

環境問題における新しいバスシステム

石 原 正 明

都市内交通における最近の交通混雑の深刻さはいまや大きな社会問題となっている。そしてその解決策として、1つには新しい交通システムづくりの面からの検討、2つには交通行政面からの検討、3つめにはマイカーの都市乗り入れ抑制を間接的にねらった経済的側面(都市乗入れ賦課金等)からの検討などがなされている。

しかしその速効性をあせるあまり極端なマイカー否定論まで飛び出す始末である。しかし冷静に考えてみれば、受け皿論なしのマイカー否定論はあまりにも現実を遊離した論議である。その意味で新しい交通システムづくりの面からの検討がやはり中心にならなければならない。

そしてこの検討も、オイルショックという大きな経験をまじえた中での価値観の変化と、それにもとづく社会的ニーズ、個人的ニーズの変化をふまえてなされなければならない。単なる運送効率のアップや経済性のみから考案された交通システムがあるとすれば、それはおそらく上記ニーズからだいぶかけ離れたものであって、成功はおぼつかないように思える。

最近の消費者意識は、経済的、量的には質素化傾向にあることはほぼまちがっていないと思われるが、けっして質において質素ではない。われわれはよく消費者の建前と本音の違いに悩まされるのであるが、その根源はここらあたりにあるとも言えるかもしれない。

もう1つ注意を要する点は、交通システムの利

用者、経営者が満足してもなお諸ニーズの全面的なカバーになっていない場合があることである。それはその交通システムの周辺環境を形成している地域住民のニーズを忘れている場合である。

このように、ひと口に新しい交通システムと言っても、それに要求される条件はきわめて複雑多岐であって一律に論じ得ない面がある。交通システム論に総合的視野がより強く要請されるゆえンである。

かかる見地から新しい交通システムを論ずる場合、どうしても諸ニーズから新しい交通システムに要求される諸条件を整理しておかないと、論議の対象となる交通システムの位置づけとねらいがわかりにくいということになる。

本稿においては、私自身の未熟さもあって、論議の焦点を見失なわないようにするため、いささか冗長にすぎる点はお許し願って、以下、新しい交通システムに要求される条件、総合交通システムのなかにおけるバスの位置づけ、そして最後に私のささやかな提案と主張を述べさせていただくことにする。

1. 新しい交通システムに要求される条件

(1) 条 件

①環境を破壊しないものであること

イ. クリーン

ロ. 静粛(騒音、振動の少ないもの)

ハ. 美観保全

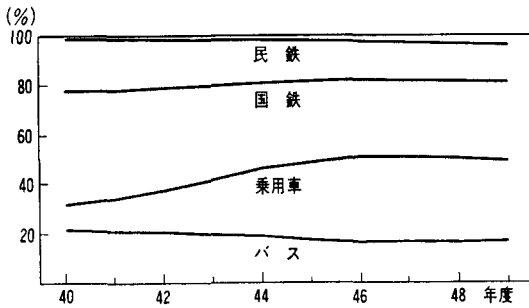


図1 輸送機関別輸送分担率(人キロ)
(資料出所運輸省)

ニ. 文化財保全

②高効率であること(単位輸送人員あたり)

- イ. エネルギー効率
- ロ. スペース効率
- ハ. 移動効率
- ニ. 投資効率

③高輸送能力を有すること

④安全であること

- イ. 物理的, 化学的安全
- ロ. 保安, 治安的安全

⑤個人の尊重

- イ. 移動自由性が高い(ドアツードア機能への接近, 乗降場所の任意性向上)
- ロ. 時間的自由性が高い(待ち時間が短い, パンクチュアル運行, 営業時間の延長)
- ハ. 快適性
- ニ. プライバシー

⑥だれでも利用できること(トランスポーター・ションファー層の救済)

