

総論

1

# 中量軌道システムの歴史と現状



原田 昇  
HARATA Noboru

東京大学大学院工学系研究科  
教授

「中量軌道システム」とは何か。期待されて建設された中量軌道システムの過去、現在、未来について、生い立ちと開発の理由を振り返り、導入後の問題点を概観したうえで、中量軌道システムの現代的意義について、再考する。

## 中量軌道システムの生い立ち

「中量軌道システム」とは、歴史的には、1960年代から1970年代にかけて、米国、OECD(経済協力開発機構)、日本等で、国を挙げて開発された「新交通システム」の一つとして誕生したものである。

米国では1966年の都市大量輸送法の改定において、新しい都市交通システムの検討が国家目標として取り上げられ、その成果は1968年に「明日の交通」として公表され、1972年の「トランスポ'72」において4種類の新交通システムが展示公開された。ヨーロッパでは1969年のOECDの研究部会を中心に、新交通システムの研究開発の問題が取り上げられ、1973年のトランスポール・エキスポなどを経て検討が進んだ。わが国では1970年頃より検討が開始され、1971年の運輸技術審議会の中間報告の後、個人や家族の

ような少人数を対象とした個別輸送システムCVSの開発が先行したが、1981年のポートアイランド線の開業以降、「中量軌道システム」の導入が進み、現在では2008年開業の日暮里・舎人ライナーまで、名古屋ガイドウェイバスも含めると、20以上の導入事例がある。<sup>1)</sup>

## 開発の理由

わが国における新交通システムの開発において、その背景を説明するものとして頻繁に登場したのは、交通需要の特性と交通機関の守備範囲を説明した図1である。この図のA、B、Cが新しい交通システムを必要とする領域であり、Bの「鉄道を整備するほどの需要はないがバスでは処理できない領域」をカバーするものとして、新交通システムが位置付けられ

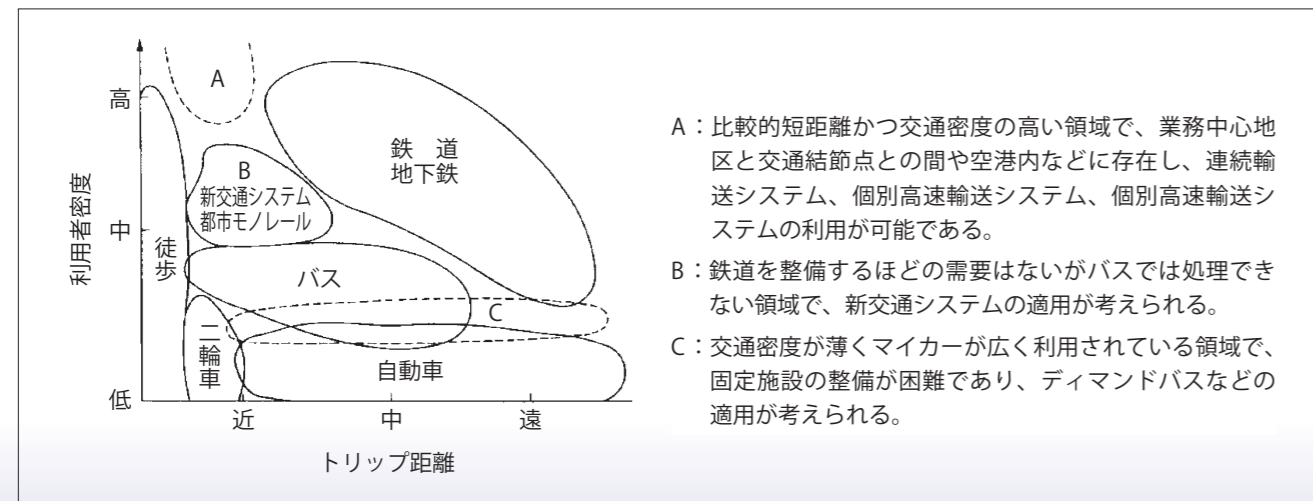


図1 都市交通における交通手段の適応範囲<sup>2)</sup>

ていたことを示している。

実際の導入事例には、ニュータウンや埋め立てなどの新規開発地での導入が多くなっており、このような適応領域の適切性に加えて、未来的な新しい乗り物として、地区のイメージ向上も重視される傾向にあったと考えられる。浜松町と羽田空港を結ぶ東京モノレール羽田線、西武遊園地と西武球場前を結ぶ西武鉄道山口線、ディズニーランドリゾートラインなども、未来的な新しい乗り物のイメージが、地区のイメージと一致している例と言えよう。

