

高雄市議會第3屆第1次定期大會

高雄輕軌捷運二階續建

(含車廂購置) 專案報告

高雄市政府

中華民國 108 年 05 月 02 日

高雄輕軌捷運二階續建 (含車廂購置) 專案報告 目錄

	頁次
壹、輕軌捷運建設計畫.....	1
1.1 計畫緣起.....	1
1.2 計畫歷程.....	4
貳、輕軌捷運二階建設辦理情形.....	7
2.1 工程現況說明.....	7
2.2 工程後續辦理情形說明.....	8
參、高雄捷運輕軌列車案說明.....	21
3.1 第五次修正計畫辦理歷程.....	21
3.1.1 環境變遷檢討.....	22
3.1.2 需求重新評估.....	23
3.1.3 第五次修正計畫經費分析.....	24
3.2 輕軌二階車輛運送測試說明.....	25
肆、結語.....	32

圖目錄

圖 1-1 「高雄環狀輕軌捷運建設計畫」路線示意圖.....	2
圖 3-1 二階 15 列車若中央通過補助圖.....	25
圖 3-2 達成契約里程碑之車輛相關時程.....	26

表目錄

表 1-1 車站位置表.....	3
表 1-2 高雄環狀輕軌捷運建設計畫修正計畫彙整表.....	6
表 3-2 各級政府出資額度表.....	24
表 3-3 輕軌二階車輛運送現況.....	27

壹、輕軌捷運建設計畫

1.1 計畫緣起

為提昇高雄地區民眾使用大眾運輸習慣，使紅、橘兩線捷運系統投資充分發揮效益，本府於 89 年積極展開「臨港線發展為輕軌捷運」規劃工作，期能擴大捷運紅、橘兩線服務範圍，健全高雄軌道運輸系統。

此外，縣市合併，高雄社經環境變化快速，高雄港區在中央全力推動高雄海空經貿城計畫下，港區重大建設相繼展開，海洋文化及流行音樂中心、高雄港客運中心暨港務大樓整體開發計畫、高雄展覽館、高雄軟體科學園區、多功能經貿園區、中鋼總部、高雄 DC21 開發等計畫，已陸續啟用。

本計畫即為配合高雄港區經貿發展，擴大軌道服務範圍，串連各項重大建設，帶動沿線地區開發，增進都市整體經濟效益。

計畫路線自凱旋二路旁台鐵臨港線路廊往南佈設至凱旋四路後，右轉進入成功二路西側台鐵路廊續往北行，至新光路口，進入高雄港區腹地，沿海邊路、第三船渠旁計畫道路、蓬萊路、臨海新路、西臨港線鐵路廊帶、美術館路、大順一～三路後，再銜接凱旋二路，形成一環狀路線，全長 22.1 公里，設置 37 座候車站，一座機廠，採平面型式設置；其中第一階段 C1~C14 車站 8.7 公里，14 座候車站，於民國 106 年 9 月 26 日通車，另第二階段 C15~C37 車站 13.4 公里，包括 23 座車站及一處停車場，106 年 03 月 24 日開工，路線施工中。計畫路線詳圖 1-1，車站位置詳表 1-1 所示。

高雄環狀輕軌捷運建設路網示意圖



圖 1-1 「高雄環狀輕軌捷運建設計畫」路線示意圖

表 1-1 車站位置表

階段	編號	站名	區位
第一階段	C1	籬仔內站	本站設於凱旋四路、一心路、瑞隆路等道路交會路口之南側。
	C2	凱旋瑞田站	本站設於凱旋四路、瑞田街。
	C3	前鎮之星站	本站設於中山三、四路與凱旋四路路口西北隅。
	C4	凱旋中華站	本站設於中華五路、前鎮街、凱旋四路之間。
	C5	夢時代站	本站設於成功二路、時代大道路口。
	C6	經貿園區站	本站設於成功二路、正勤路口南側。
	C7	軟體園區站	本站設於成功二路、復興三路北側。
	C8	高雄展覽館站	本站設於新光路、成功路等道路交會路口之成功路西側。
	C9	旅運中心站	本站設於海邊路道路，永平路、苓南路口。
	C10	光榮碼頭站	本站設於海邊路青年二路與新田路路口之間。
	C11	真愛碼頭站	本站設於公園二路路南側，為一高架車站。
	C12	駁二大義站	本站設於駁二特區 18.18 公尺計畫道路，大義街、大智路之間。
	C13	駁二蓬萊站	本站設於駁二特區 18.18 公尺計畫道路，瀨南街、七賢三路之間。
	C14	哈瑪星站	由於位處捷運橘線 01 站旁，定位為轉乘站。
第二階段	C15	壽山公園站	本站規劃設於五福四路路口南側。
	C16	文武聖殿站	本站規劃設於大公路北側。
	C17	鼓山區公所站	本站規劃設於興隆路南側。
	C18	鼓山站	本站規劃設於鐵路街南側，由於位處臺鐵鼓山站旁，定位為轉乘站。
	C19	馬卡道站	本站規劃設於九如三路路口北側。
	C20	臺鐵美術館站	本站規劃設於青海路北側，由於位處臺鐵美術館站旁，故定位為轉乘站。
	C21	美術館東站	本站規劃設於美術館路與龍水路口。
	C22	聯合醫院站	本站規劃設於中華一路與美術館路交叉口。
	C23	龍華國小站	本站規劃設於大順一路與龍德路口東側。
	C24	愛河之心站	本站規劃設於大順一路與博愛一路口西側，由於位處捷運紅線 R13 站旁，定位為轉乘站。
	C25	新上國小站	本站規劃設於大順一路與自由一路口西側。
	C26	灣仔內站	本站規劃設於大順一路與民族一路口西側。

