

街路交通調査費

新しい都市交通システムに関する調査

Study on New Urban Transport System

(研究期間 平成 14～15 年度)

道路研究部道路研究室
Road Department Traffic Engineering Division

室 長 長谷川 金二
Head Kinji Hasegawa
主任研究官 河野 辰男
Senior Researcher Tatsuo Kono
研究官 田中 良寛
Researcher Yoshihiro Tanaka

This study assesses new transport systems designed for urban conditions to determine those which are feasible. We focus in particular on EV car sharing systems and the demand bus concept for terminal transport modes such as rail, considering strategies for their introduction and evaluating their suitability.

〔研究目的及び経緯〕

モータリゼーションの進展とともに都市における交通問題は多様化し、近年では環境問題が大きくクローズアップされるとともに、交通の円滑化や交通安全対策、交通機関の利便性向上、高齢化対応等、課題は多岐に亘る。このような状況の中、都市内交通システムにおいては既往システムの低廉化や高度化策が検討されるとともに、新しい交通システムが提案されてきている。そこで本課題では、上記課題に対応し都市内交通に対するニーズや確保すべきサービス水準を踏まえて、都市特性に応じた交通体系と新たな交通システムの導入可能性を明らかにしようとするものであり、特に鉄道等の端末交通手段としてのEV共同利用システム等に着眼してその導入促進策の検討と適応性評価を行う。これにより、都市特特別の新たな交通システムの提案とその導入手法を提示する。

〔研究内容〕

平成 14 年度は、自動車共同利用システムとデマンドバスの取り組みを実施している国内事例を整理するとともに、代表的な事例についてはヒアリング調査を行って実施上の課題等を把握した。また、サービスすべき端末交通手段の組み合わせ検討の基礎調査として、東京都市圏と京阪神都市圏並びに金沢都市圏・熊本都市圏のパーソントリップ調査データを用いて駅端末交通手段の距離帯別分担特性を明らかにした。

1. 自動車共同利用・デマンドバスの取り組み事例 タウンモビリティの向上を目的とした新たな都市交

通システムとして注目されている自動車共同利用に関する我が国におけるこれまでの取り組み事例を体系的に整理した結果を表-1に示す。

我が国の自動車共同利用への取り組みはここ数年で活発化してきているが、早くから取り組みがなされていた欧米に比べて歴史が浅く、自動車に対しての「保有」から「共同利用」への意識変革は進んでいない。

また、事例ではその多くが電気自動車を用いているため、利用者ニーズと採算性の双方を満足する料金設定ができていないのが実状である。さらに、相乗り等を含む多様な利用形態に即した法制度が確立していないのも普及が進まない一因となっている。

一方、デマンドバスの取り組みでは、古くは福祉目的でのデマンド運行が実施されてはいたもののローテクのため随時性や利便性が十分ではなく普及に至らなかったが、近年のIT・ITS技術の進展から、きめ細かいサービスと高度な運行管理が可能となり、多様な利用者ニーズに対応できるようになってきており、住民への周知が進むに従い利用者数も増加したとの報告もある。なお、留意すべき点として、地域の特性に応じたサービスや運行形態の確立が挙げられ、まちづくり施策との一体的な取り組みが重要である。

2. 駅端末交通手段の距離帯別分担特性

端末交通の利便性を高めて公共交通の利用促進を図る施策検討の基礎調査として、大都市圏(H10東京PT、H12京阪神PT)並びに地方都市圏(H7金沢PT、H9熊本PT)を対象に、鉄道駅端末交通手段の距離帯別分担特性の分析を行った。この際に駅の

