

企業内ファクシミリ・メールシステムの変遷

清 末 義 和

I. はじめに

ファクシミリ・メールシステムとは、ファクシミリから送られてきた文書をいったん蓄積しておき、状況に応じて配信するメーリング装置を中核にしたシステムである。1回の操作で100カ所以上の端末に文書を送信したり、時刻を指定して自動配信することができる。相手側ファクシミリが受信中でもいららすることもなく、緊急度の低い送信では夜間などの料金が安い時間帯を選び、発信することも可能である。'80年代の終わりから'90年代の始めにかけて企業内ネットワークの構築が進むにつれ、急速に普及した。ファクシミリを端末に使った簡略電子メールシステムともいえる。

本論文は、東陶機器株式会社（以下：T社）において、'80年代後半から'90年代初頭にかけて、ファクシミリ通信の効率化のために筆者等が構築したファクシミリ・メールシステムの、その導入から運用、効果と今後の見通しについて述べるものである。

II. 通信の規制緩和とファクシミリ・メールシステムの普及

ファクシミリは1848年に英国のバークウェル（Bakewell）が考案した。最初の通信は、1865年パリーリオン間で行われた。1925年には、アメリカ大陸横断写真電送も開始された。わが国で最初に実用化通信が行われたのは1928年に東京、京都間での写真電送である。現在のようなファ

クシミリのめざましい普及を促進したきっかけは、1972年（昭和47年）の電話網の回線開放である。それまでは、日本電信電話株式会社（NTT）の前身である日本電信電話公社の許可なくしては電話網にいかなる通信機器端末の接続は認められなかったからである。

回線開放の結果、通信機器製造メーカーによる性能面、価格面の努力により伝送速度A4判1枚6分のG1機、同3分のG2機、同1分のG3機をへて、ISDN64kbps（通信の単位。1秒に1キロビットを伝送する）接続のG4機は伝送速度3～4秒の高速機が使われるようになった。わが国ではG3機（いわゆる1分機）が主流を占め、事業所用から家庭用にまで急速に普及した。

当時、企業における通信システムは現在のような統合化（電話、ファクシミリ、データを1本の回線に統合）された通信システムはなく、個別の通信システムであり、サービス毎の公衆通信システム—電話、ファクシミリ、コンピュータがそれぞれ電話網、ファクシミリ網、データ交換網の別個の通信システムでしか利用はできなかった。現在では、1本の電話回線で、電話、ファクシミリ、データ通信が可能であるが、当時は用途別に3本の電話回線が必要とされた。つまり、企業の通信も個人の通信も原則は全く同じであり、何ら変わるところはなく、企業独自の通信システムといえるものはなかったのである。

1985年4月（昭和60年）、日本電信電話公社は日本電信電話株式会社（NTT）となり民営化された。通信技術の進歩による高速デジタル専用回線の普及と公専接続（一般加入電話からPBX(private branch exchange: 構内交換機)を經由して企業の専用線ネットワークに繋ぐ方式)の規制緩和により、企業は個別に通信ネットワークを企業内各拠点への通信や顧客への通信のために構築することが可能となった。企業内主要拠点間の通信には高速デジタル回線、TDM (Time Division Multiplexer : 時分割多重化装置 : 複数のデータやデジタル化した音声をそれぞれ一定の時間(タイムスロット)ごとに切り替えて送受信することにより、1本の回線で複数チャネルの通信を行う装置)により統合化され、末端拠点とは公衆網を利用することも可能となった。そのために、専用の通信ネットワークを保有する企業においては企業内のファクシミリ・ネットワークシステムを構築する動きが活発となってきた。

Ⅲ. 企業内情報通信におけるファクシミリの役割

オフィスにおける情報伝達—コミュニケーションの環境は、70年代は電話が主であったが、80年代はファクシミリが電話の欠陥である無記録性と相手不在そして郵便の非即時性をも補うようになった。

