

(調査資料)

## 2007年から2013年に日本の障害のある子どもの 教育工学研究に関する調査資料

－インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用を視野に入れて－

棟 方 哲 弥

(企画部)

**要旨：**2007年から2013年までの障害のある子どもの教育における教育工学研究を、先行研究から検索語を決定し、我が国最大の研究論文データベースであるCiNiiで検索した。全体で30誌270論文が見いだされた。これにより、工学系の論文誌から教育や心理学系の論文誌まで横断的に行われていることが分かった。さらに、掲載論文数の上位12誌で全体の80%程度が占められていた。次に、インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT (Information and Communication Technology) 活用に焦点化して、研究の動向を探るため、上記の「教育工学研究」の270編の論文をICTの活用に絞って対象論文を決定した。対象論文は112編となった。海外の先行レビュー論文を参考にした枠組みを用いて、対象論文を整理した。具体的には1. 教育機会の公平性, 2. ICTへのアクセス, 3. ICTによる支援方法の開発・評価, 4. インクルーシブ教育場面での活用, 5. 一般的及び特別なICTに関する教職員の訓練に整理した上で、今後の課題についても言及した。

**見出し語：**特別支援教育, ICT, 教育工学, インクルーシブ教育システム, 文献レビュー

### I. はじめに

我が国において特殊教育から特別支援教育への転換がなされて2014(平成26)年で7年が経過した。すなわち、2007(平成19)年4月1日に特別支援教育が法的に位置付けられた改正学校教育法が施行され、同日付けの文部科学省初等中等教育局長通知(19文科初第125号)によって「特別支援教育は、これまでの特殊教育の対象の障害だけでなく、知的な遅れのない発達障害も含めて、特別な支援を必要とする幼児児童生徒が在籍する全ての学校において実施されるもの(同通知)」等の理念など、その基本的な考え方、留意事項等が示された。これにより、障害のある子どもの教育は、その範囲を拡大することとなった。さらに、国連の障害者の権利に関する

条約の批准に向けた取り組みの1つとして、教育分野では、「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進(報告)(中央教育審議会初等中等教育分科会, 2012)」が行われた。そこでは、インクルーシブ教育システム構築のための合理的配慮の一つとして、ICT (Information and Communication Technology) 及び補助用具の活用も求められている(「情報・コミュニケーション及び教材の配慮」, 同報告別表3)(中央教育審議会初等中等教育分科会, 2012)。

これらを受けて、障害のある子どもの教育工学研究も、大きな転換期を迎えていることが予想される。すなわち、特殊教育から特別支援教育への転換に伴う対象の拡大と、インクルーシブ教育システムの構築に向けた合理的配慮の一つとして、ICT及び補助用具の活用が求められることによる内容の質的

表1 先行レビュー論文における障害のある子どもの教育工学研究の分類の枠組み

レビュー論文	レビュー期間	対象	レビュー文献数等	分類/枠組み/観点	特筆事項
Istic Starcic・Bagon (2014)	1970-2014	インクルーシブ教育	英国の論文誌を中心に7つの教育工学関連論文誌118論文	1. ICTへのアクセス, 2. 教授指導法, 3. ICTによる支援方法の開発・評価, 4. ICT活用に関する評価, 5. インクルーシブ教育場面での活用, 6. ICTを活用した共生性等	
European Agency for Development of Special Needs Education (2013b)	規定せず	インクルーシブ教育	欧州を中心に「公平性とアクセシブル」とICTに関する入手可能な文献。特に、欧州各国からの英文化された抄録100件程度を含む。	1. 教育機会の公平性を高めるもの, 2. 当然の権利としてのICTへのアクセス, 3. 一般的及び特別なICTに関する教職員の訓練, 4. 多様なステークホルダーが関与するICT研究開発, 5. インクルージョンのためのICT活用のモニタリング等	
中村 (2011)	2011年以前	障害のある子どもの教育	特殊教育学研究では131編, 日本教育工学論文誌では40編	研究テーマとなつているトピクスを抽出してリスト化 (例えば, コンピュータ, インターネット, 字幕挿入, AAC, シンボル, 携帯電話, ビデオ, テレビ, スライド, アシスティブ・テクノロジー, 補助具等)	
伊藤 (2010)	1999-2009	肢体不自由者	主に, 当該期間の電子情報通信学会福祉情報工学研究会報告 (77編が文献として掲載)	1. 障害者の身体特性評価, 2. コミュニケーションニーズ, 3. パソコン操作, 4. コミュニケーション環境の構築等	
中園・織田 (2010)	1999-2009	聴覚障害者	主に, 当該期間の電子情報通信学会福祉情報工学研究会報告 179編	手話に関する研究 (記述法, 発話, 時間的特徴, 認知, 対話, 認識, 映像合成, 映像通信, 辞書DB) 情報保障に関する研究 (要約筆記, 字幕, 遠隔地, ノートテーク, 自動化, 補聴器, 人工内耳, 音認識技術) 等	
渡辺・南谷 (2010)	1999-2009	視覚障害者	主に, 当該期間の電子情報通信学会福祉情報工学研究会報告 250編	GUI対応スクリーンリーダー, タイピング練習, 漢字の詳細読み, 数式へのアクセス, Webアクセスナビゲイ, パソコン等利用状況調査, 音声, 点字, 触覚ディスプレイ, 入出力インターフェース, 移動支援, ユニバーサルデザイン, ロービジョン支援, 盲ろう者支援等	
佐原 (2001)	規定せず	知的障害教育	上記の東原 (1997), 爲川・橋本 (2000) を含み27編	該当しない	
Ediburn (2000, 2001, 2002, 2003)	各年間ごと	特別教育工学	それぞれ, 114, 198, 221, 224論文が選定された	研究テーマとなつているトピクスを抽出してリスト化 (例えば, Assistive technology, World wide Web, AAC等)	それぞれの1年間に発表された関連論文の統計的整理と研究トピクスごとに, それぞれの文献へのインデックスが作られている
爲川・橋本 (2000)	2000年以前	知的障害教育	75編が文献として記載	コンピュータリテラシー, コミュニケーションの補助具, 認知・言語発達促進, 職業指導等	
東原 (1997)	1997年以前	精神遅滞教育	51編が文献として記載	治療教育研究の道具 (刺激定時装置, 行動観察装置, 結果の処理装置), 対象児への教具 (興味関心等), CAI (キーボードの数字キーによる入力学習, タッチスクリーンを押しと画面の変化がフィードバックされる等)	
松本 (1994)	1994年以前	肢体不自由教育	87編が文献として記載	情報教育, コミュニケーション・エイド, 入力環境の改善 (今後の課題として, 入力動作とボジションング, コンピュータ利用の心理的・教育的検討等を挙げる)	
説間・中村 (1977)	1977年以前	特殊教育	93編	理論的研究, 視覚障害, 聴覚障害, 精神薄弱, その他の障害	研究の準拠枠 (行動のレベル, 課題の種別の2軸の上に, 障害種別の軸を加えることなど) を提案している

な転換である。また、これに伴って、教育工学に関する研究や実践は、発達障害を対象とする学会誌や研究会でも発表されるようになってきている（例えば、後述する表3及び表4）し、文部科学省調査研究委託事業では、通常の学級における発達障害のある子どもを対象としたICT活用のハンドブック（筑波大学, 2014）が提供されている。

一方、このような動向は我が国に限ったことではない。すなわち、障害者の権利に関する条約を批准した国は2014（平成26）年2月に140カ国を超えており、同条約に規定されたアクセシビリティへ対応するG3ict（Global Initiative for Inclusive Information and Communication Technologies）プロジェクト（G3ict, 2014）やインクルーシブ教育システム構築のためのICT活用のiCT4i（ICT for Inclusion）プロジェクト（European Agency for Special Needs and Inclusive Education, 2013aなど）等の取り組みが行われている。

