

電子メールネットワークの運用の 問題点と展望

松方 純
(国文学研究資料館)

(口頭発表のみ)

電子メールネットワークの運用の問題点とその展望
—ファイル転送型ネットワークの運用の改善について—

松方 純*
国文学研究資料館

電子メール機能を提供する研究ネットワークには、UUCPを転送手段として用いるネットワークやBITNETに代表されるようなファイル転送型のネットワークがある。このようなネットワークでは経路制御情報等の管理情報の更新等が煩雑であるなどの運用上の問題点がある。ここでは、運用の手間と関連するネットワークの機構の比較をTCP/IPの場合を交えて行ない、電子メールネットワークにおける運用の手間の発生をネットワークの機構面から分析する。さらに、ファイル転送ネットワークにおける問題点の克服に関して論じる。

* 現在の所属は、宇宙科学研究所。

Operation of Electronic Mail Networks,
Analysis and Perspective

Jun Matsukata*
National Institute of Japanese Literature

Among research networks that provide electronic mail service, some networks like UUCP based networks and BITNET are based on file transfer service. A shortcoming of such networks is the cost of operation of updating management information, e.g. routing information. We analyze, here, the source of such cost from the view point of network mechanism. Further, we discuss how to overcome such deficiency of file transfer base networks.

* Now, at the Institute of Space and Astronautical Science, 3-1-1 Yoshinodai, Sagami-hara-shi, Kanagawa 229, JAPAN. E-mail address is jm@eng.isas.ac.jp.

1. はじめに

電子メール機能を提供する研究ネットワークの中には、UUCPを転送手段として用いるネットワークやBITNETに代表されるようなファイル転送型のネットワークがある。このようなネットワークでは各ノードにおける経路制御情報等の管理情報の更新等が煩雑であるなどの運用上の問題点がある。ここでは、運用の手間と関連するネットワークの機構の比較をTCP/IPの場合を交えて行ない、電子メールネットワークにおける運用の手間の発生をネットワークの機構面から分析する。さらに、ファイル転送ネットワークにおける問題点の克服に関して論ずる。

2. 電子メールネットワークの運用の問題点

2. 1 電子メール機能とファイル転送型ネットワーク

電子メールネットワークは、電子メール機能を提供するコンピュータネットワークである。電子メール機能は、人と人の間のメッセージのやり取りを行なうための電子的な手段を提供する。電子メールは、大学や研究所の間を結ぶコンピュータネットワークである研究ネットワークの重要な機能の一つである。研究ネットワークは相互の接続がさかんに行なわれており、今や、主要なネットワークはなんらかの形で相互に接続されている。UUCP上の電子メールネットワーク*やBITNETのように電子メール等のメッセージ転送機能を主に提供するようなネットワークでも、電子メールの中継を行なうゲートウェイを通して他のネットワークと接続されている。

UUCP上の電子メールネットワークやBITNETは、基本的転送機能がファイル転送であるので、ここではファイル転送型ネットワークとよぶ。電子メール機能の実現には、下位の転送機能として、ファイル転送があれば実現できる。しかし、単純に電文をファイル転送するというだけのものではない。電子メールのアドレスは、現在では他の方式のネットワークと共通のものを用いることができるが、これはファイル転送のレベルで用いられるものとは異なる。また、あとで論じるように、実際に継続的に運用するためには、メールそのものの転送だけではなく、メールの転送のために必要な経路制御情報などのネットワークの管理情報の転送が重要になってくる。

2. 2 ファイル転送型ネットワークにおける運用の手間の問題

ファイル転送型ネットワークでは、継続的に電子メールの機能を維持していくためにノードの運用にかなりの手間がかかることが、運用上の大きな問題点である。特に研究ネットワークでは、ノードの運用を利用者のボランティアが行なうことが多いので、運用の手間を軽減することは切実な問題である。

* UUCPを転送手段として用いる電子メールネットワーク。米国のUUCPメールネットワーク、わが国のJUNETなどが該当する。

ネットワークの運用のための人員が運用する場合でも、ネットワークを効率的に運用できるようにすることは重要である。効率的な運用のためにも、統制のとれた運用のためにも、集中管理ができることが望ましいが、ファイル転送型ネットワークでは遠隔操作がやりにくいために、集中管理を実現することは難しい。

