

共同研究

特別支援教育における支援機器活用 ネットワーク構築に関する研究

—高等専門学校との連携による支援ネットワークの構築—

平成 25 年度～27 年度

研究成果報告書

平成28年3月



独立行政法人
国立特別支援教育総合研究所

はじめに

特別支援学校を中心として全国各地での支援機器活用に関する実践的な研究が広がってきている。各地で行われている研究会同士のつながりも図られつつあるが、機器の開発や支援についての情報交換を図るための課題やシステムの構築が求められている。また、これまでに高等専門学校、大学、工業高校などの教育機関と特別支援学校が連携して支援機器の開発や学校への支援は個別に行われてきた。そこで本研究では、「全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク」と連携しつつ、全国での特別支援教育における教材・支援機器のセンター的機能としての教材開発のための連携システムを構築する。

目次

はじめに

I	背景と目的	1
1.	背景	1
2.	研究目的	1
II	研究の方法と本報告書の構成	2
1.	研究の方法	2
2.	倫理的配慮	2
3.	研究の経過	3
4.	本報告書の構成	3
III	国などにおける支援機器等教材の開発状況	4
1.	学びのイノベーション事業とフューチャースクール推進事業	4
2.	学習上の支援機器等教材研究開発支援事業	4
3.	支援機器等教材のニーズに関する全国調査	7
4.	まとめ	9
IV	特別支援学校と高専との連携	11
1.	特別支援学校と各地の高専との連携状況	11
2.	全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワークとの連携で作られた シーズ&ニーズ集の活用	23
3.	特別支援学校ネットワークの活用	27
4.	高専と特別支援学校が連携しての支援機器・教材を開発する際のスキーム	29
V	ネットワーク構築の実際	31
1.	福島県立郡山養護学校と仙台高等専門学校の事例	31
2.	支援機器や教材作成にかかる情報交換のための Web 上のコミュニティサイトの作成	40
3.	支援機器活用のための研究協議会	43
4.	まとめ	46
VI	考察	47

研究体制

謝辞

I 背景と目的

1. 背景

文部科学省が平成 25 年に出した「障害のある児童生徒の教材の充実について 報告」では国等の役割として「障害のある児童生徒がより使用しやすく、適切な価格の教材や支援機器の研究開発について支援することが必要である。」と述べられている。

本研究所の役割として「障害のある児童生徒のための教材や支援機器の研究・普及に関するセンターの役割を果たすもの」として基礎的な情報を収集、発信、普及することが求められている。

また、「産業界、大学等との連携による教材や支援機器の充実」として「教材や支援機器に関する研究開発については、学校と企業等の間の情報交換が促進されるような仕組みを構築するとともに、主に高等学校段階の生徒を対象として、将来の自立と社会参加を意識した教育的支援機器について、民間企業等が研究開発を行うことを促進する仕組みの構築が望まれる。」とある。併せて「前述のとおり、教材等の作成に当たっては、大学、高等専門学校、専修学校、ボランティア団体等の地域資源の協力を得ながら進めることも有効である。そのことで、より適切な教材等を作成することが可能になると同時に、教員の負担軽減が図られるなどの効果が期待される。」としており、地域資源としての高等専門学校との連携により、より適切な教材等を作成することで特別支援教育が推進するとされている。

また、特別支援学校においては従来より、紙や具体物を活用した教材が指導に使われている。しかし、障害の状態が多様であり、個々に合わせるために、教員が自作している現状がある。しかしながら、教員一人ひとりが教材等に関して専門的な知識を身につけることが容易ではないことから、必要な教材が用意できない場合が多い。

2. 研究目的

上記のような背景から、本研究におけるネットワークの仕組みを構築することで、特別支援学校の支援機器を活用した指導実践の向上や外部機関連携のシステムを構築し、支援機器活用の技術的な向上に寄与することができると考える。

そこで、本研究においては「全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク」との連携による「特別支援教育教材・支援機器ネットワーク」を構築し、教材開発のための連携システムを構築する事で、特別支援教育側としての課題を明らかにする事を目的とする。

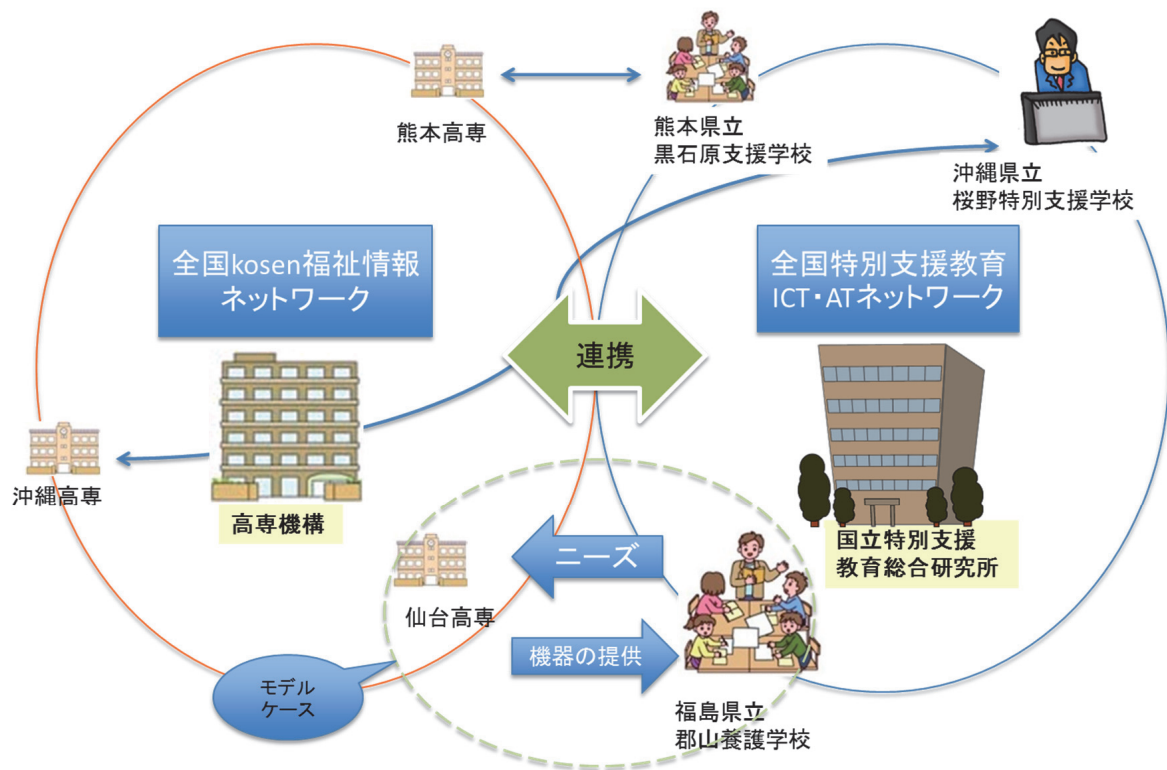
(文献)

文部科学省 (2013) . 障害のある児童生徒の教材の充実について 報告 .

Ⅱ 研究の方法と本報告書の構成

1. 研究の方法

特別支援学校等における教材・支援機器のニーズについての整理と、高等専門学校における教材・支援機器のニーズについての整理を行ない、実際のモデルケースを選定してネットワーク構築のための仕組みについて研究する。図2-1-1は研究全体の概念図である。研究全体としては、特別支援学校と高等専門学校との連携状況や連携の仕組みを整理しつつ、仙台高等専門学校と福島県立郡山養護学校でのモデルケースを通して実際的な検証を行う。



(図 2-1-1) 研究全体の概念図

2. 倫理的配慮

研究全体及び福島県立郡山養護学校を対象とした調査について、本研究所倫理委員会に審査を申請し、許可を得た。

3. 研究の経過

(1) 平成25年度

1月 ～3月	<ul style="list-style-type: none">・ 特別支援学校と高等専門学校との連携状況の整理。・ 全国各地で開かれている ICTAT に関する研究会等の状況についての調査と、支援機器活用のネットワーク作りの基礎的な情報の収集。・ 高等専門学校と連携し特別支援学校等における教材・支援機器のニーズと、高等専門学校における教材・支援機器のシーズを集約し、具体的にどのような機器の開発が行えるかの検討。
2月	<ul style="list-style-type: none">・ 第1回研究協議会・ 第2回研究協議会
3月	<ul style="list-style-type: none">・ 第3回研究協議会

(2) 平成26年度

4月 ～3月	<ul style="list-style-type: none">・ 拠点地域（東京、仙台、熊本、沖縄）における、ネットワークのモデルケースについて検討。・ 教材・支援機器のシーズ&ニーズ集の検討。
8月	<ul style="list-style-type: none">・ JAPAN AT フォーラム参加
10月 ～3月	<ul style="list-style-type: none">・ 教材・支援機器のシーズ&ニーズ集を元にモデルケース（仙台高等専門学校と福島県立郡山養護学校）を中心に、具体的な教育支援機器作成。
3月	<ul style="list-style-type: none">・ 全国の特別支援教育 ICT 活用ネットワークを作成するための公開研究協議会を実施。

(3) 平成27年度

4月 ～3月	<ul style="list-style-type: none">・ 拠点地域（東京、仙台、熊本、沖縄）における、ネットワークのモデルケースについて検討。
8月 ～3月	<ul style="list-style-type: none">・ 教材・支援機器のシーズ&ニーズ集を元にモデルケース（仙台高等専門学校と福島県立郡山養護学校）で具体的な教育支援機器作成の検討。
3月	<ul style="list-style-type: none">・ 全国の特別支援教育 ICT 活用ネットワークを作成するための公開研究協議会を実施。

4. 本報告書の構成

本報告書では国等における支援機器等教材の開発状況について主なものを報告し、現在の状況を概観する。そして、特別支援学校と高等専門学校との連携状況についての整理を行った。次に、仙台高等専門学校と福島県立郡山養護学校のモデルケースの事例を紹介し、連携システムとしての Web サイトシステムと研究協議会について報告し、今後の連携についての課題を整理した。

なお、高等専門学校については「高等専門学校」「工業高等専門学校」等、学校により表記に違いがあるため本報告書では原則として「高専」とした。ただし、原典の表記を尊重するなど必要に応じて上記の表現を用いる場合もある。

Ⅲ 国などにおける支援機器等教材の開発状況

国立特別支援教育総合研究所 金森 克浩

1. 学びのイノベーション事業とフューチャースクール推進事業

平成 22 年度から平成 25 年度にかけて文部科学省及び総務省が行った学びのイノベーション事業とフューチャースクール推進事業では、富山県立ふるさと支援学校と京都府立桃陽総合支援学校を研究指定校としてさまざまな教材開発が行なわれていた。以下は、主にフューチャースクール推進事業の報告書で示された支援機器等教材である。

(1) 富山県立ふるさと支援学校

- 1) 障害の重い児童生徒のタブレット PC 固定装置の開発
- 2) 身体操作能力を高めるソフトの開発
- 3) グループコミュニケーションシステムの開発

富山県立ふるさと支援学校では主に障害の重い児童生徒のためのコミュニケーション支援の学習ソフトと周辺の機器を固定するための装置開発。また、健康管理や他の児童生徒とのコミュニケーションをはかるための情報管理ソフトを開発していた。

(2) 京都府立桃陽総合支援学校

- 1) 「リモート・コンサートホール」システムの開発
- 2) 「リモート・サイエンス・ラボ」システムの開発

京都府立桃陽総合支援学校では主に、院内学級に在籍する児童生徒のインターネット回線を活用した合奏等の協働学習や病院には持ち込みにくい理科の実験器具などを遠隔で操作できる教材などの開発を行っていた。

2. 学習上の支援機器等教材研究開発支援事業

文部科学省が平成 26 年度よりおこなっている学習上の支援機器等教材研究開発支援事業によると、平成 26 年度から 12 団体、平成 27 年度から 4 団体の計 15 の団体で支援機器等教材の開発が行われている。それらの実施主体、開発年度、対象障害、開発内容である。

(1) 実施主体：エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア株式会社

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：聴覚障害

開発内容：教師の発話を文字化することで、聴覚障害のある子供の授業の支援を行う特別支援学校 ICT ツール「こえみる」

(2) 実施主体：国立大学法人大阪教育大学

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：学習障害、肢体不自由

開発内容：読解力向上タブレット PC 教材作成支援アプリケーション
「震え」等をとまなう学習者用タブレット PC 学習システム

(3) 実施主体：株式会社学研教育みらい

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：学習障害

開発内容：読むことが困難な子供向けアセスメント・指導モデル
「多層指導モデル MIM デジタル版」

(4) 実施主体：学校法人慶應義塾（慶應義塾大学）

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：視覚障害

開発内容：視覚障害のある子供が授業場面で有効活用できる教科書・
教材等閲覧アプリ「UD ブラウザ」

(5) 実施主体：独立行政法人国立高等専門学校機構熊本高等専門学校

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：視覚障害、知的障害、学習障害

開発内容：学びの教育効果を『見える化』するための環境（クラウド）構築及び複数の学
習支援アプリ

(6) 実施主体：シナノケンシ株式会社

開発年度：平成 26 年度～平成 27 年度

対象障害：学習障害、知的障害、自閉症

開発内容：読むことに困難のある子供の、個別の教育的ニーズに合わせたデージー教材提
供・利用を実現する支援ソフトウェア

(7) 実施主体：国立大学法人信州大学

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：知的障害、学習障害

開発内容：特別な支援を必要とする子供が通常の学級で共に学ぶためのタブレット用の算
数デジタル教材及び学習支援システム

(8) 実施主体：学校法人女子美術大学

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：知的障害、自閉症

開発内容：知的障害のある子供に向けた防災教育用アプリ「まるばつクイズメーカー」
災害時用ウェアラブル端末「エマージェンシー・スマートウォッチ」

(9) 実施主体：社会福祉法人日本点字図書館

開発年度：平成 26 年度～平成 27 年度

対象障害：視覚障害、学習障害

開発内容：学習障害・視覚障害のある子供のためのマルチメディア教材製作 Web アプリ
ケーション

(10) 実施主体：一般社団法人日本 LD 学会

開発年度：平成 26 年度～平成 28 年度

対象障害：学習障害

開発内容：LD (Learning Differences ※) の判断と指導のためのスクリーニングキット
※一般社団法人日本 LD 学会における LD の発展的定義解釈

