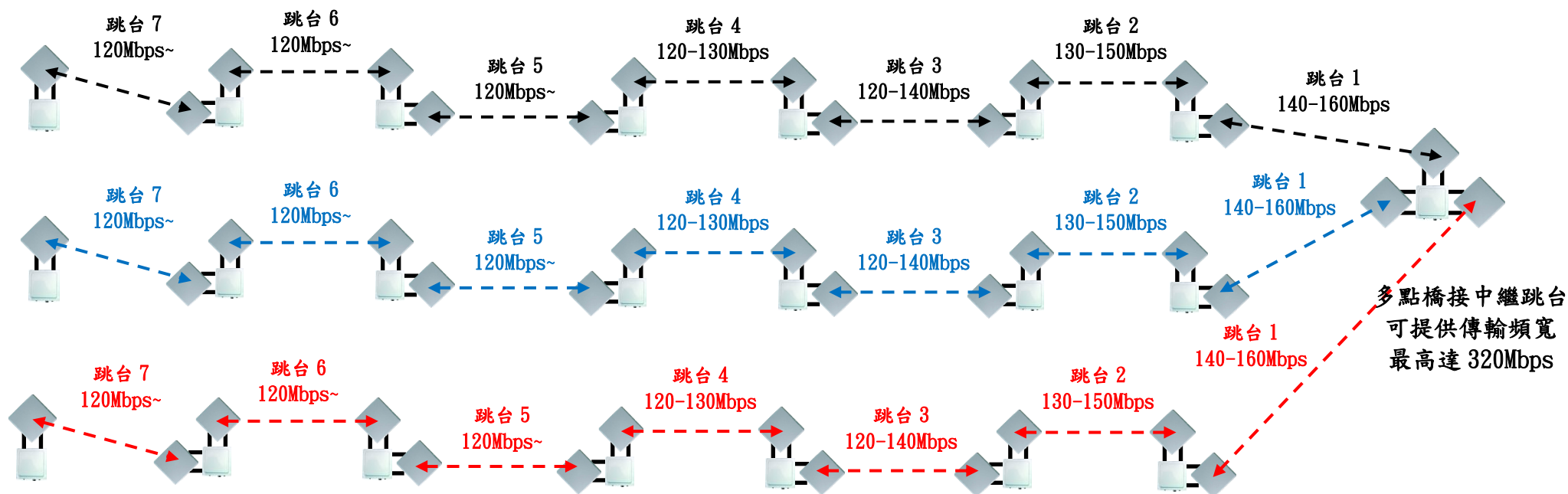




室外無線多點橋接中繼跳台 V. S. 背對背雙網橋&中繼跳台(終端骨幹失靈) 全方面骨幹頻寬比較圖解

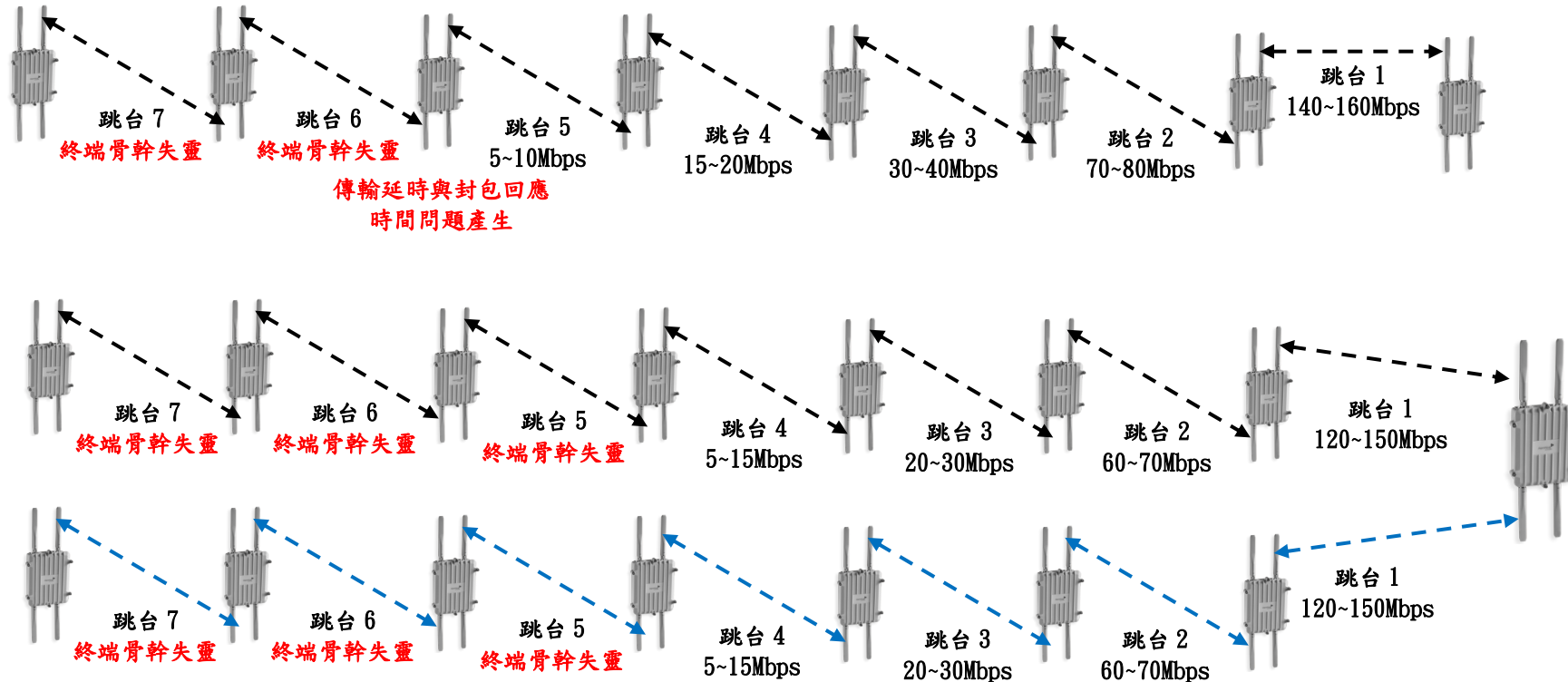
勁電科技室外 WiFi MIMO 無線多點橋接中繼跳台骨幹系統架構圖解



1. 採用 2.4GHz & 5.8GHz 雙頻設計與 2*2 MIMO 最多 3 個無線模組的骨幹傳輸系統解決方案。
2. 運作於第二層的多點橋接中繼跳台功能與低耗損的頻寬衰減，即便是第 5 次跳台後，仍能維持 120Mbps 的骨幹傳輸頻寬。
3. 即使經過 10 次的橋接中繼跳台，傳輸封包的回應延時時間仍可低於 10ms。低延時的特性更適合於特殊無線網路環境的傳輸系統的運用要求。
4. 每一段的橋接中繼跳台距離都可超過 5Km 以上(無線訊號強度決定傳輸距離)，特別適合於大城市路口監控或是大區域無線監控系統傳輸，更適合於長距離多次跳台及多條無線傳輸骨幹系統應用，可輕鬆解決 30Km 以上的無線傳輸大頻寬骨幹架設的需求。



