

自閉症児を対象としたデジタルコンテンツオーサリングシステム における学習者モデルの構築

Design of a tutoring system for an autistic child to learn living as a member of society

小川 修史^{*1} 瀧 寛和^{*1} 松田 憲幸^{*1} 安部 憲広^{*2} 堀 聡^{*3}
Hisashi Ogawa Hirokazu Taki Noriyuki Matsuda Norihiro Abe Satoshi Hori

^{*1} 和歌山大学システム工学部 ^{*2} 九州工業大学情報工学部 ^{*3} ものづくり大学

^{*1} Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

^{*2} Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

^{*3} Institute of Technologists

Abstract: Recently, digital educational contents for an autistic person become popular in education at school. However, authoring tool for autistic child does not exist. Therefore, I suggest an authoring tool for autistic child. The problem to design an authoring tool, how to reflect the student's state of skill. In this paper, I construct a student's model to settle this problem. This model consists of Language Acknowledgement Skill (LAS), Figure Acknowledgement Skill (FAS), and Matching Skill (MS). Referring the student model, an authoring tool constructs digital contents.

1. はじめに

近年、自閉症児に対する指導方法の一つとして、パソコンを導入する教育者が増加している。それに伴い、電子化教材(以下デジタルコンテンツ)に対する期待も大きくなっている。その理由としては、仮想空間を容易にシミュレートできる点、余計な情報を意図的に削除し教えたい内容のみを自閉症児に伝えることが可能な点、再現性があるので何回も繰り返して使うことが可能な点などが挙げられる。

しかし、自閉症児は一人一人の発達段階が著しく異なるにも関わらず、既存のデジタルコンテンツはこの点を考慮していないため、実際に教育現場で使用するのが困難である。このため、自閉症児個々の発達段階に応じたコンテンツは、教育対象とする自閉症児の特徴を熟知した教育者が自作する必要がある。そこで、個々の発達段階に応じたコンテンツ作成のためのオーサリング環境を整える事により、効率的にコンテンツを作成出来るのではないかと考えた。

本稿では、養護学校の教員及び自閉症児の指導者を対象とした自閉症児向けのデジタルコンテンツオーサリングシステムを提案する。

オーサリングシステムを設計する上での課題として、自閉症児個々の発達段階をいかにコンテンツに反映させるかという点が挙げられる。本稿ではこの課題点に対して、「学習者モデル」を構築することにより、個々の発達段階を反映したデジタルコンテンツをシステムが生成する手法を提案する。

第2章では学習者モデルについて説明し、第3章でデジタルコンテンツの構成要素となる教育素材および学習者モデルをデジタルコンテンツに反映させる手法について述べる。第4章でシステムの概要を説明し、第5章で学習者モデルについての評価結果を述べる。最後に第6章で本稿の結論を述べる。

2. 学習者モデルの構築

学習者モデル(Student Model)は前述にもあるように、学習者の発達段階を反映したモデルである。本論文では学習者モデルを以下の3種類の能力で表現している。

Language Acknowledgment Skill (言語認知スキル、以下 LAS)

Figure Acknowledgement Skill (数認知スキル、以下 FAS)

Matching Skill (マッチング・スキル、以下 MS)

LASは生徒の言語能力の発達段階を指す。またLASは「文字理解」と「意味理解」について重点をおいている。文字理解はひらがなや漢字などの「文字」を理解しているかどうかで、意味理解は単語や文章の「意味」を理解しているかどうかである。自閉症児については、文字理解は出来ても意味理解が出来ない場合が多い。例えば「バスに乗る」という文章がある場合、これを読むことは出来ても、「バス」に「乗る」と単語を分割するのが困難であるといった具合である。そこでLASの項目は「文字理解」と「意味理解」について全てのパターンを網羅している。

FASについては、デジタルコンテンツに必要と考えられる数の概念を項目として設定した。健常児は、LAS及びFASに関しては、個人により差はあるとはいえ比較的同じ程度で発達する。しかし、自閉症児に関しては発達に著しいばらつきが見られる。例えば、健常児は小学校入学時に「ひらがな、カタカナの使用」「足し算の理解」しか理解できない生徒でも、小学校卒業時には「常用漢字の使用」「方程式の理解」が可能になる。一方、自閉症児の場合は、卒業時に「方程式」は出来ても「漢字が全く分からない」という事態が生じるのである。すなわち、ある領域では発達に障害が見られるのに、別の領域では比較的よく発達することがよく起こりうるのである。そこで本稿では、LASとFASをそれぞれ独立の学習スキルとして捉えている。

最後にMSについてであるが、自閉症児は「同じ」ということを理解するのが非常に困難である。それはモノに意味情報がないからである。例えば、我々が「絵カードのリンゴ」と「実物のリンゴ」を同じと認識出来るのは、それぞれに「リンゴ」という意味情

報があるからである。しかし、意味情報のない自閉症児にとって、「絵カードのリンゴ」と「実物のリンゴ」を同じものと捉えるのは非常に難しい。そこで本システムではマッチングのスキルをシステムに反映させている。ここでマッチングとは、先程の例で言えば、「絵カードのリンゴ」と「実物のリンゴ」を「同じ」と認識させる事をいう。

3. 学習者モデルの反映手法

本システムにより作成されるデジタルコンテンツは Educational Material(教育素材。以下 EM)により構成されている。システムは学習者モデルを参照し、学習者に適応したデジタルコンテンツを作成する上で必要と思われる EM を選択しつなぎ合わせることでデジタルコンテンツを作成する。(図1)