⑦他の交通機関との連絡が容易であること

⑧黒字経営が見込めること

- イ. 投資額が少ない
- ロ. 人件費が少ない
- ハ. 維持費が少ない

(2) 条件を実現させ突破口を開くためには

大阪市の50年度の市営交通事業は, バスで115億円, 地下鉄で66億円, 合計181億円の赤字を出しており, 累積では1,138億円の赤字を出してい

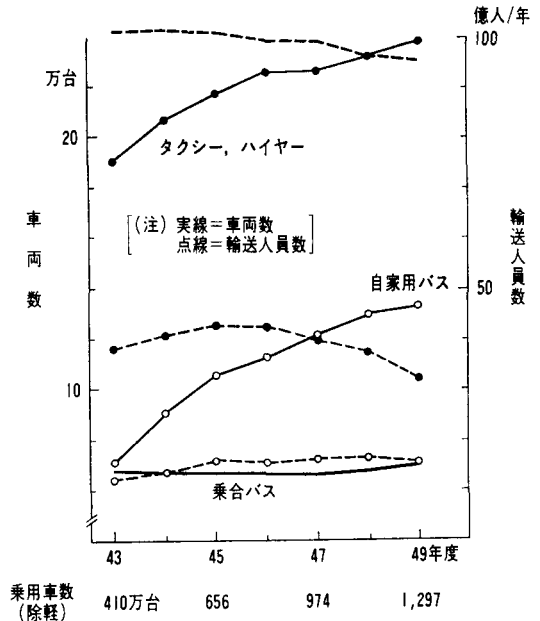


図2 車両数と輸送人員数(資料出所運輸省)

る. この傾向は東京都においても同様の傾向で, その他の都市においても同様であろう. また民間のハイヤー, タクシーにおいても, 全国平均の1台あたり1日の営業利益は47年度の658円から49年度の120円と1/5弱に落ち込んでいる.

この現状を直視した場合, (1)の条件を満足する新しい交通システムを地方公共団体, ないしは民間公共交通機関の全額負担で実行に移すことはほとんど不可能に思える. まして条件の①環境を破壊しないこと, にかかわる費用はかならずしも利用者ないし経営主体に全額負担させる根拠があるわけではないように思える. むしろ公共交通の公共性から考えた場合, それに関連する環境保全にかかわる費用は公共投資として大幅な国の援助があってもなんらおかしくない.

現実には, このようなテコ入れがなければ新しい交通システムにおけるコマーシャルベースの運賃が実現できず, ペーパープラン止りになる可能性が濃厚である.

新しい交通システムが, 大幅な公共の利益を提供しうるものである場合は, その交通システムがなかったならば出資を要したであろう費用の全額

表 1 総輸送人員(指数)

	43年度	49年度
乗合バス	100	93.7
ハイヤー タクシー	100	84.1

(資料出所運輸省)

ないしは一部を、その交通システム経営主体に還元するぐらいのことが制度化されれば都市内交通の改善もかなりの効果をあげることができるであろう。

2. 総合交通システムの中における

バスの位置づけ

(1) バス輸送の現状

バスの輸送分担率と輸送人員ならびに車両数の推移は図1、図2のとおりである。

つぎに総輸送人員と1車両あたり輸送人員を43年度を100とした指数で見ると、表1、表2のとおりである。

バス、タクシーともに総輸送人員、1車両あたり輸送人員の両方とも減少している。人件費のアップを考えれば当然営業利益の低下は避けられずバスの1車両あたり1日の営業利益は47年度で293円が49年度では△1,047円と大幅な落込みとなっている。

タクシーについては1章の(2)節でふれたように1/5に落込んでいる。このバス、タクシー不振の原因は、やはりマイカーとの競合に負けたことであろう。さらにその負けた原因を調査資料(大阪市交通局)で見ると、バスに対する不満としては

- ① 運行回数が少なく待ち時間が長い、54%
- ② バンクチュアル運行の信頼性なし、32%
- ③ 早朝、深夜の運行なし、10.8%

と時間的自由性の条件に対する不満が多く

- ④ 混雑、21%、⑤ ノロノロ運転、19.5%、
- ⑥ 停留所の設備悪い、12%

と快適性の条件に対する不満がそれにつづいていく。

表 2 1車両あたり輸送人員(指数)

