
インターネットFAXシステムとその導入事例

富士通関西中部ネットテック 株式会社

■ 執筆者Profile ■



坂部 賢一

1985年 富士通名古屋通信システム(株)入社
(現、富士通関西中部ネットテック(株))
FETEX-5100 ソフトウェア設計開発担当
1991年 社内ネットワーク管理業務担当
1995年 インターネットシステム設計構築,
システム運用支援業務などの、フィールドSE
業務担当
2004年現在
ソリューション統括部
中部ソリューションビジネス部所属

■ 論文要旨 ■

従来から、FAXは手書き原稿を簡便に相手に送ることが可能なことから、広く業務一般で利用されてきている。また、IP網（インターネット／イントラネット）のブロードバンド化によって大量のデータを短時間で伝送することが容易となってきている。そのため、IP網を利用するインターネットFAXシステムを導入することで、以下のメリットが得られる。

- (1) 導入コスト削減
- (2) 通信コスト削減
- (3) 運用・保守コスト削減
- (4) 業務の効率化

インターネットFAXシステムは、汎用機器を使用するため、二重化構成が容易で可用性の向上が可能である。また、音声IP化が行われた場合においても、FAXとしての通信品質の確保が容易である。したがって、以下のような用途への適用が有効である。

- (1) 防災同報FAX網
- (2) 音声IP化（VoIP化）時のFAX通信品質向上
- (3) 緊急連絡網としてのFAX同報配信
- (4) 回覧板としてのFAX同報配信

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 3》
1. 1 当社概要	
2. 従来のファクシミリの課題	《 3》
2. 1 業務で使用する際の課題	
3. インターネットFAXシステム	《 4》
3. 1 IP網上でFAX送信する方法	
3. 2 インターネットFAXシステムの必要性	
3. 3 インターネットFAXシステム開発における要件とその方式	
3. 4 インターネットFAXシステムの構成概要	
4. インターネットFAXシステムの適用事例	《 8》
4. 1 防災同報FAX網への適用事例	
4. 2 音声IP化（VoIP化）への適用事例	
4. 3 地域住民向けサービスへの適用事例	
5. むすび	《 10》
5. 1 インターネットFAXシステムの適用効果	
註1 従来のFAXの回線速度	《 11》
註2 IP網上でFAXを送信する方法	《 11》
註3 FAX受信側のプロトコル	《 12》

■ 図表一覧 ■

図1 従来のFAX同報配信の欠点	《 4》
図2 インターネットFAXサーバ1台の構成（基本構成）	《 6》
図3 インターネットFAXサーバ複数台の構成	《 6》
図4 インターネットFAXサーバ二重化の構成	《 7》
図5 FAXゲートウェイによるG3FAX収容構成	《 7》
図6 送達確認の概念図	《 8》
図7 防災FAX網の構成イメージ（主要拠点のみ二重化）	《 9》
表1 FAX同報配信の所要時間の比較	《 8》

1. はじめに

1. 1 当社概要

最先端の I P / モバイルネットワークシステムの開発ノウハウと、関西 / 中部地区を中心に進めてきた企業や自治体向けのソリューション業務の経験を活かして、ユビキタス社会の実現に向けて活動を推進している。

① ソリューション業務

長年培った情報通信システムの開発技術をベースに、コンサルティングから設計、構築、運用、及びユーザーアプリケーション開発も含めてお客様のニーズに応えるトータルソリューションを提供している。

② I P 電話サービスソフトウェア及びアプリケーションシステム / ミドルウェア開発

キャリアや I S P で I P 電話サービスを実現する高信頼サーバソフトウェア、パソコンや P D A 搭載用 I P 電話ソフトウェア及びネットワークの効率的な運用のためのネットワークマネジメントシステム、及び J a v a アプリシステムなどの効率的な開発を実現する通信用ミドルウェアの開発を進めている。

③ I P / モバイルネットワークシステムの開発

W - C D M A (F O M A) 方式及び次世代モバイルネットワークシステム、ブロードバンドインターネット通信に対応する超高速、大容量かつ豊富なサービスに対応する各種 I P システム、及び各種モバイル端末のソフトウェアの開発及びハードウェアの設計に取り組んでいる。