企業などのオフィスでの情報伝達にはオペレーション業務系の情報伝達とスタッフ業務系の情報伝達がある。前者は主として定型化された業務で経理・人事部門の通達、工場生産指示、受注出荷などグループ化された集団への情報伝達が主となり、正確を期すために紙に記した方が利用しやすいものである。

一方、スタッフが取り扱う情報は個人対個人の情報が多く、かつ機密性も高いのでパソコン端末による電子メールなどのペーパーレスの方が有効的である。必要に応じてペーパー出力すればよいし機密性も高い。

しかし、パソコンはまだまだファクシミリに比べれば高価であった。'90年の頃は社内LANの構築は進んでおらず、現在のような電子メールはほとんど使用されてはいなかった。ファクシミリは格安の端末であり、パソコンのプリンター並みの価格であった。紙による情報伝達を必要とする業務系には、ファクシミリは非常に使いやすい情報端末であった。

Ⅳ. ファクシミリ通信の問題点

1つの企業にファクシミリ端末が多数導入され、全国の本社、支社、工場などの拠点間をファクシミリで情報交換するようになると以下の問題が生じてくるようだ。

1. ピーク時には錯綜して話中待ちによる再送回数が増加し、通信事務増、勤務時間の延長、残業時間の増大となる。
2. 通信コストが大きくなる。話中待ちを解消するにはファクシミリ端末増、回線増となりコスト増となる。

このような環境では蓄積交換の機能を持つファクシミリ・メールシステムを導入するのが不可欠となってくる。

ファクシミリ・メールネットとしてはNTTのFNETやリクルートのFNXがすでにサービスを開始していた。しかし、企業内通信システムを既に

敷設しており、その回線を利用できる環境にあったこと。また、企業内ファクシミリ・ネットワークとして企業などで個別に導入するところも見られたことなどにより、T社においては、このファクシミリ通信の諸問題を企業内ファクシミリ・メールシステムを自社導入することにより解決する決断をしたのである。

V. T社の環境

T社は建築設備機器メーカーとして国内に90の拠点（工場、支社、営業所、物流拠点など）を持ち、本社は北九州市にある。海外にも20の事業拠点を持つ世界的な企業である。

日本の西端北九州に本社およびコンピュータセンターを持つT社はいち早く高速デジタル専用回線を導入し、電話、ファクシミリ、データのデジタル統合化と分散コンピュータの集約化を実施し、通信コストの削減と情報通信サービスの向上を図ってきた。

T社ではオンラインシステムの普及に伴い、ネットワークの増強、整備の必要性に迫られ、'86年（昭和61年）第一次統合ネットワークを構築し、北九州（本社）、東京、大阪、茅ヶ崎間のアナログ専用回線を高速デジタル化すると共に、電話、ファクシミリ、データ各通信網の基盤整備を行い、全国の工場、支社、営業所、特約店とのオンライン化推進のための基盤作りをすることとなった。

T社のネットワーク構築の経緯

1986年 第一次統合ネットワーク

電話、ファクシミリ、データの統合化

北九州（本社）、東京、大阪、茅ヶ崎間の専用線を高速デジタル化

東京、千葉、滋賀のコンピュータの北九州（本社）集約

全国の営業所、特約店とのオンライン化推進

1989年 第二次統合ネットワーク

高速デジタル回線網拡大（全支社（9支社））

テレビ会議システム、ファクシミリ・メールシステム導入

1991年 第三次統合ネットワーク

全工場、物流センターの高速デジタル回線化

VI. T社ファクシミリ通信の問題点

1. ファクシミリが届かない。ピーク時に各所から殺到するファクシミリ通信文を捌けない。特に顧客と接点を持つ受発注業務部門では午前9時頃の始業後、午後5時頃の終業前には各所営業拠点からのファクシミリ通信文が殺到した。そのため1時間も2時間も待たされるのはざらであった。当時のトラヒックを表1に示す。

表1 主要拠点間の最頻時呼量（アーラン）

区 間	呼 量	設置回線数	呼損率	必要回線数 (呼損率0.02)
北九州-東京	4.7	6	0.18	10
北九州-大坂	1.8	3	0.21	6
東京-茅ヶ崎	1.5	3	0.14	5

