サーバーの構築を開始した。

## 平成14年度の研究とその成果

第1回研究協議会として、メディア教育開発センター・客員助教授 Brenda Matthis 博士、広瀬洋子助教授を招いて講演と協議を行った。グループ毎の研究経過は以下の通りである。

### 1) 障害のある子どものマルチメディア利用環境の改善に関する検討

a. ペン入力機能付き触覚ディスプレイシステムの開発とその盲教育教材への応用

①視覚障害者用描画システム、漢字学習システムを開発し、盲学校の児童・生徒に利用してもらいユーザ評価を実施した。

②学校において、より実際的な実証を行うために堅牢な試作機の設計と製作を行った。

③システムの開発と評価について各種学会において論文掲載・口頭発表を行った。

## b. 障害のある児童生徒のための学習用パーソナルロボットの研究開発

障害のある児童生徒のコンピュータやインターネットへの全く新しいインターフェースとして、パーソナルロボットに着目し、システム・インターフェースおよび教育的シナリオ開発とその実証研究を開始した。

①NEC マルチメディア研究所との共同研究の締結を行った。

②知的障害特殊学級における「日常生活」と「電子メールの交換」学習のためのロボットアプリケーションの基本設計、詳細設計を行った。プログラミングを開始した。

### 2) 特殊教育におけるテレビ会議システムの利用に関する検討

各研究協力機関との間において、以下の取り組みを行った。

①教育研修センター及び学校における種々の研修や会議の場への支援を通じて、テレビ会議システムを利用した効果的な支援方法についての検討。

②養護学校と病室及び養護学校と児童生徒の前籍校の間におけるインターネットによるテレビ会議の試行のための検討。

③盲重複障害の児童生徒の担任へのテレビ会議システムを利用した支援について事例的検討。

④巡回指導及び教員研修におけるテレビ会議システムの利用方法についての検討。

⑤校内研修におけるテレビ会議の活用についての検討。

### 3) 特殊教育における教育用コンテンツ活用の検討

研究用サーバーの構築を継続した。合わせて、動画コンテンツ利用を含めて、広く公開されている Web ページを閲覧可能なアクセシビリティ機能を有するブラウザの開発を開始した。

## 平成15年度の研究とその成果

### 1) 障害のある子どものマルチメディア利用環境の改善に関する検討

#### a. ペン入力機能付き触覚ディスプレイシステムの開発とその盲教育教材への応用

平成14年度に、評価用として開発したペン入力機能付き触覚ディスプレイを、研究協力機関である福島県立盲学校（第1期：5月、第2期：10月から11月に実施）及び筑波大学付属盲学校（6月に実施）において、授業の中で試用してもらい評価を得た。同時に、電子情報通信学会福祉情報工学研究会（平成15年6月）、第23回アジア・太平洋特殊教育セミナー（平成15年10月）にて成果発表を行った。

#### b. 障害のある児童生徒のための学習用パーソナルロボットの研究開発

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指した。ロボットのコミュニケーション機能の一部修正、協

力校等での評価作業に必要な Web サーバー、mail サーバーの構築が完了し、研究協力校における実地評価を行った。なお、システムの概要は、第 23 回アジア・太平洋特殊教育国際セミナーにて報告した。

#### c. アクセシビリティ機能を有するブラウザの開発

平成 14 年度まで、特殊教育における教育用コンテンツ（ビデオ・オン・デマンドシステムを含む。）活用班に行った「アクセシビリティ機能を有するブラウザ」を、マルチメディア環境班に位置づけて、この評価と改善を行った。

### 2) 特殊教育におけるテレビ会議システムの利用に関する検討

平成 15 年 7 月 3 日に、外部の研究協力者を交えた研究協議会を開催し、研究の進捗状況について報告を行うとともに、研究報告書の目次案及び執筆分担の検討を行った。なお、協力機関とのテレビ会議を継続的に実施した。教育研修センター及び学校における種々の研修や会議の場への支援、養護学校と病室及び養護学校と児童生徒の前籍校の間における支援、盲重複障害の児童生徒の担任への支援、巡回指導及び教員研修、校内研修における支援の検討を行った。

### 3) 特殊教育における教育用コンテンツ活用の検討

ストリーミングデータ（動画）を扱うサーバーを構築した。このサーバー上に、情報関連支援機器に関するコンテンツを制作して、配信を開始した。さらに、これに対する評価を行った。

## 4. 研究の成果

本研究の成果をまとめると、以下のようになる。

第一に、視覚障害者の機器の開発として、視覚障害児・者自身が自由に修正を加えながら触図を作成できるシステムの構築を行った。また、教材として、漢字学習システムや触覚ゲームを開発できた。漢字学習システムは盲学校教諭の評価が高く、触覚ゲームは低学年の児童に大変好評だった。

実際の授業では、視覚障害児自身に描画させることで、図形的な内容を生徒が理解したかどうかを教師が確認することができた。また、描画以外の用途の有効性も示すことができた。晴眼の教師がパソコン画面上で図を作成すれば、それを即座に触覚ディスプレイに提示できるので、授業の中で即興的に図を提示することが可能となった。さらに、点字の複数行表示が可能となり、歴史の授業では年表の表示に用いられた。これらは、「触覚電子黒板」としての利用と言えるだろう。

第二に、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行った。具体的には、NEC マルチメディア研究所が開発した PaPeRo と研究所に構築した Web サーバーを用いて、授業に、そのまま利用可能な実用的な教材システムが開発されたことで、初期の目的を達したと考える。

第三に、肢体不自由教育を対象に、1つのスイッチで Web ページの閲覧可能にするアクセシビリティ機能を有するブラウザを開発した。このブラウザには、教員が授業の評価や、分析を可能とするように学習履歴を記録させる機能がある。子どもによって、選択されたボタン、あるいは、閲覧された Web ページの URL、画面遷移等を秒単位で利用履歴を収集することが可能である。このソフトウェアは「パッソ・ア・パッソ」と名付けられ、研究所の Web ページから配布可能とした

第四に、学校間あるいは教育センターと学校間の連携システムを構築する上で、テレビ会議システムが有効なツールになることが示された。それは、1) 現職研修における有効性、2) 学校コンサルテーションにおける有効性、3) 保護者支援における有効性、4) 病気の子どもの教育における有効性、5) 連携システム構築における有効性であった。

第五に、Web 版「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」の提供である。本ガイドブックは、オールカラー100 ページの冊子であり、「校内研修等に利用したい」といった追加配布の希望が多かったものである。今回は、学校現場からインターネットを利用して研修等に活用できるシステムであり、有用であると考えられた。評価アンケートでは 72%の回答者が「研修で利用できる」と答えている。情報教育の研修は子どもの認知の問題や支援機器の種類、フィッティングなど様々な内容を含める必要があるが、今回のガイドブックは限られた範囲ではあるが、有用な資料を提供できたものと考えられる。

## 5. 本報告書の構成

本報告書では、各章（あるいは項）のはじめに、2 ページから 3 ページの分量で、その章ないし項において記述される内容が把握できるように工夫してある。この記述は、各グループの推進担当者が行ったものである。

はじめに、この概要部分を読んで、全体の流れをつかみ、具体的な内容・詳細については、本文を参考にされたい。

# 第 章 障害のある子どものための マルチメディア利用環境の研究開発

# 1 視覚障害児・者を対象とした電子レーズライタの開発と評価

## 1 . 研究の背景

重度の視覚障害児・者に図形情報を伝えるには、凸状に盛り上がった点や線で書かれた「触図」を用いることが多い。この触図を視覚障害児・者自身が自由に修正を加えながら作成できる道具を開発することが電子レーズライタ開発の初期の目的であった。従来の触図作成方法を概観すると、授業で使われることの多い立体コピーは晴眼者しか作図ができない。他方、視覚障害児・者が作図可能なレーズライタでは1度書いた線を書き直すことができない。そこで我々は再描画が可能な触覚ディスプレイ素子に着目し、この素子の上でペンを動かすことで触図の作成・修正が可能なシステムの開発を進めてきた。

## 2 . 研究の経過

1年目は、触覚ディスプレイ素子と自作のペン型位置入力装置を組合わせた電子レーズライタを試作し、初期の目的が達成できることを確認した。また、所外研究協力者の小林真氏（筑波技術短期大学）は、科学研究費補助金を使って同様のシステムを開発し、これに自作の漢字教育プログラムを搭載し、盲学校3校（岩手県立盲学校、横浜市立盲学校、福島県立盲学校）にて試用・評価をしてもらった。

2年目は、盲学校における長期評価に耐えられるよう、位置入力部と触覚ディスプレイ部に市販の製品を用いたシステムを設計し、これら入出力機器に対応したソフトウェアを新たに開発した。ソフトウェアには、従来の描画・消去機能のほかに、点滅線描画機能・アニメーション機能（パラパラマンガ）・点字表示機能・触覚ゲームなどの機能拡張・追加を施した。

3年目は、研究協力校である福島県立盲学校と筑波大学附属盲学校において上記のシステムを長期的に試用してもらい、評価を得た。

## 3 . 研究の成果

視覚障害児・者自身が自由に修正を加えながら触図を作成できるシステムの構築という初期の目的は十分達成できた。実際の授業では、視覚障害児自身に描画させることで、図形的な内容を生徒が理解したかどうかを教師が確認することができた。

描画以外の用途の有効性も示すことができた。晴眼の教師がパソコン画面上で図を作成すれば、それを即座に触覚ディスプレイに提示できるので、授業の中で即興的に図を提示することが可能となった。点字の複数行表示が可能となり、歴史の授業では年表の表示に用いられた。これらは、「触覚電子黒板」としての利用と言えるだろう。

触覚情報を直接指示し、これに応じて触覚情報が変化する、または音響を出力するといったインタラクティブ性を活用して、漢字学習システムや触覚ゲームを開発できた。漢字学習システムは盲学校教諭の評価が高かった。一方、触覚ゲームは低学年の児童に大変好評だった。

他方、現在のシステムの問題点も明らかとなった。利用時の問題として、触覚ディスプレイのピン間隔の粗さが度々指摘された。システムが盲学校において実用的に使われるための、当面最大の問題は、システム構築に要する費用であろう。

なお、本研究課題に関連する専門雑誌・学会・研究会における発表一覧は本ページ最後に記した。

#### 4. 報告書の内容

「電子レーザーライタのシステム構成と機能」では、2年目に開発したシステムのハードウェア構成とソフトウェア機能を詳細に説明した。また、盲学校における評価を簡単に記した。

「視覚障害者のためのマルチメディア漢字学習システム」では、漢字学習システムの機能と特徴、特に、従来の指導方法にはない新たな機能を述べるとともに、その評価結果を紹介した。

「福島県立盲学校における電子レーザーライタの評価(1) 中途失明者のイメージを描く能力を高める」では、空間イメージの構築という中途失明者が抱える困難について触れ、これを克服するために盲学校で電子レーザーライタを活用した事例を紹介した。同校における「評価(2) 全盲生徒の触察能力を高める 社会科における指導事例」では、電子レーザーライタを社会科の授業で使用した事例を紹介しており、同システムの導入を検討する際の参考になるだろう。

「筑波大学附属盲学校における電子レーザーライタの評価」では、電子レーザーライタ機能(図形の提示と描画)と触覚ゲームとを個別に評価した。高く評価できる点と改良が必要な点が利用者の立場から詳細に述べられている。

(渡辺 哲也(情報教育研究部))

#### 【発表一覧】

1. Tetsuya Watanabe and Makoto Kobayashi, "A Prototype of the Freely Rewritable Tactile Drawing System for Blind Persons," Journal of Visual Impairment and Blindness, Vol.96, No.6, pp.460-464, June 2002.
2. 渡辺哲也, 小林真, "視覚障害者用電子レーザーライタの試作," 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.7, No.1, pp.87-94, March 2002.
3. 渡辺哲也, 小林真, "盲学校における電子レーザーライタ MIMIZU の評価," 電子情報通信学会技術報告, WIT2003-2, 東京, June 2003.
4. Tetsuya Watanabe and Makoto Kobayashi, "An interactive tactile display for blind children --- Evaluation at a school for the blind ---," The 23rd Asia-Pacific International Seminar on Special Education, pp.45-48, 2003.

# 電子レーザーライタのシステム構成と機能

渡 辺 哲 也

(情報教育研究部)

## 1. はじめに

視覚障害者のための視覚代行技術として、触覚ディスプレイに関する研究が従来から数多く行われてきた[1]。これは、視覚で得られるべきパターン情報を、静止、振動、もしくは移動する触覚図形パターンとして、ユーザの皮膚へ提示するものである。システムから視覚障害者へのいわば一方通行的な情報提示であり、視覚障害者自身による図形情報の作成や操作は、ほとんどの場合において目的とされてこなかった。

一方、視覚障害者自身が作図可能な道具としてレーザーライタが実用化されている[2]。また、視覚障害者のための描画支援システムとしてカプセルペーパーとデジタルタイザを用いた装置が研究されている[3]。しかし、これらの道具や機器では、描画対象の物理的性質から、1度書いた盛り上がり線を消すことができない。

このような背景の下で、視覚障害者が触覚図形の描画と消去を繰り返し行えるシステムの開発を目標として、我々は研究を進めてきた。具体的には、触図提示には反応速度の速い触覚ディスプレイデバイスを用い、描画と消去のためにはペン先位置入力用のポインティングデバイスを用いている[4]。このようなシステムについて、実際の利用環境である盲学校において長期評価を行ったので報告する。

## 2. システム構成と機能

### 2.1. 目的

盲学校の授業の中でシステムを試用してもらい、教材・教具としてどのような課題に適用できるか、及び、活用のためにはどのような改良が必要かという、実用化により近い段階の評価を得ることを目的とした。

### 2.2. 概要

実験者が監督する実験・評価時とは異なり、実際の利用場面ではシステムが比較的乱暴に扱われることが予測される。特に盲児においては、ペンに接続したアームの存在を無視してペンを操作する様子がこれまでの評価時にも見られ、脆弱な試作機ではその破損が危惧される。

そこで、盲学校での長期評価に耐えられるように、新しいシステムでは、位置入力部と触覚ディスプレイ

部のハードウェアに市販の製品を用いて耐久性を確保することとした。また、描画/提示できる情報量が増えればシステムの有効性が高まると考え、従来の試作機の4倍の面積(縦横ともに2倍)の触図面をもつ大型点図ディスプレイも利用できるように設計した。

これら入出力機に対応したパソコンとのインタフェースの改変とともに、利用面でのソフトウェア機能の追加を行った。

### 2.3. ハードウェア構成

入力部には高精度3次元デジタルタイザ(MicroScribe G2, Immersion)を用いた。MicroScribeの最大測定範囲は127cm, 最高精度は0.38mmである。

触覚ディスプレイ部には点図ディスプレイ(DV-1及びGD-8x6B, KGS)を用いた。いずれのディスプレイの触知面も、圧電素子の変位により触知ピン(直径1.3mm)を0.7mm程度突出させる仕組みである。DV-1の触知面寸法は縦72×横96mm、ここに縦24×横32本の触知ピンが3mm間隔の正方格子状に並ぶ。GD-8x6Bの触知面寸法は縦144×横192mm、触知ピン密度はDV-1と同じで、本数は縦48×横64本である。

制御用パソコンには、Tablet PC(Dynabook SS 3500 DS1EP/2, Toshiba)を採用した。晴眼の教諭は、タブレット画面上で直接描画ができる。

デジタルタイザはUSBポート、点図ディスプレイはシリアルポートを介して制御用のパソコンと接続される。このシステム構成を図1に、システムの外観を図2に示す。

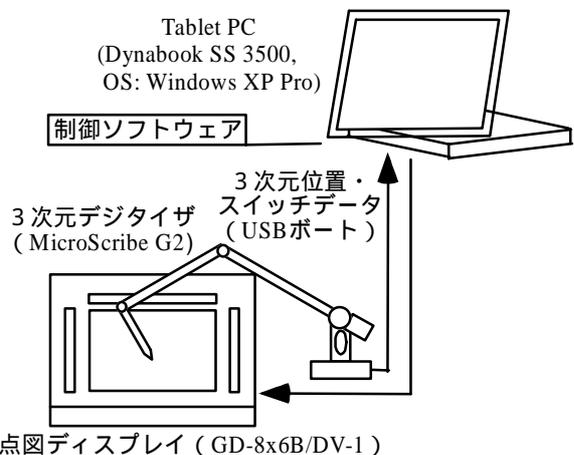


図1 視覚障害児・者用触図描画システム構成



図 2 視覚障害児・者用触図描画システムの外観

## 2.4. ソフトウェア機能

### 2.4.1. 基本機能

**描画/消去機能** ペンの状態が描画モードのとき、ペン先を触知面につけたままペンを動かすと、ペン先の軌跡下にある触知ピンが突出し、凸線を描画したことになる。ペンの状態が消しゴムモードのときは、同様の操作でペン先の軌跡下にある触知ピンが下がり、凸線を消去したことになる。ペンと触知面との接触状態はペン先位置で判断しており、1-2 mm 程度の隙間があっても描画/消去状態となるように設定した。

描画モードと消しゴムモード、及び、後で説明する点滅線モードは、触知面右下にあるモード切替ボタンをペンで押すと切替えられる。

**全消去機能** 触知面右上にあるクリアボタンをペンで押すと、描画情報をすべて消去できる。

**カーソル位置表示機能** ユーザが入力面内のペン先の位置を触知面上で触覚的に確認できるように、カーソル位置のドットに対応する触知ピンを点滅させた。点滅ピンの数は 1 または 5 を選べる。点滅の周期は 0.2 から 2 Hz の範囲で、0.1 Hz 単位で設定できる。

**音声出力機能** 描画モードの切替や、全消去などの操作を行ったときは、操作内容を音声で出力することで、視覚障害者にも操作の実行が確認できる。

**音響サポート機能** Windows の Direct X を利用して描画、消去、アニメーションなどの各場面に応じた音響出力を行う。音響サポートの主な役割は、各操作・機能が実行中または完了したことを、ユーザに確認させることである。また、エンターテインメント性をもたせるため、音響ファイルはアニメ・ゲーム効果音

(音・辞典 Vol.1, データクラフト) などから選択した。

### 2.4.2. 拡張機能

**点滅線(機能拡張)** 従来より点滅線の機能は装備していたが、静止画と点滅線を個別に作成しなければならなかった。今回の改良で、表示した静止画面へ点滅線を描き入れることができるようになった。逆に、点滅線が描かれている画面内で静止描線を追加/消去することも可能である。このため、ユーザは静止画と点滅線の相対的な位置関係を把握しながら、両描線の交じた触図を作成できる。

**描線の種類(新機能)** 描線及び点滅線の特徴を、細線、太線、点線の 3 種類から選択できる。細線は、線の幅を触知ピン 1 ドットで、太線は 2 ドットで表す。点線は、幅 1 ドットで、線分方向に 1 ドットおきに突出させて表現する。描線の種類を使い分けることで触図の提示情報量を増やせると考えている。

### 2.4.3. 応用機能

**スクロール機能(機能拡張)** これまでの左右スクロールアニメーションでは、触知画面 1 枚のスクロールしかできなかった。今回の改良により、触知画面 20 枚分の横長の触図をスクロールすることができるようにした。用意した画面が 20 枚より少ない場合は、用意した枚数だけをスクロールする。

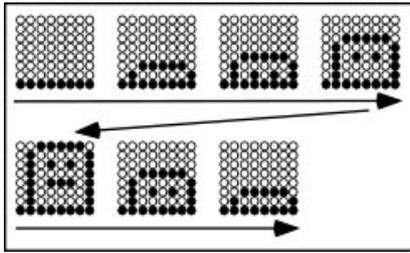
**パラパラマンガ機能(機能拡張)** 20 枚の原図を用意し、これを規定時間ごとに順次表示させ、触覚的なアニメーションを提示する機能である。提示する画面の枚数を増やした点と、新たな画面の作成に直前の画面情報を活用できるようにした点が改良事項である。

**点字表示機能(新機能)** ダイアログボックスに入力した仮名文字及びアルファベットを、触図の任意の位置に点字表示する機能である。表示位置の決定には、(1)ペンで指定、(2)ダイアログボックス内で座標を数値で指定、(3)ダイアログボックス内の矢印キーで 1 座標値ごとに上下左右移動、の 3 種類の方法が利用できる。

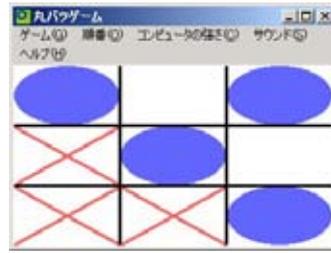
### 2.4.4. 触知覚訓練用ゲーム(新機能)

**モグラ叩きゲーム** ゲームを開始すると触知面の中のランダムな位置にモグラが現れる。モグラは、出現時の縦 1×横 8 ドットから、最大で縦 8×横 8 ドットまで、時間をかけて大きさが変化する(図 3(a))。最大の大きさになった後、再び小さくなり消失するまでの間に、ペンでモグラを叩けば、ユーザは 1 点獲得したことになる。30 秒のゲーム時間内でどれだけ多くのモグラを叩けたかを競う。

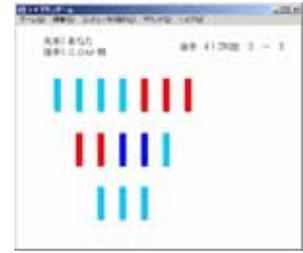
**×ゲーム(三目並べ)** 縦 3×横 3 の升目に先手は「○」、後手は「×」を順番に置いていく(図 3(b))。ユーザとコンピュータが交互にプレイをし、縦、横、斜めのいずれかに「○」または「×」を並べることができたプレーヤが勝ちとなる。プレイの順序、コンピュータのゲーム能力の強弱を設定できる。



(a) モグラ叩きゲームの  
モグラの変化



(b) xゲーム



(c) 七五三ゲーム

図 3 触覚ゲーム 3 種類

七五三ゲーム ゲーム開始時、縦棒がそれぞれ7本、5本、3本ずつ横に並んだ列が3列ある(図3(c))。プレイヤーは、自分にプレイの順序が回ったときには、1つの列にある棒を任意の数だけ消すことができる。ユーザとコンピュータが交互にプレイをし、最後に残った棒を消す順番が回ったプレイヤーが負けとなる。

#### 2.4.5. キーボード操作

描画プログラムにおいては、描画モードの切替えや全消去などの操作、描線の種類の選択などの各種設定を、すべてプログラムのプルダウンメニューからも実行できる。そのうち頻繁に使うと思われる機能には、ショートカットキーを割り当てた。各種触覚ゲームについても同様なプログラム設計を行っている。これは、キーボード操作が主体の視覚障害ユーザの使い勝手に配慮したものである。

#### 2.4.6. タブレット操作

触知面での描画/消去操作、及び触知面周囲でのボタン操作等は、パソコンのタブレット面でも実行できる。これは、晴眼の教諭が授業中に素早く触図を作成するのを支援するものである。

### 3. 盲学校における評価

新しい電子レーズライタシステムを、平成15年4月23日から5月28日(予定)にわたり、福島県立盲学校において試用・評価してもらった。

#### 3.1. システム説明会における教諭の意見

電子レーズライタに関する説明会を開き、参加者が操作を体験した後に意見を聞いた。説明会参加者は10人程度、そのうち5人(全員、晴眼者)の意見を、その内容により著者が分類したものを以下に示す。

##### 描画時の問題

- 斜めの線が太くなるのが、漢字を書くときにとても気になった。
- ペンが触知面より浮いているときに描画されると、書きたくない線も書いてしまうので問題である。
- 触知面上ではなかなかうまくかけなかった。
- フリーハンドだと直線をきれいに引けない。

- 消しゴムでピンを消すときにずれているようだが、かえって消しやすかった。  
スクロール機能
- 文章が縦書きなので、スクロールは横よりも縦の方が使えると思う。
- 通常、横の認識は「触りながら自分が横の方に移動する」ものなので、この「自分が待っていて移動してきたものを触る」ことで横の認識になるのか、動いていることを知らせるのが難しいかもしれないと感じた。全盲の子は1点の処理が基本とじているので、アニメーションやスクロールは見えている人の見方で作られたものではないか。  
パラパラアニメ
- パラパラアニメの原図作成時に、直前のページより前のページの情報も、コピー&ペーストのように利用できるとよい。
- アニメ再生時にBGMをファイルから選びたい。
- 目に見えないものを説明するのに有効だと思う。例えば、「固体」「液体」「気体」の分子の説明をするとき、固体は分子同士の間隔が狭く、液体や気体になるにつれて分子の間隔が広がっていく変化をアニメーションでイメージしてもらうことに使用できると思う。
- 漢字教育において、1つの部首を残して、他の部首を次々と替えて別の漢字を表示する用途に使える。  
描画システムの用途
- 授業中、全盲の生徒の脇に常に置いて「ノート」として使い、墨字の生徒と同じ速度で授業ができれば理想的である。  
触知面のピン密度
- ピンディスプレイの点と点の間隔が広く、私達が感じる感覚と子どもたちは違うのではないだろうか。「点」の集合体で作った「線」を点としてとらえてしまうのか線として捉えることができるのか疑問。
- 線がボコボコしすぎていると感じた。  
触図の理解
- どこまで理解できるかは子供の触察/認知能力によると感じた。理解できる子供には使える。

- 直線、曲線の理解はしてもらえそう。
- 複合図形のような高度なことは無理なので、2 次的なものとして効果を期待したい。
- 認知できる描画面の広さには限界がある。縦横共に手のひら 2 つ分程度だろう。

全体として

- 「手軽さ」「即効性」「簡易性」を感じた。

### 3.2. 試用 1 週間後のコメント

全盲の成人生徒（糖尿病）に、、、 の図形を提示するなどして授業の中で 40 分ほど使わせた。

触図の理解

- 切り取り紙では図形がわからなかったが、触覚ディスプレイだとよくわかった。立体コピーよりわかりやすかった。これは、疾病により生徒の触知覚機能が鈍くなっており、紙や立体コピーでは触認知が難しいが、凸の高さがこれらより高い触覚ディスプレイでは認知ができたものと考えられる。
- 図形の大きさについては、GD-8x6B の触知面の 4 分の 1 の面積に提示された図形でもわかった。

システムの不具合

- 触知面下のスクロールボタンがうまく動かないことがあった。
- 点図ディスプレイのデバイスドライバが頻繁にエラーを起こした。
- 横方向の太線の幅が 2 本になっていなかった。

機器の形状等に関する問題

- 触知面右側のボタンが触ってわかりにくい。凸状の枠がほしい。
- ペンを元の位置に戻すのが難しかった。

モグラ叩きゲーム

- 児童では、初回から 10 点から 20 点ほど獲得した。一方、全盲の教諭では 2 点しか取れなかった。

x ゲーム

- 縦と横に 3 つ並ぶのは容易に理解できるが、斜めに 3 つ並んで勝つ、あるいは負けたとき、それがなぜなのか理解しにくい。

### 3.3. 授業での利用状況

全盲の成人男性生徒 2 人にシステムを試用してもらい、その様子を観察した。

利用状況

- ボタンの押下がスムーズにできなかった。
- GD-8x6B の触知面の 4 分の 1 の面積に提示した三角形がわからなかった。この触知面全面に提示した大きい三角形は「小」の字と答えた。
- 人の身体を静止画で描き、ツボの位置を点滅線で表したところ、点滅の位置はよくわかった。
- 同様に、福島県の形を静止画で表し、猪苗代湖を点滅線で表して、位置を説明した。

意見・要望

- ボタンを押したときに、その機能を音声で説明する機能があるといい。
- 消去はペンでなく指の方が操作しやすい。描くときはペンの方がいい。
- 描画 / 消去のときに、点滅カーソルはない方がいい。
- ペンが触知面に触れたときだけ描いたり消したりできるといい。

## 4. まとめ

システム利用上の問題は多数指摘されたものの、触図の作成・提示における即効性と簡便性は、半数以上の試用者に評価された。

本評価（前半）におけるシステムの利用は、教諭から児童生徒への触図提示にとどまっていた。今後、児童生徒自らの描画におけるシステムの効果を測定する機会を設けるとともに、今回得た意見を整理して、システムの改良を図りたい。

謝 辞

長期評価にあたっては、研究協力者である小野祥一郎先生（福島県立盲学校）のほかに、同校の横山佳子先生、遠藤宣雄先生、ほか多数の先生方に御協力頂きましたことをここに記し、深謝いたします。

文 献

- [1] 清水豊，“視・聴覚障害者用触覚情報伝達機器の設計支援,” 平成 8 年度文部省科学研究費補助金(基盤研究(B)(2)) 研究成果報告書, 1997.
- [2] 香川邦生編著, “視覚障害教育に携わる方のために,” 慶應義塾大学出版会, 東京, 1996.
- [3] M. Kurze, “TDraw: A computer-based tactile drawing tool for blind people,” ASSETS 96, pp.131-138, 1996.
- [4] 渡辺哲也, 小林真, “視覚障害者用電子レーズライタの試作,” 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.7, No.1, pp.87-94, 2002.

# 視覚障害者のためのマルチメディア漢字学習システム

小林 真

(筑波技術短期大学情報処理科)

## 1. はじめに

先天的に視覚に障害のある児童に対する漢字教育には、通常、触ってその形を認識する触図が用いられることが多い[1]。しかし静的な触覚教材のみから、へんやつくりといった構造のまとまりを理解するのはたやすいことではない。また、近年のスクリーンリーダの発達により、漢字かな混じり文をコンピュータで作成できるようになってきてはいるものの、実際には漢字の形を理解して利用しているユーザは少ない。彼らは「詳細読み」と呼ばれる漢字の意味を解説した知識から、対応する漢字を決定している場合がほとんどである。そして詳細読みはスクリーンリーダ毎に異なる場合もあり[2]、完全に漢字の知識を習得するには十分ではない。

一方、我々は、格子状の突起ピンによる触覚ディスプレイに、直接ペン型の入力装置で書き込む形式の「電子レーズライタ」システムを提案してきた[3-5]。ここでシステムの特徴を整理してみると、

- ・ 触知ピンにより図形を触覚で提示できる。
- ・ 表示した図形に対して位置入力が可能である。
- ・ 表示した図形は瞬時に変化させることができる。
- ・ 音響・音声提示ができる。

となる。これは動的に変化する触図に対して位置指定を入力、図形の変化と音を出力とするインタラクティブなシステムが構築できることを意味する。この触覚を媒体としたインタラクティブ性は、上述のような背景を持つ漢字教育の分野に対して、有効に活用できると考えられる。静的な触覚教材では区別のつきにくかった部首のまとまりや意味、読みなどを理解しやすくすることが可能になると予測して、我々は漢字学習システムを試作することにした。

## 2. システムのハードウェア構成

### 2.1. システム全体の構成

システムのハードウェアは、図 1 に示すように、3 軸のアームに取り付けられたペン型入力装置と、触知ピン部品の集合体である触覚ディスプレイ及び筐体、

それらを制御する液晶タブレット付コンピュータによって構成される。アームからの角度情報はコンピュータに接続された Universal Pulse Processor (UPP) カードを通して取得され、液晶タブレットと同時にユーザからの入力情報を受け付ける。そして出力結果は UPP カードを通して触覚ディスプレイに伝えられる。以下にそれぞれのコンポーネントを説明する。

### 2.2. ポインティングデバイス

触知ピンの上を自由に動かすことができるペン型の位置入力装置は、従来の触覚ディスプレイにはない本システムの大きな特徴のひとつとなっている。

本システムでは複数のリンクからなるアームでペンを接続して、各リンク間の角度からペン先位置を算出する手法を用いている。この手法は、ペン自体の動きを限定してしまうという難点はあるものの、最も確実かつ簡便にシステムを実現する手法だと我々は考えている。システム提案当初は 2 軸のアームの先にボールジョイントを介してペンを接続した入力装置を製作したが[5]、システムを試用した被験者から、より高い自由度が望まれたため、3 軸のアームを新たに製作した。

ペンの握りの部分には 2 つ、後端部分には 1 つのボタンが備わっており、ソフトウェアによってそれぞれ役割が設定されることになる。各ボタンは UPP カードのデジタル入力ポートに接続され、状態を取得することができる。

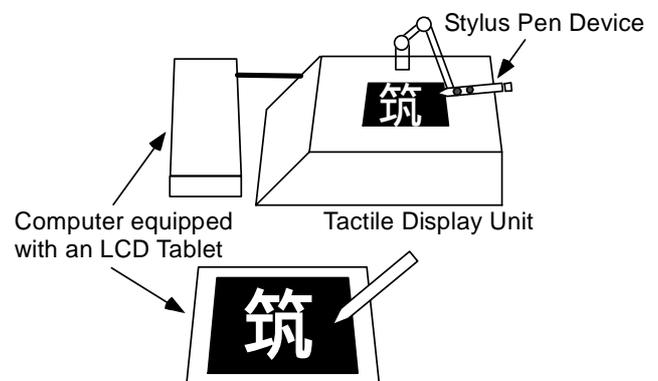


図 1 システムの構成

### 2.3. 触覚ディスプレイ

触覚ディスプレイを構成する触知ピン部品には、ケーゲーエス株式会社製のグラフィックセル、SC-5を用いている。SC-5は、3mm間隔で8×8個の触知ピンを備える触覚ディスプレイモジュールであり、板状の圧電アクチュエータに高電圧をかけることで変位を起こし、その力で触知ピンを押し上げている。本システムは、このモジュールを横4個、縦3個並べて触知面を構成しており、ピン数は横32本、縦24本の合計768本になっている。

ピンの制御には、UPPカードのデジタル出力を使用している。SC-5の制御は、各モジュール単位で64個のデータをTTLレベルでクロック信号に同期して流し込み、最後にストロブ信号を送ると一斉にピンが突出する手順で行われる。横方向に接続されたモジュールは、データ・クロック・ストロブの各信号線が共通化される。本システムでは12個のモジュールを並べており、データは4つの系列にまとめられているため、制御には6つの信号線を使うことになる。更にピンを動かすためには、信号線とは別に制御LSI駆動用の5V電源と、アクチュエータ駆動用の200V電源が必要であり、200Vの高圧電源は5V電源からDC-DCコンバータを用いて昇圧されたものを用いている。制御用クロックの許容最大周波数は公称値で1MHzであり、本システムの場合64×3個のデータとストロブ信号の合計193クロック分の時間が必要なので、理論上は最短0.2ミリ秒以下での全触知ピンのリフレッシュ信号の受け入れが可能となる。

### 2.4. 液晶タブレット付コンピュータ

システムのデータ制御を行なうコンピュータには、感圧式の液晶タブレットを備えたモデルを用い、晴眼者用のペン入力インターフェイスとしている。そのため晴眼者もコンピュータの画面を見ながらペンで直感的に操作することができる。PCカードスロットには、UPPカードを備えており、ここを通して外部とのデータのやりとりが行なわれる。UPPカードはペン型入力装置のポテンショメータから得られる電圧値をAD変換してソフトウェアに渡し、ソフトウェアから指定のあったポートにデジタル値を出力して触覚ディスプレイを制御する。

## 3. 漢字学習ソフトウェア

製作した漢字学習のためのソフトウェアは、ユーザが位置を入力し、触覚の変化や音でフィードバックを得ることができるというシステムの特徴を生かし、漢字の部首や構成を分かりやすく提示するものである。

ソフトを起動すると、まず漢字の全体図が触覚ディスプレイ上に突起で表現される。そしてその後ユーザがペンで任意の位置を指し示すと、ペン先が含まれる領域の部首を構成するピンを、約1Hzの速度で上下に振動させることでまとまりを触覚的に理解させる。更にその振動状態においてペン先側のボタンを押すと、部首を説明する音声が出力される(図2)。このような流れで、システムは漢字学習支援を行なう。ペンを漢字のエリアから遠ざけると上下振動は停止するので、両手で漢字の全体像を理解することもできる。試作したソフトウェアは、「福」「特」「筑」といった漢字を表示するものである。それぞれ各部首の上でボタンを押すと、「しめすへん・すうじのいち・くち・たんぼのた」「たけかんむり・こうじのこう・へいぼんのぼん」「うしへん・つちど、どうぶのど・ながさのすん」という構成部分の説明を音声で出力する。「特」については更に「土」と「寸」の間で「寺」をまとめて上下振動させ、音声では「てらじ、おてらのてら」と説明することにした。各部首の読みは、代表的な日本語スクリーンリーダーである95Reader(SSCT)における、構成される漢字の詳細読みを参考にしている。

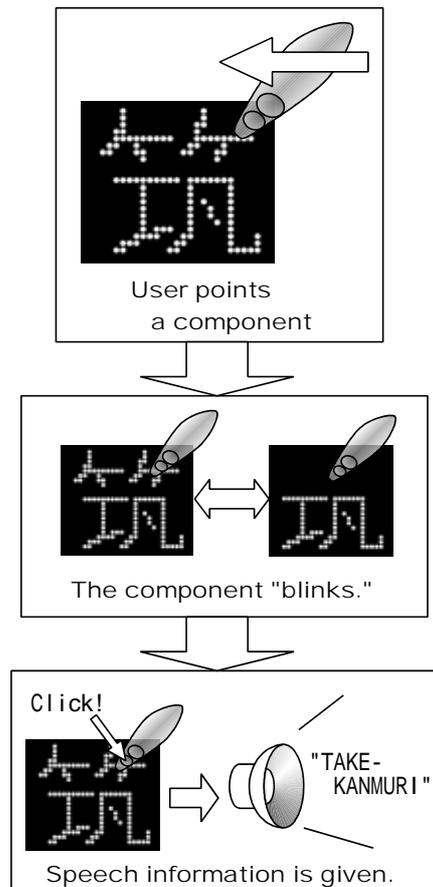


図2 漢字学習支援ソフトの動作概要

## 4. 視覚障害者による評価

以上のハードウェア・ソフトウェアで構成されるシステムを、筑波技術短期大学、横浜市立盲学校、福島県立盲学校、筑波大学附属盲学校（評価順）の各校における晴眼・視覚障害の教師や視覚障害の児童・生徒・学生に試用を依頼し、その様子を観察すると共に評価コメントを述べてもらった。評価の目的は、試作したハードウェアとソフトウェアに対する視覚障害者の反応を得ることであるので、特に課題を設けて時間を競うといったことは行わず、自由に触れて使ってもらい、自由記述で思いのまま操作とコメントをしてもらうというスタイルで進めた。

その結果、本システムは、教師や専攻科の学生など、常日頃コンピュータとスクリーンリーダーを用いて漢字かなまじり文を作成している被験者に高く評価され、有用であるとのコメントを得た。高い評価をした被験者は、自分の漢字の知識、特に形状の理解に対して問題意識を持っていたように感じられた。ただし触覚ディスプレイの解像度に関しては不満が多かった。

## 5. 考察

先天的な視覚障害児童に対する漢字教育において、澤田らは、多くの漢字が、それより画数の少ない基本漢字をから構成されることに着目し、学習漢字を「木、田、十」などの構成要素に分けて学習させることが、それらを組み合わせた漢字の学習に有効であることを示している[6]。しかし、このような指導方法で用いられる教材としては、現在のところ、漢字の図形と点字を立体コピーや点図プロッタで出力したもののみである[1, 6]。これらの媒体で触図を表した場合、その表示情報は静的なものであるために、どこからどこまでが何を表現しているのかを視覚障害児が1人で理解することは難しく、晴眼者による補足説明が欠かせない。授業では、児童1人1人に教師が個別に対応し、児童が触っている部分を説明したり、児童の手に教師が手を添えて範囲を指定したりしないと構成要素の範囲を示すことは難しい。このような状況において、説明対象の部首を振動で示し、その説明が音声で与えられる本システムは、児童が漢字を自習する場面で有効に活用できると考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

アームに接続されたペン型入力装置を位置情報入力装置として、触覚ディスプレイと組み合わせて製作した電子レーズライタを、漢字教育支援に応用すべく、新たなソフトウェアを実装してシステムを試作した。そして試作したシステムを視覚障害者に評価してもらったところ、漢字の知識に対する意識の高い被験者からは高い評価を得ることができた。今後は更に触地図や通信ゲームなど、提案システムのハードウェアの特徴を生かすことのできるソフトウェアを開発していく予定である。

### 謝 辞

システムの試用に快く了解して下さった各学校の教師及び児童・生徒・学生の皆様に感謝いたします。

### 参考文献

- [1] “盲人の漢字学習用「点図」教材,” ASAHI パソコン 2001年3月15日号, 2001.
- [2] 渡辺哲也, 藤沼輝好, 渡辺文治, 澤田真弓, 鎌田一雄, “視覚障害者用スクリーンリーダーの「詳細読み」に関する検討,” 電子情報通信学会技術報告, HCS2002-41, 2003.
- [3] 小林真, 渡辺哲也, “視覚障害者がペン入力可能な触覚ディスプレイ,” 月刊ディスプレイ, Vol.7, No.3, pp.57-60, 2001.
- [4] 小林真, 渡辺哲也, “ペン入力装置を備えた触覚ディスプレイによる盲教育,” ヒューマンインタフェースシンポジウム 2001 論文集, pp.309-310, 2002.
- [5] 渡辺哲也, 小林真, “視覚障害者用電子レーズライタの試作,” 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.7, No.1, pp.87-94, 2002.
- [6] 澤田真弓, 香川邦生, 千田耕基, 木塚泰弘, “点字使用者に対する漢字構成要素学習の有効性に関する一考察,” 日本特殊教育学会第40回大会論文集, p.295, 2002.

# 福島県立盲学校における電子レーズライタの評価（１）

## 中途失明者のイメージを描く能力を高める

小野 祥一郎

（福島県立盲学校）

### 1. 問題の所在

中途失明者は、視覚からの空間的同時的で大量の情報に基づいたイメージ構築ができなくなるため、触覚や聴覚からの継時的情報を基に世界のイメージを描くシステムを習得しなければならない。従って触覚等からの情報を基に、イメージを描く能力を高めることが視覚障害者として生活するためには重要となる。中途失明者の社会自立における困難として文字処理と歩行がよくあげられる。点字の読みと単独歩行ができるようになるためにもイメージを描く能力が重要である。

視覚を失ったからといって急に他の感覚が敏感になるわけではない。通常点字を読む指も他の指も２点弁別閾は特別変わらない。点字を読めるようになるということは新たな情報活用のネットワークが構築されることによると考える。『火星の人類学者』（オリバー・サックス、1997）によると「点字を読むためにいつも１本の指を使っていると、その指に対応する皮質部分が肥大化することが明らかになっている。」とオリバー氏は言っている。点字を読むには、触知した点の情報をメンタル内で点から線、線から形へと積分処理しなければならない。さらに、形から文字、文字から文、文から文節、文節から文脈、文脈から要旨へと情報をより高いレベルにあげながら意味づけしなければならない。一方、足の裏や白杖からの断続的な触知情報と左右の聴覚スペクトルを基に道路や廊下、壁やブロックの線をメンタル内にイメージし、自分が進む方向とクラッシュしないように計算しながら自らをコントロールして移動するとともに、移動した方向と距離を逆算してイメージをローテーションしなければならない。このように情報入手直後の重要な処理としてイメージを描き解析することがある。

だが触知情報をイメージへ変換し、多層的解析をする能力を習得するためには、皮質神経のシナプス接続を効率的に省略するネットワークが形成されなければならない。そのためには時間がかかる。特にシステム構築において遅れるのが糖尿病による中途失明者である。

本校過去 12 年間の中途失明者について、点字の読みと単独歩行が初歩的レベルに達したか、調査した結果を表 1 に示す。達した場合を ○、達しない場合を

で示した。この中でどちらも ○ となった 3 名は全員糖尿病性網膜症であった。糖尿病は、代謝障害をきたし、動脈硬化や腎臓病だけでなく神経障害を伴う全身疾患である。そのため触覚と聴覚を基にしたイメージ構築のためのネットワーク形成が遅れ、点字の読みや単独歩行への適応が困難になるのであろう。

そこで今回、中途失明からの社会復帰プロセスを追究するため、現在在学中の E と Y について本課題を設定した。なお 2 名とも指の触覚について 2 点弁別閾はともに 2.0 mm であり異常はないことを確認している。

表 1 本校中途失明者（平成 4～15 年）の点字の読みと単独歩行についての実態

中途生徒	1	2	3	4	5	6	7	8	E	Y
点字の読み										
単独歩行										

### 2. 対象生徒の実態

#### （１）生徒 E

年齢 40 歳、男性。所属（学年）は保健医療科 2 年である。3 年前に糖尿病性網膜症で失明した（視力左右とも 0）。現在腎臓障害も併発している。

これまでの歩行及び点字学習の経過は、平成 14 年 4 月、単独歩行は全くできず、どこへ行くときもガイドされていた。頭の中で地図を浮かべることができないといった。点字の書き方については、五十音・濁音・拗音・英数字も習得したが、点字の読みが遅れている。読速度は 10 分で 1 文字程度。1 つの文字のみに集中して判別しようとしているが、点字は左右を流れる知覚の中で比較しながら読むものであることを説明したが、分からないところをとりあえず飛ばして行くことが性格的にどうしてもできないようである。

平成 15 年 1 月、教室から昇降口・トイレ・保健室・情報処理室までは 1 人で行けるようになった。点字を書くことは思うようにできるようになった。自分が書いたノートを読む練習をした。はじめの 12 文字はすらすら読んだが、読めない箇所がでてきて怒りを伴う心理的混乱がはじまり、そのために非常に疲労するようであった。

## (2) 生徒 Y

年齢 27 歳、男性。所属(学年)は保健医療科 1 年である。2 年前に糖尿病性網膜症で失明した(視力左右とも 0)。

これまでの歩行及び点字学習の経過は、平成 15 年 4 月、単独歩行は全くできない。点字は全く学習していなかった。パーキンスブレイラーの使用と五十音を学習した。

4 月 18 日、単独歩行はまだできない。点字の五十音・濁点・拗音・数字・アルファベットは習得した。だが読みはまだ全くできない。1、2、3 の点だけを使った文を書いて読む練習をした。点の組み合わせが線になり、形になり、文字として組立てられることを説明した。

## 3. 研究計画・方法

- (1) 平成 15 年 4 月：先行研究の調査と課題の設定
- (2) 5 月：中途失明者 E と Y の作図力を比較、仮説の設定
- (3) 5～10 月：断続的触覚情報の活用を指導実践とびとびの触覚情報からメンタル内に図を描くこと、これを短期記憶に保ちながら新たな触覚情報と比較し続けること、始点の重要性を認識すること、柔軟にイメージの間違いを修正することを指導する。
- (4) 5 月及び 10 月：電子レーズライタを活用した指導、研究
- (5) 11 月：研究のまとめ

## 4. 研究の仮説

「中途失明者が点図の作図を通してイメージを描く能力を高めれば、点字の読みや単独歩行の習得がスムーズになるであろう。」

## 5. 仮説設定の理由

中途失明から立ち直るうえで重要な能力は、視覚以外の触覚や聴覚情報を基にイメージを描くことであると考えられる。特に糖尿病による中途失明の場合は、合併する神経障害の程度に個人差がある。従って、触覚からイメージまでのプロセスで、個別にどこでつまづきがあるかを分析して無理のない的確な支援をしなければならない。

点字の触読はどうしてなかなかできるようにならないかを検討した。その結果、神経のネットワーク形成に時間がかかることが考えられる。点字を普段触読

している指も普段使わない指も 2 点弁別閾はともに 2 mm 程度であり、どちらも点字の 2 点間距離 2.0 mm を弁別できることが校内の点字使用者のデータで明らかになっている。そして点字を読む指と他の指との 1 分間に読める文字数の差は、人によって 9.7 倍から 19.9 倍と、倍率は異なるが、明らかに差がある。従って点字の触読ができるようになることとは、皮膚が敏感になることではなく、触覚情報を多層的解析処理するネットワーク形成を意味すると推定した。だが、その形成を促すためにいきなり点字を読ませたり単独歩行をさせることは心理的に自信を失わせたり身体的な危険を伴う。

そこで触知覚からどのように情報を受け取ったか、どのようにイメージをメンタル内に描いたかを手軽に失敗を恐れずにディスプレイ上で描くことを通してトレーニングし、確認する必要がある。このためのツールとして電子レーズライタの活用がある。作図によって発達レベルを分析し、始点の重要性、枠組みを考慮しながら並行してペン先の方向と距離を常にカウントし続けることの重要性に気付かせ、うまく書けた喜びや推測が当たる経験を積みあげれば、自信を取り戻し社会参加の意欲を高めるであろうと考えた。

## 6. 電子レーズライタ活用の結果と考察

### (1) 課題解決的指導の内容

- 課題 1 点図で標示された、正三角形・正四角形・星形・菱形・三日月・雪だるま・十字型を触って言い当てる。
- 課題 2 標示された漢字、目・手・足・背・耳を言い当てる。
- 課題 3 左端に標示された課題 1 の図形を触知して、同じ形を描く。

(2) 生徒 E に活用した結果と生徒 Y に活用した結果を比較し、イメージを描く能力発展のプロセスを分析した。

### (ア) 生徒 E の場合

- 課題 1 は、全部 20 秒以内に分かった。
- 課題 2 は、背以外は直ぐに分かった。
- 課題 3 は、よくできた。

電子レーズライタを使用中「面白い」と度々発言した。普通文字の記憶に比べて、点字をまだ形として文字としてメンタル内にしっかり焼き付けていないことを自覚した。終ってから部屋を出るとき情報処理室のドアについて位置関係を改めて確認して帰った。1 年前には全く単独で歩けなかったが、電子レーズライタによる指導後は体育館まで 1 人で行くこと決意を述べた。

体育館までは、階段を下り、廊下や中庭の通路、北校舎を横切り校庭の縁にある通路を通らなければならない。

なぜ「面白い」という感想がでたのか考察すると、以前視覚を通して楽しんだ経験があること、形を読み書きしたり修正することのような中途失明のためあきらめていたことができたことで喜びを感じたこと、単独歩行や点字の読みができるようになるのではないかという期待感がでてきたことが考えられる。実際、給食のために食堂までの往復は、現在一人で歩行するようになっている。

#### (イ) 生徒 Y の場合

課題 1 正三角形は 5 秒、正四角形は 7 秒で分かった。だが星型は 1 分過ぎても分からなかった。菱形と十字形は 20 秒で分かったが三日月と雪だるまは分からなかった。

課題 2 は、背以外は 25 秒以内に分かった。

課題 3 は、正三角形を 2 度試みたがうまく書けなかった。始点にもどることができないでずれた。正四角形も 90 度がうまくとれず角が丸まったり鋭角になったりした。菱形は画面の端に寄り過ぎたり見本の方に寄り過ぎたりした。

Y については、中途失明後まだ間もないため、触知情報の解析活用レベルが初期段階であることが考えられる。電子レーズライタ活用中「これはすごい」「すばらしいものを触らせてもらって」という発言が度々きかれた。「またやりたい」という積極的な発言がきかれた。これは、情報障害を克服しようとする意欲とその可能性への期待を意味すると解釈した。