(11) 実施主体：東京大学先端科学技術研究センター

開発年度：平成 26 年度～平成 27 年度

対象障害：肢体不自由、学習障害、重複障害

開発内容：重度・重複障害のある子供の微細な動きを検知する観察支援ツール「OAC」
学習障害のある子供のための触って読む読書アプリ「タッチ&リード」

(12) 実施主体：HMDT 株式会社

開発年度：平成 27 年度～

対象障害：

開発内容：学校現場でのニーズ把握と評価に基づく、コミュニケーションに障害のある児童生徒向け教材共有データベース及びそれを活用した AAC アプリケーションの機能拡張と多機種対応化

(13) 実施主体：公益財団法人 日本障害者リハビリテーション協会

開発年度：平成 27 年度～

対象障害：

開発内容：次世代マルチメディアデイジー教科書提供・再生システム

(14) 実施主体：株式会社 学研教育みらい

開発年度：平成 27 年度～

対象障害：

開発内容：『見る力』を育てるビジョン・アセスメント WAVES 及び補足教材デジタル版

(15) 実施主体：株式会社 トライグループ

開発年度：平成 27 年度～

対象障害：

開発内容：聴覚障害者向け「字幕付き映像授業」及び「学習支援ノート」

これらは本研究所、特別支援教育教材ポータルサイト「学習上の支援機器等教材活用促進事業「これが欲しかった！ ICT 機器の『次の』活用方法」（平成 27 年度版）」より引用した。また、平成 27 年度からの事業については、対象障害、終了年度が記載されておらず、空欄となっている。

平成 26 年度からの 11 件の開発事例について障害種別で整理すると

・視覚障害	3 件
・聴覚障害	1 件
・知的障害	4 件
・肢体不自由	2 件
・病弱	0 件
・言語障害	0 件
・自閉症	2 件
・情緒障害	0 件
・学習障害	8 件
・注意欠陥多動性障害	0 件
・重複障害	1 件

という件数であり、学習障害が 8 件と他に比して多く、また病弱、言語障害、情緒障害、注意欠陥多動性障害に対応するものについては 0 件となっている。ニーズに応じて、情報を提供する場合に開発者側が用意しやすいものの件数が多いのかもしれない。また、実施主体別で見ると

・大学関係	5 件
・高専関係	1 件
・企業・団体等	8 件

となっている。

また、開発するものを見るとほとんどがソフトウェアの開発であった。

3. 支援機器等教材のニーズに関する全国調査

文部科学省が平成 26 年度に行った委託調査「障害のある児童生徒の学習上の支援機器等教材に係るニーズ調査 調査報告書」では障害種別に今後必要とする支援機器等教材のニーズとして以下のような項目が挙げられている。

【視覚障害】

- ・ 点図作成ソフトウェア
- ・ 3D プリンタ用成形データ
- ・ 弱視レンズ（遠用、近用）を活用するための練習教材
- ・ 単眼鏡練習のためのソフト
- ・ 遠用弱視レンズ（単眼鏡）
- ・ タブレット用コミュニケーションソフト
- ・ 教材の文字や図を見やすくするための拡大器
- ・ 音声入力・出力支援機器（紙に書かれた文章を音声で読み上げる支援機器）

【聴覚障害】

- ・ 中・高等学校段階用の音声認識ソフト（教員が話したことが生徒の端末に文字化される。文字変換率向上の具体策を提示）
- ・ イラスト会話支援アプリ（書字障害に視覚的にアプローチし会話を可能とするアプリ）
- ・ 要約筆記ソフト（既存のソフトの要約機能向上の具体策を提示）
- ・ 環境音提示ソフト
- ・ 音声波形分析アプリ
- ・ 母音発生分析アプリ

【知的障害】

- ・ 視覚的に時間の経過とともに活動内容などを分かりやすく表示できる支援機器
- ・ 教材作成支援アプリ（活動内容や動作の様子を絵で描き表すことのできるアプリ）
- ・ コミュニケーション支援機器
- ・ 動体視力トレーニングソフト
- ・ 感覚統合トレーニングソフト
- ・ 高次脳機能トレーニングアプリ

【肢体不自由】

- ・ 適切な価格の視線入力型意思伝達装置
- ・ 音声入力・出力支援機器
- ・ 視線入力型意思伝達装置

【病弱】

- ・ 適切な価格の視線入力型意思伝達装置
- ・ 動作認識装置を活用した、動作によるイメージの伝達ができるソフト
- ・ 電動車イスの操作シミュレーションソフト
- ・ 外出シミュレーションソフト

【言語障害】

- ・ 動画を見ながら構音の練習ができるアプリ

【自閉症】

- ・ 会話内容を簡潔に文字や絵で視覚化できる会話支援機器
- ・ バイタルサインなどから、ストレスの状況を視覚的に認識できる支援機器やアプリ
- ・ 大きい音を遮断するイヤーマフ
- ・ 感情表現アプリ

【情緒障害】

- ・ メッセージ交換を主とするコミュニケーション支援機器やアプリ
- ・ バイタルサインなどから、ストレスの状況を視覚的に認識できる支援機器やアプリ
- ・ ソーシャルスキルトレーニング用絵カード

【学習障害】

- ・ 紙に書かれた文章を音声で読み上げる支援機器
- ・ 紙に書かれた文章を読む際に、色を付けたり、必要な箇所だけ見えるようにしたりするフィルター
- ・ 文字を大きく書いても任意の大きさに縮小し、紙に印字する支援機器

【注意欠陥多動性障害】

- ・ 教室設置型のノイズキャンセリングシステム

【重複障害等】

(視覚障害と聴覚障害)

- ・ 障害の重複の状態と学習の状況に応じたコミュニケーション支援機器
- ・ 画像で母音の発音が確認できるアプリ

4. まとめ

国等で行われている支援機器等教材の開発状況について概観した。

学びのイノベーション事業とフューチャースクール推進事業においては、特別支援学校（病弱）に向けての開発機器であった。学習上の支援機器等教材研究開発支援事業においては、15の団体が開発を行い、そのうちの11団体については学習障害のための教材が8件と多く、ニーズが高く開発側が提供しやすいものに偏る傾向があるのではないかと考えられる。支援機器等教材のニーズに関する全国調査においては、11の障害に対して41の意見があったが、ニーズが重複して書かれている項目もあり、内容を検討することで今後の開発ニーズが明確になると考える。

これ以外にも、独自の予算で大学や企業等と特別支援学校が連携したものもある。本研究では全体の状況を把握するために整理をしたが、「障害のある児童生徒の学習上の支援機器等教材に

係るニーズ調査 調査報告書」については、上記の学習上の支援機器等教材研究開発支援事業で具体的に開発していると思われるものや、実際に販売されている機器等もあげられている。実際に作成をするに当たっては、関係者が連携してその必要性や実現性、学校現場との連絡を取りながら作成についての検討することが重要だと考える。

また同調査では「今後は、既存の支援機器等教材の活用を促進し、新たに開発される支援機器等教材について、教育現場、支援機器等教材の研究分野、様々な支援分野の専門家が情報交換を行う場の設定が課題となっている。」としており、本研究で検討されるネットワークの活用は開発者と特別支援学校側をつなぐ重要な役割になると考える。

(文献)

京都市教育委員会 (2014) . 平成 25 年度フューチャースクール推進事業成果報告書 (実証校：京都市立桃陽総合支援学校) .

富山県教育委員会 (2014) . 平成 25 年度 フューチャースクール推進事業成果報告書 (実証校：富山県立ふるさと支援学校) .

株式会社政策研究所 (2015) . 障害のある児童生徒の学習上の支援機器等教材に係るニーズ調査調査報告書.

Ⅳ 特別支援学校と高専との連携

1. 特別支援学校と各地の高専との連携状況

熊本高等専門学校 清田公保
国立特別支援教育総合研究所 金森克浩

特別支援教育においては、児童生徒の個々の障害によって ICT 導入の方法や効果が異なるだけでなく、障害の特性やアクセシビリティを十分に考慮しなければならない。このため、単純な教材アプリの提供にとどまることなく、個々の障害を補完するアクセシビリティ（視覚障害には音声、聴覚障害には字幕やクロードキャプション機能、肢体不自由では補助機能など）や教材活用支援の整備が重点課題である。また、今後インクルーシブな社会を支援するための様々な ICT 支援機器（アプリケーションやハードウェアなど）によるサービスが普及し、それらは将来インターネット（IoT: Internet of Things）に接続され、新たなサービスが提供されるが、利便性がかえって障害のある児童生徒には更なる情報格差が起こり、利用できる生徒にとっては便利になるが、情報の無い生徒には不利益になるなどの危険性も考慮しないとイケない。全国に 51 校を有する独立行政法人国立高等専門学校機構は、全国を網羅する唯一の高等教育機関である。また、ICT の教材開発に不可欠な電子・情報・通信などの専門学科は基より、機械、制御、土木、建築などの多様な専門性を有する教員が配置されており、特別支援学校の現場で個々に有する、ICT 活用化に伴う様々な障害や問題を解決できる人材を有している。

国立特別支援教育総合研究所と共同研究を行っている「全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク」（以下、KOSEN ネットと称する）は、このような状況下の中で、これまで各地域における高専と特別支援学校を中心とした ICT 教育支援教材の開発実績を共有し、さらに全国的な取組へ展開することを目的として高専に所属する教職員の有志で平成 22 年度に設立された（図 4-1-1）。

現在は、国立特別支援教育総合研究所や国立障害者リハビリテーションセンターとも連携して全国的な共同研究・開発を展開している。これまでに実施してきた特別支援学校と各高専との連携の代表例として、次に述べる 3 つの事例を検討した。第 1 の事例として「仙台高等専門学校とマジカルトイボックス」の連携



図 4-1-1 KOSEN ネットワークの記事（熊本日日新聞）

であり、第2の事例では「沖縄工業高等専門学校と沖縄県立桜野特別支援学校」とそのノウハウを活かした「東京高等専門学校と東京都立八王子東特別支援学校」「舞鶴工業高等専門学校と京都府立舞鶴支援学校」の連携がある。さらに第3の事例として社会実装の取組みによる「熊本高等専門学校と熊本県立黒石原支援学校」の連携である。以下にそれぞれの3つの流れについて詳述する。

(1) 仙台高等専門学校とマジカルトイボックスの連携

仙台高等専門学校 竹島久志

国立特別支援教育総合研究所 金森克浩

1) はじめに

マジカルトイボックスは、1996年からはじまった東京の肢体不自由特別支援学校教員を中心とした民間団体であり、年に2回（1月と7月）にイベントを開催している。イベントでは、特別支援教育に関する講演、主に肢体不自由児教育のための支援機器の製作会等を実施している。一方、仙台高等専門学校（以下、仙台高専）は、電気・機械・材料・建築等のエンジニアを育成する高等専門学校である。マジカルトイボックスとの連携は、仙台高専の電子および情報工学を専門とする1教員（筆者）とその研究室の学生により平成22年（2010年ごろ）より行われている。

2) 連携の経緯

両者の関わりは、脳性麻痺の息子をもつ仙台高専の教員（筆者）が、コミュニケーション支援に関する情報収集のために、平成17年（2005年）のマジカルトイボックスに個人として参加したことが始まりである。その教員（筆者）は、マジカルトイボックスに何度も参加することにより、単なる参加者から製作会の支援を行うようになった。本格的な連携は、平成22年、平成23年、平成24年のマジカルトイボックスの冬のイベントにおいて、仙台高専で開発した支援機器の製作会を実施したことによる。その後も、自由製作会の支援、機器展示等で関係が続いている。

3) 支援機器の開発と製作会の実施

これまでで最も強い連携は、マジカルトイボックスのために、仙台高専で支援機器を開発し、それを製作キット化してマジカルトイボックス・イベントで製作会を実施したことである（図4-1-2）。そのために仙台高専で開発された支援機器は、「無線スイッチ」（平成22年1月実施）、「パルス出力付きラッチ&タイマー」（平成23年1月実施）、「スイッチ対応学習型赤外線リモコン」（平成24年1月実施）の3件である。それらは、いずれもマジカルトイボックスの参加者等からのニーズ／要望を受けて開発しており、特別支援学校等の教育現場で使うことを想定して仕様が作成されている。

装置の開発は、仙台高専の学生が卒業研究および専攻研究として取り組んだものである。学生もマジカルトイボックスに参加し、試作の段階からスタッフ・参加者により、機能の評価、製作の容易さの評価、マニュアルの評価等を受けている。これにより、より現場のニーズにマッチした装置が出来上がると共に、電子工作初心者でも製作できる装置となった。製作会では、学生が装置や作り方の説明をすると共に、個別の製作サポートを行っている。



図 4-1-2 マジカルトイボックス・イベントでの製作会の様子

次に開発したそれぞれの支援機器について、開発の発端となったニーズとそれを満たすために装置に備えた機能などを示す。

A：無線スイッチ（平成 22 年 1 月のイベントで製作）（図 4-1-3、4-1-4）

「無線スイッチ」は、操作スイッチと操作対象機器の間の配線を無線化するものである。

開発のきっかけは、「プラレールをスイッチで操作しているが、数周で配線が絡まってしまい困っている」、「スイッチが付いた座位保持いすに移動させたら、机上の操作対象装置（玩具等）が配線で引っ張られて落ちてしまった」という声である。

