

桃園縣縣定古蹟
龜崙嶺鐵道橋遺構調查研究暨修復計畫



指導單位：行政院文化建設委員會
文化資產總管理處籌備處

委託單位：桃園縣政府文化局

研究單位：國立臺東專科學校

中華民國九十八年十二月

桃園縣縣定古蹟
龜崙嶺鐵道橋遺構調查研究暨修復計畫

指導單位：行政院文化建設委員會
文化資產總管理處籌備處

委託單位：桃園縣政府文化局

研究單位：國立臺東專科學校

中華民國九十八年十二月

目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	VII
第一章 前言.....	
錯誤! 尚未定義書籤。	
第一節 緣起.....	
錯誤! 尚未定義書籤。	
第二節 計畫範圍.....	
錯誤! 尚未定義書籤。	
第二章 龜崙嶺鐵道橋遺構之歷史脈絡.....	5
第一節 清領時期.....	5
第二節 日治時期.....	49
第三節 戰後：中華民國時期.....	67
第三章 環境現況與橋體分析.....	79
第一節 周圍環境分析.....	79
第二節 橋梁本體分析.....	101
第四章 損壞現況調查.....	111
第一節 現況損壞情形.....	111
第二節 損壞調查.....	140
第三節 結構安全評估.....	154
第五章 橋體修復計畫.....	161
第一節 保存價值與重要性.....	161
第二節 保存目標與修護原則.....	163
第三節 橋體構造修護內容.....	165
第六章 再利用計畫.....	173
第一節 國內外案例分析.....	173
第二節 再利用設計內容建議.....	185
第三節 修護經費概估.....	191

第四節 日常管理維護建議.....	193
第七章 結論與建議.....	197
第一節 結論.....	197
第二節 建議.....	198
參考書目.....	201
附錄.....	205
附錄一 附圖.....	207
附錄二 現況測繪圖及破壞調查圖.....	269
附錄三 期中審查會議會議紀錄.....	295
附錄四 期末審查會議會議紀錄.....	301
附錄五 修正後期末報告書書面審查記錄.....	305
附錄六 工作人員名冊.....	307

圖目錄

圖 1-1	龜崙嶺鐵道橋遺構位置.....	3
圖 2-1	台灣首任巡撫劉銘傳畫像.....	5
圖 2-2	清國時代鐵道線路圖.....	7
圖 2-3	25 公噸級第六號機關車「掣電」.....	8
圖 2-4	清末台北新竹間列車影像.....	8
圖 2-5	1900 年左右之基隆全景.....	9
圖 2-6	由二沙灣眺望清代基隆火車票房.....	9
圖 2-7	清代台北大稻埕火車票房.....	10
圖 2-8	1898 年增設之新車停車場.....	10
圖 2-9	1894 年日人於領台前所繪之台灣島台北府附近圖.....	11
圖 2-10	清末基隆新竹間火車票價.....	12
圖 2-11	日本鐵路技師小山保政.....	13
圖 2-12	基隆獅球嶺鐵路隧道.....	13
圖 2-13	清代基隆河鐵路橋.....	16
圖 2-14	清末大稻埕台北火車票房.....	17
圖 2-15	清末大稻埕台北火車票房附近.....	17
圖 2-16	清代台北城與大稻埕之配置圖.....	18
圖 2-17	日治時期北門外之鐵道部台北工場.....	19
圖 2-18	鐵路局舊禮堂前身為日治時期鐵道部台北工場.....	19
圖 2-19	鐵路局舊禮堂西側立面.....	20
圖 2-20	鐵路局舊禮堂東側及背立面.....	20
圖 2-21	鐵路局舊禮堂內部地坪.....	21
圖 2-22	鐵路局舊禮堂鋼構屋架.....	21
圖 2-23	1987 年遭河水沖垮的淡水河橋.....	22
圖 2-24	清代淡水河鐵道橋東側可活動之鋼樑結構.....	23
圖 2-25	清末台北至新竹段鐵路之「海山口火車票房」遺址.....	23
圖 2-26	清末台北至新竹段鐵路之「海山口坑橋」遺址.....	24
圖 2-26	清末台北至新竹段鐵路之「海山口坑橋」遺址.....	24
圖 2-28	清末台北至新竹段鐵路之「十八份坑一號橋」遺址.....	25
圖 2-29	清末台北至新竹段鐵路之「十八份坑二號橋」遺址.....	25
圖 2-30	清末台北至新竹段鐵路之「打類坑火車票房」遺址.....	26
圖 2-31	日治時期之樂生療養院.....	26
圖 2-32	樂生療養院與捷運新莊機廠.....	27
圖 2-33	清末台北至新竹段鐵路之「石觀音坑橋」遺址.....	28
圖 2-34	清末台北至新竹段鐵路之「九芎坑橋」遺址.....	28
圖 2-35	清末台北至新竹段鐵路之「九芎坑橋」遺址南側.....	29
圖 2-36	清末台北至新竹段鐵路「九芎坑橋」遺址南側掉落坡坎之細部.....	29
圖 2-37	清末台北至新竹段鐵路之「九芎坑橋」遺址北側橋底.....	30

圖 2-38	日治時期「尖山橋」牌額.....	30
圖 2-39	清末台北至新竹段鐵路之「九芎頭坑橋」遺址.....	31
圖 2-40	清末台北至新竹段鐵路之「九芎頭坑橋」遺址橋體現況.....	31
圖 2-41	清末台北至新竹段鐵路之「九芎頭坑橋」遺址北側.....	32
圖 2-42	日治時期「大坑溪橋」牌額.....	32
圖 2-43	清代台北至新竹段鐵路之龜崙嶺路段.....	33
圖 2-44	清代台北至新竹段鐵路之龜崙嶺路段遺址古今比對.....	33
圖 2-45	台灣高鐵與清代鐵路遺址交會處.....	34
圖 2-46	台灣高鐵列車跨塔寮坑溪橋.....	34
圖 2-47	清末台北至新竹段鐵路之「龜崙嶺火車票房」遺址.....	35
圖 2-48	龜崙嶺火車票房遺址之鳥瞰.....	36
圖 2-49	龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構路面現況.....	36
圖 2-50	龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構西側之呂宅.....	37
圖 2-51	龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構西側橋底外觀.....	37
圖 2-52	龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構西側橋底內部.....	38
圖 2-53	龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構東側橋底外觀.....	38
圖 2-54	龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構石拱橋現況.....	39
圖 2-55	清代龜崙嶺段鐵道遺址.....	39
圖 2-56	嶺頂廟路橋之龜崙嶺鐵道遺址.....	40
圖 2-57	清末台北至新竹段鐵路之「四張坑橋」遺址.....	41
圖 2-58	清末台北至新竹段鐵路新路坑段遺址.....	41
圖 2-59	清末台北至新竹段鐵路之「大樹林坑橋」遺址.....	42
圖 2-60	「大樹林坑橋」殘跡.....	42
圖 2-61	清末台北至新竹段鐵路之「桃仔園坑橋」遺址.....	43
圖 2-62	清末台北至新竹段鐵路「桃仔園坑橋」遺址.....	43
圖 2-63	日治時期「武陵橋」之欄杆橋名柱牌額題字.....	44
圖 2-64	日治時期「武陵橋」之欄杆橋名柱牌額題字.....	44
圖 2-65	清末台北至新竹段鐵路桃仔園段遺址.....	45
圖 2-66	清末台北至新竹段鐵路之「桃仔園火車票房現址」遺址.....	45
圖 2-67	清代鳳山崎溪鐵橋.....	46
圖 2-68	台糖虎尾溪鐵橋.....	47
圖 2-69	清代鐵路古車至舊港支線略圖.....	48
圖 2-70	清代鐵路新竹火車票房.....	48
圖 2-71	1898 年 2 月竣工之竹仔藪隧道.....	50
圖 2-72	台北城西側縱貫鐵道.....	50
圖 2-73	1901 年 6 月竣工之第二大科崁溪橋.....	51
圖 2-74	第二大科崁溪橋設計圖.....	51
圖 2-75	艋舺停車場.....	52
圖 2-76	枋橋停車場.....	52
圖 2-77	樹林停車場.....	52
圖 2-78	山仔腳停車場.....	53
圖 2-79	縱貫鐵道改線後之鶯歌石停車場附近路線.....	53
圖 2-80	1926 年（大正 15 年）改線後之鶯歌石停車場.....	54
圖 2-81	1902 年（明治 35 年）4 月竣工之鳳山溪橋.....	55

圖 2-82	第二大科崁溪橋設計圖.....	55
圖 2-83	1937 年（昭和 12 年）基隆至新竹間鐵道路線圖.....	56
圖 2-84	1925 年（大正 14 年）竣工之台北橋及縱貫道路.....	61
圖 2-85	竣工後之台北橋下仍有船隻往來於淡水河.....	62
圖 2-86	日治時期拓寬後之縱貫道路大坑溪橋.....	63
圖 2-87	新莊街上之輕便軌道.....	66
圖 2-88	1926 年台灣地形圖之縱貫道路「尖山橋」及「大坑溪橋」.....	66
圖 2-89	40 年代縱貫公路上之大坑溪橋.....	68
圖 2-90	1973 年「大坑溪橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字.....	69
圖 2-91	1973 年「大坑溪橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字.....	69
圖 2-92	「大坑溪橋」拓寬後之東側橋底現況.....	70
圖 2-93	「大坑溪橋」拓寬後之東側橋底現況.....	70
圖 2-94	1973 年「第二尖山橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字.....	71
圖 2-95	1973 年「第二尖山橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字.....	71
圖 2-96	「第二尖山橋」拓寬後之北側橋底外觀.....	72
圖 2-97	「第二尖山橋」拓寬後之南側橋底外觀.....	72
圖 2-98	台北至桃園路段省道編號圖.....	73
圖 3-1	桃園縣龜山鄉行政區域圖.....	79
圖 3-2	地層分布圖.....	80
圖 3-3	岩體強度圖.....	81
圖 3-4	山崩潛勢區圖.....	81
圖 3-5	土石流潛勢區圖.....	82
圖 3-6	「第二尖山橋」周遭環境現況圖.....	83
圖 3-7	「大坑溪橋」周遭環境現況圖.....	84
圖 3-8	大坑溪橋地籍圖.....	85
圖 3-9	第二尖山橋地籍圖.....	87
圖 3-10	塔寮坑溪流域水系.....	89
圖 3-11	塔寮坑溪區域排水計畫流量分配.....	90
圖 3-12	大坑溪橋集水區範圍.....	91
圖 3-13	大坑溪橋水理斷面檢算.....	92
圖 3-14	第二尖山橋水理斷面檢算.....	92
圖 3-15	龜崙嶺鐵道橋遺構之空間名稱.....	102
圖 3-16	清代橋基及橋台之整層粗石砌法.....	103
圖 3-17	獅球嶺隧道的側壁構造方式.....	104
圖 3-18	木造橋梁.....	104
圖 3-19	石造橋梁.....	105
圖 3-20	日治拱體之整層方石砌法.....	106
圖 3-21	拱體砌築形式.....	106
圖 3-22	塊石拱體砌築所用之支保形式.....	107
圖 3-23	拱的空間名稱.....	107
圖 3-24	第二尖山橋橋台之孔洞外觀.....	108
圖 3-25	第二尖山橋橋台之孔洞內部.....	108
圖 4-1	清代橋梁基礎砂岩 X-Ray 粉末繞射圖.....	143
圖 4-2	清代橋梁基礎砂岩實體顯微鏡觀察結果.....	144

圖 4-3	清代橋梁基礎砂岩平行、垂直岩面偏光顯微鏡觀察結果.....	145
圖 4-4	清代橋梁橋台壁砂岩（1）X-Ray 粉末繞射圖	146
圖 4-5	清代橋梁橋台壁砂岩（2）X-Ray 粉末繞射圖	146
圖 4-6	清代橋梁橋台壁砂岩灰漿 X-Ray 粉末繞射圖	147
圖 4-7	清代橋梁橋台壁砂岩實體顯微鏡觀察結果.....	148
圖 4-8	清代橋梁橋台壁砂岩平行、垂直岩面偏光顯微鏡觀察結果.....	149
圖 4-9	日治橋梁拱體壁砂岩（1）X-Ray 粉末繞射圖	150
圖 4-10	日治橋梁拱體壁砂岩（1）X-Ray 粉末繞射圖	150
圖 4-11	日治橋梁拱體壁砂岩灰漿 X-Ray 粉末繞射圖	151
圖 4-12	日治橋梁拱體壁砂岩實體顯微鏡觀察結果.....	152
圖 4-13	日治橋梁拱體壁砂岩平行、垂直岩面偏光顯微鏡觀察結果.....	153
圖 5-1	石構造灰縫五十至二百年之風化情形及石構造灰縫修補大樣.....	166
圖 5-2	樹脂砂漿填縫補強建議之施工步驟.....	168
圖 5-3	結構性裂縫可用不鏽鋼鐵件來補強.....	172
圖 6-1	第二尖山橋古蹟本體位置.....	186
圖 6-2	大坑溪橋古蹟本體位置.....	187
圖 6-3	第二尖山橋古蹟保存區範圍.....	186
圖 6-4	大坑溪橋古蹟保存區範圍.....	189
圖 6-5	第二尖山橋再利用規劃建議.....	190
圖 6-6	大坑溪橋再利用規劃建議.....	190
圖 6-7	日常巡迴檢查動線流程圖.....	194
圖 6-8	日常處理流程圖.....	195

表目錄

表 2-1	清末基隆新竹間火車站里程及站務員額配置.....	11
表 2-2	清末基隆新竹間鐵路橋樑表.....	13
表 2-3	日治初期北部改良線橋樑表.....	56
表 2-4	日治初期北部改良線隧道表.....	59
表 2-5	1945 年台北至桃園間縱貫道路橋樑表.....	63
表 2-6	1939 年南北縱貫道路 100 公尺以上橋樑表.....	64
表 2-7	省道台一線台北－楓港里程表.....	73
表 2-8	省道台一甲線台北－桃園里程表.....	75
表 2-9	省道台五線台北－基隆里程表.....	75
表 2-10	省道台五甲線樟樹灣－六堵里程表.....	76
表 3-1	大坑溪橋鄰接土地權屬統計表.....	86
表 3-2	第二尖山橋鄰接土地權屬統計表.....	87
表 3-3	台灣地區 97 年全年降雨量概況.....	90
表 3-4	97 年度台 1 甲線公路台北縣縣界~嶺頂 14K+874~20K+994 平均每日交通 量調查表.....	93
表 3-5	相關法條之基本理念、操作方式、本研究應用範圍及對象.....	94
表 4-1	左岸橋體現況損壞情形.....	111
表 4-2	右岸橋體現況損壞情形.....	115
表 4-3	短向橋體現況損壞情形.....	119
表 4-4	橋體天花板現況損壞情形.....	123
表 4-5	第二尖山左岸橋橋體現況損壞情形.....	125
表 4-6	第二尖山橋右岸橋橋體現況損壞情形.....	129
表 4-7	第二尖山橋短向橋橋體現況損壞情形.....	134
表 4-8	第二尖山橋橋體天花板現況損壞情形.....	138
表 4-9	大坑溪橋 D.E.R. 檢測系統之檢測表.....	156
表 4-10	第二尖山橋 D.E.R. 檢測系統之檢測表.....	159
表 6-1	北埔糯米橋.....	173
表 6-2	南投糯米橋.....	175
表 6-3	下淡水溪鐵橋.....	176
表 6-4	獅球嶺隧道.....	177
表 6-5	新竹之心.....	179
表 6-6	SLOVENIA Railway Bridge.....	180
表 6-7	Allains river railway bridge.....	181
表 6-8	Denmark Heritage Rail Trail & Heritage Railway Bridge South Coast of Western Australia.....	182
表 6-9	Allains river railway bridge.....	183
表 6-10	案例分析之優缺點比較表.....	185
表 6-11	修護經費概估表.....	192
表 6-12	日常巡查檢查項目紀錄表.....	196

表 6-13 定期檢查項目紀錄表..... 196

第一章 前言

台灣的古蹟中，橋樑佔有相當重要的位置，它不僅是一歷史之反映，亦是「表徵」一個地方社會的發展。台灣是一個移民島國，因此，台灣之文化與中國大陸有著息息相關之關係。台灣的移民最早是從明朝開始，來自福建、廣東一帶的人民，最先在台灣的婆羅洲開始開墾，而後在慢慢往北墾進。而這些渡海來台之移民們，漸漸之在台灣建立新天地。但因台灣南北交通不便，依「台灣鐵路史」之記載：「臺灣巡撫劉銘傳鋪設鐵路之目的在於貫通臺灣島西岸，連結於東北岸之基隆。」遂有台灣第一條鐵路，基隆至台北、台北至新竹段之誕生。

第一節 緣起

桃園縣文化局在 96 年 06 月 21 日接獲林志陽先生所發現¹及提報之「第二尖山橋」、「大坑溪橋」兩處橋樑基座為劉銘傳時期的舊鐵道橋後，即邀請本縣文化資產審議委員偕同會勘，經會勘結果委員一致建議指定古蹟。96 年桃園縣文化資產審議委員會第 4 次會議審議通過將「第二尖山橋」、「大坑溪橋」兩處舊鐵道橋遺構共同指定為一處古蹟。並於 97 年度第 1 次文化資產審議委員會正式定名本處古蹟為「龜崙嶺鐵道橋遺構」。

2008 年 1 月交通部公路總局第一養護工程處以維護公眾通車及生命安全為由，正式行文本縣對台 1 甲線「第二尖山橋」、「大坑溪橋」之古蹟公告作業提出異議，惟經過桃園縣文化資產審議委員會專業意見與文化局的積極努力協調之下，桃園縣政府於 97 年 2 月 22 日完成本縣第 11 處古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」的古蹟指定公告程序，公告文號為桃園縣政府文資第 0971060230 號。文化局指定的理由如下：

1. 具交通史與建築史價值。橋基保存完整，具歷史與時代意義，為清領劉銘傳時期鐵道橋及日治時期縱貫道路至民國時期公路建設之重要見證。
2. 為清代台北至新竹段鐵道橋樑少數尚存之遺構，是清代末年劉銘傳推動近代化的重要證物。
3. 橋樑歷經清領、日治及民國等不同時期的演變，充分展現各時代的土木技術史。

¹林志陽先生於 2007 年 6 月 18 日於田野調查中發現「尖山橋」，而「大坑溪橋」曾於 2006 年吳小虹先生所著之《重回清代台北車站—古鐵道和一座謎樣的火車站》一書中發表。

本處古蹟地處台 1 甲線道路「第二尖山橋」、「大坑溪橋」橋下基座，路線所經之地為俗稱龜崙嶺（今龜山）的山麓地帶，見證台灣鐵道及公路發展變遷的情況。在清代劉銘傳所興築之基隆台北段鐵道遺址陸續發掘後，這段台北以南的鐵道遺跡，可說是殊為珍貴，值得加以保護。

劉銘傳為首任台灣巡撫，首開台灣現代化的先河，對台灣貢獻卓著。在他任內的重要措施有：擴大安撫原住民；增設郡縣，準備將省會設在今之台中市，並調整行政區域為三府一州（直隸州）、州廳、十一縣；清理賦稅、整頓財政；發展交通礦業；興建縱貫鐵路；在台北設郵政總局，各要地設站；架設電報線；購置輪船；推廣農業；創辦新式學²。當時清廷之自強運動已經過了三十年，但以台灣在全國二十三省中最有規模。

劉銘傳在 1891 年離職，由邵友濂繼任台灣巡撫，邵友濂接任後，以財政困難節省經費為理由，將各項建設陸續停辦，尤其是鐵路工程的停頓最令人惋惜，連西學堂、番學堂亦被廢撤，於是軍事防務日漸廢馳，直到甲午戰爭戰敗，清廷就將台灣割讓給日本，自 1895 至 1945 五十年間成為日本的殖民地。比較前後任之台灣巡撫在台灣的政治及作為，更能彰顯劉銘傳對台灣的貢獻。

基於以上之論述，「桃園縣縣定古蹟『龜崙嶺鐵道橋遺構』」的存在價值，不只在它工程的艱辛，而更在於台灣歷史乃至中國歷史上的定位，本研究整理出以下六點，顯現出桃園縣縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」調查研究暨修復計畫工作之重要性：

1. 清代台灣首任巡撫劉銘傳所督工興建鐵路之遺構。
2. 清朝末年洋務運動的歷史見證。
3. 台灣第一條鐵路，更是台灣地區唯一的清代鐵路。
4. 清代橋基、橋台與日治時期的拱體保存原風貌。
5. 清代及日治初期之鐵路橋梁，日治時期由鐵路改為道路。
6. 展現清代、日治及中華民國等不同時期的鐵公路技術水準。

第二節 計畫範圍

本計劃執行的範圍以桃園縣政府文化局所公佈之桃園縣縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」指定之古蹟範圍為主（圖 1-1），即以 96 年桃園縣文化資產審議委員會第 4 次會議審議通過將「第二尖山橋」、「大坑溪橋」兩處舊鐵道橋遺構共同指定為一處古蹟。並於 97 年度第 1 次文化資產審議委員會正式定名本處古蹟為「龜崙

² 引自「<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1105060308569>」

嶺鐵道橋遺構」為本次調查研究及修復計畫範圍。另有關塔寮坑溪及其支流流域地區由於涉及整體水域的景觀與地貌設施等因素，暫時不列入古蹟保存區範圍的建議。故此次調查研究及修復計畫具體範圍為：

1. 鐵道橋遺構的基座、橋台及拱體。
2. 鐵道橋遺構未來保存範圍建議。
3. 鐵道橋遺構新增之必要設施。



圖 1-1 龜崙嶺鐵道橋遺構位置

資料來源：忒階設計工作室

由於本次鐵道橋遺構隸屬於古蹟修復工作，故而所有調查研究及修復計畫之工作項目皆以鐵道橋遺構之整修為主，其他如有涉及台一甲縣道路、塔寮坑溪及其支流流域整治所需之強度設計等，則應由公路、水利權責單位提出具體的整治計畫，再會同古蹟主管機關桃園縣政府文化局一併審查辦理。具體而言，台一甲線道路拓寬補強、塔寮坑溪及其支流流域整治，應有不同的分屬權責，古蹟修復就技術面而言無法滿足台一甲縣道路拓寬補強、塔寮坑溪及其支流流域水文、整治設計與強度的需求，而台一甲縣道路拓寬補強、塔寮坑溪及其支流流域水文、整治亦應兼顧鐵道橋遺構古蹟的存在與完整性，在非有必要的情形之下，道路補強、河流整治作業不應隨意改變鐵道橋遺構古蹟之外貌與形制。

桃園縣政府文化局經行政院文化建設委員會之經費補助，於民國九十八年正式推動本計劃，著手進行「桃園縣縣定古蹟『龜崙嶺鐵道橋遺構』調查研究暨修復計畫」之工作，工作計畫內容分為基本文獻及資料蒐集、調查及測繪、保存建議及發展願景。基本文獻及資料蒐集包含：古蹟所定著土地之範圍，古蹟之創建

年代、歷史沿革，古蹟之現狀、特徵、使用情形，土地使用分區或編訂使用類別、附近景觀及使用狀況，舊檔案、地圖、照片等之蒐集。調查及測繪包含：古蹟之範圍界線及其使用配置，古蹟所定著土地界線，附近街廓名稱與位置，建築結構及空間說明，破損調查分析。保存建議及發展願景包含：保存範圍建議，修復計畫，再利用原則與建議，日常管理維護建議，發展潛力及願景說明。伺本階段工作完成之後，桃園縣政府文化局便可進行後續作業，規劃、設計、修繕，以徹底修復這座歷經 100 年的鐵道橋遺構。桃園縣政府文化局亟待鐵道橋遺構清理修復之後，能夠讓桃園縣民及外來遊客均有機會一覽鐵道橋遺構的丰采，為龜山鄉增添一處具休閒、文化、知性的新去處。

第二章 龜崙嶺鐵道橋遺構之歷史脈絡

第一節 清領時期

一、台灣鐵道之創建

1876年(光緒2年),福建省巡府丁日昌抵台灣巡視,有感台灣關係東南海防,島內通商口岸眾多,但地形複雜造成交通之不便,故倡議於台灣開辦鐵路。翌年五月,淞滬鐵路因人民阻撓而價贖拆除,丁日昌便奏准將所有的鐵路器材運至台灣,計畫先築台灣府城(台南)至打狗(高雄)間之鐵路。不久,丁氏去閩撫之職,此段鐵路亦因故未付諸施行。1885年(光緒11年)2月,中法戰爭結束。清廷體認到台灣地位之重要性,於同年9月將台灣別建一省,隨即派任劉銘傳為首任台灣巡撫(圖2-1)。



圖 2-1 台灣首任巡撫劉銘傳畫像

資料來源：獅球嶺清代鐵路調查研究

1886年（光緒12年），劉銘傳奏議建造台灣鐵路，略云：「台灣既為我國海防之要，當此建省之時，宜速振興殖產，招徠工商，以為富強之計；而欲行其事，必先利其器，曩者奏派革職道張鳴祿，候補同知李彤恩等考察南洋商務，今既歸台復命，新設輪船公司，以往來淡水、新嘉坡、西貢等港，然以台灣內地運輸不便，遂致沿山貨物未能配至港口。據該委員等稟稱：南洋橋商素聞台灣土地肥沃，出產繁盛，官府又竭力鼓勵，多欲來台經營。然荊棘滿地，道路崎嶇，欲期工商聚集，貿易勃興，實非易事。擬請築造鐵路，起自基隆，以達台南，與各港連絡，不特可以振全台之商務，而亦大有裨於海防也。又據該委員等稟請，當此國家財政困難之秋，官辦非易，請招募商款一百萬兩，發行鐵路股票，以其得利，攤還母息，則不動公款，而鐵路可成，誠計之善者也。臣愚以為台灣不獨海外之孤島，實為東南七省之屏蔽，將來通商惠工，開闢利源，全台經費，足以自給；而台地駐防之兵，調動自在，永保巖疆，如練軍清賦，以及架設電線，次第舉辦，本年內外當可陸續告竣。至如築造鐵路，臣已深信不疑，唯以經費之故，躊躇至今。

茲幸該委員等，請以商款籌辦，唯由官府保護，將來坐收其利。其議甚善，似可舉行。至如築造鐵路之利，除驛遞、開墾、商務外，尚有益於現今公事者三，請略陳之。台灣四面皆海，防不勝防，基隆、滬尾、安平、旗後四口，現雖築造砲台，駐兵防守；而新竹、彰化沿海一帶，港汊分歧，一旦有事，敵兵上陸，南北隔絕，全台立危。若築造鐵路，則調軍隊，朝發夕至，是其便於海防之一也。台灣既建一省，選擇省城，控制南北，彰化橋孜圖地方，前任巡撫岑毓英審加察看。臣亦於前年九月親往，見其地襟山帶海，最為適當。然距海較遠，將來建築衙署廟宇，鳩工冶材，運輸不便，若鐵路開通，可致商業繁盛，是其便於建省者二也。自台北至台南，計程六百餘里，中多巨溪，春夏之際，山水暴漲，行旅遇絕。臣今擬於大小各溪上流窄處，架設橋樑，通算工費須銀三十萬兩。今若許准建築鐵路，此橋樑二十餘條，一齊興工，可為朝廷節省鉅款，是其便於台灣工事者三也。³」

隔年4月28日清廷允准建置，成為中國擁有第一條官辦以載客為目的的鐵路，並於台北城東三板橋一帶設立「全台鐵路商務總局」，掌理台灣鐵道興修事務。由補用知府張士瑜為總辦，從事招股；另以記名提督劉朝幹督辦工程，從事工人，已利用兵工為主。至於設計、測量及保線工作；則由外籍人士以會辦名義承辦。最初工程總工程師為英人 H.C.Matheson，設計人為德人 Becker，稽查路線主任為英人 W.Watson。1887年（光緒13年）2月，台北大稻埕至基隆間之鐵路開工，隔年築至錫口，1889年（光緒15年）築至水返腳，於1891年（光緒17年）10月竣工。而台北以南之線路亦於1887年（光緒13年）6月興築，1889年（光緒15年）底台北至打類坑通車，1891年（光緒17年）過龜崙嶺至桃仔園，隔年再通至中壢，1893年（光緒19年）11月，台北新竹段全線竣工⁴。全線自基隆至新竹共62哩52

³ 盛清沂、王詩琅、高樹藩，1977，《台灣史》，頁449、450。

⁴ 新莊市公所，1980，《新莊發展史》，頁54、55。

鎖 50 節⁵（附圖 2-1、圖 2-2），計有隧道 1 座，大小橋樑 74 座，溝渠 568 處，火車票房及機關庫暨工廠等 17 處⁶，總興建經費為官銀 1,295,960 兩。



圖 2-2 清國時代鐵道線路圖

資料來源：台灣鐵道史上卷

劉銘傳曾計畫將鐵路興建至彰化，但因中途劉氏稱病卸任返鄉，邵友濂接任巡撫後力主停工，以至彰化之工程困難奏請至新竹截止，並獲清廷允准。當時所建置之軌道寬度為 3 呎 6 吋（1,067mm），路寬 11.2 呎，使用 36 磅重之鐵軌。機關車分 15 噸及 25 噸級，共 8 輛，多購自於英國（圖 2-3）。此外，客車有 20 輛，貨車有 26 輛，客車分上下兩等，設備頗為簡陋。客車車長約為二丈（圖 2-4），貨車車長亦略同⁷。

⁵ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 15、51。

⁶ 1 哩為 1.60935 公里；1 鎖為 20.1 公尺；1 節為 0.1 鎖。

⁷ 盛清沂、王詩琅、高樹藩，1977，《台灣史》，頁 451。

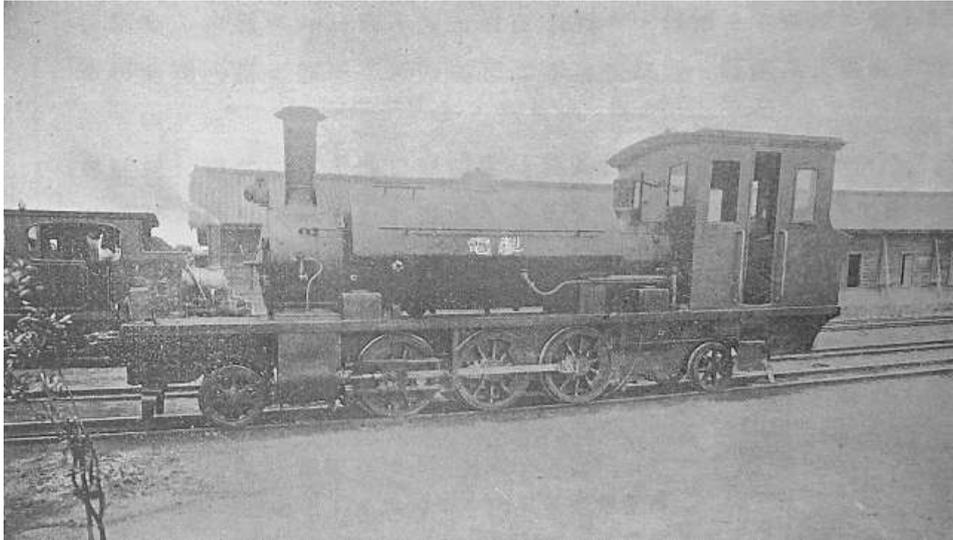


圖 2-3 25 公噸級第六號機關車「掣電」

資料來源：台灣鐵道史上卷

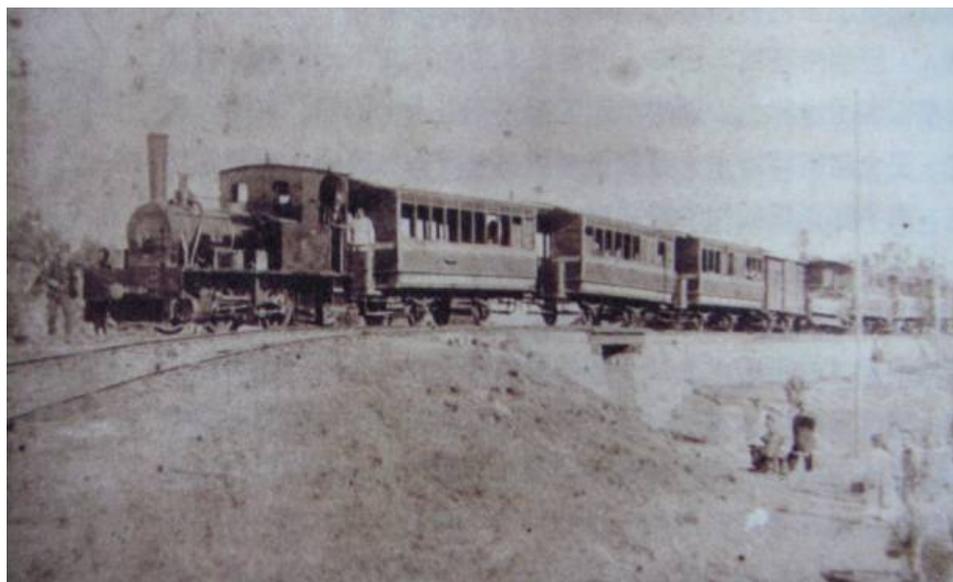


圖 2-4 清末台北新竹間列車影像

資料來源：重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站

這條清末所建之鐵路於 1893 年（光緒 19 年）11 月起全面營業，初期列車每日往返六次，後因機械損壞等保養問題減為每日四次。全線自基隆至新竹間共設 16 座火車站，其中，基隆台北間部分有基隆（自海岸起點西南 0 哩 45 鎖）（圖 2-5、圖 2-6）、八堵（3 哩 75 鎖，今七堵）、水返腳（9 哩 4 鎖，今汐止）、南港（12 哩 35 鎖）、錫口（18 哩 13 鎖，今松山）及台北大稻埕（19 哩 26 鎖）（圖 2-7）等六處。台北新竹間部分，自台北大稻埕開始於淡水河橋附近設有大橋頭（21 哩 16 鎖）、海山口（25 哩，今新莊）、打類坑（28 哩 6 鎖，今迴龍）、龜崙嶺（31 哩，今龜山）、

桃仔園（36 哩 76 鎖，今桃園）、中壢（41 哩 34 鎖）、頭重溪（47 哩 70 鎖，今楊梅交流道一帶）、太湖口（53 哩 40 鎖，今老湖口）、鳳山崎（58 哩 28 鎖，又稱新車）（圖 2-8）、新竹（62 哩 9 鎖）等十處（圖 2-9）。這些火車站在當時稱之為「火車票房」（圖 2-10），各票房配置正副票房司事數名分掌事務，分別依站之大小及工作內容之繁簡配置不同人數⁸（表 2-1）。



圖 2-5 1900 年左右之基隆全景

資料來源：筆路開基－基隆鐵道之創建與發展

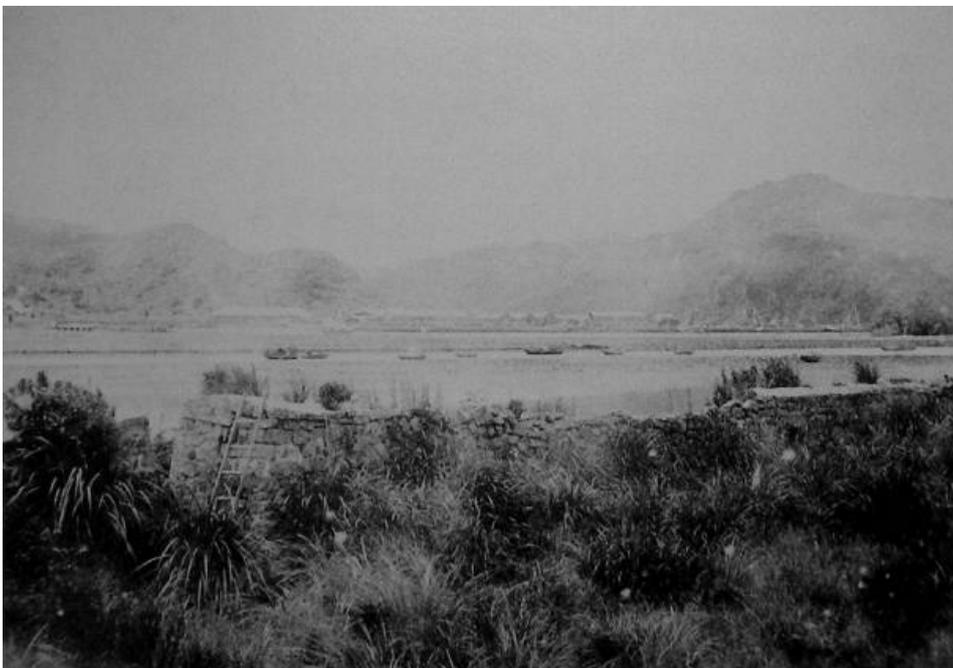


圖 2-6 由二沙灣眺望清代基隆火車票房

資料來源：筆路開基－基隆鐵道之創建與發展

⁸ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 33。

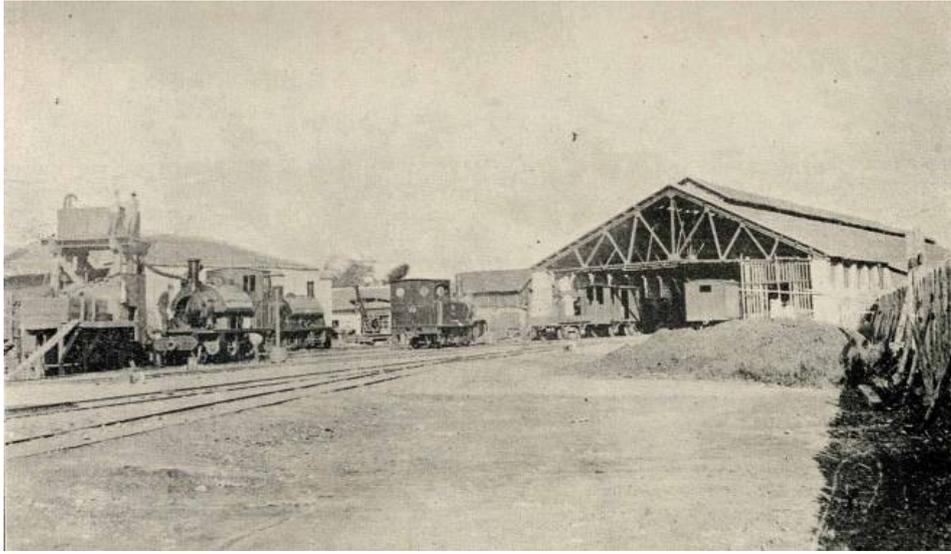


圖 2-7 清代台北大稻埕火車票房
資料來源：台灣鐵道史上卷

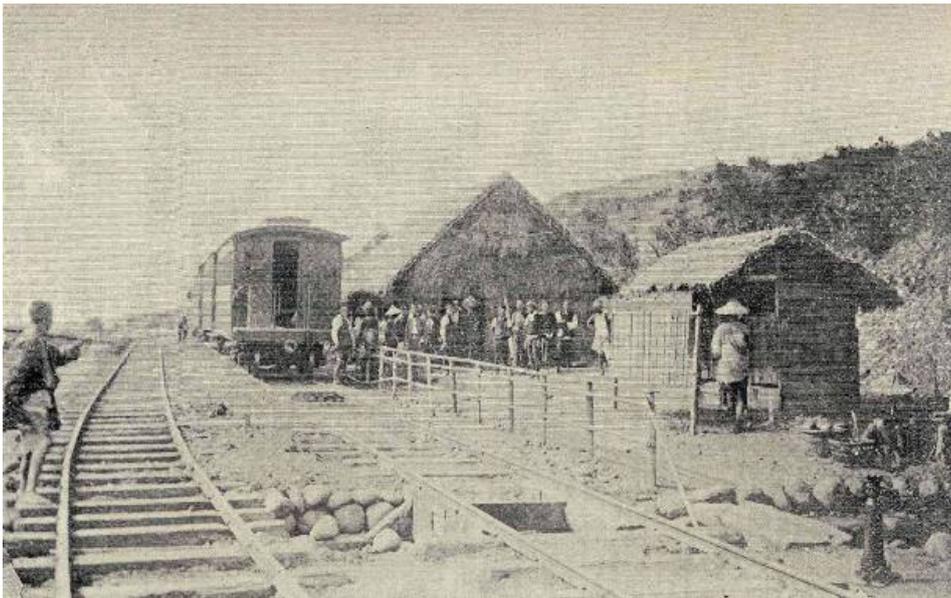


圖 2-8 1898 年（明治 31 年）增設之新車停車場
資料來源：台灣鐵道史上卷



圖 2-9 1894 年（光緒 20 年）日人於領台前所繪之「台灣島台北府附近圖」

資料來源：筆路開基－基隆鐵道之創建與發展，本研究加註。

表 2-1 清末基隆新竹間火車站里程及站務員額配置

清代火車站名稱	現今位置	哩程	正票房司事員額	副票房司事員額
基隆火車票房	基隆	0 哩 45 鎖	1 員	2 員
八堵火車票房	七堵	3 哩 75 鎖	1 員	1 員
水返腳火車票房	汐止	9 哩 4 鎖	1 員	2 員
南港火車票房	南港	12 哩 35 鎖	1 員	1 員
錫口火車票房	松山	18 哩 13 鎖	1 員	1 員
台北火車票房	台北	19 哩 26 鎖	1 員	4 員
大橋頭火車票房	台北橋	21 哩 16 鎖	1 員	1 員
海山口火車票房	新莊	25 哩	1 員	2 員
打類坑火車票房	迴龍	28 哩 6 鎖	1 員	1 員
龜崙嶺火車票房	龜山	31 哩	1 員	1 員
桃仔園火車票房	桃園	36 哩 76 鎖	1 員	2 員
中壢火車票房	中壢	41 哩 34 鎖	1 員	2 員
頭重溪火車票房	楊梅	47 哩 70 鎖	1 員	1 員
太湖口火車票房	老湖口	53 哩 40 鎖	1 員	1 員
鳳山崎火車票房	鳳山溪北側	58 哩 28 鎖	1 員	1 員
新竹火車票房	新竹	62 哩 9 鎖	1 員	2 員

資料來源：江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 33、34。

備註：清代之八堵火車票房經比對應為今日基隆市七堵區光明路上，已拆遷之舊七堵前站。

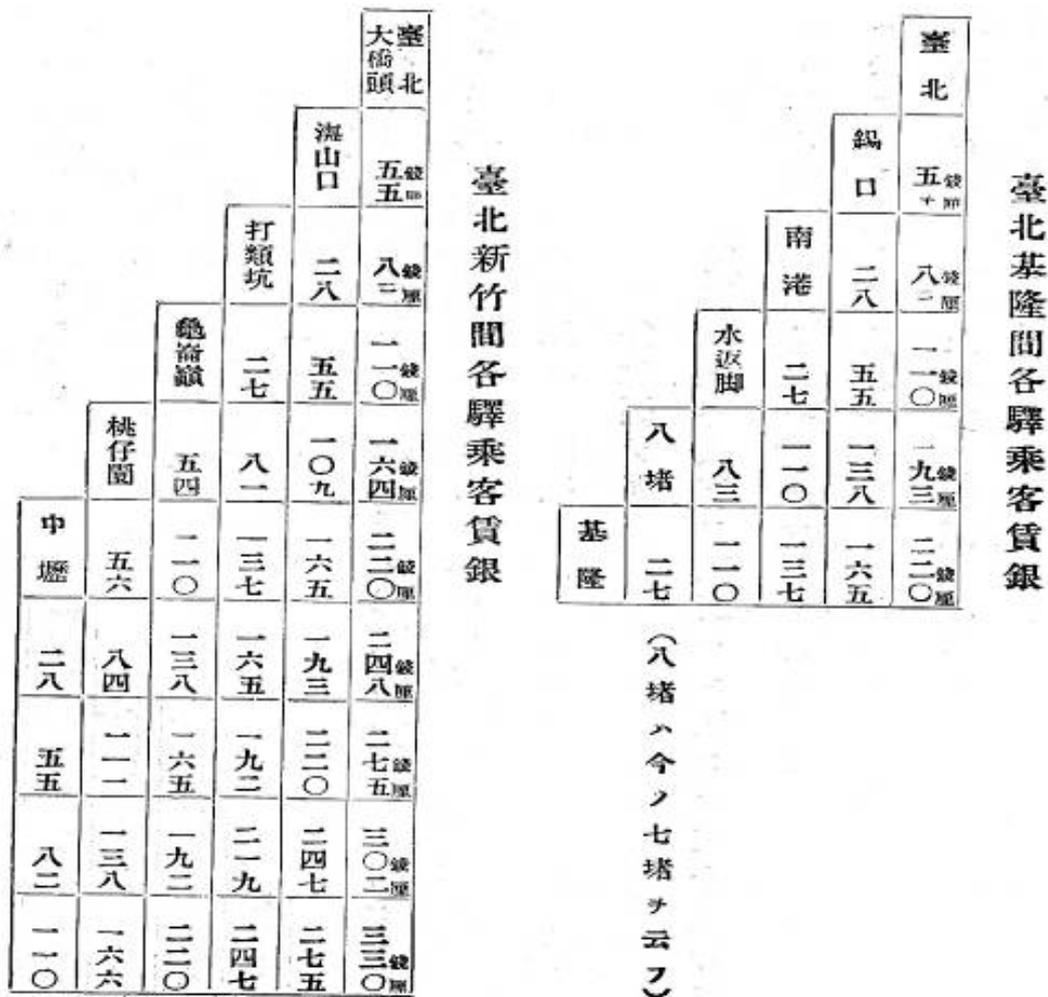


圖 2-10 清末基隆新竹間火車票價

資料來源：台灣鐵道史上卷

二、清末台灣鐵道路線之概況

關於清末這段基隆至新竹間的鐵道的描述，日本曾於馬關條約簽訂不久後，1895年(明治28年)6月6日，派遣鐵路技師小山保政來台查察鐵路路線(圖2-11)，並於同年9月30日提出調查報告，是為描述清代鐵路最詳盡之官方紀錄。當時報告記載基隆至新竹間鐵路全長62哩52鎖50節，路線中曲線之最小半徑為3鎖50節，坡度最高為二十分之一，橋樑數共74座(表2-2)、其中鐵橋7座、鐵木橋4座、木橋63座，長11鎖70節之獅球嶺隧道1座(圖2-12)。而鐵路各種機械維修及枕木機械割材，則由台北火車票房附近北門外之機械局掌理⁹。

⁹ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷(中譯本)，頁55、64、68。



圖 2-11 日本鐵路技師小山保政
資料來源：台灣鐵道史上卷



圖 2-12 基隆獅球嶺鐵路隧道
資料來源：台灣鐵道史上卷

表 2-2 清末基隆新竹間鐵路橋樑表

編號	名稱	位置 (哩、鎖、節)	徑間		構造材質	備註
			數	徑長(呎)		
1	空洞口川	0、59、65	1	50	鐵	
2	頭坑	2、47、65	1	50	鐵	
3	基隆川	3、62、15	1	200	鐵	
4	八堵川	4、59、00	1	40	鐵	
5	七堵川	5、51、15	1	25	木	
6	五堵溪	6、24、85	1	15	木	
7	保長溪	7、14、35	1	100	鐵	
8	加東溪	8、78、10	3	142	木	
9	下蔡坑一	9、20、25	1	15	木	
10	下蔡坑二	9、44、00	1	15	木	
11	孔倉坑	9、71、75	1	50	鐵	
12	淡駿川	10、46、10	1	23	木	
13	佛祖川	11、58、60	1	40	木	
14	南港川	12、06、55	1	100	鐵	
15	後山邊坑一	13、71、70	1	16	木	
16	後山邊坑二	14、02、95	1	20	木	

17	錫口枝溝一	14、53、90	1	85	木	
18	錫口枝溝二	15、22、00	1	21	木	
19	東城川	17、51、60	3	76	木	
20	九板川	18、46、65	3	56	木	
21	—	20、05、10	1	14	木	
22	淡水川	21、19、00	1	93	鐵	
			47	1434	木	
23	海山口坑	25、71、87	1	33	木	
24	十八溪坑	26、46、43	1	126	木	
25	十八份坑一	27、33、83	1	28	木	
26	十八份坑二	27、60、91	1	25	木	
27	石觀音坑	28、35、66	1	14	木	
28	九芎坑	29、07、04	1	21	木	
29	九芎頭坑	29、34、44	1	35	木	
30	四張坑	32、58、89	1	12	木	
31	大樹林坑	34、61、49	1	30	木	
32	桃仔園坑	34、73、47	—	90	木	
33	赤土坡坑	35、72、60	1	16	木	
34	望高坑	36、18、37	1	12	木	
35	加冬坑	37、03、55	—	77	木	
36	崁仔腳坑	37、08、11	1	39	木	
37	軟坑	37、52、90	1	30	木	
38	崁仔坑	38、28、14	1	32	木	
39	赤牛朝坑	40、32、98	1	26	木	
40	新店坑	41、00、54	—	181	木	
41	舊街坑	42、45、57	8	269	木	
42	頭亭溪坑一	45、79、82	—	108	木	
43	頭亭溪坑二	46、62、87	—	86	木	
44	頭亭溪坑三	47、28、40	3	89	木	
45	楊梅壠枝溪	47、66、72	1	26	木	
46	楊梅壠溪	47、70、47	—	72	木	
47	頭前坑	48、16、21	1	32	木	
48	頂瓦磗坑	48、44、67	1	30	木	斜
49	涼坑	51、17、30	1	30	木	
50	牛尿窩坑一	51、72、67	2	40	木	斜
51	牛尿窩枝坑	52、06、16	1	20	木	
52	牛尿窩坑二	52、36、13	1	40	木	

53	太湖口坑一	53、24、77	1	20	木	
54	太湖口坑二	53、38、84	1	20	木	
55	太湖口坑三	54、03、91	3	99	木	
56	下番仔湖坑	55、06、47	1	33	木	
57	五里亭坑一	56、56、69	1	20	木	
58	五里亭坑二	57、03、32	1	30	木	斜
59	鳳山崎溪河	58、28、17	—	491	鐵	
				189	木	
60	鳳山埔坑一	58、63、13	1	18	木	斜
61	鳳山埔坑二	58、64、01	1	12	木	
62	鳳山埔坑三	59、00、25	1	22	木	
63	豆仔埔坑一	59、45、99	4	121	木	
64	豆仔埔坑二	59、55、20	2	243	鐵	
			10	374	木	
65	斗崙坑	60、08、42	2	53	木	
66	紅毛田坑	60、44、10	13	447	木	
			2	200	鐵	
			1	70	鐵	
67	烏樹林坑一	60、55、55	1	21	木	
68	烏樹林坑二	60、63、61	9	315	木	
69	土治公厝坑一	61、21、56	1	32	木	
70	土治公厝坑二	61、34、04	2	60	木	斜
71	良恩坑	61、45、16	4	143	木	
72	後庄坑	61、60、65	1	31	木	
73	埔心坑	62、09、34	1	30	木	
74	車頭坑	62、37、47	1	25	木	斜

資料來源：台灣總督府交通局鐵道部，1910，《台灣鐵道史》上卷，頁134~136。

（一）基隆至台北間鐵路

自基隆海岸為起點，向西南前進於0哩45鎖設有基隆火車票房（今基隆港西三碼頭一帶）。0哩59鎖處渡空洞口川鐵橋，隨以平均坡度二十分之一沿山腹迂迴登進（今基隆市崇德路）。1哩60鎖處進入全長11鎖70節之獅球嶺隧道，也是全線唯一之隧道。接著，沿狹隘的山徑於2哩47鎖渡頭坑鐵橋，並沿基隆河右岸（今基隆市八德路）於3哩62鎖渡基隆川鐵橋（今基隆市大華橋）（圖2-13），該橋長200呎為台北基隆段最長之橋樑。3哩75鎖抵八堵火車票房（今舊七堵前站舊址），為紓解列車避車等待，於此站設有支線。自該站起因路線須經過水田，稍以直線前進，於4哩59鎖渡八堵川鐵橋，並於山腹以平均坡度三十二分之一爬坡，5哩

51 鎖渡七堵川木橋，沿著基隆河左岸行經七堵、六堵及五堵等村落。7 哩 14 鎖渡保長坑鐵橋，以平均坡度二十分之一於山區爬坡¹⁰。

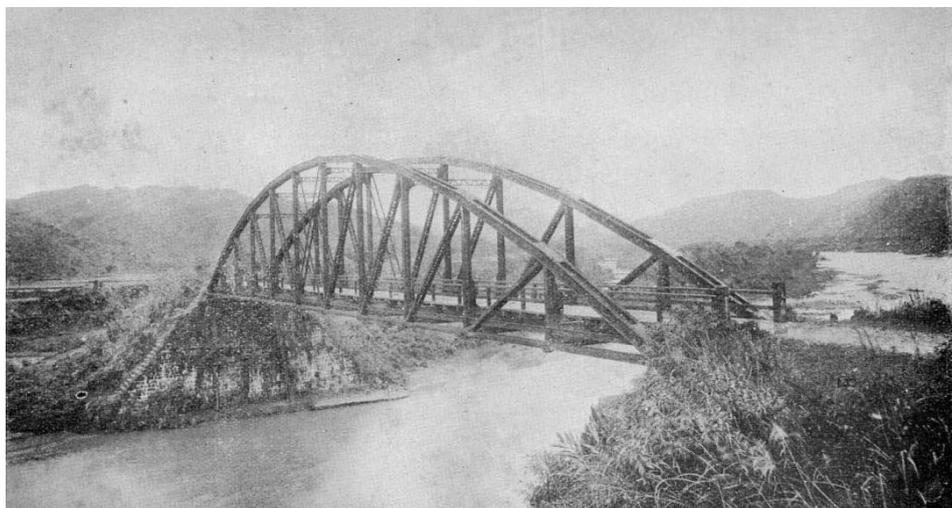


圖 2-13 清代基隆河鐵路橋（今基隆市大華橋），其橋台採用「丁順砌」。

資料來源：台灣鐵道史上卷

8 哩 78 鎖渡加東溪木橋，於 9 哩 4 鎖抵水返腳火車票房（今汐止車站），此站設有複線便於列車之交會。9 哩 72 鎖渡 **孔** 倉坑鐵橋，沿松樹灣之山腹屈曲而行。11 哩 58 鎖渡佛祖川木橋，12 哩 6 鎖渡南港川鐵橋，於 12 哩 35 鎖抵南港火車票房（今南港車站）。此段路線彎曲多，從此處行進不久則成一直線。14 哩 53 鎖渡錫口枝溝一號木橋，14 哩 63 鎖抵達錫口火車票房（今松山車站），此站設有複線及支線可供避車交會。17 哩通過土碑頭庄水田，17 哩 51 鎖渡東城川木橋，18 哩 46 鎖渡九板川木橋。隨後沿台北城廓之北行進，於 19 哩 26 鎖抵大稻埕台北火車票房¹¹（今台北市中興醫院一帶）（圖 2-14~圖 2-22）。從台北至淡水河岸設有 15 鎖之支線，站內有機關庫、機關工廠及油槽等設施。又沿著淡水河之限設有木工機械廠，但調查時已破損不堪，而各站間均無月台及信號機等設施¹²。

¹⁰ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 64、68。

¹¹ 清代台北火車票房，其鋼構屋架於日治時期遷築至鐵道部台北工場（今舊鐵路局禮堂）使用。

¹² 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 68、69。

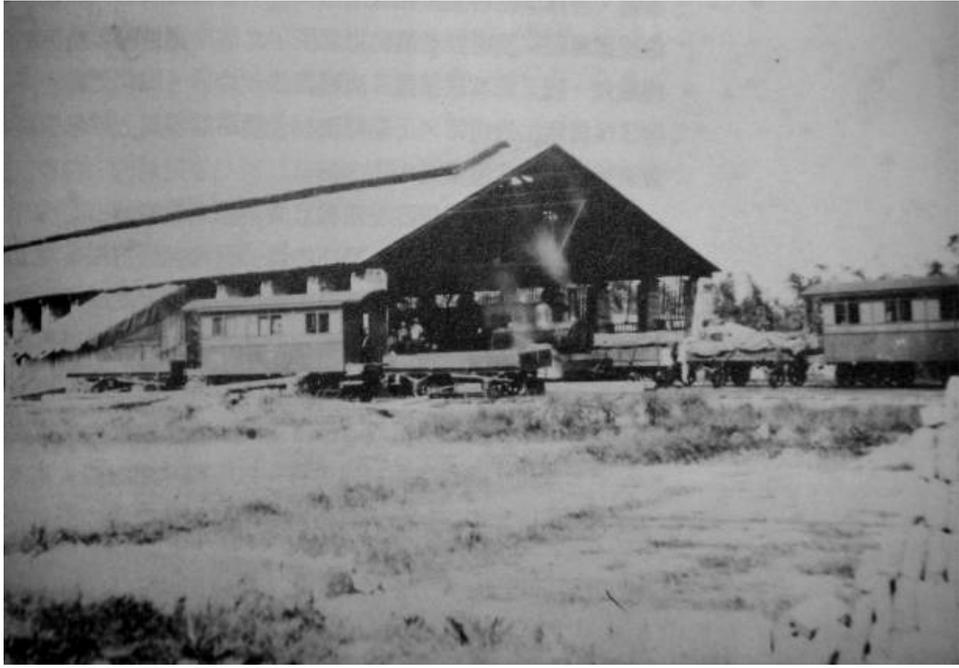


圖 2-14 清末大稻埕台北火車票房

資料來源：重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站



圖 2-15 清末大稻埕台北火車票房附近

資料來源：重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站

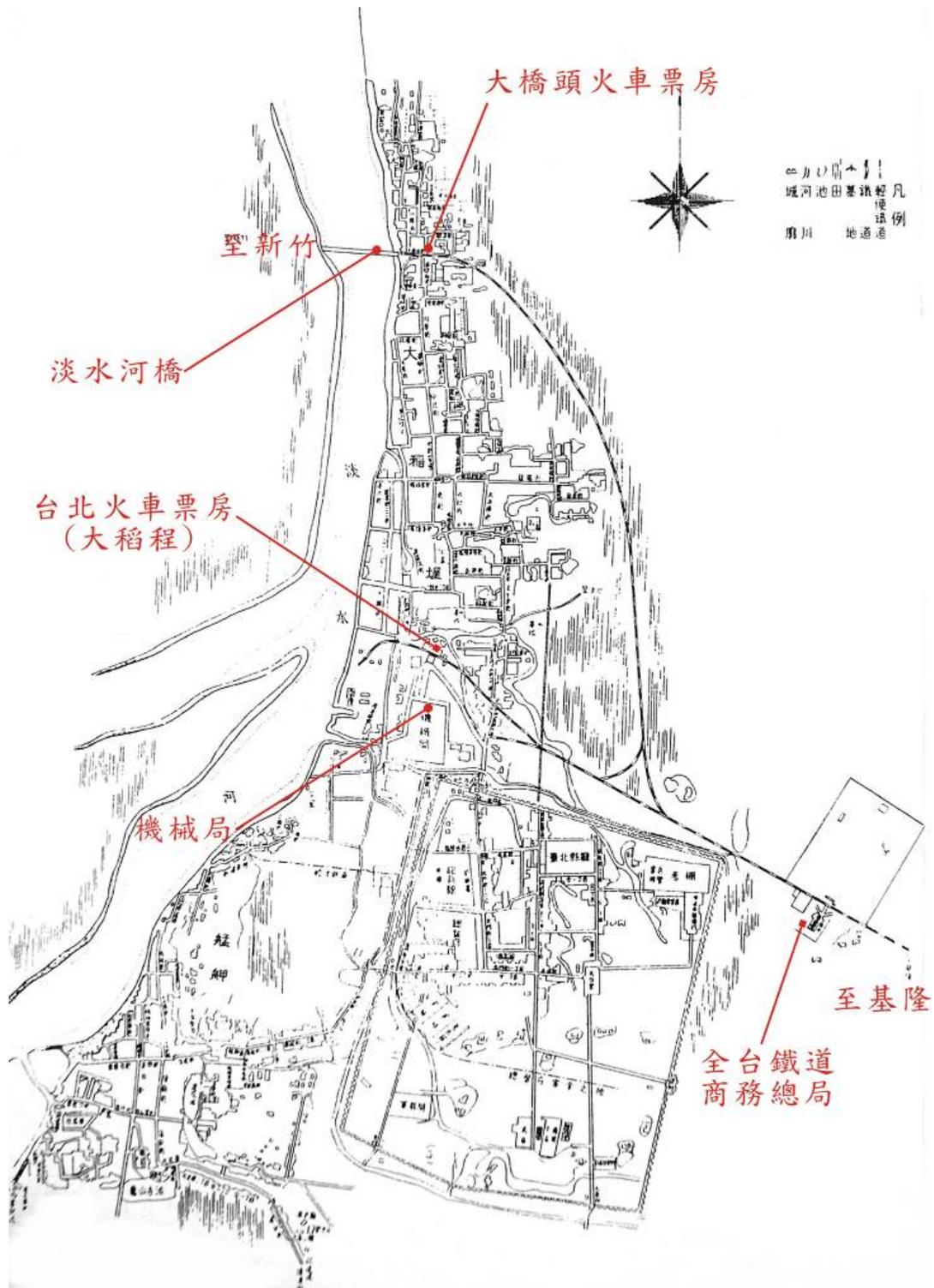


圖 2-16 清代台北城與大稻程之配置圖

資料來源：獅球嶺清代鐵路調查研究，本研究加註

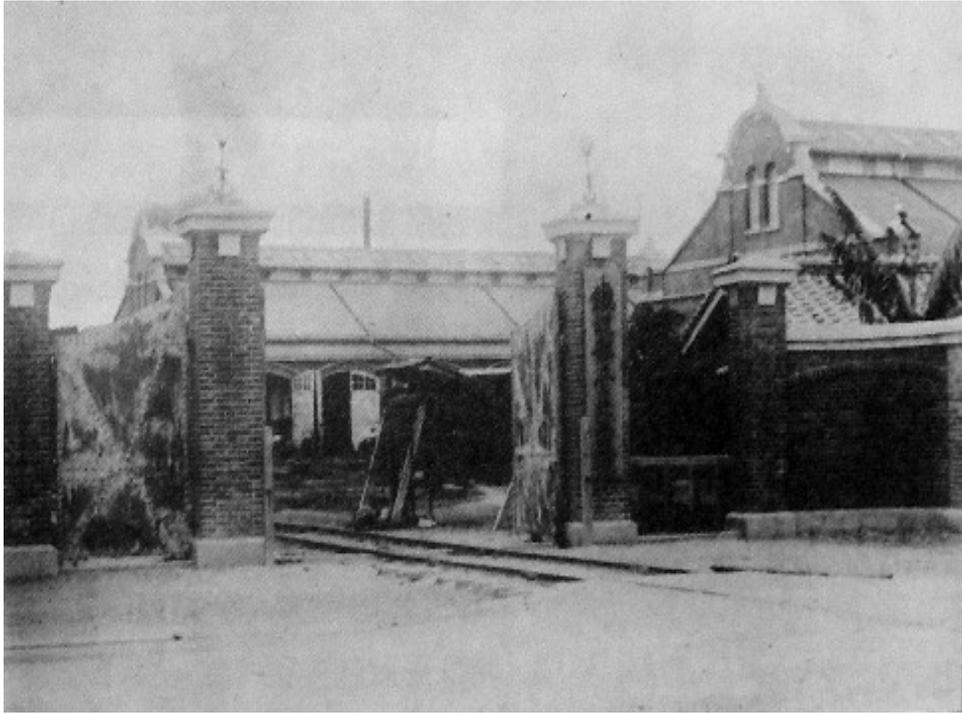


圖 2-17 日治時期北門外之鐵道部台北工場

資料來源：重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站



圖 2-18 鐵路局舊禮堂前身為日治時期鐵道部台北工場，該工場亦為清代劉銘傳所設置之機械局原址，目前已北台北市政府指定為市定古蹟，本研究拍攝。



圖 2-19 鐵路局舊禮堂西側立面，圖中窗孔於日治時期時曾作為鐵道部台北工場車輛軌道使用，本研究拍攝。



圖 2-20 鐵路局舊禮堂東側及背立面，因鄭州路拓寬及市民大道高架橋興建，建物拆除三分之一，本研究拍攝。



圖 2-21 鐵路局舊禮堂內部地坪，此地坪已因捷運松山線興建車站出入口而拆除，本研究拍攝。



圖 2-22 鐵路局舊禮堂鋼構屋架，此屋架原為清代大稻埕台北火車票房構造，於日治後改築於此，本研究拍攝。

（二）台北至新竹間鐵路

此段鐵路自基隆起點 18 哩 70 鎖處向西北方向分歧（台北站至分歧點 36 鎖與台北至基隆間鐵路併用），21 哩 16 鎖抵大橋頭火車票房，向西於 21 哩 19 鎖渡淡水河橋（今台北大橋）（圖 2-23），此橋大部分用紅檣木構築，東側 93 呎路段水深改設石柱鐵橋，且因淡水河有仍有船隻通行，故此段設計為可開閉之活動鋼樑鐵橋¹³（圖 2-24）。過此橋後隨抵山重埔（今三重）、頭前庄¹⁴（今新莊頭前地區）等聚落，至 25 哩處抵海山口火車票房（今新莊）（圖 2-25），該站設有支線可供避車，此處因通過水田路線並無特別之傾斜，從此通過該站後，於 25 哩 71 鎖渡海山口坑木橋¹⁵（今已加蓋）（圖 2-26）。

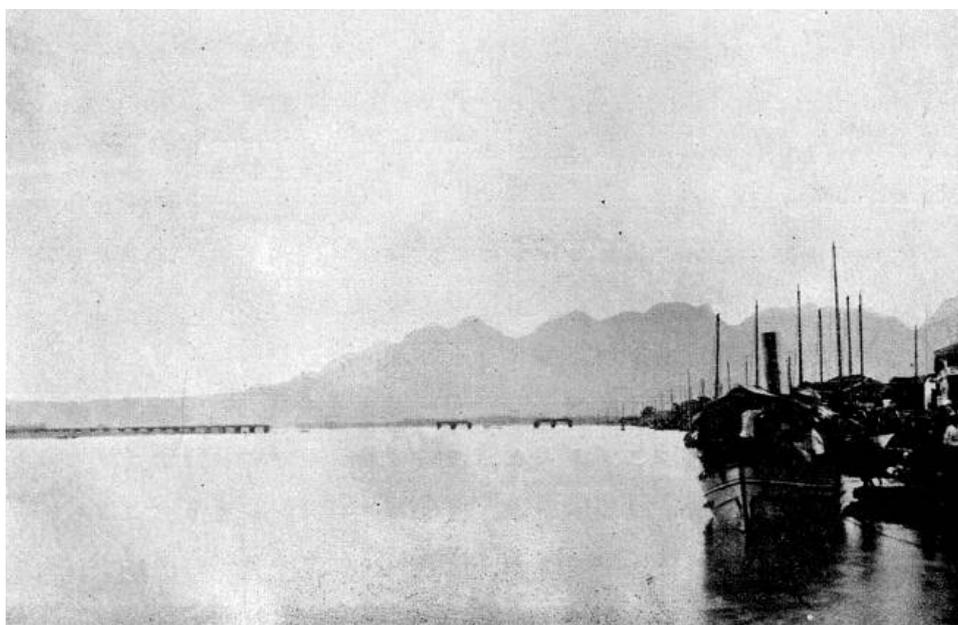


圖 2-23 1897 年（明治 30 年）遭河水沖垮的淡水河橋

資料來源：台灣鐵道史上卷

¹³ 新莊市公所，1980，《新莊發展史》，頁 55。

¹⁴ 該鐵道經過之頭前庄路段為今日新莊市化成路及思源路間之中正路（省道台一甲線）。

¹⁵ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 69。

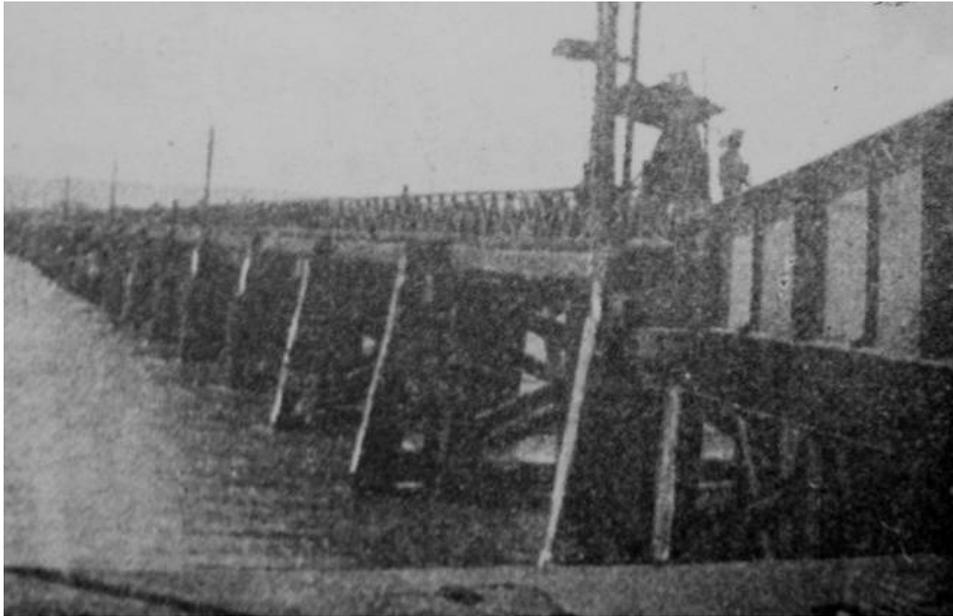


圖 2-24 清代淡水河鐵道橋東側可活動之鋼樑結構

資料來源：吳小虹，2006，《重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站》，頁 103。



圖 2-25 清末台北至新竹段鐵路之「海山口火車票房」遺址（北起基隆 25 哩），位於新莊國小旁之新莊市中正路（台一甲線）一帶，本研究拍攝。



圖 2-26 清末台北至新竹段鐵路之「海山口坑橋」遺址（北起基隆 25 哩 71 鎖），位於國泰國小東側旁之新莊市中正路（台一甲線），本研究拍攝。

接著，26 哩 46 鎖渡十八溪坑木橋（今已加蓋）（圖 2-27），27 哩 33 鎖渡十八份坑一號木橋（今十八份橋）（圖 2-28），27 哩 60 鎖渡十八份坑二號木橋¹⁶（今晒口橋）（圖 2-29），於 28 哩 6 鎖抵打類坑火車票房（今迴龍），該站址經比對位於今日樂生療養院及迴龍寺一帶，曾設有支線可供避車¹⁷（圖 2-30~圖 2-32）。



