

プリント教材とLMS連携による学習者解答に基づく学習支援の検討

岩間 隆造¹ 岡崎 直宣¹ 山場 久昭¹ 高塚 佳代子¹ 久保田 真一郎¹ 橘 弘智¹

概要：課題プリントを課す講義において、課題プリントの解答や解説をLMSやWebを通して学習者へ公開し、プリント教材とオンライン教材を相互に利用することで、学習効果を高める試みがある。学習者は、所望のタイミングでプリント教材に取り組み、採点や復習など自主学習を行う。このようなドリル学習では、学習者が適切な反応をしたときに、直ちに強化刺激を与える必要があるとされている。しかし、解答や解説がLMSやWebを通して公開される場合、学習者は解答や解説があるページを開く作業が必要であり、即時に解答や解説を確認することはできない。そこで本研究ではプリント教材をスマートフォンやタブレット端末で撮影するだけで、LMSやWeb上に公開された解答や解説のページへアクセスでき、学習者の解答度合いに基づいて解答ページへのアクセスを制御するシステムを提案する。

キーワード：学習、学習支援モデル

Consideration of the learning support based on the learner answer by the print educational materials and the LMS cooperation

RYUZO IWAMA¹ NAONOBU OKAZAKI¹ HISAAKI YAMABA¹ KAYOKO TAKATUKA¹ SINICHIRO KUBOTA¹
HIROAKI TACHIBANA¹

Abstract: In the lecture imposing the challenge prints, prints answers and commentary publish to the learner through the LMS and Web. By using the print educational materials and online educational materials to each other, there is an attempt to enhance the learning effect. Learner efforts to print educational material at a desired timing, performing the self-study, such as marking and review. In such a drill learning, when the learner happens an appropriate reaction, need to give a reinforcing stimulus. However, if the answer and commentary will be published through the LMS and the Web, the learner is required to have work to open a page that there are answers and commentary, it is not possible to verify the answers and commentary immediately. In this paper, only to shoot the print educational materials in the smartphone and tablet devices, can access to the page of the LMS and Web has been published answers and commentary, we propose a system to control access to the answer page on the basis of the answer degree of learner.

Keywords: Learning, Learning support system

1. はじめに

大学などで課題プリントを課す講義では、課題プリントの解答や解説を学習管理システム(LMS: Learning Management System)やWebを通して学習者へ公開し、プリント教材とオンライン教材を相互に利用することで、学習効果を高める試みがある。通常の授業では教員が問題を提示し、学習者はその問題を解き答えを求める。その答えに対して教員は正誤判定やヒントを出すというようなフィードバックがなされる。このような教員と学習者のやりとりを行動主義心理学の研究に基づいて効率的に行えるようにしたものをプログラム学習という。

¹ 宮崎大学
Miyazaki University

プログラム学習は以下の原理に基づく：

- (1) スモールステップの原理: 目標とする行動 (プリント教材の問題の正解を求めることができる) を、細かな段階 (スモールステップ) に分けて、段階ごとに無理なく学習できるようにする。誤った反応が頻繁に続くような難しいステップ (計算過程の省かれた解答のみ書かれたものなど) にならないようにする必要がある。
- (2) 即時確認の原理: 学習者が適切な反応 (プリント教材に取り組む行動) をしたとき、直ちに強化刺激 (解答や解説) を与える必要がある。
- (3) 積極的反応の原理: 学習は受動的ではなく、学習者が自発的反応 (プリント教材に自ら取り組む行動) を行うことが必要であり、各ステップでは自発的反応が生まれるように設ける必要がある。
- (4) 自己ペースの原理: 学習者の個人差に応じて、学習者自身のペースで学習をできるようにする。
- (5) 学習者検証の原理: プログラムの評価は、実際に学習者に使用してもらい、実際に目標としたことが学習されているか検証する必要がある。

