

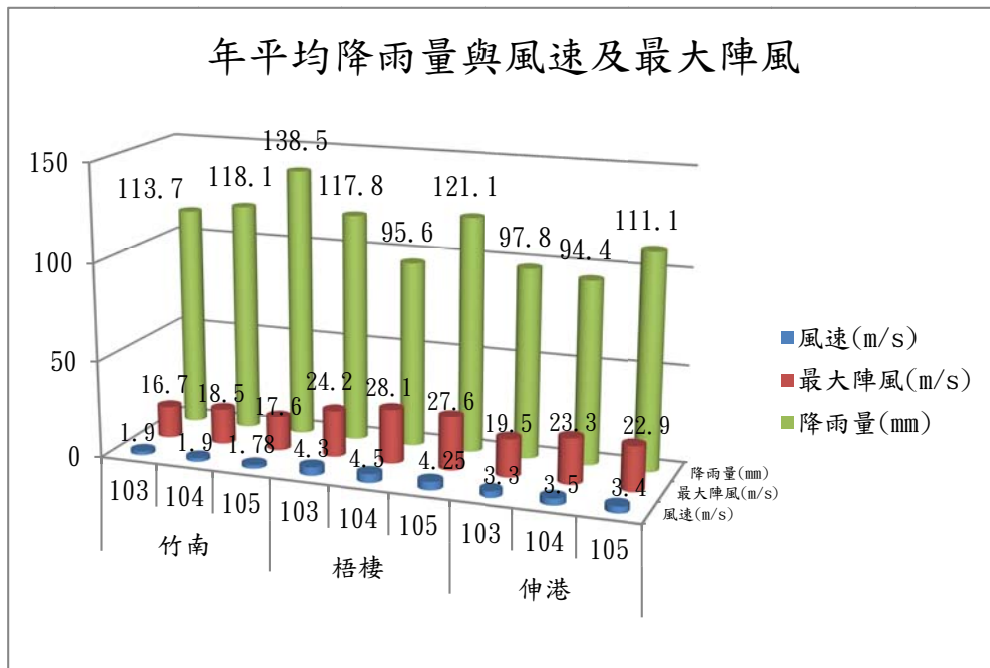
極端氣候對交通事故影響分析

近年極端氣候強雨與強風對台灣的環境影響不容小覷。強雨的驟降與強風吹襲頻率增加災害亦增多。根據中央氣象局的氣候統計資料與本段肇事分析系統的事故資料來分析極端氣候對轄區路段(橋梁段)的影響。

一、轄區氣候資料統計

年平均降雨量與風速及最大陣風

年平均降雨量與風速及最大陣風									
	竹南			梧棲			伸港		
	103	104	105	103	104	105	103	104	105
風速(m/s)	1.9	1.9	1.78	4.3	4.5	4.25	3.3	3.5	3.4
最大陣風(m/s)	16.7	18.5	17.6	24.2	28.1	27.6	19.5	23.3	22.9
降雨量(mm)	113.7	118.1	138.5	117.8	95.6	121.1	97.8	94.4	111.1



根據中央氣象局觀測資料查詢系統竹南、梧棲、伸港觀測站(本段橋

梁路段多事故路段鄰近區域)103年-105年統計資料顯示，平均風速及最大陣風以梧棲區域為最強，而降雨量每區域有逐年增加趨勢以竹南路段降雨量最多。

戚與陳(1995)風的長期變化八方位分析研究，臺灣盛行風向隨季風和地形影響的特性，冬季西岸中部地區多為東北風，夏季則為南風、西風、西南風。

又東北季風與颱風環流氣流場將產生顯著輻合作用，氣壓梯度也會增大，導致風速明顯增強。

統計高速公路局成立緊急災害應變中心之 103 年-105 年颱風次數：

103 年		104 年		105 年	
7 月 22 日	麥德姆	5 月 20 日	520 豪雨	7 月 8 日	尼伯特
9 月 19 日	鳳凰	7 月 7 日	蓮花	9 月 13 日	莫蘭蒂
		7 月 9 日	昌鴻	9 月 16 日	馬勒卡
		8 月 7 日	蘇迪勒	9 月 28 日	梅姬
		8 月 21 日	天鵝		
		9 月 27 日	杜鵑		

