

京都大学における業務系システムのクラウドへの 全面移行に至る経緯と移行概要 — 過去の経緯と課題および全面移行の結果—

永井 靖浩, 岡田 悦子, 宮部 誠人, 澤田 浩文, 戸田 庸介, 朝尾 祐仁, 栗川 和巳

京都大学 情報環境機構

e-office@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

Past approach on business systems and overview of their full migration to the cloud at Kyoto University - Past approach, their issues and results of full migration -

Yasuhiro Nagai, Etsuko Okada, Makoto Miyabe, Hirofumi Sawada, Yosuke Toda, Yujin Asao,
and Kazumi Kurikawa

Institute for Information Management and Communication, Kyoto Univ.

概要

京都大学では2018年度、業務系システムをクラウドへ全面移行した。具体的には、サーバの大部分をアマゾン AWS(IaaS)へ移行し、グループウェアおよび教職員用メールをオンプレミスから、サイボウズ社 Garoon (SaaS) および Google 社 G Suite for Education (SaaS)へ切り替えた。また、独自開発したアプリケーションについては、サイボウズ社開発プラットフォーム kintone (PaaS)へ移植した。これまでの経緯、課題と移行結果の概要を報告する。

1. はじめに

京都大学（以下「本学」という）では教職員ポータル(グループウェア)、教職員用メール、基幹業務などの仮想サーバをオンプレミスにて運用してきたが、2018年度にこれらを全面的にクラウドへ移行した。

本稿では、これら業務系システムのこれまでの経緯と課題を明らかにするとともに、全面的なクラウド移行を実施した考え方と移行のプロセス、および移行した結果について説明する。加えて、今回の全面的なクラウド移行から得られた知見などを報告する。

2. 過去の経緯と課題

本章では、(1) 教職員ポータル(グループウェア)、(2) 教職員用メール、(3) 統合認証基盤、(4) 基幹システムなどを収容する事務用汎用コンピュータシステムについて過去の経緯と課題について述べる。

(1) 教職員ポータル(グループウェア)：

教職員ポータルは、2005年度 IBM 社 Note/Domino を導入し、職員約 3,000 名からサービスを開始した。この際、認証システムとして TAM (Tivoli Access Manager) を中核に据えて、シングル・サインオンを実現している。2007-2009 年度には利用層を教職員約 12,000 名に拡大した。

2010 年度には、全学メールとして教職員用メールサービスを開始したため、メール機能を停止した。2015 年度には、利用者の意向調査を下に、画面デザインや構成をリニューアルして、利用拡大を目指した。

教職員ポータルは、職員には必須の業務用ツールであったが、教員の利用率が低いという課題があった。また、利用率を改善するために、機能の多くをカスタマイズし利便性の向上を図った。反面、13 年間カスタマイズや独自アプリケーション開発を行ったため、メンテナンスコストの増加や開発要員の確保が課題となっていた。

利用の意向調査によって、グループウェアで重要なスケジュール機能はあまり使われず(約15%),多くの教職員が Google カレンダーの利用を希望していることも明らかとなった。

(2) 教職員用メール(KUMail) :

2010年度に、コミュニケーションツールとして全学メールサービス(教職員用メールと学生用メール)を開始した。2011年度に学生用メールは Live@edu へ移行したが、教職員用メールはオンプレミスで MailSuite を使い続けた。

2011年度および2014年度に利用者増加などの要因で、メールプールのディスク装置の I/O 性能が低下し、メールが実質使えないといったトラブルを起こした。情報環境機構として、メールについては可用性を担保することが非常に重要との認識に至った。

教職員の一部は大容量ファイルを添付し、メールシステムの負荷を増大させた。また、添付ファイルはウイルス感染の主な経路であることも解っており、メールで重要な情報を流さないといったメールリテラシー向上も重要と認識していた。そのため、2016年度には SaaS への切り替えを想定して、リーフレット配布や広報などメールリテラシー向上の施策を実施した。

教職員用メールの利用方法としては、教職員約12,350名の内、約4,500名は自分の通常使用するメールアドレスへ転送しており、その約50%は Gmail であった。

