

# ネットニュースシステムを使った 電子メール型メッセージングサービスの提案

石橋 由子<sup>1,a)</sup> 梶田 秀夫<sup>2</sup>

**概要:** 電子メールはインターネット上において手軽で最も利用されているコミュニケーションツールとして我々の生活において必要不可欠なものとなっている。メールは仕事や日常生活での情報交換だけにとどまらず、緊急時の連絡手段としても利用されている。しかしひとたび大規模な災害や重度の障害が発生すると、一定時間メールの送受信ができなくなり、非常に大きな混乱を招く恐れがある。そこでメールを利用できない時間を極力減らすために、メールシステムが復旧するまでの間に一時的に利用することを目的としたメールシステムを提案する。本提案では、あらかじめ物理的に離れた場所にサーバを設置しておく。受信したメールをネットニュースプロトコルを利用して他のサーバに配送するために、メールをニュース記事に変換して宛先メールアドレスに対応したニュースグループの記事として投稿する。投稿された記事はネットニュースの記事として配送される。ユーザはアクセス可能なサーバにアクセスしてメールを読む。これにより、メールシステム障害時でもユーザはメールを受信することが可能となる。

**キーワード:** 電子メール, ネットニュース

## Proposal of Mail-like Messaging Service using NetNews System

**Abstract:** Email is one of the most popular and easy-to-use communication tools on the Internet. It is essential for our life these days. Email is a way to exchange information also in emergency situation in addition to our business and daily life. Despite of that, once disasters or serious troubles occur, we can not send/receive email for a period of time. It will make great confusion. In order to reduce the unavailable time as much as possible, we propose a system designed for temporal use while the original server is in failure. The servers are assumed to be installed in remote sites. Each received message is converted into a netnews article and posted to dedicated newsgroup corresponding to the recipient of the message. Then it is delivered to other servers with NNTP (NetNews Transfer Protocol). End users are able to read their messages accessing to any available server. That makes users accessible to incoming messages even if their usual servers are not available by failure.

**Keywords:** Email, NetNews

### 1. はじめに

電子メールは重要なコミュニケーションツールの1つとして私たちの仕事や生活に必要な不可欠なものとなっている。電子メールは手軽に利用できるため、日常的な連絡や

情報交換だけでなく、緊急時の連絡手段としても大いに利用されている。しかし、阪神淡路大震災や東日本大震災のような甚大な被害をもたらす災害や、ハードウェアやソフトウェアの重大な障害が発生した場合（以下ではこれらをまとめて「障害時」という）、メールシステムを1箇所で開催している環境では、長時間にわたり電子メールを利用できなくなる可能性がある。

これを避けるために、あらかじめメールを複数箇所に自動転送しておくという方法が考えられる。これにより障害時に自動転送先のうちいずれか1箇所にアクセス

<sup>1</sup> 京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科  
Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

<sup>2</sup> 京都工芸繊維大学 情報科学センター  
Center for Information Science, Kyoto Institute of Technology

a) y-isbs08@dsm.cis.kit.ac.jp

することができれば、メールの送受信が可能となる。しかしこの方法では、メールを複数箇所に常時転送しておくため、大切な情報がユーザ自身のメールサーバ以外でも蓄積されていくこととなり、セキュリティ上好ましいとは言えない。また、ユーザ側で複数の転送先メールアドレスを管理する必要がある。そこで本稿では、障害時であってもメールを利用できる環境を提供するために、メールシステムが復旧するまでの期間一時的に利用できるメールシステムを提案する。本提案では、ユーザ個人に転送設定を委ねるのではなく、メールサーバ単位で受信したメールをネットニュースプロトコル (NetNews Transfer Protocol) [1] を使って遠隔地にあるサーバに配送し、サーバ間でメールを同期する方法を取る。まず物理的に離れた場所にネットニュースサーバを設置し、1つのメールアドレスにつき1つのニュースグループを作成しておく。メールサーバが1通の到着メールを受信すると、受信者のメールアドレスに対応したニュースグループに、1通のニュース記事として投稿する。投稿されたニュース記事は、ネットニュースプロトコルを使って他のサーバに配送されるので、ユーザはアクセス可能なサーバに接続してメールを閲覧する。

