

事例発表① 「上智大学における IR の取り組みと、 教学支援システム Loyola の AWS 移行について」

相 生 芳 晴 (学校法人上智学院 IR 推進室室長・情報システム室)

上智学院 IR 推進室兼情報システム室の相生と申します。本日は、本学における IR についての取り組みとクラウド、教学支援システム Loyola の AWS (Amazon Web Services) への移行についてご説明します。

1. IR 推進体制

上智学院の IR 推進体制について、主に部会を中心に回しているという紹介になります。中心になるのは、教学部会と経営部会です (資料 1)。教学部会は高大連携担当の副学長が委員長となり、教員部長と各事務長、何人かの教員を加え、大体毎月開催しています。今月は留学センター、次の月はグローバル教育推進室、その次の月は学事センターという形で分担を決めて、データを基にいろいろ分析を行い、改善策や施策を提案していくというものになっています。もう一つの経営部会は、法人の総務、人事、財務、広報といった内容を中心に部会で取りまとめています。そして上位組織の IR 委員会で内容を検討した上で、大学の経営や教学の施策に活かせるようなものについて、教学に関するものは学部長会議に、法人や学院全体に関するものは企画委員会に出していくという形にしています。

今日も幾つか事例を紹介しますが、IR 部会の内容を基に、いろいろ改善に取り組んでいるというのが私どもの IR 活動になります。ファクトブックの取り組みについては、以前より、結構さまざまな統計資料を出していますが、積極的な情報公開ということで、『Sophia Factbook』を日本語と英語版で作成しています。これはホームページでも公開してまして、ウェブカタログ形式で、数字で見られる上智大学を目指して、結構、幅広くさまざまなデータを掲載しています。教育に関するもの、研究に関するもの、大学の経理や財務など、こういったものを見やすくわかりやすくという視点で進めています。今回新たにトップページに学生調査の内容も加えました。SGU の取り組みの進捗状況、学生数、教員数などの教育情報は、見やすさを重視していますので、結構、よい評価をいただいています。



上智学院IR推進体制



資料1

2. BI ツール「Tableau」の利活用

最近では Tableau と言えば上智大学と言われるようになりましたが、データ分析ソフト Tableau を使って分析を行っています（資料2）。今日は Tableau Desktop を中心にご紹介しますが、データの可視化にこのソフトを使用しています。最近では Tableau Prep という、データ整形・加工ツールを使っているのですが、これはすごく便利です。この後 Tableau Desktop で、実際にグラフを紹介したいと思います。

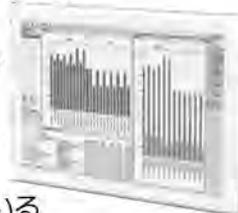
例えば学生データにおいては成績を見ると思います。学部、学科、GPA 区分、入学区分、入試区分、出身高校などがよく利用するデータだと思えますが、これを使って操作したいと思います。今までは Excel などで行っていたのですが、この BI ツールの Tableau を使えばどのようになるかです。このデータを Tableau に入れます。データについては先ほど流し込んだデータと一緒にありますが、例えば成績評価ごとにヒストグラムを作りたいという場合には、GPA を流し込んで、グラフをカチッとクリックするだけでこのようにとても早く作成されます。これを Excel で作るのとはとても大変です。

さらに、区分ごとにどうなっているのか見たい場合には、GPA 区分を列に入れると、全学共通学科総合の山を見ることができます。他には例えば入学区分ごとに成績の山はどうなっているのかを見ることもできます。ここで入学区分を一旦外して、学部ごとに切り替えて見たいという場合に、学部でフィルターを出して、何とか学部、何とか学部を選択します。結構、操作性も Excel のピボットを使うような感覚で使えるので、かなり生産性も上がったと思います。

他には、出身高校ごとの平均 GPA を見たいという場合には、例えば学部で平均の集計をかけるようにして、学部から入学区分、出身高校の入学区分など、入学区分ごとに色をつけたりするとわかりやすくなります。全体の平均線はこういう感じです。そうすると、全体の平均が、例えば2.696に対して、何とか区分の何とか高校の一般入学はこうですとか、並びかえたりしてこう

BIツール「Tableau」の利活用について

- **Tableau Desktop** データ分析、可視化のための BI(ビジネスインテリジェンス)ツール
- **Tableau Server** グラフやダッシュボードを、学内で共有するためのシステム
- **Tableau Public** Viz(Tableauグラフ)公開用のクラウドサービス
Factbook用に米国の大学では広く使われている
- **Tableau Prep**
データ整形・加工ツール
うまく使えばデータ分析
前工程の負荷を軽減



資料 2

いう形にしたりとか、すいすいと動かせるのでとても便利です。

よく利用するのが、この後グラフが出てきますが箱ひげ図です。箱ひげ図は学生の成績をプロットしていった、ボックスプロットとも呼ばれるのですが、例えば学部ごとの入学区分を入れて、全体の平均値を入れると、箱ひげは真ん中が中央値ですので中央値のラベルも出してあげると、こういう感じになります。入学区分に色をつけるとこんな形です。それから、便利なサマリーを出します。そうすると成績の一個一個は学生の成績の GPA データですが、プロットしていった、こうやって並べることによっていろいろ分布がわかります。先ほど平均のグラフを出しましたが、平均は異常値があったりするとずれたりします。例えば貯蓄額などの平均値にするか、中央値にするかの判断があると思うのですが、こういう形で並べて中央値で、ばらつき具合を見るなどです。そういう部分で箱ひげ図はとても便利です。今、簡単に操作しましたが、基は何てことのない Excel です。Excel のデータを上手く BI ツールに流し込んで、グラフで切り替えて、平均だけではなくて、山を見たり、分布を見たり、比較をしたりというところで、かなりこのツールは使えます。

