

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究 —6都市を事例として—

塚本直幸*・ペリー史子**
吉川耕司*・南聡一郎***

A Study on Tram System Development in Spain and France, Based on the Case of 6 Cities

TSUKAMOTO Naoyuki*

PERRY Fumiko**

YOSHIKAWA Koji*

MINAMI Soichiro***

概要

本論は、筆者らが継続的に行ってきたLRT (Light Rail Transit) 整備に関わる各国の財源制度と個々の都市特性との関連で、整備手法や整備効果がどのように異なっているかについての体系的な現地調査の一連の流れの中にある。すなわち、LRT整備財源制度の把握を行い、都市特性に特徴があると考えられるスペイン3都市、フランス3都市の現地調査と交通政策担当者に対するヒアリングに基づいて、各都市の特性に応じたLRT整備計画の狙い、社会的合意形成プロセス、整備効果、LRT関連施設のデザイン決定プロセス等に関する情報収集を目的として実施したものである。

キーワード：LRT、路面公共交通計画、整備財源制度、ヒアリング調査、スペイン、フランス

第1章 はじめに

1-1 本研究の背景

都市交通問題解決、都市の再生・成長と環境保全という観点から、近年欧州諸国を中心

平成27年12月1日 原稿受理

*大阪産業大学 人間環境学部生活環境学科教授

**大阪産業大学 デザイン工学部建築・環境デザイン学科教授

***大阪大学大学院 法学研究科特任研究員

に、世界的にLRT (Light Rail Transit) やBRT (Bus Rapid Transit) と呼ばれる新たな路面公共交通の開通や延伸が進んでいる。LRTは路面電車を、BRTはバスをそれぞれ発展させた交通システムである。

自動車に強く依存した都市交通体系から脱却し、都市交通混雑や交通事故の解消・減少、都市環境保全、まちのにぎわいの復活を目指すには、歩くことの復権が強く求められる。そうした観点から、鉄道、地下鉄、モノレール等の専用軌道を有した公共交通と異なり、路面公共交通と呼ばれる路面電車やバスは道路上を走行することにその特徴があり、「道を歩く」という行為を補助・補完・拡張するためには、最も適切な交通手段であると考えられる。

わが国でもLRTやBRTが注目され、多くの都市でその構想や計画があっても、整備資金の地元負担が大きくその整備はあまり進展していない。整備が進む欧州諸国に比較すると、路面公共交通システムの整備と維持を促す法制度およびその実効性を担保する財源制度の不十分さが、ひとつの阻害要因になっているものと考えられる。

LRT・BRT事業に関わる既存の調査研究では、路面電車・LRTとまちづくりの関係を一般論として項目的に示したのものや、路面公共交通の財源制度について全般的に述べたもの、欧州でのトラムとまちづくり事例を紹介したものがあるが、一般論であるか、逆に個別事情の紹介に終始しているものが多い。これらは貴重な研究成果ではあるが、筆者らは各国の財源制度を把握した上で、個々の都市特性との関連で整備手法や整備効果がどのように異なっているかを体系的に整理すべきであると考え、継続的な調査・研究を行っている。

1-2 研究の経緯と本研究の目的・内容

個々の都市特性との関連で整備手法や整備効果がどのように異なっているかを体系的に整理するという研究の全体的な狙いから、筆者らが実施してきた研究成果の概要を述べる。

まず文献1)では、2011年末時点で新規にLRTが開通しているスペイン本土(海外領土を除く)のすべての都市を訪問し、現地調査を実施して、各都市の概要、LRT路線の概要、LRT導入空間、その機能と効果、事業運営状況、都市景観的デザイン特性等について整理した。ついで文献2)では、フランスのLRTを対象として、非常に大きなLRT需要を示すモンペリエ、人口規模の割にLRT需要の大きなル・マン、最近開通したばかりのアンジェという特徴の異なる3都市を訪問、交通政策担当者にヒアリングを行いその成果をとりまとめた。文献3)では、文献2)に引き続いてフランスのLRTを対象として、最近LRTを開通させたル・アーブル、LRT開通後14年を経過して各種の整備効果が見ら

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

れるようになったオルレアン、LRTと都市デザインの関係を重視して整備されたトゥールの3都市を訪問、ヒアリングを実施して成果をとりまとめた。

本論はこのようなスペイン、フランスでのLRTを対象として進めてきた現地調査の一連の流れの中にあるものである。すなわち、まずスペイン、フランスにおけるLRT整備財源制度の把握を目的とする。フランスについては、文献2)で示したように財源制度は明らかであるが、スペインのLRT整備財源制度はほとんど日本ではその詳細が知られていないので、それを担当者ヒアリングにより明確にすることを目的とした。次に、都市特性に特徴があると考えられるスペイン3都市、フランス3都市を抽出して、これら6都市の現地調査・資料収集と交通政策担当者に対してヒアリングを実施し、LRT整備財源制度の下で各都市の特性に応じたLRT整備計画の狙い、社会的合意形成プロセス、整備効果、LRT関連施設のデザイン決定プロセス等に関する情報収集を目的とする。

対象とした都市はスペインでは、サラゴサ、ビルバオ、ビトリアであり、フランスは、ボルドー、ナント、ブレストの計6都市である。サラゴサは、サラゴサ市当局が事業・運営主体となっている点が特徴的であるので選んだ。ビルバオ、ビトリアは、両市が属し強力な自治機能を有したバスク州のバスク鉄道網公社が事業主体となり、民間企業であるバスク鉄道が運営主体となったLRTなので調査対象とした。ボルドーは、新規開通してから12年を経過し、またフランス諸都市の中でも最大規模のLRTネットワークを誇る箇所であることからその整備効果や地域にもたらした影響を把握するために選択した。ナントは、フランスでLRTを開通させた最も古い都市であり、また公共交通整備を進めた点で欧州環境首都に選ばれた実績もあるので、ヒアリング対象とした。ブレストは、最近LRTを開通させた都市の一つであり、低所得者対策・治安対策の一環としての役割をLRTが果たしているという側面が興味深いと考えて選んだ。

以上のように、各都市との事情に応じたLRT整備目的、整備状況、整備効果があるものと考えて、これら6都市を選択し調査した結果を本論で述べるものである。

なお、各都市の訪問・ヒアリング日時を以下に示す。

平成27年 8月28日（金）	サラゴサ
平成27年 8月31日（月）	ビルバオ
平成27年 9月 1日（火）	ビトリア
平成27年 9月 4日（金）	ボルドー
平成27年 9月 7日（月）	ナント
平成27年 9月 8日（火）	ブレスト

事前に各市交通政策・トラム運営担当者に依頼した質問事項は以下である。

- ① トラム新設の発端（問題意識，期待した整備効果，前提など）
- ② 社会的合意形成のプロセス（課題，手続き，残った問題点など）
- ③ プロジェクト費用，財源，裏付けとなる法制度・仕組みなど
- ④ 整備効果（可能ならば定量的に）
- ⑤ 市民からの評価
- ⑥ 整備前後の街の変化
- ⑦ トラム，停留所，その他のオブジェなどのデザイン決定プロセス

本論では，これらのヒアリング結果のうち，研究目的に照らして必要な部分を選んで記

表1-1 ヒアリング先一覧

都市名	機関名 (略称)	正式名称	日本語訳等	区分	種別	概要
サラゴサ	Tranvía Zaragoza	Tranvía Zaragoza	サラゴサ 電気軌道会社	運営 事業者	民営企業	サラゴサ市が株式の20%，6つの企業から成る企業体が残りの80%を保有するトラムを運営する企業である。
ビルバオ ビトリア	ETS	Euskal Trenbide Sarea (バスク語) Red Ferroviaria Vasca (スペイン語)	バスク州 線路網公社	行政	公社	バスク州が管轄する鉄軌道路線のインフラの管理，投資を行う公社である。バスク地方の高速鉄道プロジェクトである「バスクY」の建設も担当する。
	Euskotren	Eusko Trenbideak (バスク語) Ferrocarriles Vascos (スペイン語)	バスク鉄道	運営 事業者	第三セクター	ビルバオ都市圏・サンセバスチャン都市圏の狭軌鉄道路線と，ビルバオ・ビトリアのトラムを運営する事業者。組織形態は株式会社だが，株はバスク自治州政府が持っているので第三セクター企業になる。
ボルドー	Bordeaux Métropole	Bordeaux Métropole	ボルドー・ メトロポール	行政	広域行政体 (市町村連合)	ボルドー市を中心とする総合型の自治体連合で，メトロポールの交通部 (Pôle de la mobilité) が交通政策を管轄する行政当局である。ヒアリング当日は，交通部の担当者，他，国際渉外部 (Direction des Relations internationales et de la Coopération décentralisée) の担当者も応対してくれた。
ナント	Nantes Métropole	Nantes Métropole	ナント・ メトロポール	行政	広域行政体 (市町村連合)	ナント市を中心とする総合型の自治体連合で，メトロポールの交通部 (Département déplacements) が交通政策を管轄する行政当局である。
	Semitan	Société d'économie mixte des transports en commun de l'agglomération nantaise	ナント都市域 公共交通混合 経済会社	運営 事業者	第三セクター 企業	ナントのドラムとバスを運営する事業者で，ナント市が筆頭株主となる第三セクター企業 (Transdev系列)。上下分離型の契約を採用 (純費用契約)。路線網の愛称は，tanである。
プレスト	Brest Métropole	Brest Métropole	プレスト・ メトロポール	行政	広域行政体 (市町村連合)	プレスト市を中心とする総合型の自治体連合で，メトロポールのトラム・索道室 (Mission Tramway et Téléphérique) がトラムを担当する。
	Keolis Brest	Keolis Brest	ケオリス・ プレスト	運営 事業者	民間企業 (単 純型株式資本 会社，SAS)	プレストの交通政策を担う事業者で，ケオリスの系列の民間企業 (単純型資本会社) である。上下分離型の契約を採用 (純費用契約)。路線網の愛称は，Bibusである。

