新交通システムへの期待

総括執筆者（座長）
渡　辺　新　三
正会員 工博 名古屋工業大学教授 工学部土木工学科

話題提供者
佐佐木　綱
正会員 工博 京都大学教授 工学部交通土木工学教室

加　藤　晃
正会員 工博 岐阜大学教授 工学部土木工学科

担当：中部支部

1. 討論のはじめに

新交通システムという言葉をわれわれが聞くようになってから，もう何年か経過した．

交通需要の増大と多様化，これに対応できない交通施設，とくに基礎施設とのアンバランスが，いろいろな意味でわれわれの日常生活に大きな損失を与えている現状をいかにすれば打開できるかという議論がいくつかの分野で取り上げられてきた．

しかも近年になって，環境保全の問題，エネルギー危機の問題などが大きく表面に出て，化石燃料を用いる交通手段への見直しの必要性などもからんで，交通計画論はそれぞれ新しい立場で展開を見せている．

新交通システムの定義は話題提供者の加藤教授が明らかにしているが，一般には広く用いられているにもかかわらず，その内容については必ずしもはっきり理解されているわけでもなく，またわが国では法的な定義の複雑さも関係して理解を困難にしているようにも思われる．

それで，現在では未知のものへの期待から，とくに都市交通問題解決の特効薬のようにさえ過大評価されているきらいがないともいえないのである．すなわち，交通体系の中のある部分を埋めるひとつの機能としてその役割を考えるべきところを，新交通システムの文字のとおり，この新しいシステムによって将来の交通問題はすべて解決されるような誤解をさえ生じさせている原因は，現在使用されているシステムはもう旧型に属し，新交通システムによりさえすれば，問題は解決するのだとするメーカー側の相当背伸びをした宣伝も影響しているように思われる．

昭和 50 年5月末から2週間，私は土木学会の海外研修旅行団の方々とアメリカ合衆国の西海岸を視察する機会にめぐまれ，新交通システムの代表選手のようにいわれているサンフランシスコのバートを視察することができた．絨たんが敷かれた車室，広くあけられた窓，前向き二人がけのクロスシート等，目を見はるような車両や駅施設を見て，私はむしろこのような設備をしなければ自動車から鉄道に移ってくれない合衆国の通勤者の姿勢をまざまざと見せつけられたような気がした．わが国の通勤者が“せめて，立って週刊誌の読める程度の混雑度の通勤用のマストランシットを造りたい”という経営者の言葉に淡い期待をかけているのとは，あまりにも格差が見られるのである．この一例をあげるまでもなく外国で開発されたシステムがそのままわが国にうまくあてはまるわけでもなく，わが国の実状に対応できるものの開発が一日も早く行われることを望みたいゆえんである．

このように，まだいくつかの問題点を残している新交

通システムではあるが，年次講演会の行われた名古屋市の近郊の桃花台ではニュータウン建設に際して，最初から新交通システムの導入を組み込んだ計画が進行しているので，討論会のテーマとして，ローカルな話題も取り入れて新交通システムへの期待をさぐることにした．

話題提供者は京都大学 佐佐木綱，岐阜大学 加藤晃の両教授でご両人とも交通計画に関して深い造詣を持っておられることはご承知のところである．

2．提供された話題

（1） 新交通システム（I）（佐佐木綱）

a）はじめに

都市交通問題の解決に対して新交通システムの果たす役割に期待を抱いてからすでに久しい．そして現在，その社会への導入に関して賛否両論がうずまいている．しかも両者の議論が必ずしもうまくかみ合っているとも思えない．その結果，新交通システムの過度の期待と導入への不安がつのってきていると見るのも筆者だけではあるまい．楽観論と悲観論のみが存在している段階では，少なくとも実用化にはほど遠いはずだからである．そこでもう一度原点に立ち帰って，両者のくい違いの点に関して検討してみたい．本報告が土木学会全国大会のパネルディスカッションの話題提供となれば幸いである．

b）新交通システム要請の背景

新交通システムが要請される根底には，従来の交通システムが現在すでに，あるいは近い将来に行き詰まるという認識がある．そして従来の交通システムの行き詰まりを端的に現わしているものは，① 自動車交通による渋滞と環境破壊であり，② それとうらはらに生じる公共輸送機関の経営難とサービス低下である．この二点は新交通システムの導入の可否をめぐる評価にかかわる問題であり，前者は自動車利用の人たちが自発的に新交通システムに乗り換えてくれるかどうか，後者は新交通システムが労働節約的な面からみて，現行のマストランシットの陥る赤字経営から脱却して採算ベースに乗せることができるか，あるいは少なくとも現在のマストランシットよりも採算性の面で向上の保証が得られるかどうか，ということである．個人所得の増加に伴って自家用乗用車の購入が加速され，一方，貨物輸送は鉄道からトラックへ移行し，交通渋滞が至るところで見られるようになった．この渋滞を解決するため道路の整備が進められ，これがまた自動車の利便を高め，モータリゼーションを進める結果となった．しかしながら，都市部においては道路用地の取得難に加えて，騒音，振動，大気汚染による生活環境の破壊がひどくなり，交通渋滞の解消は望むべくもなくなった．

