

情報ネットワーク化と中小企業

太 田 進 一

- I はじめに
- II 企業ネットワークの発展と階層性
- III 中小企業における情報ネットワーク
- IV 中小企業VANの誕生と発展
- V 機械産業での部品調達ネットワーク
- VI マルチメディア・ネットワークの発展
- VII おわりに

I はじめに

ネットワークという用語は、一般には二つの意味で利用される。一つは、人的ネットワークで、もう一つは物理的な意味での今日の情報通信ネットワークである。前者は、人と人の関係で社会的でインフォーマルな関係を指している。日本語の「人脈」に近い言葉で、ネットワーキングという用語は人脈作りとでもいうべきであろう。後者は、工学的・技術的ネットワークであり、新たに20世紀末になって登場した新しいシステムである。現代社会のインフラストラクチャー（社会的技術基盤—以下インフラと略称）を形成しており、ここでは後者の物理的ネットワーク・システムを考

-
- 1 Robert K. Mueller, *Corporate Networking: -Building Channels for Information and Influence-*, Macmillan, Inc., 1986. (ロバート・K・ミュラー, 寺本義也/金井壽宏訳『企業ネットワーキング—創造的組織を求めて—』東洋経済新報社, 1991年, 24-26ページ)。
 - 2 今井賢一・金子郁容『ネットワーク組織論』(株)岩波書店, 1988年, 17ページ。

察の対象としている。

以下に、第Ⅱ章では、ネットワークの発展状況と特徴、産業別での発展過程、第Ⅲ章では、中小企業における情報ネットワークの実施状況、問題点と課題を探る。第Ⅳ章では、中小企業 VAN の誕生と経緯、業種別特徴を描く。第Ⅴ章では、自動車・電気産業における部品調達のネットワークの発展状況と背景をみる。最後に第Ⅵ章で、マルチメディアの発展方向を展望することにした。

Ⅱ 企業ネットワークの発展と階層性

現代の情報通信ネットワークにおいて、もっともよく利用され、発展しているのは企業ネットワークである。日本では、まず1950年代にバッチ処理による初期のコンピュータ・システムが登場する。給与計算や開発・設計のための技術計算などへの適用事例がみられた。この時期には、中小企業においては先進的な事例がみられる程度で、「中堅企業」の一部において導入がみられた。

1960年代には、情報処理のオンライン・リアルタイム化が可能になり、いっそうの有機的な処理がなされるようになった。70年代には、さらにシステムの対象範囲が拡大・精緻化され、企業内での部門間の有機的な連携とオンライン化が進展した。第1表のⅣネットワークにおいて、①企業内ネットワークを形成したのである。

1980年代には、パソコンの普及に伴うOAの急速な進歩がみられ、コンピュータ相互のネットワーク化が進展していった。これは、第1表の②企業グループ内ネットワークの発展であり、自動車・電気・精密機器産業などで、企業系列内やグループ内の関連企業同士でのネットワークとオンライン化が進展していった。大企業である完成品組立メーカーの自社のネ

第1表 マルチメディアの階層と日本の現状

マルチメディア階層	マルチメディア環境の日本の現状	マルチメディアの範疇
I コンテンツ	データベース=0.2兆円 (米国は7倍) CD-ROM タイトル=1,000 (米国は4倍) 映像教育関連大学=6 (米国は80倍)	映画、放送番組、新聞など
II アプリケーション	1995年ビデオ・オン・デマンド実験の開始 (米国は1992年)	ビデオ・オン・デマンド ホームショッピングなど
III プラットフォーム	パソコン普及率: 9.9% (米国は4倍) 携帯電話加入率 13%/千人 (米は3倍)	コンピュータソフト コンピュータハードなど
IV ネットワーク	CATV 加入率 108万台 (米国は53倍) パソコン LAN 接続率 13.4% (米国は4倍)	電気通信ネットワーク CATV ネットワーク 放送ネットワークなど
① 企業内	インターネット接続台数 4万台 (米国は30倍)	
② グループ内		
③ 企業間		
④ 経済社会		