表-1 わが国における自動車共同利用の取り組み事例

対象形態	業務利用中心				通勤私車・業務混合				私事中心	
	システム名	電気貨物自動車共同利用システム	Crayon	ITSモデル地区実験in豊田	エコパークアンドライド	京都パブリックカー	けいはんなITS	NPO法人カーシェアリングネットワーク	ITS/EV住宅地セカンドカー	自動車共同利用(カーシェアリング)社会実験
主財政支援組織	経済産業省	(財)日本電動車両協会	トヨタ自動車	ITS Japan	国土交通省	新エネルギー・産業技術総合開発機構	経済産業省	福岡市、九州電力	経済産業省	交通エコロジー・モビリティ財団
連絡先・窓口	CEVシェアリング(株)	(財)都市交通問題調査会	同上	愛知県豊田市	エコパークアンドライド推進協議会	最適化研究所	(財)関西文化学術研究都市推進機構	環境NGO西日本リサイクル運動市民の会	(財)自動車走行電子技術協会	同上
実施地域	横浜市MM21地区他	大阪市中心部	豊田市および周辺都市	豊田市	海老名市・(藤沢市・厚木市)	京都市中心部	京都府相楽郡精華町、木津町	福岡市東区箱崎	稲城市多摩ニュータウン	東京都北区王子・(三鷹市下連雀)
実施時期	1999年9月～	2000年4月～2002年3月	2000年5月～	2001年3月～	2000年1月～(2004年3月)	2001年1月～	2002年11月～(2003年)	2002年10月～	1999年9月～	2001年9月～2001年12月
利用車両	2人乗り小型車、4人乗り小型貨物車	4人乗り小型貨物車	2人乗り小型車	2人乗り小型車	2人乗り小型車(藤沢では4人乗り小型GS車も使用)	2人乗り小型車	5人乗り小型車(ハイブリッド)	EV:1人乗、2人乗、ハイブリッド:2人乗(予定)、5人乗り、8人乗り	2人乗り小型車、4人乗り小型貨物車	5人乗り小型乗用車(GS車)
受け渡し駐車場箇所数	10カ所	8カ所	9カ所	5カ所	5カ所	7カ所	2カ所	2カ所	6カ所	1カ所
車両台数	30台	28台	35台	17台	18台	40台	10台	30台	30台	4台

分類を乗降特性から、①通勤型、②都心型、③中間型に分けて抽出し集計した。ここでは京阪神都市圏の分析結果を例示する。

図-1は通勤型駅(30駅)の分担率を示したものであるが、全トリップの8割は駅から2,500m以内であり、1,500mまでは徒歩、2,000m以上はバスの分担率が高いが、1,500～3,000mの間では二輪の分担率も比較的高い。なお、駅個別に見ると、急行が停車する駅では駅勢圏が広くP&RやK&Rの比率が他駅に比べて高いことがわかった。

図-2は都心型駅(10駅)の分担率であり、全トリップの8割は駅から2,000m以内でその殆どが徒歩、それ以上の距離帯ではバスの分担率が高くなっている。

図-3は中間型駅(10駅)で、全トリップの8割が駅から2,000m以内であり、1,500mまでは徒歩、2,000m以上では二輪とバスの分担率が高い。他の分類に比べてバスの分担率が低いといった特徴が読みとれる。

【研究成果】

自動車共同利用システムとデマンドバスの取り組みを実施している国内事例を整理するとともに、代表的な事例についてはヒアリング調査を行って実施上の課題等を明らかにした。また、都市圏パーソントリップ調査データを分析して、端末交通がサービスすべき内容の検討基礎資料となる駅端末交通手段の距離帯別分担特性を得た。

【成果の発表】

①月刊道路行政セミナー：都市交通におけるカーシェアリングの位置付けと意義, 道路広報センター, 2003.3

【成果の活用】

本成果を含めてさらに詳細な分析及び調査を行って、地域特性や駅特性、利用者ニーズに応じた端末交通サービスのあり方を明らかにし、新たな都市交通システムの提案と導入手法を提示する。

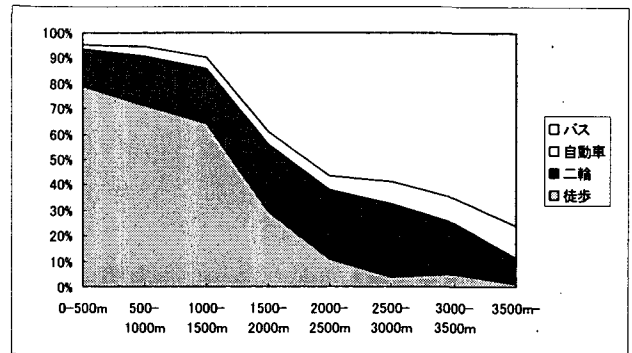


図-1 駅端末交通手段の分担率(通勤型駅)

