

総合交通システムとインターフェース

上田 亀之助

1. はじめに

陸・海・空にわたる各種交通機関は、歴史的にみてそれぞれ独自の発展をいたし、現在すでに相当高度な技術と運営に達しております。しかし、われわれが現実交通機関を利用する場合、いつもそれらのいくつかをつなぎ合わせて使用することになります。これら各機関の運行の境にはインターフェース（界面）が生じていますが、この総合交通のインターフェースの処理についての現状は、必ずしも満足すべき状態になっているとはいえないものがあります。そこで、この問題を取りあげてみることにいたしました。

2. 交通の生態

地球の人口は1987年7月で50億人を越すと予測が出ております。この人々が生活してゆくためには膨大な物資やエネルギー源が輸送されなければなりません。また、人々自身もあちこちと動き回らなければなりません。

広義の交通とは、①人 ②モノ ③エネルギー源 ④情報 の4つのカテゴリーが個々のそれれとか、そのいくつかを組み合せられたシステム等の意図的で時間・空間的な移動であるとみることができます。別の言い方をしますと、①人的交

通（旅行・通勤・通学・観光・行商等）②物的交通（運輸・運送・輸送・配送・物流・荷役等）③エネルギー源の輸送（送電・配電・送油・送水・タンカーやパイプラインによる化石燃料の輸送等）④情報交通（郵便・電信・電話・テレックス・ファクシミリ・INS・LAN・VAN等）などがそれぞれ独立して行なわれることがありますが、大体において、いくつかが組み合されて総合的に活用されるのが普通のようなようです。

たとえば、お互いに離れた所にいる2人の人が手紙・電話・電信・ファクシミリ等でお互いに話し合ったり、情報の交換をしているような場合、もし、それだけでは意思の疎通が十分にゆかず、満足できませんと、きっと、人間自身が直接に向いて行き、相手の人と対面して話し合うこととなります。その場合、歩いて行くとか、自動車で行くとか、鉄道によるとか、いろいろな交通機関の使用が必要になってきます。

そして、それにより、もしも1つの商談などが成立して、なにかの商品が発送されることとなりますと、そのために自動車便とか、鉄道貨物便とか、航空便などが使われて物流が実行されます。

書信とか電話などで話がすめば、わざわざ人間が出かけて行く必要は起こりません。そんなことから考えてみますと、電気通信と人間自身が出かけて行くことの間には、かなりの代替性とか融通性が存在しているようです。また、その商品を送送するのに鉄道便・自動車便・航空便のいずれに

うえだ かめのすけ

上田イノベーション研究所・杉野女子大学

〒102 千代田区六番町1 鈴木ビル

するかはかなりの自由度をもって選択できます。

3. 適当な交通・運輸とは

交通の実施に当っては、下記の8個の категорияからなるオートマトンを考えてみてはいかがなものでしょうか。つまり、そのカテゴリーのいくつかが変化しますと、他のカテゴリーもそれにつれて変わっていくと思います。

また、このカテゴリーのそれぞれ、ならびにその組合せは、すべて適当 (PROPER) であることが望ましいと思っています。

- ①何時 (いつ・WHEN?) 出発時間とか発送の時期は何時がよいか? 所要時間はどの位がよいか? (早いのがよいか、それともゆっくりの方がよいか?) 到着はいつが都合がよいか?
- ②誰が (WHO?) 汽車に乗るのはどなたか? その貨物の荷主はどなたか?
- ③何を (WHAT) 積荷は一体なになのか? 乗車されるのは本人なのか、それとも別人なのか?
- ④何処から? そこではどのような交通機関が使えるか? 希望の月・日・時刻にそこからの便があるのか? 等
- ⑤何処まで? そこが最終目的地と異なる場合にその先の便はあるのか? そこで降りたら都合が良いのか?
- ⑥どの位の数量 (何人) か? その数量は問題なしに運べる数量か? 少なすぎて不経済にならないか? (たとえば、10トン車に500キロ) 多すぎて積み残しが出るおそれはないか? 人の場合: おつれさんは何人か? 子供は?
- ⑦どのような荷姿で? その包装はその輸送に適當か? 一梱包が大きすぎて積込が不可能になることはないか? 梱包が華奢で途中荷くずれや荷いたみが起こるおそれはないか?
- ⑧どのような交通機関を利用して発送するか? 自動車便・宅配便・鉄道貨物便・船便・航空便混載便等、また船便の場合などにどの船に積むか、自動車便はどの社の便を指定するか? 等

(運賃・荷扱い・積おろし等のサービスはどこが良いか?)

