2020年8月4日



日本ムードル協会全国大会(2020) 発表論文集

PROCEEDINGS OF MOODLEMOOT JAPAN 2020 ANNUAL CONFERENCE

日本ムードル協会/ MOODLE ASSOCIATION OF JAPAN

目次a

査読付き論文

大学運営用 Moodle 導入事例について	6
山田真由美, 廣田知子, 浅本紀子	
Moodle 小テスト問題の一括作成-数式記述問題支援ツールの改良及び代数学小テスト問題作成支援ツールの開発-	9
畑篤, 上木佐季子, 遠山和大, 中原敬広	
小テストの負荷に着目した Moodle 用データベース・システムの構築および性能評価	15
齊藤智也, 王躍, 久長穣, 多田村克己	
査読なし論文	
日本における Moodle LMS 教育コンテンツ評価用ルーブリックの開発	23
メドウズ マーティン, ヒンクルマン ダン, 淺田義和, コッター マシュー, カーシマイヤー ブランデン	
Moodle で使えるラーニング・アナリティクス	33
原島秀人,淺田義和,ローソントム	
ビデオ評価ルーブリック・小テスト・課題モジュールを用いた英語のあいづちの教授	8
中井俊	

INDEX^b

Refereed papers

A Report about the Introduction of Moodle into Faculty and Staff Development
MAYUMI YAMADA, NORIKO HIROTA, NORIKO ASAMOTO
Batch creation of Moodle quiz questions
- Improvement of Mathematical Description Problem Support Tool and Development of Algebra Quiz Test Creation Tool
ATSUSHI HATA, SAKIKO UEKI, KAZUHIRO TOYAMA, TAKAHIRO NAKAHARA
Construction and Performance Evaluation of Moodle Database System for focusing on Simultaneous Quiz Load
TOMOYA SAITO, YUE WANG, YUTAKA HISANAGA, KATSUMI TADAMURA
Non-refereed papers
Development of a Rubric for Evaluation of Moodle LMS Educational Content in Japan23
MARTIN MEADOWS DON HINKELMAN YOSHIKAZU ASADA MATTHEW COTTER BRANDEN KIRCHMEYER
Introduction to Learning Analytics with Moodle
HIDETO D. HARASHIMA, YOSHIKAZU ASADA, THOM RAWSON
Instruction of Spoken English Aizuchi Using Video Assessment Rubrics, Quizzes, and Assignment Modules
SUGURU NAKAI

序文

日本ムードル協会主催の MoodleMoot Japan 2020 は、2020 年 2 月 26 日(水)~2 月 28 日(金)に当初は熊本県崇城大学にて開催される予定でしたが、オンラインカンファレンス MAJ Online Moot 2020 という形に変更して開催されました。この論文集が発表された内容のさらなる共有につながるだけでなく、参加が叶わなかった多くの方にとって活用されることを期待します。

この研究論文集には、国会図書館発行の ISSN (International Standard Serial Number) が付与され、この論文集の表ページの一番下に記されています。

今回も、論文に査読付き部門と査読なし部門を設けましたので、掲載論文が各自の研究履歴として残るようになりました。今回は、3本の査読付き論文と3本の査読なし論文を掲載します。発表者の皆様におかれましては、積極的な投稿をいただけますことを期待しております。

最後に、査読者の先生方に心から感謝いたします。

Preface

MAJ Moodle Moot 2020, organized by the Japan Moodle Association, was originally scheduled to be held at Sojo University in Kumamoto Prefecture from February 26 to 28, 2020, but due to the spread of the COVID-19 infection, it was hastily changed to an online conference, MAJ Online Moot 2020. We hope that this collection of papers will not only lead to further sharing of the published content, but will also be of use to many people who were unable to participate.

The ISSN (International Standard Serial Number), which is shown at the bottom of the top page, is assigned by the Japan National Diet Library so that the papers published can be cited by the ISSN and people can utilize their publications as their research career.

This year we had 3 refereed papers and 3 non-refereed papers. I hope the participants of Moot will utilize and contribute to the proceedings more.

Finally, I would like to appreciate referees.

編集者 八木(佐伯) 街子 / Editor Machiko Saeki Yagi

日本ムードル協会全国大会発表論文集 8巻

2020 年 8 月 4 日発行 発行人: 淺田 義和

発行所:自治医科大学情報センター

〒329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1

ISSN 2189-5139

査読付き論文 / Refereed Papers

大学運営用 Moodle 導入事例について

山田真由美^{†1} 廣田知子^{†1} 浅本紀子^{†1}

お茶の水女子大学 情報基盤センターでは、過去十年程学内サービスとして学生教育用の Moodle を自前のサーバで設置運用している。2013 年に Moodle2 系に移行してからは、年度毎にサーバを新規に追加構築し、大学統合認証と連動した全学生アカウント(学部生院生/附属高校の生徒)と非常勤を含む教職員をユーザとして登録し、全授業を4月に一括登録している。手続き不要で構成員だれでも使える LMS として学内認知度は年々増加しており、ここ数年は、大学役職員の大学運営用グループウェアの補助としてまた業務の電子化の新しい媒体としての利用相談や要望が増えていた。

この状況を踏まえ、2018 年度から学生教育用とは別サーバで大学教職員限定の Moodle サイトの運営を始めた。2019 年 1 月時点でのユーザは数 3723、コース数 27 である。本稿では、本学における Moodle 導入の歴史や運営方法を紹介し、Moodle を大学運営に利用する事例について紹介する。

A Report about the Introduction of Moodle for Faculty and Staff Development

MAYUMI YAMADA^{†1} NORIKO HIROTA^{†1} NORIKO ASAMOTO^{†1}

Ochanomizu University IT Center has been using Moodle for student education on its own server for the past ten years, and since moving to Moodle2 in 2013, it has added a new server every year, registering all student accounts (undergraduate, graduate, and affiliated high school students) and part-time faculty and staff as users, and registering all classes in April. In recent years, there has been an increase in the number of requests and consultations for the use of the LMS as an auxiliary to groupware for university administration by university officials and staff and as a new medium for digitizing business operations.

Given this situation, in FY 2018 we began running a Moodle site for only university faculty and staff which is run on a separate server to the student education one, with 3723 users and 27 courses as of January 2019. In this paper, we introduce the history of the introduction of Moodle in our university, how it is operated, and some examples of how Moodle is used in university operations.

1. はじめに

お茶の水女子大学 情報基盤センターでは、2007 年から、学部・大学院の全授業で使うことのできる LMS として Moodle を運用してきた。その認知度は年々高まり、多くの授業で利用されるようになってきた。さらには、ペーパーレス化や RPA 利用の潮流により、授業での利用以外にも大学運営用グループウェアの補助として、あるいは事務の業務電子化の新しい媒体としても利用したいという相談・要望が教職員から多く寄せられるようになってきた。そこで2018 年度に学生教育用 Moodle サイトとは別サーバで、教職員限定の大学運営用 Moodle を構築、運用を開始した。本稿では、大学運営用 Moodle (ChimesFDSD) の概要と活用事例について報告する。

2. お茶の水女子大学と Chimes

2.1 お茶の水女子大学について

お茶の水女子大学は東京都文京区にある国立の女子大学である。元々は 1875 年に日本で初めて女性のために設立された官立の高等教育機関・東京女子師範学校であり、100年以上もの長い歴史を有している。文教育学部・理学部・生活科学部の3学部と大学院(人間文化創成科学研究科)

が一つのキャンパス内に集結しており、徹底した文理融合と少人数教育を最大の特色としている。(尚、キャンパス内には幼稚園・小学校・中学校・高校の附属 4 校園と保育施設も設置されている。) 学生数は学部生 2053 人、大学院生872 人の 2925 名、教職員は 481 名 (うち事務部が 108 名、附属校が 112 名) である (2018 年 5 月 1 日現在)。

2.2 Chimes (お茶大 Moodle) の歴史

本学の Moodle 利用は、2000 年代前半に語学センターの e-learning システムとして導入したのが始まりである(桑名 ほか 2014)。その後 2006 年から 2007 年にかけて管理を情報処理センター (現在の情報基盤センター)に移し、LDAP 認証を導入した。2013 年には Moodle2 にバージョンアップし、愛称を Chimes (oCHanomizu Information, Media and Education Square)とした(桑名ほか 2014)。年度単位でサーバを毎年新規に追加構築し、その度に附属高校生・学部生・大学院生と教職員をユーザとして登録し、その年における全授業を 4 月に一括登録している。そのため、上記の本学構成員は誰でも手続き不要で Chimes を使うことができ、学内における認知度は年々高まり、利用者も増加している。

近年、ペーパーレス化や RPA の導入が各組織において進

んでいるが、その流れはお茶の水女子大学においても例外ではない。だが、そのための新しいシステムを導入するには予算や人的資源に限界があったため、学内の教職員から情報基盤センターに対し、既存システムで業務の電子化(効率化)や環境配慮を図りたい、大学運営用グループウェアの補助として使えるものはないか、といった相談が多く寄せられるようになった。その内容は Moodle の機能を使えば実現できるものが大半であったため、各要望に応じてChimes に新しいコースを作っていた。だが、本来の LMSの目的から離れたコースが増え管理が煩雑になってきたため、新たに教職員専用の Moodle を設置することにした。Chimes とは別サーバにして大学教職員限定の大学運営用Moodle、通称 ChimesFDSD を 2018 年度に設置、運営を開始した。

3. ChimesFDSD(大学運営用 Moodle)の概要

2020 年 1 月現在の ChimesFDSD の仕様は CentOS 7.7、Apache 2.4、MariaDB 5.5、PHP 7.2、Moodle 3.6 である。Chimes と基本的に同等のスペックにしている。 ユーザ登録数は 3723、コース数は 27、コースの 6 割がペーパーレス化のために各会議資料の電子ファイルを置くために使われている。

2018 年度と2019 年度 12 月までにおけるログイン者数の推移を図 1 に示す。ChimesFDSD が稼働したのは 2018 年度からだが利用者の数は少なく、本格的に使われだしたのはコース数が増えた 2019 年度に入ってからである。ログイン者数も一気に増加し、特に学期始めの 4 月と 10 月のログイン者数が多かった。教育系・事務系・常勤・非常勤の垣根なく、いずれの職員にも幅広く利用されている。

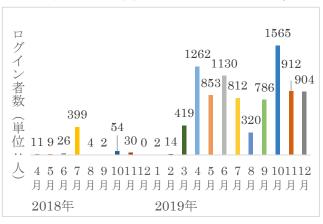


図 1 ChimesFDSD のログイン者数推移

4. 活用事例

3 節でも述べたように、ChimesFDSD のコースの 6 割がペーパーレス会議用コースである。その他、旅費申請用のコースや、インフルエンザ予防接種の申請用コース、新入生オリエンテーションのスケジュール調整用のコース等を設置している。これらコースにおいてよく使われる機能と

しては、ファイルアップロード機能、フォルダ機能、フィードバック機能等がある。特に旅費申請についてはデータベース機能を使って作成している。情報基盤センターがコースを作成し、ページを必要最低限整え、部局担当者をコースに登録したら、あとの運用は部局担当者に任せるようにしている。しかし部局担当者が Moodle 操作に不慣れなケースも多く、参加者の登録やページの修正等の作業を情報基盤センターが請け負うことも多い。また、当然ながらコーホートの設定等の Moodle 管理者でないとできないような設定変更についても随時、情報基盤センターがサポートを行なっている。

4.1 活用事例 1 (ペーパーレス会議)

ペーパーレス会議用のコースは、会議毎に固有のコース を作り、そこにフォルダ機能を使って配布資料の電子ファ イルを掲載していくというシンプルな使い方となっている。 会議の中には出席者によって閲覧可能な資料が異なる場合 があり、そのようなケースにおいてはコーホートを使って トピック毎あるいはフォルダ毎に利用制限をかけている。 その例を図2に示す。図2はその場合、特定ユーザをコー ホートでグループ分けし、特定のコーホートに所属してい ないとフォルダにアクセスできないよう設定している。そ の例を図2に示す。図2は代議員会用のコースページの一 部分である。議事録はコース参加者全員が参照できるよう にしたいが、代議員会資料は代議員会メンバーのみ閲覧で きるように設定したいとの要望により、情報基盤センター のスタッフが、代議員会メンバーのコーホート「DAIGI」 を作り、そのメンバー以外はトピック「2019年度代議員会」 を利用できないように制限をかけた。このように、適切に 利用制限を設定することでペーパーレス会議の運用が実現 できている。



図 2 コーホートを使った利用制限

ペーパーレスになったことで資料の管理が容易になったとして部局担当者から好評を得ており、また、会議参加者についても、会議中は回線が混雑する為できれば事前に資料をダウンロードしておいたほうが良いという若干の制約はあるが、紙で資料が配布したほうが良いと思っているユーザはほぼいない。また、2018年度・2019年度に利用している大学運営用グループウェアの場合、掲載資料へのアク

セス速度が Moodle のほうが速いため、グループウェアに 資料を置くよりも好評のようである。

4.2 活用事例 2 (旅費申請)

教職員の旅費申請は 2017 年度までは紙に書いて事務に 提出する形をとっており効率の悪いものであった。この手 続きを電子化することで効率化を図れないかと担当事務か ら依頼され、旅費申請のコースを 2018 年 11 月に作成、2019 年から本格稼働を開始した。

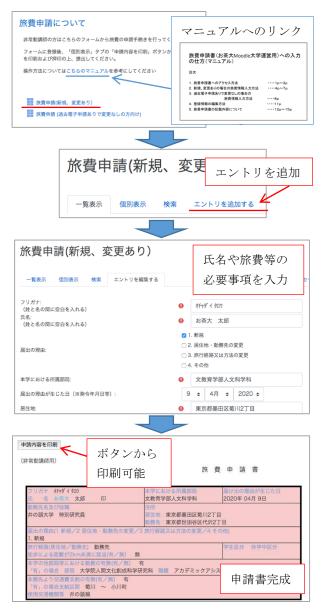


図 3 旅費申請システムの利用の流れ

旅費申請システムは Moodle のデータベース機能を使って作成した。「エントリを追加」をユーザが選ぶと入力画面に遷移し、必要情報を入力すれば自動的に申請書が出来上がり、そのページにある印刷ボタンを押せば印刷ができるようになっている(図 3)。また、利用者が操作手順に戸惑うことのないよう、コースページにはマニュアルへのリンクを貼っている。

2019 年度は 2020 年 2 月現在で 404 件の旅費申請が ChimesFDSD 上で行われた。それまでは全て紙ベースで処理していたことを考えると、大幅な業務効率化が達成できたと考えることができる。データベース機能のおかげで申請状況が一覧で確認でき、さらに一覧データをエクスポートすることができることも、部局担当者にとって非常に便利とのことである。

5. おわりに

ChimesFDSD に対する利用者からの声は「ペーパーレスになったことで資料や情報の収集・管理が容易になった」「フィードバック機能やデータベース機能により、申請の提出状況が一覧ですぐわかるようになった」「メールで各部局とやりとりして情報を整理していたが、フィードバック機能や課題機能を使うことで、Moodleで一元管理できるようになった」等々、概ね好評である。また、6月1日現在、新型コロナウイルス感染症の拡大を防止するための対応としても、オンライン会議や研修等に ChimesFDSD が導入され始めている。

エンドユーザから好評な ChimesFDSD だが、一方で管理 運営する側の情報基盤センターのスタッフにとっては問題 点もある。まず一つに、教職員から業務効率化やペーパー レス会議等のための新しいコース設立の相談を受けた際、 最適な機能・リソースの選定が難しいという点が挙げられ る。相談者の実施したい内容が漠然としていることが多く、 例えば「アンケートを集めたい」と相談を受け、アンケー ト機能やフィードバック機能を勧めたが後になって不満を 言われ、よくよく話を聞いて整理すると実際に実施したか った内容は実はフォーラムやデータベース機能のほうが適 していた等といった具合である。また、学内から Moodle に 関する問い合わせがかなり増え、スタッフの負担が増大し た。基本的には各コースは各部局の担当者が運用すること になっているが、Moodle の操作に不慣れな担当者もおり、 完全に自立して運用することが難しいケースも多く、どう しても情報基盤センターへの問い合わせ・対応が増えざる をえない状態である。さらに、Moodle サイトが二つになっ たことによって、利用者登録等の定期作業が倍(以上)に 増えたことも、スタッフにとっては負担となっている。

上記の問い合わせや倍に増えた登録作業を、情報基盤センターの少ない人員でどのようにまかなうかが今後の課題となっている。Moodle の利用マニュアルを見れば大抵のことは各部局担当者が操作できるように、既にある Moodle マニュアルを現在改訂中である。

参考文献

1) 桑名杏奈, 笹倉理子, 浅本紀子: Moodle を活用した授業動画の簡易配信について, MoodleMoot Japan 2014 Proceedings, pp.48-53(2014)

Moodle 小テスト問題の一括作成 一数式記述問題支援ツールの改良及び 代数学小テスト問題作成支援ツールの開発ー

畑篤†1 上木佐季子†1 遠山和大†1 中原敬広†2

筆者らは、Word ファイルを利用し、Moodle 小テスト問題に一括変換するツール開発を行ってきた。数式記述問題は、数学オンラインテスト評価システム(STACK)を用いて作成するが、STACK での問題作成は容易ではない。そこで、Word を用いた数式記述問題を作成する変換ツールを開発した。今回、このツールに、グラフ問題や受験毎に数値が可変できるようツールの改良を行った。また、STACKには、解答した内容を評価する機能(ポテンシャル・レスポンス・ツリー)があるが、問題作成は容易ではない。我々は、高校程度の代数学問題を Excel で作成し、Moodle にインポート可能な XML に変換するツールを開発した。このツールは、数式及び変数、そして、求める解の変数を Excel での定型様式に入力し作成する。解答については、問題に応じ STACK 機能で生成させるため、作成者が解答を作成する必要はない他、問題に応じた評価やフィードバックを表示させることができる。

Batch creation of Moodle quiz questions —Improvement of Mathematical Description Problem Support Tool and Development of Algebra Quiz Test Creation Tool—

ATSUSHI HATA^{†1} SAKIKO UEKI^{†1} KAZUHIRO TOYAMA^{†1} TAKAHIRO NAKAHARA^{†2}

The authors have been developing a tool that converts Word files into batch Moodle quiz questions. Mathematical description problems are created using the Mathematical Online Test Evaluation System (STACK), but it is not easy to create problems with STACK. Therefore, we developed a conversion tool that creates a mathematical description problem from a document created in Word. In this iteration, the tool has been improved so that the numerical value can be changed for each graph and other math problems. STACK also has a function to evaluate the contents of answers (using a potential response tree), but it is not easy to create questions. We have developed a tool that creates high school algebra questions in Excel and converts them into XML that can be imported into Moodle. This tool can be used to create mathematical formulas and variables, and the variables of the solution to be obtained by inputting them into a standard format in Excel. Answers are generated by the STACK function according to the question, so there is no need for the creator to create the answer, and evaluations and feedback according to the question can be displayed.

