

手書きレポートと LMS の連携を実現する名大版紙レポシステムの全学運用

出口 大輔¹⁾, 清谷 竣也²⁾, 大平 茂輝³⁾, 戸田 智基³⁾

1) 名古屋大学 情報戦略室

2) 名古屋大学 大学院情報学研究科

3) 名古屋大学 情報基盤センター

kami@media.nagoya-u.ac.jp

Campus-wide Implementation of NU Kamirepo System for Handling Handwritten Assignments with an LMS

Daisuke Deguchi¹⁾, Shunya Seiya²⁾, Shigeki Ohira³⁾, Tomoki Toda³⁾

1) Information Strategy Office, Nagoya University

2) Graduate School of Informatics, Nagoya University

3) Information Technology Center, Nagoya University

概要

高等教育における学習支援システム (LMS: Learning Management System) の重要性は年々高まってきており、授業での効果的な利用方法等さまざまな取り組みがなされてきている。しかしながら、数学や製図といった紙媒体を主体とした演習や試験も依然として広く実施されており、これらと LMS との連携が強く求められている。このような背景から、名古屋大学では 2016 年度よりサーバー型紙レポート連携システム「名大版かみレポ」の開発と評価を開始し、2017 年度後期より全学展開に移行した。本発表では、全学展開を通して得られた「名大版かみレポ」の課題と今後の展望についてまとめる。

1 はじめに

近年、学習行動履歴の可視化や分析を通じた授業改善や学習者の学びの質向上を目的として、Learning Analytics に関する取り組みが注目を集めている。Learning Analytics を行う上で、学習行動履歴を取得するための情報源は重要かつ不可欠な要素である。このような観点から、高等教育機関における基盤として整備が進んでいる LMS (Learning Management System) を通して得られる教育ビッグデータが重要な役割を担うと期待されている。一方、大学等の高等教育機関において LMS が広く利用されるようになってきたものの、数学や製図といった紙媒体を主体とした演習や試験も依然として多く存在するというのが現状である。そのため、これらの紙媒体で行われる教育活動を LMS と連携させるシステムに対する需要が高まっている。

これまでに、Kita らによる pdf2submission [1]、富士ゼロックス社製の授業支援ボックス [2]、などいくつかのシステムが開発・販売されてきたものの、レポート用紙の準備の容易性、システム利用の簡便性と導入

コスト、といった観点ですべての要件を満たすシステムは存在していない。そこで、我々は 2016 年より独自の名大版紙レポート連携システム「名大版かみレポ」の開発 [3, 4] を行い、2017 年度後期より全学展開を通してシステムの課題整理と改良を進めてきた。本発表では、全学展開と日々の運用を通して得られた「名大版かみレポ」の課題と今後の展望について述べる。

2 「名大版かみレポ」システム

「名大版かみレポ」システムは、大きく分けて (i) 紙レポート認識システム、(ii) 認識結果を管理する LMS、の 2 つから構成される。本システムの利用者である教員は、図 1 に示すような QR コードが埋め込まれたレポート用紙を印刷して学生に配布し、収集したレポートを各教員が最も利用しやすいスキャナ (例えば、ScanSnap や複合機など) で PDF に変換する。そして、各教員は「名大版かみレポ」の WEB ページを通してスキャンされた PDF をシステムにアップロードし、システムの認識結果を図 2 のような形で確認した上で LMS にアップロードする流れとなる (図 3)。「名大版かみレポ」システムの特徴として、WEB が使



図1 レポート用紙の例

科目	科目番号	科目名	科目ID	科目名	科目ID
大版	101610001	大版	101610001	大版	101610001
AXIES		AXIES		AXIES	

図2 認識結果の修正画面の例

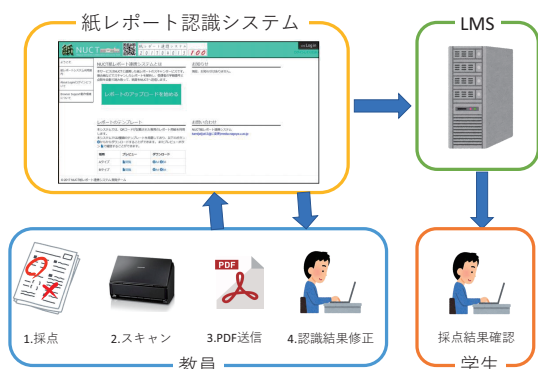


図3 「名大版かみレポ」システムの利用の流れ

える環境であればいつでもどこからでもシステムの利用が可能であり、システムの認識性能は深層学習の枠組みを通して半自動的に改善が可能であるという点が挙げられる。

以下の節では、2017年度後期からの全学展開を通して得られたシステムの改善と課題について整理する。

3 システムの全学展開と運用実績

2017年10月より学内全体での「名大版かみレポ」システム運用を開始し、講習会、広報レターの作成、WEB版システム利用の手引き、A4/B4/A3サイズのレポートテンプレート（PDF版、Word版、Latex版）