資料：新井靖彦『図説マルチメディア』日本経済新聞社、1994年、小沢隆弘「マルチメディアビジネスとコラボレーション」『ビジネスレビュー』第42巻4号、1995年3月、から作成。

ットワークを通じて、部品・加工・下請中小企業との電子受発注のやりとりや、「かんばん」方式 (JIT) への日時の指定による部品の納入体制などが構築されていった。また、小売業、コンビニエンスストア、飲食店などのサービス業では、卸売業のネットワークや VAN 業者 (付加価値通信網) へ加入することで、POS (販売時点情報管理) の端末を設置して、販売在庫や売れ行き情報などを瞬時に分析し、商品の仕入から陳列、梱卸の管理までがネットワークを通じて行われるようになった。

このようなネットワークの構築の増大とともに、③企業間ネットワークが形成されていった。ことに、この企業間ネットワークとして代表的なものは、1973年からの全銀システム (全国銀行データ通信システム) や、75年からの CD・ATM ネットワークがある。前者は国内での振込や手形

・小切手の資金決済などの内国為替取引が、後者は預金の預け入れや払い出し等が、それぞれオンライン・ネットワーク・システムを利用して行われている³。

中小企業でもこの全銀システムや CD・ATM ネットワークを利用して取引の決済を実施している。それまでは、必ず取引先企業に出向いて集金する必要があったが、このネットワーク・システムの利用によりその必要性がなくなった。しかし、多くの営業マンはそれにもかかわらず、取引先との友好関係の維持や、相手先からの細かな情報の収集の目的のために相変わらず取引先へ訪問する慣習を残している企業がかなり多い。これは、たとえば5日や、10日などのいわゆる「5, 10 払い」日に都市部で、今なお交通渋滞することからもわかる。技術革新が進展すればするほど、ハイテクとハイタッチという二律背反が並存し、逆に接触する価値が高まることを意味している。

Ⅲ 中小企業における情報ネットワーク

1990年代初めにおける中小企業の企業間情報ネットワークの参加・実施状況をみると、次のとおりである。（財）中小企業調査協会によると、情報ネットワークに参加している企業は23%に達している⁴。つまり、中小企業の約1/4は何らかの形でネットワークに参加していることになる。たしかに、大企業の41%の参加状況に比べれば低いものの、中小企業においてもネットワーク化が着実に進展していることを物語っている。（財）全国中小企業情報化促進センター（NIC）の1990年調査によると次のような状況である。コンピュータを導入している企業は、中小企業で37.8%、

3 全国銀行協会連合会調査部編『図説わが国の銀行』財務詳報社、1993年、176-179ページ。

4 中小企業庁編『中小企業白書』（平成元年度）大蔵省印刷局、1990年、235ページ。

大企業で73.3%であるが、そのうち中小企業でのネットワークの導入状況を規模別にみると、従業員100人以上では6割強、20~50人規模で26.5%、10人未満規模では19.7%となっている。中小企業でも、比較的規模の大きい企業でネットワークを導入している様子⁵がうかがえる。さらに、ネットワークを導入している中小企業のうち51.1%が社内ネットワークを構築しており、社内ネットワークと外部ネットワークを接続している中小企業は16.6%であった。

ネットワークの主催者をみると、中小企業主導型よりも大企業主催型に参加する中小企業の割合の方が上回っている。たとえば、主催者を大企業主催型と中小企業主導型に分けると、複数回答において「単独の大企業」31%と「VAN業者」25%、さらに「複数の大企業」12%を併せると大企業主催型が68%となり、「組合等の業界団体」28%と「単独の中小企業」12%、「複数の中小企業」12%の中小企業主導型を併せた52%を上回っている。

