

低速景觀道路之交通工程規劃與設計

黃志清 Chih-Ching Huang¹
羅濟倫 Chi-Lun Lo²
周麗珍 Lee-Jen Chou³
朱建全 Chien-Chuan Chu⁴
林亨杰 Heng-Jey Lin⁵

摘要

位處臺灣東北角之北海岸沿線經過百萬年火山、板塊擠壓，以及海濤侵蝕、季風風化，形成海岬、蕈狀岩、海蝕崖、海蝕平台，地質景觀堪稱國際級，新北市長朱立倫亦將「規劃低速限制的景觀道路、悠閒慢遊發現新北市」列為重要的政見之一。基此，新北市為配合綠色交通推動，研選具天然條件，適宜步行或自行車騎乘的既有道路，納入規劃設計，經現勘後擇定於北海岸跳石海岸路段進行研究規劃，並自石門區草里漁港（阿里荖）至金山區中角灣海灘長約 10 公里範圍內，選擇約 3 公里路段（臺 2 線 35.2K-38.4K）作為「低速景觀道路」。初期針對雙向各 2 車道、每車道寬 3.25 公尺，且內外路肩狹小之道路幾何現況下，進行各方案之探討。其內容包括：第一階段方案為「季節性時段實施降速管制」，工程內容僅在低速景觀道路設置標誌牌面，實施時機配合適合賞景季節之每年「7 至 9 月期間每日上午 7 時至晚間 7 時」，標誌牌面採「可變速限標誌」（接近低速景觀路段）及「雙速限標誌並列」（低速景觀路段內）方式進行低速管制、速限建議為每小時 40 公里；第二階段方案為「整合既有周邊小公園及停車場並調整橫斷面配置」，內容以全面考慮低速景觀道路特性，將原有雙向 4 車道調整為具快慢分隔植栽帶之 2 快 2 慢（即單向各 1 快 1 慢）車道配置，依公路路線設計規範之車道寬度標準規定，將原速限 70（或 60）公里路段調降為「速限 40」公里、每車道寬自 3.25 公尺縮減為 3.0 公尺，並將既有觀景點及小型停車場區位作區間調整之安排，營造慢車道彎延曲折的平面線形效果，以及檢討護欄視覺穿透性不足問題，將路側鋼鈹護欄改為鋼索或高透視型式鋼管護欄設置，同時增設標誌控制之人行道穿越線，維護過往行人之安全。此外，本研究並透過各階段方案比較分析、工程配套措施（含起迄點景觀意象地標、速差漸變段處理、自動測速執法取締等），以及藉由動畫製作與模擬，進行工程經費概估暨可行性評估。本研究期盼建造出未來市民賞景兼具低速、安全、美學與環保概念之環境，為新北市塑造出一處具國際級之海岸景觀道路。

關鍵字：低速管制、景觀道路

¹ 易緯工程顧問股份有限公司總經理。

² 易緯工程顧問股份有限公司經理。

³ 景美工程顧問有限公司負責人。

⁴ 新北市政府交通局運輸規劃科科長。

⁵ 新北市政府交通局運輸規劃科技士（聯絡地址：新北市板橋區中山路 161 號 10 樓，電話：02-29603456 分機 6964，E-mail: ah4976@ntpc.gov.tw）。

一、緣起

新北市政府正著手擬定「新北市區域計畫」，作為城鄉發展綱要計畫及施政依據。新北市東北角及北海岸經過百萬年火山、板塊擠壓、與海濤侵蝕、季風風化形成海岬、蕈狀岩、海蝕崖、海蝕平台，地質景觀堪稱國際級，故區域計畫在北北基首都圈空間格局中，將北海岸及東北角海岸擘畫為「海洋麗村雙環」之發展願景。其發展策略以「維持既有總量」、「塑造地域特色」指導，並透過山海遊憩軸帶整合與軟硬體改善，串聯觀音山、大屯山及北海岸多元自然遊憩資源為行動方案。

為配合觀光資源規劃遊憩運輸服務，提升觀光遊憩品質，朱市長將「規劃低速限制的景觀道路、悠閒慢遊發現新北市」列為重要的施政理念之一，故配合綠色交通推動，故研選具天然條件，適宜步行或自行車騎乘的省道台2線跳石海岸路段進行低速景觀道路規劃。