## 7. 研究の成果と今後の課題

突然視覚を失った者が、触覚からの情報を基にイメージを描く能力が発達する段階は、本校中途失明者の発達分析から次のように進むと考える。

#### (1) 同時的触知(手の平を当てての触知)

全体像を容易にとらえられるが、細かい分析はできず手の平の範囲という限界がある。

#### (2) 連続的触知(手指を動かして辿りながらの触知)

手指を動かすことにより 2 点弁別閾は下がり、分析は細かく範囲は大きくなるが、全体像はメンタル内で作りあげ、そのイメージを短期記憶に維持し続けなければならない。これができないと、バラバラな触知情報の羅列になってしまう。

#### (3) 断続的触知(とびとびの接触)

とびとびの触知から全体像をメンタル内に描く方法である。効率がよくこの能力が点字の読みにつながり、足や白杖などからの触知情報を分散並列処理して単独歩行を可能にする。だが常に間違いがある可能性があるため予測と確かめを行い、始点との比較を重視し、確認と修正をし続ける必要がある。

視覚による場合は全体を同時に見回すことができ、図形を描くためには始点がどこであってもあまり重要ではない。触覚による場合は、手の平サイズの簡単な形であれば同時的に把握できるので、視覚のような特性がある。触知情報活用の極初期レベルでは、片手で見ながら作図するような方法も有効であろう。

次に実用的効率的に触知情報を利用するレベルでは、継時的断続的な情報を活用しなければならない。そのため、常に全体像をイメージとして描き続け、解釈し続けなければならない。それには始点とそこからの方向と距離が重要となる。生徒 E と Y との比較検討を行なった結果、これらのことを中途失明後間もない Y は、まだよく認識していないことが考えられる。全体の枠組みを常に意識しながら始点からの方向と距離を計算し続けること、触覚情報を目の前に写しだす心掛けをするようアドバイスする必要がある。

平成 15 年度は、開発中の電子レーズライタを特総研から借りることができ活用することができた。だが今後は安価で地方の盲学校でも入手できるようなピンディスプレイが開発され電子黒板としていつも指導に活用できるような新しいシステムが待望される。

# 福島県立盲学校における電子レーズライタの評価（２）

## 全盲生徒の触察能力を高める 社会科における指導事例

遠藤 宣雄

（福島県立盲学校）

### 1. はじめに

全盲の生徒の場合空間の認知は、触察や音の響きなどで周囲の広さや形状を理解することであり、このことはその生徒が生活の中で色々な物に触れ形状を理解したり、歩いて空間の広さなどをイメージしたりすることにより体験的に成長してゆく。

このように空間の認知は主に触察行動の向上により高められる。このようなことから触察の基本学習ができるような補助具やコンピュータ機器の活用を考えて、社会科の指導の中で実施してみることにした。

社会科の中で地理的分野は触察地図などを利用して国や都市などの位置や距離などを空間的な概念として理解することが重要である。そこで必要となってくるのが色々な地域の触察地図である。全国や世界となるとほとんど触察地図は少ないのが現状であり、立体コピーや点図などを活用しているのが実態である。だから立体的にとらえたりすることが難しい。また、模型などを使って触察させるがこれも模型の数が少なく、必要に応じて自作の教材を作成する必要がある。

また、社会科の地図を理解するのにもうひとつ重要な課題がある。それは、地図を描く活動である。これは地図以外にも色々な物を描くことは自分のイメージをより確かなものにし発展させることができる。描画ができる情報機器として国立特殊教育総合研究所が開発した電子レーズライタがあり、これは、電子ペンでピンディスプレイ上を描画することによりピンが浮き出てペンの軌跡を描くことができ、さらに消すこともできる。このことにより自分で描いたイメージを簡単に描くことができるようになり指導する方にも明確に理解することができる。

社会科の指導においてこの電子レーズライタを用いた指導事例をこれから紹介したいと思う。

### 2. 対象生徒の実態

中学部 2 年男子、学年相当の学習が可能である。

（１）障害名・視力

視覚障害（網膜芽細胞種）

右：0 左：0.01

### （２）学習の様子

明るい性格であり色々なものに興味を示して触察する活動が多い。特に触察できる立体地図などは地形の形状や山脈の高さ土地の広さなどを整理して理解することができる。また、基本的な図形などは理解しているため触察したものがどのような形をしているのかすぐにイメージできる。電子レーズライタ利用以前は、図形の描画はあまり経験がなかったが、利用後は、これを用いて自由に描画することが好きになり、北海道などをフリーハンドでかなり正確に描くことができる。

### 3. 社会科における触察活動の重要性

知識だけの理解であれば問題はないが、入ってきた情報がどんな意味を持っておりどのように使われるのかななどをイメージ化することが難しいことがある。これは点字だけの情報では概念が入りづらいためである。これは、社会科においては地図や写真などの資料の活用や本物の土器などに触れたり現地で建物を観察したりすることが重要であり、そのような経験が基礎となって概念が形成されてゆく。しかし、全盲の場合は知識だけの情報が優先し、寺院などの建物に触れたり、資料を活用する機会が少ない。

そこで、電子レーズライタの活用を考えてみた。電子レーズライタは電子ペンで自由に描画することができ消すこともできコンピュータが操作のコマンドを音声案内してくれるので始めてでもすぐに使いこなすことができる。これを使えば自分でイメージしたものを自由に点図出力をすることができ相手にも理解してもらうことができる。

電子レーズライタの触知面寸法は縦 144 × 横 192 mm、ピン間隔：3mm、ピン本数は縦 48 × 横 64 本、合計 3072 本である（MIMIZU MSGD システム）。このピンは点字の点とほぼ同じである。図 1 のように点と点の間は 1.6 mm 以上あけないと幅として認知されず、図 2 は点字の 6 点だが、これは点と点の幅が 2.3 mm になっている。

図形や絵などを触察するには点の間を 3 mm 以上あける必要がある。触察図を手のひらで見るときは 7 mm 以上あける必要がある。

このような特性から電子レーザーライタのピンとピンの間は 3 mm に設計され、点図を作成するには最適な構造となっている。

この電子レーザーライタを実際に社会科の授業で使用した事例を以下に紹介する。

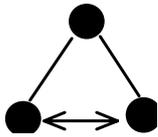


図 1 2 点弁別に必要な距離

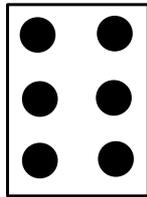


図 2 点字の点の並び

#### 4. 研究事例 1 地球の番地

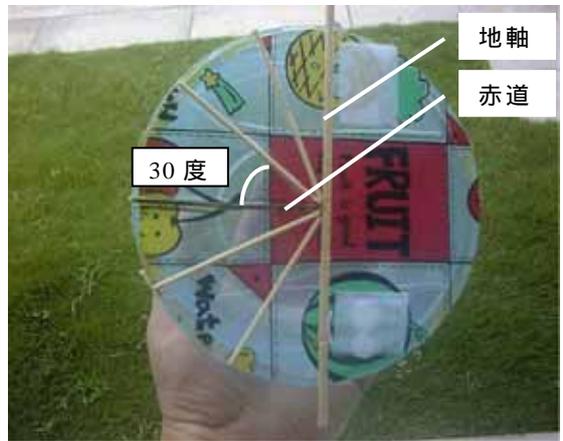
中学、社会地理では地球の探検という単元がある。この単元で経線、緯線で地球上の位置を表現していることを学習するが、全盲の生徒がその線を触察できる地球儀がなく、また、角度で表されていることを確認する資料もない。写真や図などでの資料は豊富だが、全盲生徒がこの単元で核となる体験ができる資料はほとんどない。そこで、「なければ作る」という基本からさっそく経線、緯線が触察できる地球儀を作ってみた(図 3)。また、その線の基準となる角度はどこを基準としているのかを確認できるモデルも作ってみた(図 4 (a), (b))。本生徒は、経線、緯線については言葉として理解していたが、どのような意味がありどのように使うのかわからなかった。そこで概念として理解させるための触察教材としてモデルをつくり、触察活動をさせ概念として理解できたなら最後に電子レーザーライタでどのように理解したのかを描画し確認することにした。この活動を以下に述べたいと思う。



図 3 経線、緯線を触察できる地球儀



(a) 外観



(b) 断面

図 4 経線、緯線軒順を示す地球儀の模型

ミニ地球儀に経線、緯線ともに 30 度ごとに凧糸をボンドで貼り触察活動をさせて経線と緯線の交点で位置を表現することは問題なく理解できた。しかし指定した A 地点を表現させる活動では、本初子午線から東へ 120 度、赤道から北へ 60 度といった東西南北などの方向が理解していなかったため、本初子午線から右が東、赤道から上が北とミニ地球儀を触察させながら説明することにより理解することができた。

次に経線、緯線はどこを基準として角度を表しているのかを確認する活動では、図 4 (b)のように赤道と地軸の間に 30 度ごとに竹ひごで緯度を作り触察させた。触察する素材が竹ひごでとても見やすかったようなのですぐに理解することができ、経度も同様な活動で理解することができた。

最後に、触察した地球儀の断面のイメージを電子レーザーライタで平面に表現する活動である。この活動は本生徒が触察したイメージを描画することにより、概念形成を高めることが目的で、触れたものが何であることを認知する触察活動の最大の目的である。



(a) 描画の様子



(b) 手元の様子

図5 生徒が電子レーザーライタで描画している様子

地球儀を地軸に沿ってふたつに分けた断面に、竹ひごで地軸と地軸の中心に交わる 30 度ごとの緯線を表示した模型を触察したイメージを電子レーザーライタでさっそく表現させた。断面の基本である円がなかなか納得いくように描くことができず、いくどか書き直しをして何とか円らしく描くことができた。また、北緯 60 度などの緯線を描くときも直線がうまく引くことができずやはりいくども書き直しをした。これは点図の場合図 6 のように隣接する線の幅が狭くなると混乱して見づらくなったためである。

できた断面図をアニメーション効果で地軸 北緯 60 度 北緯 30 度 赤道 南緯 30 度 南緯 60 度の順に描いた線を表示してみせると、かなり納得することができた。

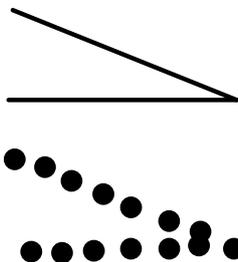


図6 斜め線の点図表示の例

## 5. 研究事例2 鎌倉仏教

文化や仏教が取り扱う内容には、無形(信仰心など)の内容が多くそれを取り扱う手段としては、写真や映像などが有効的と考えられる。したがって、鎌倉時代に宗教に救いや願いを求めた武士や民衆の気持ちを盲児に理解させるには、コンピュータのマルチメディアや電子レーザーライタなどの活用が有効的と考えた。また、ミニ仏像や仁王像を触察させ立体的に把握させることにも配慮した。具体的には、ミニ仏像を触察させ形状を立体としてイメージ化させ、電子レーザーライタの触覚ディスプレイで仏像を平面上で触察し、どのようにイメージしたか模倣させた。このように実施した授業の経過を以下に紹介する。

### 5.1. 立体(実物)から平面(触覚ディスプレイ)に、そして模倣させイメージを検証する

実際のミニ仏像は立像であるが平等院鳳凰堂に安置されている仏像は座像なので相違点を口頭で説明した。手のポーズはどのように違うかを図 7 (a)の点図を触察させ質問した。

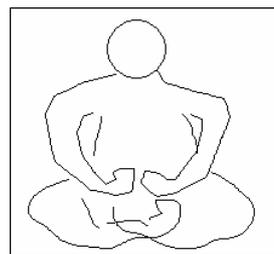
ミニ仏像は合掌で、点図の仏像は両腕を両膝の上に置いていることはすぐに理解し、両手のポーズは細部を描けなかったのでこぶしを握っているように描き、そこを点滅線モードで強調した。

次に点滅線モードの両手の部分を拡大した点図を次ページで細部を拡大した点図を触察させると図 7 (b)のような手のポーズをイメージすることができ、実際に両手で模倣させると両手を膝の上に置き図 7 (b)と同じようにポーズをとることができた。

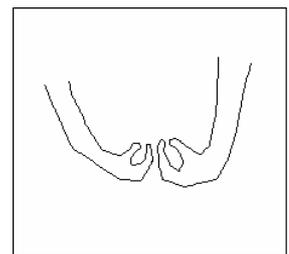
この点図の提示で良かった点は図 7 (a)で全体のイメージをつかませ、次に両手の部分の細部を拡大した図 6 (b)を触察させた点ではないかと思う。単に図 7 (b)の両手の部分だけを触察させ、模倣させたらどのような結果になったかを考えたいと思う。

両手のポーズは同じでも両膝の上に置くのではなく、両手を手前に水平に押し出すようにしたのではないかと思う。これは平面上で触察するので部分的に触察すれば水平でイメージするのが当然と思われるからである。

今回は図 7 (a)で全体のイメージから両手は両膝の上にあることをイメージすることができたので問題はなかったかと思う。



(a) 全体のイメージ



(b) 手の部分の詳細な図

図7 仏像を触図で表した図

## 5.2. 触覚ディスプレイを電子黒板として使う

スクリーンに表示したプレゼンテーションの文字（複数行）を、触覚ディスプレイに点字として出力し読ませた。触覚ディスプレイの点字は読みづらいようだが、教師の説明と一緒に自分で点字情報を確認できたので大変効果があった。

## 5.3. 電子レーザーライタで描画活動（立体から平面への変換）

ミニ仏像を触察し立像のイメージをつかませ、電子レーザーライタの触覚ディスプレイに仏像を描画させた。これは、立体のイメージを平面に変換させることが目的であったが頭部を大きく描き全体が描けなくなったり、思うように輪郭が描けなかったりした。これはやはり触覚ディスプレイ上に目標などがなく、線を描いてから触察するので全体のバランスを見て描くことができない。つまり、リアルタイムに描く線をフィードバックできないことである。しかし、電子レーザーライタを使いこなしてくると間違えたり納得いかないとすぐに消しゴムモードにして描き直したり、点滅線モードで強調したり操作が早くなり、自分で納得いく形を描くことができるようになると頭部や胸部などをスムーズに描くことができ仏像の全体の輪郭をフリーハンドで描くことができるようになった。

## 6. 考 察

触察行動は小さいころからの豊かな体験が重要であり、色々なものに触れ、形や材質、肌触りなどの特性を体験して習得することにより、対象物に少しだけ触れただけでもどのような形をしているかをイメージすることができるようになる。つまり核となる体験の積み重ねが重要である。また、体験したことは絵や粘土などで描画や造形活動をすることにより、概念形成が高められるのではないかとと思う。このような核となる体験や描画活動は幼児期に遊びの中で自然と経験しながら成長する。しかし、全盲児においては付添えが必要なことから体験が少なかったり、体験したことを絵に描く手段がなかったりすることから表現が乏しかったり、抽象的なイメージを間違えて捉えていることがある。

触察は予測しながら触察できるようにすることが大切であり、社会科の授業においても触察地図や模型などを触察するときには予測できるような提示や説明を加えている。今回の研究事例で取り扱った「地球の番地」では、自作のミニ地球儀を作りそれを触察させた時に地球の表面や断面は丸く、そこに線を引くことにより位置を現すことができることが予測できたので平面上に描いた縦と横の線が立体上に描かれた経線、

緯線に変換できたのではないかとと思う。

また「鎌倉仏教」では、ミニ仏像を触察することにより頭部が鏡餅のように2段になっていることをイメージ化することができた。このような触察活動において予測させるには実際の地球儀に触れさせたり、鏡餅に触れたりした経験が前提となる。従っていくら時間をかけて触察させ説明を加えても概念として理解できない場合があるので、触察させた時にはそのイメージを表現させ、どのように概念として理解したか確認する必要がある。しかし、実際に授業の中でイメージを表現させるには模倣動作などで表現するのは簡単であるが、絵に描いて表現する場合はその手段となる道具が少ない。そこで電子レーザーライタを授業の中で活用し、触察したイメージを実際に表現させてみた。

電子レーザーライタは前述したように電子ペンで自由に描画できるだけでなく、教師がパソコンのディスプレイに描いた図を触覚ディスプレイ上にそのまま表現し、図式しながら説明することができるので、空間や位置を理解させるのに有効的である。

図8のように福島県の地図を描き、そこに を描き福島県の主な都市の位置関係を図式しながら理解させることができた。このような活動は立体コピーや点図などで表現するので準備する時間が必要であったが、電子レーザーライタの活用では簡単に表現でき、さらに修正や追加もその場に応じて自由にできた。

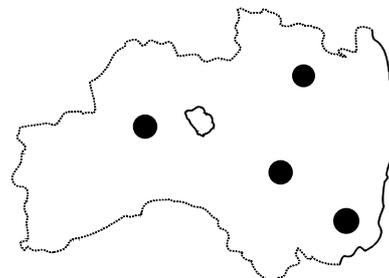


図8 福島県の地図

また、アニメーション効果を使って鳥が飛んでいるイメージを理解させることもできた。

図9のように鳥が羽ばたいている様子を上から下の図方へ連続して触察することにより実際に動いているように見え、触察後模倣させると両腕を広げ上下に動かし羽ばたく様子を模倣することができた。

このように電子レーザーライタは触察活動を通して空間の位置関係や動いている様子を概念として理解させるのにかなり有効的であった。また、仏像を触察させイメージを電子ペンで描画させると頭部の鏡餅の特徴をイメージ通りに描き、両手をあわせて合掌しているポーズを自分なりに工夫を加えて発展的に表現することができた。

今回の電子レーザーライタの活用を通して、概念として理解を深めただけではなく、全盲生徒が描く楽しみを味わいながら創造力や工夫する力を育てることができた。これは、晴眼者が用紙に鉛筆などで描画する感覚にかなり近づいているからではないかと思われた。

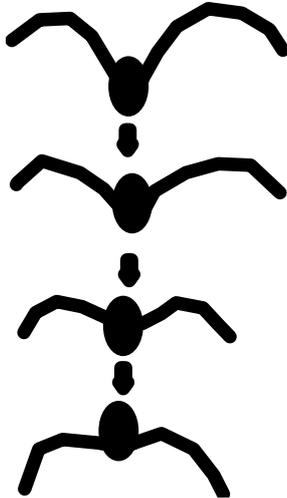


図 9 アニメーション効果を使って、鳥が羽ばたいている様子を触覚的に表現する

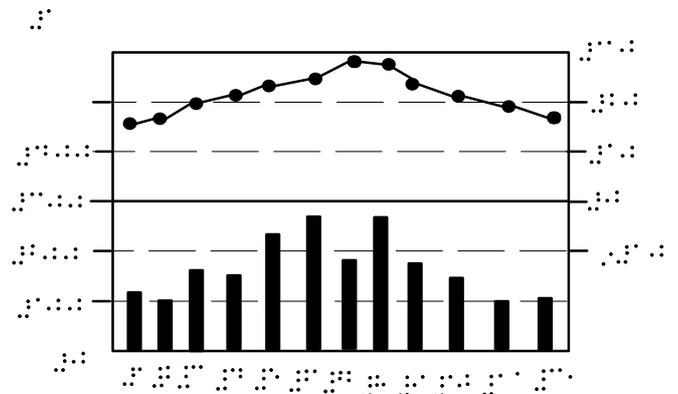
### 7. 今後の課題

電子レーザーライタの触覚ディスプレイは縦 144 × 横 192 mm である。この中に点字や点図の情報は限りがある。たとえば、図 10 のようなグラフの情報を提示する場合は、縦 210 × 横 300 mm のディスプレイは必要となる。しかし、形状認知の場合は形を一度に触察できるほうが良いので触覚ディスプレイのサイズは手のひらサイズが適していると思う。

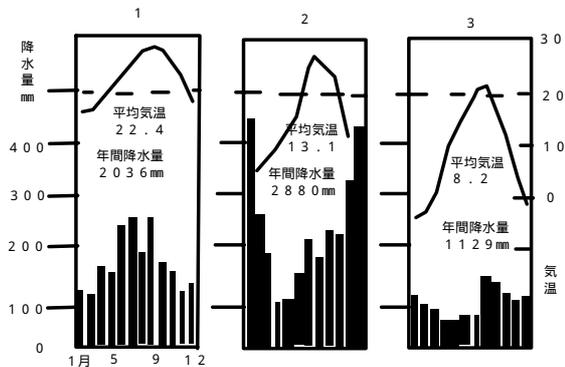
図 10 (a) は年間降水量（棒グラフ）と気温（折れ線グラフ）を表したグラフであるが、このグラフを図 10 (b) のように 3 種類のグラフを 1 度に触察できるように B4 サイズの立体コピーで表し触察させてみた。その結果、グラフをデータとして読み取ることが難しかった。次に (a) のように 1 種類のグラフだけに A4 サイズの用紙で立体コピーで表し触察させてみた。その結果 1 月から 12 月までの降水量と気温の変化をデータとして正確に読み取ることができた。このことから、グラフなどを表示する場合は、見やすく拡大するだけでなく、1 種類の情報ずつ提示する配慮と工夫が必要であることがわかった。

このことから電子レーザーライタの触覚ディスプレイを大きくしてたくさんの情報量を表現できても触察活動に混乱をおこしてしまうので、縦 210 × 横 300 mm くらいのディスプレイサイズが理想的と思われる。また、前述したように形状認知などの場合は手のひらサ

イズ縦 144 × 横 192 mm が理想的であり、内容に応じてディスプレイの大きさをこの 2 種類に変えることができるように改善できればと思う。



(a) 1 枚の図に 1 つのグラフ



(b) 1 枚の図に 3 つのグラフ

図 10 年間降水量と気温のグラフ

社会科においてこのように立体コピーで資料を触察する活動は多い。しかし、既存の資料をそのまま立体コピーにかけると図 10 (b) のグラフのように触察してもわからない教材となってしまうので実態に応じて資料を作り直す必要がある。そのため単元によってはたくさん作らなければならないので教材の準備に大変時間がかかってしまう。このことから 1 度作った立体コピー用の資料などを本校のネットワークフォルダに保存し、学校全体で共有して使えるように考えてみた。

現在、鎌倉時代～室町時代までの年表や 47 都道府県の白地図などを試行的に運用しているが、今後は、河川や山脈、グラフなどできるだけ多くの資料を集め授業に役立つ資料収集をしてゆきたいと思う。

また、国立特殊教育総合研究所が開発した電子レーザーライタがたくさん普及して本校にも設置されれば、電子レーザーライタと本校のネットワークデータを共有して使えるように工夫すれば有効的な使い方に広げることができると思う。

# 筑波大学附属盲学校における電子レーズライタの評価

高 村 明 良

(筑波大学附属盲学校)

## 1. はじめに

ここでは、グラフィカル点図ディスプレイと3次元位置入力装置を組み合わせで開発された2つのシステムを用いて、筑波大学付属盲学校の生徒の協力で、その使いやすさや改良点などを調べると共にグラフィカル点図ディスプレイによるオブジェクトの提示と3次元意位置入力装置によるオブジェクトへの直接アクセスの有効性について検討した結果を報告する。

## 2. 方法

評価に用いたシステムは、以下の2つである。

### (1) 触覚ゲームシステム

2つのハードウェア(横32ドット・縦24ドットのグラフィカル点図ディスプレイ DotView, KGS、3次元位置入力装置 Microscribe G2, Immersion)を組み合わせた上に実現した3つのゲームソフトウェア(A)三目並べ、(B)七五三ゲーム、(C)モグラ叩きゲーム。

### (2) 触図描画システム

グラフィカル点図ディスプレイに描画されている基本的な図形や動きのある図形の読み取りと、3次元位置入力装置を使って簡単な図形を書くための、2つのハードウェア(横72ドット・縦48ドットのグラフィカル点図ディスプレイ GD-8x6B, KGS または DotView、3次元位置入力装置)を組み合わせで開発したソフトウェア MIMIZU MSGD 及び MIMIZU MSDV。

これら2つのシステムの大きな特徴は、グラフィカル点図ディスプレイ上に点図を表示できることと3次元位置入力装置のスタイラスを用いてグラフィカル点図ディスプレイ上の任意の位置をポインティングできることである。

全体を通して、主にグラフィカル点図ディスプレイに表示されたオブジェクトの読み取りと3次元位置入力装置のスタイラスの使い方について検討した。協力してくれた生徒は、いずれもグラフィカル点図ディスプレイと3次元位置入力装置に初めて触れる人たちであった。

## 3. 結果及び考察

### 3.1. 3つのゲーム

これら3つのゲームでは、グラフィカル点図ディスプレイ上に表示されるオブジェクトにそれぞれ異なる特徴があり、また、3次元位置入力装置のスタイラスによるグラフィカル点図ディスプレイ上の位置の指定範囲にも違いがある。

#### 3.1.1. 三目並べゲーム

このゲームは、横32ドット・縦24ドットのグラフィカル点図ディスプレイ上に3×3の升目を表示して、コンピュータと三目並べを競うものである。先手はプログラム開始時に決め、特に時間制限は設けられていない。

対戦者からの意志は、3次元入力位置装置のスタイラス(形状はペンに似ているもの)によって9個の升目の1つを直接ポインティングすることで、コンピュータへ伝えることができる。コンピュータからの反応は、グラフィカル点図ディスプレイ上の変化を触察によって確認する。スタイラスによる指示は、スタイラスの先で線で囲まれた正方形の内部のどこかに触れることで実現している。さらにその結果をグラフィカル点図ディスプレイ上の変化で確認する。

最初のうち生徒の多くは、両手の人差し指を中心に中指・薬指の6本の指先でグラフィカル点図ディスプレイに表示されている状態を確認して、それからスタイラスを持って升の中をポインティングしていたが、すぐに片手にスタイラスを持ったまま主にもう片方の手の3本の指を使って点字ディスプレイ上を確認する方法をとるようになった。もちろん、最初からこの方法で触察による確認とスタイラスによるポインティングを繰り返す生徒も見られた。

これまでに、これと同様なものとして、CRT画面上に $n$ 個 $\times n$ 個の正方形を表示して三目並べや五目並べをコンピュータと対戦するソフトウェアが作られている。対戦者からの意志は、キーボードから縦・横の位置を表す2つの数字の組み合わせで入力する。画面の変化は、カーソルキーなどを使ってそれぞれの升目の中の状態の違いを異なる音によって受け取るものである。この方法では、画面の確認をするために頭の中に仮想画面を作り、キーを動かしながら実際の画面の複

製を頭の中の仮想画面に作る必要がある。このような方法に比べて、グラフィカル点図ディスプレイの活用は、

(1) 特別な記憶力を必要としないで画面の確認が容易である。

(2) 画面の変化を平面的に捉えやすい。

などのほか、

(3) 一手・二手先のシミュレーションが容易である。の利点が認められる。

また、このゲームでは、3次元位置入力装置のスタイラスによる入力、ある1升をポインティングするだけでよく、そのポインティングする場所は、線で囲まれた正方形の内部であればどこでも受け付けられるため比較的広く、範囲が明確で、初めて使う人にとっても困難は見られなかった。

### 3.1.2. 七五三ゲーム

このゲームは、グラフィカル点図ディスプレイ上を縦に3つの部分に分け、それぞれの部分に7本・5本・3本の縦に列んだ平行な線分を表示する。この計15本の線分をある規則に従って取り合い最後にどちらが取るかで勝敗を競うものである。コンピュータへの指示は、3次元位置入力装置のスタイラスで行い、コンピュータからの反応は、グラフィカル点図ディスプレイ上の変化を触察によって確認する。三目並べでは、同じ面積の9個の正方形の内部にオブジェクトがあるかないか、オブジェクトがある場合にはそれは自分のものであるかコンピュータのものであるかの3種類を判断して、その位置関係を把握することでゲームを進めることができた。しかし、七五三ゲームでは、選択された線分を完全にグラフィカル点図ディスプレイ上から消去するのではなく、線分の内部を消し線分の両端の部分を残すことで、その痕跡を示したために点字ディスプレイ上の変化は、上記のゲームの場合に比べて触察では捉えにくくなっている。それぞれの線分は、幅1点で縦に表示されていて、変化はその内部の一部分を消したために変化が少なく、これを確認するためには指先で辿る必要がある。そのためグラフィカル点図ディスプレイ上に変化が起きるたびに主に人差し指を使ってその状態を再認識しなければならない。

3次元位置入力装置のスタイラスの使い方も上記のゲームとは異なる。三目ならべでは、枠で囲まれた正方形の内部のどこか1点をスタイラスでポインティングするだけで十分であったが七五三ゲームでは、1本以上の線分を選択しなければいけないために線分の左側あるいは右側にスタイラスの先でポインティングした後、そのスタイラスを右あるいは左方向に動かして選択すべき線分をすべて横切った位置でスタイラスを止めなければならない。この動作には、ある程度の

上下移動を許容範囲としてスタイラスを水平に移動することと、スタイラスの移動と同時に選択したい線分を横切ったことを確認するという2つの操作が必要である。

生徒たちの動作は、三目並べに比べて、このゲームではグラフィカル点図ディスプレイ上を触察するための指先の動きが多くなり、時間が必要となった。スタイラスの操作では、最初の数回余計な線分を選択したり・選択すべき線分を残したりということもわずかに見られたが馴れるに従ってそのようなことは、完全になくなった。また、回を重ねるうちに片手にスタイラスを持ちもう片方の手でグラフィカル点図ディスプレイ上を確認する方法とスタイラスを親指のところに挟みながら両手の指を使ってグラフィカル点図ディスプレイ上を確認する方法が見られるようになった。

### 3.1.3. モグラ叩きゲーム

このゲームは、横32ドット・縦24ドットのグラフィカル点図ディスプレイ上の任意の位置に小さなオブジェクト(モグラ)が表示されるのをできるだけ早く見付けて、それを3次元位置入力装置のスタイラスの先でポインティングして(叩いて)オブジェクトを発見したことをコンピュータへ伝え、プレイ時間(30秒)の間に叩いたオブジェクトの数を競うものである。オブジェクトの表示は、短い時間の間隔で表示ピンが上下してその変化を捉えやすいようになっている。このゲームは、上記2つのものと比べて、ゲームそのものの特徴の違いに加えて、触察の面でもスタイラスの使い方の点でも大きく異なる。ゲームの特徴では、三目並べ、七五三では、スタイラスを使ってグラフィカル点図ディスプレイ上をポインティングする前に点字ディスプレイ上に表示されている内容を確認して、それに対する自分の意志を決定してオブジェクトをポインティングしなければならない。しかし、モグラ叩きでは、対戦者がスタイラスでポインティングする位置を決定するのではなくコンピュータが示してくるポインティングすべき位置を早く見付けることである。触察の点では、グラフィカル点図ディスプレイ上に表示されているものの状態を正確に認識する必要があるがモグラ叩きでは、点字ディスプレイ上に何が表示されているのではなく点字ディスプレイ上のどの位置に変化が起きているかを認識することが重要となる。3次元位置入力装置のスタイラスによるポインティングは、三目並べでは、枠で囲まれている正方形の内部であればどこをポインティングしてもかまわない。七五三では、グラフィカル点図ディスプレイ上に縦に表示されている線分を選ぶことでポインティングすべきエリアを限定して次に線分の長さから最終位置を決定する。モグラ叩きでは、グラフィカル点図ディスプレイ上に起き

ている変化を認めた位置を直接ポインティングする。また、コンピュータにポインティングが正しいと判断されるエリアも非常に狭い。

生徒たちの動作にはいくつか違いが見られた。片手に3次元位置入力装置のスタイラスを持ち、もう片方の手でグラフィカル点図ディスプレイを触察する形は共通している。点字ディスプレイの触察方法は、人差し指の先を中心に5本の指先を使って変化の位置を捉えようとする方法と第2関節あるいはそれ以上の部分を使って手の動きをできるだけ少なくして変化の位置を捉えようとする方法である。また、スタイラスでオブジェクトの位置をポインティングするときには、グラフィカル点図ディスプレイを触っている手の人差し指の先がポインティングの位置の近くへ移動する傾向も見られるようである。しかし、今回はこの点について詳しく検証することはできなかった。さらに、得点の個人差も大きく、グラフィカル点図ディスプレイの触察方法の違いやグラフィカル点図ディスプレイ上に表示されるオブジェクトの位置と3次元入力装置のスタイラスによるポインティングの位置の関係についても検証することはできなかった。

### 3.2. MIMIZU MSGD/MSDV システム

MIMIZU システムは、横 72 ドット・縦 48 ドットのグラフィカル点図ディスプレイと3次元位置入力装置の組み合わせにソフトウェアによって触察図形の表示機能とレーズライタ機能を実現したものである。触察図形の表示機能は、マウスなどを利用してあらかじめ作成しておいた図形をグラフィカル点図ディスプレイ上の任意の位置へ表示したり表示されている図形を左右へスクロールするなどの機能が用意されている。レーズライタ機能としては、3次元位置入力装置のスタイラスをグラフィカル点図ディスプレイ上でペンを使うように動かすとその上にその軌跡が描かれたりあるいはすでに書かれているものが消去されたりするものである。

残念ながら今回十分な時間を取ることができず以下の基礎的な評価をすることができなかった。

#### 3.2.1. 図形の触察について

グラフィカル点図ディスプレイ上にあらかじめ準備した直線や曲線で囲まれた基礎的な平面図形（三角形、四角形、円など及びこれらの図形やその一部を組み合わせた図形）を表示して、それを触察する。表示されている図形を左右方向へスクロールしている図形を触察して、その図形の形や様子を理解する。

紙に書かれている図形であってもグラフィカル点図ディスプレイ上に表示されている図形であっても触察によってそれを理解する過程は変わらない。左右の人差し指を中心に他の指をその補助として線を辿り頭

の中へその複製を作り上げることで全体を理解する。また、同じところを何度も触察することで、記憶の曖昧さを修正していくことができる。

このシステムでは、表示されている図形の理解において、グラフィカル点図ディスプレイのハードウェア上の限界から生じる斜め線や曲線の表示などの不明確さの問題が明らかになった。とくに斜め線を含む三角形などでは、意図した図形と認識して貰えないこともある。

また、スクロールしている図形の触察では、あらかじめ静止図形を触っておくことで、その流れて行く様子を理解することは可能である。手の動きは、静止図形を触察するときとは異なり、時間と共に変化するグラフィカル点図ディスプレイ上の全体を理解しようと指先だけでなく手全体でその変化を捉えようとする傾向が見られた。

このようなことから推測すると、リアルタイムに表示位置が移動して行く複雑な図形を触察によって理解することはかなり困難なことであり、表示する図形やその目的に合わせた補助的ないろいろ工夫をする必要があると考えられる。

#### 3.2.2. 電子レーズライタ

3次元位置入力装置のスタイラスの先で、グラフィカル点図ディスプレイ上をなぞるとその軌跡がその上に表示される。また、モードを変えてグラフィカル点図ディスプレイ上にすでに表示されている部分をなぞるとその部分が消去される。今回は、この2つの機能を使って貰った。

一般に点字使用者がレーズライタを使って図を書くときに上げられる問題点の1つは、ペンを動かして線を書く、直前に書かれた線を確認する、これからペンを動かしていく方向と位置を確認するの3つの動作を平行して行わなければならないことである。しかし、この3つの動作を両手の指先だけで平行して行うことはかなり困難なことであり、レーズライタで図を書くときには定規などの道具を使ったり右から左へまっすぐペンを動かすなど経験的に憶えた動作を組み合わせ、ペンを動かしながら書かれている線を確認する、ペンを止める位置を明確にしておいてそこまでペンを動かすなど主に2つの動作を平行して行うことが多い。

今回は、左から右へ直線を引く、左上からやや右下へ直線を引く、交叉する2本の直線を引きその内の1本を消すという3つの操作を試みた。最初の動作では、3次元位置入力装置のスタイラスを動かしながらその軌跡を確認する2つのことを同時に行うことができるがスタイラスの方向を補助する道具がないためにわずかに上下へずれることも見られた。

左からやや右下がりの直線を引く動作では、上のこ

とに加えて、グラフィカル点図ディスプレイの解像度が粗いためにスタイラスが動いていく方向の軌跡を正確に表示することが難しい場合も見られた。

交叉する2直線から1本の直線を消去する動作では、消去する直線の上をなぞるだけでなくその周辺をなぞることで目的の直線を消す方法も使ってかなり正確に消すことができるが、交点付近では、もう1本の直線の点までも消してしまうことが多かった。

グラフィカル点図ディスプレイ上では、作図を補助する定規や画鋸などの道具を使うことは難しい。電子レーザーライタシステムでは、このような道具が補助する機能をソフトウェアや別のハードウェアの組み合わせで実現すること、基本的な図形の描画を支援するソフトウェアを開発すること、スタイラスの動いていく方向を音や物理的な抵抗で補助したりすること、スタイラスを動かしながら触察しやすいようなスタイラスの形を検討することなど改良すべき点は多いように思われる。

#### 4. おわりに

グラフィカル点図ディスプレイの研究は、10年ほど前から見られるがその製作コストが高額になること、表示ドットの解像度が粗く紙に書かれる点図と同様な表示が困難であること、ハードウェアの制限の下で実用的なソフトウェアの開発が難しいことなどからその実用化には時間がかかっている。最近、ハードウェアの進歩とコストダウンによってグラフィカル点図ディスプレイの商品化も進んできたがそれを活用する実用的なソフトウェアの開発にはもう少し時間がかかりそうである。しかし、紙に点図を書くことは、多くの時間を必要とし複製も困難であり、グラフィカル点図ディスプレイへの期待は大きい。

ここで使用したシステムは、グラフィカル点図ディスプレイに加えて、3次元位置入力装置を利用してグラフィカル点図ディスプレイ上の任意の位置へのアクセスを可能にしたものである。現在広く使われている点字を表示するための点字ディスプレイは、1行16文字から80文字のもので、この1行内の任意の位置へアクセスする手段としてカーソルルーティンスイッチと呼ばれるスイッチを利用する方法が考え出され、最近のほとんどの点字ディスプレイがこれを備えている。グラフィカル点図ディスプレイにおいても、ディスプレイ上の任意の位置への直接アクセスの必要性和有効性は今回の試みの中で十分に認められることである。今回の試みでは、平面への直接アクセスの手段として、3次元位置入力装置を利用しているが直接アクセスの方法を提供する手段としての3次元位置入力装置の有

効性の検証には至っていない。

次の段階では、グラフィカル点図ディスプレイ上を触察しながら平面上の任意の位置への直接アクセスの方法を提供するためにどのような場面においてどのような手段が考えられ、どのように実現して行くかが課題となる。

## 2 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と評価

### 1. 研究の背景

これまで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。本研究班では、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知的障害者用インターフェースの開発を目的とした。

### 2. 研究の経過

本研究は、プロジェクト研究期間のうち、平成 14 年度と平成 15 年度の 2 年間に行われた。平成 14 年度は、日本電気株式会社マルチメディア研究所が開発したパーソナルロボットの障害者向けインターフェースに関する共同研究を行うための覚書を締結し、ロボットの機能確認、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た。平成 15 年度は、試作システムを使って、研究協力校の授業における使用とその評価を行うと共に、研究協力者との協議を行い、試作システムの改善の方策と今後の活用について検討した。最後に、それらの検討を受けて、実用化に向けたシステムの改善作業を行った。

### 3. 研究の成果

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”については、NEC マルチメディア研究所が開発した PaPeRo と研究所に構築した Web サーバーを用いて、授業に、そのまま利用可能な教材システムが開発されたことで、新しい研究の端緒が開けたものとする。

近い将来において、教室場面などの、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が確立されることで、真に実用的なインターフェースが開発されることになろう。本システムでは、教員が補助的な操作を加えることで、この困難を回避しており、実際の授業の場面において授業の進行に支障が起らないように工夫してある。ロボットのコミュ

コミュニケーション能力に関する研究は、日進月歩であり、今後の、本分野の技術の進展を確認しつつ、適時に、その成果を取り入れる必要がある。

なお、本研究課題に関連して、既に行われた発表等は本ページの最後に記した。

#### 4. 報告書の内容

3.2.1 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の開発（棟方哲弥・小野龍智・船城英明・中里英生・藤田善弘・中村 均）は、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について、その仕様をまとめたものである。NEC マルチメディア研究所が開発した PaPeRo と研究所に構築した Web サーバーというハードウェアと、それぞれを動作させるソフトウェアについて説明したものである。なお、KR(Knowledge of Results)情報を含めた教材の流れ図（フローチャート）については、巻末資料に示している。

3.2.2 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授業における評価（棟方哲弥・小野龍智・土岐賢悟・阿保周子・小滝義浩・山本 史子）は、はじめに、試作システムに加えるべき、あるいは、修正すべき事項について検討した結果を述べた。次いで、高知県立山田養護学校における授業における活用の様子について述べてある。小学部 3 年、小学部 5 年、高等部それぞれの子どもたちのパーソナルロボットを用いた教材への反応などが読みとれる。最後に、今後の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についての在り方についても言及した。

（棟方哲弥（国立特殊教育総合研究所））

#### 【発表等一覧】

1. Munekata, Tetsuya Funaki, Eimei Fujita, Yoshihiro Nakamura, Hitoshi , "A Prototype for the use of small robot to enhance human-computer interactions in the classrooms for children with special needs", Proceeding of the poster session on Utilization of ICT and Educational Support for Children with Disabilities at the 23rd Asia-Pacific International Seminar on Special Education pp.41-44, 2003, Yokosuka, Japan.

なお、本研究の教材システム部分については、下記の雑誌、広報誌、研究会等において、概要の紹介を行っている。

文部科学省特別支援教育課「季刊 特別支援教育」、国立特殊教育総合研究所「くりはまの海」、放送教育研究会全国大会、中国地方放送教育研究大会。

# 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

棟方哲弥<sup>1)</sup>・小野龍智<sup>1)</sup>・船城英明<sup>2)</sup>・中里英生<sup>2)</sup>・藤田善弘<sup>3)</sup>・中村 均<sup>1)</sup>

(情報教育研究部<sup>1)</sup>)(学習研究社<sup>2)</sup>)(NECメディア情報研究所<sup>3)</sup>)

## 1. はじめに

これまで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のがタッチパネルや外部に接続した大型のスイッチ等であった。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。本研究班では、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知的障害者用インターフェースの開発が重要と考えられる。本論文では、パーソナルロボットと Web サーバーを連動させた教育システム

について、プロトタイプの構成に至ったので報告する。

## 2. 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、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「パーソナルロボットを活用した知的障害者用インターフェース」を開発すること。

## 3. 方法

パーソナルロボットとして、NEC マルチメディア研究所が開発中のパーソナルロボット PaPeRo2001 を用いることとした。NEC と国立特殊教育総合研究所にお

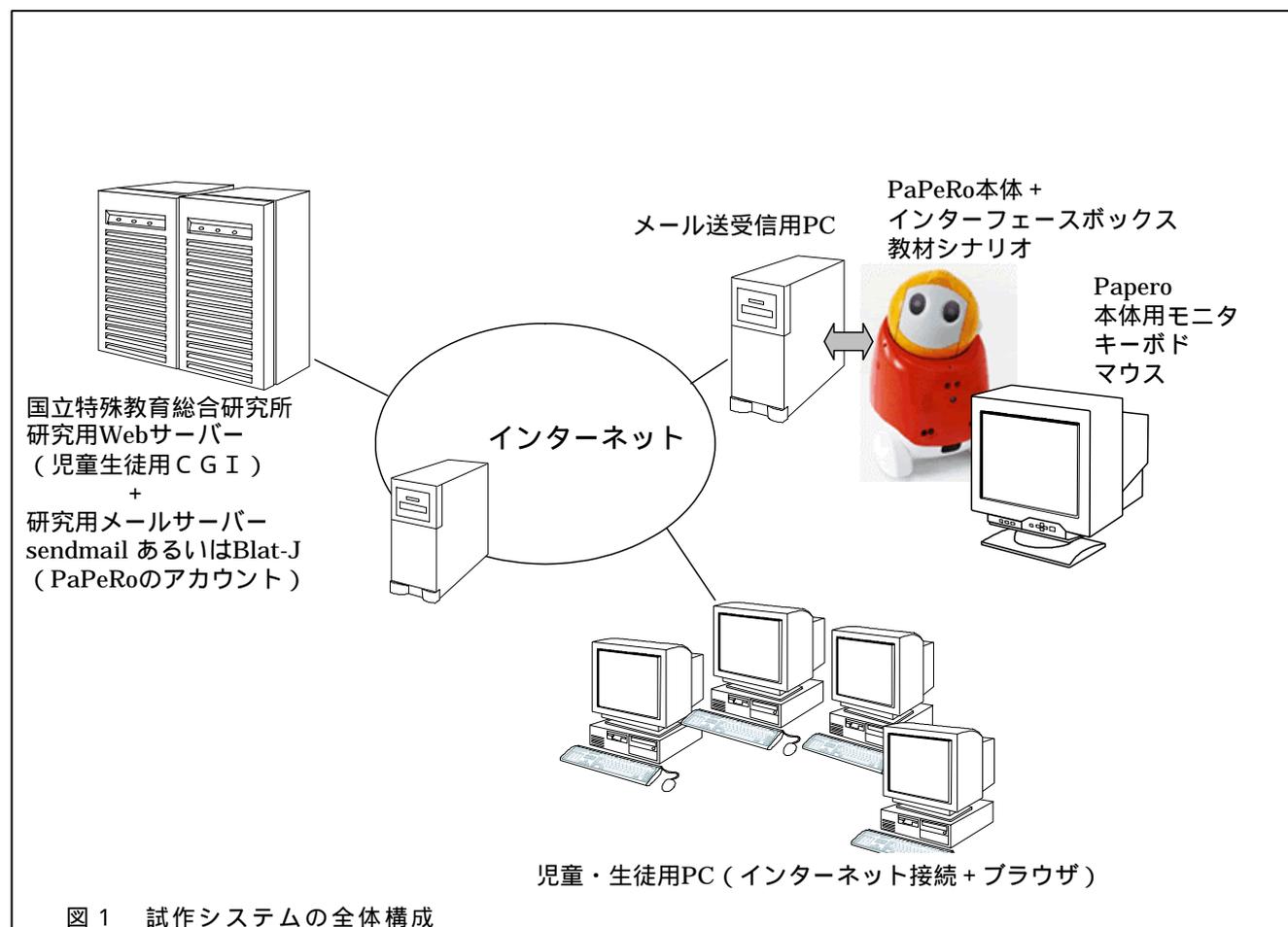


図1 試作システムの全体構成

いて「パーソナルロボットの障害者向けインターフェース」に関する共同研究のための覚書を締結し、NECから技術情報の提供を受けながら、国立特殊教育総合研究所と学研デジタルコンテンツ事業部で基本設計、開発作業を行った。教材の内容は、通常学校内の特殊学級において、電子メールの交換を行う授業を支援するものである。授業モデルは、土岐賢悟、阿保周子（2000）による実際の情報教育の研究授業として発表されたものとした。

開発言語は、NECが提供しているPaPeRo用シナリオ・エディタに加えて、サーバーとのデータ授受のプログラムにC言語、サーバーに設置されるCGIにはPerlが用いられた。

#### 4. システム構成と機能

##### 4.1 システム構成と全体の機能

図1にあるようにPaPeRoはユーザーインターフェイス用のモニタ、メール送受信用PCと接続されている。モニタではPaPeRoの動作に応じた情報（利用者への問いかけ、メールプログラム等の画面など）をHTMLベースで表示する。メール送受信用PCはPaPeRoからの指示に従ってインターネットへ接続し、メールの送受信を行うもので、取得済みのメール履歴管理やメール本文の加工などを行って、結果をPaPeRoに通知するはたらきをする。メール送受信用PCとPaPeRoはLANで接続されており、両者は通信機能によってデータのやり取りを行う。

また、インターネット上の国立特殊教育総合研究所のWebサーバーにはフォーム入力されたデータを指定のメールアドレスに送信するCGIが置かれ、このCGIプログラムによってインターネットを介してデータの受け入れを行う。教材システムではこのCGIプログラムを使って、障害のある子どもたちが共同作成するメール送信文の本文データを、メール送受信用PC経由でPaPeRoに送信できるようにした。

以下に、データの送受信等の機能について記述する。なお、PaPeRoの基本的な機能については、Webページ(<http://www.incx.nec.co.jp/robot/robotcenter.html>)を参照されたい。

##### 4.2 メール送受信機能

メール送受信用PCはPaPeRoからの指示によりメールの送受信を行う。メール送受信用PCは国立特殊教育総合研究所のメールサーバーに接続してメールの送受信を行う。その後、PaPeRoはメール送受信用PCから受け取ったメール一覧をモニタに表示する。

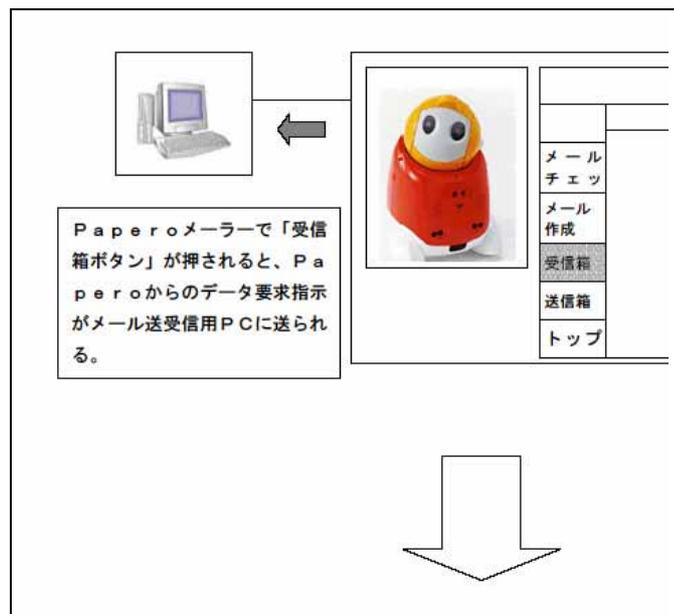


図2 PaPeRo メール受信機能説明図(その1): PaPeRoからメール送受信用PCにメール受信の要求が行われる。

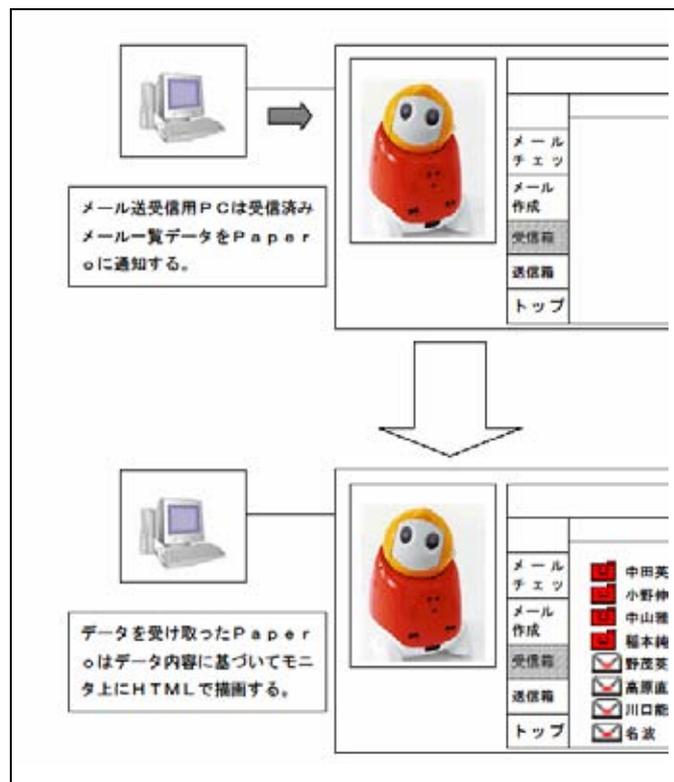


図3 PaPeRo メール受信機能説明図(その2): メール送受信用PCから受信したメール一覧をHTML形式で表示する。

メールの一覧から、選択して読み上げる機能を次に説明する。

#### 4.3 メールを選択と本文の表示・読上げ

モニタ上に表示されているメールリストのうちの1つを指定する。これにより PaPeRo はメール送受信用 PC に指示を送り、メール送受信用 PC はメール本文データを PaPeRo に通知する。PaPeRo は受け取ったデータをもとにして、モニタ上に取得した本文を HTML で表示する。

このとき、メール本文は、自動的に区切られた固まり単位が反転して表示される。この状態で「読上げ」の指示により、反転している部分が読上げ機能に送られ、合成音声により読上げられる。読上げ後は次の単位に反転が移り、再度「読上げ」ボタンを押して読上げる。この動作を繰り返してメール本文の最後まで進む。

最初から読上げを繰り返す場合は、操作の単純化のために、一度「閉じる」ボタンでメール本文表示画面を閉じ、再度同様の操作をすることで行うこととした。

#### 4.4 児童生徒用メール作成・送信機能

教室にある児童・生徒用 PC からあらかじめ決められたインターネット上の Web サーバーにアクセスし、ブラウザで、入力用の CGI ファイルを開く。児童・生徒はそれぞれの PC からフォームに送信文書を入力し、「パペロにおくる」ボタンを押す。ボタンが押されると、文書と各種 ID を Web サーバー上の CGI プログラムに渡しプログラムが起動する。プログラムは受け取ったデータを指定のメールアドレスにメール送信する。このアドレスに送られたメールは PaPeRo に接続されたメール送受信用 PC が受け取ることができ、PaPeRo によるメール作成時に使用される。



図4 PaPeRo メール文書作成画面 (CGI による。)

#### 4.5 メール文書合成・写真撮影機能

児童生徒により送られる個別のメール文書を、PaPeRo は、メール送受信用 PC を使って、定期的にメールサーバーに確認し、該当メールがあった場合取得

する。このとき、個人を認識するために、文書の差出人名、本文、各種判別用 ID 等を受け取る。

PaPeRo は受け取ったデータをもとに、差出人の名前を発話しモニタ画面上に差出人名と本文を表示し、再びメール送受信用 PC に対してメールサーバー確認を要求する。このサイクルを繰り返しながら順次届いたメールを取得する。モニタ上での表示はメールが届いた順に、画面の上方から行われる。送りなおしがあった場合は該当部分が書き換えられる。

クラスの全員のメールが PaPeRo に届いたことを教師が判断してから、児童生徒の書いた個別のメールを一つに合成する作業を行う。このときに、個々のメールの順序を変える事ができる。

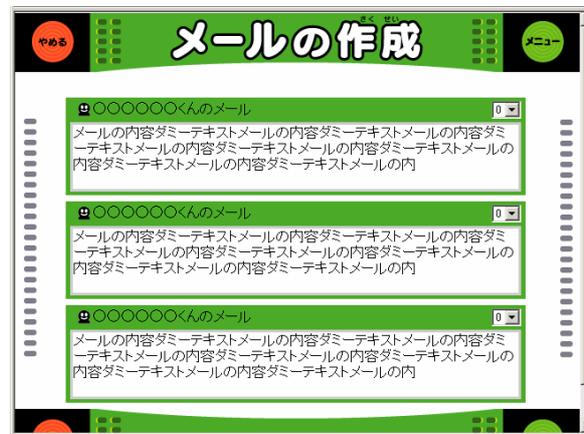


図5 文書の内容等を確認画面：この時に、個別のメールの順序を変更することができる。

モニタ画面で文書の内容等を確認し、文書が完成したら「完成」ボタンを押すと、写真撮影画面へ進む。

写真撮影画面で撮影を選択すると、PaPeRo 内蔵のカメラにより写真を撮影する。撮影された写真は先に作成した文書に添付される形で送信することができる。



図6 PaPeRo メール送信時の画面デザイン

#### 4.6 PaPeRo コミュニケーション機能

PaPeRo の起動・終了時やメール作成など各ステップにおいて、音声出力や頭部などのパーツを動作させることにより、あたかも PaPeRo が感情を持っているかのごとく振舞わせ、使用者に親近感を抱かせ、本システムでの学習をスムーズに進められるよう工夫した。

それらは、PaPeRo のシナリオ・エディタにより実現された。



図7 「パペロとメール」のメインメニュー画面

なお、完成した「パペロとメール」のメッセージを含めたフローチャートと画面のデザインを、報告書の資料に載せる。

#### 4.7 メール送受信用PCの設定

メール送受信用PCには、パペロがインターネット上で利用する電子メールアドレスと受信メールサーバー(POP, IMAP)、送信メールサーバー(SMTP)を指定する。



図8 メール送受信用PCの設定画面

なお、授業メール等は、専用のメールボックスに保持される。

## 5. まとめ

本報告では、パーソナルロボットと Web サーバーを

連動させた教育システムのプロトタイプの開発について報告した。今後、実際の授業場面において、評価をおこなう予定である。評価と改善の作業を繰り返しながら、実用に耐えるシステムをパッケージとして広く学校に提供したいと考えている。

なお、パーソナルロボットの音声認識や画像認識機能の向上により、今後、より一層、人間のコミュニケーションに近いインターフェースが実現されることが期待される。このような時期にあたり、PaPeRo のような、パートナータイプのパーソナルロボットを介して行われる新しい学習環境の効果に関するデータが重要と考えられる。

また、実践の積み重ねによって、子どもや教師に与える影響について早い時期に検討をしておく必要があると考えられる。

#### 追記事項

なお、本研究の一部は、国立特殊教育総合研究所における平成14年度特別設備「ロボット」予算によって行われた。

#### 参考文献

土岐賢悟・阿保周子 ほか(2000): 総合的な学習の時間授業案, 青森県弘前市立小沢小学校。  
樺淵めぐみ, 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.

