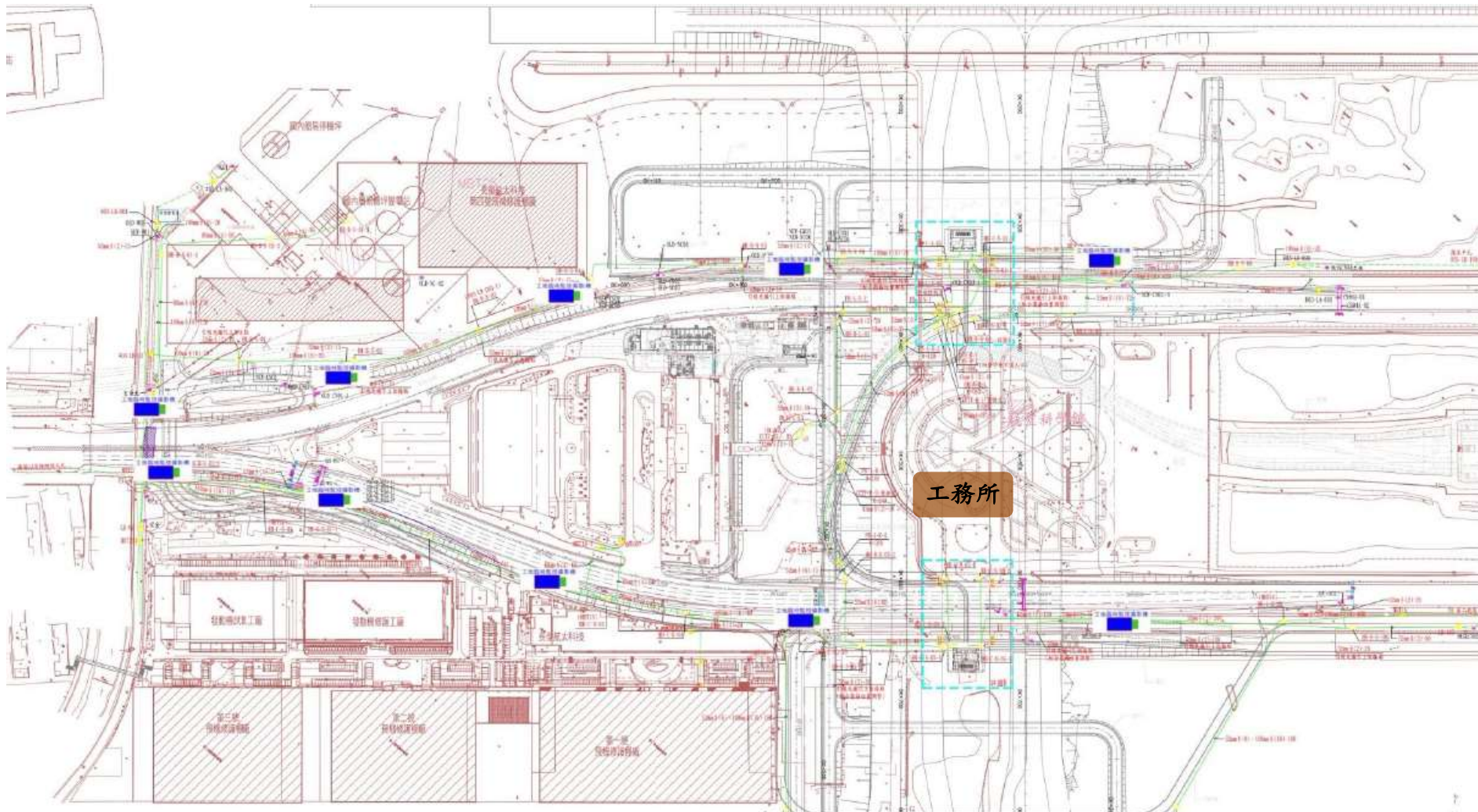




室外 WiFi MIMO 大頻寬多點中繼跳台無線監控傳輸系統規劃

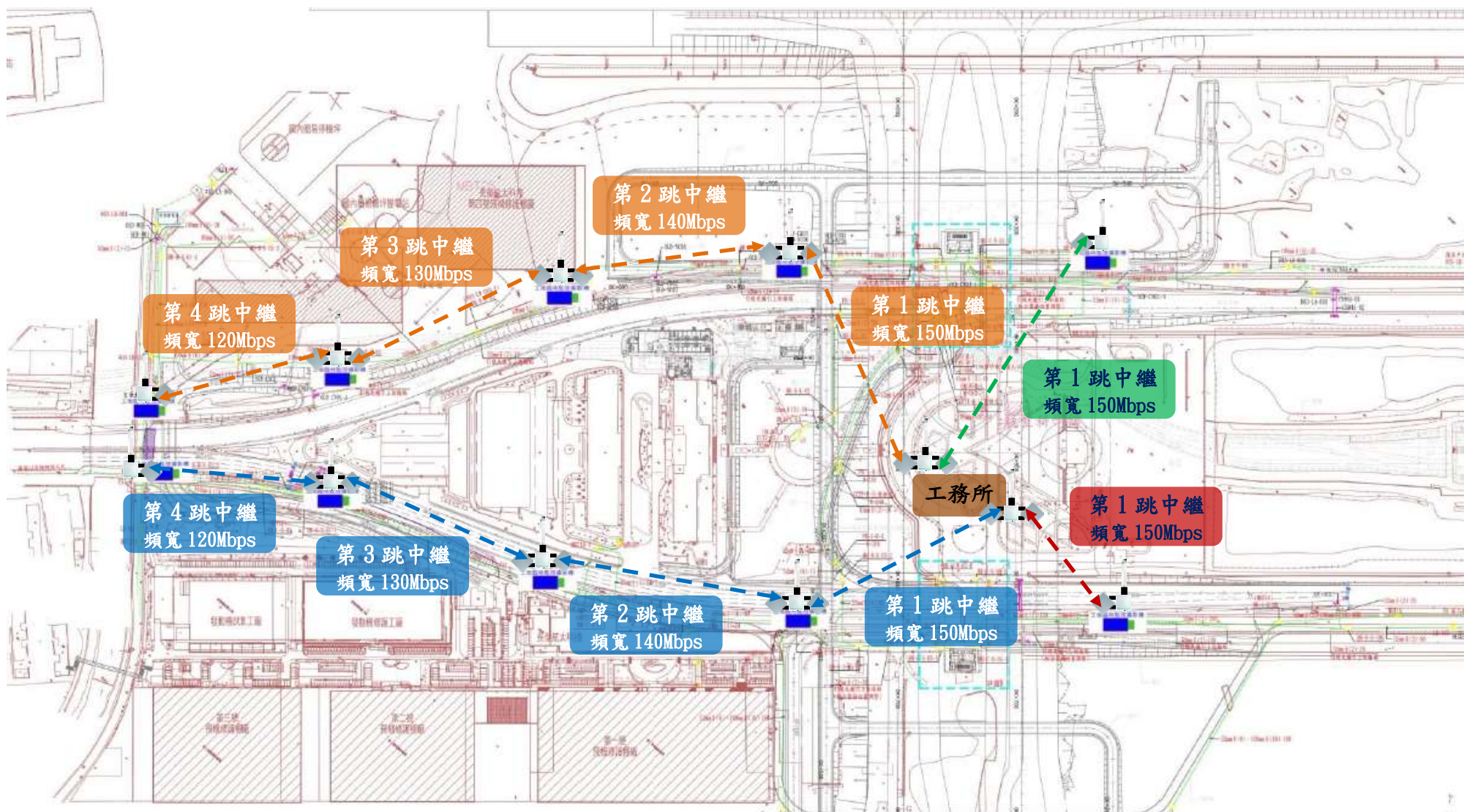
- 應用於『全民督工的工地監控傳輸』 + 搭配『耐高溫 IP66 室外直流不斷電系統』(可移動式)-

1、無線監控傳輸系統架設環境 (固定點)



