

広域ネットワークの状態推測に基づくインターネットメール管理*

2 F-3

柏木 伸一郎[†] 犬束 敏信[†] 浜田 雅樹[‡]

NTT ソフトウェア研究所[‡]

1 はじめに

インターネットメール(電子メール)は、WWW と並んで、インターネット上で最も重要な広域サービスである。しかし利用者の拡大に伴い、メールの遅配や紛失という事故が絶えず、サービス品質の向上は大きな課題となっている。

本稿では、インターネットメールのサービス品質を保つために必要な、広域インターネットメール管理システムを提案する。トラフィックの統計的な推移から、既存のネットワーク管理システムでは収集できない他組織のメールサーバの状態を推測し、遠隔地での障害発生を検出することを目指している。

2 メール管理

2.1 現状のメール管理

メールシステムの管理は、主にメールシステムの設定(DNS, メールサーバ動作設定等)と日常の管理作業(ログ・スプール監視と障害対応)である。通常、自組織内のマシン管理の一環として位置づけられており、管理対象はサーバ単体である。

しかし、インターネットの拡大により組織間でのメールの授受の機会が増えた結果、組織内メールだけでなく、組織間の広域メール配送についてのトラブルが顕在化しつつある。一般ユーザがメール利用時に感じる不満で、最も大きいのは「発信したはずのメールの未着(21.8%)」である[3]という調査結果も、広域メール配送の信頼性が問われていることを示している。

しかし、メールの未着問題には様々な原因が関係しており、特に原因が他組織にある場合にはこれまでほとんど対策がなされていなかった。

2.2 広域メール管理の必要条件

広域におけるメールサービスの管理が困難なのは、通常の組織内サービスと異なる以下の特性を持つからである。

サービス品質が他のサイトに影響される メールサーバの運営ポリシーはサイトにより異なる。それらが複雑な依存関係を持つので、自組織の設定が動作に影響を及ぼす範囲を把握しにくい。

全体状況の把握や、障害原因の切り分けが困難 管理権限が分散しており、他サイトの情報を入手することが難しい。さらに、負荷状況が常に変化しており、サービス品質の予測や測定が困難である。

管理のためのツールやプロトコルが皆無 一昔前のネットワーク管理がそうだったように、ほとんど手作業で、経験や勘に頼る世界である。また、プライベートアドレスを使用している場合など、管理対象へのIP到達性がない場合もあり、ping, traceroute コマンドに相当するような管理ツールがない。

広域サービスでは、自らの管理権限の及ばない他組織のサーバ群と協調する必要がある。しかし、広域ネットワーク上での全てのサーバが正常に動作することを期待するのは非現実的である。物理的なサーバダウン、リンクダウンだけでなく、管理者の設定ミスや、他組織独自のポリシーによって、他組織サーバが自組織にとって都合の悪い挙動を示すことも良くみられる。相手は他組織なので、直接修正することも不可能である。

以上から、障害の発生そのものを防ぐことは不可能だという前提のもと、広域サービス管理の目標は、他組織サーバの障害による自組織サービスへの影響を最小限にすることだと考えられる。

そのための唯一の対策は、自他組織を問わず、サーバの異常をなるべく早く発見し、自らの可能な範囲で障害の回避を行うことであり、動作状況の正確な把握、定常的な自動監視が不可欠となる。

3 メール管理システム

前述した広域メールサービス管理を行うためのメールサービス管理システムを、現在構築中である。

3.1 定常監視による統計情報収集

メールサービスでは、特定の指標が何%以下であれば正常だという明確な指標がなく、ネットワーク構成により、サーバの負荷は大きく変化する。そのため、正常状態かどうかは、過去の履歴データの蓄積から統計的に判断するしかなく、自組織内サーバ、及び近隣サーバの動作状態を定期的に収集することが重要となる。

自組織サーバの情報収集 自組織なので、管理対象のサーバに情報収集のためのエージェントを用意に置くことができる。メール流通量、配送経路、遅延時間、配送エラーの頻度、およびメールキューやスプール量がメールサーバの syslog 情報やメール関連のディレクトリを走査することにより得られる。

*Internet Mail Management System based on Status Presumption of the Global Network

[†]Shin-ichiro KASHIWAGI, Toshinobu INUZUKA, Masaki HAMADA

[‡]NTT Software Laboratories

近隣サーバの情報収集 メールサーバの syslog 情報から、メール配送上の隣接ホストが分かるので、自組織サーバと関連のあるトランザクションについては、近隣サーバに関する統計情報を集めることができる。syslog 情報からは、隣接サーバ以外にも To: や From: ヘッダの情報が残ることが多いので、発信元/発信先ドメインに関する統計を取ることができる。

