

## 内外都市比較による公共交通指向市街地の 歩行者安全環境に関する研究

A Comparison Study on Pedestrian Safety Environment  
of Transit Oriented Streets in Domestic and Overseas Cities

主任研究員名：波床 正敏

分担研究員名：吉川 耕司、伊藤 雅

中心市街におけるモビリティの確保と自由かつ安全な歩行環境を実現できる交通システムとして欧米では約40年前からLRT(Light Rail Transit)が導入されている。低床式電車導入から約30年、トラムトレイン導入から25年がそれぞれ経過し、今なお路線網の拡大が進み、都市の活性化が実現している。日本でも多くの都市でLRTの構想や計画があり、自家用車の乗入れを禁止し、LRTと歩行者だけの通行を認めるトランジットモール(TM)とそれを取りまく中心市街地の歩行環境改善は、中心市街地活性化の切り札として期待されている。しかし、現状では低床電車の導入が進行しているものの、システムとしてのLRT導入はほとんど無く、歩行者環境の向上は遅々として進んでいない。

この背景としては、日本におけるTMの紹介や街路システムに関する情報がステレオタイプな受け取られ方がされていたりすることが原因と考えられる。LRT導入はかえってモビリティを損い、都市の衰退を招くとさえ思われている可能性がある。このことから、実際のTMおよび周辺エリアについて詳しく調査と分析を実施する必要がある。

平成27年度は、中心街の土地利用状況や街路網構造などについて現地調査を行うとともにデータ収集を行ったが、平成28年度についても引き続きデータ蓄積等に努めた。

主任研究員である波床は、TMを含む中心市街の街路網(英国3都市、ドイツ5都市、うち2都市はTMの無い比較用)を対象に、一方通行の状況や右左折の指示、進入禁止、歩行者専用区間の設定、ポラード等の設置状況を調査し、街路網における自動車の取り回しを分析した。その結果、前年度調査と同傾向である(TMは歩行者街路網の一部であるとともに、TM近傍の街路網が歩行者ゾーンの中心であることの方が多きこと)が確認された。また、これら都市の中心街を通過するLRTの走行速度についてGPSを使って計測し、交通安全に関する基礎データを収集した。さらに、比較用の国内路面電車についてもデータ収集した。

また、分担研究員である伊藤は特に英国エディンバラについて詳しく調査と分析を行っている。公共交通と歩行者のみが通れる街路であるため、定義上TMとなっているPrincess Streetの街路構造(軌道2車線+バス専用2車線+両側歩道)を調査するとともに、ビデオ調査により軌道、車道、歩道のそれぞれの区分の通行量を計測した。その結果、トラムが12本/時、バスが240台/時程度、タクシー等の車両が160台/時、歩行者は商店に面する北側歩道上で約1300人/時、公園に面する南側歩道で約370人/時であ

ることが判明した。TM ではあるものの、特にバスの通過台数が多すぎるため、街路を歩行者が自由に横断できる状況にないことを確認した。

分担研究員である吉川は、土地利用の観点で研究した。昨年度の 19 都市に加え、今年度はスペインにおける LRT が営業中・整備中の 9 都市を対象として、Google Earth の航空写真データおよび Open Street Map の記述情報から路線形状と土地利用情報を取得し、停留所の駅勢圏内の土地利用構成比を定量的情報として算出し、都市圏人口規模や開業年との関係を分析した。さらに、各都市内において都心から郊外への構成比の変化を追跡し、人口規模が小さい都市では、郊外部開発と LRT 整備をセットにして成功している状況を明らかにした。こうして得られた土地利用情報により、TM における店舗構成を元にした歩行者数の推計や歩行動線の分析、中心市街への自動車交通量の推計等への活用を今後検討する。

次年度は各分担課題をさらに深化・融合させて分析することで、公共交通、歩行者交通、自動車交通、あるいは土地利用の各視点から、日本における TM および周辺歩行者エリアの整備方法などについて考察し、全体のとりまとめをしたい。