大定員200名（52座席）が21編成，導入されており，最頻時には5分間隔の運行が行われている。

2-2 トラム新設計画の目的と整備経緯

サラゴサは，1950年代の全盛期には14のトラム路線を有したが，1960年代以降徐々にバスに移行され，1973年には最後のParque-San José路線が廃止，スペインでトラムを廃止した最後の都市となった。



図2-2 LRT車両

しかし，環境問題や都市景観問題を背景に持続可能なモビリティの形成を目指して，2009年よりLRT再整備プロジェクトがスタートした。これは当初から「市民生活に影響を与える都市設計上最も重要なプロジェクト」と位置づけられた。こうした位置づけは2008年のサラゴサ万博と同等のものであった。ヒアリング調査においても，LRTは都市の持続可能性（サステナビリティ）を保つための手段であり，（1）経済，（2）環境，（3）技術，（4）社会の4つの視点から説明可能だとの説明がなされている。

市民の負担軽減を図るため工事は2期に分けられ，まず2009年7月からの第1期には都心地区のGran Viaと南部地区を結ぶ6 kmの路線が建設され2011年4月に開業，続いて2011年5月からの第2期には北部地区へ伸びる6.8kmの路線を建設し，2013年3月に開業した。

2-3 整備主体と財源および費用

サラゴサでは，運営主体のTranvía Zaragozaが工事を行うとともにメンテナンス主体も兼ねている。これは混合経済会社(SEM = Sociedad de Economía Mixta)の形態を持ち，80%を6つの企業からなる企業体「TRAZA」が，20%をサラゴサ市役所が出資している。「TRAZA」は，スペイン大手の車両メーカー（CAF），サラゴサの主な路線を運営してきたバス会社（TUZSA），インフラ運営会社（FCCおよびACCIONA），銀行（IBERCAJA），事業資金調達会社（CONCESSIA）からなり，それぞれ役割を分担している。さらに，複数の協力会社があり，「TRAZA」の構成社の一部，あるいは「TRAZA」の構成社とこれら協力会社が必要に応じて複合企業体（UTE）を組織する形で，デザイン，建設工事，オペレーション，メンテナンス，組織運営の役割を分担している。

LRT導入のための工事費と車両費用は合わせて3億5,500万ユーロであり，費用の20%

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

は政府からの補助を受け、残りは欧州銀行の貸し出しを受けている。

いわゆるPFI方式で上記の組織がLRTに関わる業務全般を担っているが、運営費用の40%程度は市役所が一般財源から運賃補助の形で拠出している。運営は35年契約となっており、この期間の経過後には再度、運営組織について協議が行われる。

2-4 運営状況と整備効果

LRTは現在、平日には10万人以上の乗客を運び、運行開始から現在まで延べ8,100万人の輸送実績を持つ。バス路線の見直しをLRT運行開始とともに行ったことも奏功して、LRTとバスを合わせた公共交通利用者は2014年実績で乗客数1億1,900万に及ぶ。LRT導入後にバスの乗客が増加したのはサラゴサだけとされる。

元々、運賃は1.35ユーロ/回と、ビトリア、アリカンテとともにスペインで最も低額に設定している（ムルシアの運賃はさらに安いカバー範囲が非常に狭い）が、カード利用者はさらに安く、0.74ユーロ相当の運賃となる。

また、広報重視の方針をとっており、パンフレットや新聞を用いて情報提供につとめている他、カスタマーサービスにも力を入れている。こうした結果、コンサルタントが実施した利用者満足度調査では95.5%が満足と答えた。

環境面での効果として、中心部の3つの大通りで自動車交通量が4年間で40%（20,000台/日）減少したことが明らかになっている。これにより大気中の汚染物質が12%削減された。なおサラゴサ大学の研究によると、ガソリン使用量の削減効果は年間1,960万リットルに及び、NO_xは491トン、CO₂は293トン、PM10は17トンが減少したと推計されている。

また、とりいられた技術が環境に及ぼす効果も大きい。

本市ではGran Via-La Chimenea間の1.8kmの区間においてバッテリー駆動を行っており架線レスとなっている（図2-2はこの区間のものである）。これは「ACR」と呼ばれ、停留所での停車中の20秒間程度で次の停留所までの電力の充電が可能なシステムで、スペインでは最大の距離を誇る。景観上の効果とともに、アルミ製の軽量車両を用い、また効率の高い回生ブレーキシステムを採用していることも相まって、使用エネルギーを35%削減することができている。また、芝生軌道は42,000平方メートルの緑化につながっている他、Sedumと呼ばれる植物を停留所の屋根上に設置する試みを行っている。

さらに優先信号システムも効果をあげている。本市のLRTは交通量が多い地域を縦断するので1kmの区間に13カ所の信号が設置されている箇所もある。そこで、信号に近づくLRT車両を認識して優先信号とするシステムが、都市交通サービス機関により計画・設計され運用が行われている。このため200カ所にカメラが設置され、その情報はコント

ロールセンターで集約管理されている。このシステムにより、ブレーキ回数が少なくなるため、エネルギーを8%削減する効果がある。

なお、サラゴサでは直線区間が多いこともあり、これまで死亡事故はなかったが、2015年に初めての死亡事故が発生した。消防・警察とは事故の際に車両を持ち上げる方法の議論等を重ねているが、今後は後述のような子供を対象としたものだけでなく老人も対象に説明会を行う予定だという。ただし、トランジットモールは10km/h走行のため絶対安全と保証できるとのことである。

さて、24時間係員が常駐しているコントロールセンターでは、停留所だけでなく車内に設置されたカメラの映像もモニターでき、さらにインターホンを通して乗客と会話もできるようになっている。券売機も乗客と会話しながら遠隔操作ができる。こうして運転手は運転に専念できるようにしていることも事故防止に貢献していると言ってよい。

2-5 合意形成プロセス

サラゴサにおいても、後の第3章で詳述されるようなスペインにおける一般的な合意形成プロセスがとられた。ここでは、特にヒアリングにおいて強調された項目について述べる。

LRTの建設工事においては、4つの橋が架けられ、道路全体が再整備され、ガスや電気配管も一新された。1,700人が建設に携わり、スペイン不況の真っ只中に雇用を生み出す効果があった。また、遊歩道やベンチの設置も合わせ、緑に富む美しい都市になったこと、病院、スタジアム、主要企業のオフィスが快適な移動手段で結ばれたことなど、都市に及ぼす経済効果は大きなものがあると言える。サラゴサにおいては、こうした経済効果への期待も合意形成に影響を与えたと考えられる。

ただし工事期間中は、特に沿道の商店主等に経済的影響が及ぶ。これについては、反対派が過度な不安を抱かないための情報提供、客足が遠のかないような工事区間の配置、食事が当たるクジやアイススケートリンク作りなどのプロモーションが行われた。

また、LRTに関わる安全面を伝えるための広報が重視されてきた。「PARA MIRA PASA (止まれ、見ろ、渡れ)」を標語とし、25万冊のリーフレット、100万部のパンフレットを用意した他、700カ所に標示板を設置している。これに加え、6～16歳の児童・生徒を対象にこれまで125の学校において389回の説明会が行われてきている。

2-6 LRTに関わるデザインプロセス

LRTに関わるデザインについては、「動くもの」と「動かないもの」について、それぞ

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

れCAF社とTranvía Zaragoza社によってデザイナーへの依頼が行われた。その結果、車両の内部はフェラーリのデザインで有名なジウジアーロ氏が、停留所や架線柱等についてはスペインの有名建築デザイナーがデザインを行っている。

デザイン案については模型が作成され、市民アンケートや身障者団体への意見聴取を経て、市役所のモビリティ部門と市長により決定がなされ、その後は広場に設置して市民の目に触れるようにした。

特に、体の不自由な市民・乗客へのデザイン上の対応は手厚く行われている。事前に障害者団体と話し合いを重ね、車内においては、1車両につき4台分の車椅子スペースと16の障害者・妊婦等の専用席を設け、つり革の色を見分けやすくすることや、説明の文字を大きくする等の取り組みが行われた。乗客との会話は前述のように運転手は関与しないが、車椅子席・専用席のボタンに関しては運転手に伝わり、車内カメラで確認しながら停車時間を長くする等の対応ができるようになっている。さらに停留所の券売機は点字付きであり、横断歩道と軌道が交差する部分には微少な段差を設け、足の感覚によって識別可能なように工夫している。

また、停留所のデザインには、これまで述べた様々な観点がとり入れられている。シルバーを基調として、黒色の屋根にガラス張りの仕切りを配置し、モダンで明るいデザインに仕上がっている（図2-3）が、大きな屋根と太い柱は寒暖の差が激しい気候を考慮して風防の役割を果たしている。一方、夜になるとこの柱は明るく光る（図2-4）。もとより各停留所には10台のカメラが設置され、安全上、治安上の効果を高めている。機能的にも、何分後に到着するかを示す電光掲示板、LRTに関わる情報の全てが示された案内板、視覚障害者に対応した点字板などが完備しており、乗客の利便性を高めている。



図2-3 停留所のデザイン 昼景

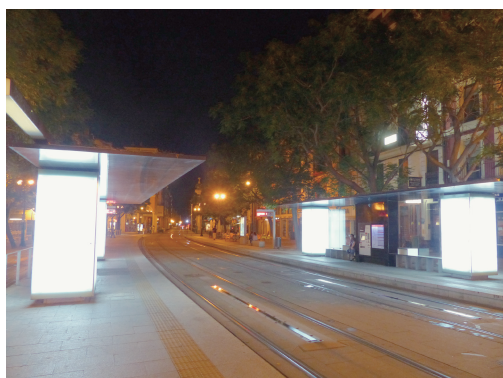


図2-4 停留所のデザイン 夜景

第3章 ビルバオ、ビトリア

3-1 都市と路線の概要

ビルバオとビトリアは、バスク自治州を代表する2都市であり、両市に各々新設トラムが存在する。また、訪問・ヒアリングも別の日に行ったが、一体的に整備計画が立案され、計画主体、運営事業者は同一であり、ヒアリングも同じ担当者を中心に行ったので、ここでは両市をまとめて述べる。

