

【講演 2】

教育のDXを見据えた教育基盤システムの構築： 教育機会の提供から学修行動履歴の収集まで

信州大学 工学部電子情報システム工学科/e-Learning センター 准教授
新村 正明 氏

1. はじめに

私、工学部電子情報システム工学科ですけれども、兼務として e-Learning センターのほうも行っております。

本日は、前半は e-Learning センターとして、特にコロナ下においてどのようなことをやってきたか、後半は工学部におけるオンライン教育の実践から、その知見に基づいて、工学教育の演習の支援等にどのようなことを考えているかというのをお話しさせていただきます。

まず、信州大学の概要です。

ご存じの方も多いと思いますが、8つの学部から成ります総合大学で、拠点が長野県内4か所に分散しています。一番北の教育キャンパスから南の農学部まで約100キロ以上あるという形になっております。

信州大学の概要

- 8学部からなる総合大学
 - 拠点が長野県内4ヶ所に分散
 - 1年生は松本（共通教育） 2年生から分散



資料 1. 信州大学の概要

このような背景もありまして、タコ足大学ということで遠隔教育が必須の要件となっております。

というわけで、1980年代からマイクロ波による映像/通信ネットワークを用いた遠隔講義システムを運用しています。

これが2000年代にIP化されまして、光ファイバー通信によって映像/通信ネットワークを行い、遠隔講義を行ってきたというような経緯があります。

信州大学の遠隔教育の概要

- 長野県内に拠点が分散する「タコ足大学」
 - 遠隔教育が必須の要件
- 1980年代から遠隔講義システムを運用
 - マイクロ波による映像/通信ネットワーク
- 2000年代にIP化
 - 光ファイバーによる拠点間接続(2Gbps)
 - IP網による映像/通信ネットワーク

資料 2. 信州大学の遠隔教育の概要

2. 信州大学におけるLMS運用

このような背景のもと、信州大学の e-Learning としまして、まず LMS を用いた全学向けの e-Learning を展開しております。通称 eALPS と呼ばれておりまして、LMS としては Moodle を使っております。



さらに統合認証という Shibboleth SSO を用いた統合認証を、これは GakuNin との連携を行っております。

また、履修・コース管理システム、いわゆる教務システムとの連携を独自開発しておりまして、これらの集合体としてプラットフォームとしての e-Learning を提供しております。

信州大学の e-Learning

- LMSを用いた全学向け e-Learning の展開

eALPS 
e Advanced Learning Platform in Shinshu University

- LMS : Moodle
- 統合認証 : Shibboleth SSO  
 - 2020年度より大学全体が Shibboleth化
- 履修・コース管理システム : 独自開発
 - 教務システムとの連携

資料 3. 信州大学の e-Learning

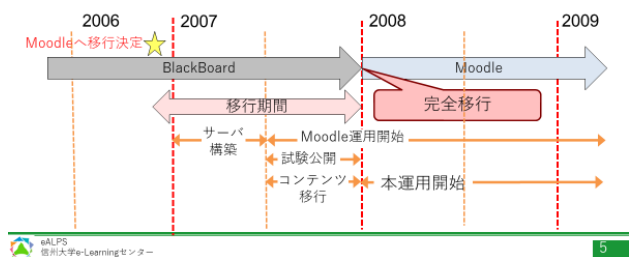
LMS に関しましては、かなり早い時期からやっております。2004年にBlackBoardを利用開始いたしましたが、主に費用面等の問題によって2008年よりMoodleを使っています。

この時点で2007年までBlackBoard、2008年からMoodleという形で、並行運用なしの完全移行というのを行いまして、これは全国的に見ると珍しく、かなり綱渡り的なことをやったんですけれども、うまくできて、2008年よりMoodleを使っております。

LMS 運用の経緯

- 2004年度より BlackBoard を利用開始
- 2008年度より Moodle へ移行

移行期間 1年 並行運用なし



資料 4. LMS 運用の経緯

信州大学の Moodle の運用の特徴的な部分なんですけれども、学部ごとに別々の Moodle を運用しております。これは先ほども申し上げましたとおり、総合大学という形で学部の独自性がかなり強く、特に学部ごとに学年暦が異なる点がありまして、学部ごとに LMS に対する要望が異なるということで、学部別に Moodle、サーバを別にするというような形で用意しています。

これがかなり面倒なんですけれども、コロナ下によって非常にこれが逆に言うとよい効果がありまして、こちら信州大学のポータルサイトです。ここから LMS を使いまして時間割システム、このような形になっております。学部がこれだけあるんですけれども、これだけ別々のサーバとして運用しております。さらに過去3年分を常時確認できるようになっております。