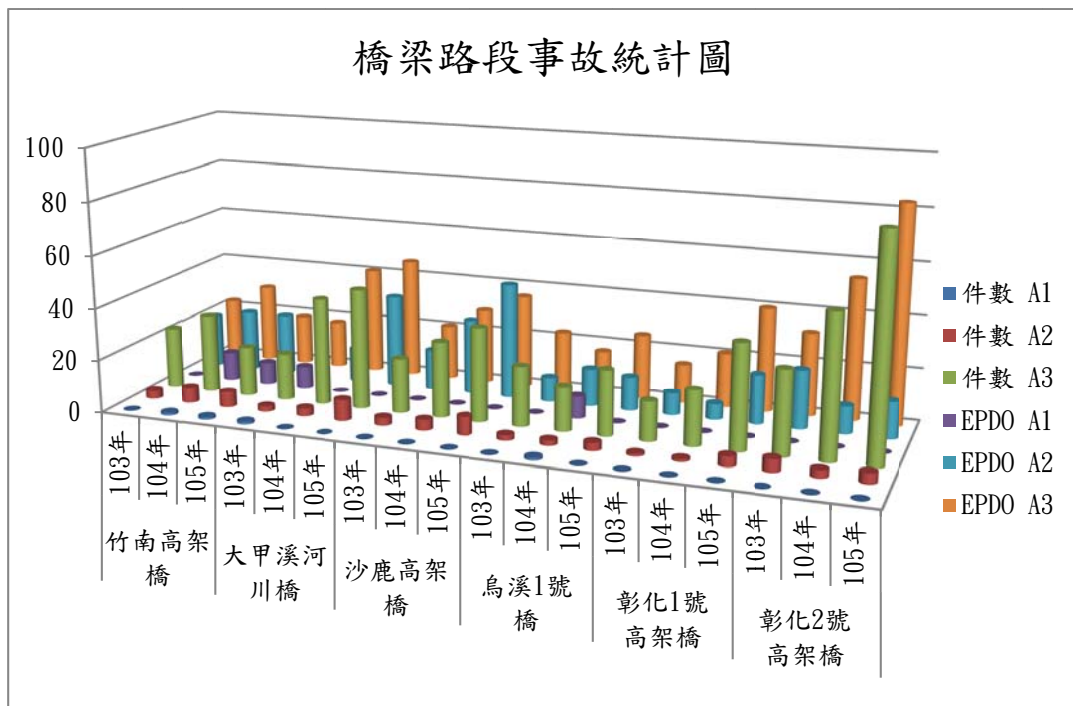
結果以 104 年、105 年的颱風次數較多，相對應中央氣象局觀測資料亦以 104 年平均風速及最大陣風為最高者。7-9 月為颱風發生頻繁月份，根據中央氣象局觀測資料月報表中 7-9 月亦為最大陣風數值最高的月份。

二、轄區橋梁段事故統計

整理本段肇事分析系統橋梁路段的事故資料，經統計篩選後 103 年-105 年橋梁路段多事故路段為竹南高架橋、大甲溪河川橋、沙鹿高架橋、烏溪 1 號橋、彰化 1 號、2 號高架橋。

1. 橋梁多事故路段肇事嚴重當量值分析

針對橋梁路段多事故路段-竹南高架橋、大甲溪河川橋、沙鹿高架橋、烏溪 1 號橋、彰化 1 號、2 號高架橋，103 年-105 年事故類別及肇事嚴重當量值統計進行分析。