ビルバオ、ビトリアの都市とLRTの概要については、文献1)に詳しいのでここでは簡単に述べる。

ビルバオは、バスク州ビスカヤ県の県都であり、人口は約36万人、都市圏人口は約100万人の都市である。路線は1系統、延長4.5km、停留所数12である。

ビトリアは、バスク州の州都であり、人口は約24万人である。人口規模はビルバオよりも小さいが、トラム路線は2系統、延長8km、停留所数20で路線規模は大きい。

両路線とも、ほぼ同じデザインのCAF社製の車両が使われているが、ビルバオの車両の方がやや古く、ビトリアの車両は100%低床である。

3-2 トラム新設計画の目的と整備経緯

25年前に、バスク州内交通整備計画があり、ビルバオとビトリアは同時に計画された。環境保全や都市再生を目的として、脱自動車を目指し、公共交通機関の利用割合を55%にまで高めることを目標として立案された。計画時点で、ビルバオは30%、ビトリアは21%が公共交通機関の分担率であり、それを受け持っていたのは鉄道およびバスであった。

計画と建設は、バスク州政府傘下のETS (Euskal Trenbide Sarea、バスク鉄道網公社)であり、運営は民間企業であるEuskotren (バスク鉄道)が担った。民間企業であるとはいえ、バスク鉄道はバスク自治州政府が100%の株を保有する企業である。

ビルバオは、造船業の衰退により沈滞化していた街の活性化を目指し、特にバスセンターのあるサンマメで、バス網と都市内公共交通であるトラム路線網をシームレスにつなげることで、都市圏としての一体的な公共交通網を形成することを主眼として計画された。

ビトリアは、環境保全を目的として、公共交通機関を大幅にアップさせることを主眼とした。トラム整備計画とも関連するが、ビトリアは緑地帯・歩道や自転車道の充実により、2012年に欧州環境首都に選ばれている。

なお、最終目的はバスク州全体にトラムやメトロによる公共交通網を整備することであり、早いものとしてはセンサバスティアンにメトロ計画、ビルバオ川左岸に位置してビル

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

バオ都市圏の1都市であるパラカルドにトラム計画がある。これら以外にも、バスク州にスペイン国鉄のAVE（スペイン高速鉄道）を通す計画が、中央政府により進められている。

3-3 整備財源と整備費用

トラムの整備資金は、すべてバスク自治州政府による公的資金であり、企業や銀行等からの借り入れ資金はまったくない。これは、フランスやイギリスの方式とは異なっている。すなわち、フランスのように税金の一種である交通負担金をベースとして借り入れを行い、それを財源として整備資金を組み立て返済を行う方法や、イギリスのように上下分離でインフラ部分をPFIで行う方法とはまったく異なる。スペインの財源制度は、筆者らの当初の想像とは異なっていた。すなわち、スペインでは2015年時点で15都市において新設トラムが開通しており、その旺盛な整備状況から、スペイン中央政府がトラム整備推進の原動力となっていて、中央政府ないしEUからの資金投入があるものと考えていたからである。ヒアリングの中で、スペインでは早い時期に開通したバレンシアおよびビルバオでのトラムが、その他の州や市に波及したとの説明があった。

ビルバオのトラム整備資金は、約5,500万ユーロ、ビトリアは、1億1,000万ユーロである。いずれも、線路や停留所、運行管理設備等のインフラ的な部分の整備であり、車両価格は入っていない。スペインでのこの種の工事費用は他の欧州諸国に比較してかなり低廉であり、イギリスの1/3、フランス1/2程度の金額となっている。

3-4 運営状況と整備効果

乗車運賃は、1回あたりビルバオで1.5ユーロ、ビトリアで1.35ユーロであるが、回数券、1日券等の各種割引制度があり、平均するとおおむね運賃は0.6～0.7ユーロ/回程度ある。また、身障者割引等は0.3ユーロ/回程度である。採算性から言えば、この運賃はきわめて安く、バスでは毎年1.5億ユーロ、メトロ、トラムは6,000万ユーロの赤字であるが、脱自動車、公共交通利用促進の政策的観点から、特に問題とはなっていない。赤字の補填は、市内線については各市から、市境をまたぐ場合は県から行われている。

このような運賃政策や併せて行われている歩行者ゾーンの拡大もあって、ビルバオでは当初30%であった公共交通分担率が、目標の55%に到達している。ビトリアは、当初の21%から34%に増大している。

また、トラム開通によりバスとの連携が進み、バスサービスもアップして、利用率は10%改善された。メトロとトラムの連携については、20%のディスカウントはあるものの乗り換え運賃が必要な状況である。今後シームレス（乗り換え料金なし）にすることを検

討中である。

市民には好評であり、アンケート調査の結果では、10点満点中8.8点であり、何事につけて辛口のスペイン人の特性から言って、これはかなりの高得点であるとのことであった。

また交通事故も少ない。この15年間で死亡事故は、本人の不注意による1件のみであり、重傷者は6人という状況である。事故の大半は車とトラムの接触事故であり、人々がトラムの存在に慣れてくるにつれて事故は減少している。トラムが原因の事故は、15年間で1%以下の割合である。

3-5 合意形成プロセス

スペインにおけるこの種のプロジェクトの市民合意のプロセスは決まっている。手順を以下に示す。

- ① 市民アンケート
- ② 市民の声を聞いて計画に取り込む（歴史的地域は通らない等）
- ③ 調査書作成 経済効果、現況に与える影響等を述べたもの。

日本の都市計画の例で言えば、縦覧に供せられる都市計画原案のようなものであると思われる。

- ④ 市民に2カ月間調査書を公開 その間、トラム模型の展示等行いつつ、市民、企業、団体から意見聴取

これも日本の都市計画制度では、縦覧と住民意見の聴取に相当するものであると思われる。

- ⑤ 住民からの意見は、ひとつひとつをバスク州政府が検討してその意見の採用、不採用を決定して、不採用の場合その理由と共に意見を提出した1人ずつに回答する。
- ⑥ 工事開始以降は特に情報提供は行わない。

これら市民合意形成とは別に、部署間調整が行われる。ビルバオやビトリアで単線区間が多いのは、道路幅員が狭小であるという理由の他に、自動車利用へのしわ寄せに対する住民から苦情を恐れる市当局からの反対によるものがある。しかし、ビルバオ、ビトリアとも1mゲージであり、バスに必要な幅員は3.2mであるのに対し、トラムは2.06mで済み、トラムはバスよりも狭い幅員で用が足されることを市当局が理解していない側面があった。最近では理解も進み、複線化を検討中である。

3-6 デザイン決定プロセス

停留所と車体のデザインはコンペで、街灯、ストリートファニチャー等のデザイン決



図3-1 ビトリアのコントロールセンター



図3-2 ビトリアの車両整備工場

定は市役所で行った。停留所，車体のデザインは，バスク州のデザイン会社の協力で，絞り込まれた最終8案の中から一般人によるアンケートで選ばれた。

3-7 車両基地

ヒアリングに併せて，コントロールセンターと車両整備工場が併設されたビトリアの車両基地を見学したのでその概要について述べる。

コントロールセンターでは，年間365日，24時間2人体制で，電車の運行状況，監視カメラによる停留所のモニター，券売機や電気設備等の稼働状況等が行われており，定時運行，事故や故障への迅速な対応等がなされている。ガラス越しの撮影で写り込みがあるためやや不鮮明であるが，コントロールセンターの様子を図3-1に示す。

ビトリアでは，7編成の車両が運行しているが，車両整備工場メンテナンスが行われている（図3-2）。

第4章 ボルドー

4-1 ボルドー市の概要

ボルドーはフランス南西部・アキテーヌ地方の中心都市で，ワインの一大産地として栄える都市である。長らくワインの輸出で栄えた街であり，月の港の異名を持つ美しい街として知られる。サンタンドレ大聖堂をはじめとして，都心は世界遺産に指定されている。都市圏人口は70万人を超え，フランスで6番目に大きい都市圏である。近年はハイテク産業が地域経済の中心で，ボルドー大学の恩恵でR&D産業が多く立地しているという特徴がある。

4-2 ボルドーのLRTの現状

(1) ボルドーのトラムのあらまし

ボルドーのトラムは、2003年12月に開業した。まず、東西方向のA線が最初に開業し、翌年の夏までに南北方向のB線、C線が開業した。後述するように、景観保護のためにAPS方式を最初に採用するなど、特筆すべきことが多いトラムである。その後、2006-2008年の第二フェーズ、2009年以降の第三フェーズの延伸が行われ、2015年9月現在で3系統59.2kmの路線延長に成長した⁵⁾。2015年の延伸により、フランスの地方都市のトラムの中でもっとも路線延長の長いトラムとなった。2012年に乗客数が7千万人を超え、フランスの地方都市の一位になった。2013年の乗客数は7,474万人で一位であり⁵⁾、ボルドーのトラムは開業後12年でフランスのトラムの王者といえる存在になった。ボルドーのトラムの乗客数の推移を表4-1に記す。

表4-1 ボルドーのトラム 乗客数の推移

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
乗客数(千人)	17,987	33,867	41,284	48,223	54,708	59,389	61,984	66,524	73,670
人口あたり乗客数	26.8	50.4	61.4	71.8	76.5	82.5	86.2	92.2	102.1

出典：文献7)、8)

車両はアルストムのCitadis402系(7連接43m)、302系(5連接33m)を採用している。どちらも同じデザインである。7連接の402系はA線・B線用、5連接の302系はC線用という使い分けであった。近年の延伸によりC線も乗客数が増加したこともあり、C線にも402系が充当されるようになってきている。

B線はボルドー大学のキャンパスを横切っているのが特徴である。大学のキャンパス内に7つの停留所が設置されている。そのため、トラムはキャンパス内の移動手段や、学生・教職員の通勤・通学手段としての役割も大きい。

(2) APS(路面給電方式)

ボルドーのLRTの特徴の一つが、景観保護のための架線をなくしたことである。路面から給電するAPS(Alimentation par Sol, 路面給電方式)を採用した。これは、路面に電車が通行したときのみ給電される特殊な給電線を設置し、台車に取り付けられた集電靴(コレクターシュー)から集電するものである。給電線は、8mごとの通電セクションと3mごとの絶縁セクションに区切られ、電車が通過している通電セクションのみ(8m)電気が流れる方式で、歩行者の安全を守っている(図4-1)。リレーボックスで電車の通行を感知して、給電するセクションを識別する方式である。APSの権利はアルストム社が