1. はじめに

Moodleでは様々な形式の小テストを作成することができる。しかし、複雑な問題を GUI 上で作成するには手間がかかる。筆者らは、小テスト問題をイメージでき、かつ、多くの人にとって普段使い慣れた Word を利用して問題を作成し、それを Moodle にインポート可能な XML ファイルに一括変換するツール (畑ほか 2015)、テスト問題の XML ファイルを可視化するビューア (上木ほか 2015)、正誤、組み合わせ問題の変換、Moodle XML ファイルの逆変換(畑ほか2016)、及び小テスト問題変換ツールの改良およびランチャーツール (畑ほか 2018) の開発を行い公開してきた。小テストの中で、穴埋め問題は、多様な問題を作成することができる。しかし、数式記述問題を作成する場合、あらゆる正解を用意する必要がある。また、数学オンラインテスト評価システム (STACK)を利用することにより、数式を用いた問題

を作成する方法がいくつかの論文で紹介されている。例え ば、STACK と Moodle で実践する数学 e-ラーニング、(中村 ほか 2010a)、数学 e ラーニング数式評価システム STACK と Moodle による理工系教育 (中村 2010)、STACK を利用した 物理数学授業実践の報告(中村ほか 2010b)、STACK と Moodle による数学 e-ラーニング (中村ほか 2011)、数学オンライ ンテストシステム STACK の問題作成支援ツールの開発と STACK3.0 の展望(中村ほか 2012)などである。しかし、 Moodle で STACK を利用した問題作成は容易ではない。筆 者らは、Word で作成した数式記述問題を Moodle にインポ ート可能な XML に変換するツール開発を行った(畑ほか 2019)。今回、本ツールに問題受験毎の変数の可変及び、グ ラフ機能を追加した。また、STACK を用いて代数学問題を 作成することはできるが、問題作成は容易でない。このこと から、筆者らは、代数学問題の作成に特化した問題様式を Excel で作成し、Moodle にインポート可能となる XML に変

^{†1} University of Toyama †2 Sangensha LLC

換するツールを開発した。本ツールは、MS-Windows10以降でかつ、MS-Word2010以降がインストールされている環境で利用ができる。本稿では、Wordで数式記述問題を作成し、Moodle にインポート可能な XML に変換するツールの機能拡張、代数学問題様式(Excel)及び代数学計算問題様式をMoodle にインポート可能な XML 変換するツールについて紹介する。

2. Word での問題作成様式

穴埋め(記述)問題の作成方法に従い、Wordで問題文を作成後、解答としたい変数を黄色の蛍光ペンで塗布することとし、問題文の後に、変数及び変数式を定義することとした。

変数及び変数を定義する式(以下「変数」という)と解答を区別するため、解答とする変数の前に、「ANSA::」を、変数については、「VAR::」と記述し解答と変数を区別することとした。また、TeX 記号を用いた数式問題に対応するため、TeX 記号で表記する箇所をピンクの蛍光ペンで塗布することとした。

小テスト問題の記述例を図1に、作成した問題(図1)を Moodle にインポートした結果を図2、図3に示す。図2は 図1の問題例で、変数(VAR::)を用いない場合の変換結果 を示す。図3については、問題の変数(VAR::)部分の変換 結果を示す。

図1 数式記述問題の作成例

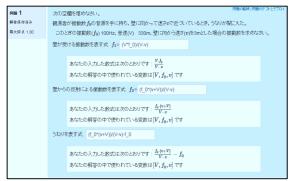


図2 数式記述問題の Moodle 表示例



図3 数式記述問題の Moodle 表示例 (数値利用)

2.1 数式問題の評価方法

数式問題の評価には、複数の評価方法があることから、筆者らは、代数評価、構文評価、式の整理、数値評価について評価を行えるようにした。数式問題の評価方法を判別するため、数式問題の正解の前に記号を付して判別することとした。判別記号を定めるに際し、正解を ANSA としたことから、ANS にそれぞれの判別文字を付加した記号とした。

このことより、式が簡略化されていない場合や、式の展開、通分がされていなかった場合、そして小数点以下の表記 結果についても評価ができる。

評価方法及び、評価の判定記号の記述を以下に示す。

代数評価

代数評価は、評価対象が代数的に等しいかについて 判定する。解答式の前に、ANSA::と記述する。

② 構文評価

評価対象が代数的に等しくかつ、式が簡略化されているかについて判定する。ただし、数式の記述順序は、アルファベット、小文字大文字順で記述する必要がある。解答式の前に、ANSC::と記述する。

③ 式の整理

評価対象が代数的に等しくかつ、評価対象が展開、通分されており更に式が簡略化されているかについて判定する。解答式の前に、ANSS::と記述する。

④ 数值評価

評価対象の数値が正しいかを判定する。小数点桁数についても判定する。解答式の前に、ANSN::と記述する。小数点以下の表記については「|」の後に小数点桁数を記述する。

図4に判定評価の記述例を示す。



図4 解答評価の記述例

解答結果について、式が簡略化されていなかった場合や、

式の展開と通分がされていない形式で解答した評価結果例 を図5に示す。



図 5 Moodle での数式評価

2.2 個別フィードバック

個々の設問の正解時フィードバック、不正解時のフィードバックを指定できるよう、正解の記述後、正解時フィードバック開始記号「T::」と正解時フィードバック終了記号「::T」の間(行)に正解時フィードバックを記述することした。不正解時フィードバックについても正解時フィードバックと同様、不正解時開始記号「F::」と不正解時終了記号「::F」の間(行)に不正解時フィードバックを記述することとした。また、正解時フィードバック、不正解時フィードバックを単独で記述することもできる。

個別フィードバックの記述例を図6に、Moodleでの個別フィードバック表示例を図7と図8に示す。

図6 個別フィードバックの記述例

```
あなたの入力した数式は次のとおりです:\frac{2f_0v}{V-v} あなたの解答の中で使われている変数は[V,f_0,v] です Correct answer, well done. 正解です。 うなりは,2^*f_0^*v/(V-v)
```

図7 Moodle での個別フィードバック (正解時) 表示例

```
あなたの入力した数式は次のとおりです:\frac{f_0\cdot(V+v)}{V-v}-f_0 あなたの解答の中で使われている変数は[V,f_0,v] です Incorrect answer. 式の簡略化が必要です。 f_0^*(V+v)/(V-v)-f_0=2^*f_0^*v/(V-v)
```

図8 Moodle での個別フィードバック (不正解時)表示例

2.3 受験毎の変数の可変

受験毎に問題文で可変させる数式や変数を、水色の蛍光ペンで塗布することにより指定することとした。

このことにより、可変する変数値を問題文に反映させることができる。図9に Word での記述例を示す。

「RAN::」は乱数値を定義する。乱数値は、=の後に乱数範囲を指定する。図 9 で示す T0 値は $0\sim100$ の数値となる。

問題 1 1気圧, 温度T0℃, 体積vℓの溶液がある。この溶液の温度がT1℃となったときの体積を求めよ。 体積V1 VAR::v=1 VAR::T=273 RAN::T0=100 VAR::T1=T0-10 ANSA::V1=v*(T1+T)/(T0+T)

図9 Word での受験毎の変数記述例

図 10 に XML への変換結果を示す。水色の蛍光ペン塗布 箇所は受験毎の可変箇所を示す。

図10 受験毎の変数表示例(XML)

図 11 に、図 9 で作成した問題の Moodle 表示を示す。図 9 の T0 に 84 が与えられたため、T1 は 74 と表示される。



図 11 Moodle での受験毎の変数可変例

図 12 に受験毎の数式可変問題例、図 13 に図 12 の Moodle での表示例を示す。

問題 1
y=pのグラフがy=0と対象となる関数式を答えなさい。y=q
VAR::a=1
VAR::b=0
RAN::c=4
VAR::p=a*x^2+b*x+c
ANSA::q=-a*x^2+b*x+c

図 12 受験毎の数式可変例

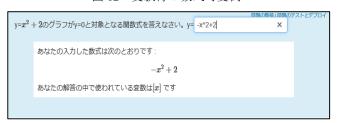


図 13 Moodle での受験毎の数式可変例

2.4 グラフ問題の作成

STACK でグラフ問題を作成する場合、{@plot([関数],[x 座標,x の開始値, x の終了値])@}と記述し、グラフ問題を作成する。そこで筆者らは、Word でのグラフ記述様式を定めることにより、問題内にグラフを表示できるようにした。

図 14 の記述例で示すように、関数、横軸座標(x)及び関数の x 座標範囲を緑の蛍光ペンで塗布することによりグラフ作成を作成することとした。

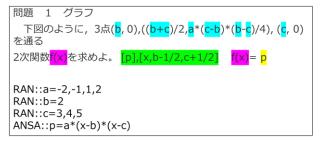


図 14 Word でのグラフ問題作成例

図 15 に図 14 のグラフ表示を示す。

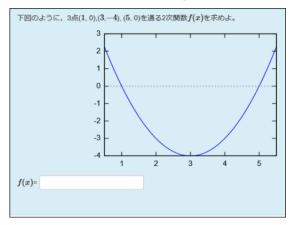


図 15 Moodle でのグラフ問題例

グラフ表示は、フィードバックでも表示できる他、最大 3本のグラフを表示させることができる。

複数のグラフを作成する場合は、表示させる関数を以下 のように複数記述する。

[関数1,関数2,関数3][x軸, x軸の始点, x軸の終点]

図 16 にフィードバックに複数のグラフ表示した例を示す。

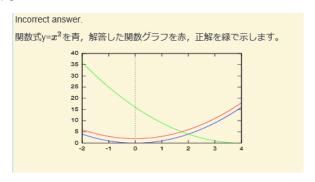


図16 フィードバックのグラフ表示例

また、このツールでは、Moodle でのグラフ作成の他、グラフ画像を問題文やフィードバックに貼り付けることもできる。

図 17 に Word でのフィードバックにグラフ画像を貼り付けた例を示す。

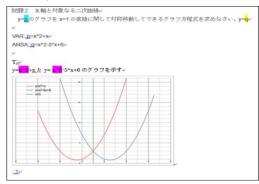


図 17 Word でのフィードバック作成例 (グラフ画像貼り付け)

2.5 Word 文書から Moodle XML 変換

Word で作成した問題ファイルを変換ツールにドラッグ &ドロップすることにより、Moodle XML に変換すること ができる。変換時には、設定により Moodle で表示したとき のイメージを HTML で表示させることができる。



図 18 Word から XML への変換

3. 代数学小テスト問題作成支援ツールの開発

STACKには、解答した内容を評価する機能(ポテンシャル・レスポンス・ツリー)があるが、STACKでの問題の作成は容易ではない。 2次方程式のポテンシャル・レスポンス・ツリーを図 19に示す。 2次方程式の解答を評価するには、8項目の評価について設定する必要がある。

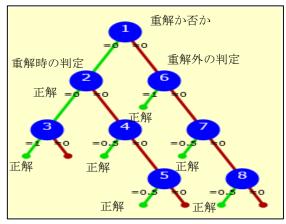


図 19 2次方程式のポテンシャル・レスポンス・ツリー

代数学計算問題での評価内容は概ね決まっている。また、正解については、Moodle で作成した問題数式から得ることができる(畑 2014)。このことから我々は代数学計算問題様式を定め、変換ツールにより、ポテンシャル・レスポンス・ツリー等を設定した Moodle XML に変換するツールを開発した。

3.1 代数学小テスト問題の様式

代数学小テスト問題の様式として、Excel を利用した様式 (図 20) に、問題タイプ、問題数式、変数に関する情報を 入力して作成することとした。問題タイプはプルダウン形式とし、ツールで変換できる問題タイプについてのみ作成 することができる。

ž	A	8	С	0		E		F		G
1							数学計算	問題(代数)作成支援ツ	ール用様	式
2	무옵없다	問題名	問題9:17	問題を含	问题数式 ————————————————————————————————————		表式に利いる変数名及び値の定義 変数定義			

図 20 代数学小テスト問題様式 (Excel)

代数学計算問題(代数)作成支援ツール様式(以下「代数問題様式」)(図 20)で作成できる問題タイプは、多項式の計算、方程式(1元方程式、2元連立方程式、3元連立方程式)、不等式、式の展開、式の因数分解、2次方程式、2次

不等式、微分・不定積分、行列(積和、逆行列)、三角関数 (展開、簡略化、積和)とした。

その他として、指数・対数(指数・対数計算,対数の底変 換)ができる。その他の場合については、問題数式欄への問 題文の入力及び解答欄に解答を入力する。

図 21 に代数問題様式の入力例を示す。

問題タイプ	問題款式		求める解 微分・結分をする室敷	
		安聚定報	私敷他图	行列
方程式	9° x+1=5		g=1,2	×
連立方程式(2)	aftorbiged aftorbiged	a=1 b=1		×у
達立方程式(3)	a1*xxb1*ym-1 a1*xxb2*ymc2*z=-3 a3*xxb2*ymc2*z=16	a1=2 b1=1 c1=0 a2=3 b2=2 c2=1 a3=1 b3=1 c3=1		XyZ
不等式	a*x+3>b*x+4	e=1 b=3		×
因款分解	(x+c-9)*(x+d+9)		c=19 d=19	×
因數分解	×*2-4*×*4			×
展開	6+1)*2			
2次方程式	a*x*2+b*x+o		s=1,2 b=-10, -9, -9, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 c=-10, -9, -9, -7, -6, -5, -4, -2, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	×
2次不等式	a*x°2*b*x*o	>	4=1,2 b==10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 c==10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	×

図 21 代数学計算問題作成様式の入力例

代数学問題様式の入力方法についてはツールと一緒に掲載している説明書を参照いただきたい。

3.2 代数学小テスト問題の XML 変換

図21で作成した代数学小テスト問題を変換ツールにドラッグ&ドロップさせることにより、Moodle にインポート可能な XML に変換される。

変換のイメージを図22に示す。



図 22 代数学小テスト問題様式から XML への変換

3.3 代数問題様式で作成した問題及び解答例

図 21 で作成した問題の内、方程式、連立方程式、因数分解及び逆行列の問題例を図 23 に示す。

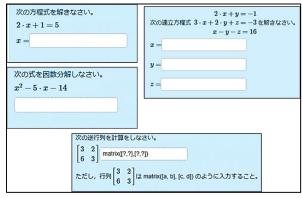


図 23 Moodle での代数学問題例

図 24 に図 21 で作成した問題の内、不等式、因数分解、 微分の解答結果例を示す。

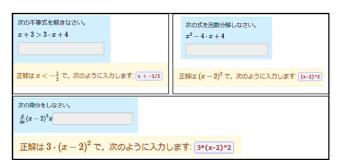


図 24 Moodle での代数学問題解答結果例

3.4 標準フィードバックの利用

代数学計算問題の評価は、概ね決まっている。また、フィードバックで記載する内容も概ね決まっていることから、ツールでの変換時、オプション機能により、ツールに備え付けの、標準全体フィードバック(全体のフィードバック表示)、標準ノードフィードバック(ノード毎の正誤のフィードバック)表示を利用することができる。

標準全体フィードバックについては、2次方程式、2次不等式、微分、積分及び行列(足し算・掛け算)問題で利用することができる。

また、標準ノードフィードバックについては、式の展開、 因数分解、2次方程式、逆行列で利用することができる。

その他の問題について、フィードバックが必要な場合は、 作成様式のフィードバック欄を利用して作成する。

図 25 に、オプション設定画面、図 26 に標準ノードフィードバック例を示す。

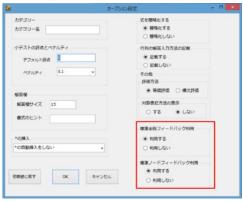


図 25 オプション設定画面

正解です $x^n の 競分公式は, \ (n+1)*x^{n-1} です。 項別に競分をすることにより, <math>\frac{d}{dx} = 5 \cdot (x-3)^4 となる。$

図 26 標準全体フィードバック例

4. おわりに

本ツールは、富山大学総合情報基盤センターの Web サイト*で公開している。

Moodle では、STACK を利用した数式記述問題や代数計算問題を作成することができるが、STACK での問題作成は決して容易ではない。

筆者らが開発したツールは、文書作成で広く使われている Word を利用したツールであることや、Word で問題を作成することから、問題をイメージし易すいため、数式記述問題を容易に作成することができることに加え、グラフを含む問題の作成や、変数を受験毎に変えることができる。

このことから、単元毎に繰り返し問題を受験させることができるため、受験者について、数式を用いた文章問題の理解に期待ができる。また、代数問題様式と代数学小テスト問題変換ツールを利用することにより、Moodleでの代数学計算問題を容易に作成できる。Moodle 小テストで代数学計算演習が行えることから、数学教育への寄与が一層期待できる。

参考文献

- 畑篤 (2014). Excel を利用した Moodle 小テストー括作 成ツールの開発. 技術職員による技術報告集 (三重大学), 17-20.
- 畑篤, 木原寛, 上木佐季子 (2015). Word を利用した Moodle 穴埋め問題一括変換ツールの開発.

Proceeding of Moodle Moot Japan 2015, 25-27.

- 畑篤, 木原寛 (2016). Word を利用した Moodle 穴埋め問題ー括変換ツールの作成 (2): 正誤、組み合わせ問題の変換及び Moodle XML ファイルの逆変換.
 - Proceeding of Moodle Moot Japan 2016, 36-41.
- 畑篤,遠山和大,木原寛,上木佐季子 (2018). Word 文書を利用した Moodle 小テスト問題の一括変換 (4): 小テスト問題変換ツールの改良およびランチャーツールの開発, Moodle Moot Japan 2018 Proceedings, 29-35, 2018.
- 畑篤, 上木佐季子, 遠山和大 (2019). Word 文書を利用した Moodle 小テスト問題の一括作成 (6): 数式記述問題の作成およびランチャーツールの改良, Moodle Moot Japan 2019 Proceedings, 38-43, 2019.
- 中村泰之 (2010). 数学 e ラーニング:数式評価システム STACK と Moodle による理工系教育. 東京電気大学 出版局
- 中村泰之,中原敬広,秋山實 (2010a). STACK と Moodle で実践する数学 e-ラーニング. 数理解析研究 所講究録,第 1674 巻, 40-46.
- 中村泰之,中原敬広,秋山實 (2010b). STACK を利用した物理数学授業実践の報告. 2010 PC カンファレンス論文集.
- 中村泰之,中原敬広,秋山實 (2011). STACK と Moodle による数学 e-ラーニング. 数理解析研究所講究録,第 1735 巻, 9-16.
- 中村泰之,大俣友佳,中原敬広(2012). 数学オンライン テストシステム: STACKの問題作成支援ツールの開 発と STACK3.0の展望. 教育システム情報学会,第 37回全国大会発表論文集,390-391.
- 上木佐季子, 木原寛, 畑篤(2015).テスト問題の XML ファイルを可視化するビューアの開発. *Proceeding of Moodle Moot Japan 2015*, 28-30.

^{*} http://www.itc.u-toyama.ac.jp/moodle3/tool

小テストの負荷に着目した Moodle 用データベース・システムの 構築および性能評価

齊藤智也†1 王躍†1 久長穣†1 多田村克己†1

山口大学の Moodle サイトでは、データベース・システムとして同期型レプリケーションの一種である Maria DB Galera Cluster を採用していた。しかし、100 名を超える学生が Moodle 上で一斉に小テストを受験するとデータベースの書き込みエラーが発生し、一部の学生の解答が保存されない不具合が生じていた。そこで我々は、非同期型レプリケーションを採用した新たなデータベース・システムを構築した。データベース・システムの性能を評価するため、JMeter を用いた負荷テストを行った。負荷テストに際し、多数の学生が一斉に小テストを受験する動作をシミュレートするためのテストプランを作成した。負荷テストの結果より、新たなデータベース・システムは700 名以上の学生が一斉に小テストを受験する場合でも十分な性能を備えていることが示された。

Construction and Performance Evaluation of the Moodle Database System: Focusing on Simultaneous Quiz Load

TOMOYA SAITO^{†1} YUE WANG^{†1} YUTAKA HISANAGA^{†1} KATSUMI TADAMURA^{†1}

Previously, the Moodle site of Yamaguchi university used MariaDB Galera cluster as its database system. The MariaDB Galera cluster is a kind of synchronous replication for database servers. When more than 100 students simultaneously took quizzes on the Moodle site, database write errors occurred and some students' responses were not saved. Due to the situation, we built a new database system that employs asynchronous replication to improve the performance. In order to evaluate the performance of our new database system, we executed load tests using JMeter. For the performance evaluation, we created a test plan that simulates the behavior of hundreds students simultaneously taking quizzes. The results of load tests show that the database system has sufficient performance for over 700 students to simultaneously take quizzes.

1. はじめに

多数の学習者が Moodle サイトを同時利用する場合に応答時間等の性能的なボトルネックが生じやすい箇所は、Web サーバ、データベース、及び moodledata ディレクトリである。本論文では、データベースの負荷に着目する。

山口大学ではこれまで、Moodle 用データベース・システムとして同期型レプリケーションの一種である MariaDB Galera Cluster を採用していた。同期型レプリケーションは単一サーバや非同期型レプリケーションに比べてデータの書き込み性能が低い反面、耐障害性に優れている。また、データの読み込み処理については、データベース・サーバ間の負荷分散による性能の向上が期待できる。加えて、MariaDB Galera Cluster は、障害対応及び保守作業の支援機能を有している。Moodle の導入当初は同時利用者数が少なく、データの書き込み頻度が低かったため、耐障害性及び保守性を優先し、MariaDB Galera Cluster を採用していた。

しかし、同時利用者数の増加、及び書き込み処理の増加 に伴い、負荷分散の効果は小さくなり、書き込み処理の性 能不足が顕著になった。特に、100 名を超える学生が一斉 に小テストを受験すると解答の送信時にデータベースの書 き込みエラーが発生し、一部の学生の解答が保存されない 不具合が発生していた。そのため、耐障害性及び保守性よ りも性能の向上を優先せざるを得なくなった。

そこで我々は、非同期型レプリケーションを採用した新たなデータベース・システムを構築した。新システムの運用開始前に、Apache JMeter(以降、JMeter)を用いた負荷テストを行った。Moodle サイトに対する性能評価や JMeterを用いた負荷テストについては、これまでにも報告がなされているが、多数の学生が一斉に小テストを受験する状況を対象とした事例は報告されていない。そこで我々は、多人数による一斉小テストの動作をシミュレートするためのJMeter テストプランを作成した。負荷テストの結果より、新システムは 700 名以上の学生が一斉に小テストを受験する場合でも十分な性能を備えていることが示された。

2. Moodle 用データベース・システム

2.1 従来のデータベース・システム

図 1 に、従来の Moodle 用データベース・システムの概要を示す。システムは 4 台のデータベース・サーバと 1 台のプロキシ・サーバから構成されている。プロキシ・サーバは、Moodle サーバが発行した SQL クエリを受信した後、

15

©2020Moodle Association of Japan

^{†1} Yamaguchi University

1 台のデータベース・サーバを選択し、SQL クエリを転送 する。SQL クエリを受信したデータベース・サーバは、指 示された処理を実行し、その結果を返信する。

データベース・システムを構成する各サーバは、大学内に設置されたブレード・サーバ上に仮想サーバとして構築されている。まず、ブレード・サーバの諸元を示す。

- CPU: Intel Xeon E4-24700 2.3 GHz $(8 \supset T) \times 2$
- ・メモリ: 128 GB
- ・ディスク・インターフェース: FC-SAN 8 Gbps
- ・ネットワーク・インターフェース: 1 Gbps
- ・仮想化ハイパーバイザ: VMWare ESXi 5.5.0

続いて、データベース・サーバの諸元を示す。

- ・CPU: 3 コア (合計 6.0 GHz 相当)
- ・メモリ: 16 GB
- ・ディスク: 300 GB
- ・ネットワーク・インターフェース: 1 Gbps
- OS: CentOS 6.10
- ・データベース管理システム: MariaDB 10.0.30
- ・レプリケーション管理システム: Galera 25.3.19

前述したブレード・サーバは2台設置されており、データベース・サーバはそれぞれのブレード・サーバ上に2台ずつ配置されている。いずれのブレード・サーバにおいてもWebサーバ(Moodleサーバ)やプロキシ・サーバ等が稼働しており、データベース・サーバは他の仮想サーバと相互排他的に物理的リソースを使用する。

同期型レプリケーションでは、データの更新が発生した場合、新たな SQL クエリの受け付けを一時的に停止し、すべてのサーバにおいて更新の完了が確認されるまで同期処理を行う。そのため、すべてのサーバがつねに同一のデータベースを保有することが保証されるが、同期処理の負荷が高く、単一サーバや非同期型レプリケーションに比べてSQL クエリの処理速度が低い。データベース・システムでは一般に、サーバ数の増加に伴ってデータの書き込み性能が低下する。同期型レプリケーションではこの傾向が顕著であり、最小構成(サーバが3台)においても、書き込み性能は非同期型レプリケーションの半分以下となる。そのため、データの更新頻度が高い用途に適用するためには、高性能なサーバ及びディスクが必要である。

山口大学の Moodle サイトでは、100 名を超える学生が一斉に小テストを受験する時にデータの書き込みエラーが発生し、一部の学生の解答が保存されない不具合が生じていた。また、教職員が受験記録を表示する時に SQL クエリの処理時間が 60 秒を超えるなど、データベースの性能不足が課題となっていた。

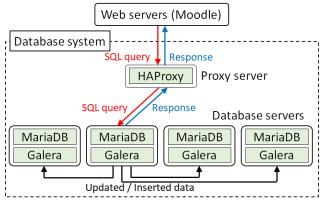


図 1 従来のデータベース・システム

Figure 1 Conventional database system.