情報ネットワークへの参加にともなう問題点としては、「とくにない」とする回答がもっとも多いものの、次いで「情報通信コストの増大」「受発注の小ロット化」「納期の短縮化」「情報機器にかかるコストが増大」となっている⁶。情報通信を実施するための維持費やハード機器の購入費が増大し、また情報ネットワーク化にともなって、受注の小ロット化や納期短縮に迫られている中小企業の実態が浮かび上がってくる。これら情報化により、生産管理の同期化・高度化や、メカトロニクス化などの生産性の向上への対応を同時に実施する必要が生じてくる場合も多い。これは、情報化投資がさらにメカトロニクス投資などへと波及していくことを意味してい

5 (財)日本情報処理開発協会『情報化白書1995』(株)コンピュータ・エージ社、1995年、64ページ。

6 中小企業庁編、前掲書、237ページ。

る。あるいは、逆にメカトロ化がネットワーク化を促進させていく。

現在、企業間オンラインを実施していない理由では、「コンピュータの知識を持つ人がいない」「準備作業が難しい」「ランニングコストがかかりすぎる」「機器本体が高価」などが掲げられている。コンピュータの操作のための人員の雇用や機器購入費、維持費等がネックになっていることを示している。

今後、中小企業で情報のネットワーク化、オンライン化を進めるためには、情報関連の人材の育成とともに、仕事の標準化や体系化、手順の一貫化をはかり情報化による効果を期待できる体制作りを行う必要がある。また、中小企業の情報化が進め易いように、ビジネス・プロトコル（通信規約・手順）の標準化や社会的な情報関連のインフラ整備等もいっそう進展させる必要がある。それによって、中小企業はいまよりも低い価格やコストで情報化を進めることができるようになるであろう。

IV 中小企業 VAN の誕生と発展

VAN とは日本語で付加価値通信網⁷とっており、公衆電気通信事業から通信回線を借りてコンピュータと接続して通信処理のネットワーク・サービスを提供することであり、借用した通信回線になんらかの付加価値を付けて再販売することである。アメリカでいう VAN は、1970年代に利用された初期の packets 交換システムを指しており、今日のアメリカではシステムのデジタル化や高度化にともないこの用語は利用されていない。しかし、日本では VAN の用語にアメリカでいう高度情報通信サービスの概念を当初から含ませており、日米間で利用されている VAN の概念と内容が異なっていることに注意しなければならない。

日本では、通信回線の自由化、すなわち規制緩和にともなって VAN が

7 太田進一『中小企業の比較研究』中央経済社、1987年、99ページ。

誕生している。第1次は、1971年に通信回線の利用制度が確立したときであり、第2次は、82年に通信回線の自由化が実施され、いわゆる「中小企業VAN」が誕生した。これが日本で初めてのVAN誕生となった。第3次は、85年に通信回線の自由化により電気通信事業法が施行され、大規模VANが誕生した。その際に、第一種電気通信事業（電気通信設備の設置）と第二種電気通信事業（電気通信設備の借入）に区分された。第4次は、87年に電気通信事業法の一部改正により、国際特別第二種電気通信事業者に関する規定がなされ、国際VANの営業が85年の第一種電気通信事業に加えて、第二種電気通信事業者でも可能になった。これによって、87年には日米間での国際VANが開始された。⁸

中小企業VANは、大企業に比較して高価な特定回線を借りるほどの情報量や資金的な余裕もない中小企業が、情報化において不利にならないように配慮されたものである。したがって、大企業に先行して中小企業主催のVANが認可された。ここでいう中小企業とは、中小企業基本法に基づく区分によって、VANサービスを受ける対象企業の半分以上が中小企業に該当していればよい。

1980年代における中小企業VANの業種をみると、情報処理業、流通業、運輸業が代表的であった。情報処理業はまさにVANそのものであるが、流通業は卸売業やボランタリーチェーン主催者によるVANであり、小売業のチェーン展開を図るツールとして利用されたものである。また、運輸業は宅配便システムをVANによって運用したものである。運輸業は基本的に運輸局による地域認可制度に基づき営業が可能であり、中小運輸業の地域間のネットワーク化によって全国展開した宅配便が完成したのである。

