

台湾の LRT 事業化プロセスにおける推進要因に関する実証的研究

令和 元年 9月

会 田 裕 一

目次

第1章 はじめに

1.1 本研究の背景と目的.....	1-1
1.2 既存研究の整理.....	1-4
1.3 研究フロー.....	1-8

第2章 アジア地域におけるLRT導入実態と研究対象の選定

2.1 はじめに.....	2-1
2.2 既存研究と研究目的.....	2-2
2.3 世界における路面電車導入動向.....	2-4
2.4 アジア地域における路面電車導入動向.....	2-6
2.5 研究対象の選定.....	2-13

第3章 台湾の交通現況と公共交通政策の影響

3.1 台湾の交通現況.....	3-1
3.2 台湾の国家プロジェクトへの位置付け.....	3-6
3.3 台湾におけるLRT導入背景.....	3-7
3.4 公共交通導入を支援する制度.....	3-10
3.5 まとめ.....	3-11

第4章 高雄市におけるLRT事業化プロセスの課題と推進要因に関する分析

4.1 はじめに.....	4-1
4.2 研究方法.....	4-1
4.3 既存研究・文献の整理.....	4-2
4.4 台湾・高雄市の概要.....	4-4
4.5 高雄における都市鉄道の推進とLRT計画.....	4-9
4.6 LRT事業化プロセスの分析.....	4-15
4.7 LRT導入課題・推進要因の分析.....	4-22
4.8 LRT事業計画の変遷.....	4-27
4.9 事業計画上の課題への対応策.....	4-33
4.10 まとめ.....	4-40

第5章 淡海におけるLRT事業化プロセスの課題と推進要因に関する分析

5.1 はじめに.....	5-1
5.2 新北市及び淡海LRT計画の概要.....	5-3

5.3	LRTの必要性	5-6
5.4	LRT導入の意思決定プロセス	5-8
5.5	LRT導入にあたっての検討のポイント	5-16
5.6	資金計画における課題と推進要因	5-21
5.7	まとめ	5-23
5.8	淡海LRTプロジェクトのもう一つの意義	5-24
第6章	推進要因に関するまとめ	6-1

第1章 はじめに

1.1 本研究の背景と目的

都市内の公共交通としては、バス、路面電車、BRT (Bus Rapid Transit)、LRT (Light Rail Transit)、MRT (Mass Rapid Transit、地下鉄・都市鉄道含む) の公共交通が存在しており、都市の人口密度や移動距離に応じた最適な交通機関が選定される。LRTは、路面電車が高度化され、専用軌道を走行する洗練された公共交通システムであり、特にまちづくりと連携してまちの賑わい創出に寄与するシステムである。LRTはバスと都市鉄道の間間的な輸送能力を有し、既存の道路空間に合わせて地上・高架・地下、専用軌道、併用軌道といった多様な路線構造でも導入可能な柔軟な交通システムである。



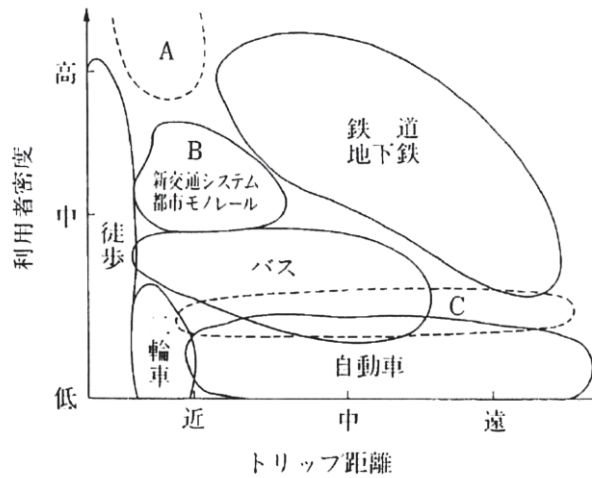
写真 1.1 都市内の公共交通機関

各公共交通の比較分析は、国内外の様々な文献・資料で行われているが、その地域の特性や作成主体による考え方が反映されており、世界や日本で統一された比較表は存在していない。国際協力機構 (JICA) によって作成された比較表を一例として表 1.1に示す。専用性、輸送力、駅間隔等が整理され、各都市は都市の現状・特徴、将来ビジョンに合わせて最適な公共交通を導入検

討していくこととなる。この輸送力は、都市内で対象とするコリドーの旅客需要や利用者密度と比較することになり、駅間隔は都市内での移動距離（トリップ距離）の分析結果と比較してシステム選定していくものである（図 1.1）。さらに、システムに応じて整備コストも大きく変わる（図 1.2）。

表 1.1 各公共交通の特徴¹⁾

交通機関	メロ(MRT)	LRT	既存鉄道	モノレール AGT	BRT	路線バス
専用性	専用軌道 他の交通機関とは立体的に分離	専用が主、一部で混合交通の場合もある	従来の長距離サービスと通勤サービスが混在	専用、他の交通機関とは立体的に分離	専用車線および一部、一般車線でも運行	混合交通
駅間隔(km)	1.5	0.8-1.5	3-15	0.8-1.5	0.4-1.0	0.2-0.4
車両	電車	電車、連節車、低床車	電車、列車	電動車	通常の乗合バス、連節車、低床車、高床車、ディーゼル車、ハイブリッド車	通常の乗合バス、連節車、低床車、ディーゼル車、ハイブリッド車
座席数	50-80/両	65-85/両	60-90/両	30-75/両	標準 40 連節車 65-85	標準 40 連節車 65
平均速度 Km/hr	25-55	20-30	40-60	25-40	15-35	15-35
輸送力 (PPHPD) ¹	~60,000	~30,000	~30,000	~15,000	~8,000	~6,000
最小半径 最大勾配	50m 8% (リニアメロ) 160m 3%	20m 8%	300m 3%	100m 6%		



(建設省都市局資料)

図 1.1 都市交通における交通手段の適用範囲²⁾

システム	都市・路線名	開業年	1km当り建設費(億円)	
			値	棒グラフ
地下鉄	東京都 大江戸線(練馬～光が丘)	1991	292	[Bar chart showing construction costs per km for various systems]
	名古屋市 桜通線(中村区役所～野並)	1994	271	
	福岡市 空港線(博多～福岡空港)	1993	184	
	神戸市 海岸線(新長田～三宮・花時計前)	2001	290	
都市モノレール 新交通システム	多摩都市モノレール	1998-2000	149	
	大阪モノレール 彩都線(国際文化公園都市モノレール線)	1998	111	
	神戸新交通 六甲アイランド線	1990	86	
	ゆりかもめ 東京臨海新交通臨海線	1995	136	
	名古屋ガイドウェイバス 志段味線	2001	55	
LRT	ナント 2号線	1992	20	
	フランス ストラスブール A線	1994	32	
	ルアン	1994	37	
	リヨン	2001	29	
	モンペリエ	2000	31	
	オルレアン	2000	23	
	ドイツ オーバーハウゼン	1996	22	

図 1.2 整備コストの事例比較³⁾

どの公共交通が都市に適しているかは、上表の数値と各都市の将来需要予測を踏まえてある程度選定はできるようになっている。しかし、輸送力や整備費の観点から見ても、MRT>LRT>バスといった特徴であり、大量輸送に適したMRTと安価で小回りの利くバスの狭間でLRTの役割というものが十分に認知されておらず、LRTの導入が進んでいない可能性がある。また、過去に路面電車・トラムといったLRTの前身の公共交通が存在していたものの、LRTという公共交通が一般的になったのは1978年のことであり、LRTはMRTやバスに比べても新しい公共交通である。

青山⁴⁾はLRTの機能を「LRTは路面電車が進化した交通機関であるが、従来型の路面電車と比較してより優れた都市交通機能を持ち、単にバスを代替する交通機能だけでなく、広く都市構造、都市のライフスタイル、まちづくりなど都市社会全般を変える包括的な機能を持っている」と定義している。つまり、LRTはヒトを輸送するための交通機関でありながら、まちづくりのための

一つのツールでもあり、大量に旅客輸送するMRTや短距離の移動手段であるバスとは異なる特徴を有しているといえる。アジアの大都市に着目すると、都市化の進展、モータリゼーションの進展による慢性的な渋滞の発生、公共交通の不足などの問題が顕在化している。これらの問題を解決していくためには、都市で生活するヒトのライフスタイルを変えていくことが重要になると考えられる。LRTはその機能にもあるように都市のライフスタイルを変革するツールとして有効であり、アジア地域においてLRTがまちづくりに貢献することができるのではないかと考えられる。

また、アジア諸都市では急速な都市化とモータリゼーションの進展によって、高密度で無秩序に都市化が拡大し、公共交通整備の遅れ、自動車利用の増加、道路渋滞の悪化、道路系公共交通のサービスレベル低下など負のスパイラルに陥る可能性もある。このような環境下で都市状況に合わせて建設・拡張可能な柔軟性が特徴のLRTがアジアのまちづくりへ適用できる可能性は高いと考えられる。アジア地域内では東アジアや西アジア地域の一部の国々で導入が進むが、台湾では歴史的に見ても過去に路面電車やLRTを導入した事例はなく、近年高雄市において台湾初のLRTが2016年に運行開始し、台北市郊外の新北市にても淡海LRTが2018年に部分開業した。台湾でLRT導入が推進された背景や要因が何であったのかを分析することはアジア他都市での今後のLRT導入を促進する上でも有意義である。

そこで、本研究ではアジア地域の中で、過去にLRT導入の経験がなく、2000年以降急速にLRT導入が進み、導入に積極的である国・地域の一つである台湾におけるLRT導入を研究対象とすることとした。

本研究では、台湾のLRT導入事例を分析し、導入を推進させた要因を実証的に分析することを目的とする。なお、本研究では、LRT導入の事業化プロセスに着目することとし、計画立案段階から事業承認に至るまでのプロセス（法的な事業計画承認を得るまでのプロセス）を研究対象とする。

1.2 既存研究の整理

(1) 日本での学術論文検索

ここではLRTに関する既存研究を整理し、本研究の位置付けを明らかにする。検索対象は、「日本都市計画学会」「土木学会」「交通工学研究会」「アジア交通学会」「国際交通安全学会」を対象とし、「LRT」「トラム」「Tram」「ライトレール」といったキーワードをもとに過去から現在までの論文を対象とした。

そして抽出された既存研究を分析した結果、これまでの研究ではLRTを導入することによる効果やLRT導入後の評価、さらにはLRTの事業評価手法を扱った論文が多くなっている。一方、LRT事業化プロセスに着目し、LRT導入を推進させた要因を分析した研究は行われていない。また、日本以外では欧米諸国のLRT事例との比較研究はなされているが、アジア地域を扱った研究は極めて少なく、台湾を対象としたLRT研究は行われていないことが判明した。

表 1.2 既存研究整理 (LRTを対象とした既存研究)

研究分類	対象国	著者、タイトル、年
計画プロセス	イギリス	ペリー史子, 塚本直幸, 波床正敏, 「イギリスにおけるトラム整備プロセスに関する考察—ノッティンガムを事例として—」都市計画論文集, No. 52-3, pp. 1257-1264, 2016.
合意形成	日本	森 千鶴, 長田 哲平, 大森 宣暁, 森本 章倫: 「宇都宮市 LRT 導入計画の市民 PR における AR の効果に関する研究」、土木学会論文集 D3 (土木計画学) Vol. 72 No. 5 (土木計画学研究・論文集第 33 巻), 2019.
国際比較	複数国	阪井清志: 海外主要国の都市内公共交通に関する実態・制度・施策の比較に関する研究, 東京大学博士論文, 2009.
事業評価手法	日本	松本昌二: LRT 整備における費用便益分析の新たなアプローチ, 土木計画学研究・講演集, Vol. 31, 2005.
	日本	大賀 惇平, 森本 章倫, 大門 創: 「道路容量の減少からみた構想段階における LRT 導入検討の簡便な枠組みに関する研究」、土木学会論文集 D3 (土木計画学) Vol. 73 No. 5 (土木計画学研究・論文集第 34 巻), 2017.
	日本	高杉, 佐藤, 竹間: 「LRT・BRT の違いおよび都市内人口分布への影響を考慮した整備便益の計測—計測手法の開発と群馬県前橋市を対象とするケーススタディ—」、都市計画論文集 Vol. 53 No. 3, 2018.
	中国	Hsiang-Chuan Chang, A. Morimoto: A Primary Study to Evaluate LRT Performance through Making Standard - Case Studies for Suzhou and Nanjing, International Conference of Asian-Pacific Planning Societies, Vietnam, 2018.
推進要因	日本	望月明彦, 中川大, 笠原勤: わが国の公共交通政策における富山ライトレールプロジェクトの意義に関する研究, 日本都市計画学会 都市計画論文集, No. 42-1, pp. 63-68, 2007.
導入課題	複数国	阪井清志: イギリス, フランス及び日本のトラムの現況と課題に関する分析, 日本都市計画学会 都市計画論文集, No. 41-3, pp. 955-960, 2006.
	日本	森本章倫: 「わが国への LRT 導入の課題と展望」特集にあたって, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, 2009
	日本	宇都宮浄人: 海外の LRT の現状とわが国の課題, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, 2009.
	日本	青山吉隆: LRT 導入の課題と展望, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, 2009.
導入効果・評価	日本	中井 惇弥, 中山 晶一朗, 高山 純一, 長尾 一輝: 「道路旅行時間の不確実性を考慮した時間帯別均衡配分モデル及びその金沢都市圏における LRT 導入計画への適用」、土木学会論文集 D3 (土木計画学) Vol. 67 No. 5 (土木計画学研究・論文集第 28 巻), 2011.

研究分類	対象国	著者、タイトル、年
	複数国	松中、大庭、中川、長尾：「鉄軌道利便性および歩行者空間分布を考慮した地方都市における都市構造の国際間比較」、土木学会論文集D3（土木計画学）Vol. 67 No. 4（土木計画学研究・論文集第27巻），2012.
	インドネシア	Pradono, P., Kusumantoro, I. and Retapradana, A.: Towards Carbon Dioxide Emission Reduction through Public Transport Revitalization: Case of Proposed Surabaya Tram Transit Project, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 11, 2015
	日本・フランス・イギリス・スペイン	坂本、森本、大門：「欧州諸国におけるLRT導入が人口変動に与える影響に関する一考察」、都市計画論文集 Vol. 50 No. 3, 2015.
	日本	佐々木、佐藤：「LRT整備による都市内世帯分布への長期的影響分析—栃木県宇都宮市を対象として—」、都市計画論文集 Vol. 51 No. 3, 2016.

(2) 台湾での学術論文検索

台湾においては、台湾交通部傘下の交通部運輸研究所において台湾内の博士論文・修士論文が登録されており、その検索システム⁹⁾を使用して、「LRT」「輕軌（LRTを中国語で表記したもの）」というキーワードで絞り込んだ結果、既存研究を下記に示す。

表 1.3 既存研究整理（台湾のLRTを対象とした既存研究）

研究分類	対象国	著者、タイトル、年	論文内容
交通モデル	台湾	楊孝博、「輕軌運輸誘發需求之探討」、成功大學交通管理科學系、修士論文、2014年	高雄LRTをケーススタディとした誘發需要の予測モデル検討・評価。
デザイン	台湾	林孟潔、「考量城市景觀意象因子之輕軌車輛外型設計方案評選研究」、淡江大學運輸管理學系、2012年	LRT車両と利用者視点での景観を分析し、最適な車両デザインを分析・評価。最も車両デザインに影響を与える要素を明確化。
事例分析	台湾	邱啟仁、「輕軌運輸系統路網規模與都市特性關係之研究」、交通大學交運所、修士論文、2001年	世界各国のLRT導入事例を分析し、LRT路線と都市特性の相関性を分析。
導入効果・評価	台湾	李尚輯、「都市輕軌興建計畫優先順序評估模式之研究」、逢甲大學交通工程與管理所、修士論文、2006年	LRTの導入選定をするために重要な要素を分析・評価。
	台湾	江品瑩、「以多重代理人為基礎之輕軌列車運行調度模擬模式研究」、淡江大學運輸管理學系、修士論文、2013年	淡海LRTをケーススタディとした平面交差点での交通動態をLRTのサービスレベルを基に分析・評価。
導入課題	台湾	羅濟統、「台灣地區引進輕軌運輸法令規範之規劃研究」、交通大學交運所、修士論文、2000年	LRTに関する法規の観点からの課題の分析と提案。
	台湾	許哲睿、「觀光地區引進輕軌運輸系統之規劃研究-以澎湖馬公市為例」、	澎湖地區におけるLRT導入に向けた課題の抽出。

研究分類	対象国	著者、タイトル、年	論文内容
		逢甲大學運輸科技與管理學系、修士論文、2011年	
導入効果・評価	台湾	楊士弘、「輕軌運輸系統與公車專用道成本及績效之比較研究」、交通大學交運所、修士論文、2000年	バス専用道とLRTの導入コストと導入による効果を定量的に分析。システムの強み・弱みを評価。
	台湾	陳志杰、「輕軌運輸系統與公車專用道容量及服務速率比較之研究」、交通大學交運所、修士論文、2000年	バス専用道とLRTの導入にあたり、容量と運行速度の観点からシステムを比較評価。

1.3 研究フロー

本研究のフローを図 1.3に示す。本論文は、以下のように全6章で構成される。なお、具体的な研究方法については、各章にて説明する。

第1章では、本研究の背景と目的、既存研究の整理を行い本研究の位置付けを明らかにする。

第2章では、アジア地域におけるLRTの導入実態を分析し、アジア地域で過去にLRTが導入された経験がなく、近年LRT導入を推進してきている国・地域を抽出する。そして抽出された国・地域の中で特にLRT導入の動きが活発な地域を研究対象地域として具体的に掘り下げて分析し、研究対象地域として台湾を選定した。

第3章では、研究対象地域として選定された台湾の交通現況を概観するとともに、中央政府レベルでの公共交通政策からLRT導入が促進された背景や要素を分析する。

第4章では、台湾内の具体的な導入事例として高雄LRTを取り上げ、LRT事業化のプロセスにおける課題の分析とその課題の下で事業を推進させた要素を分析する。

第5章では、台湾2番目のLRT導入事例である淡海LRTを事例として取り上げ、第4章と同様に事業化プロセスにおける課題と推進要素を分析する。

第6章では、最後に本研究の成果を総括して、台湾のLRT事業化プロセスにおいて事業を推進させた要素を提示する。

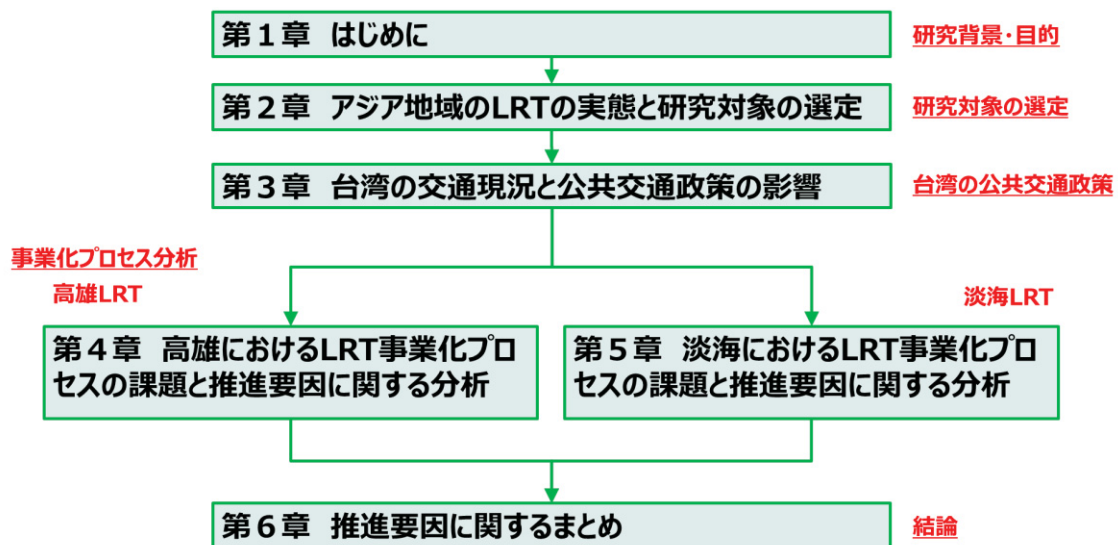


図 1.3 研究フロー

【参考文献】

- 1) 独立行政法人 国際協力機構,・株式会社 アルメック : 都市交通計画策定にかかるプロジェクト研究 ファイナルレポート 本編, 国際協力機構, 2011.
- 2) 新谷洋二 : 都市交通計画, 技報堂出版, 1997.
- 3) 国土交通省都市・地域整備局都市計画課都市交通調査室 : まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイダンス, 2005.
- 4) 青山吉隆 : LRT 導入の課題と展望, 国際交通安全学会誌, Vol.34 No.2, 2009.
- 5) 台湾・交通部運輸研究所ウェブサイト : <https://www.iot.gov.tw/>

第2章 アジア地域におけるLRT導入実態と研究対象の選定

2.1 はじめに

2006年、富山ライトレールが開業して以来、宇都宮市、堺市、新潟市、京都市など日本各地でLRT 導入検討が行われている。日本はかつて世界でトップ5に入るほどの路面電車大国であったことは事実である。しかしながら、モータリゼーションの波に巻き込まれるとともに、戦後の公共交通整備（地下鉄、モノレール、バス等）によって大都市での交通手段が多様化したことを背景に路面電車に依存しないマルチモーダルな都市交通システムが形成されたことも影響しているものと考えられる。

ヨーロッパ（特にフランス）でもモータリゼーションによる路面電車の衰退を経験し、近年は最新技術を駆使した路面電車（LRT）への回帰が進む兆候が見られる。これは、路面電車の導入効果が再認識・評価されているためであると考えられる。

一方、アジア地域に目をむけると路面電車の導入は日本を除き大きな進展がみられていない。ジャカルタ、ソウル、バンコク、イスタンブールなどのアジア大都市では、路面電車ではなくBRTの導入が進み、今後もアジア各都市でBRT導入の流れが継続するものと考えられる。LRTは輸送効率、環境負荷の観点からも優れた交通システムであり、既存の道路空間へ柔軟に適応可能なシステムである。モータリゼーションが急速に進むアジア地域においては、環境に配慮しつつ公共交通へのモーダルシフトを推進するためのツールとしてLRTが有効に機能するものと考えられる。

2.2 既存研究と研究目的

(1) 既存研究の整理

これまで路面電車・LRTに関する多数の既存研究がなされてきている。それらを大きく分類すると「導入効果・インパクト」「都市形態」「対象国・都市」の3点に分類できる。

a) 導入効果・インパクト

路面電車・LRT（トランジットモールなどの関連施策含む）導入による効果やそのインパクトを交通機関分担率、交通手段選択、交通流（自動車交通、トリップ数）、CO₂排出量、環境意識等の変化を分析・評価した研究が行われている^{1)~10)}。

b) 都市形態

路面電車・LRT導入都市の沿線人口、人口密度、トリップ数、交通機関分担率などを分析することにより、路面電車が機能する要素として都市形態や沿線特性の分析が行われている。得られた結果から日本の都市での導入可能性を検討する研究も行われている^{11)~15)}。

c) 対象国・都市

LRT導入が進むヨーロッパ、特にフランスやドイツを分析対象とし、日本へ導入する場合の示唆を得ることを目的とした既存研究がなされてきている¹⁶⁾。阪井¹⁷⁾はLRT先進国であるアメリカ、ドイツ、フランス、イギリスと日本を都市交通計画制度、交通実態、資本投資・運営、関連施策という観点から分析・比較し、日本への適用可能性や導入時の留意点を包括的、かつ横断的に研究している。

しかしながら、日本を除くアジア地域を研究対象とした研究は中国・青島市へのLRT導入シミュレーション¹⁸⁾やフィリピン・マニラでのLRT結節点が果たす役割に関する研究¹⁹⁾が行われているのみであり、アジア地域での路面電車の実態やその特性などが十分に分析されているとは言えない。

(2) 研究目的

本研究ではアジア地域へのLRT導入に着目し、アジア地域におけるLRT導入を促進するため、路面電車の歴史と近年の動向を考察することを目的とする。本稿で扱う「アジア地域」は国際連合²⁰⁾で規定されている地理的な地域分類を用いることとし、西はアラビア半島、トルコまでをアジア地域とする。

(3) LRTの定義

各国、各都市では路面電車、トラム、ライトレールやLRTなどシステムの呼称が異なっているのが実態であり、文献によっても議論が分かれるところである。本稿では、Jane's Urban Transport System²¹⁾にて「Tram」「Light Rail」と定義されているシステムを総称して「LRT」と定義する。

(4) 研究方法

既存研究・文献から世界のLRTの導入状況を整理・分析し、アジア地域における整備状況を定量的に把握する。さらに、アジア地域のLRT整備の歴史的背景を整理し、過去に導入されていた地域を分析する。最後に、文献等から近年アジア地域で建設・計画が進む都市を調査し、その特徴を考察する。

2.3 世界における路面電車導入動向

(1) 世界の路面電車・LRT動向

電化された路面電車は1881年、ドイツ・リヒターフェルデにおいて世界初の路面電車が開通した。以降、アメリカやヨーロッパを中心に路面電車が世界中に普及していったが、戦後の1950年以降は道路整備が進み、公共交通から自動車交通への転換が急加速し、主要国での路面電車網は激減した。1978年、カナダ・エドモントンに世界初のLRTが導入され、再びLRTが注目を集めている²²⁾。

世界各国の路面電車の路線長を地域別に集計したものを表 2.1に示す²³⁾、²⁴⁾。ヨーロッパには全世界の路線長のうち約8割の路面電車ネットワークが存在しており、北アメリカを加えると約9割に達する。次いでアジアが約1割となる。

アジア地域内では、日本が路線延長約280km (26%) と最も長く、トルコ約206km (19%)、ウズベキスタン約134km (12%) である (表 2.2) ²³⁾。

(2) 近年の路面電車整備状況とその特徴

2000年～2011年までの路面電車の整備状況を集計したものを表 2.3に示す²⁴⁾。

2000年以降もヨーロッパでの導入事例が多いことが分かる。しかし、2000年以前とそれ以降での増加率を比較するとヨーロッパ約6%、北アメリカ約18%、アジア約17%であった。北アメリカやアジアで導入の動きが活発化してきている一方、ヨーロッパでは導入が一段落したものと考えられる。

さらに、2000年以前とそれ以降で1都市あたりの平均路線延長を算出すると世界的に見ても整備する路線長が短くなっていることが近年の路面電車整備の特徴と言える。平均路線長はヨーロッパでは3分の1、アジアや北アメリカでも2分の1までに縮減してきている。

2000年以前に整備された都市では、北アメリカやヨーロッパ、オセアニアにて1都市あたり100km以上の路線網を持つ都市が存在する。(メルボルン245km (1885年)、ウィーン220km (1865年)、カドヴィーチェ205km (1894年))、ドイツ・カールスルーエ(1992年)やシュトゥットガルトは1990年代に建設されたが100km以上の路線網を整備している²³⁾。

したがって、近年のLRT導入の特徴として、ネットワーク型による幹線交通機関からネットワーク補完型でのフィーダー交通機関へと転換してきていると考えられる。

表 2.1 地域別の路面電車，LRTの路線延長（2010年10月末）²²⁾

地域区分	～1999年			2000年～2011年		
	都市数	路線延長 (km)	路線延長 割合 (%)	都市数	路線延長 (km)	路線延長 割合 (%)
ヨーロッパ	284	12,171.8	79.0%	43	698.8	61.5%
北アメリカ	42	1,613.3	10.5%	11	244.9	21.6%
南アメリカ	4	100.7	0.7%	1	6.2	0.5%
アジア	46	1,098.7	7.1%	12	159.2	14.0%
アフリカ	3	146.0	0.9%	2	27.3	2.4%
オセアニア	3	267.2	1.7%	0	0.0	0.0%
合計	382	15,397.7	100.0%	69	1,136.4	100.0%

注) 文献22)をもとに地域ごとに集計・作成

表 2.2 アジア地域の路面電車整備状況（2010年10月末）²³⁾

ランキング	国	都市数	路線延長 (km)	割合 (%)
1	日本	19	279.8	25.5%
2	トルコ	10	205.6	18.7%
3	ウズベキスタン	1	133.8	12.2%
4	中国	6	133.1	12.1%
5	カザフスタン	4	110.3	10.0%
6	インド	1	66.0	6.0%
7	北朝鮮	2	60.9	5.5%
8	マレーシア	1	56.0	5.1%
9	フィリピン	1	34.2	3.1%
10	イラン	1	19.0	1.7%
合計		46	1,098.7	100.0%

注) 文献23)をもとに集計・作成

表 2.3 地域別の路面電車の特徴^{22), 23)}

地域区分	1都市あたり 平均路線延長(km)		1都市での 最大路線長(km)	
	-1999年	2000-2011年	-1999年	2000-2011年
ヨーロッパ	47.6	16.3	220.0	59.6
北アメリカ	44.1	22.3	88.4	54.4
南アメリカ	31.5	6.2	47.0	6.2
アジア	27.6	13.3	45.0	22.0
アフリカ	118.7	13.7	54.0	N/A
オセアニア	89.1	N/A	245.0	N/A
全世界平均	45.6	16.5	N/A	N/A

注) 文献22), 23)をもとに集計・作成

2.4 アジア地域における路面電車導入動向

(1) アジア地域における路面電車の歴史

アジア地域における路面電車の歴史について書かれた文献は限られているが、1800年代後半には路面電車が運行していた都市が存在していたことが分かった。特に、バンコク（タイ）、ヤンゴン（ミャンマー）、マンダレー（ミャンマー）、ハノイ（ベトナム）、ホーチミン（ベトナム）では戦前に路面電車が整備され、運行されていたものの、道路事情の悪化とともに廃止されたとされている²⁴⁾。