2. 3 ノードの運用

電子メール機能を維持するためのノードの運用では次のような作業を行なう。

(1) 運用状況の監視

ネットワークがダウンしている時間を短くおさえるためには、頻繁に運用状況の確認を行なう必要がある。

(2) 障害への対応

障害状況を把握し、障害から回復するための処置を行なう。応急的なネットワーク構成の変更、制御ファイルやデータファイル（電子メールの中継を行なう場合、メールが一旦中継ノードのファイルにストアされる。）などのファイルの復旧といったことも行なう。また、障害からの復旧対策が不適切な場合がありうるので、対策後しばらく運用状況に注意を払う必要がある。

(3) ネットワークの構成の変更への対応

ノードやリンクの追加、削除、名前の変更などの構成の変更に対して迅速に対応する必要がある。

以上のような作業を、電子メールの階層と下位の層（UUCP,RSCS,TCP/IPなど）の両方に関して行なう必要がある。

2. 4 運用の手間

運用の手間の量、すなわち、上で述べた作業の量は、ネットワークの方式にきわめて依存する。ファイル転送型ネットワークの運用の手間は、TCP/IPのネットワークにくらべて煩雑になりがちである。

ファイル転送型ネットワークとTCP/IPのネットワークの運用の手間を比較すると以下のようなになる。

(1) 運用状況の監視

ファイル転送型ネットワークでは、個々のノードで個別に監視を行なう必要があるのに対し、TCP/IPのネットワークでは、ネットワーク管理プロトコルを用いて集中監視が可能である。

(2) 障害への対応

ファイル転送型ネットワークでは、ファイルシステムに障害が発生した場合、回復する必要があるデータがTCP/IPのネットワークにくらべて多くなりがちであり、障害からの回復に手間が多くかかる。TCP/IPでは、IPレベルでは、中継データがノードに滞在するのは瞬間的であり、管理情報を動的に入手することができるので、一般のノードに蓄積する管理情報は少しでよい。

(3) ネットワークの構成の変更への対応

ファイル転送型ネットワークでは、ネットワークの構成の変更を反映するのに、管理情報を人手で更新する必要があるのに対し、TCP/IPのネットワークでは、ダイナミックルーティングやネームサーバなどの機構により管理情報が自動的に転送されるので、管理情報を更新する手間がかからない。

3. ネットワークの機構面からの運用の手間の分析

電子メールネットワークの運用の手間は、ファイル転送型ネットワークとIPネットワークとの比較でわかるように、ネットワークの機構面との関連が深い。

3. 1 電子メールネットワークの構造

電子メールネットワークは、何らかの下位の層の上に応用層として電子メール機能が載るとい構造をしている。(図1、図2)

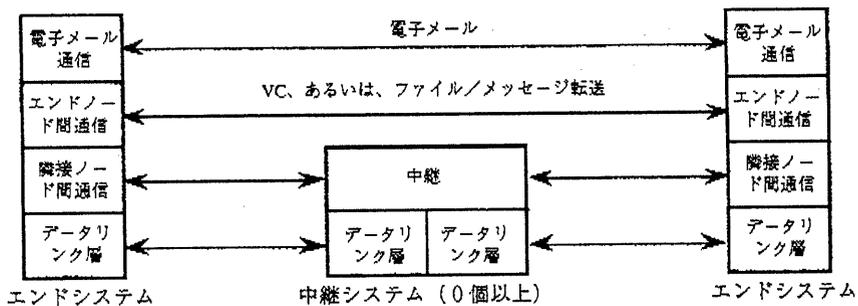


図1. 電子メールネットワークの構造
(電子メール層における中継がない場合)