二、跳石海岸路段現況瞭解

2.1 景觀資源

跳石海岸路段自石門區草里漁港（阿里荖）至金山區中角灣海灘，長約10公里，海濱散佈早期由大屯火山群活動所噴落的礫石，經過海浪滾動侵蝕使得這些礫石顯得特別渾圓。本路段擁有獨特的火山海岸地形，山坡綠草茵茵，海岸線巨磊層層堆疊、波瀾如銀，外灘燭台雙嶼開啟山與海的對話，展現大自然豪邁與溫柔的鮮明對比。北海岸及觀音山國家風景區管理處在此設置多處停車場及觀景平台，草里、永興2處小型漁港分佈其間、亦有多處民營景觀餐廳及咖啡廳供駐足休憩。跳石海岸獨特的火山巨礫海岸景觀以四季中的夏秋時節，艷陽高照加上藍天白雲的日子較多；冬季受東北季風影響較不適合賞景活動。

2.2 道路現況

2.2.1 幾何線形及橫斷面配置

台2線跳石海岸路段公路等級為三級路平原區，中央實體分隔雙向4車道配置，每車道寬3.25公尺、路肩寬0.8~1.3公尺，如圖1所示。本路段範圍內無急彎、陡坡之線形，適合自行車騎乘，惟車道最高速限70km/hr，速差較大易對自行車騎士形成心理壓力。

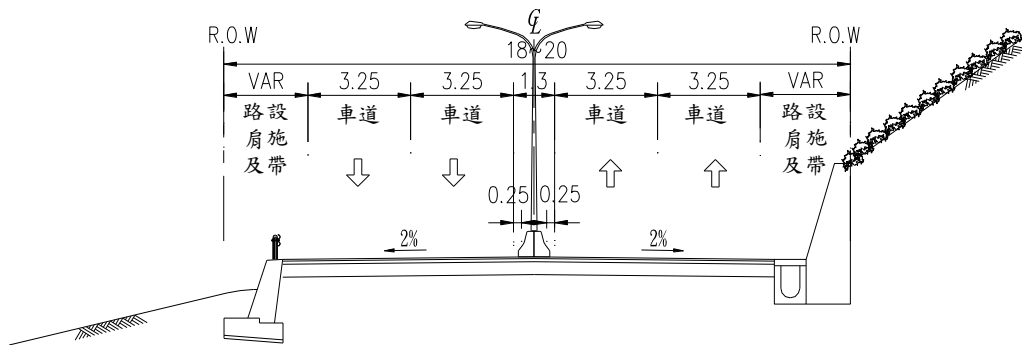


圖 1 省道台 2 線現況標準橫斷面路型配置圖

2.2.2 交通量及車種組成

參考交通部公路總局民國 100 年度交通調查資料，本路段平均每日雙向交通量達 25,000 PCU/日；尖峰小時雙向交通量約 2,870 PCU/HR，車種組成詳表 1 所示，其包含大貨車以上之重車百分比約為 6.2%。

2.3 拓寬可行性探討

本路段依山傍海，陸側為北海岸沿海保護區，部份腹地較大之路段已完全利用闢設為帶狀小型公園、停車場、公車候車亭、景觀眺望台，無拓寬增設慢速車道之條件。

表 1 台 2 線跳石海岸路段交通量調查表

路段	里程	方向	日流量 (PCU)	各車種車輛數 (輛/全日)					尖峰小時交通量 (PCU/hr)
				機車	小型車	大客車	大貨車	聯結車	
乾華—金山	32k~45k	往東	11,339	3,417	8,117	188	381	106	1,407
		往西	13,720	3,721	9,989	217	315	233	1,462
合計			25,059	7,138	8,117	405	696	339	2,869

資料來源：交通部公路總局 100 年度交通量調查統計資料，尖峰時段為 17~18 時。

三、推動低速景觀道路改善構想

3.1 低速景觀道路最高速限擬訂

本文研擬低速景觀道路除供原有汽機車通行外，亦兼容人行及自行車通行，考慮跳石海岸路段部分路段拓寬困難，快、慢車及自行車共用行車道配置方式實難避免。依一般自行車平均速率不超過 40km/hr，為避免與機動車輛速差過大造成潛在危險、同時符合「慢速」景觀道路設置初衷，行車速限訂定為 40km/hr。