# 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授業における評価

棟方哲弥<sup>1)</sup>・小野龍智<sup>1)</sup>・土岐賢悟<sup>2)</sup>・阿保周子<sup>2)</sup>・小滝義浩<sup>3)</sup>・山本 史子<sup>4)</sup>

(情報教育研究部<sup>1)</sup>) (青森県立小沢小学校<sup>2)</sup>) (東京都墨東養護学校<sup>3)</sup>) (高知県立山田養護学校<sup>4)</sup>)

## 1. はじめに

独立行政法人国立特殊教育総合研究所のプロジェクト研究「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」においてパーソナルロボットと Web サーバーを連動させた教育システムが試作された。開発された教材は、実際に行われた授業案(土岐、阿保, 2000)を基にして、パーソナルロボットが介在するように作られており、教材が子どもの指導に有効であると期待される。ここでは、養護学校の授業における評価を行うこととした。

しかしながら、対象とする子どもが違う場合、あるいは、学校のネットワーク環境が異なる場合に、如何なる問題が生じるかについては、実際の授業場面で、試作システムを評価する必要があった。

そこで、実際の授業における評価に先立って、試作システムを利用する際の留意点などについて、検討を行った。次いで、養護学校において、実際の授業において評価の様子について報告する。

## 2. 目 的

プロジェクト研究で試作されたパーソナルロボットと Web サーバーを連動させた教育システムを用いた授業を行うことで、システムの持つ課題を探り、システムの改善すべき点並びに実用化に向けた指針を得る。

## 3. 方 法

はじめに、試作システムの改善点について、モデルとした授業の指導案を作成し実施を担当した2名(土岐・阿保)と開発を担当した1名(棟方)が検討を行った。次に、養護学校における実際の授業場面において、試作システムを用いた評価を行った。

### 3-1 試作システムの改善点等について

平成15年12月16日午前11時から午後4時まで、国立特殊教育総合研究所において試作システムの改善点に関する協議会が行われた。参加者は、土岐賢悟、阿保周子、棟方哲弥であった。協議の結果、実際の授

業における評価に先立って、試作システムを利用する際の留意点として、下記のことがらが挙げられた。

●性格付け(いわゆるキャラクター)に関する内容  
学校における利用を考える際には、パーソナルロボットとはいえ、ある程度、学校において児童生徒に要求される範囲の最低限の規範のようなものを備える必要であるのではないか。このためには、例えば、適切な語彙、言葉遣いなど、学校用のキャラクターを持たせると良いのではないか。

●ネットワーク機能に関する内容  
開発された教材システムは、メール機能を持つが、ウェブ表示機能がない。これを表示可能にすることで、授業の中で調べ学習に使う、あるいは、授業以外の場面で、お天気調べなどに使うことが出来るので、学校における活用の幅が広がるのではないか。

●コミュニケーションの方法に関する内容  
現在、メニュー画面から、4つの作業を選ぶようになっているが、児童生徒によっては、これを少なくする必要があるかもしれない。これは、教材全体に言える。例えば、パペロが、児童生徒に聞いてくる選択肢を2択以内にする工夫や、複数の選択肢を、一つずつ順に聞いてくるような工夫ができると良い。また、頭を押すような入力方法を用いているが、学校では、子どもの頭を押すような行動は望ましくない。パートナータイプのロボットであり、授業等では、パペロを抱くような形の補助入力方法の確立が好ましい。

●動きや表情、コミュニケーションの内容に関する内容

話しかけられているときに、(聞いてるよ!)という態度をうなずく、あるいは相槌を打つなどで示すことができるとうい。また、授業の途中などに、先生が褒めたい場合に、パペロと一緒に褒めてくれるような工夫が可能になると良い。パペロを授業の流れの中心において指導する際には、都合がよい。

●認識機能・方法  
授業場面では確実性が重視される。また、認識機能

が不十分だと、せっかく子どもが話しかけても、がっかりさせてしまう。したがって、音声認識機能、顔認識機能を利用する際は、確実性を確保するために、補助入力装置を用意する。例えば、超音波センサーなどを利用することで、先生がパペロの体に触れるような動作を確実に認識するようにする。

#### ●児童生徒の多様な取り組みを保証する内容

文字が打てない子のための、お絵かき作品を書いたり、送ったりする機能を付けると良い。

上記の事柄については、今後の教材システムの改善に、役立てることとした。

実際の授業における評価場面では、上記のことがらに配慮しながら、授業者が操作等で、工夫して、問題点を回避することとした。例えば、授業では、必要場合を除いて、授業シナリオのみを用いることや、頭を押す入力は、パペロの頭を撫でるように行う、あるいは、抱くようにしながら、接するなどである。

#### 3-2 授業場面における評価について

高知県立山田養護学校において、平成15年12月18日と平成15年12月19日に授業が行われた。平成15年12月18日は、小学部6年生の教室で、平成15年12月19日はコンピュータ室において、小学部3年生、小学部5年生の授業が行われた。また、昼休みの時間を利用して、高等部の生徒が自由参加で利用した。

小学部6年生の教室では、児童生徒がどのようにパペロに接するかを確認した。そのため、この場では、授業のシナリオではなく、PaPeRo 本来が持つ動作モードでの観察を行った。その結果、子どもたちが一生懸命にパペロに話しかける様子が見受けられた。複数の子どもや教師がいる通常の教室場面であることに加えて、子どもの発声は、言語が必ずしも明瞭でないことから、音声認識が難しい状態であった。

また、子どもたちは、PaPeRo の耳もとに向かって、大きな声で、何度もお願いをする場面が観察された。これは、教室場面において、音声認識等の機能を使うことが困難であることが理解される一方で、子どもたちには、PaPeRo が、ことばを“聞いている”存在ということが、はっきりと理解がされたと推測される。また、子どもたちは、言葉が分からない（認識出来ない）ことが理解出来ず、PaPeRo に、より大きな声で話しかけるような様子が見られた。これは、自分の言葉が、聞こえていないので、ますます大きな声で、耳元に向かって話をしてるように考えられる。

このことから、実際の授業においては、子どもが

PaPeRo に話しかけてもらうように促すが、認識機能の作動状態によって、コミュニケーションの流れが阻害されないように、指導者が操作を行う必要性が確認された。

以下に、教材システムを使った授業の様子を紹介する。（以下、PaPeRo は、教材システムという意味で、“パペロ”と記述する。）

本来、土岐賢悟（2000）らの授業案は、クラスの児童生徒が、遠隔地にある外の学校のクラスの児童生徒と、全員同士で一つのメールをやりとりするという内容であった。今回開発された教材システムもそのような状況を前提に製作されている。

しかしながら、今回は、評価実験ということで、そうではない状況で、授業を行う必要があった。

そこで、まず、授業者が、子どもたち宛に、外部からメールが送られてきたという状況を設定して、全員で、これに返事を出すという授業の内容を想定した。

具体的には、導入として、下記のメールを作成しておいた。

「やまだようごがっこうの みなさん はじめましてぱぺろの ばば です。 きょうは むすこの ぱぺろが がっこうに きています おもいます。メールで げんきな みんなの ことを おしえてください。せんせいに てつだって もらってね。へんじを まっているよ。ぱぺろばばより」

授業では、まず、授業者がパペロの紹介を行った後に、一人の子どもに「新しいメールを読んでください。」とパペロに話すように促して、子どもとパペロとのやりとりから取組が開始された。

コンピュータ室の全ての端末のブラウザ上に文書入力用のCGIを表示させて、子どもたちが、それぞれに、文章を入力した。教師の補助を受けながらではあったが、キーボードから、かな文字入力を使って、小学部3年生は全員が、また、小学部5年生は、1名を除いて、送信作業を終えることができた。

以下に書かれたメールの内容を記述する。

「あんぱんまんがすきです。 / えすえるまんがすきです。 / めかごじらきりゆうかれ すきっ / ぼくの いえにはかばんか あってなかみはなんで もある。 / ぱぺろくん、きょうはいっしょにあそぼうね。（小学部3年クラス全員分をまとめたメール本文）」

「びょういんごっこがすきです。 おねえちゃんがいいます。 まらそんがすきです。 くだものはいちごがすきです。」

「仮面ライダーがすきです。 えんとつがすきです。 ぱぺろだよ。」

「まらそんすきよまつだいちばんではしりました。」

ぷりんとをかきました。」

「おんがくがすきです。あばれんじゃーがすきです。おねえちゃんがあります。」

「ぴあにかはすき。(教員が入力)」

「さぎえさんがすきよ。(名前) ちびまるこがすきよ」

以上は小学部5年クラス。

「ぱぺろ、かわいいね」

「かわいいね」

「どうもどうもげんきかね？」

「かわいいね またあいたいね」

「私は〇〇町の出身です。かわいい18歳です。よろしく。」

「僕はゴジラが すき」

「あいうえお」

「私の好きなアイドルは嵐、浜崎あゆみです。よろしくね」

「私の好きなキャラはスヌビとプーさんとトナリのトトロです。よろしくね。」

以上、高等部。

小学部は、40分の授業時間内に、また、高等部では20分ほどの時間で、外から送られたメールの内容にメールを返すことができた。それぞれのメールは上記のように、短いものである。しかしながら、小学部の子どもたちがコンピュータを使って文字を入力したのは、初めてであったことを考えると、子どもたちの興味関心を示して、授業時間を集中して過ごせたことと合わせて、本システムの利用の可能性を示していると思われた。

実際に、継続利用が可能となれば、本授業が目指すところの、全員で読み合わせをして、一つのメールを、丁寧に作り上げることを継続することで、豊かなコミュニケーション能力の獲得を獲得させようとする指導が実現される可能性が高いと考えられた。

パペロに送られた各自のメールは、パペロによって、合成音声で読み上げられる。一人一人が、自分のメールがパペロの画面に届き、さらに読み上げてもらう場面では、子どもたちが、この周りに集まって、自分のメールが届くのが、いまか、いまかと様子が観察された。子どもたちのパペロや学習への関心が高いことが伺えた。

#### 4. まとめ

プロジェクト研究で試作されたパーソナルロボットと Web サーバーを連動させた教育システムを用いた授業を行うことで、システムの持つ課題あるいは、

システムの改善すべき点など、十分とはいえないが、今後の、実用化に向けた指針を得ることができたと考える。

学級担任からは、可能であれば、継続して使用したいとの希望も出ており、今後、長期的な活用による評価・改善を重ねることで、より一層、指導に役立つ教材に発展させることが必要と考える。

#### 謝辞

本研究の実施にあたっては、高知県立山田養護学校長戸英明校長をはじめ、教職員のみなさまに多大なご協力を頂きました。子どもたちへのお礼とともに、ここに記して感謝の意を表します。

#### 参考文献

土岐賢悟・阿保周子 (2000): 総合的な学習の時間授業案, 青森県弘前市立小沢小学校.

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報告書.

### 3 アクセシブル・ブラウザの開発と評価

#### 1．研究の背景

これまでに本研究プロジェクトで制作したコンテンツを含めて、多くの教育用コンテンツが公開されている。授業の中に、教育用コンテンツ等を効果的に活用することで、分かりやすい授業を行うこと、あるいは、障害のある子どもの情報教育を推進することが重要な課題になっている。このためには、障害のある子どもが、Web上のコンテンツを利用しやすい環境を整備する必要がある。

本研究では、現状でニーズが高いと考えられた上肢の運動障害のある子どものためのブラウザ（ここでは「アクセシブル・ブラウザ」と呼ぶ。）の開発を行った。

研究の開始当初から、実際に学校で利用できる「実用的」なツールの提供を視野においた。すなわち、開発されたブラウザを研究所のWebページより配布して、障害のある児童生徒の情報教育を推進するためのツールとして提供することである。

#### 2．研究の経過

本研究は、教育用コンテンツ班の一部として、平成14年度と平成15年度の2年間で行われた。具体的には、1つのスイッチでWebページの閲覧可能にするアクセシビリティ機能を有するブラウザの試作である。このブラウザには、教員が授業の評価や、分析を可能とするように学習履歴を記録させる機能を付けてある。子どもによって、選択されたボタン、あるいは、閲覧されたWebページのURL、画面遷移等を秒単位で利用履歴を収集することを可能とした。

平成14年度は、全体の基本となるベースモジュール設計、URL入力モジュール、オートスキャン機能モジュール、HTML構文解釈モジュール、お気に入り画面モジュール、ログ書き出しモジュールについて、基本設計、詳細設計、プログラミングを行った。

平成15年度は、試作システムについて、研究協力者との協議会を開催して、試作システムの改善の方策と今後の活用について検討した。それらの検討結果を踏まえて、研究所のWebページからの配布のための最終の改善作業を行った。

#### 3．研究の成果

障害のある子どもの情報教育を推進するために、現状で、ニーズが高いと考えられた運動障害のある子どものためのアクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の開発を行った。また、研究所のWebページから配布可能としたことが、重要な成果であると考えている。

教育的なツールの開発には、形成的評価と呼ばれる開発手法を用いることが良いとされる。これは開発・評価・改善のループを継続しながら、優れた実用的なツールを提供しようとする考えである。

今回は、研究期間が限られた枠組みの中で行われた結果、開発・評価・改善の手続きが1度だけ行われたにすぎず、この手法を完全に行うことができなかった。Web で公開することで、今後、ユーザからの改善意見等が提案されることになる。さらに、Web のコンテンツは年々、新しい技術を応用しながら進化を続けているため、本研究成果を実りのあるものにするために、形成的評価手法を用いた継続的な開発研究が必要と考えている。

なお、本研究課題に関連して、既に行われた発表等は本ページの最後に記した。

#### 4 . 報告書の内容

4.2.1 アクセシブル・ブラウザの開発 - 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「パッソ・ア・パッソ ver.1」の開発 - (棟方哲弥・船城英明・中村 均)は、アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の各モジュールの機能の詳細について記述している。

4.2.2 アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ Ver.1.0」の改善点と授業における活用の可能性について(棟方哲弥・吉川靖育・美船俊介)は、「パッソ・ア・パッソ」Ver.1 に付加すべき内容や、機能についての検討した内容を記述している。なお、これらの改善案は、「パッソ・ア・パッソ」Ver.2 に反映されることになっている。

(棟方哲弥(国立特殊教育総合研究所))

#### 【発表等】

本研究に関しては、すでに下記の雑誌、広報誌、研究会等において「パッソ・ア・パッソ」の概要を紹介している。

文部科学省特別支援教育課「季刊 特別支援教育」、国立特殊教育総合研究所「くりはまの海」、放送教育研究会全国大会、中国地方放送教育研究大会。

# アクセシブル・ブラウザの開発

- 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「パッソ・ア・パッソ ver.1」の開発 -

棟方哲弥<sup>1)</sup>・船城英明<sup>2)</sup>・中村 均<sup>1)</sup>

(情報教育研究部<sup>1)</sup>)(学研デジタルコンテンツ事業部<sup>2)</sup>)

## 1. はじめに

現在、多くの教育用コンテンツが公開されている。授業の中で、教育用コンテンツ等を効果的に活用して、分かりやすい授業を行うこと、あるいは、障害のある子どもの情報教育を推進することが重要な課題になっている。このためには、障害のある子どもが利用しやすいブラウザ（ここでは「アクセシブル・ブラウザ」と呼ぶ。）の普及が急務と考えられた。一方、それぞれの障害分野について、コンテンツを利用するための多様な特別なニーズが考えられる。例えば、視覚障害、運動障害、知的障害の3つの分野におけるニーズは顕著であろう。しかしながら、視覚障害においては、音声出力ブラウザが市販されていること、知的障害では、ブラウザというよりは、コンテンツ自体の改良が必要になることから、本研究では、上肢の運動障害に焦点をあてた。

今回の開発研究は、研究開始時期より、開発されたブラウザを研究所の Web ページより配布して、障害のある児童生徒の情報教育を推進するためのツールを提供することを視野に入れて行われてきた。

## 2. 目的

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 ブラウザを開発すること。

具体的には、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であり、かつ、学習履歴の取得が可能なブラウザの試作である。

## 3. 方法

上述の目的を達成するために、URL 入力機能、オートスキャン機能、HTML 構文解釈機能と行った機能に着目して、開発を進めた。また、表示されるコンテンツの著作権への配慮から、ブラウザ内に表示される HTML（コンテンツ）自体に、変更・操作は加えない。

つまり、表示される HTML 自体には、「オートスキャン機能」は適用せず、別にフレームを構成して、スキャン機能を実現させる設計とした。

本報告では、以下に、開発されたアクセシブル・ブラウザ「パッソ ア パッソ」の機能別のモジュール（オートスキャン機能モジュール、HTML 構文解釈モジュール、設定画面・お気に入り画面モジュール、ログ書き出しモジュール）について解説を行う。

## 4. システム構成と機能

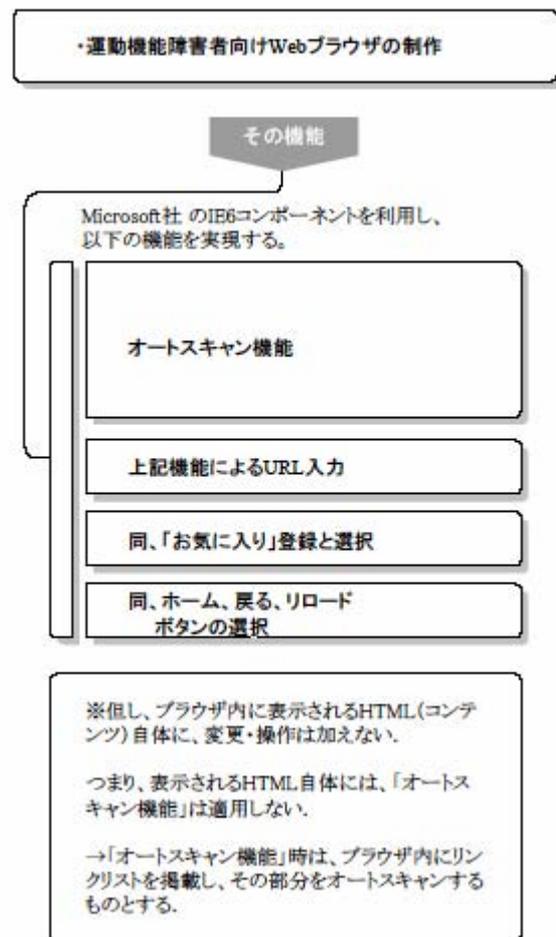


図1 プログラムのモジュール構造

構造常に変遷の行われるコンテンツへの対応を考慮した結果、ブラウザの基本機能部分は、Microsoft社が提供する Internet Explorer 6 のコンポーネントを利用することとした。

基本的な仕様は、下記通りである。

1. 「オートスキャン機能」を利用し、URL の入力を行うこと。
2. URL の入力には、使用頻度が高いと思われる「インターネット定型文」グループと「アルファベット小文字(及び大文字)」グループから文字を選択できること。
3. アルファベットの小文字と大文字は「大文字にする」ボタンで切り替え可能とすること。
4. 「URL 入力画面」及び「HTML 表示」画面等では、選択項目がオートスキャンすること。
5. オートスキャン時の入力キーは、「Enter キー」もしくは「スペースキー」とすること。
6. ブラウザ上に表示される HTML ファイルはすべて、その構文を解釈し、リンク情報を抽出すること。
7. 抽出されたリンク情報は、ブラウザ左側にリスト表示され、オートスキャンにより選択可能とすること。

なお、URL 入力からスキャン開始までの流れ図は下記の通りである。

・ブラウザ上に表示されるHTMLファイルはすべて、その構文を解釈し、リンク情報を抽出すること。  
 ・抽出されたリンク情報は、ブラウザ左側にリスト表示され、オートスキャンにより選択可能とすること。

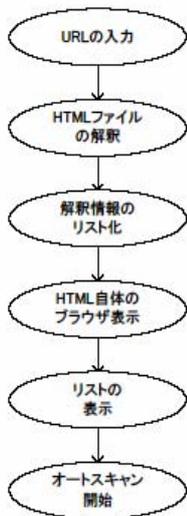


図 2 URL 入力からスキャン開始までの流れ図

#### 4.1 HTML 構文解釈モジュールとオートスキャン機能モジュール

ブラウザ内に表示されるコンテンツ自体に、変更・操作は加えないでスキャン入力を可能にするために、ブラウザ上に表示される HTML ファイルはすべて、その構文を解釈し、リンク情報を抽出するようになっている。この抽出されたリンク情報は、ブラウザ左側にリスト表示され、これによって、オートスキャンによる選択を可能としている。

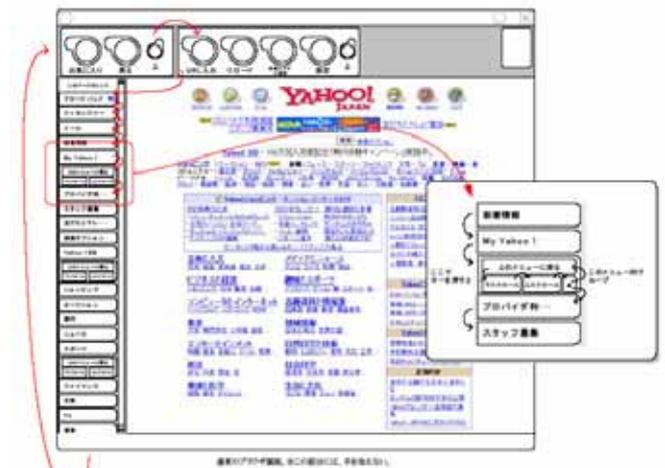


図 3 リンク情報の抽出と表示の様子

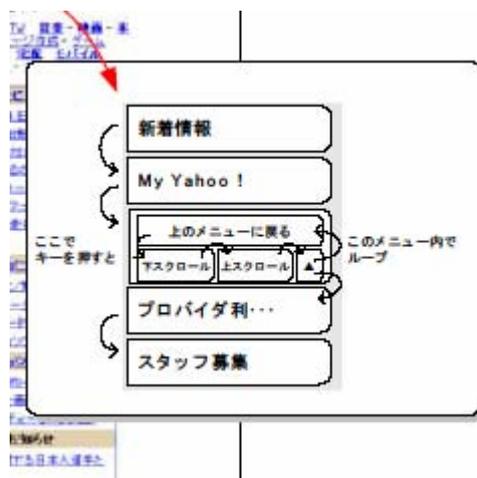


図 4 スキャン機能の動作の様子

常に、利用者に制御を可能にさせるために、特定の少数のリンク(五つ)毎に、操作メニューに戻る(上のメニューに戻る)ボタンと、表示コンテンツのスクロールボタンが用意されている。

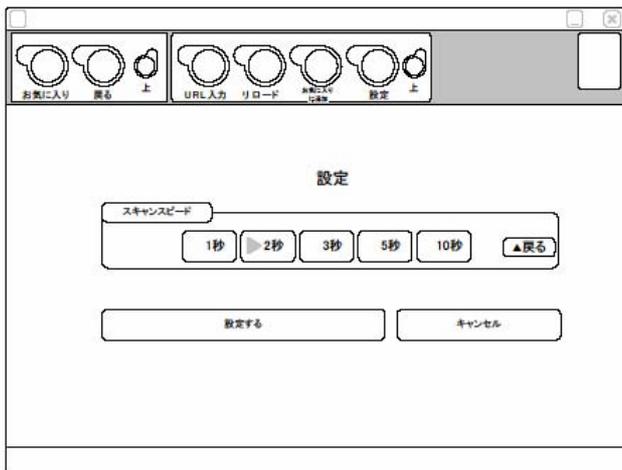


図5 スキヤン機能の速度設定画面

スキヤン速度を段階的に変化させることが可能になっている。ハードディスクに置かれる設定ファイルを書き直すことで、スキヤン入力のみならず、TAB+ENTERのよるキーボードナビゲーション機能を有効にすることができる。

例) [Scan]

Speed=36000 スキヤン時間を1時間とする。

#### 4.2 設定画面・お気に入り画面モジュール

URL入力の負担を軽減するために、お気に入りを設定するボタンを設けてある。これにより、“お気に入り”のサイトを登録、削除等を行うことができる。これについても、教師が、ハードディスクに置かれる設定ファイルを書き直すことで、授業で使い頻度が高いサイトを設定することができる。

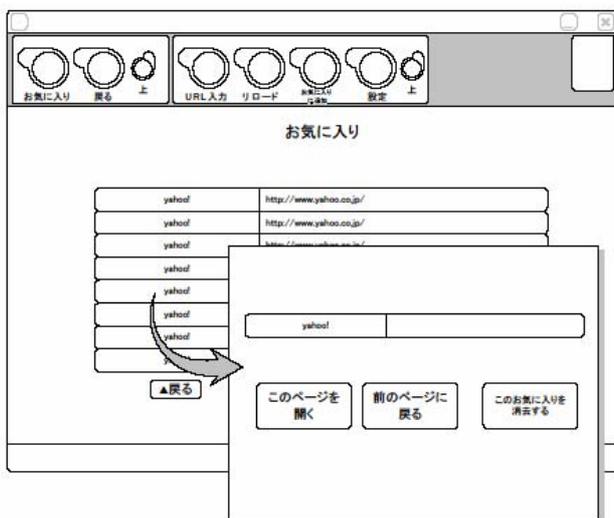
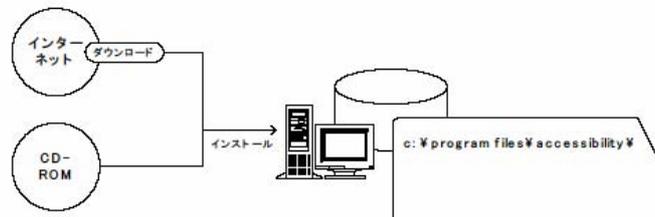


図6 お気に入り設定画面

#### 4.4 ログ書き出しモジュール

ブラウザの使用を開始した時間、行われた全ての操作の種類と表示していたWebページのURLが記録される。授業の記録に利用することができる。



日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL  
 日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL  
 日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL  
 日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL  
 日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL  
 日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL  
 日時(yy-mm-dd tt.ss),動作(選択されたボタン名),URL



図7 学習履歴(ログ)の書き出しの仕組み

#### 5. インストールの方法について

Web上(あるいはCD-ROMなど)に置かれたインストールプログラムを実行させることのみで良い。



図8 パッソ・ア・パッソのインストーラがフォルダにある様子



図9 インストールが実行されて作られるパスソ・ア・パッソのフォルダーのイメージ

- asb.ini: スキャン速度を含めた設定ファイル
- Fav.list: お気に入りのデータが入ったファイル
- Log.txt: ログの書き出されるファイル
- Asb.exe: プログラム本体

上記のプログラム本体は、デスクトップ上に同時に現れます。また、実行用プログラムを除くと、全てテキスト形式のファイルとなっている。

## 5. まとめ

子どもの障害の状態に合わせた入力装置を一つ用意することで、Web ページを自由に閲覧であり、かつ、学習履歴の取得が可能なブラウザ「パスソ・ア・パッソ」の機能について報告してきた。

教育的なツールの開発には、形成的評価と呼ばれる開発手法を用いることが良いとされる。開発・評価・改善のループを継続しながら、優れた実用的なツールを提供しようとする考えである。今回は、研究期間が

限られたプロジェクト研究という枠組みの中で行われたため、この手法を完全に行うことができなかった。公開されるバージョンは、Ver. 2 ということになる予定である。Web で公開することで、今後、ユーザからの改善意見等が提案されることになる。さらに、Web のコンテンツは年々、新しい技術を応用しながら進化を続け得ている。本研究成果を実りのあるものにするために、形成的評価手法を用いた継続的な開発研究が必要と考えている。

# アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ Ver.1.0」の改善点と授業における活用の可能性について

棟方哲弥<sup>1)</sup>・吉川靖育<sup>2)</sup>・美船俊介<sup>3)</sup>

(情報教育研究部<sup>1)</sup>)(熊本県立松橋養護学校<sup>2)</sup>)(鳥取県立皆生養護学校<sup>3)</sup>)

## 1. はじめに

独立行政法人国立特殊教育総合研究所のプロジェクト研究「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」において、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「パッソ・ア・パッソ」の開発が行われた。このブラウザは、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であり、かつ、学習履歴を取得して、教師が指導の記録等に役立たせることができる。開発されたブラウザは、開発の部分で述べたように、「(国立特殊教育総合)研究所の Web ページより配布して、障害のある児童生徒の情報教育を推進するためのツールを提供することを視野」に入れている。すなわち、多くの学校において、授業場面で使用される際には、開発段階で見いだされなかった、さまざまな課題が顕在化する可能性が高いと思われる。本ブラウザのようなツールは、継続した改善作業を行う必要がある。ここでは「パッソ・ア・パッソ Ver.2」に向けたシステムの改善点と、今後の活用について検討する。

## 2. 目 的

プロジェクト研究で試作された、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「パッソ・ア・パッソ」の改善点と、今後の活用の可能性について検討する。具体的には、パッソ・ア・パッソ Ver.2 に向けた改善仕様を明らかにする。

## 3. 方 法

平成 15 年 12 月 12 日午前 9 時から午後 4 時まで、国立特殊教育総合研究所においてパッソ・ア・パッソ ver.1 の改善点に関する評価作業が行われた。作業の手順は、以下のものであった。

1. ソフトウェアのインストール作業からはじめて、
2. マニュアル確認作業、
3. スキャン速度のパラメ

ータの設定作業、4. 基本操作確認作業、5. ブラウジング作業、6. 学習履歴確認作業、7. 協議までを行った。参加者は、肢体不自由養護学校から 2 名（吉川靖育と美船俊介）、開発担当者 1 名（棟方哲弥）であった。

## 4. 改善点について

今回の研究協議の結果、以下のようなパッソ・ア・パッソ Ver.1 の改善点と授業における活用の具体例が示された。

合計で 18 項目の改善点、追加機能に関する要求が見いだされた。それらを以下の 6 つの領域に整理した。それらは、「操作」、「情報のアウトプット(表示関係)」、「情報のアウトプット(音声ガイド、音声化)」、「コンテンツ関連」、「学習に関する補助機能」、「運用」である。

以下のうち、改善の仕様が確定したものを後述する。

### a. 操作

マウスの併用を可能であれば良い。

理由 1：教室場面での使用において、同じ画面を教師や操作可能な友人と一緒に操作する。

理由 2：操作の一部を教師等が補助する。

設定画面で、「TAB エンター」モードを正式に、設定画面で利用可能とする。

理由 1：二つボタンのユーザーが、自分で機能を設定することで、より効率よく入力可能となる。

何かのメニューに入ったときに、ある一定時間（例えば 10 秒間程度）なにも入力されない場合は、戻る機能。

理由 1：とりわけ、文字入力のサブメニューに誤って入った場合に有効である。

スイッチの入力を、ブラウザの操作モードと、中身、例えばフラッシュなどの操作モードに分ける。

理由 1：ブラウザ用のコントロールとフラッシュなどの教材が利用可能とならないか。

文字入力部分の形態を 1. 携帯のアイウエオインターフェイス 2. 形態にアルファベットインターフェイス、3. 現状のインターフェイスの 3 形態とする。

理由 1 : 使いやすいモードを選ぶことができる。

#### b. 情報のアウトプット (表示)

長い URL だけの場合は、後ろにあるページの名前 `nantara.html` を表示させる。

理由 1 : 違いが、わからない。

コントラスト、色を好みに設定可能とする。

理由 1 : 子どもの好みに合わせることができる。

#### c. 情報のアウトプット (音声ガイド、音声化)

本文の読み上げ機能を付ける。一気に読み上げるが、途中で、スキップすることを可能とする (段落毎に、ユーザーによって、スイッチ (なにかのキー) を押されたかどうかを確認する。)

理由 1 : 画面を常に注視する必要がなくなる。

メニューを読み上げる。

理由 1 : 同上

#### d. コンテンツ関連

検索機能を付ける。

理由 1 : 児童用検索エンジン (キッズグー等) と連携して検索を可能とするとよい。

また、学習事典と連動させる。

理由 1 : 授業に使えるブラウザとするためには、検索する前に、まず、基本的な意味を知る必要がある。また、児童生徒が利用することに配慮する。

#### e. 学習に関する補助機能

評価ボタンを付加する。例) ニコニコマーク

理由 1 : 訪れた Web ページの評価を可能とするため。

見つけたページは、上記のマークと一緒に、フォルダーに保存させる。

理由 1 : 自分の学習の記録となる。他の人に情報を提供できる。

「前に見つけたページを見る」コマンド。スイッチ入力で、一枚ずつ、表示する。スキャンで、印刷ボタンがある。

理由 1 : 同上

印刷されるときは、「わたしの見つけたページ」

例えば、ニコニコマークいくつ。という印刷画面となる。

理由 1 : 保存したページを印刷する時には、そのページは、小さくても良い。自分が見つけたページであることが分かることが大切であろう。名前、見つけた日付、評価マークなどがついたレイアウトとする。

#### 入力文字の予測機能

例えば、キッズグー検索は、「あ」あるいは[A]といれると、予測ファイルから、付けられたポイントの多い順に 5 つ程度を表示させる。例えば、あき、あけましておめでとう、秋、空き、・・・。下記のみは、方言でも OK。

例) ファイルは、下記の構成。かつ、先生が、授業時間の前までに、容易にエディット可能とする。

(かな読み / ローマ字 / シンボル (標準語、漢字、マークなど) / ポイント)

(かな読み / ローマ字 / シンボル (標準語、漢字、マークなど) / ポイント)

(かな読み / ローマ字 / シンボル (標準語、漢字、マークなど) / ポイント)

例 ( がっこ / gakkou / たくわん / 15 )

理由 1 : 授業では、教員が、その時間に使うべき検索語の範囲を規定することができる。方言等への対応が可能となる。

#### f. 運用

市販読み上げソフトのバンドルを行う

理由 1 : オリジナルの読み上げ機能が付けば、問題はない。利用可能な選択肢を増やすために、市販の pro talker などを活用することをお視野に入れる。

## 5. まとめ

本報告では、プロジェクト研究で試作された、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「パッソ・ア・パッソ」の改善点と、今後の活用の可能性について検討した。

今回の検討結果の一部は、パッソ・ア・パッソの改訂作業に活かすこととなっている。前述したように、本ブラウザのようなツールは、継続した改善作業を行う必要があるため、ユーザーからの意見を参考としながら、今後とも、システムの形成的評価を継続する必要がある。

# 第 章 特殊教育におけるテレビ会議システムの 応用と評価

# 1 特殊教育におけるテレビ会議の活用に関する研究

## 1. 研究の目的

近年、テレビ会議システムが普及するようになり、リアルタイムで双方の映像を見ながらコミュニケーションを図ることが可能となってきた。本研究では、このようなテレビ会議システムを利用することにより、障害のある子どもの学習指導に関わる意見交換や助言等による教育の場への支援を通じて、特殊教育諸学校及び都道府県の特殊教育センター等と国立特殊教育総合研究所等の専門機関との間における新しい連携システムの在り方について、検討することを目的とした。

## 2. 研究の概要

本研究では、6つの研究協力機関との間で、テーマを設定してテレビ会議活用の取組を行ってきた。各研究協力機関との取組の概要は、以下の通りである。

- ① 宮崎県教育研修センター及び宮崎県立日南養護学校との取組： 教育研修センター及び学校における種々の研修や会議の場への支援を通じて、テレビ会議システムを利用した効果的な支援方法について検討を行った。
- ② 福井県特殊教育センターとの取組： 巡回指導及び教員研修におけるテレビ会議システムの利用方法について検討を行った。
- ③ 佐賀県立中原養護学校との取組： 養護学校と病室及び養護学校と児童生徒の前籍校の間におけるインターネットによるテレビ会議の試行のための検討を行った。
- ④ 千葉県立仁戸名養護学校との取組： 病弱養護学校におけるテレビ会議の利用に関する検討を行った。(平成15年度)
- ⑤ 宮城県立盲学校及び静岡県立静岡盲学校との取組： 盲重複障害の児童生徒の担任へのテレビ会議システムを利用した支援について事例的検討を行った。
- ⑥ 千葉県立安房養護学校との取組： 校内研修におけるテレビ会議の活用について検討を行った。

## 3. 研究の経緯

本研究は、平成13年度から平成15年度にかけて行われた。

平成13年度は、これらの研究協力機関との間で、テレビ会議を実施するための環境の整備及び重点課

題の検討を行った。

平成14年度については、その重点課題に基づき、テレビ会議を利用した実践的な取組を行い、その中で問題点や配慮すべき点について検討を行った。

平成15年度は、前年度から行っているテーマに沿った取組を継続するとともに、千葉県立仁戸名養護学校に研究協力機関として加わっていただき、新たな側面からの検討も加えた。平成15年7月3日に、テレビ会議班では、外部の研究協力者を交えた研究協議会を開催し、研究の進捗状況について報告を行うとともに、研究報告書の目次案及び執筆分担の検討を行った。

#### 4. 研究の成果

本研究で明らかになったことは以下のことである。

##### 1) 現職研修における有効性

教育センターあるいは特殊教育センターで行われている現職研修や、各学校で行われる校内研修において、テレビ会議システムは実用的に利用でき、特に研究協議の場面における活用が有効であった。

##### 2) 学校コンサルテーションにおける有効性

障害のある子どもへの教育活動をサポートするための学校コンサルテーション活動を行う上で、テレビ会議システムの利用は有効であった。

##### 3) 保護者支援における有効性

専門家から保護者への支援においても有効に利用できる可能性が示された。

##### 4) 病気の子どもの教育における有効性

病気の子どもの教育を充実させていく上で、テレビ会議システムの利用は有効であることが示された。

##### 5) 連携システム構築における有効性

学校間あるいは教育センターと学校間の連携システムを構築する上で、テレビ会議システムの利用は、有効なツールになることが示された。

以上のように、障害のある子どもへの質の高い教育活動をサポートする上で、テレビ会議システムの利用は大きな可能性を持っている。これからの特別支援教育においては、障害のある子どもの教育を実施するさまざまな場において、高度の専門性が必要とされている。これらの専門性を維持する上で、現職研修や学校コンサルテーション、学校間の連携などにおけるテレビ会議システムの活用は、ひとつの有力なアプローチであると考えられる。

## 5. 報告書の内容

本報告書では、以下の研究報告を行っている。

まず、「宮崎県教育研修センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組」においては、現職研修や機関間の連携におけるテレビ会議システムを活用した取組について報告を行っている。

「福井県特殊教育センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組－教員研修や学校巡回指導における利用－」においては、教員研修や学校巡回指導でのテレビ会議システムを活用した取組について報告している。

「病弱養護学校におけるテレビ会議システムの利用の在り方」においては、病弱養護学校におけるテレビ会議システムを利用した取組について報告を行っている。

「病弱養護学校でのテレビ会議システムで AirH<sup>TM</sup> を利用した取組」においては、病弱養護学校における無線でのテレビ会議システムを利用した取組について報告を行っている。

「宮城県立盲学校におけるテレビ会議システムの活用の取組事例」においては、重複障害のある子どもたちの教育に関する専門性を高めるための研修におけるテレビ会議システムの利用について報告している。

「静岡盲学校におけるテレビ会議システムの活用の取組事例」においては、テレビ会議システムを利用した盲学校における重複障害の児童生徒の事例相談について報告している。

「千葉県立安房養護学校におけるテレビ会議システムの活用の取組事例」においては、テレビ会議システムを利用した知的障害養護学校における重複障害の児童生徒の事例相談について報告している。

これらのテレビ会議システムを利用した実践報告を踏まえて、以下の報告では、その可能性と課題について整理を行っている。

「現職研修や機関間の連携におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題」では、現職研修や機関間の連携における活用の可能性と課題について整理している。

「病気の子どもの教育への支援におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題」では、病気の子どもの教育における活用の可能性と課題について整理している。

「学校コンサルテーションにおけるテレビ会議システムの利用の可能性と課題」では、学校コンサルテーション活動における活用の可能性と課題について整理している。

(渡邊 章 (情報教育研究部)・武田鉄郎 (病弱教育研究部)・菅井裕行 (重複障害教育研究部))

## 1 - 1 テレビ会議システムを利用した取組事例

# 宮崎県教育研修センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組

中島 浩美 ・ 渡邊 章  
(宮崎県教育研修センター) (情報教育研究部)

## 1. はじめに

宮崎県教育研修センター（以下、県教育研修センターと記す）におけるテレビ会議を利用した取組は、国立特殊教育総合研究所（以下、国総研）との間で ISDN 回線を利用して、すでに平成 10 年度から取り組まれており、その成果や課題等が明らかになった（「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」，平成 13 年 3 月，国総研）<sup>1)</sup>。

この研究をさらに発展させるために、平成 14 年度国総研プロジェクト研究協力者会議での協議を踏まえて、平成 15 年度の実施計画を立てた。平成 15 年度には、県教育研修センターにインターネット回線を利用する「教育ネットひむかテレビ会議システム」が導入されたこともあり、システムを移行して研究を進めることとした。また、宮崎県立宮崎養護学校に協力を依頼し、新システムの特徴である多地点間における活用を試みることにした。宮崎県立日南養護学校においても、新システムへの移行に伴い、テレビ会議システムの活用の在り方について検討を行うこととした。

## 2. システムの移行

従来の ISDN 回線の利用からインターネット回線利用といった形をとることとした。平成 15 年度は、テレビ会議システムのサーバーが県教育研修センターに設置され、県内の県関連施設や県立学校が宮崎情報ハイウェイ 21（高速大容量のインターネット回線）によって結ばれていることを利用し、取組を行うこととした。

また、本システムは、Web ブラウザ上でテレビ会議を行うので、基本的に Web ページが閲覧できる全てのクライアントとテレビ会議が可能になり、この環境を活用し、本年度は県教育研修センターにおける研修及び知的障害養護学校との連携活用を計画した。

## 3. システム動作環境

テレビ会議システムの運用規定やシステム活用に関する説明は、「教育ネットひむか」<http://miyazaki-c.ed.jp/>）上に、記載されている。

カメラ・音声機器	・デジタルビデオカメラ もしくは、CCDカメラ ・マイクセット ・マイク&スピーカー
OS	・Windows 2000 (推奨) ・Windows XP Home Edition (推奨) ・Windows XP Professional Edition (推奨) CPUは、1GHz以上推奨
ソフト	・Internet Explorer 5.5以降 ・FVC Web Endpoint 6.0

表 1 テレビ会議システム動作環境

本システムではTV会議専用機器は不要であり、Windows系のコンピュータ、CCDカメラ、マイクセット、自動的にダウンロードされる無償のプラグインソフトを準備するだけで利用できる。〈写真 1〉

また、最大 10 クライアントまでの多地点同時接続が可能である。



写真 1 動作環境の一例（講座実施時に使用）

## 4. 平成 15 年度研究概要

平成 15 年度は、県教育研修センターにおける講座への活用の他に、宮崎県立宮崎養護学校及び宮崎県立日南養護学校に研究協力を依頼し、以下のような研究内容を設定した。

### 【研究内容】

- ・テレビ会議システムの活用実践

- ア 県教育研修センターにおける研修講座における活用
- イ 各種会議における活用(知的障害養護学校教育相談担当者会議)
- ウ 教育相談における活用
- エ 校内研修における活用
- ・テレビ会議システムを活用した連携システムの構築

## 5. 県教育研修センターにおける取組

### 5.1. テレビ会議システムの研修講座への活用

#### 1) 取組の概要

県教育研修センターにおいては、15年経過研修、ライフ3年目研修、10年経過研修において、国立特殊教育総合研究所との間でテレビ会議システムの活用を行った。

平成15年度は、県教育研修センターの指導主事が進行役となり、協議を行っている中に国総研の専門家に指導・助言者として参加してもらった運営方式をとったことで、より活発に専門家を交えた協議を行うことができた(写真2)。



写真2 テレビ会議を利用した研究協議の実施風景

表2は、平成15年度の研修講座実施状況である。

表2 テレビ会議システム活用講座

実施時期	対象者	研修内容
5月21日 (水)	県立15年経過研修 (特殊) 9名	地域のセンターとしての役割
7月4日 (金)	ライフステージ3年 研修(特殊)13名	教科等指導上の諸問題、工夫点
7月25日 (金)	県立10年経過研修 (特殊) 14名	学習指導法の工夫・改善

### 2) アンケート結果

このテレビ会議システム活用講座において、アンケートを実施したところ、次のような結果が得られた。

#### (1) テレビ会議の有効性について

36名中32名が、その「有効性」を認めており、4名については「どちらともいえない」と回答した。

ほとんどの受講者が、初めて経験して、テレビ会議システムの特長教育分野における可能性について実感したようである(図1)。

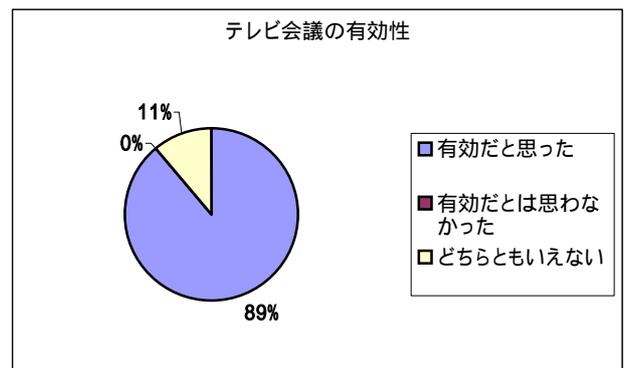


図1 テレビ会議の有効性

#### (2) 動画・音声について

今回、従来パソコン付属のスピーカーを使用していたが、音楽室を使用し大型スピーカーに接続したこともあり、音声については概ね「聞き取りやすかった」という回答であったが、画像については36名中11名しか「満足できるものである」と回答を得ることができず、今後の課題となった(図2)。