階段	編號	站名	區位
第二階段	C27	鼎山街站	本站規劃設於大順二路與鼎山街口東側。
	C28	高雄高工站	本站規劃設於大順二路與建工路口西側。
	C29	樹德家商站	本站規劃設於大順二路與建興路口北側。
	C30	科工館站	本站永久站址佈設於大順三路與西幹線鐵路相會處之北側，在鐵路地下化、大順陸橋拆除後，可與增設的台鐵大順站相互轉乘，定位為轉乘站。
	C31	聖功醫院站	本站規劃設於大順三路與建國一路口南側。
	C32	凱旋公園站	本站規劃設於大順三路與中正一路口西南隅之凱旋公園內。
	C33	衛生局站	本站規劃設於凱旋二路與四維路交會處
	C34	五權國小站	本站規劃設於凱旋路與三多路交會處。
	C35	凱旋武昌站	本站規劃設於凱旋三路與武昌路交叉路口南側。
	C36	凱旋二聖站	本站規劃設於凱旋三路與二聖路交叉路口南側。
C37	輕軌機廠站	本站規劃設於機廠東邊瑞西街西側。	

1.2 計畫歷程

本計畫 90 年 3 月完成「高雄都會區輕軌運輸系統高雄臨港輕軌建設」規劃報告，93 年 1 月 14 日奉行政院核定，採民間參與興建營運(BOT)方式辦理。

在推動此等作業過程中，考量部分路段與高雄市區鐵路地下化通勤路線重疊，且基於北高雄地區都市發展需要，將路網服務範圍往北擴展，於 94 年 7 月 26 日提報路線修正。

第 1 次計畫修正 97 年 3 月 20 日奉行政院核定，為規劃路線修訂，執行方式仍採 BOT 方式辦理，修訂後路線全長 19.6 公里，設置 32 處候車站、一座機廠。

案歷經 2 次 BOT 公告招商不成(98 年 5 月 11 日、99 年 1 月 21 日)，嗣經評估，續辦恐受限廠商參與意願，再次流標風險高，延宕推動時程，為加速推動，辦理模式改以政府自辦興建。

此外，配合高雄港區經貿發展，串連亞洲新灣區各項重大建設，帶動沿線地區開發，爰將核定路線微調以連結港區水域發展，於 100 年 11 月 30 日提報計畫修正。

第 2 次計畫修正 101 年 11 月 26 日奉行政院核定，為路線修訂以及執行方式由民間參與 (BOT) 改為政府自辦興建，修訂後路線全長 22.1 公里，總建設經費 165.37 億元，計畫期程配合市區鐵路地下化工程，採二階段通車營運，108 年全線完工通車，109 年計畫完成。

第 3 次計畫修正 104 年 01 月 16 日奉行政院核定，本次修正計畫原因為高雄氣爆事故，第一階段時程由 103 年 12 月 31 日，展延至 105 年 6 月 30 日。全線通車期程無調整。

第 4 次計畫修正 105 年 08 月 12 日奉行政院核定，本次修正計畫原因為第一階段統包商長鴻營造財務危機，第一階段時程由 105 年 6 月 30 日，展延至 106 年 6 月 30 日。

本府於 106 年 3 月 17 日正式向交通部提出第 5 次修正計畫書，將原 OT 方式之民間營運機構投資之增置 15 列車費用回歸納入建設成本，交通部於 108 年 4 月 11 日回復請本府俟輕軌第二階段爭議路段處理方式確定後，併同無爭議路段未來通車營運列車需求，通盤檢討修正計畫內容，再依規定循序報院核定。前述歷次修正計畫詳如高雄環狀輕軌捷運建設計畫修正計畫彙整表 1-2。

表 1-2 高雄環狀輕軌捷運設計畫修正計畫彙整表

比較項目	原計畫	第 1 次修正	第 2 次修正	第 3 次修正	第 4 次修正	第 5 次修正
一、核定日期	行政院 93.01.14 核定採民間參與興建營運(BOT)方式辦理。	行政院 97.3.20 核定後路線全長 19.6 公里,設置 32 處候車站。	行政院 101.11.26 核定,改為政府自辦興建,修訂後路線全長 22.1 公里,總建設經費修正,調整為 165.37 億元。	行政院 104.01.16 核定(院臺交字第 1040001678 號)。 第一階段時程由 103 年 12 月 31 日,展延至 105 年 6 月 30 日。 全線通車期程無調整	行政院 105.08.12 核定(院臺交字第 1050032782 號)。 第一階段時程由 105 年 6 月 30 日,展延至 106 年 6 月 30 日。 全線通車期程無調整。	總建設經費修正,調整為 195.37 億元,將原 OT 之民間營運機構投資之增置 15 列車費用回歸納入建設成本(108.4.11 交通部回復請本府俟輕軌第二階段爭議路段處理方式確定後,併同無爭議路段未來通車營運列車需求,通盤檢討修正計畫內容,再依規定循序報院核定)。
二、執行方式	民間參與興建營運	民間參與興建營運	政府自辦興建	政府自辦興建	政府自辦興建	政府自辦興建
三、路線長度	15.2 公里	19.6 公里	22.1 公里	22.1 公里	22.1 公里	22.1 公里
四、候車站數	26	32	36	36	37	37
五、修正原因	-	將路網服務範圍往北擴展	辦理模式改以政府自辦興建	高雄氣爆事故	第一階段統包商長鴻營造財務危機	15 列車費用回歸納入建設成本