3.2 路段起訖點研選

省道台 2 線係北海岸淡水、三芝、石門、金山車流及物流往來的主要通道，由於低速景觀道路實施降速路段速差達 30km/hr，為避免影響整體路段平均旅行速率及服務水準過度惡化，設置路段不宜過長。假設以一般用路人通過降速路段，平均旅行時間以延誤 3~5 分鐘為可接受程度，依 70km/hr 降為 40km/hr 之速率推算低速景觀道路規劃長度宜以 3 公里上下為原則。

檢視台 2 線跳石海岸路段景觀資源及現況條件，並考慮降速路段前後速差漸變交通工程處理所需，預擬低速景觀道路起訖點如下：

1. 北 20 (五爪崙路口) 至 35k+200 公車「民興站」站牌小停車場路段利用路口及一處平面曲線，規劃為北側加減速漸變段。
2. 里程 35k+200~38k+400 跳石公園南側公車「廖添丁廟站」路段規劃為「低速景觀道路」，長度為 3.2 公里。
3. 公車「廖添丁廟站」以南至中角灣海灘接近金山市區，現況速限 60km/hr，本身即為速限變化段，因此利用里程 38k+400~39k+200 路段為南側加減速漸變段。

3.3 低速景觀道路規劃方案研擬

台 2 線跳石海岸路段無拓寬條件，為避免改變地形地貌、危及環境生態，並有效達到經濟效益，方案研擬以利用既有路權或小公園、停車場腹地等範圍，調整橫斷面配置為原則，據此研擬以下 3 方案：

3.3.1 方案一：季節性時段實施降速管制

本方案考慮工程規模最小、具彈性試辦藉以觀察民眾歡迎及支持程度的特性。方案工程內容僅在低速景觀道路實施降速路段增設最高速限牌面，並配合適合賞景季節每年 7~9 月、每日 7 時~19 時實施。標誌牌面考慮不實施降速之其他季節，採懸臂式雙面鋁板標誌牌面固定設施；另為達充分有效告示之目的，降速路段牌面宜重覆出現，各方向至少 3 面、間距約 800 公尺為原則，設置方式模擬如圖 2 所示：

3.3.2 方案二：調整車道寬度，中央分隔帶植栽美化

本方案考慮道路景觀功能的強化，改善綠意及護欄視覺穿透性不足問題，考慮橫斷面車道寬度配合速限降速後，每車道寬可自 3.25 公尺縮小為 3.0 公尺 (符合公路路線設計規範 50km/hr 以下車道寬度標準)，中央分隔帶寬則自 1.8 公尺增加為 2.8 公尺，擬於全線 3.2 公里路段中央混凝土分隔島改設為植栽帶、路側鋼板護欄改為鋼索或高透視型式鋼管護欄，設置方式模擬如圖 3 所示：



北端起訖點 (35.2k) 速限牌面設置情況

南端起訖點 (38.4k) 速限牌面設置情況

圖 2 低速景觀道路規劃方案一配置模擬圖



有休憩節點設置情況

無休憩節點設置情況

圖 3 低速景觀道路規劃方案二配置模擬圖

3.3.3 方案三：整合既有小公園及停車場，調整橫斷面配置

本方案全面考慮低速景觀道路特性，擬於全線 3.2 公里路段範圍將原有雙向 4 車道縮減為具快慢分隔植栽帶之 2 快 2 慢車道配置，每車道寬仍為 3.0 公尺，道路中心線維持不變，惟快慢分隔帶寬隨既有觀景點及小型停車場區位作變化寬度之安排，營造慢車道彎延曲折的平面線形效果，漁港、觀景平台處增設號誌控制之人行道穿越線，設置方式模擬如圖 4 所示：



有休憩節點設置情況

無休憩節點設置情況

圖 4 低速景觀道路規劃方案三配置模擬圖

3.3.4 各方案優缺點比較分析

以上 3 方案對台 2 線公路整體服務功能及通過性交通造成不同程度的影響，方案一不改變道路幾何條件，僅局部路段速限降低，有限增加平均旅行時間，方案二車道縮減、容量及行駛速率降低；方案三更因增設號誌行人穿越道，對服務水準產生直接且顯著的影響。茲依據交通部運輸研究所 2011 年「臺灣公路容量手冊」分析各方案交通衝擊，同時彙整各項因素比較說明，詳如表 2 所示：