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

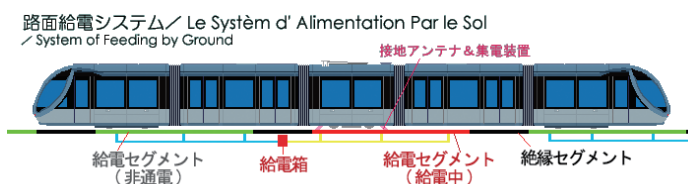


図4-1 APS方式（作画：南聡一郎）

持っている。APS方式は当初は技術トラブルに悩まされたが、現在では改善が功を奏して安定し、アンジェ、ランス、オルレアン、トゥールなど他の都市でも採用された⁶⁾。

ボルドーの場合、サンタンドレ大聖堂を中心とする旧都心が世界遺産に指定されており、またガロンヌ川沿いの修景事業とトラムの導入が一体であるので、トラムは景観に配慮しなければならなかった。そのため、都心の大部分の区間はAPSを採用している。ビクトワール広場や教会の前など、APSを採用したおかげで良い景観を実現した箇所もある（図4-2）。



図4-2 教会の前もAPSですっきりとした景観に、Merignac Centre停留所（2015年9月3日）

しかし、APS方式の電化設備のコストは、架線集電の設備の3倍であるため、APSを採用しているのは全体の一部にとどまっている。郊外部の区間でAPSを採用しているのは、A線の一部区間（開業前の試験走行を行う関係上、団地の一駅区間のみAPSを採用している箇所がある）と、郊外コミューンの中心部の区間などである。消防車を通すために、架線を張らずに済むAPSを採用した区間もある。

4-3 トラム導入の経緯と発展過程

トラムを導入した背景として、ボルドーがフランス有数の都市であるという点があげられる。2015年現在、メトロポールの人口は70万人を超えている。将来的には100万人に達する見込みである。ボルドーは人口増・経済成長が見込まれるため、交通需要の増加が予想されている。何もしなければ自動車利用が一層増加し、クルマ依存の都市交通となってしまう、交通混雑や環境汚染などの様々な問題が生じる。そのため、軌道系交通機関の導入が必須の状況となった。

ボルドーは1958年に路面電車を廃止した。しかし、交通混雑や大気汚染が深刻化したの

で、1975年から軌道系交通機関の導入検討を開始した。1986年からメトロ（自動運転の地下鉄VAL）を導入する方針で計画が進んでいたが、ストラスブルールやルーアンのトラムが開業した1994年の時点で工事にも着手できなかった。1995年の地方選挙で就任したアラン・ジュベ市長（1995年から1997年まで首相）は、トラム導入に方針転換した。トラム導入の目的は、街中のクルマを減らすことであり、公共空間の見直し、自転車の見直しを行い、パブリックな交通機関を市民に提供することにある。つまり、公共交通中心のコンパクトなまちづくりを目指すために、トラムを導入することになった。

トラムは3段階のフェーズで発展してきた。第一フェーズは2003年の開業をめざし、1998年にコンサルタシオンを実施、2000年にDUP（公益利用宣言）を行い、2003年12月にA線、2004年7月にすべての路線が開業した。第一フェーズは約23kmと大規模であるが、これは、トラムの建設工事中は市民生活に不便が生じてしまうが、一気に建設することでこの不便の期間を短くしようという理由からである。2006年から2008年までの第二フェーズ21kmの延伸が行われ、2009年の第三フェーズの延伸がはじまり、2015年には60km近い路線延長に成長した。

4-4 都市改造

ボルドー都市圏は今後も人口増が見込まれる都市圏である。持続可能な都市としての成長を担保するため、ボルドーはコンパクトシティーを目指した都市再生プロジェクトを行っている。公共交通の便利なところ、すでにある市街地に人が住むように都市政策を行っている。軍用地の跡地など、まとまった土地が確保できる場合には、その場所で都市再生のプロジェクトを行う。例えば、再開発の一環としてワインミュージアムの建設プロジェクトや新スタジアムの建設、航空産業に関わる経済開発区であるアエロ・パーク計画、ガロンヌ川に新しい橋をかけるプロジェクト、などを実施している。

トラムを建設したことにより、ボルドー市内を貫流するガロンヌ川の水辺を活かしたまちづくりが可能となった。ピエール橋をわたるトラムは新しいボルドーの都市政策のシンボリックな意味を持つ。水の鏡など、トラムと一体となった修景も可能となった。

4-5 社会的合意形成

効率的に都市を運営するためには、市長や人々が話し合って、集合住宅の建設や公共交通の導入を決める必要がある。とくに、トラム導入は広い家庭、クルマといった古い理想とは異なる、公共交通中心のコンパクトなまちづくりへの転換なので、合意形成は難しかった。クルマを減らすことに対する住民の反対は多かった。とくに、商店街の人々から

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

の反対が多かった。コンサルテーションや公的審査のプロセスを通じて、反対派の住民と話し合い、最終的に政治的決断をした。

第三フェーズでは、後半のD線建設が政治的な理由もあり事業がストップした。行政裁判所でDUPが認められなかったからである。2015年7月に控訴審でDUPの有効が宣言され、工事が再開され、2019年ごろ開業する予定である。

4-6 プロジェクト費用と財源

各フェーズのプロジェクトに要した費用は表4-2のとおりである。財源は、第一フェーズにおいてはそれまでプロジェクトが進んでいなかったこともあり、財政的に余裕があった。CUB(メトロポールの前身)の負担が80%、国からの交付金が16%であった。第二フェーズにおいては、20%が自己資金、80%が借入金である。借入金の返済には、交通負担金の税収を活用する。

表4-2 3つのフェーズの距離と予算（1ユーロ=134円として換算）

フェーズと期間	予 算	建設する距離
第一フェーズ (2000-2005)	6億9,600万ユーロ (933億円)	23km
第二フェーズ (2006-2008)	5億6,000万ユーロ (750億円)	21km
第三フェーズ (2009-現在)	10億ユーロ (1,340億円)	33km

4-7 デザイン決定プロセスとアーバン・アート

フランスでは、公共インフラ投資を行う場合、予算の1%を使ってデザイナーを雇って施設にアートを用いなければならないという決まりがある。トラムの場合は予算規模が大きいため1%未満の予算であったが、ボルドーのトラム事業においてもデザイナーを公募し、沿道にオブジェを設置した。

デザインコンセプトについては、金属をつかって鉄道の雰囲気を出すことをめざし、鱗状の舗装は立ち入ると危険な軌道敷であることを示す。色で変化をつけるという方法である。軌道は1/3が芝生軌道であり、生け垣には葡萄の木を植えている。トラム建設時に伐採した以上の本数を植樹し、5,000本の樹木と25,000本の低木を植えた。

アーバン・アートについては、ヒアリングでは、ベーグル橋の陸橋とメゾン・ペルソナージュについて紹介をうけた。ベーグル橋の陸橋は、C線の南部にあるフランス国鉄をまたぐ陸橋である。陸橋の欄干をガラス張りとして、アルファベットの文字を書いている。ア



図4-3 ベーグル橋の陸橋 (2015年9月4日)



図4-4 メゾン・ペルソナージュ
(2015年9月4日)

キテーヌ出身の詩人の作品（第二次大戦下のレジスタンスに関する詩）の言葉から引用されており、フランス南部を象徴する言葉として選ばれたものである。この文字は夜になるとライトアップされる（図4-3）。

メゾン・ペルソナージュはA線のHôpital Pellegrin停留所に隣接して設置された家型のオブジェである。旧ソ連出身の夫妻アーティストによって設計されたもので、現実逃避して生活する7人の人物が生活する部屋をイメージした部屋が設置されている。メゾン・ペルソナージュは窓から部屋の中をのぞき込んで楽しむ芸術作品となっている。隣人の生活をのぞき見したいという願望を反映した作品だが、通行人が家の中をのぞき込むことによって鑑賞者自身が作品の一部になるのが作者の趣向である。メゾン・ペルソナージュは外観上普通の民家に見えるように設計されており、石材も周りの建物と同じものを使用し、昔から建っている民家のように見せているのが特徴である（図4-4）。

4-8 プロジェクトの特徴

ボルドーの大規模なトラムの建設には莫大な費用がかかっている。しかし、60km近いトラムをつくるのに要した金額では、地下鉄（VAL）ならば7kmしかつくれなかったという。当初、ボルドーはミニ地下鉄VALの導入を目指していた。しかし、1994年開業のストラスブールのトラムの成功をうけて、1995年に就任したアラン＝ジュベ市長は地下鉄の導入からトラムの導入に方針転換を行った。トラムならば同じ予算で10倍の長さの路線をつくれるからという理由からである。

4-9 整備効果と街の変化

トラム導入で、ボルドーは輸送分担率の改善に成功した。1998年から2009年で、人口は

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

8%増加、交通量は10%増加したのに対して、クルマは64%から59%に減少した。経済効果として、トラム開業後沿道の住宅が増え、都市圏では中小企業の事業所や商店が増加するなどの効果があった。

第5章 ナント

5-1 ナント市の概要

ナントはフランス西部、ペイ・ド・ラ・ロワール地域圏にある都市で、都市圏人口は約60万人である。古くはブルターニュ公国の首都として栄え、広大なブルターニュ公爵城は街のシンボルとなっている。ナント＝サン・ザゼール港はフランス有数の海港であり、ナント都市圏の経済基盤の一つである。また、ナントはフランスの大手菓子メーカー、LU社の発祥地・本社所在地である。ナントは近年環境政策に力を入れており、都市の緑化や自転車道の整備も進んでいる。