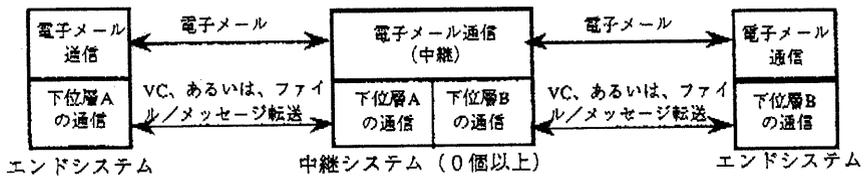


図2. 電子メール層における中継の概念

3. 2 電子メールネットワークの運用における管理対象

運用の手間について論ずるにあたって、構成定義や経路制御情報といったネットワークの運用における管理対象を明確化する必要がある。

電子メールの場合、構造的に電子メールの層と下位の層からなるので、その両方の層が関係する。

(1) 電子メール層に関する管理対象

- (a) 電子メールアドレス等の名前管理
- (b) 電子メールの転送のための経路制御情報等の管理
- (c) その他

(2) 下位の層に関する管理対象

- (a) 下位の層におけるアドレス等の名前管理、あるいは、番号管理
- (b) 下位の層における経路制御情報等の管理
- (c) その他

3. 3 管理情報の配布

管理情報の配布の機構は、運用の手間の観点からは重要である。

(1) TCP/IPの場合

TCP/IPの場合、電子メールのアドレス、階層における記号的なホストアドレスの管理をネームサーバで行なう。ネームサーバは、電子メールの経路制御情報の配布にも使われる（MXレコードによる）。階層の経路制御情報は、RIP、EGP等のルーティングプロトコルにもとづく配布を行なうことができる。

現在、TCP/IP で使われている名前管理のシステムであるDNS(Domain Name System)では、ネームサーバに問い合わせることにより管理情報を動的に入手することができる。ネームサーバの情報は、ゾーンと呼ばれる階層的な管理のドメインごとに管理することができ、管理の分散化がはかられている。各ネームサーバでは、自分の管理するゾーンに関する情報のみを管理すればよく、他のゾーンの情報は、他のネームサーバから供給を受ける。このネームサーバを含むDNSは、TCP/IPにおけるネットワーク運用の手間の軽減に多大に貢献している。

(2) ファイル転送型ネットワークの場合

UUCPメールネットワークやBITNETに代表されるファイル転送ネットワークの場合、管理情報は、ファイル、あるいは、電子メールの形で配布される。管理情報の設定は、人手で行なう必要があり、運用の手間のもとになっている。

3. 4 中継ノードにおけるデータの滞留時間

ファイル転送ネットワークでは、中継ノードにおけるデータの滞留時間が長い。基本的に、メールが一旦中継ノードにファイルとしてストアされる。中継ノードに障害が発生した場合、ファイルの復旧の類の作業が発生する場合がある。

この問題点は、電子メールの中継一般についてもいえることである。中継ノードにお

けるメールの蓄積を減らすという観点からは、不必要な中継は行なわない方がいいということがいえる。

4. 電子メールネットワークの運用改善に関する展望

そこで、TCP/IPなどの環境化に残ったファイル転送ネットワークの運用について展望を述べる。

(1) ネームサーバによる管理情報の転送

今後、ファイル転送型ネットワークの主だったノードはTCP/IP等のノードでもあるというようになっていくとするならば、そのようなノードの管理だけでも、TCP/IPでネームサーバを使ってやっているように動的に行なえば、ネットワークの全体の運用の手間が大幅に削減されることが期待される。ファイル転送型ネットワークのみで接続されているノードに対してもそのような方法とリンクした方法で管理を行なう方法を検討することも必要であろう。

現在、筆者は、DNSを利用したファイル転送型ネットワークの管理情報の取り扱いの検討を行なっているが、もし実現すれば、運用の手間の大幅な軽減につながるものと見込んでいる。

(2) ネットワークのハブ・アンド・スポーク化

運用の手間を軽減するもうひとつの方法は、末端のノードの管理情報を簡略化することである。唯一の接続先がハブ・ノードであるような場合、経路制御は全面的にハブに委ねてしまうという方法がとれることがある。その場合、管理情報としては、当該ノードとハブに関する管理情報があればよいことになる。

5. おわりに

TCP/IPやOSIのネットワークの拡大につれ、ファイル転送型ネットワークの役目はだんだん狭まってくるものと思われるが、しばらくは残るものと思われる。まだ、TCP/IPなどに移行していないノードとの通信には従来通りの方法でしか通信できないからである。また、代替のアプリケーションソフトウェアの問題があるからである。たとえば、BITNETではすぐれたメーリングリストの管理のソフトウェアがあるが、その代替ソフトウェアの開発、普及には時間を要するであろう。しかしながら、BITNETに見られるように専用線のかわりにTCP/IPでノード間を接続するといったようなケースはますます増えていくであろう。