

教材部品を用いた設計型学習支援環境について

An Environment for Design-based Learning using Teaching Material Parts

岩根典之 宮本翔太 國兼沙也佳 岡本勝 松原行宏
Noriyuki Iwane Shouta Miyamoto Sayaka Kunikane Masaru Okamoto Yukihiko Matsubara

広島市立大学
Hiroshima City University

The goal of this study is to realize a learning style that a learner acquires a domain knowledge using the teaching material designed by the learner. The learner designs a self teaching material using supplied teaching material parts. Then the learning state is evaluated by some generated quizzes based on the self teaching material. We call this style of learning a design-based learning. In this paper, a framework and the environment to support the learning style is described.

1. はじめに

自ら学習ノートを作成しながら学習する行為は極めて主体的であるが、その学習ノートに記述された内容が学習できたかどうか確認するのは容易でない。学習者ごとに疑問点や理解プロセスが異なる上に、自由記述されたノートから疑問点や作成意図などの知識情報を抽出するのは困難である。しかし、学習者の作成した内容に応じたテストを自動的に生成できる仕組みがあれば、自分の学習成果を直接確認できる。また、間接的にそのようなテストを作成することができる。本研究では、図1に示すような設計型学習の学習スタイルを設定し、そのような環境の実現を目指している。学習ノートの作成を学習者自身の学習教材の設計とみなし、学習者は提供された部品の選択と結合により学習教材を設計する。学習教材を部品化する利点のひとつは、多様な学習教材を効率よく設計できることにある。本研究では、そのような部品を教材部品と呼び、教材部品や設計物としての学習教材はデジタルドキュメントを想定している。以下、設計型学習のための教材部品、学習教材設計、小テストの生成について構想を述べる。

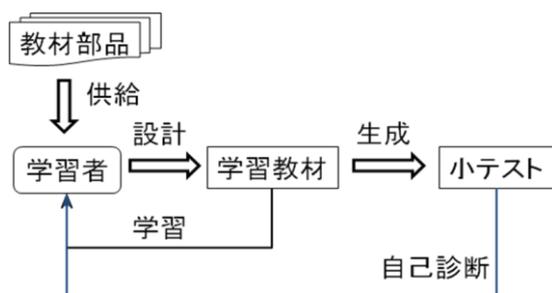


図1 設計型学習における学習スタイル

2. 教材部品を用いた設計型学習支援環境

本研究で目指す設計型学習支援環境の概要を図2に示す。既存のコース管理システムと連携して教材部品の管理や小テストを実現する。教材部品の供給・配布や小テストはコース管理システムが提供している機能を利用する。学習者はコース管理システムから必要な教材部品をダウンロードし、学習教材の設計支援部の提供する概念操作支援機能を利用して自分の学習教

材を設計する。小テストは学習者ごとに設計された学習教材から自動的に生成し、コース管理システムの小テスト機能で利用できるようにする。小テストの生成部を独立させることで、使用するコース管理システムに応じた小テスト実施環境を実現する。

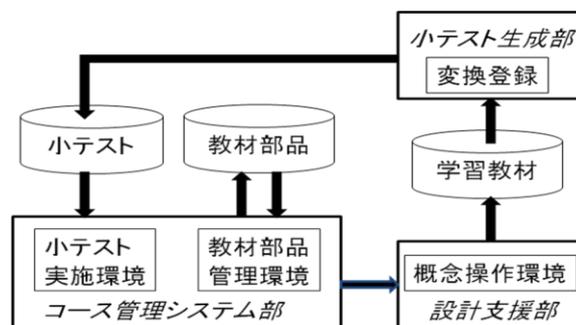


図2 設計型学習支援環境の概要

3. 学習教材の設計支援

教科書などの主要な構成要素は文章であり、文章の捉え方は様々であるが、学習教材の設計は文章論における次の考えに基づいている。すなわち、「文章は作り手の文字言語による一つの答である。文章は、成立するとき、その言語表現を統一するものがあること、その言語表現自体が表現の時点において完結し全体をなしていることによって自立する。文章は、文章の読み手にとって理解すべき対象である。」[長田 95] という考えである。そこでは文章を統一するのは問であり、その問は答えである文章にあるとされている。教科書のような知識の説明を主眼とする場合はこの考え方がよくあてはまり、文章の構造化に利用できる[石黒 02]。このよう考えに基づき、本研究では次の2つを仮定している。表現する行為は何らかの問に対する答として成り立ち、その問と答の組は表現の中に暗黙的、あるいは明示的に存在する。そして、問と答はその表現者から発現したという意味でその表現者固有のものである。

3.1 教材部品のモデル

教材部品は実体部品、物理部品、論理部品から構成する。

(1) 実体部品

教材の記述から部品として元の教材に依存しないように「段」[佐久間 00]を基本単位として抽出した部分的記述である。ただし、抽出された実体部品は変更できない(編集不可)とする。

(2) 物理部品

実体部品の物理的な側面として、出現する文の単語や節などのまとまりとしての文字列、文字数、文の数などを表現する。

(3) 論理部品

実体部品の論理的な側面として、中心概念(話題)に相当する単語や問に相当する設計意図を表現する。設計意図は、中心概念の何をどのように、すなわちどのような論理展開で説明しようとしているかである。また、そのほか、学習者が対応する実体部品から得られる知識が何かも表現する。

