

利用動向の把握による円滑なメールサービス移行に関する 検討

中山 貴夫^{1,a)} 宮下 健輔^{1,b)}

概要：京都女子大学では、2015 年 9 月のサーバシステム更改において学内に仮想化基盤を構築し、2015 年 10 月から Web・DNS・ファイルサーバなど学内の主要なサービスを移行した。しかし、メールについては従来の Web メールサービスを廃止して SMTP, POP, IMAP サーバの提供にサービス方針を変更した。そこで 2016 年 9 月末までの 1 年間をユーザへの周知及び移行期間として旧システムと新システムを並行稼働し、2016 年 9 月末に旧メールシステムを停止した。本稿では、メールサーバのログからユーザのサービス移行状況や利用状況を分析した結果を報告するとともに、今後のメールサービスのあり方について検討する。

NAKAYAMA TAKAO^{1,a)} MIYASHITA KENSUKE^{1,b)}

1. はじめに

京都女子大学（以下本学という）は 5 学部 12 学科からなり、学生数約 6,000 名、教職員数約 500 名の中規模私立女子大学である。

本学の情報システムの運用体制としては、情報システムセンターが全学および大学を運営する法人である京都女子学園、学園が擁する京都幼稚園、京都女子大学付属小学校、京都女子中学・高等学校の情報システムを掌握し、数名の事務職員と外部委託の常駐 SE、教員はネットワーク管理責任者と運用責任者として参加し、日常的な管理運用を行っている。

本学の情報教育環境は、2000 年度に KWIINS (Kyoto Women's university Integrated Information Network System) と呼ばれる全学的な情報システムの整備に始まった。その後 2005 年度にサーバ群の更新 [1]、2007 年度にネットワーク機器群の更新 [2]、2010 年度にコンピュータ教室の NetBoot 化 [3] と順次情報教育環境を整備してきた。

電子メールサービスは、大学が提供するインターネットサービスとして古くから存在し、組織構成員の連絡手段として電話や郵便と併せて現在に至るまで常用されている。

本学では国内の大学として後発であったが、前世紀末のインターネット接続当初からメールサービスを提供し続けている [4]。

本学におけるメールサービスの形態は以下のように変遷してきた。

- (1) 2000 年度以前は SMTP と POP3 を提供
- (2) 2000 年度以降は SMTP と POP3 に加えて、WWW によるユーザインタフェース (UI) を提供
- (3) 2006 年度、IMAP4 を追加し WWW による UI を更新 [1]

その後、2011 年に発生した東日本大震災を契機として組織や社会において事業継続計画 (BCP) を立案・実施することの重要性が認識され、メールをはじめとしたインターネットサービスも当然ながら BCP に組み込んで考えられるようになった。京都大学ではいち早くメールサービスがクラウド上で運用され [5]、その他の多くの大学でもクラウドを利用してサービスを継続することが検討された [6]。中でも広島大学は事務系と教育系のすべてのサービスをクラウド上に実現し話題となった [7]。

本学ではクラウド利用に向けた検討を進めるための準備として、2014 年度よりサーバ群の仮想化を進めている [8]。これは保守期限を迎えた物理サーバの延命を図りつつ、仮想化基盤の整備と物理サーバの仮想化をスモールスタートから段階的に進めることを基本方針とし、複数年度にわたって徐々にサービスを更新するものである。メールサー

¹ 京都女子大学現代社会学部
faculty for the Study of Contemporary Society, Kyoto
Women's University, Kyoto 605-8501, Japan

a) nakayama@kyoto-wu.ac.jp

b) miyashita@cs.kyoto-wu.ac.jp

は 2015 年度に仮想化され、性能が大きく向上した。

2016 年 9 月末日に、上記計画の一環としてメールを読み書きするための WWW による UI を終了した。これは Transware 社 (現 QUALITIA) の Active! mail 2003 によって実現していたが、サーバ (Xserve G5) の老朽化や保守期限の超過によりサービスを終了することとなったためである。本稿ではサービス終了に向けた計画と 2015 年度中より始めた準備作業、ユーザの動向などについてまとめ、報告する。

