



交通部高速公路局

國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道 長期改善工程

規劃報告 (修訂第1版)

中華民國一百零七年八月

目 錄

摘要	1
第一章 計畫內容	3
1.1 計畫緣起	3
1.2 計畫目標	4
第二章 計畫路段現況	5
2.1 計畫路段現況概述	5
2.1.1 田寮三號橋	6
2.1.2 中寮隧道	13
2.2 區域地形與地質	16
2.3 氣象與水文	28
2.4 區域排水現況	30
2.5 環境生態現況	31
2.6 區域景觀現況	32
2.7 交通現況	35
2.8 土地利用現況	38
第三章 可行性研究階段成果檢討	41
3.2 田寮 3 號高架橋長期改善工程	43
第四章 工程規劃	45
4.1 改善工程目標	45
4.2 既有結構拆除及交維配置	47
4.3.1 設計規範與標準	62
4.3.2 路線平縱面設計	62
4.4 隧道工程	67
4.5 邊坡工程	74
4.6 排水及水保工程	78
4.6.1 排水工程	78
4.6.2 水保工程	84
4.7 景觀工程	88
4.8 機電及照明工程	91
4.8.1 電力纜線改接評估	91
4.8.2 隧道照明更新檢討	93
4.8.3 火警系統	95
4.8.4 隧道監控系統	95
4.8.5 施工照明檢討	95

4.9	通風排煙工程	97
4.10	交控工程	102
第五章	用地拆遷補償及管線遷移	106
5.1	用地範圍設定原則	106
5.2	用地及拆遷補償數量計算	107
5.3	用地及拆遷補償費估算	108
5.4	對鄰近產業影響及因應措施	109
5.5	公共管線調查及遷移	110
第六章	工程經費概估	117
6.1	概估原則	117
6.1.1	工程數量概估原則	117
6.1.2	工程經費概估原則	118
6.2	工程數量及經費概估	118
6.3	本次修正規劃報告採行方案及費用	120
第七章	經濟效益評估	130
7.1	計畫成本分析	130
7.2	計畫效益分析	130
7.3	財務計畫	133
7.4	本次修正規劃報告計畫成本分析	133
7.5	本次修正計畫效益分析	134
第八章	環境影響初步分析	142
8.1	環境警響差異分析作業構想	142
8.2	環境敏感區位分析	145
第九章	民間參與投資可行性	147
第十章	實施計畫	149
10.1	工程內容	149
10.2	建設時程	149
10.3	施工程序	153
10.4	土石方規劃設計	155
10.5	已報核修正之規劃報告採行方案建設時程	157

圖目錄

圖 2.1-1	本計畫範圍平面位置圖.....	5
圖 2.1.1-1	田寮 3 號高架橋平、立面圖	6
圖 2.1.1-2	橋墩詳圖.....	7
圖 2.1.1-3	A1 橋台詳圖.....	7
圖 2.1.1-4	A2L 橋台詳圖	8
圖 2.1.1-5	A2R 橋台詳圖	8
圖 2.1.2-1	標準斷面圖.....	13
圖 2.2-1	本計畫路段沿線區域地質圖	16
圖 2.2-2	本計畫路段之地質災害潛勢圖	17
圖 2.2-3	本計畫路段之岩體結構類型分布圖	18
圖 2.2-4	本計畫路段之岩石強度分級圖	19
圖 2.2-5	本計畫路段附近旗山斷層條帶地質圖	22
圖 2.2-6	本計畫路段之地質平面圖及剖面圖	23
圖 2.2-7	台灣西南部地區相對於 S01R 之 GPS 速度場	25
圖 2.2-8	計畫路段變形機制示意圖	27
圖 2.3-1	古亭坑氣象站月平均氣溫統計分佈圖(2000~2012).....	29
圖 2.3-2	古亭坑氣象站月平均雨量統計分佈圖(2000~2012).....	29
圖 2.3-3	古亭坑氣象站月平均降雨日數統計分佈圖(2000~2012).....	29
圖 2.4-1	中寮隧道北洞口上邊坡排水設施現況	30
圖 2.5-1	工址生態分布平面圖.....	32
圖 2.6-1	計畫道路路外區域景觀圖	33
圖 2.6-2	計畫道路景觀現況分析圖	34
圖 2.7-1	計畫周邊主要道路系統示意圖	35
圖 2.8-1	土地使用現況圖.....	38
圖 2.8-2	新增用地地號範圍圖.....	40
圖 2.8-3	土地使用分區圖.....	40
圖 3.1-1	隧道改採路塹方案平面示意圖	42
圖 3.1-2	隧道改採路塹方案剖面示意圖	42
圖 3.2-1	田寮 3 號高架橋改為路堤型式示意圖	44
圖 4.2-1	方案一(單孔隧道雙向通行)施工順序及配合交維示意圖.....	50
圖 4.2-2	方案二(雙孔隧道雙向通行)施工順序及配合交維示意圖.....	53
圖 4.2-3	施工期間改道動線規劃構想示意圖	58
圖 4.2-4	北向車道維持兩車道期間全日服務水準示意圖	59
圖 4.2-5	南向車道維持兩車道期間全日服務水準示意圖	59
圖 4.2-6	北向車道維持一車道期間全日服務水準示意圖	60
圖 4.2-7	南向車道維持一車道期間全日服務水準示意圖	61

圖 4.3.2-1	本計畫路段北上線線形配置平、縱面圖	65
圖 4.3.2-2	本計畫路段南下線線形配置平、縱面圖	66
圖 4.4-1	中寮隧道與旗山斷層平面分布	67
圖 4.4-2	中寮隧道 N6~N9 襯砌裂縫分布情況.....	68
圖 4.4-3	中寮隧道 S9~S13 襯砌裂縫分布情況.....	68
圖 4.4-4	中寮隧道北洞口路段受力裂損機制示意圖	69
圖 4.4-5	中寮隧道北洞口抬升與側壁龜裂情形	69
圖 4.4-6	中寮隧道鑽掘段標準斷面圖	70
圖 4.4-7	隧道結構補強示意圖(方案一).....	71
圖 4.4-8	隧道結構補強示意圖(方案二).....	72
圖 4.4-9	隧道結構補強示意圖(方案三).....	73
圖 4.5-1	邊坡護坡及防護工法.....	75
圖 4.5-2	泥岩邊坡與沖蝕溝.....	76
圖 4.5-3	邊坡落石路徑分析.....	76
圖 4.5-4	邊坡保護工程配置圖.....	77
圖 4.5-5	斷層變形帶排水設施破壞及改善工法照片	77
圖 4.6.1-1	中寮隧道長期方案北洞口集水區範圍圖	82
圖 4.6.1-2	中寮隧道長期方案排水平面配置圖	83
圖 4.6.2-1	水土保持計畫工作及送審流程	84
圖 4.6.2-2	施工臨時便道及土方暫置場平面配置圖	87
圖 4.7-1	整體景觀設計構想圖.....	88
圖 4.7-2	路堤景觀構想圖.....	89
圖 4.7-3	路塹段景觀構想圖.....	89
圖 4.7-4	中央分隔帶植生示意圖.....	90
圖 4.8.1-1	電力電纜接續詳圖.....	92
圖 4.8.5-1	施工中臨時照明配置斷面示意圖	96
圖 4.9.1-1	方案一_隧道正常/塞車階段(Jet Fan ON)	98
圖 4.9.1-2	方案一_隧道火災避難階段(Jet Fan OFF).....	98
圖 4.9.1-3	方案一_隧道火災排煙階段(Jet Fan ON).....	98
圖 4.9.1-4	方案一_隧道火災排煙二階段(Jet Fan OFF→ON)	100
圖 4.9.1-5	方案二_隧道正常/塞車階段(Jet Fan ON)	101
圖 4.9.1-6	方案二_隧道火災排煙階段(Jet Fan ON).....	101
圖 4.10-1	施工期間上游交管路網圖	104
圖 4.10-2	計畫工區改道策略導引圖	105
圖 5.1-1	用地範圍設定原則示意圖	106
圖 5.2-1	工址鄰近土地公告現值.....	107
圖 5.3-1	本計畫工程用地需求範圍圖	108
圖 5.4-1	田寮 3 號高架橋下現況產業道路	109

圖 5.4-2	橋下產業道路受擠壓變形龜裂情況	109
圖 5.5-1	田寮 3 號高架橋管線附掛示意圖	111
圖 5.5-2	田寮 3 號高架橋管線附掛現況照片	111
圖 5.5-3	中寮隧道北口外側電力管線分布平面圖	112
圖 5.5-4	中寮隧道北口外側路燈電源分布平面圖	113
圖 5.5-5	中寮隧道北口外側給水管線分布平面圖	114
圖 5.5-6	中寮隧道北口外側交控管線分布平面圖	115
圖 5.5-7	中寮隧道北口外側管道詳圖	116
圖 3.6-1	底渣使用於高速公路路堤回填範圍示意圖	121
圖 6.3-2	施工階段便道配置情形.....	123
圖 7.5-1	交通建設成本效益評估流程圖	136
圖 8.1-1	環境影響差異分析工作流程	142
圖 8.1-2	監測點位圖.....	144
圖 8.2-1	計畫路段鄰近敏感生態環境	146
圖 9-1	民間參與公共工程方式示意圖	148
圖 10.1-1	整體施工流程規劃構想.....	154
圖 10.4-1	本工程挖填範圍及土方初步估算成果	156

表目錄

表 2.1.1-1	田寮 3 號高架橋損壞及歷年維修紀錄	9
表 2.1.2-1	中寮隧道損壞及維修紀錄	14
表 2.2-1	本計畫路段地層之地質特性說明表	21
表 2.2-2	本計畫路段斷層之地質特性說明表	21
表 2.2-3	本路段完工後之災害地震紀錄一覽表	28
表 2.7-1	計畫周邊主要道路幾何特性彙整表	36
表 2.7-2	國道三號中寮隧道處尖峰時段服務水準分析彙整表	37
表 2.8-1	國道 3 號新增用地土地清冊	39
表 4.2-1	施工方案評估比較表.....	49
表 4.2-2	各施工方案配合交通維持評估表	49
表 4.2-3	方案一(單孔隧道雙向通行)施工預定進度表	55
表 4.2-4	方案二(雙孔隧道雙向通行)施工預定進度表	56
表 4.2-5	北向車道維持兩車道期間全日交通量與服務水準分析表	58
表 4.2-6	南向車道維持兩車道期間全日交通量與服務水準分析	59
表 4.2-7	北向車道維持一車道期間全日交通量與服務水準分析	60
表 4.2-8	南向車道維持一車道期間全日交通量與服務水準分析	61
表 4.3.1-1	地區性平面道路幾何設計標準	64
表 4.4-1	隧道結構補強方案比較表	73
表 4.5-1	路塹邊坡保護因應對策彙整表	75
表 4.5-2	邊坡穩定分析結果一覽表	76
表 4.5-3	邊坡保護對策彙整表.....	77
表 4.6.1-1	逕流係數推估.....	80
表 4.8.1-1	明挖覆蓋段高壓纜線統計表	91
表 4.8.1-2	配合隧道北洞口拆除改接低壓纜線數量統計表	92
表 4.8.2-1	更換隧道北口燈具數量統計表	93
表 4.8.2-2	重新檢討更換燈具數量統計表	94
表 4.10-1	交控設施改善建議彙整表	103
表 4.10-2	交控工程各方案評估經費一覽表	105
表 5.3-1	本計畫工程用地需求概算表	108
表 6.2-1	田寮 3 號高架橋路段長期改善施工費用概估表	118
表 6.2-2	中寮隧道長期改善施工費用概估表	119
表 6.2-3	本計畫總經費概算一覽表	119
表 6.2-4	田寮 3 號高架橋路段長期改善施工費用差異說明表	122
表 6.2-5	中寮隧道長期改善施工費用差異說明表	125
表 6.2-8	計畫總經費費用差異表.....	129
表 7.1-1	本計畫工程分年成本一覽表	130

表 7.2-1	成本效益分析總表.....	132
表 7.4-1	本計畫工程分年成本一覽表	134
表 7.5-1	成本效益分析範疇設定一覽表	135
表 7.5-2	修正計畫之成本資料表.....	137
表 7.5-4	單位行車成本建議值.....	138
表 7.5-3	修正計畫之效益評估表.....	139
表 7.5-5	空氣污染 NOx 排放係數建議值.....	140
表 7.5-6	修正計畫成本效益分析總表	141
表 8.1-1	環境現況補充調查.....	145
表 10.2-1	本計畫用地取得預定時程表	151
表 10.2-2	本計畫預定建設時程一覽表	152
表 10.4-1	本工程所需挖填土方量初估一覽表	156
表 10.4-2	工址附近合格土資場一覽表	156

附件

附件 1	使用焚化底渣再生粒料函文
附件 2	民眾陳情調整車行箱涵記錄
附件 3	民眾陳情施工車輛進出記錄
附件 4	增設西側運輸道路會議記錄
附件 5-1	施工期間土方暫置協調會議記錄
附件 5-2	臨時邊坡降挖路塹會議記錄
附件 6	施工交通維持計畫審查
附件 7	由施工單位代為特別巡檢會議記錄
附件 8	配合施工順序調整辦理管線臨遷會議記錄

摘要

國道 3 號高速公路行經高雄市田寮區之田寮 3 號高架橋及中寮隧道北洞口路段，自民國 89 年 2 月完工通車迄今已逾 17 年，期間本路段於田寮 3 號高架橋北橋台以及中寮隧道北洞口處多次發生橋梁伸縮縫擠壓及隧道結構變形損壞情況，影響國道行車安全。其變形損壞情況包括田寮 3 號高架橋已平面位移約 90 公分，造成橋台擠壓損壞；中寮隧道洞口已產生約 130 公分之差異抬升，亦造成隧道龜裂與行車淨空不足。

所幸期間高速公路局投入大量人力、經費，進行密集監控與維修改善，雖無法徹底有效解決上述問題，但因短期改善亦暫時維持穩定安全，並未釀成重大災害。經辦理補充調查及監測後，確認本路段變形主因為大地擠壓與活動斷層等地質因素造成，為徹底改善多年的問題，故乃執行「國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第 D11 標)」計畫。

本計畫因總經費未逾「政府公共建設計畫先期作業實施要點」規定之重大公共建設計畫門檻金額(10 億元)，且計畫內容非屬部頒「交通部與所屬機關權責劃分(個別事項)」中屬交通部核定之高速公路增設交流道或拓建計畫，依交通部 103 年 8 月 1 日交路字第 1030409398 號函，及高速公路局 103 年 10 月 9 日技字第 1030040969 號函核備在案，計畫總經費約為 7.1 億元，全額由國道基金負擔。

然於施工階段，由於現地條件變異，包括民眾陳情抗爭、配合政策以及結構養護、提升交通安全等非屬規劃及設計階段可預期情況之需求，因此採用修正方案以為因應。經本計畫依現況修正規劃內容後，修正計畫總經費為 9 億 9,800 萬元，增加約 2 億 9 千萬元，工期則由原 715 天，增加 123 天為 838 天，本次計畫之主要修正內容詳第 6.3 節、7.4~5 節及第 10.5 說明。有關本計畫之相關修正理由、權責及因應措施詳下表所述。

本規劃報告修正內容一覽表

修正項目	修正理由	權責	因應措施
計畫總經費 (詳 6.3 節)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配合環保政策(如節能減碳、底渣再利用等)及法規(如地質法地質敏感區公告)調整計畫內容。 2. 因地方民眾陳情，調整計畫內容，如穿越車行箱涵變更、運土路線變更等。 3. 配合高速公路正常營運及降低施工影響之變更，如交通維持、提早降挖邊坡拆除隧道、增設維護運輸道路及特別結構安全巡檢等工作。 	<p>因政策、法規、民眾陳情及降低施工影響高速公路正常營運等實際需求，屬設計階段無法預期之不可抗力因素之變更，經檢討無關設計、監造及施工之責任。</p>	<p>核實變更及增加必要之工程項目。</p>
計畫期程 (詳 10.4 節)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 民眾陳情抗爭 2. 勞動基準法修法 3. 天候因素 4. 配合環保政策底渣再利用 	<p>因政策、法規、天候及民眾陳情等實際需求，經檢討無關設計、監造及施工之責任。</p>	<p>核實展延工期。</p>

第一章 計畫內容

1.1 計畫緣起

田寮3號高架橋(南下378k+298~378k+713;北上378k+298~378k+673)及中寮隧道(南下378k+795~380k+653;北上378k+825~380k+653)位於國道3號田寮收費站及燕巢系統交流道之間，長度約2.4km。

國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道路段於民國85年開始施工，民國89年完工，至今已通車使用約14年，使用期間本路段局部結構(田寮3號高架橋A1橋台以及中寮隧道北洞口378k+298~378k+900，約600m)有持續變位情況而造成結構損壞，經維護管理單位之多次維修改善，現況暫時維持結構安全穩定，但以長期而言，現況結構已累積大量變形，將加速結構劣化及增加破壞災害之潛在危險，為確保本路段之結構與行車安全，必須針對本路段變形之主要原因進行改善，以徹底解決結構變形問題。

本路段橋梁、隧道通過龍船斷層及旗山斷層，並分別跨越古亭坑層泥岩、烏山層砂頁岩以及蓋子寮頁岩等不同之岩性地質。其中旗山斷層於民國87年經濟部中央地質調查所「活動斷層概論-五十萬分之一台灣活動斷層分布圖」之調查資料顯示，屬於存疑性活動斷層；於921大地震之後，於民國89年中央地質調查所加入較新調查資料，調整部分斷層之分類等級，旗山斷層仍屬於存疑性活動斷層。近年來因遙測影像及GPS等新科技發展，加上鑽探及地質調查技術之進步，使得斷層調查工作可以更為精確與詳實，中央地質調查所再歷經10年的研究與調查，於民國99年重新公布台灣活動斷層之調查結果，其中旗山斷層經證實仍具有活動性，已將其由存疑性活動斷層提升為第一類活動斷層。

而在此期間，本路段經過斷層帶附近之結構陸續產生結構變形與損壞，為徹底了解其變形原因與維持行車安全，乃陸續辦理監測工作與結構維修改善，經過監測分析結果顯示，本路段確實受到大地變位擠壓、地質岩性差異以及斷層帶之影響而造成結構變形損壞，由於本路段結構損壞原因為

自然現象所造成，無法以人為工程手段予以排除，為維持國道 3 號之行車與結構安全，乃構思於本路段辦理長期改善工程，以柔性結構(路堤、路塹)取代剛性結構(橋梁、隧道)，以吸納因大地擠壓與斷層活動所造成之變形，並易於後續之維修養護。本路段現況已利用整體監測及結構檢測工作，針對已損壞具有短期危害之處進行短期改善工程，確保短期間內之結構穩定與行車安全，但長期而言，在變形原因無法徹底消除的情況下，必須改變本路段之結構型式，以適應複雜之地質環境。本報告針對長期改善工程之內容進行研析與規劃，以作為後續執行設計作業之參考。

1.2 計畫目標

1. 維護國道結構安全，確保道路運輸品質。
2. 改善國道設施結構，提升維修養護績效。
3. 降低活動斷層影響，構建安全行車環境。

第二章 計畫路段現況

2.1 計畫路段現況概述

田寮3號高架橋(南下378k+298~378k+713;北上378k+298~378k+673)及中寮隧道(南下378k+795~380k+653;北上378k+825~380k+653)位於國道3號田寮收費站及燕巢系統交流道之間，而本計畫主要範圍為其中之田寮3號高架橋(約378k+298~378k+700)以及中寮隧道北洞口(約378k+700~378k+950)路段，如圖2.1-1。

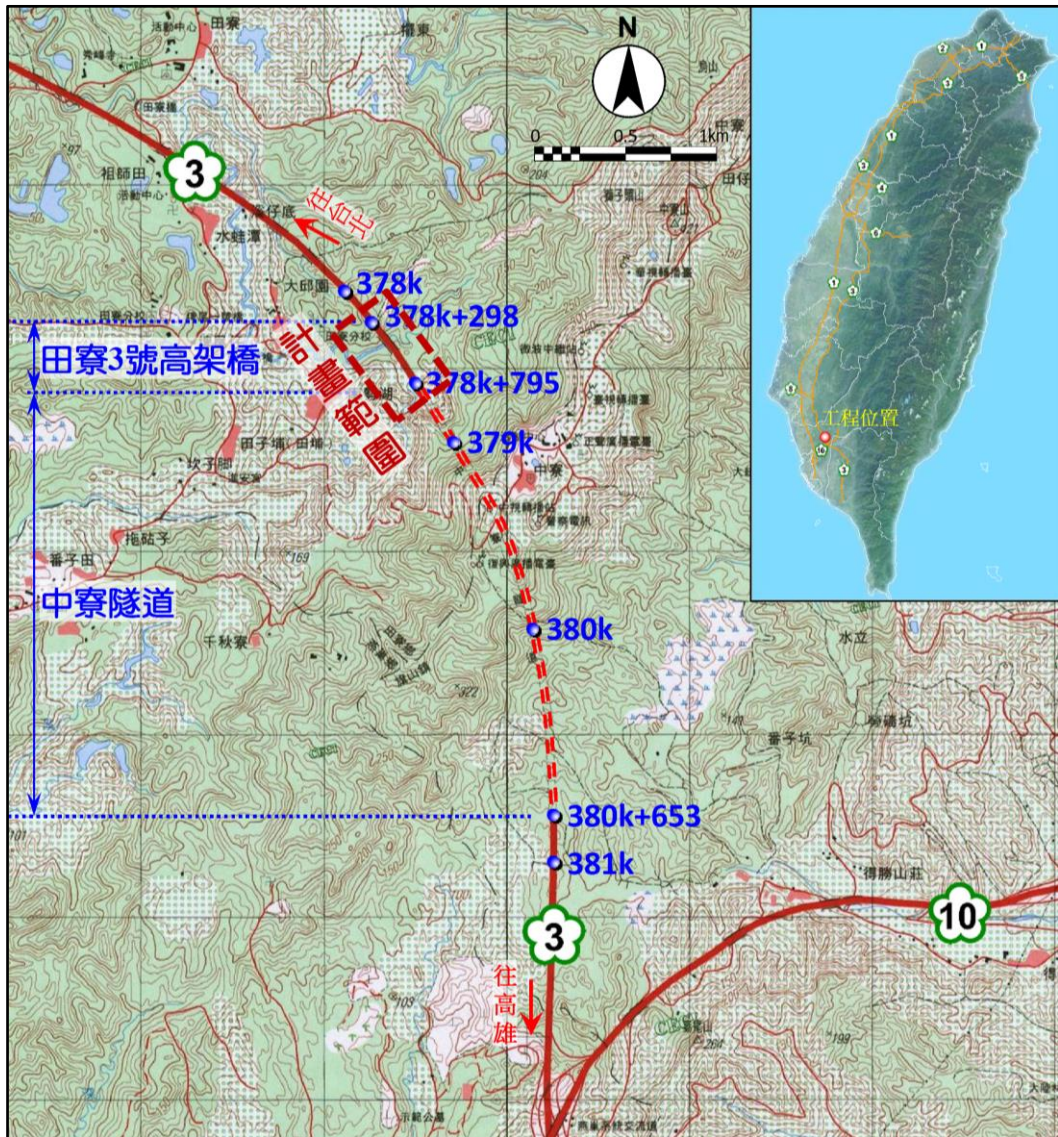


圖 2.1-1 本計畫範圍平面位置圖

2.1.1 田寮三號橋

田寮3號高架橋位於國道3號高速公路，南接中寮隧道，分南下線與北上線兩橋段，里程為 S-STA.378K+297~378K+712 與 N-STA.378K+326~378K+701。田寮3號高架橋上部結構型式為外置預力箱型梁，北上線9跨連續(P3L~P7L 鉸接)及南下線10跨連續(P3R~P8R 鉸接)結構(如圖 2.1.1-1)，跨徑配置分別為 30m+7@45m+30m 與 30m+8@45m+25m，下部結構橋墩為中空六邊型鋼筋混凝土橋柱(如圖 2.1.1-2)，A1 橋台型式則為懸臂式橋台(如圖 2.1.1-3)，A2 橋台型式則為扶壁式橋台(圖 2.1.1-4~5)，基礎為直接基礎。

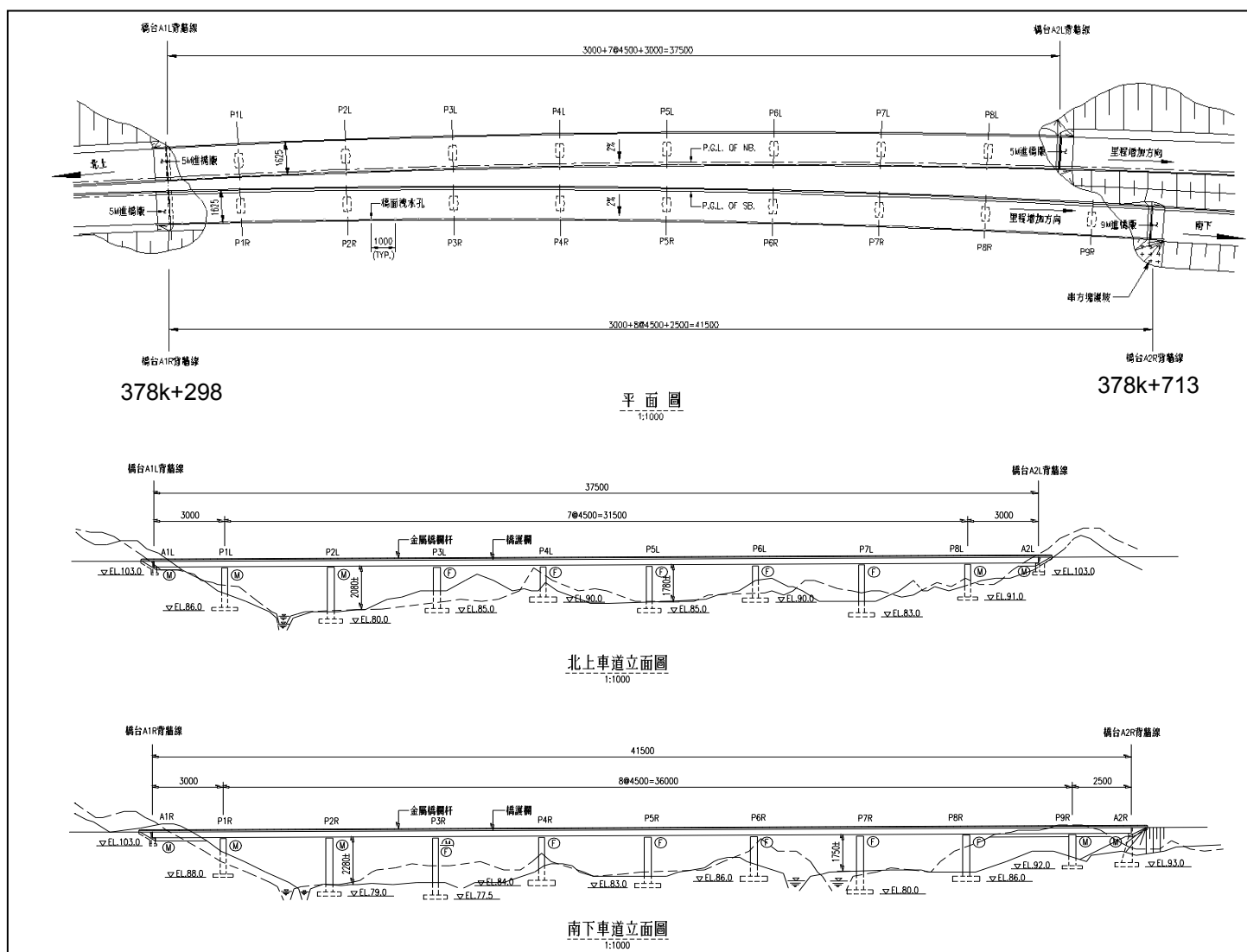


圖 2.1.1-1 田寮3號高架橋平、立面圖

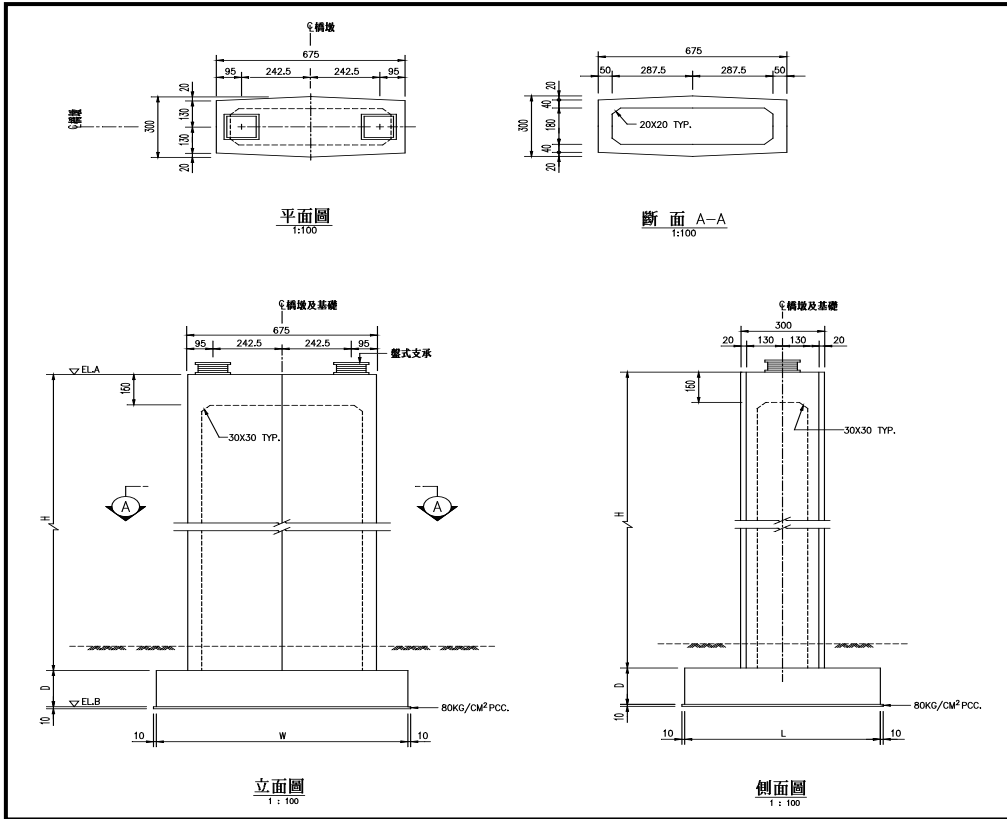


圖 2.1.1-2 橋墩詳圖

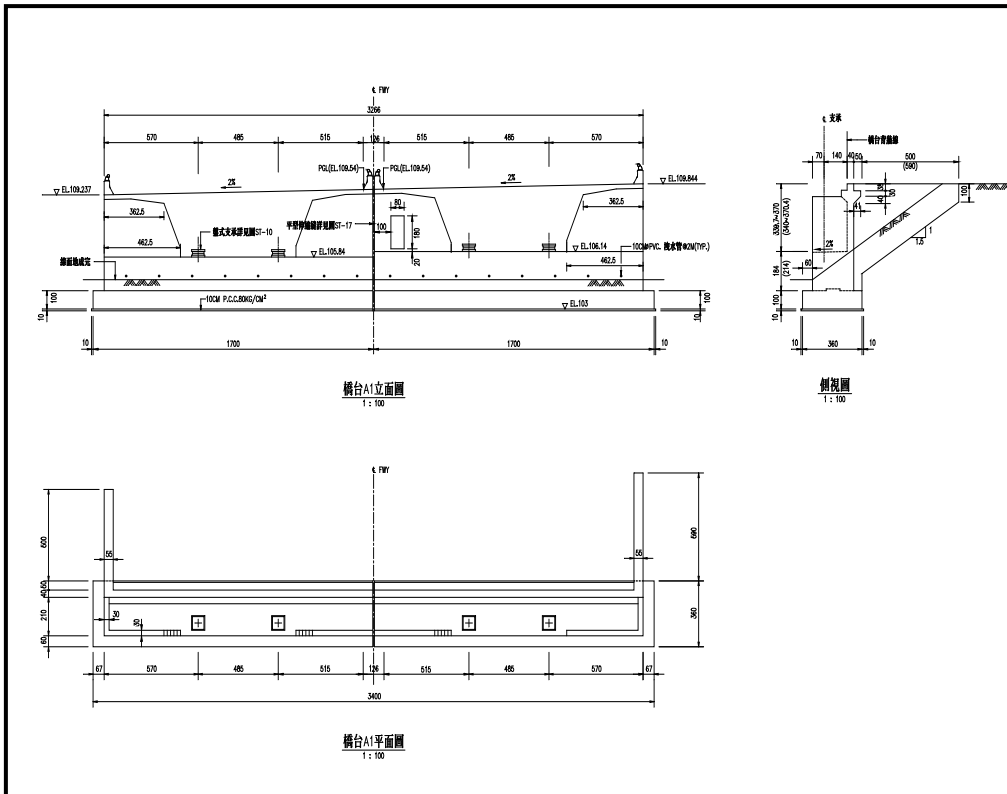


圖 2.1.1-3 A1 橋台詳圖

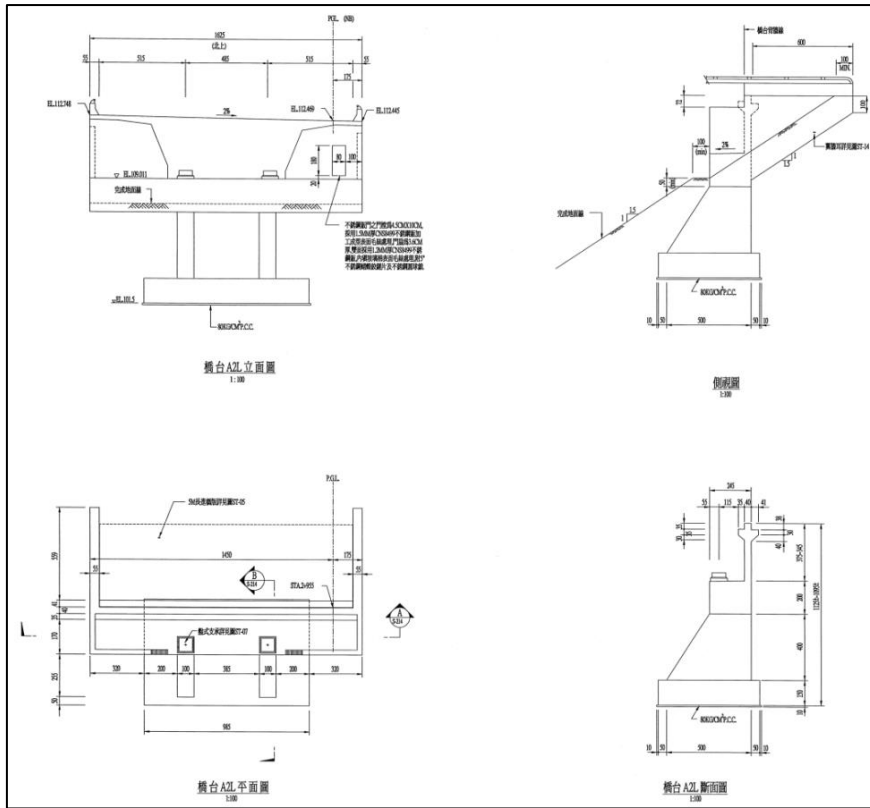


圖 2.1.1-4 A2L 橋台詳圖

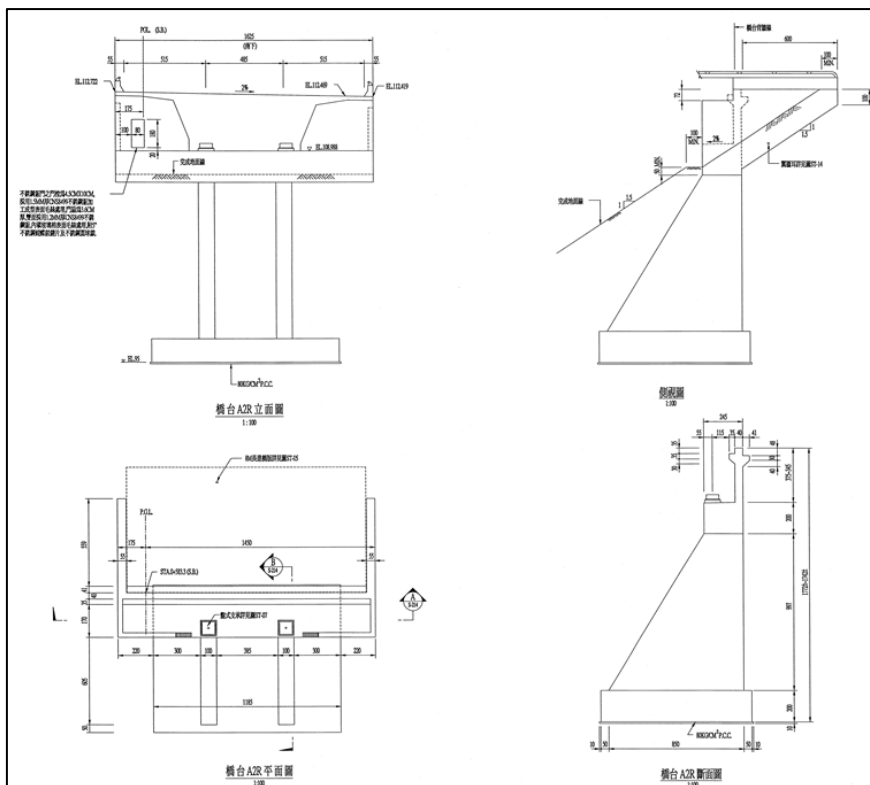


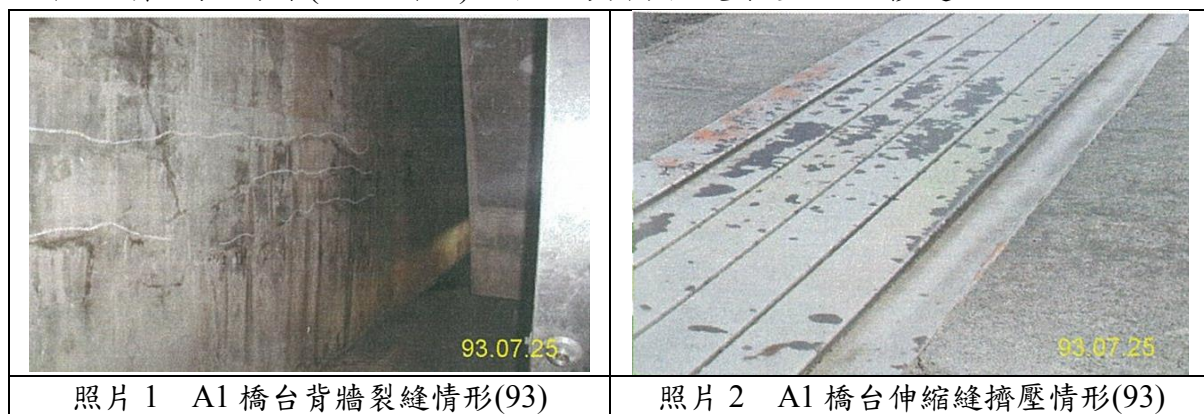
圖 2.1.1-5 A2R 橋台詳圖

田寮 3 號高架橋於民國 89 年 2 月完工通車至今，期間於北側 A1 橋台處因有原因不明之結構變位，造成多次結構損壞及維修，相關歷年損壞及維修紀錄如表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 田寮 3 號高架橋損壞及歷年維修紀錄

項次	日期	監測及維護紀錄	辦理單位
1	89/2/2	通車	—
2	93/7	北端 A1 橋台產生橫向裂縫	屏東工務段橋梁檢查
3	95/7~95/12	A1 橋台修復工程	CECI 修復設計
4	96/9	A1 橋台支承仍發生相對位移量約 6cm	屏東工務段橋梁檢查
5	97/1	現場鑽探及布設監測系統	亞新工程顧問
6	97/2~98/7	實施監測	亞新工程顧問
7	97/9~97/12	A1 橋台增設預力地錨及排水管	CECI 修復設計
8	98/9	A1 橋台伸縮縫更換	98 年度伸縮縫更換工程
9	99/2	P1、P2 橋墩設置托架，鋪設鋼墊板	CECI 修復設計
10	101/1	A1 橋台伸縮縫更換	CECI 修復設計
11	102/2	A1 橋台伸縮縫、盤式支承更換	CECI 修復設計

本橋梁首先於民國 93 年 7 月，由高速公路局南區工程處屏東工務段例行檢視時，發現其北側 A1 橋台已產生橫向裂縫(如照片 1)，橋面伸縮縫亦已相互擠壓無間隙(如照片 2)，檢視其橋台支承墊已位移達 45cm。



考量國道交通及設施結構安全性，遂於民國 94 年委託台灣世曦顧問公司辦理 A1 橋台修復設計，於民國 95 年 7 月~12 月施工，工程內容包括：

一、伸縮縫

將 A1、A2 橋台之舊有模組型伸縮縫均更換為新品齒型伸縮縫。另考量增加伸縮縫伸縮餘裕量，將 A1R 與 A1L 伸縮縫之原設計伸縮量 24cm 與 32cm，各增加一級，改為 32cm、40cm 級數之伸縮量(如照片 3)。

二、 盤式支承

當時 A1R 與 A1L 橋台以及 P1R、P1L、P2R、P2L 橋墩之單向活動型盤式支承在沿橋軸向均發生大量滑移，其滑移量分別為 A1R 橋台約 35cm、A1L 橋台約 45cm；以及 P1R 橋墩約 35cm、P1L 橋墩約 35cm、P2R 橋墩約 25cm、P2L 橋墩約 25cm，致使支承上、下盤大量偏離，產生不良之偏心載重情況。故將 A1R、A1L 橋台以及 P1R、P1L、P2R、P2L 橋墩之單向活動型盤式支承更換，並配合單向活動型盤式支承之更新，將支承下盤混凝土墊於橋軸方向予以擴大，將支承上下盤對正，以消除不當之偏心載重(如照片 4、5)。

三、 A1 橋台背牆

北側 A1 橋台背牆之內面牆身，因箱型梁擠壓已產生寬度均甚大之橫向裂縫，亦有大塊混凝土剝落，其損壞情形可直接研判 A1 橋台背牆已完全喪失其結構功能，故將 A1 橋台背牆予以敲除，向後移動 50cm，重新施作新的橋台背牆(如照片 6)。

四、 P1、P2 間邊坡

原 P1、P2 橋墩間之地貌為一未整治之野溪，於暴雨後恐將導致 P1、P2 橋墩間邊坡之沖刷(如照片 7)。為避免 P1、P2 橋墩間邊坡持續遭到沖蝕，新建一雙孔排水箱涵，以導引水路。同時提供 P1 橋墩坡趾壓重、擋土之功能(如照片 8)。



照片 3 A1 橋台齒型伸縮縫



照片 4 P1 橋墩盤式支承更換對正



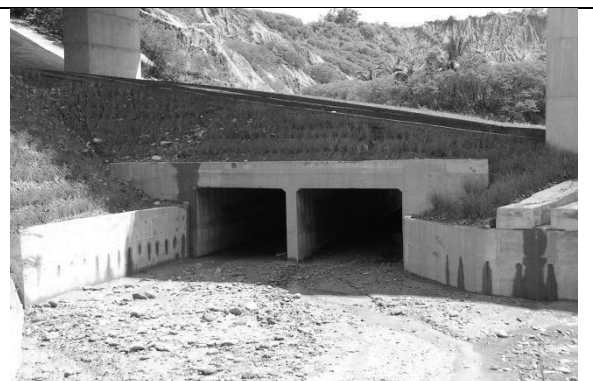
照片 5 盤式支承混凝土墊擴座



照片 6 A1 橋台結構維修



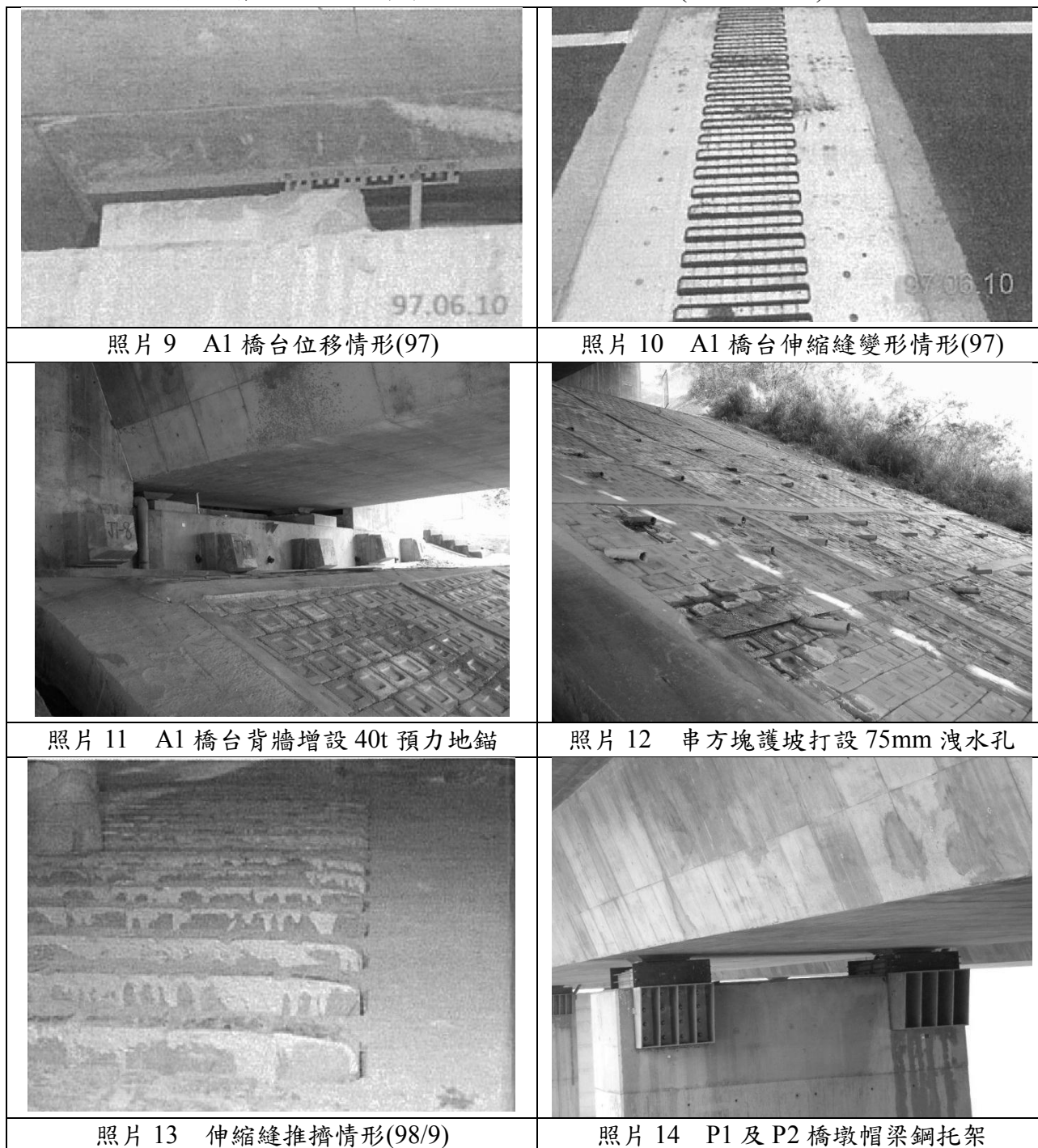
照片 7 原野溪冲刷橋台邊坡情況



照片 8 增設雙孔排水箱涵坡趾壓重

上述工程完工後，經過約 9 個月，經工務段例行檢視又發現 A1 橋台支承仍持續發生錯移，自 95/12~96/9 相對位移量約 6cm，至 97/6 則累積至 9cm(如照片 9)，橋面伸縮縫間隙亦持續縮小(如照片 10)，為確認此橋台結構變位原因，乃於 97/1~98/7 委託顧問公司辦理鑽探及橋梁結構監測，並於 97/9~97/12 辦理 A1 橋台加固工程，本次橋台加固工程主要工項為增設地錨以及水平排水管(如照片 11、12)，以消除因邊坡滑動導致橋台變位之可能性。

然而，橋台之結構位移並未因上述改善設施而減緩，於 98/9 其伸縮縫已推擠頂到隆起(如照片 13)，並進行維修切除。考量因本橋梁不斷發生變位情形，且原因不詳，為避免有落橋之虞，於 99/2 於 P1 及 P2 橋墩帽梁增設鋼托架，增加橋墩帽梁長度，以便放置鋼板(如照片 14)。



而為確認本橋梁現況是否仍保持安全，於 100/8 進行全段橋梁之安全檢測工作，並於 101/1 與 102/2 分別辦理 A1 橋台伸縮縫改善工程。

2.1.2 中寮隧道

中寮隧道為雙孔單向三車道断面，標準断面如圖 2.1.2-1 所示，採新奧工法(NATM)設計、施工，主要開挖支撐為鋼支保、鋼線網噴凝土及岩栓，開挖断面變位穩定後澆置內襯砌混凝土。

北上線全長 1828 公尺(含北洞口明挖覆蓋段 15 公尺、預襯支保段 30 公尺、覆版段 25 公尺、鑽掘段 1722.8 公尺、南洞口預襯支保段 6 公尺及明挖覆蓋段 29.2 公尺)。南下線全長 1858 公尺(含北洞口明挖覆蓋段 15 公尺、預襯支保段 30 公尺、覆版段 55 公尺、鑽掘段 1722.8 公尺、南洞口預襯支保段 6 公尺及明挖覆蓋段 29.2 公尺)。

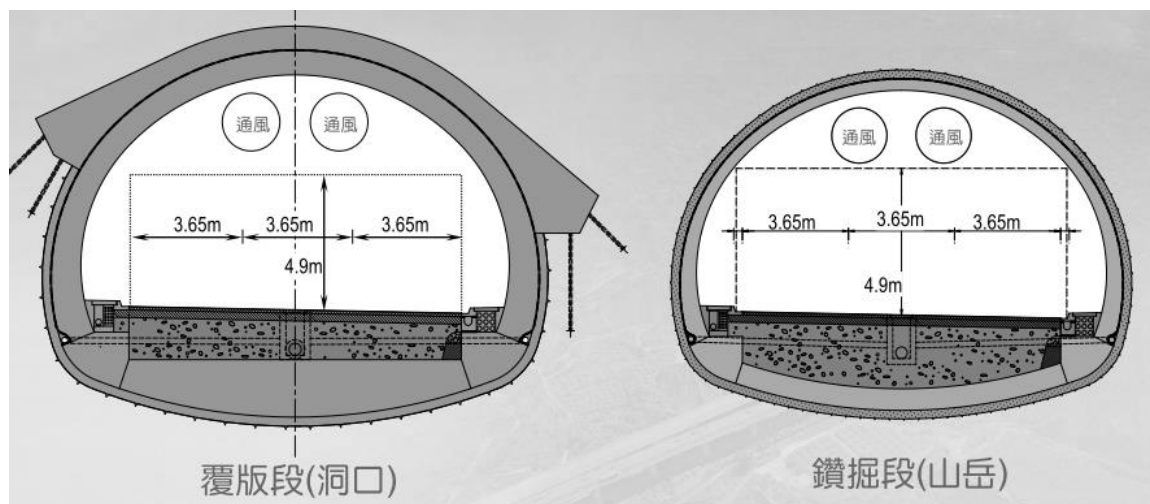


圖 2.1.2-1 標準断面圖

本隧道所經過的地質，除北口附近屬惡地地形之古亭坑層泥岩外，隧道本體所經過的岩體，主要為烏山層砂岩及蓋子寮頁岩。

中寮隧道於民國 85 年 3 月施工開挖並於 89 年 2 月完工通車，施工期間逢 88 年 9 月 21 日大地震，經 88 年 9 月 22 日現勘，於北上線 378k+880 附近、南下線 378k+890 附近側壁局部發生裂縫，少數裂隙亦發生於維修步道，另外南下線 378k+890 附近瀝青混凝土路面亦曾發生坍塌形成坑洞、路面持續下陷十幾公分。側壁裂縫經承包商以環氧樹脂及無收縮性水泥砂漿修補，路面沉陷亦多加重鋪整修，直到 90 年 6 月保固期限屆滿期間裂縫亦

陸續發現並經修補驗收合格。而後續隧道結構仍因不確定原因而持續有劣化及損化情況，有關本隧道歷年來之維修紀錄如表 2.1.2-1 所示，並說明如下。

表 2.1.2-1 中寮隧道損壞及維修紀錄

日期	監測及維護紀錄	備註
89 年 2 月 2 日	通車	
93 年 12 月	北口側壁修復及排水改善工程	國工局代辦工程
94 年 2 月~95 年 5 月	施工後監測	CECI
96 年 4 月	續辦後續監測作業	易鼎工程顧問 (終止契約)
97 年 8 月	側壁伸縮縫覆蓋不鏽鋼板整平	年度維護契約
98 年 3 月~8 月	監測作業	德克皇工程顧問
98 年 6 月	側壁伸縮縫覆蓋不鏽鋼板更換	年度維護契約
99 年 3 月	改善路面不平整及修復裂縫	年度路面修補契約
99 年 5 月	改善隧道內積水問題	工務段
100 年 10 月	更換抽水設備，並增加能量	工務段
100 年 12 月	隧道內排水改善工程及側壁裂縫填補	工務段/CECI
101 年 5 月	側壁裂縫填補粉刷	工務段
101 年 12 月	隧道淨空不足，頂拱照明提高	工務段/CECI
102 年 6 月	隧道伸縮縫及裂縫結構補強	工務段/CECI

91 年 3 月經養護單位檢視接管單位高公局告知側壁牆面裂縫有擴大惡化跡象，且局部路面亦發生下陷情事，其裂縫多發生於中寮隧道北口北上線自洞口起算第 7 至第 10 節 R.C 版塊及北口南下線自洞口起算第 10 至 13 區塊 R.C 版塊處，該處屬 R.C 覆版段範圍，除路面下陷約 15cm 外，裂縫多發生於北上線之西側壁、人行步道及南下線之東側壁、人行步道。

經詳細檢測，發現路面下 ϕ 40cmRCP 排水管已斷裂與其他截水管管內排水經由張開之仰拱伸縮縫處向隧道外滲流，造成原碎石級配細粒料流失及隧道底部泥岩地層浸水軟化，導致覆版段隧道結構體發生不均勻沉陷併引起覆版段隧道側壁裂縫持續漸增，部份伸縮縫邊緣混凝土剝落增加，部份伸縮縫張開亦增大，以及路面不平整影響行車舒適性等情況有惡化跡象。因此，考量日後若再發生大地震恐有行車安全顧慮，遂於 93 年 12 月辦理北口側壁修復工程，並於施工完成後，從 94 年 2 月持續辦理監測至 95 年

5月，以確保國道行駛安全。在完成改善維修後，於95年12月26日晚上8點26分，於恆春地區發生芮氏規模6.7之地震，本路段大約為4級震度，隧道局部範圍受地震影響受損。

另外，於99年3月4日與101年2月26日分別發生規模6.4的甲仙地震以及霧台地震造成大高雄地區產生4級以上的震度，造成本隧道路面龜裂、裂縫擴大，造成隧道行車之不舒適，因此，乃辦理路面改善及裂縫修補。而同時，因本隧道北口地面相對南側地面有隆起情況，造成隧道排水系統下游高程高於上游，無法自然重力排水，淤積於北口處，於99年5月以強制抽水改善積水問題。

2.2 區域地形與地質

本計畫路段主要位於台灣西南部中寮山區，山區之山嶺約呈東北西南走向，沿線地表高程約在 20 至 360 公尺之間，地形崎嶇起伏，目前地表多為雜林等植生，局部有居民種植。工址沿線地層，主要為田寮 3 號高架橋與中寮隧道北口路段的古亭坑層泥岩，中寮隧道北口至隧道中段之路段的烏山層砂頁岩，中寮隧道南段至隧道南口路段的蓋子寮頁岩，地層位態約呈東北西南走向，向南傾斜約 30 至 70 度不等。相關區域地質圖如圖 2.2-1。

參考中央地調所都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集-南部地區-里港圖幅(圖 2.2-2~4)。由地質災害潛勢圖顯示田寮 3 號高架橋所處位置幾乎全為岩屑崩滑高潛勢區，至於中寮隧道北口則座落於岩屑崩滑中潛勢區。由岩體結構類型分布圖顯示田寮 3 號高架橋所處位置之岩體結構為塊狀結構，隧道主體則為層狀結構。由岩體強度分級圖，顯示田寮 3 號高架橋所處之泥岩為甚弱岩，中寮隧道北口以南之整座隧道，處於中強岩的岩體。