3.2 学習教材の設計プロセス

学習教材は実体部品の記述表示に対する学習者の概念操作を通じて設計される。設計された学習教材は実体部品をリンクで接続した構造となる。リンクの始点と終点はそれぞれ問とその答の箇所を指示する。リンクはノード間の関係を表す問のタイプを属性として持つ。ここでは問の記述箇所と答の記述箇所をノードとするグラフを問題解決グラフと呼ぶ。また、問題解決グラフのリンクごとに問と答の組を抽出して形式化したものを完全説明フレームと呼ぶ。学習教材は実体部品に対する概念操作の外化に相当し、その結果の内部表現が問題解決グラフに相当する。ただし、問題解決グラフは問と答の連鎖であり、単独の実体部品にも存在する。連鎖は答となる実体部品から最初の問に関連する問や新たな問が発現することで起きる。

(1) 概念操作

実体部品に対する概念操作では以下について支援する。

- 当該箇所の指定
- 指定箇所間の関係付け
- 問題解決グラフの管理と外化

概念操作環境において、問や答の箇所の指定、当該箇所同士のリンクの始点や終点の指定、リンクの属性値(タイプや付加情報)の入力などを容易にする。学習者の操作結果は問題解決グラフの新規作成や編集などを通じて管理する。同時に問題解決グラフは実体部品レベルで外化した学習教材として提示する。

(2) 完全説明フレーム抽出

完全説明フレームは問のタイプごとに図3のようなテンプレートとして用意し、その属性に値を割り付けることで抽出する。完全説明フレームは学習者自身が理解した問と答の組を表現し、学習教材の設計と連動して以下を支援する。

- 当該フレームの選択
- 値の割り付け

スロット名	属性名と属性値
ID	<QAの識別子>
Date	Day:<年月日曜日> Time:24時間表示の时分
Leanrer	<学習者のアカウント名>
QPlace	PartsNo:<実体部品識別子> Word:<問を引起した部分>
APlace	PartsNo:<実体部品識別子> Sentence:<答とした部分>
Addition	<フレーム種別の詳細>

図3 完全説明フレームの例(Whatタイプ)

問のタイプごとのフレーム選択はリンクタイプから自動的に行う。選択されたフレームの属性に対する値の割り付けも自動的に行う。属性には、問や答の当該箇所、問のタイプや付加情報などがある。完全説明フレームは小テストの生成の元となるものであり、その抽出は学習者が間接的に小テストを作成していること

意味する。実体部品に対する概念操作から学習者自身の学習対象が特定できるとともに、その実体部品における概念操作箇所以外も学習時には目に小テストの対象となり得る。前者が学習者の概念操作からの基本問題とすると、後者は周辺問題となる。周辺問題については実体部品に対応する物理部品や論理部品から完全説明フレームを抽出する。

4. 小テストの生成

小テスト自体は、既存のコース管理システム的环境を利用する。コース管理システムの小テストのデータベースに生成された小テストのデータを自動登録し小テストを実施できるようにする。

4.1 小テストへの変換

学習教材の設計支援部で抽出された完全説明フレームから小テストの問題に変換する。変換は問題の内容的な変換と形式的な変換から行う。前者は小テストの設計者が学習状況を確認するために何をどのように問うかなどに対応する問題形式への変換である。後者は、コース管理システムに登録するためのデータ形式への変換である。変換後の小テストデータは自動的にデータベースへ登録する。

(1) 問題形式

問題形式はコース管理システムの小テスト機能で提供されているもので、問題は穴埋め式、解答は記述式と選択式を利用できるようにする。完全説明フレームの問の記述と付加情報から問題文と解答に変換する。問題の空欄箇所は解答に応じて決定する。解答を選択式にする場合は、選択肢を抽出する。選択肢は物理部品や論理部品の知識情報に基づいて抽出する。

(2) データ形式

コース管理システムの小テストのデータベースが用意しているインタフェースで操作できるデータ形式に変換する。

4.2 小テストの登録

小テストのデータの登録はコース管理システムのデータベースに応じた操作スクリプトを用意する。本研究ではコース管理システムに moodle を用いており、小テストが実施可能にするために、変換後のデータは、まず、問題バンクに登録する。さらに、小テストとして実施可能にするため、問題バンクから当該データを学習者ごとの小テストに追加する。

5. おわりに

提供された教材部品から学習教材を設計しながら学習を進める学習スタイルとその学習支援環境について述べた。本学習スタイルの特徴は、学習者自身が設計した学習教材から小テストを生成し、既存のコース管理システムを通じて学習結果を自己診断できる点にある。今後、完全説明フレームをどのタイミングで(何をトリガーとして)抽出するか、完全説明フレームから小テストへ変換において小テストの設計知識のモデル化などを検討する予定である。

参考文献

- [長田 95] 長田久男: 国語文章論, 和泉書院(1995).
 [石黒 02] 石黒圭, “説明文読解の方法—たどり読みによる文章構造の把握,” 一橋大学留学生センター紀要, 5, pp.17-38(2002).
 [佐久間 00] 佐久間まゆみ, “文章・談話における「段」の構造と機能,” 早稲田大学日本語研究教育センター紀要, pp.67-84(2000).