

第3章 資源・エネルギー問題と通信

今日、資源・エネルギーの有限性が世界的に改めて問題とされている。資源・エネルギーの海外依存度が高い我が国としては、その長期安定供給を確保することが次第に困難を伴うものとなってくると予想され、資源・エネルギーの節約と効率的な利用を図ることが是非とも必要である。通信もまたこの要請に応ずるものでなければならない。

本章では、通信と資源・エネルギーとのかかわり合いを明らかにするとともに、通信を利用しての都市交通等の効率化、合理化に触れ、更に、交通を通信に代替する可能性を探ることとする。

第1節 通信と資源・エネルギー

1 通信における資源・エネルギーの節約

我が国の公衆電気通信における資源消費量についてみると、第1—3—1表のとおりである。

第1—3—1表 公衆電気通信における資源消費量

(昭和47年度)

区 別	銅	塩 化 ビニール	電 力	ガソリン	重油、灯油	生産額
	千 t	千 t	億kWh	万kℓ	万kℓ	億円
公衆電気通信①	149	87	12.2	3.5	8.8	14,345
全 国②	992	1,070	3,845	2,499	13,717	955,644
①/②×100(%)	15.0	8.1	0.32	0.14	0.064	1.5

通商産業省及び電電公社資料による。

(注) 1. 公衆電気通信の生産額は電電公社の収入額である。

2. 全国の生産額は国民総生産である。

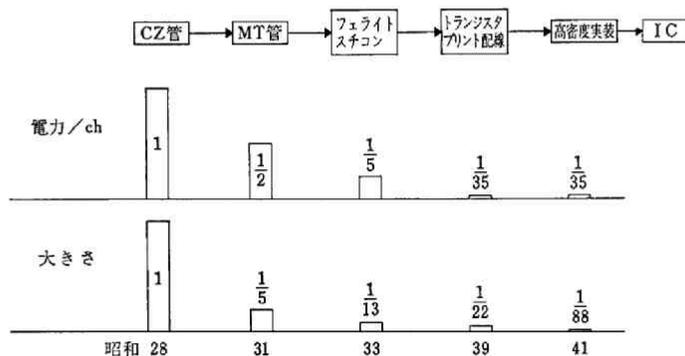
これによると、電線等の材料に使用する銅、塩化ビニールの消費量は比較的大きいが、石油等のエネルギー関連資源の消費量は少ないといえよう。

電気通信事業においては、従来からもより少ない設備で、より多くの情報を伝えることに多くの研究努力が払われてきたが、特に最近における電気通信技術の目覚ましい発展は、資源消費量を大幅に減少させてきている。

伝送技術を例にとると、周波数のより高い帯域を使用して多重化を図り従来の数倍～数十倍のチャンネルをとるとともに、同軸ケーブルを多心化することにより設備の効率化を図ってきた。また、市内ケーブルの細心多対化、局間中継ケーブルへのPCM方式の適用等によって、新しい管路の敷設という設備投資を省いてきた。

また、電話の交換機として従来のステップ・バイ・ステップ式交換機に代えて、クロスバ交換機や電子交換機を開発、実用化することにより、交換機を設置するためのスペースの節約等を可能としてきた。更に伝送機器や端末機器のIC化も急速に進展してきており、この面からも資源・エネルギーの節減が図られている（第1—3—2図参照）。

第1—3—2図 伝送機器の進歩とその効果



電電公社資料による。

更に、クロスバ交換機等の電氣的接点に用いられてきた白金元素の一つであるパラジウム資源の節減対策として、これに銀を加えて合金化した銀パ

ラジウムの実用化についても成功している。

このように電気通信の分野においては従来からも多くの研究が省資源に寄与してきているが、特に48年秋以降における資源・エネルギー危機を契機に資源の効率的利用のための通信関連技術の研究、実用化がより一層進められるようになった。

現在、実用化に向けて研究開発が進められているものとしては、アルミ導体ケーブルがある。これは従来、通信ケーブルに重用されてきた銅資源の節減対策として考えられたもので、世界的に枯渇化の傾向にある銅に代えて、豊富なアルミニウムを電気の導体として使用するための技術の開発を目的としたものである。また太陽電池による電源方式や、風力による発電、波力による発電などの電源方式についても調査研究が開始されている。