8 斎藤忠夫監修『ビジネス通信ネットワーク』オーム社、1995年、13ページ。

V 機械産業での部品調達ネットワーク

日本の機械産業でもっとも下請制の発展している自動車産業と電気産業において、部品調達のネットワークがどのように発展し、取り組まれているかをみることにしたい。

1 自動車産業における部品調達 VAN

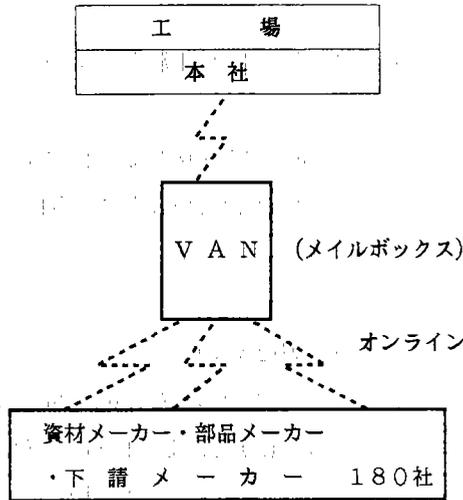
自動車産業におけるコンピュータを通じた資材、部品、加工の調達は、1970年代からすでにみられる。しかし、それはバッチ処理によるオフ・ラインや、マグネット・テープ、フロッピィの交換により、自動車完成車メーカーと、資材・部品・加工メーカー、下請メーカーとが受発注していたのとどまっていた。オンラインによる部品購買 VAN は、80年代半ばから開始されている。それまでのオフ・ライン時代のノウハウの蓄積の上に、オンライン・ネットワーク網が構築された。

トヨタではトヨタ・ネットワーク・システム（TNS）を1984年に、また、日産では「日産圏 VAN」を1988年末にそれぞれ構築した（第1図を参照）。トヨタのTNSには90年までに下請165社が参加し、日産では93年で250社と接続している。三菱自動車は部品調達 VAN である MV-NET を89年5月に導入を開始し、93年には421社と接続した。さらに、マツダは情報ネットワークである JUMP を90年に導入した⁹。

なお筆者のヒアリングによると、¹⁰「日産圏 VAN」では部品取引企業数の300社のうち、91年6月で180社とオンライン接続しており、これは総取引金額の97%をカバーしている。