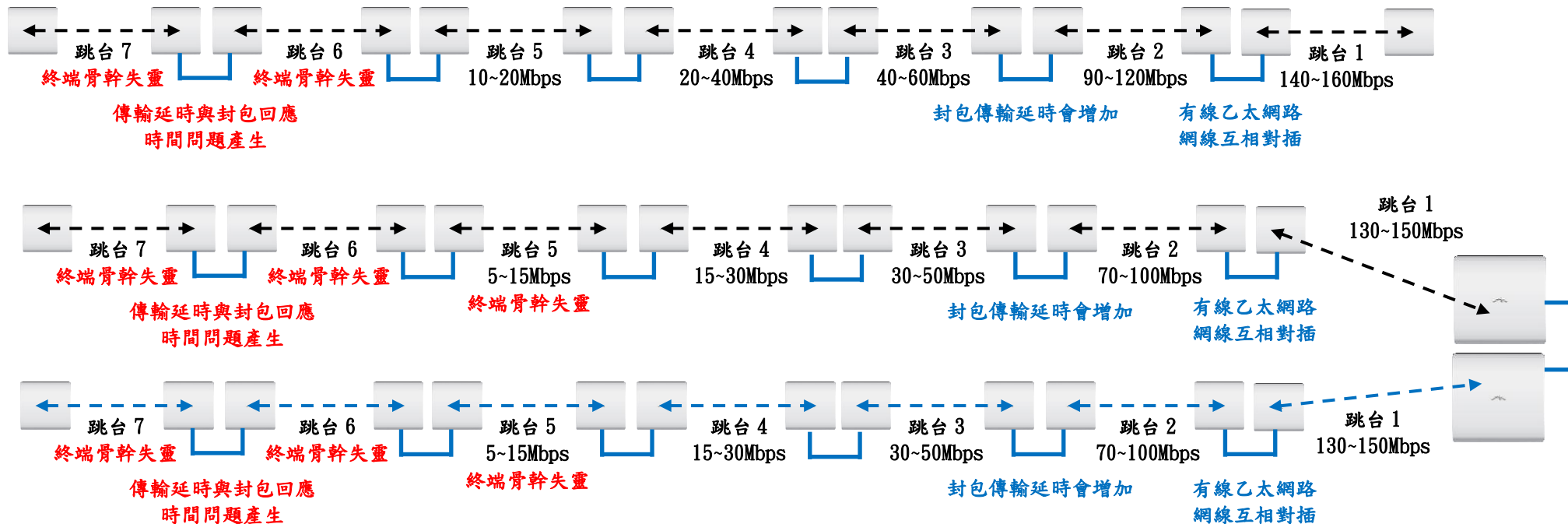
一般室外 WiFi MIMO 無線雙模組網橋骨幹系統架構圖解



1. 無線雙模組網橋系統，每跳台一次將衰減 1/3~1/2 頻寬。第 5 跳後可能產生傳輸延時與封包回應時間問題，造成終端骨幹失靈無法傳輸。
2. 傳輸延時與封包回應時間問題，因不同廠家產品差異，有些在第 5 跳後產生，有些廠家產品會在第 3 跳與第 4 跳就發生問題。
3. 當傳輸延時與封包回應時間問題發生後，就會嚴重影響無線傳輸頻寬與傳輸穩定度，最終可能導致終端骨幹失靈，導致無線骨幹無法傳輸。
4. 無線跳台運作會增加 CPU 處理器與 RAM 記憶體及 RF 無線模組或軟體運作的高度負載，如果無線設備的硬體設計的 CPU 與 RAM ...無法提供有效率的運作處理效益，無線傳輸的頻寬將衰減更多與更快。



一般室外 WiFi MIMO 無線雙網橋背對背串接骨幹系統架構圖解



1. 無線雙網橋背對背骨幹系統，每跳台一次將衰減 1/3~1/2 頻寬。第 6 跳後可能產生傳輸延時與封包回應時間問題，造成終端骨幹失靈無法傳輸。
2. 無線雙網橋背對背超過 4 跳後，傳輸延時與封包回應時間問題會更明顯。有線乙太網路網線互相對接，有時需增設網路交換機來連接兩端及插入其他設備(監控攝影機)，這樣的架構將相當於多增加一跳，導致傳輸延時與封包回應時間問題會更嚴重，將直接影響無線傳輸骨幹的頻寬。
3. 當傳輸延時與封包回應時間問題發生後，就會嚴重影響無線傳輸頻寬與傳輸穩定度，最終可能導致終端骨幹失靈，導致無線骨幹無法傳輸。
4. 無線跳台運作會增加 CPU 處理器與 RAM 記憶體及 RF 無線模組或軟體運作的高度負載，如果無線設備的硬體設計的 CPU 與 RAM...無法提供有效率的運作處理效益，無線傳輸的頻寬將衰減更多與更快。
5. 另外無線雙網橋背對背架設，每台設備的封包處理需多經過許多有線網路晶片，網路晶片的傳輸率溝通成功與否也會影響整體無線骨幹的頻寬。