また，このモータリゼーションのため，マストランシットの乗客数は減少し，人件費の上昇とあいまって経営は行き詰り，さらに料金の値上げ，および輸送サービスの低下を誘発し，これが再びマストランシットの利用を減少させるという悪循環をひき起こしてきた．自家用車の利用を抑え，公共輸送機関の利用を促進させるためには，公共輸送機関の整備とこれを助ける交通規制とが必要である．この際，在来の公共輸送機関を整備するだけでは，利用者の増加を期待できないおそれもあるので，よりいっそう輸送サービス水準の高い新交通システムを開発し，導入することが検討されるようになった．

c）要請される機能

新交通システムが自動車問題の解決策として期待されていることから考えると，自家用車のもっている機能にできるだけ近ずける技術開発が必要となる．すなわち，ドアからドアへという利便さ，必要なときにすぐ利用できるという即時需要応答性（デマンド運行），乗合をしなくてすむプライバシーの保持などが必要である．ただし，自ら運転をするという楽しみは新交通システムが公共輸送機関として計画されるかぎり満足させることはできないであろう．また，新交通システムが公共輸送機関として採算ベースに乗っていくためには，自動車に比べてはるかに高い安全性と，在来のマストランシットに比べて省力化（極限としての無人化）が可能なこと，都市の空間を効率的に利用ができて，建設費が安くてすむことなどが必要である．

一方，社会的要請として，公害の少ないこと，美観上の問題が少なく交通空間に対する輸送効率の高いこと，料金を妥当な水準に抑えることが可能なことなどがあげられる．

上記の機能がすべて満足されるような新交通システムの出現は夢に近いものと思われるが，開発可能なところから研究が進められており，技術評価の見通しができるようになってきている．

d）技術的開発の現況

新交通システムとして現在開発されているものをハードの面から分類すると，次のとおりとなる．

① 連続輸送システム
② 軌道輸送システム
③ 無軌道輸送システム
④ 複合輸送システム

連続輸送システムは，主としてベルトや連結された金属板を使用して輸送を行うシステムで，乗降場で停止しないのが普通であるので，低速ではあるが大量輸送が可能である．ただし，分岐・合流が不可能で長距離輸送には適さないものである．この形式には動く歩道形式とカ

プセル形式とがある．

現在，低速（2～4 km/h 程度）のものは実用化されているが，中速（20 km/h 程度）のものは乗降部における低速部分との接続法に安全性の上で問題が残っている．

なお，荷物輸送を主目的とするシステムとして，チューブを利用した真空輸送システムやラフタン（チューブの中でカギのついたケーブルを連続的に移動させ，これにキャリアを懸垂させて荷物を運ぶシステム）と呼ばれるシステムが考えられている．

軌道システムは都市交通システムとして最も適用性が高いと考えられており，実用段階に進んできている．

このシステムは輸送単位あたりの輸送容量によって，大量軌道システム，中量軌道システム，個別軌道システムの3種に分類することができる．

大量軌道システムは，従来の鉄道のもつ大量・高速輸送という有利な機能を維持し，従来の鉄道のイメージを大きく変えずに自動運転，業務窓口の近代化などを図るものと，軌道構造が従来の鉄道と全く異なるものとがある．BART などは前者に属し，郊外から都心へ向かう自動車利用者の代替を狙っており，駅前に広大な駐車場を設けてパークアンドライドをめざしている．

後者はリニアモーターカーなどの長距離・超高速運転を目標としている．主として都市間高速輸送に利用されるであろう．

中量軌道システムは街路の混雑のために運行スケジュールの劣化や表定速度の低下が著しい路面電車やバスの機能を代替し，さらにこれらと鉄道との輸送力のギャップを埋めるものと期待されているシステムである．

中量程度の輸送需要に適するものであるから，車両が小型・軽量となるため鉄道に比べ建設費が安く，軌道運転であるため運行スケジュール，表定速度，安全性の確保が可能であり，自動運転による省力化により採算性の向上を図ることができよう．