実際に利用した事例として、TEAP 利用型入試のデータ分析について紹介します。TEAP とは、Test of English for Academic Purposes の略で、上智大学と日本英検協会が共同開発したテスト、いわゆる外部試験です。今、4 技能をやっていますが、そういうものを入試に取り入れましょうというところで少し紹介します。TEAP 連絡協議会による、TEAP の情報交換をする場で説明した資料になります(資料 3)。最初に TEAP 利用型入試とは何ぞやというところですが、4 技能の試験というところで、上智大学はここでやっています。歴史としては 2015 年度から取り組んでいて、今はこの TEAP 利用型に関しては、全学科 4 技能というところでやっています。出願の基準については、学部と学科ですが、結構、学科によってばらつきがあります。英文学科や英語学科などは高いところがありますが、これが学科ごとに基準を定めているというこ

Tableau活用事例： TEAP利用型入試データ分析



- TEAP=アカデミック英語能力判定試験
- 上智大学と日本英語検定協会が共同開発したテスト
- アカデミック英語能力をより正確に測定する

① 英語で資料や文献を読む	Reading
② 英語で講義を受ける	Listening
③ 英語で意見を述べる	Speaking
④ 英語で文章を書く	Writing
- 2015年度入試より、一般入試を行っている全学部で「TEAP利用型一般入試」を新たに導入
- TEAPを受験し、学科が設定している基準スコアを満たしていれば出願可能。選択科目は文章理解力、論理的思考力など、より総合的な学力到達度を測るものとなっている

資料 3

ろです。総合点と技能別基準スコアで総合判断するという取り組みをしています。

TEAP 利用型入試は2015年から取り組んでいて、Tableau による可視化で説明したところ、すごくわかりやすくていいという評判になりました。これは画面の投影だけとなりますが、先ほど出したヒストグラムの山で、これの下が4技能の得点です。それぞれの数の分布もそうですが、合格、不合格といったところです。それでヒストグラムにもこういう要素を入れて、合格者がどれだけいるのか、分布しているのかがわかりやすくなっています。我々のところでは、TEAP はあくまでも出願のためのスコアですので、別にこれが入試の可否に相関はないということです。

次は希望ごとにどうかというのを出した例です。これは散布図です。これも Tableau で作りました。Writing と Speaking の合計と、TEAP の Listening と Reading の合計を出した散布図です。この色も先ほどの合格、不合格というところで、さまざまな要素を組み合わせで見られますので、この辺がかなり重宝します。Speaking と Writing のテストでは、この辺は明らかに小さい。他は各受験科目です。国語と TEAP 合計点の相関などを見たりできます。明らかに R^2 で 0.01のプラスになっているのですが、これもソフトの機能で、これは均衡線を引けるのです。つい嬉しくて引いてしまうのですが、引くと何か相関があるように見えてしまうというのがあるので、我々の中ではむやみやたらにこういうのを引くのは止めようというので、きちんとこの決定係数を出すようにしています。

この辺は幾つか続くのですが、これは入学後にある入試区分で入った学生が、英語がどれだけ伸びているかというものです。年によっていろいろあるなど、中身がいろいろあるので、余りこうだとは言いきれないですし、あくまでもこの年はこうだったという話なのですが、この辺の4技能で入った学生はどうとか、そういうところはいろいろ掛け合わせて見ることができます。

これはシンプルなグラフなのですが、先ほど Tableau Prep を紹介しましたが、結構この辺の

Tableau Public 活用事例 交換留学 協定校マップ

・地理情報をどう持たせるか



上智大学 協定校マップ

<http://www.sophia.ac.jp/jpn/global/global/exchange-partner>

資料 4

いろんなデータを掛け合わせて集計するのは大変なため、このようなデータ整形・加工ツール、これは最近出てきたものですが、Tableau Prep を使うととても便利です。結構、巨大なデータが多く、履修情報は後ほど触れますが、すごく巨大です。履修と時間割と GPA の情報と、これは PT と ACT とありますが、入学時のクラス分けのテストと、英語のテストです。それと入学後に受けるテスト、1 年後に受けるテストですが、その辺を掛け合わせて、例えば英語科目を履修した学生はどうだとか、そのような集計をスパッパッとできるように、こういうものに取り組んでいます。いちいち何か Excel で掛け合わせたものとかをやっていくと大変なのと、データ量が多いため、なかなかパソコンでやるのも大変だと思うのですが、この辺のツールを使って、今、自動化、効率化を行っています。

IR の話で言うと、格言だと思うのですが、「データ分析に費やす時間の 8 割は、その前工程、データの下準備にかかる」というのがよく言われます。データの整形、加工、クリーニング、特に大学の場合は集めるのが大変だということもありますが、そういうところをどうにか効率化して、その効率化したものを分析に向けるべきで、取り組んでいます。

TEAP は一旦ここでとめます。もう一つ、Tableau は後でデータベースのほうでも出てくるのですが、グローバルの見える化というところで地図情報となります。これは上智大学協定校マップを BI ツールを使って作りました（資料 4）。実際のホームページに組み込んでいるので紹介します。これはデータ整形・加工を工夫したのですが、緯度経度情報を一つ一つ調べて、全部データとして持たせないといけないので、結構、根気がいる作業でした。実際のものとしてはホームページに、これは上智大学の公式 Web ですが、ここに交換留学協定校の一覧を載せていますが、そこに地図情報を出して案内するようにしています。これのからくりは、協定先は三百何十校あるのですが、何とか大学で国がどこだってありますが、緯度経度情報を頑張って調べて入れています。これを見るとすごくわかりやすくなるというところを、実際の画面で説明しま

