

蘇花改對蘇花公路影響與交通改善策略之研究

The Impact on Existing Suhua Highway after the Opening of the Improved Sections and the Traffic Improving Strategies

運輸計畫組 張舜淵 楊幼文 江明益 王劭暉

研究期間：106 年 11 月至 107 年 5 月

摘要

台 9 線蘇花公路山區路段北起蘇澳鎮區內台 2 線與台 9 線 (104k+726) 路口，往南至崇德 (立霧溪畔，182k)，全長約 77 公里。為提升行車安全，公路總局刻正針對其中 3 個路段辦理「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫」(簡稱蘇花改)，包含蘇澳—東澳段、南澳—和平段、和中—清水段，共 38.8 公里，工程內容包括隧道、橋梁及路堤/路塹段，其中蘇澳—東澳路段已於 107 年 2 月 5 日開放通車，其餘 2 路段預計於 108 年底達可通車標準。本研究主要分析蘇花改開放通車後，對既有蘇花公路路廊產生之影響，並彙整未來蘇花改及蘇花公路相關短中長期維管計畫，及其他相關配套計畫。

關鍵詞：

蘇花改、分階段通車、影響評估

蘇花改對蘇花公路影響與交通改善策略之研究

一、前言

1.1 緣起

依據立法院中華民國 107 年度中央政府總預算案審查總報告(修正本)中，有關歲出部分第 14 款第 5 項運輸研究所決議(十七)略以：「特別是蘇花改通車在即，但對於其他 5 段瓶頸路段可能造成的塞車、交通事故、對地方經濟發展的影響，以及瓶頸路段因應蘇花改通車後的交通改善策略與方案等研究，皆付之闕如。爰要求交通部運輸研究所於 3 個月內，提出並深化相關蘇花改通車後，對於其他瓶頸路段之影響及後續交通改善策略等研究，並向立法院交通委員會提出書面報告」，緣此本所針對前揭課題進行研究。

1.2 蘇花改計畫執行概況

台 9 線蘇花公路山區路段北起蘇澳鎮區內台 2 線與台 9 線(104k+726)路口，往南至崇德(立霧溪畔，182k)，全長約 77 公里；而蘇花改計畫計有蘇澳—東澳段、南澳—和平段、和中—清水段，共 38.8 公里，如圖 1，工程內容包括隧道、橋梁及路堤/路塹段，工程內容說明如下：

(一) 蘇澳—東澳段

含 A1 標蘇澳永樂段新建工程、A2 標東澳隧道新建工程和 A3 標東澳東岳段新建工程，本路段已於 107 年 2 月 5 日開放通車。

(二) 南澳—和平段

含 B1 標南澳武塔段新建工程、B2 標觀音隧道新建工程、B3 標谷風隧道新建工程、B4 標和平路段橋梁工程，其中 B4 標南澳和平路段橋梁工程於 104 年 5 月竣工、B1 標南澳武塔段新建工程於 106 年 9 月竣工，其餘路段仍處於施工狀態。

因 101 年谷風隧道段工程發現「漢本遺址」，以致公路總局自 102 年配合遺址搶救，目前遺址影響範圍均搶救完成交付施工，本路段預計可於 108 年底達可通車標準。