本稿では、海外の査読付き論文における研究の流れを柱におきながら、インクルーシブ教育システムの構築につながる関連文献を整理した上で今後の展望を試みる。

なお、対象となる論文を選定する際には、障害のある子どもの教育における教育工学研究の定義を行っておく必要がある。先に述べた背景から、発達障害を含めた障害のある子どもに対するICT及び補助用具の活用並びに情報・コミュニケーション及び教材を含む研究が含まれるものとする。考え方として、本分野の先行研究となる中村(2011)による「教育工学的アプローチによる研究」(「教育機器や教材・教具等の開発や利用に関連する研究(すなわち、テクノロジーに関する研究)を中心に、授業分析・施設・設備等までを含む」と規定(中村, 2011。))を採用する。また、研究の内容等の整理の枠組みは、海外の先行研究を参考に検討を進める。

## II. 整理の枠組みの参考とした内外の先行研究

障害のある子どもの教育工学研究を概括した論文は、障害種別におけるコンピュータ利用に関する文

献レビュー（例えば、肢体不自由についての松本, 1994；知的障害についての東原, 1997；同様の爲川・橋本, 2000など）、障害種別の支援技術研究に関する文献レビュー（例えば、視覚障害についての渡辺・南谷, 2010；聴覚障害についての中園・織田, 2010；肢体不自由についての伊藤, 2010）があり、障害全般に関わる文献レビューは詫間・中村(1977)と中村(2011)の2件以外には見当たらない。なお、中村(2011)は、国立特別支援教育総合研究所研究紀要、日本教育工学論文誌、特殊教育学研究に限定して包括的な文献レビューを行った。それぞれに論文の内容から分類がなされている。

それぞれのレビューで明らかになった論文の内容の分類は、以下の通りであった。表1に、それぞれの先行レビュー論文における障害のある子どもの教育工学研究の分類の枠組みについて整理した。

海外ではどのような文献レビューが行われているのであろうか。これも、合わせて表1に、それぞれの先行レビュー論文における障害のある子どもの教育工学研究の分類の枠組みについて整理した。

我が国における文献レビューは、1977年に特殊教育全般についての研究の整理が行われた(詫間・中村, 1977)後、1990年代から2010年にかけて障害種別の文献レビューが行われている。2011年に再び全障害種別を網羅したレビューが行われる(中村, 2011)が、最近の海外の例(Istemic Starcic & Bagon, 2014; European Agency for Development of Special Education, 2013b)に見られるインクルーシブ教育に目的を絞った研究は見当たらない。

## III. 2007年から2013年までの障害のある子どものための教育工学研究の収集

### 1. 対象論文の検索方針

これまで述べてきた先行研究をもとに、我が国で行われた研究を特定する方法を検討する。本研究では国立情報学研究所が提供する文献データベースであるCiNii Articles ([http://ci.nii.ac.jp/info/ja/cinii\\_articles.html](http://ci.nii.ac.jp/info/ja/cinii_articles.html)) (アクセス日, 平成26年9月30日)を

利用することとした。同データベースには、学協会刊行物・大学研究紀要・国立国会図書館の雑誌記事索引データベースなど、学術論文情報を検索の対象とする論文が約1,500万件登録された我が国最大級のデータベース・サービスと考えられた。

本論文では、障害のある子どもの教育における教育工学研究についての論文を検索する。このためには「障害のある子どもの教育」及び「教育工学研究」のそれぞれの領域について、複数の検索語による検索を行った後に、それらの論理積（AND）の検索結果が必要となる。ところが、CiNiiでは、論理演算を用いた検索語で論文を検索することができるが、複数の検索語同士の論理演算を用いることや、刊行物名や著者所属などのフィールド内での否定（NOT）検索などできない。

そこで、実際の作業としては、以下のように対象論文を決定するようにした。

まず、本研究が、特別支援教育に移行後の文献研究であるために「特別支援教育」「論文」「研究」を検索語として1つでも論文の見つかった論文誌に対して、さらに「障害のある子どもの教育」と「教育工学研究」の検索語を設定して対象論文を決定する。この中で、『特殊教育学研究』、『電子情報通信学会論文誌』、『日本教育工学論文誌』など、領域の明確な論文誌については、例えば、障害のある子どもの教育に特化した論文誌である『特殊教育学研究』、『発達障害研究』、『自閉症スペクトラム研究』などでは「教育工学研究」の検索語群で検索し、工学系論文誌では「障害のある子どもの教育」に関した検索語群を手がかりに対象論文を特定する。

このためには、「障害のある子どもの教育」と「教育工学研究」のそれぞれの検索語群の決定が必要となる。網羅的な対象論文の探索は、本来、それぞれの論文誌の全ての内容を確認する必要があるし、基準に従った複数の確認者の一致率なども確認する必要がある。しかし、この方法ではCiNiiに掲載される1,500万件から対象論文を選定することは実現が難しいと判断した。そのため、ここでは、対象論文を規定する検索語を先行研究等を参考として、適切な検索語を設定することで、CiNiiに掲載される論文全体から対象論文を抽出することを目指す。

具体的には、先行研究から「障害のある子どもの教育」並びに「教育工学研究」に関する検索語のリストを作成し、それぞれの領域の研究論文を抽出した後に、それらの文献リストにおいて、重複した論文のみを選別することにした。なお、CiNiiのサイトではシソーラスによる検索機能は見当たらない（[http://ci.nii.ac.jp/info/ja/articles/manual\\_keyword.html](http://ci.nii.ac.jp/info/ja/articles/manual_keyword.html)）（アクセス日、平成26年9月30日）。

## 2. 検索語セットの決定

ここでは、障害のある子どもの教育工学研究に関する先行研究から「障害のある子どもの教育」並びに「教育工学研究」の検索語のセットを決定する。

まず、この分野の「教育工学研究」の検索語セットを決定する際に、中村（2011）によるレビューが報告した『特殊教育学研究』の当該論文の論文テーマと、『日本教育工学論文誌』に掲載の当該論文の論文テーマのリストを参考にした。さらに、近年の教育工学系の論文や、先に紹介したEdiburn（2000, 2001, 2002, 2003）、Istemic Starcic（2014）、European Agency for Development of Special Needs Education（2013b）などを含めて、本研究における障害のある子どもの教育における「教育工学研究」に関する検索語セットとした。

また、「障害のある子どもの教育」に該当する論文を抽出するための検索語セットは、視覚障害、聴覚障害、知的障害、肢体不自由、病弱等の従来の障害種別に加えて、学習障害、読字困難、自閉症、注意欠陥・多動性障害などが網羅されるように決定した。なお、実際の検索では表2にあるように「障害」を検索語とすることで、例えば、視覚障害、聴覚障害、知的障害等、文字列に「障害」を含む論文が検索結果に出力されることになる。

表2 本研究で用いた「障害のある子どもの教育」並びに「教育工学研究」の検索語のセット

障害のある子どもの教育	教育工学研究	
発達障害	オンライン	VR
特別支援教育	UDL	AR
障害者	ユニバーサル	絵カード
インクル	ICT	PECS
障害児	通信	eラーニング
障がい	デジタル	授業分析
障碍	AAC	DAISY
多動	インターネット	パソコン
自閉	アシスティブ	支援技術
肢体不自由	タブレット	福祉用具
病弱	iPad	テクノロジー
特殊教育	コンピュータ	シンボル
注意欠陥	PC	タッチパネル
注意欠如	テレビ	写真カード
ディスレクシア	電子	情報検索
LD	ツール	シミュレーション
ディスアビリティ	教材	字幕
ハンディキャップ	補助具	バリアフリー
書字困難	玩具	合理的配慮
学習困難	マルチメディア	補聴器
教育的ニーズ	人工内耳	エイド
難読	機器	スイッチ
失読	携帯	
失書	投影機	
障害学生	スマート	
	プロジェクター	
	教具	
	ロボット	

注：実際の検索では上記のそれぞれの検索語を含む論文が抽出される。すなわち、「障害のある子どもの教育」では、視覚障害、聴覚障害、知的障害などに関する論文が網羅される。

#### IV. 2007年から2013年までの障害のある子どものための教育工学研究の動向

表3は、上述した検索語セットを用いてCiNiiを検索した結果である。

このように、障害のある子どもの教育における教育工学研究を、先行研究から得られた検索語を決定し、我が国最大の研究論文データベースであるCiNiiで検索した。全体で30誌270論文が見いだされた。表3からは、本分野の研究論文が幅広い研究分野に横断的に行われていることが分かる。さらに、掲載論文数の上位12誌で全体の80%程度が占められ