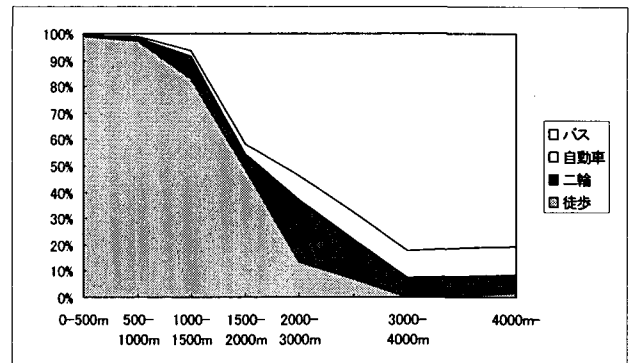


図-2 駅端末交通手段の分担率(都心型駅)

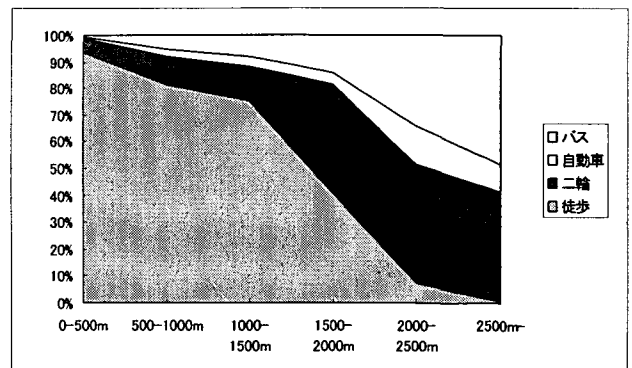


図-3 駅端末交通手段の分担率(中間型駅)

交通結節点の評価に関する調査

Study on Evaluation Method of Transport Nodes

(研究期間 平成 14～15 年度)

道路研究部道路研究室
Traffic Engineering Div., Road Dept.

室長 長谷川金二
Head Kinji Hasegawa
主任研究官 河野辰男
Senior researcher Tatsuo Kono
研究官 田中良寛
Researcher Yoshihiro Tanaka

This study, part of a NILIM main project entitled Research on the Formation of Multi-modal Transport System, looks at transport nodes, the points at which multiple transport modes can be integrated, and in particular at the interchange function, one of many fulfilled by the transport node. The study reviews quantitative techniques for evaluating load of transfer at transport nodes.

[研究目的及び経緯]

現在の交通は輸送能力や輸送速度、定時性、利便性、費用等の面で様々な特性を持つ多様なモードが存在している。しかし、モード間の連携は十分とは言えず、利便性の高い自動車への過度な依存及び非効率な自動車の使い方がなされている。その結果、地球温暖化などグローバルな環境問題や、都市部を中心に交通渋滞、交通事故、大気汚染、アメニティの低下などが深刻な社会問題となっている。

本調査は、国総研プロジェクト研究「マルチモーダル交通体系の構築に関する研究（平成15年度～平成18年度）」において、複数交通モードの連携強化を図るポイントである交通結節点に着目し、さらに交通結節点が担う様々な機能（図1）の中からまず乗換機能に着目し、交通結節点における移動の負担感を定量的に評価する手法のとりまとめを目指したものである。

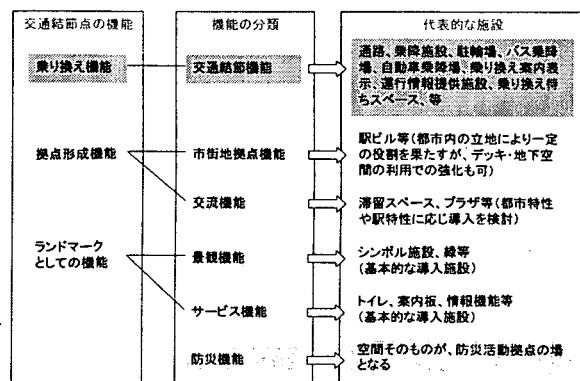


図1 交通結節点が担う様々な機能

[研究内容]

