

中小企業におけるネットワーク環境と情報共有に関する研究

河野 裕・清水 誠司・萩原 茂・阿部 正人

Study on network environment and information share in Small and Medium Enterprises

Hiroshi KONO, Seiji SHIMIZU, Shigeru HAGIHARA and Masahito ABE

要 約

中小企業における電子情報化・コンピュータネットワーク化について、安価で容易に実現可能となることを基本としたネットワーク構成の検討と例示、インターネットと企業内ネットワーク接続の両立（外部ネットワークとの接続）に関する検討とネットワーク構成例の表示、TCP/IPプロトコルとSocketsを利用したRemote File Manipulationの検討とSocketsプログラムの開発を行った。その結果、コンピュータネットワーク技術に関して中小企業への技術指導のための基礎的な技術・情報が得られた。

1. 緒 言

近年のOA機器と情報通信ネットワークの浸透は、トフラーが「第三の波」¹⁾で述べているとおり、農業革命、産業革命に匹敵する変革期のなか、急激に進んでいる。平成10年版通信白書によれば、インターネットは平成9年度で287万世帯（世帯普及率6.4%）で利用されており、利用者数は1,155万人に達した。また、企業へのインターネットの普及率は68.1%と急激に導入されている²⁾。

企業における情報化の内容は、高速通信網の発達、パソコン等情報関連機器の機能・操作性の向上等を背景に単なる事務処理の合理化・省力化を目的とするものから、情報ネットワークを中心とした、より高度な情報化に取り組むことで企業の経営全般の革新につなげていくものに移っている³⁾。しかし、情報化の進展は企業規模による格差が見られ、中小企業庁による企業の実態調査によると、情報の電子化に対する意識は、企業規模が小さくなるにつれてその意識が低くなり、従業員数300人以上の大企業においては90.4%の企業でコンピュータのネットワーク化がされているのに対して、従業員数299~20人の中規模規模では28.3%、従業員数19人以下の小規模企業では11.1%にしか満たない⁴⁾。受発注に注目してみると、情報ネットワークによる受発注を行っている企業は、小規模企業で4%、中規模企業で28%であるが、大企業では76%におよんでおり⁵⁾、格差がますます拡大するのではないかと懸念されている⁶⁾。インターネットの利用に関しては、利用したことのある企業は、小規模企業で9%、中規模企業で31%と大企業の83%に比べ、まだまだ少なく⁷⁾、ホームページを開設している企業は、小規模企業で2%、中規模企業で8%にとどまっている⁸⁾。このような状況であるため、中小企

業におけるコンピュータネットワークの活用は、後に述べる様々な要因もあり、なかなか進んでいない。

本報は、中小企業へのコンピュータネットワーク技術の指導を行うことを前提に、中小企業で導入が可能なコンピュータネットワーク構成の検討、企業内ネットワークとインターネットの両立（外部ネットワークとの接続）に関する検討、省力化・短納期化等に効果があるネットワークアプリケーションの検討とその開発、および総合的なコンピュータネットワーク環境の向上について検討した。

2. ネットワーク利用上の問題点

技術相談を受けた内容や文献^{9),10)}等から企業がコンピュータネットワークを利用する時の問題点を挙げると、「企業の情報化への不安と認識の不足」、「コンピュータネットワークに関する運用技術・人材の不足」、「初期投資・運用コスト等の資金負担」、「企業の現場に即したシステムで利用可能なアプリケーションの選定が難しい」、および「セキュリティ（安全性）の不安」が主なものである。中小企業におけるネットワーク利用の現状と問題点を踏まえて、

- (1)安価で容易に実現可能となることを基本としたパソコンによるネットワークの構成、
- (2)インターネットと企業内ネットワークの両立（外部ネットワークとの接続）に関する、ネットワークの構成、
- (3)TCP/IPとSocketsによるRemote File Manipulation、について検討した。

3. 企業内ネットワークの構成

企業によりネットワークの利用方法は異なるが、コンピュータネットワーク導入の基本となるような技術的な手引

きの必要性が明らかとなった。そこで、安価で容易に実現可能となることを基本としたネットワークの構成について検討を行った。

3-1 ネットワーク構成

企業内をパソコンによりネットワーク化する流れを検討すると、以下のようにになると考えられる。

- (1) 企業内の情報を電子化する。財務・人事管理、受発注管理、在庫管理、顧客管理などを電子情報化する。
- (2) 個々のパソコンをネットワークに接続する。

まず物理的にネットワークに接続する。図1に示すように、NIC (Network Interface Card : LANアダプタ) を介して10BASE-Tケーブルとパソコンを接続するその後はHUB (集線装置) により接続される。