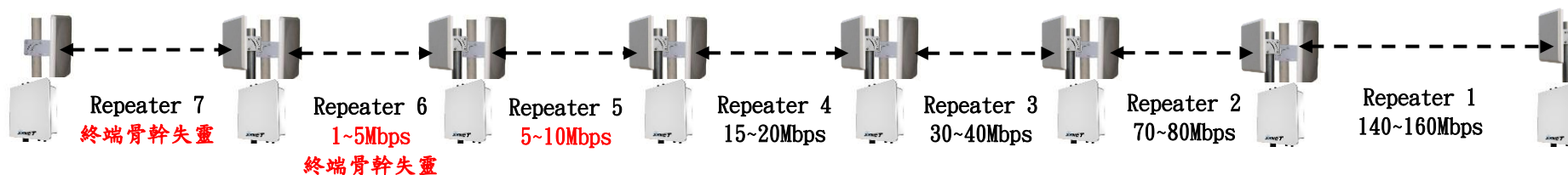


一般室外 WiFi MIMO 無線 AP-WDS 骨幹系統架構圖解



1. AP-WDS 運作相當於 AP & AP 客戶端，運作於特別延伸上網骨幹與提供上網服務，因此無線骨幹的頻寬將縮減為 1/2，因為無線設備需同時應付無線骨幹的頻寬與無線上網服務的頻寬，因此整體的無線頻寬被分配為二。
2. AP-WDS 會增加 CPU 處理器與 RAM 記憶體及 RF 無線模組或軟體運作的高度負載，如果無線設備的硬體設計的 CPU 與 RAM ...無法提供有效率的運作處理效益，無線傳輸的頻寬將衰減更多與更快。
3. 當傳輸延時與封包回應時間問題發生後，就會嚴重影響無線傳輸頻寬與傳輸穩定度，最終可能導致終端骨幹失靈，導致無線骨幹無法傳輸。

一般室外 WiFi MIMO 無線 Repeater 中繼骨幹系統架構圖解



1. 無線 Repeater 中繼運作相當於轉傳封包傳輸，可作為延伸骨幹的應用，但傳輸頻寬每多 1 次中繼跳台就會衰減 1/2 骨幹頻寬。即使採用雙無線模組介面的中繼跳台系統，傳輸頻寬仍會越多次中繼就越快速減少頻寬。
2. 當傳輸延時與封包回應時間問題發生後，就會嚴重影響無線傳輸頻寬與傳輸穩定度，最終可能導致終端骨幹失靈，導致無線骨幹無法傳輸。