(三) 和中之大清水段

含 C1A 標中仁隧道新建工程和 C2 標仁水隧道新建工程，目前均施工中，預計 108 年底達可通車標準。



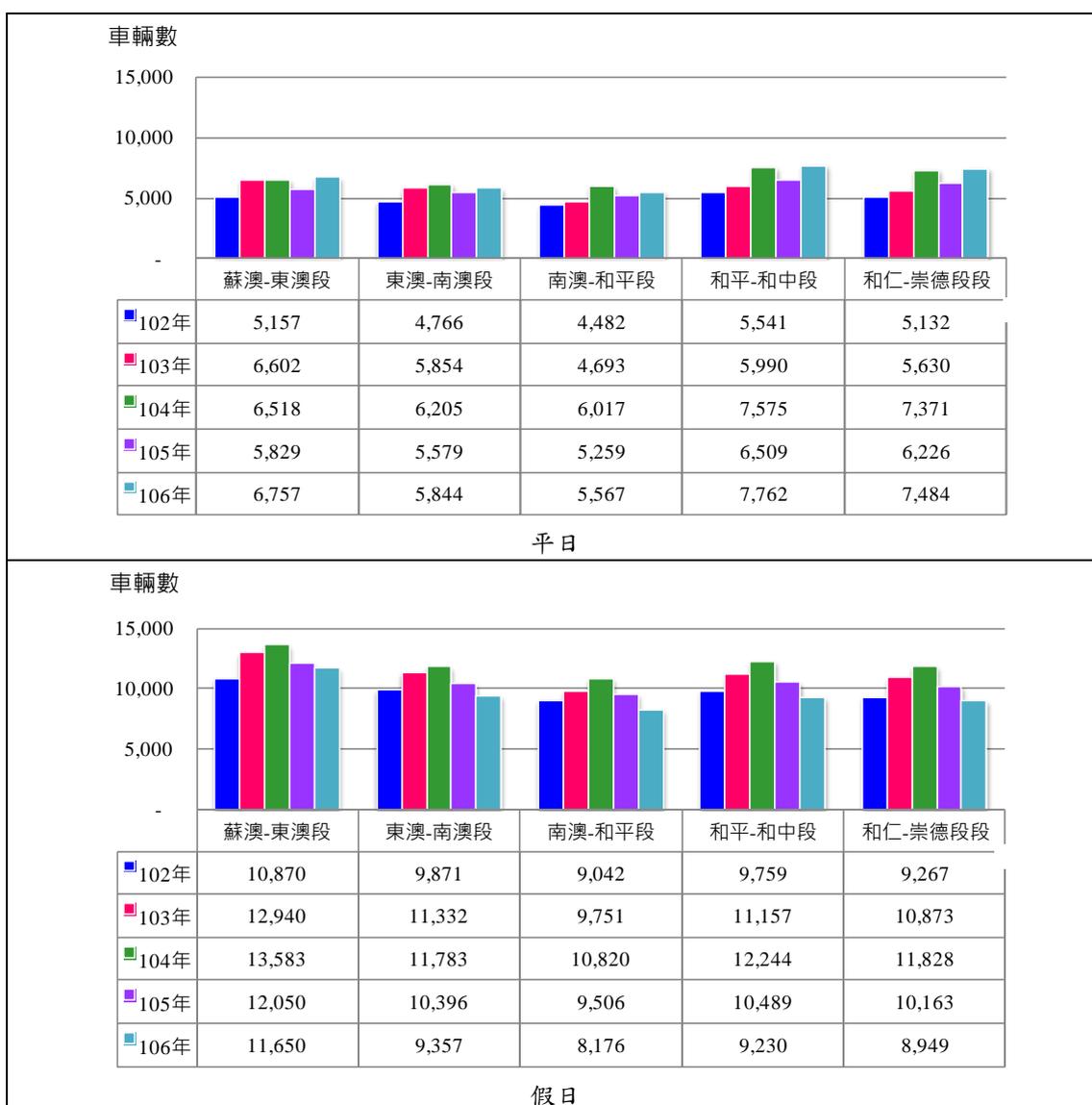
圖 1 蘇花公路山區路段改善計畫路線示意圖

二、蘇花公路交通特性分析

公路總局為回應各界關注蘇花改計畫之相關交通運輸議題，透過「台9線蘇花公路山區路段改善計畫對於宜花地區影響之調查分析」研究案，於當地進行直接調查、蒐集統計資料等方式，並比較分析計畫各路段於施工前後之交通特性趨勢變化。茲簡要說明如下：

(一) 蘇花公路平、假日交通特性

由蘇花改環境監測之交通量調查資料，以及蘇花路廊之交通量調查統計，顯示該路段假日交通量略高於平日，且歷年車流趨勢大致相同(圖2)。

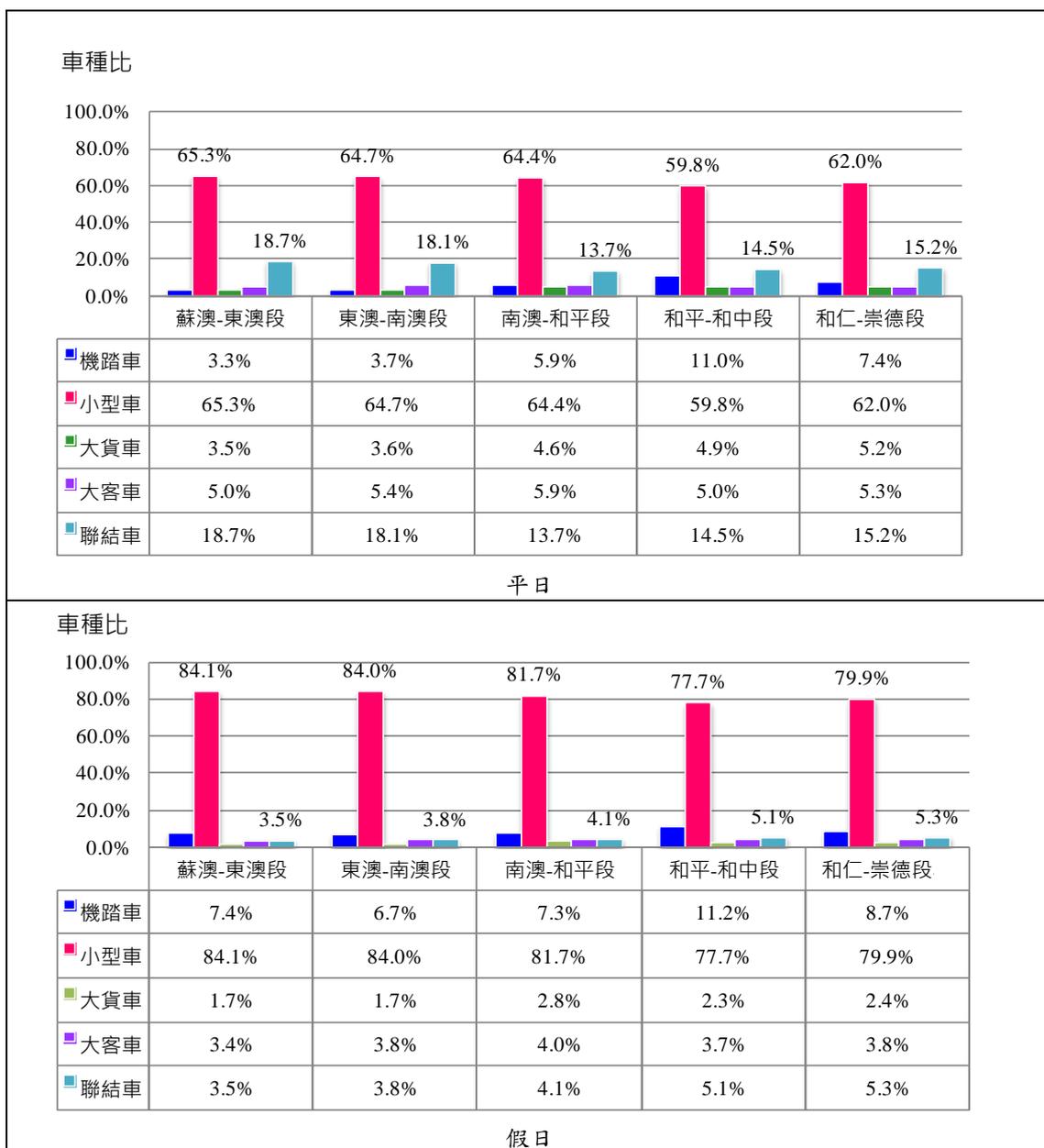


資料來源：[1]

圖2 平假日蘇花公路路段交通量趨勢圖(雙向合計)

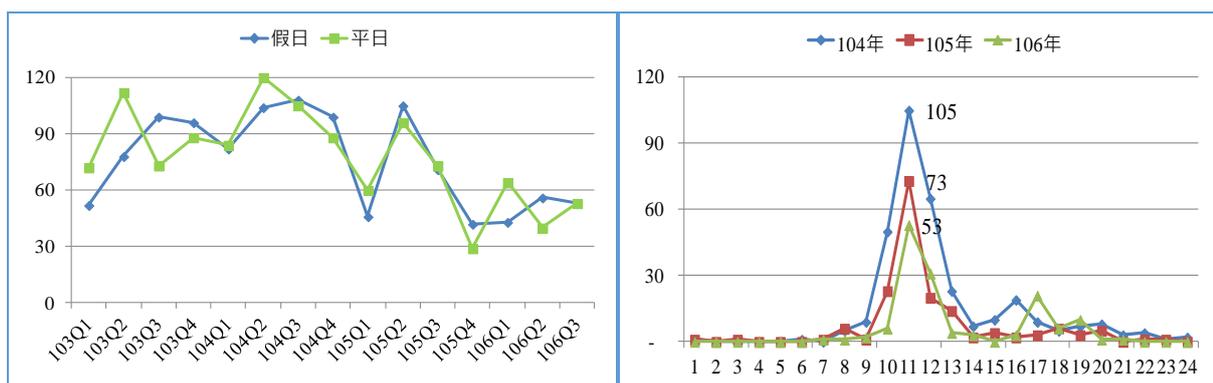
蘇澳、東澳、和平皆設置水泥廠，主原料以鐵路運送，副原料以公路進行運送；漢本、和中、和仁等路段，沿線因礦石開採作業，其礦品多以砂石聯結車運送至漢本、和平、和仁等車站，造成平日蘇花沿線路段重貨車占比較高，如圖 3 所示。