橋梁路段事故統計

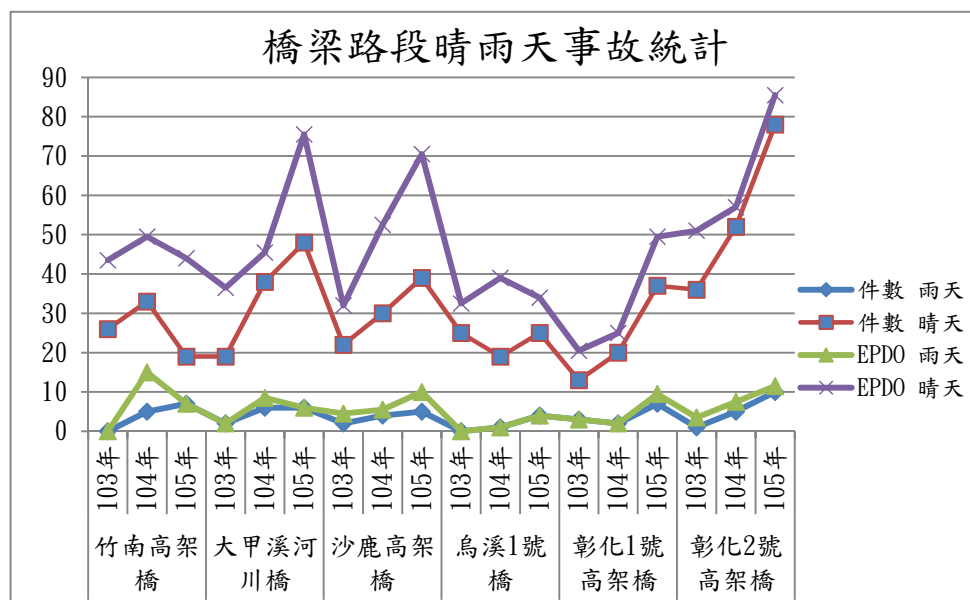
		件數				EPDO			
		A1	A2	A3	總計	A1	A2	A3	總計
竹南高架橋	103 年	0	3	23	26	0	20.5	23	43.5
	104 年	1	6	30	37	11	23.5	30	64.5
	105 年	1	6	19	26	8.5	23.5	19	51
大甲溪河川橋	103 年	1	2	18	21	8.5	12	18	38.5
	104 年	0	3	41	44	0	13	41	54
	105 年	0	8	46	54	0	35.5	46	81.5
沙鹿高架橋	103 年	0	3	21	24	0	15.5	21	36.5
	104 年	0	4	29	33	0	29	29	58
	105 年	0	7	36	43	0	44.5	36	80.5
烏溪 1 號橋	103 年	0	2	23	25	0	9.5	23	32.5
	104 年	1	2	17	20	8.5	14.5	17	40
	105 年	0	3	25	28	0	13	25	38
彰化 1 號高架橋	103 年	0	1	15	16	0	8.5	15	23.5
	104 年	0	1	21	22	0	6	21	27
	105 年	0	4	40	44	0	19	40	59
彰化 2 號高架橋	103 年	0	5	32	37	0	22.5	32	54.5
	104 年	0	3	54	57	0	10.5	54	64.5
	105 年	0	4	84	88	0	14	83	97

根據橋梁路段事故統計圖表得知每一區段及肇事嚴重當量值，在 104 年、105 年颱風次數多時，颱風環流氣流場與豪雨的共伴效應，影響事故發生件數及肇事嚴重當量值都有逐漸增加趨勢。

2. 晴雨天事故統計

橋梁路段晴雨天事故統計

		件數		EPDO	
		雨天	晴天	雨天	晴天
竹南高架橋	103年	0	26	0	43.5
	104年	5	33	15	49.5
	105年	7	19	7	44
大甲溪河川橋	103年	2	19	2	36.5
	104年	6	38	8.5	45.5
	105年	6	48	6	75.5
沙鹿高架橋	103年	2	22	4.5	32
	104年	4	30	5.5	52.5
	105年	5	39	10	70.5
烏溪1號橋	103年	0	25	0	32.5
	104年	1	19	1	39
	105年	4	25	4	34
彰化1號高架橋	103年	3	13	3	20.5
	104年	2	20	2	25
	105年	7	37	9.5	49.5
彰化2號高架橋	103年	1	36	3.5	51
	104年	5	52	7.5	57
	105年	10	78	11.5	85.5



