



雲林縣政府

雲 65 線 (0k+300-1k+860) 林內鄉重興村至 斗六市十三里道路拓寬工程



路寬需求檢討

中華民國 112 年 11 月

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

1980

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006



目 錄

壹、交通量分析.....	3
貳、服務水準檢討.....	11
一、需求流率.....	15
二、未拓寬時(維持目前路況)之服務水準.....	16
三、拓寬為雙車道後之服務水準.....	21
四、拓寬為雙車道+機慢車道後之服務水準.....	22
參、路寬需求檢討.....	26
肆、結論.....	28



壹、交通量分析

交通量分析主要依據前期「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程可行性評估及初步規劃等工作」於 108 年 8 月 22 日辦理之交通量調查結果進行分析，該計畫交通量調查位置為縣道 154 線路口(雲 65 線 0k+000)及十三北路路口(雲 65 線 1k+860)，調查時間為平日尖峰時段(上午 8 時~9 時及下午 17 時~18 時)，以及平日離峰時段(上午 10 時~11 時)。

依據「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」之交通量調查成果，取其中尖峰時段之調查交通量，並以表 1 所示之方式，將各車種數量(PCE)換算為小客車當量(PCU)，整理本道路尖峰時段之交通量如表 2~表 9 所示。

表 1 小客車當量換算表

行車方向	大型車	小型車	機車
右轉	2	1.3	0.4
直行	1.5	1	0.3
左轉	2.3	1.5	0.5

引用自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」



表 2 交通量調查成果表(1)--縣道 154 路口上午尖峰

交叉路口	縣道 154			路寬	13m			日期	2019/8/22	
調查方向	北往南			車道數	2			時間	8:00~9:00	
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	2	50	50	0	80	72	0	3	10	
PCU	1	15	20	0	80	94	0	5	20	
合計				1	100	134				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」

表 3 交通量調查成果表(2)--縣道 154 路口上午尖峰

交叉路口	縣道 154			路寬	10m			日期	2019/8/22	
調查方向	南往北			車道數	2			時間	8:00~9:00	
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	50	45	10	28	80	0	3	5	0	
PCU	25	14	4	42	80	0	7	8	0	
合計				74	102	4				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」



表 4 交通量調查成果表(3)--縣道 154 路口下午尖峰

交叉路口	縣道 154			路寬	13m		日期	2019/8/22		
調查方向	北往南			車道數	2		時間	17:00~18:00		
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	8	72	80	2	68	99	0	0	6	
PCU	4	22	32	3	68	129	0	0	12	
合計				7	90	173				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」

表 5 交通量調查成果表(4)--縣道 154 路口下午尖峰

交叉路口	縣道 154			路寬	10m		日期	2019/8/22		
調查方向	南往北			車道數	2		時間	17:00~18:00		
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	73	122	3	82	111	1	0	0	0	
PCU	37	37	2	123	111	2	0	0	0	
合計				160	148	4				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」



表 6 交通量調查成果表(5)--十三北路口上午尖峰

交叉路口	十三北路			路寬	6.6m			日期	2019/8/22	
調查方向	北往南			車道數	2			時間	8:00~9:00	
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	0	85	4	2	131	3	3	11	0	
PCU	0	26	2	3	131	4	7	17	0	
合計				10	174	6				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」

表 7 交通量調查成果表(6)--十三北路口上午尖峰

交叉路口	十三北路			路寬	11.5m			日期	2019/8/22	
調查方向	南往北			車道數	2			時間	8:00~9:00	
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	1	51	9	0	76	13	0	13	7	
PCU	1	16	4	0	76	17	0	20	14	
合計				1	112	35				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」



表 8 交通量調查成果表(7)--十三北路口下午尖峰

交叉路口	十三北路			路寬	6.6m			日期	2019/8/22	
調查方向	北往南			車道數	2			時間	17:00~18:00	
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	6	95	9	8	133	6	3	11	0	
PCU	3	29	4	12	133	8	7	17	0	
合計				22	179	12				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」

表 9 交通量調查成果表(8)--十三北路口下午尖峰

交叉路口	十三北路			路寬	11.5m			日期	2019/8/22	
調查方向	南往北			車道數	2			時間	17:00~18:00	
車種	機車			小型車			大型車			
方向	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	左轉	直行	右轉	
PCE	0	151	14	0	168	5	0	8	9	
PCU	0	46	6	0	168	7	0	12	18	
合計				0	226	31				

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」



由「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」之各路口轉向交通量示意圖(圖 1~圖 4)·可得知雲 65 線之交通量·詳如表 10 所示。

