

第2章 公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

2.1 公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発

2.1.1 はじめに

自動車交通への過度な依存から生じている交通渋滞・環境等の社会問題に関しては、CO₂排出量の削減等の環境制約下で、社会・経済活力を維持しつつ、より効率的な交通体系を構築することが課題となっている。このための有効な対策として交通需要マネジメント施策やマルチモーダル施策がある。

本研究ではこれらの中でも地域内交通の強化策に着目して、新たな交通モードの導入可能性を明らかにすることを目的とするとともに、施策提案やその実現に向けた体制づくりと活動を実践することを試みた（図-2.1.1）。

新しい交通モードとしてカーシェアリングやデマンドバス等の試みが実施されており、これらの交通モードの適用可能性を検討するために、関西文化学術研究都市（けいはんな学研都市）で行われたカーシェアリングとデマンドバスの運用社会実験に参画し、利用者に対する利便性、受容性に関する調査した。

また、施策提案や実現に向けた体制づくりについては、つくばエクスプレス（TX）開業を控えた平成17年2月よりつくば市を対象として、交通対策や将来交通計画のあり方に関しての関連する研究機関、行政機関、交通事業者等が集まり、情報・意見交換や調査・検討等を行っている。

2.1.2 研究内容

2.1.2.1 新たな交通モードの導入可能性の検討

(1) けいはんなITS社会実験

大阪、京都、奈良の3県にまたがるけいはんな学研都市の精華・西木津地区において「融合型公共交通システム」の運用社会実験（けいはんなITS社会実験）が（財）関西文化学術研究都市推進機構によって平成14年11月～12月、平成15年7月～11月に行われた。融合型公共交通システムは、カーシェアリング、デマンドバスと既存の交通システムを、最新の予測技術とIT技術を活用してフレキシブルな交通サービスを提供するものである。このシステムにより住民の移動に対する需要と供給が適切かつ効率的に運用管理され、公共交通の利便性が向上し、公共交通機関の利用が促進されることが期待される。

カーシェアリングは、欧米ではすでに事業化され、生活の足として活用されている。また、日本国内でも近年、環境に対する意識が向上したことから注目され、いくつか事業化された事例がある。また、デマンドバスは、主に日本国内では病院や公共施設までのアクセス交通手段として取り入れられていることが多く、運行形態は様々である。本実験に先立ち、カーシェアリングとデマンドバスについて国内外の事例収集を行い、比較した。

本実験におけるカーシェアリングの会員形態は一般会員と通勤会員が、本実験では用意された。一般会員には専用駐車場（ポート）から車両を借り出し、元のポートへ返却するシングル

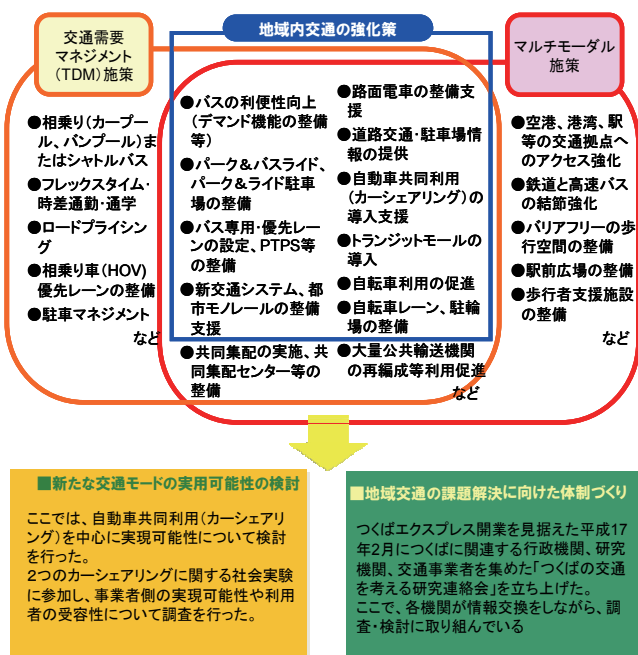


図-2.1.1 本研究テーマのイメージ

ポート・サービスが提供された。通勤会員には朝晩に駅付近のポートと目的地（自宅・勤務先）のポートを往復するステーションカー・サービスが提供された。さらに一般会員には利用頻度に応じて選択できる料金体系も用意された。

デマンドバスは固定ルートも時刻表も持たないフルデマンド型により運行された。本実験では電話で予約した利用者の希望時間、目的地に合わせた運行がなされ、複数の利用者から予約があった場合には予約者全員の希望乗車地、目的地を通る最適な経路の計算がなされ、運転手に経路指示を出すシステムが用いられた。

この地域交通システムの運用に関する社会実験に参画し、利用者に対するアンケート調査を行い、システムの利便性や受容性に関する調査を行った。



写真-2.1.1 けいはんなITS社会実験におけるカーシェアリング

(2) つくば市での導入可能性

カーシェアリングの他地域での適用可能性を検討するため、TX開業後のつくば市での導入可能性を検討した。

つくば市は、鉄道駅端末を含めた地域内の移動において公共交通の利便性が悪く、特に居住者の移動は自動車利用に偏っているのが現状である。

自動車依存型のつくば市において、構造改革特別区域制度の認定を受けたカーシェアリングを想定して、居住者・来訪者に対する需要と事業収支に関するケーススタディを行った。

検討にあたっては、つくば市居住者に対する交通実態調査やつくば駅利用者に対する交通手

段選好意識調査を実施し、つくば市の交通特性を把握したうえで、主に駅端末交通手段としてのカーシェアリングを想定して需要を推計した。それぞれの調査の概要については、表-2.1.1に示すとおりである。

表-2.1.1 各調査の概要

■つくば居住者交通実態調査

調査方法	家庭訪問配布、訪問回収によるアンケート	
対象地域	つくば市及びその周辺市町村	
調査時期	第1回	平成17年7月
	第2回	平成18年8月
サンプル数	第1回	1,822人(1,067世帯)
	第2回	1,070人(666世帯)
調査内容	・東京・柏方面へのトリップ特性 -過去1ヶ月間の目的別トリップ頻度、利用交通手段(代表、端末) ・日常の交通行動特性 -平日・休日の各1日の交通行動に関してPT形式で調査	

■つくば駅利用者に対する端末交通の選好意識調査

調査方法	ヒアリング形式によるアンケート
対象箇所	つくば駅、研究学園駅
調査時期	平成17年11月(平日、休日各1日)
調査対象者	18歳以上 各駅の入場者、退場者(居住者、来訪者)
サンプル数	居住者360、来訪者338
調査内容	・端末交通手段の利用状況 -端末交通手段のトリップ概要、選択理由 ・新たな交通サービスの利用意向(カーシェアリング、デマンドバス)

2.1.2.2 地域交通の課題解決にむけた体制づくり

地域交通の課題解決に向けた実践として、TX開業を契機に今後のつくばの交通のあり方を考えるために、関連する研究機関、行政機関、交通事業者等が集まり「つくばの交通を考える研究連絡会」を組織している。この研究連絡会では、TX開業によって大きく変わりつつあるつくばにおいて、特に交通に着目して情報・意見交換を行うとともに、課題解決に向けた取り組みを関連する機関の協力体制をとりながら行っている。本稿ではその一例として、平成18年秋に実施した筑波山における交通混雑緩和対策について紹介する。

表-2.1.2 国内外のカーシェアリング実施事例

事業名・システム名	Mobility CarSharing Switzerland	Cambio	Flexcar	City Carshare	オリックスカーシェアリング	カーシェア24
実施主体	同上	同上	同上	同上	オリックス自動車(株)	マツダ自動車(株)
形態	民間企業	民間企業	民間企業	NPO	民間企業	民間企業
主な導入地域	スイス全土	ドイツ 8都市 ベルギー 8都市	アメリカ シアトル	アメリカ サンフランシスコ	・首都圏エリア(東京都特別区(一部除く)他、横浜市、千葉市) ・東海エリア(名古屋市) ・関西エリア(京都市)	札幌市、東京都、名古屋市、大阪市、神戸市、広島市、福岡市
導入時期	1987年	1990年	2000年1月	2001年3月	1999年9月	2005年2月
導入目的	車の維持費の削減	公共交通の補完、車利用の抑制	公共交通の補完、車利用の抑制	公共交通の補完、車利用の抑制	駐車場料金の高い地域での自動車手段提供	レンタカー事業の新たなサービスメニュー
会員数	60,000人	12,000人	4,400人	1,500人	700人	600人
台数	2,000台	444台	108台	70台	260台	17台
ステーション数	900ヶ所	105か所	85ヶ所	17ヶ所	179ヶ所	18ヶ所
利用車両	乗用車 低公害車 貨物車	ガソリン車	乗用車 ハイブリット車	乗用車 ハイブリット車 貨物車	低公害車	乗用車

表-2.1.3 国内外のデマンドバス実施事例

プロジェクト名	実施場所	実施主体	運行形態	導入目的
FAMS	イタリア フィレンツェ	ATAF(フィオレンティーナ地域交通機構)	需要反応型交通サービス	路線バスの補完的なサービスによる需要の集約
フレックスライン	スウェーデン イエテボリ	ストックホルム州	デマンド型ミニバス	STSの乗合タクシーのコスト削減を目指し、代替交通手段として導入
中村まちバス	高知県四万十市	中村市	フルデマンド型バス	市民の利便性向上、市街地の活性化
おだかe-まちタクシー	福島県南相馬市	小高町商工会	デマンド型乗合タクシー	高齢化の進展に対するモビリティ向上
あねっこバス	岩手県雫石町	雫石町	固定ルート 一部デマンド運行	路線バス廃止に伴う住民のモビリティ確保

2.1.3 研究成果

2.1.3.1 新たな交通モードの導入可能性の検討

(1) 国内外の実施事例

1) カーシェアリング実施事例^{1),2),3),4)}

カーシェアリングとは会員制により車両を複数人で共同利用する仕組みであり、表-2.1.2に国内外での実施事例を整理したものを示す。カーシェアリングがかなり普及しているスイスでは、1980年代後半に草の根的な車の共同利用から始まり、1997年に全国に広がったカーシェアリング組織を統一し、Mobility CarSharing Switzerlandが設立された。同組織はスイス全土で900ヶ所以上の車両貸出・返却の拠点(ステーション)を配置し、5万人もの会員を獲得しており、その成功要因は公共交通との連携を始めたことである。ここではスイス連邦鉄道との共同事業を立ち上げ、鉄道や路面電車の駅付近へのステーションの設置や貸出の際に個人認証を行っている。

北米においてもカーシェアリングは導入当初から公共交通を補完するものという考えに基づ

き、地元の郡の公共交通部門から公的支援を受けて事業者が運営を行っている。さらに市街地の高層ビルや大学、大手企業へ市場を拡大しており、業務利用に力を入れていることも特徴として挙げられる。

日本においては、欧米に比べ普及は遅れているものの、1999年ころからITS実用化や電気自動車の普及を目的に実験が行われ、2002年4月にCEVシェアリングという日本初のカーシェアリング事業者が誕生した。現在、この事業は2007年4月よりオリックスカーシェアリングとして生まれ変わり、会員が首都圏だけでなく中部、関西の都心でも同じサービスを受けられるようになっている。

また、その他の事例をみても日本で比較的大きな規模で運営されているカーシェアリング事業はレンタカー会社が新たなサービスメニューの一つと位置づけられているものがほとんどである。

2) デマンド型交通(DRT)実施事例^{5),6),7)}

表-2.1.3にデマンド型交通(DRT: Demand Responsive Transport)の実施事例について整

理したものを示した。デマンド型交通とは、移動に関する需要にフレキシブルに対応する交通サービスであり、高齢者や障害者等の特定の人を対象としたものと利用者を限定せずに不特定多数の人を対象としたものがある。スウェーデンにおける事例は前者にあたる。当初、交通弱者に対し、乗合タクシーを用いたSTS(Special Transport Service)を提供していたが、費用が過大になり、サービスの質を落とさずに提供できる代替交通手段として導入されたのがミニバスを使用したDRTである。このサービスは予約した会員のみが利用でき、高齢者が郊外から都心へ向かう足として活用されている。日本でも高齢化が進む福島県小高町で高齢者の病院や市街地の商店街へのアクセスを向上させる目的で、デマンド型乗合タクシーが運行されている。

フィレンツェで行われているFAMSの実験は異なる交通事業者と高齢者、障害者を含む利用者グループすべてを関係付け、協調させるプロジェクトである。これによりすべての利用者が質の高い交通サービスを受けることができる。

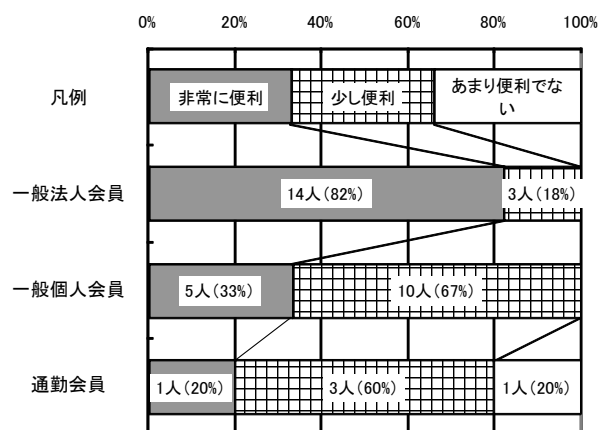
デマンド型交通の導入を考えた場合、フルデマンド型（フリースケジュール、フリールート）のみでなく、一部迂回するタイプや時刻表を持つタイプもあり、車両もタクシー車両を用いることもあり、そのサービス形態は目的や状況によって多種多様である。

(2) けいはんなITS社会実験

1) 利用者の評価

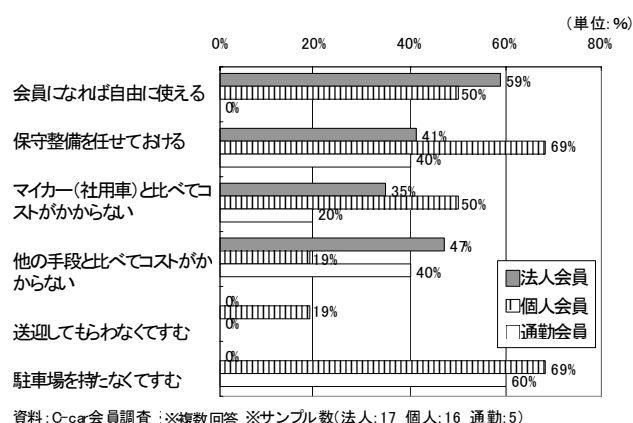
図-2.1.2、図-2.1.3にカーシェアリング利用者に対する利用後の感想に関するアンケート調査結果を示した。図に示すとおり、「非常に便利」、「少し便利」との回答が合わせて90%以上を占めており、利用した人にとってはサービスに対する満足度が高いといえる。利便性を感じた理由としては「保守点検を任せておける」、「駐車場を持たなくてすむ」（共に個人会員の69%が回答）が多くあげられており、マイカー保有にはないメリットが高く評価された。

一方、図-2.1.4、図-2.1.5にデマンドバス利用者も利用後の感想について示した。「大変満足」、「満足」と回答した人が合わせて80%を占めており、利用者にはサービスは評価された。



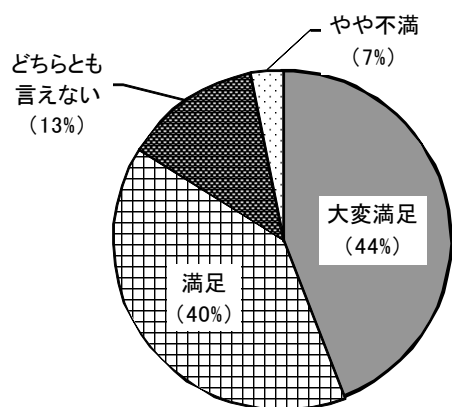
※サンプル数(法人:17 個人:16 うち回答なし1サンプル 通勤:5)

図-2.1.2 カーシェアリングの利用満足度



資料:O-car会員調査 ※複数回答 ※サンプル数(法人:17 個人:16 通勤:5)

図-2.1.3 カーシェアリングについて利便性を感じた点



※サンプル(デマンド:100 うち回答なし1サンプル)

図-2.1.4 デマンドバスの利用満足度

利用理由としては「速達性」が高く評価されるとともに、「デマンドバス以外に利用できる交通手段がない」との回答も多く、路線バスが運行されていない地域間需要への対応が確認できた。