2. メールシステムの構成

図 1～3 に本学のメールシステムの概要を示す。学外からのメールは mail-ext1,2 で受信したのち、DAOUTECH 社の SpamWatcher によるスパム・ウイルスチェックを経て受信サーバである mail-int に送信され、各ユーザのメールボックスに配送される。mail-int がユーザがアクセスする送受信サーバである。

サーバ更改から WWW による UI である Active! mail のサービス終了までの間、mail-int の設定と利用者へ提供してきたメール利用環境は次のように変化した。

サーバ更改以前 mail-int では学外からの配送経路に加え、学内ネットワークからの SMTP, POP3, IMAP のみ許可していた。ユーザの利用環境としては、Active! mail を用いた WWW UI による利用とともに、各自選択した MUA による IMAP, POP3 による利用が可能であった。後者については特にアナウンスはしていなかったが、WWW UI 導入以前に設定した MUA を引き続き利用している利用者や、IT に関する知識があり各自の責任で利用している利用者がいた。学外からアクセスは SSL-VPN により学内ネットワークに接続してから利用する必要があった。

2016 年 1 月～2016 年 9 月 Active! mail のサービス終了への移行期間である。mail-int では、SMTPs, IMAPs, POP3s の設定とともに学外からアクセス可能にするため、ファイアウォールに静的 NAT の設定を行った。DMZ セグメントに移動させることも検討したが、IP アドレスが変わると設定変更の箇所が大きくなることや、場合によっては利用者の設定変更も必要となるため静的 NAT で対応した。

ユーザの利用環境は Active! mail による WWW UI による利用と、各自の MUA による利用が可能であった。学外からも直接 IMAPs, POP3s でアクセスできるようになった。

2016 年 10 月～ Active! mail サービスが終了し、各自の MUA による利用のみとなった。サーバの設定変更は行っていない。

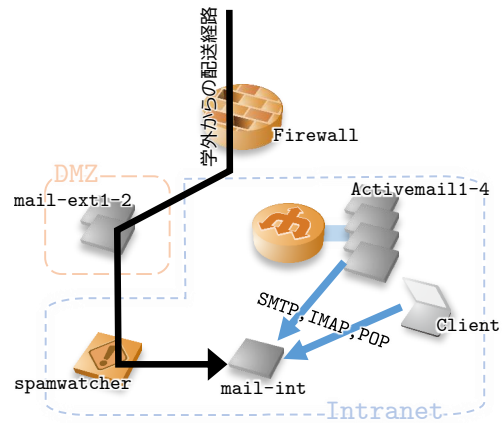


図 1 メールシステム概要 (～2015 年 12 月)

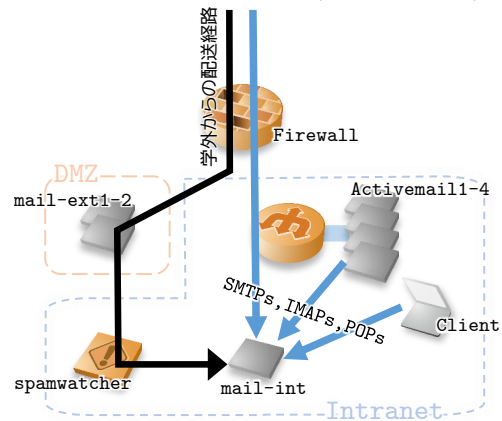


図 2 メールシステム概要 (2016 年 1 月～9 月)

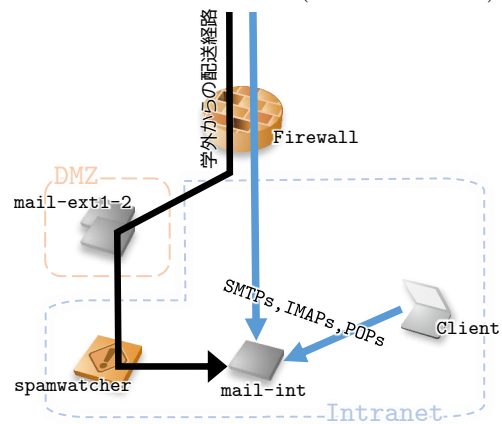


図 3 メールシステム概要 (2016 年 10 月～)