注：アーランとは呼量の単位で1回線1時間の呼量が1アーランである。

注：呼損率0.02とは話中となる確率が100呼の内、2呼である。

表より設置回線数は必要回線数に対して約40%の不足である。

2. 女子オペレータの送信・受信作業が時間内に終わらない。項1の問題で作業待ちの残業が発生しコスト増をまねいていた。
3. 通信コストを低くしたい。

アナログのファクシミリ回線を敷設してあったが、主ルートにあたる北九州-東京が6回線しかなく、ピーク時には容量オーバー分が公衆回線経由で送信することとなり、それだけ通信コストを押し上げるようになっていた。

現在では、NTTを始めとする第一種通信事業者の料金は当時の半分であるが、当時はA4判シート1枚送信するのに約60秒かかり、通信コストは市内で10円、320キロ以上で約100円であった。平均単価は80円（遠近比は2:1）となる。

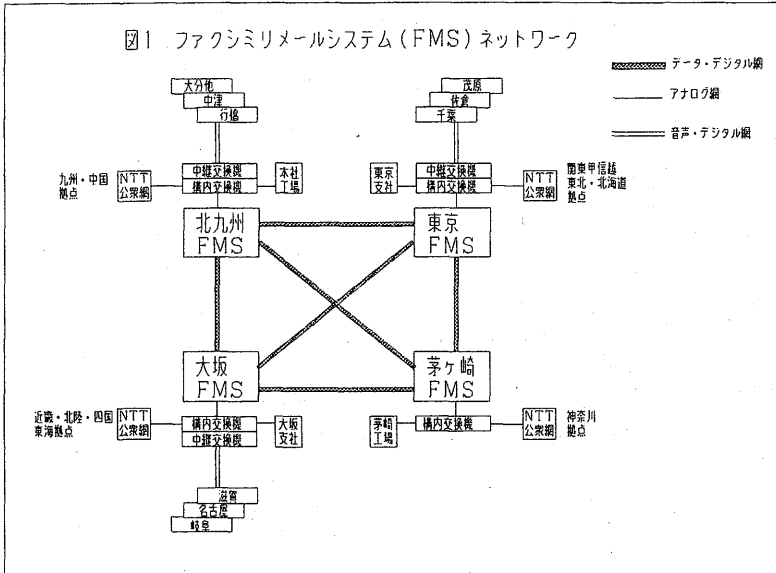
また、ファクシミリをデジタル専用線で送るには64kbpsのPCM (Pulse Code Modulation: 音声などのアナログ信号のある瞬間の強弱高低、すなわち電圧の大きさを符号化してデジタル信号に変換し通信す

る方式。電話では32 kbpsのADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) 方式も可能) 方式となるために、回線容量が電話の2倍となり割高である。

4. 専用線の電話網と同じアナログ変換デジタル回線網を敷設してあったが回線品質は公衆網より悪くエラーによる再送信が度々発生した。

VII. ファクシミリ・メールシステムの構築計画

T社では第二次統合化ネットワーク計画の一部にファクシミリ・メールシステムを組み入れることとなった。T社のファクシミリ・メールシステムのネットワークは下図(図1)参照。