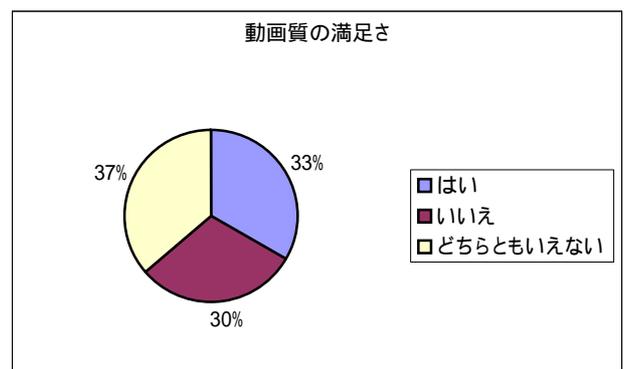


図2 動画画質について

#### (3) 受講者の意見

受講者の意見をまとめると、「学校現場でも活用してみたいと思う」との回答がほとんど(36名中30名)で、「教育・福祉分野の機関をつないで、専門的なアドバイスを受

けたい」という要望が強かった。また、「同じ障害、指導上の悩みを持つ教師同士での積極的運用を図りたい」という前向きな意見が出された。

反面、「操作の仕方、機器の設置及び画像等の改善についても、機器設置及び操作方法についての研修の必要性や画像等の改善」が指摘された。

## 5.2. 知的障害養護学校教育相談担当者会議における活用

### 1) 取組の概要

今年度は、知的障害養護学校(6校)と、県教育センター及び国立特殊教育総合研究所の8地点間による会議を実施した。8地点間会議を行った機関は以下の通りである。

延岡南養護学校、日向養護学校、宮崎養護学校、宮崎南養護学校、都城養護学校、日南養護学校、県教育研修センター、国立特殊教育総合研究所



写真3 知的障害養護学校教育相談担当者会議

事前の送信テストを何度も繰り返し行っただけの実施となったが、テレビ会議システムを活用することによる可能性を、各養護学校が意識することができたようであり、ほとんどの学校が今後の利用を考えている。

8地点間において、各学校の動作環境の違いによる不具合等も考えられるため、動作環境調査を行い、その時の画像を検討したところ(表3)、通信速度等の同環境整備といった今後の大きな課題があることがわかった。

### 2) アンケート結果

アンケートの結果は、以下のようであった。

#### (1) 動画・音声について

各学校の動作環境によって満足度にばらつきが見られた。8地点間テレビ会議開始時からCPUの限界を超え、画像停止等が見られたり、画像のぶれがあったり、音声にエコーがかかったりした。事前に8地点間の音声レベルを調整す

る必要があった。

Q: 動画の画質は満足できるものでしたか。(名)

A: はい(2) いいえ(1) どちらともいえない(3)

Q: 音声は聞き取りやすいものでしたか。

A: はい(3) いいえ(1) どちらともいえない(2)

事前に8地点間の音声レベルを調整する必要性(3/6校)

### (2) 活用場面について

授業での活用については、まだどのようにすればよいか研究を必要とする。現在の段階でできることとして、他校との交流(6名)、校内研修(2名)、授業(2名)といった回答であった。

### (3) 今後の課題

この多地点間会議の取組を通じて、次のような課題があることが明らかになった。

- ・ 動作環境の整備の必要性。(通信速度等動作環境の備)
- ・ 多地点間での実施に当たってのコーディネーターの役割と事前の打合せの必要性。
- ・ トラブルに対する対処法マニュアルの作成の必要性。
- ・ 教育、福祉関係機関との連携ネットワークの構築の必要性。

表3 各養護学校のTV会議動作環境

機関名	カメラ・音声機器	OS	ソフト
国総研	USB接続カメラ マイク付きヘッドセット	WindowsXP(ホームエディション) Pentium Mobile CPU:1200MHz 1.19GHz, 512MBRAM	インターネット・ エクスポーラ (MS)
県教育研修センター	SONY handycam USB TV/FM Tunerによる 録音 外部スピーカー接続	WindowsXP(ホームエディション) Pentium CPU	インターネット・ エクスポーラ 5.5
延岡南養護学校	I-O DATA USB接続35万画素CCD カメラ付属ヘッドセット	WindowsXP Professional CPU:Celeron 1.50GHz	Web-Endpoint
日向養護学校	SONYDVC (i-Link接続) 外付スピーカー付マイク	WindowsXP CPU:Celeron 1.80GHz	Web-Endpoint
宮崎養護学校	SONY CCDカメラ USB接続付属マイクセット	WindowsXP240MBRAM CPU:Celeron1.50GHz	インターネット・ エクスポーラ
宮崎南養護学校	USB PCカメラ ヘッドホン・マイク一体型 USBポート接続	WindowsXP(ホームエディション) Mobile AMD Duron Processor CPU:996MHz	インターネット・ エクスポーラ 6.0
都城養護学校	SONY/ソニー PCG-TR/B 内蔵カメラマイク スピーカー	WindowsXP(ホームエディション) CPU:0.9GHz	Web-Endpoint
日南養護学校	CCDカメラ (CMS-USBV10SET) USBポート接続	WindowsXP(ホームエディション) CPU:AMD Duron TM 1.0GHz	インターネット・ エクスポーラ 6.0

## 5.3. 教育相談における活用

### 1) 取組の概要

遠方の相談者に対して、宮崎県教育研修センターと宮崎

県立日南養護学校との間でテレビ会議システムを活用し、実施した。

また、県教育研修センターと国立特殊教育総合研究所との間でも実施した。

両実践ともテレビ会議システムを活用した教育相談ということで、秘密保持を考え、相談者と教育相談担当者だけの送受信という形をとった。

日南養護学校とのテレビ会議システムを活用した教育相談については、事前に資料を送付しておき、資料を共有しながら相談を行った（WISC-Ⅲ検査の結果及び解釈の仕方について）。

県教育研修センターと国立特殊教育総合研究所との間で実施した教育相談においては、より専門的な指導・助言をリアルタイムに受けることができ、相談内容、相談時間（1時間）等について、相談者は満足していた。

表4 教育相談実施状況

実施期日	相談者	接続先
9月19日（金）	日南市保護者A	日南養護学校 県教育研修センター
10月7日（火）	宮崎市保護者B	県教育研修センター 国立特殊教育総合研究所
12月11日（木）	門川町C小学校 校長、学年主任、 担任、養護学校 教育相談担当	延岡南養護学校 県教育研修センター 地域療育コーディネーターも参加

テレビ会議システムを活用することにより遠方の方の相談やより専門的な相談に対応可能ながわかった。一方、相談環境の整備（秘密保持）が重要なこと及び機器操作について、いかに相談者の戸惑いがないように説明するかといった点が課題として残った。

今回の教育相談において、テレビ会議システムを活用することによって、遠隔地からでも気軽に相談できる等県内の教育相談を受けることが可能となり、養護学校のセンター的役割の一翼を担うことができるのではないかと考えられた。県内における教育相談ネットワークの構築に向けての一步となったことは確かである。

## 2) 相談者の感想

テレビ会議を利用した教育相談について、相談者からは、以下のような感想が得られた。

### 【Aさんの感想】

遠方より相談時間の倍以上の時間をかけて来所することを考える

と、時間的ロスがなく今後も相談していきたい。

機器操作に戸惑ってしまい、担当の先生にお世話になってしまった。

### 【Bさんの感想】

パソコンに映る相手の目を見てではなく、カメラを見て話す形となっていたので話しづらかった。

初めて活用させてもらったが、相談の他に「親の会」の活動として、講演会等で活用できるのではないかと思った。

### 【C小学校】（養護学校教育相談担当者がコーディネートした例）

事前に資料を送っていただき、資料も見ながら説明を聞けたのでよかった。

学校関係者、養護学校教育相談担当、地域コーディネーターとチームを組んで話し合いができたことがよかった。

## 5.4. 宮崎養護学校の校内研修における活用

### 1) 取組の概要

平成15年度は、テレビ会議システム活用の実践検証のために、宮崎養護学校の校内研修として、以下のような研修を実施した。

表5 宮崎養護学校における校内研修活用計画

実施期日	研修・参加者	会議テーマ	接続先
8月26日 (火)	小学部研修会 小学部職員	自立活動及び 生活単元学習 の実践	国総研 県教育研修センター
9月10日 (水)	高等部研修会 高等部職員	青年期の心の 変容と理解 (講義)	県教育研修センター
9月18日 (木)	自立活動学習会 本校職員	個に応じた指 導の充実	国総研 県教育研修センター
10月15日 (水)	高等部研修会 高等部職員	青年期の心の 変容と理解 (事例研)	国総研 県教育研修センター
1月28日 (水)	中学部 久峰中学校	間接交流	宮崎養護学校 久峰中学校
2月	小学部 那珂小学校	間接交流	宮崎養護学校 那珂小学校

## 2) 学部研修(事例研)等における活用

小学部においては、テーマを「自立活動及び生活単元学習の実践」と設け、小学部の自立活動及び生活単元学習の指導への指導助言を専門家からいただくことを内容に活用した。〈写真4〉



写真4 小学部研修会

国総研及び県教育研修センターとの接続により、具体例を説明したのち指導助言をもらうという形で実施した。

高等部においては、テーマを「青年期の心の変容と理解について」とし、県教育研修センターの指導主事による講義を実施した。テレビ会議システムのプレゼンテーション機能を活用しようと実験したが送信できず、事前に講義用プリントを学校に送り、目を通してもらいながらの講義形式をとった。

また、同じテーマで事例研の形式をとって実施した。事例発表(生徒の実施動画)を参加者及び指導・助言者が共有することで内容を深める工夫を行った。

自立活動学習会においては、テーマを「個に応じた指導の充実」とし、自立活動の視点から取り組んできて、課題として出てきたことに関して質疑応答形式で指導助言をもらうという形で活用した。事前に質問項目と指導案を助言者に送付し、当日回答した。

学部研修会等に置いて活用した結果、参加者から次のような意見が出された。

- ・専門的な意見を聞くことができてよかった。
- ・事前の準備を十分に行わないと研修の深まりがなくなる。
- ・講師の話だけでなく、図表や画像等も提示できると活用が広がる。

今後の課題としては、次のような点が課題となった。

- ・誰でも気軽に利用できるようにテレビ会議利用マニュアルを作成し、研修を行う必要がある。
- ・専門機関との連携による研修やネットワークの構築が必要である。

## 5.5. 日南養護学校における取組

### 1) 取組の概要

平成15年度は、表6に示すような校内研修における活用を行った。

### 2) テレビ会議の内容・方法について

日南養護学校では、テレビ会議システムを利用した校内研修を次のような方法で行った。

事前に質問事項を相手に送り、回答や助言をもらう。

1時間程度の講演会〈写真5〉

児童生徒の様子を見ながらのアドバイス。

その場での質疑応答。

### 3) テレビ会議システム利用における課題

昨年度までは、ISDN回線を使っでのテレビ会議であったため、1時間弱のテレビ会議を設定した場合、電話接続料金が約5000円程度となり、予算的に気軽に利用できるものではなかった。しかし、本年度から高速インターネット回線を利用したテレビ会議できるようになり、校内LANを利用してどこからでも接続できるようになった。ただし、実際にテレビ会議を利用する者は限られているため、今後、職員研修を開催して、誰でも接続できるようにしていきたいと考えている。

表6 日南養護学校における活用計画(校内研修)

実施期日	会議テーマ	主な内容	接続先
7月4日 (金) 14:30~15:30	生活単元学習 の 単元の組み方 に ついて	校内において事前に「生活単元学習の単元の組み方」について講義及び演習を行い、各学級で指導案の作成と授業を行った。その後、本校職員より質問を受け、その質問に対して、テレビ会議で協議を行った。	国総研

9月24日 (水) 15:45-17:00	重度・重複障害 児 の指導につい て	校内研究グループの 研究会として実施。 AACの活用を行っ ている生徒のビデオ を実際見てもらいア ドバイスをいただい た。また、事前に質 問事項を伝え、その 質問に対する回答を もらう形で実施した。	国総研
-----------------------------	-----------------------------	---	-----



写真5 国総研とのテレビ会議による校内研修

#### 4) 今後のテレビ会議システム活用

高速インターネットを利用したテレビ会議は、今年度導入されたばかりであり、このテレビ会議システムを利用した校内研修としてどのようなことができるのか未知の部分が多い。授業においてもテレビ会議システムが活用できるように、利用方法についての職員の研修も必要である。

現在のところ、日南養護学校では国総研と県教育研修センターとの接続しか行っていないが、今後は他の養護学校や小学校・中学校・高等学校との交流活動の一つの形態としても行ってみたいと考えている。

#### 6. テレビ会議システムを活用した連携システムの構築

テレビ会議システムで、知的障害養護学校の校内研修の在り方や教育相談において活用できないかどうかということについて見てきたが、これまでの取組は自ずと限界があり、県教育研修センターを中心とした教育・福祉関係機関

ネットワークの必要性があることが明らかになってきた。

そこで、どのような諸機関とネットワーク構築ができればよいか研究協力を行っている宮崎養護学校と日南養護学校の職員にアンケート（複数回答可）を実施した（52名回答）（表7）。

表7 ネットワーク構築についての回答

県内の養護学校	30	障害幼児通園施設	12
県外の養護学校	26	児童福祉施設	13
小・中・高等学校	9	成人施設	11
大学（医学部含む）	24	保健所	8
市総合発達支援センター	34	児童相談所	17
こども療育センター	28	福祉事務所	11
富養園（医療機関）	4	ハローワーク	8
		国総研	24

その結果を基に、県教育研修センターを中心とし、医療機関、福祉機関、労働機関、小・中・高等学校、児童相談所等と連携する図3のような構想図を考えた。このような連携ネットワークの構築ができれば、特殊教育の分野において、いろいろな取組が可能であると思われる。

特に、具体的な指導場面における指導・助言や医療的ケアの必要な子どもへの対応の在り方など、理由はさまざまであったが、ネットワークの広がりを期待していることがわかった。

研究の方向性としては、最終的にはテレビ会議システムの連携ネットワークの構築を図ることに置いている。県教育研修センターを中心に、盲・聾・養護学校間にテレビ会議システムのネットワーク構築をまず行い、特別支援教育の観点から盲・聾・養護学校と小学校・中学校・高等学校との連携を図る必要がある。そのコーディネーター的役割を県教育研修センターが行い、国総研をはじめ、教育・福祉関係機関との連携を図れるように、連携ネットワークを構築していきたいと考えている。

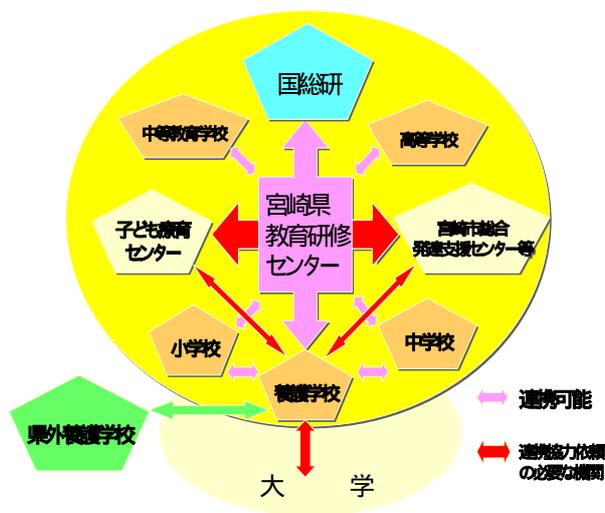


図3 県教育研修センターを中心とした連携ネットワーク構想(案)

## 7. 今後の課題

テレビ会議システムを利用したネットワークの今後の課題としては、次のようなことがあげられる。

- ・ 安定した画像、音声処理のための共通した動作環境の整備。
- ・ テレビ会議システム活用の方法に関する職員研修の実施。
- ・ 教育・福祉等関係機関とのネットワーク構築と活用。

今後は、これらの課題に取り組み、より一層の連携ネットワークの充実を図ることで、盲・聾・養護学校が地域のセンター的機能を有し、地域の小・中学校等へ支援が可能になると考えている。また、今後すべての小・中学校に配置される特別支援コーディネーターと県教育研修センター及び盲・聾・養護学校との連携に活用したいと考えている。

## 文 献

1) 国立特殊教育総合研究所：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．平成 13 年 3 月．

# 福井県特殊教育センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組

## - 教員研修や学校巡回指導における利用 -

松村 浩成 ・ 武田 鉄郎 ・ 渡邊 章  
(福井県特殊教育センター) (病弱教育研究部) (情報教育研究部)

### 1. はじめに

福井県特殊教育センター(以下、当センター)は、教育・医療・福祉が一体となって障害のある子どもの支援にあたるため、昭和58年、小児療育センター・福井東養護学校とともに県立病院に隣接して開設された。以来この20年間、小児療育センターを始め県内の医療・福祉機関と連携した早期からの教育的対応と各地区・各機関・学校・幼稚園・保育園等へ出向いての相談・指導を特色として活動を続けている。また一方では、県内の障害のある子どもの教育に携わる教職員等の資質の向上と指導力の充実を図るための研修機関としての役割も担いながら、福井県の特殊教育の中核としてその推進に努めている。

しかし、障害のある子どもの教育をめぐるのは、近年のノーマライゼーションの進展や、重度・重複障害の子どもに加えてLDやADHD、高機能自閉症等の子どもへの対応、新しい就学制度の導入、地域の実情に応じた学校や地域づくり、地方分権の進展など、様々な状況の変化がみられ、特殊教育は特別支援教育へと大きな転換期を迎えている。そして、このような状況の変化の中で、当センターが進める教育相談・指導や研修の業務においても、これまでも増して多様なニーズへの対応が求められ、その対応についてはより専門的な立場からのスーパーバイズが必要となってきた。

当センターでは、平成10年度からの3年間、国立特殊教育総合研究所(以下、特総研)の「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」の研究に参加している。この研究では、当センターの主要な業務の1つとして実施している学校巡回指導(以下、巡回指導)において、小・中学校と特総研とをテレビ会議システムの回線で結び、対象児童生徒への対応についてリアルタイムで専門スタッフからスーパーバイズを受ける試みを行い、その利用の可能性について検討を行った。本研究では、これまでの巡回指導における利用の継続に加えて教員研修等においてもテレビ会議システムを利用する試みを行うことで、当センターの教育相談・指導や研修におけるその効果的な活用方法について検討を行うことを目的とした。

### 2. テレビ会議システムの概要

テレビ会議システムは、「NTT Phoenix mini(type-S)」を使用し、映像は参加人数に応じて液晶プロジェクターでスクリーンに投影するかまたはテレビモニターで映し出し、音声はアンプにより増幅して室内スピーカーに出力した。また、送信する映像はビデオカメラで撮影し、状況に応じてズーム操作を行った。音声はマイクによる外部入力とし、通信モードは「高精細」に設定した。

### 3. 教員研修での活用 - 地域支援教員研修 -

#### 3.1. 地域支援教員研修について

当センターが平成13年度より実施している「地域支援教員研修」は、盲・聾・養護学校の教員を対象に「地域の中で生活し教育を受けている特別な教育的ニーズのある子どもやその保護者、園・学校等への指導や相談に応じるために必要とされる知識・技能を実践的な実習を通して学び、教育相談担当者としての資質向上を図る」ことを目的としている。この研修は、平成15年3月に文部科学省が示した「今後の特別支援教育の在り方について(最終報告)」でも明記されている「特別支援教育コーディネーター」の役割を担う教員の養成を狙った研修である。

この研修プログラムの1つには、当センターの業務の一つである巡回指導の体験実習が組み込まれている(巡回指導のシステムの概要については、後述の5.学校巡回指導における活用を参照のこと)。そして、実習終了後にはその内容や感想などをレポートにまとめ、研究協議会において各研修者がレポートを報告し、盲・聾・養護学校における地域の小・中学校への支援というテーマで意見交換を行っている。

#### 3.2. 地域支援教員研修でのTV会議の概要

- 1) 実施日 平成14年7月2日(火)10:45~12:00
- 2) 主な内容

実習終了後に開催された研究協議会においてTV会議システムを用い、研修者(6名)及び研修担当者が特総研スタッフ4名と、各研修者からの実習レポートを踏まえながら意見交換を行った。また、TV会議を実施するにあたり、

実習レポートについては事前に電子メールにて特総研スタッフに送った。

意見交換では、小・中学校と特殊教育諸学校とのパートナーシップ関係、医療機関や福祉機関など地域の専門機関とのネットワークづくり、地域支援を進める上での盲・聾・養護学校での校内体制づくり、が主な話題となった。

意見交換終了後の研修者からのアンケートには、「他県や海外の様子などについて話が聞きたいへん参考になった。」「テレビ会議を利用することで、地方にいながらも他県や海外の最先端の話題に主体的に参加することができてよかった。」等の感想が寄せられた。



図1 地域支援教員研修の実施風景



図2 地域支援教員研修におけるテレビ会議による意見交換

#### 4. 教員研修での活用 - 福井東養護学校月見分校の現職教員研修 -

##### 4.1. 福井県立福井東養護学校月見分校について

福井東養護学校月見分校（以下、月見分校）は、福井市内にある福井赤十字病院内に設置されている病弱養護学校である。TV会議を実施した時点での児童生徒数は小・中学部を合わせて12名で、心身症や筋・骨格系疾患、呼吸器系疾患、骨折などにより福井赤十字病院において入院あるいは通院による加療を受けている。

##### 4.2. 現職教員研修でのTV会議の概要

- 1) 実施日 平成15年3月19日（水）16:00～17:00
- 2) 主な内容

月見分校とのTV会議は、「病弱児を対象とした院内学校としての特色を活かしたセンター的機能を有する養護学校への転換を図るために今後どのように取り組んでいけばよいか、より専門的な立場の人からスーパーバイズを得る機会をもちたい。」との学校からの要望により企画・実施したもので、月見分校の教員（9名）が特総研スタッフ2名と意見交換を行った。TV会議を実施するにあたり、月見分校での取組の概要や質問事項等の資料を事前に電子メールにて特総研スタッフに送った。

研修会の前半では、月見分校が文部科学省の「専門性向上モデル推進事業」の研究協力の一環として実施している、近隣の小・中・高校の教員やスクールカウンセラー、在籍児童生徒の前籍校の担任等を対象とした公開授業や講演会等の取組、外部の人材を活用した教育活動、電話等による教育相談、病院関係者等に対する学校への理解・啓発活動など、それらの現状や課題について月見分校の教員と特総研スタッフが確認し合った。その上で後半の協議の中で、今後の近隣の学校の教員やスクールカウンセラー、前籍校との連携の在り方、関係機関や病院との連携の在り方、卒業生に対するケアの在り方について、他県の病弱養護学校での取組の紹介を交えながら意見交換が行われた。

意見交換終了後、参加した月見分校の教員からは、「病弱養護学校は他の障害種の特殊学校に比べ、センター的機能に関する先進的な取組に関する情報が少なく、自校での今後の取組をどのように考えていけばよいか不安であったが、専門的な立場からのアドバイスや他県での取組の情報を得ることができ、今後の取組を検討する上で大変参考となった。」といった感想が寄せられた。



図3 福井東養護学校月見分校における実施風景

## 5. 学校巡回指導における活用

### 5.1. 学校巡回指導について

当センターが実施する巡回指導とは、小・中学校の通常学級に在籍している言語や情緒面で気がかりなことからある児童生徒を対象に、定期的に（児童生徒や学校の状況に応じて週1回～月1回）に学校を訪問して個別指導や教育相談を行う支援システムである（原則として、特殊学級や通級指導教室を設置していない小・中学校に限定）。対象となる児童生徒とは個別指導を基本にしなが、状況によっては小集団や授業の中でT.Tとして係わる一方で、担任をはじめとする学校の教員や管理職、保護者とも相談を行い、対象児への係わり方について学校全体の共通理解や支援体制づくりをサポートしたり、必要に応じて現職教育やケース検討会、他機関とのコーディネートなども行っている。

### 5.2. 学校巡回指導におけるTV会議の概要

1) 実施日 平成14年12月25日(水) 10:00～11:00

2) 主な内容

福井市内の小学校の通常学級に在籍する情緒面で気がかりな児童A君(男子、当時3年生)への対応について、テレビ会議システムを活用し、学級担任及び巡回指導担当者が特総研スタッフ2名と意見交換を行った。TV会議を実施するにあたり、それまでのA君に対する巡回指導での指導・相談の経過や心理検査結果(WISC-、K-ABC)巡回指導担当者の所見等を記載した資料を、学校や保護者の了解を得た上で事前に電子メールにて特総研スタッフに送った。

#### (1) A君について

担任からの主訴は以下の通りであった。

- ・ 図工や国語、算数などの授業で自信がなかったり、少し難しい課題になったりすると取り組もうとせず、机の下にもぐったり、床に座ってしまったりする。
- ・ 絵が苦手な文字も乱雑。算数の計算問題は比較的できる方だが、わり算については「分からない」と言ってやろうとしない。

#### (2) 特総研スタッフからの助言

特総研スタッフからは、主に以下に示すような助言を受けた。

- ・ 知的には高いが、書く作業や空間的作業が苦手といったアンバランスがみられる。
- ・ 気持ちが乗る時とそうでない時とのギャップが大きいのは、日々、失敗感を感じているのだから、自己肯定感を高めるような援助が必要である。
- ・ 対応としては、事前資料の中で巡回指導担当者が述べているように、「図鑑等による豊富な知識などの得意な面を、授業の発表の場等で活かすことで、学級集団の中での自己肯定感を高めてあげる」「テストやプリントなどは、いきなり1枚渡すのではなく、問題のまとまり毎に小分けして取り組ませたり、小刻みに評価したりする」といったかかわりを基本とするとよい。
- ・ 担任が図工で取り組んだ「誰も見たことのない魚を描こう」という授業は、A君が上手下手を気にせずに自由な発想で描けるように配慮している点で、素晴らしい取組である。
- ・ 抽出による個別指導では、「苦手だから～をする」というのではなく、得意なことを伸ばすという視点から活動を組み立てていくことが大切である。

情報交換終了後、担任からは、「硬くない雰囲気の中、より専門的な立場の先生から、映像ではあるけれど直接顔を見ながら相談ができ、具体的な助言をもらえてたいへんよかった。」といった感想が寄せられた。また、巡回指導担当者の立場からも、A君に対する見立てや担任へのコンサルテーションが適切であったかについての確認でき、相談者としての資質の向上が図れたことはたいへん有意義であった。



図4 学校巡回指導における実施風景



図5 テレビ会議システムを利用した意見交換

## 6. まとめと今後の課題

インターネットの急速な普及により、本県のような地方都市に居ながらも様々な情報を得ることが可能となったが、どうしても顔の見えない相手から一方通行で情報を得るという形に陥りやすいことも否定できない。しかし、TV会議システムではモニターやスクリーンを通してではあるが、相手の顔が見えることで表情を捉えることができ、話しやすい雰囲気が伝わり、安心して話し合いに参加することができる。また、リアルタイムでの相互方向でのやりとりが可能であるため、話し合いの流れに応じながらその都度細かいやり取りができる。さらに、特総研スタッフから、より専門的な情報をタイムリーに得ることも可能とな

る。これらの点については、本稿で紹介した3つの事例とともに、参加した教員からもTV会議の大きな利点であると感じているところである。

課題としては、参加者が多人数になる場合は、話し手の顔を正面で捉えることができないためにその表情が相手にうまく伝わらないことがあることがあげられる。また、福井県内の地域の中には、ISDN回線からADSLや光ファイバーなどのより高速な回線への変更を進めているところもあるため、これらのより高速な回線を使ったテレビ会議システムの利用についても検討していく必要があると考えられる。

# 病弱養護学校でのテレビ会議システムで AirH<sup>TM</sup> を利用した取組

筑波 法美 ・ 武田 鉄郎

(佐賀県立中原養護学校) (病弱教育研究部)

## 1. はじめに

佐賀県立中原養護学校は、佐賀県東南部の静かな田園地帯である三養基郡中原町に位置し、国立療養所東佐賀病院（以降「東佐賀病院」と略）と隣接している。昭和 52 年に開校した県下唯一の病弱養護学校である。

学校は、本校舎と分校舎があり、それぞれに小・中学部がある。本校舎の児童生徒は、主に東佐賀病院に入院している喘息や肥満等の慢性疾患児と小児科外来と小児科心身症外来を経由した通学生である。また、国立肥前療養所に入院している情緒障害児への訪問教育も行っている。分校舎の児童生徒は、主に東佐賀病院の重心病棟に入院している脳性マヒ

等の重度重複障害児と、同種の障害のある児童生徒への訪問教育（若楠療育園、在宅）がある。

今回の研究において、本校の実態と設備からどのような使用が可能かを検討した。本校の校内 LAN の環境に加え、平成 14・15 年度は、国立特殊教育総合研究所の協力を得てカメラ付きパソコン 2 台を利用して、研究に取り組んだ。また、校外との接続には無線を利用する必要があることから、PHS である AirH<sup>TM</sup> を利用することにした。このカメラ付きパソコンで AirH<sup>TM</sup> を利用した指導の実際を紹介し、その課題について整理検討することを本研究の目的とする。

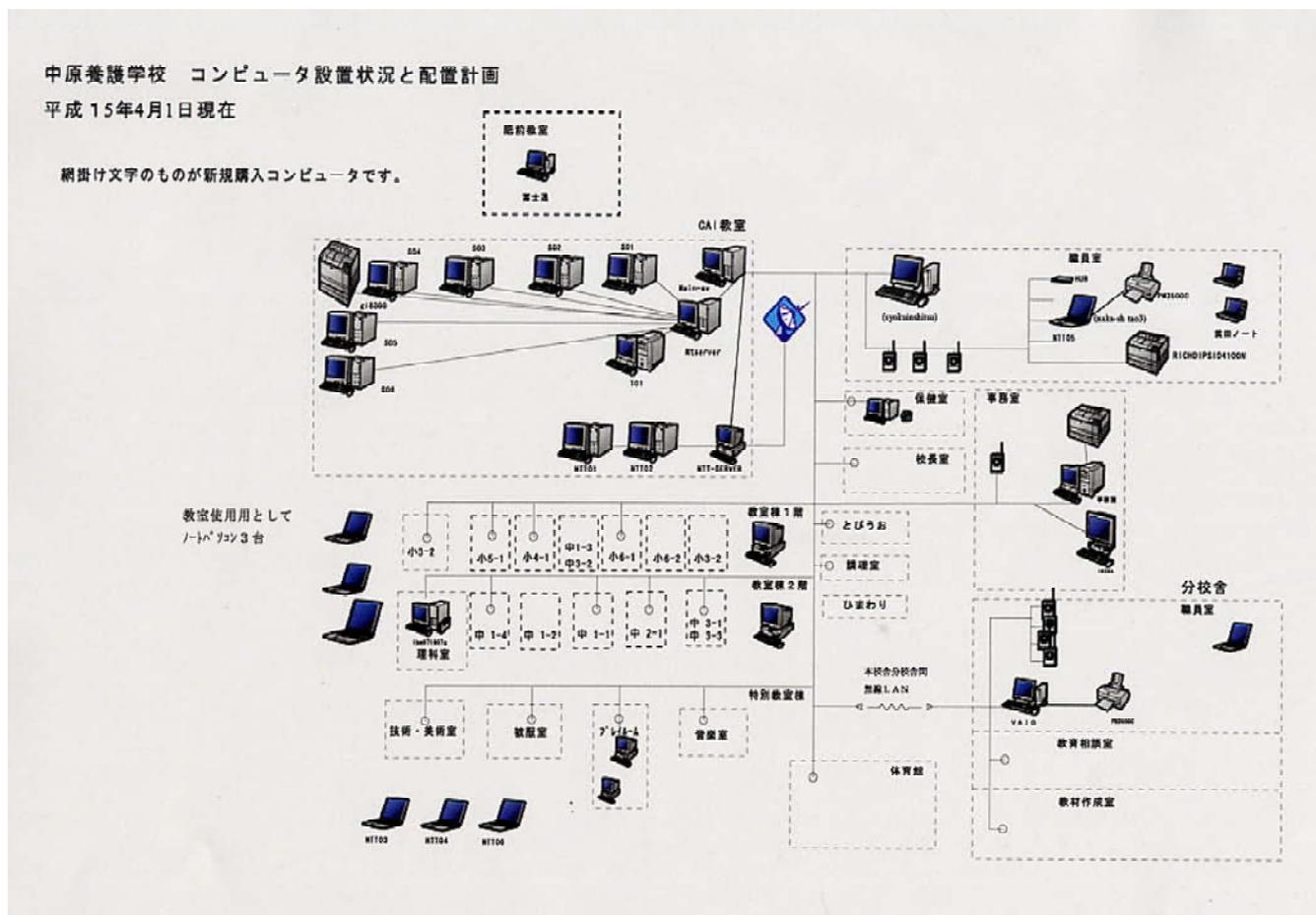


図 1 佐賀県立中原養護学校の校内 LAN

## 2. 活用法の検討

今回の研究を進めるにあたって、本校の実態と設備から以下の3点を考慮して、どのような活用が可能か検討した。

### 2. 1. 学校インターネット2について

本校のマルチメディア環境は、平成13年度より学校インターネット2の研究指定を受け、平成13年度に機器の設置と調整等が推進され、平成14年度には、新設の校内LANの実質的な運用が開始された。校内研究としては、マルチメディアを活用し、適切な教育環境を念頭におきながら、マルチメディアの効果的な利用方法、形態等について実践的な研究を行ってきた。

### 2. 2. 校内LANの活用の実際

校内LANが整備され、各教室でインターネットに接続できるようになったことで各教科での利用が増えた。

実際の具体的な取り組みとしては、中原小学校や宮崎赤江養護学校など学校インターネットへ参加している学校とのTV会議を用いた交流学习、校内LAN内でのTV会議を用いた授業などを行っている。また、病棟にいる児童と本校の児童とのTV会議を用いた授業、家庭にいる児童と本校の児童とのTV会議を用いた授業を行いながら、TV会議システムを用いてどのような教育的活用ができるのかを検討してきた。



図2 TV会議を用いた授業

(3) カメラ付きパソコンで AirH ” を利用した指導の実際

国立特殊教育総合研究所の協力によりカメラ付きパソコン2台を利用して AirH ” を利用した取組を行った。パソコンは SONY PCG-GT3/K で光学10倍ビデオカメラ内蔵、CPUは600MHz、メモリーは192MB、OSはWindows 2000である。1.1kgという軽量を活かしてどこにでも気軽に持ち運びができるノートブックコンピュータであるが、液晶画面が6.4型と小さいのが難点である。

AirH ” は HONDA ELECTRON の通信機能内蔵 PC カード AH-H402P を 128k パケット方式で使用した。128k パケット方式は DDI ポケットがサービスを行っているパケット通信方式で、4つの基地局を利用することで下り最大 128kbps、上り最大 68kbps でインターネットへの接続が可能である。接続する場所にもよるが、ほぼ最大の通信速度を確保できたが、画像と音声のやりとりにはやはり物足りない。



図3 カメラ付きパソコンと AirH ”

## 3. 想定される活用法

### 3. 1. 学校内での活用

#### ① 教室と保健室（校内LAN）

体調が悪く、教室での授業に参加できず保健室を利用している児童生徒に対して、教室の授業の様子を送る。

#### ② 教室と教室（校内LAN）

同学年の中に集団になじめない児童生徒が他の教室で学習している学年で、発表会などを行う場合に使用する。

#### ③ 教室と家庭訪問（AirH ”）

病状悪化で自宅にいる児童生徒に対して、自宅での学習と学校の授業を結び共通の内容で学習するこ

とができる。

### 3. 2. 病棟授業での活用

#### ① 教室と病棟 (AirH<sup>TM</sup>)

病状悪化により病棟授業を行う児童生徒に対して、学級の授業と結ぶことで一緒に学習に参加することができる。

- ・全校朝会や学部朝会
- ・児童生徒会の立合演説会の実況

### 3. 3. テスト登校

不登校で地元の中学校に行くことのできない児童生徒を、本校の学習環境を生かし籍を移さずに週1～2日程度受け入れているテスト登校の場合に使用する。

#### ① 教室と教室 (校内LAN)

同学年の児童生徒が教室でどのような学習を行っているかをみることで、学習に対する意欲を持たせる。

#### ② 教室と職員室 (校内LAN)

普段接する機会が少ないテスト登校の児童生徒の様子を、職員室に配信することで多くの教師に理解してもらう。

#### ③ 教室と家庭 (AirH<sup>TM</sup>)

学校に来ることができない場合に、家庭でも学校の様子を知ることができる。

### 3. 4. 訪問教育

#### ① 肥前教室 (AirH<sup>TM</sup>)

肥前教室と本校の授業を結び、教科学習の充実を図る。

### 3. 5. その他の利用

#### ① 社会見学 (AirH<sup>TM</sup>)

見学先の様子を送ることにより、児童生徒の活動の様子が学校にいてもわかる。

#### ② 出張・研修 (AirH<sup>TM</sup>)

出張や研修に行った先生と教室をつなぐ。

## 4. 想定される活用上のメリット

### ・デメリット

### 4. 1. パソコン使用のメリット

- ・興味関心を持たせることができる。
- ・同時進行で行える。
- ・一体感、安心感を持たせることができる。

### 4. 2. デメリット

- ・接続や設定が面倒である。(誰もが簡単にはできない)
- ・外へ接続する場合に費用がかかる。

## 5. 実践事例

### 事例1 校内LANを利用した保健室で休養中の生徒と教室を結ぶTV会議授業

(1) 日時 平成14年12月17日(火)

3校時目 (10:40~11:25)

(2) 場所 中学部2年1組と保健室

(3) 活用

利用方法の(1)学校内での活用①教室と保健室として、体調が悪く、教室での授業に参加できず保健室を利用している生徒に対して、教室の授業の様子を送る。

(4) 授業の実際

対象の生徒Aが喘息発作のため、3校時目が始まる前に保健室へ行き、痰だしをするが改善せず、そのまま保健室で1時間休養することになった。しかし、社会科の授業が気になったために教室と保健室を校内LANを通してNetmeetingで結び、保健室で休養しながら授業に参加した。

(5) 効果と問題点

保健室のパソコンの画面に、教室と自分の姿が映ることで、興味をひいた。また、教室内での雰囲気リアルタイムに映像と音声で送られてくることや、先生からの自分への問いかけがあり、パソコンを通して答えることができるということで、自分も授業に参加しているという一体感を持つことができた。パソコン画面に真剣に見入り、先生の話や友だちの答えに笑顔で反応した。離れた場所ではあるが、教室のみんなと同じ時間を共有し、共に学習しているという安心感があった。

しかし、今回使用したパソコンはカメラ付きという利点はあるものの、画面が小さく、見づらいことが残念である。プロジェクターや大型ディスプレイを使用すればいいかもしれないが、小型で持ち運びやすく、機能的であるということを考えると不自由さも我慢するしかない。

また、通信速度の問題か、画面の切り替わりが遅く、実際の動きよりも数秒ずれて画面が動いた。さらに、教師の声がパソコンから3mくらい離れたところからでは鮮明に拾うことがむずかしかった。内蔵マイクよりも外部マイクを使用した方がよかった。

### 事例2 AirH<sup>TM</sup>を利用した校外との接続

(1) 日時 平成15年3月6日(木)

3校時目 (10:40~11:25)

(2) 場所 本校ひまわり教室と家庭訪問児童の自

## 宅

### (3) 活用

利用方法の(1)学校内での活用③家庭訪問として、病状が安定せず週2回の登校と週2回の家庭訪問、週1回のお休みというサイクルで学習している児童に対して、教室の授業の様子を伝えるとともに、授業に参加する。

### (4) 授業の実際

対象の児童が家庭訪問による授業になっている日に、担任がカメラ付きノートパソコンを自宅に持って行き、自宅と本校の学級をつなぎ授業を展開した。Netmeetingを使い、AirH<sup>TM</sup>で2台のパソコンをつないだ。

### (5) 効果と問題点

パソコンによるこのような授業は初めてであったので、最初は戸惑ったり照れたりしていたが、パソコンの画面に普段一緒に学習しているクラスの友だちをみつけ積極的に関わった。自宅との通信ということで2通りの接続を試みた。1つは、自宅でインターネット用に導入されているADSL(1.5M)とAirH<sup>TM</sup>との接続。2つにAirH<sup>TM</sup>同士での接続である。対象となる家庭の環境がどのように整えられているかによっても変わってくるが、インターネットへの接続ができない家庭でも、AirH<sup>TM</sup>で接続することができる。

まず、ADSLによる接続では画像の乱れはあるものの音声は十分に聴きとることができ、普段、学級の朝の会で行っている「せいけつけんさ」をパソコンを通して行った。また、AirH<sup>TM</sup>同士による接続では画像の乱れや音声がとぎれがちになる、画像が10数秒程度音声よりも遅れて表示されるなど問題があった。AirH<sup>TM</sup>の便利さはあるが使用する場所や時間帯を気にする必要がある。



図4 自宅で学校の授業に参加

## 6. 成果と今後の課題

今回の研究で病棟や自宅にいる子どもと学校を結び、TV会議を用いた授業等を行ってきたがいろいろな困難点が生じた。本校は学校インターネット2の研究指定を受け利用している。学校インターネット内では相手のIPアドレスで接続できるのだが、学校インターネット外とTV会議をすることができない。また、学校インターネット内ではMSN Messenger Serviceを利用することはできない。そこで、教育センターにあるMeeting pointを利用する方法などを考えて相談したが、難しいということであった。

今後の実践でも、NetMeetingを使用したいと考えているが、上記のような理由で、学校インターネットの回線を使用してイントラネットの外部とのTV会議はできない。学校でAirH<sup>TM</sup>のカードを購入してもらって接続試験をしたが、速度の遅さが影響して映像や音声のとぎれなどが生じ、スムーズな会話は望めないようである。

ADSLに接続されている児童の自宅とAirH<sup>TM</sup>接続の学校のパソコンを結びNetMeetingで接続して自宅にいる児童と授業を行った。映像はあまりよくなかったが、音声は外部マイクを利用することでよく伝わり、児童は大変積極的に活動していた。AirH<sup>TM</sup>同士の接続によるNetMeetingでは音声が大変とぎれた。やはり、画像と音声のスムーズにやりとりできる通信環境をいかに実現するかということが基本であると思われる。

実践の中で、病状のため登校日数に制限のある児童が、TV会議で学校の様子を見て、さも学校が近くにあるように、「さっ！学校行こっ！」と言ったのは特に印象的だった。また、修学旅行の事前学習にTV会議で参加し話すことで、友達との距離がぐっと近くなり、修学旅行当日もとてもよく参加できた。このように児童の身体面の状況などからくる制限を克服していくために、TV会議を活用していくことは大きなメリットがあると思える。今後も具体的な活用の方法を検討しながら、指導に取り入れていきたい。

# 病弱養護学校におけるテレビ会議システムの利用の在り方

年光 克水  
(千葉県立仁戸名養護学校)

## 1.はじめに

本校では病室で学習している児童生徒に、学校と同じような教育的効果のある授業を行うために、ネットワークを活用したテレビ会議システム・VODシステムを導入した。導入後1年半が過ぎて、今後のシステムの在り方について検討することを目的として報告する。

## 2. 取り組みの概要

### 2.1. 本校について

本校は、昭和52年に開設した千葉市内にあるの病弱養護学校である。本校には、隣接する国立療養所千葉東病院から腎臓疾患の子ども達や重度重複障害をもつ子ども達が通学してきている。近隣の千葉県がんセンター・千葉大学医学部附属病院等に入院している骨疾患・血液疾患等の子ども達には訪問指導を行っている。

### 2.1. テレビ会議システム導入の経緯

平成10年度から13年度まで「マルチメディアを活用した補充指導についての調査研究」指定を受け、平成10年にNTT社製フェニックスシステムを導入した。

平成13年度、教育用コンピュータ整備事業・校内LAN整備事業・インターネット活用事業により、既存の回線を高速対応のものに交換した。

### 2.3. 本校のシステム

本校のシステム構築は、「特別な機器を使わずに一人一人の教育的ニーズに応じる」ことを目標にしている。将来的には、誰でも簡単にどこからでもネットワークに参加できるようになることを目指している。

### 2.3.1. 本校の情報ネットワーク

本校の情報ネットワークは、図1の通りである。  
・インターネットには、総合教育センターを経由して繋がっている。  
・本校独自にルーター・VODサーバー（一般的なデスクトップパソコン）を用意し、ストリーミング用として使用している。

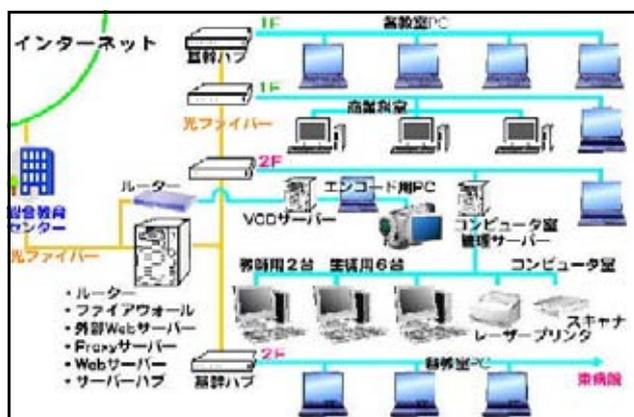


図1 千葉県立仁戸名養護学校情報ネットワーク

### 2.3.2. 国立療養所千葉東病院のネットワーク

国立療養所千葉東病院のネットワークは、図2の通りである。

・本校のネットワークに繋がっている。  
・ベットサイドでインターネットを利用可能にするために無線LAN用のアンテナを設置している。

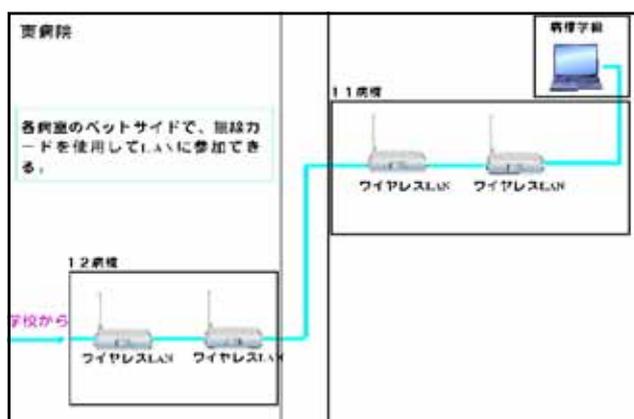


図2 国立療養所千葉東病院情報ネットワーク

### 2.3.3. 千葉大学医学部附属病院のネットワーク

千葉大学医学部附属病院のネットワークは、図3の通りである。

・千葉大学附属病院は、1Fあしたば教室にADSL回線を引いている。

・3F小児病棟は、ベットサイドでインターネットを利用可能にするために無線LAN用のアンテナを設置している。

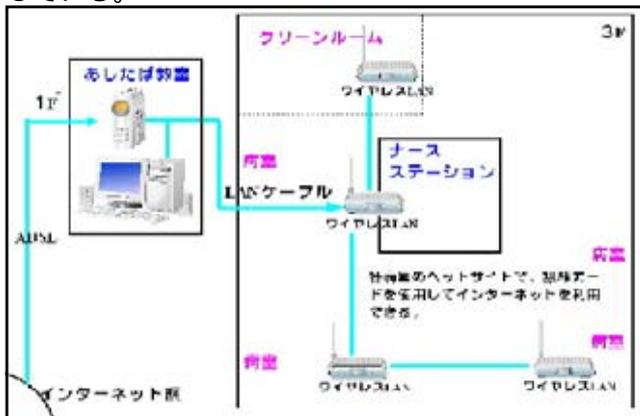


図3 千葉大学医学部附属病院情報ネットワーク

#### 2.3.4. 千葉県がんセンターのネットワーク

千葉県がんセンターのネットワークは図4の通りである。

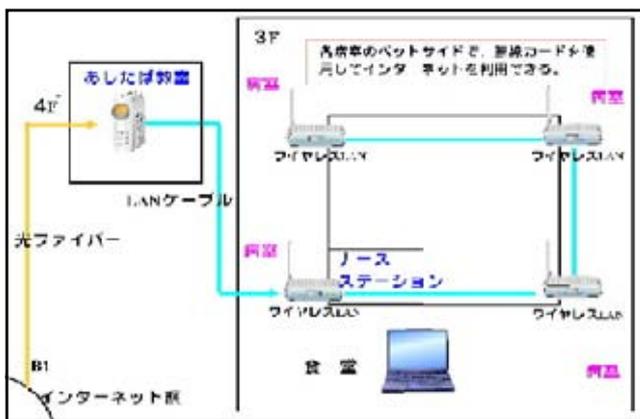


図4 千葉県がんセンター情報ネットワーク

・千葉県がんセンターは、4Fあしたば教室に光回線を引いている。  
 ・3Fでは、ベットサイドでインターネットを利用可能にするために無線LAN用のアンテナを設置している。

### 3. 取り組みの実際

本校では、TV会議システム(ビデオチャット)を使い、授業を双方向でやりとりをしている。また、VODサーバーを使い、行事をストリーミング中継している。

#### 3.1. TV会議

本校は、NTT BROBAに3ヶ所契約している(月額

\300~\500)。本校と千葉大学医学部附属病院・千葉県がんセンターをリアルタイムに双方向で結び、授業を中心に活用している。チャットルームは非公開とし、児童生徒のプライバシーに配慮している。

月額料金内で60分の使用が可能になるが、それ以降は従量課金制である(1分2円)。

チャットルームへの接続は、本校のホームページ上からボタンをクリックして入室できるようにした。

チャット相手としては、千葉大学医学部附属病院、千葉県がんセンター、国立療養所千葉東病院、児童生徒の原籍校、交流相手校等である。



図5 NTT BROBAビデオチャット画面

#### 事例1) 児童生徒同士の学び合い

・小学部：理科

インゲンマメの成長を本校と千葉大学医学部附属病院で比べながら意見を交換することにより、日光の当たり方と成長の違いに気付いた。

・小学部：算数

長さ比べの単元を本校と国立療養所東病院を繋いで実施した。児童は、場の違いから同じ単位が必要なことに気付くことができた。

・中学部：総合

TV会議システムを使い登校制限のある生徒を交えて、文化祭について話し合い活動を行った。話し合いの段階から参加していたので、登校してからもスムーズに活動することができた。

・高等部：国語総合

古典の授業で清少納言と兼好法師のものの考え方について自分なりの考えをもち、ベット上の生徒と教室にいる生徒が意見を交わすことができた。

#### 事例2) コミュニケーション活動

・中学部：英語

TV会議システムを通して、本来病院には派遣できないALTとの授業に参加した。生徒は病院のベッド上で、登校している生徒と同じように実践的コミュニケーション活動ができた。生徒は、授業でALTに会えるのを楽しみにしている。それが学習意欲の喚起にも結びついた。

