

# 情報産業の発展と電気事業の役割

The New Development of Information Industry and the Role of Electrical Utility Industry

南部 鶴彦\*

Tsuruhiko Nambu

本稿は電力事業の経済的性格をそのネットワーク型供給に求めて、ネットワーク・サービスの一般化の中で位置づけを明らかにすることを目的とする。ネットワークについてはこれまでのところ経済学は必ずしも十分な注意を払ってきたとはいえない。特にこれを電力・ガス・テレコミュニケーション・運輸などの各産業に共通の特徴として把握するという視点が欠如していた。伝統的には、交通経済学とか公益事業論とかの形で非統一的な枠組しか用意されていなかったのが現状である。そこで本稿ではまず最初にネットワークの組成について基礎的な検討を行い、次にこれを現実の産業にあてはめるという順序で議論を進めることにしよう。

## 1. ネットワークの基礎概念

まず最初に、ネットワークの概念をもっとも包括的な形で論じてその基本的性格を明らかにすることから出発することにしよう。

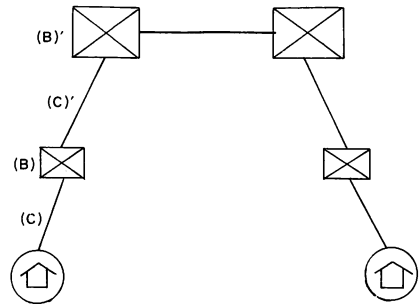
ネットワークの基本的要素は次の3つである。

- (1) ターミナルあるいは宅内設備
- (2) ステーション
- (3) 伝送路

あらゆるネットワークはこれらの3つの要素を必ず含んでいる。しかしそれらの形態自体は産業によってそれぞれ異なる。次にこれらがどのような形で結合されているかを図にしたのが次の図-1である。

図-1でターミナルは(A)、ステーションは(B)、伝送路は(C)で示されている。(B)および(C)は同じものがより拡大された形で(B')や(C')としてあらわれている。また左側で示されているのは、右側のシステムのリプロダクションである。

以上の三要素について簡単にその機能を述べておこう。



### 1.1 ターミナル

ターミナルは利用者がネットワークにアクセスする場所およびそこに設置されている設備を総称する。あるネットワークにおいてターミナルはさまざまな形態をとっている。まずネットワークへの参加のあり方によって、大きな差異がある。利用者がその効用を得るために、自らが移動する必要があるか、それとも自らは移動せず居所で消費できるかの差異を考えてみよう。前者の例は交通サービスである。この場合には、利用者自身の移動が効用を得る条件となるので、たとえば鉄道駅へアクセスしてはじめて消費が開始される。つまりアクセス・ポイントは「駅」であり、この駅が同時に供給システムのステーションと同一になっている。

ところが電力のようなサービスでは、利用者の効用は、家庭やオフィス、工場などで電力サービスを消費することによって発生する。そのためにサービスにアクセスする設備が居所に設置されていなければならない。つまりステーションとターミナルは分離されている。この後者のケースでは、ネットワーク全体の発展がターミナルにおける設備の技術およびコストに大きく左右される点が重要である。特にそれはテレコミュニケーション（ときにはこれをテレコムと略記することにしよう）のケースについて著しい。テレコム・サービスの利用形態はもっとも単純な形では、電話機を

\* 学習院大学経済学部教授

宅内に設置することによって始った。そしてこの電話機の効用は、他人に対してアクセスし、あるいは他人からアクセスがあるという極めて単純な音声の通信によって発生している。しかし以下で述べるステーションと電話回線部門の発展に対応して電話機のもつ機能もまた根本的に異なるものとなった。テレコム・ネットワークのターミナルでは、今や電話機そのものはネットワークへの第一次アクセス手段に過ぎず、電話機自体はいしそれと結合されたエレクトロニクス機器全体がターミナルの内容をなしている。

