

非即時採点方式を採用した SCORM 準拠コンテンツの開発と その学習行動への影響評価

Development and Evaluation of learning activity about SCORM Based e-Learning Contents Utilizing Non-automatic Marking system

近藤 隆司^{*1}, 後藤 善友^{*2}
Ryuji KONDO^{*1}, Yoshitomo GOTO^{*2}

^{*1} 大分大学工学部

^{*1} Faculty Of Engineering Oita University

^{*2} 別府大学短期大学部

^{*2} Beppu University Junior College

Email: ryuji-kondo@susi.oita-u.ac.jp

あらまし：自由記述形式のテキストを対象とした e-Learning 教材と、問題作成採点用ソフトウェアを開発した。評価は人による採点であり即時採点ではない。出題者が意図的に設定するまで、学習者には採点結果を知らせない。このコンテンツを講義で利用した結果、全受講者に対する解答者や正解者の割合等に關して、自動採点との比較において顕著な差がみられた。

キーワード：自由記述, LMS, SCORM, データベース, 学習行動

1. はじめに

e-Learning コンテンツの規格である SCORM⁽¹⁾には、外部との通信に関してとくに制限はない。そのため配置した LMS の機能に制約されることなく、コンテンツから外部のサーバーの機能やデータベース等が利用可能である。LMS に変更を加える必要がないため、新規の採点機能等の開発が容易である。またそのような機能を外部サーバーに分離することで、複数の LMS サーバーからの利用も可能となる。

我々は以前に、自由記述されたテキストで解答する演習を e-Learning で実施すべく、SCORM コンテンツと外部サーバーを組み合わせた採点システム⁽²⁾を開発した。自由記述されたテキストの採点は、現状、人のみに可能なものであるから、このシステムは通常の e-Learning とは異なって、即時採点ではない。それゆえ紙でレポートを提出するときと同様に、受講者は教師の採点が終了するまで解答の正誤を知ることはない。

上記採点システムは英語等の語学学習での利用を念頭において開発したものではあったが、大学初年時の物理の講義で利用してみて、通常の即時採点するコンテンツと比較し、受講者の学習行動に大きな差異が見られた。また加えて、即時採点でないところから講義中に受講者からフィードバックを得る手段としても利用可能なものであった。

2. コンテンツと採点システムの概要

本プロジェクトのコンテンツは SCORM1.2 に準拠している(図 1)。HTML で記述されていて、図 1 では WEB ブラウザ上に表示されたページのうちコンテンツの部分だけを抜き出して、既に解答が記入された状態である。解答のタイプには、テキスト、数値数式、化学式、TeX で答えるものがあり、図 1

課題03_橋の上から自由落下
ID: 1433407444003284

Message 透明 履歴: 0点 送信 0点 終了

問:深い谷に掛けられ、橋の上から小球を自由落下させた。4.0秒後に地面に当たった。重力加速度を 9.8m/s^2 とする。(注:有効数字2桁)

1. 地面から橋までの高さは何mか。(1)

2. 橋の上から小球が直下向きに投げ下ろされた後、4.0秒後に地面に当たった。小球に与えられた初速度は何 m/s か。(2)

3. 同じところから、小球を下向きに初速度 20.1m/s で投げると、小球は何秒後に地面に当たるか。(3)

(1) 78 (2) 14 (3) 8.0

図 1 コンテンツの外観：数値で答える問題

は数値で解答する初等的な物理の問題である。受講生が解答を送信すると、採点サーバーに答えが送られてデータベース上に記録される。送信後、受講生には解答を受け取ったという通知が返される。

教師が採点する際には、サーバー上にある採点用の WEB アプリを使用する(図 2)。この WEB アプリはデータベースから、指定された課題の解答を抽出し、一覧表として表示する。図 2 では既に採点が終

Title 課題03_橋の上から自由落下 Inform students of their
Group H27物理学基礎 Yes No
When (Question ID) 1431337335914281 Question Locked Unlock

Question # 1 Allotment 5 Display TAns & status

Filter expression Regulation

ID	Student Answer	Mark	Count	Comment
1	1	3	1	
2	78	5	11	good!
3	78.40000000000001	5	11	good!
4	39	3	1	

図 2 採点用の WEB アプリ (一部を拡大)

了し、点数が記入されている。図1の課題に対して、図2では24人が解答していて、4種の解答に分類されている。数値数式で答える問題なので、受講者の解答を数式処理ソフト「Maxima」⁽³⁾を用いて簡約化し分類している。簡単な課題であったため解答者の多くが(22人が)正解であり解答の種類も少なくなっている。採点終了後は受講者に点数を知らせるように設定を変更する。