中央氣象局觀測資料中以竹南觀測站降雨量最高，亦影響竹南高架橋路段雨天的肇事率。

3. 肇事因素比較分析

橋梁路段肇事因素統計

		肇因
竹南高架橋	103 年	未保持行車安全距離
	104 年	變換車道或方向不當
	105 年	其他引起事故之違規或不當行為
中港溪河川橋	103 年	未保持行車安全距離
	104 年	車輪脫落或輪胎爆裂
	105 年	未保持行車安全距離
大甲溪河川橋	103 年	未注意車前狀態
	104 年	未保持行車安全距離
	105 年	未注意車前狀態
沙鹿高架橋	103 年	未保持行車安全距離
	104 年	變換車道或方向不當
	105 年	未保持行車安全距離
烏溪 1 號橋	103 年	車輪脫落或輪胎爆裂
	104 年	未注意車前狀態
	105 年	未保持行車安全距離
彰化 1 號、2 號高架橋	103 年	未保持行車安全距離
	104 年	未保持行車安全距離
	105 年	未保持行車安全距離

統計橋梁多事故路段肇事因素，以未保持行車安全距離、未注意車前狀態及其他引起事故之違規或不當行為(擦撞護欄)為主要肇事因素。其中竹南路段跨越中港溪臨海線最近的路段，烏溪 1 號橋位處烏溪出海口常有瞬間側風吹襲，而彰化 1 號、2 號高架橋則沿著大肚溪架設，在秋冬季節受東北季風氣候的影響甚巨。加上線形的變化，導致用路人常因視距、速差誤判導致追撞的事故發生頻繁，而車輛增重失重平衡感失衡情形，則容易使車速過快擦撞護欄肇事現象。

三、國內外強風管制標準及作為

1. 各國家強風時之交通管制

各國家強風時之交通管制標準

國家	道路/橋梁/地區	風速(m/s)	行車速限	交管措施
英國	Foyle	≥22.4	0	道路封閉
		≥17.9	48kph (30mph)	降速 1
	Humber	≥21		禁行高體車輛
		≥31.3	32kph (20mph)	降速 2
		≥35.8	0	道路封閉
		≥15.6	64kph (40mph)	降速 1
	Forth Road	≥20.1		禁行雙層巴士
		≥22.4		禁行高體車輛
		≥29.1	48kph (30mph)	降速 2 限小型車行駛
		≥35.8	0	道路封閉
	Sevem(M48)	≥14.8	64kph (40mph)	降速 1
		≥14.8 且預測將達 19.7 或 ≥17.2		禁行高體車輛&機車
		≥19.7 且預測將達 29.5 或 ≥29.5	0	道路封閉
	Earlwood	≥15.6	48kph (30mph)	降速 1
		≥20.1	32kph (20mph)	降速 2 禁行高體車輛
		≥31.3	0	道路封閉
	Britannia	≥15.6	48kph (30mph)	降速 1
≥21		32kph (20mph)	降速 2 禁行高體車輛	
≥31.3		0	道路封閉	
德國 丹麥	Fehmarnbolt	≥21		禁行未裝載或僅裝載少量貨物之卡車
		≥27	0	道路封閉
美國	Route 395	≥13.4 (平均風速)		禁行高長車體車輛
		≥17.9 (最大陣風)		
	Nevada	≥13.4 (平均風速)		禁行高體車輛
		≥17.9 (最大陣風)		
Montana	≥17.6 (最大陣風)		禁行高體車輛	
California	≥15.7 (最大陣風)		禁行高體車輛	
中國	深圳灣公路大橋	≥11.1	50kph	降速 1
		≥15.3		封閉中線車道
		≥18.1	0	道路封閉
	青嶼幹線	≥11.1	50kph	降速 1 上層禁行大型車 載運危險物品車輛禁止通行
		≥18.1		上層道路封閉
	汀九橋	≥11.1		禁行大型車
≥18.1		0	道路封閉	

日本	關門大橋	10~15	60kph	降速 1
		15~25	40kph	降速 2
		≥25	0	道路封閉
臺灣	五楊高架 (建議管制措施)	≥13.9 (7級風)	70kph	降速 1 禁行大型車
		≥17.2 (8級風)	40kph	降速 2
		≥25 (10級風)	0	道路封閉

