

# 台湾・高雄市におけるLRT導入背景と 事業化プロセス

会田裕一<sup>1</sup>・大沢昌玄<sup>2</sup>・岸井隆幸<sup>3</sup>

<sup>1</sup>非会員 株式会社東芝 社会インフラシステム社 (〒212-8585 神奈川県川崎市幸区堀川町72-34)  
E-mail:yuichi.aida@toshiba.co.jp

<sup>2</sup>正会員 日本大学 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8)  
E-mail:moosawa@civil.cst.nihon-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 日本大学 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8)  
E-mail:kishii@civil.cst.nihon-u.ac.jp

人口密集、二輪車利用中心の交通特性が特徴の台湾・高雄市では2012年12月LRTで環状線を整備する事業計画を承認し、2015年内の開業に向けて建設が進められている。本研究では、高雄LRT計画の事業化プロセスを分析することにより、アジア諸都市でのLRT導入促進に向けた示唆を得ることを目的にインタビュー調査を実施した。

高雄市でのLRT計画は事業化まで至ったが、事業上の課題も多数存在する。特に、度重なる路線計画の変更、計画レビューの長期化、投資環境の変化による事業化の遅延が主な課題であることが明らかとなった。その中で台湾鉄道の廃線を有効活用することで事業化を加速できたことも明らかとなった。今後は再度インタビュー調査を実施して事業化課題を深耕していく。

**Key Words :** *Light Rail Transit, Urban Public Transportation*

## 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)<sup>1)</sup>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、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み、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<sup>2)</sup>にある。高雄市のLRTシステム導入を推進する要素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。計画から建設までの各プロセスにおける課題を整理することで、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。

具体的には台湾・高雄市で進められている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で計画段階から建設までの事業化プロセスを明らかにする。一方、高雄LRT関係者(中央、地方政府の双方の関係者)へのインタビュー調査を実施し、事業化における問題点・課題を明らかにする。なお、本稿はインタビュー調査の速報として状況を取りまとめるものであり、再度インタビュー調査を実施して詳細な分析結果を別途まとめる。

## 2. 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<sup>1)</sup>。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眼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<sup>3)</sup>、宇都宮<sup>4)</sup>、青山<sup>5)</sup>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<sup>6)</sup>らは成功例を「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づけたこと」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<sup>7)</sup><sup>8)</sup>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たと分析している。

佐藤<sup>9)</sup>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<sup>10)</sup>やアジア開発銀行<sup>11)</sup>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史料する。

## 3. 台湾・高雄市の概要

### (1) 高雄市の概要<sup>12)</sup>

台湾南部に位置する港町・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が合併し、人口は約153万人から約277万人、市域は約154km<sup>2</sup>から約2,950km<sup>2</sup>まで約20倍に拡大した。

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。1996年のMRT開業当初は日平均利用者約4万人と低水準であったが、18年間経過した2014年には日平均186万人にまで成長し、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、台湾は自動車やバイクの保有率が非常に高く、特にバイク利用が盛んなことで有名である。図-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



図-1 合併前後の高雄市域<sup>13)</sup>

かる。MRTは開業したが、東西と南北の2本のみであり、駅敷圏外に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を感じ、モーダルシフトが起こり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-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。

2010年の合併により、人口密度は約9,950人/km<sup>2</sup>から941人/km<sup>2</sup>へと大幅に低下し、低密度な都市へと逆転した。低密度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、その課題を次項以降で明らかにする。

## (2) 高雄LRT計画の概要 (表-1, 図-4)

高雄LRT計画は東南アジアで見られるようなライトメトロ方式ではなく、ヨーロッパで普及しているLRT（トラム）を採用していることが特徴であり、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。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。一般的にLRTの駅間距離は300~400m程度<sup>15)</sup>と言われており、高雄LRTも概ねこの範疇に入るといえる。

## 4. LRT導入背景と導入プロセス

### (1) LRT導入の背景

高雄は人口約270万人を有する台湾第二の都市である。2008年、MRT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せず、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。