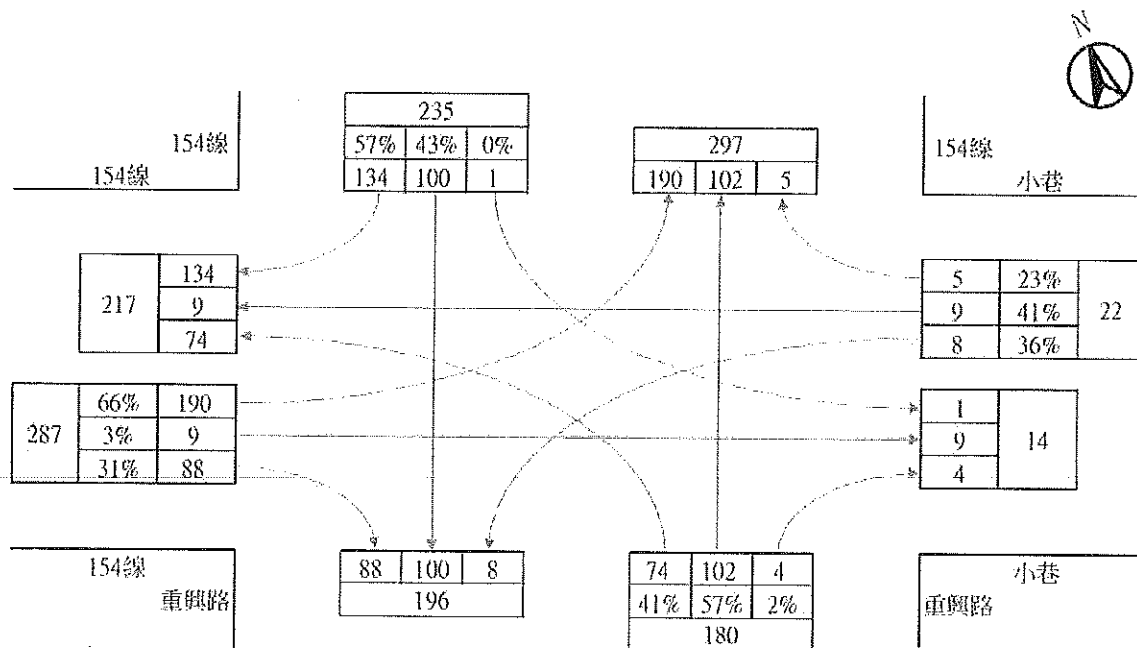


圖 1 縣道 154 路口(上午尖峰)轉向交通量示意圖

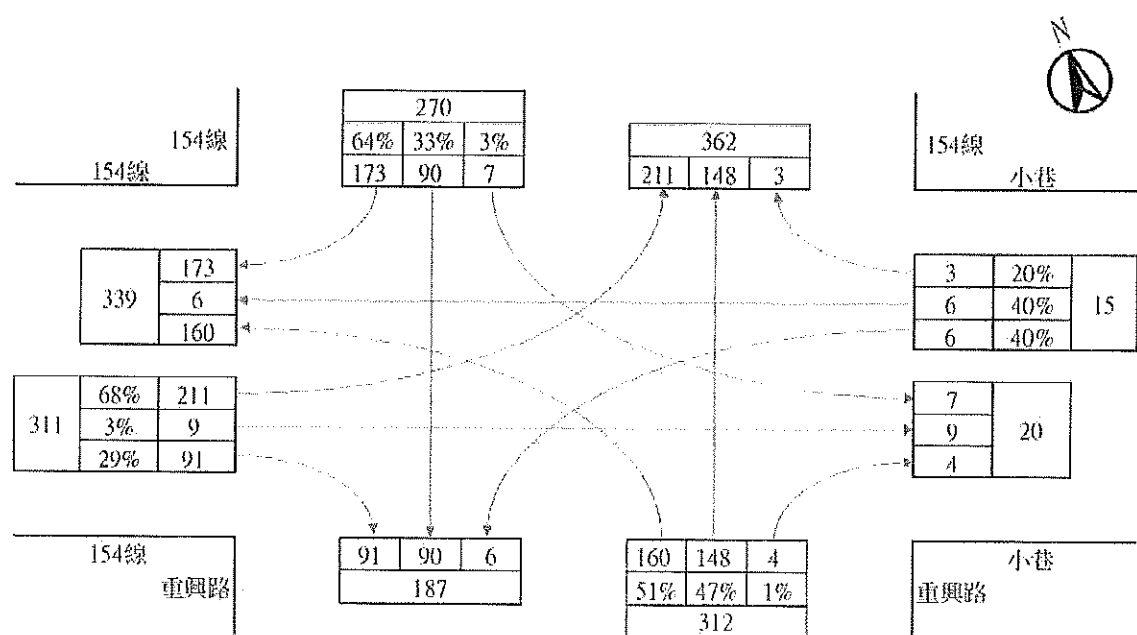




圖 2 縣道 154 路口(下午尖峰)轉向交通量示意圖

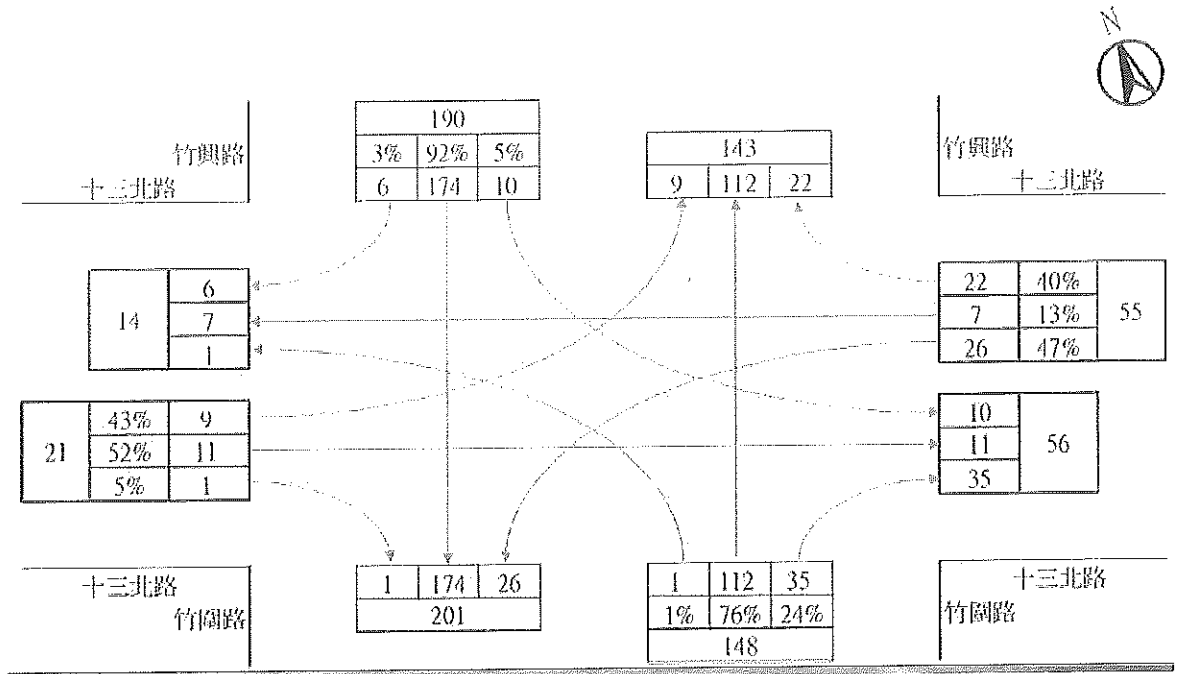


圖 3 十三北路口(上午尖峰)轉向交通量示意圖

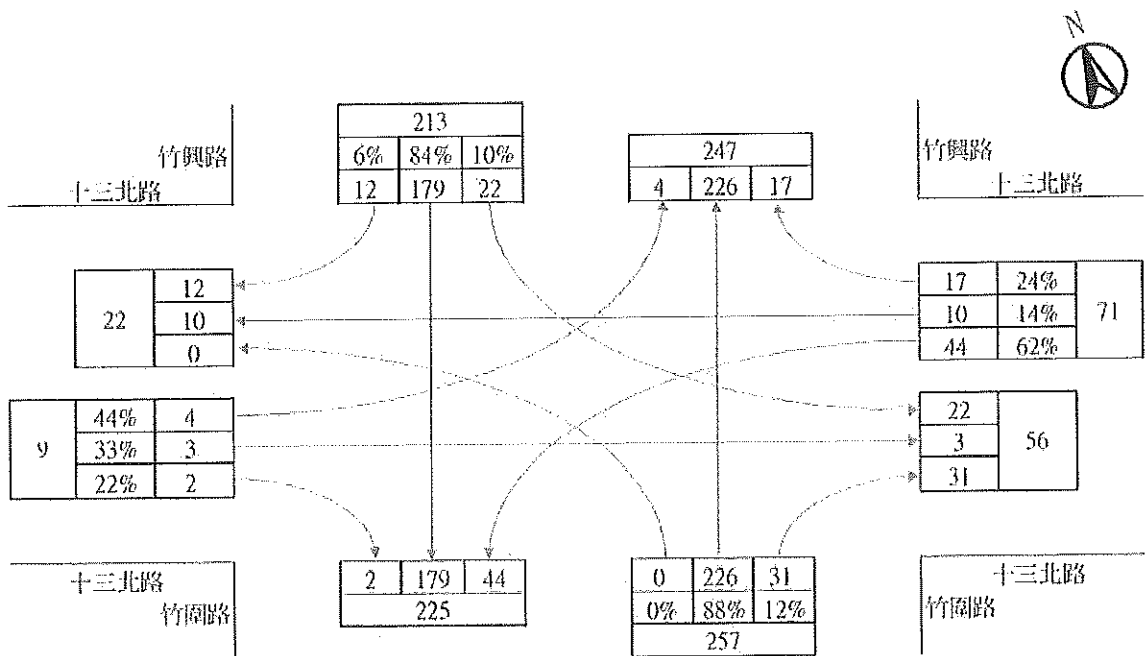


圖 4 十三北路口(下午尖峰)轉向交通量示意圖



表 10 雲 65 線交通量調查

觀測站	時段	路面寬度 (m)	方向 (往)	車道佈設			交通量 (PCU)
				快車道寬(m)	機慢車道寬(m)	路肩寬(m)	
縣道 154 路口	上午 尖峰	8	南	0	3.1	0.6	196
			北	0	3.1	0.5	180
	下午 尖峰	8	南	0	3.1	0.6	187
			北	0	3.1	0.5	312
十三北 路口	上午 尖峰	5.7(單車道)	南	0	5.2(單車道)	0.25	190
			北				143
	下午 尖峰	5.7(單車道)	南	0	5.2(單車道)	0.25	213
			北				247

摘自「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」

表 10 所顯示的交通量係基準年(108 年)之數據，計畫目標採 30 年計，故以 138 年為目標年。依據「雲 65 線(0k+000-1k+542)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程規劃暨基本設計報告(108 年 11 月)」，以機動車輛年增率(推估增加率 1%/年)作為道路交通量增加之推估比率，推估目標年之交通量變動如表 11 所示。