9 岡室博之「情報ネットワークと下請取引関係——日独自動車産業の比較——」『一橋論叢』第110巻6号、1993年、914ページ。

10 日産自動車(株)購買管理部より1991年6月3日にヒアリング。



第1図 日産自動車の部品購買VAN (日産圏VAN)
資料：筆者の日産自動車からのヒアリングによる (1991年6月)。

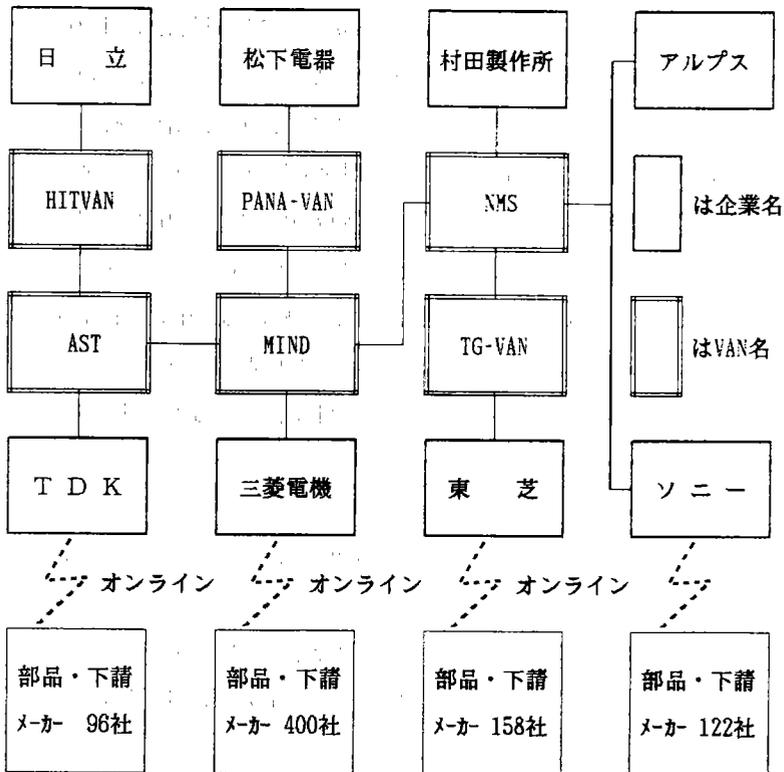
2 電気産業における EDI

このような企業や企業間のネットワーク・システムの発展は、必然的に、ネットワーク環境の熟成をもたらし、第1表の④経済社会ネットワークへと移行していくことになる。それにともなって、EDI (Electronic Data Interchange：電子データ交換) や CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support：継続的な調達と製品ライフサイクルの支援) などの利用がはかられつつある。90年代に至って中心的な役割を果たそうとしているのはこのEDIである。これまでの個別企業の利益追求のための競争の道具から、共有するインフラのためのEDIの利用へと変化してきた。いわば、産業内・産業間の協調と連携が前面に出¹¹てきたのである。

ことに欧米ではEDIが普及しており、パソコンやワークステーション

11 太田進一「電機産業におけるEDI (電子受発注) の現状と問題点」『同志社商学』第47巻第2号、1995年11月を参照。

などの小型コンピュータの普及とともに、ますますインフラとしての役割が重要視されてきている。国内のほとんどの産業で導入され、大企業や中小企業との企業間取引に限らず、EU（ヨーロッパ連合）などの国際間の取引も EDI によって行われている。また、EDI 構築の発想が普及率の向上を重要視しており、コンピュータの未利用者にも使えるようにとの簡便性を最優先したことから VAN よりも普及率が高まっている。



第2図 電機業界における EDI（電子データ交換）の取引事例

注：部品・下請メーカーとのオンラインは4社のみヒアリングにより事例的に示した。なお、三菱電機は家電、重電等の延べ取引数である。

ただし、日本では電子機械工業会が中心となって EDI を普及させつつあるが、発想が既存のコンピュータ利用を前提としており、また電子機械工業会のメンバーが同時に VAN 業者と重複していることから、VAN のシステム内に組み込まれた EDI が多い。そのため、EDI 単独での普及率は、まだ欧米ほどには高まっていないのが実情である。

第2図では、EDI の取引事例を、日本では先進的にトライアル（試行）を1988年から実施してきた8社を中心に示したものである。なお、そのうち、4社のみについて部品・下請メーカーとの取引数を事例的に掲げた。ただし、すべての部品・下請メーカーと EDI が接続されているわけではない。現実には EDI だけによって部品や加工の受発注が行われているのではなく、VAN との併用であり、現状ではむしろ VAN を利用した取引事例の方が多い。しかし、国際取引の方では EDI を中心に展開されていることから、将来的には EDI の利用率が高まることになるであろう。

日本でも徐々に EDI が電気関連産業へ、さらに電力産業、住宅産業、不動産業、建設業、鉄鋼業、化学工業などへと導入されつつある。電子機械工業でも、企業間の受発注業務から、経理や物流業務へと対象業務が拡大されてきた。

VI マルチメディア・ネットワークの発展

最後に、今後の展開としてもっとも注目を集めているマルチメディアの発展方向をみることにしたい。このマルチメディアを利用したネットワークが発展しつつある。

マルチメディアというのは、画像、映像、データ、音声などの複数のメディア（媒体）を利用して、コンピュータによって対話的、双方向的（インタラクティブ）な機能を保有したヒューマン・インターフェース重視の