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る。

高雄市では軌道系公共交通システムのネットワーク化により利便性を向上し、自動車交通から公共交通へのシフトを加速させることを目的にしていると考えられる。

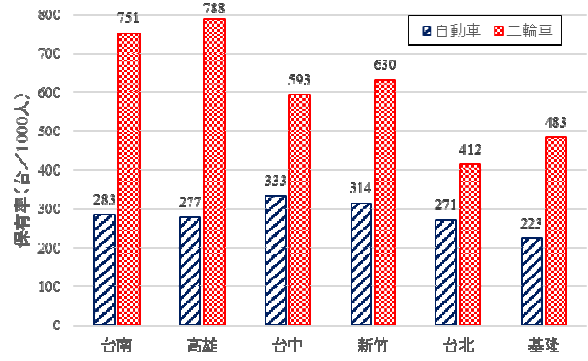


図-2 台湾主要都市の自動車保有率<sup>14)</sup>

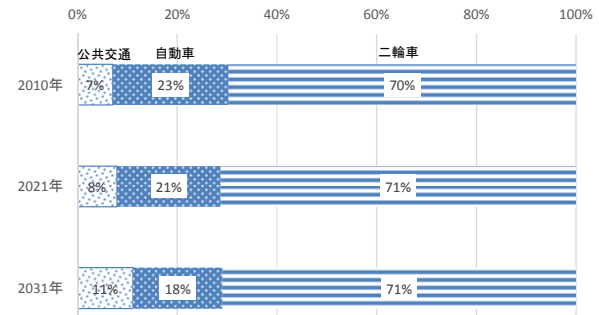


図-3 高雄市の機関分担率 (旅客)<sup>17)</sup>

表-1 高雄LRT計画の概要<sup>16)17)</sup>

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)	87,036 人
1日乗車人員 (2031年)	120,484 人

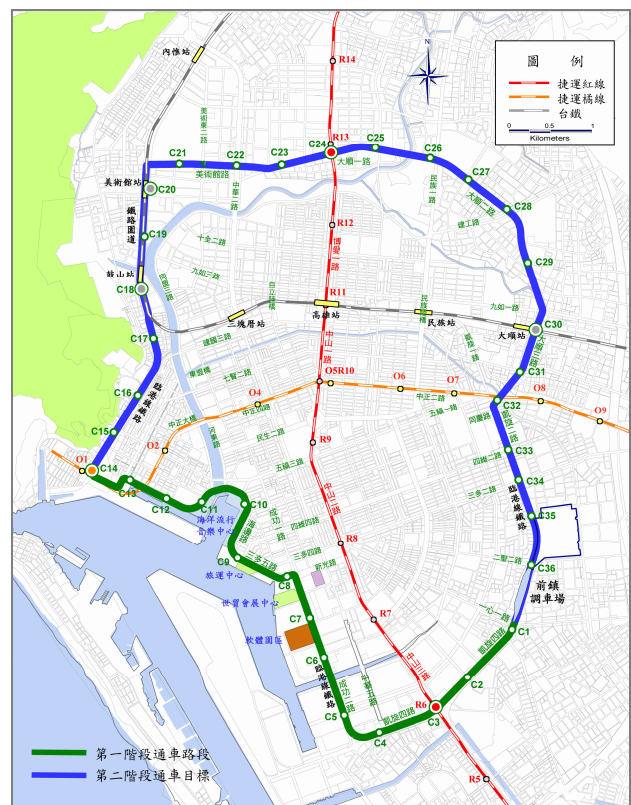


図-4 高雄LRT 路線図<sup>1)</sup>

## (2) インタビュー調査の実施

本研究ではLRT導入に至るまでの背景・プロセスを詳細に分析するため、高雄LRT関係者に対して2015年1月12日、13日の2日間インタビュー調査を実施した。LRTの計画立案から実施管理までを担当する主管部所である高雄市政府MRT局と中央政府の立場で高雄LRT計画をレビューした学識者であった台湾・国立交通大学Feng教授（EASTS会長）を訪問し、第一回目のインタビューを実施した。

## (3) 事業化プロセス

高雄LRT建設計画の事業化プロセスを表-2に整理する。インタビュー調査の結果、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年に作成されたのが始まりであった。（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。

その後、度重なる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、事業プロセスに改善すべき点が存在しているものと考えられる。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。事業化プロセスで住民との合意形成（住民説明会）も2回実施されたが、計画修正前の段階での実施であり、十分な理解が得られたか更なる分析が必要である。なお、高雄MRTも計画から開業まで20年を要しており、LRT計画が事業期間という点で特異な事例ではなかったと思われる。

表-2 高雄LRT計画における事業プロセス<sup>16)17)18)</sup>

年	月	計画承認プロセス	住民説明プロセス	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）		
			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）



#### (4) 導入課題・促進要因の分析

高雄市政府関係者へのインタビューの結果、市政府関係者も本プロセスが長期化したことを認識しており、主な要因として1) 度重なる計画修正、2) 計画レビューの長期化、3) 投資環境の変化の3点を挙げている。

##### 1) 度重なる計画修正

大環状を形成するという基本方針に変わりはないものの、路線の修正が度々行われている。軽微な修正に関してはMOTCの承認にて執り行われているが、建設費に大きく影響する修正に関してはMOTC及び行政院の承認を得なければならない。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。

