交通部高速公路局

FREEWAY
BUREAU
MOTC
高公局

國道1號臺南路段
增設北外環交流道工程

建設計畫
(核定本)

中華民國110年10月

檔　　號：
保存年限：

行政院　函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566784
聯絡人：姚辰安33566775
電子信箱：cayao@ey.gov.tw

受文者：交通部

發文日期：中華民國110年9月27日
發文字號：院臺交字第1100028234號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：所報「國道1號臺南路段增設北外環交流道工程」建設計畫一案，同意照辦。

說明：

一、復110年6月8日交路字第1100405597號函及110年8月27日交授高規字第1103060980號致本院交通環境資源處副本函。

二、下列事項，併請照辦：

(一)本計畫配合內政部營建署刻正興建之臺南北外環道路工程（下稱北外環），透過增設北外環東行北入國道1號及國道1號南出北外環西行之連接匝道，以分流國道1號臺南系統交流道及永康交流道之交通負荷，使市區車流快速透過北外環道路連接國道1號，改善區域交通瓶頸，縮短臺南市核心市區進出國道之旅行時間與距離，健全臺南都會區高快速道路系統發展，具推動必要性，請加速辦理。

(二)本案建設計畫考量北外環3期計畫推動期間，於計畫範圍內曾辦理用地徵收與拆遷作業，為降低鄰近地區再次

徵收可能引起之民眾反彈，致調整原匝道布設形式，改採穿越北外環方式布設，以減少需辦理用地徵收之面積等優化作為；復因營建大宗建材價格上漲及用地徵收面積減少等因素綜合影響，爰調整方案總經費為17.25億元（較可行性階段減少0.74億元），經費來源由臺南市政府負擔計畫總經費之12%（2.07億元，含用地取得及拆遷補償費1.68億元），其餘15.18億元由國道基金負擔。

(三)鑒於公共建設屢有因用地取得延宕，影響計畫期程及追加經費需求情事，本計畫仍有取得私有地之作業，請強化與民眾之溝通，儘早取得用地，以免延遲工程。

(四)本計畫設置地點位於國道1號臺南系統交流道及永康交流道間，三個連續交流道平均間距僅略大於2公里，恐影響國道該交織區間服務水準、資訊辨識及交通安全等問題；且經評估設置本交流道後，降低北外環部分路段及其他地區道路服務水準，爰與臺南市政府應妥予橫向聯繫，研議建置區域性智慧交控系統，改善該地區國道主線、交流道匝道及周邊地區道路交通服務水準，必要時可考量納入智慧型運輸系統（ITS）計畫補助辦理，以避免為改善國道主線壅塞情形，而造成其他路段壅塞之情事。

(五)國道基金近年新增辦理多項交流道工程計畫，未來尚有「國道1號五楊高架延伸計畫」、「國道1號甲線計畫」與「國道7號高雄路段計畫」等，均需投入鉅額工程成本，為利基金財務健全永續，請考量國道建設已（將）投入成本，適時合理評估及檢討國道收費機制，俾利國

道建設永續發展。

正本：交通部
副本：國家發展委員會、財政部、內政部、本院主計總處、本院公共工程委員會、臺南市政府 電子公文交換章 2021/09/27 15:27:24

裝

訂

線

檔　　號：
保存年限：

交通部　函

地址：100299臺北市仁愛路1段50號
傳真：(02)2389-9887
聯絡人：陳俊成
聯絡電話：(02)2349-2198
電子郵件：diexn@motc.gov.tw

受文者：交通部高速公路局

發文日期：中華民國110年10月1日
發文字號：交路字第1100028427號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明(1100028427-0-0.PDF)

主旨：所報「國道1號臺南路段增設北外環交流道工程」建設計畫一案，業奉行政院核復：「同意照辦」，轉請查照並遵示辦理。

說明：依據行政院110年9月27日院臺交字第1100028234號函辦理。（影附原函）

正本：交通部高速公路局
副本：交通部運輸研究所、本部總務司、會計處、秘書室（均含附件）電子公文交換章 2021/10/01 09:36:03

目　　錄

第一章　計畫緣起 1
1.1　依據 1
1.2　未來環境預測 1
1.2.1　社經發展現況分析 1
1.2.2　社會經濟發展預測 4
1.3　道路與交通調查現況分析 11
1.3.1　路網現況分析 11
1.3.2　交通調查計畫 13
1.3.3　現況交通特性分析 14
1.3.4　區域交通問題彙整 29
第二章　計畫目標 30
2.1　目標說明 30
2.2　達成目標之限制 31
2.3　績效指標、衡量標準及目標值 31
第三章　現行相關政策及方案之檢討 34
3.1　計畫區基本資料調查 34
3.1.1　路廊現況概述 34
3.1.2　地形與地質 36
3.1.3　氣象水文與水系 39
3.1.4　景觀生態環境分析 43
3.1.5　都市發展及土地使用 48
3.2　相關重大建設與發展計畫 51
3.2.1　重大產業及土地開發計畫 51
3.2.2　交通建設計畫 52
3.3　增設交流道方案評析 55
3.3.1　可行性評估成果說明 55
3.3.2　研議方案一：可行性評估階段建議方案優化 57
3.3.3　建設計畫方案：穿越北外環、減少用地徵收(建議案) 60
3.3.4　研議方案二：永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化 62

第四章 執行策略及方法 65
4.1 主要工作項目 65
4.1.1 公路工程 65
4.1.2 排水工程 71
4.1.3 結構工程 75
4.1.4 交通工程 80
4.1.5 路面工程 81
4.1.6 大地工程 82
4.1.7 土石方來源及砂石料規劃 86
4.1.8 景觀及生態友善工程 88
4.1.9 照明工程 91
4.1.10 交控工程 92
4.1.11 環境保護工程 93
4.1.12 公共管線調查 97
4.1.13 節能減碳 100
4.1.14 施工計畫及交通維持 101
4.1.15 新增用地調查與評估 104
4.1.16 規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃 105
4.1.17 增設交流道北外環 3 期配合工程 111
4.2 分期(年)執行策略 116
4.3 執行步驟(方法)與分工 116
第五章 期程與資源需求 117
5.1 計畫期程 117
5.2 所需資源說明 117
5.3 經費來源及計算基準 118
5.3.1 經費來源 118
5.3.2 工程數量概估原則 118
5.3.3 經費估算基準 120
5.3.4 主要成本項目之編估說明 121
5.4 經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形 121
5.4.1 用地拆遷補償費估算 121
5.4.2 工程經費概估 123
5.4.3 工程經費與可行性評估建設經費差異說明 125

第六章 預期效果及影響 129
6.1 路網交通量預測 129
6.1.1 運輸需求模式 129
6.1.2 增設北外環交流道交通量預測與分析 134
6.2 經濟效益評估流程及方法 141
6.2.1 評估流程 141
6.2.2 評估方法 141
6.2.3 評估項目 142
6.2.4 評估假設 143
6.2.5 成本及效益估算 144
6.2.6 經濟效益分析 150
第七章 財務計畫 153
7.1 財源籌措分析 153
7.2 計畫經費分擔 154
7.3 國道基金營運狀況說明 155
第八章 附則 156
8.1 風險評估 156
8.2 相關機關配合事項 157
8.3 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表 158
8.4 其他有關事項 170

附錄一 本計畫相關重要函文及記錄
附錄二 各單位審查意見回覆
附錄三 交通部審查意見回覆
附錄四 行政院審查意見回覆

圖 目 錄

圖 1.2-1 臺南市歷年人口數統計示意圖 1
圖 1.2-2 臺南市歷年產業發展人數統計示意圖 2
圖 1.2-3 臺南市歷年家戶所得統計示意圖 3
圖 1.2-4 臺南市歷年車輛持有統計示意圖 4
圖 1.2-5 社經發展預測模式架構圖(總量推估架構) 5
圖 1.2-6 社經發展預測模式架構圖(空間分派架構) 6
圖 1.3-1 計畫地區道路系統現況 12
圖 1.3-2 本計畫交通量調查位置示意圖 14
圖 1.3-3 計畫地區主要道路上午尖峰時段服務水準示意圖(平日) 25
圖 1.3-4 計畫地區主要道路下午尖峰時段服務水準示意圖(平日) 26
圖 1.3-5 計畫地區主要道路上午尖峰時段服務水準示意圖(假日) 27
圖 1.3-6 計畫地區主要道路下午尖峰時段服務水準示意圖(假日) 28
圖 2.1-1 本計畫增設交流道工程位置圖 30
圖 3.1-1 北外環 3 期工程位置鳥瞰圖 34
圖 3.1-2 工址現況照片圖 35
圖 3.1-3 鑽探平面及鑽孔柱狀圖 36
圖 3.1-4 區域地質圖 37
圖 3.1-5 計畫路線中級圖資土壤液化潛勢圖 38
圖 3.1-6 歷年颱風資料統計圖 40
圖 3.1-7 鹽水溪流域圖 41
圖 3.1-8 易淹水範圍圖(350mm) 42
圖 3.1-9 易淹水範圍圖(500mm) 42
圖 3.1-10 視覺景觀照片 43
圖 3.1-11 視覺景觀分析圖 44
圖 3.1-12 周圍生態資源示意圖 45
圖 3.1-13 人文歷史與遊憩資源示意圖 47
圖 3.1-14 增設交流道區位非都市土地使用及用地編定示意圖 49
圖 3.1-15 增設交流道區位周邊都市發展示意圖 49
圖 3.1-16 增設交流道鄰近地區都市計畫分布示意圖 50
圖 3.1-17 增設交流道區位土地使用現況示意圖 50

圖 3.2-1 計畫地區周邊相關建設計畫分布示意圖 51
圖 3.3-1 可行性評估建議方案平面示意圖 55
圖 3.3-2 可行性評估北外環樹谷連絡道匝道布設示意圖 56
圖 3.3-3 北外環樹谷連絡道匝道施工現況 57
圖 3.3-4 研議方案一平縱面圖(跨越北外環) 59
圖 3.3-5 建設計畫方案平面圖(穿越北外環) 61
圖 3.3-6 研議方案二平縱面圖(永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化) 64
圖 4.1-1 國道 1 號現況車道配置標準斷面圖 67
圖 4.1-2 國道 1 號調整後車道配置標準斷面圖 67
圖 4.1-3 北外環一般段標準斷面圖 68
圖 4.1-4 北外環拓寬段標準斷面圖 68
圖 4.1-5 新設匝道標準斷面圖 69
圖 4.1-6 路權設置原則示意圖 70
圖 4.1-7 橋梁配置平面圖 78
圖 4.1-8 北外環 3 期現況 79
圖 4.1-9 本計畫預定鑽孔位置示意圖 83
圖 4.1-10 基礎工程及開挖擋土施工 86
圖 4.1-11 整體景觀示意圖 88
圖 4.1-12 植栽配置示意斷面圖 90
圖 4.1-13 交通管理策略說明 92
圖 4.1-14 工區範圍重大管線分布圖 98
圖 4.1-15 管線調查成果平面圖(一) 98
圖 4.1-16 管線調查成果平面圖(二) 99
圖 4.1-17 管線調查成果平面圖(三) 99
圖 4.1-18 綠色內涵架構圖 100
圖 4.1-19 施工期間交通維持規劃示意圖 102
圖 4.1-20 施工期間封閉位置一覽表 103
圖 4.1-21 鋼梁吊裝國道 1 號主線封閉改道動線導引牌面示意圖 103
圖 4.1-22 RD7 改道路線平面圖 111
圖 4.1-23 RD7 改道路線斷面圖 112
圖 4.1-24 東段標平面道路 RD7 改道示意圖 112
圖 4.1-25 方案一 A：人行/自行車道以斑馬線穿越平面道路 113
圖 4.1-26 方案一 B：配合無障礙坡道跨越 RD7 東側 113

圖 4.1-27 方案二：人行/自行車道布設 RD7 南側 114
圖 4.1-28 方案二用地徵收範圍 114
圖 4.1-29 西段標交控管路預埋配合作業示意圖 115
圖 6.1-1 本計畫運輸需求模式建立作業流程圖 129
圖 6.1-2 臺南市七大交通分區示意圖 130
圖 6.1-3 本計畫範圍模擬路網示意圖 131
圖 6.1-4 增設國道 1 號北外環交流道目標年交通量預測示意圖 135
圖 6.2-1 經濟效益評估流程圖 141

表 目 錄

表 1.2-1 臺南市歷年人口成長分析 1
表 1.2-2 臺南市歷年產業人數一覽表 2
表 1.2-3 臺南市歷年家戶所得一覽表 2
表 1.2-4 臺南市歷年車輛持有概況 3
表 1.2-5 交通分區層次與應用範圍彙整表 4
表 1.2-6 計畫範圍人口預測表 9
表 1.2-7 計畫範圍家戶特性預測表 9
表 1.2-8 計畫範圍各級產業就業人口預測表 10
表 1.2-9 計畫範圍家戶所得預測表 10
表 1.2-10 計畫範圍車輛持有預測表 10
表 1.3-1 計畫地區主要道路系統幾何特性分析表 11
表 1.3-2 國道主線服務水準等級劃分標準 15
表 1.3-3 匝道服務水準評估標準 15
表 1.3-4 計畫地區國道路段尖峰小時交通特性分析表 16
表 1.3-5 計畫地區各交流道之各匝道車流量統計分析表(平日) 17
表 1.3-6 計畫地區各交流道之各匝道車流量統計分析表(假日) 18
表 1.3-7 計畫地區主要道路服務水準分析表 20
表 1.3-8 路口調查各車種當量值換算表 22
表 1.3-9 路口服務水準分級標準 22
表 1.3-10 計畫道路沿線路口延滯及服務水準分析表(平日) 23
表 1.3-11 計畫道路沿線路口延滯及服務水準分析表(假日) 24
表 2.3-1 目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(平常日) 32
表 2.3-2 目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(假日) 32
表 3.1-1 鄰近斷層形式及距離 37
表 3.1-2 臺南地區氣象資料統計綜整表 39
表 3.1-3 本計畫鄰近地區都市計畫土地使用分區面積一覽表 48
表 3.1-4 本計畫鄰近地區都市計畫土地使用分區面積一覽表 48
表 3.2-1 計畫地區周邊相關重大開發計畫彙整表 51
表 3.2-2 計畫地區重要交通建設計畫彙整表 53
表 3.3-1 路線方案型式比較表 63

表 4.1-1 路線幾何設計標準 66
表 4.1-2 排水設施設計重現期距表 71
表 4.1-3 逕流係數參考表 72
表 4.1-4 各排水設施材質之容許流速表 72
表 4.1-5 各渠槽類型及情況之曼寧 n 值參考表 73
表 4.1-6 震區短周期與一秒周期之等級 II 地震與等級 III 地震水平譜加速度係數 75
表 4.1-7 橋梁配置概要 79
表 4.1-8 本計畫預定鑽探及試驗數量總表 82
表 4.1-9 本計畫預定鑽探及試驗數量總表 85
表 4.1-10 橋梁基礎臨時開挖擋土型式選用評估 85
表 4.1-11 鄰近合法營建剩餘土石方收容所 87
表 4.1-12 植栽種類建議 89
表 4.1-13 重大管線一覽表 97
表 4.1-14 綠色內涵指標項目及本計畫初步概算表 100
表 4.1-15 道路用地取得法令及方式綜理表 104
表 4.1-16 規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃表 105
表 4.1-17 規劃階段工程風險資訊傳遞表 109
表 5.1-1 工程建設時程表 117
表 5.4-1 工程經費及數量概估表(110 年幣值) 123
表 5.4-2 分年預算表(110 年幣值) 124
表 5.4-3 分年資金需求(當年幣值) 124
表 5.4-4 分年預算表(110 年幣值)(中央政府) 124
表 5.4-5 分年資金需求(當年幣值)(中央政府) 125
表 5.4-6 分年預算表(110 年幣值)(地方政府) 125
表 5.4-7 分年資金需求(當年幣值)(地方政府) 125
表 5.4-8 可行性評估方案與建設計畫方案經費差異彙整表 126
表 5.4-9 可行性評估橋梁面積及經費 128
表 5.4-10 建設計畫方案橋梁面積及經費 128
表 6.1-1 本計畫交通分區劃分對照表 130
表 6.1-2 臺南市七大交通分區涵蓋範圍表 130
表 6.1-3 道路速率與容量對照表 132
表 6.1-4 各類道路自由流速率與速率流量曲線參數表 133
表 6.1-5 增設國道 1 號北外環交流道目標年交通量預測表 134

表 6.1-6 匝道基本設施服務水準評估表 136
表 6.1-7 增設北外環交流道目標年車道需求數推估表 136
表 6.1-8 目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(平常日) 136
表 6.1-9 目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(假日) 137
表 6.1-10 新增北外環交流道匝道分匯流區服務水準分析表 137
表 6.1-11 有無新增(北外環)交流道鄰近交流道交通分析表 138
表 6.1-12 目標年重要道路交通分析表(平常日) 139
表 6.1-13 目標年重要道路交通分析表(假日) 139
表 6.1-14 目標年重要路口交通分析表(平常日) 140
表 6.1-15 目標年重要路口交通分析表(假日) 140
表 6.2-1 單位時間價值分析表 145
表 6.2-2 各型車輛行車成本分析表 145
表 6.2-3 公路系統單位里程肇事率建議值 146
表 6.2-4 公路系統肇事成本建議值 146
表 6.2-5 NOx 及 SOx 單位延車公里排放量及單位成本表 146
表 6.2-6 CO2 單位延車公里排放量及單位成本表 147
表 6.2-7 「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」路網績效分析表 147
表 6.2-8 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程分年效益推估表 148
表 6.2-9 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程分年成本推估表 149
表 6.2-10 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程年成本效益流量推估表 150
表 6.2-11 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程經濟效益評估表(建議方案) 151
表 6.2-12 「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」敏感度分析表 151
表 7.2-1 各級政府經費分攤表 154
表 7.2-2 各級政府分年經費預估表 155

第一章　計畫緣起

1.1　依據

為健全臺南都會核心區高快速道路系統之發展，提供核心地區之安平區、安南區、中西區、北區及永康區等地的快速運輸服務，臺南市政府正辦理臺南都會區北外環快速道路(簡稱「北外環道路」)。另為有效紓解此一廊帶地區進出國道系統之車流，移轉國道 1 號永康交流道暨其連絡道-台 1 線之交通負荷，故配合北外環道路之興建，於該道路與國道 1 號交會處(約 317k+600 處)增設 1 處交流道，以加強國道可及性，並紓解永康交流道之壅塞情形。

本案可行性評估報告業奉行政院 109 年 5 月 22 日院臺交字第 1090011298 號函核定。爰此，本局公告甄選國內技術顧問機構辦理「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」(以下簡稱本計畫或本工程)。可行性評估核定方案為採增設 2 股匝道型式交流道，本工程後續將以此結論做為後續規劃設計之基礎。

1.2　未來環境預測

1.2.1　社經發展現況分析

一、人口

民國 100 年時，臺南市(即原臺南縣、市)總人口數約 187.6 萬人，至民國 109 年則增加為 187.5 萬人，人口呈現微幅下降趨勢，年平均成長率約-0.01%。有關近年臺南市人口統計資料，如表 1.2-1 及圖 1.2-1 所示。

表 1.2-1　臺南市歷年人口成長分析

臺南市	年期(民國)										年平均成長率
	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	
人口數(人)	1,876,960	1,881,645	1,883,208	1,884,284	1,885,541	1,886,033	1,886,522	1,883,831	1,880,906	1,875,378	-0.01%
戶數(戶)	648,283	656,402	663,131	668,013	672,325	678,158	683,814	689,258	696,269	703,564	0.91%
戶均人口(人/戶)	2.90	2.87	2.84	2.82	2.80	2.78	2.76	2.73	2.70	2.67	-0.91%

資料來源：臺南市政府主計處網站。註：99 年為臺南縣、市合併前之統計值加總。

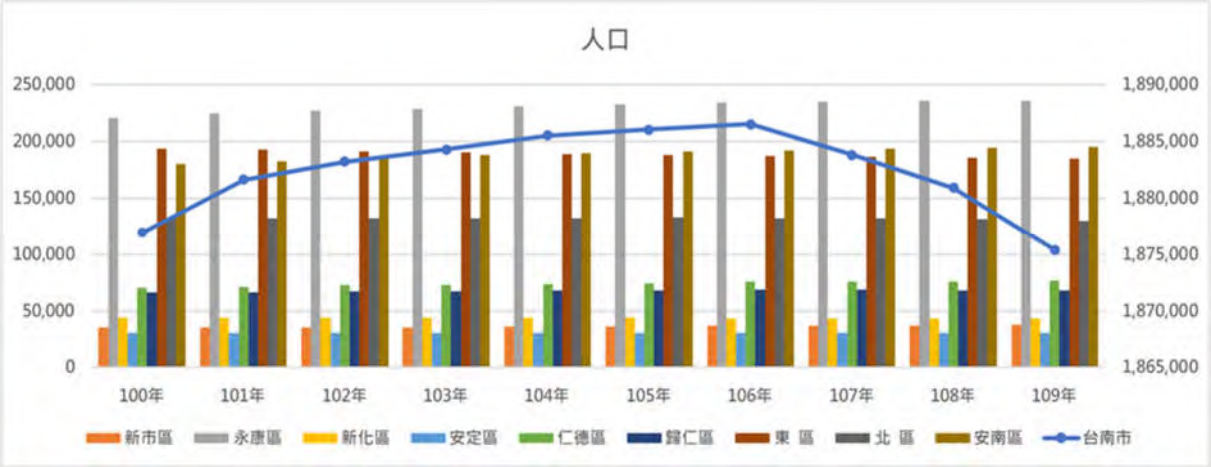


圖 1.2-1　臺南市歷年人口數統計示意圖

二、產業發展

由表 1.2-2 及圖 1.2-2 中可知，截至民國 108 年底，臺南市就業者總計約為 99.1 萬人，從事三級產業人數約為 51.0 萬人，為三大產業中最多；二級產業人數約為 41.2 萬人；一級產業人數約為 6.9 萬人，為三大產業中最少。

表 1.2-2　臺南市歷年產業人數一覽表

單位：千人

分類	年期(民國)										年平均成長率
	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	
總產業人口	888	897	913	925	932	948	956	964	984	991	1.23%
一級產業	51	57	60	65	69	67	69	68	71	69	3.42%
二級產業	376	387	393	388	394	402	402	402	405	412	1.02%
三級產業	461	453	460	472	469	479	485	494	508	510	1.13%

資料來源：臺南市統計年報、要覽。

註：99 年臺南市產業人口數為原臺南市產業人口數+原臺南縣產業人口數。

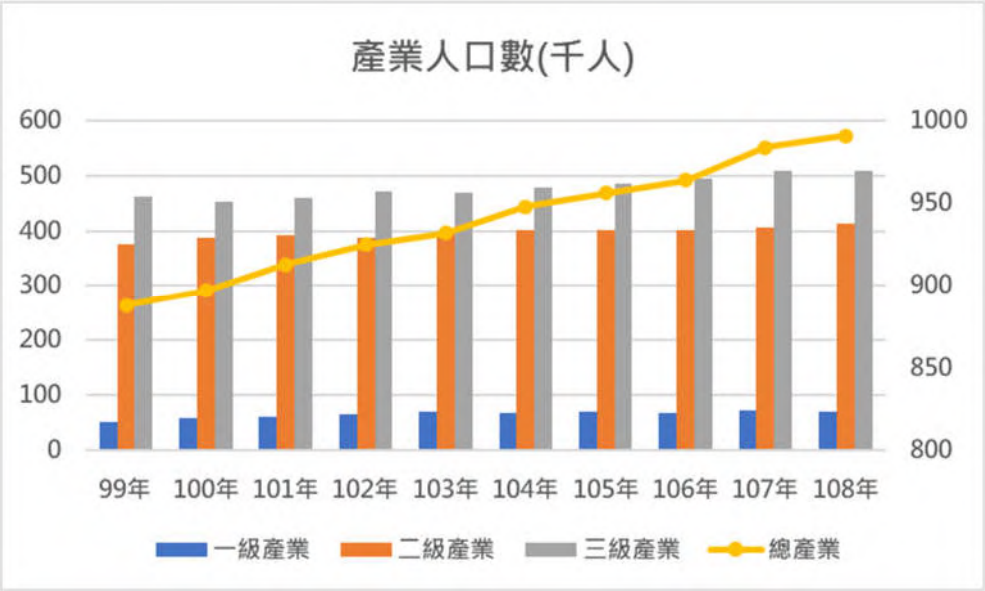


圖 1.2-2　臺南市歷年產業發展人數統計示意圖

三、家戶所得

由表 1.2-3 及圖 1.2-3 中可知，臺南市家戶所得於民國 99 年時為 91.6 萬元/年.戶，至民國 108 年則成長為 112.0 萬元/年.戶，年平均成長率約為 2.26%。

表 1.2-3　臺南市歷年家戶所得一覽表

單位：元

年期	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	年平均成長率
家戶所得	916,361	978,957	959,415	1,029,390	1,029,059	1,044,744	1,102,273	1,121,261	1,132,138	1,120,897	2.26%

資料來源：臺南市統計年報、要覽。

註：99 年臺南市平均家戶所得為原臺南市及原臺南縣家戶所得之平均值。

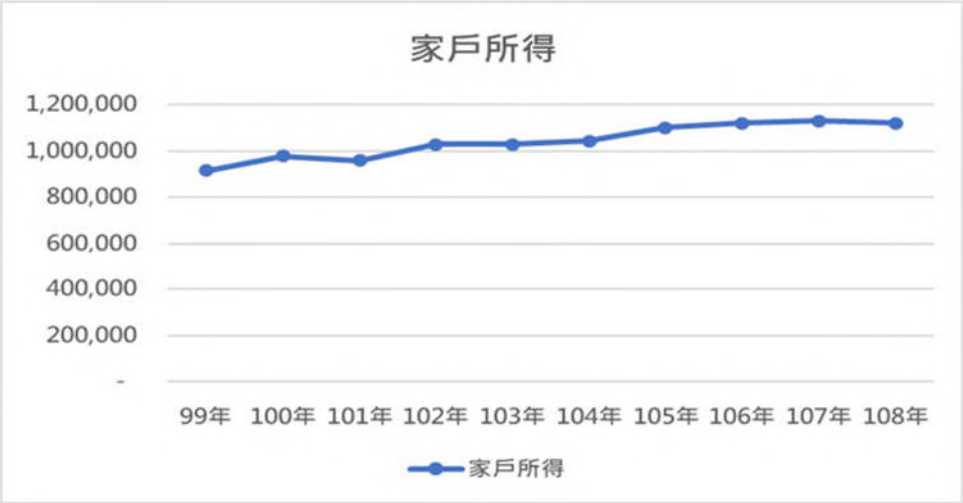


圖 1.2-3　臺南市歷年家戶所得統計示意圖

四、車輛持有現況

由表 1.2-4 及圖 1.2-4 中可知，臺南市於 108 年小汽車、機車之持有數分別約為 58.8 萬輛及 131.7 萬輛，持有率分別約為 313.1 輛/千人及 700.6 輛/千人。自 101 年起，機車持有數及持有率呈持續降低，至 106 年又開始持續增加，而小汽車持有數及持有率則自 99 年起，均呈持續增加的情形。

表 1.2-4　臺南市歷年車輛持有概況

類別	小汽車		機車	
年份	持有數(輛)	持有率(輛/千人)	持有數(輛)	持有率(輛/千人)
99 年	485,534	259.1	1,414,830	755.1
100 年	498,788	265.7	1,449,149	772.1
101 年	510,491	271.3	1,443,464	767.1
102 年	522,718	277.6	1,320,984	701.5
103 年	537,564	285.3	1,289,122	684.1
104 年	553,108	293.3	1,284,700	681.3
105 年	561,987	298	1,281,853	679.7
106 年	572,006	303.2	1,289,720	683.6
107 年	579,943	307.9	1,298,511	689.3
108 年	588,919	313.1	1,317,691	700.6
年平均成長率	2.17%	2.13%	-0.79%	-0.83%

資料來源：臺南市統計年報、要覽。

註：99 年臺南市車輛持有數為原臺南市及原臺南縣之總和，持有率為原臺南市及原臺南縣之平均持有率。

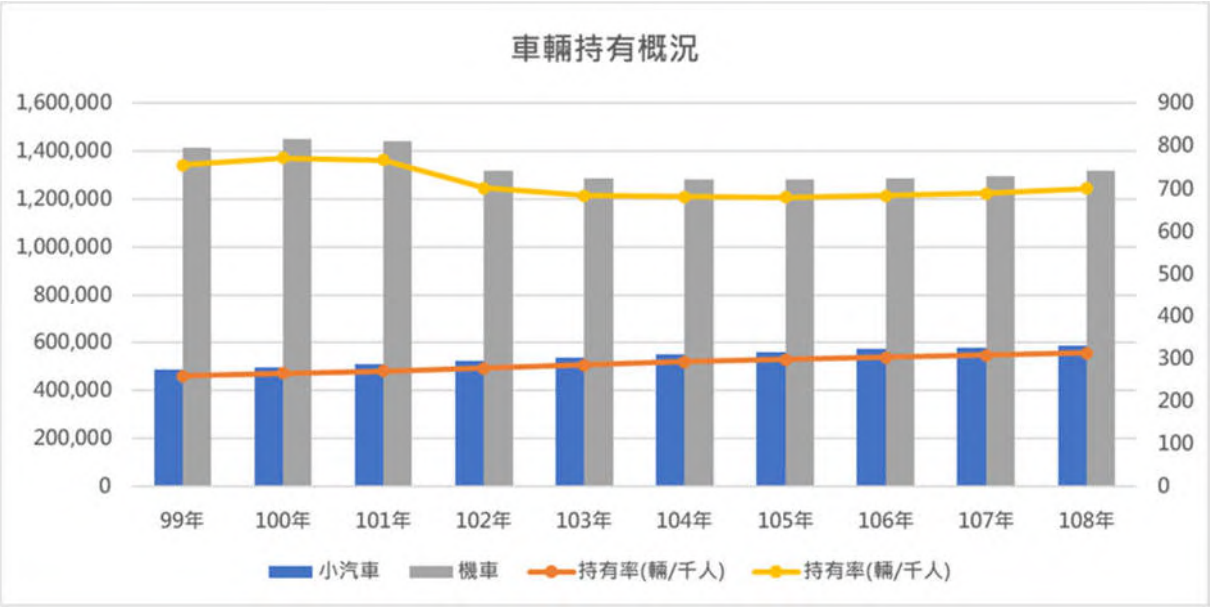


圖 1.2-4　臺南市歷年車輛持有統計示意圖

1.2.2　社會經濟發展預測

一、社經發展預測模式說明

人口、車輛持有、產業發展、所得等社經變數，在運輸需求模式中係為外生變數，除臺灣地區人口總量預測外，目前國內對於其他變數大抵尚缺乏相關基礎研究，因此，在建構運輸需求模式的同時，各計畫亦需自行預測相關社經變數。鑑於交通部運輸研究所已於民國 103 年完成「第 5 期整體運輸規劃研究系列－城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」(以下簡稱「第 5 期整體運輸規劃」)之系列工作，其對於社經預測已建立完整模組，且預測對象以臺灣地區與各生活圈為主，涵蓋本計畫主要研究範圍，基此，本計畫對於社經預測分析模式，將以交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」所建立的模式為基礎，再依據行政院國家發展委員會「中華民國人口推估(2018 至 2065 年)」(民國 2018 年 8 月)的研究成果，對於總量進行整合及重新分配至各生活圈。茲就交通分區劃分及社經預測分析模式分述如下：

1. 交通分區劃分

運輸需求模式構建及運輸資料分析，其最基本工作即為交通分區之劃分，參考過去相關交通運輸計畫的交通分區劃設方式，另考量本計畫的資料規模與分析需求，據以建立大、小等 2 個層次的交通分區系統，有關各層級之交通分區內容與應用範圍，詳如表 1.2-5 所示，茲簡要說明如下：

表 1.2-5　交通分區層次與應用範圍彙整表

分區層次	基本單元	分區數	應用範圍
大分區	各生活圈	17	社經分派模式建立校估 運輸需求模式建立校估
小分區	鄉、鎮、市、區、村里行政界(538 區)+ 主要航空站(2 區)+商港(7 區)	547	基本資料蒐集儲存 模式驗證與應用

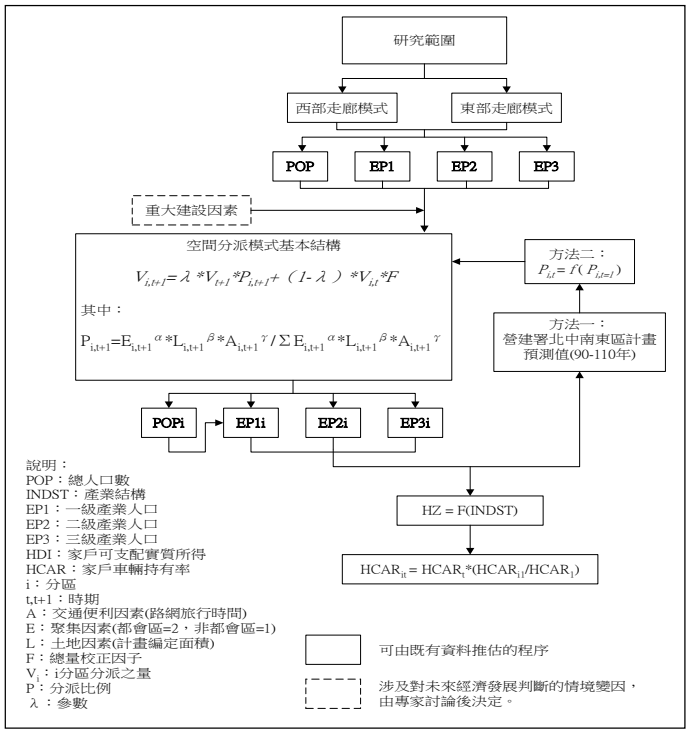
(1) 在大分區之劃設上，本計畫係依目前內政部對於生活圈的劃分方式，將臺灣本島劃分為 17 個生活圈，並以此作為大分區之基本單位，而此一

分區單位將為本計畫進行社經分派模式之基礎。

(2) 在小分區之劃設上，過去相關研究規劃，大多以鄉鎮市區之行政分界作為分區標準，由本計畫之模式分析而言，以鄉鎮市區行政界為基本單元之小分區確有存在之必要性，因此本計畫將保留沿用。本計畫小分區的劃分，主要參考交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」所建立的交通分區，另為滿足本計畫的評估精度需求，對於本市之交通分區，則參考內政部營建署已完成的「臺南生活圈道路建設計畫(第二次修正)」及「新營生活圈道路建設計畫(第一次修正)」所建立的交通分區，再予以調整。基此，本計畫共計劃分 547 個小分區，作為基本資料蒐集儲存、模式驗證與應用、以及交通量指派的基礎。

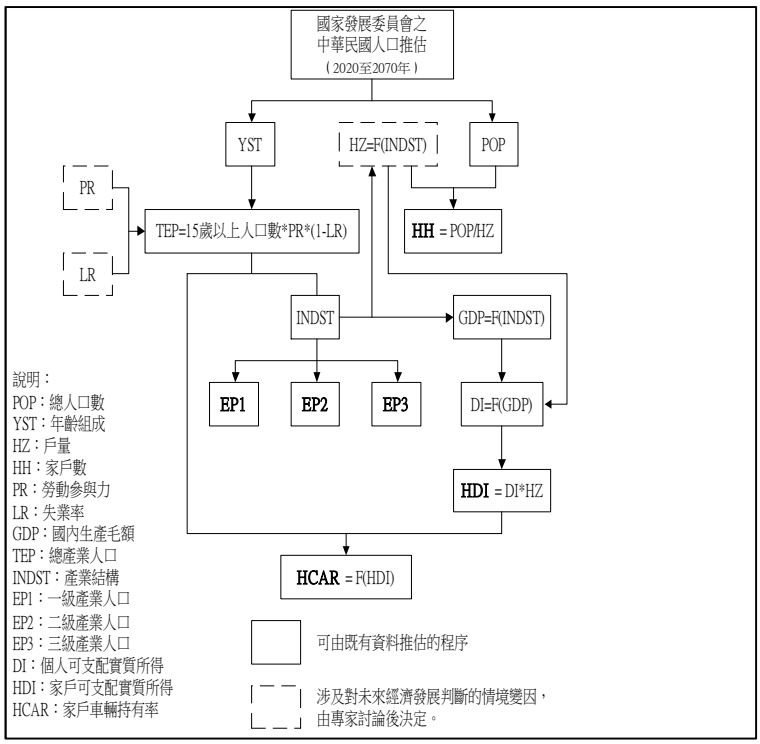
2. 模式架構

本計畫社經預測分析模式，主要以交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」所建立之模式架構為基礎，請詳見圖 1.2-5 及圖 1.2-6 所示，茲簡要說明如下：



資料來源：「第 5 期整體運輸規劃研究系列-城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」，交通部運輸研究所，民國 103 年 9 月。

圖 1.2-5　社經發展預測模式架構圖(總量推估架構)



資料來源：「第 5 期整體運輸規劃研究系列-城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」，交通部運輸研究所，民國 103 年 9 月。

圖 1.2-6　社經發展預測模式架構圖(空間分派架構)

(1) 由於未來都市發展的不確定性高，為保留政策評估的功能，並強化模式的實用性，交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」特將社經預測分成「總量預測模式」及「生活圈分區分派模式」，亦即以兩階段來進行預測分析工作。

(2) 因社經變數之總量變化趨勢較生活圈變化趨勢穩定且易掌握，其預測出來的數值準確度通常亦較高，故其先探討總量變化趨勢並進行預測，進而由預測的總量值再分派至各生活圈。

(3) 配合運輸需求模式所需社經變數，包括人口數、家戶數、總產業人口、失業率、勞動參與率、各級產業及業人口、家戶所得、車輛持有數等，其係以外生變數與運輸需求模式連結。

(4) 主要以國發會的未來人口預測結果為基礎，依據過去變化趨勢，以計量模式進行相關變數之預測。再依據國家整體發展趨勢及相關政策分析，並參考其他與臺灣國情相近國家之成長趨勢，進行預測值的調整。

(5) 在總量與分派預測檢討方面，依據相關重大計畫之開發時程，據以調整其占臺灣地區總量之比例(各生活圈競爭力程度)，再分析各生活圈容受力上限及設定成長增減幅度上下限值，再以空間分派模式進行總量值的分派。

3. 總量推估模式說明

(1) 人口總量預測模式

回顧現階段相關單位對於人口的預測研究，大抵係參採行政院國家發

展委員會「中華民國人口推估(2020 至 2070 年)」(2020 年 8 月)之人口預測模式，因此，本計畫將直接引用該報告的預測值作為預估人口之初始值，並以其人口預測模式為基礎進行調整，茲就其步驟簡要說明如下：

①首先採用國發會人口預測模式對於 2020 年到 2070 年之人口數的『中推計』預測值作為預估人口之初始值。

②由於國發會之人口預測係以臺灣地區作為研究範圍，在總量中包含澎湖縣等之未來人口推估，而與本計畫之研究範圍為臺灣本島不盡相符，因此，依據過去臺灣本島總人口數占臺灣地區總人口數的比例(每年的比值皆相近，約為 99.6%)推算，假設未來年此比值不會改變或改變極小，則可按相同比例將臺灣地區未來人口預測值轉換為臺灣本島未來人口之預測值。

③旅次推估所應用的人口資料以實際居住人口為主，依據分析戶籍人口與常住人口得知，臺灣本島戶籍與常住人口比值為 1.00，亦為臺灣本島之戶籍人口與常住人口相近，故臺灣本島總人口是以戶籍人口進行推估。

④未來年戶量和家戶數的推估，主要是根據歷年趨勢進行時間序列的延伸，其推估結果如下：

$$HZt=3.6\times(t-86)-0.09 \qquad \text{(公式 1.2.1)}$$

式中，

HZt：當年期之戶量規模。

t：民國之年期。

(2) 所得總量預測

①國內生產毛額(GDP)

本計畫係以歷年實質國內生產毛額之發展趨勢，據以推估未來年之變化，採時間序列延伸之修正冪數曲線法進行推估。利用修正冪數曲線法所推導出來的關係式如下：

$$GDPt=-4,753,216+6,733,154*1.03254(t-65) \qquad \text{(公式 1.2.2)}$$

式中， t：民國之年期。 GDPt：當年期之實質國內生產毛額。

②家戶所得

家戶年所得為運輸需求預測之重要社經變數，由於每戶年所得與每人國民生產毛額間之關係極為密切，因此，將以前述國內生產毛額預測結果為基礎進行分析。

a. 利用歷年戶量規模資料，將歷年實質平均每戶年經常性收入換算為歷年實質平均每人年經常性收入(註：平均每人年經常性收入=平均每戶年經常性收入/戶量規模)。

b. 每人年經常性收入與國內生產毛額存有相關性，故先求出兩變數於基年的比值，以此比值推估未來年之比值，再利用未來年國內生產毛額值預測未來年每人年經常性收入。

c. 將未來年每人年經常性收入與未來年戶量規模相乘，即可推估求得未來年實質平均每戶年經常性收入。

d. 以基年可支配所得占經常性收入之比例為當量，推算未來年實質平均每戶可支配所得。

e. 假設未來年可支配所得占經常性收入之比值約為 0.79。

f. 假設未來年每人年經常性收入與 GDP 的比值約為 0.025。

(3) 小汽車持有總量預測

採用各鄉鎮市區之小型車車輛登記數進行模式校估，透過公式求得鄉鎮市區之小型車數，加總為臺灣本島與生活圈之總小型車數，小型車持有數之公式如下：

CAR=255.46POP+1.48HCR-5426.43MRT　　(公式 1.2.3)

式中，CAR：小型車(小客車、小貨車、計程車)車輛登記數(輛)。

POP：各鄉鎮市區戶籍人口數(千人)。

HCR：實質家戶經常性收入(千元/年.戶)。

MRT：各鄉鎮市區是否有捷運車站。

(4) 產業人口總量預測模式

①總產業人口

根據近年來戶籍人口與就業人口比值發現，臺灣本島戶籍人口與就業人口比值相對固定，近年來該比值約為 2.2 倍，可見臺灣本島戶籍人口與就業人口關係約為 2.2 倍。因此，本計畫採用臺灣本島戶籍人口與就業人口近年之比值關係(約為 2.2 倍)，以求得臺灣本島總就業人口總量。

②各級產業及業人口

各級產業及業人口係以前述所預測之總產業人口為基礎，依比例分派至各級產業及業人口。

a. 參考行政院經濟建設委員會(現組改為國家發展委員會)之「新世紀第二期國家建設計畫(民國 94 至 97 年 4 年計畫暨民國 104 年展望)」對於民國 104 年之預測值，設定未來年臺灣本島之一、二、三級產業人口比例為 5%、33%與 62%。

b. 以前述預測之臺灣本島產業人口總數乘以各級產業比例，即可得到臺灣本島各級產業人口數(註：各級產業及業人口=總產業人口×各級產業及業結構比率)。

4. 社經分派模式說明

(1) 生活圈人口分派模式

根據土地使用與運輸需求關聯模式進行各生活圈人口分派，依相關重大建設計畫各年期進駐面積，以 5 年為一周期進行推估至未來年，並透過臺灣本島未來年人口之預測值作為總量控制。

(2) 生活圈產業人口分派模式

根據土地使用與運輸需求關聯模式進行各生活圈產業人口分派，依相關重大建設計畫各年期進駐面積，以 5 年為一周期進行推估至未來年，並以臺灣本島未來年二、三級及業人口預測值作為總量控制。

(3) 生活圈家戶所得預測

①算出基年各分區個人經常性收入相對於臺灣本島個人經常性收入之比值。

②以各分區工商產業及業人口數之增(減)量幅度調整各分區每人所得之結構比，設定每增量 1%則增加該分區結構比 0.1，但為避免結構比漲跌幅度過大，則令加權因子最大不得超過 1.0。

③以上述基年各生活圈個人經常性收入相對值乘以臺灣未來年個人經常性收入預測值，求得未來年各生活圈之個人經常性收入之初始值。

④加總各生活圈總量，以臺灣本島總量作為總量控制。

(4) 生活圈車輛分派預測

利用迴歸式推估出各鄉鎮小型車登記數，再以各鄉鎮登記數相加得出各生活圈登記數，搭配居住人口即求得出小型車持有率，並透過調整因子K值進行調整。

二、社經發展預測結果

1. 人口預測

(1) 人口數預測

有關計畫範圍的人口預測結果，彙整如表 1.2-6 所示。預估臺南市人口總數，將由民國 108 年的 188.1 萬人，減少為民國 140 年的 163.7 萬人，年平均成長率約為-0.43%，在與現況相較下，人口係呈現下降的情形。

表 1.2-6　計畫範圍人口預測表

單位：人

行政區	民國 108 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 140 年	108 年~140 年年平均成長率
臺南市	**1,880,906**	**1,807,196**	**1,788,126**	**1,636,545**	**-0.43%**

資料來源：本計畫預測分析。

(2) 家戶特性預測

有關計畫範圍的家戶特性預測結果，彙整如表 1.2-7 示。預估臺南市家戶數將由民國 108 年的 696,269 戶，至民國 140 年減少為 657,247 戶，呈現減少的趨勢；每戶平均戶量則由民國 108 年的 2.70 人/戶，至民國 140 年減少為 2.49 人/戶，呈現逐年降低的趨勢。

表 1.2-7　計畫範圍家戶特性預測表

年期	臺南市		
	人口數(人)	家戶數(戶)	平均戶量(人/戶)
民國 108 年	1,880,906	696,269	2.70
民國 120 年	1,807,196	695,075	2.60
民國 130 年	1,717,449	676,161	2.54
民國 140 年	1,636,545	657,247	2.49
108~140 年年平均成長率	-0.43%	-0.18%	-0.25%

資料來源：本計畫預測分析。

2. 產業人口預測

有關計畫範圍的產業人口預測結果，詳如表 1.2-8 所示，預估臺南市民國 140 年之產業人口總數為 97.3 萬人，其中一級產業就業人口將由民國 108 年的 6.9 萬人，逐漸下降至 6.3 萬人，顯示未來傳統產業之農林漁牧業人口，雖將減

少但仍維持於一定的數量；而二級產業就業人口則呈穩定緩慢下降，將由民國108年的41.2萬人，逐漸下降至民國140年的38.3萬人；另三級產業就業人口，則將由民國108年的51.0萬人，逐漸增加至民國140年的52.7萬人。

表 1.2-8　計畫範圍各級產業就業人口預測表

單位：千人

年期 / 行政區	產業別	108年	120年	130年	140年	108~140年年平均成長率
臺南市	一級產業人口	69	66	64	63	-0.36%
	二級產業人口	412	399	386	383	-0.17%
	三級產業人口	510	518	525	527	0.11%
	總產業人口	991	983	975	973	-0.03%

資料來源：本計畫預測分析。

3. 家戶所得預測

有關計畫範圍之家戶所得預測結果，詳如表1.2-9所示，預估臺南市的家戶所得將由民國108年之112.1萬元/戶.年，增加至民國140年之287.6萬元/戶.年(註：當年幣值，亦即業已考慮薪資成長及通貨膨脹因素)，年平均成長率約為2.99%。

表 1.2-9　計畫範圍家戶所得預測表

單位：元/年.戶

行政區	108年	120年	130年	140年	108年~140年年平均成長率
臺南市	1,120,897	1,780,368	2,197,079	2,875,673	2.99%

資料來源：本計畫預測分析。

註：各年度所得為當年幣值，亦即業已考慮薪資成長及通貨膨脹因素。

4. 車輛持有預測

有關計畫範圍之車輛持有預測結果，詳如表1.2-10所示，預估臺南市小汽車持有數將由民國108年的588,919輛逐漸增加至民國140年的654,618輛，而汽車持有率將由民國108年的313.1(輛/千人)增加至民國140年的400(輛/千人)；而就機車之持有而言，機車持有數將由民國108年的1,317,691輛逐漸減少至民國140年的1,095,340輛，而機車持有率將由民國108年的700.6(輛/千人)減少至民國140年的669.3(輛/千人)。

表 1.2-10 計畫範圍車輛持有預測表

項目 / 年期	臺南市			
	機車		小汽車	
	持有數(輛)	持有率(輛/千人)	持有數(輛)	持有率(輛/千人)
108年	1,317,691	700.6	588,919	313.1
120年	1,222,930	676.7	691,614	382.7
130年	1,155,328	672.7	684,060	398.3
140年	1,095,340	669.3	654,618	400
108~140年年平均成長率	-0.58%	-0.14%	0.33%	0.77%

資料來源：本計畫預測分析。

1.3 道路與交通調查現況分析

1.3.1 路網現況分析

有關計畫地區之道路系統主要包含有國道 1 號、國道 8 號、省道台 1 線、省道台 19 線、市道 178 線、南 133 線、南科聯絡道、新港社大道、鹽水溪堤岸道路、長和路、北外環道路，請詳參表 1.3-1 與圖 1.3-1 所示，茲簡要分析說明如下：

表 1.3-1 計畫地區主要道路系統幾何特性分析表

道路名稱	路段起迄	路寬(公尺)	雙向車道數	車道寬度(公尺)	路肩寬度(公尺)	分隔型態	路邊停車管制
國道 1 號	臺南系統~永康交流道	32	7/9 車道*註 1	3.6	3	中央分隔	-
國道 8 號	新吉~臺南系統	25	4 車道	3.75	3	中央分隔	-
	臺南系統~新市	25	4 車道	3.75	3	中央分隔	-
省道台 1 線	王行路~永安路	25~30	4 車道+2 機車道	2~3.5	1~1.5	中央分隔	路口紅線
	永安路~台 19 線	30	4 車道+2 機車道	2~3.5	1.5	中央分隔	路口紅線
省道台 19 線	西港大橋~國道 8 號	20	4 車道+2 機車道	2~3.5	0.5~1	中央分隔	路口紅線
	國道 8 號~台江大道	20	4 車道+2 機車道	2~3.5	0.5~1	中央分隔	路口紅線
市道 178 線	國道 1 號~國道 8 號	25	4 車道+2 機車道	2~3.5	1.5~2	中央分隔	未管制
	國道 8 號~台 19 線	25	4 車道+2 機車道	2~3.5	1.5~2	中央分隔	未管制
南 133 線	國道 1 號~國道 8 號	10	2 車道	3.5	1.5	標線分隔	未管制
	國道 8 號~環福街 152 巷	10	2 車道*註 2	3.5	1.5	標線分隔	未管制
南科聯絡道	台 1 線~新港社大道	25	4 車道+2 機車道	3.5~5	-	中央、快慢分隔	紅、黃線
新港社大道	南 134 線~南科聯絡道	40	6~8 車道+2 機車道	2~3.5	-	中央分隔	未管制
	南科聯絡道~富強路	40	6 快車道+2 慢車道	3.5~5	-	中央、快慢分隔	未管制
	富強路~台 1 線	30	6 車道	3.5	3	中央分隔	黃線
鹽水溪北側河堤道路	長和路~大洲排水	6.5	2 車道	3	0.25	標線分隔	無
	大洲排水~南科聯絡道	7	2 車道	3.5	-	標線分隔	無
	大洲排水~南 135 線	6.5	2 車道	3	0.25	中央分隔	無
北外環 1 期	南科聯絡道~台 1 線	15	4 車道+2 機車道	2~3.5	0.5	中央分隔	無

註 1：國道 1 號臺南系統~永康交流道 7/9 車道(南向含輔助車道)(北向 07 時-09 時 318K+910~315K+975 路肩開放)

註 2：南 133 線配合永康交流道聯絡道工程，國道 8 號~環福街 152 巷路段拓寬至 20M 雙向 4 車道，刻正施工中。

圖 1.3-1　計畫地區道路系統現況

1.3.2 交通調查計畫

為確實掌握研究範圍內國道 1 號及周邊地區道路之現況交通特性，本計畫除蒐集相關單位（交通部高速公路局、交通部公路總局、臺南市政府）各年度更新之交通量調查資料外，並將依作業需求辦理現況交通調查。

本計畫目前已蒐集國道 1 號主線及省道台 1 線之路段交通量。後續將依實際需求，蒐集國道 1 號主線及匝道分車種交通量資料，並就計畫道路之周邊主要路口進行路口轉向交通量調查，說明如下：

一、路段交通量資料蒐集

有關國道 1 號安定交流道至大灣交流道路段交通量資料，將透過政府資料開放平臺進行各路段 ETC 資料蒐集(110 年 3 月 3 日(三)、110 年 3 月 6 日(六))，各交流道匝道交通量則透過交通部高速公路局國道 VD 偵測器蒐集相關資料，周邊重要地區道路部分，則經由現場實地調查，區分平、假日尖峰交通量資料。

二、地區道路路口轉向交通量調查

本計畫增設北外環交流道位於國道 1 號臺南系統交流道及永康交流道之間，為了瞭解增設北外環交流道對於國道 1 號、國道 8 號主線及前後交流道之影響，路口轉向交通量調查地點包括下列 10 處，詳圖 1.3-2：

1. 安定交流道連絡道/安定東路
2. 安定交流道連絡道/市道 178 線
3. 國道 8 號/南 133 線
4. 新港社大道/富強路
5. 中正北路(台 1 線)/永安路
6. 中正北路(台 1 線)/蔦松二街
7. 復興路(市道 180)/崑大路
8. 復興路(市道 180)/忠孝路(南 145)
9. 大灣交流道(北上)/復興路(市道 180)
10. 大灣交流道(南下)/復興路(市道 180)

調查時間為平、假日晨峰及昏峰各二小時，以掌握交通特性及服務水準情況，作為後續作業之基礎，項目包括：

1. 路口幾何特性調查(含號誌化路口號誌時制調查)
2. 路口轉向交通量調查

三、地區道路行駛速率調查

為瞭解國道 1 號增設北外環交流道對周邊道路之衝擊，本計畫將調查市道 178 線、中正北路(台 1 線)、復興路(市道 180)、南 133 線、新港社大道等路段尖峰行駛速率，調查車(Test Car)以車流之平均速率在調查路段內來回行駛六次，分別由乘坐於車內之兩位調查員利用手錶或碼錶(Stop Watch)記錄調查車經過各路口之里程、時刻、車速及延滯時間，用以評估現況及目標年道路服務水準詳圖 1.3-2 所示：

圖 1.3-2　本計畫交通量調查位置示意圖

1.3.3　現況交通特性分析

有關計畫地區交通特性分析，詳如表 1.3-2 所示，茲簡要分析說明如下：

一、國道主線

關高速公路基本路段之服務水準分析，本計畫主要係依據交通部運輸研究所「2011 年臺灣公路容量手冊」(民國 100 年 10 月)之研議，請詳見表 1.3-2 所示，其主要以 2 個代號來反映其服務水準，其中第 1 個代號(A~F)代表壅塞程度，第 2 個代號(1~6)代表速限與平均速率之差距。

表 1.3-2　國道主線服務水準等級劃分標準

服務水準	V/C 值	服務水準	平均速率與速限差距(km/hr)
A	V/C≦0.35	1	≦5
B	0.35<V/C≦0.60	2	6~10
C	0.60<V/C≦0.85	3	11~15
D	0.85<V/C≦0.95	4	16~25
E	0.95<V/C≦1	5	26~35
F	V/C>1	6	>35

資料來源：「2011 年臺灣公路容量手冊」，交通部運輸研究所，中華民國 100 年 10 月。

1. 國道 1 號

由表 1.3-4 詳細交通量資料分析結果顯示，目前國道 1 號安定交流道~大灣交流道路段，平、假日上、下午尖峰時段其車流具有方向性，上午尖峰時段車流量往北高於往南方向，下午尖峰時段車流量則往南高於往北方向。計畫範圍各路段之假日交通量均略高於平日，平日服務水準為 C3~D6 級、假日服務水準為 C3~D4 級。

2. 國道 8 號

目前國道 8 號臺南系統交流道~南 133 線平交路口路段，平日服務水準為 C5~D5 級，假日服務水準為 B3~C6 級。而在南 133 線平交路口~新吉交流道路段，平日服務水準為 C3~D4 級，假日服務水準為 B3~C3 級。

二、匝道

有關高速公路交流道之服務水準分析，本計畫主要係依據交通部運輸研究所「臺灣地區公路容量手冊」(民國 79 年 10 月)所訂定之標準(參見表 1.3-3 所示)，據以判定其各匝道之服務水準。

表 1.3-3　匝道服務水準評估標準

服務水準	匝道設計速率(公里/小時)				
	≦32	33~49	50~64	65~80	≧81
A	*	*	*	*	700
B	*	*	*	700	1,050
C	*	*	1,300	1,450	1,500
D	*	1,400	1,600	1,800	1,900
E	1,450	1,700	1,900	1,950	2,000
F	—	—	—	—	—

資料來源：「臺灣地區公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國 79 年 10 月。

註：＊表示由於設計速率過低以致於無法達成預定之服務水準。

表 1.3-4　計畫地區國道路段尖峰小時交通特性分析表

道路名稱	路段	尖峰小時	方向	速限 (KM/HR)	容量 (PCU/HR)	平日 交通量 (PCU/HR)	平日 V/C	平日 旅行速率 (KM/HR)	平日 服務水準	容量 (PCU/HR)	假日 交通量 (PCU/HR)	假日 V/C	假日 旅行速率 (KM/HR)	假日 服務水準	備註
國道1號	安定交流道～臺南系統交流道	上午尖峰	往南	110	6,600	4,141	0.63	93.0	C4	6,600	4,476	0.68	98.3	C3	
			往北	110	6,600	4,976	0.75	96.1	C3	6,600	5,212	0.79	92.8	C4	
		下午尖峰	往南	110	6,600	4,751	0.72	88.0	C4	6,600	4,815	0.73	91.0	C4	
			往北	110	6,600	4,049	0.61	99.4	C3	6,600	4,166	0.63	99.4	C3	
	臺南系統交流道～永康交流道	上午尖峰	往南	110	8,600*註1	5,116	0.59	95.8	B3	8,600*註1	5,429	0.63	94.2	C4	
			往北	110	8,600*註2	7,427	0.86	73.9	D6	8,600*註2	6,191	0.72	87.1	C4	
		下午尖峰	往南	110	8,600*註1	6,099	0.71	65.8	C6	8,600*註1	5,935	0.69	85.8	C4	
			往北	110	6,600	4,939	0.75	94.1	C4	6,600	4,928	0.75	94.7	C4	
	永康交流道～大灣交流道	上午尖峰	往南	110	6,600	5,438	0.82	95.9	C3	6,600	5,420	0.82	98.6	C3	
			往北	110	8,600*註3	7,149	0.83	88.0	C4	6,600	5,681	0.66	86.8	C4	
		下午尖峰	往南	110	6,600	5,892	0.89	91.8	D4	6,600	5,713	0.87	94.1	D4	
			往北	110	6,600	5,196	0.79	95.1	C3	6,600	4,646	0.70	97.1	C3	
國道8號	臺南系統交流道～南133線平交路口	上午尖峰	往東	100	2,700*註4	2,377	0.88	65.3	D5	2,700*註4	1,971	0.73	65.3	C5	道路容量受南133線路口號誌管制影響，故容量依時制比例進行適當折減
			往西	80	2,700*註4	2,004	0.74	48.3	C5	2,700*註4	1,599	0.59	66.6	B3	
		下午尖峰	往東	100	2,700*註4	2,270	0.84	64.4	C6	2,700*註4	1,832	0.68	64.8	C6	
			往西	80	2,700*註4	2,048	0.76	31.3	C6	2,700*註4	1,988	0.74	59.3	C4	
	南133線平交路口～新吉交流道	上午尖峰	往東	80	2,700*註4	2,329	0.86	62.5	D4	2,700*註4	1,697	0.63	68.1	C3	
			往西	80	2,700*註4	1,651	0.61	67.8	C3	2,700*註4	1,410	0.52	68.3	B3	
		下午尖峰	往東	80	2,700*註4	1,914	0.71	66.7	C3	2,700*註4	1,761	0.65	66.2	C3	
			往西	80	2,700*註4	1,672	0.62	67.6	C3	2,700*註4	1,724	0.64	72.4	C2	
	新吉交流道～臺南端	上午尖峰	往東	70	4,300	2,803	0.65	64.2	C2	4,300	1,933	0.45	63.4	B2	
			往西	70	4,300	1,696	0.39	67.7	B1	4,300	1,709	0.40	65.2	B1	
		下午尖峰	往東	70	4,300	1,527	0.36	66.8	B1	4,300	1,793	0.42	64.2	B2	
			往西	70	4,300	2,402	0.56	63.4	B2	4,300	2,063	0.48	62.6	B2	

註1：臺南系統交流道～永康交流道(南下)車道數為(3車道+1輔助車道)，道路容量為8,600(PCU/HR)。
註2：永康-臺南系統(北上)318K+910~315K+975，每日7:00~9:00路肩開放。
註3：大灣-永康(北上)323K+450~320K+700，平日7:00~9:00路肩開放。
註4:國道8號(臺南系統~新吉)路段因受南133線路口影響，速限至路口處降為40km/hr，道路容量依時制比例適當折減(4300*(85(綠燈)/140(紅燈)))=2611，以2700(PCU/HR)計。