	43年度	49年度
乗合バス	100	91.3
ハイヤー タクシー	100	67.2

(資料出所運輸省)

⑦ 自宅～バス停の距離が遠い、17%と移動の自由性の条件の一部に対する不満は思ったより少ない。

しかしバスがマイカートリップの吸収を果すためには、現にいまバスを利用している者の意見だけでなく、マイカー利用者のバスに対する不満をむしろ解析すべきなのである。マイカー利用者はやはり行動の自由性と時間的自由性を重視している。(当社調査)

またバスの運賃面で見ると、基本運賃率指数で45年度を100としたとき49年度は202.8で約2倍となっており、消費者物価指数49年度154.2に比較するとかなりきつい値上げの感じで、ファミリー活動の場合、人員に正比例する運賃体系も対マイカーに比べて割高の感を助長している。バスでもう1つ注目されることは、その騒音、振動が住民に容認されなくなってきたことである。

(2) 新しい交通システムの方

バスのこれら現況に対し、新しい交通システムの動きはおおむね図3のとおりである。さして誤っていないとすれば、その方向性はつぎのようなパターンにわけられると思う。(図3)

パターン1. 大量または中量輸送+時間的自由性の向上、をねらったもの

デマンドバス、ダイヤルバス(域間輸送向き)

パターン2. 中量輸送+時間的自由性の向上+

行動の自由性の向上=バスのタクシー化、タクシーのプール化、をねらったもの

乗合タクシー(都市内輸送向き)

パターン3. 個人輸送+自動化+Rapid=大量

輸送，をねらったもの
PRT…CVS，キャビネンタクシ
ー，etc.（都市内輸送向き）

パターン4．中量輸送＋自動化＋Rapid＝大量
輸送，をねらったもの
中量輸送 PRT…VONA，KCV，
KRT，etc.（都市内，または近距
離域間輸送向き）

パターン5．面交通能力＋軌道化＋自動コント
ロール＝一般道路，軌道の両方走
行可能，をねらったもの
デュアルモードヴィークル（都市
内，域間両輸送に適合）

パターン6．高速化と輸送能力の向上，をねら
ったもの
リニアモーターカー，エアロトラ

ン（域間輸送向き，鉄道の発展型
である）

本項において最後に指摘しておきたいのは，い
ろいろの新しい交通システムの提案がなされてい
るなかで，各交通システム間のシステム化，組み
合せ，の研究がもう少し必要ではないかという点
である．『1. 新しい交通システムに要求される条
件』の項で述べたように，新しい交通システムに
要求される条件はきわめて多岐的であるから，1
つの交通システムでこれを全部カバーすることは
不可能であろう．

もしこれが正しいとするならば，これら交通シ
ステムの長所を取り合った各システム間の使いわ
けと，組み合わせによる総合モデルを検討する必要
がある．部分的に進んだ交通システムを採用して
も，総合バランスの崩れたものは新しい第3の間