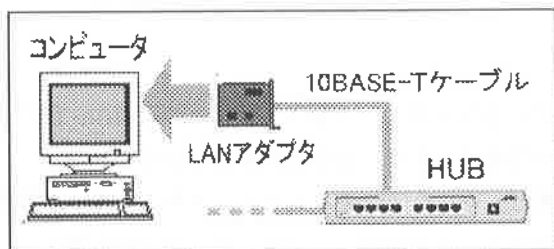


図1 コンピュータとネットワークの接続

次に個々のパソコンをネットワーク上で認識させるためのIPアドレス (プライベートなアドレス) を割り当てる。以上により、インターネットでも用いられるネットワーク接続の規約であるTCP/IPプロトコルを利用し、安価な装置で容易なネットワーク構築が可能となる。

- (3) 情報の共有化を図る。

上記の作業だけでもOSにWindowsを使用してコンピュータのネットワーク化は可能であるが、情報の分散を避けて一ヶ所で管理し、かつ一ヶ所から情報発信したほうが効率的だと考えられるため、サーバマシン (パソコン) を導入し、電子化された情報を管理・蓄積する。これにより、ネットワーク接続されたパソコンからサーバの情報を共有・利用が可能となる。

3-2 構成例

以上の事項を考慮したネットワークの簡単な構成例を図2に示す。必要な機器は、パソコンと台数分のNIC、パソコンの台数・配置により必要となるHUB、それぞれを接続する10BASE-Tケーブルとコネクタである。また、それぞれのパソコンに対するIPアドレスの設定も必要となる。

以上により、情報を共有化する基本的な利用環境の提供は可能となる。しかし、あくまでもコンピュータネットワークという道具立てが出来ただけであって、企業内で利用

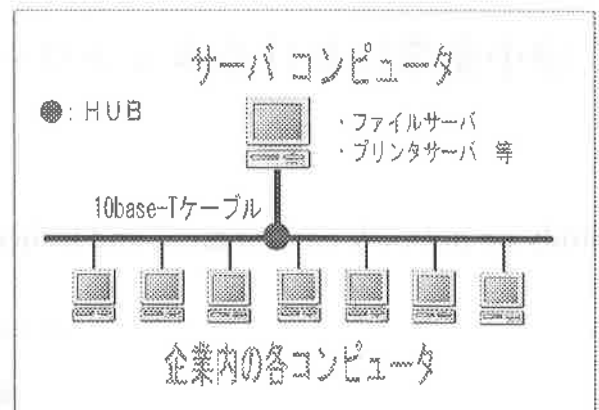


図2 ネットワーク構成例

する意識がなければ導入効果が薄れてしまう可能性が高い。中小企業白書³⁾でもOA化はなされてもネットワークで活用されるまでに至っていないケースも報告されている。また、このままの環境でも、文書の共有化は可能であるが、電子掲示板やスケジュール管理などを行うならば必要に応じてグループウェアなどのアプリケーションの導入が必要となる。

4. インターネットと企業内ネットワークの両立

最近まで、企業からインターネットへ接続するためには、ISP (インターネットサービスプロバイダ) まで専用線により常時接続する、もしくはインターネットを使用するときのみモデムにより公衆電話回線を利用したダイヤルアップ接続が必要であった。前者の場合、高速な接続が可能であるが維持・管理に経費が高み、中小企業で長期間維持していくのは難しく、後者の場合、維持費は低く抑さえられるが高速で安定した接続は望めないなど一長一短であった。現在では、専用線接続も低価格化の傾向にあって選択肢が増え、また公衆電話回線にもISDNが普及して高速化が可能となり、ダイヤルアップルータとの併用により電話をかけて接続することを意識せずに常時接続のような使用感が得られる状況になっている。これらを考慮し、中小企業で実現可能な企業内ネットワークのインターネットへの接続方法を検討した。

4-1 インターネットと企業内ネットワークの接続

企業内ネットワークの中のコンピュータをインターネットに接続する流れを検討すると以下のようにになると考えられる。各企業により状況は様々であり画一的に決定することは困難であるが、中小企業が新たにコンピュータネットワークを構築することを前提とする。