##### 2) 計画レビューの長期化

計画のレビューに多大な時間を要していると考えられる。例えば、第一期の臨港線事業計画は政府への提出から承認まで3年間を要した。計画のレビューには管轄官庁であるMOTC、最高行政機関である行政院が主なレビュー担当である。MOTCが技術、行政院が経済・財務・環境を担当し、最終決定する。つまり、日本で言うところの国土交通省には事業の決定を下す権限がないということとなる。関係機関の役割分担と権限が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。

さらに、MOTCの主張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。実際にはコメントに対して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、さらに時間がかかる。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。



図-5 台湾鉄道の路線網<sup>19)</sup>

##### 3) 投資環境の変化

2008年3月に行政院による承認が完了した時点では市政府及び行政院は民間資金を活用したBOT方式による建設・運営を考えて事業承認する。しかし、2008年9月リーマンショックに端を発した世界経済の落ち込みによって民間投資が全く期待できない状況となる。日本企業による投資に期待していたものの辞退が相次いだ。その後、世界経済が回復基調になるが、2011年3月11日東日本大震災が発生、日本企業からの投資は絶望的な状況となる。他の国内外企業はリスクの高さを理由に投資には至らなかったとしている。4回の投資説明会を開催するも大規模投資をする企業は見つからず民間投資を断念する。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2012年12月に事業化が決まる。

MOTC側は中央政府の財政事情に関係なく提案をしてきている点が高雄LRT計画書に関して不満に感じていたと指摘している。中央政府としては財源が限られている中、市政府がその点を考慮せずに提案している点に問題があったと指摘している。つまり、両者の考え方のギャップである。計画策定ガイドラインや策定方針などが標準化されていれば、今回のような中央-地方の意見のギャップは生まれなかったと考えられる。

そのような状況下にあっても高雄LRTが実現に向けて動き続けられた要因は何であったのか。その一つは「台湾鉄道の廃線利用」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似ている。

図-5に台湾鉄道の路線図を示す。北部から鼓山、高雄、鳳山を通過するのが旅客線であり、その他は貨物線となっている。高雄LRT路線図と見比べると台湾鉄道がどのような意味を持っていたかがよくわかる。台湾鉄道は既に市内に環状線を形成していた。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や事業費の点で導入負荷が下がったことが成功要因の一つであると言える。

#### 5. おわりに

本稿では、高雄LRT計画をケーススタディーとして分析した結果、初期の事業計画完成から全線運用開始まで19年間を要する大プロジェクトであることが分かった。LRT導入を促進させる要素の一つは台湾鉄道の廃線を有効活用したことであった。富山ライトレールの富山港線と鉄道廃止空間の転換利用という点では似ている。促進させたものの、実現まで19年間を要するという点ではま

だ課題が多いと考える。

プロジェクトが長期化している主要因としては、1)度重なる計画修正を実施したこと、2)計画修正するたびに意思決定プロセスをやり直さなければならなかったこと、3)世界経済など外部要因によって投資環境が変化して民間投資を実現できなかったことが影響していることが明らかとなった。アジア地域では公民連携でインフラ整備を推進するプロジェクトが今後も増加していくと考えられる。外部環境の変化が背景にあるものの、高雄では事業リスクの高さも指摘されていた。今後はプロジェクトを遅延させる要因を深耕するとともに、投資リスクについても詳細な分析をしていく予定である。

## 参考文献

- 1) Y. AIDA, M. OOSAWA & T. KISHII, “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/>（調査日：2014年8月6日）
- 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 CO., LTD., August 2000
- 11) Asian Development Bank, Changing Courses: A New Paradigm for Sustainable Urban Transport, Asian Development Bank. September 2009.
- 12) 高雄市政府：<http://www.kcg.gov.tw/EN/Index.aspx>，（調査日 2015 年 3 月 21 日）
- 13) 高雄市政府地政局：<http://landp.kcg.gov.tw/english/index.php?nid=431>，（調査日 2015 年 4 月 2 日）
- 14) Chen, B., Takami, K., Ohmori, N. & Harata, N. 2013. 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.
- 15) 神奈川県：<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/33725.pdf>，（調査日 2015 年 4 月 5 日）
- 16) 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), 高雄市政府捷運工程局, 2012.
- 17) 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), 高雄市政府捷運工程局, 2012.
- 18) 高雄市政府捷運工程局：<http://mtbu.kcg.gov.tw/en/longterm.php>，（調査日 2014 年 1 月 25 日）
- 19) 黃森佳・劉淑惠：高雄西臨港線保存意義初探, 2007 海峽兩岸地理學家大會中國地理學會年會及研究生聯合論文發表會, April 2007.