1. 平日

計畫範圍平日匝道交通量現況，上午尖峰時段以國道 1 號臺南系統交流道南入匝道及國道 8 號臺南系統交流道東入匝道服務水準不佳；另下午尖峰則以國道 1 號臺南系統交流道南入匝道之服務水準不佳達 E~F 外，其餘匝道之服務水準均在 D 級(含)以上，其容量尚能滿足其現況車流需求，計畫地區平日各交流道之各匝道車流量詳見表 1.3-5 所示。

表 1.3-5　計畫地區各交流道之各匝道車流量統計分析表(平日)

道路名稱	交流道	方向		設計速率	匝道容量(PCU/HR)	平日				
						上午尖峰		下午尖峰		全日交通量
						流量(PCU/HR)	服務水準	流量(PCU/HR)	服務水準	流量(PCU/日)
國道1號	安定交流道	北入匝道		60	1,900	405	C	590	C	6,948
		北出匝道		60	1,900	1,420	D	532	C	15,637
		南入匝道		60	1,900	486	C	888	C	8,607
		南出匝道		60	1,900	565	C	475	C	9,485
	臺南系統交流道	北入匝道	東側	60	1,900	445	C	411	C	10,430
			西側			334		297		
		北出匝道	東側	60	1,900	1,443	C*	716	C	18,088
			西側			461		462		
		南入匝道	東側	60	1,900	868	F	1,030	F	24,648
			西側			1,172		963		
		南出匝道	東側	60	1,900	438	C	421	C	9,576
			西側			257		270		
	永康交流道	北入匝道	東側	60	1,900	634	C	400	C	11,022
			西側			520		328		
		北出匝道	東側	60	3,800	565	C	464	C	17,198
			西側			695		724		
		南入匝道	東側	60	1,900	402	C	390	C	13,395
			西側			516		566		
		南出匝道	東側	60	3,800	319	C	413	C	14,617
			西側			644		637		
	大灣交流道	北入匝道		60	1,900	1,594	D	1,410	D	19,624
		南出匝道		60	1,900	1,020	C	1,105	C	14,430
國道8號	臺南系統交流道	東入匝道		60	1,900	1,881	E	1,137	C	18,454
		東出匝道		60	1,900	1,506	D	1,260	C	15,982
		西入匝道		60	1,900	718	C	732	C	9,210
		西出匝道		60	1,900	1,323	D	1,441	D	19,096

資料來源：交通部高速公路局-南區養護工程分局 110 年 3 月 3 日 VD 資料，本計畫分析整理。

平日上午尖峰為 07-09 時、平日下午尖峰為 17-19 時。

註：＊表開放路肩通行之服務水準。

2. 假日

計畫範圍假日匝道交通量現況，上午尖峰時段以國道 1 號大灣交流道北入匝道服務水準不佳；另下午尖峰則以國道 1 號安定交流道南入匝道、臺南系統交流道南入、及大灣交流道北入匝道匝道之服務水準不佳達 E~F 外，其餘匝道之服務水準均在 D 級(含)以上，其容量尚能滿足其現況車流需求，計畫地區假日各交流道之各匝道車流量詳見表 1.3-6 所示。

表 1.3-6　計畫地區各交流道之各匝道車流量統計分析表(假日)

道路名稱	交流道	方向		設計速率	匝道容量(PCU/HR)	假日				
						上午尖峰		下午尖峰		全日交通量
						流量(PCU/HR)	服務水準	流量(PCU/HR)	服務水準	流量(PCU/日)
國道1號	安定交流道	北入匝道		60	1,900	949	C	705	C	11,264
		北出匝道		60	1,900	376	C	287	C	8,443
		南入匝道		60	1,900	1,593	D	1,976	F	24,534
		南出匝道		60	1,900	609	C	758	C	20,012
	臺南系統交流道	北入匝道	東側	60	1,900	478	C	358	C	9,888
			西側			345		292		
		北出匝道	東側	60	1,900	1,037	D	733	C	16,911
			西側			297		325		
		南入匝道	東側	60	1,900	810	D	1006	E	23,115
			西側			715		797		
		南出匝道	東側	60	1,900	449	C	382	C	9,343
			西側			246		269		
	永康交流道	北入匝道	東側	60	1,900	483	C	345	C	11,954
			西側			378		353		
		北出匝道	東側	60	3,800	325	C	350	C	14,133
			西側			559		561		
		南入匝道	東側	60	1,900	340	C	332	C	12,148
			西側			510		497		
		南出匝道	東側	60	3,800	230	C	354	C	16,624
			西側			810		796		
	大灣交流道	北入匝道		60	1,900	2,044	F	1,979	F	29,906
		南出匝道		60	1,900	1,028	C	1,031	C	14,681
國道8號	臺南系統交流道	東入匝道		60	1,900	1,486	D	1,115	C	18,451
		東出匝道		60	1,900	1,060	C	1,089	C	14,840
		西入匝道		60	1,900	543	C	594	C	7,803
		西出匝道		60	1,900	1,288	C	1,364	D	18,163

資料來源：交通部高速公路局-南區養護工程分局 110 年 3 月 6 日 VD 資料，本計畫分析整理。

假日上午尖峰為 10-12 時、假日下午尖峰為 17-19 時。

三、地區道路系統

本計畫範圍主要地區道路系統，大致包含有省道台 1 線、台 19 線、市道 178 線南 133 線、新港社大道、南科聯絡道、樹谷大道、長和路、永安路、北安路、鹽水溪北側堤岸道路、鹽水溪南側堤岸道路等，有關其服務水準評估標準，本計畫主要係依據交通部運輸研究所「2011 年臺灣公路容量手冊」(民國 100 年 10 月)之研議。而有關本計畫對於地區道路系統之交通特性調查結果，經整理詳如表 1.3-7 及圖 1.3-3~圖 1.3-6 所示。

目前計畫地區周邊相關道路交通狀況，除省道 1 線在永安路~王行路路段，於平日尖峰時段之道路服務水準為 C~E 級，以及南 133 線服務水準為 D 級，以及永安路鹽水溪北側堤岸道路~台 1 線平日尖峰時段之道路服務水準為 D~E 級，以及鹽水溪北側堤岸道路於長和路~大洲及排大洲排水~南 135 線路段平日尖峰時段之道路服務水準為 D~E 級以外，其他相關路段於尖峰時段之道路服務水準則均為 C 級，整體而言，計畫地區現況道路交通狀況不佳，有賴北外環道路之新建工程，以及增設交流道之銜接，分擔地區交通，並強化高快速道路功能。

表 1.3-7　計畫地區主要道路服務水準分析表

路名	路段	速限	尖峰小時	方向	道路容量(PCU/HR)	平日 交通量(PCU/HR)	平日 V/C	平日 旅行速率(KM/HR)	平日 服務水準	假日 交通量(PCU/HR)	假日 V/C	假日 旅行速率(KM/HR)	假日 服務水準
台 1 線	永安路~王行路	50	上午	往南	2,400	2,592	0.72	24.5	D	2,154	0.60	31.0	B
			尖峰	往北	2,400	3,563	0.99	17.8	E	2,196	0.61	19.9	D
			下午	往南	2,400	3,024	0.84	30.3	B	2,592	0.72	30.2	B
			尖峰	往北	2,400	2,964	0.82	28.0	C	2,245	0.62	29.6	B
	王行路~台 19 甲線	70	上午	往南	3,400	1,943	0.49	49.0	A	1,462	0.37	49.6	A
			尖峰	往北	3,400	2,105	0.53	48.5	A	1,398	0.35	53.2	A
			下午	往南	3,400	1,956	0.49	45.1	A	1,798	0.45	46.0	A
			尖峰	往北	3,400	1,806	0.45	38.4	A	1,410	0.35	41.1	A
台 19 線	西港大橋~國道 8 號	50	上午	往南	4,400	1,078	0.25	33.6	B	1,545	0.35	28.9	C
			尖峰	往北	4,400	1,284	0.29	31.3	B	1,919	0.44	27.4	C
			下午	往南	4,400	918	0.21	35.9	A	2,030	0.46	26.6	C
			尖峰	往北	4,400	1,094	0.25	33.7	B	2,041	0.46	26.1	C
	國道 8 號~台江大道	50	上午	往南	4,400	1,484	0.34	31.1	B	864	0.20	31.3	B
			尖峰	往北	4,400	1,578	0.36	30.4	B	925	0.21	30.1	B
			下午	往南	4,400	1,742	0.40	29.2	C	1,208	0.27	28.4	C
			尖峰	往北	4,400	1,852	0.42	28.6	C	1,175	0.27	29.7	C
市道 178 線	台 19 線~國道 8 號	50	上午	往東	4,400	1,329	0.33	27.4	C	385	0.09	27.2	C
			尖峰	往西	4,400	939	0.23	28.9	C	392	0.09	26.1	C
			下午	往東	4,400	668	0.17	30.6	B	409	0.09	25.3	C
			尖峰	往西	4,400	1,065	0.27	28.4	C	576	0.13	24.7	D
	國道 8 號~國道 1 號	50	上午	往東	4,400	1,540	0.39	25.7	C	363	0.08	28.2	C
			尖峰	往西	4,400	1,025	0.26	29.1	C	408	0.09	26.3	C
			下午	往東	4,400	707	0.18	31.1	B	434	0.10	26.1	C
			尖峰	往西	4,400	1,312	0.33	27.6	C	571	0.13	25.5	C
南 133 線	南 134 線~國道 8 號	50	上午	往南	2,000	530	0.49	-	D	152	0.18	-	B
			尖峰	往北		450		-		205		-	
			下午	往南	2,000	304	0.42	-	D	194	0.22	-	B
			尖峰	往北		539		-		237		-	
	國道 8 號~環福街 152 巷	50	上午	往南	2,000	538	0.50	-	D	201	0.20	-	B
			尖峰	往北		459		-		205		-	
			下午	往南	2,000	354	0.45	-	D	198	0.22	-	B
			尖峰	往北		540		-		237		-	
新港社大道	民生路~南科聯絡道	60	上午	往南	5,600	1,417	0.25	40.5	A	448	0.08	48.5	A
			尖峰	往北	5,600	5,280	0.94	24.7	D	437	0.08	52.8	A
			下午	往南	5,600	3,184	0.57	28.4	C	502	0.09	57.6	A
			尖峰	往北	5,600	1,255	0.22	42.5	A	438	0.08	51.4	A
	南科聯絡道~台 1 線	50	上午	往南	4,200	868	0.21	26.5	C	444	0.11	30.7	B
			尖峰	往北	4,200	2,989	0.71	24.6	D	672	0.16	34.1	B
			下午	往南	4,200	2,210	0.53	27.0	C	1,249	0.30	33.7	B
			尖峰	往北	4,200	487	0.12	27.4	C	562	0.13	31.6	B

路名	路段	速限	尖峰小時	方向	道路容量(PCU/HR)	平日 交通量(PCU/HR)	平日 V/C	平日 旅行速率(KM/HR)	平日 服務水準	假日 交通量(PCU/HR)	假日 V/C	假日 旅行速率(KM/HR)	假日 服務水準
南科聯絡道	新港社大道~台 1 線	50	上午尖峰	往南	4,500	800	0.18	34.7	A	276	0.09	35.8	A
				往北	4,500	3,212	0.71	22.9	D	360	0.12	62.9	A
			下午尖峰	往南	4,500	1495	0.33	24.4	D	284	0.09	32.2	B
				往北	4,500	841	0.19	37.1	A	375	0.13	47.6	A
長和路	台 19 線~鹽水溪北側堤岸道路	50	上午尖峰	往南	2,400	1,562	0.65	26.9	C	1,244	0.52	28.3	C
				往北	2,400	1,307	0.54	33.1	B	987	0.41	35.4	A
			下午尖峰	往南	2,400	1,420	0.59	26.7	C	1446	0.60	26.6	C
				往北	2,400	1,708	0.71	26.9	C	1560	0.65	27.6	C
永安路	鹽水溪北側堤岸道路~台 1 線	50	上午尖峰	往南	2,400	2,282	0.95	22.2	D	668	0.28	31.0	B
				往北	2,400	2,169	0.90	18.2	E	716	0.30	24.5	D
			下午尖峰	往南	2,400	2,339	0.97	23.3	D	1096	0.46	28.4	C
				往北	2,400	2,188	0.91	21.1	D	1004	0.42	26.0	C
鹽水溪北側堤岸道路	長和路~大洲排水	50	上午尖峰	往東	2,500	1,760	0.94	24.3	E	471	0.35	48.7	C
				往西		588		36.4		412		34.9	
			下午尖峰	往東	2,500	413	0.65	38.9	E	453	0.47	34.1	D
				往西		1209		28.3		712		37.9	
	大洲排水~南 135 線	50	上午尖峰	往東	2,500	1055	0.51	29.3	D	680	0.35	48.9	C
				往西		228		42.4		206		52.3	
			下午尖峰	往東	2,500	146	0.36	38.9	C	86	0.29	53.7	C
				往西		758		28.3		638		48.1	
北外環 1 期	南科聯絡道~台 1 線	70	上午尖峰	往東	3,000	1050	0.35	44.6	A	381	0.13	52.9	A
				往西		229	0.08	50.2	A	135	0.04	57.4	A
			下午尖峰	往東	3,000	251	0.08	52.5	A	217	0.07	56.5	A
				往西		654	0.22	48.9	A	339	0.11	53.3	A

四、周邊主要路口

為利瞭解計畫地區之交通運作現況，本計畫特進行計畫範圍北外環交流道所影響之國道 1 號及國道 8 號前後交流道鄰近路口，周邊沿線共計 10 處重要路口之路口轉向交通量調查，而關於路口調查各車種之當量轉換權數，詳如表 1.3-8 所示，另經本計畫應用調查資料，使用號誌化路口分析軟體模擬路口服務水準(服務水準分級標準如表 1.3-9 所示)，經利用現況路口時制計畫，其路口服務水準分析結果，詳如表 1.3-10 及表 1.3-11 所示。

表 1.3-8　路口調查各車種當量值換算表

車種 轉向	大型車	小型車	機車
左轉	2.00	1.05	0.43
直行	1.80	1.00	0.42
右轉	2.70	1.08	0.45

資料來源：「2011 年臺灣公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國 100 年 10 月。

表 1.3-9　路口服務水準分級標準

服務水準	平均停等延滯時間，Delay(秒/車)
A	Delay≤15
B	15<Delay≤30
C	30<Delay≤45
D	45<Delay≤60
E	60<Delay≤80
F	**80<Delay**

資料來源：「2011 年臺灣公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國 100 年 10 月。

表 1.3-10 計畫道路沿線路口延滯及服務水準分析表(平日)

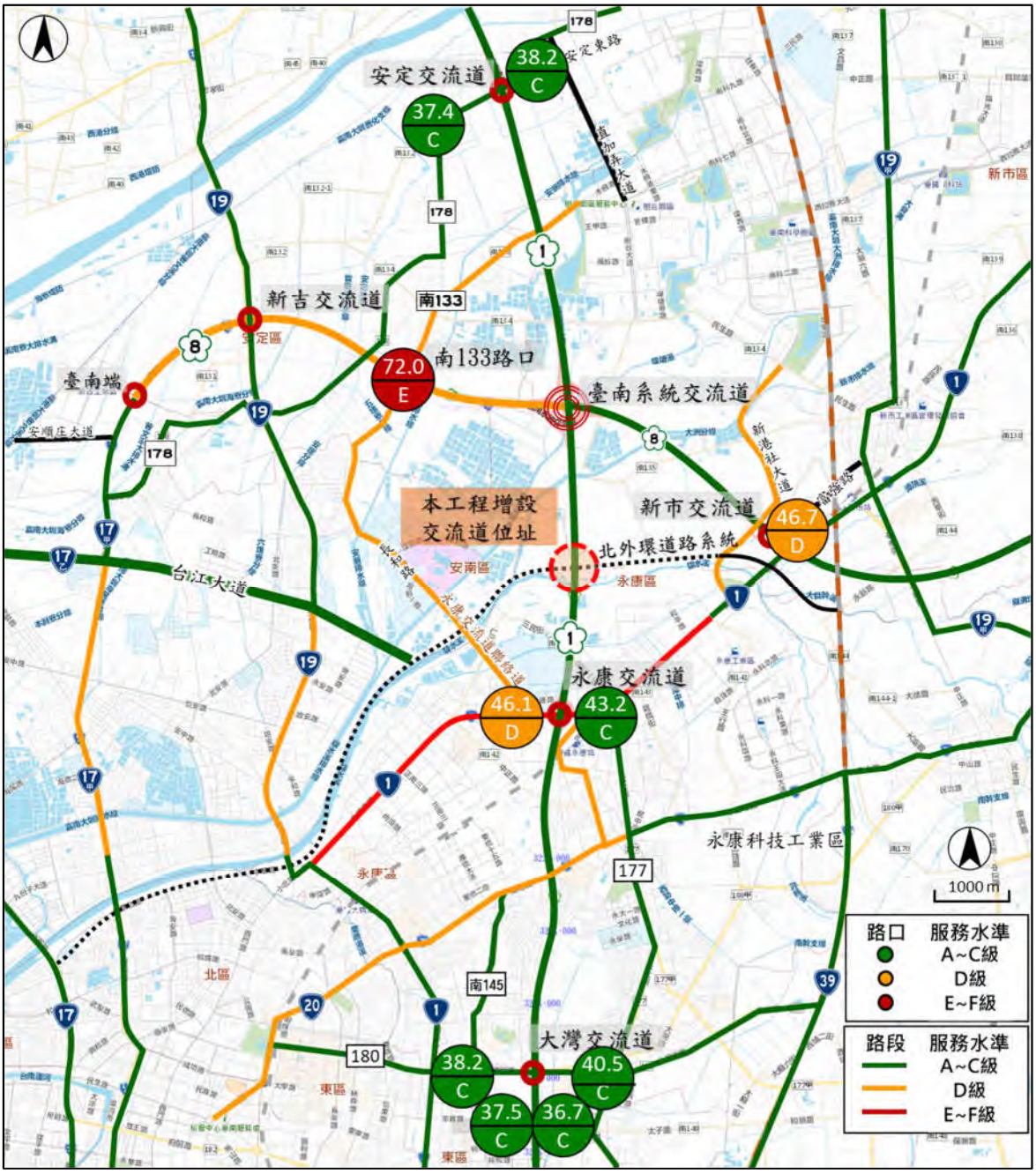
路口	方向	上午尖峰				下午尖峰			
		延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準	延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準
安定交流道連絡道／安定東路	A	39.0	C	38.2	C	38.8	C	28.0	B
	B	41.7	C			21.7	B		
	D	24.7	B			23.9	B		
安定交流道連絡道／市道 178 線	A	39.0	C	37.4	C	43.5	C	41.3	C
	B	37.0	C			40.7	C		
	D	36.4	C			38.2	C		
國道 8 號／南 133 線	A	70.7	E	72.0	E	69.6	E	68.7	E
	B	75.7	E			69.2	E		
	C	72.4	E			65.9	E		
	D	71.8	E			74.2	E		
新港社大道／富強路	A	51.7	D	46.7	D	25.9	B	39.7	C
	B	48.2	D			40.6	C		
	C	39.8	C			42.6	C		
	D	50.0	D			41.0	C		
中正北路(台 1 線)／永安路	A	42.6	C	46.1	D	62.1	E	56.0	D
	B	59.7	D			61.5	E		
	C	45.1	D			46.2	D		
	D	49.0	D			52.8	D		
中正北路(台 1 線)／蔦松二街	A	45.4	D	43.2	C	48.6	D	45.8	D
	B	27.5	B			24.2	B		
	C	46.9	D			47.4	D		
	D	32.4	C			41.9	C		
復興路(市道 180)／崑大路	A	34.6	C	40.5	C	42.8	C	50.8	D
	B	48.7	D			60.6	E		
	C	49.6	D			58.1	D		
	D	40.5	C			48.9	D		
	E	49.3	D			56.8	D		
復興路(市道 180)／忠孝路(南 145)	A	36.7	C	38.2	C	39.3	C	41.3	C
	B	38.7	C			57.1	D		
	C	34.7	C			31.8	C		
	D	53.1	D			57.7	D		
大灣交流道(北上)／復興路(市道 180)	A	34.6	C	36.7	C	48.1	D	46.1	D
	B	38.5	C			47.2	D		
	C	36.4	C			40.9	C		
大灣交流道(南下)／復興路(市道 180)	A	32.3	C	37.5	C	64.6	E	57.5	D
	C	47.0	D			58.5	D		
	D	29.1	B			47.0	D		

資料來源：本計畫分析彙整

表 1.3-11 計畫道路沿線路口延滯及服務水準分析表(假日)

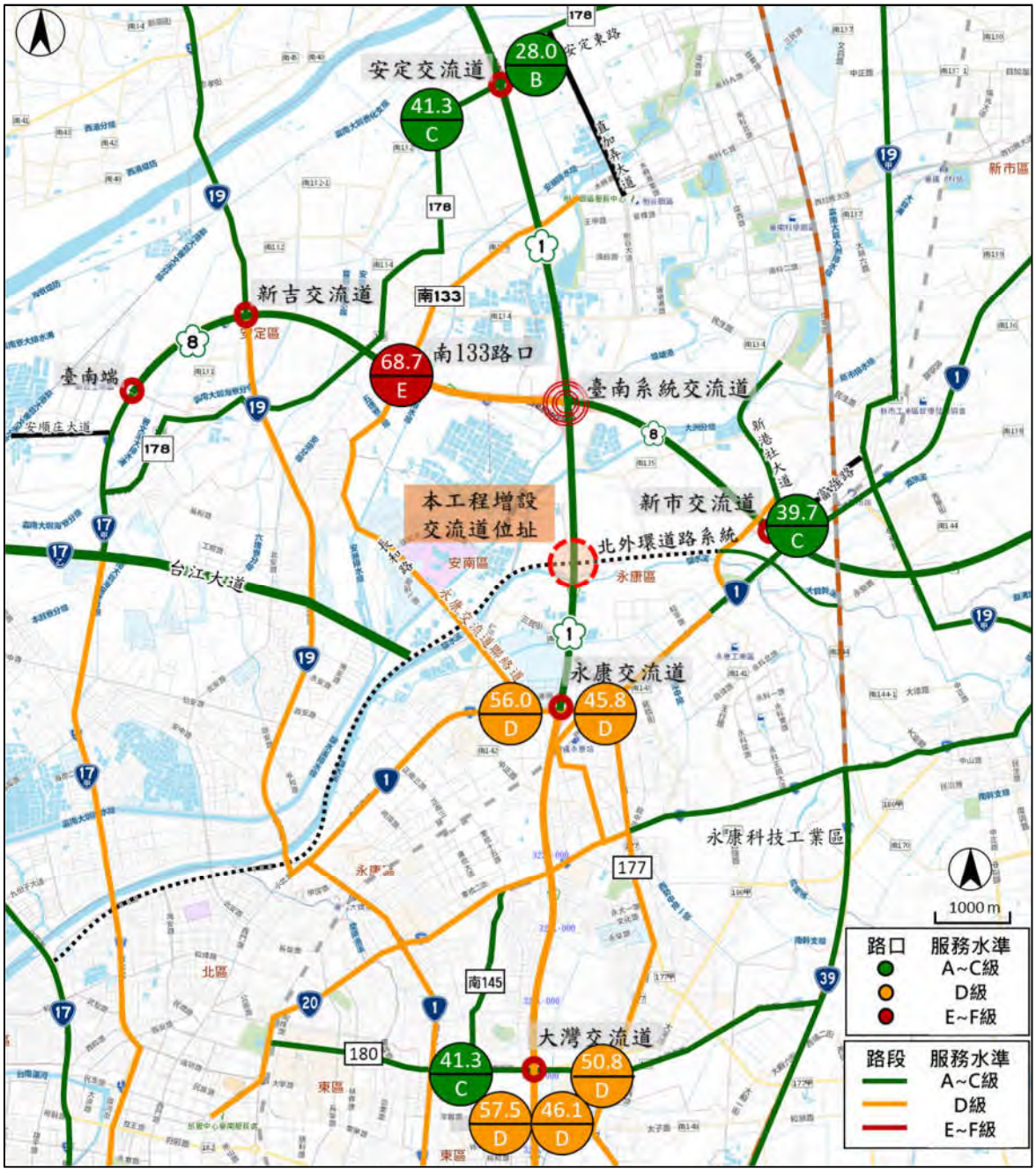
路口	方向	上午尖峰				下午尖峰			
		延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準	延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準
安定交流道連絡道／安定東路	A	38.6	C	24.2	B	37.0	C	23.6	B
	B	22.7	B			20.7	B		
	D	23.3	B			21.6	B		
安定交流道連絡道／市道 178 線	A	38.0	C	35.8	C	42.1	C	39.8	C
	B	35.1	C			37.9	C		
	D	33.8	C			37.0	C		
國道 8 號／南 133 線	A	45.7	D	46.6	D	54.6	D	52.2	D
	B	52.2	D			51.0	D		
	C	46.0	D			49.2	D		
	D	52.0	D			52.0	D		
新港社大道／富強路	A	49.9	D	38.0	C	25.0	B	38.4	C
	B	31.4	C			39.0	C		
	C	33.1	C			43.7	C		
	D	47.1	D			29.8	B		
中正北路(台 1 線)／永安路	A	38.3	C	41.2	C	46.4	D	47.1	D
	B	55.5	D			59.1	D		
	C	41.1	C			44.8	C		
	D	45.6	D			50.2	D		
中正北路(台 1 線)／蔦松二街	A	44.1	C	41.0	C	45.9	D	43.7	C
	B	21.8	B			23.6	B		
	C	43.4	C			46.3	D		
	D	31.3	C			39.0	C		
復興路(市道 180)／崑大路	A	34.6	C	37.8	C	41.5	C	46.0	D
	B	48.1	D			55.9	D		
	C	49.7	D			57.1	D		
	D	35.5	C			44.3	C		
	E	49.4	D			56.8	D		
復興路(市道 180)／忠孝路(南 145)	A	36.9	C	35.7	C	35.3	C	37.7	C
	B	34.9	C			54.4	D		
	C	30.9	C			30.7	C		
	D	47.2	D			54.4	D		
大灣交流道(北上)／復興路(市道 180)	A	33.6	C	33.7	C	45.7	D	42.7	C
	B	36.0	C			42.4	C		
	C	29.2	B			39.7	C		
大灣交流道(南下)／復興路(市道 180)	A	31.6	C	30.2	C	43.3	C	41.2	C
	C	32.1	C			45.4	D		
	D	27.1	B			33.3	C		

資料來源：本計畫分析彙整



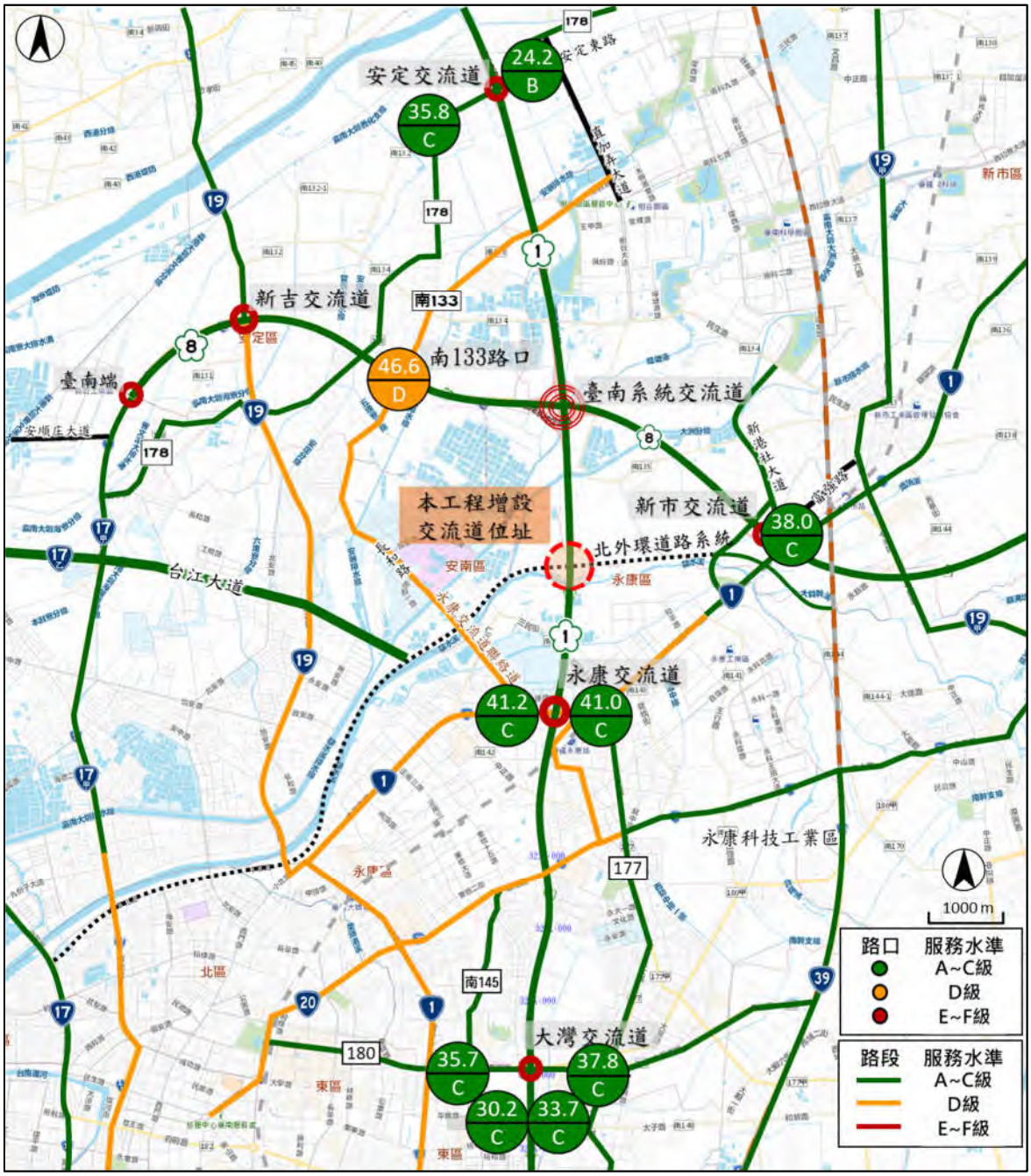
圖資來源：本計畫整理。

圖 1.3-3　計畫地區主要道路上午尖峰時段服務水準示意圖(平日)



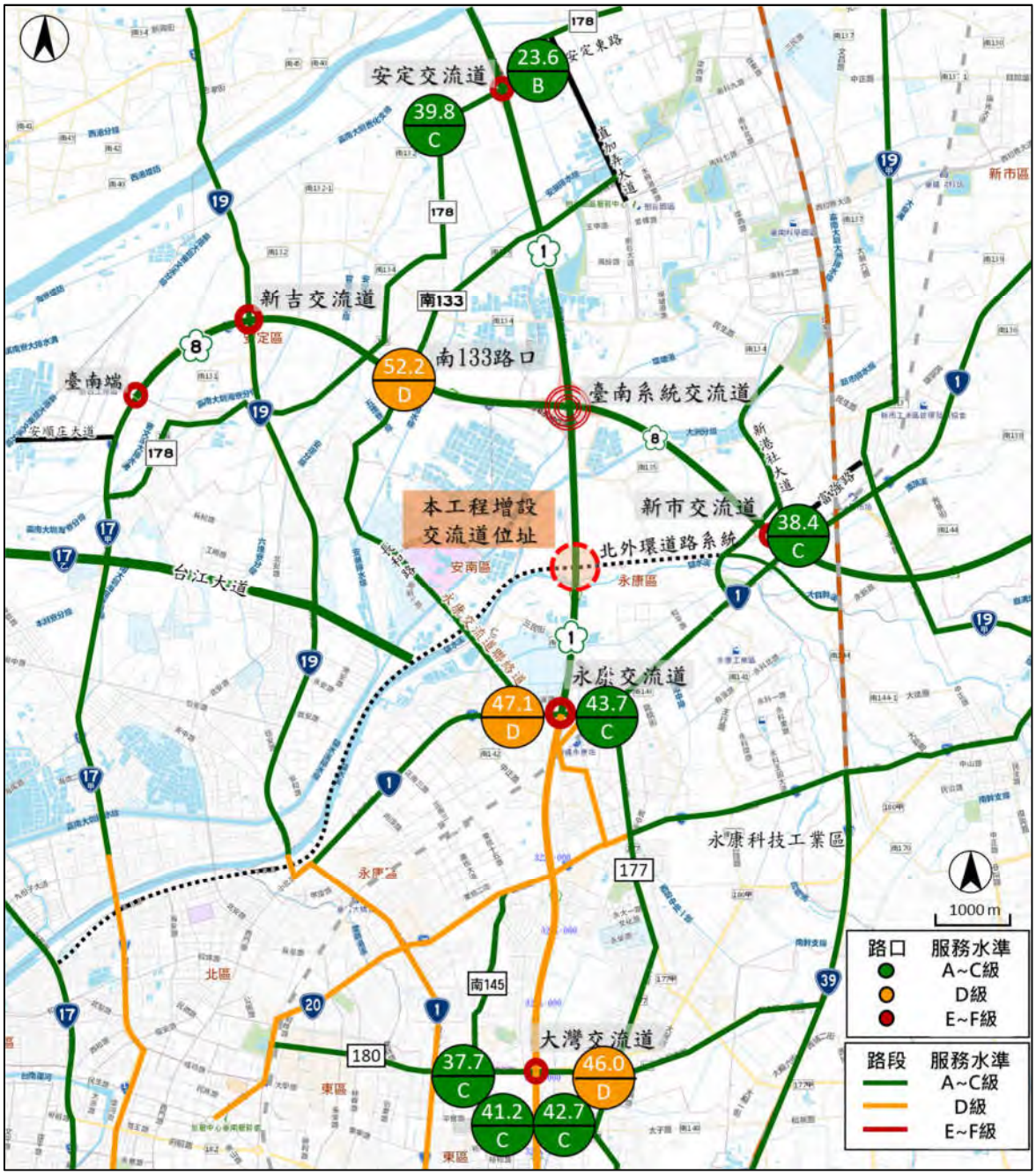
圖資來源：本計畫整理。

圖 1.3-4　計畫地區主要道路下午尖峰時段服務水準示意圖(平日)



圖資來源：本計畫整理。

圖 1.3-5　計畫地區主要道路上午尖峰時段服務水準示意圖(假日)



圖資來源：本計畫整理。

圖 1.3-6　計畫地區主要道路下午尖峰時段服務水準示意圖(假日)

1.3.4 區域交通問題彙整

一、現況交通問題

目前本市核心區主要係利用國道 1 號永康交流道進出高快速道路系統，由調查分析資料顯示永康交流道及連絡道路平日上午尖峰及下午尖峰時段，路口及路段服務水準已達 D 或 E 級，形成交通壅塞問題。

二、改善之必要性

1. 北外環快速道路、國道 1 號及國道 8 號等 3 條高快速道路之『系統交流道』的建構銜接，主要係期望本市核心區的各個地區，能就近利用其鄰近的相關交流道進出高、快速路網系統，並在各交流道之分流效果的有效發揮下，降低核心地區各交流道之地區道路系統的交通負荷，蓋目前北外環第 2、3 期工程的設計工作，以及第 4 期工程的定線規劃工作，業已就其上、下匝道的設置進行研議，因此，其與台 1 線、台 17 線、台 17 甲線、台 17 乙線(台江大道)及台 19 線等道路，均已考量其應有之連接方式。國道 1 號/北外環道路增設系統交流道，將提升國道 1 號/北外環道路往來銜接之直捷性，提昇北外環道路的整體(快速)運輸服務功能。
2. 現況臺南市核心地區大多利用國道 1 號永康交流道進出高速公路，其交流道匝道及周邊道路系統，於上、下午尖峰時段已呈常態性壅塞，例台 1 線(永安路-王行路段)除為往來永康區城際之間重要幹道外，也因銜接永康交流道吸引中長程旅次車流，加上與南科聯絡道交會、緊鄰永康市區等因素，造成此路段負擔過重，交通管理手段已難以有效分流。基此，若配合北外環道路增設國道 1 號北外環交流道，將有助於分擔永康交流道及其周邊道路(台 1 線、永安路等)之交通負荷，改善區域交通瓶頸。

第二章　計畫目標

2.1　目標說明

本計畫目標包括：

(一)擴大北外環道路開闢投資效益，完善臺南都會區高快速道路系統。

(二)分流國道 1 號臺南系統及永康交流道之交通負荷，改善區域交通瓶頸。

(三)縮短臺南市核心市區進出國道之旅行時間與距離，以利後續臺南市整體發展需求。

國道 1 號臺南路段增設北外環交流道，位於國道 1 號臺南系統交流道(國道 1 號里程 315k+474)及永康交流道(國道 1 號里程 319k+625)之間，規劃增設交流道位置約位於國道 1 號里程 317k+600 處。本計畫工程位置詳圖 2.1-1。

圖 2.1-1　本計畫增設交流道工程位置圖

2.2 達成目標之限制

本計畫係於國道 1 號及北外環道路第 3 期工程主線新增 1 處交流道，提升安平區、安南區、中西區、北區及永康區等地區快速進出國道 1 號之便利程度。本計畫涉及「中山高速公路員林-高雄段拓寬工程計畫」及「臺南都會區北外環道路第 2、3 期工程」環境影響說明書內容之變更，其中「中山高速公路員林-高雄段拓寬工程計畫」已完工並取得營運許可，因此須依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」(以下簡稱認定標準)重新認定是否應實施環境影響評估，經檢視認定標準第五條第一項第二款(交流道之興建)各目之規定，本計畫增設交流道未達相關認定之規模，無須重新辦理環境影響評估，又依環境影響評估法施行細則第 36 至 38 條之規定檢視，本計畫須提出環境影響差異分析報告辦理環評變更程序。另「臺南都會區北外環道路第 2、3 期工程」計畫，亦須辦理環評變更程序，而過往曾有相似案例(國道 3 號銜接台 66 線增設系統交流道工程)，主體為國 3 增設交流道辦理環差，針對配合變更部分(台 66 線開設銜接缺口)則提送備查資料變更，故建議本計畫可比照前述案例，先行辦理「中山高速公路員林-高雄段拓寬工程計畫」增設交流道之環境影響差異分析，待通過後協助臺南市政府辦理「臺南都會區北外環道路第 2、3 期工程」變更內容備查，惟是否可辦理變更備查仍須經由臺南市政府(環保局)認定為準。

2.3 績效指標、衡量標準及目標值

本計畫在考量道路現況、路線限制條件及設計標準等因素下，擬定增設交流道方案，並對各方案進行經濟效益評估，以了解其興建之效益。

公路工程建設在經濟層面係以成本及效益兩部分加以考量，而成本及效益均分別有可量化及不易量化之部分。其中可量化及不易量化之項目，分別說明如下：

一、成本

(一)可量化成本

1. 建造成本：係建造公路所實際支付費用，含土地取得、拆遷、土木建築及機電設備等費用在內。
2. 營運維修成本：主要包含人事、管理、設施維護、材料供應、增置及重置成本等費用，用以進行此道路建設之經常性管理及服務品質之維護。

以上成本不包含投資者因財務性支出所產生之利息費用、營業稅費用及所得稅費用。

(二)不易量化之成本

施工期間將無可避免大規模機具及工程車輛之運輸，除可能影響周邊主要道路之車流行進外，亦會增加鄰近周邊現有道路之負荷，同時施工時所產生之噪音、振動及空氣污染等，將對鄰近地區造成環境及生態之影響，諸如此類之社會成本均較難以量化估算。

二、效益

(一)可量化效益

1. 旅行時間節省效益：係以計算時間價值之方式予以貨幣化推估。
2. 行車成本節省效益：係計算車輛使用者在行駛距離縮短之下所節省的行車成本，包含油料及維修等費用支出。

(二)不易量化之效益

除上述可量化效益外，交通建設尚可促進周圍發展及帶動相關經濟成長、增加稅賦、減少噪音污染等間接效益，但因其在經濟效益評估中甚難具體予以量化及貨幣化，故將以定性敘述方式說明。

本計畫在可直接量化之成本項目，主要包含建造成本及營運養護成本 2 個主要項目，其中建造成本主要包含工程規劃及設計階段作業費用及工程建造費，而營運養護成本係指完工通車後之營運維修費及重置費（包含鋪面及交控設施重置）。

經濟效益評估主要之目的係探討某項建設對社會總體資源之耗用是否能於此建設所產生之效益中回收。衡量本計畫之特性，總體資源之耗用係由政府部門支出，而效益之產生則由道路使用者接受，因經濟效益之評估觀點以社會整體福利為考慮，雖然成本之支出及效益回收之對象並不相同，但整體之效益仍然存在，是以評估考慮對象並不限定特定單位，而以總體來計算。後續將依本計畫擬定之交流道方案詳列經濟效益評估方法、指標與基本假設及評估成果，請詳參報告書第六章。

三、目標值

本計畫增設交流道之國道 1 號基本路段服務水準檢核，主要係依據交通部運輸研究所「2011 年臺灣公路容量手冊」(民國 100 年 10 月)之高速公路基本路段分析方式進行。有關本計畫對於目標年增設交流道後，國道 1 號安定交流道~大灣交流道之基本路段交通量及服務水準的預測分析結果，請詳參表 2.3-1 及表 2.3-2 所示，茲簡要說明如下：

表 2.3-1　目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(平常日)

國道 1 號路段	方向	速限 (公里/小時)	道路容量 (PCU/小時)	無本增設交流道				有本增設交流道			
				尖峰小時交通量 (PCU/小時)	V/C	旅行速率 (公里/小時)	服務水準	尖峰小時交通量 (PCU/小時)	V/C	旅行速率 (公里/小時)	服務水準
安定交流道~臺南系統交流道	往南	110	6,600	5,401	0.819	84.3	C5	5,489	0.832	89.0	C4
	往北	110	6,600	5,650	0.857	92.1	D4	5,654	0.857	92.1	D4
臺南系統交流道~北外環交流道	往南	110	10,900	6,351	0.739	64.9	C6	6,855	0.629	67.5	C6
	往北	110	10,900	7,687	0.894	73.1	D6	8,144	0.747	76.5	C5
北外環交流道~永康交流道	往南	110	8,600	6,351	0.739	64.9	C6	5,748	0.668	67.5	C6
	往北	110	8,600	7,687	0.894	73.1	D6	6,895	0.802	75.8	C5
永康交流道~大灣交流道	往南	110	6,600	6,202	0.940	90.2	D4	6,102	0.925	90.7	D4
	往北	110	8,600	7,399	0.861	87.0	D4	7,299	0.849	87.4	C4

資料來源：本計畫預測分析。

註：永康-臺南系統(北上)，現況每日 7:00~9:00 路肩開放，道路容量為 8,600(PCU/HR)；
大灣-永康(北上)，現況平日 7:00~9:00 路肩開放，道路容量為 8,600(PCU/HR)；
臺南系統交流道~北外環交流道路段單向改善至 5 車道，道路容量為 10,900(PCU/HR)。

表 2.3-2　目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(假日)

國道 1 號路段	方向	速限 (公里/小時)	道路容量 (PCU/小時)	無本增設交流道				有本增設交流道			
				尖峰小時交通量 (PCU/小時)	V/C	旅行速率 (公里/小時)	服務水準	尖峰小時交通量 (PCU/小時)	V/C	旅行速率 (公里/小時)	服務水準
安定交流道~臺南系統交流道	往南	110	6,600	5,417	0.821	87.5	C4	5,399	0.818	87.6	C4
	往北	110	6,600	5,830	0.883	89.4	D4	5,723	0.867	90.0	D4
臺南系統交流道~北外環交流道	往南	110	10,900	6,298	0.732	84.1	C5	6,603	0.606	88.4	C4
	往北	110	10,900	6,521	0.758	85.6	C4	6,723	0.617	90.4	C4
北外環交流道~永康交流道	往南	110	8,600	6,298	0.732	84.1	C5	5,770	0.671	86.6	C4
	往北	110	8,600	6,521	0.758	85.6	C4	5,871	0.683	88.6	C4
永康交流道~大灣交流道	往南	110	6,600	6,027	0.913	92.4	D4	5,937	0.900	92.9	D4
	往北	110	6,600	6,223	0.943	84.2	D5	6,133	0.929	84.6	D5

資料來源：本計畫預測分析。

註：永康-台南系統(北上)，現況每日 7:00~9:00 路肩開放，道路容量為 8,600(PCU/HR)；
臺南系統交流道~北外環交流道路段單向改善至 5 車道，道路容量為 10,900(PCU/HR)。

1. 於新增(北外環)交流道前，國道 1 號安定交流道~大灣交流道路段平常日服務水準可維持於 C~D 級、假日服務水準可維持於 C~D 級。
2. 於新增(北外環)交流道完成後，國道 1 號安定交流道~大灣交流道路段平常日服務水準可維持於 C~D 級、假日服務水準可維持於 C~D 級。
3. 新增(北外環)交流道前、後，均可符合「高速公路增設及改善交流道設置原則」之『充分條件三』維持主線運轉速率，增設交流道前、後之國道主線均不可為 E 級以下之規定。

第三章　現行相關政策及方案之檢討

3.1　計畫區基本資料調查

3.1.1　路廊現況概述

臺南都會區北外環道路是「臺南生活圈道路系統建設計畫」研議興建的快速道路，目前分 4 期進行闢建，而本計畫係以臺南都會區北外環道路第 3 期工程作為連接國道 1 號之交流道連絡道，有關第 3 期工程說明如下：

北外環道路第 3 期新建工程，西起臺南市 2-7 號道路，東至南科聯絡道(臺南都會區北外環道路第 1 期工程起點)，跨越國道 1 號中山高速公路，並以高架橋及路堤方式，沿鹽水溪北側堤防道路布設，全長約 4.826 公里，寬度為 37.0-48.5 公尺不等，工程範圍施工分標，以大洲排水為界分為東、西段等 2 標，分別已於 106 年 12 月及 107 年 7 月發包施工，預計於 110 年完工通車，詳圖 3.1-1。

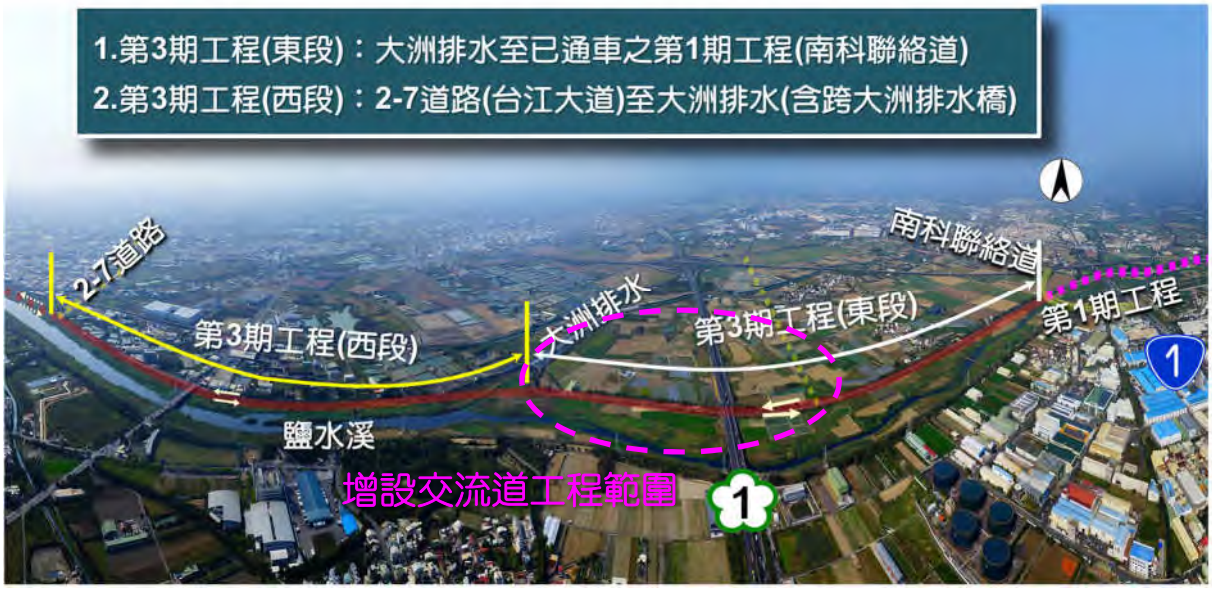


圖 3.1-1　北外環 3 期工程位置鳥瞰圖

本增設交流道工址範圍，工址現況照片詳圖 3.1-2。

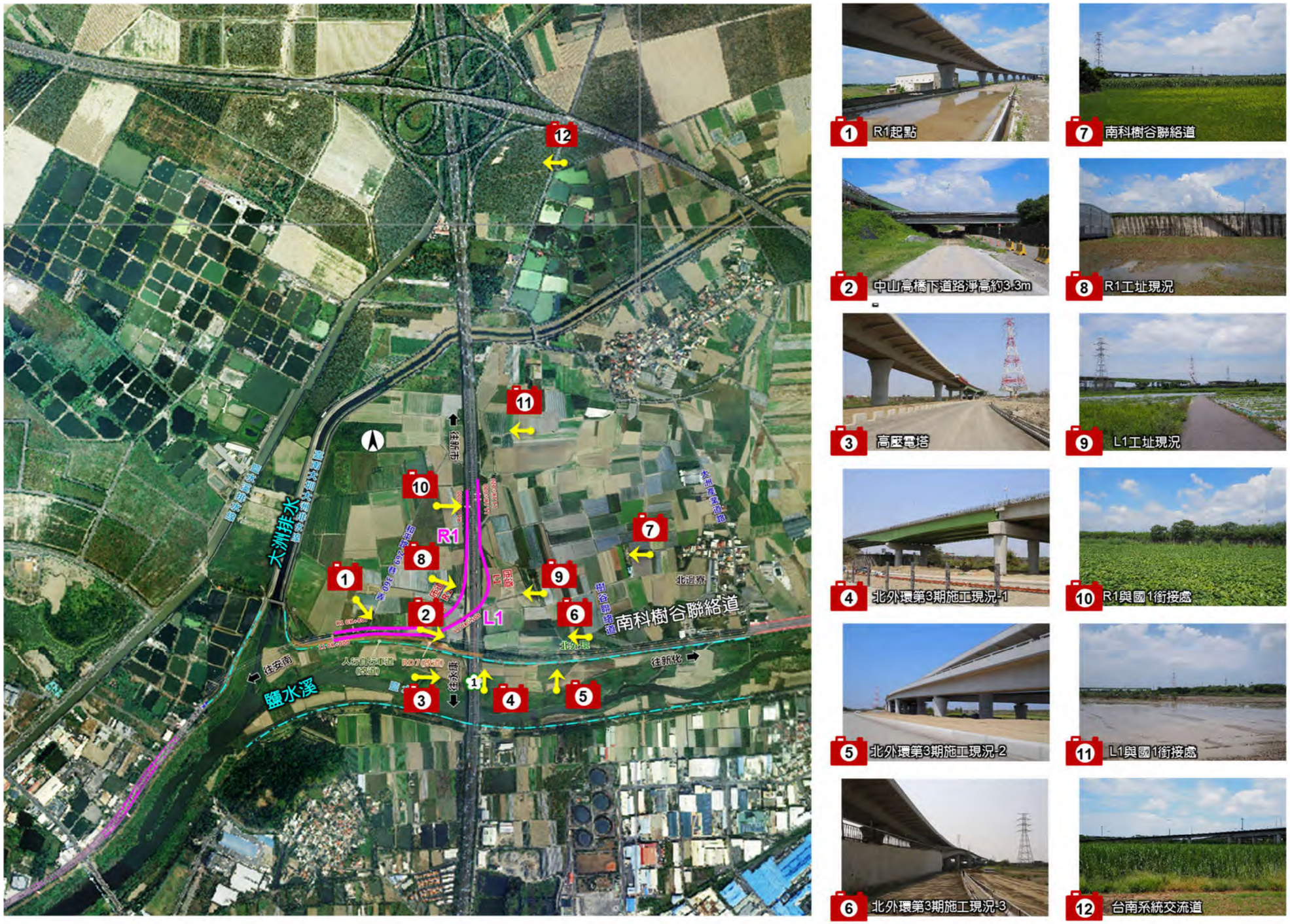


圖 3.1-2　工址現況照片圖

3.1.2 地形與地質

一、地形

本計畫範圍位於臺南市永康區與新市區間，嘉南平原鹽水區流域，地表高程變化介於 EL:1m～5m 之間，屬地勢平坦之平原區域。

二、區域地質與地下水狀況

臺南平原主要分布地層為第四紀沖積層，亦為本區最年輕之地層，組成以砂、粉土及黏土為主，年代較老之地層如台地堆積層及崎頂層，主要分布於東側西部麓山帶區，於平原區均未出露。參考「臺南都會區北外環道路第 3 期新建工程」之鑽孔資料如圖 3.1-3，其地層分布概述如下：粉土質砂或粉土層約於地表下 5 公尺～9 公尺處，平均 N 值約 8；黏土層約於地表下 10 公尺～15 公尺之間，平均 N 值約為 7；接續上次層至地表下 32 公尺至 42 公尺之間不等為粉土質砂，平均 N 值約大於 50，期間夾有薄黏土層，地下水位約在地表下 2.5m～6.2m 之間，越往東側水位深度越淺。

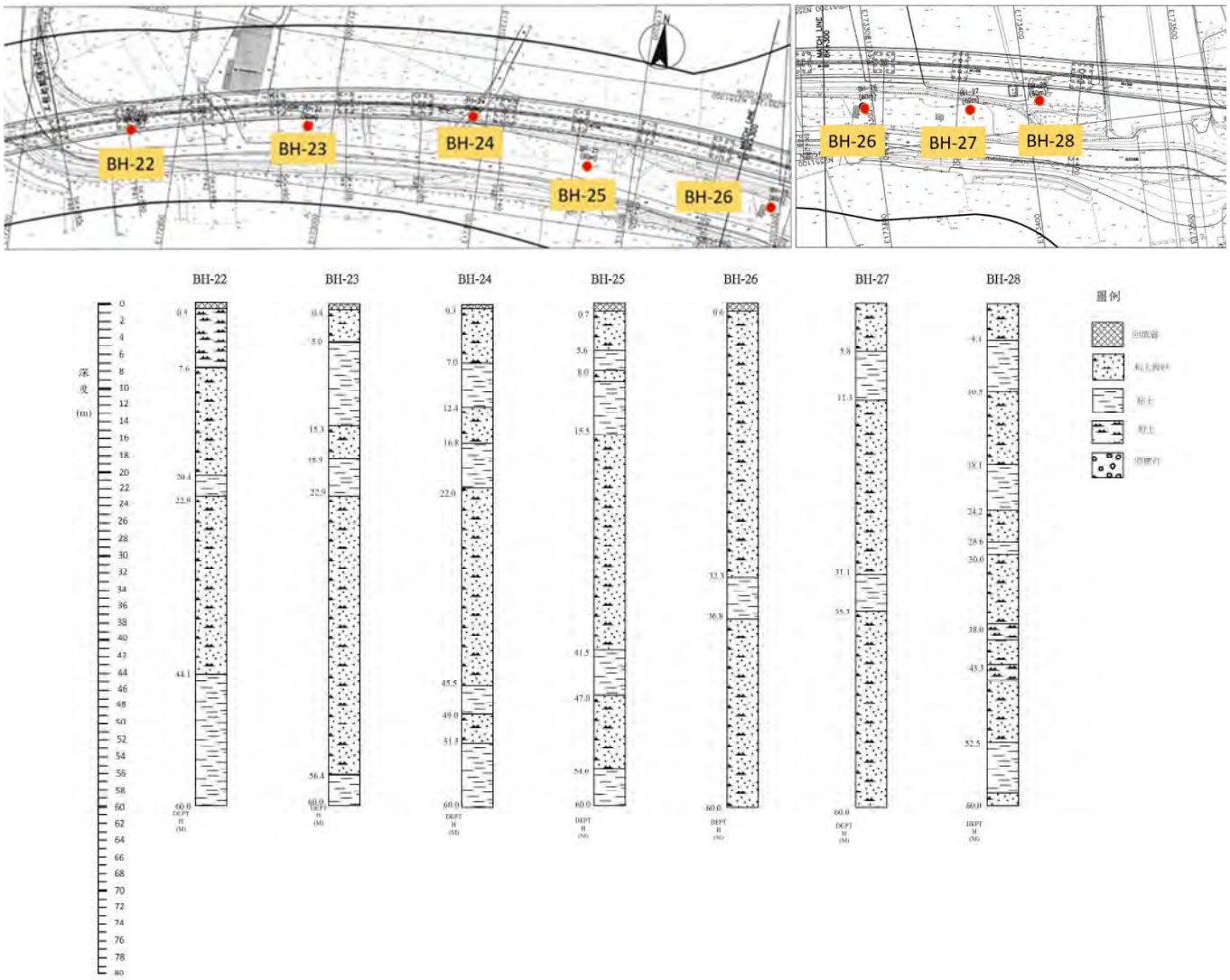


圖 3.1-3　鑽探平面及鑽孔柱狀圖

三、活動斷層

依經濟部中央地質調查所所頒布之活動斷層分布圖，鄰近本計畫之斷層主要有臺南斷層、新化斷層與後甲里斷層，如圖 3. 1-4，其中臺南斷層分類非屬活動斷層，因此僅就後兩條斷層進行簡要說明，詳表 3. 1-1：

(1)後甲里斷層:後甲里斷層為第二類活動斷層，位於臺南台地東緣，走向為南北向，但於北端轉為東北向，南端轉向西南向，故略呈 S 型，其北端延伸位於本計畫工址南側，距離約 3 公里。

(2)新化斷層:新化斷層為第一類活動斷層，屬右移斷層，歷史紀錄為 1946 年之地震，規模 6. 1，斷層走向為北偏東 70 度，由新化鎮那拔里向西延伸至北勢里，長度約 6 公里，位於本計畫工址東側，距離約 5 公里，需考慮近斷層效應之影響，相關地質圖及斷層性質。

表 3. 1-1　鄰近斷層形式及距離

斷層名稱	斷層分類	位置	距離基地（公里）
後甲里斷層	逆斷層（第二類活動斷層）	基地南側	3
新化斷層	右移斷層（第一類活動斷層）	基地東側	5

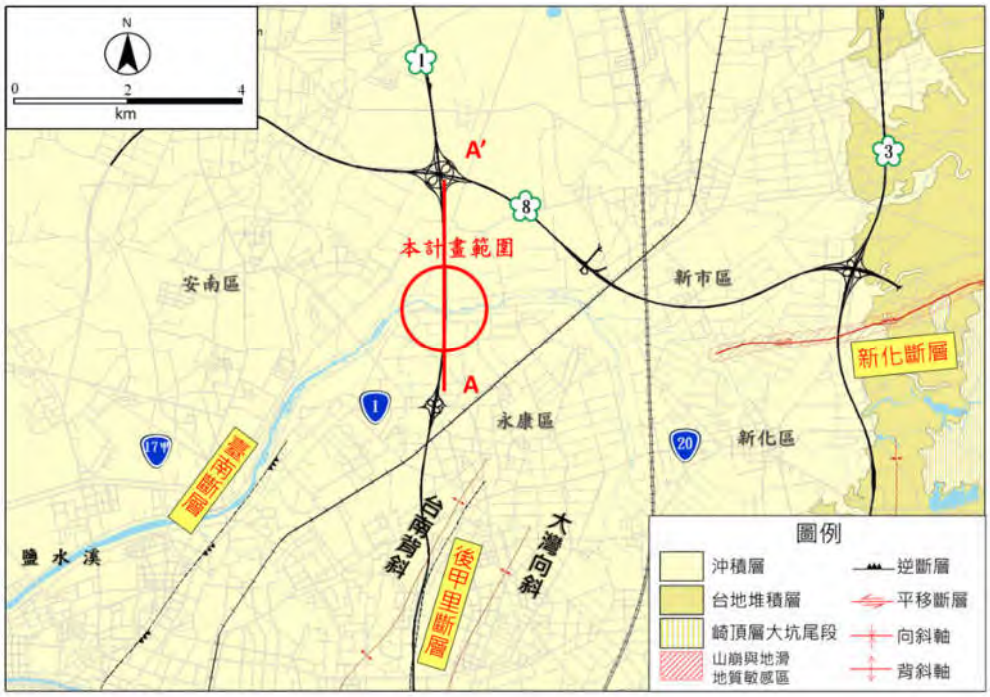


圖 3. 1-4　區域地質圖

四、地質敏感區評估

依據地質法規定，若工區位於公告之地質敏感區內，則需進行初步評估或細部調查。經查詢目前中央地質調查所已公開之地質敏感區範圍，臺南市區鄰近之地質敏感區包含山崩與地滑地質敏感區(臺南市)及地下水補注地質敏感區(嘉南平原)，經套疊本計畫範圍後，確認地下水補注地質敏感區位於曾文溪中上游，中央地質調查所頒布之山崩與地滑地質敏感區範圍圖，與本計畫相關之圖資有 L0005 臺南市、F00006 新化斷層、G0006 嘉南平原、F0017 六甲斷層，而套繪結果顯示本計畫工址範圍並未經過各地質敏感區位。

五、土壤液化評估

經濟部中央地質調查所已於 105 年 3 月 14 日公開臺南市的初級土壤液化潛勢圖，隨後臺南市政府亦參考中央地質調查所之鑽孔資料及民間建案鑽孔資料製作曾文溪以南的中級土壤液化潛勢圖圖資，並已於 108 年 4 月 11 日公告，經套疊相關成果如圖 3.1.5，依中央地質調查所中級土壤液化資料顯示，計畫範圍多屬於土壤液化高潛勢區域，未來須透過細部地質調查詳加分析，並於結構形式考量液化問題之防制。如局部地層有發生液化之潛能時，將於設計時考量土壤液化影響，以降低後之基面及折減後之土壤參數檢核橋梁基礎之安全性。

