



生涯メール管理システムの再設計 - コラボレーション支援システムの構築 -

林 豊洋¹

1 概要

卒業生・修了生・退職者などの大学に関わった人々と継続して繋がりを持つための一手段として、多くの大学が「組織を離れても一生涯利用可能なメールアドレス」の提供を開始しています。本学では、平成21年度より提供方法の検討を開始し、平成24年度より生涯メールサービスを開始しました。サービスの開始にあたり、Yahoo!メール Academic Edition をメールシステムとして採用しました。また、利用者情報の管理等を行う生涯メールサービス管理システムを内製し、学内に配置しました。

当初は、サービスの提供対象を卒業生・修了生としていましたが、九工大IDを有する教職員(平成25年度)、すべての在学生(平成26年度)へ対象が拡大しました。また、アドレス未提供の卒業生からの事後申請への対応、学部・学科等を条件としたメールアドレス抽出・一斉メール送信等の機能性向上に関する要求が出てきました。導入当初と比較して、サービスの重要性は増しており、管理性や安定性の向上も必要不可欠です。この状況を踏まえ、内製の生涯メール管理サービスを再設計し、機能性や安定性の向上を図った「コラボレーション支援システム」の構築を行い、平成26年度末にサービスの切り替えを行いました。

本稿では、従前の生涯メール管理体制の問題点、コラボレーション支援システムの仕様検討と構築、サービス提供後の状況について解説します。

2 本学における生涯メールの導入

多くの大学が、卒業生・退職者等の大学に関わった人々と継続して繋がりを持つことの重要性を認識し、様々な方法を検討しています。特に、卒業生らに生涯利用できる電子メールアカウントを「生涯メール」として発行する事例が増えています。本学も、他大学の状況等を参考に、平成21年度より生涯メール導入の検討を開始しました。最終的に、以下の項目からなる生涯メールサービスの提供を決定しました。

大学自体がサービスの提供者となる 「本学に関わった」という絞り込まれた大量の個人情報扱うため、サービスは学内で運営することが望ましく、本学では大学自体がサービスを提供する形態を採用しました。

メールボックス付与のフルサービスを提供する 将来的に在学時から生涯メールを付与することを想定し、本学ではメールボックスを有するメールアカウントの提供を採用しました。

¹情報科学センター 助教 toyohiro@isc.kyutech.ac.jp

大学名が類推できるメールドメインとする 卒業生・退職者が、大学自体のドメイン (kyutech.ac.jp) を持つメールアドレスを有することは望ましくありませんが、本学を類推できることは重要であると結論付け、大学名が類推できる別のメールドメイン (mail.kyutech.jp) の採用を決定しました。

利用者負担は無償とする 利用範囲を拡大するためには、利用者負担を無償とすることが重要となります。無償のサービスを提供するためには、システムの構築や維持に関わるコストを可能な限り低く抑える必要があり、適切なサービスの構築方法を検討することとなりました。

平成 24 年度卒業生より提供開始とする 導入決定年度である平成 24 年度の卒業生から提供を開始することが決定しました。また、サービスの適用範囲を在学時からの付与、OB・OG からの申請による付与への拡張を検討することとなりました。

2.1 メールシステムの構築

上記の方針での生涯メールの導入が決まり、具体的なメールシステム構築方法を検討しました。メールシステムは、メールの送受信やメールボックス領域を提供する「メールサービス」と、利用者情報を管理する「生涯メール管理システム」から構成されます(図 1)。

