

H-051 環境負荷低減に向けた公共交通を主体としたパッケージ型交通施策に関する提言

(3) LRT導入による効果検証に関する研究

1) LRT 導入が交通行動や社会経済ならびに周辺環境に及ぼす影響に関する文献調査

以下、1)～6)について同様の研究メンバー、予算で得られた成果であるため、研究メンバー・予算・要旨については、下記に統一して記す。

岡山大学大学院・環境学研究科
和歌山工業高等専門学校

谷口 守・松中亮治
伊藤 雅

平成 17～19 年度合計予算額 14,170 千円
(うち、平成 19 年度予算額 4,420 千円)
※上記合計予算額は、間接経費 3,271 千円を含む

[要 旨]

本研究では、まず、平成 17 年度において、LRT 導入による市民の交通行動や社会経済、環境面への影響に関する事前・事後評価文献の整理をした。その結果、事後評価では、自動車利用から公共交通利用への転換、NOx などの大気汚染物質の削減に関して、LRT 導入等の都市内交通施策による効果が定量的に把握されている一方、中心市街地の魅力は増大したとしているものの、LRT 導入による影響を定量的に示すまでには至っていないことを、また、事前評価では、各種法令に従い、LRT 導入が自動車交通量や周辺への環境に及ぼす影響について定量的に評価され、費用便益分析を基本としたプロジェクト評価が実施されていることなどを明らかにした。そして、LRT が導入され、既に都市内交通機関として住民の間に定着しているフランスのストラスブールと LRT の導入が予定されていたミュールーズを対象として、現地アンケート調査を実施し、LRT 導入の有無による住民の交通機関選択時の意識の違いについて分析した。その結果、LRT 整備をはじめとする一連の都市内公共交通施策の実施の有無が、人々の交通機関選択時の意識に大きな影響を及ぼしており、特に、交通施策が実施された都市に居住している住民については、施策の実施により、交通機関選択に対する意識そのものが変化した可能性があり、仮に提供される交通サービスレベルが同じであっても、交通機関選択の際に、より公共交通を選択する傾向にあることを明らかにした。

続く平成 18 年度においては、上述のフランス・ストラスブールを対象として、LRT 導入が中心市街地における商業活動に及ぼす影響を明らかにするため、LRT 導入以降の中心市街地の商店の経年的な推移を詳細に分析した。その結果、LRT 駅周辺には、LRT 開業以降空き店舗となった商店がほとんどみられず、逆に、空き店舗に商店が立地する機会が多いことや、LRT の開業時期と商店の変化は密接に関連していると考えられることなどから、LRT の導入が、中心市街地の商業活動の活性化・活発化に寄与した可能性は高いといえることを示した。そして、平成

17 年度に実施した現地アンケート調査結果を用いて、両都市の高齢者の交通行動に関するデータを比較し、高齢者の外出行動について分析した。その結果、ストラスブール市内における一連の都市交通施策の実施は、自動車を利用した外出頻度を減少させるだけでなく、公共交通や徒歩・自転車による外出頻度を増加させ、結果的に全体の外出頻度の増加につながっていることなどを明らかにした。

最後に、平成 19 年度においては、2006 年に LRT が導入されたフランスのミュールーズと日本の富山を対象として現地アンケート調査を実施し、LRT 導入前後における住民の交通機関選択時の意識の変化について分析した。その結果、LRT 導入前後において、両都市の住民とも交通機関選択に対する意識が変化しており、提供される交通サービスレベルが同じであっても、交通機関選択の際に、より公共交通を選択する傾向に変化したことを明らかにした。さらに、現地アンケート調査の結果を用いて、両都市住民の LRT に対する総支払意思額を推定するとともに、その構成を明らかにした。その結果、運賃支払額以外の価値の総額（一月当たり）が運賃支払額の約 2～10 倍となるなど、LRT の公共交通機関としての利用価値だけでなく、LRT 導入が都市空間に及ぼす影響や LRT そのものの存在価値などについても非常に大きく評価されていることを定量的に明らかにした。