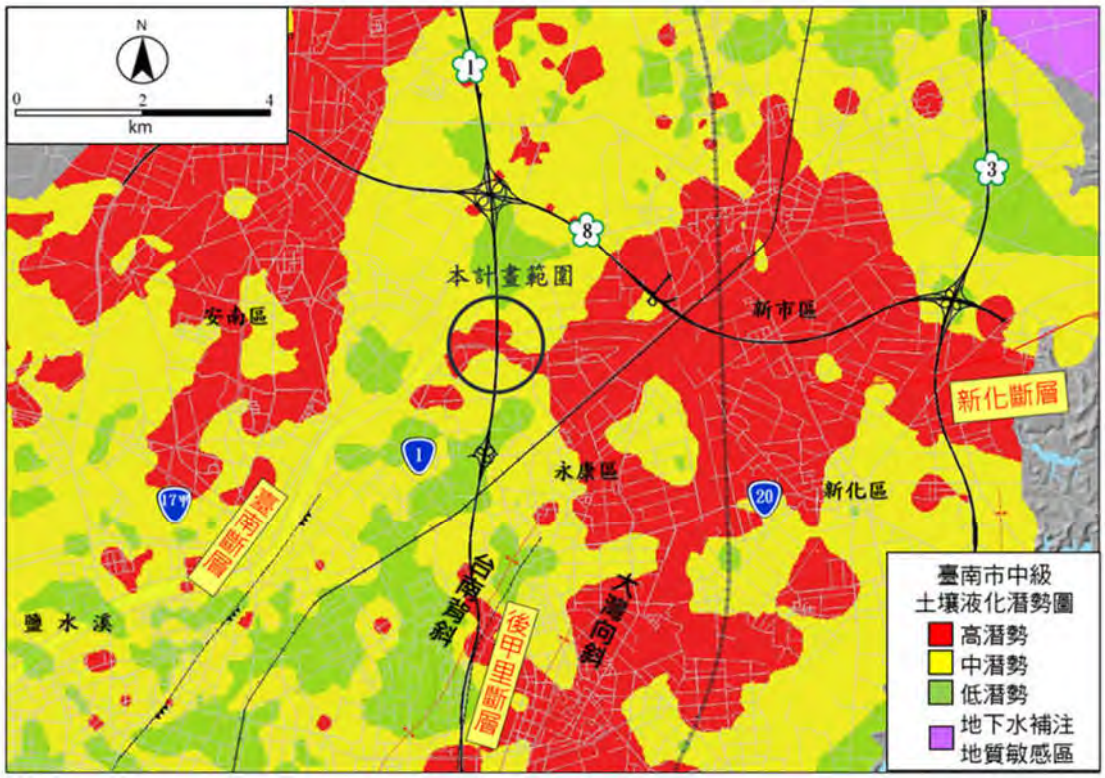


圖 3.1-5　計畫路線中級圖資土壤液化潛勢圖

3.1.3 氣象水文與水系

一、氣象

本工程位於臺南市鹽水溪北岸臺南市北外環 3 期道路界處。位屬熱帶氣候，夏季長氣溫高，冬季由於大陸高壓帶來之冷鋒鋒面極少到達本區，故冬季較短且不明顯，降雨主要為夏季對流及颱風雨，根據中央氣象局 30 年(1991-2020)紀錄，統計臺南氣象站各項氣候因子整理詳如表 3.1-2 所示。

1. 氣溫：月平均氣溫約 17.8℃～29.4℃，每年 7 月最高氣溫月平均為 29.4℃最高，每年 1 月最低氣溫月平均 17.8℃最低。
2. 相對濕度：月平均約為 72.8%～78.3%。
3. 降水量：平均年總降水量約為 1,741mm，降水分布受季風及地形影響甚大，若以平均降水量超過 150mm 認定為豐水期，則每年 5 月至 9 月為豐水期，其降水量合計約為 1,529.6mm，佔年總降水量約 87.8%，10 月至翌年 4 月為乾旱期佔年總降水量約 12.2%。
4. 颱風：依據中央氣象局民國前 14 年(1897)至民國 109 年歷年颱風資料統計，侵襲台灣之颱風共 543 次，詳圖 3.1-6 所示。其中以路徑 4、5、7、8 及 9 對計畫路線位置之影響較大，合計 247 次約佔總數之 46%，平均每年約 2.1 次。

表 3.1-2　臺南地區氣象資料統計綜整表

項目 / 月份	平均氣溫(℃)	日照時數(時)	最高氣溫(℃)	最低氣溫(℃)	相對濕度(%)	降水量(mm)	降水日數(天)	平均風速(m/s)
1 月	17.8	177.5	22.9	14.5	75.0	20.9	3.9	3.7
2 月	18.9	163.4	24.0	15.5	75.5	23.7	4.2	3.5
3 月	21.6	180.7	26.5	18.0	73.8	31.1	4.3	3.1
4 月	24.9	178.2	29.3	21.7	74.6	69.1	5.7	2.8
5 月	27.5	195.8	31.4	24.7	75.3	160.1	9.0	2.6
6 月	28.9	196.3	32.4	26.3	77.2	369.5	12.2	3.0
7 月	29.4	208.8	33.1	26.7	76.1	353.5	12.5	2.9
8 月	28.9	175.4	32.6	26.3	78.3	478.9	15.8	2.9
9 月	28.6	184.8	32.5	26.0	75.2	167.6	8.0	2.7
10 月	26.3	201.1	30.8	23.3	72.8	24.6	2.4	2.8
11 月	23.4	170.6	28.1	20.3	74.5	26.9	2.6	3.0
12 月	19.6	170.3	24.4	16.3	73.7	15.6	2.7	3.5
合計(平均)	(24.7)	2202.9	(29.0)	(21.6)	(75.2)	1741.5	83.3	(3.0)

註：降水日數係統計當日降水量大於等於 0.1mm 之日數

圖 3.1-6　歷年颱風資料統計圖

二、水文

本工程位於鹽水溪以北大洲排水以南，屬鹽水溪流域，鹽水溪位於臺灣西南部，流域北側為善化沿海集水區與曾文溪流域，南臨二仁溪流域及臺南沿海集水區。鹽水溪主流發源於臺南市龍崎區大坑尾阿里山山脈南部一帶，流經臺南市龍崎區、關廟區、歸仁區、新市區及永康區，於安南區出海，其主要支流為那拔林溪、虎頭溪排水、大洲排水、永康排水、柴頭港溪排水及鹽水溪排水。鹽水溪主流全長約 41.3km，流域面積約 343 平方公里，豐化橋上游河道平均坡降約 1/700；豐化橋下游至河口為典型平地河川，河道平均坡降約為 1/3,000，河幅廣闊且易於淤積，長期以來管理單位持續辦理清淤作業，而高灘地利用主要為河濱公園及作物種植。本工程起點由北外環三期道路銜接至國一永康交流道路段，相關位置詳圖 3.1-7 所示。

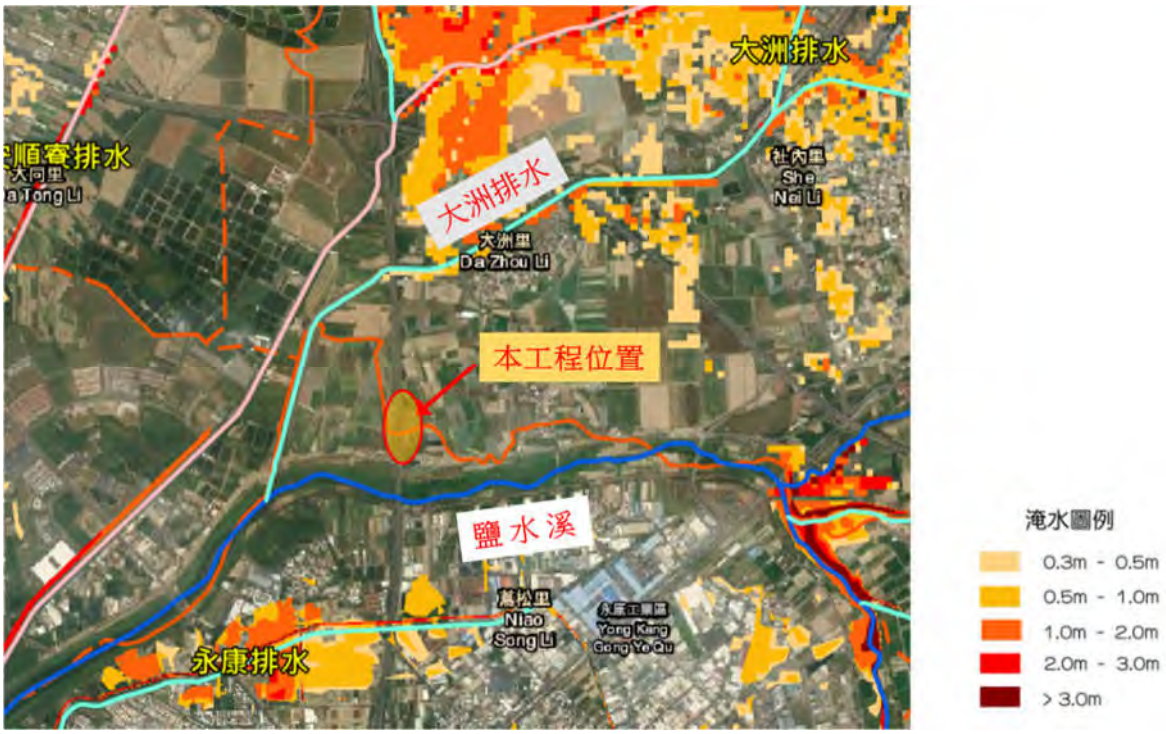
大洲排水流路長約 9,500 公尺，集水區面積約 34.50 平方公里，集水區範圍涵蓋台南市善化區、新市區、永康區及安南區等行政區域，主要幹支線排水路業已完成整治，大洲排水路在中下游斷係採築堤防洪，以降低鹽水溪的洪水倒灌風險。依據經濟部 104 年 4 月 28 日經授水字第 10420205890 號公告，大洲排水屬臺南市管區域排水，權責起點為與鹽水溪匯流處，權責終點為三民路與高速鐵路交叉口旁明渠與箱涵交界處。

資料來源：鹽水溪治理計畫，103 年 7 月，水利署

圖 3.1-7　鹽水溪流域圖

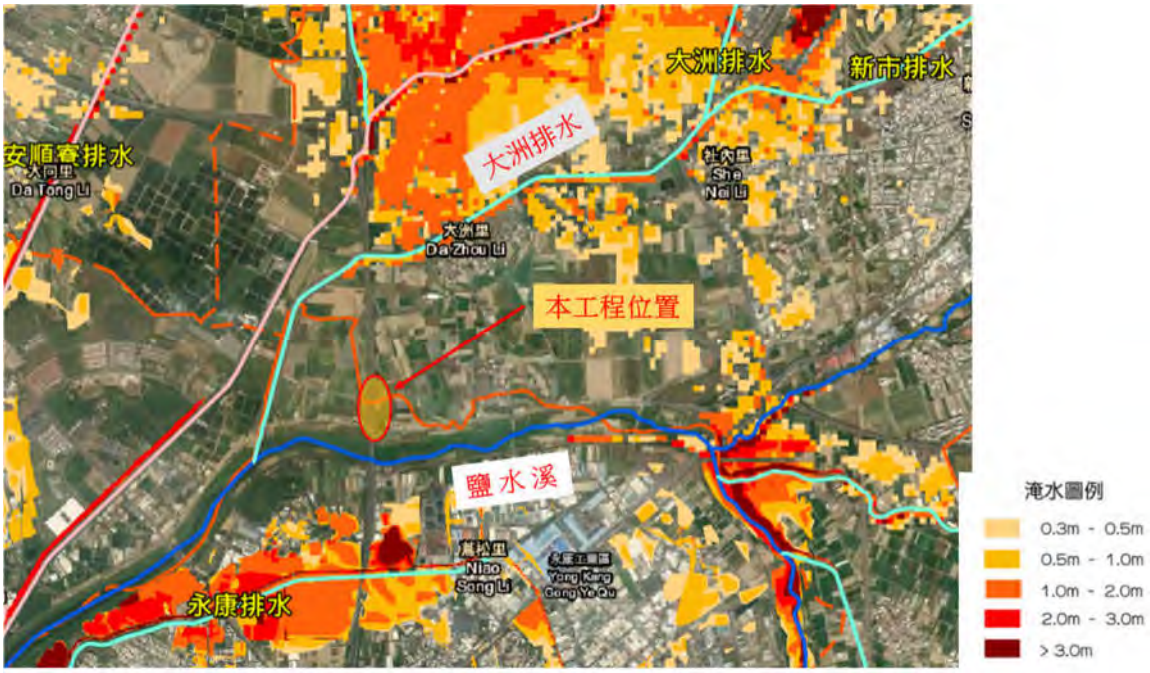
三、淹水潛勢說明

於本計畫區範圍套匯區域排水淹水整合型查詢系統之淹水潛勢地圖，於 24 小時 350mm 及 500mm 延時降雨深度下皆無淹水之情況，詳圖 3.1-8 及圖 3.1-9。



資料來源：24 小時 350mm(臺南 10 年 24 小時約 400mm)-摘自區域排水整合查詢系統-第 3 代淹水潛勢，本工程重繪。

圖 3.1-8　易淹水範圍圖(350mm)



資料來源：24 小時 500mm(臺南 10 年 24 小時約 400mm)-摘自區域排水整合查詢系統-第 3 代淹水潛勢，本工程重繪。

圖 3.1-9　易淹水範圍圖(500mm)

3.1.4 景觀生態環境分析

一、生態環境概述

依環評及水利署 102 年對鹽水溪調查，本計畫位於豐化橋至永安橋所轄圍，所觀察到之環境物種如下：陸域生態：以禾草本植物覆蓋度較高。有台灣野稗、臺灣欒樹等 2 特有種；其他原生種 61 種如欖仁。動物類以齧齒鼠類以月鼠最多台灣鼴鼠為特有種；另有兩爬類以斯文豪氏攀蜥、麗紋石龍子、澤蛙、貢德氏赤蛙等調查到最多；空域上的飛禽則有褐頭鷦鶯、紅尾伯勞、環頸雉、紅隼、大冠鷲…等，蝶類則以禾草為主要棲地的小灰蝶類、弄蝶類以及蛇紋蝶類較多，另有以蔬菜等十字花科為蜜源的粉蝶。本段水域污染較為嚴重，多以吳郭魚、琵琶鼠、三星鱸鰻為主。

二、視覺景觀及視覺紋理

本計畫國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程與北外環道路三期連接，新增之高架道路需跨越國道 1 號與北外環道路，故其高度與量體將影響此區域視覺景觀。由鹽水溪對岸看向計畫道路，人工構造物比例因北外環道路三期工程及本計畫而增加，但因其距離尚遠影響有限，視覺景觀衝擊較小；由國道 1 號周邊農田道路看向本計畫，其因鄰近高架橋匝道且無樹林等遮蔽物，視覺景觀衝擊較大；由鹽水溪北外環道路三期鹽水溪堤岸道路看向本計畫，新設高架橋匝道會聯接北外環三期高架橋，人工構造物視覺焦點增大，視覺景觀衝擊中等。未來交流道闢建後農田綠帶部分消失，農田側景觀視覺型態將更為開放，構造物增加景觀美質不佳，未免視覺衝擊過大建議增加視覺隔離林帶，適時的遮擋與綠化來減低對原有視覺開闊性與自然度的影響；另由交流道上高處向遠望，可欣賞嘉南平原風貌及鹽水溪河岸景觀大片草灘地、河道、平原與隔離林帶景觀，鄉野景觀美質優良，視覺景觀為開放型鄉野景觀，整體景觀尚屬優良。

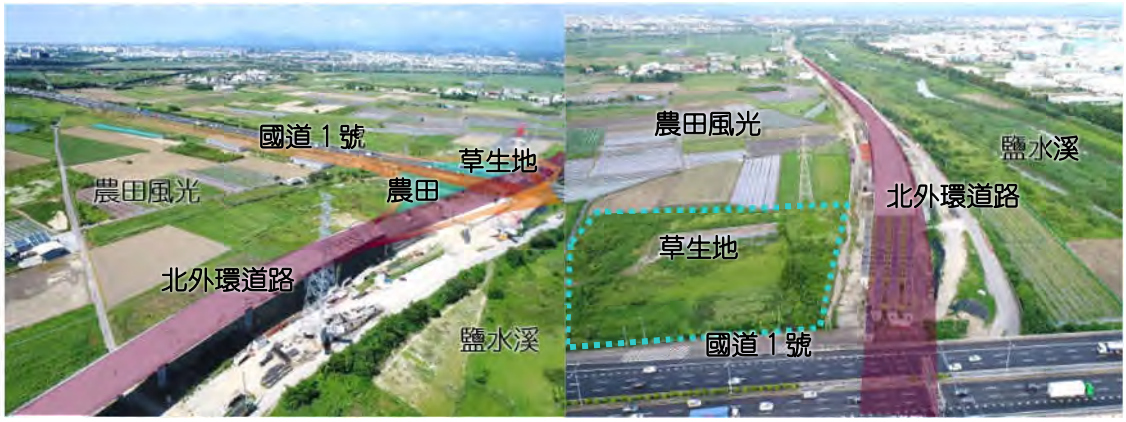


圖 3.1-10 視覺景觀照片

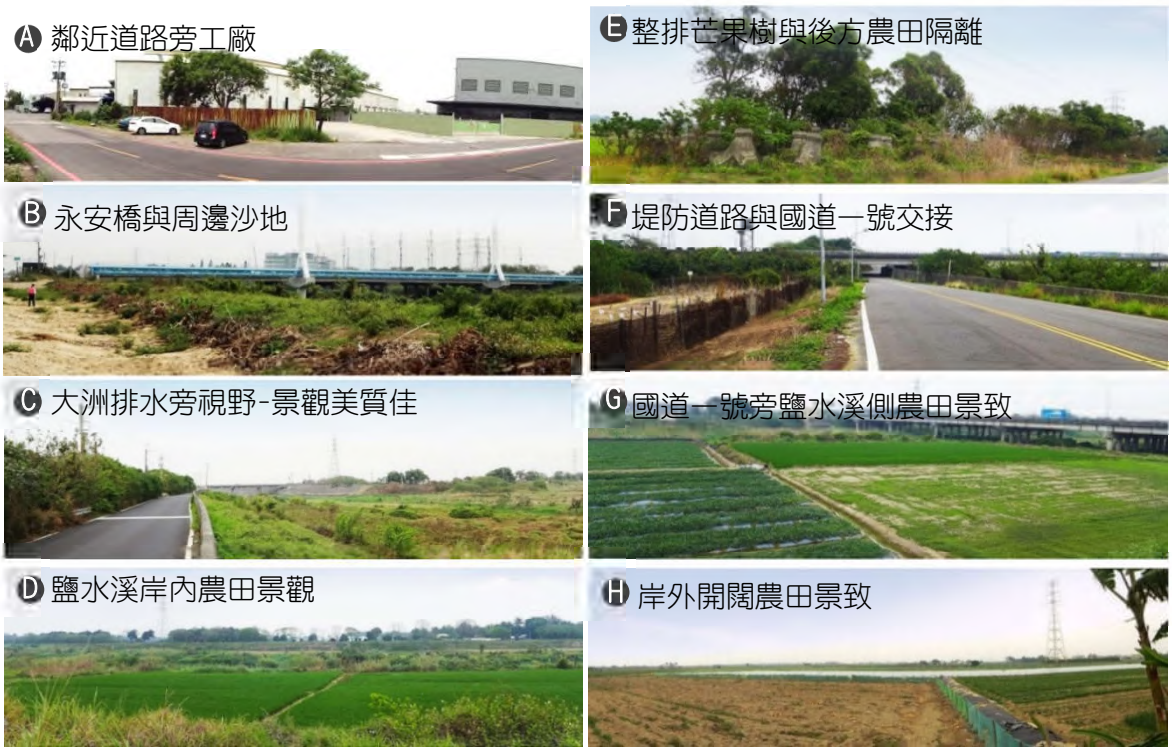


圖 3.1-11 視覺景觀分析圖

三、環境生態與發展潛力

(一)形塑生態跳島

近代發展時序中，基地周邊多扮演經濟上生產者角色，鹽水溪北岸平原從大州糖廠的甘蔗轉變為一畦畦蔬果農作，高強度土地使用下原生成熟林帶已破壞殆盡，現況多為先驅性灌叢，只剩有耐受度高、能在低矮灌叢裡存活的動物才能繼續繁衍。這些小型動物屬於食物鏈底端，移動與繁衍速度較快，且鹽水溪上下游皆具有豐富禽鳥生態資源，大地中充滿況狀綠洲應，應將這些綠化空間視為生態跳島，讓往返於山嶺河口間的留鳥可以有覓食休憩空間。

(二)加強縫補與連結

區域內受到多條道路南北向切割，造成綠況破碎，應利用連續、複層、多樣的植栽的手法，形塑寬度至少 30 公尺以上的生態廊道(corridor)加強橫向連結，以滿足動物遷徙和傳播。廊道不僅是陸域的概念，在禽鳥環境多樣性高的區域，也要加上領空的連結性，運用樹冠層交疊做為廊道連結，或順應物種習性設置人為設施。

(三) 導入生態補償概念

為了獲得較大的綠地連結性，可導入生態補償，以創造、復育、改善或保育等方式進行基地綠化區域的規劃布設。

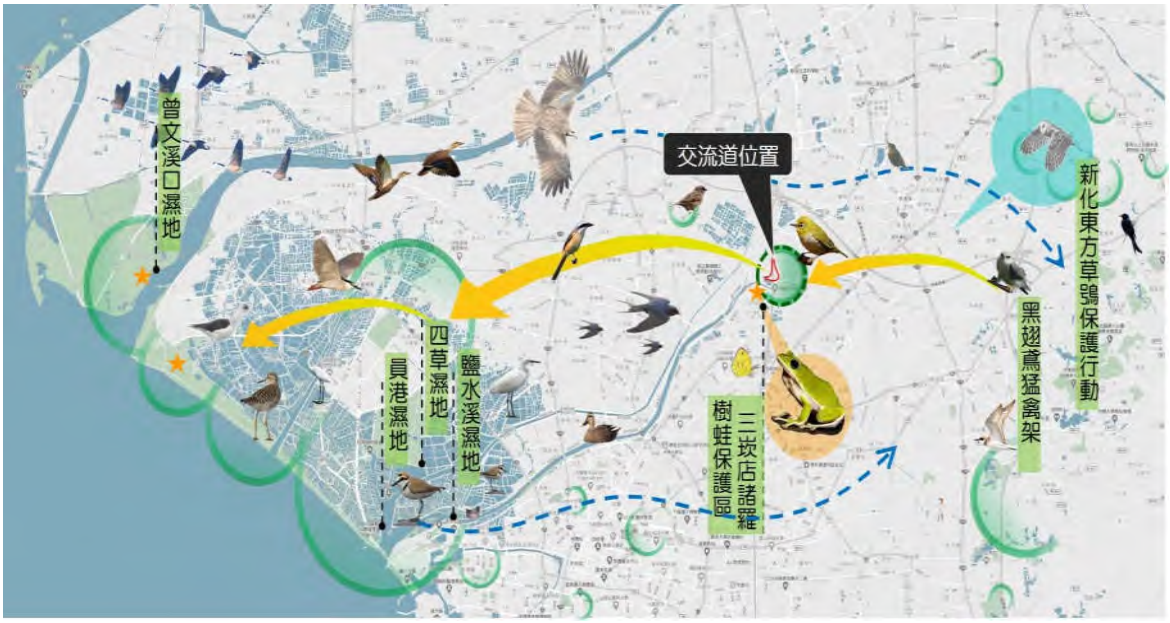


圖 3.1-12 周圍生態資源示意圖

四、景觀生態課題與對策

課題 1：綠化區域受道路切割

- 對策：生態廊道建置創造基地內基質極大化。

生態調查中基地內動物以鼠類兩爬類居多，鳥類也多為草生地物種，依據 Forman(1995)對廊道寬度與物的關係研究得知，目前支撐基地生態其植群寬度約在 10 公尺以下，若要提升陸域動物的多樣性則需擴大綠帶連續性，寬度要 60 公尺以上才足以提供如環頸雉、中型哺乳類，如鼬獾等。

目前基地內綠化區越靠進狹窄的尖端區域，周邊人為設施對於內部的干擾

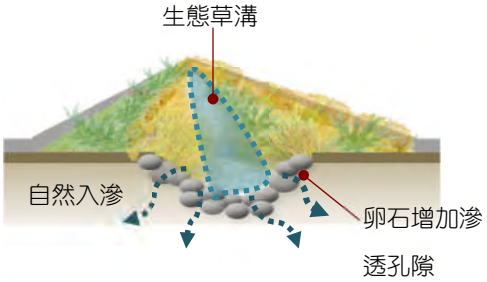
越大，靠近北外環交接點長寬大約為 100 公尺，對動物棲息較具吸引力，對提升物種多樣性也有較大幫助，可在此區域創造較為不受人為干擾之棲地環境。

課題 2：水循環與再利用

- 對策：塑造滯洪凹地儲納地表逕流。

因本區域位於回歸線以南的平原區，下雨時期多集中夏秋兩季且雨勢集中，於基地範圍內設置滯洪凹地，形塑具有滯洪功能綠地，以草地、草溝收集雨水、匯集地表逕流再連結至乾性滯洪凹地，於雨季扮演區域調洪儲納地表徑流水，周邊高架排水也可匯入凹地，使得橋下空間綠帶灌溉並維持生態棲地及淨化功能。運用低衝擊開發相關手法如植物草溝、自然排水系統等，延長流徑範圍進而降低洪峰及增加集流時間。透過植物、土壤及土中微生物的過濾、吸附等物理、化學及生物反應，改善暴雨初期，非點源污染下逕流的水質。

乾季時期滯洪凹地　雨季時期形成澤池



長渠道生態草溝

課題 3：創造異質環境

- 對策：豐富植被環境塑造多孔隙空間。

基地地勢較平坦，原始植被較單一，多屬於農作型經濟植物，為吸引不同類別生物可於凹地或灌叢中創造多孔隙環境，讓小型動物鳥類或蛙類有遮蔽性，增加環境歧異度增加生物多樣化。

五、人文歷史與遊憩資源

臺南市位於台灣西南沿海地帶，舊稱府城、莿桐城、鳳凰城，是漢人在台灣本島最早拓殖的地區，此地有二百年的時間曾為臺灣首府，古蹟名勝相當豐富，除擁有歷史悠久的建築，如延平郡王祠、安平古堡、赤崁樓、億載金城、臺南孔廟、武廟等，此區人文及生態自然資源也相當豐富，如四草溼地、台江國家公園、菱田、鹽水蜂砲、八角樓、七股潟湖、關子嶺、新化老街、草山月世界、梅嶺休閒農業區等以及許多的休閒觀光農場、渡假村等，現在更結合了自行車步道系統讓運動與遊憩結合(如圖 3. 1-13)。人口增加與交通建設的發展讓臺南包羅萬象的旅遊景點以及人文古都文化讓人看見，臺南的發展受荷據時期、鄭氏治台、清領時期或日據時期影響，從一府二鹿三艋舺、墾民絡繹不絕，接著農村經濟富裕、街市更顯繁榮，到現在的臺南科技工業園區及南部科學園區，以及本工程增設之國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程及其他未來規劃中交通建設，在在顯現出臺南市的發展潛力無窮。

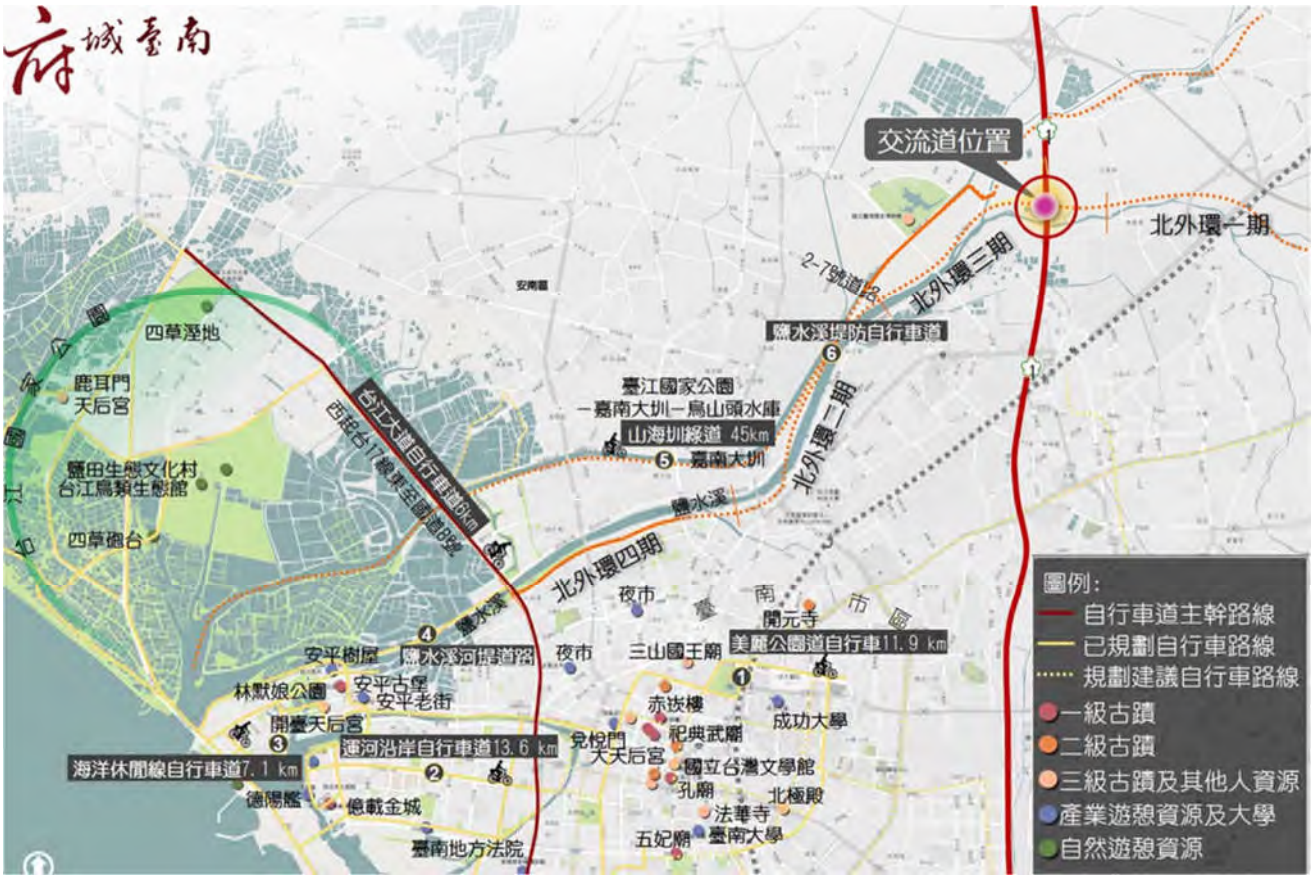


圖 3.1-13 人文歷史與遊憩資源示意圖

3.1.5 都市發展及土地使用

一、增設交流道鄰近地區都市計畫分布

本計畫增設交流道之區位，其土地使用管制主要係屬於非都市土地，且其分區以一般農業區及河川區為主，用地編定為農牧用地(如圖 3.1-14 所示)。

另增設交流道鄰近之都市計畫區，主要有：高速公路永康交流道特定區計畫、臺南科學工業園區特定區計畫、新市都市計畫、新化都市計畫、永康六甲頂都市計畫、臺南市主要計畫等 6 處，請參見圖 3.1-15 及圖 3.1-16 所示。有關本計畫鄰近地區之臺南科學工業園區特定區計畫都市計畫、高速公路永康交流道附近特定區計畫，以及臺南市主要計畫的基本資料整理，請詳見表 3.1-3 及表 3.1-4 所示。

(一)臺南科學工業園區特定區計畫

臺南科學工業園區特定區計畫範圍涵蓋新市區、善化區與安定區等 3 個行政區，東北側與善化都市計畫相接，東南側則鄰近新市都市計畫，西北端則與安定都市計畫鄰接，西南側則涵蓋國道 1 號/8 號臺南系統交流道，計畫面積約 1,043.15 公頃，計畫人口為 103,000 人。

(二)高速公路永康交流道附近特定區計畫

高速公路永康交流道附近特定區計畫範圍東與新市區、新化區及歸仁區相鄰，南與仁德都市計畫區銜接，西與臺南市主要計畫區、永康六甲頂都市計畫(四分子地區)區、永康六甲頂都市計畫(六甲頂地區)區等相鄰接，北至鹽水溪，範圍涵蓋永康區大部分及新化區一小部分，計畫面積約 3,544.60 公頃，計畫人口為 200,000 人。

(三)臺南市主要計畫

臺南市主要計畫之範圍涵蓋全臺南市中心部分，包括東區、中西區、北區、南區、安平區、安南區等 6 區，計畫區範圍東側與高速公路永康交流道附近特定區及永康六甲頂都市計畫銜接，計畫總面積為 17,524.88 公頃，計畫人口為 1,100,000 人。

表 3.1-3　本計畫鄰近地區都市計畫土地使用分區面積一覽表

都市計畫名稱	住宅區	商業區	工業區	公共設施用地	農業區	保護區	其他	合計
臺南科學工業園區特定區計畫	16.93	1.99	0.00	469.56	0.00	0.00	554.67	1,043.15
高速公路永康交流道附近特定區計畫	812.800	34.980	823.404	764.575	938.372	12.042	158.431	3,544.604
臺南市主要計畫	4,466.65	516.58	1,037.15	3,465.08	5,208.34	483.35	2,347.73	17,524.88

資料來源：臺南市都市計畫書圖查詢系統網站。

表 3.1-4　本計畫鄰近地區都市計畫土地使用分區面積一覽表

都市計畫名稱	計畫面積(公頃)	計畫人口(人)	淨密度(人/公頃)
臺南科學工業園區特定區計畫	1,043.15	103,000	98.739
高速公路永康交流道附近特定區計畫	3,544.60	200,000	56.424
臺南市主要計畫	17,524.88	1,100,000	62.768

資料來源：臺南市都市計畫書圖查詢系統網站。

圖 3.1-14 增設交流道區位非都市土地使用及用地編定示意圖

圖 3.1-15 增設交流道區位周邊都市發展示意圖

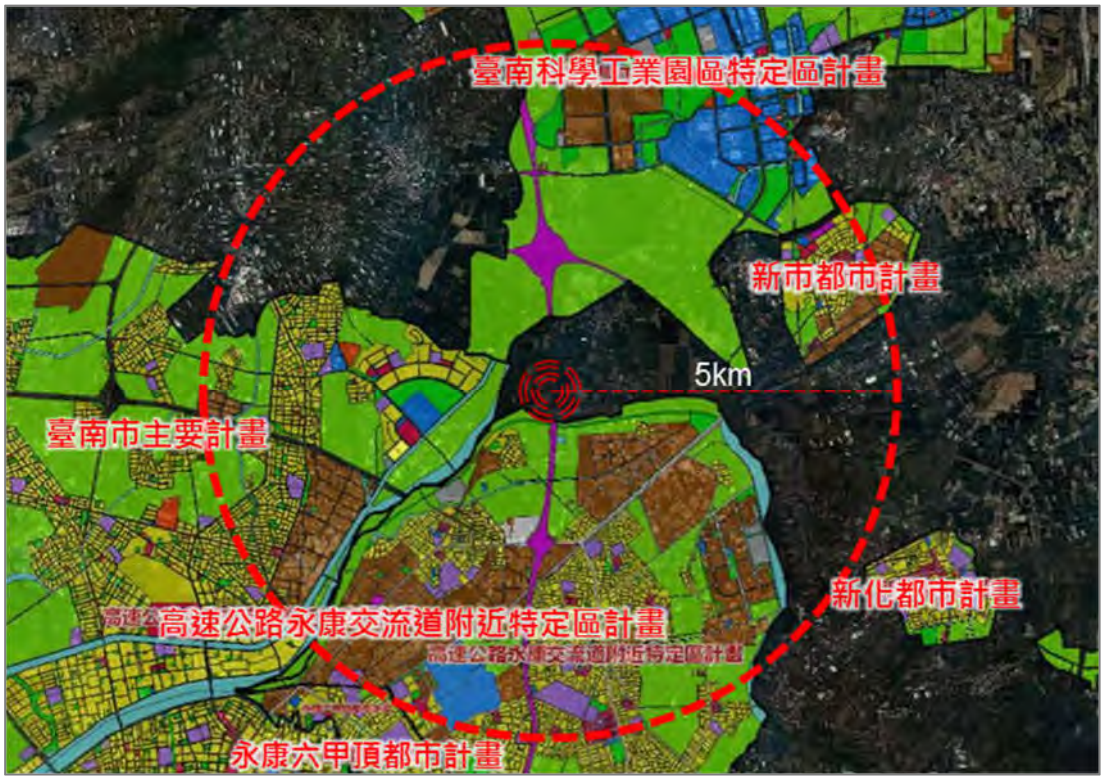


圖 3.1-16 增設交流道鄰近地區都市計畫分布示意圖

二、增設交流道區位土地使用現況

本計畫增設交流道位於鹽水溪以北，周邊現況多為農地及少數農舍，國道 1 號東側與鹽水溪北側，則為新市區大洲里北邊寮社區；南側為鹽水溪堤防及 10 公尺寬防汛道路、10 公尺寬防風綠帶及緩衝帶、水利局搶險消波塊堆置場、臺電鐵塔等。北外環道路 6k+500 附近跨越國道 1 號，堤防道路受限於高速公路橋下淨空，僅能通行小型車，有關其土地使用現況，請詳見圖 3.1-17 所示。

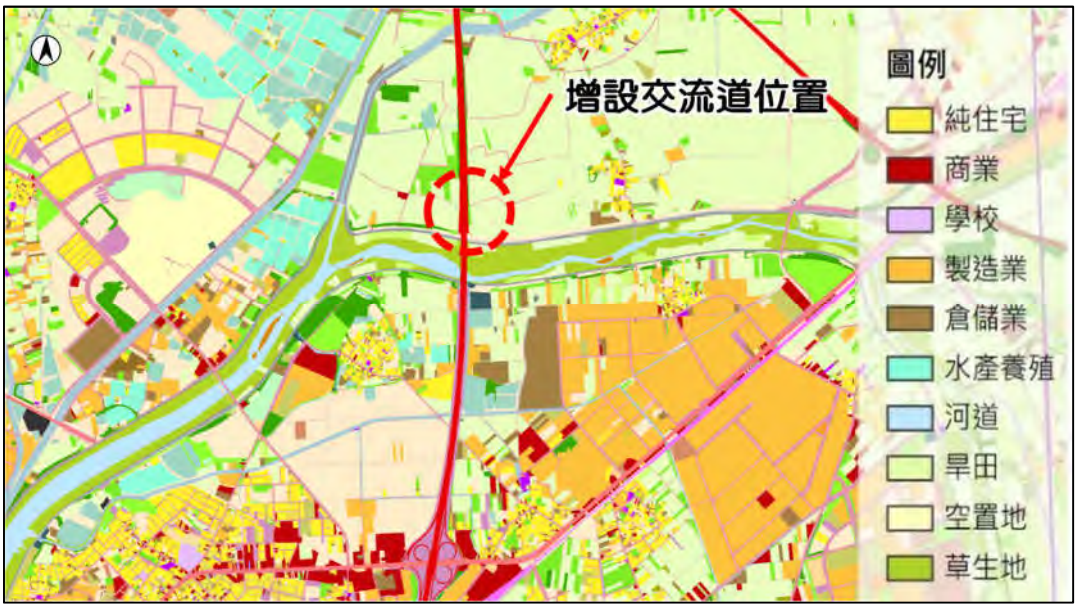


圖 3.1-17 增設交流道區位土地使用現況示意圖

3.2　相關重大建設與發展計畫

有關本計畫地區周邊相關建設計畫的分布現況，請參見圖 3.2-1 所示，茲分就「重大開發計畫」與「交通建設計畫」簡要分析說明如下：

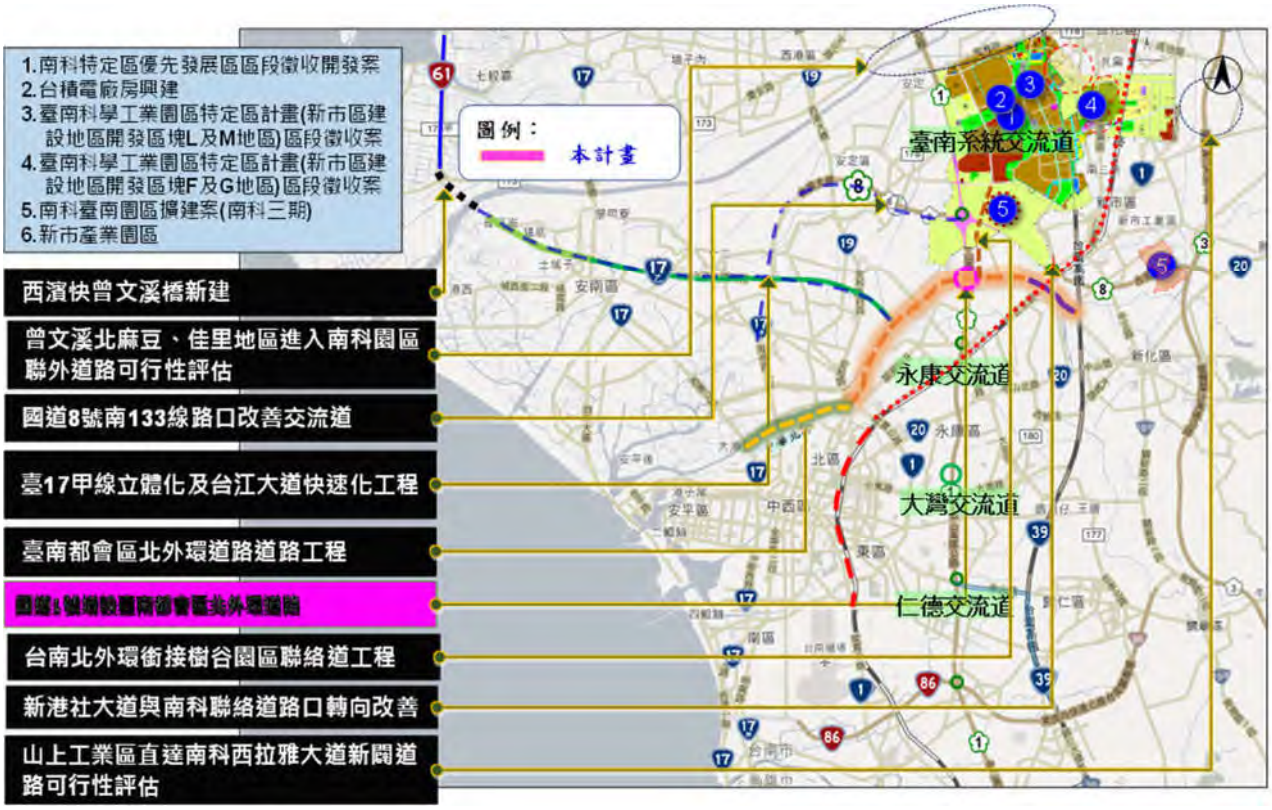


圖 3.2-1　計畫地區周邊相關建設計畫分布示意圖

3.2.1　重大產業及土地開發計畫

有關本計畫地區周邊相關重要建設與發展計畫，主要有臺南科學工業園區特定區計畫之開發，以及新市政中心之規劃等，請詳參表 3.2-1 所示。

表 3.2-1　計畫地區周邊相關重大開發計畫彙整表

計畫名稱	計畫內容
南科臺南園區擴建案（南科三期）	行政院 2020.08.18 已核定南科三期擴建案，最先進台積電已在南科 3 奈米廠、5 奈米廠投資突破 1 兆元。根據規劃，南科三期預計 2023 年 7 月取得用地，同步提供廠商進駐設廠，定位為下世代半導體發展基地，預估年產值 420 億元，並可創造 5,250 個就業機會。
台積電廠房興建	台積電已完成南科晶圓 18 廠第一、二期廠房興建，並裝機試產完成，110 年已進入量產，布局 5 奈米產能，且計畫提前完成南科晶圓 18 廠第三期廠房興建，導入 5 奈米強化版。
南科特定區優先發展區區段徵收開發案	臺南科學工業園區為國內科技產業發展重地，於 84 年行政院國科會（現組改為科技部）選址完成，並由原臺南縣政府自 86 年起著手進行新訂「臺南科學工業園區特定區計畫」，於 90 年 12 月先行針對園區發布實施；隔年（91 年）11 月不含園區部分發布實施，總開發面積為 3,282.90 公頃（其中科學園區部分為 1,038.6500 公頃）。

計畫名稱	計畫內容
	特定區首創「浮動分區」模式，區內劃分 A~O 等 15 個開發區塊之優先發展區，其總面積為 882.62 公頃，後續視都市發展順序，分次進行開發作業。
臺南科學工業園區特定區計畫(新市區建設地區開發區塊 F 及 G 地區)區段徵收案	於 97 年 7 月發布實施的第一次通盤檢討，考量特定區範圍多為淹水潛勢地區，實不宜再增加都市發展用地，故調整為「西側重產業支援，東側重生活服務」的空間架構，並將 B、F、G 區塊由產業支援機能，調整為生活服務機能，以增加容納人口。為提供科學園區內所需生活服務機能，特辦理本案開發。 都市計畫辦理進度:「擬定臺南科學工業園區特定區計畫（不含科學園區部分）（新市區建設地區開發區塊 F 及 G）細部計畫配合變更主要計畫再提會討論案」108 年 7 月 16 日經內政部都市計畫委員會第 949 次會議審查通過。 區段徵收辦理進度:109 年 4 月 15、16、17 日召開協議價購會議。而 109 年 5 月起循序辦理區段徵收公聽會及區段徵收計畫書報核、徵收公告等作業程序。110 年 1 月 20 日辦理徵收補償費第二次發價。
臺南科學工業園區特定區計畫(新市區建設地區開發區塊 L 及 M 地區)區段徵收案	為配合行政院「增設南部科學工業園區」加速促進國內高科技產業發展，帶動產業升級，臺南市政府於臺南科學工業園區外圍約 2,000 公頃特定區，新訂臺南科學工業園區特定區計畫。冀望籍由本案之開發，引導其周邊土地有序漸進發展，達成促進土地利用之目標，並提供臺南科學工業園區附近生活及服務性設施需求。 區段徵收都市計畫辦理進度:99 年 5 月 7 日成果報告書經內政部准予備查。
新市產業園區	因應美中貿易大戰及新冠肺炎疫情肆虐全球，加速臺商回流意願，經濟部工業局提出「台商回台土地需求-中南部產業園區開發」方案，規劃於新市設置產業園區，以舒解台商回台投資用地需求，另市府亦規劃開發七股科技工業區及引進以低污染、低耗能的綠能產業園區，藉此提供產業發展所需空間，加速促進我國產業升級轉型及提升競爭優勢。 新市產業園區位於新市區台糖農場之非都市土地，面積約 98.5 公頃，位處國道 8 號鄰國道 3 號新化系統交流道南北兩側，且園區鄰近南科，開發本園區將有助於為南科中下游廠商提供優質投資環境，大幅提升廠商投資誘因，對臺南市整合產業空間發展佈局，提供當地工作機會有其助益。為加速本園區報編作業經濟部工業局於 109 年 11 月 6 日召開跨平台會議，期能透過產業園區的開發，帶動臺南地方發展，增加周邊居民的就業機會。 新市產業園區預計引進的產業主要以食品及飼品、紡織、基本金屬、金屬製品、電子零組件、電腦電子產品及光學製品、機械設備、汽車及其零件、其他製造業等及倉儲業，並排除高污染、高耗水產業。初步預估開發後可引入 130 家廠商，並可創造五千餘個就業機會，有助於提升臺南市產業之競爭力，促成產業結構轉型並帶動區域發展。

資料來源：本計畫蒐集整理。

3.2.2 交通建設計畫

有關計畫地區重要交通建設計畫之道路系統，包括辦理設計及施工中的北外環道路第 2、3、4 期工程、曾文溪橋新建工程、國道 8 號平面路口、台 17 甲線立體化及台江大道快速化工程評估，以及臺南科學園區樹谷連絡道新建工程等，其與本計畫「國道 1 號增設北外環交流道」之相關性較高，詳表 3.2-2。

表 3.2-2　計畫地區重要交通建設計畫彙整表

計畫名稱	計畫概述
臺南都會區北外環道路建設發展	臺南都會區北外環道路是「臺南生活圈道路系統建設計畫」研議興建的快速道路，目前擬分 4 期進行闢建。整體北外環道路之路線，大致由南科臺南園區沿鹽水溪堤防道路接往六甲頂，再往西至四草大橋，預估全線完成後，將成為臺南市的重要東西向快速主幹道，相較於國道 8 號，其計畫路線更貼近臺南市核心地區，並可大幅縮短安平~南科臺南園區之間的旅行時間。 北外環道路第 1 期工程西起南科聯絡道，東至高鐵橋下道路，雙向共布設 4 車道+2 機車專用道，快車道 3.5 公尺、機車專用道 2.0 公尺，業已於民國 104 年 2 月完工通車；而第 3 期工程西起鹽水溪右岸的台江大道(臺南市 2-7 號道路)，東至第 1 期起點，業委託辦理設計工作，並於民國 106 年底開始陸續發包施工，預計於 110 年完工通車；另第 2 期工程目前業已進行設計作業；此外，第 4 期工程目前進行設計作業。
國道 8 號(國道 1 號以西路段)平面路口、 臺 17 甲線(國道 8 號終點至安南區安中路段)立體化及台江大道快速化工程可行性評估	1. 目前國道 1 號以西之「國道 8 號及台 17 甲線」原為臺南環線的路段，其長度達 9.6 公里，現況僅台 19 線設置有(新吉)交流道，其餘多為平交路口，設計速率達 100 公里/小時，行車速度快，兩側設有側車道，使得路口轉向複雜，除易衍生肇事外，其行車順暢性亦易受到路口延滯影響，降低臺南環線原規劃之道路服務功能與品質，尤以接近臺南系統交流道之區道南 133 線的平交路口為甚，路口延滯造成上下班車流回堵，業已影響臺南系統交流道之順暢性。 2. 台江大道西起曾文溪南岸堤防，東止於鹽水溪北岸堤防，長約 14 公里，都市計畫寬度 60 公尺，然受限於建設經費，目前於台 17 線以西路段僅開闢 30 公尺(銜接曾文溪橋段部分開闢 60 公尺)，另台 17 甲線以東則更只開闢 20 公尺，而僅台 17 線~台 17 甲線路段已開闢至 60 公尺。且現況與橫交道路銜接多為平面路口，雖部分路段速限可達 70 公里/小時，然因路口停等延滯影響，平均行駛速率低於 50 公里/小時，實有必要於區域發展之初期，預先研究其未來快速化之可行性，以為後續建設依據或參考。 3. 國道 8 號為臺南市「三橫三縱」之高快速公(道)路路網的「中橫」系統，臺南縣、市合併升格為直轄市後，府城都市核心區發展逐漸擴及到曾文溪以南區域，為因應未來發展及改善鹽水溪以北府城新核心區之國道及省道路口延滯問題，並發揮高快速公(道)路紓解都會區交通之功能。 4. 目前臺南市政府工務局業已完成可行性研究。
臺南都會區北外環銜接樹谷園區聯絡道工程	為紓解南科車流，臺南市政府工務局特積極開闢都會區北外環樹谷聯絡道，內政部營建署業已納入生活圈建設計畫補助，配合北外環完工後，提供另一快捷道路分流進出南科車輛，可降低車流交織衝突。 目前由營建署辦理設計作業。
新港社大道與南科聯絡道路口轉向改善	新港社大道與南科聯絡道路口位於臺南市新市區，計畫改善國道 8 號新市交流道聯絡道與新港社大道路口延滯，新港社大道往北可連接臺南科學園區、往南連接臺 1 線，南科聯絡道可通往國道 8 號新市交流道聯絡道，或連接臺 1 線往臺南市永康區，新港社大道與南科聯絡道路口轉向改以立體化，本案目的係改善國道 8 號新市交流道聯絡道與新港社大道路口延滯，以立體化工程分流直行與轉向交通，提升路口運作效率，及新港社大道整體服務水準，目前辦理規劃設計作業中。

計畫名稱	計畫概述
西濱快速公路曾文溪橋段新建工程計畫	1. 計畫路線將跨越臺南大學七股校區之滯洪調節池，而為提高計畫道路興建可及性與服務效能，計畫路線將配合十份交流道設置匝道，以銜接台 61 線曾文溪橋。 2. 建設計畫於 109. 1. 17 經國發會審查，本案原則同意交通部以專案計畫方式納入公共建設計畫辦理，現階段由公路總局西部濱海公路南區臨時工程處辦理設計作業中。
山上工業區直達南科西拉雅大道新闢道路可行性評估	近年來，臺南市政府結合中央相關單位，特積極興辦南科特定區周邊聯絡道路系統之建設工作，主要有「南科西向聯絡道路新闢」、「臺南都會區北外環道路第一期」、「國道 8 號南科聯絡道延伸省道台 1 線道路」及「新化區高鐵沙崙站橋下道路」等工程計畫。前述建設似較著重於南科臺南園區『西向』及『南向』之聯外道路系統的改善工程。為加強南科臺南園區『東向』及『北向』之聯外道路系統的改善規劃工作。 目前臺南曾文溪北地區民眾欲往來南科臺南園區，主要藉由麻善大橋(台 19 甲線)及西港大橋(台 19 線)進出，但因延伸道路不足，且南科臺南園區未來將進一步擴建，屆時現有道路恐更難以承受交通流量之成長，故地方民意建議進行道路擴建事宜。因此，郭國文立委特邀集相關單位進行現地會勘，初步決議優先評估高鐵橋下路線，以方便麻豆地區民眾往來南科臺南園區。另郭國文立委提出，未來各生活區、工業區與南科臺南園區間之互動關係將更為密切，僅依靠現況道路系統串聯各相關生活區或工業輔助區，恐無法負擔未來的交通需求成長，故應有另外新闢道路的必要性存在。此外，『新闢道路將更具提昇南科臺南園區關聯產業廠商進駐之誘因，藉以形成產業群落效應，同時帶動相關工業區及生活圈發展動力，亦為未來擴建的南科三期帶來生活機能與量能串連』。目前臺南市政府正辦理可行性評估工作。
曾文溪北麻豆、佳里地區進入南科園區聯外道路可行性評估	

資料來源：本計畫分析整理。

3.3　增設交流道方案評析

3.3.1　可行性評估成果說明

一、增設交流道建議方案

依據可行性評估，考量目前臺南市核心都會區皆由國道 1 號永康交流道進出高快速道路系統，相關交通量調查呈現永康交流道及週邊道路系統皆已有常態性壅塞情形，而臺南系統交流道亦因南科臺南園區及安南區之旅次需求，而於匝道呈現壅塞情況進而影響主線服務水準，因此，配合刻正分階段推動之北外環工程並增設銜接國道 1 號與北外環交流道，將可分流並緩解臺南系統交流道及永康交流道的運輸負荷。

可行性評估針對增設交流道方案研擬，依據避免影響國道主線車流之原則，研擬之方案匝道皆採一次出入口之型式，另考量區位限制、現況土地使用及配合整體交通動線下，研擬可行性評估階段方案一（增設交流道 8 股匝道方案）、方案二（增設交流道 4 股匝道方案）及方案三（增設交流道 2 股匝道方案），為利因應計畫地區交通需求特性，且期建設工程更具經濟效益等因素，經綜合評估以增設「國道 1 號往南轉北外環往西匝道」及「北外環往東轉國道 1 號往北匝道」等 2 支匝道(方案三)為較佳方案，故以其為建議方案，詳圖 3.3-1。

本方案係僅提供計畫範圍北區往來安南地區之交通動線，布設一北外環北向銜接國道 1 號之匝道及國道 1 號南向往安南地區之匝道，另考量避免影響主線車流，樹谷聯絡道亦已上下匝道進出北外環，整合新設匝道後以一次性進出匝道銜接主線，新設匝道路線並無侵入鹽水溪治理計畫線範圍，本方案透過提供安南地區往來北向之交流道動線布設，將可提昇臺南都會區之交通便利性。

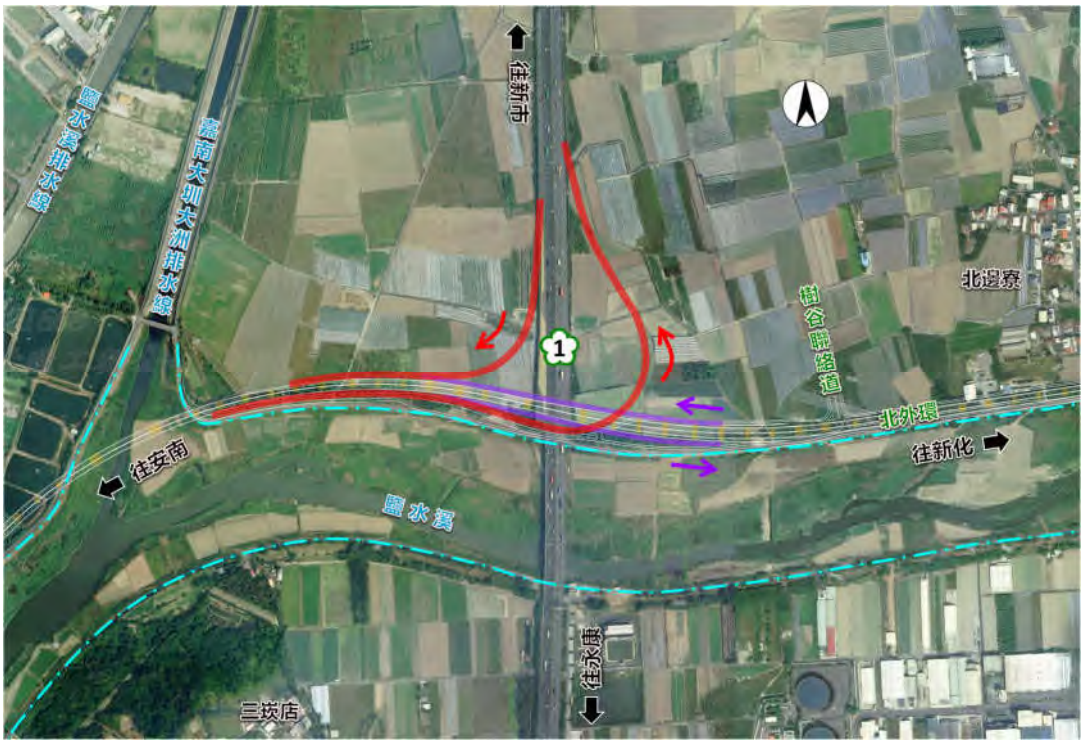


圖 3.3-1　可行性評估建議方案平面示意圖

二、樹谷聯絡道路西側匝道影響說明

規劃中的南科樹谷聯絡道路為樹谷大道的延伸，配置雙向 4 車道，以提供北外環道路車流進出液晶電視專區，此處路口西向以佈設匝道方式與高架的北外環道路銜接，往東為路堤段，以匯出入漸變車道匯出入主線。

增設國道 1 號交流道方案型式，對於該上、下匝道配置將造成影響。內政部營建署南區工程處特於 108.1.4 召開「臺南都會區北外環道路第 3 期新建工程」銜接樹谷連絡道匝道配置檢討會議，茲就其結論摘錄如下：

(一)以長期行車安全為基礎，本案銜接北外環匝道配置原則各單位皆同意依高公局建議採 1 次性匯出入方案。

(二)考量因北外環主體施工期程緊迫、樹谷聯絡道通車之效益，及未來新設交流道申請作業與其配合需新增用地取得作業等時程不確定性因素仍高，且即使原有樹谷聯絡道匝道完工後，未來仍有空間興建與國道匝道整合而一次性匯入。故**依現原設計內容續施作樹谷聯絡道匝道**，未來再配合整體規劃方案內容，進行匝道配置調整及改善事宜。

故可行性評估提出廢棄或封閉原北外環設計施工之樹谷連絡道匝道，改以新增 R31、R41，併同增設國道 1 號北入南出匝道，以一次性進出型式避免對北外環主線形成干擾，詳圖 3.3-2。