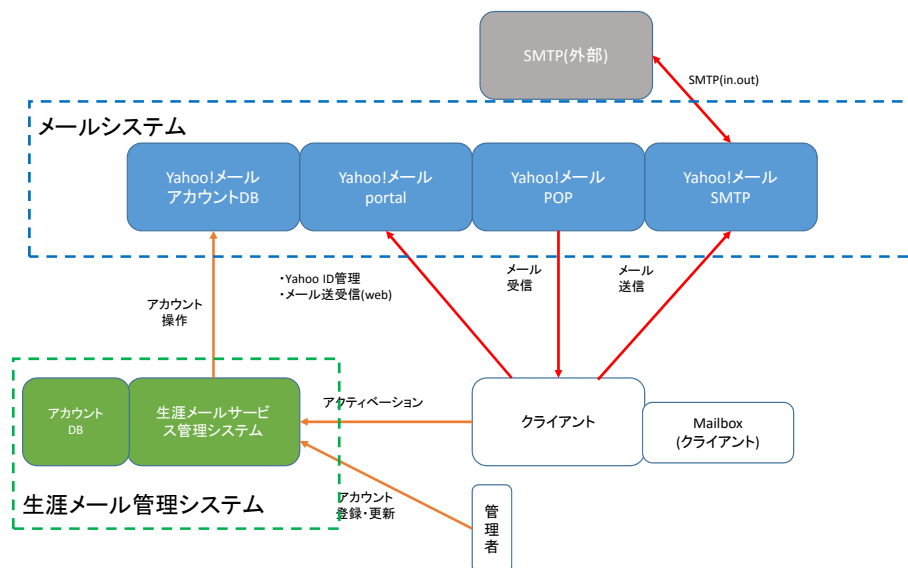


図 1: メールシステムの構成

メールサービスの選定 メールサービスの提供方法は、システムの自己構築・アプライアンス導入・学外のクラウドサービス (SaaS 形式) の活用など、様々な形態が考えられます。本学では、以下の機能

- メール送受信機能、メールボックス (記憶域)
- WEB メール等の利用者インターフェース
- メールアカウントの追加・削除等の管理インターフェース

を有し、かつ構築・維持コストを抑えることを念頭に置き、学外のクラウドサービス (SaaS 形式) を選択することとなりました。クラウドサービスは有償による提供が基本ですが、教育機関を対象として、有償プランと同等のサービスが無償で提供されています。これは、システムの構築コストを低く抑える観点において有用であり、学外の教育機関向けの無償メールサービスの利用を検討しました。複数の候

補から、「国内にメールシステムが展開」、「通信の秘密厳守」、「契約方法が明確」であることを理由に、Yahoo! メール Academic Edition をメールシステムとして採用しました²。

管理システムの構築 学外のクラウドサービスを用いることにより、メールサービスの構築は不要になりますが、利用者情報の管理や、メールサービスとの連携(メールアドレスの登録・削除等)を別途行う必要があります。

具体的には、生涯メールサービスの提供にあたり、以下の機能が必要であると定義しました。

- 利用者に同意を得た後にメールアカウントを発行するシステム間連携(利用者インタフェース、アクティベーション)
- Yahoo! メールとの利用者属性情報のシステム間連携(管理者インタフェース、APIによる連携)
- 全学統合IDとメールアドレスの対応付けなどの利用者情報管理(利用者データベース)
- 利用者に配布するアカウント情報を記述した通知書作成、メールアドレス一覧の作成など(補助機能)

本学では上記の機能を有する生涯メールサービス管理システムを自己構築し、学内で稼働する計算機システム上で運用しています。Yahoo!メールの管理APIを用いたシステム間連携については、PHPによる公開API(WebAPI³)の呼び出しにより実現しています。