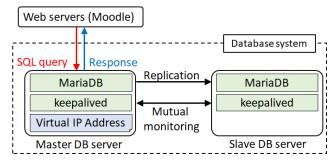


図2 新たなデータベース・システム

Figure 2 New database system.

2.2 新たなデータベース・システム

図2に、新たなデータベース・システムの概要を示す。 山口大学のサーバ設備では、同期型レプリケーションを採用した場合に十分な性能を得る事は困難である。そのため、サーバへの負荷が比較的低い非同期型レプリケーションを採用した。システムは2台のデータベース・サーバから構成され、マスタとスレーブが明確に区別されている。SQLクエリはマスタDBサーバにおいて処理される。

本システムでは、相互監視デーモン(keepalived)を用いた相互フェイルオーバーを採用している。相互監視デーモンの協調動作により、いずれか一方のサーバがマスタとなり、仮想 IP アドレスを保有する。マスタ DB サーバが停止した場合、スレーブ DB サーバが仮想 IP アドレスを譲り受けると共に、データベースをマスタ・モードに切り替え、マスタ DB サーバとなる。そのため、Web サーバ(Moodle サーバ)は仮想 IP アドレスに向けて SQL クエリを送信すれば良い。なお、障害が発生していた旧マスタが復旧した場合、そのサーバはスレーブとして動作する。

双方のデータベース・サーバは、大学内に設置されたブレード・サーバ上に仮想サーバとして構築されている。まず、ブレード・サーバ (物理サーバ) の諸元を示す。

- CPU: Intel Xeon E4-24700 2.3 GHz (8 \neg \nearrow) \times 2
- ・メモリ: 128 GB
- ・ディスク・インターフェース: FC-SAN 8 Gbps
- ・ネットワーク・インターフェース: 10 Gbps
- ・仮想化ハイパーバイザ: VMWare ESXi 5.5.0

続いて、データベース・サーバの諸元を示す。

- ・CPU: 8 コア (合計 16.0 GHz 相当)
- ・メモリ: 58 GB
- ・ディスク: 250 GB
- ・ネットワーク・インターフェース: 10 Gbps
- · OS: CentOS 7.7 1908
- ・データベース管理システム: MariaDB 10.3.13
- ・相互監視デーモン: keepalived 1.3.5

前述したブレード・サーバ上には本システムの仮想サーバのみが配置されている。この場合、16 コアの仮想サーバを1 台作成し、単一サーバとして運用するほうが高速である。しかし、物理サーバが故障した際に仮想サーバの移転先の確保が難しく、仮想環境における保守性の長所が失われてしまう。また、高速なサーバでもソフトウェア的な不具合に伴う停止は起こり得る。そのため、8 コアのサーバを2 台作成し、非同期レプリケーションを行うこととした。

3. データベース・システムの性能評価

3.1 先行研究

本節では、Moodle サイトの性能評価に関する先行研究について整理する。

Jawad (2018) は、教師・学生を対象としたアンケート結果の分析を通じて、Moodle サイトの機能・性能に対する満足度、並びに授業運営における学習支援システムの重要度について評価した。Ueda et. al. (2016) は、Shareable Content Object Reference Model (SCORM) 形式の教材へのアクセスを対象として、システム負荷の計測結果に基づき、教材とMoodle サーバ間の通信負荷の軽減を実現している。

続いて、JMeter を用いた負荷テストの先行研究について整理する。JMeter は、クライアント・サーバシステムの負荷テスト及び性能計測を行うための Java アプリケーションである(Apache Software Foundation 2019)。JMeter は、予め指定された実施計画(テストプラン)に基づいて各種プロトコルのリクエストを送信し、サーバから返信されるレスポンスを受信する。Moodle 等の Web サイトの負荷テストにおいては HTTP リクエストを送信する。Moodle には「JMeter Test Plan Generator」が付属している(Moodle.org 2019)。JMeter を活用した Moodle サイトの負荷テスト事例の多くは、このツールによって生成されたテストプランを活用している(Monzo 2016、桑田ほか 2018、浜元ほか

2019)。これらのテストプランでは、JMeter により生成された各々のスレッド(利用者の Web ブラウザに相当)は生成直後から順次、ログイン、コースの表示、ページの表示、フォーラム内の記事の表示、記事への返信の投稿、及びログアウトといった操作を間断なく実行し、処理を終了する。JMeter は予め指定された時間内にすべてのスレッドを生成するが、生成後に実際の処理が開始されるまでの時間には予期せぬばらつきが生じる。また、スレッド数(即ち同時利用者数)の増加に伴い、ログインやコースの表示といった前半の処理における応答時間にばらつきが生じる。応答時間のばらつきの累積により、スレッド間で処理の進捗状況に差異が生じる。コース内に配置された教材へのアクセス開始時刻のばらつきは数十秒を超える場合があり、多数の利用者が特定の教材を一斉に活用する条件下における負荷計測には適していない。

特定の教材の活用に関する負荷を計測するため、独自のテストプランを用いて Moodle サイトの負荷を計測した事例も報告されている(王ほか 2010, 王ほか 2011, Chauhan and Lala 2016)。しかし、いずれにおいても、各スレッドが生成直後から間断なく処理を進めるテストプランが採用されている。そのため、特に JMeter のスレッド数が多い時には、教材のアクセス時刻に大きなばらつきが生じ、その教材の同時利用に関する負荷を計測しているとは言えない。

本論文では、多数の利用者が一斉に小テストを受験する 条件下における性能評価を目的としている。そのため、ス レッドの進捗状況を同期させる仕組みを加えた独自のテス トプランを作成し、使用することとした。

3.2 テストプランの作成

最初に、山口大学の Moodle サイトにアクセスし、ログイン、共通教育科目のコースへのアクセス、小テストの受験、及びログアウトといった一連の操作を行った。JMeterが内蔵するプロキシを経由して Moodle サイトにアクセスすることにより、一連の操作において生成された HTTP リクエストを記録し、テストプランの原型とした。

続いて、テストプランから不要な HTTP リクエストを削除した。例えば、Moodle のキャッシュに配置される JavaScript ファイルや CSS ファイル等の URL は、その時点での一時的なものである。負荷テストにおいてはこれらの URL が存在せず、エラーメッセージが返信される。これらのファイルは Web ページのレイアウトや外観の調節に使用され、各種操作の成否には影響を及ぼさない。このような HTTP リクエストはテストプランから削除した。

解答を送信する HTTP リクエストでは、パラメータとして sesskey、attempt、及び qubaid が必要である。これらの値は、ユーザ認証、サイトホーム、小テストの概要といった各 Web ページに含まれている。そのため、Web ページの中からこれらの値を抽出して変数に格納する動作をテストプランに追加した。また、テストプラン中の各 HTTP リクエ

ストの URL 及びパラメータの記述を修正し、前述した各変数の値を使用するようにした。

最後に、実行時パラメータの読み込み、スレッドの作成、 外部ファイルからのユーザ情報の読み込み、スレッド間の 進捗状況の同期といった各種の動作を追加した。

テストプランを作成後、前述した共通教育科目のコースをテスト環境(3.5 節を参照)の Moodle サイトにコピーし、テスト用コースとした。このコースにテスト用の学生ユーザを登録し、テストプランを実行可能とした。

3.3 テストプランの動作

前節で作成したテストプランの動作を以下に示す。

- 1) 指定された数のスレッドが60秒間で生成される。
- 2) 生成されたスレッドは、Moodle サイトへのログイン、 テスト用コースの表示、小テストへのアクセスを行う。
- 3) 小テストの概要ページにおいて、各スレッドは他のすべてのスレッドがこの段階に進行するまで待機する。
- 4) 各スレッドは 5 秒以内でランダムな時間だけ待機した後、小テストの受験を開始する。
- 5) 各スレッドは受験開始から5分間待機する。
- 6) 各スレッドは小テストの解答内容を保存した後、すべてのスレッドがこの段階に進行するまで待機する。
- 7) 各スレッドは 60 秒以内でランダムな時間だけ待機した後、小テストの解答を送信し、採点結果を受信する。
- 8) 各スレッドは 60~120 秒の間でランダムな時間だけ 待機した後、Moodle サイトからログアウトする。

上記 3)及び 6)の処理では同期タイマ (Synchronized Timer) を使用した。同期タイマが設置された箇所では、指定された数のスレッドがその箇所に到着するまで待機し、その数のスレッドが一斉に次の処理を開始する。本研究ではすべてのスレッドの到着を待ち合わせ、一斉に次の処理に進むように設定した。

学生が受験開始ボタンをクリックする時刻のばらつきは最大5秒と仮定した。学生による解答の送信は試験終了時刻の直前に集中するが、混雑等のトラブルを予想して早めに解答を送信する学生もいると考えられる。そのため、解答送信時刻のばらつきは最大60秒と仮定した。

負荷テストに使用した小テストは、多肢選択形式が 5 問、 穴埋め形式が 8 問の計 13 問から構成されている。 穴埋め 問題の解答欄は 31 個であるため、小テスト全体では 36 個 の解答欄が配置されている。 また、この小テストではすべ ての問題が 1 つの Web ページに一括して表示される。

3.4 テスト環境

図3に、新たなデータベース・システムの性能を評価するためのテスト環境を示す。データベース・システムは 4台の Web サーバから利用される。クライアント PC では、JMeter がテストプランに従って HTTP リクエストを送信し、

レスポンス (Web ページやエラーメッセージ等) を受信する。プロキシ・サーバは、Web サーバへの HTTP リクエストの振り分け、並びにレスポンスの転送を行う。HTTPS 通信の暗号化/復号化も担当する。

プロキシ・サーバ及び Web サーバは、大学内のブレード・サーバ上に仮想サーバとして構築されている。これらの仮想サーバの諸元は次の通りである。

- ・CPU: 4 コア (合計 8.0 GHz 相当)
- ・メモリ: 4 GB
- ・ディスク: 100 GB
- ・ネットワーク・インターフェース: 10 Gbps
- OS: CentOS 7.7 1908

ブレード・サーバの諸元は 2.2 節で示したものと同等である。テスト環境で使用した各種ソフトウェアのバージョン等は、JMeter 5.0.2、HAProxy 2.0.6、Apache 2.4.6、PHP 7.3.10、及び Moodle 3.7.2 である。

Web サーバ 1 台あたりの最大接続数は 500 とした。各 Web サーバの Apache では予め 128 個のプロセスを起動し、 クライアントからの接続要求を待機させることとした。 プロキシ・サーバの最大接続数は 2000 とした。

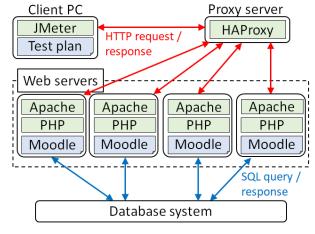


図 3 テスト環境

Figure 3 Testing environment.

3.5 テスト結果

(1) 小テストの解答送信時の応答時間に関する考察

小テストの同時受験者数の影響について把握するため、JMeter のスレッド数を変動させながら負荷テストを実施した。プロキシ・サーバが負荷分散の対象とするサーバ数を変更することにより、サーバ数の影響についても計測した。Web サーバごとの最大接続数を500としたため、サーバが1台のときは、スレッド数が500以下の範囲のみ計測した。また、今回の負荷テストでは10回の負荷テストにおける計測結果の平均値をグラフに示している。

図4は、スレッド数に対する99パーセント応答時間の特性を示している。ここで応答時間とは、スレッドが解答を送信してから採点結果を受信するまでに経過した時刻である。JMeter は受信したコンテンツの解釈や画面への表示は行わないが、実際のWebブラウザでは、コンテンツの解釈と表示に要する処理時間が応答時間として加算される。本論文では、Webブラウザの処理を含む応答時間の上限を10秒、Webブラウザにおける処理時間を5秒と仮定した。従って、JMeter における応答時間の上限は5秒とした。

図4より、Web サーバが1台の場合は300スレッドを超えると応答時間が著しく増加するが、4台の場合には600スレッドまで応答時間の増加が抑制されている。サーバ数が2台のとき、1台のときに比べて応答時間が増加している。これは、テスト環境ではHAProxyの設定のチューニングが不十分だったことに伴い、プロキシ・サーバにおける中継遅延の影響が大きかったためである。

図5は、スレッド数に対する最大応答時間を示している。 図4及び5より、応答時間の最大値は99パーセント値の数倍から数十倍にも及ぶことが分かる。例えば、サーバが2台でスレッド数が450のとき、応答時間の99パーセント値は約4.6秒であるが、最大値は50秒を超えている。このように、受験者の大半が解答の送信から数秒程度で採点結果を受信できる条件下においても、数名の受験者の待ち時間は数十秒を超えてしまう。

理論的な最大応答時間は、最小応答時間(サービス時間に相当)と学生数(負荷テストにおいてはスレッド数)を乗算した値である。テスト環境における最小応答時間は 0.4 秒程度であったため、スレッド数が 500 のときの最大応答時間は 200 秒程度となる。実際のシステムにおける最大応答時間は、まず、学生間での解答送信時刻の重複度合いにより、最小応答時間から理論的な最大応答時間の間のさまざまな値をとり得る。この値に、その時々におけるネットワーク転送の遅延時間、及び他の仮想サーバの影響によるリソース割り当ての待ち時間などが加算されるため、正確な計測・予測は困難である。そのため、本論文では 99 パーセント遅延時間を性能の指標とした。

図6は、スレッド数に対する最大クエリ頻度を示している。クエリ頻度は1秒あたりに処理された SQL クエリの数であり、最大クエリ頻度は負荷テスト中に計測されたクエリ頻度の最大値である。図6より、最大クエリ頻度はスレッド数にほぼ比例して増加している。負荷テストを通じてデータベースのエラーは発生しなかった。また、処理時間が1秒を超えるクエリは発生しなかった。即ち、700名が一斉に小テストを受験する場合においても、データベースにおける処理時間は増加していない。

本節のテスト結果より、新たなデータベース・システムは、700 名以上の学生が一斉に小テストを受験する場合でも十分な性能を有していることが示された。

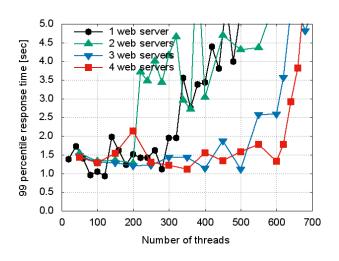


図 4 スレッド数に対する 99 パーセント応答時間 Figure 4 99 percentile response time versus number of threads.

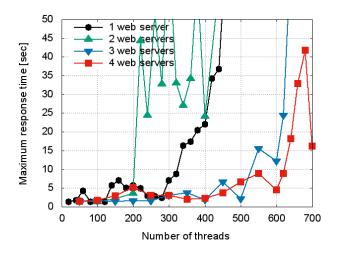


図5 スレッド数に対する最大応答時間

Figure 5 Maximum response time versus number of threads.

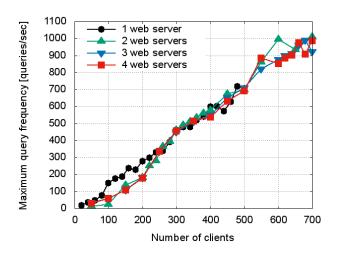


図 6 スレッド数に対する最大クエリ頻度 Figure 6 95 percentile response time versus number of threads.

(2) CPU 負荷に関する考察

各種サーバの CPU 負荷を計測するため、負荷テストを 1 回だけ実行し、所定のサーバの 1 分間ロード・アベレージを 10 秒ごとに計測した。Web サーバは 4 台とし、その中の 1 台について計測した。データベース・サーバについては、マスタ DB サーバについて計測した。

図7及び8はそれぞれ、スレッド数が400及び700の時のロード・アベレージの時間的変化を示している。小テストの解答を送信する前に5分間以上の待機が生じるため、各サーバの負荷が上昇する時間帯は前後半に分かれている。図7及び8より、スレッド数の増加がプロキシ・サーバの負荷に及ぼす影響は極めて小さいことが分かる。

一方、Web サーバではスレッド数の増加に伴い、ロード・アベレージが著しく増加する。特に、前半の処理におけるロード・アベレージが極めて高くなっている。この傾向は、3.1 節で述べたように、高負荷時においてはスレッド間でログインやコースへのアクセスに要する時間に大きなばらつきが生じることを示している。負荷テストの後半においても、スレッド数が700の時、ロード・アベレージは4.4 前後まで上昇している。負荷テストで用いたWebサーバの仮想CPUは4コアであるため、システムは過負荷の状態にある。そのため、一部のスレッドでは解答を送信してからレビュー等を受信するまでの待ち時間が著しく増加する。

データベース・サーバではスレッド数の増加に伴い、負荷テストの前半におけるロード・アベレージが上昇している。しかし、Web サーバに比べ、上昇の割合は極めて小さい。また、スレッド数の増加に伴い、後半における負荷は軽減されている。これは、Web サーバの処理の遅れにより、SQL クエリの発生時刻にばらつきが生じたためである。

以上の結果より、テスト環境ではスレッド数の増加に伴い、Web サーバがボトルネックとなることが示された。

4. 新たなデータベース・システムの運用状況

我々は 2019 年 10 月中旬に、新システムの本格運用を開始した。山口大学の Moodle サイトでは Moodle 2.9.5 を採用しており、当時は仮想 CPU が 2 コア、仮想メモリが 4 GBの Web サーバを 3 台設置していた。

図9は、データベース・システムの移行直後の一週間におけるマスタ DB サーバのロード・アベレージ、及びクエリ頻度の時間的変化を示している。図9より、この一週間におけるロード・アベレージの最大値は0.46程度、クエリ頻度の最大値は370程度である。この週には2クラスで合計150名の学生がMoodleを同時利用していた時間帯があり、両クラスにおいて小テストが実施されていたが、データベース・システムの負荷状況には十分な余裕が見られる。

その後、日本国内における新型コロナウィルスの感染拡大に伴い、山口大学においても遠隔授業が主体となり、 Moodle サイトの同時利用者数が著しく増加した。

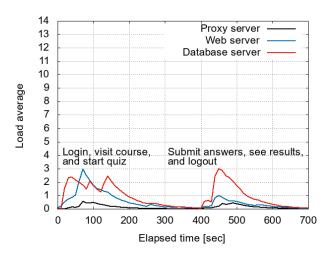


図 7 CPU 負荷の時間的変化(400 スレッド) Figure 7 CPU load versus elapsed time (400 threads).

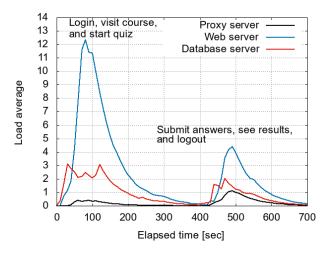


図 8 CPU 負荷の時間的変化(700 スレッド) Figure 8 CPU load versus elapsed time (700 threads).

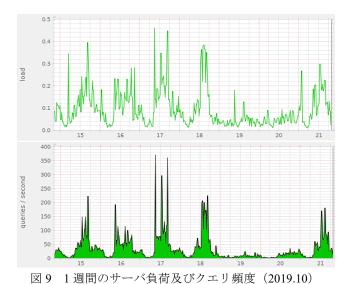


Figure 9 Server load and query frequency by week (2019.10).

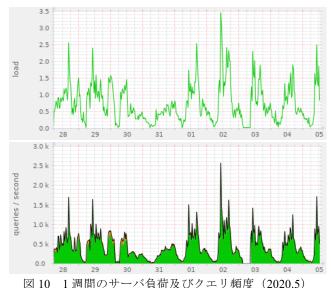


図 10 1 週間のサーバ負荷及のクエリ頻及(2020.5) Figure 10 Server load and query frequency by week (2020.5).