ネットワークを指している。このマルチメディアは、通信のデジタル化と高速・広帯域化、情報の圧縮技術によって、メディアの端末同士の結合が可能になる。技術的な究極の目標は、バーチャル・リアリティといわれる「仮想現実」の世界を構築することにある¹²。

現在このマルチメディアは、第1表にみられるとおり、ネットワークを媒介にして三つの方向での発展の試みがみられる¹³。

一つは、コンピュータ主体のもので、インターネットや ISDN のもとでのパソコン通信を基礎にマルチメディアの発展を図ろうとするものである。第1表のⅢプラットフォームやⅣネットワークに該当する。

二つは、交換型の電話網の延長上でマルチメディアの発展を図ろうとするもので、第1表のⅡアプリケーションに該当する。「ビデオ・オン・デマンド」もそうである。視聴者が好きなビデオ番組を放送局に注文して配信してもらう。アメリカでは既存の電話線を利用して、ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) と呼ばれる装置を敷設することで、映像の伝送主体ではあるが視聴者からの簡単な番組の選択や指示が可能な双方向性が確保されたシステムと、デジタル画像圧縮技術により実験が行われている。充分満足できる画質が低価格で提供できる見通しが立ったといわれている¹⁴。

三つは、CATV 網中心のマルチメディアの発展を図ろうとするものである。これも第1表のⅣネットワークの一部である。アメリカではもっとも本命視されている。アメリカ CATV 業界の最大手テレコミュニケーションズ社 (TCI) は、デジタル圧縮技術を利用して対話型のテレビ放送に

12 小沢隆弘「マルチメディアビジネスとコラボレーション」『ビジネスレビュー』第42巻4号、1995年3月、3ページ。

13 太田進一「マルチメディアによる情報ネットワーク」『同志社商学』第47巻第3・4号、1996年1月号を参照。

14 会津 泉『進化するネットワーク』NTT 出版(株)、1994年、258-259ページ。

よる500チャンネルを実現しようとしている。住友商事は1993年6月にTCI社と提携した。タイムワナー社もニューヨークで150チャンネルの実験を始めた。日本でも、東京や横浜、関西学研都市で93年から相次いで実験が始まった。

種々のマルチメディアのネットワークでは、規模や内容からもっとも発展しているのはインターネットである。現状ではこのマルチメディアがもっとも現実感と存在感を持っている。多くのビジネス・チャンスを求めて大企業や中小企業がマルチメディア関連市場へと新規参入してきている。しかし、明確な「価値」のあるものを創出した者のみしか生き残れないという、厳しい競争と淘汰の時期をくぐり抜ける必要があることを覚悟すべきであろう。

VII おわりに

現在、中小企業に1/4程度に普及している情報ネットワークであるが、今なお、普及率は徐々に高まりつつある。ことに中小企業でも上位企業から進展している。中小企業のネットワークが今後なおいっそう進展するためには、情報関連の人材の育成や、中小企業における業務の体系化、標準化がなされることが前提となろう。さらに、社会的には情報のインフラがなおいっそう整備される必要があるだろう。

ネットワーク化は、卸売業や運輸業などの流通業と、自動車や電気、¹⁵アパレル産業などにおいて進展している。企業ネットワークは、段階的には①企業内ネットワークから、自動車や電気産業などの機械工業でみられるような②企業グループ内のネットワークへ、さらには、③企業間ネットワ

15 アパレル産業におけるネットワークについては、太田、前掲『中小企業の比較研究』99-103ページを参照。

ークへまた現在のように、情報化がわれわれの日常生活にまで浸透してくるようになると、インフラとして発展する EDI のように、④経済社会のネットワークへと発展する。これらネットワークは階層性をなしている。

さらに将来的には、ネットワークはインターネットなどのマルチメディアを經由して発展していくであろうが、それ自体がハードとソフト面での事業機会を意味しているだけに、開発を通じた競争によって明確な「価値」を提示できた企業のみが生き残れるという、厳しい局面を通過せねばならないことを覚悟するべきであろう。