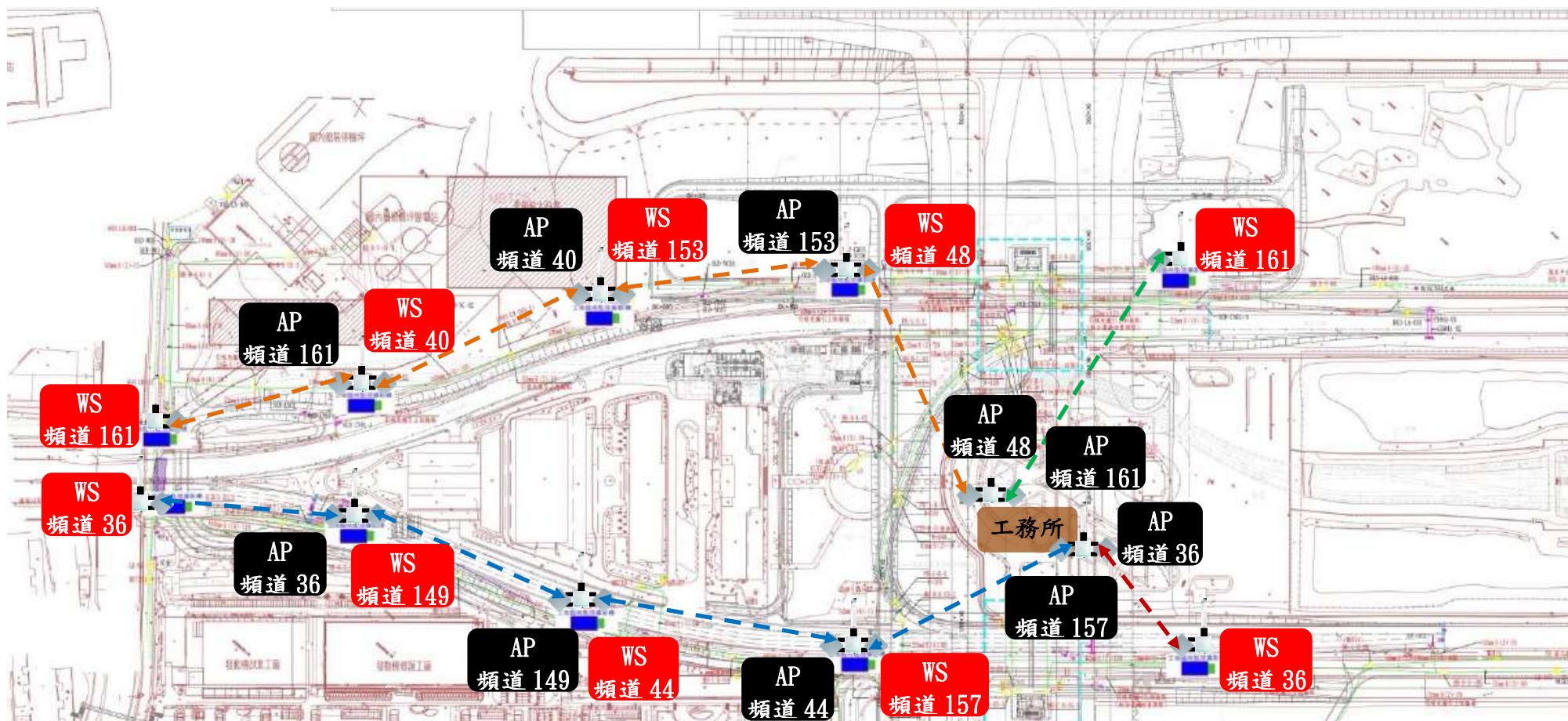


2、『固定點攝影機』無線監控 4 條傳輸骨幹規劃—總頻寬 600Mbps





3、『固定點攝影機』無線監控 4 條傳輸骨幹規劃—無線系統運作模式



頻道設計說明

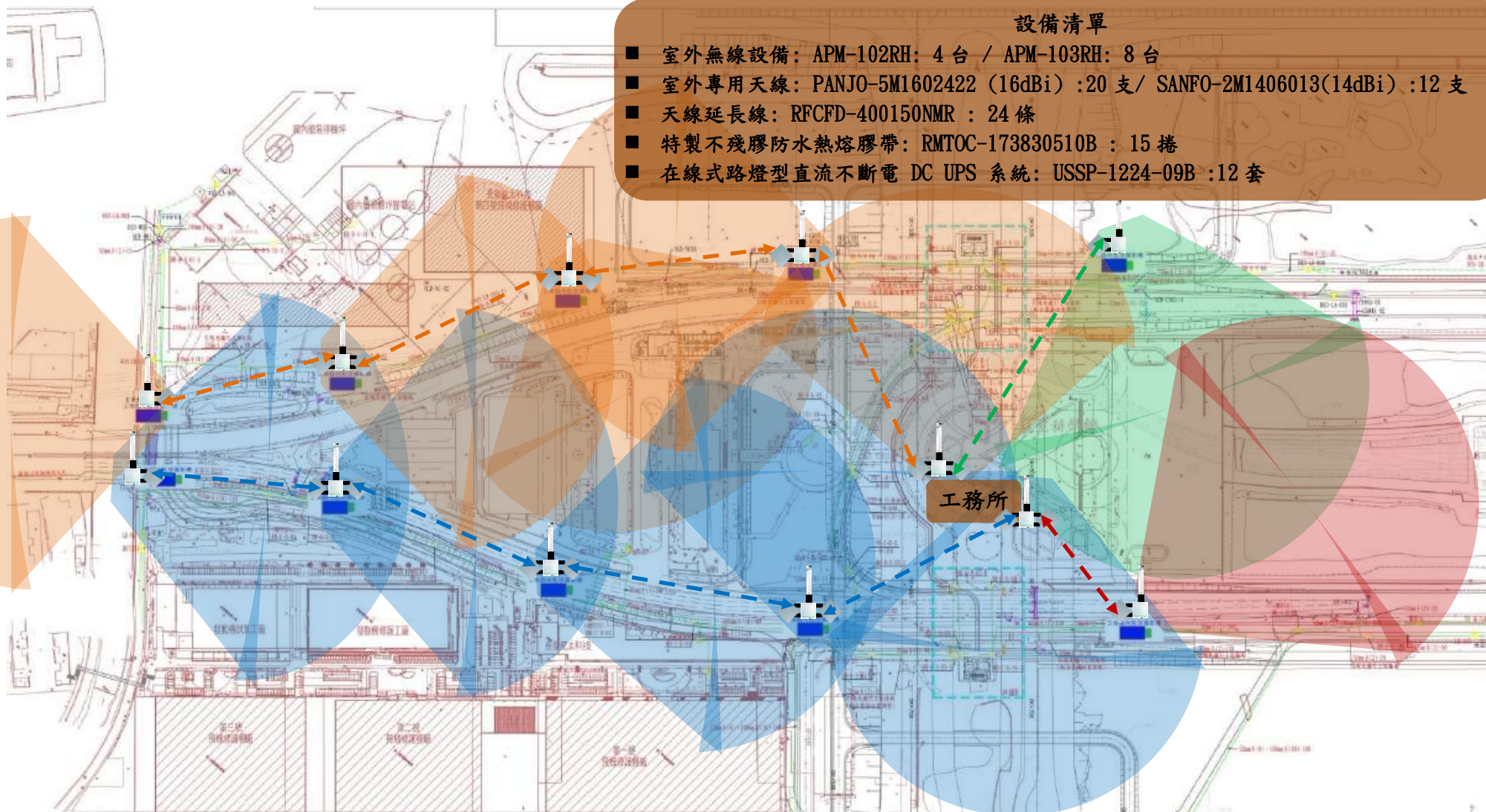
1. 問題 1: 因為鄰近機場, 勢必會有軍方雷達掃頻的跳頻躲雷達干擾問題發生。
解決辦法: 關閉 DFS 跳頻功能, 僅啟用非軍用頻率的頻道使用。
2. 問題 2: 因為同一區域無線設備架設數量略微密集, 且又因避開軍方使用頻率, 容易產生使用頻道數不足問題發生。
解決辦法: 1. 啟用 Plus 上層與 Minus 下層頻率分配方式設計。 2. 採取交叉錯開及重複頻島使用設計
(若發生嚴重無線訊號干擾, 必要時須採取降低頻寬來提高可使用頻道數解決方案; 因有 4 條無線骨幹, 還是可以達到 300Mbps 的頻寬, 足夠應付 28 台 * 5Mbps = 140Mbps 總影像傳輸頻寬需求。)