# トランジットモールを含む市街地における自動車交通処理に関する研究

波床 正敏（工学部都市創造工学科）

本研究課題のうち波床の分担範囲では、トランジットモールを含む中心市街の街路網を対象に、一方通行の状況や右左折の指示、進入禁止、歩行者専用区間の設定、ボラードやゲート等の設置状況を調査し、街路網における自動車の取り回しを分析している。本年度は前年度の調査項目に加え、GPS を使って LRT（次世代型路面電車）がトランジットモールを通過する際の速度を調査した。

平成 28 年度は、英国の Edinburgh, Birmingham, Coventry(\*), ドイツの Münster(\*), Düsseldorf(\*), Bremen, Kassel, München を調査対象とした（\*印の都市は街路網構造の調査のみ）。また、LRT の速度調査については、比較参考用として日本の広島と岡山についても上記の都市と同じ方法で調査を行った。

調査の結果、街路網の中におけるトランジットモールの役割について、昨年度調査と同様の傾向（トランジットモール近傍の街路網が歩行者ゾーンの中心であることの方が多きことや必ずしもトランジットモールがゾーンシステムの境界ではないこと）を確認することができ、事例を追加することができた。調査結果を簡単にまとめると、海外のトランジットモールを含む中心街路網では、大規模な歩行者ゾーンを形成しながらも自動車によるアクセスも許容されていることを明らかにできた。欧州の中心街路ではトランジットモールを一般車両が横切ったり、部分的には実質的にトランジットモールである街路の一部について一般車両の通行を認めたりといったことが行われていることがわかった。

本年度は携帯型の GPS ロガーを携帯してトランジットモールを通過する LRT に乗車し、調査対象区間を 5 往復することで走行速度調査も行った。欧州の LRT はトランジットモールでは低速走行されているが、わが国では 30km/h 制限の街路であっても必ずしも歩行者の安全を担保できないというイメージがある。本研究課題では実際にトランジットモールにおける LRT の走行速度を計測し、安全性を検討するための基礎情報収集を行った。GPS を使用して 5 都市について連続的に測定した結果では、LRT は走行距離の 98%が 30km/h 以下、69%が 20km/h 以下で運転されていた。平均速度についても 10km/h 程度であった。また、定点における測定の面でも低速運転を確認するとともに、日本の路面電車の場合と比較した結果、LRT のトランジットモールにおける走行状況は日本の路面電車の街路走行とは傾向が異なっていることもわかった。

次年度については、LRT の走行速度調査の調査範囲を広げ、トランジットモールだけでなく中心街およびその周辺においてどの程度の速度で運転されているか調査し、自動車交通処理との関係について分析を深めたい。

[成果の公表]

波床正敏・伊藤雅：「わが国の路面電車の走行環境と走行速度の関係性に関する調査」,  
第 55 回土木計画学研究発表会, 講演番号 OR7046, 2017 年 6 月 10 日.

伊藤雅・波床正敏：「エディンバラにおける LRT とバスの複合トランジットモールの運用実態に関する考察」, 第 55 回土木計画学研究発表会, 講演番号 38-05, 2017 年 6 月 10 日.

波床正敏：「トランジットモールを含む市街地における歩行者ゾーンと自動車系街路網の形態に関する研究-中心市街地の街路網におけるトランジットモールの位置づけ-」, 2017 年度日本都市計画学会学術研究論文発表会発表会論文, 講演番号 6, 2017 年 11 月 11 日.

# 公共交通指向市街地における調査・分析に資する地理的情報の取得・蓄積と空間分析の方法論の確立

吉川 耕司（デザイン工学部環境理工学科）

本研究課題においては、海外および日本の中心市街街路網の現地調査が実施されており、こうした調査を行うには、対象都市の地理的情報の取得と利用が欠かせない。

日本では各種の地理的情報が取得可能であるが、海外の情報へのアクセスは一般に困難であり、しかも国によってその内容や精度が異なっているのが現状である。こうした状況において、本研究の目指す国内外の都市の比較分析を実現するには、世界レベルで共通かつ汎用性のある情報ソースを用いて共通の形式で情報を整えることが必要であると考え、Google Earth 等を活用した地理的情報の取得・蓄積、および、比較分析に耐え得る定量的な情報を得るための方法論の確立を分担研究課題とした。