【キーワード】 LRT 導入効果、交通機関選択、文献調査、外出頻度、現地アンケート調査

1. はじめに

本研究では、文献調査に基づいて、既に LRT が導入された都市において、LRT 導入が市民の交通行動や社会経済、環境面にどのような影響を及ぼしたかを把握するとともに、新たに LRT の導入を予定している都市において、LRT 導入による影響が事前にどのように評価されているかについて整理した。

なお、1)～6)の研究担当者は、いずれも、岡山大学大学院・環境学研究科 谷口 守、松中亮治である。

2. 研究目的

欧州の先進都市における LRT 導入に関する事前・事後評価文献をサーベイし、LRT 導入が市民の交通行動や社会経済、環境面にどのような影響を及ぼしたか、LRT 導入による影響が事前にどのように評価されているかについて整理すること

3. 研究方法

LRT 導入が市民の交通行動や社会経済ならびに周辺環境にどのような影響を及ぼしたか、あるいは、LRT 導入を検討している都市では、LRT 導入による影響をどのように評価しているのかなどについて把握するために、既存文献のサーベイを実施した。対象としたのは、欧州における LRT 導入に関する先進都市であり、既に都市内交通機関として LRT が住民の間に定着しつつあり、LRT 導入による影響が現れていると考えられるフランスのストラスブール（CUS）と

LRT の導入が予定されていた（2006 年 5 月開業）同じくフランスのミュールーズ（SITRAM）である。両都市は、同じフランスのアルザス地方に属しており、それぞれ同地方の主要都市である。本研究で調査対象とした文献の一覧を表 3.1.1 に示す。

4. 結果・考察

(1) 交通行動や社会経済ならびに周辺環境に及ぼす影響に関する事後評価

ここでは、1)交通機関分担率、2)自動車交通量、3)中心市街地への影響、4)賃貸料、5)環境負荷、6)安全性という 6 つの観点から、LRT の導入が人々の交通行動や社会経済、周辺環境に及ぼした影響について、事後評価の結果が記載されている文献①～⑩における記述内容を中心に整理する。

表 3.1.1 調査対象文献一覧

都市名	文献番号	文献名	発行機関	評価時期
ストラスブール (CUS)	①	L'enquête ménage 1997 les résultats、 1998.	Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) Agence de développement et de d'urbanisme de l'agglomération Strasbourgeoise (ADEUS)	事後
	②	ENQUETE MENAGES DEPLACEMENTS 1988 ET 1997 Fiches de Synthèse、 2001.		事後
	③	Rapport annuel de l'observatoire des effets du tramway : 2002 chemise ① Effets du tramway sur les fonctions urbaines、 2003.		事後
	④	Rapport annuel de l'observatoire des effets du tramway : 2002 chemise ② Effets du tramway sur les transports en commun、 2003.		事後
	⑤	Rapport annuel de l'observatoire des effets du tramway : 2002 chemise ③ Effets du tramway sur les déplacements individuels le stationnement et les pratiques intermodales、 2003.		事後
	⑥	Rapport annuel de l'observatoire des effets du tramway : 2002 chemise ④ Effets du tramway sur l'espace public et le cadre de vie、 2003.		事後
	⑦	Rapport annuel de l'observatoire des effets du tramway : 2002 chemise ⑤ Effets du tramway sur les fonctions urbaines、 2003.		事後
	⑧	Bilan LOTI des lignes A、 octobre 2000.		事後
	⑨	Bilan LOTI des lignes B et C、 octobre 2004.		事後
	⑩	projet Tramway Dossier d'enquete prealable a la declaration		Communauté Urbaine de

		d'utilite publique et a la mise en compatibilite des POS/PLU PIECE E : Etude d'impact, 2005.	Strasbourg (CUS)	
	⑪	projet Tramway Dossier d'enquete prealable a la declaration d'utilite publique et a la mise en compatibilite des POS/PLU PIECE F : Evaluation économique et sociale, 2005.		事前
シユトルース (SITRAM)	⑫	Dossier d'enquete prealable a la Declaration d'Utilite Publique DOCUMENT 1, 2001	Syndicat Intercommunal des Transports de	事前
	⑬	Dossier d'enquete prealable a la Declaration d'Utilite Publique DOCUMENT 2 Etude d'impact et d'évaluation économique, 2001.	l'Agglomération Mulhousienne (SITRAM)	事前

