

# コロナ禍における愛知教育大学Eラーニングシステムの運用

高橋 岳之

情報教育講座

## Operation of Aichi University of Education e-learning system in Corona

Takeyuki TAKAHASHI

Department of Information Sciences, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

### I. はじめに

2020年に発生した新型コロナの影響で2020年前期は、遠隔授業を中心に行われることになり、2017年4月に全学的なサービスを開始したmoodle（大学など教育機関で数多く利用されている、オープンソースのシステム）をベースとしたeラーニングシステム（まなびネット）を活用することとなった。

本システムは、情報関連の講義を中心に、数百コースの運用を前提に構築されたものであり、今期申請された1000コース以上の運用を想定しておらず、事前に準備したにもかかわらず、運用開始後、いろいろな問題が生じている。その内容と、対応した方法などについて、報告する。

### II. 2016年から2019年の運用

2016年4月、少数の教員が運用していたシステム<sup>1)</sup>を全学的なサービスが行えるよう拡張し、下記の構成を用いて、情報の一般科目である情報教育入門を中心に、資料提示、課題回収を目的として、22コースを開設、2017年から、正式に全学向けのシステムとしての運用を開始して、約50コースで利用が行われている。基本的なシステム構成は、2019年まで変更せずに利用を継続していた。

- ・ VM 上 (Intel Xeon E5-26300@2.30G)
  - CPU 4core Memory 8GByte
  - Disk 50GByte
  - Ubuntu 16.03 Moodle3.0.3

2016年から2019年までのコース開設数、およびコース利用数を表1に示す。ここで、コース開設数は、教

員より依頼があり、moodleシステム上に開設したコースの数であり、コース利用数は、コースを利用したと判断した、コースの数である。利用したコースの判断は、コースに登録された学生が当該コースにアクセスした数の平均が3回以上あるものとしている。この期間における、コースの数などについては、大きな変化はない。

表1 コースの開設数と利用数

時期	コース開設数	コース利用数
2016年	25	15
2017年	50	40
2018年前期	79	64
2018年後期	42	40
2019年前期	76	68
2019年後期	60	50

### III. 2020年4月以降の運用

2020年に発生した新型コロナの影響により、本学でも授業開始を遅らせることになり、すべての講義を遠隔で行う旨の通知が出された。その後、4月末までに、774コース、最終的に1053コースが教員から申請され、開設処理を行った。

今までの10倍近い数のコースの申請状況から、ストレージなどの資源利用の急激な増加を考慮し、個別のサーバで運用していたシステムを、ICT教育基盤センターのクラウドシステムへ移行、ストレージを50GByteから200GByteに増強を行い、運用を継続した。また、このあと、5月20日に、CPUコア数を12に、メモリを64GByteに、ストレージを1TByteに増強し

て運用を行っている。

加えてサーバ監視システムのzabbixにて、管理画面を整理し、moodleの異常を感知できるグラフ（ログインユーザ数、CPU負荷など）を集約し、複数人数でのモニタを行うことで、異常を可能な限り早く検知する体制を整えていった。

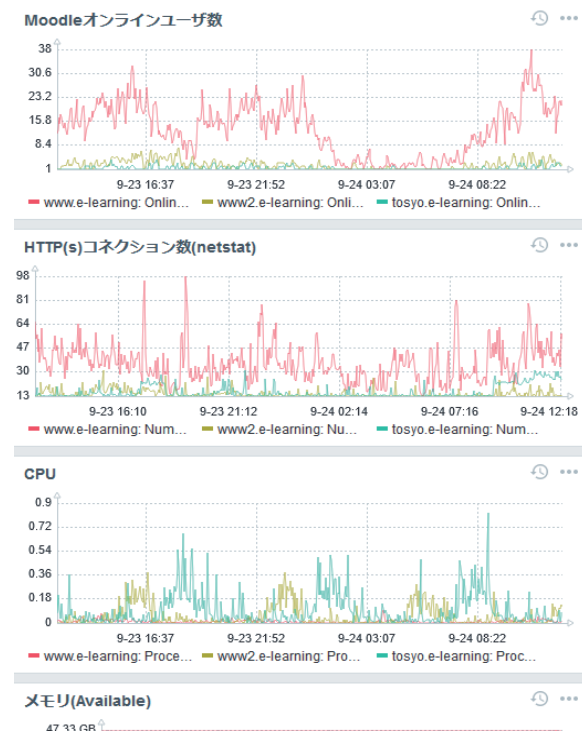


図1 moodle サーバ管理画面

講義の開始は、愛知県の緊急事態宣言もあり、5月11日からとなっていたが、情報教育入門の講義において、4月28日にコースを学生に公開し、Eラーニングの手法等を事前に学んでもらうことにした。