另外值得注意的，105 年來臺陸客人數銳減，遊覽車數量較 103 年減少 49.5%（較 104 年減少 27.4%），如圖 4 所示。



資料來源：[1]

圖 3 平假日蘇花公路路段車種占比



近 4 年平假日北上大客車尖峰輛次趨勢圖 平日大客車北上分時流量圖(蘇澳地磅站)
資料來源：[1]

圖 4 蘇花公路大客車歷年流量尖峰趨勢圖與分時流量圖

(二) 蘇花公路重貨車特性

自前述圖 2、3 可知，蘇花公路聯結車占有車種之比例，於平常日較假日高出許多，平日各路段數量佔比約為 13%~19% 之間。

進一步將蘇花改各路段分車種交通量彙整如表 1，並以轉換小客車當量數觀察，平常日聯結車於各路段之小客車當量數佔比近 4 成，因此對於蘇花公路大貨車、聯結車管理/管制甚為重要。

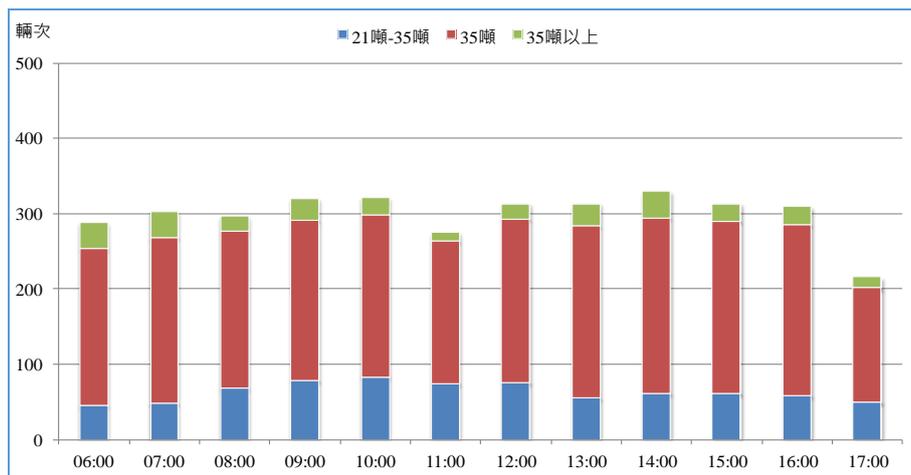
1. 重貨車交通量

由 106 年度重貨車調查結果可知，平日重貨車交通量高於假日，平日重貨車平均每小時交通量約 300 輛次，相較 105 年約減少 39 輛次，尖峰時段可分為 6~10 時與 12~16 時；假日重貨車平均每小時交通量約 127 輛次，較 105 年減少 32 輛次，假日較無明顯尖峰時間，如圖 5 所示。

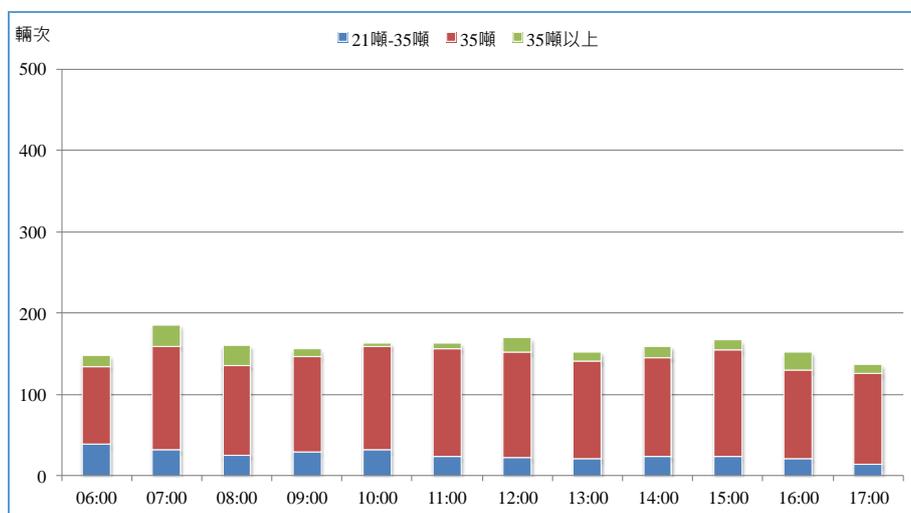
表 1 蘇花公路 106 年各路段車種數及當量數

路段別	車輛數(輛)					小客車當量數(PCU)					
	機車	小型車	大型車	聯結車	合計	機車	小型車	大型車	聯結車	合計	
平日	蘇澳—東澳	312	4,829	689	927	6,757	156	4,829	2,097	4,635	11,687
	南澳—和平	383	3,738	830	874	5,825	192	3,738	2,490	4,370	10,790
	和中—太魯閣	761	4,524	1,065	1,134	7,484	381	4,524	3,195	5,670	13,770
假日	蘇澳—東澳	889	9,899	456	406	11,650	445	9,899	1,368	2,030	13,742
	南澳—和平	565	6,721	586	441	8,313	283	6,721	1,758	2,205	10,967
	和中—太魯閣	1,388	9,267	394	248	11,297	694	9,267	1,182	1,240	12,383

資料來源：[1]