中村は、課題プリントに記載された QR コードを携帯電話のカメラで読み取ることで、課題プリントの問題に対応したヒントや解答の書かれた Web 教材に学習者がアクセスでき、プリント教材と Web 教材を連携させたシステムの研究を行っている。QR コードからアクセスして表示される Web 教材には、ヒントや解答、解説が同時に掲載されており、解答のページにいくためにはクリックする手間が必要である。即時確認の原理より、学習者が適切な反応 (プリント教材に取り組む行動) をしたときに、直ちに強化刺激 (解答や解説) を与える必要があるが、このようなシステムのように解答や解説が LMS や Web を通して公開されている場合、その該当のページを開く作業が必要で即時に解答や解説を確認することが困難である。また、このようなシステムでは、いつでも解答のページを閲覧できるようになっており、問題を解いていなくても解答のページを見ることができてしまう。そのため、積極的反応の原理にあるように学習者が自発的反応を行う必要があるが、解答をいつでも見ることができるため学習者が自発的反応を行わない可能性がある。そこで本研究ではプリント教材をスマートフォンやタブレット端末で撮影するだけで、LMS や Web 上に公開された解答や解説のページへアクセスでき、学習者の解答度合いに基づいて解答ページへのアクセスを制御するシステムを提案する。

2. 提案手法

2.1 概要

本研究で提案するシステムでは、画像処理で得られる課題プリントの特徴点を用いて課題プリントの空白 (未記入) 部分の領域を求める。求めた領域を解答プリントと答案ブ

リントから切り出すことによって、教員と学生が課題プリントに記入した部分の画像を取得する。その画像を OCR 機能で文字を読み取り、読み取った文字をテキストファイルに書き込み、テキストファイルの文字数を数えることで教員と学習者がどれだけ記入しているかを数値としてみることができる。教員と学習者の文字数を比較した結果から解答度合いを評価し、解答度合いを評価した結果から LMS や Web 上で公開されているページへのアクセスを制御する。

2.2 提案手法の流れ

図 ?? と図 ?? より今回提案するシステムの処理の流れを説明する。図 ?? の処理が行われた後に図 ?? の処理が行われるものとする。

まず図 ?? では、教員がアップロードした課題プリントの画像から複数の特徴点を取得する。そして、その中の 1 つの特徴点から、そのほかの全ての特徴点との高さの差を算出し、その差を n 段階の閾値と比較し、複数の特徴点を n 個のグループに分割する。分割したグループの中で y 座標が最大となる座標を検出し、検出した座標と課題プリントのサイズから切り出す領域の座標、幅、高さを設定する。その後、解答プリント画像から設定した切り出す領域の 3 つの値をもとに画像を切り出す。切り出した画像から OCR 機能で文字を読み取り、テキストファイルに書き込む。テキストファイルの文字数をカウントし、その結果を新たに

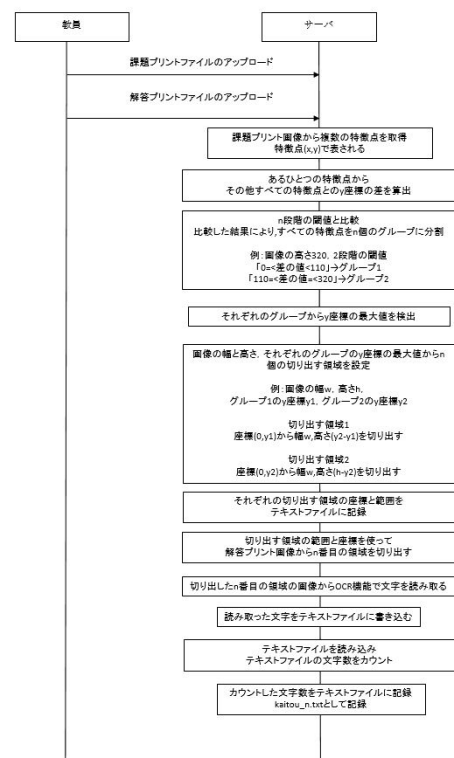


図 1 教員側のシーケンス

Fig. 1 Teachers of sequence.