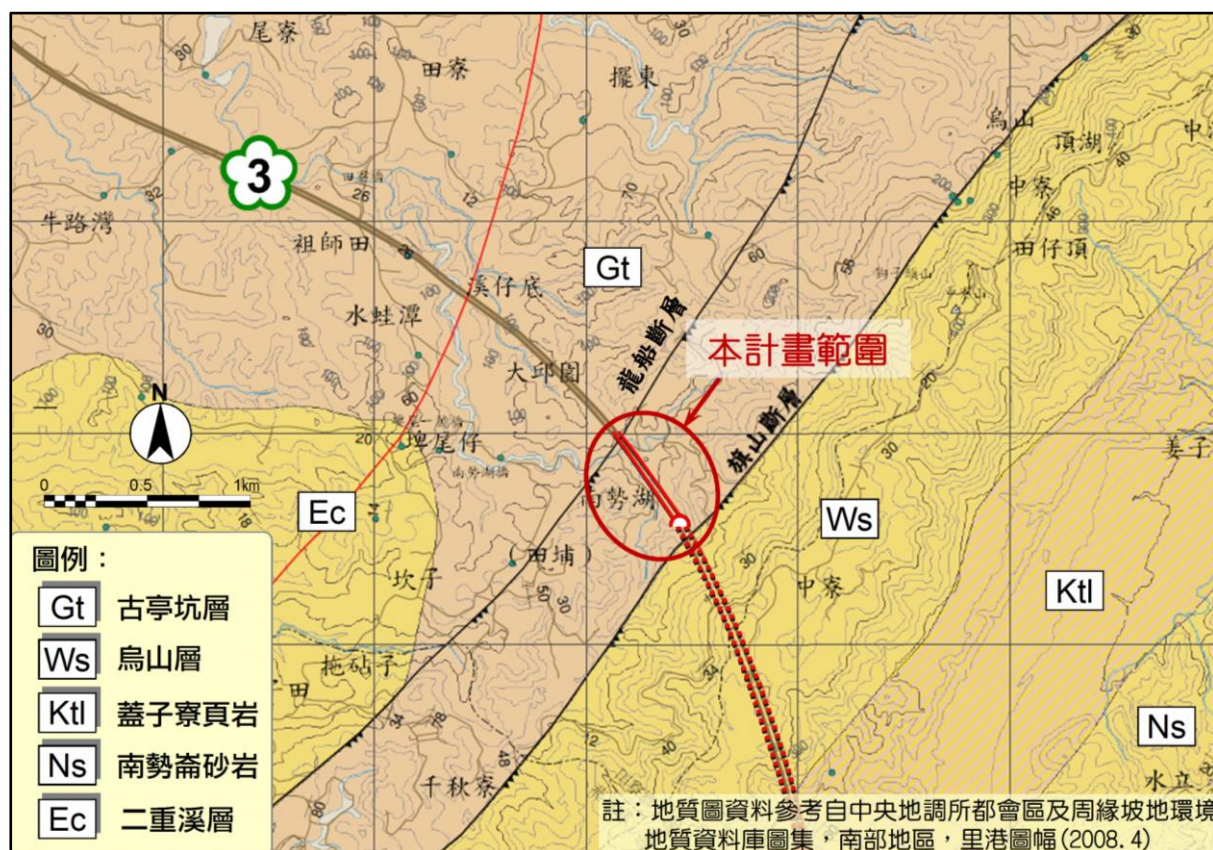


圖 2.2-1 本計畫路段沿線區域地質圖

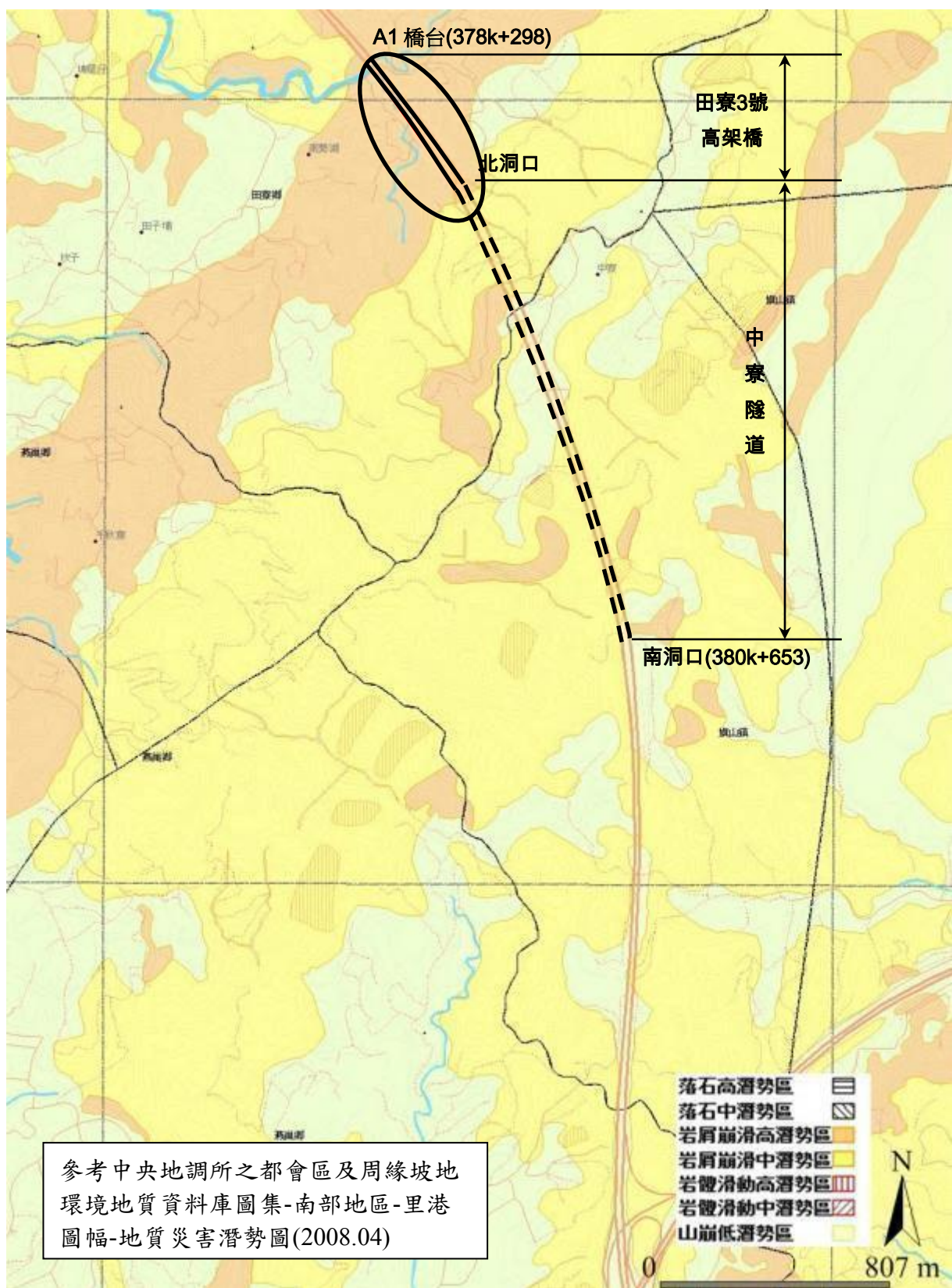


圖 2.2-2 本計畫路段之地質災害潛勢圖

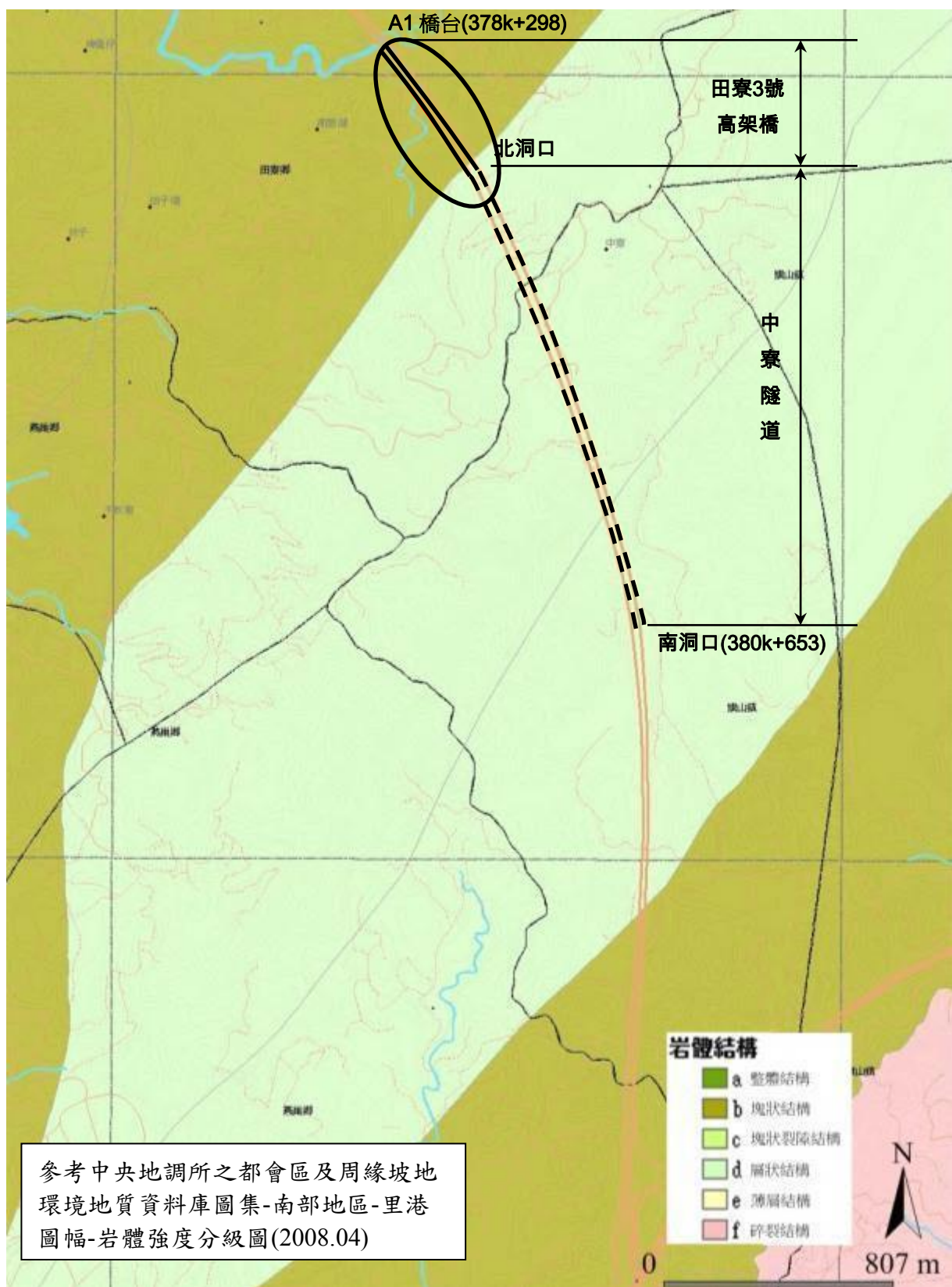


圖 2.2-3 本計畫路段之岩體結構類型分布圖

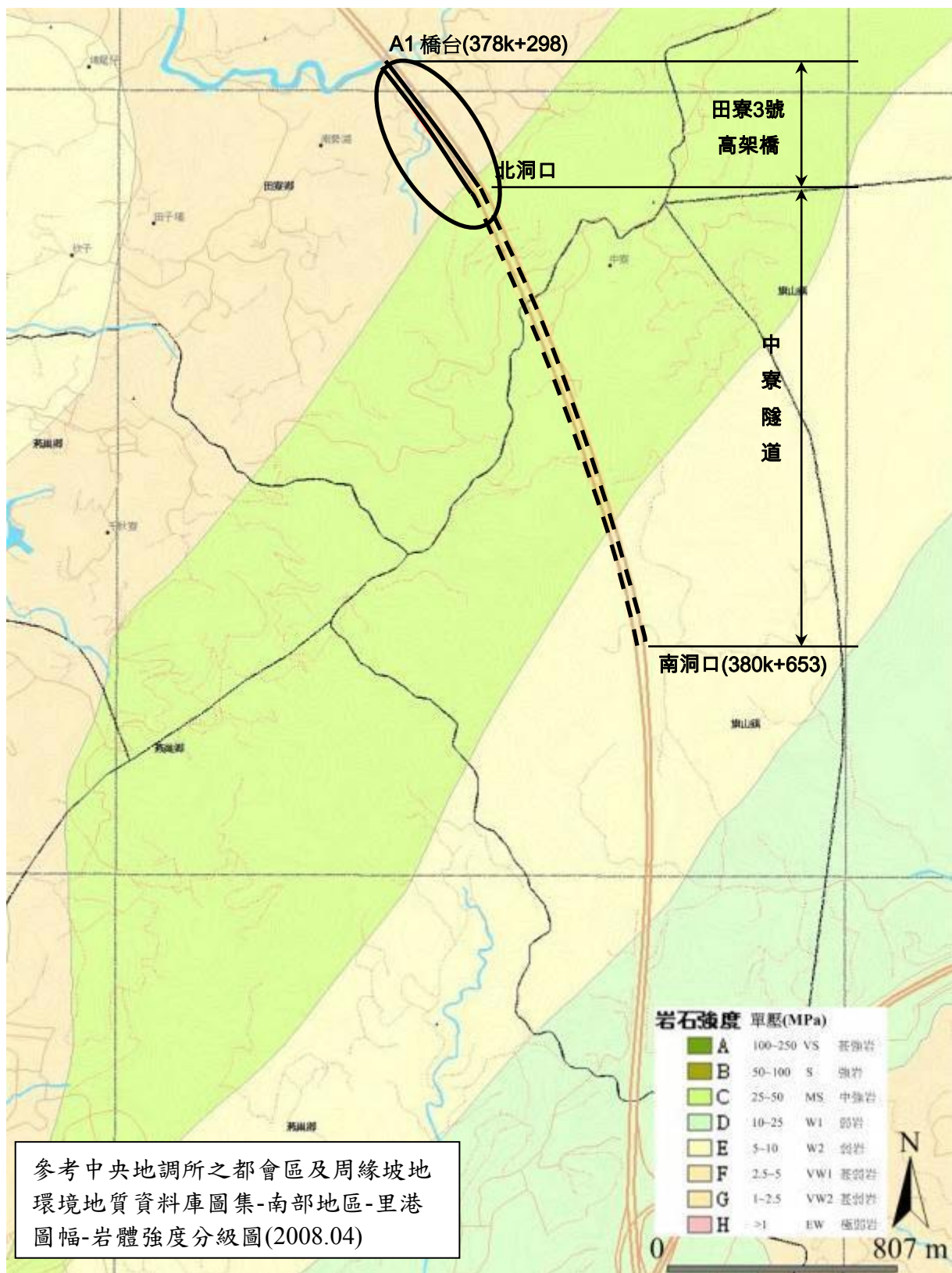


圖 2.2-4 本計畫路段之岩石強度分級圖

在工址附近之重要地質構造有旗山斷層與龍船斷層。旗山斷層約呈東北走向延伸，通過中寮隧道北口路段，龍船斷層約在旗山斷層北側約 200 公尺，亦約呈東北走向延伸，通過田寮 3 號高架橋北段。旗山斷層延伸路段附近區域地質圖如圖 2.2-5。

旗山斷層沿烏山層砂頁岩與古亭坑泥岩界面發育延伸，於本工程規劃、設計及施工階段，原屬於存疑性活動斷層，但在近年經濟部中央地質調查所持續進行觀測與試驗，已證明本斷層於近一萬年內曾有活動，故於民國 99 年將其升級為第一類活動斷層。經由本計畫進行資料蒐集以及補充調查結果，說明如下：

1. 旗山斷層主斷層變形帶的厚度約 9-30 公尺；
2. 旗山斷層斷層帶由主斷層與數個分支斷層所共組而成；
3. 旗山斷層斷層變形帶寬度約 210 公尺。
4. 旗山斷層帶之震波速度約為 $V=1.2\text{km/sec}$ 。
5. 旗山斷層帶主要組成物質為黑灰色至深灰色、極風化含高度風化之破裂岩、斷層角礫岩、糜稜岩、斷層泥等。
6. 旗山斷層帶主要礦物成分為石英、方解石、伊利石，次要成分為長石、高嶺土、蒙脫土、白雲母、綠泥石、褐鐵礦及有機物等。
7. 旗山斷層中具膨脹性黏土約占 1~5%，岩石膨脹指數約為 8.1~15.8%。

龍船斷層為烏居敬造(1932)首先提出，位於南化的南側，延伸至龍船山的西側，為東北-西南走向的向西逆衝斷層。本斷層層面向東傾斜約 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，似為一沿背斜軸之縱向逆斷層，由前人研究以震測顯示，此斷層在澄清湖附近與旗山斷層併合，其工程性質軟弱，單壓強度約 $1.3\sim 3.1\text{kg/cm}^2$ ， $C_p=1.52\sim 3.02\text{ kg/cm}^2$ 、 $\phi_p=37.2\sim 49.2^{\circ}$ ， $C_r=1.38\sim 1.64\text{ kg/cm}^2$ 、 $\phi_r=19.8\sim 37.6^{\circ}$ 。計畫路段沿線地層之地質特性簡述如表 2.2-1，斷層地質特性簡述說明如表 2.2-2。相關岩段與斷層分布位置之地質平剖面圖如圖 2.2-6。

表 2.2-1 本計畫路段地層之地質特性說明表

時間	地層	地質特性說明
新生代	全新世 (Qa)	未固結之砂、泥、礫石夾岩塊岩屑。
	上新世 (Gt)	泥岩為主，呈黑灰色至深灰色，常夾數公分厚之薄層細砂岩。岩性軟弱不透水，岩體強度低，地表面幾無植生，常形成強烈切割之惡地地形。由所夾之薄層砂岩顯示地層位態變化範圍大，主要在 N10°W~N30°E/50°~60°E 之間，節理稀少，主要有~N20°~30°E/60°~80°E, N30°~50°W/75°~88°NE, N80°~90°W/70°~80°S 與 80°~90°N。
	中新世 (Ws)	厚層砂岩夾頁岩為主，砂岩細至中粒，岩體堅硬，節理發達，完整岩體單壓強度約 130~330kg/cm ² ，節理破碎岩體單壓強度僅 6~7kg/cm ² 。頁岩呈黑灰至深灰色，極細粒，頁理發達，完整岩體單壓強度約 60~70kg/cm ² ，節理破碎岩體單壓強度僅 6~7kg/cm ² 。本層層面與節理發達，地層位態主要在 N30°~50°E/25°~60°SE，節理主要有 N20°~40°E/35°~60°NW, N35°~50°W/40°~75°NE。
	中新世至 上新世 (Ktl)	厚層頁岩為主，夾薄層砂岩與層之砂頁岩互層。頁岩呈深灰色，風化後呈灰褐色，極細粒，頁理發達，隧道通過路段多呈中度風化以上，完整岩體單壓強度約 46~87kg/cm ² ，節理破碎風化岩體單壓強度僅 8~9kg/cm ² 。本層層面與節理發達，地層位態主要在 N35°~50°E/60°~80°SE，節理主要有 N10°E~N10°W/30°~50°SW 或 70°~80°NE, N30°~70°W/20°~80°SW 或 30°~70°NE。

表 2.2-2 本計畫路段斷層之地質特性說明表

斷層名稱	地質特性說明
旗山斷層	約呈東北走向延伸經過隧道北口路段，由相關調查成果(82 年設計階段之地質調查成果與 HA-78-01、SA-78-03、SA-78-04、SA-78-06、TA-78-01、TA-78-31 等 6 孔鑽孔，HA-78-11、HA-78-12 兩條槽溝開挖，93 年修復作業之 N-1、N-2、N-3、N-4、N-5、S-1、S-2、S-3、S-4、S-5 等 10 孔鑽孔)，穿越隧道北口路段之旗山斷層位態約呈 N35°E/65°SE，斷層帶寬度達 40~55 公尺左右，上盤地層為烏山層砂頁岩互層；下盤為古亭坑層之泥岩，斷層帶主要由軟弱之風化破碎岩塊、角礫岩、糜稜岩及斷層泥等所組成，並具有膨脹性黏土，斷層泥厚度達 10 公尺或以上。依經濟部中央地質調查所公布之 2010 年台灣活動斷層分布圖，旗山斷層分類上歸屬第一類活動斷層。
龍船斷層	約呈東北走向延伸經過田寮 3 號高架橋北橋台附近(由 82 年設計階段之地質調查成果)，斷層位態約呈 N30°E/40~80°SE 不等，斷層上下盤為古亭坑泥岩。依經濟部中央地質調查所公布之 2010 年台灣活動斷層分布圖，龍船斷層並未歸屬於活動斷層。

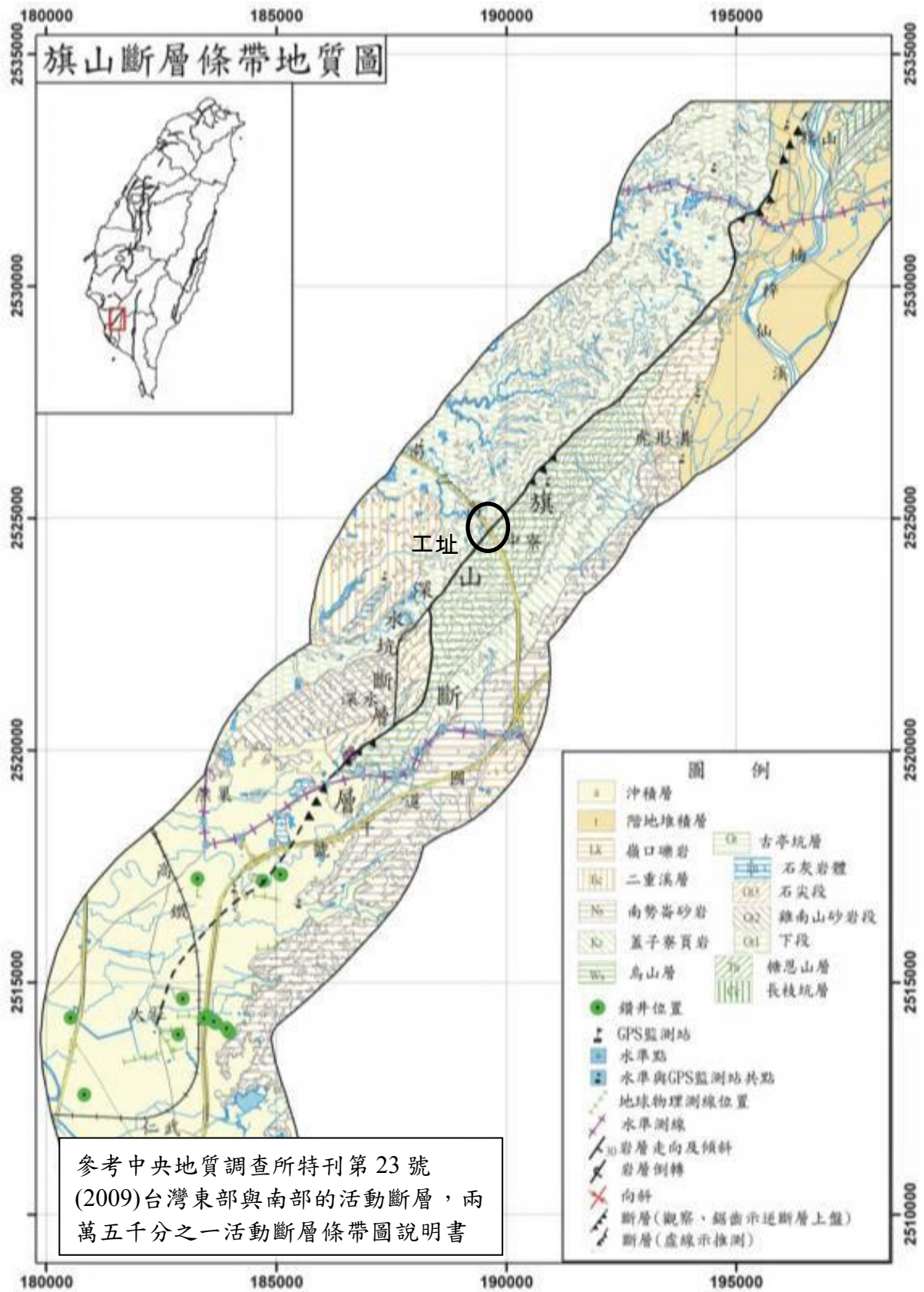


圖 2.2-5 本計畫路段附近旗山斷層條帶地質圖

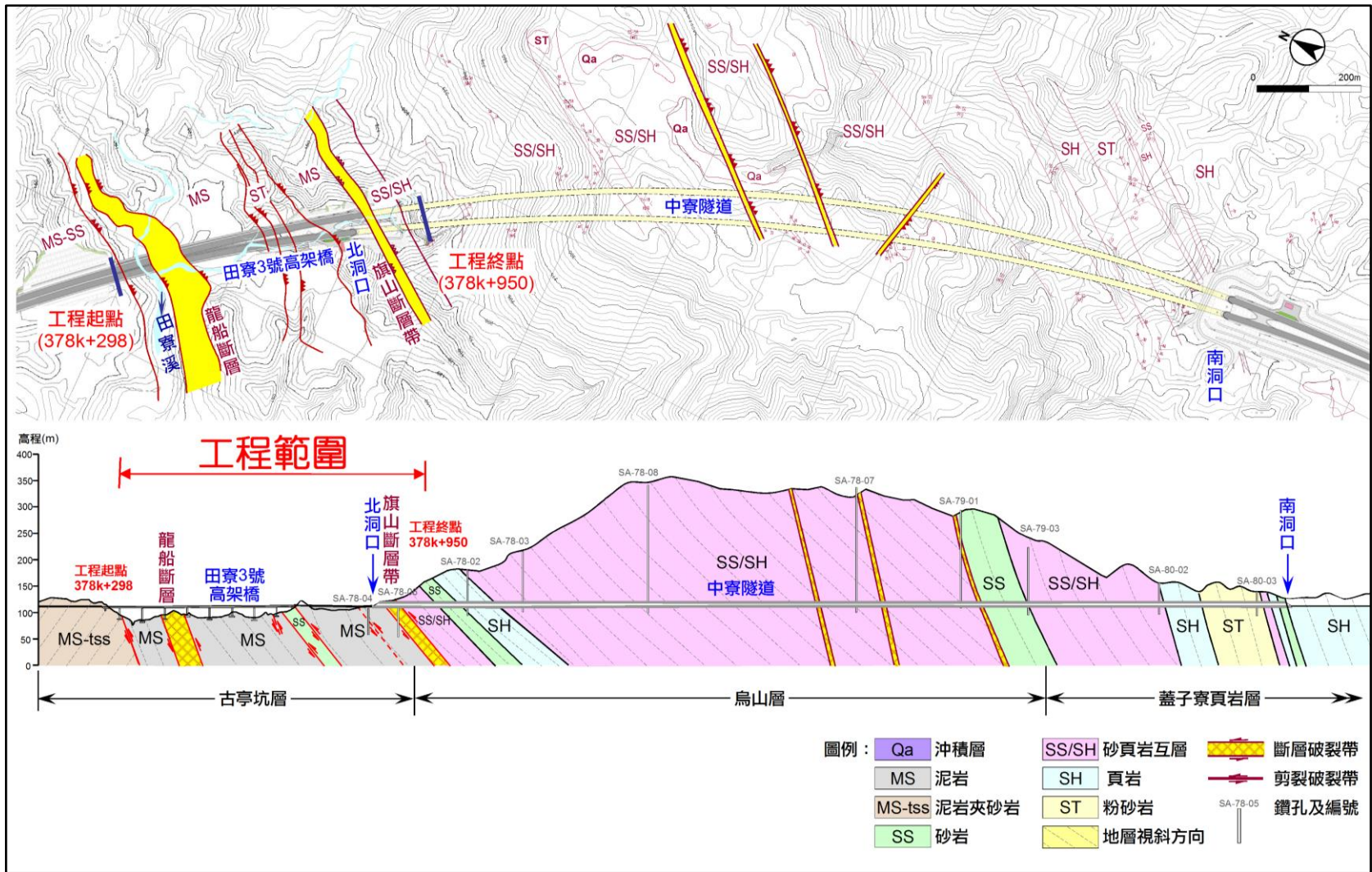


圖 2.2-6 本計畫路段之地質平面圖及剖面圖

本計畫路段所穿越之主要地質構造有旗山斷層以及龍船斷層，此兩條斷層構造在民國 89 年之前，並未由調查發現於更新世晚期(距今約十萬年)以來曾經活動之跡象與證據，因此將旗山斷層列為「存疑性活動斷層」，而龍船斷層則為非活動斷層。

然而，近年來在地質調查工具與 GPS 技術日漸進步的情況下，地質學者們藉由觀測大地變位之研究，逐漸確認旗山斷層確實具有移動性。因此，由經濟部中央地質調查所於民國 99 年正式將旗山斷層改列為「第一類活動斷層」，而龍船斷層所補充調查資料仍然有限。

由本計畫路段所位於臺灣西南部平原的廣域地質來探討，世界上主要山脈的構造研究顯示，板塊間之碰撞擠壓導致山脈發育的同時，也會導致各個地質構造單元沿著一條或數條主要的斷層構造朝著非封閉邊界 (free boundary) 方向擠出，此即為所謂的構造脫逸 (tectonic escape)。在臺灣造山帶的研究中，對於台灣西南部構造活動之解釋亦採用構造脫逸的概念。於台灣西南部，因持續受到菲律賓板塊與歐亞板塊間西北西方向之碰撞擠壓，及位於被動大陸邊緣之北港高地幾何型貌兩者間的交互作用，導致台灣西南部之物質向西南西方向擠出。Lacombe et al. 與 Hu et al. 進一步指出，位於台灣西南部之脫逸構造可以分解成四個朝南南西或朝南方向移動且近乎剛性的塊體運動。區分這些塊體之主要構造由西向東分別為北北東-南南西走向之變形前緣與旗山斷層，及接近南北走向之高屏斷層與潮州斷層 (如圖 2.2-7)。而依據 1995-2005 年 GPS 速度場之資料分析認為，台灣西南部地區 N140°E 走向之左移鳳山轉換斷層帶與東北-西南走向且具右移分量之龍船-旗山逆衝斷層系統之運動行為，反映此地區近乎東-西方向擠壓與南-北方向伸張之構造脫逸應力環境。

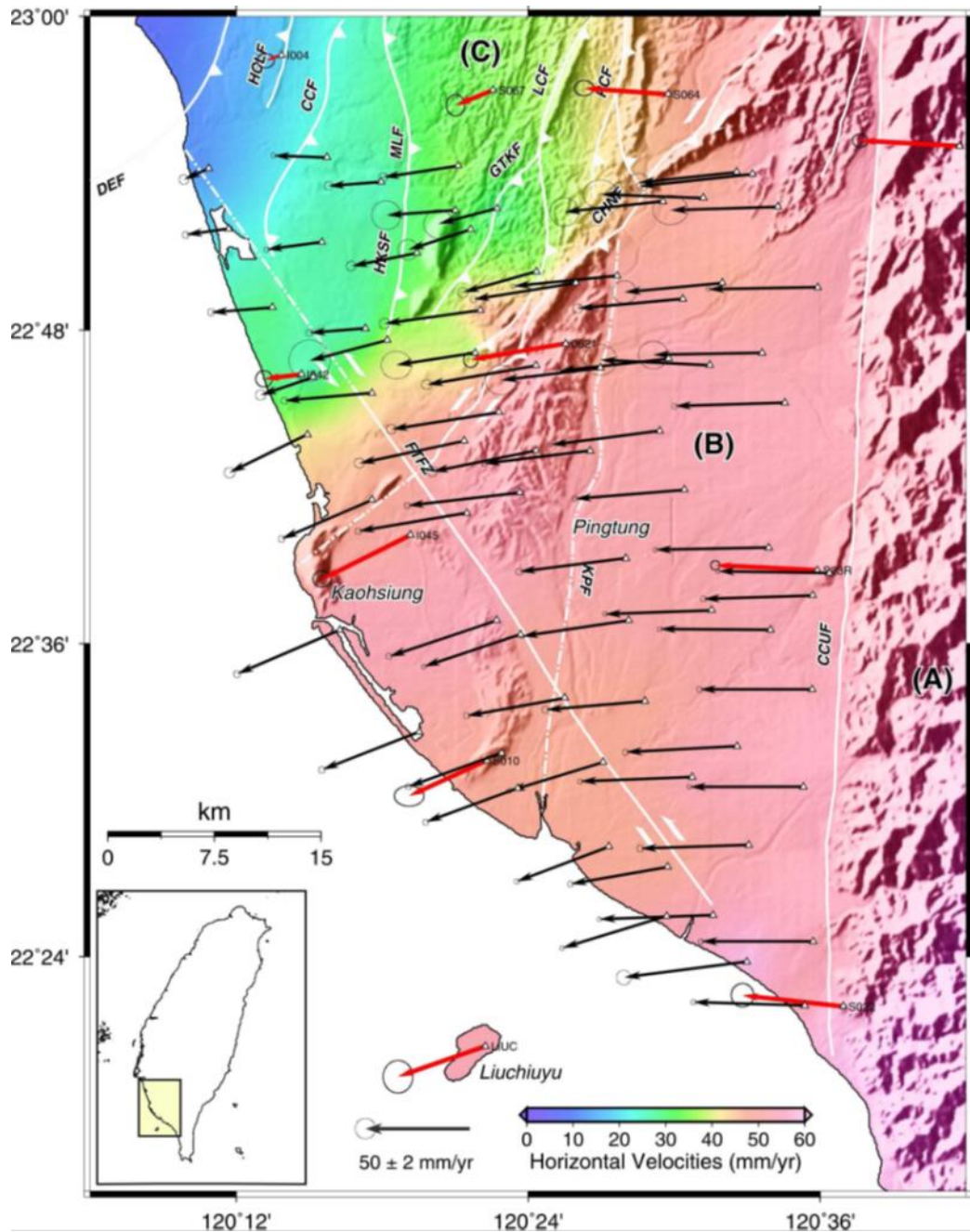


圖 2.2-7 台灣西南部地區相對於 S01R 之 GPS 速度場

根據 1995 至 2005 年於台灣西南部 72 個 GPS 測站所推求之速度場分析顯示，此地區由東往西相對於澎湖白沙之水平速度場，沿著 246° 到 265° 之方位角由 42 mm/年 到 13 mm/年 呈逆時鐘方向旋轉。此速度場在空間中的變化型態指出，旗山斷層為一主要之邊界斷層，將台灣西南部區分為西翼之變形區域及東翼近乎剛性之塊體。旗山斷層以西之變形區呈現 $1.07 \pm 0.17 \mu \text{ strain/年}$ ，方位 $N103^\circ E$ 之縮短應

變， $1.54 \pm 0.41 \mu\text{ strain/年}$ ，方向 $N66^\circ E$ 之右剪應變，及順時針方向 $19.8^\circ \pm 7.0^\circ \text{ M 年}^{-1}$ 之旋轉量。透過平行東北-西南斷層走向與垂直東北-西南斷層走向之水平速度場分量之分析結果顯示，跨龍船斷層與旗山斷層有約 10 mm/年 之右移分量及約 17 mm/年 的縮短量，此結果說明龍船與旗山斷層系統為一具右移分量之逆衝斷層系統。另外，經濟部中央地質調查所在大崗山南北兩側各有一條近乎東西向之水準路線經過，透過超過 5 年之水準施測分析結果指出，主要之地表變形帶是集中在小崗山斷層與旗山斷層之間。而國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道一帶恰好位於此變形帶內。

再將焦點縮小到本路段範圍內，計畫路段主要結構變形破壞處位於古亭坑層泥岩與烏山層砂頁岩互層交界面附近，其中又有龍船斷層與旗山斷層破碎帶分布，地質岩性從堅硬的砂岩、不透水但泡水軟化的泥岩與破碎而軟弱的斷層泥等，在 500 公尺的範圍內即分布這麼複雜的地質環境，加上地盤擠壓應力與地下水的的作用，於是乎造成本路段成為應力集中且變形量大之區域環境，如圖 2.2-8 所示。

從監測成果顯示，整體地盤為壓縮形態，壓縮速度約 60 mm/年 ，而主要的壓縮區域集中在龍船斷層附近，其中值得注意的是除了垂直斷層方向的壓縮變形量外，由監測資料顯示在龍船斷層兩側似乎也有側向位移的跡象，大致約為 19 mm/年 的左移向量，日後可能會造成橋結構的側向相對位移。

基於上述工址變形機制的評估結果，本區域的變形是人為難以改變的現象，因此在長期改善方案之研擬必須以可吸收大地變形之柔性構造的觀點來思考。

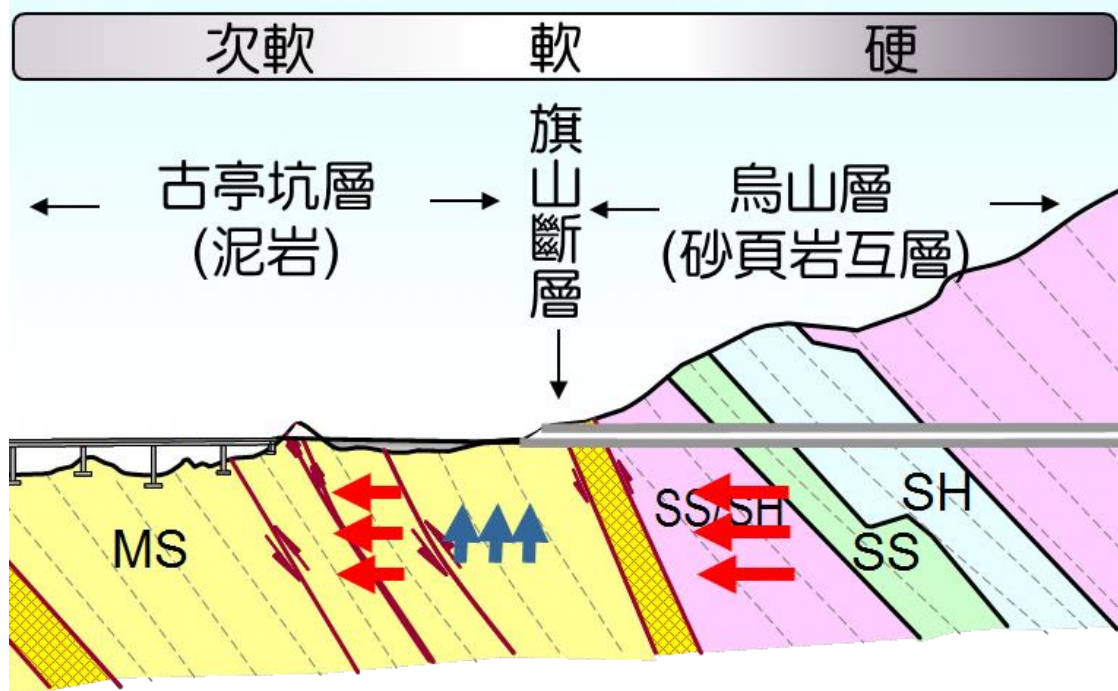


圖 2.2-8 計畫路段變形機制示意圖

本計畫路段通車使用至今已逾約 13 年，其中亦曾經歷多次劇烈地震考驗，尤其在中寮隧道北口處，因旗山斷層破碎帶以及兩側古亭坑層泥岩及烏山層砂頁岩互層之地層岩性明顯不同，材料勁度差異較大，易有應力集中情況，受地震影響程度亦較嚴重。

整理自 921 大地震後之災害地震紀錄共計 14 起(如表 2.2-3)，其中共有八次地震造成工址達 4 級震度以上，對於隧道結構可能產生不良影響。過去因當時於隧道內並無配置適當之監測儀器，故現在並無法得知各次地震對於隧道之影響程度，而 2012 年 2 月 26 日所發生規模 6.4 的霧台地震，本計畫已開始執行監測作業，檢視地震前後紀錄，本次地震對於工址橋隧結構大致無特別影響，僅部分襯砌裂縫開裂約 0.5~1mm，以及因地震加速度力作用使局部襯砌掉落混凝土小碎塊，而北洞口路段路面亦已產生裂縫，但並非單純為本次地震所造成，而是旗山斷層兩側地盤持續差異抬升變位所致，相關異狀已分別納入短期改善設計以及長期改善方案評估作業。

表 2.2-3 本路段完工後之災害地震紀錄一覽表

項次	西元/月/日	震源		規模	工址震度(級)	對本工程影響
		地點	深度(km)			
1	1999/09/21	南投日月潭西方 9km	8	7.3	4	造成施工中隧道結構局部受損
2	1999/10/22	嘉義市西偏北 2.5km	12.1	6.4	4	
3	2000/05/17	南投日月潭北偏東 40.8km	3	5.3	1	
4	2000/06/11	玉山北方 47.4km	10.2	6.7	3	
5	2002/03/31	花蓮秀林地震站東方 44.3km	9.6	6.8	2	
6	2002/05/15	宜蘭蘇澳地震站東北方 9.3km	5	6.2	1	
7	2003/12/10	台東成功地震站西方 3.0km	10	6.6	4	
8	2004/05/01	花蓮新城地震站西方 7.4km	17.8	5.8	1	
9	2006/04/01	台東卑南地震站北方 7.0km	7.2	6.2	4	隧道襯砌局部裂縫擴大
10	2006/12/26	屏東墾丁地震站西南方 38.4km	44.1	7.0	4	隧道襯砌裂縫情況加劇
11	2009/11/05	南投名間地震站南偏東方 10.1km	24.1	6.2	2	
12	2009/12/19	花蓮市地震站南偏東方 21.4km	43.8	6.9	4	
13	2010/03/04	高雄甲仙地震站東南方 17.1km	22.6	6.4	4	隧道襯砌裂縫擴大，路面龜裂
14	2012/02/26	屏東縣政府東偏北方 28.4 公里 (位於屏東縣霧台鄉)	26.3	6.4	4	隧道襯砌局部裂縫擴大

2.3 氣象與水文

本計畫之氣象狀況，以最鄰近本工程位置之中央氣象局古亭坑氣象站(位於高雄縣田寮鄉)的資料為代表。依據古亭坑氣象站 2000 年~2012 年之氣象統計資料顯示，年平均溫度約 30.7°C，月平均溫度最低月份為一月份 22.5°C；最高月份為七月份 36.0°C，詳如圖 2.3-1。年平均雨量約 2937.9mm，每年受梅雨及颱風季節影響，降雨量集中於五月~九月，累計五個月平均雨量達 2676mm，佔全年平均雨量達約 91%，月降雨量分佈明顯不均勻，其中六月~八月此三個月，其月平均雨量達 500mm 以上，詳如圖 2.3-2。全年平均降雨日數約 124.3 天左右，月平均降雨日數分佈如圖 2.3-3 所示。

月份	月平均氣溫(°C)
1	22.5
2	24.8
3	27.6
4	31.6
5	34.5
6	35.3
7	36.0
8	35.5
9	34.9
10	32.9
11	29.0
12	24.3
平均	30.7

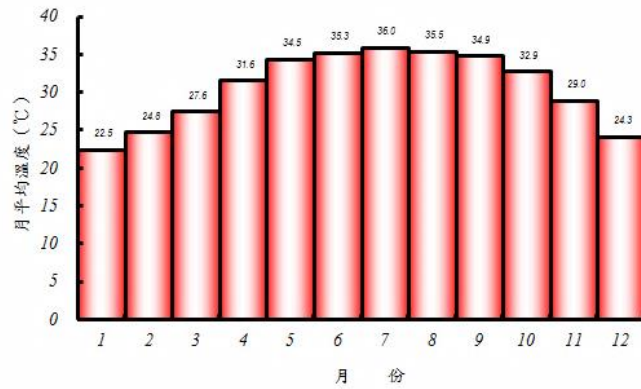


圖 2.3-1 古亭坑氣象站月平均氣溫統計分佈圖(2000~2012)

月份	月平均雨量(mm)	百分比(%)
1	14.7	0.50
2	21.1	0.72
3	30.4	1.03
4	84.0	2.86
5	266.9	9.08
6	687.2	23.39
7	674.2	22.95
8	652.6	22.21
9	395.1	13.45
10	42.1	1.43
11	42.0	1.43
12	28.0	0.95
合計	2937.9	

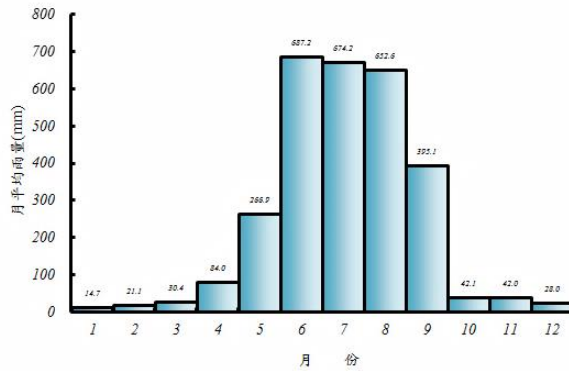


圖 2.3-2 古亭坑氣象站月平均雨量統計分佈圖(2000~2012)

月份	月平均降雨日數
1	4.2
2	4.4
3	5.0
4	7.3
5	12.0
6	17.9
7	20.0
8	22.2
9	16.8
10	5.6
11	5.1
12	3.8
合計	124.3

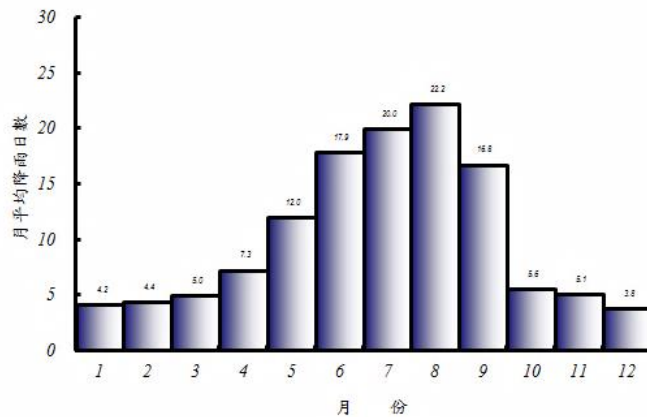


圖 2.3-3 古亭坑氣象站月平均降雨日數統計分佈圖(2000~2012)

2.4 區域排水現況

本隧道北洞口邊坡隸屬於二仁溪上游集水區範圍，邊坡上方主要有東、西側兩處坑溝，目前設置有四座固床工(東、西側各兩座)，攔截土石並設置溢流口排放逕流，末端銜接明渠匯流至合流井後，以箱涵穿越洞口路堤下方，排放至下游端之區外排水路，現況排水平面配置如圖 2.4-1。

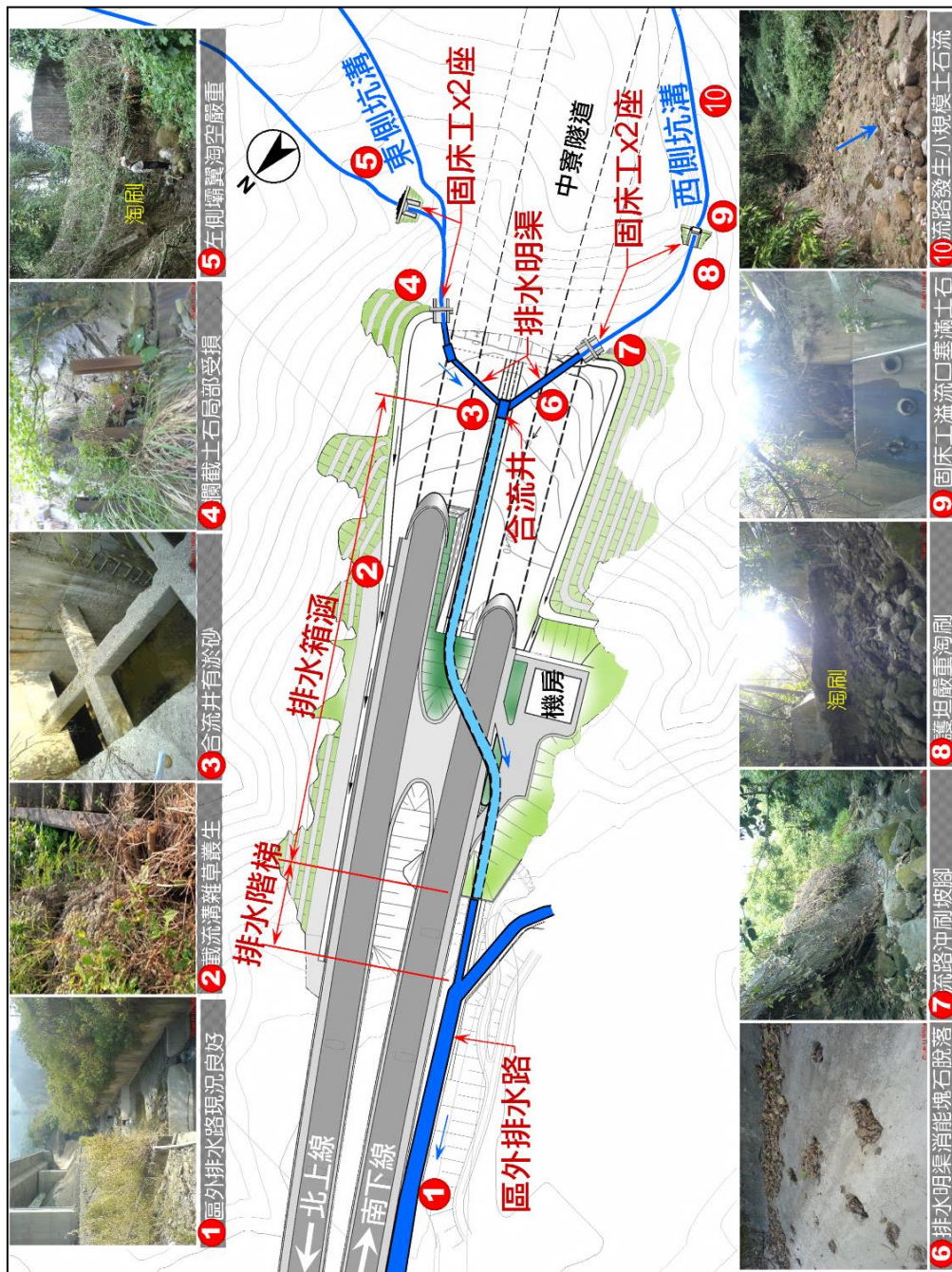


圖 2.4-1 中寮隧道北洞口上邊坡排水設施現況

2.5 環境生態現況

高雄鳥會推動之第 1 個生態據點位於高雄市旗山區中寮山與嘑礮坑山間(圖 2.5-1)，有多種保育類動物棲息，如八色鳥、黃鸝、灰面鵟鷹、赤腹鷹、花鵑、穿山甲、白鼻心、山羌、麝香貓及百步蛇等，其中鳥類記錄即達 126 種。另姜子寮及望地頂地區之高芒草地、草生荒地為草鴉活動與繁殖棲地。依野生動物保育法，草鴉為瀕臨絕種野生動物，102 年記錄 1 窩 4 隻繁殖，且均成功離巢生活，顯示中寮山地區動物生態資源豐富。於植物生態部份，多以種植果樹或竹林等農業活動為主，兩側月世界惡地地形，為高鹼性白堊土不適合草木生長，僅刺竹於此地生存，也因此中寮隧道上方多採客土進行水保植生，造成強勢外來植物入侵。

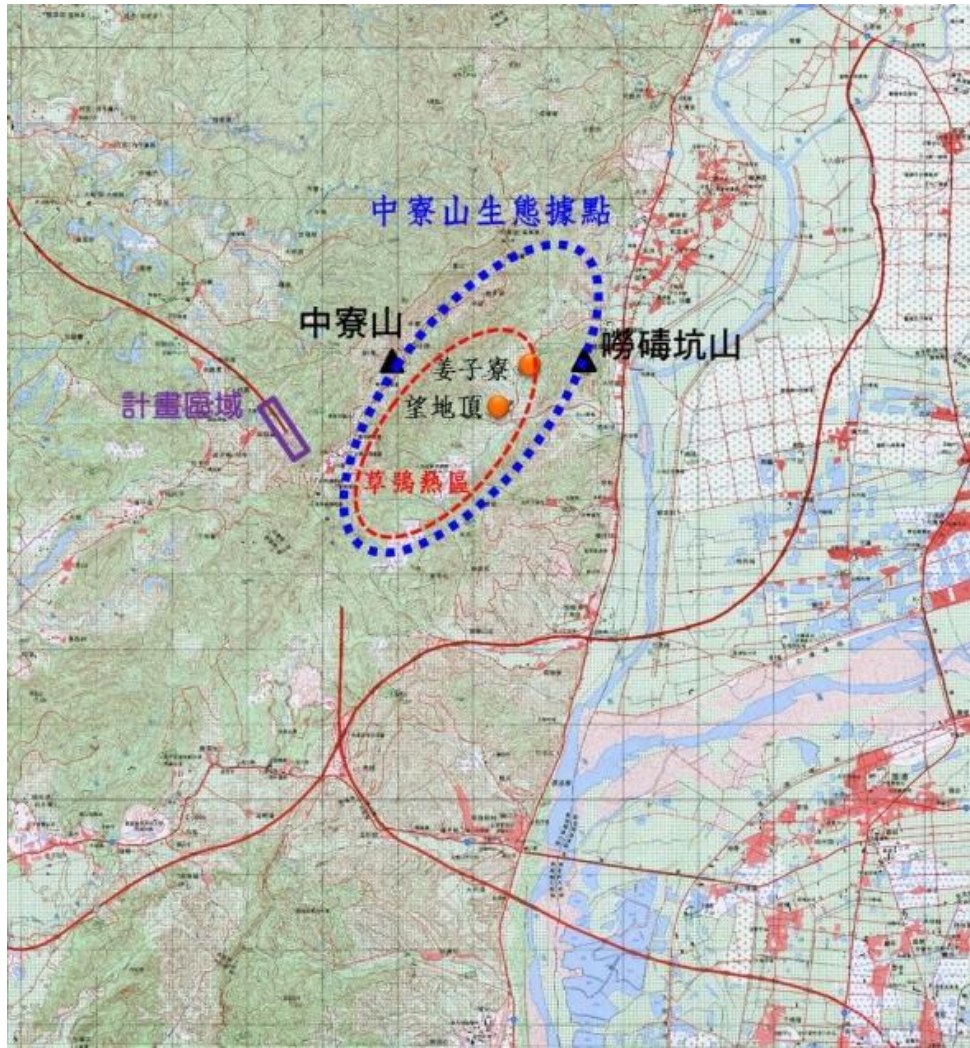


圖 2.5-1 工址生態分布平面圖

2.6 區域景觀現況

本計畫位於國道3號中寮隧道北口，里程約378K+298~378K+950處，全長652公尺，其中前452公尺為田寮3號高架橋，後200公尺為中寮隧道洞口。在行政區域上屬於高雄市田寮區，在地理位置上則為玉山山脈的餘脈中寮山，高架橋段有田寮溪流經，進隧道前可見中寮山特有之泥岩地質景觀，而國道3號穿越中寮山以南則進入高屏溪流域。中寮山與著名的田寮月世界相連，其海拔高度雖僅約421公尺，卻是周圍十幾公里內最高的山，其特殊的泥岩地質景觀，自田寮延續至燕巢，已產生多處賞景勝地，包括中寮山、太陽谷、嫦娥谷等，在中寮山頂可俯瞰泥岩惡地地形，路外區域景觀詳圖2.6-1所示。



圖 2.6-1 計畫道路路外區域景觀圖

圖 3 南下側近在咫尺的泥岩特殊地景是用路者進出隧道時重要地標，而簡潔的隧道口造型與中央分隔島之黃邊龍舌蘭與山黃梔綠帶景觀則恰如其分地襯托出本路段整體優美潔淨的道路景觀，詳圖 2.6-2 所示。隧道洞口機房距路肩槽化綠帶為白樹仔綠籬，生長態勢良好，隧道頂則栽植有水黃皮多株，其餘有相思樹、桉木、血桐、白雞油、山黃麻、銀合歡、月橘、月桃、馬纓丹、五節芒、姑婆芋、大花咸豐草、蔓荊、海金沙等。高架橋段之路側有欖仁樹多株，於冬季時滿樹紅葉形成焦點景觀。



圖 2.6-2 計畫道路景觀現況分析圖

2.7 交通現況

一、道路系統現況

本計畫位於國道 3 號燕巢系統交流道西北側，可經由國道 10 號、省道台 21 線、省道台 22 線與省道台 3 線通往田寮、旗山、高雄與屏東等地，詳見表 2.7-1，至於周邊主要道路現況整理如圖 2.7-1 所示。

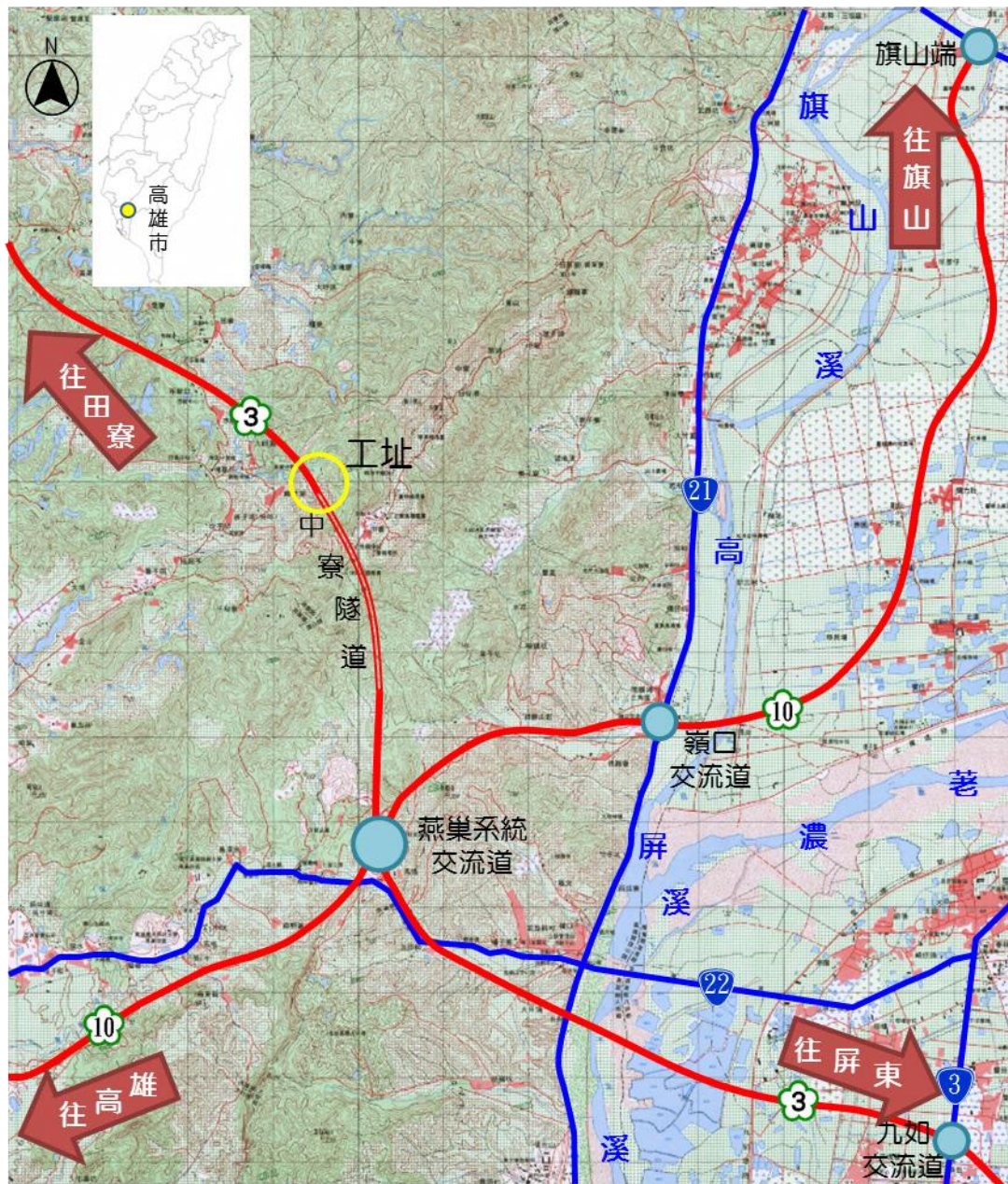


圖 2.7-1 計畫周邊主要道路系統示意圖

表 2.7-1 計畫周邊主要道路幾何特性彙整表

道路名稱	路段	道路寬度 (公尺)	車道配置 (雙向)	分隔型式	停車管制
國道 3 號	田寮～ 燕巢系統	約 32	雙向六車道	實體分隔	禁止停車
國道 10 號	仁武～ 燕巢系統	約 32	雙向六車道	實體分隔	禁止停車
	燕巢系統～ 旗山端	約 25	雙向四車道	實體分隔	禁止停車
省道 台 3 線	旗山～ 高屏市縣界	約 25	雙向四快車道 與兩機慢車道	實體分隔	無停車管 制
省道 台 21 線	嶺口～ 大樹	約 20	雙向四快車道 與兩機慢車道	實體分隔	無停車管 制
省道 台 22 線	鳳山～ 里嶺大橋	約 18	雙向兩快車道 與兩混合車道	實體分隔	無停車管 制

二、道路服務水準現況

本案蒐集民國 102 年至 103 年內不同時段之交通量，並依據「2011 年臺灣公路容量手冊」高速公路相關章節中模式分析各種情境下尖峰時段中寮隧道處之服務水準，詳見表 2.7-2 所示，由該表可知，國道三號中寮隧道處之服務水準尚屬良好，於平日、假日、連續假日和春節期間之尖峰時段均可維持 C 級以上服務水準，顯示道路容量仍有餘裕；至於車流方向性介於 0.50 至 0.63 之間，以連續假日的第三天(北向)與春節的第一天(南向)之方向係數達 0.63 較高。

表 2.7-2 國道三號中寮隧道處尖峰時段服務水準分析彙整表

調查日期	類型	方向	需求流率 (PCU)	容量 (PCU)	V/C	服務 水準	方向 性
						A~F	
102.12.18 (三)	平日	往北	1,523	6,417	0.24	A	0.50
		往南	1,513	6,417	0.24	A	
102.12.21 (六)	假日 (第一天)	往北	1,876	6,417	0.29	A	0.52
		往南	2,061	6,417	0.32	A	
102.12.22 (日)	假日 (第二天)	往北	2,254	6,417	0.35	B	0.51
		往南	2,301	6,417	0.36	B	
102.09.19 (四)	連續假日 (第一天)	往北	2,635	6,417	0.41	B	0.56
		往南	3,394	6,417	0.53	B	
102.09.20 (五)	連續假日 (第二天)	往北	2,765	6,417	0.43	B	0.53
		往南	2,462	6,417	0.38	B	
102.09.21 (六)	連續假日 (第三天)	往北	1,740	6,417	0.27	A	0.63
		往南	1,036	6,417	0.16	A	
102.09.22 (日)	連續假日 (第四天)	往北	2,383	6,417	0.37	B	0.56
		往南	1,850	6,417	0.29	A	
103.01.30 (四)	春節 (第一天)	往北	1,711	6,417	0.27	A	0.63
		往南	2,939	6,417	0.46	B	
103.01.31 (五)	春節 (第二天)	往北	2,944	6,417	0.46	B	0.59
		往南	4,240	6,417	0.66	C	
103.02.01 (六)	春節 (第三天)	往北	4,338	6,417	0.68	C	0.51
		往南	4,606	6,417	0.72	C	
103.02.02 (日)	春節 (第四天)	往北	4,727	6,417	0.74	C	0.53
		往南	4,150	6,417	0.65	C	
103.02.03 (一)	春節 (第五天)	往北	4,787	6,417	0.75	C	0.60
		往南	3,252	6,417	0.51	B	
103.02.04 (二)	春節 (第六天)	往北	3,313	6,417	0.52	B	0.54
		往南	2,792	6,417	0.44	B	

註:1.依「2011年版公路容量手冊」評估其服務水準。

2.以小車(小客車、運動休旅車及輕型小貨車)=1PCU；大車(大客車、大貨車及聯結車)=2PCU計算其需求流率。

2.8 土地利用現況

新增用地位於國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道北洞口兩側，土地使用現況如圖 2.8-1 所示。本工程附近，高架橋東、西兩側為厚層泥岩地區、青灰岩之惡地形，即俗稱為月世界地形，尤其東側寸草不生，為本地區之特殊景觀。西側部分有空地、香蕉樹、雜草。隧道北洞口附近，向南為森林區，地形極為險峻。向北兩側為惡地形，西側有一農舍。

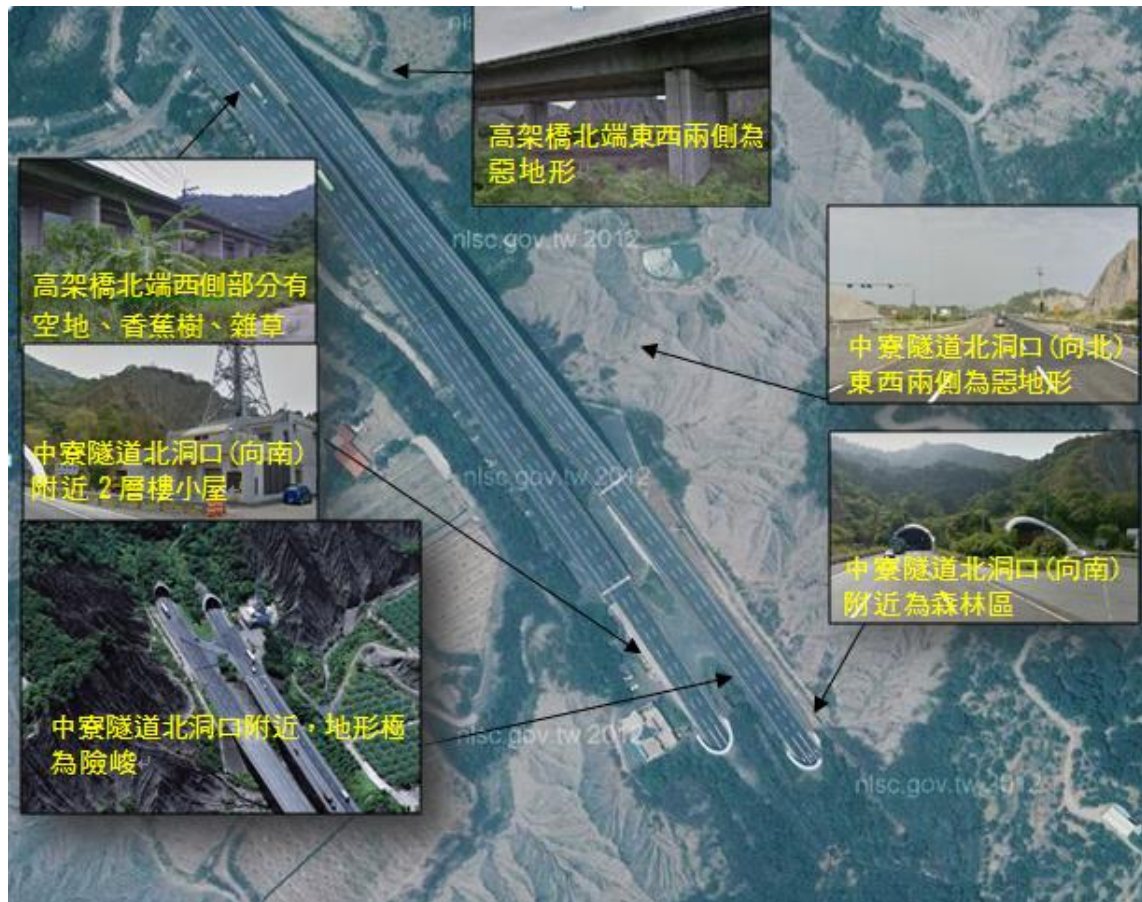


圖 2.8-1 土地使用現況圖

本地區位於田寮區水蛙潭段及田寮段，已編入保安林地，土地產權大部分屬於中華民國所有，管理者分別為交通部高速公路局及農委會林務局，部分土地為未登錄土地，均屬於公有土地，唯一私有地為田寮段 19-1 地號土地，屬於呂直助等 4 人持分共有，如表 2.8-1 所示。未來用地取得，需先申辦保安林地解編後，再辦理公有土地撥用，及私有土地協議價購（或徵收）作業。