す。

上智大学交換留学協定校マップということでホームページに出ます。これは上智大学の三百何十校の協定校を全部地図にプロットしています。緯度経度情報を入れたデータを Tableau で可視化して、Tableau Public というクラウドの公開サービスがありますので、それを Web に組み込んだというものです。結構、上智大学は歴史的にアメリカとヨーロッパの協定校が多く、確認したいという場合に、この虫眼鏡ツールを使うと、こういう形で、フランスやイギリスの協定校情報がこうマッピングされています。これが今度、選択ツールにして、例えば、何かこの辺、フランスの大学をクリックすると、その大学の情報が出るのですが、交換留学が可能かどうかというところと、その大学のウェブサイトへのリンクを入れていますので、クリックするとそのサイトに行くようになっています。これを三百何十校もやっています。

これを何故作ったかという、理由は二つあります。一つ目は、学生の派遣数を増やしたいということで、学生からの海外留学の相談が結構多いのですが、学生には学校の場所がわからないのです。学校の所在地の都市もさることながら、国によってはそもそも国の場所もわからなかったりします。そういうときには、やはり視覚情報でこの辺にあるよということができ、留学案内のところで使うというのが一つ目の理由です。二つ目は、危機管理です。ここ数年来ヨーロッパの国々ではテロが増加しています。最近、フランスでも暴動があったりしていますが、これまでは、スペインでテロがありました、ロンドンでテロがありましたという、その地域に行っている学生がいるかどうかを、いちいち Google などで調べて探していたのです。しかし、これには地理情報が入っていますので、あの近くのところと探して、すぐに連絡がとれる。総領事館情報などいろいろ管理しているので、何かあったときにすぐ学生に連絡ができるということで、危機管理のことも考えてこのサイトを作ったというところがあります。

繰り返しになりますが、このデータ自体は、もともと協定校情報に緯度経度情報を頑張って調べて入れて、それをクラウドのパブリックサービスを使って、ウェブサイトに入れているのですが、その二つのところで、これは結構学生の評判もいいので、可視化に使っていただけるかなというところではあります。

3. 教学支援システム Loyola の AWS (Amazon Web Services) への移行

本学の教学支援システム Loyola について紹介します。私は情報システム部門でずっと業務システムを担当していました。CampusSquare という新日鉄ソリューションズ社の教務システムなどを使っていて、資料5のとおり上が旧 CampusSquare、これはまだ現役ですが、1998年から使っているシステムがあります。もうずいぶん前、20年以上前の製品です。例えば後援会、学生センターの奨学金などの管理もあるのですが、これがだんだん Windows 10 に対応できないため、いろいろ移行しています。今日説明するのはこの下のほうの Loyola というシステムです。Ignacio López de Loyola (イグナチオ・デ・ロヨラ)、イエズス会の創立者の名前がつけられたシステムで2007年から稼働している教務システムで、ポータルがくっついたものです。今日はその履修騒動の話なのですが、教務システムを2007年に入れ、サーバーの更新を2012年に行いました。後で話に出てきますがこれは大変でした。その後、ポータルの機能を拡張して、2013年に統合し、2014年にはスマートフォン対応をしました。スマートフォン対応の実際のリリースは2015

教学支援システム Loyola(ロヨラ)のこれまで 旧 Campus Square の開発と運用

1998年より、旧 Campus Square を開発し、学内では『第四システム(学生その他システム)』と呼ばれ、長年使われてきた。一部を除き、教学支援システム Loyola にシステム移行をしてきている。

- ・総務部システム(後援会 / 地域懇談会)
- ・職業指導部(就職支援)
- ・ソフィア会システム(卒業生情報管理)
- ・公開学習センター
- ・保健センター(学生と教職員の健康診断データ管理)
- ・学生部(奨学金 / 課外活動 / 学生健康保険)
- ・募金管理

教学支援システム Loyola (Campus Square) の機能と導入時期

- 2007年度 教務システムの導入 (Camus Square V50)
- 2011年度 就職システムの移行
- 2012年度 サーバー機器更新、ポータル機能拡張
- 2013年度 短大統合
- 2014年度 スマートフォン対応
- 2015年度 外国語検定試験登録・参照機能
- 2017年度 AWS(Amazon Web Services)クラウドへ移行 クォーター開発
- 2018年度 奨学金・課外活動システムの移行(済) 留学生管理(受入)の開発
健康管理システム(学生)の移行、後援会システムの移行
- 2019年度 クォーター制度開始、留学生管理(派遣)の開発予定

資料 5

年3月末です。ポータルをスマートフォン対応にしたことによって、結構、ツイッター上で学生からは高評価でした。ただ、その10日後に履修騒動で地獄を見ました。外国語検定試験の登録や、今日お話しするクラウドへの移行、クォーター開発、クォーターは2019年4月、再来月から動くのですが、上智大学は学籍移動、休学もクォーターにするので、今は改修で大変です。先ほどのグローバルの話で、留学生の管理とありましたが、ここの手続きが非常に煩雑になっていますので、受け入れを今年度開発、派遣を来年度開発ということで、毎年のように改修と開発を繰り返して、学内では JR 横浜駅状態と言われていますが、結構大変なシステムです。これを今日はクラウドに移行したお話しになります。