1. 北九州、大阪、東京間をトライアングルとして回線障害に伴うバックアップをとる。

注：図の北九州-茅ヶ崎間、大阪-茅ヶ崎間の専用回線は物理的には東京経由となっている。

2. FNET並みのファクシミリ・メールシステムを自社ネット網に導入す

- る。
3. ファクシミリ・メールシステム装置を北九州、東京、大阪、茅ヶ崎の4事業所に設置して、各装置間をデジタル専用線で結ぶ。ファクシミリを電話と同じアナログモードのデジタル通信（PCM方式）にすると1回線6.4kbps必要だが、同じデジタル通信でも、ファクシミリメール装置間の通信にするとデータ・デジタル通信モードとなり、約5倍の通信量が可能となる。つまり回線コストを1/5にすることができる。
 4. 主要拠点から公専接続にすれば全社・全事業所のファクシミリをすべてネットワーク化できる。
 5. 専用線の構成比率は、電話：50%、ファクシミリ：15%、データ：35%の比率で回線容量を按分する。
 6. 情報量の伸びを向こう5年間で1.5倍に見積もる。
 7. コスト目標はFNETと同程度またはそれ以下とする。
 8. ファクシミリメール装置の選択
日立製のHIMAIL2200Fを選択した。ハードウェアの主な仕様は以下の様である。

表2 ファクシミリメール装置仕様

項番	項目	仕様
1	交換方式	ストアアンドフォワード/ゲット
2	制御方式	分散プロセッサによる蓄積プロگرام制御
3	接続回線種別	ファクシミリ接続：加入電話回線、PBX構内線 HIMAIL間接続：高速デジタル回線
4	接続端末種別	CCITT標準G3規格ファクシミリ
5	回線数	ファクシミリ接続：最大8~32回線 HIMAIL間接続：最大8回線
6	通信速度	ファクシミリ接続：2.4~9.6kbps/回線 HIMAIL間接続：9.6~64kbps/回線
7	登録端末数	最大500端末（1HIMAIL）
8	蓄積容量	約1,000~2,000枚/A4標準原稿
9	サービス指定信号	PB信号による

VIII. ファクシミリメールシステムのサービス概要

以下に企業内ファクシミリ・メールシステムの概要を記すが、NTTのFNETサービスもほぼ同様の機能を提供するものである。

ファクシミリを電話網で利用する場合、電話回線を繋いだままの状態で原稿をよみとりながら相手に送るため、通信している時間は、相手と通話した場合と同じ料金がかかることになる。ファクシミリは電話のように同時に双方向で会話することがないので、送信原稿にある文字などの情報をいったんネットワークに蓄積して、一挙に高速回線で送信する方法をとることができる。この方法では、ファクシミリとネットワークが蓄積後切り離されるため、回線を効率的に使用することができ、遠距離の場合でも専用線を使えば比較的安い料金で通信できる。また、蓄積方法をとるため、同報通信、再送信など、多彩な機能を利用することになる。

ファクシミリ・メールシステムの主なサービスの概要は次の様である。

1. 普通通信：電文を指定された相手に配達する。
2. 同報通信：複数の相手に同一の電文を配達する。
3. 時刻指定：指定された時間から配達を開始する。
4. 優先通信：急ぎの電文を優先的に宛先へ配達する。
5. 情報案内：広報サービス、社内ニュースなどを蓄積しておく。
6. 親展メールボックス：郵便局の私書箱に相当。
7. 連続配達：同一宛先への電文をまとめて同一呼の中で配達する。
8. 再送：送信途中障害となった電文を再度受信端末へ送信する。
9. 不達通知：電文不達となったことを発信側端末へ通知する。

IX. その運用

1989年（平成元年）7月ファクシミリ・メールシステムを北九州（本社）にまず導入し運用を開始した。その後、東京、大阪、茅ヶ崎に増設し広域ネットワークが完了した。当初は幹線の北九州、東京、大阪、茅ヶ崎の構内回線間の通信が主であったが、'91年末までに枝線の拠点および公衆回線拠点にも運用可能となり国内全事業所のファクシミリ端末がネットワークに登録され現在に至っている。'92年から'97年までの利用状況は表3の様である。また送信コストは表4の様である。

企業内ファクシミリ・メールシステムの変遷

表3 ファクシミリ・メールシステム送信数（A4判換算月平均枚数）

		92年 送信数	93年 送信数	94年 送信数	95年 送信数	96年 送信数	97年 送信数
北九州 FMS	本社・工場	39,080	47,854	67,598	67,703	64,479	52,530
	行橋	8,271	9,305	8,744	10,175	12,416	10,692
	中津	2,868	3,319	3,502	4,639	4,054	3,124
	大分・他	4,809	22,298	27,035	25,978	28,057	23,489
	NTT公衆	7,516	5,225	6,399	5,948	5,329	5,285