表 2.8-1 國道 3 號新增用地土地清冊

編號	行政區	地段	地號	使用分區	編定	面積(M ²)	所有權	管理者
1	田寮區	水蛙潭段	85-14	山坡地保育區	未編定	1,902	中華民國	農委會林務局
2	田寮區	水蛙潭段	85-15	山坡地保育區	交通用地	51,033	中華民國	高速公路局
3	田寮區	水蛙潭段	85-17	森林區	交通用地	2,755	中華民國	高速公路局
4	田寮區	水蛙潭段	1736	未編定	未編定	44,035	中華民國	農委會林務局
5	田寮區	水蛙潭段	1737	未編定	未編定	60,369	中華民國	農委會林務局
6	田寮區	水蛙潭段	1738	未編定	未編定	53,221	中華民國	農委會林務局
7	田寮區	水蛙潭段	1743	未編定	未編定	42,081	中華民國	農委會林務局
8	田寮區	水蛙潭段	1746	未編定	未編定	73,543	中華民國	農委會林務局
9	田寮區	水蛙潭段	1747	未編定	未編定	40,160	中華民國	農委會林務局
10	田寮區	水蛙潭段	1749	未編定	未編定	56,250	中華民國	農委會林務局
11	田寮區	水蛙潭段	1751	未編定	未編定	73,543	中華民國	農委會林務局
12	田寮區	田寮段	19-1	山坡地保育區	農牧用地	12,108	呂直助 (4人)	
13	田寮區	田寮段	19-2	山坡地保育區	交通用地	37,384	中華民國	高速公路局
14	田寮區	田寮段	1115	未編定	未編定	219,924	中華民國	農委會林務局
15	田寮區	田寮段	9999-1102	未編定	未編定		未登錄	未登錄
16	田寮區	田寮段	9999-1104	未編定	未編定		未登錄	未登錄

新增用地屬於高雄市非都市土地，使用分區分別為山坡地保育區、森林區及未編定土地，用地編定為交通用地、農牧用地及未編定土地，如圖 2.8-2 及圖 2.8-3 所示，本地區屬山坡地保育區及森林區，未來高速公路建設須辦理水土保持計畫。本工程屬於線狀開發，無須辦理分區變更。惟須擬具非都市土地之農地變更使用說明書及林地變更使用說明書，徵得農業及林業主管機關同意後，載明於徵收及撥用計畫書內，俾據以辦理變更用地編定，變更為交通用地。



圖 2.8-2 新增用地地號範圍圖



圖 2.8-3 土地使用分區圖

第三章 可行性研究階段成果檢討

3 中寮隧道北洞口路段位於旗山斷層帶中，為明挖覆蓋之覆版段隧道，南側為工程性質較佳的烏山層，北側則為容易風化的古亭坑層，經前期計畫監測資料顯示，本區段相對於鑽掘段隧道有持續向上抬升的趨勢，常時平均相對抬升速率約 5mm/月，在雨季時地下水位壅高影響岩盤性質，抬升量會升高約 8mm/月，經監測統計本處自完工以來已抬升逾 120cm，平均每年以 8cm 速度上抬。本區段不斷抬升變位的結果，造成道路鋪面高差、隧道襯砌龜裂、排水系統淤積、縱坡線形不佳以及隧道淨空不足等問題。

由於此路段變形原因為大地活動所造成，後續仍將持續變形，造成本路段發生差異抬升變形，經評估無法以人為方式改變。因此，本計畫擬以柔性結構方式通過本區段，避免剛性結構體(如隧道、橋梁等)通過斷層變形帶，而產生不易修復之結構破壞。經本計畫初步評估可採用路塹方式通過本處(如圖 3.1-1~2 所示)，而路塹則可考量厚層級配設計，當日因擠壓抬升產生路面高差時，可以快速進行路面刨除與整修，而不會有結構損壞等災害發生。

本路段於當初新建時之設計主要考量本區段位於兩條野溪匯集的谷口，三面邊坡陡峭且水量聚集，故採用明挖覆蓋的覆版結構隧道通過此路段，可避免處理邊坡以及地表排水等問題，維持結構安全及邊坡穩定。所以，若本路段要改成路塹形式通過，首先必須面臨的就是邊坡及排水的問題，以下逐項進行討論與說明。

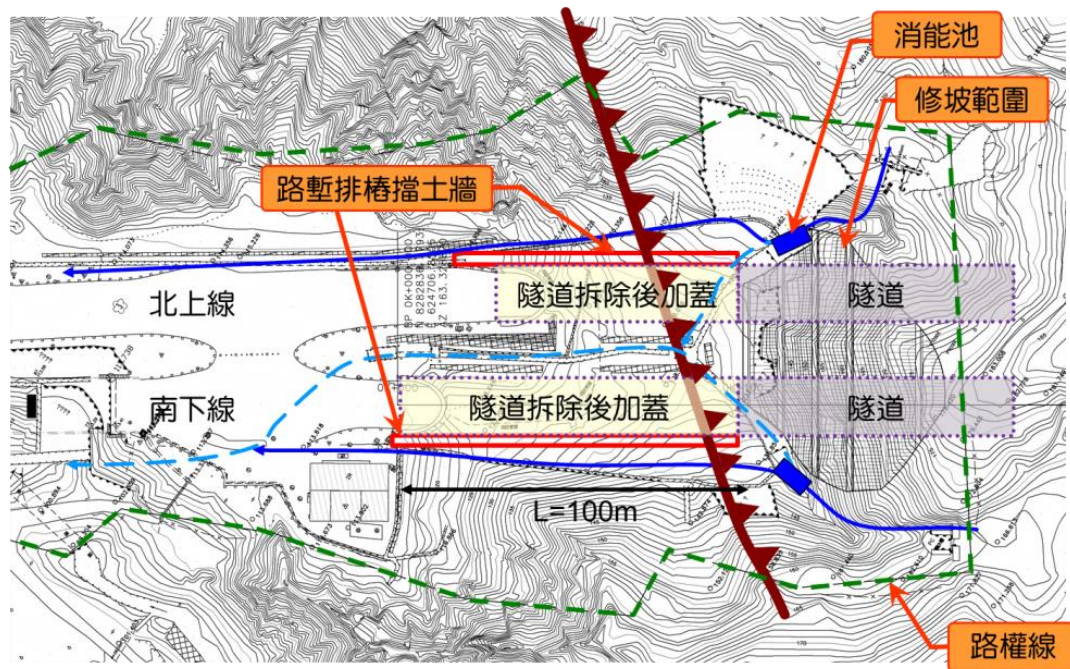


圖 3.1-1 隧道改採路塹方案平面示意圖

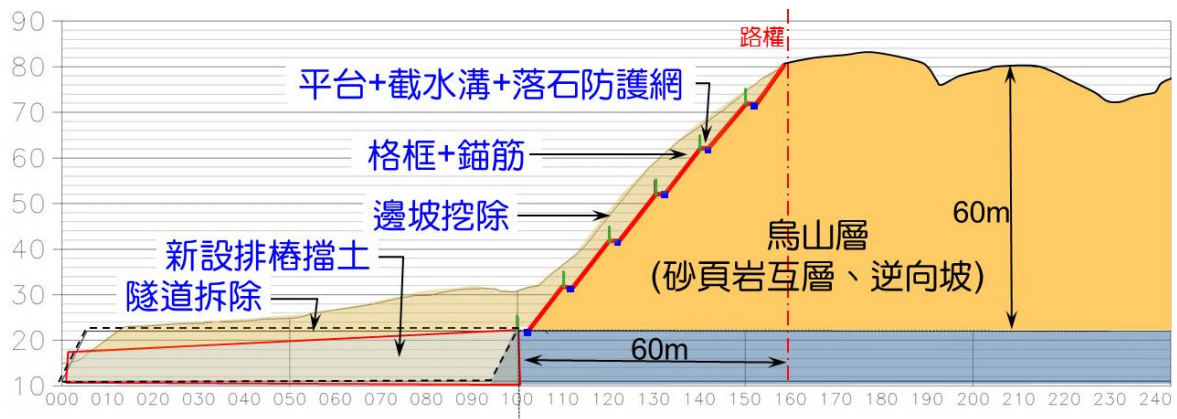


圖 3.1-2 隧道改採路塹方案剖面示意圖

一、邊坡問題

本路段若改為路塹形式，必須將既有約 100 公尺的覆版段隧道拆除，隨即必須面臨隧道打開後的邊坡問題。本處邊坡包括道路兩側的泥岩邊坡與隧道上方的砂頁岩互層邊坡，在泥岩邊坡部分，現況坡度陡峭，常時自立性佳，但容易風化且遇水易軟化，雨季時常有沖蝕破壞，由於坡面植生不易，因此目前仍無有效保護工法，唯有提供泥砂緩衝區避免沖蝕泥流侵犯車道；而在隧道上方之砂頁岩互層邊坡，經現地調查其位態屬逆向坡形式，較無大規模邊坡滑動之虞，但岩體節理發達破碎，容易有岩塊崩落等邊坡問題，因此建議採坡面排水、

格框錨筋及落石防護網等工法保護邊坡，並於隧道口以倒斜割式設計或設置落石棚，避免岩塊掉落於高速公路上影響行車安全。

二、排水問題

中寮隧道北洞口處為兩條野溪匯集之谷口，依本區域乾溼分明之氣候特性，於乾季時並無太大之排水問題，但雨季時，所匯集之水量相當豐沛，必須予以審慎處理。現況針對上述兩條野溪之導流係於隧道中間設置一條人工排水箱涵，收集地表逕流排出工區，但後續若此段隧道拆除後，現況排水箱涵亦隨之拆除，兩條野溪必須分別由兩側邊坡導排工區，然而現地地形變化較大，坡度陡峭，且泥岩邊坡表面易受沖蝕，排水設計必須再依地形詳細規劃消能與排水坡度之檢討。

3.2 田寮 3 號高架橋長期改善工程

田寮 3 號高架橋在 A1 橋台~P4 橋墩之間跨越龍船斷層，雖然龍船斷層目前為止並無其他研究資料顯示其具有活動性，但其仍為較破碎軟弱之地質弱帶，在大地應力與構造活動的推擠之下，本區域為田寮 3 號高架橋主要產生結構變形之處。

由歷史變形資料顯示，田寮 3 號高架橋 A1 橋台伸縮縫有持續不斷的壓縮變形，變形速率約 60mm/年，而由本計畫之監測資料進一步歸納出，其變形量主要來自於地盤變位所帶動，且集中發生在 A1 橋台~P4 橋墩之間。由於其結構變形主因為大地變位所造成，亦為人為無法消除克服之因素，因此在長期改善工法的考量上亦必須以柔性結構方式來探討。

一般而言，跨越活動斷層之道路工程，通常會採用路堤等柔性構造，藉由柔性的土壤來吸收大地變位，避免因斷層錯動造成結構破壞，即使因地震或大地變位而有局部變形，仍可快速修復，降低對交通及結構安全之影響。而本計畫路段除了通過兩條斷層之外，尚存在其他複雜之地質條件，因此造成田寮 3 號高架橋長年來不斷產生變位，尤

其以目前監測資料來看，龍船斷層似乎具有左移特性，兩側地盤仍具有約 19mm/年之橫向變形，因此建議本路段若能改為路堤形式(如圖 3.2-1)，方為長治久安之對策。

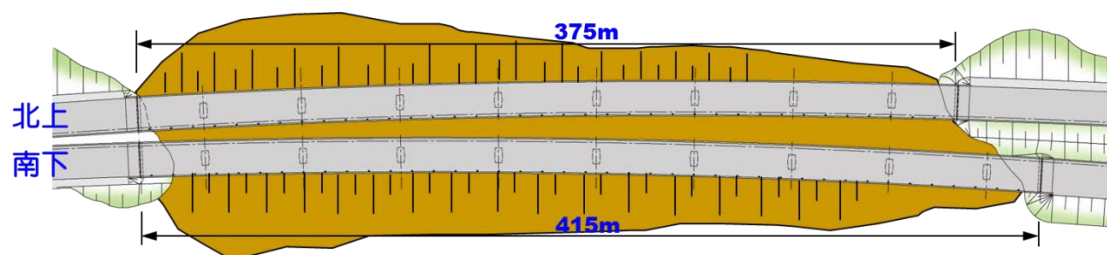


圖 3.2-1 田寮 3 號高架橋改為路堤型式示意圖

但是，本路段要改為路堤結構必須面臨包括土方、環評、區域排水、用地徵收以及交維等問題，檢視目前田寮 3 號高架橋橋墩最高約 20m，若改以路堤結構形式，估計須約填築約 30 萬方的土方，路堤基礎將超過原設計路權限範圍，必須辦理用地徵收，而橋下既有排水系統亦必須重新檢討與規劃，由於結構形式變更，必須進行環境影響評估工作，另外，路堤施作期間，為維持高速公路行車，必須開設臨時便道，而由於本路段臨時改線長度較短，受限地形地物等設施影響部分線形曲率可能較大，因此行車速率將受限制。

第四章 工程規劃

4.1 改善工程目標

田寮 3 號高架橋及中寮隧道於民國 85 年開始施工，民國 89 年完工，本路段所穿越之旗山斷層於民國 90 年由中央地質調查所將原來存疑性活動斷層提升為第一類活動斷層。本路段至今已通車使用逾 13 年，期間田寮 3 號高架橋(約 378k+298~700)以及中寮隧道北洞口(約 378k+700~950)路段有持續變位情況而造成損壞，檢視既有損壞維修紀錄及監/檢測資料，中寮隧道北洞口的結構抬升高程差異已累積約 120cm，而田寮 3 號高架橋 A1 橋台附近亦已產生約 76cm 之壓縮變形，而上述變形情況每年皆造成管理維護之困擾，並對高速公路之行車安全產生高度風險。通車期間高速公路局投入大量人力、經費進行共 20 餘次施工改善，維持短期安全通車，但仍無法滿足長期穩定安全，經補充調查及監測後，確認本路段變形主因為大地擠壓與斷層活動等地質因素造成，而上述大地變位情況及斷層活動特性皆已與原設計階段之條件不同，使本路段暴露於災害風險之下。故為確保本路段結構與行車安全，必須針對變形主因進行改善工程，以徹底解決問題。

針對上述原因，本改善工程主要工作內容為拆除既有田寮 3 號高架橋(約 378k+298~378k+700)，新建路堤通過斷層帶。拆除中寮隧道北洞口路段(約 378k+700~378k+950)，以修坡路塹通過斷層帶，如圖 4.1-1。



圖 4.1-1 本路段改善工程示意圖

4.2 既有結構拆除及交維配置

本計畫擬拆除橋樑與局部隧道結構，改建為路堤及路塹，減低活動斷層之影響，而施工期間本路段仍需維持通車，相關施工步驟以及流程必須詳加規劃，降低對國道交通之影響。

由本計畫長期改善工程施工，必須封鎖車道拆除橋梁及局部隧道結構，雖然本路段現況交通量並不大，但仍需考量施工期間車流順暢以及避免施工影響行車。

考量整體施工工期必須縮短以降低對交通之影響，因此以規劃橋梁改善及隧道改善同步施工為原則，因此大致上整體施工流程可概分為二大階段。第一階段為整地、設置臨時排水、路堤填築、路塹邊坡開挖與永久管線遷移設置為主，而本階段的各項工程都可以在不影響橋隧結構可情況下施工，換言之本階段並不影響高速公路正常通車；而第二階段則在完成路塹邊坡及第一階段路堤填築後，開始拆除橋梁及隧道結構改建為平面道路形式，配合拆除作業施工，高速公路行車必須以適當交通維持措施來確保施工與交通安全，而針對拆除改建的施工流程，在評估工期、施工安全以及對交通流量的衝擊等面向，本計畫綜整各種施工構想，並歸納二種可行方案進行評估(如表 4.2-1~2)，分別說明如下。

方案一：單孔封閉施工、單孔雙向通車

本方案主要以考量施工與行車安全，將行車與施工分流，避免相互干擾甚至造成工安意外。施工流程以先封閉整孔南下線隧道，藉由北上線隧道提供南下北上雙向行車，由於單孔隧道原規劃為 3 車道，可行車寬度約 $3.65\text{m}@3=10.95\text{m}$ ，若考量以縮減車道寬度提供三車道雙向通行，至少必須有 $3.5\text{m}@3=10.5\text{m}$ 之最小寬度，若加上分隔紐澤西護欄之寬度約 80cm，則寬度將有所不足。因此，單孔雙向行車僅能提供雙向雙車道之行車空間。考量搭配整體施工，原田寮 3 號高架橋路段則同步拆處單邊橋梁，以另一單邊橋梁提供雙向四車道通車，

經檢核橋梁斷面(含路肩)約 15.7m，扣除分隔紐澤西護欄(80cm)後尚餘約 14.9m，仍可提供縮減車道後四車道配置(3.5m@4=14m<14.9m,OK)。

針對本方案各工項估計其施工期程與順序後，初編本方案之預定整體施工時程約需 19.5 個月(詳表 4.2-3)，整體施工流程如圖 4.2-1。

方案二：設保護鋼棚架，維持雙孔通車

由於方案一必須封閉整孔隧道進行施工，使單孔雙向僅能提供各一車道通車，對於交通流量衝擊較大，空氣品質也不佳，加上單孔雙向通行勢必導致用路人行車壓迫感增加，連帶提升隧道內交通事故之發生機率，而發生事故後，因雙向通車之故，導致排煙、救災與避難疏導困難，更容易造成施工期間高速公路管理維護之不便與民怨。為了降低上述影響，施工中則必須設置臨時防災排煙裝置，以備災害發生時迅速排煙，而為了提供用路人行駛與防災避難之引導，亦必須設置臨時交控與引導措施，增加改善施工期間之管理複雜度，因此，本計畫乃構思可保留雙孔隧道提供雙向通行之方案納入評估。

本方案將隧道拆除分為 2 階段施作，第一階段利用設置鋼棚架保護，於雙孔隧道同時提供雙車道，進行隧道頂拱及側壁之拆除施工；第二階段則以半半施工方式，於雙孔隧道僅各提供 1 車道方式，進行隧道仰拱結構拆除與道路鋪面填築工程。而田寮 3 號高架橋路段則與方案一相同，以拆除單邊橋梁，另一邊提供雙向四車道通行方式進行交通維持。

針對本方案各工項估計其施工期程與順序後，初步編列本方案之預定整體施工時程約需 19.5 個月(詳表 4.1-4 所示)，整體施工流程如圖 4.2-2。

經整體評估，考量用路人行車安全性、交通衝擊、交維可調整彈性以及隧道防災等因素，本計畫建議採用方案二，而後續相關設計方案亦以方案二進行規劃。

表 4.2-1 施工方案評估比較表

方案	施工方式	優點	缺點	對策
一	單孔封閉施工 單孔雙向通車 (1+1)	行車與施工分流， 安全性較高	交通衝擊較大 空氣品質不佳 逃生避難困難 行車動線複雜	引導上游車流改道 規劃臨時排煙設備 設置交控引導設施 設置路徑導引標誌
二	設保護鋼棚架 維持雙孔通車 (2+2)	交通衝擊較小 交維調整彈性 防災安全性高	施工可能干擾 行車	研擬招標策略，慎 選施工廠商

表 4.2-2 各施工方案配合交通維持評估表

項目	方案一 單孔隧道雙向通行	方案二 雙孔隧道雙向通行
總工期	19.5 月	19.5 月
施工影響 交通工期	9 月	8.5 月
交維階段	6 階段	5 階段
可維持車道數 (時間)	階段 1：雙向 6 車道(9 月) 階段 2：雙向 4 車道(3 月) 階段 3：雙向 2 車道(0.5 月) 階段 4：雙向 2 車道(2.5 月) 階段 5：雙向 2 車道(1 月) 階段 6：雙向 2 車道(2 月) 階段 7：雙向 6 車道(1.5 月)	階段 1：雙向 6 車道(9 月) 階段 2：雙向 4 車道(3.5 月) 階段 3：雙向 4 車道(1 月) 階段 4：雙向 2 車道(2.5 月) 階段 5：雙向 2 車道(1.5 月) 階段 6：雙向 6 車道(2 月)
尖峰時段 服務水準	雙向 6 車道：平日尖峰時段 A1、假日尖峰時段 A1 雙向 4 車道：平日尖峰時段 B6、假日尖峰時段 B6 雙向 2 車道：平日尖峰時段 C6、假日尖峰時段 E6~F6	
安全性	部份期間將於單側隧道內 維持雙向各 1 車道通行， 易造成駕駛人混淆	於行經隧道處均可維持單 側隧道內單向通行，可避 免駕駛人混淆
施工費用	可	較高 (增加鋼棚架費用約 5200 萬)
建議方案	△(可行)	○(較佳)

圖 4.2-1 方案一(單孔隧道雙向通行)施工順序及配合交維示意圖

施工排程	施工工項	交維構想	平面示意圖	服務水準	速限
階段 1. 0~9 月 (共 9 個月)	中寮隧道 1. 設置邊坡臨時排水 2. 開闢施工便道 3. 路塹開挖與護坡工程 田寮 3 號高架橋 1. 整地及臨時排水 2. 施作排水箱涵 3. 施作車行箱涵 4. 底層路堤填築	均於路外施工，可維持與現況相同之雙向各 3 車道通行 北上線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。 南下線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 A1 南下 A1 假日(尖峰) 北上 A1 南下 A1	北上 110km/hr 南下 110km/hr
階段 2. 9~12 月 (共 3 個月)	中寮隧道 1. 路塹開挖與護坡工程 2. 設置永久管線遷移 田寮 3 號高架橋 1. 拆除南下線橋樑 2. 填築南下線路堤	施工期間維持雙向各 2 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 2 車道，待通過工區後回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前先由 3 車道縮減為 2 車道，並偏移至北上車道側，待通過 A2 橋台後再轉回至南下車道，待通過隧道後再回復為 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 B6 南下 B6 假日(尖峰) 北上 B6 南下 B6	北上 50km/hr 南下 40km/hr
階段 3. 12~12.5 月 (共 0.5 個月)	中寮隧道 封閉並拆除南下線隧道 田寮 3 號高架橋 施作南下線鋪面	施工期間維持雙向各 1 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 1 車道，待通過工區後回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前先由 3 車道縮減為 2 車道，並偏移至北上車道側，再由 2 車道縮減為 1 車道，待通過隧道後回復為 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 C6 南下 C6 假日(尖峰) 北上 E6 南下 F6	北上 60km/hr 南下 60km/hr

施工排程	施工工項	交維構想	平面示意圖	服務水準	速限
階段 4. 12.5~15月 (共 2.5 個月)	中寮隧道 1. 拆除南下線隧道 2. 南下線燈具更換 3. 南下線鋪面施作 4. 新洞口結構補強 田寮 3 號高架橋 1. 完成南下線路堤 2. 拆除北上線橋梁 3. 填築北上線路堤	施工期間維持雙向各 1 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 1 車道，於通過北洞口後偏移至南下車道側，待通過工區後再轉回北上車道側，並回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前由 3 車道縮減為 1 車道，於通過 A2 橋台後偏移至北上車道側，於通過隧道後再轉回南下車道，並回復為 3 車道行駛。		平日 (尖峰) 北上 C6 南下 C6 假日 (尖峰) 北上 E6 南下 F6	北上 40km/hr 南下 40km/hr
階段 5. 15~16月 (共 1 個月)	中寮隧道 1. 南下線隧道完工通車 2. 拆除北上線隧道 田寮 3 號高架橋 1. 填築北上線路堤 2. 施作北上線鋪面	施工期間維持雙向各 1 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 1 車道，並偏移至南下車道側，待通過工區後再轉回北上車道側，並回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前由 3 車道縮減為 1 車道，於通過隧道後再回復為 3 車道行駛。		平日 北上尖峰 C6 南下尖峰 C6 假日 北上尖峰 E6 南下尖峰 F6	北上 60km/hr 南下 60km/hr
階段 6. 16~18月 (共 2 個月)	中寮隧道 1. 拆除北上線隧道 2. 北上線燈具更換 3. 北上線鋪面施作 4. 新洞口結構補強 田寮 3 號高架橋 1. 路堤沉陷觀測與修整 2. 永久排水與道路修整	施工期間維持雙向各 1 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 1 車道，並偏移至南下車道側，待通過工區後再轉回北上車道側，並回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前由 3 車道縮減為 1 車道，於通過隧道後再回復為 3 車道行駛。		平日 北上尖峰 C6 南下尖峰 C6 假日 北上尖峰 E6 南下尖峰 F6	北上 40km/hr 南下 60km/hr

施工排程	施工工項	交維構想	平面示意圖	服務水準	速限
階段 7. 18~19.5 月 (共 1.5 個月)	中寮隧道 完工整理 田寮 3 號高架橋 完工整理	北上線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。 南下線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。		平日 (尖峰) 北上 A1 南下 A1 假日 (尖峰) 北上 A1 南下 A1	北上 110km/hr 南下 110km/hr

圖 4.2-2 方案二(雙孔隧道雙向通行)施工順序及配合交維示意圖

施工排程	施工工項	交維構想	平面示意圖	服務水準	速限
階段 1. 0~9月 (共 9 個月)	中寮隧道 1. 設置邊坡臨時排水 2. 開闢施工便道 3. 路塹開挖與護坡工程 田寮 3 號高架橋 1. 整地及臨時排水 2. 施作排水箱涵 3. 施作車行箱涵 4. 底層路堤填築	均於路外施工，可維持與現況相同之雙向各 3 車道通行 北上線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。 南下線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 A1 南下 A1 假日(尖峰) 北上 A1 南下 A1	北上 110km/hr 南下 110km/hr
階段 2. 9~12.5月 (共 3.5 個月)	中寮隧道 1. 路塹開挖與護坡工程 2. 設置永久管線遷移 3. 裝設臨時鋼棚架 4. 設置臨時照明 田寮 3 號高架橋 1. 拆除南下線橋樑 2. 填築南下線路堤 3. 施作南下線鋪面	施工期間維持雙向各 2 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 2 車道，待通過工區後回復為 3 車道行駛。 南下線 於工區前先由 3 車道縮減為 2 車道，並偏移至北上車道側，待通過 A2 橋台後再轉回至南下車道，待通過隧道後再回復為 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 B6 南下 B6 假日(尖峰) 北上 B6 南下 B6	北上 50km/hr 南下 40km/hr
階段 3. 12.5~13.5月 (共 1 個月)	中寮隧道 1. 拆除隧道上部結構 2. 拆除臨時鋼棚架 田寮 3 號高架橋 1. 南下線路堤完成通車 2. 拆除北上線橋樑 3. 填築北上線路堤	施工期間維持雙向各 2 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 2 車道，於通過北洞口後偏移至南下車道，待通過工區後再轉回北上車道，並回復為 3 車道行駛。 南下線 於工區前先由 3 車道縮減為 2 車道，待通過隧道後再回復為 3 車道		平日(尖峰) 北上 B6 南下 B6 假日(尖峰) 北上 B6 南下 B6	北上 40km/hr 南下 50km/hr

施工排程	施工工項	交維構想	平面示意圖	服務水準	速限
階段 4. 13.5~16 月 (共 2.5 個月)	中寮隧道 1. 半半施工， 拆除隧道下部仰拱 2. 半半施工， 施作路塹鋪面 3. 更換隧道燈具 田寮 3 號高架橋 1. 拆除北上線橋樑 2. 填築北上線路堤 3. 施作北上線鋪面	施工期間維持雙向各 1 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 1 車道，於通過北洞口後偏移至南下車道側，待通過工區後再轉回北上車道側，並回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前先用 3 車道縮減為 1 車道，於通過 A2 橋台後略為偏移車道，於通過隧道後再回復為 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 C6 南下 C6 假日(尖峰) 北上 E6 南下 F6	北上 40km/hr 南下 50km/hr
階段 5. 16~17.5 月 (共 1.5 個月)	中寮隧道 1. 半半施工， 拆除隧道下部仰拱 2. 半半施工， 施作路塹鋪面 3. 更換隧道燈具 田寮 3 號高架橋 1. 路堤沉陷觀測 2. 永久排水與道路修整	施工期間維持雙向各 1 車道通行 北上線 於進入隧道前由 3 車道縮減為 1 車道，待通過工區後再回復為 3 車道行駛。 南下線 與工區前先用 3 車道縮減為 1 車道，於通過隧道後再回復為 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 C6 南下 C6 假日(尖峰) 北上 E6 南下 F6	北上 60km/hr 南下 60km/hr
階段 6. 17.5~19.5 月 (共 2 個月)	中寮隧道 完工整理 田寮 3 號高架橋 1. 路堤沉陷修整 2. 完工整理	北上線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。 南下線 可維持與現況相同之 3 車道行駛。		平日(尖峰) 北上 A1 南下 A1 假日(尖峰) 北上 A1 南下 A1	北上 110km/hr 南下 110km/hr

表 4.2-3 方案一(單孔隧道雙向通行)施工預定進度表

主要工作項目	工期	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	備註		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
施工動員	2.0		■	■																								
中寮隧道北口改善	臨時排水及施工便道	2.0		■	■	■	■																					
	路塹開挖及邊坡工程	7.0						■	■	■	■	■	■	■	■													
	拆除南下線隧道	2.0													■	■	■	■	■								南下線整孔封閉 北上線單孔雙向 3個月	
	南下線洞口段襯砌補強	0.8														■	■											
	南下線全線燈具更換	2.0														■	■	■	■									
	南下線洞口倒斜拱結構施築	1.3															■	■	■	■								
	南下線路塹鋪面工程	0.8																■	■									
	拆除北上線隧道	2.0																	■	■	■	■						北上線整孔封閉 南下線單孔雙向 3個月
	北上線洞口段襯砌補強	0.8																		■	■							
	北上線全線燈具更換	2.0																		■	■	■	■					
	北上線洞口倒斜拱結構施築	1.3																			■	■	■	■				
	北上線路塹鋪面工程	0.8																				■	■					
	單孔雙向隧道交通維持	6.0														■	■	■	■	■	■	■	■					
	田寮3號橋改善	整地及臨時排水	2.0		■	■	■	■																				
排水及車行箱涵		2.0					■	■	■	■																		
第一階段路堤填築(10~15m)		3.0							■	■	■	■	■															
南下線橋拆除		2.0										■	■	■	■													
南下線路堤填築		2.0											■	■	■	■												
南下線鋪面填築		0.5													■													
北上線橋拆除		2.0														■	■	■	■									
北上線路堤填築		2.0															■	■	■	■								
北上線鋪面填築		0.5																	■	■								
暫時通車觀察沉陷		2.0																		■	■	■	■					
區域道路及排水工程		2.0																			■	■	■	■				
沉陷修整		0.5																				■	■					
完工整理	2.0																				■	■	■	■				

表 4.2-4 方案二(雙孔隧道雙向通行)施工預定進度表

主要工作項目	工期	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	備註	
施工動員	2.0		■	■																							
中寮隧道北口改善	臨時排水及施工便道	3.0			■	■	■	■																			
	路塹開挖及邊坡工程	7.0						■	■	■	■	■	■	■	■												
	裝設鋼棚架及臨時照明	0.5													■											半半施工	
	拆除雙向隧道頂拱及側壁	1.0													■	■										維持2車道 夜蔽日清	
	拆除鋼棚架	0.2														■										半半施工	
	南下線路塹段仰拱拆除104m	2.0															■	■	■	■							彈性調整1~2車道 通車
	南下路塹段鋪面工程	0.8																	■	■							
	南下線隧道襯砌補強24m	0.8																		■	■						
	南下線倒斜拱洞口結構施築	1.3																		■	■	■					
	南下線全線燈具更換	2.0																■	■	■	■						
	北上線路塹段仰拱拆除104m	2.0																		■	■	■					彈性調整1~2車道 通車
	北上路塹段鋪面工程	0.8																		■	■						
	北上線隧道襯砌補強24m	0.8																		■	■						
	北上線倒斜拱洞口結構施築	1.3																		■	■	■					
	北上線全線燈具更換	2.0																■	■	■	■						
田寮3號橋改善	整地及臨時排水	2.0			■	■	■																				
	排水及車行箱涵	2.0					■	■	■																		
	第一階段路堤填築(10~15m)	3.0							■	■	■	■															
	南下線橋拆除	2.0										■	■	■													
	南下線路堤填築	2.0											■	■	■												
	南下線鋪面填築	0.5													■												
	北上線橋拆除	2.0														■	■	■									
	北上線路堤填築	2.0															■	■	■								
	北上線鋪面填築	0.5																	■								
	暫時通車觀察沉陷	2.0																		■	■	■					
	區域道路及排水工程	2.0																		■	■	■					
	沉陷修整	0.5																			■						
完工整理	2.0																				■	■	■				

本案施工期間若採兩車道之交維方案，則以 V/C 觀點評估仍可提供足夠之道路容量，於平日、假日和連續假日全時段均可維持 C 級以上服務水準，僅春節期間部份時段服務水準將下降至 D~F 級，但由於此方案之道路線型不佳，施工期間行車速限需降至 40 公里/小時以下以維持行車安全，故此處全天預期因行車速限降低仍將有壅塞和回堵情形；而若僅提供一車道之交維方案，則以 V/C 觀點評估僅平日可提供足夠之道路容量，可維持 C 級以上服務水準，至於假日、連續假日與春節部份時段服務水準將下降至 D~F 級，雖此方案由於線型較佳可維持行車速限為 60 公里/小時，離峰時段可維持較佳之車行速率，但尖峰時段仍因道路容量不足將有壅塞和回堵情形，如表 4.2-5~8 及圖 4.2-4~7。

此外，本計畫亦考量改道動線構想，惟計畫路段附近平面道路多為路寬 12 公尺以下之地區道路，且由於此處為山嶺區，多數道路線型彎繞導致車行速率無法有效提升，並不適合做為國道之替代道路使用，故本計畫建議以國道與省道做為施工期間之主要改道道路，將於田寮交流道與燕巢系統交流道處設置替代道路標誌，導引車流改由省道台 28 線連接國道 10 號通行，避免行經中寮隧道施工區域，增加之繞行距離約 18 公里，詳圖 4.2-3。

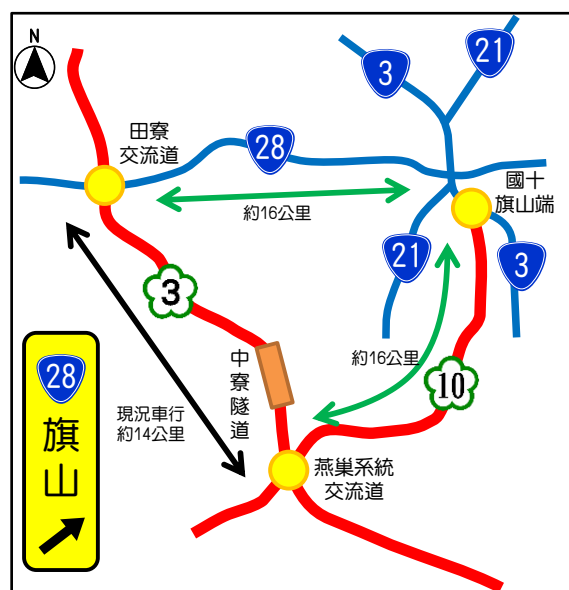


圖 4.2-3 施工期間改道動線規劃構想示意圖

表 4.2-5 北向車道維持兩車道期間全日交通量與服務水準分析表

時段	容量 (PCU)	平日			假日			連續假日			春節		
		需求 流率 (PCU)	V/C	服務 水準	需求 流率 (PCU)	V/C	服務 水準	需求 流率 (PCU)	V/C	服務 水準	需求 流率 (PCU)	V/C	服務 水準
0~1	4,278	107	0.03	A6	180	0.04	A6	290	0.07	A6	1,334	0.31	A6
1~2	4,278	116	0.03	A6	144	0.03	A6	153	0.04	A6	761	0.18	A6
2~3	4,278	65	0.02	A6	65	0.02	A6	114	0.03	A6	564	0.13	A6
3~4	4,278	96	0.02	A6	76	0.02	A6	114	0.03	A6	506	0.12	A6
4~5	4,278	115	0.03	A6	108	0.03	A6	161	0.04	A6	618	0.14	A6
5~6	4,278	268	0.06	A6	262	0.06	A6	311	0.07	A6	1,023	0.24	A6
6~7	4,278	569	0.13	A6	528	0.12	A6	723	0.17	A6	1,446	0.34	A6
7~8	4,278	1,347	0.31	A6	1,039	0.24	A6	1,000	0.23	A6	2,001	0.47	B6
8~9	4,278	1,523	0.36	A6	1,297	0.30	A6	1,391	0.33	A6	3,140	0.73	C6
9~10	4,278	1,421	0.33	A6	1,735	0.41	B6	2,029	0.47	B6	3,565	0.83	C6
10~11	4,278	1,346	0.31	A6	1,777	0.42	B6	2,131	0.50	B6	4,143	0.97	E6
11~12	4,278	1,251	0.29	A6	1,606	0.38	B6	2,094	0.49	B6	3,920	0.92	D6
12~13	4,278	1,145	0.27	A6	1,314	0.31	A6	1,770	0.41	B6	3,194	0.75	C6
13~14	4,278	1,130	0.26	A6	1,503	0.35	B6	2,157	0.50	B6	3,523	0.82	C6
14~15	4,278	1,278	0.30	A6	1,916	0.45	B6	2,499	0.58	B6	4,029	0.94	D6
15~16	4,278	1,256	0.29	A6	2,254	0.53	B6	2,765	0.65	C6	4,780	1.12	F6
16~17	4,278	1,324	0.31	A6	2,204	0.52	B6	2,701	0.63	C6	4,787	1.12	F6
17~18	4,278	1,174	0.27	A6	2,163	0.51	B6	2,349	0.55	B6	3,788	0.89	D6
18~19	4,278	921	0.22	A6	1,719	0.40	B6	1,914	0.45	B6	3,098	0.72	C6
19~20	4,278	672	0.16	A6	1,751	0.41	B6	1,688	0.39	B6	2,994	0.70	C6
20~21	4,278	445	0.10	A6	1,546	0.36	B6	1,496	0.35	A6	3,165	0.74	C6
21~22	4,278	429	0.10	A6	1,093	0.26	A6	1,342	0.31	A6	3,536	0.83	C6
22~23	4,278	312	0.07	A6	705	0.16	A6	955	0.22	A6	2,868	0.67	C6
23~24	4,278	199	0.05	A6	328	0.08	A6	785	0.18	A6	2,168	0.51	B6

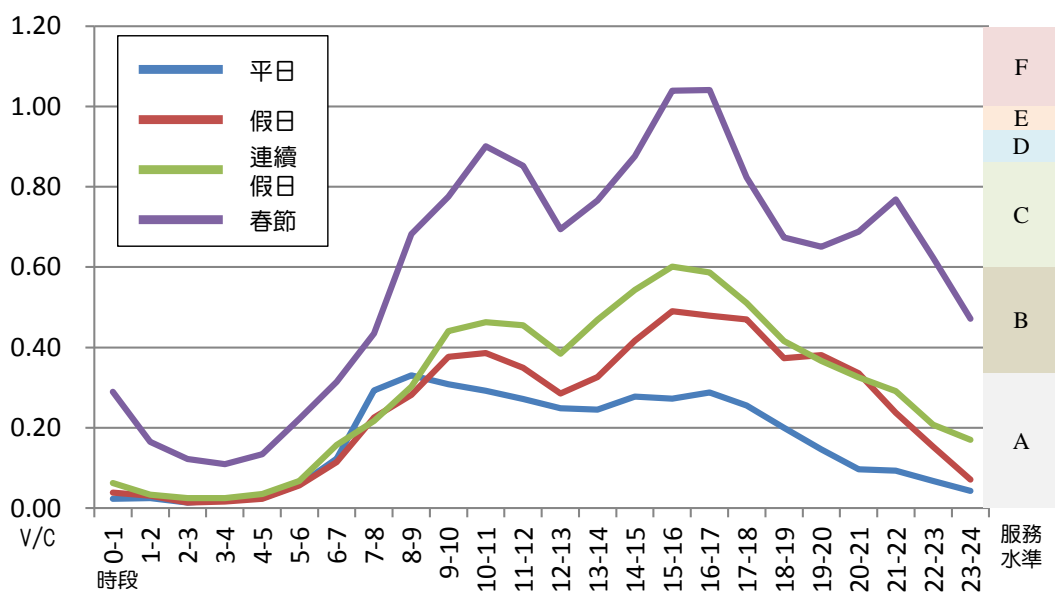


圖 4.2-4 北向車道維持兩車道期間全日服務水準示意圖

表 4.2-6 南向車道維持兩車道期間全日交通量與服務水準分析

時段	容量 (PCU)	平日			假日			連續假日			春節		
		需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準
0~1	4,278	156	0.04	A6	264	0.06	A6	983	0.23	A6	964	0.23	A6
1~2	4,278	120	0.03	A6	162	0.04	A6	845	0.20	A6	920	0.22	A6
2~3	4,278	88	0.02	A6	150	0.04	A6	803	0.19	A6	796	0.19	A6
3~4	4,278	117	0.03	A6	133	0.03	A6	752	0.18	A6	695	0.16	A6
4~5	4,278	193	0.05	A6	249	0.06	A6	809	0.19	A6	901	0.21	A6
5~6	4,278	344	0.08	A6	304	0.07	A6	1,111	0.26	A6	1,452	0.34	A6
6~7	4,278	463	0.11	A6	367	0.09	A6	1,175	0.27	A6	2,496	0.58	B6
7~8	4,278	896	0.21	A6	760	0.18	A6	1,586	0.37	B6	2,485	0.58	B6
8~9	4,278	1,039	0.24	A6	904	0.21	A6	2,273	0.53	B6	3,154	0.74	C6
9~10	4,278	1,216	0.28	A6	1,291	0.30	A6	2,944	0.69	C6	4,241	0.99	E6
10~11	4,278	1,348	0.32	A6	1,790	0.42	B6	3,394	0.79	C6	4,606	1.08	F6
11~12	4,278	1,292	0.30	A6	1,734	0.41	B6	2,984	0.70	C6	3,918	0.92	D6
12~13	4,278	1,069	0.25	A6	1,209	0.28	A6	2,534	0.59	B6	4,459	1.04	F6
13~14	4,278	1,253	0.29	A6	1,361	0.32	A6	2,361	0.55	B6	2,565	0.60	B6
14~15	4,278	1,233	0.29	A6	1,612	0.38	B6	2,556	0.60	B6	3,596	0.84	C6
15~16	4,278	1,323	0.31	A6	1,916	0.45	B6	2,589	0.61	C6	2,796	0.65	C6
16~17	4,278	1,438	0.34	A6	2,227	0.52	B6	2,512	0.59	B6	1,918	0.45	B6
17~18	4,278	1,513	0.35	B6	2,301	0.54	B6	2,479	0.58	B6	4,598	1.07	F6
18~19	4,278	1,358	0.32	A6	2,071	0.48	B6	1,833	0.43	B6	4,346	1.02	F6
19~20	4,278	901	0.21	A6	1,758	0.41	B6	1,319	0.31	A6	3,383	0.79	C6
20~21	4,278	552	0.13	A6	1,519	0.36	B6	1,115	0.26	A6	2,522	0.59	B6
21~22	4,278	419	0.10	A6	1,152	0.27	A6	984	0.23	A6	2,048	0.48	B6
22~23	4,278	339	0.08	A6	712	0.17	A6	789	0.18	A6	1,723	0.40	B6
23~24	4,278	226	0.05	A6	362	0.08	A6	613	0.14	A6	1,056	0.25	A6

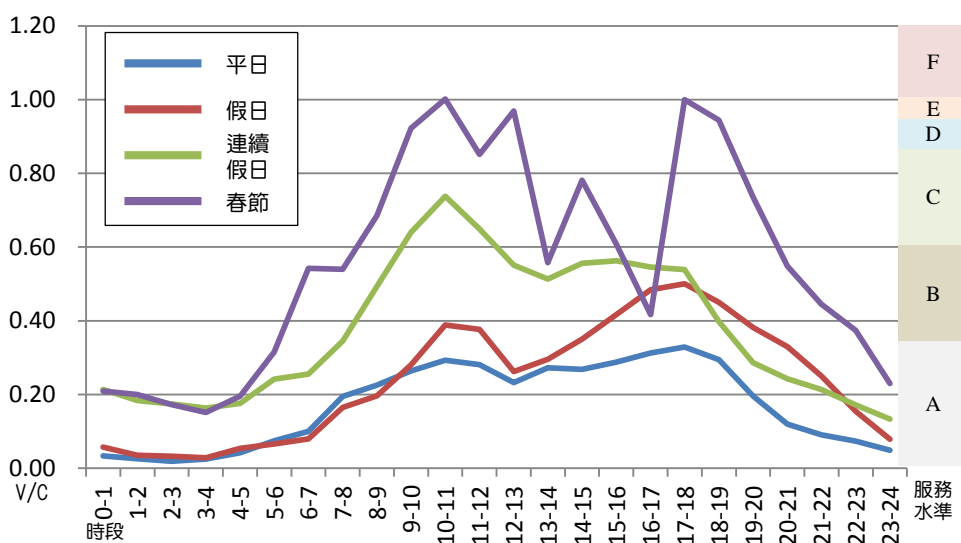


圖 4.2-5 南向車道維持兩車道期間全日服務水準示意圖

表 4.2-7 北向車道維持一車道期間全日交通量與服務水準分析

時段	容量 (PCU)	平日			假日			連續假日			春節		
		需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準
0~1	2,139	107	0.05	A6	180	0.08	A6	290	0.14	A6	1,334	0.62	C6
1~2	2,139	116	0.05	A6	144	0.07	A6	153	0.07	A6	761	0.36	B6
2~3	2,139	65	0.03	A6	65	0.03	A6	114	0.05	A6	564	0.26	A6
3~4	2,139	96	0.04	A6	76	0.04	A6	114	0.05	A6	506	0.24	A6
4~5	2,139	115	0.05	A6	108	0.05	A6	161	0.08	A6	618	0.29	A6
5~6	2,139	268	0.13	A6	262	0.12	A6	311	0.15	A6	1,023	0.48	B6
6~7	2,139	569	0.27	A6	528	0.25	A6	723	0.34	A6	1,446	0.68	C6
7~8	2,139	1,347	0.63	C6	1,039	0.49	B6	1,000	0.47	B6	2,001	0.94	D6
8~9	2,139	1,523	0.71	C6	1,297	0.61	C6	1,391	0.65	C6	3,140	1.47	F6
9~10	2,139	1,421	0.66	C6	1,735	0.81	C6	2,029	0.95	D6	3,565	1.67	F6
10~11	2,139	1,346	0.63	C6	1,777	0.83	C6	2,131	1.00	E6	4,143	1.94	F6
11~12	2,139	1,251	0.58	B6	1,606	0.75	C6	2,094	0.98	E6	3,920	1.83	F6
12~13	2,139	1,145	0.54	B6	1,314	0.61	C6	1,770	0.83	C6	3,194	1.49	F6
13~14	2,139	1,130	0.53	B6	1,503	0.70	C6	2,157	1.01	F6	3,523	1.65	F6
14~15	2,139	1,278	0.60	B6	1,916	0.90	D6	2,499	1.17	F6	4,029	1.88	F6
15~16	2,139	1,256	0.59	B6	2,254	1.05	F6	2,765	1.29	F6	4,780	2.23	F6
16~17	2,139	1,324	0.62	C6	2,204	1.03	F6	2,701	1.26	F6	4,787	2.24	F6
17~18	2,139	1,174	0.55	B6	2,163	1.01	F6	2,349	1.10	F6	3,788	1.77	F6
18~19	2,139	921	0.43	B6	1,719	0.80	C6	1,914	0.89	D6	3,098	1.45	F6
19~20	2,139	672	0.31	A6	1,751	0.82	C6	1,688	0.79	C6	2,994	1.40	F6
20~21	2,139	445	0.21	A6	1,546	0.72	C6	1,496	0.70	C6	3,165	1.48	F6
21~22	2,139	429	0.20	A6	1,093	0.51	B6	1,342	0.63	C6	3,536	1.65	F6
22~23	2,139	312	0.15	A6	705	0.33	A6	955	0.45	B6	2,868	1.34	F6
23~24	2,139	199	0.09	A6	328	0.15	A6	785	0.37	B6	2,168	1.01	F6

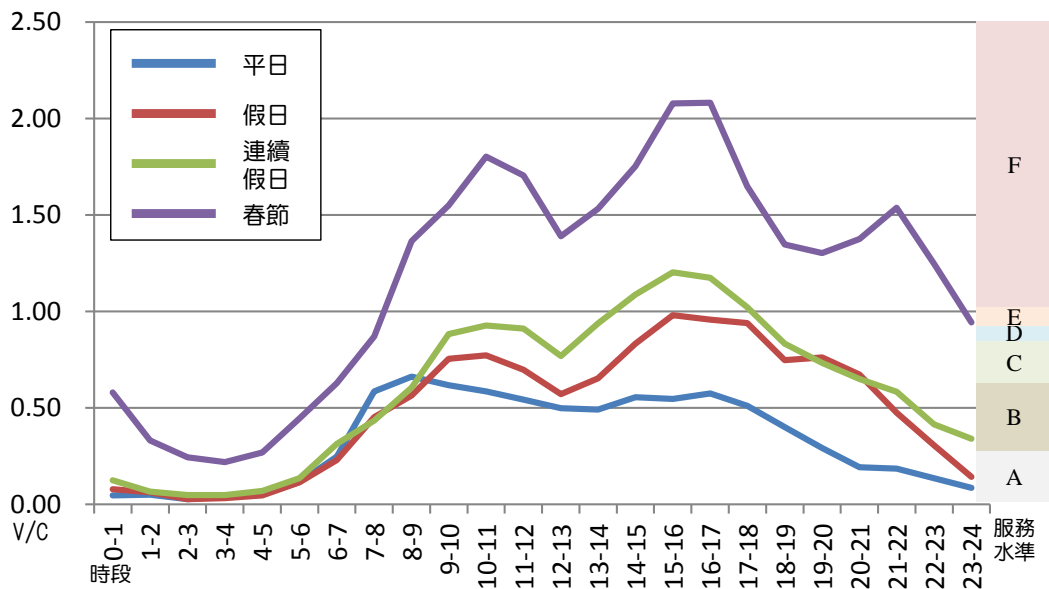


圖 4.2-6 北向車道維持一車道期間全日服務水準示意圖

表 4.2-8 南向車道維持一車道期間全日交通量與服務水準分析

時段	容量 (PCU)	平日			假日			連續假日			春節		
		需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準	需求流率 (PCU)	V/C	服務水準
0~1	2,300	156	0.07	A6	264	0.12	A6	983	0.46	B6	964	0.45	B6
1~2	2,300	120	0.06	A6	162	0.08	A6	845	0.40	B6	920	0.43	B6
2~3	2,300	88	0.04	A6	150	0.07	A6	803	0.38	B6	796	0.37	B6
3~4	2,300	117	0.05	A6	133	0.06	A6	752	0.35	B6	695	0.32	A6
4~5	2,300	193	0.09	A6	249	0.12	A6	809	0.38	B6	901	0.42	B6
5~6	2,300	344	0.16	A6	304	0.14	A6	1,111	0.52	B6	1,452	0.68	C6
6~7	2,300	463	0.22	A6	367	0.17	A6	1,175	0.55	B6	2,496	1.17	F6
7~8	2,300	896	0.42	B6	760	0.36	B6	1,586	0.74	C6	2,485	1.16	F6
8~9	2,300	1,039	0.49	B6	904	0.42	B6	2,273	1.06	F6	3,154	1.47	F6
9~10	2,300	1,216	0.57	B6	1,291	0.60	C6	2,944	1.38	F6	4,241	1.98	F6
10~11	2,300	1,348	0.63	C6	1,790	0.84	C6	3,394	1.59	F6	4,606	2.15	F6
11~12	2,300	1,292	0.60	C6	1,734	0.81	C6	2,984	1.40	F6	3,918	1.83	F6
12~13	2,300	1,069	0.50	B6	1,209	0.57	B6	2,534	1.18	F6	4,459	2.08	F6
13~14	2,300	1,253	0.59	B6	1,361	0.64	C6	2,361	1.10	F6	2,565	1.20	F6
14~15	2,300	1,233	0.58	B6	1,612	0.75	C6	2,556	1.19	F6	3,596	1.68	F6
15~16	2,300	1,323	0.62	C6	1,916	0.90	D6	2,589	1.21	F6	2,796	1.31	F6
16~17	2,300	1,438	0.67	C6	2,227	1.04	F6	2,512	1.17	F6	1,918	0.90	D6
17~18	2,300	1,513	0.71	C6	2,301	1.08	F6	2,479	1.16	F6	4,598	2.15	F6
18~19	2,300	1,358	0.63	C6	2,071	0.97	E6	1,833	0.86	D6	4,346	2.03	F6
19~20	2,300	901	0.42	B6	1,758	0.82	C6	1,319	0.62	C6	3,383	1.58	F6
20~21	2,300	552	0.26	A6	1,519	0.71	C6	1,115	0.52	B6	2,522	1.18	F6
21~22	2,300	419	0.20	A6	1,152	0.54	B6	984	0.46	B6	2,048	0.96	E6
22~23	2,300	339	0.16	A6	712	0.33	A6	789	0.37	B6	1,723	0.81	C6
23~24	2,300	226	0.11	A6	362	0.17	A6	613	0.29	A6	1,056	0.49	B6

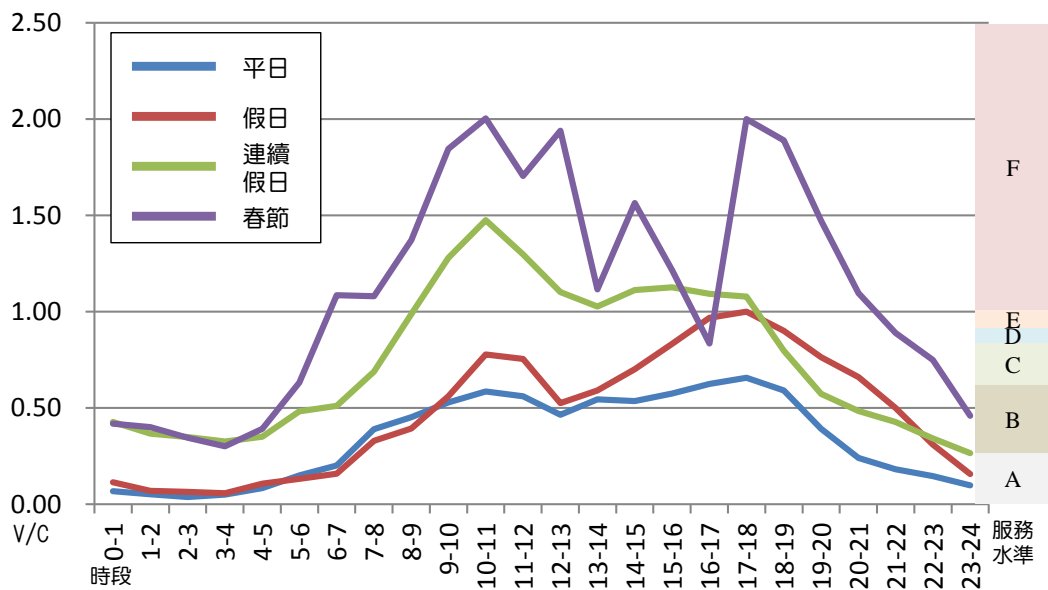


圖 4.2-7 南向車道維持一車道期間全日服務水準示意圖

4.3.1 設計規範與標準

本計畫辦理國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道改建，工程包括拆除田寮三號高架橋改以路堤方式填築，以及中寮隧道洞口位置調整等。施工中為維持既有交通順暢，採多階段方式施工，盡量降低交通衝擊。除此之外，道路線形亦配合各階段施工做調整，避免於施工中產生島式交維，並以滿足設計速率 40KPH~50KPH 為原則，相關施工中道路線形及斷面配置於 4.2 節交維計畫中詳述。

本路段現況為雙向六車道，車道寬採 3.65 公尺，內外路肩各為 1.2 公尺及 3.0 公尺。施工中為避免新增用地，以減少車道數及縮減車道及路肩寬之方式，局部區間限縮行車範圍。

本計畫依交通部 100 年 04 月頒佈「公路路線設計規範」為路線幾何設計之依據，施工中道路標準採速度 40 KPH 及 50 KPH 設計，施工完成後道路復舊以現況速度 120KPH 為標準，改善路段路線幾何各設計項目標準如下表 4.3.1-1 所示。

4.3.2 路線平縱面設計

本工程包括拆除田寮三號高架橋改以路堤方式填築，以及調整中寮隧道洞口位置，工程範圍約 800 公尺。經檢討平面線形，現況平面線形由半徑 3400 公尺以上之圓曲線及緩和曲線組成，滿足設計速率 120km/hr 之標準。為了使完工後路線與前後路段平順銜接，建議完工後路線維持既有平面線形。

縱面線形因田寮三號高架橋改以路堤方式填築，考量斷層擠壓造成本路段每年抬升約 5-8cm，建議降低道路縱面約 1.3m，預留未來抬升空間。基於此，北上線縱面於 A1 橋台(北上線里程 0K+197.2=中心線里程 378K+298.025)處維持既有之高程，以既有坡度 0.85%往上爬升，再以 0.05%之坡度往下降，預留未來抬升的空間，於北上線里程 0K+450(中心線里程 378K+550.700)處降至最低點，再以 1.5%之坡度往上爬升銜接至既有縱坡 0.684%於新北洞口處(北上線里程 0K+800=

中心線里程 378K+900)。南下線縱面於 A1 橋台處(南下線里程 0K+168.3=中心線里程 378K+298.025)維持既有高程，以 0.84%之既有坡度往上爬升，在以 0.11%之坡度下降至最低點南下線里程 0K+430(中心線里程 378K+559.95)處，在以 1.65%之坡度往上爬升接回新隧道南洞口處。完工後道路平縱面詳圖 4.3.2-1 及圖 4.3.2-2 所示。

道路橫斷面維持既有雙向六車道配置，車道寬採 3.65 公尺，內路肩 1.2 公尺，外路肩 3.0 公尺。配合施工完成後原地形，路堤填築段以路肩外留 3m 緩衝帶、坡度比採 1:2 及平台寬 3m 為原則。路塹開挖段則考量泥岩邊坡沖蝕堆積，設置 10m 緩衝帶、坡度比採 1:1 及平台寬 3m 為原則。

表 4.3.1-1 地區性平面道路幾何設計標準

設計項目		標準			
設計速率(公里/小時)		40	50	120	
安全停車視距(公尺)		40	55	195	
平面	圓曲線最小半徑(公尺)	50	80	620	
	最大超高度(%)安全停車視距(公尺)	8	8	8	
	免設緩和曲線半徑(公尺)	容許最小值	230	360	2100
		建議值	460	720	4200
	免設超高之最小半徑(公尺)	容許最小值	500	780	4500
		建議值	840	1300	7500
	平曲線最短長度(公尺) (包括緩和曲線)	容許最小值	55	70	165
		建議值	切線交角(θ)6度以上	110	140
切線交角(θ)6度以下			1300/ ($\theta+6$)	1700/ ($\theta+6$)	4000/ ($\theta+6$)
複曲線中每一圓曲線最短長度		25	30	65	
縱面	最大縱坡坡度(%)	10	9	4	
	凸型豎曲線K值	4	8	95	
	凹型豎曲線K值	6	10	47	
	豎曲線最短長度(公尺)	25	30	65	
橫斷面	車道寬(無實體分隔)(公尺)	3.0~3.5		3.5~3.75	
	路肩寬(公尺)	內側	≥ 0.25	≥ 1.0	
		外側	≥ 0.25	≥ 3.0	
	正常路拱(%)	2.0			