その他文献から得られたアジア諸国での路面電車の歴史を下記に示す。

a) タイ²⁵⁾

タイ・バンコクでは馬車鉄道を電化して1893年1月1日に路面電車が開業していたとされる。しかしながら、道路渋滞の煽りを受け、1968年10月1日に姿を消している。

b) インド²⁶⁾

1873年2月24日開業しているが、開業当初は馬車鉄道として運行されていた。その後、1902年に電化され、現在でもインド唯一の路面電車として運行が続いている。

c) シンガポール²⁷⁾

1905年にシンガポール電気鉄道会社が路面電車を新設し、約23kmの路線を運行していた。ただし、高価な運賃と安価な人力車やトロリーバスの台頭により1927年に全てが廃止された。

d) 北朝鮮²⁸⁾

朝鮮戦争前に平壤市電が存在していたものの、戦争の影響で破壊され、廃止されている。しかし、1991年に再び平壤市内に路線を建設し、路面電車を復活させている。

e) 韓国²⁹⁾

ソウルでは1898年に建設を開始し、翌99年には運行を開始したとされている。その後、1959年に路線延長は約40kmに達し、1日の乗客数も31万人にまでなっていた。朝鮮戦争後は運賃収入だけでは運営できなくなり、さらに交通渋滞が激しくなったこともあり、1968年にソウルから路面電車は消えることになった。

f) 中国²⁹⁾

1908年、上海市に延長約6kmの路面電車が開業した。その後、路線網を拡充していったものの、トロリーバスに都市交通の主役の座を奪われ、1975年上海から路面電車が姿を消した。その後、ハイテクパークを通過するゴムタイヤ式トラムが建設され、2010年から運行開始している。なお、香港は1904年にはトラムが導入されていたが、当時は英国領であったため、上海が中国初の路面電車であったと考えられる。

このように、アジアにおける路面電車の歴史整理から、過去、アジアの大都市でも路面電車が公共交通機関として重要な役割を担っていたことが分かる。都市化とモータリゼーションの波とともに道路交通を妨げる存在となり、消滅してきた歴史は欧米諸国や日本を含め類似した背景であることが分かる。

(2) アジア地域における路面電車導入の動き

アジア地域では戦前に整備された路面電車網が廃止されてきた過去がある一方、近年新たにLRTを導入又は導入検討する動きが見られる。

Jane's Urban Transport System²¹⁾によると現在建設中又は計画されているアジアの12都市を表 2.4に整理した。東南アジアでは中国、韓国、ベトナムが建設を検討している。それ以外は西アジア地域諸国である。

上記以外の都市でもLRT建設の動きがある。イギリスのNPO法人であり、LRTの推進や調査・研究を行っている団体Light Rail Transit Association (LRTA)³⁰⁾が公開しているウェブサイト上のデータベースを活用し、さらに詳しくアジア地域のLRT導入動向を調査した(2013年7月15日時点)。地域を「アジア地域」、対象システムを「Light Rail、Rubber Tyred Tram、Tram、Tram Train」に絞り、現在の状況が「Planned、Proposed、Under Construction」と設定したところ、表 2.5に示す6カ国1地域の11都市が抽出された。なお、両データソースでは、情報収集のタイミングのために、情報が一致していないものと考えられる。

抽出された上記都市のうち、過去にLRTが導入された経験がある国、現在LRTが運行している国を除外し、全く新しい交通システムとしてLRTを導入しようとしている国(地域)に着目することとした。対象は、イスラエル、ヨルダン、UAE、サウジアラビア、カタール、台湾の5カ国1地域である。地域的な観点から、本稿では西アジア(カタール・ドーハ)と東南アジア(台湾・高雄)の2都市を選定し、管理・監督組織のウェブサイトから具体的なプロジェクト情報の収集を行った。

表 2.4 アジア地域でのLRT導入の動き

Status	Country	City
Under construction	China	Suzhou
	Iran	Mashad
	Israel	Tel Aviv
	Korea, South	Busan
		Seoul
		Yong-In
	United Arab Emirates	Dubai
Vietnam	Hanoi	
Planned	China	Macau
	Jordan	Amman
	Saudi Arabia	Jeddah
		Riyadh

注) 文献 21)の情報をもとに作成

表 2.5 アジア地域でのLRT導入の動き

Country (Region)	City	System	Status
China	Chengdu	Tram	Under Construction
	Shenyang	Tram	
	Xiamen	Tram	
Kazakstan	Astana	Tram	
<i>Qatar</i>	<i>Doha</i>	<i>Tram</i>	
<i>Taiwan</i>	<i>Kaohsiung</i>	<i>Tram</i>	
	Taipei	Tram	
United Arab Emirates	Dubai	Tram	
Israel	Tel Aviv	Tram	Planned
United Arab Emirates	Abu Dhabi	Tram	
Viet Nam	Ho Chi Minh City	Rubber Tyred Tram	Proposed

注) 文献 21)の情報をもとに作成

a) 高雄（台湾）

高雄は人口約230万人を有する台湾第二の都市である。2008年、MRTオレンジライン（東西線）とレッドライン（南北線）の2路線が開業し、都市の幹線公共交通軸が整備された。しかし、2本の大量輸送ネットワークだけでは効率的に機能しておらず、現在の公共交通システムを再構築することを目的にLRTの建設を決めたとしている。さらに、高雄ではLRTシステムの一つの特徴である「都市のシンボル性」を全面に打ち出すことも目的に掲げている（表 2.6、図 2.1）。

高雄におけるLRTの役割は東西と南北の交通軸を補完する環状のフィーダー交通ネットワーク整備であることが特徴（フィーダー交通型）であり、MRTとLRTの間で明確な役割分担がなされていると考えられる。

表 2.6 高雄（台湾）のLRT導入計画概要³¹⁾

項目	内容
路線長	22.1km（フェーズ 1：8.7km，フェーズ 2：）
電停数	36 箇所
建設費	NT\$ 16,500 billion



注) 文献31)の情報から引用

図 2.1 高雄（高雄）のLRT導入計画³¹⁾

b) ドーハ（カタール）

カタール政府は首都ドーハの北部に面積35km²、計画人口約20万人の「Lusail」という最新技術を集めた大規模ウォーターフロント開発を推進している。開発地域内に環境に配慮した交通システムを導入すること、地区内の居住者、労働者等の移動手段を確保することを主な目的としてLRT建設が進められている（表 2.7、図 2.2）。

本LRTシステムは、新都市開発における開発地域内の交通機関整備（新都市交通型）を目的としていることが明確である。ただし、独立したネットワークではなく、ネットワーク末端でカタール国鉄及びドーハ地下鉄路線にも接続するようインターモーダルに配慮したネットワーク形成を目指していることも特徴である。

表 2.7 ドーハ（カタール）のLRT導入計画概要³²⁾

項目	内容
路線長	約 30km（内、地下区間 10km）
電停数	32 箇所（内、地下駅 7 駅）
建設費	不明



注) 文献32)の情報から引用

図 2.2 ドーハ（カタール）のLRT導入計画³²⁾

2.5 研究対象の選定

本稿では、世界のLRT導入状況からアジアにおけるシステム整備に着目し、1)世界的に見てアジアのLRTポテンシャルは高くない、2)戦前にはアジアの多くの都市で路面電車が市民の足となっていた、3)モータリゼーションを背景に路面電車が衰退・撤退、4)LRT運行している地域として東アジア地域が中心、5)過去にLRTを導入したことがないアジアの国・都市として特に西アジア諸国が中心となって導入に向けた動きがあること、6)歴史とともに幹線公共交通システムとしての役割からフィーダー型、新都市交通型の導入パターンへと役割が変化してきていることが明らかとなった（表 2.8~2.10）。

表 2.8 過去にLRTが存在した国（LRT廃止）のまとめ

地域	国	都市名	都市数	廃止
東南アジア	タイ	バンコク	1	1968
	ミャンマー	ヤンゴン、マンダレー	2	N/A
	ベトナム	ハノイ、ホーチミン	2	N/A
	シンガポール	シンガポール	1	1927
東アジア	韓国	ソウル	1	1968

表 2.9 LRT 導入計画又は建設中の国（LRT 初導入）のまとめ

地域	国	都市名	都市数
東アジア	台湾	高雄、台北	2
西アジア	カタール	ドーハ	1
	イスラエル	テルアビブ	1
	UAE	ドバイ	1
	サウジアラビア	ジッダ、リヤド	2
	ヨルダン	アンマン	1

表 2.10 LRT運行中の国のまとめ

地域	国	都市名	都市数
東アジア	日本	札幌、函館、東京、鎌倉、富山、高岡、福井、豊橋、京都、大津、大阪、岡山、広島、松山、高知、北九州、熊本、長崎、鹿児島	19
	中国	長春、大連、屯門、香港、天津、上海	6
	北朝鮮	平壤、清津	2
東南アジア	マレーシア	クアラルンプール	1
	フィリピン	マニラ	1
南アジア	インド	コルカタ	1
	イラン	マシュハド	1
西アジア	トルコ	アンカラ、アンタリヤ、イスタンブール、イズミル、ブルサ、コヤ、エスキシェヒル、カイセリ、アダナ、サムスン	10
中央アジア	ウズベキスタン	タシケント	1
	カザフスタン	アルマトウイ、ウチ・カメノゴルスク、パブローダール、テルミナ	4

本研究は、導入を推進させた要因を分析することを目的としているが、既に導入済みの国・地域については過去の経験に基づいて導入が進んでいくものと考えられる。一方、過去に一切導入した経験のない国・地域に関しては、どのようなシステムであるか実感がなく、導入に向けて直面する課題や問題も多いものと想定される。したがって、本研究では表 2.9に示した現在LRT導入計画が存在、又は建設中の国・地域（LRTを初めて導入する）に着目することとした。

対象となる6カ国・地域の中でも台湾では計画・建設中の2件に加えて、さらに台中市、基隆市、新北市などで複数のLRT計画が進められていることが明らかとなった。特に、新北市では淡海LRTが計画されているが、加えて4件の計画が既に将来計画へと位置付けられていることが分かる（図 2.3, 図 2.4）。

対象6都市の中でもこれだけの計画が次々となされているのは台湾だけであり、急速に計画・導入が進む背景が何であるのかを把握することは、他のアジア諸都市への展開を考へても有益であると判断し、本研究での対象を台湾とすることとした。



図 2.3 新北市のMRT・LRTネットワーク構想

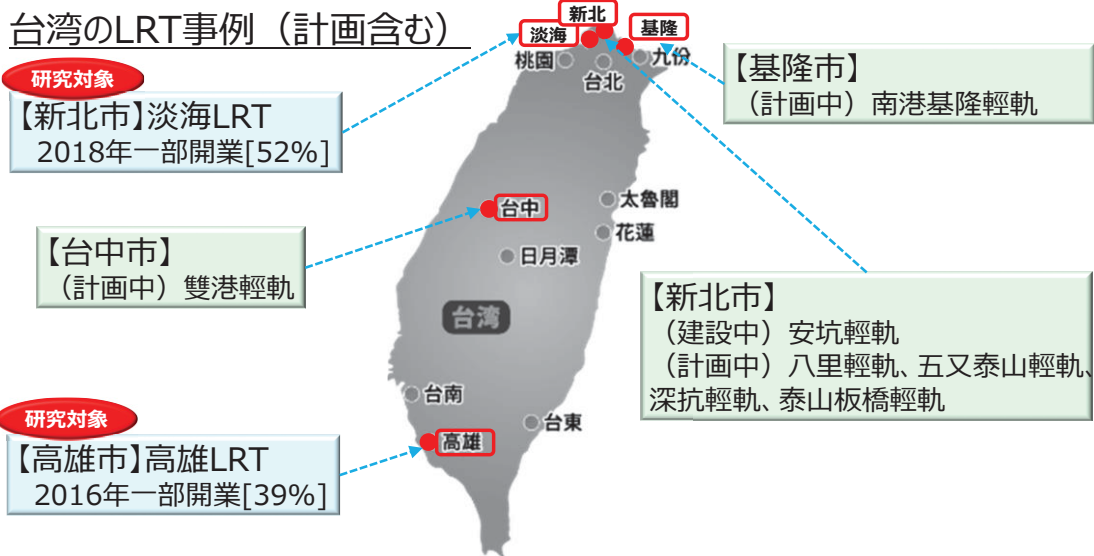


図 2.4 台湾におけるLRT案件

【参考文献】

- 1) 藤田岳大・脇坂健治・中野雅弘・大島秀樹・太田智：都市交通における LRT を目指した路面電車に関する実証的研究，土木計画学研究・講演集，Vol.27, 2003.
- 2) 松中亮治・谷口守・児玉雅則：LRT 整備の有無による交通機関選択意識に関する都市間比較 - ストラスブール・ミュールーズにおける現地アンケート調査に基づいて-，土木計画学研究・講演集，Vol.33, 2006.
- 3) 児玉健・酒井弘・鈴木義康：フランス諸都市における LRT 等公共交通政策に関する基礎的研究，土木計画学研究・講演集，Vol.33, 2006.
- 4) 長田哲平・森本章倫・古池弘隆：LRT 導入に伴う交通基盤整備が周辺交通流に与える影響，土木計画学研究・講演集，Vol.33, 2006.
- 5) 望月明彦・中川大・笠原勤：わが国の公共交通政策における富山ライトレールプロジェクトの意義に関する研究，日本都市計画学会 都市計画論文集 No.42-1, pp.63-68, 2007.
- 6) 松中亮治・谷口守・若林玄：都市構造の変化を考慮した LRT 整備の環境影響評価 - 都市内交通シミュレーションモデルを用いて，日本都市計画学会 都市計画論文集 No.42-3, pp.961-966, 2007.
- 7) 望月明彦・中川大・笠原勤：富山ライトレールが地域交通にもたらした効果に関する実証分析，日本都市計画学会 都市計画論文集 No.42-3, pp.949-954, 2007.
- 8) 丸山健太・森本章倫・古池弘隆・松村明子：広域及び狭域交通流に及ぼす LRT の交通インパクトに関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.34, 2006.
- 9) 伊藤雅：LRT 導入の進展と長期的な公共交通利用促進効果に関する考察，土木計画学研究・講演集，Vol.37, 2008.
- 10) 松中亮治：文献調査に基づく LRT 導入の影響とその評価に関する研究 - ストラスブール・ミュールーズを対象として，日本都市計画学会 都市計画論文集 No.43-3, pp.811-816, 2008.
- 11) 松中亮治・谷口守・小川千尋：LRT・路面電車の都市及び沿線特性に関する比較分析 - フランス・日本を対象として，土木計画学研究・講演集，Vol.38, 2008.
- 12) 伊藤雅：都市公共交通政策と公共交通分担率との関連性に関する一考察，土木計画学研究・講演集，Vol.33, 2006.
- 13) 外尾一則：マニラ都市圏 LRT 駅周辺のターミナル地区形成に関する基礎的研究，1991 年度第 26 回日本都市計画学会 都市計画論文集，pp.247-252, 1991.

-
- 14) 辻裕樹・宮下清栄・高橋賢一：路面電車保有都市の都市形態に関する研究，1999 年度第 34 回日本都市計画学会 都市計画論文集，pp.991-996, 1999.
 - 15) 阪井清志：イギリス，フランス及び日本のトラムの現況と課題に関する分析，日本都市計画学会 都市計画論文集 No.41-3, , pp.955-960, 2006.
 - 16) 外尾一則：マニラ都市圏 LRT 駅周辺のターミナル地区形成に関する基礎的研究，1991 年度第 26 回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.247-252, 1991.
 - 17) 鈴木義康・酒井弘・児玉健：フランスにおける LRT 整備の動向とその要因に関する考察，土木計画学研究・講演集，Vol.37, 2008.
 - 18) ザイヨウキ・吉川耕司：中国の中規模都市を対象とした情報制約下での LRT 導入効果の推計と評価，土木計画学研究・講演集，Vol.38, 2008.
 - 19) 阪井清志：海外主要国の都市内公共交通に関する実態・制度・施策の比較に関する研究，東京大学博士論文，2009.
 - 20) United Nation, Statistics Division: Composition of macro geographical (continental) regions, geographical sub-regions, and selected economic and other groupings, <http://millenniumindicators.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm#asia>, (調査日：2013 年 7 月 21 日)
 - 21) Mary Webb & Jackie Tee: HIS Jane's Urban Transport Systems 2012-2013, 2012.
 - 22) 宇都宮浄人・服部重敬：LRT - 次世代型路面電車とまちづくり-, 成山堂書店，2010.
 - 23) 服部重敬：欧米における LRT の動向，鉄道ピクトリアル 臨時増刊号，No.852, 2011.
 - 24) 小池滋・青木栄一・和久田康雄編：鉄道の世界史， 悠書館，2010.
 - 25) 服部重敬：路面電車新時代～LRT への軌跡～，山海堂，2006.
 - 26) The Culcutta Tramways Company (1978) Limited, <http://www.calcuttatramways.com/home.aspx>, (調査日：2013 年 7 月 21 日)
 - 27) 大阪市立大学経済研究所：アジアの大都市 3 クアラルンプル・シンガポール，日本評論社，2000.
 - 28) 小牟田哲彦：アジアの鉄道の謎と不思議，東京堂出版，2005.
 - 29) 小池滋・和久田康雄：都市交通の世界史 -出現する目トロップリストバス・鉄道網の拡大，悠書館，2012.
 - 30) Light Rail Transit Association (LRTA): <http://www.LRTa.org/>, (調査日：2013 年 7 月 15 日)
 - 31) Mass Rapid Transit Bureau, Kaohsiung City: http://mtbu.kcg.gov.tw/en/LRT_preface.php, (調査日：2013 年 7 月 19 日)
-

32) Qatar Rail: <http://www.qr.com.qa/>, (調査日 : 2013 年 7 月 19 日)

第3章 台湾の交通現況と公共交通政策の影響

3.1 台湾の交通現況

台湾は自動車や二輪車の保有率が非常に高く、特に二輪車利用が盛んなことで有名である。図 3.1に2009年の主要都市の保有率を整理した。高雄市では1,000人中768人が二輪車を保有しているという結果が出ており、合併前の数値とはいえ台湾内でも高水準であることが分かる。東南アジア諸都市と比較しても台湾の二輪車事情は群を抜いている。二輪車利用の多いベトナム・ホーチミンのバイク保有率は670台/千人であり、二輪車と自動車利用の分担率は90%以上になる。福田ら¹⁷⁾は東南アジアの二輪車事情を調査し、経済発展と保有率には関連性があり、ある程度の経済水準（日本、韓国等）に達すると保有率が下がる傾向にあることを指摘している。しかしながら、台湾は依然として高い二輪車保有率で推移しており、更に増加する傾向にある。

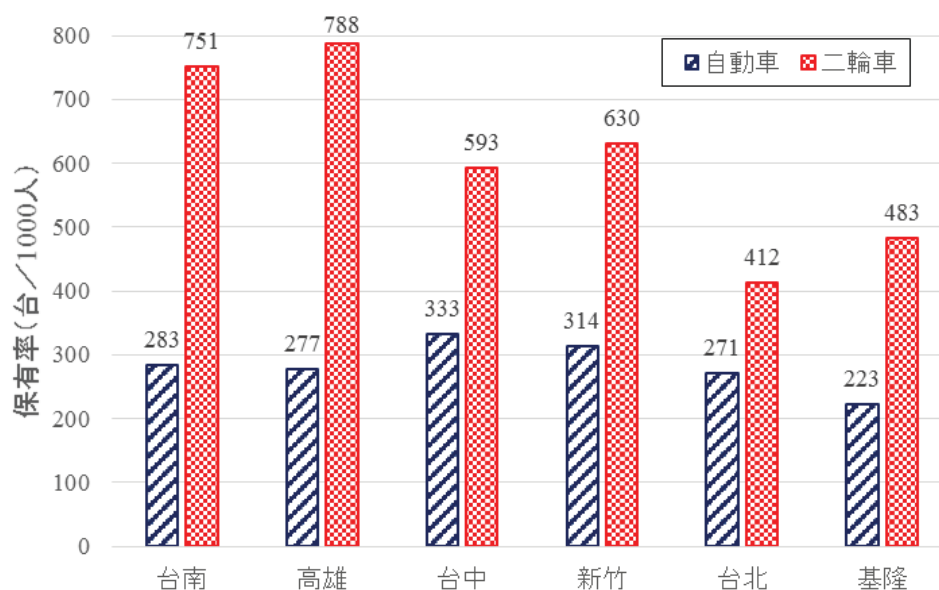


図 3.1 台湾主要都市の自動車保有率（2009年）²⁾



写真 3.1 台湾のバイク利用の状況

台湾では台北市・新北市において1996年にMRTが開業し、既に営業距離は5路線で130kmを超える規模にまで拡大してきている（図 3.2）。これが台湾で初めての都市内公共交通の導入であり、2016年には年間約7.4億人が利用するまでにMRT利用が定着してきている³⁾。その後、高雄市において2007年にMRTが開業しているが、利用者は当初の想定よりも下回っていることが高雄市へのヒアリングで明らかとなった（図 3.3）。その後、台北市と桃園空港を結ぶMRTが2017年に開業している⁴⁾。各都市のMRTの開業は台北MRTの開業から概ね10年間おきに開業していることが分かる。

表 3.1 台湾の都市内公共交通の導入状況

システム	都市	開業
MRT	台北市	1996年 ⁵⁾
	新北市	
	高雄市	2007年 ⁶⁾
	桃園市	2017年 ⁴⁾
	台中市	2020年（予定） ⁷⁾
LRT	高雄市	2017年 ⁸⁾
	新北市	2018年 ⁹⁾
BRT	嘉義市	2007年 ¹⁰⁾



圖 3.2 台北 MRT ネットワーク⁵⁾



圖 3.3 高雄 MRT ネットワーク⁸⁾

表 3.1に台湾交通部の調査結果による主要都市の公共交通分担率を示す。本調査では公共交通をバス、鉄道、地下鉄（MRT）、タクシー、飛行機、フェリーと定義している。分担率は、自動車や二輪車の保有率の高さや大量輸送可能な都市内公共交通の整備状況を反映していると考えられる。台北市や台北市に隣接する新北市は分担率が30%を超える高い分担率を維持してきている。一方、台中市、台南市、高雄市といった地方都市では分担率が低迷しており、特に台南市、高雄市では2009年から2016年までの間に大きな変化が見られない状況である。

都市交通に対する課題は、台北都市圏（台北市、新北市）とその他の都市で異なるものと考えられる。台北都市圏には既にMRTネットワークが整備され、充実してきている。一方、MRTネットワークの端末部分からのフィーダー交通の提供やMRT沿線の都市開発との連携などが課題であり、公共交通の分担率を上げることが主な課題ではないものと考ええる。地方都市では公共交通分担率が低いこともあり、公共交通へのモーダルシフトが主な課題であるが、環境に優しい交通を実現するという課題も存在している。2012年に発表された運輸政策白書にあたる「運輸政策白皮書」¹¹⁾には環境へ配慮した交通を実現するために「緑運輸」という章が追加され、環境を意識した取り組みが必要であることが強調されている。

したがって、本研究で分析対象とした高雄LRT（地方都市）と淡海LRT（台北都市圏）では、異なる課題への対応策としてLRT導入整備が進んでいることと考えられる。

表 3.2 主要都市の公共交通分担率 (%) ¹²⁾

都市別	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
台北市	39.5	43.4	43.5	42.5	42.6	41.3	41.5	42.8
新北市	29.0	29.8	31.8	31.0	32.7	33.2	33.6	33.8
桃園市	13.8	13.7	14.0	13.9	14.2	15.6	14.7	15.0
台中市	9.1	9.2	9.9	10.5	10.8	11.9	12.3	12.2
台南市	6.5	5.8	5.7	5.9	5.9	6.5	6.5	6.7
高雄市	9.1	8.0	8.7	8.8	8.7	9.4	9.1	9.3

3.2 台湾の国家プロジェクトへの位置付け

次に、公共交通システムが台湾政府内でどのように位置付けられているかについて分析をする。公共交通システムへの重点投資である「新十大建設」¹³⁾が2004年に公表された。さらに、2008年には新たな経済建設計画として「愛台十二建設」¹⁴⁾が公表されている。これらは台湾政府が進める大規模インフラ整備計画であるが、計画の主な内容を表 3.3に整理する。

表 3.3 インフラ整備に関する国家計画

計画	主な施策
2004年 新十大建設	<ul style="list-style-type: none">● 台湾鉄道のMRT化（運行頻度、駅間距離変更）の推進● 北中南捷運（北・中・南部でのMRT新設の積極推進）● 国際芸術及び流行音楽センター（高雄における文化産業の構築、等）● 高雄港の大深水化による大型コンテナ船利用拡大
2008年 愛台十二建設	<ul style="list-style-type: none">● 台湾全島交通ネットワーク構築（MRT新設、台鉄地下化等）● 高雄自由貿易・生態港区の開発● 桃園空港都市の開発

新十大建設における「北中南捷運」は台湾北部・中部・南部でMRT建設を推進することを謳ったものであるが、9案件が計画されその総事業費は6,835億元（約2.4兆円）に上るとされた。愛台十二建設では、8年間で政府が2兆6,500億元を投じ、同時に民間投資を1兆3,400億元見込み、合計で3兆9,900億元のビジネスチャンスと12万人の雇用を創出する壮大な計画であった。両計画とも国家プロジェクトとしてMRT導入を推進していく方針が明確に示されており、地方都市は政府の方針に基づいてMRT計画を立案・推進しようとしていたと考えられる。

3.3 台湾におけるLRT導入背景

台湾では国家プロジェクトとしてMRT導入を推進してきた中で、なぜ台湾でLRT導入が始まったのかを整理する。

(1) 台湾におけるLRT導入背景の考察

2016年1月現在、台湾には高速鉄道、都市間鉄道、都市内鉄道（MRT）、新交通システム、BRTなど多様な交通システムが導入されてきている。しかし、歴史的に見ても、LRTやトラム（路面電車）のような道路空間を走行する軌道系交通システムが導入された経緯はない。そこで、なぜ台湾にLRTが導入され始めたのか、導入背景から考察する。

各種文献によると、日本の国土交通省に相当する台湾交通部運輸研究所の研究からその背景が読み取れる。1998年3月、運輸研究所は「台灣地區引進輕軌運輸系統之可行性研究」¹⁵⁾（台湾でのLRT導入に関する実現可能性調査）を発表した。同年12月には「台灣地區引進輕軌運輸系統技術型式選擇之研究」¹⁶⁾（台湾でのLRT技術選択に関する調査）が報告された。運輸研究所の2編の先行研究では、欧米で発達した交通システムが台湾の地域・文化特性にどのように適合できるかを調査するものであり、台湾への適応可能性を示す大きな一歩であったと言える。

これら調査が実施された背景には都市化による交通需要の増加とMRT建設需要の増加が挙げられる。1990年代の台湾経済は平均経済成長率が6.6%と非常に好調であり、一人当たりGDPも約2万米ドルへ増加した¹⁷⁾。この時期、交通の面では台湾初のMRTが1996年に台北に開業したのが大量輸送の都市交通システムの始まりである。その後、2008年高雄で2都市目のMRTが開業している。台北市内のMRT網には一部無人の新交通システムが採用されたり、中心部にはバス専用レーンが整備されるなど、多様な公共交通システムが台北の旅客需要を支えている。このような台北でのMRT導入がその後地方都市へも波及していったものと考えられる。「自治体は人口100万人でMRTを建設できる権利を得たと考えているが、中央政府ではMRTのような大量輸送システム導入の検討を始めるための権利があるだけ」との意見が馮教授（国立交通大学）へのヒアリング調査で明らかになり、MRT志向が急速に高まった可能性がある。「MRT建設への需要」、「中央政府の財政状況」、「旅客需要への対応」など様々な要因が合わさってLRTという選択肢が出されたものと考えられる。

更に、環境性の観点からバスやBRTよりもLRTが優れている点についても強調している。台湾では「人本交通」「緑運輸」といった、人や環境に配慮した交通システムを推進¹¹⁾、

¹⁸⁾しており、この方針に合致するLRTが注目されたものとも考えられる。

各地でMRT建設需要が高まる一方で高額な建設費を要するMRTシステムは地方自治体単独での建設は難しく、中央政府の補助金が必須であった。馮教授は「多くの都市からMRTを建設したいと提案が来たが、中央政府の財源では全てに対応できない」ことを指摘している。一方、地方政府（高雄市政府捷運工程局）では「中央政府の補助金なしに交通システム建設は不可能」であるとの意見が今でも聞かれる。

特に、中小都市は需要という点では大規模なMRTの絶対的な必要性はなく、安価で短工期での建設が可能な交通システムとしてLRTに白羽の矢が立ったものと考えられる。

(2) 台湾における交通システム選択の考え方

近年、台湾では交通システムに対して、Stage Development（バス⇒BRT⇒LRT⇒MRTという段階的な交通システム整備）という方針を採用する事例（嘉義市、台中市、高雄市など）¹⁹⁾が見られる。この方針は人口密度に応じて交通システムを整備していくというコンセプト¹⁸⁾である。しかしながら、各システムの明確な選定要件までは提示されていない。台湾は二輪車を中心とした私的交通が極めて発達しており、公共交通利用率が低い傾向にある。公共交通の分担率は台北ではそれなりに高い水準にあるが、地方ではまだ公共交通が定着していない。そんな状況の中、高額な税金を投入してMRTを導入しても、利用者が予想を下回り、経営不振に陥ると考えられているからである。実際に、高雄MRTでは2013年時点で毎月2億元（日本円で約7億円）の営業損失があり、チケット収入だけでは経営できない状況に陥っていた²⁰⁾。同じことを繰り返さないためにも、まずはBRTやLRTで市民に公共交通利用を習慣付けすること、その後需要が安定してある程度まで伸びた段階で次の交通システムへと移行する考えである。台湾中西部の嘉義市では、台湾高速鉄道の嘉義駅と市内中心部の間にBRTが導入された（2007年）。将来的にはLRTを建設する計画であり、それまでに安定した旅客需要を醸成することを目的に運営されている¹⁰⁾。また、台中市ではBRTが整備されたが、後にバス専用レーンへと変更されたことが馮教授へのヒアリングで明らかとなった。台中市は将来的にMRTを同じコリドー上に計画²¹⁾しており、段階的に整備していく方針が明確に表れている。地方自治体は、中央政府によって示された段階的な整備のコンセプトに基づいた公共交通の整備・変更をしていく方針を明確にし、今後も状況に応じて実施していくと考えられる。