Moodle サイトの同時利用者数は、2019 年度には最大で200 名程度であったが、2020 年 5 月には最大で900 名程度に増加した。同時利用者数の増加に伴い、5 月上旬に Webサーバの増強を行った。現在は仮想 CPU が 8 コア、仮想メモリが32 GB の Web サーバを4 台設置している。

図 10 は、2020 年 5 月下旬の一週間におけるマスタ DB サーバのロード・アベレージ、及びクエリ頻度の時間的変化を示している。図 9 に示した 2019 年 10 月中旬の状況に比べ、ロード・アベレージ及びクエリ頻度はそれぞれ 7~8 倍程度に増加している。ロード・アベレージは最大で3.5 程度であるが、DB サーバの仮想 CPU は 8 コアであるため、システムの性能には十分な余裕が見られる。

5. おわりに

本論文では、多人数が一斉に小テストを受験する際の負荷に着目し、Moodle 用データベース・システムの構築及び性能評価について述べた。山口大学の Moodle サイトでは同期型レプリケーションを採用していたが、100 名を超える学生による一斉小テストではデータベースの書き込みエラーが発生し、一部の学生の解答が保存されない不具合が生じていた。そこで我々は、非同期型レプリケーションを採用した新たなデータベース・システムを構築した。

構築したデータベース・システムの性能を評価するためのテスト環境を構築し、JMeterを用いた負荷テストを実施した。先行研究のテストプランでは、多人数が一斉に小テストを受験する動作を再現することはできないため、一斉小テストの動作を再現するためのテストプランを作成した。

負荷テストの結果より、新たなデータベース・システムは、700 名以上の学生が一斉に小テストを受験する場合でも十分な性能を有することが示された。

テスト環境における小テストの最大同時受験者数は 600

名程度であり、同時受験者数の増加に伴い、Web サーバがボトルネックになることが示された。負荷テストにおいて使用した小テストは、問題文も選択肢もテキスト・データのみで構成されている。ファイルサイズの大きな画像・動画を使用するような問題が増加した場合や、Moodle サイトの同時利用者数が増加した場合、Web サーバの増強が必要である。ただし、共有ディレクトリ(moodledata ディレクトリ)のディスク・アクセスが十分に高速であることが前提になるものの、Web サーバはデータベース・サーバに比べ、スケールアップ及びスケールアウトによる性能の向上を図りやすく、運用状況に応じた増強が可能である。

今後の課題として、障害発生時のフェイルオーバー動作 に関する検証が挙げられる。

付録

本論文の負荷テストに使用した Moodle コース、小テスト、及びテストプランは一般公開が出来ない。そこで、20間の小テストを含む Moodle コースのバックアップファイル、及びこの小テストに対して一斉小テストを行うためのテストプランを GitHub 上で公開している。皆様が同様の負荷テストを実施される際の一助となれば幸甚である。

URL: https://github.com/YU-MITC/jmeter-quiz-testplan

参考文献

- 1) Apache Software Foundation (2019). Apache JMeter. https://jmeter.apache.org/. Retrieved Oct. 19th, 2019.
- 2) Chauhan, S., & Lala, A. (2016). Exploiting Moodle Performance under Various Configuration. Innovative Systems Design and Engineering. vol.7, pp.1-6.
- 3) Jawad, T. M. (2018). Performance Evaluation of Moodle System-in-Iraqi Universities. International Journal of Engineering & Technology, vol.7, no.4.16, pp.18-23.
- 4) 桑田喜隆, 石坂徹, 合田憲人, 竹房あつ子, 横山重俊, 浜元信州 (2018). パブリッククラウドを使った Moodle の構築および運用評価. 日本ムードル協会全国大会 (2018) 発表論文集, pp.41-47.
- 5) 浜元信州, 横山重俊, 竹房あつ子, 合田憲人, 桑田喜隆, 石坂徹. (2019). クラウドを利用したログ解析環境の Moodle への適用. 日本ムードル協会全国大会(2019)発表論文集, pp.24-31.
- 6) Manzo, M. (2016). Design and Performance Evaluation of a Virtualized Moodle-based E-Learning Environment. Journal of E-Learning and Knowledge Society, vol.12, no.3, pp.19-30.
- 7) Moodle.org. (2019). MoodleDocs: JMeter test plan generator. https://docs.moodle.org/37/en/JMeter_test_plan_generator. Retrieved Oct. 19th, 2019.
- 8) Ueda, H., & Nakamura, M. (2016). GakuNinMoodle: Toward Robust E-Learning Services using Moodle in Japan. Procedia Computer Science, vol.96, 1710-1719.
- 9) 王躍, 小柏香穂理, 刈谷丈治, 小河原加久治 (2010). Moodle 小テスト時の負荷シミュレーションテスト. 情報処理学会研究報告. 2010-IOT-10, 11, 1-5.
- 10) 王躍, 小柏香穂理, 刈谷丈治, 小河原加久治 (2011). OSS に基づいた Moodle サイトのスケーラビリティに関する報告. 情報処理学会研究報告. 2011-IOT-14, 2, 1-5.

査読なし論文 / Non-refereed Papers

Development of a Rubric for Evaluation of Moodle LMS Educational Content in Japan

MARTIN MEADOWS^{†1} DON HINKELMAN^{†2} YOSHIKAZU ASADA^{†3}
MATTHEW COTTER^{†4} BRANDEN KIRCHMEYER^{†5}

For the past ten years, the Moodle Association of Japan has supported both open source code innovations (code) and open educational content (courses) in its purpose and activities. One such activity is the hosting of an open courseware site for Japan-based classes and an annual award judging with ceremonies to honor exemplary work in sharing of educational content that educators can share and reuse on the Moodle LMS platform. This study documents the development of a rubric to evaluate open courseware in the competition. Both the rubric design and modification illustrate the issues and complicated nature of creating a common framework for assessing educational course quality.

日本における Moodle LMS 教育コンテンツ評価用ルーブリックの開発

メドウズ マーティン $^{\dagger 1}$ ヒンクルマン ダン $^{\dagger 2}$ 淺田義和 $^{\dagger 3}$ コッター マシュー $^{\dagger 4}$ カーシマイヤー ブランデン $^{\dagger 5}$

日本ムードル協会は、過去 10 年間、その目的と活動の中で、オープンソースのコート開発(コード)とオープンな教育 コンテンツ(コース)の両方を支援してきた。その活動の一環として、日本における授業用のオープンコースウェアサイトの運営や、教育者が Moodle LMS 上で再利用できる教育コンテンツの共有に関し、模範的な取り組みを表彰する ための審査・表彰式を毎年行っている。この論文では、オープンコースウェアを評価するためのルーブリックの開発 について説明する。特に 2019 年~2020 年の審査期間中の賞審査委員会での教員・研究者の議論や変化について記載する。ルーブリックの設計と修正は、教育コースの質を評価するための共通の枠組みを作成する際の問題点と複雑な性質を現しています。

1. Introduction はじめに

The Moodle Association of Japan (MAJ) holds annual awards to evaluate and honor both open source innovations (code) and open educational content (courses) that members and educators can share and reuse on the Moodle LMS platform. These awards for "Best Innovation" and "Best Open Courseware" promote high quality plugins and courses that educators can share and reuse on the Moodle LMS platform. This study documents the development of a rubric to evaluate open courseware in this competition, and in the process, we attempt to define what is "high quality" in educational content.

日本ムードル協会(MAJ)は、会員や教育者が Moodle LMS 上で共有・再利用できるオープンソースのイノベーション (コード)とオープンな教育コンテンツ(コース)の両方を評価し、表彰するために年に一度の賞を開催している。ベストイノベーション賞」と「ベスト・オープン・コースウェア賞(以下コースウェア賞)」は、高品質のプラグインやコースを教育者が Moodle LMS 上で共有し再利用することを支援する。本研究では、この表彰に際し、オープンコースウェアを評価するためのルーブリック開発について文書化

し、その過程で教育コンテンツにおける「高品質」とは何 かを定義する。

Based on a perspective of social constructionist pedagogy¹, collaborative and connected learning are at the core of the opensource, Moodle LMS. Since 2008, the Moodle Association of Japan (MAJ) has provided an online platform for the sharing of open courseware and awarded prizes for Best Open Courseware at its annual MoodleMoot. As Moodle has grown, so has the variety of courseware entered for consideration, and it has become a more complex process of evaluating that courseware. On the occasion of the 2020 MoodleMoot held in Kumamoto, Japan, a reconsideration of the rubric heretofore used was undertaken by the panel of judges charged with selecting the winning submissions. This article will review the history of the MAJ Best Open Courseware Awards and the goals that shaped its inception, discuss problems and concerns that have arisen over time in the process of judging the variety of courseware itself, then identify issues/hurdles and make recommendations for further improvement/refinement of the judging process in the future.

^{†1} Nayoro City University / 名寄市立大学

^{†2} Sapporo Gakuin University / 札幌学院大学

^{†3} Jichi Medical University / 自治医療大学

^{†4} Hokusei Gakuen University Junior College / 北星学園大学短期大学部

^{†5} Sojo University / 崇城大学

社会構築主義」の視点に基づき、共同学習とつながりの学習はオープンソースである Moodle LMS の中核をなしている。MAJ は、2008 年からオープンコースウェアを共有するためのオンラインプラットフォームを提供し、毎年開催される MoodleMoot Japan で最優秀オープンコースウェアに賞を授与してきた。Moodle の成長に伴い、応募されるコースウェアの種類も増え、コースウェアの評価も複雑になってきた。日本の熊本で開催された 2020 年 MoodleMootでは、受賞作品の選考を担当する審査委員会によって、これまで使用されてきたルーブリックの再検討が行われた。本論文では、コースウェア賞の歴史と創設の目的を振り返り、多様なコースウェアの審査過程で生じた問題点や懸念点について考察する。さらに、今後の審査過程のさらなる改善・改善に向けての提言を行う。

2. History of Content Sharing in Moodle LMS Moodle LMS におけるコンテンツ共有の歴史

Historically, the purpose of the main organization in the Moodle community, Moodle Headquarters, Australia, has been to produce and manage open source code, rather than educational content. Moodle LMS, from its inception has been able to share course materials within sites and between sites through its backup/restore process, available to site administrators and most teachers as well. However, viewing, browsing and selecting courses or items was not possible until a first step into content sharing, Moodle.net, was established in 2008 as a repository of a limited number of Moodle courses and learning objects. Each course in Moodle had a "Publish" function built in that allowed any teacher to share a course to the global Moodle community this way. However, this content sharing site has been archived and is now being transferred into a soon to be released MoodleNet, a social networking and content sharing platform. (https://moodle.com/moodlenet/) In addition, the Moodle Association of Japan began to expand into content sharing through conference demonstrations, conference awards and a content sharing site called first "MAJ Hub" and later, "Showcase". This became a shift into content as well as code demonstration. Determining what constitutes high quality educational content is the open question that this paper explores.

There are two kinds of open educational resources (logo shown in Fig. 1).

- ① Learning objects—decontextualized activities/resources
- ② Courses—contextualized sequences of materials

歴史的に、Moodle コミュニティの主要組織であるオーストラリアの Moodle 本部の目的は、教育コンテンツではなく、オープンソースコードの作成と管理であった。Moodle LMS は当初から、サイト管理者およびほとんどの教師が利用可能なバックアップ/リストの機能によって、サイト内およびサイト間でコース教材を共有することができた。しかし、2008 年に限られた数の Moodle コースと学習項目のリポジトリとして Moodle.net が作成されるまで、コースやアイテムの閲覧、閲覧、選択はできなかった。Moodle の各コースには「公開」機能が組み込まれており、どの教師もこ

の方法で世界中の Moodle コミュニティにコースを共有することができる。しかし、このコンテンツ共有サイトはアーカイブされ、現在はソーシャルネットワーキングおよびコンテンツ共有プラットフォームである MoodleNet に移行されている。(https://moodle.com/moodlenet/) また、日本ムードル協会は、「MAJハブ」と呼ばれ、後に「ショーケース」と呼ばれるコンテンツ共有サイトを通じて、カンファレンスでの例示や表彰、コンテンツ共有を開始した。これは、コードだけでなく、コンテンツを例示することへ移行してきたこととなる。質の高い教育コンテンツとは何かを見極めることは、本稿では未解決の課題である。

オープンな教育資源 (OER) には 2 種類ある (図 1)。 ① 学習オブジェクト-文脈化されていない活動・リソー

② コース-文脈化された一連の教材



Figure 1 The Open Educational Resources logo.

図 1 Open Education Resources のロゴ

2.1 Development of Course Sharing and Awards コース共有と賞の開発

From 2006-2008, independent researchers at Sapporo Gakuin University built original plugins for a public repository activity and resource sharing (Hinkelman & Johnson, 2013) including a project course format for copying sections of courses. Due to the decontextualized nature of learning objects, practical studies of repository sharing determined that whole course sharing and project/unit sharing was more useful than object sharing (Johnson & Hinkelman, 2006; Hinkelman & Johnson, 2008). After capturing and downloading a desired full course, a Moodle plugin, called the Sharing Cart (Hinkelman, 2009) could then be used to select individual learning items and place them in desired courses or locations. This combination of a repository (Hub) and learning object tool (Sharing Cart), led to over 100 courses being shared as open educational resources on the MAJ Hub. In order to recognize the high quality of these courses, the best open courseware awards of the Moodle Association of Japan were then established, and focused entirely on the second kind of OER-contextualized courses. Figure 2 displays a sample award given in February 2020.

2006年から2008年にかけて、札幌学院大学の研究者が、 コースのセクションを複製するプロジェクトコース形式を 含む、公開リポジトリ活動とリソース共有のための独自プ ラグインを構築した(Hinkelman & Johnson, 2013)。非文脈依 存での学習要素のため、リポジトリ共有の実践研究では、 コース全体の共有やプロジェクト/ユニットの共有の方が、 オブジェクト共有よりも有用であると判断された(Johnson & Hinkelman, 2006; Hinkelman & Johnson, 2008)。希望する コース全体をダウンロードした後、共有カート (Hinkelman, 2009) と呼ばれる Moodle プラグインを使用して、個々の学 習アイテムを選択し、希望するコースや場所に配置するこ とができた。リポジトリ(Hub)と学習オブジェクトツール (Sharing Cart)のこの組み合わせにより、MAJ Hub 上で 100 以上のコースがオープンな教育資源として共有されるよう になった。これらのコースで最も質の高いコースを評価す るために、MAJのコースウェア賞が創設され、第二の OER として「文脈化されたコース」に焦点が当てられた。図 2 は2020年2月に表彰された例である。

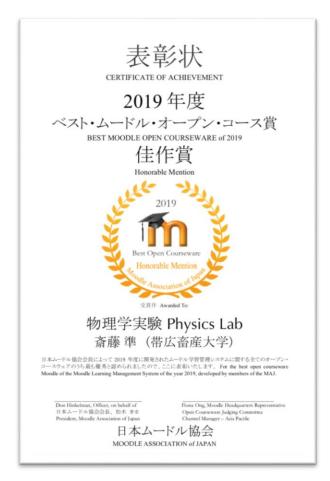


Figure 2 Example Open Courseware Award Certificate. 図 2 オープンコースウェア賞の賞状例

2.1 Hub Course Sharing Plugins ハブにおけるコース 共有プラグイン

After the deprecation of the Publish function in 2018, the Moodle Association of Japan supported the continuation of the

course-sharing Hub, by funding the development of three plugins called "Hub-Upload-Block", "Hub-CourseInfo-Block", and "Hub-Search-Block". From January 2019, this allowed teachers to directly upload a Moodle course backup (.mbz format) into a drag-and-drop box for public display and sharing on the Hub. Other Hub members were then able to freely download and use these shared course backups. Figure 3 is a screenshot of the Hub-upload block.

2018 年に Publish 機能が非推奨となった後、MAJ は「Hub-Upload-Block」、「Hub-CourseInfo-Block」、「Hub-Search-Block」と呼ばれる 3 つのプラグインの開発に資金を提供することで、コース共有 Hub の継続を支援した。2019 年 1 月からは、教師が Moodle コースのバックアップ(.mbz 形式)をドラッグアンドドロップによって直接アップロードし、Hub上で公開表示および共有ができるようになった。これにより、他の Hub メンバーは共有されたコースバックアップを自由にダウンロードして使用可能となった。図 3 は Hub アップロードブロックのスクリーンショットである。

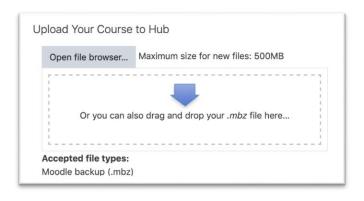


Figure 3 Custom Plugin for Showcase (Hub) Upload. 図 3 ショーケース (ハブ) アップロードのプラグイン

Despite the addition of a convenient drag-and-drop tool for uploading and displaying whole courses, long-standing issues in Moodle core code related to the Question Bank are preventing teachers from contributing and sharing courses. Institutions that are highly collaborative share multi-media questions among teachers, which causes backup/restore functions to freeze, timeout, or crash when question banks exceed 800MB in size. See Moodle Tracker issues: MDL-12403 and MDL-41924

コース全体をアップロードして表示するための便利なドラッグアンドドロップツールが追加されたが、質問バンクに関連する Moodle コアコードの長年の問題により、教師によるコース投稿や共有が不可能であった。高度に協力的な教育機関では、教師間でマルチメディアを用いた問題を共有する。この際、問題バンクのサイズが 800MB を超えると、バックアップ/リストア機能がフリーズ、タイムアウト、またはクラッシュする(Moodle Tracker の MDL- 12403 および MDL- 41924 を参照)。

3. Types of course sharing content コース共有

コンテンツの種類

The Moodle Association of Japan (MAJ) has accepted various types of courses for the Best Open Courseware Awards over the 11 years since its implementation. Each year, the submitted Moodle courses have varied according to factors such as the vocational role of contributors and their motivations for creating a course, as well as the specific learning objectives of each course. Until 2020, judging for the open courseware awards presented at the Japan MoodleMoot was conducted using a single, 'allencompassing' rubric for all contributions. This has led to concerns among some judges about criteria parity. Consequently, a more comprehensive and adaptable system of course-type dependent rubrics and courseware categories is being proposed for future editions of the Open Courseware Awards. Below is a general overview of the main types of courses that have been shared to date on the Moodle Association of Japan (MAJ) Hub/Showcase as candidates for Best Open Courseware awards.

MAJでは、コースウェア賞の実施から 11 年の間に様々なコースを受け入れてきた。 これらのコースは、各年度の投稿者の職業的な役割や、各 Moodle コースを作成した動機などの要因により、毎年異なっている。2020 年まで、MoodleMoot Japan におけるコースウェア賞の審査は、すべてのコース投稿に対して1つの「包括的な」ルーブリックの下で行われてきた。しかし、審査員間での審査基準の公平性には課題が残っており、コースの種類に最適化された、より包括的なルーブリックの必要性が生じている。このため、複数の種類の賞が来年度に向けて提案されている。以下はコースウェア賞のために MAJ で共有されているコースタイプの概要である。

3.1 University semester courses 大学の学期のコース

With the majority of institutions in Japan that use Moodle being those involved in tertiary education, it is not surprising that university semester courses make up the bulk of shared courses. Moodle offers a wide array of features and functions particularly suited to the academic arena such as attendance taking, assignment submission, quiz creation, gradebooks, multimedia uploads, assessment types, gamification plugins and the ability to embed activities from other apps such as Quizlet, etc. It also includes interactive communication tools such as forums, messaging, chatrooms, to name but a few. Therefore, these semester-long courses are effectively blended courses that adopt CALL technologies to facilitate teaching and learning of specific content both inside and outside of the classroom. Content designed for English language learning is the most predominant, though by no means sole, type of content comprising shared courseware. As educators in other fields become more familiar and proficient at using, and even creating new Moodle tools, the MAJ community is such that many are keen to share with others. The link below connects to a course which was shared by one of the authors and was awarded a prize for the 2018 academic year.

日本で Moodle を使用している施設の大部分は高等教育であり、共有されるコースの中では大学の学期コースが大半を占めている。 Moodle には、出席管理、課題提出、成

績表、マルチメディアのアップロード、評価形式、ゲーミフィケーション (他のアプリや小テストなどの埋め込み)、さらにはコミュニケーションツールとしての機能 (メッセージやモバイル端末でのメール送信) など、大学教育において望ましいと考えられる幅広い機能が備わっている。共有されるコースはこれらの機能が効果的に併用されており、教師と学生が教室の内外で学習するために CALL 技術を採用している。対象となる内容はどのようなものでも可能であり、日本では英語学習が主流となっている。教育者が新しいツールを使いこなすことに慣れてくるにつれ、MAJのコミュニティでは、多くの人が他者との共有を希望している。下記のリンク (簡単な MAJ アカウント作成が必要)は、著者の一人がシェアし、2018 年度の賞を受賞したコースのものである。

Introduction to Sports Theory

https://showcase.moodlejapan.org/course/view.php?id=77

3.2 Online self-study courses オンラインのみの独学用コース

Self-study courses, often used to develop proficiency of specific skills, have also regularly been shared on the MAJ Hub/Showcase. These courses frequently lack any graded component or feedback by a teacher, but have been created to give the user access to self-directed study on a particular, and often narrowly-focused subject. They are not necessarily paired with any classroom teaching, nor do they require a teacher overseeing them, so are basically stand-alone, online, self-study courses. Courses designed to teach users how to navigate, use and implement Moodle itself have also been shared and considered for open courseware awards. With the objects and goals being somewhat different from the above blended courses for teacherinvolved learning, it is natural that discrepancies occur when these kinds of courses are evaluated according to the same criteria laid out by the judging rubric used thus far. The link below points readers to an introductory course in Japanese about basic features and usage of Moodle. Although it is light in content, that appears to be the goal so as to introduce beginners to Moodle without scaring them off with an enormous amount of content.