圖 2-27 清末台北至新竹段鐵路之「十八溪坑橋」遺址（北起基隆 26 哩 46 鎖），位於新莊市中正路（台一甲線）614 巷口（已加蓋），本研究拍攝。

¹⁶ 現今台一甲線十八份橋與晒口橋間，民富陸橋下尚有座頂坡角橋，該橋於日人勘查時並無記載。

¹⁷ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 69。



圖 2-28 清末台北至新竹段鐵路之「十八份坑一號橋」遺址（北起基隆 27 哩 33 鎖），位於新莊市中正路（台一甲線）之十八份橋，本研究拍攝。



圖 2-29 清末台北至新竹段鐵路之「十八份坑二號橋」遺址（北起基隆 27 哩 60 鎖），位於新莊市中正路（台一甲線）之晒口橋，本研究拍攝。



圖 2-30 清末台北至新竹段鐵路之「打類坑火車票房」遺址（北起基隆 28 哩 6 鎖），位於桃園台北縣交界處樂生療養院及迴龍寺一帶，本研究拍攝。



圖 2-31 日治時期之樂生療養院，圖中道路為日治時期縱貫道路，亦為清代台北至新竹段鐵路路基。

資料來源：悲歡樂生



圖 2-32 樂生療養院與捷連新莊機廠，右側道路為省道台一甲線，亦為清代台北至新竹段鐵路之「打類坑火車票房」遺址一帶，本研究拍攝。

自打類坑（又稱塔寮坑）火車票房向西南經過平坦之水田後¹⁸，鐵路大致沿著今日塔寮坑溪平行。28 哩 35 鎖渡石觀音坑木橋後（圖 2-33），路線開始緩升進入龜崙山區，29 哩 7 鎖渡九芎坑木橋（今第二尖山橋）（圖 2-34~圖 2-38），於 29 哩 34 鎖渡九芎頭坑木橋（今大坑溪橋）（圖 2-39~圖 2-42）進入龜崙嶺山腹，並以平均坡度三十二分之一於山區爬坡¹⁹。此段由清代打類坑至龜崙嶺火車票房兩站間之鐵路，主要沿著龜崙嶺而行（圖 2-43、圖 2-44），途中所經之九芎坑木橋及九芎頭坑木橋，為本研究桃園縣縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」所指定兩處橋樑「第二尖山橋」及「大坑溪橋」之前身。而在百年後之今日，則有更先進快速之高速鐵路再次穿越龜崙嶺山區，並與清代鐵路舊址交會，可看出近代台灣交通發展的演變過程（圖 2-45、圖 2-46）。

¹⁸ 台一甲線（原縱貫公路）於樂生療養院迴龍寺進入桃園縣境，由台北縣新莊市中正路改稱桃園縣龜山鄉萬壽路，該省道由台北縣新莊市進入桃園縣龜山鄉後，由北至南與台一線（現縱貫公路）路線兩次重疊共線，北段為新莊市中山路至樹林市三興路，南段為龜山鄉東萬路至長壽路。

¹⁹ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 69。



圖 2-33 清末台北至新竹段鐵路之「石觀音坑橋」遺址（北起基隆 28 哩 35 鎖），位於桃園縣龜山鄉萬壽路一段 120 巷口，本研究拍攝。



圖 2-34 清末台北至新竹段鐵路之「九芎坑橋」遺址（北起基隆 29 哩 7 鎖），位於龜山鄉萬壽路一段之第二尖山橋（台一甲線 16.5 公里），本研究拍攝。



圖 2-35 清末台北至新竹段鐵路之「九芎坑橋」遺址南側，石拱橋為第二尖山橋底部構造，右下側掉落於塔寮坑溪上之石塊為原路基坡坎，本研究拍攝。



圖 2-36 清末台北至新竹段鐵路「九芎坑橋」遺址南側掉落坡坎之細部，圖中可以看到當時坡坎構築方式採「丁順砌」砌置，本研究拍攝。



圖 2-37 清末台北至新竹段鐵路之「九芎坑橋」遺址北側橋底，圖中可看到第二尖山橋石拱橋底部石拱橋構造及兩側石砌橋台，本研究拍攝。

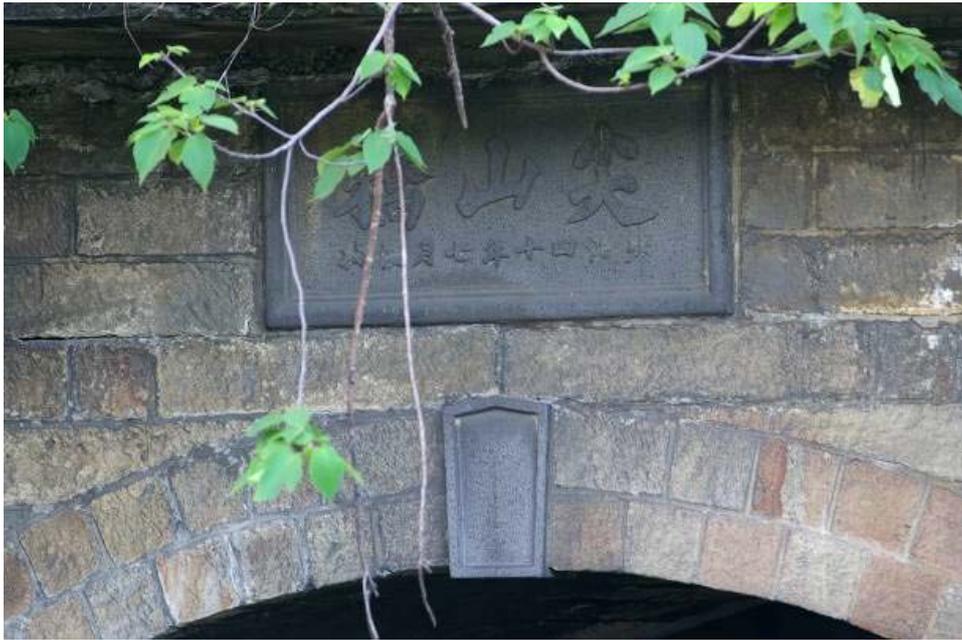


圖 2-38 日治時期「尖山橋」牌額，清末「九芎坑橋」於 1907 年（明治 40 年）7 月修築竣工改稱「尖山橋」，戰後再改稱「第二尖山橋」，本研究拍攝。



圖 2-39 清末台北至新竹段鐵路之「九芎頭坑橋」遺址（北起基隆 29 哩 34 鎖），位於龜山鄉萬壽路一段之大坑溪橋（台一甲線 17.1 公里），本研究拍攝。



圖 2-40 清末台北至新竹段鐵路之「九芎頭坑橋」遺址橋體現況，石拱橋材質主要使用石英砂岩，此處可明顯看到該橋歷次修建之演變過程，本研究拍攝。



圖 2-41 清末台北至新竹段鐵路之「九芎頭坑橋」遺址北側，石拱橋為大坑溪橋底部環境，附近因鄰龍壽工業區排放廢水，溪水已遭受污染，本研究拍攝。



圖 2-42 日治時期「大坑溪橋」牌額，其材質為觀音山石，而清末「九芎頭坑橋」於 1907 年（明治 40 年）7 月修築竣工改稱「大坑溪橋」，本研究拍攝。



圖 2-43 清代台北至新竹段鐵路之龜崙嶺路段，此圖經比對應於龜崙嶺火車票房南方至嶺頂間路段，圖中除了可以看到往南下之火車行經外，圖中央亦清楚看見疑似茅草搭建之建築，以及電線杆的設置。

資料來源：台灣鐵道史上卷



圖 2-44 清代台北至新竹段鐵路之龜崙嶺路段遺址古今比對，本照片拍攝於桃園縣龜山鄉萬壽路一段，省道台一甲線 20 公里處（坑底 51 號像口旁），舊鐵路旁之山谷今日已興建為住宅社區。



圖 2-45 台灣高鐵與清代鐵路遺址交會處，此地為台一甲線尖山腳，高鐵遠方為樹林隧道，本研究拍攝。



圖 2-46 台灣高鐵列車跨塔寮坑溪橋，圖中遠方龜山隧道，橋下則為台一線及台一甲線，本研究拍攝。

本研究於進行龜崙嶺路線田野調查時，曾探尋清代北起基隆 31 哩龜崙嶺火車票房遺址位置，經比對應於今日龜山鄉萬壽路一段省道台一甲線 19.6 公里坑底附近（圖 2-47、圖 2-48）。而在此路段坑底 41、43 號呂宅前方道路排水涵洞內，亦意外發現了清代鐵道橋樑遺構。這座石造橋樑於日治時期《台灣鐵道史》探討清代鐵道之章節中並無記載，其橋樑與「第二尖山橋」及「大坑溪橋」相同，皆位於今日省道公路橋樑底部。此橋之規模並不大，橋底可看到 RC 版橋下方有座石拱橋，拱橋兩端橋台亦為「丁順砌」之石英砂岩。觀察橋台亦可發現該路段自日治時期改為公路後，至戰後間之歷次拓寬修築的過程。而根據《台灣道路發展史》記載，這座於戰後公路局並無命名的橋樑，於 1945 年（昭和 20 年）稱為新竹州管內縱貫道路「第五號橋」。位置位於縱貫道路北起新竹州界（今台北及桃園縣界）4.534 公里處，面積 30.8 平方公尺，高度 2.4 公尺，汽車承載力為 8 噸。文中對於構造只紀錄為 RC 版橋，並無橋底石拱橋之相關資料²⁰（圖 2-49~圖 2-54）。



圖 2-47 清末台北至新竹段鐵路之「龜崙嶺火車票房」遺址（北起基隆 31 哩）位於坑底一帶，本研究拍攝。

²⁰ 陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁 305。

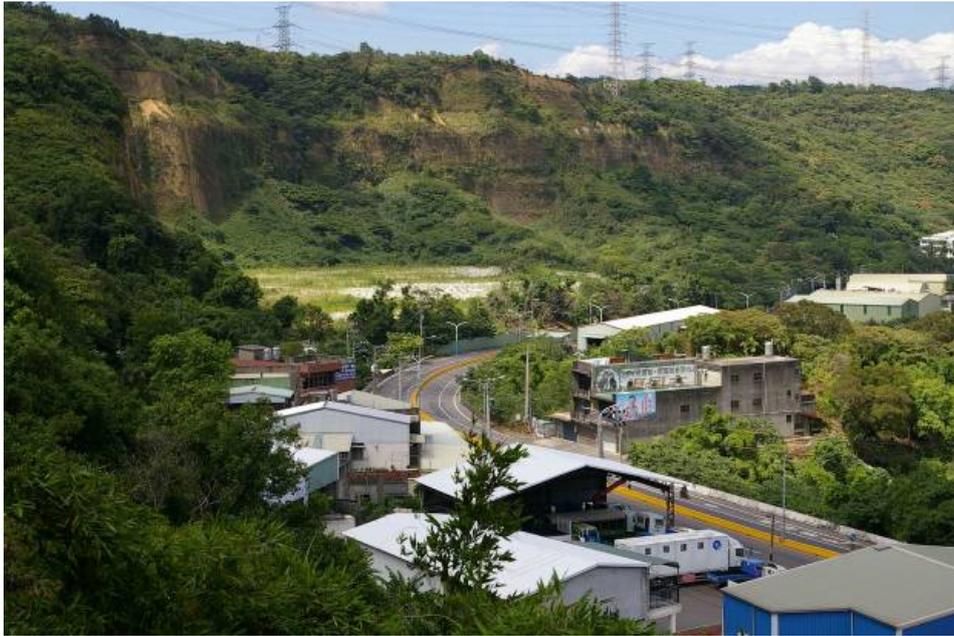


圖 2-48 龜崙嶺火車票房遺址之鳥瞰，坑底新發現之清代鐵道橋樑遺構亦位於此路段，本研究拍攝。



圖 2-49 龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構路面現況，位於龜山鄉萬壽路一段省道台一甲線 19.6 公里，本研究拍攝。



圖 2-50 龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構西側之呂宅，該宅位於龜山鄉萬壽路一段坑底 41、43 號，本研究拍攝。



圖 2-51 龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構西側橋底外觀，由現場構造可看到道路歷年拓寬的過程，本研究拍攝。



圖 2-52 龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構西側橋底內部，石拱橋之規模小於「第二尖山橋」及「大坑溪橋」，本研究拍攝。



圖 2-53 龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構東側橋底外觀，石拱橋兩側橋台砌法為「丁順砌」，本研究拍攝。



圖 2-54 龜崙嶺坑底清代鐵道橋遺構石拱橋現況，其構築方式採「縱列條石發卷」砌置，本研究拍攝。

1891 年（光緒 17 年）打類坑至桃仔園間之鐵路完成，路線中沿龜崙嶺山區興築，為清代鐵路中工程最艱難的一段。邵友濂於 1893 年（光緒 19 年）11 月全線完工時曾奏報朝廷，曰：「北穿獅嶺洞隧百尋，南渡龜崙則坂踰九折，路工之難如此。」形容該段工程之困難，與獅球嶺隧道之開鑿難度齊鼓²¹。在今日桃園縣龜山鄉萬壽路一段（台一甲線）嶺頂附近，可由省道公路兩旁之山壁坡坎，隱約看出當年為興建這段鐵路，鑿山破石的痕跡（圖 2-55、圖 2-56、附圖 2-2）。



圖 2-55 清代龜崙嶺段鐵道遺址，當時鐵路經過此處必須鑿山開路，本研究拍攝。

²¹ 新莊市公所，1980，《新莊發展史》，頁 56、57。



圖 2-56 嶺頂廟路橋之龜崙嶺鐵道遺址，清代龜崙嶺鐵路線之最高點，本研究拍攝。

這段鐵路度過艱難的龜崙嶺頂後，於 32 哩 58 鎖渡四張坑木橋（今半嶺橋）（圖 2-57）進入新路坑一帶，其位置約於龜山鄉萬壽路二段（台一甲線）一帶，為今日該鄉最繁榮之地區（圖 2-58）。接著，34 哩 61 鎖渡大樹林坑木橋（圖 2-59、圖 2-60）（今已加蓋，位於萬壽路三段與復興路口），34 哩 73 鎖再渡桃仔園坑木橋後（圖 2-61~圖 2-64），於 34 哩 76 鎖抵桃仔園火車票房（今桃園車站）（圖 2-65、圖 2-66），該站設支線可供避車。此段由嶺頂至桃仔園火車票房之間路線多為下坡，且急傾之斜線亦多²²。此段清代至台北至桃園間之鐵道，因路線標準過低，路彎且陡坡多，故於日人領台後不久，隨即將此段路線改築今日縱貫鐵路所經之萬華、板橋、樹林、山佳及鶯歌之路線。而清代鐵路廢線後之大部分路基，則改為南北縱貫道路，直至今日仍為台北往來桃園之交通要道。至於桃園以南至新竹間之鐵路路線，除楊梅至竹北間稍有改線外，大致仍延續清代所築之路線。

²² 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 69。



圖 2-57 清末台北至新竹段鐵路之「四張坑橋」遺址（北起基隆 32 哩 58 鎖），位於桃園縣龜山鄉萬壽路二段（台一甲線）半嶺橋，本研究拍攝。



圖 2-58 清末台北至新竹段鐵路新路坑段遺址，圖中左側龜山鄉萬壽路二段（台一甲線）1138 號民宅，為此段路線中少見之清代傳統建築，本研究拍攝。



圖 2-59 清末台北至新竹段鐵路之「大樹林坑橋」遺址（北起基隆 34 哩 61 鎖），位於桃園市萬壽路三段及復興路（台一甲線）路口，本研究拍攝。



圖 2-60 「大樹林坑橋」殘跡，該橋目前已經加蓋，現況僅存欄杆橋名柱，上面提有「民國 6 年 1 月」等字樣，應為 1917 年（大正 6 年）左右改建，本研究拍攝。



圖 2-61 清末台北至新竹段鐵路之「桃仔園坑橋」遺址（北起基隆 34 哩 73 鎖），位於桃園市萬壽路三段武陵橋，本研究拍攝。



圖 2-62 清末台北至新竹段鐵路「桃仔園坑橋」遺址，於日治時期改建為一般公路橋樑並改稱為「武陵橋」，其位置緊鄰今日改線後之縱貫鐵路，本研究拍攝。



圖 2-63 日治時期「武陵橋」之欄杆橋名柱牌額題字，該橋為 RCT 桁橋構造，目前僅存北側欄杆，本研究拍攝。



圖 2-64 日治時期「武陵橋」之欄杆橋名柱牌額題字，題有「民國七年建造」，應為大正七年間改建，本研究拍攝。



圖 2-65 清末台北至新竹段鐵路桃仔園段遺址，圖中為桃園市萬壽路三段旁之桃園車站鐵道倉庫，本研究拍攝。



圖 2-66 清末台北至新竹段鐵路之「桃仔園火車票房現址」遺址（北起基隆 34 哩 76 鎖），現為桃園車站，本研究拍攝。

自桃仔園火車票房往南，35 哩 72 鎖渡赤土坡坑木橋後，36 哩 18 鎖渡望高坑木橋，經皮藁庄於 37 哩 03 鎖渡加冬坑木橋，37 哩 8 鎖渡崁仔腳坑木橋，37 哩 52 鎖渡軟坑木橋至崁仔中庄，38 哩 28 鎖渡崁仔坑木橋至中壢大庄，40 哩 32 鎖渡赤牛朝坑木橋，41 哩渡新店坑木橋後，於 41 哩 34 鎖抵中壢火車票房（今中壢車站），

該站設有支線及油槽，自桃仔園火車票房至該站間，路線多少有曲線，但大部分路線皆通過平坦之水田。從此 42 哩 45 鎖渡舊街坑木橋，過宋厝安平鎮至頭崎溪，45 哩 79 鎖渡頭亭溪坑一號木橋，46 哩 62 鎖渡頭亭溪坑二號木橋，47 鎖 28 哩渡頭亭溪坑三號木橋，47 鎖 66 哩渡楊梅壠枝溪木橋，於 47 哩 70 鎖抵頭重溪火車票房（今楊梅鎮中山北路一段（台一線）交流道一帶），該站亦有楊梅壠溪木橋一座，此一區間路線迂迴山腹有些傾斜及曲線。

接著，頭重溪火車票房往南於 48 哩 16 鎖渡頭前坑木橋，48 哩 44 鎖渡頂瓦磘坑木橋至下瓦磘仔崩坡，此一區間之路線主要迂迴山腹進行。51 哩 17 鎖渡涼坑木橋，51 哩 72 鎖渡牛屎窩坑一號木橋至牛屎窩，52 哩 6 鎖渡牛屎窩枝坑二號木橋，52 哩 36 鎖渡牛屎窩坑二號木橋，53 哩 24 鎖渡太湖口坑一號木橋，53 哩 38 鎖渡太湖口坑二號木橋，於 53 哩 40 鎖抵太湖口火車票房（今新竹縣湖口鎮湖口老街天主堂一帶），此一區間路線主要沿山腹而行，該站設油槽及支線。往南 54 哩 3 鎖渡太湖口坑三號木橋，並越十鎖多之小丘至糞箕窩（今湖口工業區一帶），此一區間通過山原。55 哩 6 鎖渡下番仔湖坑木橋至五里亭，56 鎖 56 哩抵五里亭坑一號木橋，57 鎖 3 哩抵五里亭坑二木橋，左彎越鳳山崎以急斜下降，於 58 哩 28 鎖抵新車停車場²³（今鳳山溪北側），該站設有支線可供避車²⁴，隨後渡鳳山崎溪鐵橋及木橋抵紅毛田（今竹北）一帶（圖 2-67、圖 2-68）。

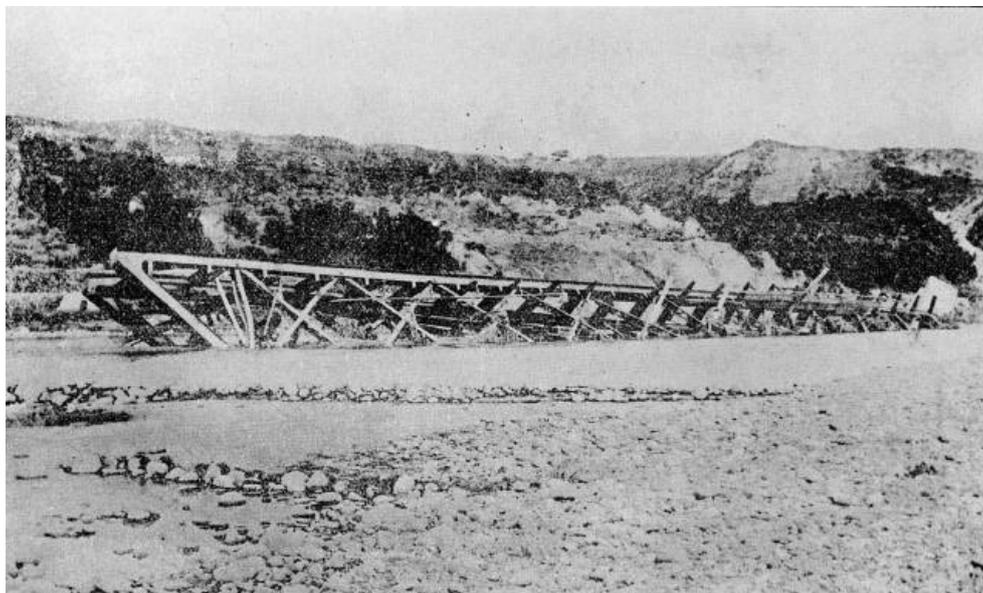


圖 2-67 清代鳳山崎溪鐵橋，於日治初期因風災受損。

資料來源：台灣鐵道史上卷

²³ 鳳山崎火車票房於日人接收時已廢站，新車停車場為 1898 年（明治 31 年）8 月日人因風災後所設置之臨時乘降場，其前身應為清代北起基隆 58 哩 28 鎖處之鳳山崎火車票房，。

²⁴ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 69、70。



圖 2-68 台糖虎尾溪鐵橋，該鋼樑橋經考證應為日治時期利用清代鳳山崎溪鐵橋於風災後之材料所建造。

資料來源：台灣鐵道印象下卷。

過鳳山崎溪鐵木橋後往南渡 58 哩 63 鎖之鳳山埔坑一號木橋，58 哩 64 鎖渡鳳山埔坑二號木橋，59 哩渡鳳山埔坑三號木橋，59 哩 45 鎖渡豆仔埔坑一號木橋，同哩 55 鎖渡豆仔埔坑二號鐵橋木橋抵古車，此一區間之路線平坦無屈曲，然築堤較低有水患之虞。1895 年（明治 28 年）8 月 30 日，日人鐵道隊員坂倉勝文曾提出報告，指出清代台北至新竹間之鐵路，於古車（今竹北）附近分歧支線至舊港庄，以作為清政府鋪設新竹方面鐵路，搬運材料用之支線，全長約五哩沿紅毛田河南岸而築，亦稱舊港支線（圖 2-69）。60 哩 8 鎖渡斗崙木橋，同哩 44 鎖渡紅毛田坑木橋鐵橋（今頭前溪），60 哩 55 鎖渡烏樹林坑一號木橋，61 哩 63 鎖烏渡樹林坑二號木橋抵烏樹林。61 哩 21 鎖渡土治公厝坑一號木橋，34 鎖渡土治公厝坑二號木橋，45 鎖渡良恩坑木橋，60 鎖度後庄坑木橋，62 哩 9 鎖渡埔心坑木橋，62 哩 37 鎖渡車頭坑木橋，於 62 哩 9 鎖抵達終點新竹火車票房（今新竹車站附近）（圖 2-70、附圖 2-3），該站位於竹塹城東門外枕頭山下，站內設有油槽及支線三條，與其他各站相同，均無月台及信號機等設施²⁵。

²⁵ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 70、75。

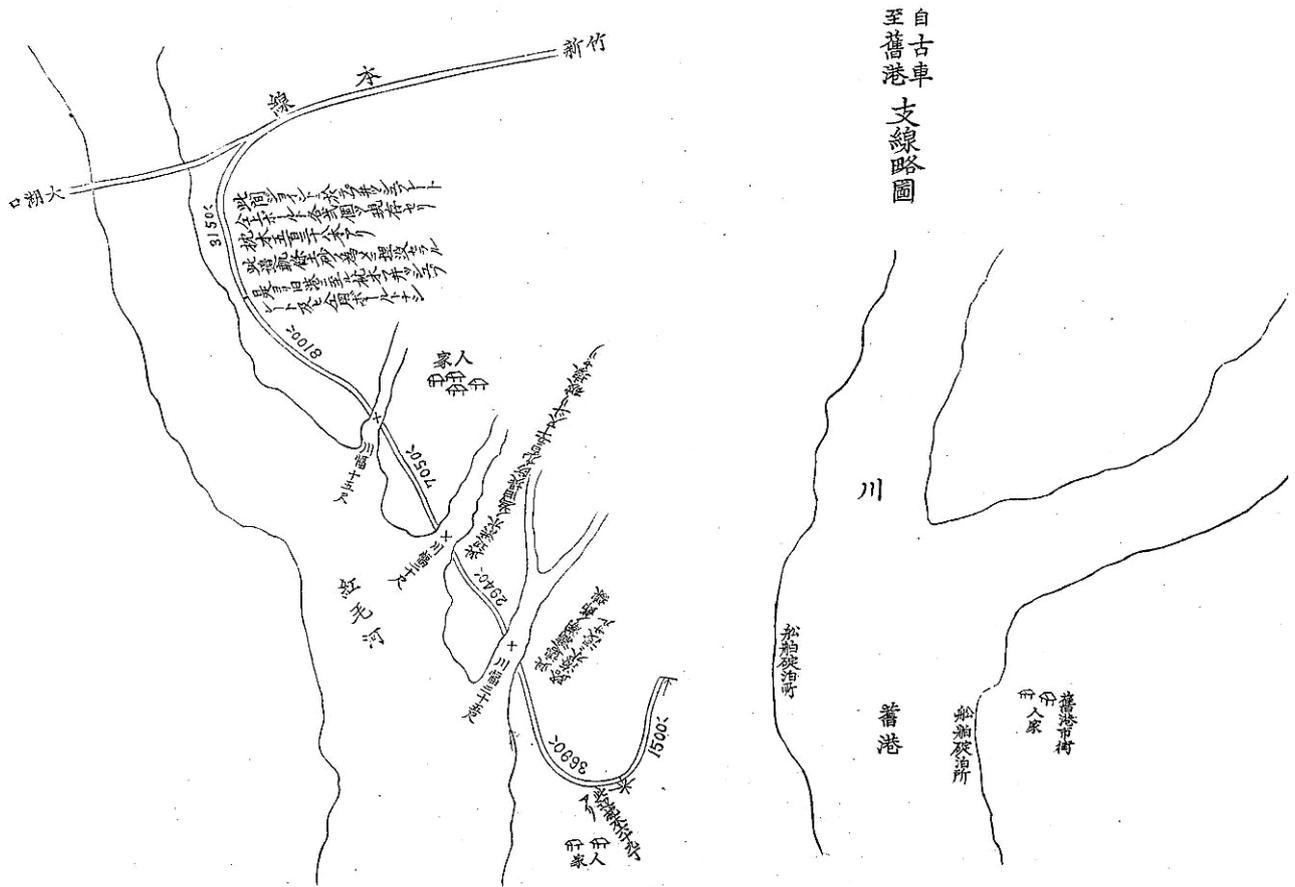


圖 2-69 清代鐵路古車至舊港支線略圖

資料來源：台灣鐵道史上卷。

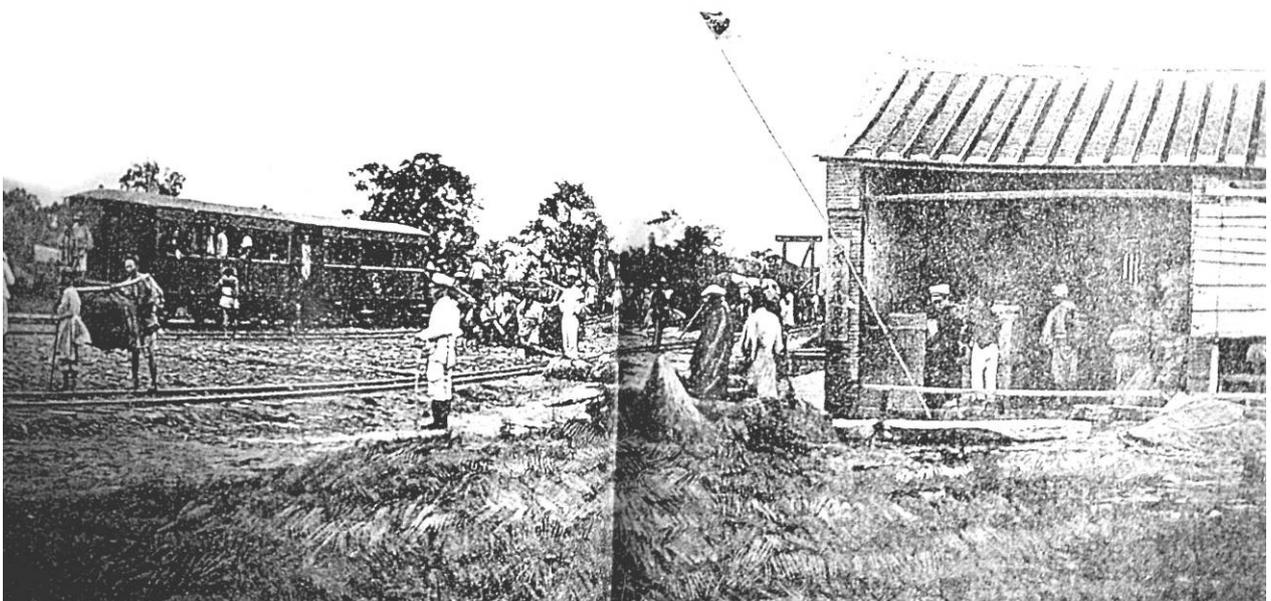


圖 2-70 清代鐵路新竹火車票房，此圖攝於 1895 年（明治 28 年）日人領台不久，該站並無月台之設置。

資料來源：攻台圖錄－台灣史上最大一場戰爭。

據《台灣鐵道史》記載，清末興建之基隆至新竹間鐵路，除獅球嶺隧道外其餘大部分路段為土堤及橋樑。其中橋樑建築大部分為暫時性的，長度 50 呎以上者多為鐵橋，40 呎以下大致使用斷面長 2 呎寬 1 呎 3 吋之紅檜類角堅材搭建木橋。在其左右之一方必設有人行路，橋台亦使用相同木材，並以水泥施作於根周。當時台北以北橋樑橋台主要以粗石疊砌，以南則使用木材橋台。因缺乏石材之故，並以直徑 9 吋至 1 呎之小石頭混合黏土之灰漿疊築，為暫時性建築，全線並無圓拱式橋樑之設計。文中也指出台北以南路段橋台有二、三處橋樑並未以小石頭疊築，又觀察本研究之「第二尖山橋」、「大坑溪橋」及「坑底無名橋」等清代鐵道橋樑遺構，橋台構造多為清代建築常使用之「丁順砌」構築（同時期之台北城城壁亦同），故推測此三處樑之石砌橋台部份應為清末鐵道興建時即已建置²⁶。

三、討論

1886 年（光緒 12 年），劉銘傳奏議建造台灣鐵路，隔年 4 月 28 日清廷允准建置。1891 年（光緒 17 年）10 月大稻埕至基隆間鐵路竣工通車，1893 年（光緒 19 年）11 月，完成大稻埕至新竹段鐵路，全線自基隆至新竹共 62 哩 52 鎖 50 節，為中國擁有第一條官辦以載客為目的的鐵路。其中，竣工於 1891 年（光緒 17 年）之打類坑至桃仔園間鐵路，其龜崙嶺路段之「九芎坑木橋」及「九芎頭坑木橋」，經哩程換算比對及現場實地考證，為本研究桃園縣縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」所指定兩處橋樑「第二尖山橋」及「大坑溪橋」之前身。

第二節 日治時期

一、縱貫鐵道北部改良線計畫

日治時期由於原清末基隆至新竹間鐵道路線標準甚低，坡度及路線過於彎曲，及數座大橋屢修屢壞，使得日本當局隨即於 1895 年（明治 28 年）成立「臨時台灣鐵道隊」進行「北部改良線」計畫，初期進行之工事為基隆至台北間之路線改良。其中，主要興築之工事有 1896 年（明治 29 年）6 月間竣工之南港隧道，1897 年（明治 30 年）7 月竣工之六堵隧道，同年 12 月竣工之基隆河橋，及 1898 年（明治 31 年）2 月竣工之竹仔藪隧道（圖 2-71）。1899 年（明治 32 年）11 月「台灣總督府鐵道部」成立，同年 12 月五堵隧道竣工²⁷。改良後之基隆至台北間鐵道因多處隧道之開鑿，使得路線較為平緩，大幅提升了運輸之效率，並於 1899（明治 32 年）7 月及 1902 年（明治 35 年）6 月增設八堵及五堵停車場²⁸。而部分清末興築鐵道包括基隆河橋及獅球嶺隧道等則因鐵道之改線，改作為基隆至台北間之軍用道路。

²⁶ 江慶林，1990，《台灣鐵道史》上卷（中譯本），頁 77。

²⁷ 台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》中卷，頁 131、136、137。

²⁸ 台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》下卷，頁 190。

至於台北以南之改線工程，則以台北至桃仔園（今桃園）間變動最大，清末興築之路線中因龜崙嶺路段坡度陡峻，加上淡水河橋屢遭風災損壞，故放棄此段路線，改經台北城西側（圖 2-72）跨越新店溪及大科崁溪（今大漢溪）。總督府鐵道部並於 1901 年（明治 34 年）2 月完成新店溪橋，同年 6 月完成第二大科崁溪橋（圖 2-73、圖 2-74）及茶山隧道²⁹。8 月 25 日改線路路段通車，新設艋舺（今萬華）（圖 2-75）、枋橋（今板橋）（圖 2-76）、樹林（圖 2-77）、山仔腳（今山佳）（圖 2-78）、鶯歌石（今鶯歌）等停車場³⁰。



圖 2-71 1898 年（明治 31 年）2 月竣工之竹仔藪隧道

資料來源：台灣鐵道史上卷。

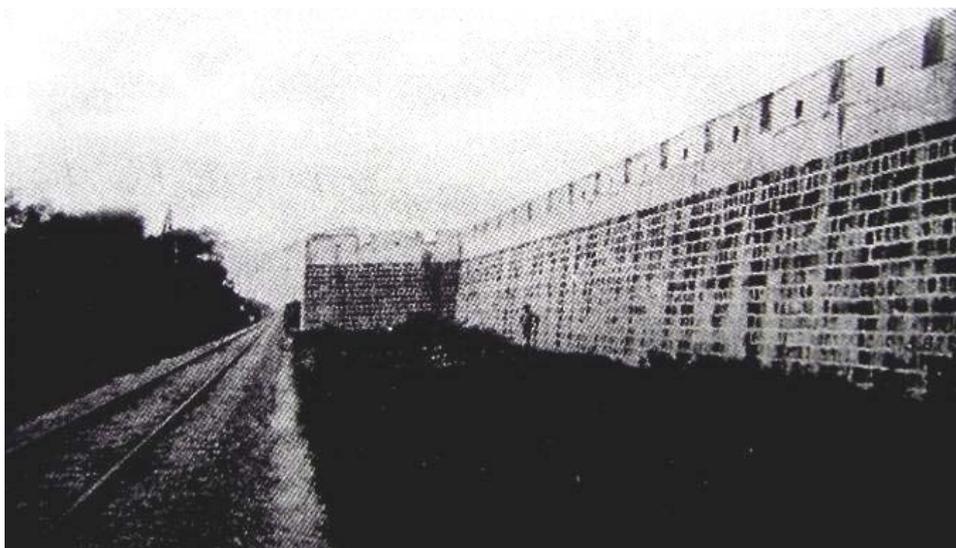


圖 2-72 台北城西側縱貫鐵道，為鐵道部於 1901 年（明治 34 年）進行台北至桃仔園間路線改良工事中所建。

資料來源：台灣鐵道印象上卷

²⁹ 台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》中卷，頁 133、137。

³⁰ 台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》下卷，頁 191。



圖 2-73 1901 年（明治 34 年）6 月竣工之第二大科坎溪橋

資料來源：台灣鐵道史中卷。

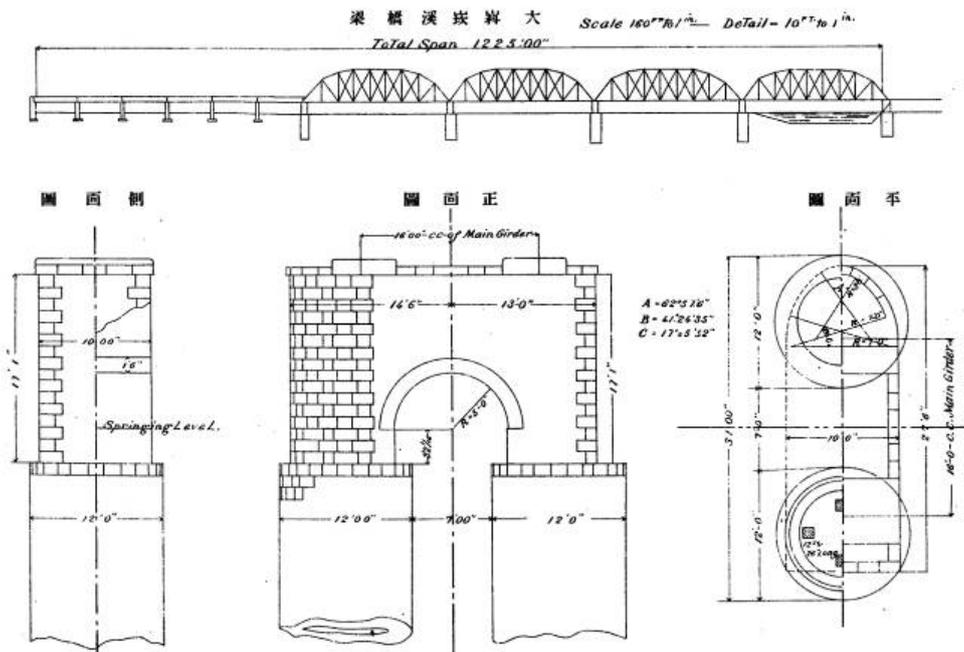


圖 2-74 第二大科坎溪橋設計圖

資料來源：台灣鐵道史中卷。



圖 2-75 艋舺停車場
資料來源：台灣的老火車站。



圖 2-76 枋橋停車場
資料來源：圖說枋橋城－尋找板橋的土地記憶。



圖 2-77 樹林停車場
資料來源：鶯歌鄉土誌－樹林.鶯歌史話。

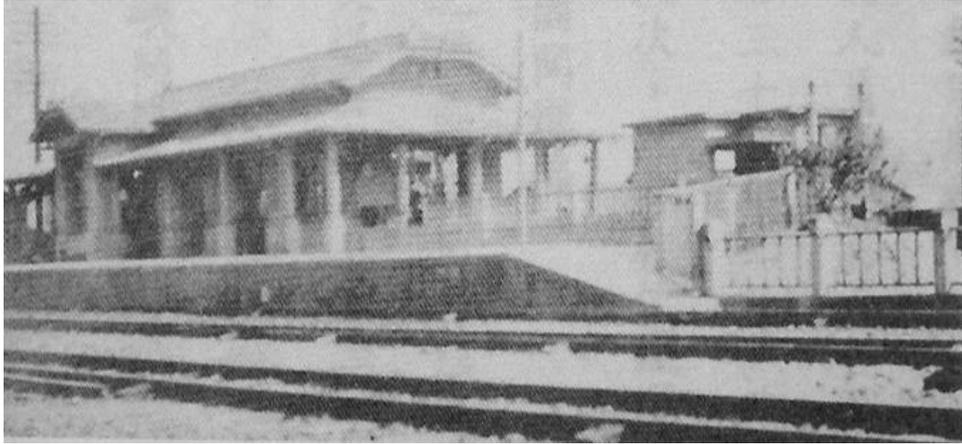


圖 2-78 山仔腳停車場

資料來源：鶯歌鄉土誌－樹林.鶯歌史話。

這段鐵道中，鶯歌石至桃仔園間曾於 1919 年（大正 8 年）因坡度過陡發生衝撞事故，使得鐵道部再次進行改線，將坡度六十分之一改為百分之一，同時遷移鶯歌石停車場（圖 2-79、圖 2-80），該工事於 1926 年（大正 15 年）5 月竣工³¹。



圖 2-79 縱貫鐵道改線後之鶯歌石停車場附近路線

資料來源：鶯歌鄉土誌－樹林.鶯歌史話。

³¹ 1997，《鶯歌鄉土誌－樹林.鶯歌史話》，頁 82。。

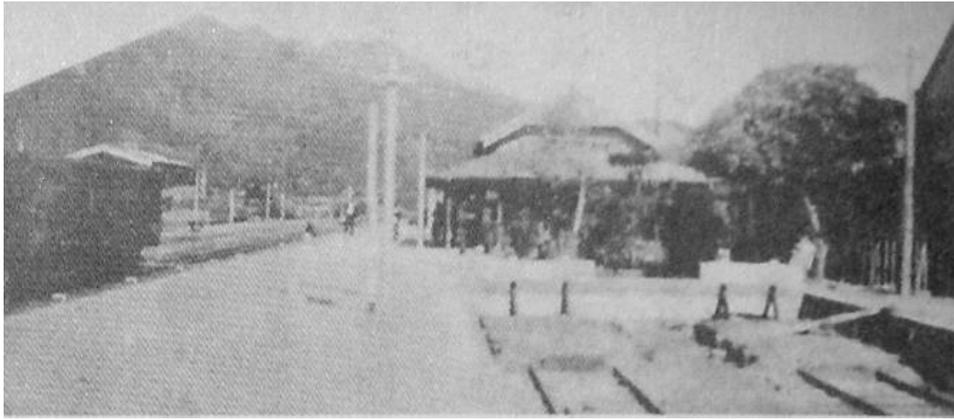


圖 2-80 1926 年（大正 15 年）改線後之鶯歌石停車場

資料來源：鶯歌鄉土誌－樹林.鶯歌史話。

接著，鐵道部亦陸續進行桃仔園至新竹間鐵道之改良工事，路段整修及改線部分，桃仔園至新車（今鳳山溪北側）間於 1901 年（明治 34 年）8 月竣工，新車至新竹間於 1902 年（明治 35 年）3 月竣工。橋樑部分鳳山溪橋於 1902 年（明治 35 年）4 月竣工（圖 2-81、圖 2-82），荳仔埔坑橋於 1903 年（明治 36 年）3 月竣工。鐵道部於進行改良工事之際，並另於 1899 年（明治 32 年）7 月新設楊梅壠停車場，1900 年（明治 33 年）4 月設安平鎮停車場（今埔心）及崩坡停車場（今楊梅鎮崩坡一帶），1902 年（明治 35 年）6 月設炭仔腳（今內壠）。

崩坡停車場及新車停車場因屬臨時性車站，故於 1902 年（明治 35 年）1 月廢業。整體而言日治初期桃仔園至新竹間之鐵道改良工事，大致上延續清末路線整修（附圖 2-22），除部分路段因路線標準不佳稍作調整外，其餘部分並未作重大之修改³²（表 2-3、表 2-4）。直至 1929 年（昭和 4 年）鐵道部才廢除楊梅壠至新車間路段，改經伯公岡（今富崗）、湖口（今新湖口）及山崎（今新豐）之目前路線（圖 2-83），而部分舊有清代的鐵道路基（楊梅至湖口間），亦與前述廢線後之鐵道相同，改為聯絡桃園至新竹間的軍用道路，成為今日縱貫公路之一部分。

³² 台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》中卷，頁 137~157。



圖 2-81 1902 年（明治 35 年）4 月竣工之鳳山溪橋
 資料來源：台灣鐵道史中卷。

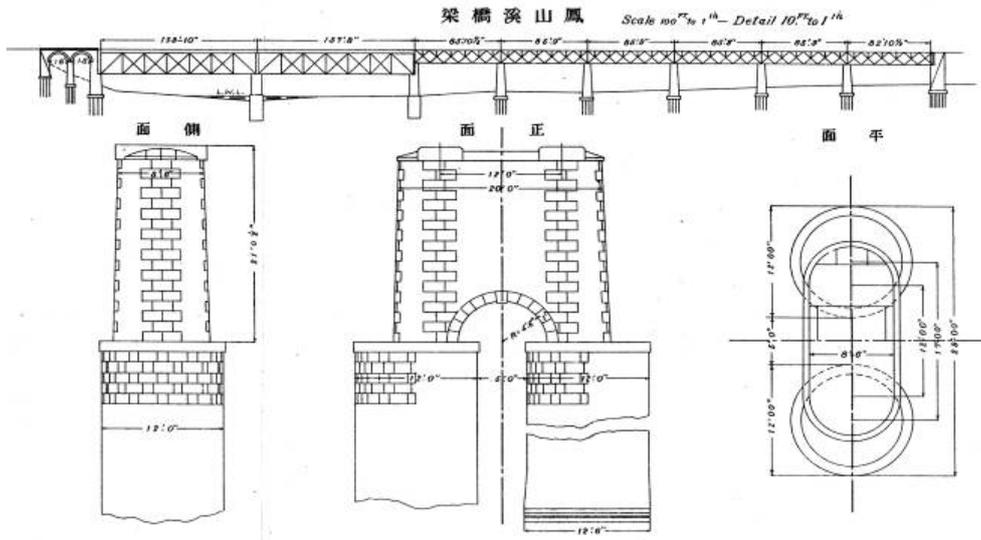


圖 2-82 第二大科崁溪橋設計圖
 資料來源：台灣鐵道史中卷。

一之分萬十六尺縮

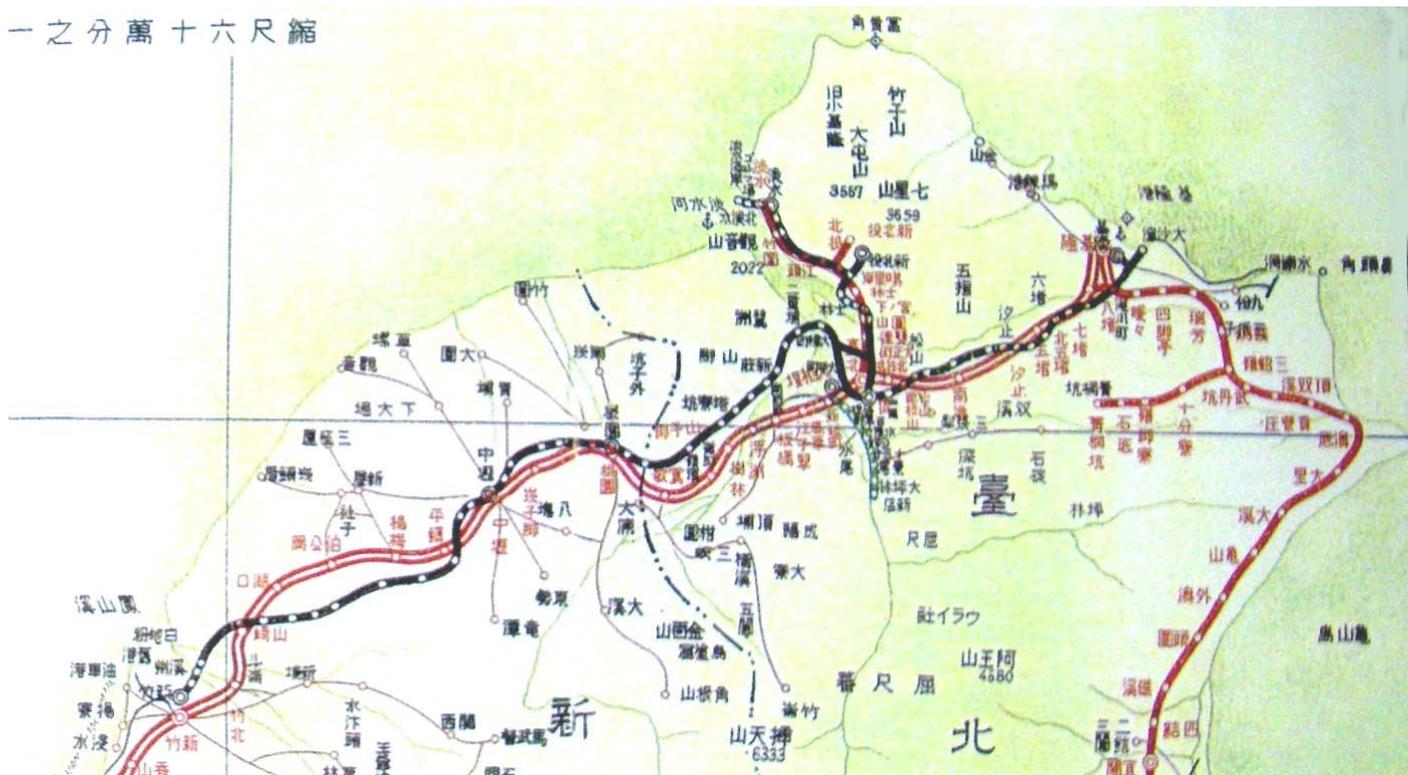


圖 2-83 1937 年（昭和 12 年）基隆至新竹間鐵道路線圖

資料來源：推動時代的巨輪－日治中期的台灣國有鐵路。

表 2-3 日治初期北部改良線橋樑表

編號	名稱	位置 (哩鎖節分)	徑間		總長 (呎吋)	構造	興建時間	竣工時間	經費 (円)
			數	長(呎吋)					
1	旭川	0°32'30.0	3	30.0	98.1	版桁	1908.08.20	1908.10.10	12'177
2	玉田川	0°55'48.4	1	40.0	40.0	版桁			
3	雙龍暗橋	1°29'52.0	1	15.0	15.0	拱			
4	基隆川	2°02'47.6	2	50.0	327.6	は一ふすろ一 版桁	1896.09	1897.12.15	
			1	96.4		は一ふすろ一 わーんれ構橋			
			1	60.		は一ふすろ一 版桁			
			1	50.		版桁			
5	草溢	4°15'26.8	1	80.0	80.	版桁	1896.06	1896.08	
6	六堵川暗橋	4°76'37.6	1	12.0	12.0	拱			
7	五堵川	5°49'88.6	1	15.0	15.0	版桁			
8	保長坑溪	7°11'14.4	1	60.0	135.6	版桁	1889.06.10	1900.02.20	18'476

			1	70.0					
9	加東溪	8°01'06.8	1	47.11	47.11	版桁	1908.07.01	1908.10.20	5°791
10	下藁溪	8°24'89.7	1	15.0	15.0	版桁			
11	水返脚溪暗橋	8°46'07.8	1	12.0	12.0	拱			
12	孔倉坑溪	8°73'19.4	1	50.0	50.0	拱	1895.11	1896.03	
13	淡酸溪暗橋	9°47'59.0	1	15.	15.0	拱			
14	樟樹灣暗橋	10°59'53.3	1	12.0	12.0	拱			
15	南港溪	11°06'03.3	1	100.0	100.0	は一ふすろ一 構橋			
16	第一後山邊	12°70'83.2	1	15.0	15.0	版桁			
17	第二後山邊	13°02'13.2	1	15.0	15.0	版桁			
18	錫口支溝	13°52'74.0	1	70.0	70.0	版桁	1899.11.20	1900.03.30	22°016
19	錫口小支溝	14°17'58.6	1	20.0	20.0	版桁	1899.10.10	1900.03.20	6°124
20	三板橋	16°55'59.6	1	40.0	40.0	版桁	1899.12.10	1900.05.20	5°729
21	小南門溪	18°73'81.7	2	12.0	12.0	ろーろどびむ	1900.11.21	1901.02.20	1°611
22	艦舳避溢橋	19°66'66.0	3	60.0	190.0	版桁	1900.05.21	1901.03.20	10°760
23	新店溪避溢橋	20°11'34.7	6	60.0	358.0	版桁	1900.05.22	1901.05.20	37°565
24	新店溪	20°36'51.9	14	80.0	1°208.10	版桁	1900.01	1901.02.20	229°599
25	港仔嘴避溢橋	20°54'34.3	1	40.0	40.0	版桁	1900.07.20	1901.02.20	9°152
26	下深坵溪	21°42'12.4	2	20.0	43.6	版桁	1900.12.21	1901.04.20	4°911
27	公館溪	22°63'43.6	1	60.0	60.0	版桁	1900.08.21	1901.04.20	8°446
28	第一大科崁溪	23°21'23.2	16	60.0	1°035.0	版桁	1900.01	1901.04.20	152°016
29	大科崁避溢橋	23°55'66.0	4	40.0	173.6	版桁	1900.11.20	1901.04.20	15°044
30	第二大科崁溪	24°10'55.2	6 4	60.0 200.0	1°225.0	すろーばーす どいんぐ構橋	1900.01	1901.06.30	368°886
31	木夏林用水	24°41'02.2	1 1	20.0 12.0	33.6	版桁	1900.10.20	1901.09.10	2°253
32	木夏林庄溪	24°60'96.1	1	20.0	20.0	版桁	1900.11.10	1901.04.15	1°452
33	樹林庄溪	25°25'46.3	1	30.0	30.0	版桁	1900.12.20	1901.04.20	5°664
34	鹿角溪	27°74'72.5	2	20.0	43.6	版桁	1900.05.21	1900.12.20	5°699
35	第一茶山庄溪	28°35'80.1	1	40.0	40.0	版桁	1900.09.21	1900.12.20	7°004
36	第二茶山庄溪	29°09'14.5	1	40.0	40.0	版桁	1900.05.21	1900.12.20	4°222
37	大湖口溪	31°34'48.4	1	60.0	60.0	版桁	1900.05.21	1900.12.20	14°561
38	第一楓仔脚溪	31°69'78.2	1	15.0	15.0	版桁	1900.07.21	1900.12.20	4°165
39	桃園坑	34°44'05.9	2	40.0	84.6	版桁	1900.05.20	1901.03.20	9°982
40	赤土坡坑	35°43'34.2	1	18.0	18.0	版桁	1901.03.10	1902.07.20	2°639
41	望高坑	35°69'01.4	1	12.0	12.0	版桁	1901.11.20	1903.03.10	1°368

42	第一茄冬坑	36°48'82.6	1	12.0	12.0	版桁	1900.10.21	1901.02.23	1°574
43	第二茄冬坑	36°58'83.4	1	70.0	70.0	版桁	1900.11.10	1902.07.20	8°420
44	崁仔腳坑	36°58'83.4	2	30.0	63.9	版桁	1900.11.10	1902.07.20	6°522
45	第一軟坑	37°23'79.1	1	40.0	40.0	版桁	1901.03.25	1901.05.15	6°323
46	第二軟坑	37°32'48.8	1	15.0	15.0	版桁	1901.01.22	1901.04.28	1°985
47	第三軟坑	37°35'16.3	1	12.0	12.0	ろーろどびむ	1901.03.28	1901.05.06	1°708
48	第一崁仔坑	37°71'42.1	1	18.0	18.0	版桁	1900.10.24	1901.02.26	2°428
49	第二崁仔坑	37°78'52.3	1	30.0	30.0	版桁	1900.09.22	1901.02.28	4°805
50	赤牛朝坑	40°01'22.2	1	20.0	20.0	版桁	1901.01.10	1902.07.20	2°167
51	新店溪	40°50'60.5	3	50.0	104.3	版桁	1900.10.10	1902.07.20	25°932
			1	40.0					
52	中壠坑	41°50'60.5	1	15.0	15.0	版桁	1900.10.30	1901.01.10	1°028
53	舊街坑	42°14'17.2	4	214.3	214.3	版桁	1901.01.24	1901.07.18	21°886
54	第一頭亭溪	45°54'19.1	2	63.9	63.9	版桁	1900.09.21	1901.01.15	6°829
55	第二頭亭溪	46°24'73.0	2	30.0	63.9	版桁	1901.03.26	1901.06.03	5°033
56	小頭亭溪	46°58'87.7	1	12.0	12.0	ろーろどびむ	1900.11.01	1901.03.02	907
57	第三頭亭溪	46°70'82.7	1	60.0	60.0	版桁	1900.09.10	1903.11.15	7°289
58	楊梅壠支溪	47°28'24.6	1	20.0	20.0	版桁	1900.12.21	1901.07.25	5°628
7	楊梅壠	47°32'89.7	1	60.0	60.0	版桁	1901.01.27	1901.07.26	7°140
60	頭前坑	47°57'91.5	1	30.0	30.0	版桁	1901.10.10	1902.11.15	4°536
61	頂瓦磴坑	48°05'12.4	1	20.0	20.0	版桁	1901.03.10	1902.07.15	3°461
62	涼坑	49°46'41.2	1	20.0	20.0	版桁	1900.10.20	1901.02.20	2°196
63	第一牛尿窩坑	51°07'49.1	1	50.0	50.0	版桁	1900.11.21	1901.02.25	5°667
64	牛尿窩支坑	51°45'30.0	1	20.0	20.0	版桁	1900.10.28	1901.04.03	2°450
65	第二牛尿窩坑	51°76'28.3	1	40.0	40.0	版桁	1900.11.25	1901.03.25	5°196
66	第一太湖口坑	52°50'51.8	1	15.0	15.0	版桁	1900.03.10	1900.05.20	2°256
67	第二太湖口坑	53°46'76.7	1	70.0	70.0	版桁	1900.03.10	1900.05.20	15°503
68	下蕃仔坑	54°51'30.2	2	12.0	30.0	版桁	1908.09.22	1908.10.30	1°870
69	五里亭溪	56°56'79.0	1	12.0	12.0	ろーろどびむ	1900.09.10	1903.05.20	1°479
70	鳳山溪	58°23'18.1	2	18.0	872.3	拱	1900.10.10	1902.04.20	206°155
			2	150.0		でつくらつらす			
			6	80.0		でつくらつらす			
71	第一鳳山埔坑	58°57'19.7	1	30.0	30.0	版桁	1901.01.10	1902.04.20	3°988
72	第二鳳山埔坑	58°77'41.3	1	12.0	12.0	版桁	1900.09.10	1903.05.20	1°539
73	荳仔埔坑	59°49'92.8	11	70.0	828.6	版桁	1900.10.10	1903.03.15	129°345
74	計崙坑	60°07'49.1	1	40.0	40.0	版桁	1901.01.10	1902.04.20	3°943
75	紅毛田溪	60°39'98.3	15	70.0	1°130.6	版桁	1900.12.10	1902.10.20	139°591

76	烏樹林溪	60°58'49.0	7	70.0	526.6	版桁	1900.11.10	1902.10.20	87°665
77	第一土治坑	61°12'03.4	1	20.0	20.0	版桁	1900.12.10	1901.03.20	1°760
78	第二土治坑	61°20'83.0	1	10.0	40.0	版桁	1901.01.10	1902.08.20	7°478
79	第三土治坑	61°30'44.1	4	60.0	255.0	版桁	1901.01.10	1902.10.20	22°031
80	良恩坑	61°40'75.0	1	118.0	118.0	版桁	1901.01.10	1902.10.20	4°436
81	車後坑	61°58'45.6	1	40.0	40.0	版桁	1901.01.10	1902.10.20	6°800
82	車頭坑	62°13'33.6	1	18.0	18.0	版桁	1901.01.10	1902.10.20	1°653
83	南門川	63°13'20.7	2	20.0	20.0	版桁	1900.05.10	1902.06.20	2°484

資料來源：台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》中卷，頁 131~136。

表 2-4 日治初期北部改良線隧道表

編號	名稱	起點 (哩`鎖`節. 分)	終點 (哩`鎖`節. 分)	總長		構造	種類	興建 時間	竣工 時間	經費 (円)
				鎖 (鎖`節. 分)	呎					
1	竹仔藪	1°41'59.0	1°69'09.0	27°50.0	1°815'00	側壁 切石 拱 煉化	複 線	1896.05.03	1898.02.02	
2	六堵	4°28'20.9	4°35'06.1	6°85.2	452.23	側壁 切石 拱 煉化	複 線	1896.03.17	1897.07.31	
3	五堵	6°33'63.3	6°42'66.2	9°02.9	595.91	側壁 煉化 拱 煉化	單 線	1899.05.23	1899.12.23	69°054
4	南港	10°52'71.9	10°57'53.3	4°81.4	317.72	側壁 切石 拱 煉化	複 線	1895.12.10.	1896.06.15	
5	茶山	28°66'40.2	29°08'17.9	21°77.7	1°437.28	側壁 煉化 拱 切石煉化	單 線	1899.12.01	1901.06.20	194°678

資料來源：台灣總督府交通局鐵道部，1911，《台灣鐵道史》中卷，頁 136~137。

備註：竹仔藪、六堵及南港隧道為「臨時台灣鐵道隊」施作，五堵及茶山隧道為「台灣總督府鐵道部」成立後施作。

為還原清末至日治初期基隆至新竹間之鐵道路線輪廓，本研究試圖以 1904 年（明治 43 年）台灣總督府臨時土地調查局發行之《台灣堡圖》及 1910 年（明治 43 年）《台灣鐵道史》上卷之「基隆新竹間新舊比較線平面圖」，配合 Google map 網路提供之航照圖進行考証比對，其路線及火車站推測位置如附圖 2-5~附圖 2-22。

二、縱貫道路之興築計劃

台灣自清代以來即有聯絡台灣南北各城廓之官道，但因當時清政府對島內道路體系之建設並不重視，故該道路長期處於落後的狀態，道路設施多為地方人民共同經營。道路遇到河岸之處則設官渡、義渡及民渡來經營，橋樑的設施並不多

見。1895年（明治28年）日人領台後，為了鎮壓反抗力量，鞏固殖民統治，於是以軍隊之力於全台各地修築公路。當時日軍近衛師團及第二師團工兵部隊為維持進軍之順暢，自該年起至1896年（明治29年）3月底，利用清末既有之道路加以開鑿，完成了速成的南北縱貫道路及附屬道路的修築，長約428.6公里。同時，台灣總督府於全島底定後，將原軍政制度改為民政制度。縱貫道路之管理者，便從原先之工兵單位轉為民政局臨時土木部。

在民政局臨時土木部設立後至1897年（明治30年）的兩年內，分別完成了基隆—台北、台北—新店、台北—淡水、基隆—蘇澳、新竹—台中、東港—恆春及枋寮—台東等七條主要道路之工事³³。其中，基隆—台北段道路比照前段文章及「清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖」（附圖2-22）可知，該道部分路段應以清末廢線後之鐵道路基改築而成。此段道路與新竹—台中段道路爾後亦成為南北縱貫道路線之一，但當初並沒使用南北縱貫道路的概念來修築³⁴。同年，總督府亦制定了「道路橋樑標準」，且另於1900年（明治33年）修定「道路設備標準」，將重要道路分為三等：路幅一等者12.72公尺以上，二等者10.91公尺以上，三等者9.9公尺以上³⁵。1905年（明治38年）總督府將道路分為「指定道路」及「市街庄道」兩類。總督府指示各州廳，凡是符合以下條件者，可稟報為指定道路³⁶：

1. 台北市通達州廳所在地或樞要港岸路線。
2. 供軍事或警察通行需求為目的之路線。
3. 州廳與相鄰州廳所在地連接之路線。
4. 州廳所在地連絡轄內郡市役所廳所在地之路線。
5. 郡市役所或支廳所在地連接相鄰郡市役所或支廳之路線。
6. 州廳所在地通往廳內樞要之地域及港岸或鐵道停車場之道路。
7. 州廳內樞要地域連接其密切相關樞要地域及港岸或鐵道停車場之道路。
8. 州廳內樞要港岸連接其密切相關之地域或是鐵道停車場之道路。
9. 州廳內樞要之鐵道停車場連接與其密切相關之地域或港岸之道路。
10. 連接數市街庄的重要幹線，沿線可通達密切相關樞要地域及港岸或鐵道停車場之道路。
11. 與樞要之港岸或鐵道停車場有密切相關且可連接指定道路之道路。
12. 為地方開發之需且與前項條件符合之。道路

在前述十二個條件下，連絡台灣各城鎮之道路幾乎皆為總督府管轄，部分指

³³ 蔡龍保，2008，《殖民統治之基礎工程—日治時期台灣道路事業之研究》，頁233~238。

³⁴ 李詩偉，2003，《日治時期台灣縱貫道路之研究》，頁96~101。

³⁵ 陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁218。

³⁶ 台灣總督府交通局道路港灣課，1932，《台灣の道路》，頁15~16。

定道路亦納入日後「縱貫道路」計畫之路段內。當時島內南北各州間之聯絡道路大致已完成，但受河川及山勢地形阻隔之故，因而無法貫通連結。就在總督府公告指定道路不久，原清代台北至桃園鐵道路基，則於 1901 年（明治 34 年）縱貫鐵道改線後，改為聯絡台北至桃園間的指定道路，成為日後島內南北縱貫道路的一部分。而清末鐵道行經龜崙嶺路段架設之九芎坑木橋及九芎頭坑木橋，亦於 1907 年（明治 40 年）7 月間完成改建，作為一般道路橋樑使用，並改稱「尖山橋」及「大坑溪橋」。

1908 年（明治 41 年），台灣西部縱貫鐵道通車後，往來南北的旅次及貨運量急劇增加。為解決鐵路運量日趨不足及國防的問題，1917 年（大正 6 年）上任之台灣總督明石元二郎，曾提出新闢海線分擔運量的計畫，並於 1919 年（大正 8 年）元旦開始宣告興建南北縱貫道路³⁷。該道路依制定之標準規格修築，有效寬度平地為 15 公尺、山間及其他特殊地區為 11 公尺，橋樑有效寬度 5.45 公尺。隔年，跨越台南州及高雄州界二仁溪之二層橋竣工，為縱貫道路正式興建後，完成首座橋長超過 100 公尺之重要橋樑。接著，1922 年（大正 11 年）聯絡彰化及台中間之大肚橋竣工。不久，台北橋亦於 1925 年（大正 14 年）竣工（圖 2-84、圖 2-85），該橋跨越淡水河為聯絡台北至桃園間重要橋樑，其原址則為清末鐵道之淡水河橋。



圖 2-84 1925 年（大正 14 年）竣工之台北橋及縱貫道路

資料來源：攝影台灣—1887 年~1945 年的台灣。

³⁷ 李詩偉，2003，《日治時期台灣縱貫道路之研究》，頁 109~114。

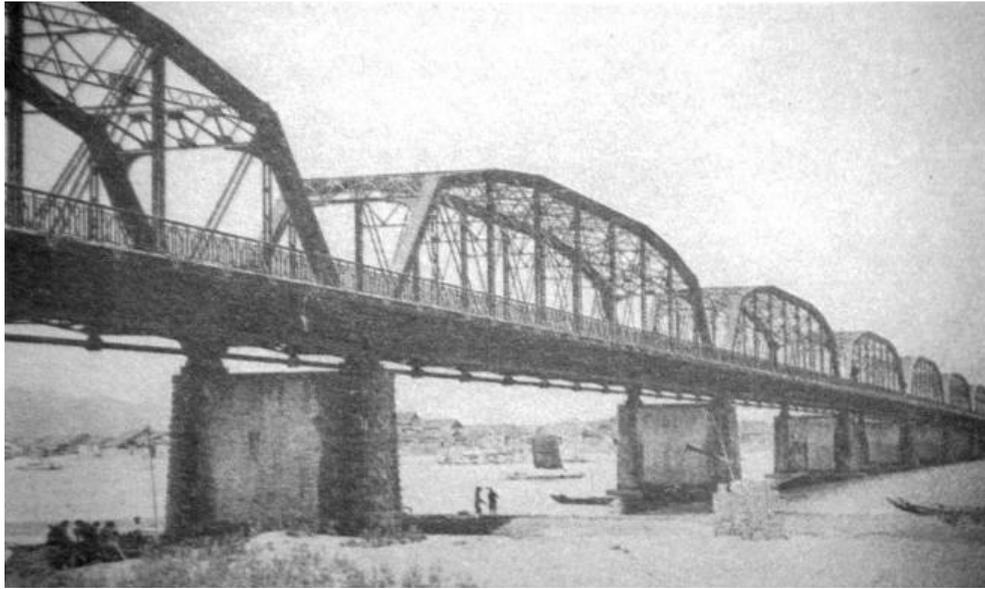


圖 2-85 竣工後之台北橋下仍有船隻往來於淡水河
資料來源：莊永明，1991，《台北老街》，頁 118。

1926 年（大正 15 年），總督府為了便利交通拓寬道路，動用國庫費用推動縱貫道路基隆至屏東段之改良計畫（461.7 公里），預定自該年起十年內完成。接著，1930 年（昭和 5 年）進行指定道路十年改良計畫，同時頒發道路改良規格³⁸：

1. 道路有效寬度：9 公尺以上，但山地及其他特殊地方縮小為 4 公尺以內。
2. 道路縱坡：最急為二十五分之一，但特殊之地為十五分之一，山地長 72 公尺為十分之一。
3. 道路曲線半徑：55 公尺以上，特殊地方為 11 公尺，但迴避民房部分不在此限。
4. 側溝之深及底寬：30 公分以上。
5. 路面高度：最高水位 30 公分以上。
6. 路面：鋪設 5 公尺寬 9 公分厚卵石路面。
7. 橋樑有效寬度：5 公尺。
8. 橋樑載重量：限制規定 8 噸，必要時降低至 6 噸。
9. 隧道有效寬度：6 公尺以上。

而根據《台灣道路發展史》記載，「尖山橋」及「大坑溪橋」（圖 2-86）於 1945 年（昭和 20 年）間稱為新竹州管內縱貫道路「第二尖山橋」及「大湖坑溪橋」³⁹。位置位於縱貫道路北起新竹州界（今台北及桃園縣界）1.416 及 1.972 公里處，面積分別為 92.5 及 72.1 平方公尺，高度各為 2 及 3.5 公尺，汽車承載力同為 8 噸，構