このようなテレコム・サービスの大きな変化は、電力サービスと比して顕著なものがある。電力ではアクセス・ポイントは基本的には伝統的な配電盤とスイッチに過ぎず、サービスの画一性、単純性に対応してターミナルの内容の変化は末だに限定されたものにすぎない。そしてこれが電力消費の量的な拡大にも拘らずターミナルの付加価値性を著しく低いものにしてしているのである。

## 1.2 ステーション

ステーションは鉄道サービスのように、利用者のアクセス・ポイントと結合している場合もあるが、一般にはサービスを供給する基地として独立している。電力について見ればステーションは一つのヒエラルキーをなしている。まず発電所が供給の出発点としてのイニシアル・ステーションである。そしてここで発電されたサービスが、変電所のレベルまで一連の系統として存在し、最後にターミナルへ行きつく。ステーションの役割は発電と送配電では物理的に異なるが、ネットワークにおけるステップとしては同じ役割を果たしている。

一方、テレコム・ネットワークでは、ステーションとは各レベルでの電話交換局である。この交換局もまたヒエラルキーをなしている。すなわち、市内電話を交換している小規模のものから、それらを統轄している総括局に至るまで、規模はさまざまである。しかし交換局の機能としては相互に差はなく、情報処理能力の違いが設備の違いとなっている。交換局は次第に電子化されつつあり、それは設備的に見るとクロスバ交換機という機械的処理を行うものを中心とした設備から、コンピュータ中心のものとなりつつある。コンピュータの導入は情報を機械的に処理するのではなく、情報の蒐集や蓄積をも可能としテレコム・ステーションを根本的に変革するものとなった。つまりステーション自体において、情報生産の付加価値が生み出される

のである。

これは電力ステーションと比較するとやはり著しい特徴といえることができるであろう。電力系統制御にコンピュータが導入され、それがシステム全体の効率や安全性を高めたことは明らかであるが、付加価値の生産への寄与という点では、テレコム・ネットワークとは大きな差異が存在する。ステーションの市場的な限界生産力の差が、同時にネットワーク全体の市場的可能性と対応しているのである。

## 1.3 伝送路

伝送路はネットワークごとに物理的には異なる形態をとっている。電力サービスでは、伝送路は電線というケーブルであり、鉄道では鉄製の線路である。テレコム・サービスの伝送路は同軸ケーブルから光ファイバーへの移行期にあり、またこれと全く異なる通信衛星が伝送路として利用されている。また運輸業においては道路が伝送路として、鉄道と競合している。

さてこのような伝送路にとっては、そこを移動する情報、物財、旅客などさまざま異なる移動物をいかに効率よく伝送するかが問題となる。これを経済的には規模の経済ないしスコープ (scope) の経済という視点から見ることができる。

一般に物の移動に必要な設備には、規模の経済性が大きく働くと考えられている。伝送路を建設する設備投資額は多くの場合、その建設される表面積に第一次的には依存するのに対し、伝送される「もの」は伝送路内の容積に比例する度合いが強い。したがって大きい及至は太い伝送路の方が、移動するもの一単位あたりでは安くつくといえることができる。

このような規模の経済性に加えて、テレコムサービスの伝送路では、著しい特徴が加っている。

第1には、伝送路の素材自体が技術上の革新を受けていることである。光ファイバーは石英を有効に使うことにより可能となった。これにより銅線という素材を使う同軸ケーブルよりも大容量で、しかもパルスが減衰することの少ない通信が行いやすくなったのである。このような革新は他の産業ではあまり顕著には見受けられない。

第2には、通信衛星という伝統的な地表型供給とは異なるものが作り出されたことである。その他のサービスがその供給コストにおいて距離に比例するという性格を離脱しにくいのに対し、衛星では距離が全く問題にならない。つまりネットワークという概念がこれまで地表上の設備と結びついてきたことを、これは根

本的に変革したのである。

第三には、テレコム伝送路のコストはこれまでもそして今後も著しいコストの低落が予想されていることがあげられる。光ファイバー自体の技術革新によって、これが将来は通信衛星以上にコスト的に有利と見られることもある。