独学用コースは、Moodle 自体の案内、使用、および実装への習熟を目的とするものが多く、コースウェア賞でも共有されている。これらのコースは必ずしも教師による評定要素やフィードバックを必要とせず、ユーザが特定のテーマについて自主的に学習することを目的として作成されている。これらのコースは通常、教室での授業とペアになっていたり、教師が随時確認していたりするものではない。基本的には独立したオンラインの独学用コースとなる。目的や目標が前節で示した教師が関与する学習のための併用コースとは多少異なるため、従来のルーブリックで評価された場合に矛盾が生じるのは当然のことである。以下のリンクは、日本語での Moodle の基本的な機能とヘルプについての入門コースである。内容は手軽なものであるが、膨大な内容で初心者を不安にさせずに Moodle を紹介することを目的としていることがわかる。

Moodle を使ってみよう!

https://showcase.moodlejapan.org/course/view.php?id=85

The following link outlines how the GIFT format can be used to quickly write and upload questions to Moodle for use in quizzes.

次のリンクは GIFT フォーマットを使用して、小テストで使用するための問題を素早く作成して Moodle にアップロードする方法の概説している。

Learning GIFT Formatting

https://showcase.moodlejapan.org/course/view.php?id=80

3.3 Plugin demonstration courseware courses プラグインのデモ用コース

Although similar to the above self-study courses, demonstration software courses have been uploaded to the open courseware site to show and explain the function and uses of various Moodle plugins. Although these types of courses are not meant to be downloaded and used directly by the site users, they show users how new or innovative plugins could possibly be implemented in their own courses if desired. The following link opens a course outlining tips and templates for use in the HotPot and TaskChain modules, showing how these modules were developed, adapted and tested, as well as the capabilities they have

上記の独学用コースと似ているが、オープンコースウェアのサイトには、様々な Moodle プラグインの機能と使用方法を示し、説明するためのデモ用コースがアップロードされている。これらのタイプのコースはサイトユーザが直接使用することはできないが、新規の革新的なプラグインが開発されていることを示しており、必要に応じて自分のコースに実装することができる。次のリンクは HotPot および TaskChain モジュールを使用するためのヒントとテンプレートの概要を示している。また、これらのモジュールがどのように開発され、適応され、テストされたかと合わせ、それらが持つ機能を示している。

Tips and Templates for Using the HotPot and TaskChain modules. https://showcase.moodlejapan.org/course/view.php?id=80

3.4 Commercial sampler courses

In recent years, commercial companies and sponsors in CALL-related fields have been sharing courses on the MAJ Hub/Showcase site with the objective of drawing attention to and promoting their Moodle related products, rather than to win an award. It may be questionable whether these courses should nominated for awards, but nonetheless it is good for the MAJ community to see what they have to offer. If such courses are to be judged at all, the judging rubric will ultimately need to be adapted, and a separate category may well be necessary. The following link shows a rudimentary course by Mangosteams covering materials that can be merged into English language-

learning Moodle courses.

近年、CALL 関連分野の営利企業やスポンサーも、オープンコースウェアサイト上でコースを共有している。これは賞を受賞するためではなく、自社の Moodle 関連製品の注目を集め、宣伝するためである。これらのコースが賞のノミネートに関与すべきかどうかは疑問もあろう。しかし、企業やスポンサーが提供している物を確認できることはMAJコミュニティにとっての利益となる。そのようなコースに対して用いられるルーブリックは別途必要となり、全く別のセクションでの審査が必要となりうる。次のリンクは Mangosteams による英語学習 Moodle コースに統合できる教材についての入門コースを示している。

Mangosteams

https://showcase.moodlejapan.org/course/view.php?id=102

4. Course Evaluation Rubrics コース評価ルーブリック

As a conventional awarding committee, MAJ has developed procedures for evaluating open courseware submitted to its annual award program. This section describes those procedures, with a particular focus on the historical and collaborative development of the rubric used to score courseware candidates.

授与委員会として、MAJは毎年提出されるコースウェアを評価するための手順を策定してきた。ここではその手順について、特に受賞候補コースの採点に使用されるルーブリックの歴史と共同開発に焦点を当てて説明する。

4.1 The judging process

MAJ members and potential course creators are encouraged throughout the year to prepare courses for submission into the evaluation pool. Judges for the awards are recruited by MAJ Executive Board members (especially the Director of Course Sharing) based on personal contact with members who are active in course development and have a willingness to volunteer time to the process. Judges who are unable to attend the full conference can participate in the judging remotely. Once all submissions are received, the Director of Course Sharing assigns specific courses to individual judges, avoiding any conflict of interest. Approximately one week prior to the award ceremony, judges are given access to courseware candidates that have been uploaded the MAJ Open Courseware Showcase (https://showcase.moodlejapan.org/), where they evaluate the courses assigned to them using a judging rubric.

コース作成者は、年間を通じて、評価候補として提出するためのコース準備を勧められた。賞の審査員は MAJ 執行委員会のメンバー(特にコースシェア担当理事)によって募集された。審査員の多くは、コース開発に積極的であり、ボランティアとしての実施が可能なメンバーへの個人的な連絡によって選出されてきた。審査員の中には、大会全体には参加できないが、遠隔地から審査に参加できる者もいた。すべての提出物が受理されると、MAJ コースシェア担当理事は、COI を避けた上で、各審査員にコースを割り当てた。授賞式の約1週間前には、MAJ Open Courseware

Showcase (https://showcase.moodlejapan.org/) にアップロードされたコース候補にアクセスし、ルーブリックを使って評価を行った。

In keeping with Moodle's commitment to social constructivist pedagogy ([About Moodle], 2017), judges are invited to review and suggest revisions to the evaluation rubric. This important step provides judges with an opportunity to familiarize themselves with the rubric, facilitates discussion regarding the soundness of evaluation, and encourages interrater reliability through a collaborative process. Scores and comments are collated by the lead judge and presented to the entire judging panel in a face-to-face committee meeting on the first day of the MoodleMoot Japan conference, or in the case of February 2020, an emergency tele-conference was organized. Scoring results are discussed and final decisions are made. Judges are also asked to write a critique for each course judged, which is used both for evaluative purposes and as a course review shown on the showcase hub. These reviews assist users of the site in deciding which courses to download.

社会構成主義の考え方([About Moodle], 2017)に沿って、審査員は評価ルーブリックを見直し、修正を提案するために招聘された。これは、審査員が評価ルーブリックに慣れる機会を提供し、評価の正当性に関する議論を促進し、協調的な手順を通じて評価者間の信頼性を高めるためにも重要であった。点数とコメントは主席審査員によって集計され、MoodleMoot Japan の初日に対面で行われる委員会(2020年2月の場合は緊急のオンライン会議)で結果を議論し、最終決定を行うことで審査員全員に提示された。審査員はレビューの記載を求められ、評価目的に加えてショーケースハブに表示されるコースレビューにも使用された。これらのレビューは、教師がコースをダウンロードする際の参考情報となる。

4.2 Rubric design: a brief history ルーブリック設計:簡単な歴史

Rubrics have been widely used in educational contexts as evaluative tools for performance tests for several decades. Whilst the application of rubrics has spread to the field of business and quality assurance (Reddy, 2011), essential features of an effective rubric have remined constant, and were succinctly described by Popham (1997) as evaluative criteria, quality descriptions, and scoring strategies.

ルーブリックは、数十年前からパフォーマンステストの評価ツールとして教育の文脈で広く利用されてきた。ルーブリックの応用は、ビジネスや品質保証の分野にまで広がっているが(Reddy, 2011)、効果的なルーブリックの本質的な特徴は不変であり、評価基準、品質記述、採点戦略として Popham (1997)によって簡潔に説明されている。

The rubric used to evaluate open courseware was initially developed in 2009 by the Best Open Courseware Judging Committee, a group of volunteers among university instructors, which was organized by MAJ officers. This rubric contained five evaluative criteria: (a) Presentation of content and variety of media, (b) Interactivity of learning process, (c) Highly valued subjects and themes, (d) Extensiveness of content, and (e) Sound

assessment system. Three levels of quality descriptors comprised each criterion, and scaled scoring was used to allocate points (0 to 20) to each descriptor. The criteria were weighted equally in the total evaluation of a course.

オープンコースウェアの評価用ルーブリックの初版は、2009年に、MAJの理事によって組織された、大学教員の有志による「ベストオープンコースウェア審査委員会」により作成された。毎年の改訂を経て、2019年2月に審査員に提示された版となった。このルーブリックには、5つの評価基準が含まれていた。(a)内容の提示と媒体の多様性、(b)学習プロセスのインタラクティブ性、(c)評価の高いテーマやテーマ、(d)内容の充実度、(e)信頼性のある評価システムである。各基準は3段階の品質記述子で構成され、各記述子に0~20点の点数をつけた。各基準は、コースの総合評価において等しく加重された。

This rubric was used with little modification until MoodleMoot 2019, by which time most judges felt that the rubric was no longer a completely reliable or adequate tool with which to assess the submitted courseware. Partly this arose from the increasing variety of courses entered into the competition, but also grew from a realization that courses which were otherwise pedagogically sound and valid failed to score competitively when measured against the criteria of the rubric. One of the main issues lay in the sometimes differing objectives of the award program and the various types of courses themselves. A desire to highlight those features of Moodle that make it a dynamic and versatile LMS are implicit in many of the criteria used in the rubric. Higher scores for extensive use of multimedia, for example, emphasize the inherent strength of Moodle as a modular system. Likewise, an emphasis on the interactivity of content and learning processes derives from Moodle HQ's stated commitment to social constructivist pedagogies

(https://docs.moodle.org/38/en/Philosophy). Additionally, the notion of "highly valued subjects and themes" reflects the mission of MAJ to promote the use of Moodle and the creation of content for Moodle beyond the traditional "bastion" of Englishlanguage teaching. However, only in rare cases have the contributors of open courseware designed their courses with the explicit goal of winning an award in mind. In these few cases, the design criteria could be said to be equal to the evaluation criteria.

このルーブリックは MoodleMoot 2019 までほとんど変 更されずに使用されたが、ほとんどの審査員はルーブリッ クが提出されたコースウェアを評価するための完全に信頼 できる、または適切なツールではないと感じていた。これ は応募されたコースの多様性の増加に起因している。これ に加え、教育学的には健全で有効なコースがルーブリック の基準に照らして評価された場合、競争力のあるスコアを 出せないと気付いたことも原因の一つである。主な問題の 一つとして、賞の目的が異なることや、コースの自体の種 類が多様であることが挙げられる。ルーブリックで使用さ れている基準の多くには、Moodle の動的で汎用性の高い LMS である特徴を強調したいという願望が暗に含まれて いる。例えば、マルチメディアの広範な使用に対する高得 点は、モジュール基盤のシステムである Moodle の本質的 な強みを強調している。同様に、コンテンツと学習プロセ スの双方向性を強調することは、Moodle HQ が社会的構成 主義 (https://docs.moodle.org/38/en/Philosophy)を表明していることに由来している。さらに、(c) ユニークであり、尚且つ高く評価されるべき分野高く評価される科目とテーマの概念は、伝統的な英語教育の「基盤」を超えて、Moodle の使用と Moodle 用コンテンツの作成を促進するという MAJの使命を反映している。しかし、オープンコースウェアの投稿者が、賞を受賞することを明確な目標としてコースをデザインしているケースはごくまれである。このような少数のケースでは、デザイン基準は評価基準と同等であると言えるだろう。

In most cases, however, courses creators design their courses to meet the perceived needs of their target audience, to impart specific knowledge and skills to their students or clientele, and to fulfill particular curricular or pedagogical objectives pertinent to their field of expertise/study. This has posed some problems for the judges themselves, who may have only a rudimentary familiarity with the subject matter and thus be limited in their ability to assess the kinds of activities and course content that are most suited to and effective at realizing the stated goals of the course creator. Furthermore, the bias, justified though it may be, of the award organizers implicit in some of the rubric's criteria can potentially lead to a situation in which pedagogical excellence takes second place to the prerogatives of MAJ and the award organizers. Hence, courses that deal with subjects outside language teaching, and courses that are delivered in Japanese as opposed to English have, in recent years, benefited from these qualities despite inherent pedagogical weakness or a narrow focus, or they have been more highly evaluated than equally meritorious courses from the field of English-language teaching when the criteria of the rubric are strictly applied. To compensate for this, and to balance the parity of assessment, judges have gotten together on the first day of MoodleMoots to collectively discuss their evaluations and share their thoughts on "special considerations". This could be perceived as somewhat diluting the ultimate validity and reliability of the judging rubric.

しかし、ほとんどの場合、コースの作成者は、対象とな る受講者の需要を満たし、学生や学習者に特定の知識やス キルを伝授する、あるいは自分の専門分野に適したカリキ ュラムや教育学的な目的を達成するためにコースを設計し ている。このことは、審査員自身にも問題がある。審査員 は、コースの主題について初歩的な知識しか持たないため、 コース作成者の提示した目標を実現するために、最適な活 動やコースの内容が何であるかを評価する能力が限られて いる。さらに、ルーブリックの基準の一部には、正当化さ れているとはいえ、賞の主催者の偏見がある。このため、 教育学的な卓越性が MAJ や賞の主催者の特権よりも二の 次になってしまう可能性がある。その結果、近年、言語教 育以外の科目を扱う科目や、英語ではなく日本語で行われ る科目は、英語教育の分野の同等の優れた科目よりも高い 評価を受けることがある。これは、教育学的な観点からの 欠点が存在したり、狭義の科目であったりした場合でも、 その資質が生かされていたり、ルーブリックの基準を厳密 に適用した場合に生じるものである。これを補い、評価の 公平性を保つために、審査員は MoodleMoot の初日に集ま り、各自の評価について相談し、「特別な配慮」についての 考えを共有してきた。これは、判定ルーブリックの最終的

な妥当性と信頼性をやや薄めているとも考えられる。

Essentially, the rubric was found to be limited in its ability to effectively score such a diverse range of courses. Indeed, one of the primary challenges of effective rubric design is creating evaluative criteria that are neither too specific nor excessively general (Popham, 1997). For MAJ, this challenge was amplified by the presence of complementary objectives of the awards program: recognize excellence in pedagogically-sound online course development, promote content sharing, and encourage innovation through incentivization. Such a wide range of objectives would test the limits of any single evaluative tool, and thus the judging committee were set with a substantial task.

本質的には、このような多様なコースを効果的に評価するには、ルーブリックの能力に限界があることがわかった。実際、効果的なルーブリックをデザインする上での主要な課題の一つは、具体的すぎず、一般的すぎない評価基準を作成することである(Popham, 1997)。MAJの場合、この課題は、教育学的に健全なオンラインコース開発の優秀性を評価し、コンテンツの共有を促進し、インセンティブによるイノベーションを奨励するという、表彰プログラムの補完的な目的が存在することによって、さらに増幅された。このような幅広い目的は、単一の評価ツールでは限界があり、審査委員会には大きな課題が課せられていた。

4.3 Changes for 2020 2020 年での変更

Suggestions for revisions to the rubric were shared among the judges via email in the week leading up to the start of the judging period. During the MoodleMoot 2020, the judges met via teleconference with the specific aim of deciding upon which specific revisions to make to the rubric and judging procedures, and which to suspend until further discussion could take place. Specific changes and their rationale are summarized in Table 1, and the fully revised rubric in Appendix A.

ルーブリックの修正案は、審査期間開始までの 1 週間、審査員の間で電子メールによって共有された。MoodleMoot 2020 の間、審査員はオンライン会議を行い、ルーブリックと審査手順の具体的な修正点を決定し、さらなる議論が行われるまで中断することとなった。具体的な変更点とその根拠は表 1 にまとめられており、改訂済ルーブリックの完全版は付録 A に記載されている。

Table 1 Revisions to 2019 Open Courseware Evaluation Rubric 表 1 2019 年度オープンコースウェア評価ルーブリックの 改定

	4X./L	
Criterion 基準	Revision 改定	Rationale 根拠
1. Presentation of content and variety of media 内容および多	Changed criterion to "Variety of activities and media" 基準を「活動・メディアの多様性」に変更	Emphasizes and diversifies meaning of "variety" 「多様性」の意味を強調し、広がりをもたせる
様なメディアの提示	New and expanded descriptors for top level 最初のレベルとして 拡張した新しい基準 の記述	Helps judges identify quantitative characteristics of high quality courses 高品質なコースの定量的な特徴を見極めることができる。

2. Interactivity of learning process 学習における 双方向性	New and expanded descriptors for top level 最初のレベルとして 拡張した新しい基準 の記述	Helps judges identify quantitative characteristics of high quality courses 高品質なコースの定量的な特徴を見極めることができる。
3. Highly valued subjects and themes ユニークであり、尚且つ高く評価されるべき分野	List priority subjects in quality descriptions 質の表記として優先順位の高いものを列挙する	Relieves judges of the duty of sifting through all showcase entries to determine uniqueness, and provides clear guidelines for candidates ショーケースに応募されたすべての作品の中から独自性を判断するための審査員の義務を軽減し、候補者に明確なガイドラインを提供する
	Relegate foreign language courses to lowest level 外国語学習について は評価を低めに設定 する	Compensates for the overwhelming number of foreign language course candidates 特に数の多い外国語学習用コースに対する対応
4. Extensiveness of content コンテンツの 広範さ	Increase all approximate duration of content コンテンツのおおよその期間を増加させる	Accounts for the growing trend of course candidates with larger amounts of interactive content 多量なインタラクティブコンテンツを持つ候補コースの増加傾向に対応する
5. Sound assessment system しっかりとし た評価のシス テム	Changed criterion to "Sound assessment system with systematic feedback" 基準を「体系的なフィードバックを伴う 信頼性のある評価システム」に変更	Prioritizes and accounts for updates in feedback systems, both scored and unscored スコアあり・なし、それぞれのフィードバックシステムの評価を高くし、説明できるように更新
	New and expanded descriptors for all levels すべての基準における記載を拡張した新しい基準	Prioritizes advanced grading methods, feedback, gamification, and visible participation tracking 高度な成績評価方法、フィードバック、ゲーミフィケーション、学習状況のトラッキングを高く評価
6. Worthy Considerations 特記事項	New and expanded descriptors for all levels すべての基準における記載を拡張した新しい基準	Allows shortlisting of course candidates that aren't satisfactorily evaluated with current rubric 現在のルーブリックでは十分に評価されていないコース候補を評価できる。

4.4 Further changes moving forward

While the changes listed in Table 1 were considered an improvement by the judging committee, they do not reflect all of the discussion points raised during the revision process, and the current course evaluation rubric should be considered a work-in-progress. Evaluative questions that have been tabled but are not yet reflected in the rubric include:

審査委員会では改善されたと考えられているが、表 1 に記載された変更点は、改訂プロセスでの議論のすべてを 反映したものではなく、現行のコース評価ルーブリックは 改定途中のものと考えるべきである。審議会で決定されて いるが、まだルーブリックに反映されていない評価問題は 以下の通りである。

- 1. How well does the course meet its stated pedagogical objectives?
- 2. Is the course better for being on Moodle?
- 3. Are blended activities (paper text and face-to-face media) included in the evaluation?
- 4. How well does the course contribute to students' understanding of their learning progress?
- 5. Does the course have value for other educators?
- 6. Should courseware categories and appropriately adapted rubrics for each one be introduced?
- 1. 成人教育的な目標をどの程度満たしているか?
- 2. Moodle を活用するに適したコースであるか?
- 3. ブレンド型の活動 (紙のテキストと対面メディア) は評価に含まれているか?
- 4. 学生の学習進捗状況を把握するためにどの程度 貢献しているか?
- 5. 他の教育者にとって価値があるか?
- 6. コースウェアのカテゴリーや、それぞれに適切に 対応させたルーブリックを導入するべきか?

In addition to revision of structure and content, early publication of the rubric to potential course contributors is also under consideration. This would transform the rubric from a simple scoring guide into an *instructional rubric* (Andrade, 2005), helping contributors to internalize criteria and develop an understanding of ideal and desired course features (Andrade, 2000) for the open courseware awards.

However eager the judging committee is to revise and update the rubric, the process is not without its challenges. Further progress can be made, but the committee must strive to keep the list of criteria focused and manageable, maintain balance of general and specific descriptors, and align the evaluative constructs with the underlying purposes of the awards and the pedagogical integrity of course content.