## 導入後の問題点

中量軌道システムに対する最大の批判は、赤字経営に対してである。社会的に必要でなく、代替的なサービスが競争して提供される状態であれば、止めればよいが、社会的に必要なため止められないものが多い。

元々、許可申請時の見込みでは、開業当初が赤字であっても、将来的には単年度収支が黒字に転じ、建設当初の大規模投資の返済を含めても、長期的には収支バランスするとされていた。しかし、旅客需要が想定通りに確保できない、あるいは、建設費用が予定以上に膨らむといったことが多くの導入事例で生じている。このため、赤字経営となり累積赤字が増加し、第三セクターの経営が成立せず、自治体の赤字補てんの負担が増大するといった問題が生じている。

旅客需要が想定通りに確保できていないことは、需要予測が過大と批判される問題であるが、その要因は多様である。例えば、経済成長、自動車保有や新規開発地の人口定着などの見込みが外れる場合、新規交通システムと競合するバスの再編が想定通りに進まない場合、既存の鉄道システムの改善が想定以上に進む場合、あるいは、ニュータウンの足として開発した桃花台線(愛知県小牧市)において、遠く離れた在来線と車を利用したパークアンドライドと言った想定外の利用形態が普及する場合などがある。これらの不確実性が存在することは、中量軌道システムに限定したのではなく、すべての長期計画に共通するものであるが、導入事例数が少なく、導入状況の類似する事例が限られていて、新規開発と一体的に導入されることが多いという特徴から、その影響が大きく出ていると理解できる。

これらの不確実性は避けられないものであるが、計画立案と実施における予測値の使い方が硬直的であったとの反省があり、予測値の使い方を改善す



写真1 延伸予定の「ゆいレール」

ることによって、ある程度、対応できると言われている。具体的には、建設費の増加要因も含めて、これらの不確実性を検討し、予測作業の中でそれらを反映した複数のシナリオを設定して、それぞれに対応する予測値を示し、その中から、達成目標とする計画値を明示し、その設定した前提条件を含めてモニタリングし、計画値の実現を目指す努力を続けることが推奨されている。

また、中量軌道システムの実現しているサービスを見ると、駅から駅への移動であっても、車による移動に比べて時間がかかる場合があり、魅力的な未来の乗り物のイメージにふさわしくない場合が多いと言わざるを得ない。これは中量軌道システムの車両の加減速性能が劣っているということではなく、その性能の発揮を妨げるシステム設計の問題である。黒川論文が指摘するように、基本的な関係を無視して、中量軌道システムの特徴を抹殺するような駅設置の要望を認めている例が多い。例えば、駅の設置数を増やせば、加減速を頻繁に繰り返すこととなり、駅間の移動速度は大きく低減する。また、輸送力は頻度と速度と編成容量の積で決まるため、速度低下は輸送力低下とも結びつく。<sup>3)</sup>

導入地域が決まっており、導入路線が決まっていたとしても、駅の設置、運行頻度、編成容量の組み合わせというシステム設計の代替案は多様に存在するが、実現しているサービスを見る限り、それらの比較は十分になされていないのではないかと考える。

## 導入されているシステムの特徴

わが国で供用中の中量軌道システムとしては、いわゆる新交通システムの代表的なものとして、ゆりかもめ、日暮里・舎人ライナー(以上東京都)、金沢シーサイドライン(横浜市)、ポートアイランド線、六甲アイランド線(以上神戸市)、南港ポートタウン線、南港・港区連絡線(以上大阪市)、アストラムライン(広島市)がある。また、都市モノレールとして、千葉都市モノレール、多摩都市モノレール(東京都)、大阪モノレール、北九州モノレール、ゆいレール(那覇市)がある。さらに、ガイドウェイバス志段見線(名古屋市)も中量の専用軌道システムである。

代表的事例を比較した黒川論文によると、ピーク時輸送力は1,500～6,900人/hで、4,000人/h前後の事例が多い。都市モノレールは新交通に比べて、車両は大きい、編成数は少なく、運行間隔は長い、輸送力も相対的に低い。また、1km当たりの事業費は、モノレール、新交通、ガイドウェイバスの順に高い傾向がある。<sup>3)</sup> 繰り返しになるが、実現しているサービスの多様性が示唆することは、システム設計の代替案が多様に存在するという点であり、導入システムの種類の選択も含めて、実用的なシステムを可能な限り広範に比較することが重要である。