自組織メールサーバから観測できる範囲の配送トポロジマップを生成し、収集した統計情報を記録する。

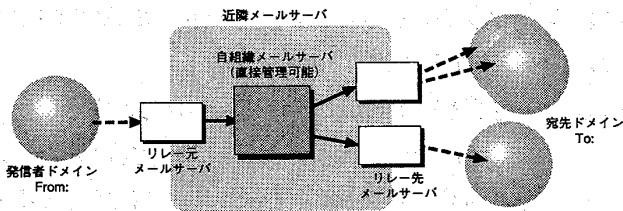


図 1: メールサーバから観測できる範囲

3.2 広域状態推測による異常検出

メールにおけるトラブルの多くは、返送されてくるエラーメールによって能動的な検出が可能だが、エラーメールが必ずしも発信者まで返送されてくるとは限らず、暗黙の内に廃棄されてしまうことも少なくない。しかも、遠隔地のメールサーバの状態は、自組織からでは観測できないことが多い。

このため、遠隔地のメールサーバの状況を、自組織近辺のメールトラフィックの統計情報（メール量、遅延時間など）から推測する。

例えば、特定ドメイン発のメールの激減が観測された場合は、該当ドメインのメールサーバに何らかの障害が生じている可能性があるかと判断できる。また、複数ドメインにおいて異常が観測された場合、メール配送系路上に共通するサーバの障害の可能性も考えられる。このため、配送トポロジを含めた状態推測の情報をサービスマップという形で、各サーバ上の管理システム間で共有する必要がある。

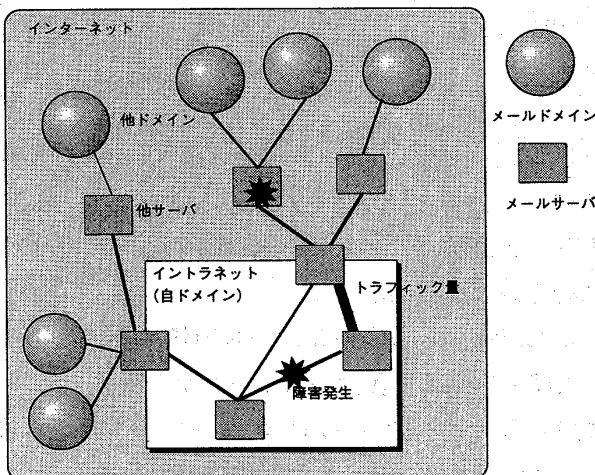


図 2: メールサービスマップの例

本システムを複数地点に設置できれば、各システムで観測できる範囲のサービスマップを合成することにより、より信頼性の高いサービス状況のモデルを作成することが可能になる。

3.3 自動的な障害回避

障害個所や内容を推測して管理者やユーザに知らせるだけでなく、将来的には、自組織のサーバ設定を動的に変更して障害の生じているサーバを迂回させることによりサービスを維持することを考えている。

4 関連研究

商用のサービス管理ツールとしては、Tivoli TME/10, Avesta Trinity, OpenView IT Service Manager などがあり、サーバの動作確認 (TCP ポートの監視) や、ログを処理してサービス状況の統計を取ることができる。さらに、メールに特化した監視ツールである日立ソフトの MailCheck [4] は、テストメールを定期的に送信して反応時間を調べるなどの能動的な監視を行うことができる。しかし、これらは基本的にイントラネットが対象であり、監視対象サーバすべてにこれらのツールの導入が必要である。広域でのサービス管理は向かない。

最近のメールサーバ [1, 2] やメーリングリストサーバ [5] でも、メールループ検出など簡易な配送監視機能を備えているが、遅延時間による異常の推測などは行っていない。

5 おわりに

他組織サーバの状態を推測することによる、広域メールサービスの管理システムを提案した。

本システムを用いることで、メールが届くのが遅い場合に現在の状況がわかり、障害の位置、原因は相手か自分かを知ることができ、切り分け稼働の大幅な節約を可能にできると考えている。

今後の課題は、(a) 他サイトの情報を収集するためのメールにおける ping, traceroute 等の要素技術の確立、(b) 異なる信頼性を持つ観測点が異なる情報を重ねて合成グラフを生成する機構、(c) サーバ間・サイト間の管理情報共有、(d) ユーザインターフェース、などが挙げられる。メールサービスに限らず、広域インターネットサービス全般に適応できる管理モデルを目指している。

参考文献

- [1] qmail 日本語版ホームページ, <http://www.jp.qmail.org/>
- [2] Sendmail, Sendmail Consortium, <http://www.sendmail.org/>
- [3] 家庭や個人における電子メールの利用実態調査報告, 電子メッセージング協議会, p.32, 平成 10 年 3 月.
- [4] メールシステム稼働状況監視ソフト MailCheck, 日立ソフト, <http://www.np.hitachi-sk.co.jp/MailCheck/>
- [5] The Design and Implementation of "fml" Mailing List Server, <http://www.sapporo.iij.ad.jp/staff/fukachan/href/fml/index.html>