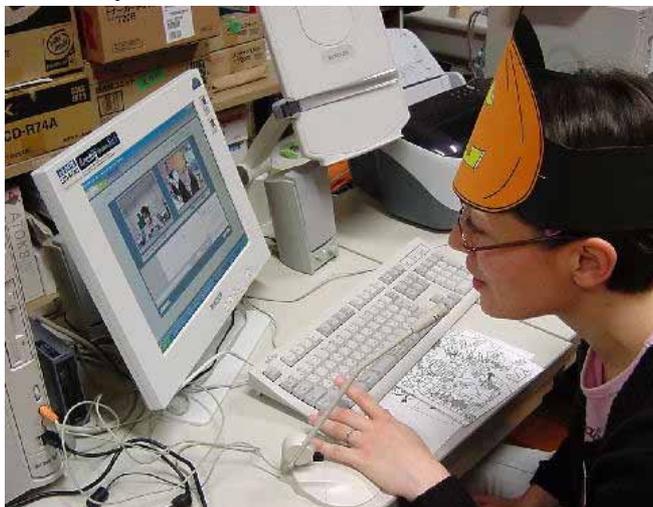


図5 ALTとの授業(ハロウィーン)

事例3) 場を共有し同一ゲームに参加

・行事：中高クロッケー大会

病院にいる生徒もそれぞれの場でクロッケーゲームに参加した。場は違って同じゲームの得点を競うことで、一体感が生まれた。(ストリーミング併用)



図6 中高クロッケー大会

・行事：若葉のつどい

病院にいる児童生徒も同時にポッチャゲーム大会を行った。本校にいる児童生徒も画面上の病院チームを一生懸命応援することができ感動を共有できた。(スト

リーミング併用)



図7 若葉のつどい

・行事：小中高あしたば集会

あしたば教室(千葉大学医学部附属病院内)とクリーンルームと繋いで集会を実施した。クリーンルームから出ることができない児童生徒も一緒に楽しむことができた。



図8 小中高あしたば集会

事例4) 転出先の学校とのやりとり

・高等部

卒業前に転出した生徒が、前籍校から卒業報告をした。嬉しそうに卒業証書を見せる姿をクラスメート、職員は祝福した。

3.2. ストリーミング中継

本校に設置したストリーミングサーバーを使い、リアルタイムでインターネット中継を実施している。

児童生徒のプライバシーに配慮するため、中継を見るときにはIDとパスワードを必要とする。限られた地

点にしか配信していない。

中継は、本校のホームページ上のボタンをクリックするだけで、自動的に見ることができる。

配信先としては千葉大学医学部附属病院、千葉県がんセンター、国立療養所千葉東病院、前籍校、希望する各家庭等である。

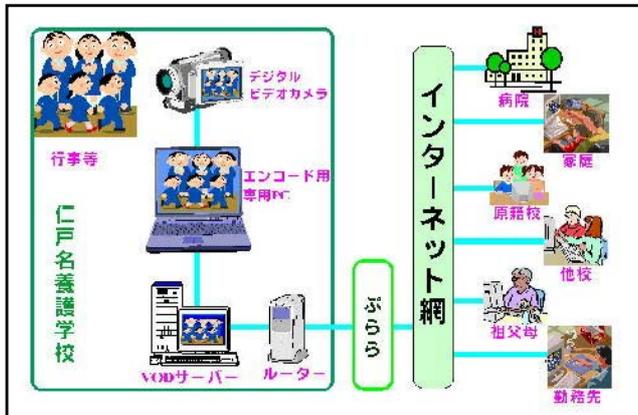


図9 ストリーミング中継

事例 1) 行事への参加

- ・芸術鑑賞会

本校の体育館で行われたオーケストラの演奏を各病院に配信した。児童生徒は、ベッド上でもオーケストラの臨場感あふれる演奏を味わうことができた。



図10 芸術鑑賞会

- ・重複学級：若葉のつどい

病棟全体が交流禁止となって登校できない児童生徒に、体育館で行われていたポッチャ大会の様子を中継した。

画面を見ていた児童生徒は、呼びかけられた声に反応して、とても良い表情をしていた。



図11 若葉のつどい中継画面

事例 2) 共通の話題作り

- ・高等部：総合

登校制限があり、病棟内学習の生徒には、校内で行われていた総合的な学習の時間の中間発表会を中継した。他の生徒の取り組みについてよく理解できた。

事例 3) 地域への情報提供

- ・卒業式

本校の卒業式中継することによって、卒業生をみんなで祝福することができた。それぞれの病院でも個別に卒業式を実施するが、本校の卒業式でも入院中の児童生徒の名前を呼ぶことで、一緒に本校を卒業した実感をもつことができた。

希望する家庭、原籍校にも中継することで卒業生の姿を見てもらうことができ好評だった。

- ・公開研究会

公開研究会の分科会を全国にストリーミング中継した。用意したホームページ上の掲示板に質問等を書き込んでもらい、会を運営した。たくさんの意見が出され、充実した分科会になった。

児童生徒の感想

声だけでなく顔も映るので、その人と近くで話しているような感じになった。

ベッド上で1人で勉強するより、やっぱりみんなと一緒にやった方が楽しい。学校に行った気分になる。

覚えてしまえば、操作も簡単だった。

治療の関係で学校には通えなかったけれど、テレビ会議システムを通して友達もできた。コミュニケーションもとれて授業を受けることができて良かった。

## 4. 成果と今後の課題

### 4.1. TV会議システム利用の成果

TV会議システム利用の成果は以下の通りである。

病状・感染等で登校制限がある児童生徒が病院のベット上においても、教室で行われている授業に参加することができた。

児童生徒数が少ない状況でも、児童生徒同士の学び合いの場を確保することができた。

A L Tとの会話などコミュニケーション活動をより多く設定することができた。

学校の授業・行事にも参加することで、訪問学級の学習の場が多く確保できた。

病室で孤立しがちな児童生徒が、TV会議システムを用いたことにより、離れた場所にいる同級生と会話をしながら学習ができ、学習意欲を喚起することができた。

テレビ会議システムを利用することで場の広がりも確保できたことが、一番の成果であると考えられる。児童生徒は、場の広がりから学習に対する興味関心をもち意欲的に学習することができた。学び合うことから自分以外の多様な考えに気づき幅広い思考力が身に付いた。

テレビ会議システムを利用するには、特別な機器は必要なかった。簡単なCCDカメラ・マイクを用意するだけで、無機質なコンピュータが、話を聞いてくれるものになった。聞いている相手がいる児童生徒の発言には自分の思いを「伝える」という認識が感じられた。

授業中にリアルタイムで会話をし、成就感・達成感を味わうことができた児童生徒は、自己存在感をもつことができていた。

### 4.2. ストリーミング中継利用の成果

ストリーミング中継利用の成果は以下の通りである。

病室にいる児童生徒が学校行事に参加できるようになり、仁戸名養護学校の一員として実感をもつことができた。

各拠点に配信することで、登校できなくても児童生徒の間に共通の話題ができ、活発なコミュニケーションが行われた。

学校の情報を簡単に提供することができた。

新しい技術を導入することにより児童生徒・教師の情報活用能力が向上した。

ストリーミング中継をすることでコンピュータから学校の様子がリアルタイムに流れてくるようになった。児童生徒は、学校の様子を自分の目で見たことの

ように感じられていた。

話題を共有できることで、児童生徒に一体感が生まれた。本校に通っていないなくても本校の児童生徒としての自覚を持つことができたことが成果である。

VODサーバーは、設定に多少の技術を必要としたが、設置には多くの費用を必要としなかった。

今後、他校でも学校の情報を提供するシステムとして活用することで、「地域に開かれた学校」を目指すことができると思う。

### 4.3. 課題

課題として以下のことが挙げられた。

- ・抗ガン剤を使用している生徒には、相手に容姿を見られないような工夫が必要であった（TV会議）。
- ・最低でもADSL回線が必要である。
- ・ビデオ画面が小さい（TV会議）。
- ・教室にいる児童生徒とテレビ会議システムを使用している児童生徒が場を共有しているように感じられる授業の工夫が必要である。
- ・ストリーミング中継では、ナレーターの実況がより効果をあげることがわかった。今後、そのテクニックを向上させる必要がある。
- ・接続費用の予算を再検討する必要がある。
- ・技術習得に向けて教職員の研修と実践の仕方を工夫する必要がある。

## 5. 結 語

近年のマルチメディアをはじめとする情報技術の進展はめざましい。教育の充実に新たな可能性を開くものとして大きな効果が期待されている。しかし、現実には学校で、ネットワークを組み活用することの目標が、まだ明確化されていない。

そこで、本校では、入院という場の制限を受けた児童生徒に対し、ネットワークをTV会議・VODシステムで活用することを目標とし、実践した。ネットワークを活用した授業は場の制限を埋めてなおかつ余りあるものであることがわかった。現在では、「遠隔授業」で単位が取得できる学校も作られてきている。入院中に経験することができたネット上のバーチャルな体験で付いた力は、退院してからも児童生徒の「生きる力」として生き続けると思っている。

本校を中心とした地域・学校・病院のコラボレーションの関係は、本校だけでなく一般の小中高等学校においても必要であると思う。例えば、不登校の児童生徒への対応手段の一つとしても有効であると思う。一校でも多くの学校が、ネットワークを活用した試みに参加してくれることを願っている。

# 宮城県立盲学校におけるテレビ会議システムの活用取り組み事例

大江 晃 ・ 菅井裕行  
(宮城県立盲学校) (重複障害教育研究部)

## 1. はじめに

宮城県立盲学校(以下、本校とする)では、平成13年度より独立行政法人国立特殊教育総合研究所(以下、特総研とする)のプロジェクト研究に対する研究協力校として、「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(以下、本プロジェクトとする)」に取り組んできた。校内の研究協力組織としては、重複部(以下、本学部とする)が依頼をうけた。本報告では、宮城県立盲学校重複部におけるテレビ会議システムの応用と評価に関する取組について、その経緯、取組、今後の課題等について報告する。

## 2. 重複障害教育の研修

### 2.1. 学部概要

本校における重複障害教育の研修を述べる前に、まず最初に本学部の概要について述べる。本学部は、本校小・中・高等部普通科に在籍する重複障害を有する児童生徒を対象とした校内の指導組織である。昭和41年4月1日の小学部への設置に始まり、年次進行と共に中学部にも設けられ、昭和61年度の高等部普通科までを指導対象とし、校務分掌に位置づけられた。

本学部の運営は、小学部、中学部など他の学部と同様に行われる。従って、学部行事としての校外学習や宿泊学習などの年間行事は、児童生徒の実態にあった計画がなされる。また、様々な学校行事においても、その出席や参加に際しては、一集団としての配慮が行われる。

研究・研修活動も「子どもたちとの関わり」に関する内容を中心に学部発足以前より、取組と検討が重ねられてきた。昭和59年度に第1集が発行された「実践報告集」は、現在も尚発行し続けている。それらは、子どもたちとの1年間の関わりを教員一人ひとりが、反省的に記すものである。また、昭和63年度からはじまる3カ年の文部省(現、文部科学省)特殊教育実験学校としての取組で、それまでの実践・研究活動がまとめられ、現在に至る学部運営の基盤のひとつとなっている。

本学部の児童生徒は、重度の肢体不自由、知的障害、聴覚・言語障害等を併せ持ち、一人ひとりの状態は複

雑で多様である。そのため、言語や移動・探索、コミュニケーションに関わる手段や能力の獲得や促進が困難であったり、課題学習等への導入の糸口がなかなか見出せない、などの実態を示している。従って、児童生徒に対する教育課程の編成においては、自立活動を中心とする特別な指導課程が設けられることになる。

具体的には、自立活動と特別活動によって構成され、週あたりの授業時数は、小学部25時間、中学部26時間、高等部28時間である。しかし、これらの時数は、クラブ活動や校外学習、部活動、進路指導にもとづいた指導内容と児童生徒の成果に応じて、柔軟な対応(増減)が行われる。それらの対応は、個々の体調をはじめ題材や教材・教具による指導に対する児童生徒の興味関心などに応じて、検討や修正を行うことができる。

### 2.2. 学部での研修

本学部が発足したのは、個々の児童生徒に応じた個別、或いは組織としての柔軟な対応の必要性からであったが、それら教育方針の意義の考察や一人ひとりの児童生徒に応じた指導の展開に関わる事項については、日々の実践とその反省・検討にもとづく実践が行われる研究・研究活動として取り組んでいる。

この実践・研究において、留意点の1つとして次のような「注意」が本学部の取り組みを報告した研究集録(1994)の「研究の方法」の中に示されている。

『教師が自分自身をも研究対象にするのであるから、以下の注意が必要である。1. 自分自身を客観視する。- 中略- 成果は、どこまで教師が自分を正直に出せるか、どれだけ行動を深く洞察できるかにかかっている。結果の分析もまた、同じである。』また、前述した実験学校第1年次研究計画では、「研究の目標」として、『(1)子どもの実態は教師のかかわりによって代わるから、かかわり方こそが問題であることを実証する。

(2) 積極性を引き出すよいかかわり方はどのようなものか。また、よいかかわりができるために教師に必要な以下の力をどうやってつけるかを探る。- 以下、略- 』

これらのことは、現在に至るまで、在籍する児童生徒の実態が変化しても本学部において取り組み続けている大きく、そして深い課題である。一方、教員の経験年数やその内容も多様化する中で、視覚とその他の

障害を併せ持つ児童生徒に対する「盲学校として提供できる指導内容や方法」をどのように維持、向上させるかも取り組み続けなければならない課題であると考える。

本学部では、上記の課題を含めた様々な内容に対する研修の機会として、「研修会」と「教科会（重複障害教育）」を儲け、それぞれ月1回実施している。「研修会」は、在籍する児童生徒の指導に関わる年間を通した内容を取り扱う。主な内容は、年度当初の児童生徒一人ひとりの個別指導計画の作成・検討、また児童生徒の指導経過や方法等について映像（VTR）による記録を中心とした事例検討を個々に行っている。また、年度終了に向けた時期には、指導等の評価・反省などを行うと共に、それらの内容は実践集録集「子どもらに学んだこと」としてまとめられ発行される。その際各教員は、反省や自己評価的な観点によって、日々の記録等を整理し、児童生徒との関わりを振り返るが、そのこと自体が重要な研修活動のひとつとなっていると考える。

「教科会」は、重複障害児の指導に関わる様々な内容を取り扱いながら、子どもたちとの「関わり」への視点や技術の拡大、向上を目指している。主な内容としては、「視覚障害に関わること」や「盲ろう重複障害に関わること」、その他「肢体不自由」、「聴覚・言語障害」などの各障害種に関わる基礎的なもの、それらの状態を擬似的に設定した中での意思の疎通や移動などを行う体験的なもの、そして外部協力機関や協力者による指導事例の紹介や助言・提言を得る、というものである。

## 2. 取組について

### 2.1. 経緯

平成13年4月に特総研より、本校に本プロジェクトの依頼があり、その活用方法や効果について検討した。

### 2.2. 取組の内容

本プロジェクトにおいては、テレビ会議システムを本学部（重複障害のある児童生徒を対象とした指導グループ）教員を対象とした研修会において活用した。利用したテレビ電話は、NTT製、Phienix mini type-Sであった。これを校内に敷設されていたISDN回線（FAX専用回線）に接続して利用した。具体的には、前述の「研修会」と「教科会」において実施することとなった。しかし、実施期日の調整等において、変更や延期せざるを得ないこともあった。その際には、通常の研

修として本学部内で実施された。それぞれの研修で取扱われた内容は、次の表1に示す通りである。

表1 本学部内研修の主な内容

1. 研修会
(1) 個別指導計画に関わる児童生徒の実態の確認（前年度からの引継事項の確認、検討を含む）、計画の立案、検討、作成。
(2) 児童生徒の様子、指導経過、計画の検討、評価等の検討・確認について。
2. 教科会
(1) 1(1)に同じ。
(2) 視覚障害を有する重複障害児への関わり に際してのガイダンス。
(3) 事例を用いた研修内容。
(4) 年間の取組への自己評価と反省。
3. その他
個別の指導に関する教員個々の相談等

本プロジェクトでは、表1に示した各研修の1(2)、2(2)、2(3)へのシステムの活用が実施された。以下にそれらの内容について、その概要を示す。

#### ・1(2)について

これは、各児童生徒の指導や活動の様子について、全体的、或いは、食事場面など限定した場面などを集録したVTRを教員と特総研が同時に視聴するものである。その際、担任からは指導の目的や方法について、個別指導計画をもとに解説が加えられる。必要な場合は、出席者からそれに対して質問やより詳細な説明を求められる。教員と同様に特総研との質疑も当該担任をはじめ、質問者とのやり取りも行われる場合もある。

教員間同士では質問の対象とならない、或いは、なりにくい場面や子どもとの会話中の一言など、いわゆる素朴な質問も大切な意味を持つものと考えている。

#### ・2(2)について

年度当初には、本学部に所属して2年以上経過した教員や新転任者を含めて、本校の重複障害児童生徒に対する接し方や指導の実際について確認やガイダンスを実施する。内容は様々であるが、視覚障害を併せ持つ重複障害疑似体験による歩行や簡単な意思疎通（で

も通じない、もどかしさ体験)や手話・指文字の研修などが実施されてきた(盲学校や視覚障害に限定したオリエンテーションは、別組織によって計画・実施されている)。

その際、より充実した研修にするために、特総研からは海外で制作されたVTRが紹介された。それは、視覚障害を併せ持つ重複障害乳幼児への接触の仕方をはじめ、身振りやその他のサインの成立や促進に関する基礎的な留意事項が含まれていた。

#### ・2(3)について

これは、視覚障害を併せ持つ重複障害児教育についてのガイダンス的な内容や本学部内の事例では十分な研修が行えない内容を取り扱った。例えば、本学部に在籍する児童生徒の実態に類似した指導事例について、短期、或いは、長期的な指導目標を含めて紹介された。各担任は、自身が担当する児童生徒に照らし、指導に対する見通しや具体的な方法を短・長期的に検討する機会とすることができる。

この場合は、解説や講義的な内容が中心となるが、補足資料や文献等について予め情報を交換することで、スムーズに進行することができた。

#### ・3について

児童生徒が学校以外に関わる機関・団体は、医療や訓練的な内容のものから、余暇に関わるものまで多様である。各担任は、保護者が得た情報や児童生徒の活動の様子について、日頃より家庭との連携をもとに把握に努めている。しかし、豊富な情報を理解・整理し、学習活動をはじめとする学校生活に活かすためには、各分野に応じた十分な経験と知識による判断が求められる。また、学部内の検討では、十分な結論が導けるとはいえない課題も少なくない。

そこで、個別的に生じる諸課題に対して、特総研の適切なスタッフの同席による指導、助言を得た。

その際、必要な場合は資料(VTRや実態に関する文書等)を事前に送付し、日程を調整した上で情報や検討事項の交換が行われた。

### 3. 今後の課題

#### 3.1. 必要な情報への意識

今回、本プロジェクトを従来の研修活動や指導に関わる検討会等へ適用したことによって、幾つかの効果や課題を見いだすことができたと考えられる。それらをシステムに関すること、それぞれの教員、教員による指導集団への効果と課題などについて考えてみる。

システムに関しては、テレビ電話(NTT製、Phoenix mini type-S)や周辺機器の性能を考慮しなければなら

なかった。児童生徒の指導に関わる実際の資料(VTR)では、子どもたちの微細であったり、ダイナミックな動きが、視聴する全員に確認される必要がある。当初、送り手が視聴している音声や映像が、受け手側でも同様に視聴できるものと考えていたが、同時に視聴できる情報には差があった。そのため、資料の作成や交換においては、送受信可能な情報量に応じた内容の検討を行う必要があった。

現行システムでは、児童生徒の指導や実態に関わる映像や音声は、補助的な情報として活用することが望ましいと考える。しかし、今後の条件や機器等の整備によって改善がなされることによって、鮮明な音声や映像による資料の制作やそれらへの劣化のないアクセスが可能となれば、VTRなどによって記録された資料だけでなく、指導場面へのリアルタイムの活用も可能でないかと思われる。

#### 3.2. 教員個人への効果

本システムを活用した研修会に向けて、当日の資料を担当する教員は次のような事前準備を行った。まず、日頃の指導や短期、或いは、長期的な計画について、所在する問題点や検討が必要な事項について整理、把握しておかなければならない。これは、通常の研修会でも十分に行われなければならないことであるが、「本システムを活用する」ところに意義があると思われる。それは、研修会が客観的な外部助言者(特総研)の同席のもとに行われるということである。実施される内容は、指導の計画や方法、その妥当性についてなど、日頃の記録や計画にもとづいて行われる。通常の研修会の場合、その教員が所属する集団では、確認や検討を行うべき内容の中には、「暗黙の了解」として十分に検討される機会を持たないものがあるように思われる。それは、指導に関わる専門性の欠如や高くない意識によって生じる場合だけでなく、その他の要素によって生じることも少なくないと感じている。それだけに、客観的な質問や疑問への担任の応答が、指導集団の中で発現・考察されることは貴重な研修の機会となると考える。

#### 3.3. 指導集団への効果

また、上記2)の場で行われる質疑や検討が、その場に出席した他の教員にとっても大切な研修となった。資料となるVTRのどの場面について、どのような質問や助言が行われたかを視聴することは、自身の持っている疑問への回答や新たな視点を獲得の機会として活用することができる。それは、指導の妥当性や効果を高めるだけでなく、各教員の取組を指導集団の中で共

有するための優れたモデルとすることにも通じると考える。

また、限られた時間内ではあるが、対象以外の児童生徒の関連する事例や状況について取り上げられることもあり、より多くの参加者が自身の指導に関わる事象について想起できるよう進められた。それには、客観的な立場で研修会に出席する特総研が、指導的・意図的な目的によって、会の展開・進行に関わったことも重要な要素であったと考える。

### 3.4. 今後に向けて

今回、このような機会を得て、「研修」や実践活動の検討、評価、それらにもとづく実践について多くの課題と示唆を得た。それだけに「研修」と称する機会の設定には、目的や目標が十分達せられるような計画が成されなければならないと感じている。私自身、これまで関わってきた本学部の研修において、明確な目標やそれを達成する方法の検討を十分に行っていなかったことを改めて反省する。

ある事柄の実施に際して、多くの情報が提供されれば、選択肢からのより適切な選択行われるとは限らない。実施される事柄の意味を把握し、選択肢を判断できる基盤がなければ、迷いや不安、停滞が増すという状況に陥ってしまう、ということがあるように思われる。多くの事例や理論を研修として並べても、十分な手応えを参加者各自に与えることは困難である。教員の「研修」もやはり個別的な目的や目標によって実施、参加されるべきものとする。

さらに、そのことを個人の資質に負わせるのではなく、主催担当者側の検討を十分に行う必要があると感じた。本学部内では、十分といえない研修内容に対して、豊富な指導事例やスタッフに通じる特総研へのラインが本プロジェクトによって直接、及び間接的に維持されたことは大きな意義があったと考える。それらは、各教員が日常行っている児童生徒との学習活動に対して発見や確信、或いは、安心感、時には、違和感をもたらしたと思われる。しかし、児童生徒に対する指導の方法や実践において、個別事例的に必要な視点など、個々の教員が示唆されたものは少なくなかったと考える。

本プロジェクトでの効果が、成果となって活かされるためには、一層実践・研修活動に努めることが必要と思われる。また、専門性の向上など高めあう教員集団への模索をめざす上で、本システムの充実と継続的な活用に期待するものである。

宮城県立盲学校（1994）研究集録 平成5年度盲重複  
障害児教育特集号. 宮城県特殊教育研究会視覚障  
害教育専門部会.

## 静岡盲学校におけるテレビ会議システムの活用の取り組み事例

酒井喜章 ・ 菅井裕行

(静岡県立静岡盲学校) (重複障害教育研究部)

### 1. はじめに

平成 13 年度からの独立行政法人国立特殊教育総合研究所（以下、研究所）のプロジェクト研究「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」に研究協力するにあたり、本校では、どのようにテレビ会議システムを活用するかについて協議した。本校には、視覚障害以外に他の障害を合わせ有する重複障害のある幼児児童生徒が在籍している。これらの幼児児童生徒の中には、状況の理解が難しく、意思を表したり自発的に活動したりする力がまだ十分に備わっていないものも少なくない。これらの幼児児童生徒への対応には、一人一人の実態を的確に踏まえ、それぞれに応じたきめこまかい指導が必要であるが、その実態把握、指導内容の選定、評価等について障害の重度・重複化、多様化の傾向からより専門的な対応が必要である。そのためにも担当者の研修が欠かせない。そこで、このプロジェクトへの協力研究をそのような研修の機会として活用することを考えた。つまり、本校の児童生徒（主に盲重複生）への支援における現在の問題点について助言を受ける場とするとともに、盲重複担当者の育成の場という主旨で取り組むこととした。本校では 6 年ほど前に今回と同じようなテレビ電話を利用した研究協力を東北大学との間で行っている。その際使用していた配線等がそのまま現存しており、環境整備も容易ではないかという見通しもあったため、新しい機器の導入はせず既存の環境を有効活用し研究協力することにした。

### 2. テレビ電話環境整備

平成 13 年度は、早い時期に回線を接続しテレビ電話による相談を試験的に実施するはずであった。すでに東北大学との間で、テレビ電話を経験していたので機器設備を点検していなかった。ところが、機材の確認をしている時に、あるはずの電話線延長ケーブル、ISDN 変換 BOX 等が見当たらなかった。(図 1 参照) そこで NTT に急遽連絡をとったところ、電話回線契約が東北大学との研究協力が終了した年度に解約されており、その際に関係機器類も主要なものが撤去されていたことがわかった。そのためテレビ電話は現在使用できず、しかも、その回線は現在 FAX と臨床実習予約とに使用されているため、テレビ電話使用のためにはもう 1 本回線が必要となった。しかし、これ以上の回線の増設は難しかった。テレビ電話使用のためには、ISDN 回線の確保が第一である。回線復旧にかかる費用および維持経費の捻出も、最初は難しいという学校側の対応だったため環境整備に時間がかかった。いろいろな方法を模索したところ、臨床実習予約回線との切り替えという解決策で ISDN 回線の確保ができた。こういった点でも学校をあげての協力が必要であると痛感した。

### 3. テレビ会議システムの取り組み概要

毎月 1 回の予定で、本校幼稚部教室に設置したテレビ電話に、あらかじめ打ち合わせをした時間に研究所から電話をかけてもらった。(図 2、図 3 参照)

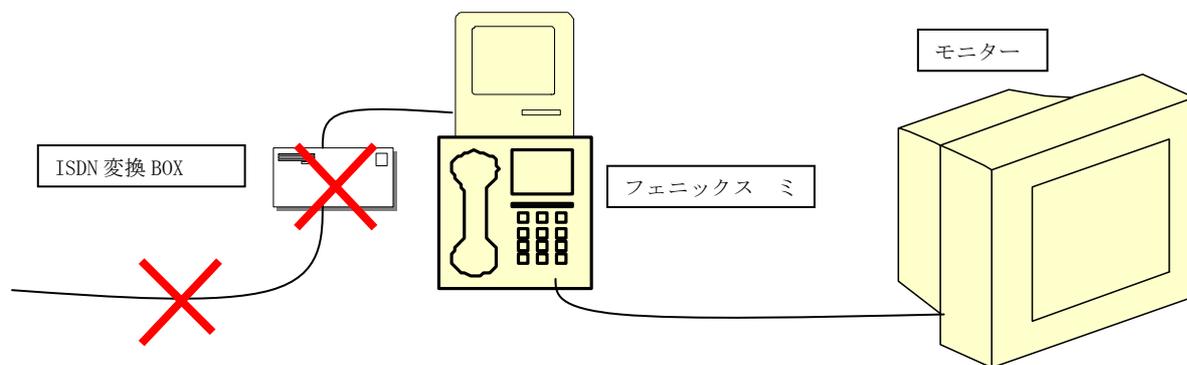


図 1 本校のテレビ電話接続図



図2 テレビ会議システムの設置状況



図3 テレビ会議システム利用の様子

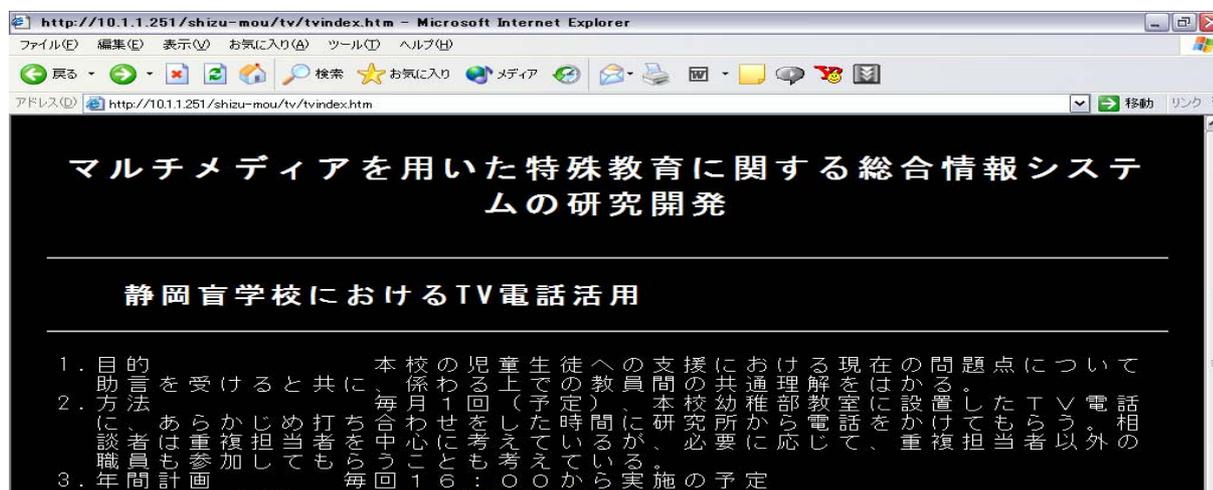


図4 校内職員向け Web ページ

毎回の相談で取り上げるのは、1人（もしくは2人）の幼児児童生徒の指導をめぐる話題であった。相談者は特定の重複障害のある幼児児童生徒を担当する教員だが、対象児童生徒には各学部の教員ほぼ全員が、学校生活の何らかの時間を通じてかかわっているため、テレビ会議当日は、学部の職員と、学部以外の多くの職員が参加した。相談で取り上げる幼児児童生徒一人について2回の相談を実施するように日程を組み、これによって1回目の相談後の取り組みについて2回目の時に報告することができた。

相談の内容については、重複生を担当する教員だけではなく、本校の全職員にも知ってもらうことを考えて、校内職員のみが閲覧できる校内 Web ページに掲載し情報を共有できるようにした。（図4参照）

#### 4. テレビ会議システム相談の経過と内容

平成14年度は、4名の幼児児童生徒を対象として、一人について2回のテレビ会議システムによる相談を実施した。取り上げられた相談の内容については、図5に整理した。4名はいずれも重複障害を併せ有しており、幼稚部から中学部まで年齢的に幅広い層の相談であった。実際のテレビ会議システムによる相談では、事前に対象となる幼児児童生徒について相談内容に関する様子についてのビデオ記録を研究所に送付し、当日は対象幼児児童生徒の担任が中心に話題提供を行い、引き続き協議を行った。当初、事前のビデオ映像（動画）をメール添付で送信できるかどうか試行してみたが、容量が大きすぎてサーバーが受けつけず、送信エラーとなってしまったため、以降は郵送することになった。当日の相談の中で、場合によっては、ビデオ映像を送信して

行動の確認を行ったり、担任以外の教員が電話に出て研究所のスタッフと情報交換を行ったりした。平成 14 年度に実施した相談の具体例として、小学生 N さんの相談内容を表 1 に表した。担任の方で準備した話題および協議・助言内容、その後の実践の様子を記した。

平成 15 年度の取り組みの内容は、表 2 に示した。前年度同様、あらかじめ打ち合わせた時間に研究所から学校へ電話をかけて開始した。平成 15 年度も、重複担当者を中心に進めるが、各学部での研修にも役立てることをねらって、必要に応じて重複担当者以外の職員の相談も扱うこととした。また、テレビ会議システムによる相談実施日には、学部にかかわらず、関心ある職員すべてによびかけた。さらに各学部の自立活動学習会での取り組みも打診した。

盲重複担当者が直面している問題として、日々の活動をどうするか、児童生徒との係わり合いをどうも

つか、などがある。その背景として、経験の浅い教員、転任してきたばかりの教員が盲重複児童生徒の担任になることがあげられる。本校においてはここ数年教員の移動が頻繁で、平成 13、14 年度でいえば、わずか 2 年間で担任のほとんどが入れ替わっている。引き続き担任をしているのは資料 2 の 4 名のうち K 君のみで、T 君にいたっては中学部 3 年間すべて担任が違うというのが実状である。ちなみに平成 15 年度は担任がすべて新任者である。特に盲重複の児童生徒理解には時間を要すると言われていたのが、1 年間かけてやっと理解し合えた頃には次の担任に代わってしまうという現実がある。1 年間の経験が、次年度の創意工夫ある学級経営に活かされることが少なくなってしまう。引き継ぎにおいては、資料として残されている文書や映像の記録があるが、

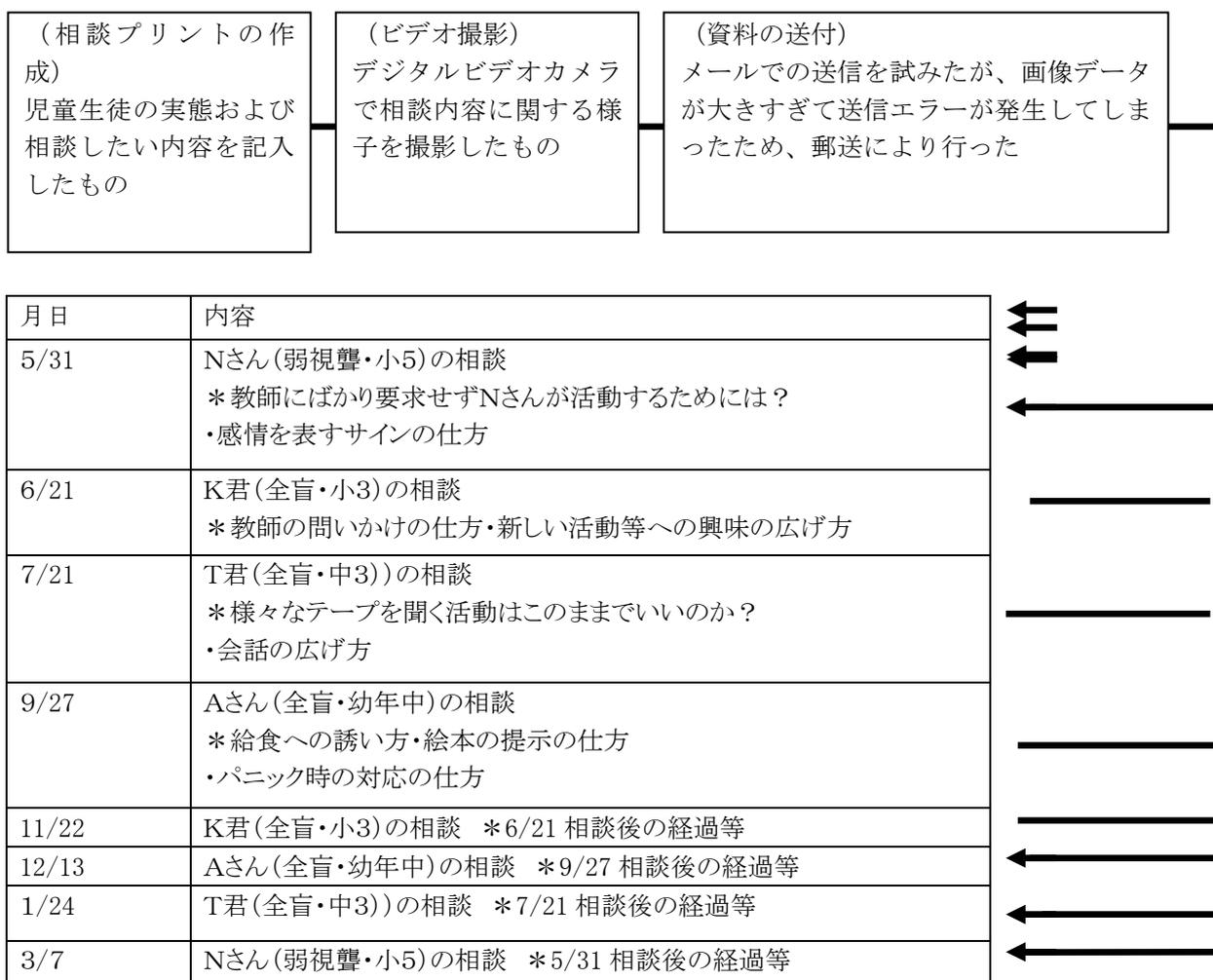


図 5 平成 14 年度のテレビ電話による相談までの一連の流れ

表1 Nさんの相談と助言、実践後の様子(①:1回目の相談、②:2回目の相談)

相談内容	助言内容	実践後の様子
<p>&lt;給食などへの誘い方&gt; ・予告をしているが食堂に移動する気持ちになるのに時間がかかる。</p>	<p>①毎日食べたい物(マヨネーズ)を用意する。 ①メニューを確かめに食堂に行く。 ①お料理ごっこをして楽しむようにする。 ②言葉の誘いだけでなく具体物を使う。ポシットなどに子供も教師も同じ物を身につけて同じ物を入れるようにする。無理ならば教師が行なう。</p>	<p>①どんな時にでも大好きな食べ物があるという安心感で食堂に行くきっかけになった。 ①メニュー(メニュー以外でもその時気になった言葉や物等)の確かめは有効だった。 ②ポシットを嫌がったため、教師がそれを持ち声かけしている。</p>
<p>絵本の提示の仕方&gt; ・本を読むだけでいいのか?</p>	<p>①具体物、実物を提示できる物はした方がいい。 ①好きな内容を含む本を揃えて本の種類を増やす。 ①膝の上に座らせて読む。話す人の身体の動きが伝わり、包まれるいい気持ちで過ごせる。 ①子供が落ち着くように読み手がリラックスして読む。</p>	<p>①好きな内容の本(泣くシーンのある本、母親や父親の出てくる本)を揃えてみると、本の種類が広がった。 ①膝の上に座らせると本に手を出してきた。 ①子供もリラックスするようになった。</p>
<p>上靴の誘い方&gt; ・本人が嫌がったが今まで必ず一度は上靴を履いていたため抵抗が強い。いい誘い方はないか?</p>	<p>①「一緒にはいてみよう」「先生は上靴を履いているよ」などと声をかける。 ①他の先生や子供が上靴を履いていることを知らせ、触らせてみる。  ②やったことに対してできたことを言葉で確認する。 ②「やる」と答えた時にはしっかり受け答えをする。</p>	<p>①声かけや上靴の音、一緒に履くことにより、自分で履くことがあった。 ①教師の上靴を履くことを促すと喜んで教師の上靴を履くことがあった。 ①好きなスリッパを自分から履くようになった。 ②言葉でフィードバックすることで自分から手が出てくるが増えている。</p>

表2 平成15年度の相談の内容

月日	相談内容
6/24	S君(中1、全盲) 週初めの登校時に動かない。行動の切り替え、集団活動への抵抗
7/25	F君(幼、弱視) 朝の会、活動の予告について
9/26	K君(中2、全盲) 触察の意欲を引き出すには。身体の常同的な動きについて、どのように理解するか。
11/6	Mさん(小1、弱視) 気持ちの安定。目を閉じてしまうことについて。コミュニケーションについて
12/18	M君(小1、弱視) 積極的な活動を引き出すこと。指示の出し方。
1/27	K君、S君 2回目 その後の取り組みの経過。余暇の時間の過ごし方。

それらは短期的な問題の解決にはなりにくいものである。そのような状況の中で個別の具体例に即してリアルタイムに考えていくことができるテレビ電話は、経験の浅い教員、転任してきたばかりの教員にとっては有効な情報の供給源となった。また、それ以外の教員にとっても有効な情報交換の場となった。

## 5. おわりに

マルチメディア技術を視覚障害教育に生かす一つの方法としてテレビ電話を利用することは大変有意義であった。理由として以下の3点があげられる。

- ・ 専門の先生からの助言が大変わかりやすい。テレビの画面を通すことで親密に会話が弾み、表情や手の動きなどのサインを事細かく伝えあえる。
- ・ 具体的な助言をいただき実践した後、再び継続的に相談ができた。そのため、指導内容を客観的に評価でき、継続的な指導に役立った。
- ・ 児童生徒を深く知る良い機会となり、教師側の態度や見方も多面的にとらえられるようになり、参加した教員にとって良い研修の場となった。

教師の専門性が問われている昨今、このように月に一度、遠方でありながら専門機関のスタッフからの直接的支援を得ることのできるテレビ会議システムの利便性は教師にとって大きな励みとなった。また、助言をうけたことを実践し、良い効果がみられた時は、大きな自信となった。これからもこのテレビ会議システムで得たことを参考にしながら、児童生徒とのよりよい係わり方を探っていければと考えている。

## 千葉県立安房養護学校におけるテレビ会議システムの活用取り組み事例

佐野恵子 ・ 近藤洋子 ・ 遠藤和弘 ・ 菅井裕行\*  
(千葉県立安房養護学校) (重複障害教育研究部\*)

### 1. はじめに

本校は千葉県房総半島の南端に位置する知的障害養護学校である。創立後四半世紀を経て、児童生徒の実態と地域や学校を取り巻く環境を十分に考慮して、個々の能力適性に応じた教育を行うことを目指している。平成12年度より、独立行政法人国立特殊教育総合研究所（以下、特総研）のプロジェクト研究「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」に参加した。本校には、知的障害以外の障害を併せ有する重複障害のある児童生徒が在籍している。近年、児童生徒の障害が重度・重複化、多様化しているが本校も例外ではない。これらの児童生徒への対応には、より一層専門性ある指導が必要になるが、その実行のためには指導を担当する教師の研修が必須のものであると考える。そこで、本校では、この研究プロジェクトを重複障害のある児童生徒への対応をめぐる研修の機会として活用することを考えた。平成13年度以降も引き続き、研究所のプロジェクトに参加し、その中でテレビ会議システムの活用について、実践的取り組みを行ってきた。本報告では、その取り組みの経過と実際の様子の一部および今後に向けての課題を取り上げる。

### 2. テレビ会議システム導入の経緯

本校の重複学級（以下生活部とする）では、事例研究や授業研究を進める上で、十数年来、特総研重複障害教育研究部の特定のスタッフ（川住隆一、現東北大学）の助言を受けてきた。その流れの中で、平成12年度に研究所スタッフから、「テレビ電話を研究の一助にしてみよう」という提案があった。

生活部では、ケース会議を生活部のすべての児童・生徒について行っている。そして、個々の教師が、担当している児童・生徒の中から1人を選び、全校の研究テーマと生活部の研究テーマに沿って、事例研究としてレポートをまとめている。さらに、個々の事例研究を通して、生活部や全校のテーマに関する考察を加えていく、という方法で研究を進めている。

事例研究を進める上では、お互いの実践をビデオで見合って意見の交換をする事例をいくつか設けている。意見交換にあたっては、校内の知見だけでは解決できないこともあり、スーパーバイザー的な講師の存在が必要ではないかと考えてきた。しかし、時間、距離、経費等から考えて講師招聘の機会に限りがあるのが現実である。このような状況においては、その都度講師を招聘する必要もなく、離れていても映像を共有できるテレビ会議のシステムは、この事例研究を充実させる上で大変有効なものではないかと考えられた。また、テレビ電話なら、取り組みの当初は予想ができなかった問題にも、相談したいときに利用できるのではないかと考えた。

幸いその年に、本校にもISDNの回線が設置され、テレビ電話の利用が可能になったので、特総研にテレビ電話による事例の相談等をお願いすることにした。

なお、本校で使用した機器は、NTTのPhoenix mini type-S（図1）であった。

### 3. 平成12～13年度の取り組み

先述のように、本校では平成12年度から、テレビ会議システムの活用を行ってきたので、ここでは平成12年度の導入の時点に遡って概要を記す。

この2年間の取り組みの様子は、表1の通りである。最初の導入ということもあって、試験的利用という意味合いが強かった。最初は、機器の扱い、画像送信の仕方や調整の仕方等をめぐって、試行錯誤が繰り返された。機器を中心的に扱う担当者と、特総研との間で何度も連絡を取り合っ、調整を進めた。



図1. 利用したテレビ電話

表 1. 平成 12～13 年度の取り組みの様子

年 度	場 面	概 要
12	①テレビ電話の事前試験 (外部モニターと外部カメラを 接続。以下同様) ②朝の会のライブ  ③高 3 生徒の学習場面の思い出 のアルバム風に紹介する。	①特総研スタッフと画像の設定などについて数回試験をし た。 ②生活部で生活単元学習を教育課程の中心とするグルー プの朝の会の様子を特総研スタッフに視聴してもらう。また、 特総研スタッフと生徒がテレビ電話を介して直接やりとり する場面も設けた。生徒は、テレビ電話が珍しいせいか、興 味を示した。また、Hさんは特総研スタッフとやりとりした ことが励みになり、新聞の製作に向かう意欲が向上した。 ③静止画とビデオで紹介する。本校から特総研スタッフに情 報を伝えることが主だったが、卒業後の生活について様々な アドバイスを得た。
13	④特総研スタッフと放送大学の 録画について打ち合わせ。(ラジ カセを外部スピーカーとして接 続) ⑤事例の相談 (外部モニターを接続)	④生活部主事と 1 対 1 で。音声出力がうまくできず、もたつ いてしまった。  ⑤生徒 2 名について相談する。ビデオ使用。コミュニケーシ ョンカードなどを電話付属のカメラで送信する。

#### 4. 平成 14～15 年度の取り組み

##### 4.1 取り組みの概要

それまでの特総研の担当者の転任に伴い、新たな特総研のスタッフ(菅井裕行、重複障害教育研究部)が担当となり、電話も活用しながら本校の事例研究を進めることにした。その概要は、表 2 の通りである。平成 13 年度までと同様、テレビモニターを本校の関係教職員が囲み、取り上げる事例にかかわる教員がテレビ電話の画面に映し出されるように配置を設定して行った(図 2 および図 3)。なお、平成 14



図 2. テレビ電話利用の様子

年度の途中から本校の校内 LAN の配備と共に I S D N 回線が使えなくなるという事態に遭遇し、一時期、中断せざるをえなかった。しかし、その後隣接の小学校に配備されている Phoenix mini type-S を利用できることになり、この取り組みが継続できるようになった。

このテレビ会議システムを活用した相談では、主に 2 名の児童生徒を中心に協議を進めた。2 名とも視覚障害を伴っている事例であった。相談の内容は、実態把握や障害の理解、実際の指導上での問題点についてであった。



図 3. モニターを囲んでの協議の様子

表2. 平成14～15年度の様子

日時	場 所	参加人数	概 要
H14.6.7	本校 会議室	10名	新しい年度がスタートし担当が替わり、学校生活の中で子ども達と係わりをもつ上で、困っていることや疑問に感じていることを挙げ、ビデオを見ながら協議し、適宜アドバイスを得た。事前にビデオ資料を特総研に送付し、情報の共有化を図った(この方法は以下すべての相談でも同様)
H15.3.17	K小学校	5名	前回の話し合いで協議した内容を実践し、その後の様子を再度ビデオを見ながら検討した。
H15.7.17	K小学校	8名	昨年度の資料や記録をもとに新担任に引き継ぎ、同じ2名の事例児童生徒について取り組んだ。
H15.12.4	K小学校	8名	前回の話し合いで協議した内容を実践し、その後の様子を報告するとともに、新たな課題についても検討した。

#### 4. 1. 事例相談の実際の様子

主に2名の児童・生徒について行った相談の様子を述べる。なお、2名の事例相談は、個別の指導計画の目標を達成するのに重要だと思われる問題について行われた。

##### 【事例A(小6)について】

<実態>

- ・全盲、光覚あり
- ・慎重だがトランポリンのような激しい遊びも好きである。
- ・急激な身長伸びとともに、行動面にも大きな変化が見られるようになった。友だちの方に近づき、ラジカセやトーカーカード等の操作に手を出し、相手の遊びを中断させる場面がよくある。
- ・意思表示もかなりはっきりしており、散歩などしたくない時はどんなに誘っても行こうとしなかったり、反対に行きたい時は担任の手を強く引っ張り外へ行こうとする。
- ・気持ちが乗ると、靴の履き替えや衣服の着替えが速いが、乗らない時は時間がかかる。
- ・場所の移動については、壁を触るようにと手を添えても、廊下の中央を歩く。青色のセンターラインが分かるのかもしれない。人の気配がすると立ち止まって端によける。

以下に、テレビ電話でのやりとりの様子の一端を記す。

なお、○は本校職員からの発言、●は菅井先生の発言である。

(平成14年度の協議から)

##### 【質問】

○その気にならないと次の行動に移れず、特に登校時、外靴から上靴への履き替えに時間がかかるが、どうした

らよいか。

##### 【アドバイス】

- 靴に関しては甘えもあるように思われるが、言葉の声掛けの他に、先生も一緒に履き替えたり、教室入り口と同じような靴箱を昇降口にも置いたり、履き替え用の椅子を置いたりなどの工夫をしてはどうか。
- 学校の中は凄い音が乱雑にあり、その音の中に入るには、まずは気持ちの切り替えが大切ではないか。
- 生活の中で選択の場面を意図的に作っていくことも大切だと思う。
- 移動については、いくつかのポイントを作ったり、半歩後ろについて実況中継をするのも良いのではないか。

##### 【質問】

○光覚があるので教室に道を作ったが、あまり使っていないようである。このままで良いか。

##### 【アドバイス】

- 自席まで行けるなら、その道はなくても良い。むしろ、教室の中央に置いて空間の目印にしてはどうか。
- 移動の時、センターラインを頼りにしているのは良い。曲がり角はその少し手前に印をつけて手がかりにすると良いと思う。

##### 【質問】

○給食で、皿を持って食べるための次のステップを教えてください。

##### 【アドバイス】

- 食事は、お盆の上の右の物、左の物というように位置とともに左右も教える。先生のガイドの手も徐々に減らし、声かけだけで行えるようにしてはどうか。

●食器を持つことについては、小さいヨーグルトなどを持つ程度で良いのではないか。

●空間認知について、左・右・手前・奥などの言葉かけをすることで理解していくと思われる。

#### 質問

○白杖を使うことについてはどうか。

#### アドバイス

●白杖について、まずは「プレケーン」や物に当たると先端に付けた鈴が鳴るような棒などで試してはどうか。

●風・音・空気・光・人の気配など、盲の人は良くわかっている。言葉かけにより、様子を伝え先生と一体感を味わえると良いのではないか。

(平成15年度の協議から)

#### 質問

○本人はまだ白杖の必要性を感じていないので難しいと思うが、先日ふとしたきっかけで、友達のウォーカーを上手に操作する姿が見られた。これを手がかりにと思うが、今後どのように進めていったら良いか。