1) 交通機関分担率

文献①、②の記述から、トリップパターン別に LRT 導入をはじめとする一連の都市内交通施策の実施が、交通機関分担率に対して及ぼした影響をまとめると、中心ゾーン内々トリップや中心ゾーンと周辺部の間の放射状トリップに関しては、公共交通分担率の上昇と自動車分担率の低下という形で交通施策の影響が現れている。しかし、1988年から1997年の間で、最もトリップ数が増加した周辺ゾーンから周辺ゾーンへのトリップに関しては、一連の都市内交通施策の影響はほとんど及んでおらず、その結果、都市圏全体では、公共交通分担率も約3%上昇しているものの、自動車分担率についても、約2%と僅かではあるが上昇している。これらのことから、ストラスブールにおける LRT 導入をはじめとする一連の都市内交通施策の実施は、都市圏の中心ゾーンなど地域は限定されているものの、自動車利用を抑制し、公共交通利用を促進する効果があったといえる。

2) 自動車交通量

文献⑤、⑧、⑨、⑩の記述によると、ストラスブールにおける LRT 路線周辺の幹線道路における自動車交通量の減少は、1992年に導入された交通サーキュレーション、1994年の LRT A 線導入の影響を大きく受けており、また、LRT B/C 線の導入前後にも沿線で交通量の減少がみられ、流入規制と LRT 整備というパッケージ施策が幹線道路の自動車交通量減少に対して有効であったことを示す結果となっている。

3) 中心市街地への影響

LRT 導入等の一連の都市内交通施策が中心市街地に及ぼした影響に関しては、中心市街地への買い物トリップ数や中心市街地の歩行者数、店舗数、更新された建物数、空き店舗数などの指標を用いて様々な視点から分析されている。

文献⑤、⑧、⑨において、LRT 導入等の一連の都市内交通施策が中心市街地に及ぼした影響に関しては、交通サーキュレーションならびに LRT A 線導入直後は歩行者数が大幅に増加し、

中心市街地の魅力が向上したとの記述もみられるが、調査時の諸条件による影響もあるものの、その後歩行者数は減少しており、LRT 導入が中心市街地に及ぼした影響に対する慎重な評価もみられる。さらに、LRT 沿線の更新された建物割合の変遷に関する分析については、文献⑥、⑨に記載されており、LRT B/C 線の導入前後において、B/C 線沿線全体の建物更新割合は増加しているものの、中心市街地においては、LRT 導入による顕著な影響は現れておらず、この分析結果からも、LRT 導入や一連の都市内交通施策が中心市街地に及ぼした影響について、十分に把握するには至っていないといえる。また、中心市街地の店舗数や空き店舗数の推移に関する分析については、文献⑦～⑨に記載されているものの、LRT 導入や一連の都市内交通施策が中心市街地に及ぼした影響について、十分に把握しきれていないといえる。

以上のように、これらの文献における分析方法は、基本的に LRT 導入の前後比較であり、文献⑧でも述べられているように、都市間における比較分析など、商業店舗数に影響を及ぼす他の要因を除去した上での分析が必要不可欠であり、上記の分析結果から、LRT 導入や一連の都市内交通施策が中心市街地に及ぼした影響についての的確に判断することはできないといえる。