表 2 低速景觀道路各方案比較分析表

項目	方案一	方案二	方案三
交通衝擊分析	尖峰小時交通量 2,870PCU，以多車道郊區公路非阻斷性車流分析，改善前後 V/C 自 0.39 變為 0.48，服務水準均為 B 級。	亦以多車道郊區公路非阻斷性車流分析，改善前後 V/C 自 0.39 變為 0.54，服務水準自 B 級降為 C 級。	以雙車道郊區公路針對快車道及機慢車道各別分析，改善後快車道 V/C 為 0.69，服務水準自 B 級降為 E 級；慢車道 V/C 為 0.11，服務水準均為 B 級，交通衝擊影響相當顯著。
景觀道路意象	未達景觀美化效果，需強化路側環境美質以獲取用路人對降速的認同。	道路綠化改善，但尚不具特殊景觀美質，亦需配合強化路側環境美質，否則恐將面臨民眾質疑。	道路配置方式獨特新穎、景觀性佳，設計手法可促使車輛降低速率，最符合低速景觀道路規設概念。
執行面需求	彈性時段降低速限，工程經費最低、影響層面最小，隨時可恢復原貌，但仍需尋求公路總局協商同意辦理。	非臨時設施改變道路幾何設計條件，最高速限 40km/hr 不符三級路功能等級，需協調公路總局認同支持並降低公路等級始具可行性。	工程經費最高、交通衝擊最大，需與公路總局及北海岸及觀音山風管處 2 權管單位協商，在新北市政府未收管轄區省道前可行性不高。

註：交通量以交通部公路總局民國 100 年度調查統計資料為基礎，道路景觀意象改善後最高速限降低為 40km/hr，服務水準分析依據交通部運研所 2011 年「臺灣公路容量手冊」標準評估。

四、工程配套措施

低速景觀道路不論路型或最高速限均與前後路段不同，除景觀道路主體工程外，前後銜接段 3 方案皆需配套措施，一併納入規設考量。

4.1 起訖點設置景觀意象地標

為低速景觀道路起訖點之明顯標識，可為公共藝術裝飾，或具「跳石海岸」圖騰意象，設置位置於 35k+200 及 38k+400 處兩側共計 4 處。配合景觀

道路主題改鋪不同材質及花色圖樣設計之路面，亦可考慮兼具減速功能之剛性防滑拼花鋪面磚材（例如海洋意象圖案），路段長度 30~50 公尺、雙向設置為宜，型式建議如圖 5 模擬。



北端入口意象及防滑拼花鋪面（往南） 南端入口意象及防滑拼花鋪面（往北）

圖 5 低速景觀道路起訖點意象地標設置模擬圖

4.2 速差漸變段處理

4.2.1 交通工程規劃

依交通部頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」進行交通工程設施佈設，包括前方 2 公里漸變段起點設立「前方○○公里為低速景觀道路，請依速限行駛」告示牌，並次遞於前方 1 公里及 500 公尺處各設置乙座，該路段每 500 公尺降速 10km/hr，配合設置 60 km/hr~50 km/hr 可變速限標誌（可顯示管制及非管制季節速限）牌面；雙向低速景觀道路迄點另設置固定式「限 5」標誌牌面恢復原速限。

4.2.2 彩色鋪面視覺提示

接近低速景觀道路起訖點意象地標前一定距離，可輔以地面彩色鋪面處理，藉以突顯即將進入斷面變化及低速管制範圍，此標繪路段不需過長，一般以 50 公尺即具效果。速差漸變段，宜以進入低速景觀道路前單方向處理，如圖 6 示意。