ている。

このように、2007年から2013年に日本の障害のある子どもの教育工学研究に関する論文の数は、表3に示す結果となった。しかしながら、全体を俯瞰するには領域が広すぎるため、本稿の副題に示した領域を展望するために、さらに、文献を精選することとする。

#### V. インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用に関する論文の対象と整理の枠組みについて

ここでは、副題に用いたように「インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用」に関する論文に絞り込む。この枠組みは、表1の先行のレビュー文献のうち、直接にインクルーシブ教育を視野に入れた研究によって整理された枠組みを利用する。

具体的には、以下の通りである。

European Agency for Development of Special Needs Education (2013b) は、以下の5つの枠組みを示している。

1. 教育機会の公平性を高めるもの
  2. 当然の権利としてのICTへのアクセス
  3. 一般的及び特別なICTに関する教職員の訓練
  4. 多様な利害関係者（ステークホルダー）が関与するICT研究開発
  5. 包容（Inclusion）ためのICT活用のモニタリング
- 例えば、上記の1には、インクルーシブ教育システムとインクルーシブ教育におけるICTについて述べた後に、以下が示されている。

- ①アシスティブ・テクノロジー（Assistive Technology）（カリキュラムへのアクセスとして、例えば、注意の集中を高めるマルチメディア、スペルチェッカー、音声読み上げ、スキル訓練ソフトウェア、計画立案等を支援するマッピングソフトウェア等）
- ②アクセシブル・テクノロジー（Accessible Technology）（例えば、ウェブアクセシビリティ規格、Web2.0等）
- ③今後期待される技術（Technologies）（例え

表3 2007年から2013年における表2の検索語に該当する論文（2014年7月3日現在のCiNiiによる検索結果）

論文誌名	検索結果 (論文数)	内 訳			備 考
		「障害のある 子ども」で検索	「教育工学的 研究」で検索	2条件で一致 で検索	
電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム	51	51			
特殊教育学研究	29		29		学会発表報告は除く
ヒューマンインターフェース学会 論文誌	25	25			
LD研究	18		18		
弱視教育	17		17		
コミュニケーション障害学	16		16		
日本教育工学会論文誌	15	15			
日本生活支援工学会誌	12	12			施策動向等の報告は除く
発達障害研究	12		12		
情報処理学会論文誌	9	9			
教育情報研究	7	7			
電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム	7	7			
日本音響学会誌	7	7			
自閉症スペクトラム研究	6		6		
人間工学	6			6	
電気学会論文誌. D, 産業応用部門誌	6	6			
発達心理学研究	5			5	
日本感性工学会論文誌	4	4			
教育心理学研究	3			3	
電子情報通信学会論文誌. A, 基礎・境界	3	3			
保育学研究	3			3	
LD, ADHD & ASD : 学習障害・ 注意欠陥/多動性障害・自閉症ス ペクトラム障害	1		1		
システム制御情報学会論文誌	1	1			
人工知能学会論文誌	1	1			
言語発達障害研究	1		1		
社会心理学研究	1			1	
対人社会心理学研究	1			1	
電気学会論文誌C (電子・情報・システム部門誌)	1	1			
乳幼児医学・心理学研究	1			1	
福祉心理学研究	1			1	
合 計	270	※なお、本表は、広い意味で「障害のある子どもの教育における 教育工学的研究」の検索結果である			

ば、学習プラットフォーム、モバイルテクノロジー、タブレットやマルチタッチ端末等）（以上、European Agency for Development of Special Needs Education (2013b), pp.8-25より）  
 一方、Istenic Starcic & Bagon (2014) は、文献を整理する中で、以下を挙げている。

1. ICTへのアクセス
2. 教授-指導法
3. ICTによる支援方法の開発・評価
4. ICT活用に関する評価
5. インクルーシブ教育場面での活用
6. ICTを活用した共感性

(以上、Istenic Starcic & Bagon (2014), p.217より。本文で引用されている文献の内容を含めて整理したもの。)

上の枠組みを参考にして、1. 教育機会の公平性を高めるもの、2. ICTへのアクセス、3. ICTによる支援方法の開発・評価、4. インクルーシブ教育場面での活用、5. 一般的及び特別なICTに関する教職員の訓練の5つを1つの目安に整理を行うこととする。なお、我が国ではインクルーシブ教育システムとして多様な学びの場における教育が用意されるが、上記の4.では、後述するように、通常の学級での活用を前提とした例を対象とする。

また、それぞれの研究は、その対象が特別支援教育、すなわち、初等中等教育を対象とした研究に限定することとした。なお、機器やシステムの開発研究は成人を含んだ一般の障害者を対象とした研究が多い。今回のレビューでは、直接に障害のある子どもの研究に結びつくものは含めるが、それ以外は障害種別の福祉工学の分野の文献レビュー（例えば、渡辺・南谷, 2010; 中園・織田, 2010; 伊藤, 2010）も行われており、本研究の対象としない。

表4は、上記の分類と対象によって、副題に用いたように「インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用」に関する論文に絞り込んだ結果である。当該論文の総数は全体の270件から112件となり、掲載誌は30誌から20誌となった。最も数の多かった電子情報通信学会誌D（情報・システム）は当該論文が51件から17件へ、ヒューマンインターフェース学会論文誌は25件から7件となるなど、工

表4 表3の論文をさらに絞り込んだ対象論文  
 (インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用)

論文誌名	検索結果 (論文数)
電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム	17
特殊教育学研究	12
ヒューマンインターフェース学会論文誌	7
LD研究	8
弱視教育	10
日本教育工学会論文誌	12
コミュニケーション障害学	9
日本生活支援工学会誌	4
発達障害研究	5
情報処理学会論文誌	5
教育情報研究	7
電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム	4
日本音響学会誌	2
自閉症スペクトラム研究	1
人間工学	3
電気学会論文誌. D, 産業応用部門誌	1
発達心理学研究	2
教育心理学研究	1
システム制御情報学会論文誌	1
人工知能学会論文誌	1
合計	112

学系の雑誌は、その数が3分の1ほどとなり、他の雑誌は半数ほどとなった。

## VI. インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用に関する論文

ここでは先に決定した整理の枠組みによって関連する文献を整理する。

## 1. 教育機会の公平性を高める利用

### ① アシスティブ・テクノロジー

カリキュラムへのアクセスのためのアシスティブ・テクノロジーには、読み困難児に対するマルチメディアDAISY (Digital Accessible Information System) と電子教科書 (水内・小林・森田, 2007; 近藤, 2012), 支援ツールの選択手続き (河野・平林・高橋, 2011), 学習障害者のユニバーサルデザイン (Burgstahler・近藤, 2013), 通常の学級における支援技術の活用 (近藤, 2012; 2013), 立体視による漢字学習 (山添・河合・宮尾, 2011) があった。特に、視覚障害者用に当初開発されたDAISY規格から発展したマルチメディアDAISYを学習障害者へ指導の有効性を実証的に示した研究はこれまで皆無 (水内ら, 2007) であったとされる。また、河野ら (2011) の支援ツールの選択は、読み書き困難児を対象として、その認知特性に対応した読み上げソフトウェアなどの選定を実証的に行った例であり、山添ら (2011) も発達性読み書き障害を対象とするなど、従来の障害種別に加えて、発達障害教育への活用が始まっている。また、近藤 (2012) は、日米の現状比較から、合理的配慮の提供など法的整備に言及している。

知的障害教育へのVOCA (Voice Output Communication Aids) の導入 (坂井・大井, 2008) と開発 (大杉, 2007), シンボルの活用 (青木, 2011), デジタルカメラの活用 (永澤・熊井・渡部, 2008) や自閉症教育へのインターネットの有効性 (永澤・熊井・渡部, 2007) の研究があった。知的障害教育におけるVOCAの導入は以前より存在するが、坂井ら (2008) では、VOCAの効果的な実践にはINREAL法のような微視的なコミュニケーション評価が不可欠であることが明らかにされた。また、永澤ら (2008) では、指導の手段としてではなく、知的障害者の作業を支援するツールとしてのデジタルカメラの有効性が示されている。