コロナ下においてサーバの負荷がかなり高くなったんですけれども、あまり使われない2019、2020は別サーバにして、最新年度だけ別のサーバに移行して負荷分散をするということを行いまして、これでかなりコロナにおけるサーバの負荷をさばくことができました。

ちょっと先に話しました年度ごとに別の Moodle を用意しております。

年度ごとにコース登録される学生が変わるといこととか、ブレンディッド型の利用が中心でありますため、年度ごとに毎年毎年新しくするというような運用を行っております。

逆に言いますと、学習成果の蓄積・保存というのが、去年の学生の情報もそのまま凍結するような形で持っているの、保存ができるという点ではいいんですけれども、これを年度をまたいで1人の学生について過去にさかのぼることができにくい状態になっています。学修ポートフォリオという観点から、1人の学生での追跡ができないといけないということで、現在これを1人の学生について過去にさかのぼって見ることができるような形のシステムの開発を行っております。

信州大学の Moodle の運用

- **学部毎**に別々の Moodle を用意
 - 学部間で LMS に対する要望が異なる
 - 学部毎に学年暦が異なる
- **年度毎**に別々の Moodle を用意
 - ブレンディッド型利用が中心
 - 年度毎にコース登録される学生が変わる
 - 学習成果の蓄積・保全が必要
 - LAにつながるプラットフォームがない

資料 5. 信州大学の Moodle の運用 (1)

さらに、全開講科目をあらかじめコース登録しております。大学によりましては、利用申請をしてという形になっているんですけれども、Moodle の利用の敷居を下げるといって、全科目あらかじめコース登録してございます。ですので、先ほどの時間割にありますように、私が担当しております授業は全てここに表れるというような形になっております。

コロナの際においても、完全 e-Learning への移行ということが求められたわけなんですけれども、あらかじめコースの設定が終わっておりますので、その点、e-Learning への移行というのはかなりスムーズに行うことができました。

コロナ下においてはそうでもなかったんですけれども、ブレンディッドラーニングが主体で、資料掲載とか小テストなどの授業補助というのが主に使われております。極端な使い方ですと、受講生にメールを送るメーリングリスト的に使う以外は資料を掲

載しないというような使い方をされている先生もいらっしゃいます。

また、FD/SD とか、あるいは博士論文の提出とか、授業以外の利用も結構多くございます。

信州大学のMoodle の運用

- 全開講科目をあらかじめコース登録
 - 利用申請必要なし
 - Moodle 利用の敷居を下げる
- ブレンディッドラーニングが主体
 - 資料掲載, 小テストなど授業補助
 - **メーリングリスト的な利用**
- 授業以外の利用も増加
 - FD/SD・博士論文提出等

資料6. 信州大学のMoodle の運用 (2)

3. コロナ禍におけるLMS 利用状況

これがコロナ前後のLMS の利用科目数です。

科目数というのはシラバス公開されていて、履修登録者数が10名以上の科目数です。利用数というのは、何らかのコンテンツが掲載されているものということで、2019年までは50%、これも割とかなり大きな数字だったんですけども、2020年度、コロナ下におきましては88%にまで増えました。

2021年、本年度の前期については、対面授業が再開したんですけども、それほど落ち込まず、70%の科目でまだ使っている状況です。

コロナ下の利用状況

LMS利用科目数

	2019		2020		2021 前期	
	利用数	科目数	利用数	科目数	利用数	科目数
人文	115	214	197	227	88	114
教育	162	406	345	422	161	291
経法	76	130	144	153	64	108
理学	137	313	270	317	120	206
医学	228	299	266	300	147	203
工学	146	336	335	367	145	189
農学	92	172	141	170	63	104
権規	170	333	290	340	126	178
共通教育	526	1,084	938	1,011	422	532
計	1,652	3,287	2,926	3,307	1,336	1,925

科目数：シラバス公開されていて、履修登録者が10名以上の科目数
 利用数：なんらかのコンテンツが掲載されているコース数

資料7. コロナ下の利用状況：LMS 利用科目数

特にアクセス状況を見ますと、青い線が2019年度、赤い線が2020年度ということで、2020年度の4月から5月に際して急激に上がっておりますけれども、4月の段階でまだ授業準備段階だった学部が5月頭