(3) 統合認証基盤 :

統合認証基盤は2007年度から整備を始め、2010年度初頭から教職員および学生など構成員へ本格サービスを展開した。これには、全学アカウント(教職員:SPS-ID, 学生など:ECS-ID), 統合LDAP, Shibboleth 認証, 京都大学認証局, ICカードなどが含まれる。

全学の認証は統合LDAP認証とShibboleth認証を利用していた。具体的には、学生のポータルやメールおよび教務情報系システムはShibboleth認証を利用し、教員が利用する電子ジャーナルや教育研究活動データベースなどはShibboleth認証であった。一方、業務系サービスの教職員用認証にはTAMを核に使い続けていた。従って、教職員ポータル回りの認証系を統一させる必要があった。

TAMのShibboleth SP化を検討したものの、高価

な投資となることが判明した。そこで、学生の認証情報生成に利用していた利用者管理システムに、教職員の認証情報を生成する機能追加と電子申請する新規開発を2014年度から3カ年かけて実施した【1】【2】。これにより、利用者管理システムをメインとし、教職員ポータルの認証もShibbolethで実施できる環境が整備された。

(4) 事務用汎用コンピュータシステム :

人事給与、財務会計、教務情報システムは、大学運営にあたり最も重要な基幹システムである。これらに加え全部で約12システムの物理サーバを2005年度に1つのサーバールームへ集約した。

2013年度には、全学のサーバを集約するために、学術情報メディアセンター北館をデータセンター化(電源、空調、自家発電、入退室管理など整備)した。2014年度には、事務用汎用コンピュータシステムとして調達・構築を行った。この際、基幹システムなど約12のアプリケーションを仮想マシン上に構築した。このシステムの契約期間が、2019年1月末であった。

一方、本学の直下には京都市に巨大地震を引き起こす「花折断層」が走っており、また、昨今の異常気象による尋常でない降雨はサーバ室への漏水などのリスクがある。つまり、BCP(Business Continuity Plan)やDR(Disaster Recovery)の観点から、北館データセンターでは十分な対策となっていないという問題意識があった。

3. クラウド移行についての基本的な考え方と調達および学内周知

2章で述べた課題認識の下、事務用汎用コンピュータシステムの契約期間である2019年1月末をターゲットとし、以下に述べる全面的なクラウド移行の準備を2017年初頭より開始した。

3.1. クラウド移行についての基本的な考え方 :

2章の課題認識を受けて、次のような基本的な考え方で調達することとした。

- ・ クラウド利用 (Infrastructure as a Service: 以下「IaaS」という) によるBCP/DRも含んだトータルでのシステム基盤運用コスト低減
- ・ 最新で標準的な業務サービス (Software as a Service: 以下「SaaS」という) の活用による利便性の大幅向上
- ・ 京都大学独自アプリケーションサービスを維

持する/新規開発する開発プラットフォーム環境 (Platform as a Service:以下「PaaS」という) の利用

- ・ 重要な教職員用メールサービスでは可用性の担保と運用管理コストの抑制 (SaaS)
- ・ シングル・サインオン(Single Sign-On:以下「SSO」という)など Shibboleth 認証連携方式への巻き取り, 全学認証一元化

なお, 教職員ポータルについては, 移行時の混乱をできるだけ抑える観点から, 移行時点での整理や棚卸は行わず, 過去のサービスレベルを維持する方針とした。但し, 利用頻度の低いサービスはこの機会にスクラップすることとした。また, 外部サーバ(IaaS)の利用について, マイナンバーや健康情報など高機密性データについては, 学内合意が十分に取れないと判断し, オンプレミスサーバも併用したハイブリッドクラウド構成とした。

3.2. 調達プロセス

本件の調達は, 事務用汎用コンピュータおよび教職員グループウェアの 2 本立てとした。この 2 本の調達スケジュールは下記の通り実施した。

- ・ 2017 年 5 月～12 月 第 1～5 回仕様策定委員会
- ・ 2018 年 1 月 仕様書確定
- ・ 2018 年 2 月 入札公告&入札説明会
- ・ 2018 年 資料提供&意見招請
- ・ 2018 年 5 月 開札