視覚障害では、弱視児童・生徒のための教材提供の現状 (宇野・左振, 2011), 携帯端末の活用 (民間・木内, 2012) があり、墨字学習支援 (松本・伊奈・高田・城, 2013), 仮名漢字変換システム開発 (西田・堀内・黒岩・市川, 2012), PDF読み取り (金

堀・鈴木, 2007), 点字楽譜の変換・生成 (阿部・韓・田村・後藤, 2009; 後藤・田村・立野, 2010), 晴眼者との印刷文書の共有 (渡辺・竹内・松本・工藤・大西, 2008) があった。さらに、カメラで取得した情報をもとに、プロジェクターで色覚障害者への色情報提示する (宮木・山下・金子, 2011) システムが開発されている。上記の中で民間ら (2012) は、従来の拡大読書器の代替としてiPadを用いる可能性を示したものであり、従来の支援機器をタブレット端末等で代替するアプローチが新たに示された例である。

聴覚障害では、遠隔情報保障 (若月, 2011; 村田・木村・栗田, 2007), パソコン要約筆記 (能美・四日市, 2012) やリアルタイムの学年別ルビ付き字幕提示 (小林・西川・三好・石原, 2007) が検討され、手話の実時間動画通信に必要な仕様が決定 (村田, 2007) された。

肢体不自由では、マウス操作の工夫として、手ぶれ補正 (森本・縄手, 2007), カーソル移動制御 (渡辺・畠山・富板, 2013), 軌跡の平滑化 (縄手・佐藤・森本・藤川, 2007) が行われ、食事支援ロボットアーム (上原・比嘉・祖堅・波平, 2011) が開発された。

### ② アクセシブル・テクノロジー

聴覚障害者のための使いやすいウェブ・コンテンツ (Web Content) の研究 (西崎・生田目・北島, 2007), 高等教育へのアクセスの課題解決に関する基礎的研究 (杉中・土井・畠山, 2011; 2012) が行われた。

教科書へのアクセスでは、色覚異常を想定した教科書図表の色づかいの検証 (坪川・田中・千田, 2009) や、拡大教材の必要性に関する議論 (賀, 2009), 拡大教科書作成に関わる現状 (金子, 2009) が紹介された。さらに、音声読み上げに関する漢字詳細読みの自動生成 (川崎・笹野・高村・奥村, 2013), 生徒の理解が容易なフォネティックコード (phonetic alphabet) の開発 (渡辺・佐々木・青木・永井, 2009), 詳細読みの改善 (渡辺・大杉・山口・渡辺・岡田・澤田, 2007), 携帯電話を用いた音声ガイド (市川・福岡・大信田・狩野・阿部, 2012), サイクリングへのアクセスのために速度に合わせた



BGMを自動再生するシステム（星合・鈴木・坂根・萩川・竹林，2007），歩行空間のアクセスのためのカラーユニバーサルデザイン（窪田・関・狩野・阿部，2011），音バリアフリー（関，2009），大型電子化提示教材で使用するロービジョンに適した文字サイズの規定法（氏間・島田・小田，2007）が研究された。これは近距離で測定されてきたロービジョンに適した文字サイズの検討を，電子黒板等の活用を視野に入れて行った研究であり，教育の情報化と地域の学校で学ぶ機会への対応（氏間ら，2007）を支援する研究となった。

ところで，拡大教科書作成に関わる現状を述べた金子（2009）は，文字の字体，字間，行間，図や写真，レイアウト，デジタルデータの提供など拡大教科書の標準規格について述べているが，これらの内容は学習障害者への配慮としてBurgstahlerら（2013）が示した拡大印刷，読んでいる箇所へのハイライト，文字や背景の色の変更（Burgstahlerら，2013）に重なる部分が見られる。このことは，既に述べたDAISYの学習障害者への適用と同様に，従来の障害種別を対象に考えられてきた支援技術や工夫が，発達障害などの支援に役立つ可能性を示していると思われた。

### ③ 今後期待されるテクノロジー

知的障害者間で視覚シンボルを使うメールシステム（藤澤・清田・梶原・吉村，2007），発達障害者の姿勢保持練習ゲームの開発（森川・佐藤，2013），視覚障害者支援用多指型触覚ディスプレイ開発（松本・嶋脇・酒井，2011），肢体不自由を対象とした筋電操作型の演奏装置（武田・杉山・島・植野・柴・福田et al.，2009）などのシステム開発研究が行われた。

タブレット等の活用として，理科授業（北野・氏間，2013），視覚補助具（川嶋・小椋・島田，2012），デジタルカメラ（川嶋・小椋・柿澤，2013），デジタル教科書（露崎，2012）が行われており，重度知的障害児教育への応用（佐原，2013）も報告されている。

ゲーム機のポジショニング応用（中野，2009），立体視を用いた文字学習（山添・三家・河合・佐藤・山形・山崎，et al.，2009），自閉症教育へのロボッ

ト応用（宮本・李・岡田，2007）では，社会的他者としてロボットを通じて自閉症者の固執していた行動パターンが修正されたこと（宮本ら，2007）が示された。

## 2. ICTへのアクセス

インターネットを通じた教材へのアクセス（本田，2011），聴覚障害者のウェブ利用特性に基づくユーザービリティ（生田目・北島，2007），PCへのアクセスでは，発話障害のある肢体不自由者のための音声による文字入力（谷岡・江頭・高田・岡崎・渡辺・近藤，2008），四肢が不自由な場合のマウス操作代替（山田・谷岡・岡崎・渡辺・近藤，2010），放送大学の遠隔教育へのアクセスとして，同時同期型字幕付与（大倉・広瀬，2007）について研究された。上記のうち生田目ら（2007）は，聴覚障害者のウェブ利用特性が，認知的特徴や視覚情報処理に起因しており，音声情報の代替ばかりでなく，ウェブの操作特性に配慮すべきであることを示した。すなわち障害の主たる困難への対応だけでは支援が十分にできないことを示す研究であった。

## 3. ICTによる支援方法の開発・評価（教師用を含む。）

ICTによる支援方法の開発・評価は以下の通りであった。

自閉症スペクトラム障害に関するものは，コンピュータ学習を動機づけとしたソーシャルスキルトレーニング（奥野・納富，2007），コミュニケーション支援（式部，2011），携帯電話を利用した買い物指導（坂井・宮崎・二宮・門目，2012），コミュニケーション発達のためのロボット（小嶋・安田，2007），自閉症の特性に応じた学習者モデルの開発とそれに対応するデジタル教材製作支援（小川・松田・三浦・瀧，2007）の開発があった。

発達障害を対象したものには，ICTを用いた余暇活動（柄田・澤江，2009），カームダウン（Calm down）環境（苅田，2009），漢字書字訓練手法の開発（山添・河合・宮尾，2008），ウェブ・サイトによる発達障害児者支援の状況の分析（爲川・橋本・林・菅野，2011）が行われた。

知的障害では、AAC (Augmentative and alternative communication) の利用実態に関する調査研究 (藤野・盧, 2010) があった。

障害の重い子どもたちへの対応として、応答する環境づくり (杉浦, 2011), コミュニケーション (岩根, 2012), 要求行動の形成 (小笠原・白坂・朝倉・矢島, 2010), 意思表出行動の促進 (寺本・川間・進, 2011), 能動的表出行動の促進 (荏田, 2012) でのICT活用が行われた。

視覚障害では、6点入力式による点字型キーボードの開発 (日高・辻, 2012) があり、聴覚障害では、携帯電話で学べる数学教材 (中村, 2009) が開発された。

一方で、教師へのICT等の活用に必要な支援方法の開発などに関するものには以下があった。

アシスティブ・テクノロジーを検討する方法の開発 (大杉, 2009), 機関連携による遠隔教育相談システム (斎藤, 2011), ICFのコードを利用した評価システム (小越・中井・三橋・荒木, 2010) や ICF-CY (小越・中井・小越・三橋・荒木, 2012) を用いた気付きな児童のための支援システムの開発が行われた。