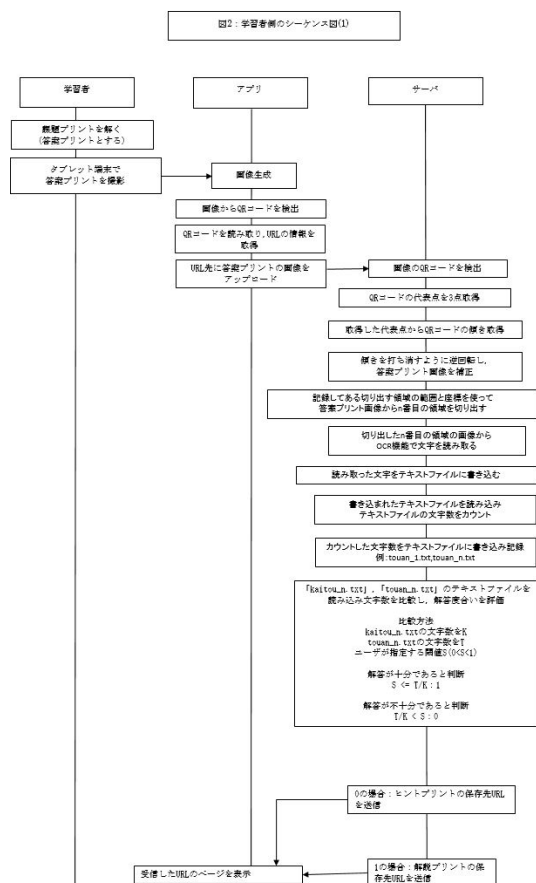


図 2 学習者側のシーケンス
Fig. 2 Learners of sequence.

テキストファイルに書き込み記録する。

次に図 ??では、図 ??と同様に答案プリントから領域を切り出し、切り出した画像から OCR 機能で文字を読み取り、テキストファイルに書き込む。テキストファイルの文字数をカウントし、その結果をテキストファイルに書き込む記録する。

図 ??と図 ??でテキストファイルに記録した答案プリントの文字数を解答プリントの文字数で割り、その値が教員の決めた閾値と比較する。比較した結果から、解答プリントが公開してあるページかヒントページにアクセスするかを決定する。

3. 考察

本研究で提案したシステムを実現することにより、学習者はスマートフォンやタブレット端末でプリント教材を撮影するだけで容易に、解答や解説のページにアクセスすることができる。また、学習者の解答度合いに基づいて解答ページへのアクセスを制御することにより、解答が十分書かれていると判断された学習者には解答ページを表示し、即時に強化刺激を与えることができる。解答が不十分だと判断された学習者にはヒントのページを表示する。解答が不十分だと判断された学習者には「解答が面倒で書か

ない」と「解く事ができず書くことができない」という2つの状態が考えらる。「解答が面倒で書かない」という学習者には、ヒントのページが表示されていて解説のページにはアクセスできないため、それでは課題を進めることができないことを示し、課題プリントの問題を解く行為を促す。「解くことができず書くことができない」学習者は課題プリントの問題を解答する前の段階で理解できていない場合が考えられるため、スモールステップの原理より、ヒントのページで解答するまでの段階を細かな段階に分け説明することで、課題プリントの問題を解答するまでの段階を無理なく学習できるようにすることができる。このように、解答度合いに基づいて解説のページへのアクセスを制御することにより、効果的な学習支援ができると考える。

4. まとめ

本提案では、学習者がスマートフォンやタブレット端末でプリント教材を撮影するだけで、LMS や Web 上に公開された解答や解説のページへアクセスでき、解答度合いに基づいて解答ページへのアクセスを制御するシステムを提案した。このシステムを実現することによって、学習者への効果的な学習支援を行えると考えられる。今後は、このシステムの実現を目指し段階的に実装を行っていきたい。

参考文献

- [1] 中村晃：プリント教材と携帯電話用 Web 教材を連携させた基礎数学の教材開発, KIT progress : 工学教育研究, 16, p.53-61, 2009