³⁸ 陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁 218、219。

³⁹ 「大坑溪橋」於《台灣道路發展史》文中記載為「大湖坑溪橋」，因無此地名應為書中誤植。

造皆為 RCT 桁橋。由現況橋底之 RCT 構造可知，此兩座橋於日治時期已進行第一次道路橋樑拓寬工事，寬度均為 9 公尺以上，故推測該次橋樑拓寬時間，應於 1930 年（昭和 5 年）道路改良規格發布後修築⁴⁰，而位於新竹州界起 4.534 公里處之「坑底無名橋（當時稱第五號橋）」，亦應於此時已經拓寬⁴¹（表 2-5）。至於南北縱貫道路之建設則因濁水溪橋（今西螺大橋）之工事未完成，故於 1945 年（昭和 20 年）日人撤退台灣之際仍未能全線貫通⁴²（表 2-6）。



圖 2-86 日治時期拓寬後之縱貫道路大坑溪橋

資料來源：重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站。

表 2-5 1945 年（昭和 20 年）台北至桃園間縱貫道路橋樑表

橋名	清代鐵道橋名	今日橋名	位置 (公里)	構造形式	面積 (m ²)	高度 (公尺)	承載力 汽車頓	行政區域位置
台北橋	淡水川	台北橋	33.166	RCT 桁橋	5387.40	15.00	8	台北市管內
二重埔橋	—	重新橋	37.054	RCT 桁橋	87.80	2.00	8	台北市管內
新莊橋	海山口坑	—	40.760	RCT 桁橋	66.00	3.00	8	台北市管內
十八分溪橋	十八份坑一	十八份橋	43.214	RCT 桁橋	75.30	3.50	8	台北市管內
頂坡角橋	—	頂坡角橋	43.597	RCT 桁橋	48.40	2.50	8	台北市管內
晒口橋	十八份坑二	晒口橋	43.958	RCT 桁橋	60.50	3.00	8	台北市管內

⁴⁰ 根據交通部公路總局提供之〈台灣省省道公路台北—桃園路線橋樑調查表（台一甲線）〉曾記載「第二尖山橋」之建造年月為 1930 年 12 月，但該調查表並未明確記載「大坑溪橋」之興建年代，僅提及為「民前建」，故推測此兩座橋應於 1930 年（昭和 5 年）同時進行第一次拓寬。

⁴¹ 陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁 305。

⁴² 近藤泰夫，1939，《台灣の道路》，頁 5。

豬母坑溪橋	石觀音坑	—	0.385	RC 版橋	35.70	1.50	8	新竹州管內
第一尖山橋	—	—	0.842	RC 版橋	29.70	2.00	8	新竹州管內
第二尖山橋	九芎坑	第二尖山橋	1.416	RCT 桁橋	92.50	2.00	8	新竹州管內
大湖坑溪橋	九芎頭坑	大坑溪橋	1.972	RCT 桁橋	72.10	3.50	8	新竹州管內
第五號橋	—	—	4.534	RC 版橋	30.80	2.40	8	新竹州管內
無名橋	—	—	6.696	RC 版橋	26.70	1.80	8	新竹州管內
無名橋	四張坑	半嶺橋	7.282	RC 版橋	19.30	1.80	8	新竹州管內
第八號橋	—	—	7.793	RC 版橋	17.60	1.80	8	新竹州管內
無名橋	—	—	8.738	RC 版橋	16.40	1.10	8	新竹州管內
大樹林橋	大樹林坑	—	10.565	RC 版橋	143.10	3.00	8	新竹州管內
武陵橋	桃仔園坑	武陵橋	10.811	RCT 桁橋	206.80	4.00	8	新竹州管內

資料來源：陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁 304~306；台灣省公路局，1968，《台灣省西部幹線便覽》。

備註 1：本表只記載清末台北至桃園間鐵路改線範圍內之日治時期縱貫道路橋樑。

備註 2：橋名標示「—」為各年代無記載之橋名，可能為涵洞或已加蓋。

備註 3：日治末期之新竹州管內縱貫道路「豬母坑溪橋」於戰後不久改稱「迴龍橋」，目前已經加蓋。

備註 4：日治末期之新竹州管內縱貫道路「第五號橋」為本研究於田調發現之「坑底無名橋」。

備註 5：日治時期縱貫道路之橋樑里程，以該道於各州或州界之起點起算。

表 2-6 1939 年（昭和 14 年）南北縱貫道路 100 公尺以上橋樑表（單位：公尺）

橋名	橋長	有效寬	竣工年度	橋名	橋長	有效寬	竣工年度	橋名	橋長	有效寬	竣工年度
八堵橋	166.7	7.8	昭和 2 年	大甲溪橋	1,214.5	5.5	昭和 8 年	急水溪橋	106.1	5.5	昭和 2 年
台北橋	435.6	2.8	大正 14 年	大肚橋	593.8	5.5	大正 11 年	官田溪橋	120.0	5.5	昭和 5 年
鳳山溪橋	190.9	5.5	昭和 4 年	濁水溪橋	2,070.0	7.5	施工中	曾文溪橋	339.2	5.5	昭和 4 年
頭前溪橋	572.7	5.5	昭和 4 年	虎尾溪橋	189.0	5.5	昭和 8 年	二層橋	180.0	5.5	大正 9 年
中港溪橋	252.0	5.5	昭和 9 年	三疊溪橋	105.0	5.5	昭和 6 年	下淡水溪橋	1,700.4	7.5	昭和 13 年
後龍溪橋	318.6	5.5	昭和 9 年	牛稠溪橋	211.5	5.5	昭和 6 年				
大安溪橋	916.0	5.5	昭和 9 年	八掌溪橋	237.8	5.5	昭和 5 年				

資料來源：近藤泰夫，1939，《台灣の道路》，頁 5。

三、輕便軌道之發展

台灣之輕便軌道（俗稱台車）始自 1895 年（明治 28 年）日人領台灣後，軍事上為求迅速運送人員及物資，在該年年底開始鋪設台南至打狗（今高雄）間之輕便軌道。直至 1898 年（明治 31 年）2 月輕便軌道貫穿新竹至高雄，為當時連絡島內南北，唯一可連接基隆至新竹間縱貫鐵道之交通幹線。這種以人力推動為主的輕便軌道軌距 1 呎 7 吋半，每台車可載重 300 至 450 公斤，除提供軍事上使用外，也支援一般性的物資運送，縱貫鐵道於興建時也曾利用該軌道作為物資運補之用。

直至 1908 年（明治 41 年）貫穿島內南北之縱貫鐵道通車，以軍事使用為主之輕便軌道功成身退，總督府隨即開放民間私設輕便軌道之營運。於隔年間即有 19 家公司參與輕便軌道的經營，路線之軌距仍以 1 呎 7 吋半為主，少部分以 2 呎鋪設。1916 年（大正 5 年），島內輕便軌道營業路線達到第一次高峰，達 1,087 公里⁴³。隔年，1917 年（大正 6 年），桃園軌道株式會社於已為指定道路之清末鐵道舊線路基，鋪設海山口（今新莊）至桃園間之輕便軌道，軌道並鋪設於 1907 年（明治 40 年）改建完成之「尖山橋」及「大坑溪橋」上。1922 年（大正 11 年）台灣製糖株式會社再將輕便軌道由新莊沿縱貫道路延伸至台北橋頭⁴⁴（圖 2-87、圖 2-88）。

同年，因官設輕便軌道的競爭，島內輕便軌道營業之長度一度縮減為 880 公里。總督府因此修改私設軌道之規程，並採取獎勵措施，營業路線長度才再度成長。1930 年（昭和 5 年）前後為私設輕便軌道經營的極盛時期，經營的業者共有 66 家，路線長度於 1931 年（昭和 6 年）間已擴展至 1,367 公里。但此時由於總督府對於島內道路建設持續的推展，加上民營汽車（自動車）業者亦大量加入運輸的行列，且出現客運與貨運分途之專業經營方式。這使得島內輕便軌道業者的客貨營運逐漸由盛轉衰，至 1941 年（昭和 16 年）僅剩 23 家業者經營輕便軌道，為全盛時期的三分之一左右，路線亦不及 1931 年（昭和 6 年）的一半。台灣早期輕便軌道的主要功能為載運人員，因此 1916 年（大正 5 年）以前客運的收入均高於貨運；1917 年（大正 6 年）以後貨運的收入才開始高於客運。1928 年（昭和 3 年）後客貨運的收入逐漸走下坡，故都會及平原地區之輕便軌道於 1930 年代後期陸續走入歷史，但部份山區丘陵地之輕便軌道則維持至戰後 1960 年前後才停止營業⁴⁵。

⁴³ 謝國興，2004，〈日治時期台灣的陸上交通運輸業〉《台灣殖民地史學術研討會論文集》，頁 22~23。

⁴⁴ 新莊市公所，1980，《新莊發展史》，頁 59~60、70。

⁴⁵ 謝國興，2004，〈日治時期台灣的陸上交通運輸業〉《台灣殖民地史學術研討會論文集》，頁 17、23。



圖 2-87 新莊街上之輕便軌道，該軌道北起台北橋頭南至桃園止，路線大致與台北至桃園間之縱貫道路相同。

資料來源：新莊發展史。



圖 2-88 1926 年(大正 15 年)台灣地形圖之縱貫道路「尖山橋」及「大坑溪橋」，圖中可見該道已建輕便軌道。

資料來源：大日本帝國陸地測量部，1926，《二萬五千分之一台灣地形圖》，本研究加註。

四、討論

1895 年（明治 28 年），日人接收台灣並成立「臨時台灣鐵道隊」進行「北部改良線」計畫，初期進行之工事為基隆至台北間之路線改良。1901 年（明治 34 年）8 月 25 日，台北至桃仔園間改線路段通車。原建於清末大稻埕至桃園段鐵路，其大部分路基則於廢線後不久，改為聯絡台北至桃園間的軍用道路。而清末鐵道行經龜崙嶺路段所架設之「九芎坑木橋」及「九芎頭坑木橋」，則於 1907 年（明治 40 年）7 月間完成改建，更為一般道路橋樑使用，改稱「尖山橋」及「大坑溪橋」。此段台北至桃園間之道路，於 1919 年（大正 8 年）納入南北縱貫道路之一部分。

「尖山橋」及「大坑溪橋」亦於 1930 年（昭和 5 年）台灣總督府發布道路改良規格後，進行第一次道路橋樑拓寬工事，構造皆改為 RCT 桁橋。不久，橋樑更名為縱貫道路「第二尖山橋」及「大湖坑溪橋」。

第三節 戰後：中華民國時期

一、戰後的縱貫公路

二次戰後，島內因受戰爭影響之故，造成創建於日治時期之縱貫公路多處毀損⁴⁶。1946 年 8 月，台灣行政長官公署交通處公路局成立，掌理運輸及監理事務（公路工程由建設廳公共工程局負責）。隔年 7 月，縱貫公路台北至桃園段完成長 14 公里混凝土鋪面鋪設（附圖 2-23）。1949 年 10 月，公路工程業務撥交路局辦理。1952 年 9 月，桃園至台南全長 302 公里路段完成灌入式瀝青地鋪設。同年 12 月 25 日，連接雲林及彰化兩縣跨越濁水溪之西螺大橋正式通車，自日治時期興建之南北縱貫公路（戰後改稱道路為公路）全線通車。1963 年，完成桃園外環線，並興建埔心、山崎（今新豐）、後壁及隆田等四座與縱貫鐵路立體交叉之路橋。1969 年 7 月，大肚溪橋改建完成。同年 10 月，台北大橋亦完成重建，長為 492.25 公尺，寬為 28.5 公尺⁴⁷。

1970 年 10 月 12 日，三重至塔寮坑（迴龍）段之縱貫公路拓建工程開工，本路段長 11.35 公里，都市計畫區域內路寬 22 公尺，其餘 24 公尺。中央設置四快車道，兩側設有慢車道，該工程於 1972 年 9 月 30 日完工，工程費為 2 億元。隔年 4 月，塔寮坑至桃園段接著進行拓寬工程，塔寮坑至半嶺（龜崙嶺路段），長 6.3 公里，設雙線快車道 7.5 公尺，兩側各設慢車道 3.5 公尺，行人較多路段，兩側各設 1 公尺人行道，山嶺地區僅設一側，路幅寬為 15.5 至 16.5 公尺間，全線均鋪設瀝

⁴⁶ 「道路」或「鐵道」為日治時期之稱之名詞，清代及戰後則稱「公路」、「路」或「鐵路」。

⁴⁷ 台灣省交通處公路局，1996，《台一風情畫》，頁 22。

青混凝土路面。該工程於 1974 年 12 月完成，工程總費為 6,705 萬，當時工程項目包括本研究之「大坑溪橋」(圖 2-89~圖 2-93)、「第二尖山橋」(圖 2-94~圖 2-97)及「坑底無名橋」之拓寬，其中前述兩座橋拓寬工程同於 1973 年 10 月竣工，為該公路橋樑自日治時期後之第二次拓寬工程。而半嶺至龜山市區間長 2.65 公里之拓寬工程，路面寬為 20 公尺，路面亦為瀝青混凝土鋪面，竣工時間與塔寮坑至半嶺段同為 1974 年 12 月⁴⁸。



圖 2-89 40 年代縱貫公路上之大坑溪橋，圖中之兩線道橋樑為日治時期昭和年間進行第一次道路拓寬時改建。

資料來源：重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站。

⁴⁸ 陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁 602；台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



圖 2-90 1973 年「大坑溪橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字，題有「大坑溪橋」，本研究拍攝。



圖 2-91 1973 年「大坑溪橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字，題有「民國六十二年十月竣工」，本研究拍攝。



圖 2-92 「大坑溪橋」拓寬後之東側橋底現況，由南下車道底部橋台處可清楚看到歷次修建之過程，本研究拍攝。



圖 2-93 「大坑溪橋」拓寬後之東側橋底現況，由北上車道底部橋台處可清楚看到歷次修建之過程，本研究拍攝。



圖 2-94 1973 年「第二尖山橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字，題有「第二尖山橋」，本研究拍攝。



圖 2-95 1973 年「第二尖山橋」拓寬後之欄杆橋名柱牌額題字，題有「民國六十二年十月竣工」，本研究拍攝。



圖 2-96 「第二尖山橋」拓寬後之北側橋底外觀，此橋底部之石拱橋位於北上慢車道下方，本研究拍攝。

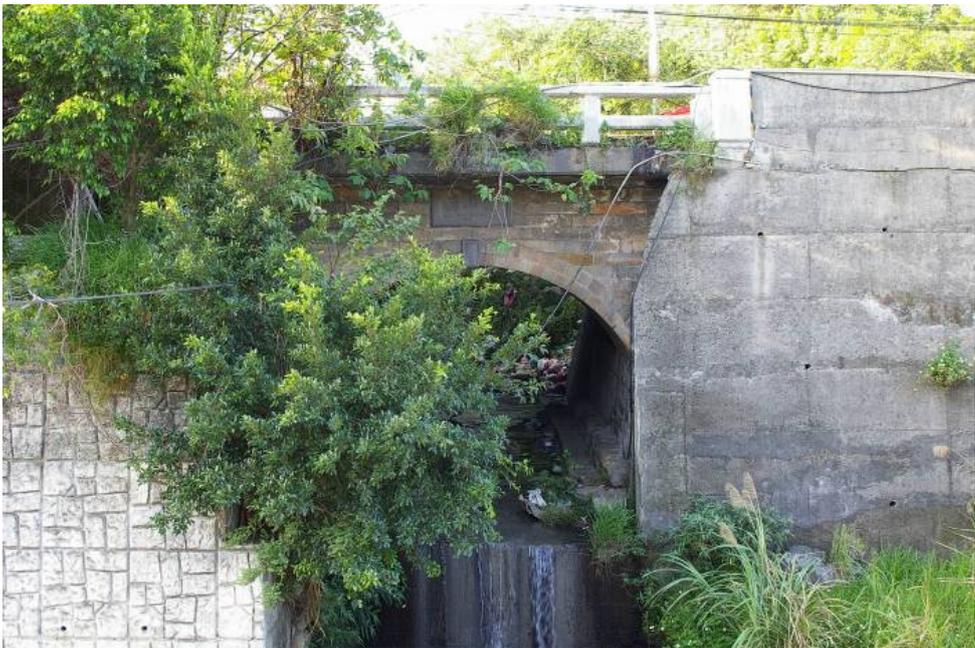


圖 2-97 「第二尖山橋」拓寬後之南側橋底外觀，該橋底之石拱橋緊鄰塔寮坑溪堤防，本研究拍攝。

1978 年 7 月 1 日，台灣省公路局公布「台灣區公路網系統」將台灣主要道路進行系統編號。當時台北至屏東楓港 455 公里之縱貫公路編為「台一線」，長約 30 公里之縱貫公路基隆至台北段則編入「台五線」。縱貫公路北部之起點自此已非基隆，而是台北市忠孝東西路及中山南北路口。不久，公路局為解決台北至嶺頂坑間台一線車輛擁擠問題，於 1979 年進行「台一丁」(今台一線)之新建工程，該道

路北起台北忠孝西路，經忠孝大橋、三重過圳街、中山路、新莊中山路、泰山中山路、接台一線（新莊中正路）至塔寮坑（今迴龍），再從塔寮坑溪南側另闢與台一線平行之新路至嶺頂。此段稱為「台北嶺頂公路」之新線於 1986 年 2 月二重疏洪道中山橋竣工後全線通車，全長 20 公里⁴⁹。在此期間，台一線縱貫公路跨越二重疏洪道之重新大橋，亦於 1985 年 6 月竣工通車。

今日，「台北嶺頂公路」已因公路局省道路線編號之重編，與已完成之桃園市外環道（今龜山鄉長壽路、桃園市三民路、中山路）一起改編為「台一線」，成為縱貫公路之新線，該線北起台北南至屏東楓港，全長 461.547 公里（表 2-7）；而舊有台北至桃園間之原縱貫公路路線則改為「台一甲線」（圖 2-98），全長 27.437 公里（表 2-8）。至於基隆至台北間編為「台五線」之原縱貫公路汐止樟樹灣至基隆六堵間路段，今日亦因「新台五路（今台五線部份路段）」的開闢（表 2-9），改編為「台五甲線」（表 2-10）。

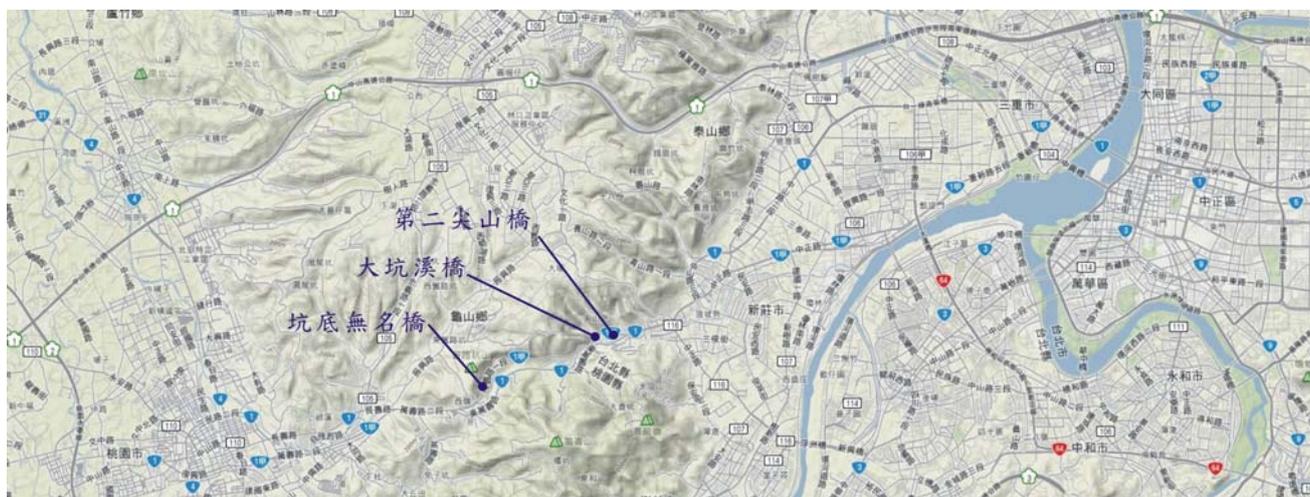


圖 2-98 台北至桃園路段省道編號圖

資料來源：中央研究院計算中心 GIS 小組，http://gissrv5.sinica.edu.tw/GoogleApp/JM20K1904_1.htm，本研究加註。

表 2-7 省道台一線台北—楓港里程表

項次	地名	里程(公里)	備註	項次	地名	里程(公里)	備註
001	台北	0.000	起點，接北市中山南北路	002	養護界	1.258	忠孝橋台北端
003	三重	2.857	接縣道 108 線	004	新莊	6.489	接縣道 106 甲線
005	新莊	8.220	接縣道 107 甲線	006	泰山	8.971	接縣道 106 線
007	新莊	11.863	接縣道 107 線	008	北桃縣界	14.060	接省道台 1 甲線
009	龜山	20.747		010	桃園縣政府	27.140	
011	內壢火車站	32.109		012	埔頂	34.174	中壢工務段前

⁴⁹ 陳俊，1987，《台灣道路發展史》，頁 508~510、605。

013	中壢	38.222	接縣道 114 線	014	埔心	43.485	接鄉道桃 73 線
015	楊梅	47.818	接縣道 115 線	016	桃竹縣界	51.811	
017	湖口	57.693	接縣道 117 線	018	新豐	64.664	接鄉道竹 3 線
019	竹北	69.011	接縣道 118 線	020	下斗崙	69.861	接縣道 120 線
021	竹竹縣市界	71.443		022	內湖	85.185	
023	竹苗市縣界	89.356		024	頂大埔	89.699	接鄉道苗 2 線
025	頭份	94.336	華隆公司	026	尖山	98.290	接省道台 13 線
027	談文	101.200	接鄉道苗 9 線	028	造橋	104.827	龍昇國小前
029	後龍	110.126	接縣道 126 線	030	十班坑	112.323	接省道台 6 線
031	西湖	117.607	接縣道 119 線	032	南勢	120.484	接鄉道苗 31 線
033	通霄	132.038	接縣道 128 線	034	田心仔	134.975	接鄉道苗 37 線
035	山柑尾	142.592	苗中縣界	036	日南	147.326	接縣道 121 線
037	大甲	149.737	接舊台 1 線北端	038	大甲	152.734	接縣道 132 線
039	大甲	153.908	接舊台 1 線南端	040	甲南	158.516	接省道台 17 線
041	菁埔	159.524	接鄉道中 59 線	042	清水	161.376	接省道台 10 乙線
043	沙鹿	166.597	接省道台 12 線	044	大肚	176.253	接舊台 1 線北端
045	大肚	178.431	接舊台 1 線南端	046	王田交流道	182.850	接國道 1 號
047	烏日	184.100	接省道台 1 乙線	048	大度橋	185.158	南端，中彰縣界
049	彰化縣政府	190.261		050	花壇	196.231	
051	蓮花池	201.121		052	員林	205.221	
053	永靖分駐所	209.903		054	田尾國小	213.681	
055	北斗	216.028		056	溪州	219.605	
057	溪州大橋	226.879	南端，彰雲縣界	058	西螺	228.325	
059	新庄子	231.208		060	荊桐	232.432	
061	惠來厝	235.882		062	北勢子	239.985	
063	斗南	242.229		064	石龜溪橋	247.477	南端，雲嘉縣界
065	大林	251.304		066	民雄	257.122	
067	嘉嘉縣市界	261.632		068	嘉嘉市縣界	269.847	
069	水上	273.848		070	南靖	276.348	
071	八掌溪橋	277.650	嘉南縣界	072	後壁	281.961	
073	下茄冬	284.399		074	安溪寮	285.398	
075	卯舍	288.450		076	新營	288.715	
077	柳營	290.453		078	光福村	295.513	
079	林鳳營	297.610		080	南廊	301.833	
081	隆田	303.833		082	官田	305.861	
083	渡子頭	307.957		084	新中	309.896	

085	曾文溪橋	310.020	南端	086	大營	316.577	
087	新市	321.285		088	蔦松	325.994	
089	中華路口	330.652	永康市	090	網寮	334.145	南南縣市界
091	大同路口	338.229	台南市	092	南南市縣界	339.745	
093	二層行橋	344.979	南端，南高縣界	094	大湖	348.745	
095	路竹	350.530		096	岡山	360.122	
097	橋頭	364.801		098	楠梓	367.816	接省道台 22 線
099	高雄	377.761	九如路口	100	鳳山	382.600	澄清路口
101	鳳山	384.600	接省道台 25 線	102	後庄	387.249	接省道台 1 戊線
103	磚子窯	390.444	接省道台 21 線	104	高屏橋	393.198	高屏縣界
105	頭前溪	395.550		106	屏東	397.670	接省道台 27 線
107	麟洛	402.220		108	豐田	405.245	
109	內埔	407.450	接鄉道屏 48 線	110	忠心崙	409.990	接縣道 187 線
111	竹南	412.600		112	潮州	414.500	接縣道 187 線
113	潮州	418.475	接縣道 189 線	114	槎仔腳	421.960	
115	新埤	426.500	接縣道 189 線	116	昌隆	429.130	
117	水底寮	437.014	接省道台 17 線	118	枋寮	442.375	
119	加祿堂	444.170		120	南勢湖	447.351	
121	枋山	452.306		122	枋山楓港	461.547	終點，接省道台 9 線、省道台 26 線

資料來源：交通部公路總局，<http://www.thb.gov.tw/>。

表 2-8 省道台一甲線台北－桃園里程表

項次	地名	里程(公里)	備註	項次	地名	里程(公里)	備註
001	台北	0.000	起點，接北市忠孝東西路	002	台北橋	3.591	北端，北北市縣界
003	三重	4.042		004	三重分局	5.373	
005	新莊市公所	10.304		006	北桃縣界	14.838	接省道台 1 線
007	嶺頂	19.940	接省道台 1 線	008	龜山分局	22.256	
009	桃園分局	26.014	接省道台 4 線	010	桃園	27.437	終點，長鏈 4.292 公里，接省道台 1 線

資料來源：交通部公路總局，<http://www.thb.gov.tw/>。

表 2-9 省道台五線台北－基隆里程表

項次	地名	里程(公里)	備註	項次	地名	里程(公里)	備註
001	台北	0.000	起點，接北市忠孝東西路	002	北北市縣界	10.936	
003	北基縣市界	18.600		004	基隆	30.242	終點，接省道台 2 線

資料來源：交通部公路總局，<http://www.thb.gov.tw/>。

表 2-10 省道台五甲線樟樹灣—六堵里程表

項次	地名	里程(公里)	備註	項次	地名	里程(公里)	備註
001	汐止樟樹灣	0.000	起點，接省道台 5 線	002	汐止火車站	3.286	
003	五堵	4.403		004	六堵	6.600	百福社區前
005	基隆六堵	8.300	終點，接省道台 5 線				

資料來源：交通部公路總局，<http://www.thb.gov.tw/>。

二、「龜崙嶺鐵道橋遺構」古蹟指定之歷程

本研究之桃園縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」包括今日省道台一甲線 16.5 公里處之「第二尖山橋」及 17.1 公里處之「大坑溪橋」。此兩處清末劉銘傳時期重要交通建設之發現，源自於 2006 年由吳小虹撰寫之《重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站》一書中，曾對清末龜崙嶺段鐵道及「大坑溪橋」進行描述。文中指出該橋石造基座與清代基隆河橋（今大華橋）橋台，皆為石梯狀丁順砌的工法築成⁵⁰。2007 年 6 月 18 日，本章節作者林志陽先生於省道台一甲線（原縱貫公路）龜崙嶺路段進行清末鐵道遺構之田野調查，於今日省道公路「第二尖山橋」橋下發現與「大坑溪橋」相同之石拱橋遺跡。隨即於同年 6 月 21 日發函桃園縣政府文化局提報此兩座橋樑為指定古蹟。

2007 年 8 月 2 日，桃園縣政府文化局依桃縣文資字第 0961061129 號，邀請古蹟審查委員黃俊銘教授、陳其澎教授、張興國教授及古蹟提報人林志陽先生於現場進行會勘，勘察後委員一致建議此兩座橋樑指定為古蹟，並依文化資產保存法相關規定提送本縣文化資產審議委員會審議。隨後，桃園縣政府文化局召開「96 年第 4 次桃園縣文化資產審議委員會」，會中審議通過將「第二尖山橋」及「大坑溪橋」兩處舊鐵道橋遺構共同指定為一處古蹟，並於隔年「97 年第 1 次文化資產審議委員會」中正式定名本處古蹟為「龜崙嶺鐵道橋遺構」。

2008 年 1 月，交通部公路總局第一養護工程處以維護公眾通車及生命安全為由，正式行文本縣對台一甲線「第二尖山橋」、「大坑溪橋」之古蹟公告作業提出異議。惟經過桃園縣文化資產審議委員會專業意見與文化局的積極努力協調之下，桃園縣政府於 97 年 2 月 22 日依文資第 0971060230 號，完成本縣第 11 處古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」的古蹟指定公告程序。古蹟指定理由有：1.具交通史與建築史之價值。橋基保存完整，具歷史與時代意義，為清代劉銘傳時期鐵道橋及日治時期縱貫道路至民國時期公路建設之重要見證。2.為清代台北至新竹段鐵道橋樑少數尚存之遺構，是清代末年劉銘傳推動近代化的重要證物。3.橋樑歷經清代、日治及民國等不同時期的演變，充分展現各時代的土木技術史（附圖 2-24、附圖 2-25）。

⁵⁰ 吳小虹，2006，《重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站》，頁 105。

2009年8月1日，林志陽先生於龜崙嶺進行田野訪談中，又於台一甲線19.6公里坑底附近發現清末鐵道橋遺構（暫稱「坑底無名橋」），該橋與已指定為古蹟之「第二尖山橋」及「大坑溪橋」相同，其橋體構造皆可判斷清末至戰後間歷年之演變。故本研究建議桃園縣文化局應指定該橋為古蹟，並且納入「龜崙嶺鐵道橋遺構」古蹟之範圍內，以增加提升為國定古蹟之價值。

三、討論

戰後，公路局再於1973年10月間，完成此兩座橋樑自日治時期後之第二次拓寬工程，並沿用「第二尖山橋」及「大坑溪橋」橋名至今。1986年2月，經由忠孝大橋、中山橋俗稱二省道之「台北嶺頂公路」全線竣工通車，該道取代原建於日治時期之縱貫公路路段（今台一甲線），成為縱貫公路台北至桃園間之新線（今台一線），直至今日。另發現一座橋樑應屬清代鐵道橋樑之遺構，建議桃園縣文化局應指定該橋為古蹟，並且納入「龜崙嶺鐵道橋遺構」古蹟之範圍內。

第三章 環境現況與橋體分析

第一節 周圍環境分析

三、周圍環境現況

本研究之「第二尖山橋」及「大坑溪橋」的所在地－龜山鄉，位於桃園縣東北隅，與台北縣接壤，北為林口鄉，東為泰山鄉、新莊市及樹林市，南為鶯歌鎮，西為桃園市，為桃園縣內與鄰縣鄉鎮市相接最多的行政區。本鄉東西寬為 7.5 公里，南北長為 9.6 公里，面積 72.0177 平方公里，佔桃園縣總面積之 16.97%，於本縣十三個鄉鎮市中，位居第十位。行政區域分為新路、龜山、山頂、兔坑、楓樹、舊路、公西、大崗、南上、大坑、嶺頂、龍壽、牛角、陸光、精忠、大同、中興、山福、山德、新嶺、幸福、文化、南美、福源、迴龍、龍華、大華、大湖、新興及長庚等三十村⁵¹。其中，本案之「大坑溪橋」位於龍壽村，而「第二尖山橋」則位於龍壽村及龍華村交界處（圖 3-1）。

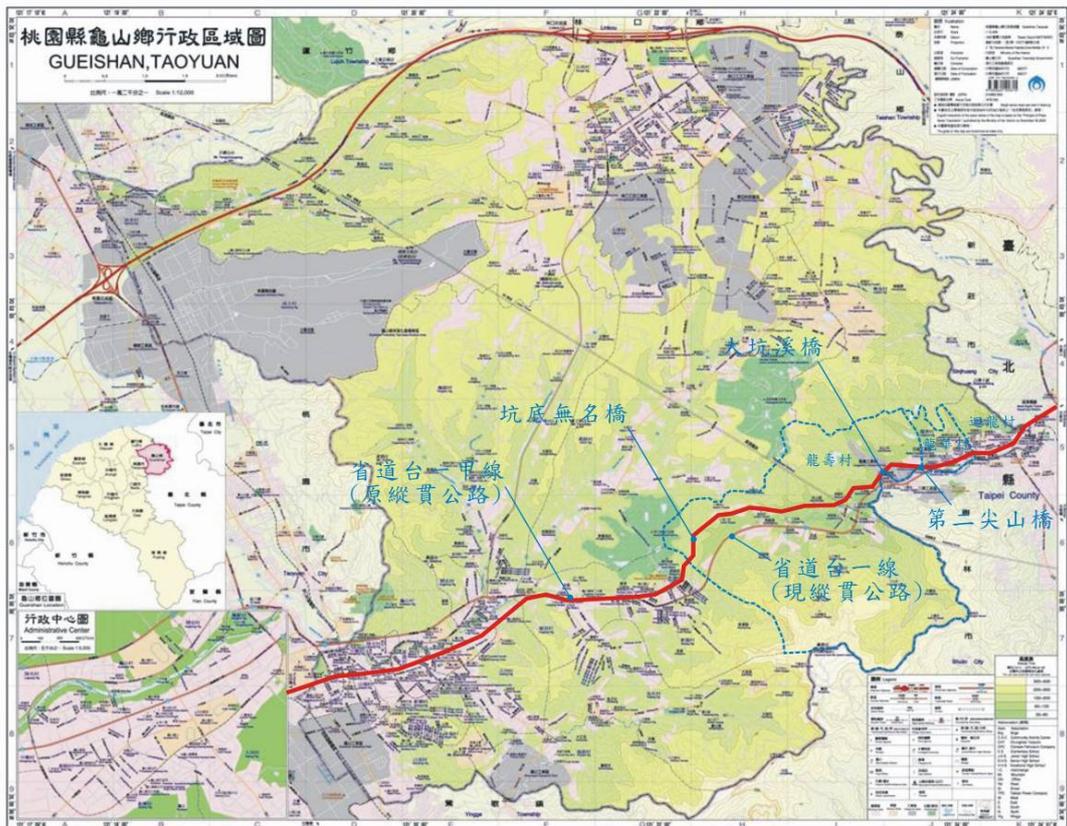


圖 3-1 桃園縣龜山鄉行政區域圖

資料來源：龜山鄉公所網站，<http://www.gueishan.gov.tw/CMSMain.aspx?a=a&id=118>，本研究加註。

⁵¹ 龜山鄉公所，2005，《龜山鄉志》，頁 22。

龜山鄉境內為林口台地之南部及山仔腳山塊所盤結，地形大多為台地與丘陵，依據中央調查所之調查研究，龜崙嶺鐵道遺構所在地區有一條新莊斷層順著塔寮坑溪而過，流經大坑溪橋與第二尖山橋之河流流域之地層為礫石、砂、泥等混合而成之地質（圖 3-2），地層的岩體強度分級為IV，岩體強度為 $250-500\text{kg/cm}^2$ （圖 3-3），有潛在的岩屑崩滑威脅（圖 3-4），第二尖山橋之流域則是土石流之高潛勢區（圖 3-5）。

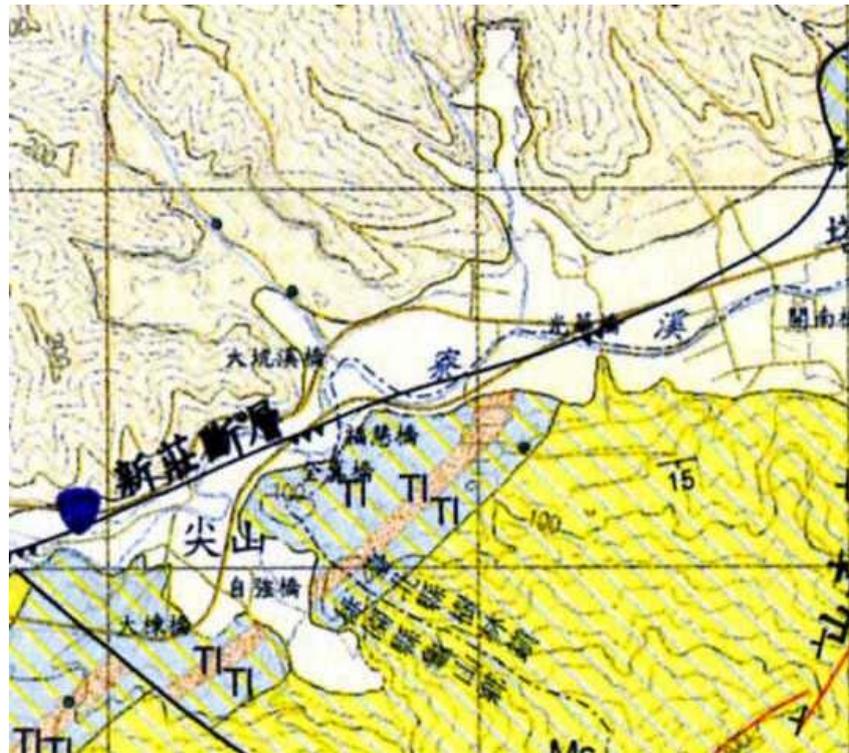


圖 3-2 地層分布圖

資料來源：都會區及周圍坡地「環境地質資料庫圖集」（北部地區 I），中央地質調查所。

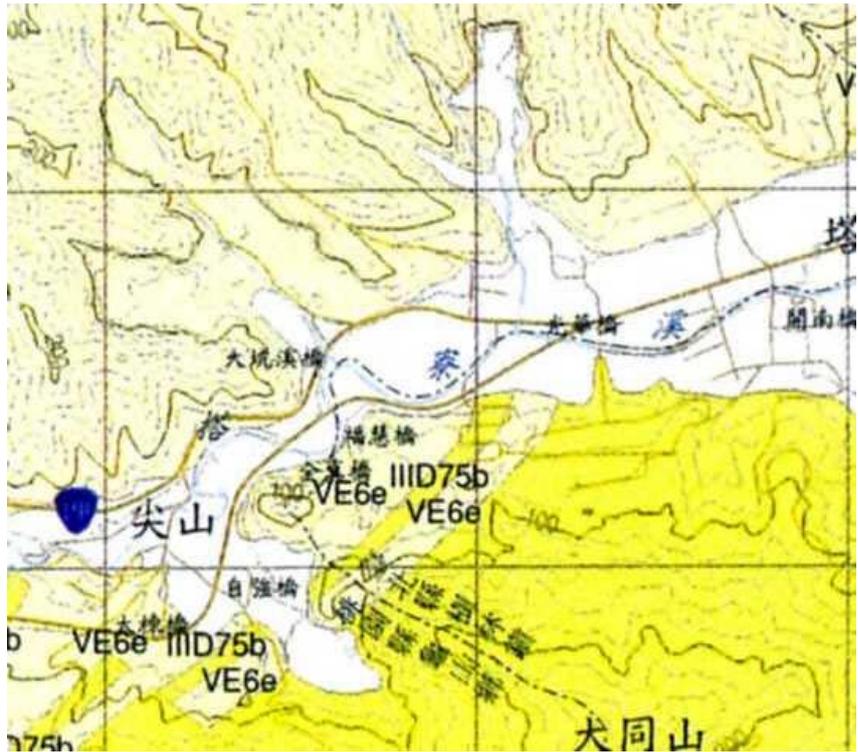


圖 3-3 岩體強度圖

資料來源：都會區及周圍坡地「環境地質資料庫圖集」(北部地區 I)，中央地質調查所。

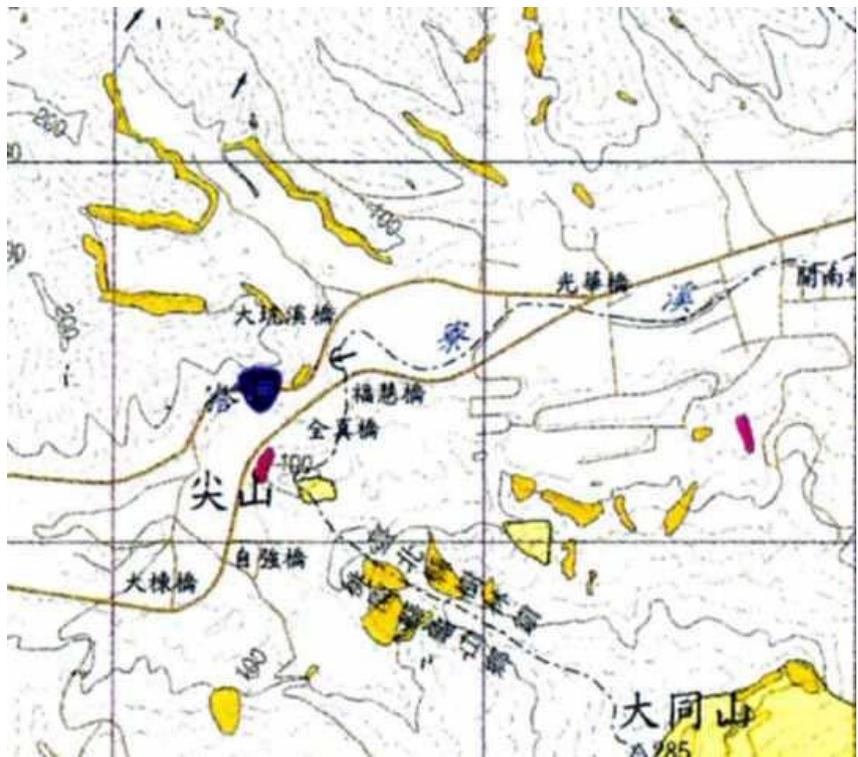


圖 3-4 山崩潛勢區圖

資料來源：都會區及周圍坡地「環境地質資料庫圖集」(北部地區 I)，中央地質調查所。



圖 3-5 土石流潛勢區圖

資料來源：都會區及周圍坡地「環境地質資料庫圖集」(北部地區 I)，中央地質調查所。

龜山鄉境內主要河川包括南崁溪，大坑溪，楓樹坑溪，塔寮坑溪及兔子坑溪等。其地名之由來，譯自凱達格蘭平埔社名 Kouroumanangh 社，昔稱龜崙社，後將「崙」改為「山」稱為「龜山」，為平埔族狩獵之域。「第二尖山橋」及「大坑溪橋」所在之龍壽村及龍華村一帶稱之「塔寮坑」(尚包括迴龍村，亦稱打類坑)，位在龜山鄉東側，林口台地與山仔腳山地間通谷，海拔約於 30 至 60 公尺間。塔寮坑之地名可能起源於往昔移民在此古坑中，搭建茅寮有關。1751 年(乾隆 16 年)開闢之新嶺路所經，當時新庄(今新莊市)河港大興，成為北部重要街市聚落。原經舊路坑之道路廢道，另築桃仔園(今桃園市)經新路坑、塔寮坑、埤角(今新莊市後港地區)直達新莊之捷徑。今日之萬壽路一段省道台 1 甲線所經之嶺頂，原稱龜崙嶺頂，海拔 120 公尺至 160 公尺間，為當時的交通要衝。今日嶺頂之壽山巖寺則於 1752 年(乾隆 17 年)即創建，主祀觀世音菩薩，現亦指定為桃園縣縣定古蹟。

而今日龜崙嶺下之迴龍村亦屬塔寮坑之範圍內，迴龍位於桃園縣龜山鄉、台北縣新莊市及樹林市之交界處，亦稱為「三多地區」。該區與嶺頂相同，自古以來即為桃園地區進入台北盆地之交通要道，亦為清末台北至新竹間鐵路所經之路線舊址。爾後日人領台後，將此段鐵路改為「縱貫道路」(今省道台 1 甲線)，其交通地位之重要性，由此可見一斑。此外，位於該道上樂生療養院旁，萬壽路一段

48 號之迴龍寺，係創建於 1822 年（道光 2 年），為奉祀釋迦佛之古剎⁵²。龍壽村之地名，則因村內轄內曾經包括壽山巖寺及迴龍寺而得名⁵³（附圖 3-1）（附表 3-1）。

（一）「第二尖山橋」週圍環境現況

「第二尖山橋」現址位於萬壽路一段省道台 1 甲線 16.5 公里處。該橋所跨之溪流源自於林口台地，為該鄉龍壽村及龍華村之天然分界線，此溪由北而南流入塔寮坑溪。省道台 1 甲線於此與塔寮坑溪平行且緊鄰，溪之對岸為台北縣樹林市。「第二尖山橋」目前所屬之河道環境非常之髒亂，道路於該溪西側為龍壽村多屬住宅公寓分布，東側為龍華村則有巴頓企業總部及工業廠辦大樓群聚（圖 3-6）（附表 3-2）。



圖 3-6 「第二尖山橋」周遭環境現況圖

資料來源：<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。

（二）「大坑溪橋」週圍環境現況

「大坑溪橋」現址位於萬壽路一段省道台 1 甲線 17.1 公里處。該橋所跨之大坑溪源自於林口台地，此溪由北而南沿著龍壽工業區匯入塔寮坑溪，塔寮坑溪之對岸為台北縣樹林市。「大坑溪橋」橋下之大坑溪沿岸目前環境亦非常之髒亂，此處之溪水常挾帶著上游龍壽工業區工廠所排之廢水及垃圾。由進入龍壽工業區之萬壽路一段 634 巷旁可見，已經盜採砂石所遺留下之山壁及湖泊，而此巷道與萬壽路一段（台 1 甲線）路口處，則有云辰電子公司大樓設立於此（圖 3-7）（附表 3-3）。

⁵² 洪敏麟，1984，《台灣舊地名之沿革—第二冊》上卷，頁 43、49。

⁵³ 1998 年 2 月，龍壽村調整劃為龍壽、龍華及迴龍三村。龜山鄉公所，2005，《龜山鄉志》，頁 22。



圖 3-7 「大坑溪橋」周遭環境現況圖

資料來源：<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。

（三）討論

龜崙嶺鐵道遺構位於新莊斷層帶附近，地層為礫石、砂、泥等混合而成之地質，有潛在的岩屑崩滑威脅，及土石流之高潛勢區。鄰近工業區，河道環境非常髒亂，附近多屬住宅公寓及工業廠辦大樓。

二、周圍環境之地籍權屬

（一）大坑溪橋週圍環境之地籍權屬

大坑溪橋土地坐落桃園縣龜山鄉塔寮坑段大坑小段 12-31 地號，地籍圖如圖 3-8，鄰近土地權屬整理如表 3-1。



圖 3-8 大坑溪橋地籍圖，該橋座落桃園縣龜山鄉塔寮坑段大坑小段 12-31 地號土地，地目登記為「水」，所有權人為「中華民國」，管理者為「財政部國有財產局」（資料來源：桃園市地政事務所，提報人林志揚加註）。

表 3-1 大坑溪橋鄰近土地權屬統計表

地號	地目	所有權人	土地面積
0001-0000	原	李文華	116 平方公尺
0002-0000	原	李文華	96 平方公尺
0004-0000	林	劉任	464 平方公尺
0008-0007	水	中華民國	3736 平方公尺
0100-0000	田	李忠勇	1550 平方公尺
0010-0001	旱	李忠勇	2820 平方公尺
0010-0002	建	林溪成	167 平方公尺
0010-0005	水	中華民國	727 平方公尺
0012-0029	水	中華民國	267 平方公尺
0012-0030	道	中華民國	172 平方公尺
0039-0000	林	李貴武等六人	55594 平方公尺

(二) 第二尖山橋週圍環境之地籍權屬

第二尖山橋土地坐落桃園縣龜山鄉龍華段 795 地號，地籍圖如圖 3-9，鄰近土地權屬整理如表 3-2。

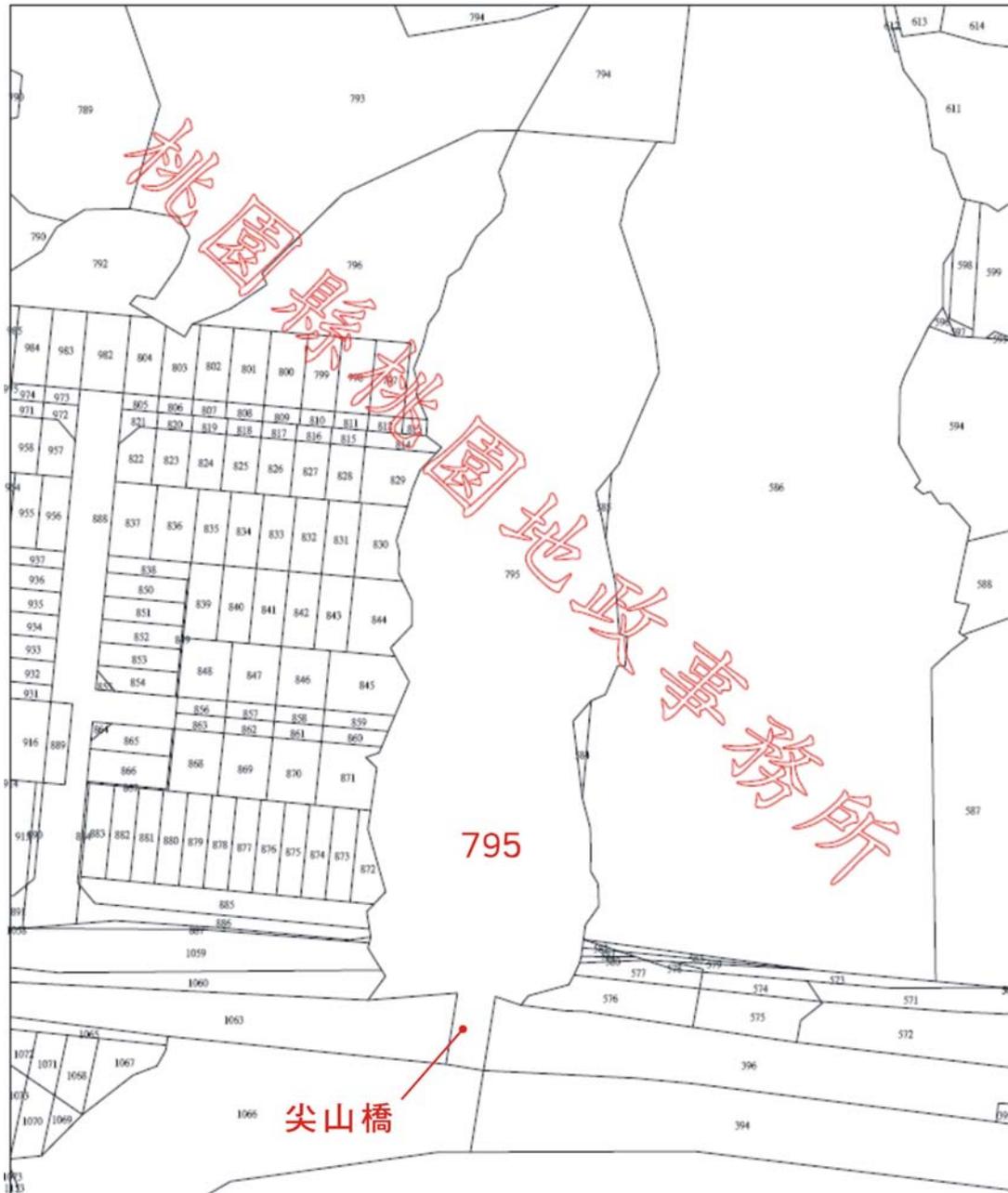


圖 3-9 第二尖山橋地籍圖，該橋座落桃園縣龜山鄉龍華段 795 地號土地，地目登記為「水」，所有權人為「中華民國」，管理者為「財政部國有財產局」（資料來源：桃園市地政事務所，提報人林志揚加註）。

表 3-2 第二尖山橋鄰接土地權屬統計表

地號	地目	所有權人	土地面積
0396-0000	道	中華民國	1610.31 平方公尺
0576-0000	建	台北縣新莊市	187.47 平方公尺
0557-0000	田	蘭昭芬等四人	75.09 平方公尺
0580-0007	道	龔顯奇等九人	10.35 平方公尺
0581-0000	田		10.4 平方公尺

0582-0000	田		5.27 平方公尺
0584-0000	建	李茂雲	27 平方公尺
0585-0005	水	李茂雲	15.11 平方公尺
1066-0029	道	中華民國	3712.83 平方公尺
1063-0000	道	中華民國	1794.19 平方公尺
1059-0000	林	林熊祥等八人	717.73 平方公尺
0887-0000	道	中華民國	43.85 平方公尺
0886-0000	道	黃冠雄	143.14 平方公尺
0885-0000	道	黃冠雄	244.31 平方公尺
0813-0000	建	楊清田	13.36 平方公尺
0796-0000	建	楊清田	1150.86 平方公尺
0794-0000	水	中華民國	3347.13 平方公尺
0844-0000	建	陳寶隆等四人	142.47 平方公尺
0830-0000	建	周義雄等四人	108.65 平方公尺
0829-0000	建	陳泰樹等四人	107.79 平方公尺
0814-0000	建	陳泰樹等四人	38.75 平方公尺
0872-0000	建	陳柏蒼	66.99 平方公尺
0860-0000	建	吳景柔等四人	34.64 平方公尺
0871-0000	建	吳景柔等四人	121.81 平方公尺
0859-0000	建	陳王芙蓉等四人	37.50 平方公尺
0845-0000	建	王建國等四人	151.57 平方公尺
0586-0000	建	李茂雲等六十五人	11501.66 平方公尺

(三) 討論

二座橋梁附近的地目，除了地目為「水」是河川地、地目為「道」是道路用地，權屬中華民國之公有地之外，其餘的「建」、「林」、「田」、「旱」等地目，均屬私人用地，將來再利用規劃設計時，建議盡量避免私人用地之徵收，多利用古蹟周遭之公有土地，較易推動附近環境之整體發展。

四、水文環境調查分析

龜崙嶺鐵道橋遺構跨越塔寮坑溪的支流，即大坑溪與不知名野溪與塔寮坑溪的匯流處，大坑溪橋跨越大坑溪，第二尖山橋則跨越未命名的野溪。而大坑溪為塔寮坑溪的主要支流之一，如圖 3-10 所示。

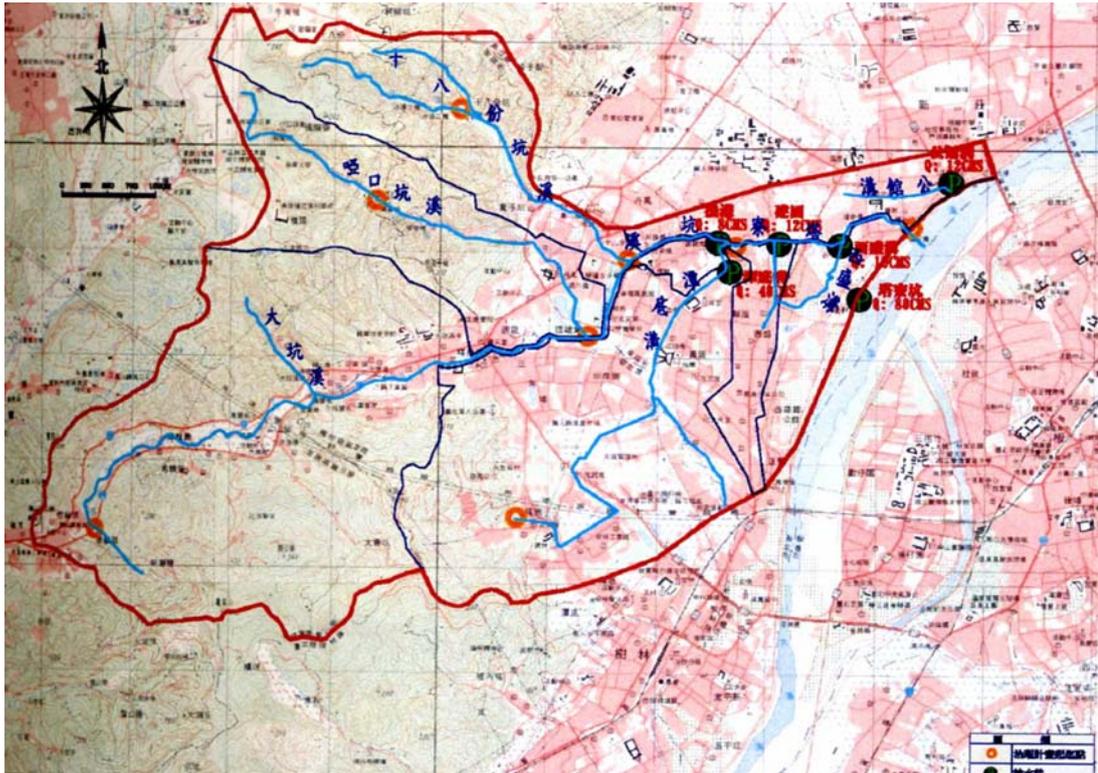


圖 3-10 塔寮坑流域水系

資料來源：塔寮坑溪區域排水整治及環境營造規劃

經濟部水利署第十河川局於民國 91 年發包修築塔寮坑溪二岸的護岸堤防（附圖 3-2～附圖 3-5），左岸提頂高 5 公尺，右岸提頂高亦是 5 公尺，左右岸高度相同，避免河水溢流至較低之一側。

依據經濟部水利署第十河川局 94 年委託中興工程顧問股份有限公司「塔寮坑溪區域排水整治及環境營造規劃」的調查研究報告中指出大坑溪的 10 年重現期距計畫流量為 9cms (c=cube、m=meter、s=second)，25 年重現期距計畫流量為 11cms（圖 3-11）。

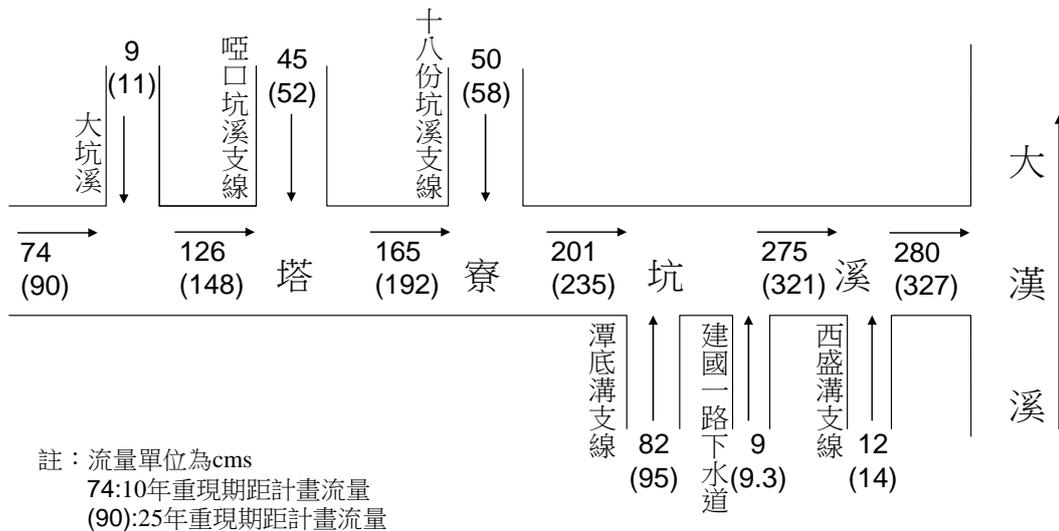


圖 3-11 塔寮坑溪區域排水計畫流量分配

資料來源：塔寮坑溪區域排水整治及環境營造規劃

而由水力斷面檢算軟體檢覈大坑溪橋與第二尖山橋之斷面積是否足以滿足溪流排水之需求，首先由氣象站之降雨量得到水文分析流量資料。水文資料由台北氣象站 97 年度之雨量統計得到年降雨量為 $P=2968.5\text{mm}$ (表 3-3)，集水面積範圍 (圖 3-12) 以 $A=10\text{ha}$ 計算，山坡長度以 $L_1=110\text{m}$ 計算，山坡長度以 $L_2=110\text{m}$ 計算，高度差以 $H=160\text{m}$ 計算，逕流係數以 $C=0.8$ 計算，含砂率以 $R=60\%$ 計算，暴雨強度以 50 年計算。

表 3-3 台灣地區 97 年全年降雨量概況 資料來源：中央氣象局全球資訊網

臺灣地區97年降雨量概況

單位：毫米

氣象 測站別	月別 總計	豐水期		枯水期		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
		雨量	%	雨量	%												
總計	11,384.2	7,387.9	64.90	3,996.3	35.10	740.2	942.9	544.1	775.8	1,091.4	962.8	915.4	328.2	3,598.7	491.4	753.5	239.8
淡水	2,575.5	1,735.6	67.39	839.9	32.61	107.5	215.7	78.8	218.7	221.2	231.0	151.4	0.6	1,084.0	47.4	167.6	51.6
基隆	3,673.6	1,874.8	51.03	1,798.8	48.97	474.2	466.1	150.5	215.2	340.5	145.8	181.9	27.1	852.5	327.0	362.9	129.9
台北	2,968.5	2,243.2	75.57	725.3	24.43	85.8	163.7	127.9	153.0	319.1	361.2	236.4	281.3	957.1	88.1	155.9	39.0
新竹	2,166.6	1,534.3	70.82	632.3	29.18	72.7	97.4	186.9	188.9	210.6	224.8	345.7	19.2	705.1	28.9	67.1	19.3

資料來源：中央氣象局。

附註：1. "T" 表示雨跡，降水量小於 0.1mm。

2. 豐水期為 5 月至 10 月各月降雨量之總和。

3. 枯水期為 1 月至 4 月及 11、12 月各月降雨量之總和。

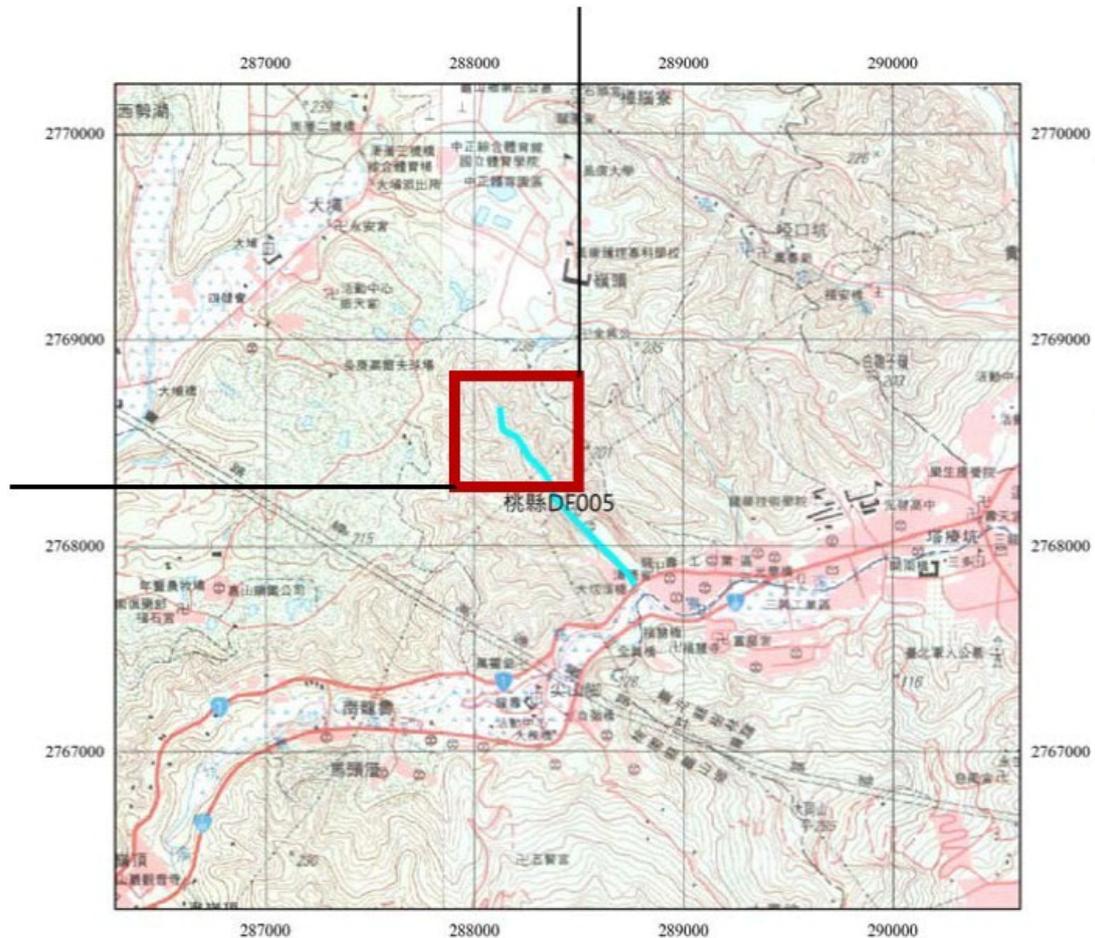


圖 3-12 大坑溪橋集水區範圍

資料來源：經濟部水利署，本研究加註。

大坑溪橋第二尖山橋之水理計算過程說明如下：

(一) 大坑溪橋

大坑溪橋之通水斷面尺寸，底寬 $B=8.09$ 公尺，邊坡斜率 $1:N=0.3$ ，設計坡降 $S=68\%$ ，粗糙係數 $=0.033$ ，出水高 $=0.2\text{mm}$ 。計算之結果得到 $Q_w=5.8\text{m}^3$ ，設計流量 $Q_d=212\text{m}^3$ ，流速 $V=4.6\text{m/s}$ ，護岸設計高度 $h_d=5\text{m}$ ，計算最大通水高度 4.8m ，而大坑溪橋之高度為 5.04m ，符合橋樑設計之基準（圖 3-13）。

水理斷面檢算				(Lin Su Sho)			
工程名稱：		大坑溪橋		工程地點：		桃園縣龜山鄉	
一 水文資料：				二 通水斷面尺寸：			
1. 集水面積 A=	10	ha	1. 底寬 B=	8.09	m		
2. 山坡長度 L ₁ =	110	m	2. 邊坡斜率 1 : N =	0.3			
3. 溪流長度 L ₂ =	110	m	3. 設計坡降S=	0.68	%		
4. 高差 H=	160	m	4. 粗糙係數=	0.033	m		
5. 逕流係數採用C=	0.8		5. 出水高=	0.2	m		
6. 含砂率 R=	60	%	6. 計算最大通水高度h= (繪完務必發此鍵)	4.8	m		
6. 雨量站	臺北						
年降雨量P=	2968.5						
7. 暴雨強度	50	年					
計算結果							
1. 洪水量Q _w =	5.8	m ³	3. 流速V=	4.6	m/s		
2. 設計流量Q _d =	212.0	m ³	4. 設計護岸高度h _d =	5.0	m		

圖 3-13 大坑溪橋水理斷面檢算

(二) 第二尖山橋

第二尖山橋之通水斷面尺寸，底寬 B=4.55 公尺，邊坡斜率 1 : N=0.3，設計坡降 S=68% ，粗糙係數=0.033，出水高=0.2mm。計算之結果得到 Q_w=5.8m³，設計流量 Q_d=68.5m³，流速 V=3.5m/s，護岸設計高度 h_d=3.7m，計算最大通水高度 3.5m，而第二尖山橋之高度為 3.78m，符合橋樑設計之基準（圖 3-14）。

水理斷面檢算				(Lin Su Sho)			
工程名稱：		第二尖山橋		工程地點：		桃園縣龜山鄉	
一 水文資料：				二 通水斷面尺寸：			
1. 集水面積 A=	10	ha	1. 底寬 B=	4.55	m		
2. 山坡長度 L ₁ =	110	m	2. 邊坡斜率 1 : N =	0.3			
3. 溪流長度 L ₂ =	110	m	3. 設計坡降S=	0.68	%		
4. 高差 H=	160	m	4. 粗糙係數=	0.033	m		
5. 逕流係數採用C=	0.8		5. 出水高=	0.2	m		
6. 含砂率 R=	60	%	6. 計算最大通水高度h= (繪完務必發此鍵)	3.5	m		
6. 雨量站	臺北						
年降雨量P=	2968.5						
7. 暴雨強度	50	年					
計算結果							
1. 洪水量Q _w =	5.8	m ³	3. 流速V=	3.5	m/s		
2. 設計流量Q _d =	68.5	m ³	4. 設計護岸高度h _d =	3.7	m		

圖 3-14 第二尖山橋水理斷面檢算

(三) 討論

第二尖山橋與大坑溪橋均位於塔寮坑溪與支流之交界處，為討論水流對橋體安全性之影響，經由水理斷面檢算之結果得知，第二尖山橋與大坑溪橋之橋體高度均符合支流 50 年暴雨強度最大通水高度之需求。

五、交通量調查分析

龜崙嶺鐵道橋遺構位在台 1 甲線 16k+500 第二尖山橋下方，其次是位在台 1 甲線 17k+100 大坑溪橋下方。台一甲線公路為龜山地區主要道路，其交通量之統計，依交通部公路總局之統計 97 年度台一甲線公路台北縣縣界~嶺頂 14K+874~20K+994 平均每日交通量，小型車 15685 輛、大客車 1033 輛、大貨車 344 輛、聯結車 24 輛、機車 13408 輛，合計 30494 量。各種車輛之載重，依「道路交通安全規則第 38 條」及「車輛總重量及總聯結重量限制規定」之規定，依此數據可得到橋梁之最大設計載重為聯結車之每輛五十公噸作為設計基準。

道路一般每日之交通流量可依現有交通量及服務水準分析，當分析交通量時，常以單位時間內經過某一特定地點的車輛數，依據其車種形式轉換成小客車當量 (P.C.U.)，作為分析交通量的基本單位，得到 P.C.U. 為 1699，交通尖峰時間為下午 5 點至 6 點。97 年度台 1 甲線公路台北縣縣界~嶺頂 14K+874~20K+994 平均每日交通量調查表及車輛載重如表 3-4 所示：