貳、輕軌捷運二階建設辦理情形

2.1 工程現況說明

輕軌二階工程由西向東可區分為四個工區，分別為：西臨港線、美術館路段（馬卡道路至中華路）、大順路段（大順一、二、三路）、及東臨港線，目前無爭議路段東、西臨港線仍持續施工中，工程至 108 年 4 月 19 日進度 58.75%。

美術館路段自 107 年 3 月起向當地各大樓陸續召開施工說明會，會中當地居民對於輕軌佈設造成路幅縮減是否影響救災、及大樓車道出入口、輕軌磨軌噪音影響等有許多抗議意見陳述；另大順路段則因當地民眾對於輕軌佈設可能造成當地交通衝擊、環境影響以及停車替代等細節上仍有諸多疑慮，民眾亦多次陳情以及抗議表達。

為回應民眾疑慮，本府捷運工程局遂於 107 年 7 月起陸續提出美術館路段北移及大順路段施工優化方案，其中美術館路段將輕軌路廊北移進美術館園區及北側人行道，南側人行道亦可保持原貌，可完整留設 12.5~14m 的道路空間，以紓解交通及增加救災空間。另外，大順路段同樣提出改以基樁工法取代原箱涵重建之優化方案，節省工期減低汛期風險，輕軌路廊由 10.8m 縮減為 10m，兩豆樹樹型較能完整保留。

後續並於 107 年 8 月 15 日召開「高雄環狀輕軌捷運建設(第二階段)統包工程」優化方案說明會議及 107 年 11 月 30 日召開「高雄環狀輕軌捷運建設(第二階段)統包工程」優化方案之專家學者審查會議，討論上述優化方案之周延性。會議結論請 PCM 及統包商參考各審查委員及各單位意見，據以充實優化方案內容並納入設計考量。

市長 108 年 1 月 18 日於議會表示輕軌二階工程具爭議性，不

宜貿然施工，請本府捷運工程局辦理公聽會，藉此擴大公民參與，以傾聽民意。

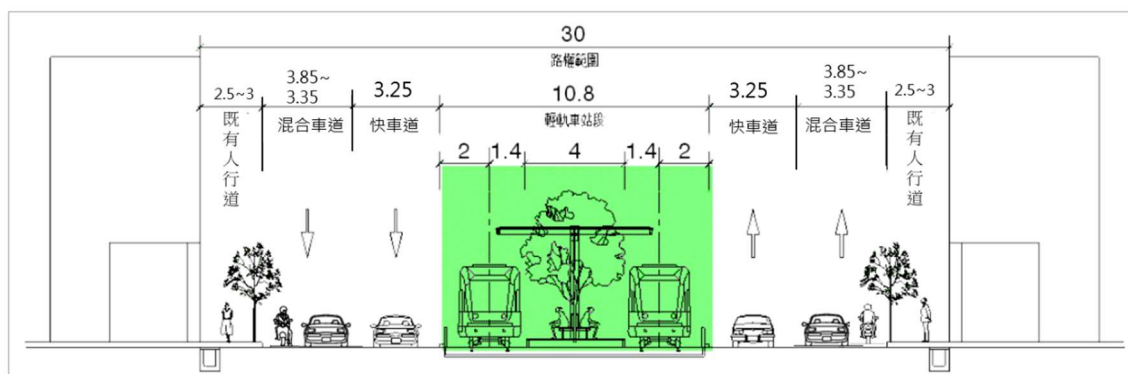
2.2 工程後續辦理情形說明

本局為擴大公民參與及蒐集民意，以利提供市府後續決策，本局截至目前共辦理以下幾點事項：

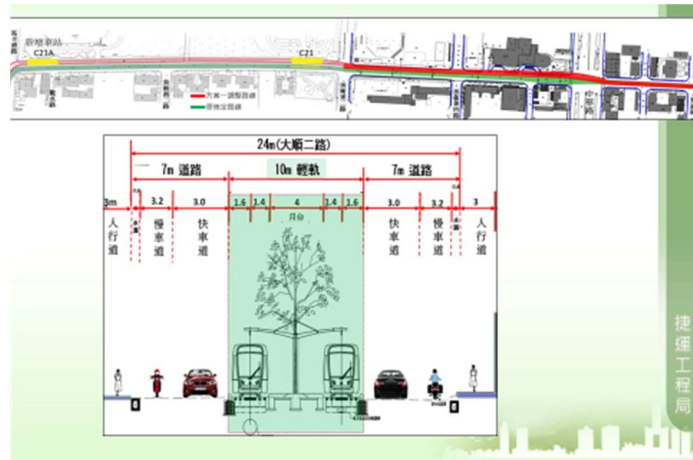
- 一、拜訪輕軌路廊所經沿線里長，了解在地民意：自 108 農曆年前 1 月 28 日至 1 月 31 日拜訪沿線 22 個里長以廣聽民意。
- 二、辦理公聽說明會以擴大公民參與：自今（108）年 2 月 28 日上午 9 時於高雄市立正興國小 5 樓活動中心、3 月 9 日上午 9 時於高雄市立七賢國中龍美校區 1 樓穿堂、3 月 10 日上午 9 時於高雄市正興國小 5 樓活動中心、3 月 17 日上午 9 時於高雄市龍華國中 2 樓活動中心及、3 月 24 日上午 9 時於高雄市七賢國中龍美校區 1 樓穿堂共召開五場次高雄環狀輕軌捷運建設美術館路段及大順路段優化策略公聽說明會，藉此擴大公民參與，以傾聽民意。五場次公聽說明會估計共有超過 1800 人次共同與會，並共計有約 700 人次登記發言或提供書面意見，共同關心輕軌美術館路段及大順路段後續發展。