5-2 ナントのトラムの現状

(1) トラムのあらし

ナントのトラムはフランスの近代的なトラム（LRT）の第一弾として1985年に開業した。ナントの成功をうけて、グルノーブル、ストラスブール、ルーアンといったトラムが開業しており、ナントの成功なくしては、今日フランスがLRT先進国となることはなかったといえる。ナントのトラムは3系統42.2kmの路線延長を持つ。東西方向の1号線と、南北方向の2号線・3号線からなる。Commerce－Pirmil間で2号線と3号線は線路を共有する。1号線は枝線が2線存在する。運営を担当するのは第三セクターのSEMITAN社（Société d'économie mixte des transports en commun de l'agglomération nantaise、ナント都市域公共交通混合経済会社）である。自治体連合であるナント・メトロポールが施設を保有し、SEMITANが運行を担当する上下分離方式を採用している。公共交通ネットワークの愛称として、tanと呼ばれている。

1号線は1985年に開業した最初の路線で、Haluchère（東部）－Bellevue（西部）間で開業した。1989年には東部がBeaujoireまで延伸され、2000年に西部がFrançois Mitterrandまで延伸されて現在の路線が完成した。乗客が増えたため、2006年に都心部のみのシャトル電車を新設し都心部の電車を増発。2007年には西部区間のCroix Bonneauで分かれてJametまでの枝線が開業し、シャトル電車はJamet発着となった。2012年に東部の終端部でHaluchère-Batignolles－Ranzay間の枝線が開業した。この枝線は、将来2号線へ接続

する延長線の一部として開業したものである。現在では、ほぼ終日にわたってFrançois Mitterrand – Beaujoireの全線通し系統と、Jamet – Ranzay間の系統が交互に運転されるダイヤとなった。

2号線は1992年に開業した南北方向の路線で、Cinquante Otages – Trocardièreで開業した。1号線とは都心のCommerceで交差する。1994年までに北部区間がOrvault-Grand Valまで延伸された。Commerce以南は3号線と重複する区間である。ロワール川南岸エリアの終点駅、Neustrieへは当初2号線の電車が直通し、3号線の電車は都心のHôtel-Dieuで折り返していた。2007年にNeustrieへの直通は3号線に変更となり、2号線はこのときにつくられたGare de Pont-Rousseauへの枝線で折り返すように変更された。Orvault-Grand Val – Gare de Pont-Rousseauの直通系統が基本で、平日の朝・夕ラッシュ時のみÉcole Centrale-Audencia – Hôtel-Dieu間のシャトル系統が運転される。

1号線は、2000年に開業した南北方向の系統で、Plaisance – Hôtel-Dieu間で運転を開始した。Commerce – Hôtel-Dieu間は2号線と線路を共有する。2004年には北部区間がSillon de Bretagneへ延伸された。先述したように、2007年から南部区間の終点へ直通する系統が2号線から3号線に振換えられ、3号線はSillon de Bretagne – Neustrie間の系統となった。2009年には北部区間がMarcel Paulへ延伸された。3号線にはシャトル系統は設定されていない。

長らくナントは、フランスの地方都市のLRTの中で路線延長・乗客数ともに一位であった。しかし、2011年に乗客数でストラスブールに抜かれ（2012年、2013年はボルドーが一位）、路線延長は2012年にモンペリエに抜かれた（2015年からはボルドーが最長）。2013年の年間乗客数は7,120万人で⁵⁾、フランス地方都市のLRTとしては第三位の乗客数を誇る。ナントのトラム、Buswayの乗客数の推移を表5-1に示す。フランスの地方都市のトラムで、乗客数が7千万人を超えているのはボルドー、ストラスブール、ナントだけであり、ナントのトラムの利用客数が多いことがわかる。

2011年にトラム＝トレインが開業したが、トラム＝トレインは現時点で国鉄線内のみの運転で、市内のトラムとの直通運転はなく、国鉄のローカル列車をトラム＝トレイン形の

表5-1 ナントのトラム 乗客数の推移

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
乗客数(千人)	53,770	56,910	61,204	63,563	66,068	65,775	64,399	62,816	65,514
人口あたり乗客数	94.6	100.1	107.7	111.8	111.1	110.4	107.9	105.1	108.5
Busway乗客数(千人)			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	6,564	7,066	10,309

出典：文献9)、10)

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）
車両で運転しているだけにとどまっている。

(2) トラムの車両

ナントのトラムは、TFS、インチェントロ、Urbosの三種類の車両を使用している。1985年の開業時に投入されたのがTFSで、開業時は高床式の2連接車であった。アルストム社が開発したものである。その後乗客数が増えたこととバリアフリーに対応するため、1992年に低床式の間接ユニットを挿入し、部分低床の三連接車となった。TFSは46編成が所属し、ナントのLRVの主力車両となっている（図5-1）。

インチェントロは、2000年から導入された五連接の100%低床車である。インチェントロはABBとAEGが合併したアドランツ社の標準モデルとして開発されたが、同社のボンバルディア売却により他の機種を主力車種にする方針となったため、ナントとイギリスのノッティンガムのみでの採用となった（なお、岡山電気軌道の9700形MOMOは、インチェントロの車体を採用している）。33本が所属する（図5-2）。



図5-1 TFS型トラム，2015年9月7日



図5-2 インチェントロ型トラム，
2015年9月7日



図5-3 Urbos型トラム，2015年9月7日



図5-4 BRTであるBusway

UrbosはスペインCAF社のLRVで、Urbosシリーズは価格の安さを武器にヨーロッパのLRV市場に急速に売り込みをかけている。ブザンソンに引き続いてのフランスでの採用となった。ナントで採用されたのはUrbos-3の5 連接タイプで、1号線の増発および延伸のために増備されたものである。12本が所属する（図5-3）。

(3) BRT

2006年、ナントはBRTである4号線（Busway）を開業させた。Buswayは、バスでは輸送力が足りないが、トラムを導入するほどには需要が大きくない路線に対応させるために導入されたものである。4号線は、7kmの完全専用レーンを持ち、トラムと同様のシェルター付き停留所を採用している。車両は、メルセデス・ベンツのシタロをBusway専用車として使用している（図5-4）。

5-3 トラム導入の経緯と発展過程

ナントのトラムは、フランス初のLRTとして1985年に開業した。しかし、トラムの誕生には、紆余曲折があった。ナントは、1970年台にモータリゼーションの限界を迎えており、とくにバス交通がパンクしている状況であった。都心にナント城があるので都心を貫く高速道路の建設が不可能であり、政治的な判断としてクルマは環状道路に迂回させ、都心にはクルマを乗り入れず効率的な公共交通機関の導入を決めた。地下鉄かトラムかを検討した結果、当時のアラン・シェラル市長（社会党）はトラムの導入を行うことに決め、フランス最初のトラムとして1980年代前半に工事が始まった。

しかし、商店街の猛反対があり、野党側（RPR、共和国連合）も反対していた。開業直前の地方選挙でトラム反対派の市政に交代してしまった。ミッシェル・ショーティ市長（RPR）はトラムの事業を中止するつもりであったが、工事が相当進んでおり、この段階で工事中止した場合の方が、もはや損失が大きくなる状態であった。そのため、成り行き上開業させざるをえない状態であった。そのような政治的背景もあり、開業式典なども一切行われず、1985年1月7日からひっそりとトラムは走り始めた。

だが、開業してみると市民には好評であった。1989年の地方選挙でトラムの延伸を公約に掲げていたジャン＝マルク・エロー市長（社会党、2012年までナント市長。2012年から2014年まで首相）が就任しトラムの延伸が行われた。5-2（1）で述べたように、現在の路線網に成長した。

5-4 社会的合意形成

トラム開業から30年が経過しており、今ナント市民はトラムが走っていること自体には満場一致で賛成している。トラムが開通した現在では、市民は、渋滞に閉じ込められるくらいならば、公共交通でスムーズに移動できる方がよいと考えている。

5-5 プロジェクトの費用面の課題

トラムの建設費は、1 kmあたり2,000万～2,500万ユーロと高く、延伸は難しい。1 kmあたり1,500万ユーロに抑えたい（周辺の都市再整備を含む費用）。トラムは高価なので、4路線はBRT (BHNS) として、Buswayを導入した。

ナントは開業後30年が経過し、インフラの更新時期にさしかかっている。線路が古くなり、脱線のリスクが高まっている。1) 安全性, 2) 車両の増備, 3) 交通のクオリティー改善, 4) 景観の問題がリノベーションの課題となっている。線路の修復に関しては、メトロポールとSemitanで協議中である。年間に500～1,000万ユーロの予算が必要であり、工事中は代行バスを運転する必要があるので、利用者サービス確保でも課題となっている。

5-6 デザイン決定プロセス

ナントのトラムのデザイン決定プロセスは、デザイン委員会を設置し、民間から公募して決定した。フランスでは、国の法律でデザイン委員会を設置し、公募する手続きが定められている。停留所のデザインでは、技術的なことはSemitanが決め、屋根などの公共ファニチャーは民間の会社と話し合って決める。トラムに限らず、都市圏のアーティスティックな案件はメトロポールの文化部が担当する。また、観光部門を担当する公社であるLe Voyage à Nantes (ナント芸術・レジャー公社) も、アーバン・アートに関わる。費用は、メトロポールが負担する場合と、Le Voyage à Nantesが支出する場合がある。

開業当初は、トラムのアートに力を入れており、トラムの予算から支出していた。しかし、これらのアートは当初期待していた効果がなかった、メンテナンス費用が大きく、壊される事件が発生するなどの問題があり、財政事情も関係して最近ではだんだん行わなくなっている。

5-7 プロジェクトの特徴

ナントはフランス最初のLRTということもあり、ルールづくりで苦労があった。事業を進める段階で、国の新しい規則を整備する必要もあった。また、事業形態に関しても考える必要があった。事業形態は第三セクターであるSemitanを設置することに決まり、資

金も50%が地方税，50%が国の補助金であった。国からは技術支援や助言を受けた。

昔の汽車の法律を適用した場合，線路を柵で区切る必要があるが，これでは歩行者が横断できない。トラムではどのような設備にし，その基準をどうするのかを研究する必要があった。たとえばラウンドアバウト交差点にトラムを走らせる場合にどのように交通規制を変えるのか，信号システムやその認可方法，など長年考えてトラムのための規則を生み出していった。これらのトラムのための規則は，国のディクレ（政令）として決定された。