表 3-4 97 年度台 1 甲線公路台北縣縣界~嶺頂 14K+874~20K+994 平均每日交通量調查表

各車種車輛數 (輛/日)						尖峰小時	
合計	小型車	大客車	大貨車	聯結車	機車	交通量	時段
						(PCU)	
30,494	15,685	1,033	344	24	13,408	1,699	17-18
最大載重	10 公噸 / 台	22 公噸 / 台	30 公噸 / 台	50 公噸 / 台			

經由以上交通量調查統計得知，龜崙嶺鐵道橋遺構所處之台一甲線交通量非常大，尖峰時段下午 5 至時 6 時下班時間的交通量換算成 PCU 為 1699。以載重量最重之聯結車而言，每輛最大載重為 50 公噸，每日平均有 24 台經過台 1 甲線公路，而小型車 15685 輛、大客車 1033 輛、大貨車 344 量，最大載重均小於聯結車。一

般而言，橋梁載重量之考慮，在橋梁規劃設計之時，均妥善以載重量最重之載重計算，再設計其橋梁之斷面大小及鋼筋量。本研究討論之橋梁結構安全性，係針對裂化程度及整體結構安全性與服務性評估之 D.E.R. 檢測系統，針對裂化程度、裂化範圍、整體結構安全性與服務性之影響予以評定等第，並訂定相對維修之急迫性，其評估內容詳見第四章第三節結構安全評估之內容。

六、相關法令分析

龜崙嶺鐵道橋遺構主體上方為台 1 甲線道路，土地所在位置目前歸由國有產局管理；縣定古蹟，權責機關為桃園縣政府文化局，涉及法令為文資法；地目為水，權責機關為經濟部水利署，涉及法令為水利法；位於台 1 甲線道路上，權責機關為交通部公路總局，涉及法令為公路法；修復再利用建築執照之核發，權責機關為桃園縣政府工務局，涉及法令為建築法。

以上主管機關之間或有法律優位、競合等問題。茲將以上所涉及之相關法規之相關法條、基本理念、操作方式、本研究應用範圍及對象整理之建議說明如下表 3-5：

表 3-5 相關法條之基本理念、操作方式、本研究應用範圍及對象

相關法規	相關法條	基本理念	操作方式	本研究應用範圍及對象
文資法	第 18 條：九十四年十一月一日 古蹟由所有人、使用人或管理人管理維護。 公有古蹟必要時得委任、委辦其所屬機關(構)或委託其他機關(構)、登記有案之團體或個人管理維護。 私有古蹟依前項規定辦理時，應經主管機關審查後為之。 <u>公有古蹟及其所定著之土地，除政府機關(構)使用者外，得由主管機關辦理撥用。</u>	主管機關依法對於古蹟土地問題之處理	依法得由主管機關辦理撥用	提供主管機關對於公有土地使用方式之參考
文資法	第 22 條：九十四年十一月一日 為利古蹟、歷史建築及聚落之修復及再利用， <u>有關其建築管理、土地使用及消防安全等事項，不受都市計畫法、建築法、消防法及其相關法規全部或一部之限制</u> ；其審核程序、查驗標準、限制項目、應備條件及其他應遵行事項之辦	主管機關依法對於建築管理、土地使用及消防安全等事項問題之處理	依法不受都市計畫法、建築法、消防法及其相關法規全部或一部之限制	提供主管機關對於法律位階之參考

	法，由中央主管機關會同內政部定之。			
文 資 法	第 30 條：九十四年十一月一日 <u>營建工程及其他開發行為</u> ，不得破壞古蹟之完整、遮蓋古蹟之外貌或阻塞其觀覽之通道；工程或開發行為進行中， <u>發見具古蹟價值之建造物時</u> ，應即停止工程或開發行為之進行，並報主管機關處理。	主管機關依法對於營建工程及其他開發行為等事項問題之處理	依法不得破壞古蹟	提供主管機關對於開發行為處理方式之參考
文 資 法	第 31 條：九十四年十一月一日 古蹟所在地都市計畫之訂定或變更，應先徵求主管機關之意見。 政府機關策定重大營建工程計畫時，不得妨礙古蹟之保存及維護，並應先調查工程地區有無古蹟或具古蹟價值之建造物；如有發見，應即報主管機關依第十四條審查程序辦理。	主管機關依法對於都市計畫之訂定或變更等事項問題之處理	依法應先徵求主管機關之意見	提供相關主管機關權責之參考
文 資 法	第 32 條：九十四年十一月一日 古蹟除因國防安全或國家重大建設，經提出計畫送中央主管機關審議委員會審議，並由中央主管機關核定者外，不得遷移或拆除。	主管機關依法對於國防安全或重大建設等事項問題之處理	依法送中央主管機關審議委員會審議	提供相關主管機關權責之參考
文 資 法	第 33 條：九十四年十一月一日 為維護古蹟並保全其環境景觀，主管機關得會同有關機關擬具古蹟保存計畫後，依區域計畫法、都市計畫法或國家公園法等有關規定， <u>編定、劃定或變更為古蹟保存用地或保存區、其他使用用地或分區</u> ，並依本法相關規定予以保存維護。 前項古蹟保存用地或保存區、其他使用用地或分區，對於基地面積或基地內應保留空地之比率、容積率、基地內前後側院之深度、寬度、建築物之形貌、高度、色彩及有關交通、景觀等事項，得依實際情況為必要規定及採取獎勵措施。 主管機關於擬定古蹟保存區計畫過程中，應分階段舉辦說明會、公聽會及公	主管機關依法對於維護古蹟並保全其環境景觀等事項問題之處理	依法編定、劃定或變更為古蹟保存用地或保存區、其他使用用地或分區	提供相關主管機關權責之參考

	開展覽，並應通知當地居民參與。			
文 資 法	第 34 條：九十四年十一月一日 為維護聚落並保全其環境景觀，主管機關得擬具聚落保存及再發展計畫後，依區域計畫法、都市計畫法或國家公園法等有關規定， <u>編定、劃定或變更為特定專用區</u> 。 前項保存及再發展計畫之擬定，應召開公聽會，並與當地居民協商溝通後為之。	主管機關依法對於維護聚落並保全其環境景觀等事項問題之處理	依法編定、劃定或變更為特定專用區	提供相關主管機關權責之參考
文 資 法	第 34 條：九十四年十一月一日 古蹟除以政府機關為管理機關者外，其所定著之土地、古蹟保存用地、保存區、其他使用用地或分區內土地，因古蹟之指定、古蹟保存用地、保存區、其他使用用地或分區之編定、劃定或變更，致其原依法可建築之基準容積受到限制部分， <u>得等值移轉至其他地區建築使用或享有其他獎勵措施</u> ；其辦法，由內政部會商文建會定之。 前項所稱其他地區，係指同一都市主要計畫地區或區域計畫地區之同一直轄市、縣(市)內之地區。 第一項之容積一經移轉，其古蹟之指定或古蹟保存用地、保存區、其他使用用地或分區之管制，不得解除。	主管機關依法對於原依法可建築之基準容積受到限制部分等事項問題之處理	依法得等值移轉至其他地區建築使用或享有其他獎勵措施	提供主管機關對於容積移轉方式之參考
文 資 法	第 34 條：九十四年十一月一日 依第三十三條及第三十四條規定劃設之古蹟保存用地或保存區、其他使用用地或分區及特定專用區內，關於下列事項之申請，應由目的事業主管機關會同主管機關辦理： 一、建築物與其他工作物之新建、增建、改建、修繕、遷移、拆除或其他外形及色彩之變更。 二、宅地之形成、土地之開墾、 <u>道路之整修、拓寬</u> 及其他土地形狀之變更。 三、竹木採伐及土石之採取。	主管機關依法對於建築執照等事項問題之處理	依法應由目的事業主管機關會同主管機關辦理	提供主管機關對於道路拓寬處理方式之參考

	四、廣告物之設置。			
水利法	第 76 條：五十二年十二月十日 <u>防汛緊急時，主管機關為緊急處置，得就地徵用關於搶護必需之物料、人工、土地，並得拆毀防礙水流之障礙物。</u> 前項徵用之物料、人工、土地及拆毀之物，主管機關應於事後酌給相當之補償。	主管機關依法對於防汛緊急等事項問題之處理	依法主管機關應緊急處置	提供主管機關對於防汛緊急時處理方式之參考
水利法	第 78 條：七十二年十二月二十八日 河川區域內， <u>禁止下列行為</u> ： 一、填塞河川水路。 二、毀損或變更河防建造物、設備或供防汛、搶險用之土石料及其他物料。 三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。 四、建造工廠或房屋。 五、棄置廢土或其他足以妨礙水流之物。 六、在指定通路外行駛車輛。 七、其他妨礙河川防護之行為。	主管機關依法對於河川區域內禁止之行為等事項問題之處理	依法主管機關應禁止妨礙河川防護之行為	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考
水利法	第 78-1 條：五十二年十二月十日 河川區域內之下列行為 <u>應經許可</u> ： 一、 <u>施設、改建、修復或拆除建造物</u> 。 二、排注廢污水或引取用水。 三、採取或堆置土石。 四、種植植物。 五、 <u>挖掘、埋填或變更河川區域內原有形態之使用行為</u> 。 六、圍築魚塭、插、吊蚵或飼養牲畜。 七、其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為。	主管機關依法對於河川區域內之行為應經許可等事項問題之處理	依法與河川管理有關之使用行為應經主管機關許可	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考
水利法	第 78-2 條：五十二年十二月十日 <u>河川整治之規劃與施設、河防安全檢查與養護、河川防洪與搶險、河川區域之劃定與核定公告、使用管理及其他應遵行事項，由中央主管機關訂定河川管理辦法管理之。</u>	主管機關依法對於河川管理等事項問題之處理	依法主管機關應訂定河川管理辦法	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考
水	第 78-3 條：五十二年十二月十日	主管機關依	依法應禁止	

利 法	<p>排水設施範圍內禁止下列行為：</p> <p>一、<u>填塞排水路</u>。</p> <p>二、<u>毀損或變更排水設施</u>。</p> <p>三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。</p> <p>四、棄置廢土或廢棄物。</p> <p>五、飼養牲畜或其他養殖行為。</p> <p>六、其他妨礙排水之行為。</p> <p>排水設施範圍內之下列行為，<u>非經許可不得為之</u>：</p> <p>一、<u>施設、改建、修復或拆除建造物</u>。</p> <p>二、排注廢污水。</p> <p>三、採取或堆置土石。</p> <p>四、<u>種植植物</u>。</p> <p>五、<u>挖掘、埋填或變更排水設施範圍內原有形態之使用行為</u>。</p>	法對於排水設施範圍內等事項問題之處理	或非經許可不得為之	
水 利 法	<p>第 78-4 條：五十二年十二月十日</p> <p>排水集水區域之劃定與核定公告、排水設施管理之維護管理、防洪搶險、安全檢查、設施範圍之使用管理及其他應遵行事項，由中央主管機關訂定<u>排水管理辦法</u>管理之。但農田、市區及事業排水，由目的事業主管機關依其法令管理之。</p>	主管機關依法對於集水區域等事項問題之處理	依法應由主管機關訂定排水管理辦法	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考
	<p>第 79 條：七十二年十二月二十八日</p> <p>河川區域內之下列行為<u>應經許可</u>：</p> <p>一、<u>施設、改建、修復或拆除建造物</u>。</p> <p>二、排注廢污水或引取用水。</p> <p>三、採取或堆置土石。</p> <p>四、<u>種植植物</u>。</p> <p>五、<u>挖掘、埋填或變更河川區域內原有形態之使用行為</u>。</p> <p>六、圍築魚塭、插、吊蚵或飼養牲畜。</p> <p>七、其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為。</p>	主管機關依法對於河川區域內之行為等事項問題之處理	依法應由主管機關許可	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考
公 路 法	<p>第 30 條：九十二年七月二日</p> <p><u>公路用地，非經許可，不得使用</u>。擅自使用、破壞公路用地，或損壞公路設施</p>	主管機關依法對於河川區域內之行	依法應由主管機關許可	提供主管機關對於修復再利用處理方式之

	<p>時，應由公路主管機關取締之。</p> <p>使用公路用地設置管線或其他公共設施時，使用人應填具申請書，並檢附工程計畫書，向公路主管機關申請許可後，始得設置。公路主管機關除向使用人徵收許可費外，並應向使用人徵收公路用地使用費，優先用於公路之修建、養護及管理。但基於公共利益或特殊需要考量者，得減徵或免徵公路用地使用費。</p> <p>前項公路用地使用費徵收之作業程序、減徵或免徵之條件、範圍、費率計算基準與考量因素、欠費追繳及溢繳退費等事項之辦法，由交通部定之。</p>	<p>為等事項問題之處理</p>		<p>參考</p>
<p>公路法</p>	<p>第 30-1 條：九十二年七月二日 <u>公路主管機關修建或改善公路時，應於施工前公告，除國道工程外，應先協商當地直轄市、縣(市)政府，並通知必須使用公路用地之公私機構同時配合施工。</u></p> <p>前項公路工程完竣後，於一定期間內得限制挖掘。但緊急搶修或定點局部修護需要，不在此限。</p> <p>管線機構或其他工程主辦機關(構)為埋設管線或其他工程，必須挖掘公路時，應依前條第二項規定申請公路主管機關許可，並繳交許可費，始得施工。但緊急搶修，得以電話或傳真先行告知該管公路主管機關後，迅即辦理，並於事後補正許可程序。</p> <p>前項管線機構必須挖掘公路時，除國道施工及緊急搶修外，應擬訂挖掘施工交通維持計畫，送所在地直轄市、縣(市)政府審查同意。</p> <p>公路之挖掘及修復，公路主管機關得採取左列方式之一辦理： 一、收取公路挖補費，並配合工程進度開挖及修復公路。</p>	<p>主管機關依法對於修建或改善公路等事項問題之處理</p>	<p>1. 依法應先與當地直轄市、縣(市)政府商 2. 緊急搶修或定點局部修護需要不在此限</p>	<p>提供主管機關對於道路拓寬處理方式之參考</p>

	<p>二、協調或要求管線機構或其他工程主辦機關（構）統一施工，並監督其施工及限期完全修復公路。</p> <p>前項業務及相關公路開挖計畫，公路主管機關得全部或一部委託民間團體辦理。</p> <p>管線機構於工程完工後應定期巡檢，維護安全。</p> <p>公路主管機關基於修建或改善公路工程需要，需將公路用地範圍內原有管線或其他公共設施遷移時，應協調使用人擇定遷移位置。使用人應依協調結果配合遷移，並負擔全部遷移費用。但同一工程限於工地環境，需辦理多次遷移時，除最後一次費用由使用人負擔外，其餘各次遷移費及用戶所有部分之遷移費，均由公路主管機關負擔。</p>			
公路法	<p>第 31 條：九十二年七月二日 <u>公路兼具渠道、堤堰、鐵路等公共工程之用時，其修建、養護、管理及經費之負擔，由公路主管機關與該項工程設施之主管機關協議定之，協議不成時，報請共同上級機關決定。</u></p>	主管機關依法對於公路兼具公共工程之用等事項問題之處理	依法應由相關主管機關協議或報請共同上級機關決定	提供相關主管機關權責、處分之參考
公路法	<p>第 59 條：九十一年二月六日 公路主管機關為維護公路路基、行車安全及沿途景觀，得會同當地直轄市、縣(市)政府於<u>公路兩側勘定範圍，公告禁止或限制公、私有廣告物及其他建築物之設置或建築，不受相關土地使用管制法令規定之限制。</u></p> <p>前項公告管制前原有之廣告物與其他建築物及障礙物有礙路基、行車安全或觀瞻者，得商請當地建築主管機關限期修改或強制拆除。但其為合法者，應給予相當之補償。</p> <p>前二項禁建、限建範圍、劃設程序、管理及補償等事項之辦法，由交通部會同內政部定之。</p>	主管機關依法對於維護公路路基、行車安全及沿途景觀等事項問題之處理	不受相關土地使用管制法令規定之限制	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考

建築法	第 51 條：六十年十二月二十三日 建築物不得突出於建築線之外，但 <u>紀念性建築物</u> ，以及在公益上或短期內有需要且無礙交通之建築物，經直轄市、縣(市) (局) 主管建築機關許可其突出者，不在此限。	主管機關依法對於建築物不得突出於建築線之外土地問題之處理	依法得由主管機關許可	提供主管機關對於修復再利用處理方式之參考
建築法	第 83 條：七十三年十一月七日 經指定為古蹟之古建築物、遺址及其他文化遺跡， <u>地方政府或其所有人應予管理維護</u> ，其修復應報經古蹟主管機關許可後，始得為之。	主管機關依法對於古蹟修復問題之處理	依法得由主管機關許可	提供相關主管機關權責、處分之參考
建築法	第 102 條：八十九年十二月二十日 直轄市、縣(市) 政府對左列各款建築物，應分別規定其 <u>建築限制</u> ： 一、風景區、 <u>古蹟保存區</u> 及特定區內之建築物。 二、防火區內之建築物。	主管機關依法對於建築限制問題之處理	依法應分別規定其建築限制	提供主管機關限制古蹟修復再利用之參考
土地法	第 26 條：八十九年一月二十六日 各級政府機關需用 <u>公有土地</u> 時，應商同該管直轄市或縣(市) 政府層請行政院核准撥用。	主管機關依法對於公有土地問題之處理	依法律規定層請行政院核准撥用	主管機關對於公有土地處分之權責依據

經以上相關法規之討論，依據中央法規標準法第 16 條：「法規對其他法規所規定之同一事項而為特別之規定者，應優先適用之。其他法規修正後，仍應優先適用。」的規定，文資法是為文化資產 特別之規定，應優先適用。其次，第 17 條又規定：「法規對某一事項規定適用或準用其他法規之規定者，其他法規修正後，適用或準用修正後之法規。」而上表之歸納得知：文資法是九十四年十一月一日實施，較其他相關法令後修正，依中央法規標準法之規定，古蹟維護應以文資法為依歸。

第二節 橋梁本體分析

一、龜崙嶺鐵道橋遺構之空間名稱

龜崙嶺鐵道橋遺構歷經清代、日治、中華民國等三個時期，多次拓寬與改變用途，由鐵道橋梁演變為今日之公路橋樑下部結構之一部分，古蹟的主要結構包含清代的橋基與橋台以及日治時期的橋台以及拱體等。目前之橋梁整體構造可分

為上部結構與下部結構二部份（圖 3-15），上部結構為中華民國時期所增、修建，包含主梁、橋面板、磨耗層（瀝青混凝土）、欄杆、伸縮縫等；下部結構為清領時期所建築及日治時期所增、修建，包含基礎、橋台等。

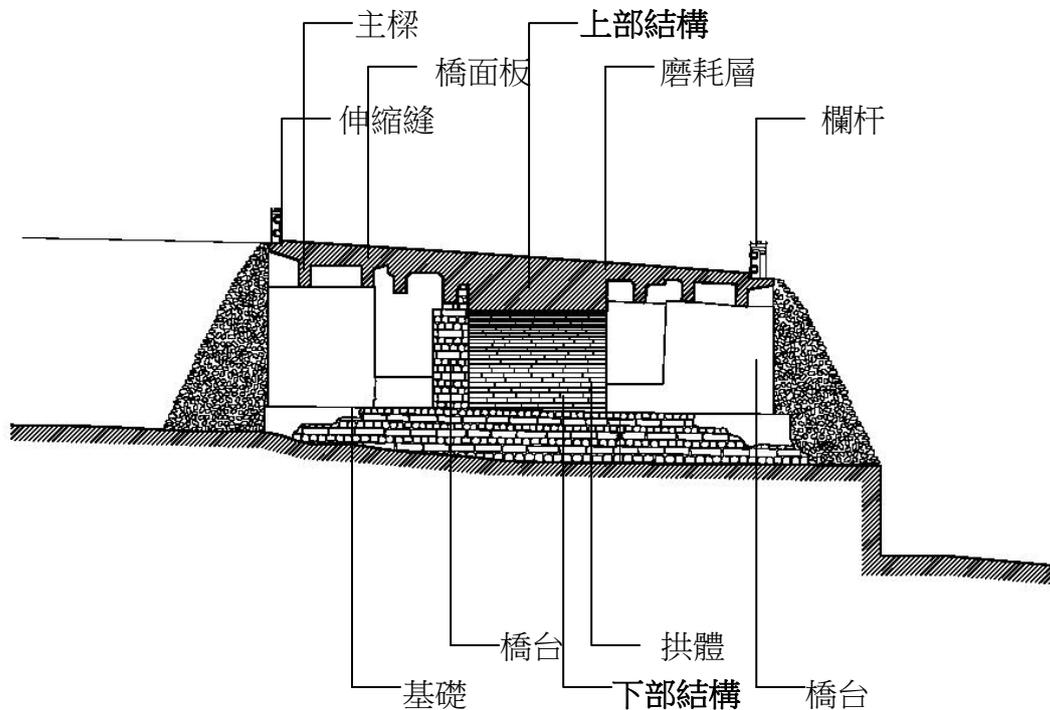


圖 3-15 龜崙嶺鐵道橋遺構之空間名稱

（一）上部結構

1. 主梁：主梁為鋼筋混凝土製，其功用主要是將橋面板上之載重傳遞給下部結構之構件。
2. 橋面板：橋面板主梁為鋼筋混凝土製，其功用是直接將橋面板上之載重傳遞給主梁，再傳遞給下部結構。
3. 磨耗層：磨耗層由瀝青混凝土製，鋪在橋面板上保護橋面板，亦保護行使之車輛舒適安全。
4. 欄杆：為鋼筋混凝土製，其功用是保護車輛及行人之安全，避免摔落橋下。
5. 伸縮縫：伸縮縫之主要功用為防止橋體因熱漲冷縮變形、不均勻沉陷、車輛行駛震動等造成橋樑之損壞。

（二）下部結構

1. 拱體：拱體之主要功用為傳遞上部結構主梁所承受之載重，將之傳遞至橋台及橋基之構件。

2. 橋台：拱體之主要功用為傳遞上部結構主梁及橋台所承受之載重，將之傳遞至地盤及橋基之構件。
3. 基礎：基礎之主要功用為傳遞下部結構之橋台及拱體所承受之載重，將之傳遞至地盤之構件。

二、龜崙嶺鐵道橋遺構之砌築方式

(一) 清領時期

1. 砌築方式

清領時期所現存的構造部分包括粗石砌的橋台與基礎，屬於整層粗石砌的砌築方法（圖3-16），基礎的部分是用丁砌法，丁砌法是短邊朝外的砌築方式，共有二皮，採破縫的方式砌築，破縫的用意是使力量能以45度的力量傳遞方式，傳遞本身及上部結構的載重，不至於產生垂直性的裂縫而損壞。橋台的部分採用丁順砌的作法，基礎之上先砌一層順砌皮，順砌法是長邊朝外的砌築方式，砌築一皮之後，上面再砌一皮丁砌法，亦是以破縫為原則，用以傳遞力量，使結構體不易損壞。其構造方式與獅球嶺隧道的側壁構造方式相同（圖3-17）。清領時期的龜崙嶺鐵道橋推測應還有橋面版及中央支助的部分，依台灣現存的橋梁舊照片及國外的案例亦可得知，應有木製的上部結構與木支柱（圖3-18），或是石製的上部結構與石支柱（圖3-19），被後來的石造拱體所取代。



圖3-16 清代橋基及橋台之整層粗石砌法

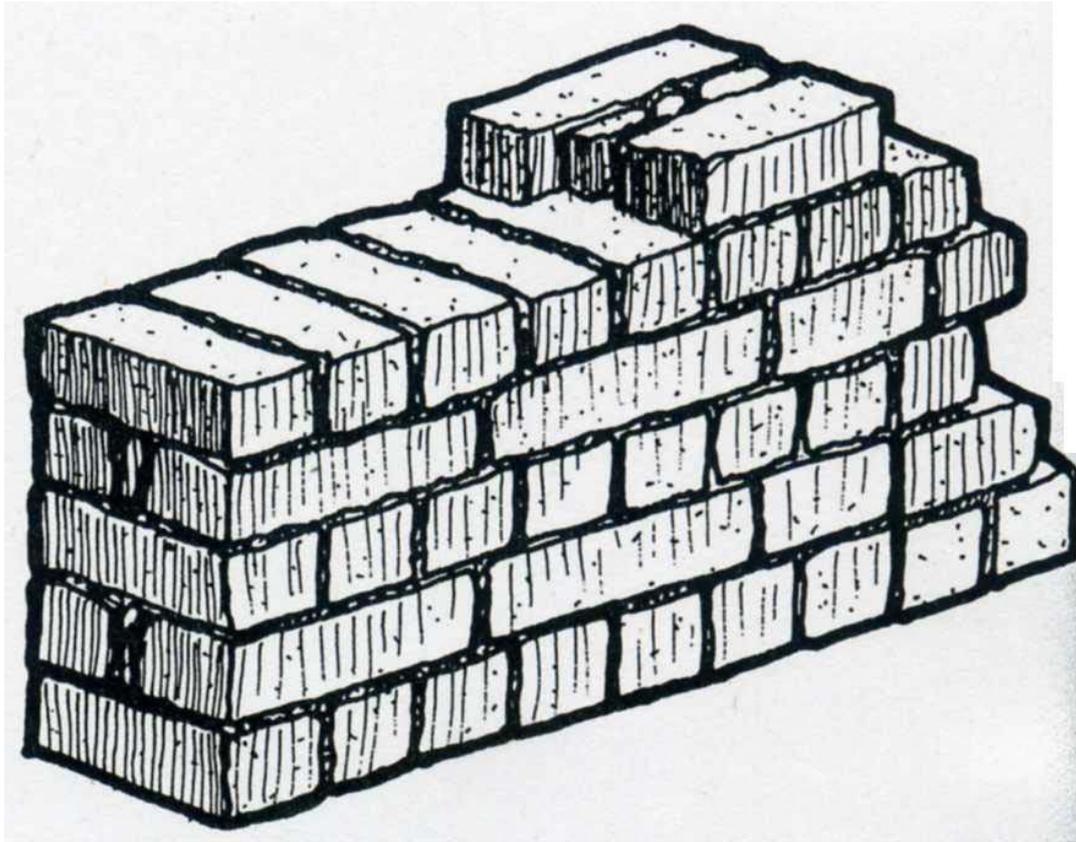


圖3-17 獅球嶺隧道的側壁構造方式
資料來源：獅球嶺清代鐵路隧道調查研究



圖 3-18 木造橋梁
資料來源：<http://www.rainbowcoast.com.au/areas/denmark/railbridge.htm>



圖 3-19 石造橋梁

資料來源：宜蘭縣政府文化局

(二) 日治時期

1. 砌築方式

日治時期所現存的石造拱體為整層方石砌法（圖3-20），石造拱體的砌築方式是用「縱列條石發卷」的作法，拱體下所看到的是順砌法，以長邊朝下的砌築方式；拱體側面所看到的是丁砌法，是以短邊朝外的砌築方式（圖3-21），共有二皮，亦是以破縫為原則，使拱體不易損壞。中軸線上有以拱心石作為緊密拱卷契合兩邊的塊石。砌築拱體之前應先搭支保，應是以木材為材料，搭成一個近似缺圓拱的形狀，再將木材的上緣削成缺圓拱，從二邊開始砌，砌到中央再用拱心石契合拱體即完成（圖3-22）。拱體完成後，拱體至橋面的空間在砌上塊石，以側面的中線為基準，同一皮的砌築方式是順砌，同時向二側以丁砌、順砌交替的方式砌築橋體，直至橋面板為止。



圖3-20 日治拱體之整層方石砌法

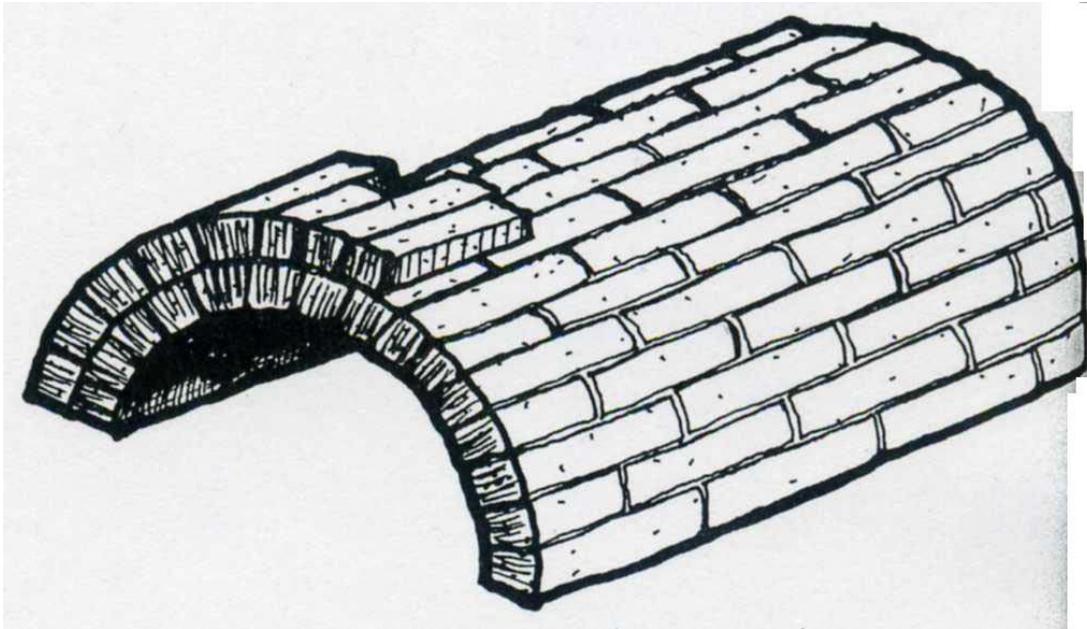


圖 3-21 拱體砌築形式

資料來源：獅球嶺清代鐵路隧道調查研究

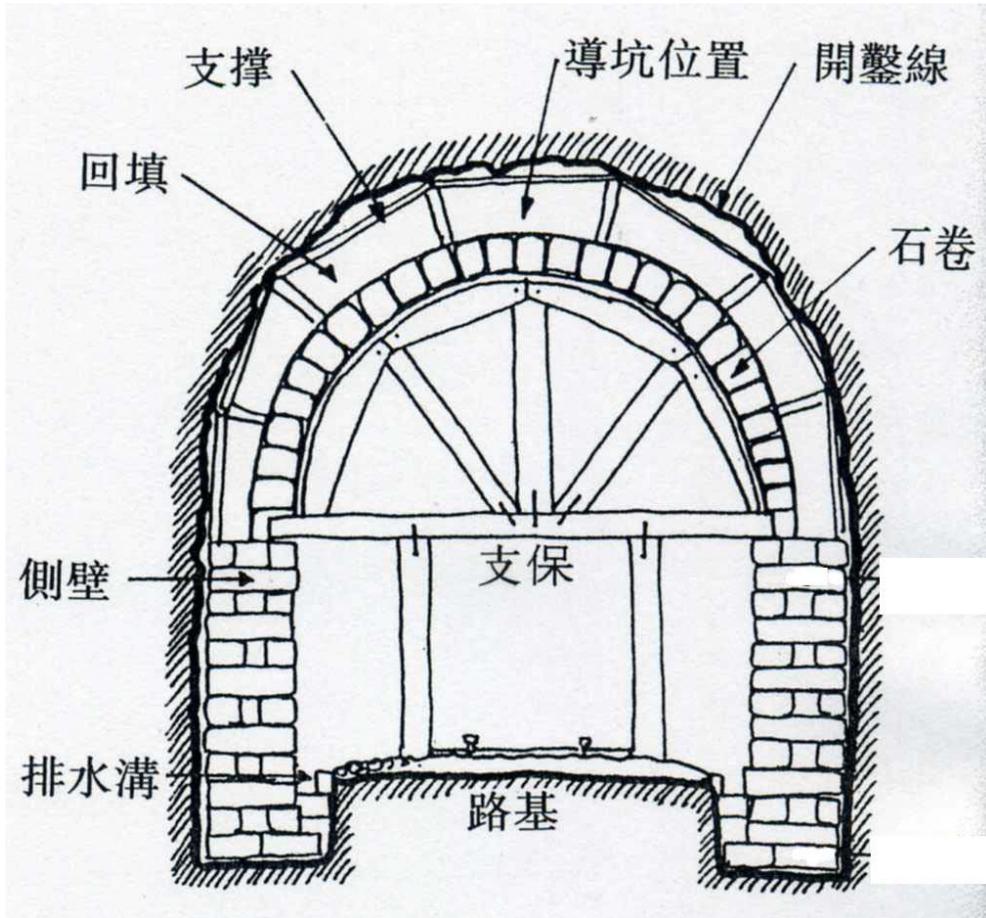


圖 3-22 塊石拱體砌築所用之支保形式
 資料來源：獅球嶺清代鐵路隧道調查研究

龜崙嶺鐵道橋遺構拱體的形式為缺圓拱，即圓心所在之起拱線在G.L.之上。拱的各部名稱則有外弧線、內弧線、拱起線、拱跨、拱高、拱側、拱腹、拱腰、拱頂、拱心石、拱砌塊、拱基、拱座等（圖3-23）。

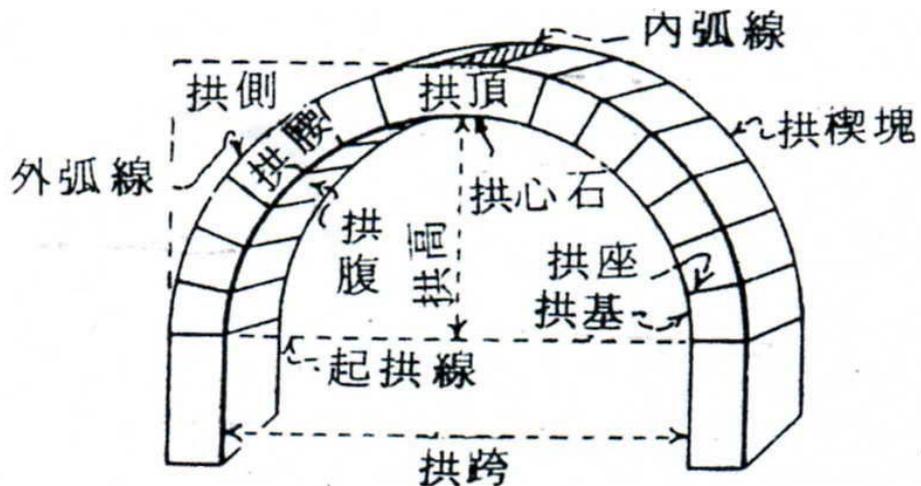


圖 3-23 拱的空間名稱
 資料來源：營造法與施工

(三) 橋台壁體深度

龜崙嶺鐵道橋橋台壁體深度因現階段作破壞性之解體調查，恐有破壞古蹟及影響橋梁結構安全之虞。橋台壁體現場留有前人挖掘探測的孔洞，可依此孔洞的深度推測龜崙嶺鐵道橋遺構的橋台厚度，經利用現有的孔洞丈量之結果，深度約為90公分左右（圖3-24）（圖3-25），大約是現場一塊順砌塊石的長度，據此推論，龜崙嶺鐵道橋遺構的橋台厚度大約是一塊塊石的長度，約為90公分左右。



圖3-24 第二尖山橋橋台之孔洞外觀



圖3-25 第二尖山橋橋台之孔洞內部

三、討論

龜崙嶺鐵道橋遺構經多次拓寬與改變用途，古蹟的主要結構尚能完整呈現、清晰的分辨出清代的橋基與橋台以及日治時期的橋台以及拱體等下部結構的部分。鋼筋混凝土構造則明顯為戰後中華民國時期所增、修建。

清領時期所築的塊石壁體為丁順砌法，構造方式與獅球嶺隧道的側壁構造方式相同。日治時期所現存的石造拱體為整層方石砌法，石造拱體的砌築方式是用「縱列條石發卷」的作法。橋台壁體的厚度大約是一塊塊石的長度，約為90公分左右。



植物、灰漿剝落



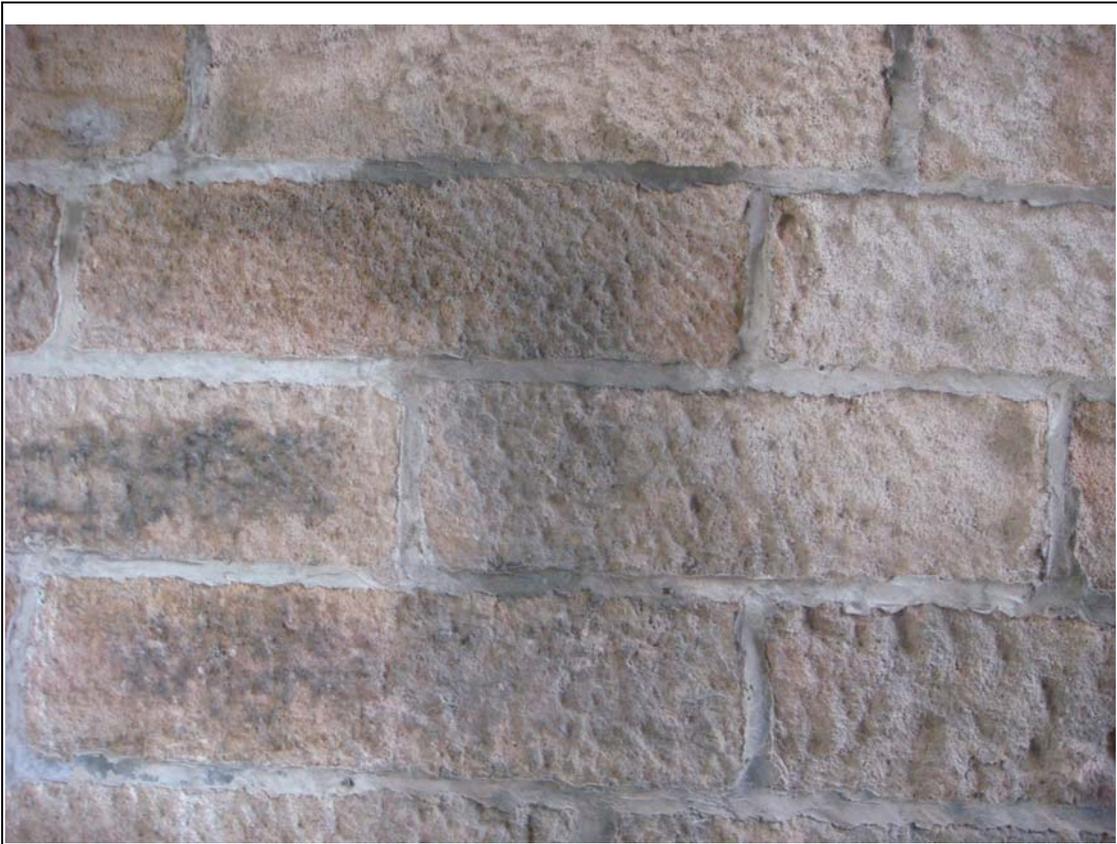
滲水、電纜線、水管、上升潮氣



青苔



潮氣



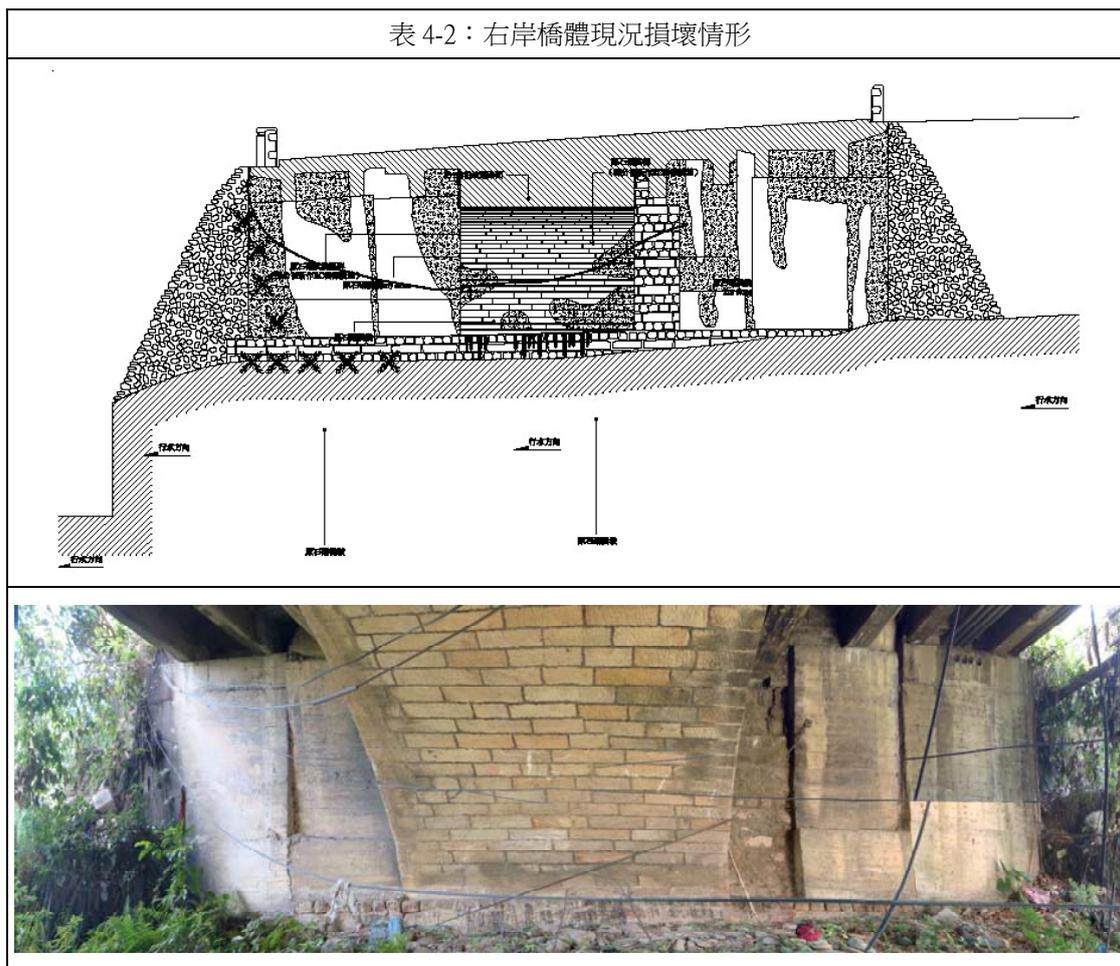
水漬、顏色改變



水泥砂漿、青苔

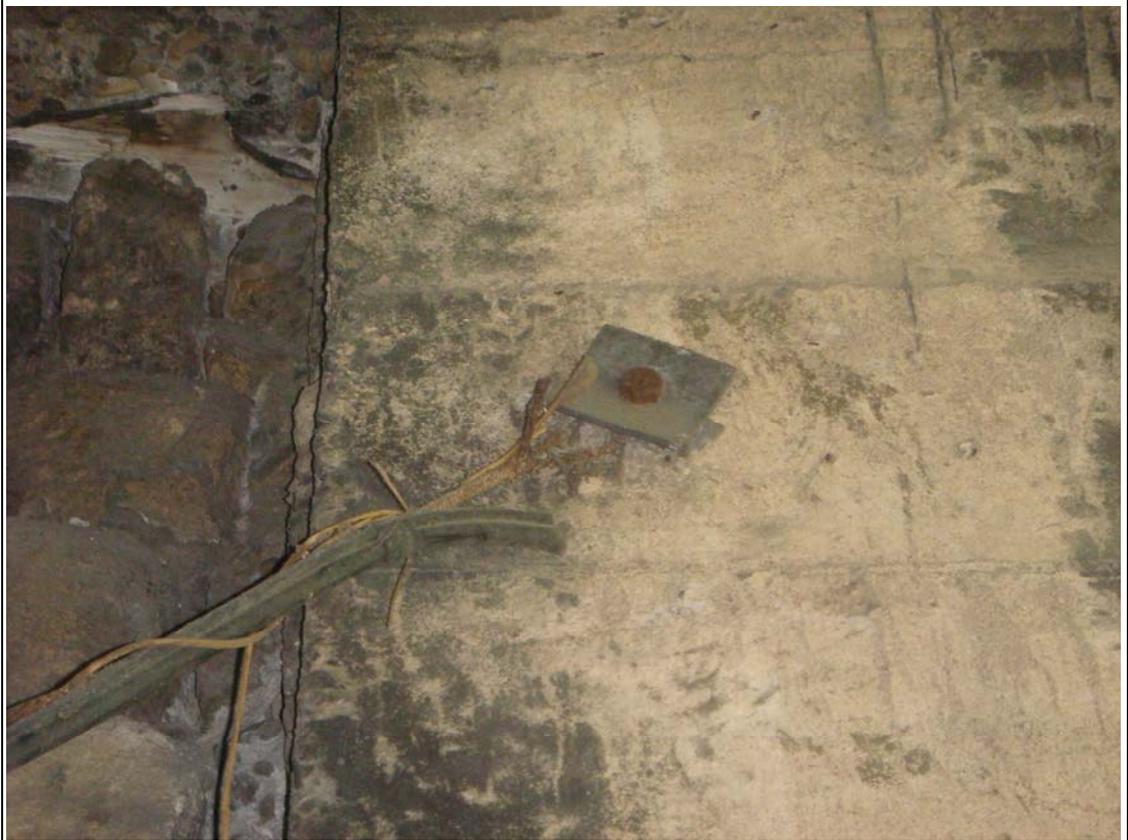
(二) 右岸橋體

左岸橋體下方並無常年之水流經過，水分較為缺乏，雨季時水位升高，才易長青苔，青苔枯死後造成橋體顏色變黑。左岸橋體上方因較陰暗，容易產生溼氣，不容易乾燥，有水漬之現象產生，造成橋體塊石顏色改變。橋基灰漿有流失現象，有釘子固定線路，上游處入口堆積垃圾應移除。橋體岩石表面有風化現象，造成表面淺層剝落。部份灰縫被水泥砂漿填縫（表 4-2、附圖 4-2）。





垃圾



鐵釘



灰漿剝落



植物



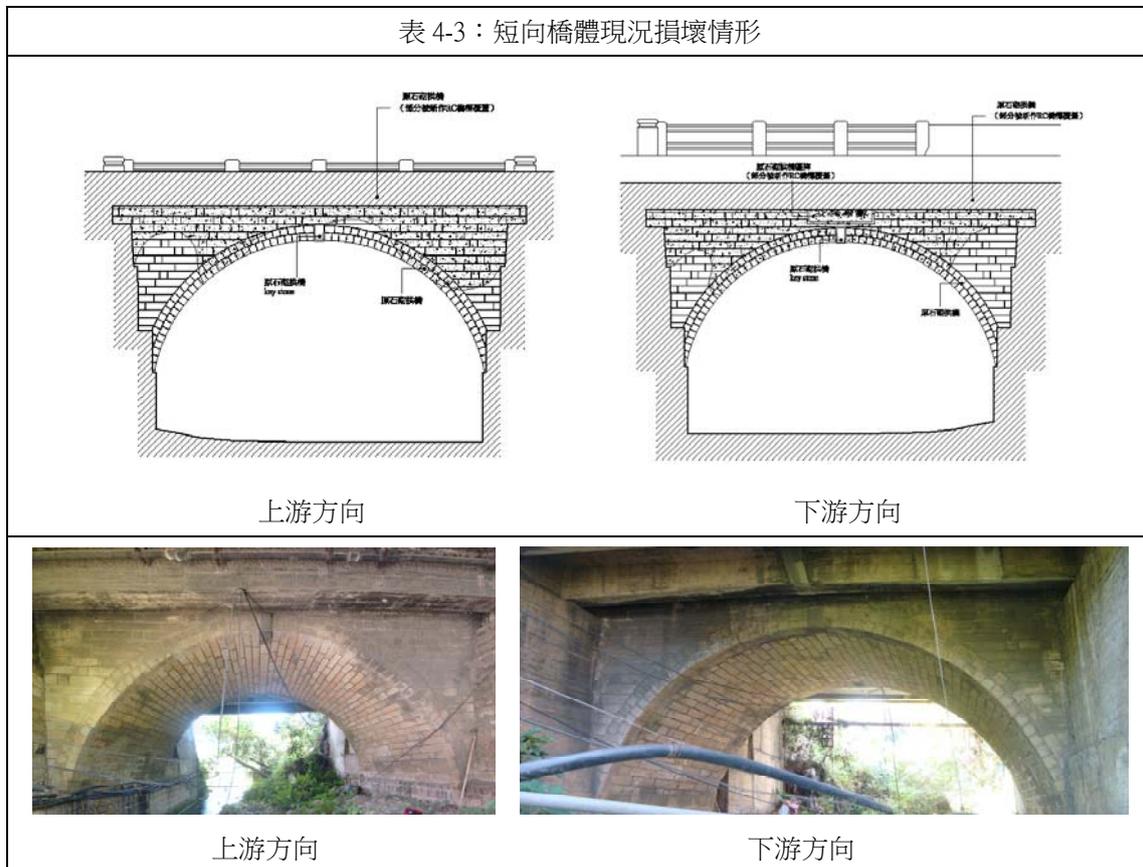
水泥砂漿填縫、塊石表層剝落



水漬、顏色改變

(三) 短向橋體

短向橋體位在上方之拱體，因較陰暗容易產生溼氣，不容易乾燥，有水漬之現象產生，造成橋體塊石顏色改變（表 4-3、附圖 4-3、附圖 4-4）。





上游方向左側



上游方向右側



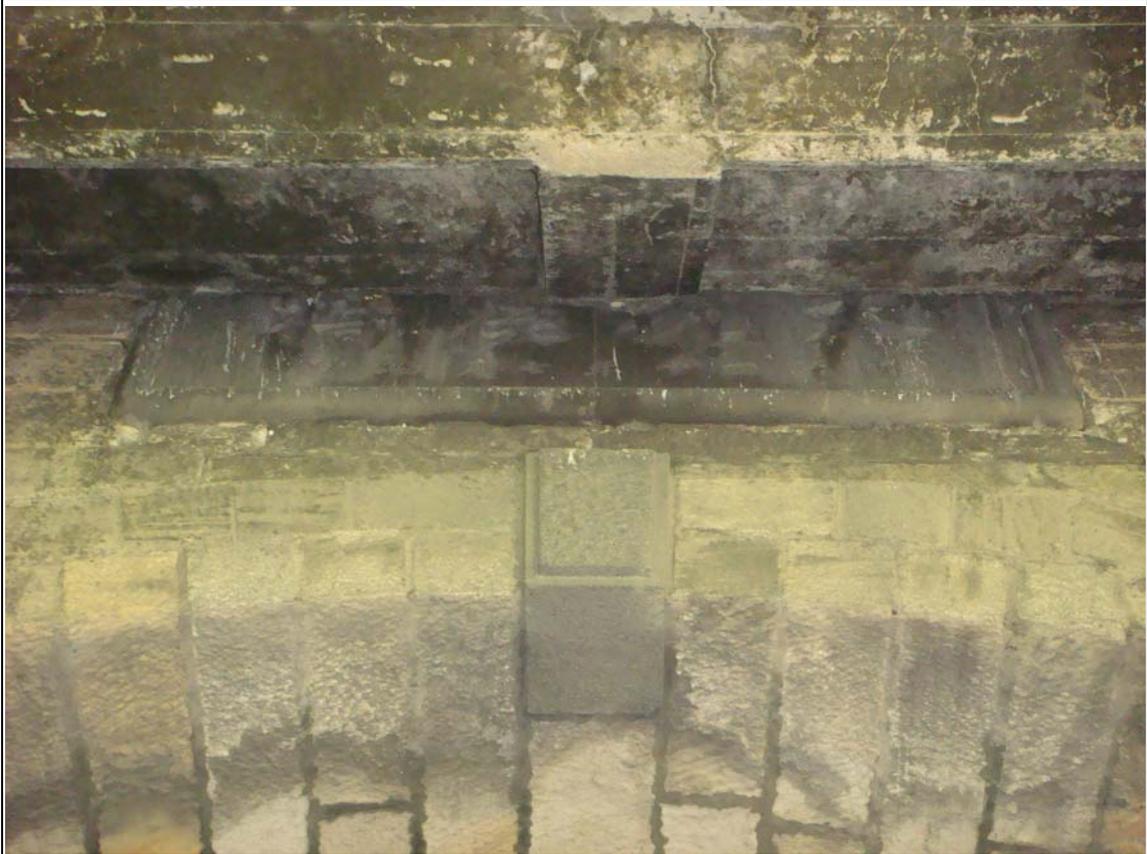
上游方向中央側



下游方向左側



下游方向右側

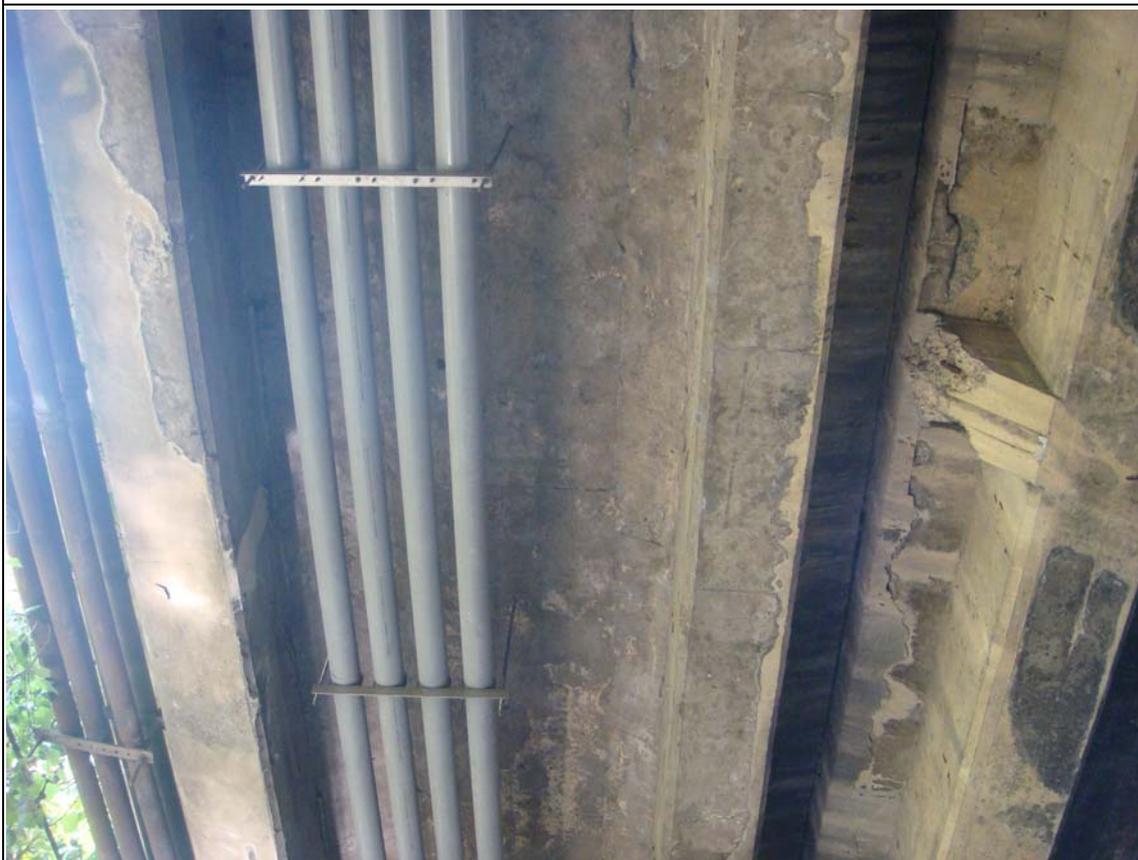
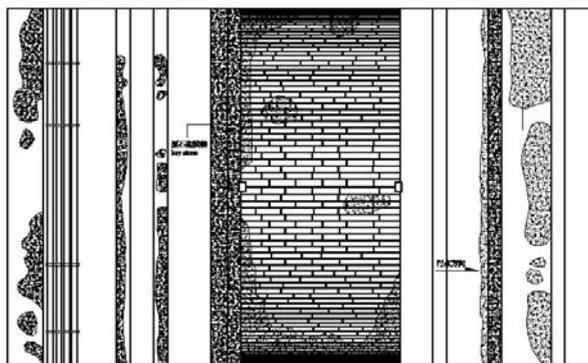


下游方向中央

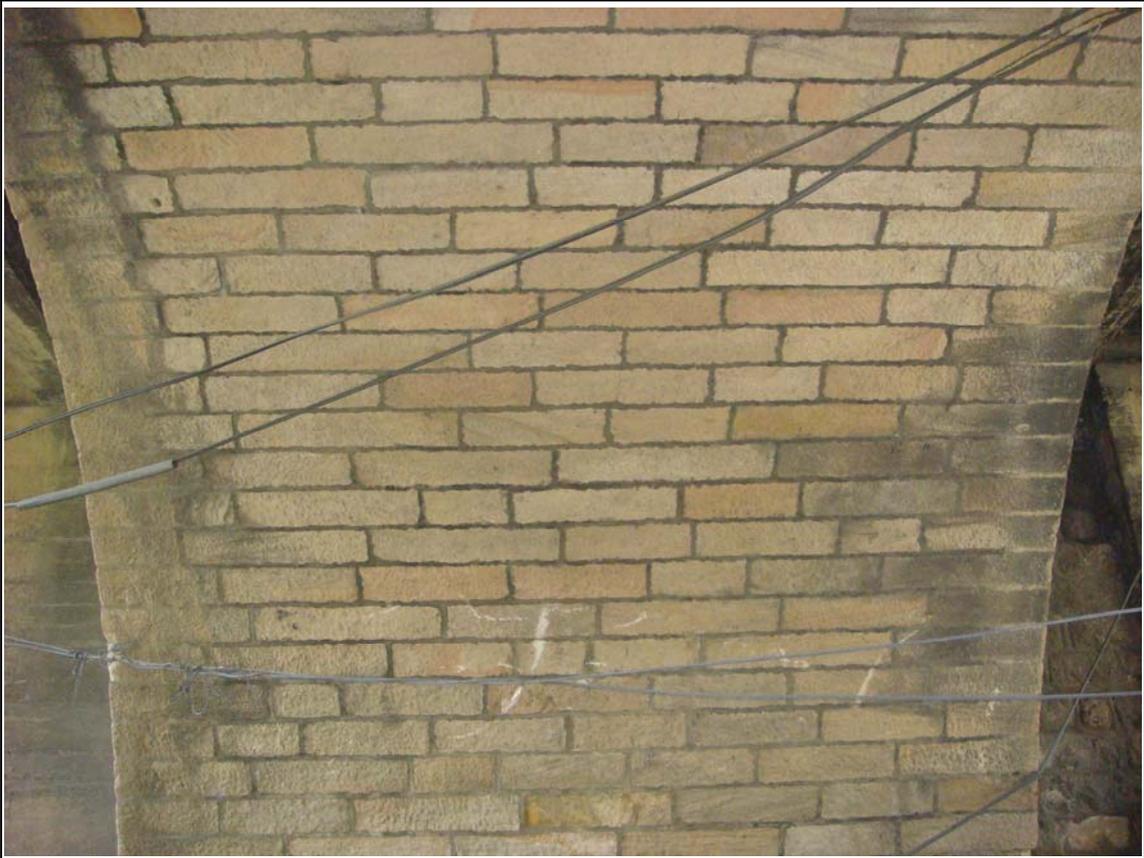
(四) 橋體天花板

橋體位在上方之拱體及拓寬道路增建之天花板，因較陰暗容易產生溼氣，不容易乾燥，有水漬之現象產生，造成橋體塊石顏色改變。有管線經過增建之橋體（表 4-4）。

表 4-4：橋體天花板現況損壞情形



管線



水漬、顏色改變



潮氣、顏色改變



潮氣、顏色改變



管線



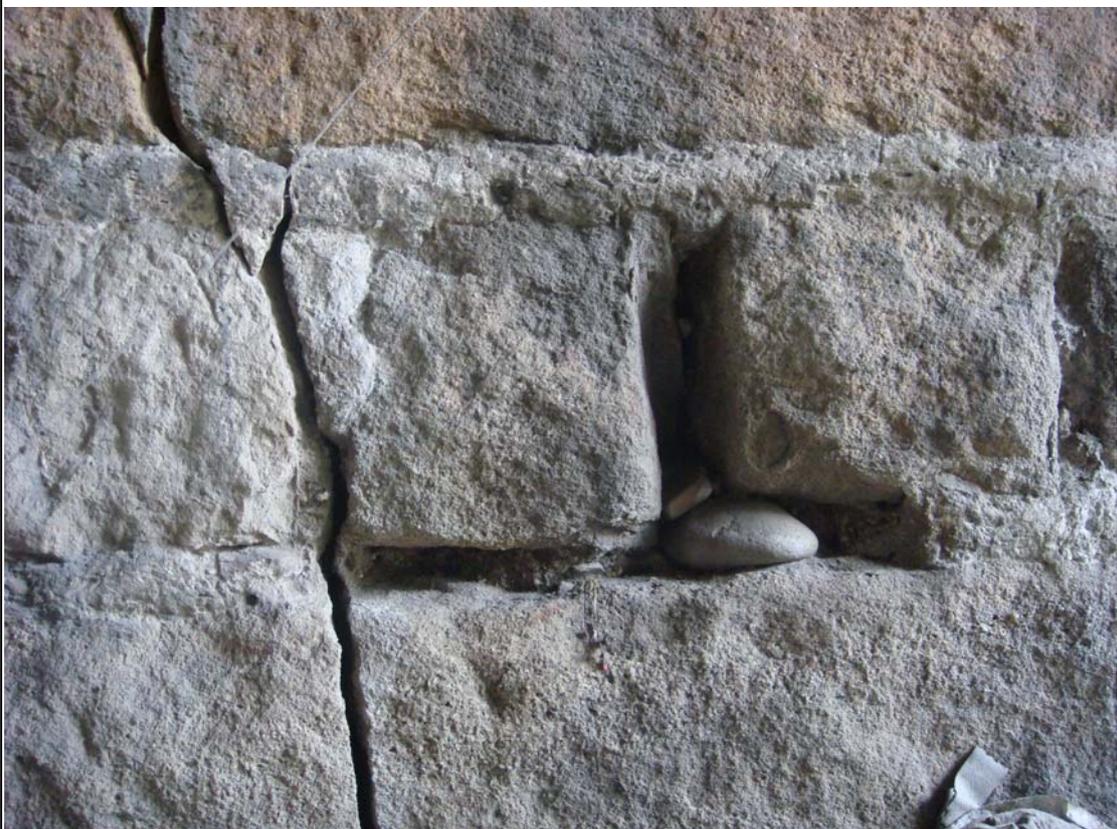
青苔



水泥砂漿、灰漿剝落



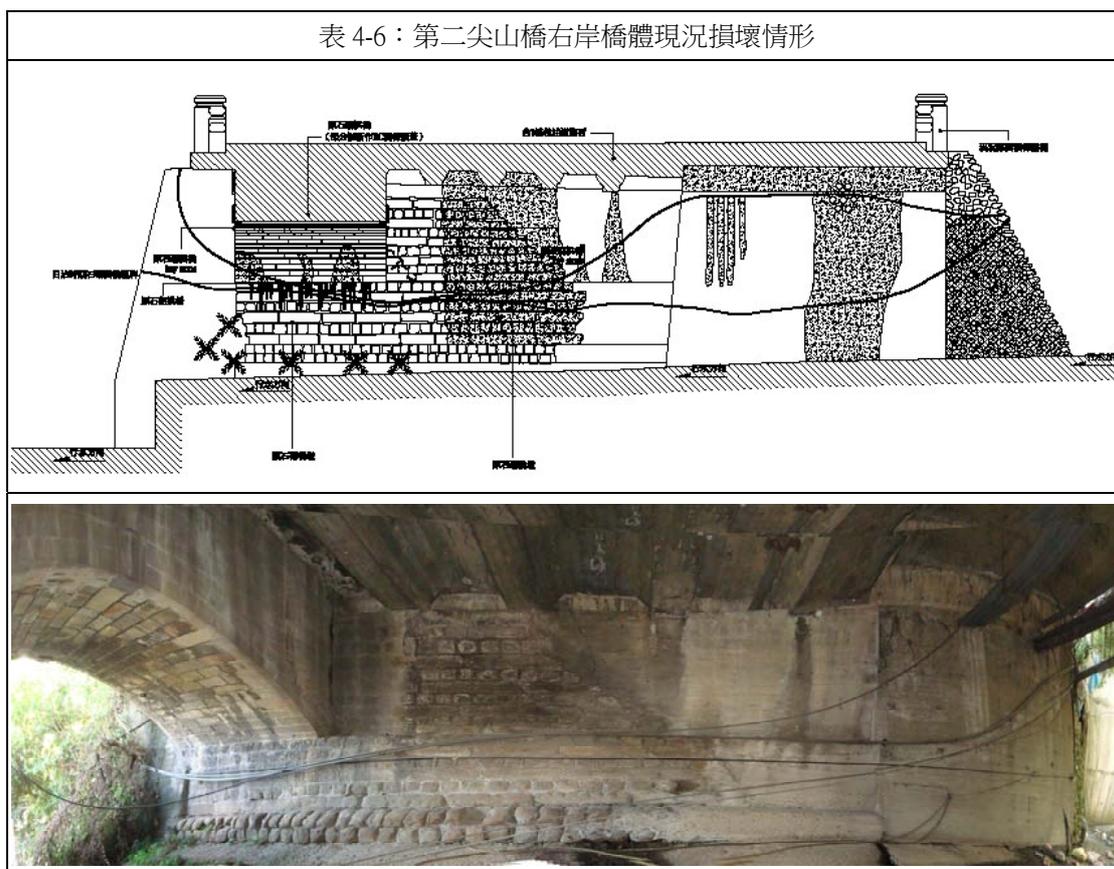
灰縫



龜裂

(二) 右岸橋體

左岸橋體下方因有河水流過，陽光直射，容易孳生植物與青苔，且有上升潮氣之現象。左岸橋體上方因較陰暗，容易產生溼氣，不容易乾燥，有水漬之現象產生，造成橋體塊石顏色改變。橋體中央有弱電設備之纜線經過。橋基灰漿有流失現象，有釘子固定線路，上游處入口堆積垃圾應移除。橋體岩石表面有風化現象，造成表面淺層剝落。橋體有被鑿開之孔洞，橋體岩石有裂縫。在下游處之壁體構造可知，鐵道遺構塊石基礎下方用卵石整平打底再鋪塊石橋體（表 4-6、附圖 4-6）。