室外 WiFi MIMO 無線多點橋接中繼跳台骨幹系統設計案例

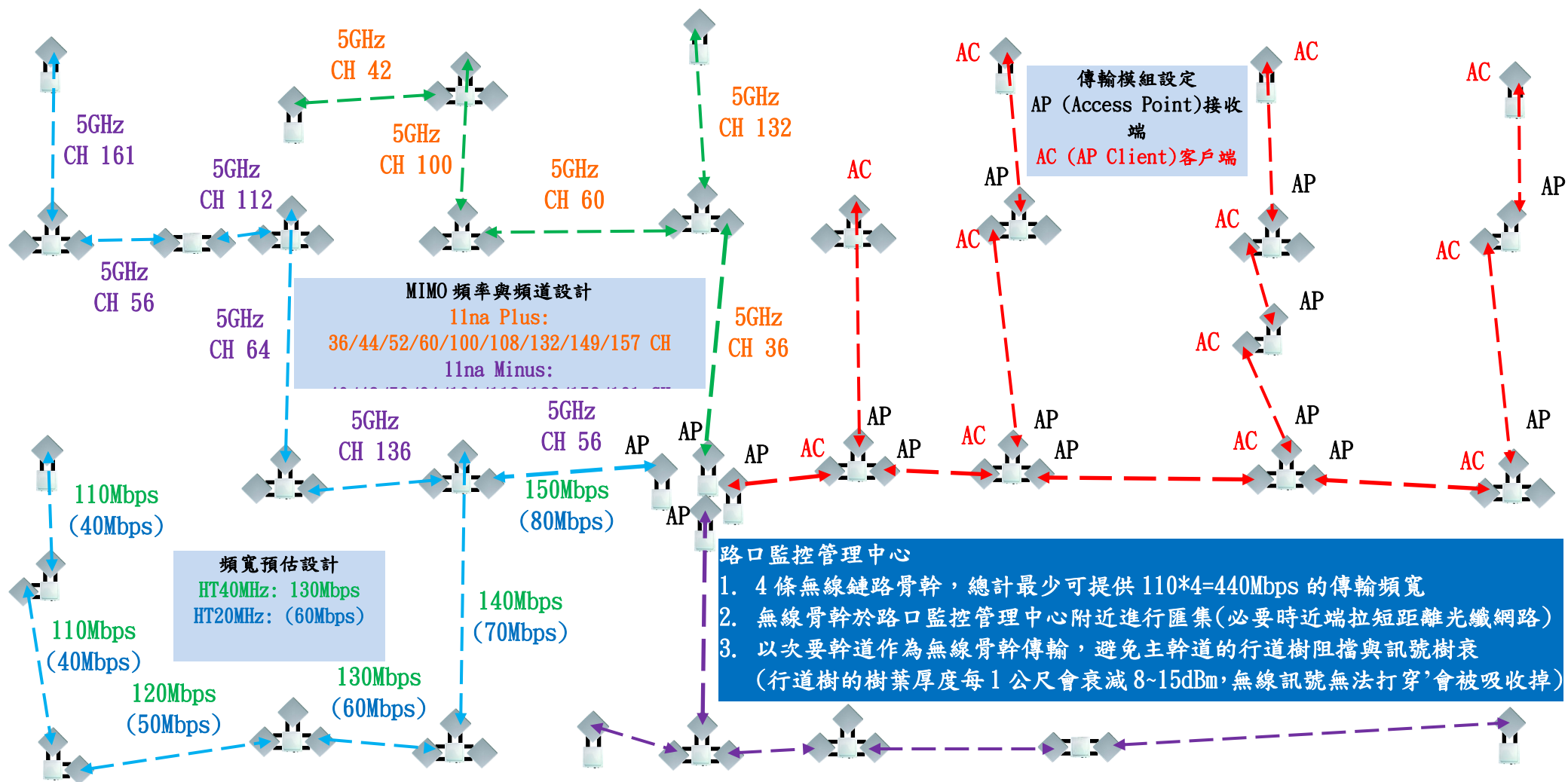
案例 1: 大城市大範圍十字路口道路監控系統



無線系統設計解說: 1. 多點中繼跳台設計以**不超過 6 跳**為設計基礎 2. 每條無線骨幹鏈路以**不超過 60Mbps 頻寬**為設計要求 3. 在三叉或十字路口的架設點, 以 103R 三個無線模組設計, 預留工程更改鏈路方向架設或未來增加鏈路擴充或設備提升需求。