公聽說明會說明簡報內容包括：

1. 原方案工程內容說明。



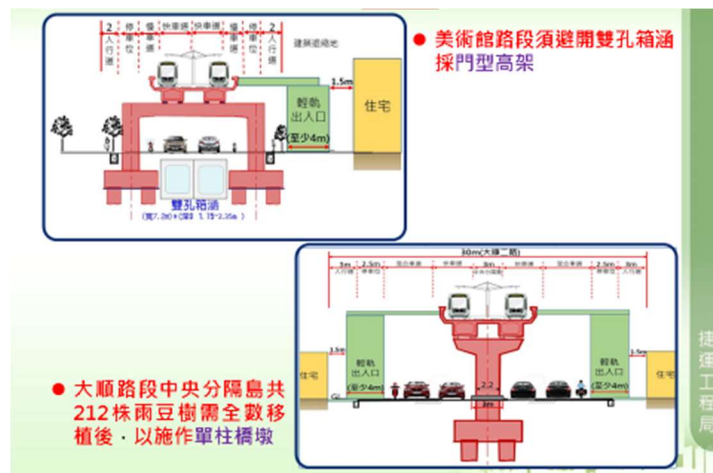
2. 原方案馬卡道路段西移、美術館路段北移暨大順路段優化方案工程內容說明。



3. 原方案美術館路段及大順路段地下化方案工程內容說明。



4. 原方案美術館路段及大順路段高架化方案工程內容說明。



5. 原方案路廊採用 C 型路權營運方案工程內容說明。



6. 其他可能採用方案。

本局詳實紀錄每場公聽說明會各方建議，俟將民眾意見蒐集並彙整完畢後，連同公聽說明會會議紀錄及現場錄影等相關資訊一併公告上網供公眾閱覽，並提供專家學者委員會議參考。

本局彙整民眾支持及反對原計畫興建之意見概略如下：

支持原計畫興建意見彙整：

1. 未來老人人口數持續增加，政府應增加友善大眾運輸系統之供給。
2. 輕軌是最安全的交通工具，其造成的交通事故率遠低於公車及私有載具。
3. 平面輕軌同時擁有公車的可及性及捷運的行車舒適感。
4. 環狀輕軌可串聯現有紅橘線捷運轉乘，增加便利性。
5. 原計畫已經行政院核定，不須再增加經費即可便捷城市大眾運輸系統，不增加政府財政負擔。
6. 輕軌可以紓解沿線商場營運後的人潮以及改善交通。

7. 輕軌可提供民眾多元大眾運輸選擇，漸進改變民眾使用私有載具習慣，藉以減少空汙。
8. 藉由輕軌建設可一併改造街道沿線都市景觀，提升當地生活品質。
9. 輕軌比私有載具更能引進人潮，促進當地消費的機會。

反對原計畫興建意見彙整：

1. 路廊所經路幅太窄，輕軌佔用道路以致影響行車安全及救災。
2. 政府將台鐵鐵路地下化卻於路上蓋輕軌。
3. 輕軌運量不如預期、速度慢，嚴重影響交通。
4. 高雄交通以機車為主，相較輕軌以機車代步通勤費用較低廉。
5. 建議以地下化或高架化捷運取代輕軌。
6. 建議以低底盤電動公車取代輕軌。
7. 輕軌轉彎磨軌及號誌警示產生噪音影響居民。
8. 取消路邊停車格改以路外停車場，衝擊民眾現有停車習慣。
9. 輕軌為觀光導向，不應駛入人口密集住宅區。



108.02.28 召開高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，由吳副局長主持。



108.02.28 召開高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會



108.03.09 召開第二場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，由張又仁主任秘書主持。



108.03.09 召開第二場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，民眾發言踴躍，亦有多位民意代表到場聆聽。



108.03.10 高雄市政府捷運局召開第三場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，由張又仁主任秘書主持。



108.03.10 召開第三場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會。



108.03.17 召開第四場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，由王然興副總工程司主持。



108.03.17 召開第四場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，市府各級機關代表聆聽民眾意見。



108.03.24 召開第五場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會，由王然興副總工程司主持。