- (1) インターネットとの接続方法を検討する。

専用線を敷設する負担を避けて、ダイヤルアップによるISPとの接続を検討する。装置としては、接続スピー

ドを考慮してISDN回線を使用し、その接続にDSU (Digital Service Unit: 公衆電話回線でデジタル信号による通信を可能にする機器) と、NAT (Network Address Translation: インターネットとの境界にあるルータの内側ではプライベートアドレスで運用し、外にアクセスするパケットに対してグローバルアドレスに変換した上でルータ外へ配送する⁴⁾) 機能を実現するダイヤルアップルータを使用する (ただし、NATの使用を許可しないISPもある)。

(2)WWWサーバおよび電子メールサーバの設置。

維持、管理、運営等の負担を考え、電子メール及びホームページの公開は社外のサーバ (例えば接続するISPなど) を利用する。

(3)インターネットの活用。

ISPとの接続がなされることによりインターネットを使用した、自社ホームページの発信、各種の情報検索、電子メールの利用、ファイル転送の利用などが可能となる。

4-2 両立の構成例

以上の事項を考慮したインターネットと企業内ネットワークとの両立の簡単な構成例を図3に示す。

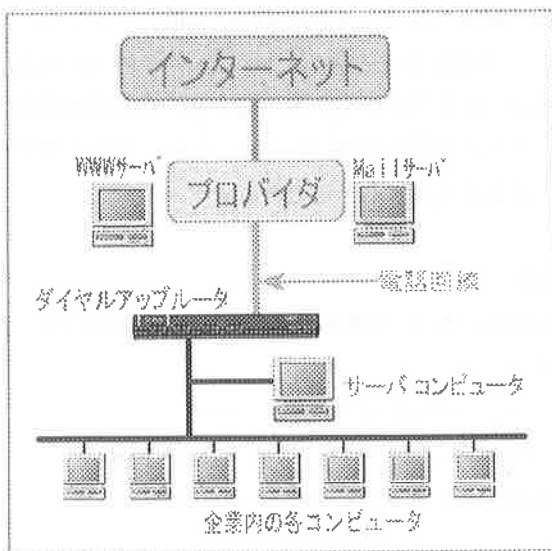


図3 ネットワーク両立の構成例

必要となる機器は前章で述べた装置のほか、ISDN回線、DSU、ダイヤルアップルータである。あとはISPとのISDN回線によるダイヤルアップ接続とWWWサーバおよび電子メールサーバの社外設置が必要となる。

4-3 構成例の検証

設置済みのISDN回線とDSUを用いて、ダイヤルアップルータとパソコン、プリンタによるコンピュータネットワークの実験システムを構成し、コンピュータネットワーク

とインターネットと接続する実証実験を行った。これは、平成10年度の県民の日イベントの一つとして小瀬スポーツ公園にてインターネット体験講座として行ったものである。使用機器を表1に、実施手順を図4に示す。

表1 ネットワーク使用機器

ダイヤルアップルータ	TA内蔵IPルータ
DSU	(Digital Service Unit)
HUB	集線装置(10BASE-T対応5ポート)
パソコン	DOS/V(Windows95)
	DOS/V(WindowsNT)
	Macintosh(MacOS)
プリンタ	カラーインクジェット式
NIC	LANアダプタ(Network Interface Card)
ケーブル	10BASE-T用(カテゴリ5)

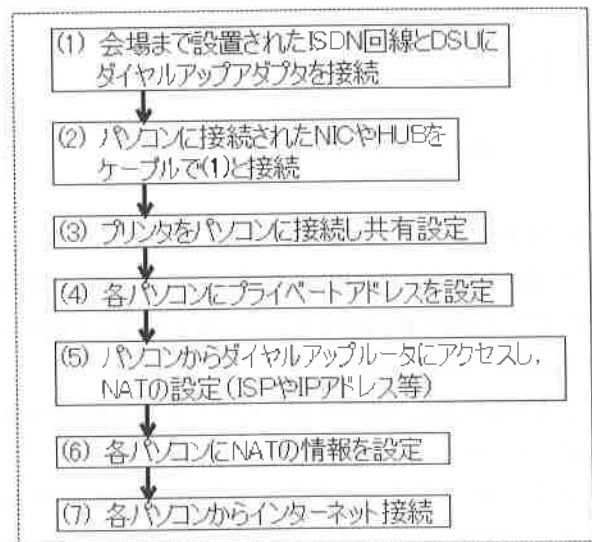


図4 構成例検証の実施手順

2日間にわたり実施したが、手順(5)・(6)の部分においてダイヤルアップルータの設定作業に試行錯誤を繰り返すこともあったが、設定後はインターネットへの接続は安定していた。また、体験講座利用者から接続方法を尋ねられたり、その方法を知って驚かれたりと好評であり、インターネット接続時に電話をかけて接続することを意識せずに常時接続のような使用感が得られたと考えられる。