平日



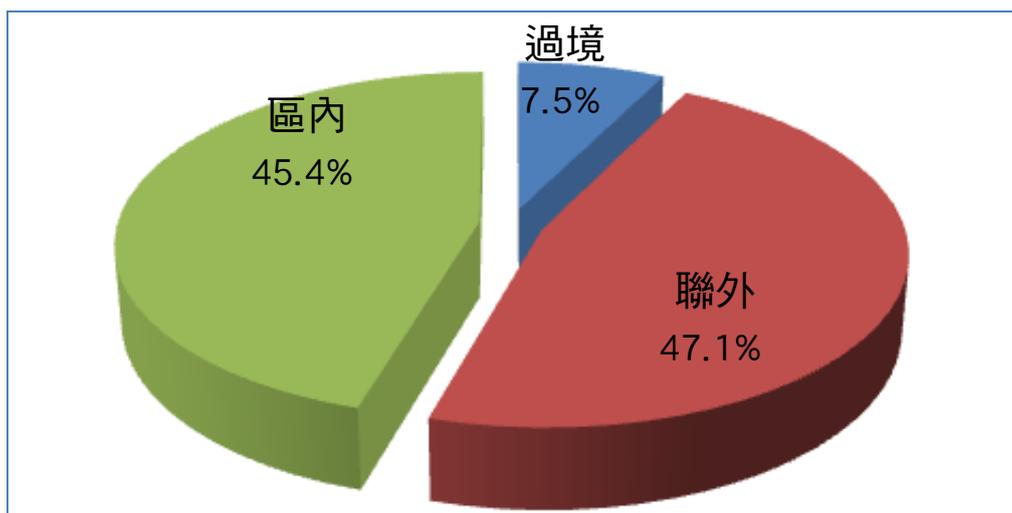
假日

資料來源：[1]

圖 5 蘇花公路 106 年平假日 12 小時調查資料重貨車交通量圖

2. 蘇花公路平日重貨車車流特性

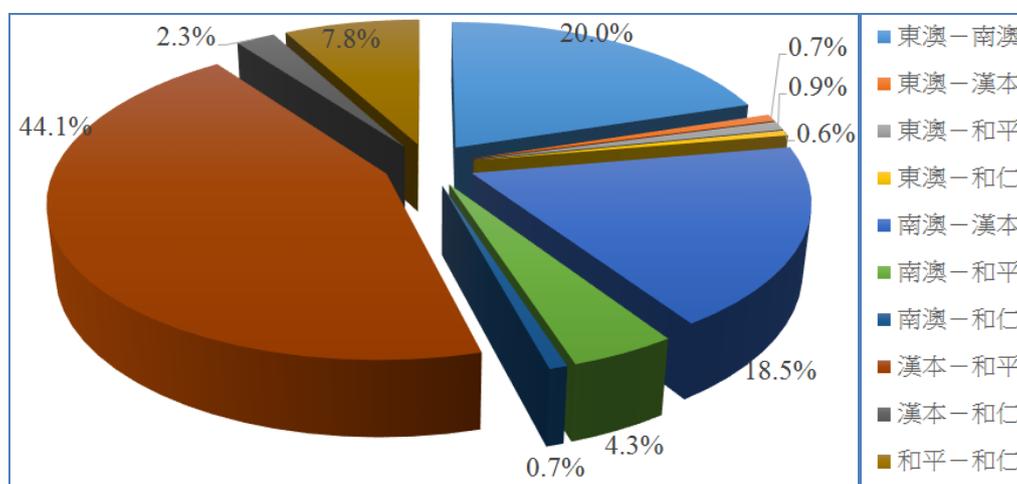
蘇花公路重貨車平日起迄特性以區內、聯外為主，106 年調查資料顯示，區內約占 45.4%、區外約占 47.1%，過境約占 7.5%，如圖 6 所示。



資料來源：[1]

圖 6 蘇花公路 106 年平日重貨車起迄特性統計圖

至於蘇花公路內，重貨車流起迄多分布在東澳—南澳、南澳—漢本、漢本—和平、和平—和仁間，起迄點多為採礦區與水泥廠，如和平—和仁為運往臺泥和平廠、和平火車站；漢本—和平為澳花礦區、漢本車站及和平工業區等三地間運輸，其中漢本—和平所占比例最高，如圖 7 所示。

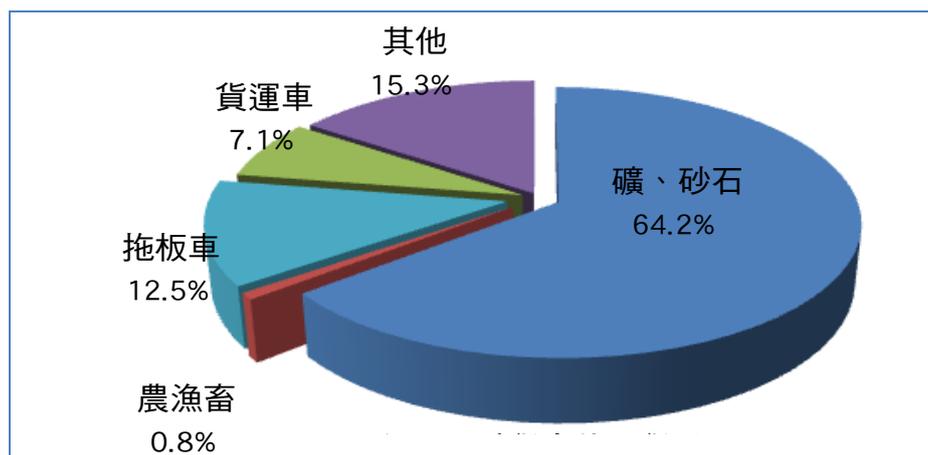


資料來源：公路總局提供，本研究整理

圖 7 蘇花公路重貨車區內起迄分布統計圖

3. 蘇花公路平日重貨車載運貨種分析

蘇花公路平日重貨車載運貨種皆以礦、砂石之比例最高，106 年占比約達 65%，探究原因係為南澳溪疏浚工程，以及漢本和平間分布較多礦區與工廠所致，如圖 8 所示。



資料來源：[1]