また、中村は、これらのシステムの特徴を、一部の例外はあるが「中規模程度の輸送能力を持ち、道路などの公共物の上空空間に設置した専用ガイドウェイを、短い運転間隔で自動走行する車両システム」とまとめている。また「都市モノレール補助制度を活用するため、多くの場合、幹線クラスの広幅員道路の中央部を高架で走行すること」、「消防法に準拠した場合、幅員22m以上(駅部は25m以上)の道路が必要となる」こと等を指摘している。<sup>1)</sup>

幹線クラスの広幅員道路の中央に高架軌道を設置するという中量軌道システムの特徴は、1974年度に創設された「都市モノレール建設のための道路整備事業に対する補助制度」に裏付けされており、都市モノレールや新交通システムの、支柱及び桁などのいわゆるインフラ部分は道路構造の一部と理解され、道路管理者の負担において整備すべきものと解釈され、補助がなされている。

これらは、わが国において、中量軌道システムの整備が進んだ時代背景を反映しているものと理解できる。旅客需要の増大に交通システムの供給が追いつかず、道路混雑の解消が優先された時代であり、その意味で、既存の幹線道路の道路容量を減らすことなく、その上空に新たに軌道を確保して、中量軌道シ



写真2 立体道路制度を活用した小倉駅

ステムを新設することによって、全体の処理能力を上げる方法が選択されてきたとすることができる。広幅員道路が連続していない箇所では、中量軌道システムの整備と併せて、道路整備を実施するものであり、道路網容量の拡大をとまなう整備を行ってきたと言える。また、北九州モノレール小倉駅のように、立体道路制度を活用して、都市空間の効率的利用を達成した事例もある。

## 現代的意義

中量軌道システムの導入意義の説明は、「鉄道を整備するほどの需要はないが、バスでは処理できない領域」をカバーするという需要特性に基づくものであったが、新しい街の姿を作り上げていく重要なツールであるということ強く再認識し、今の時代背景に応じた必要性を説明し、市民の合意を形成していく必要がある。

人口減少に向かう中で交通投資が必要なのかといった短絡的な議論も行われてはいるが、人口増加であれ、人口減少であれ、都市の規模や活動量、そして、その質が大きく変わっていくのに対して、なにもせずにはたたくとすれば、それは、将来世代に対する現代世代の責任放棄ではないかと考える。

今、求められるのは、将来のあるべき都市の姿に向けた明確なビジョンとその実現に向けた継続的な努力である。その中で、都市の骨格となる公共交通軸の形成は重要である。既に、都市構造の将来像として、国土交通省は「集約型都市構造」を提唱し、富山市では「お団子と串の都市構造」の実現に向けた施策が展開されている。それは、市全体の人口が減少する中で、一定以上のサービスレベルを持つ公共交通軸の駅周辺に住む人の割合を増やし、その人た

ちは、乗換えなしで都心に出て、様々なサービスを受けられるようにするというものである。「お団子と串の都市構造」においては、車を使えない人も「生活難民」とならないという都市の備えるべき要件を満たす視点に基づく都市空間の再配分が、市民の納得する施策として展開されている。<sup>5)</sup>

ビジョンの実現に向けては、公共交通施設の整備制度を拡充する必要がある。富山市のセントラムは、都市内鉄道の上下分離制度適用の第1号であるが、国や地方が公共交通施設の基盤を整備し、その基盤を用いて民間企業が効率的に公共交通サービスを提供するという上下分離の考え方を定着させ、拡充していくことが望まれる。具体的には、基盤として、交通用地や停留所施設に加えて、高度な交通運用を可能とする交通情報システムを含めることが望まれる。この情報基盤の構築は、ブラジル南部のクリチバと同様な段階的なバス網再編を実施した韓国のソウルにおいて、成功のカギの一つになっている。また、整備に伴う借入金を押さえるため、公共交通施設整備を伴う都市構造改編のための基金を積み立てることも有効な手法である。