3. 利用者への周知

ここでは Active! mail サービスの終了へ向けての準備や、4.3 節で述べるような利用者の環境移行状況を考慮しつつとした対策について説明する。

WWW UI 終了後のメール環境はコンピュータ教室の端末については Thunderbird をインストールしてそれを利用してもらうことにした。利用者各自の PC については、WindowsPC についてはコンピュータ教室同様に Thunderbird を、MacOS については標準メールアプリを推奨とした。また、特に学生がスマートフォンからでも利用できる

表 1 講習会の参加人数

実施日	参加人数
6月20日(月)	5
6月27日(月)	10
7月6日(水)	17
7月13日(水)	14
7月19日(火)	8
7月20日(水)	7
7月25日(月)	4
7月26日(火)	13

表 2 分析対象アカウントの内訳

属性	人数
教職員	854
1 回生	1494
2 回生	1584
3 回生	1492
4 回生	1523
5 回生	1305
6 回生以上	51
全体	8303



図 4 Active! mail にアクセスした際のページ

よう、Android の Gmail アプリや標準メールアプリ、iOS の標準メールアプリに本学のアカウントを追加して利用する方法を推奨し、これらの環境での利用マニュアルを準備した。

その他の環境からについては問い合わせが多く寄せられたものについて順次マニュアルを整備していくこととした。これらのマニュアルは本学学内 Web に掲載するとともに、印刷物を情報システムセンターや、コンピュータ教室の前などに置いて配布した。

2016 年 6 月から 7 月にかけて移行に関する講習会を平日の昼休みを利用して合計 8 回行った。表 1 が講習会の実施日と参加人数である。この講習会では、各自利用したい端末 (PC、スマートフォンなど) を持ち込んでのハンズオン形式で実施された。

8 月 26 日、Active! mail の WWW UI へアクセスした際、まず移行を促すページ (図 4) が提示され、ページ下部にある Active! mail へのリンクをたどると実際の Active! mail へ接続されるようにした。なお、この図はサービス終了後のものである。

4. 利用動向の分析

本学のメールサーバのログから、2016 年 1 月 1 日から 2016 年 12 月 31 までの 1 年間について IMAP によりログインが成功した 36,265,546 件について、アカウント名、時間、アクセス元ホスト名、アクセス元 IP アドレスをフィールドとするレコードを基に利用者の利用動向の分析を行った。

アカウント属性の内訳を表 2 に示す。なお、学生につい

ては 2016 年度の学年を示しているため、表中の 5 回生には 2016 年 3 月の卒業生を含んでいる。

4.1 ユニーク利用者数の推移

図 5 に学生の Active! mail からの接続と、Active! mail 以外からの接続の 1 日ごとのユニークなユーザ数の推移を示す。

学生への Active! mail 終了に関するアナウンスは 2016 年 3 月 29 日に行われた在学生オリエンテーションから開始したため、Active! mail 以外からの利用はそれ以降である。授業の開始とともに Active! mail 以外からの利用者数が増えており、5 月から 6 月にかけては 1 日当たり 700 人程度、夏休み前には 1000 人前後の利用があったことが分かる。夏休み後は Active! mail 以外から接続するユーザの増加数が顕著である。これは 8 月 26 日に行った Active! mail トップページの変更による影響が大きいと思われる。Active! mail が終了した 10 月以降も利用者数はわずかではあるが増加し、現在は毎日 3300 人程度の利用がある。

各学年のアカウント数に対する 1 日ごとのユニークな利用者数の割合を図 6 と図 7 に示す。図 6 が Active! mail からの接続、図 7 がそれ以外からの接続についてのものである。

Active! mail については学年による変化はそれほど見られず、どの学年も毎日 1 割～2 割程度の学生が利用していることがわかる。ただ、1 回生には Active! mail の利用方法は周知されていないにもかかわらず、他の学年と同程度の利用者数がある。この原因として考えられるのは、メールアカウントとメールシステムを混同している、つまり「大学のメールアカウント = Activemail」と思い込んでいる教員の存在である。このような教員は学生に対してメールでの課題提出を求める際、「課題は Activemail で送るよう」と指示をしてしまうため、学生が Thunderbird やスマートフォンに加えて新たに Active! mail での利用環境を整えてアクセスするためだと思われる。