#### 4. インクルーシブ教育場面での活用

通常の学級での活用が期待されるICT活用には、以下の例があった。

通常の学級での弱視児への支援 (山田毅, 2008), 学習障害教育におけるICTの活用の重要性の提言 (上野, 2012), Webカメラを用いた突発的な児童問題行動の記録・共有システムの開発 (永森・長澤・植野, 2010), 聴覚障害者との共生を目指す教育方法のデザイン (生田目・黒田・杉山・楠・山田・稲垣, 2009) の研究があった。また、視覚障害者用漢字詳細読みの研究 (渡辺・山口・渡辺・岡田, 2007), 聴覚障害を対象としたバリアフリー演劇における情報表示方法 (紺家・椎尾, 2012), 教室の音環境 (中瀬, 2007) の研究などはインクルーシブな教室環境を整えるシステムと期待される。

#### 5. 一般的及び特別なICTに関する教職員の訓練

インクルーシブ教育システムの構築に向けた教職

員の研修や訓練におけるICTの位置づけも重要である。

まず、「特別支援教育におけるICT活用」に関する大学の授業についての実態調査 (小林・中園・金森・島・三崎・丹羽, 2012), 特別支援学級担任の短期研修プログラムの開発 (大羽・井上, 2007) が挙げられる。

次に、教員のためのツールに関するものを挙げる。

まず、教師が授業に利用できる系統的に開発した自主教材ソフト群 (小西, 2012), 自閉症者を対象としたケース会議支援システム (小川・掛川・森広, 2011; 小川・藤井・掛川・高野・森広, 2012) がある。自閉症スペクトラムの当事者へのパソコンの指導 (片岡, 2010) のノウハウなどが報告された。

上記の枠組みの他、テキストマイニング (text mining) を用いた分析ツール (名古屋, 2013), 検査・評価システム (中園・小堀, 2010), デジタルペンを用いた書字パターンの評価 (平林・河野・中邑, 2013), 言語学習支援プログラムによる脳機能の変化を測定した研究 (福島・久保・正高, 2008) が挙げられる。

## VII. まとめと今後の課題

障害のある子どもの教育における教育工学研究を、先行研究から検索語を決定し、我が国最大の研究論文データベースであるCiNiiで検索した。全体で30誌270論文が見いだされた。工学系の論文誌から教育や心理学系の論文誌まで横断的に行われていることが分かった。さらに、掲載論文数の上位12誌で全体の80%程度が占められていた。

その後、インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用に焦点を絞って、研究の動向を探るため、上記の「教育工学研究」の270編の論文をICTの活用に絞って対象論文を決定した。さらに、副題に用いたように「インクルーシブ教育システムの構築に向けたICT活用」に関する論文に絞り込みを行った。該当論文は112編となった。これらを海外の先行レビュー論文を参考にした枠組みを用いて、対象論文を整理した。すなわち、1. 教育機会の

公平性を高めるもの、2. ICTへのアクセス、3. ICTによる支援方法の開発・評価、4. インクルーシブ教育場面での活用、5. 一般的及び特別なICTに関する教職員の訓練であった。

新たな動向として、例えば、従来の障害種別に加えて発達障害等への対応が行われ始めたこと、従来の障害種別を対象に考えられてきた支援技術や工夫が、発達障害などの支援に役立つことが示されたこと、教育の情報化や地域の学校で学ぶ機会への対応などの研究がなされたこと、従来の支援機器をタブレット端末等で代替するアプローチが新たに示されたこと、合理的配慮の提供など、ICTの活用に関する法的整備に言及された研究が行われたことなどが挙げられる。

本稿の結論は限定的であるが、大きな流れとして、この分野の研究の現状を把握して、特殊教育から特別支援教育へと転換した2007年から2013年までにどのような研究が行われたのかを示したと考えている。

ところで伊藤(2010)、中園・織田(2010)、渡辺・南谷(2010)の文献レビューは、査読付きでない口頭発表の電子情報通信学会信学技報の論文を対象としていた。もちろん、その中から論文誌に発展した内容は、今回のレビューに取り入れられているが、そうでない場合にも、製品として実用化したシステムの紹介もある(渡辺・南谷, 2010)とされる。すなわち、査読のない論文である信学技報や大学の研究紀要などについても、その研究動向を盛り込んだ文献レビューが必要かもしれない。さらに、一歩進んで考えれば、現状では障害者を対象としないシステム開発に関する論文が、将来的に、本分野に貢献することは自明であり、今後は、それらの潜在的な価値のある論文を見いだすような手法も開発が望まれる。また、システム開発の論文を振り返ると、渡辺ら(2007, 2009)や後藤ら(2010)など、研究開発の成果が具体的なツールとして一般に活用が可能になった論文がある一方で、永森ら(2010)や小川ら(2007, 2011, 2012)など有効性が確認されたシステムが、本稿の執筆時点において、学校現場で活用されるまでに至っていない理由なども検討する必要がある。

すでに述べたように、本研究の対象となった論文誌は、特別支援教育に移行後の文献研究としたため「特別支援教育」「論文」「研究」を検索語として1つでも論文の見つかった論文誌とした。このため、この検索語で検索されない論文誌は、今回の対象から外れている。また、本研究において採用した検索語セットに含まれない該当論文もあると思われる。今後、入手出来なかった文献の精査を含めて、より明確に、その方向性を示したい。

## 文献(引用文献・参考文献)

- 阿部亮介・韓東星・田村直良・後藤敏行(2009). 点字楽譜の校正を支援する自動解析システムの構築(福祉工学). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 92(4), 480-490.
- 安部伸治(2008). IT機器を使ったコミュニケーション支援: 記憶障害, 認知症のために. コミュニケーション障害学, 25(3), 214-219.
- 青木高光(2011). コミュニケーションシンボルライブラリ「ドロップス」と高機能VOCA「ドロップトーク」の開発と活用. コミュニケーション障害学, 28(3), 202-206.
- Burgstahler Sheryl・近藤武夫(2013). 特別講演LDのある生徒の社会的成功を促すために: 配慮の提供, 移行支援, テクノロジーの利用, ユニバーサルデザインを通して(第21回大会特集 教育の復興と創造: クラスルームからコミュニティへ). LD研究=Japanese journal of learning disabilities, 22(1), 10-20.
- 中央教育審議会初等中等教育分科会(2012). 共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進(報告). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/houkoku/1321667.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/houkoku/1321667.htm) (アクセス日, 平成26年9月30日)
- 柄田毅・澤江幸則(2009). 発達障害児に対するPCなどの機器を用いた余暇活動の検討. コミュニケーション障害学, 26(2), 124-129.
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2013a). ICT for Inclusion project, <http://www.european-agency.org/agency-projects/ict4i> (アクセス日, 平成26年9月30日)
- European Agency for Development of Special Needs Education (2013b). Information and Communication