4) 賃貸料

LRT 導入等の一連の都市内交通施策の実施による賃貸料への影響に関しては、文献⑧に記載されている。文献⑧の記述から、LRT A 線導入直後にトゥールーズ、リヨン、ボルドーといった他の三都市圏とは異なり、ストラスブールでは平均賃貸料の上昇率が大きくなっており、また、公共交通サービスレベルの高いエリアほど賃貸料は高いことが分かる。しかし、賃貸料上昇の要因は複数考えられ、LRT 導入等の一連の都市内交通施策の実施による賃貸料への影響を的確に把握し捉えているとはいえない。ただし、この分析は、1994 年から 1995 年にかけての賃貸料の上昇率のみを用いた分析であり、アナウンス効果等により、既に賃貸料が上昇した後の分析である可能性もある。さらに、③においても指摘したが、賃貸料上昇に関する分析は、LRT 導入の前後比較といった時系列的な分析であるが、LRT 導入等の一連の都市内交通施策の実施による賃貸料への影響を的確に把握するためには、賃貸料に影響を及ぼす要因を考慮した上で、地価指標を用いたプロジェクト評価において一般的に用いられているようなクロスセクショナルな分析が必要不可欠であると考えられる。

5) 環境負荷

LRT 導入等の一連の都市内交通施策が都市への環境負荷に及ぼした影響について、大気汚染物質濃度の推移に関する記述が、文献⑥、⑨、⑩にみられる。これらの文献には、中心市街地における NO、NO₂ の年平均濃度の推移が記載されており、環境負荷全般に関しては、慎重な評価となっているものの、交通サーキュレーション、LRT 整備、P&R などの一連の交通施策の実施により、自動車交通が減少し、その結果、NO、NO₂ といった大気汚染に関しても改善傾向にあることが窺える。

6) 安全性

LRT 導入等の一連の都市内交通施策が交通事故など安全性に及ぼした影響に関しては、文献④、⑨、⑪に記述されている。文献⑪によると、A/D 線、B/C 線とも、開業直後においては、1.00 件/10,000km を上回る事故が発生しているものの、開業後 2、3 年で急激に事故件数が減少していることがわかる。これは、LRT 導入直後は周辺住民が路面上を走行する LRT に不慣れなため、多少事故が発生するものの、開業後しばらくして、住民が LRT に慣れてくるに従い、事故件数も減少したものと考えられる。また、ストラスブールを運行しているバスの事故件数は 0.5~0.8 件/10,000km¹⁾と、LRT による事故件数とほぼ同程度であり、特に路面上を走行する LRT のみの事故件数が多いというわけではないことがわかる。

(2) 交通行動や社会経済ならびに周辺環境に及ぼす影響に関する事前評価

本研究で対象としたストラスブールおよびミュールーズにおいては、それぞれ、LRT 延伸計画、LRT 導入計画が現在進行中である。そこで、ここでは、1)自動車交通量、2)環境負荷、3)プロジェクト評価という 3 つの観点から、LRT の導入が人々の交通行動や社会経済、周辺環境に及ぼす影響について、ストラスブールにおける LRT 延伸計画の事前評価の結果が記載されている文献⑩~⑪、ならびに、ミュールーズにおける LRT 新線計画の事前評価結果が記載されている文献⑫~⑬における記述内容を整理する。

1) 自動車交通量

ストラスブールにおける LRT 延伸計画が自動車交通量にどのような影響を及ぼすのかについて、事前の計画段階で予測された結果が、公益宣言前の調査ファイルである文献⑩に記載されている。文献⑩では、現在の自動車交通量とともに、LRT を延伸した場合について、将来 (2008 年) の周辺道路の自動車交通量が予測されている。さらに、実際に LRT が導入される道路空間に関しては、複数のシナリオを設定したうえで、それぞれのシナリオについて、延伸が計画されている LRT 路線周辺道路の自動車交通量についても予測されている。このように、LRT 延伸が自動車交通量に及ぼす影響については、詳細な分析が行われているといえる。

ミュールーズにおける LRT 新線計画が自動車交通量にどのような影響を及ぼすのかについて、ストラスブール同様、事前の計画段階で予測された結果が、公益宣言前の調査ファイルである文献⑩に記載されており、LRT が整備された場合、都心部の自動車交通量 (2010 年) が大幅に減少することが見込まれている。