4、『可移動式攝影機 18 台』無線監控訊號覆蓋傳輸規劃—採用 2.4GHz 90 度扇形天線進行無線訊號覆蓋

設備清單

- 室外無線設備：APM-102RH：4 台 / APM-103RH：8 台
- 室外專用天線：PANJO-5M1602422 (16dBi)：20 支 / SANFO-2M1406013(14dBi)：12 支
- 天線延長線：RFCFD-400150NMR：24 條
- 特製不殘膠防水熱熔膠帶：RMTOC-173830510B：15 捲
- 在線式路燈型直流不斷電 DC UPS 系統：USSP-1224-09B：12 套

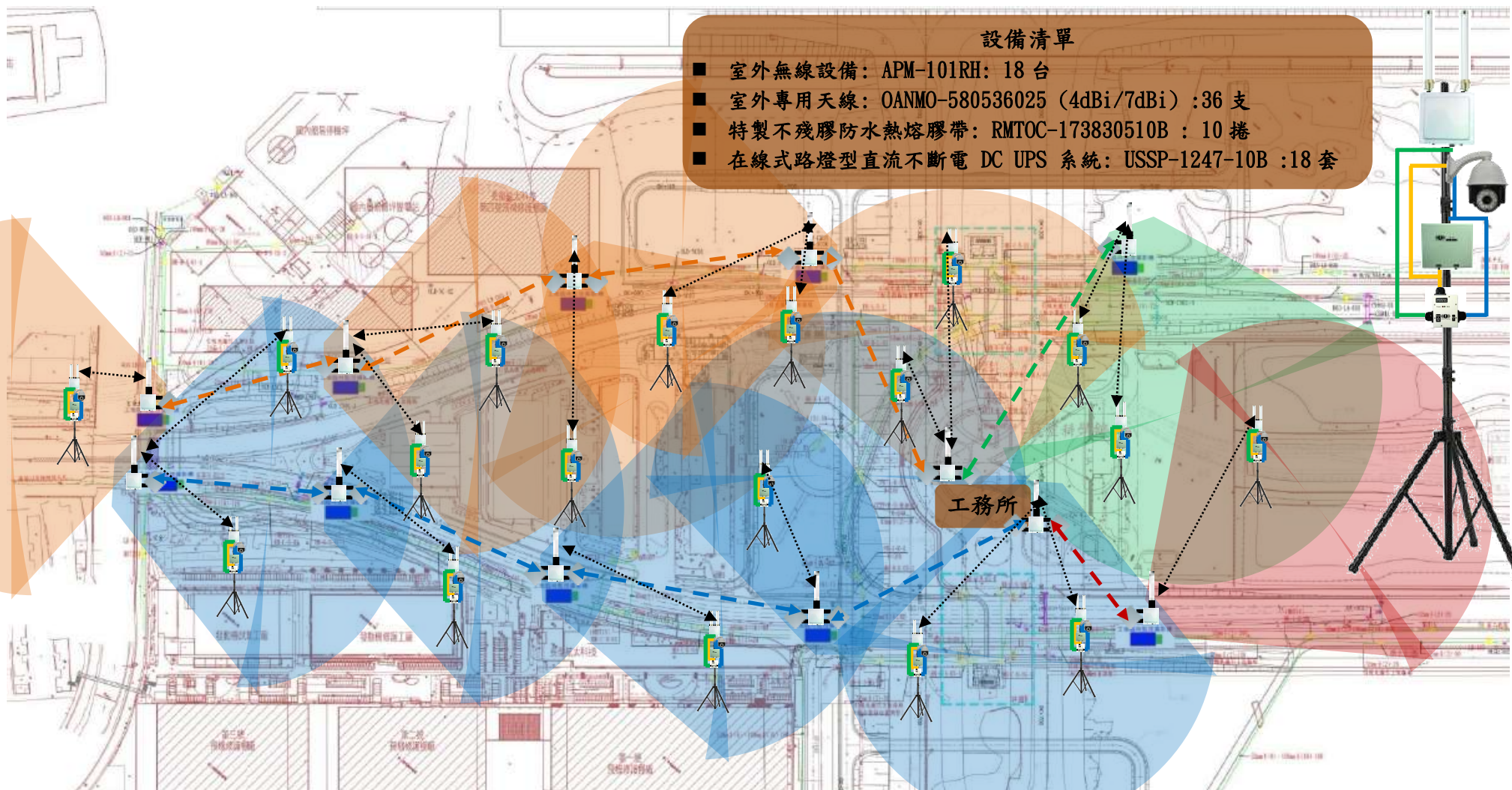


無線訊號天線覆蓋設計說明

1. 問題 1: 因為固定無線監控系統已使用 5.8GHz 頻率，但施工現場沒有太多 2.4GHz 的無線訊號，所以建議移動無線監控採用 2.4GHz 無線傳輸。
解決辦法：建議優先使用 2.4GHz 90 度扇形天線進行無線訊號覆蓋；主要是扇形天線訊號純度高、訊號強度強、水平角度大、垂直角度也大。



5、『可移動式攝影機 18 台』無線監控訊號覆蓋傳輸規劃—採用 2.4GHz 5~8dBi 全向天線進行無線訊號連線



無線訊號天線連線設計說明

2. 問題 2: 移動無線監控須因應移動不同位置的無線連線需求特性, 因此建議採用 2.4GHz 全向天線連線傳輸。
解決辦法: 考量移動無線監控傳輸距離不遠, 且要儘量將連線垂直角度加大, 以提高連線穩定度, 因此建議採用 2.4GHz 5dBi~8dBi 全向天線為主, 若可以採購 2.4GHz & 5GHz 的雙頻全向天線更好(與單頻比較, 價差不大)。



6、『固定點攝影機』無線監控傳輸骨幹:連線訊號-54dBm(相當於電信商要求等級),頻寬預估可 150Mbps 滿速

Point to Point Receive Sensitivity (RSSI) Suggest

1. for Wireless Backbone System : -50dBm < RSSI < -30dBm
2. for Wireless Surveillance System : -55dBm < RSSI < -35dBm
3. for Wireless Surf Internet Coverage System : -60dBm < RSSI < -40dBm

Note: Receive Sensitivity (RSSI) don't under > -20dBm, it will have effect of Hearing Loss