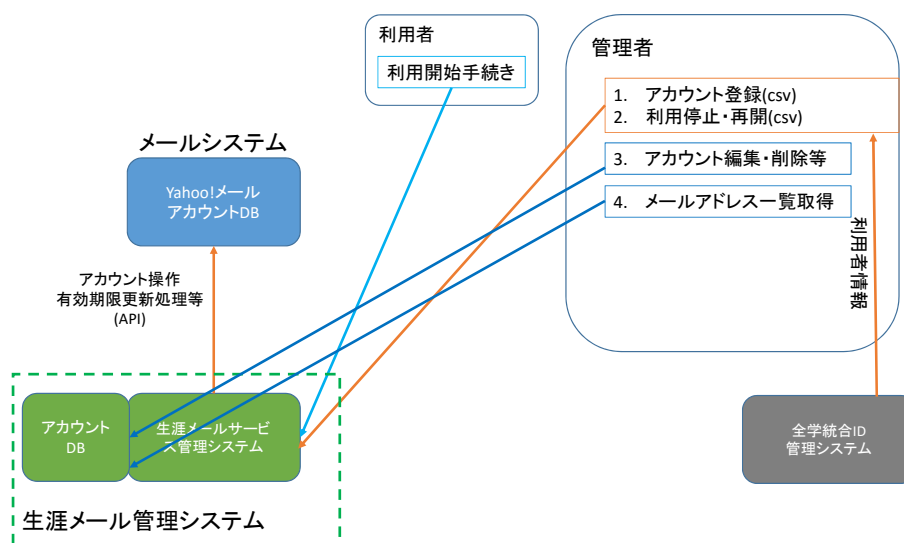


図2: 生涯メールサービス管理システム

生涯メールサービス管理システムを構成するOSおよびミドルウェア群は以下の通りです。

OS CentOS 6 系列 (64bit)

HTTP サーバ, サーバサイド言語 Apache HTTPD + PHP

利用者データベース MySQL(Master / Slave 冗長化構成)

²この他の候補として Google Apps と Microsoft Office365 がありましたが、選定当時の平成 24 年度時点では「システムが国外で稼働」「日本国内の法律の適用外」という懸念事項がありました。

³一般的な WebAPI で用いられる REST とは異なる独自手続きで構成されています

利用者認証 (ログイン処理) PEAR::Auth の認証機能を用いて、統合 ID を源泉とする LDAP サーバへ問い合わせ

3 生涯メールサービス管理システムの問題点

前述のとおり、平成 24 年度より生涯メールサービスは提供開始となりました。提供から時間が経過するに従い、サービス提供範囲の拡大や、新たな機能への要求がなされました。また、サービスの検討段階では想定できなかった、生涯メール管理システムの機能不足・管理体制の不足も明らかになりました。主な問題点は以下の通りです。

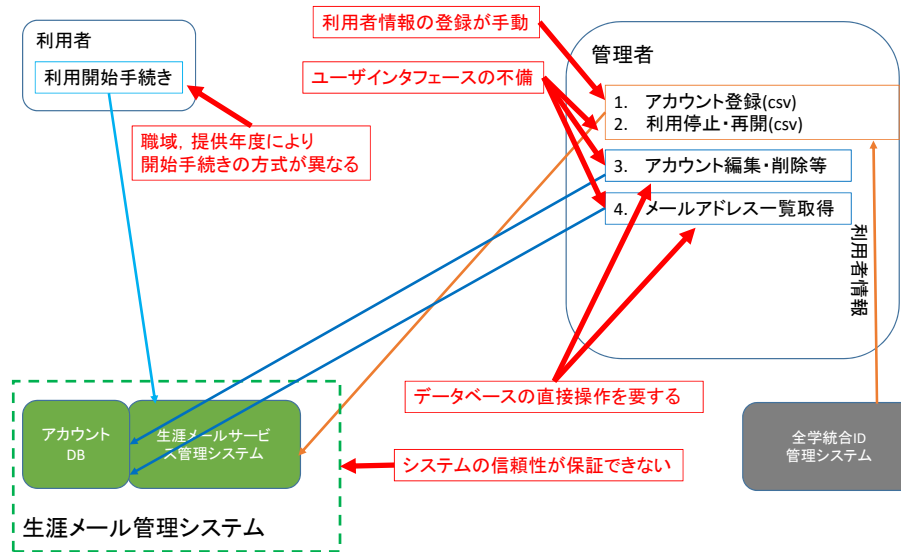


図 3: 生涯メールサービス管理システムの問題点

利用開始手続きの変化・多様化への対応 前述の生涯メール管理システムは平成 24 年度後期に構築が完了し、平成 24 年度の卒業生・修了生向けにサービス提供の告知を行いました。提供対象者の総数は約 1,700 名であり、希望者は平成 24 年 5 月末までにアクティベーション方式による利用開始手続きを行う方式としました。導入初期の利用開始手続き方法などは、以下に示すような状況でした。

このように、当初は一部の卒業生が利用するサービスでしたが、提供範囲の拡大の足掛かりとして、平成 25 年度末に九工大 ID を保有する教職員を対象に追加しました。提供対象者の総数は約 500 名であり、希望者のアクティベーション方式による利用開始手続きを行う方式としました。教職員向けの九工大 ID の発行は随時行われるため、生涯メールサービス管理システムに対して、統合 ID 管理システムと連携し、アクティベーションに必要な利用者情報を生成する機能を追加しました。