#### アドバイス

●ウォーカーを上手に使っていたが(ビデオによる)、あのままだとクラッシュゲームのように、ぶつかる時の衝撃を楽しんで感覚遊比的になってしまう恐れがある。移動するということがどこかへ行くということであり、目的をもって行こうということである。そこへ行くためにはどうしたら良いか考えるようになる。どこを回ってどこまで行ったら良いかという必要性が生じてくる。自分で考えて動いていくという状況を作りたい。

●廊下歩行の場面を見ると、方向や自分のいる場所はわかっているのではないか。かなり勘のいい子だと思う。必要な時手を使えば良い。彼のように勘のいい全盲の子で、壁に触れないで歩く子は珍しくない。特に音の聞こえる子は、頭を微妙に振ったりしながら音の感覚で壁との距離を感じ取ることがある。しかし、まっすぐ進む時は良いが曲がる時は困るのではないか。

#### 質問

●彼は、廊下を曲がる時困ることはないか。例えば間違えて行き過ぎたり、回り切れなかったりすることはないか。

#### 答え

○誰かがいたり、声をかけたりするので、困ることはない。

#### 質問

●一人で校内を散歩することはあるか。

#### 答え

○今まではない。

#### アドバイス

●白杖については、遠い将来自分でどこかへ動いていくことは期待したいところだが、その前にやっておきたいことがある。まず、学校の中を探索するという。自分で自分の未来を切り開いていくために、思い切った冒険が必要である場合もある。今まで寄り添ってきたことからの転換である。例えば、教室の近くで出発点とゴールを決めて、行ったら戻ってくるというようにやらせてみるとどうか。彼の興味をもったことを、できるだけ捉えて伸ばしていくという発想ではどうか。

#### 質問

○気持ちの切り替えについて、どのように接していったら良いか。

#### アドバイス

●いろいろなことがだんだんわかってきたり、人との関係ができてきたりすると、こだわりが出てきたり拒みはじめたりすることがある。小さい子は人からの誘いなどにすぐついていくが、5、6年になると自我の成長が見られ、難しい年齢になってくる。今は切り替えの難しい時であり、教師が強くアクセルを踏もうとしても、子どもは人からの圧を受けて切り替えるのではなく、自分で切り替えようとしている。どうやって、自分で自分の気持ちを動かしていけるのか、もやもやしている時があるのかもしれない。自分で切り替えようとしている時は、ゆったりと構えて待つことも大事である。他の要因があるのかもしれないが…。

#### [事例B(高1)について]

<実態>

- ・全盲。
- ・音楽が好きでレパートリーも広く、ほとんどの曲をくちずさむ。
- ・大人の話をよく聴いており、耳に残る言葉を上手に口真似する。
- ・一度覚えた言葉(不明瞭だが)は、何度も何度も繰り返して言う。
- ・人をつねる行動が続く。まわりにいる人への不安からか、あるいは係わりをもちたいという気持ちからか、良くわからない。
- ・ラジカセの操作が上手であるが、音楽を聴くというより再生や巻き戻しなどのボタンをカチャカチャと頻繁に押して感触を楽しんでいるようである。また、急にボリュームを上げてみんなをびっくりさせることがある。小

小さくするように言うと一旦は小さくするが、また大きくしてしまう。

テレビ電話でのやりとりの様子を以下に記す。  
(平成14年度の協議から)

#### 質問

○人をつねることがあり、やめさせたい。

#### アドバイス

- 食事の場面で先生に要求がたくさん出ており、人に気持ちを向けられる。
  - 注意される反応を楽しんでいるようであるが、やらないうで我慢している時にすかさず評価することも大切だと思う。
  - つねる前に他のアクションに変えるように仕向けることも一つの方法である。
- (平成15年度の協議から)

#### 質問

○集団生活なので、ラジカセはある程度音量を抑えるためストッパーを付けたが、力を入れて取ってしまうことがある。このような方法で良いか、また他に良い方法はあるか。

#### アドバイス

- ストッパーについてはビデオにある方法で良いと思う。
- テープ以外で過ごせることを、考えたり探ったりしてはどうか。
- 大きな音を出すということは、テープに飽きてきているとも考えられる。

#### 質問

●テープは自分で選んで聴いているか。

#### 答え

○何曲も入っているテープを聴いている。その中で、自分の好きな曲は何度もまき戻して聴いている。

#### アドバイス

●10分テープで好きな曲を選ぶようにしてみようか。聴くことに変化をもたせるように、面倒でも1曲ずつ選んで聴く方がよい。

#### 質問

●他の楽器を弾いたりはしないか。

#### 答え

○キーボードやギターなど、触ることは触るがほとんど扱わない。

#### アドバイス

●時と場合によっては、テープにするか楽器にするか選んでもらってはどうか。選択肢を用意しておくことも大事だと思う。

●<ビデオより>教室入り口にあるベル(鈴)は、教師が鳴らすのではなく、自分で触れて鳴らすほうが良い。(人に鳴らされると、音源を頼ってしまうので)場所を間違えても良い。むしろ、間違えるほうが良いと思う。

## 5. まとめと今後の課題

平成12～13年度は、機器の特性をうまくつかめずに、もっぱらハード面での調整に手間取ることが多かった。機器利用についての職員の感想・意見には次のようなものがあった。

- ・文字を送信するときには、「CIF画質優先」でないと不鮮明。コミュニケーションカードなどを見ていただくときなどは、「CIF画質優先」に切り替える必要がある。
- ・ハウリングが気になることがあった。
- ・「QCIF動き優先」でも、もっとなめらかな画像になると良い。何もしなくてもテレビ放送のようななめらかさと画質だと良い。
- ・ISDN回線のジャックが職員室しかないため、使用する場所への設置が少し面倒な面があった。実際の内容については、「朝の会」に特総研のスタッフが参加した例からは、生徒によっては、声だけの通信より画像を見ながらの通信の方が、学習の意欲向上には役立つということがわかった
- また、教師の研修支援の観点からは、
- ・講師招聘の機会が削減される中で、テレビ電話による事例の相談ができたことは有益だった。
- ・録画したビデオを双方で同時に見て、やりとりしながらその場で指導を受けることができ、とてもわかりやすかった。
- ・具体的な内容について、効率的にたくさん指導していただくことができ良かった。
- ・お互いに相手の顔を見ながら話ができるので、講師招聘の時とほぼ同様の指導が受けられた。
- ・平成14～15年度の2年間通して、同じ児童・生徒を事例として取り組んできたことにより、実態把握がしやすく変容もわかり、話し合いも更に深まった。などのメリットがあげられた。
- 今後は、
- ①なめらかな動画のやりとりが可能なこと
- ②コストが安いこと

### ③設定や操作が容易なこと

などが実現されることで、教師の研修支援だけでなく、交流教育や訪問教育の場でもテレビ電話が活用される可能性があるのではないだろうか。

具体例としては、現在M小学校と行っている交流教育では、実際に会って活動を共にする機会が年に2回である。初めて会う前や次に会うまでの期間に、テレビ電話を利用してお互いの授業の様子を紹介し合ったり、会ったときの活動の相談をしたりといった利用法が考えられる。

また、訪問教育では、家庭や病院と学校のクラスを結んで朝の会や歌あそびなどの授業を共有することが考えられる。訪問教育を受けている児童・生徒は、スクーリングの機会も少ないので、間接的であっても友だちや担任以外の教師と触れ合う機会は大切なものになるのではないだろうか。

このような利用法を可能にするために、高性能で安く手軽なテレビ電話の普及を期待する。

## 1 - 2 特殊教育におけるテレビ会議システム利用の 可能性と課題



# 現職研修や機関間の連携におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題

## 渡邊 章 (情報教育研究部)

### 1. はじめに

テレビ会議班では、研究協力機関との間でテレビ会議システムを利用した実践的な取組を行ってきた。本稿では、これらの取組について整理するとともに、現職研修・保護者支援・機関間連携におけるテレビ会議システムの利用の可能性と課題について考察を加える。

なお、本稿では、現職研修・保護者支援・機関間連携におけるテレビ会議利用に関する研究協力機関である宮崎県教育研修センター及び福井県特殊教育センターとの取組について述べる。

### 2. 現職研修におけるテレビ会議システムの利用

ここでは、まず本研究で実施したテレビ会議を利用した現職研修におけるテレビ会議システムの利用について、整理しておくこととする。

#### 2.1. 教育研修センター及び特殊教育センターにおける利用

##### 1) 取組の内容

教育研修センター及び特殊教育センターにおけるテレビ会議システムを利用した取組は、以下の通りであった。

宮崎県教育研修センター「ライフステージ3年目研修」

宮崎県教育研修センター「10年経過研修」

宮崎県教育研修センター「15年経過研修」

福井県特殊教育センター「地域支援教員研修」

～ は、宮崎県教育研修センターの研修講座においてテレビ会議システムを利用した取組である。これらの取組では、研究協議における利用を行った。教育研修センターの指導主事が進行役となり、それぞれのテーマについて協議を行った後、テレビ会議システムを利用して、国立特殊教育総合研究所のスタッフを交えて協議を行った。

～ は、福井県特殊教育センターでの地域支援教員研修において「盲・聾・養護学校における地域の小・中学校への支援」というテーマで協議を行い、その際にテレビ会議システムを利用して、国立特殊教育総合研究所のスタッフからも情報提供を行った。

これらの取組においては、さまざまなテーマで実施

された研究協議の場におけるテレビ会議システムの利用を行った。研究協議において、外部の専門家からの助言や情報提供を行う場合に、テレビ会議システムを利用している。

##### 2) 利用の形態

これらの研究協議における参加人数は、6名～14名であったため、参加者がテレビ会議の映像を見られるように、教育研修センター及び特殊教育センター側では、液晶プロジェクタにより、テレビ会議の映像をスクリーンに投影している。音声については、アンプにより増幅され、発言者はマイクの前に来て話すか、マイクを参加者間でまわして発言した。

##### 3) 利用の効果

本報告書に掲載されている中島らの報告において、参加者に対して実施したアンケートの結果が報告されているが、80%参加者が有効であると回答している。多くの参加者は、テレビ会議システムを研究協議に利用することが有効だと感じたといえることができる。

一方、テレビ会議システムを利用したやりとりにおける動画の画質については、不満とする回答がかなりみられ(中島らの報告で30%)、動画の画質については今後のテレビ会議システム利用における大きな課題であるといえることができる。

#### 2.2. 校内研修における利用

##### 1) 取組の内容

校内研修におけるテレビ会議システムの利用を行った取組は、以下の通りであった。

宮崎県立宮崎養護学校「小学部研修会」

宮崎県立宮崎養護学校「高等部研修会」

宮崎県立宮崎養護学校「自立活動学習会」

宮崎県立日南養護学校「校内研修会」

宮崎県立日南養護学校「校内グループ研究会」

福井県立福井東養護学校月見分校「校内研修会」

～ は、宮崎県立宮崎養護学校の学部毎の研修会や学習会においてテレビ会議システムを利用した取組である。及びの取組では、事前に関係資料及び質問事項をメールによって共有し、テレビ会議の当日は、教育研修センターの指導主事と国立特殊教育総合研究所のスタッフが質問事項に答えた。では2回の取組を実施しており、1回目は、教育研修センターの指導主事がテレビ会議を利用して講義を行い、それについて

質疑応答を行った。2 回目の取組では、指導場面のビデオ録画を、テレビ会議システムを通じて見た後、子どもへの関わり方について、教育研修センターの指導主事と国立特殊教育総合研究所のスタッフを交えて意見交換を行った。

～ は、宮崎県立日南養護学校の校内研修におけるテレビ会議システムの利用である。は、まず校内で研修担当者が講義を行い、その後で、テレビ会議を利用して国立特殊教育総合研究所のスタッフを交えた協議を行った。では、指導場面のビデオ録画を、テレビ会議システムを通じて見ながら、子どもへの具体的な支援方法について意見交換を行った。

は、福井県立福井東養護学校月見分校で行われた校内研修会におけるテレビ会議を利用した取組である。ここでは、事前にメールによって話題にする内容に関する資料を共有し、テレビ会議の当日は、それらの資料を踏まえて国立特殊教育総合研究所のスタッフと意見交換を行った。

これらの校内研修における取組では、各学校のニーズに即したテーマについてテレビ会議システムの利用を行っている。

#### 2) 利用の形態

校内研修におけるテレビ会議システムの利用では、次のような形態で実施した。

- 講義及び質疑応答
- 研究協議
- 事例検討会

の形式は、宮崎県教育研修センターの指導主事が宮崎県立宮崎養護学校にテレビ会議を通じて講義を行う取組を行っている。事前に講義用プリントをメールで学校に送り、当日はテレビ会議によって講義を行い、その後、質疑応答を行っている。

の形式は、上述の教育研修センター及び特殊教育センターでの取組と同様の利用であり、液晶プロジェクタにより、テレビ会議の映像はスクリーンに投影され、音声は、アンプにより増幅された。マイクとカメラを会場前方に設置し、発言者はその場所に来て質問や意見をいう場合と、マイクをまわして各自の席で発言する場合とがあった。

の形式では、指導場面のビデオ録画をテレビ会議システムにより送信し、授業の様子映像を見た後、指導方法について意見交換を行った。

#### 3) 利用の効果

校内研修に取組については、本報告書で中島ら、松村らが報告しているが、専門家からのアドバイスが受けられる点や他県の情報を聞ける点が良かった点としてあげられている。

### 3. 機関間の連携における利用

#### 3.1. 学校間の連携における利用

##### 1) 取組の内容

学校間連携におけるテレビ会議システムの利用は、以下の通りであった。

宮崎県教育研修センター「教育相談担当者会議」

この取組は、養護学校の教育相談担当者の会議を、テレビ会議システムを利用して行ったものである。この取組では、6つの養護学校の教育相談担当者、宮崎県教育研修センターの指導主事、国立特殊教育総合研究所のスタッフが参加し、教育相談担当者のネットワーク作りの課題について話し合った。

##### 2) 利用の形態

教育相談担当者会議の取組では、8地点間による多地点テレビ会議を行った。詳細については、本報告書の中島らの報告で述べられている。

##### 3) 利用の効果

この取組の後で実施されたアンケート結果においては、画質や音声の不十分さを指摘する回答が見られた。しかし、今後の利用については、ほとんどの担当者が利用を考えているとのことであった。

#### 3.2. 学校巡回指導における利用

##### 1) 取組の内容

学校巡回指導におけるテレビ会議を利用した取組は、以下の通りであった。

福井県特殊教育センター「学級担任への支援」

この取組は、福井県特殊教育センターが行っている学校巡回指導の一環として、テレビ会議システムの利用を行ったものである。テレビ会議を利用して、小学校の通常学級の担任へのアドバイスをを行った。学級担任が指導において困難を感じている点について質問し、国立特殊教育総合研究所のスタッフがそれに答えるということを行った。

##### 2) 利用の形態

小学校の学級担任及び福井県特殊教育センター特殊教育主事と国立特殊教育総合研究所のスタッフとの間でテレビ会議を行った。

##### 3) 利用の効果

取組の詳細については本報告書で松村らが報告しているが、専門家からの意見を聞いたことがよかった点としてあげられている。

### 4. 保護者支援における利用

#### 1) 取組の内容

保護者支援におけるテレビ会議の利用は、以下の通りであった。

宮崎県教育研修センター「教育相談」

この取組は、宮崎県教育研修センターとの研究協力の一環として行ったものである。国立特殊教育総合研究所のスタッフとテレビ会議を通じて相談したいという希望のある保護者に教育研修センターにきていただき、テレビ会議システムを利用して、保護者からの質問事項に国立特殊教育総合研究所のスタッフが答えた。

## 2) 利用の形態

宮崎県教育研修センターと国立特殊教育総合研究所との間でテレビ会議を行った。

## 3) 取組の効果

実施後の保護者の感想としては、相談の他に親の会でも利用できると思ったという感想が得られた(本報告書の中島らの報告)。

## 5. テレビ会議システムを活用することの利点

### 1) 現職研修における利点

テレビ会議を利用することのメリットとして、渡邊ら(2001)は、次のことをあげている。

- a. 必要な専門家による支援を遠隔地からリアルタイムで行うことができる
- b. 移動に伴う経費的な負担を軽減することができる
- c. 移動に伴う時間的な負担を軽減することができる

これらのメリットは、今回の取組においても確認された。

現職研修においては、さまざまな専門家の意見を聞きたいという希望が出される場合がある。これらのニーズに応えるためには、実際にさまざまな分野の専門家に会場に来ていただき、話を聞くことが理想である。しかし、例えば、1時間の協議のために、往復の移動にかかる時間的な負担は大きなものである。テレビ会議システムを利用することにより、はるかに少ない時間的・経費的な負担で行うことができる。

### 2) 保護者支援における利点

教育相談などの場面においても、さまざまな分野の専門家に相談にのってもらいたいという希望が出される場合がある。テレビ会議システムを利用することにより、遠方の専門家との意見交換が可能であると考えられる。

保護者の多様なニーズに十分に対応していくためには、各地の相談の場の担当者だけでは十分に対応できない場合もあると考えられる。そのような場合には、

テレビ会議システムのような情報手段を活用して、必要に応じて外部の専門家等からの支援を受ける必要があると思われる。

しかし、その場合には、外部機関からの支援について、保護者への十分な説明と同意が必要である。

### 3) 機関間連携における利点

学校間の連携や、養護学校と地域の小・中学校との連携を行う場合に、テレビ会議システムは、有効なツールになると考えられる。宮崎県教育研修センターの取組では、各学校の教育相談担当者の会議における利用を行っており、このような学校間において必要に応じてテレビ会議を利用した連携が行えるように、テレビ会議システムを利用するための体制を整えていくことが重要と思われる。また、今後は、教育関係機関だけではなく、医療や福祉関係の機関との連携協力においても有効に活用できると考えられる。

## 6. テレビ会議システム利用における配慮点

### 1) 現職研修における利用の配慮点

#### (1) テレビ会議の適した場面での利用

現職研修において利用する場合に、テレビ会議の特性を生かした利用の仕方が大切であると考えられる。本研究の取組においては、テレビ会議の利用は、研究協議の場での利用が効果的であった。講義における利用の場合は、現時点での画質の問題もあり、長時間映像を見ながら話を聞くような場面では、単調になりがちであった。協議の場面のように、双方向的なやりとりのある場面での利用においてテレビ会議の利点が発揮された。そのため、このようなテレビ会議が適した場面での活用を行うことが重要であると考えられる。

#### (2) 事前準備の重要性

現職研修においてテレビ会議システムを利用する場合に重要なのは、事前の実施環境のチェックと準備である。通信テストは必ず実施しておく必要がある。会場によっては、音声をアンプによって拡大する必要があるが、ハウリングが起こらないかどうかのチェックも必要である。音声が明瞭に聞こえるかどうかは研修における利用の重要なファクターになる。

また、協議における利用する場合に、協議しようとする内容に関する資料は事前にメール等によって共有しておく必要がある。予定した時間内に内容のある協議を行うためには、事前の情報の共有が大切である。そのような準備が行われない場合には、質問の意味を確認するためのやりとりなどで多くの時間を費やしてしまい、協議が深められないおそれもある。そのため、担当者間で十分な事前準備を行っておく必要がある。

## 2) 保護者支援における利用の配慮点

### (1) コーディネータの必要性

保護者支援において利用する場合には、どのような目的でどのような内容についての話し合いをするのかということについての事前の相互の理解と合意が重要である。本研究における取組では、教育研修センターとの研究協力の一環として実施したが、指導主事がコーディネータ的な役割を果たしているといえる。

このように保護者のニーズを聞き、必要な専門家との連絡調整を行い、その場をセッティングするような、コーディネータ的な役割を果たす人が必要である。そして、そのコーディネータを通じて、どのような内容を、どの程度まで意見交換するか、ということについて共通理解を相互に図っておく必要がある。

### (2) プライバシーの保護

保護者支援におけるテレビ会議の利用に当たっては、プライバシーの保護について十分に配慮する必要がある。保護者のニーズに応じて、プライバシーへの配慮がなされた利用環境を設定する必要がある。

## 3) 機関間連携における利用の配慮点

### (1) 担当者間の連絡調整の重要性

上述の現職研修における利用と同様に、会議の日時や話し合うテーマなどについての事前の準備が必要である。話し合おうとする内容について、事前に関係資料をメール等で共有しておき、それらを踏まえた上で、テレビ会議によるやりとりを行うことが効率的である。そのためには、連絡調整を行う人の役割が重要である。

### (2) 各学校の担当者の機器操作に関する理解

各学校の担当者がテレビ会議システムを利用した会議に参加するためには、担当者がテレビ会議システムの操作方法を理解している必要がある。そのため、各学校の担当者へのテレビ会議利用に関する研修が必要である。また、より広くテレビ会議システムを盲・聾・養護学校において活用していくためには、テレビ会議の利用に関する理解を促進していく必要があると考えられる。

また、各学校でテレビ会議を利用したいという場合に、必要な支援ができるように、校内支援体制を整えることも重要である。

## 7. テレビ会議システムに関する課題

### 1) 情報通信基盤の進展に伴う利用システムの検討

この取組の開始時点では、ISDN を利用したテレビ会議システムを利用していた。しかし、回線使用料のコスト面や利用者にとっての簡便性という観点から、平成 15 年度ではインターネットを利用したテレビ

会議システムの利用も行っている。これは、光ファイバーによる高速大容量の通信回線が利用できる環境が整ってきたためである。今後も、通信基盤の進展に伴うテレビ会議システムの利用に関する検討が必要である。

### 2) 動画の画質について

宮崎県教育研修センターとの取組における参加者のアンケートへの回答でもみられたように、画質への不満はまだ大きい。特に、指導場面の映像を見ながらやりとりを行う場合などは、画質が不十分であることは大きなマイナス面となる。この点については、今後のテレビ会議システムにおける改善が期待される。

### 3) 音声について

音声面では、大きな不満はみられなかったが、広い会場で利用する場合には、アンプによって音声を拡大する必要が生じる。その際にハウリングが起きないような工夫が必要である。

### 4) セキュリティの問題について

近年、セキュリティ対策が重視されており、それに伴い各機関のコンピュータシステムには、ファイアウォールが導入されている。テレビ会議を行おうとする場合に、このセキュリティとの関係が問題となる場合がある。これについては、各機関の状況に応じてセキュリティとテレビ会議の利用を両立できるようなテレビ会議システムの導入を検討する必要がある。各機関のシステム管理者と協力して、適切なテレビ会議システムの利用の仕方について検討していく必要がある。

## 8. おわりに

本稿では、現職研修や保護者支援や機関間の連携におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題について述べた。障害のある子どもの教育におけるさまざまな場面で、テレビ会議システムの利用は大きな効果を発揮すると思われる。これらの情報手段を有効に活用することにより、障害のある子どもや保護者へのサポート・システムを充実させていくことが可能であると考えられる。

## 文 献

[1] 渡邊 章・川住隆一・武田鉄郎・棟方哲弥・早坂方志・石塚謙二・有馬順一郎・松本保紀：テレビ会議を利用した連携システムに関する検討 - 宮崎県教育研修センターとの取り組み・特別事業報告書（平成 9 年度～平成 12 年度）「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」49-59 2001、平成 13 年 3 月。

# 病気の子どもの教育への支援におけるテレビ会議システム利用の可能性と課題

武田 鉄郎  
(病弱教育研究部)

## 1. はじめに

本稿では、協力校の取組や文献研究から病気の子どもの心理社会的な課題、学習上の課題を整理検討し、テレビ会議システム利用の可能性とその課題について整理することを目的とする。

なお、図1に示したように、病気になったり、病状が悪化した時の児童生徒の動きを時系列でみていくと、診断された時、入院中の学校教育、もとの学校に

戻る時というような動きをとる。この動きの中で本人、家族を核として位置づけ、小・中学校と病院と病弱養護学校等が連携し、児童生徒が学習空白等の不利益を被らないように配慮していかなければならない。入退院に伴う病弱養護学校と小・中学校との転入・転学が年度途中にも頻繁に行われる。病気の種類や程度によっては長期にわたり入院を強いられる児童生徒も少なくはない。

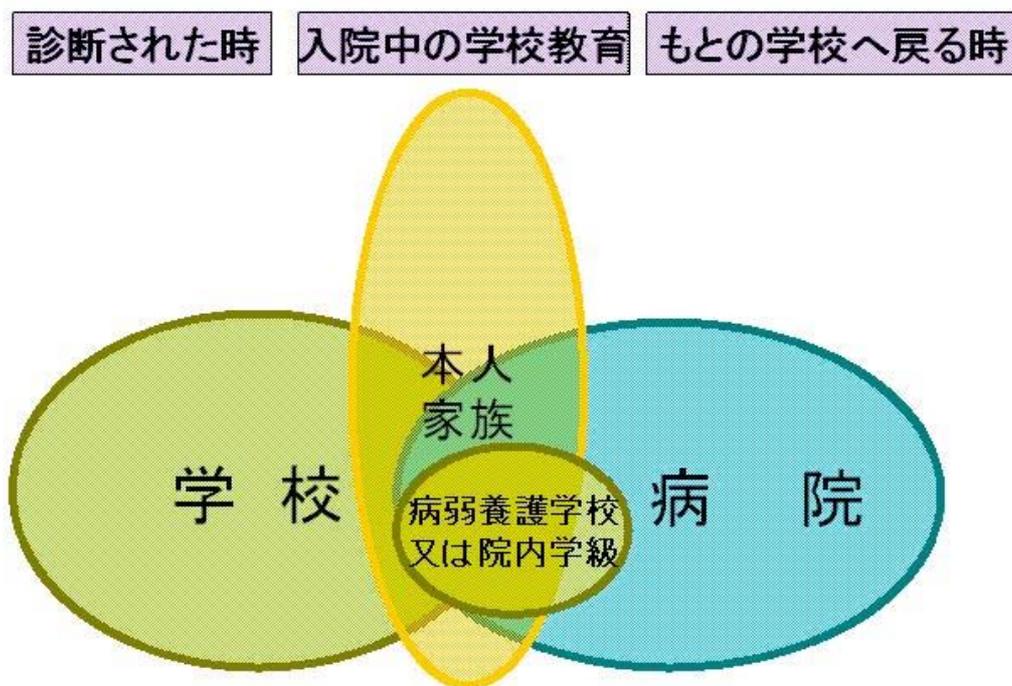


図1 病弱の児童生徒の動き

## 2. 病気の子どもの心理社会的な課題

健康状態にある時の生活とは異質な「病気」であるという状態を経験することにより、不安、退行、苛立ち、否認、抑うつ、対人恐怖などの心理的反応や、これらが関与した腹痛、頭痛などの身体症状として現れることがある。このような心理反応や身体反応は、疾

患の種類や病状、病気の予後、行動の制限、ハンディキャップの程度、病気の認知によりかなりの個人差はある。そして、その年齢や発達段階に応じたアプローチが必要となる。

学齢期は、基本的な生活習慣が形成され、家庭外の生活が多くなる時期である。友人との間で競争したり、妥協したり、協調したりして関係の拡大を図る時期であり、社会性が拡大する時期である。特に、学校生活

での適応や成績が大きな意味をもち、学校生活にかかわる問題が多くなる。入院や治療のため学校を欠席しがちになると、学習に遅れがでたり、クラス内で孤立しがちになり、仲間から取り残されるといった恐怖感や不安感が高まる。また、長期間にわたり入院する場合、病院という隔離された環境から、経験不足に陥ったり、仲間関係や社会適応の構築が未発達になることもある。学習の遅れや行動面や情緒面での問題については、医療関係者、保護者、教育関係者等がお互いに連携を密に図り、支援していくことが望まれる。

思春期は、心身の成長・発達が著しい時期で、心理的に親から独立して自我同一性を求め、社会性をつけて成人期の基礎を養う時期である。理想的な自分のイメージと自分の容姿や能力を比較することで劣等感をもつなど様々な葛藤がおきやすい時期であり、自分の将来の生活について考えを探究する時期でもある。この時期に慢性疾患をもつことは、学業の遅れや欠席などの学校生活上の問題や副作用への不安、ボディイメージに関する劣等感、病気の予後や自分の将来についての不安などを抱くようになり、複雑な心理的問題を抱えるようになる。時には、保護者や医療関係者に反発し、治療拒否にまで発展することもある。自立という課題達成のために病気を抱えながら様々な葛藤を経験する。

### 3. 病気で入院・治療している子どもの 学習上の課題

学習上の課題を以下に挙げ、テレビ会議システムの利用の可能性とその課題について整理する。

#### ア 学習の空白などを補うこと

児童生徒の中には、入院、治療等による欠席のために学習空白や学習に遅れがみられることがある。教師は、一人一人の学習の到達度等の実態把握を行い、学習の空白や遅れを補うことが必要である。そして、楽しく理解できる指導内容・方法を創意工夫し、学習意欲を高めていくことが重要になる。また、治療等のために授業時数に制約があり、各教科の基礎・基本を重視し、指導内容の精選、指導の順序やまとめ方に工夫を加えるなど指導内容の取り扱いについて考慮していくことが必要になる。

#### イ 身体活動の制限を考慮すること

進行性筋ジストロフィーなどの児童生徒の場合、補助的手段を図り、姿勢保持や運動・動作の活動の制限の改善を図ることが必要である。そのために本人に合った教材・教具が重要になる。児童生徒が意欲的に取り組み、なおかつ効果的な学習ができるようにするた

めには、特に身体面の負担を少なくすることが教材・教具の開発には重要なポイントになる。コンピュータなどの入力のためのスイッチの開発等、学習活動を行うための環境整備が必要になる。

#### ウ 経験を広めるようにすること

入院している児童生徒の多くは、入院によって生活空間が限られ、直接経験が不足したり、経験の偏りを生じたりしがちである。各教科では、できるだけ様々な体験ができるよう教育内容を準備することが重要になる。

しかし、どうしても直接経験できない場合、視聴覚教材やコンピュータ、インターネット等を積極的に利用して経験の不足を補ったり、児童生徒がコンピュータ等を直接操作できるように入力機器に工夫をしたりする必要がある。

#### エ 少人数の弊害の克服

病弱養護学校や院内学級では、児童生徒数が少人数の場合が多く、集団の中で様々な意見を聞き思考を深めたり、社会性を伸長させたりするには不利な場合がある。このことについて十分な配慮が必要であり、交流教育を積極的に推進していく必要がある。

## 4. テレビ会議システムの利用の 可能性とその課題

学習上の課題で整理検討したことに付け加えて、前籍校との関係、感染症の問題、免疫力低下の問題、教室に出席できない子供の問題など、ア・場、空間の制約の課題解決に関すること、イ・所属意識の維持に関すること、ウ・集団による思考の確保に関すること、エ・感染症等の問題に関すること、の4つの観点でテレビ会議システムの利用の可能性とその課題について検討する。

#### ア 場、空間の制約の課題解決に関すること

病気や治療のために教室に出ることができない児童生徒がいる。その際に、ベッド上と教室をテレビ会議システムでつないで一緒に授業ができるようになった。同様に、保健室と教室、自宅と教室など場や空間の制約の問題解決の糸口を見出すことができた。また、佐賀県立中原養護学校の事例報告では、持ち運ぶことが容易なノート型パソコンを利用し、「AirH」を利用したモバイルデータ通信を行うことにより、回線のない病室と教室、社会見学先と教室、保健室と教室、自宅と教室双方向同時に容易にやりとりできることが紹介された。この取組から、今後、教育現場において、教師が様々な場所、空間でテレビ会議システムを活用できることが明らかにされた。しかし、通信速

度の関係で画像、音声の時間的なずれなどが生じたり、通信費の確保の問題が生じたりしたことが課題として挙げられた。

ストリーミング中継利用については、千葉県立仁戸名養護学校から事例報告があった。場や距離、空間(複数の病院の中から)を超えて、児童生徒が授業や行事に参加し、一体感を持つことが可能になったというストリーミング活用の有効性が報告された。一体感を持つためには、その場に一緒にいるという臨場感が大切であり、そのためには画面を大きさが課題になったことが報告された。卒業式などの一部の行事ではあるが、保護者がパスワードを入力することによりプライバシーが守られ、自宅や会社から我が子の姿をみることが可能になった。

テレビ会議システムの利用の児童生徒に関する課題として、副作用で髪の毛が抜けていたり、容姿が変容していたりして、自分の容姿が他の学校、または学級の児童生徒にみられてもよいかどうか、本人の了解を取ることが配慮事項として挙げられた。その際に、その理由を相手の児童生徒に対して説明し、相互の理解を深めることが重要になってくる。

#### イ 所属意識の維持に関すること

図1で示したように、多くの病気の児童生徒には入院してくる前の小・中学校、すなわち前籍校があり、病弱養護学校や院内学級と前籍校との連携が重視されている。テレビ会議システムを利用して、前籍校と一緒に学習し、交流することは児童生徒の学校や学級の所属意識を保つためには有効である。その際に、前籍校の児童生徒に病気や治療のことをどのように知らせるか、知らせないかを本人や家族との間で話し合うような配慮が必要である。

#### ウ 集団による思考の確保に関すること

学習していく上では、ある程度の集団が有効になる場合がある。しかし、病院内では集団を確保することが困難な場合が多い。テレビ会議システムの利用は、集団による思考の確保に関しても可能性を持っている。

#### エ 感染症等の問題に関すること

結核等の感染症やがんや白血病などの悪性新生物で化学療法後の免疫低下による感染症予防のためクリーンルームに隔離され著しい行動の制限がある児童生徒については、インターネット等を利用したテレビ会議システムを活用し、前籍校等との合同授業や交流授業を行うことができる。

小児がんで闘病していたAさんは、「この病気の辛いところは治療期間が長いということです。薬の投与は5日間から1週間くらいですが、その後白血球が下

がってくると、外部からの色々な菌に感染しやすいために、どんなに元気でも部屋から外にでることはできません。その期間をガウンと言って、面会者にはガウンとマスクをつけてもらいます。ガウンの期間が長いので結構ストレスがたまります。普段はあまり外には出ないのですが、どう言うわけかガウンになると出たくなるんです。家に電話をかけに行く事もできなくなってしまったので、そんな時は友達からのメールのメッセージが唯一楽しみでした。」と言っている。テレビ会議システムを利用することで他の児童生徒との交流が感染の危険なく行うことができる。また、学習が遅れてしまったり、孤立しているというような気持ちを和らげてくれる。

以上、病弱教育における学習上の制限、制約を改善、克服していくためにはテレビ会議システムの利用の可能性と課題について述べてきたが、加えて、社会性を高めたり、孤立感や不安感の軽減したりするなど心理社会的な課題解決に関してもテレビ会議システムの利用の可能性が広がっていくものと期待している。

\* 本稿では、テレビ電話の利用事例も含め、テレビ会議システムの利用と表現した。

## 文 献

- 1) 武田鉄郎他：病院内教育における教育支援機器の利用。リハビリテーションエンジニアリング 15(1), 6 - 11, 2000 .
- 2) 武田鉄郎：内部障害、病弱・虚弱者の心理. 田中農夫男・池田勝昭・木村進・後藤守 編著. 障害者の心理と支援 - 教育・福祉・生活 -. 福村出版, 105-115, 2001 .
- 3) 細谷亮太・武田鉄郎他：がんの子どもへの教育支援に関するガイドライン. がんの子どもを守る会, 2002 .
- 4) 武田鉄郎：病弱・身体虚弱. 障害児就学相談研究会 編. 新しい就学基準とこれからの障害児教育. 中央法規, 175-185, 2003 .

# 学校コンサルテーションにおけるテレビ会議システムの利用の可能性と課題

菅井裕行

(重複障害教育研究部)

## 1. はじめに

本プロジェクト研究のテレビ会議班では、テレビ会議システムの利用の可能性と課題について、研究協力機関との連携のもと実践的に探ってきた。本稿では、そのうち特にテレビ会議システムの現職研修としての機能を取り上げる。学校との連携において実施した実践的取り組みは、専門性支援につながるコンサルテーションの意味合いをもった取り組みであったことから、ここでは学校コンサルテーションにおけるテレビ会議システムの利用の可能性とその課題について整理する。

## 2. 特殊教育における専門性とその支援

### 2.1. 特殊教育における専門性の現状

特別支援教育における、あらたな課題として、より専門性の高い教育的対応がある。近年、障害の重度・重複化や多様化、早期からの対応など、障害のある子どもを取り巻く教育的環境に大きな変化がみられており、これらに対する適切な対応が教育現場でも強く求められてきている。特に、従来よりも一層、個別的な視点が重視されるようになり（個別の指導計画）、障害種別に基づく一律な対応ではなく、より個別具体的で専門的な対応が求められている。このような対応の充実のためには、子供を担当する教師の専門的な力量の形成が欠かせない。しかし、これまでのところ、特殊教育に携わる教師の専門性については、かならずしも十分な配備がなされていない状況にある。そのこと自体が直ちに十分な専門性を保障するものではないにしても、教師の免許取得率は一定程度の専門性を示唆するものと考えてよいであろう。現在、盲・聾・養護学校の教員の免許状保有率は、平成13年5月1日現在において、盲学校19%、聾学校31%、養護学校54%という状況になっている（日本教育新聞社, 2003）。未だに半数あるいは半数に満たない低い状態にとどまっている。さらに、近年の人事交流の実施によって、数少ない専門性ある教師が、ひとつの学校にとどまることが困難になってきている。教員生活を通じていくつかの校種をローテーションすることを

義務づけている地方自治体もあり、こうなると障害児教育に関する特化した専門的能力や経験の積み重ねが生かされにくい。その結果として、専門性が個人にも、また学校にも定着しないという現実を招いている。このような特殊教育を中心的に担ってきた盲・聾・養護学校において、専門性の充実化がかならずしも達成されてこなかった現実をふまえ、今後の特別支援教育の展開においては、専門性の維持、発展がますます重要な課題として浮かびあがってきている。この課題を受けて、「教師集団としての専門性の向上」「教員一人一人の専門性の向上」にむけての様々な取り組みが始まっており、その一つとして専門家による支援がある。

### 2.2. 教育の場への専門家による支援

より高い専門性が要求される背景として、先にあげたように単に障害種別に対応した一律の教育方法ではなく、個別の特別なニーズにもとづく具体的な教育支援方法が求められるようになったことがある。この支援の中身は、従来の学校における直接的指導に加えて、個々の児童生徒への対人関係支援や学校外の様々な資源の活用も含む援助サービスもあると考えられている。しかしながら、これまでの教師教育における専門性には、こういった観点はまだなじみが薄く、また現職教員研修においても、それは同じ状況にある。また、経験者や管理職の中にはこれらを教師の仕事に位置づけることに対する抵抗がないわけではない。このため、援助サービスに係わる内容についての力量形成が組織的に取り組まれるということが少なかった。

これまでに取り組まれてきた組織的な研修としては、校内研修やセンター等による研修があるが、多くの場合、それらの研修は経験者研修か特定課題についての講義や講習といったもので、たいていは座学中心であり、話題も一般的なものとなりがちであった。そのねらいも日々の学校現場で取り組んでいる個別具体的な状況への切り込みというよりは、大局的な視点からの反省や教養教育といった面が強い。また、先の教員在職のローテーションにより、経験者の力が引き継がれていきにくく、校内研修が形だけのものになる傾向があったり、専門的観点からの助言がないために、実効ある授業研究ができない現状もあつたりする。か

くして、学校内の資源やセンターでの研修だけでは、より専門性の要求される事態に対して十分に対応しきれていないのが現状である。

これら個別の特別なニーズへの対応について、近年は、もはや学校内の資源にだけ頼るのではなく、学校外の資源も積極的に活用しようとする動きが次第にでてきている。盲・聾・養護学校等で、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士などの専門的な人材の活用を図ったり、医療や福祉、労働関係の機関との一層効果的な連携を図ったりするなどの動きがそれである。さらに最近では、学校に配備されたスクールカウンセラーや、心理専門職あるいは教育相談の専門機関による学校コンサルテーションが拡がりつつある。そこでは、専門家による支援が行われている。この支援は、従来の研修で見られがちであった先輩教師による指導監督（スーパービジョン）とは性格を異にしている。コンサルテーションにおいては、支援する側が心理や相談もしくは教育とは別種の領域における専門家であるが、同時に支援を受ける教師も、個々の児童生徒に関する指導・援助の責任をもつものであり、生活や学習すべてにわたって複合的な観点から指導・援助を直接的に行う専門家と位置づけられる。つまり双方がそれぞれに専門家として関係を結び、支援者は教師をそれぞれの専門性において援助し、教師は支援者を活用する。

このような専門家による支援が必要となるのは、ひとつに教育の場に求められる高度な専門性を一人の教師が代表することはもはや出来ないほどに、教育の場での特別なニーズが多様になり、特化したものになってきたからである。特殊教育の分野でいうと、より複雑な障害やきわめて重度な障害あるいは重複障害が、そのような特化した専門性を必要とする領域の例であろう。たとえば視覚聴覚二重障害の場合、視覚障害教育と聴覚障害教育の二つの領域にまたがる支援が必要であると同時に、それらを二つ加えただけの支援では不十分であって、この障害の独自性に基づいた支援が必要である。しかし、これまでのような限定された障害種別による特殊教育体制の中では、十分な専門的資源の蓄積がなされていない。そこで、これらについては個々の児童生徒の必要に応じて、専門的な支援が欠かせないことになる。このように、近年の障害の多様化、重度・重複化は否応なく、外部の専門的資源の活用を必要としていると考えざるをえない。

### 3. テレビ会議システムによる支援

#### 3.1. テレビ会議システムの利点

本プロジェクト研究におけるテレビ会議班の取り組みは、教育研修センターや特殊教育センター、学校等と、国立特殊教育総合研究所等の専門機関とを、テレビ会議システムによってつなぎ、新しい連携のシステムのあり方を探ることを目的に始められた。このテレビ会議を利用することの利点については、既に特別事業報告書「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,2001)において、取り上げられている。そこでは次のような点が利点として上げられていた。

- a. 必要な専門家による支援を遠隔地からリアルタイムで行うことができる。
- b. 移動に伴う経費的な負担を軽減することができる。
- c. 移動に伴う時間的な負担を軽減することができる。

すべての学校が、近隣地域に有用な資源を有しているとは限らないし、全体を見渡せば、都会にある学校はむしろ少なく、交通アクセスの不便な地域に立地している学校も少なくない。こういった場合に、遠隔地支援が要請されるのは至極もつともなことである。しかし、近年の財政難が、例えば講師の派遣や教員の出張の機会にも圧迫をかけていることは周知のことで、学校現場のニーズがあっても容易には直接的な支援が展開しにくい。この点を補う意味で、電話回線等を利用した、あまり設備投資に負担がかからないこのテレビ会議システムは、実際の利便性が高い。支援する側からみて、移動にかかる経費的・時間的な負担は軽視できない問題であるが、この点についてもテレビ会議システムはかなりの負担軽減を図るものである。

特に専門的な支援という観点からみた場合、どうしても資源の数が限られがちで、それだけにその資源が身近に存在する可能性は低くなる。例えば、学習障害という概念がまだ十分に認知されない初期において、地方在住の家族が情報を求めて、都会の情報源を探しまわり、それでも満足が得られなくて、ついには海外の先進的な取り組みをしている国に出かけるという話しが、実際にあったと聞いている。類似の例はたくさんあると思われる。最近ではインターネットをはじめとする情報社会の発展のおかげで、どこにいても情報へのアクセスができる可能性が飛躍的に高まってきたが、それでも、こと個別の具体的状況についての相談となると、やはりリアルタイムでかつ応答的な相談が必要であって、これに対応する手段はまだそれほど普及してはいない。その可能性のひとつとして、このテレビ会議システムはかなり有効なものである。専門的な支援という観点からみたテレビ会議システムによる支援の利点は次のように整理される。

1. 外部資源を、タイミングよく、かつ必要に応じて活

用できる。

2. 個別の具体的な課題について、行動に関する映像記録も利用して相談を進められる。
3. 情報の活用とアドバイスの諾否は、教師側にあり、教師のイニシアティブが保たれる。
4. 情報の双方向性が保たれ、かつ映像を伴う対面相談が可能のために、適切なコミュニケーションをすすめるやすい。

支援には、適時という条件が重要である。特に危機介入的な要素をもつコンサルテーションの場合、介入のタイミングはコンサルテーションを効果あるものにできるかどうかの大きな鍵となる（山本, 1986）。この点、講師依頼等は年間計画に定められたものしか行えなかったりして、タイミングという点では極めて効率が悪い。また、どういった内容の専門的支援が必要かどうかは、ケースバイケースである。したがって、その時々の内容に従って、例えば支援内容を相談して決めたり、必要な専門的情報を有する人材を選んだりなど、柔軟な対応が望ましい。この点、テレビ電話であれば、柔軟度は極めて高い。実際、相談内容によっては、研究所に所属する様々な専門職に適宜協力してもらうことで、必要な専門相談が可能であった。また、数回にわたる相談も可能であり、一度の相談の後、実践の時期を経て再び相談をすることで、継続的な取り組みや評価が可能にもなる。

講義や講習とは違って、個別具体的な内容をめぐる相談が可能である。映像を利用できる点は情報交換という点からも利便性が高い。障害のある子どもの教育をめぐっては、表情や手足の動きなど行動観察上の情報が欠かせない場合も少なくない。また、モデルやサンプルを示す上でも映像情報を即座に配信できるテレビ会議システムは便利である。

コンサルテーションの性格について述べたように、このシステムによる相談は、同じ専門家同士の関係性の中で、協同的な取り組みが目指される。実際には、専門的な内容のガイドやアドバイスにおいては、一定程度、相談者が指導する側面が前面にできることが多い。しかし、このときのアドバイスを受け入れるかどうかは、あくまで教師側の判断に依っており、あくまで専門的な支援をする側は活用される立場にある。教師は、その活用におけるイニシアティブをもっており、したがって総体的には教師の働きに専門機関の人材が協同して、問題解決を目指すものといってよいと思う。教師は、助言の実行に係わる強制力を感じることなく、自らの判断と取り組みを進めることが可能である。

相談において、円滑なコミュニケーションが保たれることは重要である。カウンセリングとはちがって、

教師の内面的な問題を扱うことはないが、それでも相談が対人関係の中で展開するものである以上、コミュニケーションの質の問題は見逃せない。この点、双方向的であることと、映像、特に表情を介したコミュニケーションが可能であることは大きな意味をもつと考えられる。専門的な内容を含む相談であっても、テレビ会議システムの場合は親密な相談が可能であり、相談者の振るまい、表情、困惑、視線などのノンバーバルな発信が教師にとって重要な情報になる場合がある。

### 3.1. テレビ会議システムによる支援の内容

本報告では、専門的な支援を必要とする場合のテレビ会議システムの利用について述べるのが主眼目であるが、支援の内容としては、一般的な支援の場合と同様の内容が求められることはいうまでもない。それを機能面から整理すると、支援の核となるものは、「問題解決」「研修」「システム介入」の3点である。これらは、コンサルテーションの機能（石隈, 1999）として従来から言われているものに相当する。特に専門的な支援の場合は、必ずしも校内に資源があるとは限らないため、外部機関の活用が必要となることが多く、従って、その一つの形態ともいえるテレビ会議システムによる支援もまた、コンサルテーション的性格をもつものとなる。以下に支援内容について石隈（1999）の整理を参考にしつつ問題解決を目指した支援内容について述べる。

問題解決型支援の場合、その内容は多岐にわたる。ケースによっても、問題の種類によっても多様であるが、とりあえず全体を俯瞰する意味で、問題解決型支援の構造をおおまかに描く。

#### 1) 問題状況の分析と課題の整理

まず、必要なことは問題となっている状況を分析して、何が課題であるか、あるいはいくつかある課題の整理であろう。つまり状況のアセスメントである。この支援が求められる発端には、何らかの教師側のニーズがある。時にそれは危機的な状況であったりするが、いずれにしても困難な課題に直面している場合であろう。したがって、その課題を抱えた状況をまず整理し、問題を明晰に取り出すことが必要となる。そのためにも相談者は必要な資料や情報を入手する必要がある。事前に得られるものもあるが、実際のテレビ会議の中で質疑応答を通じて得られる情報は一層貴重である。これをもとに次のステップに進むことが出来る。しかし、これはかならずしも時間順序的な意味で段階的に進むとは限らない。相談支援を続ける中で次第に明らかになる場合もあるからである。その場合、

仮の課題整理を行って支援活動を進める場合もある。

## 2) 問題解決の方針および方略

次に求められることは、問題解決の方針および方略についてである。これについては、教師との協力を抜きには考えられない。専門的支援をするものとして、課題をめぐる解決に役立つ知識や技法など、わかる範囲で助言をしつつ、しかし当面の方針を決定し、実行するのは教師であることから、双方が納得のいく方針設定が図られる必要がある。案を提出して、協議し、場合によってはその案を棄却して、別の案を出すということもある。あるいは教師側から出された案を検討し、賛否の意見表明をする。このような協力の過程を通じて方針とそれに基づく方略が決められる。その場合、さらに必要な情報があることがはっきりすれば、それらを手に入れる資源を紹介するか、実際につなぐこともある。方略は、教師個人に帰せられる対処の場合もあれば、教師集団に帰せられる場合もあるし、システムへの介入を必要とする場合もあるが、いずれの場合も、あくまで教師のイニシアティブが発揮されることを妨げないようにするべきであろう。

## 3) 評価とフォローアップ

児童生徒への直接の働きかけは教師が担う。実践の評価は、ある一定の期間を過ぎてから行う場合もあるが、実際には実践過程の中で常に評価が行われながら教育的支援が展開しているものと考えられる。したがって、可能であれば協力で決定した作業仮説や方針、方略が、実践において効果をもったどうかについて、適宜連絡を取り合うことができれば、一層継続的な支援が可能となる。ただし、協同性に十分な注意を払わないと、しばしば支援者に対する依存関係をつくってしまうことが従来指摘されている。あくまでも専門家同士の関係の中で支援活動を展開していくとするなら、一方的な依存関係は好ましくない。この点に十分配慮しつつ、評価をすすめることが肝要であろう。評価は、更なる方針、方略への展開をうむ基礎になると同時に、支援者の力量形成にとっても欠かせないものである。助言やアイデアが実効あるものであるかどうかは、別の支援を進めるときに重要な情報となるからである。この一連の循環するプロセスによって、教師も支援者とともに力量形成に与ることが出来る。

## 4. 今後の課題

特殊教育から特別支援教育へと変化する中で、今後は一層、専門性ある教育的対応が求められていくであろう。そして、そこで求められる対応の成否は、それを担う教師の専門的力量如何にかかっている。したが

って、これからは今まで以上に教師の力量形成を見据えた研修の機会が用意されなければならない。けれども一方で、児童生徒の障害は多様化し、かつ重度・重複化してきている現実がある。そして教育に求められることも、従来の指導という枠をこえて、地域での生活をも見据えた様々な連携や、生涯を見渡した援助、そして何よりも個別の特別な教育的ニーズへの対応というように広範なものになってきている。

このような事態の進行において、もはや教師単独の取り組みではすべてを解決できなくなっており、今後は資源の活用が欠かせないこととなるであろう。特に専門的な支援が求められる中、実際には対応に資する資源が身近に存在しない場合などに、テレビ会議システムによる専門的な支援は有効である。

このテレビ会議システムの活用にあたって、これまでの実践を踏まえて次のようなことが課題として考えられる。

### 1) システム自体の運用の問題

遠隔地支援という性格上、日常的な情報交換は困難である。したがって、決められた時間と枠の中でどれだけ効率的に相談を進めるか、機器の整備や性能の問題、会議自体の進行の仕方、事前の情報交換など、運用にあたっては十分な準備が必要である。

### 2) 個人情報の扱いについての問題

事例的取り組みである以上、プライバシーの問題をいつも含むことになる。この点について十分な配慮と注意が必要であろう。現在のシステムでは、基本的に電話利用と同じ原理の上での作業であるが、今後ネットワークを利用するようになると、情報の扱いには今以上の注意が必要になるものと思われる。また、この点についての対応が、比較的容易な設備ですむこのシステムをかえって複雑で、高い設備費を要するものにしてしまう可能性もある。これら、技術的問題も含めて今後の開発が待たれる。

### 3) 専門的資源の活用の問題

今後は、研究所の研究者だけでは対応できない問題が扱われる場合も出てこよう。その場合を想定して、如何に活用可能な資源とのネットワークを準備しておくか。広くソーシャルサポートの一貫として遠隔支援のあり方を探る必要があると考える。また、専門的支援を行う側もまた、専門知識や技能についての更なる研鑽が必要であり、さらには援助方法についての力量形成が必要となる。そのためにはプライバシーに配慮しつつ、実践の蓄積が欠かせない。テレビ会議システムを活用した専門支援の報告が、基礎資料として活用できるものになることも必要となるであろう。

## 文 献

- 1 ) 石隈利紀 (1999) 学校心理学と教師・スクールカウンセラー・保護者のチームによる心理教育的援助サービス. 誠信書房.
- 2 ) 国立特殊教育総合研究所 (2001) 特別事業報告書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
- 3 ) 日本教育新聞社 (2003) 週間教育資料  
( <http://www.kyoiku-press.co.jp/shiryu/keyword2003/> )  
15- 4.htm
- 4 ) 山本和郎 (1986) コミュニティ心理学-地域臨床の理論と実践. 東京大学出版会.