#### IV. 2020年前期の運用中に起きた障害

2020年4月28日以降、学生にサーバを公開してから生じた障害について報告する。

##### 1. 5月8日 午前9時（ログイン異常）

学生の約150名が、ほぼ同時にログインを行った情報教育入門の講義にて、授業開始後、50名程度のユーザがログインしづらい状況となっていると、メールを通じて連絡があった。モニタから、ログインユーザが増加しているにも関わらず、リクエスト処理待ちのプロセス（Idle Workers）が全く無くなっているところから、Webの処理を行っているapatchシステムのプロセス数が足りなくなり、ログインの処理が追いついていない状況となっていた。そのため、子プロセスの上限値を、25から50と倍に増やすことで対応を行い、

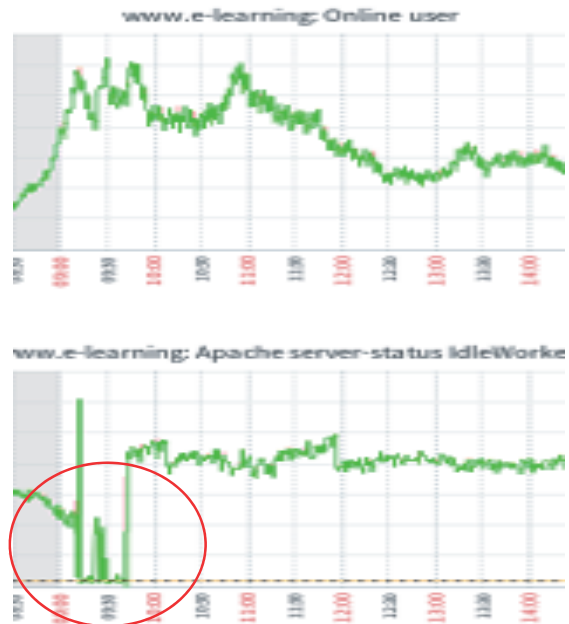


図2 モニタの表示

9時40分頃に復旧した。これ以降、500近いユーザが同時刻に集中する講義においても、ログインがしづらいといった状況の発生は生じていない。

##### 2. 5月16日 午前11時

不定期に、サーバの負荷が上がり、サーバのレスポンスが遅くなる現象が生じた。負荷を増大させていたプロセスから、原因は、提出されたwordなどのファイルを直接web上で閲覧するために導入したunconvシステムの異常であることが分かった。この件に関しては、解決方法が今現在も見いだせず、このツールを停止した状態として、障害を回避している。なお、教員向けには、提出物をできるだけpdfで提出してもらうか、word等で提出したファイルについては、いったんダウンロードし、オフラインでの確認を行ってもらうようお願いしている。

##### 3. 6月15日

自宅からサーバに接続できないとの連絡が、教員から携帯を通じて連絡があり、その後、学生からもメールなどによる連絡が入ってきた。直接連絡が取れた学生への確認から、大学のメールサーバなどへのアクセスもできないという現象が起きており、ネットワークの問題と判断した。この後、午前10時頃、NTTコミュニケーション系のネットワークと大学間ネットワーク（SINET）との接続に異常があることがNTTより連絡があり、午前10時過ぎ頃に解消した。

#### V. 動画ファイルの取り扱い

遠隔講義では、学生への講義手段として、動画ファ

イルが多用されている。動画としては、デジタルビデオカメラで直接講義内容を撮影したファイル、あるいはMicroSoft PowerPointのスライド録画機能を利用して作成した動画ファイルが主に利用されている。

これらのファイルは、かなり大きなサイズのファイルとなり、また動画形式もカメラなどによって異なっていることが多い。これらのファイルを直接サーバにアップロードして、学生に閲覧させようとする、動画閲覧時に画面が止まる、早送りなどをすると真っ白な画面になってしまう、などの現象が多く報告された。これは、ファイル形式に問題があったり、あるいは大学のサーバのスペックに問題がある場合もあるが、多くは、大学全体のネットワーク（SINET）とインターネットとの接続点での混雑が激しいことが原因となっていることが多いと思われる。（夜間、支度より速度計測を行った際、SINETの数値が低いことが多い）

そこで、以下の2点について、教員に依頼を行った。この方策をとっている動画に関しては、記録を見る限り閲覧できない、というコメントは出ていない。

- ・アップロードする動画は、こちらが指定する方法を用いて圧縮処理を行う

- 以下のパラメタにより ffmpeg を用いて圧縮する
  - i input file 名
  - movflags faststart ストリーミング再生ができるようにメタデータを先頭に移動する
  - vf scale=720:-2 アスペクト比を維持しながら横幅を720に合わせる（縦が奇数になってしまう場合は繰り上げる (-2))
  - ac 2 音声を2ch（ステレオ）にする
  - crf 28 小さいほど高画質になるが、28を指定することで講義動画は全く問題ない品質であった（通常18から28が推奨）