教学支援システム Loyola の移行事例の前に、先行して公式 Web を AWS に移行したことを簡単に紹介します(資料6)。公式 Web は2015年後半に Amazon に移行しました。当時、公式 Web はアクセス過多になっていました。具体的には入試の合格発表や台風接近のときに志願者や学生からのアクセスが殺到すると、もうパンクするというのと、サーバーの老朽化の関係もあったため、システムを入れ替えなければならず、いろいろと悩んでいたところ、本当にたまたまだったのですが、So-net 社より、ここはプロバイダの印象しかなかったのですが、クラウドへ、Amazon に移行できますと提案がありました。結果としてすごくよかったです。特に入試のときなど、サーバーを増強して臨んでいます。その増強の話は後で Loyola の話でも出ます。公式 Web は、先ほど見たものも、リニューアルも So-net 社で行ったのですが、12月末にレスポンシブデザインを入れて更新しました。これは Loyola と重なってしまって、いろいろ大変だったのですが、やったという事例になります。

今日の後半の話題です。Amazon への移行の背景ということで、履修トラブルの話になります。2012年度にサーバーを入れ替えました。当時、学生はガラケーだったので、ガラケーのサイ

AWS移行の背景①公式Web



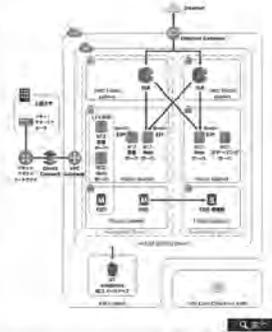
公式WebのAWS移行

・公式Webのアクセス過多とサーバー更新に悩んでいたところ、(本当にたまたま) So-netの営業がきて「我々がAWSに移行できます」と提案を受け、2015年後半に、Managed Cloud with AWSに移行。

導入事例：

<https://www.bit-drive.ne.jp/managed-cloud/case/sophia.html>

・Managed Cloud Portalは、グラフィカルで非常に運用がしやすい。請求金額画面を印刷し、Loyolaと公式Webの伝票を分けて予算執行できる。



公式Webリニューアル

・2017年12月末に、公式Webをリニューアル。レスポンシブルデザインを取り入れ、CMSを刷新。
 ・2017年12月18日の11時に切替、LoyolaのAWS切替は12月25日と続いてしまった。(プロジェクトで色々難題が生じた)



資料 6

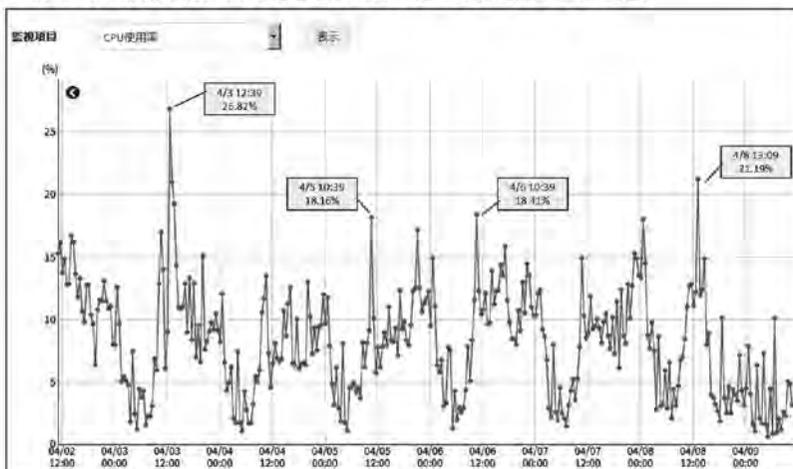
トなどを利用してやっていたのですが、2012年ぐらいからスマートフォンがすごい勢いで普及し始め、その結果、もういつでもどこでもできるという状態で、アクセス過多となり、サーバーのスピードも足らなかつたと言えは足らなかつたのですが、履修と抽選登録のときにログインできない問題が多発して大変なことになりました。特に2015年の春と2017年の春は、サーバーのCPU利用率が100%に達してしまい、ログインできない状態となって、かなり大炎上しました。実際、そのときのツイッターをお見せします。若干、自虐ぎみなのですが、ツイッターで「Loyola 入れない」というキーワードを入れると、全然サイトに入れない、Loyolaに入れない、抽選システムに不安などがずっと続き、地獄絵図のようでした。ただ、これは反省材料で、ものすごく学生が怒っていることがわかりました。親御さんも怒ります。履修と抽選はすごく大事なので、そこができないことで怒られます。また、学生の親御さんでIT企業の偉い人がいたりして、ぐうの音も出ないくらい怒られるます。学費を払っているのに大学のリソースが何でこんなに貧弱なのだとと言われて、もう頭を下げるしかない、かなり深刻な状況でした。

2012年に導入したサーバーは、リース期間5年で組んでいましたので、2017年に入れ替えとなり当初は学内設置で考えていました。しかし、この先何があるかわからないこと、どんどんネットワークの通信も増えますし、デバイスも多様化していこうというので、Amazonに移行することにしました。元々公式WebでAmazonに移行していたということもありますし、幾つかの学校でも成功事例があったので、やろうということになりました。

多分、今日この後、セキュリティーの質問などをされる方がいらっしゃると思うのですが、他の学校からよくこのシステムに移行できましたねと言われますが、反対はありませんでした。学長、副学長からも、とにかく何とかしろというのがありましたので、クラウドに移すことが決まり、7月から9月に仕様を検討し、10月からプロジェクト開始、12月末に移行が完了したという