乗車定員は1両あたり 30～50 人であるが，連結運転やデマンド運行も可能なように研究されており，電気運転のため排気ガスがなく，ゴムタイヤを採用するため騒音も少ない．

個別輸送システムは自動車のもつ door to door の機動性，プライバシーの確保などの優れた機能を生かし，排気ガスなど自動車のもつ欠点を改善しようとする軌道システムである．

乗車定員は少なく（4～6 人，多くても 10 人程度），荷物を収納するスペースを備えたものが多いため，自動車の機能に近いものをもっている．したがって，都市内に細かいネットワークを組み，乗降場をきめ細かく配置すれば door to door に近いサービスができる．

無人運転システムであるので運転免許が不要であり，運転手の労働力を不要とする点でタクシーより勝っている．専用軌道を走行するため，安全性が確保され，排気ガスがない．これに対して無軌道輸送システムは一般街路とバス，自動車を利用するという点では現在の交通システムと変わりないが，コンピューターを利用して，交通需要に応じた輸送体制をとることや，無人運転による安全性の向上などの手段を講じることにより，輸送の効率を高めようとするものである．

このシステムには乗用車形式のものとしてシティカーシステム，バス形式のものとしてデマンドバスシステムとバスロケーションシステムなどが提案されている．このほか電気自動車や自動車の無人運転なども，このシステムに含めて考えることができる．

最後に複合輸送システムについてみると，二つの開発方向がみられる．その一つは，一般街路を走行するときは従来の自動車と同じであるが，特定の街路上では自動運転や自動制御を受けることによって，特定の街路の容量を増加させ，安全性を確保しようとする方向で，デュアルモードシステムなどがこれに含まれる．他の一つはパレットまたはフェリーシステムと呼ばれるもので，出発地・目的地間のうち一部の区間で既存の鉄道などを利用して専用貨車に自動車を載せて輸送するものである．

以上，きわめて多くの研究が新交通システムという名のもとで行われているが，これらのいずれかの一種類の交通機関で都市交通問題を解決することはできない．

都市交通問題の解決に，最も直接的技術開発を指向するものが，高速個別輸送（PRT）と総称されるシステムであるが，これは専用軌道をもち，1車両ごとの個別輸送ではあるが，その輸送頻度を高くすることによって，単位時間あたりにはかなりの量の輸送量を確保しようとするものである．これは主に上記分類中の軌道輸送システムに含まれるが，デュアルモードの専用軌道もしくは特定街路上の輸送方式としても採用されるものである．

e）いくつかの問題点

都市における自動車問題を直接解決する方法として自動車よりいっそう便利な交通システムを開発しようとする場合の問題点について気の付くままに述べてみる．

1） door to door 輸送への可能性

現在の町並みを前提としてすべての輸送を door to door とすることは不可能である．町並みを 500 m 平方くらいのスーパーブロックに編成し直し，これらのスーパーブロックを結ぶ PRT を設け，ブロック内の輸送はエレベーター，ムービングウォークその他を用いることにする．このような街区の再編成を行った場合においてもなお PRT のネットワークは非常に細かい複雑なものになるので，これによってすべての OD 間の直結輸送を行うことは制御技術上困難であろう．このときはネッ

トワークを簡潔にし，例えば東西方向，南北方向の独立した運転系統に分解してしまい，両方向にまたがる利用の際には乗換えをさせるような方式をとるようにし，制御技術の過重を防ぐことを考える．その分だけ乗客の利便性は減殺されるが，運行の確実性を保証することができる．ただし，物資輸送に関しては乗換えに相当する積換え作業が付随して生じるので，door to door の輸送は不可能と考えたほうがよいであろう．主要な地点間だけの物資輸送であれば，可能性はないとはいえないが．

2) デマンド応答性

乗客が乗降場にやってきてコールのボタンを押したときにすぐに車両が来るためには，各駅に多少の車両をストアーする必要がある．あるいは本線上を車両がかなりの短い時間間隔で運行しており，空き定員の車両が当該駅へ入ってくるようにするかのいずれかである．このためには本線上をかなり接近した車間距離で運行できることが必要である．

3) プライバシーと目的地直行方式

自家用車もしくはタクシー利用の場合，他の人と乗合の必要はない．乗合性を認めるのが公共輸送機関の建て前であるが，自家用車以上のサービス水準を考えると乗合せずにすむ運行システムを検討しなければならなくなる．実際的には目的地直行方式として，途中からの乗込みを不可能にするクローズドドアー運転とするわけである．目的地直行運転とすると，各車両の空席が生じるから，同一車両数に対する総輸送能力は低下する．特に乗降場までの空車の回送のために，本線の輸送能力を極端に減殺させるかも知れない．料金もそれだけ高くなるので，社会的に是認できる投資水準に収まるかどうか疑問である．