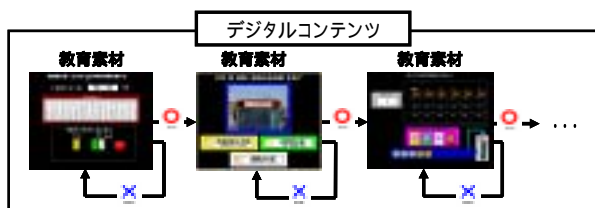


図1 デジタルコンテンツの構成例

ここで EM は学習者モデル(LAS, FAS, MS)により適切なものが選択される。ここでは3人の自閉症児を例に挙げ説明する。

<自閉症児 A の学習者モデル>

- LAS : 大体の文字は読める。意味理解が弱い
- FAS : 数詞は理解可能だが、数の概念は理解不可
- MS : 3個の中から正しいものを選択できる
色のマッチング・絵のマッチングは可能

<自閉症児 B の学習者モデル>

- LAS : ひらがなは読める。意味を理解できる
- FAS : 簡単な数の概念は理解可、お金や時計は理解不可
- MS : 2個の中から正しいものを選択できる
色のマッチング・絵のマッチングは可能

<自閉症児 C の学習者モデル>

- LAS : 大体の文字は読める、意味を理解できる
- FAS : 数の概念は概ね理解可(お金も時計も理解)
- MS : 4個の中から正しいものを選択できる
色のマッチング・絵のマッチングは可能

表1 使用 EM データの例

項目	自閉症児 A	自閉症児 B	自閉症児 C
1.バス停に行く	選択 EM	選択 EM	選択 EM
2.時刻表を使う	使用しない	使用しない	時刻表 EM
3.乗るバスを見分ける	方向幕 EM	方向幕 EM	方向幕 EM
4.正しい乗り方をする	スライド EM	スライド EM	スライド EM
5.整理券を取る	スライド EM	整理券 EM	整理券 EM
6.マナーを守る	スライド EM	スライド EM	スライド EM
7.降車ボタンを押す	降車 EM	使用しない	降車 EM
8.運賃を支払う	スライド EM	スライド EM	支払い EM
9.バスを降りる	スライド EM	スライド EM	スライド EM

表1の「2.時刻表を使う」についてみると、A と B に関しては「時刻の概念が分からない」という情報が学習者モデルの FAS により得られるので、「時刻表 EM」は使用せず次の EM を起

動させる。逆に、自閉症児 C に関しては「時計を理解できる」という情報が FAS により得られるので、時刻表を使用している。

「3.乗るバスを見分ける」についてみると、A と C に関しては LAS より意味理解に差はあるものの、大体の文字を理解しており、文字と文字のマッチングが可能であると考えられるので「方向幕 EM」を使用している。B については、LAS より平仮名のみしか認識できないが、FAS より簡単な数の概念は理解できているので、バスの系統番号のマッチングは可能であると考えられる。よって「方向幕 EM」を使用している。また、同じ「方向幕 EM」でも、それぞれ MS より選択肢の数が異なっている。このように、学習者モデルを反映した EM が選択される。

4. システムの概要

本システムでは「バスの乗り方」をテーマとして扱っている。

ユーザ(教育者)は学習者モデル作成インターフェイスを使用して、学習者モデルを作成する。システムは学習者モデルを参照し、デジタルコンテンツに必要な素材(写真、データ)をユーザに提示する。ユーザには提示された素材を用意してもらう。次にユーザはバスモデル作成インターフェイスを用いてバスモデルを作成する。その後、本システムは第3章で述べた手法を用いてデジタルコンテンツを生成し、それをユーザに提供している。(図2)

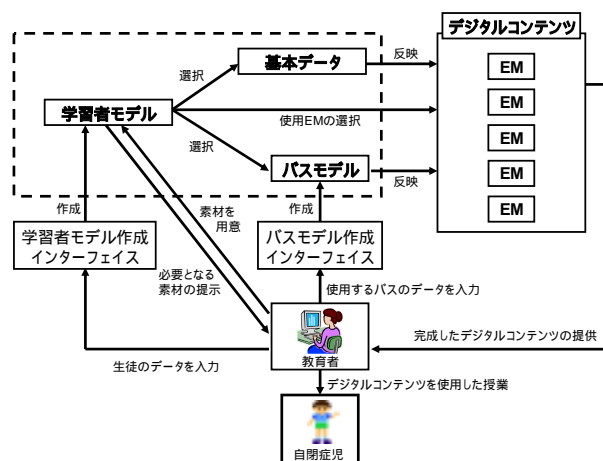


図2 システム概要

5. 評価

障害児教育関係者及び養護学校の教員 20 名に学習者モデルについて評価して頂いた。その結果、本稿で構築した学習者モデルは自閉症児個々の発達段階に反映したものであるという事が示唆された。

6. まとめ

本稿では学習者モデルを使用することにより自閉症児個々に適応したデジタルコンテンツを生成する手法を提案した。今後の課題としては、現状では学習者の学習能力は反映されるが、教育者の教育戦略については全く反映されていない点が挙げられる。

参考文献

- 小川 修史,松田憲幸,瀧寛和,安部憲広: 自閉症児の社会性の向上を目的としたデジタルコンテンツの分析,電子情報通信学会技術研究報告 vol.102 No.388, pp31-34,2003.