圖 8 蘇花公路平日重貨車載運貨種統計圖

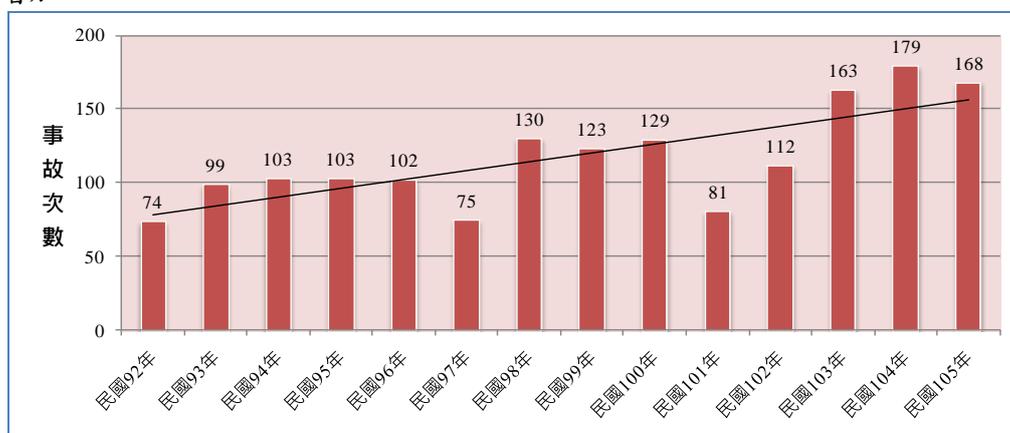
(三) 蘇花公路安全性與可靠度

1. 蘇花公路交通事故情形

105 年蘇花沿線事故發生總計 168 件 (圖 9)，近年事故呈逐年升高趨勢，另依表 2 顯示，各路段平均每公里肇事率以蘇澳—東澳最高，由於蘇澳—東澳線形相較其他路段彎繞且縱坡陡，加上駕駛人未依規定行駛，肇事率相較其他路段高。

2. 蘇花公路坍方阻斷情形

近年蘇花沿線山區路段道路阻斷統計顯示，多數為颱風風災影響所致，比例約佔 78.7%，其次則為豪大雨，約佔 16.8%，如圖 10 所示。值得注意的是受氣候變遷影響，豪雨次數相對增加，故豪雨所致之坍方比例略微增加。



資料來源：[1]

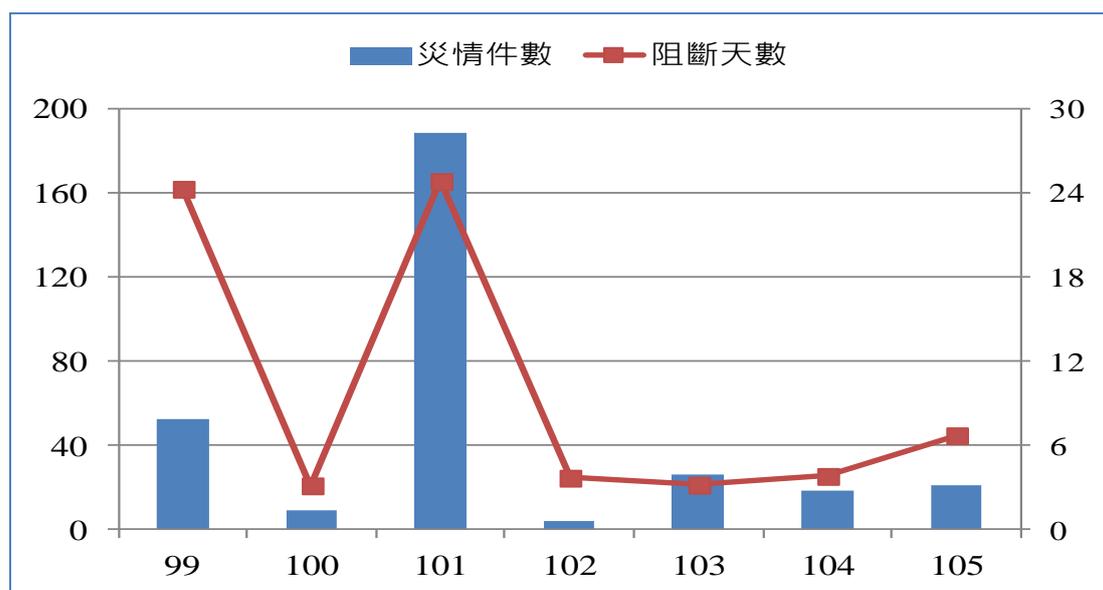
圖 9 蘇花公路歷年事故數統計圖

表 2 蘇花公路事故件數統計資料

年期	蘇澳—東澳 (104~120K)		東澳—南澳 (120~131K)		南澳—和平 (131~157K)		和平—和中 (157~161K)		和中—大清水 (161~171.7K)		大清水—崇德 (171.7~182K)		總事故件數
	件數	平均每公里肇事率	件數	平均每公里肇事率	件數	平均每公里肇事率	件數	平均每公里肇事率	件數	平均每公里肇事率	件數	平均每公里肇事率	
100 年	54	3.38	16	1.45	24	0.92	7	1.75	13	1.21	15	1.46	129
101 年	31	1.94	8	0.73	11	0.42	6	1.50	15	1.40	10	0.97	81
102 年	40	2.50	9	0.82	31	1.19	5	1.25	20	1.87	7	0.68	112
103 年	63	3.94	16	1.45	34	1.31	11	2.75	30	2.80	9	0.87	163
104 年	51	3.19	22	2.00	55	2.12	5	1.25	22	2.06	24	2.33	179
105 年	65	4.06	18	1.64	38	1.46	11	2.75	14	1.31	22	2.14	168
106 年 (1-6)	18	1.13	12	1.09	22	0.85	2	0.50	12	1.12	11	1.07	77

備註：網底表示納入蘇花改之路段。

資料來源：公路總局提供，本研究整理



資料來源：[1]

圖 10 蘇花公路歷年路段災害事件與阻斷天數統計圖

由表 3 可看出，蘇花公路近年災情以南澳—和平之災害件數最多，其次則為蘇澳—東澳與和中—大清水，此三段亦為蘇花改計畫之路段。

至於東澳—南澳相較其他路段發生落石坍方次數較低，改善急迫性相對低。

表 3 蘇花公路 96~105 年路段阻斷事件分布統計表

單位：次

路段 年期	蘇澳—東澳	東澳—南澳	南澳—和平	和平—和中	和中—大清水	大清水—崇德
	104-120K	120-131K	131-157K	157-161K	161-171.7K	171.7-182K
96	25	12	82	0	10	0
97	1	5	7	1	1	0
98	3	2	6	1	3	0
99	40	4	7	0	1	0
100	4	1	0	0	4	0
101	13	14	74	6	49	32
102	0	1	2	0	1	0
103	1	3	8	1	12	1
104	4	1	7	2	4	0
105	5	0	10	0	5	1

備註：網底表示納入蘇花改之路段。

資料來源：[1]