履修・抽選登録開始(4/2 10:00)から
抽選登録締切(4/8 15:00)までのDBサーバー CPU利用率の推移

※2017年度までは、CPU利用率が100%に達する時間が長かった。



資料 7

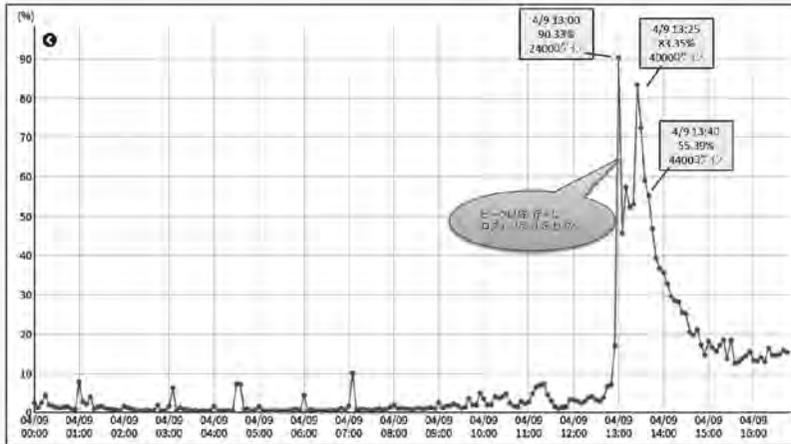
ところでは。

クラウドの利点を先に説明しますと、Amazon のクラウドは使用した分だけ料金を支払うという仕組み、従量課金です。標準期と繁忙期と呼んでいますが、標準期のときはこのスペック、繁忙期、履修登録期間中は、これを2倍にしていますが、このようなことが可能です。もちろん2倍にしたほうが請求額は多いのですが、履修期間が終わったら元に戻すということができます。これが学内に設置していたら相当大変で、多分、無理だと思います。サーバーの増強縮小については So-net 社に依頼していますが、大体15分から20分で終わります。

ちょっと字面が並んでいますが、実際のグラフでご紹介します。これは手元の資料にもあると思いますが、これは去年、2018年4月2日から履修と抽選登録締切までのデータベースサーバーの利用率です(資料7)。ここに赤字で書いたのですが、前の年までは、例えば登録の締切前とかはCPU利用率が100%に達してしまい全然ログインできない状態でした。もっとひどいのは、ログインしている学生を追い出したりして、かなり大変な状況でした。ただ今回、増強して臨んだところ、CPU利用率が大体10%から15%程度と思うのですが、こういうところで推移していましたので、極めて安定していました(資料8)。ただ、抽選発表、このときはさすがにこういうグラフになります。このときは10%を切っていた状態から、発表が4月9日月曜日の午後1時だったのですが、ここがドドドと上がって行って90%となり、かなりひやっとしたのですが、その後、2,400というのは、2,400人までログインできるという条件ですが、それを様子見ながら徐々に上げていくということで対応しました。

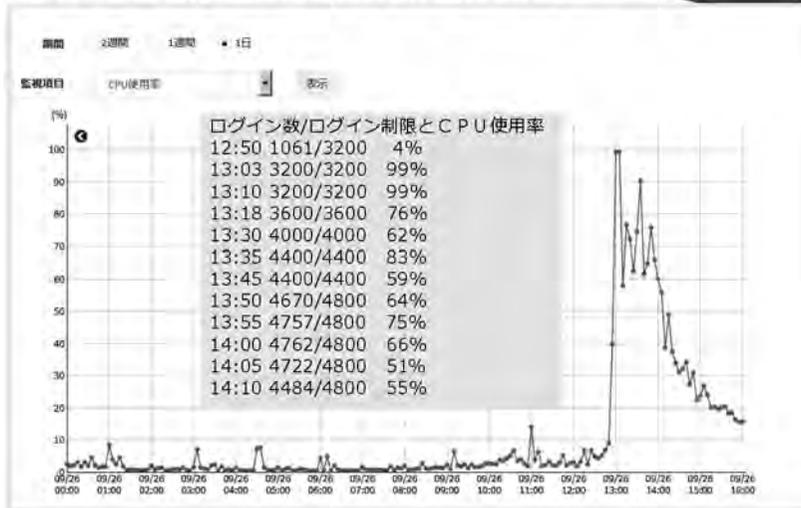
これが、もう少し数字を追ったものがあります。秋学期の9月の履修登録のときです(資料9)。抽選、やはり午後1時の発表のところがぐっと上がって、後は下がったのですが、ここを見ると、20分弱ぐらいはCPU利用率がMAXに達しているかなというところでは。これは右側の数字がログインの上限の制限なのですが、3,200とありますが、徐々に上げていきます。実際

2018年4月9日 抽選発表時のCPU利用率



資料 8

2018年9月26日 抽選発表時のCPU利用率



資料 9

にカウンターを見ながらこの後上げると、1秒後にそのグラフをリロードするとその数字にぴたっと合っています。学生がスマートフォンをすごく叩きまくってログイン競争合戦みたいな感じになっているのです。ただ、ここが、また後で触れますが、抽選の段取りのところ、抽選の発表と先着登録を一遍にやっていたので、今、その辺を分けようとか、この辺のグラフを基にまた作戦を考えているところです。

少しまたデータと分析の話も噛み合わせて説明します。これは抽選のエントリー数の推移を去年2017年度と2018年度の春を比べたものです。オレンジが去年なのですが、昨年度より、抽選エ