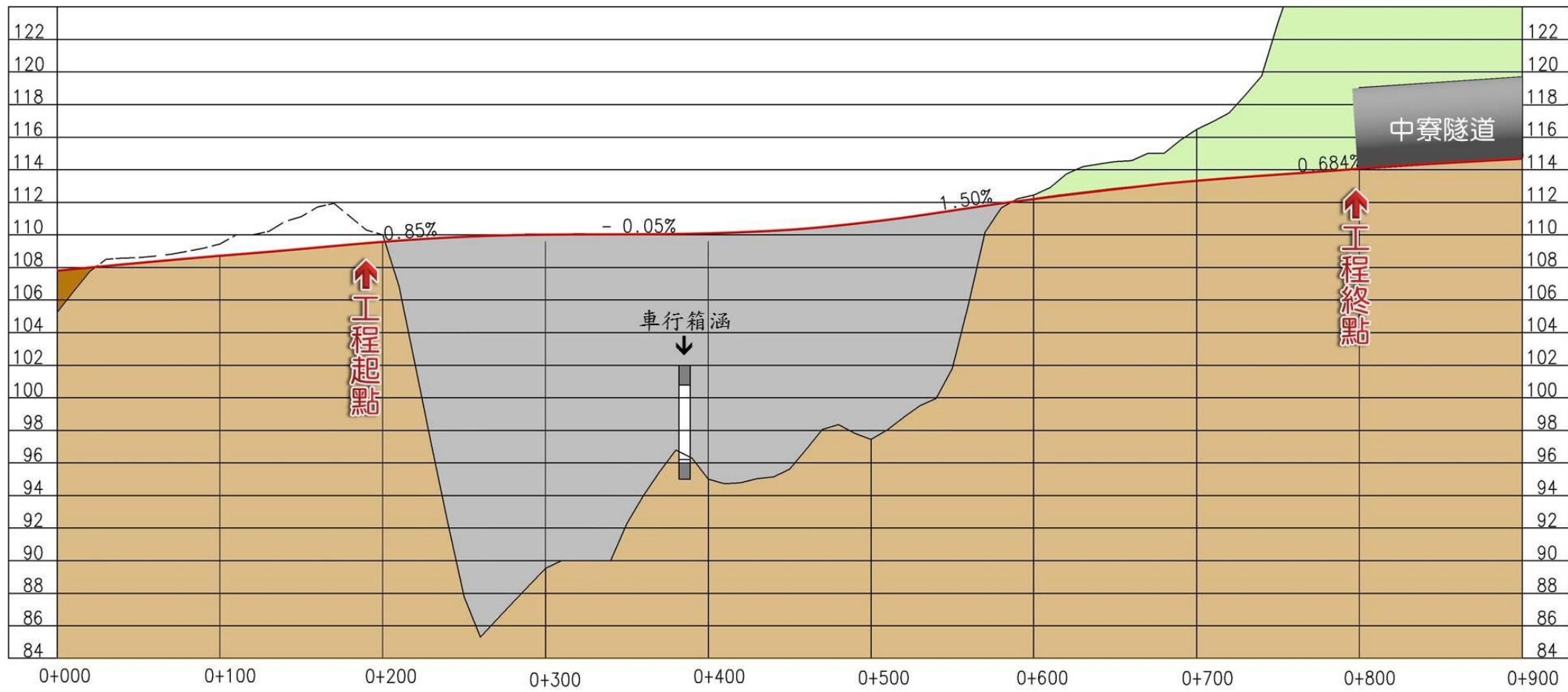
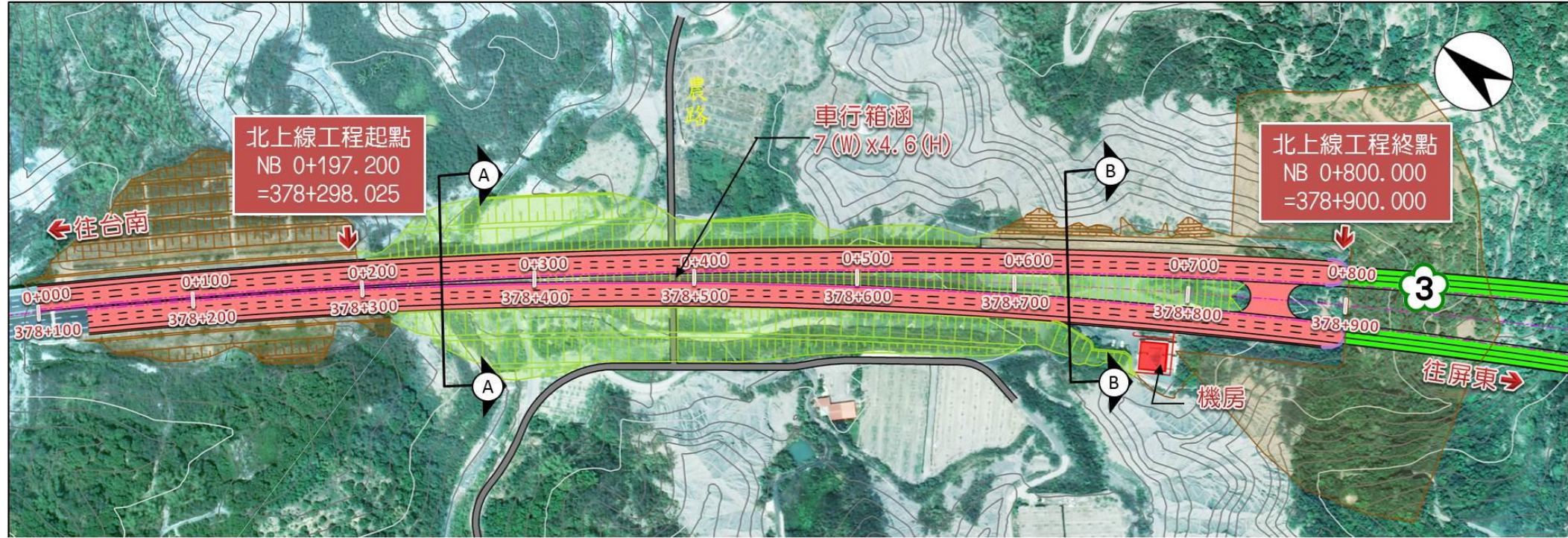


圖 4.3.2-1 本計畫路段北上線線形配置平、縱面圖

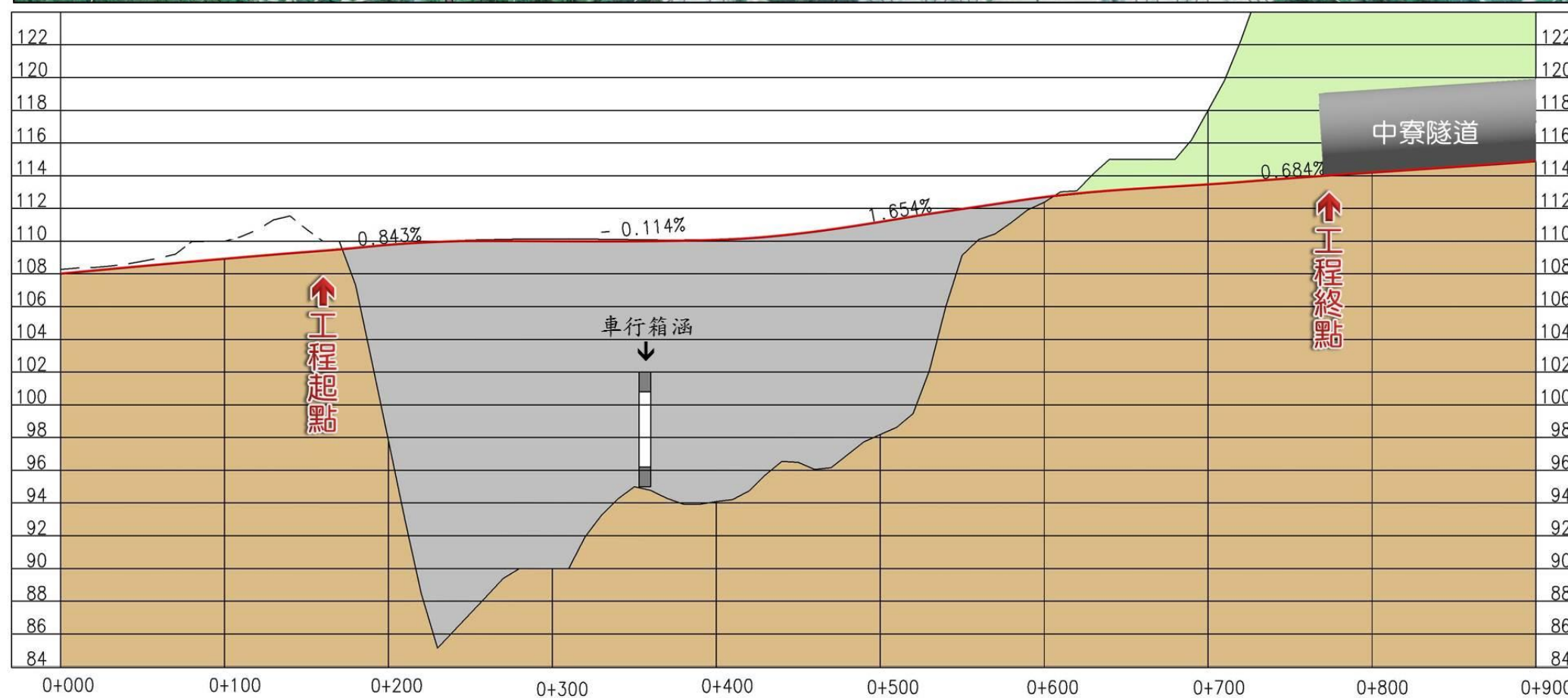
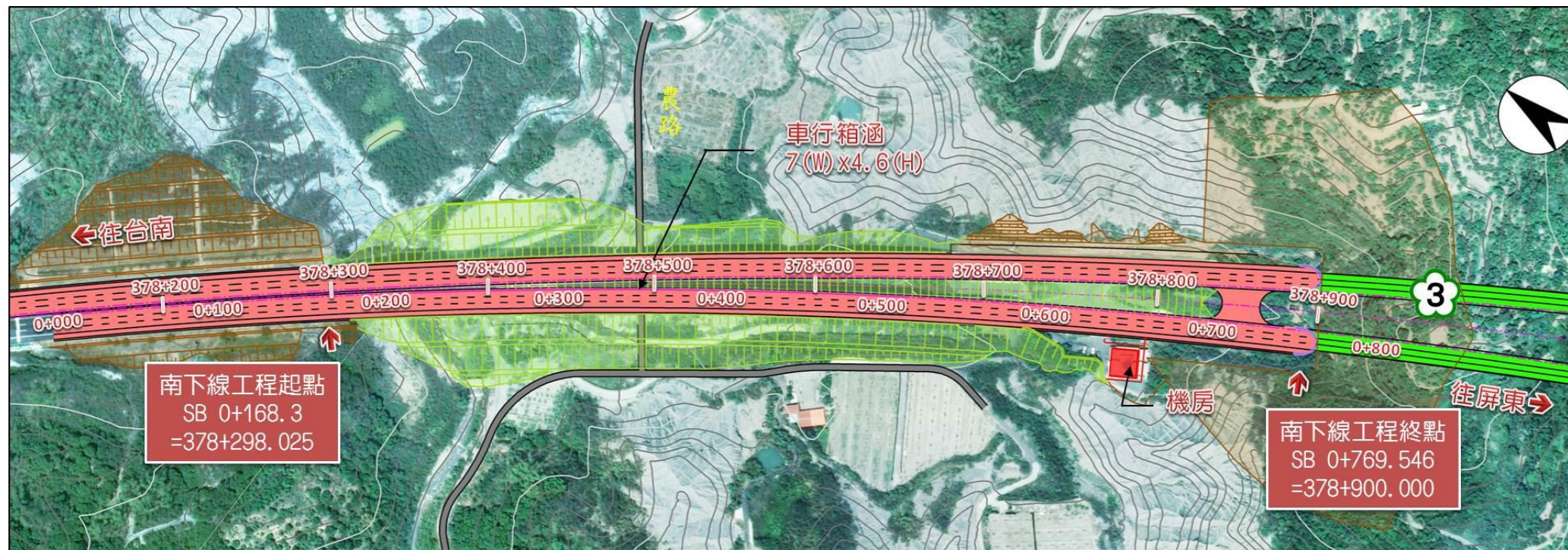


圖 4.3.2-2 本計畫路段南下線線形配置平、縱面圖

4.4 隧道工程

中寮隧道北洞口路段受斷層及大地變位影響而錯動，結構已有多處損壞，本路段受旗山斷層抬升影響範圍以北上線 N6~9、南下線 S10~13 為主，如圖 4.4-1，其中旗山斷層以北隧道結構(北上線 N6~8、南下線 S10~12)受抬升擠壓，頂拱產生縱向張力裂縫，而 N9 及 S13 僅末端受抬升應力，因此產生彎矩裂縫，如圖 4.4-2~4。

由監測資料可知，本路段隧道主要承受地盤抬升應變，結構差異抬升量約 5~8mm/月，襯砌結構主要為受壓情況，內空變形速率約 1~5mm/月，而主要結構損壞則為襯砌混凝土龜裂及錯動伸縮縫附近之剝落，如圖 4.4-5。

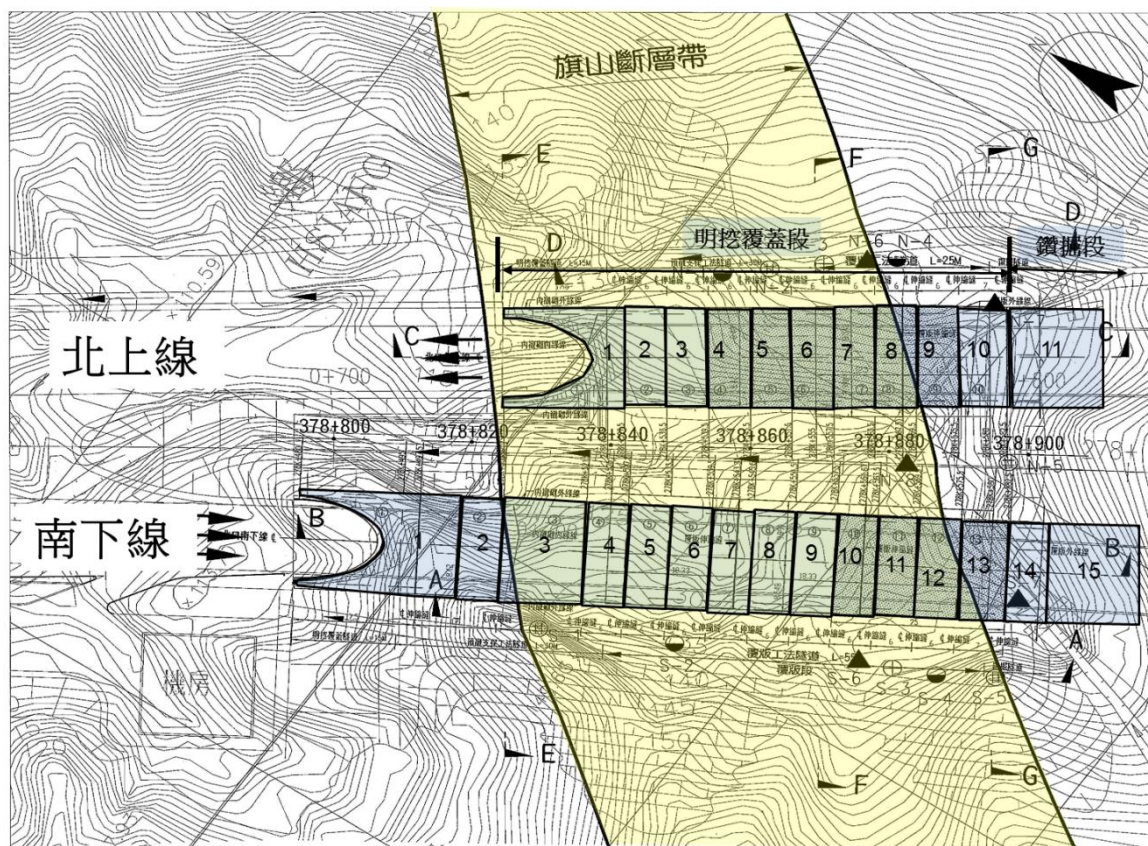


圖 4.4-1 中寮隧道與旗山斷層平面分布

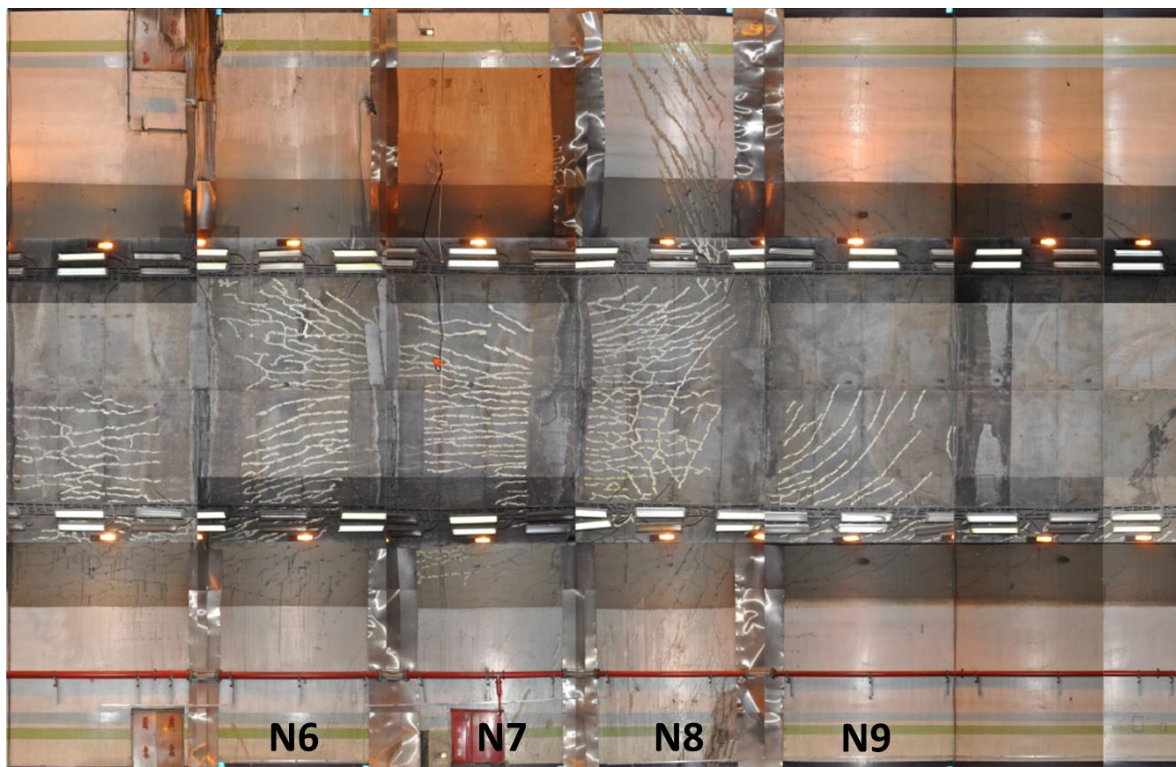


圖 4.4-2 中寮隧道 N6~N9 襯砌裂縫分布情況

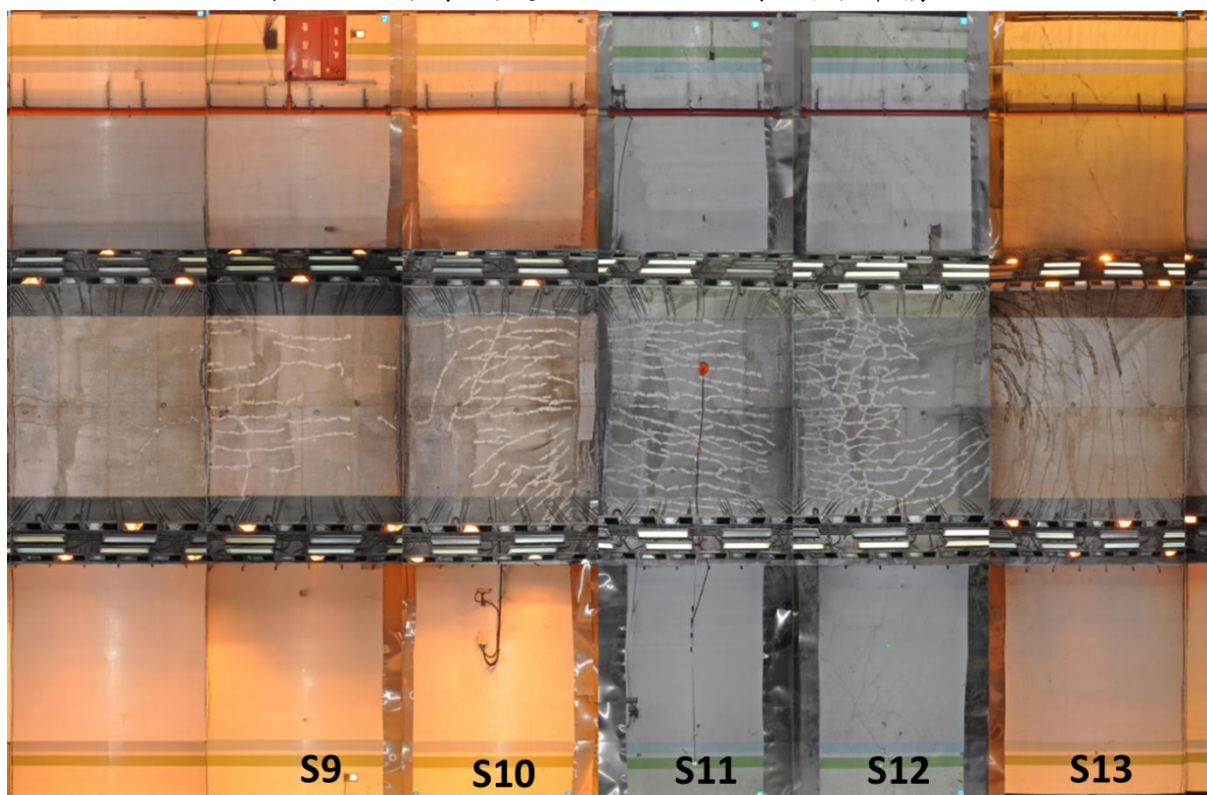


圖 4.4-3 中寮隧道 S9~S13 襯砌裂縫分布情況

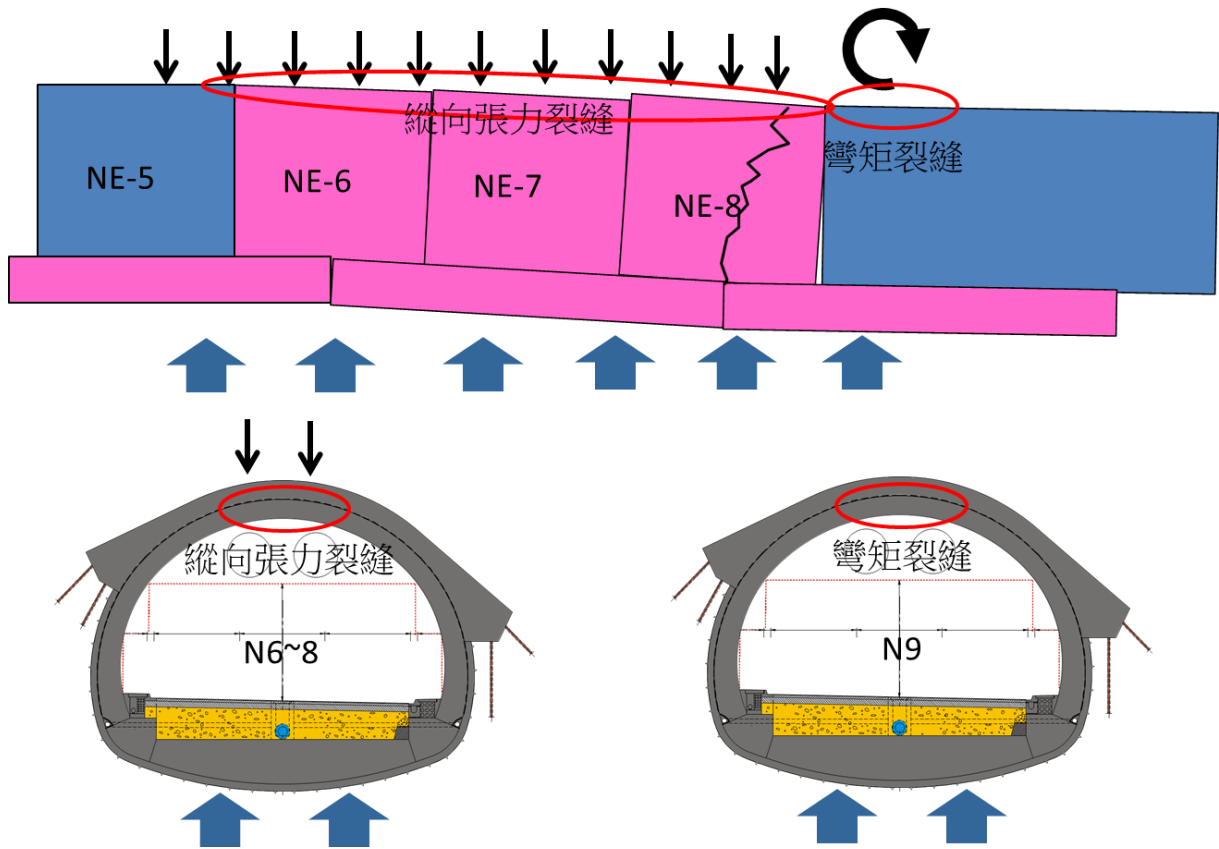


圖 4.4-4 中寮隧道北洞口路段受力裂損機制示意圖



圖 4.4-5 中寮隧道北洞口抬升與側壁龜裂情形

由上述隧道結構損壞情況觀察，主要之損壞路段位於中寮隧道北洞口之明挖覆蓋及覆版結構段，且因本路段位於旗山斷層(第一類活動斷層)帶上，受到斷層擠壓抬升，造成變形差異變形而損壞。因此，本計畫長期改善工程擬將上述路段之隧道結構予以拆除改以明挖路塹方式通過，擬拆除路段分別為北上線 378k+825~900(共 75 公尺)、南下線 378k+795~900(共 105 公尺)。而因上述洞口路段拆除，將於里程 378k+900 處設為隧道北洞口，而本處為無配筋厚度 40cm 之混凝土襯砌，經檢核必須進行結構補強方可提更其耐震能力，提供足夠結構強度，以維持隧道洞口之穩定與安全，初步檢算補強長度為 25m，補強範圍為 378k+900~925。

擬補強之隧道斷面為三車道設計標準，每車道寬為 3.65 公尺，外加 2 側 0.3 公尺之路間，路面總寬度為 11.55 公尺。路面內外側各有維修步道做為緊急事故逃生及一般維修使用，維修步道高於路面 0.18m，寬度為 1m，如圖 4.4-6。

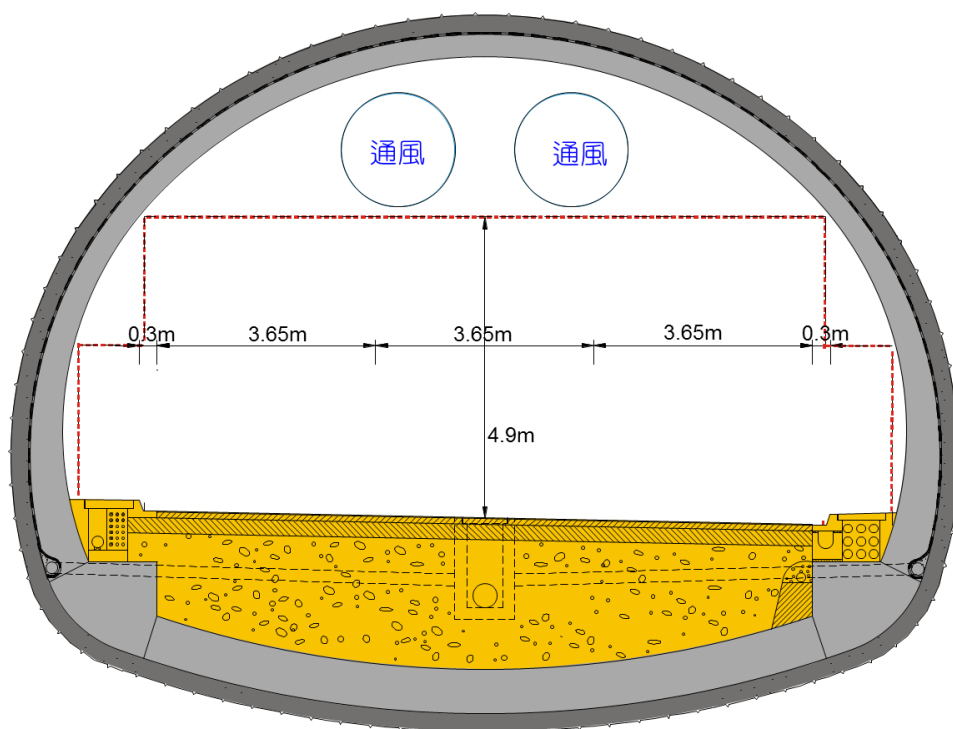


圖 4.4-6 中寮隧道鑽掘段標準斷面圖

本計畫初步評估施工可行性，初擬隧道結構補強方案如下說明，並初步評估比較如表 4.4-1。

方案一：敲除既有無筋內襯砌，改建為 60cm 鋼筋混凝土內襯砌(如圖 4.4-7)

考量內襯砌整體性，將既有 40cm 無筋內襯砌敲除，改建為 60cm 之鋼筋混凝土襯砌，將使內襯既具有最佳之完整性，避免產生介面而降低結構強度，惟因拆除既有內襯砌將造成既有防水膜損壞，外襯砌將重新受力使周圍岩盤重新分配應力，可能有斷面變形之虞，且敲除既有襯砌再組立鋼筋、模板澆注內襯砌所需時間與施工空間較大，亦可能造成較大之交通衝擊。

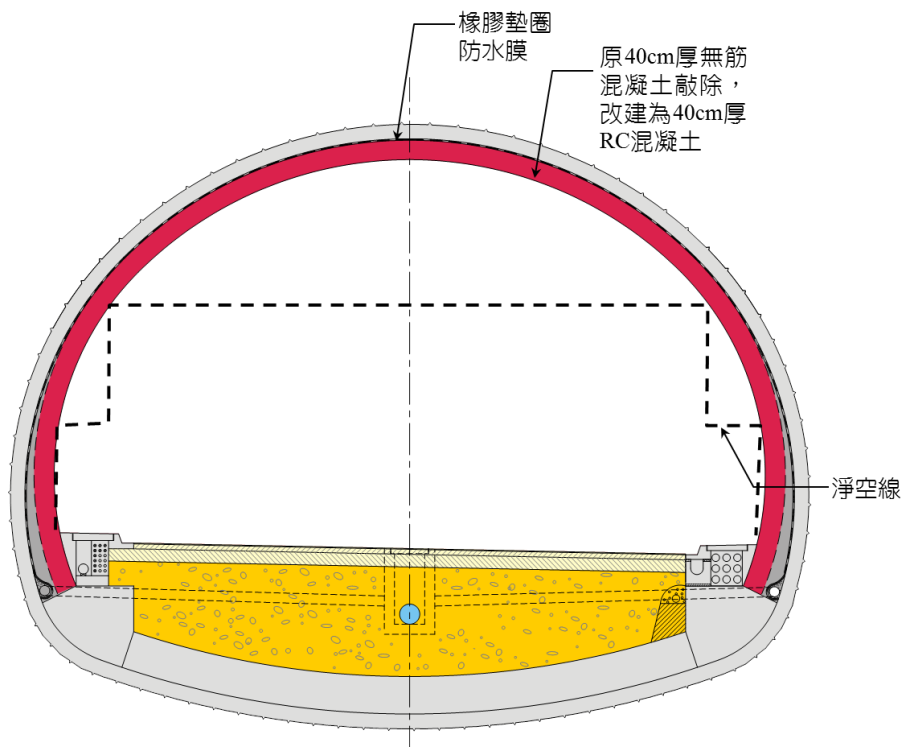


圖 4.4-7 隧道結構補強示意圖(方案一)

方案二：不敲除既有內襯砌，增加 20cm 之鋼筋混凝土二次襯砌(如圖 4.4-8)

考量避免敲除既有內襯砌所造成之施工風險，擬直接於內襯砌內側直接增設 20cm 之混凝土二次襯砌，此方案可大幅縮短施工時間，並減少敲除既有結構所造成之風險，但仍需組立鋼筋與模板澆注襯砌結構，施工期間及所佔用空間仍對於既有交通衝擊較大，且襯砌厚度外加 20cm 將侵入原

設計之淨空線範圍，必須以刨除降低約 10cm 之既有路面以爭取符合原設計之淨空範圍。

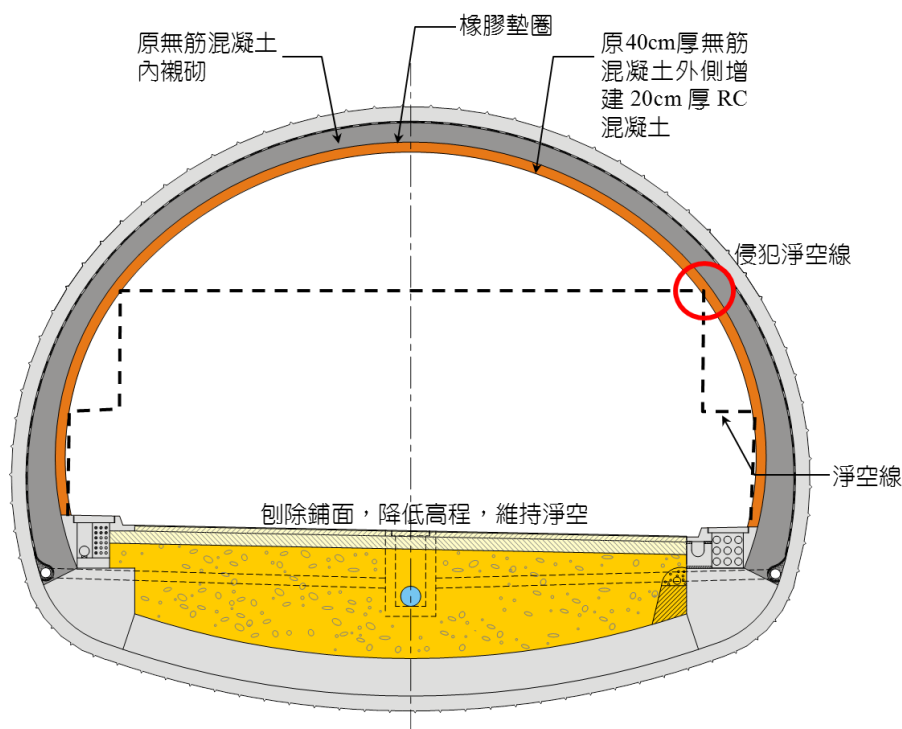


圖 4.4-8 隧道結構補強示意圖(方案二)

方案三：不敲除既有內襯砌，以 H 型鋼配合鋼板襯砌背填灌漿(如圖 4.4-9)

主要考量施工性及降低施工對既有交通衝擊影響，直接於既有內襯砌內側加設 15~20cm 之鋼襯砌，本方案施工快速對交通衝擊小，但與方案二相同，將局部侵入原設計之淨空線範圍，必須以刨除降低約 10cm 之既有路面以爭取符合原設計之淨空範圍，且鋼襯砌與原混凝土襯砌為不同材料性質，將組成複合斷面，其介面處理與結構應力檢核必須再進一步分析與評估。

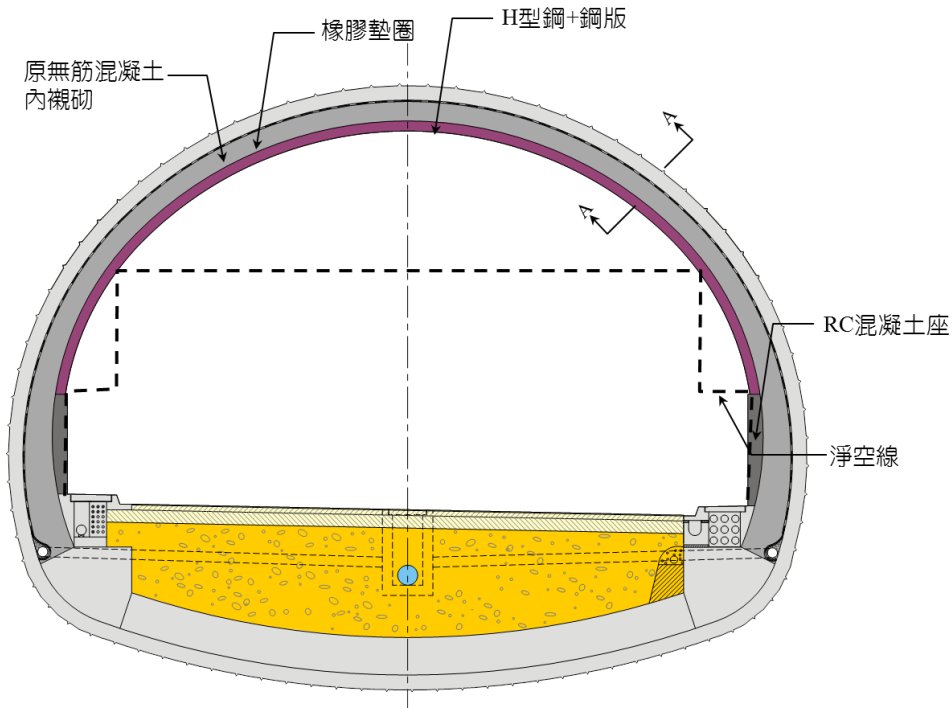


圖 4.4-9 隧道結構補強示意圖(方案三)

綜合以上評估，本計畫考量配合整體施工以及降低對既有國道交通之衝擊，且兼顧隧道結構補強之安全性與穩定性，初步建議採方案三來做為結構補強方案，而結構介面之處理以及應力之檢核等，將於後續初步及細部設計階段加以檢討與分析。

表 4.4-1 隧道結構補強方案比較表

方案	方案一	方案二	方案三
說明	原 40cm 厚無筋混凝土全部敲除，改建為 40cm 厚 RC 混凝土	原 40cm 厚無筋混凝土外側增建 20cm 厚 RC 混凝土	每間隔 1m 增設型鋼，型鋼間鋪設鋼版，鋼版內背填灌漿
優點	<ul style="list-style-type: none"> ● 不佔用維修步道 ● 不入侵淨空線 	<ul style="list-style-type: none"> ● 不須敲除原無筋混凝土襯砌 ● 施工期次之 	<ul style="list-style-type: none"> ● 不須敲除原無筋混凝土襯砌 ● 施工期最短
缺點	<ul style="list-style-type: none"> ● 須敲除原無筋混凝土 ● 施工期最長 	<ul style="list-style-type: none"> ● 局部佔用維修步道 	<ul style="list-style-type: none"> ● 局部佔用維修步道

4.5 邊坡工程

中寮隧道北口覆版段隧道東西側、旗山斷層下盤範圍，遭遇地層主要屬古亭坑層泥岩，乾燥狀態下甚為堅硬，於水份滲入時強度明顯降低，並產生回脹(swelling)及崩解(slaking)現象，依據國內相關研究，田寮地區泥岩依 Gamble 氏分類屬「低耐久性」，且新鮮泥岩的回脹壓力約為 0.4MPa。依工址鄰近調查結果顯示，泥岩邊坡主要可能發生之地質災害為坡面沖蝕，坡長愈長、沖蝕愈嚴重，因此適任的泥岩護坡應具備充分的地表水排除功能；且泥岩的組成屬低塑性細顆粒材料，遇水崩解後易被沖刷，護坡工法應可防止細顆料材料流失；此外，為提高邊坡之穩定安全，將高長邊坡分為階段式坡面，坡面並採植生保護，於邊坡趾部與高速公路接壤處增設適當之沉砂設施及退縮空間，並於完工後定期維護其功能。

於鄰近北口覆版段南側、旗山斷層上盤範圍，路塹邊坡開挖遭遇地層主要為烏山層，岩性以厚層砂岩夾頁岩為主，砂岩細至中粒，岩體堅硬、節理發達。地層位態主要為 $N30^{\circ}\sim 50^{\circ}E/25^{\circ}\sim 60^{\circ}SE$ ，因此開挖邊坡屬斜交及逆向坡，無順向滑動之問題，主要可能發生之地質災害為表土及風化岩體滑動，或破碎節理岩體產生落石等災害。考量儘量減少路塹削坡範圍及維持邊坡之穩定性，階段式分階開挖配合灌漿錨筋或自鑽式岩栓進行坡體加勁，於岩體較破碎部份增設落石防護網，並於分階平台增設落石防護網，以維護隧道洞口之安全。相關工程因應對策如表 4.5-1，相關工法如圖 4.5-1 所示。

表 4.5-1 路塹邊坡保護因應對策彙整表

地層 (主要岩性)	邊坡破壞原因	工程因應對策
古亭坑層 (泥岩)	● 岩體遇水回脹、崩解	<ul style="list-style-type: none"> ● 地表水道排，避免入滲 ● 護坡結構考量泥岩回脹壓力 ● 增設濾層，防止細顆粒材料流失
	● 坡面沖蝕裸露、崩落	<ul style="list-style-type: none"> ● 將高長邊坡分割為階段式坡面 ● 輕量化護坡及植生保護 ● 坡趾與公路間保留緩衝帶
烏山層 (砂岩夾頁岩)	● 表土層、風化岩體滑動	<ul style="list-style-type: none"> ● 護坡工法考量表土及風化岩體厚度 ● 護坡採錨筋或岩栓進行坡體加勁，增加穩定性
	● 節理岩體發生落石	<ul style="list-style-type: none"> ● 增設落石防護網，避免岩塊掉落 ● 邊坡分階緩衝，並增設落石防護柵

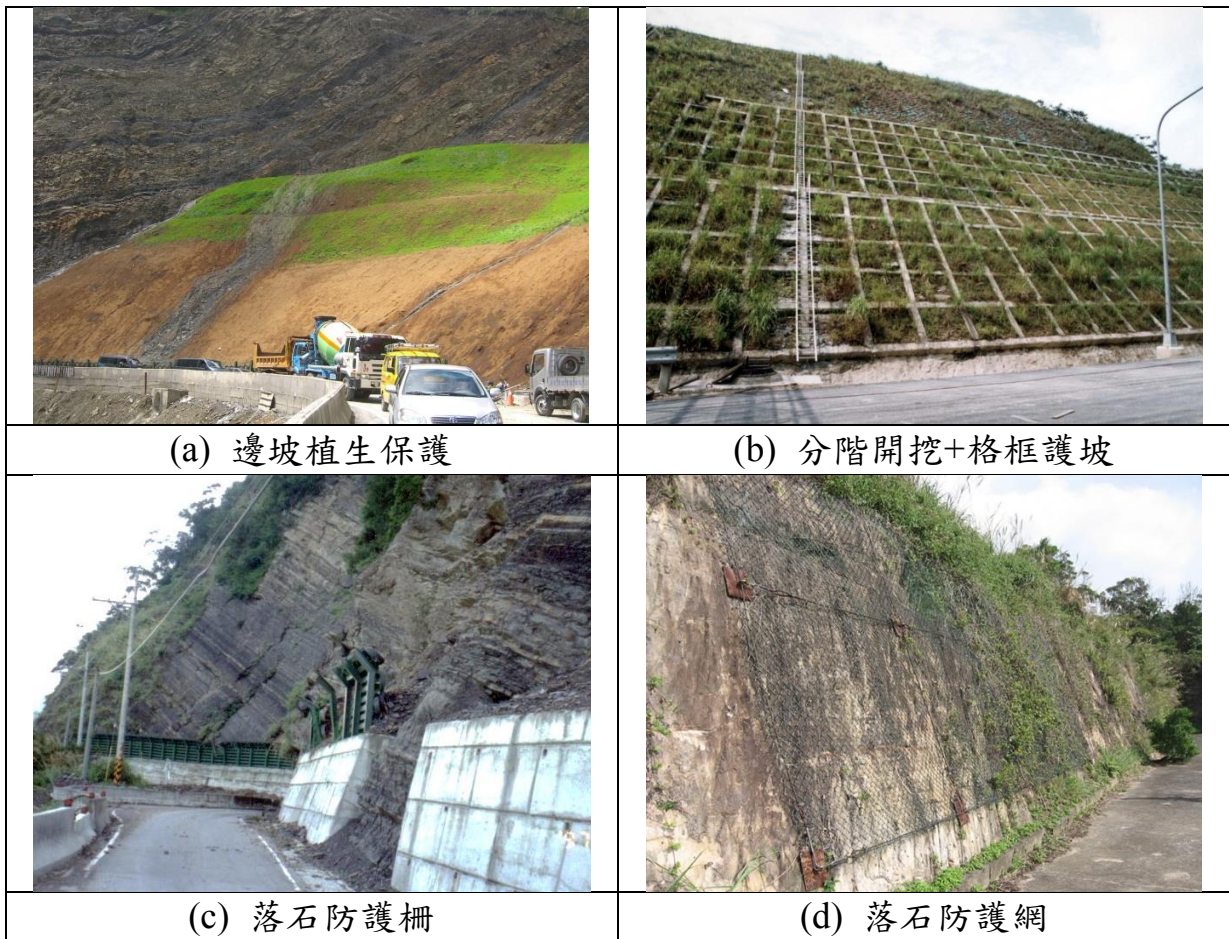


圖 4.5-1 邊坡護坡及防護工法

因應田寮 3 號高架橋將以路堤方式取代，而中寮隧道北口覆版段隧道改採路塹方式通過，新增邊坡於路堤段採用水平：垂直=2：1 之自然修坡方式填築，而路塹段則採階段式坡面降挖，隧道洞口邊坡以旗山斷層為界線，以北為古亭坑層泥岩邊坡，以南為烏山層砂頁岩互層邊坡，中間旗山斷層屬地表變形帶，經初步分析路堤填築邊坡最大填高約 25m，路塹段最大開挖坡高約 80m，進行邊坡穩定分析結果如表 4.5-2。

表 4.5-2 邊坡穩定分析結果一覽表

邊坡形式		填方	挖方
坡高(m)		25	80
坡距比(H：V)		2：1	1：1
地質岩性		基礎為泥岩、坡體材料為 B1~B5 土石方	砂頁岩互層逆向坡
護坡設施		自然修坡植生	錨筋格框護坡
分析結果	平時	F.S.=1.67>1.5	F.S.=1.54>1.5
	地震	F.S.=1.2>1.1	F.S.=1.2>1.1

本路段邊坡保護工程，考量泥岩段易受地表逕流沖刷形成蝕溝(圖 4.5-2)，相關研究顯示以水土保持植生方式保護效果較佳；而砂頁岩互層段屬逆向坡，需注意節理岩體之落石，採用 Rocscience 公司開發的 RocFall 軟體分析，落石可能影響範圍如圖 4.5-3；此外，旗山斷層帶材料持續變形，需考量護坡及排水施設可能遭受破壞。考量各路段其可能破壞機制不同，因地制宜佈設合宜之邊坡穩定與保護措施，彙整如表 4.5-3。



圖 4.5-2 泥岩邊坡與沖蝕溝

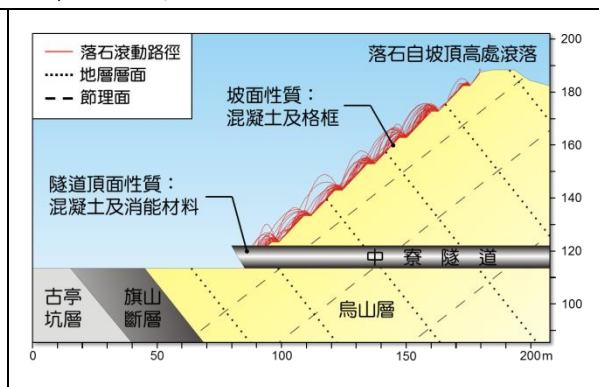


圖 4.5-3 邊坡落石路徑分析

表 4.5-3 邊坡保護對策彙整表

邊坡分區	古亭坑層(泥岩)	烏山層(砂頁岩)	旗山斷層(變形帶)
可能破壞機制	遇水回脹、崩解 坡面沖蝕裸露	表土、風化岩體滑動 節理岩體落石	護坡結構體裂損 排水設施失效
設計考量	減少逕流入滲 避免坡面沖刷 防止細粒料流失	岩體加勁 覆蓋破碎岩體 分階攔阻落石	減少 RC 量體 輕量化護坡 採用易修復材料
因應措施	護坡增設濾層 階段平台封面 趾部增設擋牆 設置緩衝帶 (圖 4.7.2-3(a))	破碎段增設防護網 階段平台設防護柵 設置緩衝帶 (圖 4.7.2-3(b))	採用皺紋鋼版溝施設 橫向排水構 選用 H 型鋼等作為護 坡格樑 (圖 4.7.2-4)

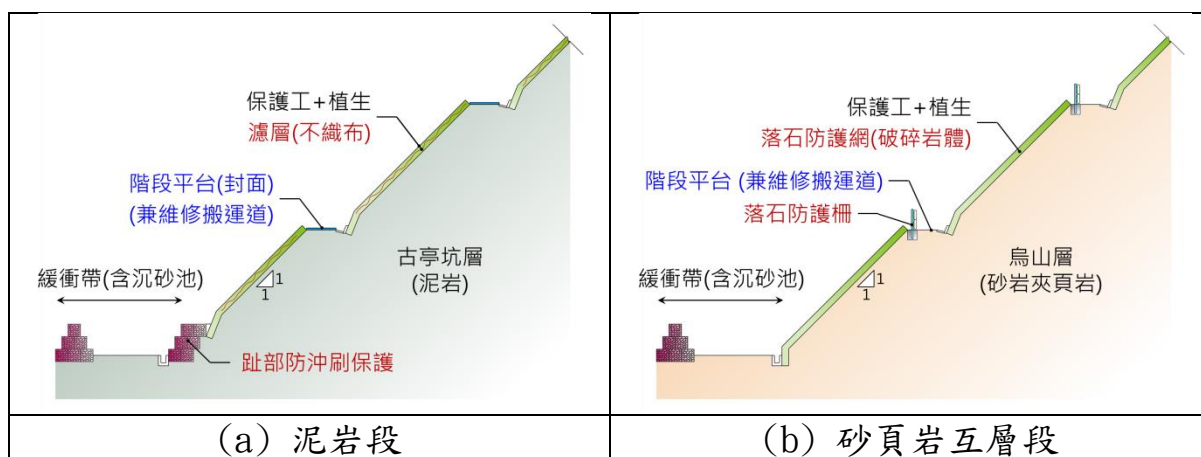


圖 4.5-4 邊坡保護工程配置圖



圖 4.5-5 斷層變形帶排水設施破壞及改善工法照片

4.6 排水及水保工程

4.6.1 排水工程

一、設計規範

- (一) 公路排水設計規範(交通部 98.12 頒布)。
- (二) 水土保持技術規範(行政院農委會水土保持局 101.10)。
- (三) 水土保持手冊(行政院農委會水土保持局 102.11)

二、設計準則

(一) 逕流量之計算

- 集水區面積小於 1000 公頃，採合理化公式加以估算。逕流量等於集水區集流時間內之平均降雨強度、集水面積及集水區內土壤、覆蓋、地形、地勢等因子有關之逕流係數相乘而得。

$$Q_p = \frac{1}{360} C \times I \times A$$

上式 Q_p = 洪峰流量(cms)；

C = 逕流係數；

I = 集流時間內之平均降雨強度(mm/hr)；

A = 集水面積(ha)。

(二) 設計流量之重現期距

依據水土保持技術規範採用下列重現期距計算：

適用範圍	設計流量之重現期距(年)
坡地及路側排水設施	25
滯洪沉砂池	入流量：開發後 50 年， 出流量：開發前 25 年

(三) 降雨強度

- 降雨強度之估算參照「水土保持技術規範」第十六條規定，採用無因次降雨強度公式，或參照「公路排水設計規範」Horner 公式計算，取其大者。

(四) 集流時間

- 依據「水土保持技術規範」第十九條規定，集流時間(t_c)係指逕流自集水區最遠一點到達一定地點所需時間，一般為流入時間與流下時間之和。其計算公式如下：

$$t_c = t_1 + t_2$$

$$t_1 = l/v$$

式中， t_c ：集流時間

t_1 ：流入時間(雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間)

t_2 ：流下時間(雨水流經河道由上游至下游所需時間)

l ：漫地流流動長度

v ：漫地流流速(0.3~0.6m/sec)

- 流下速度之估算，於人工整治後之規則河段，應根據各河斷面、坡度、粗糙係數、洪峰流量之大小，依曼寧公式計算；天然河段得採用下列芮哈(Rziha)經驗公式估算，芮哈(Rziha)公式：

$$t_2 = L/W$$

其中，

$$W = 72(H/L)^{0.6}$$

式中， t_2 ：流下時間(小時)，

W ：流下速度(公里/小時)，

H ：溪流縱斷面高程差(公里)，

L ：溪流長度(公里)。

- 漫地流流動長度之估算，在開發坡面不得大於一百公尺，在集水區不得大於三百公尺。

(五) 逕流係數

- 根據水土保持技術規範第十八條規定，有關逕流係數 C 值

決定可分為無開發整地區及開發整地區兩大類；開發整地區又分為開發中及開發後情形，逕流係數 C 值之選擇如表 4.6.1-1。

表 4.6.1-1 逕流係數推估

集水區狀況		陡峻山地	山嶺區	丘陵地及森林區	平坦耕地	非農業使用
無開發整地區之逕流係數		0.75~0.90	0.70~0.80	0.50~0.75	0.45~0.60	0.75~0.95
開發整地區之逕流係數	(1)開發中	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	(2)整地後	0.95	0.90	0.90	0.85	0.95~1.0

(六) 水理分析

- 排水設施水理計算，原則將採用下列曼寧公式計算，以符合安全流速及足夠出水高之水理要求。

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

其中 V=平均流速(m/s)；

n=曼寧粗糙係數；

R=水力半徑(m)=(通水斷面積／潤周長)；

S=水力坡降，可用溝底坡降代之。

(七) 渠道容許流速

- 維持在設計流量情況下底床不沖不淤，即流速不低於 0.45 公尺/秒，且平均流速應小於不致引起沖蝕作用之最大安全流速。依據「水土保持技術規範」第八十五條規定，本計畫擬採用混凝土之最大容許流速為 6.1 公尺/秒。惟超過最大容許流速時，應加設襯砌、消能或其他防沖蝕措施。

(八) 出水高

- 最小出水高度依設計水深 25%計算之，最小值為 20cm。如為陡槽溝或在彎道段則另酌加出水高度。

(九) 齒坡跌水工消能設計

- 陡槽工（齒坡跌水工）設計之一般水理設計原則（A.J.

Peterka, 1983), 依據「公路排水設計規範」(98.12), 齒坡式跌水縱向坡度不應大於 1.0:2.0 (垂直:水平), 每公尺寬度容許流量為 1.0~2.0m³/s。另考慮設置在邊坡上之之穩定及安全性, 渠底另加設底坎深埋入地表下。

三、規劃成果

初步估算長期方案隧道北洞口邊坡上方, 東、西側兩處之集水面積分別約為 10.0565 ha 及 15.5849 ha。集水面積估算範圍, 包括既有東、西側坑溝集水面積, 及改建之路塹或路堤段, 到匯流至區域外之田寮溪等排水路止, 參見圖 4.6.1-1。

取其較大值, 依據「公路排水設計規範」, 採用經濟部水利署所轄二仁溪之木柵雨量站, 25 年頻率 Horner 公式計算其降雨強度。經代入合理化公式, 求得東、西側兩處集水區之 25 年頻率洪峰流量分別為約 4.35cms 及 6.90cms。

經濟部水利署所轄二仁溪之木柵雨量站, 25 年頻率 Horner 公式:

$$I^{25} = \frac{1205.71}{(t+10.15)^{0.5696}}$$

式中 I^{25} 為平均降雨強度(mm/hr); t 為降雨延時(min)。

配合上述洪峰流量計算結果, 設計東、西側周邊之不同尺寸排水設施, 包括陡槽工、明渠、沉砂消能井、滯洪沉砂池及排水箱涵等, 參見圖 4.6.1-2 排水平面配置圖。圖中排水設施僅包括東、西側周邊銜接區域排水之設計, 開挖或回填面邊坡, 尚需設計平台溝及路側邊溝。

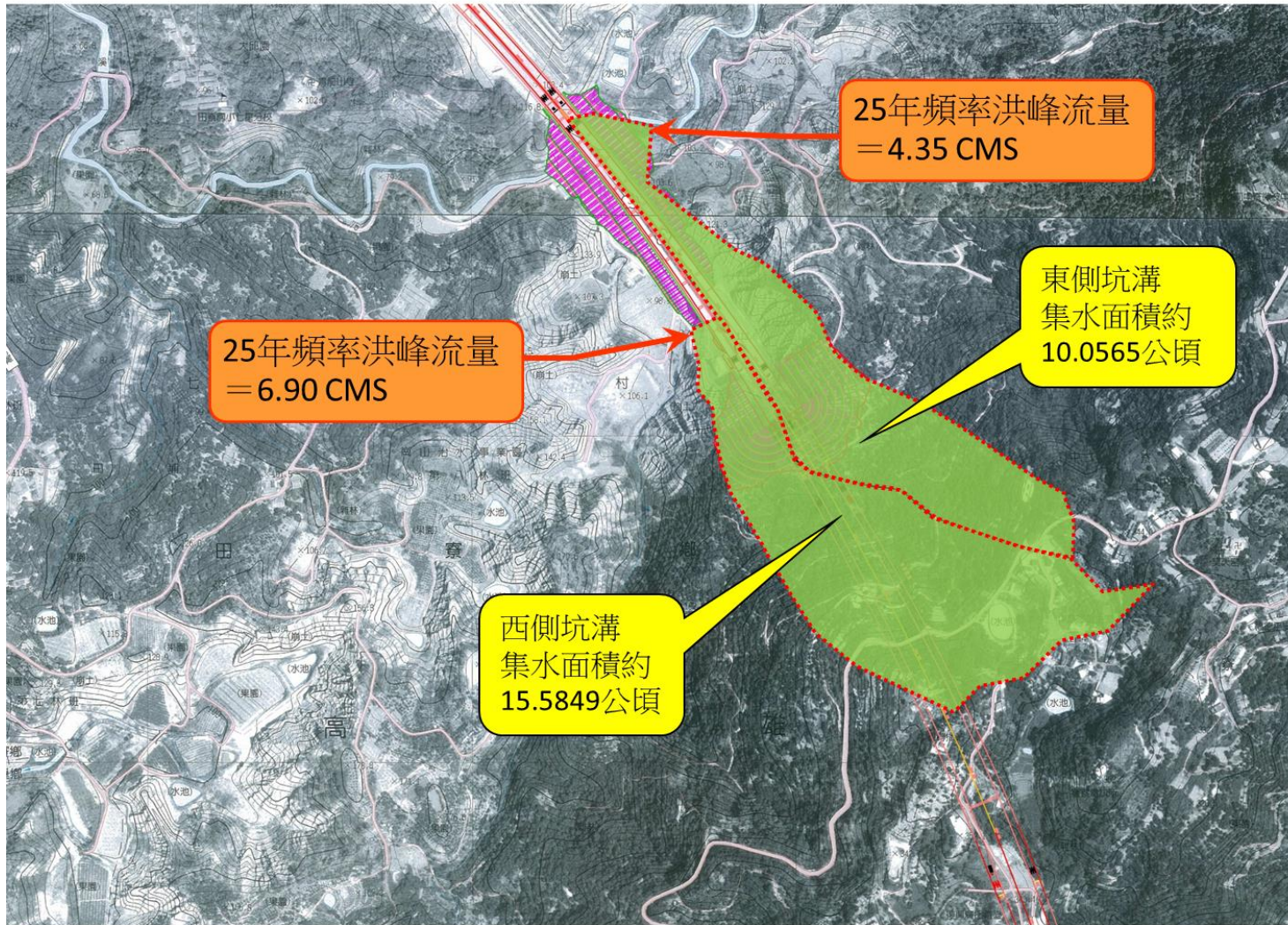
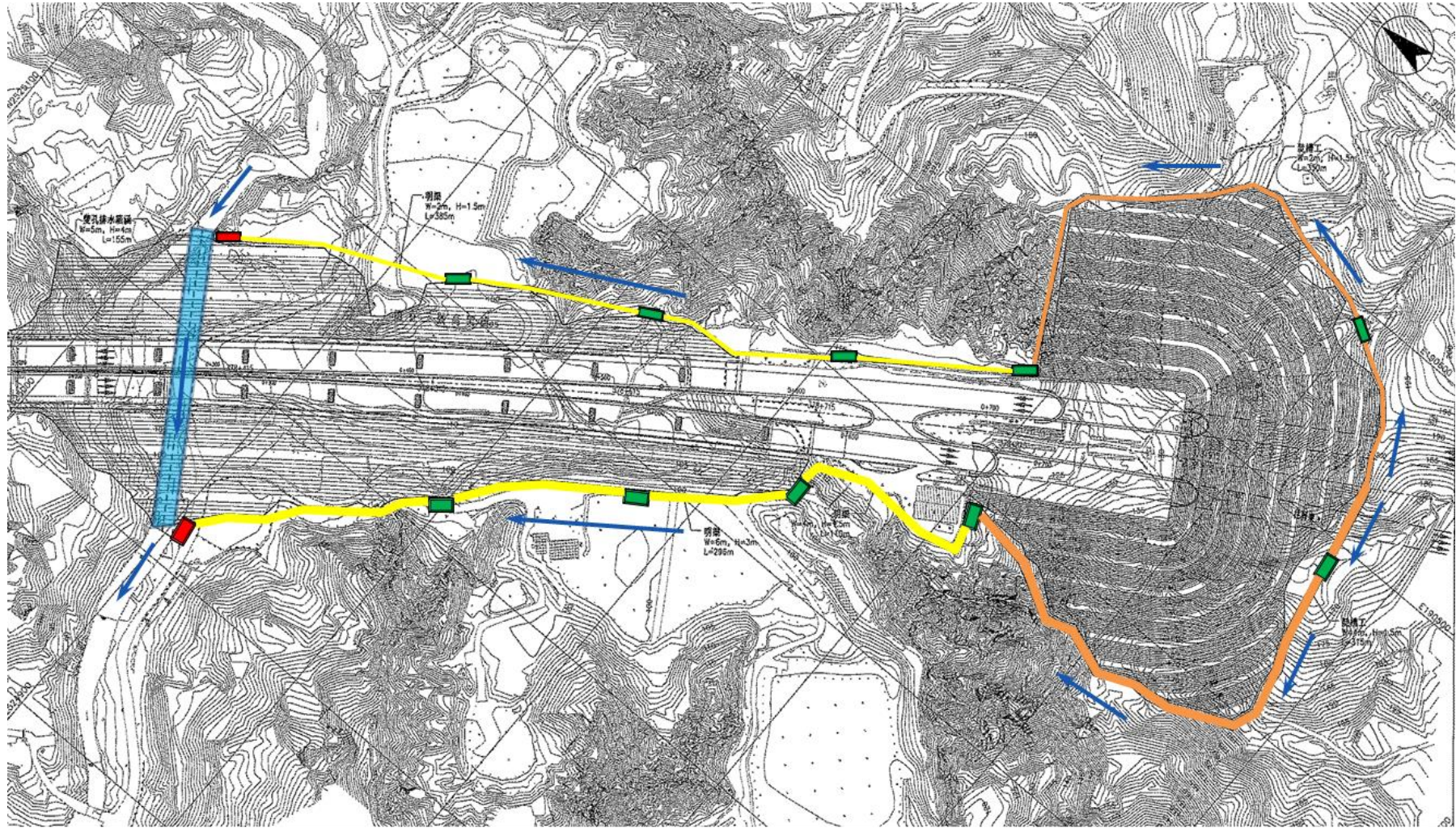


圖 4.6.1-1 中寮隧道長期方案北洞口集水區範圍圖



■ 滯洪沉砂池
 ■ 沉砂消能井
 ▭ 雙孔排水箱涵
— 明渠
— 陡槽工

圖 4.6.1-2 中寮隧道長期方案排水平面配置圖

4.6.2 水保工程

一、法令依據

依據水保局公布之「山坡地範圍界址

圖冊」(98年8月)，本工程皆位於山坡地範圍內，屬公告之法定山坡地，且須進行開挖整地工程，依水土保持法第十二條規定，施工前需先擬具水土保持計畫送審核備；計畫編製及送審工作之相關法令依據包含：水土保持法、水土保持法施行細則、水土保持技術規範、水土保持計畫審核監督辦法、山坡地保育利