2. 従来のファクシミリの課題

2. 1 業務で使用する際の課題

従来から、ファクシミリ（以下「F A X」）は、手書き、印刷物、写真などの原稿を郵送などの手段よりも短時間に、かつ簡便な操作で相手に送ることができるため、広く業務一般に用いられている。例えば、自治体（県・市）、電力事業者などにおける防災連絡網としての F A X 同報配信、企業内における手書き伝票類の送付、あるいは、一般顧客への宣伝媒体としての利用などがある。この分野の利用は、Eメール化、電子化がしにくい面があるため、今後も継続して F A X が利用されると思われる。しかしながら、従来の F A X 同報配信は、業務で使用する場合に解決すべき課題が 3 つある。

(1) 通信時間の短縮

まず、最初の課題は通信時間の短縮である。I P 網（L A N）の回線速度にくらべて、従来の F A X は回線速度が遅いため（註 1 を参照）、大量の原稿を送信する場合に通信時間が長くなり通信コストが大きくなる。したがって、通信コストの削減には通信時間の短縮が不可欠である。また、多地点に F A X 同報配信を行う場合は、配信先の数に比例して更に通信コストが大きくなるため、通信コストを削減するためには、通信時間の短縮が必須となる。

(2) 配信状態のリアルタイム把握

つぎの課題は、多地点にFAX同報配信を行う場合、リアルタイムに状況を確認することが困難なことである。従来のG3FAX端末でFAX同報配信を行う場合、FAX端末自体の同報配信機能を用いて行うか、FAX蓄積交換機を導入して行う。しかしながら、これらの場合、通常は配信完了後に通信管理記録を出力して配信先ごとの状態を確認することになるため、配信途中でリアルタイムに状況を確認することはほとんどの場合できない。

(3) 可用性向上

最後の課題は可用性の向上である。これは、電話網上でFAX同報配信を行う場合、及びFAX蓄積交換機を導入してFAX同報配信を行う場合のどちらにも共通する問題である。この場合、電話交換機またはFAX蓄積交換機を中心にスター型のネットワークを形成するため、中心となる交換機が故障した場合、あるいは交換機を設置した建物が地震、風水害、火災などで被災した場合、ネットワーク全体が使用不能となる。自治体（県・市）、電力事業者などにおける防災連絡網としてFAX同報配信を利用する場合は、致命的な欠点となる。

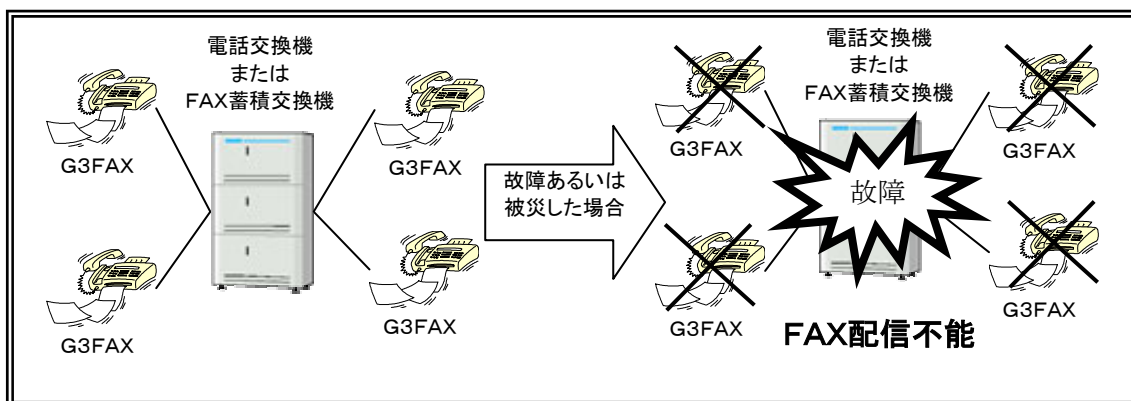


図1 従来のFAX同報配信の欠点

3. インターネットFAXシステム

3.1 IP網上でFAXを送信する方法

インターネット/イントラネットがブロードバンド化してきているため、IP網上でFAXを送信することができれば、大量の原稿を短時間で送ることが可能となり、通信コストの削減が可能となる。