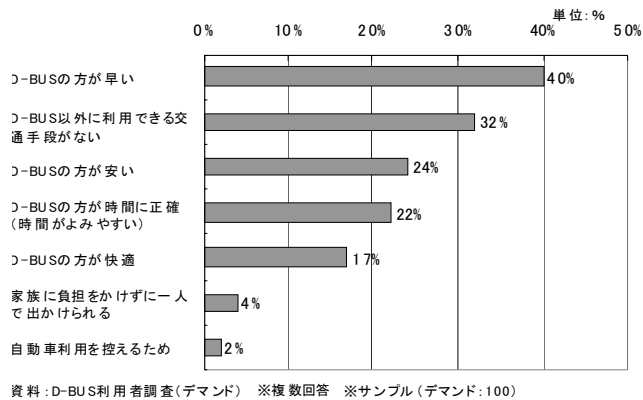


図-2.1.5 デマンドバスの利用理由

2) 受容性

わが国ではまだまだ車に対する個人所有の意識が高い。また、カーシェアリングやデマンドバスの知名度も低いのでその利用意向が低いことが想定された。このため、社会実験の実施にあたってはチラシの配布や新聞折り込み、TV放映、住民説明会、企業訪問等の広報にも努力したが、社会実験の参加者は多くはなかった。しかし、社会実験に参加した利用者の満足度はかなり高いことから、これら交通システムの利便性やメリットを強く訴え、認知してもらうようなPRが受容性を高めることに繋がるものと判断できる。

3) 課題点

実験を通じて明らかになった課題と必要機能を図-2.1.6に示す。課題としては利用者が少ないことが挙げられ、解決策の一つとして利用によるメリットを住民に対してより明確に示すことが考えられる。

また、必要機能としてはカーシェアリングは24時間営業、乗り捨て可能サービスが利用者ニーズとして高く、デマンドバスは今回の実験では電話のみで予約を受け付けたが、インターネット等を活用した予約方式の導入を望む声もあった。

4) 事業化に関する評価

社会実験での利用実績からは、けいはんな地域において直ちに事業化へ進むことは難しいとの評価に至った。その主たる理由として、以下のことが挙げられる。

- ① 5ヶ月という短期間かつ期限付きの実験では、ユーザーは新しいシステムへの乗り換えが難

しい。

けいはんなITS社会実験の反省点

利用者の満足度は高かったが
利用者が少なかった

【課題】

- ・地域住民への働きかけ
- ・地域特性とサービス内容の不一致
- ・利用者ニーズとの乖離
- ・システムの機能不足
- ・採算性



【利用促進および採算性の解決策(案)】

- ・地元住民、企業を巻き込んだ取り組み
- ・福祉、環境施策等との連携

【カーシェアリングの必要機能】

- ・24時間営業、無人貸渡可能
- ・マンション等の集合住宅内へのポート配置
- ・乗り捨て可能サービス
- ・車種のバリエーションの拡大

【デマンドバスの必要機能】

- ・定時便と組み合わせた運行
- ・施設の玄関前等へのバス停の設置
- ・インターネット、iモード等の予約手段の導入

図-2.1.6 被験者が求めるシステムの必要機能

- ②マイカー中心の生活パターンが出来上がっている街では、意識改革に時間を要する。
- ③対象エリアは、2府県4市町の行政界にまたがっており、普及のための助成金をはじめ事業主体の確立等の課題解決に、まだまだ多くの調整期間を必要とする。
- ④学研都市は未だ成長過程にあり、研究交流等によるトリップの発生が予想に反して少なかったこと。
- ⑤実験であるが故に既存交通の切り替えや営業阻害を回避する必要があるため、鉄道への連絡駅としては最善とはいえない駅に限定され、いま一つ利用の向上が図れなかった。

5) 適用可能性の整理

カーシェアリングは適合性は地域特性に左右される。カーシェアリングの適合条件としては表-2.1.4に示す①～⑦であり、それぞれの条件にあてはまる地域を見ると、都心部の業務地、マンション等が集約的に立地し、まとまった需

要が見込める地域に適しているといえる。車両の乗り入れ制限がある観光地などは車両に低公害車を使うなどの工夫を加えるなどしなければ、事業化は難しいと思われる。

図-2.1.7はデマンド型交通における空間的柔軟性（需要の分布）、時間的柔軟性（需要の発生）の特性により既存事例について分類したものである。フルデマンド型であるけいはんなITS社会実験でのデマンドバスは、広範囲にわたる住民のモビリティを確保できるが、輸送効率が落ち運行経費がかかる問題点がある。朝の通勤時間帯等では定時運行や昼間時間帯の定時買物バス運行などのニーズも寄せられており、採算性を考慮すると定期運行の組み合わせた運行が、現実的なサービスであると考えられる。

表-2.1.4 カーシェアリングの適用地域の整理

適合条件	①需要密度が高い	②公共交通の利便性が高い	③車両の所に物理的な制約がある	④所有車両に使用しない曜日・時間帯が多い	⑤移動の起終点がほぼ一定	⑥目的地的な近距離、利用が短時間	⑦車両の利用に環境面等で制約がある
導入想定地域							
都心部 業務地	●	●	●	●	△	●	△
都心部 集合住宅	●	●	●	●	△	●	△
1企業の事業所間移動	△	—	—	●	●	△	△
大学のキャンパス間移動	△	—	△	●	●	△	△
工業団地	—	—	—	●	—	—	—
観光地・リゾート地域	△	—	△	—	△	—	△
離島	—	—	—	—	△	△	—
テーマパーク	△	—	—	—	△	△	—
環境保全地区	—	—	—	—	△	—	●
郊外住宅地(戸建て)	—	△	—	△	—	△	—
過疎地	—	—	—	—	—	—	—

●:該当する △:場合によっては該当する

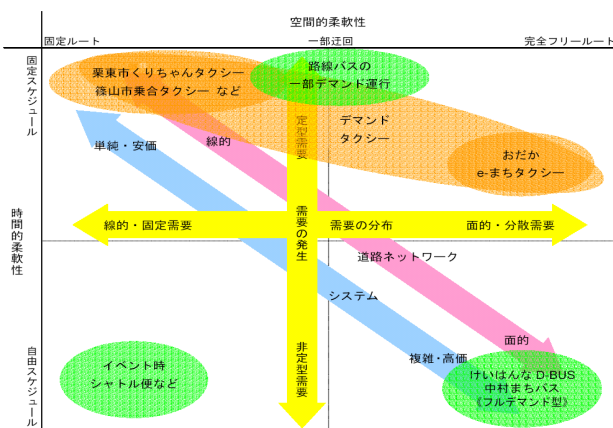


図-2.1.7 デマンドバス型交通の分類

(3) つくば市での導入可能性

1) つくば市の交通特性

つくば市居住者の交通機関分担を図-2.1.8に示した。図に示すとおり、80%以上が自動車利用が占めており、徒歩と自転車それぞれ4～5%であった。平成17年のTX開業後もこの傾向に変化は見られない。

図-2.1.9と図-2.1.10につくば市居住者、来訪者それぞれの駅端末交通手段の機関分担率を示した。つくば市居住者の駅までの交通手段は、平日では自動車、自転車がそれぞれ約30%を占め、次いで徒歩、路線バスが多い。一方、つくば市来訪者の駅からの交通手段は、徒歩が最も多く36%、次いで自動車、タクシー、路線バスとなっている。

TX開業により首都圏への移動の利便性は向上した一方、駅端末交通を含めた地域内の交通における公共交通の利便性は低く、引き続き自動車依存傾向は強い。

TX開業前後のつくば市居住者の利用交通手段(平日)

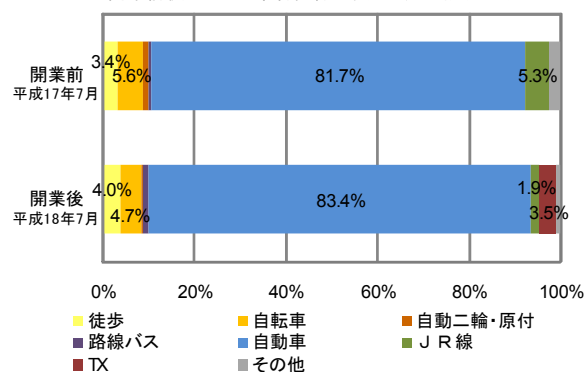


図-2.1.8 つくば市住民の利用交通手段（平日）

つくば駅のアクセス交通手段(居住者)

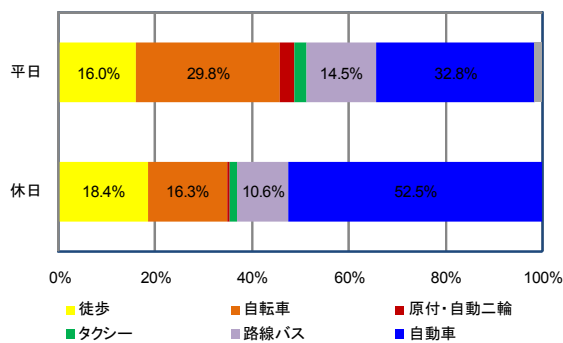


図-2.1.9 居住者のつくば駅へのアクセス利用交通手段

つくば駅からのイグレス交通手段(来訪者)

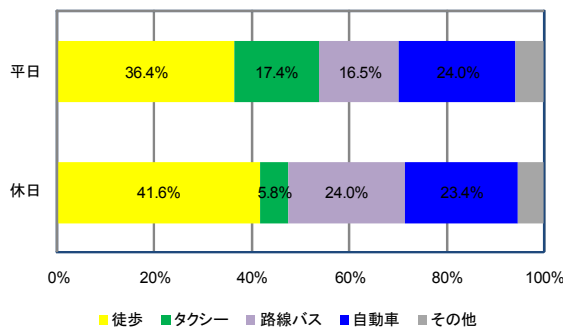


図-2.1.10 来訪者のつくば駅からのイグレス利用交通手段

また、図-2.1.11に自動車を利用している人が自動車を選択した理由を示した。居住者については「他に手段がない」(33%)、「他の手段より早い」(26%)、「他の手段より早い」(26%)、との回答が比較的多い。来訪者については、居住者と同様に「他に手段がない」(26%)、「他の手段より早い」(20%)といった回答が多いほか、「他の手段よりも快適」(16%)との回答も比較的多かった。

さらに、図-2.1.12よりバスを利用している人が、バスを選択した理由をみると、「他に手段がない」が圧倒的に高く、居住者で43%、来訪者で65%の人が回答した。これに加え、来訪者では「他の手段よりも安い」(33%)との回答も比較的多かった。

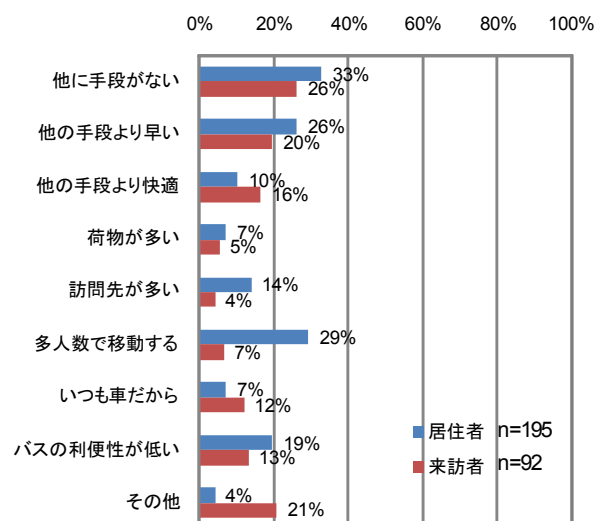


図-2.1.11 自動車利用者の自動車を選択した理由

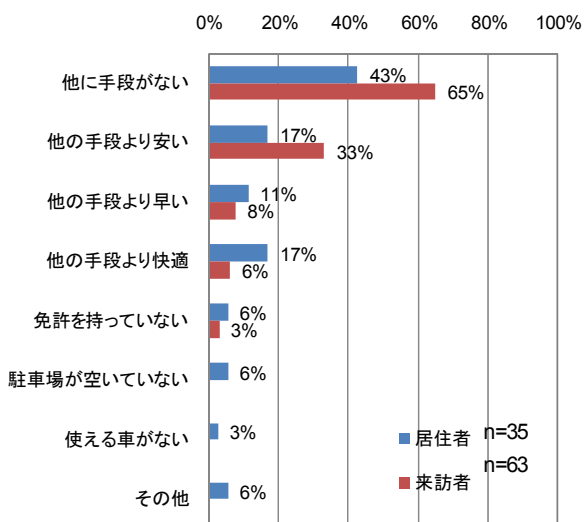


図-2.1.12 バス利用者のバスを選択した理由

2) 新たな交通サービスに関する利用意向

図-2.1.13に示すように新たな交通サービスとしてカーシェアリング、デマンドバス、レンタサイクルの利用意向を調査したところ、居住者、来訪者ともデマンドバスが最も多く、それぞれ59%、26%であった。カーシェアリングについては居住者の利用意向が17%、来訪者が10%であった。

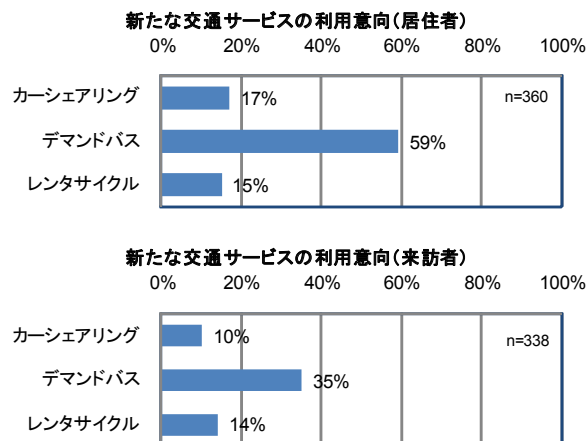


図-2.1.13 新たな交通サービスの利用意向

3) 事業化に関するケーススタディ

i) 居住者を対象としたカーシェアリング

a) 利用者数の推計

以上の結果を用いて、つくば駅の利用者が多い図-2.1.14に示す5つの居住地区を対象に概略の需要の推計を行った。

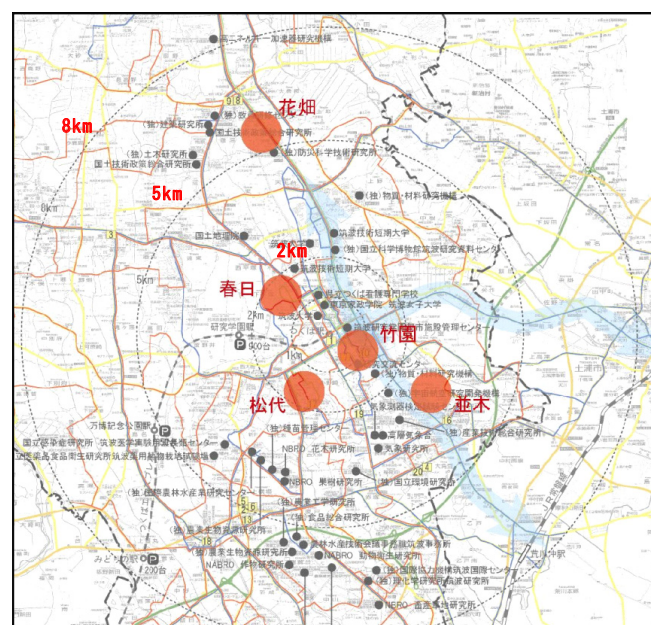


図-2.1.14 居住者用カーシェアリングの検討対象地区

各地区に1つのポートを設置するとし、カーシェアリング利用可能性のある範囲の人口は、ポートの徒歩5分圏内（ここでは半径400mの円とみなした）と仮定し、各地区の人口密度をもとに算出した（表-2.1.5）。

表-2.1.5 居住者用カーシェアリングの利用圏人口

	人口 (人)	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)	利用圏面積 (km ²)	18歳以上 人口比率	利用圏18歳 以上人口(人)
並木	5,716	0.915	6,248	0.5024	0.81	2,543
松代	8,334	1.330	6,267	0.5024	0.81	2,550
竹園	4,164	1.033	4,033	0.5024	0.81	1,641
春日	6,866	1.324	5,184	0.5024	0.81	2,110
花畑	3,504	0.879	3,987	0.5024	0.81	1,622

また、カーシェアリングの利用意向を示している人の中には、利用料金、ポートまでの距離などの条件が希望に合わないことから、利用が期待しづらい人が一部存在している。また、既往の社会実験結果等をみると、カーシェアリングを利用したいとの意向は持って会員登録はしても、結果的には利用しない人も少なからず存在している。このため、選好意識調査やけいはんなITS社会実験での実績をもとに、表-2.1.6に示すような割引率を用い、こうした要因による利用率の補正を行うこととした。

各地区の利用圏人口に、上記の利用意向率(0.17)を乗じるとともに、ポートまでの距離が5分以内なら利用すると回答した人の割合による補正(0.85)、料金が千円以上でも利用すると回答した人の割合による補正(0.52)、利用意向と実利用との乖離補正(0.35)を乗じて利用者数(会員数)を求めた。利用者数の推計結果は表-2.1.7に示すとおり、各地区40～70人程度と推計された。

表-2.1.6 割引率の設定

項目	割引率	設定根拠
距離による割引率	0.85	選好意識調査結果よりカーシェアリング利用意向を示した人のうちカーポートの位置が5分以内であれば利用するとした人の割合
料金による割引率	0.52	選好意識調査結果よりカーシェアリング利用意向を示した人のうち利用料金が1000円以上でも利用するとした人の割合
実際の利用の有無による割引率	0.35	けいはんなITS社会実験において、カーシェアリングの個人会員の登録をした人のうち実際に利用した人の割合