用條例及山坡地保育利用條例施行細則等。

為使施工順利進行，將配合細部設計進度，同步辦理水保審查。水土保持計畫之工作及送審流程，如圖 4.6.2-1 所示。

二、水土保持計畫範疇

本長期改善工程包含開挖路塹及新建路堤，依水土保持法第 12 條第 1 項規定，於山坡地修建道路、公路或其他道路等行為，應先擬

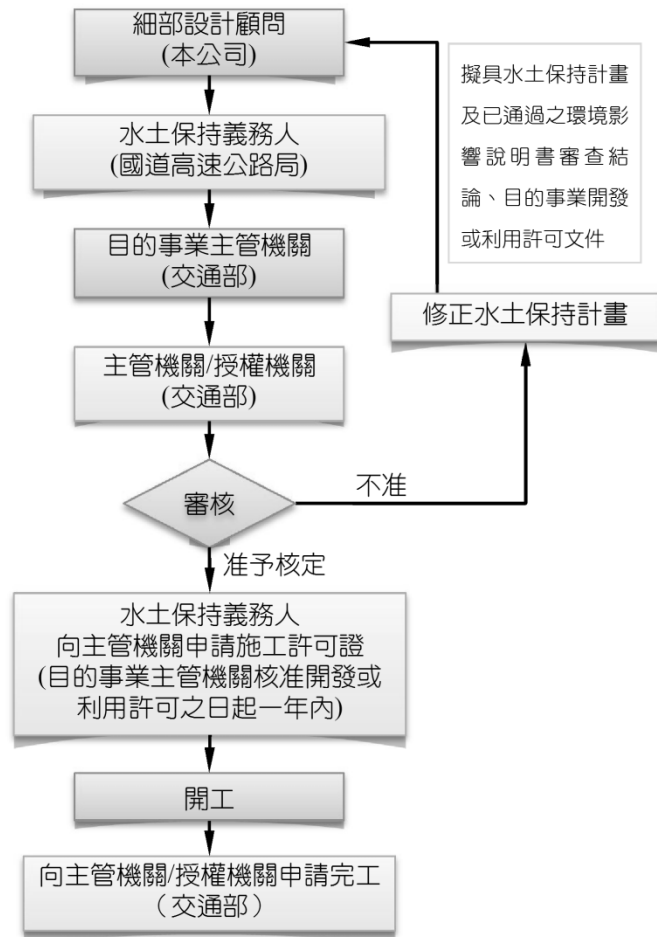


圖 4.6.2-1 水土保持計畫工作及送審流程

具水土保持計畫，送主管機關審核後實施。而根據水土保持局農授水保字第 0941813400 號解釋函：『惟因橋梁與隧道屬鐵路、公路或其他道路之「主體工程」，依水土保持技術規範第 178 條規定，應依相關設計規範辦理，故原則無需納入水土保持計畫之範圍；另橋梁兩端橋墩或隧道洞口涉及「其他開挖整地」行為，而需實施水土保持處理與維護者，則應另擬具水土保持計畫。』。承上，本計畫永久性水土保持設施含：路堤填築、邊坡保護設施、排水設施、植生、沉砂消能井及滯洪沉砂池等。臨時性水土保持設施含：臨時擋土及邊坡保護設施、施工便道、土石暫置場、臨時排水設施及臨時性滯洪沉砂池等。前述路堤工程、邊坡工程、排水工程及土方工程之設計構想，請詳各專章詳述。

三、施工中臨時排水及攔砂設施

(一) 施工中臨時排水設計原則

1. 利用原設計道路側溝、陡槽工、明渠位置，挖掘梯型水路作為臨時排水，待開發完成後該水路則回填或開挖修築至所需排水溝渠尺寸。
2. 利用道路上設置沉砂消能井位置，設置臨時沉砂池，待開發完成後則回填或開挖修築至所需設計尺寸。
3. 修整邊坡面，在施工期間採用不透水之塑膠布、帆布或透水之稻草蓆…等作為邊坡之臨時保護措施。
4. 於坡面有設置縱向截水溝或陡槽工處，設置臨時土溝並鋪設不透水之塑膠布，或佈設拍漿溝，疏導土石流入臨時沉砂池，防止坡面沖蝕及滯留雨水。
5. 在彎道處視需要設置臨時集水井，避免流速太大而沖蝕坡面或溢出溝頂。
6. 視坡度，設置砂包於臨時排水設施中做為跌水之用。
7. 臨時性沉砂池出水口底部應採用加強處理，採用砂包或混凝土避免沖刷。

(二) 施工中安全排水設計原則

1. 隨時保持良好排水狀況，以利附近區域地表逕流之宣洩，且在任何情況下，不得使水流入或漫溢鄰近道路路床，以免影響路基安定。
2. 構造物開挖須在無積水或流水狀態下進行，應於構造物四周挖掘渠道導開原有積水或流水，並於適當地點設置集水坑，用抽水機將坑內匯集之水排至施工區域外。
3. 隨時檢視已構築之臨時排水溝是否暢洩，將雨水或滲出水順利排至既有之排水系統中，以免災害之發生。

(三) 攔砂設施

- 本計畫臨時性沉砂池設計，依據水土保持技術規範第九十二條及九十三條規定，臨時性沉砂池設計，其泥砂之生產量估算，依通用土壤流失公式估算值之二分之一。但開挖整地部分每公頃不得小於 250 立方公尺；未開挖整地或完成水土保持處理部份每公頃不得小於 15 立方公尺。臨時性沉砂池採機動清除，並再考慮 1.5 的安全係數為其設計容量。

四、賸餘土石方處理方法及地點

本長期改善工程以挖填平衡為原則，並無剩餘土石方必須外運或棄置。本工程於路塹開挖後，將土方運往臨時土資場並篩選之，其後再運至路堤填築。土方暫置區之堆土高度，以不超過鄰近地況高度為原則，邊坡坡度小於 1:1.5，外覆塑膠布，並於坡腳以土袋保護。於暫置區四週設置臨時截流溝及臨時沉砂池。土方暫置場及施工便道初步選擇設置於路線東側之空地(如圖 4.6.2-2)，以避免施工影響機房正常運作，惟超出路權外之用地，擬以施工中臨時租用辦理。

五、規劃成果

由於施工中地表裸露，水土保持措施如排水系統及植生工程尚未建立，為避免施工期間遇暴雨產生邊坡沖蝕與泥砂流失，應視施工進度彈性調整臨時措施以防止災害之發生。主要針對路堤路塹段於施工前設置安全排水設施，將地表逕流安全導入現有排水設施中。

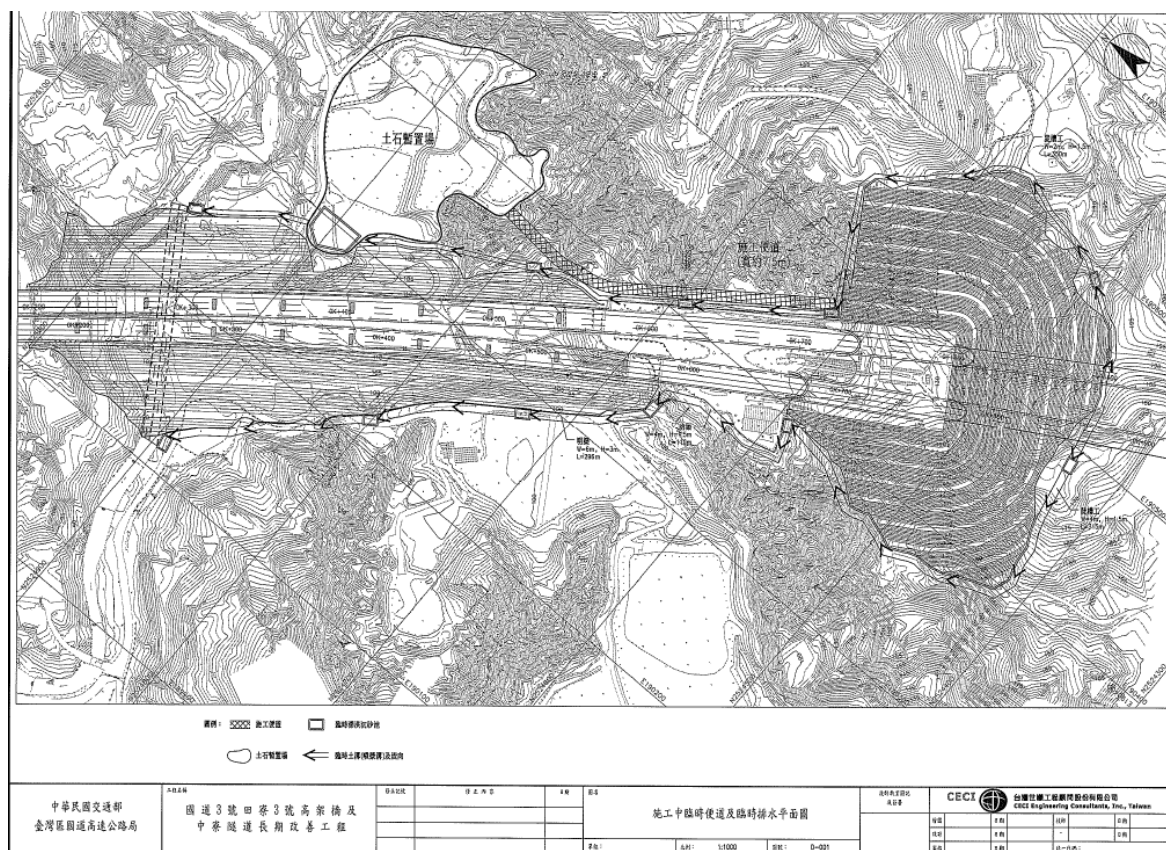


圖 4.6.2-2 施工臨時便道及土方暫置場平面配置圖

4.7 景觀工程

本計畫預計將原有田寮三號高架橋改建為填方路堤，隧道北口後退開挖成路塹段，其景觀效果與原橋梁之量體大為不同，因此以大量造林手法呈現路堤及原隧道洞口之綠意景觀為主要設計重點。此外，為彰顯本路段特殊的泥岩地質景觀，在設計上強調以加值泥岩地景之手法，並以營造四季不同自然林相之色彩變化為設計目標。整體景觀設計構想詳圖 4.7-1。



圖 4.7-1 整體景觀設計構想圖

一、路堤段景觀構想

(一)路側行道樹-以列植喬木的方式營造線狀景觀，選用原生之冬季紅葉及四季常綠樹種搭配，增添四季色彩變化，如欖仁樹、烏柏、楓香…等，詳圖 4.7-2。

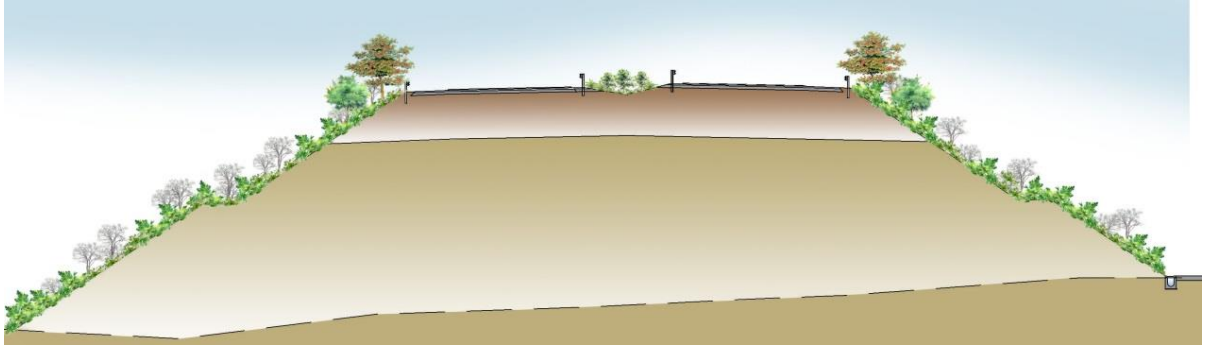
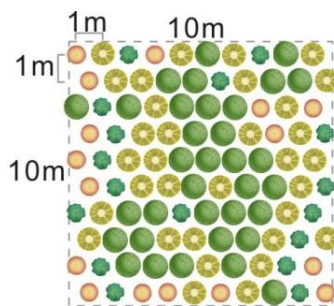


圖 4.7-2 路堤景觀構想圖

(二)邊坡處理-自然邊坡採行株距 1M 種植 1 株生態小苗之林地型混合植栽，植栽種植方式及種類如下圖所示：



- 陽性喬木: 山鹽青、光臘樹、黃連木、血桐、相思樹、水黃皮、黃槿、台灣海桐。
- 中性喬木: 水黃皮、大葉山欖、海欖果、稜果榕。
- 陽性灌木: 台灣山芙蓉、海桐、樹蘭、春不老。
- 中性灌木: 杜虹花、九節木、月橘、厚葉石斑木。

二、路塹段景觀構想

延續北側之泥岩邊坡處理，路塹開挖後退 10 公尺，於路側邊坡外緣放置箱籠擋土，並於平坦處種植小喬木或大灌木，提供前景綠意並有效阻擋崩塌之泥岩土方，其景觀意象詳圖 4.7-3。

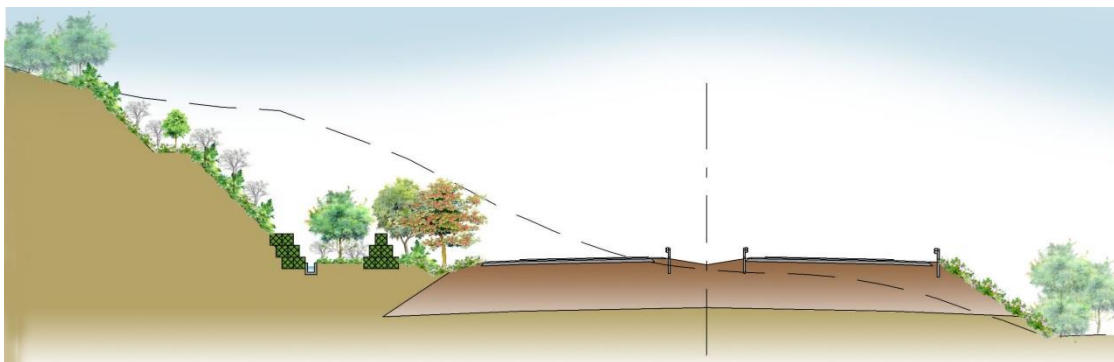


圖 4.7-3 路塹段景觀構想圖

三、隧道頂景觀構想

以格框邊坡之設計手法，內填築客土袋，進行混合草籽噴植，景觀效果如右圖所示。草籽種類包括原生草種、野花及喬灌木種子依比例混和，以增加生長率並提高穩定邊坡之效益，達到最佳綠化效果。



四、中央分隔帶景觀構想

道路中央分隔帶群植適地適生且低養護灌木以達防眩效果，如山黃梔、厚葉石斑木…等；島頭處則種植低矮並具視覺焦點效果之地被，如色彩鮮豔之黃邊龍舌蘭、朱蕉…等，如圖 4.7-4 所示。



圖 4.7-4 中央分隔帶植生示意圖

4.8 機電及照明工程

既設中寮隧道的機電設備系統包含高低壓電力、照明、火警及監控等，其電力及信號來源均自隧道北口機房引接。為配合本工程拆除隧道北洞口，既設洞口段之土木管道亦將配合拆除，屆時將影響隧道正常運作，並對交通產生衝擊，故為降低此影響，規劃預先埋設管線施作至新設的隧道北口處，可縮短停電改接時間，並降低對隧道造成之影響。初步檢討各系統改接評估如下說明。

4.8.1 電力纜線改接評估

為配合隧道北洞口明挖覆蓋段拆除工程，既有土木管道之引接點將由既設隧道北洞口，向隧道內側遷移約 100 公尺，為維持改接期間隧道機電設備之用電需求，明挖覆蓋段內既有之 25kV 高壓纜線路徑需重新配置，高壓電力纜線改接長度統計如表 4.8.1-1 所示。

表 4.8.1-1 明挖覆蓋段高壓纜線統計表

北上、南下線(不含北口機房至土木管道口長度)					
隧道	From	To	類型	線徑	長度(m)
北上	RMU1	RMU2	25kV 交連 PE 電纜	150	151
南下	HVATS2	RMU3	25kV 交連 PE 電纜	150	151

因既設明挖覆蓋段土木管道將配合拆除，為降低隧道洞口及土木管道拆除影響隧道營運，初步評估並提供以下二種改接方案，說明如后。

方案 1：隧道北口土木管道內纜線重新配置

此方案為將所有線路全部換新，一併汰換所有舊電纜；惟線路長度相當長，更新纜線費用較高，需汰換之高壓電纜總長度約達 6639 公尺，且施工作業相當費時費力。低壓電力迴路纜線如採全部更換，纜線數量統計如表 4.8.1-2 所示。

表 4.8.1-2 配合隧道北洞口拆除改接低壓纜線數量統計表

車行方向	南下線				北上線	
	線徑	5.5	8	14	100	5.5
長度(m)	8,875	6,720	58,072	1,932	8,283	33,874

方案 2：隧道北口新設連接機房，重新佈纜於機房內續接

於北上線及南下線內側洞口處設置一連接機房，北口機房外及連接機房內需施作纜線續接，此方案的優點為僅需更換北口機房至連接機房之電纜，線路長度較短，高壓纜線總長度約 900 公尺，低壓纜線約 9000 公尺，所需費用較低；惟既有線路未更換，線路老舊，且接續段須符合 IEEE 404 標準之直接接續處理，其方法可分為預鑄式、熱縮式、綁紮型，在施工程序上較為複雜，須做好遮蔽隔離之保護、絕緣、電廠應力控制等，如圖 4.8.1-1 所示。

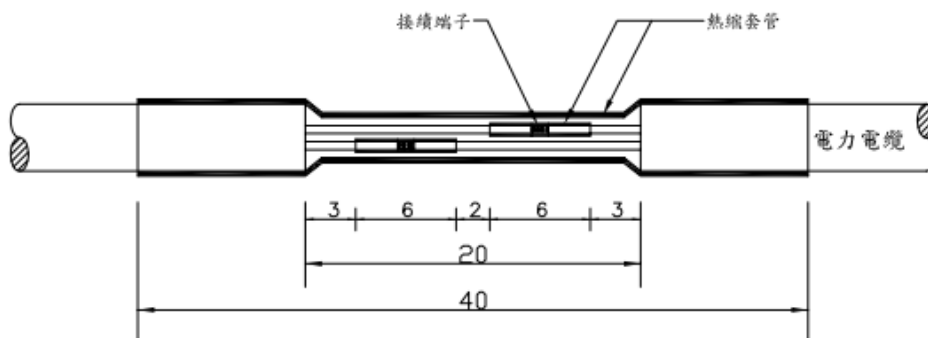
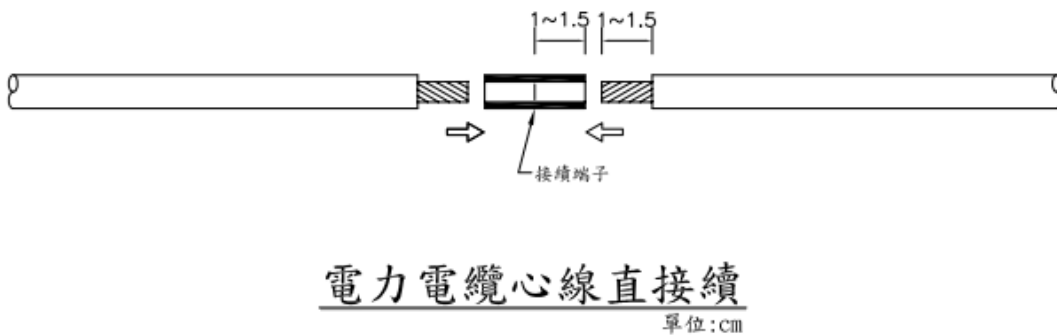


圖 4.8.1-1 電力電纜接續詳圖

評估建議

經整體評估比較，各方案缺點比較如表 4.8.1-3 所示。

表 4.8.1-3 電力纜線改接方案比較表

	方案 1 纜線全數汰換	方案 2 新設纜線於洞口端接續
優點	1. 纜線全數汰舊換新，無劣化問題 2. 纜線無接續，可靠度較高 3. 纜線故障的責任歸屬清楚明確	1. 施工費用較低。(約 200 萬元) 2. 施工改接期程較短。(約 2 週)
缺點	1. 施工費用較高。(約 1,600 萬元) 2. 施工改接期程較長。(約 2 個月)	1. 未汰換纜線的劣化問題 2. 纜線需接續，可靠度較低 3. 纜線故障的權責較難釐清

因方案 1 的纜線汰換改接期程相當長，且施工費用高昂，而方案 2 可於新的隧道洞口處設置機房進行接續，以確保可靠度，且纜線改接前可先行檢驗及確認為汰換之纜線狀況，必要時針對劣化纜線進行汰換，施工時間較短，所需費用較低，對本工程較為有利，故建議採方案 2。

4.8.2 隧道照明更新檢討

為配合隧道北口明挖覆蓋段拆除工程調整隧道照明配置，並考量既有隧道燈具的使用壽年，及因應維持施工期間之隧道照明需求，初步評估並提供以下二種方案。

方案 1：僅更換隧道北口加強照明燈具

依本計畫預期目標，配合隧道北口拆除作業，隧道北口照明應重新檢討及配置，除依計畫拆除既設隧道北洞口路段之照明燈具外，並配合新設隧道洞口之照明需求重新檢討，考量施工時間、工程預算、影響範圍及法規要求，經檢討既設基本照明設備現況尚可，且尚符合法規要求，無急需改善之需求，故建議可由養護工務段於管養作業中，依實際需求另行辦理汰換，本計畫則針對新設洞口之野外輝度條件，重新檢討隧道北洞口加強照明之需求，初步檢討所需燈具數量如表 4.8.2-1 所示。

表 4.8.2-1 更換隧道北口燈具數量統計表

燈具類型	逆照式 400W 高壓鈉燈	逆照式 250W 高壓鈉燈	對稱式 250W 高壓鈉燈
數量	736	46	114
合計	896		

方案 2：隧道照明全線重新設計及汰換

中寮隧道南下線長度約 1858 公尺，北上線長度約 1828 公尺，本計畫將執行北洞口明挖覆蓋段挖除約 100 公尺，並因既設隧道照明使用迄今約 14 年，已即將到達設備汰換年限，考量隧道施工需求，可合併全線燈具汰換重新檢討照明配置，惟隧道內所有照明設備與線路需配合重新調整安裝位置，使調整後隧道照明配光分佈效果更佳，然汰換設備及施工費用較高，施工管制期間長，且施工期間至少需封閉雙車道，以確保行車安全，對隧道行車影響較大。初步檢討全線隧道照明重新檢討需求數量如表 4.8.2-2 所示。

表 4.8.2-2 重新檢討更換燈具數量統計表

燈具類型	逆照式 400W 高壓鈉燈	逆照式 250W 高壓鈉燈	對稱式 35W*2 日光燈	對稱式 250W 高壓鈉燈
南下線數量	736	46	3,516	114
北上線數量	736	46	3,456	114
合計	8,764			

評估建議

整體評估比較，各方案缺點比較如表 4.8.2-3 所示。

表 4.8.2-3 隧道照明更新方案比較表

	方案 1	方案 2
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 費用較低。(約 1,400 萬元) 2. 更換燈具，施工期較短。(約 20 日) 3. 交通衝擊較小。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配光分佈較均勻。 2. 未來需再改善之期限較長。 3. 燈具效率較高，具節能效果
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配光分佈較差。 2. 線路老舊問題。 3. 燈具形式老舊，效率較低，相對耗能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 費用較高。(約 13,200 萬元) 2. 燈具與線路重新安排配置，施工期較長。(約 5 個月) 3. 交通衝擊較大。

因方案 2 全面汰換燈具之建議，因隧道基本照明全線更換影響範圍較廣，工期長且費用高，建議由工務段分段辦理，故建議以方案 1 針對北洞口的加強照明重新檢討及進行更換，其費用較經濟，工期較合理，執行上較為妥適。

4.8.3 火警系統

既設隧道北洞口 100 公尺範圍內設有火警綜合盤及銅管式火警偵測器設備，火警訊號則連接至隧道北口機房監控室之火警受信總(副)機，配合上述之隧道拆除範圍，建議拆除範圍內之火警綜合盤及銅管式火警偵測器需同時拆除，拆除前應先調整火警偵測線路，以避免拆除過程中影響火警系統之功能。

隧道北口機房內之火警受信總(副)機，需配合火警回路之變動，修改相關之設定。

4.8.4 隧道監控系統

既設隧道北洞口 100 公尺範圍內設有輝度計，訊號連接至隧道內 RTU 監控盤後，再經由隧道步道下方之管道連接至隧道北口機房監控室內之監控電腦，配合前述之隧道拆除工程，拆除範圍內之輝度計於隧道拆除前，需先行拆下並配合燈具之配置移設至適當之位置，相關之線路需一併調整。

隧道北口機房內之 RTU 監控盤，需配合照明配置修改調整控制回路。

隧道北口機房內之監控電腦圖控軟體，需配合火警系統及照明系統之變動，修改軟體程式。

4.8.5 施工照明檢討

隧道北洞口拆除作業期間，拆除路段將設置高度約 5 公尺的鋼棚架，防止結構廢棄物掉落影響行車安全。依鋼棚架設置方式，最上方為防護鋼板、下方設有直梁，其下另有橫梁，橫梁最低位置距地約 5 公尺，橫梁高度約 20 公分，故燈具可考量設置於鋼板下方直、橫梁間的空間內，並依據交通工程手冊規定，及工區行車速限重新檢討燈具配置，如圖 4.8.5-1。若採單孔雙向通車，則配合設置隧道進/出口區加強照明。

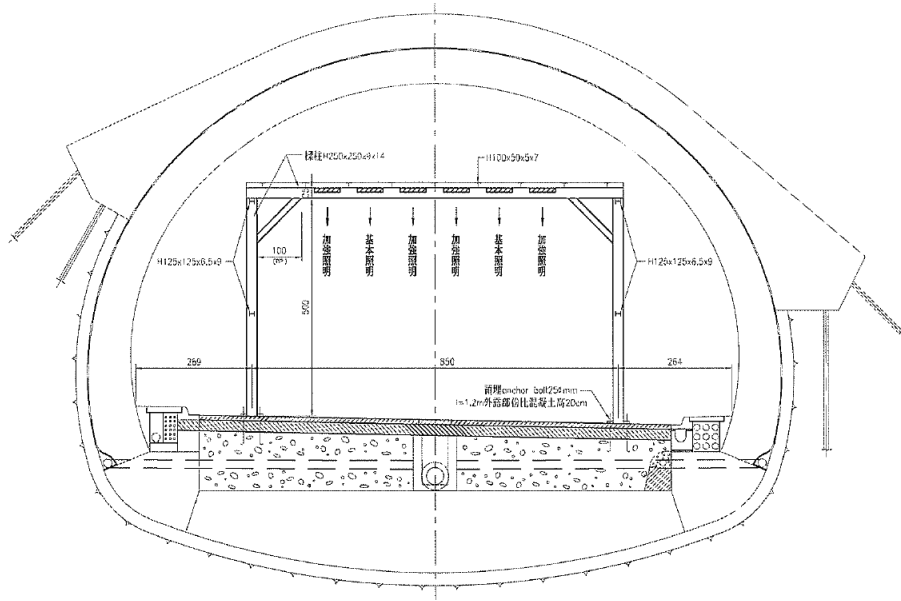


圖 4.8.5-1 施工中臨時照明配置斷面示意圖

4.9 通風排煙工程

中寮隧道長約 1.8 公里，若隧道內發生災害將對行車及用路人造成生命財產安全之威脅，為確保即使災害發生時仍可順利控制災害規模，不使擴大，並能及時疏散人員車輛，隧道內之通風與防災規劃相當重要。本計畫為辦理改善工程，將拆除局部隧道北洞口改建路塹，拆除作業可能必須封閉單孔隧道、單孔雙向通行或維持 2 孔隧道、設置鋼棚架縮減車道數之方式進行施工，以下針對上述 2 施工方案進行通風排煙工程之探討。

方案一：單孔封閉施工、單孔雙向通車

本方案主要以考量施工與行車安全，將行車與施工分流，避免相互干擾甚至造成工安意外。單孔隧道原規劃為 3 車道，本案考量搭配整體施工單孔雙向行車僅能提供雙向雙車道之行車空間。

本計畫施工時必須改為單孔雙向車行隧道，隧道風機為防止煙熱迴流或向任何一方漫延是重要課題，即使轉換任一通風方向均不利逃生。故須先將噴氣式通風機全部予以停機，同時偵測隧道內實際風速風向後，將通風機設定調整至兩側風壓接近相等狀態，俾利用路人逃生，俟確認逃生完畢後，再藉噴氣式通風機將煙排除，詳圖 4.9-1~4.9-3 所示。該方案較易產生煙流停駐於隧道內，並經由測試過程中得知稍有亂流情況發生。本案因施工時間雖有四個月安全概念與長期相同，惟建議以 CFD 模擬分析用路人可能發生之初期應變行為；在火災發生時，以距離人行或車行聯絡隧道最遠之距離，推估完全避難時間可能需花費時間，即用路人必須從起火點逃生至最接近的緊急出口，影響逃生所需時間的因素有二，一為起火點至緊急出口的距離，二為用路人步行逃生的速度。根據近年來國際相關研究結果，普通成年人的正常步行速度約為 1.25~1.75m/s，65 歲以上老人及 10 歲以下兒童之步行速度約為 0.75~1.05m/s，然而在濃煙密佈的環境下，人員逃生的平均速度只有 0.5m/s。初估若以行動不便者約達 10 分鐘。

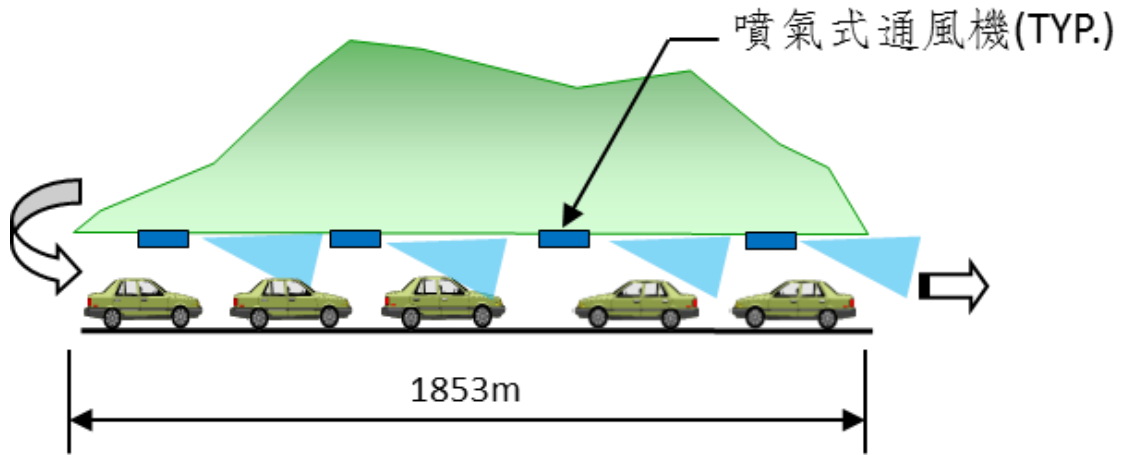


圖 4.9.1-1 方案一_隧道正常/塞車階段(Jet Fan ON)

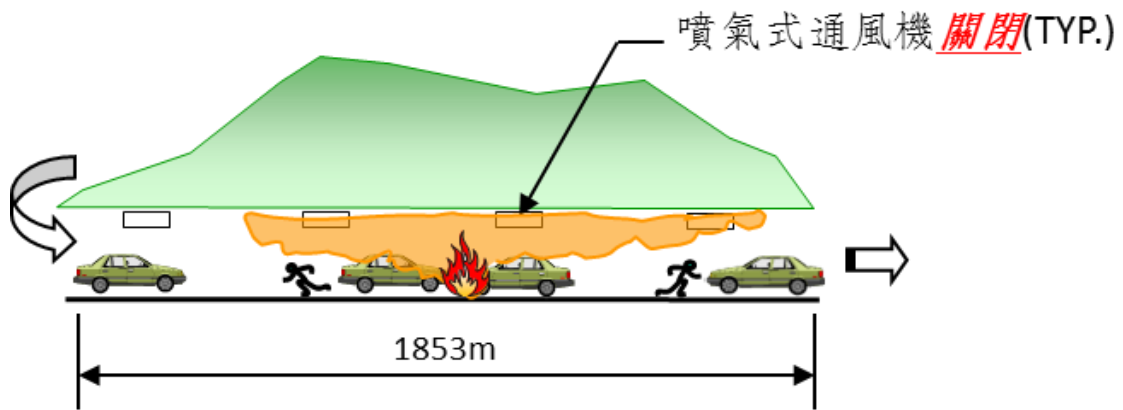


圖 4.9.1-2 方案一_隧道火災避難階段(Jet Fan OFF)

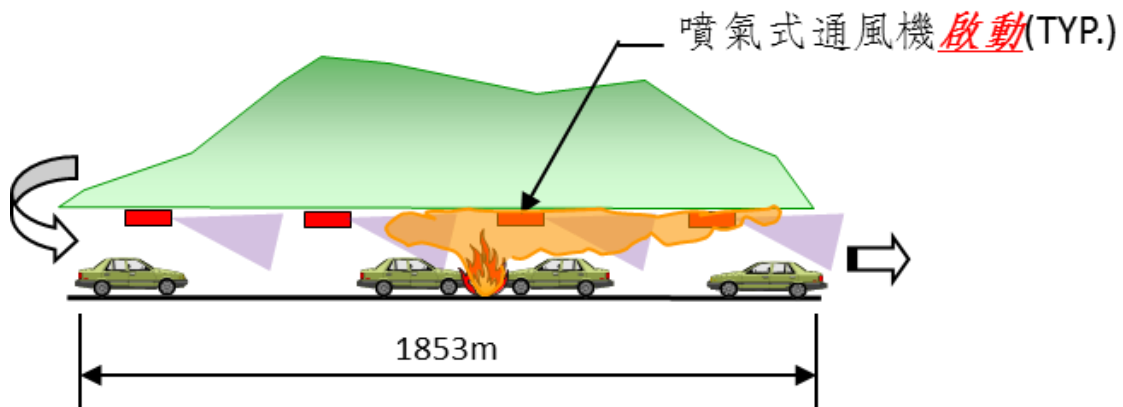


圖 4.9.1-3 方案一_隧道火災排煙階段(Jet Fan ON)

本案配合並檢核原設計系統之限制條件，及既有操控作業程序改變最少，為慎重起見，建議未來在緊急情況下，撤離人員遠離火災在

路徑上不應該受影響如下：

- 1.產生之氣溫的不得超過 60°C。
- 2.煙霧能見度皆大於 10m。
- 3.確保在避難階段(10 分鐘之內)完成逃生程序。
- 4.消防救援可及性及輻射熱強度檢討。
- 5.溫度對隧道結構完整性檢討。

本方案使用於單孔雙向各三車道隧道，為調配南北向車流，各向隧道不論二去二回或一去一回加中間車道淨空方式，平時及塞車時仍可採用縱流式藉噴氣式風機 (JET FAN)由隧道一端導入另一端逸出廢氣。隧道如發生火災事故時，一般通風系統另可考量以集中排氣式(Point Extraction) 通風系統，開啟火災點最接近之排煙口(其餘排煙口維持關閉)，透過風管銜接之軸流式風機進行排煙，以限縮及抑制火災之擴散方式，亦可提供人員往兩端避難通道逃生。本通風系統若採用此方式須於隧道上方設置管道外，另於管道每一段設置排煙口，與聯絡隧道交錯配置，惟費用較高不意施工是最大缺點，不建議採用。

本案所建置之隧道 3 維 CFD 數值模型係依據中寮隧道既有之竣工圖資進行數值模擬驗證，將採用之工具為美國國家標準和技術研究學院(NIST)所發展的 FDS v5.5 版本。最大火源熱釋放率維持原設計採 50MW，隧道內氣流必須保持 2.5m/s 以上之臨界風速控制煙流。經初步分析為保持避難路徑能不被煙熱波及，延緩風機啟動時間，本案經初步模擬隧道內於火災 240s 運轉噴氣式風機，火災煙層即被帶往起火點下游區域現象。火災發生後至 480 秒時間內，起火點上游能見度皆大於 30m，溫度皆小於 60°C，火災煙層不影響人員避難。

圖 4.9.1-4 為初探之隧道煙層分布，火災初期因隧道為雙向通車，內部之初始風速(較低)導引下，火災煙層逐漸往火災上下游擴散，煙層擴散的區域基本上與溫度、能見度的分布與火災流場趨勢一致，其中以能見度為決定性之參數，對人的逃生動線影響較大。本建議方式

使人員可利用兩端隧道由上下游朝向洞口方向至最近之避難橫坑展開逃生。

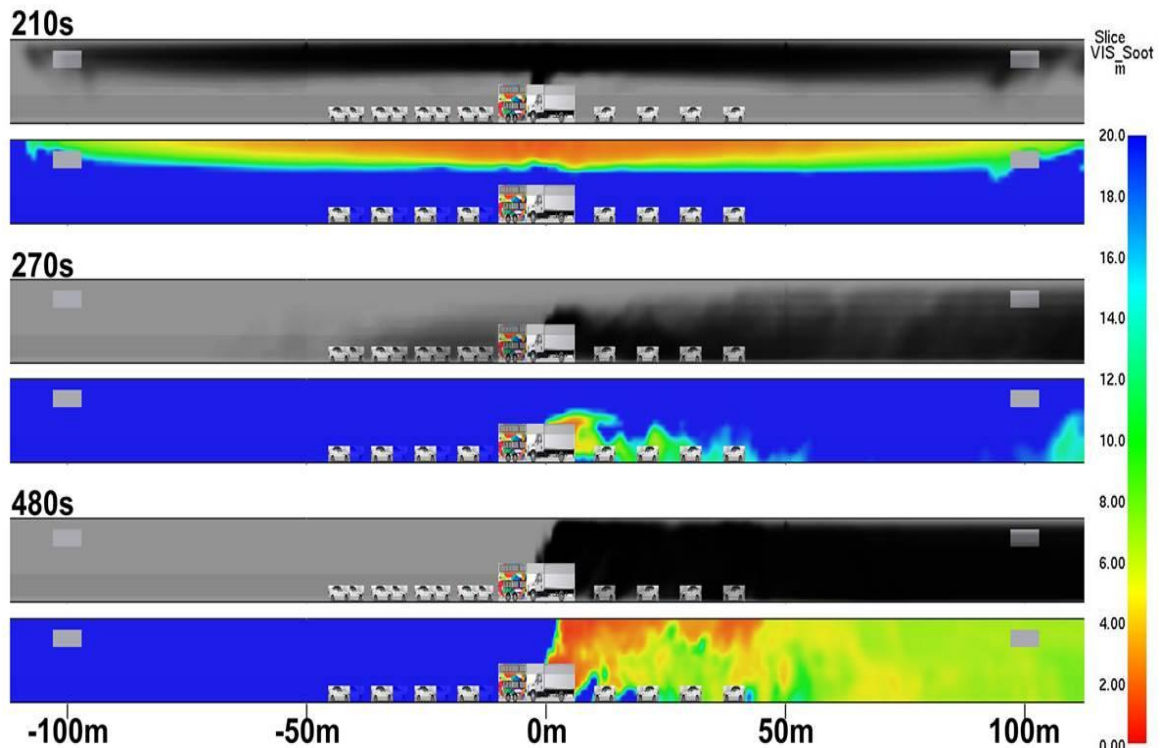


圖 4.9.1-4 方案一_隧道火災排煙二階段(Jet Fan OFF→ON)

方案二：設保護鋼棚架，維持雙孔通車

由於方案一必須封閉整孔隧道進行施工，使單孔雙向僅能提供各一車道通車，對於交通流量衝擊較大，空氣品質也不佳，加上單孔雙向通行勢必導致用路人行車壓迫感增加，連帶提升隧道內交通事故之發生機率，而發生事故後，因雙向通車之故，導致排煙、救災與避難疏導困難，更容易造成施工期間高速公路管理維護之不便與民怨。為了降低上述影響，施工中則必須設置臨時防災排煙裝置，以備災害發生時迅速排煙，而為了提供用路人行駛與防災避難之引導，亦必須設置臨時交控與引導措施，增加改善施工期間之管理複雜度，因此，本計畫乃構思可保留雙孔隧道提供雙向通行之方案納入評估。

本案通風系統方式保持原設計方案為雙孔單向隧道，仍採用縱流式通風系統，藉噴氣式通風機(JET FAN) 平時由隧道一端導入新鮮空氣，而由隧道另一端逸出廢氣，即以稀釋方式通風，視晨峰與昏峰車流狀況，風機可轉換通風方向亦可配合外界風向自動反向操作。隧道發生火災時亦同，惟縱流式通風系統原設計概念朝上游一個方向逃生至最近之避難橫坑內或隧道外即屬安全。

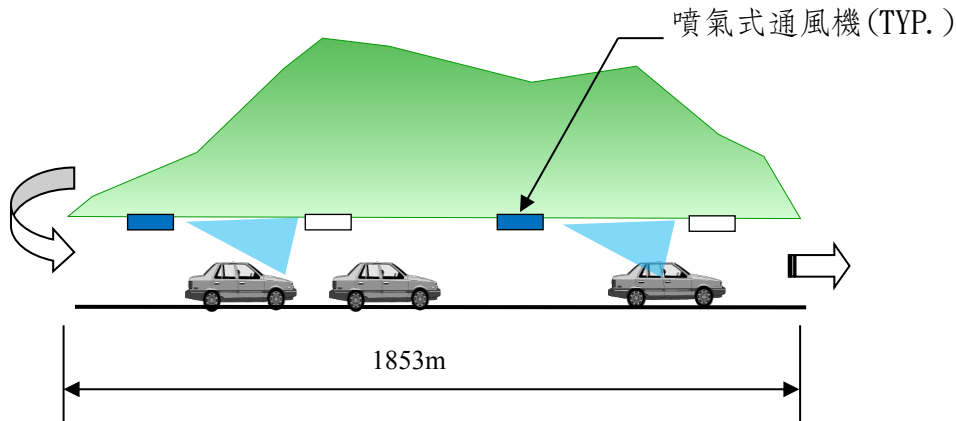


圖 4.9.1-5 方案二_隧道正常/塞車階段(Jet Fan ON)

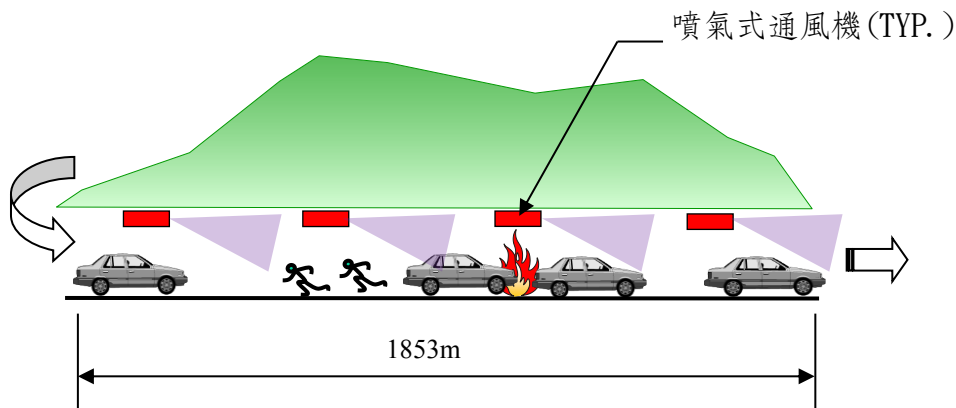


圖 4.9.1-6 方案二_隧道火災排煙階段(Jet Fan ON)

4.10 交控工程

本工程範圍路段為國道等級，路權屬高速公路局南區工程處所管轄，為配合智慧化交通管理需求，該路段已設有相關交控設備。本工程依目前規劃初估施工期程約為 105 年 12 月~107 年 7 月，而根據現正執行之「國道 3 號交控設備提升及快速公路部分路段增設交控設備工程委託設計、監造技術服務工作」，其工作期程預定於民國 104 年至 106 年中，辦理國道 3 號交通管理設備提升之期程與本工程期程重疊。既設交管設備之臨遷與重置，應配合本工程期程考量優先順序，設計時應依隧道洞口位置調整評估設備移位需求，並考量橋梁及隧道施工時，確保既有南區交控設施連接至中寮機房及交控設施維持正常運作。以下分別說明設備重置與交管策略研擬之建議。

配合本計畫第三、四階段之橋梁拆除採半半施工作業，將輪流封閉單向橋梁，施工期間隧道之車流導引分為兩種方案，包括方案一：單孔隧道封閉施工，另一隧道保留二車道之雙向通行，以及方案二：雙孔隧道各保留一車道通行，進行半半施工。本計畫建議根據各類交管設備功能，考慮配合工程期程進行調整，各設備施作建議如表 4.10-1。

表 4.10-1 交控設施改善建議彙整表

施作方針	設備名稱	施作建議	
		方案一：單孔隧道雙向通行(單隧道施工)	方案二：雙孔隧道雙向通行(半半施工)
優先施作	永久管道及傳統系統纜線	建立施工路段田寮 3 號橋及中寮隧道端連接至中寮機房之永久管道，及進行傳輸纜線改接，以維持既有交控系統正常運作。	
	消防專用無線電系統	為符合「公路隧道消防安全設施設置規範」之要求，配合交控標期程優先施作消防隊專用無線電接線頭，以確保施工期間緊急救難需求；待隧道口移位後再行遷移。	
配合臨遷	隧道口車道管制號誌	為明確指引即時車道使用狀態，於田寮 3 號橋北側資訊可變標誌門架，附掛南下方臨時性車道管制號誌，待本工程完工後再行施作永久性設備。	
	隧道口/隧道內閉路電視攝影機	建議於本工程進行中均進行臨遷維持正常運作，以利交控中心掌握工區即時車流狀況，待完工後再行設置永久設備。	
暫時拆除	隧道口車速可變標誌	因工區已設置交維設備與指示牌面，建議將既設設備暫先拆除，待本工程完工後再行施作永久性設施。	
	車輛偵測器	可藉由上下游設備偵測車流狀態，建議將既設設備暫先拆除，待本工程完工後再行施作永久性設施。	
	濃霧偵測器	建議將既設設備暫先拆除，待本工程完工後再行施作永久性設施。	
	緊急電話機	建議將既設設備暫時拆除，待本工程完工後再將設備復舊安裝於新設之基礎平台上。	
	隧道廣播系統	配合本工程局部隧道拆除，進行播音及播放系統之設備、纜線拆除，待本工程完工後再行施作永久性設施。	
永久拆除	霧慢行標誌	該設備已屆使用年限，於交控提升案建議拆除。	
臨增設備	隧道區對向車道管制號誌	配合增設對向臨時設備。	不需施作。

因國 3 全線路段交控系統均已建置完成運作中，為避免該路段施工影響現有交控系統正常運作，本路段交控管線將配合路工第一、二階段施作邊坡時同時建置永久交控管道及纜線改接，以維持全線正常運作，後續交控設備基礎、鋼構及改接整合等施作，則依主線第三、四階段橋梁填築及局部隧道拆除次序進場施作。

為紓解施工期間本路段因縮減車道造成道路服務水準不佳之情況，本計畫建議同步於雙向上游實施交管策略，本計畫工址位於國道 3 號關廟交流道與燕巢系統交流道間，如圖 4.10-1 所示。依據路網轉向與分流之概念，南北雙向之長程旅次可分別透過臺 86 線與國道 10 號轉向，連接國道 1 號以避開工區；南下方向之短程用路亦可經由北側之田寮交流道，連接台 28 線通往地方道路。

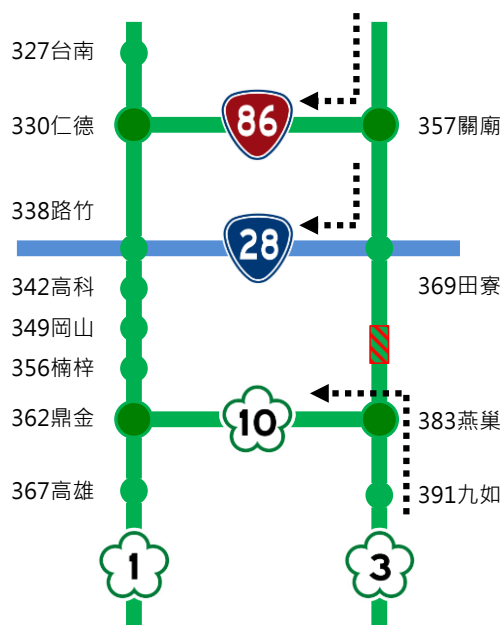


圖 4.10-1 施工期間上游交管路網圖

考量第二階段作業時程約 8~9 個月，非屬短期施工封閉交通維持作業，屆時將有固定式牌面與繪製標線配合指引車行路徑。計畫工區上游之交管改道策略導引，建議以施工事件與即時車流狀況為主要發布內容，利用既設上游之資訊可變標誌與路徑導引標誌等作為資訊發布之用。以北上線隧道施工為例，用路人應接收動態施工訊息與改道建議，南下之用路人則應收到調撥車道通知建議，工區雙向上游設備之訊息發布內容如圖 4.10-2。

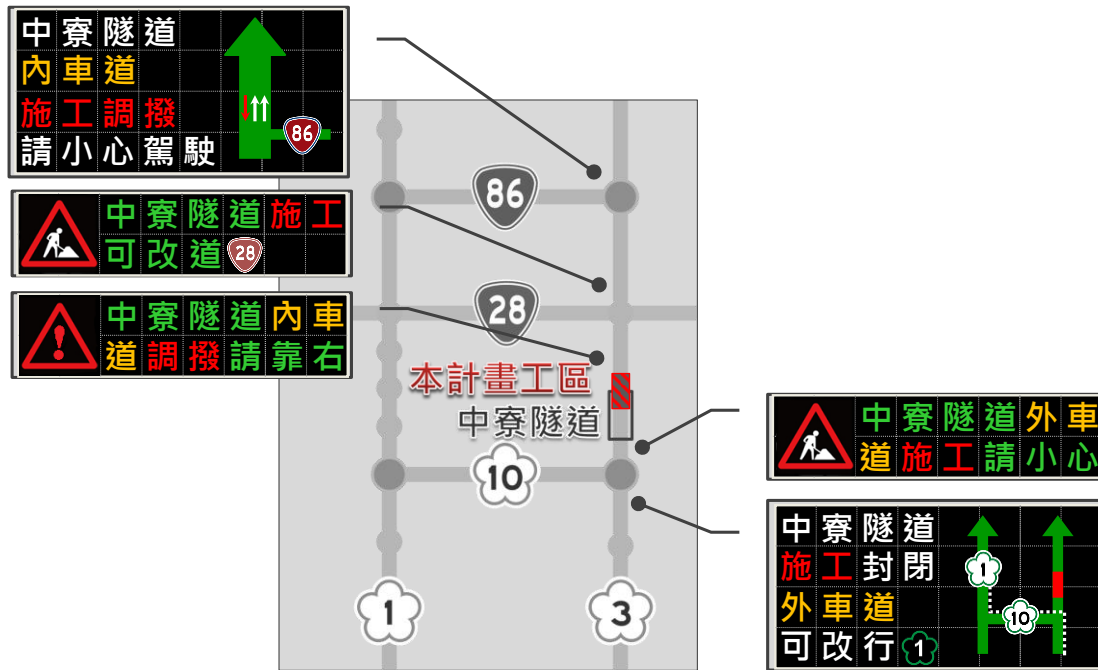


圖 4.10-2 計畫工區改道策略導引圖

根據上述所擬定之二方案，分別概估各方案所需之交控設備經費。其中方案一所需經費計 18,160,625 元、以及方案二所需經費計 15,039,305 元。相關交控設備經費概估詳表 4.10-2。

表 4.10-2 交控工程各方案評估經費一覽表

項次	方案一：單孔隧道雙向通行 (單隧道施工)	方案二：雙孔隧道雙向通行 (半半施工)
交通控制系統工程(臨時設備)	3,121,320	
交通控制系統工程(永久設施)		
資料收集系統	699,500	699,500
交通管制系統	881,900	881,900
閉路電視系統	243,000	243,000
有線電話系統	21,000	21,000
傳輸系統	116,480	116,480
消防無線電及隧道廣播系統	125,000	125,000
材料	2,055,220	2,055,220
中央電腦系統	1,000,000	1,000,000
土木管道工程	7,526,725	7,526,725
鋼結構工程	2,139,600	2,139,600
交控系統改接及整合測試	230,880	230,880
合計(元)	18,160,625	15,039,305

第五章 用地拆遷補償及管線遷移

5.1 用地範圍設定原則

本工程釐定用地範圍之劃設原則係依不同之道路斷面歸納後建議如下，並再依實際地形分布調整，詳如圖 5.1-1。

- 一、路堤坡趾外無農路時，用地範圍至坡趾外 5 公尺。
- 二、路堤坡趾外有道路時，道路與高速公路坡趾最少維持 3 公尺距離，用地範圍至道路另側坡趾(頂)外 1 公尺。
- 三、地方道路改善或改道部分，以改善或改道後道路坡趾外 1 公尺為用地範圍。有計畫寬度者，原則上按計畫寬。

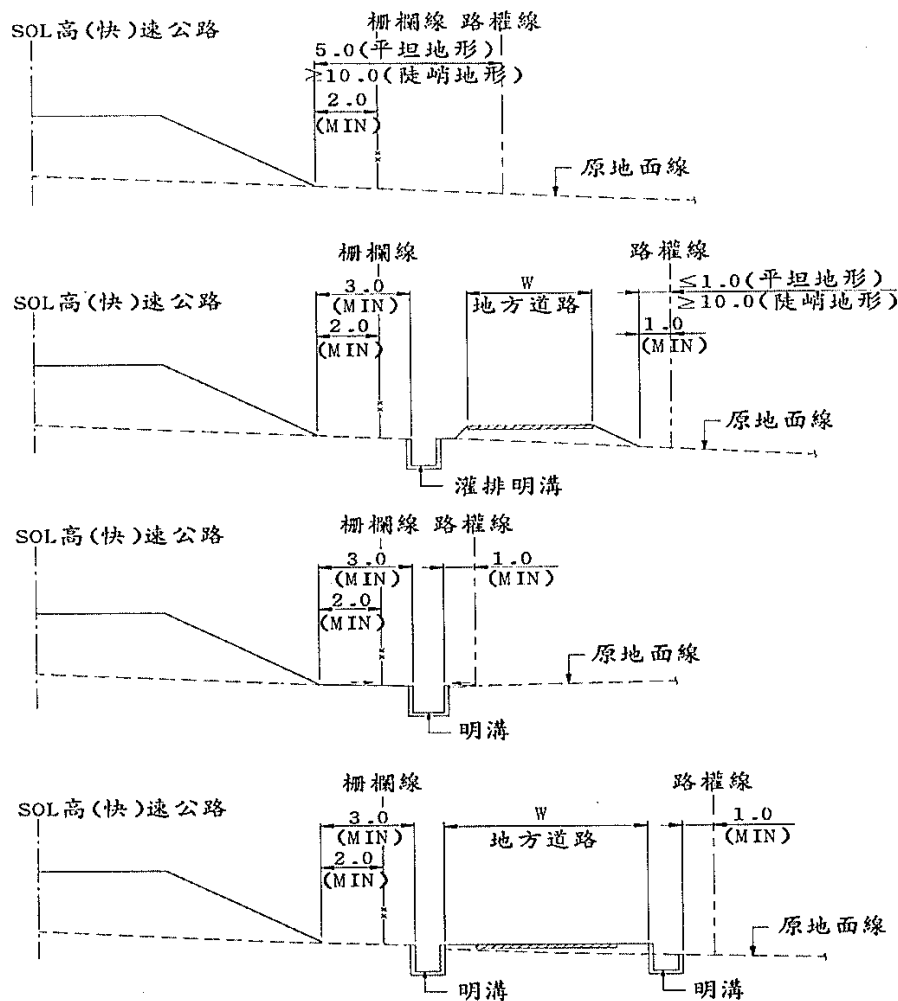


圖 5.1-1 用地範圍設定原則示意圖

5.2 用地及拆遷補償數量計算

依現行土地徵收條例第 30 條第 1 項：「被徵收之土地，應按照徵收當期之市價補償其地價。在都市計畫區內之公共設施保留地，應按毗鄰非公共設施保留地之平均市價補償其地價。」。另依現行「土地徵收補償市價查估辦法」，市價查估是結合區段地價制與宗地地價估價方式辦理，首先劃分地價區段，再透過正常交易實例調整各區段之地價，待區段地價劃分後，求取區段地價並選取比準地，以區段地價為比準地價格，最後依照宗地個別因素表所載宗地條件(如公共設施條件等)進行乘數調整，求取各宗地單位市價。上述市價估算須由地政機關或委由不動產估價師辦理，宗地市價仍須交由地價評議委員會評定。前述宗地個別因素表依土地徵收補償市價查估辦法，原則應於每年九月一日送達直轄市、縣(市)主管機關，作為次年土地徵收補償查估基準，然該計畫若屬當年具急迫性或重大公共建設推動之需者，得於當年度三月一日前送達。

由於本案用地皆屬非都市計畫區，且鄰近皆為荒地，近期並無實際交易之市價做為參考，考量本區較為偏僻，實際市價應與公告現值差異不大，甚至小於公告現值，故本案以附近用地公告現值來進行用地徵收費用估算基礎，如圖 5.2-1。而地上農作物補償則依「高雄市農作改良物徵收補償費查估基準」，以 200 元/m² 為上限金額進行估算。

高雄市 光特版地政電傳資訊系統
查詢日期：民國102年07月04日19:02
(如需登記謄本，請向地政事務所申請)
高雄市 田寮區 2604 水蛙潭段 1747-0000 地號
*** 土地標示部 ***
登記日期：民國096年01月12日 登記原因：第一次登記
地 目： 等 則： -- 面 積： 40,160.00平方公尺
使用分區：(空白) 使用地類別：(空白)
民國102年01月 公告土地現值： 340 元/平方公尺
民國102年01月 公告地價： 75 元/平方公尺
其他登記事項：(空白)
地價備註事項：(空白)
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。

圖 5.2-1 工址鄰近土地公告現值

5.3 用地及拆遷補償費估算

本工程主要用地範圍為既有國道三號高速公路之路權，惟因本次道路結構形式變更，改採路堤與路塹方式通過活動斷層，路堤填築以及路塹邊坡開挖將產生額外之用地需求，以 2:1(水平:垂直)坡比估算路堤所需用地，扣除路權範圍後約需額外徵收 6ha 之區外用地(如表 5.3-1、圖 5.3-1)，其中大部分為農委會林務局所管理之國有林班地，可以公地有償撥用程序取得，僅 A1 橋台附近涵蓋局部田寮段 19-1 地號為私地必須辦理分割徵收，徵收面積約 2000m²，參考本區土地公告現值約 380 元/m²，預估 105 年公告現值約為 390 元/m²，初步估計用地取得費用約需 23,985,000 元。而地上物部分，本工程擬新增土地上大部分為果樹種植，主要種類為龍眼、荔枝、芒果以及棗子，依「高雄市農作改良物徵收補償費查估基準」，以 200 元/m²為上限金額初步估算補償費用約需 12,300,000 元。將於初步設計階段確認用地範圍並確認路權後，辦理用地取得作業。

表 5.3-1 本計畫工程用地需求概算表

編號	需求面積(M ²)	購地費用(元)	地上物補償(元)	備註
A-1	14,000	5,460,000	2,800,000	路堤用地
A-2	10,000	3,900,000	2,000,000	路堤用地
B-1	37,500	14,625,000	7,500,000	路塹修坡

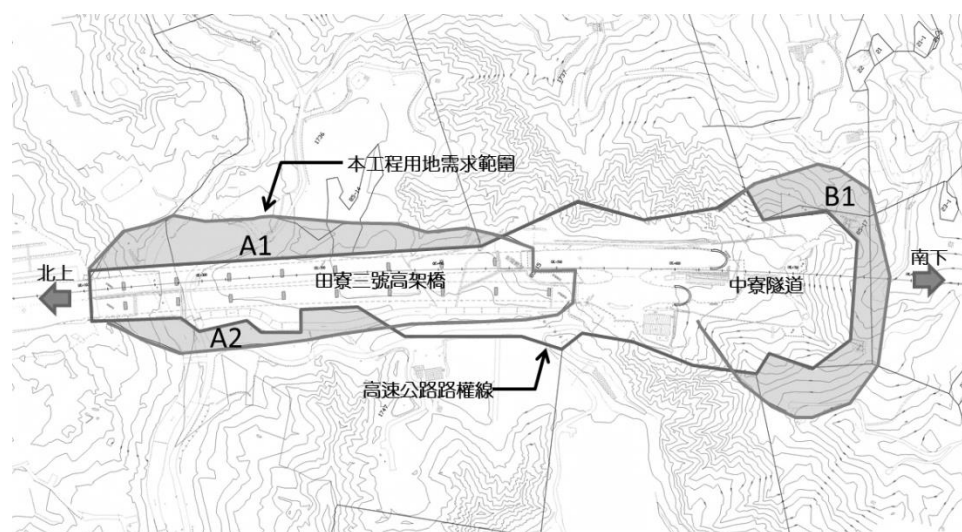


圖 5.3-1 本計畫工程用地需求範圍圖

5.4 對鄰近產業影響及因應措施

本計畫路段田寮 3 號高架橋下有一當地農用產業道路通過，而改產業道路亦因斷層構造擠壓造成路面龜裂隆起，如圖 5.4-1~2。本工程未來將橋梁改為路堤後，將對道路兩側之交通造成阻隔，故擬於路堤下方選擇非斷層擠壓路段另外新設車型箱涵，以維持道路兩側之交通。



圖 5.4-1 田寮 3 號高架橋下現況產業道路



圖 5.4-2 橋下產業道路受擠壓變形龜裂情況

5.5 公共管線調查及遷移

一、計畫工作範圍

本計畫工作範圍為田寮 3 號高架橋(約 378k+298~378k+700)以及中寮隧道北洞口(約 378k+700~378k+950)路段，工作範圍內路段長度約 650m。

