

高空纜車 WiFi MIMO 高速移動無線監控傳輸系統設計方案

+ 搭配 IP67 耐高溫移動備援 DC UPS 供電系統 +

--WiFi 無線資訊高速公路應用--

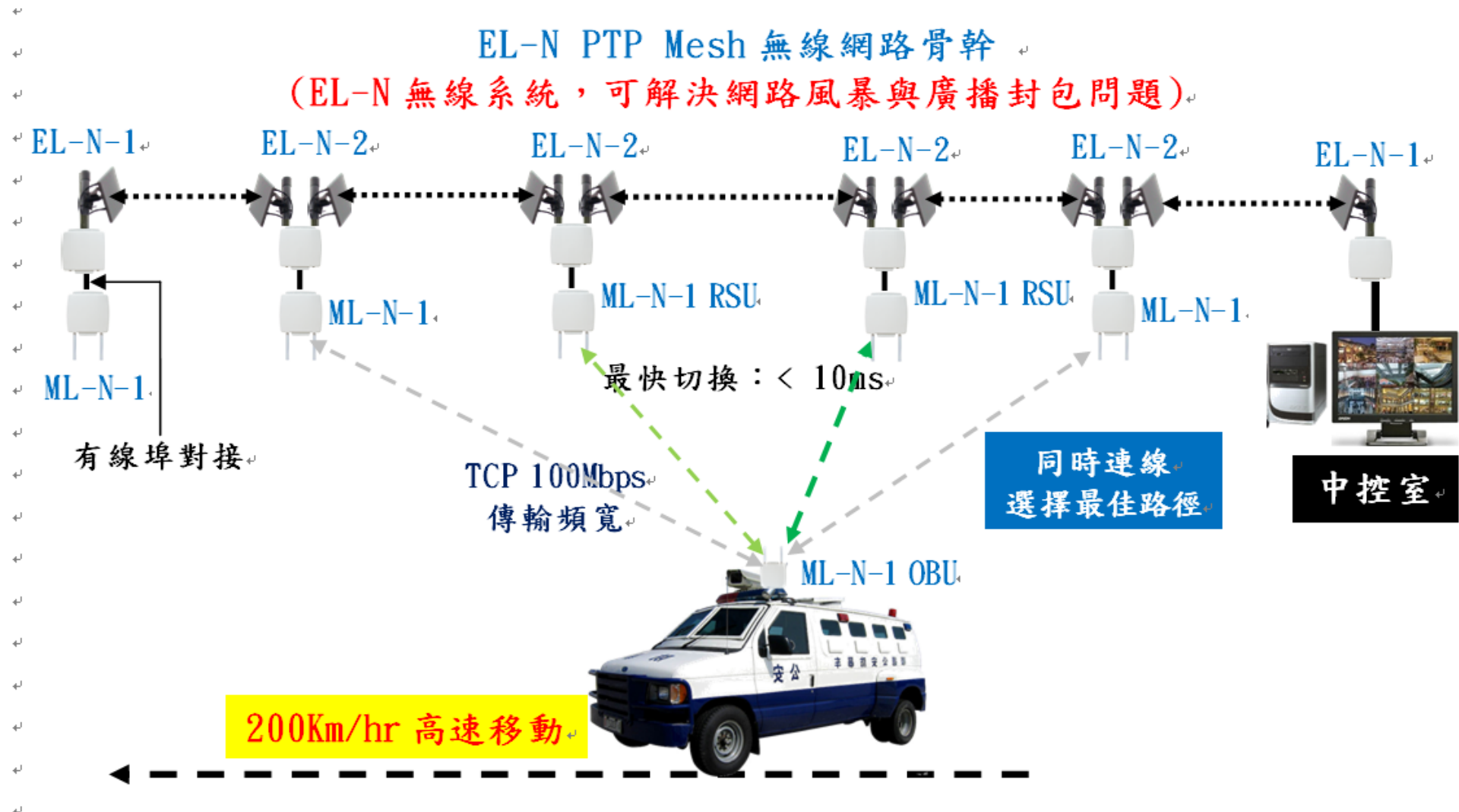
1. 規劃目的

1. 於高空纜車塔柱上方架設 Speed Dome 快速球，將進行纜車與纜線的即時監控，透過無線傳輸匯集於錄影監控管理中心。
2. 於纜車廂內各裝 1 台數位攝影機，將移動行進運作中纜車廂內部的狀況，透過無線傳輸匯集於即時錄影監控管理中心。
3. 可於纜車廂內各裝 1 台數位緊急影像對講系統，錄影監控管理中心可即時透過無線傳輸系統，對全部車廂或指定車廂，進行緊急廣播通知與指定車廂影像對講通訊。
4. 透過架設【PTP MESH 無線中繼跳台骨幹傳輸系統】，再搭配【高速移動無線傳輸系統】，既可形成『PTP MESH/WiFi 無線資訊高速公路系統』，以提供各種數位資訊的傳輸應用與後端資料管理，包括導入各式偵測系統與 AI 智慧系統及 IoT…等系統的應用。
5. 透過【市電專用耐高溫防爆 DC UPS 備援供電系統】與【室外專用耐高溫防爆 DC UPS 移動供電系統】或【太陽能陰雨天 DC UPS 供電系統】，提供場站、墩座、塔柱、車廂…等地點設備的營運電力。