4) 無人運転と省力化

現在の交通機関が赤字経営となっている一つの要素として人件費の高騰があげられる．しかも，将来ますます上昇していくことを考えると，新交通システムを導入するに際しては思い切った省力化を図るべきである．しかしながら，ここで問題となるのは無人運転を行った場合の，ときには生じるであろう故障の際の乗客誘導や現場での適切な措置が遠隔操作では不完全であり，ただちに現場にかけつけるにしてもその緊急救助運行方式の導入は他の運行車両に与える影響も大きく，なみたいていのことではない．

かりに無人運転により運転者もしくは添乗員の削減ができたとしても，大規模な制御コンピューターの維持管理のための人員，故障時の派遣修理員，乗客救助員等，運転技術を修得する以上に質の高い労働力を必要とし，低質の多数の労働力の代わりに高質の“小数の”労働力を供給することが安価であり，かつ容易であるという保障はどこにもない．京都大学数理工学教室の長谷川利治教授は，交通システムの無人化によって省力化ができるとは思えないと主張しており，システムダウン時に対する対策が十分に立てられないものは採用すべきでないとしている．なぜなら，システムダウン時においては機械系の助けを借りるにしても人間のみが対処しうるものであって，平常のシステム機能が複雑かつ高性能であればあるほどダウン時の対処は難しくなり，能力が高く経験豊かな人材が要求されるからであり，しかもこのような人材を確保することが将来ますます困難となるからであるとしている．車両群だけの無人運転は技術的に可能であるが，システム全体としてみたときには，無人運転を避けてシステムダウンに対応できるようにしておくほうが現実的なのであろう．

5) 安 全 性

自動車は各人の勘によって運転されるため事故発生率の高い乗物である．そのため新交通システムでは，その弱点を補う装置化された安全性を導入し，運行の確実性をも向上させようとしている．しかしながら，車両運行の速度，頻度，スウィッチングなどを高めていけばいくほど，その安全性は失われていくから，なお安全性を高めるためには，膨大な費用の自動制御装置が必要となってくる．そこにおのずから，投資限界からみた安全性の限界，したがって運行システムの技術レベルが規定されることになろう．とくに軌道上の各種の障害物を機械的に検知することは困難であり，その安全性の面から無人運転に対する制約も生じてくるであろう．

6) 建設費と制御装置費

大量にまとめて輸送するシステムは一般に建設費が高く，その割には制御装置の費用は小さい．しかしながら中量輸送，個別輸送と輸送単位が小さくなるにつれて，建設費は低下し，それだけ必要な交通空間も少なくてすむので，採算性のうえで有利であると考えられるが，反面で輸送力をあげていくためには輸送頻度を上昇させる必要があり，その列車制御装置が高価となってくる．アメリカ合衆国モルガンタウンのウェストバージニア大学では 1970 年 8 月に 6 個の駅をもつ複線軌道（延長 3.6 マイル）を計画し，90 台の車両を用いることにしたけれども，結局 3 個の駅をもった延長 2.2 マイルで，45 台の車両を運行させることに計画を縮少している．車両（21 人乗り）はスケジュール運行とデマンド運行の両方が可能であり，速度は最高 48 km/h で待ち時間は 5 分を越えない．

モルガンタウンのシステムでは結局当初予算の 7 倍近い費用がかかることになり，総費用 7 400 万ドル(約 192 億円)，したがって 1 km あたり約 55 億円を要している．そのうち，約半分が建設費であり，残りの半分を車

両と制御費用とで折半しているようである．もちろん，これらの費用の中には技術開発費（約 60 億円とみられる）も含まれている．

この例のように新システムの導入にあたっては技術開発費がきわめて高くなるので，国からの補助などのバックアップが必要であり，また建設費だけが安いとする宣伝にも警戒を要するであろう．

ちなみにモルガンタウンシステムでは今後 1.3～1.4 マイル延長するのに約 4 000～5 000 万ドルが必要であるとされている．これは 1 km あたり 58～67 億円に相当する．しかも年間 2 億 5 000 万円～3 億円の維持管理費が必要である．

7） 輸送効率

都市空間の狭隘さを考えるならば，同一の街路幅員の場合に，自動車による輸送力よりも新交通による輸送力のほうが大きくあってほしい．そうでなければ在来の輸送需要そのものがさばけなくなってくるので，自動車問題解決の根底がくつがえってくる．