大阪 FMS	大阪支社	11,517	34,938	33,977	37,307	35,219	32,100
	滋賀	12,771	4,021	4,359	4,388	5,342	23,027
	名古屋	5,327	9,117	10,439	10,494	12,051	9,174
	岐阜・他		6,326	5,684	5,543	5,832	5,374
	NTT公衆	17,393	24,569	24,889	10,014	11,617	5,265

東京 FMS	東京支社	13,316	71,487	63,409	31,023	35,419	29,196
	千葉	5,878	8,117	9,412	12,015	34,331	9,597
	佐倉	24,102	39,929	40,676	34,695	34,401	18,507
	茂原	1,182	1,944	5,226	7,880	7,813	4,184
	NTT公衆	15,723	4,912	23,683	47,050	38,514	28,978

茅ヶ崎 FMS	茅ヶ崎工場	15,738	19,576	23,460	23,938	21,660	19,300
	NTT公衆	795	5,655	5,888	3,405	3,148	2,737

	構内回線計	79,651	173,855	188,444	159,971	156,777	133,126
	専用回線計	65,208	104,376	115,077	115,807	144,297	107,168
	公衆回線計	41,427	40,361	60,859	66,417	58,608	42,265
	合計	186,286	318,592	364,380	342,195	359,682	282,559
	前年比(%)		171.0	114.4	93.9	105.1	78.6

	ファクシミリ端末数	539	596	652	725	774	816
	前年比(%)		10.6	9.4	11.2	6.7	5.4

表4 ファクシミリ・メールシステム(FMS)の送信単価

	92年4月	97年11月	摘 要
費 目	月費用(千円)	月費用(千円)	
専用回線利用料	3,143	1,572	利用比按分)注1
TDM 利用料	1,078	1,078	利用比按分)注2
中継交換機利用料	341	341	回線数比按分)注3
FMS リース料	1,226	1,226	
FMS 発信電話料	2,312	2,804	FMS→公→FAX
ファクシミリ発信電話料	1,387	1,682	FAX→公→FMS
費用計	9,487	8,703	
送信枚数	186,266枚	282,559枚	
送信単価(A4判1枚)	51円	31円	FNET:@40円

注1:電話、ファクシミリ、コンピュータデータの回線割当比率で按分

注2:電話、ファクシミリ、コンピュータデータのスロット割当比率で按分

注3:電話、ファクシミリの利用回線数比で按分

X. 導入後の評価と問題点

・利用状況

'92年度にファクシミリメール・システムの利用状況の調査を行った。

ファクシミリ端末数	539台
ファクシミリ全送信数	約 75万枚/月
ファクシミリメール対象外送信数	約 50万枚/月
ファクシミリメール送信枚数	約 20万枚/月
ファクシミリメールを利用した方が コストセーブになるのに 利用されていない送信数	約 2万枚/月
その他	約 3万枚/月

・使われる主な理由

1. コストセーブになる

通信費がゼロ、または公衆線の半分以下である。北九州-東京間A4判1枚100円かかる。大量通信する部門には重宝がられている。(注: NTT公衆網電話料金は3分間300円で計算。現在は3分間90円で

ある)

2. 話中待のファクシミリへの送信が楽である
話中待の多い部門のファクシミリ端末への通常通信ではなかなか通じない。ファクシミリメールを使うと相手に到達するまで時間はかかる(最大:リトライ20回2時間かかることもある)が、1回の操作でよい。
3. 同報通信等の機能が便利
人事、総務、経理、広報などの部門では、多数拠点緊急通達の一斉同報に有効である。
4. ファクシミリ端末機種が安価な中級機で十分である。蓄積機能やメール機能を持つ高級機の必要はない。