(3) 台湾政府の都市交通に対する政策誘導

MRT導入は国家プロジェクトに位置付けられたことで、多くの自治体がMRT計画を作成し、政府へと申請を行った。しかし、全ての要請に応えるためには中央政府に十分な財源が不足しており、最終的に計画が抑制されることとなったことが国立交通大学・馮正民教授へのヒアリングで明らかとなっている。さらに、公共交通へのモーダルシフトや安定した利用が図られずに、建設できたとしても将来的に経営問題へ繋がることへの懸念が政府内にあったこともヒアリングで明らかとなった。実際に、台中市で計画されたMRT導入案は中央政府の財源問題と将来の経営問題への懸念が払拭されず、中央政府からBRTを導入して安定した需要を醸成していく方針が示された。これが、段階的な交通システム整備の一例であり、財政問題、利用者の定着などの問題がBRTやLRTといったMRTよりも規模の小さい都市交通機関を導入する方向へ誘導していったものと考えられる。

3.4 公共交通導入を支援する制度

台湾政府は、単にMRT導入からBRT、LRT導入へとシフトするだけではなく、政府の財政に依存せずに公共事業に付加価値をつけることで事業性に取り組んできた。行政院が主導で2012年に公共事業における土地開発との連携による事業価値創造についての報告書が完成した²²⁾。公共交通などの公共事業を土地開発と連携させることで事業性を向上させるというものである。本報告書では、多分野での検討がなされているが、公共交通に関連するものを表 3.4に整理した。

公共交通沿線での土地開発及び沿線の利便性向上による地価向上からの増税分を事業費に取り込むという開発利益の還元を制度として確立したことが特徴である。また、中央政府からの補助金についても一律で交付するのではなく、プロジェクトの事業性（収益性）に応じた補助率を設定する制度へと変更した。このような取り組みが政府の財政負担を軽減するとともに自治体に公共交通導入を支援する仕組みが整ったと考えられる。

表 3.4 公共交通導入を支える制度²²⁾

制度	概要
増税による財源取得メカニズム（TIF）	Tax Increment Financing（TIF）を導入し、建設工事の一定の範囲内、一定期間における税収増を建設工事に取り込む
軌道系公共交通の周辺土地開発計画（TOD）	MRTやLRTの軌道交通の沿線において、容積率を緩和（増額）し、そこから得られた収益を建設工事に取り込む
中央政府による建設工事への補助制度	公共事業への政府の補助金政策の見直し（自償率ベースの補助制度によるメリハリの効いた補助）

3.5 まとめ

- 台湾では、MRTネットワークが充実している台北都市圏とその他の地方都市で公共交通利用率に大きなギャップがあることが分かっており、MRT沿線や端末部での都市開発への対応が課題の台北都市圏と環境に配慮しつつ公共交通を整備してモーダルシフトを図っていくことが課題の地方都市で異なる課題が存在している。
- 公共交通としてMRT導入を国家プロジェクトに位置付けて導入推進を図ってきたものの、中央政府の財政問題が深刻になり、全ての自治体からの要請に応えられなくなったことで、段階的に公共交通システムを導入していく方針へと転換された。その時期には台湾内でもBRTやLRTの調査・研究が進み、バス→BRT→LRT→MRTといった段階的な整備が望ましいとの方針が示された。
- しかしながら、単にMRTからLRTへと変更しただけでは財源問題は完全には解決されることはないため、中央政府は公共交通と土地開発を連携させることでTIF、TODといった公共交通の整備による開発利益を事業へ還元する制度を構築した。自治体はこれにより、事業性を確保する支援策が後押しすることになり、MRT以外の公共交通の導入に注目が集まったと考えられる。

【参考文献】

- 1) 福田敦・中村文彦・竹内健蔵：東南アジアの大都市におけるオートバイの現状と課題，国際交通安全学会 IATSS Review, Vol. 29, No. 3, pp. 162-170, 2004.
- 2) Chen, B., Takami, K., Ohmori, N. and Harata, N. : Household car and motorcycle ownership and transaction behavior through a life-course approach - A case in Taipei city, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 10, 2013.
- 3) 台北市政府主計局：臺北市統計年報，2017.
- 4) 桃園大眾捷運股份有限公司ウェブサイト，：
https://www.tymetro.com.tw/tymetro-new/tw/_pages/about/history.html
- 5) 臺北大眾捷運股份有限公司ウェブサイト：
<https://www.metro.taipei/cp.aspx?n=B27E7BC8CBBCDA61>
- 6) 高雄捷運股份有限公司ウェブサイト：<https://www.krtco.com.tw/>
- 7) 台中市政府交通局ウェブサイト：<http://www.tcrtc.com.tw/>
- 8) 高雄市政府捷運工程局ウェブサイト：<https://mtbu.kcg.gov.tw/cht/>
- 9) 新北市政府捷運工程局ウェブサイト：<http://pm.csc.com.tw/ntpc/>
- 10) 嘉義汽車客運(股)公司ウェブサイト：<http://wvm.cibus.com.tw/>
- 11) 交通部運輸研究所綜合技術組：101年運輸政策白皮書－綠運輸，2012.
- 12) 交通部統計處：民眾日常使用運具狀況調查摘要分析，2017.
- 13) 行政院經濟建設委員會：新十大建設，2004.
- 14) 行政院經濟建設委員會：「愛台 12 建設」總體計畫，2009.
- 15) 交通部運輸研究所運輸計畫組：台灣地區引進輕軌運輸系統之可行性研究，1998.
- 16) 交通部運輸研究所運輸計畫組：台灣地區引進輕軌運輸系統技術型式選擇之研究，1998.
- 17) IMF: World Economic Outlook Databases, 2015.
- 18) 交通部運輸研究所綜合技術組：101年運輸政策白皮書－公路公共運輸，2012.
- 19) 交通部運輸研究所：研提推動大眾捷運系統建設與營運永續發展機制之研究，2010.
- 20) 高雄市政府捷運工程局：高雄市議會第 1 屆第 5 次定期大會－市政府以修約方式，提前移轉高雄捷運公司機電資產以改善經營現況 專案報告，2013.
- 21) 臺中市政府：認識臺中市快捷巴士系統(BRT)，2011.
- 22) 行政院：跨域增值公共建設財務規劃方案(核定本)，2012.

第4章 高雄におけるLRT事業化プロセスの課題と推進要因に関する分析

4.1 はじめに

都市交通としてのLRTシステムは世界的にみると欧米での導入が中心であり、アジア地域内でのシェアは10%程度（路線長ベース）¹⁾である。LRTはバスや都市鉄道の中間的な輸送力を有し、既存の道路空間に合わせて地上、高架、地下といったどのような構造でも導入が可能な柔軟な交通システムである。アジア諸都市では急速な都市化とモータリゼーションの進展によって、高密度で無秩序に都市化が拡大し、公共交通整備の遅れ、自動車利用の増加、道路渋滞の悪化、道路系公共交通のサービスレベル低下など負のスパイラルに陥るケースが散見される。このような環境下で都市状況に合わせて建設・拡張可能な柔軟性が特徴のLRTシステムが街づくりに貢献できる可能性は高い。

アジア地域内では東アジアや西アジア地域の一部の国々で導入が進むが、LRTシステムが広く普及・認知されていないのが実態であり、多くの都市問題を抱えるアジア諸都市では普及していない。東アジアの台湾では歴史的に見ても路面電車やLRTを導入した経験がないが、近年、高雄市において台湾初のLRT導入が決定し、建設が進められている。台湾は二輪車を中心にモータリゼーションが進展し、二輪車大国として有名なベトナムにも匹敵するほどのレベル²⁾にある。高雄市のLRTシステム導入を推進する要素や課題が何であったのかを分析することはアジア他都市での今後のLRT導入を促進する上でも有意義である。

そこで、本章では台湾・高雄市で進められているLRTプロジェクトを対象とし、LRT導入の背景と事業化に向けたプロセスを分析する。計画から法的な事業承認までの各プロセスにおける課題と事業を推進させるエンジンとなった要素を整理することで、今後のアジア諸都市のLRT導入における示唆を得ることを目的とする。

4.2 研究方法

具体的には、高雄LRTプロジェクトをケーススタディーとし、関連文献を分析することを基本とし、関係者へのヒアリング調査によって文献には表面化していない背景・問題などを踏まえて、台湾へのLRT導入背景、高雄LRTプロジェクトの背景、LRT事業化プロセス、住民との合意形成プロセスと住民の反応、事業計画の内容からLRT事業化プロセスに

おける課題とそのような課題の下で事業を推進させた要素を抽出することを目的とする。

ヒアリング調査は、2015年1月、8月、2016年1月の計3回に亘って実施し、高雄市政府捷運工程局、都市開発局を対象にLRT事業計画・推進に携わる3名の関係者に、事業の背景、課題や問題点などのヒアリングを行った。

また、台湾の交通政策を担当する中央省庁である台湾交通部の傘下で主に調査・研究業務を担う運輸研究所所長を務めた経験があり、台湾の交通政策に精通している国立交通大学交通運輸研究所の馮正民教授（アジア交通学会・前会長）へも2015年1月と8月に2回のヒアリングを実施した。馮教授は中央政府側（台湾交通部）の立場で高雄LRT計画の事業評価に関与したメンバーの一人であるため、中央政府側の立場からのLRT導入に対する考え方や高雄LRT計画の問題点を中心にヒアリングを実施した。

4.3 既存研究・文献の整理

これまで、路面電車・LRTに関する多数の既存研究がなされてきている。それらを大きく分類すると「導入効果・インパクト」「都市形態」「対象国・都市」の3点に集約される¹⁾。LRTの導入効果に着目する研究が多く、導入に至るまでのプロセスや事業化の課題等に着目した研究事例は少なく、欧米を除いて海外事例は限られている。

森本³⁾、宇都宮⁴⁾、青山⁵⁾は日本におけるLRT導入の課題を分析し、「財源確保」「既存事業者との関係」「市民合意形成」「独立採算主義」「事業採算に依存した導入判断」などが導入推進への主な課題として挙げている。このような課題を克服し、LRT導入を実現した富山ライトレールについて、望月ら⁶⁾は成功例を「LRT導入を特定地域の単体プロジェクトとしてではなく、コンパクトな都市実現のためのリーディングプロジェクトとして位置付けたこと」が国内初のLRT導入を実現させたとしている。そのために、赤字ローカル線の利便性改善、プロジェクトの採算に依存しない合意形成に努力してきたことが実を結んだ。

阪井⁷⁾、⁸⁾は経済的にもLRT普及という点でも先進諸国であるアメリカ、イギリス、ドイツ、フランスに日本を加えた5か国の国際横断的比較を行い、各国の都市内公共交通制度の特徴、施策運用の仕組み、施策導入効果を体系的に分析している。例えば、フランスにおいては計画策定主体が一貫して事業実施から運営までを所管し、交通税による潤沢な資金があることで事業の推進・運営に至るまでLRT導入をサポートする体制ができていると

分析している。

佐藤⁹⁾はタイ・バンコクにおけるMRT整備においては所管官庁に加えて首相府や内務省が関わったことで意思決定プロセスが煩雑となり、プロジェクトの進行を大きく妨げたことが原因であったと分析している。

世界銀行¹⁰⁾やアジア開発銀行¹¹⁾は開発途上国での過去の都市交通プロジェクトの経験から都市交通システムの主な導入課題を以下のように分析している。

- ・ 脆弱な組織
- ・ 土地利用コントロール
- ・ 公民セクターにおける人材不足
- ・ 慢性的な資金不足
- ・ 交通モデルのブラックボックス化
- ・ 交通計画へのユーザー、住民意見の反映不足
- ・ 楽観的過ぎる計画立案
- ・ プロジェクトのウィッシュリスト化
- ・ 強力すぎる政治力と技術への過剰介入
- ・ 不透明な意思決定プロセス

国際的にみると、開発途上国では日本での課題と同様に財政や合意形成の問題に加えて、計画、組織、人材に関わる要素まで課題は多岐に亘っている。日本では富山ライトレールの事例に限定されるため、海外の特に欧米での成功事例を分析し、導入効果を明らかとすることで国民（住民）への理解（意思決定）をサポートすることに主眼が置かれた研究が進んでいると思料する。

渡邊¹²⁾は、高雄LRT計画の概要を紹介しているものの、高雄LRTの事業化に関する具体的な内容に踏み込んだ研究、事業化課題とその対応策に言及した研究は確認できなかった。

4.4 台湾・高雄市の概要

(1) 高雄市の概要

台湾南部に位置する港湾都市・高雄市は人口規模台湾第二の都市である。2010年12月に高雄市と隣接する高雄県と合併し、人口は約153万人から約277万人、市域は約154km²から約2,950km²まで約20倍に拡大した¹³⁾。

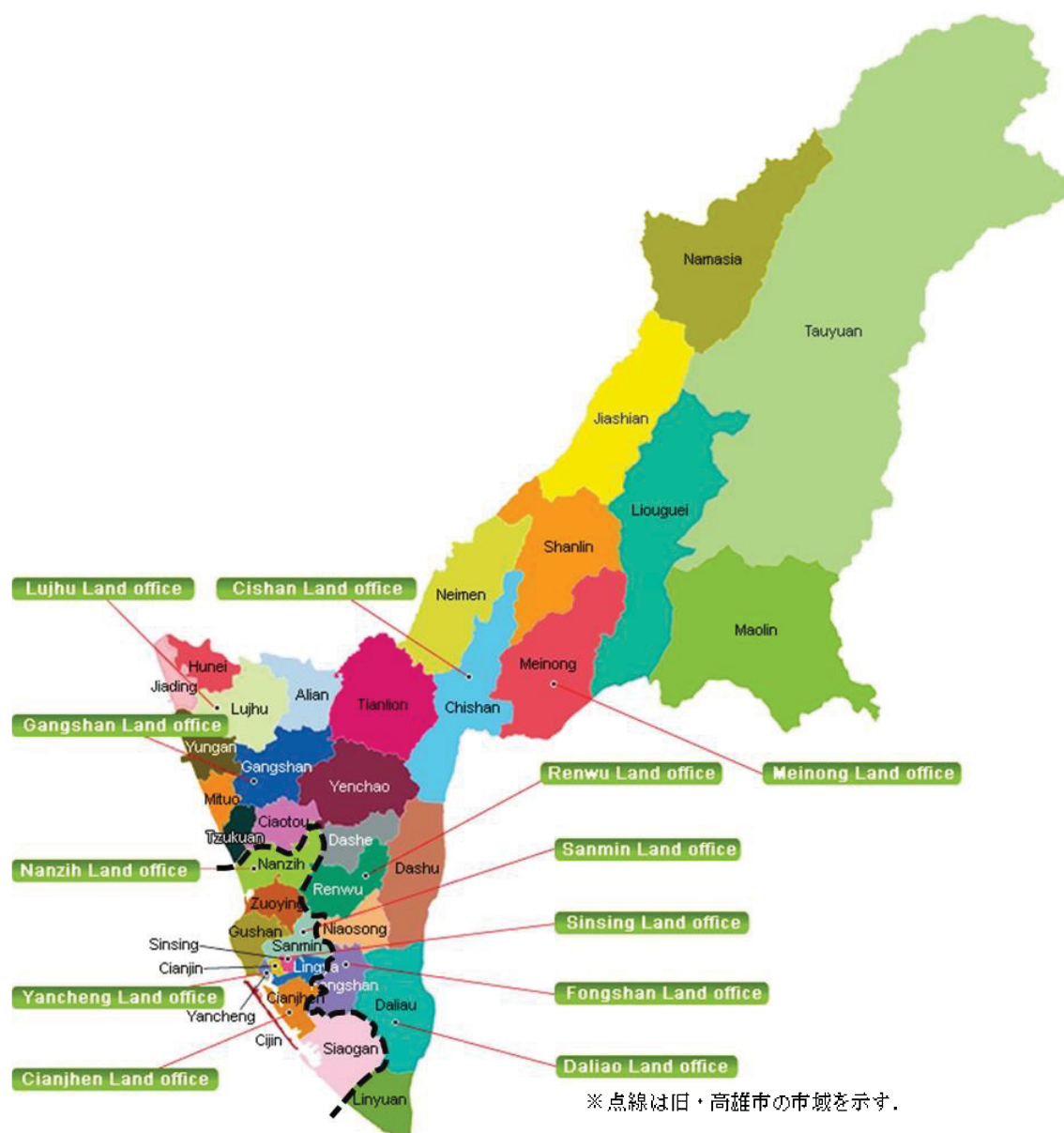


図 4.1 合併前後の高雄市域¹⁵⁾

高雄市の公共交通システムとしては、台北～高雄間を結ぶ台湾高速鉄道の終点・左営駅が北部に位置し、左営駅で台湾鉄道（在来線）、MRT（レッドライン）に接続し、市内中心部や南部に位置する国際空港へもアクセスできる。MRTは市内を東西線（オレンジライン）、南北線（レッドライン）の2本を基幹交通軸として旅客を大量輸送し、それを補完するフィーダー線としてバス路線網が張り巡らされている。2008年のMRT開業当初は日平均利用者約10万人と低水準であったが、6年間経過した2016年には日平均約16万人にまで成長¹⁴⁾し、市民の足として定着してきている様子が見えてくる。

一方、台湾は自動車や二輪車の保有率が非常に高く、特に二輪車利用が盛んなことで有名である。図 4.2に2009年の主要都市の保有率を整理した。高雄市では1,000人中768人が二輪車を保有しているという結果が出ており、合併前の数値とはいえ台湾内でも高水準であることが分かる。東南アジア諸都市と比較しても台湾の二輪車事情は群を抜いている。二輪車利用の多いベトナム・ホーチミンのバイク保有率は670台/千人であり、二輪車と自動車利用の分担率は90%以上になる。福田ら¹⁷⁾は東南アジアの二輪車事情を調査し、経済発展と保有率には関連性があり、ある程度の経済水準（日本、韓国等）に達すると保有率が下がる傾向にあることを指摘している¹³⁾。しかしながら、台湾は依然として高い二輪車保有率で推移しており、更に増加する傾向にある。

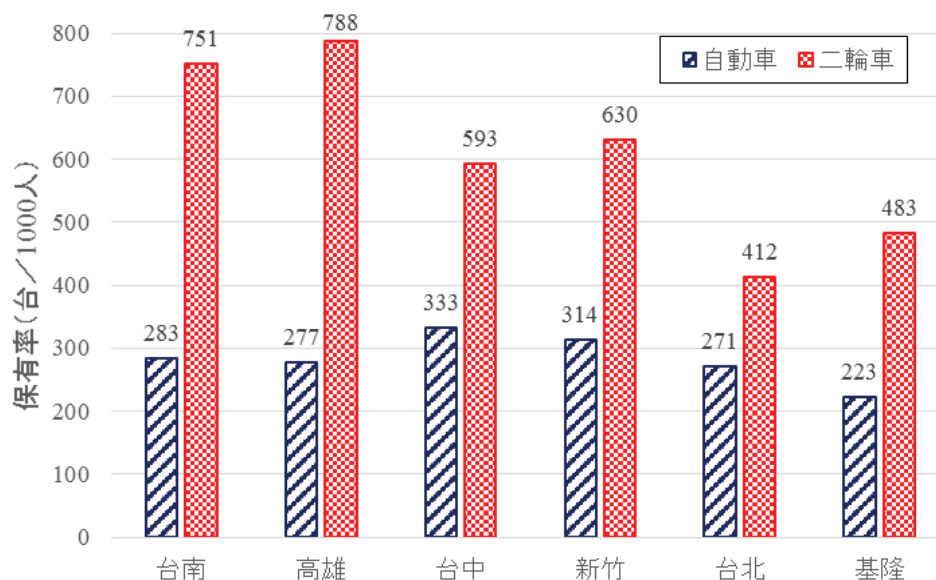


図 4.2 台湾主要都市の自動車保有率（2009年）¹⁶⁾

MRTは開業したが、東西と南北の2本のみであり、駅勢圏外にODを持つ住民にとってはアクセス、イグレス交通を考えると不便さを感じ、モーダルシフトが起これにくくなっていると考えられる。高雄市における旅客交通の機関分担を図 4.3に示す。2010年時点で公共交通7%、二輪車70%という数値であり、LRT開業後の2021年でも公共交通8%と依然として低水準の予測がされている。バイク保有率や公共交通分担率の特性では、公共交通の発達していない東南アジアと比較的類似した交通特性を持っているのが高雄の特徴である。

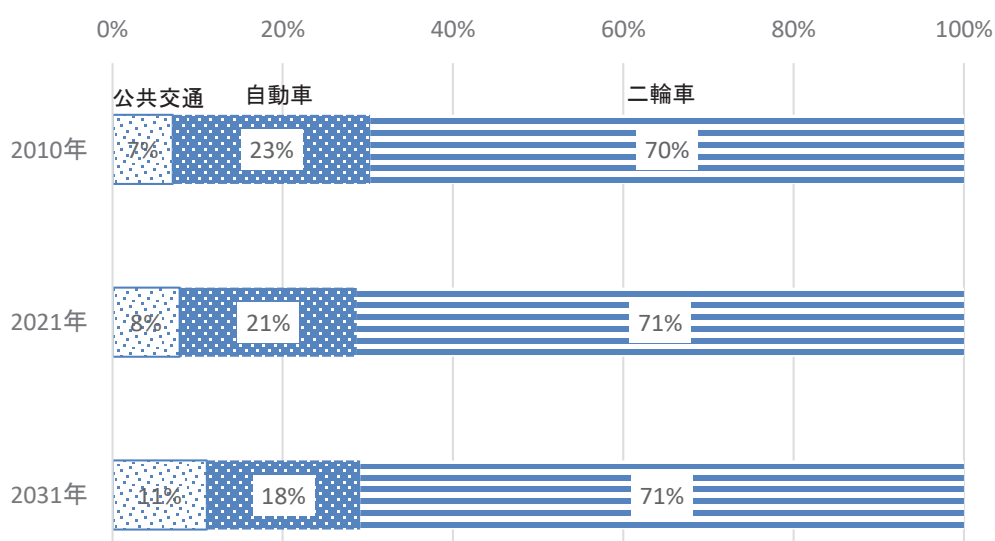


図 4.3 高雄市の機関分担率（旅客）¹⁸⁾

2010年の合併により、人口密度は約9,950人/km²から941人/km²へと大幅に低下し、低密な都市へと逆転した。低密な地域へ軌道系システムをベースとしたネットワーク化を推進して公共交通サービスを向上させる（公共交通の分担率を改善する）ことは大きな挑戦であるといえる。LRTは旧高雄市の中心部への導入であり、今後どのように郊外部へと公共交通網整備を推進していくかがカギとなる。

公共交通システムの定着と高いモータリゼーションを示す中、高雄市ではLRT建設計画が承認され、2015年内の開業に向けて建設が進められている。私的交通機関の利用が中心の高雄市で道路空間を活用したLRT計画がどのような経緯で承認、建設着手に至ったのかを整理し、その課題を次節以降で明らかにする。

(2) 高雄LRT計画の概要

高雄LRT計画は東南アジア（マニラLRT、バンコクBTS、クアラルンプールLRT等）で見られるようなライトメトロ方式ではなく、専用軌道で地上空間を走行するヨーロッパ型のLRT（トラム）を採用していることが特徴である。旧・高雄市中心部にて環状線を形成し、MRTオレンジ線、レッド線、台湾鉄道と結節する延長約22kmの環状線である（図4.4）。路線には36駅が設置され、平均駅間距離は614mとなっている（表4.1）。一般的にLRTの駅間距離は300～400m程度²⁰と言われており、高雄LRTも概ねこの範疇に入るといえる。

表 4.1 高雄LRT計画の概要^{18)、19)}

路線延長	22.1km
駅数	36 駅
平均駅間距離	614m
最大駅間距離	897m
最小駅間距離	373m
路線形式	平面/専用軌道
1日乗車人員（2021年予測）	87,036人
1日乗車人員（2031年予測）	120,484人



写真 4.1 高雄LRT「前鎮之星駅」（2016年1月、筆者により撮影）



图 4.4 高雄LRT 路線图¹⁾

4.5 高雄における都市鉄道の推進とLRT計画

(1) 高雄都市鉄道整備のはじまり

高雄の都市鉄道計画（主にMRTネットワーク）は1988年に中央政府の委託を受けたアメリカのコンサルタント会社Louis Berger社が都市鉄道の調査を実施したことに端を発する。同社は1990年までに調査・検討を進め、5路線、総延長約78kmを第一期計画として提案した。1993年には計画された5路線のうち2路線（紅線、橘線）について基本設計が完了、1998年には行政院の承認を受けている²¹⁾。これが高雄初のMRT（紅、橘線）として2008年に開業することとなる。

(2) 環状LRT計画のはじまり

LRTの始まりを知る上で重要となるのが高雄港の開発と発展の歴史である。高雄港は戦前、日本統治下の築港工事によって開発が進み、工業都市・高雄としての礎を築く大きな役割を果たした。セメント、化学肥料、酒精製造から始まり、戦時中は鉄鋼業が台頭した。その後、安定的な電力インフラの整備に伴って産業都市として更なる発展を遂げる。戦時中の港湾機能の被害は大規模な復興工事によって都市・港湾機能を回復、重工業を中心に更なる発展を遂げていく²²⁾。

1950年代には高雄港周辺に集積した大規模工場への貨物鉄道網が整備され、環状の貨物線（臨港線）もこの時期に形成された（図 4.5）。1980年代になると次第に産業構造が変化し、第三次産業への転換と共に重工業の地位は相対的に落ちていくこととなる。臨港線の利用も次第に減り、工場への引込線の運用停止や線路の撤去などが相次いだ。1990年代半ばには臨港線のほとんどの路線が使用されない状態となっていった²⁴⁾。

高雄中心部を囲むように敷かれた臨港線は地上の専用空間を走行するため、道路との平面交差点（踏切）が多く、交通渋滞を引き起こすだけでなく、線路による都市の分断は人口増加の続く高雄市の発展を妨げるという問題が上がっていた。

都市の発展上、地上を走行する鉄道は大きな障害となるという認識の下、1999年に台湾鉄道臨港線の地下化の検討が行われたが、最終的には財政問題を理由に中止となる。つまり、この段階で臨港線を完全に廃止にするという考えはなく、地下化してでも活かしたいという臨港線活用への強い意志と想いが読み取れる。