Active! mail 以外からの利用者数については学年ごとに違いがみられる。1 回生は、4 月から 5 月にかけて利用者数が増えている。これは、1 回生の前期に開講されている全学必修の情報リテラシー科目が影響していると思われ

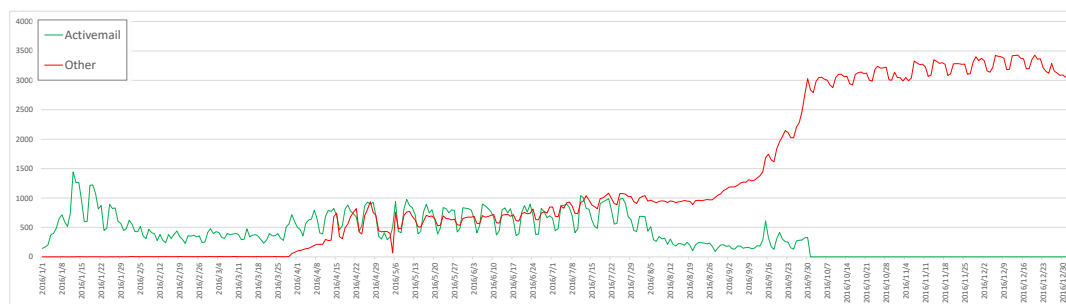


図 5 学生の利用者数の推移

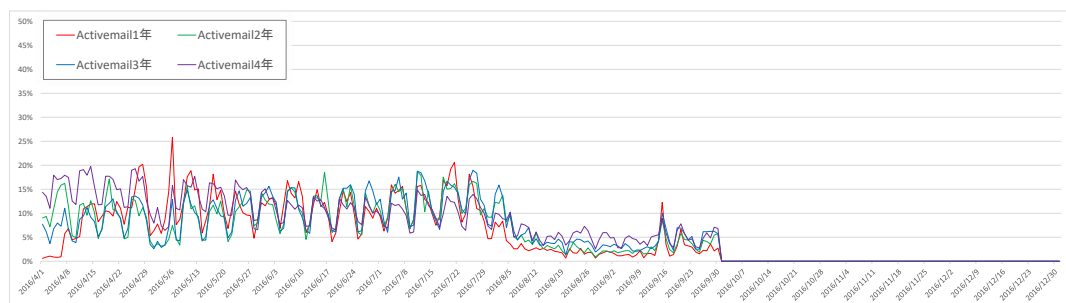


図 6 学生の利用者数の推移 (Active! mail からのアクセス)

表 3 転送設定を行っている学生の数

学年	アカウント数	.forward あり	割合 (%)
1 回生	1494	631	42.2
2 回生	1584	1290	81.4
3 回生	1492	1267	84.9
4 回生	1523	1258	82.6

る。この授業内でメールの利用環境について説明しており、2016 年度からはコンピュータ教室での Thunderbird によるメール利用方法を学習する。

Active! mail 終了した 10 月以降、2, 3 回生は毎日 6 割程度の学生が利用しているが、4 回生は半数程度と少なくなっている。これは Active! mail の終了が卒業の半年前であることや、表 3 にあるように多くの学生が .forward による転送設定を行っており、環境移行の必要がないと判断した学生が多いと考えられる。しかし、1 回生は転送設定を行っている割合も少なく利用者数が少ない。この理由は不明である。

教職員についての Active! mail から、Active! mail 以外からそして職員が利用しているグループウェアの Cybozu からの接続の 1 日ごとのユニークなユーザ数の推移を推移を図 8 に示す。職員はグループウェアの Cybozu を利用してメールを読み書きしているため、Cybozu からの接続についても計上した。

サーバ更改以前から各自の MUA でメールを読み書きしている利用者がいるが、学生同様、4 月以降に Active! mail 以外からの利用者数が増加しており、現在は約 400 名程度の利用者がいる。学生とは違い、日ごとの利用者数の変化が激しいことも読み取れる。