自動車の運転間隔は 2 秒とみてよいから，新交通の場合，これ以下の例えば 1 秒間隔の運転が本線上では要求されよう．しかしながら，簡単なネットワークにおけるならともかく，複雑なネットワークの場合，その安全性からも限界が生じてこよう（ちなみにモルガンタウンの場合 15 秒間隔が最高）．

そうなると，少なくとも乗合をさせないシステムの場合，在来の自動車輸送に比べ空間輸送力は著しく低下してくる．

8） 公害・美観

新交通システムの場合，電気運転がほとんどのため排気ガスの問題は少ないが，騒音・振動・粉じんの問題，都市美観上の問題が生じてくる．

以上のように見てくると，自動車問題解決の本命である PRT, CVS でも全く自動車よりも優位に立つことは困難であり，かつまた，採算上現存のバス輸送などよりも有利であるという保障もないといえよう．最近イギリスにおいて，これまで精力的に開発研究されてきた Cab Track 計画を放棄し，Mini Tram 計画に集中させることが決定されたのも，このへんの事情によるものかも知れない．

いずれにしても，ただ 1 種類の新交通システムのみ依存した交通計画は立ててはならないであろう．

新交通システムは都市交通問題の抜本的対策としては成立しないであろうが，自動車による交通渋滞から脱却して都市活動を維持しようとする場合に不可欠な交通手段であろう．夢がないからといって手をこまねいている時期ではなかろう．

（2） 新交通システム（II）（加藤　晃）

a）新交通システムとは何か

1967 年 OECD が都市交通についてセミナーを開催して，その中心議題に Major Activity Center の交通システムを取り上げて，都市交通の新しい手段として新交通システムの出現を提案したころから，新しい交通輸送手段が日本，アメリカ，ドイツ，フランスを中心に急速に開発されてきた．1972 年 Washington D.C. でトランスポ 72 が開かれて，「これからの交通システムと環境の調和」が主題に選ばれると，実に多くの新しい交通手段のアイデアと模型が出品され，新交通システムの技術開発と社会へのデモンストレーションに大きな影響を与えた．本題に入る前に「新交通システム」とは，どの範囲の交通手段を指すのか，新交通システムのシステムは何を意味するのかを考えておきたい．

新交通システムは，量的にも空間的にも拡大され，性格的にも著しく幅広くなった都市交通の需要に対して，従来からの交通手段だけでは十分に機能し得なくなった状況を打開するものとして開発されてきた新しい交通手段が「新交通システム」でありその範囲はかなり広い．もちろん，新しい交通輸送システムの出現は，都市交通に限られたことではなく，長距離の都市間輸送を目的とするものや，海上，航空関係の新しい技術開発を伴ったものも含まれるが，一般には都市交通，それも旅客輸送を主目的にするものを指して新交通システムの名称を使用することが多い．ここでの議論も都市交通に関するものとして話を進めたい．

新交通システムには，ハードウェアを新しく開発してコンピューター制御技術を積極的に取り入れた交通システムや可動施設を革新したものは当然含まれるが，ハードウェアは既存のものであっても，その運用方法，すなわちソフトウェアを革新して利用者の便を図った交通手段も新交通システムに含まれる．新交通システムを分類すれば次のように分けられる．

- 新交通システム
  - 既存ハードの新しい運用
    - バス，電車の新しい運用
    - デマンドバス
    - デュアルモード
  - 新しいハードの使用
    - 連続輸送
      - 定速
      - 変速
    - ガイドウェイ（中量軌道）
    - デマンドシステム
    - デュアルモード

これらの新しい交通機関が新交通システムと呼ばれるのは，単に新しい交通輸送の施設や車両（ハードウェア）の開発提供だけでなく，交通需要に対応できる体系（ソフトウェア）があってこそのことである．だから，新交

通システムがすべて自己完結型の形態をとるとは限らない．むしろ郊外の住宅地から幹線鉄道へのアプローチとか，多くの旅客を扱う駅・空港・業務中心地の交通システムのようにサブシステムとして役割を果たすものが多い．しかし，それらのサブシステムは従来から交通サービスの欠落した部分や不完全な部分を補うものであり，これまでの交通機関と連絡して一連の交通システムが形成できる．

b）新交通システムの開発の背景・要求される性格

新交通システムの開発の背景には都市構造の変化や交通の性質の変化に従来の交通システムだけでは十分対応しきれないという危機感めいたものと，現在の行き詰まった都市交通を新しい交通システムの導入によって打開していこうとする積極的な意図がある．その背景は具体的には次のように要約できよう．

