

オールOSSによる通信事業者向け大規模メールサーバ構築へのアプローチ

稲垣尚史* 松下年伸*
小杉英司* 福島慎一*
川野啓一*

Large-scale Email and Messaging Service System based on Open Source Software for Telecommunications Carrier
Naoji Inagaki, Eiji Kosugi, Keiichi Kawano, Toshinobu Matsushita, Shinichi Fukushima

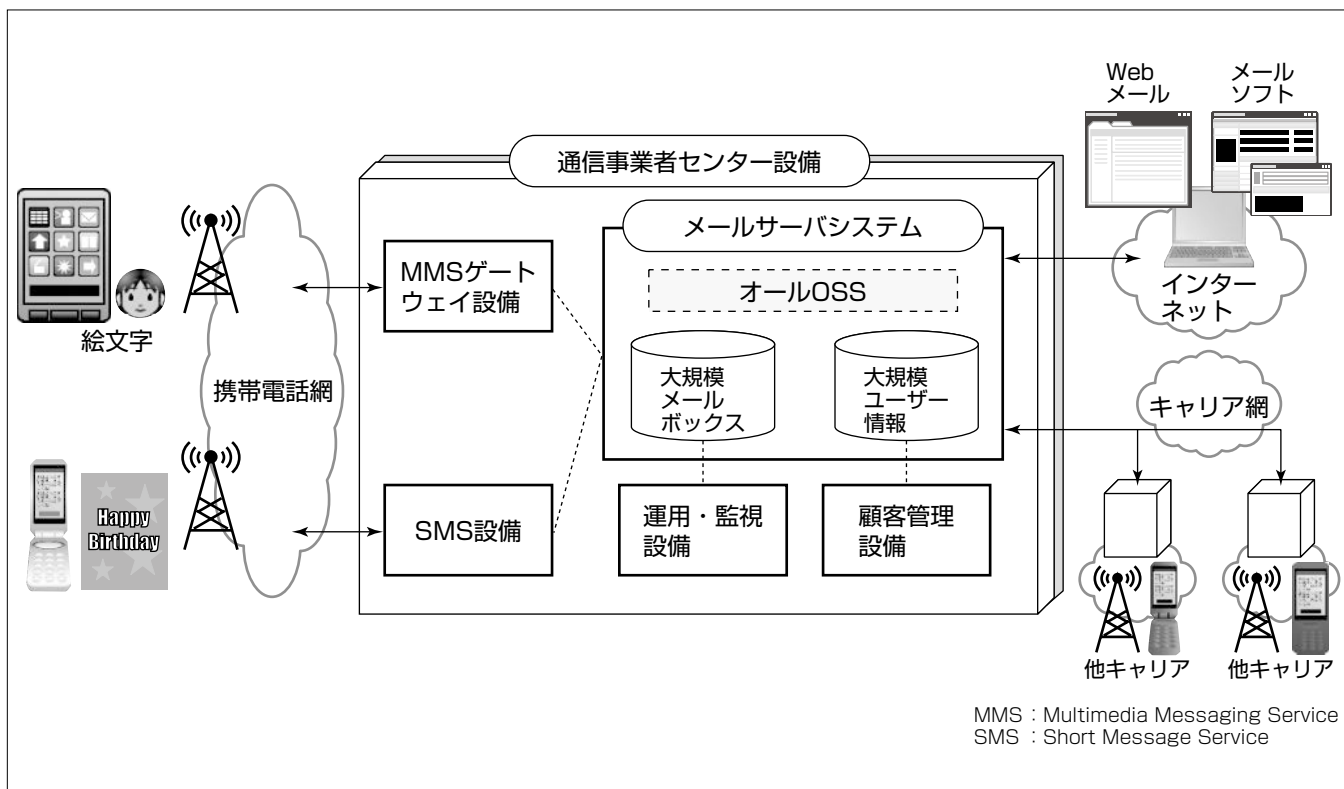
要 旨

近年のインターネットの普及に伴い、電子メールは必須のコミュニケーションツールとして、情報発信、ビジネス等に幅広く利用されている。背景として、電子メールが、専用ソフトウェアで相互交換するインターネットメール、携帯電話向けショートメッセージサービス、ウェブブラウザだけで動作するWebメール等と加入者の利便性を向上させる様々なサービスへ進化していることが一因としてある。通信事業者各社は、これらの多彩なサービスを実現するために、サービス提供を行うサーバシステムを日々整備・拡充している。サービスの拡充では、商用パッケージ製品では事足りず、サービス拡張を柔軟に行いたいという要望がある。さらに、電子メールは緊急時も含めた連絡手段として定着し、社会インフラとしての重要性が高まり、システムに求められる信頼性はより一層増している。