その後、情報科学センターが教育システムの更新を行った平成 26 年度には、付与対象がすべての在學生に拡大しました。平成 25 年度末に更新された教育システムは、それまで提供していたメールサービスが廃止されることとなりました。電子メールは就職活動等の重要な情報のやりとりにも用いられることが一般的となり、メールシステムには高いサービスレベルの維持が求められます。コスト等の制約から、このようなシステムを学内のシステムで運営することは困難です。したがって、生涯メールサービスの提供範囲を在學生に拡大し、入学時に生涯メールアドレスを付与する決定がなされました。

在學生のメールシステムの利用形態は、教育システムで提供していたメールシステムと同様と考えられます。例として、メールの利用開始手続きや初期設定は、授業時に 100 人程度が一斉に実行します。

生涯メールサービス管理システムは、このような同時アクセスを想定しておらず、アクティベーション方式による利用開始手続きの導入を見送りました。代替として、メールシステムへの利用者情報の追加を事前に行い、メールアドレスおよび初期パスワードを記載したアカウント通知書を授業時に配布しました。

このように、サービスの提供を行った年度や職域の違いによって、利用開始手続きの方式が異なる方式であるため、利用者はもちろんのこと、問い合わせ窓口にとっても分かりづらいシステムとなりました。

利用者管理機能の不足 本サービスの提供対象は卒業生を想定としていました。対象となる卒業生の利用者情報は、年間に数度の周期で明らかになります。生涯メール管理システムへの利用者情報追加機能は、その周期に適用できる水準で設計を行いました。すなわち、ある周期で卒業生の利用者情報を受け取り、管理インタフェース(Webインタフェース)から手動での登録を行う方式としました。

しかし前述のとおり、全学生および九工大IDを有する教職員への付与が決まりました。これらの情報は入学・入職のタイミングで明らかになるため、周期的ではありません。したがって、Webインタフェースから手動での登録を行う方式は管理コストの面で不便なものとなりました。

また、生涯メール管理システムの利用者管理機能は追加・利用停止・利用再開のみに対応しており、メールアドレスの変更や削除は、利用者情報を保存するデータベースを直接操作する必要がありました。

このように、将来的なサービスの拡張を視野に入れた場合、利用者管理機能が不足しているといえます。

補助機能の不足 本学では、生涯メールサービスの提供目的として、「卒業生向けへ学内情報を発信する(メールマガジン)」を掲げています。加えて、「学科等の条件で対象者を抽出し、メールを送信したい」という要望が出ています。

しかし、生涯メール管理システムは、特定の対象にメールを送信する機能を有しておらず、データベースを直接操作し、対応するメールアドレスのリストを作成しています。本方法では、データベースからの抽出ミスによるリストの不備が生じる可能性があります。加えて、メールアドレスのリスト生成は、セキュリティの観点から望ましくありません。Webインタフェースの操作のみにより、メール送信が完結する機能等が必要といえます。

また、生涯メールサービスの提供対象は卒業生・離退職者を含んでいます。本来はサービス開始以前の対象者による申請を受け付け、サービスを提供する必要がありますが、これら対象者向けのアカウント発行機能を有していません。

このように、生涯メールサービスの補助的な機能を拡充し、利便性の向上を図る必要があります。

自己構築システムの限界 サービス付与対象の拡大に応じて、生涯メールサービス管理システムを構成するソフトウェアを改修し、対応を繰り返しています。結果的に、改修に伴うバグの混入や、保守性の低下が顕著になりました。

また、本システムは、利用者の生涯メールアドレス・氏名・職域等の重要な個人情報を持っています。このような情報を自己構築システムが保持することは、ソフトウェアの脆弱性による情報漏えい等のリスクが無視できません。

今後、生涯メールサービスの更なる拡充を行う場合、これ以上自己構築のシステムによるサービスの維持は困難といえます。

4 コラボレーション支援システムの構築

生涯メールサービスを拡充させるためには、生涯メールサービス管理システムを改修し、大規模リクエストへの対応、手動処理の自動化、補助機能の拡充、データ保存領域の冗長化などを要します。