「中量軌道システムは、新しい街の姿を作り上げていく重要なツールである」と主張したが、この意味は、都市構造の再構築という目標に向けたツールの一つとして、活躍の場があるのではないかと問題提起である。時代背景として異なるのは、増え続ける旅客需要に対して交通システムの容量を増加させるという時代ではなく、望ましい都市構造の実現を目指して、旅客需要が減少する中で、その空間的再配分を進める時代であるということである。この時代背景の違いを踏まえて、地方都市の都市構造再編においては、中量軌道システムの従来イメージにとらわれず、時代背景の変化に対応して開発されてきたLRT(Light Rail Transit)やBRT(Bus Rapid Transit)を含めて、多様なシステムの中から、費用効果的なシステムとその設計方法を選択することが重要である。また、難しい判断ではあるが、それぞれの街を再編するという点と併せて、

様々なリスクも考慮して、人口を増加させる地域と減少させる地域を判断し、増加させる地域の交通システムの改善ツールの一つとして、中量軌道システムを位置付けて提案することも必要であると考えられる。

また、既存の中量軌道システムに関しても既に30年以上を経過したものがあり、今後、システムの更新を視野に入れつつ、沿線地域の需要の減少と質の変化を考慮した対応が必要になってくると考える。これらの課題を先取りした検討を進める必要がある。

## 重要なツール

世界に例を見ない、超高齢社会を迎える日本において、様々なリスクや不確実性を考慮しつつ、車を使える人にも車を使えない人にも魅力的な、暮らしやすいまちを作り上げていくことは、大変に大きな課題である。中量軌道システムを含む技術は、このような新しい街の姿を作り上げていく、一つの重要なツールであり、その有効活用を望みたい。

### <参考文献>

- 1) 中村文彦、第8章 都市の公共輸送計画、『都市交通計画(第二版)』(新谷洋二編)、技報堂出版、2003.4
- 2) 都市計画教育研究会編、『都市計画教科書』、pp.137～169、技術書院、1979.4
- 3) 黒川洸、LRT研究会における講演資料、2005年9月27日、川崎市商工会議所ホール
- 4) 社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会都市計画部会都市交通・市街地整備小委員会、『集約型都市構造に向けて』、2006.6
- 5) 原田昇、『公共交通を活かしたまちづくりの現状と動向、国際文化研修』、2010.1、Vol.66、pp.6～11

### <写真提供>

- 写真1 沖縄都市モノレール株式会社  
写真2 中村文彦

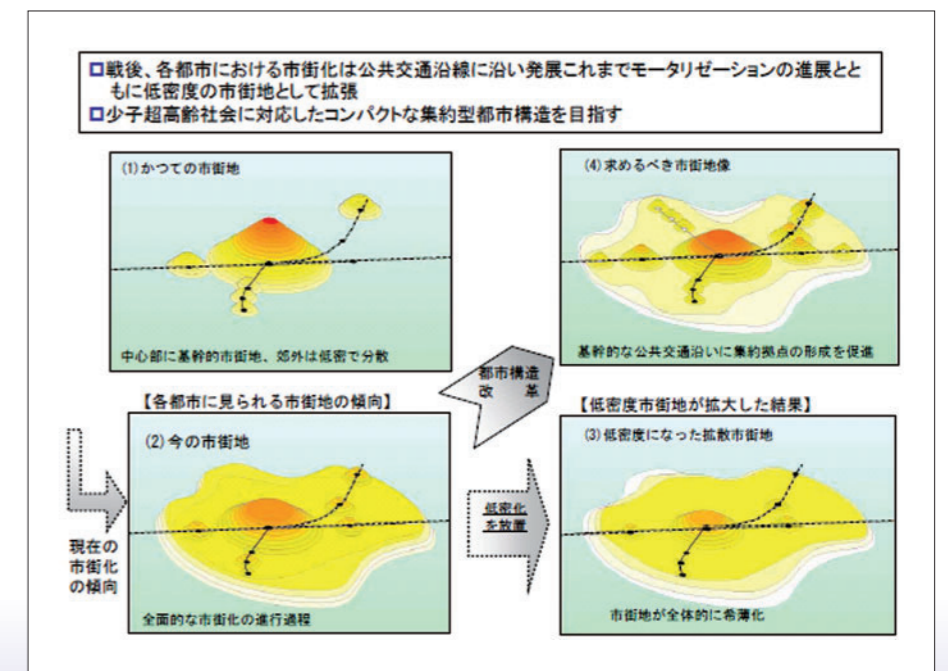


図2 集約型都市構造のイメージ<sup>4)</sup>