表 11 雲 65 線目標年預估交通量

預估年	路口	時段	方向(往)	預估交通量(PCU)
138 年	縣道 154 路口	上午 尖峰	南	264
			北	243
		下午 尖峰	南	252
			北	421
	十三北 路口	上午 尖峰	南	256
			北	193
		下午 尖峰	南	287
			北	333



貳、服務水準檢討

雙車道郊區公路包括每方向只有一車道之市郊或城際公路。依據公路法規汽車不得由慢車道(右線道)超車，因此雙車道上汽車之超車行為必定佔用對向車道。雙車道公路之兩側如設置機慢車專用道者稱為標準雙車道，如未設置機慢車專用道者稱為混合雙車道。

依據本計畫道路行經區位，並參考交通部運輸研究所「2011年臺灣公路容量手冊」(民國100年10月)之道路分類，本計畫道路屬「平原區郊區公路」，因此，對於計畫道路之車道需求分析，將依據郊區公路容量分析方法來進行。

在一特定的幾何設計及車種組成之狀況下，雙車道公路之服務流率代表在欲維持某一等級的服務水準時，雙方向能承載之需求流率。郊區雙車道公路之服務流率受許多因素的影響，在分析時，宜將快車道及機慢車道分開處理。若無機慢車道則所有車輛共用快車道。

快車道的服務流率可從下式估計之：

$$SF_i = C_1 \times (V/C)_i \times f_{w1} \times f_{HV} \times f_d$$

機慢車道的服務流率可從下式估計之：

$$SF_i = 2W/3.75 \times C_2 \times (V/C)_i \times f_{w2} \times f_{HV} \times f_d$$

此二式中，

$SF_i = i$ 級服務水準之快車道雙方向服務流率或機慢車道雙方向服務流率(輛/小時)；



C_1 = 快車道在基本狀況下之容量(2,900 小客車/小時 · 雙向總和) ;

C_2 = 慢車道在基本狀況下(車道寬 3.75 公尺)之容量(2,100 小客車/小時 · 單方向) ;

W = 機慢車道寬度(公尺) ;

$(V/C)_i$ = i 級服務水準之相關流量/容量比 ;

f_{w1} = 快車道車道寬及橫向淨距調整因素(見表 12 及表 13) ;

f_{w2} = 慢車道車道寬及橫向淨距調整因素(見表 14) ;

f_{HV} = 車種調整因素 ;

f_d = 車流方向分佈調整因素。

表 12 快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1} (無慢車道)

快車道寬	3.75 公尺		3.50 公尺		3.0 公尺		2.7 公尺	
	服務水準 A-D	服務水準 E	服務水準 A-D	服務水準 E	服務水準 A-D	服務水準 E	服務水準 A-D	服務水準 E
2.0	1.00	1.00	0.93	0.94	0.84	0.87	0.70	0.76
1.2	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
0.5	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.70
0	0.70	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

表 13 快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1} (有慢車道)

慢車道寬 (公尺)	快 車 道 車 道 寬				
	4.0 公尺	3.75 公尺	3.5 公尺	3.25 公尺	3.0 公尺
6.0	1.105	1.066	1.017	0.986	0.945
5.0	1.090	1.051	1.002	0.971	0.930
4.0	1.074	1.035	0.986	0.955	0.914
3.0	1.057	1.081	0.979	0.938	0.897
2.0	1.039	1.000	0.961	0.920	0.879
1.5	1.020	0.981	0.942	0.901	0.860



表 14 機慢車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w2}

機慢車道寬 橫向淨距 (公尺)	3 公尺		2.5 公尺		2.0 公尺		1.5 公尺	
	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E
2.0	1.38	1.32	1.16	1.13	1.00	1.00	0.93	0.94
1.2	1.33	1.30	1.09	1.06	0.92	0.97	0.85	0.92
0.5	1.29	1.25	1.00	0.97	0.81	0.93	0.75	0.88
0	1.25	1.20	0.93	0.90	0.70	0.88	0.65	0.82

「公路容量手冊」係利用延滯時間百分比(percent time delay)做為主要的績效指標，平均速率及流率/容量(V/C)比為次要績效指標，以訂定一般區段快車道(汽車道)之服務水準。延滯時間百分比指車輛因被困在車隊而不能超車之機率，此績效指標不易衡量，可用車距(headway)小於 5 秒之車輛的百分比以替代。

表 15 為根據延滯時間百分比所訂定之服務水準等級。機慢車道的服務水準則根據表 16 所示的平均速率劃分為 6 等級。

表 15 平原區雙車道郊區公路快車道服務水準劃分標準

服務水準	延滯時間 百分比	V/C 上限						
		平原區						
		平均行駛速率 (公里/小時)	禁止超車區段百分比					
			0	20	40	60	80	100
A	≤ 30	≥ 65	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
B	≤ 45	≥ 57	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16
C	≤ 60	≥ 48	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32
D	≤ 75	≥ 40	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57
E	≤ 75	≥ 31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F	100	< 31	-	-	-	-	-	-

表 16 平原區機慢車道服務水準劃分標準



服務水準	平均速率(公里/小時)	最高 V/C 上限
A	>65	0.25
B	65~57	0.40
C	57~48	0.52
D	48~40	0.70
E	40~31	1.00
F	<31	-



