

教育センター学習管理システム (Moodle LMS) の
更新と全学的サポート体制の構築 第3報
～3年間の運用で得られた知見と今後の課題について

渡邊 壮一*, 村山 健一*, 佐藤 栄一**, 小湊 彩子*

(平成30年10月31日受理)

Establishing the Support System by Renewing NIIT Education Center Learning
Management System (3rd Ed.)
- Findings Acquired from This Project and Upcoming Challenges

Soichi WATANABE*, Kenichi MURAYAMA*,
Eiichi SATO** and Ayako KOMINATO*

This report concludes our three-year project results. The aim of our project is renewing the LMS server. We acquired operation skills and discussed about performance and security considerations. We made the operation manual which may help ICT operators. We offer online courses, some questionnaires, and back-office jobs which may be required for future work.

Key words: Moodle, Questionnaire, WAF

1. はじめに

この報告書は、2015年から3年間のプロジェクトとして実施した実績とそれにより明らかになった今後の課題を総括するものである。2015年はICTを教育現場に普及させる機運が高まった時期でもあった。この年、新潟工科大学でも全学生へのiPad miniの貸与が開始され、ネット上に用意したリソースをいつでも利用できる環境が整った。また、リソースを提供するシステムとして、電子書籍配信サービスBookLooper^[1]、新ポータルサイトのサービスが始まった。ICTといえば、eラーニングでありその整備も期待された。従来、教育センターには、旧Moodle^[2]サーバが導入されており、希望者にオンライン学習環境を提供していた。Moodleは1999年に開発が始まったオープンソースの学習管理システム(LMS)である。MoodleはGPLライセンスで公開されており、ユーザ側では自由に修正、配布でき

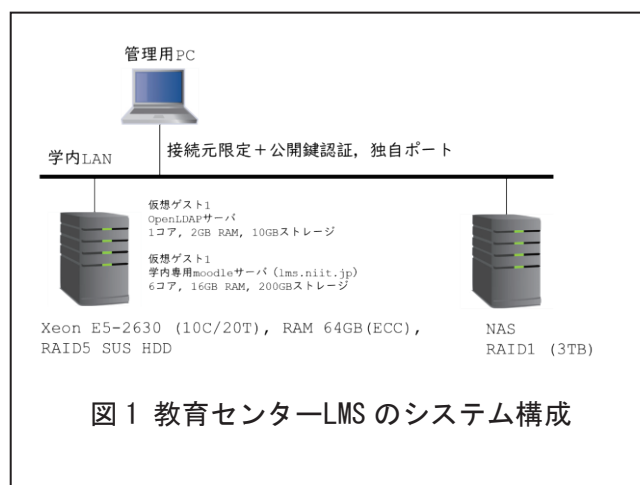
* 新潟工科大学教育センター Education Center

** 工学科(知能機械・情報通信学系)教授 Professor, Division of Intelligent Machine, Department of Engineering

る。その進化も速く、カスタマイズの余地も大きい。そういった意味で、Moodle サーバに関しては、学内の教職員で立ち上げと運用を行って、運用ノウハウを蓄積する必要があると強く感じたことがプロジェクト申請の動機であった。そして、3年間の活動を通して大学教育における ICT 活用の利点、効果が見込めない点も見えてきた。端的に言えば、ICT化に拙速に舵を切ってもうまくいかないが、一方で何も取り組まないことはもっと問題であるということである。最後に、この3年間という期間は、セキュリティ対策の緊急性が顕著になってきた期間でもある。これについても本文で対策と今後の課題についてまとめた。

2. Moodle サーバ構築

図1に2018年現在のシステム構成を示す。1台のハードウェアをKVMで仮想化し、LDAPサーバとWebサーバをそれぞれ仮想マシンで構成している。LDAPサーバでは、アカウント情報だけでなく各講義の履修者データも管理できる。この機能は、Moodleシステムを講義に合わせて半期ごとに追加する作業を容易にする。2015年(Moodle2.7)から現在(Moodle3.5)まで、3回のハードウェア入れ替えや度重なるバージョンアップについてもすべてスムーズかつ短時間にデータ移行ができています。



学内ノウハウの引継ぎも想定して、Linux (CentOS7) サーバの立ち上げから Moodle を安定に運用するまでの作業マニュアルを完成させた。内容については紙面が不足するため表1に目次のみを示す。ICTの進歩の早さゆえ、作業マニュアルの本文は時間とともに陳腐化するが、目次に記したキーワードは本質的に必要な作業であり、最新の情報をこれらキーワードで検索すれば効率的に理解できるであろう。