第四に、テレコム・サービスの内容とも関連して、テレコム伝送路で運ばれる商品は、極めて多様性が高く、今後ますますそうなると考えられることである。例を交通サービスとの比較にとろう。交通でもそのサービスはビジネス客と観光客、長距離と短距離、ピーク時とオフ・ピーク時などの区別はある。しかしそこで付加価値を生産するには限度があり、サービスの細分化は今後極端に増大するとは思われない。これに対してテレコム・サービスでは、サービスの多様化を推進する付加価値あるいは高度サービス事業者の存在によって、伝送路内を通過する商品の多様性は予想できないものがある。つまりテレコム伝送路には今後幾多のビジネス・チャンスが生まれるか予想もつかないという性格があるのである。

電力事業では、その伝送路を電力サービスの供給に用いている限り、このような展望を持つことは困難であろう。電力サービスは本来同質性が高く、付加価値をつけることが決して容易でないとされるからである。そして産業としての発展は、伝送路内をどのような商品が通るかということと同義であるから、テレコム・ネットワークの持つ将来性に着目するのは当然と言えよう。

## 2. 垂直的統合度と方向性

さて以上で展望されたネットワークの三要素を土台として、ネットワーク型産業をもう一度賦観してみることにしたい。

これまで述べたように、形態は著しく異なるところがあるとは言え、電力・通信・鉄道・航空などの各サービスは三要素を等しく含みながら別個に発展を遂げてきた。それらはしかしネットワーク産業としてトポロジカルには同質のものである。各産業ごとの相違は経済分析上は二つの視点から説明することができる。

第一はネットワークの垂直的統合 (vertical integration) の程度の差である。供給されるサービスと利用者との距離を、アクセス・ポイントがどこにあるかで測ることにして、テレコム・サービスや電力サービスはもっとも統合度が高いと定義することにしよう。

つまり、利用者がサービスを居所において消費できるという点で統合が進んでいると見るのである。すると、鉄道サービスや航空サービスはその統合度が低いことになる。鉄道は利用者が私鉄やバスを利用して長距離の幹線を利用するときには、その分だけ居所と離れており、航空では空港までのアクセスがこれに相当する。

これに対して電力やテレコミュニケーションでは、本来アクセス・ポイントが利用者の居所に内生化されていることが通常の形態である。そしてターミナルと発電ステーションや交換局は引込線を通じて直結している。これは統合度が高もっとも高いと呼ばれる。

第二は、ネットワークで供給されているサービスがターミナルとの関係において双方向であるかそれとも片方向であるかの違いである。ここでは電力とテレコム・サービスとが著しい対照をなしている。電力ではサービスが利用者と関係を持つのは、発電所→ターミナルという方向においてであって、通常ターミナルから発電ステーションへの関係は想定されていない。つまりターミナルからのレスポンスがなくともサービスは完了する。これに対してテレコム・ネットワークでは、ターミナルから発せられた通信に対しては、これにレスポンスがなければサービスが完了したとはいえないのが通常である。通信の性格上相互の対応が中心をなしている。

このようにネットワークを用い垂直的統合度の高いサービスでも方向性を考慮すると、電力とテレコミュニケーションは著しい対照性を持っている。このことを経済学の伝統的なタームを用いて表現すれば、「外部性 (externality)」の程度の差とも言うことができる。テレコム・サービスでは利用者相互がネットワークを通じて相互に結合しているが、これは外部性が極度に高いと言われる。勿論、電力の場合にも、外部性は無視できるという訳ではない。例えば一部の利用者の不注意から停電が発生するというケースはこれを示している。電力ネットワークでは全体としてある部分に損傷が起ったとき、電力の融通を行うというのも外部性の一例である。しかしこれらのことは通常予定されている訳ではないから、外部性はテレコム産業に比べて低いといえるのである。

表-1

		垂直的統合度	
		高い	低い
方向性	双方向	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>
	片方向	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>