このようなニーズから、受信機が移動玩具等に装着できるよう軽量小型（寸法：4.8cm × 3.5cm × 2.5cm）である無線スイッチが開発された。以下に無線スイッチの外観写真、および、プラレールに接続した写真を示す。

【主な機能】

1 対の外部スイッチと操作対象機器を無線化できる。無線モジュールとして 315MHz 帯特定省電力無線モジュール（野村エンジニアリング製）を用いている。カタログでは見通しで最大 200m の通信距離がある。送信機と受信機は固有 ID 番号でペアリングされているため、他の無線スイッチと混信することはない。



図 4-1-3 無線スイッチの外観



図 4-1-4 無線スイッチでプラレールを制御している様子

B：パルス出力付きスイッチラッチ&タイマー（平成 23 年 1 月のイベントで製作）
（図 4-1-5）

スイッチラッチ&タイマーは、スイッチ操作が不安定（長く押せない等）な場合に有効な装置である。スイッチ活動の定番装置であるため、市販品もあり多くの特別支援学校で購入されているが、数が少なく不足しているのが現状である。また、別のニーズとして、「スイッチ操作により、パワーポイントのスライドを進める活動を行っているが、不随意運動のためスイッチを複数回押してしまうことが多く困っている」、「スイッチを押しただけでは、パワーポイントのスライドが進まないで困っている」という声があった。

上記のニーズへの対応として、通常スイッチラッチ&タイマーの機能の他に、パルス出力機能が備えられている。

【主な機能】

通常モードとパルス出力モードを備える。通常モードでは、ダイレクト、タイマー（指定時間出力 ON。設定可能時間は 0.5 秒～5 分間）とラッチ（1 回目の外部スイッチ押下で出力 ON、2 回目のスイッチ押下で出力 OFF となる）をつまみで切り替え可能。パルス出力モードには、ワンショットパルスモード、ON-OFF パルスモード、リピートパルスモードを備える。パルス出力は、短時間（0.3 秒間）ON となる出力動作である。



図 4-1-5 パルス出力付きスイッチラッチ&タイマー

C: スイッチ対応学習型赤外線リモコン（平成 24 年 1 月のイベントで製作）（図 4-1-6）

CD プレーヤやテレビ等の赤外線リモコンで操作できる装置を、外部スイッチで操作できるようにするための装置である。

これが開発される以前は、マジカルトイボックスでは、市販の学習リモコンを外部スイッチが接続できるように改造する方法が採られていた。しかし、市販の学習リモコンを改造するには、接着剤で接着されたケースを無理やり開け、細い基板に配線をハンダ付けする等、工作に慣れた人でも難しかった。さらに、リモコン信号を記録する（学習させる）手続きも複雑で煩雑であるものが多かった。別のニーズとして、AC100V を制御する装置としてオーム社のリモコンコンセントを使うために付属リモコンを改造されている人がいたが、ON と OFF の 2 つのボタンがあるため、ひとつのスイッチで ON/OFF 操作ができないという問題があった。

このようなニーズに対応するために、容易に製作可能で、オーム社のリモコンコンセントを 1 つのスイッチで制御できる機能が備った装置が開発された。

【主な機能】

リモコン信号を4件記録（学習）でき、4個のジャックに1対1で対応している。内部スイッチを変更することによりリモコンコンセントモードに変更することができ、スイッチ一つでリモコンコンセントのON/OFFを制御できる。

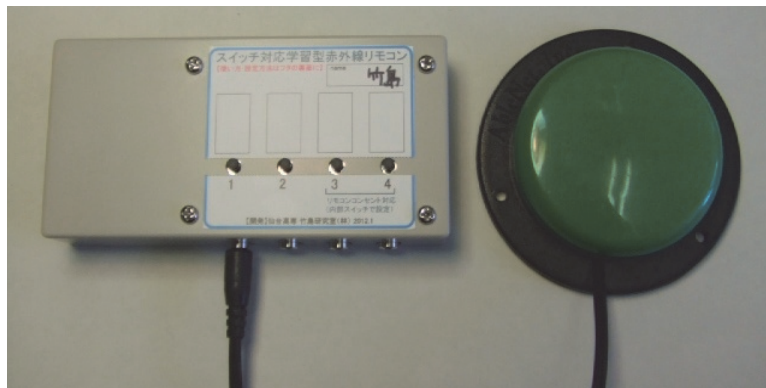


図 4-1-6 スイッチ対応学習型赤外線リモコン

4) 連携による利点と課題

このような仙台高専とマジカルトイボックスの連携は、両者に次のような利益をもたらしていると考えられる。

仙台高専側には、学生の育成に成果をもたらしている。学生がマジカルトイボックスに参加することにより、特別支援学校教員等から直接ニーズを聞くことができ、試作機の評価を得て改善し、最終的には特別支援学校の現場で使って貰える装置を開発することができる。これらにより、物作りのプロセスを学ぶことができると共に、コミュニケーション能力を育む効果が期待できる。

マジカルトイボックス側には、参加者である特別支援学校教員等の現場のニーズを汲み取った支援機器が開発され、それを安価に入手できるという利益がある。製作した装置は、明日からすぐに使うことができる。

すなわち、仙台高専とマジカルトイボックスの連携は、両者に利益のある Win-Win の関係であると言える。

一方、課題としては以下が考えられる。

- ・ 学生がマジカルトイボックスに参加するには、仙台と東京間の旅費が必要である。
- ・ マジカルトイボックスは年2回の開催のため、学生が特別支援学校教員と交流する機会が少ない。
- ・ キットを製作する必要があるため、電子工作のための工具が無い場合は製作できない。

これらについては、助成金を受けること、近隣の特別支援学校と交流すること、工具を揃えて各地で製作会を実施すること等により解決できる。

5) おわりに

仙台高専とマジカルトイボックスが連携して開発した装置の製作会は、これまでに沖縄、熊本、大阪、京都、神奈川、福島等で実施されている。特にパルス出力付きスイッチラッチ&タイマーは、電子パーツ取扱店でキット販売されていることもあり、製作された装置はこれまでに数百個の装

置が製作され、現場で使われているものと推定される。このように、連携により開発された支援機器は、連携の枠を超えて広く有効な装置になる場合がある。数年前に報告者の所属学科が電子系から情報系に変わったため、現在はソフトウェア開発が主となっている。現在ソフトウェアで同様の関係が築けるよう模索しているところである。

また、本連携の成果として作成された、キットについては本研究所の専門研修における教材として活用している。また、連携の成果としては、竹島が研究代表として行った「多様な障害に対応した学習ソフトを作るためのアクセシビリティ機能ライブラリの研究（平成 22 年度～ 24 年度 日本学術振興会基盤研究（C）研究代表者 竹島久志）」「重度・重複障害児を対象とした e ラーニングシステムの基礎研究（平成 25 年度～ 27 年度 日本学術振興会基盤研究（C）研究代表者 竹島久志）」には、金森が共同研究者として参画することで、Web 教材の作成をすることとなった。

（参考文献）

- ・ 竹島久志・井上侑亮（2010）．多様なスイッチトイを制御できるスイッチラッチ&タイマーの開発．第 25 回ハ工カンファレンス in 仙台講演論文集，175-176．
- ・ 竹島久志・林昂平（2012）．特別支援教育向けスイッチ対応学習型赤外線リモコンの開発”．第 27 回ハ工学カンファレンス，203-204．

（2）沖縄工業高等専門学校と沖縄県立桜野特別支援学校との連携

沖縄工業高等専門学校 眞喜志隆

1) はじめに

沖縄工業高等専門学校では、機械システム工学科、情報通信システム工学および技術室を中心に、本科卒業研究や専攻科特別研究の形で、特別支援学校と共同で特別支援学校教材の開発・改良等の共同研究を行ってきた。特別支援学校との共同研究に至った経緯、開発・改良を行ってきた教材の例を報告する。

2) 共同研究までの経緯

本校は 2004 年に開校し、今年で開校 12 年目を迎えた比較的新しい高専である。開校 4 年目の 2007 年に、本校の技術職員に本校所在地の地域福祉コーディネータより相談が持ち込まれたことが特別支援学校との関わりの始まりであった。地域福祉コーディネータのもとに、本校と同じ市内にある特別支援学校（沖縄県立桜野特別支援学校）の教員より教材開発の相談が寄せられていた。その相談を地域福祉コーディネータより受けた本校技術職員から関連する教員へ連絡・相談があり、特別支援教員と本校関連教員・技術職員との間で最初の教材開発の打ち合わせが行われた。この時点では、本校教職員と特別支援学校教員との個人的な教材開発の形で連携が開始された。沖縄高専としては、2007 年の時点では 4 年生までしか在籍しておらず、卒業研究を担当できる 5 年生はまだいなかったため技術相談の形で教材開発の依頼を受け、本格的には 2008 年度での 5 年生の卒業研究で取り組む形として進めることで調整した。その間に、本校より桜野特別支援学校への見学を行い、特別支援学校の現状の理解に努めた。

本校が共同研究している桜野特別支援学校は、児童生徒のほとんどが車いすを使用しており、

肢体不自由児や医療ケアの必要な児童生徒の小学校から高等学校までの教育を行っている。授業等で利用する教材は、市販されている物もあるが教員が児童生徒の状態にあわせて自作している物も多く、電子工作・ソフトウェア・機械加工のように特別支援学校内では簡単に製作できない状況で、教材製作に苦慮している状況であった。

初めに桜野特別支援学校の教員から開発教材として提案された内容には以下のようなものであった。

- ・アシスト歩行機
- ・電動車いす用衝突回避センサ
- ・スイッチ付ストロ
- ・タッチスイッチの小型化
- ・自作箱車の自走化
- ・自動ジュースプロセス製造装置
- ・綿あめ製造機

上記の提案内容のうち、本校ですぐに対応可能な開発テーマとして「箱車の自走化」および「スイッチ教材」を手始めに取り上げることとなった。2008年度より、機械システム工学科・情報通信システム工学科の教員、学生および技術職員で卒業研究として教材開発の取り組みを続けている。

上記のように、沖縄高専と桜野特別支援学校の連携は当初は教員や職員の個人間での連携で教材開発が始まり実績を積んできたが、開発時間や打ち合わせ時間の調整や確保、特別支援学校教員への研修会等実施の必要性、予算面での調整等の課題が出てきた。これらの課題は教員個人間での連携では対応が難しいため、学校間での正式な連携が必要となった。このため、2011年度には沖縄高専と桜野特別支援学校と交流協定（独立行政法人国立高等専門学校機構沖縄工業高等専門学校と沖縄県立桜野特別支援学校との連携に関する協定書、平成23年2月16日）を締結し、特別支援学校と本校との間での教員間の研究協力がよりスムーズに行えるような仕組み作りを行った。また、本共同研究から波及して、県内他地域の特別支援学校との共同研究も行なわれ、さらに、他高専の教員の協力を得て、担当学生をアシスタントとして参加させた県内の特別支援学校教員への「AT（Assistive Technology）教材」制作研修を不定期ながら行っている（図4-1-7）。



図 4-1-7 教員のための AT 教材製作会

3) これまでに製作した教材や研究例

これまでに製作した教材例や研究事例は、以下のようになる。

① 箱車の電動化

特別支援学校の教員が手作りで使用されていた教材である箱車の電動化を行った。この箱車には動力はついておらず、教員が生徒を抱えるように座り、教員が足で床を蹴ることで移動する教材である。使用した生徒から好評であったが、生徒は乗っているだけの状態のため、担当教員から生徒自身で動かせるようにしたいとの要望があった。

このため、特別支援学校の教員と議論の上、これまで使用されてきた実績も考え、箱車の基本形状は変えずに電動化することを目的として製作を行った。その後の卒業研究では、構造を簡略化し、製作と組立て・分解が行いやすい構造に変更した。さらに、モータドライバの設定および電源回路を変更することで、モータ駆動用電源のみで動作できるような回路とし、整備性を向上した。完成した電動箱車を授業や行事に利用してもらい、改良点を担当教員と担当学生との議論の中で抽出した。現在は、担当教員の要望を受けて、座位保持椅子と組み合わせて、生徒が一人で乗ることができ、担当教員が傍に付いて安全確保できる電動箱車を製作中である。

② スイッチ教材

パソコンを利用した教育支援は特別支援学校でも利用されているが、マウスを使った操作に対して、使用する児童生徒の特性に合わせた機器が必要であった。また、スイッチ教材も利用されているものの、操作のしやすさと誤作動の起き難さから、うまく利用されていない状況にあった。

マウスについては、教員からの聞き取りで、使用する生徒がマウスを動かすことボタンをクリックする動作が片手では難しいことがわかった。このため、マウスを動かす操作をジョイスティックに行わせ、ボタンは独立させ、両手で使用できるようなスイッチ教材を製作した。さらに、モーションキャプチャ技術を利用した動作解析をジョイスティックの感度の自動調整に利用した。スイッチ教材に関しては、静電気式・赤外線式タッチセンサや軽い力で押すことのできる光電式スイッチを製作した。

これらのスイッチやジョイスティック型マウスは応用範囲が広く、地元新聞記事にも取り上げられ(図 4-1-8)、様々な教材の補助として利用されている。



図 4-1-8 本研究での成果を伝える新聞記事
(引用元：沖縄タイムス 2010.1.26)

③ 視野計測装置

スイッチ教材を利用した授業を行った教員から挙げた要望に、生徒がどの程度の範囲見えているのか、その視野を確認できる方法がないか相談があった。生徒の学習効果を高めるためには、どの範囲まで見えているのかを教師側が把握し、指示の方法や教材の配置を工夫する必要があった。このため、視野計測のシステムを開発した。

市販の視野計はあるものの、健常者を対象にしたもので、特別支援学校の生徒には直接は使えず、また、使用する生徒との信頼関係が計測には必要であることが授業担当教員との使用打ち合わせの中で解ってきた。このため、担当教員との共同作業で視野の確認を行い、パソコン上に表示させるシステムを構築した。この研究に関連して、生徒の聞こえている範囲についても計測できるシステムが作れないかとの要望があり、現在開発中である。

4) 今後の課題

本研究開発を担当する特別支援学校の教員が定期的に異動するため、本研究開発に関しての情報が教員間で途切れることがあり、継続して研究開発を進める上で課題となっている。また、教員の異動は他の特別支援学校にも連携が広がる可能性のあることとも示唆しており、現在は県内特別支援学校全体と連携を行うことを模索中である。

(文献)

眞喜志隆・神里志穂子・佐竹卓彦・野口健太郎 (2015). 特別支援学校との教材開発を通しての人材育成. 工学教育 (J.of JSEE), 63-1.