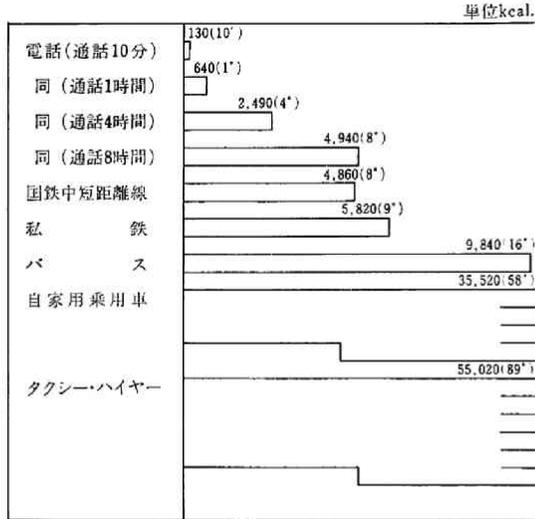
2 通信の資源・エネルギー消費の効率性

コミュニケーションの手段として相似た機能を持つ通信と交通について、エネルギー消費量の面から比較してみる。

情報交換を目的とした外出の平均距離は、47年度の郵政省総合情報流通調査会報告書で往復 60km と算出されている。このケースを用いて、電話でコミュニケーションを行った場合のエネルギー消費量と、コミュニケーションを行うために交通機関を利用して、外出してきた場合のエネルギー消費量を比較したのが第1—3—3 図である。これによると輸送機関中最もエネルギー消費量が少ない国鉄中短距離線の消費エネルギー量をもってしても、電話であれば8時間の通話が可能となっており、タクシーを利用した場合はほぼ4昼夜分の電話通話ができることを示している。

近距離の例として、往復 6 km のケースを設定してエネルギー消費量を比較したのが第1—3—4 図である。この場合は話す量が1～3時間あれば電話を利用しても国鉄あるいはバスなどを利用してもエネルギーの消費量はほぼ同じであることが示されている。しかし乗用車やタクシーによる外出はエネルギー消費量が大きく、同一エネルギーで電話をすれば10～15時間

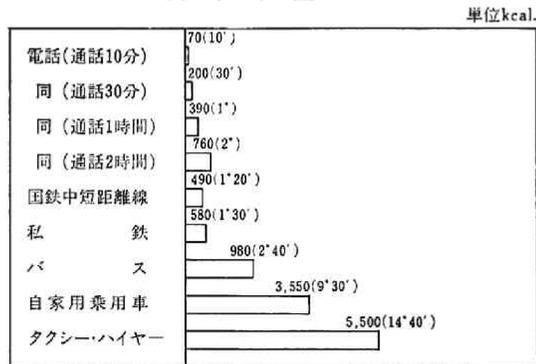
第1—3—3 図 往復 60人 km のコミュニケーション消費エネルギー量



電電公社資料により作成。

(注) () 内は同じエネルギーでかけられる電話通話時間 (単位: 時間(°), 分('))

第1—3—4 図 往復 6人 km のコミュニケーション消費エネルギー量



電電公社資料により作成。

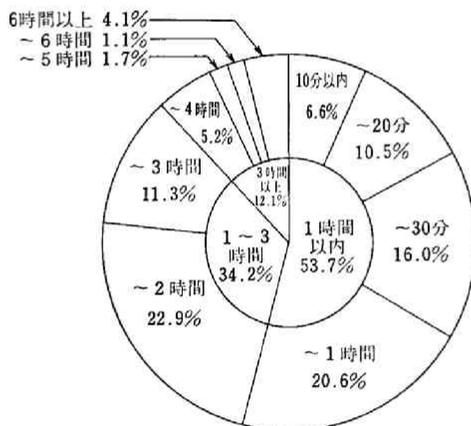
(注) () 内は同じエネルギーでかけられる電話通話時間 (単位: 時間(°), 分('))

の通話が可能となっている。

以上二つのケースについてみてきたが、短距離の領域では電気通信手段と交通手段のエネルギー消費格差は比較的小さいが、距離が延びるにつれその差は急速に大きくなるといえる。電話は距離が長くコミュニケーション時間が短いほど、交通は逆に距離が短くコミュニケーション時間が長いほどエネルギー消費面において相対的に有利であるといえよう。

次に、大都市において業務のために出掛けていき、業務用コミュニケーションに費やした正味接触時間を、前記の近距離の場合の通話可能時間と比べてみよう。第1—3—5図は業務に費やした正味接触時間を示したものであるが、これによると1時間以内で終るコミュニケーションが54%と大半を占