構造と内容に加えて、ルーブリックの早期公開も検討されている。これが実現すれば、ルーブリックは単なる採点ガイドから指導用ルーブリックへと変化し(Andrade, 2005)、投稿者が基準を理解し、理想的なコースの特徴を理解することができるようになる(Andrade, 2000)。審査委員会がルーブリックの改訂と更新に意欲的であったとしても、そのプロセスには課題が残る。さらなる進展は可能であるが、審査委員会は、基準リストの焦点を絞って管理しやすくする必要がある。また、一般的な項目と事例・分野特化での項目とのバランスを保つことも求められる。さらに、評価項目と賞の本来の目的とを一致させるように努力することが必要不可欠である。

5. Conclusion

This study has explored the revision and development of a rubric for the evaluation of open courseware shared on the Moodle LMS platform. In the 2019-2020 cycle of the Moodle Association of Japan, significant revision of the rubric was conducted within the judging committee for Best Open Courseware Awards. Six questions to guide continued revision of the rubric during the 2010-2021 cycle were identified. Four types of courses were delineated where specialized rubrics may be needed if separate awards are to be given to those types of courses in the future. National Moodle Associations can develop their own strategies for content sharing from these guidelines as they share and promote localized language and regionally contextualized courses as open educational resources.

本研究では、Moodle LMS 上で共有されるオープンコースを評価するためのルーブリックに関し、開発と改訂を扱ってきた。MAJの 2019-2020 期では、最優秀オープンコースウェア賞の審査委員会内でルーブリックの大幅な改訂が促進された。2010-2021 サイクルに向け、ルーブリックのさらなる変更のために継続的な改訂を必要とする6つの項目が特定された。また、4つのタイプのコースが定義され、これらのタイプのコースに賞を授与する場合、特別な評価基準が必要となる。Moodle ユーザは、その地域の言語と文化に沿ったコースをオープンな教育資源として共有し、促進するために、これらのガイドラインに基づいてコンテンツ共有のための方略を立てることが可能となる。

6. References

Andrade, H. G. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, *57*(5), 13-18.

Andrade, H. G. (2005). Teaching with rubrics: The good, the bad, and the ugly. *College Teaching*, 53(1), 27-31. doi:10.3200/CTCH.53.1.27-31

Hinkelman, D. (2009). Sharing Learning Objects within a Teaching Team: How to Use Moodle for an In-house Repository. *The Language Teacher*;

Hinkelman, D. and Johnson, A. (2008). Project Course Format.

Hinkelman, D. and Johnson, A. (2013). Open Courseware
 Sharing: An Inter-University Community Hub. *Moodle Association of Japan Proceedings*. *Pp. 65-70*. Retrieved
 May 30, 2020 from https://moodlejapan.org/file.php/1/2013
 Moot files/MoodleMoot2013Proceedings.pdf

Johnson, A., & Hinkelman, D. (2006, June). Development of a teaching materials repository. Presentation to the JALTCALL 2006 International Conference. Retrieved January 26, 2009, from http://englishforum.sgu. ac.jp/downloads/jaltcall2006/ johnsonhinkelmanrepositories.ppt

Popham, W. J. (1997). What's wrong—and what's right—with rubrics. *Educational Leadership*, 55(2), 72-75.

[About Moodle]. (2017, June 28). Retrieved from https://docs.moodle.org/38/en/About Moodle

7. Acknowledgements

The writers thank all the members of the judging committee of Best Open Courseware including Ruth Vanbaelen, Adam Smith, David Campbell, Yoshikazu Asada, David Yoshiba, Jun Saito, Matthew Cotter, Martin Meadows, Branden Kirchmeyer, Rob Hirschel, Don Hinkelman, Hideto Harashima and Fiona Ong for providing discussion input during 2019-2020. In addition, a Moodle Association of Japan research and development grant provided support for the programming of the MAJ Showcase (Hub) which hosts and displays candidate courses for the awards. Coding and testing was done by Ponlawat Weerapanpisit of Chiang Mai University. Earlier grants by Sapporo Gakuin University, the Japan Association of Language Teaching-CALL SIG and the Moodle Association of Japan provided funding for research and programming since 2006.

筆者らは、2019-2020 年の間、議論を提供してくれた Ruth Vanbaelen,Adam Smith,David Campbell、淺田義和、David Yoshiba,斉藤準, Matthew Cotter、 Martin Meadows、Branden Kirchmeyer,Rob Hirschel,Don Hinkelman,原島秀人、Fiona Ong を含む Best Open Courseware の審査委員会のメンバー全員に感謝を示す。また、MAJの研究開発助成金により、アワードの候補コースを管理し、提示するための MAJ Showcase (Hub)のプログラミングを支援した。コーディングとテストは、チェンマイ大学の Ponlawat Weerapanpisit によって行われた。研究とプログラミングに関しては、札幌学院大学、日本言語教育学会-CALL SIG、MAJ から 2006 年より助成金、資金を提供してきた。

8. Appendix A

Rubric for MAJ courseware judging used in February 2020.

Course Name Here		Score 0
L. Variety of activities and media 20%		
 Appeals to a variety of learning styles (visual, auditor Ease of navigation on the Moodle pages; Accessible Engaging display and extensive use multimedia (text, 	to diverse learning abilities. images, audio, video) 15-20 points	0
 Some use of multimedia and interesting design of the Contains only one type of media; contains media that 		
Contains only one type of media, contains media the	icis not public domain. 0-4 points	
2. Interactivity of learning process 20%		
 Extensive use of quizzes, and innovative activities wit Varied use of standard modules or introduction of a 		
Added peer-to-peer interaction and self-reflection.		0
). Some interactivity, some feedback, some use of inno		
:. Uses only non-interactive, text resources (i.e. pdf res	ources) 0-4 points	
3. Highly valued subjects and themes 20%		
1. Represents fields such medical care, science and ma		
ports/arts, practical job skills, social/business/econon		0
Will be very popular with teachers, and covers a high		
:. Duplicates what other courses are doing. Is focused	on foreign language education 0-4 points	
1. Extensiveness of content 20%		
 Provides more than semester (10 hours or more onl 		
Provides only readings or a short course of interacti		0
:. Provides a sampler of activities, a brief demonstration	n or a few hours of learning 0-4 points	
5. Relevant assessment with systematic feedback 2	0%	
Has weekly, mid-term and end-of-course assessmen		
Uses rubrics and a variety of advanced grading meth		
Gives frequent feedback, uses gamification to reward Completeness of feedback. Has a well-organised grad		0
visible tracking for students and notifications. 15-		Ů
Has some assessment built in, participation tracking		
Has no assessment, no participation tracking, no gain	mification systems 0-4 points	
	Total 0-100	0
5. Other considerations, questions, recommendation		

ベスト・オープンコースウェアのルーブリック (2020年2月改正)

1、内容および多様なメディアの提示 20%

a.幅広いマルチメディア(文字、画像、音、映像)を使用しており、Moodle のページで興味をそそる表示をしている [15-20 ポイント] b.いくつかのマルチメディアを用いており、多少興味を引くコースページのデザインをもつ [5-14 ポイント] c.メディアが一つに限られている. またはパブリック・ドメインではないメディアを使っている [0-4 ポイント]

2、学習における双方向性 20%

a.クイズや即時フィードバックを得ることができる工夫されたアクティビ ティーを幅広く活用している [15-20 ポイント]

b. ある程度の双方向性、フィードバック、工夫された plugin の使用が 見られる [5-14 ポイント]

c. 双方向性が認められない (テキストや PDF のみ等) [0-4 ポイント]

3、ユニークであり、尚且つ高く評価されるべき分野 20%

a. 現在 MAJ Hub で共有されていない新たな分野を扱っている

[15-20 ポイント]

b. 将来教師間で人気と需要の高くなりそうなテーマを扱っている

[5-14 ポイント]

c. 既存の他のコースと類似している [0-4 ポイント]

4、コンテンツの広範さ 20%

a.各学期に 5~10 時間以上のインタラクティブなオンライン、もしくは家庭学習を提供している [15-20 ポイント] b. 2、3 時間程度のインタラクティブなアクティビティーを提供している [5-14 ポイント]

c. 簡潔なデモンストレーションのみか, 1 時間以下の学習活動しか 提供していない **[0-4 ポイント]**

5、しっかりとした評価のシステム 20%

a.毎週、中間、期末、またはプロジェクト毎にルーブリックときちんとしたグレード・ブックを用いた評価を行っている [15-20 ポイント] b. ある程度の評価システムが組み込まれている [5-14 ポイント] c. 評価システムを用いていない [0-4 ポイント]

6、価値のある考察。その他、気になる点、疑問点、観察点

講座の適切性や質について、さらにコメントを追加してください。上 記のスコアが低かった場合は、表彰を検討する理由を追加してくださ い。ここでは採点しない。

Introduction to Learning Analytics with Moodle

HIDETO D. HARASHIMA $^{\dagger 1}$ YOSHIKAZU ASADA $^{\dagger 2}$ THOM RAWSON $^{\dagger 3}$

Teaching using LMSs, we often wonder if students are making progress on schedule, if there are some who lag behind others, or even if any are on the verge of dropping out. Learning Analytics (LA) is a way of measuring student engagement in class and it also reports the effectiveness of a particular lesson. Sophisticated LA tools also provide teachers with detailed information on the behavior of each individual student. This enables teachers to differentiate between students meeting with success and those having struggles. A growing number of LA plugins and blocks are becoming available for Moodle. In this paper, the authors will introduce several LA tools, showing how they help teachers grasp student behaviors. We will also illustrate how we can manually extract additional data from Moodle using the Configurable Reports plugin. This plugin helps to export the learning logs directly from the database using custom SQL. The extracted data is fed into "R" software for visualization. The visualized results are displayed as resources in Moodle. Finally, we will introduce a way of using the database module and spread sheets to handle student data for self-reflections.

Moodle で使えるラーニング・アナリティクス

原島秀人^{†1} 淺田義和^{†2} ローソン トム^{†3}

LMS を用いたオンライン教育を行う中で、教師達は学習者が予定通りの進捗を見せているか、遅れを取っている者は居ないか、脱落の危機に面している者は居ないか、と気を病むものです。ラーニング・アナリティクス(LA = 学習分析)は個々の学習者の学習の取り組み度合いを測れるだけでなく、授業の効率もある程度測ることが出来ます。これにより教師達は順調に学習が進んでいる学習者と問題を抱えている学習者を区別し、把握することができます。 Moodle では各種の LA プラグインが開発され、利用できる様になっています。 本稿ではそれらの内いくつかの LA ツールを紹介し、その有益性を論じます。また Configurable Reports プラグインと R を使った学習データの視覚化の方法についても紹介します。最後にデータベースモジュールとスプレッドシートを用いた簡易的な学習データの利用例を紹介します。

1. Introduction

In any teaching situation, teachers often wonder if students are making progress on schedule, if there are some who lag behind others, or even if any are on the verge of dropping out. These are serious concerns for the teachers who rely on LMSs to support the classroom instruction. Learning Analytics (LA) is "an emerging field that purports to support, enhance, facilitate, predict and measure human learning in educational settings" (Donoghue, et al.: 2019, p.11). It is a way of measuring student engagement in a digital class and also reports the effectiveness of any particular lesson. Advanced LA tools can help teachers obtain detailed information on the behavior of each individual student. This enables teachers to distinguish students meeting with success from those having struggles or being "at-risk." A growing number of LA plugins and blocks are becoming available for Moodle.

The paper will explore some of those in-house LA plugins as well as a third-party one. They include "Insight," "Analytics Graph," "Forum Graph," "Configurable Reports," and "IntelliBoard." The tools provide various types of information including the chronological access distribution, the transition of

For technologically savvy readers, we will illustrate how we can extract data from Moodle using the Configurable Reports plugin. The data will then be put into R (graphics software) for visualization. The visualized results can be displayed in Moodle.

Lastly, for those who are not willing to use any of the special plugins, we will introduce a way to lead the learners into analyzing their own learning data by using regular Moodle modules and spreadsheets.

2. Definitions of LA

How can LA be defined? One of the noted scholars in this field, Siemens (2013, p. 3), is cited for his popular definition as follows:

(Learning analytics are) the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their

assignment submission and active user numbers, the number of individual forum posts, levels of difficulties with each question in a quiz, and the interrelation between participants in a forum, as well as periodic reports on at-risk students. The authors will report how they can be implemented and show how they help teachers grasp student behaviors.

^{†1} Maebashi Institute of Technology

^{†2} Jichi Medical University

^{†3} Nagasaki International University

contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs.

In higher education, Lester (2019) defines it in a more technology-oriented context:

Learning analytics is a form of educational data mining that specifically uses predictive analysis on Big Data with the intention of creating platforms for intervention.

A Moodle book writer Rollins (2017) defines LA in a slightly different way:

Learning analytics is the process of collecting, measuring, analysing and reporting data on the context of the learner and the learner's engagement with learning with a view to optimising both.

In essence, LA is about analyzing and interpreting data, which are generated by students and processed by machine, then sorted and displayed by Learning Management Systems (LMSs) in a custom-made fashion, for the purpose of detecting the effectiveness of teaching and learning. In the era of big data and deep learning, LA is incrementally attracting attention from educators around the world.

3. Benefits of LA

The benefits of LA include the following points:

- teachers can monitor students' progress and predict future performance,
- teachers can detect at-risk students.
- teachers can monitor interactions between students,
- · teachers can make targeted interventions,
- teachers can track each participant's hours of engagement, and
- teachers can learn the level of difficulty of each quiz question or assignment and make necessary adjustments.

4. LA tools in Moodle

There are several LA tools built inside the Moodle core. The availability of these tools depends on the Moodle version. Users can check to see what kind of tools are available by looking at the Reports section of the Site Administration page. Additional tools, or plugins, can be downloaded and installed from Moodle's plugin database, or purchased from a third-party software provider. In the following, some of these LA tools that are tested and found useful by the authors will be introduced and discussed.

4.1 Statistics

The Statistics plugin shows chronological transition of a particular activity or a course. Figure 1 shows the transition of the number of views and posts by the students who participated in the

International Virtual Exchange (IVE) project over the threemonth period. We notice there are two peaks. The first one is around the last week of October. This is the second week into the project when all the participating schools got ready and started to post messages to the forum. We can imagine the excitement of the students. The second and the highest peak comes around the second week of December. This is the eighth and the last week into the project. Students are pushing hard to make the most of the last days in the exchange.

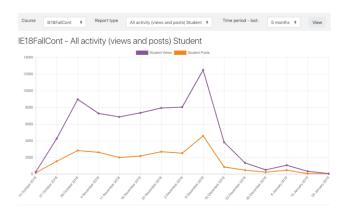


Figure 1 Transition of forum views and posts.

4.2 Insight

The Insight plugin is a sophisticated LA tool for detecting students who are on the verge of dropping out. Prior to this list, an alert email with "students who have not accessed the course recently" is sent to the instructor.

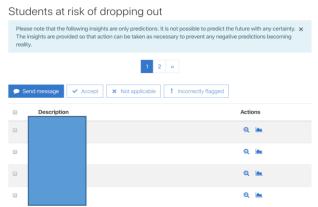


Figure 2 Students at risk of dropping out.

4.3 Analytics Graph

The Analytics Graph plugin displays all the task performances throughout a course. The boxplot indicates the 25th, the 50th, and the 75th percentiles of each activity. We can learn from these assessment distribution bars that some quizzes were very easy and others were more challenging.

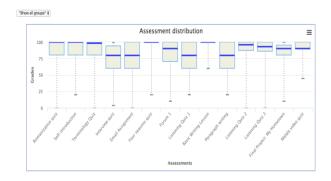


Figure 3 Assessment distribution.

4.4 Forum Graph and Forum Report

The Forum Graph plugin visualizes student-to-student and student-to-teacher interactions in a Moodle forum. Figure 4 shows activities and associations of one student in a discussion group. The bubble in the middle is the target student. The size of the bubble represents the student's level of engagement (number of posts) in the forum. The teacher can see that the student started two discussion threads and responded 14 times. The connecting lines and arrows between bubbles show the distribution and the directions of the interactions. He had apparently communicated with a number of different students (the personal name of each bubble is hidden for the privacy reasons).

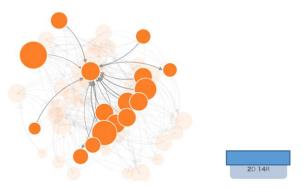


Figure 4 Forum activities and associations.

There is another plugin called Forum Report. This can provide with the number of posts, replies, views, and word count of each participant. Teachers can sort the data by setting filters to their needs. This tool is especially useful when we evaluate each student's engagement at the end of a forum activity.

4.5 IntelliBoard

The IntelliBoard is a commercial plugin. This can be very easily integrated into Moodle with no special skills required on the users. The functions are diverse, and they depend on the level of plans users subscribe to. One screen shot of the IntelliBoard (Figure 5) shows an overview of one Moodle quiz, which includes the ratio of correct and incorrect answers, the distribution of finished times, the distribution of grades, and the question breakdown. Among these, the question breakdown is

especially useful for a quiz creator to reflect upon themselves for possible problems with the quiz. The IntelliBoard is very powerful, and it may be suited for an administrator who supervises the campus-wide e-learning system, rather than an individual teacher.

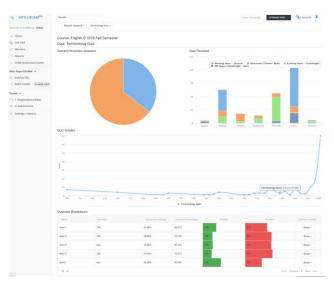


Figure 5 IntelliBoard overview of quiz performances.

4.6 Configurable Reports

Moodle can store several learning data, such as logged-in time, page viewing, forum posting, and quiz attempting. However, Moodle is not powerful enough to export "row" data such as logged-in count as Saqr et al. (2017) point out. On the other hand, Moodle has a lot of free plugins and some of them make possible to export the data directly from the database (MySQL, MariaDB, PostgreSQL, etc.) of Moodle. One of the plugins is "Configurable Reports."

Configurable Reports is the block plugin for data analyzing. The administrator and the manager role of Moodle are able to extract data with SQL, which will then be fed into R (an open-source statistical computing and graphics software) for visualization. The visualized results can be displayed as a page or book in Moodle. Figure 6 shows the visualized data of the usage of quizzes in a specific course with R and plot.ly.



Figure 6 Configurable Reports & R & plot.ly.

There are some advantages and disadvantages of the plugin. One of the advantages is that the plugin makes it possible to take data from multiple courses. Without the plugin, teachers would have to access each course to acquire the log data. With the plugin, teachers can export several courses' log data to one .csv file at once. In addition, they can summarize the result with SQL (count, max, mean,).

Another advantage of the Configurable Reports plugin is the feature of permission setting for showing the results of each report. Teachers are also able to set up SQL with a user ID of Moodle for "running" the reports. For instance, teachers can set up histogram reports of the quizzes with a student user ID. When the student runs the reports, only his or her results will be highlighted to check their own position.

In addition, users can use the database safely, because the plugin only runs the SELECT methods and there are no features to add, edit, or delete the data from the moodle database.

The disadvantage of the plugin is that someone has to setup the report with an SQL query. However, there are some sample SQL queries in Moodle Docs as "ad-hoc contributed reports," so that teachers can copy & paste the SQLs.

Another possible problem is the server power limitation. Sometimes the server may be slow when a teacher tries to export and visualize a "huge" table. To avoid this situation, trying a test run of the reports with limited data should be considered.

5. Teacher/Student (Low-tech) LA

In addition to the complex technology which surrounds the various aspects of LA, teachers and students can also conduct their own versions of personalized LA. These data come in the form of logged weekly activities and self-made charts and graphs. Here are some examples:

In a study class, a teacher sets weekly goals for students to learn vocabulary using an online tool. The students plan spaced repetition study activities for a set number of days in a week. The students then log in a simple database activity with the details of their study activities; the dates, times, number of minutes, and successful correct responses along with any comments. Then at the end of each study week, they print a report which they submit to their teacher as proof of their efforts.

Using readily available spreadsheet software and online feedback available in many LMSs (for example, Moodle LMS) can take these student reports along with the automatically generated results from an online study tool and combine them into a useful feedback report for each student. Giving the student their overall report including a comparison with the class average can keep students focused on their own performance and help to generate intrinsic motivation to improve.

Figure 7 An example of a feedback report generated using a spreadsheet tool.

Over time, the daily and weekly totals grow into a report, graph and/or chart showing the activities over time. Comments, analysis, and discussion of these learning results that happen between the teacher and students are promoting and encouraging further studies.

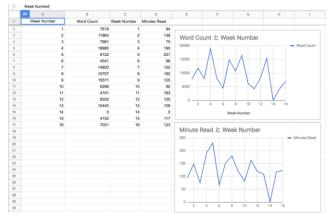


Figure 8 Student-collected study data w/graphs in a Google spreadsheet.

The benefits of these practices are that keeping students focused on collecting data for their study activities helps them to stay focused on the learning activity, in this example it is learning new vocabulary words. Additionally, when students are not performing properly (i.e. submitting their own weekly reports), the troubled students can be identified quickly via their missing reports and/or their inadequate reports of the amount of study they performed. When these students are identified early, they can be helped to get back on track sooner rather than at the end of the semester when it is too late to recover. Additional benefits of having weekly activity submissions are that a missed week of study is less likely to "sink" the student overall and therefore increases the chances of success for that student. Regular study habits are also developed through the practice of collecting and analyzing the data which may increase motivation to perform as students reflect weekly on their accomplishments. Lastly, this "low-tech" version of analytics is easily accessible to teachers and students of all abilities and makes LA a useful tool in improving skills and learning.

6. Concluding Remarks

Exploring Learning Analytics could give the teachers new insights into how students are actually learning. It could help us take proactive measures against students with struggles. Moodle has a number of LA tools to well serve our interests. The data will eventually help improve our course designs and instructions. The authors are convinced that LA will be the central area of Moodle research in the future.