さてこのように垂直的統合度と双方向性あるいは外部性の程度という視点から、次のようなマトリクスをつくって全対を眺を直してみよう。

$A_{11}$ は垂直的統合度が高くかつサービスが双方向のもの、 $A_{12}$ は垂直的統合度が低いがサービスが双方向的なものという風に、この表からネットワーク・サービスの分類を行うことができる。

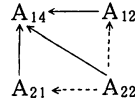
改めて各サービスの代表例をとりあげれば $A_{11}$ はテレコミュニケーション、 $A_{12}$ は鉄道(特に国鉄のような幹線網)、 $A_{21}$ は電力、 $A_{22}$ は航空などをあげることができる。そしていわゆる公益事業の分類に入らない他のサービスも、この表で扱うことができる。例えば、金融サービス業は銀行を代表とする資金決済のネットワークを持っている。これの利用者は自ら金融機関へアクセスする必要があるという点で垂直な統合度は低いが、そこで供給されるサービスは完全に双方向である。金融の場合、そのネットワークはテレコム・ネットワークと本質的に変わらない部分が増大しつつある。このような意味で金融サービスは $A_{21}$ に属していたと言える。しかし最近議論されているようなホーム・バンキングやファーム・バンキングではターミナルが利用者の居所に設置され、そこから直接金融のセンターへアクセスすることが可能となる。その意味で、 $A_{21}$ 型であった金融ネットワークは $A_{11}$ 型へと接近するのである。

一方、ラジオやテレビに代表される放送サービスは、従来発信側の放送局から受信者への片方向のサービスが供給されるのみであった。これは垂直的統合度が高いが、サービスの性質が片方向なので $A_{12}$ 型と呼ぶことができる。しかし現在普及の端緒にしているCATVなどのネットワークでは、受信者から発信者への通信が可能なシステムが開発されつつある。このような形での発展は、テレコム・ネットワークとの差異を小さくする効果を持ち、最終的には $A_{11}$ 型へ収束する可能性が高い。

さらにもっとも一般的な意味で流通業(御・小売業)を考えてみよう。部分的にはこの部門で垂直的統合が進んでいるところや、あるいは双方間型の取引が存在する分野もある。しかし従来それは例外的な形でしかなかったのか、最近のテレコム技術の発展はこのセクターの性格を大きく変えつつある。一つには、各小売店がスーパーや元売りと電話回線で結ばれることによりアクセスの内生化が進んでいる点がある。そして絶えず商品の売れ行きを本部に報告するシステムと、そ

れを受けて商品が店舗に速やかに配送されるという双方向性が確立されるという流れが強化されている。つまり伝統的な流通セクターでも、 $A_{22}$ 型から $A_{11}$ 型への転換が見られるのである。

このようなネットワーク・サービスにおける $A_{11}$ 型への収束傾向は、テレコム技術の進展とともに、ますます加速される可能性が高い。つまり先のマトリクスで見れば、次のような矢印の方向への全体的なシフトを見ることができる。



垂直的統合度について見れば、航空や鉄道などでも競争の激化が一つのマーケティング戦略として、統合を高める方向があることを付記しておく必要がある。例えば、航空業のディレギュレーションが進展している米英では、エアライン各社が顧客を確保するために、ときには顧客の居所にアクセスするということがなされている。また航空券の予約システムなどが、テレコム・ネットワークを通じて各利用者の直接アクセスできる範囲に入りつつあることは周知のことである。このようにして、単なる技術進歩だけでなく、ディレギュレーションのような制度変革もまた、 $A_{11}$ 型への収束傾向を強めるのである。

### 3. 電力事業へのインパクト

これまでネットワーク・サービスの基本的性格を分析し、最近の動向を考察した。以上の議論を踏まえて電力事業の役割について、主要な論点を挙げてみることにしよう。

まず第一に、その他のサービスについて需要変化の方向は双方向型を目指していることは明らかである。この中であって電力はこれまでのところ片方向性が顕著であった。言わば、発電→送電→配電という縦の流れが圧倒的に強く、その逆については電力本来のものとは見なされていなかったとも言えよう。しかし他方で特徴的なことは、電力はテレコミュニケーションと全く同じ程度に統合が進んでいること、つまりアクセス・ポイントの内生化がなされているという点である。これは電力事業のもつ最大の強味でもあって、もしサービスを双方向化しようとするれば、それを行う技術的基盤は既存のものを利用できることを意味している。換言すれば、電線という伝送路を、そのまま双方向型に転換することがもっとも容易に行えるということである。