第一に，自動車の普及によって街路交通の混雑は激しくなり，また大気汚染・騒音・振動などの公害による困難な問題も発生していること，第二にバス，鉄道の経営は建設費と人件費の急激な上昇と自動車による乗客の転移と，街路交通の渋滞による速度低下などが原因で経営は悪化の一途をたどり，今後の経営に対する展望がきわめて悪いこと，第三に大容量の輸送能力をもつ地下鉄，高架式の高速鉄道も建設費の増大と騒音を嫌う地域エゴとの挟撃にあって，建設が遅々として進まないこと，さらに，最近ではガソリン等の資源消費の配分問題も含めて，これらを新交通システムの開発によって打開しようという期待があった．したがって，新交通システムが背負う性格は上述の背景から次のような項目となる．

① 交通機関としての基本的な条件
- ⓐ 安全性が高い
- ⓑ 交通需要に対応できる
- ⓒ 定時性が確保できる
- ⓓ 経済的であること
- ⓔ 快適なシステムが構成できる

② 低公害であること
- ⓐ 排気ガスがない，または著しく少ない
- ⓑ 交通騒音が少ない

③ 省力化・省エネルギーを指向すること
- ⓐ 省力化・無人化が可能であること
- ⓑ 省エネルギーを指向するもの

④ 都市の環境・景観に支障を与えないもの

c）新交通システムの都市交通への導入

新交通システムを都市計画の中に取り入れる際に考慮すべきことは当然のことながら，交通システムを全体として眺めることである．どんな目的の交通が，どれほどの量と集中率とをもって，どの地域に集中あるいは分布しているのかを知って，それらのトリップがどんな交通手段をどのような形で利用しているかを明確に把握することから出発する．交通はもちろん都市における諸活動の反映であるから，都市全般にわたる諸要因が関係するが，とくに都市の将来の映像と，人口・産業・土地利用について十分配慮して交通との相互の関係を明らかにしておかなければならない．最近ではトリップの内容（目的・トリップ長・乗継ぎ交通機関など）がパーソントリップ調査などによって徐々に明らかにされてきており，上記の点の大略を予測することは，それほど困難なことではない．

さて，新交通システムを都市交通手段として利用する場合，どんな適用が考えられるであろうか，表—1 にかなり詳しく示されているが，もう一度まとめておけば，コンベアー式の連続輸送システムは都心部の駅と駅または活動中心を直結する短距離大量の連絡路として最適であり，場合によっては大都市の目抜通りの歩行システムの補助としても有効な手段となるであろう．

中量輸送システムは，わが国のように通勤通学輸送の処理も新交通システムに期待するところでは適用範囲が広く，郊外住宅や小中規模の団地から幹線鉄道へのアプローチ，大規模団地内のセンター・駅・学校・住宅群との連絡線として利用できる．また，PRT によって CBD における面的ネットワークの構成も将来は期待できるかも知れない．

新交通システムの利用率はサービス水準と快適性が重要な要素になるので，ソフトな面でのサービスの向上が大切である．新交通システムの利用率を想定することは単にパーソントリップの目的別の総数から分担率を決定するだけでは十分とはいえない．この理由は新交通システムといえども交通機関であり，全く需給関係を度外視して計画を立案することは，将来に禍根を残すことになる．すなわち，提供できるサービスと利用客の範囲および運賃は収入に関係する．また支出に関係するものとして，事業費・運営費・財政的な援助・施行主体・事業方法や着工順位などがあり，これらの各項目についても十分な検討を行ってかなければならない．

d）新交通システム導入について留意すべき問題

新交通システムについては，建設・運輸省を中心に種々検討が進められ，実現性の強いガイドウェイシステムに対しては安全基準・設置基準の作成など現実の問題解決に努力が払われている．メーカー側でも試作品の組立てを終わりデモンストレーションが開始されている．また，地方自治体でも数都市においてその導入が検討されており，現実の都市交通手段として実現するのも時間の問題となってきた．しかし，まだ二，三の残された問題がないわけではない．その主な点をあげておこう．