(3) 熊本高等専門学校と熊本県立黒石原支援学校

熊本高等専門学校 清田公保

1) はじめに

熊本県立黒石原支援学校 (以後、「黒石原支援学校」と記述) は、熊本県北の合志市にあり、熊本高等専門学校、国立病院機構再春荘病院と併設して設置されており、人間情報システム工学科と制御情報システム工学科の教員と専攻科生などが中心となって、これまでに熊本県教育委員

会特別支援教育課の協力により支援機器の製作や定期的に支援器具の共同制作、ICT 機器の研修会などを開催している。また、熊本大学教育学部特別支援教育学科の教員や研究生らと共に勉強会などの連携を行っている。

2) 社会実装による協同研究の経緯

黒石原支援学校では、児童生徒一人一人の病気や障害に応じた教育を行い、将来の主体的・自立的な生活につなげることを教育方針に掲げている。2010年に黒石原支援学校から高専に対して、これまで教諭らによって自作されていた、太鼓たたきのぬいぐるみやバイオリンのおもちゃなどを高専のロボコンチームに参加している学生に、アルミ加工による改良ができないかなどの相談があり、春休みなどを利用して、黒石原支援学校の教材の開発のお手伝いなどから協同研究が始まっている。

その後2011年度には、東京工業高等専門学校で、学生が社会の問題を自分で探し出し、その工学的解決策をユーザーとともに探求する取り組み、「社会実装プロジェクト」が開始された。この取り組みは、2012年度から7高専による連携事業に拡大し、文部科学省「大学間連携共同教育推進事業」にも採択されている (<http://www.innovative-kosen.jp/>)。この事業に本校からも参加し、黒石原支援学校の現場の教諭らと共に、「こんなのがあったらいいなあ」をコンセプトにした、ニーズ志向の問題解決型の取組みをⅢ課程の児童生徒の教材、支援機器の開発を通して教育環境を支援する協同研究へと引き継がれている。

また、この間、熊本高専でも2014年度から文部科学省の障害のある児童生徒のための「学習上の支援機器等教材研究開発支援事業」に採択され、2016年度まで全国KOSEN福祉情報教育ネットワークに参加している9高専でICT教育支援アプリの開発を行っている。

3) 黒石原支援学校との連携アプリの開発事例

【アプリ1】【多用途型マッチング教材 せんたくくん】(図4-1-9)



図4-1-9 せんたくくんの使用例

音声や画像による演出により児童にフィードバック刺激を与え、立体物にも適用可能な汎用性

のあるマッチング教材（愛称）「せんたくん」を考案している。ぬいぐるみや実物を用いたマッチング教材は従来になく、児童生徒一人一人の教育的ニーズに応じた指導を支援し、主体的・自立的生活につなげることを目的としている。本ソフトは立体物にICタグを貼付けることにより児童生徒の生活に密着した物を使用した認知学習、関連性学習を行うことができる。（対象障害：肢体不自由、重複障害）

【アプリ2】【タブレット端末を用いた 目によるコミュニケーション支援アプリ しせんちゃん】
 (図 4-1-10)

黒石原支援学校のある生徒は、教諭の問いかけに対し、目の動きにより意思表示を行う取り組みをしている。問いかけをした教諭は生徒の動作を注視しているため生徒の意思表示を理解でき

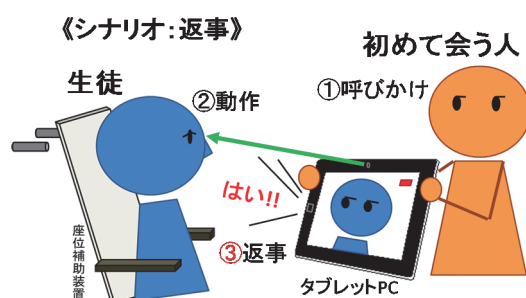
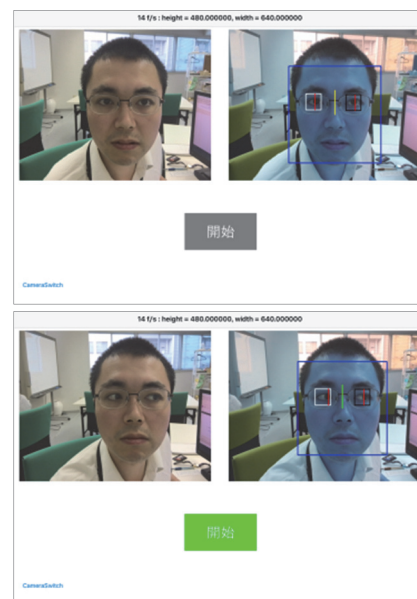


図 4-1-10 しせんちゃんの使用例



るが、それ以外の生徒・教諭には同じ教室内であっても詳細には伝わらない。本アプリは、重複障害などで、発声や四肢を使ったコミュニケーションは困難であるが、目を左右に動かすことで、ある種の意思表示が可能な児童生徒を対象とする。事前の煩雑なキャリブレーションをすることなく、タブレット内臓カメラにより黒目（虹彩）部を検出し、目の左右の移動を検出する。検出後、状況に応じた音声の再生により、周囲との円滑なコミュニケーションを支援することを実現する。（対象障害：肢体不自由、言語障害、重複障害）

【アプリ3】【発声やスイッチ動作が難しい児童生徒からの呼びかけ支援アプリ コールくん】
 (図 4-1-11)

本アプリは、重複障害・肢体不自由で発声やスイッチ動作により、周囲に気持ちを伝えることが困難な児童生徒からの呼びかけの意思表示を支援する装置である。手足や体の一部を揺らすなどの「こどもの意図した動作」を検知し、児童には光・音によって呼びかけが成立していることを伝える。保護者には、音・光に加え、携帯へのメール送信により、子どもからの呼びかけを伝えることが可能である。従来、担当教員が、質問や声かけを児童生徒にしながら、視線や反応をみて、意思確認をしている。

本アプリは、タブレットの内臓カメラを利用して、児童生徒が端末を見る動作の中で、画像処理によって目線の変動を識別して、反応に応じた答え（はい／いいえ）を発言するものである。いろいろな課題の説明などを教員がしているとき児童生徒から目を離してしまっても、タブレットのカメラが反応を見て、回答を補助することにより、円滑なコミュニケーションを支援するように設計した。

(対象障害：肢体不自由、言語障害、重複障害)

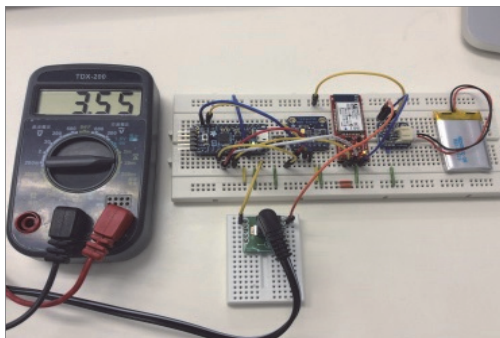


図 4-1-11 コールくんの試作機

4) e-AT 教育支援機器製作セミナー

熊本高専の地域イノベーションセンターでは、2013年度から県内の特別支援学校の教諭を対象として、熊本大学の教育学部とも連携してe-AT教育支援機器の製作セミナーを毎年開催している。2015年度は、1月30日に黒石原支援学校と共催で、午前中に支援機器に関する実践事例交流会などのワークショップを行い、午後からは、仙台高専、釧路工業高等専門学校、熊本大学で開発された支援機器の製作会を行っている（図4-1-12）。現場の教諭からも好評で毎回定員を超える40名程度の参加者があった。

《特別支援学校の教職員・保護者向け》

第3回 e-ATセミナー
ワークショップ×デモ展示×製作会
開催のご案内

日時 平成28年1月30日(土) 10:00~16:00

会場 午前の部: 黒石原支援学校 ※開会場は、隣接していますので徒歩での移動も可能です。
午後の部: 熊本高等専門学校(熊本キャンパス)

ワークショップ(10:10~11:00) 午前の部 無料
「こんなものあったらいいなあ」「うまく使えなかった!」
支援機器に関する実践事例交流会
「こんなものあったらいいなあ」自分で作ってみよう! うまくいかなかったなど、支援学校の実践紹介や機器自作(成功事例)など、現場でのICT活用について交流しましょう! 高等の学生・教員も参加します。解決のヒントが見つかるかも!

支援機器のデモ展示(11:10~12:30)
教育支援機器のデモ展示
高等の学生・教員が開発した支援機器を展示します!
※文科省指定事業「学びの教育効果を高めるためのクラウド活用によるICT教育支援教材の開発」(H26~28)で開発中の学習支援アプリも多数展示!

製作セミナー(13:30~16:00) 午後の部 一部有料 ※事前申込要
Aコース、ラッチ&タイマー (定員10名)お一人3,000円
Bコース、ラッチ&タイマー(応用編) (定員10名)お一人2,000円
Cコース、振動モータ付きスイッチ“ぶるぶる君” (定員10名) (無料)
高等の教員が丁寧に教えます。製作した教材をお持ち帰り頂けます。
※A、Bコースは有料、Cコースは無料です。応募多数の場合は抽選となります。
※裏面に記載しております申込要領で、お申込み下さい(申込締切12/25)
※受講決定には、受講決定通知書ならびに申込要領に記載した用紙を1月8日を目途に郵送で通知致します。

お申込方法は、裏面へ▶▶▶

主催：全国KOSEN福祉情報教育ネットワーク、熊本高等専門学校、ユーマン情報技術研究所、知能システム研究所、黒石原支援学校、三輪情報学院(地域ICT教材開発)、支援機器開発

午後部
e-AT教育支援機器製作セミナー
A~Cコース概略紹介

●各コースで参加費が異なります。申込は12/25(金)まで●

Aコース
ラッチ&タイマー
仙台高専・竹島先生が開発した製作キットを使いスイッチ入力を制御する機器を製作します。
長いスイッチ入力が必要な場合や、一瞬しかスイッチが入らない場合などに使用すると有効な装置で、特別支援学校でよく利用されています。
※YouTubeでラッチ&タイマーと検索して頂く、使用イメージをご覧ください。

Bコース
ラッチ&タイマー(応用編)
※Bコースは、以前にラッチ&タイマーを製作された方が対象です。
※当日、ラッチ&タイマーをご持参ください。
Aコースのラッチ&タイマーに、新たにACスイッチを付加することで、AC電源(延長機や電圧スタンド等)をラッチ&タイマーでON/OFFさせることができます。
釧路高専の佐々木先生が応用回路を試作。Aコースの応用編としてACコンセント版を提供するものです。ラッチ&タイマーの活用範囲が広がりますよ!

Cコース
振動モータ付きスイッチ“ぶるぶる君”
※はんだ付けが多いので、製作経験者・上級者の方にお勧めです。
スイッチ入力よりボリュームで設定した時間振動モーター(1.5v)が動作することです。
もともと目が見えない、知的障害と肢体不自由をあわせ持つ子どものために作成した教材で、振動モータ駆動に特化した装置です。スイッチとおもちゃの間に接続し、おもちゃを一定時間動かしたり、振動モータを動作させたり、接続方法を工夫すると、別に用意してでもを振ってスイッチを押す学習などもできます。
※YouTubeでぶるぶる君と検索して頂く、使用イメージをご覧ください。

図 4-1-12 熊本高専主催の e-AT 教育支援機器製作セミナー

2. 全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワークとの連携で作られたシーズ&ニーズ集の活用

熊本高等専門学校 清田公保



図 4-2-1 福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集

2014 年度に、連携する特別支援学校の現場のニーズと高専教員が有する研究シーズの調査を実施し、国立特別支援教育総合研究所の共同研究の Web サイトに、ニーズ集のフォーマットの掲載をしてもらい、全国の特別支援学校教員へのニーズの呼びかけ「研究シーズ&ニーズ集 Vol.2」(図 4-2-1)としてまとめ、緊急性のある現場ニーズの集約を行っている。2015 年度末には、研究シーズ&ニーズ集を公開することを考慮し、有識者の意見を参考にして、キーワード検索や支援基本技術などの分類を行い、特別支援学校等にて利用できるように配慮している。このシーズ&ニーズ集には高専の研究シーズ 19 件、特別支援学校等から寄せられたニーズ 62 件を収集している(全 105P)。

高専機構の掲げるモデルコアカリキュラム(試案)7-3 X「総合的な学習経験と創造的思考力」には、創成能力、エンジニアリングデザイン能力の涵養のために、「現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な観点に配慮をしつつ、既存の枠にとらわれずに、複合的な工学的課題や、需要に適合したシステム・構成要素・工程を設計することができる。クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しデザインすることができる。」という到達レベルの能力を挙げている。また、一般社団法人 日本技術者教育認定機構(JABEE)「教育の質保証と エンジニアリングデザイン教育 について」では、デザイン教育の国際的動向として、製図中心の設計教育からデザイン全体とエンジニアリング教育への転換、problem-based learning (PBL) の導入、デザインをコアにした新たなカリキュラムの検討など、技術者教育に