第1—3—5図 業務に費やした正味接触時間



「大都市における人的業務交通の役割」(経済企画庁)により作成。

め、1時間～3時間が34%、3時間以上が12%となっている。

一方第1—3—4図の往復6人kmのケースをみると、前述のように電話で1～3時間の通話量と国鉄やバスなどを利用した場合のエネルギー消費量がほぼ等しくなっている。このことから、大都市における業務外出の大部分は、エネルギー消費面からみて電話の有利な範囲に入るといえよう。

第2節 資源・エネルギー危機と通信の役割

1 通信による交通の合理化

近年における我が国経済の伸長と生活レベルの向上に伴って、人の往来、物の輸送に対する需要は年々増大の一途をたどり、陸、海、空のすべてにわたり交通はますます過密化の様相を帯びるに至っている。この結果、我が国における交通、とりわけ大都市における交通は、通勤・通学難の深刻化、交通の混雑、渋滞の激化、交通公害、交通事故の多発等様々の問題を抱えており、また、今後資源・エネルギーの供給面における不安定の増大が見込まれている。

交通の過密化を緩和するためには、根本的には都市機能の分散や道路等の社会資本の充実が図られねばならないが、同時に省資源・エネルギーのための対策が緊急の課題となっている現在、交通システムに情報通信システムを効率的に組み込むことによって、積極的に交通を制御することが必要である。

このような見地から既に社会の中で有効に機能している情報通信システムには、交通管制システム、タクシー無線システムなどがある。

交通管制システムは、警視庁によって運営されている広域交通管制システムをはじめとして、各地の主要都市に導入されつつある。このシステムは、各地点の交通量を自動的に検知し、センターの電子計算機により各交差点での最適信号時間、交差点の各方向の信号時間比率及び交差点間の時間のずれを求め、交通信号機の点滅状態の随時的な調整変更、交通規制標識の臨時的な変更等臨機応変の措置を行おうとするものである。このシステムの導入によって、交通の安全が確保されるとともに、交通の流れが円滑化されるため道路、車両等の有効利用が図られ、また、無駄な交通が省かれるため燃料等の使用量が節減され、省エネルギーのために大きな貢献をしている。

タクシー無線システムは、自動車に無線機を備え付けることによって、営

業所から走行中又は待機中の無線車に対し、随時指令を行い利用者に対する迅速なサービスの提供と経営効率を図ることを目的として導入されたが、無線通信の利用によって空車である時間が短縮され、走行経路の円滑化及び走行距離の短縮が図られるため、自動車の有効利用、燃料の節約に効果をあげている。

また、航空管制システム、海上航行管制システム、列車運行システムなどもそれぞれ、交通システムに情報通信システムを導入することによって、飛行場、港湾、鉄道施設などの効率的利用に資するとともに、航空機の飛行場上空での着陸待機時間の短縮、船舶の港湾外での待機時間の短縮等を通じて燃料等の節約にも効果を発揮している。

このように交通を円滑化、効率化するためのシステムが実用化され、またデマンド・バス・システム、CVSなど新しい交通システムの開発が行われようとしているが、資源・エネルギーの枯渇が叫ばれ、この問題が日本の将来を左右しかねない現在、交通システムと情報通信システムを有機的に結合して、更に一層交通施設の有効利用を図るためのシステムの在り方を検討する必要がある。

2 通信による交通の代替

情報の伝達は、古くは人の移動と一体的なものであった。しかし近代における通信の発達、情報の伝達を人の移動から次第に引き離してきており、現代では多様な通信手段が人の移動とともに広く利用されている。通信の目覚ましい発達がなければ、我が国経済の発展に伴い、交通に対する需要は現在の幾倍にも増えていたであろう。

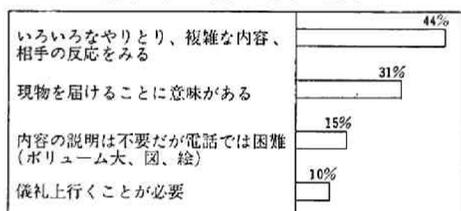
しかし、現在なお交通は年々増加し、省エネルギー、大気汚染、通勤通学難等交通に関して多くの問題点が指摘されるに至っている。こうした問題点解決策の一環として、より積極的な通信による交通の代替を検討することが重要な課題となってきている。

まず業務交通を対象として、通信による交通代替の可能性がどこにあるの

かをみよう。業務を行う上で外出という手段を選んだ理由を示したのが第1—3—6図である。これによると「いろいろなやりとり、複雑な内容、相手の反応をみる」という理由が44%を占めている。「内容の説明は不要だが、電話では困難」という理由が15%である。この二つの理由は、現在の電気通信技術の制約からくるものであり、ここに今後の技術発展を通して外出が代替される分野があることを示している。また「儀礼上行くことが必要」という理由が10%を占めており、社会慣習の変化とか、よりフランクなビジネス観への変化を通して、外出が代替される分野があることを示している。