① 新交通システムに対する神話を打破すること：新

表—1　新交通システムの種類とその位置づけ

概念の区分		システムの定義	開発目標および特色	問題点	適用範囲
連続輸送システム		動く歩道またはエスカレーターターイプのものを高速化(15～25 km/h)したシステム，またはそれにカプセルをのせた形式のシステム	① 連続輸送で待ち時間が少ないため短距離トリップではアクセス時間を考慮すると最も早い ② 連続輸送により大量輸送が可能である	① 加減速装置の安全性の確保 ② 駅間隔を短くする場合の，中間駅のスペースの幅がかなり長くなるので，そのスペースの確保	短距離（数百～数千m）大量輸送（5000～4万人/h）に適する． 適用場所：路線の異なる高速鉄道駅間，高密度再開発地区等
ガイドウェイ(軌道輸送)システム	中量軌道システム	20～60人制の乗合車両がラインまたはループ状の専用軌道をコンピューターコントロールで，いわば無人電車または無人バスと呼べるもの	① 車両の小型軽量化により建設費を安価にする（kmあたり約20億円） ② 都市環境への適応の柔軟性を高める（最小旋回半径数十m） ③ コンピューターの活用により省力化を図り運営費を節減し，また労働力の不足に対処する ④ 輸送需要の変動に対しては車両の増結解放を行い，フリークエントサービスを維持する．また深夜早朝には呼出し運行が可能 ⑤ 電力駆動により排気ガスまたはゴムタイヤ使用により騒音等の公害を防止する ⑥ 在来の鉄道技術，自動車技術の延長線上にあり，すでに実用段階に達している	① 無人運転の安全性の確保	輸送密度が高い路面電車またはバスに代替する 輸送範囲：5000～2万人/h 路線長：5～20 km 適用場所：ニュータウン 地方中核都市 大都市環状ルート 大都市副都心間の連絡 例：愛知県桃花台（ニュータウン） 神戸市ポートアイランド（副都心—都心）で検討中
	PRT システム	2～6人乗りの個別用車両が方眼状のネットワーク専用軌道をコンピューターコントロールで完全自動走行するシステムでいわば無人タクシーと呼べるもの	① 自動車のもつ便利性，快適性，プライバシー等の質の高いサービスを提供する ② 個々の車両の完全制御により交通渋滞，交通事故を防止する ③ 車両の公共的使用により，車両の移動率を高め，自動車より交通空間の使用効率性を高める ④ 電力駆動により排気ガスまたはゴムタイヤ使用により騒音等の公害を防止する	① 密なるネットワーク軌道が設置できる都市空間の確保の困難性→都市の大改造が必要 ② 利用者が集中する地域では，そのターミナル規模が大きくなり，その空間確保の困難性 ③ 密なるネットワークの高架軌道の都市美観・日照への影響 ④ 総延長距離が長くなり，巨額の設備投資が必要であり，一人あたりのコストも非常に高くなる ⑤ 技術的には当面は困難で，今後の技術開発に負うところが大きい（車線容量，駅容量の向上，信頼性のある制御方式）	既存都市へ導入する場合．経済性の確保が難しく，当面新都市型の交通機関として位置づけられよう
バス輸送システム	呼出しバスシステム	ある一定地域内での乗客のデマンドに対応して運行するバス・システムでいわば無線乗合マイクロバスと呼べるもの	① 自動車のドアーツードアーに近いサービスを提供する ② 無線タクシーと路線バスの中間のサービスをタクシーより安価な料金で提供する ③ 既存交通手段の改良型で大規模な都市構造の変革，投資を必要としない ④ 過疎地域では，需要に対応した運行をすることにより路線バスより運行コストを安くすることが可能である	① サービス水準向上に伴うコストアップと運賃のバランスの問題 ② 通勤通学のラッシュ時対策……路線バスとの組合せによる二重投資 ③ 規模の限界……通信系，コンピューターコントロールの経済性の限界から，大規模はものは当面無理である	対象地域面積：当面は数平方 km 以内 輸送量：当面は1500人/h 以内 適用場所：過疎地域，ニュータウン 例：大阪府能勢町
自動車輸送システム	シティーカーシステム	コンピューターの自動車管理システムを導入し，小型自動車を公共的に利用させようとするレンタカーシステム	① 都市構造の大幅な変革，固定施設に巨額な資金を必要としないで，自動車交通の混雑問題に対処する ② 小型自動車の公共的利用による道路容量，駐車場の容量アップを図る ③ タクシー料金以下で，自動車の質の高いサービスを提供する	① 大幅な交通規制が前提 ② カープールの用地の確保 ③ 小型自動車の安全性，快適性の問題 ④ 利用者のかたよりによる効率の低下	都心部の業務交通のような面的交通に適する 適用場所：都心部，大学のキャンパス
システムデュアルモード		自動車に現在の一般道路走行機能と専用通行帯における高速自動運転機能の両者を持たせるシステム	① 乗換えなしの一貫輸送，ドアーツードアー性の確保 ② 専用通行路における高速性，安全性，電力駆動による排気ガスの減少と運転からの解放	① 二重装備によるコストアップとサービス向上のバランスの問題（フェリー形式のものではこの問題はなくなる） ② 専用通行路出入口のターミナル施設のスペース確保の問題 ③ 技術的課題が多い	適用場所：当面は2地点間の長距離輸送が考えられる．例えば都心部と郊外の空港間