3. 蘇花公路路線養護之影響

蘇花公路重車比例高，且經常性超載，荷重影響路面承載能力，車流大時，形成路面磨損（圖 11）、坑洞機率高，且路段多處陡坡且急彎，超載砂石易散落，影響安全。

以 105 年養護單價為例，蘇花公路每公里養護經費相較台 2 戊路段，約多出 10 萬元左右。（表 4）



圖 11 蘇花公路路面磨損嚴重示意圖

表 4 蘇花公路與台 2 戊養護成本比較表

路線別	年日平均重車 交通量(輛/日)	年度路面養護經費 (千元/km)
台 2 戊	135	155
台 9 線蘇花公路	1120	258

資料來源：公路總局提供，本研究整理

三、蘇花改與蘇花公路相關交通改善策略

(一) 通車前之準備

1. 路段分階段通車：

蘇澳-東澳段已完工，並於 107 年 2 月 5 日春節前通車，全線則預計 108 年底達可通車標準。

2. 車種採 3 階段放行：(圖 12)

- (1) 第 1 階段先開放小客車行駛，至於大客車及大貨車，將於通車 3 至 6 個月後，視車種開放通行成效，評估下一階段通行車種。其中蘇澳-東澳段 107 年 2 月 5 日開放第 1 階段小型車通行後，同年 5 月 7 日開放第 2 階段大客車通行，至於該路段開放第 3 階段大貨車通行部分，公路總局將按前述規定於大客車通行 3 至 6 個月後，視通行成效予以評估開放。
- (2) 大貨車通行管制：超尺度（超長、超寬、超重、超高）及載運危險物品之車輛禁止通行。
- (3) 除仁水隧道外，新台 9 線禁行機慢車。



資料來源：公路總局提供，本研究整理

圖 12 蘇花改三階段放行之車種

3. 蘇澳地區路口最適化及路段改善：

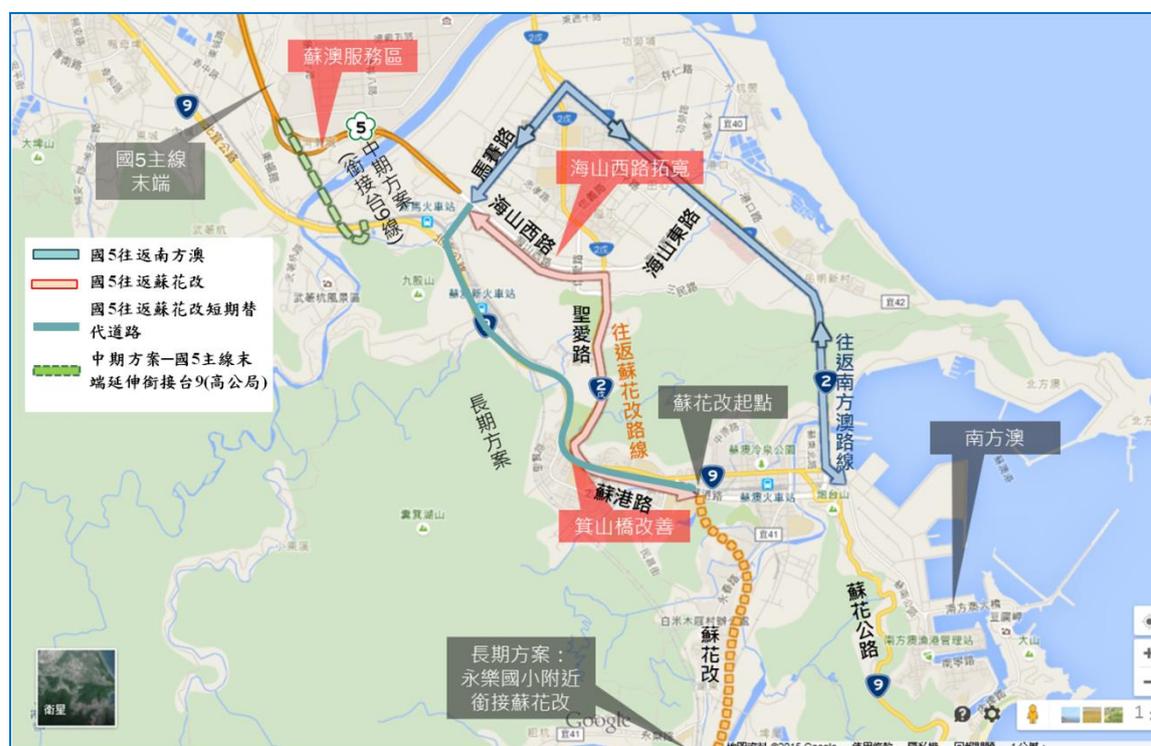
於蘇澳地區進行 7 處路口/段改善，包括：海山西路增設左轉車道、蘇花改東澳端出口配置 2 右 1 左轉車道、蘇港路南下路段調整為不對稱車道、地磅站前線型調整供大客車優先、移山路增設右轉車道及台 2 線南向增設左轉車道、蘇濱路與海山東路增設左轉車道、蘇濱路與馬賽路增設左轉車道。

4. 蘇澳地區分流策略：

考量未來連續假日蘇澳地區將湧入大量車流，擬訂相關疏運策略，如表 5 與圖 13 所示。

表 5 國 5 蘇澳交流道至蘇花改疏運路線

主要路網：國 5 馬賽路口（直行）→海山西路→隘丁嶺橋→台 2 戊→箕山橋→蘇港路→蘇花改
疏導路線：國 5 馬賽路口（右轉）→馬賽路→台 9→箕山橋
南方澳：國 5 馬賽路口（左轉）→馬賽路→台 2→移山路



資料來源：公路總局提供，本研究整理

圖 13 國 5 蘇澳交流道至蘇花改疏運路線示意圖

5.蘇澳地區號控連線：

路網內（含東澳）全部 52 處號誌路口全部集中至公路總局第四區養護工程處之交控中心號誌管理平台，依車流狀況遠端遙控調制，另建置 CCTV、VD、eTag，以及 CMS，以全程掌握路況，使路網之疏運效率達最佳化。

6.台 9 線箕山橋（102k+860）交叉路口改善工程：

本工程於 104 年 10 月開工，現已完工通車（如圖 14）。



資料來源：公路總局提供

圖 14 箕山橋交叉路口改善前後示意圖

（二）通車後之維運管理

1.小客車管理

- (1) 速限管制：蘇花改速限定為 60 公里/時，並以隧道口及路段上游 CMS 告知用路人遵守速限。
- (2) 車道管制：隧道內事故發生，立即調整車道管制號誌燈號（由 ↓ 調整為 X）封閉事故車道，避免後方車輛續行造成嚴重回堵。