表1 作業マニュアルの目次

1.	CentOS 一般の最低限必要な設定	3.5.1.	ゲストイメージを直接マウントして書き換える
1.1.	yum で入れるもの	3.6.	ドメイン削除
1.2.	root メールエイリアス設定	3.7.	KVMのゲストOSの自動停止と自動起動
1.3.	chronyでNICTと同期する	4.	firewalld
1.4.	yum-cronで自動アップデート	4.1.	プライベートサーバのための設定
1.5.	リスタートが必要なプロセスを表示	4.2.	https 国内限定
1.6.	arpingで、IPアドレスからMACアドレスを知る	4.3.	firewalld systemd 管理用スクリプト ExecStartPre
1.7.	ネットワーク確認	5.	openldap-servers 2.4.40のインストール
1.8.	スワップ禁止設定	5.2.	設定用DBのパスワードを変更する
1.9.	OS再起動後もログが消えないようにする	5.3.	データ用ディレクトリの基本設定
2.	Omron UPS Simple Shutdown Software 2.41	5.4.	モニタ設定
3.	KVM設定	5.5.	ログファイルのログレベルを変更する
3.1.	libvirtdを起動する	5.6.	最初のドメインを追加する
3.2.	ネットワーク設定	5.7.	セキュリティ設定
3.3.	ゲストOS新規インストール	5.8.	OpenLDAPのTLS対応
3.4.	ホスト情報、ドメイン情報確認	5.8.1.	Create SSL Certificates
3.5.	virt-cloneコマンド	5.8.2.	Configure LDAP Server

5.8.3.	TSL 証明書関連の設定	16	10.3.	forceclean 設定	
5.8.4.	/etc/sysconfig/slapd、/etc/openldap/ldap.conf の設定		10.4.	apache で httpd へのアクセスを https にリダイレクトする	
5.9.	ldapsearch の接続トラブル		11.	ClamAV	
5.9.1.	調査 1 openssl で直接接続を試みる		11.1.	インストール	
5.10.	openldap の移設		11.2.	/etc/clamd.d/scan.conf を設定する	
6.	ldap の自動バックアップ		11.3.	/etc/freshclam.conf を設定する	
7.	phpldapadmin の設定		11.4.	パターンファイル自動更新	
7.1.	ドメイン構成		11.5.	clamscan ファイル名で動作確認	
7.2.	教員と学生		11.6.	moodle の設定	
7.3.	ユーザを追加する		11.7.	トラブル対応	
7.4.	ユーザを削除する		11.7.1.	トラブル 1	
8.	moodle 3.1 のインストール		11.7.2.	トラブル 2 clamd.sock の親ディレクトリのパーミッション	
8.1.	SSL の証明書を取得する		11.7.3.	systemd-tmpfiles-clean.timer	
8.2.	php の設定		11.7.4.	トラブル 3	
8.2.2.	PHP のファイルアップロードサイズの上限值を変更する		11.7.5.	スキャンログは記録されないようだ	
8.3.	postgresql の初期設定		11.8.	ClamAV の自動アップデート後にプロセスの再起動が必要	
8.4.	cron の設定		なケース		
8.5.	ロケール設定		11.9.	(参考) cron.daily でスキャンして結果をログに出力する	
8.6.	LDAP 認証		スクリプト		
8.7.	LDAP 登録		12.	moodle 3.1 → 3.2 アップグレード	
8.8.	コース登録プラグイン管理		12.1.	アップデート実行	
8.9.	LDAP サーバ設定		12.2.	PostgreSQL 9.6.3 のインストール	
8.11.	ユーザーパーミッション→ユーザーポリシー		13.	Moodle トラブル対処	
8.12.	Moodle Mobile 対応		14.	ストレージの保守	
8.13.	デフォルトホームページ		15.	Moodle 小テスト	
8.14.	コースデフォルト設定		15.1.	問題タイプ (Cloze)	
8.14.1.	フォーラムのアナウンス設定		17.	ストレステスト	
8.15.	サイトポリシー		17.1.	moodle ログインページのストレステスト	
8.16.	HTTP セキュリティ		17.1.1.	ログインページの表示のみ	
8.17.	ログイン失敗をメール通知する		17.2.	ゲストログインの負荷テスト	
8.18.	小テストのフォント色が背景とかぶって見づらいのを直す		17.3.	apache と postgresql のチューニング	
8.19.	サイト管理→フロントページ設定		17.3.1.	postgresql の同時接続数確認・変更	
8.20.	ユーザレポートに平均点を表示する		17.3.2.	postgresql の同時接続数を 300 にする	
8.22.	PDF 注釈		17.3.3.	apache の同時接続数の変更	
8.22.1.	unoconv		17.4.	ベンチマーク	
8.23.	recent_login のインストール		18.	Web Application Firewall (WAF)	
8.24.	Cloze 入力枠の最低サイズを設定する		18.4.	検出だけでブロックをしない設定	
8.25.	「あなたのユーザ名またはパスワードを忘れましたか?」を		18.5.	動作チェック	
消す方法		18.6.	偽陽性対策		
8.26.	サイト管理→レポート→セキュリティ概要		18.7.	ルールを追加する 1	
8.27.	サイト管理→モバイルアプリ→モバイル設定		19.	awstats	
8.28.	wget で LDAP ユーザを Moodle に登録する		20.	セキュリティ関連の情報源	
9.	バックアップスクリプト		21.	Apache リバースプロキシ	
9.1.	pg_dump でパスワード入力を自動化する		21.1.	キーワード	
9.2.	PostgreSQL のバックアップ		22.	トラブル対処	
9.3.	カレントディレクトリ以下のディレクトリ全てに SGID を		22.1.	/run ディレクトリが溢れないようにする	
設定する		23.	付録	74	
10.	Moodle セキュリティレポート				
10.1.	お試しサーバのアクセス制限				
10.2.	セキュアクッキーと XSS 信頼ユーザ				