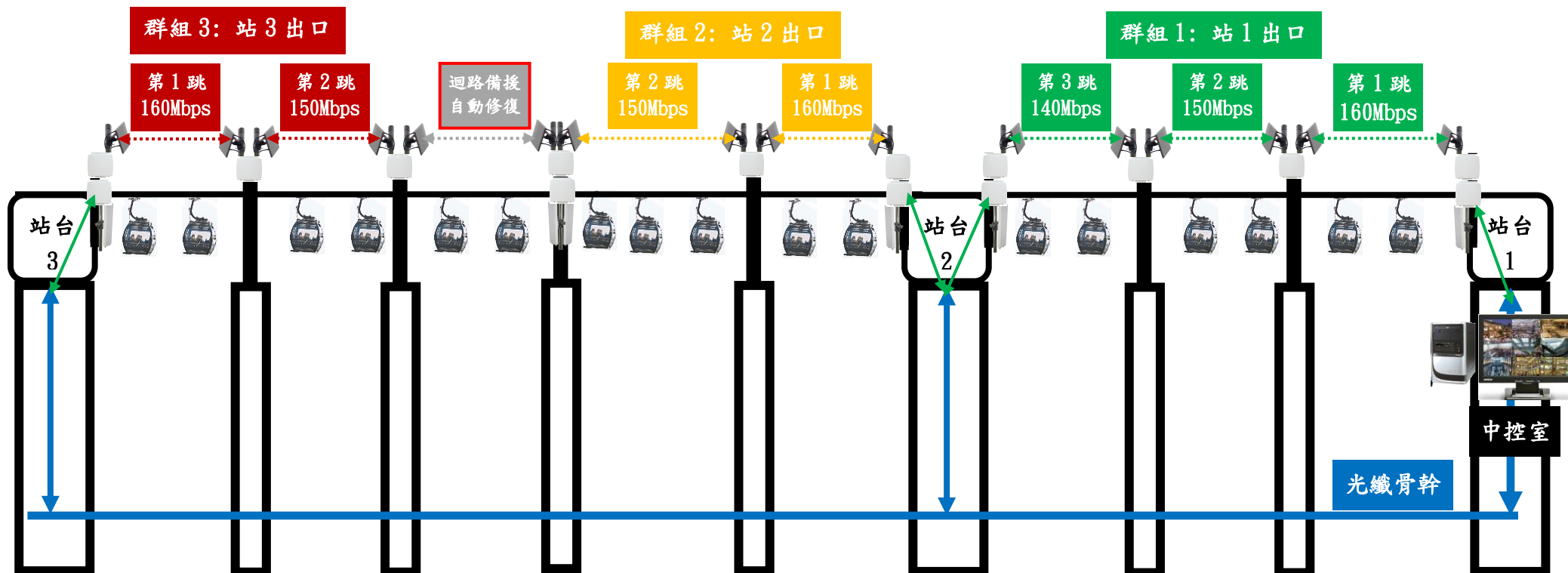
2. 規劃需求

1. 高空纜車系統全程共計 6 個場站（4 個車站、2 個轉角站）及 25 處墩座、47 支塔柱，全長 4.03 公里，略呈 7 字型。共計 147 個纜車廂。於指定的場站與墩座或塔柱或車廂，架設適應的監控攝影機與緊急影像對講機。
2. 於每個場站為一個群組，將攝影機與緊急影像對講機及其他需資料傳輸的設備，集中匯集資料於該場站，每個場站都有光纖投落點與出口，所有場站光纖出口再匯集於錄影監控管理中心，如此可提供每個場站約 300Mbps 的頻寬(或以上)，可支應該場站群組約 30-50 支攝影機的頻寬流量需求。(未來可再透過 802.11ac 技術提升到更高頻寬流量。)

