

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2報

～Moodle サーバの安定運用に関する報告

渡邊 壮一*, 村山 健一*, 佐藤 栄一**, 小湊 彩子*

(平成29年10月31日受理)

Establishing the Support System by Renewing NIIT Education Center Learning
Management System

～Report on Stable Operation of a Moodle Server

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

It has been three years since we renewed our Moodle server. Our first report discussed its security setting and stable operations. In the present report, we first explain the effective usage of the Moodle basic functions and then argue the result of testing throughput using Apache Benchmark tool. The data show that the server throughput produced satisfactory performance that we expected.

Key words: Moodle, Apache Bench

1. はじめに

Moodle^[1]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、配布できる。本記事執筆時の最新バージョンは3.3であり、早いサイクルで頻繁にバージョンアップしている。Moodleは主にUnixサーバにインストールされ、クライアントはすべての操作をブラウザ経由で行うため、PC、スマートフォン、iPadなど利用形態を選ばず使用できる。サーバ管理者により、ユーザ登録、コース(講義)登録が厳格に管理されるため、教師は、容易に文書やデータファイル、画像や動画、HTMLコンテンツなどのリソースを対象の履修者のみに限定公開することができる。また、標準で、チャット、データベース、フィードバック、フォーラム、レッスン、ワークショップ、課題、小テスト、投票、用語集といった「活動」機能がある。これらの活動機能は評価ツールと連動しており、学生個々の状況は

* 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

リアルタイムに確認できる。

本プロジェクト「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」では、2015 年度にサーバを刷新しすでに 3 年目の運用に入っている。導入当初の Moodle バージョンは 2.7 で、現在は 3.2 を使用している。これまでのところ問題となる障害もなく、度重なるバージョンアップもすべてスムーズな移行ができた。2016 年度の報告では、サーバ構築運用の基本指針の確認と検討を行った。2017 年度は第 2 報として、基本機能の効果的な使い方とサーバスループットの評価結果について報告する。

2. Moodle 基本機能の使い方

2.1 新潟工科大学 Moodle にログインする

新潟工科大学 Moodle サーバのトップページ URL は <https://lms.niit.jp> である。過年度・学期科目の表示は混乱を招くため、学期ごとに URL が分かれている。それぞれ初回はログインが必要である。

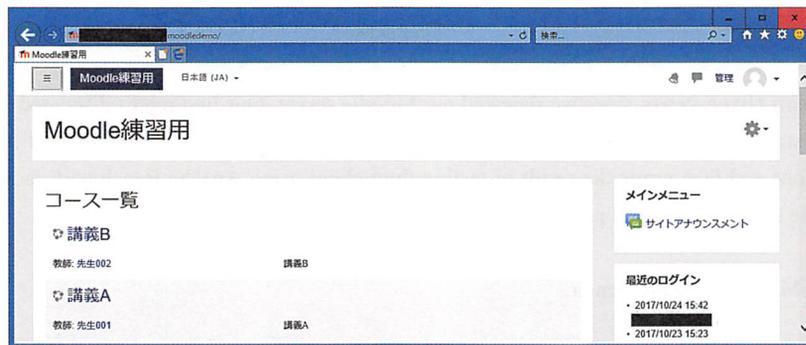


図 1 ログイン成功時の画面表示

図 1 のように、ログインすると自動的に担当または履修する科目がコース一覧に表示される。右端「最近のログイン」には過去 5 回分のログイン記録を表示している。

2.2 コースに PDF 資料をアップロードする

資料のアップロードは、Moodle で最も使われる機能である。講師にはコース編集権限があり、図 2 のように、編集モードに切り替えることができる。編集モードでリソースのファイルを選択すれば PC にある資料を簡単にアップロードすることができる。資料には公開開始、終了期限を設定できるので、講義前には解答を見せたくない場合などにも有効である。