為能提供本計畫後續設計工作之依據，將先針對工程範圍內之管線進行調查，並於不確定之處進行必要之試挖工作，以確認管線分布，避免日後施工開挖造成管線受損等情況。

二、管線分布現況

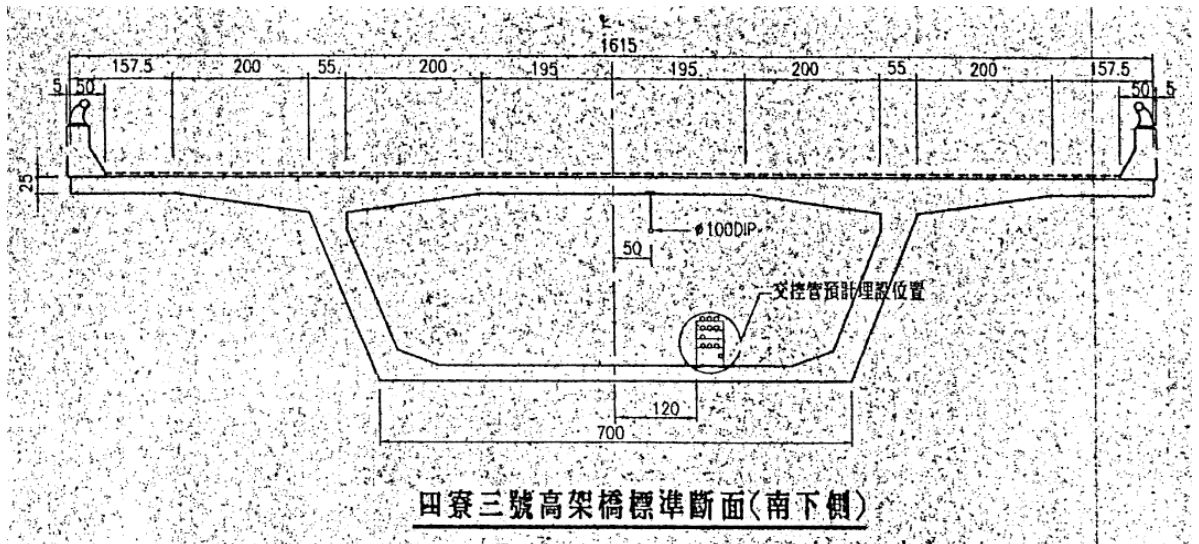
由於高速公路對於管線設施之管理較一般公路嚴謹，且資料較為正確，故本階段乃優先由各項工程之設計、竣工圖說以及現地勘查，針對各項管線之分布進行事先調查。

經彙整本路段內之相關管線，包括電力、給水、交控(電信)、消防以及排水，主要可分為三區段來說明如下。

於田寮 3 號高架橋路段(378k+298~700)主要附掛於箱型梁內(詳圖 5.5-1~2)，相關管線將於日後伴隨橋梁結構拆除而拆除，在拆除之前必須先進行管線遷移，以確保前後路段設施之正常營運。

於田寮三號高架橋及中寮隧道北洞口之間的路塹段(378k+700~795)是本路段內管線分布相對複雜之處，主要管線是銜接中寮隧道、田寮 3 號高架橋以及北洞口機房等設施(詳圖 5.5-3~7)，經調閱既有管線資料，本路段除銜接隧道洞口上方邊坡之排水箱涵埋設深度較深之外，其餘之電力、給水以及交控管線大致皆埋設於地表下約 2m 深度範圍。

中寮隧道北洞口路段(378k+795~950)之管線主要部設於隧道兩側之維修步道下方，各管線於將來隧道結構拆除時亦將隨之拆除，故於拆除之前必須先進行管線遷移作業，以確保銜接施工路段前後之相關管線，維持高速公路之相關設施正常運作。



(摘錄自 C376 標竣工圖 M-04)

圖 5.5-1 田寮 3 號高架橋管線附掛示意圖



圖 5.5-2 田寮 3 號高架橋管線附掛現況照片

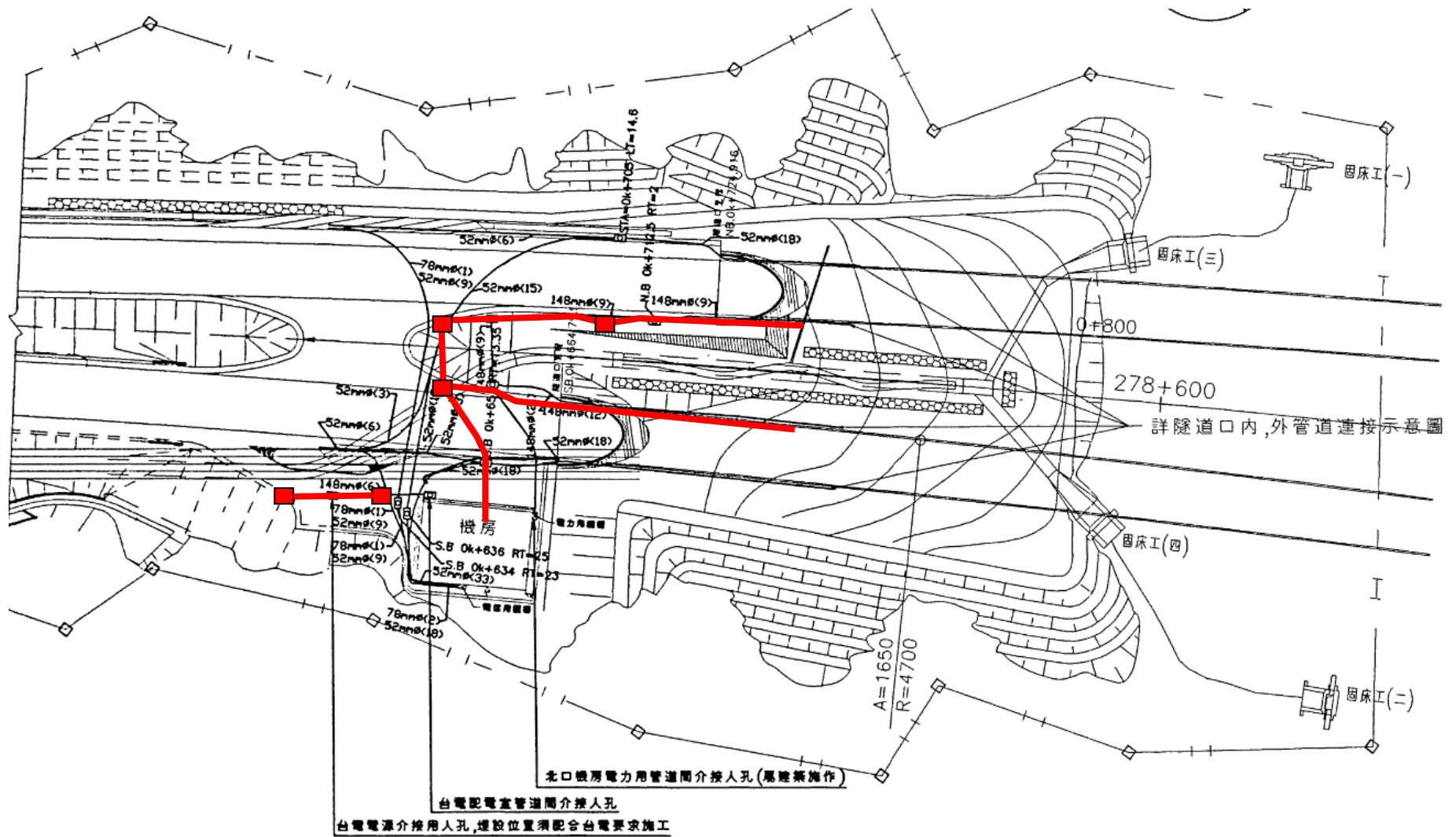


圖 5.5-3 中寮隧道北口外側電力管線分布平面圖

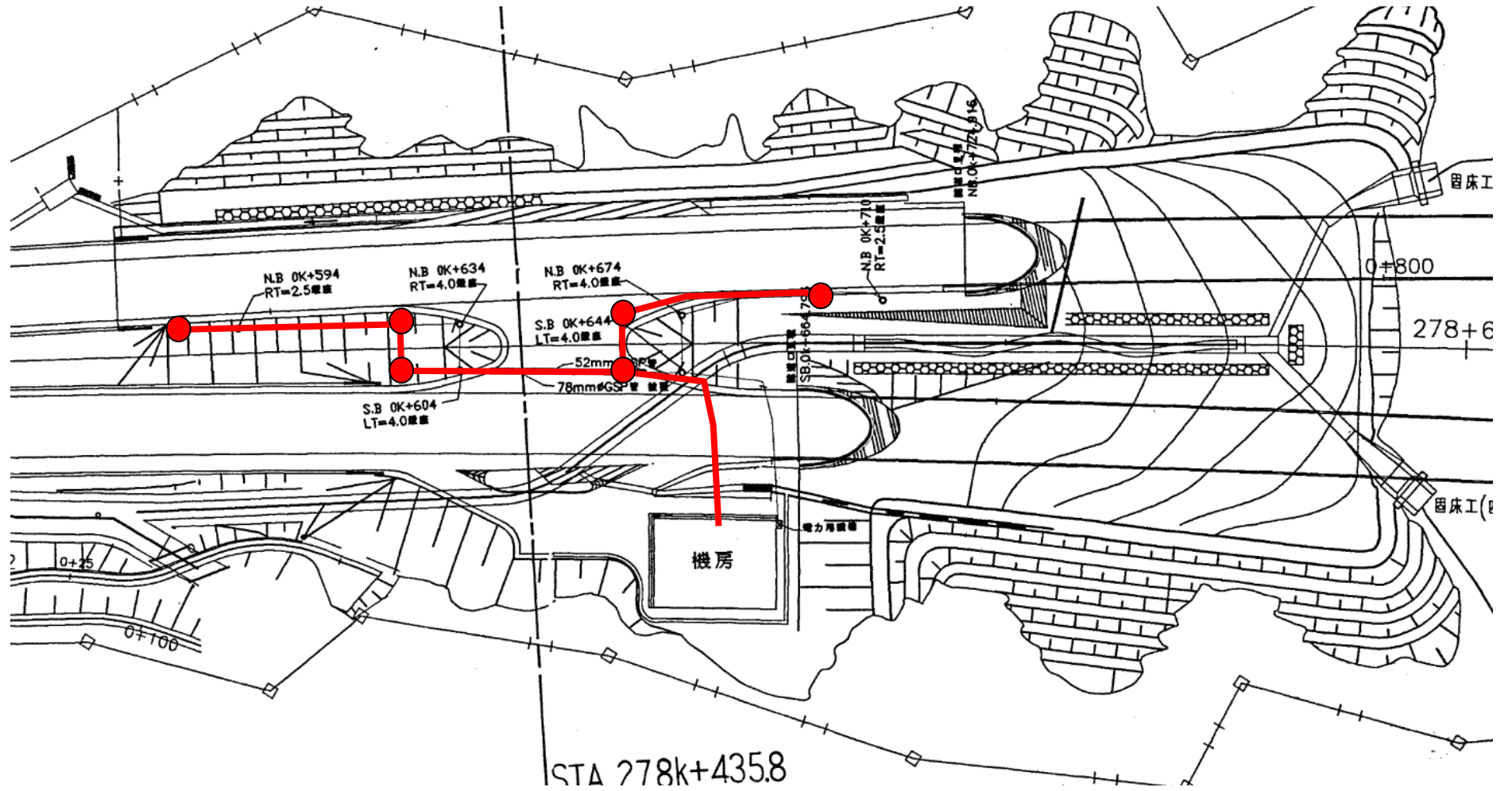
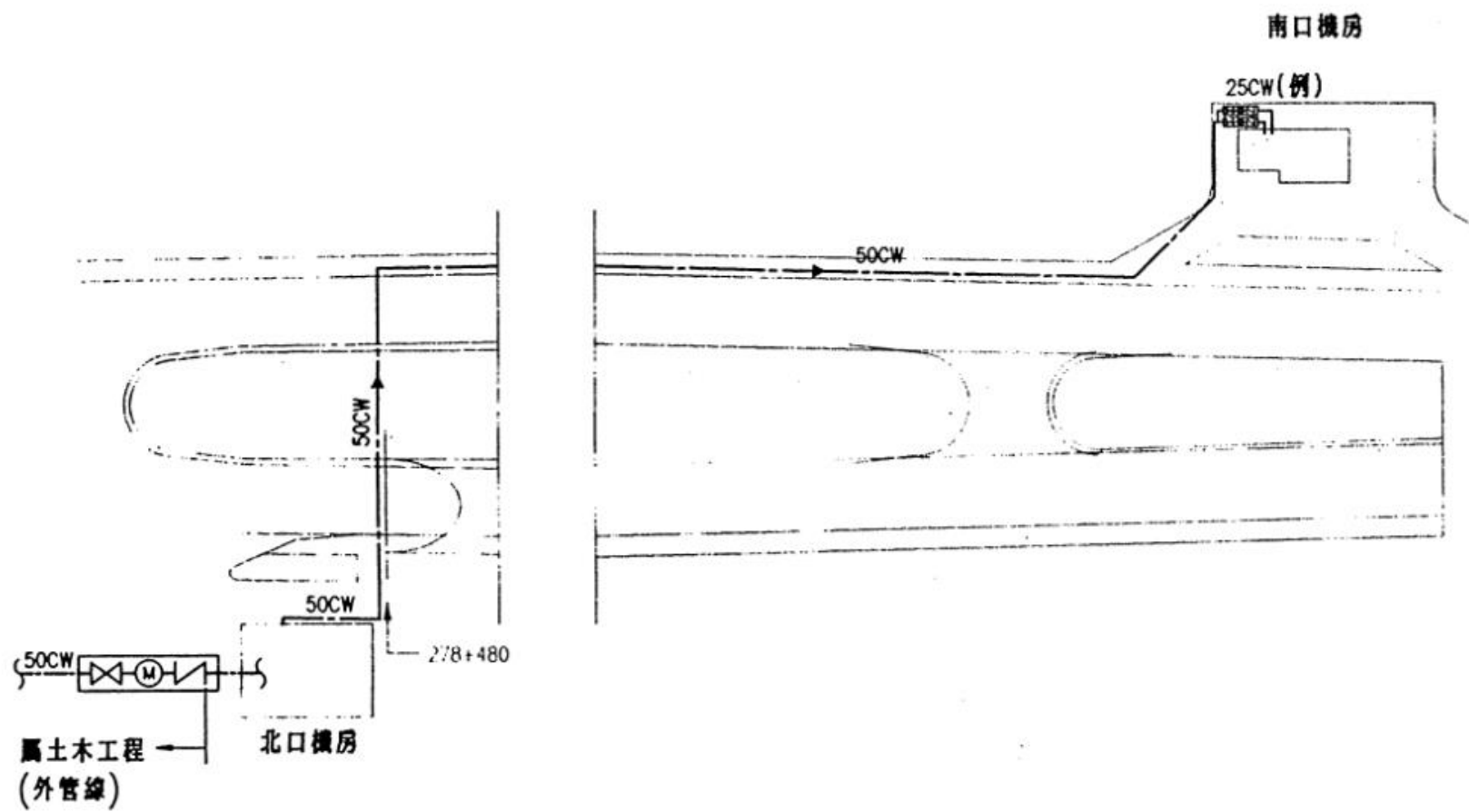


圖 5.5-4 中寮隧道北口外側路燈電源分布平面圖



位置圖

S=1/1000

圖 5.5-5 中寮隧道北口外側給水管線分布平面圖

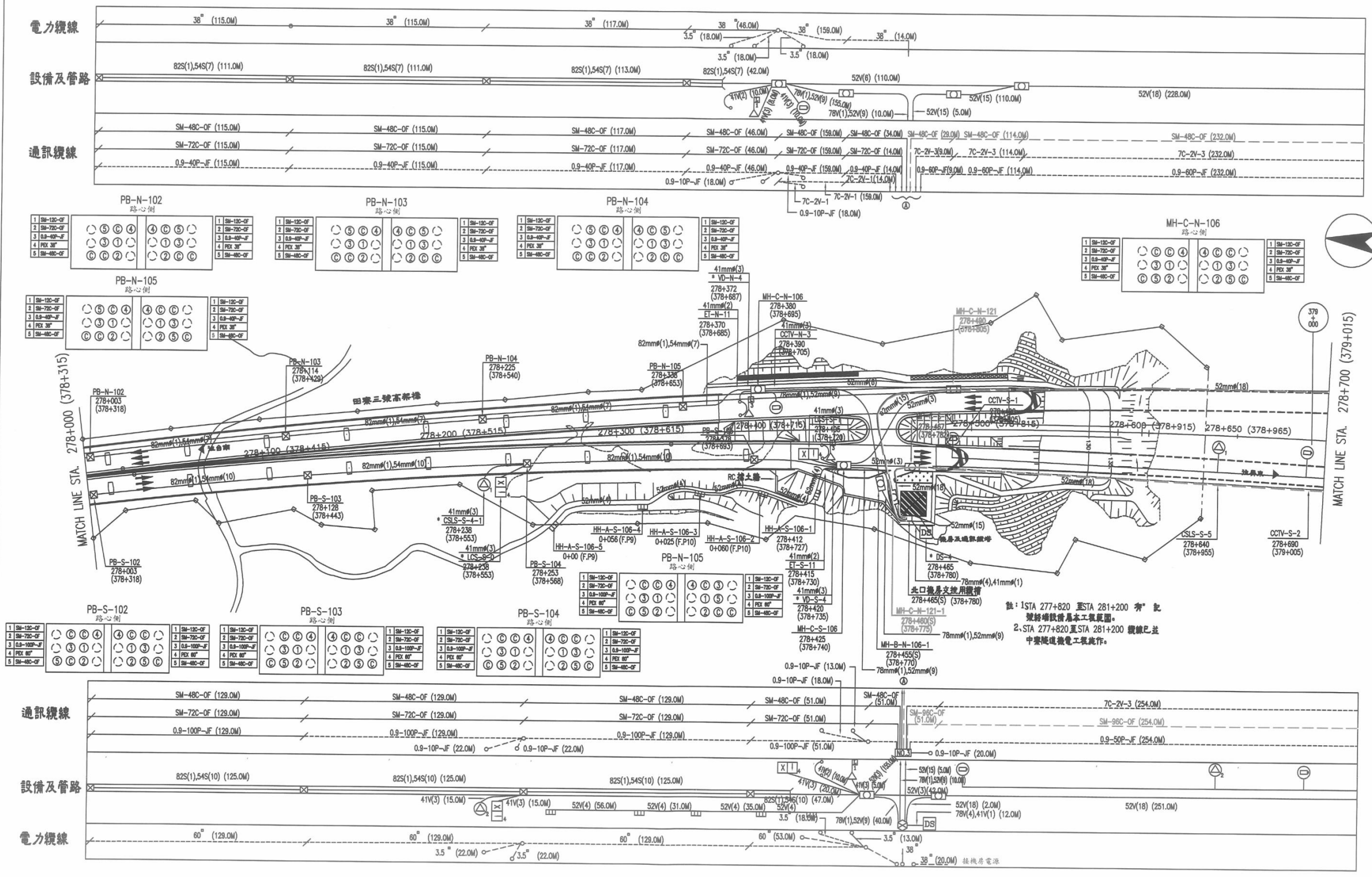


圖 5.5-6 中寮隧道北口外側交控管線分布平面圖

本局之簽署並不免除承包商及本圖簽證技師(或建築師)之責任。

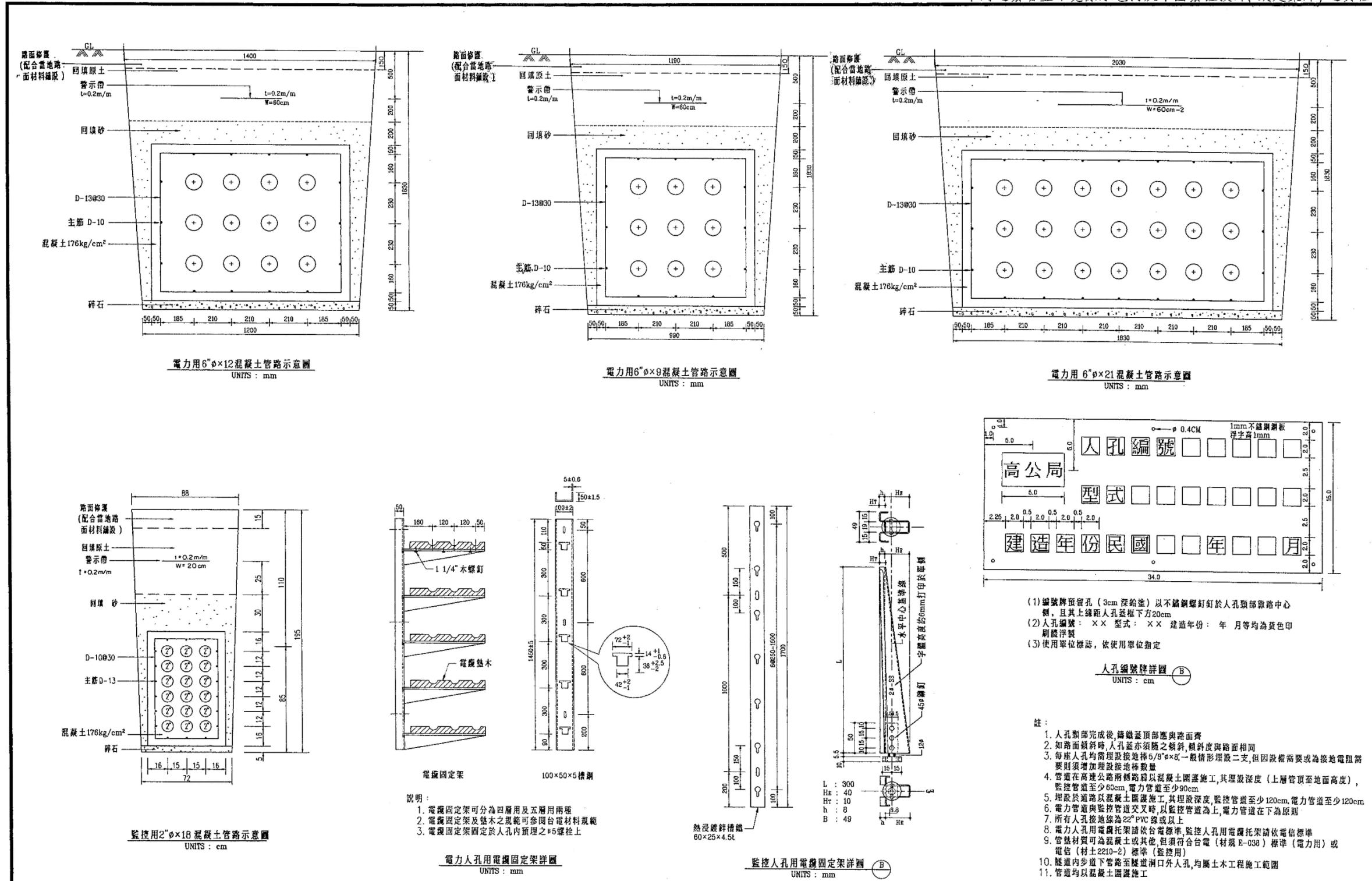


圖 5.5-7 中寮隧道北口外側管道詳圖

交通部台灣區國道新建工程局 Ministry of Transportation and Communications Taiwan Area National Expressway Engineering Bureau		中華顧問工程司 CHINA ENGINEERING CONSULTANTS, INC.		大陸工程股份有限公司 Continental Engineering Corporation		比例尺 SCALE N.T.S		第C377標中寮隧道中寮第一、二及三號高架橋	
第二高速公路後續計畫田寮燕巢段		審查 CHECKED 日期 DATE 28.8.24	繪圖/主辦 DRAWN/ENG 王麗雲 日期 DATE 28.6.30	審核 RECHECKED 日期 DATE 28.6.30	技師簽證 CERTIFIED 日期 DATE 28.6.30	CAD圖號 CAD NO E0021	單位 UNIT 如圖	中寮隧道 隧道外管蓋詳圖	
版本 REV NO	日期 DATE	說明 DESCRIPTION	修改 BY	校核 CHK	批准 APP	工程編號 CONSTRUCTION LOT C377	統一代碼 FILE NO C377-F-E-021-0-0	圖號 DRG NO E-021	

第六章 工程經費概估

6.1 概估原則

6.1.1 工程數量概估原則

一、路工工程

(一) 清除與掘除

按用地範圍面積。

(二) 路堤填築

依各路堤段每單位長度之平均斷面積乘以長度而累計求得其體積。

(三) 路幅開挖及近運利用

依各路塹段每單位長度之平均斷面積乘以長度而求得路幅開挖之體積與近運利用之數量。

(四) 借土挖運

將路堤填築總體積扣除路幅開挖及近運利用之體積及構造物開挖剩餘土方而求得借土挖運之體積。

(五) 路面工程

包括級配粒料底層、瀝青處理底層、密級配瀝青混凝土、開放級配瀝青混凝土、透層、黏層等，一般路面採用柔性路面。

二、排水工程

排水明溝、箱涵等以公尺為單位計算其長度。

三、結構工程

包含既有橋梁及隧道結構拆除、隧道洞口及隧道結構補強。

四、一般交通工程設施

包括護欄、隔欄、柵欄、標記、標線、標誌、防眩板、門架式標

誌構造物。

五、植生綠化及景觀工程

依路塹挖坡及路堤填坡之坡面植生綠化面積，以平方公尺為單位估算之。

6.1.2 工程經費概估原則

一、估價基準

本工程規劃單價係以民國 102 年之物價為基準。

二、參考單價

本工程規劃之各項工程單價，除依上述估價基準外，並參考以往高速公路計畫資料，針對本路段地形、地質條件與交通情況等因素予以考量。

6.2 工程數量及經費概估

本計畫工程費用初估約需新台幣 5.2 億元，其中田寮 3 號高架橋拆除並填築路堤費用約 2.5 億元，隧道改善施工費用約新台幣 2.7 億元，計畫總經費約 7.1 億元(如表 6.2-1~3)。

表 6.2-1 田寮 3 號高架橋路段長期改善施工費用概估表

工項	單位	數量	單價	複價
路堤填築	M ³	500,000	150	75,000,000
清除及掘除	M ²	60,000	30	1,800,000
穿越箱涵	M ²	150	200,000	30,000,000
排水箱涵	M ²	150	200,000	30,000,000
護坡及植生	M ²	33,000	700	23,100,000
機電及交控系統	式	1	15,000,000	15,000,000
護欄	m	1,000	2,500	2,500,000
中央隔攔	m	1,000	2,500	2,500,000
既有路塹路基改善	M ²	3,000	2,000	6,000,000
兩側排水改善工程	m	800	20,000	16,000,000
施工便道	m	200	10,000	2,000,000
橋梁拆除	M ³	14,000	600	8,400,000
路面鋪築	M ²	15,000	2,300	34,500,000
合計(新台幣元)				246,800,000

表 6.2-2 中寮隧道長期改善施工費用概估表

工項	單位	數量	單價	複價
隧道拆除	M ³	6,500	600	3,900,000
路面鋪設	M ²	2,594.7	10,000	25,947,000
落石柵	M	1,000	8,000	8,000,000
邊坡挖除	M ³	500,000	100	50,000,000
沉砂池	座	12	500,000	6,000,000
跌水工	座	665	30,000	19,950,000
錨筋格梁	M ²	8,500	3,800	32,300,000
齒溝	M	300	25,000	7,500,000
截水溝	M	1,800	2,800	5,040,000
棚架	M	260	200,000	52,000,000
石籠	M ³	4,500	1,800	8,100,000
植生	M ²	20,000	330	6,600,000
洞口結構補強改善	M ²	400	80,000	32,000,000
機電系統改善	式	1	16,000,000	16,000,000
合計(新台幣元)				273,337,000

表 6.2-3 本計畫總經費概算一覽表

項次	項目	費用(新台幣元)	說明
1	設計、環差分析及監測	34,400,000	
2	監造服務費	22,776,000	
3	用地徵收	36,285,000	
4	直接工程費	520,137,000	
5	工務行政費	13,003,425	直接工程費 2.5%
6	工程管理費	4,100,000	依「中央政府各機關工程管理費支用要點」標準提列
7	工程預備費	45,772,056	參考「公共建設工程經費估算編列手冊」本項依直接工程費 8~20% 估列，本計畫採直接工程費 8.8%
8	安衛及環境保護費	7,802,055	參考「公共建設工程經費估算編列手冊」本項可依直接工程費 0.3~3% 估列，本計畫採直接工程費 1.5%
9	物價指數調整費	26,006,850	以直接工程費 5% 估列
計畫總經費		710,282,386	

6.3 本次修正規劃報告採行方案及費用

本計畫因總經費未逾「政府公共建設計畫先期作業實施要點」規定之重大公共建設計畫門檻金額(10 億元)，且計畫內容非屬部頒「交通部與所屬機關權責劃分(個別事項)」中屬交通部核定之高速公路增設交流道或拓建計畫，依 103 年 8 月 1 日交路字第 1030409398 號函，本工程規劃報告毋須報院審議，亦不須報部核可，故原規劃成果(103 年 9 月)係於 103 年 10 月由高速公路局自行核備，計畫總經費約為 7.1 億元，全額由國道基金負擔。

然於施工階段，由於現地條件變異(包括民眾陳情抗爭、配合政策以及結構養護安全等需求)，非屬規劃及設計階段可預期之情況，因此採用修正方案以為因應。經本計畫依現況修正規劃內容後，修正計畫總經費為 9 億 9,800 萬元，增加約 2 億 9 千萬元，主要金額增減說明如下及表 6.2-4~7 所示。

- 一、設計、環差分析及監測：配合交通部節能減碳政策於設計階段新增碳排放估算作業(約 250 萬元)，並因應地質法修訂增加地質敏感區地質安全評估作業(約 90 萬元)，考量中寮隧道整體服務效能提升增加隧道整體照明改善設計(約 360 萬元)，依環差承諾及開工時程增加監測作業(約 336 萬元)，協助辦理交通維持宣傳動畫及文宣等宣導作業(約 90 萬元)，配合於施工前、中、後階段各辦理一場研討會(約 300 萬)，編制工程摺頁以及工程專輯(約 120 萬)，配合施工需求辦理 2 次變更環境差異分析(約 290 萬)，2 次水保計畫變更(約 150 萬)，共計增加約 1,986 萬元。
- 二、監造服務費：依「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」第 25 條，視技術服務類別、性質、規模、工作範圍、工作區域、工作環境或工作期限等情形，考量本工程位處 2 條斷層帶、泥岩惡地形、須維持通車中高速公路之通行致施工空間受限及部分施工作業須夜間封路之交通改道作業等特殊性的，施工管理困難度高，以建造費用百分比法估算服務費用較不合宜，故依實際所需服務人力需求，採服務成本加公

費法估算監造服務費用約 2,278 萬元，並以總包價法作為契約計費方式。配合施工工期展延 123 天，共計增加監造服務費約 392 萬元。

三、田寮 3 號高架橋長期改善施工費用差異說明：

(一)路堤填築：本路段路堤填築共需約土方 49 萬 m^3 ，主要來源將以隧道洞口邊坡路塹開挖以及結構拆除等土石方為回填材料，以維持挖填平衡為原則。惟 106 年 9 月為配合行政院環保署以及公共工程委員會提高底渣資源化產品利用之政策，要求本工程必須配合消化並於控制性低強度回填料(CLSM)、級配粒料底層以及路堤填築使用底渣，其中因底渣材料目前針對耐久性及穩定性並無相關可靠佐證資料，考量高速公路屬重要性道路，為避免影響工程品質及日後維修困難等因素，故於路堤填築部分，僅使用於路堤邊坡下方部分，而道路主線下方則不予使用，如圖 6.3-1。經初步檢算將額外使用約 15,000 m^3 之底渣材料，並增加 15,000 m^3 之棄土量，初估包括底渣拌合、試驗及搬運等處理費用，約將增加 11,260 萬元。

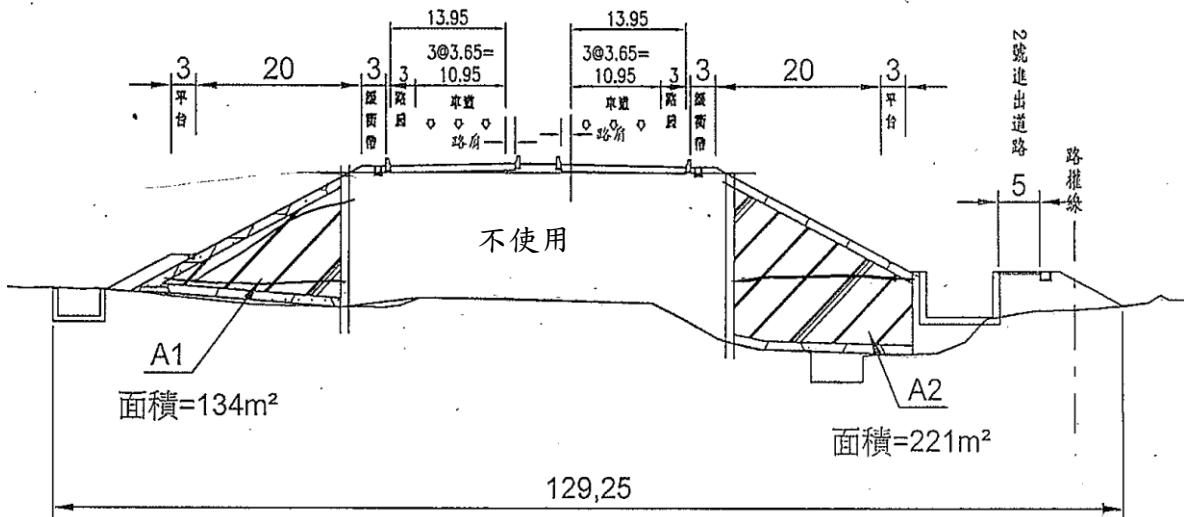


圖 3.6-1 底渣使用於高速公路路堤回填範圍示意圖

(二)穿越箱涵：本路段原為高架橋形式，橋下有一條既有農路，提供高速公路兩側之居民通行與農耕之用，而本改善工程將高架橋改為路之後，為維持高速公路兩側交通，必須於路堤下設置車行箱涵以供民眾使用。原設計考量前後農路寬度銜接以及地盤變位影響，採

用內寬 5m*高 6m 之箱涵結構，並於設計階段辦理 2 場居民公聽會中說明(103/9/10、103/11/4)，民眾並無意見。惟施工中民眾陳情要求箱涵調整位置，並考慮地方發展，交通需若增加，路堤箱涵較難配合道路拓寬，故要求加大斷面，調整線形，因而擴大箱涵斷面為內寬 7m*高 6m，增加費用約 1,929 萬元。

(三)施工便道：因本工程施工範圍較為狹小，部分土石方無法於區內暫時堆置時，必須外運至區外暫置，而外運路線則參考新工階段以及營運維修階段之案例，以平面道路為進出動線，並亦於公聽會中說明，民眾未表達反對意見。而施工中，民眾以施工車輛經過震動損壞民宅，要求賠償而陳情抗爭，經後續協調會議討論後，改採架設鋼便橋加設混凝土路面，由國道進出工區(如圖 6.3-2)，避免影響民宅區域，因此增加鋼便橋費用約 5,190 萬元。

表 6.2-4 田寮 3 號高架橋路段長期改善施工費用差異說明表

項次	主要差異工項	差異金額(萬元)	差異原因
1	路堤填築	+11,260	配合行政院焚化底渣再生粒料之再利用政策，於本路段路堤回填材料參混底渣再進行回填，新增費用包含底渣拌合、試驗以及運費等(詳附件 1)。
2	穿越箱涵	+1,929	因路堤填築，為聯繫路堤兩側交通，於路堤下，考量遠離斷層變位帶及配合前後銜接農路，設置車行穿越箱涵，並已於環差民眾說明會向民眾說明，民眾並無意見。惟施工中民眾陳情要求箱涵調整位置，考慮地方發展，交通量可能增加，故加大斷面，調整線形，擴大箱涵斷面，增加費用(詳附件 2)。
3	施工便道	+5,190	原規劃施工車輛由平面道路進出工區，並於環差說明會中向民眾說明，居民並無意見，而施工中民眾反映施工車輛經過損壞民宅，陳情抗爭，改採架設鋼便橋加設混凝土路面，由國道進出工區，增加鋼便橋費用(詳附件 3)。
	總計	+18,379	

四、中寮隧道長期改善施工費用差異說明：

(一)路面鋪設：原設計為路塹開挖及路堤填築之土方運輸，並考量避免施影響隧道機房正常運作，故於本路段東側規劃一條土方運輸便道，而施工階段由營運單位提出希望完工後能保留土方運輸便道以作維修之用，但因便道未經過機房，故無法滿足後續養護需求，因此建議於於工區西側新增一條路塹運輸道路連接路堤下平面道路、北口機房以及路塹邊坡，可利於未來人員巡檢、設施維修以及其他管養作業，故乃調整另新增一條西側維修道路，提供後續養護作業之用，而原東側施工便道為施工需求仍保留未刪減。西側維護運輸道路因原地形較為陡峭，故以加勁式擋土牆配合路堤填築方式施作，費用約增加 2,640 萬元。



圖 6.3-2 施工階段便道配置情形

(二)邊坡挖除：原規劃考量降低環境衝擊，降低土方運輸對環境影響，編列約 2/3 外運土方(約 90,000m³)於工區鄰近租用暫置場堆置，

惟施工期間經承包商洽訪，於鄰近無法順利租借合適場地，故改以外運至較遠之土資場暫置。另依原規劃工序，須先完成隧道上方邊坡降挖與保護，利用最下階邊坡緩衝帶進行隧道管線永久遷移後，拆除隧道結構及其內之管線設施，惟考量國道三號屬性為旅遊車次為主之交通要道，於施工期間，依此正常程序，可能造成隧道拆除影響國道暑期連續假期之交通，為降低對用路人之交通衝擊影響，乃檢討改變工序提前於清明節後，在維持邊坡安全的前提下，以臨時邊坡降挖路塹，提早進行隧道拆除，故而增加臨時開挖與邊坡保護措施費用。上述土方外運暫置以及邊坡臨時保護等施工費用增加約 4,120 萬元。

- (三) 棚架：原規劃以鋼棚架保護高速公路，維持施工中之交通順暢，然考量施工中棚架不易設置維護，故設計階段改採用半半施工搭配五階段交通維持方式取代棚架保護，故本項目已刪除減帳約 5,200 萬元。
- (四) 交通維持：原規劃考量本工程位於國道主線，必須維持施工期間之交通不中斷，於拆除隧道頂拱之前，於主線先架設鋼棚架，保護國道行駛車輛，然考量施工中棚架不易設置維護，故設計階段改採用半半施工搭配五階段交通維持方式取代棚架保護。惟施工期間考量進一步提升用路人交通及施工安全，故以增加配合交維改道宣導及局部時段全面封閉國道(田寮交流道~燕巢系統交流道，約 14 公里)為施工交通維持計畫，因施工交通維持計畫須依平假日及施工、巡檢需求頻繁變換交維方式，故增加交通維持費用，約 4,000 萬元。
- (五) 洞口結構補強改善：因本路段之田寮 3 號高架橋以及中寮隧道原由養護單位定期執行結構安全巡查，考量施工期間之巡查作業與施工之間可能有互相衝突之處，故依協調會議改由委託施工單位執行，因而增加特別結構安全巡檢及特別巡檢交維費用，共約

2,220 萬元。

(六)機電系統改善：延續前述，於施工期間考量降低影響國三暑期連續假期之交通衝擊，改變施工順序提前於清明節至端午節期間，以臨時邊坡降挖路塹，提早進行隧道拆除，因永久邊坡尚未施作，無法提供永久管道空間，故相關機電管線必須以臨時遷移與改接等方式因應隧道拆除作業，故增加管線臨時遷移及保護費用共約 3,217.5 萬元。

表 6.2-5 中寮隧道長期改善施工費用差異說明表

項次	主要差異工項	差異金額 (萬元)	差異原因
1	路面鋪設	+2,640	施工階段由後續管養單位提出增加後續管理維護效益之需求，建議於於工區西側新增一條路塹運輸道路連接路堤下平面道路、北口機房以及路塹邊坡，可利於未來人員巡檢、設施維修以及其他管養作業(詳附件 4)。
2	邊坡挖除	+4,120	原規劃考量降低環境衝擊，降低土方運輸對環境影響，編列約 2/3 外運土方(約 90000 立方公尺)於工區鄰近租用暫置場堆置，惟施工期間經承包商洽訪，於鄰近無法順利租借合適場地，故改以外運至較遠之土資場暫置(詳附件 5-1)。另施工期間，依原規劃工序，隧道拆除交通維持可能影響國道暑期連續假期之交通，為降低對用路人之交通衝擊影響，乃改變工序提前於清明節後，以臨時邊坡降挖路塹，提早進行隧道拆除，故而增加臨時開挖與邊坡保護措施費用(詳附件 5-2)。
3	棚架	-5,200	原規劃以鋼棚架保護高速公路，維持施工中之交通順暢，然考量施工中棚架不易設置維護，故設計階段改採用半半施工搭配五階段交通維持方式取代棚架保

項次	主要差異工項	差異金額 (萬元)	差異原因
			護，故本項目已刪除減帳，惟新增交通維持費用。
4	交通維持	+4,000	原規劃考量本工程位於國道主線，必須維持施工期間之交通不中斷，然考量施工中棚架不易設置維護，故設計階段改採用半半施工搭配五階段交通維持方式取代棚架保護，惟施工期間考量提升用路人交通及施工安全，故以配合交維改道宣導及局部時段全面封閉國道(田寮交流道~燕巢系統交流道，約 14 公里)為施工交通維持計畫，因施工交通維持計畫須依平假日及施工、巡檢需求頻繁變換交維方式，故增加交通維持費用(詳附件 6)。
5	洞口結構補強改善	+2,220	因本路段原由養護單位所執行之結構安全巡查，考量與施工作業可能有互相衝突之處，故依協調會議改由施工單位執行，因而增加特別結構安全巡檢及特別巡檢交維費用中警示車費用(詳附件 7)。
6	機電系統改善	+3,217.5	施工期間考量降低影響國三暑期連續假期之交通衝擊，改變施工順序提前於清明節後，以臨時邊坡降挖路塹，提早進行隧道拆除，因永久邊坡尚未施作，無法提供永久管道空間，故相關機電管線必須以臨時遷移與改接等方式，增加費用(詳附件 8)。
		+10,997.5	

其中工程費增加 2 億 9,376 萬 5 千元，概算如表 6.2-6~7，設計、環差分析及監測作業費增加約 1,986 萬元，監造費用增加約 392 萬元，其餘項目依施工階段實際情況以及參考相關規定調整，修正後計畫總經費為 9 億 9,800 萬元。

表 6.2-6 田寮 3 號高架橋路段長期改善施工費用差異概算表

項次	主要差異工項	增減項目	單位	數量	單價(元)	小計(元)	總計(元)
1	路堤填築	底渣拌合處理費	M ³	45,000	1800	81,000,000	112,600,000
		底渣試驗費	M ³	15,000	300	4,500,000	
		底渣拌合料暫堆置及運費	M ³	45,000	600	27,000,000	
		配合安衛環保費用	式	1	100,000	100,000	
2	穿越箱涵	車行箱涵加大斷面(6m*7m)	M	90	255,500	22,995,000	19,290,000
		原斷面車行箱涵(6m*5m)	M	85	-93,000	-7,905,000	
		銜接農路配合調整	M ²	700	6,000	4,200,000	
3	施工便道	進出道路鋼便橋	M ²	3,600	14,000	50,400,000	51,900,000
		配合便橋調整臨時排水	式	1	1,500,000	1,500,000	

表 6.2-7 中寮隧道長期改善施工費用差異概算表

項次	主要差異工項	增減項目	單位	數量	單價(元)	小計(元)	總計(元)
1	路面鋪設	基地及路堤填築	M ³	20,000	70	1,400,000	26,400,000
		石籠， (100cmX100cm)	M ³	2,000	1,500	3,000,000	
		路幅開挖及近運利用 (路堤填築)	M ³	8,000	150	1,200,000	
		排水工程	式	1	800,000	800,000	
		進出道路混凝土鋪面 (245 kgf/cm ²)	M ²	4,000	1,000	4,000,000	
		加勁擋土牆(埋深 5m)	M ²	4,000	4,000	16,000,000	
2	邊坡挖除	土方外運暫置運費	M ³	90,000	200	18,000,000	41,200,000
		邊坡噴凝土，10cm 厚，含立體網， 175kgf/cm ²	M ²	40,000	550	22,000,000	
		工地覆蓋防塵網	M ²	20,000	60	1,200,000	
3	棚架	施工保護鋼棚架	M	260	-200,000	-52,000,000	-52,000,000
4	交通維持	雙向全線封閉	次	55	400,000	22,000,000	40,000,000
		北上全線封閉	次	45	200,000	9,000,000	
		南下全線封閉	次	45	200,000	9,000,000	
5	洞口結構 補強改善	標誌車結合移動性緩 撞設備(含司機)	日	200	21,000	4,200,000	22,200,000
		標誌車(含駕駛)	日	200	30,000	6,000,000	

項次	主要差異 工項	增減項目	單位	數量	單價(元)	小計(元)	總計(元)
		中期性施工封閉車道 交通維持費(二個車 道含路肩標誌車)	組/日	200	60,000	12,000,000	
6	機電系統 改善	照明臨遷及配合工程	式	1	14,240,000	14,240,000	32,175,000
		機電臨遷及配合工程	式	1	11,040,000	11,040,000	
		自來水管線臨遷及配 合工程	式	1	3,415,000	3,415,000	
		消防管線臨遷及配合 工程	式	1	3,480,000	3,480,000	

表 6.2-8 計畫總經費費用差異表

項次	項目	原規劃費用 (萬元)	修正規劃費用 (萬元)	說明
1	設計、環差分析及監測	3,440	5,426	1. 增加碳排放估算 250 萬元 2. 增加整體隧道照明評估設計 360 萬元 3. 增加地質敏感區地質安全評估 90 萬元 4. 配合發包與開工期程，延長監測 10 個月增加 336 萬元 5. 協助辦理交通維持宣傳動畫及文宣等宣導作業增加約 90 萬元 6. 配合於施工前中後階段各辦理一場研討會增加約約 300 萬 7. 編制工程摺頁以及工程專輯增加約 120 萬 8. 配合施工需求辦理 2 次環差變更增加 290 萬 9. 配合施工變更辦理 2 次水保計畫變更增加約 150 萬 以上共計 1,986 萬元
2	監造服務費	2,278	2,670	配合工期展延 123 天，增加監造服務費 392 萬。
3	用地徵收	3,628	3,628	
4	直接工程費	52,014	81,390	詳表 6.2-4~5 說明。
5	工務行政費	1,300	1,298	依廢止「派用人員派用條例」及實際情況調整
6	工程管理費	410	538	依「中央政府各機關工程管理費支用要點」標準提列
7	工程預備費	4,577	2,442	施工階段工程項目較為明確，本項目可略降低，約直接工程費 3%。
8	安衛及環境保護費	780	780	
9	物價指數調整費	2,601	1,628	以直接工程費 2% 估列
	計畫總經費	71,028	99,800	

第七章 經濟效益評估

7.1 計畫成本分析

依本工程之計畫內容，分析計畫成本如 6.2 節說明，計畫總經費初估約需新台幣 7.1 億元，如表 6.2-3。本計畫分年成本如表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 本計畫工程分年成本一覽表

單位：新臺幣元

項次	工程項目	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	合計
壹	設計及監測作業費	12,397,808	16,611,179	4,767,670		623,343	34,400,000
貳	用地取得			36,285,000			36,285,000
參	直接工程費				272,400,000	247,737,000	520,137,000
肆	間接工程費				24,971,181	22,710,299	47,681,480
伍	工程預備費				23,971,200	21,800,856	45,772,056
陸	物價指數調整費				13,620,000	12,386,850	26,006,850
	合計	12,397,808	16,611,179	41,052,670	334,962,381	305,258,348	710,282,386

7.2 計畫效益分析

本計畫工程路段因跨越龍船斷層與旗山斷層，加上板塊推擠與大地變位影響，導致橋隧結構持續發生結構變形破壞，必須盡速辦理改善，避免災害發生。依「機關提報巨額採購使用情形及效益分析作業規定」進行本工程效益評估如下說明，本計畫工程完工後將可提供國道安全無虞及正常行車，並可產生以下預期效益目標。

1. 以路堤、路塹等柔性結構代替橋梁、隧道等剛性結構，可吸收與克服大地變位與斷層作用之影響。
2. 降低維護管理單位之維修頻率，提升道路之使用效能，減少不必要之維修公帑浪費。
3. 旗山斷層為民國 99 年新公布之第一類活動斷層，具有高度活動潛勢，為避免地震與斷層活動造成道路中斷，降低橋梁損壞、隧道襯砌龜裂崩落等重大災害之風險。

依本路段現況交通量評估，若未辦理改善工程而造成交通中斷，將影響平日約 4 萬輛車次/日、假日約 4.5 萬車次/日、連續假日約 5 萬車次/日、而春節則有 11 萬車次/日。又若於正常通車期間發生災害，以國道 3 號 3.1K 為例，造成 4 人死亡，中斷國道交通 55 日，並造成社會恐慌與人民對於政府之不信任感，所耗費之救災實際成本及衍生之社會成本相當龐大。為避免上述災害損失發生，本路段之改善工程實刻不容緩。本路段目前以短期改善工程暫時維持穩定安全，經初步評估，在變形趨勢不變的情況下，約可維持至 105 年下半年至 106 年，而期間必須針對結構加強檢監測以隨時掌握劣化程度並做應變處置，本工程考量用地取得、環境影響差異分析等時程，預定於 105 年 12 月開工，107 年 7 月完工，預計改善後之使用年限為 50 年，但因路段變位仍將持續發生，使用期間必須逐年辦理維護整修。

另本計畫參考「交通建設計畫經濟效益評估手冊」(交通部運研所，102 年)之內容，進行本計畫之經濟效益評估，分析條件以現況本路段約 1660 萬車次/年之車流量進行分析，分別估算本路段因改善後交通順暢情況以及未改善造成國道中斷之情況所必須付出之額外成本與經濟效益，以該手冊之「交通建設經濟效益評估軟體」進行計算後，本計畫工程之益本比(B/C Ratio)約達 105，相關假設條件及基本參數如表 7.2-1。

表 7.2-1 成本效益分析總表

計畫名稱: 國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程
 評估基準年: 民國099年
 效益評估所使用的折現率: 5.35%
 成本評估所使用的物價上漲率: 2.00%
 施工期間: 民國105年至民國107年
 建檔日期: 民國103年09月16日
 效益評估所使用的物價上漲率: 1.81%
 成本評估所使用的工資上漲率: 3.00%
 營運期間: 民國107年至民國156年
 更新日期: 民國103年09月16日

「單位: 新台幣千元」

年度	成本	成本折現值	使用者效益	使用者效益折現值	外部效益	外部效益折現值	自設效益	自設效益折現值	淨效益	淨現值
103	12,397.80	10,064.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,397.80	-10,064.83
104	16,861.20	12,993.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-16,861.20	-12,993.18
105	41,052.70	30,028.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-41,052.70	-30,028.55
106	272,400.00	189,132.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-272,400.00	-189,132.13
107	248,243.30	163,606.74	2,311,543.81	1,523,441.59	52,766.25	34,776.02	0.00	0.00	2,116,066.76	1,394,610.87
108	0.00	0.00	2,367,469.84	1,481,063.21	54,659.55	34,194.42	0.00	0.00	2,422,129.40	1,515,257.63
109	0.00	0.00	2,424,748.95	1,439,863.69	56,620.80	33,622.55	0.00	0.00	2,481,369.76	1,473,486.24
110	0.00	0.00	2,483,413.89	1,399,810.24	58,652.44	33,060.25	0.00	0.00	2,542,066.34	1,432,336.79
111	0.00	0.00	2,543,498.19	1,360,870.98	60,756.99	32,507.36	0.00	0.00	2,604,255.18	1,393,378.34
112	0.00	0.00	2,605,036.18	1,323,014.91	62,937.06	31,963.73	0.00	0.00	2,667,973.24	1,354,978.64
113	0.00	0.00	2,668,063.03	1,286,211.90	65,195.38	31,429.19	0.00	0.00	2,733,258.41	1,317,641.10
114	0.00	0.00	2,732,614.77	1,250,432.67	67,534.74	30,903.60	0.00	0.00	2,800,149.52	1,281,336.28
115	0.00	0.00	2,798,728.29	1,215,648.72	69,958.06	30,386.81	0.00	0.00	2,868,686.36	1,246,035.54
116	0.00	0.00	2,866,441.38	1,181,832.38	72,468.36	29,878.66	0.00	0.00	2,938,909.74	1,211,711.05
117	0.00	0.00	2,935,792.74	1,148,956.73	75,068.74	29,379.02	0.00	0.00	3,010,861.48	1,178,335.76
118	0.00	0.00	3,006,822.00	1,116,995.59	77,762.45	28,887.75	0.00	0.00	3,084,584.46	1,145,883.34
119	0.00	0.00	3,079,569.76	1,085,923.54	80,552.84	28,404.69	0.00	0.00	3,160,122.61	1,114,328.23
120	0.00	0.00	3,154,077.60	1,055,715.83	83,443.38	27,929.71	0.00	0.00	3,237,520.98	1,083,645.55
121	0.00	0.00	3,230,388.09	1,026,348.43	86,437.66	27,462.69	0.00	0.00	3,316,825.76	1,053,811.12
122	0.00	0.00	3,308,544.87	997,797.95	89,539.40	27,003.48	0.00	0.00	3,398,084.28	1,024,801.44
123	0.00	0.00	3,388,592.59	970,041.68	92,752.47	26,551.95	0.00	0.00	3,481,345.07	996,593.64
124	0.00	0.00	3,470,577.00	943,057.52	96,080.87	26,107.98	0.00	0.00	3,566,657.87	969,165.51
125	0.00	0.00	3,554,544.97	916,824.00	99,528.72	25,671.44	0.00	0.00	3,654,073.69	942,495.45
126	0.00	0.00	3,640,544.47	891,320.22	103,100.32	25,242.21	0.00	0.00	3,743,644.80	916,562.44
127	0.00	0.00	3,728,624.67	866,525.90	106,800.11	24,820.16	0.00	0.00	3,835,424.79	891,346.06
128	0.00	0.00	3,818,835.91	842,421.30	110,632.70	24,405.17	0.00	0.00	3,929,468.61	866,826.47
129	0.00	0.00	3,911,229.74	818,987.22	114,602.84	23,997.12	0.00	0.00	4,025,832.58	842,984.35
130	0.00	0.00	4,005,858.96	796,205.03	118,715.49	23,595.90	0.00	0.00	4,124,574.45	819,800.93
131	0.00	0.00	4,102,777.68	774,056.57	122,975.74	23,201.40	0.00	0.00	4,225,753.42	797,257.97
132	0.00	0.00	4,202,041.26	752,524.24	127,388.92	22,813.49	0.00	0.00	4,329,430.18	775,337.73
133	0.00	0.00	4,303,706.46	731,590.88	131,960.49	22,432.08	0.00	0.00	4,435,666.96	754,022.96
134	0.00	0.00	4,407,831.37	711,239.83	136,696.16	22,057.05	0.00	0.00	4,544,527.53	733,296.88
135	0.00	0.00	4,514,475.50	691,454.90	141,601.81	21,688.29	0.00	0.00	4,656,077.31	713,143.20
136	0.00	0.00	4,623,699.81	672,220.34	146,683.54	21,325.70	0.00	0.00	4,770,383.35	693,546.05
137	0.00	0.00	4,735,566.72	653,520.84	151,947.67	20,969.18	0.00	0.00	4,887,514.40	674,490.02
138	0.00	0.00	4,850,140.17	635,341.51	157,400.76	20,618.62	0.00	0.00	5,007,540.93	655,960.14
139	0.00	0.00	4,967,485.63	617,667.88	163,049.59	20,273.93	0.00	0.00	5,130,535.23	637,941.82
140	0.00	0.00	5,087,670.19	600,485.89	168,901.18	19,935.01	0.00	0.00	5,256,571.37	620,420.91
141	0.00	0.00	5,210,762.51	583,781.86	174,962.82	19,601.76	0.00	0.00	5,385,725.34	603,383.63
142	0.00	0.00	5,336,832.97	567,542.50	181,242.04	19,274.08	0.00	0.00	5,518,075.01	586,816.58
143	0.00	0.00	5,465,953.61	551,754.88	187,746.66	18,951.88	0.00	0.00	5,653,700.27	570,706.76
144	0.00	0.00	5,598,198.22	536,406.42	194,484.77	18,635.08	0.00	0.00	5,792,682.99	555,041.51
145	0.00	0.00	5,733,642.40	521,484.93	201,464.75	18,323.57	0.00	0.00	5,935,107.15	539,808.50
146	0.00	0.00	5,872,363.54	506,978.51	208,695.29	18,017.28	0.00	0.00	6,081,058.83	524,995.79
147	0.00	0.00	6,014,440.94	492,875.63	216,185.38	17,716.11	0.00	0.00	6,230,626.33	510,591.74
148	0.00	0.00	6,159,955.80	479,165.05	223,944.34	17,419.97	0.00	0.00	6,383,900.15	496,585.03
149	0.00	0.00	6,308,991.28	465,835.87	231,981.83	17,128.80	0.00	0.00	6,540,973.12	482,964.67
150	0.00	0.00	6,461,632.57	452,877.47	240,307.85	16,842.49	0.00	0.00	6,701,940.42	469,719.97
151	0.00	0.00	6,617,966.90	440,279.55	248,932.75	16,560.97	0.00	0.00	6,866,899.65	456,840.52
152	0.00	0.00	6,778,083.62	428,032.06	257,867.27	16,284.16	0.00	0.00	7,035,950.89	444,316.23
153	0.00	0.00	6,942,074.25	416,125.27	267,122.52	16,011.99	0.00	0.00	7,209,196.77	432,137.26
154	0.00	0.00	7,110,032.51	404,549.70	276,710.02	15,744.36	0.00	0.00	7,386,742.53	420,294.07
155	0.00	0.00	7,282,054.39	393,296.13	286,641.70	15,481.21	0.00	0.00	7,568,696.10	408,777.35
156	0.00	0.00	7,458,238.22	382,355.61	296,929.92	15,222.47	0.00	0.00	7,755,168.14	397,578.08
合計	590,955.00	405,825.46	220,182,180.45	41,402,755.81	7,100,393.61	1,184,713.03	0.00	0.00	226,691,619.07	42,181,643.38

成本效益評估指標 (評估基準民國099年)					備註
淨現值(NPV)	42,181,643.39 (千元)				
益本比(B/C)	104.9404				
內部報酬率(IRR)	N/A				

7.3 財務計畫

本計畫經費擬由國道基金項下支出，而本計畫對國道基金自償率之影響，說明如下：

- 一、國道路網已於 102 年 12 月 30 日零時起正式進入實施 ETC 計程收費，由計次轉換為 ETC 計程收費為收費制度之重大改變，將影響國道基金未來之財務收支規劃，國道基金財務計畫必須重新修訂，並陳報行政院核定，以符實需。
- 二、整體國道基金財務計畫之擬定，須俟相關重要計程通行費收入變數趨於穩定，並據以為基金財務目標之訂定基礎，故目前尚無法就個別計畫案核算對國道基金自償率之影響。本案相關建設經費將納入國道基金財務計畫修正併同考量。

(一)計程收費第 1 年(基年)之通行費收入為未來年通行費之評估基礎，國道基金財務計畫又為長年期之財務規劃，因此未來各年之計程通行費收入預測尤須審慎。由計次轉換為 ETC 計程收費為收費制度之重大政策改變，因未有歷史經驗值以為參據，為避免未來年預估通行費收入誤差過大，後續將密切觀察所蒐集之計程相關車流資訊，並確認相關數據資訊趨於穩定，可據以為後續長年期財務評估參考後，審慎檢修國道基金財務計畫。

(二)此外，計程收費實施 2 年後亦將通盤檢討費率方案，亦為未來年通行費收入之一大變數。後續本局將俟通行費收入趨勢穩定及費率檢討方案定案後，核算國道基金平衡年期，陳報行政院核定。

7.4 本次修正規劃報告計畫成本分析

依本工程實際施工階段之需求，本計畫調整原規劃報告內容，分析計畫成本如 6.3 節說明，計畫總經費用初估約需新台幣 9.98 億元，如表 6.2-6。本計畫分年成本如表 7.4-1 所示。

表 7.4-1 本計畫工程分年成本一覽表

單位：新臺幣元

項次	工程項目	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	合計
壹	設計作業費	13,000,000	27,822,000		2,940,000		624,000	374,000	44,760,000
貳	用地取得		28,700,000	6,000,000	600,000			985,000	36,285,000
參	直接工程費				124,613,890	172,364,855	262,665,367	254,257,888	813,902,000
肆	間接工程費				9,546,665	13,204,865	20,122,783	19,478,687	62,353,000
伍	工程預備費				3,738,867	5,171,568	7,880,910	7,628,655	24,420,000
陸	物價指數調整費				2,492,578	3,447,712	5,253,940	5,085,770	16,280,000
合計		13,000,000	56,522,000	6,000,000	143,932,000	194,189,000	296,547,000	287,810,000	998,000,000

7.5 本次修正計畫效益分析

本計畫工程路段因跨越龍船斷層與旗山斷層，加上板塊推擠與大地變位影響，導致橋隧結構持續發生結構變形破壞，必須盡速辦理改善，避免災害發生。依「機關提報巨額採購使用情形及效益分析作業規定」進行本工程效益評估如下說明，本計畫工程完工後將可提供國道安全無虞及正常行車，並可產生以下預期效益目標。

1. 以路堤、路塹等柔性結構代替橋梁、隧道等剛性結構，可吸收與克服大地變位與斷層作用之影響。
2. 降低維護管理單位之維修頻率，提升道路之使用效能，減少不必要之維修公帑浪費。
3. 旗山斷層為民國 99 年新公布之第一類活動斷層，具有高度活動潛勢，為避免地震與斷層活動造成道路中斷，降低橋梁損壞、隧道襯砌龜裂崩落等重大災害之風險。

依本路段現況交通量評估，若未辦理改善工程而造成交通中斷，將影響平日約 4 萬輛車次/日、假日約 4.5 萬車次/日、連續假日約 5 萬車次/日、而春節則有 11 萬車次/日。又若於正常通車期間發生災害，以國道 3 號 3.1K 為例，造成 4 人死亡，中斷國道交通 55 日，並造成社會恐慌與人民對於政府之不信任感，所耗費之救災實際成本及衍生之社會成本相當龐大。為避免上述災害損失發生，本路段之改善工程實刻不容緩。