滲水



管線、植物



垃圾



淺層剝落



塊石下為卵石層



龜裂



孔洞



水泥砂漿

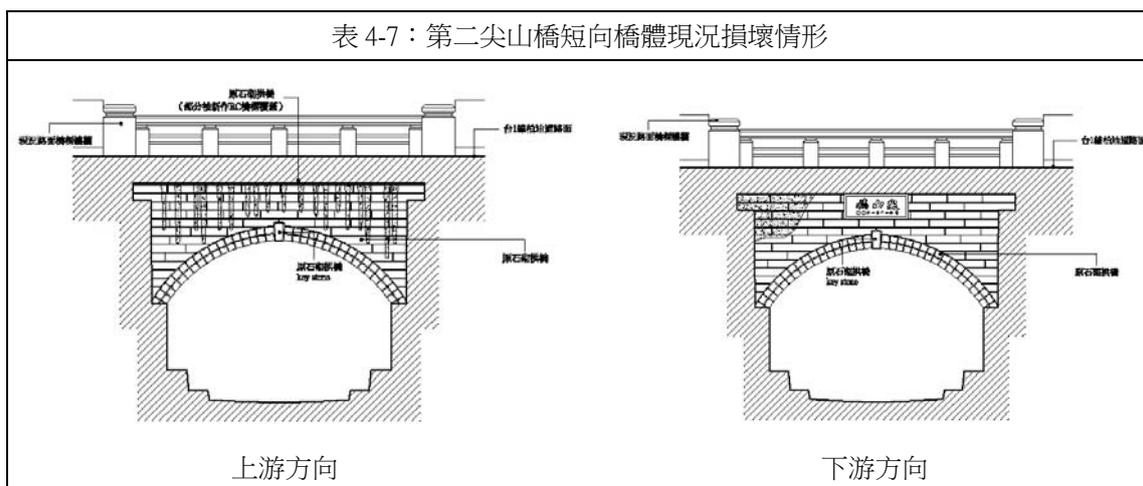


塊石斷裂

(三) 上游方向橋體

短向橋體位在上方之拱體，因較陰暗容易產生溼氣，不容易乾燥，有水漬之現象產生，造成橋體塊石顏色改變（表 4-7、附圖 4-7、附圖 4-8）。

表 4-7：第二尖山橋短向橋體現況損壞情形





上游方向



下游方向



上游方向左側



上游方向右側



上游方向中央側



下游方向左側



下游方向右側

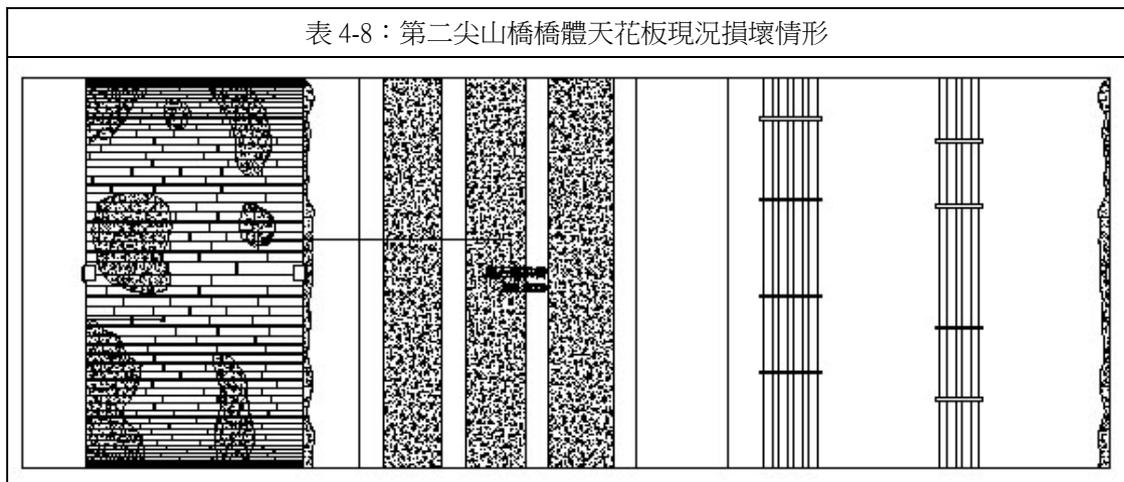


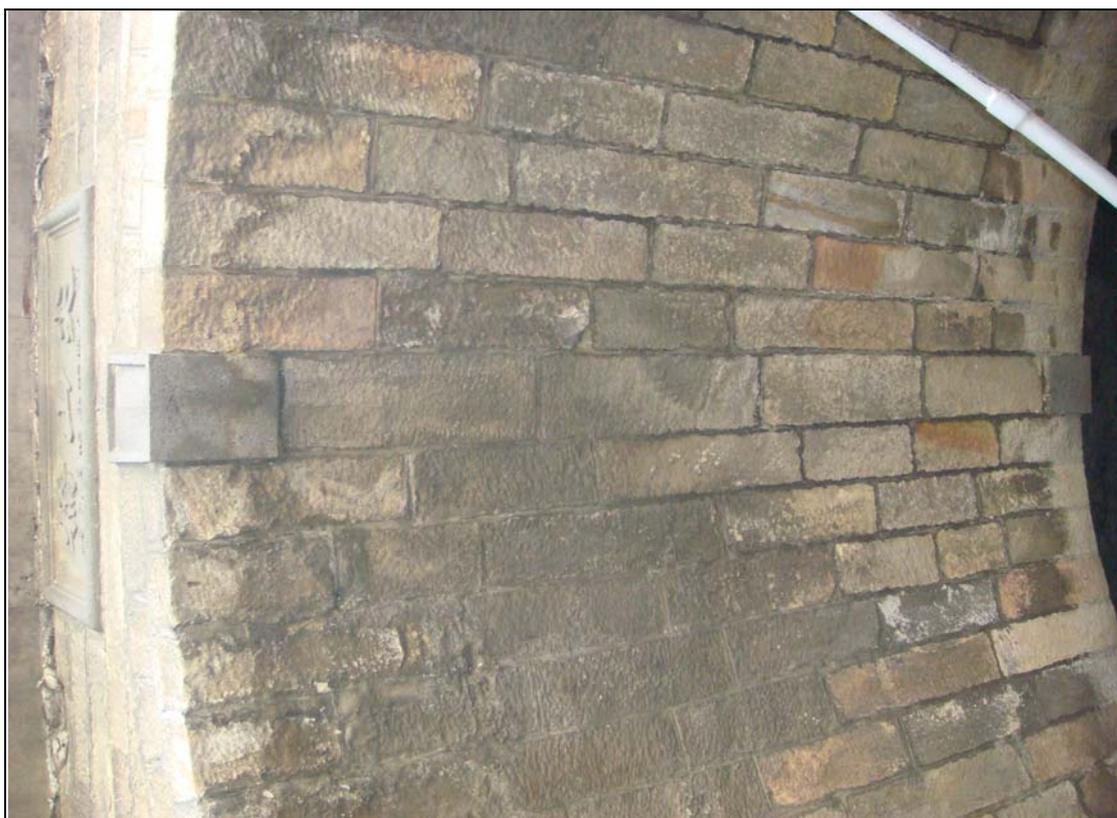
下游方向中央

(四) 橋體天花板

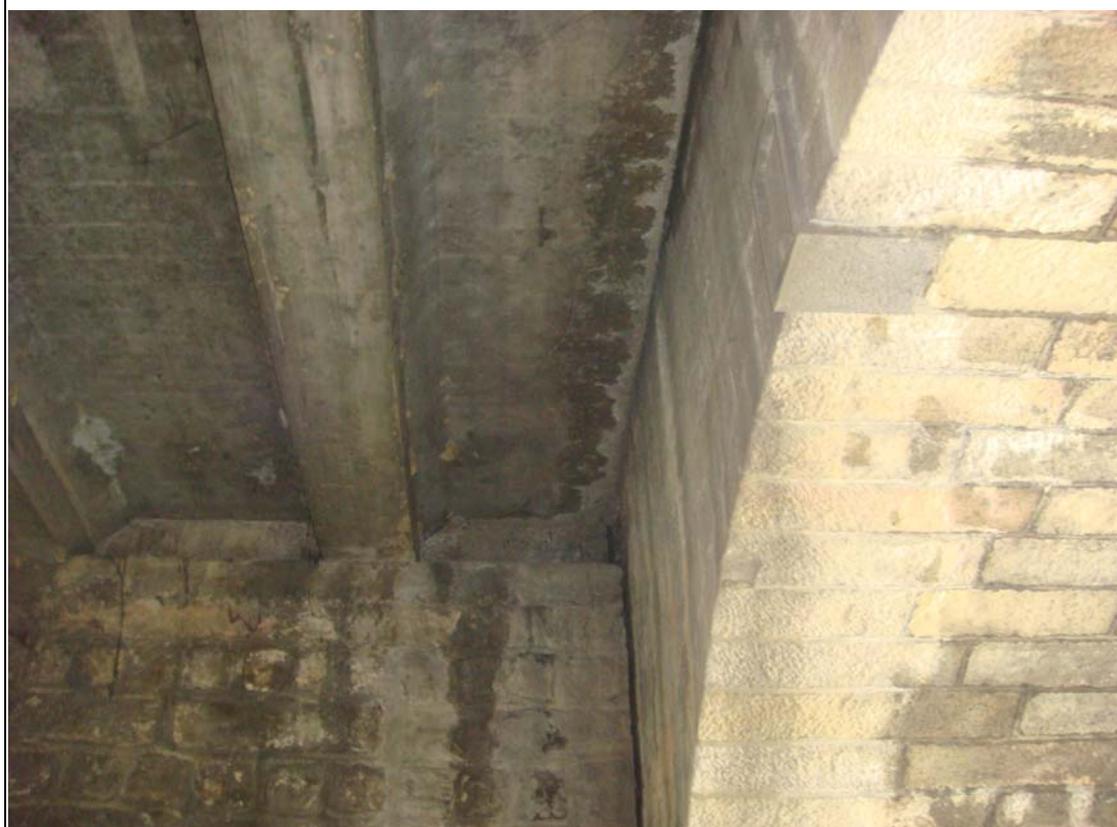
橋體位在上方之拱體及拓寬道路增建之天花板，因較陰暗容易產生溼氣，不容易乾燥，有水漬之現象產生，造成橋體塊石顏色改變。有管線經過增建之橋體（表 4-8）。

表 4-8：第二尖山橋橋體天花板現況損壞情形

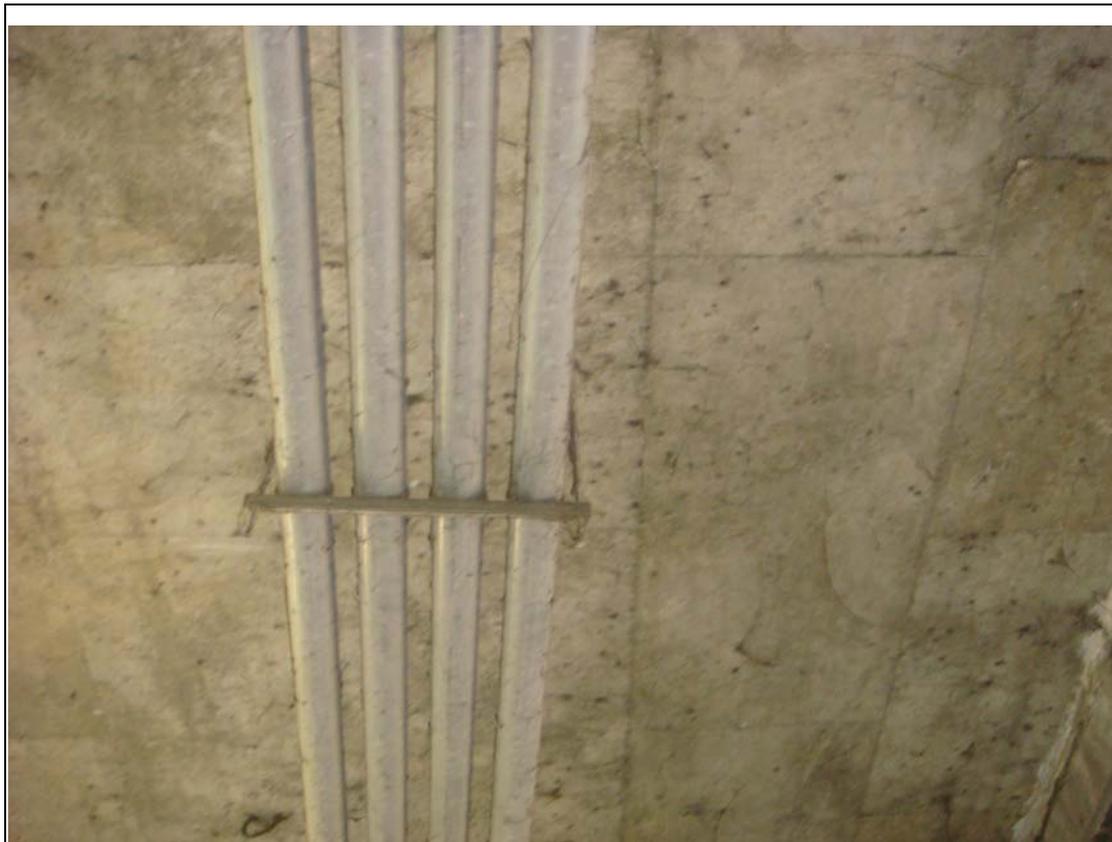




潮氣、顏色改變



潮氣、顏色改變



管線

三、討論

二座橋梁構造材料相同，年代相同，所處的環境亦相近似，損壞的現況亦有許多相同之處。有水分就易生青苔、產生上升潮氣、陰暗的部位有水漬、造成石材顏色改變、橋體有電纜線附著、道路拓寬施工時被以水泥砂漿敷面強固、塊石表面風化剝落、灰縫砂漿流失。

在第二尖山橋的橋台上，發現有挖掘探測橋台塊石深度之孔洞，以及結構性45度斜向破壞裂縫，建議應盡速修復。

第二節 損壞調查

執行橋梁結構體損壞調查及結構安全評估之前，設計圖說的蒐集以及以及針對構造體進行材料必要性之檢測，作為了解原始設計之目的，以及構造材料劣化程度之依據。

一、 設計圖說檢視

由於龜崙嶺鐵道橋遺構自清領時期，經日領時期至現代，已超過一百年之歷史，當初建造之設計圖說及收集較為困難，透過交通部公路總局之協助，取得 1973 年繪製之「西部幹線大坑溪橋加寬工程」、「西部幹線第二尖山溪橋加寬工程」之竣工圖，如附圖 4-9~附圖 4-24 所示。

(一) 大坑溪橋

大坑溪橋之圖說內容包含：平面圖、新加寬橋橫斷面圖、大梁中央剖面圖、端隔梁剖面圖、固定端錨定詳圖、活動端支承、橋面板鋼筋分布圖、大梁 1/2 縱斷面圖、原有翼牆斷面略圖、新建護牆斷面圖、鋼筋表、新建翼牆斷面圖、原有欄杆詳圖、欄杆詳圖、護欄斷面圖、護欄正面圖、橋名柱正面圖、橋名柱斷面圖、新建橋台正面圖、新建橋台斷面圖。

1. 平面圖：原有橋寬 950cm，採上下游加寬之方式增建，上下游端各有一段加寬橋。
2. 新加寬橋橫斷面圖：上游端加寬 315cm，下游端加寬 355cm。
3. 大梁中央剖面圖：上游端新加寬橋梁之大梁 90cm 深、26cm 寬，包含橋面版 20cm，隅角深度 10cm、寬度 25cm。
4. 端隔梁剖面圖：新加寬端隔梁 50cm 深，包含橋面版 17cm，隅角深度 13cm、寬度 25cm。
5. 固定端錨定詳圖：固定端錨定長 90cm。
6. 活動端支承：新建之大梁以 1cm 柏油蔗板伸縮縫及 22kg/捲油毛氈三層與原有結構搭接。
7. 橋面板鋼筋分佈圖：橋面板寬 345cm、長 495cm，鋼筋分上下二層。
8. 大梁 1/2 縱斷面圖：新建之大梁 90cm 深，下層鋼筋在距梁端 40cm、100cm、154cm 之處彎折成為上層鋼筋。
9. 原有翼牆斷面略圖：上游端之舊有塊石翼牆寬度約 330cm，深度在地面下有 300cm，高出地面上 330cm。上面加上三明治式翼牆 320cm，地面上翼牆共高 650cm。下游端之舊有塊石翼牆寬度約 293cm，深度在地面下有 300cm，高出地面上 450cm。上面加上三明治式翼牆 180cm，地面上翼牆共高 630cm。
10. 新建護牆斷面圖：上游端之基礎版厚 30cm，牆身高度 270cm，共 300cm。下游端之基礎版厚 60cm，牆身高度 340cm，共 400cm。
11. 鋼筋表：詳列各部構造之鋼筋直徑、長度、支數、最後之總長度等，合計鋼筋總重量為 7396.33kg。並詳細繪出主鋼筋之彎折形狀，箍筋形狀。
12. 新建翼牆斷面圖：三明治式擋土牆，背填卵石，中間層為混凝土，表層為卵石砌護坡。頂層寬度 90cm，底層寬度 300cm，基礎版 100cm 厚。
13. 原有欄杆詳圖：長度 1050cm，間隔 220cm 至 225cm 設一個支柱。
14. 欄杆詳圖：左右各一支主支柱，間隔 216.75 設一支 30cm 寬之中間支柱。

15. 護欄：一個單元 90 cm 寬、75 cm 高、間距 100 cm、埋設深度 30 cm。
16. 橋名柱：一個單元 50 cm 寬、150cm 高。前後各有白色大理石製，刻有「大坑溪橋」、「中華民國六十二年十月竣工」字樣。
17. 新建橋台：新建鋼筋混凝土橋台高度共 450cm，直接建在原條石橋台上，二者之間以一個 50cm 寬、一塊條石深之砌樁接合，增加新舊橋台接合之穩定度。新建橋台之寬度，上游端為 315cm，下游端為 355cm。橋台頂部與大梁之交界處亦有相同之樁接作法。圖上亦顯示第一次拓寬時第一區工程處亦是用新建鋼筋混凝土橋台直接建在原條石橋台上之作法拓寬道路。

(二) 第二尖山橋

第二尖山橋之圖說內容包含：平面圖、縱斷面圖、橫斷面圖、橋面版配筋圖、新加寬橋橫斷面圖、原橋橫斷面圖、上游翼牆及駁坎斷面圖、路基路面橫斷面圖、護欄斷面圖、護欄正面圖、橋名柱正面圖、橋名柱斷面圖。

1. 平面圖：原有橋寬 1030cm，採上下游加寬之方式增建，因下游端腹地不足，大部分均在上游端拓寬，上游端新建翼牆、駁坎，下游端新建駁坎。
2. 縱斷面圖：新建橋台基礎 150cm 厚，橋台 430cm 高，上有大梁 50cm 深，橋面版 40cm 厚。大梁與橋台之間有樁接，大梁下 100cm 處亦有一個樁接，增加構造體的接合強度。
3. 橫斷面圖：橋面版厚 40cm，橋面鋪設 5cm 厚之瀝青混凝土摩擦層。
4. 橋面版配筋圖：橋面板寬 650cm、長 700cm，鋼筋分上下二層。
5. 鋼筋表：詳列各部構造之鋼筋直徑、長度、支數、最後之總長度等，合計鋼筋總重量為 3694.91kg。並詳細繪出主鋼筋之彎折形狀，箍筋形狀。
6. 新加寬橋橫斷面圖：上游端加寬 620cm，下游端加寬 100cm，橋基有 150cm 深，橋台 430cm 高，上部結構之大梁加磨耗層共 95cm 厚。打除舊欄杆，下游端新建駁坎 100cm。
7. 原橋橫斷面圖：由原橋橫斷面圖中得知，拱體上方丁順砌條石只有表面一層，直接承擔上部結構傳遞之載重。
8. 上游翼牆及駁坎斷面圖：三明治式擋土牆，背填卵石，中間層為混凝土，表層為 30cm 厚漿砌卵石層砌護坡。以 120cm 厚之塊石混凝土為基礎，高度 770cm，頂層填碎石級配料。
9. 路基路面橫斷面圖：標示台一甲線 15k+600cm、15k+620cm、15k+640cm 等三處之高程，分別為 30.26
10. 護欄：一個單元 90 cm 寬、75 cm 高、間距 110 cm、埋設深度 30 cm。
11. 橋名柱：一個單元 50 cm 寬、105cm 高。前後各有大理石製，刻有「第二尖山橋」、「中華民國六十二年十月竣工」字樣。

(三) 討論

經過施工圖的解讀與現場觀察之比較，值得注意的是大坑溪橋與第二尖山橋在 1907 年將鐵路改為道路，以及 1930 年第一次道路拓寬時，是將新建鋼筋混凝土橋台直接建在原條石橋台上，而第二次拓寬時，公路局第一區工程處除大坑溪橋基礎較長，依然將新建鋼筋混凝土橋台直接建在原條石基礎上之外，第二尖山橋是新建基礎及橋台以支承上部結構之載重。

二、 材料科學檢測

(一) 清代橋梁基礎砂岩壁體

1.XRD 粉末繞射分析

礦物之成分包含雲母、石膏、石英。其中雲母、石英等二種礦物是砂岩生成時所含之礦物，而石膏則是砂岩歷經 100 年受環境之影響，在砂岩表面所生成之礦物（圖 4-1）。

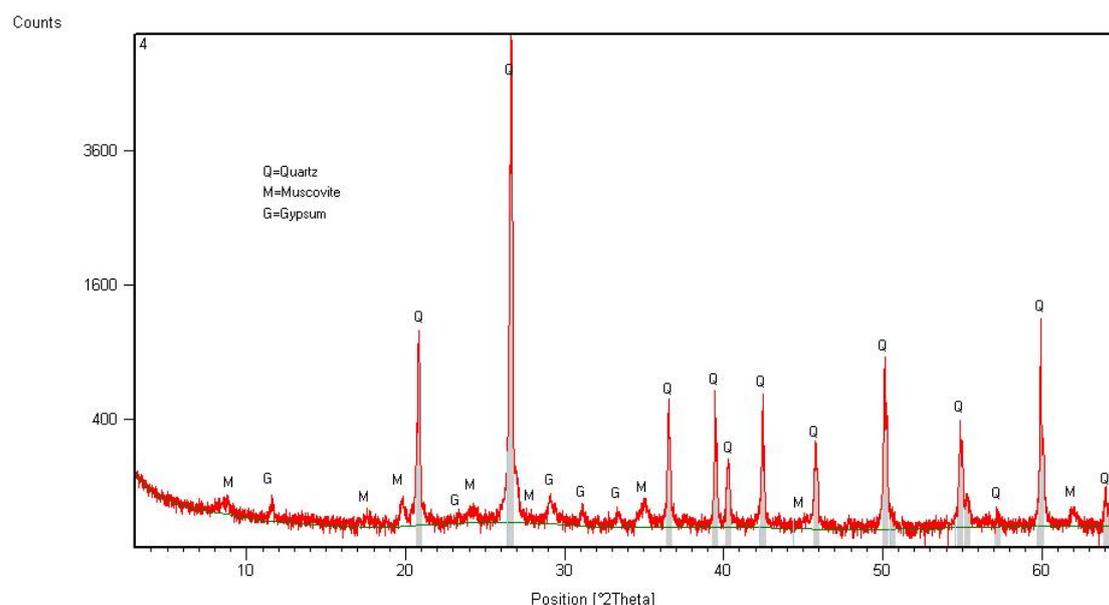
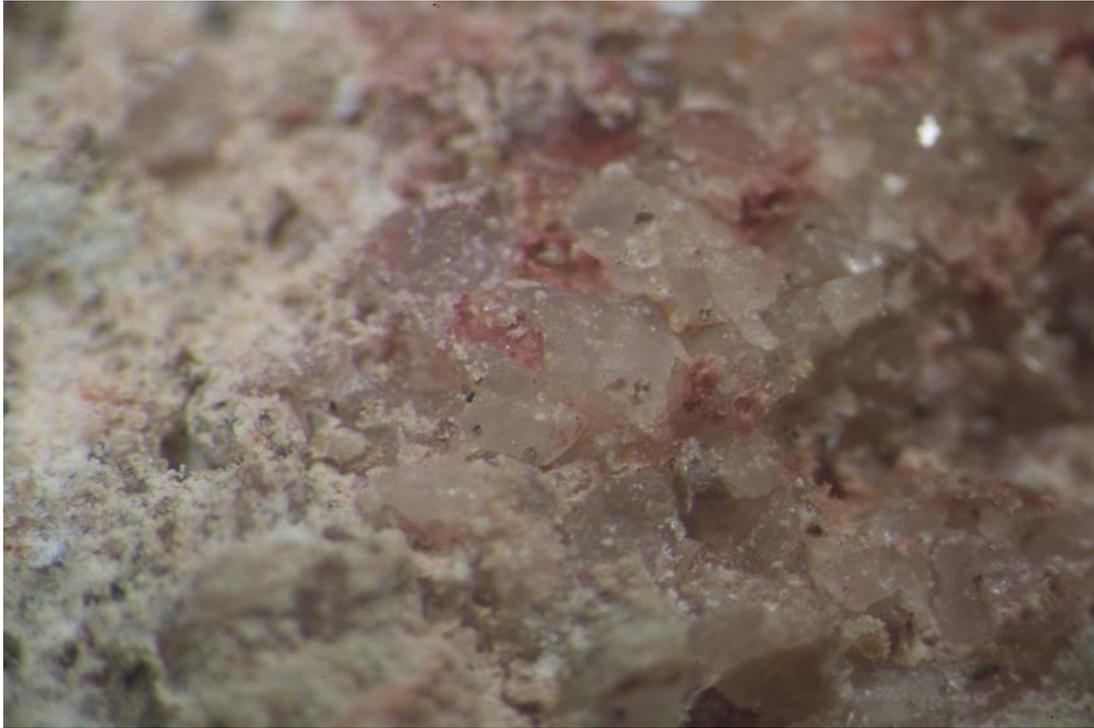


圖 4-1 清代橋梁基礎砂岩 X-Ray 粉末繞射圖

2.實體顯微鏡觀察

清代橋梁基礎壁砂岩：砂岩的斑晶清晰可見，在自然光線下部分礦物成粉紅色，顆粒緊密並未發現孔隙。表面有白色與黃褐色之礦物，依據 X-Ray 粉末繞射儀分析之結果，白色之礦物為石膏、黃褐色之礦物為河水中之細砂與沉泥之結晶（圖 4-2）。



白色粉末為石膏



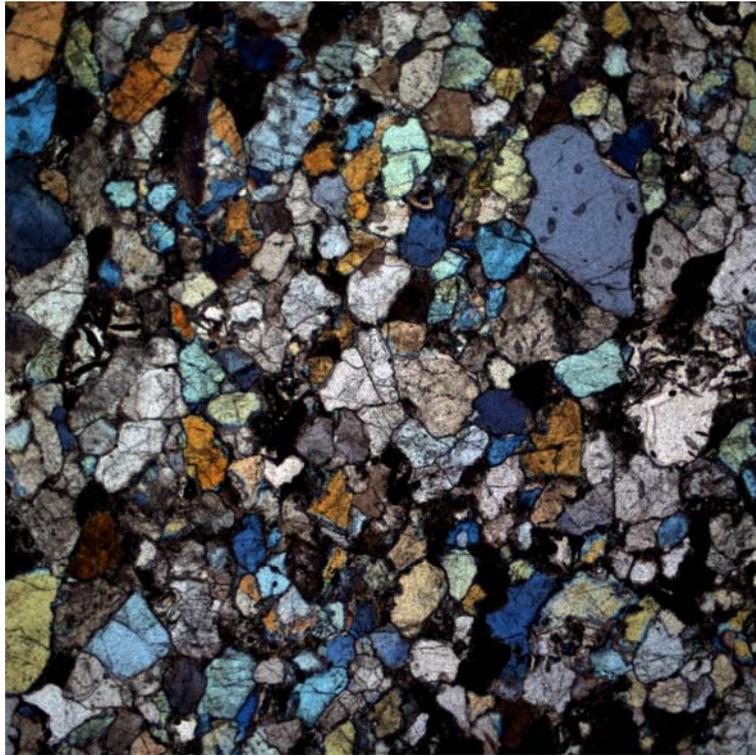
表面有黃褐色的細砂

圖 4-2 清代橋梁基礎砂岩實體顯微鏡觀察結果

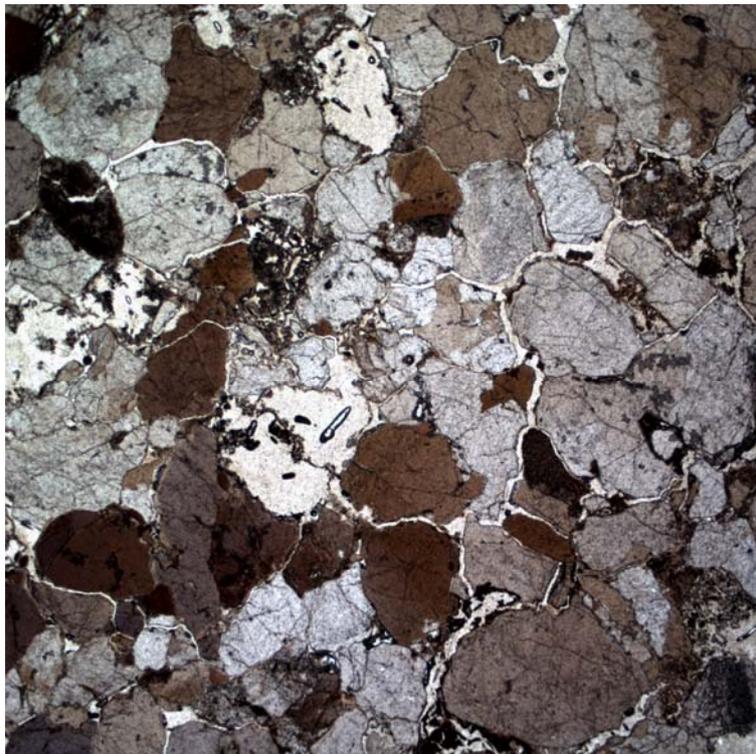
3. 偏光顯微鏡觀察

砂岩的礦物亦清晰可見其斑晶之形狀與組織形態，平行岩面之樣本並未發現孔隙，在垂直岩面之樣本中發現許多裂縫及孔隙，表示岩石內部之組織緊密，岩石外部所採樣之砂岩已受風化作用而有孔隙及裂縫表示岩石表面已受風化作用有

逐漸剝落之趨勢。圖中黑色的不透光礦物為雲母、透光礦物為石英（圖 4-3）。



平行岩面



垂直岩面

圖 4-3 清代橋梁基礎砂岩平行、垂直岩面偏光顯微鏡觀察結果

（二） 清代橋梁橋台砂岩壁體

1.XRD 粉末繞射分析

(1) 砂岩樣本 1

礦物之成分包含石英、雲母、伊利石。伊利石則是雲母 所生成之礦物（圖 4-4）。

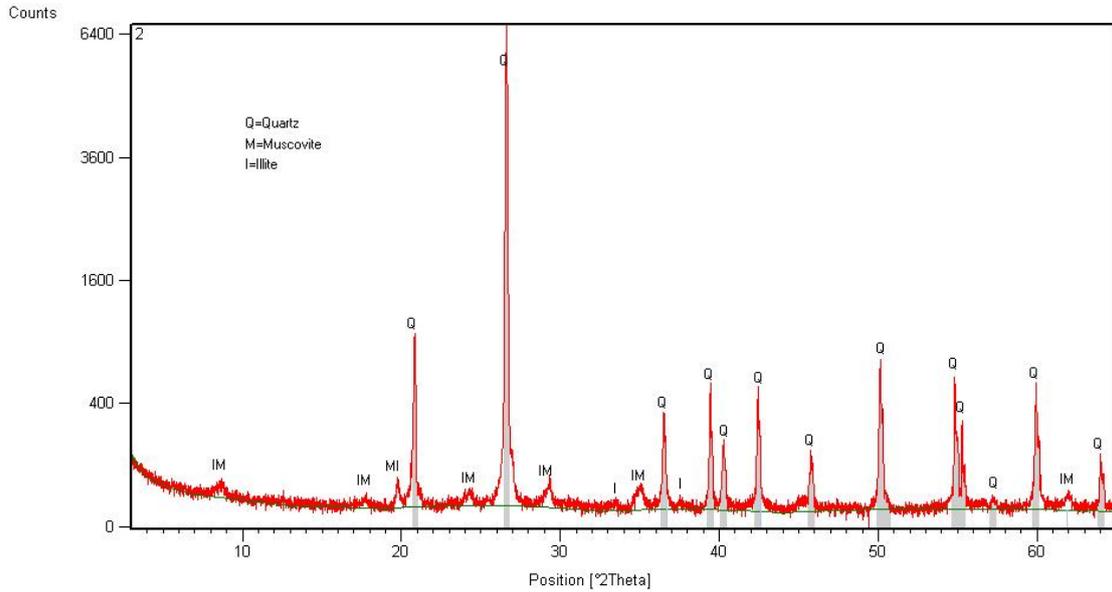


圖 4-4 清代橋梁橋台壁砂岩 (1) X-Ray 粉末繞射圖

(2) 砂岩樣本 2

礦物之成分包含石英、石膏、伊利石、雲母。其中雲母、石英等二種礦物是砂岩生成時所含之礦物，伊利石則是雲母 所生成之礦物。而石膏則是砂岩受環境之影響，在表面所生成之礦物（圖 4-5）。

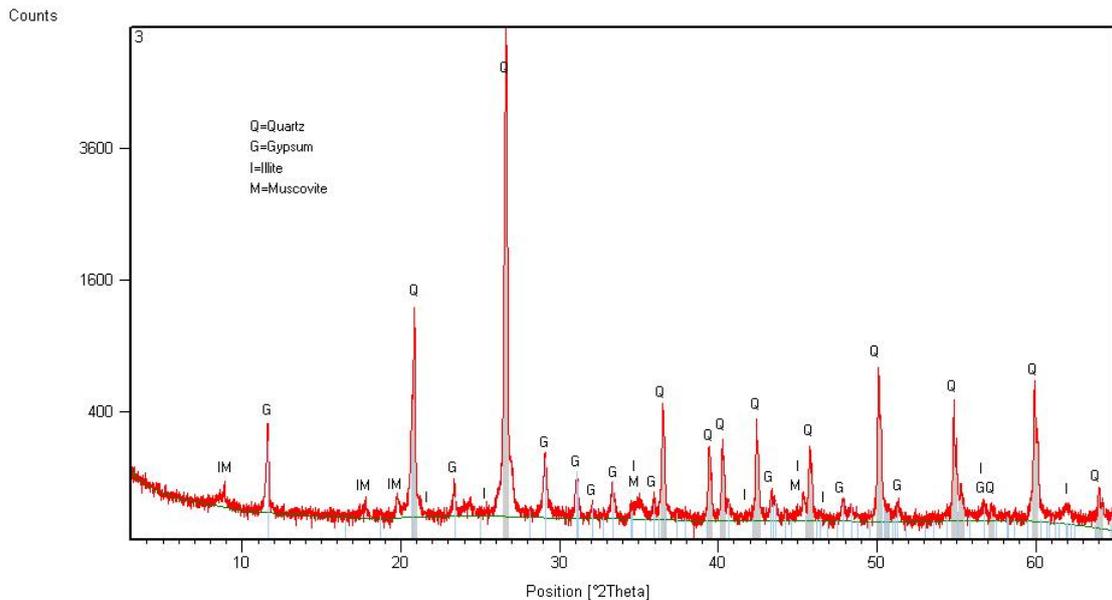


圖4-5 清代橋梁橋台壁砂岩 (2) X-Ray粉末繞射圖

(3) 灰漿樣本

礦物之成分包含鈉長石、石英、石灰。其中鈉長石、石英等二種礦物是灰漿的成分含有砂的證明，因為鈉長石與石英都是岩石的礦物之不易風化之礦物。石灰則是灰漿配比之中含有碳酸鈣的證明（圖 4-6）。

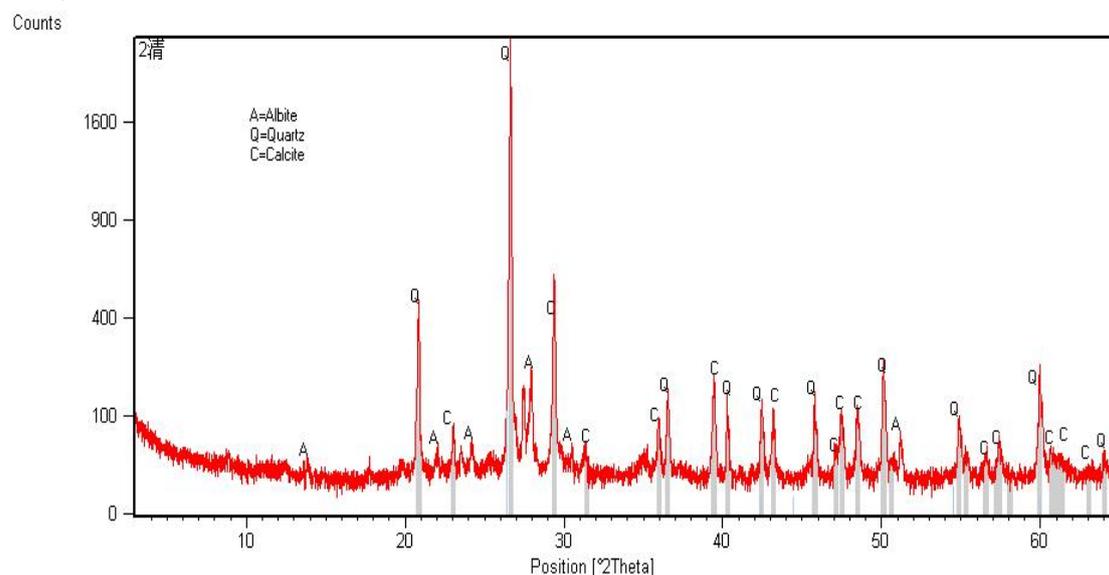


圖 4-6 清代橋梁橋台壁砂岩灰漿 X-Ray 粉末繞射圖

2. 實體顯微鏡觀察

觀察的結果與清代橋梁基礎壁的砂岩相同，砂岩的斑晶清晰可見，在自然光線下部分礦物成粉紅色，顆粒緊密並未發現孔隙。表面有白色與黃褐色之礦物，依據 X-Ray 粉末繞射儀分析之結果，白色之礦物為石膏、黃褐色之礦物為河水中之細砂與沉泥之結晶（圖 4-7）。



白色粉末為石膏

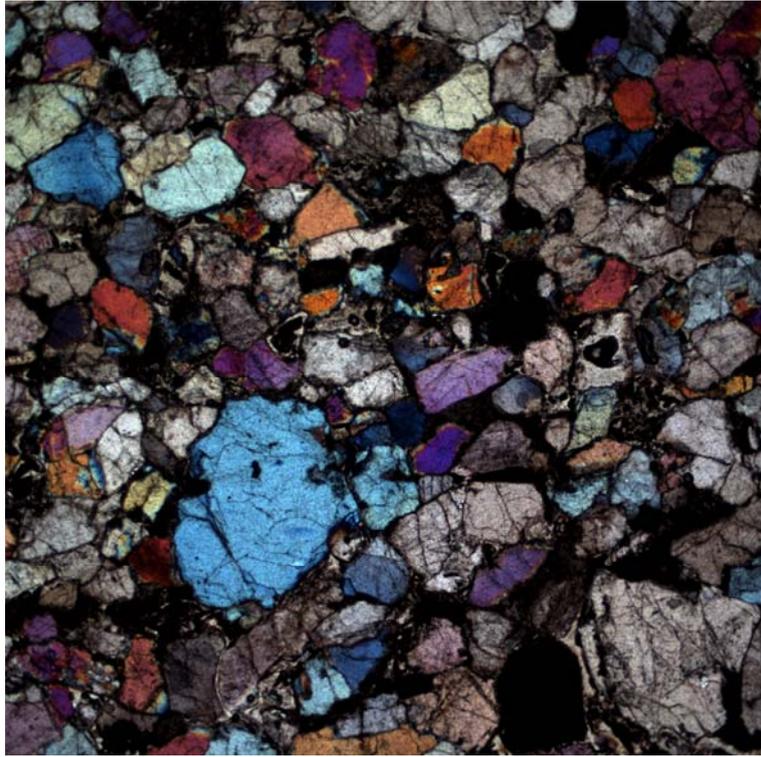


表面有黃褐色的細砂

圖 4-7 清代橋梁橋台壁砂岩實體顯微鏡觀察結果

3. 偏光顯微鏡觀察

本樣本與清代橋梁基礎壁的砂岩樣本觀察結果相同的部分是砂岩的礦物亦清晰可見其斑晶之形狀與組織形態，平行岩面之樣本並未發現孔隙，在垂直岩面之樣本中發現許多裂縫及孔隙，表示岩石內部之組織緊密，岩石外部所採樣之砂岩已受風化作用而有孔隙及裂縫表示岩石表面已受風化作用有逐漸剝落之趨勢。圖中黑色的不透光礦物為雲母、透光礦物為石英（圖 4-8）。



平行岩面



垂直岩面

圖 4-8 清代橋梁橋台壁砂岩平行、垂直岩面偏光顯微鏡觀察結果

(三) 日治橋梁拱體壁砂岩

1.XRD 粉末繞射分析

(1) 砂岩 (1)

礦物之成分包含石英、伊利石、雲母。其中雲母、石英等二種礦物是砂岩生成時所含之礦物，伊利石則是雲母 所生成之礦物（圖4-9）。

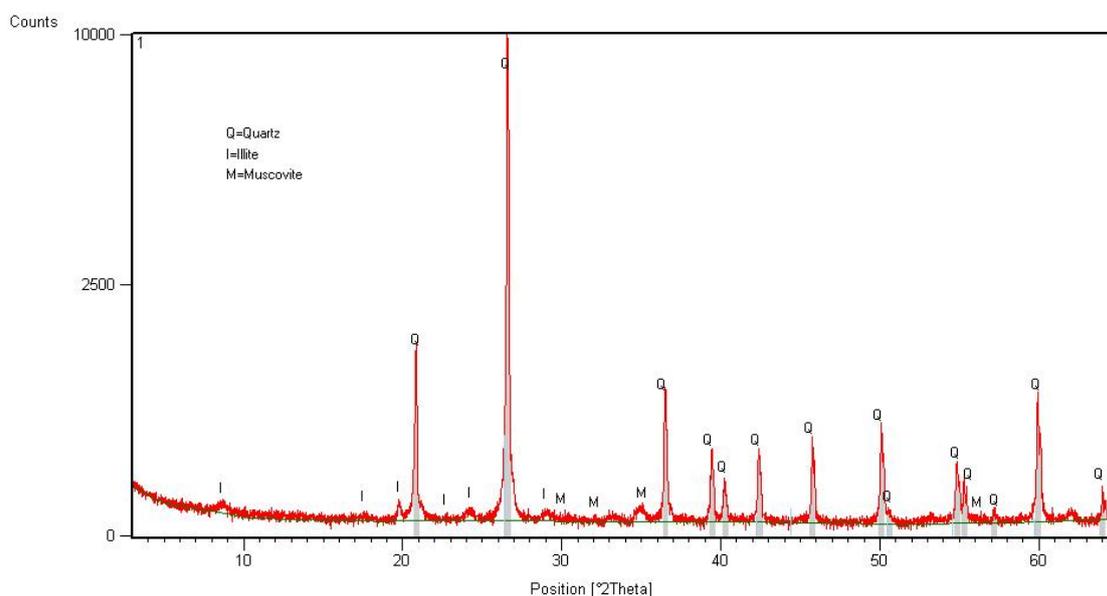


圖 4-9 日治橋梁拱體壁砂岩 (1) X-Ray 粉末繞射圖

(2) 砂岩 (2)

礦物之成分包含石英、石膏、雲母、伊利石、鉛鎢酸鹽。其中雲母、石英等二種礦物是砂岩生成時所含之礦物，伊利石則是雲母 所生成之礦物。而石膏是砂岩受環境之影響，在表面所生成之礦物。鉛鎢酸鹽不是砂岩的組成礦物，應是附近工廠排放的廢水，流入河道之中，在砂岩表面所形成之化合物（圖 4-10）。

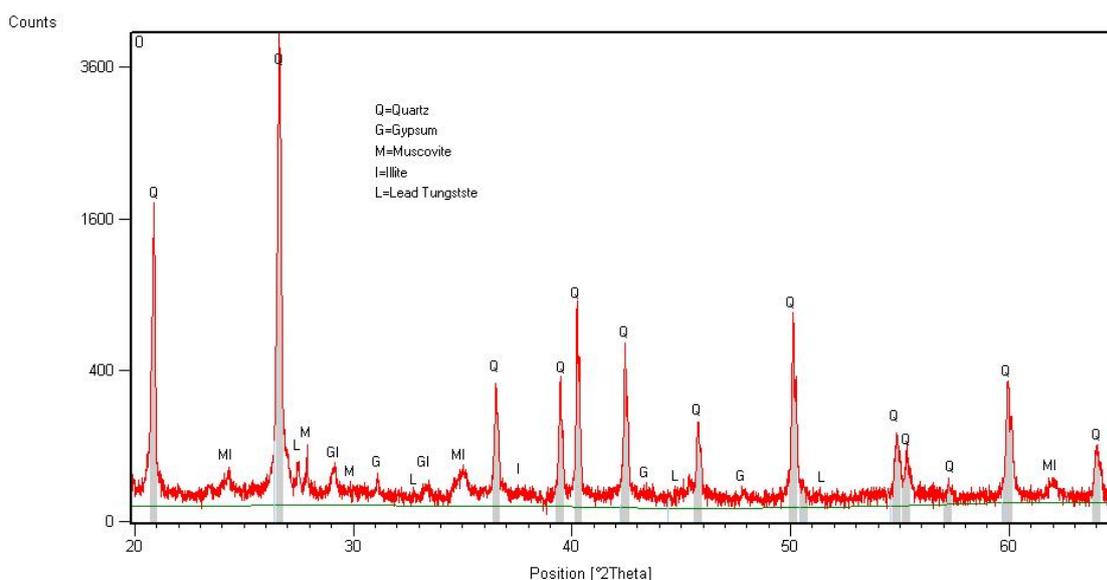


圖 4-10 日治橋梁拱體壁砂岩 (1) X-Ray 粉末繞射圖

(3) 灰漿

礦物之成分包含石英、微斜長石、石灰。其中石英、微斜長石等二種礦物是灰漿的成分含有砂的證明，因為微斜長石與石英都是岩石的礦物之中不易風化之礦物。石灰則是灰漿配比之中含有碳酸鈣的證明（圖 4-11）。

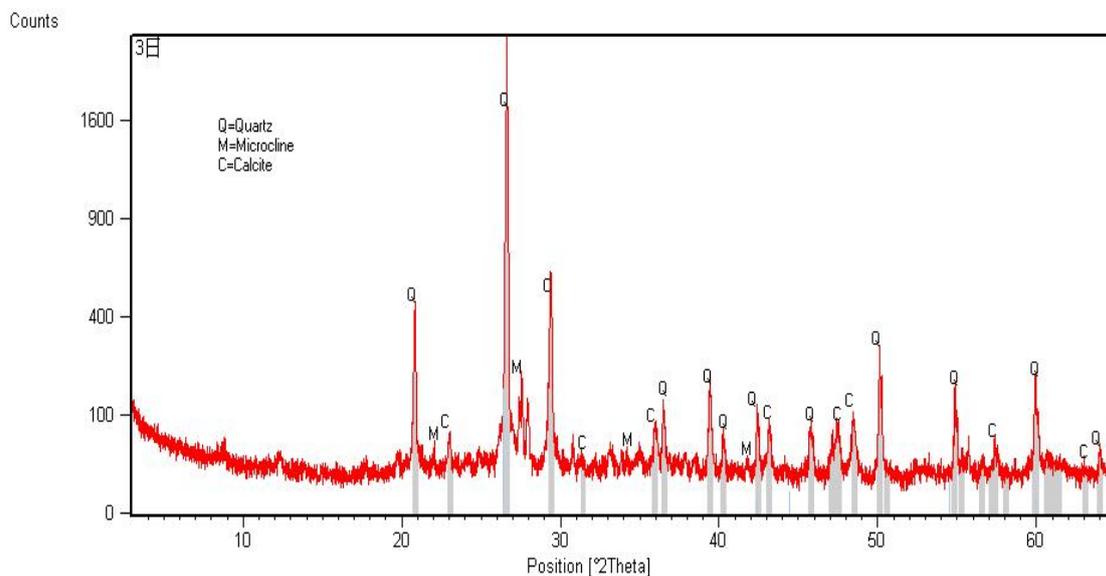
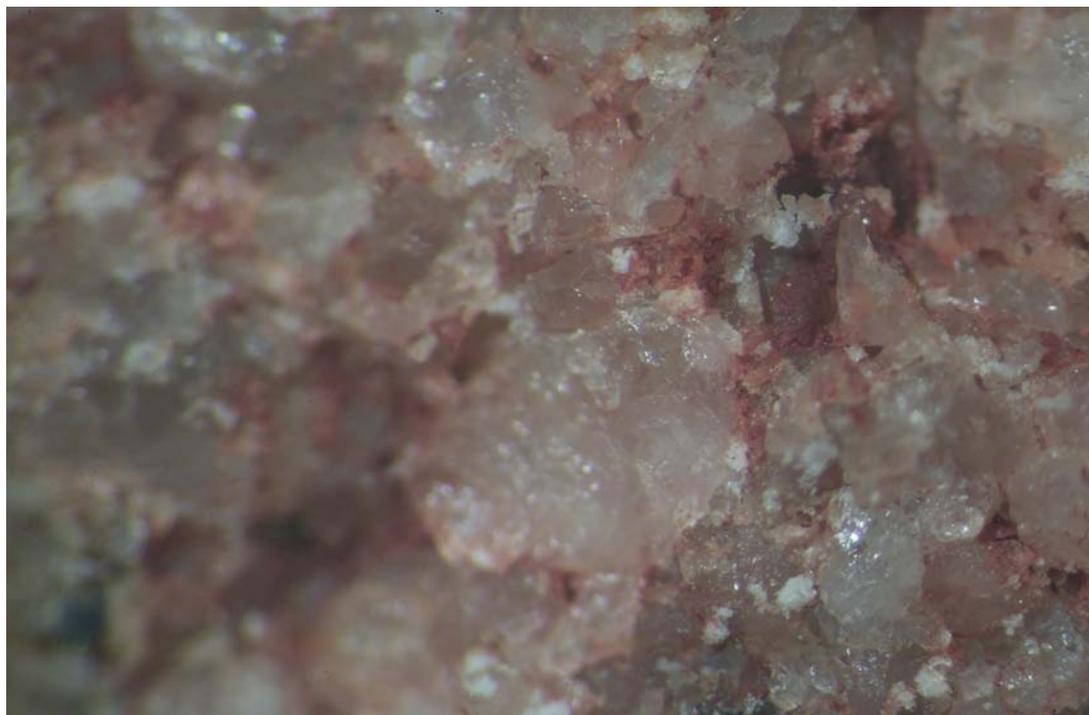


圖 4-11 日治橋梁棋體壁砂岩灰漿 X-Ray 粉末繞射圖

2. 實體顯微鏡觀察

觀察結果也與清代橋梁基礎壁砂岩相同，砂岩的斑晶清晰可見，在自然光線下部分礦物成粉紅色，顆粒緊密並未發現孔隙。表面有白色與黃褐色之礦物，依據 X-Ray 粉末繞射儀分析之結果，白色之礦物為石膏、黃褐色之礦物為河水中之細砂與沉泥之結晶（圖 4-12）。



白色粉末為石膏

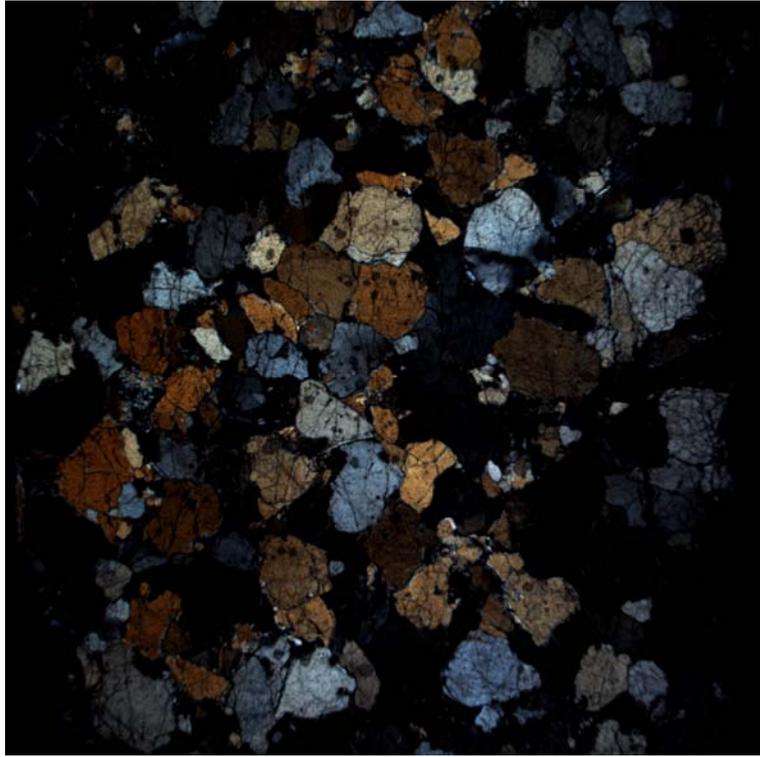


表面有黃褐色的細砂

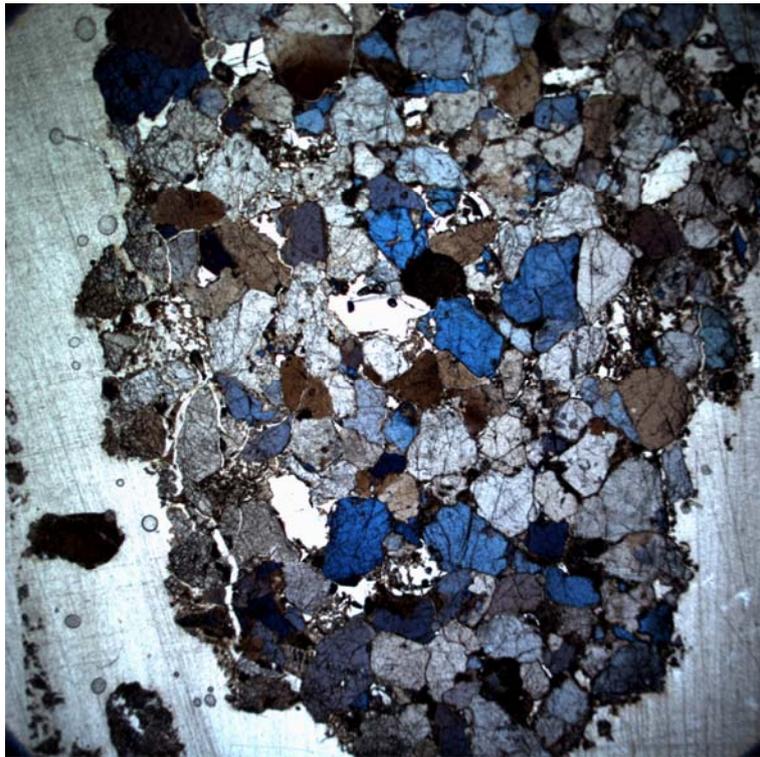
圖 4-12 日治橋梁拱體壁砂岩實體顯微鏡觀察結果

3. 偏光顯微鏡觀察

本樣本與以上之樣本觀察結果相同的部分是砂岩的礦物亦清晰可見其斑晶之形狀與組織形態，平行岩面之樣本並未發現孔隙，在垂直岩面之樣本中發現許多裂縫及孔隙，表示岩石內部之組織緊密，岩石外部所採樣之砂岩已受風化作用而有孔隙及裂縫表示岩石表面已受風化作用有逐漸剝落之趨勢。圖中黑色的不透光礦物為雲母、透光礦物為石英（圖 4-13）。



平行岩面



垂直岩面

圖 4-13 日治橋梁拱體壁砂岩平行、垂直岩面偏光顯微鏡觀察結果

(四) 討論

清代與日治時期所用的砂岩經 XRD 粉末繞射分析之結果，除了砂岩之生成之石英、雲母、伊利石、礦物之外，尚有因風化產生之石膏礦物，而鉛鎢酸鹽則是，河川被工廠所排放廢水汙染物沉積之礦物。經偏光顯微鏡的觀察結果，砂岩在平行岩面之樣本並未發現孔隙，在垂直岩面之樣本中發現許多裂縫及孔隙。表示砂岩已有片狀表面剝落之現象。而實體顯微鏡則明顯可看出風化後之砂岩表面有白色之石膏結晶物，砂岩之石英礦物顆粒亦清晰可見，亦可看見河砂黏土沉積在砂岩塊石之上。

第三節 結構安全評估

經由前述的構造分析、損壞現況與風化檢測與評估，配合所收集的圖說之比較，除了對大坑溪橋及第二尖山橋的構造設計有所掌握之外，亦發現橋體有風化、龜裂、水漬、灰漿剝落、植物增長等現象。

為了更進一步了解橋樑安全情形，作為再利用及維護保養之依據，本研究首先針對裂化程度及整體結構安全性與服務性評估（表 4-9）（表 4-10），簡稱 D.E.R. 檢測系統，針對裂化程度（D）、裂化範圍（E）、整體結構安全性與服務性之影響（R）與以評定等第，並訂定相對維修之急迫性（U）。

一、D.E.R. 檢測系統

D.E.R. 橋梁檢測系統之評估等級，D 之判定分為 0-4 級，依序為：「0 級：無此項目（N/A）」、「1 級：良好」、「2 級：尚可」、「3 級：差」、「4 級：嚴重損壞」。評估等級 E 之判定分為 0-4 級，依序為：「無法檢測（U/I）」、「局部」、「全面」。對橋樑之重要性 R 之判定分為 0-4 級，依序為：「無法判定（R/U）」、「小」、「大」。急迫性 U 之判定分為 1-4 級，依序為：「例行維護」、「5 年內」、「1 年內」、「緊急處理維修」。

(一) 大坑溪橋 D.E.R. 檢測

（表 4-9）為大坑溪橋 D.E.R. 檢測系統之檢測表，評估過程概述如下：

1. 河道：

- (I) 裂化程度：河岸及河底已整治，但垃圾及雜草佈滿河道影響水流，D 取 3。
- (II) 裂化範圍：橋體上游入口佈滿垃圾及雜草，E 取 3。

(Ⅲ) 影響度：可能阻礙水流，引起意外事故，E 取 4。

2. 橋台基礎

東向

(Ⅰ) 裂化程度：河水產生上升潮氣、青苔、表面灰漿流失，D 取 3。

(Ⅱ) 裂化範圍：大部分，E 取 3。

(Ⅲ) 影響度：若範圍擴大，將影響古蹟本體安全，E 取 3。

西向

(Ⅰ) 裂化程度：表面灰漿流失，D 取 2。

(Ⅱ) 裂化範圍：大部分，E 取 2。

(Ⅲ) 影響度：若範圍擴大，將影響古蹟本體安全，E 取 3。

3. 橋台

東向

(Ⅰ) 裂化程度：岩石表面風化，D 取 2。

(Ⅱ) 裂化範圍：局部岩石表面，E 取 2。

(Ⅲ) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

西向

(Ⅰ) 裂化程度：岩石表面風化，D 取 2。

(Ⅱ) 裂化範圍：局部岩石表面，E 取 2。

(Ⅲ) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

4. 翼牆擋土牆

東向

(Ⅰ) 裂化程度：潮氣，D 取 2。

(Ⅱ) 裂化範圍：局部，E 取 2。

(Ⅲ) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

西向

(Ⅰ) 裂化程度：潮氣，D 取 2。

(Ⅱ) 裂化範圍：局部，E 取 2。

(Ⅲ) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

5. 主結構（大樑）

(Ⅰ) 裂化程度：潮氣，D 取 2。

(Ⅱ) 裂化範圍：局部，E 取 2。

(Ⅲ) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

6. 副結構（隔樑）

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

7. 橋面板

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

表 4-9 大坑溪橋 D.E.R.檢測系統之檢測表

中華民國交通部台灣區國道高速公路局 高速公路橋梁管理系統：橋樑現場檢測評估及狀況 報告書												公路名稱：略 里程樁號：略 結構形式：鋼筋混凝土橋樑 橋樑所在地：桃園縣龜山鄉台 1 甲線 橋樑方向： <input type="checkbox"/> 南向 <input type="checkbox"/> 北向 <input type="checkbox"/> 南北向 <input checked="" type="checkbox"/> 東西向 橋樑跨距：8.1m																																											
目前檢測				重點				一般				~				橋樑總長：8.1m				橋樑淨寬：16.2m																																			
前次重點檢測				N/A				前次一般檢測				N/A				橋樑曲度角：																																							
橋樑編號				N/A				檢測單位				國立台東專 科學校																																											
橋樑名稱				大坑溪橋				檢測員				李盛沐																																											
檢測日期(月/日/年)： 主管工程處：橋孔數： 1												橋樑總長：8.1m																																											
建造日期： 1891、1907、1973												主管工務段：橋墩數： 0																																											
檢測項目				D				E				R				檢測項目				D				E				R																											
1.引道路堤				E				N/A				U/I				R/U				5.橋台基礎				E				2				3				3				9.排水設施				N/A				U/I				R/U			
				W				N/A				U/I				R/U								W				2				2				3																			
2.引道護欄				E				N/A				U/I				R/U				6.橋台				E				2				2				1				10.緣石及人行道				N/A				U/I				R/U			
				W				N/A				U/I				R/U								W				2				2				1																			
3.河道				3				3				4				7.翼牆擋土牆				E				2				2				1				11.護欄				N/A				U/I				R/U							
				W				2				2								1				W				2				2								1															
4.引道路堤-保護設施				E				N/A				U/I				R/U				8.摩擦層				N/A				U/I				R/U				21 其他																			
				W				N/A				U/I				R/U								N/A				U/I				R/U																							
檢測項目	12.橋墩保護設施			13.橋墩基礎			14.橋墩墩體			15.支承/墊			16.止震塊/防震拉桿			17.伸縮縫			橋孔	18.主結構(大樑)			19.副結構(隔樑)			20.橋面板																													
橋墩	D	E	R	D	E	R	D	E	R	D	E	R	D	E	R	D	E	R	橋孔	D	E	R	D	E	R	D	E	R	D	E	R																								
1	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1																								
2																			2																																				

項目	位置	維修工作代碼或說明	數量	單位	急迫性	附註
1	河道	清除垃圾及漂流物	1	式	4	橋面有樹枝，垃圾，貓狗屍體等漂流物堆積。
2	橋台基礎	岩縫灰漿填縫	1	式	3	灰漿遺失
3	橋台	岩石表面灰塵、泥土、風化物清除	1	式	2	表層剝落，有風化現象
檢測員意見：						
N/A-無此項目		U/I-無法檢測		R/U-無法判定相關重要性是否進一步檢測?(Y/N)		
評估等級 D N/A 良好 尚可 差 嚴重損壞 0 1 2 3 4		範圍 E U/I 局部 全面 0 1 2 3 4		對橋樑之重要性 R R/U 小 大 0 1 2 3 4		急迫性 U 例行維護 5年內 1年內 緊急處理 維修 1 2 3 4

(二) 第二尖山橋 D.E.R.檢測

(表 4-10) 為第二尖山橋 D.E.R.檢測系統之檢測表，評估過程概述如下：

1. 河道：

- (I) 裂化程度：河岸及河底已整治，但垃圾及雜草佈滿河道影響水流，D 取 3。
- (II) 裂化範圍：橋體上游入口佈滿垃圾及雜草，E 取 3。
- (III) 影響度：可能阻礙水流，引起意外事故，E 取 4。

2. 橋台基礎

東向

- (I) 裂化程度：表面灰漿流失，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：大部分，E 取 2。
- (III) 影響度：若範圍擴大，將影響古蹟本體安全，E 取 3。

西向

- (I) 裂化程度：表面灰漿流失，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：大部分，E 取 2。
- (III) 影響度：若範圍擴大，將影響古蹟本體安全，E 取 3。

3. 橋台

東向

- (I) 裂化程度：岩石表面風化，結構性裂縫 D 取 3。
- (II) 裂化範圍：局部岩石表面及內部，E 取 3。
- (III) 影響度：已影響結構安全，E 取 4。

西向

- (I) 裂化程度：岩石表面風化，結構性裂縫 D 取 3。
- (II) 裂化範圍：局部岩石表面及內部，E 取 3。
- (III) 影響度：已影響結構安全，E 取 4。

4. 翼牆擋土牆

東向

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

西向

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

5. 主結構（大樑）

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

6. 副結構（隔樑）

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

7. 橋面板

- (I) 裂化程度：潮氣，D 取 2。
- (II) 裂化範圍：局部，E 取 2。
- (III) 影響度：不影響結構安全，E 取 1。

表 4-10 第二尖山橋 D.E.R.檢測系統之檢測表

中華民國交通部台灣區國道高速公路局 高速公路橋梁管理系統：橋樑現場檢測評估及狀況 報告書												公路名稱：略 里程樁號：略 結構形式：鋼筋混凝土橋樑 橋樑所在地：桃園縣龜山鄉台1甲線															
目前檢測			重點			一般			~			橋樑方向： <input type="checkbox"/> 南向 <input type="checkbox"/> 北向 <input type="checkbox"/> 南北向 <input checked="" type="checkbox"/> 東西向															
前次重點檢測			N/A			前次一般檢測			N/A			海拔高度：略 橋樑曲度角：															
橋樑編號			N/A			檢測單位			國立台東專 科學校			橋樑跨距：8.1m															
橋樑名稱						第二尖山橋						檢測員						李盛沐									
檢測日期(月/日/年)：						主管工程處：						橋孔數： 1						橋樑總長：5.02m									
建造日期： 1891、1907、1973						主管工務段：						橋墩數： 0						橋樑淨寬：16.49m									
檢測項目				D	E	R	檢測項目				D	E	R	檢測項目				D	E	R							
1.引道路堤				E	N/A	U/I	R/U	5.橋台基礎				E	2	2	3	9.排水設施				N/A	U/I	R/U					
				W	N/A	U/I	R/U					W	2	2	3												
2.引道護欄				E	N/A	U/I	R/U	6.橋台				E	2	2	1	10.緣石及人行道				N/A	U/I	R/U					
				W	N/A	U/I	R/U					W	2	2	1												
3.河道				3	3	4	7.翼牆/擋土牆				E	2	2	1	11.護欄				N/A	U/I	R/U						
				W	2	2					1																
4.引道路堤-保護設施				E	N/A	U/I	R/U	8.摩擦層				N/A	U/I	R/U	21 其他												
				W	N/A	U/I	R/U					N/A	U/I	R/U													
檢測項目	12.橋墩保護設施			13.橋墩基礎			14.橋墩墩體			15.支承/墊			16.止震塊/防震拉桿			17.伸縮縫			18.主結構(大樑)			19.副結構(隔樑)			20.橋面板		
橋墩	D	E	R	D	E	R	D	E	R	D	E	R	D	E	R	橋孔	D	E	R	D	E	R	D	E	R		
1	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	N/A	U/I	R/U	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1		
2																2											
項目	位置	維修工作代碼或說明						數量	單位	急迫性	附註																
1	河道	清除垃圾及漂流物						1	式	4	橋面有樹枝，垃圾，貓狗屍體等漂流物堆積。																
2	橋台基礎	岩縫灰漿填縫						1	式	3	灰漿遺失																
3	橋台	岩石表面灰塵、泥土、風化物清除 岩石裂縫補強						1	式	3	表層剝落，岩石裂縫，有風化現象																
檢測員意見：																											

N/A-無此項目				U/I-無法檢測				R/U-無法判定相關重要性是否進一步檢測?(Y/N)							
評估等級 D N/A 良好 尚可 差 嚴重損壞				範圍 E U/I 局部 全面				對橋樑之重要性 R R/U 小 大				急迫性 U 例行維護 5 年內 1 年內 緊急處理 維修			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	甲、	2	3	4
4				4				4							

三、 討論

D.E.R.檢測系統，針對橋梁的裂化程度（D）、裂化範圍（E）、整體結構安全性與服務性之影響（R）予以評定等第，並訂定相對維修之急迫性（U）。

經由大坑溪橋的 D.E.R.檢測系統之檢測表得知，河岸及河底雖然已經整治，但是河道中被傾倒垃圾及雜草生長佈滿河道影響水流，D 為 3，E 為 3 和 4，表示對河道的環境對遺構的影響較大，應盡速做環境之清理。橋台基礎的灰漿流失情形嚴重，故 D、E 二項之係數為 3、4。其餘的構體 D、E 二項之係數均為 2、1，劣化影響程度不大。

而由第二尖山橋的 D.E.R.檢測系統之檢測表得知，河岸及河底也已經整治，但是河道中亦被傾倒垃圾及雜草生長佈滿河道影響水流，D 為 3，E 為 3 和 4，表示對河道的環境對遺構的影響較大，應盡速做環境之清理。橋台基礎的灰漿流失情形亦應盡速補修，故 D、E 二項之係數為 3、4。橋台壁體有結構性裂縫，故 D、E 二項之係數為 3、4，亦應儘速補強避免繼續破壞，損及結構體安全。其餘的構體 D、E 二項之係數均為 2、1，劣化影響程度不大。

第五章 橋體修復計畫

第一節 保存價值與重要性

一、保存價值

龜崙嶺鐵道橋遺構所面臨的保存與再利用問題在於橋梁所處的環境以及橋梁使用的安全性，進一步如何在文化資產的功能上彰顯其價值。事實上，目前龜崙嶺鐵道橋遺構具有重要的交通上的功能，一般民眾不會強烈感受到龜崙嶺鐵道橋遺構橋體保存的重要性。所以，在論及龜崙嶺鐵道橋遺構的願景之前須有以下幾點的認識：

(一) 龜崙嶺鐵道橋遺構的保存價值

1. 歷史意義

龜崙嶺鐵道橋遺構之的歷史價值，在台灣歷史上乃至中國歷史上均佔有一定之地位，清代台灣首任巡撫劉銘傳在台政績之鐵證，也是台灣地區唯一的清代鐵路，目前清代橋基及日治時期之橋台與橋體均保存完整，展現清代、日治及中華民國等不同時期的鐵公路技術史，連結了台灣與中國及日本的歷史脈絡。

2. 獨特性

龜崙嶺鐵道橋遺構是台灣第一條鐵路，基隆至新竹的其中一段，最難能可貴的是這條鐵路在此改道變成公路，目前尚在使用中，在台灣鐵路是中具有相當的特殊性。

3. 構造特色

龜崙嶺鐵道橋遺構採用塊石砌築而成，清代為粗石砌、日治時期為塊石砌，橋體為一個中央頂端有拱心石之缺圓拱體，極具當代的橋梁構造及材料特色。

4. 都市發展脈絡

龜崙嶺鐵道橋遺構融合在龜山的歷史環境之中，無論它是鐵路或是公路，與本地的發展環環相扣。其位置更顯示出都市邊緣的發展訊息，可以說是龜山地區早期發展的指標。

基於以上的陳述，龜崙嶺鐵道橋遺構不但具有高度的保存價值之外，甚至完全符合古蹟指定之位階，唯有透過古蹟的指定與位階才能彰顯龜崙嶺鐵道橋遺構

的價值。

二、保存層級分類

由以上的說明顯示龜崙嶺鐵道橋遺構深具古蹟保存的價值是無庸置疑的，然而保存龜崙嶺鐵道橋遺構並非一切均須列入完全保存之方式，必須依其歷史與建築之價值及其變遷，研定出不同之層級保護，以供作未來修護或再利用之設計準繩：

1. 第一級保存

無論如何都必須設法保存且不得改變其形貌，改變原有材料及作法的修護行為。此類等級的修護以原貌修護為原則。龜崙嶺鐵道橋遺構以清代粗石砌及日治時期的塊石砌構造體最具保存價值，尤其是清代橋基及橋台、日治時期的橋台、拱形橋體等，必須做最完善的保護。

2. 第二級保存

龜崙嶺鐵道橋遺構本體結構中，非完整的原有形貌、使用材料或構造工法之部位，則以局部保存之方式處理。亦即，舊有的原有形貌、使用材料或構造工法應力求保存，有損壞或變動的，則視情形可否復原或再利用。此部分包括：崩落的清代粗石塊體、表面被水泥砂漿塗佈的塊石與灰縫等。

3. 第三級保存

後期所興建者，但亦具一定之年代意義與功能，由於其非屬原貌，保存與否則視整修後是否有使用機能之需求，或保留不至影響古蹟價值者。此部分包括：中華民國時期所興建的鋼筋混凝土橋體、護坡之擋土牆等構造物。

4. 第四級不予保存

保留將影響古蹟完整性，並降低古蹟價值者。或其形貌、使用材料或構造工法與古蹟風貌差異甚大，影響視覺觀瞻者。此部分包括：護欄、排水管、管線、蕨類、青苔，雜草、雜木、違建、垃圾等。

龜崙嶺鐵道橋遺構許多遭致毀損的部分，均屬外圍環境與地形、地貌。龜崙嶺鐵道橋遺構橋體本身的留存原貌相當明確，可以依此作為龜崙嶺鐵道橋遺構再利用設計或修復的總體保存準則。

三、討論

龜崙嶺鐵道橋遺構具有獨特的歷史意義、構造特色與龜山地區的發展環環相

扣。在保存修復的內容上，建議清代橋基及橋台、日治時期的橋台、拱形橋體等，必須做最完善的保護；崩落的清代粗石塊體、表面被水泥砂漿塗佈的塊石與灰縫等，以局部保存之方式處理；鋼筋混凝土橋體、護坡之擋土牆等構造物，有使用機能上之需求，保留下來亦不至於影響古蹟價值。其他有礙保存與修護之部份，建議予以移除。