この分担課題においては特に、LRT 沿線における土地利用情報の取得・蓄積と土地利用状況の分析に取り組んだ。具体的には LRT が営業中または整備中の都市を対象に、Google Earth の航空写真データから路線形状と土地利用情報を取得し、停留所から半径 200m の駅勢圏を設定して、それぞれの土地利用構成比を定量的情報として算出した。そして、都市の全体指標として構成比の平均値を算出し、これと都市圏人口規模や開業年との関係を分析した。さらに、各都市内において都心から郊外への構成比の変化を追跡し、人口規模が小さく従来は LRT 事業が成立し得ないと考えられていた都市では、郊外部開発と LRT 整備をセットにして扱うことにより導入を成功させている状況を明らかにした。なお一方では、汎用的に情報を蓄積・整理するための属性情報の入力・表示の方法論を、それぞれ「KML エディタ」、「ポップアップバルーン表示機能」として開発した。

このように本年度の取り組みでは、都市全体を対象とした分析指標の取得をまずもって目標としたが、こうして得られた土地利用情報は、トランジットモールにおける店舗構成を元にした歩行者数の推計や歩行動線の分析、中心市街への自動車交通量の推計等への活用が今後期待できるものである。

## 公共交通指向市街地における通行主体の走行速度特性

伊藤 雅（広島工業大学・工学部）

今年度は公共交通指向市街地の事例として、イギリスのエディンバラを取り上げ、LRTとバスの複合トランジットモールの運用実態について現地調査に基づいた考察を行った。

エディンバラのLRTは2014年に開業した全長14kmの路線で、都市中心部のYork Placeと郊外のエディンバラ空港を結んでいる。都市中心部のYork PlaceとHaymarket間の2.6kmが既存の道路空間を再配分して軌道を敷設した区間となっている。エディンバラの都市交通は従前はバス交通が主体であり、LRT開業後も多くのバス路線が都市中心部に乗り入れることになるために、中心部の目抜き通りであるPrinces Streetは往復4車線分の走行空間を中央の2車線分を軌道敷、残りの2車線をバス・タクシー専用レーンにするLRTとバスの複合トランジットモールとして運用を行っている。

エディンバラの併用軌道区間の特徴としては、バス路線が多く残っていることから、バスの走行空間の確保が意識された空間の配分となっている。一方、歩行者空間に関しては従前の歩道幅員のままである区間が多く、幅員が拡大された区間はごく一部に限られている。歩行者空間の特徴としては、トランジットモールとなっているPrinces Streetとその北側にある東西方向の大通りGeorge Streetに挟まれたエリアが中心市街地を構成するブロックとなっており、2つの大通りの間にある東西方向のRose Streetが歩行者空間として運用されている道路となっている。この通りは車両が乗り入れる場合でも一方通行化され、またPrinces Streetとは行き来できない形にされており、歩行者優先の道路運用がなされていた。

トランジットモールにおける各交通主体の通行実態を把握するために、2016年9月2日金曜日の午前9時45分からの30分間、Princes Streetの電停から西方面にビデオカメラを設置し、軌道、車道、歩道のそれぞれの区分の通行量を計測した。通りの総幅員は約30mで、北側の歩道が商店に面する歩道で幅員が約8.5mである。車道1車線と軌道1線が双方向にあり、南側の歩道幅員が約3.5mである。通行量を見るとトラムが片方向3本であり10分間隔の運行となっていた。バスは片方向60台前後であり30秒に1台の割合とかなりの頻度で通行していた。また、タクシー等の他の車両が片方向40台程度の通行となっていた。歩行者については、北側の歩道が649人と1時間当たり約1300人の通行量となっているのに対し、南側は187人と北側に比べると約4分の1の通行量となっていた。

トランジットモールの導入とその運用はその都市の公共交通網の形成状況と市街地の歩行空間との関係性に依存しており、引き続き他都市の事例調査を通じてその特性を把握する必要がある。

[成果の公表]

伊藤 雅・波床正敏：「エディンバラにおける LRT とバスの複合トランジットモールの運用実態に関する考察」，第 55 回土木計画学研究発表会，講演番号 38-05，2017 年 6 月 10 日．