ライセンスフリーなどのメリットがあるため、近年、オ

ープンソースソフトウェア(Open Source Software : OSS)の企業での採用の動きが増加している。しかし、OSSはインターネット上のコミュニティの活動などにメンテナンスが委ねられ、責任の所在がはっきりしないことなどから、信頼性・安定性に不安があり、ミッションクリティカルなシステムでは、採用を見送られることも多い。

このような背景のなか、三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社(MDIS)は、OSSだけを組み合わせ、通信事業者向けメールサービス提供システムの構築に取り組んだ。システム構築にあたり、OSSの選定検証、信頼性確保に向けたOSS内部構造にまで及ぶシステム設計、携帯電話向けメールも配慮したOSS間の整合性確保、性能確保等を行うことで個々の課題を解決し完成させた。MDISでは、この実績を基に、2012年10月から“OSSによる携帯電話メールサーバ構築支援サービス”を開始している。



通信事業者向け大規模メールサービス提供システム

大規模加入者を収容する通信事業者向けメールサービス提供システムで、オールOSSでの構成に取り組んだ。携帯電話網、他キャリア網、インターネット網とのインタフェースを持ち、相互にメールの送受信が可能である。

1. ま え が き

OSSの組み合わせによる通信事業者向け大規模メールサービス提供システム構築にあたり、採用するOSSの候補選定からOSS選定検証を経て商用として利用可能なシステム構成を決定するアプローチをとった。本稿では今回の構築に際しての取組みについて述べる。

2. OSS採用のメリットと課題

近年、国内ユーザー企業が使用しているOSSの種類は“オペレーティングシステム(OS)”が最も多く、続いて“Webサーバ/アプリケーションサーバ”“メール/グループウェア/コラボレーションツール”“データベース管理システム”も多く利用されている。特定分野・業種向けのOSSも増えており、携帯電話のメールサービスであるSMSやMMSを実現するためのソフトウェアも存在する。しかしながら、これら特定のOSSは、商用稼働の前例が少なく品質面での不安があり、採用にあたって見極めが課題である。

2.1 OSS採用のメリット

(1) ライセンス料が発生しない

OSS採用の最大のメリットは、ライセンスフリーという点である。多くの加入者向けにサービスを提供するキャリアにとって、加入者ごとのライセンス料が発生しないOSSの採用は、サービス提供コストの低減に貢献する。

(2) ソース公開なので内部仕様把握が可能

商用パッケージ製品では内部仕様が開発ベンダーによってブラックボックス化されるため、通信事業者は思うように新サービスを提供できないという問題があるが、OSSを採用することによって開発ベンダーへの依存性が軽減され、低コストで迅速な新サービス対応開発が可能となる。

2.2 OSS採用に対する課題

(1) 信頼性・安定性が見極め

OSS採用には信頼性・安定性の不安があるため、MDISでは、事前の選定検証によって、OSSの機能面、安定稼働面の実現性評価を実施し、見極めを行った。OSSは開発の主体となる組織が存在せず、責任の所在がはっきりしないインターネット上のコミュニティの活動に委ねなければならない場合も多い。MDISでは、OSSに造詣が深いベンダーとの協業によって、自社開発したアプリケーションソフトウェアと同等の主體的な開発と品質管理を実施している。

(2) 機能不足への対応

OSSを採用する場合、実現機能に対して機能不足、又は機能の差異が発生する場合がある。OSSへの機能追加、機能修正はソース修正も含めて、次のような対応方法が考えられる。

①OSS自身が持つプラグインを利用した機能追加

②対象OSSと連携する外部プログラムによる機能追加

③対象OSSのソースコードの修正による機能追加

OSSは機能追加を想定し、プラグイン機能を持つものが多い。このような対応方法の選択肢がある中で、どのような方針で機能不足を補うことが最も効果的か見極めることも、OSS採用時の課題である。

