

西濱快速道路高架工程 PTP Mesh 無線監控傳輸系統實際案例

1、『西濱快速道路高架工程』無線監控傳輸系統環境定義



2、『西濱快速道路高架工程』無線監控傳輸—PTP Mesh 多點中繼跳台骨幹傳輸系統設計



PTP Mesh 迴路備援系統

有線或無線皆可形成迴路,系統會自動判斷斷開迴路點與修復連線點
中繼跳台一次,約減少 5-10Mbps,連續中繼跳台 12 次後,仍可維持 100Mbps 以上
每次中繼跳台一次,延時約 1ms,每 3 跳後會再增加 3ms

3、『西濱快速道路高架工程』無線監控傳輸—PTP Mesh 多點中繼跳台骨幹傳輸系統運作



EL_ML_Utility(x64) v1.1 簡易網管畫面

Interface : Network adapter 'Realtek PCIe GBE Family Controller' on local host-c8:d3:ff:d3:fc:ce

Init NIC START STOP

Sta	Update	MAC	IP	Model	Firmware	CPU%	MEM%	PPS	UP Time
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:96	192.168.11.19	EL-N-2	1.3.1_z	48	35	13390	0:38:36.4
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:8e	192.168.11.15	EL-N-2	1.3.1_z	59	44	11438	170:10:02
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:ba	192.168.11.16	EL-N-1	1.3.1_z	5	33	1689	547:55:08
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:92	192.168.11.14	EL-N-2	1.3.1_z	47	36	9118	72:21:42.3
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:8a	192.168.11.13	EL-N-2	1.3.1_z	36	36	6246	53:52:25.9
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:9a	192.168.11.12	EL-N-2	1.3.1_z	23	35	4167	1:10:52.50
●	13:13:32	34:4f:3f:5f:00:86	192.168.11.11	EL-N-1	1.3.1_z	8	30	1881	213:46:23

Node Status : Query Seq. : 328 Time : 10

Status	Counts	≤
● (Green)	7	1
● (Yellow)	0	3
● (Red)	0	5
● (Grey)	0	
Total	7	

4、『西濱快速道路高架工程』無線監控傳輸—PTP Mesh 多點中繼跳台骨幹傳輸系統營運照片



■ 無線傳輸系統的架設照片與對應的位置 IP



■ 無線傳輸系統的架設現場環境與影像匯集



5、無線監控傳輸系統傳輸下雨訊號衰減公式計算

■ 設定 5GHz 的無線傳輸 2Km 雨衰值，以 100mm/hr 時雨量計算既可。

2.4 ~ 2.485GHz & 5.25 ~ 5.85GHz 電波大雨衰減(Rain Attenuation)估算 單位：dB

PtP		2.4GHz ~ 2.485GHz Frequency						5GHz ~ 5.85GHz Frequency					
Rainfall Rate		100mm/hr			200mm/hr			100mm/hr			200mm/hr		
Km	EPD/Km	2.4	2.45	2.485	2.4	2.45	2.485	5.25	5.5	5.85	5.25	5.5	5.85
1	0.64	0.06	0.07	0.07	0.15	0.16	0.16	0.41	0.46	0.53	0.96	1.07	1.23
2	1.25	0.12	0.13	0.13	0.29	0.3	0.31	0.8	0.89	1.03	1.86	2.07	2.39

註 1: 以台灣環境的實務經驗驗證, 颱風天 5km 的 5GHz 無線雨衰約 2dB 以內, 八八風災 30Km 的無線傳輸雨衰約 2dB, 實測結果只影響訊號品質 2dBm, 但 30Km 傳輸頻寬並未受影響。

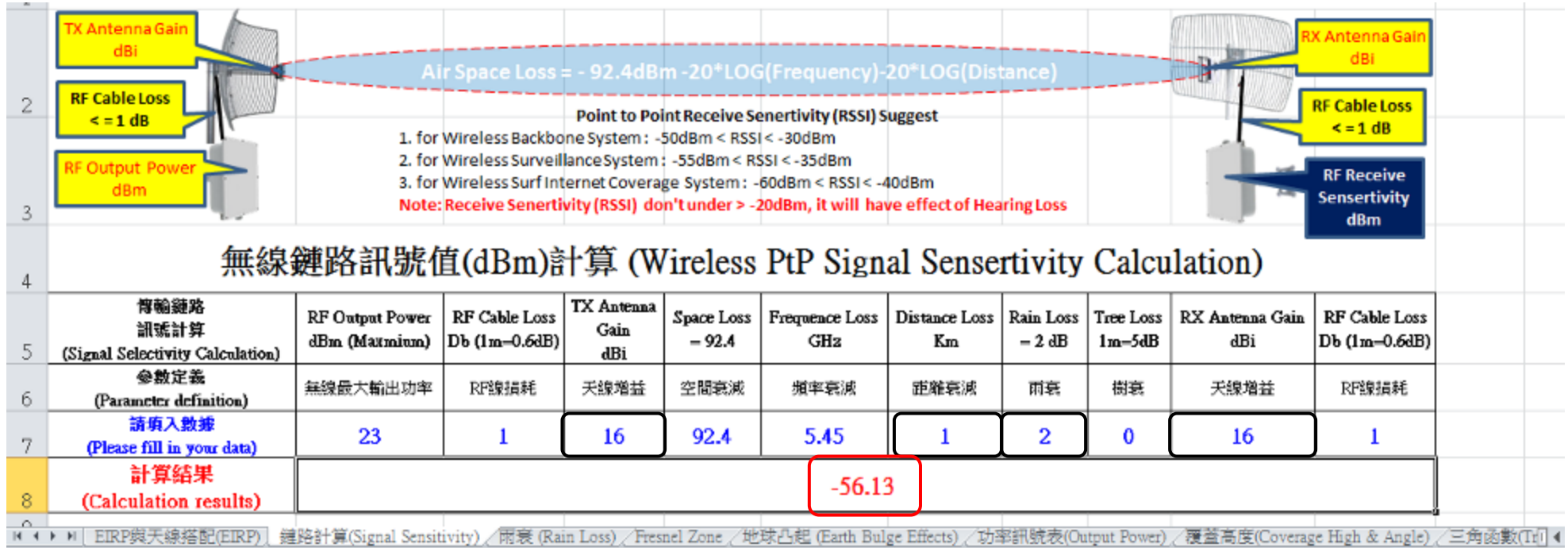
註 2: 濃霧對 WiFi 5GHz 的無線傳輸影響低於雨衰, 自 2010 年架設於馬祖的 5 島及南竿環島無線傳輸, 運作 5 年來並未受馬祖的濃霧影響無線傳輸頻寬與穩定度(訊號強度同雨衰一樣衰減 2dBm 以內)。