当初, 本学でイメージしていた機器構成や機能が実現できるか確実でなかったが, ルールに則ったベンダーからの資料提供と情報提供を機能仕様に反映させ, 仕様の充実を図った。プロセスの詳細は割愛するが, 開札時点でほぼ想定したイメージに近い結果となった。

具体的には, 事務用汎用コンピュータでは, 業務システムの多くをアマゾン社 AWS(IaaS)へ移行し, マイナンバーなどサーバはオンプレミスで維持する構成となった。教職員グループウェアでは, サイボウズ社の Garoon (SaaS)を核とし, 独自アプリケーション開発には kintone (PaaS)を採用し, 教職員用メールには Google 社 G Suite for Education (SaaS : 以下 G Suite という) が採用された。

3.3. 学内の合意形成と全学向け周知・広報

調達に係る基本的な考え方については, 本調達が情報環境機構の主管で行われることから, その意志決定を行う 2017 年 2 月の運営委員会にて, 調

達方針を審議した上で決定した。2017 年 4 月には, 同様の方針を情報担当理事へ事前説明し了解を得た。これを受けて, 具体的な仕様策定に着手している。

2018 年 5 月の開札を受けて, 本調達によるシステムの出来上がりイメージが確定した。そこで, 情報環境機構の広報誌(Info!) 6 月号【3】にてシステム概要と考え方を学内構成員に向けて発信した。

システムの開発や具体的な移行スケジュールが見えてきた 2018 年 10 月時点で, 部局長会議にて今後のイベントを報告するとともに, 情報環境機構の広報誌(Info!) 11 月号【4】でもスケジュールや利用者にやってもらう事項などを周知した。

一般利用者および部局管理者を対象として, 10 月末から 12 月初旬にわたり, 学内説明会を実施し, 教職員の約 1,300 名(約 10%)が参加した。

4. 移行の概要と結果および今後期待される効果

4.1. 移行全体イメージとスケジュールの結果:

図 1 にクラウド移行の全体イメージを示す。まず, 事務用汎用コンピュータシステムについて述べる。データセンターとして整備した学術情報メディアセンター北館のサーバ室にオンプレミスとして収容していた基幹サーバおよびその他の業務系サーバの多くをアマゾン社 AWS(IaaS)へ移行させた。マイナンバー, 健康管理, 電子認証局などについては, オンプレミスで維持した。結果, ハイブリッドクラウド構成となった。

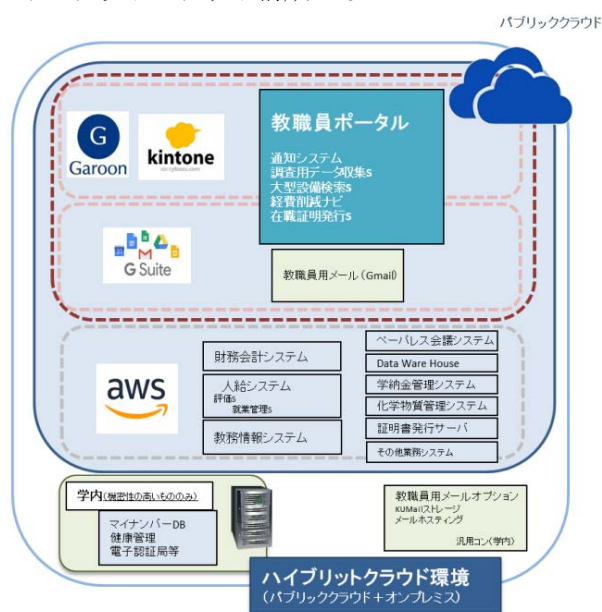


図 1 クラウド移行の全体イメージ

次に、教職員グループウェア(Garoon, kintone, G Suite) について述べる。教職員ポータル(グループウェア)は Garoon (SaaS)へ切り替え、独自開発したアプリケーションは kintone (PaaS)上でライト開発して移植した。Kintone 上で再開発したアプリケーションは 8 個あり、一部修正などあったが 2 月中旬までにリリースは完了した。また教職員用メールについてはオンプレミスの MailSuite から G Suite の Gmail (SaaS)へ移行した。一部の教職員用メールオプションサービス(KUMail ストレージ[Proself], KUMail ホスティング[Mailman])については、別調達のサーバにてサービスを継続している。Garoon や Gmail は SaaS なので開発は無いが、権限設定や既存データの移行が必要で、13年間使っていたこともあり大規模なデータ移行となった。