第二節 保存目標與修護原則

一、 保存目標訂定

改變古蹟的情形，依建築法的分類可分為「改建」與「修建」二大類。一為「變更性的整修與增建」，另一則是「完全修復」。而龜崙嶺鐵道橋遺構的主結構體以石質材料為主，與傳統木結構不同的是具有不易腐蝕與損壞的優點，且表面並無裝飾與雕刻，部分表面的剝落與風化，並不會妨礙整體構造系統的結構安全，反而增添一分滄桑之美，平添一分歲月的痕跡。

對於龜崙嶺鐵道橋遺構的再利用方式，應跳脫出狹隘的古蹟修復框架，將「活動」與「行為」帶入古蹟的實質空間領域之中，而不只是單純的修復式保存，應以帶入「人」的活動為修復範疇，成為人們活動的「領域」與「場所」，不應隨著保存手段而改變。所以，龜崙嶺鐵道橋遺構的再利用目標，除須將古蹟結構本體清理、修復、補強之外，還須將人的活動導入，改善現有環境，才是龜崙嶺鐵道橋遺構再利用的最大目標。

導入「人」的活動，重視古蹟的在地性，是解決或避免古蹟閒置的良好途徑，應此龜崙嶺鐵道橋遺構的再利用，舉凡由修護至日常維護，應納入各方的意見，使各種聲音均得以呈現，將有助於龜崙嶺鐵道橋遺構再利用效益的發揮。

因此，龜崙嶺鐵道橋遺構保存目標如下所示：

1. 開創龜崙嶺鐵道橋遺構的榮耀

基隆至新竹鐵路的興建是清代劉銘傳巡撫主政台灣的重要事蹟之一，而龜崙嶺鐵道橋遺構更是歷經一百多年之後少數保存下來的歷史見證。足可與同時期的基隆獅球嶺隧道相互比擬，絲毫不遜色，若能妥善規劃善加保存利用，不但象徵桃園縣在台灣開發史上的地位，具有特別的重要意義。此種榮耀應是龜崙嶺鐵道橋遺構與古蹟連結的肇始關係。

2. 延續古蹟價值，創造古蹟生命力

龜崙嶺鐵道橋遺構保留清代與日治時期的基礎、橋台與拱體，成為目前橋梁的下部結構，加上中華民國時期的鋼筋混凝土造的上部結構，構成一個橋樑構造的完整體系，目前仍是重要的交通動線，串連著龜山地區的重要史蹟。因此，必須有效且精確的保留古蹟所留存的重要價值。同時，在不違背保存原則之下，賦予龜崙嶺鐵道橋遺構新的生命力，使其能在現有環境的條件下重獲新生，達到永續保存的目標。

3. 結合社區資源，促進古蹟環境改善之新形象

打破龜崙嶺鐵道橋遺構環境骯髒、不易親近，長期給予人們不易親近的刻板印象。改善古蹟的周遭環境，營造古蹟的可親性，妥善利用基地位於水域的特性，重塑龜崙嶺鐵道橋遺構的新形象。

二、 修護準則

龜崙嶺鐵道橋遺構的修復除了必須遵從上述的龜崙嶺鐵道橋遺構的保存價值定位之外，還必須依照下列的修護準則而為之，以確保古蹟保存的目標與成效。

1. 不做臆測式的修復。

維持古蹟的整體價值，已經遺失的構材或部位在缺乏證據下，不輕易加以復原。

2. 不做風格式修復

為了保存龜崙嶺鐵道橋遺構古蹟本體的真實性，不建議採取風格式修復，未來新增之設施，應避免產生風格混淆之現象。

3. 舊有工法的複製

橋梁基礎及橋台壁體需要大量修補灰縫，應遵從既有材料施作。必要時得複製同樣形式與作法的素材。

4. 新舊構造及材料均應能容易的區別

新添加的設備與設施，應與現有古蹟構造所用材料有所區別。不能產生風格、材料、形式等混淆現象。

5. 空間環境的塑造

已變遷的空間形式是很難以重塑的，對大坑溪橋、第二尖山橋、塔寮坑溪流域的地形地貌暫不加以復原，恢復至舊觀，避免過度修復與環境產生衝突。

6. 結構補強工法之運用

龜崙嶺鐵道橋遺構的最大價值在於石材砌造的橋台與拱體，目前依然擔負著橋梁交通上的功能，目前已有 45 度斜向裂縫的結構破壞產生，未來修復必要時可採用新工法補強結構體，強化結構體的強度，避免劣化。

7. 新增設施與設備

為了強化龜崙嶺鐵道橋遺構的教育與文化功能及未來的管理及使用，可適度增加必要的設施與設備。例如：夜間照明設備、人行參觀安全設施、解說系統等。

8. 分期施作

為了考量古蹟本體修護、環境清理與再利用計畫的可行性，有關再利用計畫可與古蹟本體修護、環境清理分期施作。由於環境清理已有共識，將優先推動；古蹟橋體補強修復、灰漿填縫、石材表面清理為第二期；第三期為再利用計畫之附屬設施；第四期為高架道路設施之興建，以轉移橋體之載重負荷。

三、 討論

龜崙嶺鐵道橋遺構建議須將人的活動導入，改善現有環境，開創龜崙嶺鐵道橋遺構的榮耀，才能延續古蹟價值，創造古蹟生命力，結合社區資源，促進古蹟環境改善之新形象，如此才是龜崙嶺鐵道橋遺構再利用的最大目標。遺構的修復，建議不做臆測式的修復、不做風格式修復、舊有工法應複製、新舊構造及材料均應能容易的區別、塑造空間環境、運用較佳之結構補強工法、新增再利用設施與設備、依照經費多寡而分期施作。

第三節 橋體構造修復內容

龜崙嶺鐵道橋遺構的古蹟指定僅限於清領時期的石砌基礎與橋台以及日領時期的石砌橋台與拱體，因此，構造修復範圍應以古蹟指定範圍為限。但因古蹟所在之環境雜亂，附近之擋土壁、堤防、河床、道路亦應整理之後才不至危害古蹟之安全，故應一起併入考量。

本研究對大坑溪橋及第二尖山橋之鐵道橋遺構的環境與各部位構造，依其損壞程度及修復內容說明如下：

一、 大坑溪橋修復內容

(一) 週遭環境

1.損壞概述

目前大坑溪橋緊鄰台一甲線之左右二側均為私人土地，須繞道經由私人土地之私設通路才得以跳下大坑溪河床走至古蹟橋體之位置。上游端，擋土牆及邊坡雜草樹木叢生；緊鄰之私人建築物均直接排放雜排水於大坑溪中；違規架設便道、涼亭在大坑溪上，隨意傾倒垃圾廢棄物於河床之中。下游端，溪水漫流在大坑溪與塔寮坑溪之堤防內，雜草樹木未經整理，環境髒亂不堪。

2.修復建議

(1) 建議將古蹟保存區範圍內之私有建築物之排水管，集中設置排水暗管，淨化之後引流至塔寮坑溪排放。

(2) 建議將古蹟保存區範圍內，違規架設之便道、涼亭拆除，以維護河道之景觀。

(3) 建議將古蹟保存區範圍內，河床上之垃圾每日派人清除。

(4) 古蹟上游端之擋土牆、邊坡及下游端與塔寮坑溪交界處之雜草樹木應清理乾淨，避免影響防洪之安全與景觀。

(二) 古蹟本體

1.基礎

(1) 灰漿

a.損壞概述：由現況得知，橋梁右岸最外圍之塊石與塊石間之灰縫流失嚴重，部分已深入橋體內。

b.修復建議：石砌構造之灰縫比磚砌為薄，比石材更易風化損壞，如圖為歐洲石構造灰縫五十至二百年之風化情形及修復程序示意圖，作為灰縫修復之參考。(張嘉祥，2007)(圖 5-1)

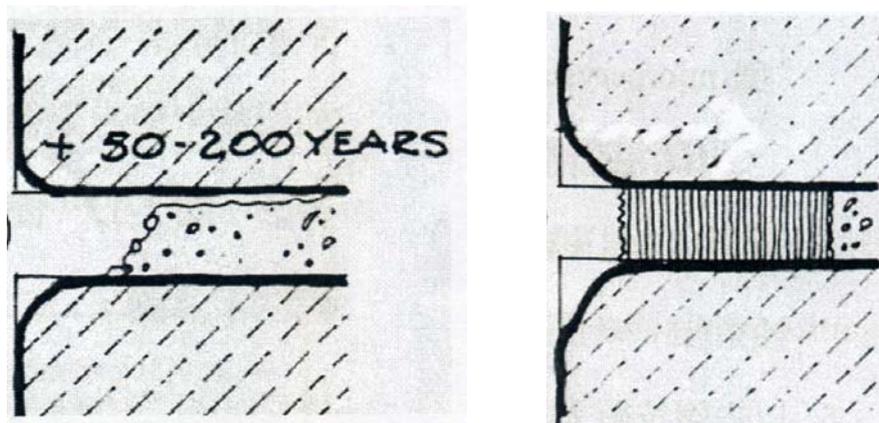


圖 5-1 石構造灰縫五十至二百年之風化情形及石構造灰縫修補大樣

資料來源：國際古蹟暨歷史建築修復再利用規劃設計人才培育計畫修復技術課程講義

(2) 石材

a.損壞概述：橋梁右岸最外圍之部分塊石已劈裂、遺失。

b.修復建議：因部分塊石遺失並不影響整體結構安全，修補將影響古蹟之真實性，建議不替換或修補石材，以保持原貌為佳。

(3) 孳生青苔

a.損壞概述：橋梁左岸河水流過，孳生青苔。

b.修復建議：建議可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

(4) 生長雜草

a.損壞概述：灰縫處孳生雜草未清理。

b.修復建議：拔除雜草，避免生長至結構體內部造成裂縫，拔除後再將灰縫修復。

(5) 灰塵

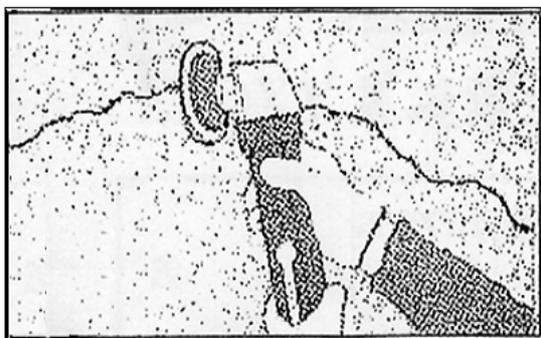
a.損壞概述：塊石及灰縫表面累積一層厚厚的灰塵。

b.修復建議：建議可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

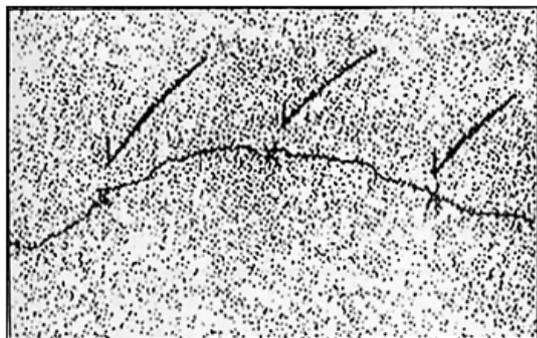
(6) 基礎與邊坡交界處之灰漿剝落

a.損壞概述：雖然暫不影響結構安全，但若新舊構造之間持續受外力作用，恐產生邊坡滑動之現象。

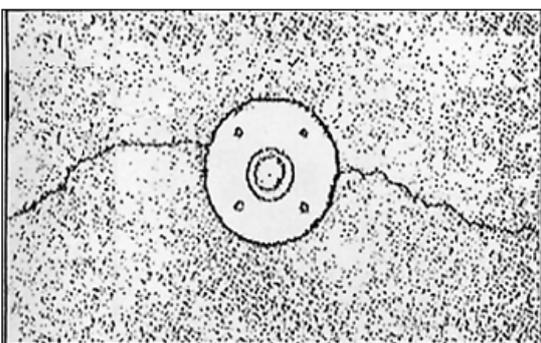
b.修復建議：因構造為塊石疊砌，年代久遠易產生灰漿老化、流失、龜裂現象。建議以樹脂砂漿填縫補強，建議之施工步驟如圖所示。



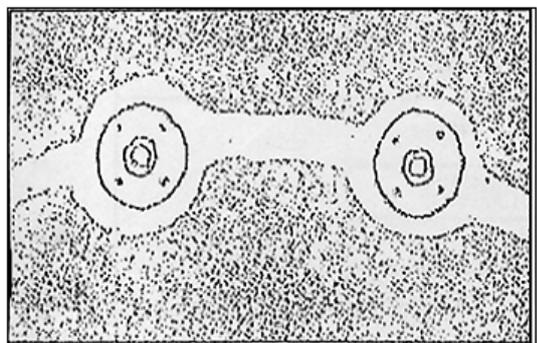
1.選擇灌注點確實調查裂縫



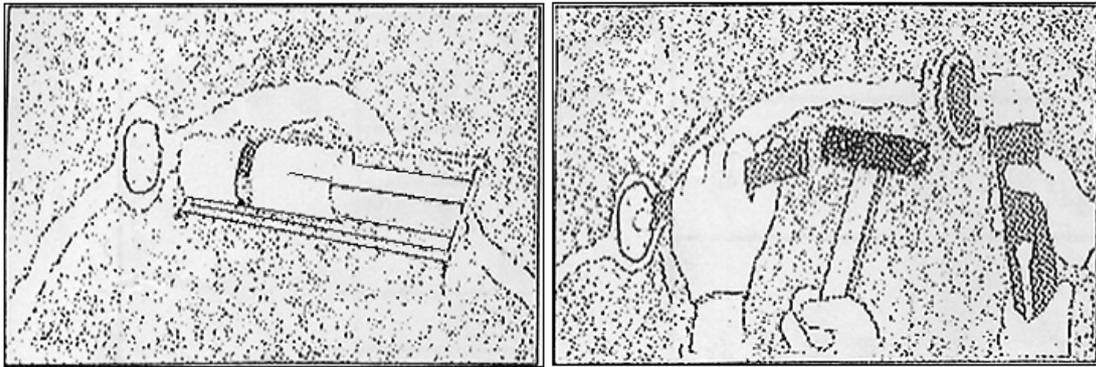
2.決定底座安排的位置



3.安裝底座



4.裂縫密封與養生硬化



5.灌注

6.硬化後表面修飾

圖 5-2 樹脂砂漿填縫補強建議之施工步驟

資料來源：慶泰樹脂

2 橋台

(1) 灰漿

a.損壞概述：灰縫保存較完整，不似基礎塊石間之灰縫流失深度較深，且部分灰縫已被水泥砂漿修補過。

b.修復建議：部分已修補水泥砂漿之灰縫，建議保存現況狀，避免敲除傷及塊石；部分未被修補之灰縫，建議依上述灰縫修補之材料及工法修護。

(2) 石材

a.損壞概述：部分石材表面風化嚴重，有淺層剝落之現象，表層有一層厚厚的結晶礦物，經材料分析之結果是石膏。

b.修復建議：岩石風化係正常的自然界現象，建議並不需加以過度防護，若噴塗防護塗料反而阻塞石材之孔隙，白華將沉積在塗料與石材之間，將加速石材表面風化剝落。

(3) 管線、鐵釘附著

a.損壞概述：電信管線、給水管線以鐵釘附著於橋台壁體。

b.修復建議：建議發文通知相關單位主動遷移，未遷移者，建議主動拆除，拆除後，建議依上述灰縫修補之材料及工法修護。

(4) 孳生青苔

a.損壞概述：部分石材表面之青苔已乾枯死亡，產生一層黑色的薄殼。

b.修復建議：建議可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

(5) 生長雜草

a.損壞概述：灰縫處孳生雜草未清理。

b.修復建議：拔除雜草，避免生長至結構體內部造成裂縫，拔除後再將灰縫修復。

(6) 灰塵

- a.損壞概述：塊石及灰縫表面累積一層厚厚的灰塵。
- b.修復建議：建議可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

(7) 潮氣

- a.損壞概述：塊石及灰縫表面受潮氣影響，濕度較大，顏色較深。
- b.修復建議：河床上陰暗轉角處，因潮濕造成顏色改變，因無立即之危害，建議暫時不必處理。

(8) 水泥砂漿粉刷修釋

- a.損壞概述：部分基礎塊石於橋體增建時，用水泥砂漿粉刷修釋，已失去原始風貌。
- b.修復建議：因不影響結構安全，且並非全面粉刷，建議保持現狀。

3 拱體

(1) 灰塵

- a.損壞概述：塊石及灰縫表面累積一層厚厚的灰塵。
- b.修復建議：建議可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

(2) 潮氣

- a.損壞概述：塊石及灰縫表面受潮氣影響，濕度較大，顏色較深。
- b.修復建議：河床上陰暗轉角處，因潮濕造成顏色改變，因無力極之危害，建議暫時不必處理。

4. 河床

(1) 堆積物及覆土

- a.損壞概述：橋梁右岸河床堆積物及覆土過高，妨礙水流通行，左岸堆積物及覆土較低，河水均由左側流過。
- b.修復建議：已妨礙水流通行，建議應清除堆積物及覆土。

二、 第二尖山橋修復內容

(一) 週遭環境

1.損壞概述

第二尖山橋緊鄰台一甲線之左側河道已被回填成為附近社區之停車場，右側的河床在枯水期可供車輛及行人通行。目前要到古蹟橋體必須從右側走下河床約五十公尺，再繞回堤岸才能到達。入口處左側被檳榔攤佔用，丟棄廢棄車輛等大型廢棄物，右側被傾倒事業廢棄物。上游河床內佈滿垃圾、雜草、樹木，部分堤

防已傾頽損壞，私人建築物均直接排放雜排水於溪中。下游端溪水直接排入塔寮坑溪，邊坡未經整理，長滿雜草樹木，環境髒亂不堪。部分橋台基礎之塊石因施工不慎跌落塔寮坑溪中。

2.修復建議

(1) 如同大坑溪橋沿岸之作法，建議將古蹟保存區範圍內之私有建築物之排水管，集中設置排水暗管，淨化之後引流至塔寮坑溪排放。

(2) 建議將古蹟保存區範圍內，違規架設之違章建築拆除，清除垃圾，以維護河道之景觀。

(3) 建議將古蹟保存區範圍內河道右側之堤防設計成階梯狀，使民眾容易親近，兼具堤防防洪之功能。

(4) 建議每日配清潔人員巡邏，將古蹟保存區範圍內，河床上之垃圾每日派人清除。

(5) 古蹟上游端及下游端之雜草樹木應清理乾淨，避免影響防洪之安全與景觀。

(二) 古蹟本體

1.基礎

(1) 灰漿

a.損壞概述：橋體基礎之灰漿與大坑溪橋相同，橋梁左岸及右岸最外圍之塊石與塊石間之灰縫流失嚴重，部分已深入橋體內。

b.修復建議：建議如大坑溪橋橋基灰漿之修護方式。

(2) 石材

a.損壞概述：橋梁左、右岸基礎最外圍之部分塊石已劈裂、遺失

b.修復建議：建議如大坑溪橋橋基塊石之修護方式，部分塊石遺失並不影響整體結構安全，修補將影響古蹟之真實性，建議不替換或修補石材，以保持原貌為佳。

(3) 滲水

a.損壞概述：基礎塊石與河床之交界會滲水。

b.修復建議：因滲水量不大，建議將滲水部位的混凝土局部挖除，確認損壞範圍及損壞程度，若古蹟塊石砌體及灰漿未鬆動，設置導流管引導水流即可；若塊石砌體及灰漿已鬆動，則應以樹脂砂漿補強。

(4) 水泥砂漿粉刷修釋

- a.損壞概述：部分基礎塊石於橋體增建時，用水泥砂漿粉刷修釋，已失去原始風貌。
- b.修復建議：因不影響結構安全，且並非全面粉刷，建議保持現狀。

2.橋台

(1) 灰漿

- a.損壞概述：橋體基礎之灰漿與大坑溪橋相同，橋梁左岸及右岸最外圍之塊石與塊石間之灰縫流失嚴重，部分已深入橋體內。
- b.修復建議：建議如大坑溪橋橋基灰漿之修護方式。

(2) 石材

- a.損壞概述：如同大坑溪橋之塊石，經一百年之風化作用，部分石材表面風化嚴重，有淺層剝落之現象，表層有一層厚厚的結晶礦物，經材料分析之結果是石膏。
- b.修復建議：岩石風化係正常的自然界現象，建議如同大坑溪橋之塊石處理方式，並不需加以過度防護，若噴塗防護塗料反而阻塞石材之孔隙，白華將沉積在塗料與石材之間，將加速石材表面風化剝落。

(3) 管線、鐵釘附著

- a.損壞概述：如同大坑溪橋之橋台壁體，電信管線、給水管線以鐵釘附著於橋台壁體。
- b.修復建議：建議如大坑溪橋之處理方式，發文通知相關單位主動遷移，未遷移者，建議主動拆除，拆除後，建議依上述灰縫修補之材料及工法修護。

(4) 水泥砂漿塗佈

- a.損壞概述：如同大坑溪橋之橋台塊石表面被水泥砂漿塗佈。
- b.修復建議：建議如大坑溪橋之處理方式，可增強結構安全及不影響橋梁風貌，建議保持現狀。

(5) 灰塵

- a.損壞概述：如同大坑溪橋之橋台塊石及灰縫表面累積一層厚厚的灰塵。
- b.修復建議：建議如大坑溪橋之處理方式，可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

(6) 結構性破壞裂縫

- a.損壞概述：拱體與橋台之交界處有垂直裂縫，延續至橋台之 45 度之剪力斜向裂縫，雖然暫不影響結構安全，但若構造接合處持續受外力作用，恐產生結構破壞之現象。
- b.修復建議：目前並未到達緊急搶救之階段，不予解體調查。建議於規劃設計階段做必要之部分解體調查，確認損壞深度及範圍。若龜裂未影響整體結構安全性，

建議以樹脂砂漿補強即可；若已達結構破壞階段，建議施以不銹鋼鐵件補強，建議之施工步驟如圖所示，不銹鋼打入前須小心鑽孔病 epoxy，鑽孔之方向須與裂縫軸向垂直，不銹鋼棒表面須具螺紋或適當之紋路，植入後端不需填塞油灰保護，並加黏土塞。(張嘉祥，2007)(圖 5-3)

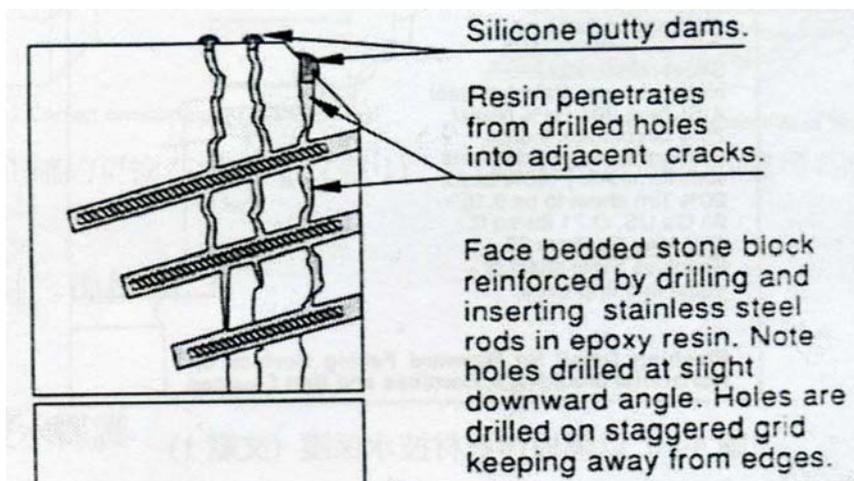


圖 5-3 結構性裂縫可用不銹鋼鐵件來補強

資料來源：國際古蹟暨歷史建築修復再利用規劃設計人才培育計畫修復技術課程講義

3 拱體

(1) 灰塵

a.損壞概述：塊石及灰縫表面累積一層厚厚的灰塵。

b.修復建議：建議可用清水及毛刷輕輕擦拭去除。

(2) 潮氣

a.損壞概述：塊石及灰縫表面受潮氣影響，濕度較大，顏色較深。

b.修復建議：河床上陰暗轉角處，因潮濕造成顏色改變，因無力極之危害，建議暫時不必處理。

4. 河床

(1) 堆積物及覆土

a.損壞概述：橋梁右岸河床堆積物及覆土過高，妨礙水流通行，左岸堆積物及覆土較低，河水均由左側流過。

b.修復建議：已妨礙水流通行，建議應清除堆積物及覆土。

三、 討論

橋體構造修復範圍建議以古蹟指定範圍及附近環境之整理一併考量。週遭應修復之內容，建議應集中設置排水暗管、拆除違建、垃圾清掃、防洪之安全與景觀之考量。古蹟本體建議以清理石材、修護灰縫、補強結構性裂縫、拆除附著之管線為主。

第六章 再利用計畫

第一節 相關案例分析

一、國內案例

古蹟再利用結合推動觀光休閒產業是政府近年來努力的目標，近年來國內亦有許多橋梁、隧道、砲台、城門等修護後再利用的例子，例如：在無論是北埔糯米橋、南投糯米橋、下淡水溪鐵橋、獅球嶺隧道、滬尾砲台、新竹之心…等都是成功的例子。

(一) 北埔糯米橋 (表 6-1)

表 6-1：北埔糯米橋



石材採用塊石砌法



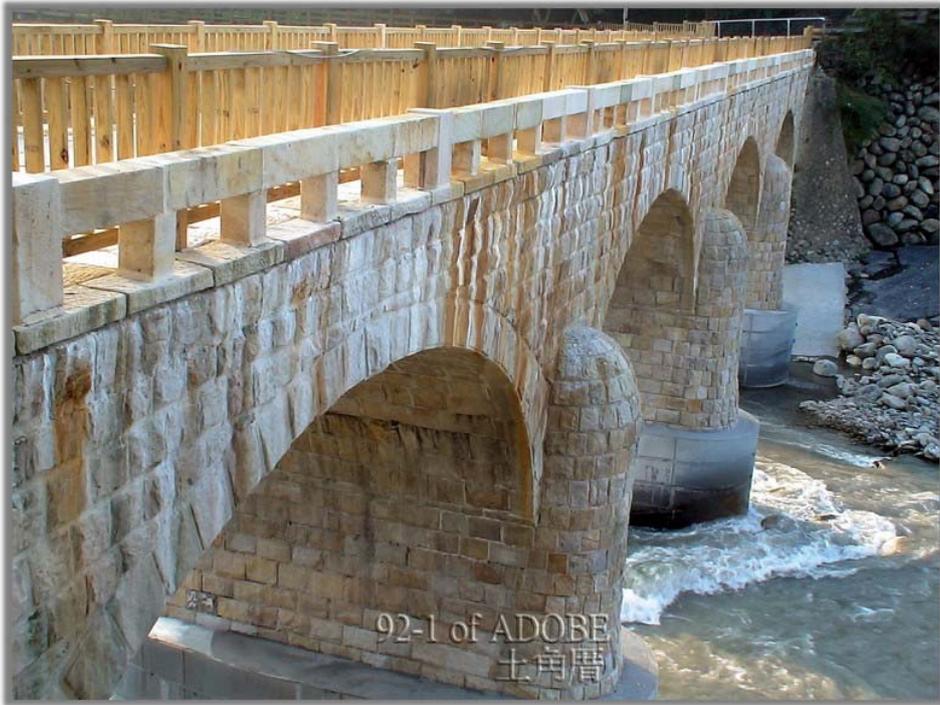
二個拱跨的缺圓拱橋梁



依然是一般居民的重要交通動線

(二) 南投糯米橋

表 6-2：南投糯米橋



石材採用塊石砌法



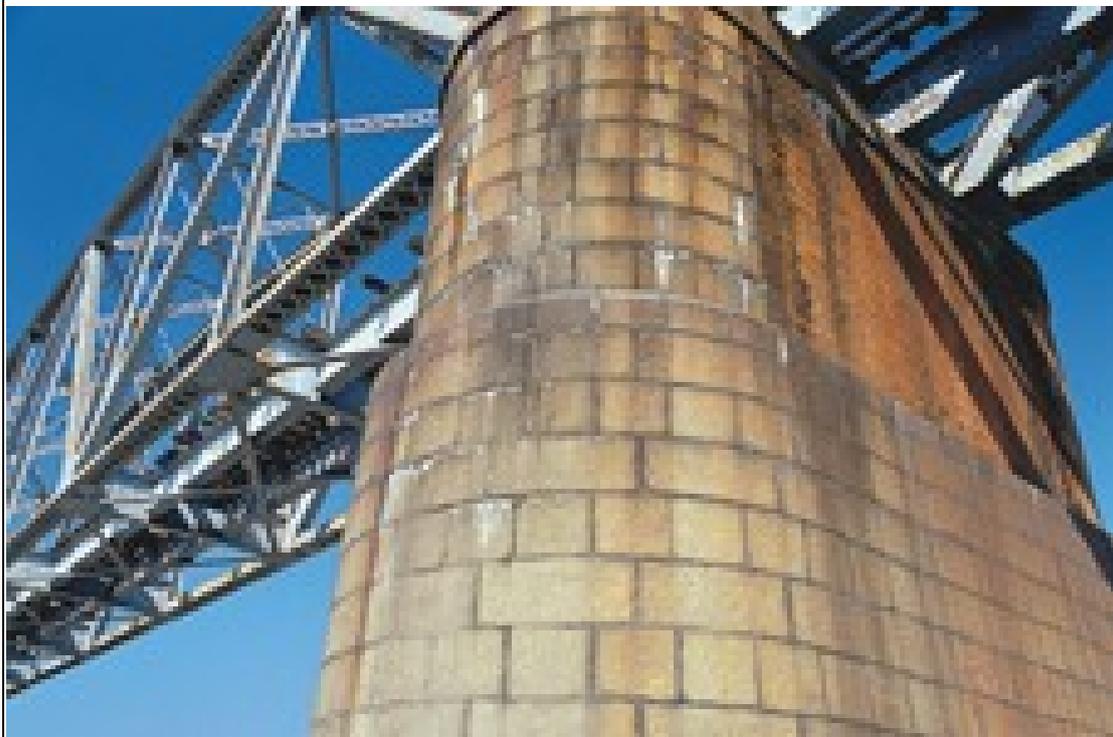
四個拱跨的缺圓拱橋梁



整修過後橋面鋪設石板，塑造出觀光休閒的意象。

(三) 下淡水溪鐵橋

表 6-3：下淡水溪鐵橋



橋墩石材採用塊石砌法



結合附近的觀光資源，極具休閒文化觀光的價值

(四) 獅球嶺隧道

表 6-4：獅球嶺隧道



未修復前隧道內積水嚴重



修復後開放民眾參觀



入口處門禁之管理



火車模型展示

(五) 新竹之心

表 6-5：新竹之心



半開放式的地下通道



護城河復原

二、 國外案例

(一) SLOVENIA Railway Bridge

表 6-6：SLOVENIA Railway Bridge



火車橋梁仍然在使用中

(二) Allains river railway bridge

表 6-7：Allains river railway bridge



早期的 Allains river railway bridge



目前的 Allains river railway bridge

(三) Denmark Heritage Rail Trail & Heritage Railway Bridge
South Coast of Western Australia

表 6-8 : Denmark Heritage Rail Trail & Heritage Railway Bridge South Coast of Western Australia



下部結構保持原有風貌



橋面版轉換為休閒步道及腳踏車道

(四) Denmark to Normalup Heritage Rail Trail - Trail Description

表 6-9：Allains river railway bridge



橋梁轉換為休閒步道及腳踏車道



鐵路路基不復原



挖掘山坳鋪設鐵路



架設高程鋪設鐵路



舊火車站

三、 討論

綜合以上國內外案例分析之結果,將其可運用在本案例之優缺點整理如表 6-10 所示:

表 6-10 案例分析之優缺點比較表

項目	優點	缺點
北埔糯米橋	1. 維持原有風貌 2. 維持原有交通機能	1. 生物風化嚴重
南投糯米橋	1. 增加附屬設施，保障參觀者行的安全 2. 人車分道	1. 石材及灰縫整修後失去原風貌
下淡水溪鐵橋	1. 維持原有風貌 2. 結合周遭景觀設施	1. 未經妥善維護
獅球嶺隧道	1. 環境整理後開放觀光	1. 附屬設施與古蹟風貌不協調
新竹之心	1. 妥善運用河川資源創造優良之水文景觀	1. 新建之地下通道管理維護不佳
SLOVENIA Railway Bridge	1. 保存原有之火車鐵道機能	1. 不易親近觀賞
Allains river railway bridge	1. 維持原有風貌	1. 未設置參觀導覽設施
Denmark Heritage Rail Trail & Heritage Railway Bridge South Coast of Western Australia	1. 主結構保持原風貌 2. 附加設施與主結構協調性佳 3. 橋梁轉換為休閒步道及腳踏車道	1. 鐵道意象喪失
Allains river railway bridge	1. 橋梁轉換為休閒步道及腳踏車道 2. 保存許多舊照片	1. 原有路基及鐵軌已拆除，喪失鐵道意象

第二節 再利用內容建議

一、 再利用原則建議

(一) 保存古蹟風貌

龜崙嶺鐵道橋遺構的石質材料歷經一百年的風化，產生了許多物理及化學變化的現象，對民眾而言亦是了解古蹟石質材料演化的歷史見證，應妥善保護，不應任意假藉修繕而除舊佈新，損害其歷史價值。

(二) 減輕橋梁載重

龜崙嶺鐵道橋遺構位於台一甲線的省道上，交通量非常大，大型載重車輛呼

嘯而過，容易造成結構體的震動，經年累月容易使結構體產生鬆動及潛變現象。可實施架高橋樑、分散載重之方式處理，以減輕結構體之載重。

（三）修補橋梁裂縫、孔隙

第二尖山橋之橋台壁體已有結構性龜裂現象之產生，基於此一現象，應加強龜崙嶺鐵道橋遺構的結構體強度，以抵抗外力的荷重。

（四）環境清潔管理維護

龜崙嶺鐵道橋遺構附近區域住家及工廠林立，一般民眾均將河流當作排水的管道，而河水於枯水期時水量甚小，河床變成車輛便道、垃圾場，應妥善管理維護，避免繼續發生，還給附近居民一個良好的生活環境。

（五）土地權屬之考量

龜崙嶺鐵道橋遺構所在地地目為水，屬公有地，因附近區域為住家、工廠、林地等私有土地，避免徵收造成民怨，宜使用附近之公有地之地目為道路及水的土地作為規劃範圍較具可行性。

二、 保存範圍建議

龜崙嶺鐵道橋遺構的範圍以桃園縣政府文化局所公佈之桃園縣縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」指定之古蹟範圍為主。即以 96 年桃園縣文化資產審議委員會第 4 次會議審議通過將「第二尖山橋」、「大坑溪橋」兩處舊鐵道橋遺構共同指定為一處古蹟。古蹟指定範圍包含：清領時期鐵道橋遺構的基礎與橋台以及日治時期的橋台與拱體。故古蹟本體保存範圍建議以桃園縣文化局所指定的古蹟本體為範圍（圖 6-1、圖 6-2）。

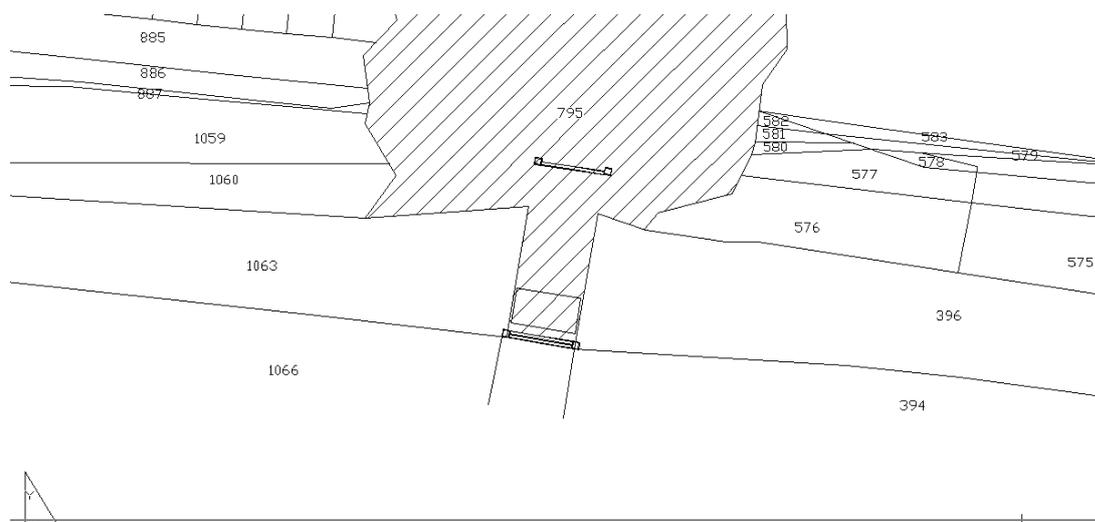


圖 6-1 第二尖山橋古蹟本體位置

資料來源：式階設計工作室及本研究繪製

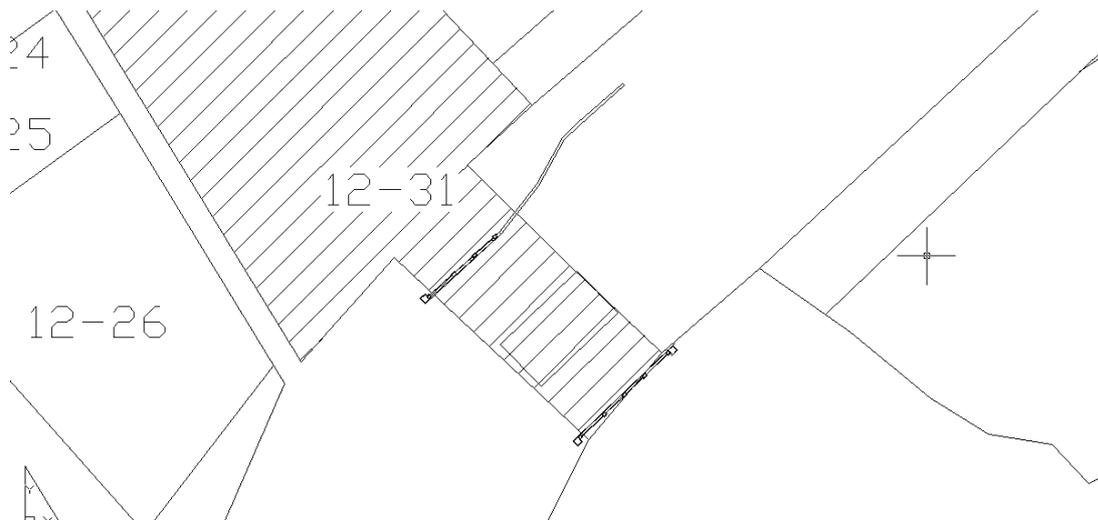


圖 6-2 大坑溪橋古蹟本體位置

資料來源：式階設計工作室及本研究繪製

此外，龜崙嶺鐵道橋遺構坐落於河道之上，第二尖山橋土地坐落桃園縣龜山鄉龍華段 795 地號，大坑溪橋土地坐落桃園縣龜山鄉塔寮坑段大坑小段 12-31 地號。河道兩岸緊鄰著周圍的土地，如第三章、第一節、二、週圍環境之地籍權屬所分析之地目有：道、林、水、田、建、旱等地目。這些土地均與龜崙嶺鐵道橋遺構所在河道鄰接，這些土地的未來發展也關係著龜崙嶺鐵道橋遺構整體保存的成效與目標。所以，為了保存龜崙嶺鐵道橋遺構的結構安全與風貌，以及整體環境之考量，本研究建議可以適度擴大保存範圍至鄰接的土地，由點狀的保存進而發展至面狀的鄰接的土地。建議縣政府可就劃定的土地範圍內之營建工程，應先知會文化局進行會勘較為完善。如此，所具有的效益有以下三項：

(一) 保存龜崙嶺鐵道橋遺構的歷史風貌

古蹟指定只保留了古蹟結構本體之部分，而要保存鐵道橋遺構的歷史氛圍須透過面狀的保存才能完整呈現，透過龜崙嶺鐵道橋遺構的週遭山水環境，才能顯現龜崙嶺鐵道橋遺構的功能與重要性。

(二) 改善龜崙嶺鐵道橋遺構的整體環境景觀

龜崙嶺鐵道橋遺構的附近地區，面對都市的快速發展與變遷，整體環境景觀改變的腳步加劇，唯有透過整體性的保存措施，方能改善及維護此一地區的景觀風貌。

(三) 確保龜崙嶺鐵道橋遺構的結構安全

龜崙嶺鐵道橋遺構鄰接道路、林地、水利河川、田地、建地、旱地等用地。道路拓寬或施工、河川整治、林地開發等均會影響龜崙嶺鐵道橋遺構的結構安全性。劃定一定區域的保存區範圍，將有助於古蹟結構安全的保存。

第二尖山橋古蹟保存區範圍包括：龍華段 795 地號之外，以及如圖 6-3 標示之附近建築、道路、塔寮坑溪河道等範圍。

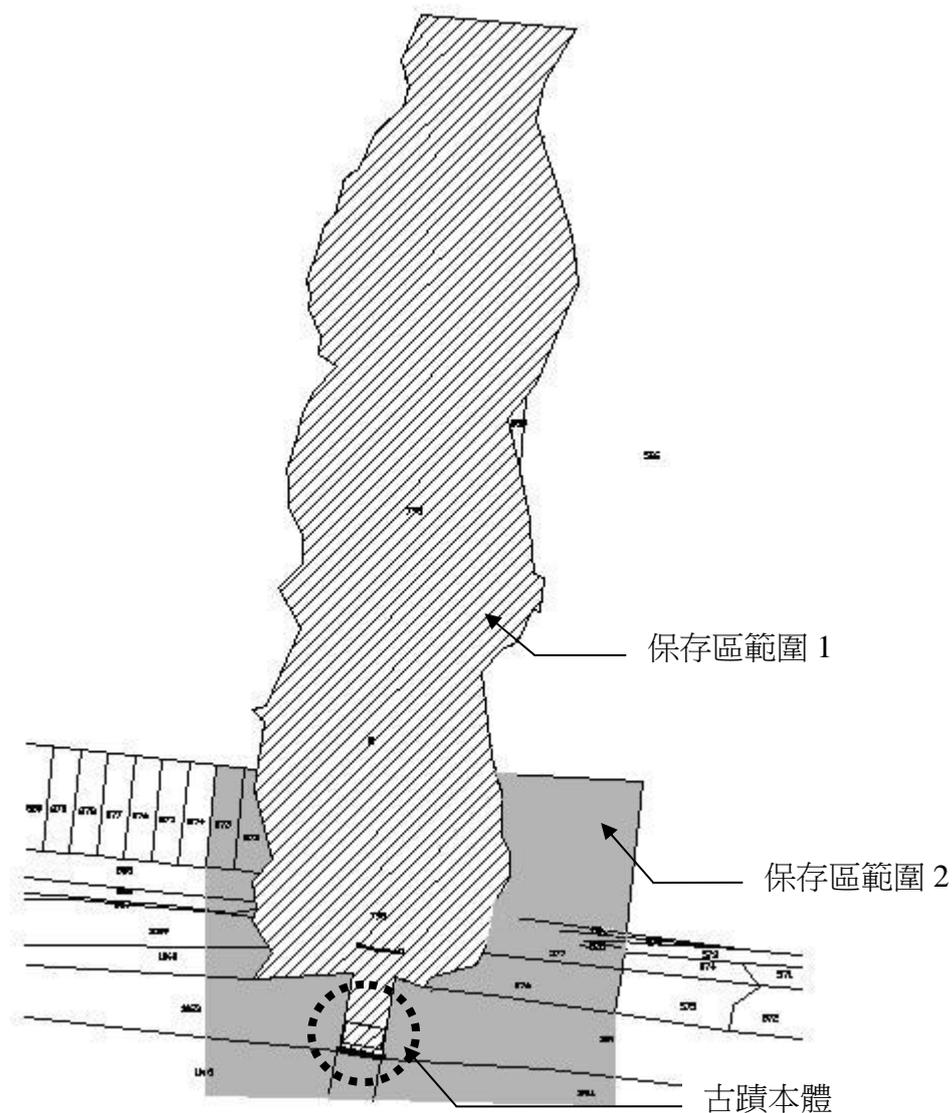


圖 6-3 第二尖山橋古蹟保存區範圍
資料來源：式階設計工作室及本研究繪製

大坑溪橋古蹟保存區範圍包括：塔寮坑段大坑小段 12-31 地號之外，以及如圖 6-4 標示之附近建築、道路、塔寮坑溪河道等範圍。

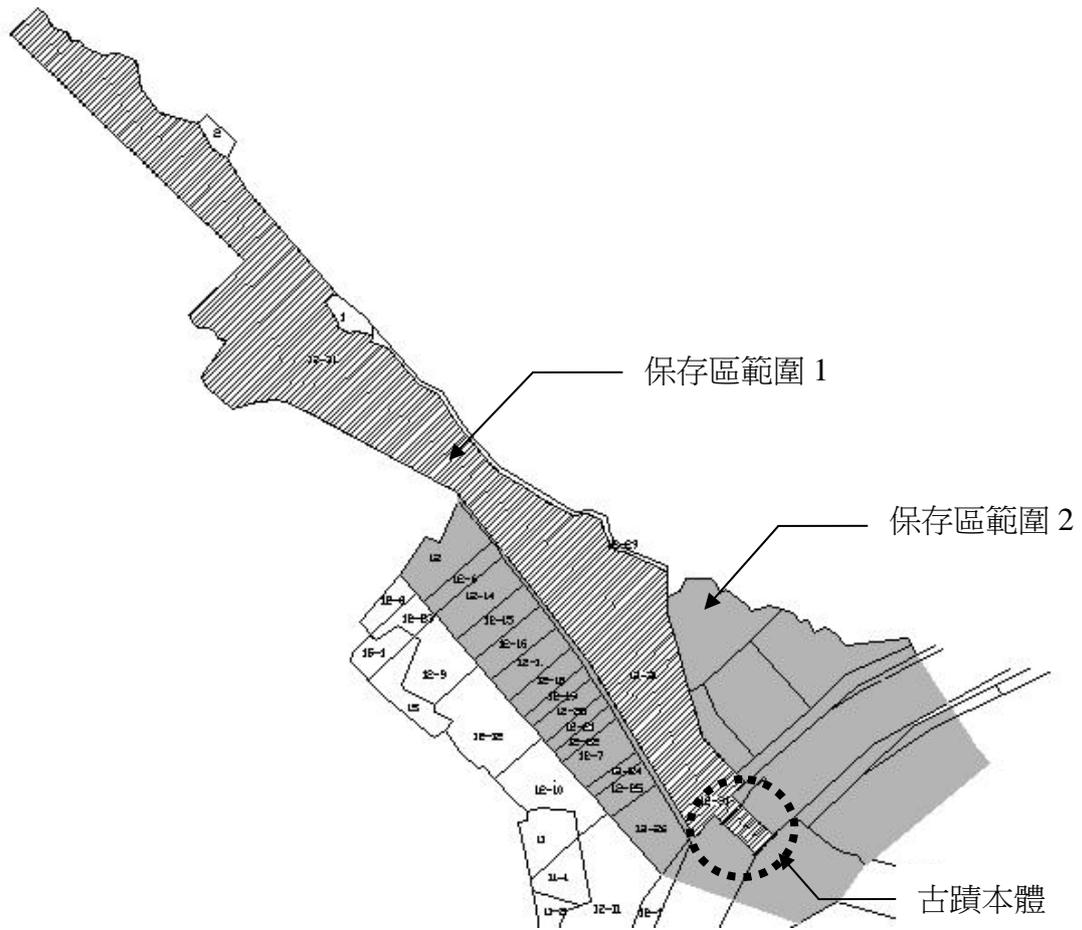


圖 6-4 大坑溪橋古蹟保存區範圍

資料來源：式階設計工作室及本研究繪製

三、 再利用規劃建議

(一) 第二尖山橋

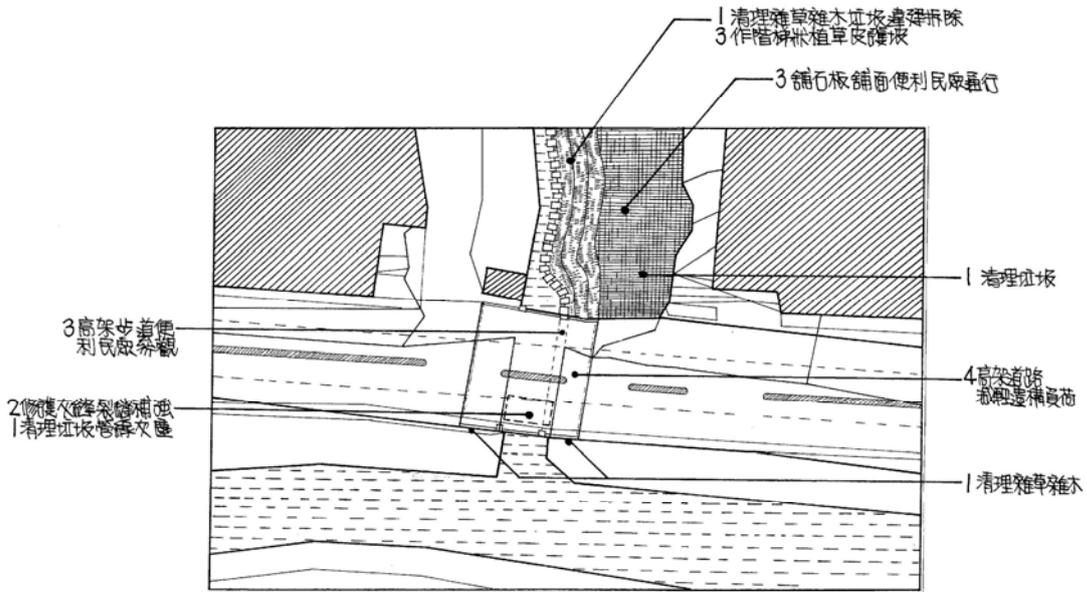


圖 6-5 第二尖山橋再利用規劃建議

(二) 大坑溪橋

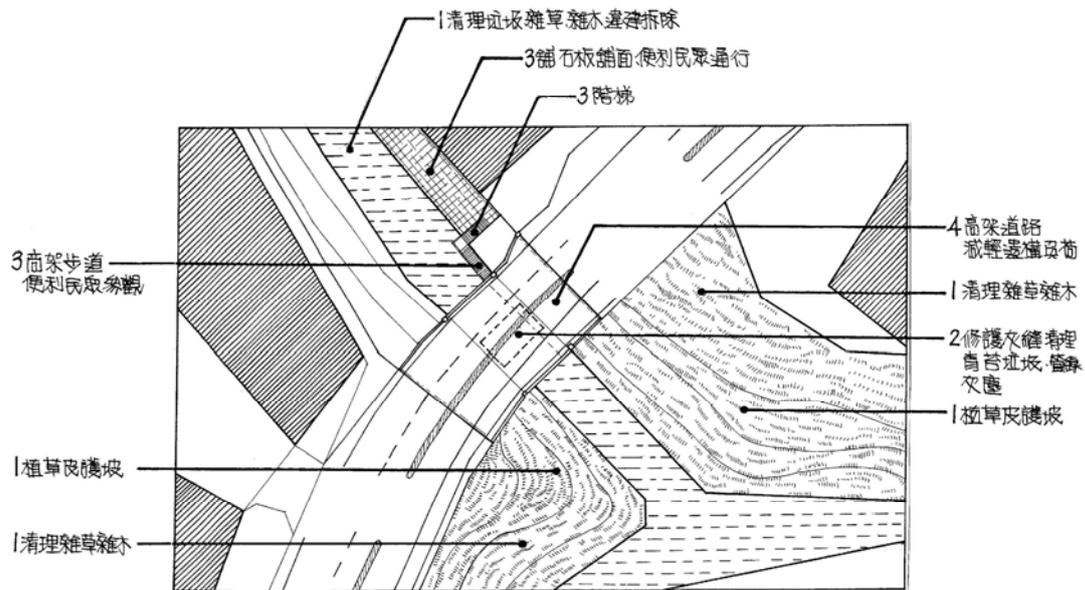


圖 6-6 大坑溪橋再利用規劃建議

四、 討論

再利用的原則，建議以保存古蹟風貌，不應任意假藉修繕而除舊佈新，損害其歷史價值為考量。減輕橋梁載重，以分散載重之方式處理。修補橋梁裂縫、孔隙，以抵抗外力的荷重。環境清潔管理維護，還給附近居民一個良好的生活環境。土地權屬之考量，避免徵收土地造成民怨，使用公有地作為規劃再利用範圍較具可行性。

古蹟本體保存範圍建議以桃園縣文化局所指定的古蹟本體為範圍。古蹟保存範圍建議可以適度擴大保存範圍至鄰接的土地，由點狀的保存進而發展至面狀的鄰接的土地。建議縣政府可公告，就劃定的土地範圍內之營建工程，應先知會文化局進行會勘較為完善。

再利用的規劃設計構想建議依經費之編列分階段實施，第一階段建議龜山鄉公所應先清理環境，清理古蹟週遭環境的垃圾、廢棄物及違建等；第二階段建議文化局修復古蹟橋體、補強裂縫，灰漿填縫避免繼續裂化，以及石材表面清理維護等；第三階段建議文化局設置再利用計畫之附屬設施，如高架步道及導覽設施等；第四階段建議交通部公路總局設置高架道路設施以減輕古蹟橋體之負荷，使之延年益壽。

第三節 修護經費概估

修護經費概估如表 6-11 所示，說明如下：

一、 大坑溪橋

- (一) 第一階段：環境清理，337,500 元。
- (二) 第二階段：古蹟橋體補強修復、灰漿填縫、石材表面清理，145,000 元。
- (三) 第三階段：再利用計畫之附屬設施，695,000 元。
- (四) 第四階段：高架道路設施，9,000,000 元。

二、 第二尖山橋

- (一) 第一階段：環境清理，287,500 元。
- (二) 第二階段：古蹟橋體補強修復、灰漿填縫、石材表面清理，231,000 元。
- (三) 第三階段：再利用計畫之附屬設施，2,250,000 元。
- (四) 第四階段：高架道路設施，9,000,000 元。

表 6-11 修護經費概估表

項次	工程項目	說明	單位	數量	單價	複價	備註
壹	發包工程費						
一	發包工作費						
(一)	大坑溪橋鐵道橋遺構及 周邊環境整修工程						
(1)	基地周邊環境清理						
(1-1)	現場整地及清除廢棄物		M ²	5,000.00	50.00	250,000.00	
(1-2)	護坡植生綠化		M ²	350.00	250.00	87,500.00	
	小計					337,500.00	
(2)	構造物破壞修復、補強工 程						
(2-1)	構造物表面人工清理及 修補工作		式	1.00	60,000.00	60,000.00	
(2-2)	裂縫修補面材		式	1.00	50,000.00	50,000.00	
(2-3)	施工機具、高架作業處理		M	1.00	5,000.00	5,000.00	
(2-4)	什費		支	5.00	6,000.00	30,000.00	
	小計					145,000.00	
(3)	週邊景觀美綠化工程						
(3-1)	步道石版鋪面工程		M ³	165.00	3,000.00	495,000.00	
(3-2)	木作高架棧道工程	2M 寬	M	20.00	10,000.00	200,000.00	
	小計					695,000.00	
(4)	高架道路工程		式	1.00	9,000,000.00	9,000,000.00 5000 元/M ²	100M 計
	小計					9,000,000.00	
	(一)項合計					10,177,500.00	
(二)	第二尖山橋鐵道橋遺構 及周邊環境整修工程						
(1)	基地周邊環境清理						
(1-1)	現場整地及清除廢棄物		M ²	5,000.00	50.00	250,000.00	

(1-2)	護坡植生綠化		M ²	150.00	250.00	37,500.00	
	小計					287,500.00	
(2)	構造物破壞修復、補強工程						
(2-1)	構造物表面人工清理及修補工作		式	1.00	60,000.00	60,000.00	
(2-2)	裂縫修補面材		式	1.00	50,000.00	50,000.00	
(2-3)	施工機具、高架作業處理		M	1.00	5,000.00	5,000.00	
(2-4)	基礎鋼軌樁打設		處	5.00	5,000.00	25,000.00	
(2-5)	混凝土基礎座		處	5.00	1,200.00	6,000.00	
(2-6)	H 型鋼安全支撐(含防銹處理及施工)		支	5.00	6,000.00	30,000.00	
(2-7)	無收縮水泥		式	5.00	5,000.00	25,000.00	
(2-8)	什費		支	5.00	6,000.00	30,000.00	
	小計					231,000.00	
(3)	週邊景觀美綠化工程						
(3-1)	步道石版鋪面工程		M ³	650.00	3,000.00	1,950,000.00	
(3-2)	木作高架棧道工程	2M 寬	M	30.00	10,000.00	300,000.00	
	小計					2,250,000.00	
(4)	高架道路工程		式	1.00	9,000,000.00	9,000,000.00 5000 元/M ²	100M 計
	小計					9,000,000.00	
	(二)項合計					11,768,500.00	
	總 計					21,946,000.00	

第四節 日常管理維護建議

自然界的材料時時刻刻遭受到環境的影響，易風化、變形與損壞。日常管理維護可於第一時間清除危害因子，甚至維護防範於未然。亦可使珍貴的古蹟避免人為災害，或經事前的防範減輕其災害，期望從預防人為災害通知的角度達到保護古蹟的目標。

日常維護管理的工作事項中，古蹟管理人為古蹟管理維護、清潔、預防災害的的協調及督導人，以古蹟管理的相關單位為佳，目前龜崙嶺鐵道橋遺構位於龜山鄉，建議由鄉公所擔任日常管理維護較為適當，桃園縣政府文化局則為上級維護管理單位。

日常管理維護是確保古蹟不致招受損壞的預防措施，管理維護單位應確實遵守，其日常維護管理區域及管理流程建議如下：

1. 日常維護管理區域是管理人員日常巡邏檢查的範圍。
2. 日常維護管理區域包含四周環境及鄰近基地。
3. 保存區日常維護管理區域包含古蹟本體、現有橋梁、河道、道路、新增附屬設施、邊坡、堤防等。
4. 確定日常維護管理區域內之防火、防災說明標示牌之位置。
5. 防火、防災說明標示牌應說明緊急事故處理流程、聯絡單位、報警電話。
6. 管理人員任務分組：平時執勤以二人一組，一人巡邏檢查，一人清潔、打掃、澆花、拔草，二人可相互支援工作項目。
7. 管理人員需定期巡邏，依既定之巡邏路線進行，巡邏時須同時填寫日常巡查檢查項目紀錄表、定期檢查項目紀錄表並存檔。
8. 遇有緊急情形應立刻打電話通知相關單位處理。
9. 建議之日常巡迴檢查動線、日常處理流程圖如圖 6-6、圖 6-7。
10. 建議之日常巡查檢查項目紀錄表、定期檢查項目紀錄表，如表 6-12、表 6-13。

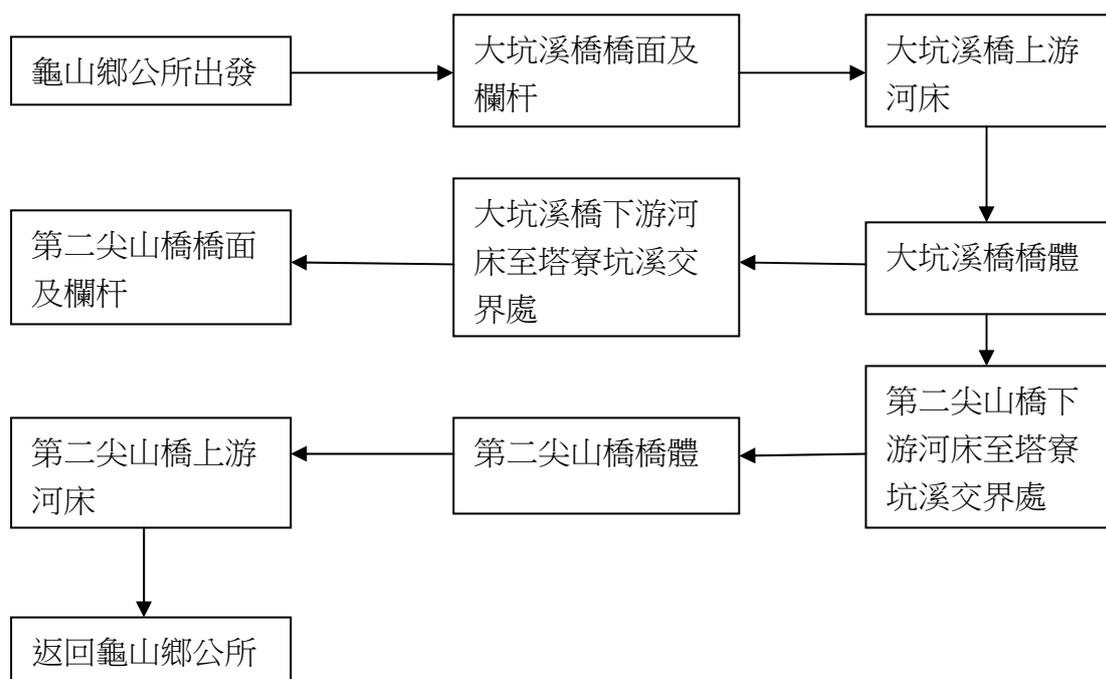


圖 6-7 日常巡迴檢查動線流程圖

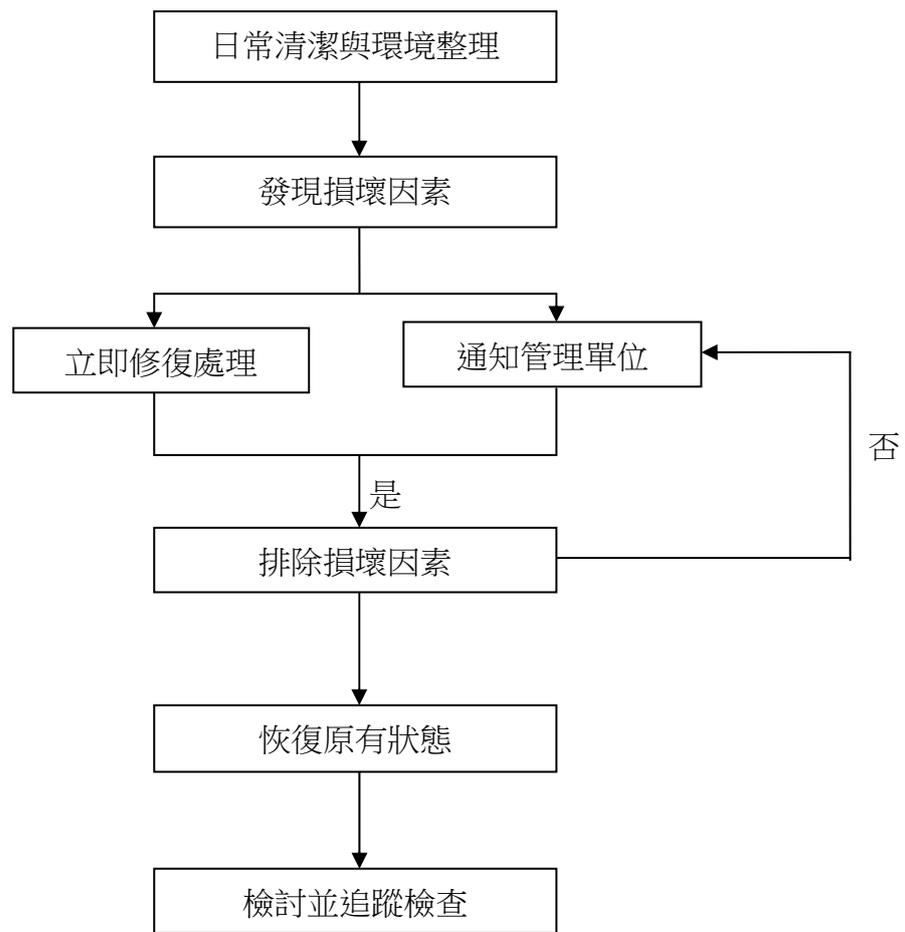


圖 6-8 日常處理流程圖

項目	是	否	詳細內容說明
1.古蹟保存區範圍內之水道是否暢通			
2.古蹟保存區範圍之垃圾是否清除			
3.橋梁二側古蹟之基座、橋台之勾縫是否損壞			
4.橋梁二側古蹟之基座、橋台之塊石是否損壞			
5.橋梁拱體之勾縫、塊石是否損壞			
5.橋梁拱體之塊石是否損壞			
6.橋梁二側古蹟之橋台是否有管線及異物附著			

項目	是	否	詳細內容說明
1.古蹟保存區範圍內之水道是否破壞			
2.古蹟保存區範圍內是否有違建			
3.古蹟保存區範圍之護坡、堤防是否穩固			
3.鋼筋混凝土橋台是否損壞			
4.鋼筋混凝土大梁是否損壞			
5.鋼筋混凝土橋面板底部是否損壞			
6.鋼筋混凝土橋面、護欄是否損壞（沉陷）			
7.河道是否有沖刷、侵蝕、沉積之情形			
8.附屬設施（布告欄、照明器具、休閒座椅步，步道）是否完好			

第七章 結論與建議

第一節 結論

1. 桃園縣縣定古蹟龜崙嶺鐵道橋遺構在歷史上的定位，本研究整理出以下六點：
 - (1) 清代台灣首任巡撫劉銘傳所督工興建鐵路之遺構。
 - (2) 清朝末年洋務運動的歷史見證。
 - (3) 台灣第一條鐵路，更是台灣地區唯一的清代鐵路。
 - (4) 清代橋基、橋台與日治時期的拱體保存原風貌。
 - (5) 清代及日治初期之鐵路橋梁，日治時期由鐵路改為道路。
 - (6) 展現清代、日治及中華民國等不同時期的鐵公路技術水準。
2. 此次調查研究及修復計畫具體範圍為：
 - (1) 鐵道橋遺構的基座、橋台及拱體。
 - (2) 鐵道橋遺構未來保存範圍建議。
 - (3) 鐵道橋遺構新增之必要設施。
3. 龜崙嶺路段之「九芎坑木橋」及「九芎頭坑木橋」，經哩程換算比對及現場實地考證，為本研究桃園縣縣定古蹟「龜崙嶺鐵道橋遺構」所指定兩處橋樑「第二尖山橋」及「大坑溪橋」之前身。
4. 1901年（明治34年）8月25日，台北至桃仔園間改線路段通車。鐵路於廢線後不久改為軍用道路。「九芎坑木橋」及「九芎頭坑木橋」則於1907年（明治40年）7月間改建為一般道路橋樑使用，改稱「尖山橋」及「大坑溪橋」。
5. 「尖山橋」及「大坑溪橋」亦於1930年（昭和5年）第一次道路橋樑拓寬，更名為縱貫道路「第二尖山橋」及「大湖坑溪橋」。戰後1973年10月第二次拓寬，沿用「第二尖山橋」及「大坑溪橋」橋名至今。1986年2月，成為縱貫公路台北至桃園間之新線（今台一線），直至今日。
6. 龜崙嶺鐵道遺構位於新莊斷層帶附近，地層為礫石、砂、泥等混合而成之地質，有潛在的岩屑崩滑威脅，及土石流之高潛勢區。鄰近工業區，河道環境非常髒亂，附近多屬住宅公寓及工業廠辦大樓。
7. 第二尖山橋與大坑溪橋經由水理斷面檢算之結果，橋體高度均符合支流50年暴雨強度最大通水高度之需求。

8. 台一甲線交通量非常大，尖峰時段下午 5 至時 6 時之 PCU 為 1699。載重量最重之聯結車最大載重為 50 公噸，每日平均有 24 台經過台 1 甲線公路，而小型車 15685 輛、大客車 1033 輛、大貨車 344 量，最大載重均小於聯結車。
9. 依據中央法規標準法第 16 條的規定，文資法是為文化資產特別之規定，應優先適用。依第 17 條之規定，文資法較其他相關法令後修正，依中央法規標準法之規定，古蹟維護應以文資法為依歸。
10. 龜崙嶺鐵道橋遺構的主要結構尚能完整分辨出清領、日治時期等構造。清領時期所築的塊石壁體為丁順砌法，日治時期所現存的石造拱體為整層方石砌法，橋台壁體的厚度大約是一塊塊石的長度，約為 90 公分左右。
11. 二座橋梁構造損壞有許多相同之處。易生青苔、上升潮氣、有水漬、石材顏色改變、有電纜線附著、塊石被以水泥砂漿敷面強固、塊石表面風化剝落、灰縫砂漿流失等裂化現象。
12. 經過施工圖的解讀與現場觀察之比較，鐵路改為道路以及第一次道路拓寬時，將新建鋼筋混凝土橋台直接建在原條石橋台上。第二次拓寬時，大坑溪橋基礎較長，依然將新建鋼筋混凝土橋台直接建在原條石基礎上，第二尖山橋是新建基礎及橋台以支承上部結構之載重。
13. 清領與日治時期所用的砂岩，XRD 檢驗出因風化產生之石膏礦物，有因工廠排放廢水沉積之鉛鎢酸鹽礦物。偏光顯微鏡可看出砂岩在垂直岩面之方向發現許多裂縫及孔隙，表示已有片狀表面剝落之現象。實體顯微鏡可看出風化後之砂岩表面有白色之石膏結晶物，砂岩之石英礦物顆粒亦清晰可見，亦可看見河砂黏土沉積在砂岩塊石之上。

第二節 建議

1. 如有涉及台一甲縣道路、塔寮坑溪及其支流流域整治所需之強度設計等，則應由公路、水利權責單位提出具體的整治計畫，再會同古蹟主管機關桃園縣政府文化局一併審查辦理。
2. 本研究在台一甲線 19.6 公里處發現一座石造無名橋（暫稱「坑底無名橋」），依其構造形式研判，應屬清代鐵道橋樑之遺構，建議桃園縣文化局應指定該橋為古蹟，並且納入「龜崙嶺鐵道橋遺構」古蹟之範圍內。

3. 建議後續研究可依本章中之「清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖」及「清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖」(圖 2-88~圖 2-105)，進行各時期鐵道路線及火車站之考証比對，以還原近代台灣北部鐵道發展之歷程。
4. 橋梁附近的地目，除了地目為「水」是河川地、地目為「道」是道路用地，權屬中華民國之公有地之外，其餘的「建」、「林」、「田」、「旱」等地目，均屬私人用地，將來再利用規劃設計時，建議盡量避免私人用地之徵收，多利用古蹟周遭之公有土地，較易推動附近環境之整體發展。
5. 第二尖山橋的橋台有挖掘探測橋台塊石深度之孔洞，以及結構性 45 度斜向破壞裂縫，建議應盡速修復。
6. 大坑溪橋的 D.E.R.結構安全檢測系統之檢測表，河道中被傾倒垃圾及雜草生長佈滿河道影響水流，D 為 3，E 為 3 和 4，表示對河道的環境對遺構的影響較大。橋台基礎的灰漿流失情形嚴重，故 D、E 二項之係數為 3、4。建議應盡速做環境之清理與灰漿修護。
7. 第二尖山橋的 D.E.R.檢測系統之檢測表，除了環境之清理與灰漿修護之外，橋台壁體有結構性裂縫，故 D、E 二項之係數為 3、4，亦應盡速補強避免繼續破壞，損及結構體安全。
8. 龜崙嶺鐵道橋遺構在保存修復的內容上，建議清領、日治時期的橋體，必須做最完善的保護；崩落的清代粗石塊體、表面被水泥砂漿塗佈的塊石與灰縫等，以局部保存之方式處理；鋼筋混凝土橋體、護坡之擋土牆等構造物，有使用機能上之需求，保留下來亦不至於影響古蹟價值。其他有礙保存與修護之部份，建議予以移除。
9. 建議龜崙嶺鐵道橋遺構之保存，須將人的活動導入，改善現有環境，結合社區資源，如此才是再利用的最大目標。遺構的修復，建議不做臆測式的修復、不做風格式修復、舊有工法應複製、新舊構造及材料均應能容易的區別、塑造空間環境、運用較佳之結構補強工法、新增再利用設施與設備、依照經費多寡而分期施作。
10. 橋體構造修復範圍建議以古蹟指定範圍及附近環境之整理一併考量。大坑溪橋週遭環境之清理，建議應集中設置排水暗管、拆除違建、垃圾清掃、防洪之安全與景觀之考量。古蹟本體建議以清理石材、修護灰縫、補強結構性裂縫、拆除附著之管線為主。

11. 再利用的原則，建議以保存古蹟風貌、減輕橋梁載重、修補橋梁裂縫、孔隙、環境清潔管理維護為要，使用公有地作為規劃再利用之範圍較具可行性。
12. 古蹟本體保存範圍建議以桃園縣文化局所指定的古蹟本體為範圍。古蹟保存範圍建議可以適度擴大保存範圍至鄰接的土地。建議縣政府可公告，就劃定的土地範圍內之營建工程，應先知會文化局進行會勘較為完善。
13. 建議依經費之編列，分階段實施規劃設計再利用之內容，第一階段建議龜山鄉公所應先清理環境；第二階段建議文化局修復古蹟本體；第三階段建議文化局設置再利用計畫之附屬設施；第四階段建議交通部公路總局設置高架道路設施以減輕古蹟橋體之負荷
14. 日常管理維護是確保古蹟不致招受損壞的預防措施，建議管理維護單位應確實執行本研究建議之日常維護管理區域及管理流程。

參考書目

一、日文部份

大日本帝國陸地測量部

1928,《二萬五千分之一台灣地形圖》

台灣總督府交通局鐵道部

1910,《台灣鐵道史》上卷

1911,《台灣鐵道史》中卷

1911,《台灣鐵道史》下卷

台灣總督府交通局道路港灣課

1937,《台灣の道路》

台灣總督府臨時土地調查局

1904,《台灣堡圖》台北：台灣日日新報社

近藤泰夫

甲、《台灣の道路》

二、中文部份

江慶林

1990,《台灣鐵道史》上卷(中譯本),南投：台灣省文獻委員會

李乾朗

1991,《獅球嶺清代鐵路調查研究》,基隆：基隆市政府

李詩偉

2003,《日治時期台灣縱貫道路之研究》,新竹：國立清華大學歷史研究所碩士論文

吳小虹

2001,《筆路開基－基隆鐵道之創建與發展》,基隆：基隆市文化中心

2006,《重回清代台北車站：古鐵道和一座謎樣的火車站》,台北：博揚文化事業有限公司

洪致文

1998,《台灣鐵道印象》上卷,台北：南天書局有限公司

1998,《台灣鐵道印象》下卷,台北：南天書局有限公司

洪敏麟

1984,《台灣舊地名之沿革－第二冊》上卷,南投：台灣省文獻委員會

莊永明

1991,《台北老街》,台北：時報出版

蔡龍保

2004,《推動時代的巨輪－日治中期的台灣國有鐵路》,台北:台灣古籍出版

2008,《殖民統治之基礎工程－日治時期台灣道路事業之研究》,台北:國立師範大學歷史系

海山文教工作室

1997,《鶯歌鄉土誌－樹林.鶯歌史話》

盛清沂、王詩琅、高樹藩

1977,《台灣史》南投:台灣省文獻委員會

陳俊

1987,《台灣道路發展史》台北:交通部運輸研究所

高傳棋

2005,《圖說枋橋城－尋找板橋的土地記憶》台北:台北縣政府文化局

雄獅美術

1979,《攝影台灣－1887年~1945年的台灣》台北:雄獅圖書

新莊市公所

1980,《新莊發展史》

張平宜

2004,《悲歡樂生》台北:中華希望之翼服務協會

謝國興

2004,〈日治時期台灣的陸上交通運輸業〉《台灣殖民地史學術研討會論文集》
台北:海峽學術出版社

鄭天凱

1995,《攻台圖錄－台灣史上最大一場戰爭》台北:遠流出版公司

龜山鄉公所

1997,《龜山鄉志》

2005,《龜山鄉志》

戴震宇

2001,《台灣的老火車站》

三、交通部公路總局提供資料

交通部公路總局

1996,〈台灣省省道公路台北－桃園路線橋樑調查表(台一甲線)〉(※手抄本
未出版)

台灣省公路局

1968,《台灣省西部幹線便覽》

台灣省公路局桃園地區公路改善工程處

1973, 《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》
台灣省交通處公路局
1979, 《台灣省省道公路編號路線手冊》
1996, 《台一風情畫》台北

四、 網路部份

Google map

<http://maps.google.com.tw>

交通部公路總局

<http://www.thb.gov.tw/>

中央研究院計算中心 GIS 小組

http://gissrv5.sinica.edu.tw/GoogleApp/JM20K1904_1.htm

龜山鄉公所

<http://www.gueishan.gov.tw/CMSMain.aspx?a=a&id=118>

<http://www.rainbowcoast.com.au/areas/denmark/railbridge.htm>

http://www.slovenia.info/?arhitekturne_znamenitosti=2322

Exploring heritage in Annapolis Royal, Nova Scotia, Canada.