註 3: 大陸日益嚴重的霧霾問題, 理論來說應會影響無線傳輸的訊號衰減, 實務的長期觀察無線傳輸的訊號結果, 證實有影響, 但同樣也只達 2dBm 左右訊號值, 尚未觀察到嚴重影響現象發生。

註 4: 上表為純理論計算值, 實務上無線傳輸雨衰值很少超過 2Db, 影響無線訊號值一樣未達 2dBm, 因此無線傳輸鏈路計算以 2dBm 雨衰值定義。

6、無線監控傳輸系統傳輸訊號估算


- 無線中繼跳台無線骨幹傳輸訊號值計算：依據設計的多點中繼跳台，點對點的距離都在 1 公里以內，建議 2Km 以內架設點採用 5GHz 16dBi 定向天線，既可取得無線骨幹連線訊號值，預估-56dBm 強度，可以達到 150Mbps 的滿速傳輸頻寬。



Ps: 部分無線架設點的連線訊號值，因為設備架設於高架道路橋樑的高點與橋下低點等的連線高低差阻擋問題，導致無線訊號因夫茲涅區干涉狀況發生，減少了無線連線訊號強度。

7、架設設備數量

室外無線傳輸系統設備清單

編號	設備名稱	設備型號	簡述規格	數量	備註
1	PTP 點對點無線 Mesh 網路 基地台	EL-N-1 (1 模組) 	<ol style="list-style-type: none"> 1 個 WiFi MIMO 2*2 4.9~6.1GHz 無線單頻射頻模組 (802.11an) 系統操作 PTP Mesh 點對點多路徑網路連線傳輸 無線輸出功率單頻網卡 25dBm (最大) 點對點的背靠背透通有線網路的串接功能 經過 10 次的中繼跳台後，仍可維持 15ms 以下的回應時延 支援 IGMP 的廣播封包協定功能 最大骨幹頻寬 200Mbps (40MHz) 無線搭配有線串接跳台 >= 8hops 最大頻寬 150Mbps (40MHz) 	2	
2	PTP 點對點無線 Mesh 網路 基地台	EL-N-2 (2 模組) 	<ol style="list-style-type: none"> 2 個 WiFi MIMO 2*2 4.9~6.1GHz 無線單頻射頻模組 (802.11an) 系統操作 PTP Mesh 點對點多路徑網路連線傳輸 無線輸出功率單頻網卡 25dBm (最大) 點對點的背靠背透通有線網路的串接功能 支援多介面模塊 PTP Mesh 點對點多路徑網路系統備援架設 經過 10 次的中繼跳台後，仍可維持 15ms 以下的回應時延 支援 IGMP 的廣播封包協定功能 最大骨幹頻寬 300Mbps (40MHz) 無線搭配有線串接跳台 >= 8hops 最大頻寬 150Mbps (40MHz) 	5	
3	PTP 點對點無線 Mesh 網路 基地台	EL-N-3 (3 模組) 	<ol style="list-style-type: none"> 3 個 WiFi MIMO 2*2 4.9~6.1GHz 無線單頻射頻模組 (802.11an) 系統操作 PTP Mesh 點對點多路徑網路連線傳輸 無線輸出功率單頻網卡 25dBm (最大) 點對點的背靠背透通有線網路的串接功能 支援多介面模塊 PTP Mesh 點對點多路徑網路系統備援架設 	0	

			<ul style="list-style-type: none"> 6. 經過 10 次的中繼跳台後，仍可維持 15ms 以下的回應時延 7. 支援 IGMP 的廣播封包協定功能 8. 最大骨幹頻寬 300Mbps (40MHz) 9. 無線搭配有線串接跳台 >= 8hops 最大頻寬 150Mbps (40MHz) 		
4	基地台用 MIMO 天線 -板狀定向中型增益天線	IOP-PANJO-5M1602422 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 指向性平板天線 2. 5GHz 15-16dBi 室外天線 3. 頻率範圍：5.150-5.875GHz 4. 水平/垂直角度：水平 H:17-24° / 垂直 V:17-24° 5. 連結器接頭：RG233, 70cm & N Jack x 2 6. 重量：0.8Kg 7. 尺寸：210 x 210 x 73 mm 8. IPX5, 耐風壓 216Km/hr 	12	
5	熱熔膠帶	IOP-RMTOC-173830510B 	<ul style="list-style-type: none"> 拉斷力：2Kg 以上 黏著力/剝離力：2cm 以下 黑色, 厚度：1.7mm±0.5mm 吸水率 0.2%以下 穩定度 130°C/100hrs 不流膠 延伸率 1000%以上 	3	