これらを実現する仕様の洗い出しやシステム構築作業は、専門のソフトウェア構築業者と協業する必要があります。システム構築について予算要求を行った結果その必要性が認められ、新システム構築の予算が充当されました。平成 27 年度からのサービス開始を目標として、平成 26 年度前期末より新システム「コラボレーション支援システム」の構築作業に着手しました⁴。以下に、生涯メールサービス管理システムから改良を行った機能及び仕様について記述します。

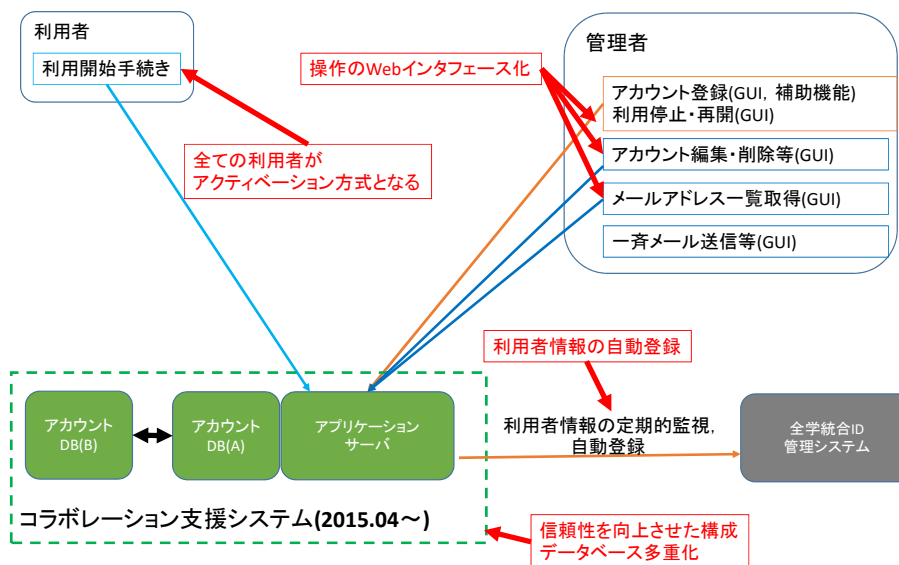


図 4: コラボレーション支援システム

4.1 利用開始手続き機能

生涯メールサービス管理システムでは、利用開始手続について、付与を行った年度や職域によって「アカウント通知書の配布」「利用者によるアクティベーション」の異なる方式を用いました。

コラボレーション支援システムでは、全ての利用者がアクティベーション方式による利用開始手続を行う方式に統一しました。この方式により、在学生・在職者は本学の統合IDである九工大IDを用いて、利用開始手続を行うことが可能です。

また、既に卒業・離退職した等の理由から、九工大IDを有しない対象者について、アカウントを配布できる機能を追加しました。具体的には、システム内に独自のID（代替ID）を管理する機構を設け、対象者に代替IDを通知することにより利用開始手続を行える仕組みを設けました。

4.2 利用者管理機能

生涯メールサービス管理システムの利用者管理機能は、「利用者情報の追加がWebインターフェースによる手動処理である」「追加以外の操作については、データベースの直接操作を要する」ことが問題と

⁴ソフトウェアの構築は、株式会社キューブス (<http://www.cuebs.co.jp/>) が担当しました。

なりました。加えて、データベースには利用者情報として学籍（職員）番号や学科（部局）コード等を保持しておらず、利用者情報の検索・抽出の条件が限定的でした。

コラボレーション支援システムでは、統合 ID 管理システムに登録された利用者が自動的に追加されます。統合 ID 管理システムと連動した LDAP サーバを定期的に監視し、未登録の利用者に関する氏名、メールアドレス、学籍（職員）番号、職域を利用者情報としてデータベースに登録します。本機能により、利用者情報登録の手動処理が不要となります。また、利用者情報には、学科（部局）コードや、入学年度・卒業年度等の情報を登録できるよう、データベースを設計しました。

