



南迴改安朔草埔路段開放普通重型機車通行
可行性評估報告

交通部公路總局

一、路段環境說明與管制現況

本次研究計畫範圍北起安朔路口(426K+600)，往南延伸至草埔森永隧道南口路口(437K+600)，全長約為 11 公里，其中包含高架段(6.3 公里)與隧道段(4.62 公里)。高架段多採中央 RC 護欄實體分隔，設置雙向四車道，每車道寬 3.5 公尺，內路肩寬 0.4 公尺，外路肩寬 1.2 公尺，斷面寬總計為 18 公尺，高架段斷面配置詳圖 1，高架段係沿著溪谷搭建，橋墩高度達 60 公尺，兩側設置護欄 1.2 公尺，坡度達 4%；隧道段則是採雙孔單向設計，並分別設置兩車道，每車道寬 3.5 公尺，兩側路肩寬皆 0.3 公尺，行車淨高 4.6 公尺，另設置寬 1 公尺、高 2 公尺之維修步道，提供養管及避災搶險空間，每孔車道寬總計為 7.6 公尺，斷面寬總計為 9.6 公尺，隧道段斷面配置詳圖 2。

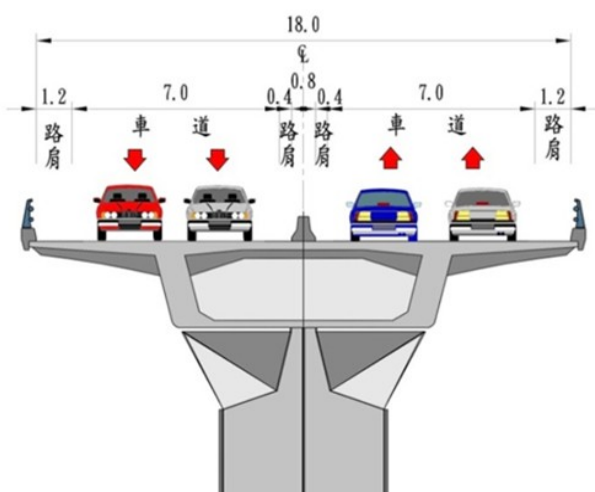


圖 1 高架段斷面配置



圖 2 隧道段斷面配置

行政院 100 年 8 月核定「台 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」時，安朔草埔路段為截彎取直新建路段，新建計畫對於機車及自行車通行評估章節(核定計畫 P4-7)，主要評估內容節錄如下：「本路段於可行性評估及環境影響評估階段皆未有設置機慢車輛通行專用道之規劃，且既有台 9

線(台9戊線)於截彎取直路段通車後仍需維持通行，機慢車輛有替代路線可通行，隧道段設置2公尺寬機車專用道將增加土建工程費用。」

目前台9線安朔至草埔路段通行車種包含小型車、大型重型機車、大客車及非管制大貨車(註：管制禁行貨車車種為全聯結車、超尺度車輛及載運危險物品車輛皆禁止通行)等車種行駛，隧道路段採分流方式進行，大型車限行駛外側車道，行車速限最高速限70公里/小時，最低速限50公里/小時。台9戊線則可通行各類車種，包含管制大貨車、普通重型機車及自行車等。

台9線安朔至草埔路段通車後97%以上車流量已轉往該路段通行，以111年統計資料為例，台9線日均流量北向4,722輛、南向4,416輛，台9戊線日均流量北向126輛、南向123輛，台9戊線通行量約為台9線2.72%。台9戊線大部分為機慢車通行，111年機車日均流量北向67輛、南向88輛約占整體62.2%，管制大貨車日均流量北向12輛、南向8輛約佔整體8%，其他約3成車輛為小客車、小貨車、大客車等，行車速限最高速限40公里/小時。

二、條件分析

參考公路總局「長隧道通行機車條件」報告，分別針對交通工程、硬體設備、行車管理及防救災等面向，分析如下：

1. 交通工程方面

- (1) 高架橋路段斷面寬總計為18公尺，雙向四車道，每車道寬3.5公尺，內路肩寬0.4公尺，外路肩寬1.2公尺；隧道段則是採雙孔單向分離設計，斷面寬總計為9.6公尺，並分別設置兩車道，每車道寬3.5公尺，兩側路肩寬皆0.3公尺，另設置寬1公尺之維修步道。以現有斷面配置，高架及隧道路段皆無法劃設2公尺寬的機慢車專用道。

(2) 高架段係沿著溪谷搭建，長度 6 公里；橋墩高度達 60 公尺，高架段坡度達 4%，兩側設置護欄 1.2 公尺，常受海面陣風、季風影響，風勢顯著容易產生強烈側風，經參考鄰近南迴改安朔草埔段之氣象局 111 年測站資料，年度最大陣風達 21.4 公尺/秒(9 級風)，普通重型機車通行尚有安全疑慮。

2. 硬體設備方面：

國內隧道消防安全設備規範，現行 3 公里以上隧道已訂定相似於歐盟及日本之隧道規範，並採取更加嚴謹之規範，其次考量新設長隧道皆已設置先進監控、偵測及防災等設備，因此，長隧道通行機車應可比照國內現有長隧道設備規範即可，以下依據「長隧道通行機車條件」(交通部公路總局，110 年)建議隧道內通行機車時應裝設之設備。