3. OSS選定と課題抽出

システム構築にあたり、まずOSSの候補選定からOSS選定検証までを実施した。選定検証では、2.2節に示す機能面、安定稼働面に対するリスクを見極めるため、フィージビリティスタディによる多角的な試行評価を行った。

3.1 OSS候補の選定

まず実現すべき機能を分解することで各要素機能を抽出し、それぞれの要素機能を持つOSSを選定して、それらを組み合わせることで、表1のOSS基本構成を策定した。

3.2 机上でのフィット&ギャップ分析と実機によるOSS選定検証

策定したOSS基本構成について、目的とする機能・非機能要件に対する机上でのフィット&ギャップ分析を行うことで、適合性が不透明な要件を課題として抽出した。次ステップとして、フィット&ギャップ分析結果をインプットとしてOSS選定検証計画を策定し、実機によるOSS選定検証を進めた。OSS選定検証計画では、検証項目、検証方法、スケジュールに加え、評価の実施方法を定義した。また、OSS選定検証のまとめでは、問題検出の報告で終わらず

表1. 選定したOSS

機能名	OSS名	選定理由
メールサーバ	Postfix	・多数のMTA(Mail Transfer Agent)実績あり ・大規模設備での利用実績あり
メールボックス管理	Dovecot	・多数のIMAP(Internet Message Access Protocol)サーバ実績あり ・パフォーマンスが良く、標準規格への準拠度が高い ・柔軟な設定が可能
MMS	Mbuni MMS Gateway	・MMSC(MMS Center)機能を持つOSS ・最新のMMS規約に準拠
SMS	Kannel SMS Gateway	・SMS配信機能を持つOSS ・多数のSMSC(SMS Center)インタフェースを持つ
データベース	MySQL ^(注1)	・PostfixやDovecotのサポートするリレーショナルデータベース ・パフォーマンスが良い
メールフィルタ管理	Milter manager	・メールフィルタのプラグイン適否を制御可能
Webメール	Squirrel Mail	・多くの実績を持つ ・IMAPインタフェースを持つ ・プラグインで機能追加が可能

(注1) MySQLは、Oracle Corp.の登録商標である。

に、その問題の解決方法と、解決に必要なとなるコストの試算も含めることで、商用機開発時に活用できるものとした。

3.3 OSS候補選定時の確認事項

OSSの選定では、ソフトウェアの機能面に留まらず、次の観点でMDISとして取組みが可能か否かを検討した。

(1) ライセンス条件の確認

選定したOSSのライセンス条件(再配布、ライセンス料、派生ソフトウェア作成等)を調査し、今回構築するメールシステムの利用目的で問題がないことを確認した。

(2) コミュニティの活動状況の確認

品質を評価する目的で、選定したOSSのコミュニティで、バージョンアップやバグ修正が活発に行われているかを確認した。

4. システムへの適用

4.1 アーキテクチャの決定

OSS選定検証の結果、判明した課題とその解決策に沿って、システムとしてのアーキテクチャの策定を進めた。

4.1.1 採用OSSの問題点と対策

OSS選定検証の結果、幾つかの日本独特の携帯電話サービスは、OSSだけでは実現できないことが判明した。主なものを表2に示す。

OSSだけでは実現できない機能に対しては、機能追加を実施した。今回はOSSプロダクトのバージョンアップにできるだけ追従できることを方針として、各追加機能に対して、プラグインでの対応、連携プログラムの追加、ソースコード修正の順に実装方式を検討した。

4.1.2 機能不足部分への対応

(1) インターネットメールとの変換を強化

MMS機能では、ローカル配信(携帯メッセージ)はMMS形式で送受信を行うが、インターネット(外部メール)との送受信はSMTP(Simple Mail Transfer Protocol)形式に変換している。そのため、ヘッダ変換、文字コード変換、マルチパート構成変換等を行う方式を実装し、相互通信を実現した。また、この機能のベースとなるOSSには、プラグインインタフェースがなかったことと性能面への影響を考慮し、カスタマイズはソース改修によって実現した。

(2) キャリアごとの絵文字・文字コード変換に対応

絵文字変換処理及びメール個別のフィルタ処理は、Postfixのメールフィルタ拡張プラグインを使い、実装する方法をとった。これによって、Postfixの持つ安定性を