そこで、曜日ごとの平均アクセスユニークユーザ数を算出した。その結果を図 9 に日曜日の値を基準とした割合で示す。なお、教職員の Cybozu については学外からアクセスできず、平日は日曜日の 25 倍近くのアクセスがあったためこの図からは除いてある。

全体として、学生より教職員のほうが週末と平日のアクセス頻度の差が大きい。本学の職員は土曜日の午前中は勤務時間であるため多くのアクセスがみられる。職員は Active! mail からとそれ以外の接続の傾向は同じであるが、学生は学生の Active! mail 以外からの接続のみ一週間を通じてほぼ同じである。これは多くの学生はスマートフォンにアカウント設定をしており、定期的にメールチェックを行っており、教職員はスマートフォンではなく、PC からメールチェックを行っているものと考えられる。

4.2 手段ごとのアクセス数

Active! mail からのアクセスと、それ以外からのアクセスでのメールチェックの頻度を算出した。学生の利用者 1 人あたりの平均アクセス数を図 10 に、教職員について図 11 に示す。なお、1 月から 3 月にかけて多くアクセスされているのは、案内用 Web ページやマニュアル作成のため、学生のテスト用アカウントで頻繁にアクセスしたためである。

Active! mail からの一日当たりのアクセス数は 20~30 回で、教職員は平日は 100 回、週末は 70 回ほどである。学生より教職員のほうが頻繁にメールをチェックしていることや週末の教職員からのアクセスが少ないことがわかる。

一方、Active! mail 以外からのアクセスは徐々に増加し

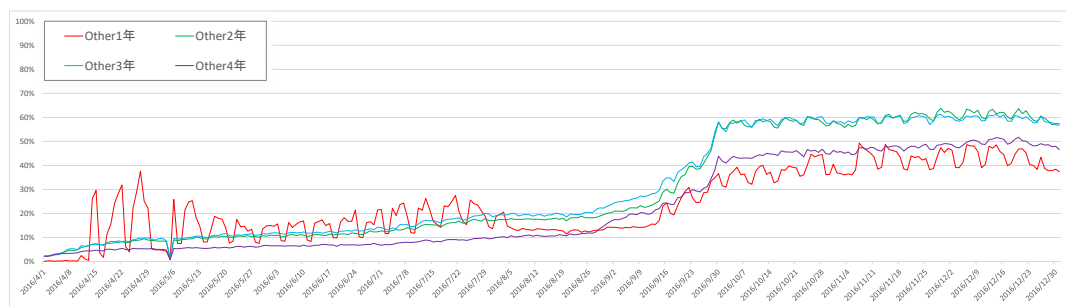


図 7 学生の利用者数の推移 (Active! mail 以外からのアクセス)