表-2.1.7 利用者数(会員数)の推計

	5分圏人口 (人)	利用意向率	距離補正	料金補正	実利用率	会員数 (人)
並木	2,543	0.17	0.85	0.52	0.35	67
松代	2,550	0.17	0.85	0.52	0.35	67
竹園	1,641	0.17	0.85	0.52	0.35	43
春日	2,110	0.17	0.85	0.52	0.35	55
花畑	1,622	0.17	0.85	0.52	0.35	43

b) 料金収入の算出

選考意識調査では、カーシェアリングの利用条件として、「基本料金：3,000円/月」という条件を提示した上で、カーシェアリングの利用意向の有無を回答してもらった。また、1回あたりの利用料金については、各自が希望する料金を回答してもらっており、その結果、希望額は1,000円/回との回答が最も多かった。これらをもとに、ここでは利用料金を基本料3,000円/月、使用料1,000円/回に設定した。

交通実態調査の結果より、1ヶ月の間に東京・柏方面へ電車または高速バスで行った人の平均訪問回数は5.2回であることがわかっており、ここでは、月平均ひとりあたり5回の利用があるものと設定した。

以上の設定をもとに、料金収入を算出すると表-2.1.8のとおりとなり、総収入額は年間約2,600万円程度と算出される。

表2.1.8 居住者用カーシェアリング料金収入の算出

	会員数 (人)	平均利用回数 (回/月)	1人あたり年間 利用料金(円)	収入 (円)
並木	67	5	96,000	6,419,500
松代	67	5	96,000	6,439,001
竹園	43	5	96,000	4,143,148
春日	55	5	96,000	5,326,262
花畑	43	5	96,000	4,095,939
計	275			26,423,850

c) ランニングコストの算出

必要車両台数は、既往の検討事例等を参考に会員15人に対し車両1台を確保するものと設定し、表-2.1.9のとおり20台となった。

表-2.1.9 必要車両台数

	会員数 (人)	必要車両数 (台)
並木	67	5
松代	67	5
竹園	43	3
春日	55	4
花畑	43	3
計	275	20

以上の車両台数に基づき、NPO団体等による極力経費を抑えた小規模な経営を想定し、管理センターへの集中管理委託等は導入せず、専ら人手によって運営するものとして試算を行った。

その結果、表-2.1.10に示すとおりランニングコストは約3,600万円と算出され、支出が収入を上回る結果となった。

表-2.1.10 ランニングコストの算出

		単価	数量	単位	年間費用(円)
人件費		250,000	5	人／月	15,000,000
事務費	地代・家賃	50,000	5	円／月	3,000,000
	駐車場	10,000	20	円／箇所・月	2,400,000
	その他(光熱費等)	10,000	5	円／月	600,000
車両本体	車両維持費	20,000	20	円／台・月	4,800,000
	車両リース料	34,000	20	円／台・月	8,160,000
	保険料	75,000	20	円／台・年	1,500,000
	燃料費	1,960	20	円／台・月	470,400
合計					35,930,400

(自動車共同利用(カーシェアリング)社会実験報告書(交通エコロジー・モビリティ財団⁵⁾)を参考に設定)

ii) 来訪者を対象としたカーシェアリング

a) 利用者数の推計

つくば駅の時間帯別の入場者数をもとに、以下の考え方により、つくば駅を利用する来訪者の数を設定した。

①午前につくば駅へ入場した人は、居住者とみなす。

②居住者を対象とした交通実態調査結果を参考に、午前と午後入場者数の比率を設定し、これを午後の総入場者数に掛けることにより、午後につくば駅へ入場した居住者人数を推計する。

③以上①、②で得られた居住者数を総入場者数から差し引いた人数を来訪者とする。

ここでは、以上①～③の計算過程に基づき、来訪者数を4,900人とした(図-2.1.15)。

前述したとおり、来訪者のカーシェアリングが導入された場合の利用意向は10%である。さらに、居住者の場合と同様、表-2.1.11に示すとおりポートまでの距離、利用料金および実際の利用を考慮して割引率を乗じる。その結果、利用者数を推計すると表-2.1.12のとおりとなる。

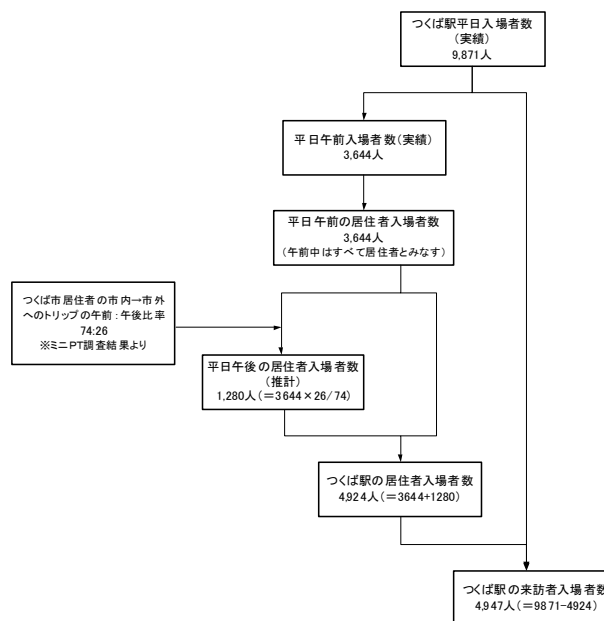


図-2.1.15 つくば市来訪者の推計

表-2.1.11 割引率の設定

項目	割引率	設定根拠
距離による割引率	0.80	選考意識調査結果よりカーシェアリング利用意向を示した人のうちカーポートの位置が5分以内であれば利用するとした人の割合
料金による割引率	0.71	選考意識調査結果よりカーシェアリング利用意向を示した人のうち利用料金が1000円以上でも利用するとした人の割合
実際の利用の有無による割引率	0.25	けいはんなITS社会実験において、カーシェアリングの法人会員の登録をした人のうち実際に利用した人の割合

表-2.1.12 一日当たり利用者数の推計

	来訪者数 (人)	利用意向率	距離補正	料金補正	実利用率	1日利用者数 (人)
料金1000円の場合 (参考)	4,900	10%	0.71	0.8	0.24	67
料金3000円の場合	4,900	10%	0.71	0.32	0.24	27

b) 料金収入の算出

選考意識調査では、居住者の場合と同様に、カーシェアリングの利用条件として、「基本料金:3,000円/月」という条件を提示した上で、利用意向の有無を回答してもらっている。また、1回あたりの利用料金については、各自が希望する料金を回答してもらっており、その結果、1,000円/回と3,000円/回とする回答が同数を占めた。これらをもとに、ここでは利用者数を多く確保できる1,000円/回を用いて試算を行うこととした。あわせて、参考として利用料金3,000円/回の場合についても試算を行った。

選考意識調査結果よりカーシェアリングの利用意向を示した人の1ヶ月の平均来訪回数は2.6回であった。このことから、a.で推計を行った利用者数を平均来訪回数で割ることにより、会員数を推計した。(表-2.1.13)

表-2.1.13 会員数の設定

	1日利用者数 (人)	月利用者数 (人)	会員数 (人)
料金1000円の場合 (参考)	67	2010	773
料金3000円の場合	27	810	312

表-2.1.14 料金収入の算出

	会員数 (人)	平均利用回数 (回/月)	1人あたり年間 利用料金(円)	収入 (円)
料金1000円の場合 (参考)	773	2.6	67,200	51,950,769
料金3000円の場合	312	2.6	129,600	40,375,385

表-2.1.15 必要車両台数

	会員数 (人)	必要車両数 (台)
料金1000円の場合 (参考)	773	52
料金3000円の場合	312	21

表-2.1.16 ランニングコストの算出

		単価	数量	単位	
人件費	社員	400,000	1	人/月	4,800,000
	アルバイト	250,000	1	人/月	3,000,000
事務費	地代・家賃	200,000	1	円/月	2,400,000
	駐車場	10,000	52	円/箇所・月	6,240,000
	その他(光熱費等)	10,000	1	円/月	120,000
車両本体	車両維持費	20,000	52	円/台・月	12,480,000
	車両リース料	34,000	52	円/台・月	21,216,000
	保険料	75,000	52	円/台・年	3,900,000
	燃料費	1960	52	円/台・月	1,223,040
合計					55,379,040

(参考) ランニングコストの算出 (料金3000円の場合)

		単価	数量	単位	
人件費	社員	400,000	1	人/月	4,800,000
	アルバイト	250,000	1	人/月	3,000,000
事務費	地代・家賃	200,000	1	円/月	2,400,000
	駐車場	10,000	21	円/箇所・月	2,520,000
	その他(光熱費等)	10,000	1	円/月	120,000
車両本体	車両維持費	20,000	21	円/台・月	5,040,000
	車両リース料	34,000	21	円/台・月	8,568,000
	保険料	75,000	21	円/台・年	1,575,000
	燃料費	1960	21	円/台・月	493,920
合計					28,516,920

(自動車共同利用(カーシェアリング)社会実験報告書(交通エコロジー・モビリティ財団)⁵⁾を参考に設定)

したがって、上記のと通りの会員数と利用回数から料金収入すると、表-2.1.14のとおりとなり、総額収入は約5,200万円と算出された。

c) ランニングコストの算出

必要車両台数は、既往の検討事例等を参考に車両は会員15人に対し、1台確保するものとする、52台と算出された(表-2.1.15)。

居住者の場合と同様にランニングコストの試算を行った結果、表-2.1.16に示すとおり約5,500万円と算出され、支出が収入を上回る結果となった。

iii) カーシェアリングの普及に対する問題点

a) 法規制に関する課題

わが国においてカーシェアリングを導入する上で、様々な法規制が障害となっている。無人での車両貸出や貸渡証の省略を認める「環境にやさしいレンタカー型カーシェアリング特区」は2006年4月より全国展開されたものの、依然、車庫法による車の保管場所の設置に関する規制(使用の本拠の2km以内の設置)が、事業拡大の妨げとなっている。この規制に関しては事業者より規制緩和を訴える動きがあるものの、いまだ実現には至っていない。

参考 自動車の保管場所の確保等に関する法律施行例第1条

(保管場所の要件)

第一条 自動車の保管場所の確保等に関する法律(以下「法」という。)第三条の政令で定める要件は、次の各号のすべてに該当することとする。

一 当該自動車の使用の本拠の位置との間の距離が、二キロメートル(法第十三条第二項の運送事業用自動車である自動車にあつては、国土交通大臣が運送事業(同条第一項の自動車運送事業又は第二種利用運送事業をいう。)に関し土地の利用状況等を勘案して定める地域に当該自動車の使用の本拠の位置があるときは、当該地域につき国土交通大臣が定める距離)を超えないものであること。

b) 他施策との連携に関する検討

上記のとおりカーシェアリングを導入するには、採算性が大きな課題となる。その解決策として都市交通施策だけでなく、他の施策との連携に他方面からの支援を得ることが解決策のひとつであると考えられる。

また、米国のカーシェアリング会社Flexcarにおいてもカーシェアリングの利用により会員の10%が車を売却し、39%が車の購入を回避したという結果も報告されている。³⁾

今後、適用事例が増え、システムの利便性や導入効果が明確になるとともに、低公害車の利用等により、環境行政、観光行政、あるいは地域活性化を視点として都市計画行政との連携を図ることで事業化の可能性もみえてくると考え

られる。

c) 住民への受容性に関する課題

わが国ではまだまだ車に対する個人所有の意識が高いのが現状である。先に挙げたFlexcarの例のように車の売却や購入の回避が数字として現れてにはカーシェアリングの利便性に関する認知度を上げ、多くの住民へ受け入れられるよう努める必要がある。

(3) 地域交通の課題解決にむけた体制づくり

1) つくばの交通を考える研究連絡会の概要

つくばエクスプレス開業によるつくば市の交通流の変化を捉えるために、大学、地元自治体、交通事業者、研究機関を中心とする「つくばの

つくばの交通を考える研究連絡会

■連絡会の趣旨

1. 研究成果、情報・データを共有する。
2. つくばエクスプレス開業による交通流の変化のみならず、住民の意識の変化を継続的に把握する。
3. 必要に応じてつくばの交通問題を検討する。

■参加機関

座長：石田東生教授（筑波大学）
筑波大学、
国土交通省（都市・地域整備局、関東地方整備局、
関東運輸局、国土技術政策総合研究所）、
茨城県、つくば市、（独）国立環境研究所、交通事業者等
全19機関

図-2.1.16 つくばの交通を考える研究連絡会の概要

交通を考える研究連絡会」を立ち上げ、情報共有、意見交換の場として始まった。回を重ねるにつれ、共同実施や協力によりつくばエクスプレス開業に伴う影響等をモニタリングする調査が実施されるようになった。さらに、調査結果等から交通における課題を抽出し、解決に向けた対策を実施した。

2) つくばの交通を考える研究連絡会における取組み

- 筑波山交通混雑緩和対策 -

i) 対策内容

本研究連絡会における取組みとして、筑波山における交通混雑緩和対策を地元自治体を中心となって実施した。

筑波山は従来より、紅葉時期等の観光シーズンに自家用車による観光客が集中して交通渋滞

を引き起こしていた。そのような中、TX開業を契機にTXを利用する観光客のために、つくばセンターからのシャトルバスが運行された。しかし、平成17年秋、平成18年春（ゴールデンウィーク期）には、シャトルバスも交通渋滞に巻き込まれ、混雑日には通常の5倍強の所要時間を要した。とくに平成18年春には、運行ダイヤが大幅に乱れ、筑波山観光を断念せざるを得ない来訪者も出る状況となった。

そこで、図-2.1.17に示すとおり平成18年秋にはパーク&バスライド（P&BR）の実施、臨時駐車場の設置、迂回ルートへの自家用車の誘導等の施策を実施した。

P&BRは、既存施設の有効活用を前提とし、2箇所で実施した。また、看板設置による情報提供や交通誘導を行い、P&BRの利用促進を図った。特に、過年度までの交通渋滞の発生状況を踏まえ、袋小路となっているつつじヶ丘駐車場での待ち行列の発生防止のため、駐車場の状況を踏まえながら、風返峠交差点にてパープルライン臨時駐車場（P & B R 用）への交通誘導を行った。また、筑波参道に集中する交通の分散を図るため、HP等を利用して、筑波山の南側からアクセスするパープルラインへの誘導が取り組まれた。



図-2.1.17 交通対策全体図

迂回ルートへの誘導は、交通集中により混雑が顕著に表れる筑波山参道を通るルート（通常ルート）に対し、距離が長いものの比較的混雑

が少ない傾向にある筑波山パープルラインと呼ばれるルートへ自家用車を回すことを目的とし、分岐地点の手前にて、立て看板を置き迂回を促した。

ii) 対策効果

対策の結果として、図-2.1.18に示すとおり、今回平成18年秋は平成17年秋、平成18年春に3時間から4時間30分要していたつくば駅～筑波山中腹部（つつじヶ丘）間のシャトルバスの最大所要時間が大幅に短縮された効果が見られ、混雑緩和が確認された。

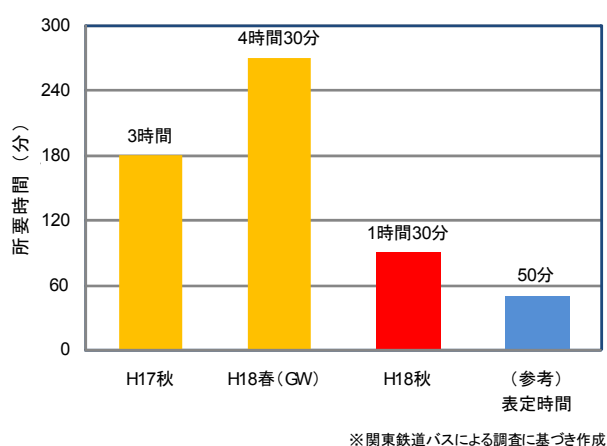


図-2.1.18 筑波山シャトルバスの季節別最大所要時間

P&BRは2箇所で最大350台以上の車両を臨時駐車場に收容させ、800人以上の来訪者をシャトル運行バスで輸送した。(表-2.1.17)

表-2.1.17 P&BR利用状況

実施日	11/3 (祝)	11/4 (土)	11/5 (日)	11/18 (土)	11/25 (土)
天候	曇/晴	曇	晴	晴	晴
わんわんランド駐車場	131台	124台	75台	151台	80台
(往路輸送人員)	(380人)	(397人)	(209人)	(445人)	(241人)
パープルライン駐車場	195台	252台	207台	200台	194台
(往路輸送人員)	(560人)	(470人)	(435人)	(451人)	(361人)

iii) 混雑時の交通状況⁸⁾

a) 調査概要

渋滞発生箇所や混雑時の状況等を分析するため、交通調査を実施した。観光交通は時間的、季節的変動が大きいことため⁹⁾、交通集中時期と

平常時の比較を行うなど、一定期間の連続したことが望まれる。本交通調査では、AVI (Automatic Vehicle Identification (自動車両認識装置)) 等の交通量自動観測機器を活用し、調査の高度化・効率化を行った。調査地点は図-2.1.19に示すとおりである。