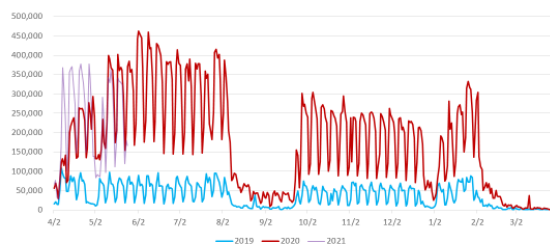
から e-Learning 授業を本格的に開始したということで、かなりアクセスが跳ね上がっております。

注目すべき点は、紫色の2021年の4月初の状態、全然アクセス数が落ちていないですね。2021年度は対面授業基本で始めたんですけども、それでもアクセス数が落ちていないということで、e-Learning を使うということが皆さん非常に多くなったというのが見てとれます。したがって、利用率としては70%かもしれませんが、かなり使う頻度は大きいという形になります。

こういう観点からでも、教育DXを見据えた教育基盤システムということなんですけれども、LMS をまず基礎に置くという点というのはこれから揺るがず、まず考えることではないかなというふうに考えております。

コロナ下の利用状況

- LMS 年度別/日毎アクセス数



資料8. コロナ下の利用状況：LMS 年度別/日毎アクセス数

次に、利用状況の特徴的な部分なんですけれども、時間帯別アクセスを見ますと、LMS をお使いになられている、運用されている方の、これはあるあるなんですけれども、大体課題提出期限を零時といいますが、23時59分に設定される先生が非常に多いといいますが、デフォルトでそうなっている部分が多いので、23時に向けてアクセス数が急上昇していった、零時になるとすっと落ちるとというのがよくあるパターンなんですけれども、2020年度の前期に関しては、ちょっと分かりにくいかなと思うんですけど、22時にピークが来て、23時に落ち始めるということですね。

課題締切り前行動というのが5月の段階ではあまり見られなかった。これ、課題を設定されている先生が少なかったのも考えられますし、この時期、アルバイトとかがなかなかできなくて、学生が比較的余剰があったのではないかなというふうに考えております。ただ、6月以降、また後期になると元に

戻ったということで、昨年度の後期はほぼ e-Learning というところが多かったと思うんですが、学生の学習行動的に見ると、2019 年の対面授業のときとあまり変わらないという形で、昨年度の後期になった時点で LMS から見ると、コロナの前と後であまり学習行動は変わらないということが観測できております。

したがって、学習行動という観点から見ますと、e-Learning であっても対面であっても、ほぼ学生の LMS 上における行動は変わらないということが言えるかと思えます。

この点も教育基盤システムを考えていく上では、もう LMS 主体というので進めていいんじゃないかというふうにデータから考えております。

で、こういったことを考えると動画の利用というのは今後必須だというふうに考えます。

コロナ下の利用状況

• 動画掲載数

– 35% のコースで動画を掲載

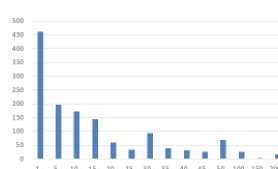
• 動画が掲載されているコースのうち

コースあたりの掲載数

1-4 : 34%

5-9 : 14%

10-15 : 13%



• 授業週数(15週)に近い/それ以下の掲載数が多い

コロナ下の利用状況

• 2020年度 LMS 時間帯別アクセス数

– 前期



– 後期



資料9. コロナ下の利用状況：2020年度 LMS 時間帯別アクセス数

次に、2020 年度のデータで、動画掲載数です。LMS に何らかの方法で動画を掲載されていた数を集計したものなんですけれども、1 から 4 個の動画を掲載しているものが多かったというものです。これは多分、最初のガイダンス的なものだけ動画で載っけて、それ以降は Zoom を使ったオンラインの対面授業に移行された先生も多かったように思われます。それがここに表れていると思います。

ただ、授業週数 15 週の倍数、30 とか 45 より上の辺りに山がちょっとずつ出ておりますので、毎週 1 つとか 2 つの動画を精力的に掲載される先生も結構いらっしやったようです。

ということで、完全 e-Learning で取りあえず動画上げといたから見てというパターンと、それから最初だけ動画、オンデマンドの動画を見て、あとは遠隔対面というような形に 2 つ分かれていたのではないかとこのように考えます。

ここからも、たとえ 1 回であっても動画を使っている先生が 35% もいらっしやったということなんです。

資料10. コロナ下の利用状況：動画掲載数

これが LMS にアップロードされたファイルです。ファイルの種別を見ていただきますと、上がファイル数、下がファイルサイズです。教員のほうで見ますと、pdf が明らかに多いです。やはり、pdf で資料を作られてアップされて、それを資料配付するという形の使われ方が非常に多かったということです。