5-8 整備効果と街の変化

ナントは，公共交通中心のまちづくりをめざし，公共交通の沿線に人が住むコンパクトなまちづくりを目指している。公共交通の利用者は2001年から2013年までの間で，26%増加した。1億3千万人の公共交通総利用者のうち，57%がトラムの利用者である。トラムの乗客数も，順調に増加しており，2013年には年間利用者数7千万人を突破した。

しかし，若い人を中心に人々の自動車を持ちたいという願望は大きく，トラム開業後の30年で自動車に依存したライフスタイルの転換に成功したかといえば，さすがにそこまでは至ってはいない。都心に住みたい人は都心居住を選択するが，広い家に住みたい人は郊外に住む傾向がある。人口が増えているのは郊外部であり，クルマの排除が難しくなる。行政が一カ所にまとめて住んでもらおうとしても，なかなか住んでくれない。広い家に住みたい人向けに，一戸建て住宅をかためてつくるなどの策が必要であり，行政の想いと人々の生活様式の間乖離がある状態である。

第6章 ブレスト

6-1 都市の紹介

ブレストは，ブルターニュ地域圏，フィニステール県の中にあり，フランス北西部，ブルターニュ半島西端に位置する人口約22万人，地域圏人口は約40万人¹¹⁾の都市である。古くよりフランス最大の軍港のある港湾都市として有名である。第2次世界大戦時に爆撃によって破壊されたまちは復興を遂げ，商業都市としてもにぎわい，また，大学や研究所等のある学園都市にもなっている。ブレストーパリ間はフランス鉄道TGVで約4時間半，飛行機で1時間少々である。

OFFICE DE TOURISME DE BREST METROPOLE

Organisme immatriculé au registre des opérateurs de voyages et de séjours sous le n° IM029100013 à effet du 15 juin 2010
 ■ Place de la Liberté - 29210 Brest cedex 1 - Tél. (00 33) 2 98 44 24 95
 ■ Bureau de Plouagastel-Daoulas - 6 rue de l'Église 29470 Plouagastel-Daoulas - Tél. (00 33) 2 98 40 34 98
www.brest-metropole-tourisme.fr

Horaires d'ouverture

Office de Tourisme de Brest métropole
 • Du 1^{er} juillet au 31 août : du lundi au samedi de 9h30 à 19h, le dimanche 9h30 à 17h30
 et les jours fériés de 10h à 18h
 • Du 1^{er} septembre au 30 juin : du lundi au samedi de 9h30 à 18h (ouvert les jours fériés de mai à septembre)

Bureau d'information de Plouagastel-Daoulas
 • Du 1^{er} juillet au 31 août : du lundi au samedi de 9h30 à 12h30 et de 14h à 18h30 et le dimanche de 10h à 12h
 Fermé les jours fériés
 • Du 1^{er} septembre au 30 juin : du mardi au vendredi de 10h à 12h30 et de 14h30 à 17h30
 Fermé les jours fériés

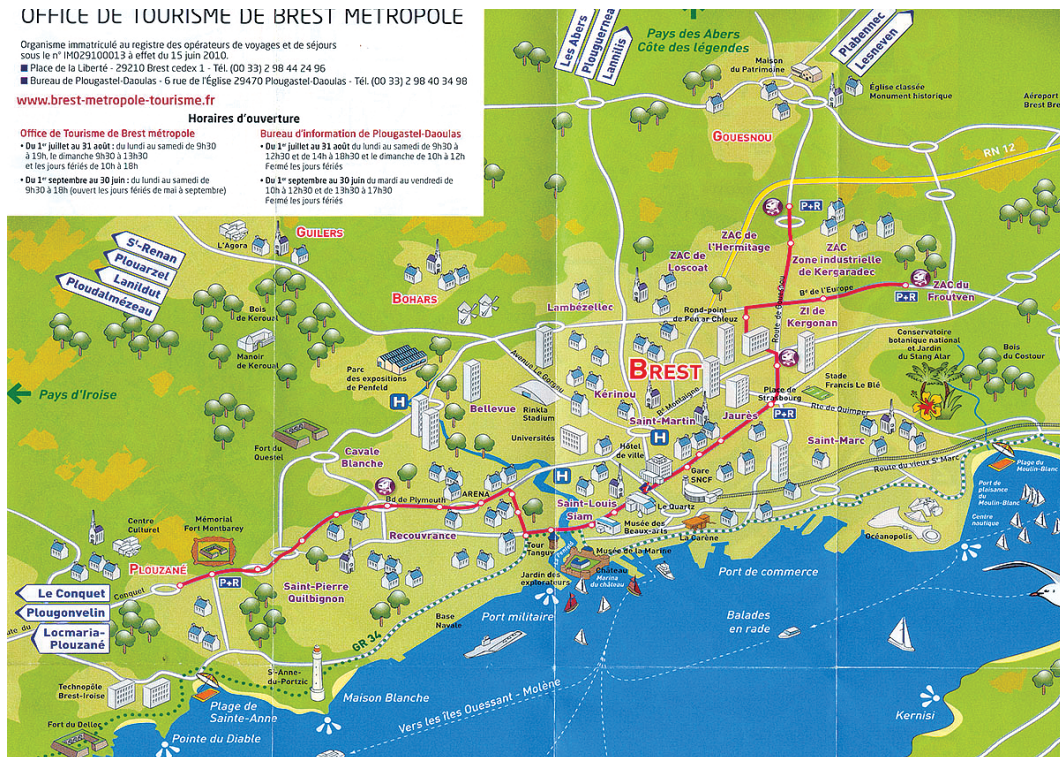


図6-1 トラム路線図¹²⁾

6-2 都市状況とトラム

(1) 路線

プレストにトラムが開通したのは、2012年6月23日である。フランスでは2010年のトゥールーズでのトラム開通以降、2011年にアンジェ、ランス、2012年にプレスト、ディジョン、2013年にトゥールというようにトラム開通が続いており、プレストもその中の一つである。1路線で、市中心部を通り、西部と北東部を結び、北東部では、二股に分かれている。都心部ではフランス国鉄のプレスト駅の近くを通るが、駅前に乗り入れているわけではない。トラム総長は14.3km、停留所は28カ所である（図6-1参照）。また、町中を流れる川を渡る際には、車、歩行者と共に、昇開橋となっているルクーブランス橋を渡っている。

(2) 運営主体

トラムのオーナーはBrest Métropoleであり、その運営は、民間企業のKeolis にバスと併せて委託している。月曜日から土曜日は朝5時から深夜1時まで、日曜日は朝7時半から深夜0時半まで運行している。日中の運行頻度は、6分から8分間隔である¹³⁾。



図6-2 市役所周辺のトランジットモールとオープンカフェ



図6-3 Rue de Siamのトランジットモール

(3) 沿線状況

トラム軌道の走る都心部の大通り， Rue de Siam 及び Rue de Jauresの市役所近隣エリアはトランジットモールになってオープンカフェ等で賑わっており， また， Rue de Siamの方では，中央に細長い広場が設けられ，噴水や水盤，植栽，ベンチが設置されている。（図6-2, 6-3参照）

沿線には，市役所，警察署，美術館，アリーナ，現在は海事博物館となっているブレスト城，商業施設や大規模集合住宅開発地があり，路線西部にはトラムのメンテナンスセンターが配置されている（図6-4：沿線大規模集合住宅）。また，路線終点部の3カ所と都心部中程1カ所の，合わせて4カ所にパーク&ライドが設けられ，東部の終点停留所にはブレスト・プルトーニュ空港と繋ぐ空港バス停留所が隣接している。また，シェルターで囲まれた駐輪場も設けられている。これらのパーク&ライドやバスとの接続により，市内へはトラムの利用が促されている。

軌道には，芝生軌道が多く用いられているが，そのみならず，軌道周囲にも広々とし



図6-4 沿線大規模集合住宅



図6-5 軌道の芝生と周囲の緑地



図6-6 グラフィックスによるアート作品
(沿線の一定エリアに散在する)



図6-7 ルクーブランス橋を渡るトラム

た芝生の緑道や植栽が設けられている(図6-5参照)。また、沿線7カ所には、金属による木やグラフィックス等のアート／オブジェが配置されている(図6-6参照)。そのうちのひとつである、都心部の丘に位置するストラスブル広場にある大きな階段風オブジェでは、実際にその階段を上がり、展望台のようにになっている場所からプレストのまちの四方を望むことができる。

(4) トラムのデザイン

① 車輜

車両外観は外からは黒く見える大きな窓の上部がシルバー、下部が黄緑のツートンカラーになっており、正面からは、緩やかな波のような柔らかい曲線がみられる(図6-7参照)。車両内部は、天井や壁面のアイボリー、床のダークグレイ、握り棒のシルバーに対して、座席等に外観同様の黄緑と、チェリーピンク、青がアクセントカラーとして使われている。車両はAlstom Citadis 302である。

② 停留所

停留所はユーティリティユニットとシェルター、照明ポール、及びプラットフォームから構成されている。ユーティリティユニットは透明なルーフの付いたライトグレイのボックス状で券売機の正面のみ黄緑が使われている。シェルターはライトグレイのフレームにパターン入り透明パネルが入り、ルーフにも同様の透明パネルが使われている。トランジットモールの中の幅員の狭い道では、シェルターのない停留所もあり、図6-8のように、オブジェ風のベンチや券売機ユニットが置かれている場所もある。また停留所の高い照明ポールは、夜になると細長い光のラインを生み出し、停留所を目立たせると共に独特の夜景を創り出している。(図6-9参照)



図6-8 停留所 Pilier Rouge



図6-9 停留所照明ポールが創る夜景

6-3 トラムの全体的特徴

ブレストでは、ヒアリングに先立ち、まず、トラムに乗っての沿線現地の案内、メンテナンスセンターの見学・案内があった。この間、このトラムのプロジェクトは新しい交通機関によって利便性を高めるだけではなく、それを通して都市計画をし、安全対策をしていること、ひいては生活環境の改善をしているということ、また、常にグローバルな目で見ていることが繰り返し述べられた。そして、ヒアリングにおいても、このトラムプロジェクトは、トラムを軸にした、経済、環境、社会的統合、そして交通から構成された持続可能なまちづくりであることが強調されていた。