5. TCP/IPとSocketsによるRemote File Manipulation

前章まででコンピュータをネットワークに接続する方法を検討してきたが、次にコンピュータ間で通信を行う手法であるIPC (Inter Process Communication: プロセス間通信) について検討する。

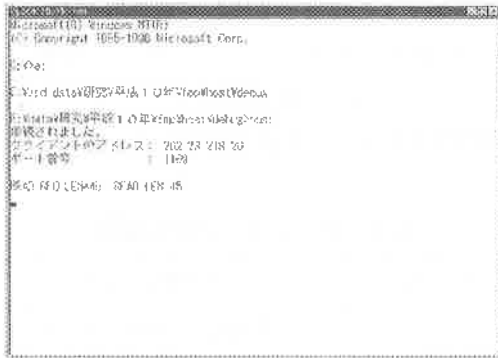


図5 サーバ側プログラム

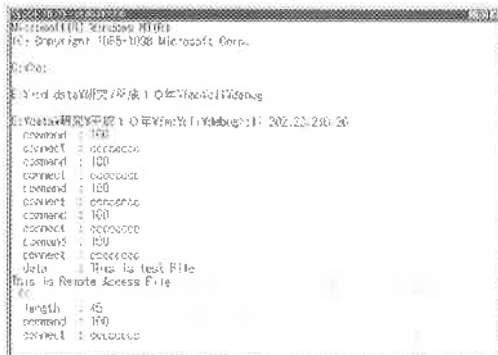


図6 クライアント側プログラム

OSでは複数のプロセスが動作しているが、このプロセス間の通信を行う手段はIPCと呼ばれている。Socketsは、IPCの中でもUnixやWindowsといった異なるOSで稼働するプロセス間でも通信可能で、インターネットを介したプロセスとも通信可能な汎用性の高いものである。telnetやFTP、WWWブラウザも一般にSocketsを使ってプログラミングされている。このSocketsと、ネットワーク上の情報通信の規約として汎用性の高いTCP/IPプロトコルを用いて、複数コンピュータをネットワークで統合した分散処理型のアプリケーションを構築することを目的に、異なるコンピュータ間でのファイル操作（Remote File Manipulation）が可能なアプリケーションを検討した。

Socketsアプリケーションに持たせる基本的な機能として、ファイル操作（新規作成、複製、移動、削除など）、ファイル属性の変更、ディレクトリ検索等がある。他には、装置（工作機械など）のモニタリング等への応用が考えられる。今回はSocketsの実験として、クライアントマシンからサーバマシンに接続し、ファイルを新規作成してデータを書き込み、接続を切断するまでのサーバ側、クライアント側Socketsアプリケーションを作成した。開発環境に、WindowsNT 4.0、開発言語に、Visual C++ 6.0を使用した。作成したSocketsプログラム実行例を図5、6に示す。

6. 結 言

中小企業における電子情報化・コンピュータネットワーク化について、

- (1)安価で容易に実現可能となることを基本としたネットワーク構成の検討と例示、
 - (2)インターネットと企業内ネットワークの両立に関する検討とネットワークの構成例の表示、
 - (3)TCP/IPとSocketsを利用した、Remote File Manipulationの検討とSocketsプログラムの開発、
- を行い、中小企業における情報ネットワークに関する技術指導のための基礎的な技術・情報が得られた。

今後の課題として、より詳細で具体的なコンピュータネットワーク構成方法の提示、Socketsプログラムの高機能化の検討、および各中小企業に導入可能な汎用性の高いサーバシステムの構築が挙げられる。また、数社をモデルに今回の成果を実施する予定である。

参考文献

- 1) Toffler, 徳山二郎他訳：第三の波，日本放送出版協会，1980
- 2) 郵政省：平成10年版通信白書，1998
- 3) 中小企業庁：平成10年版中小企業白書，1998
- 4) Allied Telesis(株)編：Perfect Networker, 1999.3