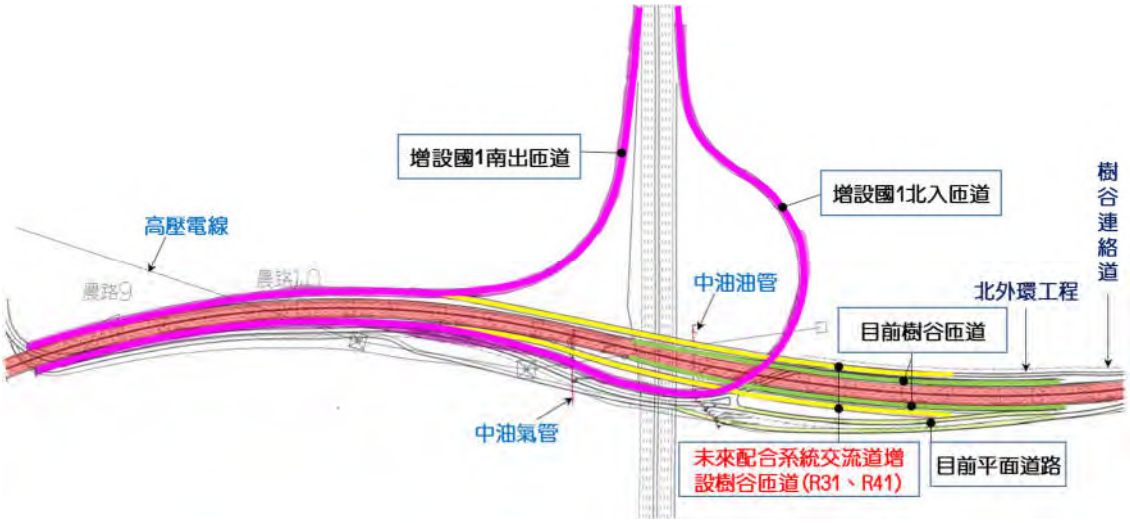


圖 3.3-2　可行性評估北外環樹谷連絡道匝道布設示意圖

惟經檢討連續出口與連續入口鼻端點長度符合規範之建議值，且考量目前本區域公共建設及南科開發案增加，倘若採一次匯出入，依目標年評估之交通量將大於 1 車道匯出之容量，又現況國道 1 號銜接國道 8 號路段常回堵，勢必將影響往樹谷連絡道車流，交通運轉及服務水準較差；在北外環樹谷連絡道匝道甫完工通車後 1～2 年即將其封閉廢除，另新建 2 匝道取代其功能，勢必有浪費公帑疑慮，亦將導致民眾觀感不佳。因此經多次綜合檢討，並依據本局於 109 年 12 月 9 日召開之「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程規劃方案討論會議」會議結論，以及 110 年 1 月 7 日召開之「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」規劃方案涉及北外環第 3 期工程平面道路(RD7)配合調整事宜工作會議紀錄，**匝道維持 2 次匯出入北外環形式，不另設置 R31、R41 匝道**。樹谷連絡道匝道施工現況詳圖 3.3-3。

圖 3.3-3　北外環樹谷連絡道匝道施工現況

基於上述，考量北外環 3 期計畫推動期間，本區域即曾辦理用地徵收與拆遷作業，為計畫推動順利、降低鄰近地區再次徵收可能引起之反彈，建議針對前期可行性評估之建議方案優化之外(研議方案一：可行性評估階段建議方案優化)，另研議減少用地需求之交流道方案(建設計畫方案：穿越北外環)；此外，現況國道 1 號主線於臺南系統交流道及永康交流道間，尤以上下午尖峰時段交通需求量大，未來本計畫新設交流道後，匯出入之車流恐與往來臺南系統交流道之車流交織，恐造成主線延滯，因此另研議分離動線之交流道方案，避免主線車流交織導致之服務水準低落情形(研議方案二：永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化)。本工程交流道針對各規劃方案說明如 3.3.2 節~3.3.4 節。

3.3.2　研議方案一：可行性評估階段建議方案優化

考量因應地區交通需求、益於建設的推動順利以及方案的經濟效益，以增設 2 股匝道方案作為後續推動策略，布設北外環東行往國道 1 號北入匝道（L1 匝道）以及國道 1 號南出往北外環西行匝道（R1 匝道）。

經檢視可行性評估研提之建議方案，本計畫建議針對以下兩點進行優化：

(一)調整銜接國道 1 號匯出入位置：

目前國道 1 號本路段標誌牌面速限雖為 110km/h，但其道路設計速率實為 120km/h，且依據「違反道路交通管理事件統一裁罰基準及處理細則」第 12 條第 1 項第 11 款規定，行車速度超過速限未逾 10 公里，且未影響安全者，得實施勸導免予舉發，故常導致用路人以牌面速限+10 公里之速率行駛，因此本路段匯出入長度之布設與檢討，建議採主線 120km/h、匝道 60km/h，經檢討 R1 匝道匯入位置需往北側調整，以滿足入口前加速長度(BL)、匯入長度(ML)及車道漸變段(AT)等需求。

(二)減少房舍拆遷、維持地面道路運轉：

前期可行性評估研議以新設 Ramp31、Ramp41 取代原樹谷匝道，除拆除甫完工樹谷匝道可能引致爭議外，亦因新設匝道 R1 匯入 Ramp41 後再一次匯入北外環，其所需之用地範圍，將導致過去曾因北外環興建而部份徵收之房舍面臨再

次拆除徵收的情形，在評估連續入口鼻端長度符合規範建議值，且匝道匯入之交織車流對北外環主線車流影響尚可接受，建議維持原樹谷匝道、僅新設匝道R1、L1，如此將可減少所需用地，除避免房舍拆遷外，南側亦可避免北外環工程新設之地面道路RD7拆遷改道。

交流道新增匝道R1係提供國道1號南向往北外環西行之動線服務，平面線形起自國道1號里程約317k+080後，以R=950m匯出，後以R=180m西轉，於北外環里程約6k+285處以R=1037.9m匯入北外環，路線中間路段布設一3.84%之縱坡爬升，前後順接國道1號與北外環主線高程;新增匝道L1則係提供北外環東行車輛銜接往國道1號北向之動線，路線考量景觀、結構施作易行性以及減少伸縮縫、提昇駕駛舒適性，路線同樣起自北外環里程約6k+285位置，沿北外環南側布設後，以R=360m接R=140.1m北轉，續行後以R=640m匯入國道1號主線，匝道L1之縱坡自起點端後以3.99%爬升，與地面道路RD7維持足夠淨高，並**跨越國道1號及北外環主線**，後以-4.8%接-3.9%下降，高程順接國道1號，平縱面示意圖詳圖3.3-4。

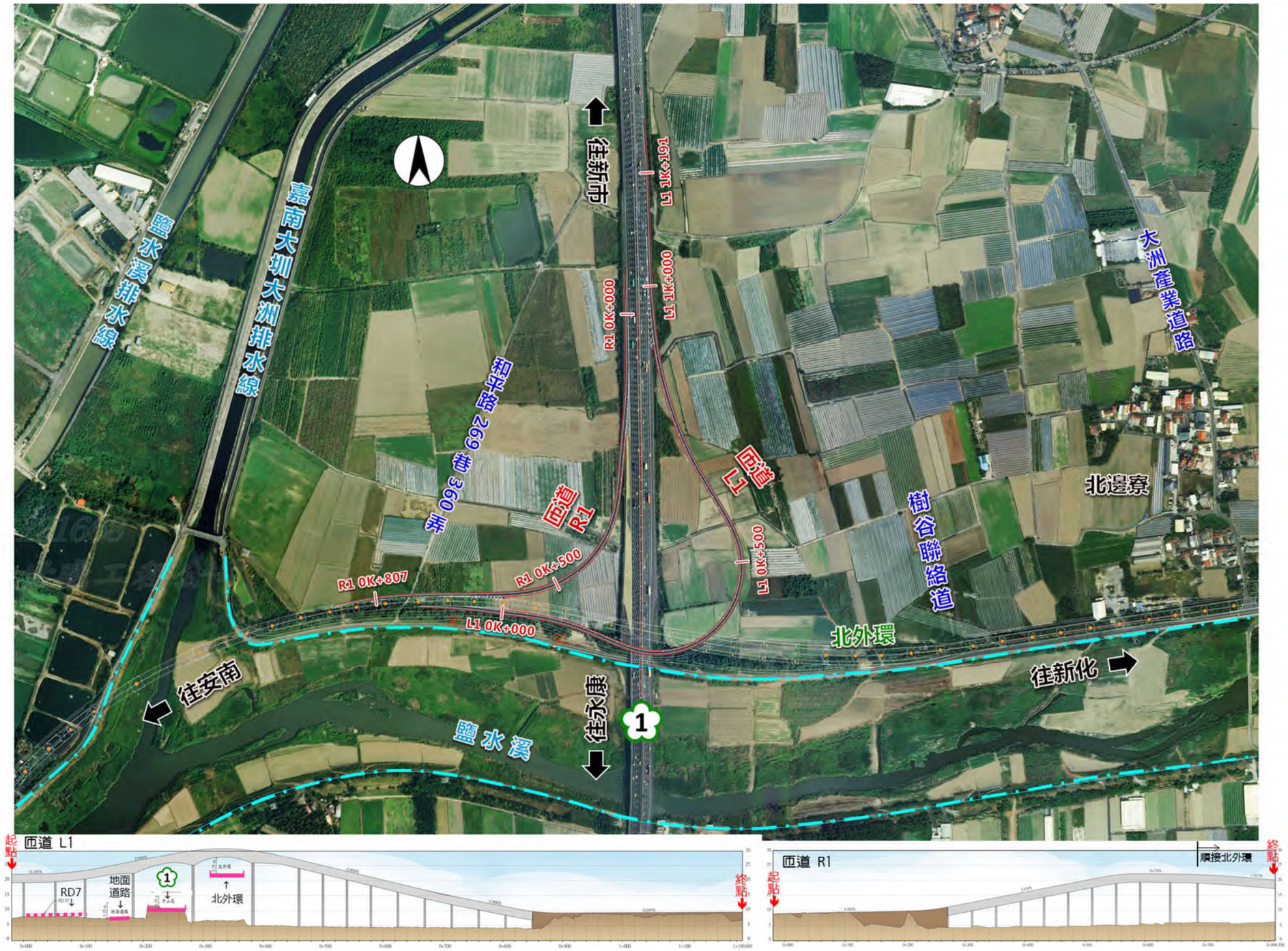


圖 3.3-4　研議方案一平縱面圖(跨越北外環)

3.3.3 建設計畫方案：穿越北外環、減少用地徵收(建議案)

考量本計畫鄰近區域為因應北外環 3 期工程施工，近年已辦理用地徵收事宜，本計畫接續施工亦須再依需求辦理用地徵收，為顧及民眾感受，降低因用地徵收產生之抗爭，進而導致影響工程推動之情形，本計畫研議一減少用地徵收範圍，且仍可滿足交通服務需求之路線方案。

經檢視研議方案一其所需用地範圍最大處，即為匝道 L1 與國道 1 號、北外環間包覆之區域，惟此區域主要係因應結構橋梁跨徑之配置以及匝道跨越北外環後需下降至國道 1 號高程之縱面線形所需，並無相關工程布設及利用的需求，因此評估調整匝道 L1 布設形式，改採穿越北外環方式布設，以減少需辦理用地徵收之面積。

本交流道方案新增匝道 R1 與研議方案一相同，係提供國道 1 號南向往北外環西行之動線服務，平面線形起自國道 1 號里程約 317k+080 後，以 R=950m 匯出，後以 R=180m 西轉，於北外環里程約 6k+285 處以 R=1037.9m 匯入北外環，路線中間路段布設一 3.84%之縱坡爬升，前後順接國道 1 號與北外環主線高程；新增匝道 L1 與研議方案一同樣提供北外環東行車輛銜接往國道 1 號北向之動線，因路線需爭取足夠長度以降低縱坡穿越北外環，故匝道 L1 自北外環里程約 5k+990 匯出，平面線形平行北外環布設後於北外環里程約 6k+300 以 R=127m 往東北轉，**穿越北外環並於國道 1 號里程約 317k+490 處跨越後**，以 R=135m 北轉，續行後以 R=460m 匯入國道 1 號主線約 317k+245，匝道 L1 之縱坡自起點端後以-2.15%下降，至淨高大於 5.1m 處穿越北外環，後以 5.98%爬升，以符合國道 1 號淨高需求跨越後，續以-5.99%下降至與國道 1 號相同之高程，順接國道 1 號後匯入，平縱面示意圖詳圖 3.3-5。

本方案因 L1 匝道考量縱坡需下降，因此 NOSE 點西移至北外環里程約 5k+990，北外環主線自 5k+845 即需開始漸變拓寬，**落墩位置將與北外環設計之 RD7 衝突**，故**建議調整 RD7 平面往南側偏移**，平面線形於約 0k+800 處完全銜接回原設計 RD7，此外，北外環設計之人行自行車道亦須往南調整至緊鄰鹽水溪治理計畫線側，於對應 RD7 里程 0k+560 處銜接回原設計。

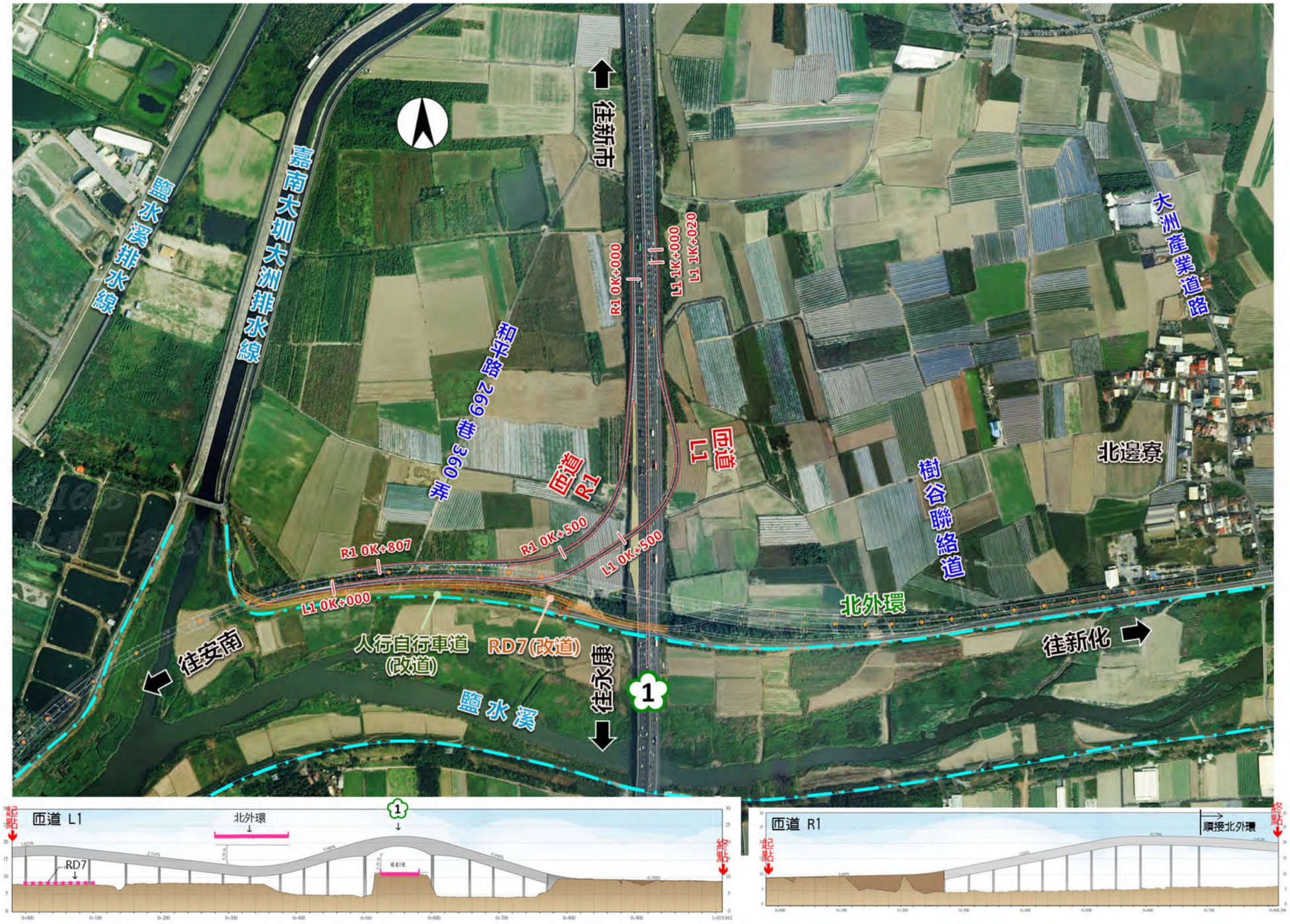


圖 3.3-5　建設計畫方案平面圖(穿越北外環)

3.3.4 研議方案二：永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化

本計畫新增交流道位置，北側為國道 1 號與國道 8 號之臺南系統交流道，南側為永康交流道，其中臺南系統交流道除了可提供往來國 3 外，另可利用國 8 往來安南、安定、新市及新化等區域，且因可提供車輛利用國道 8 號之新市交流道接新港社大道往來南科特定區，因此上下午尖峰時間交通量之需求偏高，為了降低新增之北外環交流道匯出入對國道 1 號主線造成的車流交織干擾，擬從建設計畫方案（穿越北外環）發展，研擬一北外環匯出入國道 1 號車流與國道 1 號往來臺南系統交流道車流降低交織情形的方案，冀希藉由提前分流往臺南系統交流道的國道 1 號北上車流以及國道 1 號南下往北外環之車流，避免產生北外環與國道 8 號間之國道 1 號車流交織導致的服務水準降低情形。

本交流道方案新增之 R1 及 L1 於北外環端銜接構想與建設計畫方案相同，北上側新增集散道路 CD-L 與匝道 L11，南下側則新增匝道 R11 及集散道路 CD-R，分述如下，平縱面示意圖詳圖 3.3-6：

(一)北上側：

國道 1 號主線北上側於鹽水溪橋以北岔出一車道，為往臺南系統交流道之集散道路 CD-L，與國道 1 號主線分離、穿越匝道 L1 後，沿國道 1 號東側布設直接銜接至臺南系統交流道北上出口，取消原國道 1 號往臺南系統交流道入口；匝道 L1 自北外環里程約 5k+990 匯出，平面線形平行北外環布設後於北外環里程約 6k+300 以 R=127m 往東北轉，穿越北外環並於國道 1 號里程約 317k+490 處跨越後，以 R=135.6m 北轉，跨越 CD-L 後，匝道右側漸變岔出一匝道 L11，與匝道 L1 分離後於 CD-L 里程約 0k+565 匯入銜接 CD-L，匝道 L1 續往北行匯入國道 1 號主線；集散道路 CD-L 自 L11 由左側匯入後，即續以 2 車道往北銜接臺南系統交流道。

匝道 L1 之縱坡自起點端後以-2.15%下降，至淨高大於 5.1m 處穿越北外環，後以 5.98%爬升，以符合國道 1 號淨高需求跨越後，續以-2.43%下降，維持足夠淨高跨越 CD-L 後，縱坡以-4.97%降至與國道 1 號相同之高程，順接國道 1 號後匯入；CD-L 與國道 1 號相同高程岔出，與國道 1 號實體分離後，縱坡以-3.5%下降，穿過匝道 L1 後爬升至與國道 1 號相仿高程，往北跨越大洲排水後，順接臺南系統交流道；匝道 L11 自 L1 岔出後，縱坡以-4.19%下降至與 CD-L 相同後順接匯入。

(二)南下側：

國道 1 號主線南下側於國道 8 號立交位置附近開始拓寬，穿過臺南系統交流道後與國道 1 號主線分離岔出為匝道 R1，R1 跨越臺南系統交流道後，沿國道 1 號西側布設續往南行，後以 R=180m 西轉，於北外環里程約 6k+285 處以 R=1037.9m 匯入北外環；原南入國道 1 號之臺南系統交流道拓寬為 2 車道，左側車道 CD-R 以 R=1,100m 匯入國道 1 號，右側車道 R11 於里程約 0k+700 處與 CD-R 實體分離後，續往南行以 R=600m 由左側匯入匝道 R1。

匝道 R1 之縱坡起自國道 1 號設計高程，依循國道 1 號設計縱坡續往南行穿越既有臺南系統交流道後，以 5.99%爬升，提供既有臺南系統交流道南入匝道大於 5.1m 淨高後，以-5.6%下降，跨越大洲排水後維持與國道 1 號相仿高程續往南行，後以 4.5%爬升，順接北外環主線高程後匯入；CD-R 以-0.11%匯出，穿越匝道 R1 後，順接國道 1 號高程後匯入主線；匝道 R11 以 0.23%自右側匯出後，往南以 3.1%爬升至與 R1 相同後順接匯入。

本方案同建設計畫方案，因 L1 匝道考量縱坡需下降，因此 NOSE 點西移至北外環里程約 5k+990，北外環主線自 5k+845 即需開始漸變拓寬，落墩位置將與北外環設計之 RD7 衝

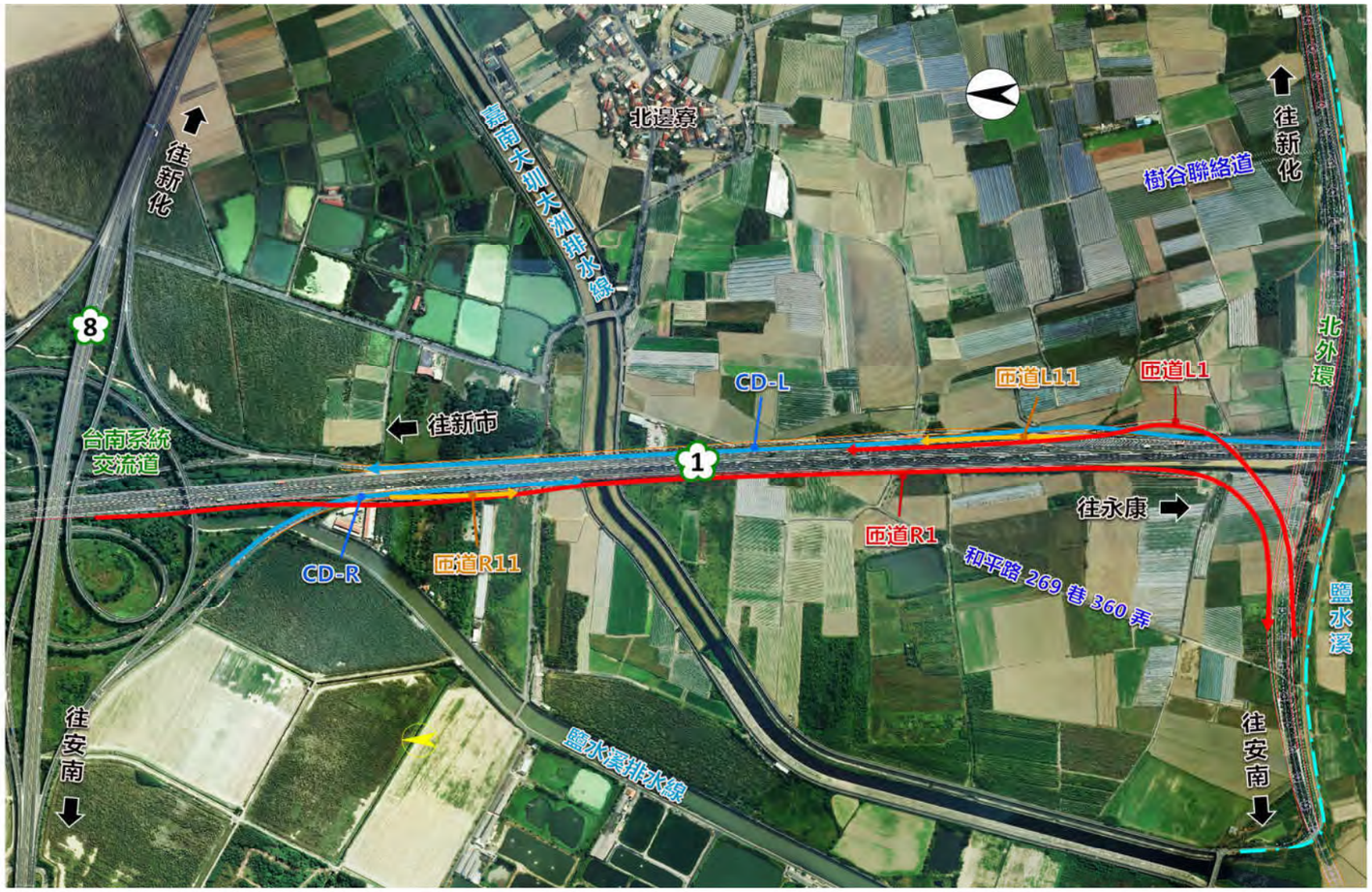
突，故建議調整 RD7 平面往南側偏移，平面線形於約 0k+800 處完全銜接回原設計 RD7，此外，北外環設計之人行自行車道亦須往南調整至緊鄰鹽水溪治理計畫線側，於對應 RD7 里程 0k+560 處銜接回原設計。

建設計畫方案透過立交方式分離匯出入國道 1 號之車流及往來臺南系統交流道之車流，然因工程量體大，且動線較為複雜，經檢視臺南系統交流道上下午尖峰壅塞情形，主要原因可能係匯出入國道 1 號處車道容量不足。

本計畫經多次綜合檢討及研擬，並針對三種交流道路線方案進行評估比較，包括交通運轉服務水準、路權內面積多寡、用地取得難易度、工程費高低、工期長短施工安全風險及其他說明等項目，詳表 3.3-1。於 109 年 12 月 9 日高公局召開之「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程規劃方案討論會議」會議中以**建設計畫方案(穿越北外環)為建議方案。**

表 3.3-1　路線方案型式比較表

方案	交通運轉		路權內面積	用地取得	工程費	工期	安全	其他說明
	主線服務水準	交織區服務水準						
研議方案一 **可行性評估階段建議方案優化**	C4	C5~C6	最多	私有地比例高，計畫推動阻力較高	次高	次高	需跨越國道及北外環主線，施工風險次高	電纜線淨高不足，國道 1 號東側台電電塔須遷移及架高
建設計畫方案 **穿越北外環** **減少用地徵收**	C4	C5~C6	最小	盡量使用公有地與北外環 3 期既有路權，計畫推動阻力較小	最低	最低	僅需跨越國道主線，施工風險最低	僅需一次跨越國道 1 號，施工難度較低；國道 1 號東側台電電塔及電纜線不需遷移及架高
研議方案二 **永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化**	C3~C4	無交織	次多	私有地比例高，計畫推動阻力較高	最高	最高	需跨越國道主線及 CD-L 及 CD-R；大洲排水橋需配合拓寬，施工風險最高	工程規模過大，臺南系統交流道施工困難度較高



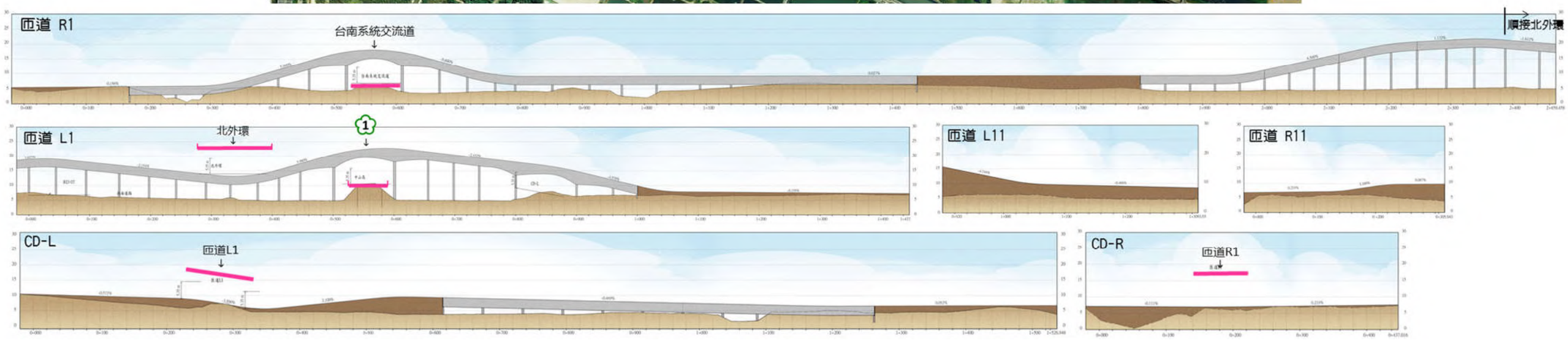


圖 3.3-6　研議方案二平縱面圖(永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化)

第四章　執行策略及方法

4.1　主要工作項目

4.1.1　公路工程

本計畫為新增交流道工程，於規劃階段將依據相關規範與標準，考量以交通功能、行車安全為主，並參考既有路線幾何條件、相關建設計畫、相關工程、地形地物、排水設施、施工及交通維持、景觀等因素綜合評估，對新增交流道工程進行細部規劃。本項作業前將針對可能潛在之問題及原先可行性評估報告成果做通盤檢視，以達到滿足安全與交通品質之道路系統。作業之項目及重點臚列如下

- 現有測量及竣工資料之蒐集與現勘檢測。
- 交流道匝、環道之平、縱面及斷面研擬。
- 運輸服務功能之檢討。
- 相關計畫之工程資料與配合時程。
- 工期與工程經費之經濟性及施工方式之可行性。
- 現地環境之限制條件。
- 地方民意需求之瞭解。

另於設計階段則依規劃核定方案，再按所施測之最新地形圖進行新增交流道設計，完成施工所需之平縱面圖及道路斷面圖，與相關路工工程設計圖說。道路工程於平面、縱面及橫斷面將分別作業及展示其成果，設計時應當檢核其於三度空間之情形，並著力於各設計元素界面間關聯性的結合，以達精緻化公路設計之目標。

一、 設計標準

國道 1 號主線大安溪橋北端以北速限為 100km/h，大安溪橋北端至楠梓交流道速限則為 110km/h，本計畫範圍位處大安溪橋-楠梓交流道間，路段設計速率為 120km/h，而北外環主線之設計速率為 80km/h，依據公路路線設計規範對匝環道設計速率之相關規定，國道 1 號銜接北外環之交流道直接式匝道設計速率採 60km/h，半直接式匝道設計速率則不低於 50km/h，路線幾何設計主要係依據交通部 109 年 8 月頒布之「公路路線設計規範」，另參照相關規範及文獻擬訂設計準則。經綜整參據之相關規範及文獻如下，並擬定路線設計標準如表 4.1-1 所示。

(1). 交通部 109 年 8 月修訂頒佈之「公路路線設計規範」

(2). 內政部營建署 104 年 7 月修訂頒布之「市區道路及附屬工程設計規範」

(3). 交通部運輸研究所 100 年 10 月「2011 年臺灣公路容量手冊」

(4). 美國州公路及運輸官員協會（AASHTO 2011）之「公路及街道幾何設計準則」（A Policy on Geometric Design of Highways and Streets）

(5). 美國交通運輸研究委員會(TRB)，2010 年版之「公路容量手冊」(HIGHWAY CAPACITY MANUAL)

表 4.1-1　路線幾何設計標準

道路別				國道 1 號	北外環	匝道	
設計速率　(公里／小時)				120	80	60	50
安全停車視距（公尺）			建　議　值	250	130	85	65
			容許最小值	195	110	70	55
路線平面	平曲線最小半徑（公尺）			620	230	120	80
	最大超高度　(%)			8	8	8	8
	免設緩和曲線最短半徑（公尺）		建　議　值	4,200	1,900	1,000	720
			容許最小值	2,100	950	500	350
	平曲線最短長度(公尺)	單曲線總長度（可包括緩和曲線） 建議值	切線交角(θ) 6 度以上	330	220	170	140
			切線交角(θ) 6 度以下	4,000/(θ+6)	2,700/(θ+6)	2,000/(θ+6)	1,700/(θ+6)
		容許最小值		165	110	85	70
		複曲線每一圓曲線段最短長度(不含緩和曲線)		65	45	35	40
路線縱斷面	最大縱坡　(%)		建　議　值	3	5	7	8
			容許最大值	4	6	8	9
	凸型豎曲線K值		建　議　值	195	47	18	10
			容許最小值	95	31	13	8
	凹型豎曲線K值		建　議　值	70	30	17	12
			容許最小值	47	24	14	10
	豎曲線最短長度　(公尺)			65	45	35	30
	交流道分匯流區/最大縱坡度（%）			2	3	5	6
	交流道分匯流區/最大超高率（%）			3	3	4	5

二、 標準斷面

國道 1 號主線於臺南系統交流道至永康交流道路段為雙向 6 車道，路段中配合交流道進出，另設有輔助之加減速車道，其路堤段現況每車道寬為 3.65 公尺，中央分隔帶(含內路肩 1.0 公尺)寬 5.0 公尺，外路肩寬 3.0 公尺，標準斷面詳參圖 4.1-1，約 317k+100 以南路堤段之雙向外側路肩過去曾因考量拓寬工程而加寬，最大寬度近 13m；而高公局南區養護工程分局經觀察收集並評估交通量，發現目前匝道北出與南入僅各 1 車道導致容量不足，為緩解臺南系統交流道進出口匝道尖峰時間壅塞情形，調整車道配置，將進出口匝道布設為 2 車道即可滿足需求，又考量臺南系統交流道與新增北外環交流道間距離僅約 2 公里，故在不拓寬主線既有寬度情況下，以調整路肩與車道寬度、標線重繪等方式，將原國道 1 號雙向各 3 車道+1 輔助車道調整為各 3 車道+2 輔助車道，外側輔助車道可提供新設北外環交流道與臺南系統交流道間分匯流操作區，維持國道 1 號主線車道之服務水準，國道 1 號主線調整後之標準斷面詳參圖 4.1-2。

另北外環三期標準斷面為雙向各 2 個 3.5 公尺車道，採中央實體分隔，內路肩寬 0.5 公尺、外路肩寬 1.5 公尺，配合布設加減速輔助車道需求，部分路段主線需配合拓寬，斷面詳參圖 4.1-3、圖 4.1-4。

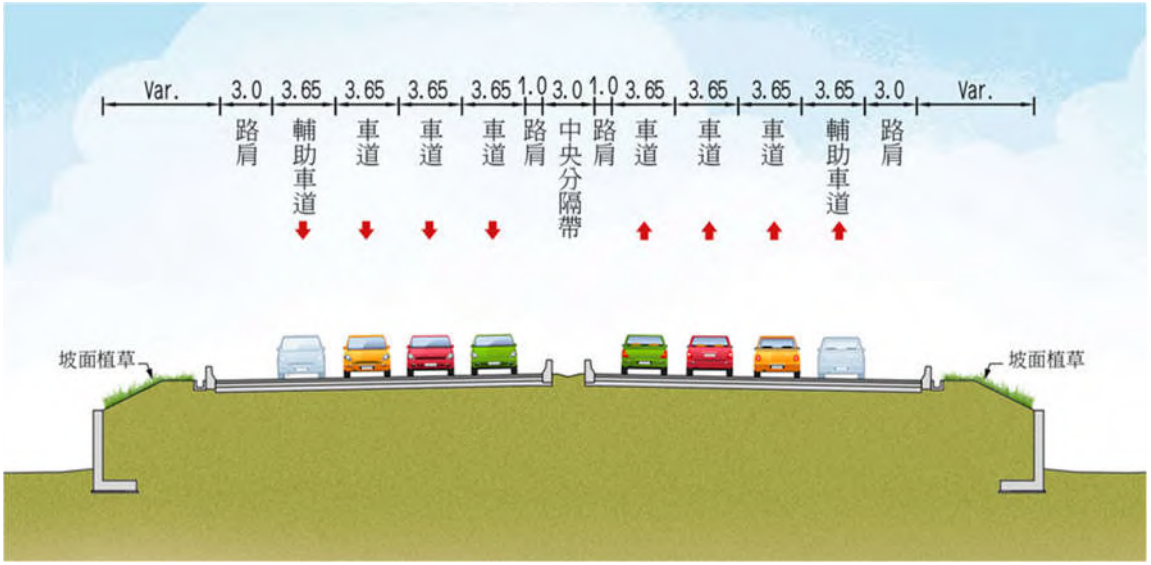


圖 4.1-1　國道 1 號現況車道配置標準斷面圖

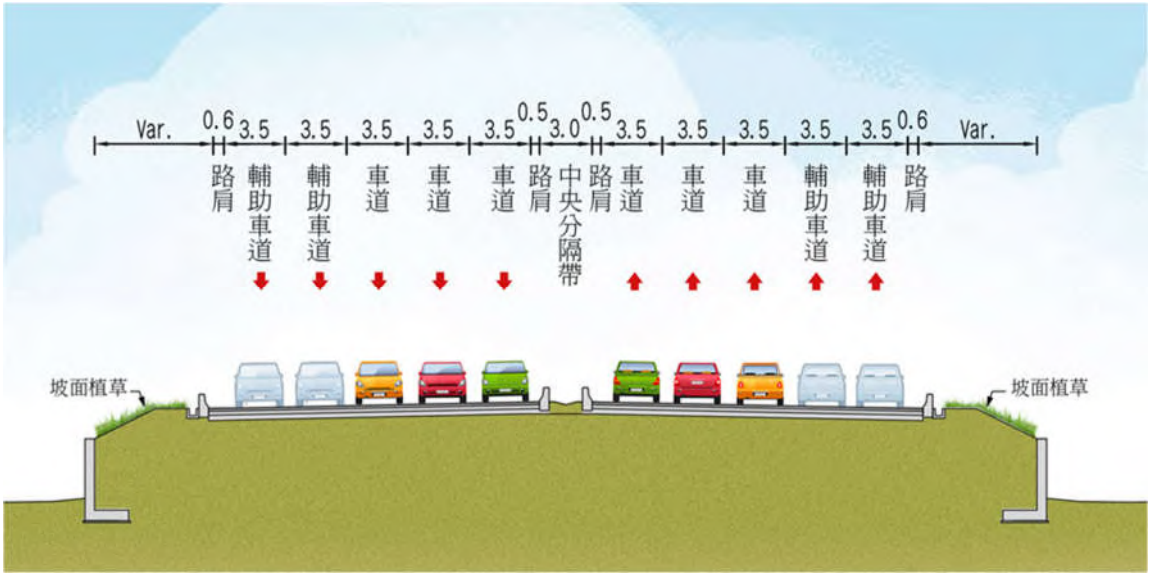


圖 4.1-2　國道 1 號調整後車道配置標準斷面圖

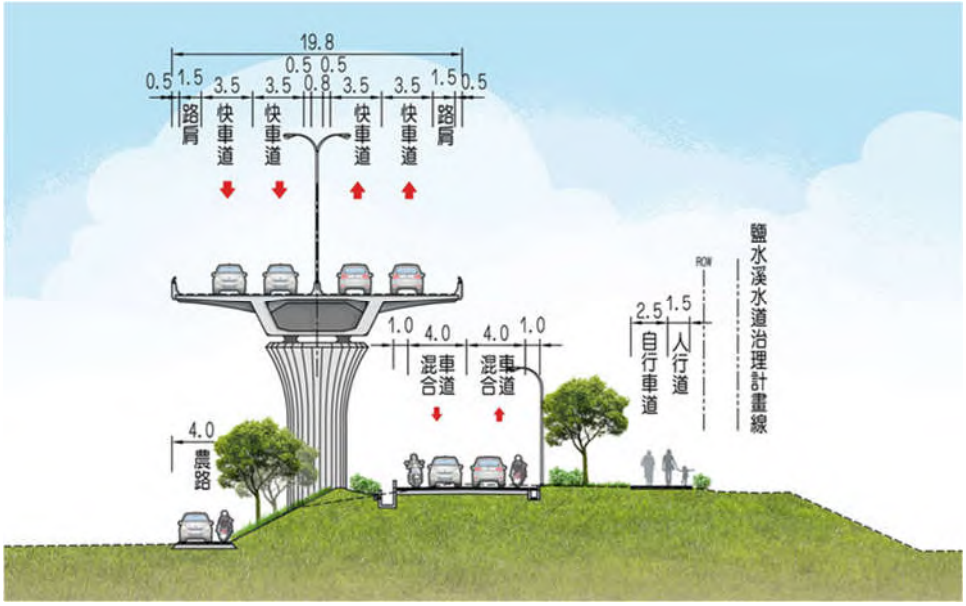


圖 4.1-3　北外環一般段標準斷面圖

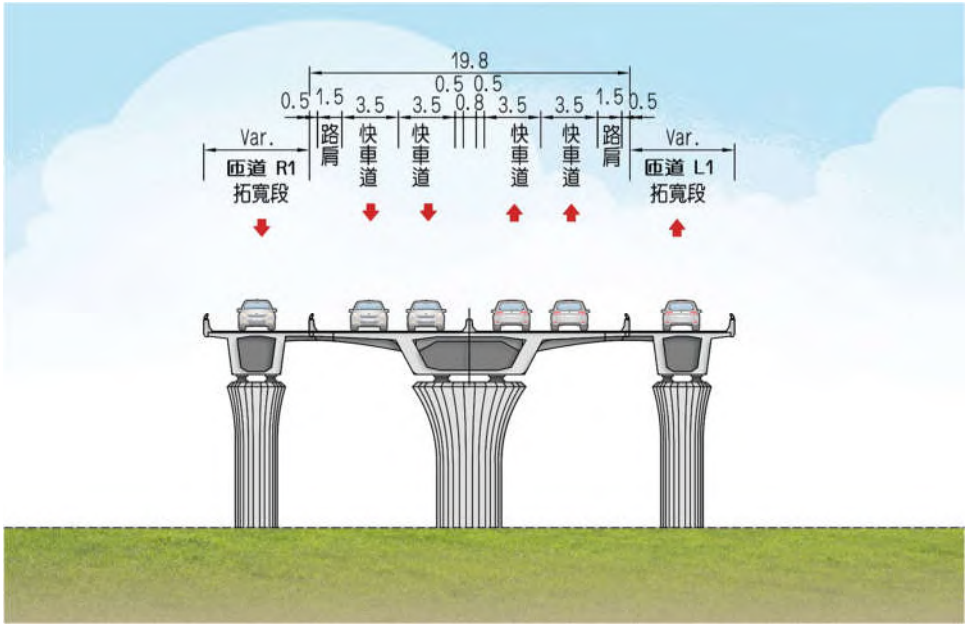


圖 4.1-4　北外環拓寬段標準斷面圖

依據運輸需求預測分析之目標年交通量，本計畫增設之匝道以單車道匝道設計即可，建議採符合部頒規範表 4.3.6.2 匝道行車道最小橫斷面布設考量寬度，匯入國道 1 號之匝道 L1 車道寬 4.5 公尺、內外路肩分別為 1.2 公尺、1.8 公尺，國道 1 號匯出匝道 R1 評估未來交通量成長可能性，布設車道寬度同樣為 4.5 公尺，內路肩為 1.2 公尺，外路肩則採 2.3 公尺，標準斷面詳圖 4.1-5。

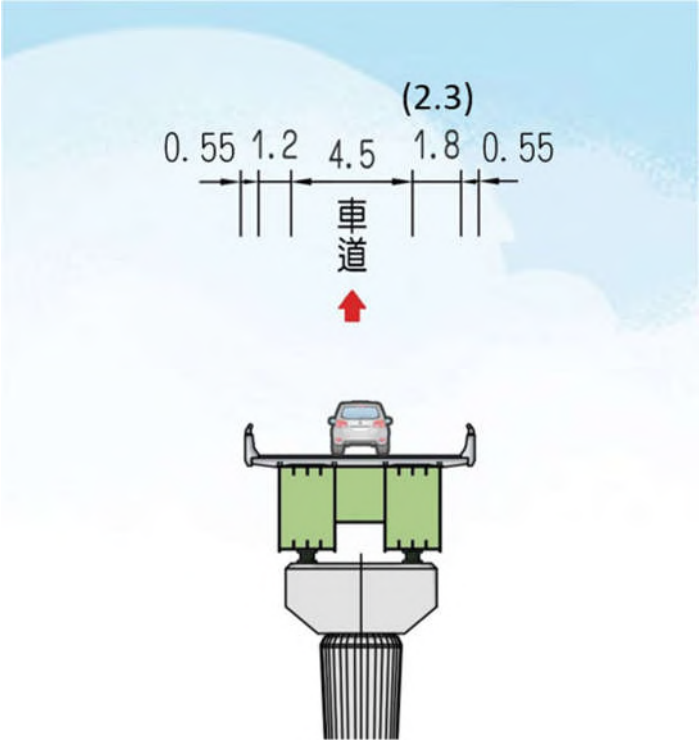


圖 4.1-5　新設匝道標準斷面圖

三、 選線原則

本計畫將經由對研究地區現況瞭解及現場勘查研判，依據交通需求預測與現地環境條件之限制，並考量相關計畫與地方民意之需求，路線依據設計標準，選線原則考量以下項目研擬方案：

- 國道 1 號主線線形及北外環 3 期線形
- 新增用地之取得
- 交流道型式檢討
- 既有道路設施與建築物
- 主線現有跨越橋之淨高、寬度限制

四、 路權訂定原則

本路線用地範圍路權訂定原則，除考量整體區域未來之發展外，將依相關之地形、地物及鄰近相關計畫研提適當路線及構造型式，選線考量聯絡道路口運轉、交流道配置、跨河、拆遷、特定區用地等因素，路權訂定原則除考量一般劃設原則外，本路線因採橋梁及路堤方式規劃，則將其劃設原則分述如下：

1. 路堤段路權劃設原則

(1) 匝道填方段外側無農路或溝渠時，以坡趾外 5 公尺為用地界線；有農路或溝渠時，以坡址外 5 公尺加溝渠或農路寬度為用地界線。

(2) 匝道挖方段頂緣與截流溝或農路間淨距至少 3 公尺，路權則以截流溝外 2 公尺為原則。

2. 橋梁路段路權劃設原則

(1) 主線為橋梁外緣淨寬 4.5 公尺為路權線。

(2)匝道內外緣寬 3 公尺為路權線。

(3)主線於匝道銜接路段，橋梁段以主線設計原則處理、路堤段以匝道填方段方式處理，並銜接至既有路權。

(4)橋梁路段之用地以取得所有權為原則；但土地所有權人要求設定地上權，且經評估可行者，得以設定地上權方式辦理。

此外，路權內空地，除設置高速公路局指示之設施外，並以生態工法方式，營造生態綠化空間，沿路權線並設置圍籬，以避免佔用及牲畜闖入情事發生。

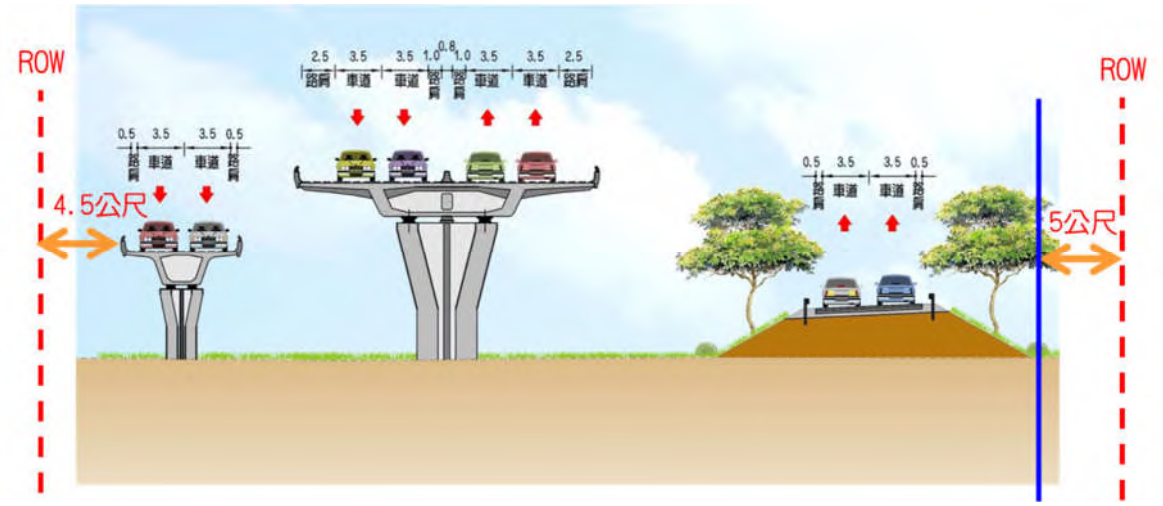


圖 4.1-6　路權設置原則示意圖

本計畫之路權訂定以建設計畫方案（建議方案）為例，新設交流道 R1 與 L1 於國道 1 號主線銜接路段係為路堤段，以坡趾外（含溝渠、農路）5 公尺為用地範圍；匝道 R1、L1 與國道 1 號主線分離後縱坡爬升，以橋梁型式布設，故以匝道內、外緣（含橋梁結構設計所需寬度）外加 3 公尺為路權線，銜接北外環三期主線路段依循北外環路權繪設原則，以橋梁外緣 3 公尺劃設路權，新設交流道起終點銜接國道 1 號與北外環三期路段皆需銜接至既有路權；另經與營建署溝通協調，原北外環三期布設之地面道路 RD7 及人行自行車道部份路段納入本計畫辦理，故需依據地面道路 RD7 及人行自行車道之斷面與所需道路及結構設施之範圍，納入用地範圍繪設路權。

4.1.2 排水工程

為避免暴雨、颱風雨或洪水造成公路設施損壞及交通中斷，排水工程設計宜審慎研擬較經濟可行方案，同時配合現地環境之影響及考慮未來之變遷，予以較前瞻性之規劃，有關本計畫相關排水規劃及設計原則說明如下：

一、設計規範

本排水工程設計將依照以下相關規範辦理：

1. 公路排水設計規範(民國 107 年 2 月，交通部)辦理
2. 水利法，經濟部水利署，108 年 2 月 公布修訂
3. 河川管理辦法，經濟部，民國 102 年 12 月頒布
4. 出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法，經濟部，民國 108 年 2 月 19 號
5. 台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式參數分析，經濟部水利署，107 年 2 月

二、設計標準

(一)本計畫沿線各項排水設施之設計重現期距，如表 4.1-2 所示：

表 4.1-2 排水設施設計重現期距表

公路排水設施種類	重現期距(年)		
	國道	省縣道	鄉道
路面排水設施			
淺溝及路邊溝	5～10	5～10	2～5
進水口	5～20	5～10	2～5
排水聯絡支管	5～20	5～10	2～5
涵洞	20～50	10～50	5～20
路旁渠道			
排水路(寬度≧10 m)	20～50	20～50	10～50
排水路(寬度＜10 m)	10～20	10～20	5～20
平台截流溝及豎溝	5～20	5～20	5～20
滯洪池排水口	5～20	2～10	2～5
滯洪池溢流道	20～50	10～50	10～20
橋梁			
跨中央及直轄市管河川	100 以上	100 以上	100 以上
跨縣(市)管河川	50 以上	50 以上	50 以上
跨區域排水路	25 以上	25 以上	25 以上
跨其他排水路	20 以上	20 以上	20 以上
地下道抽水設施	20 以上	20 以上	10 以上

註：1.資料來源：公路排水設計規範，107 年 2 月，交通部。
2.水利主管機關另有規定者，從其規定。

(二)逕流係數依集水區之地質、坡度、地表覆蓋、土地利用情況、降雨量與延時等而異，本計畫使用之逕流係數如表 4.1-3 所示：

表 4.1-3　逕流係數參考表

土 地 情 況	C 值	土 地 情 況	C 值
山區河川	0.75~0.85	平坦耕地	0.45~0.60
平地河川	0.45~0.75	水田及水塘	0.70~0.80
山地平地各半之流域	0.50~0.75	市街區(建築面積≥60%者)	0.50~0.90
陡峻山坡地	0.75~0.90	住宅區	0.66~0.89
平緩山坡地	0.60~0.80	村落(建築面積<30%者)	0.30~0.50
覆蓋森林之丘陵區	0.40~0.70	工業區	0.50~0.80
平地森林區	0.35~0.60	公園、運動場	0.30~0.65
草原區	0.20~0.60	不透水鋪面	0.85~0.95

註：1.資料來源：公路排水設計規範，107 年 2 月，交通部。

2.選用逕流係數時，應考慮未來土地使用可能都市化之程度及地區敏感性。

(三)決定排水設施之材質時，須注意其容許流速，各種排水設施材質之容許最大流速如表 4.1-4 所示：：

表 4.1-4　各排水設施材質之容許流速表

排水路材質				最大容許平均流速(m/s)		備註
渠底		側坡		V_1(常流量)	V_2(計畫流量)	
土質	砂土	土質	砂土	0.5	1.0	渠底側坡土質
	壤土		壤土	0.8	1.5	
	粘土		粘土	1.2	2.0	
土質(含砂礫土)		混凝土砌塊石		2.0	3.0	渠底土質、側坡混砌石
		混凝土塊砌石		2.5	4.0	渠底土質、側坡混凝土坡面工
混凝土		混凝土坡面工		4.0	6.0	渠底、側坡均混凝土工
混凝土		混凝土		4.0	6.0	渠底、側坡均混凝土工

資料來源：公路排水設計規範，107 年 2 月，交通部。

(四) 計畫各排水設施之曼寧 n 值，如表 4.1-5 所示：

三、橋面及高架排水設計原則

1. 橋墩或橋台旁設集水井或排水溝將橋面水導入地面排水系統，以每一跨為橋面排水設計單元。
2. 橋台集水井以明溝銜接後流至工區內滯洪設施再依核定流量排放。
3. 因新建聯絡道位於鹽水溪以北大洲排水以南並無跨越河溪，故無需提送河川公地申請。

表 4.1-5　各渠槽類型及情況之曼寧 n 值參考表

渠槽類型及情況	最小值	一般值	最大值
1.水泥			
(1)表面光滑、清潔	0.010	0.011	0.013
(2)灰漿	0.011	0.013	0.015
2.混凝土			
(1)抹光	0.011	0.013	0.015
(2)用板刮平	0.013	0.015	0.016
(3)磨光，底部有卵石	0.015	0.017	0.020
(4)噴漿，表面良好	0.016	0.019	0.023
(5)噴漿，表面波狀	0.018	0.022	0.025
(6)在開鑿良好的岩石上襯工	0.017	0.020	-
(7)在開鑿不好的岩石上襯工	0.022	0.027	-
3.用板刮平的混凝土底，邊壁為：			
(1)灰漿中嵌有排列整齊的石塊	0.015	0.017	0.020
(2)灰漿中嵌有排列不規則的石塊	0.017	0.020	0.024
(3)粉飾的水泥塊石圬工	0.016	0.020	0.024
(4)水泥塊石圬工	0.020	0.025	0.030
(5)乾砌塊石	0.020	0.030	0.035
4.卵石底，邊壁為：			
(1)用木板澆注的混凝土	0.017	0.020	0.025
(2)灰漿中嵌亂石塊	0.020	0.023	0.026
(3)乾砌塊石	0.023	0.033	0.036
5.圬工			
(1)漿砌塊石	0.017	0.025	0.030
(2)乾砌塊石	0.023	0.032	0.035

資料來源：公路排水設計規範，107 年 2 月，交通部。

四、一般道路排水工程規劃及原則

1. 排水方式採用重力流原則設計，盡量不改變原有區域集水分區，並配合計畫道路之路權範圍設計排水設施。
2. 考量計畫道路兩側農田高程與計畫道路路面高程間處理。
3. 原有排水路因施工造成破壞，應加做必要之排水路維持必要之通水。
4. 本計畫沿線所有排水設施均採重力排水及立即排水方式匯入地區排水系統，儘量避免使用抽水設備或倒虹吸工，以減輕維護管理費用。
5. 灌溉水路原則與道路排水採分離排放，若有必要配合設置虹吸工時，須先與相關主管機關會勘協商討論。
6. 施工期間應加作臨時排水及導水設施，以維持現有排水及灌溉溝渠水路之暢通，並針對因計畫路線通過而遭破壞之原有水利設施，妥善辦理拆遷或施工後予以復舊，以免影響其原有功能。
7. 平面道路若阻斷既有排水路，應於不影響原有水路排流功能下，予以復舊或改道，改道或復舊尺寸需視現有水路尺寸維持現況或酌予加大。

五、出流管制計畫考量

1. 依「水利法」、「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」及「出流管制計畫書與規劃書檢核基準及洪峰流量計算方法」等法規，與本計畫橋梁興建工程之相關規定及相關事宜說明如下：
    i. 水利法第 83-7 條(節錄)：「辦理土地開發利用達一定規模以上，致增加逕流量者，義務人應提出出流管制計畫書向目的事業主管機關申請，由

目的事業主管機關轉送該土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關核定。」…「第一項土地開發利用屬中央機關興辦者，其出流管制計畫書，由中央主管機關核定。」

ii. 出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法第 2 條第一項(節錄)：「土地開發利用屬下列開發樣態，且面積達二公頃以上，義務人應提出出流管制計畫書…四、公路、鐵路及大眾捷運運輸系統之開發。…」

iii. 出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法第 2 條第四項(節錄)：「第一項第四款規定之公路、鐵路及大眾捷運系統線狀開發屬地下化或隧道工程者，該部分之開發利用面積不納入計算；屬高架化者，其位於既有公路上方之開發利用面積不納入計算」。

iv. 出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法第 2 條第六項「第一項土地開發利用面積計算標準以目的事業主管機關所送開發計畫或變更使用計畫之計畫面積為計算標準，如未涉及開發計畫及變更使用計畫者，以工程實際變動範圍計算」。

v. 依經濟部水利署 108 年 9 月 6 日經水河字第 10816119960 號函釋：『跨河構造物等高架化設施進行改建或新建時，其橫跨在水道治理計畫線內之上方開發面積所產生之逕流量，如採直接排入河道內，而未導引至水道治理計畫線外之堤內土地排放，其實際上並未因開發而增加逕流量，爰依「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第二條第四項立法意旨，主管機關得認定該部分之開發利用面積不納入計算；另河道內設置墩柱部分，亦同。』

vi. 出流管制計畫書與規劃書檢核基準及洪峰流量計算方法第十四條(節錄)：「土地開發利用屬公路、鐵路及大眾捷運系統等線狀開發或符合下列條件者，其檢核基準得依第二項規定辦理：….。前項檢核基準如下：(一)開發基地每公頃滯洪體積不小於五百二十立方公尺。(二)開發基地每公頃排水出流十年重現期距洪峰流量不大於每秒零點一六立方公尺」

2. 依內政部 90 年 6 月 20 日營署綜字第 036966 號函。要旨「關於非都都市土地興建堤防及鐵、公路工程用地之線狀開發案件，其用地變更，免送區域計畫擬定機關審議」(節錄)….. 至爾後類此非都都市土地興建堤防及鐵、公路工程用地之線狀開發案件，同意貴司意見，其用地變更，免送區域計畫擬定機關審議。

3. 依內政部營建署 89 年 12 月 1 日營署綜字第 50992 號函。要旨「檢送本署 89 年 11 月 24 日召開之研商「非都市土地線狀開發案是否應依區域計畫法第 15 條之 1 程序辦理疑義」會議紀錄」內容五、決議一(節錄)：基於考量屬線狀設施(如鐵、公路等)開發案….. 上開性質之開發案應無需辦理非都市土地使用分區變更，當無「區域計畫法」第 15 條之 1 規定之適用。

4. 依上述解釋函於非都市土地屬線狀設施(鐵、公路)開發案無需辦理非都市土地使用分區變更，可免送區域計畫，故無開發計畫。再依出流管制計畫書與規劃書審

核監督及免辦認定辦法第 2 條第六項(節錄)…. 如未涉及開發計畫及變更使用計畫者，以工程實際變動範圍計算。

5. 依上述說明有關建設計畫方案因採高架橋方式與既有中山高速公路銜接初步計算高架立墩數南下(R1)計 14 墩北上計 19 墩每墩面積約 6.16m^2，總計約 204m^2。另於既有高速公路南下(R1)、北上(L1)以路堤方式銜接，合計面積約 2679m^2。高架基礎施工後即以原開挖土方回填，主線與匝道間徵收土地原則以不變更既有樣態。故實際變動範圍約 2883m^2，約 0.2833 公頃。

4.1.3 結構工程

一、設計規範與標準

(一)設計規範

1. 交通部 109 年頒行「公路橋梁設計規範」
2. 交通部 108 年頒行「公路橋梁耐震設計規範」
3. 美國 AASHTO「STANDARD SPECIFICATION FOR HIGHWAY BRIDGES」
4. ACI「鋼筋混凝土設計規範」
5. AISC「鋼構造設計規範」

(二)設計標準

1. 設計車輛載重：採用 HS20-44 提高 25%設計，以增加橋梁承載力與使用年限。
2. 地震力：本計畫工址位於臺南市永康區及新市區，本工程橋梁設計地震力將依 108 年 1 月「公路橋梁耐震設計規範」規定辦理，橋址所屬行政區考慮之震區堅實地盤短週期與一秒週期之地震水平譜加速度係數如表 4.1-6。

新版耐震規範納入經濟部中央地質調查所於 2012 年新公告第一類活動斷層之分布，經查本工程橋址臨近新化斷層，依據耐震規範規定須考量曾經引致大規模地震之第一類活動斷層近域效應，藉由特徵地震之規模密度函數配合傳統均布危害度進行斷層近域地震危害度分析，以 NA 與 NV 分別代表反應譜等加速度段與等速度段之斷層近域調整因子，進而修正斷層近域工址之震區水平譜加速度係數，於等級 II 地震時其值 NA=1.12、NV =1.08，於等級III地震時其值 NA=1.15、NV =1.15，進而調整工址震區水平譜加速度係數，使活動斷層近域橋梁之設計地震力趨於合理化。

表 4.1-6 震區短周期與一秒周期之等級II地震與等級III地震水平譜加速度係數

縣　市	鄉鎮市區	S_S^{II}	S_1^{II}	S_S^{III}	S_1^{III}	臨近之斷層
臺南市	新市區	0.8	0.45	1.0	0.55	新化斷層
	永康區	0.8	0.45	1.0	0.55	新化斷層