損なわず、また、今後のPostfixのバージョンアップに追従できるようにした。

① キャリアごとの変換ルールへの対応

携帯電話向けのメールサービスでは、キャリアごとに採用している文字コード、絵文字コードが異なるため、送付先ごとにこれらを変換して送信を行う必要がある。また、近年ではGmail^(注2)などのWebメールでも絵文字をサポートしており、これらに向けても同様の変換を行う必要がある。

このシステムでは文字コード変換、絵文字コード変換をメールフィルタとして実装した。

② 拡張性を考慮した構成

キャリアごとに専用MTAを配置し、それぞれの変換ルールを持つメールフィルタを組み込むことで、複数の変換ルールに対応するとともに、変換対応キャリアが増加した場合も、MTAとメールフィルタの追加によって、既存部分に影響を与えずに対応可能な構成とした。

(3) ユーザー個別フィルタ機能

幅広い年代層が利用する携帯電話のメールサービスでは、ユーザーごとに複数のフィルタを組み合わせ、効果的に迷惑メールなどのフィルタリングを行いたいというニーズがある。ユーザー個別フィルタ機能は、多くの加入者を対象として個別にフィルタを適用する必要があるため、ユーザーごとの異なる適用条件に柔軟に対応するとともに、負荷対策を考慮する必要があった。

① 性能上の課題

通常、複数のフィルタ処理をメールフィルタとしてMTAに組み込むが、全てのメールフィルタから応答があるまで処理を待ち合わせる構造となるため、メールフィルタの処理遅延がボトルネックとなる懸念があった。また、ユーザーごとの適用可否を判定するためには、全てのメールフィルタが個別にデータベース上のユーザー情報を参照する必要があり、即時性が求められるため、高トランザクションが発生する携帯メールシステムでは、データベース性能がボトルネックとなる懸念があった。

② このシステムでの工夫点

このシステムで採用したMilter managerは、MTAとメールフィルタの間に位置し、データベース上のユーザーのフィルタ設定情報を参照して、必要なメールフィルタだけ動作させる制御を行っている。これによって、データベースの参照とメールフィルタ処理を最小限に抑えることができ、携帯メールシステムにも耐え得る性能を確保することができた。また、新たなサービス(ウイルスチェック、スパムチェック等)に対しても、メールフィルタを追加することで、柔軟に対応できる。

(注2) Gmailは、Google Inc. の登録商標である。

表2. OSSだけでは実現できない機能

No.	項目名	必要機能
1	MMS機能	インターネットメールとの相互通信機能
2	絵文字変換処理	キャリア間で異なる絵文字を変換する機能
3	ユーザー個別のメールフィルタ処理	利用者ごとに定義できるメールフィルタ機能

◇ 一般論文 ◇

4.1.3 プラットフォーム構成面での工夫

今後のスマートフォンの普及や、通信事業者の提供サービス増加による利用者増や利用回数増に備え、性能確保や拡張性を検討した。その結果、このシステムでは、図1のとおりSMTP/IMAP/MMSの各種プロトコル処理やメールフィルタリング処理を行うフロントエンド部と、メールボックスの管理(メールボックス配信, 保存容量制限, SMS通知)を行うバックエンド部の2階層構成とした。

(1) 将来のトラフィック増加を想定したフロントエンド部
 将来のトラフィック増加を想定し、フロントエンド部によるスケールアウト可能な構成を検討した。フロントエンド部の機能は、フロントエンド部がメールを受け付けると、メールアドレスをシステム内部メールアドレスに変換してバックエンド部に処理を引き継ぐ方式とし、Postfix, Dovecotの組み合わせによって実現した。この機能によって、フロントエンド部はトラフィックに応じて単純増設可能となり、性能確保を可能とした。

(2) 容量拡張可能なバックエンド部

バックエンド部は、将来のユーザー数の増加に応じて、メールボックス格納用ストレージを増設することで、拡張可能な構成を検討した。フロントエンド部からバックエンド部への処理引き継ぎは、メールボックスの格納領域(バックエンド部)が複数に分散されても、フロントエンド部には影響がないように、データベースに格納されたユーザー情報で紐(ひも)付ける方式によって実現した。この機能によって、バックエンド部は利用者増に伴う増設が可能となった。