図 2 に事務用汎用コンピュータシステムの移行スケジュール結果を示す。10月まで移行検証テストを繰り返し、11月より本番移行を開始した。人事給与、財務会計、教務情報など基幹システムで、相互に情報連携しているシステムをグルーピングし、その単位で移行している。12月に教務情報系と財務会計系グループの移行を、1月に人事給与系グループの移行を実施し、1月末までに予定通り移行が完了した。

図 3 に教職員ポータル移行のスケジュール結果を示す。教職員グループウェアを移行した後、教職員用メールを実施する予定であったが、グループウェアのデータ量が膨大で、データ抽出、その後の変換やクレンジングに手間取ったこと、権限設定の移行に時間を要したことなどにより、

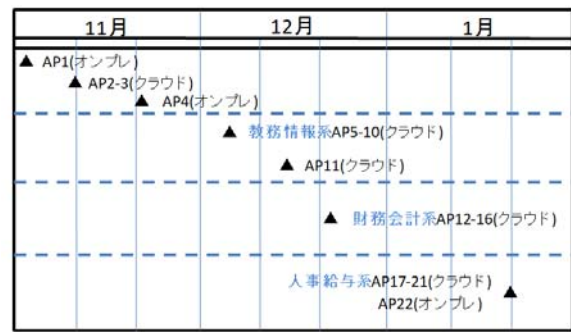


図 2 事務用汎用コンピュータ移行結果

当初予定より約 1 カ月遅延して、1 月 21 日に教職員ポータルを切り替えた。このため、教職員用メールの並行運用開始は 2 月中旬までずれ込んだ。教職員ポータルの詳細は別論文【5】を参照されたい。

教職員用メールは、失敗が許されないこともあり、かなり丁寧な準備と本番移行を行った。具体的には以下のとおりのイベントを実施し、5 月 20 日に Gmail のみの運用を実現した。この G Suite への移行と切り替え、およびそれらの考え方についての詳細は別論文【6】を参照されたい。

- ① MailSuite から Gmail へのスプールコピー意向調査(～11 月末, 約 11,500 名 95%が希望)
- ② MailSuite から Gmail へのスプールコピー(全件移行&差分移行 12 月 10 日～2 月 16 日)
- ③ MailSuite から Gmail への転送開始(2 月 12 日)
- ④ Gmail を Shibboleth 認証にて提供(2 月 18 日)
- ⑤ スプールコピー結果の本人通知(2 月 18 日)
- ⑥ Gmail と MailSuite 並行運用(2 月 18 日～5 月)
- ⑦ Gmail 利用開始報告(2 月 18 日～)
- ⑧ MailSuite 送受信停止, Gmail のみの運用開始(MX 切り替え, 5 月 19 日)