・使われない主な理由

1. ワンタッチ登録が面倒である。

通常は電話と同じく電話番号10桁でよいが(FNETでは通常の電話と区別するために電話番号の先頭に161や162の3桁のサービスコードを付加するので計13桁)ファクシミリメールは20桁前後のサービスコードが必要である。

例: 3180PPP11111#10*22222##

説明 3180: 構内交換機のFMSの電話番号。公専接続の場合は

093-951-3180とさらに長くなる。

PPP: ポーズ。1ポーズは約0.5秒。FMSが応答するまでの時間。呼び出し音が鳴って接続するまでの時間。この例ではポーズ数3であるので呼び出し音が1.5秒鳴って後応答することになる。

11111: 送信ファクシミリのID番号

#: 区切り記号

10: サービスコード(通常通信)他に11(同報通信)などがある。

*: 区切り記号

22222: 受信ファクシミリのID番号

##: コマンド終了記号

FNETでは“161-受信側ファクシミリの番号10桁”と短くてよい。登録桁数が多いのにファクシミリメールの応答待時間に相当す

るポーズを数個必要するがその個数がファクシミリ機種、ファクシミリメールとの接続形態（構内、専用線、市内局、市外局の各経由接続）で一定でないなどの点が面倒であるという声が強い。

2. 機能の使い方がよく分からない

ファクシミリメールは同報通信、時刻指定、親展通信等の機能を持つが常時使うわけではないので、使いこなさきれていない。

3. 至急送信が多い

ファクシミリメールはメモリー蓄積送信と同じであるからファクシミリ端末での送信終了後直ちに先方に到達しない（遅延時間：最小1分、最大120分、平均5分）。それ故、緊急時は公衆線経由の”0”発信でオンフック送信する人が多い。

4. 公専接続の事業所は通信コストセーブにはなりにくい

ファクシミリメール設置拠点と遠く離れている事業所は公衆線の通信費がかさみメリットは少ない。320キロ以遠（現在は160キロ以遠）の事業所間の電話通信費は同じだから、同一市内料金区域、もしくは隣接区域に限定しないと公専接続のメリットはあまりない。このような事業所は末端事業所（営業拠点、倉庫など）であり、本社部門のような各所一斉通達などの同報通信の必要性はほとんどない。

・ファクシミリ・メール運用教育

運用教育については、当初導入時教育を行ったが、その後ファクシミリは各部に1台（20～50人）から各課に1台（5～20人）と増加してきた。また運用オペレータが女子事務員が大半であり、彼女達が退職などで新人と交代した場合に引き継ぎがうまくいってなかったなどの問題点が指摘されたので、その対策としてメール設置拠点（北九州、東京、大阪、茅ヶ崎）にファクシミリ・メールの教育要員を配置して全国の拠点に手分けして巡回教育を行ったりした。

XI. ファクシミリ・メールシステムの評価

評価は次の様である。

1. 通信コストはFNETの単価を下回るようになった。

'92年度 51円 → '97年度 31円

NTTは遠距離電話料金の度重なる値下げにもかかわらず、FNETの料金はA4判1枚40円(夜間25円)を据え置いている。リクルートのFNXの料金もほぼ同じである。

2. 業務終業時における再送通信の作業が減少し、残業時間が大幅に減少した。
3. 送信業務が効率化した。特に緊急一斉同報(訃報など)には非常に効果的である。
4. 管理運用に手間がかかる。メール装置設置拠点に機器管理担当員の配置が必要。

などであった。

運用管理に手間はかかるが、通信コストの削減、送受信操作負荷の削減による効果の方が大きく、業務の効率化に大きく寄与した。

XII. 今後の展開

'90年代の前半に企業内情報伝達の主役をつとめたファクシミリメール・システムもパソコンの普及による電子メールの出現でその通信量の伸びは止まり、減少期に入ったようである。一方、NTTのファクシミリ通信網サービス(FNET)の契約回線数は料金を据え置いたにもかかわらず順調に契約回線数を伸ばしている。

- ・ファクシミリ通信網サービス(FNETの伸び)