Acknowledgments

This work was partially supported by JSPS KAKENHI Grant # 18K00873.

References

- DONOGHUE, G. M., HORVATH, J. C., and LODGE, J. M. (2019). Learning analytics and teaching. In J.M. LODGE, J.C. HORVATH, and L. Corrin (eds.), *Learning analytics in the classroom* (11-21). Routledge, New York.
- LESTER, J. (2017) Preface, In J. LESTER, et al.(eds.), Learning analytics in higher education: Current innovations, future potential, and practical applications (ix-xvi). Routledge, New York.
- ROLLINS, M. (2017). *Adaptive Learning with Moodle* (Kindle version). MJR Learning Consultancy.
- SAQR, M., FORS, U., and TEDRE, M. (2017). How learning analytics can early predict under-achieving students in a blended medical education course. *Medical Teacher*. 39(7). 757-767.
- SIEMENS, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.

Instruction of Spoken English *Aizuchi* Using Video Assessment Rubrics, Quizzes, and Assignment Modules

SUGURU NAKAI†1

Conversation is interactive communication between speakers and listeners. Both speakers and listeners contribute to maintaining a good conversation using various communication strategies. This study examines how communication strategies can be instructed, with the assistance of Moodle LMS asynchronous activities accompanying face-to-face synchronous teaching. Of all the strategies listeners use, one of the most basic and important are linguistic terms called, *aizuchi*. Most researchers agree that *aizuchi* support conversation as "signals of listenership" and as "signals of understanding" thus serving as a kind of lubricant to smooth conversation. Japanese *aizuchi* have different characteristics, so there is a possibility that some Japanese English learners attempt to apply *aizuchi* considered good in Japanese culture to a conversation in English inappropriately, leading to miscommunication with the interlocutor. In this study, six Japanese university students majoring in English received training in English *aizuchi*. The training was designed with blended-learning using the quiz module and assignment module of Moodle LMS. In addition, rubrics in the Video Assessment Module were used for evaluating *aizuchi*. Pre-test and post-test results show that student *aizuchi* skills improved and that a combination of in-class training and out-of-class Moodle exercises were beneficial.

ビデオ評価ルーブリック・小テスト・課題モジュールを用いた英 語のあいづちの教授

中井 俊竹

会話は話し手と聞き手による双方向のコミュニケーションによって成り立っており、話し手と聞き手はそれぞれ固有の役割を担っている。本研究では、対面式の同期型授業に付随した Moodle LMS による非同期型学習を利用して、聞き手のコミュニケーション方略をどのように指導できるかを検討した。聞き手が使用する方略のうち、最も基本的なものに「あいづち」があり、「聞いている」、「理解している」信号として会話を円滑に進行させる役割を果たしていると考えられている。しかし、日本語で良いとされているあいづちが英語では不適切に解釈されてしまうこともあり、誤解を招く恐れがある。本研究では、英語を専攻する日本人大学生を対象に、英語のあいづちの指導を、Moodle LMSの小テスト・課題・ビデオ評価モジュールを用いたブレンデッド・ラーニングで実施した。あいづちのテストとインタビュー調査の結果は、授業と Moodle 演習の組み合わせが有益であったことを示している。

1. Introduction

This study investigates 1) what Japanese English learners perceive as spoken English listener responses (*aizuchi*) when they observe a listener in English conversation and 2) how instruction of *aizuchi* can benefit from the use of video assessment, quiz and questionnaire modules in the Moodle LMS.

1.1 Purpose of this Study

In recent years, with the globalization of society, English education in Japan has been shifting from a passive, grammatical translation-centered approach to a communicative approach. In communication, the "speaker" who conveys the message to the listener and the "listener" who receives the message have their own unique roles. One of the most important elements for smooth communication as a conversation between the speaker and the listener is the 'aizuchi'. Aizuchi has a wide variety of functions, some of which indicate that you understand what the other person is saying, and some of which encourage the other person to speak. Therefore, it is preferable not to translate this term into English as explained 1.3.

However, in English education in Japan, the emphasis has

traditionally been primarily on the speaker, and the role and skills of the listener have not been given as much attention as the speaker. Indeed, the most recent educational guidelines (MEXT, 2017a; 2017b; 2018), published by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (a.k.a. MEXT), follows the ideas of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) (North, Piccardo & Goodier, 2018) and classifies English into five skills: listening, reading, writing, speaking (interaction) and speaking (presentation). This indicates that speaking skills should also include "interaction", which is the act of interacting with the listener. In addition, in the current teaching of English in elementary, junior high and high school, aizuchi is listed as one of the "appropriate things to achieve the goals of each subject" and is indicated as "facilitating communication" (MEXT, 2017a; 2017b; 2018). However, the teaching methods and syllabus are not clearly indicated, and they are generally limited to a single column in textbooks.

However, because exchanges are between the speaker and the listener, if the listener in an English conversation does not know the role of the listener and has not acquired the skills to do so, the conversation may end in a one-way communication by the speaker (monologue), and communication may not be possible.

Communication and Tourism Studies

^{†1} Hokkaido University, Graduate School of International Media,

Also, just like the act of speaking, there are differences in the act of listening depending on the language and culture, so English learners should compare their native language, Japanese, with English, and if they do not understand the differences, miscommunication will occur.

1.2 Research Ouestions

In this study, I conducted a class on *aizuchi* in English, which incorporates blended learning using e-learning Moodle LMS, for university students majoring in English. In the process, we observed what the participants perceived as *aizuchi* when they were asked to watch a video of an English conversation, focusing on *aizuchi* of the listener. I also qualitatively investigated the effects of blended learning on the teaching of *aizuchi*. Therefore, there are two research questions (RQs) in this study.

RQ1: What do Japanese English learners perceive as *aizuchi* when they observe a listener in English conversation?

RQ2: How does the teaching of *aizuchi* in English, which incorporates blended learning and encourages awareness, work for Japanese English learners?

1.3 Background and Previous Research

A conversation is made up of two-way communication between the speaker and the listener. The listener, like the speaker, uses a variety of strategies to help maintain the conversation, one of the most important and most fundamental of which is 'aizuchi'. Aizuchi is a sympathetic (Malinowski, 1923) expression inserted by the listener to keep pace with the speaker's speech and is an essential part of both formal talk and small talk.

According to Chen (2002), the study of Japanese aizuchi has been going on for a long time, and it was studied in the field of Japanese linguistics even before discourse analysis and conversation analysis became popular. The definition and functions of aizuchi varies depending on researchers. Kurosaki (1987) defines the functions of aizuchi as "signals of listening" and "signals of understanding". Meanwhile, Horiguchi (1988) classified the functions of aizuchi into five categories: (1) signals of listening, (2) signals of understanding, (3) signals of agreement, (4) signals of denial, and (5) expressions of emotion. On the other hand, Maynard (1993) categorized the function of the aizuchi into six categories: (1) signals to continue, (2) expressions that indicate understanding of the content, (3) expressions that support the speaker's judgment, (4) expressions that indicate agreement with the other person's opinion or view, (5) expressions that strongly express emotion, and (6) expressions that add, correct, or request information.

There are analogous expressions of *aizuchi* in English, called 'back channels' (Yngve, 1970), 'reactive tokens' (Clancy, Thompson, Suzuki & Tao, 1996) and 'rejoinders' (Kehe & Kehe, 1994). Those terms are different from *aizuchi* in their definitions, functions, type and characteristics. For example, Yngve (1970) defined back channels as the short messages such as "yes" and "uh-huh" that the primary speaker, who has the turn, receives from the listener without relinquishing the turn but also considered a nod of agreement, a short comment like "Oh, I can believe it" and a short question like "You've started writing it

then - your dissertation?" as back channels. However, those terms tend to be used as incomplete translations of *aizuchi*, which is a broader term covering reactive listener responses.

Since the behavior of the listener and the use of *aizuchi* varies by language and culture (Clancy et al., 1996), it is necessary to teach English learners that the type of aizuchi and the environment in which aizuchi is used are different in Japanese and English (Otsuka, 2015). For example, about 30% of Japanese aizuchi are accompanied by nodding (Maynard, 1990), aizuchi in Japanese are more frequent than that in English or Chinese (Maynard, 1990; Clancy et al., 1996), and non-lexical aizuchi (e.g. "aah," "un," "hoon," etc.) are used more often in Japanese than in English (Otsuka, 2015). Otsuka (2015) also points out that listeners guttering aizuchi while a sentence is still unfinished and interrupting the flow of the conversation is one of the mistakes that Japanese learners of English tend to fall into. In an analysis of English conversation by Otsuka (2007), it was found that Japanese speakers of English frequently used non-lexical aizuchi, which was not clearly interpreted as a response by Americans. It is also argued that they were not viewed favorably because they did not use any lexical aizuchi (e.g. "oh, yeah?" "I see," "That's surprising!") or repetition at all and did not have a wide variety of aizuchi. Miller (1987) also analyzed Japanese conversations between Japanese and English conversations between Americans and found that Japanese speakers tend to repeat the same aizuchi, while English speakers tend to use a variety of aizuchi. Therefore, in view of these definitions of aizuchi, the problem of this study is how to teach English aizuchi to Japanese English learners.

2. Research Methods

2.1 Participants

This study was conducted with six junior and senior Japanese university students who were majoring in intercultural communication. The English language proficiency of the participants was estimated by a university placement test, which was designed in line with the CEFR criteria, so proficiency is expressed in terms of CEFR indicators. Three students were A2 level and three students were B1 level. In the first class, activity 1 and 2 were both conducted as paired discussion works, so those pairs were adjusted based on English language proficiency and history of living abroad to ensure that discussions were conducted from as many different perspectives as possible. And then, for Observational Survey I (OS I) and II (OS II), the author randomly selected two pairs (Group A and Group B) to obtain data.

2.2 Research and Training Sessions

This study was conducted before, during and after a class which was titled, "Intercultural Communication Seminar B". Since the Intercultural Communication Seminar B had some international students besides the six Japanese participants, the class was designed with the international students in mind. The author participated in the seminar not as a lecturer, but as a TA (Teaching Assistant) to assist the teachers in charge of the seminar. In order to build a rapport with the students, the author did not conduct any training sessions in the first class, but held two class sessions focusing on *aizuchi* during the following two weeks.

2.3 Aizuchi Test and its Procedure

Next, to explain the details of an *aizuchi* test, I prepared all the assignments and handouts for *aizuchi* classes by myself, but I asked the teacher in charge, who is a native English speaker, to assist with the *aizuchi* test. For this experiment, he was asked to act as an interviewer and a scorer for the test on *aizuchi*. I also received advice on creating a rubric for *aizuchi* from the standpoint of a native English speaker. The *aizuchi* test was held twice: before and after the teaching of *aizuchi*. In this paper, the tests conducted before the teaching of *aizuchi* is referred to as "pre-tests" and the tests conducted after the teaching is referred to as "post-tests". In order to evaluate *aizuchi* in English, we used a modified English language rubric based on Utashiro's (2006) rubric for evaluating Japanese listener response, taking into account the differences between *aizuchi* in Japanese and that in English. The following shows the modified rubric.

* Rejoinder is a concept proposed by Kehe & Kehe (1994) and the definition is that rejoinders are the verbal expressions showing you are listening, understanding and interested and your emotions such as happiness, sadness or surprise.

understands what the speaker says	not seem s to unde rstand -3 points		-1 points	0 points	1 points	2 points	seems t o under stand 3 points	
use proper rejoinders according to the context	cannot u se -3 points	-2 points	-1 points	0 points	1 points	2 points	can use 3 points	
Appropriateness of timing of rejoinders [in case of minus (-), too slow or too fast]	inappropriate -3 points		-1 points	0 points	1 points	2 points	appropri ate 3 points	
Appropriateness of frequency of rejoinders [in case of minus (-), too much or too less]	inapprop riate -3 points		-1 points	0 points	1 points	- 2 points	appropri ate 3 points	
Variety of rejoinders		-2 points	-1 points	0 points	1 points	2 points	many 3 points	
Appropriateness of frequency of nodding [in case of minus (-), too much or too less]	inapprop riate -3 points	- -2 points	- -1 points	- 0 points	1 points	- 2 points	appropri ate 3 points	
Appropriateness of eye contact	inapprop riate -3 points		-1 points	0 points	1 points	2 points	appropri ate 3 points	
show proper emotion (such as laughs or facial expressions) according to the context	cannot u se -3 points	- -2 points	-1 points	0 points	1 points	2 points	can sho w 3 points	
Do you feel he/she is easy to talk to if he/she were your listener?			-1 points	0 points	1 points	2 points	easy 3 points	

Figure 1 A modified English language rubric on *aizuchi* based on Utashiro's (2006) rubric and embedded into Moodle

2.4 Instructional Design for This Research

This is followed by a detailed discussion of the teaching process. As indicated earlier, the class on *aizuchi* was held twice. The following is a flowchart showing the lesson design.

2.5 Benefits of Moodle in Aizuchi Training

Here I would like to explain the Moodle LMS configuration that I used to create my online materials. In this study, Moodle

was used to design two classes for the participants, and there are several reasons why I chose Moodle from among the many elearning options. Firstly, as Moodle is open source, it is not constrained by the developer, allowing teachers to create and customize their own materials. When creating teaching materials, plug-ins can be introduced to create highly original teaching materials so that learners are not bored. Secondly, the author's alma mater uses Moodle, and since I was involved in creating online learning materials on Moodle when I was a student, I thought it would be easier to implement the experiment. Finally, the Moodle LMS provides an ease of class management and more effective learning management than other e-learning tools such as Manaba.

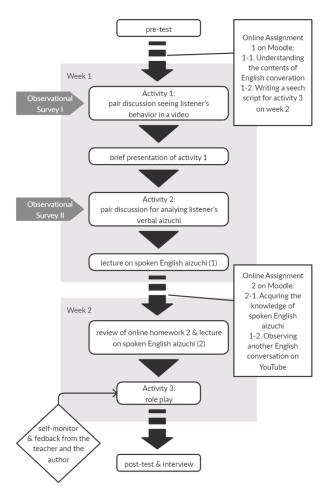


Figure 2 Lesson design for teaching *aizuchi* Source: Prepared by the author

E-learning has made a significant contribution to foreign language education by enabling classes that were not previously possible. Li (2013) gives examples of the benefits of technology in the teaching of pragmatics such as "technology enables the teaching of pragmatic features that cannot be easily be incorporated in traditional classrooms" and computer-delivered instruction "can offer an authentic learning environment where learners practice pragmatics while engaged in real-life

communication". For example, it is difficult for Japanese teachers of English to teach natural conversational responses such as the *aizuchi* in class, but it is possible to teach them with native speakers in an e-learning Moodle LMS, or to show them a YouTube video embedded in the Moodle, allowing them to observe natural conversation and develop their own pragmatic skills.

This form of e-learning is called, 'blended learning', which combines asynchronous activities with accompanying face-toface synchronous teaching (Hinkelman, 2018). This is a mixed learning approach in which tests are given individually through e-learning to acquire and confirm knowledge, while activities such as discussions are conducted by multiple people in the classroom. One of the applications of blended learning is the 'flipped classroom', a method that has recently attracted a lot of attention in education (Shigeta, 2014). Flipped classroom is a form of teaching in which the roles of class and homework are literally 'flipped'. Students are encouraged to acquire knowledge by watching lecture videos and solving confirmation questions before class, and in class, they are encouraged to confirm their knowledge and discuss what they have learned in order to increase the amount of knowledge output and encourage them to consolidate what they have learned. Shigeta (2014) describes the following three advantages of flipped classroom:

- Flipped classroom encourages learners to learn outside of class time and increase learning time
- Flipped classroom increases opportunities for learners to output the knowledge they have learned and improve the quality of cooperative learning.
- Flipped classroom facilitates the learning progress of learners and enables them to achieve the benefits of a regular lecture in a short period of time.

(Shigeta, 2014)

Therefore, it is reasonable to incorporate flipped teaching into this study, which requires a short period of time for teaching *aizuchi*. For the asynchronous activities, Moodle LMS provided the platform for flipped learning.

2.6 Content of E-learning Materials Created

After the pre-test of *aizuchi*, the participants were asked to work on Online Assignment 1 (Figure 2). Online Assignment 1 has 1-1 (Figure 3) and 1-2 (Figure 4); in 1-1 (Quiz Module), the questions are embedded with the exact same video that you will observe in the first class, so that you can solve the questions with unlimited repetitions of the video. By having them watch the video repeatedly, I hoped that they would be able to grasp the content and observe the conversation to some extent by the day of class. To avoid monotony, the questions were arranged in the following order: gapfill (fill-in-the-blank questions that can be answered by typing or dragging and dropping from the choices), ordering (reordering), cloze (fill-in-the-blank questions that can be answered by typing), and true or false (correct or incorrect).



Figure 3 Gapfill Part of Online Assignment 1-1

1-2 is tasks in the Assignment Module to think of a script to act as a speaker in the conversation practice in the second class. The time required varies from student to student, but on average, students complete the assignment in about one hour.

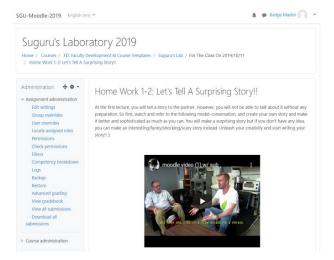


Figure 4 Online Assignment 1-2

In the first lesson, the students were asked to watch the video again in pairs at the beginning of the class. Before the work, I instructed them to "observe the English conversation in the video, paying attention to the listener's behavior, and discuss the points they noticed in their native language. Here, we took data for Observational Survey I (OS I) for four of the six experimental participants. In OS I, we looked at what the experimental participants noticed when they observed the listener's behavior. It was done on the premise of observing how the participants

perceived aizuchi in Observational Survey II (OS II). When the discussion was over, each group was asked to present their opinions to the class in English. Next, they were asked to work in pairs again to discuss aizuchi in their native language while watching the video script (see Figure 6 in appendix). The participants were then instructed to "circle the expressions they thought were aizuchi in English script and compare them with Japanese aizuchi. Afterwards, the author gave a lecture on aizuchi in English. The slides used in the class are listed in the appendix (Figure 7).

After the first class, the students were given Online Assignment 2 to review and prepare for quiz. Online Assignment 2 consists of two parts using the Moodle Quiz Module: the questions in 2-1 (Quiz Module) are designed for the acquisition of knowledge about *aizuchi*. The structure of 2-1 is shown below.

Table 1 Question Type/Description in Online Assignment 2-1 Source: Moodle Quiz Module, Content prepared by the author

	,	1 1 7
Question	Moodle Question Type	Description
Q1	gapfill	a short sentence question describing a conversation and aizuchi
Q2	matching	a question about the types of aizuchi
Q3	choice	questions about the use of aizuchi
Q4	true or false	a question about the difference between <i>aizuchi</i> in Japanese and that in English
Q5	true or false	a question about the difference between <i>aizuchi</i> in Japanese and one in English
Q6	multiple choice	questions about the position of aizuchi

In Online Assignment 2-2, students were asked to choose one of eight YouTube videos I selected and sample some of the *aizuchi* seen in the conversation in the videos. The purpose of embedded videos in the Assignment Module is to demonstrate the diversity of English, which has been a problem in English education in Japan in recent years, and at the same time, to have students learn English *aizuchi* in an inductive way that goes beyond the video conversation modeled in class.

In the second lecture, they reviewed the Online Assignment 2 and the author explained misleading expressions in *aizuchi*, and asked students to freely exchange their opinions on each slide. Afterwards, I asked the students to form groups of three to practice conversations, with the first student playing the role of the speaker and the second the role of the listener, and the third student was instructed to photograph the listener with his or her smartphone. When they were done, they switched roles and asked everyone to practice until they were all in three roles. The original plan was to have them upload the video to Moodle, but the process of uploading from a smartphone was complicated, so we gave verbal feedback on the spot. In addition, I instructed the participants to send the videos recorded in the pre-test along with the author's comments at a later date, so that they could review them and prepare them before the post-test. At the end of the class,

all the participants were given a list of aizuchi in English.

2.7 Methods of analysis of OS I and OS II and interview surveys

Since the study for research question 1 analyzes the inner workings of each learner, it is appropriate to conduct the analysis using the methods used in qualitative research. In OS I, dictation data from Group A and Group B's work observing video conversations in English and discussing the listener's behavior were analyzed in writing.

In OS II, the recorded and written data of Group A and Group B discussing *aizuchi* in English while watching an English conversation script was analyzed.

For research question 2, this study compared and analyzed the result from the pre-test and the post-test, and also, the interview survey was conducted after the post-test. The interview was in a semi-structured format using twelve questions prepared in advance with reference to Utashiro and Yanagisawa (2009), and the Group A and B's remarks were translated into words for analysis (Table 2).

2.8 Use and Results of Video Assessment Module

The teacher used the Video Assessment Module (a custom Moodle plugin developed by researchers in Japan) to evaluate student use of *aizuchi*. He assessed each student by watching the embedded video next to the rubric on English *aizuchi* as shown in Figure 1. The following shows a screenshot of a three-angle video and rubric in the Video Assessment Module (Figure 5).



Figure 5 Video Assessment Module

3. Findings and discussion

3.1 The result of OS I and OS II

The results of OS I and OS II show that Group A and Group B have the following common perceptions of *aizuchi*.