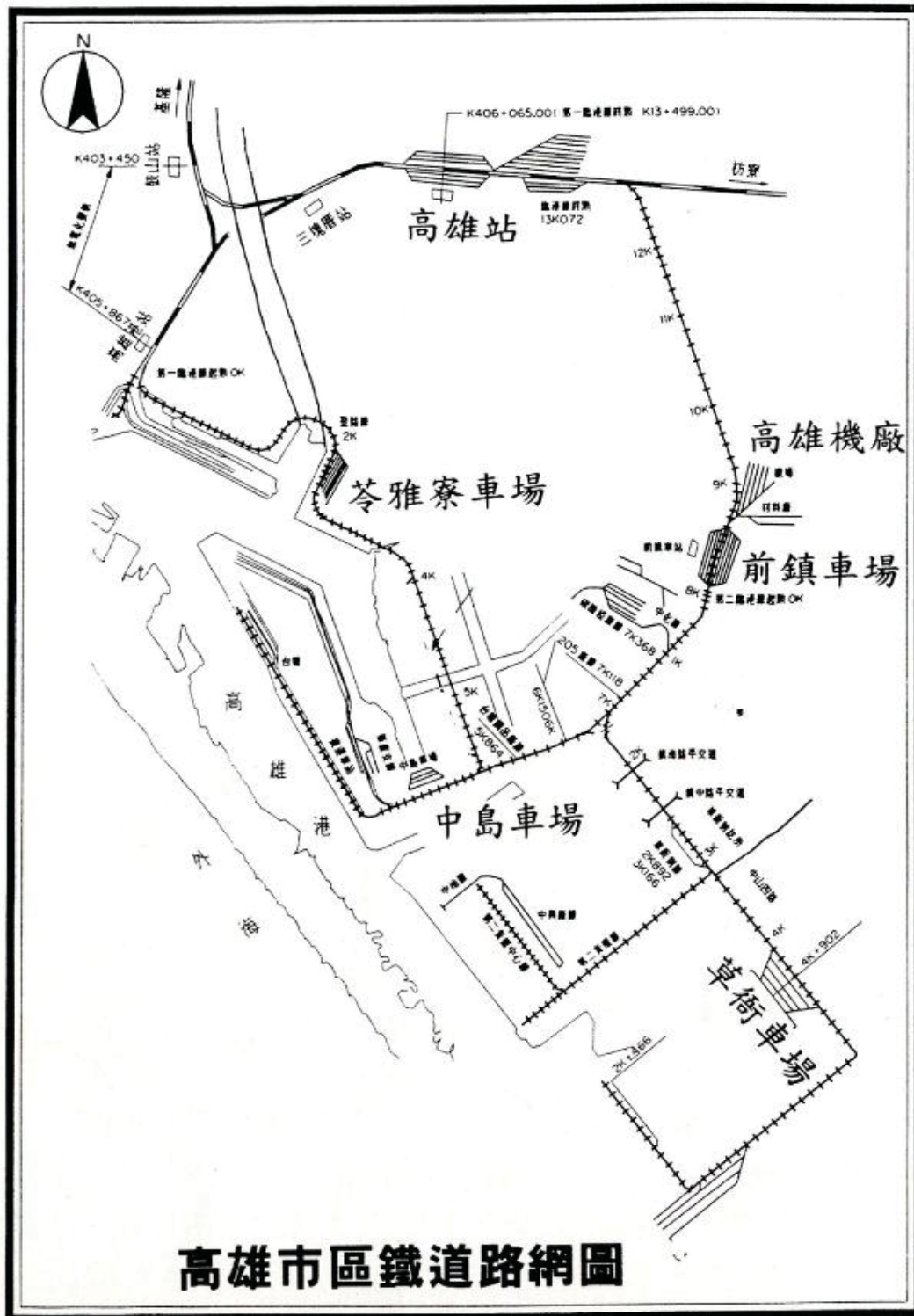


图 4.5 高雄市内の台湾鉄道路線網²³⁾



写真 4.2 臨港線の廃線空間（2016年1月、筆者により撮影）



写真 4.3 臨港線の廃線空間（2016年1月、筆者により撮影）

表 4.2 高雄LRT計画における事業プロセス^{17)、18)、27)}

年	月	計画承認プロセス	住民説明・投資誘致プロセス	建設プロセス
2001	3	臨港線事業計画書 (CPR) 完成		
	12	臨港線事業計画書提出 (MOTC)		
2004	1	臨港線事業計画承認 (行政院)		
			LRT デモンストレーション実施	
2005	3	路線修正申請 (MOTC)		
	4	路線修正承認 (MOTC)		
2006	3	環状線修正事業計画書提出 (MOTC)		
	5		第一回市民公聴会開催	
	8		第二回市民公聴会開催	
2007	8	修正事業計画書再提出 (MOTC)		
	12	修正事業計画書基本合意 (行政院)		
2008	3	環状線事業計画承認 (行政院)		
	8		第一回民間投資説明会開催	
	9		第二回民間投資説明会開催	
2010	1		第三回民間投資説明会開催	
	3		第四回民間投資説明会開催	
2011	12			(高雄市合併)
2012	4		環境影響評価にかかる住民説明会開催 (2回)	
	10			第一期工事 入札公告
	12	高雄 LRT 環状線環境影響評価書承認 (行政院環境保護署、EPA) 高雄 LRT 環状線事業計画最終承認 (行政院)		
2013	1			第一期工事 入札完了
	2			Notice to Proceed 発行
	6			第一期工事 着工
2014	8			(高雄市内大規模ガス爆発発生)
2015	1			建設工期延期決定
	8			試験運用開始 (予定)
2016	6			第一期臨港線 開通 (予定)
2019				第二期環状線 全線開通 (予定)

その後も廃線空間を保存する検討が行われ、空間を活かす方策として最終的にLRTを導入するという計画が2000年1月に起草される。高雄港、そして高雄の産業を支えた臨港線は高雄市にとってなくてはならない存在となっていたものと推察される。2008年高雄港駅－鼓山駅間の運営停止によって臨港線は環状線としての役割を終えるが、廃線までの期間に観光列車として臨港線を1周する旅客鉄道が運行されるなど、貨物鉄道から旅客鉄道（LRT）へ生まれ変わる始まりであったと言える。現在の臨港線は、台湾鉄道の車両基地のある南部「高雄機廠」と高雄駅間を結ぶ一部路線のみ使用中であるが、台湾鉄道の地下化工事完了（2017年予定）と共に営業を終了、その空間はLRTへと再整備されることとなっている。

以上から、高雄LRT計画は臨港線の廃線空間を有効活用するという視点から始まったものであり、旅客需要から選定された路線という位置付けではなかったと考えられる。しかし、2003年の資料²¹⁾にはMRT計画と併せてLRT計画も記載され、十字型のMRTと環状型のLRTを組み合わせた効率的なネットワークの形成を提案している。台湾へのLRT導入可能性の研究は1998年であり、2000年1月には高雄市におけるLRT計画のフェージビリティ調査が完了している。このことから、LRTの調査・研究段階からかなり早いタイミングで高雄市での環状LRT提案まで進んだことが分かる。

(3) 都市開発から見た環状LRT計画

1980～90年代の産業構造の転換と共に、臨海部の土地利用も変化していった。工場跡地を再生するため、高雄市政府は1999年都市計画変更として「高雄多功能経貿園区特定区」²⁵⁾を公布、港湾エリアの大改造に着手した（図 4.6）。工業の集積する地域を再編し、商業、貿易、文化、観光としての役割を持つ土地利用への転換を試みている。臨港線の跡地も特区のエリアを通過することとなる。

工業が盛んな時期には従業員の通勤を除けばこのエリアから多くのトリップは発生しない。再開発による土地利用転換が交通流動の変化をもたらすことになり、計画当初は開発による誘発需要に対応するため臨港線を活用したLRT計画を位置付けたと考えられる。臨港線無きあと、港湾エリアはバスを除き交通空白エリアとなる。2012年の路線最終化の段階では、国際展示会場、国際旅客ターミナル、海洋音楽センター、市立図書館などと共に高雄LRT計画が高雄市の五大建設計画に位置付けられた²²⁾。この時期になり特区内の開発が具体的に進むと観光客などの旅客需要の急増が懸念事項となり、先の四つの計画による

誘発交通に対応するためにLRTの路線変更が行われたことが分かっている³⁰⁾。

以上のように、港湾エリアの再開発にあたって、需要増加による交通手段の必要性がLRT計画を後押ししたと考えられる。結果として土地利用計画と連携したLRT計画が形成されたことになる。しかし、再開発とLRTが当初から相互の計画を意識しながら同時に議論されていたかは確認することができなかった。



図 4.6 高雄多功能経貿園区特定区の土地利用計画²⁵⁾

4.6 LRT事業化プロセスの分析

(1) 高雄におけるLRT導入の事業化プロセス

高雄LRT建設計画の事業化プロセスを表 4.2に整理する。ヒアリング調査の結果、第一期として東部の臨海部を走行する臨港線の事業計画書（Comprehensive Planning Report、CPR）が2001年に完成したのが計画の始まりであった（この段階では環状線は構想段階であったため、別途CPRが作成された。）。台湾では、事業計画書はF/S調査の後に作成される計画であり、技術・経済・財務の観点で取りまとめられている。なお、台湾では2011年までF/S調査の実施は義務付けられておらず、長期マスタープランの次のステップが事業計画書となっており、高雄LRT計画でもF/S調査は免除されている。

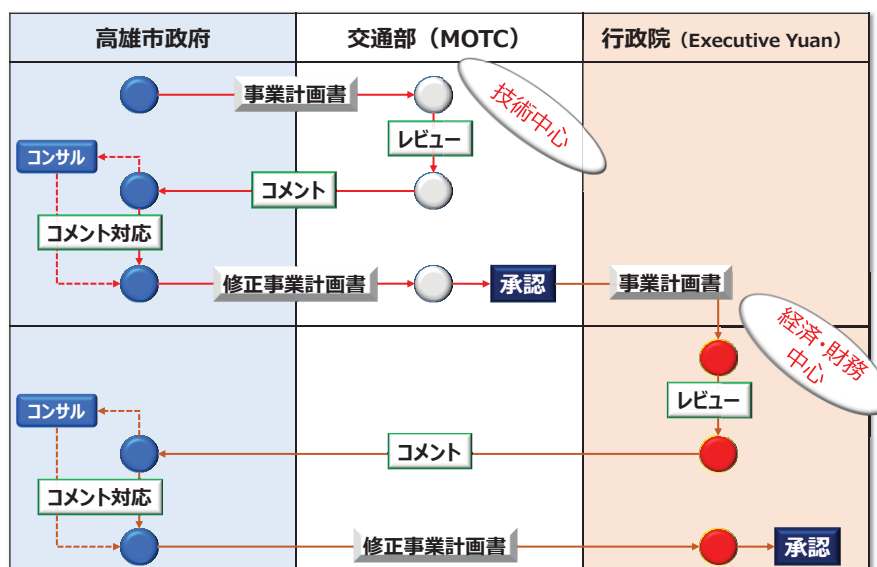


図 4.7 高雄LRTの事業化プロセス¹⁾

その後、数度に亘る路線修正や第二期の環状部の計画の盛り込みが行われ、2012年12月に最高意思決定機関である行政院（内閣としての位置付け）の最終承認を得ている。計画完成から事業承認まで12年を要しており、環状線の全線開通まで含めると19年の歳月を要することとなる。一般的にLRT（路面電車）は、大量輸送機関よりも建設費が低く、建設期間が短いことが特徴の一つとされている。しかしながら、高雄市の事例では計画か

ら19年も必要とされており、事業プロセスに課題が存在していたものと考えられる。プロジェクトの意思決定には、主に高雄市政府、台湾交通部（Ministry of Transportation and Communications, MOTC）、行政院が関与していることが分かった。MOTCは主に技術的な観点で計画レビューを行い、行政院は主に経済・財務・環境の視点でレビューするという役割分担がなされている（表 4.2、図 4.7）。

MOTCと行政院という2段階での承認を得なければならず、構造的に時間を要するプロセスと仕組みになっていると考えられる。

(2) 合意形成プロセス

事業化プロセスで住民との合意形成（公聴会）は2006年に2回実施された。台湾では1988年1月「大眾捷運法」（MRT法）²⁸⁾が公布され、同法第10条にて公聴会等の住民意見の聴取を義務付けている。高雄では臨港LRTとして行政院の事業承認取得後、計画修正の段階で公聴会を実施している。

高雄市政府関係者へのヒアリングにより、実際には2回の公聴会だけでなく、沿線の7地区で各2～3回の住民説明会を実施して合意形成に努めてきたことが分かった。ここでは、2006年5月、8月に実施された2回の公聴会記録²⁷⁾から当時のLRT計画に対する反応や課題を洗い出していく。主な反対と賛成のポイントは表 4.3のようにまとめられる。2回分の公聴会の記録では反対意見が大勢を占めていることが明らかとなった。意見を学識者、沿線住民、市議会議員に分けて整理したものを次に示す。

- ・ 大学関係者・学識者：学識者は比較的賛成意見が多く、環状LRTの導入が高雄市の公共交通ネットワークを強化することが認識されている。これはLRTというシステムに対する認識がある程度あったため、導入イメージが非常に容易であったと考えられる。一方、結節機能や中長期的な公共交通の在り方をしっかりと定める必要性を訴えている。
- ・ 地元議員：地元議員からは、「住民説明会の実施拡大」、「コストの安いバス・BRTの導入検討」、「導入タイミングの適切性」について疑問が投げかけられている。議員の発言内容からも、断固として反対するという意思が感じとれる。

2000年以降、台湾政府は環境政策を重視しており、交通分野においても運輸政策白書の分冊「緑運輸」²⁹⁾を発行して環境に優しい交通政策を進めている。高雄市政府も

同様に環境面から排ガスや騒音といった観点からBRTよりもLRTの方が適していることを住民へ説明している。輸送力の観点からもBRTでは需要に見合わないといった説明から住民に理解を求めている。

- 沿線住民：住民の賛成意見は少数であるものの、北部地域の発展に寄与すること、高雄の都市発展のためには必要であるなど、都市発展という広い目でLRTの効果を認識している出席者も存在した。しかし、沿線住民は総じて反対であり、その理由は大きく2つに分けられる。交差点部でのLRT通行による道路封鎖問題、特定の道路へのLRT乗り入れ問題である。前者は、高雄LRTが専用軌道を走行するにしても交差点で一般交通との交錯が発生するため、その安全性への疑問と道路を長時間遮られることによる交通渋滞への懸念が挙げられる。これに対して市政府は従来の長大編成の貨物鉄道のイメージを払拭するため、イメージビデオを作成して住民に具体的なイメージを持ってもらうことに力を入れて合意形成を図ってきた。従来の貨物鉄道では、踏切通過に3分程度を要していたものが、LRTでは7秒間で通過可能になることを加えて説得にあたっている。後者は、名指しで特定の道路（成功路、大順路、河東路など）への乗り入れに反対する意見である。理由は現在も渋滞が激しいため、車線減少で更なる渋滞を懸念すること、路上駐車帯がなくなることなどが挙げられている。大順路に対しては、台湾鉄道の地下化計画の完了によって解消されることを説明し、成功路では需要の観点から乗り入れの必要性を訴えたが、最終的には臨海部のウォーターフロント開発の進展により路線が見直され、成功路へと乗り入れることはなくなった。

表 4.3 2006年の公聴会での主な意見のポイント^{16), 17)}

賛成意見	反対意見
大学関係者・学識者	
<ul style="list-style-type: none"> ● 環状 LRT の導入が高雄市の公共交通ネットワーク強化へ寄与 	<ul style="list-style-type: none"> ● 結節機能や中長期的な公共交通の在り方をしっかりと定める必要性 ● 市の公共交通整備に対するポジショニング
地元議員	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民説明会の実施拡大 ● コストの安いバス・BRT の導入検討 ● バイク利用の多い高雄では公共交通の習慣を改善に取り組む必要性 ● 導入タイミングの適切性
沿線住民	
<ul style="list-style-type: none"> ● 北部地域の発展に寄与 ● 高雄の都市の発展のためには必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 交差点部での LRT 通行による道路封鎖問題 ● 特定の道路（成功路、大順路、河東路など）への LRT 乗り入れ問題

表 4.4 2006年の公聴会での主な意見への対応

反対意見	意見への対応
● 住民説明会の実施拡大	● 沿線の 7 地区で各 2～3 回の住民説明会を実施。合計 100 回近くの説明会を開催。
● コストの安いバス・BRT の導入検討	● 中央政府主導で環境に配慮した公共交通の導入を推進していることを住民説明会で説明。
● バイク利用の多い高雄では公共交通の習慣を改善に取り組む必要性	● LRT ルートと同じ路線に先行バスを運行し、開業前に同路線の利便性を認識してもらい、習慣的に LRT を利用してもらおう試み。
● 交差点部での LRT 通行による道路封鎖問題	● LRT の動画を作成し、住民説明会で動画を見てもらい、道路封鎖がないことを説明。
● 特定の道路（成功路、大順路、河東路など）への LRT 乗り入れ問題	● ウォーターフロント開発との連携に伴い、ルート変更がなされたため、反対された道路への乗り入れは中止。

以上のように、2006年時点では賛成の意見はほとんどなく、市民や議員からは多くの反対を受けている。高雄市政府へのヒアリング調査でも開始当初は市民や議員の反発が大きく、合意形成に非常に苦労したと当時を振り返っている。表 4.4にその後の反対意見への高雄市の対応を整理する。この状況を分析すると、次のような課題が見えてくる。

a) LRTへの正しい理解・認識

学識者はLRTの特徴をよくとらえており、賛成する意見が出されている。一方、住民や議員からはLRTと道路交通との平面交差（踏切）での長時間の交通遮断による交通渋滞への懸念などがあり、LRTという交通システム自体が正しく理解されていない状況が見受けられる。高雄市民にとっては臨港線という貨物鉄道（長大編成）のイメージが大きく、貨物列車通過による長時間の道路封鎖が再び繰り返されるのではという大きな懸念があったと考えられる。

この点、市政府側が単純に計画内容の事務的な説明にとどまらず、LRTへの正しい理解を得ることができていなかったことが考えられる。事実、住民の中からは公聴会を事務的な手続きにすべきでないとの懸念も示されている。

b) 公聴会の実施方法・タイミング

公聴会の出席者から、もっと多くの意見を取り入れるべきとのコメントが多くみられ、公聴会の運営方法自体が問題であったものと考えられる。公聴会は大眾捷運法第10条にて実施が義務付けられたものである。しかし、実施回数や実施内容など詳細な取り決めは見受けられない。そのような曖昧な枠組みの中で実施された公聴会が事務的に行われているとの印象を与えたことが問題の根底にあったと考えられる。具体的かつ透明性のある合意形成プロセスを定め、市民と計画を作り上げていくことが課題としてあげられる。

この点、フランスでは都市圏交通計画（PDU）の計画段階から住民を巻き込んだ合意形成プロセスが築き上げられている。「PDUの住民協議に関するマニュアル」ではステークホルダ、コミュニケーションツールなどが細かく規定されている⁸⁾。

公聴会の実施タイミング自体にも疑問が残る。2004年に事業承認が下り、公聴会が開催されたのは2006年のことである。その間、路線変更など種々の手続きがあったとはいえ、計画作成段階から住民と協働して計画を作り上げていくような取り組みが必要だったと考える。適切なタイミングで実施することで、プロジェクトの遅延も回避できたはずである。

c) LRT計画の提案時期

高雄MRT開業は2008年3月、高雄LRTの公聴会が実施されたのは2006年5月、8月である。つまり、MRTの導入効果すらも見えない中でLRT建設の公聴会を実施していたことになる。高雄で初めてのMRT建設中に新たなLRTを提案するという状況では、出席者には具体的な効果を理解するには情報が少なすぎた可能性が考えられる。また、台湾高速鉄道（台湾新幹線）で高雄に最も近い左営駅が開業したのは2008年のことである。高雄では2008年までは軌道系の交通機関は都市間鉄道の台湾鉄道のみであった。新幹線の開業、高雄MRTの開業と公共交通に大きな変化が起ころうとしていた高雄において、街がどのように発展していくのか、期待と不安の中での公聴会であり、合意形成を図ること自体が非常に困難な状況であったと想像される。MRTとLRT、もしくは両者を含めた将来の交通体系と都市の在り方の青写真をしっかりと描き、住民に示す必要があったと考える。

d) 公共交通利用への行動変革

二輪車文化の定着した高雄において、如何にMRT・LRTへと転換を図るかという点が大きなポイントであったと考えられる。そのことは公聴会出席者も十分に理解しており、市政府がどのような施策を講じるのか、その対応への関心が示されていた。MRTの効果が見えない中、更にLRTへも巨額の投資をすることへの懸念が強かったものと考えられる。まずはバスを活用して公共交通利用の啓蒙や習慣付けをすべきという参加者からの意見は

的を射ており、LRT計画への理解も当然ながら、どのようにLRTへ旅客を誘導するのか、その取り組みやプロセスを示せなかったことが課題であったと考えられる。

(3) 事業化プロセスにおけるLRT路線計画の変遷と課題

高雄LRT計画は2000年頃に浮上し、中央政府（行政院）による最終的な事業承認を受けたのが2012年末のことであった。この12年間の間には度重なる路線計画の変更があった。大きく分類すると、「小環線（小環状線）」、「大環線（大環状線）」、「環状水岸線（環状線）」の3段階に分けられる（図 4.8）。ここでは、路線の確定までに多くの時間を要した課題を路線計画の変遷から抽出する。

a) 第一段階「小環状線」（2001～2004年）

2000年の当初計画である小環状線は、現在の環状線のベースになった計画であり、2004年1月に行政院の事業承認を受けている。先述したように、台湾鉄道臨港線の影響を受け、廃線空間の活用を重視した結果が路線計画に表れている。およそ9割程度は臨港線と同じ路線を走行している。この時点で完全に臨港線と同じ路線を再現しなかった理由として、高雄港駅が供用中（完全廃線になったのは2008年）であったことが挙げられる。

b) 第二段階「大環状線」（2004～2008年）

大環状線へと変更が行われたのは、2006年頃である。本路線計画に最も影響を与えたのは「台湾鉄道地下化計画」³¹⁾及び「北部地域の都市化」と考えられる。台湾鉄道の本線は高雄市中心部の地上を走行しながら東西に通過していく路線である。これが都市中心部を南北に分断し、都市の発展を妨げているとの認識の下、台湾鉄道の地下化計画が進展していく。「小環状線」は台湾鉄道への乗り入れを前提に考えられていたため、地下化計画の進展は当初のLRT路線計画を覆すこととなる。地下化計画は2006年に最終化され、LRT路線計画が変更された時期（2006年）と一致している。

さらに、高雄市は北部地域へと都市が拡大、副都心としての開発も進んでいる。北部に位置する台湾新幹線左営駅や南北に縦貫する高雄MRTの開業が北部への都市化圧力を強めたことが関係者へのヒアリングでも明らかとなっている。大規模な住宅開発による需要を十分カバーするためには、何かしらの大量輸送機関の必要性があり、これが北部への乗り入れにつながったと考えられる。第二段階では、鉄道関連の計画と連携できていなかったため、路線修正が発生、修正によってプロジェクト承認に更に時間を費やす結果となっ

た。最終的に第二段階の路線計画は2008年3月に行政院に承認された。

c) 第三段階「環状線」(2008~2012年)

第二段階の路線計画で2008年に行政院の承認を得ていたが、更に変更が行われた要因は何であったのか。その一つは、第二段階の計画を民間資金を活用したBOT方式で建設・運営しようとする試みが失敗に終わったためである。リスクの高さに民間企業が集まらず、高雄市は収益改善など計画変更を余儀なくされる。この時期になると、1999年に公布された「高雄多功能経貿園區」によるウォーターフロント開発が進展し、新規開発の誘発需要による交通問題への懸念が出始め、港湾エリアに建設される文化・観光施設をLRTで結ぶことになったと考えられる。

したがって、路線が最終化される段階では、民間資金活用の失敗による計画の見直しとウォーターフロント計画が路線変更に必要な影響を及ぼしたと考えられる。最終計画は2012年12月に行政院によって承認された。

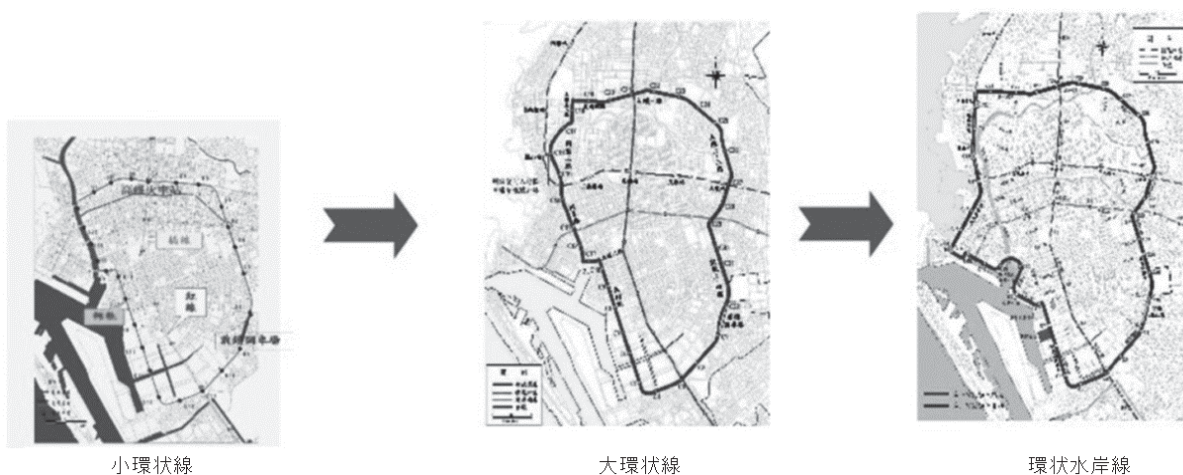


図 4.8 高雄LRT路線計画の変遷³¹⁾

4.7 LRT導入課題・推進要因の分析

(1) LRT導入課題

高雄市政府関係者へのヒアリングでは、市政府関係者も事業化プロセスが長期化したことを認識していたことが分かった。ヒアリング結果を整理すると、長期化の主な要因として、計画修正、計画評価プロセス、認識のギャップ、投資環境の変化、住民との合意形成の5点に集約することができる。

a) 計画修正

環状を形成するという基本方針に変わりはないが、前節に示したように路線の修正が度々行われている。修正の繰り返しが承認取得の繰り返しとなり、事業化を遅らせることとなる。これら修正は都市開発との連携（長期計画としての位置付け）や鉄道整備計画との連携がとれていれば大きな路線修正もなく、実現できた可能性がある。

b) 計画評価プロセス

本計画では、計画評価のプロセスに多大な時間を費やしていると考える。なぜならば、2段階での承認プロセスであり、意思決定プロセスを長期化させる一つの要因になっていると考えられる。如何にシンプル、かつ確実に事業評価が実施できるプロセスと体制を確立できるかが課題となる。

c) 認識のギャップ

ヒアリング結果から、中央政府側としては中央側の計画レビューに時間を要しているわけではなく、コメントに対する市政府側の対応に時間を要したことが一因であるとの見解を示している。つまり、中央と地方の間で計画立案に対する認識の不一致（ギャップ）があり、必要以上に時間を要したと考えられる。計画策定ガイドラインや策定指針などが法制化されていれば、今回のような中央－地方間の認識のギャップは回避できたと考えられる。

なお、コメントへの対応は実際には市政府が対応するのではなく、委託先のコンサルタントへと再検討依頼することになり、さらに時間を要する。高雄市が台湾で初めてLRTを導入する都市であることから、LRTに知見を持つ人材が十分でないことも一因であったものと推察される。

d) 投資環境の変化

投資説明会（2008年2回開催、2010年2回開催）を開催するも大規模投資をする企業は見つからず、PPPによる民間投資を断念した。最終的に中央政府からの補助金増額によって公共事業として事業が最終化されることとなる。経済環境変化というリスクを取ることとなり、未曾有の災害によって引き起こされた環境変化など、回避困難な状況であった。民間投資を活用するには多様なリスクを考慮する必要があったと考える。

e) 住民との合意形成

2006年の公聴会記録にあるように、計画反対の根源は公聴会の在り方とLRTに対する共通認識の不足が招いたと考えられる。如何にして共通認識を築き上げ、お互いのギャップを埋めていくか、そのためには公聴会等でどのように合意形成を図るかが大きな課題である。これは他国で初めてLRTを導入する場合にも同様の状況が想定され、十分な対策が必要である。

(2) LRT推進要因

そのような課題に対して、どのような対応策を講じたのか推進要因を以下に示す。

a) 台湾鉄道の廃線空間利用

要因の一つは「台湾鉄道の廃線空間の有効利用」にある。環状線の大部分と車両基地は、台湾鉄道の廃線又は未使用の貨物線を有効活用している。つまり、鉄道廃線空間の有効活用という点では、日本での富山港線の事例に類似している。

LRT計画約22kmの路線に対して75%近くが台湾鉄道の廃線と重複しており、既存設備・空間を有効活用することで土地収用に要する費用や時間削減に寄与することができ、臨港線という既存路線の存在がLRT導入に対する心理的ハードルを下げられたことが成功要因の一つであると考えられる。

b) 国家政策による追い風

1990年代後半から2000年代後半にかけて、安定した経済成長からITバブルの崩壊など、社会・経済環境にも大きな変化が起こった。継続して安定した成長を遂げるためには、台湾全体としての大きな変革が必要であったと考えられる。行政院が主体となって国家施策として推進された「新十大建設」³²⁾（2003年）では、都市部での台湾鉄道（在来線）地下

化、大都市でのMRT整備の推進などがあり、LRT導入にあたって追い風になったと考えられる。台湾交通部にて台湾へのLRT適用可能性が議論されていた時期にも重なっており、中央と地方政府の思惑が一致したことが推進につながったと言える。

c) 土地利用と連携した交通インフラ整備

前述のb)とも関連するが、経済環境の変化によって、高雄の産業構造も大きく変化、臨海部に立地していた多くの工場や倉庫は移転した。工場跡地はウォーターフロント計画として再開発（図 4.9）されることとなり、LRT建設のタイミングとリンクすることができた。ウォーターフロント開発による誘発需要への対応という点で何かしらの交通システムが必要であった。臨港線という貨物鉄道線の廃線空間を利用すればLRTの導入も可能であり、土地利用計画と連携したことでLRT導入が前進した可能性が高い。