- Technology for Inclusion - Research Literature Review, Odense, Denmark: European Agency for Development in Special Needs Education.
- G3ict (2014). Convention on the Rights of Persons With Disabilities 2013 ICT Accessibility Progress Report, G3ict Publications & Report, <http://g3ict.org> (アクセス日, 平成26年9月30日)
- 賀夏梅 (2009). 台湾における拡大教材不要論の背景とその影響. 弱視教育, 47(1), 19-23.
- 後藤敏行・田村直良・立野玲子 (2010). 電子楽譜から点字楽譜を生成するインターネット連携自動翻訳システム (Web情報システム, <特集>システム開発論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 93(10), 1947-1957.
- 日高義浩・辻利則 (2012). 6点入力式による点字型キーボードの開発: 工業科「課題研究」におけるものづくりの実践事例. 教育情報研究: 日本教育情報学会会誌, 28(2), 45-51.
- 東原文子 (1997). 精神遅滞児を対象としたコンピュータ活用研究をめぐって. 発達障害研究, 19(1), 32-40.
- 平林ルミ・河野俊寛・中邑賢龍 (2010). 小学生の視写における書字行動プロセスの時間分析. 特殊教育学研究, 48(4), 275-284.
- 平林ルミ・河野俊寛・中邑賢龍 (2013). デジタルペンを用いた小学生の書字パターンの発達的变化の検討. 発達心理学研究, 24(1), 13-21.
- 本田祐介 (2011). ほっしゅん教材製品紹介: Webからダウンロードできるお役立ち教材. コミュニケーション障害学, 28(3), 198-201.
- 星合厚・鈴木敦志・坂根裕・栉川友宏・竹林洋一 (2007). サイクリングを楽しむ視覚障害者のためのBGM生成による速度感の演出 (ヒューマンインタフェース基礎, <特集>インタラクションの理解とデザイン). 情報処理学会論文誌, 48(12), 3772-3783.
- 藤野博 (2009). AACと音声言語表出の促進: PECS (絵カード交換式コミュニケーション・システム) を中心として. 特殊教育学研究, 47(3), 173-182.
- 藤野博・盧熹貞 (2010). 知的障害特別支援学校におけるAACの利用実態に関する調査研究. 特殊教育学研究, 48(3), 181-190.
- 福島美和・久保川南海子・正高信男. (2008). 学習に困難を伴う子どもの言語学習支援プログラムとそれに伴う認知機能・脳機能の変化について. 発達障害研究=Japanese Journal on Developmental Disabilities, 30(3), 185-194.
- 生田目美紀・北島宗雄 (2007). 聴覚障害者のウェブ利用特性に基づくウェブユーザービリティ向上に関する研究. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 9(4), 435-442.
- 生田目美紀・黒田秀子・杉山はるか・楠房子・山田隆志・稲垣成哲・他 (2009). 聴覚障害者との共生を目指す教育方法のデザインと評価: 小学校2年生を対象にした事例. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 11(1), 17-26.
- 市川尚・福岡寛之・大信田康統・狩野徹・阿部昭博 (2012). 携帯電話を利用したプッシュ型のUD観光音声ガイドの開発と評価. 情報処理学会論文誌, 53(1), 352-364.
- 石坂郁代 (2011). 発達性読字障害の評価と指導の現状と課題. 特殊教育学研究, 49(4), 405-414.
- 伊藤和幸 (2010). 肢体不自由者支援技術研究のレビューと将来への展望 (支援技術研究のレビューと将来への展望). 電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学, 109(358), 73-78.
- Istemic Starcic, A. and Bagon, S. (2014). CT-supported learning for inclusion of people with special needs: Review of seven educational technology journals, 1970-2011, British Journal of Educational Technology Volume 45, Issue 2, pages 202-230, March 2014.
- 岩根章夫 (2012). 「わかる」「できる」からコミュニケーションのチャンスを作る工夫. コミュニケーション障害学, 29(1), 59-63.
- 小嶋秀樹・安田有里子 (2007). 行為が意味と出逢うとき: ロボットからみた自閉症児のコミュニケーション発達 (<小特集>言語障害を通して再考する音声言語情報処理). 日本音響学会誌, 63(7), 370-374.
- 金堀利洋・鈴木昌和 (2007). PDF中のテキスト情報を利用した視覚障害者のための英文PDF科学技術文書読み取りシステム (視覚補助, <特集>情報福祉論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(3), 706-714.
- 金子健 (2009). 拡大教科書作成に関わる現状について - 「拡大教科書普及推進会議」での検討を中心として. 弱視教育, 47(1), 10-18.
- 苅田知則 (2009). 障がい児のためのカームダウン環境 (COZY Room) の開発・評価. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 11(4), 321-330.
- 苅田知則 (2012). 重症心身障害児はリラックス空間を認識しているか?: 能動的表出行動を促進する支援技

- 術利用に関する基礎的研究. 教育情報研究：日本教育情報学会学会誌, 27(4), 3-15.
- 片岡麻美 (2010). 自閉症スペクトラムの当事者に有効な職業訓練とは－パソコン講師(当事者)の視点から. 自閉症スペクトラム研究, 8, 83-88.
- 川崎博章・笹野遼平・高村大也・奥村学 (2013). テキストコーパスを用いた漢字詳細読みの自動生成. 情報処理学会論文誌, 54(12), 2481-2491.
- 川嶋栄子・小椋規予・柿澤敏文 (2013). デジタルカメラ等を視覚補助具として活用している事例について. 弱視教育, 51(1), 1-9.
- 川嶋栄子・小椋規子・島田里恵 (2012). iPad等を視覚補助具の代替手段として活用している事例について. 弱視教育, 50(1), 1-7.
- 木室義彦・寺岡章人・家永貴史・八木博子・沖本誠司 (2012). 視覚障害のある中高生のためのロボットを用いたプログラミング教育(教育工学). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 95(4), 940-947.
- 北野琢磨・氏間和仁 (2013). 理科授業における弱視生徒への多機能携帯端末の活用について：iPadを中心とした検討. 弱視教育, 51(1), 20-27.
- 小林巖・中園正吾・金森克浩・島治伸・三崎吉剛・丹羽登 (2012). 「特別支援教育におけるICT活用」に関する大学の授業の実態調査：特別支援教育教員養成課程等を対象として. 日本教育工学会論文誌, 36, 25-28.
- 小林正幸・西川俊・三好茂樹・石原保志 (2007). 聴覚障害者のための学年別ルビ付きリアルタイム字幕提示システムを用いた情報支援(聴覚補助, <特集>情報福祉論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(3), 662-672.
- 小越康宏・中井昭夫・小越咲子・三橋美典・荒木陸大 (2012). ICF-CYを用いた学校と保護者と専門家をつなぐ気がかりな児童のための協働型支援システム. 電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム部門誌=The transactions of the Institute of Electrical Engineers of Japan. C, A publication of Electronics, Information and Systems Society, 132(2), 325-331.
- 小越康宏・中井昭夫・三橋美典・荒木陸大 (2010). ICFを用いた気がかりな児童のための支援システム. 電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム部門誌=The transactions of the Institute of Electrical Engineers of Japan. C, A publication of Electronics, Information and System Society, 130(4), 631-632.
- 近藤武夫 (2012). 読むことに障害のある児童生徒がアクセス可能な電子教科書の利用：－日米の現状比較を通じた今後の課題の検討－. 特殊教育学研究, 50(3), 247-256.
- 近藤武夫 (2012). 支援技術による読み書き困難のある児童生徒の学習支援(第20回大会特集 あらためて問う発達障害児の学習支援：知能・学力・生きる力：一般社団法人日本LD学会第20回大会教育講演). LD研究, 21(2), 162-169.
- 近藤武夫 (2013). 通常の学級における支援技術の活用(第21回大会特集 教育の復興と創造：クラスルームからコミュニティへ：一般社団法人日本LD学会第21回大会教育講演). LD研究=Japanese journal of learning disabilities, 22(2), 150-158.
- 小西順 (2012). 知的障害・肢体不自由の子どものQOL向上を目指す『系統的に開発した自主教材ソフトによる個別課題アプローチ表』の紹介. 教育情報研究：日本教育情報学会学会誌, 27(4), 67-79.
- 河野俊寛・平林ルミ・近藤武夫 (2011). 小学校通常学級在籍児童の読み書き能力の発達－N市内3小学校の読み速度, 書字速度, 及び書字の誤りについて. LD研究, 20(3), 332-341.
- 河野俊寛・平林ルミ・高橋麻衣子 (2011). 読み書き困難児に対する適切な支援ツールの選択決定－「読み書き相談室ココロ」における事例を通して. LD研究, 20(3), 317-331.
- 窪田諭・関博之・狩野徹・阿部昭博 (2011). 歩行空間におけるカラーユニバーサルデザイン支援システムの開発と適用. 情報処理学会論文誌, 52(1), 140-152.
- 能美由希子・四日市章 (2012). 授業場面でのパソコン要約筆記における話者交替時間とやりとり内容の分析：－通常学級で学ぶ聴覚障害児への支援事例から－. 特殊教育学研究, 50(3), 235-245.
- 松本廣 (1994). 肢体不自由教育におけるコンピュータの利用. 特殊教育学研究, 32(1), 45-53.
- 松本悟志・嶋脇聡・酒井直隆 (2011). 多指を用いた視覚障害者支援用触覚ディスプレイ開発のための基礎研究. 人間工学, 47(6), 261-267.
- 松本多恵・伊奈諭・高田雅美・城和貴 (2013). 視覚障害者のための墨字学習支援システムの開発と評価. 情報処理学会論文誌. 数理モデル化と応用, 6(2), 128-136.
- 宮木理恵・山下淳・金子透 (2011). プロジェクタ・カメラシステムを用いた色覚障害者への色情報提示. 電気学会論文誌. D, 産業応用部門誌=The transactions