さらに、観光客の目的、行程、居住地および利用交通手段等について把握するため、アンケート調査を実施した⁹⁾。



図-2.1.19 調査地点

b) 来訪者の特性

図-2.1.20に筑波山への観光客の居住地、図2.1.21に観光行程の調査結果を示した。茨城県内、東京都、千葉県がそれぞれ22～23%と多く、ついで埼玉県、神奈川県、栃木県が多く、関東の都道府県だけでも90%以上を占める。さらに、行程をみると日帰りの観光客が約90%を占めている。

したがって、筑波山の観光客は近隣から日帰りであることが多いことから、予定を変更しやすく天候によって交通集中の度合いは変化しやすいといえる。

図-2.1.22に観光客の筑波山へのアクセスに際しての利用代表交通手段の機関分担について示した。その結果、自家用車が7割近くを占めており、自動車でのアクセスに大きく偏っていることが明らかとなった。次いで、つくばエクスプレスが18.8%、団体・観光バスが8.2%であった。

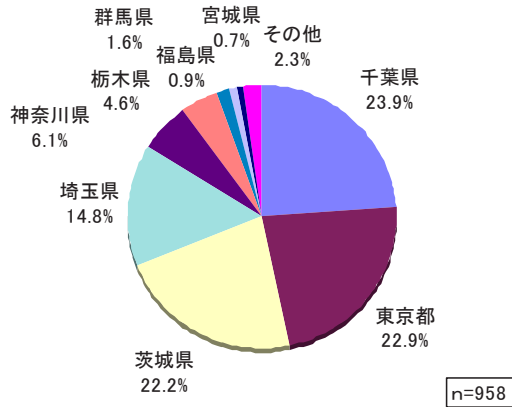


図2.1.20 筑波山観光客の居住地

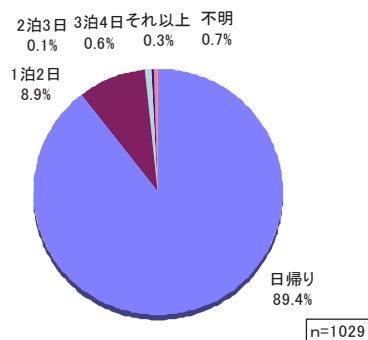


図2.1.21 筑波山来訪者の利用交通手段

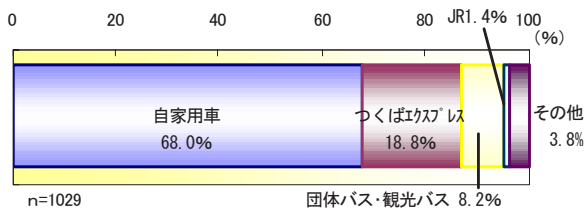


図2.1.22 筑波山来訪者の利用交通手段

c) 交通量の状況

図-2.1.23に筑波山参道入口交差点（図-2.1.19中の③）での交通量の17日間の連続調査の結果を示した。休日の交通集中が生じた日は平日と比較して、1.5倍以上の交通量を示し、観光地の主要路線としての特性が顕著に表れている。

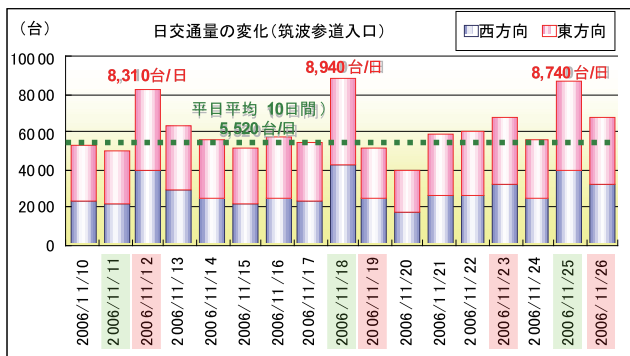


図-2.1.23 日交通量の状況（筑波参道入口）

なお、休日においても交通量が少ない日があるが、これは前述したとおり天候による影響が大きいと思われる。

d) 所要時間の状況

図-2.1.24は、AVIより得られた区間別の所要時間データを、時間帯当たりの最頻値を代表値として積み上げ、通常ルートと迂回ルートの所要時間を示したものである。

その結果、通常ルートの所要時間の平均値は26分となっているものの、交通集中時には50分以上の所要時間を要する場合が生じることが確認できた。その要因となる区間は、②内町下交差点～③筑波参道入口交差点区間、③筑波参道入口交差点～④神社入口交差点区間であることも明確になった。

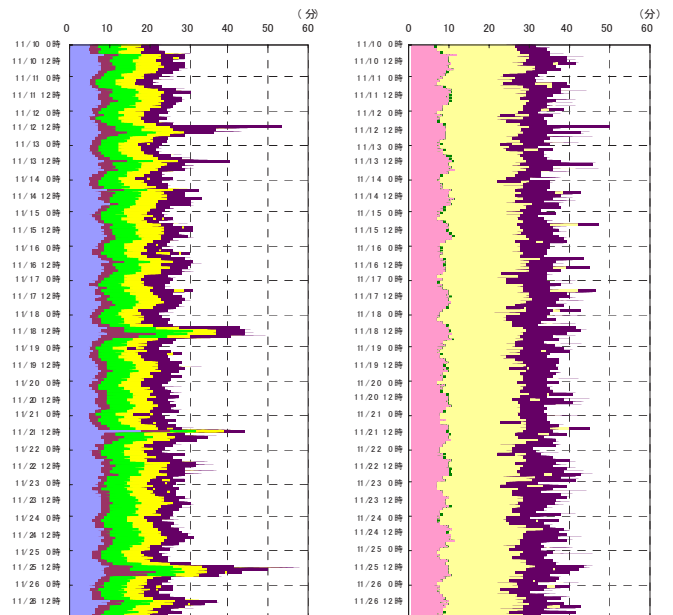


図-2.1.24 所要時間の変動

これは、筑波参道入口交差点における右折滞留留長の不足による直進車両への影響や筑波山神社周辺駐車場の待ち行列による本線車両への影響と考えられ、現地の状況とも整合している。

一方、迂回ルートの所要時間の平均値では34分と、通常ルートよりも時間を要するものの、著しい遅れが生じる時間帯は限られている。

e) 流動状況の把握

AVIのナンバープレート情報の各調査箇所間でのマッチングにより、自動車の走行ルートを推定し、交通流動の把握を行った。

図-2.1.25は11月18日の交通流動を示したもの

である。つつじヶ丘駐車場へ向かう交通量がおよそ1920台であり、うち1300台（68%）が通常ルート（筑波山参道）からのアクセスであり、410台（21%）が迂回ルートからのアクセスであった。

また、交通対策の一環として、西大通入口交差点手前にて、パープルラインへの迂回誘導を看板設置により行った。結果として、西大通入口交差点からパープルライン入口方向へ40台流れており、これは筑波山参道を通る経路の交通量と比して、7%程度であった。

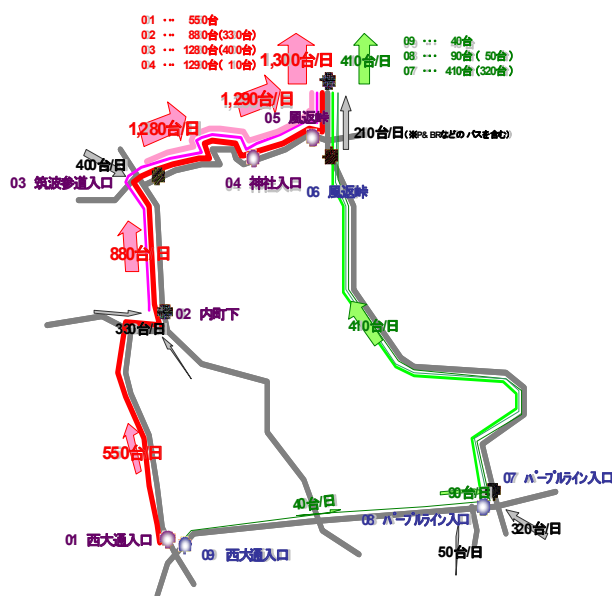


図-2.1.25 日交通量の状況（筑波参道入口）

f) 経路別の車籍の集計

AVIにより得られたナンバープレート情報から車籍の集計を行った。その結果、筑波山へアクセスした車両のうち、茨城県内（水戸、土浦）が最も多く、次いで千葉県、埼玉県、東京都等の首都圏の車籍が多く、関東地方でみると9割を占めていることがわかった。

また、図-2.1.26に通常ルートと迂回ルート別の集計結果を示した。観光目的以外の地元住民の車両も混在していることもあり、一概には判断できないが、ともに茨城県内の車両が多いものの、県外の比率は迂回ルートであるパープルライン側が高いことが分かった。パープルライン入口から南約4.5kmの位置に土浦北I.C.があり、一部の千葉、埼玉、東京あたりからの来訪者は高速道路を利用し、パープルラインを經由

してアクセスしているものと推察される。

この結果から今後の交通対策として、主に首都圏から来る高速道路利用者に対して、情報提供により迂回ルートへ誘導することも考えられる。

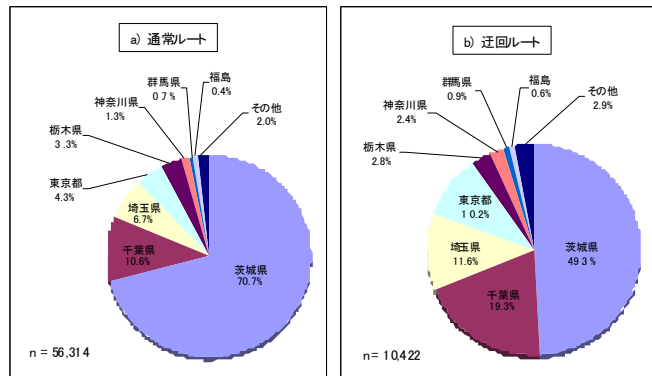


図-2.1.26 ルート別による車籍の集計

2.1.4 まとめ

2.1.4.1 研究成果のまとめ

本研究で得られた成果は以下のとおりである。

- ① けいはんなITS社会実験に参画し、カーシェアリング、デマンドバスの運用実験に際し、利用者満足度等を調査した。ともに、利用者にとっては、利便性の面で高い評価が得られた。
- ② つくばにおいてカーシェアリングの導入可能性を検討した結果、利用者数が多く見込めず採算性の面が成り立つのが難しいという結論に至った。

- ③ 「筑波の交通を考える研究連絡会」を立ち上げ、地域交通の課題解決に向けて取り組んだ。その一例として、筑波山における観光シーズンの交通混雑対策に取り組んだが、地元自治体主導の下、P&BRや臨時駐車場の確保を行った結果、例年見られたほどの混雑は生じなかった。

2.1.4.2 研究成果の活用

本研究の目標とした統合型交通システムの導入シナリオの提案には至らなかった。

つくばを交通を考える研究連絡会の取り組み例として紹介した筑波山の交通混雑緩和対策は平成18年秋以降も地元自治体が主体となって取り組んでいる。平成19年度はつくば市が中心となって対策に取り組み、対策案の検討には地元観光事業者も含めた話し合いの場が設けられた。

2.1.4.3 今後の課題

カーシェアリングについては、けいはんなにおける社会実験やつくばにおける導入可能性の検討を行った。その結果、利用者数が少なく事業化には難しいと推計された。カーシェアリングの効果については、走行台キロの削減がしめされた既往研究もある。しかし、むしろ普段、自動車を利用しない層からの誘発交通が発生することも考えられ、CO₂の削減や混雑緩和に寄与するとは考えにくいことから、それ以上の検討は進めないこととした。

「つくばの交通を考える研究連絡会」では、つくばをフィールドに新線開業の効果をこれまで調査してきた。今後も変わりゆく都市構造に着目し、居住者の意識や都市交通のサービスレベルの変化等についてもモニタリングを継続していく予定である。

参考文献

- 1) 交通エコロジー・モビリティ財団 HP : <http://www.ecomo.or.jp>
- 2) 村上敦：カーシェアリングが地球を救う，2004，洋泉社
- 3) 交通エコロジー・モビリティ財団：カーシェアリングによる環境負荷低減効果及び普及方策検討，2006
- 4) 三井享保、外井哲志：我が国におけるカーシェアリング事業の実態，国際交通安全学会誌 Vol.32, No.2, pp.80-88
- 5) 土木学会土木計画学研究委員会 STサービス・交通バリアフリー計画研究小委員会：DRTデマンド型交通サービス，2004
- 6) 塚田幸広，諸田恵士，河野辰男：公共交通機関の利用促進，国総研アニュアルレポート2005，pp42-45
- 7) 山口善英，元田良孝，宇佐美誠史，古関潤：デマンドバスはITか。雫石あねっこバスの事例研究，土木計画学研究・講演集vol.33 No.249，2006.6.
- 8) 諸田恵士，野間真俊，井坪慎二，奥谷正：筑波山における観光交通の特性把握に向けた調査と分析，土木計画学研究講演集 vol35，No.191，2007.6
- 9) 国際交通安全学会編：魅力ある観光地と交通，技報堂出版，1998

2.2 まちづくりと一体となったL R T導入手法の提案

2.2.1 はじめに

地球環境への対応、高齢者などのモビリティ確保、都市構造の再編などの観点から、欧米で導入が進んでいる LRT（以下、本研究では、大型車両を使用して大量に旅客を輸送するため、軸重が大きい「ヘビーレール（鉄道）」に対比される概念として、国際的に使用されている「ライトレール」という定義に従い、従来型路面電車も含めて記述することとする。）に注目が集まっており、早くから路面電車を近代化・高速化するなどして維持してきたドイツ、スイス、オーストリア、オランダ、ベルギーに加え、フランス、イギリス、アメリカ合衆国などにおいても、新規に、またはかつて廃止した路線を復活する形で導入が進んでおり、現在、世界で営業しているネットワーク数は 400 程度、建設中の路線も 60 程度あると言われている（表-2.2.1 参照：文献 1）、3)及び 6)から作成）。

しかしながら、日本では、国土交通本省が平成 15 年度にアンケート調査を行った全国で 70 の LRT 導入の検討事例のうち、55 事例が提案・計画段階に留まっており、設計・実施段階に進んだ事例はわずか 8 事例のみであって、実現には、計画立案上の課題や実現に向けた取り組みに関する課題が数多く指摘されている。

実際に事業化に至った事例についても、広島、鹿児島、豊橋、高知などにおいて、駅前広場への延伸や移設による乗り入れを行ったり、LRV（低床式または超低床式車両）の導入を行ったりする事例がほとんどで、本格的な LRT の導入は平成 18 年度に開業した富山ライトレール 1 路線に限られているのが現状である。

そこで、計画立案や実現に向けた課題を解決するポイントとして、大きく、計画立案上の課題と実現に向けた取り組みに関する課題とを取り上げ、

- ①都市交通課題と政策目標の明確化
- ②提供すべき公共交通サービスの明確化
- ③LRT 計画と代替案による総合比較
- ④スピードアップに向けた創意工夫
- ⑤需要予測の透明性

表-2.2.1 欧米日本の LRT の整備状況

国名	ネット ワーク数	路線数	路線延 長(km)	人口(百 万人)	人口百万人 当たりの路 線延長
オーストリア	6	47	313	8.3	37.7
ベルギー	5	33	332	10.2	32.5
フィンランド	1	11	76	5.3	14.3
フランス	11	20	202	60.4	3.3
ドイツ	56	231	2768	82.5	33.6
イタリア	7	37	209	57.6	3.6
オランダ	5	34	280	16.3	17.2
ポルトガル	2	6	65	10.6	6.1
スペイン	4	5	206	39.4	5.2
スウェーデン	3	14	186	9.0	20.7
イギリス	7	10	156	58.6	2.7
ノルウェー	2	9	47	4.4	10.7
スイス	7	26	461	7.3	63.2
チェコ	7	71	333	10.3	32.3
エストニア	1	4	39	1.4	27.9
ハンガリー	4	34	188	10.2	18.4
ラトビア	1	8	167	2.4	69.6
ポーランド	14	204	1445	38.6	37.4
スロバキア	3	28	68	5.4	12.6
日本	19	49	253	127.6	2.0
アメリカ合衆国	27	—	952	296.0	3.2

※路線延長1kmは複線カウントの1kmを意味（日本の営業キロに相当）

※ギリシャ、アイルランド、ルクセンブルグにはLRTはない

※日本⁶⁾及びアメリカ合衆国³⁾は2005年(度)のデータを使用した。

- ⑥需要を増やすための創意工夫
- ⑦関係機関との調整・連携
- ⑧コスト削減のための創意工夫
- ⑨行政の総合力の発揮、特に、まちづくり施策との連携
- ⑩市民との協働の仕組みの構築