学生のほうを見ますと、これは目盛りが違っていて、学生のほうが非常に 8 倍近いファイルを出しているんですけれども、docs、ワードとかエクセル、それが非常に多いという形で、学生が課題をファイルで提出したというのが見てとれます。

特に前期のほうが非常に多いということで、前期 e-Learning 主体で、なかなか慣れてなかったのが課題が多かった。課題の量については基調講演のほうでもございましたが、ここで見る限り非常に大量のデータを学生が出していたということが分かります。

ただ、後期になってだんだん落ちてきているので、この状況を先生方も分かって、後期になると課題がちょっと少なめになってきたのかなというのが分かります。

下のファイルサイズのほうです。こちらは、LMS に直接動画をアップロードする先生が非常に多くて、動画がかなりの状況を占めておりました。これが LMS に負荷をかけるような状態になって、こちらでも直接上げないでほしいというのを働きかけまして、先生方に関しては後期になるとファイルを直接アップする方が減ってきております。

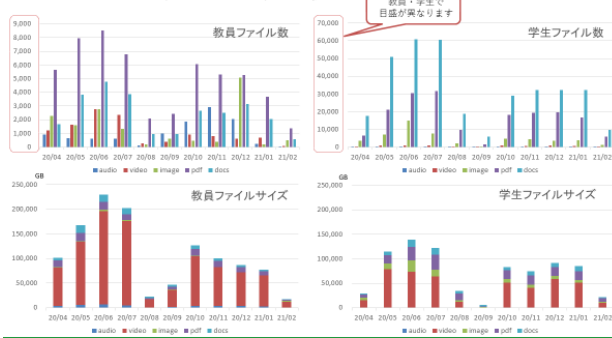
学生の皆さんのほうは、動画を結構上げております。これはプレゼンテーションとかそういったものを自撮りしてレポートとして提出するというのが結構ありましたようで、学生さんも動画をレポートと

してよく上げていらっしやいました。

ここら辺も工学教育という形で、工学教育に限らずプレゼンテーションというのは非常に重要なポイントになってくるかと思えますけど、プレゼンテーションを課題として出すというのも、私の感想としては思いのほか多かったというのがありますので、この辺はちょっと工学教育として、プレゼンテーションの動画を扱うようなところはちょっとフォローしていかないといけないのかなというふうに考えております。

コロナ下の利用状況

・ファイル種別毎の利用状況



資料 11. コロナ下の利用状況：ファイル種別毎の利用状況

今、課題が多かったんじゃないかという話が出ましたが、実際の課題数を見ますと、課題なしが30%で課題ありが70%でした。

1コースに含まれる課題数というのは1から5が最多ということで、特に前期のほうは1から5個の課題出す人が多かったということでもあります。

これ、先ほどのファイルの数から見るとちょっと相反するデータになるんですけども、課題出した数というのが1から5でそんなに多くなかった。後期のほうが1科目当たりの課題数というのが多かったような傾向にあるようです。ですので、後期のほうが課題は多いんだけど提出ファイルは少ないということで、下にもあるとおり、小テスト等で実際にファイル提出を求めない課題が多かったんじゃないかというふうに考えています。

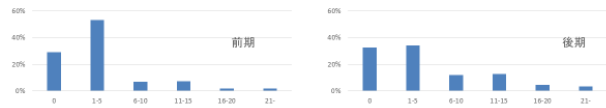
どちらのほうが学生さんにとって負荷が高いのかというのはちょっと分かりませんが、本来、文章を書かせたほうがいいのかと思うんですけども、採点の手間を考えると小テストで自動採点してもらったほうがよいということなので、教員にとってみると小テストの対応が楽と言うとちょっと失礼な言い方になるかもしれませんが、そのような感じもあって後期のほうかなり小テストが増えてきたのではない