一、需求流率

在規劃或設計分析時， SF_i 代表設計小時中尖峰 15 分鐘之需求流率，此流率的估計如下：

$$SF_i = \frac{V}{PHF}$$

此式中，

V = 尖峰小時雙向之總需求流率(輛/小時)；

PHF = 尖峰小時係數。

尖峰小時係數隨地區及公路性質而變，在無實際資料時，可假設市郊公路 PHF 之值在 0.90 與 0.95 之間，城際公路 PHF 之值在 0.85 與 0.90 之間。

由表 11 之目標年預估交通量，並取 PHF 值為 0.85，可得出需求流率，如表 15。

表 15 雲 65 線目標年需求流率

目標年	路口	時段	需求流率 SF_i (輛/小時)
138 年	縣道 154 路口	上午尖峰	595
		下午尖峰	792
	十三北路口	上午尖峰	528
		下午尖峰	729



二、未拓寬時(維持目前路況)之服務水準

既有雲 65 線，縣道 154 路口處道路斷面為雙向各一個 3.1m 寬之車道，路肩寬 0.5m；而於十三北路口為 5.2m 寬之雙向通行單車道，路肩寬 0.25m。

由表 12，就快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1} ，並未針對雙向通行單車道另行規定，故將十三北路口之雙向通行單車道視為 2 個 2.6m 寬之車道計算。

依既有雲 65 線前後路口之實際道路配置，並由表 12 中之車道寬、橫向淨距予以線性內差，可求得縣道 154 路口處、十三北路口處之快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1} 分別為 0.69 及 0.50(服務水準 A-D)，詳如表 15 所示(陰影欄位為內差推估值)。

表 15 未拓寬時之快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1}

快車道寬	3.50 公尺		3.10 公尺		3.0 公尺		2.7 公尺		2.6 公尺	
	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E	服務水 準 A-D	服務水 準 E
橫向淨距 (公尺)										
0.5	0.75	0.88	0.69	0.82	0.68	0.81	0.57	0.70	0.54	0.66
0.25	0.70	0.85	0.64	0.79	0.63	0.78	0.53	0.68	0.50	0.64
0	0.65	0.82	0.59	0.76	0.58	0.75	0.49	0.66	0.46	0.63

由表 2~表 5，可得知縣道 154 路口處之各車種車流量；由表 6~表 9，可得知十三北路口處之各車種車流量。依各車種之比例(上下午尖峰及南北向合併計算)及「2011 年臺灣公路容量手冊」規定之各車種小客車當量值(詳表 16)，可依下式計算各時段路口之車種比例調整因素 f_{HV} ，如表 17 所示。

$$f_{HV} = 1 / (P_1E_1 + P_2E_2 + P_3E_3 + P_4E_4 + P_5E_5)$$

此式中，



$P_1 \sim P_5$ = 小型車、大客車、大貨車、聯結車及機車之比例；

$E_1 \sim E_5$ = 小型車、大客車、大貨車、聯結車及機車之小客車當量。

表 16 一般區段各車種之小客車當量值

地 型	車 種					
	小型車	大客車	大貨車	聯結車	機 車	
					混合車道	慢車道
平原區	1.0	2	2	3	0.5	0.5
丘陵區	1.0	3	3	5	0.5	0.5
山嶺區	1.5	5	5	7	1.0	1.0

表 17 車種比例調整因素計算表

路口	時段	方向	車流量(輛)				車種比例				f_{HV}
			機車	小型車	大型車	聯結車	機車	小型車	大型車	聯結車	
縣道 154 路口	上午 尖峰	南	102	152	13	0	43%	53%	4%	0%	1.212
		北	105	108	8	0					
		合計	207	260	21	0					
	下午 尖峰	南	160	169	6	0	49%	50%	1%	0%	
		北	198	194	0	0					
		合計	358	363	6	0					
十三 北路 口	上午 尖峰	南	89	136	14	0	37%	55%	8%	0%	1.117
		北	61	89	20	0					
		合計	150	225	34	0					
	下午 尖峰	南	110	147	14	0	44%	51%	5%	0%	
		北	165	173	17	0					
		合計	275	320	31	0					

理論而言，雙車道上各車道之車流率相等時，其相關之服務流率及容量比車流之方向分佈不均勻時高，故服務流率計算公式中之車流方向分佈調整因素 f_d 乃用以反應



此關係。依「2011年臺灣公路容量手冊」， f_d 之值可由表 18 估計之。

表 18 車流方向分佈調整因素 f_d

方向分佈	0/100	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50
f_d	0.71	0.73	0.83	0.89	0.94	1.00

依表 10 雲 65 線交通量調查資料，可得知各路口、各時段之各方向交通流量分佈，並進而計算車流方向分佈調整因素，如表 19 所示。

表 19 車流方向分佈調整因素計算表

觀測站	時段	方向(往)	交通量(PCU)	方向分佈	f_d
縣道 154 路口	上午 尖峰	南	196	48/52	0.988
		北	180		
	下午 尖峰	南	187	37/63	0.925
		北	312		
十三北 路口	上午 尖峰	南	190	43/57	0.958
		北	143		
	下午 尖峰	南	213	46/54	0.976
		北	247		

依前節，快車道的服務流率 $SF_i = C_1 \times (V/C)_i \times f_{w1} \times f_{HV} \times f_d$ ，可得知流量/容量比 $(V/C)_i = SF_i / (C_1 \times f_{w1} \times f_{HV} \times f_d)$ ，故由以上所計算出之各調整因數，並依照表 15 所示之服務水準劃分標準(禁止超車區段百分比取 20%計)，可求得在未拓寬時(維持目前路況)之服務水準，如表 20 所示。