- of the Institute of Electrical Engineers of Japan. D, A publication of Industry Applications Society, 131(4), 497-504.
- 宮本英美・李銘義・岡田美智男 (2007). 社会的他者としてのロボット：自閉症児-ロボットの関係性の発展. 発達心理学研究, 18(1), 78-87.
- 水内豊和・小林真・森田信一 (2007). 読み困難児に対するマルチメディアDAISY教材を用いた指導実践. LD研究, 16(3), 345-354.
- 森川治・佐藤滋 (2013). 発達障害者の姿勢保持練習ゲームの開発 (特集論文 教育・学習). ヒューマンインタフェース学会論文誌 The transactions of Human Interface Society, 15(1), 199-208.
- 森本大資・縄手雅彦 (2007). ペイントツールにおけるマウス軌跡の手ぶれ補正 (肢体不自由・コミュニケーション補助, <特集>情報福祉論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(3), 754-762.
- 村田健史 (2007). H.263符号化による手話動画像実時間配信 (聴覚補助, <特集>情報福祉論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(3), 639-648.
- 村田健史・木村映善・栗田茂明 (2007). VPNを用いた動画像ストリーミング配信による遠隔パソコン要約筆記 (聴覚補助, <特集>情報福祉論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(3), 649-661.
- 村田匡輝・大野誠寛・松原茂樹 (2009). 読みやすい字幕生成のための講演テキストへの改行挿入 (自然言語処理). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 92(9), 1621-1631.
- 永森正仁・長澤正樹・植野真臣 (2010). Webカメラを用いた特別支援教育における突発的な児童問題行動の記録・共有システム. 日本教育工学会論文誌, 34(1), 1-12.
- 永澤精一・熊井正之・渡部信一 (2007). 自閉症者のインターネット活用が行動に及ぼす影響. 日本教育工学会論文誌, 30(4), 439-446.
- 永澤精一・熊井正之・渡部信一 (2008). 知的障害者が働く作業現場におけるデジタルカメラ活用の効果. 日本教育工学会論文誌, 31(4), 487-494.
- 名古屋恒彦 (2013). 授業分析における知的障害教育指導案「読み取り」の事例的検討. 発達障害研究：日本発達障害学会機関誌, 35(3), 243-251.
- 中村均 (2011). 障害のある子どもの教育に関する教育工学的アプローチによる研究の動向. 国立特別支援教育総合研究所研究紀要, 38, 95.
- 中村好則 (2009). 携帯電話で学べる数学教材の試作と聴覚障害生徒を対象とした教材の評価. 日本教育工学会論文誌, 33, 41-44.
- 中野由章 (2009). Wiimote Positioning System (WPS) の開発と教育応用の可能性. 日本教育工学会論文誌, 33, 185-188.
- 中瀬浩一 (2007). 教育オーディオロジーに関する動向：教室の音環境, FM補聴器適合, 雑音負荷音場語音検査を中心に. 特殊教育学研究, 45(1), 49-58.
- 中園薫・織田修平 (2010). 聴覚障害者支援技術研究のレビューと将来への展望 (支援技術研究のレビューと将来への展望). 電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学, 109(358), 65-72.
- 中園正吾・小堀聡 (2010). ボタン押し課題による発達障害児の認知機能の評価. システム制御情報学会論文誌, 23(8), 188-195.
- 縄手雅彦・佐藤基次・森本大資・藤川浩一 (2007). 上肢機能障害者の文字入力のためのマウス軌跡平滑化機能を有するソフトウェアキーボード (肢体不自由・コミュニケーション補助, <特集>情報福祉論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(3), 763-770.
- 西田昌史・堀内靖雄・黒岩真吾・市川熹 (2012). 視覚障害支援のための意味情報に基づく仮名漢字変換 (福祉工学). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 95(4), 960-968.
- 西崎友規子・生田目美紀・北島宗雄 (2007). 情報検索における聴覚障害者の認知特性：聴覚障害者のための使いやすいWebコンテンツ制作に向けた基礎的研究. 人間工学, 43(4), 177-184.
- 小笠原恵・白坂佐知子・朝倉知香・矢島卓郎 (2010). 重度知的障害児に対するトーキングシンボルを用いた要求行動の形成：1メッセージ再生装置の機能的操作との関係から. 特殊教育学研究, 48(4), 299-309.
- 小川修史・掛川淳一・森広浩一郎 (2011). 自閉症者を対象としたケース会議支援システムの開発に向けた吹き出し型動画アノテーション機能の実践的検討. 日本教育工学会論文誌, 35, 157-160.
- 小川修史・藤井祐次・掛川淳一・高野美由紀・森広浩一郎 (2012). 自閉症者の行動要因の分析を目的としたストレス可視化機能の提案. 日本教育工学会論文誌, 36, 217-220.
- 小川修史・松田憲幸・三浦浩一・瀧寛和 (2007). 自閉症者の認知発達段階に特化した学習者モデルに基づく

- デジタル教材製作支援（教育工学）. 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(12), 3192-3200.
- 岡本浩行・中道義之（2008）. 盲学校の生徒のための点字入力学習システムの開発. 日本教育工学会論文誌, 32, 5-8.
- 奥野小夜・納富恵子（2007）. 高機能自閉症児へのコンピュータ学習を動機づけとしたソーシャルスキルトレーニングに関する研究. LD研究, 16(2), 136-144.
- 大羽沢子・井上雅彦（2007）. 特別支援学級担任の短期研修プログラムの開発と有効性の検討：学習指導場面における教授行動と学習行動の変容. 特殊教育学研究, 45(2), 85-95.
- 大倉孝昭・広瀬洋子（2007）. 同時同期型字幕付与システムを用いたSCSのユニバーサルデザイン化. 日本教育工学会論文誌, 31(2), 135-142.
- 大杉成喜（2007）. 障害児を支援するPC-VOCAの開発. 教育情報研究：日本教育情報学会学会誌, 23(2), 37-47.
- 大杉成喜（2009）. 障害のある子どものためのアシティブ・テクノロジー・コンシダレーション方法の開発. 教育情報研究：日本教育情報学会学会誌, 25(3), 15-27.
- 佐原恒一郎（2013）. 重度知的障害児教育におけるタブレット端末利用の効果と課題. 教育情報研究, 29(2), 29-38.
- 斎藤陽子（2011）. 機関連携による遠隔教育相談システムの在り方. 教育情報研究：日本教育情報学会学会誌, 27(1), 11-23.
- 坂井聡・宮崎英一・二宮綾子・門目紀子（2012）. 自閉症と知的障害のある児童への携帯電話を利用した買い物指導. 日本教育工学会論文誌, 36, 13-16.
- 坂井聡・大井学（2008）. 身振りサインを用いていた知的障害をもつ子どもへのINREALを契機とするVOCAの導入. コミュニケーション障害学, 25(1), 11-18.
- 関喜一（2009）. 視覚障害者の音情報利用（＜小特集＞音支援（音バリアフリー）を考える）. 日本音響学会誌, 65(3), 148-153.
- 式部陽子（2011）. 自閉症スペクトラムの人たちのコミュニケーション支援. コミュニケーション障害学, 28(1), 28-31.
- 杉中拓央・土井 幸輝・畠山卓朗（2011）. 高等教育において聴覚障害学生が抱える具体的困難の抽出. 日本生活支援工学会誌, 11(1), 26-33.
- 杉中拓央・土井幸輝・畠山卓朗（2012）. 高等教育機関において聴覚障害学生のノートテイクを務める学生の目的意識と影響因に関する研究. 日本生活支援工学会誌, 12(1), 19-26.
- 杉浦徹（2011）. 障がいの重い子どもたちの応答する環境づくり：振動するおもちゃと転がすVOCA. コミュニケーション障害学, 28(3), 207-210.
- 武田泰治・杉山利明・島圭介・植野洋美・柴建次・福田修・他（2009）. 筋電操作型ミュージック・インタフェース：肢体不自由者のための楽曲演奏システム. 人間工学=The Japanese journal of ergonomics, 45(1), 36-45.
- 滝川国芳（2013）. 日本の病弱・身体虚弱教育における教育情報の共有と活用に関する研究動向. 特殊教育学研究=The Japanese journal of special education, 51(4), 391-399.
- 詫間晋平・中村均（1977）. 特殊教育における教育工学研究の概括（レビュー）. 日本教育工学雑誌, 2(3), 117-124.
- 爲川雄二・橋本創一（2000）. 知的障害児教育におけるコンピュータ利用をめぐる. 発達障害研究, 22(3), 238-246.
- 爲川雄二・橋本創一・林安紀子・菅野敦（2011）. Webサイトによる発達障害児者支援：アクセス記録からのニーズ解析. 発達障害研究, 33(1), 119-123.
- 谷岡稔真・江頭広幸・高田真由美・岡崎泰久・渡辺健次・近藤弘樹（2008）. 発話障害のある肢体不自由者のための音声による文字入力とPC操作を可能にするシステムの開発. 人工知能学会論文誌, 23(6), 447-456.
- 筑波大学（2014）. 発達障害のある子供たちのためのICT活用ハンドブック（通常の学校編）, [http://jouhouka.mext.go.jp/common/pdf/tsujo\\_tsukuba.pdf](http://jouhouka.mext.go.jp/common/pdf/tsujo_tsukuba.pdf)（アクセス日, 平成26年9月30日）
- 寺本淳志・川間健之介・進一鷹（2011）. 重度・重複障害者の意思表示を促す取り組み：スイッチ操作の向上と意思表出行動の促進. 特殊教育学研究, 48(5), 371-382.
- 坪川寛司・田中良広・千田耕基（2009）. 色覚異常シミュレーションレンズによる教科書図表の色づかひの検証－中学校社会（地理）の場合. 弱視教育, 46(4), 1-6.
- 露崎謙治（2012）. 弱視教育に有効と思われる先端機器の活用について：デジタル教科書・マルチメディアデイスライド・タブレット端末の有効性. 弱視教育, 49(4), 1-5.
- 上原英之・比嘉広樹・祖堅敬・波平宜敬（2011）. 肢体不自由者向けの携帯型食事支援ロボットアームの試作. 電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム部門誌=The transactions of the Institute of Electrical