(3) 流量管制：蘇花改路段（含隧道）發生嚴重壅塞，執行蘇花改入口號誌流量管制時制計畫，限縮進入蘇花改方向車流。

2.大型車管理

(1) 專用車道：隧道入口外側規劃大客車/大貨車行駛之大型車專用車道。

(2) 大客車攔查：設置大客車攔查點，攔檢違規超載車輛。

(3) 大貨車安全距離：增加大貨車空間間隔為 100 公尺。

3.成立交控中心：

蘇澳東澳段通車時，先以公路總局四工處交控中心為主，至於全線通車後，再移轉至南澳交控中心。

4.事件監控：

透過即時影像及事件偵測系統，進行全天候監視、即時反應，俾利事故發生能第一時間處理，另藉由兩端路口號誌調整，以控制車流，維持隧道車流運作。

5.資訊發布：

當蘇花改塞車時，利用 CMS、網頁及廣播，進行即時訊息發布，並執行車道管制、國 5 蘇澳交流道至蘇花改疏導路線平面號誌控制等作為，以控制車流，並藉由跨單位聯繫協調平台，進行橫向協調。

四、蘇花改第一階段通車後交通運轉觀察分析

蘇花改蘇澳至東澳段已於 107 年 2 月 5 日春節前通車，該路段通車迄今，除清明連續假期因大量車潮湧入，車流量超過原道路容量而造成壅塞外，平常日及例假日的車流則未超過現有道路的供給量，蘇花改路廊多屬交通順暢狀態。

有關清明連假期間蘇花改尖峰時段交通量詳如表 6，由該表顯示，第一天南下尖峰小時交通量達 1,018PCU，約為一般假日尖峰時段交通量的 2 倍，造成連續假日期間易有車流回堵的現象。因此，交通部將持續觀察連續假期的車流變化情形，並適時提出交通管理策略，以減輕交通壅塞的程度。

表 6 清明連續假期蘇花改尖峰時段交通量

時段	路段名稱	時段	方向	小型車 (輛)	大型車 (輛)	合計 (PCU)
連假 第一天 尖峰 (4月4日)	台 9 蘇花改 (蘇澳-東澳)	4:00~ 5:00	往南	1,018	0	1,018
	台 9 丁蘇花公路 (蘇澳地磅站)	7:00~ 8:00		672	51	749
	台 9 蘇花公路 (東澳-南澳)	3:00~ 4:00		922	10	937
連假 收假日 尖峰 (4月7日)	台 9 蘇花改 (蘇澳-東澳)	12:00~ 13:00	往北	941	0	941
	台 9 丁蘇花公路 (蘇澳地磅站)	15:00~ 16:00		413	57	499
	台 9 蘇花公路 (東澳-南澳)	16:00~ 17:00		1,066	5	1,073

註：1.機車 PCE 為 0.6；小型車 PCE 為 1；大型車 PCE 為 1.5。

2.台 9 丁蘇花公路(東澳市區)VD 編號為 VD-42-0090-120-01；台 9 蘇花公路(東澳-南澳)VD 編號為 VD-42-0090-130-01。

五、蘇花改全線通車對蘇澳及花蓮端之交通衝擊分析

(一) 蘇澳端

公路總局以蘇花改全線通車為目標年，搭配相關路網設定與管理手段，經分析既有道路容量與交通管理機制可有效服務未來年平日與一般假日交通量，僅於連續假日特定路口處，易產生非重現性（第一天與收假日）壅塞車流的現象，如蘇澳交流道/馬賽路口、箕山橋路口、蘇花改/蘇港路口與南方澳路口（圖 15、16）。