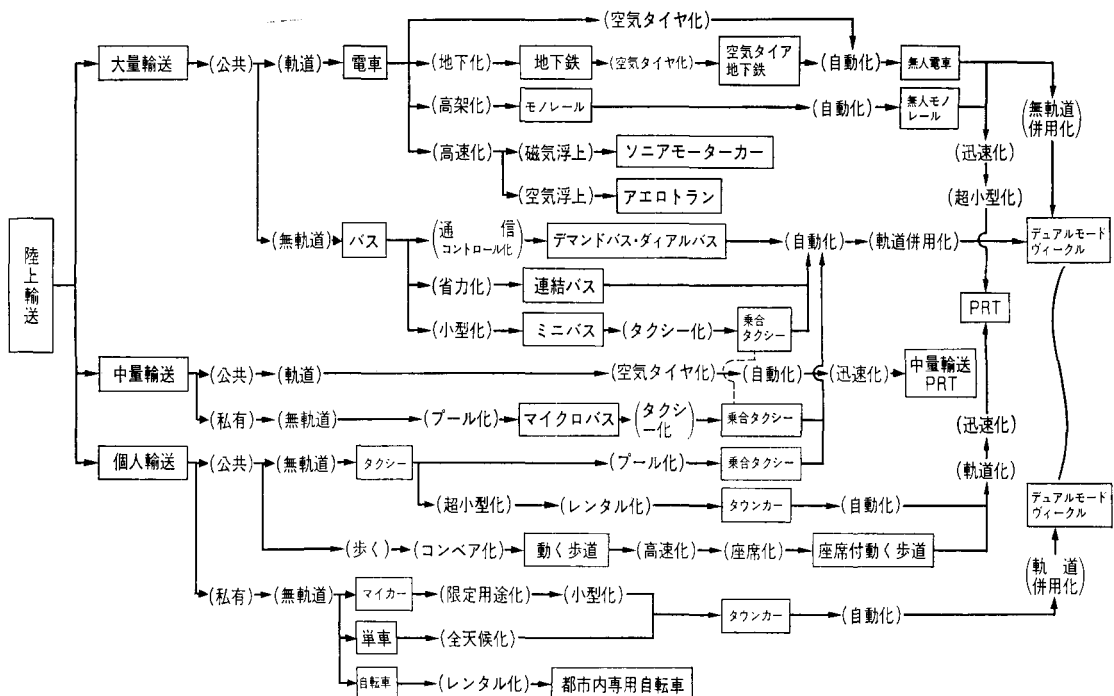


図3 機能面から見た交通システム

- （注） 1. 軌道にはガイドウェイを含む。
2. PRT＝Personal Rapid Transit。
3. 迅速＝運行インターバルを10秒前後にして迅速に機能させること。Personalで
ありながら時間あたり大量輸送をねらいとしている。
4. この図は機能分類であって，必然性を示したものではない。

表 3 騒音規制値

新制年月			新 型 車		46/4	51/1	52/1	54年	？年
			新 造 車		47/1	51/9	52/9		
新 車 規 制 制 象	規 制 対 象	普 通 ・ 小 型 ・ 軽 車	ト ラ ク ・ バ ス	車両総重量 > 3.5t E/G最高出力 > 200PS	80 ^{ホン} 92	←	←	/86	/83
				車両総重量 > 3.5t E/G最高出力 ≧ 200PS	78 89	←	←		
				車両総重量 ≦ 3.5t	74 85	←	←		
			乗 用 車		70 84	←	←	/81	/78
				2 小 型 (>250cc)	74 86	←	←		
				軽 (≦250cc >125cc)	74 84	←	←		
			原 自 動 機 車 付	第 1 種 (≦50cc)	70 80	←	←	/78	/75
				第 2 種 (≦125cc >50cc)	70 82	←	←		

(注) A 定常走行、排気騒音 (中公審答申)
B 加速騒音

題を惹起する可能性がある。

ここらあたりに単なるマイカー否定論ではない、前向きなマイカーとの交通機能調整の道もあるのではなからうか。

(3) バスの将来方向

都市内輸送用としてのバスは、経営採算面やラッシュ時の輸送効率面から、大型化の要請があるにもかかわらず、騒音、振動、道路事情等の環境条件や、大型化による画一性からくるサービス面(時間的自由、行動的自由)の低下にともなう利用客の伸び悩み等から、その大型化にも限界があり、むしろ方向としてはパターン2(中量輸送化=小型化、サービス向上)の方向での発展を模索すべきではなからうか。

そして大型バスは域間輸送に徹すべきではなからうか。しかし、この場合もパターン2の車の連結車が大型バスにとってかわることも考えられよう(都市内に入って分離)。

ところでパターン2はアメリカでも最近ヒューストンで VAN POOL COMMUTER PROGRAM と称してこれに類した研究が行なわれている。

この VAN POOLING は、もともとは従業員の送迎からはじまったもので、運転手を入れて12人収容のVANを使った乗合キャブである。ねらいは、1. エネルギー節約、2. 交通混雑の減少、