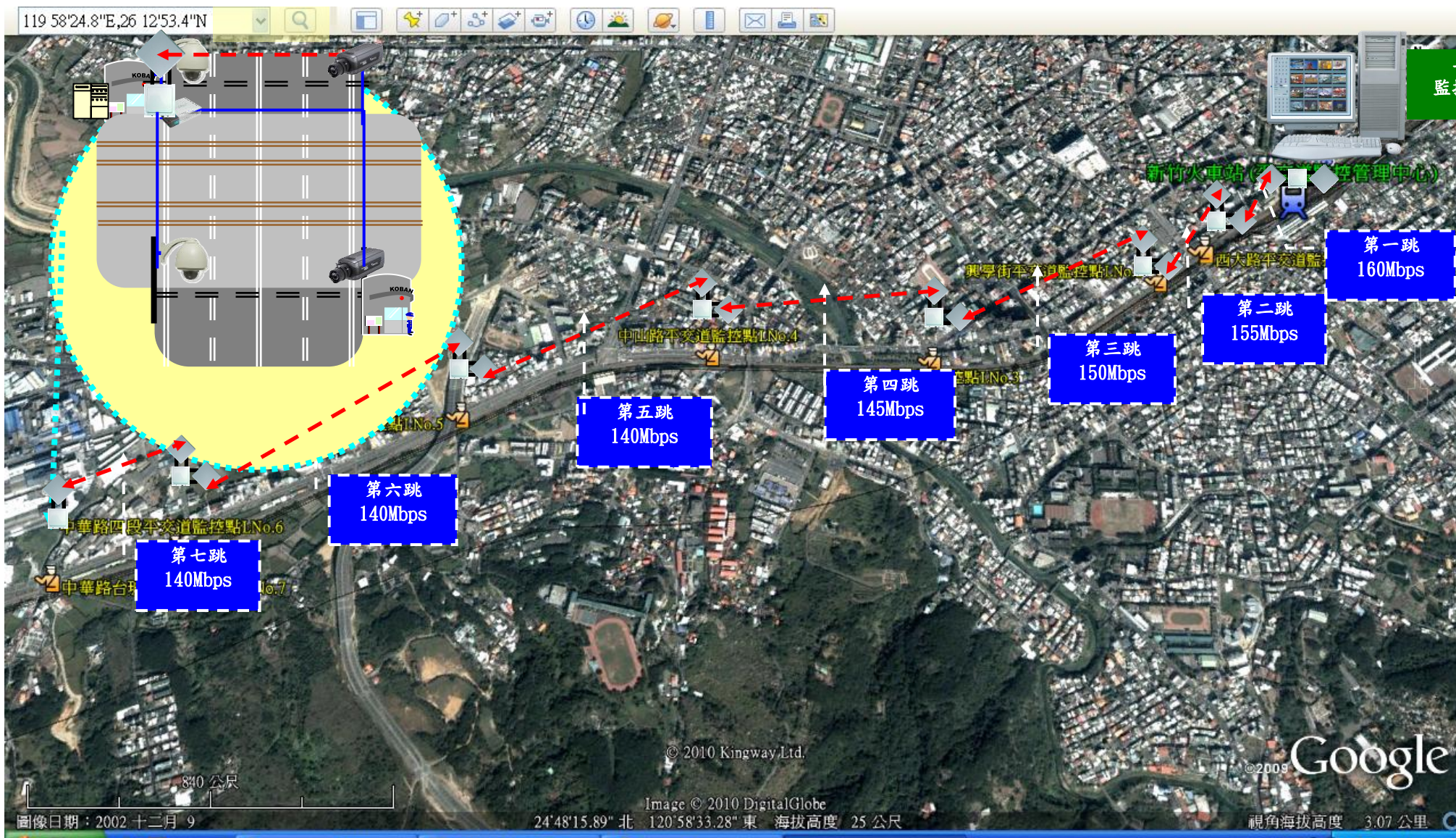


設計 4 條無線鏈路骨幹，總計最少可提供 $110\text{Mbps} * 4 = 440\text{Mbps}$ 無線監控傳輸頻寬





案例 2: 鐵路平交道十字路口監控系統



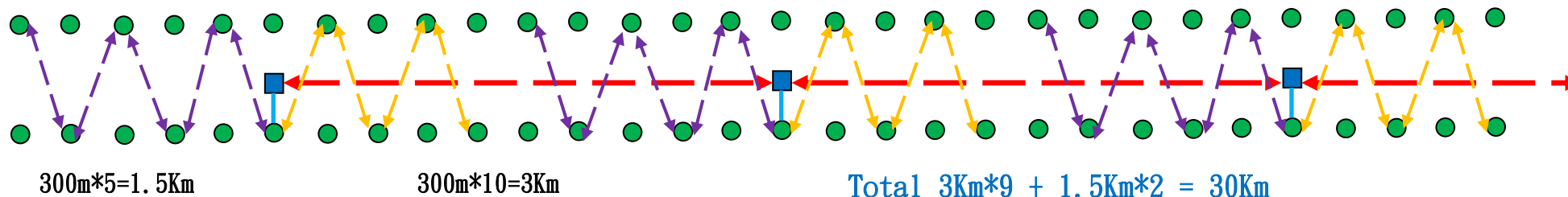


案例 3: 高速公路 30Km 遠距離大頻寬無線監控系統: 上層骨幹『480Mbps』與下層骨幹『260Mbps』傳輸架構

下層中繼跳台骨幹

$$130 \times 2 = 260 \text{Mbps}$$