また、どの交通機関とか、どの便が一番経済的なのか、たとえば: 早い便に積んだら目的地に早く着きすぎて、雨ざらしにされたり、盗まれたりするよりは、おそくともちょうど良い日時に到着して倉敷料もかさまないですませるか、等結局のところ、まことにあいまいな言い方もしませんが、交通・運輸に当っては:

- ①適時 ②適者、適当な人が ③適当なモノを
- ④適当な所から ⑤適当な所へ ⑥適当な数量
- ⑦ちょうど都合のよい荷姿で ⑧適当な交通機関によって旅行するか、運輸すれば、それが一番よいことになるのではないのでしょうか?

早すぎるのも、遅すぎるのも、物が大きすぎるのも、少なすぎるのも困りものでありまして、適当な時機に発送 (出発) されて、目的地に適当な日時に到着し、荷いたみも起らず、相手方の都合の良い時と所に品物が届けば、それにこしたことはありません。何についても同じことが言えるかも知れませんが、交通・運輸の場合には、特にこの「適当である (PROPER) こと」が重要です。

4. 交通システムのハードウェアとソフト

旅客・乗客・貨物・荷物・物品・郵便等を輸送するための交通・運輸システムはいろいろな要素から成り立っている有機的なシステムでありますので、それはハードウェアとソフトウェアとから成り立っているということは言をまたないことと思えます。

したがって、そのハードウェアとしては:

- ①輸送・通信基礎施設: 道路・港湾・運河・荷役物流設備・倉庫・鉄道路線・駅舎・操車場・車両の保守修理工場・保安設備・通信設備・電算センター・航空路施設・航路施設・物流センター・VANやINSの施設
- ②運輸・搬送具: 人力車・手車・馬車・牛車・自動車・バス・トラック・電車・汽車・機動車・

船舶・航空機・駄馬・鞍馬・乗馬・らくだ等

③**運輸のエネルギー**：家畜の飼料・風力・水流・化石燃料・電力・原子力

また、**運輸・交通のソフトウェア**としては：

①**運輸・運送・交通・通信**などに関する知識：技術・ノウハウ・仕来たり・慣習・法律・規則・規定・申し合わせ・取り決め・了解事項など。

これはまことに膨大なものがあり、その上にその業種・業態によっても、また地域とか国とかにより違っており、なかなか知悉することのむずかしいことが多いようです。しかし、船積関係では英語の貿易用語が、ほとんど世界共通にあまねく通用しているのは、誠にありがたいことです。

②**交通の運営**についての経営・管理の要員や作業員や乗務員・乗組員や基地や空港や駅等における要員の実務やサービス。

③**エレクトロニクスを応用したサービス**：近年になってエレクトロニクスを応用したいろいろな大規模なネットワークが出現し、交通・運輸に大きな貢献を果たしておりますので、その例を少しばかり取りあげてみることにします：

a. 「**ネコネット VAN**」 宅急便のナンバーワン業者である黒猫のシンボルマークでお馴染みのヤマト運輸が開発し自社用ばかりでなく外部の依頼を引き受けている「ネコネット付加価値情報システム」

b. 「**COMTRAC**」 国鉄が新幹線2000kmのために開発した**COMputer aided TRAffic Control** (新幹線運転管理システム) これは419万ステップにのぼる世界最高のプログラムによるもので、こんなすばらしいものは、まだ他にはないようです。

この**COMTRAC**の総合指令所は東京駅にあります。ここで東海道・山陽新幹線1069キロ最高1日に255本、東北上越新幹線860キロ最高1日162本の列車の安全な、そして正確な運行がコントロールされております。

この指令をもとにして、列車はさらに**CTC** (**Centralized Traffic Control**：列車集中制御装置)と**ATC** (**Automatic Train Control**：自動列車管制装置)により列車を安全に運転するために、先行列車との列車間隔をいつも安全な間隔に保ち、さらに駅やカーブや勾配や地震や強風等に対する配慮をして、安全で確実な大量旅客輸送を確保しております。

c. 「**みどりの窓口**」 座席予約指定券発行システムはすでに20年活用されているが、現在毎日50万席の指定席を引き受けてこなしています。

d. 「**自動化倉庫**」 コンピュータにより諸種の荷役機器 (スタッカークレーン・パレット・コンベアー・自動仕分け装置) を動かし、庫入れ・庫出し・在庫管理等を行なう自動化倉庫は、この20年間に3000以上に達し、物流の合理化、物流コストの低減、商品の品質・鮮度の保持等になかなか大きな貢献をしております。あまり人々の目につかないような倉庫区域とか生産工場の一隅で静かに目立たないが大活躍をしています。