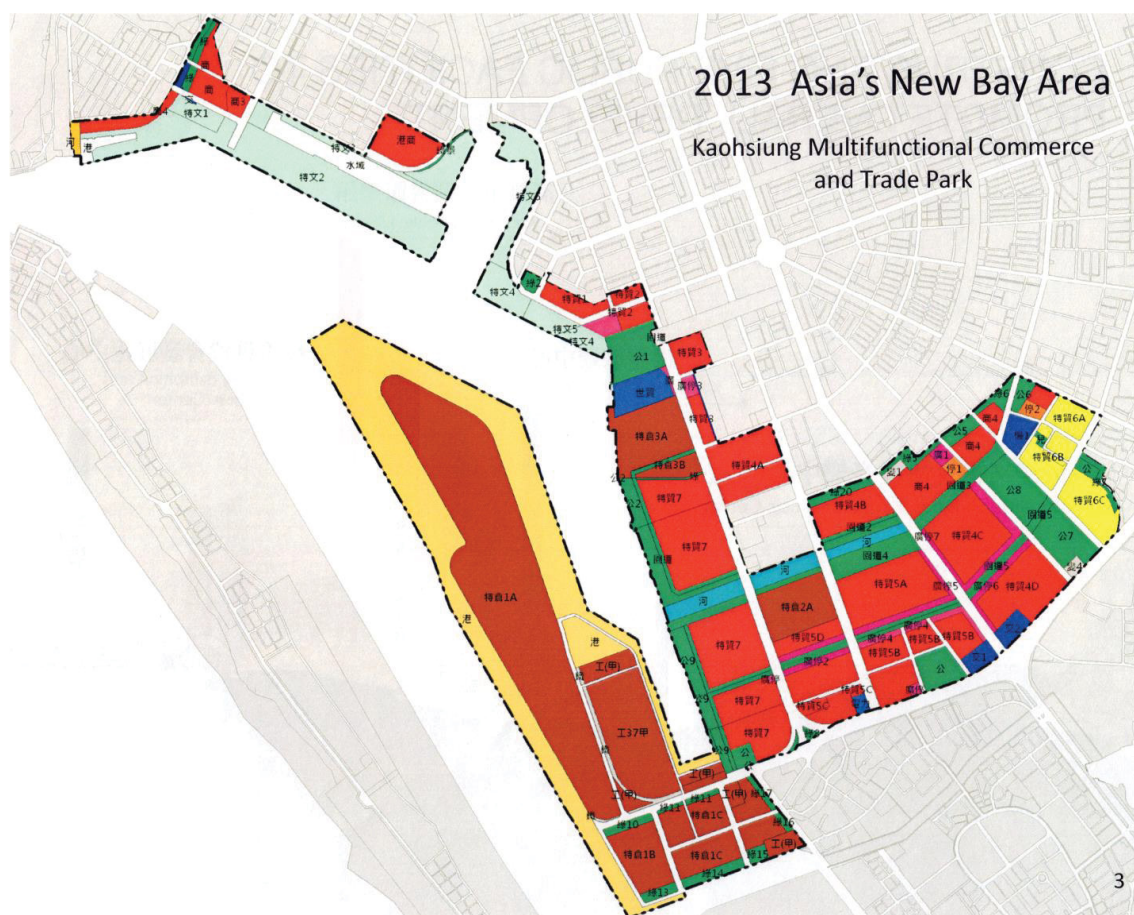


図 4.9 臨海部の新たな土地利用図

d) 粘り強い住民との合意形成

住民を含めた公聴会では、その実施方法等について多くの課題が残るものであったが、多くの反対意見が出される中、最終的には建設に踏み切っている。高雄市関係者へのヒアリングでは、「最初は反対意見ばかりであったが、各区を巡回する説明会を何度も開催し、LRTとはどのような交通システムであるかを意識付けたことで、住民の意識が変わってきた」と述べている。長丁場の事業化プロセスの中で諦めることなく、粘り強く対話を継続したことが事業を成功に導いた要因の一つであることに違いはない。またその際に、住民にLRTへの認識を深めてもらうビデオを作成し、説明会で使用することで住民理解が深まった、との意見も高雄市関係者から聞かれた。LRTに乗ったこと、そして見たこともない交通システムであるLRTを理解してもらうために、ビジュアルで視覚的にLRT導入イメージを植え付けられたことが大きなポイントであったと考える。フランスではモータリゼーションが始まる以前、多くの都市でトラムが運行していた。つまり、住民のLRTやトラムに対する認識・理解のレベルは、台湾初のLRT事例である高雄のケースよりも高いレベルにあったと推察する。住民との認識のギャップを埋めるための視覚的ツール活用と粘り強い住民との合意形成の双方が機能したことで、事業推進へと導くことができたと考えられる。

e) 先行バスの導入

住民公聴会でも反対意見に出たように、公共交通分担率が低く、日常的に公共交通を利用する人が少ない状況では利用習慣を改善することが事業成功へのカギとなると考えられる。このような状況に対し、高雄市はLRT路線と同じ又は隣接するルート上に路線バスを導入することを決定している（図 4.10）。LRTの運行開始までに先行バスによって利用者の醸成・定着を図る取り組みをすることが事象推進へ導く上でプラスになったと考えられる。なお、先行的にバスを導入し、将来的にLRTを導入するという考え方は、政府の段階的な公共交通整備の方針にも合致する取り組みであると考えられる。



図 4.10 先行バスルート³³⁾

4.8 LRT事業計画の変遷

LRT計画は、2008年の当初事業計画から2012年の修正事業計画へと行政院の再承認を得るような大きな変更が行われている。本章では、各計画の内容を整理し、課題を抽出していく。

(1) 当初計画における事業計画

2008年に行政院によって承認された事業計画（当初事業計画）は、総延長19.6km、駅数32駅の環状路線（図 4.11）であり、高雄MRTや台湾鉄道とも結節する路線である。2013年の開業予定から8年後の2021年の日平均利用者は81,813人と推計されている（表 4.7）。総建設費は約122億元であり、運営期の総支出約284億元、総収入約595億元とされている。財務分析結果によると、BOT方式による民間事業者の投資利回りを示すEquity IRRは9%となっている（表 4.5, 4.6）。

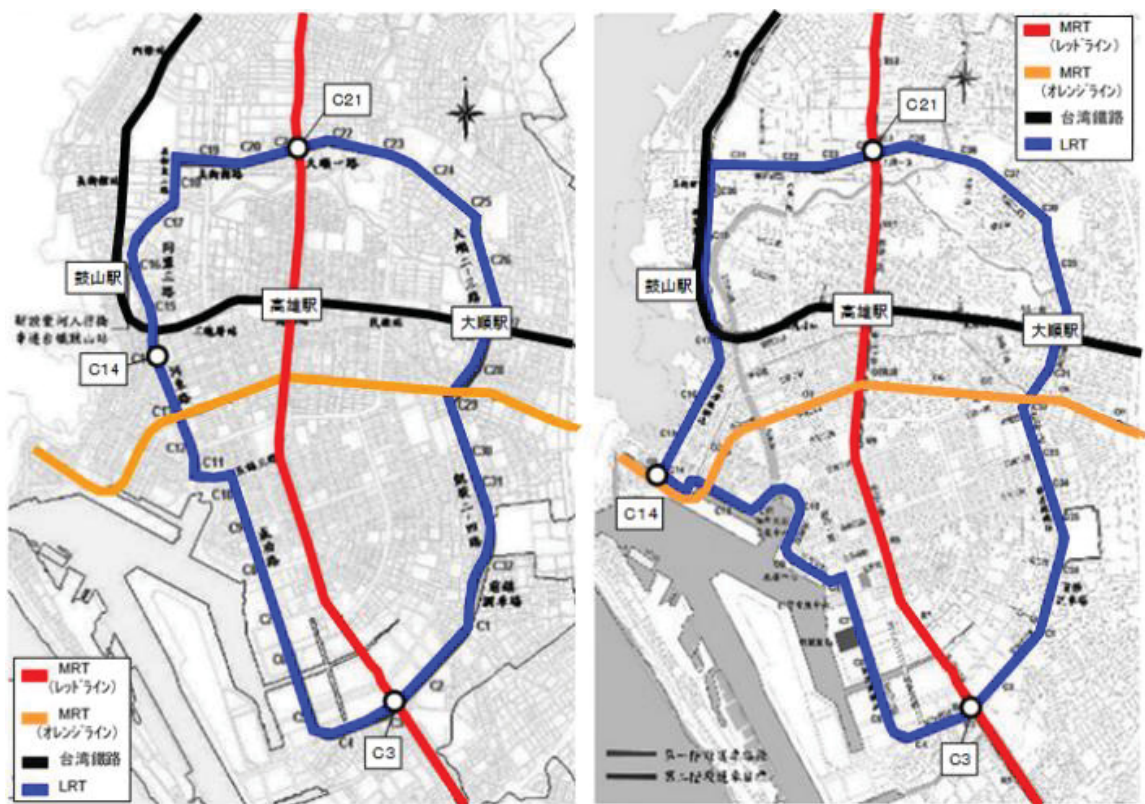


図 4.11 高雄LRT路線計画の変遷（左：当初事業計画、右：修正事業計画）³⁴⁾

表 4.5 新旧計画における財務関連指標の比較^{35)、36)}

比較項目		当初事業計画	修正事業計画	差分
路線延長		19.6km	22.1km	+2.5km
駅数		32 駅	36 駅	+4 駅
建設期間 支出 (事業 費)	計画・設計費用	4.19 億円	5.01 億円	+0.82 億円
	用地取得及び移転補償費	10.28 億円	30.22 億円	+19.94 億円
	関連工事	2.83 億円	1.27 億円	-1.56 億円
	建設費用	104.71 億円	128.87 億円	+24.16 億円
設計・建設総費用		122.01 億円	165.37 億円	+43.36 億円
運営期 支出	運営・維持管理費用	169.86 億円 (34 年間)	155.97 億円 (30 年間)	-13.89 億円
	設備更新費用	113.78 億円 (34 年間)	142.32 億円 (30 年間)	+28.54 億円
	運営期総支出	283.64 億円	298.29 億円	+14.65 億円
運営期 収入	運賃収入	547.76 億円 (34 年間)	278.48 億円 (30 年間)	-269.28 億円
	付帯事業収入	21.91 億円 (34 年間)	10.02 億円 (30 年間)	+11.89 億円
	資産設備処分収入	25.37 億円	86.36 億円	+60.99 億円
	運営期総収入	595.04 億円	374.86 億円	-220.18 億円
その他 運営期 収入 (TOD、 TIF 等)	土地開発収入	未検討	11.39 億円 (30 年間)	+11.39 億円
	地価上昇収入	未検討	7.14 億円 (30 年間)	+7.14 億円
	家屋税収入	未検討	3.87 億円 (30 年間)	+3.87 億円
	土地付加価値増税収入	未検討	0.99 億円 (30 年間)	+0.99 億円
	契約税収入	未検討	0.55 億円 (30 年間)	+0.55 億円
	容積率増加収入	未検討	26.38 億円	+26.38 億円
その他収入		未検討	50.32 億円	+50.32 億円

※TOD:Transport-oriented Development、 TIF: Tax Increment Financing

表 4.6 新旧計画における財務関連指標の比較³⁶⁾

比較項目		当初事業計画	修正事業計画
基本条件 設定	建設期間	2009-2012 年	2012-2014 年
	運営期間	2013-2046 年	2015-2044 年
	評価基準年	2007 年	2011 年
	物価上昇率	1.5%	1.5%
	資材価格上昇率	1.5%	2.0%
	賃金上昇率	2.50%	2.50%
	地価上昇率	1.5%	1.5%
	燃料・電気代上昇率	1.5%	1.5%
	資産耐用年数	15~30 年間	15~30 年間
	割引率	8.48%	3.00%
計画財務 指標	自償率 (SLR)	52.17%	39.64%
	内部収益率 (Financial IRR)	5.04%	マイナス
	正味現在価値 (NPV)	マイナス	マイナス
民間投資可 能性評価	民間参画方法	BOT	OT
	配当利回り (Equity IRR)	9.00%	12.25%

※IRR: Internal Rate of Return、 BOT: Build-Operate-Transfer、 OT: Operate-Transfer

(2) 当初事業計画変更の必要性

最終的に民間参画を目指したBOT事業は実現には至らなかった。その主因の一つは、投資環境の変化であることが既存研究によって明らかとなっている。米国に端を発したリーマンショック（2008年）は世界中に波及、その影響は台湾にも及ぶこととなり、2008年から2010年にかけて4回の民間事業者向け投資説明会を開催するも民間投資家の招致へは至らなかった。

これと並行して進行していた臨海部のウォーターフロント開発計画が進展し、新規開発の誘発需要による交通問題への懸念が示された。そこで高雄市はBOT方式の採用を断念し、臨海エリアに建設される文化・観光施設をLRTで連結するという都市としての公益性を重視したことで、環状線西側の路線を大きく臨海部へシフトして公共事業によって事業推進を図ったことが分かった³⁷⁾。（図 4.12~14）

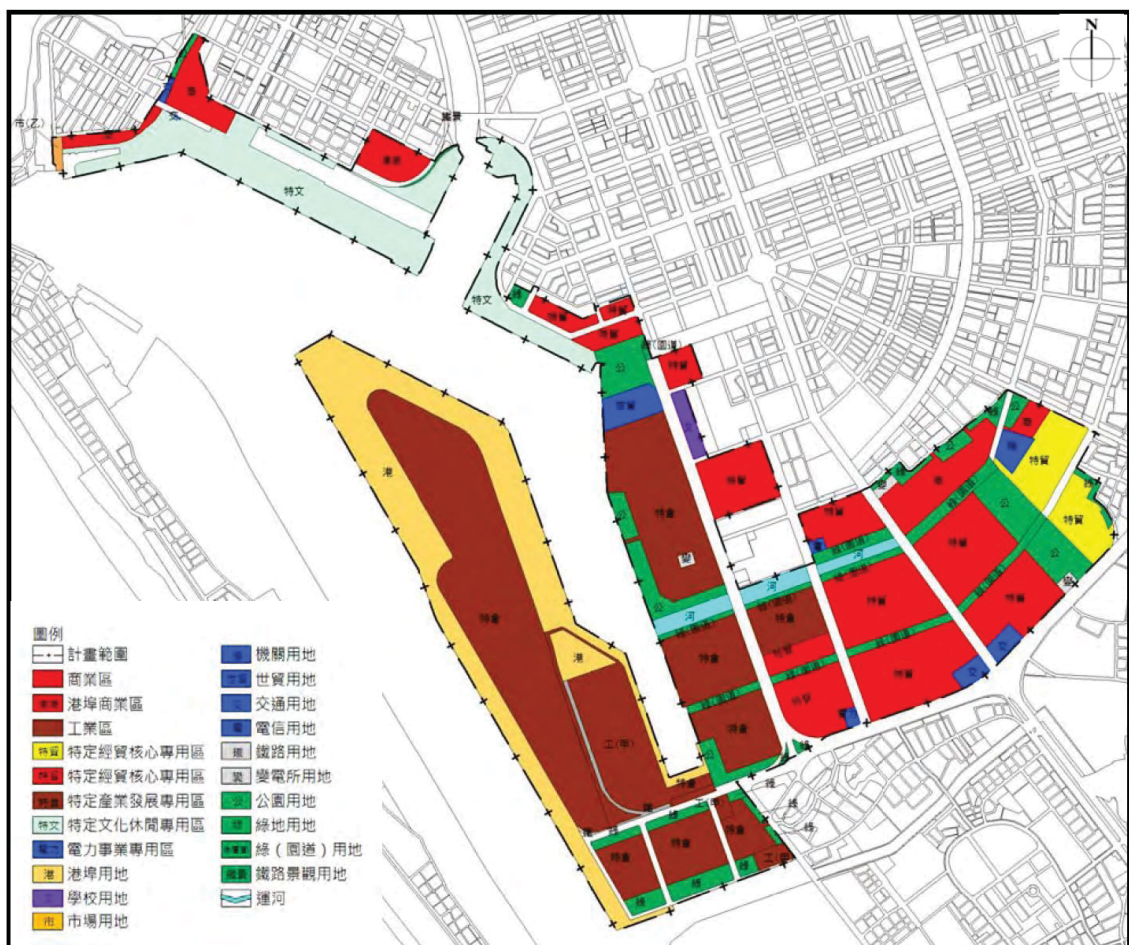


圖 4.12 臨海部の土地利用計画²⁵⁾



图 4.13 臨海部のウォーターフロント開発計画³⁸⁾

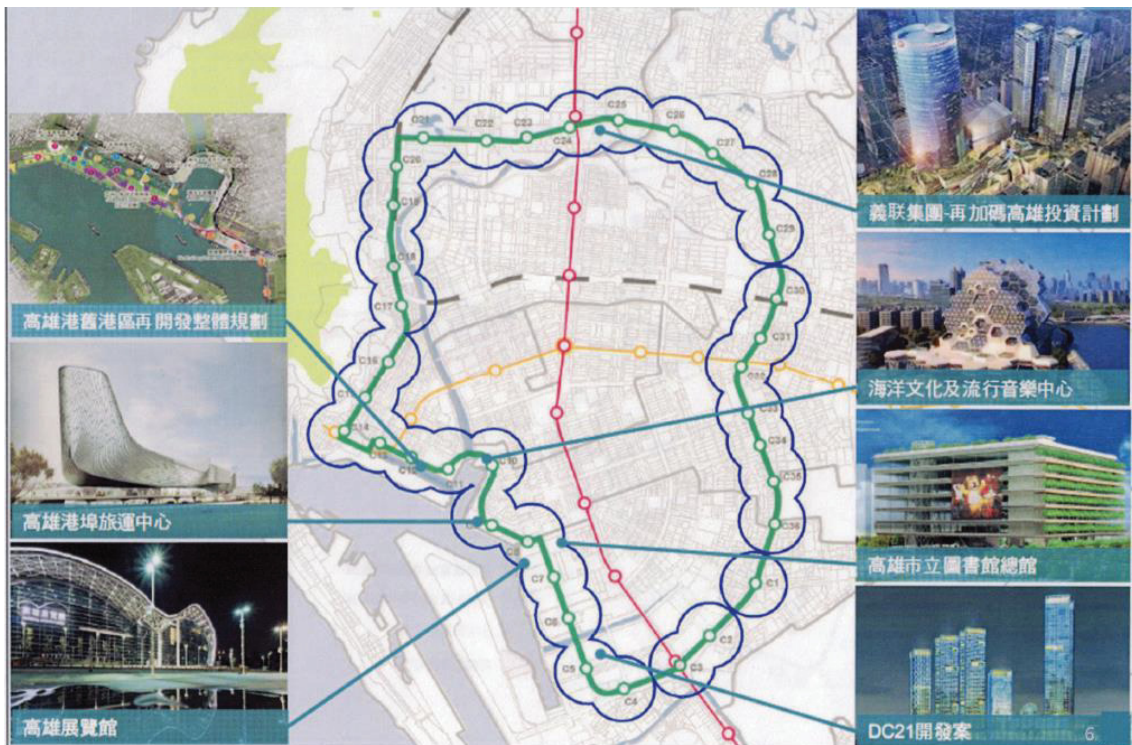


图 4.14 臨海部のウォーターフロント開発計画³⁸⁾

(3) 修正事業計画

高雄市は路線変更によって事業計画の修正及び行政院の承認を再取得する必要性に迫られることになる。路線延長は2.5km延伸され、併せて4駅が追加建設されることとなっている。また、2015年開業予定から6年後の2021年の日平均利用者は87,036人と予測されている（表 4.7）。この結果、総建設費は約165億元、運営期の総支出約298億元、総収入約375億元となっている。財務分析結果では、正味現在価値（Net Present Value, NPV）はマイナス、財務的内部収益率（Financial Internal Rate of Return, FIRR）もマイナスを示している（表 4.6）。なお、経済性評価の観点からは、費用便益B/Cが1.86、正味現在価値NPVも約259億元のプラスとなっている（表 4.8）。

表 4.7 高雄LRT路線変更による旅客需要の変化³⁶⁾

日平均利用者	2021年	2031年
当初事業計画 (a)	81,813 人	110,414 人
修正事業計画 (b)	87,036 人	120,484 人
差違 (b) - (a)	5,223 人	10,070 人
差違 (b) - (a) / (a)	6.4%	9.1%

表 4.8 修正事業計画の経済分析結果³⁶⁾

指標	数値
総費用（現在価値）	300.95 (億元)
総便益（現在価値）	559.49 (億元)
正味現在価値 NPV	258.54 (億元) > 0
費用便益 B/C	1.86 > 1.00
経済的内部収益率 EIRR	9.75% > 3.0%

※NPV:Net Present Value、 EIRR: Economic Internal Rate of Return ※割引率：3%

財務分析のNPVはマイナス、経済性評価のNPVはプラスである点について、経済性評価のNPVがプラスであることは、LRT建設（初期投資）から運営にかかる費用（運営・維持管理費）に対して、それ以上の経済的な便益（旅行時間削減、旅行費用削減、環境改善効果等）があることを示している。つまり、高雄LRTを建設する社会的な意義が示されている。一方、財務的NPVに関しては、マイナスを示しており、建設及び運営に要するコストに対して、事業から得られる総収入が総支出を下回っていることを示している。公的補助等の外部資金を投入しない限り事業が持続的でないことを示していると考えられる。

そのような事象が生じた要因について、モータリゼーションの進んだ高雄では、LRT導入によってモード転換が図られ、経済的な便益が高く出たことで事業費を上回るだけの便

益へと繋がったと考えられる。しかし、他の公共交通（路線バス、メトロ）同様の運賃レベルへと抑えられたことで運賃収入が低レベルとなり、財務状況に大きく影響を及ぼしていることがNPVをマイナスとさせている要因と考えられる。経済的にはLRT導入の必要性は十分に示されているが、事業継続の観点からは補助金無しでは実現性がないと考えられる。

(4) 事業計画の課題と特徴

ここで、当初事業計画から修正事業計画への変遷状況から課題・特徴を抽出していくこととする。

a) 事業費増加と財政負担

計画変更によって路線延長は22.1kmへと2.5km延長され、駅数も36駅へと4駅が追加された。一般的には路線が延伸されることによって事業費も増加すると考えられる。しかし、本事業では路線延長が約13%延長されたことに対して、事業費が約35%増加している。事業費の上昇をカバーするだけの事業収入を得ること、更に高雄市政府の財政負担を軽減することなどが事業課題として考えられる。

b) 運賃収入と事業収入

路線変更によって利用者需要も大きく変化している。当初事業計画に比べて修正事業計画では、2021年時点で利用者が約6%増、2031年時点では約9%増と予測されている。しかしながら、営業期の運賃収入は営業期間が34年間から30年間に短縮されただけで約半分にまで減少している。このような運賃収入をどのようにカバーするのかが、修正事業計画での課題であったと考えられる。

4.9 事業計画上の課題への対応策

事業計画の修正をレビューすることによって、事業費増加による高雄市政府の財政負担の増加、事業収入の低下が主な課題となっていたと考えられる。そこで、本節で事業収入減への対応策を抽出し、整理分析を行う。

(1) 公的負担に対する考え方

まず、事業費増加による財政負担増という課題に対して取られた対応策を明らかにしていく。

台湾では、地方政府の計画に対する中央政府からの補助金に関する法律「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」³⁹⁾が存在し、大量輸送交通システム建設（土地取得、保守費用は対象外）への補助金対象事業を自償率（Self-Liquidating Ratio, SLR）という指標によって明確に定義していることに特徴があると考えられる。SLRは、総建設費に対する運営期間中の総収益の割合を示しており、地方政府自らが負担する事業費（自償費用）を決定するための指標である。

中央政府はどの事業に対しても決められた補助金を交付するのではなく、このSLR指標に応じて補助金交付率に段階的な差を設けていることに更なる特徴がある。SLRが25%に満たなければ中央政府からの補助を受けることができない仕組みとなっている。一方、SLRが35%以上になると補助率は最大78%まで補助されるような仕組みとなっている。都市規模によるクライテリアも設定されており、第一級には台北市、第二級には高雄市のほか、台中市、新北市などが含まれ、上記SLRと補助率の関係が異なる³⁹⁾（図 4.15）。

高雄LRT事業は当初事業計画におけるSLR 57%から低下したものの、修正事業計画でもSLR 39.64%と最大補助率の要件をクリアするレベルを維持している。事業費は用地費と自償費を除く部分に関して、中央と地方政府で78対22の比率で費用分担することになる。用地費を除く135.15億元が分担対象となる（表 4.9、表 4.10、図 4.16）。

馮教授（国立交通大学）は「中央政府としては地方政府からの交通整備事業の提案が多くなり、財政上の制約からも全てのプロジェクトに対して補助金を出すことが困難な状況であった。この仕組みはそうした背景から制定に至っている。」と語っている。事業性の高い案件への優先的な公的投資の配分が可能になる一方で、中央政府にとっても財政負担を軽減できる最善の策であったことを示唆している。

なお、地方政府が収入増と支出減のために様々な施策を講じればSLRは改善する仕組みであり、努力をすれば最大の補助が受けられるという意味でのインセンティブになっていることが特徴と考えられる。事実、高雄市関係者は「中央政府からの補助金なしでは事業は成立しないし、事業を推進しようとは思わなかった」と語っている。国の補助制度が事業を推進する上でのインセンティブであり、絶対条件になっていることが分かった。自償率という考え方自体は、自治体に自助努力の度合いに応じた公的な補助率を設定するという有用な補助制度であり、優れた制度であると考えられる。

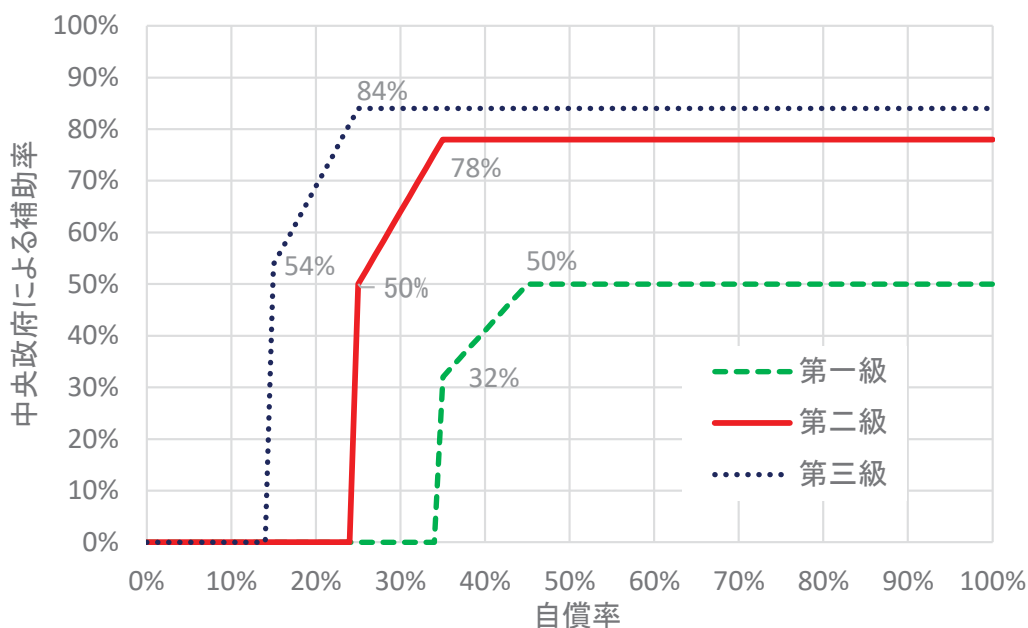


図 4.15 中央政府による公的補助と事業の自償率の関連³⁹⁾

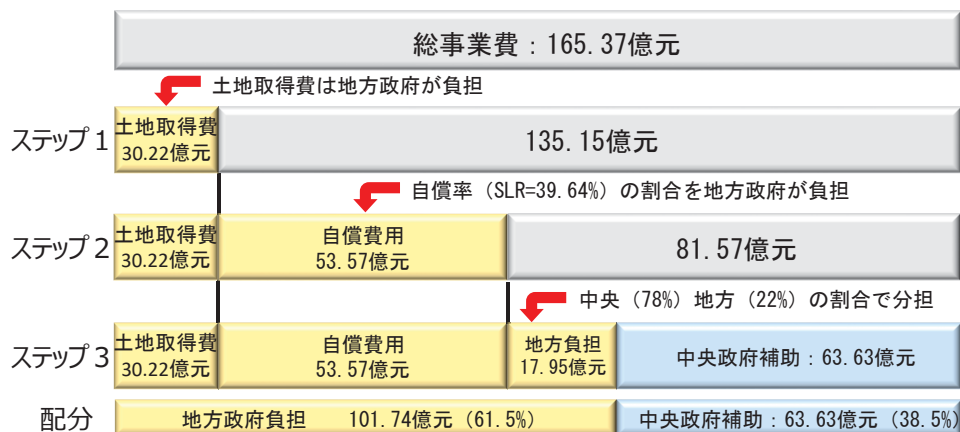


図 4.16 高雄LRTにおける公共交通整備事業の事業費分担

表 4.9 建設・整備費用分担³⁶⁾

費用（億円）	非自償費用		自償費用	用地費用	合計
	中央政府	地方政府	地方政府	地方政府	
用地費/移転補償費	-	-	-	30.22	30.22
プロジェクト関連工事	0.6	0.17	0.5	-	1.27
計画・設計費	2.36	0.67	1.98	-	5.01
土木工事	33.46	9.44	28.17	-	71.07
機電工事	17.1	4.82	14.4	-	36.32
間接費	6.07	1.71	5.11	-	12.89
工事予備費	4.04	1.14	3.41	-	8.59
小計	63.63	17.95	53.57	30.22	165.37
割合	38.48%	10.85%	32.39%	18.27%	100%
合計	63.63	101.74			165.37

表 4.10 台湾の軌道系交通整備事業の事業費分担の考え方

<p>【ステップ1】 用地取得費は地方政府が負担（補助対象から除外）</p> <p>【ステップ2】 自償率（SLR）を算出し、用地費を除いた事業費に自償率を乗じた値を自償費用として地方債発行等により地方政府が負担、又は独自に資金調達</p> <p style="padding-left: 40px;">※ SLR = (運営期の総収益) ÷ (建設期の総事業費)</p> <p style="padding-left: 40px;">※ 自償費 = 用地費を除いた事業費 × SLR</p> <p>【ステップ3】 中央政府の補助は用地取得・自償費用及び運営・保守費用を除く部分に対して78%を補助（第二級都市、かつSLR=35%以上の場合）し、残りの22%を地方政府が負担</p>

(2) 開発利益還元と受益者負担への考え方

次に、運賃収入の低下という課題に対する対応策を整理していく。

高雄市ではTax Increment Financing（以下、TIF）を導入し、固定資産税等の増税効果を事業収入に算入することで路線沿線の開発利益還元に取り組んでいる。台湾のLRTプロジェクトにおいて高雄が初めて導入された事例であることが特徴として挙げられる³⁶⁾。旧計画ではこの仕組みは考慮されておらず、SLR向上のために新計画から新たに収入源として追加された施策であった。今後30年間に亘って得られる増収分を財源とした資金調達方法である。受益者負担の原則としてLRT利用者（直接的な受益者）からの利用料金だけでなく、沿線地価上昇といった間接的な受益者からの負担を組み込み、台湾内で初めて高雄LRTへの導入検討がなされたことは特徴的と考えられる。沿線両側250mを対象としたTIFの導入による効果は30年間で約13億元（44億円）が見込まれており、事業を支える施策となっている。

しかし、地価上昇の不透明感など長期に亘って将来得られるか分からない不確実な収入を考える必要があり、地方政府にとっては重荷となる施策であると推察される。なお、事業計画で算出された税収が予定通りに得られるかは不透明との認識を既に市関係者が持っていることがヒアリングで明らかとなっている。補助金を得るためにはSLRを向上させる必要があり、そのSLRを向上させるための手段の一つとしてTIFが位置付けられていることが本事業における特徴の一つと考えられる。