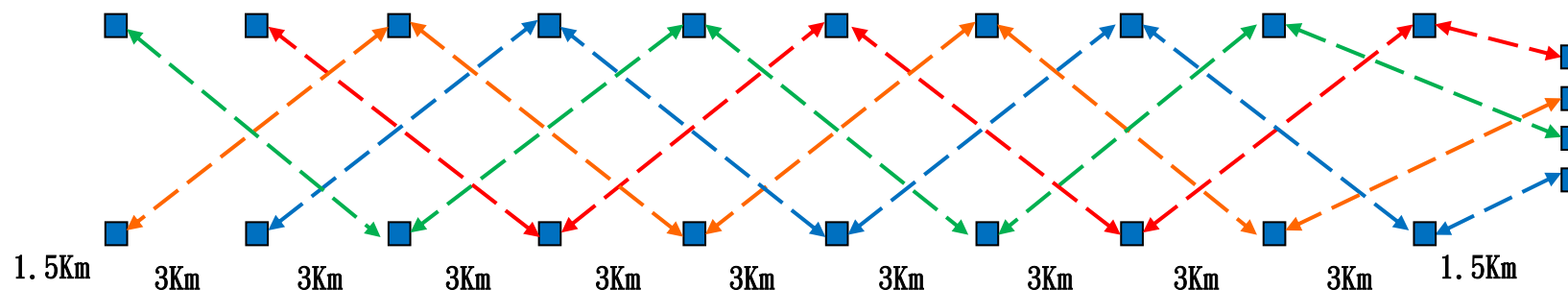
Two Way Backhaul



上層中繼跳台骨幹

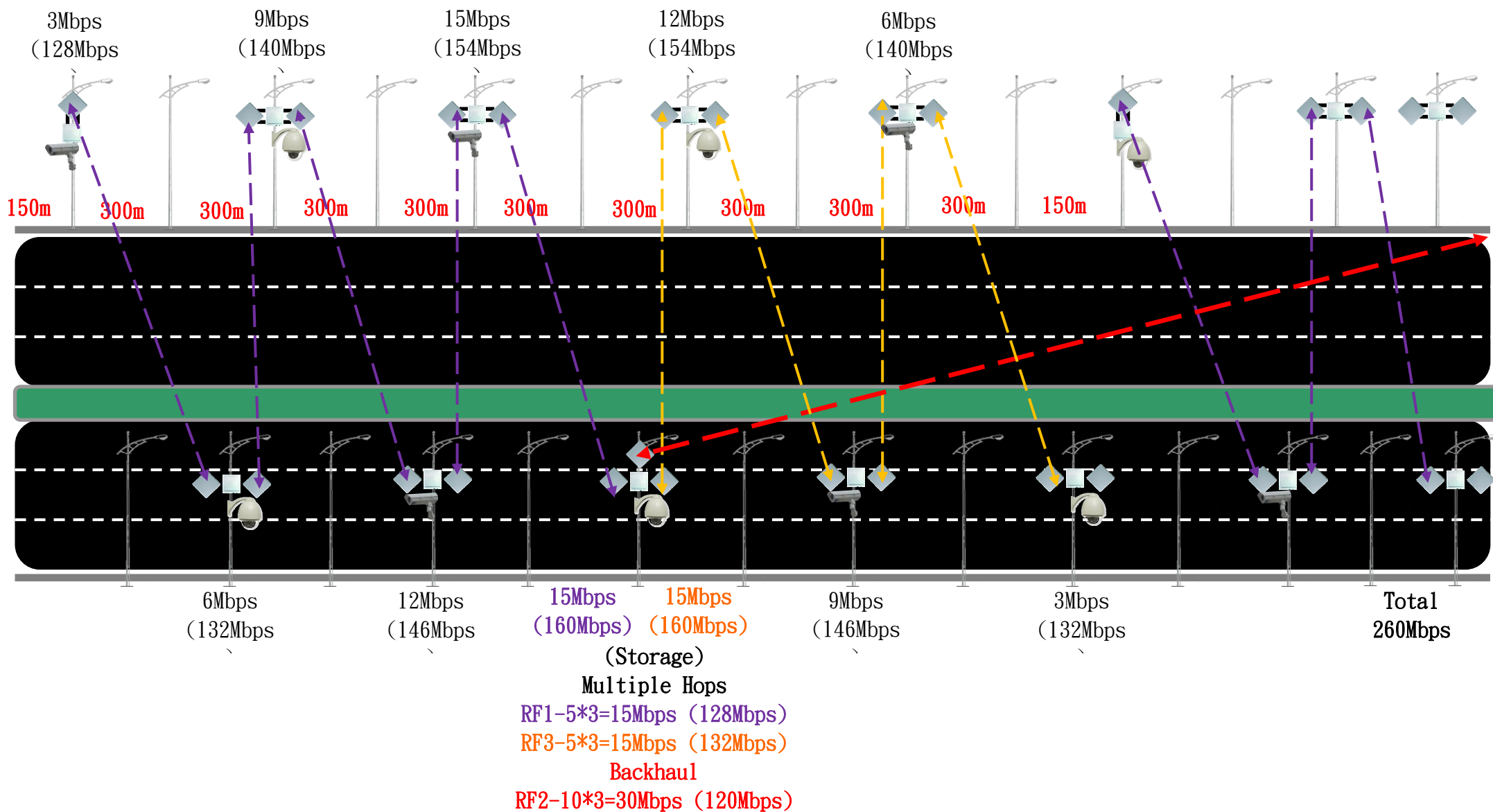
$$120 \times 4 = 480 \text{Mbps}$$

Four Backhaul



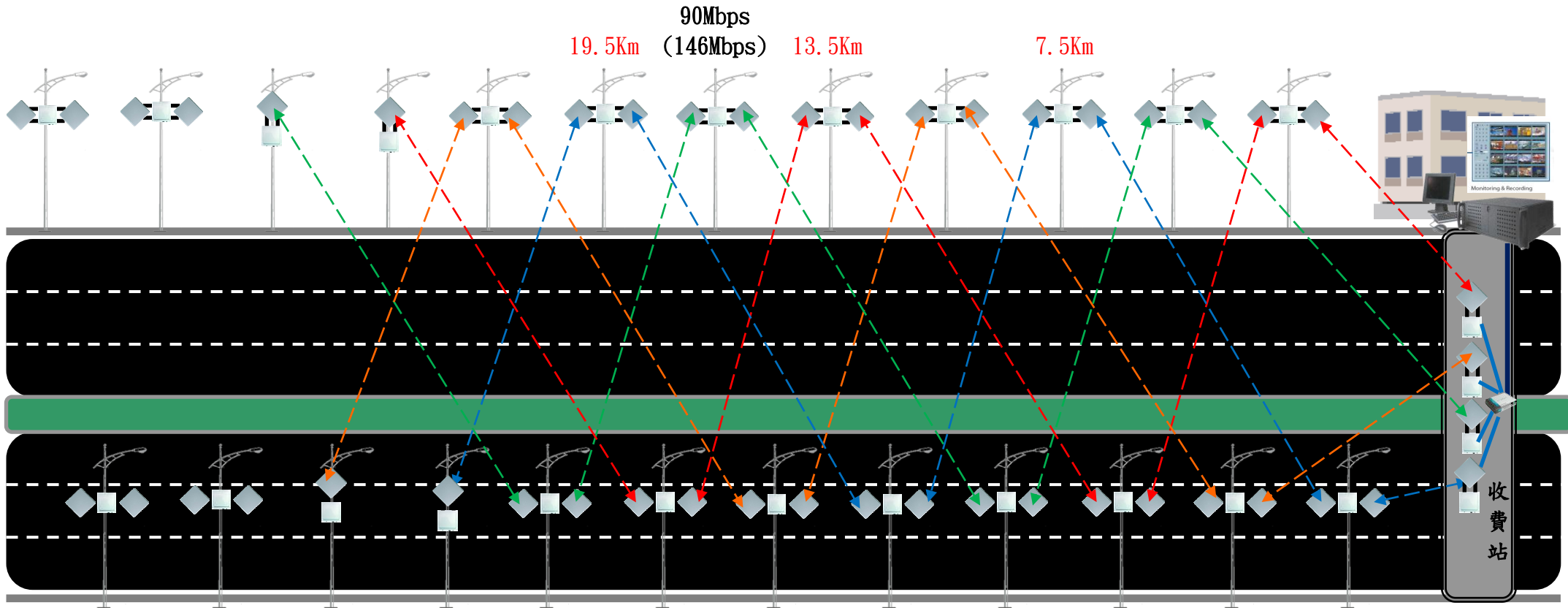


下層 Multiple Hops: 3Km Throughput 260Mbps for IP Camera * 10 約 30Mbps 頻寬需求。





上層 Multiple Hops: 30Km Throughput 480Mbps for IP Camera * 100 約 300Mbps 頻寬需求。



系統規劃解說：

1. Multiple Hops 每中繼跳台一次，約降 5~8Mbps 頻寬，第五次中繼跳台後，頻寬會維持在 120~140Mbps，不再降低頻寬。
2. 上層骨幹最終端每一鏈路需承受 30+30+30+30+30=150Mbps 的匯集總頻寬，負載較大，建議 IP Camera 頻寬設 2Mbps, Speed Dome 設 3Mbps 為宜，這樣可將匯集總頻寬降為 115Mbps 以內。
3. 無線以直線傳輸為主，若高速公路有轉彎區，需於轉彎區增設一個中繼跳台點，或將相距兩點距離進行增減調整。