- ・圧縮処理を行った動画ファイルをOneDriveかMicrosoftStream上にアップロードし、そのリンクをmoodleサイト上に掲載する。

上記の、ステレオ2チャンネルでの指定については、特にビデオカメラを利用し、2chで録画されていない動画は、タブレットでの表示ができない場合が多く報告されていることから、明に指定するようにした。

## VI. コース状況

2020年前期の登録コース数は、1053、コースに登録された学生が当該コースにアクセスした数の平均が3以上のコース（コースを学生が利用したと判断）は923であった。

コースごとに利用したモジュールをデータベースから検索した結果は、表2の通りである。課題モジュールは、約9割のコースで利用されていることが分かる。

表2 コースで利用したモジュール

課題活動モジュール	773
フィードバック活動モジュール	94
小テスト活動モジュール	97

次に、曜日ごとの、システムへのアクセス状況を確認する。土日も含めて平均的にアクセスがあるが、授業開始直後の5月、6月については、ユーザ数に比較して、ログインしている数（同じユーザが同じ日にログインしている）が多く存在することが分かった。細かな検証はログファイルの関係でまだ行うことができていないが、少なくとも、サーバを管理する側からみたととき、立ち上げ時のログインを受け付ける環境の整備が重要であることが分かった。

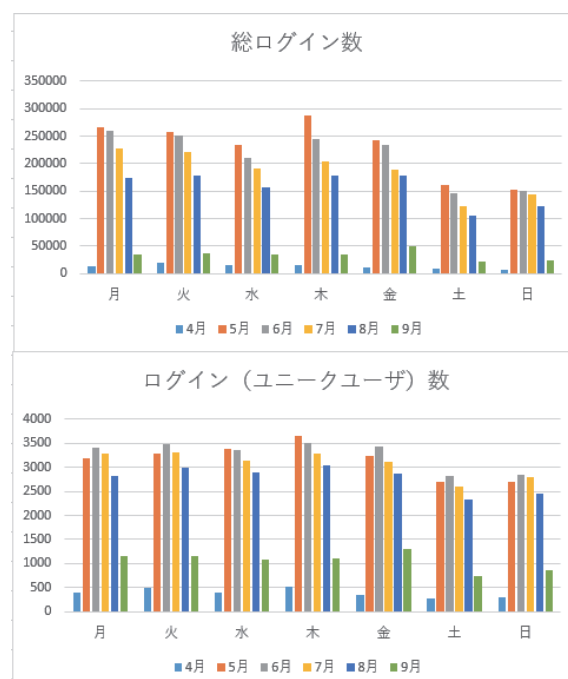


図3 曜日によるログイン数の変化

一方、コースごとに利用しているストレージのサイズを確認したところ、1Gbyteを超えるコースが204コース、2Gbyteを超えるコースが104コースあり、その中でも5Gbyteを超えるコースが14コース、存在した。特に消費の激しいコースを確認したところ、すべての動画ファイルを、直接コースにアップロードしているコースとなっていた。

アップロードする動画ファイルをすべてリンクで管理している情報教育入門のコースでは、ストレージ消費量が最大でも400Mbyte程度であることから、動画ファイルに関するルールを守っていれば、それほど多

くのストレージを消費しなくても済むことが分かった。

## Ⅶ. 後期の授業に向けて

後期の授業のために、9月20日現在で、教員からすでに600コースの作成依頼が届いている。ストレージの拡張作業も予定してはいるが、やはりその拡張にも限度があり、学生にとっても閲覧しやすい動画の提供にもつながることから、動画ファイルの扱いに関して、注意を払っていただくようアナウンスを繰り返す必要がある。

一方で、前期の期間中、質問などを自由記述形式のメールにより受けていたが、記述内容が足りず、対応が遅くなってしまうことがよく起きていた。後期の講義が開始されるまでに、Web上で必要な項目に抜けないような入力ができるシステムを構築し、加えてFAQのサイト構築を行うことで管理側の負担も減らすことを行っていく。

## 謝 辞

愛知教育大学Eラーニングシステムの管理運営の大半を担い、前期の期間において、システムダウンを起こすことなくシステムの運用を行っていただいたMatsumoSystemsの吉田氏に深謝します。

## 参考文献

- 1) 江島徹郎・梅田恭子, 本学におけるeラーニングの活用に関する実践研究, 愛知教育大学教育実践総合センター紀要. 2006, 9, p.77-82他

(2020年9月24日受理)