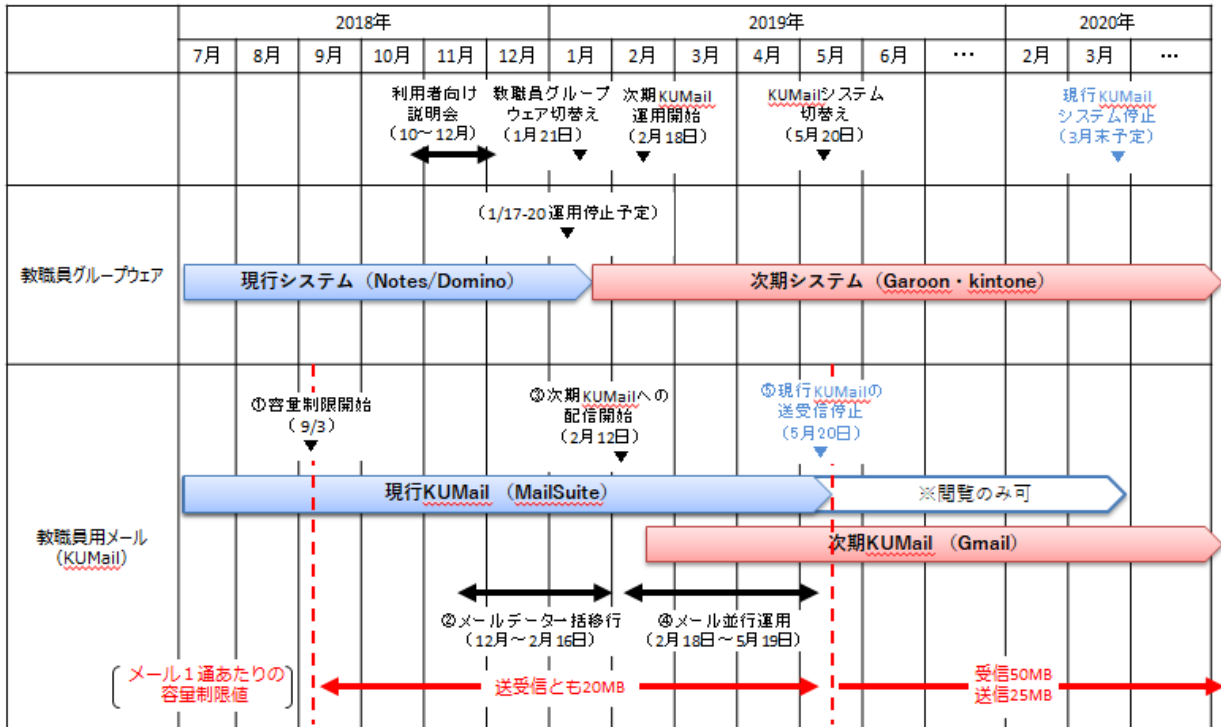


図3 教職員ポータル移行スケジュール結果

4.2. 移行のポイントと期待される効果：

まず、事務用汎用コンピュータシステムについて述べる。AWSへの移行は遅延なく予定通りに完了した。3つの基幹業務を含む多くのアプリケーションは3つのデータセンターへ分散収容し、緊急時の自動マイグレーションが可能になっている。データセンターと本学間は、SINETを利用しL2VPNで接続しているため、学内のオンプレミスと同様に閉塞空間として扱うことができる。

期待される効果として次のことがあげられる。

- ・ 物理的セキュリティの大幅な向上
- ・ BCP/DR に対する現実的な対処
- ・ 運用 (BCP/DR 含む) のトータルでのコスト削減

次に、教職員グループウェアについて述べる。図4に教職員ポータル(グループウェア)の全体構成を示す。Garoon, kintone, G Suite (Gmail)はSaaSやPaaSであるが、それらは独立には運用しておらず、必要な情報を連携しつつ運用している。入口の認証は Shibboleth 認証で統一され、システム間はシングル・サインオンで画面遷移する。また、PCブラウザだけでなく、スマートフォンでも操作できる。