108.03.24 高雄市政府捷運局召開第五場次高雄輕軌二階工程美術館路及大順路段優化策略公聽說明會

三、議長率議員勘查：

高雄輕軌二階經過美術館、大順路段引發紛爭，議長 108 年 2 月 20 日率多位議員勘查輕軌二階，期盼在降低交通影響及損失為考量前提下，重新規劃可行路線。

後續將各界意見，由超然公正的專家學者委員會，儘快提出評估，作為決策參考。



108.02.20 議長勘查輕軌美術館路及大順路段重新規劃可行路線

四、交通部視察：

交通部王政務次長國材於 108 年 3 月 18 日視察輕軌美術館路及大順路段並關心輕軌後續處置決策情形，經各與會單位會勘後提供建議如下：

- (一) 維持原路線續建方案：將植草鋪面改為硬鋪面，開放讓消防救災及大眾運輸等車輛行駛 B 型路權之輕軌路廊，提升路口號誌、設置左轉專用道等優化，惟本案仍無法解除當地民眾疑慮，認為對美術館、大順路交通及當地居住環境影響依舊無法改善。
- (二) 採高架化或地下化：雖可減少對交通衝擊，但兩方案都需要增加興建成本；且兩者皆有技術層面的困難點：地下化因須避開現有地下設施，預計開挖深度將超過 45 公尺，工程難度及致災風險極高；其中高架化或許能緩解較多疑慮，惟現有兩百多棵兩豆樹需移植，將失去沿線綠色隧道之景觀，且將致生沿線住戶噪音干擾、景觀遮蔽等影響，皆須審慎評估。

(三) 避開現階段抗議陳情，重新規劃修正可行路線：

1. 西環往北延伸至高鐵左營站、東環則續行既有的東臨港線至台鐵民族、高雄等站。
2. 如路廊改走同盟路，該條路線服務範圍人口相對較少，其自償率及票箱收入恐大幅降低。沿愛河中游綠廊建設規劃，將朝休閒觀光休憩恐降低運輸功能，可行性請再檢視評估。

(四) 計畫修正：因核定之二階輕軌計畫時程到明（109）年底，二階輕軌可施作之路段應儘速依限完成，另抗議陳情路段請市府儘速評估確認，倘需再分出第三階段計畫實施，應儘速提送修正計畫報部，以利後續辦理預算保留或增加。



108.03.18 交通部王政務次長國材視察輕軌美術館路及大順路段

並關心輕軌後續處置決策情形。



108.03.18 交通部王政務次長國材視察輕軌美術館路及大順路段並關心輕軌後續處置決策情形，捷運工程局長、交通局長及多位市議員。

五、成立超然之專家學者委員會：本府捷運工程局敦聘具都市工程、都市土地使用、軌道運輸、鐵道號誌與控制、輕軌捷運、交通規劃、交通工程及財務管理等各領域之府外專家學者共 9 人，成立獨立超然的「高雄環狀輕軌捷運建設第二階段大順路段及美術館路段優化策略」專家學者委員會。

專家學者委員會目前已於 3 月 4 日、3 月 28 日及 4 月 18 日召開會議，會議當中各委員針對整體都市規劃、全市交通計畫、輕軌一、二階現況以及民眾意見等內容進行初步討論，摘錄專家學者委員會議討論內容概略如下：

1. 請捷運局統計分析現有大順路穿越性或目的性車流等資料，以利後續評估參考。
2. 針對輕軌二階現況規劃瓶頸處，進行更進一步之優化討論，包含輕軌單軌雙向營運、車站設置規劃、增加車道配置、停車空間規劃等。
3. 加強輕軌二階工程對於民眾影響之論述。
4. 請交通局進行大高雄交通規劃及道路等級劃分說明。
5. 請都發局進行大高雄都市規劃願景說明。
6. 民眾意見彙整綜合討論。

後續仍須聚焦針對美術館路及大順路段輕軌優化策略、公聽說明會民眾意見回應說明、地下化方案、高架化方案、共用路權或改線等各方案進行更深入之討論分析、可行性評估、細部規劃及優缺比較，並將其評估結果提出詳細報告，作為後續決策之參考依據。

輕軌二階工程無爭議路段西臨港線 C17~C20 及東臨港線 C32~37 刻正趕工中，希冀於 2020 年全數完工通車；另較具爭議之美術館路及大順路段，目前交由專家學者委員會評

估中，並將其評估結果提出詳細報告，作為後續決策之參考依據。

參、高雄捷運輕軌列車案說明

3.1 第五次修正計畫辦理歷程

本府捷運工程局於 106 年 3 月 17 日正式向交通部提出修正計畫書，將原 OT 方式之民間營運機構投資之重增置 15 列車費用回歸納入建設成本。本案分別於 106 年 5 月 31 日、7 月 28 日、12 月 4 日接受交通部書面及初審會議審查。

107 年 2 月 27 日交通部召開「大眾捷運系統建設及週邊土地開發計畫審查委員會」第 22 次會議結論，15 列車納入建設總經費。

國發會於 107 年 10 月 31 日召開審查會議，會議結論為同意復院建請行政院核定 15 列車購置案（增加費用由中央補助 15.35 億元，地方負擔 14.65 億元，合計共 30 億元）。

108 年 1 月 16 日交通部依據 108 年 1 月 7 日行政院秘書長函示：「請高雄市政府新團隊盱衡施政需求後再議。」函請本府依核復事項辦理。

108 年 2 月 18 日高市府捷綜字第 10830115500 號函回復交通部，經盱衡仍有實際需求，請交通部函轉行政院核定。

交通部於 108 年 4 月 11 日回復請本府俟輕軌第二階段爭議路段處理方式確定後，併同無爭議路段未來通車營運列車需求，通盤檢討修正計畫內容，再依規定循序報院核定。