3. 騒音、排気ガス減少、4. マイカー運転の緊張と危険からの解放と経済性、である。日本では大阪のタクシー近代化協会がジットニーキャブと称して研究している。

このような private cars と buses の中間的な用途をねらった都市用の自動車をパラトランジット・ヴィークルと言うが、この方向はバスの輸送効率という長所を生かしながら、短所である画一性をマイカー的機能への接近で補なおうとするものである。

大阪で9人乗りタクシーが実際に走りはじめたが、道路運送法第3条第2項第3号、一般乗用旅客自動車運送事業(1個の契約により、乗車定員10人以下の自動車を貸しきって旅客を運送する一般自動車運送事業)の規定により、個人、個人の乗合い機能が認められないのは大きなマイナスである。

1個の契約によるから家族や団体の低運賃化はできても、個人、個人の乗合いによる低運賃化はできないわけである。

完全なパラトランジット・ヴィークルを指向するためにも、個人、個人の乗合いもぜひ認めてもらいたいものである。中途半端なパラトランジット・ヴィークルがもし失敗に終わった場合、完全なパラトランジット化の芽を摘む結果になりはしないかと心配するものである。

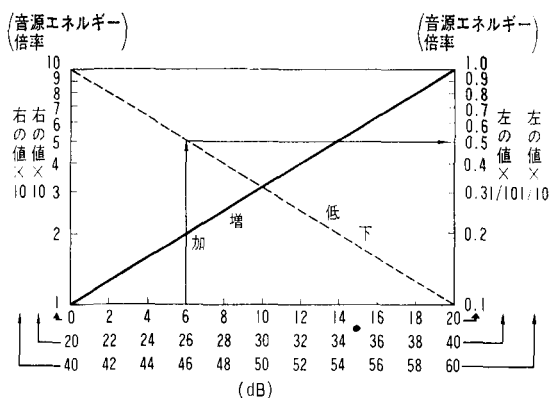


図4 ゲイン・デシベル換算表

3. 環境問題における新しいバスシステム

私の提案は結論から申し上げますと、パラトランジット・ヴィークルを電気自動車でやろうとするもので、新しいと言うにはいささか気も引けるが、このパラトランジットの構想をかなり以前から持っていたこと、環境保全重視型のパラトランジットであること、運用面でいくつかの新しい提案があることなどでお許し願いたい。

(1) 電気自動車によるパラトランジット・ヴィークルのねらい

① 都市内交通による騒音を大幅に低下させる。

上述のように騒音、振動問題は、ある地域では公害訴訟問題にまで発展している。環境基準としては騒音規制法にもとづく騒音基準が地域類型ごとに定められており、今後ますますきびしくなることも予想される。また車自体の騒音規制値は表3のとおりであり、将来さらに6～4ホーン低下させる必要が出てきそうである。

6～4ホーンと言え一見小さいように見えるが、図4でわかるように、6ホーン低下させるためには音源エネルギーを約1/2減少させねばならず、現在のエンジン車では技術的にはもちろん対策コストアップも含めきわめて困難な値と言えるのである。ましてディーゼルエンジン車の多い大型バスについては対策不可能かもしれないくらいのものである。

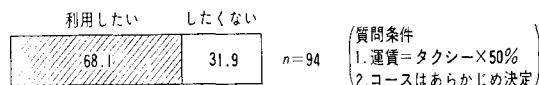


図5a 当社乗合キャブ(案)利用意向
(49/11 当社調査、タクシー客に質問)

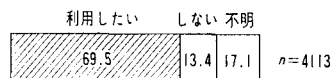


図5b 大阪ジェットニーキャブ利用意向
(50/11 タクシー近代化協会調査、タクシー客に質問)

そこでエンジン車と電気自動車の騒音差を示すと定常走行で0～7ホーン、発進加速で12～19ホーン、停止中で7～23ホーン電気自動車のほうが静かであり、電気自動車の有利さはきわめて大きいのである。

② 排気ガスが出ない。

使用電力を火力発電の場合に置きなおして、その場合の発生排気ガスで見ても53年規制値以下になる。(当社試算)