以上のように、ストラスブール、ミュールーズの両都市において、LRT の導入が自動車交通量に及ぼす影響については、定量的に、かつ、詳細に分析されており、LRT の導入効果のなかでも重要視されている項目であることが窺える。

2) 環境負荷

ストラスブールにおける LRT 延伸計画が周辺の環境負荷に及ぼす影響についても、計画段階での予測結果が、公益宣言前の調査ファイルである文献⑩に記載されている。文献⑩には、ベン

ゼン、NO₂、CO、浮遊粒子状物質（PM₁₀）、SO₂などの大気汚染物質の濃度と排出量に関して、現在の値とともに、LRTを延伸した場合について、将来（2008年）の値が詳細に予測されている。また、大気汚染物質以外にも、LRT整備が周辺の環境負荷に及ぼす影響として、周辺道路での騒音についても、現在の値とともに、LRTを延伸した場合について、将来（2008年）の値が細かく予測されている。また、南西地区以外の延伸計画地区である北東地区についても、同様にLRTが延伸された場合の大気汚染物質の濃度と排出量や騒音が予測されている。

ストラスブールと同様、ミュールーズにおけるLRT新線計画が環境負荷に及ぼす影響についても、計画段階での予測結果が、公益宣言前の調査ファイルである文献⑫に記載されており、将来（2010年）のNO_x排出量が、LRTを整備した場合（with case）と整備しなかった場合（without case）のそれぞれについて予測されている。また、LRT沿線の各調査地点において、LRT導入前後の騒音レベルが予測されており、LRT導入による環境負荷に対する影響が定量的に把握されている。

以上のことから、LRTの導入が環境負荷に及ぼす影響に関しては、定量的、かつ、詳細に分析されており、自動車交通量と同様、両都市において、重要視されている項目であるといえる。

3) プロジェクト評価

ここでは、両都市におけるLRT延伸計画、新線計画に対する総合的な社会経済的評価であるプロジェクト評価に関する記述を整理することとする。

ストラスブールのLRT延伸計画に対するプロジェクト評価については、文献⑩に記載されており、時間短縮便益、安全性改善便益、環境改善便益などを計測している。そして、料金収入増加額として13.4M€年を見込み、費用としては、投資額397.52M€、バスとLRTの年間営業費用を含む営業経費を計上し、社会的割引率を4%として、開通から30年後の2037年までの期間において、純現在価値を算出している。その結果、純現在価値は377.4M€、内部収益率は9.10%となっている。この結果から、プロジェクトの社会経済的な妥当性を確認している。

一方、ミュールーズのLRT新線計画に対するプロジェクト評価については、文献⑫に記載されており、時間短縮、安全性改善、騒音・汚染などの環境改善などの項目を便益として計測している。そして、投資総額として340.2M€を見込み、社会的割引率を8%として、純現在価値を算出している。その結果、純現在価値は77.0M€、内部収益率は10.6%となっている。この結果から、プロジェクトの社会経済的な妥当性を確認している。

以上のように、LRT導入の事前・事後における評価結果について整理した結果、導入前の事前調査においては、自動車交通量や環境負荷について定量的な分析がなされており、これらの項目に加え、時間短縮便益や安全性などの項目も含めた形でプロジェクトの社会経済評価として費用便益分析が実施されている。一方、事後評価においては、LRT導入が、自動車交通量や環境負荷に及ぼした影響以外にも、中心市街地の活性化や賃貸料などについても、LRT導入による影響を定量的に把握するには至っていないものの積極的に評価が試みられている。特に、わが国

においても LRT 整備による効果として最も期待されているものの一つである中心市街地の活性化については、LRT 整備の成功事例として世界中に知られているストラスブールにおいてさえも、LRT 整備による影響を定量化できておらず、十分に把握しきれていない点には、特に留意する必要があるといえる。

(⁴) Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS)、Agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération Strasbourgeoise (ADEUS) : Rapport annuel de l'observatoire des effets du tramway : 2002 chemise ② Effets du tramway sur les transports en commun、p.26、2003.