5. 交通機関と環境とのインターフェース

交通機関は自然環境とか社会的要請に対応したシステムでなければなりません。ですから、「所変れば品変る」で国情により、地方により、用途や目的によって異なってきます。その例を少しばかり取りあげてみることにします。

①**中国の蘭新線**：北京から西に約2000km内陸地帯に入った所に甘粛省 (39万 km^2 ・人口1956万人)の主都蘭州 (人口240万人)があります。ここは黄河の中流にある新しく発展した工業都市でもあります。ここからはほぼシルクロードに沿って西に新疆ウイグル自治区 (面積164万 km^2 ・人口1300万人)の主都であるウルムチオアシス (人口95万人)まで1892キロの蘭新線が1962年以来開通しております。新疆と甘粛の面積をあわせると203万 km^2 あり、これは中国全土の5分の1にあたり、また、日本の5倍半もあります。人口密

度は1 km² 当り16人で日本の316人の20分の1にすぎません。しかし、ここはソ連やアフガニスタン等と国境を接しており国防上の重要地区であります。土地のほとんどは砂漠とゴビで、居住可能なのは天山山脈や崑崙山脈の麓と砂漠の境に点在するオアシス（沃野）地帯と北のソ連に近いジュンガル草原地帯ぐらいです。しかしながら近年豊富な石油資源が開発され、ウルムチにある石油化学コンビナートだけでも8000人が働いている由です。草原では羊やカシミヤ山羊を飼い、オアシスでは麦・とうもろこし・綿花そしてメロンやぶどうも豊富にとれます。ここのトルファンオアシスの乾ぶどうは東京のデパートでも売られております。またトルファンやハミオアシスでとれるメロンは4000km 東の北京や上海に出荷されています。

したがって、この蘭新鉄道は長距離旅客列車は1日当り6往復くらいしか走っていないようですが、あとは石油・石炭・鉱石・穀物・羊毛等の輸送にあてられているようです。

②日本の新幹線と仏のTGV(高速列車)：

蘭新線とは対蹠的なものとして日本の新幹線とフランスのTGV(Train a Grand Vitesse：高速列車)があります。日本は人口1億2000万人・面積37万km²・人口密度316人、フランスは人口5500万人・面積55万km²・密度は100人です。

東京圏の人口は2500万人・大阪圏は1000万人・パリ圏は800万人、リヨン市圏は120万人で、東京と新大阪は552km・パリとリヨン間は427kmというのがその環境であります。

したがって、TGVと新幹線とでも輸送環境とか輸送要請が相当異なってきます。旅客の1日当りの交通量も新幹線が1日60万人位なのにTGVは4万人くらいです。ですから輸送人キロで比べたらTGVは新幹線の数%にすぎません。仏のTGVのめざす所は日本に比べて少ない旅客を国内航空に負けない高速でパリ・リヨン間を運ぶことにあるようです。

ですから1列車の編成をみてもTGVは10両編

成で定員386名、新幹線ひかり号は16両編成で定員1345人を運んでおります。また1日当りの運行本数もTGVが上下約110本、東海道新幹線が約300本です。

上記の3例はまことに三者三様で、それぞれの環境との交通インターフェースの解決にこたえるため、それぞれの最適解であるといえると思います。つまり、中国の蘭新鉄道は広大な過疎地に点在するオアシス（沃野）を連ねる1次産品の開発輸送や集散に、仏のTGVは高速志向の旅客輸送の鉄道として、日本の新幹線は、いかにしてより大量の旅客の輸送を日当り最大にできるかの最適解を求めてのオペレーションズ・リサーチに勉めている大量輸送志向型であるかがわかってと思います。環境とその要望に応じてインターフェースの解決につとめることが交通システムの本務だと思えます。

6. 総合交通システム内の各機関の界面

われわれが旅をしたり、物資を輸送する場合、種々の交通機関をひとつのシーケンスとして利用しますので、そこにはいくつかのインターフェース（界面）が発生します。各種交通機関は現在相当程度に進歩発達しておりますが、そのインターフェースの解決に関しては、いままで割合に等閑視されてきたきらいがあります。