[Non-verbal behavior]

- (1) In English conversation, even if students recognize that 'facial expressions' have the function of conveying the feelings of listeners who are concentrating on what the speaker is saying and who are amused or surprised by what the speaker is saying, they did not consider those expressions as *aizuchi*.
- (2) In English conversation, even if students could recognize that the listener kept his gaze on the speaker while he was speaking and made 'eye contact,' which in itself had the function of communicating that the speaker was

- concentrating on what he was saying and listening, they did not regard this as *aizuchi*.
- (3) Students recognized that nodding has the function of indicating that the speaker is listening intently to or understanding what the speaker is saying, and that nodding in conversation in English is more co-occurring with aizuchi than nodding alone. Also, they regarded nodding as a kind of aizuchi.

[Language and Behavior]

- (4) "Uh-huh." / "Um-hum." and "Yeah." were recognized as *aizuchi* in English corresponding to the Japanese *aizuchi* "un" and "un un".
- (5) "Yeah yeah" and "Yeah, uh-huh." were also recognized as *aizuchi* in English, and Japanese translations such as "soso" and "naruhodo" were added to differentiate them from the *aizuchi* in (4) in terms of translation.
- (6) "Are you serious?" was also recognized as *aizuchi* in English, and both groups gave a synonymous Japanese translation such as "*maji*?" or "*usodaro*!?".
- (7) Students didn't recognize the "paraphrase" expression, "You got attacked by a crow?", as *aizuchi*.
- (8) Recognizing the tendency of listeners to strike an *aizuchi* after the filler "you know" that speakers use at the end of a sentence, students found a relationship between the *aizuchi* and the filler.
- (9) Both groups did not consider "No." as aizuchi.

In addition, there were the following differences in the perceptions of Group A and Group B.

[Non-verbal behavior]

(10) Group A paid attention to the listener's nonverbal behavior, laughter, but did not recognize it as *aizuchi*. Group B, on the other hand, considered "laughter" to be a sort of *aizuchi*.

[Language and Behavior]

- (11) Group A described the "paraphrase" expression "You got attacked by a crow?" as a type of "confirmation question" and saw it as a "weird question" that did not inflate the story, while Group B described it as "repetition" and identified it as a form of expression that worked to show interest in the speaker's story.
- (12) Group A described "Oh my God!" as "a soliloquy that was too surprised and emotional" and did not regard it as "aizuchi". On the other hand, Group B translated it as "majide!?" and recognized as aizuchi.

The results of the OS II showed that group A, in the process of recognizing *aizuchi*, took some time to determine whether the expressions with question marks at the beginning of a sentence, such as "Yeah, yeah" and "Are you serious?" were *aizuchi*, as was the case with group B. The reason for this confusion in Group A is thought to be that they rarely use English on a daily basis. It

can be seen from the interview survey that Group B were able to do paired work activities without too much trouble because they had made a habit of being in an English-speaking environment and getting used to English conversation after returning home.

In addition, the differences in (11) and (12) are also due to the differences in habituation as described in the previous paragraphs. If you were used to conversation in English like H and Y, you would not take "You got attacked by a crow?" as a "strange question" that does not expand the story, and you would not interpret "Oh my God" as a "soliloquy" that is usually a reaction to what the other person says in conversation.

In (10), since 'laughter' does not seem to be regarded as *aizuchi* in the general sense as a native speaker of Japanese, it can be generally expected that laughter is not regarded as *aizuchi* in English conversation either. However, Group B may have recognized laughter as a type of *aizuchi* because it belongs to the vocalizations of peripheral languages (Vargas, 1986; Neuliep, 2009; Nakai, Ohba and Doi), although it is different in form from "Uh-huh." or "Um-hum.", or because, like *aizuchi*, it has the function of conveying the listener's own feelings that the speaker is laughing because the speaker's speech is funny.

Furthermore, both groups interpreted 'nodding', "Uh-huh.", "Yeah.", "Yeah yeah", and "Are you serious?" as *aizuchi*, and did not consider 'paraphrasing', 'facial expressions', 'eye contact', and "No." as *aizuchi* because, for example, "No." was judged from the general sense that "negative signals" were not *aizuchi*. As for 'eye contact' and 'facial expressions', they may not have met the conditions for qualifying them as *aizuchi*, unlike 'nodding', which is also a nonverbal expression. The reason for this is that 'paraphrasing' is perceived as a confirmation question, not *aizuchi*, as seen in the analysis.

Therefore, even though the sample size is small, it can be expected that the above trends will apply to the way other Japanese learners of English perceive aizuchi. Thus, in English education to Japanese learners of English, it is important to avoid simply linking terms such as rejoinders (Kehe & Kehe, 1994), back channels (Yngve, 1970), and reactive tokens (Clancy et al., 1996) as Japanese translations of aizuchi, without taking into account that each learner has a different perception of aizuchi. However, since English education in Japan does not use English grammatical terms as they are (for example, 'subject' is translated as 'shugo' in Japanese and used for instruction), it is inevitable that the aforementioned terms are linked to aizuchi, which has similar meanings in Japanese grammatical terms, and there are some examples of such instruction at present. Considering this, when teaching English aizuchi, it is necessary to add supplementary explanations in order to change the perceptions of native Japanese speakers of aizuchi for English conversation. For example, in English conversation, the listener's eye contact replaces nodding and verbal aizuchi, but using too many aizuchi such as nods, "uh-huh", and "yeah" interferes with the speaker's ability to make eye contact. This would explain why eye contact is so important in English conversation. Aside from eye contact, it is also effective to show that you are interested in what the speaker is saying by moderately repeating or paraphrasing what the other person is saying, and you can explain that you can use

this as aizuchi.

3.2 The results of *aizuchi*'s pre-test and post-test and the results of the interview survey

The tests on *aizuchi* and interviews in this study were based on Utashiro and Yanagisawa (2009)'s study. The cognitive alteration model of L2 learners in listener behavior proposed by Utashiro and Yanagisawa (2009) was modified for this study as shown in the figure below.

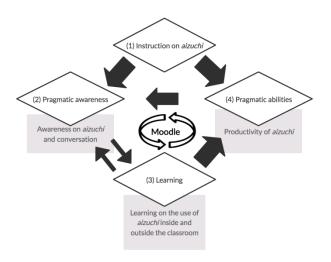


Figure 5 A cognitive alteration model of L2 learners in *aizuchi* (revised)

Source: Prepared by the author with reference to Utashiro and Yanagisawa (2009).

Since kikite-hannou (listener response) is a term that Utashiro (2006) paraphrased by interpreting aizuchi in a broad sense, the 'listener response' in Utashiro and Yanagisawa's (2009) cognitive alteration model is replaced by 'aizuchi'. Utashiro and Yanagisawa (2009) explained that (1)' the instruction on the listener response has an effect on (2)' learners' pragmatic awareness, and the "awareness of the listener response and conversation" found in this pragmatic awareness "consists of positive and negative awareness of the importance of the listener response and the difficulty of its use", and this is also true for the teaching of aizuchi in this study. (1) learners' (2) pragmatic awareness generated by the instruction on aizuchi included awareness related to aizuchi and conversation as "[1] Awareness" in Table 2 shows. And likewise, the awareness consists of the importance of the aizuchi and the difficulty of its use. In addition, these realizations led to a change in the learners' awareness of words and phrases, and as Table 2 "[2] Change in awareness" shows, awareness in aizuchi and conversation construction improved.

In addition, in (3) learning, the change in (2) their pragmatic awareness resulted in learning to consciously use *aizuchi* inside and outside the classroom while observing and comparing the conversations and *aizuchi* of Japanese and English speakers, as indicated in Table 2 "[3] Learning facilitation".

Table 2 Results of the interview survey* Source: Prepared by the author

e 1st Layer	The 2nd Layer	The 3rd Layer				
[1] Awareness	Regarding conversation	I realized that there is a lot of turn-taking in English conversation.				
	matching	I realized that the <i>aizuchi</i> is useful for conversation.				
	Regarding aizuchi	I realized how often the Japanese use aizuchi.				
		I realized that there are few types of Japanese aizuchi.				
		I realized that there are many types of aizuchi in English.				
		I found it easy to understand the reactions of English-speaking people.				
		I realized that many English <i>aizuchi</i> consisted of more than two words.				
		I realized my own aizuchi style.				
		I found myself nodding my head too much.				
		I realized that I use my aizuchi less often.				
		I realized that there is a difference between Japanese and non-Japanese people in the way they use their aizuchi.				
		I realized the difference between myself and others' aizuchi.				
		I realized that I could show my intention to listen by using the <i>aizuchi</i> .				
		I noticed that there is a difference between <i>aizuchi</i> in Japanese and that in English.				
	Regarding difficulties with the	I realized difficulties with the aizuchi.				
	aizuchi	I found it difficult to fix the habit of the <i>aizuchi</i> of my mother tongue.				
		I found it difficult to tell if it is aizuchi or not.				
		I realized that I was not good at aizuchi.				
	Regarding study methods	I realized the effect of looking at myself objectively as recorded.				
		I realized how difficult it is to practice while paying attention to my fine movements.				
[2] Change	Regarding aizuchi	I came to think that the aizuchi is important.				
in awareness		I want to be able to use the aizuchi well.				
		I want to communicate my feelings well.				
		I became aware of aizuchi during conversation.				
		I will try to use the aizuchi I've learned.				
	Regarding conversation	I became aware of not only the speaker but also the listener.				
		I came to listen intently to what the other person was saying.				
		I became more aware of the listener and the way of aizuchi in Japanese.				
[3] Learning facilitation	Observation and comparison of	I compared the <i>aizuchi</i> between Japanese and English speakers.				
	conversations and the aizuchi	I looked at what English-speaking people thought of Japanese aizuchi?				
		I observed English conversation on YouTube.				
		I looked up the aizuchi that I don't know how to use.				
		I used the <i>aizuchi</i> that learned outside of the classroom.				
	The use of aizuchi	I listened intently to what the other person was saying.				
		I listened to the other person with an awareness of the aizuchi.				
		I tried to avoid the habit of the <i>aizuchi</i> of my mother tongue.				
	Learning about aizuchi	I reviewed what I learnt in the classes with the handout on <i>aizuchi</i> .				
The above 7	Table summarizes the	e coding of the data obtained from the interview				

^{*} The above Table summarizes the coding of the data obtained from the interview survey. The codes were named by reference to Utashiro and Yanagisawa (2009), and the 1st layer was categorized into three categories. The code names in the 1st layer are a summary of the code names in the 2nd layer, and the code names in the 2nd layer are a summary of the code names in the 3rd layer.

It was found that repeating (2) and (3) increased learners' pragmatic abilities to use (4) *aizuchi* as shown in Table 3, and that the cognitive alteration model proposed by Utashiro and Yanagisawa (2009) can be applied to teaching *aizuchi* to Japanese learners of English.

Table 3 Results of the *aizuchi* test Source: Prepared by the author

Partici pants	Test (pre/post)	Total Score	Understands what the speaker says	Use proper rejoinders* according to the context	Appropriat eness of timing of rejoinders	Appropriat eness of frequency of rejoinders
Н	Pre	18	2	2	2	2
	Post	20	2	2	3	3
Y	Pre	9	1	1	1	1
	Post	19	2	2	2	2
N	Pre	18	2	2	2	2
	Post	18	2	2	2	2
M	Pre	4	0	0	0	1
	Post	18	2	2	2	2
S	Pre	3	1	0	-1	1
	Post	9	1	1	1	1
Т	Pre	9	1	1	1	1
	Post	18	2	2	2	2

Partici pants	Test (pre/post)	Variety of rejoind ers	Appropriaten ess of frequency of nodding	Appropriat eness of eye- contact	Show proper emotion (such as facial expression or laughter)	Do you feel he/she is easy to talk to if he/she were your listener
Н	Pre	2	2	2	2	2
	Post	2	2	2	3	3
Y	Pre	2	1	1	1	1
	Post	3	2	2	2	2
N	Pre	2	2	2	2	2
	Post	2	2	2	2	2
M	Pre	0	1	1	1	0
	Post	2	2	2	2	2
S	Pre	1	1	0	0	0
	Post	1	1	1	1	1
Т	Pre	1	1	1	1	1
	Post	2	2	2	2	2

4. Conclusion

4.1 Limitations of this study

This study was limited to a qualitative analysis of a small number of students because it was necessary to analyze transcribed speech data of activities in the classroom. Therefore, because the data collected is quantitatively scarce, it would be necessary to obtain data for a larger number of participants in order to show more broadly applicable results. In addition, since the period between the pre-test and post-test of the *aizuchi* was less than one month, the present study was unable to show whether the improvement in the participants' pragmatic awareness and pragmatic abilities brought about by the *aizuchi*

class was sustained over a longer period.

4.2 Future Directions for Teaching and Research

It is expected that English education in Japan in the future will shift to a more communicative approach in which dialogue is emphasized. When this happens, it is necessary to teach not only the skills as a speaker, but also the skills as a listener in teaching conversation. For this purpose, based on the results of this study, it is necessary to make the syllabus and rubric for teaching aizuchi more concrete, and to revise the teaching materials and online assignments used in class, and to take data from a larger number of learners to improve the quality of the quantitative data. Eventually, the syllabus will be extended to teach not only the most basic strategy of the listener's behavior, aizuchi, but also to teach the listener's behavior in general, which is expected to contribute to English education in the future.

References

Chen, T. (2002). Existing research of Japanese backchannels: An overview for the future (Part 4 Conversation research and Japanese language education). Japanese language education. Special issue, The state of the art in second language acquisition and instruction research: A guidepost to Japanese language education for the new century, 222-235.

Clancy, P. M., Thompson, S. A., Suzuki, R. & Tao, H. (1996). The conversational use of re-active tokens in English, Japanese and Mandarin. *Journal of Pragmatics* 26, 355-387.

Hinkelman, D. (2018). Blending technology in second language classrooms. London: Palgrave-MacMillan.

Horiguchi, S. (1988). Listener's verbal behavior in communication... *Journal of Japanese Language Teaching* 63, 13-26.

Kehe, D. & Kehe, P. D. (1994). Conversation Strategies. Vermont: Pro Lingua Associates.

Kurosaki, Y. (1987). The use and function of chiming-in in the process of conversation: on the Takino dialect, Hyogo prefecture. Studies in the Japanese language 150, 109-122.

Li, S. (2013). Amount of practice and pragmatic development of request-making in L2 Chinese. In N. Taguchi & J. Sykes (Eds.). *Technology in Interlanguage Pragmatics Research and Teaching*. Amsterdam, the Netherlands: John Benjamins, pp. 43-45.

Malinowski, B. (1923). The Problem of Meaning in Primitive Languages. In C. K. Ogden, & I. A. Richards (Eds.), *The Meaning of Meaning*, London: K. Paul, Trench, Trubner, 296-336.

Maynard, S. K. (1990). Conversation Management In Contrast: Listener Response in Japanese and American English. *Journal of Pragmatics* 14 (3), 397-412.

Maynard, S. K. (1993). Conversation Analysis. Tokyo: Kuroshio.

MEXT (2017a). The course of study for elementary school,

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf (accessed 2019/06/30).

MEXT (2017b). The course of study for joiner high school, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/06/21/1384661_5.pdf (accessed 2019/06/30).

 $MEXT~(2018).~\it The~course~of~study~for~high~school,$

- http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/11/1384661_6_1_2.pdf (accessed 2019/06/30).
- Miller, L. (1987). Verbal listening behavior in conversations between Japanese and Americans. In J. Blommaert & J. Verschueren (Ed.), The pragmatics of intercultural and international communication: selected papers of the International Pragmatics Conference, Antwerp, August 17-22, 1987 (volume III), and the Ghent Symposium on Intercultural Communication, pp. 111-130. Amsterdam: J. Benjamins.
- Neuliep, J. W. (2009). *Intercultural communication: a contextual approach (4th ed.)*. Los Angeles, CA: Sage.
- North, B., Piccardo, E. & Goodier, T. (2018). Common European Framework of Reference for languages: learning, teaching, assessment: Companion Volume with new descriptors, Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Otsuka, Y. (2017). Back-channeling expressions used by native speakers of Japanese in English conversations: conversation management strategy perspectives. *The annals of Gifu Shotoku Gakuen University Faculty of Foreign Languages 46*, 75-86.
- Otsuka, Y. (2015). Nichi/Eigo no Shotaimen sannin kaiwa ni okeru aizuchi [Backchannels in firstencounter conversations among three participants in Japanese/English]. In S. Tsuda, Y. Murata, M. Otani, Y. Iwata, Y. Shigemitsu, & Y. Otsuka (Eds.), A Contrastive Study of Japanese and English Spoken Discourse Styles: Towards Effective English Communication Education (169–192). Tokyo: Hitsuji Shobo.
- Shigeta, K. (2014). Flipped classroom: educational reform utilizing information technology. *Journal of Information Processing and Management* 56 (10), 677-684.
- Utashiro, T. (2006). The CALL material for learning Japanese "reactive tokens": Discourse Ware. Graduate School of International Media, Communication and Tourism Studies (unreleased).
- Utashiro, T. & Yanagisawa, M. (2009). The effects on Japanese as a second/foreign language learners in teaching listener's pragmatic skills: cognitive alteration model of L2 learners in listener behavior through instruction of reactive tokens. Teaching and Learning Language in Society 12 (1), 93-107.
- Vargas, M. F. (1986). Louder than Words: An Introduction to Nonverbal Communication, Ames: Iowa State Univ. Press, p. 10.
- Yngve, V. H. (1970). On getting a word in edgewise. *Papers from the Sixth Regional Meeting of the Chicago Linguistics Society* 6, 657-677.

Acknowlegements

The author is grateful for the great assistance of his supervisor Prof. Yasuchi Kawai, its sub-supervisors Assoc. Prof. Miki Hirata and Assoc. Prof. Tomohisa Yamada in Graduate School of International Media, Communication and Tourism Studies, Hokkaido University, the careful check of English writing of Prof. Don Hinkelman in the Department of English, Sapporo Gakuin University and the author's brother Alcide Guillory III, and the participation in the study of students in Sapporo Gakuin University. Portions of this paper include English translations of the author's unpublished Masters thesis titled, "What Japanese English Learners Recognize As Aizuchi While Observing A Listener in English Conversation: Introducing Blended-learning Giving Them Awareness toward Listeners in Conversation", which was submitted on 7th May, 2020 to the Graduate School of International Media, Communication and Tourism Studies, Hokkaido University.

Appendix

S01: Did I tell you like last week I was attacked by a crow? L02: No. S03: I was mental. Ah., L04: You got attacked by a crow? S05: Yeah. S07: I was walking. I was going to the station. L08: Uh-huh. S09: It was Wednesday after work. I was just walking. And I got something hit my head like from. L10: Yeah. S11: from the top. L12: Yeah. S13: I heard the flapping noises. I looked at that. The crow just flying by it. "What the " you know S15: And it went back and it sort of landed on the cables and was just watching me like "Gaarrr!," you know. And was just looking at it. "Come on!," you know. Kept walking minding my business. And again it attacked me again. I thought, "what the hell!" S17: Yeah yeah twice. And it wasn't like it's just like... it flew by and it kind of sort of bumped into my head. S19: I don't know what part of it hit me but I just heard the flapping S21: It's a bit annoying. It's completely harmless but annoying, you know. And it's happening in public so there're other people and they see like this crow attacking a person. I looked at it again, "Come on, dude!" L22: Hahaha! S23: Like I mean I do not do anything yet. L24: Yeah yeah, you're walking away. S25: So kept walking and I looked at it again and he was coming for the third attack. But when he saw that I made eye contact. He really kind of turned around and went and landed on the cable again. He was like yelling at me. "Come on!" I kept walking and... L26: Are you se ..? S27: Yes so but I had to keep glancing to it and... because it was trying to come for the third... the fourth time or something. And eventually I got really far away and he went back to a tree. L28: Did you see a nest or anything? S29: No no but when it flew away... it flew into those trees across the street, you know, L30: Um-hum. S31: there's the big road L32: Um-hum. S33: and there's a bunch of trees on the side by the rails. It flew into one of those trees. So I heard like when they're sort of protecting their young, they can be quiet. L34: Yeah yeah. S35: So I thought, you know, yeah, okay, it's annoying but they're being L36: Yeah, uh-huh. S37: So I know humans are like that. L38: Humans will swoop down from the sky and claw people! Aragh! S39: That's my child!

Figure 6 Video script Source: Prepared by the author

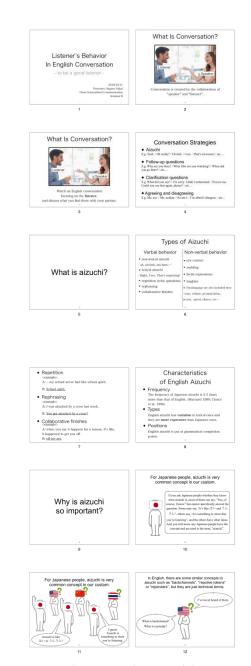


Figure 7 Handout materials Source: Prepared by the author

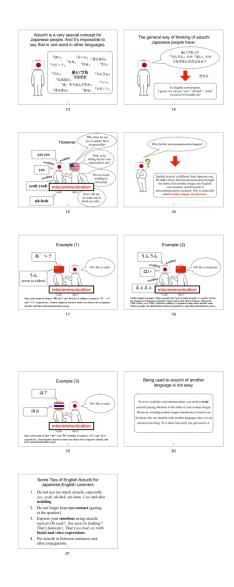


Figure 7 Handout materials Source: Prepared by the author (continued)