のかなというふうに考えています。

コロナ下の利用状況

・課題数

- 70%のコースでオンライン提出の課題あり



- ・課題なしは30%程度
- ・1コースに含まれる課題数は、1~5が最多
- ・後期でコースあたりの課題数が増加

- 提出ファイル数は減少→小テスト等の課題が増加

資料 12. コロナ下の利用状況：課題数

次の資料は先ほどの再掲になりますが、ドキュメント形式が多かったということを示しています。

コロナ下の利用状況

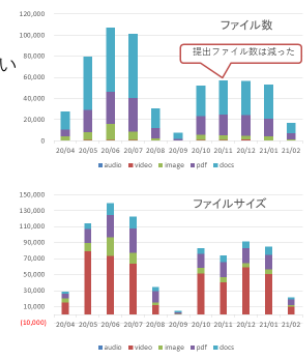
・課題提出

- ドキュメント形式が多い

- ・アップロード数
Word/Excel : 60%
PDF : 30%
Video : 1%

- 動画が大きい

- ・ファイルサイズ
Word/Excel : 10%
PDF : 22%
Video : 57%



資料 13. コロナ下の利用状況：課題提出

最後に、Zoomによる授業について、Zoom会議の開催数を参加者と時間に分けて集計して、開催数をヒートマップ形式で表示したものです。

これ見ると、20人未満・20分未満が顕著に多いということで、少人数のゼミが自撮りする録画目的で使っているのが非常に多かったんじゃないかというふうに考えます。

その次の山が80から120分が多いということで、参加者数もかなり出てきており、これは対面授業のオンライン化ということで1コマ分丸々Zoomを使ってやるというのが非常に多かったんじゃないのかなというふうに考えております。

以上が昨年度の状況から見て、教育基盤システムとして考えていかないといけないと個人的に思っていることをご紹介させていただきました。

コロナ下の利用状況

Zoom による授業・ゼミ

- 20人未満・20分未満が顕著に多い

- 少人数ゼミ
- 録画目的
- 80～120分が多い
- 1コマ
通常授業：90分
教育学部：100分
医学部：60分
- 授業目的での利用

- 対面授業のオンライン化

Zoom会議開催数

参加者	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
時間	148	26	7	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1
10	199	109	17	11	3	1	3	3	0	0	0	0	0
20	166	134	18	8	2	7	1	2	0	2	1	0	0
30	154	228	47	33	23	7	7	1	2	3	0	0	0
40	133	95	52	36	5	13	5	2	1	6	10	2	0
50	89	236	102	66	29	14	6	7	1	4	8	6	6
60	60	209	132	86	39	21	18	13	3	6	15	7	7
70	50	254	148	130	79	28	24	10	7	10	8	8	8
80	44	263	202	175	78	46	29	29	14	13	6	9	9
90	40	407	448	388	196	102	93	66	36	44	22	21	21
100	34	476	474	374	235	93	62	45	27	32	32	26	26
110	4	426	238	218	148	54	61	25	25	33	31	26	22
120	2	216	135	133	83	34	39	21	19	27	11	17	20
130	2	145	102	80	39	22	22	14	11	11	11	11	11
140	203	120	64	36	18	15	19	16	11	7	5	7	7
150	170	101	43	20	20	6	16	13	9	8	7	3	7
160	133	86	36	16	7	9	8	6	3	1	7	6	6
170	114	67	37	17	2	8	4	14	2	3	4	3	3
180	103	72	27	12	9	3	9	6	4	3	7	3	4
190	97	58	27	12	14	6	15	6	3	1	5	5	2
200	156	60	35	10	9	10	13	11	8	5	1	3	2
210	71	52	24	11	6	10	12	6	3	2	1	0	0
220	54	33	23	9	7	10	7	6	4	2	2	1	3

資料 14. コロナ下の利用状況：Zoom による授業・ゼミ

4. 教育のDX：教育機会の提供

これらの内容を踏まえて、教育のDXについてですが、2つ考えております。教育機会の提供と教育の質の向上です。

教育機会というのは、デジタル化することで時間と空間の制約をなくすというものです。これはもう昨年度、皆さん実感されていらっしゃるかと思います。

もう一つ、教育の質の向上というのは、教材／コンテンツの質を向上していくということが挙げられると思います。これを行うためには、学習者の状態の把握というのが必須であると思います。そのために、学習行動履歴の収集というのを考えていこうというものです。

教育のDX

教育機会の提供

- 時間と空間の制約をなくす
 - 時間の制約：同期型授業／非同期型授業
 - 空間の制約：対面／オンライン

教育の質の向上

- 教材／コンテンツの質の向上
- 学習者の状態の把握
 - 学習行動履歴の収集

資料 15. 教育のDX

まず、教育機会提供のためのツールなんですけれども、ここに同期、非同期、講義、グループワークという形で分類させていただきました。

特に工学教育においては演習というのが重要になると思います。ですので、単に一方通行の講義だけではなく、グループワークというのをかなり意識し

ないといけないと考えております。

その点で、Zoom や Meet というのはどちらもできる同期のグループワーク、チャットです。Zoom のブレイクアウトルームを使われる先生方が結構いらっしゃるんじゃないかと思います。あるいは、Slack とか Discord のようなチャットツールを使いますと、同期、非同期またいだグループワークを行うことができるということで、使っている先生も非常に多いかと思います。