以下、2章で関連研究を述べ、3章で本稿で提案するシステムの要件と手法について述べる。4章で提案システムの試作について、5章で全体のまとめとする。

## 2. 関連研究, 関連技術

### 2.1 メールサーバの冗長化

情報システムでは伝達手段としてメールに依存している部分が多いため、メールを利用できなくなった場合、非常に大きな混乱を招く恐れがある。このため、従来よりメールシステムの冗長化についての研究がなされている。

中筋ら [2] は、メールサーバがメールを受け取り送信するまでの間にメールシステムに障害が発生した場合にメールが消失する可能性が高い点に注目し、メールがキューに取り込まれるタイミングで同期を取ることでメールの消失を回避するシステムを提案している。また金ら [3] は、インターネットに複数の接続経路を持つマルチホーム環境において、ネットワークの経路制御の観点から、DNS (Domain Name System) サーバへの問い合わせに対する応答を複数の経路からそれぞれ異なる内容のものを返すことで最適な経路を選択する手法を提案している。両者の研究とも、着目するポイントは異なるがいずれもメールサーバは稼働していることを前提として設計されているが、我々の研究では障害時にユーザがメールサーバへアクセスができない状況を想定しているためこの点が異なっている。

大隅ら [4] の研究では、物理的に離れた複数箇所に同じ仮想 IP アドレスを割り当てたサーバを設置し、経路情報を広告する際にメインのサーバはメトリックを小さくしバックアップのサーバはメトリックを大きくしておくことで通

常時はメインのサーバに接続され障害時には自動的にバックアップサーバに接続されるよう設計されている。この方法により、サーバ単体やネットワークの障害だけでなく、サーバが設置されている地域一帯が災害によりサービスできなくなった場合であっても、バックアップサーバが十分に遠隔に設置されていれば、遠隔地のバックアップサーバを使って継続してサービスを提供することができる。この点について我々が目指すところと同じである。しかし、メールサーバはコンテンツの更新頻度が高いため、メインサーバとバックアップサーバ間でコンテンツを同期しておく必要があるが、大隅らの研究ではメールシステムに特化していないためコンテンツの同期については触れられていない。本研究とはこの点で異なっている。

### 2.2 コンテンツ分散配置技術

受信したメールを複数のサーバで同期させるためのいくつかの技術的な方法が存在する。

P2P オーバーレイネットワーク上で動作するアプリケーションを使用することでデータを同期することができる [5] [6]。P2P オーバーレイネットワークは、IP ネットワークの上に仮想的なネットワークを構築し、各 PC が直接通信を行う。サーバ・クライアント型のネットワークに比べ、専用サーバに依存しないため PC 台数が増加してもネットワークに負荷がかかりにくいという特徴を持つ。しかし、P2P を使ったアプリケーションのトラフィックが多い等の理由により制限しているプロバイダや組織が存在する。

rsync は遠隔地のサーバにあるファイルやディレクトリを同期することができる。同期するデータを転送する際に、データの圧縮や暗号化を行うオプションを備えている。

ネットニュースは、インターネット初期の 1990 年ごろからメーリングリストや Web ベースの電子掲示板や SNS (Social Networking Service) が普及する 2000 年代半ばごろまで有用な情報交換の場として広く長く利用されてきた。最近では国内でネットニュースサーバを見かけることはほとんどなくなったが、海外では一部の情報交換にネットニュースが今も利用されている。ネットニュースは、複数のサーバにまたがった掲示板システムであり、記事 (メッセージ) を蓄積しながら近隣のサーバにバケツリレー式に記事のコピーを配送することで、結果的にどのサーバにも同じ記事が格納される。話題ごとにニュースグループが作成され、それぞれのニュースグループは階層構造を持っている。ユーザは興味あるニュースグループの記事を閲覧/投稿する。

ネットニュースは記事を配送するだけでなく有効期限の切れたデータを自動的に削除することもできる。さらにコントロールメッセージと呼ばれるメッセージを送信することで、ニュースグループの新設/削除や記事の削除も行うことができる。