無線鏈路訊號值(dBm)計算 (Wireless PtP Signal Sensitivity Calculation)

傳輸鏈路訊號計算 (Signal Selectivity Calculation)	RF Output Power dBm (Maximum)	RF Cable Loss Db (1m=0.6dB)	TX Antenna Gain dBi	Space Loss = 92.4	Frequency Loss GHz	Distance Loss Km	Rain Loss = 2 dB	Tree Loss 1m=5dB	RX Antenna Gain dBi	RF Cable Loss Db (1m=0.6dB)
參數定義 (Parameter definition)	無線最大輸出功率	RF線損耗	天線增益	空間衰減	頻率衰減	距離衰減	雨衰	樹衰	天線增益	RF線損耗
請填入數據 (Please fill in your data)	23	1	16	92.4	5.85	1	0	0	16	1
計算結果 (Calculation results)	-54.74									

◀ ▶ 🔍 | EIRP與天線搭配(EIRP) | 鏈路計算(Signal Sensitivity) | 雨衰 (Rain Loss) | Fresnel Zone | 地球凸起 (Earth Bulge Effects) | 功率訊號表(Output Power) | 覆蓋高度(Coverage High & Angle) | 三角函數(Trip)

7、『可移動式攝影機』無線監控傳輸:連線訊號-54dBm(相當於電信商要求等級),連線頻寬預估 70-150Mbps

Point to Point Receive Sensitivity (RSSI) Suggest

1. for Wireless Backbone System : -50dBm < RSSI < -30dBm
2. for Wireless Surveillance System : -55dBm < RSSI < -35dBm
3. for Wireless Surf Internet Coverage System : -60dBm < RSSI < -40dBm

Note: Receive Sensitivity (RSSI) don't under > -20dBm, it will have effect of Hearing Loss