3. 設計溫度變化範圍：±25℃(鋼結構)，±20℃(混凝土結構)
4. 風力：設計風速依回歸期 100 年 10 分鐘之平均風速為設計標準，並考慮高度、形狀及陣風等效應。

二、橋梁震害之防制

(一)耐震設計

本工程橋梁設計地震力將依公路橋梁耐震設計規範規定辦理，有關結構設計水平地震力之考量包括：

1. 等級 II 設計地震作用下(對應地震回歸期 475 年)，允許結構物產生塑性變形

至容許韌性容量 Ra。

2. 等級 III 設計地震作用下(對應地震回歸期 2500 年)，允許結構物產生極限塑性變形至結構韌性容量 R。

3. 除上述兩種設計地震力外，另有設計總橫力下限值之考量(等級 I 地震)。

經分析上述三種設計地震力後，取大值進行結構設計。此外，鋼筋混凝土橋柱斷面設計結果應滿足塑鉸區所需之計算剪力強度，以及塑鉸區橫向圍束鋼筋的配置需求，以確保鋼筋混凝土橋柱之韌性行為及發揮塑鉸的機制。

(二)防震設施考量：

1. 妥善規劃橋梁結構系統，使橋梁具有合宜的結構贅餘度，確保橋梁耐震性能。並加強橋梁結構之韌性，以提升耐震能力。並規劃替代性道路，以確保災後路網之暢通。

2. 為確實防止落橋，除梁端防落長度應足夠外，建議考量設置止震塊、防落拉條、防落連桿等多重具耐衝擊之防止落橋設施。

三、防蝕及抗風對策

本工程於設計時，將針對工程材料之腐蝕特性，研擬適當之防蝕系統，俾增強防蝕效能，達成維護橋梁使用年限與結構性能之需求。

(一)基本構想

防蝕之構想首在於遠離腐蝕因子，其次為隔離腐蝕因子之侵入，最後是減緩腐蝕因子之供給或是降低腐蝕因子之影響。

(二)鋼構件防蝕對策

1. 鋼橋結構擬採低維修方式之長效型油漆。

2. 橋欄杆與照明燈柱等鋼構件，以鍍鋅處理為原則。

(三)鋼筋混凝土防蝕對策

1. 依「公路橋梁設計規範」第 12 章耐久性設計相關規定辦理；混凝土結構保護層厚度不低於設計年限 100 年之要求，結構混凝土強度不低於 280kgf/cm2。

2. 為減緩或避免腐蝕因子進入混凝土內部，可增厚鋼筋保護層或降低混凝土水灰比及添加礦物摻料等方式而增加混凝土之水密性。

3. 橋梁就長期性能維護考量防蝕對策，可採提高混凝土施工品質與高性能混凝土之應用，採用自充填混凝土(SCC)或高爐石混凝土的防蝕策略。

(四)抗風考量

風力對一般跨徑橋梁結構影響並不大，以靜力考量為主，參考規範風力規定分析即可滿足需求。

四、高性能材料之應用

(一)卜作嵐材料替代水泥－爐石粉、飛灰之應用

卜作嵐材料混凝土具有：可減少水泥用量，減少耗能及碳排放，並有助於降低成本；可減少水化熱，具緩凝作用；可提高粒料與漿體界面之鍵結強度，有助於降低混凝土透水性及提供耐久性；可改善混凝土工作性及有效提高混凝土強度等優點。國內已有多項公共工程允許使用爐石粉、飛灰等卜作嵐材料作為混凝土礦物摻料之實例，且成效良好。有關卜作嵐材料之替代水泥量，依國內目前橋梁工程實際經驗統計，採用爐石粉約可替代一般混凝土水泥重量之 25%～30%（如為自充填混凝土，水泥替代量可達 45%）；至於飛灰替代水泥量之多寡，係依添加目的、構造物類型、飛灰品質、化學摻料及是否添加其他卜作嵐

材料等條件而異，並依試拌結果決定之，依行政院工程會「公共工程飛灰混凝土使用手冊」相關規定，允許飛灰取代水泥之上限依不同混凝土種類約為 10%(預力混凝土)～25%（巨積混凝土）。

(二)自充填混凝土(Self Compacting Concrete)

高架橋之施工及品質控制為重要之課題。建議可採用自充填混凝土，並配合工程使用需求添加適當之礦物摻料(如爐石粉、飛灰等)及化學摻料等；自充填混凝土具高流動性、高抗析離性，於施工澆置時免振動搗實，可避免充填不實所產生的蜂窩外，並可讓鋼筋與混凝土介面充分握裹，大大提昇混凝土構造物的品質與耐久性。且具較傳統混凝土施工減少勞力及振動機械耗能、施工品質易控制等優點。

自充填混凝土具高流動性

自充填混凝土施工免搗實

五、橋梁型式研選原則

本計畫橋梁結構型式除滿足安全、經濟與施工性之基本要求外，尚應融合地域景觀、歷史人文及居民意見，並參研工程範圍內之各項因素與必要資料(如水文、堤防道路、水路、橫交道路、地質資料等)，茲將本橋須考量之因素臚列如下：

- 滿足施工期間之防汛道路暢通。
- 橋墩配置須避開現有水路及橫交道路。
- 跨徑配置需配合北外環 3 期工程橋梁，以利景觀優化。
- 結構輕量化、施工條件、工期長短及經濟性。
- 為防止落橋，採用多跨連續性橋梁結構。
- 配合天然地域景觀、融入地區需求，期使橋梁能與周遭環境融合。
- 橋梁跨越高速公路須滿足淨高需求及相關施工規定。
- 拓寬橋面橋梁型式應與原橋梁相同，新舊橋面板銜接方式，並以固接為原則。

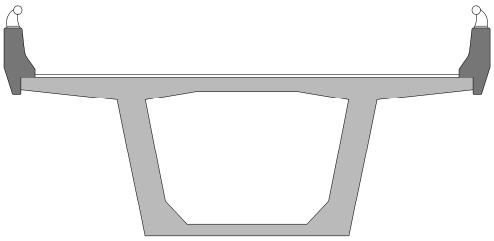
六、橋梁構造型式與配置構想

橋梁工址周圍多為農田與聚落及大部分路段緊鄰鹽水溪堤防，為考量減少橋梁結構對周遭環境之衝擊，橋梁型式宜採梁橋型式，橋梁外型宜以圓順、輕巧之手法呈現。依上述研選原則，高架橋均以「減量」為原則，藉以展現輕快流暢，說明如下：

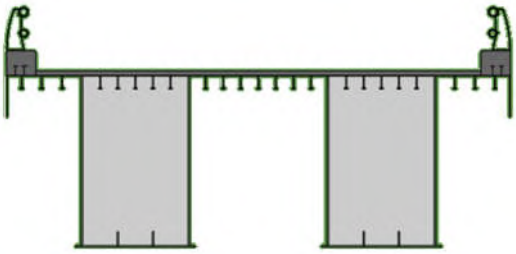
(一) 北外環主線拓寬段橋：跨徑配置同主線橋梁，橋面以固接方式處理。

(二) 中長跨徑橋：跨徑 40~60m，3~5 跨連續梁橋布設；機械化施工縮短工期，採混凝土箱梁橋

(三) 大跨徑橋：主跨約 115m 多孔連續布設，因跨越高速公路且曲率半徑小，採變梁深鋼床板梁橋。



預力箱型梁



鋼床板

依前述基本原則，以下分別就本計畫研提之路線方案，說明橋梁配置構想。初步之橋梁配置平面如圖 4.1-5 所示，橋梁配置概要如表 4.1-7 所示。

(一)北入（L1）匝道

新增匝道 L1 提供北外環東行車輛銜接往國道 1 號北向之動線，自北外環里程約 5k+990 匯出，平面線形平行北外環布設後於北外環里程約 6k+300 往東北轉，於 L1 里程 0K+425 前以預力橋配置;L1 穿越北外環後隨即爬升跨越中山高，採 3 跨連續鋼橋配置，主跨為 115m，跨越國道 1 號後以-5.98%下降至與中山高相同之高程，順接中山高後以路堤方式匯入。

(二)南出（R1）匝道

新增匝道 R1 為國道 1 號南向往北外環西行之動線服務，採路堤方式自中山高里程約 317k+080 後匯出西轉，於北外環里程約 6k+285 處平行匯入北外環主線，其橋梁配置均採用預力箱型梁橋。

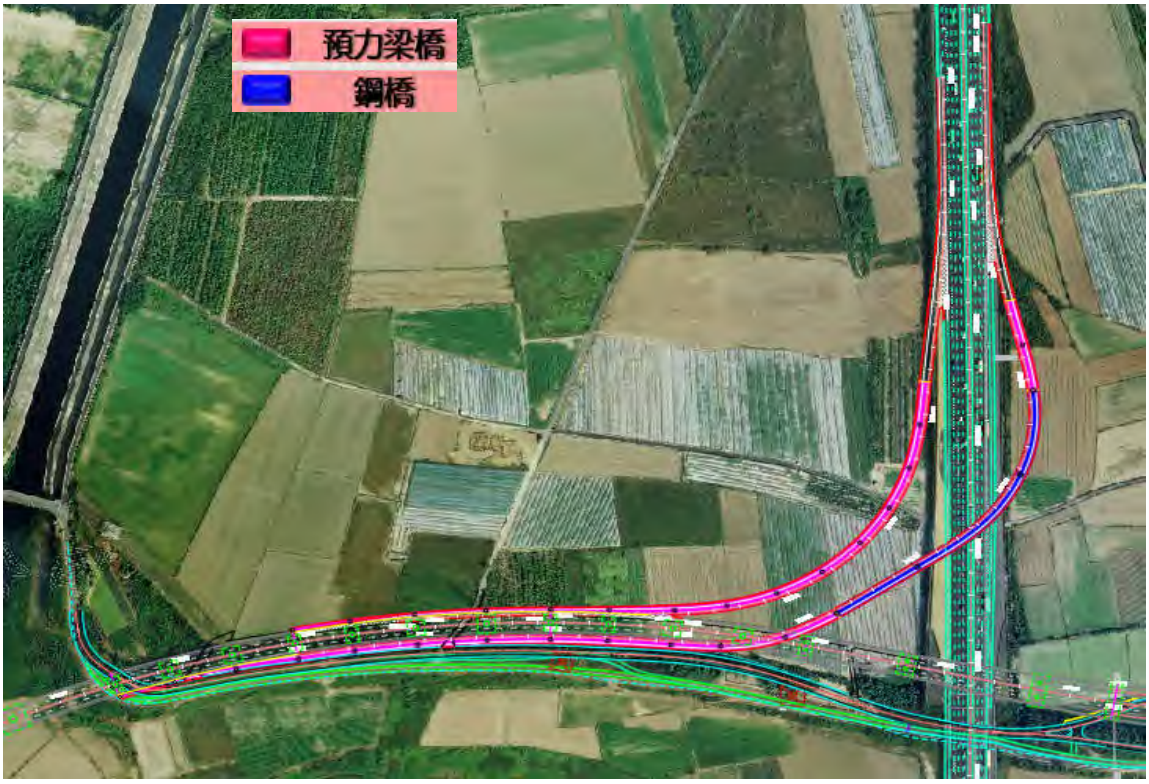


圖 4.1-7　橋梁配置平面圖

表 4.1-7　橋梁配置概要

匝道	單元	里程	橋跨配置(m)	橋長(m)	橋寬(m)	橋梁型式	備註
L1	U0	-	45+2@50	145	3.6~8.6	預力橋	北外環拓寬
	U1	0K~0K+197.6	44.5+49.4+54.3+49.4	197.6	8.6	預力橋	
	U2	0K+197.6~0K+330	44.5+49.4+38.5	132.4	8.6	預力橋	
	U3	0K+330~0K+425	2@47.5	95	8.6	預力橋	
	U4	0K+425~0K+690	75+115+75	265	8.6	鋼橋	跨越國道 1 號
	U5	0K+690~0K+771.5	41+40.5	81.5	8.6	預力橋	
R1	U0	-	45+50+55+50	200	3.6~3.8	預力橋	北外環拓寬
	U1	0K+687~0K+551	45.6+50.4+40	136	3.8~9.1	預力橋	
	U2	0K+551~0K+431	3@40	120	9.1	預力橋	
	U3	0K+431~0K+271	4@40	160	9.1	預力橋	

圖 4.1-8　北外環 3 期現況

4.1.4 交通工程

交通工程設施主要包括標誌、標線及號誌設施等。現有交通工程設施配合增設交流道必須新設或適當調整。交通工程設施規劃設計將以下列規範為依據：

1. 交通部 104 年 1 月頒布「交通工程規範」
2. 交通部、內政部合頒，110. 1. 29 公告修訂之「道路交通標誌標線號誌設置規則」。
3. 交通部高速公路局，「高速公路交通工程手冊」，最新版。
4. 交通部高速公路局，「施工之交通管制守則」，最新版。
5. 交通部高速公路局，「高速公路交通工程標準圖，最新版」。

一、標誌

本計畫為新闢匝道，標誌牌面部分，於交流道上游路段應增設出口預告標誌；下游路段則增設地名出口標誌等，並配合其他道路功能需求，包括出口岔出、匯入及地方連絡道等適當區位設置相關標誌。設置之位置、高度、反光性及文字說明等應有一致性。

二、標線

1. 依據計畫道路之幾何線形及設計速率等標準劃設。
2. 具有滿足實際情況需要、簡明及適度的預告等功能。
3. 高速公路主線標線採用熱處理聚酯標線，線寬為 15 公分，每隔十公尺加裝反光標記，單向匝道設置第三類反光導標。

三、號誌

配合新闢匝道，建議匝道與國道入口設置號誌管控，後續將依實際交通需求，針對匝道進入國道號誌進行建議。

號誌設置目的在於減少路口人車衝突，穩定交通車流，以維持交通秩序與安全，進而提高道路服務績效。其基本要求、類型及設計原則如下：

(一)基本要求

1. 基本特性要求：減少交通衝突，提高主線暢通。
2. 符合人類反應時間：其明視距離應符合人體反應時間。
3. 意義統一、清晰、易懂：以紅黃綠等顏色組合完整意義。

(二)類型：藉圓形之紅、黃、綠三色燈號，藉固定之週期、時相、時比以管制車流。

(三)設計原則

1. 號誌燈箱、罩簷、燈頭、燈泡、桿柱、控制器等各組件依「交通工程規範」及「道路交通標誌標線號誌設置規則」等相關規範辦理。
2. 號誌桿柱原則上應設於路側，距車道邊緣至少 30 公分以上不易受撞之區位，避免妨礙視線及路面、路肩之正常使用。
3. 其他相關裝設準則依「交通工程規範」及「道路交通標誌標線號誌設置規則」等相關規範辦理。

4.1.5 路面工程

路面型式之研選與評估探討所需顧及之因素與條件頗多，故不論是公路工程師或公路建造單位皆無確定且唯一的研選與評估模式，以選擇最佳路面型式。一般路面型式之研選通常可依據交通量、基礎土壤、天候狀況、鋪面材料、施工條件，維護需求、環境因素及成本比較等條件進行綜合評估，並配合審慎之路面結構分析計算結果，以作為路面型式選擇之參考。由於本計畫為於國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程，在鋪面型式之選擇上，基於鋪面之一致性、新舊鋪面銜接面處理以及後續維護管理等考量，擬規劃採用維護作業容易的柔性鋪面結構。

本計畫交流道路工主要構造型式為路堤及橋梁(匝道 L1、R1)，經檢視銜接處國道 1 號竣工圖之標準斷面，其路肩鋪面構造除未鋪築開放級配瀝青混凝土外，皆與主線外車道一致，即 15cm 密級配瀝青混凝土面層、22cm 瀝青處理底層與 30cm 碎石級配粒料底層。另，依據預測交通量分析此鋪面結構厚度，評估仍可滿足目標年之服務績效。因此，在路面結構材料之選擇及厚度規劃上，現階段仍沿用原高速公路拓寬段主線所採用之鋪面結構厚度，僅於面層材料之瀝青膠泥選擇上，基於耐久性之考量，改採改質瀝青(CNS14184 IV-F 品級)規劃。至於橋面版上鋪面結構規劃則採 2cm 開放級配瀝青混凝土及 5cm 密級配改質瀝青混凝土面層。

4.1.6 大地工程

一、大地工程調查

本次增設匝道工程之地質調查重點主要係提供橋墩基礎、引道及橋台、臨時開挖擋土支撐系統等設計之用。經蒐集前期工程之地質調查紀錄，工址區域內地質分布變異程度不大，考慮匝道配置，並參考 98 年交通部頒定之「公路橋梁設計規範」5.3.4 小節之最小調查數量：(1)每座橋梁至少需施作 2 孔，(2)橋址每隔約 100m 至少應施鑽 1 孔，本工址將進行 16 孔地質鑽探，總進尺為 880m，基樁處為鑽探調查要點，並於深基樁區域配置深孔。鑽探調查會是走在工程的前端，用地取得即有其重要性，計畫多處位於農業用地中，後續須依現場狀況再做詳細配置與確認。配置原則乃參考前期北外環既有鑽探資料，並考量新設路線設計需求及現場情況最佳化配置。

本地質鑽探調查包含現場鑽探取樣，並選擇具代表性地點與深度，進行現場試驗。主要項目有(1)標準貫入 N 值試驗、(2)劈管取樣、(3)薄管取樣、(4)地下水位觀測井等。鑽探期間所採取之擾動、不擾動土樣及岩心樣品，將適時分批送往國家試驗室認證(TAF)之土壤試驗室，並依規範所訂之標準與設計需求進行(1)一般物理性質試驗、(2)無圍壓縮試驗、(3)直接剪力試驗等，其試驗結果將作為日後設計及分析之參考。各調查鑽孔之探查、試驗分析數量統計如表 4.1-8 所示，取樣位置如圖 4.1-7 所示。

表 4.1-8　本計畫預定鑽探及試驗數量總表

鑽孔編號	鑽孔深度	回填土、塊石或崩積層	土層	現場取樣及探查試驗				土壤試驗					備註
				標準貫入(SPT)試驗	劈管(銅圈)取樣	3吋薄管取樣	水位觀測井裝設及觀測	一般物理試驗	直接剪力強度試驗	單軸壓縮試驗	土壤三軸強度試驗	單向度壓密試驗	
單位	M	M	M	組	組	支	支	組	組	組	組	組	
規劃階段地質調查鑽孔佈設													
PA-02	35	1	34	25	25	2	1	25	1		1		規劃(預計土堤)
PA-05	70	1	69	48	48	3	1	48	2			1	規劃(預計橋墩)
PA-06	60	1	59	41	41	2	1	41		2			規劃(預計橋墩)
PA-07	60	1	59	41	41	2	1	41	2				規劃(預計橋墩)
PA-08	80	1	79	55	55	3	1	55	2		1		規劃(預計橋墩)
DB-03	53	1	52	36	36	2	1	36	1	1			規劃(預計橋墩)
小計	358	6	352	246	246	14	6	246	8	3	2	1	
設計階段補充地質調查鑽孔佈設													
PA-01	30	1	29	21	21	1	1	21	1				設計(土堤)
PA-03	53	1	52	36	36	2	1	36	1	1			設計(土堤)
PA-04	60	1	59	41	41	2	1	41	2				設計(橋墩)
DB-01	55	1	54	38	38	2	1	38	2				設計(橋墩)
DB-02	80	1	79	55	55	3	1	55	2		1		設計(橋墩)
DB-04	53	1	52	36	36	2	1	36	1			1	設計(橋墩)
DB-05	53	1	52	36	36	2	1	36	2				設計(橋墩)
DB-06	53	1	52	36	36	2	1	36	1	1			設計(橋墩)
DB-07	35	1	34	25	25	2	1	25	1	1			設計(土堤)
DB-08	50	1	49	34	34	2	1	34	1			1	設計(土堤)
小計	522	10	512	358	358	20	10	358	14	3	1	2	
加總	880	16	864	604	604	34	16	604	22	6	3	3	

註：為配合規劃方案會議時程，修正路線並維持規劃階段完整性，DB-03 先行調整至規劃階段施作，PA-01、PA-03、PA-04 調整至設計階段施作

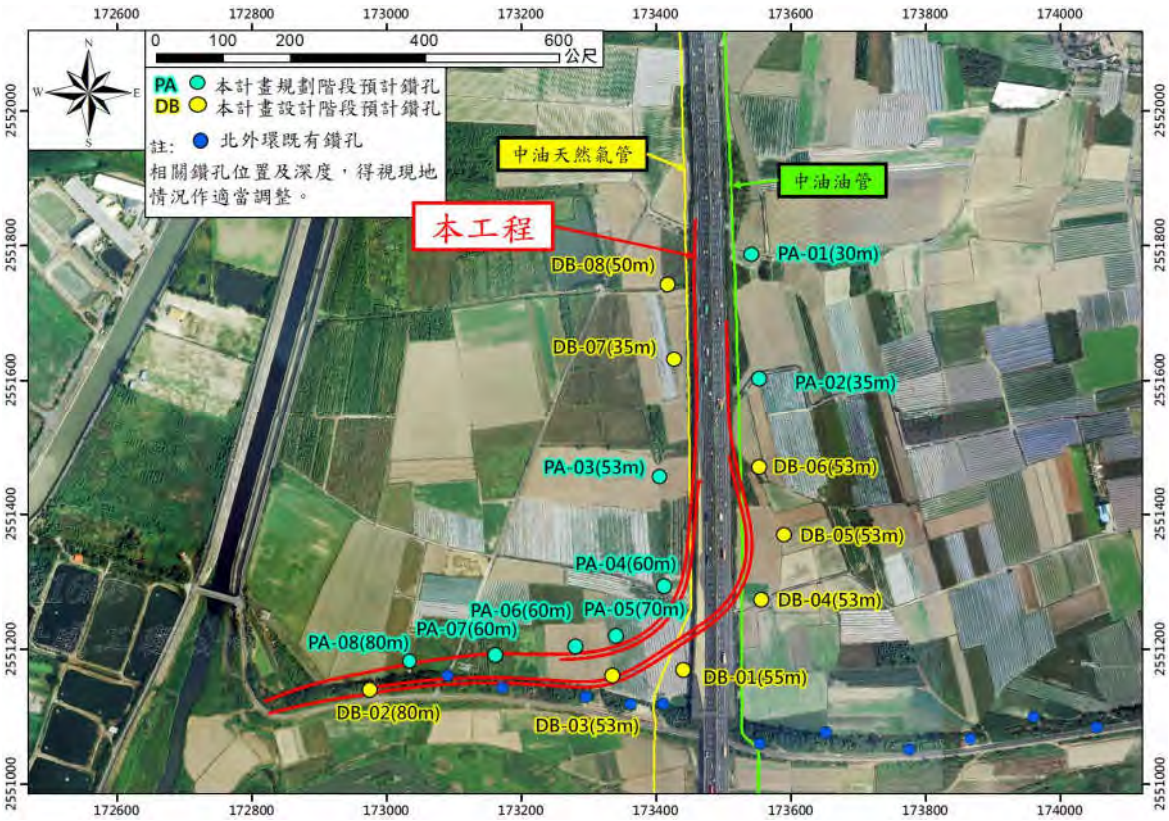


圖 4.1-9　本計畫預定鑽孔位置示意圖

二、規劃階段基地地質調查成果概述

(一) 地下水位概況

依照鑽孔鑽探時之水位量測資料，現階段各鑽孔之地下水位約位於地表面至地表下 2.5 公尺。

(二) 工程地質

本案鑽孔位於全新世沖積層，由未固結之古河道沉積物組成，基於現場鑽探、取樣及已完成之試驗室土壤性質試驗結果，地層分布自地表面(G.L.-0.0 m)起至最大鑽探深度(G.L.-70.0 m)止，主要出現地層為回填層(SF)、粉土質細砂夾黏土(SM1)、粉土質黏土夾細砂及腐木(CL1)、粉土質細砂夾粉土及黏土(SM2)、粉土質黏土夾細砂及貝屑(CL2)、粉土質細砂及黏土質粉土互層(SM3)、粉土質黏土夾細砂(CL3)、粉土質細砂夾粉土及黏土(SM4)、粉土質黏土夾薄層細砂(CL4)、粉土質細砂(SM5)、粉土質黏土(CL5)及粉土質細砂夾粉土及黏土(SM6)。

三、大地工程規劃

本工程規劃路段沿線所經過之地區大部份屬沖積平原地形，在路工構造型式上，基於地質、地形、地下水位狀況、土方平衡、橫交設施(道路、排水道)以及建造成本等因素考量，其所對應之大地工程對策亦有所不同，針對本計畫工程就路堤、橋梁基礎與開挖擋土構造物等主要大地工程課題之規劃原則分述如下。

(一) 規劃原則

1. 填土路堤

本計畫填土路堤規劃原則為儘量採用自然邊坡穩定之方式為主。如有局部路段因地質及用地因素而無法採用自然邊坡穩定者，擬建議採用擋土工法

並配合坡面植生保護及地表排水設施，以穩定路堤坡面。

2. 橋梁基礎

橋梁基礎規劃以置於承載條件良好之卵礫石為佳，但因本工址依地質調查結果以粉土質砂及粉土質黏土互層為主，應需考量液化影響及承載層深度，且就其施工性、經濟性以及環境影響等因素加以考量並採取適當工法。另評估土壤液化對基礎承載力折減之影響，依日本道路協會『道路橋示方書・Ⅴ耐震設計篇』之規定，判定可能產生液化之土壤，應將其土壤參數乘以折減係數 D_E，其中 D_E=0 之土層即為耐震設計用土壤參數為零之土層，後續將按照現地鑽探成果進行液化分析。

3. 開挖擋土構造物

本計畫區域內開挖擋土構造物規劃原則盡量以斜坡明挖之自然邊坡穩定方式進行，如有局部區域因地質、地形、行水路徑或用地等因素而無法採斜坡明挖方式進行者，擬建議採用相關擋土工法以穩定開挖面。

(二) 工程規劃內容

計畫路線進行相關地質調查作業後，初步評估潛在地質災害對於擋土牆、橋樑與路堤等結構型式可能衍生之大地工程問題。再研擬相對應之工程對策與方案。以下就本計畫可能發生之大地工程問題分述如下：

1. 橋梁基礎

橋台或橋墩等構造物之基礎可採用樁基礎，將荷重傳遞至深層且無液化情形之堅實地盤，以克服地震時之地層發生液化時之危害，有關本計畫路線之橋梁基礎型式選用評估詳表 4.1-9。

另部分地層下有較厚之黏土層存在，道路兩側及引道段之填土路段可能產生之填土超載，於載重作用下易造成沉陷，產生負摩擦效應而降低基樁之承載力，本案為增設匝道部分，既有道路已經過長期之載重作用，初判不易產生沉陷情況，基礎設計時若需特殊考量，可採用下列方式處理：

- 加深基礎深度或樁徑：以增加基礎之承載力以克服負摩擦力之影響。
- 地盤改良：先進行填土作業，或輔以排水樁(帶)等排水工法，加速地層壓密，以減少基樁施工後，因填土超載造成之負摩擦力。

計畫路線地表下 70m 內以粉土質砂及粉土質黏土互層為主，N 值 3~50 之間，地層大多屬軟弱至中等堅實之間，地下水水位一般約在地表下 2.5~6.5m 之間，適宜做為承載層之深度，約於 30m 深度以下位置，開始有 N 值較大(N≧30)之砂土層出現，根據其液化潛能指數分佈情形顯示，道路沿線之地層屬於中度至高度液化潛能狀況，土壤液化現象係指於地震之連續性反覆應力作用下，疏鬆之飽和細砂或砂質粉土內孔隙水壓逐漸上升，此上升之孔隙水壓致使土壤之有效應力減低。當地震引致之剪應力大於土壤之抗剪強度時，土壤暫時喪失剪力強度而呈現連續變形之液態行為，進而導致土層之承載力降低及結構物之損壞，液化對土層參數折減深度僅於距地表 0~20 米深度，本案可依樁基礎(深基礎形式)將載重傳遞至較深處，以降低液化之影響，考量液化影響及橋基承載層深度影響，經比較本計畫路線基礎型式之就經濟性、工期、施工等因素，建議採用樁基礎型式做為本案基礎型式首選。

基樁施工方式可採全套管基樁方式，樁徑 1.5m，基樁長度視結構載重之需求，初步建議長度至少須為 30m 以上，後續再依據地質調查成果及載重條件配合調整基樁樁徑及深度。

表 4.1-9　本計畫預定鑽探及試驗數量總表

基礎型式	說明	適用性	施工例
直接基礎	1.工程費最低 2.作為橋基承載層之土層或岩盤位於地表下淺處 3.橋基無河流沖刷侵蝕及液化之影響	1.適用於無河流沖刷侵蝕及液化之影響，且橋基承載層深度位於地表下淺處 2.本計畫路線不適用	
樁基礎	1.工程費高 2.施工用地需求範圍較廣 3.施工技術、精度要求較高 4.作為橋基承載層之土層或岩盤位於地表下深處	1.橋基承載層深度位於地表下深處，且需橫跨既有道路情況。 2.本計畫路線建議採用	

(三) 開挖及擋土結構型式

基礎工程之地下開挖及擋土工法其不同之處，在於因地層條件差異而造成考量重點不同，其主要考量因素為：基地條件、工法之可行性與經濟性、工期、環保、安全性與品質之要求等。本計畫線路地質屬沖積層，地層以砂及黏土或粉土互層為主，地層大多屬軟弱至中等堅實之間，地下水位於地表下 2.5~6.5m 間，初步評估地層狀況不佳，且有承載力不足及沉陷等問題，因應不同地層特性與施工需求，擋土工法與型式需予檢討，相關擋土結構施工方法比較詳表 4.1-10 所示。

初步評估橋梁基礎開挖深度約 5~9m，經參考鄰近地區之施工經驗，建議以鋼板樁工法，配合型鋼支撐補強系統進行開挖，開挖尺寸則考量橋梁樁帽大小，局部地下水較高處則配合抽降水，並規劃適當之施工監測系統。

表 4.1-10 橋梁基礎臨時開挖擋土型式選用評估

型　式	說 明	適　用　性	施 工 例
主樁橫板條	1.成本低廉，主樁可重覆使用 2.施工簡單、迅速 3.樁位調整容易 4.水密性差，須另行考慮止水或降水工法 5.垂直度差	1.適用於容許地下水位下降之淺開挖 2.本計畫路線不適用	
鋼板樁	1.水密性高 2.鋼板係工廠製品，其強度、品質可靠性高 3.鋼板樁可重覆使用 4.施工中易造成噪音、振動	1.適用於本計畫路線高地下水位開挖 2.本計畫路線建議採用	

(四) 施工安全監測

為了解基礎開挖施工所影響範圍之道路及重要構造物穩定狀況，以及開挖過程中地下水位分布情形，於發現異常現象時能採取相關因應措施，將於設計階段即針對施工中可能受影響之構造物及發生破壞位置考量設置監測系統。初步預計布設之監測儀器為「沉陷觀測點」、「結構物傾斜計」、「水位觀測井」及「土中傾度管」等 4 種如圖 4.1-10 所示；其中「沉陷觀測點」設置於基礎開挖所影響範圍之道路或

構造物地面，俾以監測開挖過程中之路面或地面沉陷情形；「建物傾斜儀」設置於緊鄰開挖位置之構造物上，以監測構造物於施工過程中是否發生傾斜；「水位觀測井」設置於開挖深度較深位置，以監測施工中地下水位是否有上升情形，以維施工安全；「土中傾度管」設置於基礎開挖鄰近之邊坡上，探測分析地層滑動、位移，達到監測自然邊坡穩定性功能。以上所需監測儀器將於設計時依基礎開挖施工所影響範圍進行配置布設。

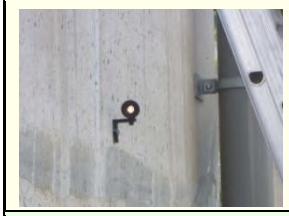
			
結構物沉陷點	結構物傾斜計	土中傾度管	水位觀測井

圖 4.1-10 基礎工程及開挖擋土施工

4.1.7 土石方來源及砂石料規劃

一、土石方處理

本工程位鹽水溪北岸，工址沿線地層性質，依據鄰近鑽探試驗調查資料及相關地質圖顯示，工程範圍沿鹽水溪北岸屬臺南平原，主要分布地層為第四紀沖積層，其組成以砂、粉土及黏土為主。沿線地層除含有機土或泥炭土等不適用材料外，餘均可做為整地填土填築材料。本工程營建剩餘土石方主要為橋墩及擋土牆基礎(含基樁)結構開挖回填後之剩餘土方，各產出來源之之營建剩餘土石方需依據內政部頒佈之「營建剩餘土石方處理方案」、「公共工程及公有建築工程營建剩餘土石方交換利用作業要點」，以及環保署所頒佈「廢棄物清理法」規定妥善處理。

初步估算施工主要開挖土方包括：橋墩(台)基礎(含基樁鑽掘)、擋土牆基礎、排水管線挖方等，合計約 4.5 萬方；主要填築土方包括：基礎結構回填、匝道橋引道及國道 1 號配合擴寬之路基，合計約 2.7 萬方，所需土石方可利用交流道新建匝道橋及擋土牆之基礎與基樁所開挖出之土方來回填。本工程之土石方處理，初步研擬措施如下：

(一) 公共工程餘土交換

按內政部 108 年 9 月 11 日台內營字第 1080815785 號函頒修正之「營建剩餘土石方處理方案」規定，公共工程於辦理規劃設計時，如有剩餘或不足土石方時，得向「營建剩餘土石方資訊服務中心」申報與辦理撮合交換利用(資訊網站：http：//www.soilmove.tw/)。經查目前該網站，台灣地區各縣市工程剩餘土石方供需量統計查詢，配合本工程之預定出土時程(民國 112 年 6 月～民國 113 年 12 月)，期間內統計資料顯示目前臺南市地區尚無公共工程登錄出土可供交換需求，未來於設計階段及施工時程內工址附近其他公共工程之出土訊息，以配合辦理土石方交換利用撮合事宜。

(二) 土方運棄

若施工期間無其它政府公共工程之土方供交換利用，則採向合法土資場運棄方式辦理，鄰近土資場詳表 4.1-11。

表 4.1-11 鄰近合法營建剩餘土石方收容所

場所名稱	功能	位 置	可處理土石方(M³)	估計運距
新又昌企業社	加工型、轉運型	臺南市仁德區	288,000	14km
博全工程開發有限公司	加工型	臺南市安南區	260,100	13km
科工土石方資源堆置處理場	加工型、轉運型	臺南市安南區	1,120,000	8km
官輝工程有限公司	填埋型、加工型、轉運型	臺南市麻豆區	276,480	25km

二、砂石料源調查

108 年初南部地區砂石短缺，不僅造成預拌混凝土價格飆漲，也讓營建業者叫苦連天。南部砂石供需失衡，主要是因高屏溪流域疏濬發包作業較遲，以及砂石運輸車輛因環保政策與補助方案而大量汰舊，以致運能不足，加上公共工程與民間工程發包量明顯增加，產生預拌混凝土無法正常供料而有價格上漲的壓力。經工程會要求經濟部扣緊源頭管理，採取下列作為：(一)從河川疏濬作業、碎解洗選場、預拌混凝土廠與工程使用端之處理及流向，確實掌握砂石、預拌混凝土的供需情形及市場價格。(二)基於河防安全前提下，化被動為主動，加強辦理河川疏濬。(三)持續按月追蹤列管，同時將對外建立網站公布砂石供需及價格情形，以利各界瞭解市場實際狀況，避免價格上漲的預期心理。已解決南部砂石原物料短缺問題。

雖受新冠肺炎疫情影響，進口砂石減少，需國內自產補足，經濟部水利署依政策指示，2 月間以中砂北運及東砂北運備增疏濬能量等措施因應，截至 2020 年 11 月 15 日止，全國河川水庫疏濬外運販售量已達 6,278 萬公噸，經過洗選加工後，預估可提供約 4,976 萬公噸砂石成品，已高於全年 4,885 萬公噸預估值，充分供應市場所需料源。

目前全國各區河川砂石料源可穩定供應，依經濟部礦物局統計近半年(109.5~109.10)價格波動情勢，北、中、南、東區價格漲幅與去年均價相較均在 3.5%以內，全國砂石供需尚屬平穩。中、南、東區均可自給自足充分供應，北區藉由東砂北運、中砂北運、礦區碎石及進口砂石調節補充。全台備援料源尚有 3,077 萬公噸，可提供緩衝 6 個月。

4.1.8 景觀及生態友善工程

一、整體景觀構想(圖 4.1-9)

主旨以融合環境紋理地景、活絡地方經濟發展休閒遊憩、營造友善舒適空間、創造生態補償復育棲地為目標。

- 於交流道重點綠帶畫出優雅的弧線以地形起伏增添趣味性。
- 綠地空間完整，多孔隙多變環境自成一體，補償破壞的隔離綠帶機能。
- 雨水浸潤窪地與周圍藍綠環境關係緊密，作為都市生態跳島系統之一。
- 國道 1 號藏身於綠林之中，種植密實喬木綠帶有效減緩車輛及視覺干擾。
- 綠帶延伸活絡生物移動性。

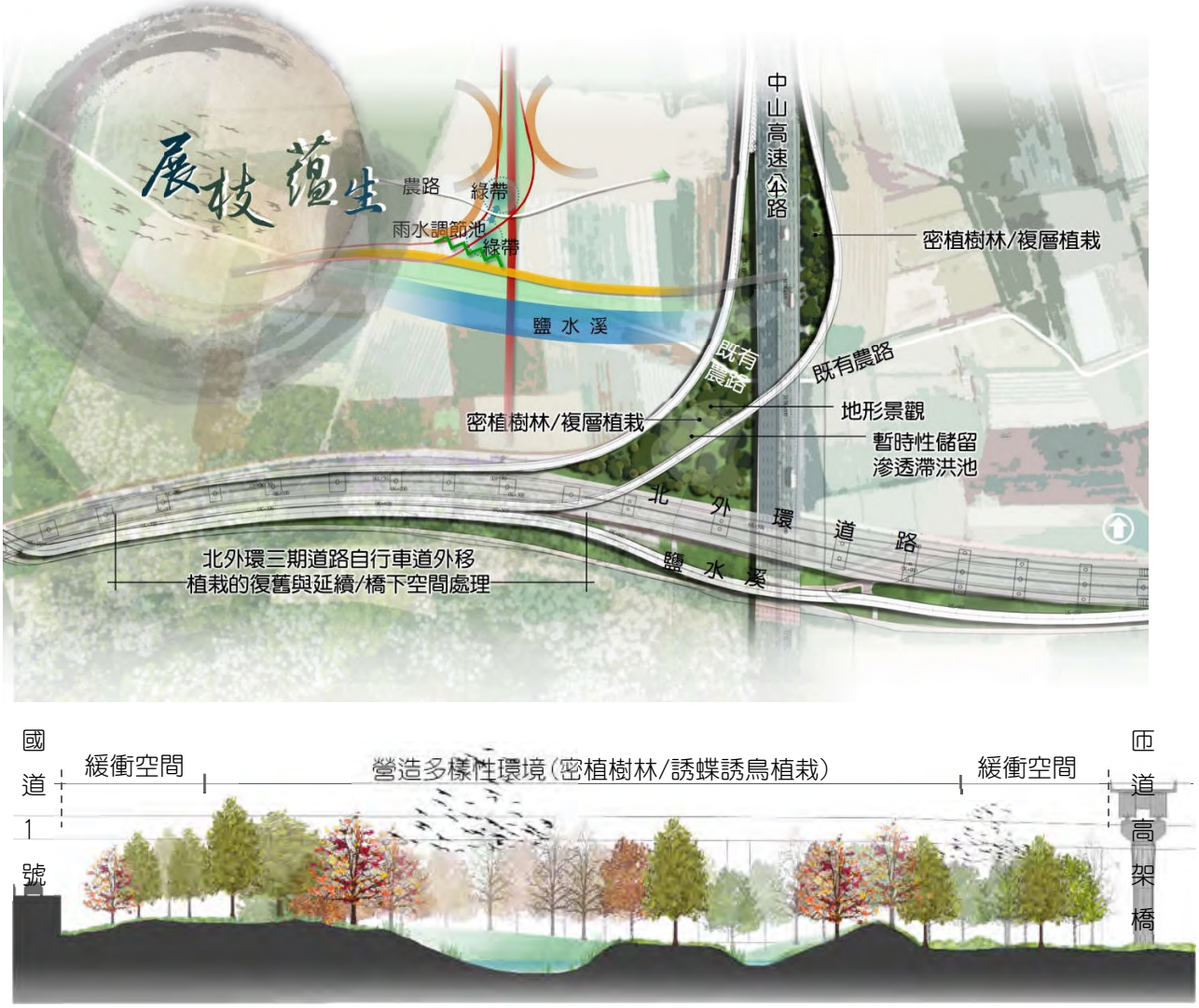


圖 4.1-11 整體景觀示意圖

二、植栽配置構想

(一) 選用擁有視覺景觀變化之適生喬木，以落葉、變葉喬木賦予此區自鳴性與主題。

(二) 以北上種植變葉喬木和南下種植落葉喬木，並選用當地適生誘蝶誘鳥植栽，維持

林相之完整性。

(三) 植栽以複層式種植，創造高、中、低多種樹冠高度，提供多樣生物棲息環境。

(四) 以永續環境及植物自然演替之生態綠化方式，呈現自然景致。

(五) 滯洪凹地選用陸水生灌木草花搭配礫、塊石，營造多孔隙之生物棲地環境。

(六) 原生或適生樹種的應用：配合地區植被特色，運用適生於現地之物種，混植耐陰樹種，確保高度存活率、降低後續維護。

(七) 為提高移植存活率，苗木計畫使用尺寸較小的樹苗與大的樹苗混合種植，利用環境中的特殊生態條件，逐步過渡、培養樹種對環境的耐受抗性以提高存活率。

(八) 回填土方時夯實度應在土壤硬度計 23 mm 以下夯，並在凹窪地區的邊坡或坡腳區域可使用石塊、木樁收邊，讓坡面與邊緣創造粗糙與凹凸面使其形城深淺不一的孔隙，以利動物躲藏。

(九) 模擬南部自然地區植被環境：依草生地-陽性先驅樹種-過度型樹林-成熟林帶等四個階段，選擇適當樹種。

初步植栽種類建議詳表 4.1-12。

表 4.1-12 植栽種類建議

植被演替階段	草生地	陽性先驅樹種	過度型樹林	成熟林帶
喬木	—	相思樹、苦楝	台灣赤楠、青剛櫟、水黃皮、珊瑚樹	台灣赤楠、番龍眼、毛柿、山菜豆、茄苳
灌木 蔓藤	穗花木藍、倒地鈴、山豬豆、青香	魯花樹、灰木、宜梧	金絲桃、山黃梔	小葉赤楠、石斑木
地被 近水植栽	水柳、風箱樹、棋盤腳、欖仁舅、九芎、麥門冬、桔梗蘭、月桃、香蒲			

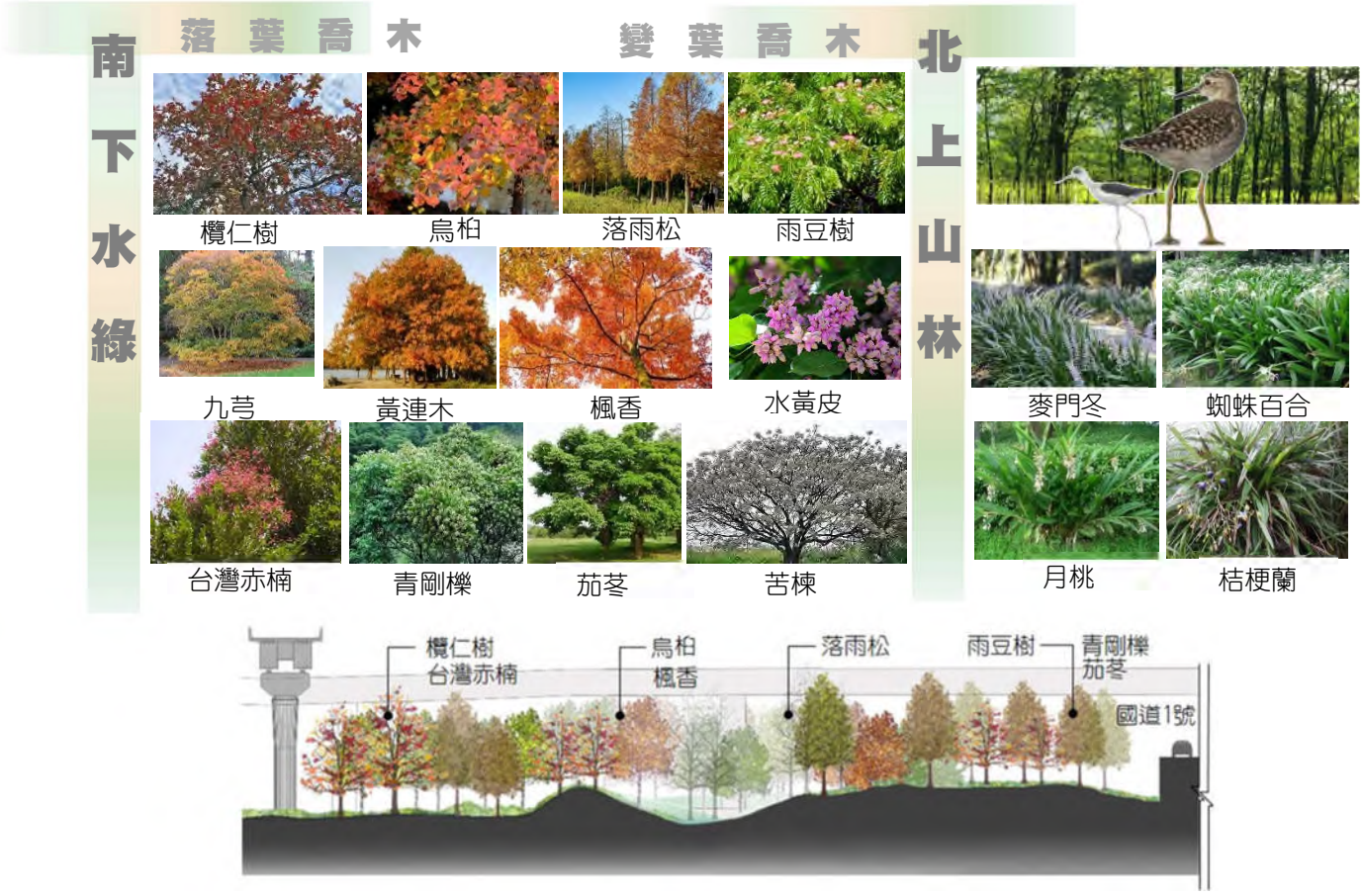
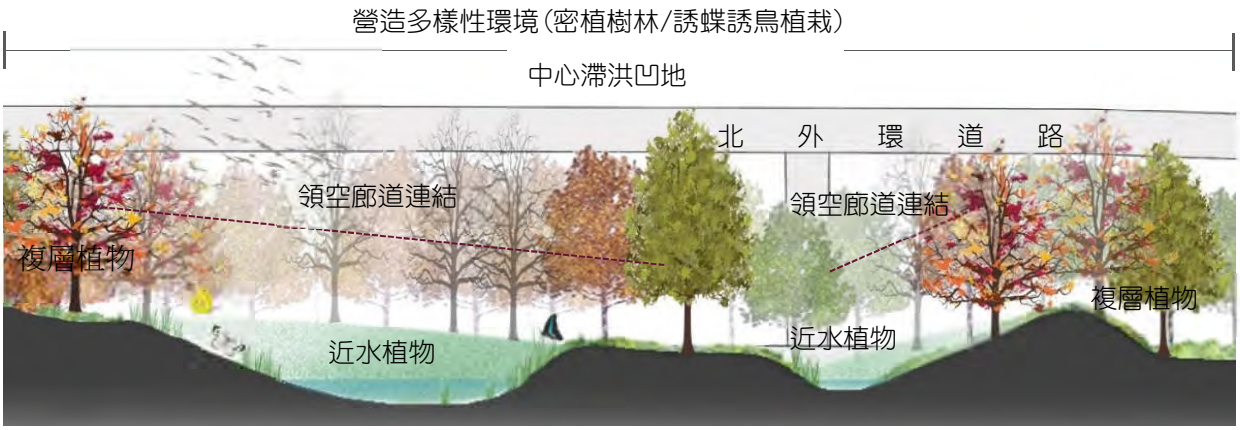


圖 4.1-12 植栽配置示意斷面圖

三、生態設計構想

周邊多為農田分布，現況區域林帶減少帶來棲地環境不足，在造林同時也進行土地因交通道路而碎裂化修補，在形成棲地同時也導入生態補償通路，創造不同生物通廊之可能性，並且考慮動物車禍防治，在道路周圍視情況設置柵欄圍籬防止動物進入車道，亦或是在農路局部建立生態引道或涵洞可誘導陸生動物、兩棲類通行，避免因穿越車道致死，另外對於基地內常見鳥類，如：大捲尾、家燕、斑鳩與紅尾伯勞等，較易發生道路致死，可運用綠籬、喬木高度來引導鳥類飛越，形成空中的生物通廊，另外運用地形高低變化輔以多孔隙空間帶給生物更多可躲藏棲息空間。



4.1.9 照明工程

道路照明工程

(一)道路照明配置

本計畫道路路段，因沿線鄰近都會區，考量行車安全，故本路段均設置道路照明。

(二)道路照明規劃構想

本工程因應區域發展需求增加交流道區，故依國道公路交流道原則上均設置公路照明設施，以連接未來連接都市計畫區道路，由於近年來空氣汙染容易造成燈具內部的侵蝕污損，故本次規劃將燈具提升至 IP65 等級。

本路段部分緊鄰生態區域為降低道路光源對周圍生態環境影響，緊鄰生態區域路段採用遮蔽型燈具，視需要加裝燈具遮光罩，並採用 LED 燈具。

(三)照明水準

1. 高速公路(包含主線、交流道)照明以平均照度 15lux 為設計標準，明暗均勻度(平均照度/最小照度)須等於或小於 3。
2. 標誌牌照明以平均照度 300lux 為設計標準，明暗均勻度(最大照度/最小照度)須等於或小於 6。
3. 選用之燈具除須符合道路照明要求外，且應降低照射到路權線外區域內之照度，裝設之 LED 燈具於路權線外之公路照明照度須低於 3lux(含)以下，以免影響農作物或動植物生態。

(四)道路照明電源規劃構想

本工程將在交流道區域平面腹地部分，設置電源開關箱，並於責任區域供台電設置開關場用來引接台電電源。

4.1.10 交控工程

交控系統建置目標以維持高快速路網順暢，並達到有效控制及兼顧用路人資訊為需求。配合南區交通管理系統需求，根據既有交管策略，以路網交通管理、事件管理、維持主線順暢、用路人資訊提供等管理手段，將符合本工程路網架構之交通管理策略納入考量。南區既設交管策略，詳圖 4.1-11 所示，初步研提本工程適用管理策略。

一、 路網交通管理

國道 1 號與國道 3 號互為南北向替代路徑，為有效均衡路網車流，於決策點上游發布下游路況資訊，以導引用路人，期使發揮路網互補功能，提供進入臺南都會區不同路徑選擇。

二、 事件管理

藉由既有中央電腦系統導入事件管理功能，依事件地點、類別、嚴重程度等按照預定之策略產生反應計畫，並自動驅動相關資顯與管制設備。包括迅速處理一般事件、一般主線路段因事故造成之非重現性壅塞之交通管理輔助等事件，減少事件造成的影響。

三、 維持主線順暢

為掌握路段交通狀況與即時監視事件，藉由設置車輛偵測器，偵側車流狀況；並由主線閉路電視攝影機確認事件發生或瞭解壅塞程度與原因，避免主線壅塞回堵；藉由匝道附近閉路電視攝影機，瞭解匝道進出車流情形。

四、 用路人資訊提供

結合道路即時交通狀況，透過既有路側資訊顯示設備提供交通資訊、旅行時間、南部路網等多元化動態訊息，於旅程中持續傳達用路人供參考與決策，並彙整資訊由 TIMCCC 發布行前及途中個人化資訊。

圖 4.1-13 交通管理策略說明

4.1.11 環境保護工程

任何工程計畫於施工過程中，皆有可能對周遭環境造成不同程度危害，因此可藉由工程施行前之環境影響預測，制定相對應之臨時性環境保護對策，並運用工程技術加以防範或補救，將影響程度降至最低。工程竣工營運後，則須考量永久性環境保護對策，將該設施之營運對周遭環境影響降至最低，以下就空氣品質、水質、廢棄物及噪音振動等項提出減輕對策，以納入後續環境保護工程設計之參考，茲分述如下。

一、 空氣品質

■ 施工面

本計畫施工作業面將產生大量粒狀污染物逸散至大氣中，使懸浮微粒與細懸浮微粒濃度增加，惟因粒狀物質易沉降至地表，影響範圍多侷限於施工作業面附近地區。依據本計畫內容及環境特性，可採行之減輕不利影響對策包括：

1. 注意施工管理，維護工區整潔及環境衛生，例如工區周圍依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定設置具防塵效果之施工圍籬，工區內土石、砂等工程材料暫時堆置處，並視現況將以防塵布等類似材料鋪蓋，避免風吹揚起塵土，且就其土石暫時堆放位置之選擇，尚須考量其地形、風向及區位等因素，以避免塵土對鄰近水體水質及附近既有學校、住戶之空氣品質等產生影響。
2. 道路施工期間將因部分地表整修及土方暫時堆置等，形成裸露面，該裸露範圍應於施工完成後，儘速種植植栽綠化或以塑膠布、防塵布、防塵網、帆布、級配骨材、稻草席或不織布等覆蓋，使其裸露區域不超過 2 公頃為原則，且於工區備有灑水車輛等，在骨材堆置處、地表裸露地區或土方暫存場等，視天候需要(雨天除外)予以灑水至少每天 2 次，以避免因塵土飛揚而造成空氣污染。
3. 各施工區挖填整地作業完後，將隨即進行裸露面防護措施，且隨施工進度逐一完成邊坡植生或相關臨時性鋪面佈設等。

■ 運輸作業

運輸過程之空氣污染源主要包括運輸車輛所排放廢氣及車輛行駛道路所引起之塵土飛揚。一般而言，包括施工材料與挖填土方等運輸車輛多為柴油重型卡車，所排放廢氣包括一氧化碳、碳氫化合物、氮氧化物、硫氧化物及粒狀污染物等。依據本計畫內容及環境特性，可採行之減輕不利影響對策包括：

1. 注重施工管理並維護工區整潔及環境衛生，依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」設置具防塵效果之施工圍籬。工區內土石、砂等工程材料暫時堆置處，並視現況以防塵布等類似材料鋪蓋，以避免風吹揚塵。
2. 營建工地內之車行路徑，選擇鋪設鋼板、混凝土、瀝青混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料等措施，鋪設面積並達環保署頒佈之「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」第八條之百分比規定。
3. 要求承包商使用狀況良好之施工機具及工程車輛，另除採用低含硫量之燃料外，亦不可使用地下油行之油品，同時施工車輛需定期實施保養維護，汰換老舊車輛，以確保其排放之廢氣符合法定排放標準。
4. 儘量減少多種施工機具同時運轉，或避免施工機具及運輸車輛長時間處於空轉狀態，以減少機具排氣所產生之空氣污染物。
5. 工區出入口處設置洗車設備(如空間允許則設洗車台；而無法設置洗車台之出入口，得以加壓沖洗設備清洗，並妥善處理洗車廢水)，所有工程車輛離開工

區時，如有附著泥土，應加以清洗去除；如有傾卸卡車裝運砂石、土方時，其車斗上方將加覆防塵布或其他不透氣覆蓋物，並捆紮牢靠，且邊緣將延伸覆蓋至車斗上緣以下至少十五公分，以防止沿路載運物料散落造成空氣污染。

6. 工地出入口設置數位影像即時監視系統(CCTV)記錄進出車輛作業情形。

二、 營運階段

營運階段所產生之空氣污染主要來源為進出車輛排放之廢氣及其行經道路所產生之揚塵，因此未來營運階段將採取下列對策，以減輕不利之環境影響。

1. 每季 1 次檢視並維護道路之路面品質，避免車輛行經破損路面致車輛彈跳，引起揚塵逸散。
2. 定期清掃道路及側溝，以維持路面清潔，減少路面揚塵。

三、 水質

■ 施工階段

施工階段污染來源主要為施工作業、挖填表面土壤沖蝕、工程機具車輛沖洗廢水及施工人員生活污水等非點源污染為主，其中以懸浮固體濃度增量最為明顯，為避免逕流廢水影響下游承受水體，須遵守「營建工地逕流廢水削減計畫」之要求，提出污染控制與管理方法，可採行之減輕不利影響對策包括：

1. 施工期間將定期每季 1 次清除及檢修工區內外之側溝、下水道及排水路等之雜物，擋雨、遮雨、導雨設施及臨時沉砂池約每 3～6 個月定期維護，汛期間應加強巡查，以確保其排洪功能與水質等。
2. 加強土方暫存區管理，降雨期間派員鋪蓋不透水布或不織布等，減少降雨沖刷；定期檢視其臨時性水保與沉砂設施，確保其功能正常，避免暴雨沖刷影響附近水體水質。
3. 工區附設洗車設備，針對施工運輸車輛將確實沖洗車身及輪胎後再駛出工地，避免泥土沿途掉落，污染沿線路面而導致相關水體水質遭受污染。
4. 工區內設置臨時流動廁所，由合格代清理業者清運處理。
5. 施工區內如設置機具維修區，維修區地面將採不透水舖面，以防止廢油滲漏污染，施工機具維修抽換之機油、潤滑油等，將廢(油)水集中於預設場所及收集筒妥善保存，並視收集數量委託合法業者外運處理。
6. 依據「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第九條規定，於開挖面或土方暫時堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施，並設置沉砂池，收集及處理初期降雨及洗車平台產生之廢水。
7. 本計畫涉及之相關排水路、河川及跨經農田水利會之給排水路，於設計階段將與其主管機關進行協商，以維持河川、排水路及灌溉溝渠原本之排給水功能。
8. 整地完成區域之表土裸露地，將儘速予以植生綠化或加以覆蓋，減少土壤流失，避免下游承受水體水質污染及排水路之阻塞。
9. 現場施工機具之維修應於特定地點進行，並做好污染預防措施。維修器械產生之廢棄物，需收拾妥當，避免污染土壤。
10. 施工機具及車輛採用工區外加油，如需於工區內加油，亦需遠離排水路。如發現施工機具漏油時，應以吸油性材質儘速處理，不使其污染水體。
11. 營建廢棄物需設置適當回收設備，並依「廢棄物清理法」第二十八條規定處理，以免污染水體。

12. 加強員工訓練，以免工地施工人員或外包廠商疏忽而產生污染，並加強工區巡邏。

■ 營運階段

完工後車輛通行造成下游水質污染來源，可能為車輛洩漏油脂與排放廢氣、路面塵土遇雨隨地表逕流排入河川污染水體，儘管該污染經地表逕流稀釋後再匯入水體，影響輕微，亦可採行以下對策，以減輕對水質之不利影響。

1. 定期清理本計畫路線之排水溝渠及橋梁排水管，若有堵塞立即予以疏通，以利排水系統正常運作。
2. 如發現路面上累積大量油污時，將即時以吸油棉或乳化劑清理吸除，以降低路面經雨水沖刷後，對下游河川水質之影響。
3. 沿線相關排水設施須每季定期清理，避免阻塞影響排水及防洪功能，每年颱風季來臨前，須定期檢視其跨河構造物是否安全，水路是否被淤積，是否水草滋生妨礙水流等
4. 針對道路路面逕流污染，將於橋下空間或道路兩側或中央分隔綠帶設置草溝、入滲溝或入滲集水井等結構性 BMPs 設施，以削減降雨逕流污染量

四、 廢棄物

■ 施工階段

本計畫在施工期間及營運期間所產生之廢棄物，皆為地表清除物及人員產生之垃圾，其性質屬一般事業廢棄物，對於環境之危害性應屬輕微。另有關其土方及廢棄物相關之處理對策分述如下：

1. 施工區域之廢棄物屬事業廢棄物，將納入施工契約由承包商妥善集中分類貯存後，委託合法代清運清除業者清運處理，並負責依規定提送事業廢棄物清理計畫書送審及上網申報事宜。
2. 構造物拆除工程產生之營建事業廢棄物，優先依營建事業廢棄物再利用管理辦法進行再利用，無法利用之廢棄物再運送至合法清除處理機構處置。
3. 施工期間施工人員產生之生活廢棄物，將由承包商設置有蓋垃圾桶分類收集，並納入事業廢棄物範疇內，依廢棄物清理法第 28 條規定清除或依廢棄物清理法第 39 條進行再利用，其相關規定，將納入施工發包合約內，責成承包商確實執行。嚴禁就地露天燃燒垃圾，避免造成空氣污染二次公害。
4. 工程土方優先區內挖填利用，如利用後仍有剩餘土石方，將要求承包商依「營建剩餘土石方處理方案」之規定辦理。
5. 開挖產生土方如需做為回填使用，將運送至臨時堆置區或預定回填區域，並以防塵布網加以覆蓋，不可隨意堆置。
6. 運送土方之車輛車斗須妥善覆蓋，避免砂石及土方沿途掉落。