ントリー数は2万件減りました。このグラフから今、十数万件のグラフ分析を進めています、これを Tableau で行っています。これを Excel でやろうとすると無理な量になりますが、いろいろ環境を整えて、この教学支援システム Loyola 参照用のデータベースを Tableau で分析できるようにいろいろ細工しています。もちろん、セキュリティーに気をつけています。アクセス可能端末は限定していますが、BI ツールで分析するという環境を構築しています。ですので、数百万件、実際には履修データは今、400万件以上累積がありますが、その辺のデータを今、スパスパ分析できるという環境にしています。背景のところですが、抽選のところ、先ほどのご講演でも科目の履修等の話があったと思うのですが、そこで我々もいろいろ課題があったというところなんです。関西学院大学と同じく我々も大学 IR コンソーシアムに加盟して、その学生調査をやっています。その設問の1つに、「取りたい授業を履修登録できなかった」という設問があり、これの新入生の調査結果があります。上のほうが他大学と比べるもので、ここから下が上智大学です。上智大学が科目履修、取りたい科目を取れなかった、この頻繁にあったという赤い割合が非常に大きいです。ときどきあったという割合も非常に大きい。結構この結果は正直で、学生はいろいろ不満を持っているのだらうと思っていたのですが、学生調査を行ってみるとわかります。次に上級生になるとグラフが変わります。ただ、新入生の間ではやはり取りたい授業科目を履修登録できなかったという不満が非常に高いというのが学生調査を通じてわかりました。

もう一つ、今度は教員サイドです。教員から抽選ではあまり真面目ではない学生が履修しているようだという声があったのです。何か都市伝説みたいな話なのですが、具体的には、普通の科目、抽選ではない科目と比較して、履修中止や不合格が多いのではないかと意見があったのです。それで Tableau で調べたところ、まさにそうでしたというデータでした。オレンジ色が通常科目です。これは2013年、2014年、2015年で3カ年見たのですが、通常科目と抽選科目で、上のほうが不合格率です。この3.幾つ、2.4というところから右に行くと5.幾つになります。特に差が大きかったのが履修中止です。これは端数が切れているので0.0幾つだと思うのですが、履修中止率が0.0幾つに対して、右側の抽選科目は7とか年によっては8を超えているのです。ということで、教員が言っていることは本当だったということがわかりました。これを先ほどの新入生の学生調査とつなげ、実際に新入生の話を聞くと、どうも先輩から抽選は当たらないから申し込んでおけと言われていたようで、その結果いろいろ申し込むと結果として、当選しなかった学生にももちろんいろいろ問題があったりして揉めたりしますが、予期せぬ当選や当選し過ぎる学生がいたりしました。新入生で入学したため、わからないところがありますので、とにかく抽選科目に申し込んで当選したけど、やっぱり止めたというパターンです。

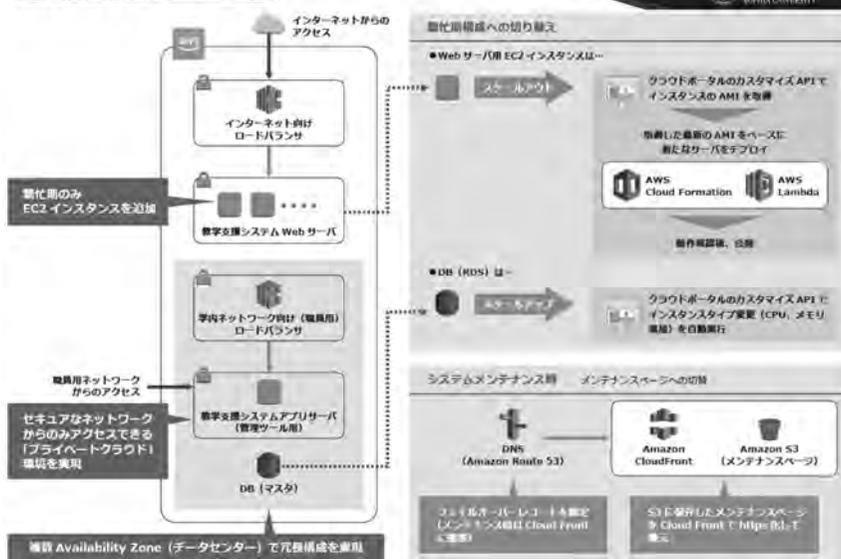
上智大学はワンキャンパスで他学部、他学科の科目を履修できるという多様性も重視しているため、どうしてもミスマッチが生じてしまうところがあるのですが、この辺は問題だということ踏まえて、2016年度末にシステムを改修しました。具体的には1番目、抽選で当選した科目を学生が自分の画面でキャンセルできるようにする。今まではキャンセルできなかったのですが、それをできるようにしたということです。2番目、抽選科目のカテゴリーごとに出当選する科目数の上限を設定可能にすることで、不本意当選者の減少を目指します。3番目、ある科目には先着順で認めるというシステム改修をしました。これが2016年の3月で、2017年4月に1番だ