ヒアリングから得られた情報をまとめると以下のようなものである。

6-4 トラム導入の経緯と進行過程

ブレストで初めてトラムの話が起こったのはナントの次くらいに早いですが、都市規模が小さく、財政的にも市民の理解が得られそうにないということで計画は進んでいなかった。そして、人口20万、30万人規模の都市でもトラムが開通していく中、2004年の市長選挙で、トラム導入を公約にあげたフランソワ・キュイランドル氏が当選したことで話が具体的に動き始め、トラム導入に関わる調査が開始されている。2008年終わりには公開調査が実施され、2009年終わりにはPDU、公益宣言も出され、2010年の市長選挙では同氏がトラム計画実行を公約にあげて再選し、トラムの実現化に着手されている。

進行過程では社会から孤立して問題となっていたポンタニゼ地区の再開発計画等とも併せてグローバルな都市の再構築へと進めている。これらのプロジェクトの遂行には市長が大きな権限を持っており、交通税の税率を決めるのも市長であるが、反面、中央政府に補助金を取りにいくのも市長であり、その責任も大きい。

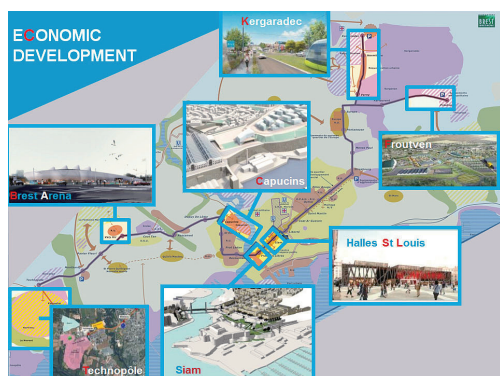


図6-10 経済の核となる開発¹¹⁾

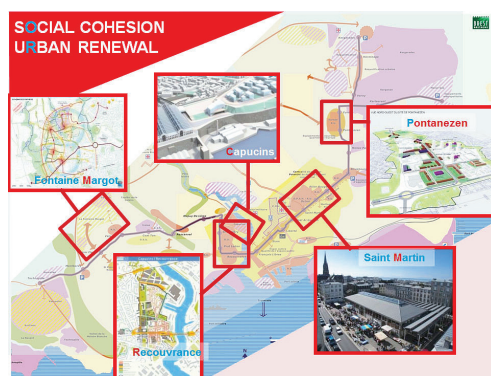


図6-11 社会的統合／都市リニューアル¹¹⁾

6-5 都市改造

このトラムプロジェクトは、トラムを軸とした持続可能なまち作りであり、次にあげる4つのポリシーを通して都市改造を実施している。

① 経済発展プロジェクト

図6-10のように、沿線にアリーナ、中心的商業集積エリアであるシャム地区、造船工場跡地にシネマやメディアテークをコアとして再開発しているカプシン地区等7カ所に対して、経済発展プロジェクトを設けている。

② 社会的統合／アーバン・リノベーション

図6-11に示すように、市中心部よりも戦前のものが多く残っているルクーブランズ地区、社会的に孤立していたポンタニゼ地区、造船工場跡地のカプシン地区、軌道沿線等6カ所を、社会的統合のためのアーバン／リノベーションの対象として取り上げている。特に治安のよくなかったポンタニゼ地区はその中心部をトラムが通ることによってイメージを大きく変えることができ、今では社会住宅と民間の住宅が混在する地区へと再生されている。

③ 環境に関わる課題

ここでの環境とはグリーンエリアのことだけではなく、生活の質である。1.3kmのプレストで最初のトランジットモールを創り、ファサードからファサードまでの公共空間を明るいイメージに一新し、軌道の半分以上に芝生を敷いている。(図6-12参照)

④ 持続可能な交通

この計画のコアとなる部分で、図6-13に示す通りであるが、通過交通は市中心部を通らず、また市中心部へはパーク＆ライドを利用してトラムに乗り換えて来ることで、車であふれていた都心部の道を歩行者空間化へ転換させている。そして、車道の暗い舗装カラーから明るく透明感の高い舗装へと美化を図り、都心部の駐車場をレストランのテラス席へ



図6-12 環境的視点と環境美化¹¹⁾

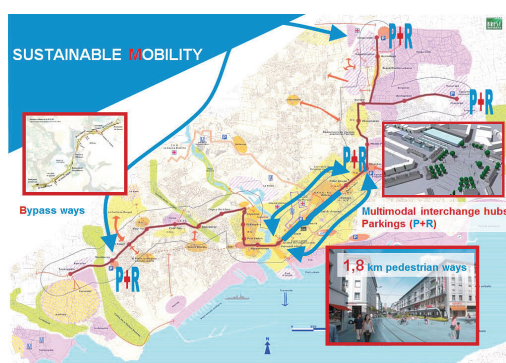


図6-13 持続可能な交通網¹¹⁾

と転換も進めていった。(図6-14参照)

また、この交通計画の一環として、新しい開発地区であるカプシン地区と対岸とを結ぶ公共交通としてケーブルカー設置の工事が近々開始される。これは観光用ではなく市民生活に関わる公共の交通網となる初めてのケーブルカーであり、交通負担金を使用することができる。

6-6 社会的合意形成

例えば、車両のデザインを決める時、停留所の名称をきめる時等、所要所で市民のコンセンサスを得てきている。協議の場で市民は様々な意見を述べ、メディアはそこに注目していくため、多くの人の目をこのプロジェクトに向けさせることもでき、市民と協議するということは、市民の理解を得る一つのツールになっている。また、トラムということだけではなく、バスとセットにしてより利便性の高い公共交通に整備していくこと、歩行者空間もきれいに整備されること等、市民に理解されやすいかたちで伝え、合意形成を図っている。

これまで大通りを通行していた車の迂回については、工事開始前より迂回路を使い始めていたため、周辺の道で車が増加する等の問題は特に起こっていない。



図6-14 建物ファサードからファサードまでの空間デザイン¹¹⁾

6-7 プロジェクト費用と財源

プロジェクトの全体費用は、調査費、工事費、車両購入費等を含めて3億7,400万ユーロであり、この内の約0.3%、100万ユーロが軌道沿線7カ所に配置されているアートの財源等文化関係に当てられている。公的な建物の場合は費用の1%を文化関係に使う「文化の1%」という国の決まりがあるが、インフラ整備に関しては特に決められておらず、ブレスト市としてこのように決定した。

財源としての総額は3億8,300万ユーロであり、その内訳は借入金約50%、交通負担金が約20%、助成金が約23%、その他2%である。補助金は、EUからの1,550万ユーロ、フランス政府からの5,340万ユーロ、ブルターニュ州からの補助金等を併せて約9,000万ユーロであるが、フランス政府からの5,340万ユーロの内の1,900万ユーロは交通に対してではなく、社会統合を図るといった側面に対して交付されている。

6-8 デザイン・コンセプトとデザインの決定

車両デザインは、デザイナーから提示された複数のタイプの中から、150人ほどの市民投票で選ばれている。また、正面の曲線は港を走る船の舳先が波を分けている様子を表現したものである。

6-9 プロジェクトの特徴

ブレストのトラムプロジェクトの特徴としては次の2つがある。

- ① 都市開発や都市再整備といった都市計画の中でのプロジェクトであるが、その中でも特に、社会的に孤立した場所となっていたポンタニゼ地区において、4つの社会住宅タワーを壊して地区中心部に軌道を設置したことは、地区を社会的に開かせ、そこに色々な人が住むことを可能にし、社会的な融合に大きく貢献してきている。
- ② 同じ型の車両をディジョンと共同購入することによって、費用を押さえることが可能となり、205万ユーロで購入できている。

6-10 整備効果

2015年実績では4万人/日であり、バスだけの時よりも公共交通利用者は30%アップし、全体の公共交通利用者の内の50%はトラム利用者である。バスは利用しないがトラムならば利用するというグループが存在する。例えば、土地勘のない観光客にとっては、バスよりも軌道が見えるトラムの方が利用はしやすい。また、トラムはバスに比較してバリアフリーであり、車いすの人などもそのようなグループに該当する。このように公共交通機関

への新規客の開発にも役立っている。

公金を使うインフラ整備の場合には、その整備効果を測るために、整備前後と整備中に、社会的、経済的、環境的要因について調査することが国から義務づけられている。このトラムプロジェクトの場合も同様であり、歩行者空間の様子、不動産、雇用、トラムに関わる雇用、商業の配置や工事中の状況、環境等の項目について調査し、ホームページで公開している。ただし、これらの調査結果には他の経済的、社会的要因も影響しているため、トラムの整備効果のみとは言えない。

7 結論

7-1 各都市のトラムプロジェクトの特徴

自動車もたらす様々な都市交通問題、交通事故等による安全・安心な生活の阻害、騒音、大気汚染、二酸化炭素排出等に起因した環境問題、自動車型都市構造に起因した都心の空洞化等の諸問題を解決するために、近年欧州諸国を中心に、世界的に自動車異存からの脱却とそれに代わるものとしてのLRT (Light Rail Transit) やBRT (Bus Rapid Transit)と呼ばれる新たな路面公共交通の開通や延伸が進んでいる。こうした背景の下で、筆者らは各国の路面公共交通、中でもトラム整備の財源制度を把握した上で、個々の都市特性との関連で整備手法や整備効果がどのように異なっているかを体系的に整理すべきであると考え、継続的な調査・研究を行っている。文献2)、3)で示したように2014年までにフランスの6都市でヒアリングを行った。

今回、本論で対象とした都市はスペインでは、サラゴサ、ビルバオ、ビトリアであり、フランスは、ボルドー、ナント、プレストの計6都市である。現地で実地調査を行った上で、行政機関の交通政策担当者にヒアリングを行うという方法で実施した。本論の第2章から第6章までに、各都市でのヒアリング結果をとりまとめている。都市ごとの詳細は、各章で述べているが、ここでは第1章で述べた各都市への質問項目を中心に、都市横断的にその類似性や違いについてとりまとめる。