などの進め方のポイントについて明らかにするため、欧米の先進事例や国内の検討事例、公共交通に関する先端的な取り組みなどを参考として、LRT 導入に取り組む地方公共団体の技術的助言とすべく、学識経験者、本省関係部局、先進的な取り組みを行っている地方公共団体、軌道事業者の参画を得て「まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイダンス」を作成した。

なお、国総研の業務の分担としては、日本と類似した経済大国の中から、近年 LRT を積極的に導入しているイギリス、アメリカ合衆国及びフランス、既に相当の整備実績を有する LRT 大国のドイツの合計 4 ケ国を取り上げ、それら 4 ケ国の事例の収集・分析及び我が国との比較を行い、今後、我が国において取り組みを強化すべき施策について検討した。

2.2.2 研究内容

2.2.2.1 5ヶ国における都市交通制度、LRTの運営状況に関する比較・分析

5ヶ国における LRT 施策を比較するためには、LRT の整備・運営を取り巻く制度・組織・運営方式などの背景を踏まえる必要がある。そのため、1)資料収集、2) 交通実態、資本投資・運営資金や経営収支、施策効果に関する統計データの収集、3) ヒアリングを通じて都市内公共交通の制度、施策の内容、運営状況に関する5ヶ国の横断的比較を行った。

資料収集については、4ヶ国の交通担当中央省庁、地方自治体及び交通事業者に加えて、都市圏交通局（AOTU、フランス）、運輸連合（Verkehrsverbund、ドイツ）や都市圏計画局（MPO、アメリカ）などを直接訪問して収集したほか WEB 上でも資料収集を行った。また、都市内交通に関する交通実態や経営収支、施策効果に関する交通統計の収集については、各国の交通担当中央省庁・国立研究所、外郭団体などから出版されている統計資料を収集したほか、都市内公共交通を運営する地方自治体、交通事業者などの年次報告書を収集した。

ヒアリングについては、4ヶ国の交通担当中央省庁、地方自治体、交通事業者等を対象とし、法制度や助成制度の運用の状況、計画策定・整備事業などの実務の運用方法、関係機関との役割分担・費用負担、整備効果などを聴取することにより、文献や資料の裏付けの確認を行ったほか、地方自治体及び交通事業者からは、資料では得られない施策導入の背景や今後の課題など、現場における運用に関する情報を収集した。

以上の調査によって収集した資料や情報を基に、都市内公共交通制度・事業制度・交通事業の運営状況について、5ヶ国を比較するとともに、LRT の整備を含めて取り組まれている都市内公共交通施策の効果を包括的に比較するため、各国で行われているパーソントリップ調査から、代表交通手段に関する機関分担率の経年変化などを取り上げて比較し、都市内公共交通政策の全体としての整備効果について分析した。

2.2.2.2 欧米におけるLRTの整備効果についての整理

近年整備が行われた LRT を有する都市圏を対象として、整備前後の状況、運営状況、波及効果などについて比較し、日本における LRT 導入施策推進のための留意点についてとりまとめた。

特に、ヒアリングを実施した地方公共団体、交通事業者から提供された LRT 導入の整備効果に関するプレゼン資料は、施策効果を直接的に把握できる貴重な資料として分析に活用した。

2.2.2.3 我が国において導入すべき施策に関する検討

さらに、各国において取り組まれている LRT の導入の推進に資する特徴的な個別施策について、背景、施策の内容、施策を支える仕組み、関係機関の役割分担・費用負担、整備効果を分析することにより、施策の実施を支える鍵となる要素を抽出して、日本の制度・施策と比較することにより、日本への適用可能性及び留意点について考察した。

なお、LRT の導入を支援する施策として、トランジットモール化、ロードプライシング、都心部のゾーン速度規制など、道路または自動車利用者側の施策として自動車利用を抑制する施策の適用も考えられるが、法体系や組織と権限、さらに交通管理者の体制と権限などの分析も必要であるため、本研究では、都市内公共交通及びまちづくりに関する制度や体制の中で行われる施策のみを取り扱うこととした。

2.2.2.4 まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイドランスの策定

2.2.2.1～2.2.2.3における海外の施策及び事例分析の結果や国内の検討事例などを参考として、LRT 導入に取り組む地方公共団体に対して、計画策定や合意形成に関するノウハウを提供する技術的支援のための図書としてとりまとめるべく、国土交通省都市・地域整備局を中心に、東京大学家田仁教授を委員長とする学識経験者、本省のその他関係部局、地方公共団体、軌道事業者から構成される委員会を設置して、「まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイドランス」を作成した。

2.2.2.5 地方都市再生に向けたLRT活用方策の検討

2.2.2.1～2.2.2.4 の研究の結果、日本においては、特に地方都市において、都市内公共交通の維持・再生が大きな課題であることが把握できた。しかしながら、地方においては財政制約が厳しいことから、新規にLRTを導入することには高いハードルがあるものと推測される。

一方、既存のLRT及び地方鉄道のストックを活用し、都心部のLRTと郊外部の鉄道を直通運転する技術が、「カールスルーエ・モデル」とも呼ばれるように、ドイツのカールスルーエ地方から生み出されている。特にカールスルーエ～ブレッテン間において、新たに開発した交直両用車両により1992年に開業した路線の成功をきっかけとして、周辺諸国に普及しつつあり、都市ないしは都市圏人口で20～50万人程度の地方都市圏に適したシステムであると言われている。

本研究においては、トラムトレインを実現したカールスルーエ、ハイルブロン、カッセルの各市、導入の工事に着手したフランスのミュールーズの関係機関を訪問し、鉄道とLRT（路面電車）の規格の相違点、その相違点を克服するための車両、インフラ等の技術開発の状況、トラムトレイン導入による整備効果について情報を収集・分析し、日本への適用方策について検討した。

2.2.3 研究成果

2.2.3.1 5ヶ国における都市交通制度、LRTの運営状況に関する比較・分析

収集した資料を利用して、各国の公共交通に対する政策、組織、運営状況を概観的に比較するために表-2.2.2を作成した（文献2）及び3より作成。）。

フランス、ドイツについては、行政が責任を持って都市内交通サービスを提供することが法令に明記されている。アメリカでは、過去、民間事業者が都市内交通サービスを提供していたが、石油ショックを契機として採算性が悪化して市場から退出し、代わって、行政（公営企業）が都市交通サービスを提供するようになり現在に至っている。イギリス及び日本では、民間事業者（公営事業者も一部には存在。）が独立採算性のもとで都市交通サービスを提供し、行政はそれを支援するというのが基本的な考え方となっており、市場も自由化されている。

イギリスにおいてはサッチャー政権下の1985年にバス交通が自由化された後、非採算路線からの撤退や料金引き上げなどにより、バス会社の経営効率は高まったが、利用者数は減り続けており、自動車利用の増加に危機感を持ったブレア政権下において、公的支援や公民連携の仕組みの導入など大幅な政策の見直しがなされた。このような自由化された市場における行政側の都市内公共交通事業に対する支援の仕組みは日本にとっても参考となる。

都市内公共交通の資本投資及び運営の財源に関しては、フランスでは、運賃収入を除くと、交通税や地方自治体の一般財源も含めた地方の財源が大半を占める。ドイツ、アメリカにおいても、運賃収入を除くと、連邦政府及び州政府の助成は4割弱にとどまり、残りは地方財源である。イギリス及び日本では、基本的には民間企業が独立採算性で交通事業を運営しており、国及び地方自治体からの公的資金はごくわずかである。なお、都市内公共交通機関の運営費に占める料金収入の割合（収支率）は、アメリカとフランスが約3割、ドイツが約7割、イギリス（バス）と日本（鉄道）については業界全体としては税引き前で黒字となっている。

なお、料金収入以外の運営費の資金源としては、アメリカでは公営交通事業者が直接住民に課税する売上税（目的税）や管内地方自治体の一般財源、フランスでは都市圏交通局が直接企業などの法人に課税する交通税や管内地方自治体の一般財源がある。ドイツでは公営交通事業者またはその親会社（公営企業）が税制特例により内部補助が非課税とされており、その措置を利用して電気・ガス・熱供給などのエネルギー供給部門の黒字によって、交通事業の赤字分を補填しているのが一般的である（各国交通事業者の財務報告書、ヒアリング結果による。）。

さらに、5ヶ国における旅客輸送の分野における鉄軌道の役割、都市内公共交通機関においてLRTの果たしている役割を比較・分析するため、入手した統計資料を活用して、国内の交通手段別の旅客輸送量（人キロ）の推移と都市内公共交通機関の交通手段別利用者数の推移について比較した（図-2.2.1～2.2.10、文献3）より作成した。）。

表-2.2.2 5ヶ国の都市内公共交通制度の比較(文献 2)および 3)より作成)

	フランス	アメリカ	ドイツ	イギリス	日本
都市内公共交通に関する理念・考え方	基本的人権として交通権を規定し、公共交通によって漸進的に実現する	交通システムの整備を奨励・促進し、人や物のモビリティを効率的に最大化すると共に、交通分野の燃料消費量と大気汚染を最小化することは国の利益	都市内公共交通サービスを提供することは生存配慮(行政サービス)の一環	渋滞や環境汚染の問題に取り組むため、公共交通の改善により持続可能な交通を実現	公共交通は、いわば地域の経済社会活動の基盤であり、その活性化・再生により人々の円滑な移動を確保することは、地域の活力を向上させるための重要課題となっている
根拠法令等	国内交通基本法第2条	連邦法典第49編「交通」第53章「大量輸送交通機関」第5301条	例えば連邦地域化法第1条	1998年交通白書前書き(プレスコット副首相兼環境・地域・交通担当大臣)	平成18年度版国土交通白書
国・自治体の都市内公共交通に対する関与(法的位置づけ)	国、地方自治体又は地方自治体の連合が定期公共旅客輸送を組織する※1	①連邦政府は財政援助により、効率的かつ連携が図れた交通システムを整備する ②州政府、自治体は都市圏計画局の設置、計画策定、連邦助成の要求・執行に関与する	地方自治体が公共近距離旅客輸送の計画策定、組織編成、資金調達を行う	地方自治体又は旅客交通局(交通に関する自治体の連合)が安全で統合化された効率的で経済的な交通施設・サービス提供の促進に関する政策の策定と実施を行う	都市圏交通計画の策定、トラムなどのインフラ整備やバス運行への公的支援、上下分離方式の場合の施設所有者などの役割を果たすが、法律による義務規定はない 近年制定・改正された「バリアフリー法」、「鉄道利便増進法」、「道路運送法」では自治体の参画規定が設けられている
根拠法令等	国内交通基本法第7条第2項	①連邦法典第49編「交通」第53章「大量輸送交通機関」第5301条 ②同第5303条、第5309条等	例えばノルトライン・ヴェストファーレン州公共近距離旅客交通法第3条※2	2000年交通法第108条	
交通事業者※3	①審査を受け国に登録した事業者 ②定期公共旅客輸送事業者は公営企業又は権限を有する当局(国、地方自治体、自治体の連合)と期限付き契約を締結した企業に限定	実態として公営交通事業者のみ(民間事業者は石油ショックを契機に市場から撤退)	①州政府が指定する官庁から許認可を受けた事業者(需給調整有り) ②商業採算性を原則とするが、採算性が確保できない場合は、自治体が公益事業として義務化や入札契約により運営	①資格要件チェックの許可を取得した事業者 ②バスの路線開設・廃止は届出のみで参入・退出が自由(需給調整なし) ※ロンドン(は行政が民間に運行委託しておりフランスに類似	鉄道・バスの路線開設は許可、退出は事前届出で、参入・退出が自由(需給調整なし)
根拠法令等	国内交通基本法第7条第1項、第2項	大半の公営交通事業者は州法に基づき設置され、郡、市またはその共同体が経営している	連邦旅客運輸法第2条、第13条、第21条	1985年交通法第1章	鉄道事業法改正(2000年施行)道路運送法改正(2002年施行)
運行事業者の状況	民間企業72%、三セク17%、自治体直営又は公営企業等11%	ほぼ100%が公営企業	民間企業20%、三セク18%、公営企業62%	大手民間企業5グループ67.4%、中小民間企業15.6%、公営6.2%	地下鉄: 民間(含3セク)6社、公営9事業者 路面電車(軌道): 民間(含3セク)14社、公営5事業者 バス(路線バス): 民間447社、公営39事業者
路線運営の形態・競合関係	都市圏内の地下鉄、LRT、バスを民間企業1社が一括運行受託する場合が多い。	都市圏内の公共交通を一括して経営する場合と、モード毎・郡毎に事業者を設置して運営する場合がある。	市の公営企業が市域の地下鉄、LRT、バスを運行する場合が多い。	ロンドンを除き、民間バス事業者間、バスとLRTとの路線競合あり。	民間バス事業者間、バスとLRTとの路線競合あり。
整備及び運営のための資金内訳※4					—
運営費の料金カバー率	約30%(全般的にドイツ・イギリスより料金は安め)	約32.7%(無料サービスもあるなど、全般的にドイツ・イギリスより料金は安め)	約71%	税引き前利益を計上	①鉄道事業者全140社全体では、税引き前利益を計上 ②バス事業者約250社(30両以上保有)全体では、約93%
軌道系都市内公共交通機関に対する主な国の助成制度(補助対象、補助率等)	①専用走行路を持つ都市内公共交通インフラ整備助成(インフラ・結節施設・P&R施設: 35%)※1、※5 ②交通税(地方目的税、使途は都市内公共交通の整備・運営)	①資本投資プログラム(インフラ・車両・P&R施設・TOD関連の歩行者通路等: 80%) ②都市地域公式補助(公共交通機関の資本費で補修費・予防的補修費を含む: 80%、人口20万人未満の都市地域における運営費: 50%)	①市町村交通助成法(インフラ・結節施設、P&R施設、整備場、車庫、優先信号等高速化設備、車両: 75%、但し、大規模事業で連邦プログラムの場合は60%) ②地域化法(使途は主に近距離鉄道の運営であるが、都市内公共交通機関の整備・運営にも充て可能で州政府が決定)	①大規模事業補助(公共旅客交通施設に対する資本投資: 50%、なお、本補助は地域交通計画制度を通じて実施される)	①路面電車走行空間改築事業(走行路面、路盤、停留所: 50%等) ②都市交通システム整備事業(車両を除く施設: 1/3) ③LRTシステム整備費補助(低床車両、停留所、レール、変電所・車庫の増設、ICカードシステム: 25%) ④他に地下鉄建設、バリアフリー施設整備、都市鉄道利便増進事業、地域公共交通特定事業に対する補助がある
根拠法令等	①国内交通基本法第14条	①連邦法典第49編「交通」第53章「大量輸送交通機関」第5309条 ②同法第5307条	①市町村交通助成法(GVFG、鉱油税が財源) ②地域化法(RegG、鉱油税が財源)	①1968年交通法第56条	①道路法第56条、道路整備費の財源等の特例に関する法律第5条(道路特定財源)
人口密度(2005年)	110人/km ²	31人/km ²	232人/km ²	246人/km ²	339人/km ²
乗用車保有率(2004年)	497台/千人	467台/千人(全四輪車では807台/千人)	550台/千人	506台/千人	439台/千人

※1 フランス首都圏の都市内公共交通は例外的に国が組織しており、国の助成制度も異なっているため交通事業者及び助成制度の欄には含まない。

※2 ドイツの都市交通施策実施の権限は州政府にあり、州法で役割分担を規定。

※3 イギリスについてはバス事業者について記述。

※4 2003年。ドイツは2000～2002年の平均値(推計)。フランスは都市内公共交通。アメリカ・ドイツはさらに通勤鉄道・近距離鉄道を含む。イギリスはバス(都市間バスを含む)のみ。