表 20 未拓寬狀況下目標年之服務水準

目標年	路口	時段	SF_i	C_1	f_{w1}	f_{HV}	f_d	$(V/C)_i$	服務水準
138 年	縣道 154 路口	上午尖峰	595	2900	0.69	1.212	0.988	0.248	C
		下午尖峰	792					0.327	C
	十三北路口	上午尖峰	528		0.50	1.117	0.958	0.340	C
		下午尖峰	729					0.427	D

按公路之服務水準係用以表示公路所能供給車輛的運作狀況。我國公路的服務水準由高而低依序分為 A 至 F 共分六個等級，各等級的定義如下：

A 級：自由車流。個別車輛不受其他車輛之影響，可自由地選擇其速率及駕駛方式。本級對駕駛人最舒適和方便。

B 級：穩定車流。個別車輛開始受其他車輛影響，其選擇速率及駕駛方式的自由程度較 A 級稍差，已開始逐漸喪失自主性。舒適及方便性亦不若 A 級。

C 級：穩定車流。個別車輛明顯受到其他車輛影響，必須小心謹慎地選擇速率及駕駛方式，舒適及方便性已顯著下降。

D 級：高密度且穩定的車流。速率及駕駛方式受其他車輛限制，駕駛人感到不舒適及不方便。交通量的少量增加，就會產生操作運作上的困難。

E 級：為接近容量之流量。速率降至某一較低的均勻值，駕駛方式受車隊控制，幾乎無法變換車道，無舒適性及方便性可言，駕駛人有高度的挫折感。此時車流存有高度的不穩定性，少量的車流增量將會造成整個車流的癱瘓。

F 級：強迫性車流。流量的需求大於公路容量，等候車隊出現在此區之前，且呈衝擊波方式運作。車隊可能在合理速率下前進百餘公尺後，突然停止。



本級已無舒適性及方便性可言，駕駛人有不安及焦躁的情緒出現。

由表 20 服務水準檢討結果，如本道路不予拓寬維持目前路幅，目標年時十三北
踏路口處之道路的服務水準將會降為 D 級，已無法滿足「2011 年臺灣公路容量手冊」
城際公路的服務水準不低於 C 級之原則，故本道路確有拓寬之必要。



三、拓寬為雙車道後之服務水準

如將本道路拓寬為雙向各一個車道，因車道係供汽車、機車及慢車共同使用，交通部「公路路線設計規範」稱之為混合車道，其車道寬宜 3.5 公尺至 5.0 公尺，故本節以拓寬為雙向各一個 3.5m 寬之混合車道檢討其服務水準。另本道路屬城際間之次要道路，參酌「公路路線設計規範」之公路等級分類，採用五級路平原區設計標準，最低設計速率 $V_d=50$ km/hr，依規範規定，最小路肩寬為 0.5m。

依表 12，在車道寬 3.5m 及橫向淨距 0.5m 時，快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1} 為 0.75。

車種比例調整因素 f_{HV} 及車流方向分佈調整因素 f_d 均與未拓寬時相同，詳如表 17 及表 19 所示。

故依快車道的服務流率計算公式，可求得在拓寬為雙車道後之道路服務水準，如表 21 所示。

表 21 拓寬為雙車道狀況下目標年之服務水準

目標年	路口	時段	SF_i	C_1	f_{w1}	f_{HV}	f_d	$(V/C)_i$	服務水準
138 年	縣道 154 路口	上午尖峰	595	2900	0.75	1.212	0.988	0.228	B
		下午尖峰	792			1.307	0.925	0.301	C
	十三北路路口	上午尖峰	528			1.117	0.958	0.227	B
		下午尖峰	729			1.205	0.976	0.285	C

由表 21 服務水準檢討結果，如本道路拓寬為雙向各一個 3.5m 寬之混合車道，並將路肩增加為 0.5m，則目標年時全道路之服務水準均可維持在 C 級以上，尚可滿足「2011 年臺灣公路容量手冊」要求之原則。



四、拓寬為雙車道+機慢車道後之服務水準

依前節檢討結果，本道路拓寬為雙向各一個 3.5m 寬之混合車道，並將路肩增加為 0.5m 後，道路服務水準已可滿足需求。惟考慮本道路之交通組成，機車流量比例相當高，已將近一半(參閱表 17 所示)，為維護機慢車之用路安全，乃研議於快車道外再增設慢車道。

依「公路路線設計規範」規定：「公路應視實際需要設置慢車道，車道寬 2.0 公尺以上，若道路寬度不足則最小寬度應 1.5 公尺以上」，雖規範允許最小寬度 1.5 公尺，惟考量本道路所設慢車道之使用對象，除一般機車、自行車外，可能還有農用機械等寬度較大之動力車輛，故規劃慢車道寬採 2.0 公尺設置。

若設置慢車道後，內側車道即不再是前節所稱之混合車道，而係單純供汽車行駛之車道。依「公路路線設計規範」規定之車道寬與設計速率有關，在本道路設計速率為 50km/hr 條件下，每車道寬需為 3.00~3.50 公尺。