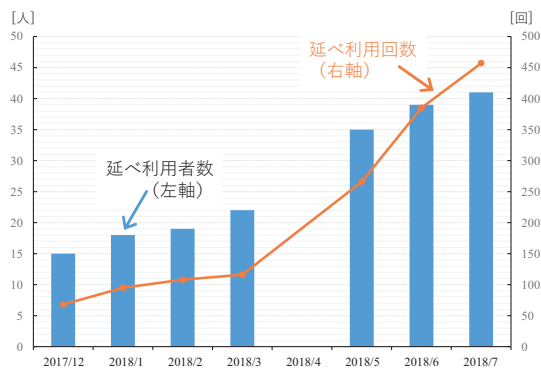


図4 「名大版かみレポ」の延べ利用者数と延べ利用回数

の作成、などを進めた。その結果、2018年7月時点までに457回分のレポートのアップロードがあった。システムを利用した教員は41名であり、文系から理系まで多数の授業での利用の機会を得た。月単位で集計した延べユニーク利用者数ならびに延べ利用回数のグラフを図4に示す。システムによる認識結果の修正が施された割合を運用期間を通して集計したところ、学生番号の誤りに対する修正は1.03%、得点の誤りに対する修正は3.27%であった。「名大版かみレポ」システムでは、受講生名簿と認識結果のリスト照合処理によって学生番号認識の誤りを低減する機能を実装している。学生番号の誤りに対する修正が少なかったことから、このリスト照合処理に一定の効果があることを確認した。

実運用を通して得られた多数のバグレポートの内、代表的な項目と対応方法を以下にまとめる。

1. 複数用紙サイズへの対応（スキャン時の回転補正を含む）。開発段階でのテスト不足に起因するバグであり、迅速に修正対応を実施。
2. システムによるPDF解析失敗が多数存在する場合の表示方法の改善。WEBユーザインタフェースの改善により、解析失敗の一覧性を改善。
3. レポート用紙のQRコード認識失敗に起因するレポート用紙と学生の対応付け失敗。システムの根本原因の修正に加え、ユーザへのエラー対応マニュアルの整備にて対応予定。
4. LMSと「名大版かみレポ」システム間での受講者名簿の同期エラー。LMS (Sakai [5]) 上での受講者追加が「名大版かみレポ」側に反映されるまでに数時間単位で遅延。原因解明には至らず、ユーザへのエラー対応マニュアルの整備を通して注意喚起を実施予定。
5. レポートテンプレートの意図しない改編や印刷環

境の違いによるシステムの動作不具合、システム利用の手引き等を通して注意喚起を実施。

上記以外には、複合機でのスキャン方法、読み取りデータの詳細、TAによる利用の可否、WEB版の確認・修正機能の動作詳細、白紙の処理、などについて問い合わせがあった。

システム全体を通しての機能改善については、

1. LMS側で設定された最高得点を利用することで意図しない認識結果を抑制する機能の実装。認識結果の修正インタフェースの一機能として実装予定。
2. 複数枚のレポートへの対応。現在は運用で対応を依頼するとともに、エラー対応マニュアルとして整備予定。今後、システム全体の改善を進める上で実装を再検討予定。
3. LMS側での閲覧権限制御への対応（教員が管理する成績簿のみに点数を反映し、学生には何も返却しない機能）。PDFの返却機能については今後対応を進める予定。

上記以外には、認識処理結果の表示に遅延が発生する場合のWEBユーザインタフェースの改良、認識結果修正インタフェースの改良、などが寄せられた。

4 システムの課題と今後の展望

2017年10月からの全学展開と実運用を通して、当初想定していなかった利用方法や細かなバグ、利便性改善のための要望など多数のフィードバックが得られた。細かなバグ修正については適宜対応を行ったものの、想定外の利用方法や機能改善についてはマニュアルを整備することで当面の対応を行うこととした。現時点での利用者は41名と多くはないものの、ここで得られた改善要望は今後も多く寄せられる項目であると考えられる。そのため、名古屋大学内での開発体制が整い次第、順次機能改善を進める計画である。

また、「名大版かみレポ」システムについてはオープンソースとして広く公開する計画で準備を進めている。しかしながら、現システムは名大のLMSであるSakaiを前提に開発と評価を実施している。そのため、Moodle [6] 等への対応を見据えたコード整理を現在進めている。近い将来、オープンソースのプロジェクトとして多くの方々と協力して良いシステムを開発できることを期待する。

5 むすび

本発表では、名古屋大学で開発ならびに運用を行っている「名大版かみレポ」システムの概要と2017年後期より実施した全学展開を通して得られた課題と今後の展望についてまとめた。今後、運用を通して得られた課題の解決を進めるとともに、オープンソースとして広く公開を行う予定である。

参考文献

- [1] T. Kita, T. Usagawa, H. Nakano, “pdf2submission: a Moodle plugin for partially integrating Moodle into offline courses where handwritten document submissions are required,” Proceedings of 1st Moodle Research Conference, pp.196–199, 2012.
- [2] 佐藤 悦志, 榎本 尚之, 森田 雅夫, 阿出川 智通, 長谷川 博之, 中村 慎也, 井上 桂, “授業支援ボックス：お客様との共創開発により実現した紙とLMSの連携ソリューション,” 富士ゼロックステクニカルレポート, No. 24, 2015.
- [3] 清谷 竣也, 伊藤 瑠哉, 岡本 康佑, 谷川 右京, 大平 茂輝, 出口 大輔, 戸田 智基, “名古屋大学におけるサーバ型紙レポート・LMS連携システムの開発,” 2017年度大学ICT推進協議会年次大会, FF3-5, 2017.
- [4] Shunya Seiya, Ryuya Ito, Kosuke Okamoto, Ukyo Tanikawa, Shigeki Ohira, Daisuke Deguchi, Tomoki Toda, “Development of ‘KamiRepo’ System with Automatic Student Identification to Handle Handwritten Assignments on LMS,” Proceedings of 2018 the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON2018), pp.841–848, 2018.
- [5] <https://www.apereo.org/projects/sakai-project>
- [6] <https://moodle.org/>