■ 營運階段

本計畫路段營運期間，將以交通往來運輸為主要功能，在竣工啟用後所產生之廢棄物，主要有道路沿線植栽之修剪、落葉及行經車輛隨意丟棄垃圾等，因此將由養護單位定期派員清掃道路，且約以每二週清掃 1 次為原則。

五、 噪音振動

■ 施工階段

施工階段噪音振動影響大致可分為二類，一類為各施工面施工機具操作所產生之工程噪音振動，第二類為工程材料運輸車輛行駛所產生之交通噪音振動。

(一)噪音防制

施工機具在工區之使用及重型運輸車輛之往來等，為本計畫路段施工期間主要之噪音來源，為避免該等施工噪音妨礙附近居民之安寧，施工期間將採下列方式管制之：

1. 要求施工廠商採用低噪音之施工機具及低噪音施工工法，並避免高噪音機具多輛同時運行或長時間怠速，以降低施工機具合成噪音之影響。
2. 施工機具及運輸車輛等，需做定期(每季 1 次)及不定期保養，以維持良好運轉狀況。
3. 施工區域視需要設置臨時性隔音設備或工程圍籬等，且若欲長時間使用噪音較大之機具，將考慮添加臨時隔音罩篷(屏)或遮蔽等設施，就其噪音源予以阻隔。
4. 除必要之安全性、連續性之工程須於夜間繼續施工外，其餘施工作業以日間為主，避免干擾工區附近環境之安寧。
5. 做好敦親睦鄰及事前說明之工作，若接到居民之陳情或抱怨，即時處理並配合調整施工方式以降低噪音影響。
6. 施工運輸車輛行經鄰近社區時，將減速慢行，並禁鳴喇叭，且將儘量避免超速超載或於交通尖峰時段行駛，以減少噪音量。
7. 維持與鄰近進出道路銜接處路面平整，以防止行車經過凹凸不平之路面，因而加大其噪音量及振動值等。
8. 基樁施工時，避免使用高噪音機具，例如重力式打樁機等，將優先採用全套管基樁開挖機等低噪音工法，以維持附近地區安寧。

(二)施工振動防制

1. 各型施工車輛將避免超載，並確實控制車速，以減低對鄰近道路沿線之振動產生量。
2. 定期每季 1 次檢修及維護工區內之施工便道與附近各運輸道路銜接處，俾使路面平整，以減低車輛行駛所產生之振動量。
3. 因特殊原因須於夜間施工作業(如吊梁作業等)，須依規定事先申請同意後始施工，並加強與民眾事先溝通協調事宜

■ 營運階段

1. 藉由交通號誌及限速等交通疏導管理設施，以避免因超速等違規行為，衍生車輛超量之噪音振動等。
2. 對沿線敏感受體進行環境噪音監測作業，確保環境品質

4.1.12 公共管線調查

本計畫自 109 年 9 月份開始啟動以來，陸續透過各種管道查證各地區管線單位及所管轄區域範圍，建立本工程相關管線聯絡名單。經初步統計與本工程有關的主要管線單位計有 27 個單位，於計畫起始後，函請相關管線單位提供與本工程有關之管線圖資，供本計畫建立管線套繪圖等資料，藉以比對本工程相關施工位置，判斷現有管線是否對日後增設北外環交流道工程造成影響，以期能先行提出必要之處理對策。

一、本計畫相關公共管線項目

經資料蒐集與初步調查了解，本計畫涉及之重大管線包括油管、天然氣管及特高壓管線。整理調查工程範圍內重大管線資料如表 4.1-13 及圖 4.1-14 所示。管線分布成果圖詳圖 4.1-15-圖 4.1-17。

表 4.1-13 重大管線一覽表

項次	管線種類	管線主管單位	通訊地址	電話	傳真	可能受影響管線	座落位置	衝突情形
1	長途輸油管	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部臺南營業處	臺南市北區成功路 16 號	06-5781614#156	06-5783653	O ϕ12” O ϕ8” O ϕ8”	距離國道 1 號北向側約 15m，走向與國道 1 號平行。	直接衝突
2	天然氣輸送管	台灣中油股份有限公司天然氣事業部南區營業處臺南供氣中心	71042 臺南市永康區正北一路 157 號	06-2538751#135	06-2537099	G ϕ26"	距離國道 1 號南向側約 10m，走向與國道 1 號平行。	直接衝突
3	特高壓管線	台灣電力股份有限公司嘉南供電區營運處	73044 臺南市新營區太子路 137 號	06-6563-711#122	06-6594431	161kV 特高壓架空線	特高壓管線走向為沿高壓電塔間行進，途中穿越國道 1 號上方，約與北外環快速道路平行。	臨近管線

二、公共管線遷移

有關公共管線調查、協調與遷移之作業流程概述如下：

(一)以電話或業主提供資料查列各管線主管單位電話及地址等，製作公共管線主管單位表，以及管線調查圖，函送業主轉請各管線單位詳填最新之管線位置、管徑、深度等資料，以及施工目標年以前之管線施工計畫，彙整後據以提供初步路線設計與橋梁落墩位置之參考。

(二)為確保施工區管線位置、走向及深度正確性，於規劃期間即擬定管線工作計畫書，經業主審核同意後，依相關規定填寫「挖掘道路申請書」，向道路主管機關提出開挖申請，核可後再進行現場開挖工作。

(三)會同管線單位及其各基層管線管理員，實地至現場會勘，配合各人手孔閥相關走向，指認管線實際埋設位置，並彙整各管線單位填具之資料，製作管線處理計畫及繪製管線概略位置圖。

(四)協同業主與各管線單位辦理現場會勘後召開管線協調會議，並將結論作為處理之依據。

(五)公共管線之遷移，則由管線主管單位提供資料，並配合現場勘查，就工程範圍內所需遷移之管線數量判定。

(六)根據調查與蒐集之資料及協調結論編撰成果，以供施工階段協調遷移之作業。

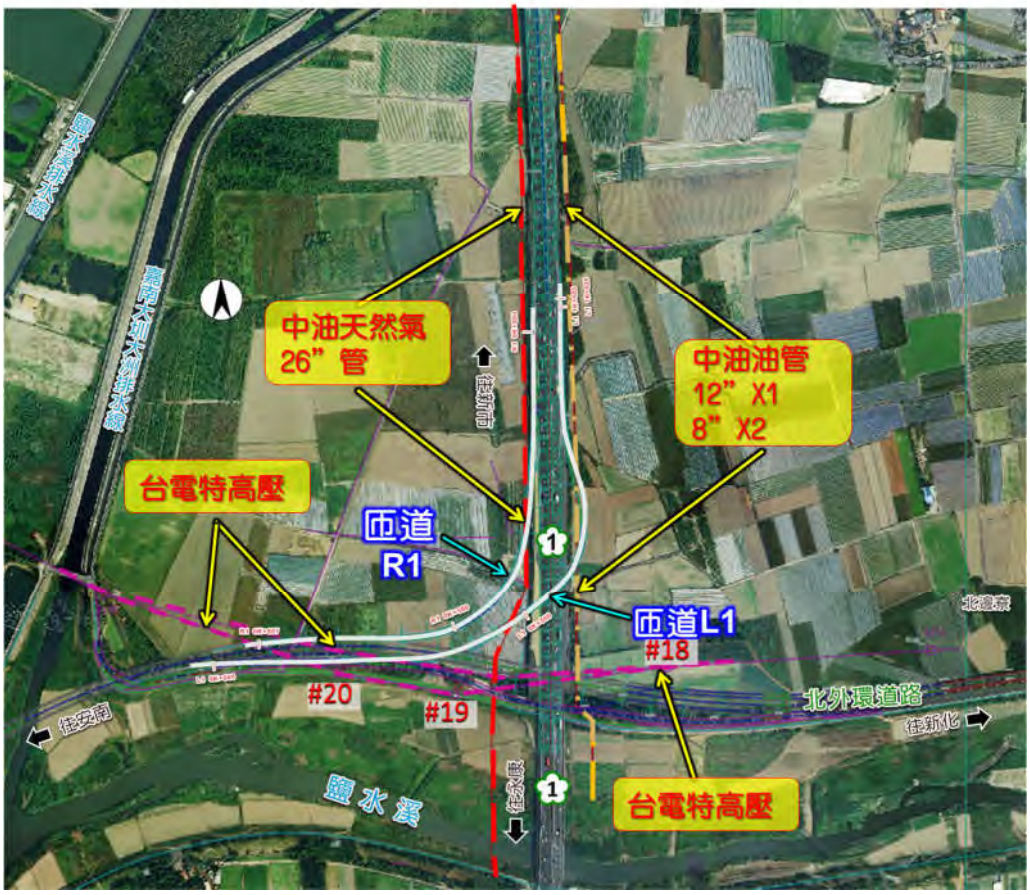


圖 4.1-14 工區範圍重大管線分布圖

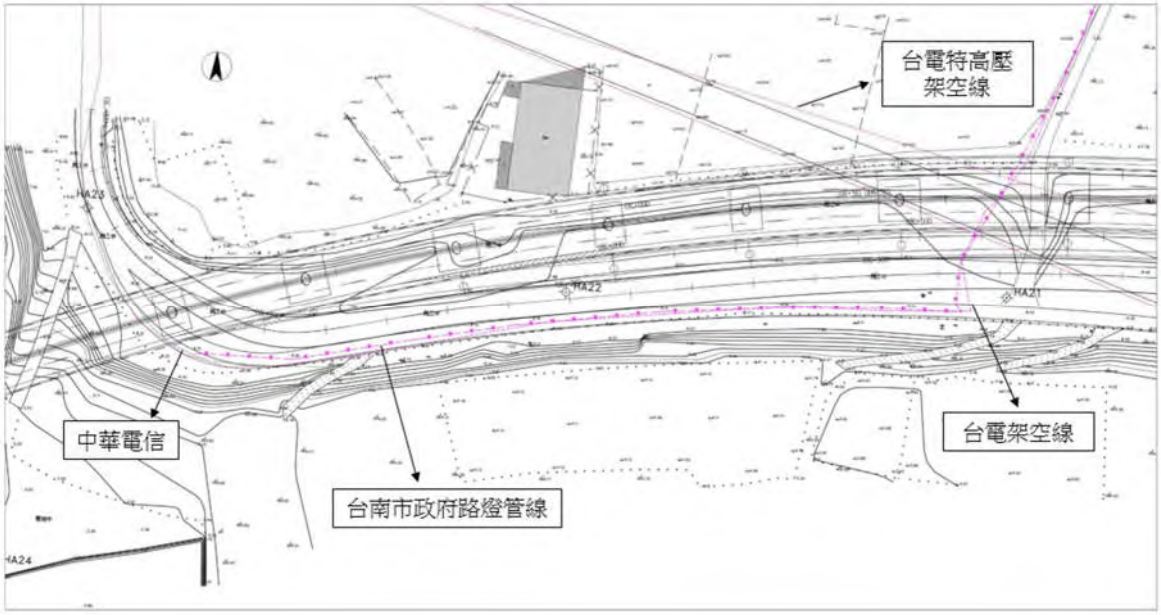


圖 4.1-15 管線調查成果平面圖(一)

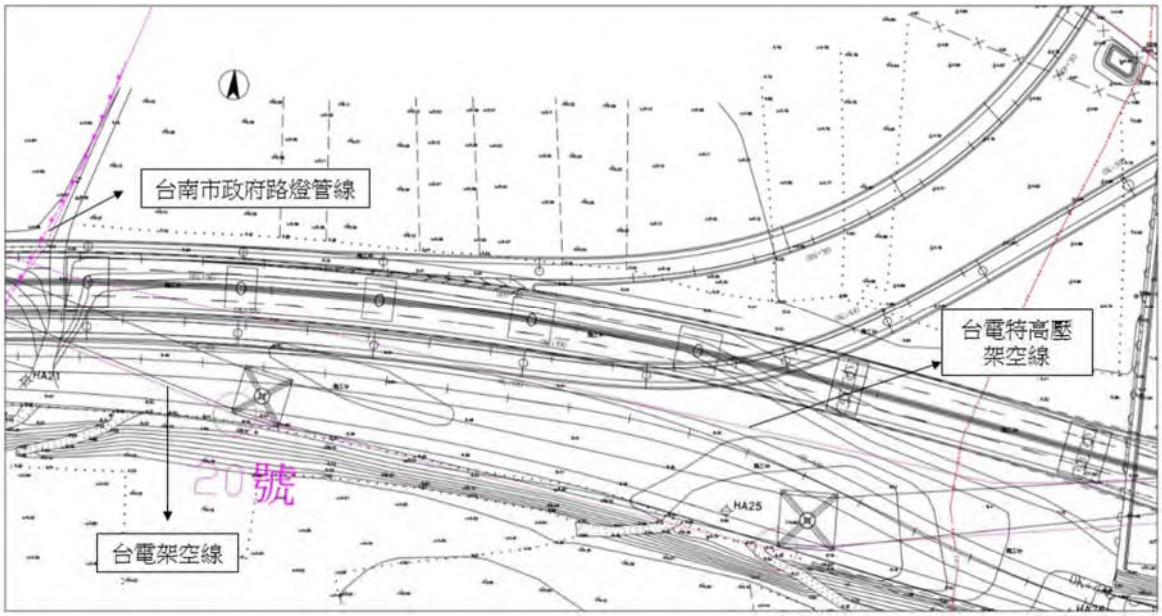


圖 4.1-16 管線調查成果平面圖(二)

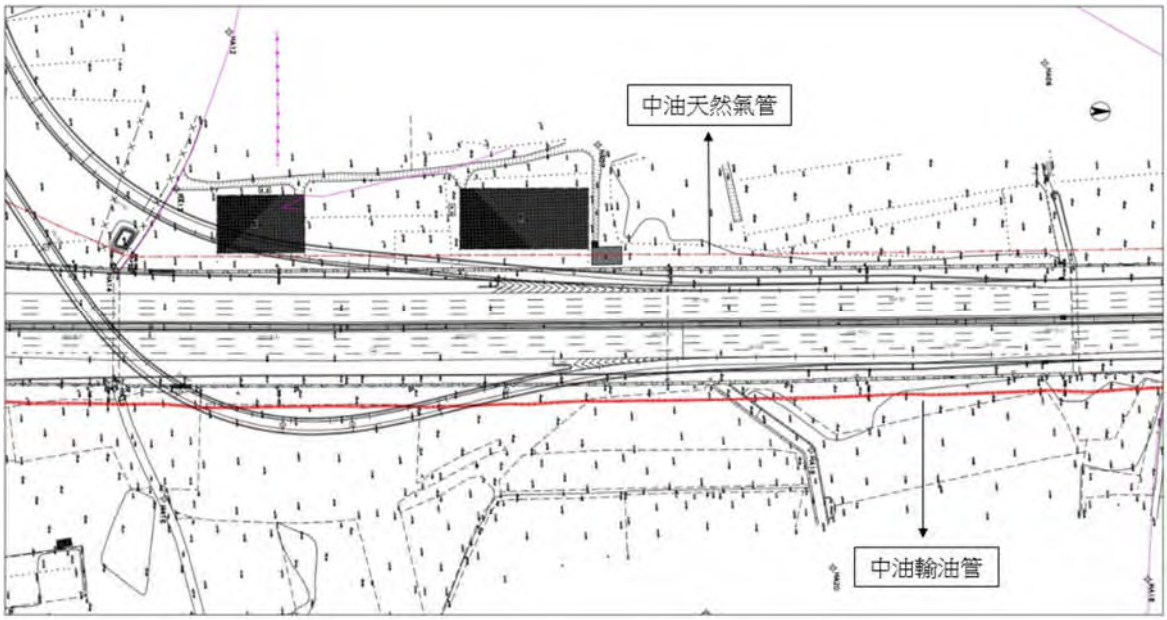


圖 4.1-17 管線調查成果平面圖(三)

4.1.13 節能減碳

本計畫為落實節能減碳願景，並基於排碳量歸屬合理性的考量，擬從工程生命週期初期到完成階段，採用綠色工程工法，以有效減碳且勾勒未來低碳排放宗旨為目標的願景。基於碳足跡的觀點，公共工程因施工期間需大量人力、物力，其生命週期所造成的碳排放量相當可觀。本計畫基於排碳量歸屬合理性考量，將依行政院公共工程委員會頒布「永續公共工程－節能減碳政策白皮書」，研擬以工程全生命週期考量節能減碳之具體作法，其符合國際碳管理規範，並落實永續及低碳的目標。

依據行政院經濟發展委員會(現為國家發展委員會)98年3月19日都字第0980001498號函要求各項公共建設之設計均應採用節能減碳概念之綠色工法、綠色材料、綠色設計，並應融入節能減碳觀念及再生能源之設置，上述「綠色內涵」原則不低於工程預算（不含土地、地上物補償及勞務採購等非工程經費）之10%。參考行政院公共工程委員會「振興經濟擴大公共建設投資計畫落實節能減碳執行方案」所提出之綠色內涵四大重點工程管控指標，以落實節能減碳、再生能源及資源再利用，將從綠色環境、綠色工法、綠色材料及綠色能源等面向著手，詳如圖 4.1-18。另本計畫配合政府政策研擬節能減碳策略，將其落實於設計/施工/營運等建設階段中，具體執行策略與構想詳表4.1-14。

圖 4.1-18 綠色內涵架構圖

表 4.1-14 綠色內涵指標項目及本計畫初步概算表

生命週期	永續發展與節能減碳具體構想
規劃設計	高性能材料之應用：卜作嵐材料替代水泥、高性能混凝土 大跨徑橋梁採用可回收鋼材設計 照明之節能：LED照明、標誌牌照明節能 增加綠覆率及生態空間、使用自然材料
施工	自動化工法之應用：場鑄逐跨工法 提昇施工品質，減少維護管理之資能源
維護管理	提高材料耐久性、減少維修 建置完整評估機制，強化維護及管理模式 提昇車行速率、減少號誌停等，減低碳排量

4.1.14 施工計畫及交通維持

一、施工計畫

本工程工區主要位於鹽水溪北岸、國道 1 號與北外環交界處，新建匝道 L1 有 1 處跨越國道 1 號及 1 處穿越北外環，將規劃妥適工序，降低施工過程對國道 1 號及北外環之影響。具體施工構想係於開工後利用北外環平面道路設置工區大門，並優先施築施工便道作為施工動線，再依序進行基樁、橋墩基礎及上部結構施工。銜接高速公路部分，從路堤外施築擋土牆拓寬路堤銜接匝道，施工期間不佔用高速公路車道。

本標工程依現地及橋梁配置分為 2 工區，工區一為國道 1 號以西範圍，規劃橋梁施工順序為先完成北外環高架橋拓寬，再分別施作 R1 匝道→L1 匝道，共 7 個單元，均採場鑄逐跨工法施工。工區二為國道 1 號以東範圍(包含跨越國道 1 號鋼橋)，高架橋 L1 匝道採場鑄逐跨工法施工；另以鋼橋跨越國道 1 號以吊裝工法施工者，共 3 個單元。

二、交通維持

確保施工安全、車行安全與順暢為交通維持主要目的。在工程施工過程中，如何有效降低所造成之交通衝擊為主要考量事項。以下就施工期間交通維持設計原則及設置內容說明如后。

(一)設計規範

1. 交通部頒佈之「交通工程規範」。
2. 交通部與內政部合頒之「道路交通標誌標線號誌設置規則」。
3. 高速公路局編印之「施工之交通管制守則」。
4. 高速公路局「高速公路交通工程手冊」及「高速公路交通工程標準圖」。。
5. 高速公路局工程標準作業程序局「高速公路路權用地施工申請」。
6. 高速公路局工程標準作業程序局「高速公路路權範圍內施工之管理」。
7. 高速公路局「局外單位因施工申請封閉國道車道作業規定」。
8. 高速公路局「交通管制設施之布設與撤除作業程序」。

(二)設計原則

本工程進行交通維持規劃時，原則上採分階段施工方式辦理，以利維持車輛通行，降低因施工因素造成用路人之不便。本計畫建議方案施工期間交通維持規劃詳如圖 4.1-19 所示，初步評估具以下三種主要交維狀況，其具體交維建議如下：

1. 路外施作區域

路外施作區域，原則不影響交通，惟新闢道路橫向交通機具進出動線加強警示及相關牌面告示。建議方案方案二其中當視「北外環第三期工程平面道路 RD7 調整」施工進度進行必要之調整。

2. 國道主線封閉區位

本「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」擬由國道 1 號上方跨越，預定跨越位置界於臺南系統交流道(315)及永康交流道(319)之間，施作期間將以全線雙向夜間封閉方式進行，施工階段簡要說明如下：

(1)前置階段：進行臨時支撐施作，佔用雙向外路肩以外空間，施工期間除施工機具及物料需臨時佔用外路肩以外空間進出外，將維持國道 1 號主線既有車道數及車道寬之配置。此外，於施工區路段佈設施工護欄以維護用路人行車安全。

(2)施作階段：封閉雙向全線封閉，於改道路段佈設施工標誌、車道封

閉告示牌、速限標誌等安全設施，其封閉位置詳圖 4. 1-20 所示。

(3)後續階段：拆除南、北側臨時支撐施作，外路肩縮復舊工作。

3. 改道動線規劃

(1)施工期間主要影響於跨越主線上構吊裝時須封閉匝道施作，採於夜間交通量較低時段施作，暫行封閉臺南系統至永康交流道全線道路，配合交維措施進行吊裝；施工廠商於進出道路封閉施作前，研擬相關宣導計畫及牌面，告知用路人施工訊息，同時於封閉入口匝道時，應確認該方向主線已無車輛始得施作。

(2)吊裝時，需於夜間暫行封閉永康交流道至臺南系統交流道交流道間主線施作，改道交維說明如下：

A. 施工廠商於施工前應擬定完善之宣導計畫讓用路人知道施工封閉訊息，以事先避開施工時段或改道行駛，並設置相關警告及指示標誌牌面引導用路人。

B. 施工期間規劃，利用台 1 線→新港社大道→國道 8 號，往北通往安定交流道，作為替代路線，沿路設置導引牌面，以利用路人順利到達目的地，詳圖 4. 1-21。

圖 4. 1-19 施工期間交通維持規劃示意圖

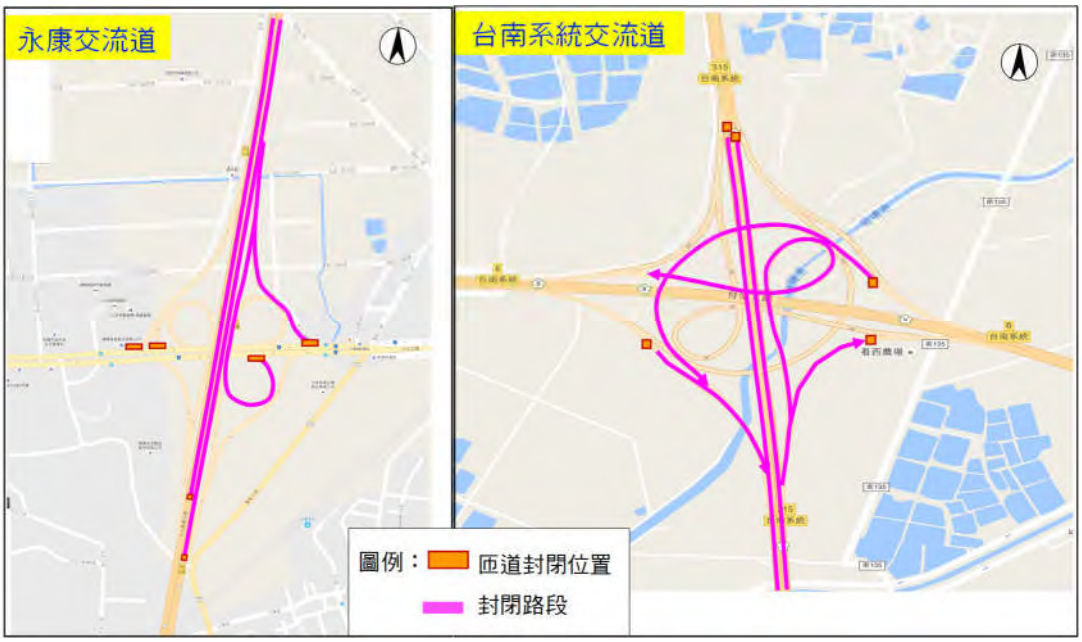


圖 4.1-20 施工期間封閉位置一覽表

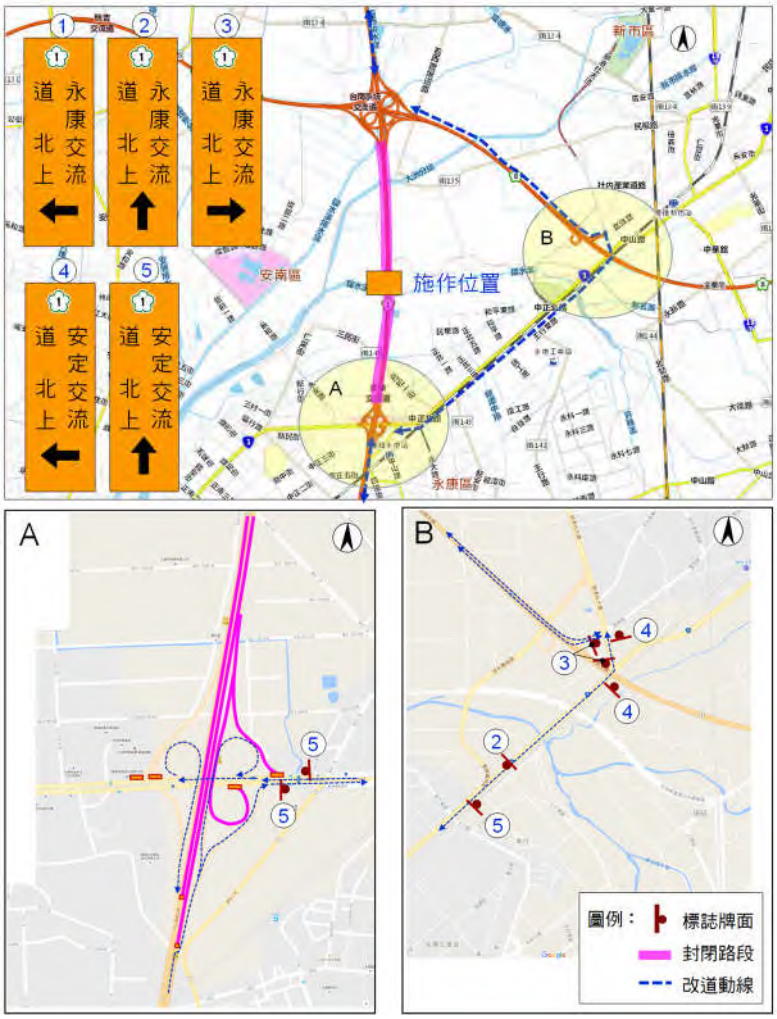


圖 4.1-21 鋼梁吊裝國道 1 號主線封閉改道動線導引牌面示意圖

4.1.15 新增用地調查與評估

一、用地勘選原則

本計畫新增用地取得係依「土地徵收條例」辦理，依據土地徵收條例第 3-1 條，重點如下：

(一)需用土地人興辦公益事業，應按事業性質及實際需要，勘選適當用地及範圍，並應儘量避免耕地及優先使用無使用計畫之公有土地或國營事業土地。

(二)對於經依都市計畫法或國家公園法劃設或變更後，依法得予徵收或區段徵收之農業用地，於劃設或變更時，應經目的事業主管機關考量徵收之公益性及必要性。

(三)需用土地人勘選用地內之農業用地，免經區域計畫擬定機關許可者，於變更為非農業使用時，應先徵得直轄市或縣(市)農業主管機關同意。特定農業區農牧用地，除零星夾雜難以避免者外，不得徵收。但國防、交通、水利事業、公用事業供輸電線路使用者所必須或經行政院核定之重大建設所需者，不在此限。

二、用地補償估算作業

政府辦理公共工程，係依「土地徵收條例」第 11 條規定辦理取得私有土地，需地機關應先辦理協議價購，協議價購不成，始得辦理徵收。本計畫路權範圍所需用地，私有土地依「土地徵收條例」第 11 條規定先與土地所有權人協議價購，協議不成部分則以徵收方式取得，徵收補償則依據「土地徵收條例」第 30 條規定，被徵收之土地，應按照徵收當期之市價補償其地價；穿越段土地部分則依交通事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法進行估算。公有土地部分，則依土地法第 26 條或國有財產法第 38 條及有關規定申辦撥用，並依「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」之規定以有償或無償方式辦理撥用。

表 4.1-15 道路用地取得法令及方式綜理表

土地取得方式	實施時機	相關法令
一般徵收	國家因公益需要，興辦下列各款事業，得徵收私有土地；徵收之範圍，應以其事業所必須者為限： 一、國防事業。 二、交通事業。 三、公用事業。 四、水利事業。 五、公共衛生及環境保護事業。 六、政府機關、地方自治機關及其他公共建築。 七、教育、學術及文化事業。 八、社會福利事業。 九、國營事業。 十、其他依法得徵收土地之事業。	土地法、都市計畫法、公路法及土地徵收條例等相關法令
公地撥用	✓ 公共建設需用公有土地，應敘明理由併同申撥案報經上級機關核明屬實，並於核轉函內敘明，函轉國產署審查層報行政院核准撥用後，由國產署分署、辦事處核發先行使用同意書。	土地法、國有財產法、各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則等相關法令

三、非都市土地變更編定

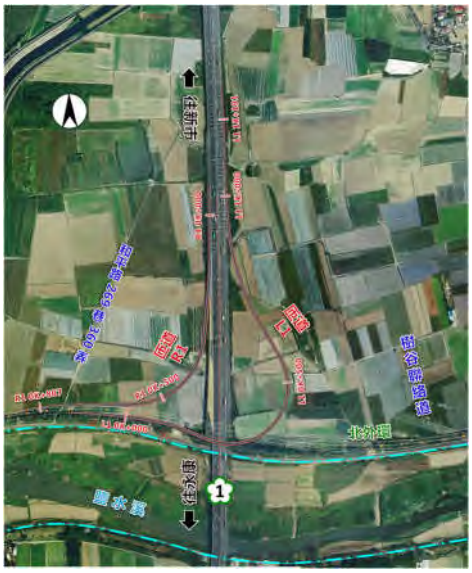
本工程非都市土地部分涉及土地使用分區包含一般農業區與河川區，依非都市土地使用管制規則第 27 條及內政部營建署民國 89 年 12 月 1 日 89 營署綜字第 50992 號函，線狀開發案其土地利用型態為穿越性，與週遭土地使用性質非顯不相容，且往往有利於區域之整體發展，當無區域計畫法第 15 條之 1 規定之適用，可免辦理分區變更，故新增交流道用地部份僅需辦理變更編定。故於原土地使用分區內非交通用地部份辦理變更編定為交通用地。變更編定作業可於報請徵收後辦理移轉登記時一併辦理變更編定作業。

4.1.16 規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃

一、優選方案施工安全衛生初步規劃

就本階段調查、評估所得之工址環境現況可能風險狀況，研提初步建議對策；工程方案潛在危害及可能之風險狀況，研提初步因應建議；將初步評估所提之施工法，評估潛在風險，研提較安全之施工方法建議。並依本階段初步規劃工程方案內容，施工方法初擬成果等，研提施工階段應設置之安全衛生設施及管理事項等初步設置建議，及評估所得之其他潛在風險後續處理建議，以供後續設計階段參考辦理。有關本規劃階段施工方案工程方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃表，如表 4.1-16。

表 4.1-16 規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃表

工程名稱：國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程				
辦理單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司				
規劃方案		潛在危害	可能之風險狀況	備註
方案概要說明	優選順序			
路線方案				
研議方案一：可行性評估階段建議方案優化  	2	跨越國道及北外環主線 墜落、物料飛落	既有道路交通安全 交通阻塞	
		土壤液化 基礎沉陷/承載力不足	橋梁下部結構沉陷、傾斜	
		橋梁及結構施工	機具翻覆、傾倒、物料飛落	
		施工便道、路堤填築	機械傾覆	
		地下管線 高速公路交控管線	挖斷管線造成油氣外洩 挖斷交控管線造成高速公路	

匝道 R1 提供國道 1 號南向往北外環西行之動線服務；匝道 L1 提供北外環東行車輛銜接往國道 1 號北向之動線，跨越國道 1 號及北外環主線。			資訊中斷	
		高速公路排水管涵	極端降雨大量逕流水造成淹水、水路中斷阻塞造成淹水	
		國道主線拓寬	既有道路交通安全	
		北外環主線橋梁拓寬	既有道路交通安全、新舊斷面銜接處理支撐架沉陷	
建設計畫方案：穿越北外環 匝道 R1 提供國道 1 號南向往北外環西行之動線服務；匝道 L1 提供北外環東行車輛銜接往國道 1 號北向之動線，穿越北外環主線後跨越國道 1 號；需辦理用地徵收之面積最少。	1	跨越國道及北外環主線 墜落、物料飛落	既有道路交通安全 交通阻塞	
		土壤液化 基礎沉陷/承載力不足	橋梁下部結構沉陷、傾斜	
		橋梁及結構施工	機具翻覆、傾倒、物料飛落	
		施工便道、路堤填築	機械傾覆	
		地下管線 高速公路交控管線	挖斷管線造成油氣外洩 挖斷交控管線造成高速公路資訊中斷	
		高速公路排水管涵	極端降雨大量逕流水造成淹水、水路中斷阻塞造成淹水	
		國道主線拓寬	既有道路交通安全	
		北外環主線橋梁拓寬	既有道路交通安全、新舊斷面銜接處理支撐架沉陷	
研議方案二：永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化	3	跨越國道及北外環主線 墜落、物料飛落	既有道路交通安全 交通阻塞	
		土壤液化	橋梁下部結構	

 為降低新增之北外環交流道匯出入對國道 1 號主線造成的車流交織干擾，從方案二發展，研擬一北外環匯出入國道 1 號車流與國道 1 號往來臺南系統交流道車流降低交織情形的方案。 本交流道方案新增之 R1 及 L1 於北外環端銜接構想與方案二相同，北上側新增集散道路 CD-L 與匝道 L11，南下側則新增匝道 R11 及集散道路 CD-R。		基礎沉陷/承載力不足	沉陷、傾斜	
		橋梁及結構施工	機具翻覆、傾倒、物料飛落	
		施工便道、路堤填築	機械傾覆	
		地下管線 高速公路交控管線	挖斷管線造成油氣外洩 挖斷交控管線造成高速公路資訊中斷	
		高速公路排水管涵	極端降雨大量逕流水造成淹水、水路中斷阻塞造成淹水	
		國道主線路堤段及橋梁拓寬	既有道路交通安全、新舊橋面銜接處理支撐架沉陷	
		北外環主線橋梁拓寬	既有道路交通安全、新舊橋面銜接處理支撐架沉陷	
橋梁方案研擬				
跨越國道或北外環主線採鋼箱梁橋，以吊裝工法施工 其餘橋梁採預力箱型梁橋，以逐跨架設工法施工	基礎施工	機械傾覆、墜(滾)落、地盤下陷、湧水(砂)、物料飛落、感電		
	鋼箱梁運送/吊裝	交通安全、機械傾覆、鋼梁吊掛掉落、缺氧窒息		
	上部及墩柱結構施工	機械傾覆、物料掉落、下構施工倒塌、高空作業危害		
優選方案施工安全衛生初步規劃				
工址環境現況潛在危害對策	1. 詳細地質鑽探及地下水位變化及土壤性質調查作為設計階段評估基礎型式 2. 進行工址地層液化潛能評估 3. 檢視逕流量設置臨時滯洪池及導水路、沉澱池			
工程設計安全衛生注意事項	1. 擬定設計階段交通維持計畫書維持施工			

	期間國道安全 2. 工區配合進出國道規劃施工便道或便橋 3. 橋梁及擋土牆基礎施工需設置擋土措施及上下設備、開口處設置防護設備 4. 橋梁上部結構施工支撐架因應現地環境考量安全施工法 5. 橋梁跨徑配置需檢討丁類危評，跨越國道鋼梁吊裝需封閉國道 1 號主線，需研擬交通維持計畫及改道動線
安全施工方法建議	1. 工區出入口大門設置洗車台、沉澱池與清洗設備，工區周邊圍設施工圍籬及臨時導排水路 2. 因應工區進出國道配合規劃施工便道或便橋 3. 橋梁基礎建議優先採用全套管樁基礎 4. 跨越國道主線橋梁建議採鋼梁吊裝工法 5. 國道拓寬段擋土牆基礎開挖需設置適宜擋土設施
施工安全衛生設施設設置考量	1. 工區周界地方道路設置全阻隔圍籬及警示燈；鄰國道設置圍籬及混凝土護欄 2. 路堤段拓寬擋土牆基礎開挖超過 1.5 公尺設置上下設備及開口處設置安全欄杆 3. 基礎開挖施工設置上下設備及開口處設置安全欄杆及防護網 4. 橋墩及帽梁施工應考量設置施工平台及上下設備及開口處設置安全欄杆 5. 橋梁上構施工位於國道上方設置安全防護板及安全網 6. 配合橋梁高度設置型鋼上下設備及壁拉桿
待進一步評估事項	配合基本、細部設計方案實施風險評估
其他	高速公路兩側地下管線於細設階段調查
評估人員：陳炳宏	核准：陳明谷

二、工程施工風險評估成果之傳遞運用

依據規劃階段辦理之施工風險評估成果，彙整摘要傳遞與後續階段之辦理團隊，以有效管控施工風險，如表 4.1-17。

表 4.1-17 規劃階段工程風險資訊傳遞表

<table>
<tr><td rowspan="3">工程基本資訊</td><td>工程名稱</td><td>國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程</td><td>基地位置</td><td>臺南市永康區、新市區</td></tr>
<tr><td>工程類型</td><td colspan="3">□建築、■橋梁、□隧道、■道路、□水利(保)、□港灣、□大地、□管道、□其他</td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="3">路線分案：
研議方案一：可行性評估階段建議方案優化
匝道 R1 提供國道 1 號南向往北外環西行之動線服務；匝道 L1 提供北外環東行車輛銜接往國道 1 號北向之動線，跨越國道 1 號及北外環主線。
建設計畫方案：穿越北外環
匝道 R1 提供國道 1 號南向往北外環西行之動線服務；匝道 L1 提供北外環東行車輛銜接往國道 1 號北向之動線，穿越北外環主線後跨越國道 1 號；需辦理用地徵收之面積最少。
研議方案二：永康交流道至臺南系統交流道間交織運作優化
為降低新增之北外環交流道匯出入對國道 1 號主線造成的車流交織干擾，從方案二發展，研擬一北外環匯出入國道 1 號車流與國道 1 號往來臺南系統交流道車流降低交織情形的方案。
本交流道方案新增之 R1 及 L1 於北外環端銜接構想與建設計畫方案相同，北上側新增集散道路 CD-L 與匝道 L11，南下側則新增匝道 R11 及集散道路 CD-R。
橋梁方案：
跨越國道或北外環主線採鋼箱梁橋，以吊裝工法施工
其餘橋梁採預力箱型梁橋，以逐跨架設工法施工</td></tr>
<tr><td rowspan="4">相關單位</td><td>工程業主（主辦機關）</td><td>交通部高速公路局</td><td>專案管理</td><td></td></tr>
<tr><td>可行性評估單位</td><td>易緯工程顧問股份有限公司</td><td>工程規劃單位</td><td rowspan="2">台灣世曦工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>基本設計</td><td>台灣世曦工程顧問股份有限公司</td><td>細部設計</td></tr>
<tr><td>監造單位</td><td></td><td>施工廠商</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">工程規劃階段(潛在危害初步辨識)風險資訊傳遞</td></tr>
<tr><td colspan="4">工程規劃階段危害辨識成果</td><td>設計階段接續辦理情形</td></tr>
<tr><td>編號</td><td>風險來源</td><td>潛在危害</td><td>可能之風險狀況</td><td>待進一步評估事項</td><td>評估成果摘記</td></tr>
<tr><td>1</td><td>地質</td><td>地層液化
地下水位
沉陷
基礎承載力不</td><td>基礎沉陷、底部安定
基礎淘空
支撐破壞、開挖面崩塌</td><td>基礎型式評估選擇
基礎承載力分析及容許承載力檢核
基礎開挖之擋土設施</td><td></td></tr>
</table>

		足			
	地形 地貌	區域道路交通 排水設施阻塞	運輸阻隔 極端降雨量造成大量逕流水造成區域淹水	施工中減低對地區之干擾 施工動線考量、交通管制措施	沿線地表相當平坦
	水文氣象	強風、豪雨	極端降雨量造成大量逕流水造成區域淹水	工法、工期、設備要充分考量豪雨及強風 防汛期及颱風期之防護 考量區域排水與臨時排水	
	景觀、環境條件	施工作業污染	對環境保育調查不足，將嚴重影響生態 作業人員安全、健康	施工期間環境衛生維護	
	鄰近構造物	國道1號及北外環主線拓寬 跨越國道1號及北外環主線	路堤段施工影響國道安全 橋梁跨越國道1號施工影響國道通行安全 橋梁穿越北外環施工影響北外環結構安全 北外環主線拓寬橋梁結構安全	依據地質調查成果規劃擋土措施 跨越國道橋梁採鋼箱梁吊裝 穿越處基礎開挖規劃安全擋土設施及監測計畫 拓寬銜接處，橋梁底部配合架設支撐，減少變位	
	其他	地下管線 高速公路交控管線 高速公路排水管涵	挖斷管線造成油氣外洩 挖斷交控管線造成高速公路資訊中斷 水路中斷阻塞造成淹水	洽管線單位提供圖資作為設計階段調整 實施管線試挖調查 規劃施工階段臨時水路維持暢通	
	橋梁規模 跨越國道1號及北外環主線橋梁跨徑及尺寸	基礎施工 下部結構 上部結構	基礎開挖砂湧至國道1號及北外環週邊地盤下陷危害 下構施工發生倒塌危害 上構施工物體飛落危害 高空作業危害	詳細地質調查、地下水位變化作為設計階段評估 設計階段實施施工風險評估	
	橋梁構造 鋼箱梁橋 預力箱型	跨越國道1號及北外環主線	倒塌、墜落、機具翻覆、物料飛落 跨越既有道路，墜落、物料飛	設計階段實施施工風險評估 妥適研擬施工	

	梁橋	國道1號及北外環主線拓寬	落、危及用路人行車安全 施工人員被撞	動線及交維計畫	
	橋梁施工 鋼箱梁吊裝 場鑄逐跨施工	上部結構	倒塌、墜落、機具翻覆、物料飛落 跨越既有道路，墜落、物料飛落、危及用路人行車安全	評估安全施工步驟及方法 規劃安全衛生設施 妥適研擬施工動線及交維計畫	
評估人員：陳炳宏				核准：陳明谷	

4.1.17 增設交流道北外環3期配合工程

配合本工程增設L1匝道，對北外環3期工程東段標地面道路RD7、自行人行車道及植栽帶均受到影響；另西段標因於5k+505增設CMS設施，須增設平台基座、護欄預埋管道及拉線箱，各配合事項說明如下。

一、東段標

1. RD7平面道路

RD7平面道路原配置於北外環主線南側，其路線與增設L1墩柱及基礎衝突，且配合目前規劃穿越北外環方案，將RD7平面道路配合調整至L1南側，即不與L1匝道橋墩及基礎衝突，亦符合淨高需求；該平面線型影響範圍約為0K+055~0K+700，縱坡則維持原設計，調整後路線平面詳圖4.1-22，斷面配置詳圖4.1-23

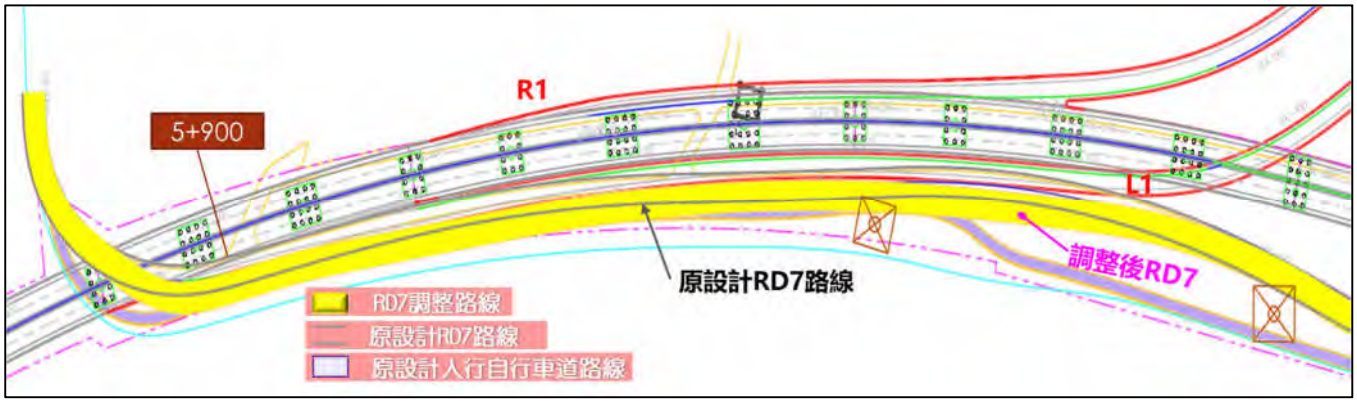


圖4.1-22 RD7改道路線平面圖

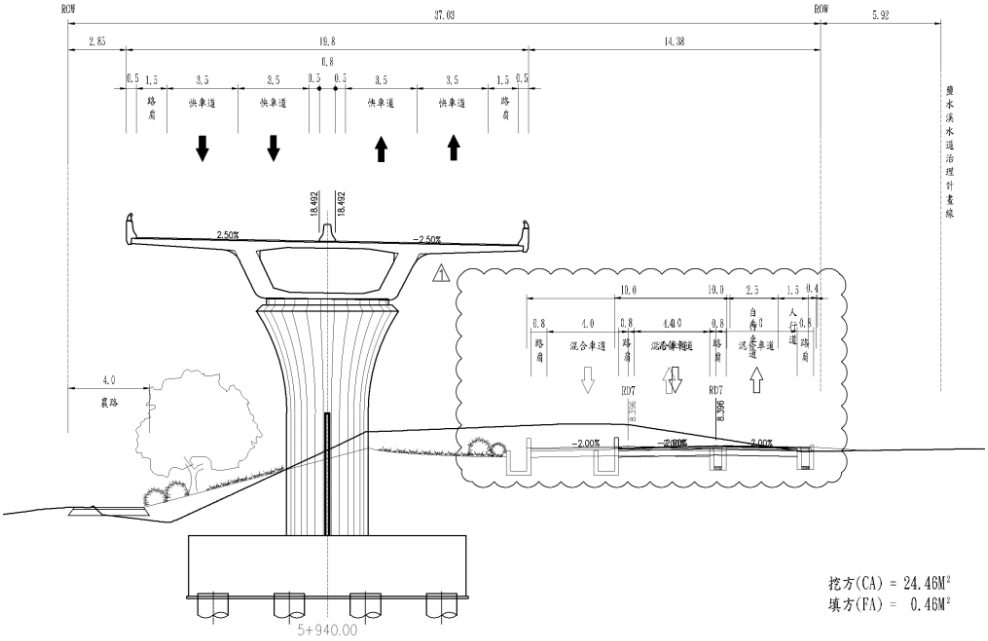


圖 4.1-23 RD7 改道路線斷面圖

經本局 109 年 12 月 22 日及 110 年 1 月 7 日召開會議與營建署說明及討論，營建署於 110 年 1 月 20 日營授南字第 1103303869 號來函，說明 RD7 平面道路建議處理方式。

(1)RD7 平面道路 0k+140~0k+570 路段暫停施作，此路段(0K+140~0K+570)規劃改由南側鹽水溪既有防汛道路與北側農路銜接通行，詳如圖 4.1-24。

(2)人行及自行車道配合辦理減做。

(3)植栽工程配合取消，本階段先行植草。

(4)路燈基座及其管道因已施作完成，配合調整路線修正照明工程圖說。

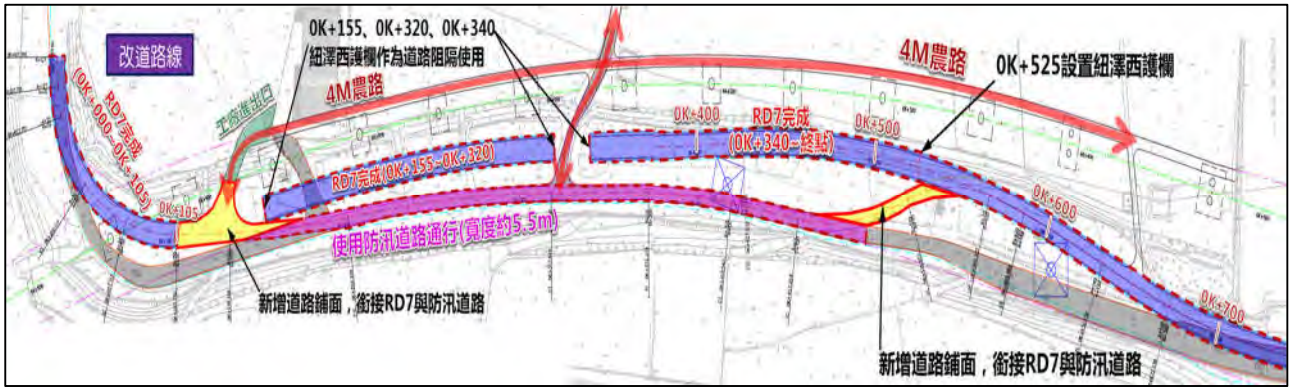


圖 4.1-24 東段標平面道路 RD7 改道示意圖

2. 人行/自行車道改道方案

北外環 3 期工程東段標原規劃於緊鄰鹽水溪治理計畫線之路權內布設自行車專用道，串連鹽水溪堤防自行車路網，斷面為 1.5m 人行道+2.5m 自行車道，使環境與人更親近。

但配合北外環主線增設 L1 匝道匯入國道 1 號，地面道路 RD7 配合改道，影響原人行及自行車道規劃。原設置 RD7 右側之人行及自行車道，目前僅施作國

道 1 號以東路段；國道 1 號以西路段受 RD7 改道影響範圍將先不施作，後續由高公局納入本工程一併施作。

配合未來地面道路 RD7 布設，提出分別於 RD7 南北兩側規劃新人行及自行車道方案，其中北側路線方案位於北外環主線橋下，不需另外徵收用地，並於穿越 RD7 處提供平面及跨越兩方案估選擇，分述如下：

(一)RD7 北側路線方案

A. 方案一 A：人行/自行車道以斑馬線穿越平面道路

人行/自行車道約在北外環 6k+320 往南轉，穿越北外環主線與匝道 L1(0K+340)，延 RD7 路線續行並以平交方式穿越 RD7 路口，銜接原設計自行車道，詳圖 4.1-25。調整後人行/自行車道寬度維持原設計 4.4m，並配合各穿越路口設置交通號誌。

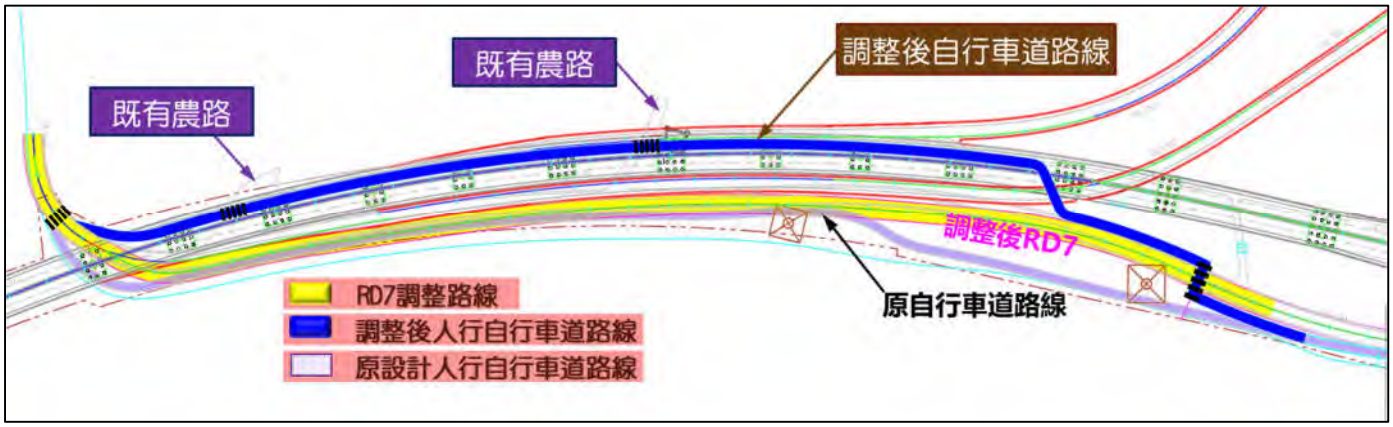


圖 4.1-25 方案一 A：人行/自行車道以斑馬線穿越平面道路

B. 方案一 B：配合無障礙坡道跨越 RD7 東側

人行/自行車道布設於北外環橋下，經過 RD7 及 2 農路路口，人行/自行車道約在北外環 6k+320 往南轉，穿越北外環主線與匝道 L1(0K+340)，在符合淨高需求及配合無障礙坡道 1:12 條件下，延 RD7 路線設置擋土牆爬升至 EL13.3m，跨越 RD7 平面道路則配置車行箱涵，再以 1:12 坡度下降至原地面高程，銜接原設計自行車道，詳圖 4.1-26。

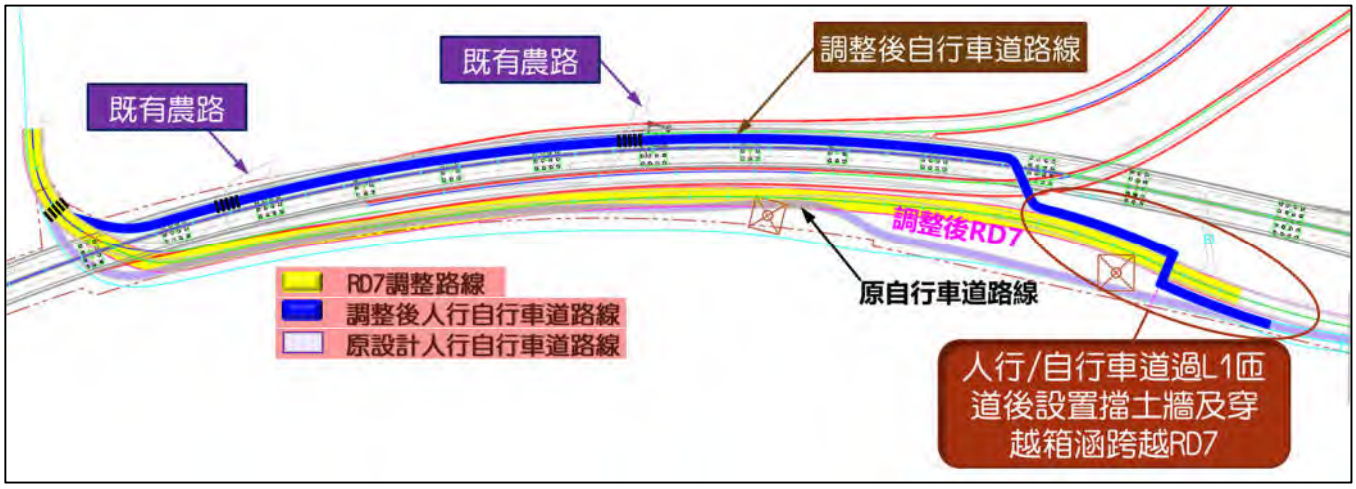


圖 4.1-26 方案一 B：配合無障礙坡道跨越 RD7 東側

(二)RD7 南側路線方案

北側路線方案均位於北外環主線橋下，無需辦理用地徵收，但因與原規劃布設於鹽水溪畔，發展北外環 3 期道路休閒及安全的環河遊憩網路有所衝突，故研擬利用原防汛道路作為人行/自行車道，詳圖 4. 1-27。

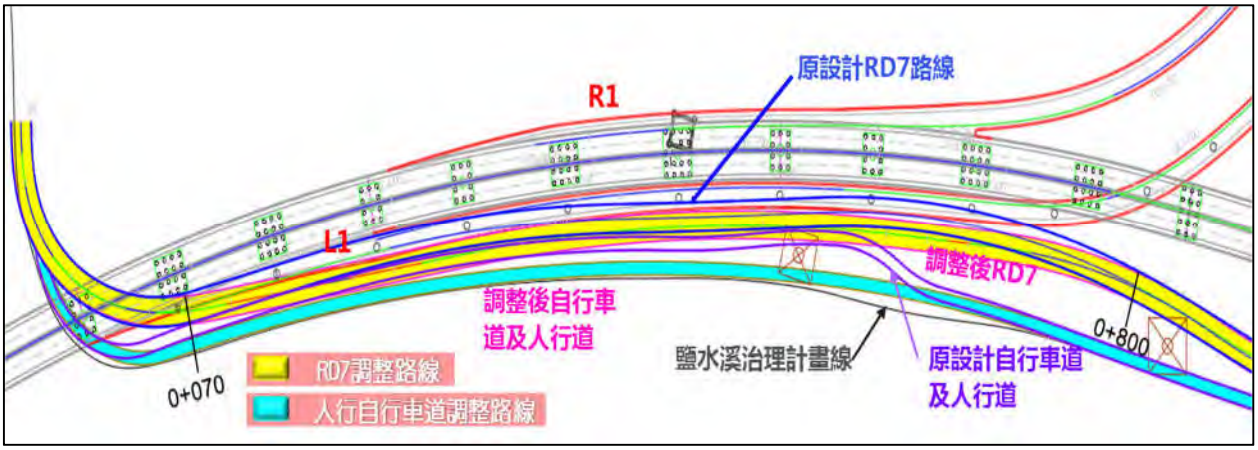


圖 4. 1-27 方案二：人行/自行車道布設 RD7 南側

本方案全線沿鹽水溪畔設置並以植栽帶分隔提升用路人的安全，符合北外環 3 期設置人行/自行車道原意，惟本方案需使用 906. 2M^{2}用地，其中有 602. 5M^{2}公有地及 31M^{2}國有地，尚有 272. 7M^{2}私有地需辦理徵收，詳圖 4. 1-28。

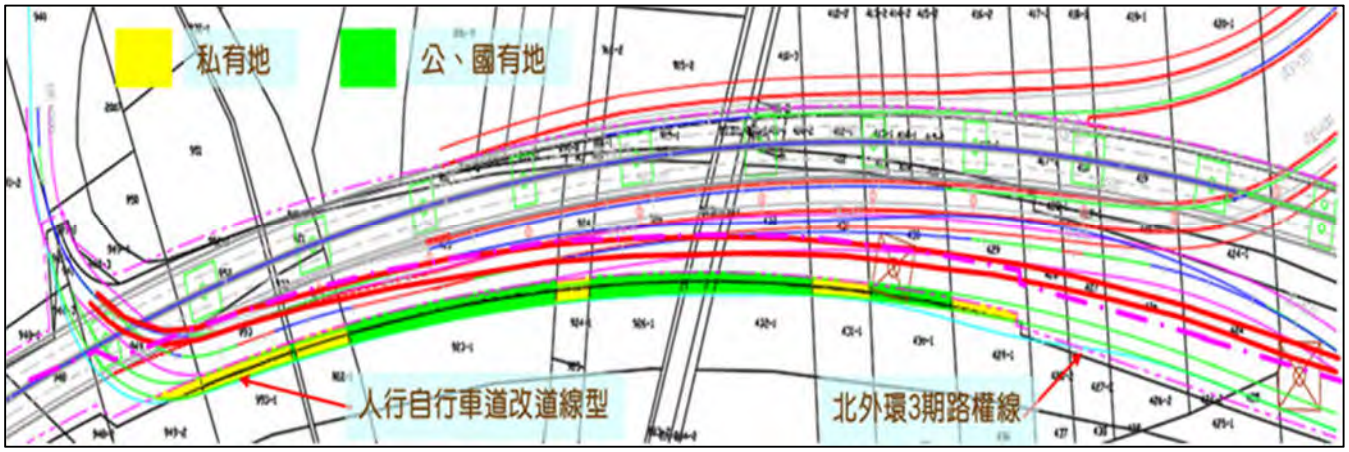


圖 4. 1-28 方案二用地徵收範圍

本局於 110 年 2 月 24 日召開本案建設計畫審查會，會中臺南市政府建議人行/自行車道布設於 RD7 南側(於鹽水溪堤岸北側防汛道路上，方案二)，並表示布設位置涉及新增用地，所需用地費用由市府負擔，並納入本計畫一併辦理用地取得作業。

二、西段標

為結合道路交通即時狀況，提供用路人交通資訊、旅行時間、南部路網等多元化動態訊息，依據交控布設原則於增設國道 1 號北入匝道入口前，北外環主線 5k+505 設置路側資訊顯示設備(CMS)，並因應 CMS 電力及國道 1 號主線傳輸串連需求，於北外環 3 期配合於 5k+350 至 5k+845 護欄內埋設 3 管及設置 4 處拉線箱，以維持交控路網運作，上述配合工作詳如圖 4. 1-29。