由於本計畫並非屬道路拓寬或增設交流道等工程屬性，因此較無法以增加車流以及用路人需求等效益進行評估，但因本路段目前已瀕臨結構受

損極限情況，再不盡速辦理改善工程，輕則影響本路段行車順暢與增加事故風險，重則可能重演國道 3 號 3.1k 道路中斷等事故。故本修正計畫分別以未辦理改善工程方案與辦理改善工程後之方案，利用效益分析加以比較。

計畫路段在未辦理改善工程之情況下，每年必須以維修養護暫保短期穩定，參考本路段歷史維修紀錄，每年約需 1500 萬元維修工程費，除需維修以外，因結構與線形已不符國道標準，必須減速(假設時速降為 60km/hr)或繞道由省道改道(里程增加約 14km)方式因應之條件下進行分析。

而改善後，本路段車速將維持 110km/hr，除降低災害風險，且不需改道平面道路，節省交通時間與肇事成本，維修養護成本亦由原 1500 萬/年降低為 140 萬/年(維護成本降低 1360 萬元)之正常情況。

依「交通建設計畫經濟效益評估手冊」之交通建設經濟效益評估方法與架構，係以成本效益分析為主軸，並根據供給與需求的觀點建構出「成本與效益分析」的範疇，而評估的結果可作為交通建設計畫決策的參考準則之一。成本效益分析的範疇可由供給面觀點、需求面觀點、及第三者觀點切入，主要的成本與效益項如表 7.5-1 所示，分析流程如圖 7.5-1。

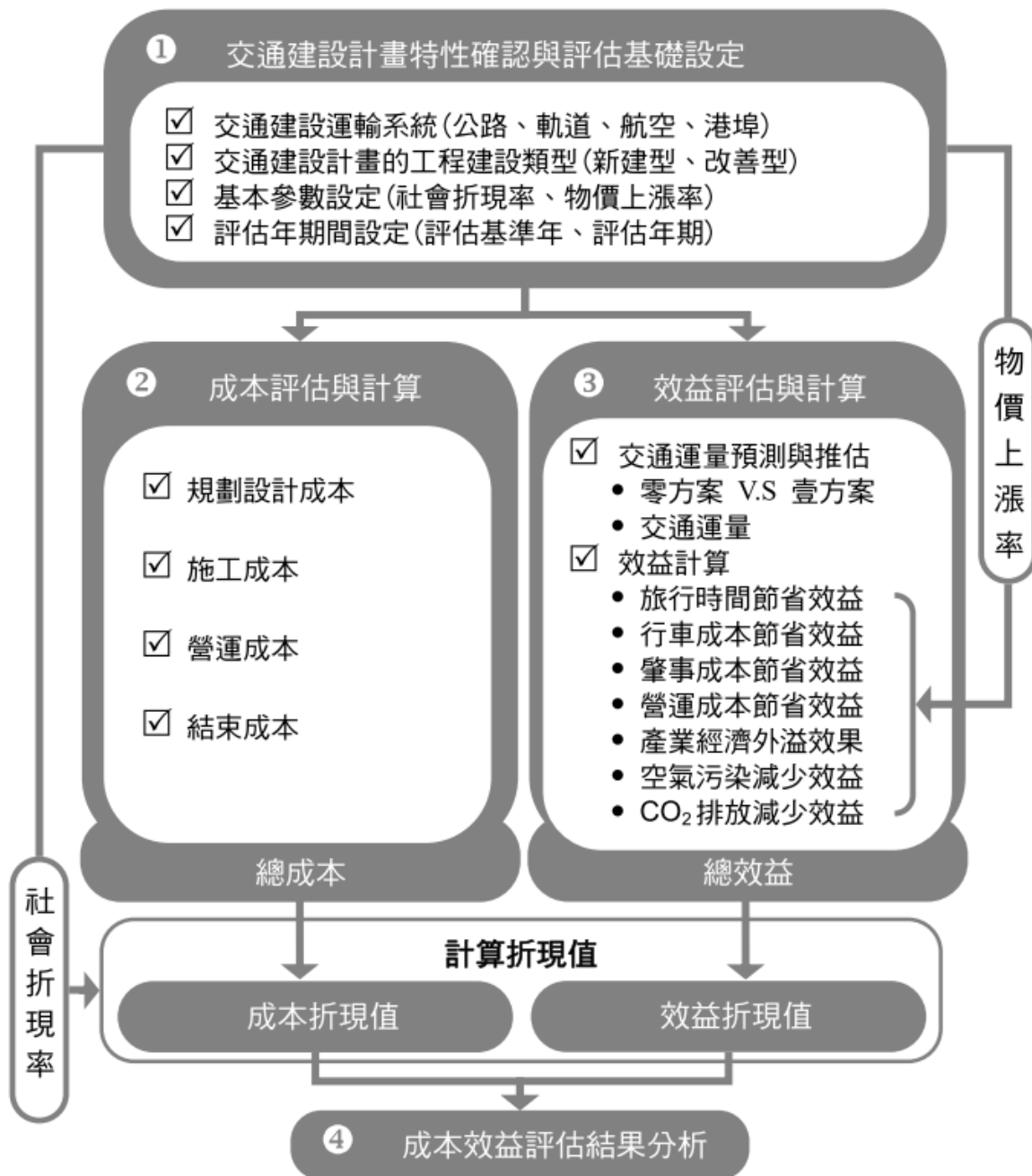
表 7.5-1 成本效益分析範疇設定一覽表

成本效益分析		
I 成本面	II 效益面	
	使用者效益	外部效益
I-1 規劃設計成本	II-1 旅行時間節省效益	II-5 產業經濟外溢效果
I-2 施工成本	II-2 行車成本節省效益	II-6 空氣污染減少效益
I-3 營運成本	II-3 肇事成本節省效益	II-7 CO ₂ 排放減少效益
I-4 結束成本	II-4 營運成本節省效益	

「交通建設計畫經濟效益評估手冊」(交通部運研所，102 年)

以本計畫之成本評估而言，分年之規劃設計成本及施工成本估算如表 7.4-1，而營運成本則主要考量本路段之營運維修之成本差異，改善前因結構不斷受損，經統計歷年相關短期改善工程費用，本路段平均每年至少需支出 1500 萬元之維修成本，而改善後，屬剛性之混凝土結構已改為柔性之路堤與路塹，較可適應大地變位，降低維修成本，以一般路段經驗初估約

140 萬/年，故本改善工程之營運成本效益分析，改善後相對可有減少 1360 萬/年之成本效益(如表 7.5-2)。



「交通建設計畫經濟效益評估手冊」(交通部運研所，102 年)

圖 7.5-1 交通建設成本效益評估流程圖

表 7.5-2 修正計畫之成本資料表

成本資料							
計畫名稱: 國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)							
評估基準年: 民國103年							
效益評估所使用的折現率: 5.35%				效益評估所使用的物價上漲率: 2.00%			
成本評估所使用的物價上漲率: 2.00%				成本評估所使用的工資上漲率: 3.00%			
規劃施工期間: 民國103年至民國109年				營運期間: 民國110年至民國159年			
建檔日期: 民國107年07月30日				更新日期: 民國107年11月28日			
「單位: 新台幣千元」							
項次	年度	規劃成本- 設計成本	施工成本- 土地取得成本	施工成本- 施工建造成本	維護成本改善前	維護成本改善後	總成本
1	103	13000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13000.00
2	104	27822.00	28700.00	0.00	0.00	0.00	56522.00
3	105	0.00	6000.00	0.00	0.00	0.00	6000.00
4	106	2940.00	600.00	140392.00	0.00	0.00	143932.00
5	107	0.00	0.00	194189.00	0.00	0.00	194189.00
6	108	624.00	0.00	295923.00	0.00	0.00	296547.00
7	109	374.00	985.00	286451.00	0.00	0.00	287810.00
8	110	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
9	111	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
10	112	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
11	113	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
12	114	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
13	115	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
14	116	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
15	117	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
16	118	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
17	119	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
18	120	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
19	121	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
20	122	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
21	123	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
22	124	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
23	125	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
24	126	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
25	127	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
26	128	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
27	129	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
28	130	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
29	131	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
30	132	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
31	133	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
32	134	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
33	135	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
34	136	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
35	137	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
36	138	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
37	139	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
38	140	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
39	141	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
40	142	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
41	143	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
42	144	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
43	145	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
44	146	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
45	147	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
46	148	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
47	149	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
48	150	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
49	151	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
50	152	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
51	153	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
52	154	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
53	155	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
54	156	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
55	157	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
56	158	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
57	159	0.00	0.00	0.00	15000.00	1400.00	0.00
	合計	44760.00	36285.00	916955.00	750000.00	70000.00	998000.00

而在效益評估部份，包含使用者效益及外部效益(如表 7.5-3)，使用者效益則包括旅行時間、行車成本、肇事成本及營運成本之節省效益。本計畫考量若未辦理改善施工，以本路段之劣化情況，除了必須每年辦理短期改善之外，因道路已有線形不佳，隧道淨空不足情況，通過本路段必須減速(假設降低至 60km/hr)，增加旅行時間，同時也因路況不佳，肇事成本也將增加。而改善後，行車速度可維持 110km/hr，節省旅行時間，且劣化結構皆已拆除，同時也降低肇事成本，但其中有關行車成本則主要考量燃料及車輛折舊等因素，與車速有關(如表 7.5-4)，因改善後車速(>90km/hr)較未改善情況(≤ 60 km/hr)為高，故於行車成本部份將略為降低使用者效益，但經分析後整體而言，使用者效益仍為本計畫改善工程之主要效益。

表 7.5-4 單位行車成本建議值

單位：元/公里

車速(公里/小時)	機車	車速(公里/小時)	小客車	小貨車	大貨車
≤ 20	2.7562	≤ 20	7.5207	5.4848	15.6809
≤ 30	2.6667	≤ 30	6.9827	5.1580	14.1865
≤ 40	2.6718	≤ 40	6.6843	4.9409	13.0608
≤ 50	2.7418	≤ 50	6.5080	4.8067	12.3013
≤ 60	2.8831	≤ 60	6.4146	4.7463	11.9075
> 60	3.1124	≤ 70	6.3872	4.7560	11.8789
		≤ 80	6.4175	4.8339	
		≤ 90	6.5009	4.9789	
		> 90	6.6344	5.1904	

「交通建設計畫經濟效益評估手冊」(交通部運研所，102 年)

外部效益則包括產業經濟外溢效果、空氣污染減少及 CO₂ 排放減少效益。以本計畫而言，並未因改善工程增加車道數或交流道，故對產業外溢效果有限，不列入評估，而參考「交通建設計畫經濟效益評估手冊」之估算方式，空氣污染效益與車速直接相關。以小客車之 NO_x 排放為例(如表 7.5-5)，在時速 20~30km/hr 時之排放量相對較小，之後時速越高則排放量越高，因此以此觀點評估改善工程之外部效益時，因改善後車速較快(>90km/hr)相較改善前車速較慢(≤ 60 km/hr)時，具有較高之空氣污染排放量，故此部分之外部效益評估反而因改善工程而略有降低。

表 7.5-3 修正計畫之效益評估表

效益資料									
計畫名稱: 國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)									
評估基準年: 民國103年									
效益評估所使用的折現率: 5.35%					效益評估所使用的物價上漲率: 2.00%				
成本評估所使用的物價上漲率: 2.00%					成本評估所使用的工資上漲率: 3.00%				
規劃施工期間: 民國103年至民國109年					營運期間: 民國110年至民國159年				
建檔日期: 民國107年07月30日					更新日期: 民國107年11月28日				
「單位: 新台幣千元」									
項次	年度	旅行時間 節省效益	行車成本 節省效益	肇事成本 節省效益	營運成本 節省效益	外部經濟 效益	空氣污染 效益	二氧化碳排放 節省效益	總效益
1	103	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	108	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	110	817,338.56	-59,052.48	5,032.36	0.00	0.00	-1,665.21	0.00	761,653.23
9	111	833,685.33	-60,233.53	5,133.01	0.00	0.00	-1,722.71	0.00	776,862.10
10	112	850,359.03	-61,438.20	5,235.67	0.00	0.00	-1,782.19	0.00	792,374.31
11	113	867,366.22	-62,666.97	5,340.38	0.00	0.00	-1,843.74	0.00	808,195.89
12	114	884,713.54	-63,920.31	5,447.19	0.00	0.00	-1,907.40	0.00	824,333.02
13	115	902,407.81	-65,198.71	5,556.13	0.00	0.00	-1,973.27	0.00	840,791.96
14	116	920,455.97	-66,502.69	5,667.25	0.00	0.00	-2,041.41	0.00	857,579.13
15	117	938,865.09	-67,832.74	5,780.60	0.00	0.00	-2,111.90	0.00	874,701.05
16	118	957,642.39	-69,189.39	5,896.21	0.00	0.00	-2,184.83	0.00	892,164.38
17	119	976,795.24	-70,573.18	6,014.14	0.00	0.00	-2,260.27	0.00	909,975.92
18	120	996,331.14	-71,984.65	6,134.42	0.00	0.00	-2,338.32	0.00	928,142.59
19	121	1,016,257.76	-73,424.34	6,257.11	0.00	0.00	-2,419.07	0.00	946,671.46
20	122	1,036,582.92	-74,892.83	6,382.25	0.00	0.00	-2,502.60	0.00	965,569.74
21	123	1,057,314.58	-76,390.68	6,509.89	0.00	0.00	-2,589.02	0.00	984,844.77
22	124	1,078,460.87	-77,918.50	6,640.09	0.00	0.00	-2,678.42	0.00	1,004,504.04
23	125	1,100,030.09	-79,476.87	6,772.89	0.00	0.00	-2,770.91	0.00	1,024,555.20
24	126	1,122,030.69	-81,066.40	6,908.35	0.00	0.00	-2,866.59	0.00	1,045,006.04
25	127	1,144,471.30	-82,687.73	7,046.52	0.00	0.00	-2,965.58	0.00	1,065,864.51
26	128	1,167,360.73	-84,341.49	7,187.45	0.00	0.00	-3,067.99	0.00	1,087,138.70
27	129	1,190,707.94	-86,028.32	7,331.20	0.00	0.00	-3,173.93	0.00	1,108,836.90
28	130	1,214,522.10	-87,748.88	7,477.82	0.00	0.00	-3,283.53	0.00	1,130,967.51
29	131	1,238,812.54	-89,503.86	7,627.38	0.00	0.00	-3,396.91	0.00	1,153,539.15
30	132	1,263,588.79	-91,293.94	7,779.93	0.00	0.00	-3,514.21	0.00	1,176,560.57
31	133	1,288,860.57	-93,119.82	7,935.53	0.00	0.00	-3,635.56	0.00	1,200,040.72
32	134	1,314,637.78	-94,982.21	8,094.24	0.00	0.00	-3,761.10	0.00	1,223,988.70
33	135	1,340,930.54	-96,881.86	8,256.12	0.00	0.00	-3,890.98	0.00	1,248,413.82
34	136	1,367,749.15	-98,819.49	8,421.24	0.00	0.00	-4,025.34	0.00	1,273,325.56
35	137	1,395,104.13	-100,795.88	8,589.67	0.00	0.00	-4,164.34	0.00	1,298,733.57
36	138	1,423,006.21	-102,811.80	8,761.46	0.00	0.00	-4,308.14	0.00	1,324,647.73
37	139	1,451,466.34	-104,868.04	8,936.69	0.00	0.00	-4,456.91	0.00	1,351,078.08
38	140	1,480,495.66	-106,965.40	9,115.42	0.00	0.00	-4,610.81	0.00	1,378,034.88
39	141	1,510,105.58	-109,104.71	9,297.73	0.00	0.00	-4,770.03	0.00	1,405,528.58
40	142	1,540,307.69	-111,286.80	9,483.69	0.00	0.00	-4,934.74	0.00	1,433,569.83
41	143	1,571,113.84	-113,512.54	9,673.36	0.00	0.00	-5,105.14	0.00	1,462,169.52
42	144	1,602,536.12	-115,782.79	9,866.83	0.00	0.00	-5,281.43	0.00	1,491,338.73
43	145	1,634,586.84	-118,098.44	10,064.16	0.00	0.00	-5,463.81	0.00	1,521,088.76
44	146	1,667,278.58	-120,460.41	10,265.45	0.00	0.00	-5,652.48	0.00	1,551,431.14
45	147	1,700,624.15	-122,869.62	10,470.76	0.00	0.00	-5,847.67	0.00	1,582,377.62
46	148	1,734,636.63	-125,327.01	10,680.17	0.00	0.00	-6,049.59	0.00	1,613,940.20
47	149	1,769,329.36	-127,833.55	10,893.78	0.00	0.00	-6,258.49	0.00	1,646,131.09
48	150	1,804,715.95	-130,390.22	11,111.65	0.00	0.00	-6,474.61	0.00	1,678,962.77
49	151	1,840,810.27	-132,998.03	11,333.88	0.00	0.00	-6,698.18	0.00	1,712,447.94
50	152	1,877,626.48	-135,657.99	11,560.56	0.00	0.00	-6,929.48	0.00	1,746,599.57
51	153	1,915,179.01	-138,371.15	11,791.77	0.00	0.00	-7,168.77	0.00	1,781,430.87
52	154	1,953,482.59	-141,138.57	12,027.61	0.00	0.00	-7,416.31	0.00	1,816,955.31
53	155	1,992,552.24	-143,961.34	12,268.16	0.00	0.00	-7,672.41	0.00	1,853,186.65
54	156	2,032,403.28	-146,840.57	12,513.52	0.00	0.00	-7,937.35	0.00	1,890,138.89
55	157	2,073,051.35	-149,777.38	12,763.79	0.00	0.00	-8,211.43	0.00	1,927,826.33
56	158	2,114,512.38	-152,772.93	13,019.07	0.00	0.00	-8,494.98	0.00	1,966,263.53
57	159	2,156,802.62	-155,828.39	13,279.45	0.00	0.00	-8,788.33	0.00	2,005,465.36
	合計	69,130,005.97	-4,994,623.63	425,634.00	0.00	0.00	-215,068.42	0.00	64,345,947.92

表 7.5-5 空氣污染 NOx 排放係數建議值

單位：克/延人公里¹；克/延車公里²

車速	大客車 ¹	大貨車 ²	小貨車 ²	小客車 ²	機車 ²
≤5	1.5168	31.2265	2.3280	0.8161	0.2278
≤10	1.3338	27.4600	2.0480	0.7096	0.2018
≤15	1.1889	24.4805	1.8255	0.6727	0.1888
≤20	1.0746	22.1250	1.6485	0.6569	0.1880
≤25	0.9847	20.2725	1.5120	0.6506	0.1930
≤30	0.9147	18.8310	1.4040	0.6519	0.2025
≤40	0.8223	16.9305	1.2620	0.6786	0.2288
≤50	0.7810	16.0810	1.1985	0.7023	0.2518
≤60	0.7836	16.1335	1.2015	0.7187	0.2678
≤70	0.8305	17.0990	1.2745	0.7312	0.2793
≤80	0.9298	19.1435	1.4275	0.7758	0.3033
≤90	1.0996	22.6410	1.6875	0.9192	0.3630
>90	1.3739	20.5020	2.1085	1.0588	0.4213

「交通建設計畫經濟效益評估手冊」(交通部運研所，102年)

本計畫分析條件以現況本路段約 1,660 萬車次/年之車流量進行分析，以該手冊之「交通建設經濟效益評估軟體」進行計算後，本修正計畫工程之益本比(B/C Ratio)約達 21.5，如表 7.5-6。

表 7.5-6 修正計畫成本效益分析總表

成本效益分析總表											
計畫名稱: 國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)											
評估基準年: 民國103年											
效益評估所使用的折現率: 5.35%						效益評估所使用的物價上漲率: 2.00%					
成本評估所使用的物價上漲率: 2.00%						成本評估所使用的工資上漲率: 3.00%					
施工期間: 民國106年至民國109年						營運期間: 民國110年至民國159年					
建檔日期: 民國107年07月30日						更新日期: 民國107年11月28日					
「單位: 新台幣千元」											
年度	成本	成本折現值	使用者效益	使用者效益折現值	外部效益	外部效益折現值	自設效益	自設效益折現值	淨效益	淨現值	
103	13,000.00	13,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-13,000.00	-13,000.00	
104	56,522.00	53,651.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-56,522.00	-53,651.64	
105	6,000.00	5,406.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,000.00	-5,406.08	
106	143,932.00	123,098.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-143,932.00	-123,098.78	
107	194,189.00	157,647.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-194,189.00	-157,647.27	
108	296,547.00	228,518.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-296,547.00	-228,518.22	
109	287,810.00	210,522.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-287,810.00	-210,522.56	
110	-13,600.00	-9,442.72	763,318.44	529,985.48	-1,665.21	-1,156.18	0.00	0.00	775,253.23	538,272.02	
111	-13,600.00	-8,963.19	778,584.80	513,132.60	-1,722.71	-1,135.36	0.00	0.00	790,462.10	520,960.42	
112	-13,600.00	-8,508.01	794,156.50	496,815.61	-1,782.19	-1,114.92	0.00	0.00	805,974.31	504,208.70	
113	-13,600.00	-8,075.95	810,039.63	481,017.49	-1,843.74	-1,094.85	0.00	0.00	821,795.89	487,998.59	
114	-13,600.00	-7,665.83	826,240.42	465,721.73	-1,907.40	-1,075.13	0.00	0.00	837,933.02	472,312.42	
115	-13,600.00	-7,276.53	842,765.23	450,912.35	-1,973.27	-1,055.78	0.00	0.00	854,391.96	457,133.11	
116	-13,600.00	-6,907.01	859,620.54	436,573.89	-2,041.41	-1,036.77	0.00	0.00	871,179.13	442,444.14	
117	-13,600.00	-6,556.25	876,812.95	422,691.38	-2,111.90	-1,018.10	0.00	0.00	888,301.05	428,229.53	
118	-13,600.00	-6,223.30	894,349.21	409,250.32	-2,184.83	-999.77	0.00	0.00	905,764.38	414,473.85	
119	-13,600.00	-5,907.26	912,236.19	396,236.66	-2,260.27	-981.77	0.00	0.00	923,575.92	401,162.16	
120	-13,600.00	-5,607.27	930,480.91	383,636.83	-2,338.32	-964.09	0.00	0.00	941,742.59	388,280.01	
121	-13,600.00	-5,322.52	949,090.53	371,437.65	-2,419.07	-946.73	0.00	0.00	960,271.46	375,813.44	
122	-13,600.00	-5,052.22	968,072.34	359,626.39	-2,502.60	-929.68	0.00	0.00	979,169.74	363,748.93	
123	-13,600.00	-4,795.66	987,433.79	348,190.71	-2,589.02	-912.94	0.00	0.00	998,444.77	352,073.43	
124	-13,600.00	-4,552.12	1,007,182.46	337,118.68	-2,678.42	-896.51	0.00	0.00	1,018,104.04	340,774.29	
125	-13,600.00	-4,320.95	1,027,326.11	326,398.72	-2,770.91	-880.36	0.00	0.00	1,038,155.20	329,839.30	
126	-13,600.00	-4,101.52	1,047,872.64	316,019.64	-2,866.59	-864.51	0.00	0.00	1,058,606.04	319,256.65	
127	-13,600.00	-3,893.23	1,068,830.09	305,970.61	-2,965.58	-848.95	0.00	0.00	1,079,464.51	309,014.89	
128	-13,600.00	-3,695.52	1,090,206.69	296,241.12	-3,067.99	-833.66	0.00	0.00	1,100,738.70	299,102.98	
129	-13,600.00	-3,507.85	1,112,010.82	286,821.02	-3,173.93	-818.65	0.00	0.00	1,122,436.90	289,510.22	
130	-13,600.00	-3,329.71	1,134,251.04	277,700.47	-3,283.53	-803.91	0.00	0.00	1,144,567.51	280,226.26	
131	-13,600.00	-3,160.62	1,156,936.06	268,869.93	-3,396.91	-789.44	0.00	0.00	1,167,139.15	271,241.11	
132	-13,600.00	-3,000.11	1,180,074.78	260,320.20	-3,514.21	-775.22	0.00	0.00	1,190,160.57	262,545.09	
133	-13,600.00	-2,847.76	1,203,676.28	252,042.34	-3,635.56	-761.26	0.00	0.00	1,213,606.72	254,128.83	
134	-13,600.00	-2,703.14	1,227,749.80	244,027.70	-3,761.10	-747.56	0.00	0.00	1,237,588.70	245,983.29	
135	-13,600.00	-2,565.86	1,252,304.80	236,267.92	-3,890.98	-734.10	0.00	0.00	1,262,013.82	238,099.69	
136	-13,600.00	-2,435.56	1,277,350.90	228,754.90	-4,025.34	-720.88	0.00	0.00	1,286,925.56	230,469.58	
137	-13,600.00	-2,311.88	1,302,897.91	221,480.77	-4,164.34	-707.90	0.00	0.00	1,312,333.57	223,084.75	
138	-13,600.00	-2,194.47	1,328,955.87	214,437.96	-4,308.14	-695.15	0.00	0.00	1,338,247.73	215,937.28	
139	-13,600.00	-2,083.03	1,355,534.99	207,619.10	-4,456.91	-682.64	0.00	0.00	1,364,678.08	209,019.49	
140	-13,600.00	-1,977.25	1,382,645.69	201,017.06	-4,610.81	-670.35	0.00	0.00	1,391,634.88	202,323.97	
141	-13,600.00	-1,876.84	1,410,298.60	194,624.97	-4,770.03	-658.28	0.00	0.00	1,419,128.58	195,843.53	
142	-13,600.00	-1,781.52	1,438,504.58	188,436.14	-4,934.74	-646.42	0.00	0.00	1,447,169.83	189,571.24	
143	-13,600.00	-1,691.05	1,467,274.67	182,444.10	-5,105.14	-634.78	0.00	0.00	1,475,769.52	183,500.37	
144	-13,600.00	-1,605.18	1,496,620.16	176,642.60	-5,281.43	-623.36	0.00	0.00	1,504,938.73	177,624.42	
145	-13,600.00	-1,523.66	1,526,552.56	171,025.59	-5,463.81	-612.13	0.00	0.00	1,534,688.76	171,937.11	
146	-13,600.00	-1,446.28	1,557,083.61	165,587.18	-5,652.48	-601.11	0.00	0.00	1,565,031.14	166,432.36	
147	-13,600.00	-1,372.84	1,588,225.29	160,321.71	-5,847.67	-590.29	0.00	0.00	1,595,977.62	161,104.27	
148	-13,600.00	-1,303.12	1,619,989.79	155,223.68	-6,049.59	-579.66	0.00	0.00	1,627,540.20	155,947.14	
149	-13,600.00	-1,236.94	1,652,389.59	150,287.76	-6,258.49	-569.22	0.00	0.00	1,659,731.09	150,955.48	
150	-13,600.00	-1,174.13	1,685,437.38	145,508.80	-6,474.61	-558.97	0.00	0.00	1,692,562.77	146,123.95	
151	-13,600.00	-1,114.50	1,719,146.13	140,881.79	-6,698.18	-548.91	0.00	0.00	1,726,047.94	141,447.39	
152	-13,600.00	-1,057.90	1,753,529.05	136,401.93	-6,929.48	-539.02	0.00	0.00	1,760,199.57	136,920.81	
153	-13,600.00	-1,004.18	1,788,599.63	132,064.51	-7,168.77	-529.32	0.00	0.00	1,795,030.87	132,539.38	
154	-13,600.00	-953.19	1,824,371.62	127,865.03	-7,416.31	-519.79	0.00	0.00	1,830,555.31	128,298.42	
155	-13,600.00	-904.78	1,860,859.06	123,799.08	-7,672.41	-510.43	0.00	0.00	1,866,786.65	124,193.43	
156	-13,600.00	-858.83	1,898,076.24	119,862.42	-7,937.35	-501.24	0.00	0.00	1,903,738.89	120,220.01	
157	-13,600.00	-815.22	1,936,037.76	116,050.94	-8,211.43	-492.21	0.00	0.00	1,941,426.33	116,373.95	
158	-13,600.00	-773.82	1,974,758.52	112,360.66	-8,494.98	-483.35	0.00	0.00	1,979,863.53	112,651.13	
159	-13,600.00	-734.52	2,014,253.69	108,787.73	-8,788.33	-474.65	0.00	0.00	2,019,065.36	109,047.61	
合計	318,000.00	619,631.75	64,561,016.34	13,354,513.85	-215,068.42	-38,326.26	0.00	0.00	64,027,947.92	12,696,555.87	
成本效益評估指標(評估基準年民國103年)						備註					
淨現值(NPV) 12,696,555.86 (千元)											
益本比(B/C) 21.4905											
內部報酬率(IRR) NA											

第八章 環境影響初步分析

8.1 環境警響差異分析作業構想

依據「環評法施行細則」第 37 條第三項之規定，初擬「環境影響差異分析」工作流程(圖 8.1-1)包括：變更內容瞭解、環境現況概述、環境影響差異分析、環保對策或環境管理計畫檢討修正、『差異分析報告』撰寫以及審查期間技術支援。

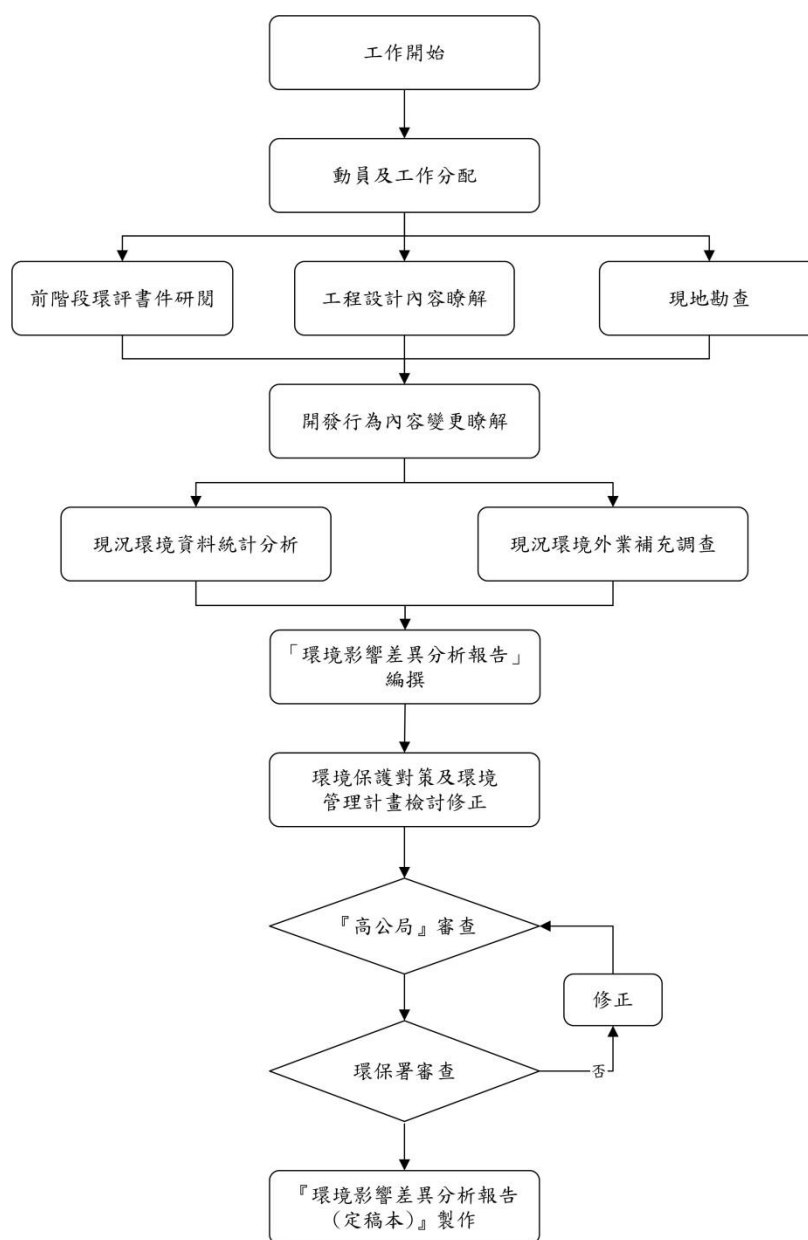


圖 8.1-1 環境影響差異分析工作流程

本計畫之環境影響差異分析作業程序將包括：

一、變更內容瞭解及確認

變更項目含「田寮3號高架橋拆除既有橋梁，新建路堤」及「中寮隧道北洞口拆除隧道結構，修坡路塹形式」。

二、環境現況說明

原『評估書』環境現況成果年代久遠，且現行環境監測計畫及歷次環評書件提供本區域環境現況資料有限，本案將進行環境現況補充調查，預定調查地點、時間、項目及參數詳表 8.1-1。

三、對環境影響差異說明

依對工程變更內容之瞭解及對當地環境特性之掌握，本次變更屬原開發計畫工程變更內容，研判主要環境影響課題包括空氣品質、噪音振動、水體水質、生態、道路交通及土壤等；將針對各環境因子變化情形進行環境影響差異分析。

四、環境保護對策及環境管理計畫檢討修正

檢討原『評估書』第四章“環境影響分析與減輕對策”需否修正。

五、報告撰寫

依環評法施行細則第 37 條第三項規定撰寫『差異分析報告』，撰寫內容主要包括：

第一章 開發行為或環境保護對策變更之內容

第二章 開發行為或環境保護對策變更後環境影響差異分析

第三章 環境保護對策之檢討及修正或綜合環境管理計畫之檢討及修正

第四章 其他經主管機關指定之事項

參考文獻

附錄

六、審查期間技術支援

『差異分析報告』審查期間，將提供審查意見之書面答覆或補充

資料，於環保署審查會中協助會議資料編製、會場簡報及答詢，與審查後之修訂工作。

國道3號中寮隧道及田寮3號高架橋係環保署於82.2.25以環署綜字第08060號函同意備查之「第二高速公路後續計畫環境影響評估報告(新營-屏東段)」(以下簡稱『評估書』)所載開發內容之一部，依本案工作內容，擬於本次變更之項目包含：(1)田寮3號高架橋(約378k+298~378k+700)，計畫拆除既有橋梁，新建路堤通過本路段及斷層帶；(2)中寮隧道北洞口(約378k+700~378k+950)，計畫拆除本段隧道結構，以修坡路塹形式，通過本路段及斷層帶等項目。

因屬變更工程開發內容，變更長度不及1公里，應依環境影響評估法施行細則第37條第一項規定，提出“環境影響差異分析報告”(以下簡稱『差異分析報告』)辦理開發內容之變更申請。

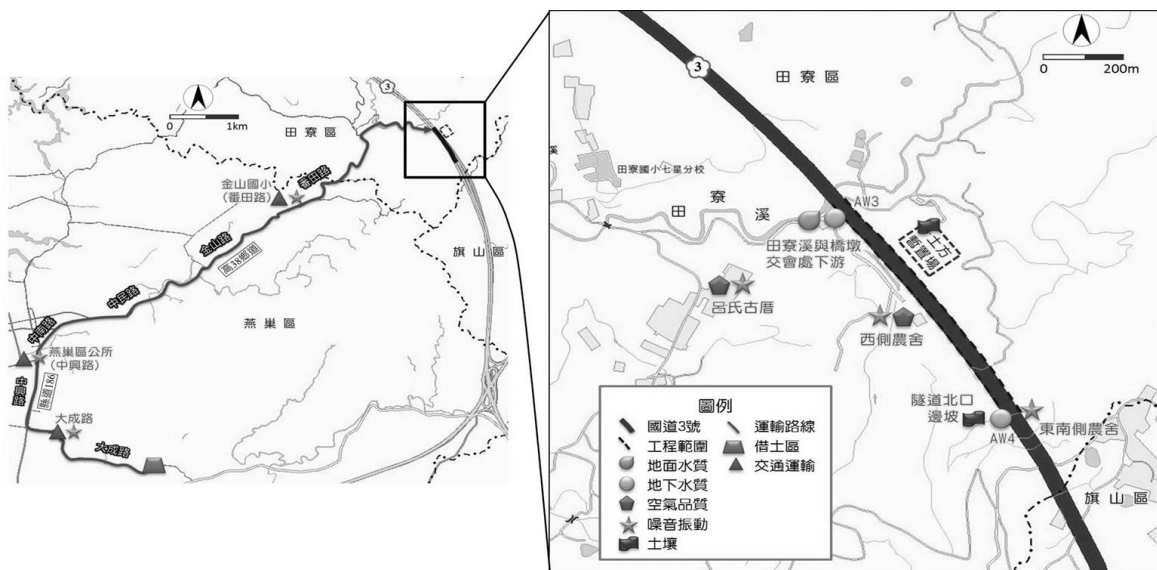


圖 8.1-2 監測點位圖

本案依「開發行為環境影響評估作業準則」及「動物生態評估技術規範」，訂定環境監測項目、地點及參數，請參見圖 8.1-2、表 8.1-1，預估 103 年 7 月底可提送『差異分析報告』初稿，時程請參見表 10.2-1，較原預定時程提前至少 3 個月，可加速環差作業時間。

表 8.1-1 環境現況補充調查

項目	參數	監測地點
地面水質	水溫、pH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、油脂、流量	● 田寮溪與計畫道路交會處下游
地下水質	水溫、pH、生化需氧量、硫酸鹽、硝酸鹽、氨氮、比導電度、鐵、錳、懸浮固體、氯鹽、大腸桿菌群密度、總菌落數、地下水位	● 地下水位觀測井 AW3 ● 地下水位觀測井 AW4
生態	陸域生態：植物、哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、蝴蝶類 水域生態：水生植物、魚類、蝦蟹螺貝類、蜻蜓類、水棲昆蟲	陸域：計畫道路兩側延伸 500 公尺、土方運輸道路兩側 水域：同地面水質監測點
空氣品質	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧、鉛、及監測當時濕度、溫度、風向、風速	● 橋下西側農舍 ● 呂家古厝
噪音振動	噪音：L _{eq} 、L _x (x=5,10,50,90,95)、L _{max} 振動：Lv _{eq} 、Lv _x (x=5,10,50,90,95)、Lv _{max}	敏感受體： ● 東南側農舍 ● 呂家古厝 ● 橋下西側農舍 運輸道路： ● 大成路 ● 燕巢區公所(中興路) ● 金山國小(番田路)
土壤	pH、銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻	● 中寮隧道北口邊坡 ● 土方暫置場或借土來源
交通運輸	交通量、車輛組成、路段旅行速率	● 大成路 ● 燕巢區公所(中興路) ● 金山國小(番田路)
文化資產	古蹟、歷史建築、聚落、遺址、文化景觀、自然地景	● 計畫道路、土方運輸道路兩側

8.2 環境敏感區位分析

參考民國 100 年高速公路局辦理之「營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫」內容，計畫路線位屬該計畫生態第一級敏感路段，比照為「動物技術規範」第三級區域。然本計畫依「動物技術規範」，以現地自然度分析，調查範圍為路線兩側各 1 公里，大面積森林、中寮山猛禽觀測站、高屏溪重要野鳥棲地、烏山頂泥火山自然保留區等均未於此範圍內（如圖 8.2-1），鄰近相關敏感區僅可能存在保育類動物棲地，鄰近地區曾記錄草鴉、八色鳥、黃鸝、灰面鵟鷹、赤腹鷹、花鵑等物種；進行生態調查時，若發現保育類物種將記錄其座標及行為，以作為後續研擬保育對策之參考。

比對本計畫調查範圍與「動物技術規範」環境敏感區域分布圖，本案部分地區屬山坡地（不含第三級區域內的山坡地）及國有林地，為第二級區域。

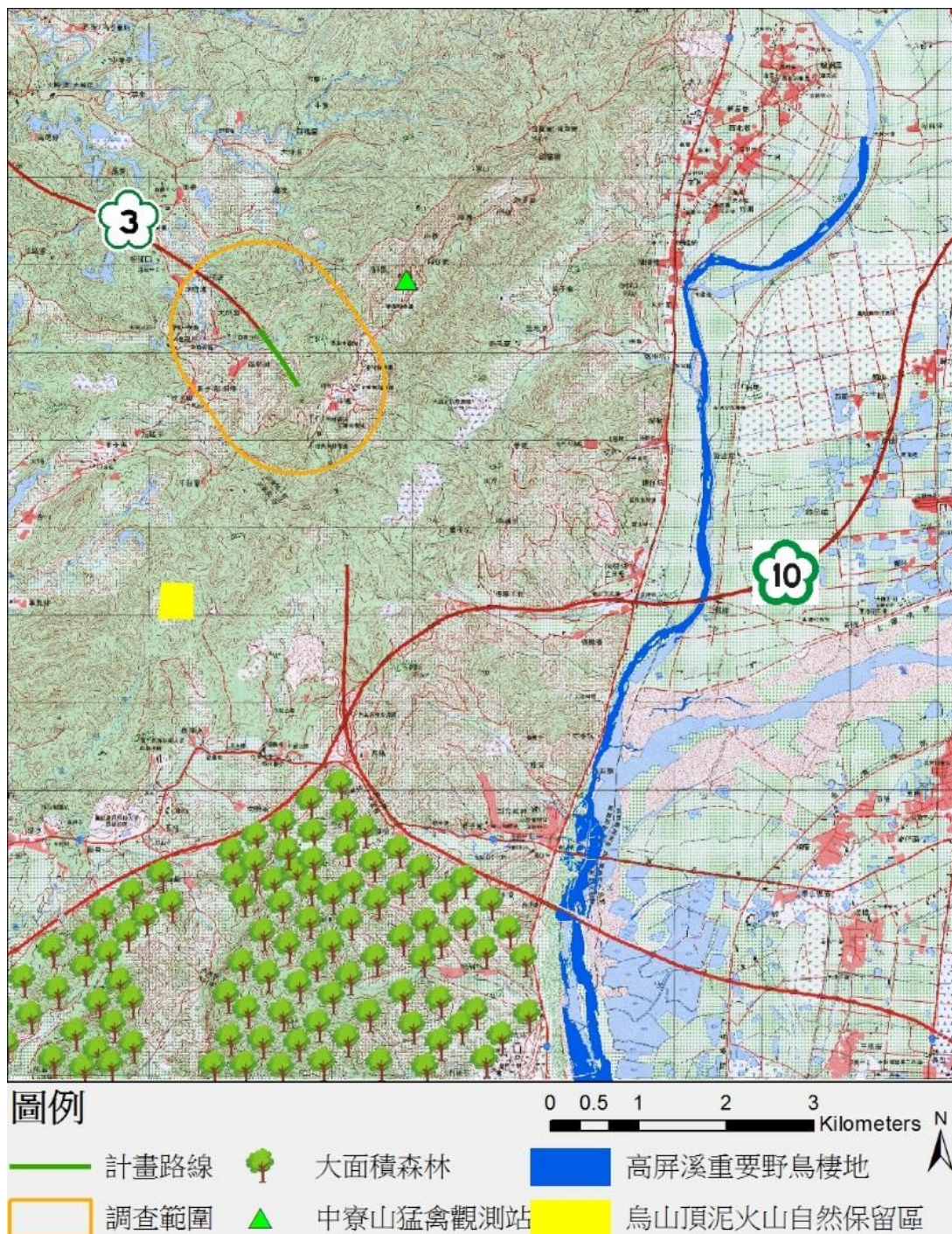


圖 8.2-1 計畫路段鄰近敏感生態環境

第九章 民間參與投資可行性

本計畫之民間機構參與公共建設方式適用於促參法第八條第一至六款規定，其方式包括 BOT、有償及無償 BTO、OT、BOO 之方式。

民間參與方式的分析將以自償率作為判斷之基礎，若自償率大於 1，表示該計畫具完全自償能力，即計畫之淨營運收入足以負擔計畫所投入之建設成本；若自償率小於 1 而大於 0，表示計畫為不完全自償，需由中央補助資金；若自償率小於 0，則表示該計畫完全不具自償能力。故可能的民間參與方式如圖 9-1 之架構分析。

本計畫之民間參與方式及相關條件列述如下：

一、自償率 > 100%

此時本案將可全部委由民間進行興建及營運，即採 BOT 方式進行。

二、自償率 > 50%

當自償率超過五成時，依促參法第二十九條及細則三十三條之規定，依促參法之相關獎勵優惠後如仍不具自償性，主辦機關得就公共建設非自償部分投資其建設之一部，其方式有二，一為由主辦機關興建，交由民間機構經營或使用；另一為併由民間機構興建，經主辦機關勘驗合格並支付投資價款取得產權後，交由民間機構經營或使用。

三、自償率 < 50%

建議以 OT 或政府自建自營之方式辦理。

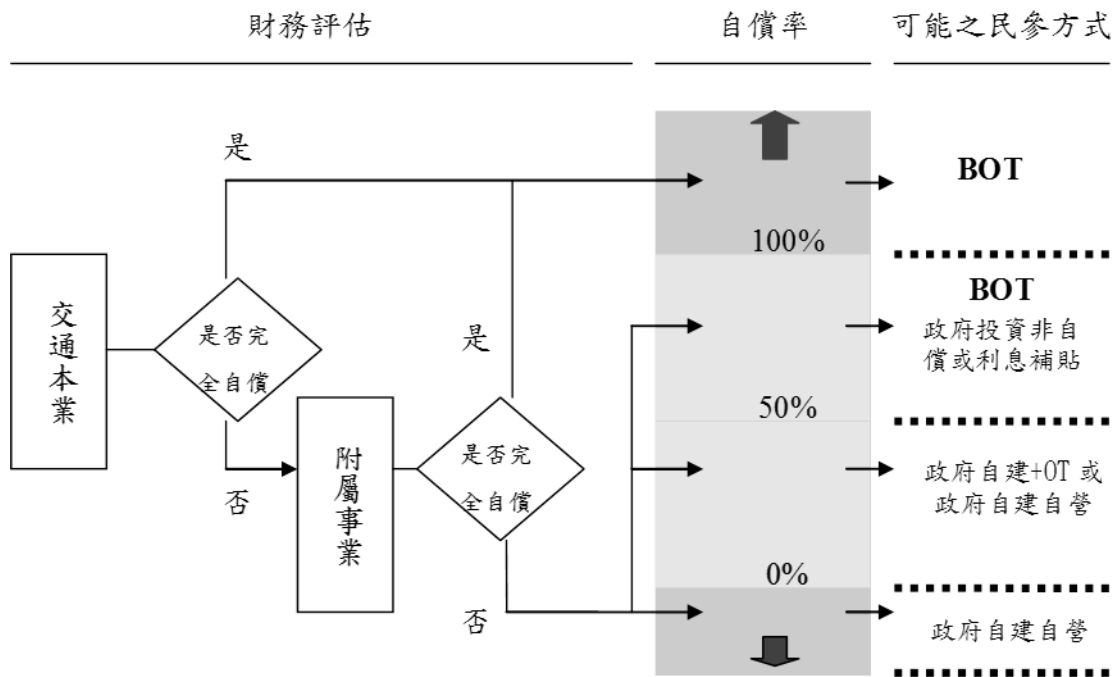


圖 9-1 民間參與公共工程方式示意圖

目前國內並無公路相關交通建設依促參法第八條規範之 OT 案例，僅民間參與高速公路電子收費系統建置及營運案件為較相仿者，惟性質上仍與公路維護營運有所差異，故無法了解民間投資者之接受度。況且，就本計畫之特性非屬新建工程，為既有設施與道路之改善，無法設置收費機制，並無吸引民間參與投資之利基，經評估並無民間參與投資之可行性，建議採由政府出資興建方式為宜。。

第十章 實施計畫

10.1 工程內容

田寮 3 號高架橋及中寮隧道於民國 85 年開始施工，民國 89 年完工，本路段所穿越之旗山斷層於民國 90 年由中央地質調查所將原來存疑性活動斷層提升為第一類活動斷層。本路段至今已通車使用逾 13 年，期間田寮 3 號高架橋(約 378k+298~700)以及中寮隧道北洞口(約 378k+700~950)路段有持續變位情況而造成損壞，檢視既有損壞維修紀錄及監/檢測資料，中寮隧道北洞口的結構抬升高程差異已累積約 120cm，而田寮 3 號高架橋 A1 橋台附近亦已產生約 76cm 之壓縮變形，而上述變形情況每年皆造成管理維護之困擾，並對高速公路之行車安全產生高度風險。通車期間高速公路局投入大量人力、經費進行共 20 餘次施工改善，維持短期安全通車，但仍無法滿足長期穩定安全，經補充調查及監測後，確認本路段變形主因為大地擠壓與斷層活動等地質因素造成，而上述大地變位情況及斷層活動特性皆已與原設計階段之條件不同，使本路段暴露於災害風險之下。故為確保本路段結構與行車安全，必須針對變形主因進行改善工程，以徹底解決問題。

針對上述原因，本改善工程主要工作內容為拆除既有田寮 3 號高架橋(約 378k+298~378k+700)，新建路堤通過斷層帶。拆除中寮隧道北洞口路段(約 378k+700~378k+950)，以修坡路塹通過斷層帶，如圖 10.1-1。

10.2 建設時程

由於工址受構造影響，造成橋隧結構持續受損危及國道交通安全，因此必須盡速改善以降低災害風險，本計畫將於初設定稿後即進行用地取得作業，使其與細設能同時並行，以配合時程所需。而本工程所需額外用地，經查雖多為林務局所管轄之國有林班地，但因現況編定為保安林，必須先行辦理保安林及林班地解編，再辦理撥用程序，有關用地取得預估期程如表 10.2-1，考量上述作業時程，本計畫整體建設時程重新調整如表 10.2-2。

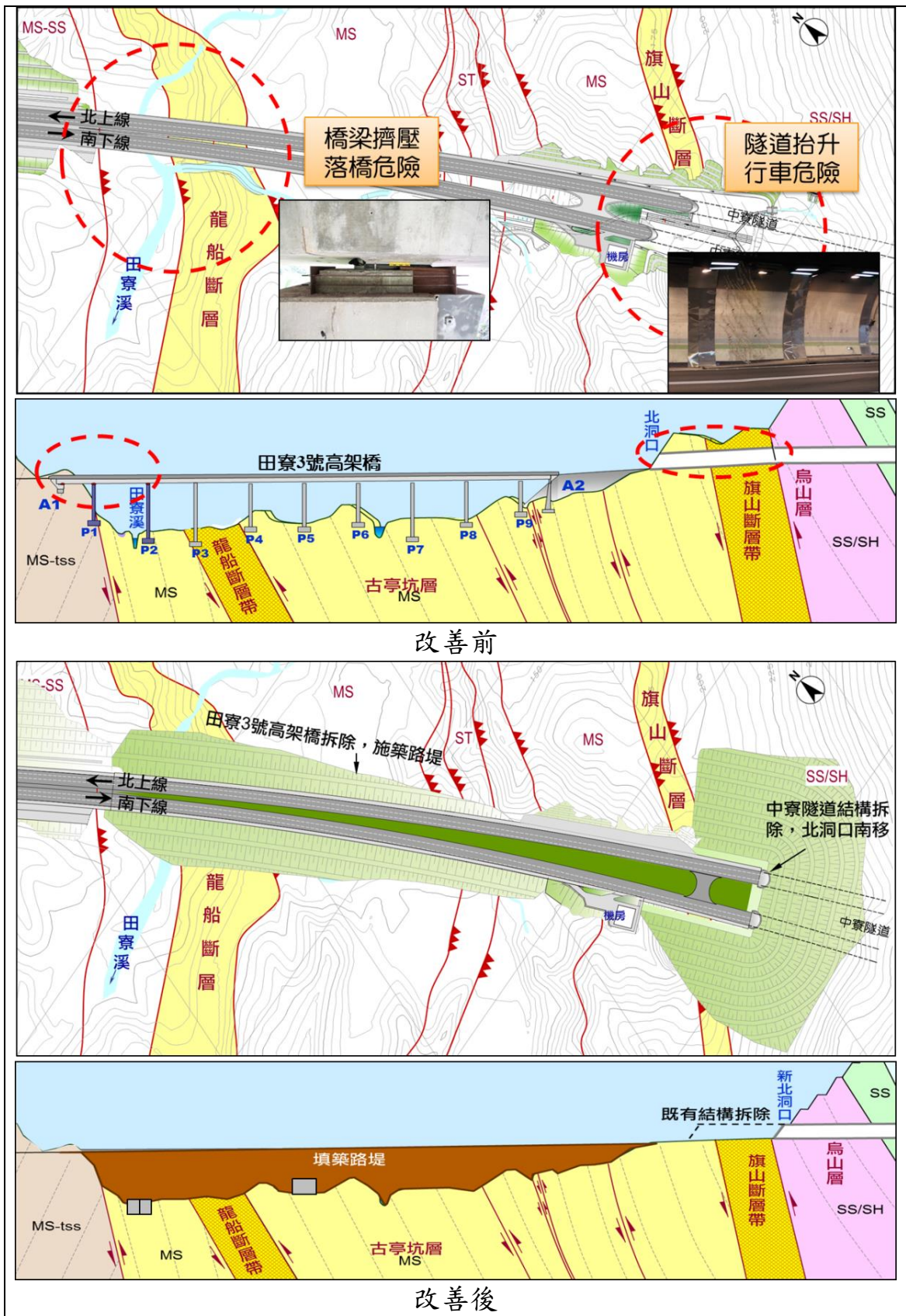


圖 10.1-1 本路段改善工程示意圖

表 10.2-1 本計畫用地取得預定時程表

項次	年月 項目	起	訖	104												105											作業單位		
				年	103	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11
				月	12																								
1	路權樁測設	-	-																									高公局	
2	點交界樁	-	-																									高公局、地政事務所	
3	地籍假分割	-	-																									地政事務所	
4	保安林解編	-	-																									林務局、高公局	
5	查填宗地個別因素資料及提供地籍圖，函文通知地方政府	-	-																									高公局	
6	地方政府辦理查估作業並提供市價	-	-																									地方政府、地政事務所	
7	地上物查估	-	-																									地方政府地政處	
8	調查及建置地籍資料	-	-																									高公局	
9	查對土地所有權人現戶籍	-	-																									高公局、地方政府	
10	訂期召開用地取得協議會	-	-																									高公局、地方政府相關單位(地政事務所)	
11	寄送會議紀錄(含公示送達)	-	-																									高公局	
12	製作徵收計畫書報請內政部准予徵收	-	-																									高公局	
13	報請內政部核准徵收完畢	-	-																									交通部、內政部	
14	地方政府辦理徵收公告前置作業及完成公告	-	-																									地方政府	
15	補償費發放	-	-																									地方政府	
16	未申領補償費存入保管專戶	-	-																									地方政府	
17	地上物拆遷	-	-																									高公局	

製表日期：103.5.1

相關需配合要件： 1、 依據「土地徵收補償市價查估辦法」第27條第1項規定，需用土地人依第20條第4項所為之通知，應於每年9月1日前送達直轄市、縣（市）主管機關，作為次年土地徵收補償查估之依據。但屬當年具急迫性或重大公共建設推動之需者，得於當年3月1日前送達。

故核定後路權圖倘於當年5月底前(當年11月底前)送抵本組，俟地政事務所辦竣地籍預為分割，本組即可依前開成果製作宗地個別因素清冊，於當年9月1日(次年3月1日)前，製作宗地個別因素資料及地籍圖報送地方政府辦理土地市價查估作業，該府將於次年1月前(次年7月前)提供土地市價。

備註：但屬當年具急迫性或重大公共建設推動之需者，推算之期程載於()內。

2、 有關報請林務局同意解編保安林作業期程，係自環境差異分析報告核准之日起，需12個月始可辦竣。

10.3 施工程序

由本計畫長期改善工程施工，必須封鎖車道拆除橋梁及局部隧道結構，雖然本路段現況交通量並不大，但考量施工期間車流順暢以及避免施工影響行車，整體施工規劃以橋梁、隧道改善同步施工為原則，施工流程規劃分四階段，第一階段先整地、施築施工便道以及排水改道、第二階段則進行隧道洞口上方邊坡開挖、護坡工程以及橋下路堤回填。第三、四階段則分別進行南下線及北上線之改善工程，同時拆除單邊橋梁，而隧道則採半半施工方式拆除改建，施工期間導引車流至單橋以雙向四車道通行，經檢核橋梁斷面(含路肩)約 15.7m，可規劃雙向四車道通行無虞，而隧道段則以半半施工雙孔隧道各提供至少一車道維持交通，而考量拆除工程之噪音振動可能影響用路人之行車安全，初步擬定以夜間敲除施工、日間清運整理為施工原則。主體工程完工後，恢復南下北上各三車道通行，進行完工整理作業，整體施工工期(包含施工動員及完工整理)約需 19.5 個月，預計施工順序如圖 10.1-1。

由於橋下之路堤填築材料主要以路塹開挖土石為來源，而橋梁拆除與隧道拆除時程以必須規劃以降低交通衝擊，因此隧道改善與橋梁改善施工必須妥善搭配，因此本工程建議以一標發包以避免日後發生介面整合不易之問題。又本工程雖規模不大，但施工界面多、工序相對複雜，進行期間又必須同時維持國道通車，施工範圍與行車動線將局部重疊，因此施工過程必須小心謹慎以避免影響用路人，危及行車安全及工安，承包商之施工能力與工地管理是本工程成敗之關鍵，考量上述因素，本改善工程亦建議擬定招標規範以篩選優良廠商投標，避免次級廠商低價搶標後，施工管理不良導致施工風險增加。

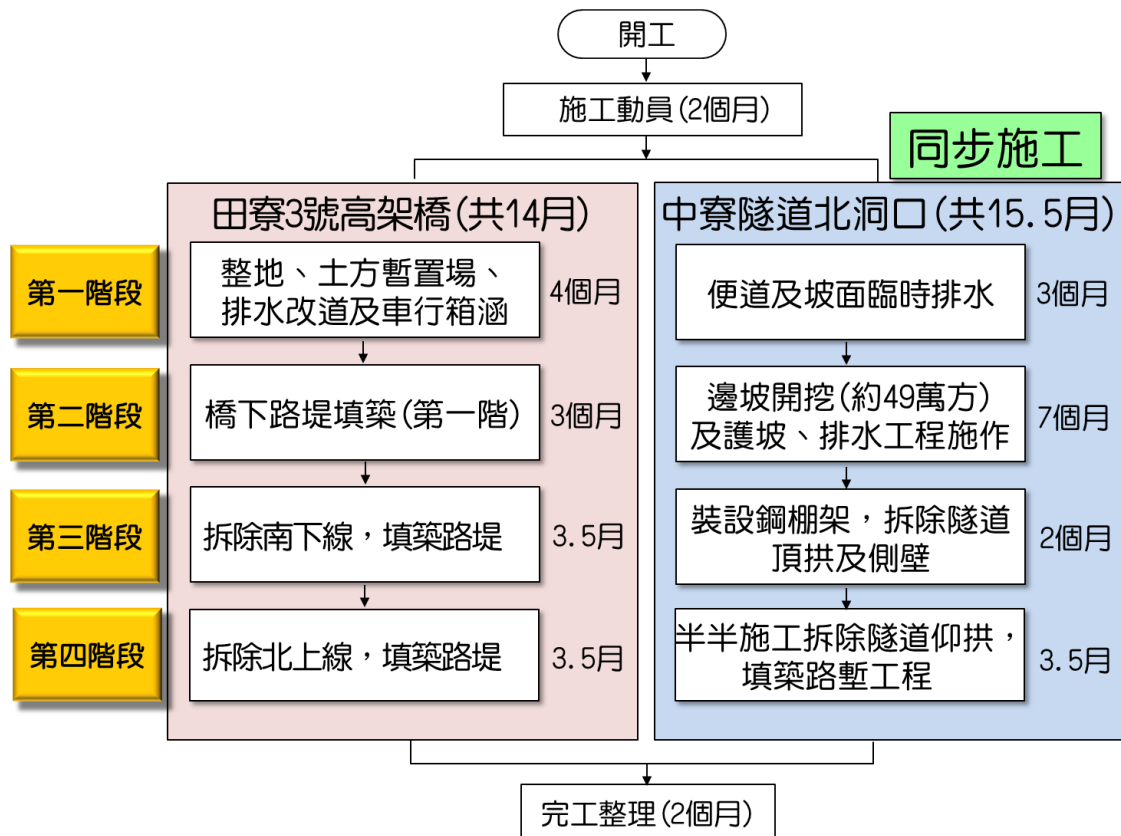


圖 10.1-1 整體施工流程規劃構想

10.4 土石方規劃設計

為迅速掌握本計畫之規劃設計圖說內有關土石方減量、平衡及預計產出餘土數量，以利評估後續收容處理之可行性，俾據以決定餘土收容處理之最適方案。本工程範圍主要為古亭坑層泥岩及烏山層砂頁岩互層為主，依照營建資源土質分類代碼，開挖所得之土石材料以岩塊、礫石及碎石，屬於 B1 類之土石方材料，為可再利用之土石方料。

本計畫改善路段全長僅約 950 公尺，規劃研擬填築約 400m 路堤及拆除 100m 隧道開挖路塹，由於路堤填築段谷地較深(約 15~20m)，設計方案擬以 1:2(垂直:水平)之坡比進行路堤填築，扣除路堤下排水箱涵與車行箱涵體積，約需 48.9 萬方之土石材料；而隧道拆除段則因上方之邊坡以砂頁岩互層逆向坡為主，岩體強度較佳，因此規劃以 1:1(垂直:水平)之坡比進行路塹邊坡開挖，扣除隧道內空體積加上其他排水設施等之土石挖方，經檢算將產生約 45.9 萬方之土石方，核算約需借土 30,931 m³。又本工程需要拆除既有橋梁以及隧道結構，經檢算約將產生 31,289m³ 之營建廢棄方必須處理，如表 10.4-1 及圖 10.4-1 所示。

本工程原則以路塹挖方土石作為路堤填築材料，初步檢算不足約 30,931 m³，目前初步規畫擬以工程拆除橋梁及隧道結構所將產生約 31,289m³ 營建土石方，其中鋼筋將考量其回收利用價值於施工費中折抵，而混凝土則擬利用工址附近之合格土資場做為加工場所，處理之後再運回工址做為回填材料，如表 10.4-2。

表 10.4-1 本工程所需挖填土方量初估一覽表

挖填形式	項目	預計土方量(m ³)	備註
挖方	隧道洞口邊坡	382,478	水平：垂直=1：1
	隧道覆土	66,089	扣除隧道體積
	排水系統	10,083	
	小計	458,650	
填方	路堤	489,581	水平：垂直=2：1
	小計	489,581	
營建土石方	橋梁敲除	13,649	
	隧道敲除	17,640	
	小計	31,289	