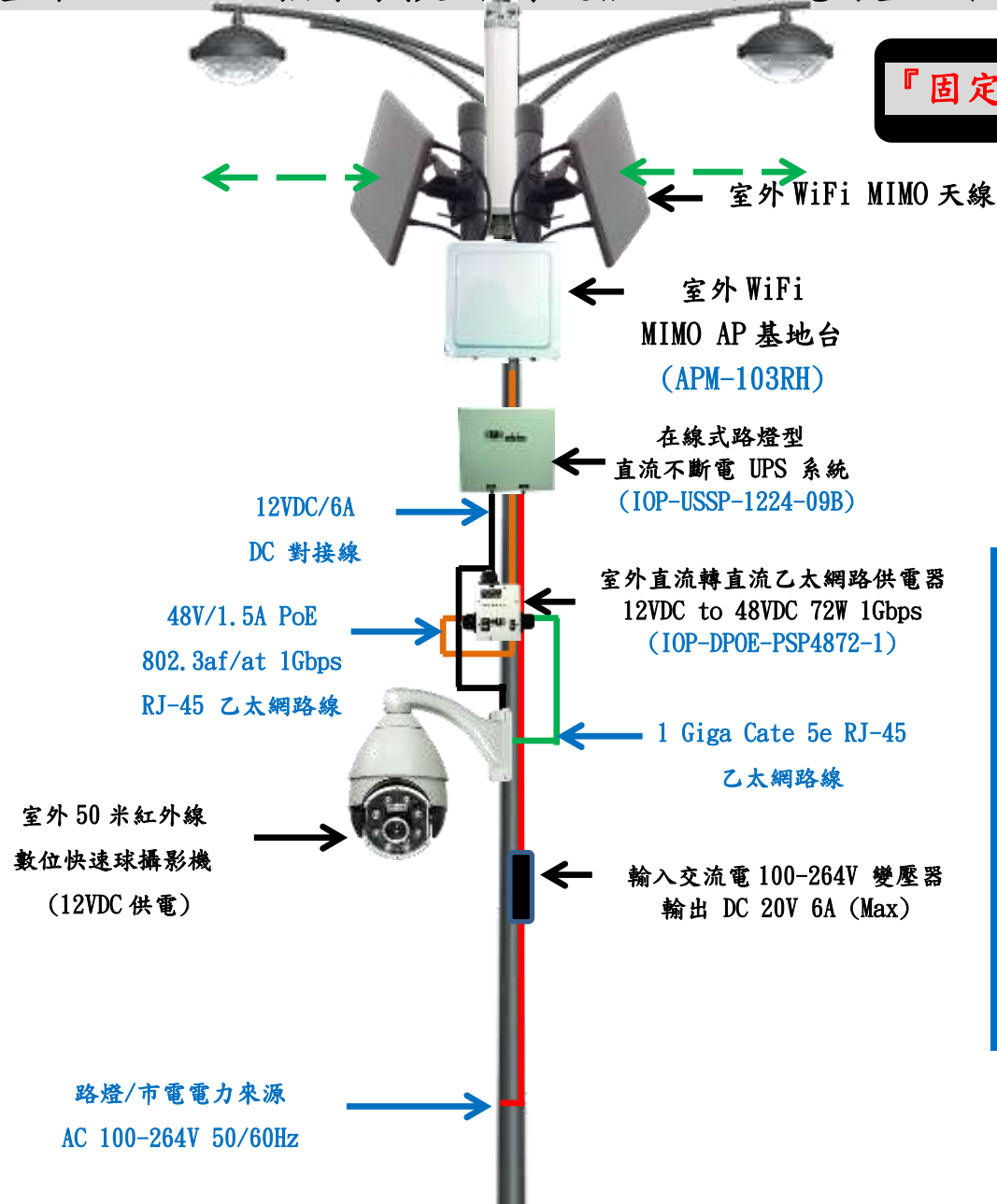
無線鏈路訊號值(dBm)計算 (Wireless PtP Signal Sensitivity Calculation)

傳輸鏈路訊號計算 (Signal Selectivity Calculation)	RF Output Power dBm (Maximum)	RF Cable Loss Db (1m=0.6dB)	TX Antenna Gain dBi	Space Loss = 92.4	Frequency Loss GHz	Distance Loss Km	Rain Loss = 2 dB	Tree Loss 1m=5dB	RX Antenna Gain dBi	RF Cable Loss Db (1m=0.6dB)
參數定義 (Parameter definition)	無線最大輸出功率	RF線損耗	天線增益	空間衰減	頻率衰減	距離衰減	雨衰	樹衰	天線增益	RF線損耗
請填入數據 (Please fill in your data)	23	1	14	92.4	2.45	0.5	0	0	5	1
計算結果 (Calculation results)	-54.16									

◀ ▶ 🔍 | EIRP與天線搭配(EIRP) | 鏈路計算(Signal Sensitivity) | 雨衰 (Rain Loss) | Fresnel Zone | 地球凸起 (Earth Bulge Effects) | 功率訊號表(Output Power) | 覆蓋高度(Coverage High & Angle) | 三角函數(Trip)