- (1) 隧道設備與消防安全設施規範：長隧道通行機車應可比照國內現有長隧道設備規範即可。
- (2) 科技執法設備：過往隧道內受限於執法環境不易，為確保隧道內行車秩序，長隧道通行機車應裝設科技執法設備。目前草埔森永隧道屏東路段(北上線 437K+200~434K+300 及南下線 434K+400~437K+200)由屏東縣警察局設置，主要項目為「區間測速」、「禁行車種偵測」及「變換車道偵測」等；臺東路段由臺東縣警察局設置，主要項目「固定式測速照相」、「禁行車種偵測」及「變換車道偵測」等。
- (3) 氣體及溫度偵測設備：為確保長隧道內行車環境品質，應裝設氣體及溫度偵測設備，保障用路人安全。目前草埔森永隧道已設置一氧化碳、氮化物、能見度、風速及溫度偵測器。
- (4) 照明與噪音設備管理：長隧道內照明設備可比照國內現有隧

道管理方式與規範即可，而噪音環境對於汽車或機車用路人之影響並無顯著差別。

3. 行車管理方面

- (1) 速限管理：目前安朔至草埔路段於 109 年 6 月 20 日起調整速限，限定最高時速 70 公里，最低時速 50 公里時速管制車流。依據「長隧道通行機車條件」報告建議，「若長隧道內無法設置機車道，則長隧道內之速限應等於或低於 50 公里/小時。」
- (2) 行車間距：目前隧道設有大型車間距 100 公尺、小型車間距 50 公尺，另大型重型機車比照小型車保持間距 50 公尺行車距離，確保草埔森永隧道內行車安全。
- (3) 大型車限行外側車道：隧道內設有大型車禁行內側車道管制措施，減少車種混雜，進一步降低事故風險發生及確保用路人行駛安全。
- (4) 禁止變換車道：隧道內救災不易，為避免車輛變換車道造成側撞事故，隧道內禁止變換車道，並設有科技執法取締。
- (5) 行車規範建議：為維持行車安全，參考公路總局「長隧道通行機車條件」報告研提隧道內通行機車時應具備之行車規範建議「應設置車間距」、「禁止機車同車道超越前車」、「禁止在同車道內機車與機車或機車與汽車併行」、「限制可通行長隧道機車之車型」等。

4. 防救災方面

- (1) 現行營運狀態已累積多場演練經驗，且機電交控設備亦於數次演練中多次驗證，惟隧道如開放普通重型機車通行須進一步檢視適用性，調整相關設備靈敏度、位置及數量等。若採實體分隔，則原訂定之草埔森永隧道事故暨整體防救災應變

計畫須配合進行大幅修正，相關防災演練亦需另案辦理。

- (2) 若採實體分隔，災害發生時，實體分隔可能造成大型救援車輛機具的通行阻礙，增加救災困難。

三、結論

本報告透過南迴公路現行營運狀況分析，針對交通工程、硬體設備、行車管理及防救災等方面進行綜合探討，初探安朔至草埔路段試辦「普通重型機車」可行性評估，所獲結論及建議如下：

1. 現階段南迴公路除了安朔草埔路段為管制路段，其餘路段皆可通行普通重型機車，其中草埔森永隧道屬於長隧道路段，原核定計畫路廊隧道設計，參照行政院核定計畫書針對機車及自行車通行評估之內容，機慢車輛不開放行駛。目前南迴公路安朔草埔路段行車速限為最高速限 70 公里/小時及最低速限 50 公里/小時，台 9 戊線則為最高速限 40 公里/小時，安朔至草埔路段已配合台 9 戊線快慢分流方式服務，現階段未開放普通重型機車通行。
2. 針對車輛駕駛層面分析，普通重型機車部分，因其駕照取得門檻較大型重型機車駕照為低，故前者駕駛人數較多且年齡層分布較廣，且在道路條件與斷面設置上需考量駕駛人反應時間、行車速率等更多因素。建議以實體分隔確保普通重型機車可確實與其他車種分流，並做不同的車速管理，以提高道路通行安全。
3. 針對工程層面分析，草埔森永隧道段現無機車專用道，如需試辦普通重型機車通行長隧道，須透過工程及管理手段重新調整隧道營運管理方式，以符合用路人需求及普通重型機車通行長隧道之基本道路條件。另參考公路總局「長隧道通行機車條件」之內容，本路段若重新配置調整為可通行普通重型機車，對於各車種行駛

速限、安全距離、相關交通工程設施及防救災等應一併重新檢視及調整，同時須加強宣導新制行車規範及行車管制措施，以維護道路行駛安全。在道路容量的分析上，台9線及台9戊線普通重機車流比例約占總車流2%，其他車種約占總車流98%，機慢車輛行駛於外側機車專用道，其他各種車種則行駛內側一車道，對於目前尖峰時段車流壅塞的狀況將更加嚴重。

