

## 教育デジタルコンテンツ統合のためのメタデータの一検討

## N-36 Consideration of metadata for integrated digital educational contents

岡村 拓朗† 井上 智雄‡ 神野 敬行† 小西 沙耶香† 重野 寛† 岡田 謙一†  
 Takurou Okamura Tomo'o Inoue Takayuki Jinno Sayaka Konishi Hiroshi Shigeno Kenichi Okada

## 1. はじめに

学校教育において、教師の最も重要かつ労を要する作業は、一連の授業実施プロセスである。授業実施プロセスは、年間指導計画およびさらに詳細な学習指導計画の立案・作成、学習指導計画に基づいた授業準備、授業の実施、授業実施後の評価から成り、現実には授業の実施までに大半の時間を割いている。そこで、本研究では、今後導入が進む、デジタル教材、デジタル指導書などの教育デジタルコンテンツを有効に活用できる、教師にとって現実的な授業実施プロセスの総合的な支援を実現するシステムの開発を目標として、授業実施プロセスについて検討し、教育デジタルコンテンツの形式を提案する。以下、2章では、授業実施プロセスを支援するシステムと教育デジタルコンテンツの関係、3章では、教育デジタルコンテンツ統合のためのメタデータの必要性、定義方法、4章では、現在作業中の指導書分析について述べる。

## 2. 授業実施プロセスと教育デジタルコンテンツ

授業実施プロセスの総合的な支援を実現するシステムは、教師が最も労を費やす、授業実施までの作業の支援を対象とする。具体的には、教育デジタルコンテンツの中のデジタル指導書からの学習指導計画自動生成による学習指導計画作成支援、学習指導計画からの授業用教材自動作成による授業用教材作成支援の二つを軸とする、授業準備支援を行うシステムを設計する。

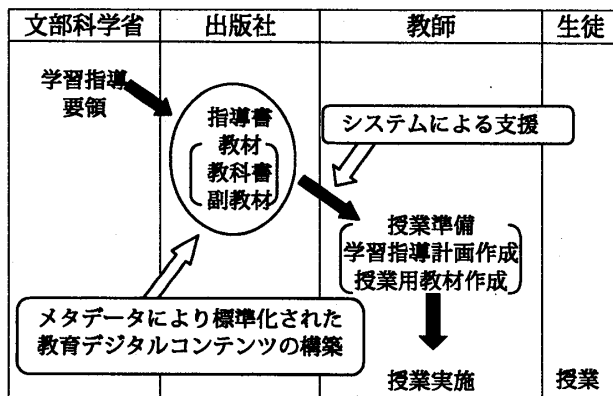


図1 授業実施プロセスと支援対象

図1は、授業実施プロセスの流れと本研究での支援対象を表しているが、図からもわかるように、システムから教育デジタルコンテンツを利用するためには、教育デジタルコンテンツがそれなりの形式を持っていないなければならない。

†慶応義塾大学 理工学部

‡国立情報学研究所 知能システム研究系

そこで、本稿では、コンピュータによる知的処理が容易に可能な、教材、指導書などを始めとする教育デジタルコンテンツの形式(メタデータ)の提案をする。そして、我々は、そのメタデータに即した教育デジタルコンテンツの標準化、つまり、指導書、教科書などを作成している複数の出版社がこれらのメタデータを共通して使ってくれることを目指す。

## 3. 教育デジタルコンテンツ統合のためのメタデータ

## 3.1 メタデータの必要性

デジタル教材・デジタル指導書などの教育デジタルコンテンツをうまく活用するためには、コンピュータによる知的処理は有効な方法である。知的処理をすることによって、教師が手作業で行い、最も労を費やす、授業実施までの作業を手助けすることができ、教師はより授業実施に集中することができる。しかし、そのような知的処理を可能とするには、そのための形式を整えておかねばならない。すなわち、データの形式を規定するメタデータを定める必要がある。このメタデータは、本研究では、教師の一連の作業を、知的かつシームレスに支援することを目的としているため、その一連の作業に必要な文書・教材全てについて、それらの間の連携を考慮したものである必要がある。また、複数の出版社がこのメタデータを共通して使ってくれることによる教育デジタルコンテンツの標準化を目指しているため、出版社を問わない汎用性のあるものにしなければならない。

## 3.2 メタデータの定義方法

上記のような連携を考慮した、汎用性のあるメタデータについて、特に、教科書とそれに対応する指導書における、メタデータについて検討する。この作業においては、教師が望むデータ形式が教科ごとに異なると考えられる。これは、教科ごとの教科書、指導書の違いから生じるものであるが、我々は、この教科間のメタデータの違いを吸収し、統一的に扱う仕組みを提案する。その方法は、教科ごとのメタデータは、全教科あるいは複数教科に共通の部分と、各教科に固有の部分に分けることができると考えられるため、それぞれの教科のメタデータは、共通部分と各教科に固有の部分の組み合わせによって作成する、というものである。また、このようなメタデータの違いは、同じ「中学校数学2年指導書」という名前の指導書であって出版社が異なる場合でも考えられることであるが、これも教科間と同じように、メタデータは、共通部分と各指導書に固有の部分の組み合わせによって作成できる、と考えている。