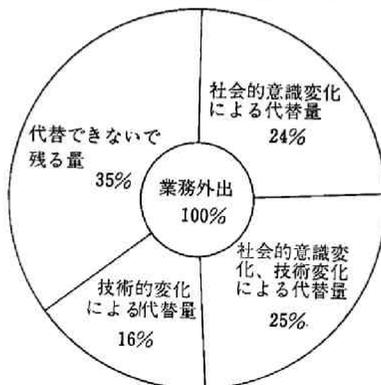
次に通信によって代替される交通量をアンケート調査による試算例でみよう。第1—3—7図は業務コミュニケーションが、どのような条件のときにどのような手段を選択するかをアンケート調査で求め、技術的發展と社会的

第1—3—6図 外出の理由



電電公社資料により作成。

第1—3—7図 電気通信による外出の代替量



電電公社資料により作成。

意識変化を想定することにより、業務コミュニケーションの手段としての外出が、どの程度電気通信によって代替されるかを試算したものである。これによると、外出の60%強が電気通信で代替できるという結果がでている。

我が国では、電気通信によって積極的に交通を代替していくという考えは、まだ一般的なものになっていない。しかし、このような考えに立脚して、これを実験に移そうとする動きが既に世界各国で起こっている。

まず国際機関では、OECDの科学局が、1975～76年度にかけての事業として、省エネルギーのために通信をいかに利用するかというテーマで研究することを計画しているが、その中にも、電気通信による交通の代替が取り上げられている。

英国では人の移動を不要にするため、対面コミュニケーションに代わり得る新しい電気通信システムの実験を既に始めている。

遠方からの乗用車通勤が多い米国では、通勤に消費されているエネルギーを節約していくため、リモート・ワーク・センター構想の実験を始めている。この構想が実現すれば、勤務者はわざわざ遠くの会社まで出掛けて行かなくても、最寄りのリモート・ワーク・センターに行き、そこで遠隔勤務用に設備されている電気通信システムを使用しながら業務を行うことができることになる。ここからは更に在宅勤務への道も開けてくるといえよう。

また、カナダにおいても、従来から電気通信システムにより、人口分散、地域開発を図る研究が進められてきたが、最近は交通に代替させるためのテレビ会議システムを実験中である。

我が国における最近の電気通信技術の発達は目覚ましい。データ通信、テレビ電話、ファクシミリ通信などが利用分野を広げつつある。また電話では失礼だという意識も次第に薄れてきつつあるように思われる。通信による交通の代替は大きな可能性を持ってきており、省資源の立場からこの可能性を現実のものにしていく施策が求められている。

3 資源探査衛星

1972年に米国において世界で最初の実験用資源探査衛星 ERTS-1 が打ち上げられ、その遠隔探査技術は素晴らしい威力を発揮した。

ここから得られるデータは、国際連合を通じた米国の呼びかけにこたえて、我が国をはじめ世界中の研究者、研究機関が研究することになった。国際連合の場においても、この ERTS-1 による実験を契機に、資源探査衛星を地球資源の探査や地球環境管理の有力な武器にしていこうという動きが活発化している。なお1975年には、第2号の ERTS-2 が打ち上げられる予定になっている。

資源探査衛星の技術体系は、リモートセンサーによる情報収集、収集情報の地上への送信、情報の処理解析からなっている。資源探査衛星にとう載されるリモートセンサーは複数台設置され、光領域からマイクロ波にかけた電磁波で作動するが、更に広領域の測定を可能にする努力がなされている。衛星及びセンサーの管制をはじめとし、測定された情報の地上への伝送は、すべて電波を利用した無線通信により行われる。ERTS-1 では、情報の伝送には 2 GHz 帯の電波が使用されている。また、膨大な情報を有効に利用するために、電子計算機による処理・解析が行われている。

資源探査衛星は従来の観測手段と異なり、地上調査ではとらえられない広域を短時間で調査できること、定時定域的並びに継続的観測ができること、及び広域にわたる変化や、自然的、人為的現象を電磁波で精密測定し得ること等の優れた特長を有している。また、その利用分野は、農林水産資源のは握、鉱物資源の探査、環境保全等極めて幅広いものになっている。今日、全地球的規模での資源の有効利用、環境保全が要請されており、資源探査衛星は一躍脚光を浴びることになったといえよう。