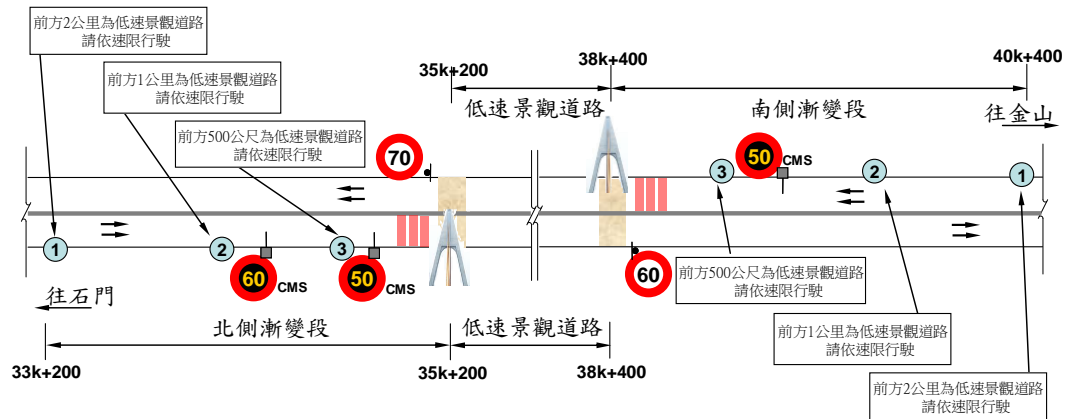


圖 6 低速景觀道路速差漸變段處理原則示意圖

4.2.3 自動測速照像執法取締

降速行車管制之執行，以設置自動測速照像機執法最為有效，建議於低速景觀道路中段雙向各設置乙處，亦可同時搭配不定點、不定時移動式（車載或員警手持儀器）測速照像取締。

五、實施計畫

5.1 各方案工程經費概估

為利低速景觀道路方案及分期推動決策參考，各方案工程經費估算方式以低速處理路段另外搭配之配套措施分別計算，均包含測量設計費、直接工程成本、間接工程成本、及工程預備費等項目。各方案及起迄點景觀意象地標、速差漸變段處理、自動測速照像系統等之經費需求詳表 3 所示：

表 3 低速景觀道路各方案及配套措施工程經費概估表

施工地點	低速景觀道路—省道台 2 線跳石海岸路段		工程編號			
項次	項目及說明	單位	數量	單價 (元)	複價 (元)	備註
壹	方案一主體工程					
一	發包工程費					
1	懸臂式速限標誌牌面	座	6	72,000	432,000	
2	勞安及品管作業費(約 1 項之 2%)	式	1	8,640	8,640	
3	營造綜合保險費(約 1 項之 0.5%)	式	1	2,200	2,200	
4	包商利稅(約 1 項之 13%)	式	1	56,160	56,160	
二	工程設計監造費(約一項之 5.5%)					
三	間接工程費(約一項之 10%)					
四	工程預備費(約一項之 10%)					
	方案一小計					626,000

表 3 低速景觀道路各方案及配套措施工程經費概估表 (續)

施工地點	低速景觀道路—省道台 2 線跳石海岸路段			工程編號		
項次	項目及說明	單位	數量	單價 (元)	複價 (元)	備註
貳	方案二主體工程					
一	發包工程費					
1	機械拆除鋼筋混凝土	m3	2,650	800	2,120,000	
2	中央分隔島緣石	m	6,200	900	5,580,000	
3	高透視性護欄改建	m	1,820	8,000	14,560,000	
4	客沃土	m3	1,800	460	828,000	
5	喬木植栽	株	280	1,450	406,000	含保固
6	灌木及花草植栽	m2	3,400	420	1,428,000	含保固
7	熱拌塑膠反光標線	m2	900	200	180,000	
8	路面收邊及雜項工程	式	1	100,000	100,000	
9	交通維持(約 1~8 項之 5%)	式	1	1,260,000	1,260,000	
10	勞安及品管作業費(約 1~8 項之 2%)	式	1	504,000	504,000	
11	營造綜合保險費(約 1~8 項之 0.5%)	式	1	126,000	126,000	
12	包商利稅(約 1~8 項之 13%)	式	1	328,000	328,000	
二	工程設計監造費(約一項之 5.5%)					
三	間接工程費(約一項之 10%)					
四	工程預備費(約一項之 10%)					
方案二小計					34,412,000	
參	方案三主體工程					
一	發包工程費					
1	機械拆除鋼筋混凝土	m3	2,650	800	2,120,000	
2	快慢分隔島緣石	m	11,800	900	10,620,000	
3	高透視性護欄改建	m	2,450	8,000	19,600,000	
4	眺望涼亭休憩座椅及解說設施	m2	8,500	3,000	25,500,000	
5	客沃土	m3	3,180	460	1,462,800	
6	喬木植栽	株	440	1,450	638,000	含保固
7	灌木及花草植栽	m2	8,840	420	3,712,800	含保固
8	路基路面工程	m2	12,500	1,420	17,750,000	
9	停車格鋪面	m2	6,400	980	6,272,000	
10	柱立式標誌	座	24	4,300	103,200	
11	車行及人行號誌燈及管線埋設	組	3	280,000	840,000	含控制器
12	熱拌塑膠反光標線	m2	1,520	200	304,000	
13	路面收邊及雜項工程	式	1	300,000	300,000	
14	交通維持(約 1~13 項之 5%)	式	1	4,461,000	4,461,000	
15	勞安及品管作業費(約 1~13 項之 2%)	式	1	1,784,000	1,784,000	
16	營造綜合保險費(約 1~13 項之 0.5%)	式	1	446,000	446,000	
17	包商利稅(約 1~13 項之 13%)	式	1	11,599,000	11,599,000	
二	工程設計監造費(約一項之 5.5%)					
三	間接工程費(約一項之 10%)					
四	工程預備費(約一項之 10%)					
方案三小計					134,927,800	