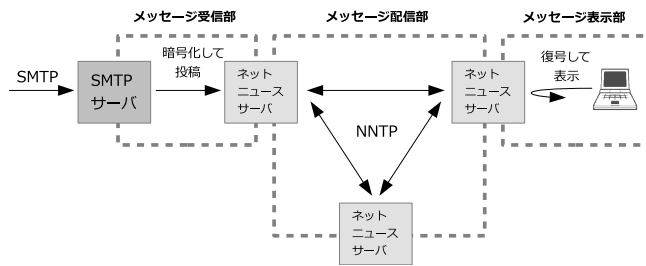


図 1 提案システムの概略図  
Fig. 1 Overview of our proposed system

### 3. 提案システム

機能の豊富さに加え安定して動作してきた実績をふまえて、本提案ではネットニュースを利用して受信したメールをサーバ間で同期する。ネットニュースを利用するために、受信したメールをネットニュースの記事に変換し、ネットニュースシステムを使って記事（メール）を複数サーバに配送し、ユーザが自分宛に届いたメールを閲覧するシステムを提案する。

#### 3.1 要求事項

本システムに求められる要求事項は次のとおりである。

[要求 1] サーバ間で受信したメールが常に同期されていること：

いつ障害が発生するかわからない上、メールサーバはコンテンツの更新頻度が高いので、常にサーバ間でメールを同期しておく必要がある。

[要求 2] 自分宛でのメールは自分だけが読めること：

ネットニュースの仕組みを利用して受信したメールを同期するが、ネットニュースはアクセスした人が誰でも閲覧できることを前提に作られたシステムである。しかしこれをメールに流用するならば、自分宛でのメールの内容を他のユーザに読まれてはいけないうし、また他人宛のメールを読めないようにしなければならない。

[要求 3] 一定期間経過したメールは自動的に削除が可能なこと：

全てのユーザの全てのメールを保存しておくストレージに空き容量がなくなり、新しいメールを受け取れなくなる可能性がある。そこで、過去に受信したメールを自動的に削除する機能が必要となる。本システムはメールシステムに障害が発生してから復旧するまでの期間に利用することを目的としているため、新しく受信したメールの保存を優先する。

#### 3.2 提案手法

システムの概要を図 1 に示す。本システムは、新着メールを受信し暗号化を行った後ニュース記事に変換して投稿するメッセージ受信部、投稿された記事を他のサーバに配送するメッセージ配信部、ユーザの要求に応じてメッセージを復号して表示するメッセージ表示部の 3 つから構成されている。

##### 3.2.1 準備

ネットニュースサーバへの投稿に先立って (a) ニュースグループの作成、(b) 暗号化用鍵ファイル・復号用鍵ファイルの作成の 2 つの作業を行っておく。

(a) ニュースグループの作成：

1 つのメールアドレスにつき 1 つのニュースグループを作成する。例えばメールアドレスが `user@subdomain.example.jp` の場合のニュースグループ名は `jp.example.subdomain.user` としている。ネットニュースのニュースグループ名は、メールアドレスの @ の右側（ドメイン）とは逆の記述方法で、左端が国を表している。

(b) 暗号化用鍵ファイル・復号用鍵ファイルの作成：

暗号化用鍵ファイルと復号用鍵ファイルの 2 つのファイルを作成する。このとき、暗号化用鍵ファイルのパスワードは、ユーザのパスワードとしておく。暗号化用鍵ファイルはニュースグループに投稿しておく。例えば、メールアドレスが `user@subdomain.example.jp` の場合の暗号化用鍵ファイルのニュースグループは `jp.example.subdomain.user.encrypt` となる。

##### 3.2.2 メッセージ受信部

メッセージ受信部は、新着メールを暗号化して宛先メールアドレスに対応したニュースグループに投稿する。新着メール処理の流れは次の通りである。

- (1) 新着メールが届いていないか定期的にチェックし、届いていれば (2)(3) を行う
- (2) メールを受信者の暗号化用鍵ファイルが保存されているニュースグループにアクセスし、暗号化用鍵ファイルを取り出す
- (3) (1) で受信したメールを (2) で読み出した暗号化用鍵ファイルを使って暗号化し、受信者のメールアドレスに対応したニュースグループに投稿する