IP網上でFAXを送信する方法には、見なし音声方式、ITU-T. 37方式（メールベース型）、及びITU-T. 38方式（リアルタイム型）の三つ（註2を参照）がある。また、ITU-T. 37方式（メールベース型）の場合は、FAXを受信する側で使用するプロトコルとして、SMTPプロトコルとPOPプロトコルの二通りがある。（註3を参照）

3. 2 インターネットFAXシステムの必要性

しかしながら、インターネットFAX端末と既存のEメールサーバ上のメーリングリストを組み合わせるFAX同報配信をおこなう場合、従来のG3FAXとの接続性の確保が問題となる。なぜならば、インターネットFAX端末と従来のG3FAX端末とは通信の方式が異なり、そのままではお互いに通信できないからである。したがって、IP化されていない拠点あてにFAX同報配信をおこなう場合は、インターネットFAXから従来のG3FAXへのFAXデータ変換と配信をおこなう機能が必須となる。

そのため、インターネットFAX端末の特徴である大量の原稿を短時間で送ること、多地点へのFAX同報配信を短時間に完了すること、及び同報配信の状況をリアルタイムに把握することができ、かつ従来のG3FAXへのFAX同報配信も可能なインターネットFAXシステムが必要とされる。

3. 3 インターネットFAXシステム開発における要件とその方式

インターネットFAXシステムを開発するにあたり、従来のFAX同報配信における3つの課題解決と、インターネットFAXから従来のG3FAXへのFAXデータ変換と配信をおこなう機能の、あわせて四つの要件を解決するため以下のような方式とした。

(1) 通信時間の短縮

同時に多数のインターネットFAX端末への配信を行うため、ITU-T. 37（メールベース型）のインターネットFAX端末を採用し、かつ受信側への即時配信をおこなうためSMTPプロトコルを用いてサーバからインターネットFAX端末に直接配信する方式とした。

(2) 配信状態のリアルタイム把握

インターネットFAXサーバとインターネットFAX端末間で送受信される、すべてのFAXの配信状況を管理サーバで記録管理し、Webブラウザから管理サーバにアクセスし、配信状況を容易にGUIで参照できる方式とした。

(3) 可用性向上

防災用のFAX同報システムには、災害時においても同報配信が可能なが求められるため、インターネットFAXサーバ間での連携による冗長化、地理的に離れた二拠点間の二重化を可能とする負荷分散装置（グローバルサーバ・ロードバランシング）を用いて可用性の向上をはかる方式とした。

(4) G3FAXへの配信

配信先にG3FAXが混在する場面が予想されることから、インターネットFAXシステムからG3FAXへの配信を行うゲートウェイ装置を使用する方式とした。

なお、このG3FAXへのゲートウェイ装置をもつインターネットFAXシステムは他社に例がなく、本システムの特徴であり、他社差別化のポイントとなっている。

3.4 インターネットFAXシステムの構成概要

つぎに、上記3.3の要件を満たす、インターネットFAXシステムの構成概要を図2～図6に示す。

図2は、インターネットFAXシステムの基本構成を示している。インターネットFAXサーバ1台で、複数台のインターネットFAX端末を収容する。送信側で宛先を指定してFAXデータをサーバに送信すると、サーバは宛先に対応するインターネットFAX端末にFAXデータを配信する。

