

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 ～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 28 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*

Moodle is a very attractive LMS tool. We introduce safely setup and maintenance scheme of Moodle system on KVM virtual machine. Maintenance tools such as yum-cron, logwatch, firewall, virsh, phpldapadmin, and smartctl of CentOS 7 make administration tasks easier. In this report, we discuss the key points regarding how to start the service.

Key words: Moodle, KVM, CentOS 7

1. はじめに

1.1 学習管理システム (LMS) とは

LMS は、コース受講者、教材、小テスト、課題、評定を時系列で管理するオンラインシステムのことを言う。近年では、上記の機能の他に、フォーラムやピアレビューといったアクティブラーニング要素も包含し、ネットワーク上でいつでもどこでも学びに参加できる環境ができつつある。数ある LMS システムの中でも、マーチン・ドウギアマスが開発を始めた Moodle は、世界中で爆発的に利用者を増やしている。Moodle の特徴は、語源である、Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment が示すように、基本システムをプラグインで容易に拡張できる点にある。具体的に、認証方式、コース登録方式、小テストなど多くの重要機能がプラグイン化されている。この構造は、世界中の多くの教育者が Moodle の開発にかかわることを可能にしており、結果として、日々革新的な技術が

* 新潟工科大学教育センター Education Center

** 新潟工科大学工学部情報電子工学科教授 Department of Information and Electronics Engineering, Professor

導入されている。Moodle の機能は多岐にわたるため、ここでその魅力を書き連ねるにはスペースが足りない。本報告の目的である、サーバ管理の観点からいうと、データの上位互換性が魅力的である。実際に、Moodle1.9～現行バージョンの3.1で、バージョンアップ時のデータ移行作業が、使用するデータベース (PostgreSQL や MySQL など) の教本通りの操作で完了する。

本報告書の作成に先立ち、2016年8月24日に本学で高校教員を対象に Moodle 講習会を実施し、参加した方々に Moodle の魅力を伝えた。そこで、次のステップとして、Moodle サーバの構築と管理に焦点を絞った解説書を用意する必要性が生じた。従来のサーバ管理では、多くの設定ファイルを編集し、難解なログやセキュリティアップデートに注意を払わなければならなかった。このため、サーバ管理者になるためには長期にわたる研修が必要であった。

今日でも、日々の監視や脆弱性対策情報データベース (JVNDDB)^[1]のチェックが必要なことに変わりがない。しかし、管理ツール・構築ツールが進化したおかげでチェック項目が明確になり、誰でも短期間の講習で管理者になれる時代になってきている。本報告は、これらのチェック項目を明確にすることで、大学・高等学校での LMS 導入に関する懸念の解消に役立つことを期待している。

2. 保守を考えた機器選定

2.1 機器選定

Moodle の公式ドキュメント^[2]には、4GB 以上の RAM が必要で、RAM が大きいほどパフォーマンスが良くなると記されている。しかし、Moodle が提供する機能には、ハードウェア負荷が高いものから低いものまで様々ある。このため、従来の機器選定はオーバースペックになりがちであった。しかし、現在は、ハードウェアスペックに関してきわめて柔軟に対応できるようになっている。

我々が使用する OS (CentOS 7) では、基本機能だけで簡単に KVM 仮想化ホストを構築できる^[3]。また、ゲスト OS をホスト間で移動する作業も、ゲストイメージファイルと設定ファイルのコピーとホストへの登録 (virsh create) だけで完了し、RAM サイズの変更やコア数の変更も、設定ファイルの変更とホストへの修正登録 (virsh define) だけで完了する。唯一、ストレージサイズの変更は手間がかかるが、ゲストイメージのフォーマットを qcow2 形式にしておけば、ホスト上での実際のファイルサイズは実際にゲストが使用するデータ量に応じて自動的に拡大されるので、大き目に確保しておいても無駄が生じない。

2.2 ストレージの保守

データ消失を防ぐために、ストレージ故障に備えることは重要である。現在、低価格のマザーボードを除けばほぼすべてのマザーボードが標準でハードウェア RAID をサポートしている。また、OS 上からも /proc/mdstat や raid-check で状態を確認できる。最近では、HDD の代わりに SSD を用いるケースが増えている。SSD では、故障に至る経緯が HDD とは異

なる点に注意が必要である。保守を怠れば、リードエラー率の増加や予約領域の枯渇など徐々に性能が劣化し、気づいたときには2台同時に障害が進んでいるケースが多い。これらは、定期的に `smartctl` を用いて、SSD の S. M. A. R. T. 情報を確認していれば回避できる。

SSD の寿命は書き換え回数に依存するので、スワップファイルの使用を控える必要がある。OS 側でこのような対策もすでに取りられており、`/etc/sysctl.conf` にて、`vm.swappiness=0` とするだけで、RAM を使い切るまでスワップしないように設定できる。

3. サーバ構築手順

3.1 Moodle サーバ構築

3.1.1 ファイヤーウォールの設定

CentOS7 では、`firewalld` を用いて zone 別にルール設定ができるようになった。KVM ホストであれば、管理用 PC からのみアクセスできればよいので、`trusted` ゾーンのソースに管理用 PC の IP アドレスを追加し、`public` ゾーンからすべてのサービスを外すだけでよい。また、LDAPS サーバ、Web サーバ用に専用ゾーンを簡単に作ることもできる。現時点では、`firewalld` が `ipset` に対応していないため、サービス範囲を国内限定にするためには、ゾーンではなく、`direct` に設定が必要である。設定は、ポートに対して、`direct` な設定が優先される。