おけるデザイン能力の保証が明記される内容となっている。

これらを受けて、熊本高専の専攻科1年では、「創成技術デザイン実習（必修通年2単位）」（担当：大塚弘文教授、三好正純教授）の科目において「研究シーズ&ニーズ集 Vol.2」を用いた社会実装アプローチを「授業演習」への導入を2015年度の講義で試みている。学生自らがチームをつくり、それぞれが選んだニーズ課題に対して、インクルーシブデザインのアプローチ（ユーザーの意見をアイデア創出-設計のプロセスに取り込む）の現場体験とニーズを有する支援学校の教諭とのインタラクティブな技術相談のやりとりを経て、1年をかけて試作機の作りこみとニーズからの評価までを行う（図4-2-2）。

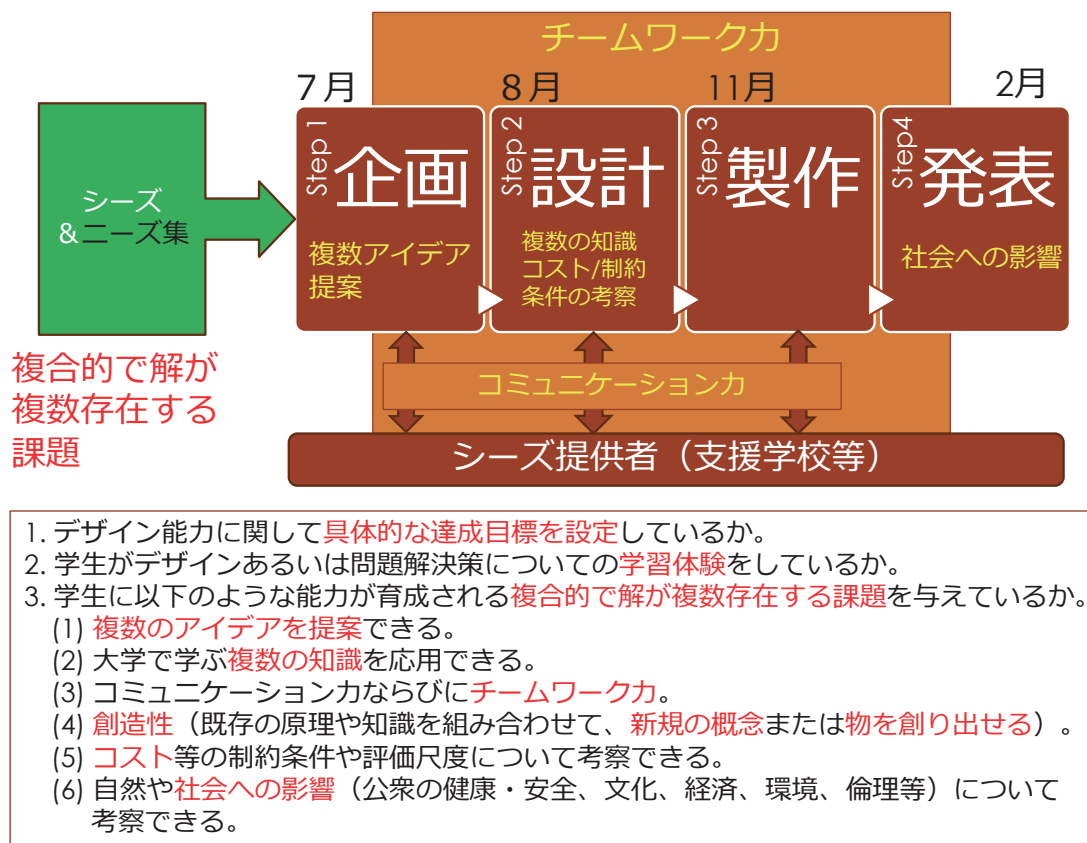


図4-2-2 研究シーズ&ニーズの活用方法（大塚教授の授業計画より）

授業項目	時数	達成目標(習得すべき内容)
1. ガイダンス (Guidance)	0.5	授業の内容および評価方法を理解し説明ができる。
2. デザインと発想 (Engineering Design and Idea)	7.5	デザインの意味を理解し、論理的な思考・発想および分析ができる。
3. デザイン保護 (Design Protection)	3	意匠権や特許などデザイン保護について理解し説明できる。
4. 特許出願演習	4	特許出願に関する明細書や図面などの基本的な書類作成ができる。
5. 企画・設計 (Planning and Designing)	7	作品の企画・設計方法を身につけ、コンセプト、制約、設計等の説明ができる。
6. 製作 (Producing)	7	部品の選定、工作・加工技術を習得し、作品を実現できる。
7. 発表会 (Presentation)	1	作品の説明内容を組み立て、発表ができる。

ルーブリック			
評価項目	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
デザインと発想	デザインの意味を十分に理解し、論理的な思考・発想および分析が応用できる。	デザインの意味を理解し、論理的な思考・発想および分析ができる。	デザインについての理解不足と、論理的な思考・発想および分析ができない。
デザイン保護 特許出願演習	意匠権や特許などデザイン保護について実務に応用できる。 特許出願に関する明細書や図面などの実務的な書類作成ができる。	意匠権や特許などデザイン保護について理解し説明できる。 特許出願に関する明細書や図面などの基本的な書類作成ができる。	意匠権や特許などデザイン保護について説明できない。 特許出願に関する明細書や図面などの基本的な書類作成ができない。
企画・設計	作品の企画・設計方法を身につけ、コンセプト、制約、設計等を論理的・定量的に説明できる。	作品の企画・設計方法を身につけ、コンセプト、制約、設計等の説明ができる。	作品の企画・設計方法が見についておらず、コンセプト、制約、設計等の説明もできない。
製作・発表	部品の選定、工作・加工技術を習得し、完成度の高い作品の実現ができる。 作品の説明内容を組み立て、わかりやすく発表ができる。	部品の選定、工作・加工技術を習得し、作品を実現できる。 作品の説明内容を組み立て、発表ができる。	製作の計画的実施ができない。 作品の説明内容を組み立てることができない。
評価方法及び 総合評価	【評価方法】デザインに関する課題レポートとグループワークにおける企画・設計レポート、作品および発表で評価する。【総合評価】レポート(30%)、作品の創意工夫・完成度(40%)および発表(30%)で評価し、合計した総合評価の得点率が60%以上で合格とする。		

図 4-2-3

専攻科1年の24名を全8チームに編成し、学校より各チーム1万円の制作費で研究開発を行う計画である。各班のニーズ選択について、以下の一覧に示す。

<p>チーム編成： 出身学科を混成し3～4名/チーム 全8チーム</p> <p>試作制作費： 最大1万円/チーム (購入計画を作成、発注依頼票を担当教員へ期限までに提出)</p> <p>ニーズ選択：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1班：No.6 「書く学習での困難さ」 ➤ 2班：No.41 「型はめをしよう」 ➤ 3班：No.34 「パソコン入力」 ➤ 4班：No.32 「自発的な動きで光や音を変化させて楽しみたい」 ➤ 5班：No.56 「ろくろを叩く回数が見通しが持てる」 ➤ 6班：No.44 「型はめ、棒さしなどの学習に取り組むことが難しい」 ➤ 7班：No.9 「学習集中の維持」 ➤ 8班：No.61 「電動車いす利用者が後進時に他社に衝突しやすい」

図 4-2-4

現在、各班で作業分担を行い、製作を行っている段階である。試作品 / 説明ビデオの提示によりユーザーからのレスポンスを経て、試作機の改良を進め、講義終了の2月中旬には、プレゼンテーションおよび報告書を作成すると共に、チーム内でのコントリビューション相互評価を検討中である。

担当教授によれば、前年と比較して、ユーザーが実在していることで責任感をもって取り組む姿勢が見られている（自発性の向上）、アイデアの具現化に踏み込んだことで、チーム内討議が活発化（モチベーションの向上、エンジニア魂&ライバル心に発奮）、作業分担、制作費や制作能力、作業可能な時間制約などを考慮しなければならない状況下でさまざまな工夫を凝らす（行動力UP）、協力して技術課題に取り組む力（協働マインド・責任感UP）など学生の意欲向上効果が顕著化しているとの報告がある。

一方で、指導における課題事項として、企画および設計（STEP 1～STEP 2）の初期段階で各班独自にニーズ提供者へのコンタクトを促すとともに、班別に面談を繰り返し適宜助言（支援学校との連携してきた経験と知識）など学生の自主性を損なわないようなフォローアップが必要であり、ニーズ志向の社会実装を推進するための十分な数の支援スタッフの確保が重要となっている。これらの成果については、全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワークが主催する Japan-AT フォーラム等で報告される予定である。本校の専攻科生の取組みに期待したい。

3. 特別支援学校ネットワークの活用

国立特別支援教育総合研究所 金森克浩

高専と特別支援学校が連携するにあたっては、学校間だけの連携ではうまく続かないことが多い。その原因として考えられることに特別支援学校の人事異動の問題がある。特別支援学校の中で核となる教員がいる間はよいが、人事異動で担当者が替わることによって引き継ぎが難しくなるということが、高専からの情報として聞かれる。特別支援学校に比して高専側は異動が少ないので、そういった問題は生じにくい。連携を図る上では、相互の協力関係が重要となるので、大きな課題である。

そのため、今回の研究の協力機関である仙台高等専門学校、沖縄工業高等専門学校、熊本高等専門学校は特別支援教育側との情報交換に当たっては、特別支援学校との直接の連携の他に特別支援学校等の教員が運営する地域型の研究会を活用している。そこで、それらの地域型の研究会について、参加または協力者からの情報を得て整理をした。これらの研究会を利用することにより、高専からの情報提供や、特別支援学校側に情報収集が継続的に行いやすく、広域な連携が可能となっている。本研究では、関係者とメールや研究会に参加して情報交換を行うことで、連携システムの課題について整理できた。以下に、高専と連携している研究会を報告する。

(1) マジカルトイボックス

連携先：仙台高等専門学校

運営者（代表者）：金森克浩（国立特別支援教育総合研究所）

参加者：6名の事務局メンバーと20名のスタッフ、イベントごとの参加者100名。

運営形態：東京都立の特別支援学校教員を中心とした事務局が年に2回のイベントを企画し、支援機器や教材の活用について詳しい特別支援学校教員20名程でイベントを開催している。参加者はインターネット上での呼びかけで参加する、全国教員が中心で肢体不自由特別支援学校が多いが、そのほかにもリハビリテーション関係者や福祉機関、保護者なども参加する研究会。

(2) AT-Okinawa

連携先：沖縄工業高等専門学校

運営者（代表者）：和田 博（沖縄県立沖縄高等特別支援学校）

参加者：特別支援教育関係者、特別支援教育に関心のある関係者、保護者、業者など。

運営形態：年7回の学習会。実行委員会（役員が集まり）で日程、場所、学習内容を検討決定。

夏休みには学習会（サマープログラム）で県外講師を招聘。

(3) 九州地区特別支援学校 e-AT 研究会

連携先：熊本高等専門学校

運営者（代表者）：大杉成喜（熊本大学）

参加者：九州地区の特別支援学校教員 40名

運営形態：2ヶ月に1回各地の特別支援学校等を会場にした例会とFacebookでの情報交換を行う。

また、本研究を行うに当たっては、支援機器等教材を活用した実践を進めるために特別支援学校と外部の機関等が連携しながら進めている以下のような研究会についても情報を得ている。これらの特徴としては、Facebook 等の SNS を利用しながら、情報交換を行い、年に数回の研究会を開いている。本研究のように具体的に支援機器等教材を開発するとは限らないが、教員間の連携の仕組みとして外部機関等と積極的に関わりながら運用している点は参考になる。

「信州特別支援教育カンファレンス（連携先：長野大学）」「信州スイッチラボ（連携先：長野大学）」「なんとカンファレンス（連携先：畿央大学）」「東海特別支援教育カンファレンス（連携先：日本福祉大学）」「楽暮プロジェクト（連携先：東北大学、仙台高専）」「彩特 ICT/AT.labo（連携先：東京学芸大学、日本工業大学）」「北海道特別支援教育 ICT 活用 P J（連携先：北海道教育大学特別支援教育プロジェクト、特定非営利活動法人 NEXTDAY）」「大阪府支援教育研究会 ICT 活用プロジェクト（連携先：大阪教育大学、仙台高専等）」

4. 高専と特別支援学校が連携しての支援機器・教材を開発する際のスキーム

沖縄工業高等専門学校 野口健太郎

(1) 高専側からの視点

1) 特別支援学校が抱える問題の認識

①現状把握

特別支援学校へ訪問し、現場の教員の生の声、学校現場の確認を行う。具体的には、現場の教員から「これができたらいいなあ」というレベルのことを聞き出す情報交換会や技術相談会を開催し、現場が求めるニーズに対し、実現できることとできないこと（技術でどうにもならないこともある）を示す。その中から、実現性や研究要素がありそうなテーマを見つけ出す。

* 特別支援学校の管理者（校長）の理解を得ておく必要がある。

②情報交換

特別支援学校の教員の中から、キーパーソンとなる教員を見つけ、密に情報交換を行う。具体的には、直接対面しての定期的な打合せや、メール・電話・スカイプ等によるやりとりを行う。また、特別支援学校の行事や勉強会にも参加する。

③双方の立ち位置の確認

高専は特別支援学校の教員をサポートする立場であり、支援機器等による教育実践は特別支援学校の教員が行うこととなる。ただし、教育実践の中身についても把握しておく必要がある。