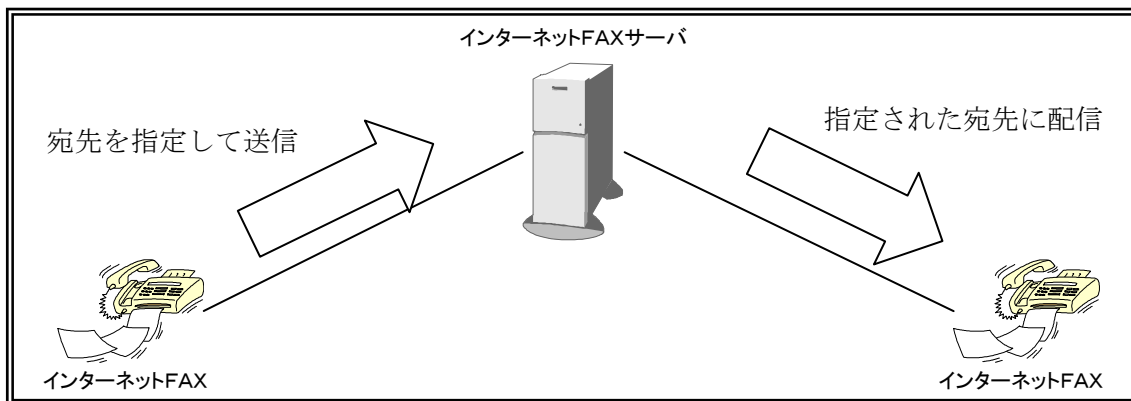


図2 インターネットFAXサーバ1台の構成（基本構成）

図3は、複数の拠点にインターネットFAX端末が配置され、かつ端末の台数が多い場合に最適な構成を示している。拠点ごとにインターネットFAXサーバを設置し、送受信されるFAXデータは各拠点のインターネットFAXサーバ間を経由して転送する。1台ですべてのインターネットFAX端末を収容する場合に比べてサーバ単体の負荷を軽減することができるため、特定拠点でのFAX送受信量が増えた場合でも、システム全体への影響は軽減される。また、インターネットFAXサーバ1台が障害となった場合においても、システム全体としては運用を継続できるため、可用性が高くなる。

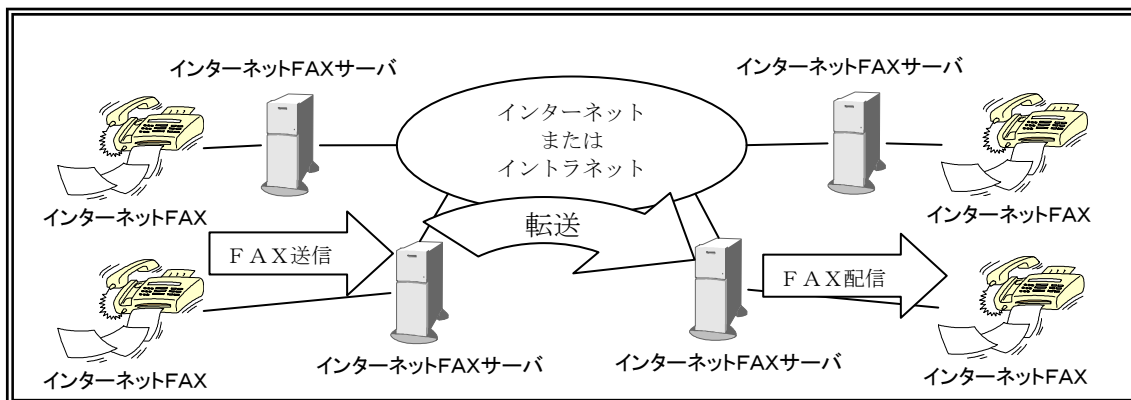


図3 インターネットFAXサーバ複数台の構成

図4は、二拠点に設置したインターネットFAXサーバ間を負荷分散装置（グローバルサーバ・ロードバランシング）を用いて二重化構成とする場合の構成を示している。それぞれの負荷分散装置はインターネットFAXサーバの稼動状況を監視している。インターネットFAX端末からのDNS問合せに対し、稼動している、または最適なインターネットFAXサーバのIPアドレスを応答し、インターネットFAX端末がFAXデータの送信先を常に最適なインターネットFAXサーバに導き、障害の回避、あるいは負荷分散を行い、可用性を向上させる。