3.1.1 環境變遷檢討

本計畫第 2 次計畫修正 101 年 11 月 26 日奉行政院核定，總建設經費 165.37 億元，計畫長度 22.1 公里，總車隊數為 24 列，第 2 次計畫修正為擰節中央及地方財政支出，減輕各級政府財務負擔，採促參民間參與營運方式辦理。規劃所需車隊數為 24 列，分二階段採購，第一階段 9 列車，由統包廠商購置，經費納入總建設成本，第二階段 15 列車，由民間營運機構負擔全線通車前（108 年）購置，以因應全線營運。

惟 103 年評估設立營運機構，審視國內捷運系統經營模式，除高雄捷運採 BOT 模式，營運機構為民間公司外，其餘台北捷運、新北捷運、桃園捷運及台中捷運皆由公營公司經營。

評估各縣市實務經營模式，且目前僅環狀輕軌一條路線，採促參方式，不具誘因，經洽詢高雄捷運公司，表示僅一條路線，及初期投資成本所致之折舊及利息，大幅影響民間財務計畫，財務效益偏低，不具誘因，投資有其風險，無參與意願。

故於時程、風險考量下，市府依政府採購法採勞務委託方式，委託民間機構代為執行營運維修作業，由市府支付勞務服務費用（營運維修成本+利潤），營運收入歸市府，廠商負責營運維修管理，廠商收取合理利潤報酬，提高參與意願。

3.1.2 需求重新評估

鑑於營運機構選聘執行方式變更，無法由民間機構負擔環狀輕軌建設第二階段所需 15 列車費用，為確實反映實際營運需求，爰依公共建設工程經費估算編列手冊-捷運工程計畫成本組成規定，將原 OT 方式之民間營運機構投資之增置 15 列車費用回歸將計畫所需總車隊數 24（第一階段 9 列+第二階段 15 列）列車，納入總建設成本。

為二階工程發包順遂，於不變動總經費、中央補助費用，以及不另行編列列車預算下，擬於市府負擔額度內（101.74 億元），調整市府需全額負擔之用地取得費用因應，經評估改變土地取得方式，用地費用可大幅降低。

本案流用計畫財源項目為「用地取得費用」，原計畫機廠用地採有償價購、路廊採部分價購、部分回饋方式取得所需用地；嗣經估算，採先以租用，後都市計畫變更回饋方式取得所需用地。

本案流用「用地取得費用」，以支應第二階段工程發包所需經費，係該用地費用市府全額負擔，不涉及中央補助額度，以及總經費調整，與原核定結果相符合。

因本建設營運採勞務委託，由民間營運機構代為操作，營運相關收入歸市府，市府自負盈虧，15 輛列車費用應由市府自籌負擔，非由委外營運機構，該費用於財務計算中歸類「營運成本」，實質皆由市府籌措。

綜上所述，基於總經費、中央補助額度、市府負擔額度（101.74 億元）不變下，為第二階段工程發包，流用本計畫財源（用地取得費用）。

3.1.3 第五次修正計畫經費分析

計畫所需數 24 (9+15) 列車費用改列為興建成本，符合公共建設工程經費估算編列手冊-捷運工程計畫成本組成規定。

第二階段 15 列車納入計畫成本後，總建設經費調整至 195.37 億元，計增加 30 億元。每列車單價 2 億元計，列車單價係參照一、二階統包合約價目，以及考量本案採購列車數之經濟規模小等因素訂定。

國發會於 107 年 10 月 31 日召開審查會議，會議結論為同意復院建請行政院核定 15 列車增購案（增加費用由中央補助 15.35 億元，地方負擔 14.65 億元，合計共 30 億元），詳如表 3-2。

表 3-2 各級政府出資額度表

單位：億元

出資單位		補助比例		原計畫	增加
		自償率 38.69%	合計		
		依政府財力級次第二級規定計算補助比例			
中央政府		78.98	78.98	63.63	15.35
高雄市 政府	非自償	22.27	116.39	101.74	14.65
	自償性	63.90			
	用地費	30.22			
總計		195.37		165.37	30

若二階 15 輛列車納入中央補助後（車隊數為 24 列車），總建設經費調整至 195.37 億元，較原計畫增加 30 億元，以「自償率」及政府財力級次「第二級」計算，中央負擔 78.98 億元，增加 15.35 億元，本府負擔 116.39 億元，增加 14.65 億元，倘若第五次修正計畫未獲行政院通過，仍依原 101 年奉核計畫，由市府負擔 101.74 億元及 15 列車費用，如圖 3-1 列車購置案辦理歷程圖所示。



圖 3-1 二階 15 列車若中央通過補助圖

3.2 輕軌二階車輛運送測試說明

一、輕軌二階工程契約簽訂與里程碑

輕軌二階採統包方式辦理興建，統包範圍包括土建工程、軌道工程及機電系統，其中機電系統包括車輛、供電、號誌、通訊及自動收費等系統。輕軌二階統包工程於 105 年公告招標之招標文件「機關需求書」中即載明，第二階段所需之列車總數 15 列車（採購 11 列車。並保留後續擴充 4 列車之權利），故輕軌二階統包工程契約中已包含 11 列輕軌車輛之採購。

105 年 9 月 9 日本府捷運工程局與中鋼公司簽訂「高雄環狀輕軌捷運建設（第二階段）統包工程」契約，統包商中鋼公司即著手與各機電系統專業廠商簽訂相關契約，並於 105 年 12 月 15 日與法商阿爾斯通（Alstom）輕軌車輛製造商簽訂輕軌車輛採購契約。