2) 支援機器の開発と高専側の体制

①支援機器の開発

学生による支援機器開発により、学生は研究的要素を絡めたものづくりのPDCAサイクルを知り、エンジニア育成教育に繋がる。その際、特別支援学校の管理者の了解を得て、積極的に学生自ら現場を訪問し、特別支援学校の先生との打合せを行わせる。また、すぐに実現可能な支援機器がある場合には、なるべく対応あるいは提案する。

* 高専は決して支援機器を開発するメーカーになってはいけない。

②開発した支援機器の実践と評価

開発した支援機器の実践および評価は、特別支援学校の教員と相談（現場の先生に一任する場合と研究的要素の場合は相手の負担にならない程度）しながら、かつ生徒の体調などを十分に考慮し実施する。また、特別支援学校によっては、作業療法士、理学療法士とも連携している場合もあるので、その方々との情報交換も必要な場合がある。

③高専側の体制

機械系、情報系、電気系、体育系等の教員や技術職員と連携する必要がある。

(2) 特別支援学校からの視点

1) 特別支援学校の教員のスキルアップ

支援機器による教育の狙いや効果

支援機器をどのように教育に活用し、どのような効果を狙っているかについて確認してから開発を依頼することになる。機器開発が個人的なものとなり、また機器を開発することを目的となって、誰も使えないものになってしまう可能性もある。

2) 講習会等の実施

機器をただ作ってもらうのではなく、ある程度機器についての基礎的な知識や技能を知った上でお互いに共通する言語を獲得するために、講習会等（高専主催、あるいは特別支援学校主催のサポートや共催）を実施する。内容は、はんだ付けによる電子回路製作やプログラミングなどであり、定期的にかつ毎年行う必要がある。（これにより、特別支援学校の教員による支援機器の簡単な調整やプログラム修正や修理、そして新しい機器の具体的な提案や開発に繋がるため。）

研究的な視点でのまとめ

特別支援学校の教員にとっては、ただ単に機器を開発してもらってそれを利用するという立場ではなく、目の前の子どもたちのみならず、これからつながっていく多くの子どもたちに還元できる機器の活用ために、特別支援学校側が研究の成果を高専と共同で学会に発表するなどの、研究的な視点で、実践をまとめていく。

その際には、学校内でのコンセンサスや関係部署（研究部、自立活動部、地域支援部、教育相談部、情報教育部 等）との連携や、学校としての研究に位置づけたりすることも重要であろう。また、学校外での研究発表や外部研究資金の獲得など、高専から情報を得て行うなども考えられる。

(3) 共通の課題

1) 継続性と普及に向けて

継続性

毎年度頭に、高専と特別支援学校の管理者のコミュニケーションを行い、特別支援学校の担当教員が活動しやすい体制作りを行う。その際、その年度のメンバーの顔合わせや計画等の打合せを実施する。そして、数年の活動実績を持って、高専と特別支援学校の連携協定や、教育委員会や研修センターなどとの包括的な協定を結ぶ必要がある。これにより、特別支援学校のキーパーソンとなる先生の転勤による不連続を回避することが可能となる。

*キーパーソンをうまく繋げていくことが非常に重要である。

V ネットワーク構築の実際

本報告では、第IV章で挙げられているような先行事例及び高専と特別支援学校の連携について、「福島県立郡山養護学校と仙台高等専門学校の事例」、「Web コミュニティサイトの構築」、「研究協議会」を行った報告である。

1. 福島県立郡山養護学校と仙台高等専門学校の事例

国立特別支援教育総合研究所 新谷洋介

金森克浩

福島県立郡山養護学校 渡邊弘規

(1) ニーズ事例フォーマットの検討

ニーズ事例フォーマットの項目は、研究分担者である、研究員、高等専門学校教員、特別支援学校教員と検討し作成した。

項目を検討する上で参考にしたのは、研究シーズ&ニーズ集（全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク、2013）のニーズ事例項目（支援が必要とされる環境、必要とする支援）及び掲載された内容であり、この項目をもとに、シーズ側で得たい情報を加えながら検討を行い、表 5-1-1 の項目立てとした。シーズ側では、開発する支援機器等教材を持ち運びたいのか、設置して使用したいのかを含めた大きさや重さの情報や、ソフトウェア、ハードウェアのどちらで実現したいかなどの情報が必要とされた。また、子どもがどのような動きができるのかについての情報も必要とされた。

表 5-1-1 ニーズ事例フォーマット

課題	
障害種	
授業単元・必要な場面	
対象の子どもの実態	身体的機能面
	認知面
	使用できる支援機器（スイッチなどの支援機器を、どの部位で、どのように使用しているか）
授業で達成したいねらい（子どもの活動の視点で）	
支援機器・教材について考えられること、希望等がありましたら、例示してください。 （大きさ、重さ、ソフトウェアによる支援・ハードによる支援などや、図など）	
その他	

(2) ニーズをもとに教材開発した事例

1) 教員からのニーズの収集

作成した「ニーズ事例フォーマット」を福島県立郡山養護学校（以下、郡山養護学校と記す）

の教員 135 名に、回答を求めた。回収した結果、22 件の回答があった。ニーズの傾向を分類すると、ハードウェアベースで対応可能なものが 14 件、ソフトウェアベースで対応可能なものが 5 件、両方で対応可能なものが 3 件であった。

2) 担当者による検討と仕分け

郡山養護学校の支援機器に専門性のある自立活動担当教員と、国立特別支援教育総合研究所教育情報部研究員の 2 名で、回答を得られた「ニーズ事例フォーマット」を仕分けした。なお、仕訳時点で回答のあった 15 件のニーズを対象とした。

選定から除外したものは、教材製作レベルでできるもの（5 件）、市販されている製品があるもの（2 件）であった。

候補に挙げたものは、安全上専門的な知識を必要とするもの（1 件）、専門的な知識を必要とするソフトウェア（3 件）、専門的な知識を必要とする機器（4 件）となった。

候補に挙げた 8 件の中で、すぐに活用したいものを、教員と相談した結果、朝の会の「おはようのうた」の伴奏をするために利用する、「特定の和音を出力できるソフトウェア」、ゆっくり動くものを見たい活動をするための、「絵が動き追視できる絵本」の 2 件を依頼することとした。

仙台高等専門学校（以下「仙台高専」とする。）に相談した結果、学生が取り組んでいる内容と一致した、「絵が動き追視できる絵本」を連携開発することとなった。なお、このニーズが記載された「ニーズ事例フォーマット」は表 5-1-2 の通りである。

表 5-1-2 「絵が動き追視できる絵本」を希望したニーズ事例フォーマット

課題	ゆっくり動くものを見たい
障害種	肢体不自由・視覚障害（弱視）
授業単元・必要な場面	お話を見よう・聞こう
身体的機能面	目の前 50cm ぐらいのところに提示すると、色に気付き注視、追視する。
認知面	iPad で提示した絵や写真に気付いて注視、追視する。
授業で達成したいねらい	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の追視の動きを広げたい ・ページがかわるタイミングはこちらで操作できるとよい
支援機器・教材について考えられること	レオ・レオニ「あおくんときいろちゃん」という絵本の絵が動くといいかなと思います。

(3) デジタル絵本の開発

1) 特別支援学校と高等専門学校とのやりとり

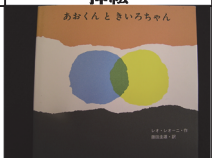
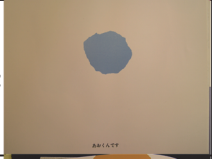
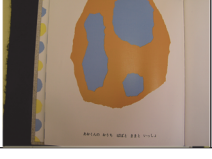
依頼した内容は、絵本の内容を、動きや変化のあるもので表現させることである。単純な動きのみであれば、PowerPoint のアニメーション機能を使用し製作できるが、この絵本の特徴である、色が混ざる様子を表現することができず、専門的な知識がある仙台高専へ依頼することとした。

主な情報交換の様子を表 5-1-3 に示す。郡山養護学校担当教員（依頼）、対象児童担任、仙台高専担当教員（学生指導）、仙台高専学生（開発）の 4 名である。

表 5-1-3 開発までの流れ

発信者	受信者	内容
郡山養護学校担当教員、対象児童担任	仙台高専担当教員	製作の依頼と、依頼内容（表 5-1-4）の送付
仙台高専担当教員	仙台高専学生	依頼内容を元に学生に開発をするよう指導
仙台高専学生	仙台高専担当教員	開発した教材のイメージの確認
仙台高専担当教員	郡山養護学校担当教員、対象児童担任	
郡山養護学校対象児童担任	仙台高専担当教員	教材の確認と続きの依頼内容の送付
仙台高専担当教員	仙台高専学生	完成版の送付
仙台高専学生	郡山養護学校担当教員、対象児童担任	

表 5-1-4 郡山養護学校担当教員からの依頼内容（3 / 40 ページ）

番号	挿絵	文	動きなど、できればおねがいしたいこと
1			原画に近く、青と黄色の混ざっている静止画。原画は切り絵なので自然なギザギザがあります。難しい場合には○で結構です。表紙の写真をそのまま貼っていただいても良いくらいかな、と思います。
2		あおくんです	バックが黒の静止画。
3		あおくんの おうち ぱぱと ままと いっしょ	バックが黒の静止画。

2) 開発した教材

①開発環境

Windows7、Microsoft PowerPoint2010

②特徴

PowerPoint の基本機能のみで開発され、色や動きの速さなどを、教員が変更することが可能である。図 5-1-1 のように、アニメーション機能を用いて動きを表現している。

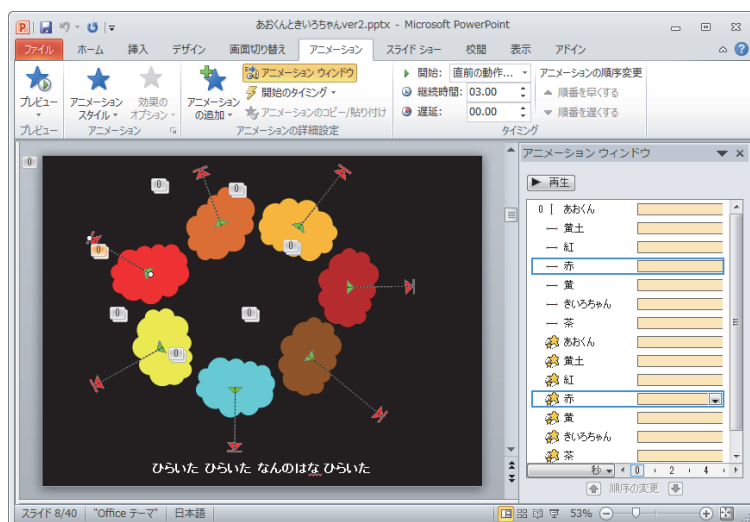


図 5-1-1 アニメーション機能を使用した動きの表現



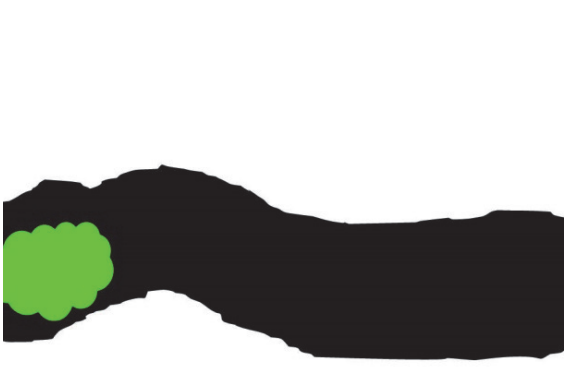
③内容

仙台高専学生が開発した「絵が動き追視できる絵本」は、「あおくんときいろちゃん」(作・絵:レオ・レオニ、訳:藤田圭雄、出版社:至光社)の絵本40ページを元に、PowerPoint上で再現した教材である(図5-1-2)。

スライド数は、絵本と同様に40スライドであり、担当教員は、子どもの追視状態を観察しながら、スライドを操作しながら読み聞かせを行うことができるものである。読み聞かせ時間は、約15分程である。

なお、本教材を作成するにあたっては、郡山養護学校担当教員より出版社への利用許諾を得た上で絵本を利用している。

ページ・特徴	スクリーンショット	説明
P8 ダンスの動きを表現		輪になってダンスを踊る場面である。 アニメーション「直線」と「拡大/収縮」を利用し、動きを表現している。また、「繰り返し」や「継続時間」を設定することで、ゆっくりと2回繰り返し動くようにしている。

<p>P13</p> <p>ストーリー上の動きを表現</p>		<p>あおくんが、きいろちゃんの家へ移動する場面である。</p> <p>家に行く様子を、アニメーション「直線」と「スピン」を利用し表現している。「スピン」を利用することで、歩いているような揺れる動きを追加している。</p>
<p>P18</p> <p>色が混ざる様子を表現</p>		<p>あおくんときいろちゃんが、左右から中央へ移動し重なった部分が緑色になる場面である。</p> <p>重なった際に、アニメーションの「フェード」を利用し緑色を表示させることで表現している。</p>
<p>P22</p> <p>曲線の移動を表現</p>		<p>トンネルに沿って、移動する場面である。</p> <p>アニメーション「アーチ」などを利用し、トンネルに沿って移動する様子を表現している。</p>

④教材の変更

開発した教材は、注視・追視の動きを広げたいことをねらいとしているものである。ゆっくり動くものを見たいことが課題にもなっており、絵本の動きの速さについて変更が可能になっている。

図5-1-3のように、PowerPoint 編集画面のアニメーションのセッティング項目にある「タイミング」の「継続時間」を変更することで、動きの速さを変更することができる。