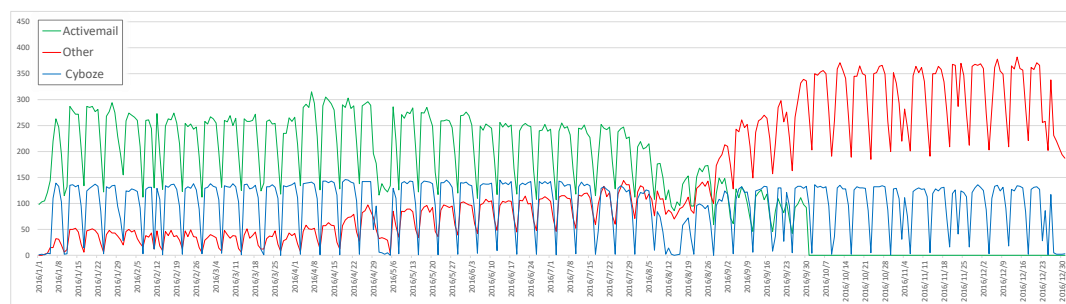


図 8 教職員の利用者数の推移

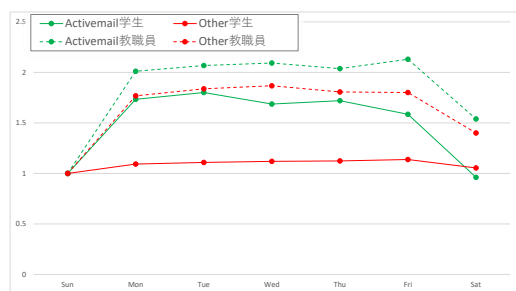


図 9 日曜日を基準とした曜日ごとの利用者数の割合

ており、現在は学生教職員ともに 50～60 回である。スマートフォンでのアカウント設定を行った場合定期的にメールチェックを自動で行うためであろう。

4.3 移行した利用者の推移

Active! mail からスマートフォン等へメール環境への移行状況と、環境を移行していない利用者を把握するため、2016 年 4 月 1 以降 Active! mail でのアクセスがあったがそれ以外でのアクセスがなかった利用者を抽出した。まず、期間内で最後に Active! mail からのアクセスがあった人数と、初めて Active! mail からのアクセスがあった人数の 1 日ごとの推移を図 12 に示す、実線が学生の、点線が教職員についてのデータである。

学生については 4 月 1 日に約 100 人の学生が Active! mail 以外からアクセスがあり、3 月末の移行に関するアナウンスされてからすぐに環境移行した利用者がこれにあたる。4 月 15 日に約 450 人、4 月 20 日に約 300 人と新規利用のピークがみられる。この内訳のほとんどが 1 回生であり、これは 4.1 節で述べたように授業でメールの使い方を

学習したのがこの日であると推測される。その後、前期の間は新規の移行者数の伸びは芳しくなく、3 節で述べたように 6 月～7 月にかけて移行講習会を実施したが、一日あたりの移行者は数十名程度であった。Active! mail を最後に利用した日付は前期が終了する 7 月末から夏休みにかけてがピークであることや、8 月 26 日の Active! mail のトップページの変更に新規の利用者が増加し、後期開始の 9 月 16 日からの約 2 週間で約 2,200 名が環境移行していることから、多くの学生は前期期間中は Active! mail を利用し続けていたと思われる。また、10 月前半にも 10～20 名程度づつ、それ以降も数名新規の利用者がみられる。これらは Active! mail が使えなくなるまで移行の必要性を感じていないか、アナウンスに気づいていなかったものと思われる。

教職員については 4 月 1 日の時点で約 180 人が Active! mail 以外からアクセスしている。これは 4.1 節で述べたように以前から Active! mail を利用していない場合や、Cybozu からメールにアクセスしている職員の数が含まれている。一方、新規の移行者数の数については、前期の間はほとんど見られなかった。また、Active! mail の最後の利用が 9 月末に集中している。

表 4 は月ごとの情報システムセンターへのメール環境移行に関する問い合わせ件数である。9 月に 71 件、10 月に 31 件と多くの問い合わせがあり、とやはり Active! mail サービス終了直前に環境移行をしようとした利用者や、Active! mail サービス終了後に環境移行を行った利用者が多かったと分かる。

次に、期間内に一度でも Active! mail からアクセスした

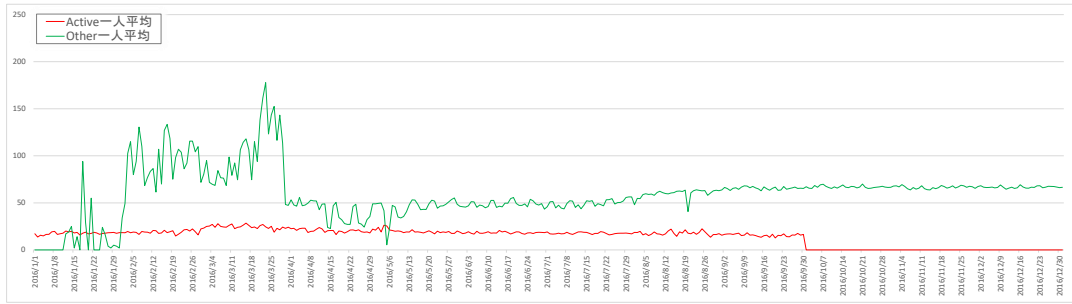


図 10 手段ごとの平均アクセス数 (学生)