##### 3.2.3 メッセージ配信部

ネットニュース配送用アプリケーションである `inn` [7] を利用して、ニュースグループに投稿された記事を指定された他のサーバに配送する。

### 3.2.4 メッセージ表示部

図1のネットニュースサーバ上にユーザがメールを閲覧するための Web 画面を準備しておき、次の手順でアクセスしたユーザの画面に表示する。

- (1) ユーザが Web サービスにアクセスし、メールアドレスとパスワードを入力する
- (2) メールアドレスに対応したニュースグループに投稿された記事を、復号用鍵ファイルとパスワードを使って復号し表示する

## 4. 提案システムの試作

提案システムのメール受信部およびメール表示部は Python 2.7 で記述した。各サーバの OS は CentOS 6.3 で、SMTP サーバは Postfix 2.6.6、ネットニュースサーバは inn 2.5.4、Web サーバに Apache 2.2.15 を使用した。

### 4.1 準備

受信したメールをニュース記事として投稿する前に、管理者が (a) ニュースグループの作成 (b) 暗号化用鍵ファイル・復号用鍵ファイルの作成を行っておく。

#### (a) ニュースグループの作成：

ユーザのメールアドレスに対応したニュースグループを、inn のコントロールメッセージを使って作成する。例えば user@dsm.cis.kit.ac.jp のニュースグループ jp.ac.kit.cis.dsm.user を作成する場合に実行するコマンドは

```
ctlinnnd jp.ac.kit.cis.dsm.user y
```

となる。これを提案システムを利用するユーザのメールアドレス分行う。

#### (b) 暗号化用鍵ファイル・復号用鍵ファイルの作成：

暗号化用鍵ファイル・複合用鍵ファイルは、ユーザのパスワードを生成/再設定するタイミングで作成する。暗号化用鍵は専用のニュースグループに投稿しておく (図 2)。

### 4.2 メール受信部

ユーザのメールボックスは Maildir 形式とする。定期的には \$HOME/Maildir/new (\$HOME はユーザのホームディレクトリを表す) に新着メールが届いていないか確認する。届いていればメール受信者の暗号化用鍵ファイルが保存されているニュースグループにアクセスし、暗号化用鍵ファイルを取り出した後、このファイルを使って受信したメールを暗号化し、受信者のメールアドレスに対応したニュースグループに投稿する (図 3)。

```

Newsgroups: dsm.test
Subject: key
Date: Sun, 10 Feb 2013 14:24:13 +0000 (UTC)
Organization: A poorly-installed InternetNews site
Lines: 38
Message-ID: <kf8ab6826261sb01.dsm.cis.kit.jp>
NNTP-Posting-Host: sb01.dsm.cis.kit.jp
X-Trace: sb01.dsm.cis.kit.jp 136898253 6232 133.16.241.49 (10 Feb 2013 14:24:13 GMT)
X-Complaints-To: usenet@sb01.dsm.cis.kit.jp
NNTP-Posting-Date: Sun, 10 Feb 2013 14:24:13 +0000 (UTC)
Xref: sb01.dsm.cis.kit.jp dsm.test:6

-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
Version: GnuPG v2.0.14 (GNU/Linux)

mD8BFCvU8R9ADMPDQ+blQ35G9R0VXELKEEsxAK06f1PpyLAfCFIDfUR
7hsR0K8m9R9u5J2v1+ak7F070N0GcmR9R9P211gMaJ77F8Gdnia
1C1218tW302D1CEASv4V4mILMU2oV0VYVpcFPM431567r5P8u6eK6Nk1K
0gV6Cdn2YU0M3D8B0D0C/UHMSV9PaIgrs8a55A0MtnckFE5HLg0MEF0P
e385Eg7Nc1v13M4W2081FuM02JgTtFC0K3qplM9Mx6RdeF0v2DCK
5V8Gat0THM1FPBDefFu22y0p81EQH060ABEBA6GMUIz6L1YN0a5Z3M0
mW1V0S14L7Ym0E80E2C1M593C20J21Lm10pG9G9K3TgE5EACF1CV
RusCGMGcWk1BwC8U1AgKUC0NagMB4848AA0JEGr3xzz6X7C0UW2X1
ku7PFe28CTfFajJEGn213v1J6mAKrK2UcYk0wK1F7ZHTlW3J8G6C5
P4RvRccuqM9m3m95JFQZ386CtW4V9Y9Cv3110MM0K28E5eL1t
n2u8K81Y9uM77cuLarFyWb1X1FL0dYEnoT00WuzpRMSM0N4V6sDj1r81yV
BcM80278scv8NN6C1L0K8K08181Y94664G0FFXZ1H/5678V9V9
N1L0M-C14X83Mvd0Na-EHTGRKxC9PQ/YUWq1BHGhtn7c7AmFvW6J
eLlH460K0D11XJ3G2A0E09G6WE2AKRyG6B1wcc30dR73YvXPhv6f
D281K000U/21cc040Y0Y03v0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0Y0
3YF5pP080YfY85Qulv9y9c+nIefE8BDFJuj1H5kpk89R8E4JFPA42u1PTV
1R0D0C2cWmY9Y9R0C1L0K8K08181Y94664G0FFXZ1H/5678V9V9
TbU7cXmWuy5Wc7Cq0uLutJ3AMn1c1F51eh3JF1L4Q0cu11/212f2Cj
fE3G0P15C2z0r0w3d0r3K323c0d0L06155821H+Kek32cAE0E4A98
hWdY42AC0C080dW10AMK8BQ8680u8e+8B4713Tut6004b1zmed
k82R31F/E1R2u6p0615Dk2Lm6z51L0ZC6tZmU6A4F16/8Ck1K18K1f0m
YezT7Yv1Yv8K08H08213p607P0p155454ct5K8181818181818181818181
9c8ZLYE61pGTVkpsmyLveyzChY646V20dYmYKLP06JUrVrpd+c175C
+22Am9p726497YFEGd4h7Tav4Q2H79E4dR0K21c2Pm6cYfY48k0L
65ccr+h8c0M70x8B8y0M6trrrefR9y48u4mLwUjUg0m6P8K6q
cc06
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