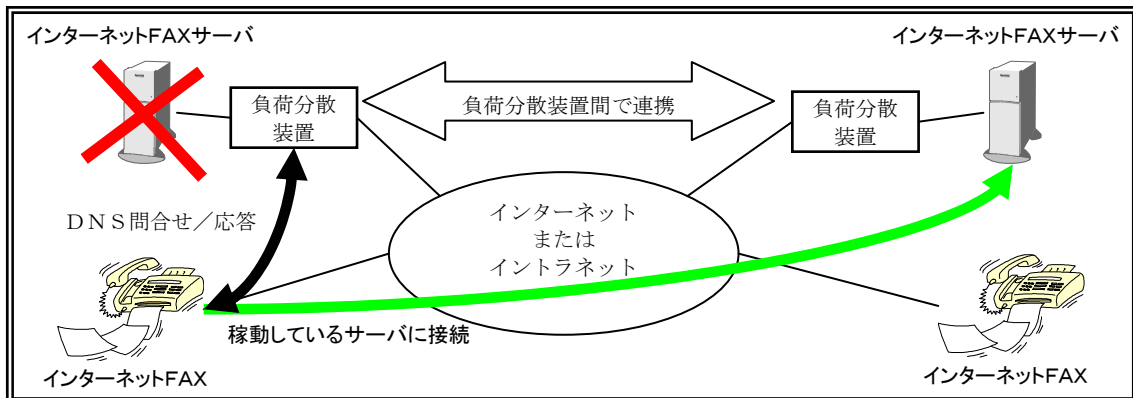


図4 インターネットFAXサーバ二重化の構成（負荷分散装置による二重化）

図5は、G3FAXを収容する場合の構成を示している。G3FAX宛にFAXを送信する場合は、FAXゲートウェイを経由することで、電話網に接続されている拠点や、顧客向けのFAX配信が可能となる。

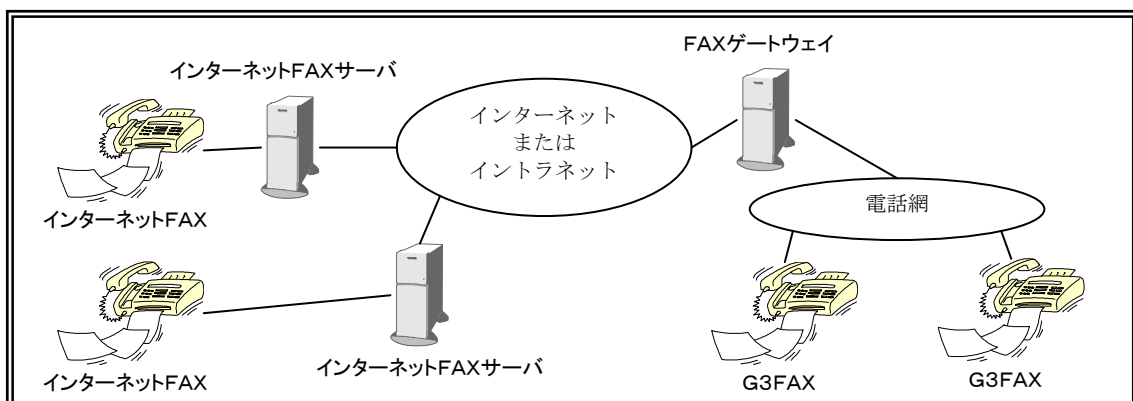


図5 FAXゲートウェイによるG3FAX収容構成

図6は、送達確認の基本構成を示している。各インターネットFAXサーバは、送受信されるFAXデータの配信状況を送達状況管理サーバに逐次通知し、FAXの配信状況をデータベースに記録管理する。ユーザーは、Webブラウザで送達状況管理サーバにアクセスし、システム全体のFAX配信状況、及びFAX一通ごとの詳細な配信状況を確認することができる。