利用者に対するサービスの一時停止・再開や、利用者情報の修正・削除、検索条件に基づく抽出等は、全て Web インタフェース上から行える管理機能を追加しました。これらの管理機能はアクセス権の制御機構を有しており、共同管理（情報科学センタースタッフおよび生涯メール管理に関わる事務職員等）が可能となりました。

4.3 補助機能

コラボレーション支援システムでは、補助機能として「様々な検索条件によるメールアドレスリストの抽出」「Web インタフェース上での一斉メール送信」「独自アカウントの管理」を備えました。

メールアドレスのリストは、九工大 ID、学科（部局）コード、学籍（職員）番号、在籍状況等を検索条件として絞り込み、出力することが可能となりました。検索条件を Web インタフェース上で入力することにより、対象の csv ファイルがダウンロード可能となります。本機能により、データベースの直接操作は不要となりました。加えて、メールアドレスのリスト抽出と同様の検索条件で対象者を絞り込み、メールの一斉送信が可能となりました。本機能により、メール送信のみであれば csv ファイルの提供を代替できるため、情報セキュリティの観点で望ましい状況となりました。

また、利用者の登録は、全学統合 ID との連動に加え、独自の ID・パスワード体系での個別登録に対応しました。本機能により、既卒業・離退職者・その他本学に関わったユーザに対して、生涯メールアドレスの付与が可能となります⁵。

4.4 データベースの多重化

生涯メールサービス管理システムでは、利用者情報は単一構成のデータベース (MySQL) に保存され、定期的 (毎週) にデータベースのダンプを作成し、バックアップを取得するシステム構成でした。データベースサーバの多重化は必須条件と言えますが、MySQL の多重化は様々な方式が存在し、構築のノウハウを有しておらず、単一構成+定期バックアップという構成を採用していました。

コラボレーション支援システムでは、二基の MySQL サーバが MySQL 準同期レプリケーションと呼ばれる方式で多重化されます。本方式を採用することで、二基の何れかが最新のデータを保持します。正常動作時はスレーブにデータを同期し続けます。片系が動作を停止した場合は正常系がデータを保持し、復帰時に同期処理を行い、多重度を回復します。

4.5 システム構成

コラボレーション支援システムを構成するサーバ群について、その詳細を示します。システムは、「アプリケーションサーバ」「データベースサーバ A」「データベースサーバ B」の三式のサーバ（仮想マシン）で構成されています。