<http://annapolisroyalheritage.blogspot.com/2009/08/allains-river-railway-bridge.html>

Railtrails Australia

<http://www.railtrails.org.au/states/trails.php3?action=trail&trail=101&gallery=all>

附 錄

附錄一、附圖表

附錄二、現況測繪圖及破壞調查圖

附錄三、期中審查會議會議紀錄

附錄四、期末審查會議會議紀錄

附錄五、修正後期末報告書書面審查記錄

附錄六、工作人員名冊

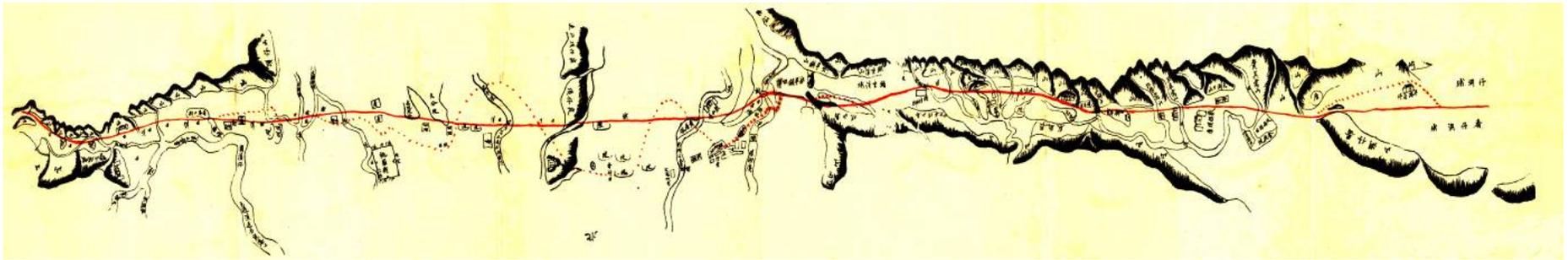
附錄一、附圖表

目 錄

附圖 2-1	清末繪製之台北新竹間鐵路路線圖.....	211
附圖 2-2	清代鐵路縱斷面圖.....	212
附圖 2-3	清國時代鐵道線路縱斷面圖.....	213
附圖 2-4	基隆新竹間新舊比較線平面圖.....	214
附圖 2-5	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（一）.....	215
附圖 2-6	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（一）.....	216
附圖 2-7	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（二）.....	217
附圖 2-8	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（二）.....	218
附圖 2-9	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（三）.....	219
附圖 2-10	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（三）.....	220
附圖 2-11	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（四）.....	221
附圖 2-12	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（四）.....	222
附圖 2-13	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（五）.....	223
附圖 2-14	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（五）.....	224
附圖 2-15	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（六）.....	225
附圖 2-16	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（六）.....	226
附圖 2-17	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（七）.....	227
附圖 2-18	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（七）.....	228
附圖 2-19	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（八）.....	229
附圖 2-20	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（八）.....	230

附圖 2-21	清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖(九)	231
附圖 2-22	清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖(九)	232
附圖 2-23	1979 年台一線(縱貫公路)台北至桃園路段路線編號圖	233
附圖 2-24	第二尖山橋歷次修建推測剖面示意圖	234
附圖 2-25	大坑溪橋歷次修建推測剖面示意圖	235
附圖 3-1	龜崙嶺舊鐵道遺構塔寮坑周遭環境古今對照圖	236
附圖 3-2	塔寮坑溪左岸護堤施工圖(一)	237
附圖 3-3	塔寮坑溪右岸護堤施工圖(一)	238
附圖 3-4	塔寮坑溪左岸護堤施工圖(二)	239
附圖 3-5	塔寮坑溪右岸護堤施工圖(二)	240
附圖 4-1	大坑溪橋右岸	241
附圖 4-2	大坑溪橋左岸	242
附圖 4-3	大坑溪橋上游方向	243
附圖 4-4	大坑溪橋下游方向	243
附圖 4-5	第二尖山橋左岸	244
附圖 4-6	第二尖山橋右岸	245
附圖 4-7	第二尖山橋上游方向	246
附圖 4-8	第二尖山橋下游方向	246
附圖 4-9	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖(一)	247
附圖 4-10	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖(二)	248
附圖 4-11	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖(三)	249
附圖 4-12	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖(四)	250
附圖 4-13	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖(五)	251

附圖 4-14	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖（六）.....	252
附圖 4-15	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖（七）.....	253
附圖 4-16	1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖（八）.....	254
附圖 4-17	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（一）.....	255
附圖 4-18	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（二）.....	256
附圖 4-19	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（三）.....	257
附圖 4-20	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（四）.....	258
附圖 4-21	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（五）.....	259
附圖 4-22	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（六）.....	260
附圖 4-23	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（七）.....	261
附圖 4-24	1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（八）.....	262
附表 3-1	龜崙嶺舊鐵道遺構塔寮坑周遭環境現況表.....	263
附表 3-2	第二尖山橋周遭環境現況圖周遭環境現況表.....	266
附表 3-3	大坑溪橋周遭環境現況圖周遭環境現況表.....	267

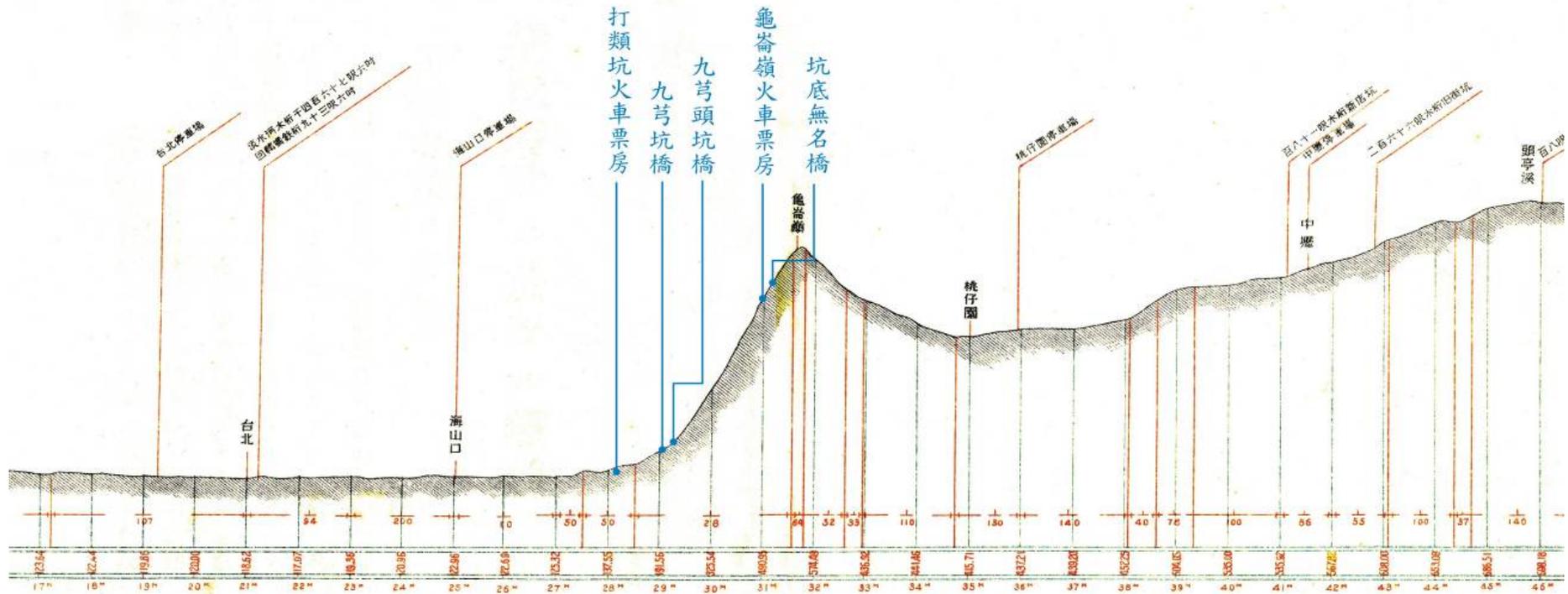


附圖 2-1 清末繪製之台北新竹間鐵路路線圖

資料來源：台灣鐵道史上卷

清國時代鐵路縱斷面圖

縱以一吋為三哩 豎以一吋為三百呎

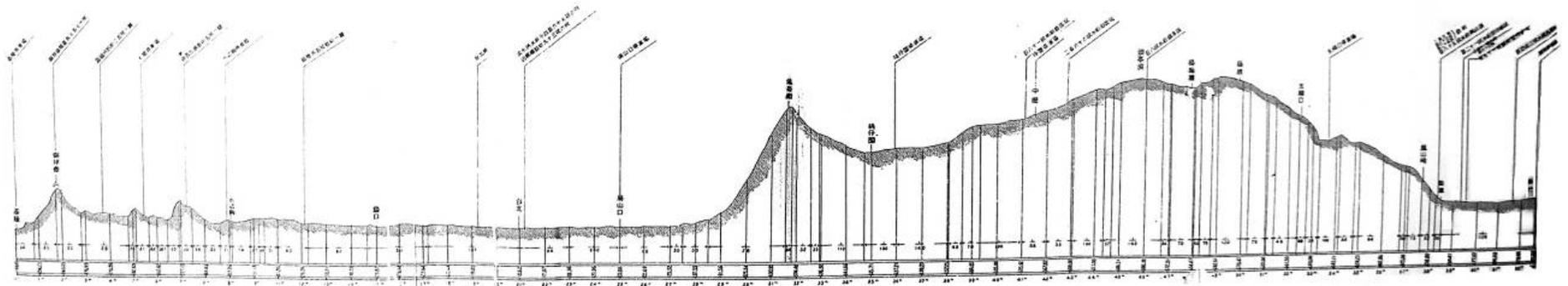


附圖 2-2 清代鐵路縱斷面圖，由圖可知清代打類坑至龜崙嶺間嶺路段鐵路坡度之險峻。

資料來源：台灣鐵道史上卷

清國時代鐵道線路縱斷面圖

縱以一吋為三哩 豎以一吋為三百呎

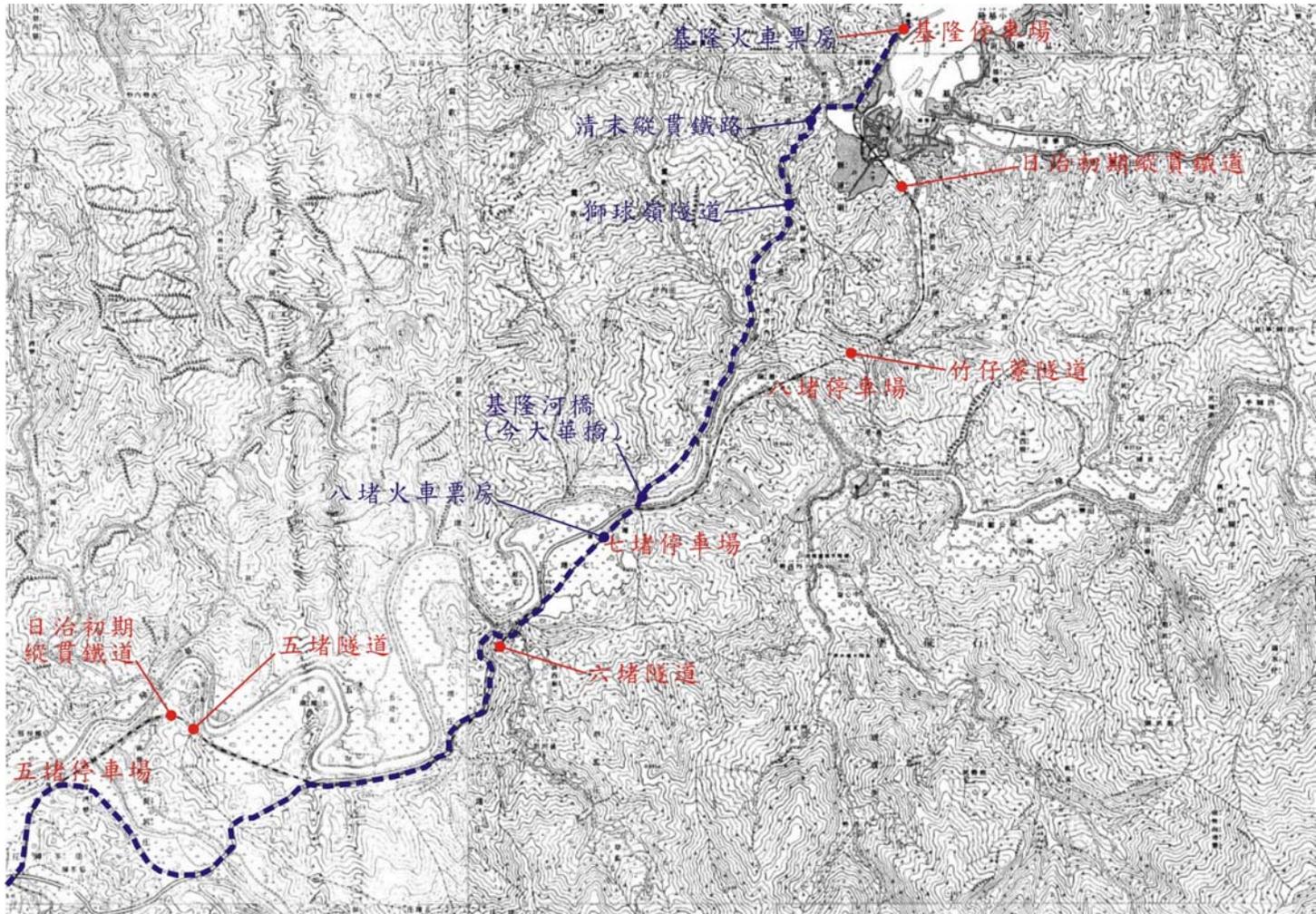


附圖 2-3 清國時代鐵道線路縱斷面圖

資料來源：台灣鐵道史上卷



附圖 2-4 基隆新竹間新舊比較線平面圖
 資料來源：台灣鐵道史中卷



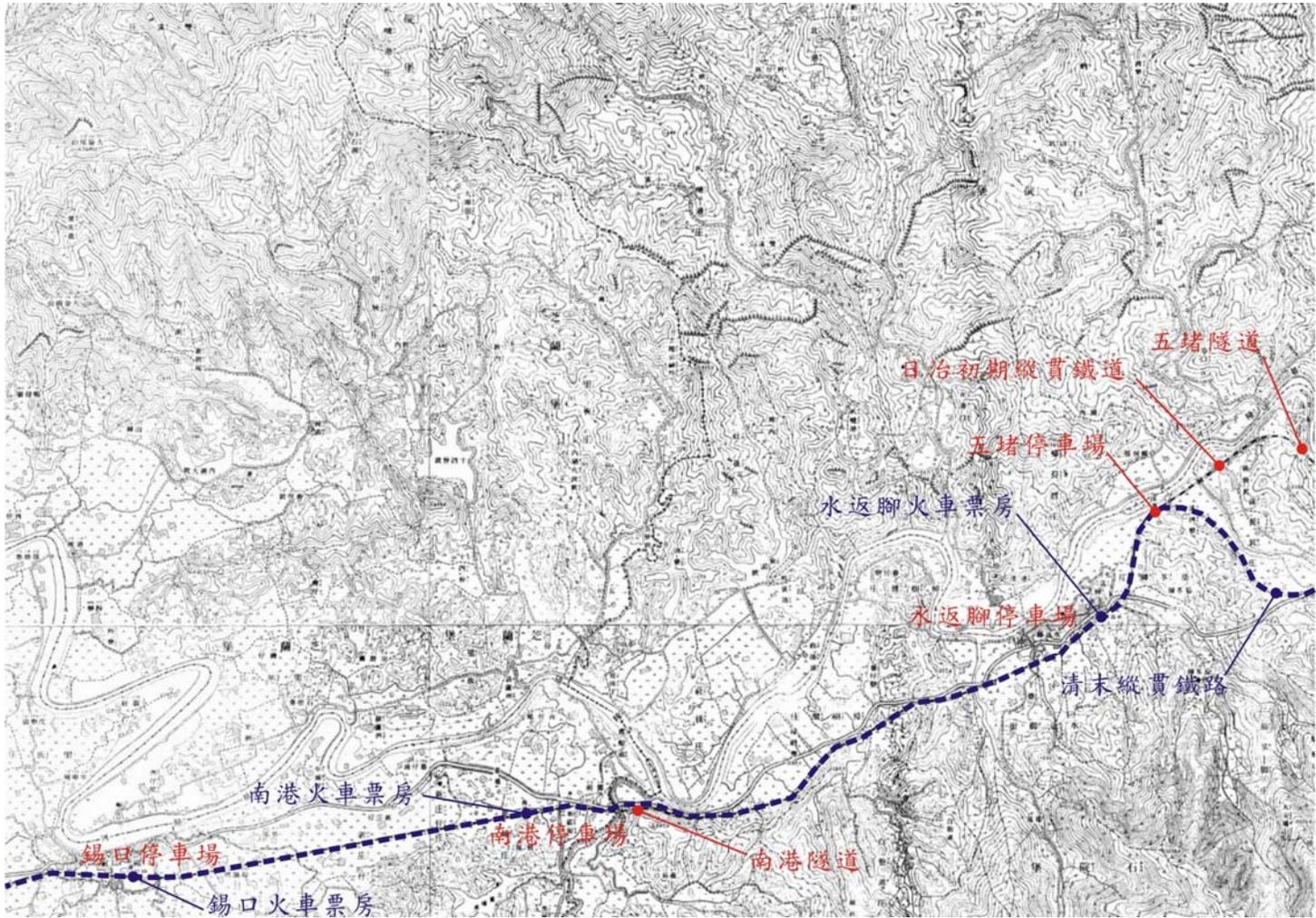
附圖 2-5 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（一）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



附圖 2-6 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（一）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。

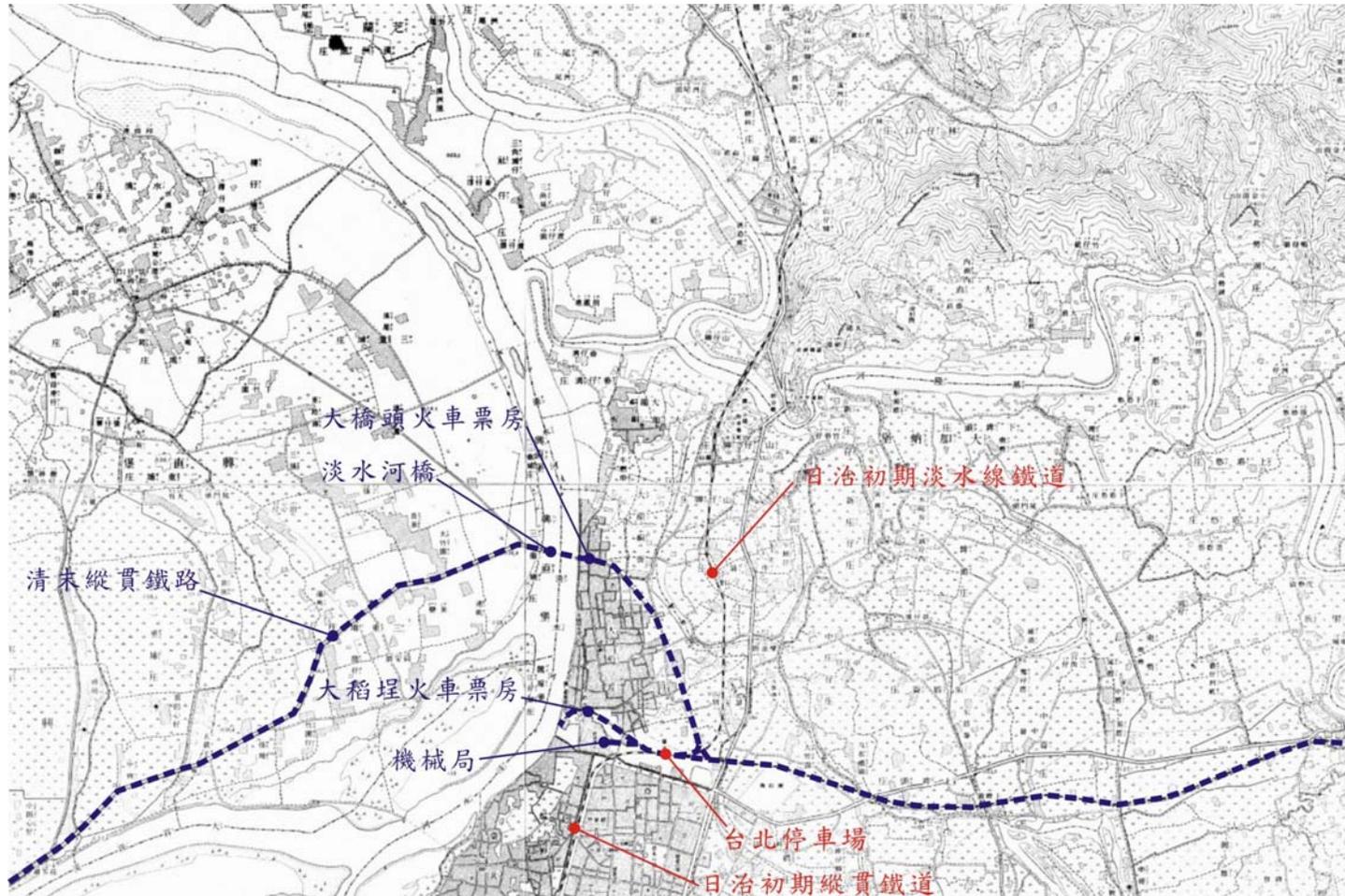


附圖 2-7 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（二）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。

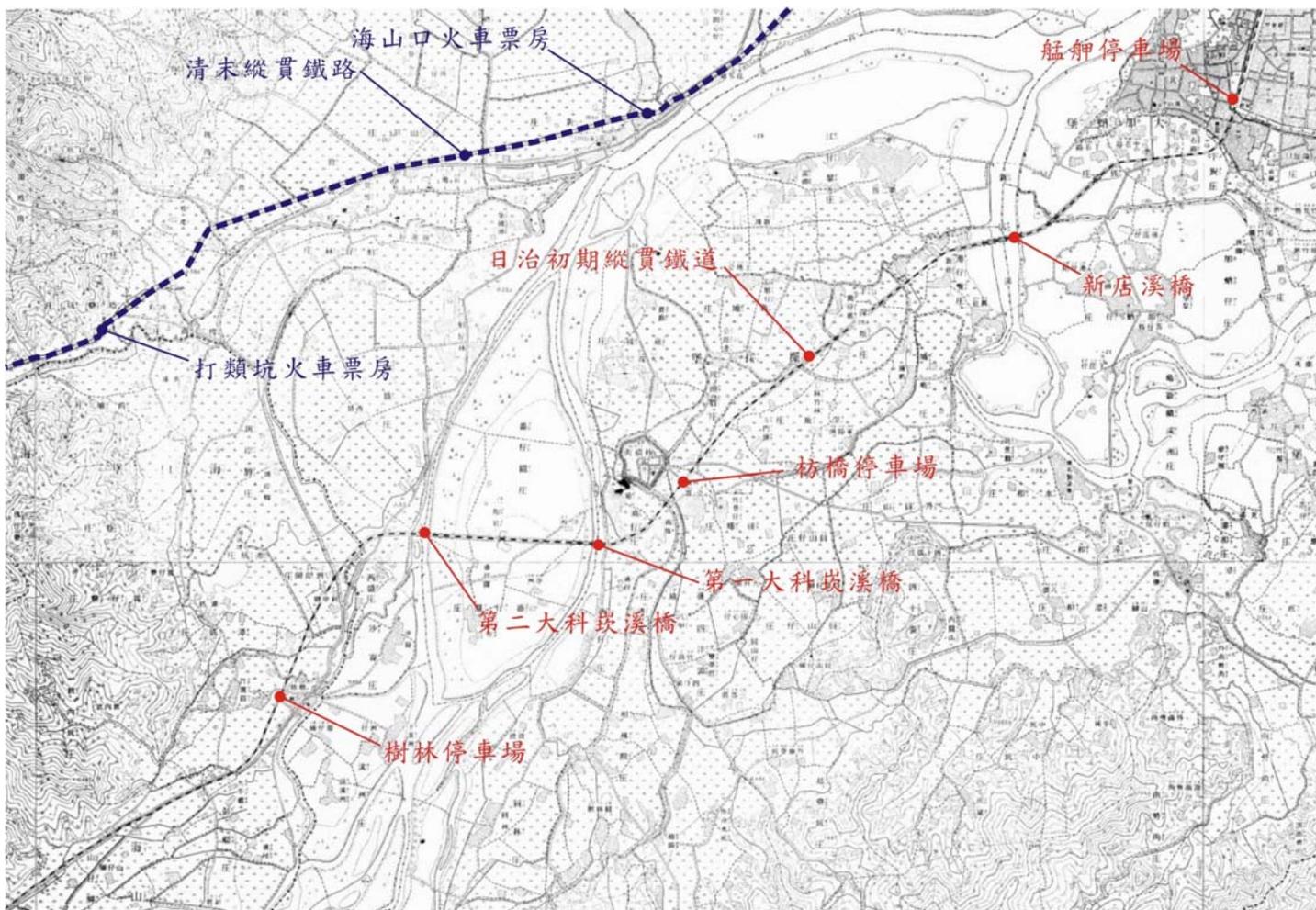


附圖 2-8 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（二）
資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



附圖 2-9 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（三）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



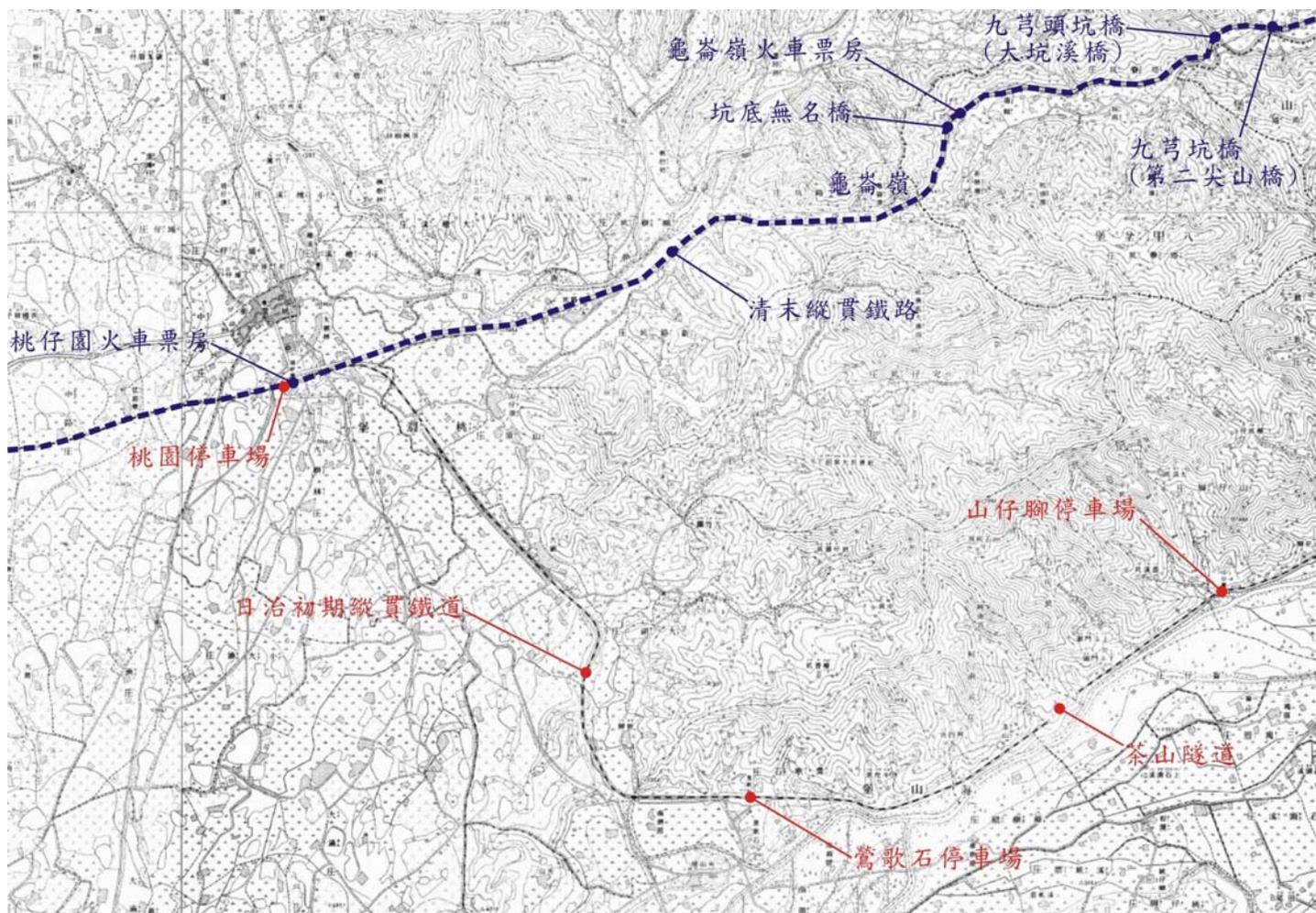
附圖 2-11 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（四）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



附圖 2-12 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（四）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



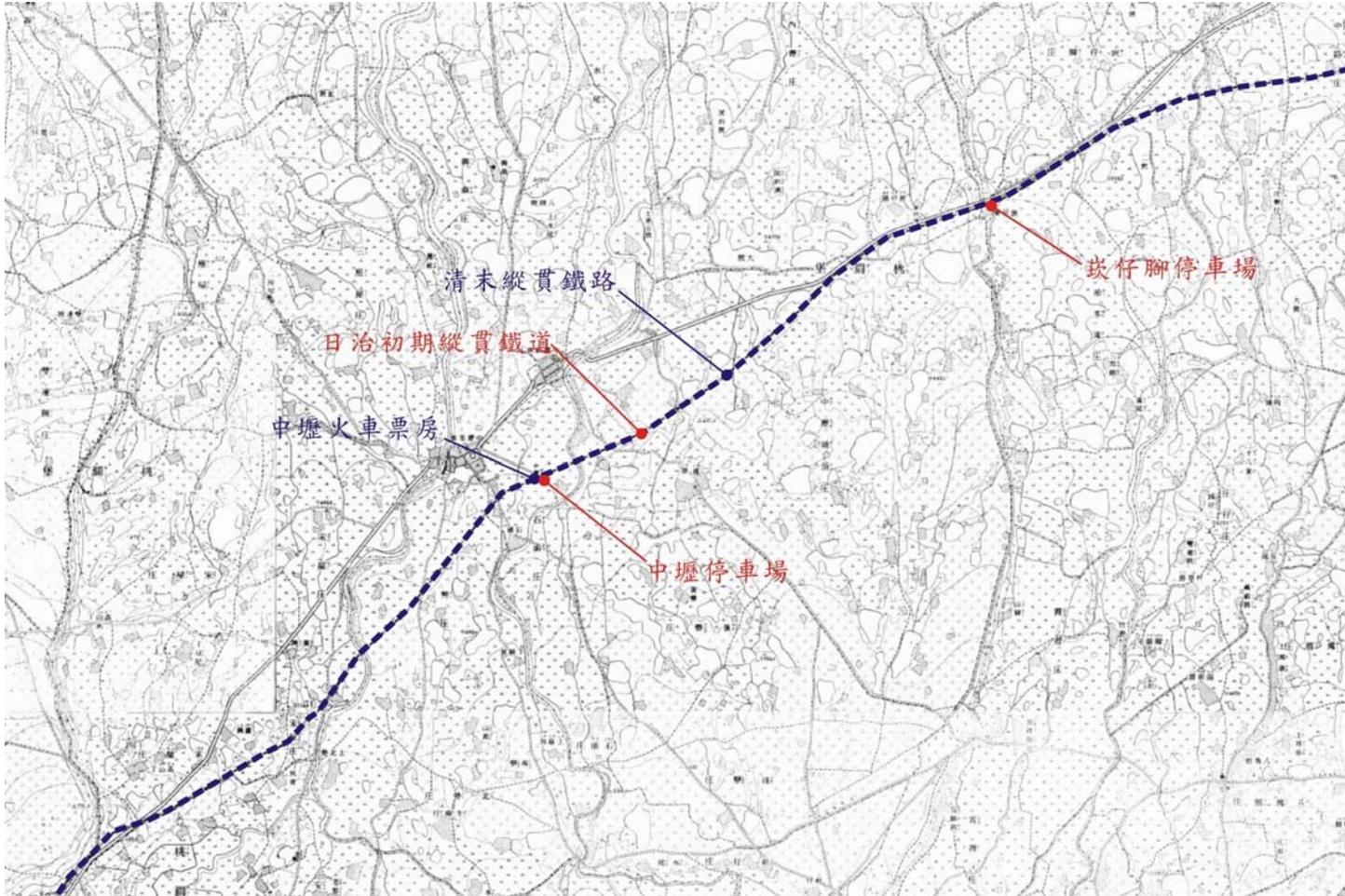
附圖 2-13 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（五）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



附圖 2-14 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（五）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



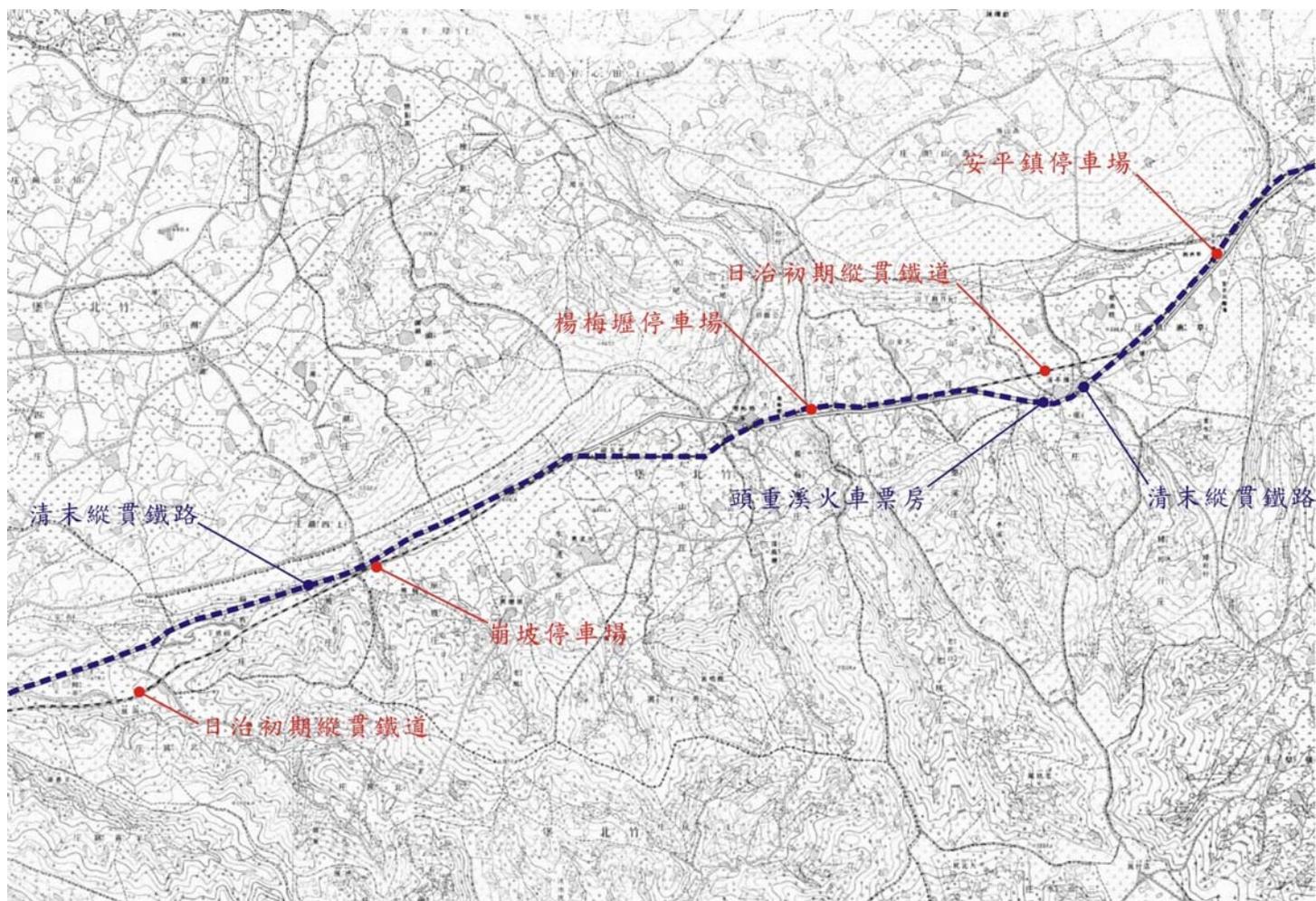
附圖 2-15 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（六）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



附圖 2-16 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（六）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



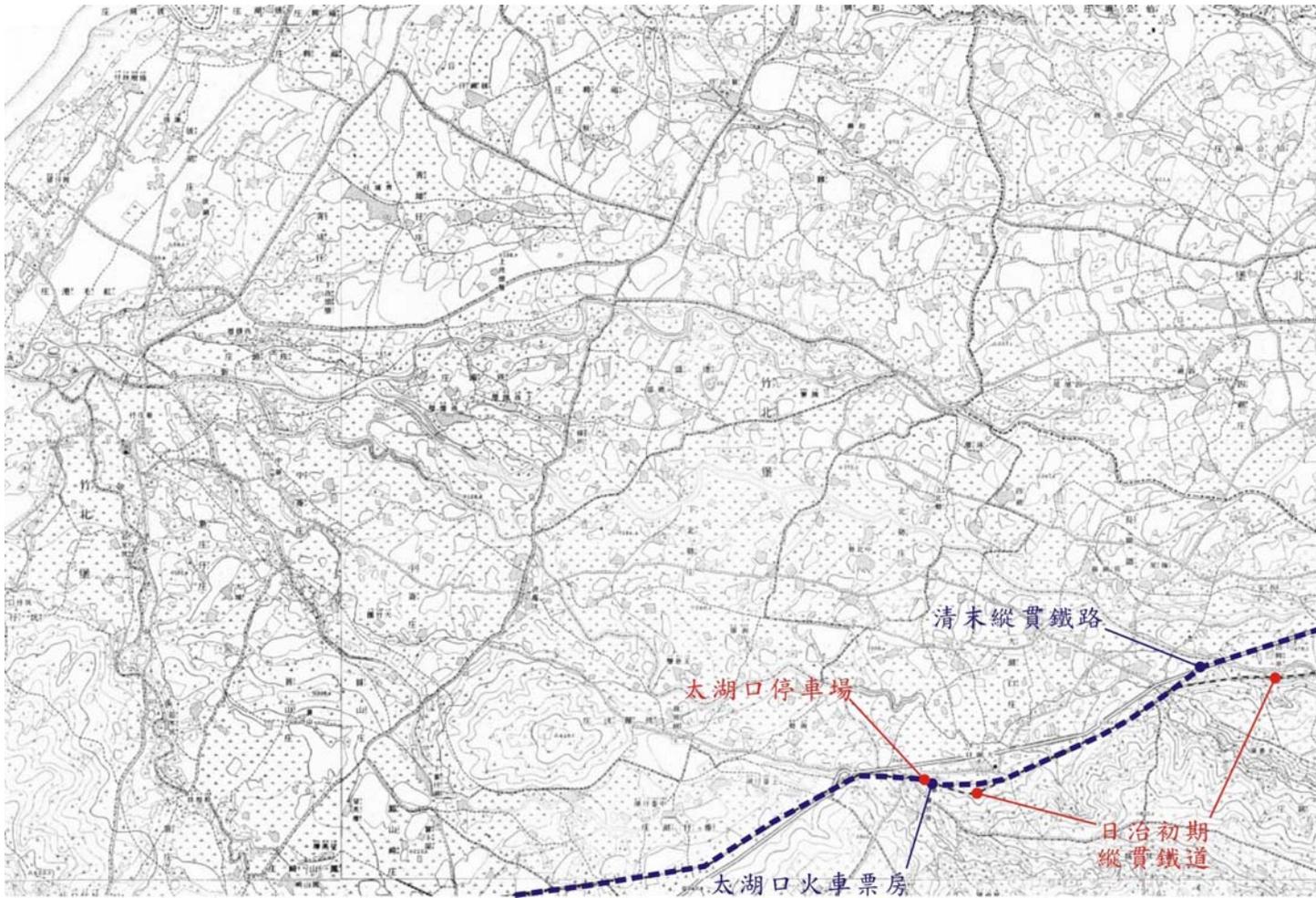
附圖 2-17 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（七）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



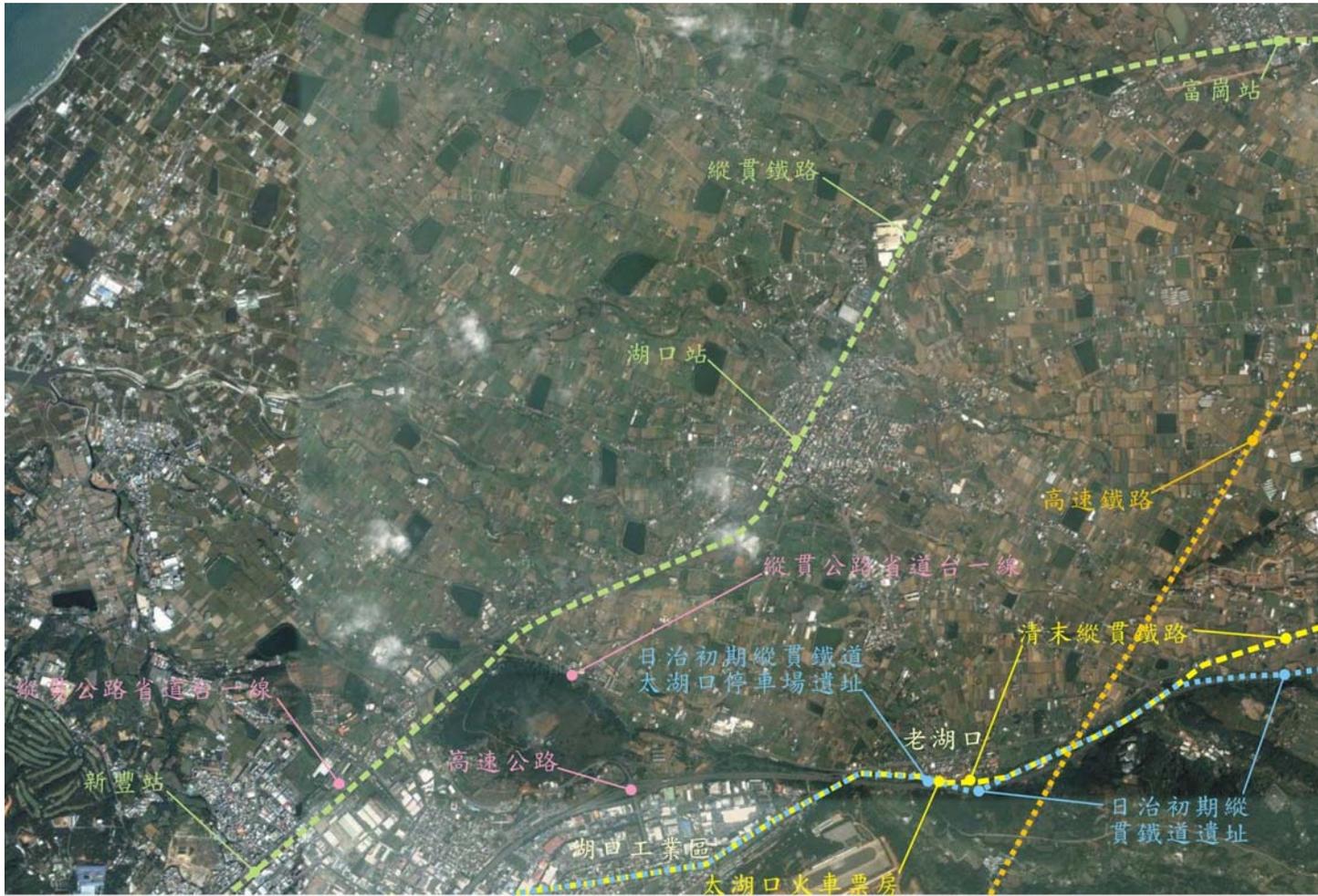
附圖 2-18 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（七）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



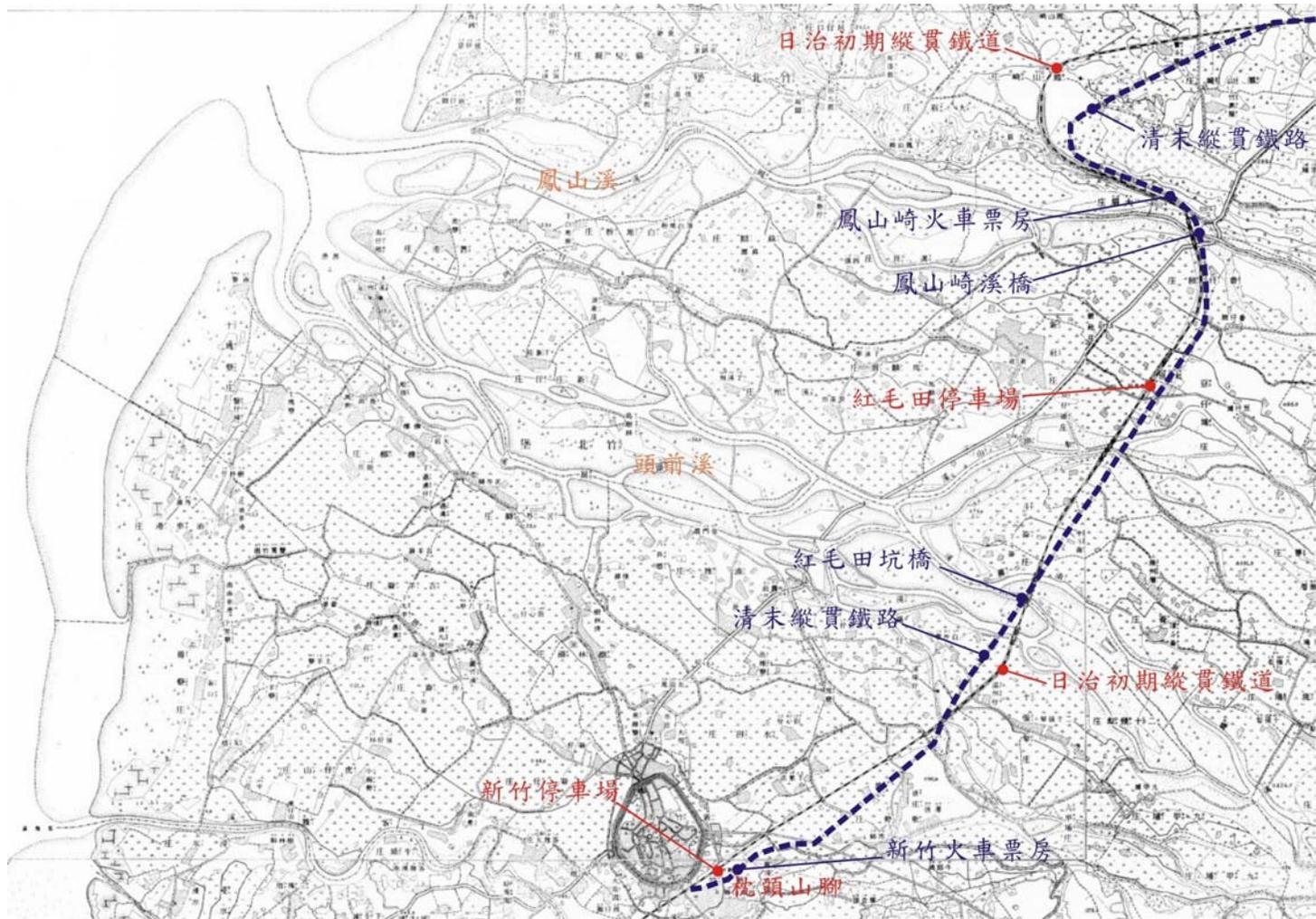
附圖 2-19 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（八）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



附圖 2-20 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（八）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



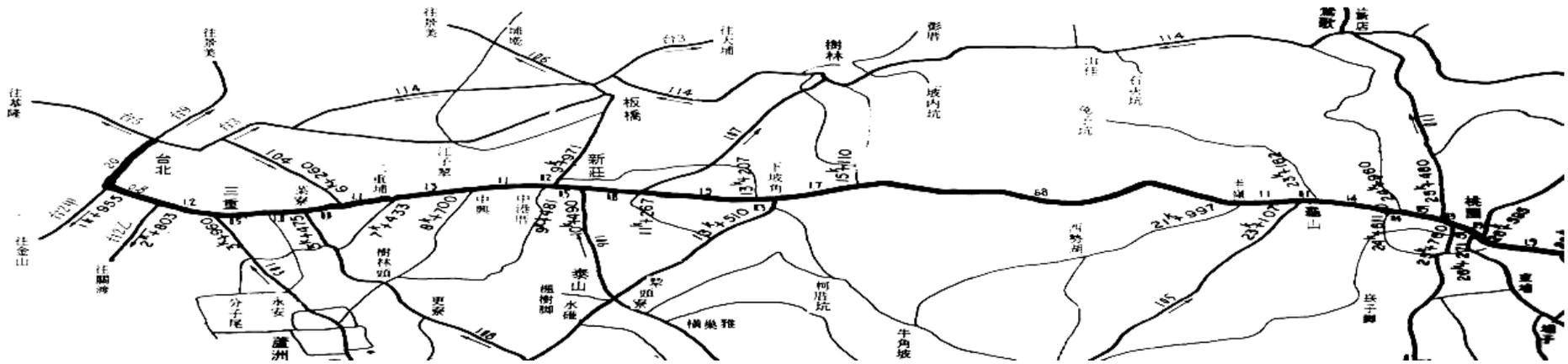
附圖 2-21 清末至日治初期基隆至新竹間鐵道路線比對圖（九）

資料來源：台灣總督府臨時土地調查局，1904，《台灣堡圖》，本研究加註。



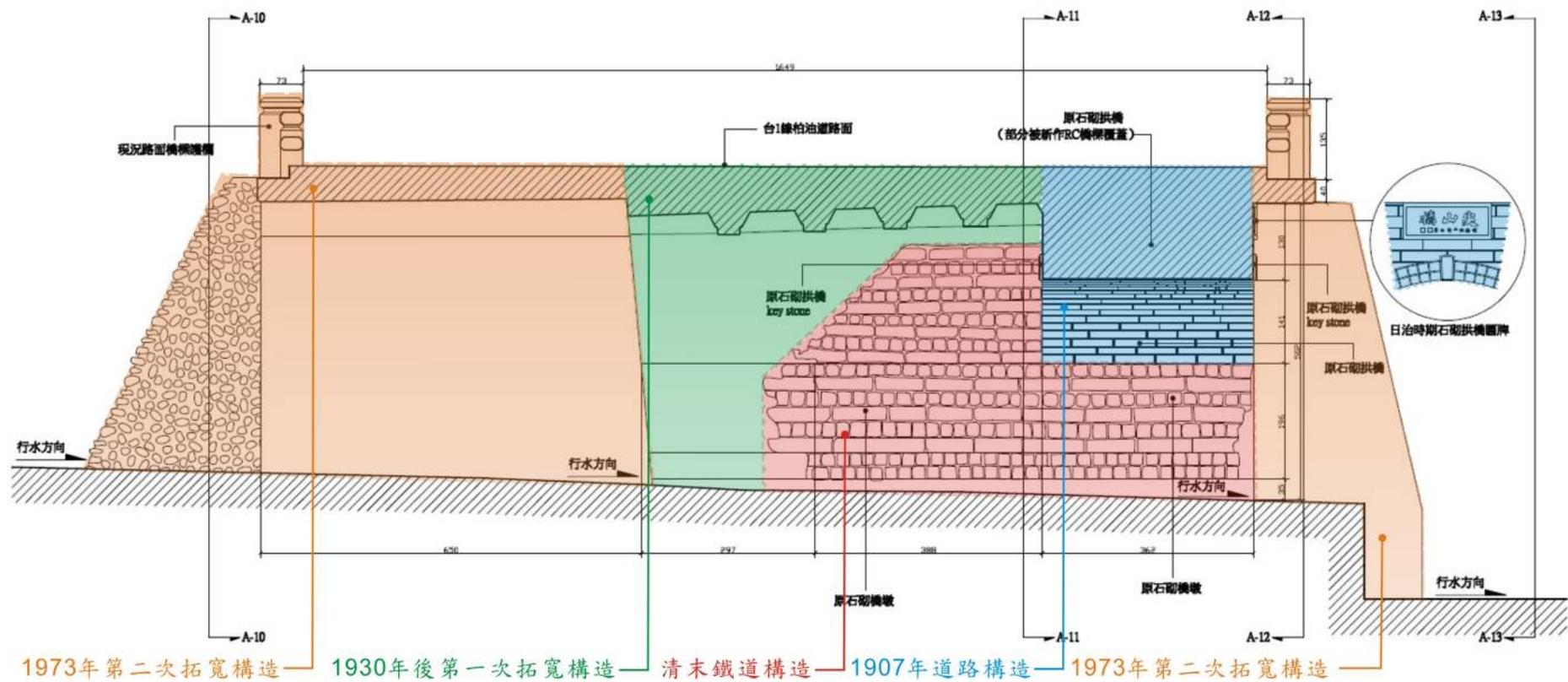
附圖 2-22 清末至今基隆至新竹間鐵道路線比對圖（九）

資料來源：Google map，<http://maps.google.com.tw>，本研究加註。



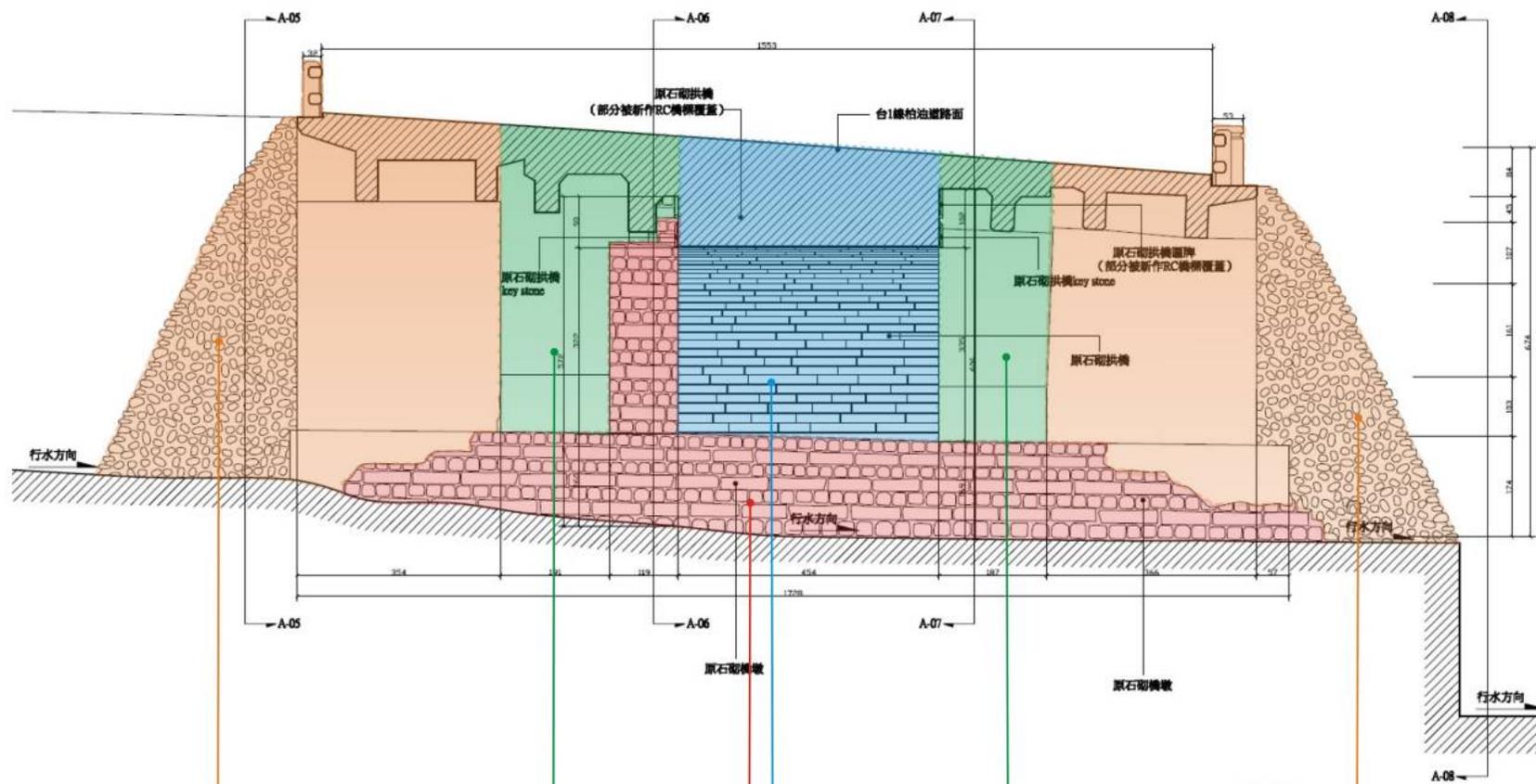
附圖 2-23 1979 年台一線（縱貫公路）台北至桃園路段路線編號圖

資料來源：台灣省省道公路編號路線手冊



附圖 2-24 第二尖山橋歷次修建推測剖面示意圖

資料來源：式階段工作室及本研究繪製加註。



1973年第二次拓寬構造 — 1930年後第一次拓寬構造 — 清末鐵道構造 — 1907年道路構造 — 1930年後第一次拓寬構造 — 1973年第二次拓寬構造

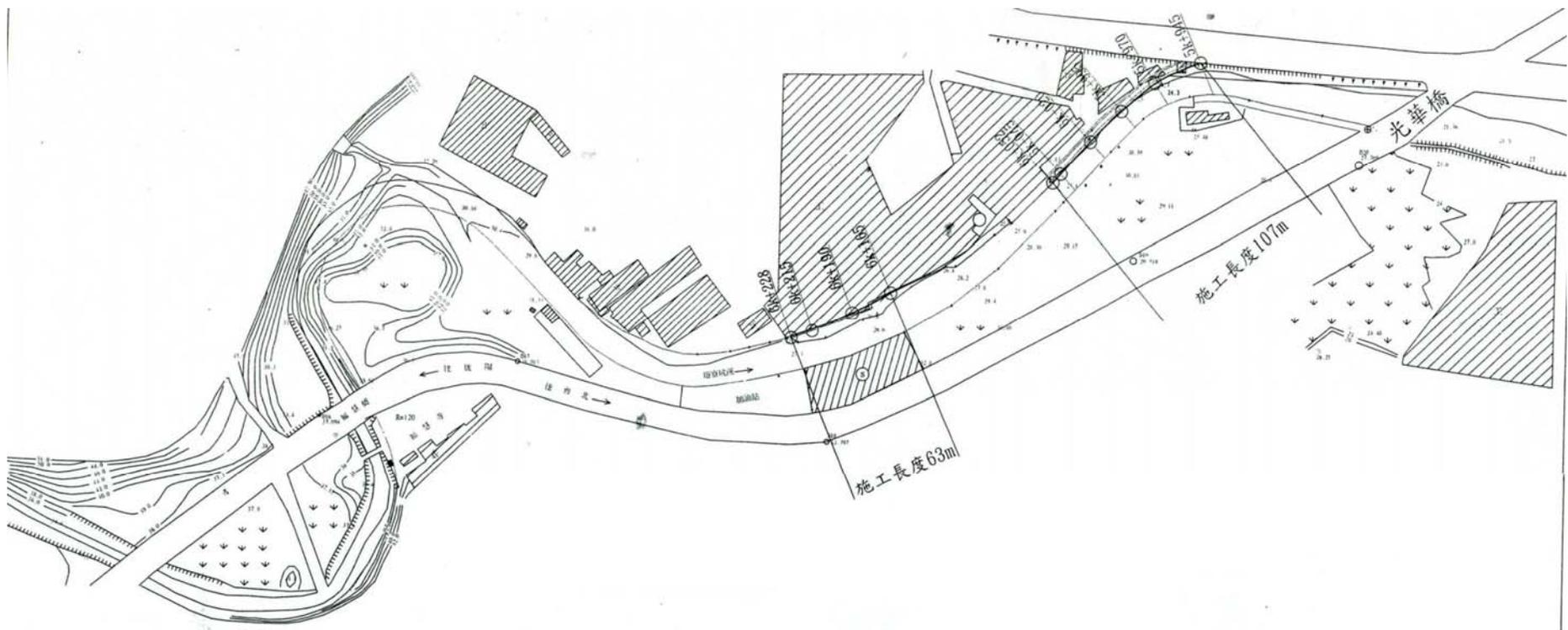
附圖 2-25 大坑溪橋歷次修建推測剖面示意圖

資料來源：式階段工作室及本研究繪製加註。



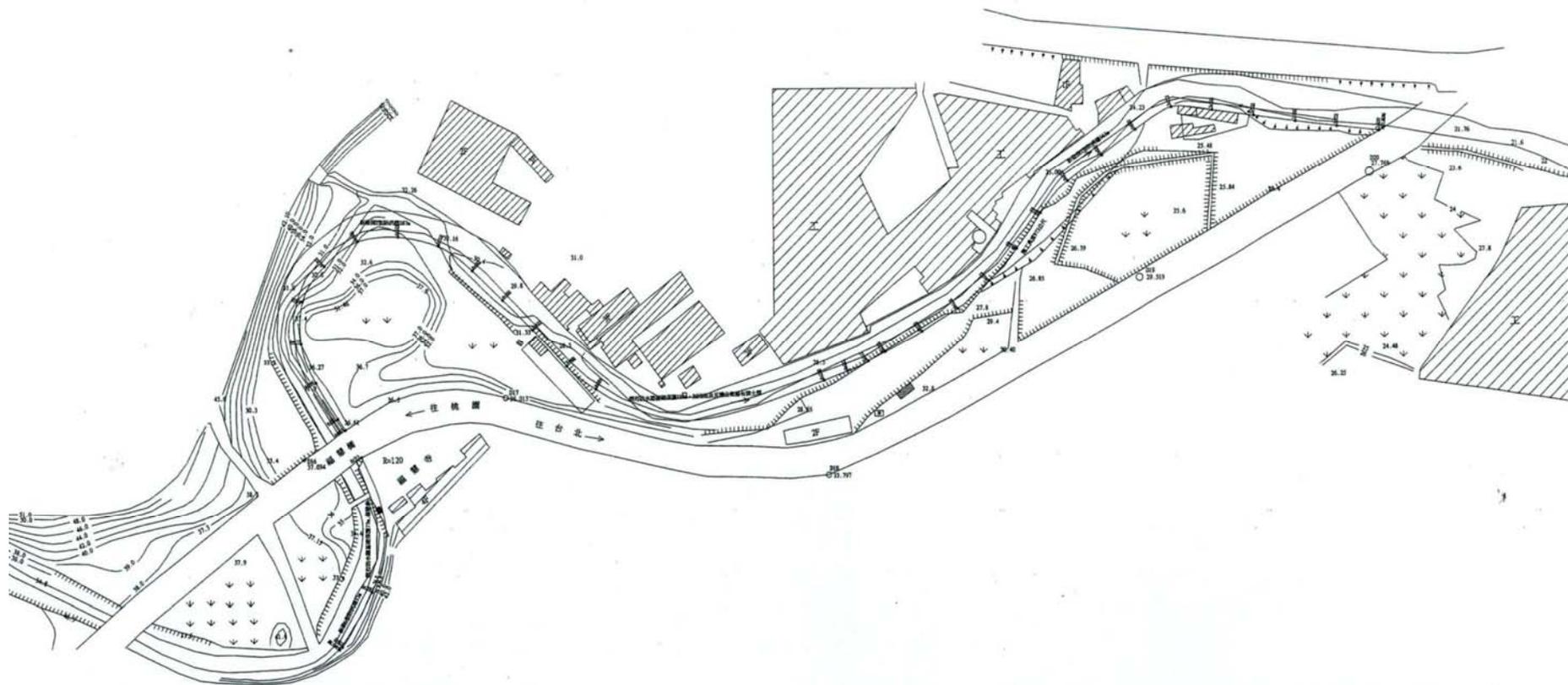
附圖 3-1 龜崙嶺舊鐵道遺構塔寮坑周遭環境古今對照圖

資料來源：http://gissrv5.sinica.edu.tw/GoogleApp/JM20K1904_1.htm，本研究加註。



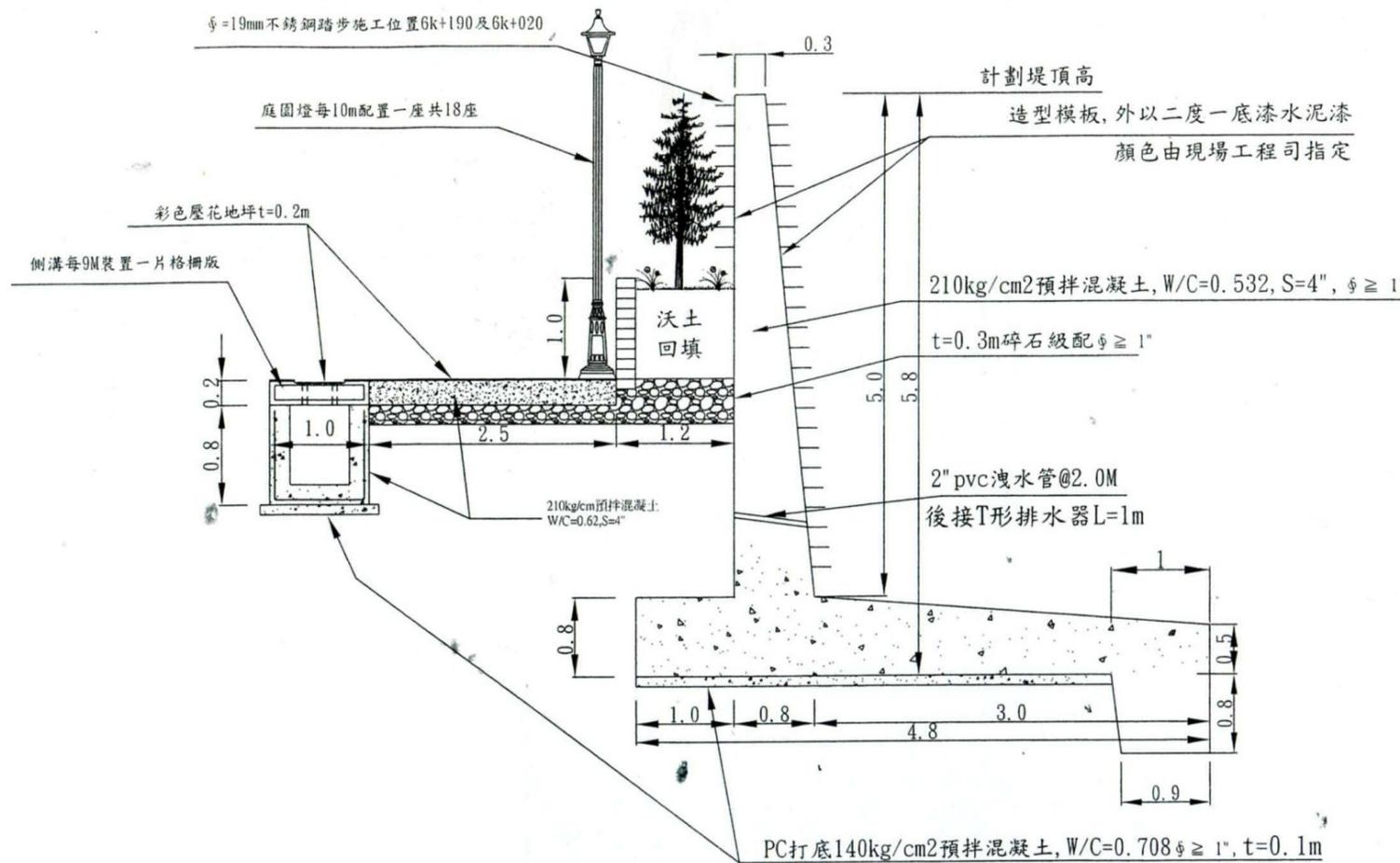
附圖 3-2 塔寮坑溪左岸護堤施工圖（一）

資料來源：經濟部水利署第十河川局，塔寮坑溪左岸福慧橋至第二尖山橋護岸工程。



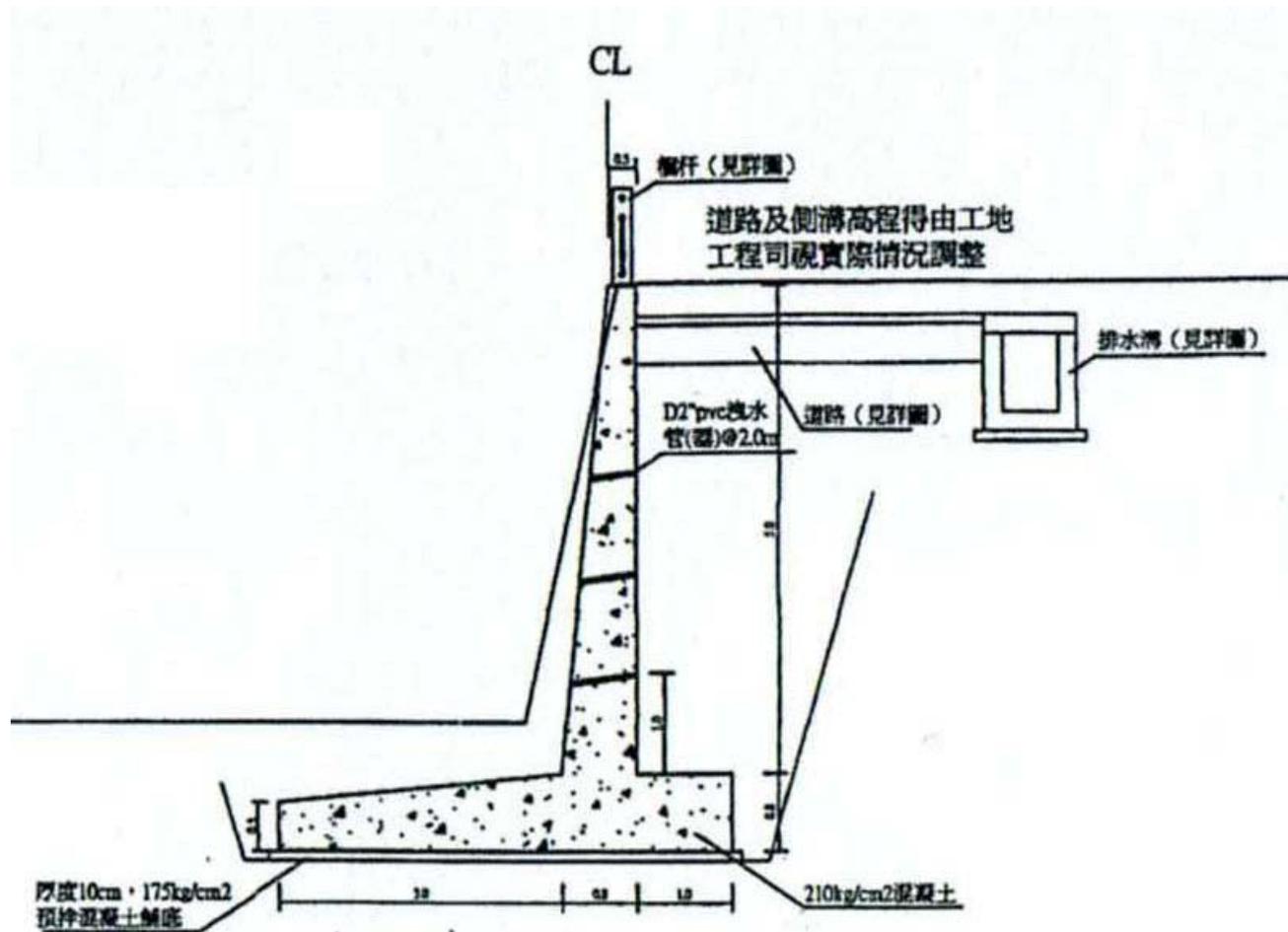
附圖 3-3 塔寮坑溪右岸護堤施工圖（一）

資料來源：經濟部水利署第十河川局，塔寮坑溪右岸福慧橋至光華橋護岸工程



附圖 3-4 塔寮坑溪左岸護堤施工圖 (二)