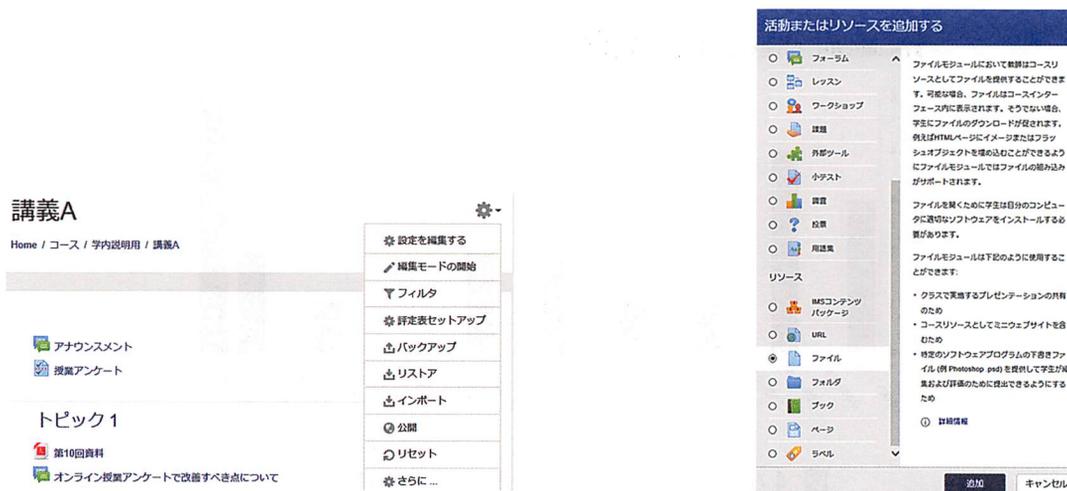


図 2 編集モードへの切り替えとリソースの選択

2.3 小テスト機能

Moodle で資料提供の次に利用されるのが小テスト機能である。小テストは授業時間外でも受けることができる。学生が、点数をよくするために他者の答案を写すことはよくあることであり、それを防止することが不可欠である。

計算問題タイプの小テスト (図 3) では、問題文の数値が試験ごとに変化する。このため、答えのみの暗記や他者の写しを防止できるため、学生個々の真の理解状況を把握できる。また、統計情報 (図 4) もリアルタイムに表示できる。

$E_{BB} = 0.7V, E_{CC} = 10V, R = 1000\Omega$ とする。

$\frac{I_C}{I_E} = 0.99$ とするとき、

v_s が $0.06V$ から $0.05V$ に変化したときの b 点の電位の変化 ΔV_o を求めよ。

The circuit diagram shows a common-emitter BJT amplifier. The base is biased with a voltage divider consisting of E_{BB} and a resistor. The emitter is connected to ground through a resistor. The collector is connected to E_{CC} through a resistor R . The output v_o is taken from the collector. The base-emitter voltage is V_{BE} . The current I_E is given by the equation $I_E = 10^{-14} \exp\left(\frac{V_{BE}}{0.026}\right)$.

答え:

チェック

答え 1 の公式 =

$0.99 * 1e-11 * (\exp((0.7 - \{vs1\}) / 0.026) - \exp((0.7 - \{vs2\}) / 0.026))$

採点

許容誤差 \pm タイプ

答え表示 フォーマット

図 3 数値計算タイプの小テスト問題と正答設定方法

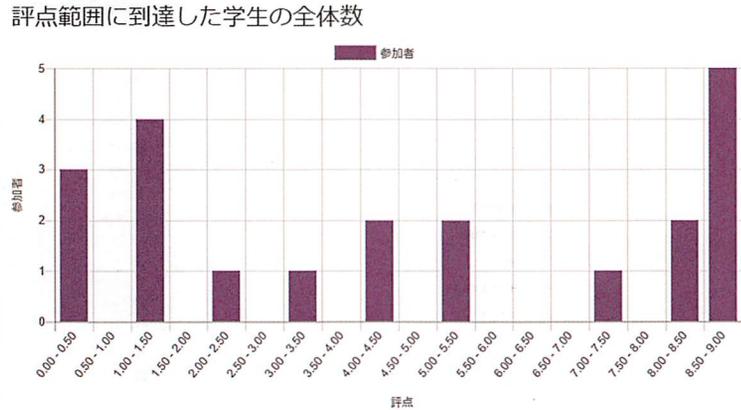


図 4 小テスト結果のリアルタイムレポート

2.4 課題機能

資料提供、小テストに続いて利用されるのが、課題機能である。学生はPCで課題レポートを作成し、ブラウザにドラッグアンドドロップしてMoodleにアップロードする。教師による採点もすべてブラウザ上で完結し、即座に学生にフィードバックできる。採点業務以外の手間はすべて省ける。著者の主観では課題チェックに要する時間を1/3に削減できた感がある。

2.5 評定を確認する

小テストの自動採点結果や教師による課題の採点結果はリアルタイムに当該学生に公開される。また、Excelで作成した評点のインポート(図5)も容易にできる。

評定者レポート
すべての参加者:37/37
名:すべて ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
姓:すべて ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

姓	名	お話し小テスト
学生001		
学生002		
学生003		
学生004		
学生005		

表示

- 評定者レポート
- 評定履歴
- アウトカムレポート
- 概要レポート
- ランクルビュー
- ユーザーレポート
- 設定
- 評定表セットアップ
- コース評定設定
- プリファレンス: 評定者レポート
- 評価尺度
- 表示
- 文字
- 表示
- 編集
- インポート
- CSVファイル
- スプレッドシートから貼り付ける
- XMLファイル
- エクスポート
- OpenDocumentスプレッドシート
- ブレイクテキストファイル
- Excelスプレッドシート
- XMLファイル