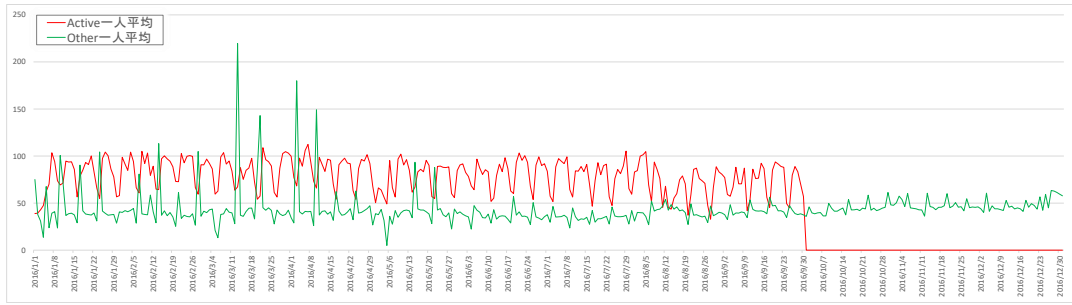


図 11 手段ごとの平均アクセス数 (教職員)

表 4 メールに関する問い合わせ数

月	件数
2016 年 4 月	15
2016 年 5 月	26
2016 年 6 月	10
2016 年 7 月	18
2016 年 8 月	17
2016 年 9 月	71
2016 年 10 月	31
2016 年 11 月	1
2016 年 12 月	9

表 5 Active! mail 経由のアクセスしかないアカウント数

属性	人数	.forward あり	割合 (%)
教職員	101	40	39.6
1 回生	24	9	37.5
2 回生	212	150	70.1
3 回生	226	184	81.4
4 回生	441	342	77.6
5 回生以上	39	24	61.5
合計	1043	749	71.8

にも関わらず、その他の環境からアクセスしていない人数をアカウントの属性ごとに計上した。それらのアカウントについては.forwardの有無も確認した。その結果を表5に示す。Active! mailによるアクセスしかしていないユーザは1,043人いたが、そのうち71.8%が転送設定を行っており、何らかの手段でメールを読んでいると思われる。逆に転送設定を行っていない294人は2016年10月以降メールを読んでいることになる。これらの利用者へどのようにアナウンスをして環境移行してもらうかが課題であろう。

5. 現状の問題点

サービス移行期間中や現在生じている問題点としては以下のようなものがある。

5.1 特定の環境での不具合

サービス移行期間当初から、Softbankの4G回線でiPhoneの標準メールアプリを使用した場合にメールサーバにアクセスできない問い合わせが寄せられている。しかしWiFi接続の場合は標準メールアプリでも接続可能であり、4G回線からであってもMicrosoft Outlookを利用すると問題なく接続できることが確認されている。つまり不具合が発生するのはこの組み合わせのみであり、原因の特定や改善は難しいと思われる。そこで、SoftBankのiPhone利用者には標準メールアプリではなく、Outlookを利用するよう呼びかけるとともに、マニュアルの整備を行っている。

5.2 メールシステムに対する誤認識

サービス移行にあたっての一番の問題は、利用者のメールシステムに対する誤認識であった。これは4.1節でも述べたように本学のメールアカウントがActive! mailそのもの、つまり「大学のメール = Active! mail」と考えている利用者が非常に多いことである。

そのためか、Active! mailの終了に関するアナウンスを初めに行った際にはアカウントが削除されてメールそのものが利用できなくなってしまうのではないかと、過去のメールがすべて失われるのではないかと、などの問い合わせが非常に多かった。このような利用者には、メールアドレスや