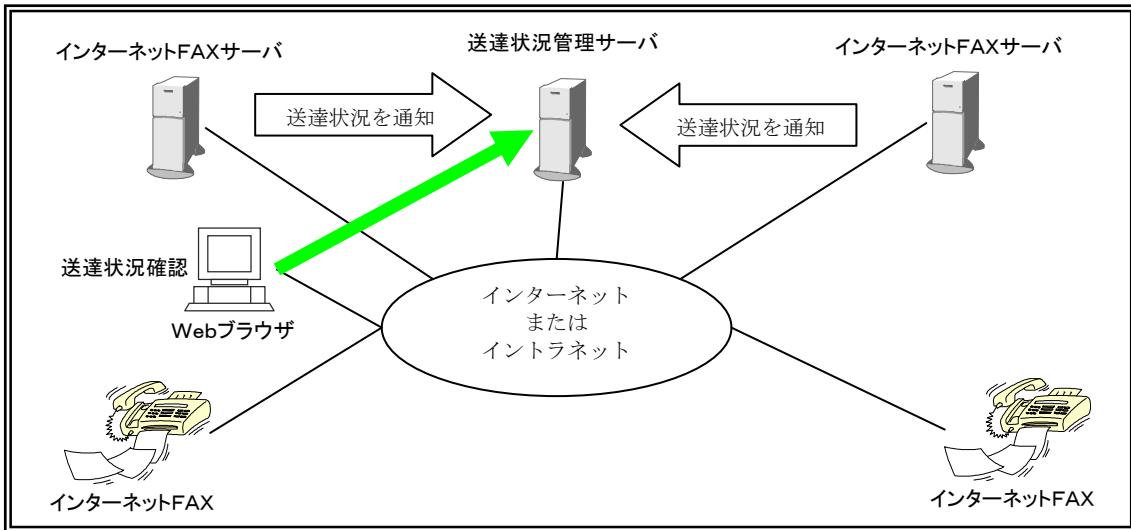


図6 送達確認の概念図

4. インターネットFAXシステムの適用事例

4.1 防災同報FAX網への適用事例

短時間でFAX同報配信ができ、二重化構成によって可用性を高めた、FAX同報システムが実現できる。A4原稿1枚を100箇所にてFAX同報配信した場合を想定した場合の、原稿読み込みから、全拠点で印刷出力完了するまでの所要時間の比較を以下に示す。

表1 FAX同報配信の所要時間の比較

従来のG3FAX	100～200分 (1箇所あたり約1～2分とした場合)
インターネットFAX	約5～10分 (全拠点がインターネットFAX端末の場合。)

したがって、自治体(県・市)、電力事業者などの、災害発生時の連絡手段として、防災FAX網を構築して運用しているユーザーに対し、ネットワークの二重化、及びインターネットFAXサーバの二重化を行い、短時間での確実なFAX同報配信、及びシステムの可用性を高めた、FAX同報配信システムを提供できる。前述の図3と図4の構成を組み合わせて、拠点ごとのサーバ分散配置と、拠点間での二重化運用を行う構成イメージを図7に示す。

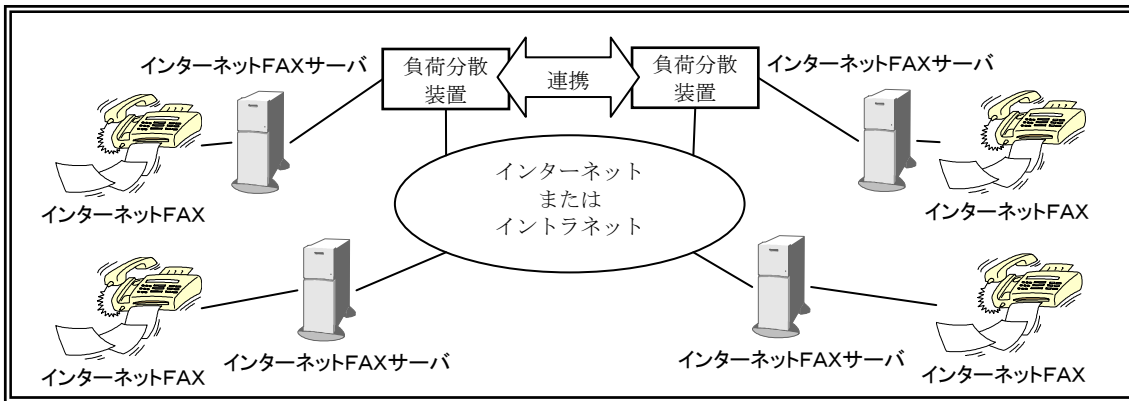


図7 防災FAX網の構成イメージ（主要拠点のみ二重化）

4.2 音声IP化（VoIP化）への適用事例

音声IP化によって、従来のG3FAXによる通信ができなくなるユーザーに適したFAX同報配信システムが提供できる。

内線電話網をIP化した場合に、従来のG3FAXを見なし音声としてVoIP上を伝送した場合、接続品質が悪く、FAXが送信できない、あるいは送信途中でエラーになる現象が生じやすくなる。（註2を参照）