3. 活用事例

Moodle の一般的な活用法は多くのサイトで紹介されている。ここでは本学での活用事例について簡単に紹介する。

3.1 授業で活用する

図 2 に授業での活用事例を示す。主に使用した機能は、講義資料の配布、予習・復習のための小テスト、課題アップロード、Excel で集計した評点の学生への開示である。

序文にて、ICT 導入でも効果が見込めないものもあったと記した。その最大の理由が、多くの学生がオンラインで学習することに慣れていない点である。著者自身ですら、オンラインよりも、紙面を用いた指導の方がありがたいと感じる。個

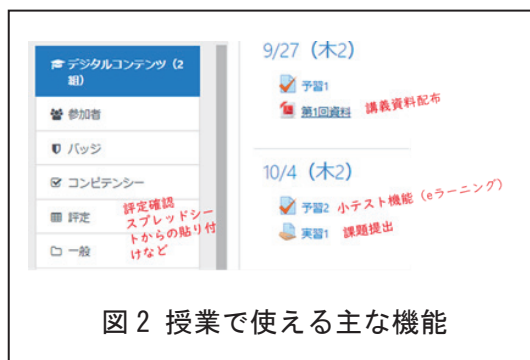


図 2 授業で使える主な機能

人的には、受講者が 30 名以上の講義では紙面による指導が時間的に難しくなり ICT を使わざるを得ないが、それ以下の講義では無理に ICT を導入する必要は無いと現時点では考えている。ただし、この状況については今後変わっていく可能性は十分にある。

3.2 授業アンケートで活用する

Moodle に Questionnaire プラグイン^[3]をインストールすると、図 3 のように各教員の講義ページに授業アンケートへのリンクを追加することができる。通常、教師は担当する講義ページの閲覧と編集のすべての権限を有するが、「授業アンケート」に関しては実施日の指定ができるのみで閲覧と編集は一切できない。入力された情報は集計専用のコースに蓄積され、アンケート担当職員のみがダウンロードできる。2017 年度は大学院アンケートにのみ使用した。