```

図 2 投稿された暗号化用鍵ファイル

Fig. 2 Posted encryption key file

```

Newsgroups: jp.ac.kit.cis.dsm.user
Subject: test mail
Date: Sun, 10 Feb 2013 15:11:46 +0000 (UTC)
Organization: A poorly-installed InternetNews site
Lines: 21
Message-ID: <kf8dais7072@p01.dsm.cis.kit.jp>
NNTP-Posting-Host: p01.dsm.cis.kit.jp
X-Trace: p01.dsm.cis.kit.jp 136898986 7175 133.16.241.49 (10 Feb 2013 15:11:46 GMT)
X-Complaints-To: usenet@p01.dsm.cis.kit.jp
NNTP-Posting-Date: Sun, 10 Feb 2013 15:11:46 +0000 (UTC)
Xref: p01.dsm.cis.kit.jp dsm.test:7

-----BEGIN PGP MESSAGE-----
Version: GnuPG v2.0.14 (GNU/Linux)

hE8M6d1J32i52XAO1F7C1d7y8Yjdna3P8X1887UwZg721J1C1SLue10867
pM1qM0U8Yt8X+rGr32E1P4C3A48+r78U0Z8025AW18r0ZVcH53
5H8dafa+uR+W8tME11C3AuA0131ETpuyf+NHABG+9Z82zuZ0f0aFfCY3+n26
H0dV5t08w1b0x0+9+0c0Ep03117L1/8101L1J5A1M15585rb6+r4H
ng9YfM8V8PS1A7j5S6GwMMAGTPuS1L1F0M08P8F0CmHHTeY0R6L1T
hR308Kf+r8Z1mN1JNo51AxlGLTLwL4P04J7XK/LA70HDpK9cJ0yD76uU
55+vb15p9r3FmuG0wZ07LEhZKIM2K6r1uR1E0uWmM2v02+0D11
c187R0R0V+Ba2N5M1Fovf/g404FTULH94LQ225R55UeKUY0W0YU8XgE
UVrH7L0GXVp0YvRUM8u20AmXkpRwE/hY117bN759Z0vnuV1F05outEd1
83L3w0SgMY9P9p5Qn0d8V8r1g23R9YMK8R084R10N13Q5v0h
8R08X1K16Ym1XNI02w7084LwUx9wJF0y74y6d6ph8y8xE7H1BhxfYf
t12arR0a8M5EuxXp0mH50w1TK0/8z6b9239f6M+yBWK6Gk13p+4v4QDR1N
hP2LFX0R8K1K1B1Fun0m8E1L1L73Jy0f6w0E+h7M02C050uU+Y0d6
65B2T8XhtANV0JRAJmNBZVukrHqGJUJChJwUjgt1u05y6Y6C81Lh8gX8
DZC7Y51b1BMD0vT5M373755U+8F7Pp1pd21lwm=
+2i0V
-----END PGP MESSAGE-----