あと、コンテンツ配信に関しましては、Moodle と書いてありますが、いわゆるLMSです。コンテンツ配信もできるし、いわゆる非同期のグループワークをシェアするためのフォーラムもできます。ただ、Moodle は動画配信にはあまり向いていない。かなり負荷がかかりますので、YouTube とか Google Drive を使ったものというのは考えられるかと思えます。

教育機会提供のためのツール

利用形態に応じたツールの利用

	講義	グループワーク
同期	ビデオ会議システム Zoom Meet	チャット Slack Discord
非同期	コンテンツ配信 Youtube Google Drive	フォーラム Moodle

資料 16. 教育機会提供のためのツール

続いて、利用形態のツールについてです。

利用形態、講義形態、講義といいますが学習形態に応じたツールの利用というのが必要になってくるんですけども、このようなツールを使うときに教育基盤システムが機能として提供しなければならないのは、いわゆる認証と認可です。

認証は、アクセスユーザーが本人であるかを確認するためのものというものです。認可は、アクセス先の利用権限があるかということです。例えば、履修登録していない学生にはコンテンツを見せないとか、そういったようなものです。ですので、認証におきましては、教職員とか学生であるかという確認は必要となりますので、教育機関、例えば大学の認証システムとの連携が必須となります。

認可に関しましては、本当にその授業を受講している学生なのかとかいうのを確認する必要がありますので、教務システムとの連携が必要となります。

外部ツール利用のために

- 認証と認可
 - 認証
 - アクセスユーザが、本人であるかの確認
 - 教育用ツールにおいては
 - 教職員/学生であるか？
 - 教育機関の認証システムとの連携
 - 認可
 - アクセス先の利用権限があるかの確認
 - 教育用ツールにおいては
 - 受講者であるか？ 教員/学生であるか？
 - 教務システムとの連携

資料 17. 外部ツール利用のために

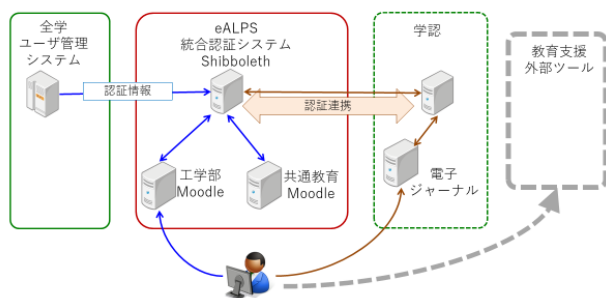
これらを考えまして、信州大学では、まず認証として、2012年から Shibboleth の認証システムを eALPS 単体で運用を開始しまして、学認との連携も行っておりまして、先ほど申しましたとおり Moodle も使っておりますので、各 Moodle の認証を一挙に SSO するというのと学認との連携をするような形になっておりました。

この時点で、教育支援用の外部ツールとの連携というのも考えておりましたが、ちょっとここまで手が回らない状況になっておりました。

現在は、eALPS 独自の認証システムから大学全体の認証システムのほうに切り替わっております。

信州大学における認証

- 2012~2019 eALPS統合認証システム

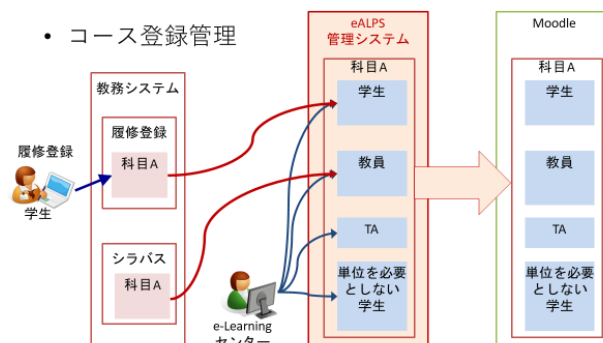


資料 18. 信州大学における認証

次、認可について、こちらはコース登録管理です。教務システムは履修登録だけですので、TA ですとか、単位を必要としない学生とか、いろいろほかにもコース登録管理をしなければならない学生がおりますので、eALPS の外部にコース登録管理システムを独自に持っておりまして、それを LMS 等に反映するというような形で行っております。