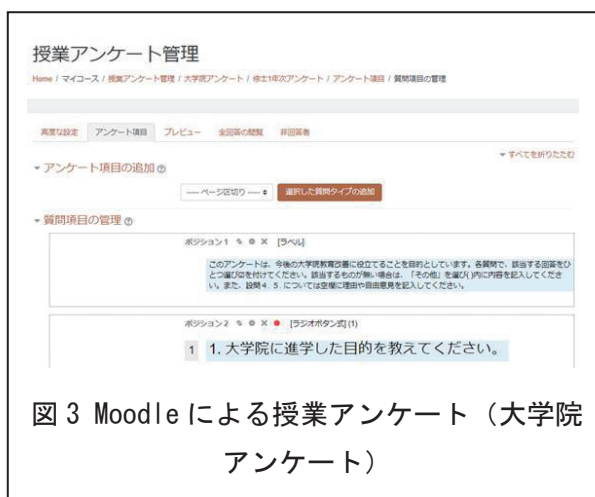


図 3 Moodle による授業アンケート（大学院アンケート）

3.3 公開授業の登録で活用する

本学では、FD 研修として教員間で授業を見学できる機会を設けている。授業の公開日や参観者の登録作業を手作業で行うことは現実的ではない。このような場合には Moodle のデータベース機能を使うことができる。図 4 に授業公開登録ページを示す。参観者は登録されている授業にコメント形式で参加意思表示することで手続きが完了する。



図 4 授業公開・聴講申込画面

4. セキュリティ対策

4.1 Moodle サーバのセキュリティ対策

以下は、Moodle サーバの主なセキュリティ対策である。

- HTTP 接続をすべて HTTPS にリダイレクト
- スクリプトによる Cookie の送信を禁止（対応ブラウザ）
- アップロードファイルのウイルススキャン
- Moodle サーバへのアクセスは国内限定
- Web Application Firewall (WAF)

- すべてのページの script タグのサニタイズ
- 各ユーザ Home 画面に過去 5 回分のログイン履歴を表示^[4]

4.2 Web Application Firewall (WAF) の動作確認

Moodle など動的にページを生成するサイトでは擬陽性の問題が避けられない。表 2 は、The Open Web Application Security Project (OWASP)^[5]が提供する Core Rule Set (CRS) をすべて適用して検出した 2018/10/14 から 4 日間のログである。

表 2 CRS ごとのログ記録件数

ログ記録件数	RuleID (2.2.x)																
ルール定義ファイル名	950007	950109	950901	960015	960024	960915	973300	981172	981173	981203	981204	981242	981243	981245	981257	981318	981319
_crs_20_protocol_violations		54				6											
_crs_21_protocol_anomalies				14													
_crs_40_generic_attacks				13214													
_crs_41_sql_injection_attacks	18		8					37090	4766			8	292	84	38	164	38
_crs_41_xss_attacks						70											
_crs_60_correlation										37702	5910						

ここで、網掛け部分は擬陽性件数が多く Paranoia Mode に移すことが検討されているルールである。他に、_crs_60_correlation は多数のリクエストとレスポンスを比較して鍵を破る攻撃である。これらを除いた、9500007、960915 については、リクエスト文字列など調査し善良な通信であることを確認した。検出部分はすべて日本語で書かれたマルチバイト文字の並びであった。これらを踏まえて、擬陽性が多いルール ID を外す設定を行った。また、試験的に攻撃コードを入力し、WAF で検出されることも確認した。WAF のルール設定は、安全性と擬陽性によるサービス品質低下のトレードオフになるが、昨今の攻撃パターンの進化を考えると安全性を重視する必要がある。

5. まとめ

昨年度まで、Moodle LMS を活用すると学生の習熟度が明白になること、レポートの回収、整列、履歴管理、返却といった副次的作業がすべて不要になること、小テストの自動採点も合わせれば、講義負担は 1/3 程度に軽減できるメリットを強調してきた。実際に、1 科目で毎週 150 名のレポート処理は、LMS なしでは困難であったと思われる。しかし、LMS は、言ってみれば教育の大量生産品であるため、学生目線では手作り品の方が好まれる。ICT 導入を急げば一過性のブームで終わってしまう。現時点では、授業アンケートや公開授業の登録など導入効果が顕著に表れるものを中心にアピールしている。時期が来れば教育現場を ICT が席卷するであろう。その期を逃さないためにも地道な積み上げが必要である。

謝辞

本プロジェクトの遂行にあたり、多くの場面で Moodle 日本語フォーラムに助けていただきました。

文献

- [1] 電子書籍配信サービス「BookLooper」, 2018年10月27日の版,
URL: <https://www.kccs.co.jp/ict/service/booklooper/>
- [2] Moodle 公式ドキュメント, 2018年10月27日の版, URL: <https://docs.moodle.org/>
- [3] Activities: Questionnaire, 2018年10月27日の版,
URL: https://moodle.org/plugins/mod_questionnaire
- [4] eエデュケーション総合研究所「最近のログイン」ブロック, 2018年10月27日の版,
URL: <http://www.learningdesign.jp/>
- [5] The OWASP Foundation, 2018年10月27日の版, URL: <https://www.owasp.org/>