(3) 都市政策との連携

新計画においては、各電停を中心としたTOD（Transport-oriented Development）を推進すべく容積率の緩和が検討されていることが特徴である。各電停の半径500m以内の一部の住宅や商業地域を対象（図 4.17）に容積率を80%から最大120%緩和し、緩和した分の容積を市場価格に連動させて販売、得られた対価をLRT整備財源に充てるというものである。バイクや自動車利用中心から公共交通中心の都市への変革を目指す高雄市には、単にLRT導入によってモビリティを確保するのではなく、沿線地域への住民の誘導や公共交通の利便性を高めるまちづくりへも貢献する施策となる。利便性を高めて安定した利用者を確保、そして利用者の増加を目指すためには需要を誘導する有効な手段であり、都市公共交通システムを整備する上で基本を忠実に実行しようとする特徴的な取り組みであると言える。

しかし、本方策についても緩和分の容積率が誰にとってメリットがあるのか、誰が容積率を欲しているのか、等々の不確実な状況があり、確実な財源というよりむしろ少しでも収入の足しになればという程度にしか考えられていない実態があることが市関係者へのヒアリングで明らかとなった。本来ならば、土地利用計画の変更など計画的に住宅や商業施設を誘導していくものであるが、高雄では既存の用途に容積を積み増すという形をとっており、どの程度の効果があるか不透明な点は多いと推察する。本施策もTODを推進する中央政府からの強い要望があって取り組まれたものであり、中央政府の推進意向と地方政府の実施・運用への考え方の間で認識の相違があると考えられる。不確実でありながら少しでも収益を増やしてSLRを向上させなければ地方政府の財政負担が大きくなるため、地方政府としては活用せざるを得なかった。モータリゼーションの進んだ高雄がモード転換を図るために直接的な施策としてTODを採用し、大規模ターミナルだけでなく全電停の半径500m内の住宅・商業地域の容積率を緩和するという施策を展開したことは、日本においても学ぶ事例であると考えられる。

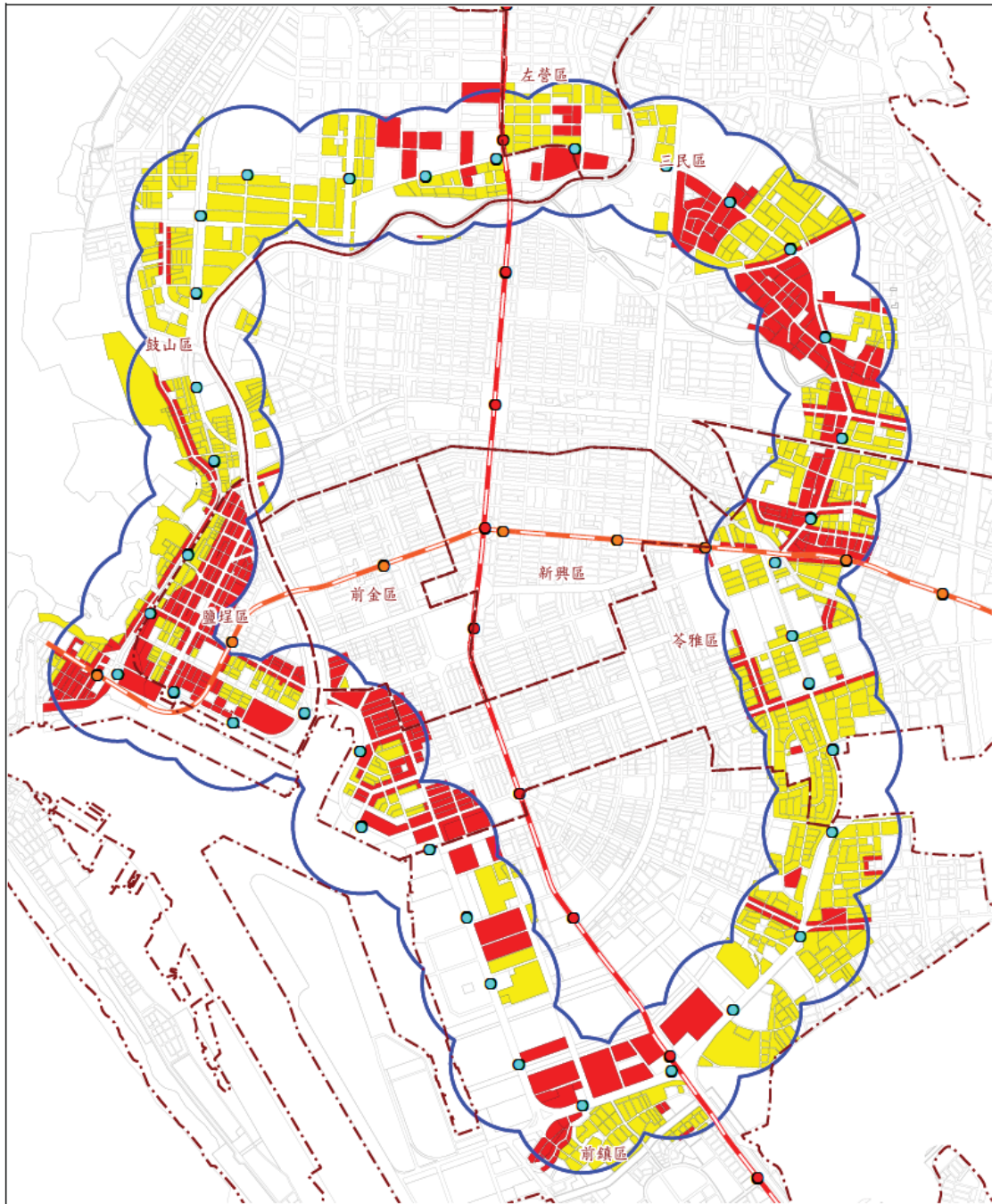


図 4.17 容積率緩和の対象（赤：商業、黄色：住宅）³⁶⁾

(4) LRT利用促進策

高雄LRT事業における特徴の一つとして「萬行卡」という沿線住民向けの特別パスを設定したことが挙げられる。沿線500m以内を対象とし、新規に集合住宅を建設する際に駐車場を設置する代わりにLRTの特別運賃パスを発行するというものである。沿線住民にバイクや自動車ではなく、LRT利用を促進する目的で導入された施策である。計画時、チケットは10年間、20年間、25年間有効の3種類を想定し、それぞれ12万元、18万元、20万元に設定している³⁶⁾。フランスなどでは自動車とLRTを組み合わせたP&R施策を推進し、LRT停車場で自動車を専用駐車場に駐車するとLRT運賃が安くなるなどの施策が執られている⁴⁰⁾。高雄LRT事業は、このP&Rとは異なり、そもそも私的交通機関の利用を抑制するというアプローチをしているのが特徴である。しかし、現実にはデベロッパ等から駐車場を設けないことで住宅価値が下がるとの反発があったことが市関係者へのヒアリングで分かった。特別運賃をデベロッパが決められるようなインセンティブを設けたものの、最終的に特別運賃パスの導入中止を余儀なくされた。特別パスの導入は中止となったが、沿線500m以内の新規集合住宅を対象とした特別パスの導入は直接的に住民のモード転換を図る施策として日本においても学ぶ事例であると考えられる。日本が学ぶべき点として、このような特別パスを設定し、導入しようとしたプロセス自体が学ぶべき点であり、高雄というバイク中心の社会の中でモード転換を促す直接的な施策を実施しようとしたこと自体が日本にはなく、知見として学ぶ事例であると考えられる。

長期の定期パスは現時点では実現していないが、2018年に高雄市内においてMRT、LRT、バス、タクシーが乗り放題となる1か月定期券が発売になっており、LRTのみではなく、公共交通全体の利用促進、利便性向上を目指した取り組みが進められている。

(5) 事業計画へのインパクト

表 4.11に運営期の収入の内訳を整理する。当初事業計画から修正事業計画への変更で運営期の収入は約3割減少している。この減少をカバーしているのが、上記の通り、TODとTIF施策となる。両施策によって、約50億元の収入増を見込んでいる。さらに、10年、20年、25年という長期の定期パスの発行によって約30億元の収入を見込むなど、収入減少を補おうという取り組みが明らかになっている。

総収入425億元に対して、TIF、TOD、定期パスの導入による貢献は約19%にも上ることから、これら制度が事業推進に貢献しているものと考えられる。

表 4.11 運営期の収入内訳の比較（現在価値）^{18),19)}

収入項目	種別	当初事業計画 34年間	修正事業計画 30年間
		(2004年)	(2012年)
運営期収入	運賃収入	547.8 億円	278.5 億円
	うち、定期パス収入	未検討	29.5 億円
	付帯事業収入（広告収入）	21.9 億円	10.0 億円
	資産設備処分収入	25.4 億円	86.4 億円
合計		595.1 億円	374.9 億円
その他運営期収入	土地開発関連収入（TOD）	未検討	37.8 億円
	関連税収入（TIF）	未検討	12.6 億円
合計		0.0 億円	50.3 億円
総収入		595.1 億円	425.2 億円

4.10 まとめ

本章での分析によって、高雄市におけるLRT事業の推進要因は主に貨物線の廃線空間利用にあることが分かった。多くの困難に直面しながらも軌道修正を図りながら、粘り強く継続して推進できたことが事業の実現に結びついたと考えられる。

廃線空間活用、土地利用との連携、住民合意形成への取り組みなど、他のアジア諸国においてもその経験は有効に機能すると考えられる。新たにLRTを導入しようとするアジア諸都市では、高雄LRTでの事業課題を教訓にし、事前に十分な準備をすることで事業上のリスクを低減し、事業の実現性をより高められると考えられる。

当初は民間参画を目指したもののリーマンショックによる投資意欲の低下、臨海部開発に伴う新たな交通機関の整備が必要となり、高雄市が事業を行うこととなった。その変更から事業推進上の主要課題として、事業費増加による財政負担増であることが明らかとなった。台湾では、地方自治体の財政負担を軽減するための補助金制度が整備されており、その適用条件も明確となっている。制度を活用し、中央政府から少しでも多くの公的補助を得られるためには自償率を高める必要があり、そのための手段として開発利益還元のを考え方をTIF制度として取り入れるという交通と都市を連携させようとする取り組みが行われていた。自償率の制度は、自治体が策定する事業計画の事業性の度合いに応じて公的補助の補助率を変動させるという仕組みであり、自治体の自助努力を促すという点で有用な制度であると考えられる。

運賃収入の低下を補うために、沿線の容積率緩和（TOD施策）や沿線住民への特別パスの交付によって安定した需要の醸成を図る都市政策と交通政策の連携が取られ自治体と事業者双方にとってWin-Winの関係を構築する事業計画にしたことが特徴と考えられる。LRT路線全線にわたって電停から半径500m以内の住宅・商業地域の容積率を緩和するというTOD推進策を計画したことは、日本にはない事例であり、モード転換を促し、路線沿線の安定した利用者を確保する有用な施策であると考えられる。日本においても大規模ターミナル駅周辺での容積率の緩和・移転といった施策が適用されてるが、選定される駅が横並びではなく、限定されている点が高雄の事例と異なると考える。

LRTは単なる乗り物ではなく、まちづくりのためのツールと位置付けられている¹⁵⁾。高雄LRTは、そのようなLRTの原理原則の考え方に則り、まちづくりツールとなるよう事業を推進している段階にあると考えられる。予定よりも若干遅れているが、C1駅からC8駅までが暫定開業している。

【参考文献】

- 1) Aida, Y., Oosawa, M. and Kishii, T. : The Study on the Instruction of LRT System in the Asian Cities, The International Symposium on City Planning 2014, November 2014.
- 2) 国際協力機構：ハノイ公共交通改善プロジェクト,
<http://www.jica.go.jp/project/vietnam/016/activities/>
- 3) 森本章倫：「わが国への LRT 導入の課題と展望」特集にあたって, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, 2009.
- 4) 宇都宮浄人：海外の LRT の現状とわが国の課題, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, 2009.
- 5) 青山吉隆：LRT 導入の課題と展望, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, 2009.
- 6) 望月明彦・中川大・笠原勤：わが国の公共交通政策における富山ライトレールプロジェクトの意義に関する研究, 日本都市計画学会 都市計画論文集, No. 42-1, pp. 63-68, 2007.
- 7) 阪井清志：イギリス、フランス及び日本のトラムの現況と課題に関する分析, 日本都市計画学会 都市計画論文集, No. 41-3, pp. 955-960, 2006.
- 8) 阪井清志：海外主要国の都市内公共交通に関する実態・制度・施策の比較に関する研究, 東京大学博士論文, 2009.
- 9) 佐藤信之：東南アジアにおける都市交通－最近 30 年の推移－, 鉄道史学, 第 16 号, pp. 49-62, 1998.
- 10) World Bank : Study on Urban Transport Development (Final Report), PADECO, August 2000.
- 11) Asian Development Bank, Changing Courses: A New Paradigm for Sustainable Urban Transport, Asian Development Bank, September 2009.
- 12) 渡邊亮：海外トピックス 台湾・高雄で建設が進む架線レス LRT について, 運輸と経済, Vol. 75, pp. 94-96, 2015.
- 13) 高雄市政府ウェブサイト：<http://www.kcg.gov.tw/>
- 14) 高雄捷運股份有限公司ウェブサイト：<https://www.krtco.com.tw/>
- 15) 高雄市政府地政局ウェブサイト：<http://landp.kcg.gov.tw/english/index.php?nid=431>
- 16) Chen, B., Takami, K., Ohmori, N. and Harata, N. : Household car and motorcycle ownership and transaction behavior through a life-course approach - A case in Taipei city, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 10, 2013.
- 17) 福田敦・中村文彦・竹内健蔵：東南アジアの大都市におけるオートバイの現状と課題, 国際交通安全学会 IATSS Review, Vol. 29, No. 3, pp. 162-170, 2004
- 18) 高雄市政府捷運工程局：高雄都會區輕軌運輸系統 高雄環狀輕軌捷運建設修正計畫書 (第二部份 計畫修正), 2012.
- 19) 高雄市政府捷運工程局：高雄都會區輕軌運輸系統 高雄環狀輕軌捷運建設修正計畫書

-
- (定稿本), 2012.
- 20) 神奈川県ウェブサイト：<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/33725.pdf>
 - 21) 高雄市政府捷運工程局：高雄都會區大眾運輸系統工程計畫 長期路網規劃作業顧問服務案 第五冊, 2005.
 - 22) 片倉佳史：高雄－台湾の産業と経済を支える港湾都市, 東亜, pp. 86-93, No. 448, 2004.
 - 23) 謝明勳：特集－高雄車站啟用六十週年紀念, 鐵道情報, 中華民國鐵道文化協會, 2001.
 - 24) 交通部臺灣鐵路管理局ウェブサイト：<http://www.railway.gov.tw/tw/>
 - 25) 高雄市政府：變更高雄多功能經貿園區特定區 主要計畫（第一次通盤檢討）案計畫書, 2011.
 - 26) 王啟川・吳哲璋：高雄港灣再造－亞洲新灣區, 城市發展, 第十三期, pp. 10-26, 2012.
 - 27) 高雄市政府捷運工程局ウェブサイト：<http://mtbu.kcg.gov.tw/en/longterm.php>
 - 28) 台湾法務部 全國法規資料庫, 大眾捷運法：<http://law.moj.gov.tw/>
 - 29) 交通部 運輸研究所 綜合技術組：101年運輸政策白皮書－綠運輸, 2012.
 - 30) 交通部鐵路改建工程局ウェブサイト：<http://www.rrb.gov.tw/>
 - 31) 陳存永・吳嘉昌・黃育仁：從亞洲新灣區啟動高雄綠色運輸走廊計畫, 城市發展, 第十四期, pp. 115-159, 2012.
 - 32) 胡勝正：新十大建設, 行政院經濟建設委員會, 2004.
 - 33) 高雄市政府交通局ウェブサイト：<http://www.tbkc.gov.tw/>
 - 34) 陳存永・吳嘉昌・黃育仁：從亞洲新灣區啟動高雄綠色運輸走廊計畫, 城市發展, 第十四期, pp. 115-159, 2012.
 - 35) 高雄市政府捷運工程局：高雄都會區輕軌運輸系統 高雄環狀輕軌捷運建設修正計畫書(定稿本), 2012.
 - 36) 高雄市政府捷運工程局：高雄都會區輕軌運輸系統 高雄環狀輕軌捷運建設修正計畫書(第二部份 計畫修正), 2012.
 - 37) 会田裕一・大沢昌玄・岸井隆幸：台湾・高雄市における LRT 事業化プロセスの課題と推進要因に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 72, No. 5, 2016.
 - 38) 高雄市政府都市開発局によるプレゼン資料, 2015.
 - 39) 台湾法務部 全國法規資料庫：中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法, <http://law.moj.gov.tw>
 - 40) 国土交通省都市・地域整備局：まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイダンス, 2005.
-

第5章 淡海におけるLRT事業化プロセスの課題と推進要因に関する分析

5.1 はじめに

(1) 研究背景と目的

台湾の公共交通システムは、都市間交通としての台湾高速鉄道・台湾鉄道から都市内交通としてのMRT・路線バスが中心であった。近年、BRTやLRTといった過去に台湾で導入された経験のない公共交通システムが続々と建設・運用されるようになってきている。台湾中部の嘉義市では台湾初のBRTが2008年に開業した¹⁾。南部の高雄市では台湾初のLRTが建設中であり、2017年には第一期区間が全面開業している²⁾。また台北近郊の新北市淡水区においても淡海LRTの建設が進められており、2018年度の開業を目指し工事が進められている³⁾。淡水へは台北中心部からMRTが伸びており、当初このMRTを公共交通システムとして採用し延伸することを検討していたが断念し、LRT、BRTの検討に移行し最終的にはLRT導入へ至った。導入する交通機関に変化はあったものの、公共交通システムの必要性は変わりなかった。想定した交通機関の導入断念は、その地域における公共交通導入断念に繋がることが多い中、交通機関を変更した上で再検討し、地域に新たな公共交通を導入するに至ったことから得られる知見を活かすことが重要である。また、高雄LRTは、既存研究^{4) 5)}で示されているとおり、臨海貨物線の跡地活用を行うといった用地確保の点では富山LRTにも類似するタイプであるが、淡海LRTは専用の走行空間を新たに全区間で確保したものであり、これは鉄軌道がない空間に新たにLRTを導入した台湾初の事例である。なお、LRT採用後も軌道構造については、多くの区間で高架形式を採用するなど、日本の新交通システムに類する構造形式となっている³⁾。

そこで、本章は淡海LRTの概要を示した上で、①淡海においてLRTが必要とされた背景を明らかにすること、②LRTを導入するにあたりどの公共交通システムを採用すべきかの意思決定プロセス（法的な事業計画承認を得るまでのプロセス）を解明すること、③LRT決定後のルート選定・構造形式選定といった路線計画の検討ポイントを整理し、その構造形式を採用するに至った経緯を明らかにすることを目的とする。そして、これらを通じて現在建設中の淡海LRTの事業推進要因を分析し、今後のLRT導入推進に向けた知見を得ることとする。

(2) 研究方法

本章を進めるにあたり、淡海 LRT の経緯について収録されている「淡水捷運延伸線可行性研究⁶⁾」「淡海輕軌運輸系統綜合規劃（核定本）⁷⁾」「變更淡海新市鎮特定區主要計畫（第二次通盤檢討）（第一階段）案計畫書⁸⁾」から公共交通システムが必要とされた背景・LRT に至った経緯等を抽出し、整理分析を行うこととする。なお、これら用いた文献は、淡海 LRT の構想から実現まで網羅的かつ詳細に事実が示されている文献であり、内政部・交通部及び新北市政府が取りまとめたものである。併せて、文献では表面化していない背景・問題などについて関係者へのヒアリング調査を実施する。これらを通じて、LRT 導入背景、事業化プロセス、導入課題と推進要因を明らかにする。なお、ヒアリング調査は、新北市政府捷運工程局（MRT 局）の趙局長と事業背景、課題や問題点のヒアリングを 2018 年 1 月に実施した。併せて、台湾の交通政策を担当する交通部傘下で主に調査・研究業務を担う運輸研究所所長を務めた経験があり、台湾の交通政策に精通している国立交通大学交通運輸研究所の馮正民教授へは 2015 年から 2018 年にかけて 3 度に亘って台湾の公共交通政策に関するヒアリングを実施した。

(3) 既存研究の整理

LRT 及び路面電車に関する研究は、国内事例を中心に既存研究が多く存在している。森本⁹⁾、宇都宮¹⁰⁾、青山¹¹⁾は日本における LRT 導入の課題を分析し、「財源確保」「既存事業者との関係」「市民合意形成」「独立採算主義」「事業採算に依存した導入判断」を導入推進への主な課題として挙げている。松本¹²⁾は国内地方鉄道・LRT の費用便益分析に対して新たなアプローチを提案し、純便益や費用便益比を道路投資と同列で LRT 導入の評価・比較することに疑問を呈している。望月ら¹³⁾は富山ライトレールでの成功例を「LRT を単なる交通システムとして評価すべきではなく、都市交通政策を含む都市計画全体に対する貢献という視点から評価する必要性」に言及している。

海外の公共交通事例の既存研究として、阪井¹⁴⁾、¹⁵⁾は経済的にも LRT 普及という点でも先進諸国であるアメリカ、イギリス、ドイツ、フランスに日本を加えた 5 か国の国際横断的比較を行い、各国の都市内公共交通制度の特徴、施策運用の仕組み、施策導入効果を体系的に分析している。伊藤ら¹⁶⁾は台北に居住する日本人の台北 MRT 利用実態と課題を分析し、MRT 駅までのアクセス交通の改善提案をしている。ペリーら¹⁷⁾はイギリス・ノッティンガムを事例にトラム整備プロセスを分析し、サステナブルで快適な居住・就労環境を構築していくという都市全体の目的を達するための一手段がトラムであったことを明らか

にしている。以上のようにアジア地域を対象とした LRT や BRT 導入の意思決定プロセスを明確化した研究は少なく、特に台湾・淡海 LRT を対象とした研究は存在していない。

5.2 新北市及び淡海 LRT 計画の概要

新北市は、台北市を取り囲むように位置（図 5.1）し、2008 年の行政改革において新たな行政市として中央政府直轄の直轄市指定がなされ、2010 年から新たな台北市という意味で新北市（英語名：New Taipei City）となる。2010 年までは台北県として行政院に直属する地方自治体であった。

新北市は 2017 年末現在人口 399 万人¹⁸⁾となっており、台北市の人口 268 万人よりも多く、台湾で最も人口の多い自治体である。1990 年時点の台北市人口は 272 万人、新北市（当時の台北県）は 305 万人であった。台北市は 27 年間で人口が 4 万人減少しているのに対して新北市は 100 万人近く増加しており、台北市から郊外の新北市へとスプロール化が進行していることが分かる。

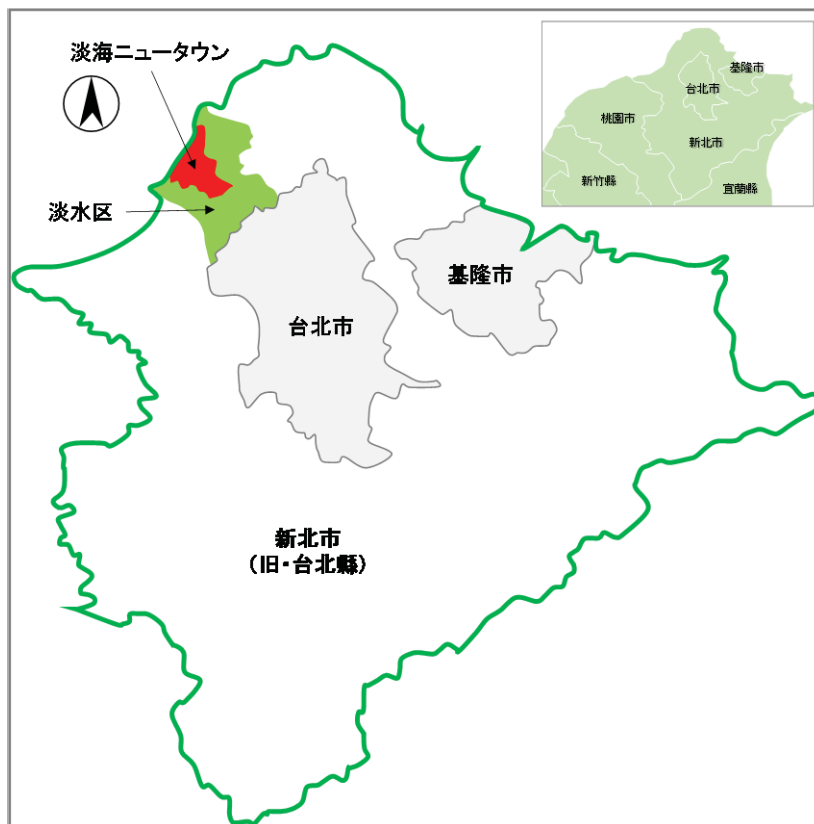


図 5.1 新北市の位置

淡海 LRT が建設されている新北市淡水区は台北中心部から約 16km 西方の淡水河河口に位置し、1996 年に開業した MRT 淡水線の終着点（淡水駅）でもある。

淡水区北部には計画人口 30 万人の淡海ニュータウン（以下、NT）の建設が進められており、淡海 LRT は NT と MRT を繋ぐ公共交通システムとしての役割が期待されている（図 5.2）。淡海 LRT は MRT 淡水線の紅樹林駅から淡海 NT へと至る緑山線と MRT 淡水線の淡水駅から淡水河沿岸を走行して淡海 NT へと至る藍海線の 2 路線で構成される約 14km の路線となっている。現在建設中の第一期（9.55km）のうち、約 5km は高架構造であり、半分の 7 駅（G1～G4 駅）が高架式となる（図 5.3）。

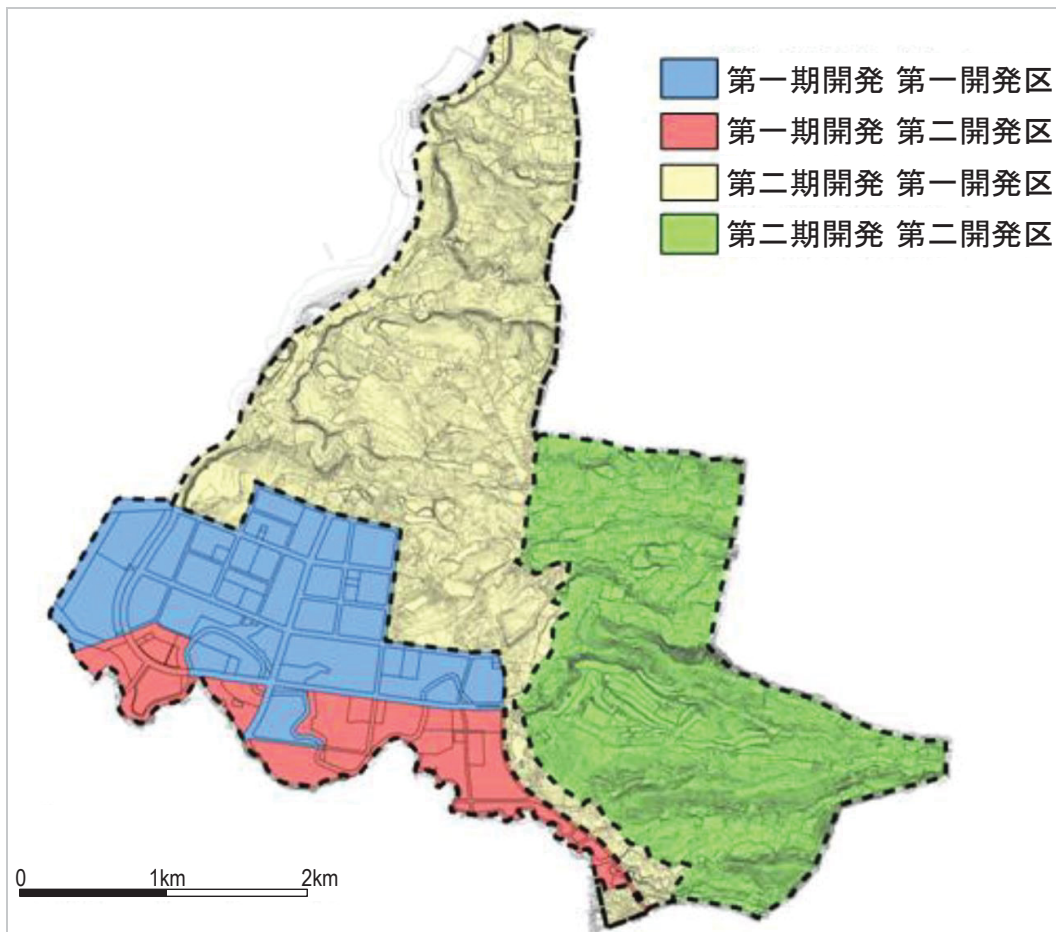


図 5.2 淡海 NT 開発計画区域⁷⁾



図 5.3 淡海 LRT 路線図と概要⁸⁾



写真 5.1 淡海 LRT の車両

5.3 LRT の必要性

台湾は、第二次世界大戦後の急速な都市化と人口増に伴った十分な住宅供給ができなかったため、都市化を冗長し、地価が高騰した¹⁹⁾。そのため、郊外部で低所得者向けに大量の住宅を建設せざるを得なかった。戦後台湾の NT 開発は、1969 年の林口 NT の建設決定に始まり、50 年近く経った現在も進行中である。NT 計画は、当初 1960 年代後半から 1970 年代までに指定された林口、台中港、大坪頂、南港、澄清湖の 5NT 事業のみであった。1991 年に行政院経済建設委員会が「国建六年計画」の中で淡海 NT・高雄 NT 開発や 14 か所のコミュニティー建設計画を打ち出し、政府は再び大規模な国民住宅を直接建設する計画を開始した。