信州大学における認可

- コース登録管理



資料 19. 信州大学における認可

このように、認証と認可のためのデータに関しましてはこれで用意できるんですけども、連携を考えないといけないということです。

一般論としまして、認証と認可というのは別物です。先ほどお話ししましたように認証は大学の情報基盤システム、認可(履修登録)は教務システムを行うというものです。この双方の連携が取れている大学もあるかと思えますけれども、一般的には多分情報系と学務系という形で2つに分かれているところが多いんじゃないのかなというふうに思います。

そうしますと、この2つが連携をしなければならぬのですが、教育支援システムにおける認証・認可というのを考えますと、先ほどのこちらの Moodle のほうから見ますと、Shibboleth は認証を受けています。こちらのほうですと、教務システムからのデータを受けているという形で、LMS は双方のインターフェース、認証も認可も両方のインターフェースを持っていることになります。

したがって、先ほどから、LMS を中心に置くような話を何度かさせていただいているんですけども、LMS を中心にすることにおきまして認証と認可というのを両方一度にカバーできる形になろうかというふうに考えております。

認証と認可の連携

- 一般論として、認証と認可は別物
 - 認証は情報基盤システム
 - 認可(履修登録)は教務システム
- 教育支援システムにおける認証・認可
 - LMSは双方のインターフェースを持つ
 - 他のシステムは何らかの対応が必要

資料 20. 認証と認可の連携

そのために、LTI (Learning Tools Interoperability) というのがあります。これは IMS Global Learning Consortium というところが策定しているもので、LMS と外部システムとの連携を行うものというか、LMS に認証とか認可の委託することが可能で、例えば Zoom とか Google Classroom というのはこれに対応しております。

こちらは、デモでご覧いただきたいと思います。

[デモンストレーション]

今、Moodle のほうに入りました。これは、1年生向けの英語の授業なんですけれども、ここに Moodle の外部リンク機能がありまして、これは英語の多読を支援するためのシステムです。認証と認可を LMS のほうに委託しておりますので、今、これ私の名前が出てきていますが、今、ERS (多読支援システム) のログインというのを一切行わなかったんですけども、先ほど外部ツールの LTI の機能を使うことによりまして、何というクラスの誰だという情報が伝わる形になります。

こういったような外部リンクの機能を使うことによって、認証と認可を委託することができますようになりますので、このようなインターフェースというのを教育基盤システムの連携のツールとして使っていくと、いろんなツールを使うことができるんじゃないのかなというふうに考えております。

これを積極的に利用していったもので、LTI 連携リバースプロキシというのを研究レベルで開発・運用しております。

こちらは1ユーザー1仮想マシンということで、1人に1つの仮想マシンを割り当てて、LTI に連携するリバースプロキシを置くことによって、アクセス

した LMS、Moodle 経由でアクセスしたユーザーを識別して、ユーザーごとに演習環境を提供するというものです。こういったようなものを研究として行っております。

これもデモをご覧ください。

例えばプログラミング言語、1年生向けの授業で Python の授業を行っているんですけども、ここで先ほどのオンライン演習環境、外部リンクを開きますと、これ研究で使っておりますリバースプロキシなんですが、ここで演習環境というリンクをクリックしますと、Python の演習画面が表示されます。これは1人1台の Docker コンテナが割り当てられておりまして、1人1 Docker という形で、Python の演習環境が提供できます。この部分で実行することもできますので、ここで学生は各自で演習することができますようになります。

このような形で、Python の演習とかというのは比較的簡単にできるようになっております。もともとは Docker Hub にあります、データサイエンス向けの Python notebook を使っておりますので、データサイエンス系の授業というのは簡単に実行することが、1人1 Docker で演習することができるようになります。

ほかにも、例えば同じような方法で、これは code-server と呼ばれまして、Microsoft の Visual Source Code の Web 版のものなんですけれども、ここでプログラミング言語の演習ができるような形になっております。エディタとターミナルが見えるかと思いますが、こうやって1人1サーバを割り当てて演習するような形になっております。

こういった形で、工学的な授業に限られてしまいますけれども、演習環境の提供を行います。これらは全て Docker を使っておりますので、先ほどの LTI 連携によって認証と認可というのをクリアして、いろんな演習ができるようにしようということを考えております。

認証と認可の連携

- LTI (Learning Tools Interoperability)
 - IMS Global Learning Consortium が策定
 - LMS と 外部システムとの連携手法
 - LMS への認証・認可の委託が可能
 - Zoom / Google Classroom は対応済