8、室外 WiFi MIMO 無線錄影監控系統搭配『路燈電源直流不斷電系統(DC UPS)』解決方案



『固定點攝影機』無線監控傳輸骨幹系統

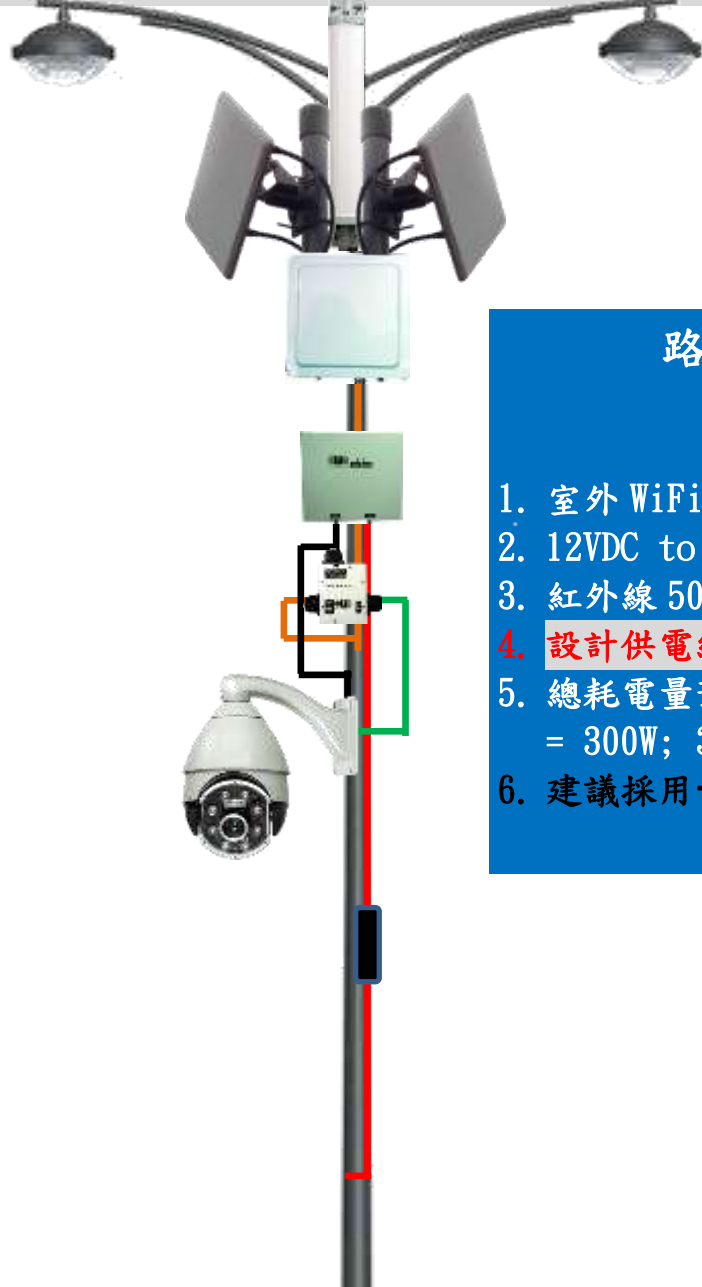
特別提醒

特別提醒 1: 建議將直流不斷電 DC UPS 系統設備與室外直流轉直流乙太網路供電器及交流電 100-264V 變壓器等，安裝於配電箱內為宜。

特別提醒 2: 監控系統使用直流轉直流乙太網路供電器，可減少 DC 直流轉換為 AC 交流及 AC 交流再轉換為 DC 直流供電給設備的轉換耗損。因此，直流轉直流乙太網路供電器可節省系統 30%~50% 電力容量(相當於節省電池的設計容量)。



9、室外 WiFi MIMO 無線錄影監控系統搭配『路燈電源直流不斷電系統(DC UPS)』解決方案



路燈電源型--直流不斷電無線監控傳輸系統設計

『固定點攝影機』無線監控傳輸骨幹系統

1. 室外 WiFi 無線基地台 APM-103RH : 耗電量 13W/H
2. 12VDC to 48VDC PoE-72W : 耗電量 1W/H
3. 紅外線 50 米快速球網路攝影機 : 耗電量@白天 12W/H, @晚上 20W/H
4. 設計供電給無線監控系統 10 小時電力, 以應付臨時停電 8 小時以上的風險
5. 總耗電量預估 : $10H * (13 + 1) W/H + 10H * ((12+20)/2)W/H = 140W + 160W = 300W$; $300W / 12.8V = 23.4Ah$
6. 建議採用 → IOP-USSP-1224-09B 297WH (23.2Ah @ 12.8V) (相當於 1.8KVA)



10、室外 WiFi MIMO 無線錄影監控系統搭配『路燈電源直流不斷電系統(DC UPS)』解決方案

『可移動式攝影機』無線監控傳輸系統



路燈電源型--直流不斷電無線監控傳輸系統設計

『可移動式攝影機』無線監控傳輸系統





1. 室外 WiFi 無線基地台 APM-101RH : 耗電量 7W/H
2. 12VDC to 48VDC PoE-72W : 耗電量 1W/H
3. 紅外線 50 米快速球網路攝影機 : 耗電量@白天 12W/H, @晚上 20W/H
4. 設計供電給無線監控系統 24 小時電力，以應付白天施工監控用電需求
5. 總耗電量預估 : $24H * (7 + 1) W/H + (12H * 12W/H) + (12H * 20W/H)$
 $= 192W + 144W + 240W = 576W; 576W / 12.8V = 45Ah$
6. 建議採用 → IOP-USSP-1247-10B 594WH (46.4Ah @ 12.8V) (相當於 3.6KVA)






11、架設設備數量 (粗步估算)

