

児童・生徒の主体的な学習を支援する 情報モラル・情報セキュリティ教育のための e ラーニング教材とシステムの開発

森本康彦（情報処理センター，准教授），松浦執（基礎自然科学講座理科教育学分野，教授），
宮寺庸造（技術・情報科学講座情報科学分野，教授），河野真也（学芸大学附属国際中等教育学校，教諭），
宮下和大（東京学芸大学大学院教育研究科総合教育開発専攻情報教育コース）

1. はじめに

近年，ICT を活用した多くの情報モラル教育についての学習教材（以下，教材）が作成されている（e.g.,[1][2]）. しかし，小学生と中学生，高校生までもが同じ教材を利用している傾向があり，学習者の学年や熟達度に適応しきれていない（問題点①），世の中の情報技術や活用の流れが速いため，情報モラル教育の教材が扱っている内容がすぐに風化してしまう（問題点②），パッケージとして開発されているため教材の内容の再利用が困難である（問題点③），という問題点が指摘されている[3].

そこで，本研究では，上記問題点を解決することを目的に，情報モラル教育のための教材構成モデルと，そのモデルに基づき動的に教材を構成し提示するシステムの開発を行う．このシステムを開発することにより，利用者に適応的な教材の動的構成が期待できるため，児童・生徒の状況や授業，学習方法に応じた教材の提供がリアルタイムで可能になる．

2. 情報モラル教材構成モデル

2.1 モデル化の要件

モデル化の要件としては，以下が挙げられる．

- (a) 対象とする学習者や想定する学習方法等に応じて教材の内容が変化する．（問題点①に対応）
- (b) 最新の教材片の情報の追加や古い教材片の更新ができる．（問題点②に対応）
- (c) 教材を教材片の集合と捉え，教材片単位で管理する．（問題点③に対応）

本研究は，教材を構成する最小単位となる教材片を，個々に独立に管理し（要件(b)を満たす），教師や学習者の状況や要求に応じて，最適な教材片を動的に組み合わせることで教材を構成するモデルを開発し（要件(a), (c)を満たす），コンピュータシステムに実装する．

2.2 モデル化の手順

ICT を活用した情報モラルの既存教材 26 件を用い，以下の手順でモデル化を行った．

- 1) 教材を最小構成要素に分割する．
- 2) 最小構成要素を群に分類する．
- 3) 最小構成要素間の関係とメタ情報となり得る情報を抽出する．
- 4) 動的な構成を行うためのモデルを開発する．

1) 教材を最小構成要素に分割する

各教材を最小単位の教材片に分割した．本研究で

は，教材片となる教材構成要素の有意義な集合によって個々の教材が構成されると捉え，この最小構成要素を LMO (Learning Content Minimum Object) と呼ぶ．

2) 最小構成要素を群に分類する．

分析の結果，LMO が「状況」，「活動」，「事例」，「原因・対処」，「知識」の 5 つの群に分類できることがわかった．

3) LMO 間関係情報とメタデータの抽出

2) で分類された LMO を適切に選択して教材を構成することによって，学習者や学習方法等に適応した教材構成が可能になると考えられる．よって，動的な構成を可能にするための判断材料となり得るメタデータ（表 1）と LMO 間関係情報の抽出を行った．LMO 間関係情報としては，隣接する群との関係情報を有する必要があることがわかった．

表 1 メタデータの項目

項目	内容
タイトル	LMO のタイトル
説明	LMO についての説明
作成日	LMO を作成した日付
更新日	LMO を更新した日付
作成者	LMO の作成者
利用者	対象とする利用者
対象校種	対象とする校種と学年
習熟度	想定する習熟度
学年	対象学年
ファイルタイプ	LMO のファイルタイプ

4) モデル開発

1)~3) をもとに，情報モラル教育のための教材構成モデルを開発した（図 1）．メタデータと LMO 間関係情報を用いて適応的な LMO を選択しながら，第一群から第五群まで抜けなく選択し結びつけることで（以下，教材構成ネットワーク），動的に教材を構成する．LMO の追加や改編は，教材構成ネットワークを張り直すことで容易に実現される．