淡海 NT 開発は 1989 年の住宅建設委員会で決議され、①大量の宅地造成による台北中心部への人口集中圧力及び住宅価格の上昇緩和、地域の発展を北部へ誘導すること、②計画的に淡水・淡海地区を発展させ、台北 MRT の運営実益を高めること、③特色ある良好な住居環境を提供し、居住・レジャー機能を有する新都市を建設すること、等が建設目的として打ち出されていた²⁰⁾。

台湾初の NT が計画された 1969 年当時は行政院が主体的に NT 開発を推進してきたが、淡海 NT 計画が策定された 1990 年頃には内政部（内務省にあたる機関であり、人口・土地・地方自治等に関する最高行政機関）が計画を策定、責任開発機関として指定された。内政部では新市鎮開発條例（New Town Development Act）が定められており、同第二条にて開発主体が内政部であることが明記されている。このように台湾の NT 政策は行政院が主体となり住宅問題の解消を目的に開発が進んできたものであるが、一方で淡海 NT 開発（国家建設六カ年計画に基づき内政部が主体となって開発推進）²⁰⁾では、台北 MRT への収益貢献も明確に打ち出されている。「住宅ニーズに対応するための淡海 NT」と「MRT 淡水線の収益増加のための淡海 NT」という二つの側面を持っていたことが分かる。しかしながら、実際の淡海 NT 計画図（図 5.4）には公共交通システムの記載はなく²¹⁾、NT から MRT 駅間のアクセス交通の視点が抜け落ちていたものと考えられる。1992 年当時交通部運輸研究所の副所長であった馮教授も「具体的な公共交通計画は存在していなかった」と述べている。

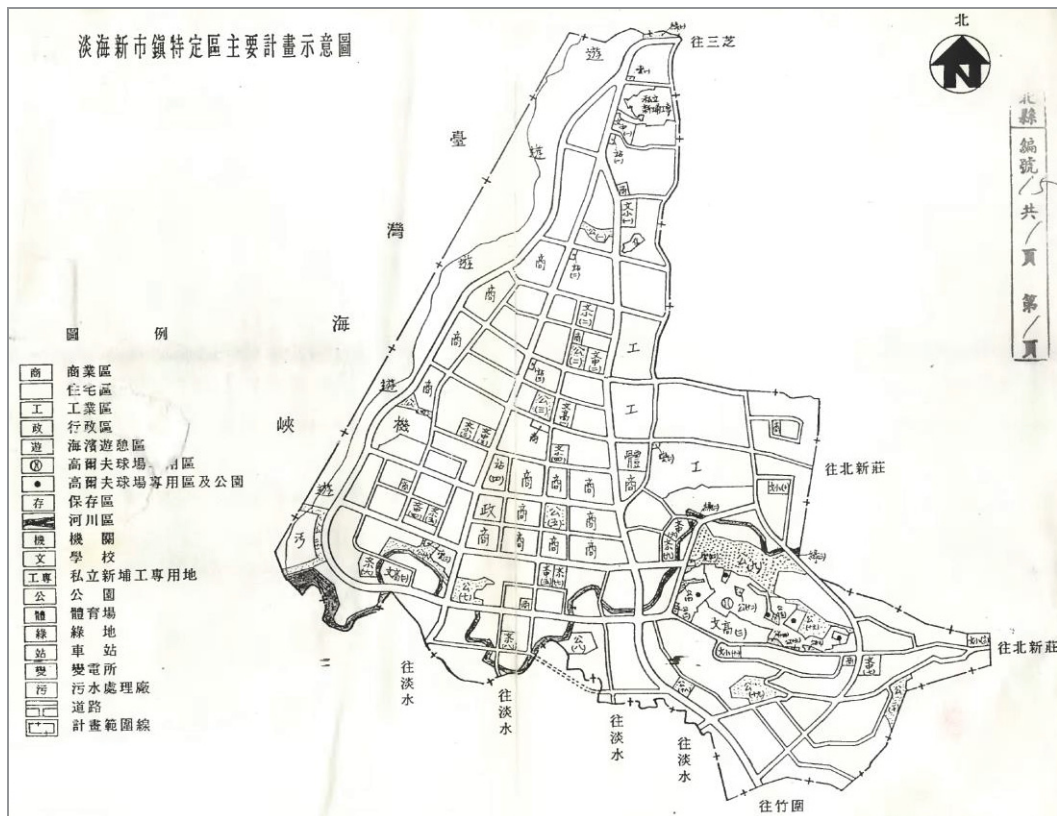


圖 5.4 1990 年當時の淡海 NT 計畫圖²¹⁾

一方、MRT 運営実益を高めることが期待されていた中、NT への具体的な公共交通システムは計画されていなかったことが明らかとなった。そこで最終的に LRT が最適なシステムとして選定されるに至る意思決定プロセスを次節以降で明らかにしていく。

5.4 LRT 導入の意思決定プロセス

(1) 台湾の公共交通政策からの誘導

台湾は二輪車を中心とした交通が極めて発達しており、公共交通分担率が低い傾向にある。2017年調査では台湾全体の公共交通分担率は18.2%であるが、北部の台北周辺の行政市を除けば人口150万人を超える台南市や高雄市でも分担率は10%に満たない（表5.1）。

表 5.1 主要都市の公共交通分担率の推移²²⁾

都市別	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
台北市	39.5	43.4	43.5	42.5	42.6	41.3	41.5	42.8
新北市	29.0	29.8	31.8	31.0	32.7	33.2	33.6	33.8
桃園市	13.8	13.7	14.0	13.9	14.2	15.6	14.7	15.0
台中市	9.1	9.2	9.9	10.5	10.8	11.9	12.3	12.2
台南市	6.5	5.8	5.7	5.9	5.9	6.5	6.5	6.7
高雄市	9.1	8.0	8.7	8.8	8.7	9.4	9.1	9.3

このような状況に対して、行政院は2004年に新十大建設を発表し、台湾鉄道のMRT化や大都市でのMRT整備を積極的に推進する方針²³⁾を打ち出した。MRT整備については、計画の立案から実施に至るまで地方政府が主体となる。MRT計画の法的な承認プロセスにおいて台湾交通部は計画を審査する立場にあり、行政院は交通部の審査後に最終承認をする最高意思決定機関である。交通部が技術的な評価・審査に特化することに対して、行政院は経済性や財務分析などを中心に評価・審査することとしている⁽¹⁾。規定に則ったプロセスに基づいて地方政府は交通部へMRT計画を申請（要請）、交通部は地方政府からのMRT計画の申請受領することとなっている。

多くの地方自治体が大眾捷運法（MRT法）に則ってMRT計画を立案し、審査機関である交通部（最高意思決定機関は行政院）へ申請することとなった⁽¹⁾。しかし、①中央政府の財政問題から地方自治体によって提出された全MRT計画の申請には応えられないこと、②多額の税金を投入しMRTを建設・導入したとしても、利用者は予想を下回り、経営不振に陥ると考えられえ、地方自治体によって申請されたMRT計画を抑制せざるを得なかった。しかしながら、公共交通は必要であるとの考え方は変わらず、「バス→BRT→LRT→MRT」というように交通モードを段階的に整備・更新していく方針²⁴⁾である。嘉義市や台中市ではLRTやMRTの建設を目指して段階的にBRTから導入を開始する事例が出てきて

いる²⁵⁾。まず BRT や LRT で市民に公共交通利用を習慣付けすること、その後需要がある程度まで伸び安定した段階で次の交通システムへと移行していく方針である。

2006 年までは台湾には BRT や LRT は存在していなかったが、上記段階的整備の方針の下で導入が活発化してきている³⁾。なお、BRT については 2006 年以前から台北のバス専用レーンが存在するが、2004 年に公表された BRT ガイドライン²⁸⁾ で、初めて BRT が定義された。その中で台湾の BRT は「初期型 BRT」と「先進型 BRT」に分類され、台北のバス専用レーンは前者に該当し、先進型 BRT は専用レーン・接続バス・車外料金收受のシステムと定義されている。交通部運輸研究所は 1998 年頃から海外の LRT 事例研究と台湾内への適用可能性に関する調査・研究^{26), 27)}を開始している。高雄で初めて LRT 計画の報告書が完成したのは 2000 年であったことが明らかとなっており⁴⁾、この頃に中央政府や地方自治体内でも LRT という一つの公共交通システムの存在が認知されるきっかけになったと考えられる。

更に、2003 年頃には BRT (公車捷運) に関する研究が交通部で始まり、2004 年には BRT 設計マニュアル²⁸⁾が作成されている。2007 年、嘉義市において台湾高速鉄道・嘉義駅と嘉義市内を結ぶコリドーに BRT が導入され、政府の BRT モデル都市として選定されていた。

経済成長と共に台湾各地で MRT 建設需要が高まる一方で高額な事業費を必要とする MRT は地方自治体単独での建設は難しく、中央政府の補助金が必須であった。馮教授は「多くの都市から MRT を建設したいと提案が来たが、中央政府の財源では全てに対応できなかった」ことを指摘しており、ヒアリングより中央政府の公共交通政策⁴⁾が記載された運輸政策白書にて、MRT 建設を抑制し、BRT や LRT へと誘導することが明確に記載され、法的拘束力はないものの補助金を必要とする地方自治体にとっては必然的に中央政府の政策に従うという力が働いていたことが明らかとなった。

補助金制度に関しては、「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法(地方自治体に対する中央政府補助法)」にて法的に規定された補助金制度である。都市の規模や事業の収益性に応じて補助率が異なることを明確に定めた法律である。

(2) LRT 導入の意思決定プロセス

次に、淡海 LRT 計画の経緯を整理する(表 5.2)。計画のはじまりは台北市捷運工程局(MRT 局)によって 1992 年に作成・提出された「淡海捷運可行性報告」であった。台北市によって台北市内と淡海地域を結ぶ MRT 淡水線が計画されていた。その延伸として淡海 NT への乗り入れが検討されたため、当時の台北県(現・新北市)ではなく台北市が計

画作成に関与した。その後、中央政府の財政難もあり、計画は減速せざるを得ない状況に陥る。最初に計画が立案された 1992 年から様々な検討を経て最終的に事業計画が承認されたのは 2013 年のことであった。計画が最終承認されるまで実に 21 年間に要したことになる。なお、高雄 LRT では 2001 年に最初の調査が実施され、2012 年に事業計画が行政院によって承認されており、計画決定までに 11 年間に要していたことと比較しても、多大な時間を要していたことが分かる。この 21 年間に検討した公共交通システムで整理した結果、以下 3 つの時期に分類することができた。

(Ⅰ) MRT 延伸検討期 (1992 年頃～)

台北市捷運工程局 (MRT 局) は 1992 年に MRT 淡水線を延伸する計画を提出するが、MRT 淡水線の延伸によって淡海 NT へ乗り入れる案は、地形・導入空間を鑑みると物理的に困難であるとの判断が交通部によって下され計画が頓挫した。台北市は MRT を軸とした計画を 1999 年に交通部へ再度提案したが、財政難を理由に MRT でなく、MRT 駅へのフューダーバスを中心とした公共交通システム構築の提案を受けることとなる。

(Ⅱ) LRT 検討期 (2005 年頃～)

2005 年に淡海 NT を管轄する内政部が会議を招集し、LRT システムの導入可能性の検証が提案された。2007 年には初期計画が交通部高速鉄路工程局によって策定され、最終的に LRT 導入を前提とした検討報告書「淡水捷運延伸線可行性研究」が取りまとめられた。交通部で LRT 導入研究が完了した時期であり、高雄で LRT 導入計画が推進された時期⁴⁾であったことが検討に影響を与えたと考えられる。

(Ⅲ) LRT・BRT 比較検討期 (2007 年頃～)

上記計画がレビューされる過程において、2007 年の行政院経済建設委員会の会合で LRT 計画が議論され、BRT と比較した上での妥当な結論が必要との意見が出された。BRT 導入検討の結果、最終的には後述する理由により BRT よりも LRT が最適であるとの結論に達している。その後、行政院、内政部、交通部、自治体など各関係機関での議論が繰り返され、2010 年に淡海 LRT の総合事業計画が行政院によって最終承認された。この時期には嘉義 BRT が開業する時期であったことが BRT 比較・検討に至ったものと考えられる。

淡海における新たな公共交通システム導入の検討にあたっては MRT、LRT、BRT といったシステムが検討され、最終的に LRT が選定された経緯が明らかとなった。MRT 延伸が検討された時期は台湾において LRT、BRT が存在していない時期であること、地形・導入

空間など物理的に難しく財政面でも導入が困難であった。2005年頃からは台湾でLRT・BRTの研究・導入が進んだ時期でもあることから、台湾の公共交通政策による誘導がシステムの選択に大きく影響を与えていたものと考えられる。

表 5.2 淡海 LRT 計画の経緯⁷⁾

年	月	計画承認プロセス	検討システム
1992	11	「淡海捷運可行性報告」完成 (台北市捷運工程局)	MRT (延伸)
1999	6	「中運量捷運系統將規劃報告書」審査 (台北市)	
2005	6	「研商淡海新市鎮輕軌捷運系統規劃建設 事宜」会議開催 (内政部)	LRT
2007	10	「淡海新市鎮聯外輕軌運輸系統可行性 研究暨初步規劃」完成 (交通部高速鐵路工程局)	LRT、BRT
	12	「淡水捷運延伸線可行性研究」完成	
2010	6	「淡水捷運延伸線可行性研究」行政院承認	LRT
2013	2	「綜合規劃報告 (綜合事業計画)」 行政院承認	
2014		第一期工事着工	
2018		第一期完工予定	

(3) システム選定要因の整理

LRT 計画を策定した 2007 年頃には交通部によって BRT 検討も推進されていた時期であり、嘉義 BRT が政府の BRT モデル事業として開業した時期でもあった。そのため、淡海 LRT 計画においても BRT との比較・検討に迫られ、検討を実施した経緯がある²⁸⁾。最終的に LRT へと決定されるに至った要因を新北市作成の実現可能性調査報告書⁶⁾に記載されているものを BRT 導入にあたり技術的・経済的な導入可能性、都市政策を含めた住民との合意形成の観点から整理した結果、11 の要因に集約することができた。LRT という交通システムを選定するに至った「11 の要因」については、BRT と LRT を比較した総合評価⁶⁾から BRT 導入にあたり技術的・経済的な導入可能性、都市政策を含めた住民との合意形成の観点から以下 11 項目を抽出した (表 5.3)。

表 5.3 抽出された 11 の要因

要因	内容
①道路空間の制約	主要幹線道路であり台北中心部へとつながる台 2 号線（淡金公路）は道路幅 25m の 6 車線道路である。将来的に BRT 専用レーンを導入して自動車の走行車線を 4 車線へと削減すると混雑レベルが悪化するため、BRT 導入が現実ではないと判断された。
②輸送能力の限界	淡海 LRT の需要予測では最終選定された路線において将来的に最大約 5,300 人/時/方向の需要が見込まれている。BRT の輸送力（70 人/台）では 1 分間隔で運行しても 4,200 人/時/方向が最大輸送力となり、将来需要への対応が困難であると判断された。当時、台湾には接続バスは無く、導入には法改正も必要であった。つまり、短期的には BRT で対応可能であるが、将来的に LRT へとシステム変更する必要があるとの判断であった。同時期に運用開始した嘉義 BRT の旅客需要は 1,242 人/時/方向であり、BRT で十分対応できるレベルであった。
③建設コストの多重投資	台 2 号線を拡幅して自動車走行車線を現状維持し、中央に BRT レーンを新設する場合、LRT 導入よりもコスト増となると評価された。大量の資金を投じて道路拡幅を行い BRT 導入しても将来に LRT へのアップグレードが必要になり、経済的に非効率であると判断された。
④非効率な運営・維持管理コスト	将来的に BRT で対応不可能な需要へと成長することが確実である中、BRT→LRT へと段階的にアップグレードする事は、全く異なるシステムの運営・維持管理をやり直すことであり、非効率な投資が課題であると判断された。
⑤非効率な資本投資	バス車両の耐用年数は 8 年間程度であるのに対し、LRT の耐用年数は 30 年間であり、投資効率を考えれば LRT の方が安価であると判断された。
⑥輸送の空白期間	システムを BRT→LRT へ更新する段階では、建設時など一時的に BRT/LRT 双方のシステムが利用できない期間が存在することとなり、交通網に空白期間ができることを懸念されると判断された。
⑦LRT システムの機能	台湾屈指の観光スポットである淡水地区の将来の観光面での発展を考えると「シンボリック」であり、「集客効果」を持ち、「都市景観・土地利用や観光とが一体」となる交通システムが必要であると判断された。その一例としてフランス・ストラスブールを事例に取り上げている。
⑧道路機能への要求	淡海 NT の北方約 30km の位置に台湾第一原子力発電所が存在している。事故発生時には台 2 号線が避難経路に指定されており、道路空間を削減することは不可能であったことがヒアリングで明らかとなった。
⑨経済性	経済分析の結果、各システム導入の費用対効果（B/C）は LRT（1.58）に対して BRT（1.41）であった。旅行時間・費用の削減が斯様な結果に至った要因であるが、上記⑦で挙げた機能を付加することで誘発需要による LRT 優位な更なる効果を期待できると判断している。
⑩環境への対応	新北市は低炭素型都市を目指しており、電気を動力源とする LRT を優先することで台湾だけでなく、世界的に見ても低炭素を重視した都市の形成を目指している。
⑪住民の意見	新北市及び内政部で説明会を実施している。住民の意向は LRT を積極的にサポートするものであり、新北市も「政策の一貫性」「サステナブルな交通整備」「NT の発展目標達成」、そして「地域住民の意向」などを尊重するとしていた。

更に、上記各項目の内容をシステムの導入の可否に影響する要素として導入空間、輸送力、経済性、合意形成、都市政策の観点で整理した結果、本論文にて記載している6つの項目に分類・集約した。分類にあたっては、各項目の内容を比較したうえで同一項目として統合可能なものを分類した。例えば、本論文に記載している要因の1点目「①道路空間・道路機能の制約」については、上表の①道路空間の制約と⑧道路機能への要求を統合している。その11の要因をシステムの導入可否に影響する要素として導入空間、輸送力、経済性、合意形成、都市政策の観点で整理した結果、以下の6つの要因に整理分類することができた。

① 道路空間・道路機能の制約

主要幹線道路であり台北中心部へとつながる台2号線（淡金公路）は道路幅25mの6車線道路であり、道路交通容量に対する交通量の割合を示したサービスレベル（混雑度：V/C Ratio）はB級（0.35~0.60）からC級（0.60~0.85）程度である。将来的にBRT専用レーンを導入して自動車の走行車線を6車線から4車線へと削減するとサービスレベルがE級（0.95~1.00）まで低下するため、BRT導入が現実ではないと判断された。道路のサービスレベルは道路容量に対する交通量の割合を示した指標であり、アメリカ Highway Capacity Manual に相当する「臺灣公路容量手冊」²⁹⁾にて規定された混雑度を示す指標である。

また、淡海 NT の北方約30kmの位置に台湾第一原子力発電所が存在している。事故発生時には台2号線が避難経路に指定されており、道路空間を削減することは不可能であったことがヒアリングで明らかとなった。

② 輸送能力の限界

淡海 LRT の需要予測では2041年に最大約5,320人/時/方向の需要が見込まれている。BRTの輸送力（70人/台）では1分間隔で運行しても4,200人/時/方向が最大輸送力となり、将来需要への対応が困難であると判断された。当時、台湾には接続バスは無く、導入には法改正も必要であった。そのためLRTが最適なシステムであるとの判断であった。

③ 投資の効率性

台2号線を拡幅して自動車走行車線を現状維持し、中央にBRTレーンを新設する場合、LRT導入よりもコスト増になると評価された。大量の資金を投じて道路拡幅を行いBRT導入しても将来LRTへのアップグレードが必要になり、経済的に非効率であると考えられた。

将来 BRT では対応不可能な需要へと成長することが確実である中、BRT→LRT へと段階的にアップグレードすることは、全く異なるシステムの運営・維持管理をやり直すことであり、非効率な投資が課題であると判断された。

また、バス車両の耐用年数は 8 年間程度であるのに対し、LRT の耐用年数は 30 年間であり、投資効率を考えれば LRT の方が安価であった。

④ 輸送の空白期間

システムを BRT→LRT へアップグレードする段階では、建設期間中など一時的に BRT /LRT 双方のシステムが利用できない期間が存在することとなり、交通網に空白期間ができることが懸念された。

⑤ LRT の役割・機能

台湾屈指の観光スポットである淡水地区の将来の観光面での発展を考えると「シンボリック」であり、「集客効果」を持ち、「都市景観・土地利用や観光とが一体」となる公共交通システムが必要であると判断された。その一例としてフランス・ストラスブールを事例に取り上げている。

更に経済分析の結果、各システム導入の費用対効果 (B/C) は LRT (1.58) に対して BRT (1.41) であった。旅行時間・費用の削減が斯様な結果に至った要因であるが、上述した機能を付加することで誘発需要による LRT 優位な更なる効果を期待できると判断している。

また、新北市は低炭素型都市を目指しており、電気を動力源とする LRT を優先することで台湾だけでなく、世界的に見ても低炭素を重視した都市の形成を目指している。

⑥ 住民意見

新北市及び内政部で住民説明会を実施している。住民意向は LRT を積極的にサポートするものであり、新北市も「政策の一貫性」「サステナブルな交通整備」「NT の発展目標達成」、そして「地域住民の意向」などを尊重するとしていた。

以上のように、LRT・BRT を比較・評価しているが、選定のポイントとして上記 6 つの要素に集約されることが明らかとなった。最終的には「BRT は適さないが、需要を喚起する目的で LRT 開業までの間に同路線上にバスを運行するパイロットプロジェクトを実施

すること」と結論付けている⁶⁾。実際に2012年から同バスの運行が開始されている。これも中央政府が推進する段階的な公共交通システム整備（バス→LRT）の一例であると考えられる。



圖 5.5 先行バス路線のルートと LRT ルート

5.5 LRT 導入にあたっての検討のポイント

(1) ルート選定のポイント

LRT ルートの策定にあたっては代替案比較が行われ、現在のルートに確定した。ルート選定にあたってポイントとなった要素を以下に整理する。

基本的に淡水区は道路が入り組んでおり、日本の市道にあたる郷道が中心の限られたネットワーク構成(図 5.6)になっており、道路拡幅が難しいことから既存の道路空間に LRT を導入するには相応の道路幅を持った空間に限定された。例えば、専用道を有する BRT では道路幅 30m 以上に導入が限定されている²⁷⁾。台 2 号線の道路幅は 25m (6 車線)、淡水側沿いの幹線道路である台 2 乙号線の道路幅は 20m、淡水駅周辺は 12~20m 程度、NT 内は 40~50m の道路で構成されている。特に MRT 淡水駅周辺は狭小な道路が多く、走行路を確保できる道路が限定された⁷⁾。



写真 5.2 建設中の高架部

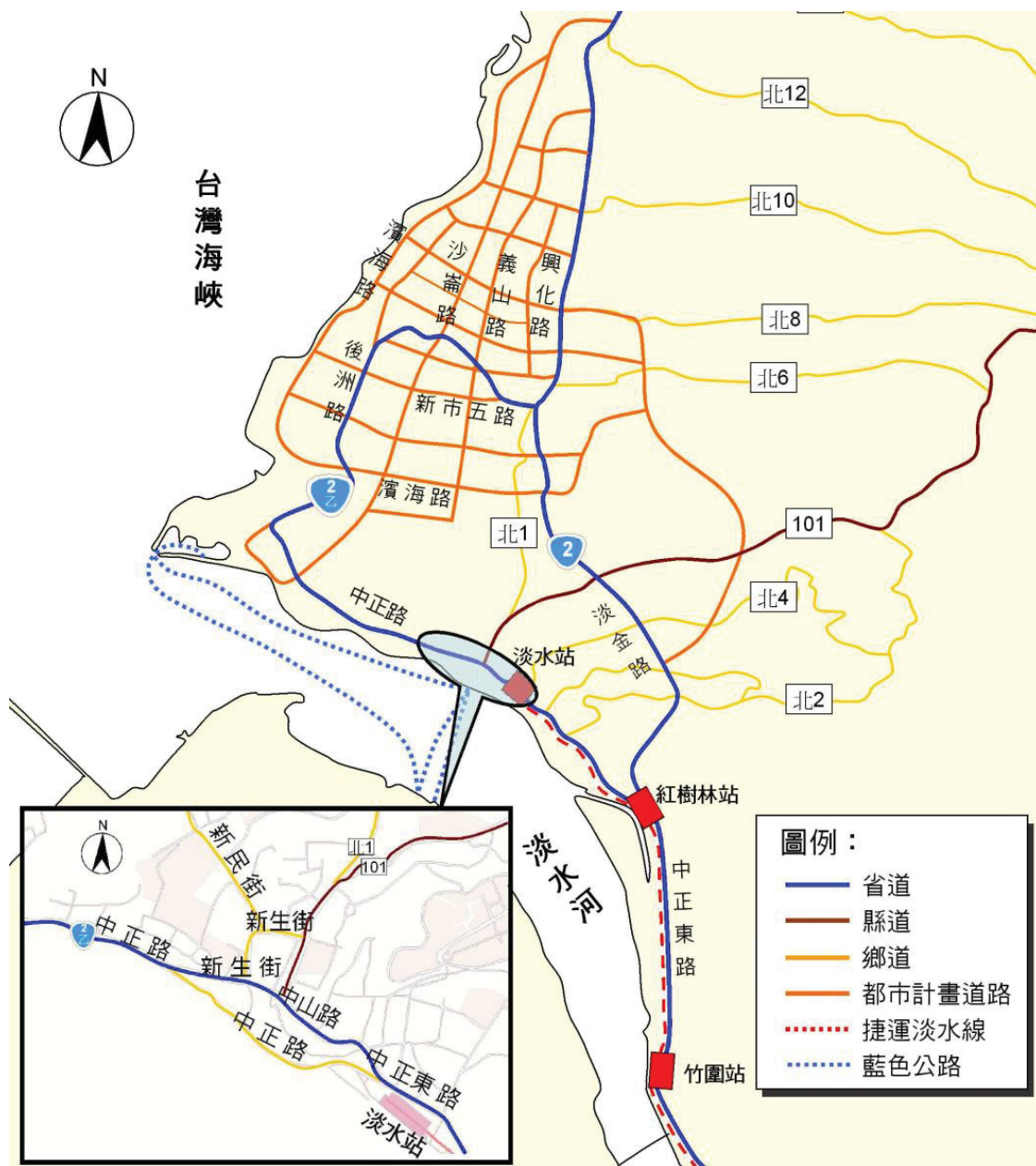


図 5.6 淡海地区の道路ネットワーク⁷⁾

当初は 4 方案（図 5.7）が選定・評価され、現在の道路空間を考えるとルートとしてはさほど選択肢がなかったと考えられる。4 方案の代替案比較評価手法として AHP（階層分析法）が使用され、各方案において次の 8 項目「輸送効率（需要、輸送効率）」、「都市開発（周辺土地利用）」、「事業実施（コスト、事業困難度、用地買収、景観、地上交通への影響度）」の面からの総合評価において現在建設が進む「方案 3」が選定されるに至っている⁷⁾。景観を評価指標に取り込んでいることが一つの特徴である。高雄 LRT 建設の際は架線

が景観を壊すとして架線の無い LRT システムを導入しており、公共交通システムの選定に景観が大きく関係していることが分かっている⁴⁾。

2010 年の調査計画段階のルートは現在建設中のルートから大きな変更はないが、2013 年の総合事業計画策定段階で電停が新規追加された⁷⁾。G1 駅～G4 駅間は当初 4 駅 (G1、G2、G3、G4) のみであったが、3 駅が追加され合計 7 駅 (G1、G1A、G2A、G2、G3、G3A、G4) となった。追加理由は、①駅間が広すぎ (1.5～2.7km) ており、利便性を考えると 500～800m 程度にすることが望ましいと判断したこと、②LRT 路線と主要道路が交差するポイントに電停を設置することで更なる需要を喚起できるとの需要予測結果が出たことで電停の追加が行われた。高架区間である G1 駅～G4 駅間に電停を追加することで建設費用が増加すると考えられるが、運営費に対する運賃収入の割合が 1.0 以上となると試算され、それを根拠として追加決定がなされた。つまり、建設コストは増加するが、利便性を高め需要を最大化するという公共交通整備に対する思想が根底にあったと考えられる。

(2) LRT 構造型式策定のポイント

ヨーロッパでは LRT 導入空間は地上部での専用軌道又は併用軌道が一般的となっている。高雄 LRT でも地上走行を基本とし、渡河部や立体交差部などでは部分的に高架化する区間もある。一方、淡海 LRT は台 2 号線区間 (G1 駅～G4 駅間) の全線が高架区間に設定された。システム選定要因で整理したように道路空間の制約から既存空間に専用軌道を設けることは不可能であり、台 2 号線の道路拡幅の可能性が検討されていた。最終的には道路拡幅には多額の投資と期間が必要であること、拡幅するよりも高架構造の方が短期間かつ低コストで実現可能であるとの結論から高架化を選定するに至っている。また、建設工事中の道路交通への影響を最小限に留めることを考えた際に高架という選択肢しかなかったことも明らかとなった。空間的な制約に加え、経済合理性や事業実施の観点から高架化が最適であると判断したことがヒアリングで明らかとなった。

