

本当にインタラクティブなデジタル教科書の活用と素材の共有

曾我聡起*1・中村泰之*2・中原敬広*3・川名典人*4

Email: t-soga@photon.chitose.ac.jp

*1: 千歳科学技術大学グローバルシステムデザイン学科

*2: 名古屋大学大学院情報科学研究科複雑系科学専攻

*3: 合同会社三玄舎

*4: 札幌国際大学

◎Key Words デジタル教科書, iBooks Author, LMS

1. はじめに

我々は、デジタル教科書と学習管理システム(LMS)を連携することにより、教科書の先に教師の存在を感じることができる、すなわち学習空間の共有を生み出すことのできる双方向性を重視した新しい学習環境を提案してきた⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。具体的にはデジタル教科書の制作にはApple社から無料で提供されているiBooks Authorの機能の一つであるHTMLウィジェットを用いてLMS(Moodle)との連携を実現した。今回、大学1年生向けの物理学基礎(力学)講義において、特に誤概念を持つ傾向が見られる「作用・反作用の法則」などに関連する内容を題材に、デジタルハンドアウトを用いた実践を行った。実践ではデジタルハンドアウト、実験ビデオ、理解度を把握する確認テストが一体となったものを利用した。また、教員によるデジタルハンドアウトの制作を促進するために、HTMLウィジェットを中心としたデジタル教科書の素材を提供・共有できるシステムを提案する。

2. 授業に向けての準備と実践

2.1 デジタルハンドアウトの作成

今回は、LMSの一つであるMoodleからiBooks Authorの拡張機能の一つであるHTMLウィジェットを出力するMoodleプラグインを開発したので、これを用いてHTMLウィジェットの出力を行い、デジタルハンドアウトを作成した。これは、以下の数ステップで簡単に実現できる。

- (1) Moodleに小テストを作成する。
- (2) HTMLウィジェット出力プラグインを使い、タブから出力する小テストを選ぶ(図1参照)とHTMLウィジェットが生成されてダウンロードされる。
- (3) 出力されたHTMLウィジェットをiBooks Authorの本文内にドラッグアンドドロップする。
- (4) iBooks AuthorからiBooksを出力しデジタルハンドアウトを作成する(図2参照)。

2.2 物理授業における実践例

教師から学生への一方的な授業ではなく、教師からの質問に対する自らの回答を、異なる回答を持つ学生同士で議論する、いわゆるピア・インストラクションという授業スタイル⁽⁴⁾が注目されている。



図1 HTMLウィジェット出力プラグインの例



図2 iBooks Authorで出力したデジタルハンドアウト

ただし、議論するためには予備知識が必要であり、授業内での議論を効果的なものとするために、あらかじめ学生達が予習できるように教材を準備し、予習を求めることとした。教材はiBooks Authorで自作したデジタルハンドアウトとする一方で、閲覧端末としてのiPadを所有していない学生のために、同様の内容をHTML形式で提供し、ブラウザでの閲覧も可能となるように配慮した。こうすることで、デジタルハンドアウトを閲覧する端末は異なるものの、予習の機会は平等に与えられると考えられる。

扱った内容は(7月実施予定)、斜面上を様々な丸型形状の物体(材質は同じで半径の異なる円柱、密

度の異なる同じ大きさの円柱, 円筒, 糸巻き, など)を転がし, どの物体が最も速く転がるかということ考察するものである。どの物体が最も速く転がるかということが教師からの質問で, それに対して, 理論的に考察することを求める。系統的な実験により科学的に推論させるという試みもあるが, 我々の授業ではあくまで理論的に考察させることとした。

予習用の教材としては, 動画などを交えた剛体の回転運動に関する入門的な解説とし, この内容をもとに, 授業までに, 様々な丸型形状の物体の慣性モーメントの計算とそれによる転がり方の違いを自習し, いくつかの設問に回答してくるものとした。授業では実際の実験を交えながら, 学生同士で議論し, 理解の不十分なところ, あるいは解釈が異なることに互いに気づくことにより, 理解が深まることを期待している。

3. 素材共有システムの提案

このように, Moodle と HTML ウィジェット生成プラグインを用いた仕組みと iBooks Author を用いることにより, 教師が比較的手軽にデジタルハンドアウトを作成できることを実証できた。しかし, 今回のデジタルハンドアウトに用いた画像や動画などのコンテンツを一から作成するとなるとデジタルハンドアウトの作成に多大な時間を要する可能性もある。

そこで我々は教師によるデジタルハンドアウトの作成を支援する素材共有システムを提案する。これは, iBooks や epub などのデジタルブック形式そのものに加え, HTML ウィジェットや iBooks Author の編集ファイル(拡張子 IBA)をはじめ, テキスト本文や音声, 映像, スライド, 小テストなど教師が作成したデジタルコンテンツを素材単位でも共有するものである。素材単位にすることにより, 教師が求める細かい部分にこだわってデジタルハンドアウトを作成することができる。本システムの構築は先述した LMS 連携機能の共有も視野に入れて, Moodle をベースとした。

コンテンツの提供は, システムへデジタルファイルをアップロードすることにより行われる。このときメタデータとして「科目」「コンテンツ種別」「ライセンス」, および自由記述の「キーワード」を入力する。ライセンスはクリエイティブコモンズを基本とし, 素材提供者がライセンスを選択する(図3参照)。ライセンスには HTML ウィジェットに含まれるプログラム等も考慮して GPL や MIT も選択可能とする。

素材を検索する場合のイメージを図4に示す。コンテンツの検索には登録時のメタデータを用いる。検索結果には登録時に指定されたライセンスが表示される。

4. おわりに

LMS と連動したデジタルハンドアウトの作成と, その実践例について報告した。なお, 物理の授業における実践例については本年度前期に追加実施される予定であり, 2015PC カンファレンス会場でその様子を報告する予定である。また, 現在, 観光英語をテーマにした語学教育の現場における実践事例も準備中である。



図3 素材共有システムにおける素材登録イメージ



図4 素材共有システムにおける素材検索イメージ

なお, 素材共有システムについては, 先行研究の知見を踏まえながら, システムの開発を行う予定である。

謝辞: 本研究の一部は JSPS 科研費 15K01085 の助成によるものです。

参考文献

- (1) 曾我聡起, 中原敬広, 川名典人: “LMS と連携するデジタル教科書に関する考察 -本当にインタラクティブなデジタル教科書がもたらす可能性-”, コンピュータ&エデュケーション, Vol.36, pp.18-24 (2014).
- (2) 中原敬広, 川名典人, 曾我聡起, 中村泰之: “本当にインタラクティブな英語デジタル教科書の試作”, 2014PC カンファレンス, pp. 46-47, コンピュータ利用教育学会 (2014).
- (3) 中原敬広, 川名典人, 曾我聡起, 中村泰之: “デジタル教科書における LMS のログ活用に関する考察”, 日本デジタル教科書学会年次総会発表原稿集第3号, pp. 91-92, 日本デジタル教科書学会 (2014).
- (4) “ピア・インストラクション: 深い理解を促進する “エリック・マズール, 第84回京都大学高等教育研究開発推進センター公開研究会, OCW (2015.06.12 参照)