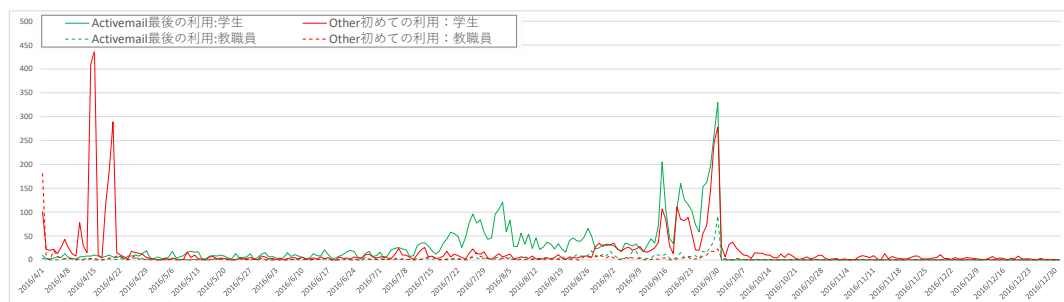


図 12 環境移行した利用者数の推移

過去のメールも引き続き読めることを説明してもなかなか理解してもらえなかった。また、使い慣れた環境から移行することそのものに難色を示す教員も多く、学内で移行についての理解を得るのに時間がかかってしまった。実際の移行作業でも、情報システムセンターのスタッフに補助を要請する教員が多かった。

一方、学生に対してはわざわざ WWW にアクセスしなくともスマートフォン等でメールが利用できる利点を強調してアナウンスをしたためか、このような問い合わせは少なかった。

5.3 IMAP サーバの問題

2016 年 5 月頃から、imapd のプロセスが大量に発生し新たな接続ができない問題が頻発した。

調査したところ、スマートフォン等の学外からのセッションが残ったままになっていた。これは移動に伴って利用端末のネットワーク環境が変化すると利用端末から DONE が送信されないため、サーバ側にセッションが残り続けてしまうためである。これを避けるため imapd には一定時間アイドル状態にあるセッションを切断するオプションがある。しかし現在 IMAP サーバとして利用している cyrus-imapd-2.3.16 ではこの機能が正常に動作しない。

cyrus imap の公式ページによるとこの問題は cyrus-imap-2.4.10 で解決されている。しかしサーバ OS である CentOS 6.4 に標準で提供されている cyrus-imap のバージョンは 2.3.16 までであるため、OS のバージョンアップか他の場所からパッケージを入手するが必要である。

どちらにせよバージョンアップや動作検証が必要なため、現在は 2 時間ごとにサーバプロセス数を監視し、セッション数が 1,600 を超えた場合は imapd を再起動する暫定対処を行っている。

6. まとめ

本稿では、京都女子大学において 2016 年 1 月から 9 月にかけて行ったメール環境の移行について、準備や利用者への告知方法、移行期間中の利用動向、移行前後に発生した問題点などについて述べた。

今後は IMAP サーバの不具合解消のため、imapd か OS

のバージョンアップ作業や、利用動向の分析を継続して行い今後のメールサービス提供の方法について検討を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 宮下健輔, 水野義之: 京都女子大学における情報機器更新計画, 情報処理学会研究報告 (IOT), No. 101(2005-DSM-039), pp. 25-30 (2005).
- [2] 宮下健輔: 京都女子大学におけるネットワーク機器の更新-安全・快適なネットワークを目指して-, 分散システム/インターネット運用技術シンポジウム 2007 論文集, Vol. 2007, pp. 59-64 (2007).
- [3] 中山貴夫, 宮下健輔: Open Directory と Active Directory を併用したコンピュータ教室運用, 情報処理学会研究報告 (IOT), No. 1(2010-IOT-11), pp. 1-6 (2010).
- [4] 宮下健輔, 水野義之: 京都女子大学における全学情報教育とそれを支える情報システムの変遷に関する考察, 情報処理学会論文誌, Vol. 53, No. 3, pp. 997-1004 (2012).
- [5] 上田浩, 上原哲太郎, 植木徹, 外村孝一郎, 石井良和, 森信介, 古村隆明, 針木剛, 岡部寿男: 京都大学におけるクラウドメールサービスの運用, 技術報告大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会論文集 (2011).
- [6] : コミュニティで紡ぐ次世代大学 ICT 環境としてのアカデミッククラウド成果報告書 (2014).
- [7] 近堂徹, 岸場清悟, 西村浩二, 相原玲二: パブリッククラウドを利用したスケールアウト型 HPC クラスタの実装, No. 26(2016-IOT-32) (2016).
- [8] 中山貴夫, 宮下健輔: 京都女子大学におけるサーバ仮想化基盤の構築, No. 42(2016-IOT-32) (2016).