基於以上說明，本道路規劃採用雙向各一 3.2m 寬之車道以及各一 2.0m 寬之慢車道，外路肩則維持前節之 0.5m 寬，在此條件下，重新檢討道路之服務水準。

由表 13 中之快車道車道寬予以線性內差，可求得本道路拓寬為 3.2m 寬雙車道+2.0m 寬機慢車道後之車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1} 為 0.912，詳如表 22 所示。

由表 14 可得知，在機慢車道寬 2.0m 及路肩 0.5m 之情況下，機慢車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w2} 為 0.81(服務水準 A~D)。



表 22 拓寬為雙車道+機慢車道時之快車道車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1}

慢車道寬 (公尺)	快 車 道 車 道 寬					
	4.0 公尺	3.75 公尺	3.5 公尺	3.25 公尺	3.2 公尺	3.0 公尺
6.0	1.105	1.066	1.017	0.986	0.978	0.945
5.0	1.090	1.051	1.002	0.971	0.963	0.930
4.0	1.074	1.035	0.986	0.955	0.947	0.914
3.0	1.057	1.081	0.979	0.938	0.930	0.897
2.0	1.039	1.000	0.961	0.920	0.912	0.879
1.5	1.020	0.981	0.942	0.901	0.893	0.860

因快車道外側設有機慢車道，依假設機車均行駛機慢車道，此時快車道僅有小型車及大型車(及聯結車)行駛，故車種車種比例調整因素與僅有快車道時不同。對於快車道，僅需計算小型車、大客車、大貨車、聯結車之比例，機車無需列入， $f_{HV} = 1 / (P_1E_1 + P_2E_2 + P_3E_3 + P_4E_4)$ ；至於機慢車道，僅有機車行駛，故其車種比例為 100%， $f_{HV} = 1 / P_5E_5 = 1 / 100\% / 0.5 = 2.0$ ；有設機慢車道時之車種比例調整因素如表 23 所列。

表 23 有設機慢車道時之車種比例調整因素計算表

路口	時段	車種比例				f_{HV}	
		機車	小型車	大型車	聯結車	機慢車道	快車道
縣道 154 路口	上午尖峰	43%	53%	4%	0%	2.000	0.934
	下午尖峰	49%	50%	1%	0%		0.981
十三北路 口	上午尖峰	37%	55%	8%	0%		0.887
	下午尖峰	44%	51%	5%	0%		0.918

至於車流方向分佈調整因素，亦因應機車、汽車分流，依各自的交通量分別計算，如表 24 所示。



表 24 有設機慢車道時之車流方向分佈調整因素計算表

觀測站	時段	方向(往)	車流量(輛)				方向分佈		f _d	
			機車	小型車	大型車	聯結車	機慢車道	快車道	機慢車道	快車道
縣道 154 路口	上午尖峰	南	102	152	13	0	49/51	41/59	0.994	0.946
		北	105	108	8	0				
	下午尖峰	南	160	169	6	0	45/55	47/53	0.970	0.982
		北	198	194	0	0				
十三北路口	上午尖峰	南	89	136	14	0	41/59	42/58	0.946	0.952
		北	61	89	20	0				
	下午尖峰	南	110	147	14	0	40/60	46/54	0.940	0.976
		北	165	173	17	0				

因設有機慢車道之雙車道，需分別檢討快車道與機慢車道之服務水準，故需將目標年之需求流率分成快車道與機慢車道分開計算。依表 11 所列之目標年預估交通量，再依表 2~表 5 所列各車種提供之交通量比例，並取尖峰小時係數 PHF=0.85，可得知在目標年之快車道、機慢車道之需求流率，如表 25 所示。

表 25 雲 65 線目標年需求流率(區分快車道與機慢車道)

預估年	路口	時段	方向(往)	預估交通量(PCU)				需求流率 SF _i (輛/小時)	
				全部	機慢車	小型車	大型車	機慢車道	快車道
138 年	縣道 154 路口	上午尖峰	南	264	40	196	28	115	481
			北	243	58	165	20		
		下午尖峰	南	252	54	187	11	185	607
			北	421	103	318	0		
	十三北路口	上午尖峰	南	256	38	186	32	78	451
			北	193	28	121	44		
		下午尖峰	南	287	49	206	32	136	593
			北	333	67	227	39		

依服務流率計算公式，可求得有機慢車道之快車道服務水準，如表 26 所示。



表 26 有機慢車道狀況下雙車道目標年之服務水準

目標年	路口	時段	SF _i	C ₁	f _{w1}	f _{HV}	f _d	(V/C) _i	服務水準
138 年	縣道 154 路口	上午尖峰	481	2900	0.912	0.934	0.946	0.206	B
		下午尖峰	607					0.238	B
	十三北路口	上午尖峰	451					0.202	B
		下午尖峰	593					0.250	C

機慢車道之服務水準劃分標準如表 27 所示，依機慢車道的服務流率計算公式 $SF_i = 2W/3.75 \times C_2 \times (V/C)_i \times f_{w2} \times f_{HV} \times f_d$ ，可得 $(V/C)_i = 3.75SF_i / 2W/C_2/f_{w2}/f_{HV}/f_d$ ，經計算，機慢車道目標年之服務水準，如表 28 所示。