(1) 評価指標と評価手法の設定

交通結節点の乗換行動全体の評価にあたっては、階段・歩行支援施設等の利用を含む個々の乗換行動において算出される一般化時間（平坦部歩行時の負担感を基準とした体感時間）の総和を活用することとした。

$$G(\text{一般化時間}) = \sum G_n = \sum (W_n \times T_n + I)$$

G_n : 乗換経路上 n 番目の乗換行動に関する一般化時間
 W_n : 乗換経路上 n 番目の心理的負担も加味した乗換行動に関する乗換形態 (n) 別の等価時間係数
 T_n : 乗換経路上 n 番目の乗換行動に関する混雑状況を加味した所要時間
 I : 乗換経路上 n 番目の乗換行動上で目的とする乗換行動を支援する情報提供の有無に関する心理的負担の時間換算値

W_n (等価時間係数) については、水平移動、上下移動といった各種移動に含まれる個々の移動形態（階段上り等）に対し、経路の混雑や歩行支援施設整備に伴う心理的負担感も含めた等価時間係数を指す（図2）。

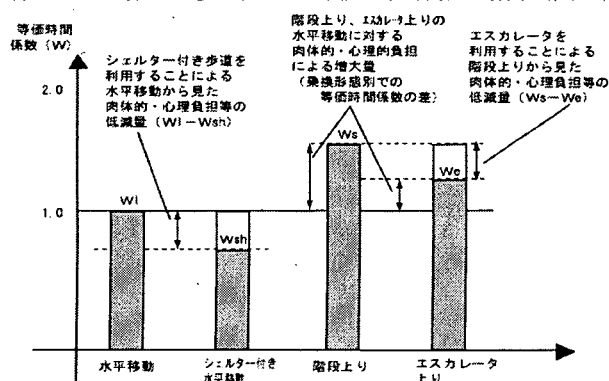


図2 等価時間係数の概念図

(2) 等価時間係数の設定

一般化時間を算出するために必要となる個々の移動形態の等価時間係数を設定するため、駅利用者（延べ被験者数7493名）を対象に一問一答形式で聞き取り調査を実施した（表1、表2）。

表1 等価時間係数取得対象の移動形態と利用者属性

	水平移動	上下移動	待ち
基本的な移動	水平移動	階段上り 階段下り	立位(電車待ち) 立位(踏切や信号待ち) ベンチでの待ち(座位)
歩行支援施設を含めた移動	動く歩道(立ったまま利用、歩いて利用)	エスカレータ上り(立ったまま利用、歩いて利用) エスカレータ下り(立ったまま利用、歩いて利用)	
その他負荷的な要素を含む移動	混雑状況別の水平移動 シェルター付き歩道	高低差別の階段、エスカレータ移動	

利用者属性:通勤目的(朝ピーク)、高齢者自由目的、非高齢者自由目的、非高齢者業務目的

表2 調査実施駅の特徴

	名称	乗換状況	施設整備内容
大規模駅	金山駅	JR、名鉄、地下鉄	○ 改札間連絡自由通路
	小倉駅	JR、モノレール	○ 屋根付き通路 公共連絡自由通路 自由通路内の歩行支援施設 高度な案内情報提供
	京橋駅	JR、京阪、地下鉄	× 乗り継ぎの際の上下移動が多い
小規模駅	川西能勢口駅 ・川西池田駅	阪急、能勢電、JR	○ ベデストリアンデッキ (屋根付き通路)
	上大岡駅	京急、地下鉄	○ バス・タクシーとの乗り継ぎ容易
	南方駅 ・西中島南方駅	阪急、地下鉄	× 相互の駅間の距離は短い が、踏切や横断歩道の横断が必要

移動形態別（水平移動、上下移動、立位、座位）での等価時間係数の設定にあたっては、水平移動の通常時（オフピーク）の移動時間を基準に設定した。具体には、各設問における被験者の選択結果の構成比に基づき、基準となる移動と等価時間係数の取得対象となる移動の選択率が50%となる点を等価とした。設問例とその結果を例に、等価時間係数の取得例を示す。