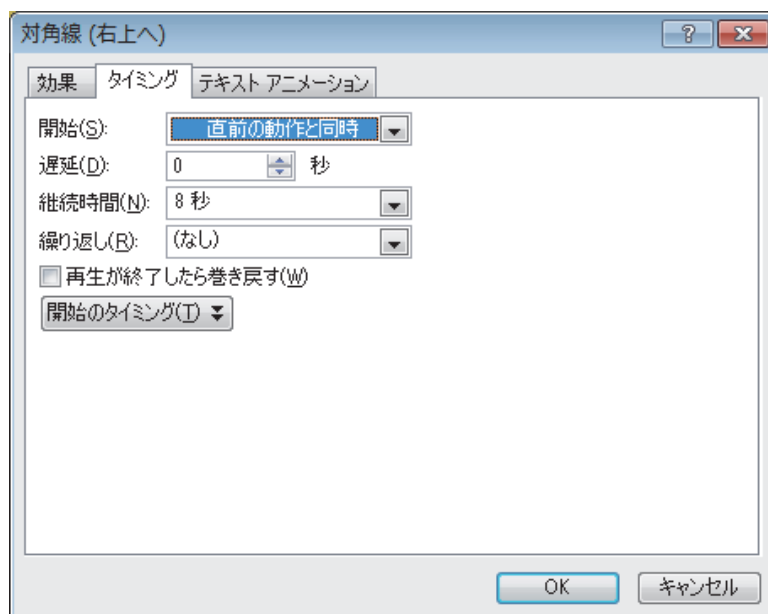


図 5-1-3 タイミング設定画面

(4) 授業実践について

1) 児童の実態

- ・ 小学部 2 学年、知的代替教科（音楽・体育）・日生・生単・自立の類型。
- ・ 過去に紙媒体の絵本を用いて授業を行っていた。
- ・ 目から 30cm の距離で 5 cm 角の大きさの物やカードを捉えることができる。あまり大きな物であると捉えることが難しい。iPad mini の大きさだと捉えやすい。

2) 授業内容

①ねらい

- ・ 色や形の名前を覚え、マッチングすることができる。
- ・ 頭部を動かしながら、追視をすることができる。

②教科名等

自立活動

③授業の流れ

- 0～15分 トイレでの排泄指導
- 15～30分 色や形の弁別
- 30～45分 iPad での読み聞かせ

3) 授業の様子

- ・ 「あおくとときいろちゃん」については、本教材の前から絵本で読み聞かせをして馴染んでいる絵本だった。
- ・ 絵本の時に比べてよく見るようになった。iPad 上でのキャラクターの動きに合わせて頭を動かしながら、自分で見える位置を調整して見ることができた。
- ・ 青と黄色が混じって緑になる部分や、キャラクターが動いている部分で自らの発見があり、

それを言葉に出すことができた。

(5) 郡山養護学校教員が考えるシーズの必要性

1) シーズの必要性

「福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集 Vol.2」に記載されているシーズ 19 件を対象に、開発につなげるために、特別支援教育において必要な機器か、郡山養護学校にとって必要性があるかを調査した。調査に当たっては高専の教員から、シーズの解説を受けた上で、「特別支援教育においてその機器は必要ですか」、「あなたにとってその機器は必要ですか」の質問を、「4：絶対に必要である」、「3：必要である」、「2：必要でない」、「1：まったく必要でない」の4件法で必要度を回答してもらった。回答者は、本研究の主旨に賛同した、郡山養護学校教員 18 名である。

必要度の平均値を表 5-1-5 にまとめた。結果は、「特別支援教育においてその機器は必要ですか」の設問に対しては、「3：必要である」以上の必要度のシーズが 13 件あった。必要度が高いものの上位 3 件は、No.1「ユニバーサルマップの開発」、No.10「視線によるパソコン上の文字・数字入力ができるソフトウェア」、No.11「簡易型お酌ロボット」であった。また、「あなたにとってその機器は必要ですか」では、「3：必要である」以上の必要度のシーズが 2 件あった。必要度が高いものの上位 3 件は、No.1「ユニバーサルマップの開発」、No.11「簡易型お酌ロボット」、No.17「マッチング学習支援教材」であった。

「あなたにとってその機器は必要ですか」が、「特別支援教育においてその機器は必要ですか」に比べ、必要度が低いシーズが多かった理由としては、現在担当している子どもによって必要かどうか左右されることが予想されたが、そのような結果となった。

表 5-1-5 各シーズの郡山養護学校教員が考える必要度

No.	タイトル	特別支援教育においてその機器は必要ですか	あなたにとってその機器は必要ですか
1	ユニバーサルマップの開発	3.72	3.28
2	アタッチメント式移動補助具	3.39	2.33
3	車いすの移動支援機器に利用するセンサアプリケーション	3.11	2.28
4	3次元 CG 技術を利用した車いす通行シミュレーションシステム	2.94	2.33
5	箱車の電動化	2.83	2.56
6	遠隔支援可能なタイピングソフトウェア	3.28	2.22
7	ウェアブル色識装置	3.35	2.61
8	視覚障害者向け簡易手書きメモ入力システム	3.35	2.59
9	教材作成・プレゼン補助・意思表示ツール作成	3.33	2.83
10	視線によるパソコン上の文字・数字入力ができるソフトウェア	3.56	2.61

11	簡易型お酌ロボット	3.50	3.17
12	肢体不自由者用文字入力アンドロイドアプリ	3.33	2.39
13	介護動作の解析	2.83	2.44
14	洗濯もの自動たたみシステム	2.56	2.28
15	健康づくり学習支援システム	2.78	2.39
16	圧電素子を利用したスイッチ	3.33	2.83
17	マッチング学習支援教材	3.50	2.94
18	視覚サーボ型レーザーレスポインティングデバイス	2.71	2.33
19	楽しく学べる点字学習支援機器	3.17	2.39

2) シーズ&ニーズ集の必要性

同じく、「福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集 Vol.2」の必要性について、「4：絶対に必要である」、「3：必要である」、「2：必要ない」、「1：まったく必要ない」の4件法で回答してもらった。

結果は、平均値 3.75 であり、郡山養護学校教員にとって、シーズ&ニーズ集の必要性の高さが伺われた。

3) 開発

本調査を元に郡山養護学校と連携して、次の機器の開発について検討をしている。具体的には、上記の必要度が高いと判断したものの中から実現性や市販されていないものなどについて検討を行っている。本研究期間では完成には至っていないが、No.10「視線によるパソコン上の文字・数字入力ができるソフトウェア」を応用した視線での学習ソフトについて協議している。

(6) まとめ

研究員、高専教員、特別支援学校教員でニーズ事例フォーマットを検討したことにより、高等専門学校等に教材の開発を依頼する際に必要な情報として、操作の観点や教材の大きさ、重さなどの観点を伝えることで、より教材のイメージを伝えることができた。

特別支援学校のニーズは、安全上専門的な知識を必要とするもの、専門的な知識を必要とするソフトウェア、専門的な知識を必要とする機器が出され、市販されていない、特別支援学校で必要な支援機器等教材があることがわかった。反面、教材製作レベルでできるものや、市販されている製品があるものも出され、授業の中で活用してみたいアイデアはあるが、教材の製作方法や、支援機器等教材の情報が不足していることが考えられた。

本事例においては、高専が開発を行っているが、高専の学生指導の一環として実施している。特別支援学校教員とのやりとりを通して、高専学生は、特別支援学校の現場を知ることや、教員からのニーズを得る機会となることが考えられる。

高専と特別支援学校のお互いのシーズ&ニーズを知る機会がなければ、連携することが難しい。高専側のシーズや、特別支援学校のニーズの情報について、必要性の高さが伺われたことから、

「福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集」などの共有できる情報元の必要性を感じた。また、各シーズの郡山養護学校教員が考える必要度についての資料が得られ、この資料は、高専側において参考となる資料となるのではないかと考える。

文献

全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク (2013). 「福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集」.
VOL.1.

全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク (2015). 「福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集」.
VOL.2.

2. 支援機器や教材作成にかかる情報交換のための Web 上のコミュニティサイトの作成

国立特別支援教育総合研究所 金森 克浩

本研究を推進するに当たってネットワークの構築を図るため、高専と情報交換を円滑にするための連携するシステムとして、Web 上のコミュニティサイトを作成した。以下にその機能と活用経過を記す。

(1) Web サイト名

「特別支援教育における支援機器活用ネットワーク構築に関する研究
～高等専門学校との連携による支援ネットワークの構築～」(以下、「コミュニティサイト」と呼ぶ。)(図 4-2-1)

The screenshot shows the homepage of a community site. At the top, there is a header with the text '国立特別支援教育総合研究所 共同研究' and a search icon. Below this is a large blue banner with the title '特別支援教育における支援機器活用ネットワーク構築に関する研究 ～高等専門学校との連携による支援ネットワークの構築～'. The main content area is divided into several sections: 1. 'お知らせ' (Notice) with a '編集' (Edit) button, containing a message about the room's purpose for information exchange. 2. 'メニュー' (Menu) with a '編集' (Edit) button, listing various pages like 'トップページ', 'シーズ&ニーズ調査(第2回)', and 'グループスペース'. 3. 'カウンタ' (Counter) with a '編集' (Edit) button, showing a 'COUNTER' and a row of 10 colored squares. 4. 'IMAGINE' section with a text input field containing 'たとえば、日本語の起源' and an 'IMAGINE' button. 5. '掲示板' (Bulletin Board) with a '編集' (Edit) button, featuring a post titled '皆様よろしくお願ひします' by 'kanamori' dated '2015/04/22 16:51:01 (2票)'. The post content discusses the research association meeting and expresses gratitude.

(図 4-2-1) コミュニティサイト

(2) システム

コミュニティサイトは、NetCommons を利用し作成した。会員登録機能や、掲示板、アンケート、キャビネット等の必要な機能は、NetCommons の標準機能を利用した。

なお、会員登録は、安全上の理由からシステム管理者が行い、自動登録はしないこととした。

(3) 参加者

特総研：4名

高専関係者：5名

特別支援学校関係者：16名

(4) 活用目的

本研究に関わる関係者との情報交換、特別支援学校側のニーズの情報収集、特別支援学校と高専とのシーズとニーズのマッチング。

(5) サイト内容

サイトの内容は、会員登録された会員向け情報と、誰でも閲覧ができる非会員向け情報で構成される。なお、会員は、研究協力者で構成される、「研究協力者会員」と、それ以外の申込者で構成される、「一般会員」の2つの種別がある。

『非会員向け情報』

① トップページ

トップページには、メニューと、研究の概要を提示している。

② シーズ&ニーズ調査（第2回）

本研究における、シーズ&ニーズ調査の依頼文の掲載及び、調査票をダウンロードできるようになっている。

③ 研究協議会

研究協議会の案内文の掲載及び、参加申し込みフォームを設置している。

『会員向け情報（一般会員）』

④ 交流の広場

「掲示板」、「アンケート」で構成され、高専と特別支援教育関係者とで、支援機器開発等の情報交換ができるようになっている。

『会員向け情報（研究協力者会員）』

⑤ 【参加者限定】研究協力者の部屋

「掲示板」、「キャビネット」で構成され、研究協力者同士で情報交換や、資料等を共有できるようになっている。

(6) 活用の課題

NetCommons は CMS (Contents Management System) と LMS (Learning Management System) とグループウェアを統合したコミュニティウェアで本研究においては、関係者との情報交換をするグループの情報共有のための機能と研究協議会などの情報を発信するための外部配信向けのポータルサイトの機能があるため、開発に関わって多様なネットワーク機能を利用することが可能となるために採用した。外部向けの機能としてニーズの集約や研究協議会の案内など

については十分な機能が果たすこととなったが、関係者同士の情報交換利用については17件のスレッドと37件のメッセージがやりとりされているだけで、具体的な機器開発までには至っていない。

また、本コミュニティサイトは次項の研究協議会参加者の中で参加に同意した教員等を登録し、研究の推進に当たってシーズ&ニーズ集についてのアンケートをとったが十分な回収数がとれず、データとして利用することができなかった。Webフォーラムだけのコミュニケーションに課題があることが明らかになった。

しかし、書き込まれたメッセージの中には「〇〇市には近くに高専がなく、連携の動きはありませんが、今後、他の機関とつながっていくことは、時代の流れとして大切だと感じて、参加させていただくことにしました。」といったことも書かれており、より具体的な提案をしていくことで、連携につながる交流のサイトとして活用できるのではないかと考えている。

3. 支援機器活用のための研究協議会

国立特別支援教育総合研究所 金森 克浩

高専と特別支援学校をつなぐためのコミュニケーションの形として1対1の関係のつながり、コミュニティサイトを利用したネット上での交流と併せて、実際に教材や機器等を見ながら意見交換をすることが有用であると考え、関係者が集まって情報交換する研究協議会を開催した。教材や支援機器の情報を相互に交流させるためには、以下がその概要である。

(1) 特別支援教育における支援機器活用ネットワークに関する研究協議会

日時 平成27年3月21日(土)~22日(日)

場所 国立特別支援教育総合研究所 研修棟 大研修室、第6研修室

主催 国立特別支援教育総合研究所

3月21日(土)

「特別支援教育における支援機器活用ネットワーク構築に関する研究~高等専門学校との連携による支援ネットワークの構築~」

金森総括研究員より、本協議会および共同研究の説明を行った。

「支援機器活用におけるニーズとシーズに関するパネルディスカッション」

司 会：金森克浩（国立特別支援教育総合研究所）

話題提供：渡邊弘規（福島県立郡山養護学校）

竹島久志（仙台高等専門学校）

清田公保（熊本高等専門学校）

指定討論者：田代洋章（e-AT利用促進協会）

清田氏（熊本高等専門学校）より、「全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワークの紹介と『KOSEN 研究シーズ & ニーズ集 Vol.2』発行について」の話題提供がなされた。