⁵実際に付与を行う場合は、本学に関わったユーザであるか確認する事務的な工程を検討する必要があります

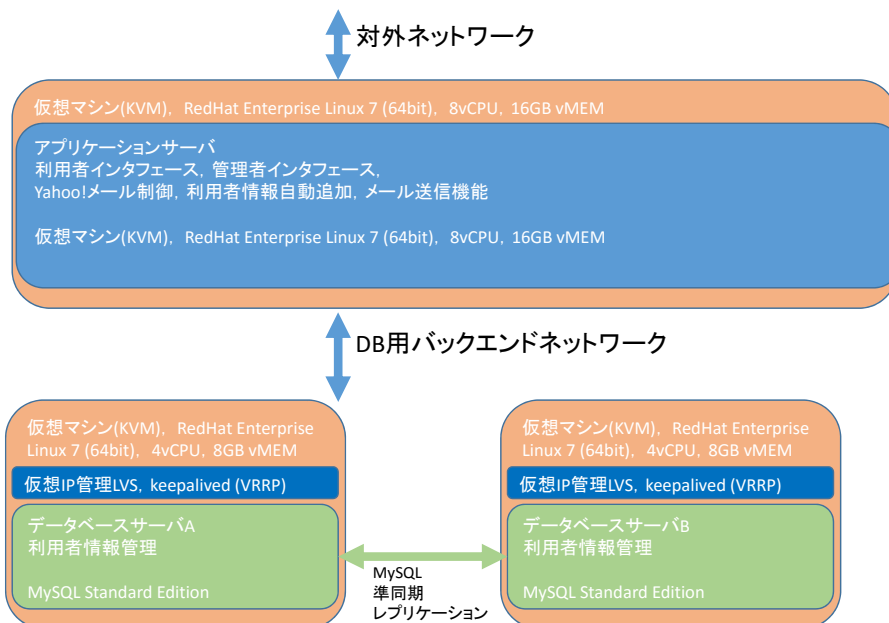


図 5: コラボレーション支援システムを構成するサーバ群

アプリケーションサーバは、利用者インタフェース、管理者インタフェース、Yahoo!メールのAPIを介した制御、利用者情報の自動追加、メール送信機能を有します。数百オーダーとなるアクティベーションの同時アクセスに対応するため、論理8コアのCPU、16GBの主記憶容量で構成された仮想サーバ上で動作します。OSには、RedHat Enterprise Linux7系列(64bit)を採用しています。

データベースサーバAおよびBでは、MySQL Standard Editionが準同期レプリケーション方式で稼働しています。また、アプリケーションサーバから、一台のデータベースサーバとして透過的にアクセスできる構造とするため、負荷分散機能であるLVS, keepalivedを用いています。各サーバとも、論理4コアのCPU、8GBの主記憶容量で構成された仮想サーバ上で動作します。OSには、RedHat Enterprise Linux7系列(64bit)を採用しています。

5 コラボレーション支援システム導入の効果

コラボレーション支援システムは平成27年3月に構築、テスト、生涯メールサービス管理システムからの既存データの移行が完了しました。これにより、当初の計画であった「平成27年度からのサービス開始」に従った運用が可能となりました。

平成27年4月に新入生の利用者情報が統合ID管理システムに追加され、それに連動した利用者情報の自動追加が問題なく完了しました。管理者による利用者情報の追加処理が不要となったため、管理コストが大幅に低減しました。

新入生は、4月に開講される情報科目において、一斉に生涯メールの利用開始手続きを行います。平成27年度も、ほぼ全ての学科が一斉の利用開始手続きを行いました。各学科には約100名の新入生が所属するため、利用開始手続き時には、アクティベーション向けのアクセスが一斉に行われます。コラボレーション支援システムでは、この一斉アクセスに対するCPU負荷が10%程度で推移し、全てのアクティベーション処理が正常に完了しました。

また、現在は月に一度の頻度で、本学事務部が卒業生および離退職者向けにメールマガジンの発行を行っています。このメールマガジンの発行に用いるメールアドレスのリスト抽出は、Webインタフェー

スを用いた簡便な操作で行えます。コラボレーション支援システムに移行後は、データベースの直接操作によるデータ抽出は一度も実施しておらず、定常的な処理の運用コストも大幅に低減されました。

運用に際し、軽微な不具合は数件発生していますが、生涯メールサービスの継続性に支障をきたす水準ではないこと、不具合を解消するソフトウェアの改善が継続的に行われていることから、非常に信頼性の高いサービスレベルが維持できていると考えています。

6 まとめ

本稿では、本学における生涯メールサービス管理システムの再設計について解説を行いました。

従前の生涯メールサービス管理システムは、生涯メールサービスの運用に必要な最低限の機能のみを有していました。利用開始手続き方式が多様化しており利用者にとって使いづらいこと、手動処理が多い・データベースの直接操作を要する処理があるなど管理コストが高いこと、ソフトウェアの改修を繰り返したことにより信頼性が保証できないこと等が問題となりました。全学サービスとしての重要性が認められ、新システム「コラボレーション支援システム」の構築が可能となり、従前の問題点を解消することを主眼に置いた仕様策定・再設計を行いました。再設計項目は多岐に渡りましたが、構築業者の高い技術力に助けられ、我々が望んでいた機能が網羅されたシステムが完成したと考えています。

なお、コラボレーション支援システムへの移行作業中である平成27年2月に、平成28年6月末日をもってYahoo!メール Academic Edition の提供を終えることが発表されました。生涯メールサービスを継続するため、新たなメールサービスの選定と、コラボレーション支援システムの改修が急務となりました。生涯メールサービスの移行については、別稿にて解説します。

参考文献

- [1] 林豊洋, 本学における生涯メールサービスの提供について, 九州工業大学情報情報科学センター広報第26号, pp.3-14, <http://www.isc.kyutech.ac.jp/kouhou/kouho26/pdf/kaisetu1.pdf>, 2014.