貨物輸送の場合、貨物自身は動いてくれないので、倉庫からの庫出し、横持ち、積み込み、貨車輸送、積み替え、積みおろし、入庫、仕訳け等に関してかなりの配慮がなされてきました。ところが、人間の交通である旅客輸送では、これが案外ないがしろにされてきたようです。というのは、人間は自分の脚と感覚で、自分の意志によって上手に移動することができるからです。

つまり、人が旅をする時、家を出てバス停まで歩いて行き、そこでバスに乗り鉄道の駅に行き、歩いてプラットホームまで行き、所定の列車に乗りこんでくれ、まったく手がかかりません。たと

えば、新幹線のひかり号が東京駅に到着しますと、1千数百人の乗客は一斉に降車してくれます。大体3分間あれば皆プラットフォームに出て、歩いて改札口に向かってくれます。もしあれが豚であったり、貨物であったら大変な手間がかかります。東京駅の場合、新幹線だけでも1日に往復で300本ちかくの列車が発着しますが、乗客の乗降のためにはプラットフォーム以外なんの設備もありません。そんなわけで、お客を時速2キロ位で歩かせているのが現状です。たとえば、上野駅の場合、新幹線のホームに行き着くには、ずいぶん長い距離を歩かなければなりません。せっかく時速200km以上の快速の列車に乗るのですが、その前後は100分の1以下の低速ということになります。

ジェット機は飛びたてば時速1000kmですが、自宅から空港に行き機乗するまでには、ずいぶんと歩かされます。成田空港駅で京成電鉄のスカイライナーをおりてから、またバスに乗らなければ空港に行けません。西ドイツのフランクフルト空港では国鉄の空港駅が空港ビルの地下にありますので、駅からエスカレーターで真上にある旅客受付まで、あまり歩かないで行けます。

スイスのチューリッヒ空港もターミナルビルの地下にスイス国鉄が発着しており便利です。でもその他の空港は大体において、どこの国でも万歩クラブの会員向きにできているのが現状です。一般の交通以外の例ですが、本田技研工業の狭山工場では組立ラインのすぐわきまでトラックが入り組込部品を置いていってくれています。

東京圏は国電や地下鉄や私鉄で交通網が張りめぐらされていて世界一便利になっております。そして誠にさりげなく乗換えのインターフェースを解決してくれているところがたくさんあります。たとえば、地下鉄の赤坂駅では丸の内線と銀座線の都心行きが同一ホームの両側になっており大変便利です。この乗換えシステムは1939年にできたもので、つまり40年ほど前に建設されたものですが、この先見性にはまったく頭が下がります。

というのは、丸の内線が赤坂駅に発着するようになったのは1962年からです。

また、地下鉄運転における車両運転と乗降客のインターフェースとして素晴らしいのは、昭和62年7月に開通する仙台市交通局の地下鉄、宮坂駅と八乙女駅の13.59キロ間の16駅にあります。

仙台市地下鉄では駅のプラットフォームはすべて「島型」で、1つのホームの両側に上下線が発着します。そして、仙台地下鉄の車両では運転席が右側についており、つねにホーム側に運転席がくるようになっており、車掌さんなしの運転手さん1人のワンマン運転を可能にしております。ドアの開閉も、旅客の乗降も直接見ながら運転手さんがやれるようになっております。

7. 総合交通システムの界面処理の段取り

総合交通システムの界面処理の段取りとしては下記の4つのカテゴリーを考慮しながら対策を立て、サブシステムの最適化よりは全体システムをよりよくすることに心がけるべきだと思います。

- ①交通システムと自然環境とのインターフェース
- ②交通システムと社会システムとの界面
- ③各交通機関の相互間のインターフェース
- ④ある交通活動のシーケンスにおける各要素間のインターフェース

また界面処理の対策と実行に当たっては、あまりお金や設備や機材も使わずに、できる限り人間の知恵とアイデア等というソフトウェアだけで大きな効果をあげるようにしたいものです。「コロンブスのたまご」はまだこれからも沢山あらわれてくるものと信じております。一般に良いアイデアとか技術というものは、それが採用されることにより、そのことがたやすくやれるようになり、成功した技術ほど皆の注意をあまりひかなくなるのが常のようです。交通総合システムのインターフェースの界面処理・問題解決にも、ORにより「さりげなく」ということはあてはまるものと思っております。