③ パラトランジット指向で総合効果の向上

イ. 対マイカー

輸送人員1人あたりのエネルギー効率、スペース効率が向上、時間的自由度、移動の自由度も高く対マイカー競合力向上

ロ. 対タクシー

完全乗合い制で実車走行率が向上し、収益性改善、運賃引下げ可能、タクシー以上のマイカー吸収可能の諸点で有利

ハ. 対バス

- ・移動の自由性、時間的自由性、快適性が飛躍的に向上するため、運賃の引上げと利用者数増加の両方をねらえる可能性がある。(収益性改善)
- ・車両の小型化で騒音、振動および交通流阻害が減少する。
- ・対マイカー吸引力がバスより大きい。

ニ. 結果として、マイカートリップの受皿と

としての機能と地位を確立し個別トリップの集約化をはかって交通混雑、違法駐車を減少させる。

なお乗合タクシー利用意向調査の結果は図5のとおりである。

(2) ハード

電気自動車で、ロアーステップ+ハイルーフ+リクライニングシートの採用により乗降性と居住性を重視。そのほかヒーター、クーラー、ステレオによる音楽サービスで快適性を向上。車体色は一見して識別できるようなあざやかな色。

おもな諸元

全長	全幅	全高	車両重量	バッテリー	1充電走行距離	シート	定員
4695 ^{mm}	1695	2550	3300 ^{kg}	125AH ×20	80 ^{km} (50)	リクライニング	8人

()内は市内での実際運行パターン

ハード上のいちばん大きな問題点はやはり1充電あたり走行距離と価格であろう。1充電あたり走行距離を伸ばすにはバッテリーのエネルギー密度を上げなければならないが、現在通産省工業技術院のプロジェクトチームで研究しているものでは、空気-鉄、亜鉛-空気、鉄-ニッケルなどの新電池で90~120wh/kg ぐらいまで密度を上げている(鉛電池は35~40wh/kg)。しかし1度に多くのエネルギーを取り出せないため、加速時用として鉛電池も使われ、いわゆるハイブリッド電池で実験が行なわれている。この電池を使った場合、1充電あたり走行キロは、軽乗用車で260km、小型乗用車で455km、小型トラックで496kmまで伸びているが、問題はコストと量産化技術である。実用化にはまだ時間がかかると思われる。そこでわれわれは急速充電器をうまく活用することによって実用化をはかっている。この場合1分充電で約20kmの走行が可能であるから、都市内の電気パラトランジット・ヴィークルは十分実用に耐えるものになりうる。

価格はいろいろの条件があるから一概に言えな

いが、当社試算では月産1,000台で、車両価格のみの場合ガソリン車の約1.5倍前後であるが、年間経費では約1.1倍で長く使えば差は縮まるわけである。

しかしもう少し研究が進めば価格ももう少し下げ得るだろう。他に電池重量と車両総重量および車両強度との関係から電気自動車の大型化にはむずかしい点があるが、われわれは中量輸送車の連結、分離によってラッシュ時とそうでないときの車両の有効活用を考えるほうに重点を置いている。総重量が大きくなると振動問題も出てくるであろう。

(3) 具体的な運用

われわれは電気パラトランジットの実験が観光地の京都市で行なわれればと念願しており、京都市は環境条件的に電気パラトランジット採用にヒットリで、よい成功例を生み出せないかと夢みている。

以下その案の一部で説明してみよう。

- ①コースはあらかじめ決める。(将来はフリーも)
- ②乗車は空車であるかぎりどこからでも乗れるが、下車は指定された場所できなければならない。
(業務トリップの割込みを間接的に抑制)
- ③京都市周辺駐車場(マイカーとの連絡場所)、国鉄、民鉄、域間バスのターミナルにはかならずこの電気パラトランジットが乗り入れる。
- ④乗車券は回数券方式で、国鉄、民鉄、域間バスの乗車券と一緒に購入することができ割引料金とする。マイカーできて市周辺駐車場(市営)に駐車し、この電気パラトランジットに乗り替える者に駐車料金を割り引く。
- ⑤もちろん個人個人の完全乗合いが認められる。
- ⑥運転間隔と車両運用の一例