このような場合は、音声IP化（VoIP化）の影響を受けない、インターネットFAXシステムの導入によって問題解決する。なお、IP化されていない拠点がある場合には、FAXゲートウェイを導入して既存のG3FAXを収容する構成とする。（図5の構成）

4.3 地域住民向けサービスへの適用事例

FAXゲートウェイを中心としたシステム構成（図5）を適用して、一般家庭に普及しているFAXへの同報配信をおこなう地域住民向けサービスを提供できる。

たとえば、自治体（市・町・村）から住民への防災情報（避難勧告など）の伝達、生活情報などの公報に利用できる。あるいは、農業組合、漁業組合から組合員への各種情報提供に利用できる。

更に、前述の防災同報FAX網と同様に、インターネットFAXサーバの二重化によって可用性を高めることも容易に可能である。

5. むすび

5. 1 インターネットFAXシステムの適用効果

(1) 導入コスト削減

従来のFAX蓄積交換機によるFAX同報配信システムに対し、導入コストが大幅に削減される。FAX端末が200～300台程度のFAX同報システムの導入コストと比較した場合、FAX蓄積交換機の場合が数億円かかるのに対し、前述のインターネットFAXシステムの場合は数千万円で導入ができる。

また、インターネットFAXサーバ自体は汎用のUNIX（SolarisあるいはLinux）サーバを使用するため、EメールサーバとWWWサーバの導入に必要なスキルがあれば、容易にインターネットFAXシステムの導入ができる。

(2) 通信コスト削減

インターネットFAX端末のみで構成されるインターネットFAXシステムを既存のIP網上に導入した場合、新たに発生する通信コストはゼロとなり、電話網にかかるコスト分の通信コストが削減できる。

(3) 運用・保守コスト削減

従来のFAX蓄積交換機によるFAX同報システムと比較した場合、汎用機器を使用すること、及びサイズの小型化が可能となる。したがって、FAX蓄積交換機では、19インチラックとして数台必要であったシステムの設置スペースが、インターネットFAXシステムでは、ラック1台での構成も可能であるため、スペースにかかるコストの削減ができる。また、システム自体が汎用のサーバ機器で構成されるため、ハードウェア保守にかかるコストも削減される。

(4) 業務の効率化

多地点に短時間でFAX同報配信がおこなえること、及び配信状況がWebブラウザでリアルタイムに参照できるため、従来は配信先に電話で確認していた配信状況の確認が不要となり、確認作業に対する手間と時間が省けるため業務の効率化につながる。

以上のように、インターネットFAXシステムの導入を行うことで、従来のFAXのもつ問題点を解決するとともに、新たな機能をもつFAX配信が可能となる。また同時に、導入コスト、運用・保守コストの削減もできるため、インターネットFAXシステムの適用効果は大きく、ユーザーに対するアピールポイントも高いといえる。

【註1】従来のFAXの回線速度

G3FAX : 9,600bps～14,400bps

スーパーG3FAX : 9,600bps～33,600bps

G4FAX (ISDN) : 64kbps (64,000bps)

(参考) IP網 (LAN) : 10Mbps～1Gbps (10,000,000bps～1,000,000,000bps)

【註2】IP網上でFAXを送信する方法

IP網上でFAXを送信する方法としては、以下の三つの方式がある。

- ① 見なし音声方式
- ② ITU-T. 38方式 (リアルタイム型)
- ③ ITU-T. 37方式 (メールベース型)

それぞれについて、方式の概要と問題点を以下に示す。

a) 見なし音声方式

電話網をVoIP化している場合に、G3FAX端末のモデム信号を音声データとみなしてVoIP上に流す方式である。既存のG3FAX端末をそのまま利用できる。ただし、音声としてIP網上に流すため、つぎのような問題がある。