※5 現在はFNADT制度に移行。

◆ 5ヶ国の国内の交通手段別の旅客輸送量（人キロ）の推移（1990年=100とした変化率で表す）

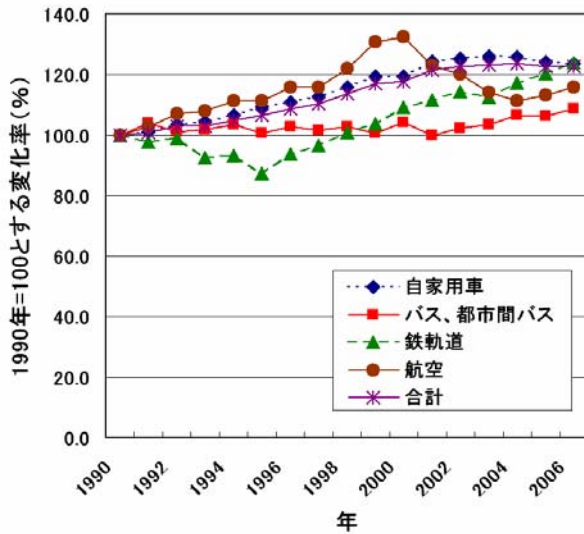


図-2.2.1 フランスの国内旅客輸送量の推移

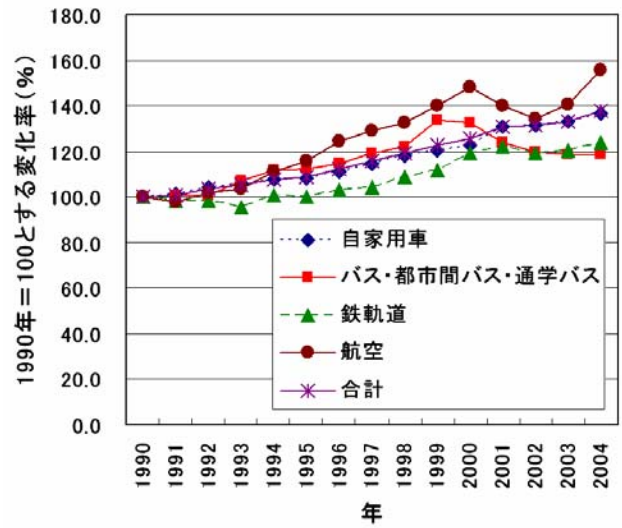


図-2.2.2 アメリカの国内旅客輸送量の推移

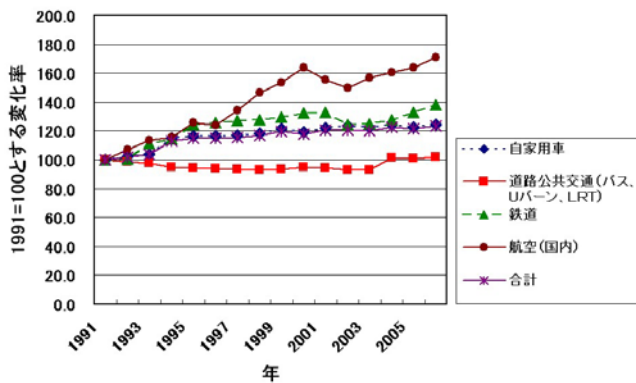


図-2.2.3 ドイツの国内旅客輸送量の推移

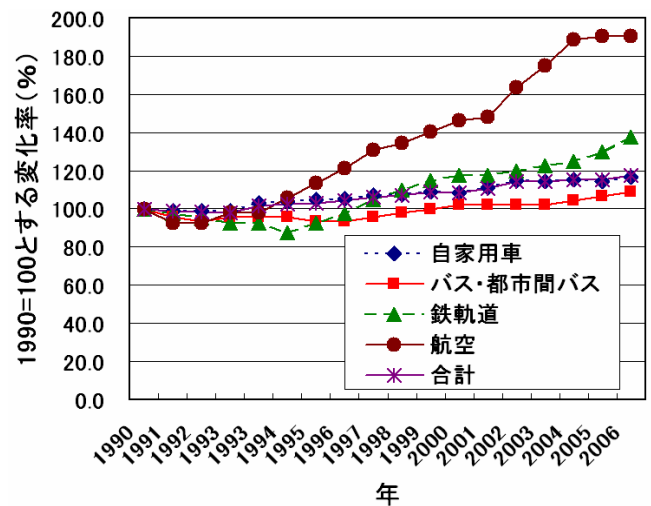


図-2.2.4 イギリスの国内旅客輸送量の推移

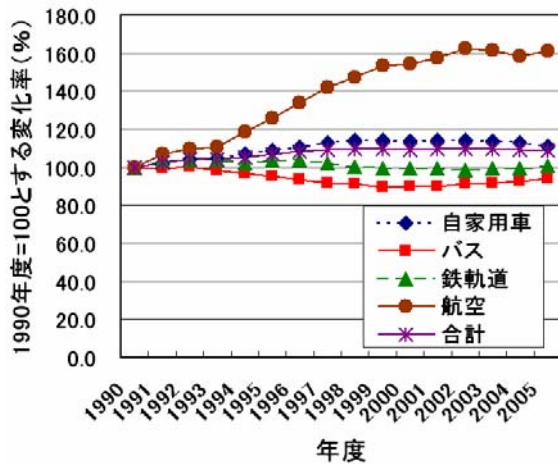


図-2.2.5 日本の国内旅客輸送量の推移

◆ 5ヶ国の都市内公共交通機関の利用者数の推移

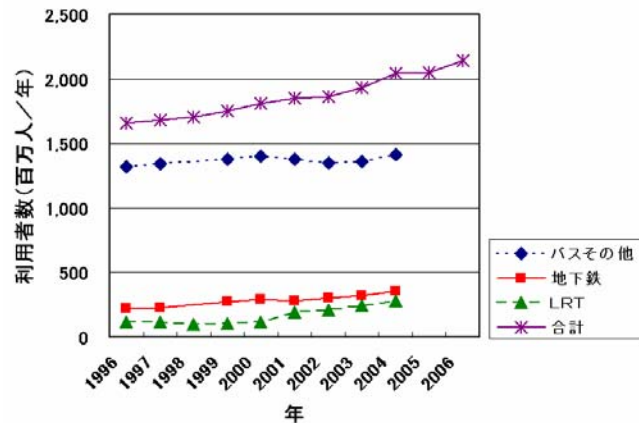


図-2.2.6 フランスの都市内公共交通機関の利用者数の推移
(パリ首都圏を除く)

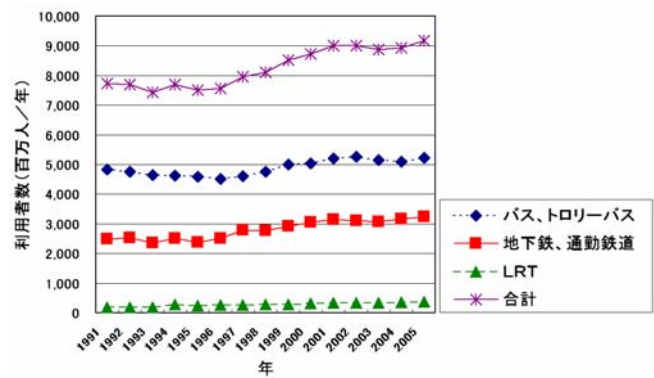


図-2.2.7 アメリカの都市内公共交通機関の利用者数の推移
(通勤鉄道を含む)

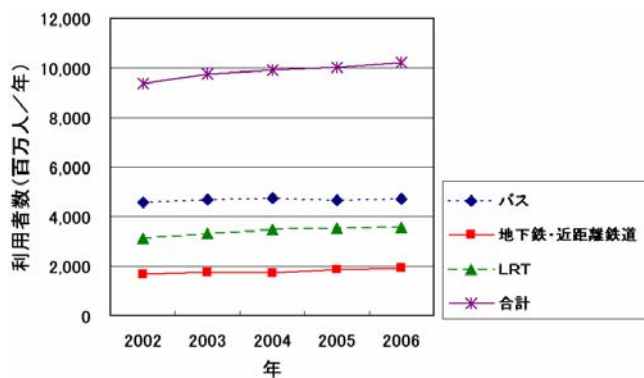


図-2.2.8 ドイツの都市内公共交通機関の利用者数の推移
(近距離鉄道を含む)

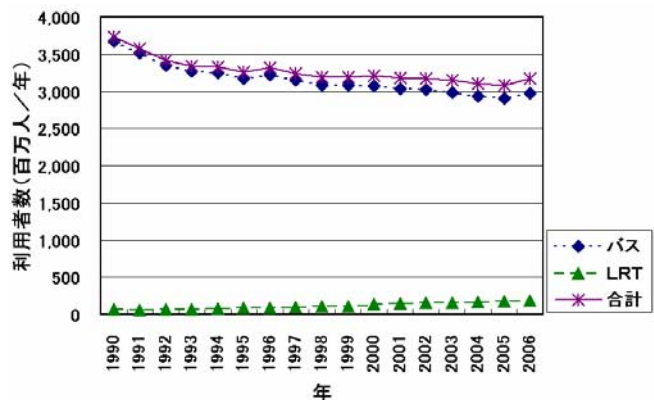


図-2.2.9 イギリスの都市内公共交通機関の利用者数の推移
(ロンドンを除く)

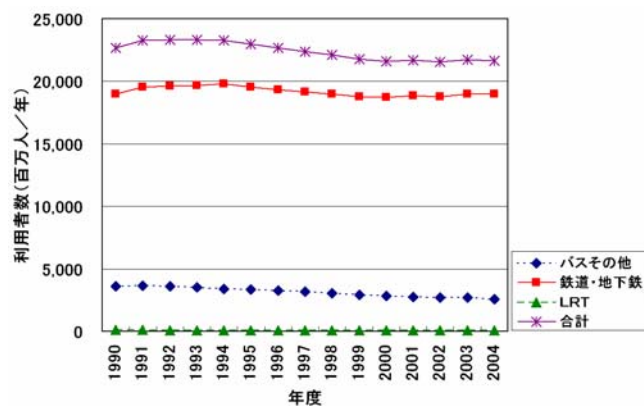


図-2.2.10 日本の3大都市圏の都市内公共交通機関の利用者数の推移

※パリ、ロンドン各国における巨大都市圏であり、地下鉄の利用者数がきわめて多いため、国別に比較するには支障となるため、集計からは除外した。

※日本については、地方都市圏単位での交通機関別利用者数の統計データがないため、3大都市圏のデータを利用した(LRTのシェアについては、3大都市圏も地方都市圏も、全体で計をとると、それほどかわらないものと推定されるが、鉄道とバスは順位が逆転する。)

◆ 5ヶ国の各都市圏における都市内公共交通機関の機関分担率の推移

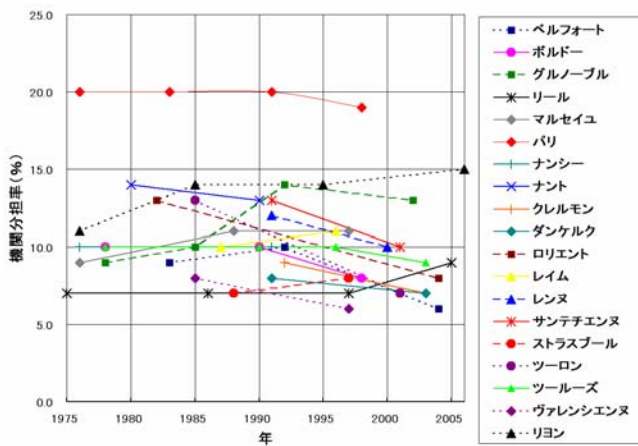


図-2.2.11 フランス各都市圏の公共交通の機関分担率の推移

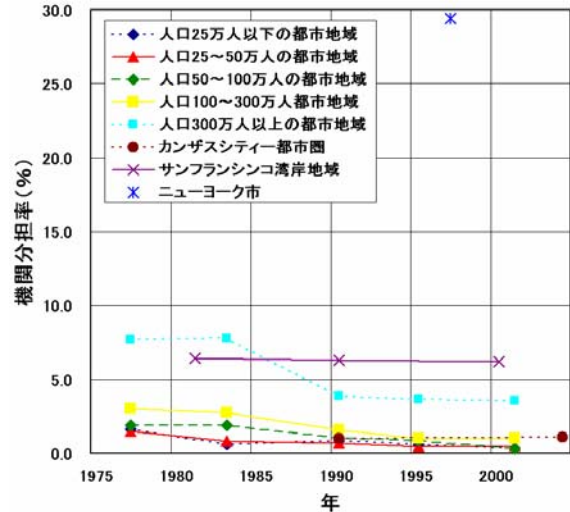


図-2.2.12 アメリカ各都市圏の公共交通の機関分担率の推移（全国調査の都市圏規模別集計値も利用）

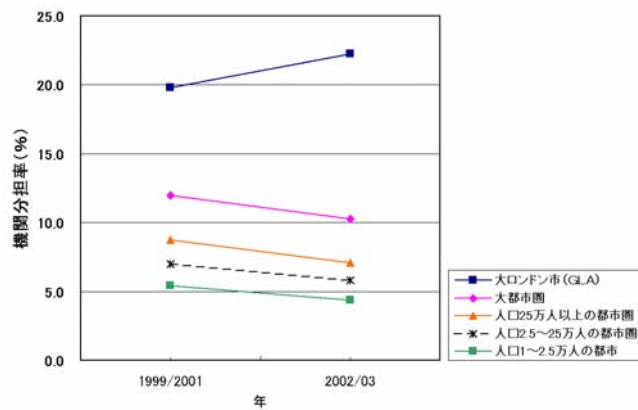


図-2.2.13 イギリス各都市圏の公共交通の機関分担率の推移（全国調査の都市圏規模別集計値を利用）

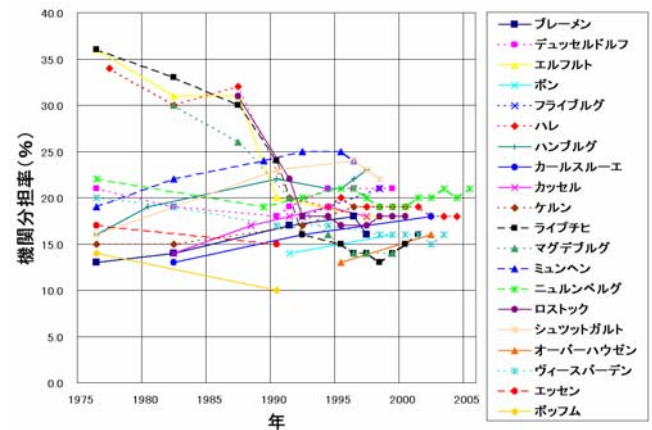


図-2.2.14 ドイツ各都市圏の公共交通の機関分担率の推移

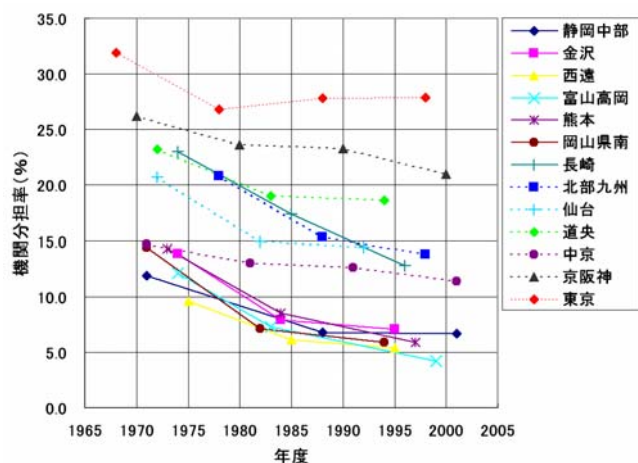


図-2.2.15 日本各都市圏の公共交通の機関分担率の推移

各国とも、旅客輸送量全体は、自家用車の伸びを反映したものとなっているが、近年の状況では、フランス、イギリスにおいては鉄軌道が自家用車の利用の伸びを上回っており、民営化や TGV・LRT などへの投資の効果が現れている。都市内公共交通の利用者数の比較によると、モータリゼーションの進展により、交通の妨げとなった路面電車が次々と廃止される中で、早くから LRT に対して地下化や専用軌道化の助成を行って既存ストックの活用を図ってきたドイツについては、LRT がバスと並ぶ利用者数を確保し、各都市で基幹的な公共交通機関として機能していることが読み取れる。これに対して、他の国では、普及の水準が低く利用者数は少ない。フランスについては、近年の積極的な投資の効果が始めていること、また政府・自治体の方針として幹線バスルートを LRT に置き換え交通サービス水準の向上を図るという戦略が順調に成果を上げている。

都市圏パーソントリップ調査結果を活用して、自家用車も含む都市圏内の公共交通機関の分担率の推移について比較した(図-2.2.11~2.2.15、文献4)より作成した。)

日本の地方都市圏、アメリカ、交通市場が自由化されたイギリスの地方部(ロンドンとは自由化されていない)、並びに旧東ドイツの諸都市においては、モータリゼーションの進展に伴う自動車の分担率が高くなる一方で、公共交通機関の分担率の低下が著しい。しかしながら、旧西ドイツ諸都市においては、公共交通機関の分担率が向上しており、フランスにおいてもリヨン、グルノーブルなど一部の都市で機関分担率が向上している。過去からの都市内公共交通機関への投資の成果であると考えられる。

5ヶ国の都市圏の公共交通機関の分担率を比較すると、日本の大都市圏(政令指定都市および人口50万人以上の都市)では海外の同規模の人口を有する都市と比較して、公共交通機関分担率は同等か、高めである。逆に地方都市圏については、フランスやドイツと比較すると見劣りする。国際比較の結果として、今後の日本の課題としては、高い大都市圏の都市内公共交通の利用の水準を維持すること、並びに、地

方都市圏の公共交通機関の分担率を向上させることが重要であることがわかる。

次に、日本において LRT の今後の導入可能性を検討するため、既に LRT が導入されている都市圏の構造について国際比較を行った。

例えばフランスにおいては地方自治体の数が30,000を超えているため、地方自治体単位で、人口密度などの指標を使って、各国の都市構造を比較することは困難である。ここでは、その代わりに LRT 沿線の人口密度について比較することとした。これは、LRT の輸送力と LRT の資本投資・運営を成り立たせるための沿線居住人口にある程度の関係が成立するものとの仮説に基づく分析である。