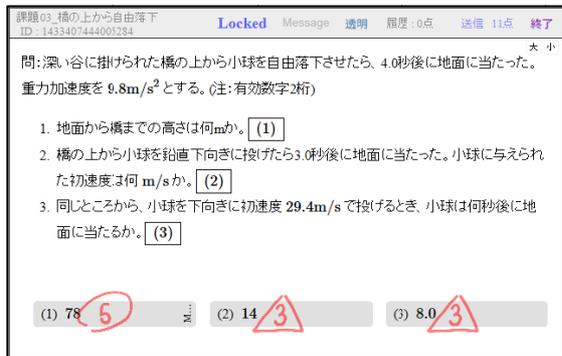


図3 採点結果の通知

解答者が再度コンテンツを開いたとき、コンテンツから採点サーバーに採点結果を問い合わせる。採点が終了していれば、図3の様に点数が解答に重ねて表示される。個々の受講者の点数は、この再度開く際に記録される。SCORMコンテンツでは、受講者がコンテンツを閲覧中でなければ外部からLMSに成績を記録する手段はない。そのため学生が再度コンテンツを開いた際にLMSに記録するように設計した。また加えてLMSでの集計機能とは別に、採点サーバーに集計用のWEBアプリを用意した。これにより教師は受講者が獲得点数を確認したかどうかにかかわらず集計可能となっている。

図2に示したアプリは採点以外にも利用している。講義中にこのコンテンツで演習を実施し解答を送信させ、教室に設置されたプロジェクターにこのアプリの画面を映し出して、学生の解答を表示するという使用方法である。こうすることで教室全体の理解度を、教師だけでなく学生も知ることができる。学生は他の学生の解答をスクリーン上に見ることがになるが、ここで即時採点ではないことが有効となる。学生はコンテンツのみ操作すれば良いので、実施において煩雑でなく、講義の進行中に学生の進捗と理解度を知る方法としては有効な手段であると考えている。

3. 学習行動への影響の評価

講義で使用した結果について、即時採点のコンテンツを使用した場合と比較して述べる。対象は「物理学基礎」というタイトルの講義で、高校物理の復習を主とした選択科目である。2014年度は、即時採点のコンテンツを利用して課題を課していた⁽⁴⁾。2015年度は、本プロジェクトのコンテンツを利用し

表1 課題の解答者数と正解者数

	年度	解答者数(%)	正解者数(%)
課題1	2014年度	52人(98%)	38人(72%)
	2015年度	25人(76%)	7人(21%)
課題2	2014年度	52人(98%)	51人(96%)
	2015年度	23人(70%)	13人(39%)
課題3	2014年度	49人(92%)	35人(66%)
	2015年度	23人(70%)	11人(33%)
課題4	2014年度	48人(91%)	31人(58%)
	2015年度	23人(70%)	6人(18%)

ている。2014年度の受講者数は53名、2015年度は33名である。課題は例年十数題程度をe-Learningで課していて、20点(成績の20%)を配点している。両年度で共通の課題が4問あり、その解答者数と正解者数を表1にあげる。正解者数は全問正解者の人数である。即時採点のコンテンツであった2014年度との相違として最初にあげられるのが、全受講者に対する解答者の割合の減少である。2014年度では4問すべてで90%を超える解答があったが、2015年度は70%程度に減少していて、即時採点ではなく正解が不明な状況下では、解答者数そのものが大きく減少した。全問正解者数も減少し、2014年度の半分以下の割合となった。表2に課題の各問いの正解者数を上げる。課題1と課題3は各問が連動した内容となっていて、問いが進むにつれて正解者の割合の減少が見て取れる。

表2 課題における各問いの正解者の推移

	問1	問2	問3
課題1	21人(63%)	21人(63%)	9人(27%)
課題2	22人(67%)	16人(48%)	16人(48%)
課題3	15人(45%)	14人(42%)	12人(36%)
課題4	10人(30%)	8人(24%)	

不正解となった解答には多様性があり、また解答者数の減少等を考え合わせると、非即時採点の方が学力を良く反映した結果ではないかと予想する。

このように、非即時採点方式を採用した演習に切り替えることによって、学生の学習行動に大きな変化が見られた。またそのことは即時採点方式で演習を実施する場合に注意すべき点を示唆していると思われる。

参考文献

- (1) ADL (Advanced Distributed Learning), <http://www.adlnet.gov/scorm.html>, (2015年6月3日閲覧)
- (2) 近藤隆司, 後藤善友, 島田公一: “自由記述されたテキストを採点するSCORM準拠のe-Learningコンテンツの開発”, 教育システム情報学会研究報告, Vol.29, No.5, pp.155-158(2015)
- (3) 横田博史: “はじめてのMaxima”, 工学社, 東京(2006)
- (4) 近藤隆司, 後藤善友, 大賀恭, 長屋智之: “数式による解答と自動採点を可能としたSCORM準拠のe-Learningコンテンツの開発”, 教育システム情報学会研究報告, Vol.27, No.5, pp.41-44(2013)