3. 採用雙層無線傳輸系統設計，上層為無線傳輸骨幹，下層為高速移動無線傳輸系統，詳見下圖示意：



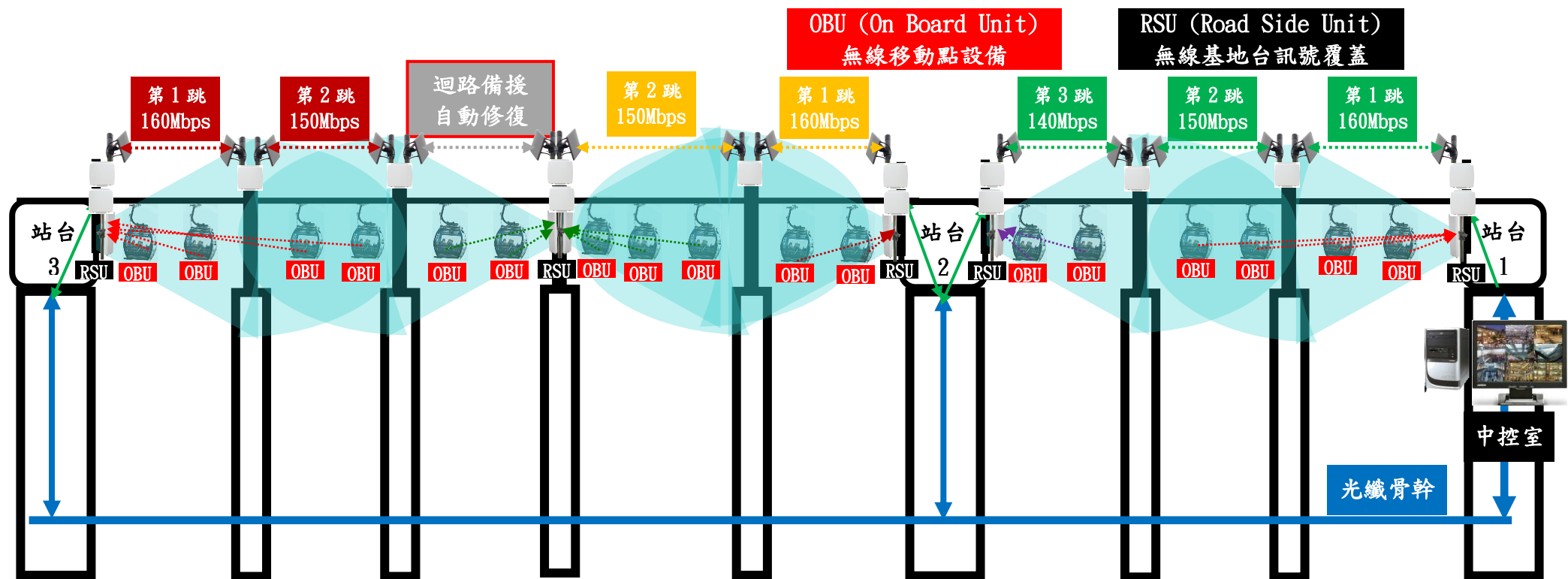
3. 模擬高空纜車系統的【PTP MESH 無線中繼跳台骨幹傳輸系統】架構設計



設計說明：

1. 雙層無線系統架構：上層無線骨幹傳輸，下層高速移動訊號覆蓋
2. 每個場站扮演內部網路出口：資料經過幾個無線中繼跳台後，就由附近的站點落地
3. 每個場站經過幾個中繼跳台的設計，形成小群組落地方案，可以達到每個小群組具備 150Mbps ~ 300Mbps 的頻寬流量效果
4. 可透過實體的有線光纖骨幹，扮演主骨幹或備援骨幹；當然，也可不需要有線光纖骨幹，僅以無線骨幹扮演整體傳輸頻寬（可能需採用 802.11ac 扮演無線骨幹，以提高無線骨幹總頻寬流量）
5. 上層採用 PTP MESH 無線迴路備援骨幹，可以預先設計斷線備援機制
6. 上層無線跳台骨幹的落地出口，可以透過傳輸 Cost 參數，進行指定傳輸出出口或優先順序出口