3.1.2 Moodle サーバと LDAP サーバ

ユーザ情報を Moodle サーバ内に持たせることもできる。しかし、運用を考えると、ユーザ情報は LDAP サーバで管理することが望ましい。LDAP 認証、LDAP 登録を設定することで、コース（講義）の履修者登録・登録無効化がエクセルファイルで簡単にできる。また、開講期ごとに Moodle サーバを分けた際も、同一 ID、パスワードでログインできるので管理が容易である。

LDAP サーバも、仮想ゲストとして、KVM ホスト上で動作させれば追加の機器も不要である。

3.1.3 CentOS7 の自動アップデートとサーバログ監視

その他必要なサーバ設定をここに列挙する。

- (1) `yum-cron` を用いた OS 自動アップデート
- (2) `log-watch` を用いたサーバログ監視
- (3) `ssh` の鍵認証化（パスワード認証無効化）、`root` ログイン禁止
- (4) LDAP サーバの SSL 化
- (5) `root` 通知先の `aliases` 変更
- (6) `free` コマンドを用いた RAM 使用状況の確認

4. Moodle の更新作業とサーバレポート

Moodle のレポート機能は充実しており、セキュリティ上問題がある設定をすぐに発見することができる。また、バージョンアップ時には管理者にメール通知が来るのでいち早く対応できる。Moodle を git でインストールした場合の更新作業は、メンテナンスモードに設定して、(1)git stash (2)git pull (3)git stash pop のわずか 3 コマンドで完了するため非常に簡単である。

他に、不正アクセス対策として、指定回数ログインに失敗した場合のメール通知、e エデュケーション総合研究所が提供する Recent login ブロックの設定を行った。

5. Moodle, LDAP 情報のバックアップ

システム障害への備えを RAID のみに頼るのは危険である。また、コース管理者の操作ミスによって、特定のコース情報のみ消失する可能性もある。本学では、サーバダウンに備えて以下の対策を行っている。

- (1) 仮想マシンイメージのフルバックアップ (別メディア保管) 週 1 回 (過去 3 週分)
- (2) Moodle と LDAP データのダンプ (別メディア保管) 毎日 (過去 10 日分)
- (3) Moodle 自動バックアップ (更新されたコースのみ) (サーバ内保管) 毎日 (過去 2 日分)

表 1 に、Moodle サーバ設定のチェックリスト (抜粋) を示す。

表 1 Moodle サーバ設定チェックリスト (抜粋)

| 対象サーバ | 分類 | セキュリティ要件 |
|------------|----------------|---|
| Moodle サーバ | firewall 設定 | trusted ゾーン(all): 管理用 IP (1つ) direct(http, https): 国内のみ |
| | サーバ管理者認証 | 2048bit 鍵交換方式のみ (独自 SSH ポート), allow user 指定 |
| | OS 自動アップデート | yum-cron |
| | ログ管理レポート | logwatch |
| | moodle アップデート | バージョン 3.1.2+ アップデート方法 git stash, git pull, git stash pop |
| | moodle アカウント登録 | LDAP (LDAPS) |
| | moodle コース登録 | LDAP (LDAPS) リストから削除時にコース登録を無効化する |
| | 初期パスワード通知 | 個別メール |
| | moodle ログイン | ログインに HTTPS を使用する |
| | moodle サイトポリシー | ユーザにログインを強制する ログイン失敗を通知する (閾値 5 回で管理者にメール) ユーザは、最近のログイン (過去 5 回) を確認できる |
| | コースバックアップ | (サイト内) 自動バックアップ (毎日 AM5:00) (サイト外) データベースダンプ(毎日) |

6. 機密情報に関するポリシー

どんなに対策をとっても情報が漏えいする可能性は零にはならない。最も有効な対策は、機密情報に関するポリシーを策定し、不要なデータをアップロードしないことである。

現時点では、アップロード可否に関するポリシーを以下のように定めている。

学生住所、学生名、学生の人格にかかわる評価：アップロード不可

学籍番号、大学メール、課題提出物への記名、課題評点：アップロード可

7. まとめ

自宅学習やアクティブラーニングなど大学や高等学校において、LMS に関する期待は大きい。Moodle の活用は爆発的に増えているものの、日本では、専門業者でないと導入できないという誤解も多い。

CentOS7 はインストーラの指示通りに進めていけば1時間程度で完了する。また、Moodle のインストールも、公式サイトドキュメント通りに進めていけば完了する。設定ツールや管理ツールの充実によって、サーバ管理は従来よりも容易になっている。本報告が LMS 導入に貢献できれば幸いである。

文献

- [1] JVN iPedia 脆弱性対策情報データベース, <http://jvndb.jvn.jp/>
- [2] Moodle 公式ドキュメント, <https://docs.moodle.org/>
- [3] Product Documentation for Red Hat Enterprise Linux,
<https://access.redhat.com/documentation/ja/red-hat-enterprise-linux/>