資料來源：經濟部水利署第十河川局，塔寮坑溪左岸福慧橋至第二尖山橋護岸工程



附圖 3-5 塔寮坑溪右岸護堤施工圖 (二)

資料來源：經濟部水利署第十河川局，塔寮坑溪左岸福慧橋至第二尖山橋護岸工程



附圖 4-1 大坑溪橋右岸



附圖 4-2 大坑溪橋左岸



附圖 4-3 大坑溪橋上游方向



附圖 4-4 大坑溪橋下游方向



附圖 4-5 第二尖山橋左岸



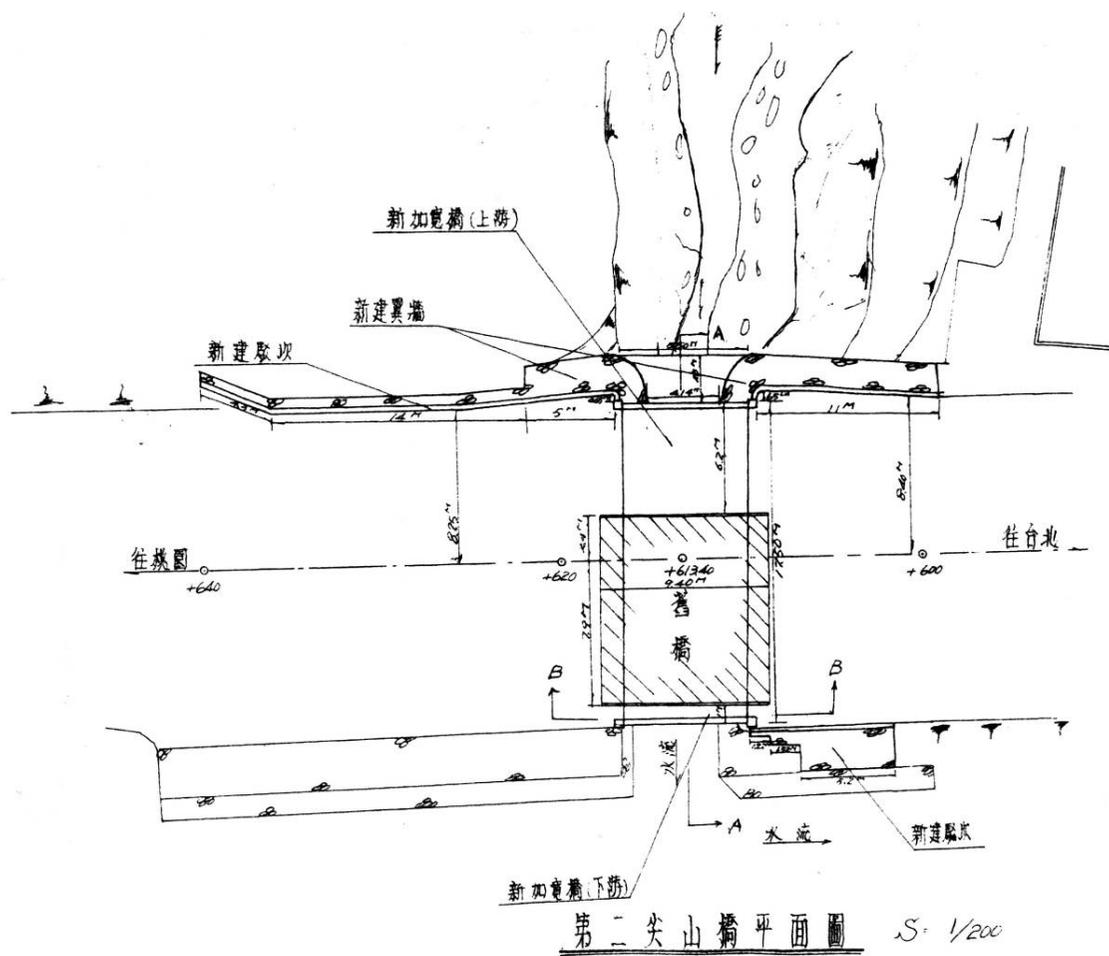
附圖 4-6 第二尖山橋右岸



附圖 4-7 第二尖山橋上游方向

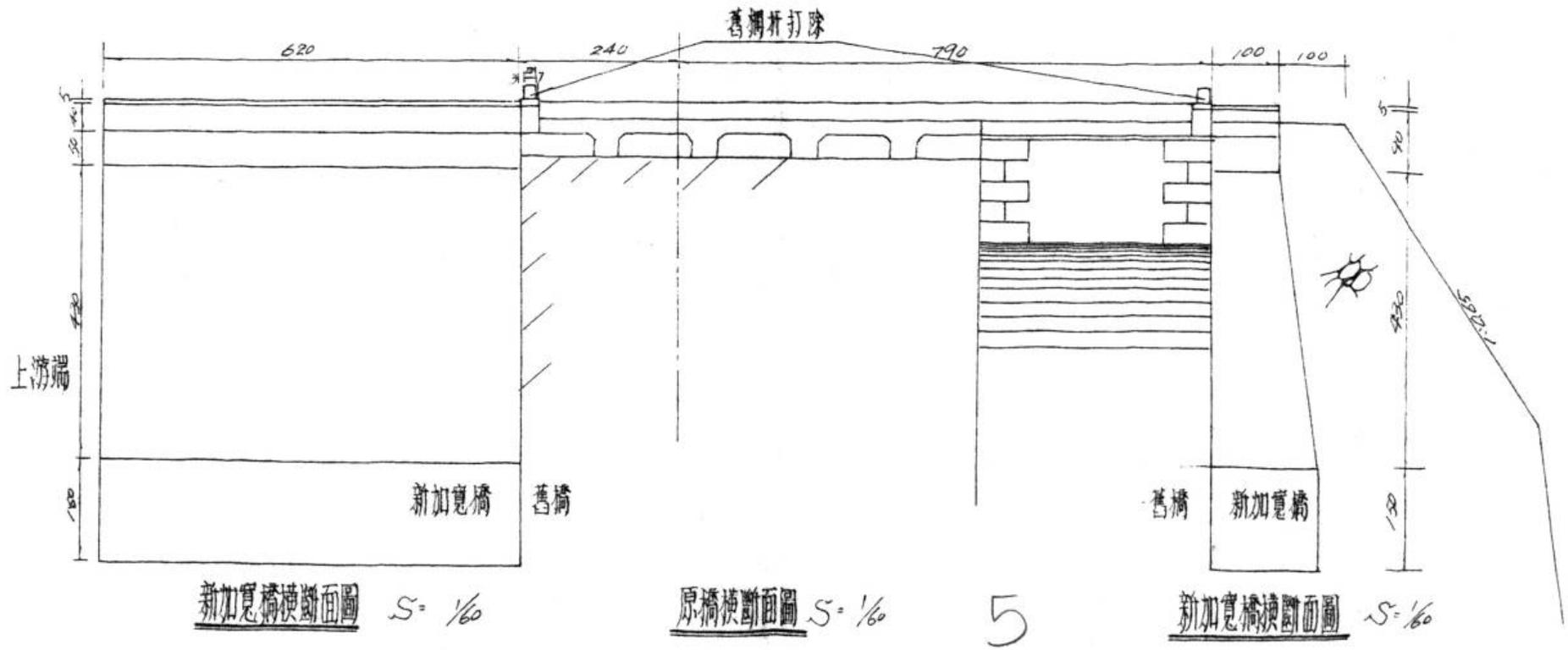


附圖 4-8 第二尖山橋下游方向



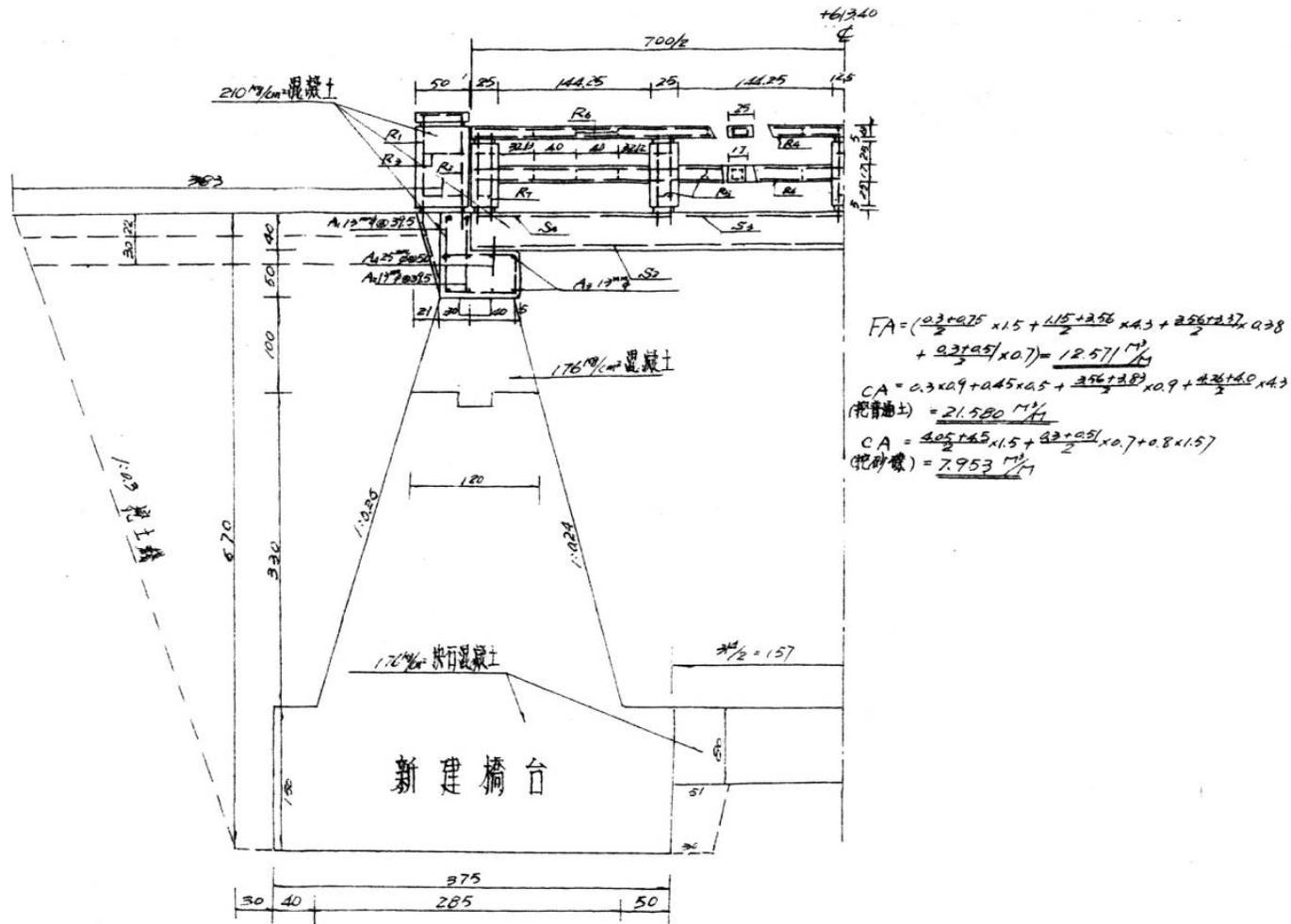
附圖 4-9 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (一)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



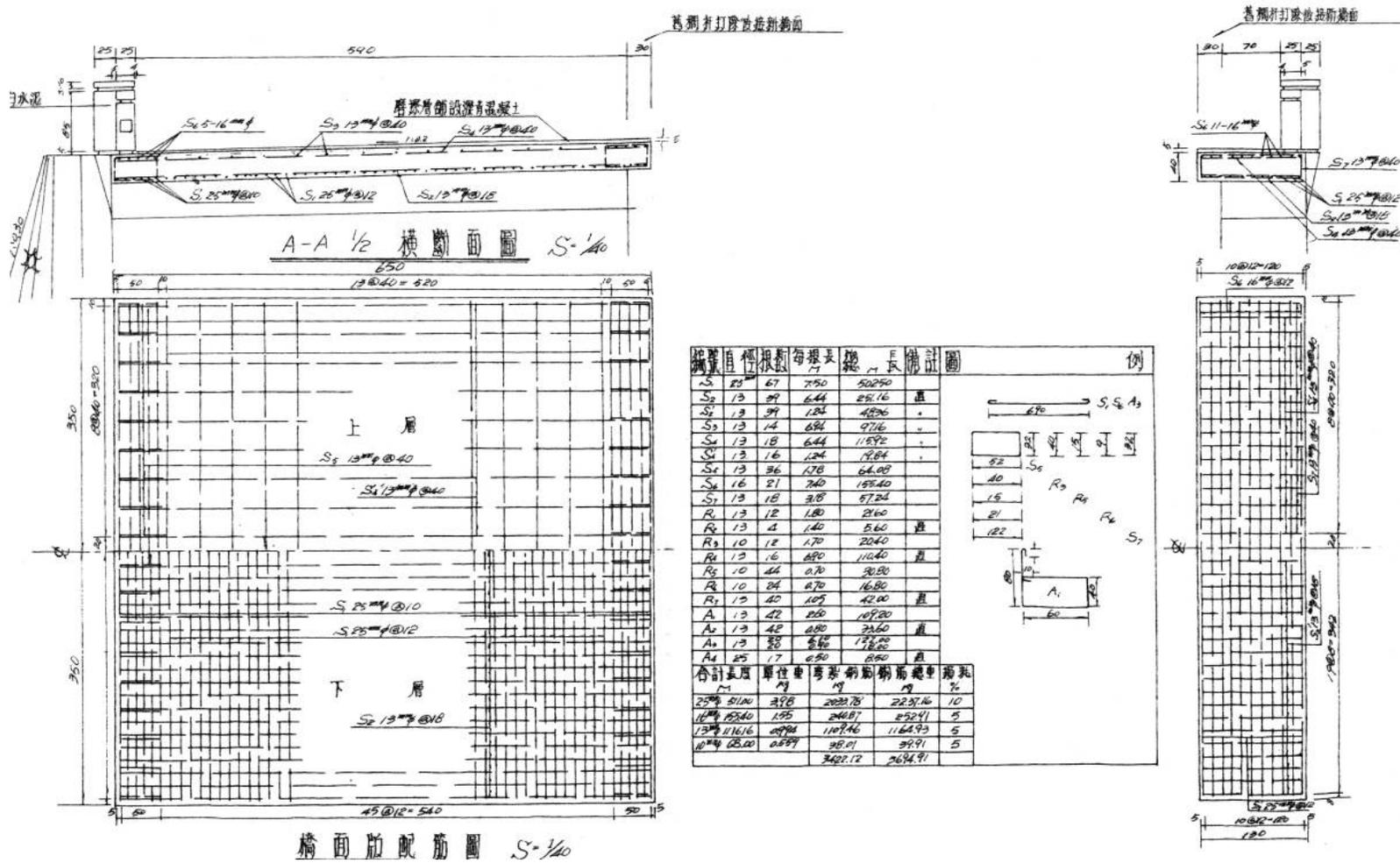
附圖 4-10 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (二)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



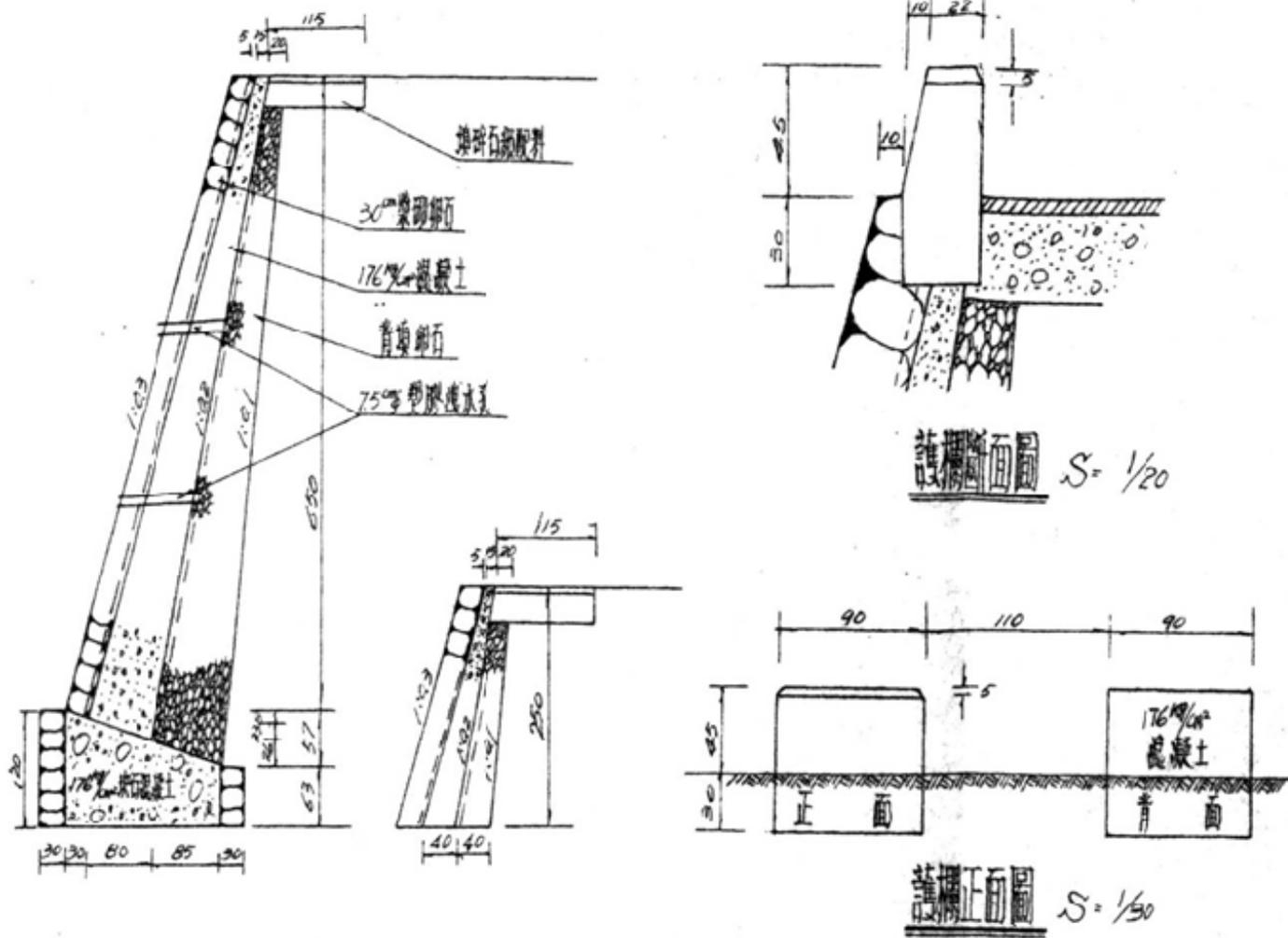
附圖 4-11 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (三)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



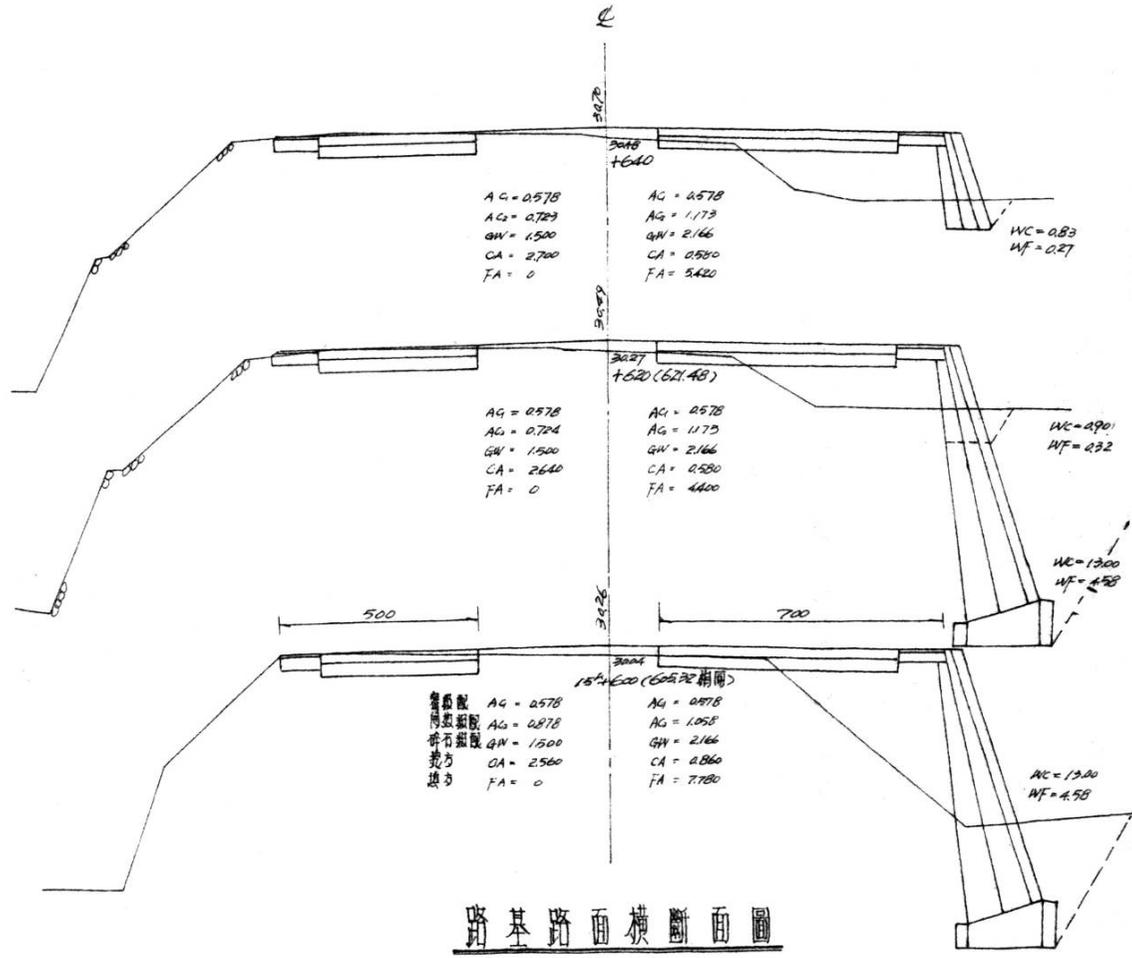
附圖 4-12 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (四)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



附圖 4-14 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (六)

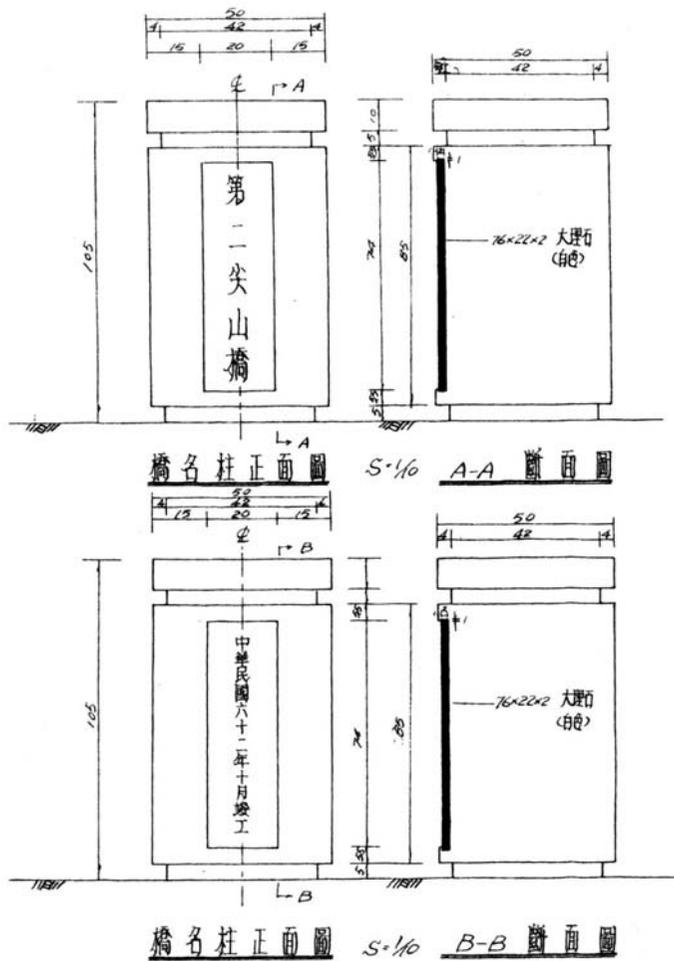
資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



路基路面橫斷面圖

附圖 4-15 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (七)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



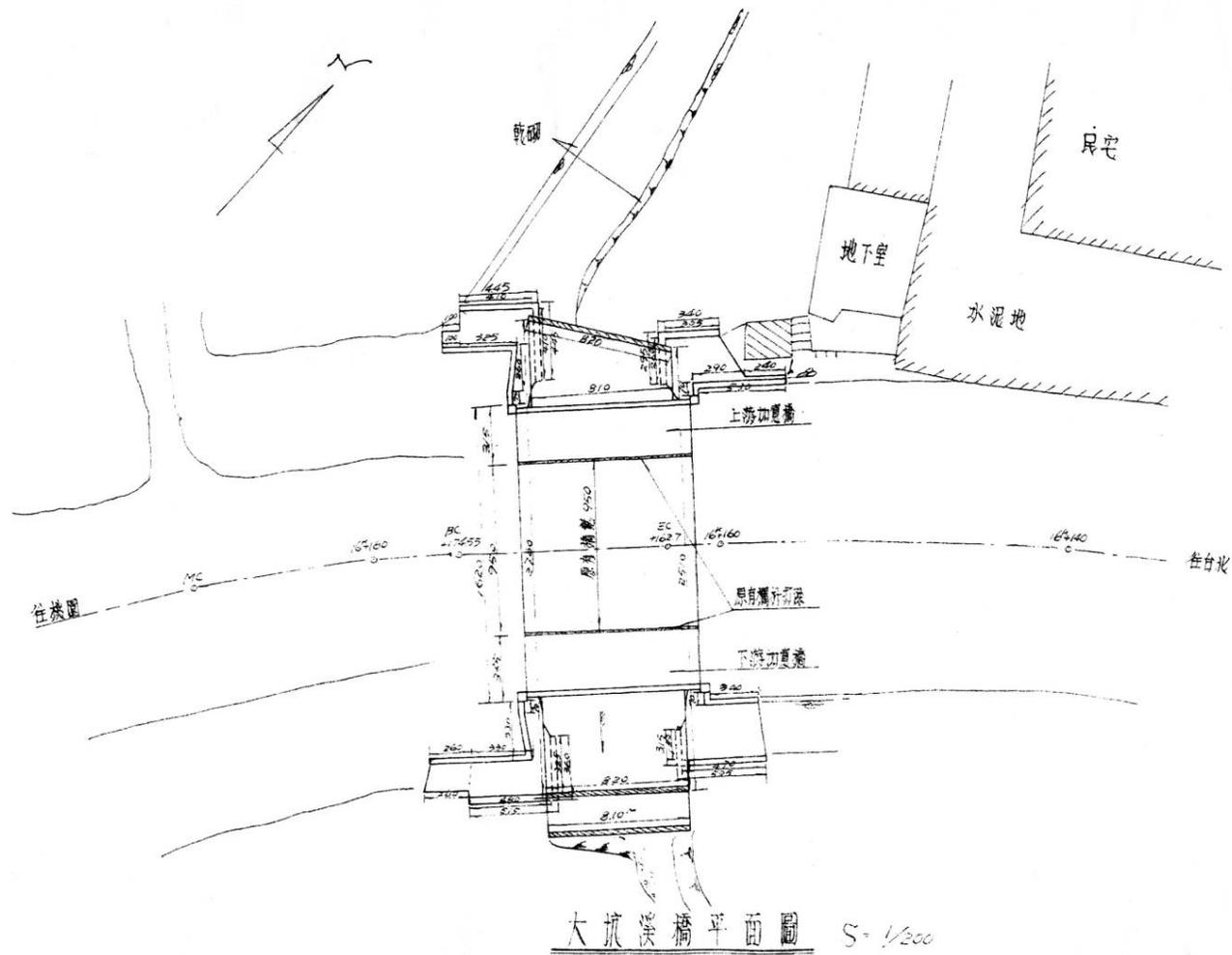
名稱	該欄每個工程數量
176% 混凝土	$\frac{0.22+0.32}{2} \times 0.9 \times 0.45 + 0.32 \times 0.9$ $\times 0.3 = 0.1958 \text{ M}^3$
木模	$\sqrt{0.1^2 + 0.2^2} \times 0.9 + 0.3 \times 0.9 \times 0.45$ $+ \frac{(0.22+0.32)}{2} \times 0.45 \times 0.3 \times 0.32 \times 2$ $= 1.794 \text{ M}^2$

工程數量		
名稱	翼牆	墩坎
30cm 漿砌卵石	8.616 M^3	2.61 M^3
176% 混凝土	3.922 M^3	0.9275 M^3
背填卵石	3.795 M^3	0.687 M^3
176% 漿砌卵石	1.876 M^3	

上游翼牆及墩坎斷面圖 $S=1/60$

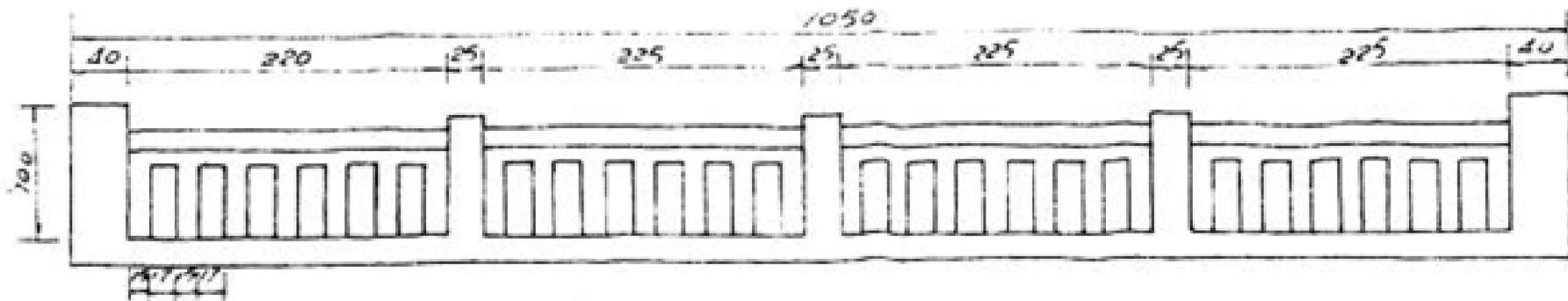
附圖 4-16 1973 年西部幹線第二尖山橋竣工圖 (八)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



附圖 4-17 1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（一）

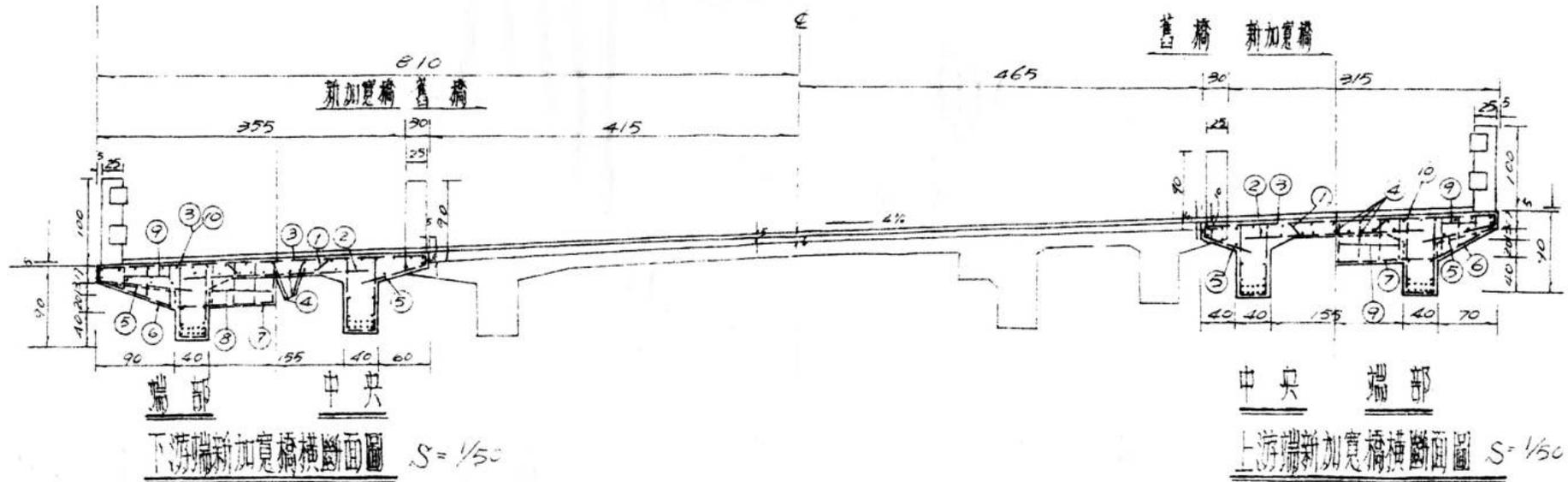
資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



原有欄杆詳圖 S=1/50

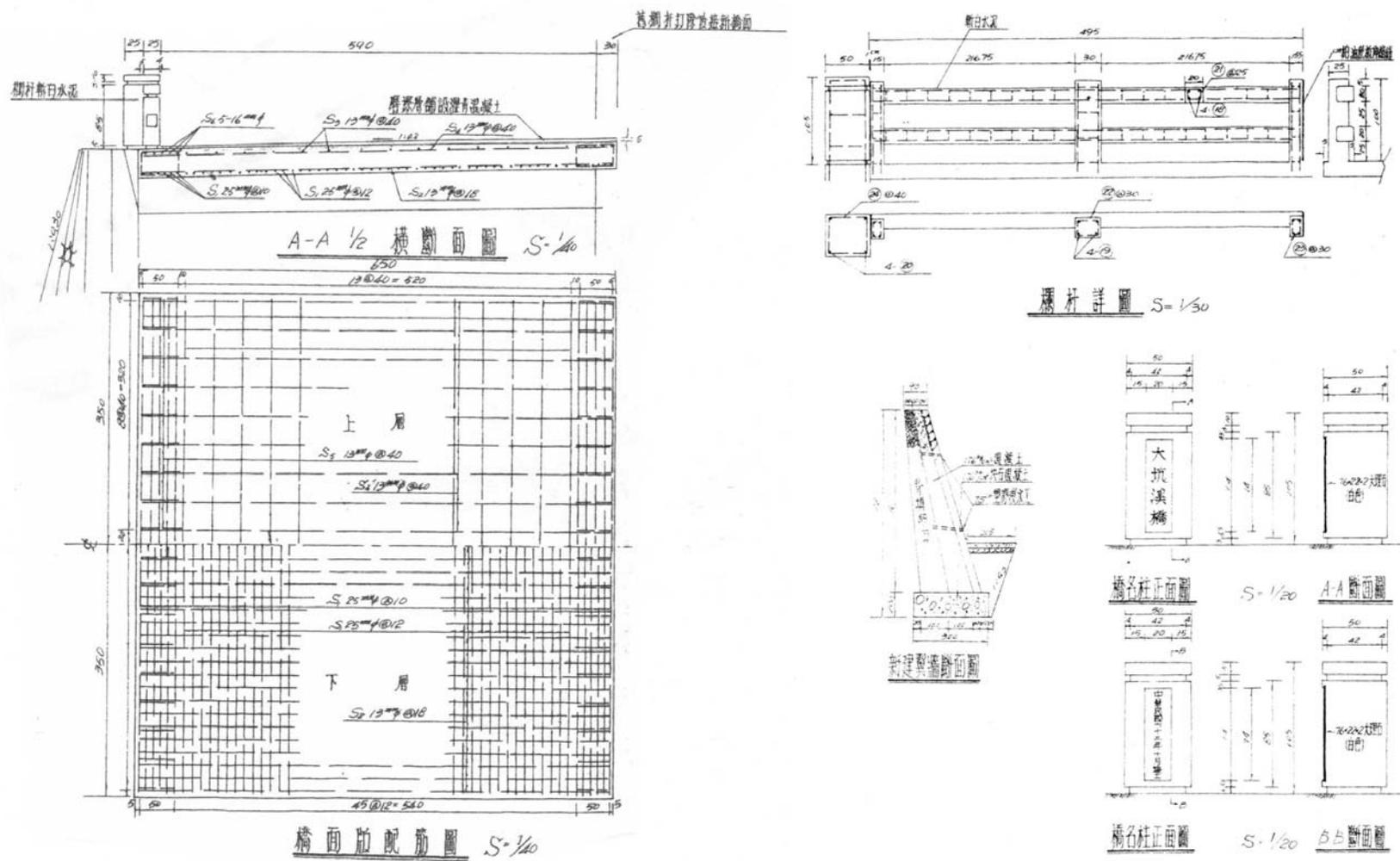
附圖 4-18 1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖（二）

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



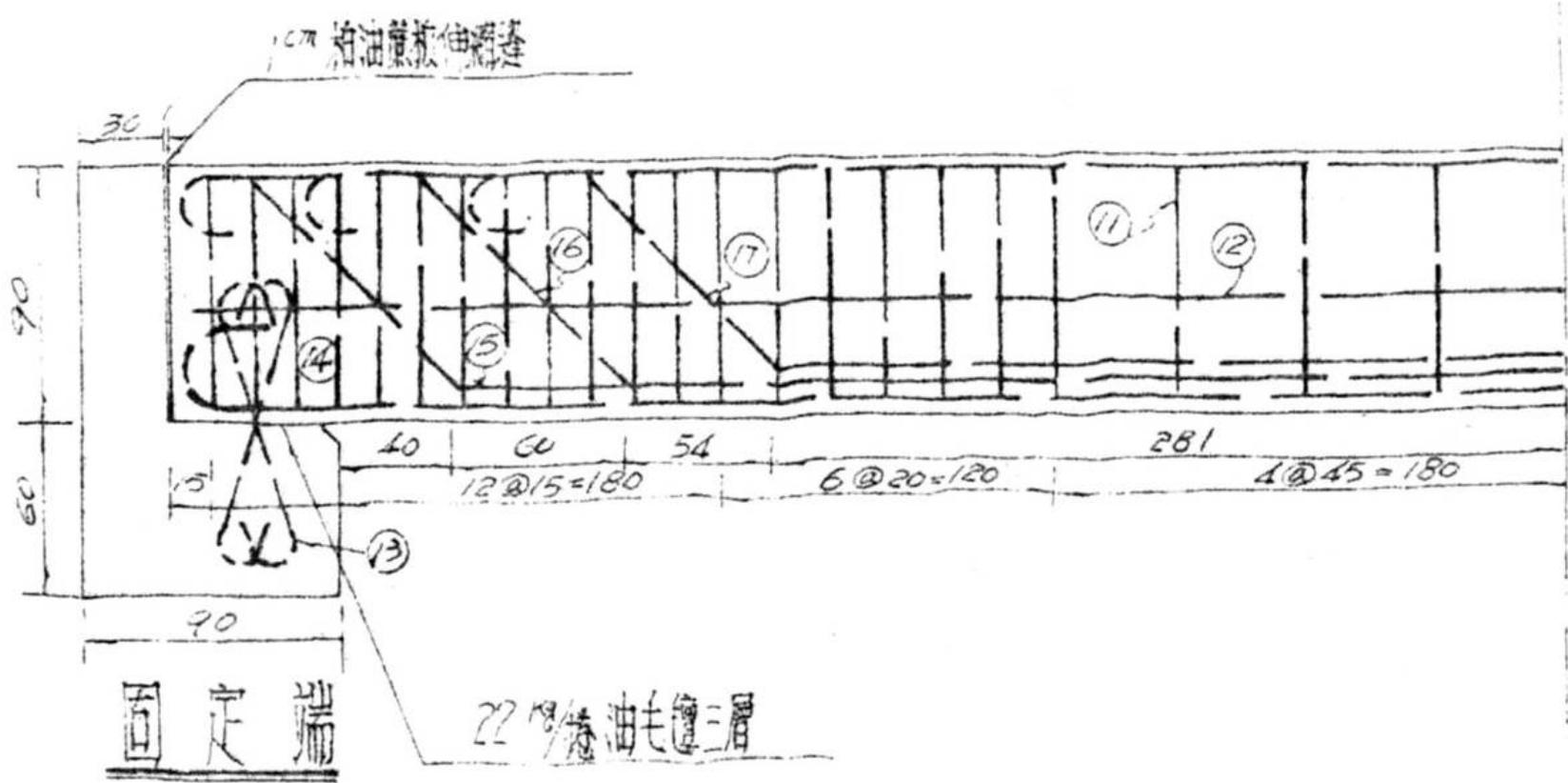
附圖 4-19 1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖 (三)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



附圖 4-22 1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖 (六)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。



大樑 1/2 縱斷面圖 $S = 1/30$

附圖 4-23 1973 年西部幹線大坑溪橋竣工圖 (七)

資料來源：台灣省公路局桃園地區公路改善工程處，1973，《西部幹線第二尖山橋及大坑溪橋竣工圖》。

附表 3-1 龜崙嶺舊鐵道遺構塔寮坑周遭環境現況表

			
<p>1.縣定古蹟壽山巖觀音寺</p>	<p>2.萬壽路嶺頂段</p>	<p>3.清代鐵道遺址坑底無名橋</p>	<p>4.清代鐵道龜崙嶺站遺址</p>
			
<p>5.省道台1甲線龍壽段</p>	<p>6.省道台1甲線尖山腳高鐵交會</p>	<p>7.省道台1甲線大坑溪橋</p>	<p>8.大坑溪橋古蹟南側現況</p>



9.大坑溪橋古蹟北側現況



10.大坑溪橋南側塔寮坑溪



11.省道台1甲線云辰電子大樓



12.萬壽路一段 634 巷口



13.大坑溪兩岸之工廠



14. 省道台1甲線第二尖山橋



15. 第二尖山橋古蹟北側現況



16. 第二尖山橋古蹟南側現況



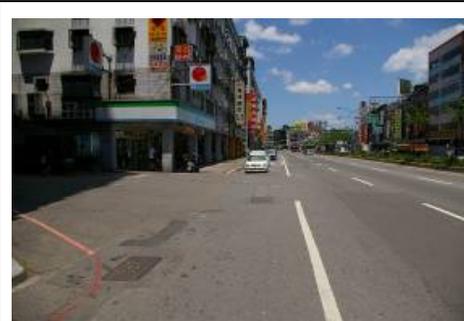
17. 第二尖山橋南側塔寮坑溪



18. 台1甲與台1線交會口



19. 已加蓋之第一尖山橋



20. 清代石觀音坑橋遺址



21. 清代鐵道打類坑站遺址



22. 萬壽路迴龍寺古剎



23. 樂生療養院

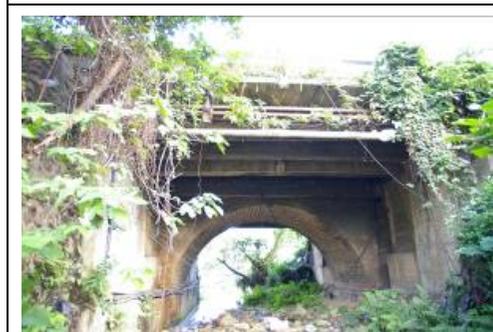


24. 捷運新莊線迴龍機廠

附表 3-2 第二尖山橋周遭環境現況圖周遭環境現況表

			
<p>1.第二尖山橋南側橋體現況</p>	<p>2.第二尖山橋與省道台一甲線</p>	<p>3.第二尖山橋旁檳榔攤與小徑</p>	<p>4. 第二尖山橋旁停車場與公寓</p>
			
<p>5.第二尖山橋下河道雜亂景象</p>	<p>6.第二尖山橋南側塔寮坑溪</p>	<p>7. 省道台 1 甲線與塔寮坑溪</p>	<p>8.巴頓企業總部與工業區</p>

附表 3-3 大坑溪橋周遭環境現況圖周遭環境現況表



1.大坑溪橋北側橋體現況



2.大坑溪橋與省道台一甲線



3.萬壽路一段 634 巷口現況



4.大坑溪兩旁龍壽工業區工廠



5.大坑溪兩旁龍壽工業區工廠



6.盜採砂石遺留之山壁及湖泊



7.塔寮坑溪對岸台北縣樹林市



8.大坑溪橋旁云辰電子公司

附錄二、附圖現況測繪圖及破壞調查圖

附錄三、期中審查會議會議紀錄

- 一、時間：98年8月31日（星期一）上午10時
- 二、地點：文化局1樓貴賓室
- 三、主持人：黃副局長智華
- 四、出席：如簽到簿
- 五、業務單位報告（略）
- 六、審查意見：

審查意見	辦理情形
<p>薛委員琴：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 劉銘傳的清代道路有提升為國定古蹟的價值，因此對於過龜崙嶺這一段的歷史及其詳細的位置應先有較確實的調查與研究。 2. 本研究針對舊有橋台的材料作X-Ray繞射及偏光鏡的運用，其檢視結果，宜有進一步的說明。 3. 由於古蹟附近的環境十分不良，除了環境的垃圾外，水文的沖擊及就古蹟本體的水文影響，可作較細微的分析是否有危害性。 4. 本古蹟經歷清代、日治及民國等時期，其構造及材料均有所不同，建議可以作一比較研究。 5. 將來公路勢必有改建及拓寬之可能，是否再後續計畫中作一規範性之建議，供建設單位之參考。 6. 為了永久保存遺構，將來道路及環境的維護可作進一步之建議，俾供文化局作日後保存或提升為國定古蹟之準備。 	<p>遵照辦理，已加強說明龜崙嶺之歷史價值。</p> <p>遵照辦理，已加強說明X-Ray繞射及偏光鏡的運用結果。</p> <p>遵照辦理，已加強說明之水文影響。</p> <p>遵照辦理，已加強以圖示及說明比較之</p> <p>已建議以增加高架道路之方式改建及拓寬</p> <p>遵照辦理，已提出建議</p>
<p>黃委員俊銘：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第二章宜增加古蹟指定相關內容，並由歷史研究重新定位本古蹟之保存價值，檢討古蹟指定範圍，並與基隆市提出清代鐵路遺構為國定古蹟之定位一同思考。 2. 歷史考證除清朝鐵路建設，日治鐵道北部改良計畫及戰後公路局道路工程之外，亦應詳細述明日治時期縱貫道路建設工程之過程及輕便軌道之相關歷史。 3. 針對周遭環境現況分析，應在期末對於古蹟所在山溝之土石流潛在問題、斷層問題、塔寮坑溪排流量、 	<p>遵照辦理，已加強說明古蹟歷史定位，古蹟指定之範圍。</p> <p>已依建議修改。</p> <p>遵照辦理，已依建議修正，提出說明。</p>

<p>周邊工業用水排放、景觀雜亂等問題提出對策。</p> <p>4. 第二尖山橋掉落之古蹟本體部分遺構亦應提出保存對策。</p> <p>5. 戰後 1973 年進行之橋樑拓寬工程，應依圖面史料及現況判別不同時期結構搭接關係，分析其結構之安全性。</p> <p>6. 古蹟鄰近土地權屬分析，宜說明與未來保存維護之關係，並考慮橋旁步道綠化之提案。</p> <p>7. 構造之分析不宜以一般古蹟建築構造作比較，應分析橋樑類土木構造、材料、技術史，特別是清朝鐵道獅球嶺隧道或台北城等類似工法之比較更為合適。</p> <p>8. 灰漿文獻之整理較無助於本案，若有餘力可將本古蹟灰漿樣本（包括清代及日治）送檢分析其成份配比。</p> <p>9. 石材風化檢測宜先說明各檢測的目的，各檢測結果應據以分析未來修復工法。</p> <p>10. 部分圖面、照片太小不清楚，宜放大編排以利閱讀，部分石材檢測照片在期末報告宜用彩色。</p> <p>11. 橋拱龜裂處應判斷是否為結構性龜裂，並提出修復對策或補強措施。</p> <p>12. 本案研究執行單位用心值得肯定，惟本案為調查研究修復計畫，目前尚無具體修復建議，期末報告宜補強此部分，並提出初步修復預算，供文化局進一步編列和爭取預算。</p> <p>13. 可參考國外橋樑類文化資產的保存活化案例，作為本案活用提案的參考。</p> <p>14. 請公路總局修補或改建橋樑等計畫會縣府文化局辦理，以免觸及文資法。</p> <p>張委員興國：</p> <p>1. 資料蒐集詳細，幸喜又發現一新遺構，但請在後面階段針對鐵道橋遺構進行分析研究。</p> <p>2. 為求牆體之真正構造形式，在橋體</p>	<p>已依建議提出保存對策</p> <p>已依建議提出修正、說明圖面史料之內容，並以 D.E.R. 檢測系統檢核結構之安全性。</p> <p>已依建議修正，提出說明。</p> <p>已依建議修正，提出說明。</p> <p>已依建議將灰漿以 XRD 分析其成分</p> <p>已依建議修正</p> <p>已依建議修正</p> <p>是結構性龜裂，已依建議修正，提出說明。</p> <p>謝謝委員指正，將於期末報告說明</p> <p>已依建議修正，加入國外案例分析</p> <p>建請文化局協助辦理</p> <p>已依建議修正，加入新遺構之調查</p> <p>橋體現場已被挖掘之孔洞，已足以了解</p>
--	---

<p>是否進行破壞性檢測？</p> <p>3. 石砌工法僅以營造法與施工一書作為參考依據是不夠，請再依據參考台灣已有之豐富石砌工法進行調查。</p> <p>4. 報告之計畫主持人為誰？背景為何？</p> <p>5. 橋體之測繪如何判斷整體基座內部構造石砌工法之大樣圖？</p> <p>6. 結構強度分析是否是計畫內容？若需要則需比較清代承載與現代交通負荷大小之承載差異分析比較，例如現代 RC 樑架在傳統拱體上。</p> <p>7. 是否進行清代歷史環境空間之研究，基本資料台灣堡圖等日治時期之測繪資料較少，鐵道發展的歷史。</p> <p>8. 測繪圖面應編排關係，無法詳細檢視，未來請以 A3 格式呈現可見度。</p> <p>9. 損壞與修繕對策為何？現有之龜裂情形有何結構影響？</p> <p>10. 地質分析應用在未來修復之管理維護之課題為何？</p> <p>李委員紹偉：</p> <p>1. 坑底無名橋是否有保留價值？是否建議保留，請提供專業建議。</p> <p>2.</p> <p>3. 龜崙嶺車站遺址大概位置與現況對照，當時的位置在哪？鐵路局是否可提供一些佐證圖片。</p> <p>4. 兩座橋樑週邊環境都不佳，建議提出更具體的改善建議。</p> <p>5. 期末報告對請就古蹟本體究竟適合作為觀光或教育用途，提供專業意見。</p> <p>6. 修護計畫中，除古蹟本體的修護經費估算之外，也請就日常維護經費也一併估算。</p> <p>交通部公路總局第一區養護工程處中</p>	<p>橋體之構造深度，建議盡量避免破壞性檢測。</p> <p>已依建議修正內容</p> <p>謝謝委員之抬愛，已於期中審查會議中說明</p> <p>謝謝委員指正，欲了解整體古蹟大樣全冒，應適度解體調查，但從橋體現場已被挖掘之孔洞，其它清代石造古蹟之史料，已足以了解橋體之構造，建議盡量避免破壞性調查。</p> <p>謝謝委員指正，已提出結構安全檢測系統檢核結構之安全性。</p> <p>已依建議修正內容</p> <p>已依建議修正內容</p> <p>已依建議修正內容，於期末報告提出說明</p> <p>謝謝委員指正，已提出地調所之地質資料圖說明。</p> <p>已依建議修正內容，提出保留之建議</p> <p>龜崙嶺火車票房於日治初期即改為道路使用，其管理機關已非鐵路單位，故鐵路局於戰後接收時應無此段鐵道之相關資料，目前清代龜崙嶺鐵道之相關圖片僅存 p20 之圖 2-43 一幅，其資料相當有限。</p> <p>已依建議提出提出環境改善之建議</p> <p>已依建議提出提出再利用計畫</p> <p>已依建議修正內容</p>
---	---

<p>壠工務段（王耀全先生）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目前第二尖山橋左側出現裂縫，預定施作方法於不影響結構下灌注環氧樹脂，另第二尖山橋上方往北方處亦出現龜裂及高低差現象，有關後續修復作業將函報文化局依文資法相關規定辦理。 <p>龜山鄉公所（李夏華小姐）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 針對古蹟環境清潔維護方面，希望能提出整體做法，目前本所將再請清潔隊進行垃圾清運作業。 2. 未來如提升為國定古蹟，周圍綠化步道之經費概算亦請估列，公所將盡量配合辦理。 	<p>建請文化局辦理</p> <p>已依建議於再利用計畫中說明</p> <p>已依建議修正內容</p>
---	---

附錄四、期末審查會議會議紀錄

- 一、時間：98年10月27日（星期二）下午1時30分
- 二、地點：文化局1樓貴賓室
- 三、主持人：李秘書紹偉
- 四、出席：如簽到簿
- 五、業務單位報告（略）
- 六、審查意見：

審查意見	辦理情形
<p>薛委員琴：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請檢視附件三：期中報告回應辦理情形，是否確實。 2. 本研究案的歷史研究及現況調查部分非常深入，應可作為對於龜崙嶺鐵道橋遺構的基礎保存檔案資料。 3. 目前本古蹟並無積極性之為害，且其再利用可行性亦不高，因此並不建議規劃或增添太多新的設施，第六章的前兩節宜僅供參考。 4. 針對於日常維護管理部分需有更實務的建議及作法，俾供龜山鄉公所執行，尤其在河川清潔維護之部分。至於對於公路局的日常維護工作，亦應有一簡易的操作流程及施工原則以供依循。 	<p>謝謝委員指正，將更詳細檢核委員之意見並落實之。</p> <p>謝謝委員之肯定</p> <p>謝謝委員指正，已依建議修正再利用計畫內容</p> <p>謝謝委員指正，已依建議提出日常維護工作、操作流程及施工原則，供管理維護單位參考</p>
<p>黃委員俊銘：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 期中報告所提意見尚未充分回應修正，請再檢視內容修改。 2. 部分文章內附航照圖、地籍圖、損壞現況調查圖等太小，內鍵文字說明不清楚，請修改。 3. 古蹟鄰近土地權屬雖已調查，未分析對保存工作上私有土地有無影響，古蹟是否劃設保存區的必需，以及若劃設保存區時對土地權屬的考量為何？ 4. 3章2節建議構造分析、3章3節結構分析、4章3節橋梁安全評估、4章4節水文環境調查分析、交通量調查分析、5章5節相關法令分析等在內容上大多為數據、學理、法令的列舉，缺乏明確的分析、安全評估及具體的修復和管理對策。 5. 保存範圍建議對台一甲線道路的建議內容不明。 	<p>謝謝委員指正，將更詳細檢核委員之意見並落實之。</p> <p>謝謝委員指正，已將圖面放大便於閱讀，並將部分內容以彩色頁呈現。</p> <p>謝謝委員指正，已依建議修正內容。</p> <p>謝謝委員指正，已依建議修正內容，加強各部分之具體評估與對策。</p> <p>本研究將以古蹟本體之調查研究為主要範圍，並已提出古蹟保存區之建議範圍，謝謝委員指正。</p>

<p>6. 再利用設計雖可能有各種構想，未必完全適合本案，勿將之全部納入修復再利用的規劃，成為龐大的預算。</p> <p>7. 修復再利用宜以最小限度最大必要性的角度提出工項及預算，古蹟修復費用與週邊環境整合再利用之費用預算宜分開分析。</p> <p>8. 省道地下化的費用偏高，執行的可能性低，以新架橋不落載重在古蹟本體上的做法較合宜，再利用以同時達到邊坡保護的植栽景觀工程為佳。</p> <p>張委員興國：</p> <p>1. 歷史分期之「中華民國時期」不合時宜，建議改為「光復後」、「二戰後」或「中華民國在台灣」時期。</p> <p>2. 測繪圖中等高線之單位請標示，或以海平面的高度為基準。</p> <p>3. 執行預算之可行性不高，是否依修復之層級、規模程度依次編列，及將修復及再利用分開編列。</p> <p>4. 在不改變地貌太大的原則下如何進行古蹟本體保存修復的建議，也可以依不同規模的修復提出不同的修復方式，依現況環境污染的情形，初步修復內容可界定在本體的修復補強及環境之整理。</p> <p>5. 保存範圍建議補充修復方式的建議及調查，如何提供下一階段修復設計所用，或提出建議執行所需檢測補強之方案（如結構安全檢測、石材砌築之耐力等）。</p> <p>李委員紹偉：</p> <p>1. 報告書第 16 頁至第 27 頁台北至新竹間鐵路，係鐵道改道前的路線，為便以古蹟文化教學推廣，建請執行單位同意將 16 頁至 27 頁之圖文資料授權文化局及龜山鄉公所。</p> <p>2. 預算書請分別就古蹟本體修復、道路（橋樑工程）、景觀改善工程等三部分估列，其中古蹟本體修復亦請就必須性分期分項編列。</p> <p>龜山鄉公所（李夏華小姐）：</p>	<p>謝謝委員指正，已依建議修正再利用計畫內容</p> <p>已依建議修正內容。</p> <p>已依建議修正內容。</p> <p>遵照辦理，以更正為「戰後：中華民國時期」</p> <p>基地環境因都市化之結果，河流及道路等周遭環境已被整治，基地上之標示為河流及邊坡示意表現方式，並非等高線之單位標示，謝謝委員之意見。</p> <p>已依建議修正內容。</p> <p>已依建議修正古蹟本體保存修復的建議內容。</p> <p>已建議以增加高架道路之方式，減輕結構負荷。</p> <p>遵照辦理</p> <p>謝謝委員指正，已依建議修正內容，分期分項編列預算</p>
---	--

<p>1. 有關古蹟環境清潔維護方面，目前鄉公所清潔隊定期派員清理，並針對建築廢棄物之清除作業會同環保局協助清運。</p>	<p>已提出日常巡迴檢查動線、日常處理流程供管理單位參考</p>
<p>2. 後續景觀美化如沿線步道、自行車道延伸等工程，將依相關計畫配合辦理。</p>	<p>古蹟附近環境清理已於在利用計中提出建議。因台一甲線坡度甚大，車流量非常快，是否適合自行車道之設置，請鄉公所再斟酌評估。</p>

附錄五、修正後期末報告書書面審查記錄

一、依據：本局 98 年 11 月 23 日桃縣文資字第 0981009209 號函辦理

二、審查意見：

審查意見	辦理情形
薛委員琴： 1. 審查通過	謝謝委員之肯定。
黃委員智華 1. 審查通過	謝謝委員之肯定。
李委員紹偉 1. 審查通過	謝謝委員之肯定。
黃委員俊銘 1. 修正後通過	謝謝委員之肯定。
2. 國內外案例分析僅列舉案例照片，請補充案例優缺點足以供本案再利用參考之分析內容。	謝謝委員指正，已遵照辦理，補充案例優缺點。
3. 其餘同意修正內容	謝謝委員之肯定。
張委員興國： 1. 修正後通過	謝謝委員之肯定。
2. 修復經費概估請儘量依實際需要編列，以利爭取修復經費之補助，如高架道路之九百萬預算之內容與目的為何於報告書中並未提及是否有其需求，以及週邊景觀美化工程之 695 萬是否太高，此項鐵道橋遺構要取得兩千多萬的預算補助可能有實際上的困難。	謝謝委員指正，報告書中以規劃四階段的方式建議文化局維護古蹟本體及清理環境，文化局可視實際需要爭取經費。高架道路建設係委員建議減輕古蹟結構體載重之需所設置，經費預算尚須經規劃設計圖詳細估價後確定。

附錄六、工作人員名冊

桃園縣縣定古蹟龜崙嶺鐵道橋遺構調查研究暨修復計畫

工作人員名冊

計畫主持人：李盛沐（國立臺東專科學校建築科助理教授兼總務主任）

（國立臺灣科技大學建築學博士）

專任助理：張淑貞（國立臺東專科學校建築科兼任講師）

（樹德科技大學建築與古蹟維護系碩士）

兼任助理：林志陽（樹德科技大學建築與環境設計研究所碩士）

張亦馨（樹德科技大學應用設計研究所碩士）

吳俞慧（國立臺東專科學校建築科）

林園富（國立臺東專科學校建築科）

莊慧文（國立臺東專科學校建築科）

朱紓嫻（國立臺東專科學校建築科）

顧問：蔡俊安（樹德科技大學建築與古蹟維護系碩士）

張淑玲（清雲科技大學工業工程與管理科）

王嘉燕（國立臺東專科學校建築科）



大坑溪橋

國立臺東專科學校建築科

建築與文化空間研究室 9802

計畫主持人：李盛沐博士

950 臺東縣臺東市正氣北路 889 號

(089) 226389 # 342