4.2 信頼性, 安定性の確保

採用したOSSの中で、携帯電話機への接続を実現するMMS/SMS部分のソフトウェアについては、商用稼働の先例がなく信頼性や安定性に対して懸念があった。このリ

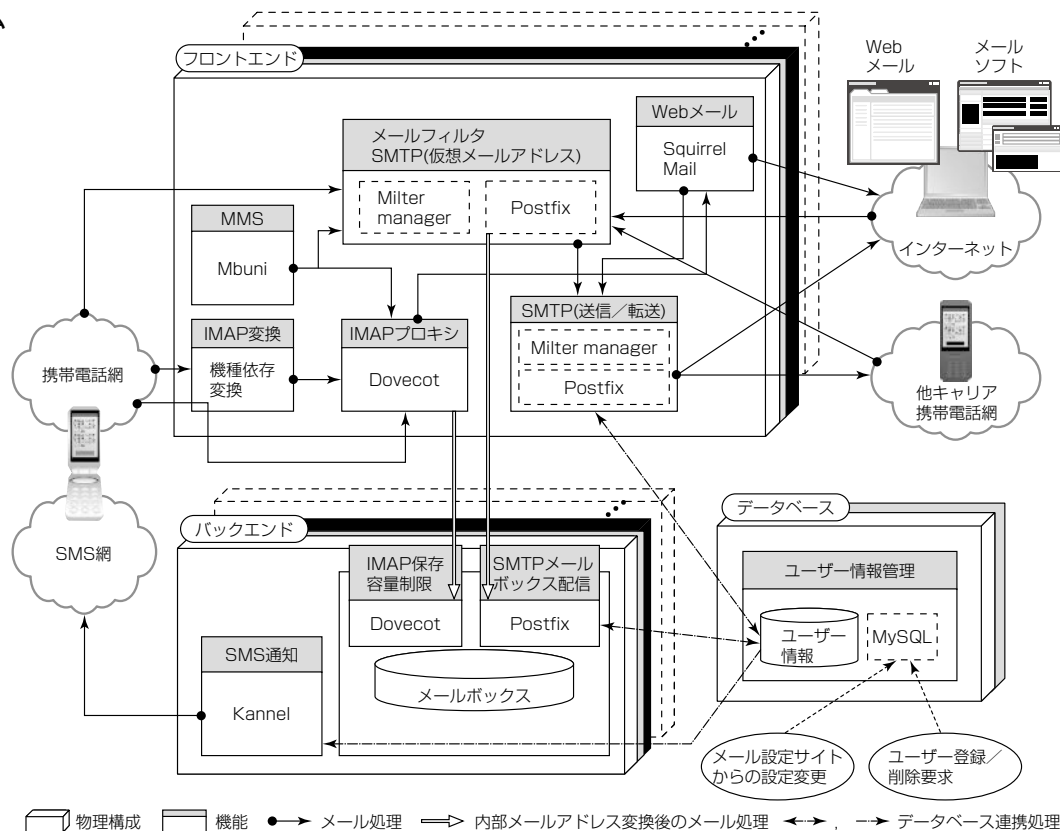


図1. システム構成

スクに対しては、先に述べたとおり、フィット&ギャップ分析とOSS選定検証を行うことで、設計段階で不足する機能や品質の把握を可能とし、開発上位フェーズから対策を打てるようにした。また、検証環境を使つての連続運転試験、過負荷試験、異常試験を行うことで信頼性、安定性の確認を行った。

5. む す び

MDISは、これらのプロセスを経て、通信事業者向け大規模メールサーバのシステム構築を完了し、このノウハウを活用して、2012年10月から、“OSSによる携帯電話メールサーバ構築支援サービス”を開始している。なお、OSSは導入後にも、サポートの継続性の課題がある。MDISは、システムのライフサイクル全般にわたって、ソースコードレベルでの当事者責任を全うするための、OSSコンソーシアム⁽¹⁾の参加企業とのネットワークによって、必要十分な体制・技術を維持する。

なお、今後も他の分野へのOSS適用の可能性を探っていく予定である。

参 考 文 献

(1) OSSコンソーシアムのホームページ
<http://osscons.jp/>