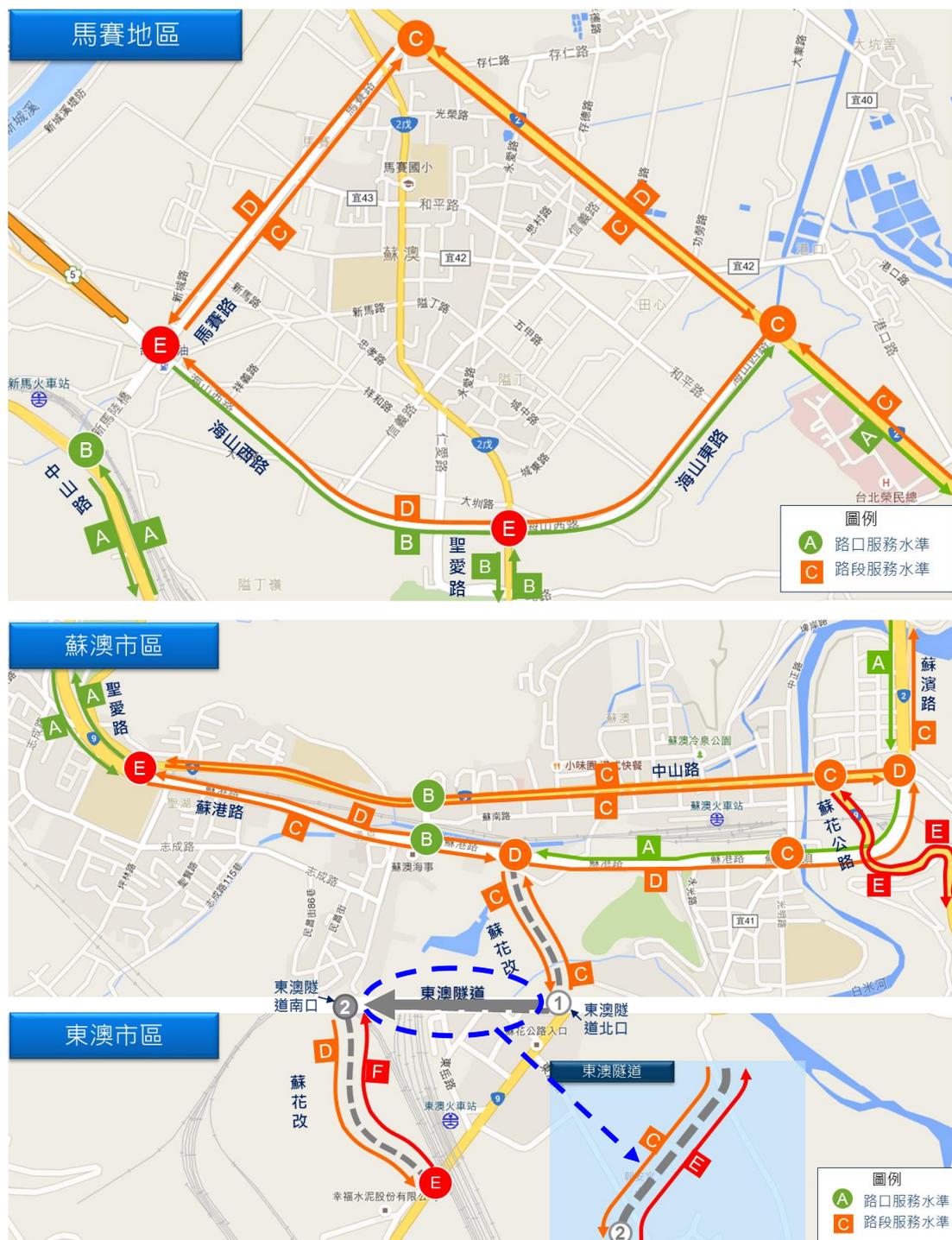
(二) 花蓮端

依據行政院核定之「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫」報告書，預測目標年（125 年）無論在基礎或樂觀情境下，台 9 丁線（既有台 9 線蘇花公路）交通量大幅移轉至蘇花改道路上，大清水以南（大清水至崇德）服務水準均維持在 A 級（表 7）。



資料來源：公路總局提供

圖 15 未來年連假第一天晨峰績效 (改善後)



資料來源：公路總局提供

圖 16 未來年連假收假日昏峰績效 (改善後)

表 7 民國 125 年蘇花公路花蓮端交通量及服務水準分析

(基礎&樂觀情境)

情境條件	路段	方向	平日				假日				道路分類	備註
			車流量 (pcu/h)	容量 (pcu/h)	V/C	LOS	車流量 (pcu/h)	容量 (pcu/h)	V/C	LOS		
基礎	大清水至崇德	往北	410	3,370	0.12	A	660	3,370	0.19	A	多車道郊區公路	丘陵
		往南	440	3,370	0.13	A	510	3,370	0.15	A		
樂觀		往北	480	3,370	0.14	A	760	3,370	0.23	A		
		往南	510	3,370	0.15	A	600	3,370	0.18	A		

資料來源：[2]

六、蘇花公路未來方向

(一) 定位

台 9 丁線蘇花公路未來定位以觀光休閒機能為主，提供慢車、機車、小汽車、大客車等行駛，成為景觀公路並作為慢活的運輸路線。

(二) 景觀

因為使用型態的轉變，公路總局藉由公路美感的提升再造，以及安全與眺景路段的提示等兩項作為，讓蘇花公路過去「快速、穿越」的角色，蛻變為「景觀、體驗、慢行」之優質公路。

1. 公路美感的提升與再造：

運用公路塊石、餘土就地取材再利用，配合隙地改善為砌片岩護堤及綠堤，取代生硬混凝土護欄及加高之鋼線網護欄。

2. 公路安全與眺景點提示：

劃設標線引導車輛彎道減速，並設路口提示標誌，另於沿線景觀設立眺景點提示。

(三) 防災

1. 邊坡落石防治：

首創邊坡落石頻率調查與蘇花公路邊坡分級管理機制，使邊坡管理更符合實際需求。

2. 科技善用：

過去以人力步行勘災，當遭遇坍方，導致交通阻斷時，其勘災過程危險且費時，未來將以兼具高解析之無人載具（UAV）進行空拍，取得空中影像，並判讀災況，以迅速掌控災情。

（四）短中長期維管計畫

因應蘇澳東澳段通車，公路總局將全面檢視近年 A1、A2 車禍路段進行因應對策改善，提出「提高行車安全策略」、「用路服務品質再升級」及「抗災能力再提升」等三大類短中長期維管計畫（表 8），以減少蘇花公路車禍事故發生。

1. 短期：

計 9 項具體作為，包含南澳平交道立體交叉工程、8 處彎道改善、2 處爬坡道、6 處劃設半月型槽化線等。

2. 中長期：

計 5 項具體作為，包含路口槽化及路基改善、11 處彎道改善、4 座明隧道，以及東澳至南澳段交通改善策略評估、大清水以南路段交通改善策略評估等。

表 8 蘇花改及蘇花公路短中長期維管計畫表

期間	分類	項目
短期	提高行車安全策略	8 處彎道改善
		2 處爬坡道
		6 處彎道半月型槽化
		LED 太陽能輔助設施
		測速照相機
		透空性護欄
	用路服務品質再升級	台 9 線南澳平交道立體交叉改善工程
抗災能力再提升	邊坡落實防治	
	無人載具掌握災情	
中期	用路服務品質再升級	克尼布東路路口槽化及路基改善
	提高行車安全策略	11 處彎道改善
	抗災能力再提升	新建四座明隧道
長期	用路服務品質再升級	東澳至南澳段交通改善策略評估
		大清水以南路段交通改善策略評估

資料來源：公路總局提供

七、結語

蘇花改蘇澳至東澳段已於 107 年 2 月 5 日春節前通車，南澳至和平段及和中至大清水段預計在 108 年底達可通車標準。為因應蘇花改分階段通車之交通影響，公路總局已擬妥相關配套計畫，茲說明如下：

(一) 宜蘭端

為減輕蘇花改通車對蘇澳地區的交通衝擊，公路總局已完成「蘇花改通車後對蘇澳地區交通衝擊影響評估分析」，短期改善策略將進行蘇澳地區車流分流措施，中期改善將藉由國道 5 號末端銜接省道台 9 線之方式予以改善。

(二) 東澳至南澳及大清水至崇德等路段

公路總局持續辦理相關邊坡落石防護及彎道改善等工程，以提高行車安全，並辦理「東澳至南澳段交通改善策略評估」及「大清水以南路段交通改善策略評估」，期藉由調查分析現有道路線形、邊坡穩定性、交通安全及交通量與組成等資料，以研擬各路段之短中長期改善作為。

(三) 花蓮端

目前道路容量尚能滿足交通需求，後續交通部將協助花蓮縣政府強化停車管理及公共運輸接駁轉乘。

參考文獻

1. 交通部公路總局，「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫對於宜花地區影響之調查分析 第五年度工作成果報告」，106 年 10 月。
2. 交通部公路總局，「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫工程建設計畫」，99 年 12 月。