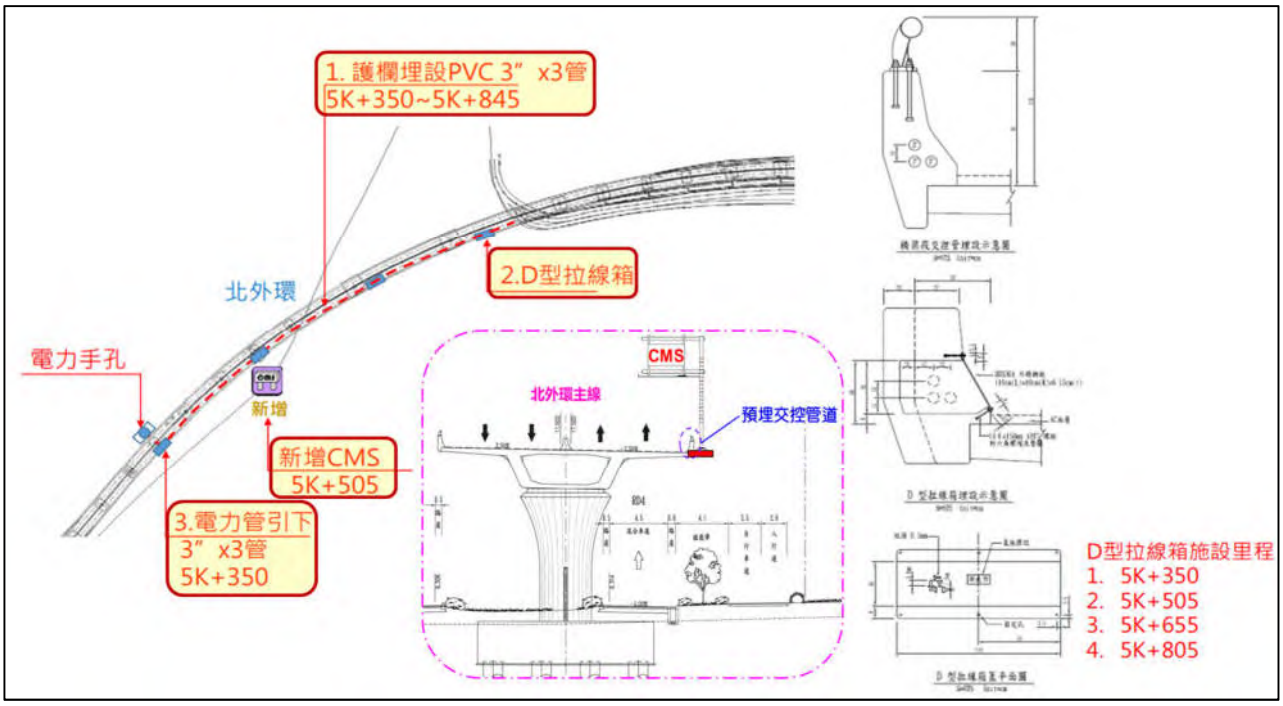


圖 4. 1-29 西段標交控管路預埋配合作業示意圖

4.2 分期(年)執行策略

於本建設計畫獲核定後，依核定之方案辦理後續各階段作業，本計畫後續工作預定劃分為 3 階段進行，各階段作業內容說明如後，作業期程則詳伍之一節說明。

(一) 工程設計階段

本階段工程設計作業，再細分為基本設計與細部設計兩階段辦理，基本設計階段研擬本工程之分標計畫、基本設計階段之必要圖說送核。細部設計階段則需細部設計圖說送核、研擬水土保持計畫等資料送相關主管機關審核及提送相關發包文件。

(二) 用地取得拆遷補償階段

展開用地取得相關作業，用地取得相關程序約 18 個月(路權樁測設至補償費發放並存入保管專戶止)，預計於 111 年 1 月至 112 年 6 月辦理用地取得作業。

(三) 施工階段

設計作業完成，相關用地取得後，辦理本工程之發包與施工作業，工期約 36 個月

4.3 執行步驟(方法)與分工

本計畫推動興建之各階段作業步驟與其分工說明如後:

(一) 工程設計階段

本階段作業由高公局負責，劃分為基本設計與細部設計等階段辦理:

1. 基本設計：針對建設計畫核定路線，辦理工程基本設計，並研擬路權範圍與分標計畫，並依據行政院「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」之規定，提送行政院工程會基本設計階段之必要圖說進行工程專業審查。
2. 細部設計：依據基本設計核定成果，進行工程細部設計。

(二) 用地取得拆遷補償階段

政府辦理公共工程，係依「土地徵收條例」第 11 條規定辦理取得私有土地，需地機關應先辦理協議價購，協議價購不成，始得辦理徵收。本計畫路權範圍所需用地，私有土地依「土地徵收條例」第 11 條規定先與土地所有權人協議價購，協議不成部分則以徵收方式取得，徵收補償則依據「土地徵收條例」第 30 條規定，被徵收之土地，應按照徵收當期之市價補償其地價；穿越段土地部分則依交通事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法進行估算。公有土地部分，則依土地法第 26 條或國有財產法第 38 條及有關規定申辦撥用，並依「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」之規定以有償或無償方式辦理撥用。

(三) 施工階段

發包作業由本局負責辦理工程招標與發包作業，委託合格之營造廠商進行施工。

(四) 後續營運與維護階段

國道高速公路由本局接收負責營運與後續維護作業。本計畫增設北外環交流道，受本計畫影響而改道之地區道路，完工後移交地方主管機關，亦即臺南市政府負責接管。

第五章　期程與資源需求

5.1　計畫期程

本計畫建議方案二(穿越北外環)估算工程施工工期約為 36 個月，配合規劃作業、設計作業、發包、施工及驗收，研擬建設時程，詳如表 5.1-1。

可行性評估業奉行政院 109 年 5 月核定，於 109 年 9 月啟動辦理規劃設計作業。規劃作業約需 20 個月，辦理環境影響差異分析作業約需 15 個月，興辦事業計畫約需 6 個月，預計於 111 年年底前完成設計作業，用地取得相關程序則約需 18 個月，本工程預計於 115 年底完成含施工驗收。

表 5.1-1　工程建設時程表

工作項目	年/月 工期(月)	109年		110年				111年				112年				113年				114年				115年			
		9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
規劃及建設計畫	20																										
環境影響差異分析	15																										
設計作業	11																										
興辦事業計畫	6																										
用地徵收取得作業	18																										
工程招標	3																										
施工	36																										
驗收	6																										

5.2　所需資源說明

本計畫經奉核定後，將進行相關工程規劃與設計、用地徵收、拆遷補償、工程發包與工程施工。建設期間所需資源說明如下：

(一) 設計與監造人力資源

於規劃設計與工程施工階段，因專業技術人力之限制，委託民間工程顧問公司辦理規劃設計與監造業務。

(二) 施工階段人力物料資源

本計畫施工階段，需依工程分標辦理工程發包委託，因本計畫屬重大公共工程建設，需投入相當規模之工程原物料、機具及人力資源，以期順利完工。

(三) 公部門行政資源

針對本計畫道路沿線民眾抗爭之協調、用地徵收與折遷補償作業之執行、工程施工時與相關單位之界面等，需計畫區所在地方政府及相關主管機關之配合與協助。

5.3 經費來源及計算基準

5.3.1 經費來源

針對本計畫原則由政府自行出資興建，財源籌措可採行之方式，包括由政府歲入編列預算支應、發行建設公債及國道建設基金。本計畫若由政府自行出資興建，其中之用地取得暨拆遷補償費及工程建造經費目前依據「高速公路增設及改善交流道設置原則」二、先決條件”(五)地方政府應全額負擔用地費及辦理用地取得相關作業，並至少負擔 12%以上之總建設經費(用地費及工程費合計)”。基於上述，有關增設臺南市北外環交流道之用地費原則上應由臺南市政府負擔。相關分析說明詳第七章財務計畫。

5.3.2 工程數量概估原則

一、路工工程

(一)清除與掘除

按用地範圍內之面積扣除既有道路及橋梁、房屋拆除面積而得。

(二)基地及路堤開挖(含近運)

為路基開挖之數量。

(三)基地及路堤填築

為路基滾壓填築之數量。

(四)土方處理(含結構部分)

為路基及構造物開挖扣除路堤填築與構造物回填後之數量，按工程內容分別以土石方交換利用及借土計算。

(五)主線道路鋪面工程

為主線及匝道鋪面面積，包括開放級配、密級配瀝青混凝土、瀝青處理底層、碎石級配底層、透層及黏層等。

(六)護欄

為主線及匝道路堤路塹段外側護欄，以「公尺」計算之。

二、排水工程

(一)排水溝

矩形溝(0.6M×0.6M)，以「公尺」計算之。

(二)集水井

分別以橋墩集水井及滲透集水井 2 種型式，以「座」計算之。

(三)滯洪池

高程相對低點設置 RC 矩型開放式滯洪池，以「座」計算之。

(四)管涵

管涵，以「公尺」計算之。

(五)其他排水設施

推估其他未列項之排水設施，以「式」計算之。

三、橋梁工程

橋梁按其上部結構之施工方式分別估列後以橋面積估算其費用，費用單價包括上部結構及下部結構，下部結構採樁基礎估算之。

四、擋土牆工程

依照 1/1000 地形圖及縱橫斷面圖，參酌土壤地質資料，結構型式以懸臂式擋土牆及 U 型擋土牆配置，以一式估算之。

五、交通工程

包括金屬護欄、混凝土隔欄、鏈式鐵絲網及鐵絲網柵欄、路面標記、標誌牌、里程牌、門架式標誌構造物、號誌等，以一式估列。

六、植生綠化及景觀美化工程

本項作業包含植生綠化工程及景觀設施工程分別估算後合併計列為植栽景觀工程，以一式估列。

七、公路照明工程

包含計畫範圍之道路照明系統費用，以一式估列。

八、交控工程

本項作業包含交控土木管道及相關設施，以一式估列。

九、北外環 3 期配合工程

本項作業為北外環 3 期工程配合增設交流道工程影響之相關費用，包含 CMS 基座平台與交控管道預埋部分，以及 RD7 平面道路、人行/自行車道、植栽帶等受影響部分，以一式估列。

十、其他及雜項工程

本項作業包含工程司之工地辦公室、工地即時監控系統、試挖、路權界樁等雜項工作，以一式估列。

十一、施工中交通維持

包含施工期間交通維持設施、利用既有道路及闢建臨時道路等費用，以一式估列。

十二、施工中環境保護工程

包括工施工中環境保護措施等各項費用，以一式估列之。

十三、工地安全衛生費

包括工地內所有設備、機具安全、工區內之衛生、其他安全衛生費等費用，以一式估列之。

十四、品質管理費(含檢試驗費)

包含品管組織及材料設備檢(試)驗等費用，以一式估列。

5.3.3 經費估算基準

一、物價基準

本工程單價係以 110 年 3 月之物價為基準。

二、工資

工資包括基本工資、津貼、勞工保險費、健保費等，估計每天工資標準如下：

領班	3,000 元	一級作業手	2,800 元
技術工	2,800 元	二級作業手	2,600 元
普通工	1,900 元		

三、主要材料工地交貨價格

項目	單位	價格(元)
水泥(I 類)	公噸	2,350
鋼筋	公噸	21,000
產品，結構用鋼材，一般結構用軋鋼料，A36	公噸	28,200
產品，結構用鋼材，一般結構用軋鋼料，A709,Gr.50	公噸	30,410
砂	立方公尺	790
碎石	立方公尺	780
產品，預拌混凝土材料費，245kgf/cm2，第 1 型水泥	立方公尺	2,045
產品，預拌混凝土材料費，280kgf/cm2，第 1 型水泥	立方公尺	2,163
產品，預拌混凝土材料費，350kgf/cm2，第 1 型水泥	立方公尺	2,356
產品，預拌混凝土材料費，420kgf/cm2，第 1 型水泥	立方公尺	2,412
密級配瀝青混凝土	立方公尺	5,492

四、主要施工機具設備每小時使用費率如下：

機具名稱	規格	每小時使用費率(元)
推土機	120~129KW	1,400
鋪裝機	W=3.75M	1,500
鏟土機	1.0m^3	990
鏟土機	1.5m^3	1,350
傾卸卡車 20T	7m^3	1,238

五、參考單價

本工程之各項工程單價，將依照上述基本標準訂定外，並參考工程會之大宗資材市場價格、公共工程價格資料庫及營建物價資訊平台，配合本工程計畫範圍內地區地形、地質條件等因素予以考量調整。

5.3.4 主要成本項目之編估說明

本計畫路線主要建造成本如下：

一、規劃設計階段作業費用

包括 1/500 地形圖測量費(含補充地形測量)，鑽探、試驗及分析費，水文氣象和地震資料蒐集調查及分析費，公共管線設施調查費，其他項目調查費、顧問費、規劃設計費(規劃、基本設計、詳細設計)，以契約金額編列。

二、用地取得及拆遷補償費

包括用地取得費、地價調整費、建築物拆遷補償費、墳墓拆遷補償費、農林作物及魚類畜禽補償遷移費、拆遷補償及遷移費之調整費、辦理上述業務之作業費等。

三、工程建造費

(一)直接工程成本(工地工程費)：直接工程成本之單價包括直接工程費、施工設備及工地費用、承包商管理費利潤、保險及營業稅均在內。

(二)工程預備費：為彌補規劃及設計期間所蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整，可能產生之意外或無法預見之偶發事件等狀況所準備的一筆費用；但不包括超出原評估規劃設計以外的工程範圍和內容變更所造成的費用增減。本計畫按直接工程成本之 12%估列。

(三)間接工程成本：包括工程管理費、工程監造費、公共藝術、二級品管抽(試)驗費、空污費及環境監測費，按直接工程成本之 10%估列。

(四)物價調整費：物價調整費按直接工程成本、工程預備費、間接工程成本，依分年計畫逐年另予估列。

5.4 經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

5.4.1 用地拆遷補償費估算

一、土地補償費估算作業

政府辦理公共工程，用地取得係以協議價購方式為主，惟依「土地徵收條例」第 11 條規定，需地機關應先辦理協議價購，協議價購不成，始得辦理徵收。本計畫路權範圍所需用地，私有土地假設皆以徵收方式取得，徵收補償則依據「土地徵收條例」第 30 條規定，被徵收之土地，應按照徵收當期之市價補償其地價；而公有土地部分則採公地撥用方式辦理。

(一)公有土地撥用費用

公有地之撥用，參照土地法第 26 條規定，「各級政府機關需用公有土地時，應商同該管直轄市或縣(市)政府層請行政院核准撥用。」依據各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則：各級 政府機關因公務或公共所需公有不動產，依土地法第 26 條或國有財產法第 38 條申請撥用時，以無償為原則。但部分情況之不動產使用，應辦理有償撥用。本計畫用地屬公有地部分採有償方式取得，後續將由本局辦理撥用，臺南市政府編列預算支應。

辦理有償撥用不動產時，土地之取償，除法令另有規定外，以核准撥用日當期公告土地現值為準，地上建築改良物之取償，以稅捐稽徵機關提供之當年期評定現值為準。

(二)私有土地取得費用

有關私有土地取得根據土地徵收條例第 11 條(公益用地之取得)規定：「需

用土地人申請徵收土地或土地改良物前，除國防、交通或水利事業，因公共安全急需使用土地未及與所有權人協議者外，應先與所有權人協議價購或以其他方式取得；所有權人拒絕參與協議或經開會未能達成協議且無法以其他方式取得者，始得依本條例申請徵收。前項協議之內容應作成書面，並應記明協議之結果。 如未能達成協議，應記明未達成協議之理由，於申請時送交中央主管機關。第一項協議價購，依其他法律規定有優先購買權者，無優先購買權之適用。第一項協議價購，應由需用土地人依市價與所有 權人協議。前項所稱市價，指市場正常交易價格。」

另依據土地徵收條例第 30 條規定：「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。前項市價，由直轄市、縣（市）主管機關提交地價評議委員會評定之。」

二、土地取得費用估算

本計畫交流道依規劃路線之路權範圍，對於採有償撥用之公有土地，係以當期土地公告現值估算，而私有土地採一般徵收方式，則按各地段不同市價估算。本計畫增設交流道用地主要分布於新市區大洲段及永康區三民段等地段，有關本計畫交流道所屬相關地段 109 年度之市價，經查詢內政部「不動產交易實價查詢網」及地方訪價結果，茲簡要說明如下：

1. 新市區大洲段之市價平均為 2,460~3,700 元/m^2。
2. 永康區三民段之市價平均為 4,100~4,500 元/m^2。

然而本工程位置區域因應周邊臺南科學園區擴建及北外環工程等建設開發，臺南市政府辦理樹谷聯絡道新建工程銜接北外環 3 期工程樹谷匝道，該聯絡道工程臺南市政府於 109 年以 6,000/m^2辦理徵收，故參考該價格及近年臺南地區地價漲幅，故本工程目前以 6,500 元/m^2進行用地徵收費用估算。

三、地上物拆遷補償費用估算

本計畫道路範圍內之拆遷補償費用，係根據計畫道路沿線所經地區之土地使用現況，配合地形圖量測各種建物之樓地板及農林作物面積，並依「臺南市興辦公共工程土地改良物補償自治條例」、「臺南市農作改良物徵收補償費查估標準」等相關規定估算。建築物拆遷補償部分由地形圖量測計畫路線沿線之建築物面積，拆遷補償費用加計自動拆除獎勵金以 50%計算。農林作物面積則由地形測量資料直接丈量而得。

本計畫交流道需取得用地面積私有地約 12,398m^2，公、國有地約 10,707m^2，合計約 23,105m^2，初步估算用地取得費用約 150,181,701 元，地上物拆遷補償費用約約 17,497,200 元，合計約 167,678,901 元。

5.4.2 工程經費概估

依照上述原則，本工程經費及數量按 110 年幣值計算後概估如表 5.4-1。

表 5.4-1 工程經費及數量概估表(110 年幣值)

項次	工 程 項 目	單位	單 價(元)	方案二	
				數　　量	費用(百萬元)
壹.	工程規劃及設計費	式		1.00	39.39
貳.	用地取得及拆遷補償費				
1	用地取得費	式		1.00	150.18
2	拆遷補償費	式		1.00	17.50
	用地取得及拆遷補償費　合計				167.68
參.	工程建造費				
一	直接工程成本(工地工程費)				
A	路工工程				
1	清除與掘除	M2	70	66,248.90	4.64
2	路堤開挖	M3		0.00	0.00
3	路堤填築	M3	60	16,555.31	0.99
4	開放級配瀝青混凝土	M3	8,500	259.78	2.21
5	密級配改質瀝青混凝土	M3	8,820	1,731.88	15.28
6	廠拌瀝青處理底層	M3	6,000	806.76	4.84
7	級配粒料底層	M3	1,370	1,210.14	1.66
8	瀝青透層	L	46	5,647.34	0.26
9	瀝青黏層	L	44	28,826.01	1.27
10	擋牆段外側護欄	M	3,000	614.00	1.84
B	排水工程	式		1.00	20.00
C	橋梁及結構工程				
1	鋼床板梁橋	M2	75,000	2,279.00	170.93
2	場鑄逐跨混凝土橋	M2	55,000	9,099.50	500.47
D	擋土牆工程	式		1.00	41.69
F	交通工程	式		1.00	4.00
F	植生綠化及景觀美化工程	式		1.00	25.21
G	公路照明工程	式		1.00	10.18
H	交控工程	式		1.00	10.53
I	北外環3期配合工程	式		1.00	44.20
J	其他及雜項工程	式		1.00	63.61
K	施工中交通維持	式		1.00	18.48
L	施工中環境保護工程	式		1.00	23.10
M	工地安全衛生費	式		1.00	27.71
N	品質管理費(含檢試驗費)	式		1.00	27.71
O	承包商管理費及利潤	式		1.00	81.66
P	營業稅	式		1.00	51.04
	直接工程成本(工地工程費)　合計				1,153.5047
二	工程預備費(一項直接工程成本之12%)	式		1.00	138.42
三	間接工程費(一項直接工程成本之10%)	式		1.00	115.35
四	監造費	式		1.00	36.41
五	物價指數調整費(以物價指數年增率計算)	式		1.00	74.05
	工程建造費　合計				1,517.74
	計畫總經費(壹+貳+參)				1,724.81

依據工程預定建設時程，分別按年期分配建設經費，以 110 年幣值估列分年預算，工程建造費每年以 1.5%上漲率調整，地價調整費與地上物拆遷補償費等項，每年以 1.5%上漲率估計，經計算至當年幣值詳如表 5.4-2～表 5.4-7。

表 5.4-2　分年預算表(110 年幣值)

項次	費用項目	109	110	111	112	113	114	115	合計
壹	工程規劃及設計費	4.73	23.63	11.03					39.39
貳	用地取得及拆遷補償費								
1	用地取得及拆遷補償費		-	167.68					167.68
叁	工程建造費								
一	直接工程成本				230.701	403.727	403.727	115.350	1,153.50
二	工程預備費				27.684	48.447	48.447	13.842	138.42
三	間接工程費				23.070	40.373	40.373	11.535	115.35
四	監造費				9.103	9.103	9.103	9.103	36.41
五	物價調整費								
	合計	4.73	23.63	178.71	290.56	501.65	501.65	149.83	1,650.76

表 5.4-3　分年資金需求(當年幣值)

項次	費用項目	109	110	111	112	113	114	115	合計
壹	工程規劃及設計費	4.73	23.634	11.029					39.39
貳	用地取得及拆遷補償費								-
1	用地取得及拆遷補償費		-	167.68					167.68
叁	工程建造費								-
一	直接工程成本				230.70	403.73	403.73	115.35	1,153.50
二	工程預備費				27.68	48.45	48.45	13.84	138.42
三	間接工程費				23.07	40.37	40.37	11.54	115.35
四	監造費				9.10	9.10	9.10	9.10	36.41
五	物價調整費				8.78	22.91	30.78	11.58	74.05
	合計	4.73	23.63	178.71	299.34	524.56	532.43	161.41	1,724.81

表 5.4-4　分年預算表(110 年幣值)(中央政府)

項次	費用項目	109	110	111	112	113	114	115	合計
壹	工程規劃及設計費	4.73	23.634	11.029					39.39
貳	用地取得及拆遷補償費								-
1	用地取得及拆遷補償費								-
叁	工程建造費								-
一	直接工程成本				224.73	393.27	393.27	112.36	1,123.63
二	工程預備費				26.97	47.19	47.19	13.48	134.84
三	間接工程費				22.47	39.33	39.33	11.24	112.36
四	監造費				8.87	8.87	8.87	8.87	35.47
五	物價調整費								
	合計	4.73	23.63	11.03	283.03	488.66	488.66	145.95	1,445.69

表 5.4-5　分年資金需求(當年幣值)(中央政府)

項次	費用項目	109	110	111	112	113	114	115	合計
壹	工程規劃及設計費	4.73	23.634	11.029					39.39
貳	用地取得及拆遷補償費								-
1	用地取得及拆遷補償費								-
叁	工程建造費								-
一	直接工程成本				224.73	393.27	393.27	112.36	1,123.63
二	工程預備費				26.97	47.19	47.19	13.48	134.84
三	間接工程費				22.47	39.33	39.33	11.24	112.36
四	監造費				8.87	8.87	8.87	8.87	35.47
五	物價調整費				8.55	22.32	29.99	11.28	72.14
	合計	4.73	23.63	11.03	291.58	510.98	518.65	157.23	1,517.83

表 5.4-6　分年預算表(110 年幣值)(地方政府)

項次	費用項目	109	110	111	112	113	114	115	合計
壹	工程規劃及設計費								-
貳	用地取得及拆遷補償費								-
1	用地取得及拆遷補償費		-	167.68					167.68
叁	工程建造費								-
一	直接工程成本				5.97	10.45	10.45	2.99	29.87
二	工程預備費				0.72	1.25	1.25	0.36	3.58
三	間接工程費				0.60	1.05	1.05	0.30	2.99
四	監造費				0.24	0.24	0.24	0.24	0.94
五	物價調整費								-
	合計	-	-	167.68	7.52	12.99	12.99	3.88	205.07

表 5.4-7　分年資金需求(當年幣值)(地方政府)

項次	費用項目	109	110	111	112	113	114	115	合計
壹	工程規劃及設計費								-
貳	用地取得及拆遷補償費								-
1	用地取得及拆遷補償費		-	167.68					167.68
叁	工程建造費								-
一	直接工程成本				5.97	10.45	10.45	2.99	29.87
二	工程預備費				0.72	1.25	1.25	0.36	3.58
三	間接工程費				0.60	1.05	1.05	0.30	2.99
四	監造費				0.24	0.24	0.24	0.24	0.94
五	物價調整費				0.23	0.59	0.79	0.30	1.91
	合計	-	-	167.68	7.75	13.58	13.78	4.18	206.98

5.4.3　工程經費與可行性評估建設經費差異說明

本案可行性評估業奉行政院 109 年 5 月 22 日核定在案，計畫總經費約為 17 億 9,893 萬元，不含用地之總工程建造費約為 15 億 2,462 萬元；本建設方案之計畫總經費約為 17 億 2,481 萬元，其中不含用地之總工程建造費約為 15 億 5,713 萬元；建設計畫之建設總經費較可行性節省 7,412 萬元，而總工程建造費已逾行政院於可行性評估報告暫匡列之總工程建造經費，增加約 3,251 萬元。本建設計畫方案經費差異彙整詳表 5.4-8，主要差異說明如下：

表 5.4-8　可行性評估方案與建設計畫方案經費差異彙整表

項次	工程項目	可行性評估方案工程經費(佰萬)	建設計畫方案工程經費(佰萬)	經費差異(佰萬)
壹	工程規劃設計費	39.91	39.39	-0.52
貳	用地取得及拆遷補償費	274.31	167.68	-106.63
參	工程建造費	1,484.71	1,517.74	33.03
一	直接工程費	1,184.58	1,153.50	-31.08
A	橋梁及結構工程	944.70	671.40	-273.30
B	擋土牆工程、路工工程	8.38	74.68	66.30
C	相關專業工程	231.50	363.22	131.72
D	北外環 3 期配合工程	0	44.20	44.20
二	間接工程費	182.42	151.77	-30.65
三	工程預備費	59.23	138.42	79.19
四	物價調整費	58.48	74.05	15.57
合計	總工程建造費(壹+參)	1,524.62	1,557.13	32.51
	計畫總經費(壹+貳+參)	1,798.93	1,724.81	-74.12

一、用地取得及拆遷補償費

本計畫推動方案以穿越北外環減少用地徵收，主要考量為本增設交流道工程區域鄰近營建署正施作之北外環 3 期工程，前已辦理用地徵收事宜，本計畫接續施工亦須再依需求辦理用地徵收，為減少 2 次徵收，降低民眾之抗爭反彈，改採穿越北外環方式布設，以減少需辦理用地徵收之面積。經估算建設計畫方案用地取得面積由可行性評估之 52,840m^2 減少至 23,105m^2，大幅減少用地徵收面積約 29,735m^2，用地取得及拆遷補償費由 2 億 7,431 萬元降至 1 億 6,768 萬元，**減少約 1 億 663 萬元。**惟此方案因匝道為斜交跨越中山高，其橋梁跨度及費用將增加，且後續營建署正辦理之 RD7 平面道路需將配合調整施作。

二、總工程建造費

(一)直接工程費：

A. 橋梁及結構工程：可行性評估核定方案除增設 L1 及 R1 匝道外，尚包含欲施作之 R31 及 R41 匝道，其中逐跨架設混凝土橋面積約 17,929m^2，變梁深鋼橋面積約 6,669m^2，總橋梁面積約 24,598m^2，各匝道橋梁面積及經費詳表 5.4-9，可行性評估計算混凝土橋及鋼橋單價分別以 30,375/m^2 及 60,000/m^2 編列。經計算 L1、R1 橋梁及結構工程經費合計約 6 億 4,016 萬，R31、R41 橋梁及結構工程經費合計約 3 億 454 萬元，總橋梁及結構工程經費約 9 億 4,470 萬。推動方案 L1、R1 匝道橋梁面積及經費詳表 5.4-10，考量近年鋼筋及原物料漲幅變動、缺工缺料、發包困難等因素，且受到新冠肺炎(COVID-19)疫情影響，臺商回臺購地建廠，導致市面上鋼構廠產能已達到飽和，為利日後發包順利，單價均調漲至符合目前市場行情，場鑄逐跨混凝土橋及鋼床板梁橋單價分別以 55,000/m^2 及 75,000/m^2 編列，經計算 L1、R1 橋梁及結構工程經費合計約 6 億 7,140 萬元。綜合前述說明，推動方案不施作 R31 及 R41 匝道可節省約 3 億 454 萬元，L1 及 R1 匝道部分橋梁面積雖小於可行性評估，惟因橋梁單價漲幅變動因素，費用增加約 3,124 萬元，故**橋梁及結構工程費用減少約 2 億 7,330 萬元。**

B. 擋土牆工程、路工工程：可行性評估在擋土牆部分採高約 3m、長度約 300m 之重力式擋土牆型式，工程費用約 662 萬元；建設計畫方案考量本工程地質特性採用樁基礎型式，並配置 U 型及 L 型引道擋土牆，長度分別為 120m 及 550m，高度約為 3m ~4.5m，編列擋土牆工程費用約為 4,169 萬元。在路工工程部分，可行性評估概估經費僅編列 176 萬元，建設計畫方案針對本工程路堤填築、土方處理及鋪面型式等，以及臺南系統北出南入優化為雙車道配置等因素，估算路工工程費用合計約需 3,299 萬元，故於擋土牆工程及路工工程項目編列費用較可行性評估合計需**增加約 6,630 萬元。**

C. 相關專業工程：針對交通工程、交控工程、景觀工程、排水工程、照明工程等工程項目，可行性評估於前述項目並無編列該工程費用，本建設計畫規劃各專業工程配合推動方案一併辦理。交通工程為考量路面標記、標誌牌、里程牌、門架式標誌構造物、號誌等，於本計畫編列約 400 萬元；交控工程為增設交控管道及相關設施等，於本計畫編列約 1,053 萬元；景觀工程為本計畫區域範圍內之植栽植草、景觀土丘挖填整地所需之經費，該項目編列約 2,521 萬元；排水工程為匝道排水溝、集水井及管涵，並配合出流管制法規於高速公路東、西兩側分別設置滯洪設施及出流工設施等所計算之經費，於本計畫編列約 2,000 萬元;照明工程為計畫範圍內道路照明系統經費,於本計畫編列約 1,018 萬元。故針對可行性評估尚未編列之工程項目總計約增加 **6,992 萬元**。除上述外，另各項工程對應之雜項費用、施工中環境保護、工地安全衛生費、品質管理費等項目亦將調漲，並因應營建大宗資材價格上漲趨勢等比例配合調整，經計算合計需增加約 **6,180 萬元**。綜合上述說明，相關專業工程費用較可行性評估合計需**增加約 1 億 3,172 萬元**。

D. 北外環 3 期配合工程：由於推動方案涉及北外環 3 期工程之 RD7 平面道路、人行/自行車道、植栽帶等受影響項目需配合變更，依與營建署及臺南市政府協商會議,前述項目均納入本工程重新施作,該工程費用合計需**增加約 4,420 萬元**。

合計前開直接工程費減少為 3,108 萬元。

(二)工程預備費：可行性評估工程預備費為直接工程費之 5%，考量如管線遷移、交通維持，或無法預見之情勢變更等較難掌握不確定性狀況，本計畫工程預備費約採直接工程費之 12%，較可行性評估寬列以支應不確定工項所需費用，該項費用較可行性評估**增加 7,919 萬元**。

(三)其他費用如規劃設計費、間接工程費及物價調整費等依目前契約金額或比率推算後，經計算後較可行性評估經費合計**減少約 1,560 萬元**。

表 5.4-9　可行性評估橋梁面積及經費

項目	L1		R1	R31		R41	
	RC 橋	鋼橋	RC 橋	RC 橋	鋼橋	RC 橋	鋼橋
橋梁面積(m²)	9,011	2,580	6,968	975	2,093	975	1,995
橋梁及結構工程費(佰萬)	273.71	154.80	211.65	29.62	125.57	29.62	119.73
合計(佰萬)	L1+R1：640.16			R31+R41：304.54			
總橋梁及結構工程費合計(佰萬)	944.70						

註：混凝土橋單價：30,375/元 m²；變梁深鋼橋單價：60,000 元/m²計算

表 5.4-10 建設計畫方案橋梁面積及經費

項目	L1		R1
	RC 橋	鋼橋	RC 橋
橋梁面積(m²)	4,878	2,279	4,222
橋梁及結構工程費(佰萬)	268.28	170.93	232.19
合計(佰萬)	L1+R1：671.40		

註：混凝土橋單價：55,000/元 m²；鋼床板梁橋單價：75,000 元/m²計算

第六章　預期效果及影響

6.1　路網交通量預測

本節主要係依循前述對於臺南市之社會經濟及交通運輸發展等特性的研析結果，據以推估其未來的運輸需求，以作為相關交通影響分析及工程規劃的參酌。

6.1.1　運輸需求模式

一、運輸需求作業分析流程

本計畫旨在進行「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」之工作，大致包括高快速公路及地區道路之交通問題的探討。以計畫道路範圍及所在區位而言，本計畫道路主要以提供臺南地區的往來交通為主，因此，本計畫運輸規劃模式之應用，原則上以內政部營建署「臺南生活圈道路系統建設計畫(第二次修正)」及「新營生活圈道路系統建設計畫(第一次修正)」的研究成果為基礎。然除地區性短程交通外，另有來自(起訖)於臺南地區以外的中、長程運輸需求，而有關城際旅次的特性及運輸需求的研析，本計畫則參考交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃研究系列－城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」(民國 103 年 9 月)(簡稱「第 5 期整體運輸規劃」)的研究成果。基此，有關本計畫之作業流程，請參見圖 6.1-1 所示，茲簡要說明如下：

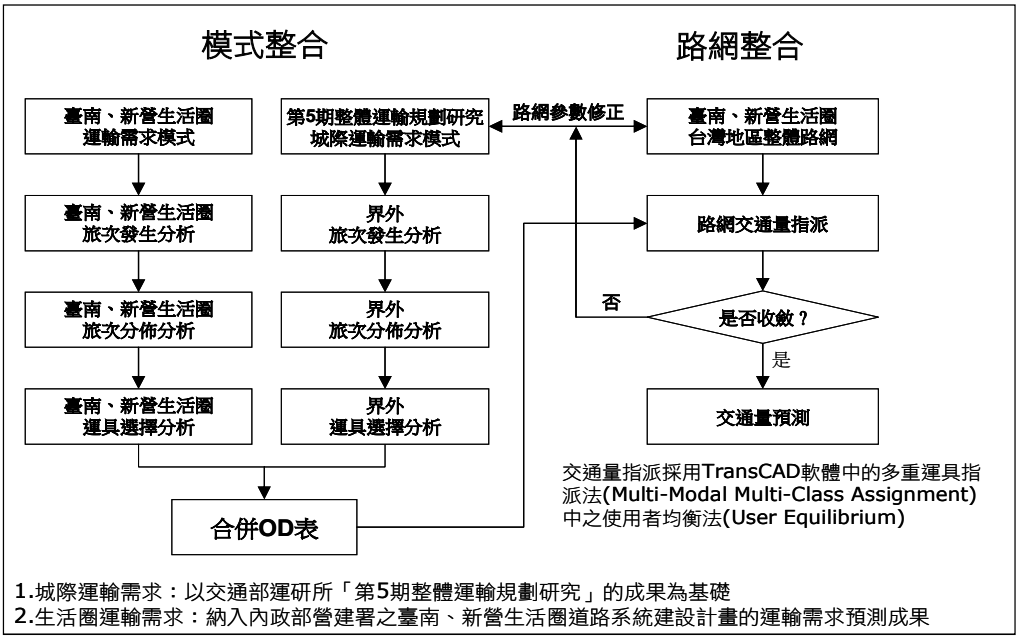


圖 6.1-1　本計畫運輸需求模式建立作業流程圖

(一)城際運輸需求分析方法

有關城際運輸需求分析，本計畫主要係以交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」的研究成果為基礎，其研究對象涵蓋國際、島際、城際及都市之客、貨運輸，分析運具則包括公路、鐵路、空運及海運，並以臺灣地區各鄉鎮市區為基本交通分區單元，據以進行運輸需求預測與供需評估。而本計畫將引用交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」之城際運輸的相對關係，據以決定本計畫界外交通分區的需求特性。

(二)生活圈運輸需求分析依據

本計畫有關生活圈運輸需求預測模式，主要係依循內政部營建署「臺南生活圈道路系統建設計畫(第二次修正)」及「新營生活圈道路系統建設計畫(第一次修正)」所建立運輸規劃模式為基礎，以程序性總體運輸需求預測模式之架構來進行研析。

二、交通分區劃設

本計畫有關界內交通分區之劃分，主要參考內政部營建署「臺南生活圈道路系統建設計畫(第二次修正)」及「新營生活圈道路系統建設計畫(第一次修正)」的成果，共計劃分有 214 個界內交通分區。另參考交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃」的研究成果，界外交通分區共計劃分有 333 個。基此，本計畫共計劃設 547 個交通分區，請詳參表 6.1-1 所示。至於界內分區部分，在分析上另將 214 個界內交通分區再進一步歸併為七大分區，以利後續之旅次發生與旅次分佈的分析與闡述。有關七大分區所包含的區域，則詳如表 6.1-2 及圖 6.1-2 所示。

表 6.1-1　本計畫交通分區劃分對照表

交通分區	直轄市及縣(市)	交通分區數
界內交通分區	臺南市	214
界外交通分區	基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹縣、新竹市、宜蘭縣、花蓮縣 臺東縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、高雄市、屏東縣	333
合計		547

表 6.1-2　臺南市七大交通分區涵蓋範圍表

七大交通分區	涵蓋範圍
臺南市中心區	東區、南區、中西區、北區、安南區、安平區
康新地區	新市區、新化區、永康區
仁歸地區	歸仁區、關廟區、龍崎區、仁德區
新營地區	白河區、後壁區、鹽水區、新營區、東山區、柳營區、下營區、六甲區
麻善地區	麻豆區、官田區、大內區、善化區、山上區
佳股地區	北門區、學甲區、將軍區、佳里區、七股區、西港區、安定區
玉左地區	南化區、楠西區、玉井區、左鎮區

圖 6.1-2　臺南市七大交通分區示意圖

三、路網構建

本計畫所建立之公路路網基本圖，主要係擷取自交通部運輸研究所之電子地圖，請參見圖 6.1-3 所示，茲就路網構建過程與重要步驟簡要說明如下：

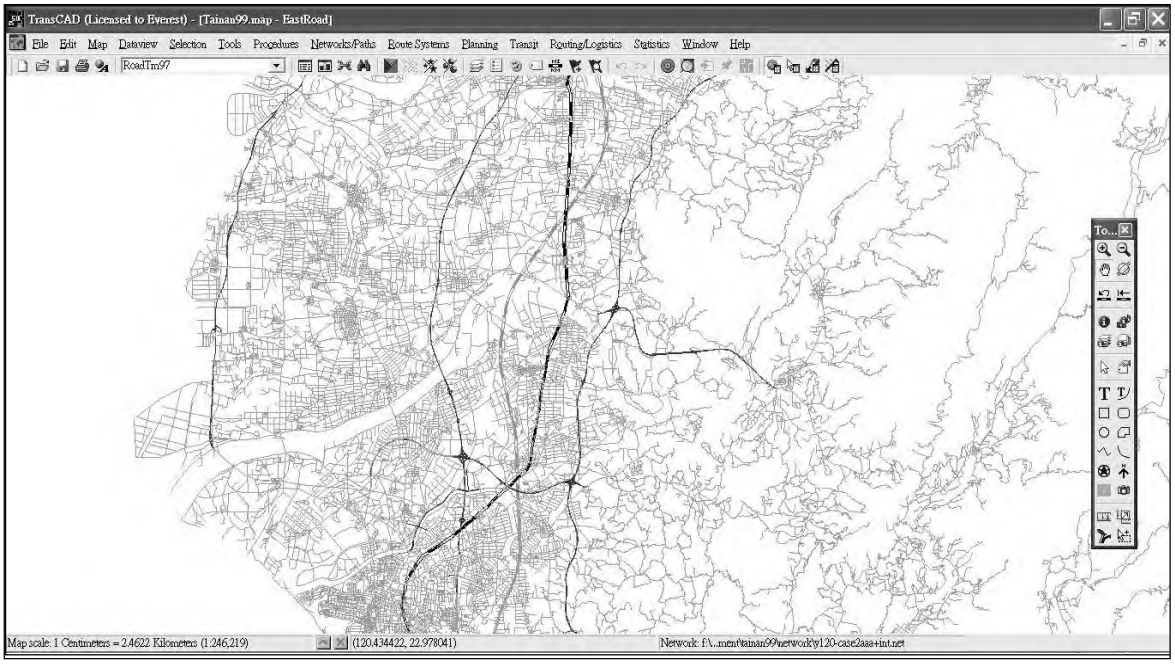


圖 6.1-3　本計畫範圍模擬路網示意圖

1. 有關計畫範圍內道路系統，本計畫主要將其分為一般公路及市區道路等 2 大類。一般公路包括高速公路、快速公路、匝道、郊區公路等 4 類，各類道路再依地形特性分為平原區、丘陵區及山嶺區等 3 類。而市區道路係依道路兩側土地使用狀況，並配合實地踏勘與資料蒐集分析，主要將其分為低、中、高度干擾 3 類，高度干擾指道路兩旁土地使用型態以商業使用為主，或道路兩側違規停車問題嚴重，或路段長度小於 300 公尺；中度干擾指兩旁土地使用以非商業使用為主，或道路兩側無違規停車問題，或路段長度介於 300 至 600 公尺；若非以上兩類則屬於低度干擾道路。而道路等級及容量，主要依「道路型態」及「干擾程度」而定，並參考「臺灣地區公路容量手冊」計算各類道路之車道容量及自由車流速率關係，有關本計畫對於道路系統分類、道路功能及自由車流速率、容量等參數之設定，請參見表 6.1-3 所示。
2. 旅行時間均衡為交通量指派的重要考量因素，而道路旅行時間的運算主要依據速率流量曲線，目前使用較多的函數為 The Bureau of Public Roads (BPR) Function，函數列示如(公式 3.4-1)，而有關本計畫對於各類道路自由流速率與速率流量曲線參數，則請參見表 6.1-4 所示。

$$T_i = T_0 * \left[1 + \alpha_i \left(\frac{V_i}{C_i} \right)^{\beta_i} \right]$$

(公式 6.1.1)

式中，

Ti：最終路段旅行時間。

T0：自由流速率路段旅行時間=路段長度/自由流速率(S0)

Vi：路段 i 道路交通量。

Ci：路段 i 道路容量。

αi：常數。

βi：常數。

3. 交通分區中心(Centroid)及區心連線(Centroid Link)之決定，主要係配合都市計畫圖，依交通分區之範圍、區位發展強度、交通場站及交流道位置等予以調整。

表 6.1-3　道路速率與容量對照表

道路系統	道路分類		速率(公里/小時)	道路容量(PCU/小時)
國道	主線速限 110 公里/小時路段		99	2,400
	主線速限 100 公里/小時路段		99	2,400
	主線速限 90 公里/小時路線		90	2,300
	主線速限 80 公里/小時路段		80	2,200
	隧道		70	1,400
	匝道	動線良好	40	1,750
		動線不佳	40	1,550
快速公路	郊區完全進出管制段		90	1,850
	郊區部分進出管制段		80	1,850
	市區段		74	1,850
	隧道		68	1,400
	匝道	動線良好	40	1,750
		動線不佳	40	1,550
省道	低干擾		70	2,100
	中干擾		70	1,000
	高干擾		50	850
	山區道路		50	1,500
	橋梁		40	1,350
	隧道		50	1,200
縣道/市道	低干擾		60	2,100
	中干擾		60	1,000
	高干擾		50	850
	山區道路		40	1,500
	橋梁		40	1,350
	隧道		50	1,200
鄉道/區道	低干擾		50	2,100
	中干擾		50	1,000
	高干擾		50	850
	山區道路		40	1,500
	橋梁		30	1,350
	隧道		40	1,200
市區道路	市區低干擾		57	1,000
	市區中干擾		39	850
	市區高干擾		33	700
郊區道路	郊區平原段道路		41	2,100

道路系統	道路分類	速率(公里/小時)	道路容量(PCU/小時)
	郊區丘陵/山區段道路	43	1,500
	橋梁	40	1,350
	隧道	50	1,200
區心連線	區心連線	20	99,999

資料來源：「第 5 期整體運輸規劃研究系列-城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」，交通部運輸研究所，民國 103 年 9 月。

表 6.1-4　各類道路自由流速率與速率流量曲線參數表

道路系統	道路分類		S_0(公里/小時)	α	β
國道	主線速限 110 公里/小時路段		99	0.86	4.96
	主線速限 100 公里/小時路段		99	0.86	4.96
	主線速限 90 公里/小時路線		90	0.86	4.96
	主線速限 80 公里/小時路段		80	0.86	4.96
	隧道		70	1.14	4.26
	匝道	動線良好	40	0.82	4.94
		動線不佳	40	1.00	4.76
快速公路	郊區完全進出管制段		90	1.14	4.26
	郊區部分進出管制段		80	1.14	4.26
	市區段		74	1.14	4.26
	隧道		68	1.14	4.26
	匝道	動線良好	40	0.82	4.94
		動線不佳	40	1.00	4.76
省道	低干擾 1 車道		60	1.93	3.19
	低干擾 2 車道		70	1.39	4.34
	低干擾 3 車道以上		70	0.59	4.46
	高干擾 1 車道		50	3.59	2.71
	高干擾 2 車道		60	1.56	2.70
	高干擾 3 車道以上		60	1.56	2.70
	山區道路 1 車道		50	3.76	3.29
	山區道路 2 車道以上		60	3.08	3.78
	橋梁		45	1.76	2.79
	隧道		68	1.43	4.14
縣道/市道	低干擾 1 車道		60	1.93	3.19
	低干擾 2 車道		70	1.39	4.34
	低干擾 3 車道以上		70	0.59	4.46
	高干擾 1 車道		50	3.59	2.71
	高干擾 2 車道		60	1.56	2.70
	高干擾 3 車道以上		60	1.56	2.70
	山區道路 1 車道		50	3.76	3.29
	山區道路 2 車道以上		60	3.08	3.78
	橋梁		45	1.76	2.79
	隧道		68	1.43	4.14
鄉道/區道	低干擾 1 車道		50	1.93	3.19
	低干擾 2 車道		60	1.39	4.34
	低干擾 3 車道以上		60	0.59	4.46
	高干擾 1 車道		40	3.59	2.71

道路系統	道路分類	S_0(公里/小時)	α	β
	高干擾 2 車道	50	1.56	2.70
	高干擾 3 車道以上	50	1.56	2.70
	山區道路 1 車道	40	3.76	3.29
	山區道路 2 車道以上	50	3.08	3.78
	橋梁	45	1.76	2.79
	隧道	68	1.43	4.14
市區道路	市區低干擾	57	0.39	7.75
	市區中干擾	39	0.84	6.22
	市區高干擾	33	1.39	4.87
郊區道路	郊區平原段道路	41	1.56	3.68
	郊區丘陵/山區段道路	43	3.76	3.29
	橋梁	45	1.76	2.79
	隧道	68	1.43	4.14
區心連線	區心連線	20	0.00	1.00

資料來源：「第 5 期整體運輸規劃研究系列-城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」，交通部運輸研究所，民國 103 年 9 月。

6.1.2 增設北外環交流道交通量預測與分析

一、目標年路網設定

規劃年期設定應依據基年可掌握的相關重大建設計畫年期及未來之運輸需求強度，以為目標年之訂定。依據政府相關重大建設規劃年期及本計畫運輸需求預測成果，本計畫將以民國 140 年為計畫目標年，據以進行交通量預測分析工作。而依據前述(3.2 節)重要開發與交通建設計畫研析所提出的交通建設計畫，假設目標年北外環道路第 2、3 期工程、安平漁港跨港橋、北外環道路 4 期工程、國道 1 號永康交流道台 1 線至中正路段設置兩側平面道路、臺南科學園區樹谷連絡道等均已完成。

二、匝道交通量預測分析

計畫交流道工程係以民國 140 年為計畫目標年，並以運輸地理資訊系統軟體 TransCAD 進行其交通量指派作業。依據本計畫規劃方案所構建之路網，輸入相關道路系統結構及路網參數資料(如路段長度、道路容量、速度等)，以使用者均衡(User Equilibrium，UE)方法進行交通量指派，有關各匝道的交通量指派結果，詳如表 6.1-5 與圖 6.1-4 所示。

依本計畫運輸需求預測及交通量指派結果，目標年(民國 140 年)增設國道 1 號北外環交流道之各匝道尖峰小時交通量分別為：(1)北外環往東轉國道 1 號往北匝道平常日約 1,249PCU/小時、假日約 852PCU/小時；(2)國道 1 號往南轉北外環往西匝道平常日約 1,107PCU/小時、假日約 833PCU/小時。

表 6.1-5 增設國道 1 號北外環交流道目標年交通量預測表

匝道方向	平常日尖峰小時交通量 (PCU/小時)	假日尖峰小時交通量 (PCU/小時)
北外環往東轉國道 1 號往北匝道	1,249	852
國道 1 號往南轉北外環往西匝道	1,107	833

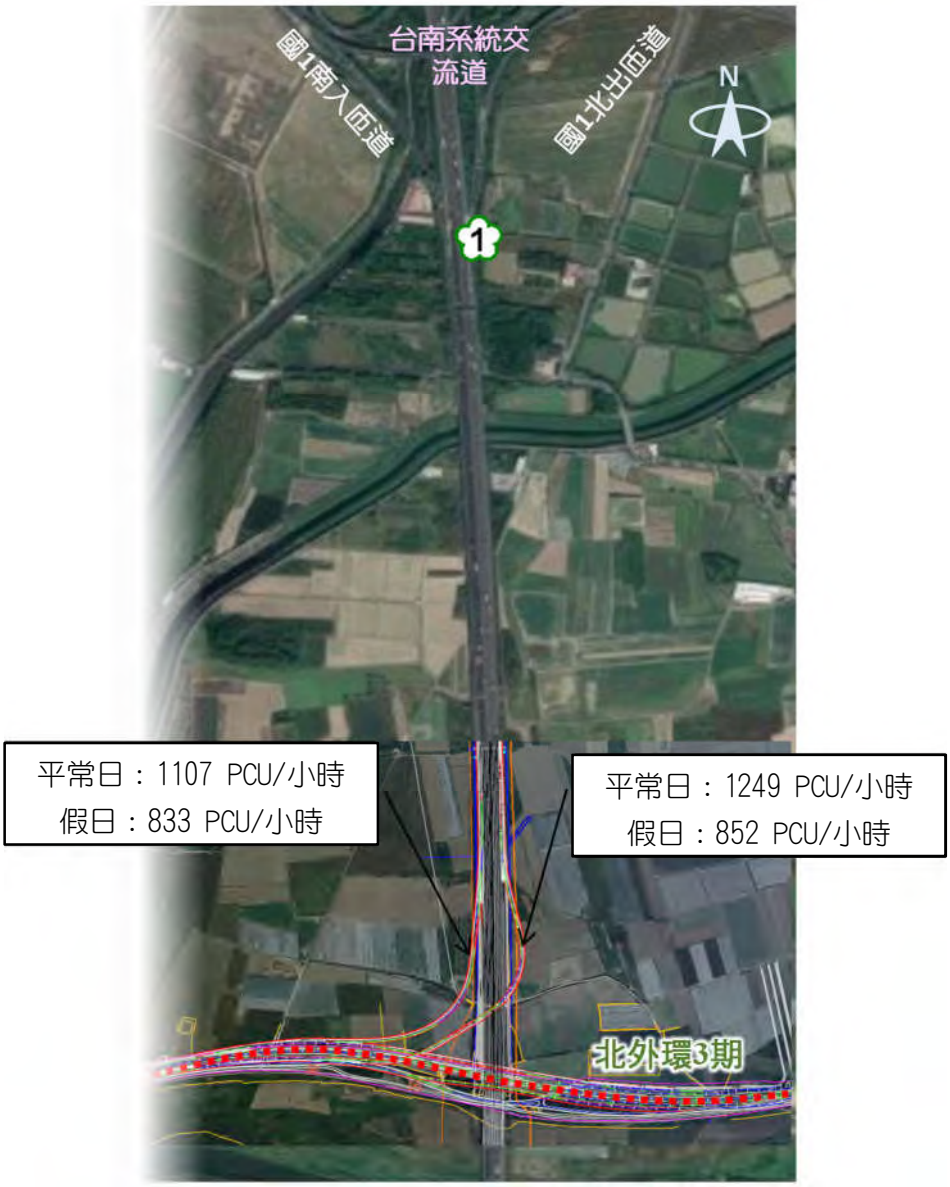


圖 6.1-4　增設國道 1 號北外環交流道目標年交通量預測示意圖

三、匝道車道需求分析

依據道路分類原則，增設國道 1 號北外環交流道屬於高速公路匝道。由於現階段國內相關規範(主要為交通部運輸研究「2011 年臺灣公路容量手冊」(民國 100 年 10 月))對於高速公路匝道容量並無進一步的相關研究分析，因此，本計畫對於其車道需求分析，將以交通部運輸研究所「臺灣地區公路容量手冊」(民國 79 年)之高速公路匝道容量分析方法進行之。

依據交通部運輸研究所「臺灣地區公路容量手冊」(民國 79 年)之高速公路匝道容量分析方式，車道需求係依據匝道之服務流率推估，各服務水準之服務流率，請參見表 6.1-6 所示。據此，在設計服務水準為 D 級的條件下，本計畫交流道各匝道之車道需求數推估，詳如表 6.1-7 所示。其中，依據匝道設計速率，匝道基本容量為 1,900PCU/車道/小時，而設計尖峰小時交通量則引用民國 140 年之預測交通量。由表 6.1-8 可知，在設計服務水準 D 級的條件下，增設國道 1 號北外環交流道之各匝道車道需求均為 1 車道。

表 6.1-6　匝道基本設施服務水準評估表

服務水準	匝道設計速率(公里/小時)				
	≦32	33~49	50~64	65~80	≧81
A	*	*	*	*	700
B	*	*	*	700	1,050
C	*	*	1,300	1,450	1,500
D	*	1,400	1,600	1,800	1,900
E	1,450	1,700	1,900	1,950	2,000
F	—	—	—	—	—

資料來源：「臺灣地區公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國 79 年。

表 6.1-7　增設北外環交流道目標年車道需求數推估表

匝道方向	尖峰小時交通量(PCU/小時)	D 級服務水準設計容量(PCU/小時/車道)	車道需求	服務水準
北外環往東轉國道 1 號往北匝道	1,249	1,600	1	C
國道 1 號往南轉北外環往西匝道	1,107	1,600	1	C

資料來源：本計畫預測分析。

四、增設北外環交流道交通功能檢核

1. 國道 1 號交通功能檢核

(1)國道 1 號基本路段

本計畫增設交流道之國道 1 號基本路段服務水準檢核，主要係依據交通部運輸研究所「2011 年臺灣公路容量手冊」(民國 100 年 10 月)之高速公路基本路段分析方式進行。有關本計畫對於目標年增設交流道後，國道 1 號安定交流道~大灣交流道之基本路段交通量及服務水準的預測分析結果，請詳參表 6.1-8 及表 6.1-9 所示，茲簡要說明如下：

表 6.1-8　目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(平常日)

國道 1 號路段	方向	速限(公里/小時)	道路容量(PCU/小時)	無本增設交流道				有本增設交流道			
				尖峰小時交通量(PCU/小時)	V/C	旅行速率(公里/小時)	服務水準	尖峰小時交通量(PCU/小時)	V/C	旅行速率(公里/小時)	服務水準
安定交流道~	往南	110	6,600	5,401	0.818	84.3	C5	5,489	0.832	89.0	C4
臺南系統交流道	往北	110	6,600	5,650	0.856	92.1	D4	5,654	0.857	92.1	D4
臺南系統交流道~	往南	110	10,900	6,351	0.738	64.9	C6	6,855	0.629	67.5	C6
北外環交流道	往北	110	10,900	7,687	0.894	73.1	D6	8,144	0.747	76.5	C5
北外環交流道~	往南	110	8,600	6,351	0.738	64.9	C6	5,748	0.668	67.5	C6
永康交流道	往北	110	8,600	7,687	0.894	73.1	D6	6,895	0.802	75.8	C5
永康交流道~	往南	110	6,600	6,202	0.940	90.2	D4	6,102	0.925	90.7	D4
大灣交流道	往北	110	8,600	7,399	0.860	87.0	D4	7,299	0.849	87.4	C4

資料來源：本計畫預測分析。

註：永康-臺南系統(北上)，現況每日 7:00~9:00 路肩開放，道路容量為 8,600(PCU/HR)；大灣-永康(北上)，現況平日 7:00~9:00 路肩開放，道路容量為 8,600(PCU/HR)；臺南系統交流道~北外環交流道路段單向改善至 5 車道，道路容量為 10,900(PCU/HR)。

表 6.1-9　目標年(民國 140 年)國道 1 號基本路段服務水準分析表(假日)

國道 1 號路段	方向	速限(公里/小時)	道路容量(PCU/小時)	無本增設交流道				有本增設交流道			
				尖峰小時交通量(PCU/小時)	V/C	旅行速率(公里/小時)	服務水準	尖峰小時交通量(PCU/小時)	V/C	旅行速率(公里/小時)	服務水準
安定交流道~	往南	110	6,600	5,417	0.821	87.5	C4	5,399	0.818	87.6	C4
臺南系統交流道	往北	110	6,600	5,830	0.883	89.4	D4	5,723	0.867	90.0	D4
臺南系統交流道~	往南	110	10,900	6,298	0.732	84.1	C5	6,603	0.606	88.4	C4
北外環交流道	往北	110	10,900	6,521	0.758	85.6	C4	6,723	0.617	90.4	C4
北外環交流道~	往南	110	8,600	6,298	0.732	84.1	C5	5,770	0.671	86.6	C4
永康交流道	往北	110	8,600	6,521	0.758	85.6	C4	5,871	0.683	88.6	C4
永康交流道~	往南	110	6,600	6,027	0.913	92.4	D4	5,937	0.900	92.9	D4
大灣交流道	往北	110	6,600	6,223	0.943	84.2	D5	6,133	0.929	84.6	D5

資料來源：本計畫預測分析。

註：永康-台南系統(北上)，現況每日 7:00~9:00 路肩開放，道路容量為 8,600(PCU/HR)；臺南系統交流道~北外環交流道路段單向改善至 5 車道，道路容量為 10,900(PCU/HR)。

①於新增(北外環)交流道前，國道 1 號安定交流道~大灣交流道路段平常日服務水準可維持於 C~D 級、假日服務水準可維持於 C~D 級。

②於新增(北外環)交流道完成後，國道 1 號安定交流道~大灣交流道路段平常日服務水準可維持於 C~D 級、假日服務水準可維持於 C~D 級。

③新增(北外環)交流道前、後，均可符合「高速公路增設及改善交流道設置原則」之『充分條件三』維持主線運轉速率，增設交流道前、後之國道主線均不可為 E 級以下之規定。

(2)匝道分匯流區

依據交通部運輸研究所「2011 年臺灣公路容量手冊」(民國 100 年 10 月)的研究成果，高(快)速公路各設施之服務水準，應根據同樣標準進行評估，因此，沿用高速公路基本路段服務水準之劃分標準，據以評估匝道與主線分匯流區的服務水準。

依據目標年(民國 140 年)主線與各匝道之尖峰小時交通量、交流道型式及幾何設計，有關各出、入口匝道與主線分匯流區服務水準，詳如表 6.1-10 所示。目標年各出、入口匝道與主線分匯流區服務水準為 C~D 級，可符合「高速公路增設及改善交流道設置原則」之『充分條件三』維持主線運轉速率，增設交流道前、後之國道主線均不可為 E 級以下之規定。

表 6.1-10 新增北外環交流道匝道分匯流區服務水準分析表

時間	匝道方向	匝道尖峰小時交通量(PCU/小時)	主線道路容量(PCU/小時)	速限(公里/小時)	分匯流區尖峰小時交通量(PCU/小時)	V/C	分匯流區旅行速率(公里/小時)	分匯流區服務水準
平常日	往南出口匝道	1,107	10,900	110	6,855	0.629	74.0	C6
	往北入口匝道	1,249	10,900	110	8,144	0.747	69.9	C6
假日	往南出口匝道	833	10,900	110	6,723	0.617	88.5	C4
	往北入口匝道	852	10,900	110	6,603	0.606	86.2	C4

資料來源：本計畫預測分析。

2. 鄰近交流道交通轉移分析

在目標年有、無新增(北外環)交流道之情境下，有關其鄰近交流道(國道 1 號臺南系統交流道及永康交流道)的交通影響分析，詳參表 6. 1-11 所示，茲簡要說明如下：

(1) 國道 1 號新增(北外環)交流道後，平常日各匝道減少交通量約介於 432~692PCU/小時，假日各匝道減少交通量約介於 309~470PCU/小時。由其減少的交通量觀之，新增(北外環)交流道對臺南系統交流道往南出口匝道、往北入口匝道，以及永康交流道往南出口匝道、往北入口匝道的交通量轉移影響較大。

(2) 國道 1 號新增(北外環)交流道後，永康交流道平常日往北入口匝道服務水準由 E 級提升為 C 級，顯示新增(北外環)交流道對於改善永康交流道平常日往北入口匝道交通壅塞的問題有明顯的助益。