表 3 低速景觀道路各方案及配套措施工程經費概估表（續）

施工地點	低速景觀道路—省道台 2 線跳石海岸路段			工程編號		
項次	項目及說明	單位	數量	單價（元）	複價（元）	備註
肆	訖點景觀意象地標					
一	發包工程費					
1	景觀意象地標	座	4	250,000	1,000,000	GRC 材質
2	景觀浪花意象防滑鋪面磚	m ²	725	3,000	2,175,000	
3	路面收邊及雜項工程	式	1	50,000	50,000	
4	勞安及品管作業費(約 1~3 項之 2%)	式	1	65,000	65,000	
5	營造綜合保險費(約 1~3 項之 0.5%)	式	1	16,000	16,000	
6	包商利稅(約 1~3 項之 13%)	式	1	419,000	419,000	
二	工程設計監造費(約一項之 5.5%)					
三	間接工程費(約一項之 10%)					
四	工程預備費(約一項之 10%)					
	訖點景觀意象地標小計					4,676,000
伍	速差漸變段工程					
一	發包工程費					
1	柱立式告示牌	座	6	6,500	39,000	
2	柱立式速限標誌	座	2	4,300	8,600	
3	L 型 LED 可變速限標誌面	座	3	450,000	1,350,000	
4	彩色路面熱熔塗料	m ²	650	300	195,000	
5	勞安及品管作業費(約 1~4 項之 5%)	式	1	69,900	69,900	
6	營造綜合保險費(約 1~4 項之 2%)	式	1	28,000	28,000	
7	包商利稅(約 1~4 項之 13%)	式	1	182,000	182,000	
二	工程設計監造費(約一項之 5.5%)					
三	間接工程費(約一項之 10%)					
四	工程預備費(約一項之 10%)					
	速差漸變段工程小計					2,349,500
陸	自動測速照像系統					
	自動測速照像系統小計					2,200,000

5.2 階段性實施策略

以上 3 方案實務上已改變道路的定位由交通服務功能轉化為賞景服務功能，而「低速景觀道路」政策的推動，則必需藉由景觀資源及道路特色的強化，吸引用路人自主性的降低車速始能克竟其功。除持續改善北海岸風景區公共遊憩設施外，對於低速景觀道路的推動擬採階段性策略，分述如下：

5.2.1 初期試辦

採方案一配合起訖點景觀意象地標及速差漸變段處理，降速僅限暑假期間之白天時段（07：00~19：00 時）實施，此時段遊客較多、通過性交通原本就容易受人、車干擾，此情況實施降速管制不致使服務水準過於惡化，並

藉以瞭解政策受民眾接受程度，試辦期間至少經過 1 次暑期，所需經費預估約為 400 萬元。

5.2.2 中期擴大實施降速時段

此階段實施降速管制時段擴大為暑假及其他季節之週末例假日白天時段（依公告之低速景觀道路實施時段為準），惟前述方案二為不可逆之工程措施、其工程內容又無法與方案三相容或可延續利用，故道路橫斷面建議仍維持原有車道數目及寬度配置。此階段宜導入移動式超速照像取締，實施期間至少 1 年，所需經費預估約為 220 萬元（不含交通警查執勤之行政費用）。

5.2.3 長期改變道路配置全面落實低速景觀道路特質

實施短中期試辦性質的降速措施至少 2 年期間，如獲得多數民眾贊同與支持，建議採方案三方式全面改造道路路型及配置方式、起迄點剛性防滑拼花鋪面磚及自動測速照像系統亦全數到位，扣除先期已施設之地標，本階段所需經費預估約為 1.34 億元，且以單一事權機關統籌辦理較能掌握時效，故建議宜在新北市收管轄區省道後施作。

參考文獻

交通部運輸研究所(2011)，臺灣公路容量手冊。