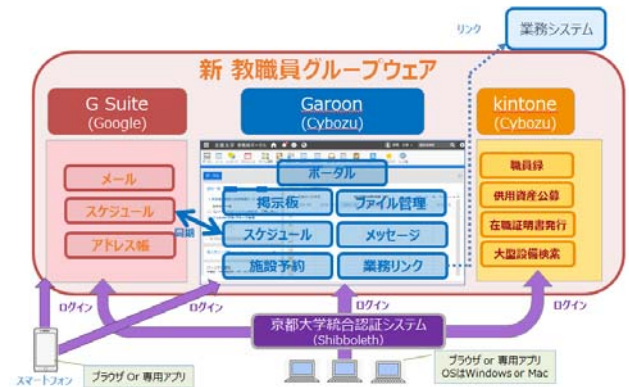


図4 教職員ポータル(グループウェア)の全体連携イメージ

図5に各システムの連携イメージを示す。利用管理システムにて生成された教職員のディレクトリ情報(氏名, 所属, 全学アカウント, メールアドレスなど)は統合LDAPへ配信される。この情報を連携プログラムが取得して、各システムに必要なデータや連携に必要なデータを加工して、中間LDAPに格納して利用している。また、組織、構成員情報、2次グループはこの連携プログラムを中核として、各システムで情報共有している。このプログラムの詳細については別の論文【7】を参照されたい。

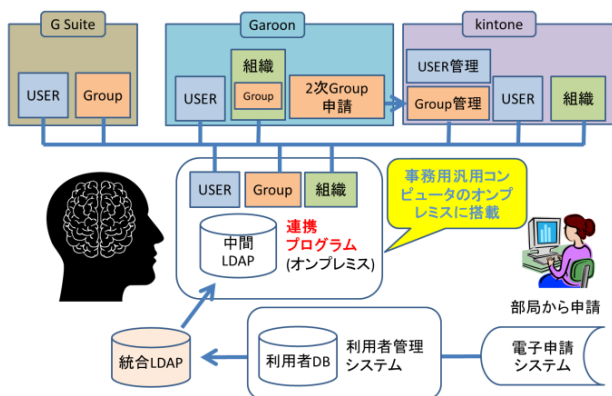


図5 各システムの連携イメージ

提供したG Suiteコアサービス(調達範囲)

<input type="checkbox"/>	ディレクトリ	常にオン
<input type="checkbox"/>	Gmail	オン (すべてのユーザー)
<input type="checkbox"/>	Google Vault	オン (すべてのユーザー)
<input type="checkbox"/>	カレンダー	オン (すべてのユーザー)
<input type="checkbox"/>	ドライブとドキュメント	オン (すべてのユーザー)
<input type="checkbox"/>	ビジネス向け Google グループ	オン (すべてのユーザー)
<input type="checkbox"/>	Classroom	オフ
<input type="checkbox"/>	Google Chrome 同期	オフ
<input type="checkbox"/>	Google ハングアウト	オフ
<input type="checkbox"/>	Hangouts Chat	オフ
<input type="checkbox"/>	Jamboard Service	オフ
<input type="checkbox"/>	Keep	オフ
<input type="checkbox"/>	Tasks	オフ
<input type="checkbox"/>	サイト	オフ

今回提供していないG Suite コアサービス(今後提供を検討)

図6 本学 G Suite テナントの管理範囲

図6に本学 G Suite テナントの管理範囲を示す。教職員用メール(Gmail) 提供時に、カレンダー、ドライブ、フォーム、ドキュメント、スプレッドシート、スライドなども提供している。これら以外のアプリケーションについても、利用者の大幅な利便性向上が期待できることから、ハンガアウト、サイトなども今後提供を検討してゆく。なお、Google カレンダーについては教職員のキラーアプリとなる可能性があるため、PIMSYNC というツールで Garoon カレンダーと双方向で同期させている。

期待される効果として次のことがあげられる。

- ・ 業務標準化とデータ標準化
- ・ メール可用性や性能の大幅向上
- ・ G Suite アプリケーションによる利便性向上

5. 今回の移行で得られた知見

5.1. データの定期的な棚卸が必要：

教職員ポータルは 13 年間利用してきており膨大なデータがあった。このため、移行時のデータ抽出、クレンジング、変換、移行時間などのテストに多大な時間を要した。また、教務情報システムのデータも膨大であったため移行時間などの検証テストに多大な時間を要した。今後の円滑な移行には、定期的なデータの棚卸が必要である。