ハス・クラウら⁵⁾は、フランス、ドイツ、イギリス、北米などの24都市の LRT について、都市特性、LRT の路線延長・運行状況、関連交通施策などについて収集可能な11指標と利用者数など運輸実績に関する指標を収集し分析している。この研究においては、各都市の GIS データを利用して、LRT の沿線(駅間を含む。)の路線の両側300mの範囲の夜間人口密度を算出するとともに、交通事業者から輸送密度等の運輸データを収集している。このデータに、日本の1995年の

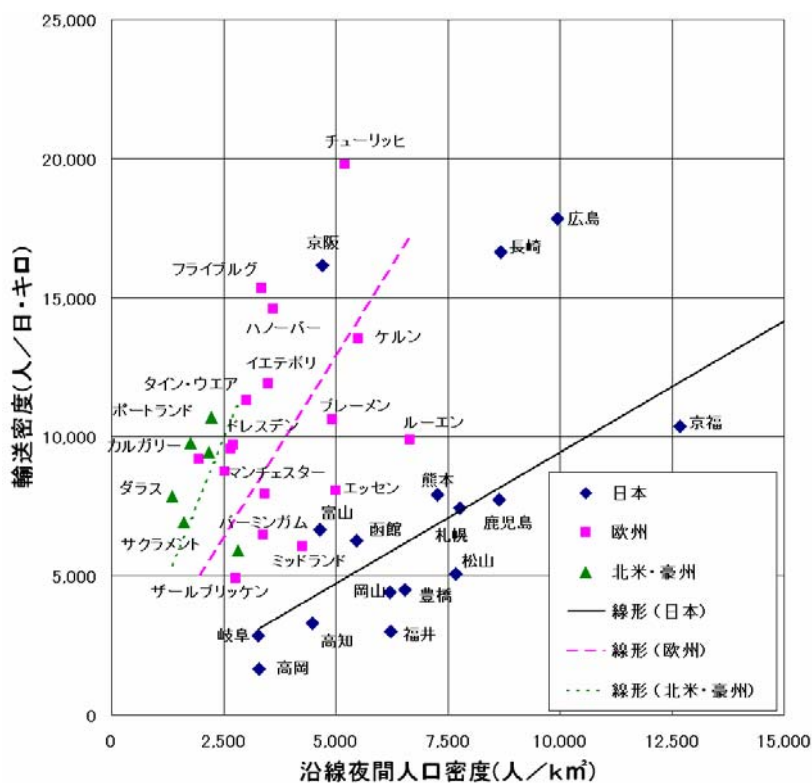


図-2.2.16 各国都市圏の LRT の沿線夜間人口と輸送密度の比較(文献5)及び6)等から作成)

路面電車の輸送密度⁶⁾と沿線両側 500m の範囲の国勢調査人口メッシュデータにより算出した人口密度のデータを加えて図-2.2.16 を作成し、国際比較を行った。日本の LRT は通常、幹線道路に敷設されているため、沿道寄りの方が居住人口密度は高くなるものと推測されるため、海外諸都市の両側 300m の人口密度と比較する場合には、日本の人口密度は低め（結論の方から見ると安全サイド）に見積もられていると推測される。

ハス・クラウは、GIS データを利用して、対象都市の LRT ネットワークおよび夜間人口分布を示した図も作成している。これによると、欧州大陸の諸都市はローマ時代～中世における城郭都市を起源としており、都心部に向かって人口密度が高く、都心部にも夜間人口の高い集積があるのに対し、英国、アメリカ、カナダ、オーストラリアの各都市は、都心部に業務・商業集積はあるものの、夜間人口密度は低く、周辺市街地においても低密度の住宅地が広がっており、総じて LRT 沿線の夜間人口密度は低い。

図-2.2.16 から、日本の各都市の沿線人口密度は、欧州各国と同じか、または高く、軌道系公共交通の導入に向いていることがわかる。しかしながら、欧米各国と比較すると、沿線の居住者を LRT の乗客として取り込むことについては見劣りしている。また、文献 5) および 6) から、LRT の路線長と乗客の平均乗車距離とを比較すると、欧米の平均乗車距離は 3km～8km であるのに対し、日本は 2km～6km（平均は約 3km）と短いことが特徴として挙げられる。

この要因としては、日本では、モータリゼーションの進展に従って路線が廃止され、都心部にほんのわずかな路線が残っているに過ぎず、郊外居住が増加している利用者のトリップのニーズに十分対応できていない状況が挙げられる。逆に、輸送密度の高い国の要因としては、例えばドイツやスイスでは都市スケールで LRT のネットワークが充実していることが要因と考えられる（文献 5）および表-2.2.1 参照）。

今後は、利用者のトリップ長の増大に対応できるよう、既存ストックを活用した鉄道とのネットワーク化（その 1 つの手法として「トラムトレイン」が挙げられる。）や交通結節点の改善、料金の統合化などにより、利用者の乗り換え抵抗を減らすようなハード・ソフト両面における連携施策が、日本における対策として必要であると考えられる。

また、交通市場が自由化された日本においては、既

存のバス事業者との調整も極めて重要であるが、その点については、日本より約 15 年先行して市場の自由化を図ったイギリスにおいて、現在行われている交通事業に関する公民連携策が参考となる。

2.2.3.2 欧米におけるLRTの整備効果

ここでは、海外主要 4 ヶ国の交通事業者等から収集した報告書の中から、LRT の整備効果について、交通機関分担率へのインパクト、並行する幹線道路の混雑緩和、都心部の環境改善、中心市街地等に対する経済効果についてとりあげ、日本において LRT の導入を行った場合の見通しについて考察する。

(1) 交通機関分担率へのインパクト（自動車利用の拡大の抑制）

LRT の導入による効果として、都市圏の交通機関分担率へのインパクトを取り上げる。LRT の整備前後で都市圏パーソントリップ調査を実施していることが要件となるため、定期的にパーソントリップ調査を実施しているフランスの都市に限定される。ここでは、グルノーブル、リヨンおよびストラスブールを取り上げ、交通機関分担率の推移から LRT の整備効果を分析する。

参考文献 4) のデータを利用して、都市圏の交通機関分担率の推移を図化するとともに、鉄軌道系交通機関の開業年データを付記して、機関分担率の推移を示す図を作成した。なお、リヨンについては、さらに 2006 年に実施された PT 調査結果速報資料 7) に記載された 1997 年策定の都市圏交通計画(PDU)に掲げた 2005 年目標値および 2006 年実績値を加えて、図-2.2.17～19 を作成した。

グルノーブルでは複数 LRT 路線の新設および継続的な延伸整備により公共交通機関の分担率を上昇させ、自動車の分担率の増加を抑えるのに成功していることがわかる（2001 年以降も、2006 年に路線延長 11km の C 線、2007 年に 2.5km の D 線も引き続き新規開業させている。）。リヨンでは、近年の複数の地下鉄および LRT に対する積極的な投資により、自動車分担率を減少させるまでに至っている。なお、1997 年策定の都市圏交通計画(PDU)において設定した 2005 年目標値に対して、2006 年実績値については、自動車の分担率は下回る一方、公共交通機関および徒歩の分担率は上回っており、交通計画の目標を達成したと評価している。ストラスブール都市圏においては、LRT の開業により公共交通機関の分担率は上昇しているが、必ずし

も自動車の分担率の増加を抑えてはいない。しかしながら、ストラスブール市の LRT・A/D 線沿線のゾーンに絞って比較すると、自動車分担率の低減と都心部に流入する自動車交通量の抑制に寄与していることがわかる⁸⁾。

以上に示した、LRT の導入に成功したと言われるフランスの整備事例、ドイツの LRT 整備量、利用者の割合、機関分担率の現状等から、LRT などの軌道系交通機関の整備のみによって、自動車の機関分担率の増加を抑制したり、低減させたりするためには、都市圏内においてネットワークを形成するレベルに至るまで施設整備に対する継続的な投資を行うことが必要であると言える。

その際、ドイツにおいては長年にわたるインフラ投資の蓄積、フランスにおいては、交通税、自治体の一般財源などの公的資金を投入による短期的なインフラ整備と低廉な料金による高い交通サービスの提供という LRT の資本投資・運営にとって恵まれた要因に着目する必要がある。

このような条件が整っていない日本において、LRT の導入により自動車利用拡大の抑制を図り、公共交通機関の分担率の向上を図るためには、一つには、例えばトランジットモール化、ロードプライシングやモビリティ・マネジメントなど、都心部での自動車側の利用抑制策を併用することが考えられる。

しかしながら、このような自動車利用の抑制策の適用が直ちに困難な場合には、既存の鉄軌道ストックを活用したネットワークの拡充、ハードおよびソフト面の公共交通機関の乗り継ぎ円滑化施策、バス事業との調整などの公民連携施策、公共交通指向型開発 (TOD) などまちづくりの面からの利用者増加策など、限られた資金によっても実施可能な LRT 関連施策をパッケージ化して、LRT の導入効果の発現を側面から支援することが不可欠であると判断される。

(2) LRT に並行する幹線道路における交通混雑の緩和

マンチェスターの LRT 第 1 期路線について、並行する幹線道路の LRT 開業前後の自動車交通量の比較を行った例によると、開業前後で沿線地区の機関分担率の変化が見られ、併走する道路の混雑が緩和されている。LRT 第 1 期路線では、その後も着実に長距離の通勤・通学交通を中心に利用者が伸びており、LRT がなければ、道路渋滞はもっと深刻化していたと LRT の整備効果が評価されている⁹⁾。

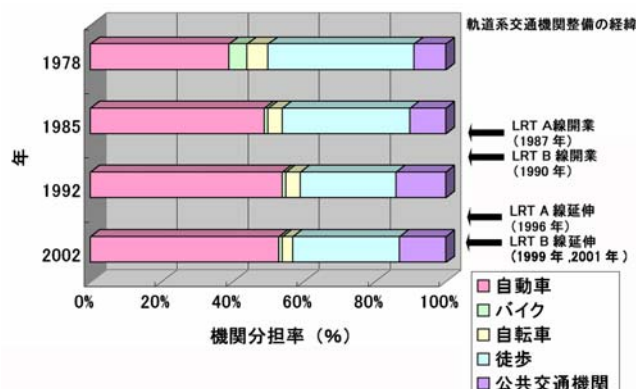


図-2.2.17 グルノーブル都市圏の機関分担率の変化

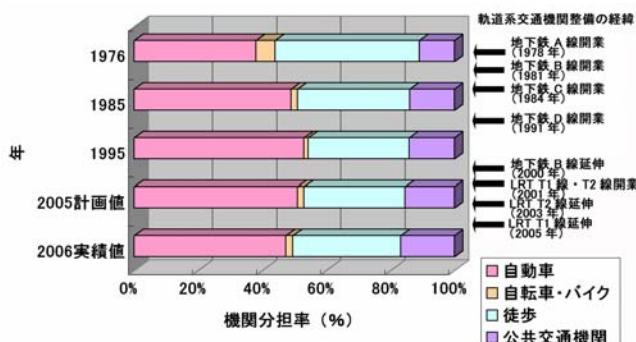


図-2.2.18 リヨン都市圏の機関分担率の変化

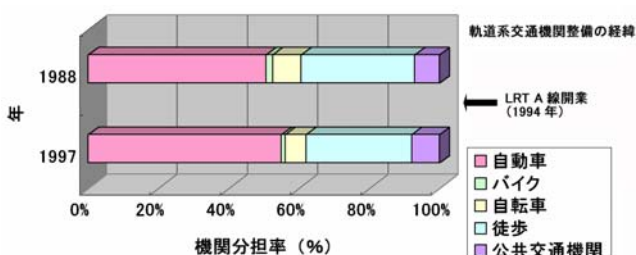


図-2.2.19 ストラスブール都市圏の機関分担率の変化

また、デンバーのサンタフェ・ドライブ交通軸における幹線道路と LRT 南西線の交通量調査結果によると、ピーク時間に都心方向への人の移動について、LRT は全体交通量の約 31%を担っており、幹線道路の交通混雑緩和に寄与していると評価されている¹⁰⁾。

LRT に並行する幹線道路の自動車交通の混雑緩和については、マンチェスター、デンバーともに、LRT がネットワークを形成するに至らない初期の段階における効果であり、日本において、単一の LRT 路線の整備を行った場合でも、効果の発現が十分に見込めるものと思われる。

(3) 都心部の環境改善

ストラスブールでは都心部（歴史的旧市街地）への自動車交通流入に伴う排気ガス、騒音等の環境悪化、都心の環境悪化を避けた郊外への住宅立地による自動車交通のさらなる都心集中という悪循環に長年悩まされてきた。そこで、ライン川沿いのフライブルグやバーゼルの交通政策にならい、都心部を迂回するバイパスおよび LRT の整備に合わせて、都心部における自動車の通り抜けを禁止するために歩行者専用ゾーンを面的に整備した。

これらの都心への自動車流入抑制策により、約 17%、約 4 万台／日の自動車交通量を削減することができた。その結果、年平均二酸化窒素濃度が各種施策実施前の $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ から、2000 年には $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ に低下している。一酸化窒素は測定箇所の直近の発生源に大きく左右される指標であるが、急激に低下しているのは自動車交通量の減少がダイレクトに効果として現れたものと考えられ、それが二酸化窒素濃度の減少に寄与していると推測される。しかしながら、EU が設定した 2010 年の目標値に対しては、都市圏住民の 1/3 が住む地域でオーバーしており、都市圏交通局は B/C 線の開業によってさらに大気環境改善が進むものと期待している。

フランス各都市圏においては LRT 導入に伴って、道路の横断構成を見直し、歩道、自転車通行帯、車道、自動車駐車帯、LRT 軌道敷、植樹帯などの構成を再構築している。その際、歩行者・自転車優先の思想や景観配慮のデザイン、緑化にも配慮した整備を行っており、このために国の助成制度も設けられている。

例えば、ストラスブールでは、LRT・A/D 線整備に併せて、34.5 万平方メートルの道路空間が再構築され、約千四百本の樹木が植えられている。

特にフランス各都市においては、道路空間の再構築のために、多数の道路に整備されている路上駐車場のスペースが有効に活用されており、全体的な傾向として、車道と駐車帯の幅員が削減され、軌道敷の新設と併せて、植樹帯および自転車通行帯の新設が行われているところに特徴があり、都市内の環境空間の拡大と魅力の向上が図られていると言える。

(4) 中心市街地等に対する経済効果

LRT 整備と都心部への自動車流入抑制策による歩行環境の改善が行われたストラスブール市の中心市街地においては、夜間人口や商業店舗の郊外立地の傾向が進む中、都心部の商業施設は専門性を高め、百貨店の改装や国際色のある看板の増加も含め、都心部商業の魅力向上が図られた。1988 年と 1997 年とのパーソナリティ調査の比較によると、商業施設の延べ床面積が増加した郊外と比較すると、都心部での商業施設の床面積は増加していないにもかかわらず、都心部への買い物トリップ数は買い物トリップ全体の 22% のシェアを確保するとともに、2 時点間でトリップ数が約 33% も増加し、引き続き、第 1 番目の買い物交通の目

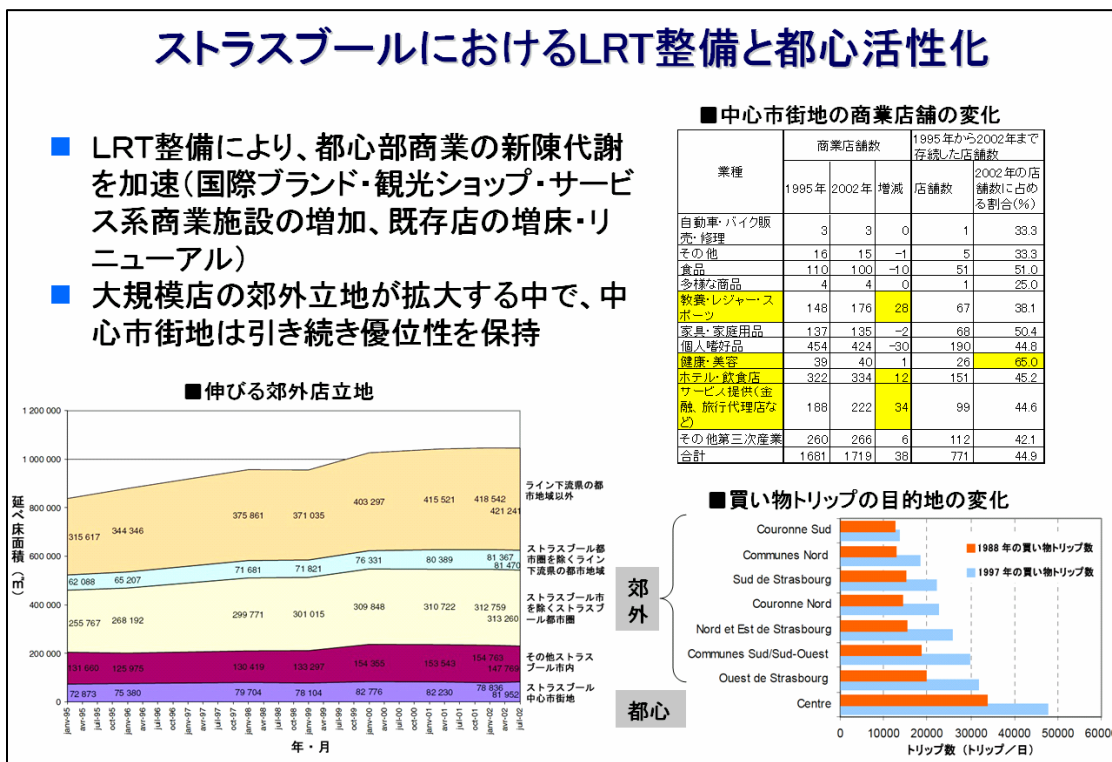


図-2.2.20 LRT の中心市街地活性化に対する寄与（文献 10）及び 11）から作成）

的地となっている（図-2.2.20 参照）。

ストラスブルールについては、LRT の開通とほぼ同時期に、欧州通貨の統合、EU の東方拡大、ストラスブルールに立地する欧州議会の権限の強化などを背景として、LRT 沿線圏のはるか遠方の郊外も含めて、商業施設に対する投資が一時期大幅に拡大していることから、都心部の商業活性化の要因は LRT 整備の他にもあげられる¹¹⁾。しかしながら、LRT および関連施策は都心へのアクセシビリティや都心の歩行環境の向上など都心部の交通環境条件を大幅に改善することに成功し、このような大規模な民間商業投資の機会に、それらの投資を都心部に呼び込むことに多大の貢献をしたことがわかる。