設問例：平坦部における通常歩行と高低差がある場合の上り階段利用について
普通に徒歩で60秒歩くとした場合、上り階段を利用する段度時間を次の中から選んでください。

通常歩行（60秒＝約80mの移動）との比較

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. 15秒であれば上り階段を利用する | ⇒ 選択率 100% |
| 2. 30秒 | ⇒ 選択率 70% |
| 3. 45秒 | ⇒ 選択率 40% |
| 4. 60秒（徒歩利用と同じ）であれば上り階段を利用する | ⇒ 選択率 20% |

上記結果から上り階段の等価時間を設定する場合、上り階段の選択率が50%となる点を通常歩行と等価な時間と見なす。従って、上記結果における等価時間は通常歩行（60秒）＝上り階段（40秒）となる（図3）。

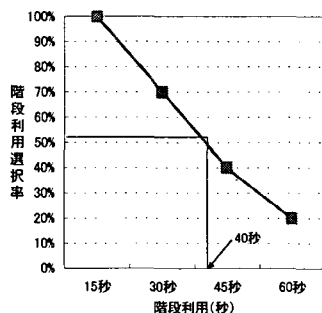


図3 等価時間の算定方法

秒)となる(図3)。

等価時間係数は、基準となる移動形態の等価時間と個々の移動形態の等価時間の比率を表すものである。従って、例の結果を用いた上り階段利用の等価時間係数は、以下のように設定される。

$$\text{通常歩行に対する上り階段利用の等価時間係数} = \frac{\text{通常歩行の等価時間 (60秒)}}{\text{上り階段利用の等価時間 (40秒)}} = 1.5$$

上記のような考え方で等価時間係数を算出した結果を示す(表3)。

表3 水平移動を基準とした属性別の等価時間係数

移動形態	属性			
	出勤目的	高齢者自由目的	非高齢者自由目的	非高齢者業務目的
水平移動	1.00	1.00	1.00	1.00
階段上り	1.59	1.60	1.78	1.32
階段下り	1.46	1.15	1.19	1.41
立位	0.76	0.74	0.74	0.72
座位	0.49	0.46	0.43	0.45
エスカレータ上り(立ったまま利用)	1.08	1.03	1.25	0.98
エスカレータ上り(歩いて利用)	1.73	1.38	1.92	1.29
エスカレータ下り(立ったまま利用)	0.89	0.58	0.80	0.87
エスカレータ下り(歩いて利用)	1.30	0.83	1.07	1.28
動く歩道(立ったまま利用)	0.46	0.47	0	0.47
動く歩道(歩いて利用)	1.28	1.24	1.32	1.38
シェルター付き歩道の水平移動	0.42	0.42	0.43	0.43
混雑区間での水平移動	1.67			
高低差のあるエスカレータ上り(立ったまま利用)	1.34	1.25	1.45	1.05
高低差のあるエスカレータ下り(立ったまま利用)	1.08	0.72	0.80	0.92

取得値の検定はサンプルの母平均の差の検定(ウェルチの検定、信頼係数95%)を行った。

【研究成果】

①交通結節点における移動負担を定量的に評価する手法として、一般化時間（平坦部歩行時の負担感を基準とした体感時間）を用いる手法を提案した。

【成果の活用】

上記手法を拡張して駅前広場の配置計画やパーク&ライド駐車場立地計画への適用(図4)を検討するとともに、自治体、市民、事業者等に具体的手順を平易に解説した資料をとりまとめる予定。

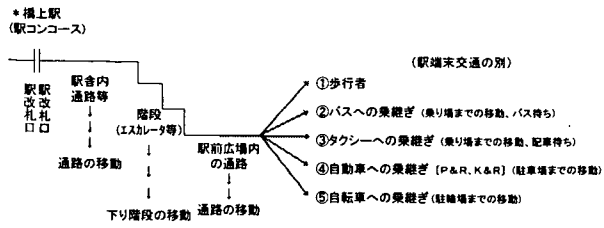


図4 駅構内から駅前広場まで一貫した評価尺度の適用