京都駅⇄三十三間堂⇄清水寺⇄清水道⇄霊山観音⇄円山公園⇄智恩院⇄青蓮院⇄平安神宮⇄南禅寺⇄銀閣寺

の往復約19kmで、6:30AM~9:00AMは15分間隔で運転、6台投入、9:00PM~4:00PMの

あいだ5分間隔で運転、16台投入、4:00PM~8:00PMはまた15分間隔で6台投入(時速15km/hとして)。

この16台と6台の差の10台は、ラッシュ時の業務トリップの電気パラトランジット・ヴィークルルートへの応援に出し、観光トリップのこのコースのピーク時にはまた引き上げてきてこのコースに投入される仕組みである。車両の稼働率アップがねらいである。(参考、市内業務トリップ、通勤トリップルートの電気パラトランジット・ヴィークルは1回の輸送能力アップのため連結運転も可能)

充電は1分充電基地を京都駅と銀閣寺につくって片道走行完了ごとに1分充電し、20km走行能力を補填していく。こうすればバッテリー寿命も長くなるわけである。なお充電器は100~150万円/台で手に入るからあまり大きな投資ではない。この場合それぞれの基地に各2台ずつ配置する。普通充電器も同台数配置するが、こちらは台あた

り30~40万円であり、これもあまり大きな投資ではない。投資はこの他工事費が必要である。

む す び

概要以上のとおりであるが、実際には運転手の人件費、1車両あたり輸送人員の見込みなどとのからみで運賃をどのようにきめるかは大きな問題である。われわれの見とおしでは運賃はバスの約2倍ぐらいで採算がとれないだろうかと思っている。

いずれにしても、これら新しい交通システムを実現させるためには、国の積極的な経済援助、道路交通法、道路運送法、道路運送車両法などにおける理解ある措置がぜひ必要である。

いしはら・まさあき 1936年生
1960年 立命館大学法学部卒
同年 ダイハツ工業入社
労務、購買、商品企画担当
現在 企画室主担当

《明日への数字》

よつにわたる

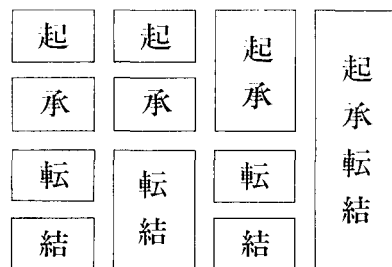
「よつ」とは、土俵上で力士双方が上手・下手を引いて互いに組み合わせることを言うが、右よつや左よつなどの得意技があって、「よつにわたる」とか「よつに組む」などと使われている。

ところで、われわれのまわりには1つの事象を4つに分けることや、独立した4つのものの組み合わせを考えることによって、まったく新たな効果を引き出す手立てに用いている例が多い。

たとえば、新聞漫画などはその身近な一例で、これは4コマに制約されているが、なかには部分的に2コマを1つにまとめたものや、4コマ全部を通しにした新しい形のものもある。とくに後者の形は1枚の絵とも言えるもので、究極の「よつ」の姿と言えるかもしれないが、新聞漫画には、さらにもう1つの味わいがある。

それは「起・承・転・結」の組立で、漢詩の句の配列に由来しており、その意味するところは古いが、感覚的には現代にも通ずる新鮮さを持っている。この4

つに組むという配列を当てはめてグラフをつくれば、これは、ある問題を解決するために必要な個々のグラフの持つ特色を、1枚のグラフに関連づけて表現できるとともに、新たな広がりや奥行きが生まれて、グラフの持つ次元を高め、その問題のストーリーを絵解きの形で引き出せる。



これは、いわば高速で連続撮影ができるような高級カメラに似ていよう。

このような「図形の起承転結化」を、実際の仕事の中に取り入れようとかねてから試行錯誤を重ねているが、縦に並べるほかに4象限の配列なども考えられ、未開墾地の開発に試みられているパイロット・ファーム(実験農場)に似た開拓の分野を残しているとも言えると思う。
(電電公社 杉村孝雄)