このような点で、電力事業者が自らのネットワークを双方に利用しようと決意すれば、それはテレコム・ネットワークへの最大の挑戦となるのである。

第二に、この伝送路を用いてこれまで提供されてきた電力サービスの商品としての性格は極めて特徴がある。つまりそれは製品差別化を行うことが不可能で（勿論、安全性などについての規制を前提として）、かつ即時に利用しなければ消滅するストック不可能な財（perishable goods）であるということである。これに対しテレコム・サービスはその中味が多種多様であり、かつサービスの工夫次第では情報がある程度ストックすることが可能となる性格を持つ。市場制度よりも規制という枠組が強かった時代にあつては、サービス内容の競争という原理は稀薄であり、画一性の方が重視された。このような時代は、ディレギュレーションの進展とともに大きな変化を募りつつある。現状のまゝ推移すれば、テレコム産業と電力産業との需要成長の格差は増大せざるをえないであろう。このようなときに、既存の電力事業ネットワークを、より革新的で成長性の高い分野へ再利用することが経営的にも必要とされるのは当然である。ディレギュレーションの傾向は、電力事業にとって別の方面からも経営革新を迫りつつある。つまり分散型電源の利用が次第に自由化されるにつれて、競争は電力サービス内部で激化するからである。この両面から電力のネットワークを需要拡大が期待される情報分野に再配合してゆくことは国民的利益があるであろう。

しかし第三に注意すべきなのは、新規事業分野への投資資金が、独占事業の収入によって賄われることにより、不適切な資源配合がなされることにならないように十分の配慮をすることである。国民経済的に資源が有効に利用されるには、投下されるべき産業の収益率と、そのために必要な資本コストとが比較されねばならない。もし内部相互補助が電力事業からなされる

とすれば、資本コストは市場で評価される適切なものとはなりえない。テレコム・サービスは現在の電気通信事業法と日本電信電話株式会社法のもとでは、NTTが公社時代の負担を引き継いで、あまねく安定的なサービスを行うことが義務づけられている。この分野への参入は、競争上のイコール・フットイングを前提条件としないと、テレコム・システム全体の混乱を招きかねない恐れが強い。

第四に、テレコム需要の着実な増大を前提とするとき、テレコム・ネットワークの安定性を担保する上で、代替的な通信ネットワークの参入は非常に重要であることをつけ加えねばならない。現在のところ、テレコム・ネットワークのブレイク・ダウンに対して、これを経済的に保険の対象とすることは難しいとされている。しかしわれわれの社会はますます先に述べたような、A<sub>11</sub>型の統合・双方向型への進む可能性が高い。このとき発生するブレイク・ダウンのもたらす社会的損失は測り知れないが、複合的なネットワークの存在はこれに対する極めて有効なヘッジとなるのである。需要の拡大が十分に大きいときには、二重投資自体は何ら社会的問題ではなく、逆にそのようなことが必要となるのである。

最後に、図-1で示されたネットワーク構造に立ち戻って電力事業を眺めて見よう。実はこれまでのところ、電力事業は各社が全ネットワークの一部分しか担当してこなかったことが明らかである。たとえばある電力会社は(A)から(B)までの統合ネットワークを担当していたが、その右側にあるネットワークは他社が供給するという風なのである。しかしこの左右のネットワークを結合してより統合されたネットワークを作れば、それは必然的に双方向ネットワークとなる。つまり電力事業の伝統的ネットワークは本来テレコム・ネットワークと同質のものであり、制度的に左右が分離されていたに過ぎないことが明らかとなるであろう。