けはリリースしたのですが、2番と3番については当時サーバーの不安があったためリリースを見送ったのですが、2018年の春にはリリースしました。ちょうど Amazon への移行タイミングと同じでした。それで、この結果が出たのかなというところがあります。どうしても不本意当選という話もありますし、当選し過ぎる、カテゴリーごとの上限を定めるといったところでいろいろ工夫して、ここは下がったということになります。しかし、これでも全然完璧ではないですし、いろいろ見ているのですが、やはり学生が、先ほどの新生調査もそうですが、ここはとても大事なところで、非常に大変なところではありますが、こういうところを見えています。今日前半の話もそうですが、IR とはこういうことかなという事例と思って紹介しました。どこの大学、どこの組織、規模の大小があれど、やはりいろいろ課題はあると思います。課題を基にどうしていくか検証していくというところで、データが大事です。データも結構、分量が多く履修だと何百万件となりますが、テクノロジーは進化しますので、そういう結果を基にどう改善するか、実際にシステム投資、費用はかかりますが、システムをこう変えてどうだったか、実際に結果はこう出ているので、またそれを基にどう改善していくかと、こういうことは IR として必要ということです。

もう少しくラウドの話をしていきます。ここから先、若干テクニカルな内容が多いのですが、ネットワークやセキュリティのことを気にされる方がいらっしゃると思いますので、その紹介をします。これが So-net 社の事例に掲載されているページのもので、例えば繁忙期の切り替えのときには、クラウドポータルのカスタマイズ API でインスタンスの AMI をしようとして、AWS でクラウドフォメーションと AWS Lambda を組み合わせ何とかと書いてありますが、理解するのは難しいです。後ほど苦労した点を説明しますが、クラウドへの移行というところと言うと、クラウド特有の用語などいろいろ勉強しなければならないところが多く、そこで結構つまづいたことが記憶にあります。全体の構成のイメージはこういう形になります。Amazon 環境上のバーチャルプライベートクラウド、閉じられた箱です。これは、あくまでも学内システムのネットワークの延伸という形で、ここには事務系のネットワークからしかアクセスできないようにしています。ただ、学生と教員が使うポータルの画面がありますので、そこは1カ所だけインターネット公開用の設定をして、他はあくまでもクローズという形です。アプリの設定で、職員はいろんな学生の情報を見られますので、そこは外部から見せないようにとかその辺を細工していますが、あくまでも閉じられた箱という形の構築をしています。回線は So-net 社の NURO という専用線です。共有の回線ではなく専用の回線を引いています。これが基本形のネットワーク、教員、学生が使うものと別回線ですので、学内ネットワークのメンテナンスの影響を受けません。ここが止まるとすべてが止まってしまうため、回線を二重化しています。ただ、お恥ずかしい話なのですが、これは実際のサーバー室にあるルーターですが、昨年8月末の停電対応時に何かランプが点いていないと連絡がありました。裏面に回ったところ、ケーブルが刺さっていませんでした。いろいろ確認したところ、障害対策を見込んで二重化してから半年間、刺さっていませんでしたということがありました。これは裏を話すと、障害対応の検証の際にケーブルを抜いたりして、元に戻すのを忘れていたのが原因でした。今は2本で動いています(資料10)。

次に重要テーマとして BCP 事業継続計画を紹介していきます。今回、Amazon 上でマルチアベイラビリティゾーンというので、2つのゾーンに分けてサーバーを置いています(資料11)。設置

全体構成イメージ①



資料10

BCP(事業継続計画) と停電対応

BCP(事業継続計画) について

今回、『マルチAZ(Availability Zone)配置』という構成を組んだため、自動で複数のゾーンに本番系・待機系のインスタンス(サーバー)が配置される。「本番系(マスター)」・「待機系(スレーブ)」間のデータ同期を自動で行い、万が一トラブルがあったときには「本番系」から「待機系」に切り替えることで、システム停止を最小限に抑えられる、可用性の高い仕組みを構築。



データベースサーバーのバックアップについて

Loyola データベースサーバーのAWSバックアップは、深夜に1時間以内に取得し、14世代管理となっている。

(これまででは、毎晩テープで取得し、週一回、外部保管に出していた。)

停電対応が不要になった

年一回の法定停電時の対応が不要になり、情報システム室員の負担減。

(これまででは、復電時になんらかの機器が壊れることがあった)

資料11

場所を教えてくださいませんが、東京リージョン、東京エリアで、2カ所の間は40キロ以上離れているとのこと、サーバーを分散して置いています。データベースを本番系と待機系という形で、仮に片方で何かあった場合に、もう片方のゾーンに切り替える形態をとっています。BCPです。これは、学内だと厳しいです。このデータベースの切り替えはすごく大変なのですが、ここはAmazonのメニューのところまで重要視したところなのですが、何かあったときのためにこ

のBCPというマルチアベイラビリティゾーンという配置を組んでいます。標準的についているものですが、バックアップは自動的にとってくれますので、2週間14世代管理、これまでは毎晩テープで取って、何かあったときのためにって保管していたのですが、その手間もなくなったのです。これで安全な環境に置けたことになります。年1回の法定停電の作業は不要になりました。電源を切るときはいいのですが、電源を立ち上げるときは、必ず何か壊れます。そういうのがあって結構、IT部門は苦勞をされていますが、その辺の対応がいらなくなったと振り返っています。

画面では紹介できないのですが、実際の操作は全部 Web の管理画面で行います。最初はなじめなかったのですが、ただこれでサーバーの監視をしたり、料金確認をしたりということが出来ます。先ほど資料に載せていたのですが、料金確認で公式 Web とこの Loyola はサイトを分けていて、請求金額を分けるようにしています。これは経費的な話ですが、教研経費とするか、管理経費とするかがあると思いますので、そこは予算執行を分けるという対応をとっています。