4. 防救災措施層面，若隧道開放普通重型機車通行時須進一步檢視適用性，調整相關設備靈敏度、位置及數量等。原訂定之草埔森永隧道事故暨整體防救災應變計畫亦須配合修正，相關防救災演練亦需辦理。
5. 本路段高架段係沿著溪谷搭建，長度6公里；橋墩高度60公尺，高架段坡度達4%，兩側設置護欄1.2公尺，考量本路段位處臺灣東南沿海地區，常受海面陣風、季風影響，風勢顯著容易產生強烈側風，經參考鄰近南迴改安朔草埔段之氣象局111年測站資料，年度最大陣風達21.4公尺/秒(9級風)，普通重型機車通行除需依方案調整車道速限、行車規範外，亦須進一步評估改善護欄高度，加強高架段整體通行安全，避免受風勢及事故等影響發生翻落溪谷意外。
6. 本計畫綜合上述各層面分析，建議採行「維持現況，普通重型機車不開放通行」。

附錄、機慢車通行南迴改安朔草埔路段方案

考量行車安全性，研提普通重型機車通行南迴改安朔草埔路段方案「內側1快車道+外側1機慢車專用道」，原外側快車道調整為機慢車專用道，確實分隔普通重型機車與其他車種，達到車種分流之目的，降低車輛交織所造成的衝突。路堤及高架橋路段雙向內路維持肩寬0.4公尺，內車道規劃快車道寬3.5公尺，並規劃實體分隔0.6公尺，機車道2.5公尺，外路肩寬增加為1.6公尺、護欄建議增加至1.4公尺以上，減少事故發生時翻落外側護欄的可能性，配置如圖3所示。隧道段內車道規劃快車道寬3.5公尺，實體分隔0.6公尺，機車道2.5公尺，兩側路肩寬維持0.3公尺，路肩外尚有寬1公尺、高2公尺之維修步道，配置如圖4所示。

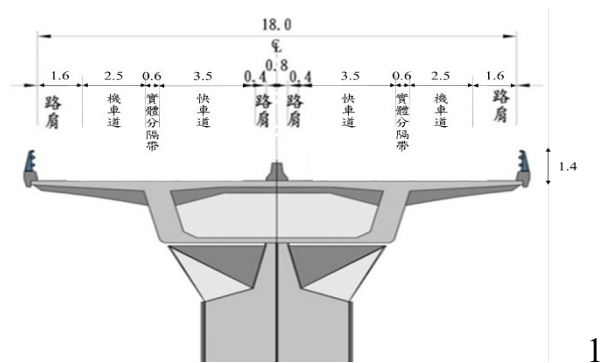


圖3 路堤及高架橋路段雙孔單向1快車道+1機慢車專用道斷面圖

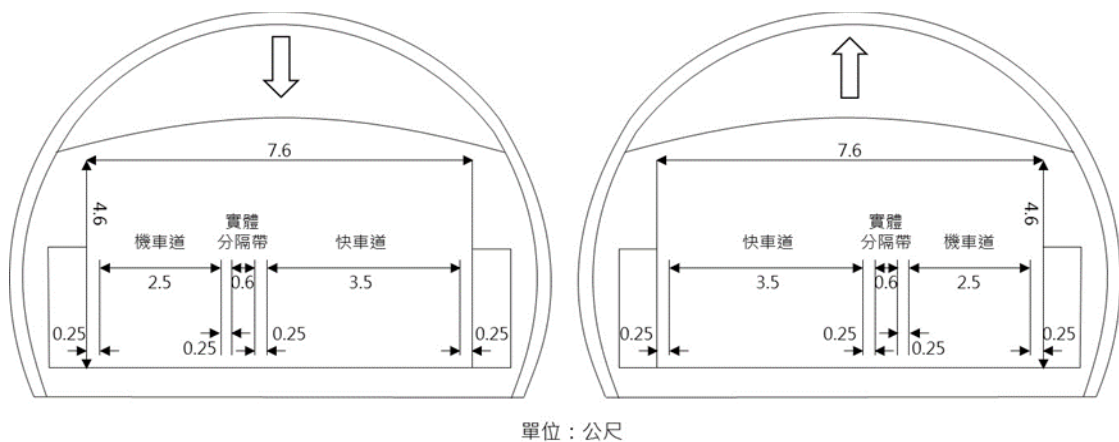


圖4 隧道路段雙孔單向1快車道+1機慢車專用道斷面圖

惟此斷面配置調整外側車道為機車專用道，大型車與小型車僅能行駛內側一車道，將大幅降低道路容量，於平、假日尖峰時段易造成車輛壅塞情況，且尚須施作土建工程設置南北雙向各 11 公里快慢分隔帶後，方能進行試辦作業。

另參考公路總局「長隧道通行機車條件」之內容，此方案須將外側機慢車專用道速限調降至 50 公里/小時以下，內側快車道則維持原速限及禁行機車之行車規範，透過車種分流及速限管理提升行車安全，而實體分隔更能確保車種分流確實執行，惟若災害發生時，實體分隔可能造成大型救援車輛機具的通行阻礙。