輕軌二階統包工程自 105 年 10 月 11 日正式開工（NTP），統包工程契約第 7 條之施工里程碑規定，統包商中鋼公司應於 NTP+720（亦即 107 年 9 月 30 日）交付第

一列車於 C14 至 C17 路段上線測試。由於輕軌車輛係訂製品，自設計、零件材料採購、製造、組裝、廠內測試到完成運交，需相當時間進行諸多作業，因此統包商中鋼公司於訂約後即規劃車輛生產及運交排程，以符合前述契約施工里程碑要求。達成契約里程碑之車輛相關時程詳如圖 3-2。

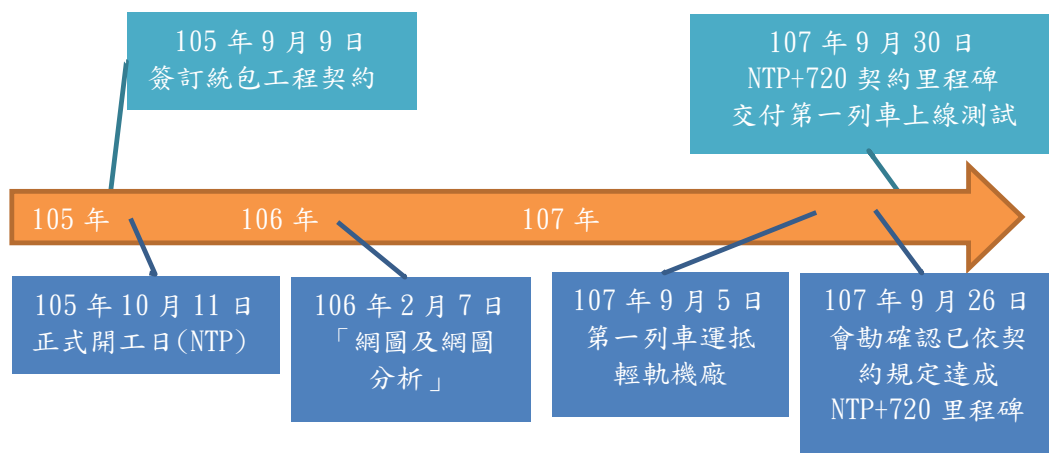


圖 3-2 達成契約里程碑之車輛相關時程

二、網圖分析及列車運送計畫

輕軌二階統包商中鋼公司於 105 年 12 月提出辦理整體工程之「網圖及網圖分析」文件(106 年 2 月 7 日 0 版)，當時即規畫於 107 年 8 月至 108 年 6 月陸續將 11 列車運抵輕軌機廠。另於車輛系統設計階段，106 年 4 月亦提出「列車運送計畫」規劃時程，陸續運交 11 列車。

輕軌車輛之組裝製造於 Alstom 法國製造廠中進行，不受工地現場條件之干擾，輕軌二階車廂依前述規畫時程進行運送作業。輕軌二階 C14-C17 路段已於 107 年 4

月完成鋪軌，運抵機廠之輕軌二階車輛，將先於該路段執行現地測試作業。二階統包商目前亦正進行一階營運路段(C1-C14)機電系統整合作業；而原受臺鐵鐵路地下化工程延宕影響之 C32-C37 路段用地業於 107 年 9 月 30 日交付統包商進場施工中，後續視工程進展，二階車輛亦將於 C32-C37-C1-C17 路段逐步進行測試。

三、輕軌二階車輛運送現況

輕軌二階統包商中鋼公司係向 Alstom 採購 CITADIS 305 系列車型輕軌車輛，該車輛於法國 Alstom 車輛製造廠完成出廠測試後，路運至比利時安特衛普 (ANTWERP) 港口，再經汽車輪船約 30 餘天海運航程送抵基隆港，再路運至高雄輕軌機廠卸載。目前（迄 108 年 3 月底止）已有 5 列輕軌列車運抵機廠，3 列海運中，3 列製造及廠測中，彙整如下表 3-3。

表 3-3 輕軌二階車輛運送現況

項次	二階列車	運抵輕軌機廠日期	備註
1	第 1 列	107 年 09 月 05 日	已完成
2	第 2 列	107 年 12 月 13 日	已完成
3	第 3 列	108 年 01 月 10 日	已完成
4	第 4 列	108 年 02 月 16 日	已完成
5	第 5 列	108 年 03 月 27 日	已完成
6	第 6 列	預訂 108 年 04 月 04 日	海運中

7	第 7 列	預訂 108 年 04 月 18 日	海運中
8	第 8 列	預訂 108 年 05 月 03 日	海運中
9	第 9 列	預訂 108 年 05 月 14 日	製造及廠測中
10	第 10 列	預訂 108 年 06 月 01 日	製造及廠測中
11	第 11 列	預訂 108 年 06 月 13 日	製造及廠測中

更新至 4 月 23 日

四、現地測試

輕軌車輛於車輛製造廠完成出廠檢測後，為便於運送，會將一列近 34 公尺長之 5 節輕軌列車拆分為 3 節車廂一組及 2 節車廂一組之方式，運送至本地機廠卸載。統包商中鋼公司後續即著手進行兩組車廂間之機械聯結、電氣聯結，及安裝通訊與自動收費設備等作業，並完成接收檢查，以確認無任何組裝瑕疵或因船運或陸運所造成之損壞，並納入缺失管制。前述作業完成後，即可開始進行現地測試，包括靜態測試、動態測試及與其他機電系統(供電、號誌、通訊、自動收費等)間之介面測試，前述每一種測試都包含許多測試項目及程序，完成後還必須進行整合測試及試運轉，以確認輕軌列車符合設計與契約之要求。現地測試項目概述如下：

