

氏名（本籍）	小川修史（京都府）
学位の種類	博士（工学）
学位授与番号	甲第20号
学位授与日付	平成20年3月25日
専攻	システム工学専攻
学位論文題目	自閉症者個別の障害特性を考慮したデジタル教材製作支援環境の設計に関する研究
学位論文審査委員	（主査）教授 瀧 寛 和 （副査）教授 内尾 文 隆 准教授 松 田 憲 幸

## 論文内容の要旨

自閉症は脳に起因する発達障害の一種である。自閉症の特徴として、同じ診断名（自閉症）でも、子どもの個性や発達の状況・年齢・置かれた環境等により障害特性（障害の程度や状態、性質）が著しく異なる点が挙げられる。そのため、自閉症者を指導する際は個別の教育的ニーズを考慮した適切な教育的支援を行う必要がある。自閉症療育（自閉症者向けの治療療育）においては、上記の理由から学習者個別の障害特性を考慮した教材を、指導者が個別に準備する機会が多い。教材（PC上で動作しない一般的な教材を指す）は比較的製作が容易である点から、これまでに数多くの教材が製作されてきた。

近年、コンピュータの発達と普及に伴い、自閉症者を含む発達障害者を対象としたコンピュータ活用研究が増加しており、その有効性が数多く報告されている。それに伴い、デジタル教材（PC上で動作する教材を指す）の開発も増加しており、デジタル教材に対する期待は大きい。自閉症者を対象としたデジタル教材の活用研究は近年増加しており、デジタル教材活用の有効性も数多く報告されている。しかし、既存のデジタル教材は個別の障害特性が考慮されていないため、自閉症者への適用は難しい。デジタル教材を自閉症者へ適用するには、個別の障害特性を考慮したデジタル教材を指導者が製作する必要があるが、デジタル教材の製作にはプログラミング等の専門知識が必要不可欠であり、指導者にかかる負担が大きい。そのため、指導場面におけるデジタル教材導入の困難さが問題視されている。これらの問題を解決する方法として、オーサリングシステム等の教材製作支援システムの活用が考えられる。しかし、既存のシステムはデジタル教材の個別製作・再利用については考慮されておらず、指導者にかかる負担は大きいのが現状である。

以上の背景から、自閉症者個別の障害特性を考慮したデジタル教材の個別製作支援を目的とする。自閉症者個別の障害特性を考慮したデジタル教材製作を実現する事で、デジタル教材活用による教育効果が期待される事から、本研究の自閉症療育への貢献度は高く、研究意義は大きい。目的を達成すべく、研究課題として、以下の2点を設定した。

課題1) 自閉症者の対象者の認知面における発達の段階（認知発達段階）を考慮したデジタル教材の製作支援を実現する手法

課題2) 自閉症者の障害特性を考慮したデジタル教材の調整を支援する手法

これらの研究課題に沿って、本論文を全4章で構成した。第1章で研究課題を設定した経緯について述べ、第2章で課題1、第3章で課題2の解決手法について概説した。第4章で本論文の結論について述べた。

### 第1章 研究の背景と目的

研究の社会的背景を述べ、自閉症の障害特性及び自閉症者向けデジタル教材について整理を行った。その上で本研究の位置付け・意義を示し、本研究の目的を明らかにした。

### 第2章 自閉症者個別の認知発達段階に特化したデジタル教材製作支援法

自閉症者の障害特性の一つに認知面における障害が挙げられ、その偏りは健常者や知的障害者と比べると偏りが激しい傾向がある。そのため、教材を設計する際、認知発達段階の偏りを考慮する必要がある。そこで、指導者がデジタル教材を製作する際に想定する学習者の認知発達段階に特化した学習者モデル（学習者の認知発達段階を示すモデル）を提案し、学習者モデルとデジタル教材の対応付けを行うことで、学習者個別の認知発達段階を考慮したデジタル教材の個別製作支援を実現する。学習者モデルは認知発達段階を示す種々の知能検査から教材製作に関係する項目について抽出する。また、学習者モデルとデジタル教材の対応付けを教材構成知識で記述することにより解決した。

### 第3章 調整可能な教材テンプレートの構成に基づくデジタル教材調整支援

指導者は授業の進行度や学習者の理解度等により教材を調整するが、一概に調整といっても指導目標の変更等の教材への影響が大きい調整から、問題文の変更等の小さい調整まで多種多様である。自閉症療育の場合、さらに細かい調整が必要な場合も存在する。そこで、調整可能なデジタル教材である教材テンプレートの構成について検討することにより、指導者が意図する教材の調整を実現した。まず、教材テンプレートの調整前後の状態を表現する際に必要な概念を抽出し、次に教材テンプレートの構成に基づいて概念を峻別し、概念体系を構築する事で、指導者とシステムによる概念の共有が可能となり、システムと概念の対応付けを行うことにより調整支援を実現した。

### 第4章 終章

本論文では自閉症者個別の障害特性を考慮したデジタル教材を個別設計支援法について提案した。本章では研究の位置づけを「教育学研究」「福祉工学研究」「発達障害研究」の視点で考察し、本論文の結論と今後の課題について述べた。

## 論文審査結果の要旨

本論文は、自閉症者を対象としたデジタル教材の作成を支援するシステムに関するものであり、従来、個別の生徒の様々な能力に対応した教材が必要であったため、その作成が困難であった問題を学習者モデルと教材テンプレートを開発することで解決した点が高く評価できる。得られた成果は次の2点である。①自閉症者の個別の認知発達段階を考慮した学習者モデルと教材選択知識を構築し、認知発達段階に適合する教材オブジェクト（教材部品）からなる教材製作を実現した。②自閉症者の個別の教育内容を反映できる教材テンプレート構築に関する概念構成（オントロジー）を作成し、それに基づき教材テンプレートの調整機能を実現した。

以上の研究成果から判断して、本論文はシステム工学専攻博士後期課程における博士学位論文に値するものと判断した。

## 最終試験結果の要旨

2008年2月4日に公聴会を行い、本研究の成果について発表し、その後行われた審査委員会において意見を求めた。その結果、問題点の指摘も無く、独創的な研究であり、応用の可能性も高い点が認められ、本研究は博士論文に値するものとして評価された。また、聴講者の質問に対する応答も適切であり、申請者は博士学位授与に値する能力を有すると確認できた。

以上の結果から、本申請は最終審査に合格したものと判断した。