<デモンストレーション>

資料 21. 認証と認可の連携 : LTI

5. 教育の DX : 教育の質の向上

もう一つの DX、教育の質の向上で用いるのは、Learning Analytics、学習分析です。

これは学習活動の収集と分析を行うもので、これは教授者への報告・フィードバック、例えばこの人は遅れているとか、学習状況を可視化するとか、そういったようなものに使う、教授者に対して行うというものです。あるいは、学習者に対してフィードバックするということで、ちょっと自分遅れているなどいうのを意識してもらおうということがあります。

このような学習分析、非常に研究が広く行われているんですけども、出発点としましては学習活動履歴の収集というのが必要になるということになります。

教育の質の向上

- 学習分析 (Learning Analytics : LA)
 - 学習活動履歴の収集・分析
 - 教授者への報告・フィードバック
 - 注意が必要な学習者の抽出
 - 学習状況の可視化
 - コンテンツの利用状況
 - 学習者へのフィードバック
 - 客観的状況の認識 → 内省

出発点は **学習活動履歴の収集**

資料 22. 教育の質の向上

学習行動履歴の収集の留意点としましては、履歴収集が可能かということです。収集されるデータの粒度です。特に LMS に関しましては、どのファイルを見た、どこにアクセスしたという程度しかできなくて、何ページ目を見たかとかということまでは

分からないです。したがって、収集先によって粒度がかなり異なってしまうという点が注意すべきかと思います。

こういったようなものを何とか非常に細かい粒度でデータをたくさん集めようというのを現在研究としてやっています。

学習行動履歴の収集

- 履歴収集の留意点
 - 履歴収集が可能か？
 - 収集されるデータの粒度は？
- 履歴データ分析の留意点
 - 分析に必要なデータがあるか？
 - 収集先毎の粒度の差は？

資料 23. 学習行動履歴の収集 (1)

先ほどの、教員用の画面なのですが、ログ収集システムというのがありまして、ちょっとこれやってしまうと学生の生データが見えてしまいますので、イメージになりますが、今、LMS に接続しています。Moodle から eALPS 経由で演習ツール、code-server ですとか、先ほどの Python notebook とかに行くんですけども、このプロキシを行っている最中にログの収集を行います。これによって、学生が何をしたかというのを逐一記録していくというような形のデータ収集を行っておりまして、これが xAPI と呼ばれている学習行動履歴を収集するための規格がありまして、これに従ってどんどん記録していくというような形のものをやっております。こういったものを仕込むことによって、非常に細かい学生の動向を把握することができるようになります。

そのほかにも、現在、ちょっとした課題なんですけれども、実際にこのエディタ自身に自動保存機能がありまして、30 秒に 1 回ぐらいの割合でデータを保存しております。それを外部で収集できるようにしまして、学生のプログラムを回収したり、進捗状況とかも収集できたりするようにしています。

こういったデータを収集することによって、どんなことをやっていたかというのを収集していこうというのをやっております。

あともう一つ、動画なのですが、信州大学で Kaltura と呼ばれます動画配信サービスを使ったんですけども、ちょっと費用がかかるということで動

画配信、Google Drive を使っておりました。しかし、Google Drive、容量制限がかなりかかってくるということと、どのくらい見たのか分からないというのがあります。それを解消するために、こんな感じでSHINtube という動画配信サービスを開発しました。来年度より実施する予定です。このような形で、講義動画をいっぱいアップしておきまして、それを、こんな感じでやると再生が始まるという形になります。

さらに、これで Moodle の評定、何%見たかというのも分かるような仕組みもありまして、これによって学生がどれをどのくらい見たかというところまで追跡していこうということまで進めております。

学習行動履歴の収集

- データ収集の仕組みを作る

<デモンストレーション>

まとめとして、時間と空間の制約をなくすために、外部ツールを積極的に利用していくといいかと思えます。ただ、それをやろうとするときに、利便性を考慮すると LTI 連携というのが一番いいかというふうに考えております。

質の向上としましては、学習分析を行うためには学習行動の履歴の収集が必要なんですけれども、そういったような学習行動履歴の収集も念頭に置いて教育支援ツールを選定する、あるいは何らかの仕組みを仕込んでおくというふうにしておかないと、分析に結びつかないかなと考えております。

まとめ

- 時間と空間の制約をなくす
 - 外部ツールの積極的な利用
 - 利便性を考慮すると LTI連携
- 教育の質の向上
 - 学習分析 → 学習行動履歴の収集
 - 行動履歴収集を念頭においた教育支援ツールの選定

以上です。ありがとうございました。
ご清聴ありがとうございました。