表 27 一般區段機慢車道之服務水準劃分標準

服務水準	平原區		丘陵區		山嶺區	
	平均速率	V/C 上限	平均速率	V/C 上限	平均速率	V/C 上限
A	>65	0.25	>62	0.21	>60	0.15
B	65~57	0.40	62~56	0.36	60~55	0.31
C	57~48	0.52	56~47	0.47	55~46	0.40
D	48~40	0.70	47~40	0.62	46~38	0.58
E	40~31	1.00	40~30	1.00	38~29	1.00
F	<31	—	<30	—	<29	—

速率單位：公里/小時

表 28 機慢車道目標年之服務水準

目標年	路口	時段	SF _i	W	C ₂	f _{w2}	f _{HV}	f _d	(V/C) _i	服務水準
138 年	縣道 154 路口	上午尖峰	115	3.2	2100	0.81	2.0	0.994	0.020	A
		下午尖峰	185					0.970	0.033	A
	十三北路口	上午尖峰	78					0.946	0.014	A
		下午尖峰	136					0.940	0.025	A

由表 26 及表 28 服務水準檢討結果，本道路拓寬為雙車道+機慢車道後將較雙車道之服務水準更加提升，且更能符合本道路之交通特性與需求。



參、路寬需求檢討

依前二章之交通量及道路服務水準分析，本道路以雙車道+機慢車道方式拓寬確有其必要，所需道路寬度除每側各 3.2m 快車道及 2.0m 機慢車道外，尚有路肩及公共設施帶、給排水設施等所需寬度必須納入本道路路幅內。

本道路依「公路路線設計規範」之公路等級分類，採用五級路平原區設計標準，最低設計速率 $V_d=50$ km/hr，依規範規定，最小外路肩寬為 0.5m。

公共設施帶係指供設置與交通、公用事業或公路附屬工程有關之路旁設施使用之帶狀空間。依「公路路線設計規範」之規定：「公共設施帶宜設於公路路肩外或道路路邊緣石與人行道間，設計時宜以該路段所有公共設施最寬者為設計寬度之依據。其寬度宜 1.5 公尺以上，最小寬度不宜小於 0.8 公尺，必要時得將部分公共設施採立體方式設計，以減少公共設施帶寬度。公共設施最突出之外緣與路肩外緣或道路邊線應有 20 公分以上之淨距。」本道路之公共設施主要包含路燈(及配電箱)及架空管線桿，參考公路總局道路工程參考圖(97 年 10 月)，路燈基礎標準尺寸為 80×80cm，配電箱基礎標準尺寸為 65×65cm，再依所需「公路路線設計規範」之規定，故取公共設施帶寬度為 80cm。

本道路除二側排水溝外，尚有農田水利署之既有灌溉給水溝必須配合道路拓寬而改建。既有灌溉溝為淨寬 80cm 之混凝土矩型溝，經與農田水利署協商，改建後之灌溉給水溝淨寬得以縮減為 60cm，故所需寬度為 1.0m。至於道路本身之排水側溝，均以標準之 1m 寬度(淨寬 60cm)施設。



基於以上說明，道路全寬應為 $(3.2+2.0+0.5)\times 2+0.8+1.0+1.0\times 2=15.2$ 公尺，

已略超過計畫道路之 15 公尺寬度，在不得已情況下，利用部分排水溝加蓋作為路肩

使用，本道路之標準橫斷面配置如圖 5 所示。

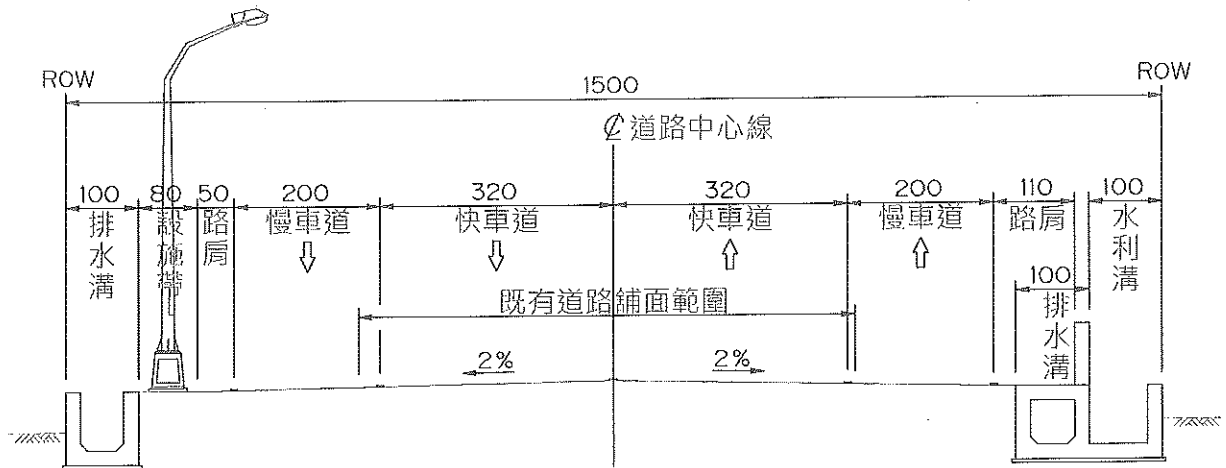


圖 5 道路拓寬標準橫斷面



肆、結論

基於前三章之分析說明，本道路拓寬工程計畫，已就交通需求、法令規定及實際需要，在對民眾影響最小之前提下而規劃，所需道路用地寬度確實至少為 15 公尺。