竹島氏（仙台高等専門学校）より、シーズ側として「仙台高専の取り組みの場合」について、ニーズをどのようにして集めて、シーズと一致させていくかを中心に話題提供がなされた。

渡邊氏（郡山養護学校）より、ニーズ側として「郡山養護学校でのニーズ調査と特別支援学校での今後の課題」について、ニーズ調査結果と、傾向、どのニーズを高専に依頼していくかの点について話題提供がなされた。

田代氏（e-AT利用促進協会）より、「ニーズとシーズのマッチングにおける福祉関係者の落とし穴」として、ニーズとシーズのマッチング例を紹介、コスト面の配慮をする、知財への尊重する点について提言された。

それぞれの発表後、指定討論者、話題提供者、参加者間で協議がなされた。

「口頭発表（1セッション 発表20分 質疑10分）」

「ニーズ」谷本式慶（東京都立八王子東特別支援学校）

佐野将大（香川県立高松養護学校）

「シーズ」佐竹卓彦（沖縄工業高等専門学校）

丹下 裕（舞鶴工業高等専門学校）

谷本氏（八王子東特別支援学校）より、「東京高専との連携」について口頭発表がなされた。

佐野氏（高松養護学校）より、「私のニーズと実践」について口頭発表がなされた。

佐竹氏（沖縄工業高等専門学校）より、「シーズ」について、連携の成果物やメリットなどの口頭発表がなされた。

丹下氏〔舞鶴工業高等専門学校）より、「支援機器の製作に関する舞鶴高専の取り組み」について、開発したものの紹介や、支援学校への要望などの口頭発表がなされた。

22日（日）

次のポスターセッションを行い、参加者と協議を深めた。

No.	氏名	校名	タイトル
1	塩本 岳彦	北海道八雲養護学校	病弱特別支援学校高等部における支援機器の活用状況について
2	船木 英岳	舞鶴工業高等専門学校	高専と支援学校の地域連携による技術教育とそれを利用した特別支援教育の質の向上
3	美船 俊介	鳥取県立米子養護学校	支援機器を活用した社会参加の試み
4	縄田登紀子	大阪府立藤井寺支援学校	防災学習！はじめのはじめの第一歩
5	岡本 崇志	大阪府立摂津支援学校	大支援研 ICT 活用プロジェクトの取り組みについて ～大コンとのコラボレーション～
6	内田 考洋 関口あさか	埼玉県立熊谷特別支援学校	創造を『カタチ』に！プロジェクト ～企業とともに肢体不自由のある子どもたちのモノづくりのバリアフリー化を目指した取り組み～
7	藤田美佐緒	香川県立香川丸亀養護学校	チームティーチングにおけるタブレット端末活用についての研究 ～特別支援教育における音楽科授業に関する一考察～

(2) まとめ

研究協議会参加者からは「入念な打ち合わせと実験とフィードバックを繰り返すことが必要だと感じた。」「まずは関係づくり。特別支援学校と高専が協定を結ぶと特別支援学校の教員が異動になっても連携していけるのではないかと思った。」「定期的に情報交換する場をつくること」「教師自身が目の前の子どもにどうなってほしいかイメージというか夢を持つべき。支援機器を使って生き生きと暮らしておられる人々のことを知り、どんな機器があれば目の前の子どもがそうなれるかを考えて、ニーズを出したほうが使える支援機器の開発につながるのではないかと思う。」「特別支援学校側では、管理職のような立場の方の理解がまず必要。」「学校の立場から言うと、双方が“物”ではなく、児童生徒に目を向けていることが大事だと思う。」「お互いの強みを知り合うことがまず必要かと思うが、両者の子どもが育っていくためのしかけが必要。支援機器を媒介して、交流学习のような、人と人がつながっていけるような取り組みが必要。」といった肯定的な意見を受けている。また、そのほかに、「SNSで情報を共有すると気軽に閲覧できるのではWEB上で過去の開発ライブラリーのアーカイブなどが公開できると良い。」ということで、コミュニティサイトの活用方法についての意見もあった。

出された意見からは、どうやって相互の情報を交換するかが重要であり、「共通の言語」を持つための意見交換の場をいかに作っていくかが重要だと考えられる。

4. まとめ

本章では、ネットワーク構築のためのケーススタディとして仙台高専と郡山養護の連携、高専と特別支援教育側の情報交換を図るためのコミュニティサイトの構築、実際に集まったの研究協議会について報告をした。

高専側でシーズ&ニーズ集を作成したことは、それぞれの立場でそのようなことを考えているのかを知るきっかけとしては重要なものである。しかし、研究協議会の参加者からは「両者が受身な連携とも感じた。両方から提案があっても良いのでは。ニーズ待ちでは成果につながらないと思う。」という意見をいただいた。本研究ではその後にシーズ&ニーズ集についての検討を行い、具体的に特別支援学校、高専、特総研の3者で協議をしながら教材の開発を行ってきた。開発を進めながらわかったことは、特別支援学校からの提案として、教材製作レベルでできるものや、市販されている製品があるものも出され、教材の製作方法や、支援機器等教材の情報が不足していることである。そのためにも、いくつかの情報交換の場が求められるため、コミュニティサイトの活用や特別支援学校の教員や高専の関係者などが交流する場を作ることは重要である。

Ⅵ 考察

本研究は「全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワーク」との連携による「特別支援教育教材・支援機器ネットワーク」を構築し、教材開発のための連携システムを構築することで、特別支援教育側としての課題を明らかにする事を目的として行った。

第Ⅲ章では特別支援教育における教材支援機器の開発状況としては、教育の情報化施策に対応して始められた学びのイノベーション事業、フューチャースクール推進事業、文部科学省の支援機器等教材普及促進事業関連での教材開発に係わる事業を概観し教材開発に関する現状を整理した。これまでにさまざまな機器の開発があり、かつ今後のインクルーシブ教育システム構築に向けてさまざまな機器の開発が求められている。そのためには、教育現場、支援機器等教材の研究分野、様々な支援分野の専門家が情報交換を行う場の設定が課題となっており、その1つとしてシーズ&ニーズ集、コミュニティサイトや研究協議会などを活用した本連携のシステムは重要であろう。

第Ⅳ章は特別支援学校と高専の連携について具体例を示した。高専からは特別支援学校側では支援機器の開発に当たっては個別的なニーズになることによって汎用性がないものではなく、どのようなねらいをもっているのかを明確にすること、機器を作ってもらっただけでなく、講習会を開くなど開発側の視点の理解を深めること、研究的な視点をもつことなどの提案があった。また、連携する、3つの高専については地域型の研究会と連動した形でつながりを作って進めていた。こうした形で大学や企業等とも連動しながら、地域型の連携を作っていく方が教員の人事異動などの課題解決も含めて、連携をつなげていくためにも有効である。

第Ⅴ章では、具体的なネットワーク構築の実際を示した。仙台高専と郡山養護学校のモデルケースでは、教材の製作方法や、支援機器等教材の情報を提供していく必要性が明らかになった。また、コミュニティサイトの構築や研究協議会など多様で多層的な交流を図ることが、学校で生かされる教材支援機器の開発につながるといえる。

本研究を行うことで連携をうまく図るためには、「お互いの共通の基盤をどう作るか」ということが重要だということが分かった。そのためには、特別支援教育で使われている言葉が高専側では理解が難しい用語が多いことや、高専で開発に使われている言葉が専門的で理解しづらいといったことが指摘されたので、特別支援教育側の言語と高専側の言語をいかにすり合わせ、相手側の言葉を理解することが具体的な形を見つけるためには重要である。そのためには、本研究所では、特別支援教育が分かっているかつ技術的な知識のある研究員もいることから、両者の間に立ってシーズとニーズの両者に対して情報を整理して伝える役割としての、「のりしろ」として翻訳する役割も大きかったが、それ以上に特別支援学校側が「つくる」ということをどう理解するか。高専側が「支援する」ということの意味をどう理解するかをお互いに理解する仕組みが大切である。それによって、よりよい支援機器や教材が生まれるのではないかと考える。

本研究により、「シーズ&ニーズ集」のようなテキストを作ることでお互いのイメージしていることを共有することは連携システムを作る上では評価できることが分かった。しかし、ただ単に作るだけでなく、それをどのように活用するかといった本研究で行ったような、協議会やネッ

トワークを活用したコミュニケーションのシステムが求められる。連携のシステムとして本研究においては仙台高専と郡山養護学校でのモデルケースの検討を行ったが、沖縄高専のように連携協定を結ぶなど継続させるための具体的な方策があるだろう。また、そのためには第IV章で述べたように、情報交換をどのように図るか、特別支援学校側が研究の成果を高専と共同で学会に発表するなどの、研究的な視点をもつこと、継続のためのシステムの構築などの視点が必要となる。また、お互いに情報共有するためのシステムとしてはコミュニティサイトだけでなく、直接集まっただけの情報交換の場が必要となるが、本研究が終わった後にどうやって継続させるかという課題もある。高専が主催する Japan-AT フォーラムへの参加という形もあるが、前述のように、全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワークや国立特別支援教育総合研究所が連携する形で、地域型の研究会などを活用することが継続のための方向性として考えられる。また、今後については「特別支援教育教材ポータルサイト」の活動にある「学習上の支援機器等教材研究開発支援事業」と連動して、ネットワークの構築を計るといったことが考えられる。

最後になるが、本ネットワークは両者が学校という「教育」を行う機関としての連携で進めたことは意義深いと考える。特に、今後のインクルーシブ教育システム構築を考えると、初等中等教育と高等教育の両者に関係する高専でも、高専に在籍している発達障害の可能性のある学生への支援を含め、特別支援教育の視点での学生指導が求められており、特別支援学校と連携することで高専として支援を受けるきっかけにつながる事になったと考える。

研究体制

本研究は、以下の研究体制で実施した。

研究代表者

金森 克浩（教育情報部 総括研究員）

研究副代表者

新谷 洋介（教育情報部 主任研究員）

所内研究分担者

土井 幸輝（教育情報部 主任研究員）

西村 崇宏（教育情報部 研究員）

共同研究機関

竹島 久志（仙台高等専門学校 教授）

清田 公保（熊本高等専門学校 教授）

野口健太郎（沖縄工業高等専門学校 教授）

眞喜志 隆（沖縄工業高等専門学校 教授）

研究協力者

渡邊 弘規（福島県立郡山養護学校 教諭）

研究協力機関

福島県立郡山養護学校

謝 辞

本研究を推進するにあたりご協力をいただいた仙台高等専門学校竹島久志氏、熊本工業高等専門学校清田公保氏、沖縄工業高等専門学校野口健太郎氏、眞喜志隆氏、福島県立郡山養護学校渡邊弘規氏をはじめ関係者の皆様に深く感謝いたします。

引用文献

- (1) 土井幸輝、河野勝、西村崇宏、藤本浩志、田中良広、澤田真弓、金子健、大内進、金森克浩：アクセシブルデザインの理念に基づく墨字と併記可能な点字・触図の新規作成装置の開発、第8回日本感性工学会春季大会講演予稿集、pp.172-173, 2013.
- (2) 小林秀樹：点字印刷法 (2)、印刷界、pp. 117-121, 1982.
- (3) 運輸省：「視覚障害者のための公共交通機関利用ガイドブック」作成マニュアル、pp. 1-59, 1984.
- (4) 小林秀樹：点字印刷法 (3)、印刷界、pp. 77-82, 1982.
- (5) 笹置一彦：特殊印刷あれこれ、印刷雑誌、72, pp. 37-41, 1989.
- (6) 日本規格協会：JIS T9253 (紫外線硬化樹脂インキ点字－品質及び試験方法)、2004.
- (7) 土井幸輝、小田原利江、林美恵子、藤本浩志：UV点字パターンの識別容易性評価に関する研究、日本機械学会論文集 (C編)、70 (699) , pp. 300-305, 2004.
- (8) 土井幸輝、岩崎亜紀、藤本浩志：印刷素材がUV点字の触読性に及ぼす影響に関する研究、日本機械学会論文集 (C編)、72 (716) , pp. 216-222, 2006.
- (9) 高村直宏：新規紫外線硬化樹脂の開発—低粘度架橋材料の応用展開—、第一工業製薬社報、569, pp. 10-13, 2014.
- (10) 朝田泰広：ハードコート用紫外線硬化型アクリル樹脂とその応用、大成ファインケミカル株式会社プレスリリース、<http://www.taisei-fc.co.jp/products/pressrelease.html> (アクセス日 2015年11月16日) .
- (11) Altix: Tactile Graphics, Maps For The Blind/Terminale Informacyjne, <http://sklep.altix.pl/en/terminale-informacyjne> (アクセス日 2015年11月25日)
- (12) 黒須正明、伊東昌子、時津倫子：ユーザ工学入門—使い勝手を考える・ISO13407への具体的アプローチ—、共立出版株式会社、pp. 123-204, 2000.
- (13) 大内誠、岩谷幸雄、鈴木陽一、棟方哲弥：汎用聴覚ディスプレイ用ソフトウェアエンジンの開発と音空間知覚訓練システムへの応用、日本音響学会誌、62 (3) , pp. 224-232, 2006.
- (14) 関喜一、佐藤哲司：3次元サウンドを用いた視覚障害者用聴覚空間認知訓練システム、国立身体障害者リハビリテーションセンター研究紀要、(26) , pp. 9-13, 2005.

共同研究

特別支援教育における支援機器活用ネットワーク構築に関する研究
～高等専門学校との連携による支援ネットワークの構築～

平成 25 年度～平成 27 年度

研究成果報告書

研究代表者 金森 克浩

平成 28 年 3 月

著作 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所

発行 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所

〒 239-8585

神奈川県横須賀市野比 5 丁目 1 番 1 号

TEL : 046-839-6803

FAX : 046-839-6918

<http://www.nise.go.jp>