## 第 章 教育用コンテンツの開発と評価

## 1 障害に応じた情報機器活用マルチメディア Web データベースの開発と評価

### 1. 研究の経過

VOD 班では平成 11 年に「国立特殊教育総合研究所 VOD システムビデオライブラリー」を試作，所内での VOD 配信実験を行った。このシステムは専用 LAN・サーバー・クライアントを必要とするもので，決められた端末からしかアクセスできないという制限があった。特別事業報告書(平成 9 年～平成 12 年)「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」では「インターネットブラウザを使った，より簡便で，機動性のあるシステムの構築」が今後の課題としてあげられた。

平成 12 年から上記の VOD システムとは別に，新たに Web ベースのマルチメディア・データベースの構築・利用について研究を行ってきた。滋賀大学附属養護学校と提携し，授業実践データベース「新米せんせいのためのかず・ことば」を制作・試用した。これは障害のある子どもたちの授業における指導案，指導記録，教材を記録したもので，Web ベースでその情報を共有化するものである。当時は研究所のネットワーク利用の制限が強く，研究用サーバをインターネットを通じて公開することができなかったため，作成したサーバ・プログラムを滋賀大学附属養護学校に置き，ID とパスワードを発行した会員のみへのアクセスに限定して試行を行った。この試行は利用者に好評で，100 件を越す授業実践マルチメディア資料が寄せられた。現在も滋賀大学附属養護学校がホストとなり，BBS システム「チャレンジキッズ」と併せてその運営を続けている。(現在のバージョンのサーバ・ソフトは滋賀大学附属養護学校の太田容次教諭の制作によるものである。)

共有される授業実践等のマルチメディア・データにおいて，その著作権や肖像権は授業者である教員や学校，児童生徒・保護者に帰属する。インターネットを通じて共有化するには，各々の承認を得る必要がある。またそのデータが無断で 2 次利用されないような工夫が必要である。「新米せんせいのためのかず・ことば」では参加校に限定した利用を行ってきた。そのため，著作権や肖像権に関する問題は生じてこなかった。

しかし一方では，多くの人が利用できるマルチメディア・データベースの公開も必要と考えられる。平成 13 年度からは，公開を行うことをめざしたマルチメディア・データベース・システムの試作を開始，平成 14 年発行の「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」を Web コンテンツとして試作・公開・評価を行った。

試作した Web データベースシステムは，「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」

の研究協力者・学校・保護者・本人に再度掲載の許可をとるとともに、システムの評価を得た。

### 3．研究の成果

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」はオールカラー100ページの冊子で、平成14年配布以降も「校内研修等に利用したい」といった追加配布の希望が多い。しかし、予算面の問題から、再販は困難となっている。学校現場からインターネットを利用して研修等に活用できるシステムは有用であると考えられる。評価アンケートでは72%の回答者が「研修で利用できる」と答えている。校内研修の資料として手軽に利用できるものが必要とされている。情報教育の研修は子どもの認知の問題や支援機器の種類、フィッティングなど様々な内容を含める必要があるが、今回のガイドブックは限られた範囲ではあるが、有用な資料を提供できたものと考えられる。

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web」はこれまでのマルチメディア・データベース・システム研究成果を踏まえたよりよいシステムの構築ができた。学校現場の意見をもとによりアクセシビリティの高いページの構築をめざすことができた。

ガイドブックを Web 上で公開するにあたって、児童生徒の画像写真について再度本人及び保護者から了解を得た。今回のアンケートでは写真の記載について概ね賛同が得られた。しかし、一部では「慎重さを必要とする」という意見も見られた。障害の児童生徒の教育にかかる研修について、画像や映像情報の提示の効果は大きいですが、その取り扱いには十分注意が必要であると考えられる。

今後必要とされる内容については、自由記述での回答を求めた。各学校種とも多く寄せられたのは、具体的な指導事例の紹介であった。今回のガイドブックでは、子どもたちが機器を使っている様子や機器の使い方の説明を掲載しているが、より具体的な内容が求められたとも捉えられる。今後は指導案や指導計画も含めてより詳細に紹介することも考える必要がある。

### 4．報告書の内容

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web 版の試作」では、平成15年に開発したシステムについて詳細に説明した。

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web 版の評価」では、Web ベースのアンケートシステムによる評価結果を紹介した。

(大杉 成喜(情報教育研究部))

# 障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web 版の試作

大杉成喜 渡邊正裕

(情報教育研究部)

## 1. はじめに

特殊教育における情報機器の利用について盲・聾・養護学校学習指導要領では「各教科等の指導に当たっては、児童又は生徒がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、それを積極的に活用できるようにするための学習活動の充実に努めるとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。なお、児童又は生徒の障害の状態や特性等に即した教材・教具を創意工夫し、それらを活用して指導の効果を高めるようにすること。」と書かれている。また、「21世紀の特殊教育の在り方について(最終報告)」において「障害の状態等に応じた指導の充実方策」として「最新の情報技術(IT)を活用した指導の充実」がその重点目標にあげられている。

児童生徒の情報活用能力の育成のための実践や、学校の情報化についての考え方などを解説した教員向けの指導資料である「情報教育に関する手引」では「第7章 特別な支援を必要とする子どもたちへの情報化と支援」に特殊教育に関する記述がある。同章では障害のある児童生徒に対するテクノロジーによる支援について、専門用語「アシスティブ・テクノロジー」を使用して解説している。ここでは個別の指導計画との関連が強調され、機器利用は単なる機能の代替にとどまらず、教科指導なども含めたさまざまな学習課題を行う上での支援方策であるとしている。

特殊教育現場では様々な情報機器が利用されている。しかし、機器整備や利用についての情報や予算、研修は各自治体でまちまちなのが現状である。

研究所では文部科学省委託事業「平成13年度特殊教育にかかる情報機器等の整備の在り方に関する調査研究」の成果報告書として「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック(平成14年)」を制作した。このガイドブックは特殊教育現場において情報機器活用の研修・予算作成等の資料として利用されることをねらいとしたものである。

また、研究所では「iライブラリー(情報関連支援機器ライブラリー)」の整備を行った。これは前述の「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイド

ブック」に掲載した機器の多くを展示し、研修や教育相談等で活用するものである。

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」は好評であったが、冊数に制限があり追加の配布希望に答えられないという問題があった。また、印刷媒体のため、急速に発展する情報機器の最新情報をその都度盛り込めないという問題があった。

本研究ではこの「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」をWebコンテンツとして試作・公開するものである。これまでのマルチメディア・データベースシステムの研究を踏まえ、適切なデータ検索が行えるシステム構築をめざした。

## 2. システムの概要

前述の授業実践マルチメディア・データベース「新米せんせいのためのかず・ことば」の成果をもとに、システムを構築した。



図1: FileMakerProのカード構成

システム: Macintosh G4 サーバ (OS9.2)

データベース: FileMakerPro5.5 Unlimited

使用言語:HTML および FileMakerPro データベース CDML ( Claris Database Markup Language : FileMakerPro 独自のタグで、データベースを操作する HTML 拡張言語)

HTML 制作にあたっては Macromedia DreamWeaver を使用した。

FileMakerPro データベースの画面構成は図 1 の通りである。

### (1) Web コンテンツの試作 1

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック Web 版」は所内研究用 LAN 上に設置した。研究用 LAN 上に DNS を設置しドメインネーム (http://guidebook.et.nise.go.jp/) を設定した。

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」は 40 名の研究協力者とその学校から提供を受けた写真を掲載している。学校現場等での機器の使用の様子の写真は、わかりやすいとよい評価を受けていた。そこで、Web 版でもわかりやすいことをめざした。システムはできるだけ出典の「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」の形状に近づけ、「本のメタファ (metaphor)」を維持するようデザインした。

ガイドブックの構成は以下の通りである。

表紙
目次
はじめに
1. 特殊教育における情報機器利用の意義
(1) 高度情報化社会と特殊教育
(2) 特殊教育諸学校の情報機器利用の現状
(3) 先進国の特殊教育における情報機器利用の動向
2. 障害に応じた機器の利用
(1) 視覚に障害のある児童生徒のための情報機器の活用
(2) 聴覚に障害のある児童生徒のための情報機器の活用
(3) 知的障害のある児童生徒のための情報機器の活用
(4) 肢体不自由のある児童生徒のための情報機器の活用
(5) 病弱の児童生徒のための情報機器の活用
(6) 小・中学校 (特殊学級・通級指導教室) に在籍する障害のある児童生徒のための情報機器の活用
3. 機器の利用に関する情報リソース
(1) 「こころ Web」と「こころリソースブック」
(2) 特別支援教育ネットワークセンター
(3) 視覚障害者用アクセス技術製品データベース
4. 障害に応じた情報機器リスト
(データベースによる動的表示)
執筆・協力者

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」の写真掲載については学校・保護者・本

人の許可を受けていた。Web 公開にあたって、再度掲載の許可を求めた。連絡が取れた保護者や本人からは掲載について快諾を得た。許可がとれない写真については、Web 版からは割愛した。

「新米せんせいのためのかず・ことば」システムと同様、検索機能を加えた。検索については「4. 障害に応じた情報機器リスト」の 104 項目について行うこととした。検索機能は「カテゴリ検索」「機器名検索」「全文検索」とした。

#### ・カテゴリ検索

カテゴリは前述の予算「25. 一人一人の障害に対応した最新の情報機器等の整備 (新規)」の項目にあわせて 31 項目を設定した。

パソコン, スキャナ, 電子カメラ, 入力周辺機器, モバイル端末, 障害者用メールソフト, TV 会議システム, コミュニケーションエイド, 音声出力コミュニケーション支援器, コミュニケーション機器, V O C A 等, プロジェクタ・スクリーン一式, 衛星放送受信装置, AV 機器, 点字・拡大教材制作設備一式, 点字ディスプレイ, 画面音声化ソフト, 読み上げ OCR ソフト, 点字変換ソフト, 点字編集ソフト, 拡大ディスプレイ, 周波数分析装置, デジタル補聴器測定装置, 赤外線補聴システム, 文字放送受信装置, リアルタイム音声分析装置, 聴覚管理システム, 音声分析器, 発声発語訓練装置, 字幕入り教材作成設備, 字幕挿入システム
--

#### ・機器名検索

機器名は製品名ではなく、その機器を説明する名称を使用した。

タッチパネル付きディスプレイ, パソコン (デスクトップ型 WindowsOS), パソコン (デスクトップ型 MacOS), パソコン (ノート型 WindowsOS), パソコン (ノート型 MacOS), スキャナ, 電子カメラ, スイッチ接続インタフェース, 大型キーボード, 小型キーボード, 音声入力装置, ボタンマウス, トラックボール, ジョイスティック, タブレット, 角型プッシュスイッチ, 丸型プッシュスイッチ, 大型スイッチ, 棒状操作スイッチ (全方向スイッチ), 引っぱりスイッチ, 呼吸スイッチ, センサースイッチ, 指先スイッチ, 高感度スイッチ, 代替マウス, 脳波スイッチ, キーガード, アーム, ホルダ, バランサー等, 入力トレーニング・知育ソフトウェア, 点字電子手帳, 音声読み上げ携帯電話, PDA 個人携帯端末, 肢体不自由用メールソフトウェア, Web ページひらがな変換ソフト, 視覚障害用メールソフト, テレビ会議システム (ISDN / H. 323), テレビ会議システム (ISDN / 1 ~ 4BRI / H. 323), USB 接続 CCD カメラ, テレビ会議システム (ISDN), PCS コミュニケーションソフトウェア, コミュニケーションツール作成ソフト, PIC コミュニケーションソフトウェア, ひらがなキーボードコミュニケーション機器, 統合型音声出力コミュニケーション支援機器 (MacOS 用), 統合型音声出力コミュニケーション支援機器 (WindowsOS 用), 携帯コミュニケーション端末, 認知・コミュニケーション支援機器, 残り時間認知・コミュニケーション支援機器, V O C A (ワンボタンの簡単なもの), V O C A (2 ~ 9 個程度のボタンのもの), V O C A (たくさんのボタンのもの), 液晶プロジェク
--

タ、衛星放送受信装置、視覚障害者用 CD 読書器、普通文字プリンタ、パソコン（点字入力ができるもの）、点字プリンタ（一マスずつ印字するもの）、点字プリンタ（両面同時印字できるもの）、点字プリンタ（点字・普通文字印字ができるもの）、点字ラベルプリンタ、点字ディスプレイ、スクリーンリーダー、Web ページ音声ガイドシステム、読み上げOCRソフト、点訳支援ソフト、点図・自動点訳ソフト、視覚障害者用ワープロ、視覚障害者用キータイプ練習ソフト、デジタル生物顕微鏡、電子ルーペ、画面拡大ソフト、1/3 オクターブバンド実時間分析器、補聴器特性測定装置、ポータブル補聴器特性測定装置、パソコン（補聴器測定装置用）、携帯型デジタル補聴器調整装置、補聴器フィッティングソフト、補聴器フィッティング共通ソフトウェアプラットフォーム・データベース、補聴器調整用インターフェース、赤外線補聴システム、音源装置、移動式赤外線補聴システム、字幕放送・文字放送デコーダ、文字放送デコーダ内蔵型テレビ、文字放送受信機（パソコン拡張機器）、音声分析装置、オーディオアナライザー、オーディオメータ、オーディオメータ、インサートイヤホン、条件詮索反応聴力検査用装置、インピーダンスオーディオメータ、ビデオオトスコープ、聴覚管理統合システム聴覚管理システム用パソコン、聴覚管理ソフト、FFT スペクトルアナライザー、シグナルアナライザー、騒音計、発音インジケータ、発声発語訓練装置、発声発語訓練システム、字幕入り教材作成設備、字幕挿入システム

き、製品名による検索も可能とした。

「試作1」のWebコンテンツについて、「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」の協力者にURLとID・パスワード伝え評価を受けた。あわせて写真等の掲載可否の回答を得た。

Webコンテンツについては概ね好評であった。1点スイッチとキネックスによりパソコンを操作している協力者からは、肢体不自由者による操作は概ね良好との評価を得た。

一方、盲学校の協力者より視覚障害者アクセシビリティの向上について指摘を受けた。そこで通信・放送機構の作成したウェブアクセシビリティ12のポイント「みんなが使えるホームページの作り方」の方針に従いWebコンテンツを再構築した。

## ・全文検索

説明の文書全体を検索する。ここには製品名を書

### ウェブアクセシビリティ12のポイント 「みんなが使えるホームページの作り方」

#### ポイント1. 正しい文法で書く

- ・DOCTYPE宣言をつける
- ・使うべきでないタグ
- ・文法の確認

#### ポイント2. タグで構造や役割を示す

- ・見出しを明確に示す
- ・強調したい部分のタグ付け
- ・ブロックレベルとインライン

#### ポイント3. 画像が見えない人のために

- ・画像には適切な代替テキストを
- ・イメージマップ使用時の注意

#### ポイント4. 利用者が迷わないリンク

- ・リンク先が予測できるようにする
- ・新しいウィンドウは混乱のもと
- ・連続するリンクは明確に区切る

#### ポイント5. テキストで注意すること

- ・単語の途中で空白や改行を入れない
- ・機種依存文字と記号に注意する
- ・文字を点滅・移動させない

#### ポイント6. テーブルに必要とされる配慮

- ・音声環境での読み上げ順に注意する
- ・表のヘッダを明確に示す
- ・表のヘッダとデータを関連付ける

#### ポイント7. 迷わず使える入力フォーム

- ・入力・選択項目に対するラベルの配置位置
- ・入力・選択項目とラベルを関連付ける
- ・tabキーによる移動順序を設定する

#### ポイント8. フレームをバリアにしない

- ・各フレームの役割を明示する
- ・フレームが表示できない環境用の内容も入れる
- ・フレームの幅や高さを固定しない

#### ポイント9. スクリプトとマルチメディア

- ・テキストによる代替の内容も用意しておく
- ・スクリプトに未対応でも利用できるようにする
- ・入力装置に依存しないイベントハンドラを使う

#### ポイント10. スタイルシートを有効に使う

- ・CSSが適用されなくても読めるようにする
- ・大きさの指定には相対的な単位を使う
- ・フォントサイズはCSSで指定する

#### ポイント11. 色づかひの配慮

- ・色が再現されなくてもわかるようにする
- ・文字色と背景色のコントラストは十分にとる
- ・文字色と背景色は常にセットで指定する

#### ポイント12. その他に注意したいこと

- ・ナビゲーションを読み飛ばすためのリンク
- ・自動的に別のページに移動させない
- ・テキストだけの別ページは最後の手段

通信・情報機構（TAO）情報バリアフリーのための情報提供サイト

<http://www.shiba.tao.go.jp/sien/barrierfree/index.htm>

この基準についてチェックを行うツール「ウェブヘルパー」による評価では「レベル A」においてチェック項目を満たした。

**(2) Web コンテンツの試作 2**

通信・放送機構の「ウェブアクセシビリティ 12 のポイント」に従って再構築したのが 試作 2 の Web コンテンツである。

**・表紙**

表紙は「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」と同じであるが、視覚障害者アクセシビリティに関する指摘を受け、「クリックするとメニューページに移動します。」の表示をつけ加えた。

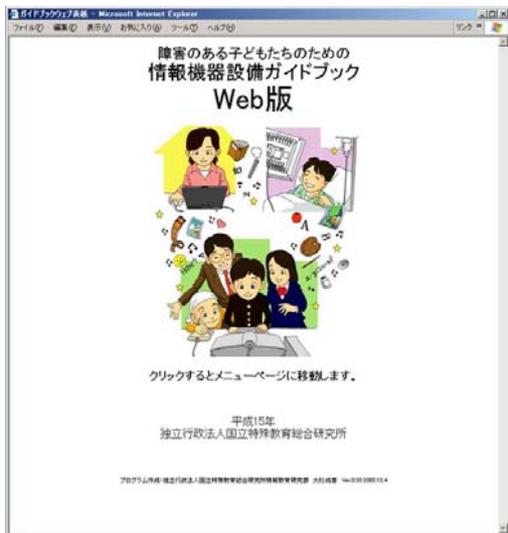


図 2： 表紙

**・はじめに**

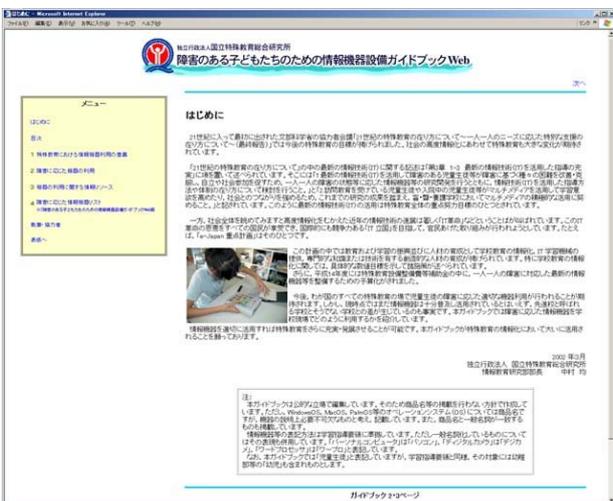


図 3： はじめに

アクセシビリティへの配慮のためフレームは極力少なくした。また LOGO の画像の alt にはそのページに関する簡単な説明を加えた。

```

```

また、メニューをスキップするナビゲーションを加えた。

```
<a href="#content">  </a>
```

**・概論**

概論のページについても前述の方針に従って、アクセシビリティに配慮した。



図 4： 2. 障害に応じた機器の利用



図 5： (4) 肢体不自由のある児童生徒のための情報機器の活用

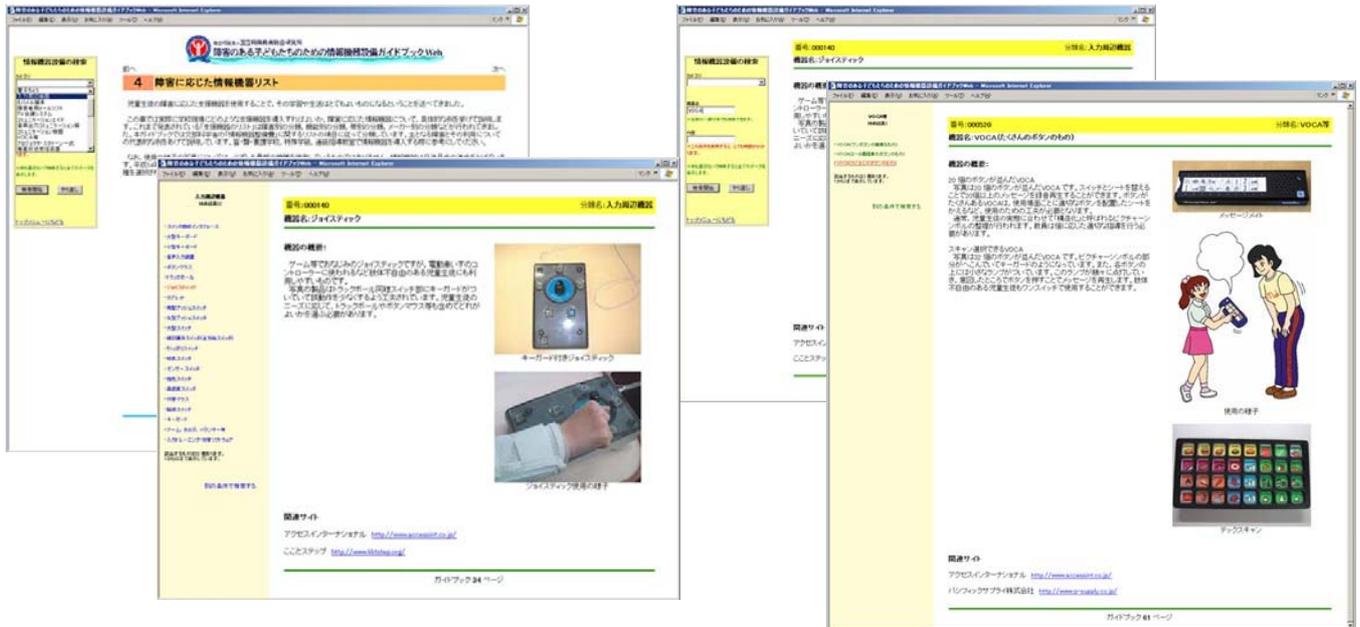


図 6：カテゴリ検索と機種名検索の例

#### 4. 障害に応じた情報機器リスト

「4. 障害に応じた情報機器リスト」については検索・表示を行う構造である。Web サーバーから CDML (Claris Database Markup Language) を使用して FileMakerPro データベースを操作し、検索結果に応じて HTML を発生させ、表示する。

検索システムの構造上、やむをえずフレーム構造を使用した。そこでフレームごとにそのフレームが何であるかの説明を alt に加えた。

データ検索フレームの説明の例

```

```

検索結果フレームの説明の例

```

```

- ・ カテゴリ検索
- ・ 機種名検索

カテゴリ検索はメニューリストから選ぶ形式、機種名検索は自由記述で検索する形式である。これに加えて説明文の全文検索も可能とした。

これらの検索項目は「AND」検索が可能である。複数の条件を入力することでデータの絞り込みが可能である。なお、「あいまい検索」の機能は有していない。



図 7：動画表示の例

## 動画の表示

一部の機器について動画データの提供を受けたものについては、あわせて動画も配信した。動画の形式は WindowsMedia 形式と QuickTimeMovie 形式の 2 種類である。

検索画面と結果の表示の画面構成は図 7 の通りである。

## 3. まとめ

「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」を Web コンテンツとして試作・公開した。これまでのマルチメディア・データベースシステムの研究を踏まえ、適切なデータ検索が行えるシステム構築をめざした。

研究用 LAN を使用し、ID、パスワードを設定したアクセス制限のある形式で公開、評価を求めた。

## 参考文献

- [1] 大杉成喜, “動画等のデータをインターネットより配信する場合を想定した実験”, 特別事業報告書「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, 2001.
- [2] 中村均・大杉成喜他, “障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック(平成 14 年)”, 文部科学省委託事業「平成 13 年度特殊教育にかかる情報機器等の整備の在り方に関する調査研究」の成果報告書, 2002.
- [3] 通信放送機構, “ウェブアクセシビリティ 12 のポイント「みんなが使えるホームページの作り方」”, 2003.

# 障害のある子どもたちの情報機器設備ガイドブック Web 版の評価

小野龍智 植木田 潤

(情報教育研究部, 教育相談センター)

## 1. はじめに

国立特殊教育総合研究所情報教育研究部では、平成14年に「障害のある子どもたちのための情報機器設備ガイドブック」を作成し各県に配布したが、今回その Web コンテンツを作成した。本稿では、Web 版ガイドブックの今後の参考とするため行ったアンケートの結果について報告する。

## 2. 目的

Web 化されたガイドブックの研修での利用や必要とされる内容、また写真やビデオを使用する際の個人情報の扱い等についての意見を集約し、今後の情報発信に際しての必要な内容やガイドブック作成に際しての方針を決定する資料とする。

## 3. 方法

### 3.1. 対象

本研究所が行っている短期研修教育工学コース・情報教育コースの修了者、および Web で公開されている特殊教育諸学校のアドレスに対してメールにて回答を依頼した。これは、特殊教育における情報教育について基礎的な知識を有すると思われる者として短期研修の修了者、またこのガイドブックの主たる利用対象として特殊教育諸学校を考えたためである。

### 3.2. 実施方法

研究用の Web サーバ上にアンケート回答用の Web ページを作成し、回答をお願いした。Web 上の作成したフォームからチェックを入れたり記述をしたりして送信ボタンを押すと、設定されたメールアドレスに対して電子メールで回答結果を送信する仕組みとなっている。

送られたメールを受け取るアドレスは、研究用ネットワーク内のメーリングリストのアドレスとし、リストに登録した複数のアドレス宛に連番と日付を加えて再送信される。

アンケートの項目は、表 1 示す。

表 1 アンケート項目

氏名
学校名
校種
所属学部
1 コンテンツについて
(1) 校内研修で利用できると考えられますか
1.利用できる 2.概ね利用できる 3.どちらとも言えない 4.あまり利用できない 5.利用できない
(2) 教育上のニーズに対応した情報提供として有用であると考えられますか
1.有用である 2.概ね有用である 3.どちらとも言えない 4.あまり有用でない 5.有用でない
(3) 今後、どのような情報があればよいとお考えですか
2 コンテンツのユーザビリティ
(1) 画面構成は、わかりやすいか
1.わかりやすい 2.どちらとも言えない 3.わかりにくい
(2) 必要な情報へすぐにたどり着けるか
1.わかりやすい 2.どちらとも言えない 3.わかりにくい
(3) その他、ご意見をお願いします。
3 個人情報(子どもの使用の様子の写真や動画)についての意見
(1) 了解を得た上で、個人情報を記載していることについて賛否をお願いします。
1.賛成である 2.どちらかと言えば賛成である 3.どちらとも言えない 4.どちらかと言えば反対である 5.反対である
(2) 個人情報に関して、考えをお聞かせください。

## 4. 結果及び考察

### 4.1. 回答状況

メールでの依頼は で、そのうちの 55 名から回答が得られた(回収率 % )。

### 4.2. 回答者の状況

回答者の校種と所属学部を図 1・2 に示す。校種はそれぞれの学校種の数に準じたものであるが、所属は高等部が多く、27 名の回答が得られた。これは特殊

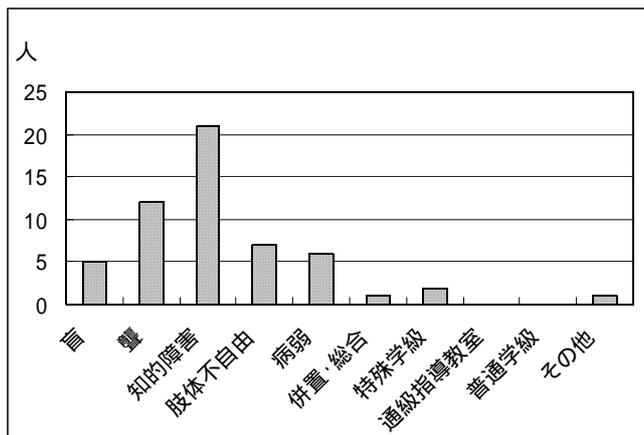


図1 校種

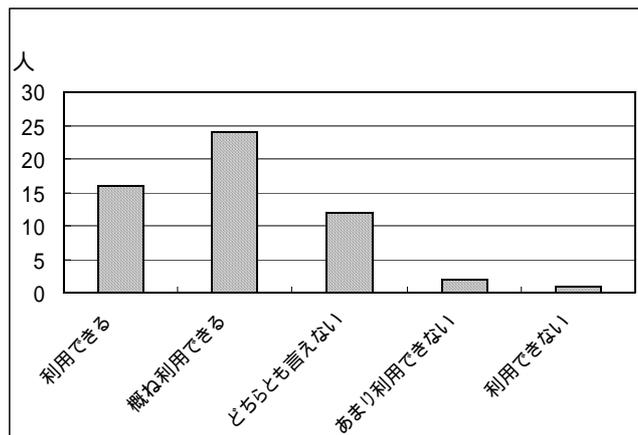


図3 校内研修での利用

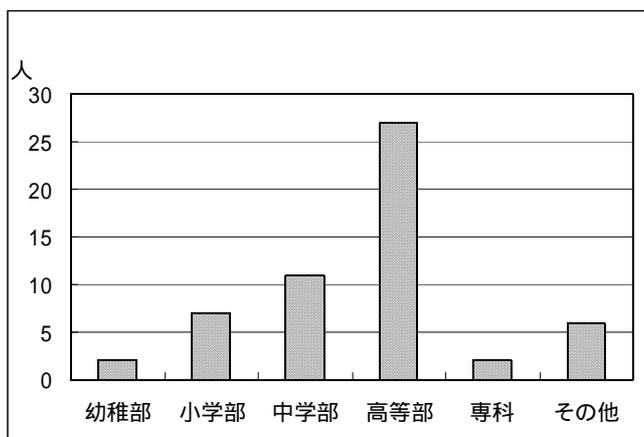


図2 所属学部

教育の分野では、情報教育の担当者は高等部に多く配置されている状況を示していると思われる。

#### 4.3. コンテンツについて

校内研修での利用は、「利用できる」「概ね利用できる」と回答した人が、回答者 55 名中 40 名であり、否定的な意見は少なかった（図3参照）。

また情報提供の有用さでは、「有用である」「概ね有用である」と回答した人が、回答者数 55 名中 49 名であった（図4参照）。その一方で「今後、どのような情報があればよいとお考えですか」との問いに対しては、十分だという意見もあったが、具体的な利用方法や機器の購入に関する情報の提供、障害種別に必要とされる内容についても差があったり、支援機器に関する相談のリソースや掲示板といった、単なる情報提供だけでなく具体的に相談できる仕組みの必要性など、幅広い意見が見られた。このことは、このガイドブックが単なる情報提供に留まらず、様々な利用が期待されていることを示しているものと考えられる。

#### 4.4. コンテンツのユーザビリティ

画面構成のわかりやすさでは、「わかりやすい」が 40

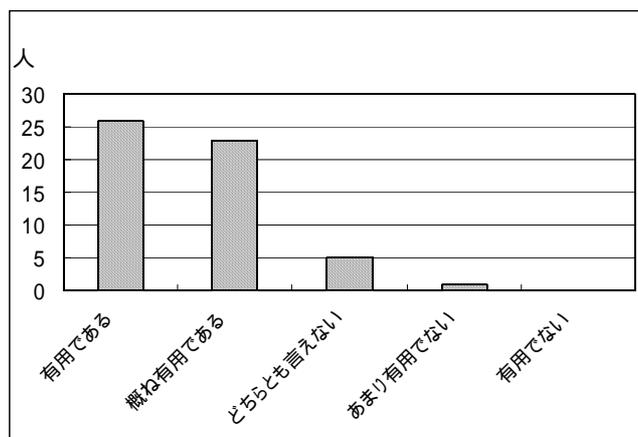


図4 情報提供の有用さ

名、「どちらとも言えない」が 13 名、「わかりにくい」が 2 名であった（図5参照）。また、必要な情報へのアクセスのしやすさの項目では、「わかりやすい」が 25 名、「どちらとも言えない」が 28 名、「わかりにくい」が 2 名であった（図6参照）。

#### 4.5. 個人情報の記載

個人情報についての意見では、その賛否について「賛成である」が 31 名、「どちらかと言えば賛成」が 14 名、「どちらとも言えない」が 9 名であった（図7参照）。「賛成である」と「どちらかと言えば賛成」で回答数 のうち 80 % 程度となり、ほぼ賛同が得られたものと考えられる。これは個人情報の記載についての許可を作成時に取っていたり、その写真や動画の必要が感じられたためではないかと考えられる。それは自由回答に、「使用している場面があるとイメージが持ちやすい」とか「機器のフィッティングの様子は参考になる」という記述があったことから伺われる。

#### 4.6. 校種毎の差異について

校種別の校内研修での利用の項目を表2に示す。母集団が少ないこともあり、特に傾向は明らかにはなら

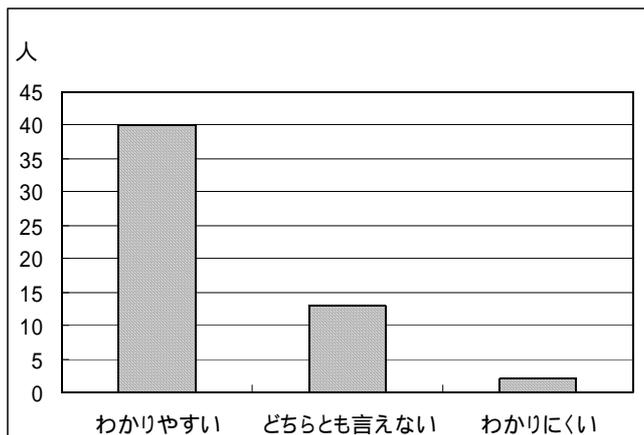


図5 画面構成のわかりやすさ

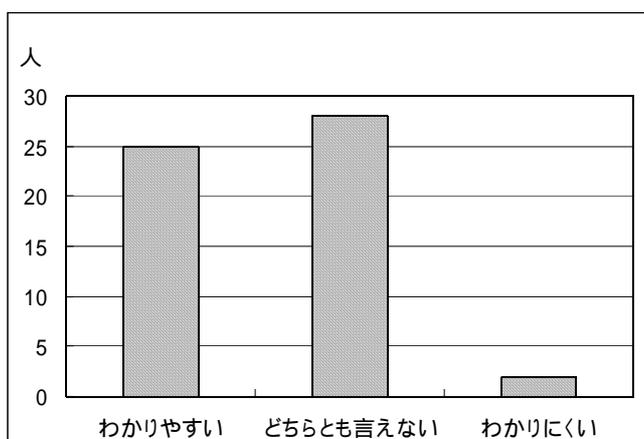


図6 必要な情報へのアクセスのしやすさ

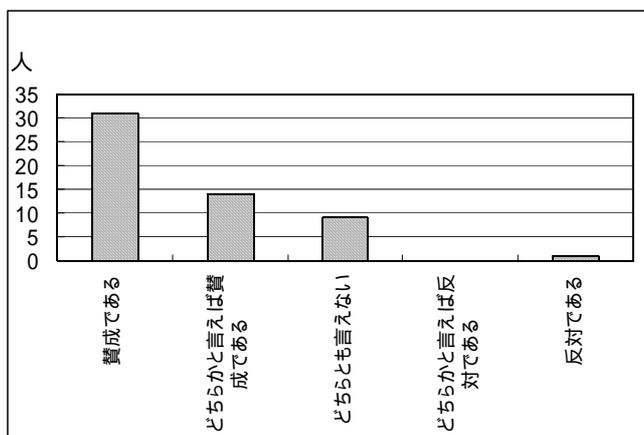


図7 個人情報の記載

なかった。

情報提供の有用さでは、知的障害養護学校の教師から「有用である」「概ね有用である」の項目の回答が若干多くみられた（表3参照）。

画面構成のわかりやすさの項目では、肢体不自由養護学校の教師からは、「どちらとも言えない」との回答が多かった（表4参照）。全体では、55名中40名が「わかりやすい」としているのに対し、肢体不自由養護学校の教師は7名中5名が「どちらとも言えない」としている。

母集団の数は少ないが、他の障害種と比べてもあまりよい結果ではなかったこともあり、肢体不自由がある場合には、一概にわかりやすい画面ではなかったことも考えられる。この項目に対する記述式での意見として、若干見出しが見えにくかったとか、リンクの付け方に関する意見などがあり、今後検討する必要がある（資料1参照）。

必要な情報へのアクセスのしやすさの項目では、母集団となる数が少ないが、盲学校と聾学校からわかりやすいとの回答が多くあった（表5参照）。これらの学校には他校種と比べて障害のある教師も多く勤務しており、視覚障害や聴覚障害に配慮した意見が寄せられていることも考えられる。その中でわかりやすいとの回答が得られたことは、評価できよう。しかし自由記述からは細かい意見が多く述べられており、更なる改善も検討する必要がある（資料1参照）。

個人情報の記載については、多くの障害種からほぼ賛成が得られたのに対し、盲学校からは反対もないが、賛成もしないという結果となった（表6参照）。

## 5. 考察

### 5.1. Web版ガイドブックの研修での利用

今回のWeb版ガイドブックの作成にあたっては、支援機器に関する情報をわかりやすく提供すると共にアクセシビリティに配慮することを念頭に置いて作成した。

研修での利用については、全体の72.7%が利用できるのではないかと回答した。

平成15年7月に実施した情報教育研究部と福岡教育大学共催の「障害のある子どもたちの情報・支援技術講習会」で行ったアンケートでも研修の必要性が示されたが、校内研修の資料として手軽に利用できるものが必要とされている。情報教育の研修は子どもの認知の問題や支援機器の種類、フィッティングなど様々な内容を含める必要があるが、今回のガイドブックは限られた範囲ではあるが、有用な資料を提供できたものと考えられる。

### 5.2. 今後必要とされる内容

今後必要とされる内容については、自由記述での回答を求めた（資料1参照）。各学校種とも多く寄せられたのは、具体的な指導事例の紹介であった。今回のガイドブックでは、子どもたちが機器を使っている様子や機器の使い方の説明を掲載しているが、より具体的な内容が求められたとも捉えられる。今後は指導案や指導計画も含めてより詳細に紹介することも考える

表2 校内研修での利用

カテゴリー	総数	盲学校	聾学校	知的障害	肢体不自由	病弱	併置・総合	特殊学級	その他
利用できる	16	1	1	8	3	2	0	0	1
概ね利用できる	24	4	4	9	2	3	1	0	0
どちらとも言えない	12	0	0	3	2	0	0	2	0
あまり利用できない	2	0	0	0	0	1	0	0	0
利用できない	1	0	0	1	0	0	0	0	0
合計	55	5	5	21	7	6	1	2	1

表3 情報提供の有用さ

カテゴリー	総数	盲学校	聾学校	知的障害	肢体不自由	病弱	併置・総合	特殊学級	その他
有用である	26	1	3	12	4	4	0	1	1
概ね有用である	23	3	7	8	2	1	1	1	0
どちらとも言えない	5	1	1	1	1	1	0	0	0
あまり有用でない	1	0	1	0	0	0	0	0	0
有用でない	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	55	5	12	21	7	6	1	2	1

表4 画面構成

カテゴリー	総数	盲学校	聾学校	知的障害	肢体不自由	病弱	併置・総合	特殊学級	その他
わかりやすい	40	3	12	15	1	5	1	2	1
どちらとも言えない	13	2	0	5	5	1	0	0	0
わかりにくい	2	0	0	1	1	0	0	0	0
合計	55	5	12	21	7	6	1	2	1

表5 必要な情報へのアクセスのしやすさ

カテゴリー	総数	盲学校	聾学校	知的障害	肢体不自由	病弱	併置・総合	特殊学級	その他
わかりやすい	25	3	7	8	2	3	1	1	0
どちらとも言えない	28	2	5	12	4	3	0	1	1
わかりにくい	2	0	0	1	1	0	0	0	0
合計	55	5	12	21	7	6	1	2	1

表6 個人情報の記載

カテゴリー	総数	盲学校	聾学校	知的障害	肢体不自由	病弱	併置・総合	特殊学級	その他
賛成である	31	1	8	13	4	4	0	0	1
どちらかと言えば賛成である	14	1	3	5	1	2	1	1	0
どちらとも言えない	9	3	0	3	2	0	0	1	0
どちらかと言えば反対である	0	0	0	0	0	0	0	0	0
反対である	1	0	1	0	0	0	0	0	0
合計	55	5	12	21	7	6	1	2	1

必要がある。

また教材ソフトの紹介についての意見も多く寄せられた。ソフトウェアはパソコンを使うことが前提となるが、VOCA や入力支援機器を使うというよりも、パソコン上で教材ソフトを使って授業をするというイメージが強く現れているのではないだろうか。支援機器全般の情報が充足しているのか、教材ソフトの情報が単に少なかったのか、また入力装置などの必要性が周知されていないのか、今後更に検討する必要がある。

## 5.2. 個人情報の扱い

今回のガイドブックは、写真については事前に本人及び保護者から了解を得て掲載した。アンケートの結果からは、今回の記載については概ねよいのではないかという判断が得られた。自由記述の中からは、了解を得た後であればよいという意見が多かったが、中には了解を得た上ではあるが、「個人が特定されなければよい」や「側面や後方からの写真」だとよいという意見もあった。後ろ姿の写真であっても肖像権は発生し、特定されなければよいという回答の意見に疑問は残る。

また、回答の中に個人情報の記載に反対の意見があった。それは、使用の様子の紹介はモデルでもよいのではないかという意見であった。外見ではわからない障害の場合はモデルでもよいが、肢体不自由など外見で障害の有無がわかる場合は、モデルでは難しい面もある。アニメで描くことも含めて、今後検討する必要がある。

## 文 献

- [1] 小野龍智，大杉成喜，中村均，特殊教育に情報教育の研修講座の試み，平成 15 年度独立行政法人国立特殊教育総合研究所紀要第31巻掲載予定

## 資料1 アンケート自由記述の結果

---

### 1 コンテンツについて

(3) 今後、どのような情報があればよいとお考えですか

#### 盲学校

- ・ 具体的なソフトや機器の設定方法や使用例の情報を希望します。 (高等部)
- ・ 実践事例の紹介 (高等部)
- ・ 現在学校で使用している機器の情報が多かったので、機器を有効に利用する具体例などがあればよりよい。(その他)
- ・ 開発上のポイントなど、ハードウェア、ソフトウェアの開発者のコメント (専科)

#### 聾学校

- ・ 機器以外にもいろいろな聾学校で使われている子どもを指導するにあたって有効だと思われる教材やソフトなどを紹介いただければと思います。 (中学部)
- ・ より多くの機器について、その特徴など細かなところまでわかるとうれしいです。 (幼稚部)
- ・ リオンへのリンクのように、関係する企業等へのリンクを可能な限り更新して増やしてもらおうとよいと思います。(その他)
- ・ TV会議システムについての新しい情報。(ISDN回線についての情報のみというのは古いのでは?できれば、ブロードバンドを利用した新しいものものっているとよいと思います。)・文字情報提示機器についての新しい情報。(高等部)
- ・ 障害児等を対象に作成されたソフト類の紹介及びダウンロード(フリーウェア及びシェアウェアを含む)(高等部)
- ・ 具体的な指導内容が良いと思います。特に、教科指導、言語指導、自立活動で使える内容やヒントになるものがあると良いのではないかと思います。(高等部)
- ・ アプリケーションソフトの紹介など。(高等部)
- ・ 障害種別による情報機器を用いた実践事例 (高等部)
- ・ 機器以外にもいろいろな聾学校で使われている子どもを指導するにあたって有効だと思われる教材やソフトなどを紹介いただければと思います。(中学部)

#### 知的障害養護学校

- ・ 具体的な実践例、このような子にはこのようなハードウェアやソフトウェアが有効というような内容を簡単に検索できるもの (小学部)
- ・ 教科別・領域等の学習教材として、どのような傾向の教材ソフトがあるのか、紹介できるとよいなと思いました。(高等部)
- ・ 県の予算軽減に伴い、最新機器に近い機種種の提供情報。もしくは、メーカーのサポート体制。(高等部)
- ・ Web上で利用できるコンテンツ・携帯端末がどんどん進化しています。使えそうな情報を更新して頂ければうれしいです。(高等部)
- ・ 実際的な実践例の概略をデータベースとして(指導事例集)・支援機器の導入に迷った時、設定に困ったときの掲示板(参加者が少ないかもしれないけれど) (小学部)
- ・ 購入のための福祉関係制度関係の記述もあって良いのでは。(中学部)
- ・ 機器が具体的に紹介してあるので難しいと思いますが、その機器を使った実践や学習上の効果について意見が寄せられるようになってくると、機器導入を考えている学校にとって事務の方を説得しやすくなるのではないかと思います。(高等部)
- ・ ホームページをも見たぐらいでは、情報機器の内容が分かりません。(高等部)
- ・ 知的障害者の効果的なパソコンの利用について。障害者の補助機器などの情報 (高等部)
- ・ 個々の機器の使い方や使っている様子が動画で配信できるようになっていると、より有り難い。自作入力デバイスなどの紹介などもしてくれると有り難いのですが。久里浜でやった方がいいですか? (幼稚部)

- ・ 具体的な実践例、このような子にはこのようなハードウェアやソフトウェアが有効というような内容を簡単に検索できるもの（小学部）
- ・ 授業や学校生活の中で、どのように情報機器が利用されているか具体的に分かるような資料（実践例等）がいくつかあれば、よりよいと思います。（小学部）

#### 肢体不自由養護学校

- ・ 具体的な利用方法（利用事例）質問形式で適切な機器が紹介されるような仕組み（高等部）
- ・ 活用例のページが単なるカット集のようです。個のニーズに応じた支援機器が用意されているというイメージで構成し直した方がいいかと思います。初任者研修に使えるかもしれません。検索機能はいいと思います。（専科）
- ・ 新しい情報が入ったとき、その機器が製造中止になったときなどのリニューアル（中学部）
- ・ 支援機器の具体的な使用方法（高等部）

#### 病弱養護学校

- ・ 機器をとどのようなルートで入手できるかや価格など（中学部）
- ・ 流動的な内容で難しいと思いますが、（既に記述もありますが）相談先となるWEB、関係機関の所在地（その機関の概要説明等）、また参加可能なMLの紹介やその連絡先などのリンク集でしょうか。思いつきで申し訳ありません。（中学部）
- ・ 実際に機器を活用した実践事例（何の教科・領域で、どのような実態の児童生徒に対して、何をねらって、どんな機種をどのように活用した結果、このような成果と課題が得られた、というようなもの）（中学部）
- ・ 最新機器、海外の情勢、ストーリーミング方法（中学部）
- ・ 機器の改造や自作情報（こんなの載せると叱られますね。）（高等部）

## 2 コンテンツのユーザビリティ

(3) その他、ご意見をお願いします。

#### 盲学校

- ・ パスワードの簡略化（高等部）
- ・ 音声化する場合があるので、フレームのような画面はない方がよい。（高等部）
- ・ 声で利用する場合、データベース部分の進み方のガイドがあった方が親切ではないかと思います。数力所、誤字、脱字がありました。（専科）

#### 聾学校

- ・ 写真が多く取り込まれており、非常にわかりやすかったです。目次や検索を使用すれば、見たい情報にもたどり着くのが簡単でした。（中学部）
- ・ 機器の検索で障害種別のカテゴリがあればよいと思う（小学部）
- ・ 検索のところからフォントなど表示が小さいように思うのですが、、、。（幼稚部）
- ・ 扱ってある写真が冊子よりもさらにバージョンアップしているように思われ、分かりやすくなっていると思います。（その他）
- ・ 「次へ」等の文字をもう少し大きくし字体を変えていただければもっと分かりやすいのではないかと思います。（高等部）
- ・ 指導者が利用するには画面構成等は良いと思います。ただ、各ページからホームにすぐ戻れるような工夫は必要だと思います。（高等部）
- ・ 左フレームのメニュー画面に、もう少し細かい項目があれば（プルダウンメニューなど）必要な情報へすぐにたどり着けると思います。（高等部）
- ・ すべての障害に対して情報提供されている。しかし、その分1つ1つの障害に対する情報量が少ないと感じる。聾学校は県に1校もしくは2校程度なので、全国的に情報を共有しようとする試みには大賛成である。このページをぜひとも充実して行って下さい。（高等部）

- ・ 写真が多く取り込まれており、非常にわかりやすかったです。目次や検索を使用すれば、見たい情報にもたどり着くのが簡単でした。 (中学部)