(1) トラム整備の目的と経緯

トラム整備の発端となった時代によって異なる。フランスで最も早く30年前に整備を開始したナントや、10数年前に着手したボルドー、ビルバオでは、自動車に起因した都市交通問題の解決が主眼であった。具体的には、モータリゼーションの進展に伴う交通混雑、バスサービス水準の低下、自動車による大気汚染の問題等を解決するためにトラムの復活

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

や新設が求められた。時代が進むにつれて、自動車をもたらす直接的な交通問題解決に加えて、都市の全体的な環境保全、都市景観の保持・向上、自動車中心社会をもたらす都心の空洞化、あるいは移民や低所得者層のようないわゆる交通弱者対策としての公共交通整備の一環としてトラム整備がなされるようになったことがわかる。

(2) 整備費用と整備財源

トラム整備のkm単価は、国の物価事情を反映してスペインよりもフランスのほうが高く、また各都市の車両や線路設備の違いにもよるが、おおむねkmあたり20億円～50億円程度である。

整備財源については、フランスでは主に交通負担金（筆者らの文献2）に詳しいが、公共交通整備目的のために地方政府が地域の企業から徴収する課税措置）によるものであり、スペインでは地方が独自の財源措置によっていることが明らかである。ただし、フランスにおいても、交通負担金制度の整備以前のナントやボルドーでは、政治的判断による独自資金や国からの交付金等が用いられた。ただし、これらの都市でも現在は交通負担金を財源としてプロジェクトが進展している。

(3) 運営状況

いずれの都市も、ケオリス等の専門運営会社、民間鉄道企業、第三セクター等の外部運営会社に委託している。いわゆる上下分離型の契約である。トラムは、自動車からの転換を主眼とした公共交通という位置づけから、いずれの都市も運行頻度や運行時間帯等、運賃、他交通との乗り換え等のサービス水準は、わが国の類似の公共交通に比べても高いレベルにある。

(4) 整備効果、市民からの評価

整備効果や市民からの評価は、データを系統的に収集している都市は多くはなかったために定量的には明らかにしにくい。しかし、当初反対であった市民が、開通してその便利さを実感すると高評価を与えてくれているとのヒアリング結果であった。

(5) 社会的合意形成

スペイン、フランスとも、この種の都市インフラ整備における市民意見の反映制度や手続きは確立している。しかし、そのような単なる制度や手続きでは解決し得ない社会的合意については、わが国に比較すると市民説明会の開催数、各種メディア・催し等を用いた

宣伝・啓発活動はかなり活発であり、充実している。また、一般論として、他都市での前例の少なかったナントやボルドーではトラムに対する理解度の浅さから合意は苦労したようであるが、前例がかなり多くなったプレストやビトリアでは、トラムへの市民理解が進み、先進的な都市よりも困難は少なくなったと思われる。

なお、トラム工事に伴う商店等への補償制度は、フランスでは存在するがスペインにはそのような制度はないとのことであった。

(6) デザイン決定プロセス

都市毎に多少の違いはあるが、専門家がデザインしたものを市民による投票、あるいは議会での承認を経て、首長が最終決定を行うというプロセスである。ただし、専門家がどのようなコンセプトに基づいて最初のデザイン案を作成するかについては、今回までのヒアリングでは明確でない側面もあり、今後の課題としたい。

7-2 結論

本論は、欧州諸国、特にスペイン、フランスのLRTを中心的な対象として進めてきた現地調査の一連の流れの中にあるものである。ひとつには、日本ではほとんど知られていないスペインのLRT整備財源制度を交通政策担当者へのヒアリングにより明らかにすることである。次に、公開されている資料のみでは明確になりえなかった、各都市の特性に応じたLRT整備計画の狙い、社会的合意形成プロセス、整備効果、LRT関連施設のデザイン決定プロセス等に関する情報収集を行い、広く紹介することも本論の目的である。

まず、本論の主要な目的であったスペインのLRT整備財源のことである。フランスでは、よく知られているように交通負担金と呼ばれる地方の独自財源を用いて、フランス全土で統一的な財源制度の下で整備が進められている。当初、筆者らはフランス並みのスペインでの旺盛なLRT整備活動を見て、フランスと同様に中央政府が整備を推進し、またそのための全国的な財源制度があるのではないかと推察していた。しかし、第2章サラゴサ、第3章ビルバオ、ビトリアの章で述べたように、州ないし市が整備推進母体となって、独自の方法で進めていることが明らかとなった。

サラゴサでは、市役所と地域の主要な企業からなる混合経済会社、日本で言えば第三セクターに相当する組織が主体となり、いわゆるPFI方式で事業が運営されている。ただし、イギリスのノッティンガム等でのPFI方式とは異なり、当初からトラム運賃の低廉化を目的として、40%程度の運賃補助がサラゴサ市の一般財源から補填されている。

一方、同じスペインでもバスク自治州に属するビルバオ、ビトリアでは、計画・事業主

スペイン、フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として—（塚本・ペリー・吉川・南）

体が自治州政府の傘下組織であるバスク鉄道網公社が行うなど全てを自治州政府からの財源でLRT整備を行っている。また、運営は州政府の100%持ち株ではあるが、民間企業のバスク鉄道が担っている。このように、スペインでは、事業母体が州の場合もあれば市の場合もあること、また事業主体が第三セクターの場合もあれば、州政府のこともあるなど、地域・都市の独自性を発揮した整備がなされていることが明らかとなった。全国で統一的な整備手法がないわが国でのLRT整備を推進する上で、スペインの事例を今後深く検討する必要があると思われる。

次に、調査を実施した6都市の特性に応じたトラム整備の狙い、整備効果、事業の進め方があり、また都市規模やトラム開通後の経過年数による違いもあることが明確となった。キャッチフレーズ的に、都市成長、環境保全のみを目的とするのではなく、例えばフランス全土で進められている荒廃した郊外団地の再生計画の一環として、トラム整備がなされるなどが見られた。フランスでは低所得者層や移民等の社会的弱者のための「社会住宅」と呼ばれる郊外団地が存在するが、これらの居住者は社会的孤立するケースが見られ、またそれに伴って周辺地域の治安の悪化などが見られる。そのため、例えばプレストでは、トラムルートをわざわざ変更してそのような地域に通すことで、居住者の社会参加を進め、結果として治安の改善、周辺地域の地価上昇という効果が得られているということである。

わが国のLRT構想、計画は、交通問題解決、都市活性化等の狙いはあっても、地域の実情に応じた交通計画として熟成されているケースが少なく、この点でフランスでの取り組みは大きな参考になるものと考えられる。

7-3 今後の課題

本論はある意味事例紹介研究であるが、筆者らはこれまでにスペイン、フランスの数十の都市で現地調査と12都市でのヒアリング調査を進めており、今後都市規模やトラム開通後の経過年数に応じた地域変遷の状況を体系的なものとして分析、考察することを考えている。例えば、表7-1に示すように、整備の経過年数に応じて都市をグループ化し、社会経済指標の統計的分析に基づいて、トラム整備の効果を測定する等の研究課題がある。

表7-1 LRT導入後の経過年数による都市の分類

No.	LRT導入後の経過年数	都 市 例
1	20年程度	ナント、グルノーブル、ストラスブール
2	10年程度	モンペリエ、オルレアン、ボルドー、リヨン
3	5年以内	ル・マン、ニース、プレスト、アンジェ、ディジョン
4	未導入	リモージュ、ラ・ロッシェル、トゥーロン

本論文は4名で分担執筆している。以下に分担を示す。

塚本直幸 1, 3, 7

吉川耕司 2

南聡一郎 4, 5

ペリー史子 6

本論で掲載した写真は、注記のあるもの以外はすべて筆者らが撮影したものである。

謝辞

本論は、科学研究補助金基盤研究(C)「路面公共交通整備に伴う地域変遷の実証的研究」(平成27～29年度、研究代表者：塚本直幸)、大阪産業大学共同研究組織「路面公共交通整備が地域変遷に与えた影響に関する研究」(平成27～29年度、研究代表者：塚本直幸)によって得られた成果の一部に基づいてとりまとめたものである。

本研究を進めるに当たって、快くインタビューに応じていただいたスペイン、フランスの各都市の担当者の方々に感謝いたします。また、これら都市への訪問のアポイントメントを取る際に援助してくれたルフェーブ・エリック氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) 塚本直幸, 伊藤雅, ペリー史子, 波床正敏, 吉川耕司:「スペインでの事例調査に基づくLRT事業要件に関する考察」, 大阪産業大学人間環境論集12, pp.33-93, 2013
- 2) 塚本直幸, 南聡一郎, 吉川耕司, ペリー史子:「フランスにおける都市交通体系の転換に関する考察」大阪産業大学人間環境論集13, pp.25-60, 2014
- 3) 塚本直幸, 南聡一郎, 吉川耕司, ペリー史子:フランスにおける都市交通政策の転換とトラムプロジェクトール・アーブル, オルレアン, トゥールを事例として-, 大阪産業大学人間環境論集14, pp.57-102, 2015
- 4) Tranvía de Zaragoza ホームページ
(http://www.tranviasdezaragoza.es/tranvia-zgz/pdfs/Encarte_Plano.pdf)
- 5) GART, “L’année 2013 des transports urbains”, p.24, 2015.
- 6) 森五宏「ボルドー・地表集電トラムウェイ」, 『鉄道ピクトリアル』55巻5号, pp.96-101, 2005年
- 7) Certu, “Annuaire statistique - transports collectifs urbains (TCU) -Evolution 2003-2008”, p.452, 2009

スペイン, フランスにおけるトラム整備に関する研究—6都市を事例として— (塚本・ペリー・吉川・南)

- 8) Certu, “Annuaire statistique - transports collectifs urbains (TCU) -Evolution 2007-2012”, p.478, 2014
- 9) Certu, “Annuaire statistique - transports collectifs urbains (TCU) -Evolution 2004-2009”, p.428, 2010.
- 10) Certu, “Annuaire statistique - transports collectifs urbains (TCU) -Evolution 2007-2012”, pp.498-499, 2014
- 11) ブレストでのインタビュー時に提供された資料の一部抜粋
- 12) Office de Tourisme de Brest Metropole 作成のブレスト市観光案内地図より抜粋
- 13) <http://www.bibus.fr/1/304.aspx>