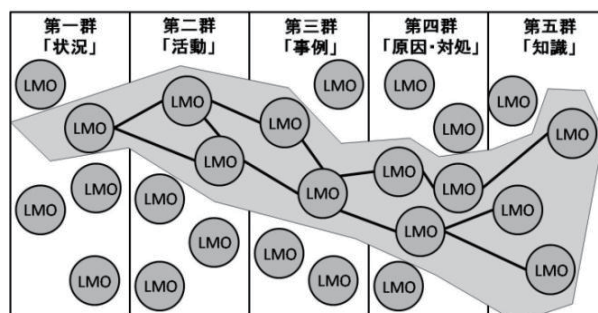


図 1 教材構成モデルのイメージ

2.3 情報モラル教材動的構成文法

教材構成モデルに基づいたシステムを開発するためには、モデルを機械的に扱うためのメカニズムが必要となる。そこで本研究では、モデルの形式化を行い、情報モラル教材動的構成文法を定義し、モデルに基づいた教材構成を記述するため言語（教材構成記述言語）を開発した。定義した構成文法は、プログラム言語の文法を定義するのと同じように形式言語（本研究では、拡張BNFを使用した）で表現した。これが、教材の構成を記述するための教材構成記述言語である。さらに本研究では、構成文法のXML化を行った。これにより、システムが容易に教材構成を記述することが可能になった。

3. システム開発

3.1 教材構成方法

開発するシステムは、対象とする学習者や想定する学習方法等に応じて、メタデータとLMO間の教材構成ネットワークをもとに、教材集合体の中から適応するLMOを動的に構成し、学習者に提示する。また、教師等の教材の登録・管理を行う者は、LMO単位での追加・更新が可能となる。

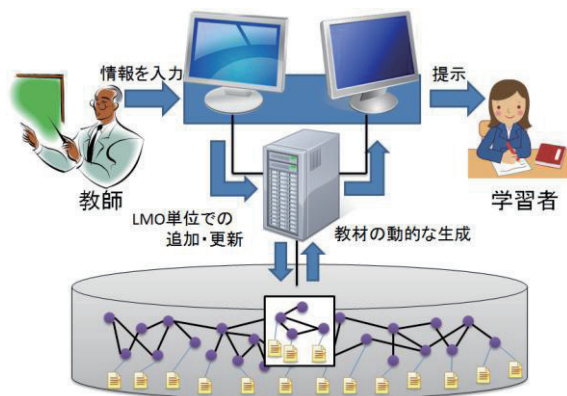


図2 動的な教材構成方法のイメージ

3.2 システムの機能

本システムは、Debian GNU/Linux 上に、開発言語は PHP, HTML, データベースは MySQL を用いて開発された。主な機能は、以下の4つから成る。

・蓄積機能

LMO を個別に蓄積する機能。各 LMO にメタデータを付与することでLMOの管理と検索を容易にする。(要件(c)に対応)

・生成機能

教材作成者の意図する教材を構成し生成する機能。教材作成者が示した条件に従い蓄積されたLMOから適応的なLMOを推薦する。そして、教材作成者が選択したLMOを教材構成ネットワークで繋げることで教材を構成し、XMLファイルを生成する(要件(a)に対応)。この生成された

XMLファイルが教材本体である。図3に、LMOを選択する際の画面例を示す。

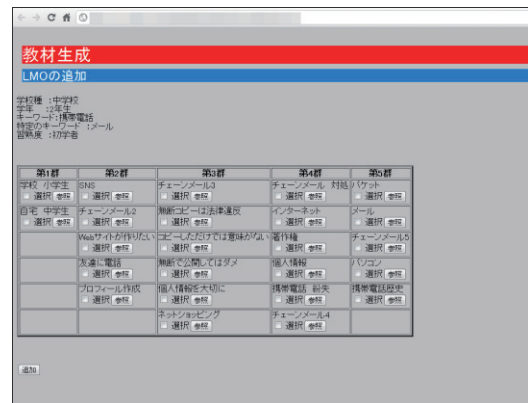


図3 LMOの選択画面例

・修正機能

生成された教材の教材構成ネットワークを繋ぎ直すことで教材を修正し、再度教材となるXMLファイルを生成する。(要件(b)に対応)

・提示機能

教材であるXMLファイルを読み込み、学習者に対し教材を提示する。図4に、実際に生成した教材の画面例を示す。



図4 生成した教材の画面例

4. 授業実践

本システムで生成した教材を用いて横須賀市立A中学校で授業実践を行った。対象は中学1年生(134人)で、道徳の時間に実施した。

授業後に、「今回授業で用いた教材の内容は中学1年生(あなた自身)にとって、適切なものだと思いますか」の質問に対し、4.2(5段階で5が高い)という高い評価を受けた。

5. まとめ

本研究では、情報モラル教育のための教材構成モデルと、そのモデルに基づき動的に教材を構成するシステムの開発を行った。今後は、本システムを用いた実践をさらに重ね、システム評価を行っていく。

参考文献

[1] JAPET, 情報モラル研修教材, <<http://sweb.nctd.go.jp/2005/index.htm>>
 [2] 財団法人コンピュータ教育開発センター, ネット社会の歩き方, <<http://www.ccc.or.jp/net-walk/>>
 [3] 高橋参吉, “情報倫理教育の内容と指導法について”, 教育システム情報学会誌, Vol.21, No.1, pp.43-48, 2004.