#### 知的障害養護学校

- ・ 要約されていると思いますが、文字情報が多いページがあると思います。逆に写真とその場面だけの説明だけで具体的にはよく分からない部分もあったように思います。 (小学部)
- ・ ページの最後にも「前へ」「次へ」ボタンがあるほうが使いやすいと思う。 (中学部)
- ・ 初めて利用するときには、勝手がわからずに解りづらいように思う。 (高等部)
- ・ 推敲されてたち上げられたことが、伺えます。実際に有効利用している画像やコメントが、よりあると良いと思います。 (高等部)
- ・ 各ページから次のページに行くとき、いきづらいところがある。メニューをもっと細かく・・・? (高等部)
- ・ ガイドブック 17 ページのメニューの横サイズの割合が特に少ないためくずれました。・国総研のタイトルは少し小さくして、メニューを上から縦長にして、各項目へのリンクが載せてあると全体が把握しやすいと思います。 (小学部)
- ・ 名前を知っていればすぐですが、そうでないとき時間がかかった印象があります。あと検索フレーム内の文字が小さいかなと思います。 (高等部)
- ・ 障害に応じた情報機器リスト検索のフレームの文字が小さいのでは。 (中学部)
- ・ 私はブックレット版を見ているので、必要な情報を探するのに慣れていると思いますが、初めて見る方やパソコンの使い方になれていない方には難しいかもしれません。検索の方法など、例示してあるものが印刷できるようにしてあげれば良いかと思いました。 (高等部)
- ・ もっと多くの授業実践などの情報があればと思います。特別支援教育についてのページが終了していましたが、その情報もあればと思いました。 (高等部)
- ・ カテゴリー分けして見ることができるので、画面が整理されていて非常に見やすい。検索できるようになっているのはとても有り難い。 (幼稚部)
- ・ 要約されていると思いますが、文字情報が多いページがあると思います。逆に写真とその場面だけの説明だけで具体的にはよく分からない部分もあったように思います。 (小学部)
- ・ 機器の概要説明のすぐ後(同じページ内)に、関連サイトへのリンクが張ってあるのが、とても便利だと思います。 (小学部)
- ・ 今後、情報量が増えてきた際に、役立ちそうで、楽しみです。文字が、羅列されている箇所では、読むのが少し大変かなと思いました。本文を要約したページがあるとわかりやすいかなと思いました。 (高等部)

#### 肢体不自由養護学校

- ・ カテゴリーに関する簡単な説明があると良いかもしれませんね。 (高等部)
- ・ 小見出しが文章に埋もれていて見にくいです。コメント的な文章が多く、専門分野では少々ボリューム不足かもしれません。 (専科)
- ・ 機器の検索はとても簡単にできて良かったです。情報リソースへのリンクがあつてなお使い勝手が良くなっていると思います。 (中学部)
- ・ 「次へ」をクリックしないと、次のページに行かないので使いづらい。いろいろな形で、次のページや必要なページに移れる方がよい。 (その他)
- ・ 右側の内容を見てるときにどこのページを見ているのか解らないので左側のメニューが読んでいる場所の色路が変わるなり、何らかの変化があれば見やすいと思います。 (高等部)

#### 病弱養護学校

- ・ シンプルでよいと思います。すぐにたどり着くことも大事かと思いますが、あまり便利すぎると、探しながら他の情報(自分の先入観のみで探している場合が多いと思うので)に偶然にふれる等の機会もなくなってしまうかもしれませんので。 (中学部)
- ・ イラストや画像もふんだんに使われていて、大変見やすいと感じました。 (中学部)

普通学校（特殊学級、通級を含む）

- ・ V O C A の検索を試みたんですが、V O C A（たくさんのボタンのもの）「使用の様子」の吹き出しにセリフが入っていませんでした。（私がかいたカットです）お手数をお掛けして申し訳ありませんが、何かセリフを入れておいてください。（その他）
- ・ 初めて見る人は、4章まで一気に読めないかも。メニューで、もっと4章が目立つようにするとよいと思いました。（その他）

---

### 3 個人情報（子どもの使用の様子の写真や動画）についての意見

(2) 個人情報に関して、考えをお聞かせください。

盲学校

- ・ 児童生徒の個人が特定できない配慮が必要（高等部）
- ・ 了解を得た上なら良いと感じる。真正面からの撮影はなく後頭部などの撮影で配慮がなされていた。（その他）
- ・ 後ろ姿などで個人が特定されなければ特に差し支えないのではないのでしょうか（専科）

聾学校

- ・ 了解を得たうえならば、かまわないと思います。（様子も見られるほうがよりわかりやすいです。）今回も正できるかぎり側面や後方からの写真が多かったように思いますが、そのほうが無難だとは思いますが。（中学部）
- ・ 支援機器をお使いの皆さんは、このような機器の普及を願っていると思いますので個人応報（住所や連絡先以外）は掲載しても問題ないように思います。もちろん本人や保護者の同意が必要だとは思いますが。（小学部）
- ・ 了解さえ得られれば、使用中の様子がより分かりやすい写真が掲載され、ページの利用者にとっては都合がよいと思います。（その他）
- ・ 十分な配慮と了解の下であれば支障ないと思われまます。（高等部）
- ・ 了解を得てあれば問題ないと思います。大変ざっぱくな意見で、お役に立てるかわかりませんがよろしくお願いいいたします。（高等部）
- ・ 真正面からの写真ではなく、個人を特定できないような掲載の仕方は問題ないと思います。（高等部）
- ・ いったん外に出た情報は、受け取る側によってどのように利用されるかわからない怖さがある。使用の様子を紹介したいならモデルを用いて使用している場面を再現すれば良いと考える。（高等部）
- ・ 了解を得たうえならば、かまわないと思います。（様子も見られるほうがよりわかりやすいです。）今回も正できるかぎり側面や後方からの写真が多かったように思いますが、そのほうが無難だとは思いますが。（中学部）

知的障害養護学校

- ・ 本人及び保護者の了承を得ているのであれば、顔写真の掲載などはいいのではと思う。ただし、個人情報を公開することにより、危険性が生じてくることは、事前に知らせ、理解していただく必要はある。（中学部）
- ・ 個人情報を記載することによって想定されることも含めて、記載の了解をもらってから進めれば個人情報を掲載してもいいと思います。（高等部）
- ・ 静止画、動画ともに分かりやすくよいと思います。その場合、情報機器のみではなく、実際に機器を扱っている様子があると、より分かりやすいと思います。やはり、了解を得た上で、個人情報を記載するのがよいでしょう。（高等部）
- ・ イラストだけよりも写真があった方が見やすいし、生徒をプラスイメージにとらえられるのであれば、記載しても良いと思う。（高等部）

- ・ あくまで個人の意思を尊重すべきだと思う。しかし、了解が得られれば、どんどん写真や動画を使用するのがよいと思う。多くの人に啓発できるならば、障害児教育に携わる物として賛成するほかはないと考える。  
(小学部)
- ・ 本人及び家族の了解を得た資料であり、克つ本人が特定できない範囲であれば、写真等があれば具体的な場面が理解しやすいものと考えます。  
(高等部)
- ・ 今回のHPのように十分に個人情報の保護に配慮されている場合は、賛成です。  
(小学部)
- ・ 情報として必要であったり、効果的ならば了解を得て使用しても良い。  
(中学部)
- ・ 機器を使う様子は実際に使っている様子が一番分かりやすいと思います。使う人が多くなれば価格も下がっていくものもあると思うので、モデルになった人たちにも利益があるのではないかと思います。  
(高等部)
- ・ インターネット上では、全国にいつでも情報が流れるので特に配慮がいる。  
(高等部)
- ・ 写真は、第三者から個人が特定されないもの(背後から撮影されたもの等)であればよいと思います。  
(小学部)
- ・ 個人情報の取り扱いは慎重を要するが、写真や動画によって使用している状況がつかめやすい。またイラストなども多いので、初めて見る人もわかりやすいのではないのでしょうか。  
(高等部)

#### 肢体不自由養護学校

- ・ 具体的な使用例を見ることで、イメージがつかますし名前を出したりというわけではないので、問題ないと思います。  
(高等部)
- ・ 本人同意の下での掲載は常識かと思います。実際の場面の画像がないと理解しにくいと思います。  
(専科)
- ・ 機器の利用方法については実際に障害のある人が使っている様子を示すほうがイメージが湧いていいと思います。  
(中学部)
- ・ ケースバイケースなので、どちらとも言えない。管理者の責任において、公正に判断されれば問題ないと思う。ただし、管理者は管理委員会等の複数メンバーによる機関が妥当だと考える。  
(中学部)
- ・ インターネットやWEBでおきる問題等を説明した上で本人や保護者の了解を得られていればよいと思います。  
(高等部)

#### 病弱養護学校

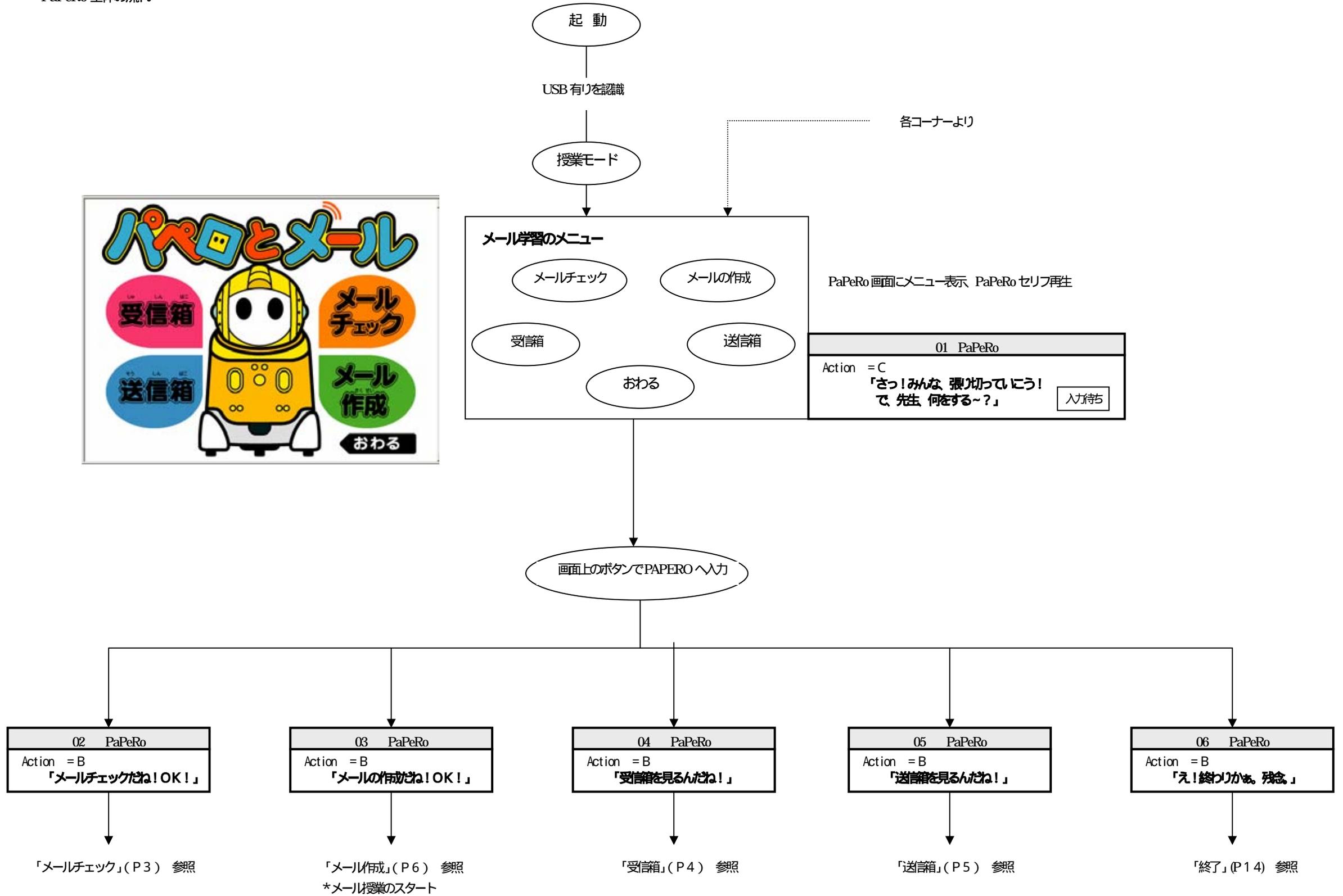
- ・ 実際に使用している所を見ることができないと機器使用のイメージがつきにくいので、了解を得ることができれば載せて頂きたい。  
(中学部)
- ・ 当たり前のことですが、本人や保護者の了解を得て、掲載(記載)の内容を明確に知らせることが必要だと思います。  
(小学部)
- ・ 実際に活用している様子がよく分かるので大変有用だと思いますが、個人情報の保護という点から、不適切な使用がされないよう十分に配慮する必要があると考えています。  
(中学部)
- ・ 本人と保護者の同意があり、悪用が考えられなければ積極的に記載すべきであると思います。  
(高等部)

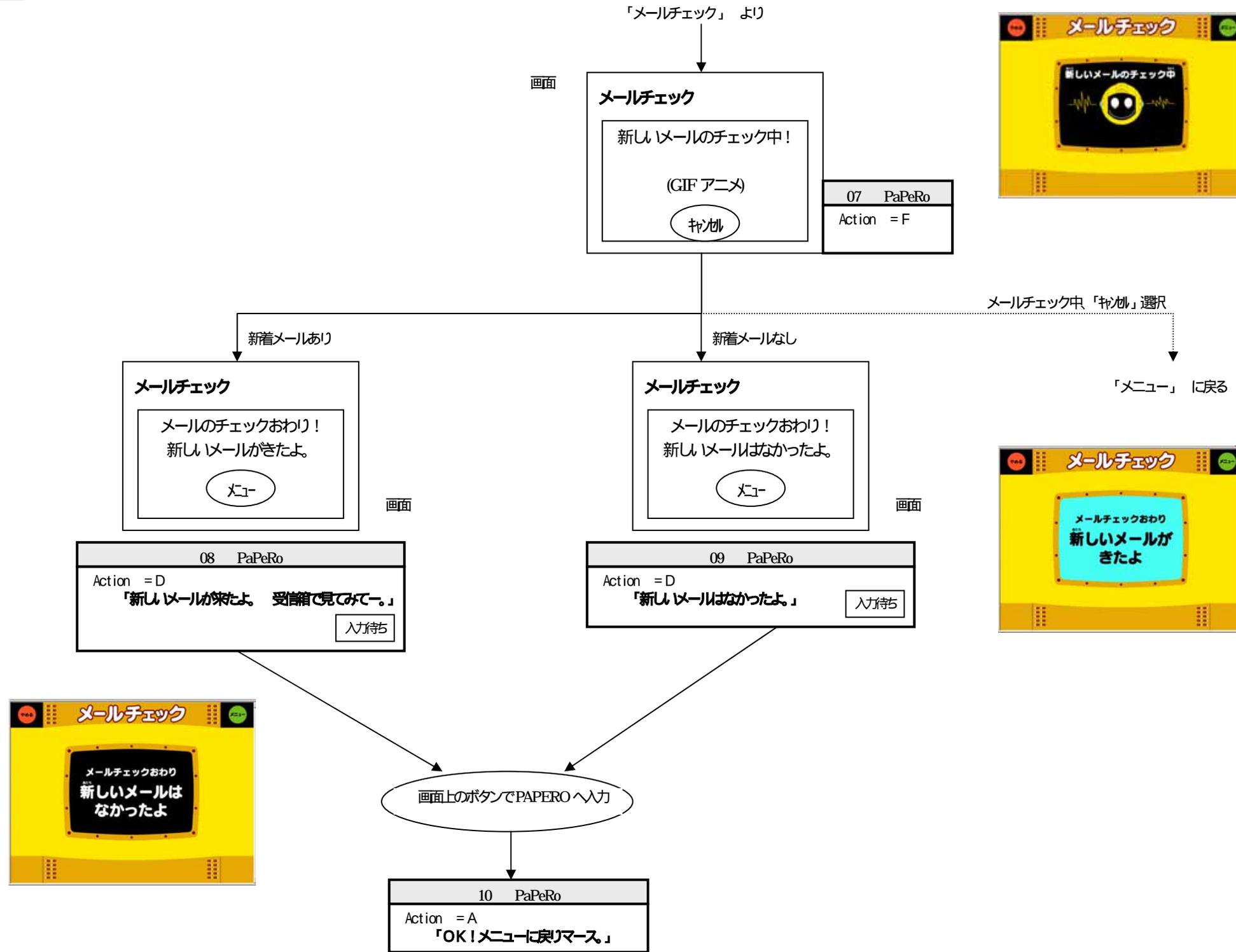
#### 併置・総合養護学校

- ・ 人情報は非常に慎重に扱うべきだとは思いますが、しかし子どもの様子が詳しく記載してあると、参考にする側にとってはとてもわかりやすいものになると思います。  
(中学部)

# 資 料

- 「パペロでメール」教材フローチャート-

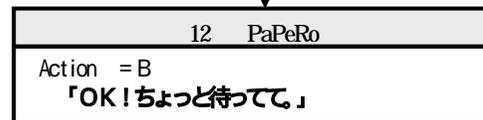
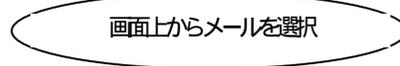
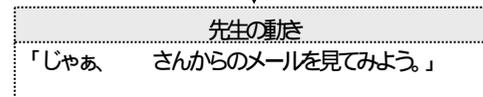
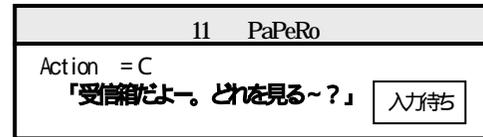
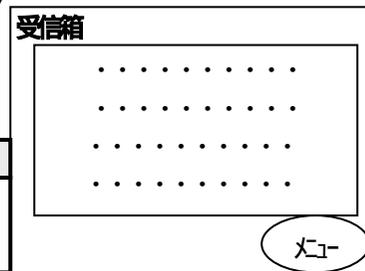




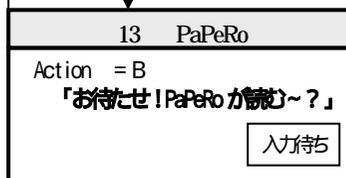
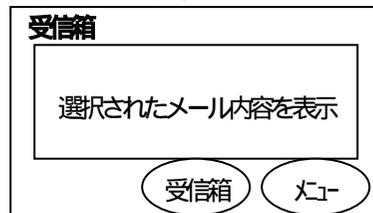
「メニュー」に戻る。  
 \*新着メールを読む場合も、一度メニューに戻り、「受信箱」を選択する。(以降の流れは「受信箱」参照)

「受信箱」より

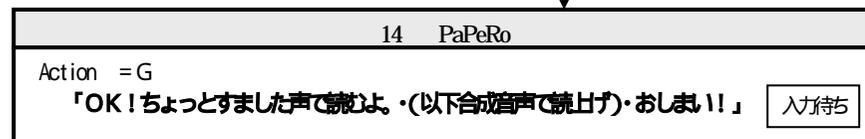
画面



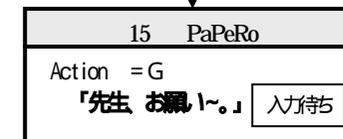
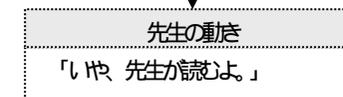
画面: 選択されたメールを表示



読ませる



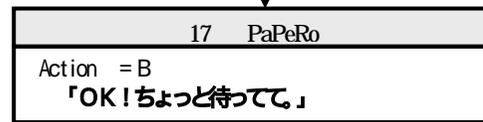
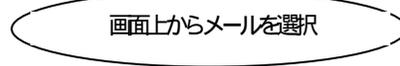
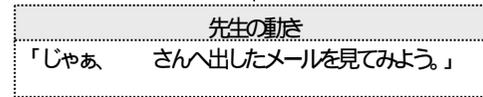
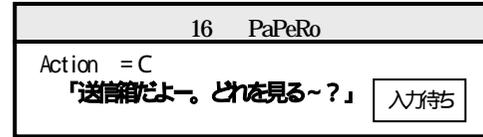
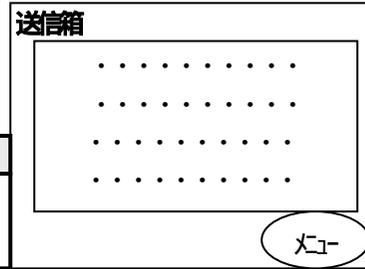
読ませない



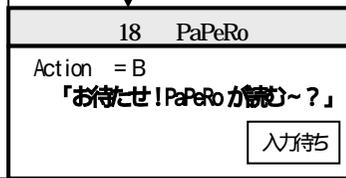
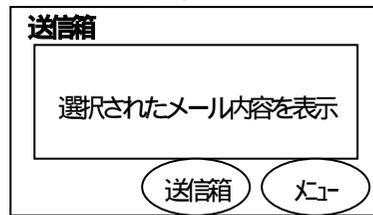
画面上のボタンが選択されるまで入力待ち。  
\* 「受信箱」または「メニュー」に戻る。

「送信箱」より

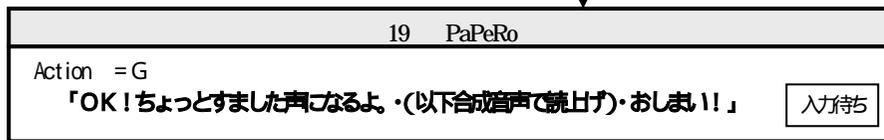
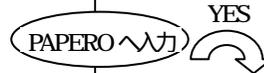
画面



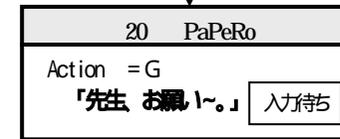
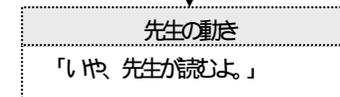
画面: 選択されたメールを表示



読ませる

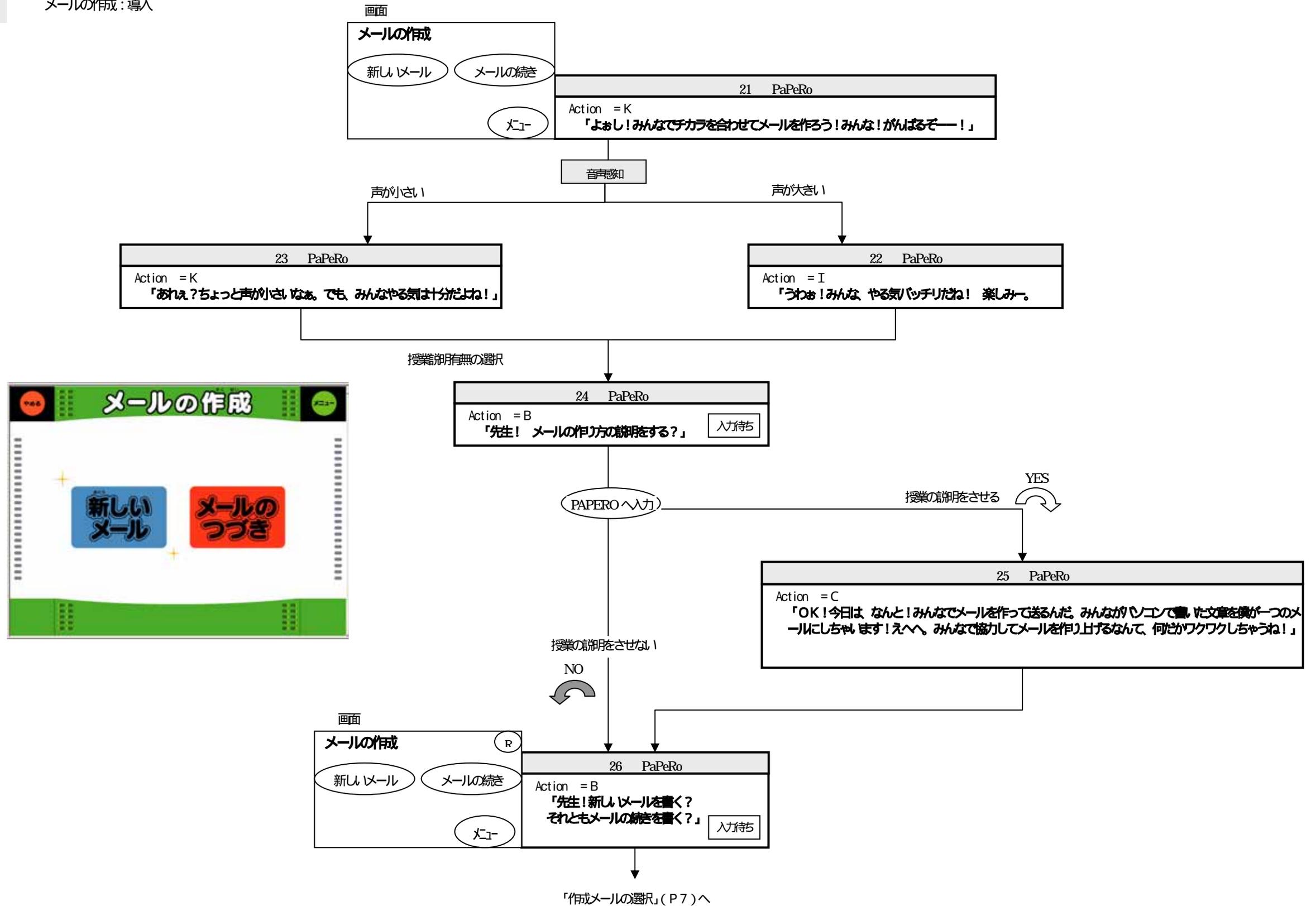


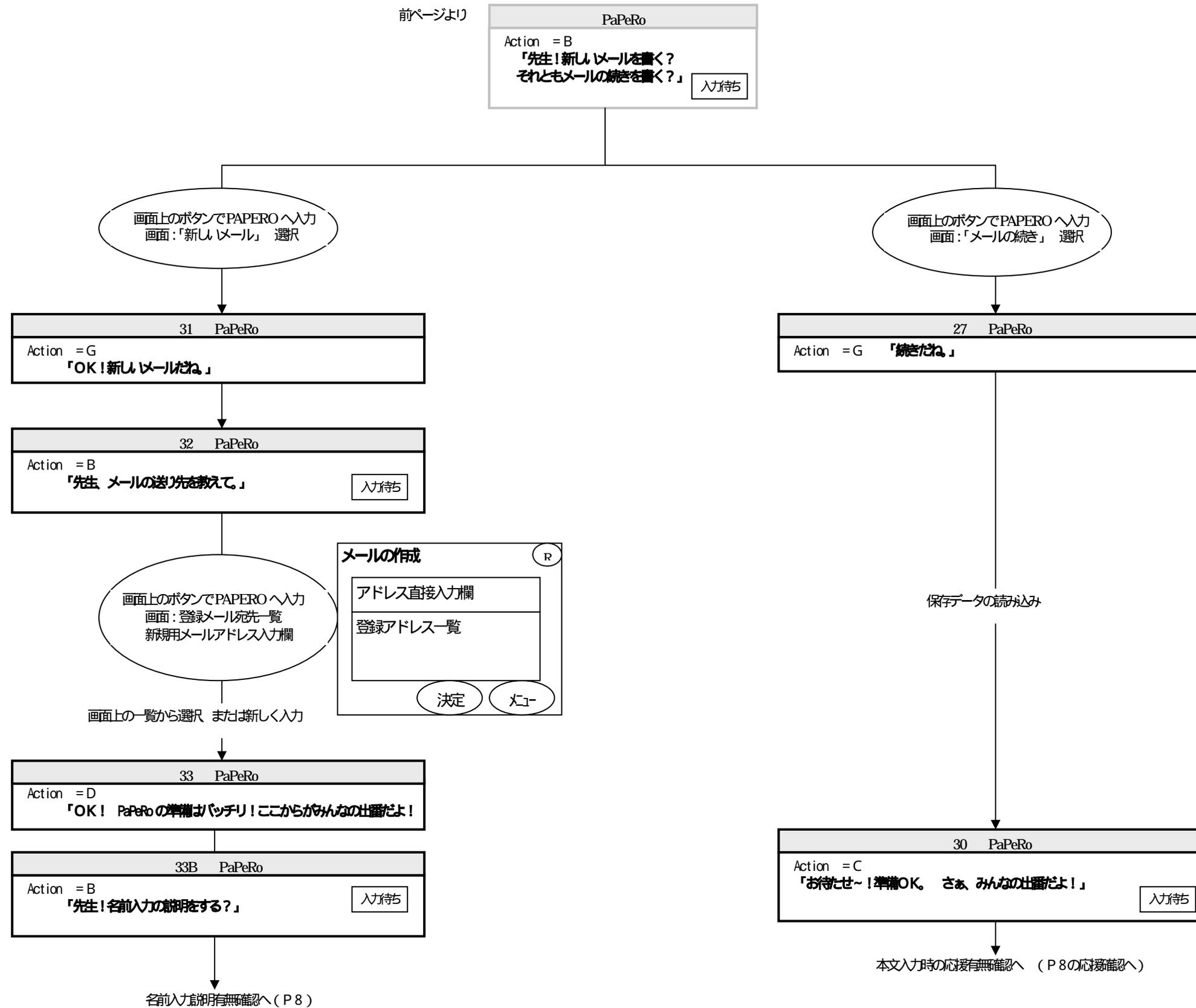
読ませない



画面上のボタンが選択されるまで入力待ち。  
\* 「送信箱」または「メニュー」に戻る。







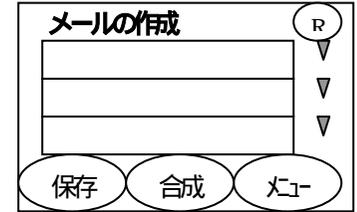




先生の動き  
「メールが書けたら PaPeRo にみんなのメールを 1 つにまとめてもらおう。」

PAPERON へ入力

41 PaPeRo  
Action = D  
「メールが書けたら PaPeRo に送ってね。画面の中に、PaPeRo の顔があるよね？ そのボタンを押すんだよ。」  
メール受信待ち



定期的なサーバーチェック、メールを受信すると音声で報告

42 PaPeRo  
Action = H  
「さんのメールが届いたよ！」

43 PaPeRo  
(画面にテキスト表示) 「PaPeRo が読む？」  
入力待ち

PAPERON へ入力

YES 読ませる  
44 PaPeRo  
Action = C  
「OK! さんのメールを読むよ。ちょっと声が変わるかも。コホン。(以下合成音声で読出カ) 先生、どう?これでいいかな?」  
入力待ち

NO 読ませない  
45 PaPeRo  
Action = C  
「じゃあ、PaPeRo 読まないよ。」  
入力待ち

先生の動き  
「付け足すことや直すところはいいかな?」

PAPERON へ入力

YES 修正がない場合「Yes」入力  
46 PaPeRo  
Action = A  
「さん、おつかれさま!」

NO 修正がある場合「No」入力  
48 PaPeRo  
Action = A  
「OK! 書き終わったらまた PaPeRo に送ってね。」

他の受信メールがある時

他の受信メールがない時

他の受信メールがない時

他の受信メールがある時

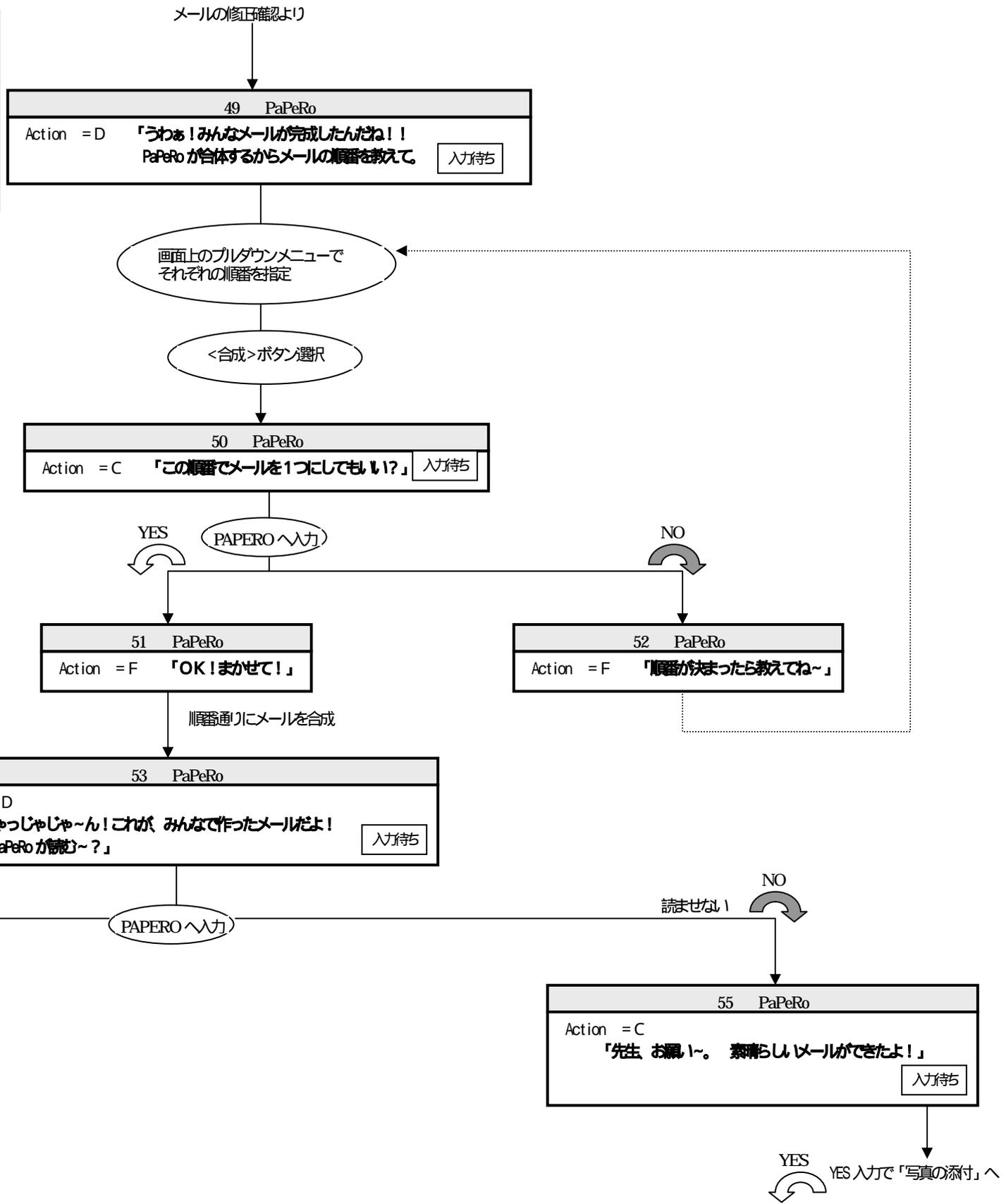
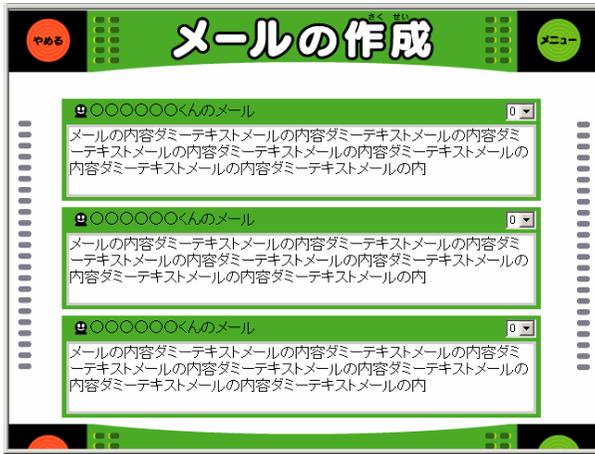
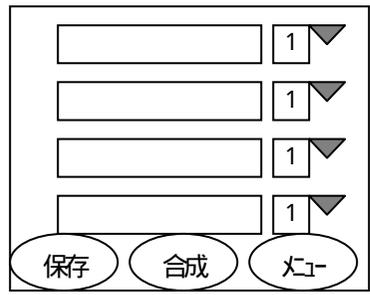
47 PaPeRo  
Action = A  
「まだある?」  
入力待ち

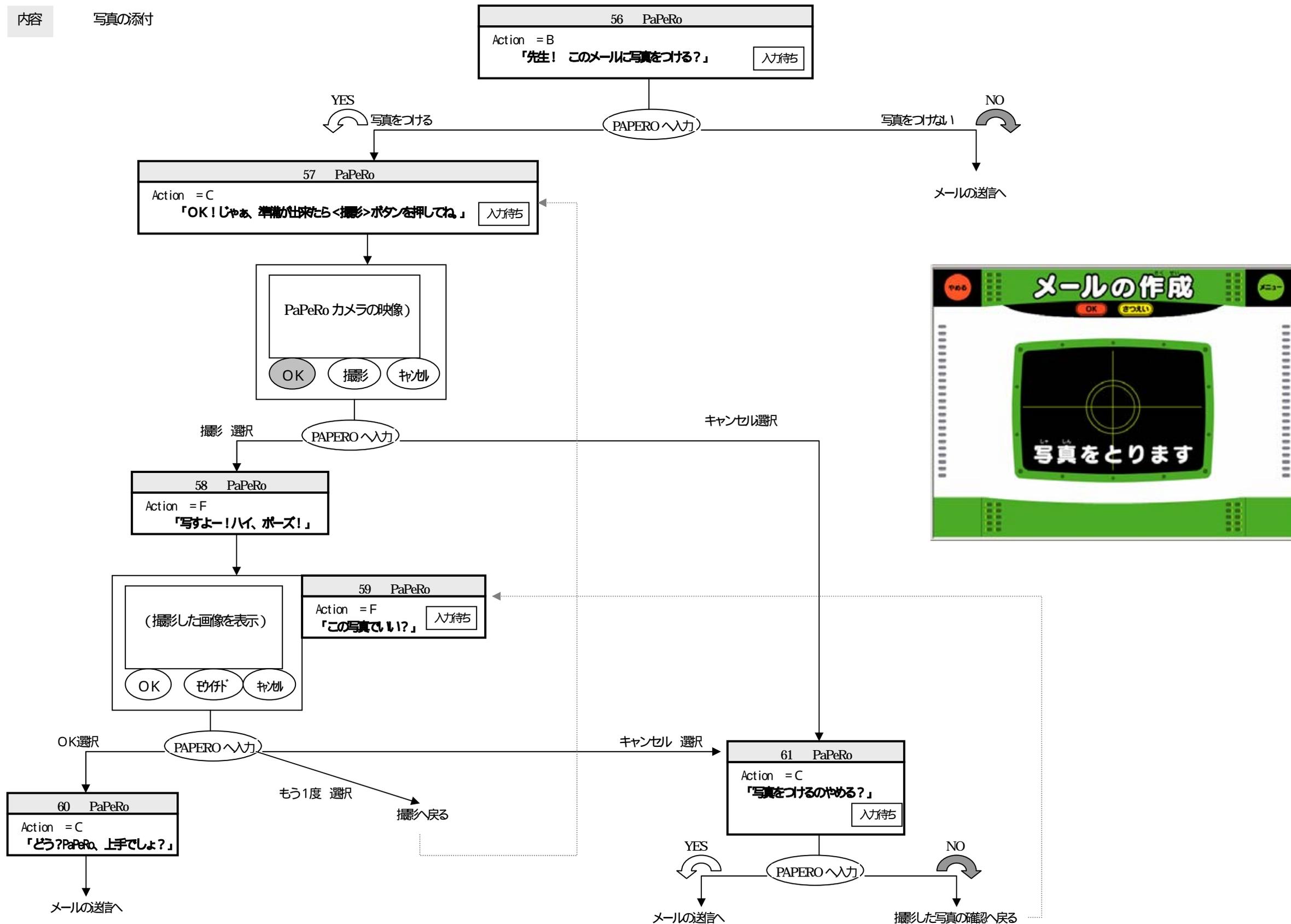
PAPERON へ入力

YES 受信待ち状態へ戻る

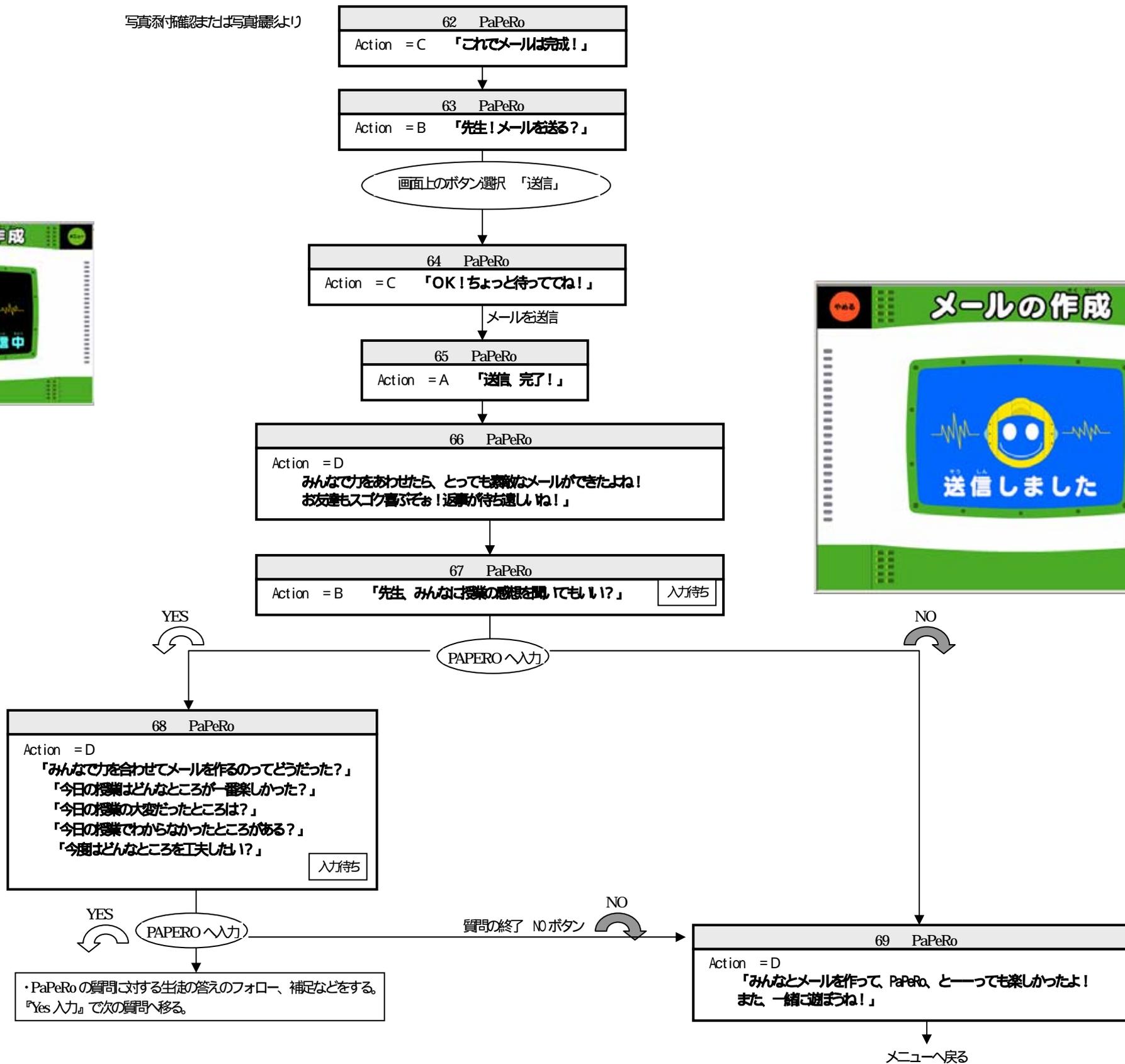
NO 「メール合成」(P10)へ

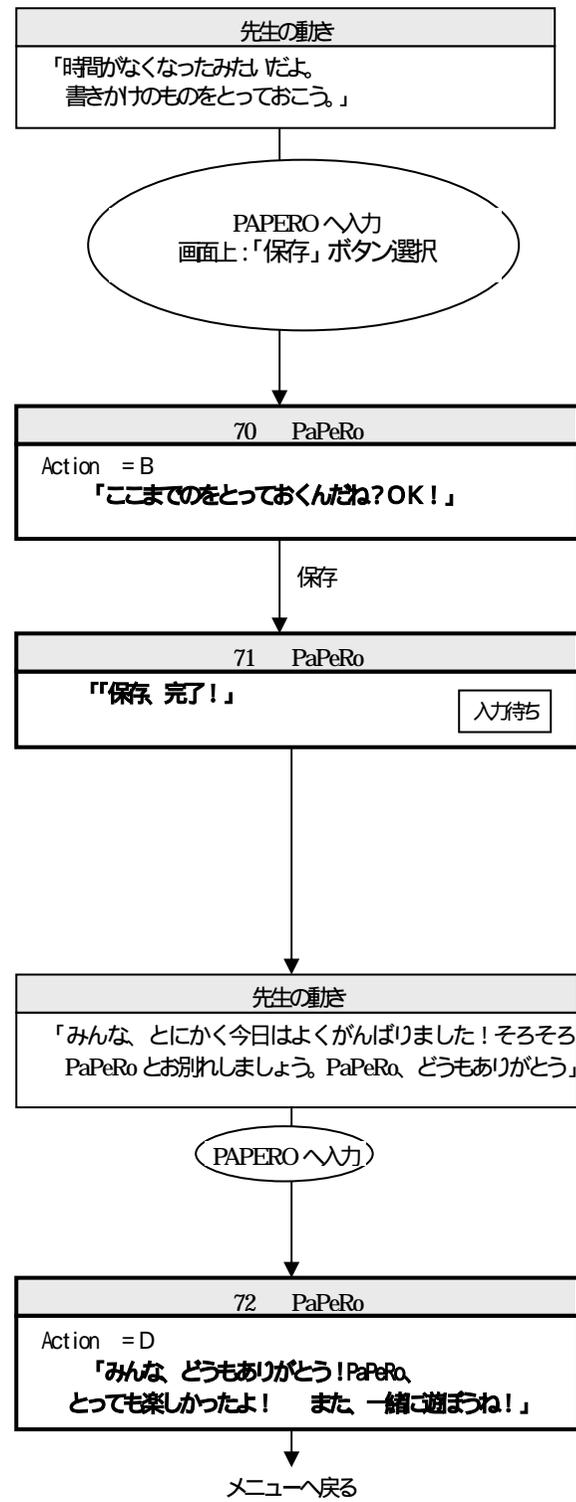
メールの受信待ちへ戻る

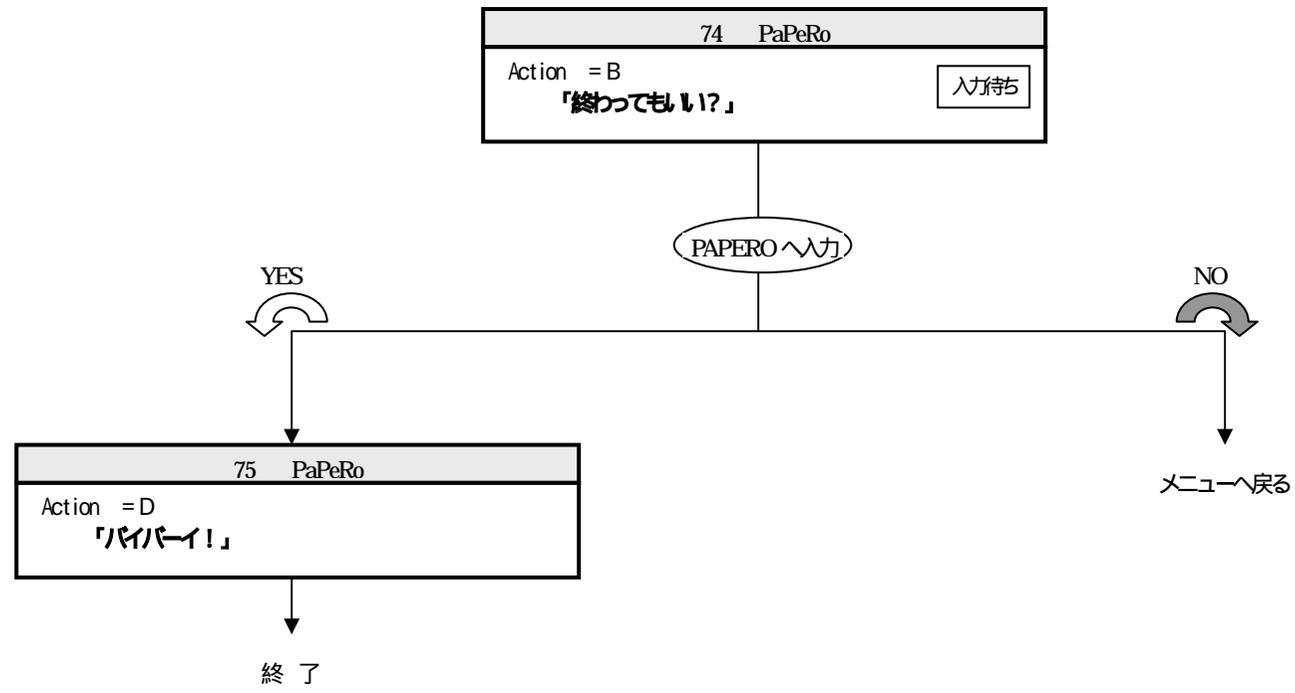
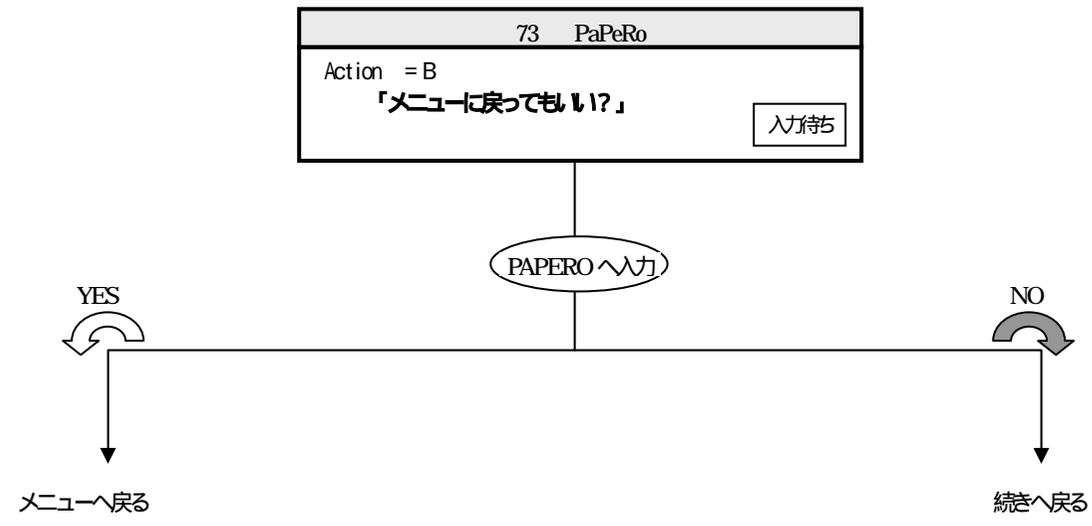




写真添付確認または写真撮り







プロジェクト研究報告書  
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

---

平成 16 年 3 月 印刷  
平成 16 年 3 月 発行

研究代表者 中 村 均  
発行者 独立行政法人 国立特殊教育総合研究所  
〒239-0841 神奈川県横須賀市野比 5 丁目 1 番 1 号  
URL: <http://www.nise.go.jp>

---