(一) 靜態功能測試

列車於機廠中正常供電且靜止狀態下，針對列車設備功能及一般操作等項目進行驗證，檢測列車各設備的運轉功能。例如：車廂廣播、車廂監錄系統、車門開關按鈕功能、操控螢幕功能顯

示、車燈、車廂緊急對講機測試等功能。

(二) 動態行駛測試

主要針對列車行駛、緊急操作及列車安全防護等功能驗證符合相關之規定。測試項目包含：車站車載儲能充電、速限功能、以車載儲能動態行駛、緊急剎車、耐久性測試、乘車舒適度測試等功能。

(三) 介面測試

輕軌車輛尚需與供電、號誌、通訊、自動收費等機電系統間執行介面測試，確認機電系統間聯繫功能正常，並能由行控中心掌握測試軌道上各輕軌列車之運行情形、列車停靠各車站充電狀況、與司機員通話正常、列車狀況自動傳送等功能。

綜上，每列車之現地測試排程約需 30 日，另為驗證各機電系統成功整合，各系統與設備均能正確、安全且可靠地一起運作，尚須以 15 分鐘班距、連續 3 天，每天 3 小時連續發車執行系統整合測試；並依班表進行至少連續 7 天以上之試運轉，以確保系統符合營運需求。是以，輕軌列車運抵機廠後，尚須歷經前述作業及通過大眾捷運初履勘作業，方能上線載客營運。

五、輕軌一、二階車輛之系統整合

輕軌二階工程採統包工程方式招標，契約文件中載明二階統包商之工作範圍須含括與第一階段工程成果、

現況間之測試、整合，及必要的調整與補足。以使第一、第二兩階段購置的所有列車，均能正常營運於全段(C1-C14-C37-C1)環狀輕軌路線上，因此輕軌一、二階系統整合為統包商中鋼公司契約責任。

中鋼公司為符合契約要求，亦規劃三個步驟(步驟一：第二階段列車於 C14-C17 路線運轉；步驟二：第二階段列車於全段 C1-C14-C37-C1 運轉；步驟三：第一、第二兩階段列車於全段 C1-C14-C37-C1 運轉)進行系統整合，達成第一、第二兩階段列車於全段運轉之契約目的。

六、統包工程契約相關規定

輕軌二階為統包工程，包括 11 列車輛之採購。依照統包工程契約第 22 條第(五)款規定，契約因政策變更或其他機關認為必要之情形，廠商依契約繼續履行反而不符公共利益者，機關得報經上級機關核准，終止或解除部分或全部契約，並與廠商協議補償廠商因此所生之損失。第 22 條第(六)款規定，廠商於接獲機關通知前已完成且可使用之履約標的，依契約報酬給付；僅部分完成尚未能使用之履約標的，機關得擇下列方式之一洽廠商為之：1. 繼續予以完成，依契約報酬給付。2. 停止製造、供應或施作。但給付廠商已發生之製造、供應或施作費用及合理之利潤。因此，如取消列車之採購，依照前述契約規定，本府捷運工程局應給付廠商已發生之費用及合理之利潤。

七、部分車廂終止契約之影響

至 108 年 4 月底，已有 8 列車運抵，2 列正海運來台。尚未運抵之 1 列製造進度亦達 97% 幾近完成。若終止尚未由法國車輛工廠出廠之 1 列車輛採購，依契約須依製造進度給付設備費及廠商合理之利潤，初估約須給付新台幣 1.03 億元，惟該付款後取得之 1 列車因後續並未進行相關現地測試，仍屬半成品將無法上線載客營運使用。

考量目前規劃營運通車路段（C32-C37-C1-C20）長約 15 公里，以班距 7.5 分鐘估算，營運所需車隊列車數為 20 列（16 列營運，4 列備用，目前一階購置 9 列，二階購置 11 列），倘部分車廂終止運交將導致車隊列車數不足，影響未來營運服務品質。

肆、結語

- 一、高雄環狀輕軌捷運建設第二階段大順路段及美術館路段優化策略專家學者委員會目前已於3月4日、3月28日及4月18日召開會議，會議當中各委員係針對整體都市規劃、全市交通計畫、輕軌一、二階現況以及民眾意見等內容進行初步討論。
- 二、後續仍須聚焦針對美術館路及大順路段輕軌優化策略、公聽說明會民眾意見回應說明、地下化方案、高架化方案、共用路權或改線等各方案進行更深入之討論分析、可行性評估、細部規劃及優缺比較，並將其評估結果提出詳細報告，作為後續決策之參考依據。
- 三、第五次修正計畫行政院通過與否，不影響二階工程款項支付，倘修正計畫獲得通過，即可爭取到中央多補助15.35億元，減輕市府財政負擔，反之，倘修正計畫未獲通過，則仍依原101年奉核計畫，由市府負擔101.74億元及15列車費用。
- 四、輕軌二階車輛之製造運送，係為先於二階 C14-C17 路段進行測試，後續配合工程進展，逐步於其他路段完成測試，均依照統包契約規定辦理。