FNETは順調に拡大しているようである。表5参照

表5 NTTのFNET契約回線数(インフォメーションNTT 1997より)

年度	契約回線数(千回線数)	対前年同期比
平成3年	482	+10.8%
平成4年	540	+12.0%
平成5年	601	+11.3%
平成6年	678	+12.8%
平成7年	812	+19.8%
平成8年	1,015	+25.0%

FNETは送信情報の蓄積機能等の付加機能がネットワークに付与され、

FNETの契約数は、平成7年9月末現在72万8581契約（対前年同期比14.4%増：資料（4））である。昭和56年9月にサービスを開始して以来、契約数の伸びは順調である。平成8年11月、パソコン等で作成した文書・各種データをファクシミリ通信網でファイル形式のまま送受信可能なファイル転送サービスも開始された。平成8年度末には対前年比25%の伸びを示している。FNETの強みは、ダイヤル操作が簡単なこと、管理保守が不要なこと、夜間時間指定で送信すれば電話料は約半分になることなどであろう。企業内通信システムを持たない企業の通信や企業内通信システムに組み込まれていない顧客との通信需要を取り込んでいるからであろう。

・電子メールとの共存・共栄

T社では1991年にTOTO-VANシステム稼働し、1993年にLAN-WAN-LAN（Σ-NET（シクマネット））を主要拠点に敷設して間接部門の効率化のためパソコン導入による電子メールを展開中である。パソコンの価格低下により大量のパソコンが企業に導入された。それにより電子メールの発展、イントラネットの導入は企業内通信のファクシミリ送信に少なからず影響を与えた。表3に示すようにメッセージ数の横ばいである。電話もファクシミリ以上に減少しているようだ。その原因として、

1. T社VAN網が構築され、受注発注業務、商品問い合わせ回答業務などの顧客業務のオンライン化が進んだ。
2. オフィスにパソコンが普及し電子メールが利用可能となった。ファクシミリ・メールシステムの端末がパソコン端末に置き換わっていったとも考えられる。電子メールの伸びは電話の減少、ついでファクシミリ通信数の減少になっている。

企業が独自に構築したファクシミリ・メールシステムは、逐次電子メールにその主役の坐を明け渡すことになるが、オフィスから電話がなくならないように、ファクシミリもなくならない。電話にしろ、ファクシミリにしろその稼働率は低下していくが、台数が少なくなるのではない（注：'96年度国内販売台数（ビジネス用）は前年比16.7%増。資料（7）、（8）参照）。企業内通信の主役は電子メールに移っているが、企業外の通信にはファクシミリはまだまだ主役である。最近は顧客への情報提供（テキストの他に図面など）でコンピュータと直結した通信が増加している。

企業内ファクシミリメールは今後は企業外とのコミュニケーションに主役

の坐が移っていくであろう。電子メールを企業外事業所とコンピュータネットを組むにはセキュリティの問題が解消されない限り難しい。当面はファクシミリ通信に頼らざるを得ない。今後は企業内ファクシミリ・メールシステムはNTTのFNETやリクルートのFNXなどとの補完利用が検討されて行くであろう。

最後に、執筆に当たり資料提供などで大変お世話になりました東陶機器(株)情報システムサービス部、日本電信電話(株)北九州支店、(株)日立製作所北九州支店関係者の皆さんに厚く御礼申し上げます。

参考資料

- (1) インフォメーションNTT '96, '97 (NTT)
- (2) 情報システム化30年の歴史(1994年 東陶機器)
- (3) H I M A I L2200F (MAIL-6210-006GD) (日立製作所)
- (4) 通信白書(平成3-8年版)(郵政省編)
- (5) 情報通信ハンドブック('98年版)(情報通信総合研究所編)
- (6) FNXサービス案内(リクルート)
- (7) '97商品占有率(日経産業)
- (8) 機械統計年報(平成9年度)((財)通商産業調査会発行)
- (9) 電気通信講座-画像通信技術(1987年 NTT中央電気通信学園)