注：運輸省／これからの地方都市交通，より．

交通システムという名称がよいので，このシステムに対する過度の期待がかけられている可能性がある．低公害性や都市景観，プライバシー，日照への障害などを客観的に評価して，与えられた条件の中で利用者にどれだけのサービスが提供できるかを検討して，その具体的な内容をＰＲすべきである．

② 安全性，運行システムに対するチェック
③ 街路，道路との関係
④ 既設の交通機関との機能分担
⑤ 経済的な側面
⑥ 無人運転に伴う問題

現在のところ，新交通システムの導入は，現在の都市構造のもとで交通体系をどう改善するかという立場で計画，検討が進められている．たしかに新交通システムが従来の交通手段が欠落していた分野をカバーできることや低公害，省力化対策のとれる能力をもつことは疑いもないが，だからといって従来型の都市構造が肯定され交通施設の建設がその追従型で整備されるのが将来にわたって容認されるものではない．

都市交通の本質的な改善のためには，交通システムの改善ばかりでなく，職場，住宅の配置，物流システム，廃棄物処理システムなどの改革が進められないかぎり，全く快適な交通システムの実現は困難であろう．

3. 討　　議

佐佐木・加藤両教授から提供された話題に対して討議が行われたがその主なものをあげると次のようである．

a）都市構造を変えずに新交通システムを導入するだけで都市交通の問題は解決できるか

個別輸送を考えるならば都市構造を変えることが前提になるだろうし，また他のシステムを導入するにしても基本的に都市構造の面から交通需要の発生をコントロールすることは必要であろう．しかしながら，現在の都市事情でそれを望むことは無理であるから，都市をコンパクトにする要素を取り入れる努力をしながら現在の都市構造の下で考えざるを得ないであろう．しかし物流までを新交通システムでということになると，構造の変化がまず必要となる．

b）個別輸送システムの実現可能性はあるか

新交通システムのひとつの大きな期待は個別輸送システムの導入によってマイカーを置き換えることが可能であるかという点であるが，マイカーに対抗できるものとするためには複雑なネットワークと，そのコントロールが必要になり，実際問題はコントロールがネットワークについていけないだろう．したがって，簡単なシステムの重ね合せを考えざるを得ないであろうし，その結果，乗換えが増し，デマンド応答が難しくなり，マイカーに比してサービスの程度は落ちることになる．その点からは個別輸送システムの実現には，まだいくつかの課題が残っている．

c）自動運転システムによって省力化は可能となるか

自動運転システムによって交通企業の中で大きな割合を占める人件費の節減が図れるだろうという期待はあるが，人間でなければできないこと，とくにシステムダウンしたときの対応も考えて，人力によって応答の対応ができる範囲にシステムをとどめるべきであろう．また労働力の供給が将来に向ってどうなるのか，例えば単純な作業に耐えられる労働力と高度な技術に対応できる労働力がどういう割合で得られるようになるのか，などについても検討しておくことが必要であろう．

d）新交通システムの場合でも避けられない環境破壊の問題をどうとらえるのか

新交通システムの場合は自動車とは違って排気ガスの問題は起こらないが，その他の環境破壊，とくに景観破壊の問題が取り上げられている．これは新交通システムを主として建設費節減の点から高架構造と固定して考えているためであって，高架，地下あるいは地上利用の場合も含めていくつかの案を出し，それらを時間をかけて検討し，その選択をなすべきであろう．

e）新交通システムでは自動車のもつ door to door サービスは望めないのか

door to door サービスというのは，トリップの中に徒歩が入ってはいけないということではなく，歩行者空間，徒歩と交通機関の接点でのサービスがうまくいっているか否かということで評価すべきであろう．したがって新交通システムは中容量の軌道システムの場合でも，単なるハードの導入ということではなく前述の項までを含めて考えれば door to door サービスを切り捨てるということにはならないであろう．

4. 結　　び

討論にあてられた時間が必ずしも十分でなく，もう少し討論を詰めたい部分もあったが，まだいろいろ問題点はあるにしても，新交通システムに対して期待をもちたい．とくに中容量の軌道システムが実現可能性の高いものであろうとの理解は得られた．この理解はとくに新しいものではないかも知れないが，大きな期待のかげに存在している問題点が明らかにされたことは，この研究討論会の大きな成果と見ることができるであろう．

参 考 文 献

1） 長谷川利治：新交通システムに対する考え方，季刊運輸経済研究センター，18，1975 年．