- Engineers of Japan. C, A publication of Electronics, Information and Systems Society, 131(10), 1752-1759.
- 上野一彦 (2012). 日本LD学会の足跡と今後の課題 (特集 日本LD学会設立20周年記念特集). LD研究=Japanese journal of learning disabilities, 21(4), 404-411.
- 杉本雅彦・庄内慶一・伊東一典・清水道夫 (2011). 視覚障がい者のためのペン入力触覚ガイドを用いた二次元配列位置情報の入力手法の改良と評価 (福祉情報工学, <特集>ヒューマンコミュニケーション～人間中心の情報環境構築のための要素技術～論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 94(1), 199-208.
- 民間和仁・木内良明 (2012). 弱視教育における携帯端末の活用に関する基礎的研究:EVESとしての活用のための基礎的研究. 弱視教育, 50(1), 8-12.
- 民間和仁・島田博祐・小田浩一 (2007). 大型電子化提示教材で使用するロービジョンに適した文字サイズの規定法:読書評価チャートの応用. 特殊教育学研究, 45(1), 1-11.
- 宇野和博・左振恵子 (2011). 弱視児童・生徒のための教材提供に関する現状と今後の展望. 弱視教育, 48(4), 8-14.
- 宇佐美慧・名越斉子・肥田野直・菊池けい子・服部由起子・松田祥子・他 (2011). 社会適応スキル検査の作成の試み: -検査の信頼性・妥当性・臨床的有用性の検討-. 教育心理学研究, 59(3), 278-294.
- 若月大輔 (2011). 聴覚障害者のための遠隔情報保障システムとその応用. 日本生活支援工学会誌, 11(1), 8-13.
- 渡辺将充・竹内義則・松本哲也・工藤博章・大西昇 (2008). 視覚障害者の共有資料観覧支援システム. 電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム部門誌=The transactions of the Institute of Electrical Engineers of Japan. C, A publication of Electronics, Information and System Society, 128(12), 1745-1746.
- 渡辺崇史・畠山卓朗・奥山俊博 (2012). 肢体不自由者のポインティングデバイス操作におけるカーソル移動特性の推測. ヒューマンインタフェース学会論文誌 The transactions of Human Interface Society, 14(1), 383-392.
- 渡辺崇史・畠山卓朗・富板充 (2013). 肢体不自由者向けカーソル移動制御ソフトウェアの開発と実証評価. 日本生活支援工学会誌, 13(2), 29-36.
- 渡辺哲也・南谷和範 (2010). 視覚障害者支援技術研究のレビューと将来への展望 (支援技術研究のレビューと将来への展望). 電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学, 109(358), 57-64.
- 渡辺哲也・大杉成喜・山口俊光・渡辺文治・岡田伸一・澤田真弓・他 (2007). 児童の語彙特性を考慮した漢字説明表現の開発とその評価:視覚障害者用スクリーンリーダーの詳細読みの改良 (福祉工学). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 90(6), 1521-1531.
- 渡辺哲也・佐々木朋美・青木成美・永井伸幸 (2009). 視覚障害者用スクリーンリーダーのフォネティック読みに関する研究:中学生の語彙特性を考慮した説明用英単語の選択 (教育工学). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 92(5), 618-627.
- 渡辺哲也・山口俊光・渡辺文治・岡田伸一 (2007). 視覚障害者用漢字詳細読みの単語親密度及び構成要素の分析. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 9(2), 173-177.
- 山田成仙・谷岡稔真・岡崎泰久・渡辺健次・近藤弘樹 (2010). 脳性麻痺により四肢が不自由な障害者が操作可能なチンコントローラを用いたマウス操作システムの開発 (福祉システム, <特集>システム開発論文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, 93(10), 2268-2280.
- 山田毅 (2008). 通常学級で学習する弱視児への支援-通級指導教室の指導を通して. 弱視教育, 46(2), 16-20.
- 山添花恵・河合隆史・宮尾益知 (2010). 文字構造の認識における立体表現の効果:発達性読み書き障害児への適用. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 12(3), 259-267.
- 山添花恵・河合隆史・宮尾益知 (2008). 視覚的認知を利用した漢字書字訓練手法の開発:学習障害児への適用. 日本教育工学会論文誌, 32, 13-16.
- 山添花恵・河合隆史・宮尾益知 (2011). 識字学習支援のための筆順情報に基づく立体視呈示を用いた文字構造の認識 (発達障害支援, <特集>ヒューマンコミュニケーション～人間中心の情報環境構築のための要素技術～論文). 電子情報通信学会論文誌. 情報・システム, 94(1), 242-250.
- 山添花恵・三家礼子・河合隆史・佐藤正・山形仁・山崎隆・他 (2009). 発達性読み書き障害児における立体視を用いた平仮名識字学習の効果. 日本教育工学会論文誌, 32(4), 417-424.



# Japanese research on Educational Technology for children with special needs: Review from 2007 to 2013 : Focusing on using ICTs for developing inclusive education systems

MUNEKATA Tetsuya

(Department of Policy and Planning)

Research on Special Education Technology, published since 2007 were retrieved from the CiNii database, which is the most comprehensive research database in Japan, by using keywords based on previous research. The author found 270 papers published in 30 professional journals, 80% of which were in the top 12 journals. These papers were examined and 112 papers related to the use of ICTs were identified. The papers were classified into following five categories based on the classification in previous studies on inclusive

education and the use of ICTs: (1) Promoting equity in educational opportunities; (2) Access to ICT as an entitlement; (3) Development and testing of ICT solutions; (4) Inclusion; and (5) Training of educational staff in general and special ICTs. Several implications for the future are discussed.

**Key Words:** special needs education, ICT, educational technology, inclusive education system, review