```

図 3 投稿された暗号化後のメール

Fig. 3 Posted encrypted message

```

Return-Path: <root@p01.dsm.cis.kit.jp>
Delivered-To: user@p01.dsm.cis.kit.jp
Received: by p01.dsm.cis.kit.jp (Postfix, from userid 0)
    id C425660A82; Fri, 23 Nov 2012 16:54:14 +0900 (JST)
Date: Fri, 23 Nov 2012 16:54:14 +0900
To: user@p01.dsm.cis.kit.jp
Subject: test
User-Agent: Heirloom mailx 12.4 7/29/08
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset=us-ascii
Content-Transfer-Encoding: 7bit
Message-Id: <28121123075414.C425660A82@p01.dsm.cis.kit.jp>
From: root@p01.dsm.cis.kit.jp (root)

こんにちは
今日は晴れていますね

```

図 4 復号したメール

Fig. 4 Decrypted message

### 4.3 メール配送部

inn を使って記事を配送する。記事の有効期限は、ストレージの空き容量やメールシステムが復活するおおよその日数を考えて、ここでは 30 日に設定しておく。この設定により、30 日を経過した記事は自動的に削除される。

### 4.4 メール表示部

ユーザがメールを閲覧するための Web サーバを準備する。メールアドレスとパスワードがユーザにより入力されると、メールアドレスに対応したニュースグループに投稿された記事を、復号用鍵ファイルとパスワードを使って復号し表示する。図 3 で投稿された記事を復号すると 図 4 のようになる。

## 5. おわりに

ネットニュースの仕組みを利用して受信したメールを暗号化してニュースの記事として遠隔地にあるサーバに配送し、ユーザは Web サービスを通じてニュースグループにアクセスすることで受信したメールを復号後閲覧するシステムの試作を行った。これにより、メールシステムに障害が発生していても、遠隔地にあるニュースサーバにアクセスすることでメールを閲覧できることを確認した。

今後の課題として、メールシステムが障害により受信できなくなっている間に送られてきたメールも、いずれかのニュースサーバで受信しニュース記事として別サーバに配送したいと考えている。これを実現するためには、メールシステムに障害が発生した際にニュースサーバでメールを受信できるようにすることと、メールシステムが復旧した際にはニュースサーバで受信したメールをメールシステムに再送する機能を備えることが必要となる。実現できれば、メールシステムの障害がユーザに与える影響をより一層減らすことができると考えられる。

### 参考文献

- [1] C. Feather : "Network News Transfer Protocol (NNTP)", RFC3977, IETF (2006)
- [2] 中筋 香里, 泉 裕, 齋藤 彰一, 塚田 晃司, 上原 哲太郎, 國枝 義敏: メールシステムの信頼性に関する一考察, 情報処理学会研究会報告, 2004-DSM-034, pp.13-18 (2004-07).
- [3] 金 勇, 山井 成良, 岡山 聖彦, 清家 巧, 中村 素典 : マルチホーム環境における DNS 応答の多重化による自組織宛メール配送の動的経路選択手法, 情報処理学会論文誌, Vol. 51, No. 3, pp.998-1007 (2010-03-15).
- [4] 大隅 淑弘, 山井 成良, 藤原 崇起, 岡山 聖彦, 河野 圭太, 稗田 隆 : IP alias と経路制御を用いた複製サーバ冗長化構成, 情報処理学会研究報告インターネットと運用技術 (IOT), 2012-IOT-18(4), 1-6.
- [5] 江崎 浩 (監修) : P2P 教科書, インプレス R&D, (2007).
- [6] ネットワーク高度利用協議会: 入手先 <<http://www.isc.org/software/inn>> (2013.02.03).
- [7] INN (IFull-featured, flexible and configurable news server), 入手先 <<http://www.isc.org/software/inn>> (2013.02.03).