編號	設備名稱	設備型號	簡述規格	數量	備註
1	無線網路基地台 -(客戶端) 	APM-101RH (1 模組)	<ol style="list-style-type: none"> 1 個 MIMO 2*2 無線射頻模組 (802.11a/g/n) 系統操作 網橋 (Bridge) 無線輸出功率 23dBm (最大) 多點跳台 Multiple Hopping 最大頻寬 160Mbps (40MHz) 跳台 >= 4hops 最大頻寬 120Mbps (40MHz) 	18	
2	無線網路基地台 -(匯集與骨幹端) 	APM-102RH (2 模組)	<ol style="list-style-type: none"> 2 個 MIMO 2*2 無線射頻模組 (802.11a/g/n) 系統操作 網橋 (Bridge) 無線輸出功率 23dBm (最大) 多點跳台 Multiple Hopping 最大頻寬 320Mbps (40MHz) 跳台 >= 4hops 最大頻寬 120Mbps (40MHz) 	4	
3	無線網路基地台 -(中繼與覆蓋端) 	APM-103RH (3 模組)	<ol style="list-style-type: none"> 3 個 MIMO 2*2 無線射頻模組 (802.11a/g/n) 系統操作 網橋 (Bridge) 無線輸出功率 23dBm (最大) 多點跳台 Multiple Hopping 最大頻寬 320Mbps (40MHz) 跳台 >= 4hops 最大頻寬 120Mbps (40MHz) 	8	
4	基地台用 MIMO 天線 -板狀定向中增益天線 	IOP-PANJO-5M1602422	<ol style="list-style-type: none"> 5GHz 16dBi 室外天線 頻率範圍：5.1-5.85GHz 水平/垂直角度：水平 H:15°- 19° / 垂直 V:17°- 21° 連結器接頭：N-Jack RG233, 70cm Cable *2 重量：0.8Kg 尺寸：210 x 210 x 73 mm 	20	



			7. IPX5, 耐風壓 216Km/hr		
5	<p>基地台用 MIMO 天線 -扇形定向大增益天線</p> 	IOP-SANFO-2M1406013	<p>1. 頻率範圍:2400 - 2500 MHz 2. 增益: 14 ± 0.5 dBi 3. 極化角度 : Dual Linear +- 45° 4. HPBW / 水平角度 (3dB)/(6dB): H:60°/90° 5. HPBW / 垂直角度 (3dB)/(6dB): V:13°/20° 6. 接頭規格:N-Type Jack * 2 7. 重量: 0.8Kg 8. IPX5, 耐風壓 216Km/hr</p>	12	
6	<p>基地台用全向型天線 -全向型雙頻天線</p> 	IOP-OANMO-580536025	<p>1. 頻率範圍:2400~2500MHz;5150~5875 MHz 2. 增益: 4dBi@2.4GHz; 7dBi@5GHz 3. HPBW / 水平角度 360° 4. HPBW / 垂直角度 30° 5. 接頭規格:N-Type Plug * 1 6. 重量: 0.07Kg 7. 尺寸:Φ22 × 183 mm</p>	36	
7	<p>基地台天線延長線</p> 	IOP-RFCFD-400150NMR	<p>1. 連接器為 N Type Jack Male 2. 長度:1.5 米 3. 線徑:CFD-400 銅線 4. 耐溫: - 40 ~ + 85°C 5. 重量: 0.3Kg</p>	24	
8	<p>特製不殘膠熱熔膠帶</p> 	IOP-RMTOC-173830510B	<p>1. 拉斷力: 2Kg 以上 2. 黏著力/剝離力: 2cm 以下 3. 黑色, 厚度: 1.35mm±0.5mm 4. 吸水率: 0.2%以下 5. 穩定度: 130°C/100hrs 不流膠 6. 延伸率: 1000%以上 6. 延伸率 1000%以上</p>	25	



9	<p>路燈電源型不斷電 DC UPS 系統</p> 	<p>IOP-USSP-1224-09B (相當於 1.8KVA)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產品類型：室外大功耗路燈電力型 2. IP67 防水等級 / 工業級 M12 接頭 / 鋁製外殼 3. 支援電池類型：磷酸鐵鋰電池 (C-LiFeP04 Lithium Batteries) 4. 內建電池電力容量：297 WH (23.2Ah@12.8V) 5. 可外接負載電壓/電流：DC 11.7 ~ 14.2V +-3% 7A Max 6. 電池充電電壓：14.4V +- 3% 7. 使用溫度：- 35°C ~ + 75°C 8. 充放電循環壽命：2000 次以上(約 6 年以上) 	12	
10	<p>路燈電源型不斷電 DC UPS 系統</p> 	<p>IOP-USSP-1247-10B (相當於 3.6KVA)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產品類型：室外大功耗路燈電力型 2. IP67 防水等級 / 工業級 M12 接頭 / 鋁製外殼 3. 支援電池類型：磷酸鐵鋰電池 (C-LiFeP04 Lithium Batteries) 4. 內建電池電力容量：594 WH (46.4Ah@12.8V) 5. 可外接負載電壓/電流：DC 11.7 ~ 14.2V +-3% 7A Max 6. 電池充電電壓：14.4V +- 3% 7. 使用溫度：- 35°C ~ + 75°C 8. 充放電循環壽命：2000 次以上(約 6 年以上) 	18	
11	<p>室外 12VDC 直流轉直流 乙太網路供電器</p> 	<p>IOP-DPOE-PSP4872-1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 輸入 DC 直流電壓:12~24VDC (28V 最大) 2. 輸入 DC 直流電流:12VDC 6A 最大/24VDC 3A 最大 3. 輸出 PoE DC 直流電壓:48VDC 4. 輸出 DC 直流電流與瓦數:1.5A 最大 / 72W 最大 5. 支援乙太網路頻寬:10/100/1000Mbps (1Gbps) 6. 支援乙太網路線規格: Cate 5 ~ 5e , Cate 6 以上支援 1Gbps 7. 符合 802.3af / 802.3at PoE Passive 	30	