まず一つ目は、音声データをIP網上に流す際の揺らぎが問題となる。通常の音声通話では問題とならないが、モデム信号としては揺らぎが生じるとデータのエラーが発生する。そのため、FAX送信中にエラーが生じる、あるいはFAX送信の回線速度が遅くなるなどの問題が発生する。

つぎに二つ目は、IP網をながれるデータパケットが、網輻輳などで破棄された際に生じる音切れが問題となる。通常の音声通話では気づかない程度の音切れでも、モデム信号としてはデータが途絶えてしまうため通信エラーとなり、FAX送信中にエラーが生じる、あるいはFAX送信に失敗するなどの問題が発生する。

b) ITU-T. 37方式 (メールベース型)

FAXデータをEメールの添付ファイルの形式で、相手に送る方式である。IETFが1998年3月にRFC2301～2306として標準化し、それをベースにITU-Tが1998年6月にITU-T. 37として勧告化した。この方式は、インターネット/イントラネット上に設置されているEメールサーバを介してFAXの送受信をおこない、直接インターネットFAX端末間での通信は行わないことを特徴としている。Eメールサーバを利用するため、メーリングリストを利用して同報配信を行うことができる。ただし、送信先のインターネットFAX端末と直接通信しないため、受信側が許容する範囲内の原稿サイズ、解像度、カラー/白黒モードでFAX送信することが必要となる。

この方式の場合、FAXデータの送信にはSMTPプロトコルを、FAXデータの受信には、SMTPプロトコルまたはPOPプロトコルを使用する。

c) ITU-T. 38方式 (リアルタイム型)

インターネットFAX端末同士をTCP/IPで接続する方式で、「リアルタイム型」と呼ばれる。ITU-Tが1998年6月にITU-T. 38として勧告化した。

VoIPと同様の呼制御をもちいて、送受信双方のインターネットFAX端末間を接続し、双方で利用可能な用紙サイズ、解像度、カラー/白黒モードのネゴシエーションをおこなって原稿送信を行うため、従来のFAXの電話線を単にLANに置き換えたイメージとなる。ただし、多地点に同報配信する場合は、従来のFAXと同様に一箇所ずつ順次配信するため、前記のITU-T. 37方式に対して時間が掛かる。

【註3】FAX受信側のプロトコル

ITU-T. 37方式 (メールベース型) の場合、FAXデータを送信する側のプロトコルとしてはEメールと同じSMTPプロトコルを使用する。

一方、FAXデータを受信する側のプロトコルとしては、SMTPプロトコルの場合と、POPプロトコルの場合の二通りがあり、市販のインターネットFAX端末は、両方に対応するものと、どちらか一方のみ対応するものがある。

それぞれの特徴を以下に示す。

a) SMTPプロトコルの場合

FAXデータを受信する側のプロトコルとして、SMTPプロトコルを使用する場合は、送信側インターネットFAX端末から直接、あるいはインターネットFAXサーバを経由して、受信側インターネットFAX端末にEメールを転送するのと同様にして、FAXデータを転送する。

この場合は、FAXデータの送信から受信までの時間が後述のPOPプロトコルの場合に対して短くなる。ただし、多地点にFAX同報配信する場合は、インターネットFAXサーバが複数のインターネットFAX端末と同時に通信する必要があるため、サーバ自体の負荷が高くなる。

b) POPプロトコルの場合

FAXデータを受信する側のプロトコルとしてPOPプロトコルを使用する場合は、受信側のインターネットFAX端末が1～5分程度の周期で、インターネットFAXサーバにPOPプロトコルで接続し、FAXデータを取り出す。

この場合は、受信側がインターネットFAXサーバにFAXデータを取り出しにいく周期以下でのFAXデータ配信は不可能であるため、即時性を求める場合には不向きである。ただし、インターネットFAX端末の台数が多く、全インターネットFAX端末宛にFAX同報配信するような場合は、前記のSMTPプロトコルの場合に対して、短時間でFAX同報配信を完了できる場合がある。また、インターネットFAXサーバが同時に通信するインターネットFAX端末の数が、前記のSMTPプロトコルの場合に対して少ないため、サーバ自体の負荷がSMTPプロトコルの場合に比べて低くなる。