我々は、このような性格を持つメタデータを、一般的な利点である加工の容易さ、デジタル文書の標準的記述言語として用いられている、という理由でXMLタグを用いて定義した。

#### 4. 指導書分析

我々は、教育デジタルコンテンツのメタデータ定義のために、現在使われている紙媒体の教材、指導書を出版社を問わず全て分析する予定であるが、まず指導書の分析から始めることにした。これは、研究計画の第一歩として、メタデータに即したデジタル指導書を用いた学習指導計画作成支援システムを設計するためである。また、指導書分析においては、教科間のメタデータの違いを吸収するための分析と出版社間のメタデータの違いを吸収するための分析があるが、先に、出版社間のメタデータの違いを吸収するための分析を行うことにした。

指導書分析では、まず、6つ出版社の数学の指導書について、構造等を理解するために読み、指導書には、その本文を構成する項目(章、節、項や問題、解答など)が木構造(入れ子の繰り返し)になっているという特徴があることに気がついた。そこで、出版社間での共通点、固有点などを整理するために、指導書の全ての項目を挙げることにした。そして、項目一覧表を元に統合できると判断した項目は統合し、XML文書としてメタデータ化した。XML文書では、中身に変更などがあつたときに操作しやすい、ということも考え、項目名をタグ名として扱うことにした。

ここで、現時点で行っている数学の指導書分析の結果をもとに、出版社間のメタデータの違いを吸収するため具体例を示す。以下がその一部である。

```
<指導書>
.
.
.
<指導計画面>
<節タイトル></節タイトル>
<項タイトル></項タイトル>
<節時数></節時数>
<項時数></項時数>
<学習事項></学習事項>
<項のねらい></項のねらい>
</指導計画面>
.
.
.
</指導書>
```

ここに示すように、どこの出版社の指導書にでもあるような「節タイトル」、「指導計画面」といったような項目はそのまま用い、ある指導書にはあるが他の指導書にはないような項目は、ない方を空にすることによって対応する。また、ある指導書において「項のねらい」を意味するものが他の指導書では「項の目標」となっていた場合、複数ある指導書の全てを、さらにはその中身を分析し、内容が等しいと判断されれば、片方に(基本的には、より多くの指導書で用いられている方に)吸収させることにした。また、同じ意味の項目が指導書によっては、全く違う場所にあつたり、別冊にあつたりする場合についても、それぞれの指導書のオリジナル性を損なわないように対応していかなければならない。

指導書分析によって作成されるメタデータに即したデジタル指導書は、今後実装する予定の学習指導計画作成支援システムに読みこまれることになる。図2は、その学習指導計画作成支援システムのシステムイメージを表したものであるが、図にもあるように、メタデータに即したものであれば、どこの出版社の指導書であっても、どの教科であっても、読みこみ解析し、適切に表示することができる。ここで、どのように表示するかについては、知的処理を行うこと以外まだ検討中であるが、性能面、インターフェースなどあらゆる見地から考えて行きたいと思っている。

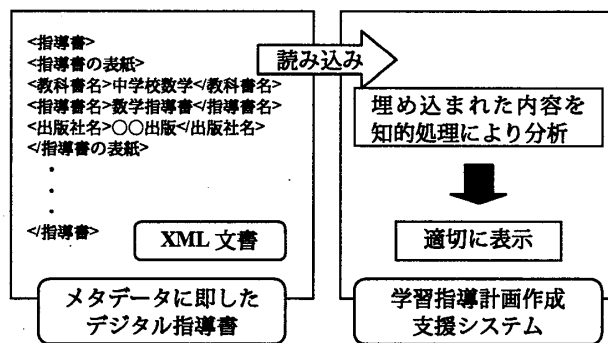


図2 学習指導計画作成支援システム

#### 5. 今後の研究予定

現在、数学の指導書についてしか分析を行っていないが、今後はまず、数学以外の指導書を教科ごとに分析して、出版社間のメタデータの違いをなくし、その後、教科ごとの教科書や指導書の違いから生じる、教科間のメタデータの違いを吸収する仕組みを考えたいと思っている。そして、学習指導計画作成支援を始めとする、授業実施プロセスの総合的な支援を実現するシステムの実装を行い、実際に教師に使ってもらうなどの実験をして、評価を行いたいと思っている。

謝辞 本研究の一部は、科研費課題番号 1402226,13480052 及び国際コミュニケーション基金調査研究助成の支援を受けた。

#### 参考文献

- 1) 先進学習基盤協議会(ALIC): eラーニング白書 2001/2002年版, Ohmsha.
- 2) 井上智雄, 上野晴樹: 遠隔学習システム標準化の動向と今後の研究課題, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.99, No.717, pp.41-48, March 21-22, 2000.

以上