また、事業実施段階では想定外の問題も発生していたことが分かった。淡水区は台湾の歴史上でも重要な地域であるが、G2 駅付近にて考古学的に重要な遺跡が発掘された。遺跡の保存が必須となり、台 2 号線の G2 駅付近の道路拡幅は困難となることから現在の道路空間内で対応する必要があると高架構造にせざるを得なかった。更に、B7 駅付近でも重要な遺跡が発見され、当初地上による走行を検討していたが、400m の区間のみ高架構造への変更が必要となったことがヒアリングで明らかとなった。

前述した要素が高架構造採用に至る背景にあることが分かったが、新北市は高架化による建設コストの増加は当然ながら望んではおらず、費用削減にも取り組んでいる。当初、G2A 駅付近に台 2 号線を横切る國泰橋という橋梁が存在し、そこを LRT が横断するには連続立体交差とする必要があった。この状態では LRT 高架部の高さが地上 20~30m の位置になるとしていたが、國泰橋を LRT 高架線の更に高い位置へと架け替えることで LRT の高架高さを 9.5m にまで抑え、建設コスト削減を図ったことが明らかとなった。

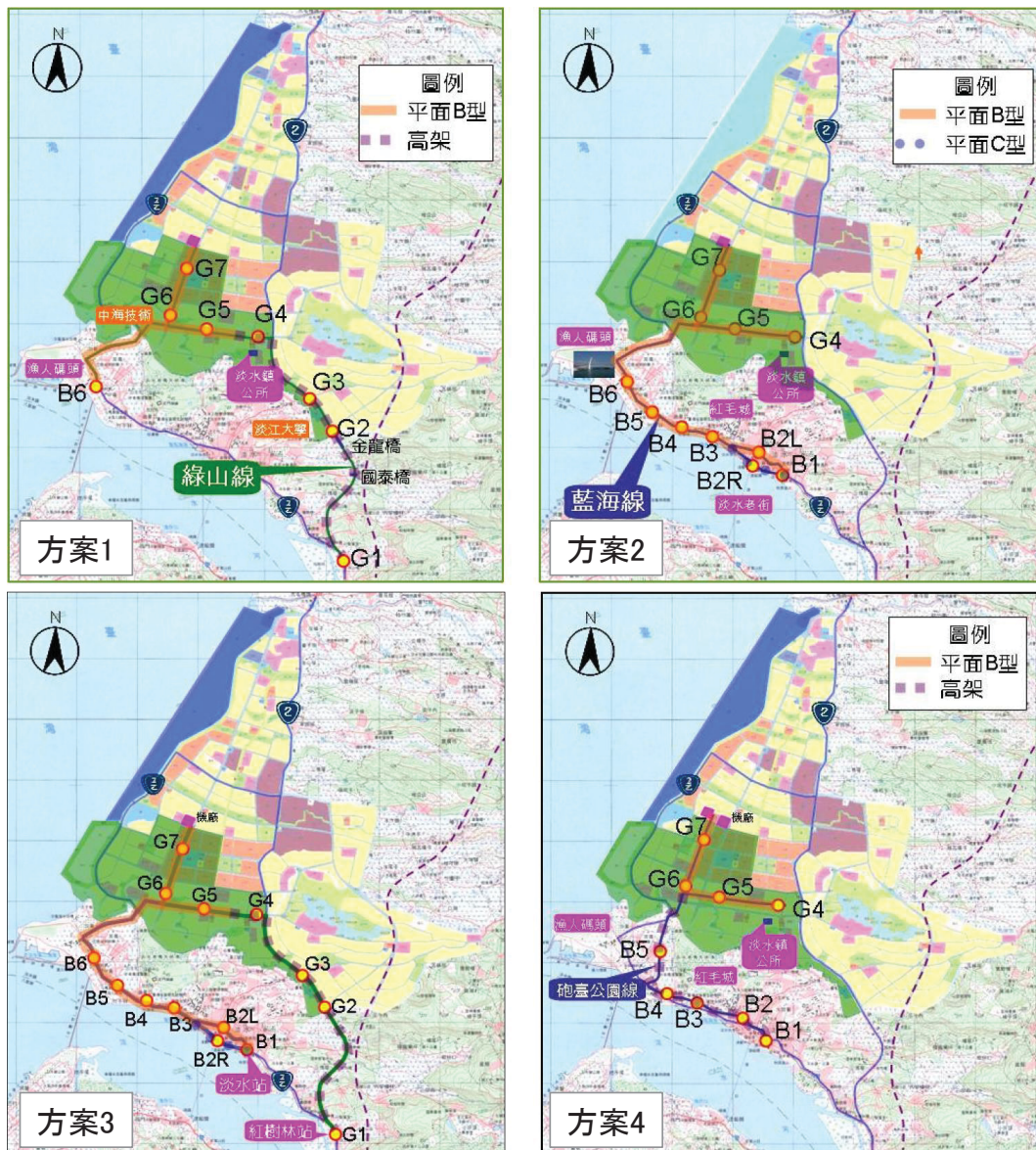


図 5.7 淡海 LRT の路線選定⁷⁾



写真 5.3 建設中の高架駅（G4 駅）



写真 5.4 建設中の地上駅（G5 駅）

5.6 資金計画における課題と推進要因

(1) 事業計画の課題と特徴

ここで、淡海 LRT の事業計画における課題と特徴を抽出していくこととする。

淡海 LRT の総事業費は、2007 年の計画時点では 110.7 億元（約 387 億円）であったが、BRT との比較を行って最終化された 2013 年時点の最終事業計画では 139.5 億元（約 488 億円）までに約 26%の増加となっている。これは、ルート選定にても記載したように、最終事業計画では高架駅 3 駅が新たに追加されたことが一因である。事業費の増加分をカバーするだけの事業収入を得ることが一つの課題であったと考えられる。

表 5.4 淡海 LRT の事業費内訳

費用項目	種別	当初事業計画 (2007 年)	最終事業計画 (2013 年)
建設期間支出 (事業費)	計画・設計費	4.1 億元	5.2 億元
	用地関連費	6.9 億元	10.6 億元
	関連工事費	6.5 億元	8.2 億元
	建設費	81.1 億元	103.1 億元
	予備費	12.2 億元	12.4 億元
合計		110.7 億元 (387 億円)	139.5 億元 (488 億円)

建設費が上昇していく中で運営収入が増加していかなければならない状況であるが、TIF や TOD といった開発利益還元施策が事業収支の改善に大きく寄与している。これらの施策が存在していなければ、建設費の増加分を吸収できるだけの運営収入が確保できなく可能性があった。TIF と TOD 施策を事業計画に取り込んだことで総収入に対して約 11%の貢献が見込まれており事業収支が改善したと考えられる。これら施策は公共交通導入支援の制度として国が 2012 年に取り決めたものであるが、結果として淡海 LRT の事業性の向上に貢献したと考えられる。

表 5.5 淡海 LRT の運営期の収入内訳

収入項目	種別	当初事業計画	最終事業計画
運営期収入	運賃収入	380.5 億円	388.2 億円
	うち、定期パス収入	未検討	未検討
	付帯事業収入	11.2 億円	19.4 億円
	資産設備処分収入	6.4 億円	0.0 億円
合計		398.1 億円	407.6 億円
その他運営期収入	土地開発関連収入 (TOD)	未検討	35.2 億円
	関連税収入 (TIF)	未検討	14.3 億円
合計		0.0 億円	49.5 億円
総収入		398.1 億円	457.1 億円

5.7 まとめ

淡海 LRT の事業化プロセスを分析することで次のような事が明らかとなった。

- 台湾の公共交通政策が淡海地区での LRT 採用に大きな影響を与えていることが明らかとなった。台湾は公共交通利用を推進する一方で公共交通へのモーダルシフトへの不透明感、財政難から MRT 整備への補助金を支給できなかったことが、LRT 事業を推進させたと考えられる。また、バスから LRT へと段階的に公共交通システムを整備していくことで旅客需要を醸成していく方針が特徴であることが分かった。
- 淡海地区の公共交通システムは、最終的に①道路空間・機能の制約、②輸送能力の限界、③投資の効率性、④輸送の空白期間、⑤LRT の役割・機能、⑥住民意見の 6 要素が LRT 導入での重要なポイントであることが分かった。
- LRT 導入ルートや構造形式の選定では、建設コストだけではなく、駅を増やし利用者の利便性を追求すると同時に利用者増に伴う収入増が重要なポイントであった。更に台湾では景観がその選定に大きな影響を与えていることが明らかとなった⁽²⁾。構造形式の選定では、NT 区間を除き、既存道路区間は現在の車道を維持する前提のもと専用軌道導入に伴う道路拡幅と高架形式のコストを比較し、高架形式を採用することとなった。また文化財対応も形式選択の要因であった。
- 事業性を確保するために、沿線の容積率緩和とその緩和分容積の売却による事業収益への取り込み、沿線の地価上昇に伴う増税分を 30 年間にわたって事業収益に取り込むような開発利益還元の仕組みを政府方針の下で導入したことで事業性が確保され、事業が推進する要因になったと考えられる。

本章では LRT 導入に至る意思決定プロセスを明らかにした。淡海 LRT は、計画人口 30 万人の淡海 NT 開発による旅客需要への対応の必要性を認識した上で、地上走行するのが LRT であるといった形式に捉われることなく、台 2 号線の道路空間の再配分の可能性や道路機能の制約、「道路拡幅」対「高架形式」といった投資効率、利便性追求のためには駅を追加して多少の事業費増加も受け入れるといった多様な視点から総合的な判断によって最適な公共交通システムが成立した有用な事例であり、日本の都市で LRT を導入する際の一つのモデルとして参考になる事例であったと考えられる。

5.8 淡海 LRT プロジェクトのもう一つの意義

淡海 LRT プロジェクトは、淡海 NT への LRT 導入による公共交通の提供だけでなく、別の側面から台湾において今後も LRT が推進される基礎を構築したプロジェクトであると考えられる。高雄 LRT の導入車両は第一期がスペイン CAF 社製、第二期はフランス Alstom 製が導入されることになっている。これに対して淡海 LRT では、台湾車輛という台湾の車両メーカーがドイツ Voith 社からの技術提供を受けて製造することになった。目的は、LRT 車両製造を国産化することで車両を安価に調達でき、同時に国内の雇用確保にもつながるためである。新北市へのヒアリングでは、海外から車両を調達するとメンテナンスや予備品の調達などを海外メーカーと取り組んでいかなければならず、時間やコストの面で非効率であること、他の LRT 案件と車両を共通化することで結果的に低いコストで車両調達が可能となることをメリットとして挙げている。

このような取り組みは、自国の公共交通へのニーズへの対応を容易にし、LRT を台湾内へ普及・促進させていく基盤を構築する重要な取り組みだと考えられる。



写真 5.5 ドイツから技術移転を受けて製造された車両

【補注】

(1) 台湾の MRT 整備については、計画立案から実施に至るまで地方政府が主体となる。MRT 計画の法的な承認プロセスは、「大衆捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審査作業要點（MRT 建設及び周辺土地開發計画の申請・審査作業における作業要領）」に明確に記載されている。交通部は計画を審査する立場にあり、行政院は交通部の審査後に最終承認をする最高意思決定機関となる。

(2) ヒアリングより判明した。国立交通大学・馮正民教授へ、高雄で架線レスを採用した理由について尋ねたところ「台湾では景観を非常に重視する。架線が市内に張り巡らされることを嫌うことがあり、高雄では架線レスを採用した。」との回答があった。また、高雄 LRT を担当している高雄市 MRT 局へのヒアリングでも同様の回答であった。なお、架線レス式の LRT にすることで事業費が増加しますが、事業費よりも景観を重視した結果が住民に受け入れられた、とも話している。従って、高雄 LRT 導入時には景観は非常に大きな影響を与えるファクターであったことは明らかだと考えている。一方、馮正民教授へのヒアリングでも明らかのように台湾の景観に対する考え方、そして、それを受けた淡水 LRT での景観を評価項目に選定している点は台湾が景観を非常に重視している一つの根拠になり得ると考えている。

(3) 台湾の BRT については参考資料 28) の BRT ガイドラインにおいて明確に BRT が定義されている。台湾では、BRT を「早く、柔軟で低コストの公共交通サービスを提供する、鉄道システムのように完全又は部分的な優先レーンを有するバス運行システム」と定義し、「初期型 BRT」と「先進型 BRT」の 2 種類に分類している。前者はバス専用レーンを路線バスが走行する事例であり、後者はクリチバに見られるような先進的な BRT システムを指している。台北のバス専用レーンは、前者に該当するため、台湾では初期型 BRT であると定義される。下表は両 BRT システムの比較表となる。

項目	初期型 BRT	先進型 BRT
構造	専用レーン	専用レーン/専用道路
運営統合	路線バスとの統合無し	路線バスと統合あり
運賃收受	車上	車外 (バス停)
路線	1 路線のみ	幹線+フィーダー線
バス停	開放型	閉鎖型
車両	伝統的な路線バス	連接バス
バス停と車両の段差	あり	なし
優先信号	なし	あり
ITS 活用	なし	あり
車両基地	なし	あり
乗換設備	なし	あり

一方、台湾では本ガイドラインが公表されるまでは **BRT** という明確な定義は存在しておらず、さらに著者らは先進型 **BRT** を **BRT** としていたことから、台北のバス専用レーンの存在は理解していたものの、存在しないとの記載としている。

(4) 「中央政府の公共交通政策」については、中央政府の法令やルールとして規定はされていないが、2012 年公布の運輸政策白書では段階的な整備のコンセプトが明記されており、このコンセプトを基に地方自治体レベルで方針を定めている。MRT 計画を起草するのは地方自治体だが、その計画を最終的に審査し、補助金の交付判断をするのは中央政府（行政院、交通部）であるため、地方政府には中央政府の基本方針に則った計画立案が求められる。

【参考資料】

- 1) 嘉義客運, BRT 公車捷運 (中国語), <http://www.cibus.com.tw/>, 2018.
 - 2) 高雄市政府捷運工程局 (英語), <http://mtbu.kcg.gov.tw/en/longterm.php>, 2018.
 - 3) 新北市捷運工程局 (中国語), <http://www.dorts.ntpc.gov.tw/>, 2018.
 - 4) 会田裕一・大沢昌玄・岸井隆幸:台湾・高雄市における LRT 事業化プロセスの課題と推進要因に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 72, No. 5, pp927-938, 2016.
 - 5) 会田裕一・大沢昌玄・岸井隆幸:台湾・高雄 LRT プロジェクトの事業計画の課題と対応策に関する考察, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 73, No. 5, pp791-798, 2017.
 - 6) 新北市政府:淡水捷運延伸線可行性研究, 2007.
 - 7) 交通部高速鐵路工程局・新北市政府:淡海輕軌運輸系統綜合規劃(核定本), 2013.
 - 8) 内政部:變更淡海新市鎮特定區主要計畫(第二次通盤檢討)(第一階段)案計畫書, 2013.
 - 9) 森本章倫:わが国への LRT 導入の課題と展望 特集にあたって, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, pp. 128-129, 2009.
 - 10) 宇都宮浄人:海外の LRT の現状とわが国の課題, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, pp. 155-162, 2009.
 - 11) 青山吉隆:LRT 導入の課題と展望, IATSS Review, Vol. 34, No. 2, pp. 130-134, 2009.
 - 12) 松本昌二:LRT 整備における費用便益分析の新たなアプローチ, 土木計画学研究・講演集 Vol.31, 2009.
 - 13) 望月明彦・中川大・笠原勤:わが国の公共交通政策における富山ライトレールプロジェクトの意義に関する研究, 都市計画論文集, No. 42-1, pp. 63-68, 2007.
 - 14) 阪井清志:イギリス, フランス及び日本のトラムの現況と課題に関する分析, 都市計画論文集, No. 41-3, pp. 955-960, 2006.
 - 15) 阪井清志:海外主要国の都市内公共交通に関する実態・制度・施策の比較に関する研究, 東京大学博士論文, 2009.
 - 16) 伊藤弘基・佐藤遼・柏崎梢:台北都市圏の MRT の利用実態と課題に関する研究ー日本人の通勤と居住の地域・決定要因に着目してー, 都市計画論文集, No. 50-3, pp. 365-370, 2015.
 - 17) ペリー史子・塚本直幸・波床正敏:イギリスにおけるトラム整備プロセスに関する考察ーノッティンガムを事例としてー, 都市計画論文集, No. 52-3, pp. 1257-1264, 2016.
 - 18) 内政部戸政司:年度縣市及全國統計資料 (中国語), https://www.ris.gov.tw/zh_TW/346, 2018.
-

-
- 19) 黃麗玲：台湾の住宅政策と住宅問題－台北市を中心として，居住福祉研究，No.11，pp.43-58.， 2011.
 - 20) 劉育俊：台湾における住宅問題に関する都市政策的研究，広島修道大学博士論文，2000.
 - 21) 台湾省政府：擬定淡海新市鎮特定區主要計畫案，1990.
 - 22) 交通部統計處：民眾日常使用運具狀況調查摘要分析，2017.
 - 23) 行政院經濟建設委員會：新十大建設，2004.
 - 24) 交通部運輸研究所：研提推動大眾捷運系統建設與營運永續發展機制之研究，2010.
 - 25) 会田裕一・大沢昌玄・岸井隆幸：台湾・台中 BRT システム導入後のサービス変化に関する考察，交通工学研究発表会論文集 No. 36, pp.475-480, 2016.
 - 26) 交通部運輸研究所運輸計畫組：台灣地區引進輕軌運輸系統之可行性研究，1998.
 - 27) 交通部運輸研究所運輸計畫組：台灣地區引進輕軌運輸系統技術型式選擇之研究，1998.
 - 28) 濮大威・蘇志強・鍾慧諭・陳柏君・邱詩純・楊立・李嘉軒：公車捷運化設計手冊之研究(1/2) 設計手冊，台湾交通部，2004.
 - 29) 交通部運輸研究所：臺灣公路容量手冊，2011.

第6章 推進要因に関するまとめ

本研究で得られた台湾におけるLRT導入推進要因について、「導入空間に関する推進要因」「資金計画に関する推進要因」「政府の政策・制度による影響」「台湾内でのLRTシステムの技術移転」の4つの視点に集約された。

(1) 導入空間に関する推進要因

- ① 先行バス【高雄】【淡海】：高雄LRT及び淡海LRT共にLRT導入路線と同ルートを行くバス路線をLRT開業までに設置・運行する取り組みを実施していることが明らかとなった。先行バスは、市民がLRTという公共交通だけではなく、利用者が導入ルートの利便性を実感でき、公共交通利用の習慣付けを意図した取り組みであった。高雄市は、公共交通分担率が低迷しており、安定した利用者の確保が大きな課題であった。新北市では、公共交通分担率は高水準を維持していたが、淡海NT内の公共交通が整備されておらず、整備を怠れば自動車やバイク利用を加速しかねない。NTで働き、居住する人にとって早期からLRTルートの利便性を認識してもらう取り組みとして、LRT導入推進をする上で重要な要因であったと考えられる。
- ② 廃線空間利活用【高雄】：高雄LRTの事例では、LRT計画の大部分において台湾鉄道臨港線の鉄道廃線空間が既に存在しており、その空間を活用したことでLRT導入が推進したことが明らかとなった。LRT導入にとって必要な空間確保が線上の廃線跡地によって確保されていたことで、LRT導入の前提条件が整ったことが事業化プロセスにおける事業推進にとって重要な要素であったと考えられる。淡海LRTでは、淡海NT内には空間が存在していたものの、その他区間では廃線跡地等の導入空間がなく、交通量の多い国道や旧市街の細街路など既存の道路空間を活用するにも制約があった。そのため、淡海LRTでは高架化することで導入空間を確保する必要があった。高架化することで空間確保はできるが、一方で建設費の増加へもつながるため、あらかじめ導入空間が存在していることが導入を推進する上では重要であったと考えている。
- ③ 専用軌道【高雄】【淡海】：高雄LRT、淡海LRTでは部分的に高架構造を採用していた。LRTが普及しているヨーロッパでは、LRTは併用軌道で地上を走行するのが一般的である。しかし、台湾ではLRT=併用軌道という概念はなく、導入空間の特性や空間の制約条件に応じて柔軟に構造型式を変更する取り組みがなされていることが明らかとなった。既成概念に捉われずに適所で高架構造（専用軌道）を採用した柔軟な

設計思想が台湾においてLRT導入が推進される一因になっていると考えられる。

(2) 資金計画に関する推進要因

- ① TOD施策【高雄】【淡海】：研究対象の両都市では、LRT各駅の半径500m以内の地域で住宅及び商業用途の土地の容積率を緩和するTOD施策に取り組んでいた。緩和された容積率は市場価格に応じて販売され、その対価を事業費へ充当する仕組みを構築したことで事業実現性が高まったと考えられる。しかしながら、本施策に関しては、運行開始後の実際の運用面では課題も残されている。緩和された容積率が誰にどのようなメリットをもたらすのか、市場での需要も含めて不確実な状況が多くなっており、今後に向けて制度の運用を再考していく必要があると考えられる。
- ② モーダルシフト施策【高雄】：高雄市は、公共交通分担率が10%を下回る水準であり、公共交通へのモーダルシフトが大きな課題となっていた。自動車・バイク利用からLRT利用へのモーダルシフト、そして長期的に安定した利用者確保を目的として、① 10年、20年、25年の長期定期パスの発行、② 沿線マンションの駐車場を廃止する代わりにLRT無料乗車パスの発行、といったモーダルシフト施策を計画した。安定した利用者の確保は安定した事業運営にもつながるものであり、実際に①の施策だけで30年間の総収入の7%を見込んでいた。このような取り組みが事業計画の面での事業性を高めることとなり、LRT事業の推進にとって重要な要素であったと考えられる。なお、本研究では法的な事業承認を得るまでのプロセスを対象としているが、実際に高雄LRTが開業した現在では、上記①、②の導入は実現されていない。②については、不動産業者から駐車場を設けないことで住宅価値が下がるとの反発を受けて中止せざるを得なかった。また、①については、別の形での取り組みが進められている。高雄市では1か月間公共交通（MRT、LRT、バス、タクシー）に乗り放題の定期券が発売されている。もともとの長期定期パスの趣旨とは異なるが、公共交通利用を促進するという点において目的は同じであると考えられる。
- ③ 開発利益還元【高雄】【淡海】：両都市では、Tax Increment Financingというアメリカで導入されている開発利益を還元する手法を取り込んでいる。これは、LRTを整備することによって、路線沿線の利便性の向上から地価が上昇するという前提の下、沿線の固定資産税の増税分を事業費へ算入する開発利益還元の仕組みを構築したことで事業実現性を高めたと考えられる。高雄LRTでは、30年間の総収入の3%にあたる収益貢献を見込んでおり、事業の推進にとって重要な位置付けとなっている。

(3) 政府の政策・制度による影響

台湾政府は、経済インフラ開発のための国家政策として「新十大建設」（2004年）や「愛台十二建設」（2008年）を策定し、経済発展のためのインフラ投資を積極的に推進してきた。その政策において、MRTの導入推進を積極的に進めていくべく位置付けられていた。しかし、政府の財政事情はこれらの政策を進めるには十分ではなく、MRT導入を推進したくても推進できない状況に陥っていた。政府はMRT導入推進からバス→BRT→LRT→MRTといった段階的に公共交通を整備していく方針へと転換していく。そこでMRTよりも安価な建設費となるLRTに注目が集まっていくことになった。

段階的な整備へと方針転換しても財政問題は解消されず、政府は事業性を向上させるための制度整備に取り組み、①TIF（沿線の増税効果）による開発利益の還元、②TOD（増額容積）による開発利益の還元、③中央政府による補助金支援（自償率による段階補助の導入）といった制度が整備された。これらの制度がLRT事業を推進する上で重要な要素になったと考えられる。

(4) 台湾内でのLRTシステムの技術移転

高雄LRTにおいては、LRT車両をスペインの車両メーカーであるCAF社から購入している。淡海LRTでは、台湾の鉄道車両メーカーである台湾車輛がLRT車両を供給している。もともと台湾車輛にはLRT車両を設計・製造する経験や能力がなかったが、ドイツVoith Engineering社から技術支援・技術移転を受け、台湾車輛での製造に成功している。新北市は、淡海LRT以降のLRT計画を有しており、次のプロジェクトも見据え、車両を国産化することを決定した。国産化することでLRT車両を安価で調達でき、さらには国内の雇用創出へもつながるものである。LRT車両製造という国内産業の確立は、台湾内での交通ニーズに自国技術で対応し、LRTを国内他都市へ普及していく基盤を構築するという点でも重要な取り組みであったと考えられる。

物理的にLRTを導入できる導入空間が存在していることが導入推進の前提条件であり、導入の可能性を高めることへと繋がった。そして、定期パス、TODやTIFといった制度を取り込むことで財政面での事業性を向上させることができた。一方、LRT導入の流れは、中央政府の方針や政策、そして方針転換によってLRTへの注目が集まってきたと考えられる。さらに、中央政府によるLRT導入を支援する制度が導入されたことで、LRTの実現性がより高められることに繋がったのではないかと考えられる。台湾では、政府の政策・制度と導入を推

進する空間とその実現性を支援する取り組みが揃ったことで、LRT導入が急速に進展してきているものと言える。

本研究で得られた知見を踏まえ、LRT導入において直面する課題とその対応を、事業化プロセスの中で下図のように整理する。

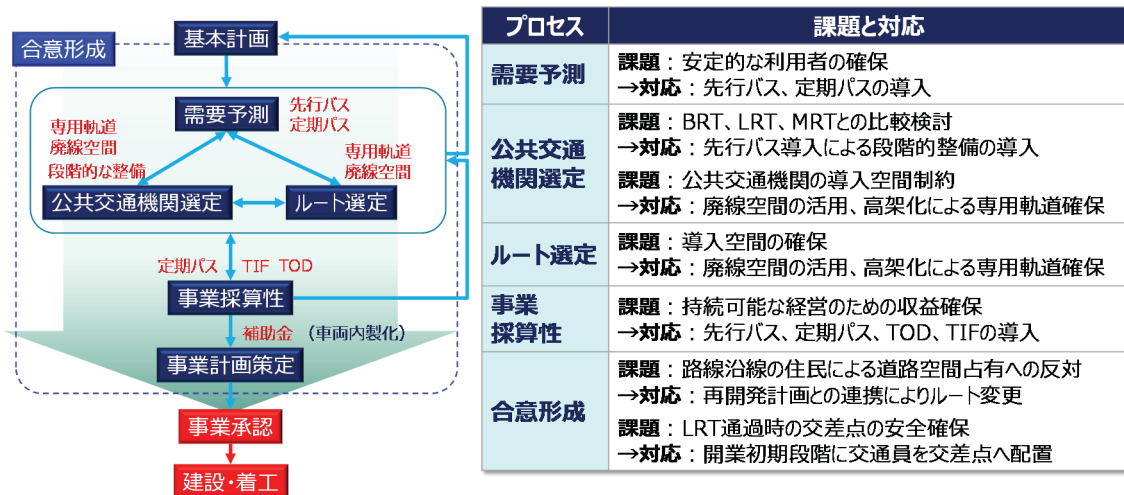


図 6.1 事業化プロセスにおける課題と対応

本研究では、LRTの事業化プロセスにおいて、直面した課題とその対応策に着目することで、事業化の円滑な推進に寄与する要因を示すことができた。今後、日本やアジア地域で目指すべき将来都市像を踏まえLRTを導入する上でも、本研究で得られた知見は有益であったと考える。

謝辞

本論文のとりまとめにあたり、一般財団法人計量計画研究所代表理事（日本大学特任教授）岸井隆幸先生には、論文執筆当初から、論文の全体構成、論旨の展開や論文とりまとめに関して適切なアドバイスを頂くなど懇切丁寧なご指導を賜りました。大学院卒業後、コンサルタント、メーカー、商社などと職を移っていく中、海外で関与した都市・交通プロジェクトについて意見を交わすことが楽しみであり、多くのご示唆を頂きました。心より感謝の意を表します。

論文審査の主査を務めてくださった日本大学大沢昌玄教授には、論文執筆当初から公私ともにアドバイスを頂きました。論文の書き方からとりまとめまで親切丁寧にご指導賜るとともに、論文を通じて都市や交通の本来あるべき姿を数多く議論でき、多くのご示唆を頂きました。仕事、家庭、研究のバランスを取りながら取り組む姿勢は、近い境遇にある私にとっては良い刺激となりました。深く御礼申し上げます。

副査をご快諾頂いた日本大学中村英夫教授、早稲田大学森本章倫教授からは貴重なアドバイスと論旨を明確にするための論文内容の充実等についてご指導を賜りました。深く感謝申し上げます。

台湾の事例研究に際しては、台湾・国立交通大学交通運輸研究所 馮正民教授に懇切丁寧に台湾・交通部時代のご経験、台湾特有の事情から最新動向までご教示頂きました。高雄市や新北市の LRT 関係者をご紹介いただき現場で直面する問題・課題、そして解決策等を知る有意義な機会を得ることができました。厚く御礼申し上げます。

高雄市捷運工程局チーフエンジニアの施嫩嬋氏には、2015 年から何度となくヒアリングや情報共有にご対応いただき、事業承認までの経緯、多面的な取り組みからまちを変えていく必要性まで丁寧にご説明頂きました。本論文を執筆する上で非常に有意義なものとなりました。ここに御礼申し上げます。

最後に、2013 年から本論文の執筆を開始し、平日は会社で仕事をし、業務時間外や休日というプライベートな時間での執筆となり、約 7 年間という長い期間をかけて完成した論文になりました。執筆当初は独り身、それが執筆を終えると二児の父親になっており、どれだけ長い時が経ったのかと思うと共に、家族の理解と支えなくして執筆できるものではなかったとの思いを強く感じました。家族には感謝の一言に尽きます。

本論文の執筆にあたっては、このほかにも数多くの方々からアドバイス、資料提供、ご指導やご支援を賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

令和 2 年 2 月
会田 裕一