表 10.4-2 工址附近合格土資場一覽表

土資場	年處理量(m ³)	位置	運距(km)	聯絡人	連絡電話	地址
螢建	1,314,000	梓官	21.3	蔡俊芳	07-6100497	高雄市梓官區四維路96之58號
京福	868,000	燕巢	12	李宜倫	07-3701311	高雄市燕巢區深水村大誠路101號
展聯	777,600	岡山	10.8	吳金河	07-6264853	高雄市岡山區中崙寮路6號

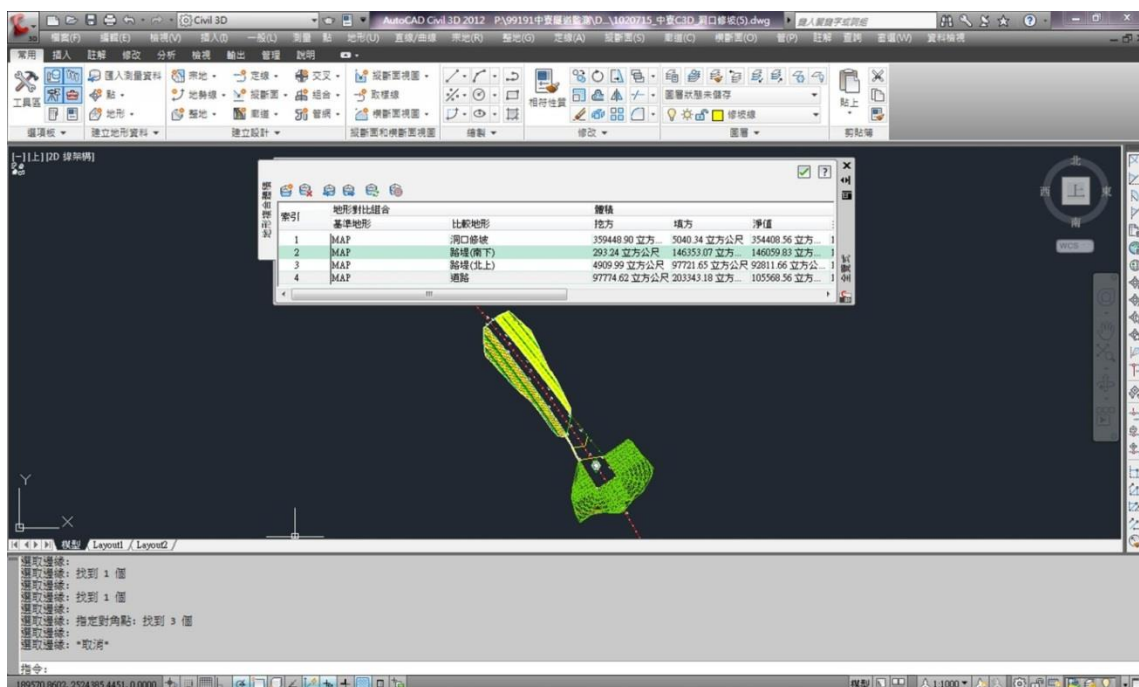


圖 10.4-1 本工程挖填範圍及土方初步估算成果

10.5 已報核修正之規劃報告採行方案建設時程

本計畫考量工期展延以及完工整理與竣工驗收等行政程序，整體建設時程合理修正調整如表 10.5-2 所示，預計整體計畫將執行至 109 年 4 月，上述修正已由高速公路局於 107 年 8 月 17 日工字第 1070033210 號函核定在案，並說明如下。

本計畫於細部設計階段因用地取得之民眾說明會、環保署之環境差異分析報告審查以及水土保持計畫審查等因素，造成細部設計之結束時程已比原規劃之設計時程較遲，於 105 年 7 月方才完成所有設計文件，本工程於 105 年 10 月上網公告，因採異質採購最低標，加上廠商評選等時間，於 105 年 11 月底方決標，經過開工前等各項準備與行政作業，本工程於 106 年 3 月正式開工。

本工程原規劃階段工期為 16 個月，經設計階段檢討必須增加為 715 日曆天(約 23.5 個月)，故最終核定發包工期為 715 日曆天。然工程發包後經歷勞動基準法修法(一例一休)、施工期間民眾陳情抗爭、配合行政院之焚化底渣再生粒料回填路堤以及颱風豪雨等氣候因素等影響，經初步統計本工程必須合理展延工期約 123 日曆天(約 4 個月)，詳表 10.5-1。

表 10.5-1 本計畫改善工程工期展延一覽表

項次	展延因素	展延日數	說明
1	民眾陳情抗爭	13 日	民眾因施工車輛進出干擾以及本工程配置等提出陳情
2	勞動基準法修法(一例一休)	50 日	依行政院公共工程委員會「機關履約中工程因應 105 年 12 月勞動基準法部分條文修正法案之處理原則」辦理
3	天候因素	30 日	含颱風豪雨等影響
4	焚化底渣回填路堤再利用	30 日	包含底渣材料取得、處理，以及現地施工必須依底渣特性調整工序等
	總計	123 日	

附件 1
使用焚化底渣再生粒料函文

檔 號：
保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局 函

地址：24303新北市泰山區黎明里半山雅70
號

承辦人：李忠彥

電話：(02)29096141#2215

傳真：(02)29093210

電子信箱：allenlee@freeway.gov.tw

受文者：交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處

發文日期：中華民國106年10月27日

發文字號：工字第1061661107號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(1661107A00_ATTCH1.pdf、1661107A00_ATTCH2.pdf、1661107A00_ATTCH3.pdf、1661107A00_ATTCH4.pdf)

主旨：本局「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」工程使用焚化底渣再生粒料1案，詳如說明，請查照辦理。

說明：

- 一、旨案係行政院公共工程委員會為配合行政院政策，要求各工程主辦機關於所轄工程使用焚化底渣再生粒料，以協助去化各縣市所產生之垃圾焚化爐底渣，要求在建工程以契約變更方式辦理，合先敘明。
- 二、請貴處就「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」中管溝挖填之「控制性低強度回填料」及地方農路之「級配粒料底層」等工作項目先行使用焚化底渣再生粒料，並辦理契約變更等相關程序。
- 三、路堤填築部分，僅施作於路堤邊坡靠外側部分，位於主線正下方之區域不予使用，請貴處依本局106年10月19日工字第1060037265號函，儘速提送環境影響差異分析報告。

四、檢附增訂旨揭工程「特訂條款、第參篇、施工技術規範（一般工程）之修正、補充與增訂」之「第02722章級配粒料基層」、「第02726章級配粒料底層」、「第03377章控制性低強度回填材料」及「第02331章基地及路堤填築」等4章節，請據以執行。

正本：本局拓建工程處

副本：

2017/10/27
交15:20:51章



訂

線

附件 2
民眾陳情調整車行箱涵記錄

正本

發文方式：郵寄

檔 號：
保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 函

機關地址：11467台北市內湖區成功路2段
193巷12號6樓

82245

高雄市燕巢區鳳澄路7-2號(對面廠房)

承辦人：郭啟東

電話：(06)2004355#3508

傳真：(06)2004336

電子信箱：gcd@freeway.gov.tw

受文者：慈龍營造工程有限公司燕巢
工務所

發文日期：中華民國106年5月15日

發文字號：拓南字第1066001480號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢送『民眾陳情「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」穿越高速公路之新設道路線形調整案第2次說明會』紀錄1份，請查照。

說明：依據本處106年5月2日拓南字第1066001352號開會通知單續辦。

正本：呂明宏君(請代為轉知其他聯署人)、呂憲裕君、呂革明里長、高雄市田寮區公所、台灣世職工程顧問股份有限公司、台灣世職工程顧問股份有限公司高雄辦事處、慈龍營造工程有限公司、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所、本處工務課、臺南工務所

副本：

代理處長 郭 啟 東

民眾陳情「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」穿越高速公路之新設道路線形調整案第2次說明會紀錄

壹、會議時間：106年5月9日下午14時0分

貳、開會地點：七星里河東堂委員會會議室

參、主持人：陳主任工程司紹來 記錄：郭啟東

肆、出席人員：〈如後附簽到單〉

伍、設計單位簡報說明：(略)

陸、各單位意見：

一、設計單位：

(一) 由大地變位監測成果觀察，田寮3號高架橋下之地表變位擠壓範圍主要介於P2~P5橋墩之間，經監測每年平均約抬高6cm。

(二) 106年4月6日陳情新設道路線形調整位於P3與P4橋墩之建議，經評估車行箱涵長度將長達250m，坡度大於9.5%不符合道路箱涵設置標準，且該位置車行箱涵受斷層擠壓影響將有扭曲及剪斷之高風險，不建議調整於該位置；另評估新設道路線形若調整位於P4與P5橋墩之間，則車行箱涵長度約90m，車行箱涵淨寬考量受斷層擠壓影響下可調整至6m寬，惟銜接農路之縱坡需配合調整，以符規範規定。新設道路線形若維持原設計位於P5與P6橋墩之間，車行箱涵淨寬可配合調整至7m。

- (三) 西側新設進出道路未來大部分為填土路段，部分路段需填土達 5m，考量泥岩邊坡遇雨易有沖刷造成泥漿流入農路情形，將於新設進出道路側設置截流溝及過路排水箱涵，導引泥漿水，避免污染農路，影響行車安全。
- (四) 如調整箱涵位置後，仍應明確告知日後道路養護單位田寮區公所同意日後箱涵之定期結構安全檢測及維護工作。

二、陳情代表及呂革明里長綜整現場民眾意見：

- (一) 建議新設車行箱涵位置調整位於 P4 與 P5 橋墩之間，箱涵寬度需 7m 以符未來發展需求，箱涵西側長度退縮約 10m，箱涵出口處之喇叭口加寬，以利車輛通視及轉彎，箱涵出口跨越明渠處須設置護墩或護欄，並與新設進出道路農路順接，以維行車安全。
- (二) 新設進出道路旁若有泥岩邊坡，坡度須小於 45 度，邊坡應妥善設置擋土措施，以防遇雨崩坍影響農路行車安全。
- (三) 新設進出道路鋪面結構採厚度 20 公分混凝土加點焊鋼線網，新設進出道路側溝淨寬度必須 1m 以上，以利後續維護。
- (四) 承包商使用既有農路進出，即應隨時檢查巡視路面情況並經常打掃，路面避免有泥漿水。
- (五) 呂氏古厝旁既有農路狹小彎曲且坡度大，承包商使用期間交通維持措施應改善，大車應減速慢行，並應於道路兩端

設置持對講機之管制人員管制車輛進出，避免會車情形造成民眾危害。

(六) 承包商會車應選定適當處，不可因會車切入農路外造成農作物損壞情形。

(七) 現有民眾接水管路，未避免錯接情形，請承包商擇期並提前通知里長以利轉知民眾配合現場確認接管事宜。

(八) 施工期間造成農路坑洞損壞應立即修補，完工前農路應辦理會勘復舊。

(九) 施工期間長達 2 年，造成民眾交通及生活環境非常不方便，承包商在敦親睦鄰方面應加強，避免造成反感。

柒、會議結論：

一、本案新設道路線形請台灣世曦依民眾需求之意見整體考量後於 106 年 6 月 9 日前依程序提報變更圖說。

二、施工期間造成農路坑洞損壞承包商應立即修補，竣工前由本處臺南工務所邀集田寮區公所、里長等辦理農路復舊會勘。

三、其他現場民眾意見需立即辦理者，請監造單位會後立即會同民眾及承包商逐一現勘研商改善方式，並責成承包商於 106 年 5 月 12 日前改善完成；另需擇期辦理者，請監造單位錄案續辦。

四、本案請日後養管單位高雄市田寮區公所正式函復本處，同意後續箱涵之定期結構安全檢測及維護工作。

捌、散會（下午 15:50）。

正本

檔 號：
保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 函

82245
高雄市燕巢區鳳澄路7-2號(對面廠房)

機關地址：11467臺北市內湖區成功路2段
193巷12號6樓
承辦人：郭啟東
電話：(06)2004355#3508
傳真：(06)2004336
電子信箱：gcd@freeway.gov.tw

受文者：慈龍營造工程有限公司燕巢工務所

發文日期：中華民國106年6月20日
發文字號：拓南字第1065460034號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：檢送「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」車行箱涵變更設計圖1份，請辦理後續施工事宜，請查照。

說明：

- 一、依據台灣世曦工程顧問股份有限公司106年6月9日高辦字第1060000920號函辦理。
- 二、副本抄送台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處，請監造單位依一般條款「E.變更、增減及修改」規定辦理。

正本：慈龍營造工程有限公司燕巢工務所
副本：台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處、本處工務課、臺南工務所(均含附件)

處長 郭星彰

附件 3
民眾陳情施工車輛進出記錄

正本

發文方式：郵寄

106. 4. 12

檔 號：
保存年限：

354

199

附件掃描

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處臺南工務所
書函

11491

臺北市內湖區陽光街323號

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限
公司

發文日期：中華民國106年4月10日

發文字號：拓南字第1065400297號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

機關地址：70163臺南市東區裕農路991號

承辦人：郭啟東

電話：(06)2004355#3508

傳真：(06)2004336

電子信箱：gcd@freeway.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)

總收文號：1060009817

收文日期：106/04/12

附 件：隨表單附送

主旨：檢送『「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」施工車輛進出高雄市田寮區七星里之路線會勘』紀錄影本1份，請查照。

說明：

- 一、依據貴公司高雄辦事處106年4月6日高辦字第1060000545號函(附影本)及國道高速公路局拓建工程處106年4月7日拓南字第1066001028號函(正本諒達)檢附旨揭工程106年3月28日辦理施工疑義澄釋會議紀錄辦理。
- 二、本案經貴公司所屬單位於106年3月31日邀集民眾現勘，確定施工車輛無法從當地南勢湖村莊(經呂氏古厝)進出(詳會勘紀錄)，請貴公司依106年3月28日拓建處辦理施工疑義澄釋會議紀錄結論辦理相關後續事宜。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：本處工務課(含附件)

交通部臺灣區拓建工程處台南工務所
國道高速公路局拓建工程處台南工務所



地址：806 高雄市前鎮區新街路 288 之 9 號 2 樓
承辦人：何明憲
連絡電話：07-615-6389
電子信箱：mhho@ceci.com.tw

受文者：交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處臺南工務所

發文日期：中華民國 106 年 04 月 06 日
發文字號：高辦字第 1060000545 號
速 別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附 件：如文

主旨：檢送「國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第 D11 標)」
施工車輛進出高雄市田寮區七星里之路線會勘紀錄乙份，詳附件，敬
請 查照。

說明：依據本監造單位 106 年 3 月 30 日高辦字第 1060000512 號函辦理。

正本：呂里長革明及七星里里民、高雄市田寮區公所、交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處
臺南工務所、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所

副本：

協理彭國源

本案依照分層負責規定授權部門主管執行

複 閱	副全任
	郭啓東
	莊信慧
	黃禎宏
	李冠增
	胡益洲
	許文宗
	劉秀華



國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)

施工車輛進出高雄市田寮區七星里之路線會勘

一、會勘時間:106年3月31日(星期五)下午2時00分

二、會勘地點:國道3號田寮3號橋P1橋墩旁農路

三、主持人:徐主任世宗

紀錄:何明憲

四、出席人員:詳簽到單

五、會勘結論:

(一)考量居民行車安全、既有道路路寬及道路縱坡等現況，七星里里長及居民反對施工車輛由南勢湖村莊(經呂氏古厝)進出。惟考量施工初期，承包商尚無其他替代進出動線，七星里里長及居民同意施工車輛於106年5月31日前可暫行經南勢湖村莊。

(二)施工車輛於106年5月31日前行經南勢湖村莊之速限為30km/hr，下坡路段速限為10km/hr，並請承包商儘速設立速限牌。此期間若因承包商因素造成任何損害或傷害，承包商應負相關責任。

(三)田寮區七星里里長與里民建議施工車輛由高速公路主線開闢聯外運輸道路，避免影響里民行車安全。

六、散會:下午3:00

國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)

施工車輛進出高雄市田寮區七星里之路線會勘

簽到單

時間：106年3月31日(星期五)下午2時00分

地點：國道3號田寮3號橋P1橋墩旁農路

主席：

(Handwritten signature)

紀錄：何明憲

出席人員：

出席機關或單位	職稱	姓名
呂里長革明及 七星里里民	里長	呂革明 呂極步
高雄市田寮區公所	區長 區建總	呂建良 呂直助 呂憲裕 呂明和
交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處臺南工務所	工程員 副工程師	胡益洲 郭啓東 呂國連
台灣世曦 工程顧問股份有限公司	工程師	何明憲
慈龍營造工程有限公司		蘇俊雄 王錦桂

附件 4
增設西側運輸道路會議記錄

研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」路塹護坡區域相關養護維修道路設置事宜紀錄

開會時間：107年1月9日(星期二)上午10時0分

開會地點：台灣世曦中寮監造工務所會議室

主持人：陳主任工程司紹來

紀錄：郭啟東

出席人員：詳簽到單

壹、各單位意見：

一、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處：

(一) 本標工程原規劃維修道路經監造單位評估較不符日後養護單位需求，建議可採進出道路3延伸至B區第8階護坡平台及於西側進出道路2延伸至中寮隧道南機房後方設置維修道路銜接日後路塹至第3階護坡平台辦理；另考量南機房人員進出，於新設置南機房後方之維修道路設置進出連絡階梯。

(二) 聯外道路3已規劃迴轉空間，另西側維修道路經評估約有6公尺，應可提供小型車輛迴車空間。

二、國道高速公路局南區工程處屏東工務段：

(一) 建議西側維修道路於銜接進出道路2處設置拉門管制，另該維修道路於跨明渠處之線形轉彎角度過大，建議可再調整。

(二) 監造單位建議之維修道路請考量車輛迴車空間。

貳、會議結論：

一、考量未來路塹完成後養護單位養管需求，經與會各單位討論同意依監造單位建議方式調整設置維修道路。

二、本案請監造暨專業技術顧問就屏東工務段所提意見及安全性、耐久性、相關水土保持設施等整體考量後於107年1月23日前提送相關變更設計圖說，並依契約變更程序辦

理。

參、散會：上午 12:10

附件 5-1
施工期間土方暫置協調會議記錄

檔 號：

保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 函

地址：11467臺北市內湖區成功路2段193巷1
2號6樓

承辦人：郭啟東

電話：(06)2004355#3508

傳真：(06)2004336

電子信箱：gcd@freeway.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處

發文日期：中華民國106年9月20日

發文字號：拓南字第1065460179號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(5460179A00_ATTCH1.pdf、5460179A00_ATTCH4.doc)

主旨：檢送『研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善
工程(第D11標)」施工期間土方暫置事宜協調會』紀錄1份
，請查照。

說明：依據本處106年8月30日拓南字第1065460153號開會通知單
續辦。

正本：行政院農業委員會林務局屏東林區管理處、交通部臺灣區國道高速公路局南區工
程處、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處屏東工務段、台灣世曦工程顧問
股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處、慈龍營造工程有限
公司、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所、本處工務課、用地課、臺南工務所

副本：



台灣世曦工程顧問(股)

總收文號：106E026674

收文日期：106/09/21

附 件：隨表單附送

附件一

交通部台灣區國道高速公路局拓建工程處
「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」
施工期間土方暫置事宜協調會紀錄

壹、會議時間：106年9月7日(星期四)上午10時0分

貳、會議地點：第D11標監造單位工務所會議室

參、主持人：陳主任工程司紹來 記錄：郭啟東

肆、出席單位及人員：(如後附簽到表)

伍、討論事項：

討論承包商依據本標特訂條款壹、三、(四十九)土方暫置場規定調查尋找工址附近適合之土方暫置場用地：

- 一、國道3號田寮2號高架橋下
- 二、第D11標工區臨近屏東林管處轄管林班地
- 三、國道10號高架橋下

陸、承包商簡報說明(略)

柒、各單位意見：

一、國道3號田寮2號高架橋下：

(一) 台灣世曦：

1. 於本區土方暫置之運土路線如經由呂氏古厝，則因民眾陳抗不可行；如由國道主線北上路側施作鋼便橋進入田寮2號高架橋下方，應考量橋下可利用置土空間、相關安衛環保措施及運輸路線等整體是否符合效益。
2. 土方暫置前須進行原核定水土保持計畫變更或新辦理水土保持計畫，核定後方可進行土方堆置。

附件一

(二) 南區工程處屏東工務段：

1. 若須進一步了解現地可堆置土方範圍及進出道路，本段可配合現勘。
2. 若日後於田寮 2 號高架橋下進行土方堆置，應考量土方載重，請同時進行既有橋墩監測以確認橋梁結構安全。
3. 須符合「高速公路國有公用土地提供使用注意事項」規定。

(三) 本處臺南工務所：

1. 請承包商考量於此區土方暫置後土方運回之運輸路線。
2. 如於本區進行土方暫置，除需辦理水土保持變更，是否亦需辦理環差變更，是否會影響本標整體工進，請納入考量。

二、第 D11 標工區臨近屏東林管處轄管林班地：

(一) 林務局屏東林區管理處：

1. 臨近工區之用地均為保安林地，依規定每一筆保安林地號僅能同意租用 660 平方公尺供工程使用，請施工單位自行考量使用效益。
2. 欲申請租用之土地若已有放租，請先取得承租人同意書，並先完成水保及環評核定文件後，備齊相關申請資料後，再向本處申辦，另土地暫置使用完後須完成復舊造林工作。
3. 保安林地使用限制較多，相關程序較久，建議另覓適合地點進行土方暫置。

附件一

(二) 本處用地課:

本案之用地牽涉非都市土地使用管制規則，完成租用程序預估須耗時數月。

三、國道 10 號高架橋下：

(一) 台灣世曦：

國道 10 號高架橋下目前都規劃為停車場及左轉車道，較不適宜做為土方暫置區，目前僅暫置 RC 護欄區域較適宜做為土方暫置區，惟應考量橋下可利用置土空間及相關安衛環保措施及運輸路線等整體是否符合效益。

(二) 本處臺南工務所：

1. 橋下目前既有設施有停車場、景觀意象及車道和岡山段材料堆置場，如於此區進行土方暫置須考量對既有停車場、車流動線之影響，另應備齊相關交維計畫應送地方政府道安會報審查。
2. 土方暫置於國道 10 號高架橋下方須考量置土區域及土方載重對既有高架橋之影響。
3. 另國道 10 號橋下兩側車流量大，應考量土方運輸對地方交通環境是否造成影響。

(三) 本處工務課：

1. 各方案土方暫置須考量相關安衛、環保及交維設施。
2. 請承包商儘速完成路塹開挖數量估算，以利後續辦理相關事宜。
3. 上述契約原規劃 3 個方案，其計價工項各為何，請設計

附件一

單位澄釋。

捌、會議結論：

請承包商綜整各單位所提意見，考量經濟效益和本工程整體
工進及後續各項行政作業等因素，提出整體評估報告後，提
報監造單位審查核定，並報督工所備查。

玖、散會：12時20分

附件二 施工期間土方暫置場可行性評估報告核定函



檔 號：
保存年限：

地址：80073 高雄市前鎮區新街路 288 之 9 號 2 樓
承辦人：胡明憲
連絡電話：07-616-6389
電子郵件：mhho@ceci.com.tw

受文者：交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處臺南工務所

發文日期：中華民國 106 年 09 月 26 日
發文字號：高辦字第 1060001623 號
送 別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附 件：如文(另送)

主旨：所報「國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第 D11 標)」
施工期間土方暫置場可行性評估報告，經審尚符實際現況，詳如說
明，請查照。

說明：一、依據交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 106 年 9 月 20 日
拓南字第 1065460179 號函附之會議紀錄結論辦理，兼覆 貴公司
106 年 9 月 16 日總管田寮字第 1060916-1 號函。

二、承包商依據本標特訂條款壹、三、(四十九)土方暫置場規定調查
尋找工址附近之土方暫置場用地，國道 3 號田寮 2 號高架橋下、
第 D11 標工區臨近屏東林管處轄管林班地、國道 10 號高架橋下
等用地經考量用地與時程等因素，均不符本工程土方暫置數量與
時程。建請督工所同意依實際現況調整契約壹.甲.四.18「路幅開挖及近運利用(租用暫置場)」、壹.甲.四.19「路幅開挖及運
棄(土資場)」與壹.甲.四.20「借土挖運」之相關數量，以符合
本工程實際需求。

三、隨函檢送旨揭評估報告二份；另副本抄送拓建工程處臺南工務所
含附件二份。

正本：總管管地工程有限公司

副本：交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處臺南工務所

本表依照分層負責規定授權部門主管執行

第 1 頁

台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan
地址：11044 台北市信義區世曦路 30 號 No. 30, Yungsheng Street, Xinyi District, Taipei City 11044, TAIWAN
Tel: (02) 8797-3567 Fax: (02) 8797-3568 Http://www.ceci.com.tw

附件 5-2
臨時邊坡降挖路塹會議記錄

交通部高速公路局第二新建工程處
「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第
D11標)」第6次契約變更檢討會議紀錄

壹、 會議時間：107年8月3日(星期五)上午10時00分

貳、 會議地點：第三工務所2樓會議室

參、 主持人：張副處長明志 記錄：莊信慧

肆、 出席單位及人員：(如後附簽到表)

伍、 報告事項：本次契約變更檢討案計有5項(含臨時動議1項)：

一、 夜間封閉國道主線交通維持變更評估建議方案。

二、 進出道路2路側防護措施變更評估建議方案。

三、 管線臨時遷移變更評估建議方案。

四、 施工期間土方暫置及運棄變更評估建議方案。

五、 路塹B區先行降挖變更評估建議方案。(臨時動議)

陸、 各單位審查意見：

一、 夜間封閉國道主線交通維持變更評估建議方案：

(一)、 工務科：

1. 原契約已規定隧道頂拱拆除需全線封閉施工，惟襯砌

補強施工細項部分，請再詳細說明封閉時間及需求。

2. 預算編列應考量市場行情、訪價結果，覈實編列。

3. 相關辦理緣由及爰用法令應再詳述。

(二)、 技術科：

1. 屬原契約之工項，預算編列仍採用原契約工項編列。
2. 有關旗手、標誌車、防撞車之編列方式，請覈實辦理。

(三)、 政風室：

1. 實際已執行全封閉交維部分，相關監工日報表應確實記載及留存，以作為日後計價依據。
2. 請監造單位評估價購標誌車可行性。

(四)、 第三工務所：

本案因部分新增項目係由原契約單價組成，若採用原契約工項直接編列亦符契約公平原則，惟相關數量計算書內容請詳細分類計算。

二、進出道路 2 路側防護措施變更評估建議方案：

(一)、 工務科：

1. 本案係配合人民陳情辦理追加，本科無意見。
2. 部分單價分析表內容誤植部分請修正。

(二)、 技術科：

本案係配合人民陳情辦理追加，本科無意見。

(三)、 政風室：

配合人民陳情案辦理變更時，請考量機關立場，勿有其他不需要的考量。

三、管線臨時遷移變更評估建議方案：

(一)、工務科：

1. 有關本案辦理變更案之必要性，本科無意見。
2. 預算編列請覈實訪價，以符市場行情。
3. 本案因承包商已依設計圖施作保護工仍造成損壞，應屬不可歸責於承包商之責。

(二)、技術科：

1. 有關本案辦理變更案之必要性，本科無意見。
2. 預算單價編列請詳列細項，並避免採一式計價方式辦理。
3. 有關天雨造成邊坡崩滑損壞已完成之臨時管遷，可參考本處豐潭段案例，若承包商已依設計圖施作保護工仍造成損壞，則為不可歸責於承包商之責。

(三)、政風室：

有關因天雨造成邊坡崩滑損壞已完成之臨時管遷，相關權責請監造單位再詳述。

(四)、第三工務所：

1. 本案有關臨遷損壞修復費用，因承包商已依設計圖施作保護工，然連日大豪雨仍造成損壞，應屬不可歸責

於承包商之責。

2. 相關預算編列，請監造技術顧問覈實訪價及編列。

四、施工期間土方暫置及運棄變更評估建議方案：

(一)、工務科：

1. 有關本案辦理變更案之必要性，本科無意見。
2. 原項次甲、四、18項應可保留(則無19及20項數量增加)，並考量原契約運距範圍，採增加運距方式編列，以符契約合理性。

(二)、技術科：

1. 有關本案辦理變更案之必要性，本科無意見。
2. 原項次甲、四、18項刪除後，採用借土挖運計價方式，請監造單位再考量合理性。

(三)、政風室：

請監造單位編列預算時，考量機關權益及契約公平性。

(四)、第三工務所：

本案原項次甲、四、18項應可保留(則無19及20項數量增加)，並以增加運距方式編列，以符契約合理性。

五、路塹B區先行降挖變更評估建議方案：

(一)、 工務科：

1. 有關本案辦理變更案之必要性，本科無意見。
2. 工期展延請再整體考量，以符契約合理性。

(二)、 技術科：

1. 有關本案辦理變更案之必要性，本科無意見。
2. 本案主要項目為邊坡噴凝土，施作範圍請監造單位依臨時護坡安全性整體考量，另預算編列覈實辦理。

(三)、 政風室：

1. 請監造單位編列預算時，考量機關權益及契約公平性。
2. 數量要確實計算，施工便道混凝土是否有重覆請再確認。

(四)、 第三工務所：

1. 工期展延請再整體考量，以符契約合理性。
2. 請監造單位再加強補述變更緣由。

柒、 會議結論：

一、 夜間封閉國道主線交通維持變更評估建議方案：

- (一)、 契約變更之必要性：本案係配合中寮隧道拆除及襯砌補強施工，辦理主線封閉交維作業，以維護用路人行車安全，追加相關交維措施數量，經與會各單位檢討

認為確有辦理契約變更之必要性，惟請監造技術顧問
再加強變更必要性之說明。

- (二)、援用法令：依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款及一般條款 E 變更、增減及修改規定辦理。
- (三)、是否另案採購：本案係在原招標目地範圍內，因配合現地實際需要辦理新增工作項目及契約工作數量調整，若另行招標確有重大不便及界面釐清之困難，非洽原訂約廠商辦理，實難達契約之目的；且本案未逾原主契約金額 50%，尚符依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款規定辦理契約變更，建議不宜另案招標。
- (四)、確定變更項目及數量：日後提報之契約變更預算書，請監造單位依規定詳實編撰，俾符實需。
- (五)、責任歸屬：本案請監造單位洽原設計單位說明其設計理念及計價工項編列內涵，以釐清並避免重複編列。
- (六)、工期：經監造單位檢討本案不涉及工期調整。
- (七)、其他：本案原則同意辦理契約變更，請監造技術顧問於 107 年 8 月 17 日前，依據各單位審查意見提報修正之評估建議方案報告書 1 式 4 份，並請覈實編列數量、單價等資料，循程序將評估案陳報。

二、 進出道路 2 路側防護措施變更評估建議方案：

- (一)、契約變更之必要性：本案係配合人民陳情維護進出權益，並經前拓建處 106 年 10 月 20 日拓南字第 1065460238 號函及 107 年 2 月 6 日拓南字第 1075460068 號函頒圖在案，經與會單位檢討認為確有辦理契約變更之必要性，惟請監造技術顧問再加強說明變更必要性。
- (二)、援用法令：依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款及一般條款 E 變更、增減及修改規定辦理。
- (三)、是否另案採購：本案係在原招標目地範圍內，因配合現地實際需要辦理原契約數量調整，若另行招標確有重大不便及界面釐清之困難，非洽原訂約廠商辦理，實難達契約之目的；且本案未逾原主契約金額 50%，尚符依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款規定辦理契約變更，建議不宜另案招標。
- (四)、確定變更項目及數量：日後提報之契約變更預算書，請監造單位依規定詳實編撰，俾符實需。
- (五)、責任歸屬：經查尚無監造單位及施工單位責任。
- (六)、工期：經監造技術顧問詳細核算，本案不涉及工期調整。

(七)、其他：本案原則同意辦理契約變更，請監造技術顧問於 107 年 8 月 17 日前，依據各單位審查意見提報修正之評估建議方案報告書 1 式 4 份，並請覈實編列數量、單價等資料，循程序將評估案陳報。

三、管線臨時遷移變更評估建議方案：

(一)、契約變更之必要性：本案係配合部分隧道結構需先辦理拆除，為維持未拆除隧道內相關設施正常運作致增加管線臨遷之需求，經本處 107 年 4 月 9 日二三字第 1073660069 號函澄釋在案，經與會單位檢討認為確有辦理契約變更之必要性，惟請監造技術顧問再加強說明變更之必要性。

(二)、援用法令：依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款及一般條款 E 變更、增減及修改規定辦理。

(三)、是否另案採購：本案係在原招標目地範圍內，因配合現地實際需要辦理新增工作項目數量調整，若另行招標確有重大不便及界面釐清之困難，非洽原訂約廠商辦理，實難達契約之目的；且本案未逾原主契約金額 50%，尚符依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款規定辦理契約變更，建議不宜另案招標。

- (四)、確定變更項目及數量：日後提報之契約變更預算書，請監造單位依規定詳實編撰，詳細說明預算編列方式及勿採 1 式方式計價，俾符實需。
- (五)、責任歸屬：經查尚無監造單位及施工單位責任。
- (六)、工期：經監造技術顧問詳細核算，本案不涉及工期調整。
- (七)、其他：本案原則同意辦理契約變更，請監造技術顧問於 107 年 8 月 24 日前，依據各單位審查意見提報修正之評估建議方案報告書 1 式 4 份，並請覈實編列數量、單價等資料，循程序將評估案陳報。

四、 施工期間土方暫置及運棄變更評估建議方案：

- (一)、契約變更之必要性：本案係配合現地需求辦理土方相關計價項目變更，經前拓建處 105 年 9 月 20 日拓南字第 1065460179 號函確認在案，經與會單位檢討認為確有辦理契約變更之必要性，惟請監造技術顧問再加強變更必要性之說明。
- (二)、援用法令：依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款及一般條款 E 變更、增減及修改規定辦理。
- (三)、是否另案採購：本案係在原招標目地範圍內，因配合

現地實際需要辦理新增契約工作項目數量，若另行招標確有重大不便及界面釐清之困難，非洽原訂約廠商辦理，實難達契約之目的；且本案未逾原主契約金額50%，尚符依政府採購法第22條第1項第6款規定辦理契約變更，建議不宜另案招標。

(四)、確定變更項目及數量：日後提報之契約變更預算書，請監造單位依規定詳實編撰，俾符實需。

(五)、責任歸屬：經查尚無設計單位、監造單位及施工單位責任。

(六)、工期：經監造技術顧問詳細核算，本案不涉及工期調整。

(七)、其他：本案原則同意辦理契約變更，請監造技術顧問於107年8月24日前，依據各單位審查意見提報修正之評估建議方案報告書1式4份，並請覈實編列數量、單價等資料，循程序將評估案陳報。

五、路塹B區先行降挖變更評估建議方案：

(一)、契約變更之必要性：為滿足暑假及端午節連續假期雙向各開放2車道之需求，故提前辦理隧道頂拱及仰拱拆除作業，以達開放雙向2車道之目標。爰配合辦理路塹先行

降挖及施工順序調整，經與會單位檢討認為確有辦理契約變更之必要性。另該階段目標已於 107 年 6 月 12 日完成，惟請監造技術顧問再加強說明變更之必要性。

- (二)、援用法令：依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款及一般條款 E 變更、增減及修改規定辦理。
- (三)、是否另案採購：本案係在原招標目地範圍內，因配合現地實際需要辦理新增工作項目及原契約數量調整，若另行招標確有重大不便及界面釐清之困難，非洽原訂約廠商辦理，實難達契約之目的；且本案未逾原主契約金額 50%，尚符依政府採購法第 22 條第 1 項第 6 款規定辦理契約變更，建議不宜另案招標。
- (四)、確定變更項目及數量：日後提報之契約變更預算書，請監造單位依規定詳實編撰，俾符實需。
- (五)、責任歸屬：經查尚無設計單位、監造單位及施工單位責任。
- (六)、工期：請監造技術顧問考量整體施工排程，評估核算工期影響。
- (七)、其他：本案原則同意辦理契約變更，請監造技術顧問於 107 年 8 月 24 日前，依據各單位審查意見提報修正

之評估建議方案報告書 1 式 4 份，並請覈實編列數量、
單價等資料，循程序將評估案陳報。

捌、 散會：15 時 10 分。---以下空白---

附件 6
施工交通維持計畫審查

交通維持計畫審查函文

正本

發文方式：郵寄

檢 號：
保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 開會通知單

80673

高雄市前鎮區新街路288-9號2樓

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公
司高雄辦事處

發文日期：中華民國106年10月5日

發文字號：拓南字第1065460214號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

台灣世曦工程顧問(股)

總收文號：106KS03293

收文日期：106/10/06

附 件：無

開會事由：「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第
DI1標)」交通維持計畫審查會

開會時間：106年10月13日(星期五)上午10時

開會地點：台灣世曦中寮監造辦公室會議室(地址：高雄市燕巢區
鳳澄路7號)

主持人：陳主任工程司紹來

聯絡人及電話：郭啟東(副工程司) (06)2004355#3508

出席者：高雄市政府交通局、內政部警政署國道公路警察局第五公路警察大隊、遠通電
收股份有限公司、交通部臺灣區國道高速公路局工務組、交通部臺灣區國道高
速公路局交管組、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處、交通部臺灣區國
道高速公路局南區工程處屏東工務段、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程
處文控中心、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處、慈龍營造工程有限
公司燕巢工務所、本處工務課、交管課、臺南工務所

列席者：

副本：

備註：

- 一、依據台灣世曦工程顧問股份有限公司106年9月29日高辦字
第1060001676號函辦理。
- 二、請監造單位準備會議資料並說明。
- 三、檢附交通維持計畫1份。
- 四、為響應環保政策，請自備環保杯筷。

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處

106.10.06

07297

核定交通維持計畫

正本

發文方式：郵寄

檔 號：
保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 函

80673
高雄市前鎮區新街路288-9號2樓

機關地址：11467臺北市內湖區成功路2段
193巷12號6樓

承辦人：盧雅玲
電話：(02)27956956#5312
傳真：(02)87919732
電子信箱：yaling@freeway.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處
工務所

總收文號：T06KS04377
收文日期：106/12/18
附 件：無

發文日期：中華民國106年12月15日

發文字號：拓交字第1061960134號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：旨揭計畫

主旨：有關「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程（第D11標）」交通維持計畫（第1版），如說明，請查照。

說明：

- 一、依據本處臺南工務所106年12月6日拓南字第1065402365號書函辦理。
- 二、旨揭計畫，同意備查，惟旨揭計畫參有關交通安全管制措施，請依據本工程特訂條款壹、三（二十九）（3）「夜間封閉車道施工時段以非假日夜間20:00至翌日6:00為原則」。
- 三、另旨揭計畫參交通安全管制措施有關服務水準劃分標準除說明外，應輔以V/C值之服務水準等級劃分標準，以利本章後有關速限與平均速率差距之服務水準等級劃分標準之了解。

正本：高雄市政府交通局(2份)、內政部警政署國道公路警察局第五公路警察大隊、遠通電收股份有限公司、交通部臺灣區國道高速公路局工務組、交通部臺灣區國道高速公路局交管組、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處屏東工務段、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處交控中心、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處中寮隧道監造工務所、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所

副本：本處工務課、臺南工務所、交管課（均含附件）

處長 郭 昱 彰

106.12.18

04377

夜間主線封閉交通維持計畫審查函文

正本

發文方式：郵寄

檔 號：
保存年限：

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處 開會通知單

80673

高雄市前鎮區新街路288-9號2樓

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公
司高雄辦事處

發文日期：中華民國107年1月16日

發文字號：拓南字第1075460013號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：107KS00234
收文日期：107/01/18
附 件：無

開會事由：「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第
D11標)」中寮隧道夜間主線封閉交通維持計畫審查

開會時間：107年1月22日(星期一)上午10時

開會地點：台灣世曦中寮監造工務所會議室〔高雄市燕巢區鳳澄
路7-2號(對面廠房)〕

主持人：陳副處長紹來

聯絡人及電話：郭啟東(副工程司)(06)2004355#3508

出席者：高雄市政府交通局、高雄市政府警察局交通警察大隊、高雄市政府警察局岡山分局、高雄市政府警察局湖內分局、高雄市政府警察局楠梓分局、內政部警政署國道公路警察局第五公路警察大隊、內政部警政署國道公路警察局第五警察隊岡山分隊、內政部警政署國道公路警察局第五警察隊田寮分隊、內政部警政署國道公路警察局第五警察隊竹田分隊、內政部警政署國道公路警察局第八公路警察大隊、內政部警政署國道公路警察局第八警察隊善化分隊、交通部臺灣區國道高速公路局工務組、交通部臺灣區國道高速公路局交管組、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處岡山工務段、交通部臺灣區國道高速公路局南區工程處屏東工務段、遠通電收股份有限公司、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處、本處工務課、交管課、臺南工務所

列席者：
副本：

備註：

- 一、檢附中寮隧道夜間封閉交通維持計畫1份，請與會單位攜本計畫與會。
- 二、請監造單位準備會議簡報資料並會中說明。
- 三、為響應環保政策，請自備環保杯筷。

交通部臺灣區國道高速公路局拓建工程處
第1頁 共1頁

107.1.18
00234

核定夜間封閉交通維持計畫書函文

副本

檢 號：
保存年限：

交通部高速公路局第二新建工程處 函

機關地址：50083彰化市彰鹿路176號
承辦人：張高騰
電話：(04)7615268#285
電子信箱：ckt@ms.taneeb.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處中寮隧道監造工程處
台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：107KS00808
收文日期：107/03/09
附 件：無

發文日期：中華民國107年3月7日
發文字號：二技字第1072260010號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨

主旨：檢送本處所核定「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(D11標)」之「國道3號中寮隧道夜間封閉交通維持計畫(第1版107年2月)」，請查照。

說明：

- 一、依據本處第三工務所107年2月23日二三字第1070003040號書函層轉貴公司107年2月8日慈營田寮字第1070208-2號函辦理。
- 二、旨揭工程夜間封閉車道施工時段請監造單位督促承包商確依本工程特訂條款壹、三(十九)(3)規定以「非假日夜間20:00至翌日6:00為原則」辦理。

正本：慈龍營造工程有限公司
副本：高雄市政府交通局(2份)、內政部警政署國道公路警察局第五警察大隊、交通部高速公路局工務組、交通部高速公路局交管組、交通部高速公路局南區養護分局、交通部高速公路局南區養護分局屏東工務段、交通部高速公路局南區養護分局交控中心、遠東電收股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處中寮隧道監造工程處、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所(以上各1份)、本處技術科(3份)、第三工務所(7份)

處長 郭呈彰

第1頁 共1頁

107.3.9
02808

附件 7
由施工單位代為特別巡檢會議記錄

2. 請承包商隨時掌握工區中寮隧道及田寮3號高架橋變形與結構安全；另於颱風暴雨及地震時立即檢視工區情況並採緊急應變處置，避免災情擴大。
3. 如相關防患及處置作業契約無列工項，建議辦理契約變更或按日計酬工項辦理。
4. 屬於南工處例行監測作業本段持續辦理。
5. 隧道北口中央排水人孔設置機械抽水，於施工中應妥善保護現況排水設施並檢視其正常運作，如有異常情形請通知工務段派員檢修。

副工程師

(4)臺南工務所:

1. 工程範圍之安全巡檢維護請承包商納入本標「施工安全計畫」及「監測計畫」，安全巡檢維護項目請設計單位、專業技術顧問提供承包商，如相關作業項目於契約內無相關規定，則以契約變更方式依程序辦理，相關安全巡檢維護之資訊與屏東工務段例行監測作業雙方保持密切聯繫，相關安全巡檢維護項目紀錄成果每月副知屏東工務段。
2. 施工前工區內相關養護工作建議仍由屏東工務段辦理，未來施工期間如有維護事項，經現勘釐清非屬承包商責任，建議以契約變更方式由承包商處理。
3. 開工後承包商應於1個月內提出工區現況調查成果，以利邀集相關單位辦理設施點交。

(二)「國道3號交控設備提升及快速公路部分路段增設交控設備

工程(R32標)」與本工程施工界面協調事宜：

(1)慈龍營造：

因 R32標目前尚未完工，兩標之交控管線界面不明，未來若有涉及整合部份希望能協助釐清並協調 R32標廠商互相配合。

(2)台灣世曦：

田寮3號高架橋內既有交控管線於南下線為82mm*1管、52mm*10管，於北上線為78mm*1管，52mm*7管，實際布設將與 R32標協商整合後依結論辦理。

政德

(3)交控中心：

1. R32標於隧道北口將設置車道指示燈門型架，與第 D11標施工時程抵觸，實際設置時間、地點需再協調整合。
2. R32標於中寮隧道部分施工時程無法與第 D11標配合，建議將 R32的交控部分布纜工作整合交由第 D11標承包商配合施作。
3. 考量斷層帶造成管道損壞影響，於隧道北口相關南北銜接之橫交光纜管道建議適量增加預備管。
4. 中寮隧道內管線複雜，涉及中華電信等多單位管線，施工前請承包商確實辦理管線調查，如發現不明管線，請儘速邀集相關單位現勘釐清。
5. 相關光纜外披覆線材顏色依規定應為黃色，請承包商依最新規定採購。

(4)臺南工務所：

本議題建議由台灣世曦另案召開兩標整合協商會議。

(三) 階段施工於高速公路主線開設便道開口：

(1) 慈龍營造：

目前經調查無聯外道路供重型機具進出，本公司將於會後2週內提出於高速公路主線路肩設置工區內聯外進出動線規劃。

(2) 台灣世曦：

工區內經會同承包商調查無聯外道路供重型機具進出，請承包商提出設置聯外道路之路線及範圍規劃。

(3) 屏東工務段：

倘從高速公路主線進出，請依規定設置相關交維設施。

(4) 南工處：

布設交維及撤收交維時請依局頒規定設置防撞車設備。

(5) 臺南工務所：

請承包商儘速提出聯外進出道路配置；另本處交管課提供高速公路主線路肩出入口設置設計構想圖(會中已交予承包商)供參考。

(四) 路塹邊坡植栽樹種移植事宜：

(1) 慈龍營造：

經請專業植栽協力廠商現場勘查結果，本工區除一般果樹、雜木外，並無珍貴樹種，建議不辦理移植。



(2)台灣世曦:

北上線隧道北口避車彎處現有植栽需移植部分，請承包商提出該區域設置聯外道路之路線影響範圍後辦理現場會勘。

(3)屏東工務段:

本段係基於避免施工期間遭護樹團體投訴提出樹木移植建議；另本段於北上線隧道北口避車彎處現有試植植栽需辦理移植。

(4)技術課及臺南工務所:

1. 請承包商及監造單位檢視本標環差承諾事項是否有相關應辦事項。

德

2. 屏東工務段現有試植植栽需辦理移植部分依現勘結果辦理。

(五) 田寮3號高架橋維護爬梯拆除事宜:

(1)慈龍營造:

1. 維護爬梯及平台依單價分析已扣殘值，拆除後若屏東工務段確有需要，本公司願意無償提供，請屏東工務段於拆橋前派員自行拆除移設。

2. 考量拆除後之鋼構件結構無法保持原來完整性，未來移設安裝後恐產生危害使用人員安全之疑慮。

(2)台灣世曦:

1. 依據本標特訂條款修訂第02220章工地拆除4. 計量計價4. 2. 3

『除圖說另有規定外，「橋梁結構拆除」及「隧道結構拆除」

契約單價已包含拆除之金屬橋欄杆、鋼筋、鋼腱、預力套管、盤式支承及預埋鋼材等有價料殘值。』

2. 經洽設計單位澄釋(詳附件)有關田寮3號高架橋既有不鏽鋼橋墩爬梯與維修平台因配合路堤填築將一併拆除，因屏東工務段之需求，爬梯及維修平台將請承包商拆除後移設其他橋梁繼續使用，相關說明已規定於契約圖說 S-001說明11，請承包商依設計圖說配合辦理。

(3)屏東工務段：

請承包商依設計圖 S001說明11辦理拆除並移設至國道3號 STA. 367k+645灣崎溪河川橋安裝。

(4)臺南工務所：

請設計單位澄釋，並依澄釋結果辦理。

副工務所

(六)交維改道活動 RC 護欄借調事宜：

(1)慈龍營造：

依本標交維使用尖峰最大數量統計後提報借調數量。

(2)台灣世曦：

本工程契約編列施工護欄長度2M 由業主提供。

(3)屏東工務段：

目前本段轄區二仁溪橋下及崇德橋橋下有暫置 RC 護欄，另岡山段轄區國道10號橋下應也有暫置 RC 護欄，請承包商確定借調數量後依程序辦理借調；另相關固定配件，請承包商

自行準備。

(4)南工處：

交維擺設之 RC 護欄應確實密接及固接，以維交維供能。

(5)臺南工務所：

承包商確定借調數量後，為利後續繳回管理，以洽同一工務段辦理借調為原則；另相關護欄固定配件原設計是否有編列，請併查明。

七、會議結論：

(一)本工程開工後，位於施工範圍內原南工處執行例行監測作業管理維護協商事宜：

(1)工程範圍之安全巡檢維護請承包商納入本標「施工安全計畫」及「監測計畫」，安全巡檢維護項目請設計單位、專業技術顧問提供承包商，並且檢視原契約規定，如相關作業項目於契約內無相關規定，則以契約變更方式依程序辦理。

(2)本工程執行相關安全巡檢維護之資訊與屏東工務段例行監測作業雙方保持密切聯繫，相關安全巡檢維護項目紀錄成果監造單位每月副知屏東工務段。

(二)「國道3號交控設備提升及快速公路部分路段增設交控設備工程(R32標)」與本工程施工界面協調事宜：

請將兩標於本工程範圍施作項目及時程彙整後，另案擇期召開兩標整合協商會議。

(三) 階段施工於高速公路主線開設便道開口：

請承包商於2週內提報於高速公路主線路肩設置工區內聯外進出動線規劃，請監造單位依程序辦理。

(四) 路塹邊坡植栽樹種移植事宜：

(1) 請承包商及監造單位檢視本標環差承諾事項是否有相關應辦事項。

(2) 屏東工務段現有試植於北上線北洞口避車彎植栽，是否需辦理移植部分，依現勘結果辦理。

(3) 本議題如涉契約變更，請監造單位依程序提報。

(五) 田寮3號高架橋維護爬梯拆除事宜：

(1) 本議題既經設計單位澄釋(詳附件)相關說明已規定於契約圖說 S-001說明11，請承包商依設計圖說配合辦理。

(2) 請承包商依屏東工務段指定移設地點國道3號 STA. 367k+645 灣崎溪河川橋橋墩柱安裝。

副工務

(3) 請本處臺南工務所邀相關單位辦理拆裝事宜會勘，以確認辦理的可行性。

(4) 依設計圖漏編部分，請依契約變更方式辦理。

(六) 交維改道活動 RC 護欄借調事宜：

(1) 請承包商確定借調數量後由本處臺南工務所依程序辦理借調事宜。

(2) 為維行車安全，橋上 RC 護欄採密接固接的方式辦理，請設

計單位提出設計圖說，並查明固定配件是否有編列。

八、散會（上午12:20）。

敬德

研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」各階段交維改道期間相關設施維護界面釐清事宜
會議簽到表

會議時間：106年3月16日(星期四)上午10時0分

開會地點：本處臺南工務所會議室

主持人：李 宏 李 宏

記錄：郭 啓 東

出席人員：

出席機關或單位	職 稱	姓 名
交通部臺灣區國道高速公路局 工務組	通知不在員	
交通部臺灣區國道高速公路局 技術組	通知不在員	
交通部臺灣區國道高速公路局 南區工程處	幫工促司	吳奇龍
交通部臺灣區國道高速公路局 南區工程處屏東務段	副工控司	郭卜嵩
<u>調科啟木</u> 交通部臺灣區國道高速公路局 南區工程處交控中心	工程師 幫工促司	楊明輝 陳輝輝
台灣世曦工程顧問股份有限公 司高雄辦事處	主任	符 亦 亭
慈龍營造工程有限公司		張 嘉 豪 蘇 俊 文
本處工務課	通知不在員	
技術課	課 長	李 明 鴻

交管課	通知不派員	
臺南工務所	主任 副主任 副工務司	張明志 許顯洋 郭啓東

1

附件 8
配合施工順序調整辦理管線臨遷會議記錄

附件一、業主開會通知

正本

檔號：10703307
保存年限：

交通部高速公路局第二新建工程處 開會通知單

受文者：慈龍營造工程有限公司

發文日期：中華民國107年3月28日

發文字號：二三字第1073660055號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

開會事由：研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」交控土木管道工程、照明工程、機電工程及消防管線等契約工項數量疑義澄釋會議

開會時間：107年3月29日(星期四)下午1時30分

開會地點：本處第三工務所會議室

主持人：張副處長明志

聯絡人及電話：郭啟東(副工程司) 06-2004355#3508

出席者：台灣世曦工程顧問股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處、慈龍營造工程有限公司、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所、本處工務科、第三工務所

列席者：

副本：

備註：

- 一、請監造單位將承包商所提交控土木管道工程、照明工程、機電工程及消防管線等契約工項疑義彙整後，於會議前先行提供設計單位檢視。
- 二、請監造單位準備會議資料並會中說明。
- 三、為響應環保政策，請自備環保杯筷。

交通部高速公路局第二新建工程處

附件二、會勘記錄業主函

正本

檔號：1070411-2
保存年限：

交通部高速公路局第二新建工程處 函

機關地址：50083彰化市彰鹿路176號
承辦人：郭啟東
電話：06-2004355#3508
傳真：06-2004336
電子信箱：gcd@freeway.gov.tw

受文者：慈龍營造工程有限公司

發文日期：中華民國107年4月9日

發文字號：二三字第1073660069號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文 請至附件下載區(<http://www2.freeway.gov.tw/attch/>)以文號：
1073660069 及識別碼：PP3M7D 下載檔案

主旨：檢送『研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」交通土木管道工程、照明工程、機電工程及消防管線等契約工項數量疑義澄釋會議』紀錄1份，請查照。

說明：依據本處107年3月28日二三字第1073660055號開會通知單續辦。

正本：交通部高速公路局南區養護工程分局南區交通控制中心、台灣世曦工程顧問股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處、慈龍營造工程有限公司、慈龍營造工程有限公司燕巢工務所、本處工務科、第三工務所

副本：

處長郭呈彰

研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」交通土木管道工程、照明工程、機電工程及消防管線等契約工項數量疑義澄釋會議

簽到表

會議時間：107年3月29日(星期四)下午1時30分

開會地點：本處第三工務所會議室

主持人：張明志

記錄：郭啓東

出席人員：

出席機關或單位	職稱	姓名
南區養護工程分局交控中心	主任	蘇俊欽
	副主任	陳輝輝
台灣世曦工程顧問股份有限公司	工程師	葉啟南
台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處	主任	許心亭
	工程師	鍾陽光 (中本誌明)
慈龍營造工程有限公司暨燕巢工務所	主任	謝文彬 謝文彬 蔡文彬
本處工務科		黃雄成
第三工務所	主任	趙汝凱
	工程員 副主任	蔡詠州 翁顯山

謝明志

郭啓東

交通部高速公路局第二新建工程處

研商「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」交通土木管道工程、照明工程、機電工程及消防管線等契約工項數量疑義澄釋會議

會議紀錄

壹、主席致詞：(略)

貳、出席人員：詳后附簽到表。

參、報告事項：(略)

肆、討論事項：(略)

伍、會議結論：

- 一、中寮隧道內計有無線電及隧道廣播系統，無線電採銅纜；另隧道廣播系統採用洩波電纜，倘D11標承包商對前揭電纜無法即時完成採購，請先洽R32標承包商協助提供，改接後應維持系統正常運作事宜，施工中相關改接技術問題可洽交控中心協助。
- 二、目前六大維生管線(交控、照明、自來水、火警、消防及電力)已依序辦理臨遷作業，惟仍有5條不知名纜線年代久遠，無法判斷係提供何種系統使用，因隧道拆除在即，請承包商對該5條纜線分別先予標示，倘日後影響重要設施正常運作，請承包商立即配合復原。
- 三、原設計之管線除交控及自來水管線有臨遷需求外，其它如照明、機電、消防等管線均採先建後拆方式一次遷移，惟

配合「中寮隧道及田寮3號橋提早拆除作業」，需增加額外管線遷移作業，其衍生增加之數量係因配合現況需求非歸屬設計之責，請承包商儘速提出管線臨遷計畫送交監造技服審查。

四、上述作業倘涉及契約變更者，請監造單位依程序提報送建議方案報告書。

陸、散會：14時50分。

附件三、監造函



檔 號：

保存年限：

1070411-7

地址：80673 高雄市前鎮區新街路 288 之 9 號 2 樓
承辦人：鍾榮光
連絡電話：07-615-6389
電子信箱：kcc@ceci.com.tw

受文者：慈龍營造工程有限公司

發文日期：中華民國 107 年 04 月 02 日
發文字號：高辦字第 1070000947 號
送 別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附 件：

主旨：所提「國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第 D11 標)」
契約項目照明、機電、消防...等工項之漏項乙案，復如說明，請查
照。

說明：一、依據 107 年 3 月 29 日第二新建工程處召開之「研商 D11 標交控
土木管道、照明、機電及消防管線等契約工項數量疑義澄釋會議」
結論辦理，兼復 貴公司 107 年 3 月 19 日慈營田寮字第 1070319-1
號函及慈營田寮字第 1070319-3 號函。

二、依據本工程契約投標須知第 8 點，略以：「投標廠商應詳閱全部
招標文件...對施工之工程與所用材料之性質、品質及數量均已
認清...不得因未瞭解招標文件之內容，或未熟悉工地之特性，
而請求補償。」，答先敘明。

三、再依據 107 年 3 月 29 日第二新建工程處召開之「研商 D11 標交控
土木管道、照明、機電及消防管線等契約工項數量疑義澄釋會
議」結論：「原設計之管線除交控及自來水管線有臨遷需求外，
其他如照明、機電、消防等管線均採先建後拆方式一次遷移，為
配合中寮隧道及田寮 3 號高架橋拆除作業，現況因前述因素而改
變原施工工序，其衍生增加之相關工項及數量，請承包商依契約
變更程序辦理。」

四、旨揭 貴公司所提契約項目漏項乙事，乃因改變原施工工序所致，

第 1 頁

檔 號：
保存年限：

非屬設計之責；請 貴公司依前揭 107 年 3 月 29 日會議結論辦理，並請儘速提供「管線臨遷配置圖」及「數量計算方式」予本監造單位確認，俾利辦理後續契約變更事宜。

五、另再重申，依歷次主線管線協調會議紀錄(已召開 6 次)管控，貴公司原承諾 107 年 1 月 10 日提出「臨時線路裝設計畫」，惟至 107 年 1 月 16 日始提出，然因相關專業協力廠商未完成發包，故計畫書內容未符實際退回修正；查 貴公司於 107 年 3 月 5 日第三次主線管線協調會議再承諾於 107 年 3 月 9 日提送修正版，後又延至 107 年 3 月 23 日，惟迄今仍未依承諾期程提送。鑒於本計畫乃隧道拆除前置作業之重要一環，延遲提送將嚴重影響後續交維改道期程，爰請 貴公司正視並儘速彙整提送，俾利工進推展及符契約規定程序。

正本：慈龍營造工程有限公司

副本：交通部高速公路局第二新建工程處第三工務所

協理彭國源

本案依照分層負責規定授權部門主管執行

第 2 頁

台灣世礦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan
台北市 11491 內湖區瑞光路 323 號 No. 323 Yangguang Street, Neihu District, Taipei City 11491, TAIWAN
Tel: (02) 8797-3567 Fax: (02) 8797-3568 http://www.ceci.com.tw

附件四、承商函

慈龍營造工程有限公司燕巢工務所 函

工務所地址：⁸²⁴¹⁵ 高雄市燕巢區鳳潭路7號

聯絡人電話：(07)6151701 轉 陳品岑

傳 真：(07)6155957

電子郵件信箱：cilongltd@gmail.com

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處

發文日期：中華民國 107 年 05 月 11 日

發文字號：慈營田察字第 1070511-2 號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：有關「國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)」路堑段B區臨時管涵TRCP02處因雨崩塌，惠請貴處協助會同辦理現地會勘，共同協商處理作為。

說明：旨揭位置因雨崩塌，隨文檢附中華民國 107 年 05 月 10 日現地相片，擬針對該處後續之運輸道路及地質補強作為進行討論，故邀集貴處共同參與及協助。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司高雄辦事處

副本：交通部高速公路局第二新建工程處第三工務所

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：107KS01479
收文日期：107/05/14
附 件：無

附件五、監造函



檔 號：
保存年限：

地址：80073 高雄市前鎮區新街路 288 之 0 號 2 樓
承辦人：賴見智
連絡電話：07-615-6389
電子信箱：ljackie@ceci.com.tw

受文者：慈龍營造工程有限公司

發文日期：中華民國 107 年 05 月 18 日
發文字號：高辦字第 1070001348 號
速 別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附 件：如文

主旨：檢送「國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第 D11 標)」
107 年 5 月 14 日路暫段 B 區下邊坡坍塌區會勘紀錄乙份，如附件，敬
請查照。

說明：依據慈龍營造工程有限公司 107 年 5 月 11 日總營田寮字第 1070511-2
號函暨 107 年 5 月 14 日現場會勘辦理。

正本：交通部高速公路局第二新建工程處第三工務所、慈龍營造工程有限公司
副本：

本案依照分層負責規定授權部門主管執行

第 1 頁

附件六、會勘紀錄

國道3號田寮3號高架橋及中寮隧道長期改善工程(第D11標)

路塹段B區因兩崩塌現場會勘紀錄

一、會勘時間:107年5月14日(一)14時00分

二、會勘地點:工地現場

三、主持人:徐世宗主任

紀錄:賴見智

四、出席人員:詳簽到單

五、會勘結論:

1. 路塹段B區下邊坡崩滑區經各單位現勘，承包商混凝土保護已完成，崩滑係因地質局部節理較發達之坡面所致。
2. 崩塌區慈龍建議採噴凝土保護，請監造技術顧問研議是否可行或建議保護方案，並於5/16前提出，俾利承商儘速施工。
3. 損壞管線修復方式經會勘討論，橫跨隧道頂臨遷管線，採架空處理方式銜接交控機房，其中南下線臨遷線路於影響土石清運完後進行改接，北上線臨遷線路因已被土石毀損，採另新佈纜線方式處理。
4. 南下線洞口因崩塌土石壓損管線請慈龍營造於5/16前清除土石(請確認11.5KV是否需斷電)，俾利後續各管線修復，相關衍生之費用，請慈龍儘速彙整依程序提報。

六、散會:下午5:00