表 6. 1-11 有無新增(北外環)交流道鄰近交流道交通分析表

時間	匝道別	無新增交流道								有新增交流道								交通量變化(PCU/HR)			
		安定交流道		臺南系統交流道		永康交流道		大灣交流道		安定交流道		臺南系統交流道		永康交流道		大灣交流道					
		交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	交通量(PCU/HR)	服務水準	安定交流道	臺南系統交流道	永康交流道	大灣交流道
平常日	往南出口匝道	1,417	D	783	C	1,679	C	1,305	D	1,417	D	351	C	1,082	C	1,305	D	0	-432	-597	0
	往南入口匝道	1,386	D	2,617	F	1,530	D	—	—	1,386	D	2,617	D*	1,530	D	—	—	0	0	0	—
	往北出口匝道	1,274	C	2,811	D*	1,479	C	—	—	1,274	C	2,811	D*	1,479	C	—	—	0	0	0	—
	往北入口匝道	1,233	C	774	C	1,767	E	1,163	C	1,233	C	321	C	1,075	C	1,163	C	0	-453	-692	0
假日	往南出口匝道	1,686	E	895	C	1,579	C	1,431	D	1,686	E	572	C	1,131	C	1,431	D	0	-323	-448	0
	往南入口匝道	1,460	D	1,776	E	1,298	C	—	—	1,460	D	1,776	C*	1,298	C	—	—	0	0	0	—
	往北出口匝道	1,321	D	1,524	C*	1,363	C	—	—	1,321	D	1,524	C*	1,363	C	—	—	0	0	0	—
	往北入口匝道	1,565	D	833	C	1,571	D	1,321	D	1,565	D	524	C	1,101	C	1,321	D	0	-309	-470	0

資料來源：本計畫預測分析。　註:* 表開放路肩通行之服務水準。

五、地區道路交通影響分析

本節主要說明重要地區道路在有、無本計畫的情形下，交通運作的變化情形。相關交通分析結果，請詳參表 6. 1-12~表 6. 1-15 所示，茲簡要分析說明如下：

1. 本計畫「國道 1 號增設北外環交流道」完成後，主要受影響的地區道路為台 1 線，國道 1 號~中正路路段交通量呈現明顯減少的情形，平常日服務水準可由 C 級提升為 B 級，假日服務水準可由 B 級提升為 A 級。
2. 依據本計畫預測之尖峰小時交通量及服務水準分析可知，臺南都會區北外環道路於高鐵橋下道路~南科樹谷聯絡道路段，於北外環交流道增設前、後交通量不變，而南科樹谷聯絡道~海安路路段交通量雖有所增加，但尖峰小時服務水準仍可維持於 B~D 級。
3. 依據本計畫預測之尖峰小時路口交通量及服務水準分析可知，主要受影響的地區道路為台 1 線，國道 1 號~中正路路段交通量呈現明顯減少

的情形，平常日路口服務水準可由 D~E 級提升為 C~D 級，假日服務水準可由 D 級提升為 C 級。

表 6.1-12 目標年重要道路交通分析表(平常日)

道路名稱	路段	方向	無本計畫交流道				有本計畫交流道			
			尖峰小時交通量 (PCU/hr)	V/C	旅行速率 (km/hr)	服務水準	尖峰小時交通量 (PCU/hr)	V/C	旅行速率 (km/hr)	服務水準
台 1 線	新港社大道~國道 8 號南科聯絡道	往南	1,816	0.50	29.3	C	1,816	0.50	29.3	C
		往北	1,921	0.53	29.5	C	1,921	0.53	29.5	C
	國道 8 號南科聯絡道~國道 1 號	往南	2,351	0.65	27.6	C	2,351	0.65	27.6	C
		往北	2,350	0.65	27.9	C	2,350	0.65	27.9	C
	國道 1 號~中正路	往南	2,060	0.86	28.3	C	1,506	0.63	31.7	B
		往北	1,993	0.83	28.5	C	1,369	0.57	32.2	B
	中正路~台 19 線	往南	1,894	0.79	27.5	C	1,617	0.67	28.6	C
		往北	2,016	0.84	27.7	C	1,703	0.71	28.8	C
北外環道路	高鐵橋下道路~國道 8 號南科聯絡道	往東	3,055	0.61	—	C	3,055	0.61	—	C
		往西	3,262	0.65	—	D	3,262	0.65	—	D
	國道 8 號南科聯絡道~南科樹谷聯絡道	往東	1,700	0.34	—	B	1,700	0.34	—	B
		往西	1,715	0.35	—	B	1,715	0.35	—	B
	南科樹谷聯絡道~長和路	往東	2,485	0.50	—	C	3,488	0.73	—	D
		往西	2,534	0.51	—	C	3,566	0.74	—	D
	長和路~臺南市 2-7 號道路	往東	2,237	0.44	—	B	3,240	0.67	—	D
		往西	2,290	0.46	—	B	3,322	0.69	—	D
	臺南市 2-7 號道路~臺南市 3-33 號道路	往東	3,003	0.60	—	C	3,625	0.74	—	D
		往西	3,018	0.60	—	C	3,652	0.74	—	D
	臺南市 3-33 號道路~台 19 線	往東	2,089	0.42	—	B	2,733	0.56	—	C
		往西	2,116	0.42	—	B	2,777	0.57	—	C
	台 19 線~海安路	往東	1,009	0.20	—	A	1,320	0.27	—	A
		往西	1,017	0.21	—	A	1,331	0.28	—	A

資料來源：本計畫預測分析。

註：計畫範圍內之台 1 線屬市區幹道，服務水準以旅行速率(km/hr)為判定標準；北外環道路為市區高架快速道路，服務水準以 V/C 值為判定標準。

表 6.1-13 目標年重要道路交通分析表(假日)

道路名稱	路段	方向	無本計畫交流道				有本計畫交流道			
			尖峰小時交通量 (PCU/hr)	V/C	旅行速率 (km/hr)	服務水準	尖峰小時交通量 (PCU/hr)	V/C	旅行速率 (km/hr)	服務水準
台 1 線	新港社大道~國道 8 號南科聯絡道	往南	1,180	0.33	33.3	B	1,180	0.33	33.3	B
		往北	1,249	0.35	33.6	B	1,249	0.35	33.6	B
	國道 8 號南科聯絡道~國道 1 號	往南	1,528	0.42	31.2	B	1,528	0.42	31.2	B
		往北	1,528	0.42	31.5	B	1,528	0.42	31.5	B
	國道 1 號~中正路	往南	1,339	0.56	32.3	B	819	0.34	36.2	A
		往北	1,295	0.54	32.1	B	706	0.29	38.8	A
	中正路~台 19 線	往南	1,231	0.51	32.0	B	971	0.40	34.1	B
		往北	1,310	0.55	31.9	B	1,017	0.42	34.7	B
北外環道路	高鐵橋下道路~國道 8 號南科聯絡道	往東	2,542	0.73	—	C	2,542	0.73	—	C
		往西	2,730	0.78	—	C	2,730	0.78	—	C

道路名稱	路段	方向	無本計畫交流道				有本計畫交流道			
			尖峰小時交通量(PCU/hr)	V/C	旅行速率(km/hr)	服務水準	尖峰小時交通量(PCU/hr)	V/C	旅行速率(km/hr)	服務水準
	國道 8 號南科聯絡道~南科樹谷聯絡道	往東	1,418	0.40	－	A	1,418	0.40	－	A
		往西	1,449	0.41	－	A	1,449	0.41	－	A
	南科樹谷聯絡道~長和路	往東	2,106	0.59	－	B	3,053	0.83	－	C
		往西	2,127	0.60	－	B	3,097	0.85	－	C
	長和路~臺南市 2-7 號道路	往東	1,868	0.53	－	B	2,815	0.77	－	C
		往西	1,917	0.55	－	B	2,887	0.79	－	C
	臺南市 2-7 號道路~臺南市 3-33 號道路	往東	2,501	0.72	－	C	3,088	0.86	－	C
		往西	2,524	0.72	－	C	3,121	0.87	－	C
	臺南市 3-33 號道路~台 19 線	往東	1,752	0.50	－	B	2,361	0.65	－	B
		往西	1,768	0.50	－	B	2,390	0.66	－	B
	台 19 線~海安路	往東	839	0.24	－	A	1,133	0.31	－	A
		往西	862	0.24	－	A	1,159	0.32	－	A

資料來源：本計畫預測分析。
註：計畫範圍內之台 1 線屬市區幹道，服務水準以旅行速率(km/hr)為判定標準；北外環道路為市區高架快速道路，服務水準以 V/C 值為判定標準。

表 6.1-14 目標年重要路口交通分析表(平常日)

路口	方向	無本計畫交流道				有本計畫交流道			
		延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準	延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準
中正北路(台 1 線)／永安路	A	67.3	E	60.2	E	40.5	C	45.1	D
	B	63.4	E			54.2	D		
	C	52.3	D			42.8	C		
	D	55.8	D			49.1	C		
中正北路(台 1 線)／蔦松二街	A	53.2	D	48.2	D	43.4	C	40.2	C
	B	36.5	C			24.5	B		
	C	53.9	D			44.9	C		
	D	49.8	C			31.4	C		

資料來源：本計畫分析彙整。

表 6.1-15 目標年重要路口交通分析表(假日)

路口	方向	無本計畫交流道				有本計畫交流道			
		延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準	延滯秒數	服務水準	路口延滯秒數	路口服務水準
中正北路(台 1 線)／永安路	A	47.2	D	49.8	D	39.1	C	41.8	C
	B	60.2	D			55.2	D		
	C	42.2	C			42.5	C		
	D	51.7	D			45.6	D		
中正北路(台 1 線)／蔦松二街	A	46.2	D	45.2	D	43.8	C	42.2	C
	B	25.5	B			21.5	B		
	C	48.0	D			44.2	C		
	D	41.3	C			30.8	C		

資料來源：本計畫分析彙整。

6.2 經濟效益評估流程及方法

6.2.1 評估流程

經濟效益分析作業流如圖 6.2-1 所示。在分析過程中，主要分為 4 大部分：第一部分是可量化與不可量化之成本與效益分析，第二部分是運輸績效、旅行距離、旅行時間單價推估以計算當期值之成本及效益，第三部分為淨效益、益本比及內生報酬率之經濟可行性指標分析，第四部分為敏感度分析。經濟效益係由績效乘以單價而產生，成本係由原成本並考慮物價、所得等上漲趨勢而產生，最後透過折現率轉換為現值，用淨現值法、益本比法及內生報酬率法來比較說明以供決策者參考。

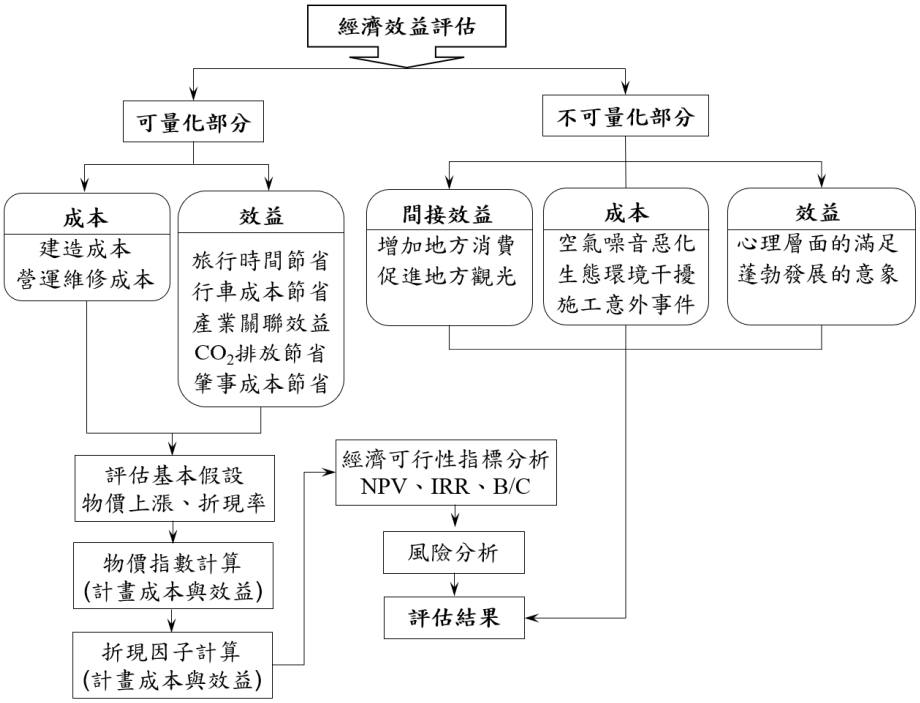


圖 6.2-1　經濟效益評估流程圖

6.2.2 評估方法

本計畫所採用之經濟效益評估方法，包括淨現值法、益本比法、內部報酬率法等 3 種，茲簡述如下：

一、淨現值法(The Net Present Value Method，NPV)

淨現值法是評估公共投資最簡便、使用最廣的一種方法，因其考慮貨幣之時間價值，以及整體投資計畫全部年限內的效益和成本。以淨現值法分析投資效益時，當計畫年期內累計效益現值與成本現值的差(即「淨現值」)大於 0 時，顯示該計畫有利於整體國家社會，即其具經濟可行性。有關其計算式如下：

$$NPV = \sum_{j=1}^{N} \frac{B_j - C_j}{(1+r)^{j-1}} \qquad \text{(公式 6.2.1)}$$

式中，

NPV：淨現值。

B_j：第 j 年產生之效益。

C_j：第 j 年投入支成本。

r：折現率。

N：計畫或方案評估年期。

二、益本比法(Benefit-Cost Ratio Method，B/C)

益本比法為以投資效益當量值(B)與成本當量值(C)之比值，據以評估投資計畫或方案可行與否。若 B/C 值大於等於 1，則該計畫或方案具經濟可行性，值得投資；若 B/C 值小於 1，則該計畫或方案不具經濟可行性，不值得投資。有關其計算式如下：

$$B/C = \frac{\sum_{j=1}^{N} B_j/(1+r)^{j-1}}{\sum_{j=1}^{N} C_j/(1+r)^{j-1}}$$

(公式6.2.2)

式中，

B_j：第 j 年所發生之效益現金流量。

C_j：第 j 年所發生之成本現金流量。

三、內部報酬率法(Internal Rate of Return，IRR)

內部報酬率法即是求出一利率水準，使投資之所有效益的現值等於所有支出之現值，此利率即是投資的內部報酬率。若內部報酬率大於最低可接受報酬率，則可接受該計畫或方案，否則應予審慎考慮。其計算式如下：

$$NPV = \sum_{j=1}^{N} \frac{B_j - C_j}{(1+r^*)^{j-1}} = 0$$

(公式 6.2.3)

式中，

B_j：第 j 年所發生之效益現金流量。

C_j：第 j 年所發生之成本現金流量。

N：計畫或方案評估年期。

r^*：內部報酬率。

6.2.3 評估項目

道路工程建設在經濟層面係以成本及效益等 2 部分加以考量，而成本與效益均可分為可量化及不易量化等 2 部分，有關本計畫之成本與效益中可量化及不易量化之項目，茲分別說明如下：

一、成本

1. 可量化成本

(1)建造成本

主要係「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」所實際支付之建設費用，包含土地取得、拆遷補償、土木建築、機電設備等費用在內。

(2)營運維修成本

主要包括人事、管理、設施維護、材料供應、增置及重置成本等費用，用以進行此道路建設之經常性管理及服務品質的維護。

以上成本不包括投資者因財務性支出所產生之利息費用、營業稅費用及所得稅費用等。

2. 不易量化之成本

本計畫施工期間將無可避免大規模機具與工程車輛之運輸，增加周邊道路負荷，以及施工所產生之噪音、振動等，對鄰近地區造成之影響，諸如此類之社會成本均難以估算，卻不容忽視。

二、效益

1. 可量化效益

(1)使用者效益

①旅行時間節省效益

主要係車輛使用者之道路行駛時間縮短所節省的時間成本，旅行時間節省效益之推估，主要係以時間價值計算方式予以貨幣化。

②行車成本節省效益

主要係車輛使用者之道路行駛距離縮短所節省的行車成本，包括油料、維修及折舊等費用支出。

③肇事成本節省效益

肇事成本係指交通運具因為撞擊、意外、事故等而衍生的損失成本，其中受傷與死亡事件合稱為傷亡，其餘則為財物損失。

(2)外部效益

①空氣污染節省效益

主要係車輛行駛於道路上，有害氣體排放量減少而產生之效益，其推估係以單位延車公里排放量的計算方式予以貨幣化。

②CO2 排放節省效益

主要係車輛行駛於道路上，因 CO2 排放量減少而產生之效益，其推估係以單位延車公里排放量的計算方式予以貨幣化。

2. 不易量化之效益

(1)改善交通瓶頸

目前臺南市核心地區大多利用國道 1 號永康交流道進出國道 1 號高速公路，交流道匝道及周邊道路系統，於上、下午尖峰時間已呈常態性壅塞，本計畫增設國道 1 號北外環交流道，將有助於分擔永康交流道及其周邊道路交通負荷，改善區域交通瓶頸。

(2)完善臺南都會區高快速道路系統

增設北外環道路與國道 1 號之間的銜接交流道，將可更完善臺南都會區高快速道路路網，提供核心地區中長城旅次快速抵達國道系統，未來將由國道 1 號、北外環道路及台 86 線等路線，構成核心地區環狀高快速道路系統，強化臺南都會區快速路網的發展。

6.2.4 評估假設

在模擬現實的經濟事項中，最困難的是如何選定一個不「失真」的經濟模式，基此，本計畫基於各項主客觀條件，特設定下列各項基本假設。

一、評估年期

經濟效益評估年期包括建造年期及營運年期，國內外相關道路運輸之運作經驗，係以施工完成並開始運轉後 15~30 年為評估基礎。本計畫效益評估年期，參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)研究成果的建議值，採完工後 30 年，並以民國 110 年為分析基年，依據前述章節所列示之預定建設時程，則本計畫「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」(預定)於民國 115 年完工，考慮完工後車流趨於穩定之時間，以民國 116 年為效益評估起始年，而以民國 145 年為效益評估終期。

二、物價上漲趨勢

物價上漲率係為估列相關成本與效益項目時，隨物價波動調整之基準。參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)研究成果的建議值，一般物價及營運期間維護費用以每年 1.14%增加調整。

三、薪資與所得成長趨勢

參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)研究成果的建議值，薪資與所得成長趨勢以每年 1.67%增加調整。

四、折現率

折現率係用來將不同年期產生之成本與效益轉換為基年貨幣價值，其將因應投資開發主體之投資偏好，以及資金成本利率等因素之考量而有不同的變化，故通常會以市場利率作為計算折現率之參考。而近年來，隨著中央銀行存款利率的不斷調降，政府公債利率亦持續走疲，故折現率理應有較以往調降之空間，惟以經濟效益觀點來進行建設計畫評估時，鑑於其評估結果通常為政府決定是否推動該項建設計畫，或推動建設計畫之優先順位(排序)的決策參考，因此，本計畫在折現率的參採上，亦應考量與一般運輸投資之評估基準或立足點的一致性。參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)研究成果的建議值，本計畫將以 4.00%作為折現率來進行相關的評估工作。

6.2.5 成本及效益估算

一、效益估算

1. 效益估算說明

(1)旅行時間節省效益

交通建設計畫之執行，旅行時間節省通常為最直接且明顯的效益，旅行時間節省效益可採時間價值之計算方式予以貨幣化。本計畫參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)的研究結果，估算民國 110 年各型車輛行車成本，詳如表 6.2-1 所示。在考慮車種組成後，計算平均每一小客車當量(PCU)加權之時間價值，其中城際旅次約為 558.84 元/PCU.小時(民國 110 年幣值)、地區旅次約為 463.93 元/PCU.小時(民國 110 年幣值)。而旅行時間節省效益之計算方式列示如下：

旅行時間節省效益(元)=單位時間價值(元/PCU.小時)x 時間節省量(PCU.小時)

表 6.2-1　單位時間價值分析表

時間價值參數			旅客	機車	小客車	小貨車	大貨車
人	城際一般化時間價值(元/每人-每分鐘)		3.67	3.55	3.48	4.17	4.17
	地區一般化時間價值(元/每人-每分鐘)		2.44	2.89	2.71	3.75	3.75
車	車種		小客車	大客車	小貨車	大貨車	機車
	城際平均承載率(人/車)		2.36	14.42	1.50	1.50	1.28
	都會平均承載率(人/車)		2.36	19.47	1.50	1.50	1.28
	比例		0.30	0.05	0.12	0.08	0.45
	每小客車當量時間價值(元/PCU.小時)	城際旅次	558.84				
		地區旅次	463.93				

註：民國 110 幣值。

(2)行車成本節省效益

行車成本即為車輛使用者之行駛成本，包括燃油成本及非燃油成本。參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)之研究結果，估算民國 110 年各型車輛行車成本，詳如表 6.2-2 所示，而在考量車種組成特性後，本計畫以平均每一小客車當量(PCU)之行車成本為 7.2327 元/PCU.公里(民國 110 年幣值)來進行估算，後續並將依各年期物價上漲率，據以調整至各評估年期以供引用。

表 6.2-2　各型車輛行車成本分析表

車　種	平均每車每公里成本(元/公里)
機　車	3.3113
小客車	8.0048
小貨車	5.8897
大貨車	14.4729
大客車	16.9615

註：民國 110 年幣值。

(3)肇事成本節省效益

肇事成本係指交通運具因撞擊、意外、事故等而衍生的損失成本，其中受傷與死亡事件合稱為傷亡，其餘則為財物損失。肇事成本評估的項目，主要根據肇事事件紀錄嚴重的程度加以劃分，分別為死亡、受傷與財產損失。依據交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)的研究成果，關於公路系統之單位里程肇事率建議值，以及肇事成本建議值，分別如表 6.2-3 及表 6.2-4 所示。而肇事成本節省效益之計算方式列示如下：

肇事成本節省效益(元)=死亡肇事人數(人)x 死亡衍生成本(元/人)+
受傷肇事人數(人)x 受傷衍生成本(元/人)+
財產損失肇事件數(件)x 財產損失成本(元/件)

表 6.2-3　公路系統單位里程肇事率建議值

運　具	死亡肇事率（人/百萬延車公里）	受傷肇事率（人/百萬延車公里）	財產損失肇事率（件/百萬延車公里）
機　車	0.0189	6.1292	2.8257
小客車	0.0023	0.2465	1.1756
小貨車	0.0058	0.3483	1.5628
大貨車	0.0025	0.0751	0.7046
大客車	0.0015	0.0364	0.0666

資料來源：「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，交通部運輸研究所，民國 108 年 12 月。

表 6.2-4　公路系統肇事成本建議值

肇事成本項目	肇事成本(元/人、元/件)
死亡衍生成本	1,017.3 萬元
受傷衍生成本	75.6 萬元
財產損失成本	17.6 萬元

資料來源：「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，交通部運輸研究所，民國 108 年 12 月。

註：民國 110 年幣值。

(4)空氣污染節省效益

空氣污染節省效益係車輛行駛於道路上，有害氣體排放量減少之效益，依據交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)的研究成果，有害氣體主要包括 NOx 及 SOx，其單位延車公里排放量及單位成本，彙整如表 6.2-5 所示，而空氣污染節省效益計算方式列示如下：

空氣污染節省效益(元)=NOx 減少量(克)xNOx 單位成本(元/克)+SOx 減少量(克)xSOx 單位成本(元/克)

表 6.2-5　NOx 及 SOx 單位延車公里排放量及單位成本表

氣體	排放參數(克/延車公里)					成本參數(元/克)
	機　車	小客車	小貨車	大客車	大貨車	
NOx	0.1702	0.6220	0.3405	0.1956	9.5860	0.150342
SOx	0.0004	0.0010	0.0008	0.0001	0.0037	0.375355

註：110 年幣值。

(5)CO2 排放節省效益

CO2 排放節省效益係車輛行駛於道路上，CO2 排放量減少之效益，依據交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」(民國 108 年 12 月)的研究成果，其單位延車公里排放量及單位成本，經彙整如表 6.2-6 所示，而 CO2 排放節省效益計算方式列示如下：

CO2 排放節省效益(元)=CO2 減少量(克)xCO2 單位成本(元/克)

表 6.2-6 CO2 單位延車公里排放量及單位成本表

氣體	排放參數(克/延車公里)					成本參數
	機　車	小客車	小貨車	大客車	大貨車	(元/克)
CO_2	83.2291	236.4681	334.1493	657.8490	858.4906	0.000449

註：110 年幣值。

2. 路網績效分析

依本計畫之交通量預測分析，並依交通量指派結果，據以進行整體路網之旅行時間、旅行距離的績效評估，其結果詳參表 6.2-7 所示。

表 6.2-7 「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」路網績效分析表

項目	日期	116 年	120 年	130 年	140 年
路網旅行時間節省 (PCU.小時/日)	平常日	404	414	424	446
	假日	325	331	340	379
路網旅行距離節省 (PCU.公里/日)	平常日	30,264	31,041	31,837	33,512
	假日	24,212	24,833	25,469	20,107

資料來源：本計畫整理分析。

3. 分年效益分析

有關「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」之分年效益的估算結果，詳如表 6.2-8 所示。

表 6.2-8 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程分年效益推估表

單位：萬元

年期	旅行時間節省效益	行車成本節省效益	肇事成本節省效益	空氣污染效益	CO2 排放效益	總效益
110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
116	7,152.78	7,919.28	117.34	667.96	65.13	15,922.49
117	7,313.21	8,060.47	119.43	679.87	66.29	16,239.27
118	7,477.25	8,204.17	121.56	691.99	67.48	16,562.45
119	7,644.96	8,350.43	123.73	704.33	68.68	16,892.13
120	7,816.44	8,499.31	125.93	716.88	69.90	17,228.46
121	7,966.72	8,617.98	127.69	726.89	70.88	17,510.16
122	8,119.89	8,738.32	129.47	737.04	71.87	17,796.59
123	8,276.00	8,860.33	131.28	747.34	72.87	18,087.82
124	8,435.11	8,984.05	133.11	757.77	73.89	18,383.93
125	8,597.29	9,109.49	134.97	768.35	74.92	18,685.02
126	8,762.58	9,236.69	136.86	779.08	75.97	18,991.18
127	8,931.05	9,365.66	138.77	789.96	77.03	19,302.47
128	9,102.75	9,496.44	140.71	800.99	78.10	19,618.99
129	9,277.76	9,629.04	142.67	812.17	79.20	19,940.84
130	9,456.14	9,763.49	144.66	823.51	80.30	20,268.10
131	9,681.12	9,843.27	145.85	830.24	80.96	20,581.44
132	9,911.46	9,923.70	147.04	837.03	81.62	20,900.85
133	10,147.28	10,004.79	148.24	843.87	82.29	21,226.47
134	10,388.71	10,086.54	149.45	850.76	82.96	21,558.42
135	10,635.88	10,168.97	150.67	857.71	83.64	21,896.87
136	10,888.94	10,252.06	151.90	864.72	84.32	22,241.94
137	11,148.01	10,335.83	153.14	871.79	85.01	22,593.78
138	11,413.25	10,420.29	154.40	878.91	85.70	22,952.55
139	11,684.80	10,505.44	155.66	886.09	86.40	23,318.39
140	11,962.81	10,591.28	156.93	893.33	87.11	23,691.46
141	12,162.59	10,712.02	158.72	903.51	88.10	24,024.94
142	12,365.71	10,834.14	160.53	913.81	89.10	24,363.29
143	12,572.22	10,957.65	162.36	924.23	90.12	24,706.58
144	12,782.18	11,082.57	164.21	934.77	91.15	25,054.88
145	12,995.64	11,208.91	166.08	945.43	92.19	25,408.25

註：當年幣值。

二、成本估算

在成本項目分析方面，本計畫僅考慮可量化之成本，包括土地取得、建物拆遷、規劃設計、工程建設與管理監造費用，以及完工通車後每年道路維護管理成本。有關分年建設成本與養護成本的資金需求分析，請參見表 6.2-9 所示。

表 6.2-9 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程分年成本推估表

單位：萬元

年期	建設成本	養護成本	總成本
110	2,836.08	0.00	2,836.08
111	17,871.12	0.00	17,871.12
112	29,933.82	0.00	29,933.82
113	52,455.81	0.00	52,455.81
114	53,242.81	0.00	53,242.81
115	16,141.16	0.00	16,141.16
116	0.00	487.87	487.87
117	0.00	493.43	493.43
118	0.00	499.06	499.06
119	0.00	504.75	504.75
120	0.00	510.50	510.50
121	0.00	516.32	516.32
122	0.00	522.21	522.21
123	0.00	528.16	528.16
124	0.00	534.18	534.18
125	0.00	540.27	540.27
126	0.00	546.43	546.43
127	0.00	552.66	552.66
128	0.00	558.96	558.96
129	0.00	565.33	565.33
130	0.00	571.77	571.77
131	0.00	578.29	578.29
132	0.00	584.88	584.88
133	0.00	591.55	591.55
134	0.00	598.29	598.29
135	0.00	605.11	605.11
136	0.00	612.01	612.01
137	0.00	618.99	618.99
138	0.00	626.05	626.05
139	0.00	633.19	633.19
140	0.00	640.41	640.41
141	0.00	647.71	647.71
142	0.00	655.09	655.09
143	0.00	662.56	662.56
144	0.00	670.11	670.11
145	0.00	677.75	677.75

註：當年幣值。

6.2.6 經濟效益分析

一、成本效益分析

1. 成本及效益流量表

經由成本與效益之估算及折現後，有關分年成本及效益流量，請分別參見表 6.2-10 所示。

表 6.2-10 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程年成本效益流量推估表

單位：萬元

年期	成本(當年幣值)			效益(當年幣值)	淨效益(當年幣值)	淨效益現值(110 年幣值)
	建設成本(當年幣值)	養護成本(當年幣值)	總成本(當年幣值)			
110	2,836.08	0.00	2,836.08	0.00	-2,836.08	-2,836.08
111	17,871.12	0.00	17,871.12	0.00	-17,871.12	-17,183.77
112	29,933.82	0.00	29,933.82	0.00	-29,933.82	-27,675.50
113	52,455.81	0.00	52,455.81	0.00	-52,455.81	-46,633.02
114	53,242.81	0.00	53,242.81	0.00	-53,242.81	-45,512.18
115	16,141.16	0.00	16,141.16	0.00	-16,141.16	-13,266.86
116	0.00	487.87	487.87	15,922.49	15,434.62	12,198.20
117	0.00	493.43	493.43	16,239.27	15,745.84	11,965.54
118	0.00	499.06	499.06	16,562.45	16,063.39	11,737.36
119	0.00	504.75	504.75	16,892.13	16,387.38	11,513.56
120	0.00	510.50	510.50	17,228.46	16,717.96	11,294.05
121	0.00	516.32	516.32	17,510.16	16,993.84	11,038.87
122	0.00	522.21	522.21	17,796.59	17,274.38	10,789.53
123	0.00	528.16	528.16	18,087.82	17,559.66	10,545.88
124	0.00	534.18	534.18	18,383.93	17,849.75	10,307.79
125	0.00	540.27	540.27	18,685.02	18,144.75	10,075.14
126	0.00	546.43	546.43	18,991.18	18,444.75	9,847.80
127	0.00	552.66	552.66	19,302.47	18,749.81	9,625.65
128	0.00	558.96	558.96	19,618.99	19,060.03	9,408.57
129	0.00	565.33	565.33	19,940.84	19,375.51	9,196.44
130	0.00	571.77	571.77	20,268.10	19,696.33	8,989.15
131	0.00	578.29	578.29	20,581.44	20,003.15	8,778.05
132	0.00	584.88	584.88	20,900.85	20,315.97	8,572.43
133	0.00	591.55	591.55	21,226.47	20,634.92	8,372.13
134	0.00	598.29	598.29	21,558.42	20,960.13	8,177.00
135	0.00	605.11	605.11	21,896.87	21,291.76	7,986.90
136	0.00	612.01	612.01	22,241.94	21,629.93	7,801.68
137	0.00	618.99	618.99	22,593.78	21,974.79	7,621.22
138	0.00	626.05	626.05	22,952.55	22,326.50	7,445.38
139	0.00	633.19	633.19	23,318.39	22,685.20	7,274.04
140	0.00	640.41	640.41	23,691.46	23,051.05	7,107.07
141	0.00	647.71	647.71	24,024.94	23,377.23	6,930.42
142	0.00	655.09	655.09	24,363.29	23,708.20	6,758.21
143	0.00	662.56	662.56	24,706.58	24,044.02	6,590.33
144	0.00	670.11	670.11	25,054.88	24,384.77	6,426.66
145	0.00	677.75	677.75	25,408.25	24,730.50	6,267.09
合計	—	—	—	—	—	117,534.73

資料來源：本計畫分析整理。

2. 淨現值、益本比及內部報酬率評估

本計畫以淨現值、益本比、內部報酬率為指標，觀察「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」的經濟可行性，有關各項經濟效益評估指標的估算結果，彙整如表 6.2-11 所示。依據分析結果可知，「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 4.00%(折現率)，顯示本計畫「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」具經濟可行性。

表 6.2-11 國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程經濟效益評估表(建議方案)

項目	評估結果
淨現值(110 年幣值，萬元)	117,534.73
效益成本比(B/C)	1.73
內部報酬率(IRR)	8.19%

資料來源：本計畫分析整理。

二、敏感度分析

由於經濟效益評估年限長達數十年，因此，評估年期內各項參數可能因外在環境變動而有所變化，如此將會影響「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」之經濟可行性，故本計畫特進行敏感度分析，考慮之變數為折現率、建造成本及時間價值變動之情況，以利瞭解其變動而產生之影響程度。有關各項參數變動的敏感度分析結果，彙整如表 6.2-12 所示，茲簡要分析說明如下：

表 6.2-12 「國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程」敏感度分析表

項目		淨現值(110 年幣值，萬元)	益本比	內部報酬率
建造成本	+10%	101,429.30	1.57	7.40%
	±0%	117,534.73	1.73	8.19%
	-10%	133,640.17	1.92	9.10%
折現率	5.00%	78,084.88	1.50	8.19%
	4.00%	117,534.73	1.73	8.19%
	3.00%	167,991.49	2.00	8.19%
時間價值	+10%	130,687.48	1.81	8.58%
	±0%	117,534.73	1.73	8.19%
	-10%	104,381.99	1.65	7.79%

資料來源：本計畫分析整理。

1. 興建成本變動

當興建成本增加 10%時，「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 4.00%，顯示具經濟可行性；當興建成本減少 10%時，「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 4.00%，顯示具經濟可行性。依據本計畫估算結果，當興建成本增加小於 72.98%時，本計畫「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」即具經濟可行性。

2. 折現率變動

當折現率增加，採用 5.00%時，「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 5.00%，顯示具經濟可行性；當折現率減少，採用 3.00%時，「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 3.00%，顯示具經濟可行性。依據本計畫估算結果，當折現率小於 8.19%時，本計畫「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」即具經濟可行性。

3. 時間價值變動

當時間價值減少 10%時，「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 4.00%，顯示具經濟可行性；當時間價值增加 10%時，「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 4.00%，顯示具經濟可行性。依據本計畫估算結果，當時間價值減少小於 89.36%時，本計畫「國道 1 號台南路段增設北外環交流道工程」即具經濟可行性。

第七章　財務計畫

7.1　財源籌措分析

本交流道增設工程屬國道 1 號之北外環交流道及相關設施規劃設計作業，考量國道功能完整性及民眾接受度，本計畫無法單獨徵收相關費用，而應納入目前已全面實施之國道計程收費系統，本計畫於營運期間無獨立財務收入，不具民間參與之誘因。因此，財務計畫之說明將以財源籌措為主要分析評估內容等籌措方式如下：

一、發行公債或借款支應

主要是各級政府就其財務狀況，分別以發行公債或借款來支應一般性公路之建設。依中央政府建設公債及借款條例第 5 條規定，中央政府各項建設均應提出詳細財務計畫，其所列經費須舉借債務者，屬非自償比例部分，以發行甲類公債或洽借甲類借款支應；屬自償比例部分，以發行乙類公債或洽借乙類借款支應。

甲類公債及甲類借款之還本付息，由財政部編列預算償付；乙類公債及乙類借款之還本付息，由各建設主管機關成立之附屬單位預算特種基金編列償付。還本付息款項，應分別由財政部及各該特種基金，預期撥交經理銀行專戶儲存備付。

此外，為避免各級政府過度擴張舉債，依中華民國 102 年 9 月 5 日行政院院臺財字第 1020052865 號令發布訂定自 103 年 1 月 1 日施行發布的「公共債務法」第 5 條對於特種基金的公共債務未償餘額預算數作了明確的規定，中央、直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）在其總預算、特別預算及在營業基金、信託基金以外之特種基金預算內，所舉借之一年以上公共債務未償餘額預算數，合計不得超過行政院主計總處發布之前三年度名目國內生產毛額平均數之 50%;百分比的分配為中央為 40.6%、直轄市為 7.65%、縣（市）為 1.63%及鄉（鎮、市）為 0.12%。

中央總預算及特別預算每年度舉債額度，不得超過其總預算及特別預算歲出總額之 15%；縣（市）舉借的一年以上公共債務未償餘額預算數，占縣（市）政府總預算及特別預算歲出總額之比率，不得超過 15%。

其中公共債務未償餘額預算數，是不包括中央、直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）經公共債務管理委員會審議評估通過所舉借之自償性公共債務；自償性公共債務，則是指以未來營運所得資金或經指撥特定財源作為償債財源之債務。

對於一般性公路建設，通常中央以發行公債，而地方政府以洽借一般銀行借款來支應修建工程支出，再循預算程序編列預算償還貸款；惟年度預算之編列，各級政府應先考慮符合公共債務法之規定，以及循年度重要經建投資計畫先期作業程序覈實辦理。

二、單位預算支應

本計畫依「交通作業基金收支保管及運用辦法」之規定，由管理機關高速公路局報核交通部計畫經費需求、工程項目以及工程經費分配，以編列年度計畫公務預算以支應興建成本及後續維護費用。

另依預算法第五條第二款：「繼續經費，依設定之條件或期限，分期繼續支用」。及預算法第三十九條：「繼續經費預算之編制，應列明全部計畫之內容、經費總額、執行期間及各年度之分配額，一個年度之分配額，編列各該年度預算」。故，本計畫若由公務預算編列支應，需列明各年度之資金需求。

三、由「交通作業基金-國道公路建設管理基金」支應

政府為有效推展與管理自償性極具特定財源之交通建設計畫，並統籌辦理其興建、

營運、維護及自償部分之資金籌措、償還等事宜，以提升交通服務水準，特設置交通作業基金。本基金為預算法第四條第一項第二款所定之特種基金，編制附屬單位預算；下設民航事業作業基金、國道公路建設管理基金、鐵道發展基金及觀光發展基金四個基金，編製附屬單位預算之分預算。其中「國道公路建設管理基金」之基金用途如下：

（一）具自償性國道公路之建設及其設施之擴充、改良支出。

（二）辦理區段徵收取得可建土地等開發成本支出。

（三）國道公路維護管理支出。

（四）本基金融資之利息及手續費支出。

（五）國道公路業務之宣導、推廣、訓練及研究發展支出。

（六）管理及總務支出。

（七）其他有關支出。

依據本計畫及國內高速公路計畫之財務特性，本計畫並無獨立財務收入部分，故建設不具有個別計畫自償性，有關經費來源部分，包含「國道公路建設管理基金」及「地方政府臺南市政府負擔部分費用」，詳 7.2 節說明。

7.2　計畫經費分擔

本計畫之交流道增設工程經費來源，包括「國道公路建設管理基金」及「地方政府臺南市政府負擔部分費用」，分述如下：

根據「高速公路增設及改善交流道設置原則」之規定，地方政府應全額負擔用地費及辦理用地取得相關作業，並至少負擔 12%以上的總建設經費(用地費及工程經費合計)；屬申請交流道改善者，地方政府倘財政困難，財力分級為第 3 級(含)以下者，用地經費則由中央、地方各負擔 50%。惟臺南市力分級為第 3 級，依規定由該府全額負擔。

用地費用係本計畫自行估算而得，實際費用仍以實際查估價值並經地價評議委員會審定之價格為主，依此原則之規定辦理，則有關本計畫總建設經費的分攤。北外環交流道增設建設經費為 17.248 億元。而用地費及地上物拆遷補償費約 1.68 億元，若由台南市政府分擔用地費及地上物拆遷補償費約 1.677 億元，約佔總經費之 9.72%，地方政府分擔費用所佔金額比例未達 12%以上，因此臺南市政府需分攤總經費之 2.28%。

依據本計畫增設交流道工程之用地所需，相關用地經費得與地方政府協商，制定負擔比例，以減少國道公路建設管理基金之負擔。增設交流道工程經費分攤表，詳表 7.2-1。

表 7.2-1　各級政府經費分攤表

(單位:百萬元,當年幣值)

工程項目	總建設經費	經費來源	工程建造費	用地取得及拆遷補償費	總分攤經費	分攤百分比
國道 1 號增設北外環交流道工程	1,724.81	中央政府(國道基金)	1,517.83	0.00	1,517.83	88.00%
		地方政府(臺南市政府)	39.30	167.68	206.98	12.00%

依前述估算，分年資金需求表詳表 7.2-2 所示。

表 7.2-2　各級政府分年經費預估表

（單位：百萬元，當年幣值）

經費來源\年度	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年	115 年	總計
中央政府 (國道基金)	4.73	23.63	11.03	291.58	510.98	518.65	157.23	1,517.83
地方政府 (臺南市政府)	-	-	167.68	7.75	13.58	13.78	4.18	206.98
合計	4.73	23.63	178.71	299.34	524.56	532.43	161.41	1,724.81

7.3　國道基金營運狀況說明

國道基金擁有獨立之財務能力及收入來源(包含通行費收入、汽燃費分配收入、服務收入、違規罰款收入等)，就實質業務執行而言，每年有 150~170 餘億之年度賸餘，可作為投入國道路網建設經費，並為償債之財源。

國道基金財務計畫係以整體國道路網之財務收支為基礎，以達到國道營運「以路建路，以路養路」政策之施政目標。整體國道路網係屬延續性公共建設計畫，鑒於國道興建、維護與營運管理需著眼於社會大眾之公共需要及達成公共服務之任務目標，考量均衡區域發展並配合國家長期發展需要，國道基金常需納入重大新建國道建設或進行量體改善與擴增。為落實永續經營理念及持續相關各項建設的興建，確保基金長期穩定運作，國道基金在維持行政院暫核 78%自償率目標下，財務目標將採取滾動式檢討機制，在使用者付費之管理架構下，基金財務可於一定年期達到財務平衡，落實道路自償及永續經營之目標。另於續將俟「國道 1 號五楊高架延伸計畫」、「國道 1 號甲線計畫」與「國道 7 號高雄路段計畫」等 3 案核定後，適時通盤檢討國道基金財務。

第八章　附則

8.1　風險評估

國道 1 號增設北外環交流道工程有其推動必要性，以下針對可能風險及其因應對策探討分析如下。

(一)信用風險

指全部契約執行期間對方無力或不履行契約，履行期間跨興建與營運階段。以我國政治經濟金融環境尚稱穩定，信用風險影響雖然極大，但政府不履約機率極低，加上本計畫原則上採政府自辦，且原則先以國道基金支應計畫經費，對政府而言，不履行之信用風險則極低。

(二)投標風險

指計畫於招標階段選出不適合之廠商或招商條件訂定不當導致廠商無投標意願等，本案採政府自辦方式辦理，招標過程雖不若以促進民間參與方式複雜，但同樣須面對承包商之投標風險，政府應依據政府採購法等相關法令規定，審視本計畫特性，訂定合理之招標條件以期選出最適之廠商承包本計畫，降低投標風險。

(三)用地徵收風險

用地取得時程風險是本計畫最主要之變數。本計畫於初步設計完成後，提出路權圖並經審核確認後，即展開用地取得相關作業，用地取得相關程序約 18 個月(路權樁測設至補償費發放並存入保管專戶止)。至於土地徵收計畫之價格，約以徵收當時之土地市價為準，屆時仍存在波動之風險。

(四)興建風險

興建風險係指是否能如期如質完成計畫之興建，主要風險內容包括計畫本身之施工難易度，是否須具備橋梁施工工法或技術、承包商本身是否具備豐富經驗、是否有充足之人工、材料、機具以及是否具備充足之資金因應興建所需。本計畫係公路建設，興建區位於臺南市新市區及永康區，其地形平緩、地質、氣候因素等特性有所了解，工程困難度不高，只需具備相關之工程施作經驗，在人工、材料、機具方面搭配品質與數量上是否充足等，在資金調度方面，所需資金應配合工程興建進程以及因應興建成本超支之資金籌措方案等，屆時招攬承包商時訂定特殊資格則可避免此一風險。在施工階段對時程規劃之風險因素應妥善考量，如用地交付時程、交通維持、管線遷移等，對高風險作業應保留適當之因應浮時。

(五)營運風險

一般而言，營運風險主要為營運者是否提供符合要求之服務以及營運是否能回收獲取應得之利潤，主要內容包括服務人員不足、所提供之產品品質不佳、欠缺營運及維修維護技術、營運資金是否不足或營運成本超支，是否發生營運成本超支等，本計畫原則採政府自辦方式比較無營運資金短缺及是否獲取利潤之風險，主要風險通常在在於日常之維修堆設及管理，而這一切費用支出則端看未來維管策略而定，風險不高。

(六)市場風險

本計畫為公路建設，收入之主要來源係用路人之道路使用費，目前國道已實施計程收費，本計畫完工後或已實施而產生營運收入，然營運收入之多寡，亦即車流量之大小須視本計畫路線之規劃、所經地區之人口稠密度、與相鄰國道、公路之銜接以及道路品質狀況等因素影響，而針對本計畫對國道基金整體財務之影響，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，高公局認為俟

用路人國道路網使用行為及車流量穩定後，並據以作為未來長年期財務評估之基礎。後續高公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，以確保國道能永續營運。

8.2 相關機關配合事項

本計畫因涉及內政部營建署辦理之北外環 3 期東段標施工中之 RD7 平面道路、人行/自行車道及植栽帶，且西段標尚需配合本工程預埋交控管道及 CMS 基座等，各配合事項及處理方式詳 4.1.17 節說明。

8.3 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表

一、中長程個案計畫自評檢核表

附表一

中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第10點)	✓		✓		(1)已包含計畫內容項目。 (2)前階段可行性評估已於109年5月22日經行政院核定，爰由交通部高速公路局據以辦理本計畫。 (3)本交流道增設工程考量國道功能完整性及民眾接受度，本計畫無法單獨徵收相關費用，而應納入目前已全面實施之國道計程收費系統。本計畫於營運期間無獨立財務收入，不具民間參與之誘因。
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		✓		✓	
	(3)是否本於提高自償之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		✓		✓	
2、民間參與可行性評估	是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		✓		✓	本案目前即便採用電子收費收入為主要收入，由財務估算結果顯示，本計畫方案之財務自償性偏低，即使政府投資非自償部分，對於民間廠商參與經營管理仍缺乏吸引力。考量本計畫範圍所經路線欠缺可供民間作附屬事業開發或土地開發之腹地，難以透過其他附屬事業或土地開發挹注收益，且本計畫路段性質為聯絡性道路非屬主要幹道，加上道路維護管理品質考

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
						量，不建議採民間參與方式執行。
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第 34 條)	✓		√		(1) 交流道建議方案，係經多次協調共識，將方案二列為本工程推動方案，可能性評估核定之原方案列為替代方案。 (2) 已包含完整財務計畫及試算表。
	(2)是否研提完整財務計畫	✓		√		
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	✓		√		(1) 總建設經費約 17.25 億元。 (2) 詳報告書第七章財務計畫。 (3) a.本計畫屬中央主辦計畫，由國道基金支應。用地費依「高速公路增設或改善交流道設置原則」，由臺南市政府負擔。 (4) 分年資金需求詳報告書第 5.4.2 節工程經費概估。 (5) 本計畫總經費中，屬於經常門者為「工務行政費」，僅占 1.1%，因此經資比未超過 1:2。 (6) 以本計畫而言，其財務收益的增加以行車里程電子收費增加，以及租稅增額財源(TIF)為主，不具備完全自償能力。因此，原則先以國
	(2)資金籌措：本於提高自償之精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		✓		√	
	(3)經費負擔原則： a.中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b.補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、本於提高自償之精神所擬訂各類審查及補助規定	✓		√		
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件	✓		√		
	(5)經資比 1:2(「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點)	✓		√		
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度	✓		√		

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
						道基金支應計畫經費。
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	✓		✓		(1) 目前高公局人力應可支應計畫推動。 (2) N/A
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料 a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		✓		✓	
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	✓		✓		將於設計階段研撰營運管理計畫，包括維護管理作業項目、方式、頻率及災害防救相關配合措施等。
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	✓		✓		(1) 依選線原則辦理。詳報告書第4.1.1 節公路工程。 (2) N/A屬中央主辦計畫，由國道基金支應。用地費依「高速公路增設或改善交流道設置原則」，由臺南市政府負擔。 (3) 經查沿線有涉及一般徵收，且涉及徵收非都市土地之農牧用地。 (4) 符合 (5) N/A
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條）		✓		✓	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		✓		✓	
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定	✓		✓		
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		✓		✓	
8、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	✓		✓		詳報告書第 8.1 節
9、環境影響分析(環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估	✓		✓		本計畫環境差異分析作業中
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓		✓		詳報告書第 8.3 節
11、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		✓		✓	N/A
12、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考 WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		✓		✓	N/A
13、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔	✓		✓		詳報告書第3.3節增設交流道方案評析

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
14、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		✓		✓	本計畫為興建道路計畫，並無涉及政府辦公廳舍興建購置者。
15、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商	✓		✓		本計畫工程用地費依「高速公路增設或改善交流道設置原則」，由臺南市政府負擔。
	(2)是否檢附相關協商文書資料	✓		✓		依前期可行性評估評估報告地方政府承諾事項章節辦理
16、依碳中和概念優先選列節能減碳指標	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標	✓		✓		本計畫以二氧化碳之減量為節能減碳指標。本計畫於橋梁工程使用高性能材料設計與應用高效能結構系統(結構量體減量)，以達二氧化碳減量之目標。
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	✓		✓		本計畫規劃採用高性能材料如卜作嵐材料替代水泥、使用高性能混凝土及營建自動化等節能減碳措施。
	(3)是否檢附相關說明文件	✓		✓		相關說明詳報告書第 4.1.3 節。
17、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃		✓		✓	N/A

主辦機關核章：承辦人 工程員江滙森　單位主管 設計科科長林佳煜 組長林生發　首長 高速公路局局長趙與華

主管部會核章：研考主管 主任秘書黃荷婷(甲)　會計主管 會計處處長張信一(乙四)　首長 部長王國材(丙)

壹、公共建設基本資訊

一、 計畫名稱：國道1號臺南路段增設北外環交流道工程

二、 執行機關(構)(即填表單位)：交通部高速公路局

三、 公共建設現況：

(一) 基地區位：臺南市永康區及新市區

基地面積：約55,600平方公尺

建物樓地板面積：＿＿＿＿＿＿平方公尺

(二) 經營或使用現況：

■新興公共建設

□既有公共建設

□全部委外

1、最近1年營業收入：＿＿＿＿＿萬元

2、最近1年營業成本及費用：＿＿＿＿＿萬元

□部分委外，範圍：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

1、最近1年營業收入：＿＿＿＿＿萬元

2、最近1年營業成本及費用：＿＿＿＿＿萬元

□自行營運，範圍：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

1、最近1年營業收入：＿＿＿＿＿萬元

2、機關管理人力：專職＿＿＿＿人；兼辦＿＿＿＿人

3、最近1年管理維護預算約：＿＿＿＿＿萬元

□自行使用，最近1年管理維護預算約：＿＿＿＿＿＿＿萬元

(三) 基地有否環境敏感之虞：

□有，說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■否

(四) 土地權屬：

□全數為公有土地

□管理機關為執行機關

□管理機關為其他機關(機關名稱：＿＿＿＿＿＿)

■含私有土地(約占計畫範圍54%)，其所有權人為：＿＿＿＿＿＿

□國營事業(機構名稱：＿＿＿＿＿＿)

■私人

□其他

(五)土地使用分區：

□都市計畫地區

使用分區為＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■非都市土地

使用分區為「一般農業區」及「河川區」

使用地類別為「農牧用地」、「交通用地」及「水利用地」

(六)基地有否聯外道路：

■有

□否，未來有道路開闢計畫：

□有，說明(含預算編列情形)：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

□否

(七)基地有否地上物待拆除、排除占用或補辦使用執照等情形：

□有，說明(含預算編列情形及執行單位)：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■否

貳、政策及法律面

一、引進民間參與依據：

□公共建設計畫經核定採促參方式辦理

計畫名稱：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

核定日期及文號：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

□具急迫性之新興或須增建/改建/修建之公共建設

□既有公共建設管理人力、維護經費受限

□為活化公有土地或資產

□其他：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■無(跳填「陸」)

二、民間參與之法律依據：

□促參法

(一)公共建設為促參法第 3 條之公共建設類別，其類別為：_____

_____

(符合促參法施行細則第___條第___項第___款)

(若有一類〔項〕以上公共建設類別組合時，適用條款不限一款)

(二)公共建設將以促參法第 8 條之民間參與方式辦理：(可複選)

□交由民間新建－營運－移轉(BOT)

□交由民間新建－無償移轉－營運(BTO)

□交由民間新建－有償移轉－營運(BTO)

□交由民間增建/改建/修建－營運－移轉(ROT)

□交由民間營運－移轉(OT)

□民間機構備具私有土地－擁有所有權－自為營運或交由第三人營運(BOO)

□其他經主管機關核定之方式

(三)公共建設執行機關是否符合促參法第 5 條：

□是：

□主辦機關

□被授權機關，授權機關為：_____

□受委託機關，委託機關為：_____

□否

□依其他法令辦理者：

□獎勵民間參與交通建設條例

□都市更新條例

□國有財產法

□商港法

□其他：_____

□無相關法律依據(跳填「陸」)

叁、土地取得面

一、 土地取得：

□主辦或被授權執行機關為土地管理機關

□尚須取得土地所有權、使用權或管理權

□公共建設所需用地涉公有土地，土地取得方式為：

□撥用公有土地

□依其他法令規定取得土地使用權

□公共建設所需用地涉私有土地，土地取得方式為：

□協議價購

□辦理徵收

□其他：_____

□有否與相關機關或人士進行協商：

□已協商且獲初步同意

□已協商但未獲結論或不可行

□未進行協商

二、 土地使用管制調整：

□毋須調整

□須變更都市計畫之細部計畫或非都市土地使用編定

□須變更都市計畫之主要計畫或非都市土地使用分區

肆、市場及財務面

一、 擬交由民間經營之設施有否穩定之服務對象或計畫：

□有

□否

□不確定，尚待進一步調查

二、 使用者付費之接受情形：

(一) 鄰近地區有否類似設施須付費使用

□有

□否

□不確定，尚待進一步調查

(二) 其他地區有否類似設施須付費使用

□有

□否

□不確定，尚待進一步調查

(三)有否相似公共建設引進民間參與已簽約案例

□有(案名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)

□否

三、民間參與意願(可複選)：

□已有民間廠商自行提案申請參與(依促參法第 46 條規定辦理)

□已有潛在民間廠商探詢

□無民間廠商探詢

伍、辦理民間參與公共建設可行性評估作業要項提示(務請詳閱)

一、機關於辦理可行性評估時，應於公共建設所在鄉鎮邀集專家學者、地方居民與民間團體舉行公聽會，廣泛蒐集意見，公聽會提出之建議或反對意見如不採用，應於可行性評估報告具體說明不採之理由。

二、公共建設如涉土地使用管制調整及位於環境敏感地區，機關應於規劃期間適時洽商土地使用、環境影響評估、水土保持及相關開發審查機關有關開發規模、審查程序等事項，審酌辦理時程及影響，並視需要考量是否先行辦理相關作業並經審查通過後，再公告徵求民間參與。

三、機關規劃依促參法第 29 條規定給予補貼，應於辦理可行性評估時，確認依促參法其他獎勵仍未具完全自償能力，並審酌是否具施政優先性(如施政白皮書列明、有具體推動時程)及預算編列可行性。

四、機關於規劃時應考量公共建設所需用水用電供應之可行性、聯外道路開闢等配套措施。

陸、綜合預評結果概述

一、政策及法律面預評小結：

□初步可行，說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

□條件可行，說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■初步不可行，說明：本交流道屬國道系統一部分，無法單純切割交由民間機構執行。

二、土地取得面預評小結：

□初步可行，說明：

□條件可行，說明：

■初步不可行，說明：本交流道屬國道系統一部分，無法單純切割交由民間機構執行。

三、市場及財務面預評小結：

□初步可行，說明：

□條件可行，說明：

■初步不可行，說明：本交流道屬國道系統一部分，無法單純切割交由民間機構執行。

四、綜合評估，說明：

本案於政策面、法律面、土地取得、市場及財務面評估均不具民間參與可行性，主要原因為本交流道屬國道系統一部分，財務自償性偏低，即使政府投資非自償部分，對於民間廠商參與經營管理仍缺乏吸引力。且本計畫路段性質為聯絡性道路非屬主要幹道，並考量道路維護管理品質，因此不建議採民間參與方式執行。

填表機關聯絡資訊

聯絡人

姓名：江滙森；服務單位：交通部高速公路局；

職稱：工程員；電話：(02)2909-6141；傳真：(02)2297-5641

電子郵件：hueisen@freeway.gov.tw

工程員江滙森

填表單位核章　設計科科長林佳煜　組長林生發

機關首長核章　高速公路局局長趙興華

二、性別影響評估檢視表

附表二

中長程個案計畫性別影響評估檢視表【簡表】

【填表說明】

一、符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點所列條件，且經諮詢同作業說明第三點所稱之性別諮詢員之意見後，方得選用本表進行性別影響評估。（【注意】：請謹慎評估，如經行政院性別平等處審查不符合選用【簡表】之條款時，得退請機關依【一般表】辦理。）

二、請各機關於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢性別諮詢員（至少 1 人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。

三、勾選「是」者，請說明符合情形，並標註計畫相關頁數；勾選「否」者，請說明原因及改善方法；勾選「未涉及」者，請說明未涉及理由。

註：除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：國道 1 號臺南路段增設北外環交流道工程

主管機關（請填列中央二級主管機關）	交通部	主辦機關（單位）（請填列擬案機關／單位）	高速公路局

本計畫選用【簡表】係符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點第 一 款

評估項目（計畫之規劃及執行是否符合下列辦理原則）	符合情形	說明
1.參與人員		
1-1 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制符合任一性別不少於三分之一原則（例如：相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）。	■是 □否	交通部所屬各機關（構）均設置性別聯絡人（由一級單位主管以上人員擔任）及聯絡窗口，並於 96 年 7 月 5 日前皆成立「性別平等工作小組」，負責推動性別主流化相關事宜。另依據交通部性別平等專案小組會議決議，於所屬各機關（構）網站建置性別主流化專區，提供性別主流化相關資訊。以高速公路局而言：置委員十三人至二十一人，其中二人為召集人及

		副召集人，由局長指定人員分別兼任，其餘委員局內各單位派兼之，並得聘任社會公正人士及性別平等專家學者；女性委員不得少於二分之一。本計畫主管機關為交通部，主辦機關為交通部高速公路局，以高公局局本部人數計349人，其中男性181人(52%)，女性168人(48%)，女性比例高於1/3。
1-2 前項之參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。	■是 □否	參與交通部性別平等推動計畫(108至111年)。
2.宣導傳播		
2-1 針對不同背景的目標對象（例如：不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）。	□是 □否 ■未涉及	有關本計畫並未進行宣導傳播。
2-2 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。	□是 □否 ■未涉及	有關本計畫並未進行宣導傳播。
3.促進弱勢性別參與公共事務		
3-1 規劃與民眾溝通之活動時（例如：公共建設所在地居民公聽會、施工前說明會等），考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次。	■是 □否 □未涉及	本計畫前期可行性評估於106.12.15與107.12.14，分別於永康公所及安南區東和里活動中心召開地方說明會，後續於設計階段亦將辦理設計階段地方說明會，將不同背景者之意

		見與需求納入設計考量。
3-2 規劃前項活動時，視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。	■是 □否 □未涉及	地方說明會地點選擇於交通便利、民眾易到達之地點。
3-3 辦理出席活動民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。	■是 □否 □未涉及	辦理出席活動民眾未有性別落差過大之情形。
4.建構性別友善之職場環境		
委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法（例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。	■是 □否 □未涉及	未來工程採購契約範本及委託服務契約已參照工程會工程採購規定範本，將「廠商對於履約所雇用之人員，不得有歧視婦女、原住民或弱勢團體人士之情事」納入，以期營造職場友善環境之精神。
5. 其他重要性別事項：		

・填表人姓名：江滙森 職稱： 工程員 電話： 02-29096141 填表日期： 110 年 3 月 12 日

・本案已於計畫研擬初期■徵詢性別諮詢員之意見，或□提報各部會性別平等專案小組（會議日期：____年____月____日）

・性別諮詢員姓名： 陳艾懃 服務單位及職稱： 中央警察大學交通學系助理教授 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第(一)款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）

（請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）

8.4 其他有關事項

臚列後續相關規定或檢核表格或事項。