したがって、都心部整備（中心市街地活性化）と LRT 整備は車の両輪とすべきである。すなわち、LRT を導入すれば、中心市街地は活性化するという戦略は誤りであり、LRT 整備と連携させつつ、都心部の商店街の魅力向上にも投資する必要がある。

(5) イギリスにおける LRT の課題

公共交通の運営に関して、日本と同じように、民営事業としての採算性を求められるイギリスにおいては、ロンドンやマンチェスターを除いて LRT は苦戦しており、イギリス政府は、2004 年 7 月に、マンチェスター第 3 期、リーズ、サウス・ハンプシャーの 3 路線に対する補助採択を停止した。その背景として、2004 年 4 月に会計検査院が出した報告書¹²⁾では、既開業路線における実績とフランス・ドイツの LRT との比較、関係者へのヒアリングを行い、LRT が交通サービスの質を向上している効果は評価するものの、種々の課題を提起している。特に、需要予測と実際の利用者数の乖離を問題ととらえていて、利用者数／需要予測の比が、シェフィールドは 55%、ミッドランドは 62%、クロイドンが 76%であることを指摘している。収支の観点においても、シェフィールド、ミッドランド、クロイドンが営業赤字を計上していることを課題としている。報告書の結論を整理して表-2.2.3 を作成した。

会計検査院報告を受けて、下院交通委員会は、関係者からのヒアリングをもとに 2005 年 4 月報告書¹³⁾を発表している。それによると、トラムは交通網の中で重要な役割を果たし、統合化された交通網の一部を担うシステムであると位置付けながらも、会計検査院報告書の問題点の要因を調査し、交通省に対してトラム整備を戦略的にリードするための提案を行っている。

表-2.2.3 イギリス会計検査院報告書のポイント（文献 12 から作成）

イギリスのトラムの課題	・利用者数が予測より少ない ・他の交通機関との連携が不足している ・料金収入で運行経費をカバーできていない ・建設コストが見通しより高騰している ・都心にサービスしない路線がある
フランス・ドイツのトラムの利点	・広幅員道路が多く、専用軌道が普通で、かつ優先信号システムが整備されている ・運営や料金制度により他の交通機関との統合が行われている ・料金低廉化のため手厚い公的補助が入っている ・沿線に夜間人口の集積があり、駅間が短く乗客にとって利便性が高い ・交通集積点（都心商業地、病院、大学）にサービスしている。
結論（推薦）	・他の交通機関とのハード及びソフト面での連携の強化 ・コスト削減のための標準化、道路占用物件移設費用の負担の軽減、鉄道との連携 ・自治体における財政基盤の強化 ・トラム計画策定の戦略的アプローチの強化

表-2.2.4 イギリス下院交通委員会報告書のポイント（文献 13 より作成）

問題点	・他の交通機関（特にバス）との連携の弱さ ・車両及び設備の標準化の不足、まとめた発注がないことによるコスト高 ・計画期間中の建設コストの高騰（1.4倍～3.2倍） ・DBOMでリスクを民間に負担させる仕組みが破綻し、資金確保に支障
交通省への提案	・専門的知識を集積し、関係者に提供すること ・標準化や経験の蓄積により、コスト削減を図ること ・道路整備や他の交通機関との連携、交通機関の統合化が進むよう指針を示すこと ・予算採択までの計画審査の時間はコスト要因であり、短縮すること ・道路占用物件移設費用の削減のため、占用者の負担を増やすこと ・バスサービスに対する地方自治体の権限を強化すること

概要を整理して表-2.2.4 を作成した。

イギリスのトラムの建設・運営は PFI 方式により公民がリスク分担をしながら実施されているため、将来が不透明でリスクが高い場合には、それが全体コストに反映されて、高コストになりがちである。このような仕組みは日本とは異なっているものの、交通事業が自由化されているなかでの経験であり、原因と対策には日本の参考となる点が多い。

(6) LRT の整備効果に関するまとめ

フランスにおいては、近年 LRT の導入を積極的に進め、都心部への自動車交通流入の抑制、都心部の環境改善、中心市街地活性化など、めざましい成果を上げてきた。しかしながら、事業推進の仕組みの点では、計画・事業・運営を一貫して担当する都市圏交通局（AOTU）という組織、交通税および地方自治体の一般財源という潤沢な自主財源による短期集中的な路線整備と全国平均で約 3 割という低い収支率のもとで提供される低廉で高い運行サービスやトランジットモール

化による都心部への自動車交通流入策の適用などが成功要因となっている。

また、ドイツにおいては、長年にわたる路面電車の近代化への投資により、他の国では自動車交通の増加に伴って廃止に追い込まれた路面電車網を維持することにより、密度の高い LRT ネットワークを維持し、現在も引き続き路線網の拡充強化を進めていることが、現在、都市圏の公共交通機関分担率が高く、引き続き増加傾向にあることの要因となっている。

しかしながら、このような手法をそのまま日本に持ち込むことはできない。日本においては、交通事業者に対し、運営に関する独立採算性を強く求められるため、むしろ(5)で記述したイギリスの経験を参考としつつ、日本の既存の仕組みを前提として、LRT の利用者の拡大に資するように関連施策をどのように組み合わせると効果的なのか検討する必要がある。

表-2.2.3 および 4 において指摘されているように、既存の交通機関とのハードおよびソフト面での連携の強化、行政側からの支援の強化、さらには、各国の事例から、駅周辺や都心部の再開発などのまちづくりによる利用者数の増加策などを含めた関連施策を組み合わせる必要がある。

2.2.3.3 我が国において導入すべき施策に関する検討

国総研で実施した海外比較検討結果を基礎として、我が国において導入可能な海外施策について、委員会において検討を進め、我が国における LRT 導入のための計画策定及び施策実施の方向性について提案した。

(1) LRT の速度向上

- ・優先信号の積極的な導入
- ・郊外区間の軌道の専用化

(2) まちづくりとの連携

- ・パークアンドライド施設の整備
- ・交通結節点整備
- ・公共交通指向型開発（TOD）の推進

（各国で行われている都市開発、アメリカの関連公共施設助成・住宅助成、ドイツの地区詳細計



画による密度コントロール、)

- ・中心市街地活性化策（商店街との連携）及び都心部再開発の推進

(3) 合意形成方策の充実

- ・事業の計画段階など早期段階からの住民参加(フランス、アメリカ)

(4)行政と民間交通事業者間の公民連携方策（イギリス）

- ・バス路線の再編やバスと LRT とのネットワーク強化、乗り継ぎ運賃の設定など利便性向上などに関する公民連携方策

2.2.3.4 まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイドランスの策定

2.2.3.1～2.2.3.3 の検討結果をとりまとめ、まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイドランスを策定した。

2.2.3.5 地方都市再生に向けたLRT活用方策の検討

既存ストックを活用した LRT のネットワーク強化方策として脚光を浴びているトラムトレインを実現したドイツのカールスルーエ、ハイルブロン、カッセルの各市、トラムトレイン計画を立案し工事着手したフランスのミュールーズ市などの関係機関を訪問し、トラムトレイン事業を推進するための地域内の関係機関連携など計画づくりの枠組み、鉄道と LRT (路面電車) の規格の相違点、その相違点を克服するための車両・インフラ等の技術開発の状況、費用負担や運営における鉄道事業者と LRT 事業者との連携方策、トラムトレイン導入による整備効果について情報収集し、結果をとりまとめた。

2.2.4 まとめ

2.2.4.1 研究成果のまとめ及び活用

「まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイドランス」を策定・公表（平成 17 年 10 月）した他、都市内公共交通に関する 5 ヶ国の制度・実態比較、トラムトレイン実現ための計画・技術等に関する資料について、公益法人機関誌や関係学会等において発表した。

2.2.4.2 研究成果の活用

研究成果として策定された「まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイドランス」の公表・配布（平成 17 年 10 月）に加え、海外の参考事例を追加した「まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイドランス」資料集の出版（平成 17 年 11 月）を行った。

策定されたガイドランス及び出版された資料集は、現在、LRT 計画を策定中の地方自治体において活用されている。また、技術指導の一環として、国総研から LRT 導入に関心を持つ地方自治体への働きかけを随時実施している。

◆「まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイドランス」の目次構成

はじめに

第 1 章 LRT 導入の背景と必要性

- 1-1. 公共交通の機能強化の必要性
 - (1)バス・地方鉄道等のサービス水準低下の実態
 - (2)交通手段分担の実態
 - (3)公共交通の優位点
- 1-2. LRT が活用される領域と LRT の特徴
 - (1)トランスポーターギャップの存在
 - (2)トランスポーターギャップを解決する LRT
 - (3)LRT のコンセプト
 - (4)LRT の特徴

第 2 章 LRT 導入計画のポイント

- (1)計画づくりのフレームワークの工夫
- (2)導入効果を高めるための工夫
- (3)円滑な実現を図るための工夫

第 3 章 LRT 導入の対象となる領域

- (1)LRT の表定速度
- (2)LRT の輸送力
- (3)LRT の整備コスト
- (4)LRT の都市への導入パターン

第 4 章 まちづくりと一体となった LRT 導入計画づくり

- 4-1. 導入計画づくりのフレームワーク
- 4-2. まちづくりの目標設定
- 4-3. 施策パッケージの設定と評価
 - (1)施策パッケージの設定
 - (2)施策パッケージの評価
- 4-4. 都市交通施策・まちづくり施策・ソフト施策との統合
 - (1)都市交通施策との統合
 - (2)まちづくり施策との統合
 - (3)ソフト施策との統合
- 4-5. LRT 導入計画の検討
 - (1)路線計画
 - (2)導入空間
 - (3)停留場
 - (4)車両基地・変電設備
 - (5)都市環境に配慮したデザイン
 - (6)運行計画
 - (7)需要予測
 - (8)事業採算と運営計画
- 4-6. 整備効果の検討
 - (1)整備効果の検討目的
 - (2)整備効果の検討時に留意すべき事項
 - (3)事業評価
- 4-7. 市民との協働
 - (1)市民との協働の重要性
 - (2)市民との協働に向けた取り組み方
 - (3)多様なツールの積極的な活用

第 5 章 法手続きと関係機関協議

- (1)LRT（路面電車）の適用法
- (2)法手続きのフレームワーク
- (3)関係機関との協議

2.2.4.3 今後の課題

現在、地方都市再生に向けた LRT 活用方策に関して、トラムトレインの日本への適用方策や既存バス事業者との連携方策等について引き続き研究を進めているところである。

参考文献

- 1) The European Rail Research Advisory Council: “Light Rail and Metro Systems in Europe - Current market, perspectives and research implication -”, 2004
- 2) 法令・規則・ガイドラインについては、各国司法又は広報担当省庁の以下のホームページを参照した。

フランス :

<http://www.legifrance.gouv.fr/texteconsolide/UTEA/C.htm>

アメリカ :

<http://www.access.gpo.gov/uscode/title49/title49.html>

計画・助成制度に関する政令についてはアメリカ連邦道路庁ホームページ

<http://www.fhwa.dot.gov/hep/23cfr450.htm#sec.450.100>

また、助成制度に関する解説書としては、次のものがある。

American Public Transportation Association (以下“APTA”と言う。) : “SAFETY-LU – A Guide to Transit-Related Provisions”

ドイツ :

<http://bundesrecht.juris.de/aktuell.html>

ノルトライン・ヴェストファーレン州に関する法制度は次の州内務省ホームページ

http://sgv.im.nrw.de/lmi/owa/lr_bs_inhalt

イギリス :

<http://www.opsi.gov.uk/ACTS/acts2000/20000038.htm>

計画・助成制度に関する運用指針類については、イギリス交通省ホームページ

<http://www.dft.gov.uk/pgr/regional/lt/p/>

- 3) 運輸統計については、以下の各国関係資料を参照した。

フランス :

Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (以下“CERTU”と言う。) : “Urban Public Transport in France – Institutional Organization - ”, 2002

Groupement des autorités Responsables de Transports Publics: “l'année 2005 des transport Urbains”, 2005 など各年版 および

INSEE : “La France en faits et chiffres”

http://www.insee.fr/fr/ffc/accueil_ffc.asp

アメリカ :

APTA: “Public Transportation Fact Book 58th Edition”, 2007 および

Federal Transit Administration: “Report Year 2005 National Transit Summaries and Trends”, 2006

Bureau of Transportation Statistics: “National Transportation Statistics 2007”, 2007 など各年版

ドイツ :

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (以下“VDV”と言う。) : “VDV-Statistik 2005”, 2006 など各年版 および

VDV: “Barrierefreier ÖPNV in Deutschland”, 2003

DVV Media Group GmbH: “Verkehr in Zahlen 2007/2008”, 2007

イギリス :

TAS Publications & Events Limited: “Bus Industry Monitor 2005”, 2006

Department for Transport (以下“DfT”と言う。) : “Transport Statistics for Great Britain” 各年版

EU :

Eurostat: “Panorama of Transport Edition 2007”, 2007

日本 :

国土交通省 (運輸省) : 国土交通白書及び運輸白書の各年度版 および

(財) 運輸政策研究機構: 「交通経済統計要覧」の各年度版

- 4) 各国の都市圏ベースの公共交通の機関分担率の推移については次の資料を参考とした。

フランス :

CERTU: “Résultats : 80 enquêtes réalisées depuis 1976 ...Consultez les chiffres...”, 2006

アメリカ :

Pat S. Hu et al.: “Summary of Travel Trends - 2001 National Household Travel Survey -”, 2004

また都市圏規模のパーソントリップ調査結果のうち、経年変化等が把握できるものについては、次のWEBを参照した。

<http://www.surveymarchive.org/index.html>

ドイツ :

Socialdata: Verkehrsmittelwahl,

http://www.socialdata.de/daten/vm_d.php

イギリス :

都市圏規模別については次の全国規模のPT調査結果 (詳細分析編) から作成した。

DfT: “Focus on Personal Travel 2001 Edition”, 2001, “Revised National Travel Survey Data for Urban and Rural Areas”, 2002, および “Focus on Personal Travel 2005 Edition”, 2006

日本 :

(財) 都市計画協会: 「都市計画ハンドブック 2006 年」, 2007

- 5) Hass-Klau Carmen et al.: “Future of Urban Transport - Learning from Success and Weakness: Light Rail -”, 2002

- 6) 運輸省 (国土交通省) 鉄道局監修 (政府資料等普及調査会): 「鉄道統計年報 (各年度版)」

- 7) Syndicat des Transports de l'Agglomération Lyonnaise: “Enquête ménages déplacements 2006 de l'aire métropolitaine lyonnaise”, 2007

- 8) Strasbourg Communauté Urbaine (以下“CUS”と言う。) : “L'enquête ménage 1997: les resultants”, 1998

- 9) Passenger Transport Executive Group (UK): “What Light Rail can do for Cities – A Review of the

Evidence”, 2005

- 10) CERTU : “ Impacts d’ un Transport en Commun en Site Propre de le Commerce - Le cas de l’ agglomération strasbourgeoise - ” , 2004
- 11) CUS : “ Enquête Ménage Déplacements 1988 et 1997 Fiches de Synthèse” , 2001
- 12) National Audio Office (UK): “Improving public transport in England through light rail”, 2004
- 13) House of Commons Transport Committee (UK): “Integrated Transport: The Future of Light Rail and Modern Trams in the United Kingdom”, 2005