2. 五楊高架強風之交通管制作為

(1)、行車管制原則：

a、平均風速達13.9m/s(7級)以上，速限降低至70kph，並禁止大客車行駛高架路段。

b、平均風速達17.2m/s(8級)以上，速限降低至40kph。

c、平均風速達25m/s(10級)以上，封閉五楊高架路段。

(2)、強風事件行車管制資訊發布原則：

➤ 高架入口上游平面路段

a、平均風速達13.9m/s(7級)以上，發布高架強風、速限70kph、禁止大客車行駛高架道路之訊息。

b、平均風速達17.2m/s(8級)以上，發布高架強風、速限40kph之訊息，並維持前揭禁行大客車訊息。

c、平均風速達25m/s(10級)以上，發布高架強風、道路封閉訊息。

➤ 高架路段

a、平均風速達13.9m/s(7級)以上，發布速限70kph資訊。

b、平均風速達17.2m/s(8級)以上，發布速限40kph資訊。

c、於轉接道上游，當平均風速達13.9m/s以上，請大車改道行駛平面

道路；平均風速達25m/s以上，建議所有車輛改道行駛平面道路。

3.依據高速公路及快速公路交通管制規則第5條，汽車行駛高速公路及快速公路，應依速限標誌指示。但遇有濃霧、濃煙、強風、大雨或其他特殊狀況，致能見度甚低時，其時速應低於40公里或暫停路肩，並顯示危險警告燈。

四、本段因應強風作為

1.因應強風對用路人行車安全的影響，本段於國3南下189k+070及國3北上120k+980、193k+270分別設置「風力偵測器」+「LED注意強風」警示標誌。



風力偵測器全時監測當風速達6級強風立即無線啟動LED注意強風警示標誌,提醒用路人行經強風路段注意側風對行車安全的影響及降低行車速度。

2. 風力偵測器及LED警示標誌成效分析

針對本段於每年7-9月颱風發生頻繁月份,強風路段國3南下

189k+070及國3北上120k+980、193k+270設置之風力偵測器及LED

警示標誌前、後時期進行分析其成效。

(1)、國3北上120k+980(104年10月設置)

竹南高架橋路段(北上)7~9月事故統計

	7月		8月		9月		總計		肇事嚴重性 比率%
	件數	EPDO	件數	EPDO	件數	EPDO	件數	EPDO	
104年	3	3	0	0	3	4.5	6	7.5	1.25
105年	0	0	1	1	0	0	1	1	1

(2)、國3北上193k+270(104年10月設置)

彰化1號高架橋路段(北上)7~9月事故統計

	7月		8月		9月		總計		肇事嚴重性 比率%
	件數	EPDO	件數	EPDO	件數	EPDO	件數	EPDO	
104年	0	0	1	1	2	4.5	3	5.5	1.8
105年	2	2	0	0	0	0	2	2	1

(3)、國 3 南下 189k+070(102 年 9 月設置)

烏溪 1 號橋路段(南下)7~9 月事故統計

	7 月		8 月		9 月		總計		肇事嚴重性比率%
	件數	EPDO	件數	EPDO	件數	EPDO	件數	EPDO	
101 年	1	3.5	1	3.5	3	3	5	10	2
102 年	0	0	1	6	2	2	3	8	2.7
103 年	0	0	1	1	0	0	1	1	1
104 年	0	0	0	0	1	1	1	1	1
105 年	1	1	0	0	1	1	2	2	1

小結：設置風力偵測器及 LED 警示標誌路段，依其肇事嚴重性所占比率來看，於設置後事故發生肇事嚴重性比率有降低的趨勢，顯示強風時發揮提醒警示用路人之效益。

五、強風時加強因應管制措施

1. 目前設置「風力偵測器」+「LED 注意強風」警示標誌，若能加設依風速等級自動偵測時速管制之限速警示牌面於高架橋前端之路堤段，除了即時資訊及明亮的警示牌面用以加強警示用路人對強風路段的因應外，亦可免除強風時危險的氣候環境對人工管制作業的風險。
2. 建請交控中心於強風路段上游 CMS 及警廣適時插播宣導強風訊息。
3. 本段強風管制作業規定為 B 級路段，應於轄區各強風路段規劃管制時之替代道路，以應變達強風等級封閉車道之措施。