Amazon への移行で苦勞した点を幾つか最後に紹介します (資料12)。

まず、クラウドインテグレーターとの調整とありますが、少しここだけの話もあるかもしれませんが、Amazon の話をしたときに、実際のベンダーはすごくやりたがらなかったのです。やはり彼らは自社のサービスを売りたいのと、Amazon は得体の知れないという話もあったので、ただ条件としては、Amazon の構築をしてくれる So-net 社との調整を全部、上智大学がやるのだったら引き受けていいですよという条件でした。結局、プロジェクト管理を一人でやるはめになって、調整やプロジェクトの課題管理、スケジュール管理もそうですし、言葉も独特だったりしますし、責任分担の範囲の話もありますので、その役割分担、調整というところで、かなり苦勞したというのがあります。

次に、用語です。先ほど増強のところクラウドフォーメーションとかいろいろ出てきました

AWS移行で苦勞した点



- **Cier(クラウドインテグレーター) との調整**
プロジェクト管理、運用上の役割云々・・・
- **AWS特有の用語**
インスタンス、EC2、RDS、ELB、DNS、Route53、リージョン・・・
- **ネットワーク接続確認とクォーター制度開発**
学内からのアクセス、連携するシステムとの接続、クォーター対応
- **システムメンテナンス時のメッセージ表示**
ELB(ロードバランサー)は高機能だけと、...
- **経費処理と予算立て**

バックがあるところ、、、

資料12

が、ああいう用語はやはりわかりません。これはもう自分で勉強するしかないです。インスタンス、EC2、Route53、リージョンなどです。この辺、今まで学内で IT をやっていないとわからない用語ばかりですので、そこを勉強する必要がありました。ネットワークが変わることによって非常に大変でした。具体的には、教務システムですので、いろんなシステムと連携しています。学費だったり、証明書発行機だったり、教員の人事給与計算システムなど、そういう部分で、各システムとの接続の確認や、今回、同じタイミングでクォーターの開発もこの環境で行っていたので、いろんな区分の話などもあったのですが、どちらが問題なのかなど、その辺の切り分けに苦労したというところがあります。システムメンテナンスのときのメッセージが、今までできていたことができなくなったので、この辺のロードバランサーを使ってどう出すかというところの確認と、実際の実行が大変でした。

経費処理と予算立てでは、財務、経理とは結構交渉を重ねましたが、クラウドは使用した分だけの請求のため、非常に予算が立てづらいです。したがって、ある程度おおよその見込みでこれだけかかりますと。繁忙期バージョンだったら、月額これぐらいで、標準期だったらこれぐらいというのを積算して出さないといけません。今では Amazon の環境が上手くいっているので、今後、事務の業務システムを移行していくのですが、金額の話で言うと、安くはないです。やはり、彼らも商売なので安くはないです。ただ、出す価値はあると思います。

4. まとめ

最後にまとめたいと思います。資料12には「バックのあるところ、、、」と何か謎めいた文字がありますが、IR も含めてというところで、今回の教訓です。アメリカのアイスホッケーの有名な選手の言葉、ウェイン・グレッスキーという方、長嶋茂雄さんのような存在らしいのですが、その方の言葉で、「バックのあるところに滑るのではなく、バックが行く先に滑らなければいけない」。具体的には、先を見て動かんといかんというところはあると思います。

今日、前半は IR の説明をしました。教学周りの話だけだったのですが、経営部会でもいろいろやっています。今日、冒頭、曄道学長の挨拶もありましたが、やはり変化の激しい時代、動きの速い時代ということで、高等教育機関として生き残っていくには、先を読んでいろいろ動かなければいけないということです。大学の批判ではないのですが、思いつきや思い込みで物を言う人が多いので、そこはエビデンスベースで説得したりしなければならぬと思います。

最後にクラウドの話ですが、BCP に先ほど触れました。昨年を振り返ると、結構、災害が多く発生しました。地震、台風、大雨です。かなり甚大な被害がありました。地震についても、北海道は地震がないというので、結構データセンターが多かったのですが、もうそうではなくなっています。東日本大震災のときにこの Loyola のサーバーも止まりました。3月11日に止まって、あれは金曜日だったので、翌週の月曜日に出勤して大騒ぎになりました。サーバーのストレージが止まったので、卒業判定ができないトラブルが発生しました。学内だから安全というわけではないのです。大地震など、何が起きるかわからない。そこを考えると、今回いろいろ大変でしたが、BCP という意味においては、クラウドを活かしたのはよかったと振り返っています。

もう一つ、2012年の反省ですが、学生が使う端末が変わってきています。2012年のときには余りスマートフォンは普及していなかったのですが、2014年にスマートフォン対応の開発をすると

きに、そんなものは必要ないと何人か学内で反対する人がいたのです。しかし、それは違うでしょうって、結局は無視して進めたのですが、結果としてスマートフォン対応をしたのは間違いなかったと思います。学生はスマホファーストになっていますので、関西学院大学のポートフォリオの話もあると思いますが、やはりインターフェイス、市場があって、それこそ、学生のスマートフォン、学生の目線で考えないといけません。この先どう考えてもネットワークのトラフィックが増えますし、いろんなものが多様化していきます。そういう意味においては、いろいろ増強できたり、変えたり、縮退できたり、環境を柔軟に組めるクラウドというところに構築してよかったですと思います。

話がいろんなところに行ったり来たりして恐縮ですが、IRとAmazonの話、クラウドの話で、繰り返しますが、「バックのあるところに滑るのではなくて、バックがある先に滑るのだ」ということが教訓と思います。

私からの発表は以上です。どうもご清聴ありがとうございました。