5.2. 過度のカスタマイズは避けるべき：

グループウェアは多くの教職員が利用し、その情報をシェアすることで高い業務効率を実現する。以前のグループウェアは、利用率向上のために利便性を重視した。結果、カスタマイズが頻繁に行われ、運用やメンテナンスのコスト増を招いた。業務系アプリケーションでは、標準的のワークフローや標準データを志向した方が今後のダイナミックな業務変革に適していると考えられる。もちろん、独自のアプリケーションも必要となる。その際、スクラッチ開発ではなく kintone のような開発プラットフォームの利用が有効である。ただ、カスタマイズが過度であったか、あるいは開発プラットフォームとして部品が少なかったため、kintone へ移植したソフトウェアの品質や性能は十分ではなかった。

5.3. メールや業務アプリケーションの利用ポリシーとリテラシー教育の重要性：

大学として、大規模な情報セキュリティインシデントは絶対に避けなければならない。ウィルス感染経路は、メールと Web アプリケーションが殆どである。特に、標的型攻撃やフィッシングメールはある程度の被害を覚悟しなければならない。このような観点から、重要な情報はメールでは送らない、重要な情報は暗号化してグループウェアの文書共有ホルダに格納すると言った、利用のポリシーやガイドライン、教職員へのリテラシー教育が継続的に必要と感じている。

5.4. IaaS, SaaS, PaaS などクラウド利用促進：

今回多くの業務やシステムをオンプレミスからクラウドのサービス利用に切り替えた。IT 予算が潤沢に供給されず、要員の増強も難しい状況で、自然災害は甚大化し、業務量は増え続け、反面直

速な対応も求められている。このような状況で、今回のクラウド移行によって、BCP/DR 対策の現実的な対応、業務系アプリケーションの可用性担保、大幅な利便性向上などが期待できるようになった。総じて、IT 部門は、システムやライセンスを保有することから、サービスを利用するというクラウドの発想に切り替えるべきである。

6. まとめ

本学では 2018 年度に業務系システムを以下のとおりクラウドへ全面的移行を実施した。

- ・ 基幹システムなどを BCP/DR を含む運用のトータルコスト低減の観点から、アマゾン AWS (IaaS)へ大規模移行した。
- ・ 約 13 年間利用した教職員ポータル(グループウェア)を、業務標準化および独自アプリ開発コスト低減などの観点から、Garoon (SaaS) と kintone (PaaS)に切り替えた。
- ・ 約 9 年間利用したオンプレミスの教職員用メールシステムを、十分な可用性を担保する観点から、G Suite (SaaS)に切り替えた。

今後、教職員用メールは原則「葉書」という観点から、メールリテラシー向上に継続して取り組む。また、情報セキュリティの観点から、クラウド環境での監視や対策について、運用実績を積み重ね、ノウハウの取得に努める。

さらに、これらのシステムおよびサービスを軸にして、あらゆる業務改善を進める。

<参考文献>

【1】中井，針木，石橋，永井，“京都大学における統合認証システムの課題と取り組み”，Axies 年次大会 FE3-4，2017.

【2】戸田，宮部，高岸，針木，西垣，古村，永井，“教職員アカウントの移管とグループウェア自動連携による大幅業務改善”，Axies 年次大会 FE3-1，2017.

【3】永井，” 特集記事：2018(平成 30)年度 教職員 Web サービスやアプリケーションシステムが大きく生まれ変わります!!”，京都大学情報環境機構広報誌 Info! No13 2018.

【4】永井，” 特集記事：Coming Soon! 新しい教職員グループウェア及び教職員用メール(KUMail)への移行スケジュールとサービスのポイント”，京都大学情報環境機構広報誌 Info! No14 2018.

【5】朝尾，“教職員グループウェアの SaaS 移行について”，国立大学法人等情報化連絡協議会発表会(横浜国立大学)，2019 年 9 月。

【6】宮部，戸田，南部，岡田，栗川，針木，赤坂，永井，“京都大学教職員用メール SaaS 移行の経緯，移行プロセスの詳細，現状の運用と課題”，Axies 年次大会，2019.

【7】戸田，宮部，高岸，朝尾，澤田，岡田，栗川，古村，永井，“マルチクラウドを活用したグループウェア環境の構築—クラウド連携の要となるサブシステムの要件定義，設計，結合テスト—”，Axies 年次大会，2019.