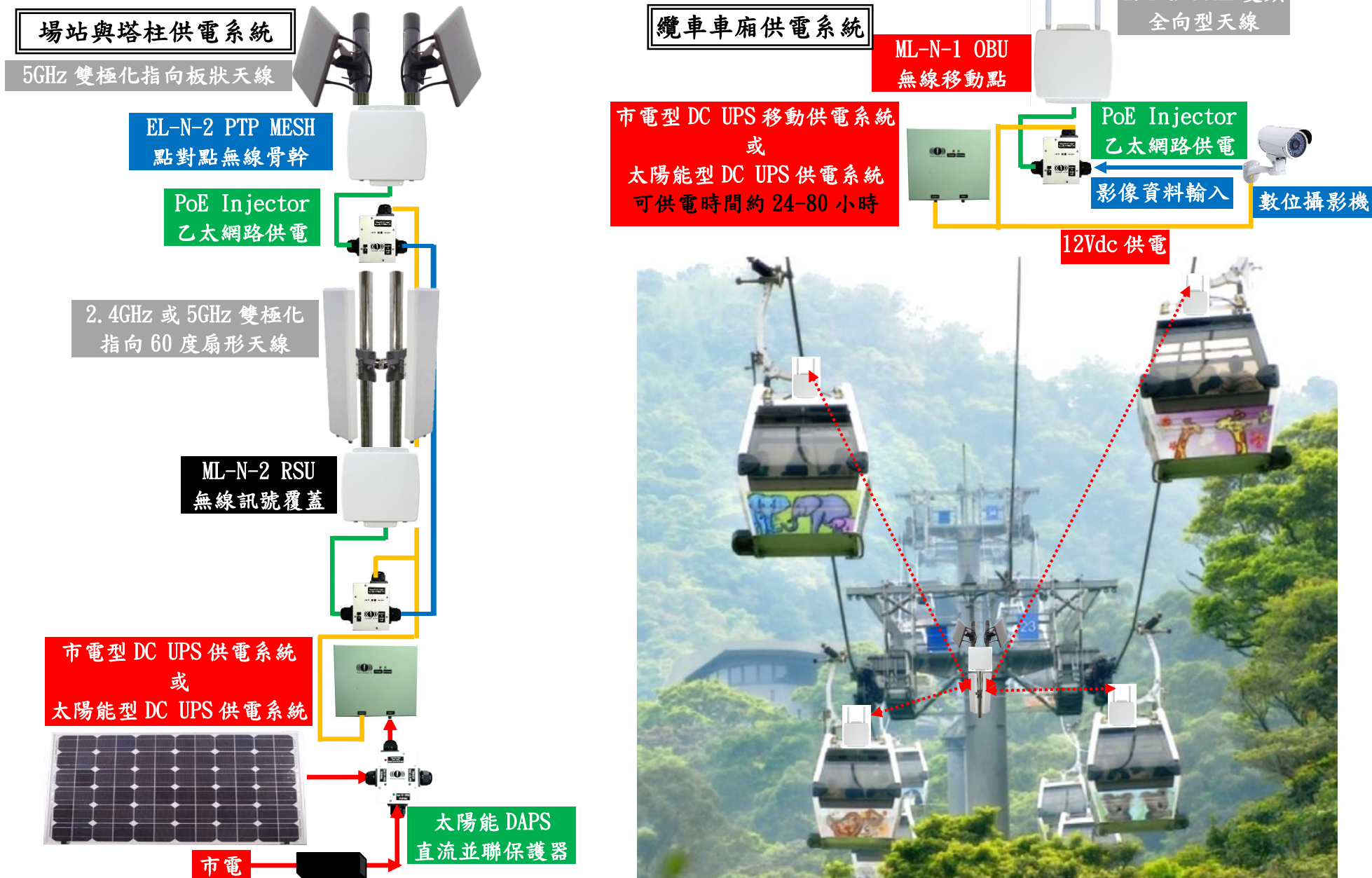
4. 模擬高空纜車系統的【PTP MESH 高速移動無線傳輸系統】架構設計



設計說明:

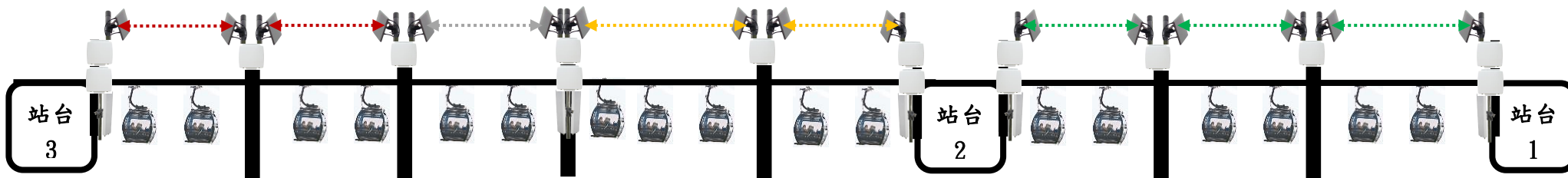
1. 下層高速移動無線訊號覆蓋 RSU: 提供 2.4GHz 或 5GHz 無線訊號覆蓋。
2. 纜車的車廂需架設無線移動點設備 OBU: OBU 會自動偵測環境中所有的 RSU 無線訊號, 透過內建軟體的運作演算與判斷, 決定最佳的傳輸路徑去傳送資料, 每一個 OBU 各自獨立判斷與各自獨立運作。
3. OBU 可以跟 RSU 進行更智慧化的溝通與邏輯判斷, 讓切換連線時更穩定與更快速(非漫遊模式)。
4. OBU 於眾多 RSU 基地台間的連線切換, 切換速度可達 50ms 以下, 頻寬可達 50Mbps 以上
5. OBU 可以針對無線 RSSI 訊號強度或 Data Rate 變化或連線溝通成功次數及其他參數, 進行更智慧機制的判斷與切換動作
6. RSU 與 OBU 的連線傳輸距離, 建議在 300 米以內為佳; 塔柱間距以 500 米為佳; 訊號重疊區域最少 100 米為佳

5. 模擬高空纜車系統的【耐高溫防爆 DC UPS 移動供電系統】架構設計



6. 模擬高空纜車系統的【WiFi MIMO 高速移動無線監控傳輸系統】架構設備清單預估

- 高空纜車系統全程共計 6 個場站（4 個車站、2 個轉角站）及 25 處墩座、47 支塔柱，全長 4.03 公里，略呈 7 字型。共計 147 個纜車廂。於指定的場站與墩座或塔柱或車廂，架設適應的監控攝影機與緊急影像對講機。



■ WiFi MIMO 高速移動無線監控傳輸系統設備清單



產品型號:



EL-N-1/ML-N-1



EL-N-2/ML-N-2



EL-N-3/ML-N-3



產品型號:

IOP-PANFO-5M2001213



產品型號:

IOP-SANFO-2M1406013

➤ 6 個場站：

- EL-N-1 * 10 台
- ML-N-1 (RSU) * 10 台
- 5GHz 18-20dBi 雙極化板狀天線 * 20 支
- 2.4GHz 或 5GHz 雙極化扇形天線 * 20 支 (或採用 5GHz 18-20dBi 雙極化板狀天線 * 20 支)
- 熱融膠帶 * 10 捲

➤ 25 處墩座：模擬架設 4 處墩座

- EL-N-2 * 4 台
- ML-N-2 (RSU) * 4 台
- 5GHz 18-20dBi 雙極化板狀天線 * 8 支
- 2.4GHz 或 5GHz 雙極化扇形天線 * 8 支 (或採用 5GHz 18-20dBi 雙極化板狀天線 * 8 支)
- 熱融膠帶 * 8 捲

➤ 47 支塔柱：模擬架設 10 支塔柱

- EL-N-2 * 10 台
- 5GHz 18-20dBi 雙極化板狀天線 * 20 支
- 熱融膠帶 * 5 捲

➤ 147 個纜車廂：每個車廂需一台無線設備

- ML-N-1 (OBU) * 147 台
- 2.4GHz & 5GHz 雙頻全向天線 * 294 支
- 熱融膠帶 * 30 捲

■ 耐高溫防爆 DC UPS 移動供電系統設備清單



產品型號: IOP-USSP-1247-10B

➤ 6 個場站: 市電型 DC UPS 供電系統 (或太陽能型 DC UPS 供電系統)

- EL-N-1 : 耗電 6W/H
- ML-N-1 : 耗電 6W/H
- 整系統耗電量約 : 12W/H
- 建議設計電池電力容量(可供電 40 小時) : $12\text{W/H} \times 40\text{H} \times 125\% = 600\text{WH}$
- 建議搭配產品型號: IOP-USSP-1247-10B 594 WH (46.4Ah @ 12.8V) 約 3564VA (3.5KVA)
- 建議數量 : 10 台

➤ 25 處墩座 模擬架設 4 處墩座 : 市電型 DC UPS 供電系統 (或太陽能型 DC UPS 供電系統)

- EL-N-2 : 耗電 10W/H
- ML-N-2 : 耗電 10W/H
- 整系統耗電量約 : 20W/H
- 建議設計電池電力容量(可供電 40 小時) : $20\text{W/H} \times 40\text{H} \times 125\% = 1000\text{WH}$
- 建議搭配產品型號(兩台一組): IOP-USSP-1247-10B 594 WH (46.4Ah @ 12.8V) 約 3564VA (3.5KVA) * 2
- 建議數量 : 8 台



➤ 47 支塔柱 模擬架設 10 支塔柱：市電型 DC UPS 供電系統

(或太陽能型 DC UPS 供電系統)

- EL-N-2：耗電 10W/H
- 整系統耗電量約：10W/H
- 建議設計電池電力容量(可供電 40 小時)： $10\text{W/H} \times 40\text{H} \times 125\% = 500\text{WH}$
- 建議搭配產品型號：IOP-USSP-1247-10B 594 WH (46.4Ah @ 12.8V) 約 3564VA (3.5KVA)
- 建議數量：10 台

➤ 147 個纜車廂 每個車廂需一台無線設備：市電型 DC UPS 供電系統

(或太陽能型 DC UPS 供電系統)

- ML-N-1：耗電 6W/H
- IR IP Cam 攝影機耗電量：6W/H
- 整系統耗電量約：12W/H
- 建議設計電池電力容量(可供電 40 小時)： $12\text{W/H} \times 40\text{H} \times 125\% = 600\text{WH}$
- 建議搭配產品型號：IOP-USSP-1247-10B 594 WH (46.4Ah @ 12.8V) 約 3564VA (3.5KVA)
- 建議數量：147 台