図 5 Excelで作成した採点結果をMoodle上で学生に公開する

3. サーバスループットの評価

2017 年度後期に、サーバをエンタープライズ仕様に変更した。使用機器は、Xeon (R) E5-2630, 10C/20T, 64GB RDIMM, 600GB SAS (RAID5+ホットスワップ 1) で、また、データは毎日 LAN 上の NAS (RAID1) にバックアップしている。Moodle サーバには CPU6 コア、RAM 16GB また、ユーザ ID とコース履修登録管理用の LDAPS サーバに CPU1 コア、RAM 2GB を割り当てている。Web (Apache2) の同時アクセス数はデフォルトの 256、データベースの最大コネクション数は 300 に設定した。

3.1 サーバストレステスト

Apache Bench ツール^[2]でゲストログインのストレステストを実施した。コマンドはリスト 1 である。ここでは、Concurrency Level を Web の同時接続数を超える 300 アクセスでのテストも実施した。

リスト 1 ストレステストコマンド

```
ab -n 300 -c 300 -p post.dat -T "application/x-www-form-urlencoded" テスト用 URL
```

表 1 に、1 秒当たりのリクエスト処理件数を示す。ここで、従来機は Coire i5-6500, DDR4 8GB, 256GB SSD (RAID1) である。

表 1 リクエスト処理件数の新旧サーバ比較結果

	現行機 (Xeon (R) E5-2630)	従来機 (Core i5-6500)
Concurrency Level: 100	60.33 リクエスト / 秒	23 リクエスト / 秒
Concurrency Level: 300	60.44 リクエスト / 秒	6.34 リクエスト / 秒

現行機で Concurrency Level が 300 の方の数値が良くなっているのは誤差の範囲である。実験した限りでは、現行機ではリクエスト増におけるスループット低下がみられず、高負荷に対応できていることを確認した。

4. まとめ

Moodle LMS を活用すると学生の習熟度が明白になる。また、学生は他者のレポートをまねて提出することができなくなり、自ら考える学生との評点の違いが明確になる。これが、大学教育で LMS を導入する最大のメリットである。同時に、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。小テストの自動採点も合わせれば、講義負担は 1/3 程度に軽減できる実感がある。今年度で、将来にわたるサーバの安定運用

が確実なものとなった。また、サーバ管理者向けの、構築・管理マニュアルも完成させることができた。学生はすでに本学 Moodle を使いこなしており、残りの期間で教員向けマニュアルを完成させる予定である。

文献

- [1] Moodle 公式ドキュメント, <https://docs.moodle.org/>
 [2] Apache HTTP server benchmarking tool,
<http://httpd.apache.org/docs/2.4/programs/ab.html>

付録

表 A.1 に Moodle サーバ設定のクイックチェックリストを示す。表中①②は LDAP サーバからエントリを削除した際に学生の評定情報を失わないために必須である。③を Yes にするとログイン時以外は HTTPS を使用しなくなる。④は Yes にしないと、スクリプト経由のクッキー盗難の恐れがある。ただし、Yes にしていても非対応ブラウザを使用している場合は盗難される恐れがある。⑤⑥は、学生間では学籍番号のみ表示、教師のみ学籍番号+フルネーム表示にする設定である。本サイトでは学籍番号を lastname に、フルネームを firstname にマッピングしている。

表 A.1 Moodle サーバクイックチェックリスト

項目	属性	属性値
ロケーション設定	タイムゾーン	アジア/東京
LDAPサーバ認証	ホストURL	ldaps://ldapサーバ
	ポート389を使用したTLS	No
	パスワードをキャッシュしない	Yes
	削除された外部ユーザ	①内部を一時停止する
認証管理	ゲストログインボタン	非表示
LDAP登録	ホストURL	ldaps://ldapサーバ
	ポート389を使用したTLS	No
	外部登録解除処理	②コース登録を無効にする
	コース自動生成	Yes
サイトポリシー	ユーザにログインを強制する	Yes
HTTPセキュリティ	ログインにHTTPSを使用する	③No
	セキュアクッキーのみ	Yes
	HTTPクッキーのみ	④Yes
セキュリティ通知	ログイン失敗を表示する	Yes
	ログイン失敗をメール通知する	「サイト設定を変更する」ことができるユーザすべて
	メール通知の閾値	5
ユーザポリシー	ユーザフィールドを隠す	すべて隠す
	表示するユーザ固有情報	すべてNo
	フルネームフォーマット	⑤lastname
	代替フルネームフォーマット	⑥language
ナビゲーション	ユーザのデフォルトホームページ	サイト
	ダッシュボードへのゲストアクセスを許可する	No
フロントページ設定	フロントページの項目	すべてなし
	ログイン時のフロントページアイテム	登録済みコース
コースデフォルト設定	最大アップロードサイズ	サイトアップロード上限(128MB)