



一、無線網路規劃需求

貴球場需求將區域網路延伸至第一賣店及第二賣店，以便於連結POS消費系統，避免遺失客戶消費資訊。

經現場會勘後，已有無線網路架設，選用設備為單一天線設備(頻寬不足被距離消耗)，選用2.4G射頻(較容易因環境影響而強度不足)，選用導波管天線/全向天線/小平板天線(皆為較不建議之選擇)，且因設備已無法穩定連線，因此提出需求。

本公司規劃建議選點位置如上圖，因現場較多樹木林立，無線網路架設需通視條件，亦不建議與樹木比高，因此其中一段須以加壓站為中繼點，較能順利達成。

本案規劃兩種方案，供 貴球場選擇，分別為單一5G頻率80Mbps方案及三頻2.4G+5G共600Mbps的選擇



THE CLUB
 TSAI HSING ELITE CLUB
 再興高爾夫俱樂部

遠距離高速無線網路規劃架構



森彩科技有限公司 規劃
SEN CAI TECHNOLOGY CO., LTD.



二、無線網路現場測試

本公司將以兩種設備，作為測試比較，並選擇最為長距離的方向來測試。

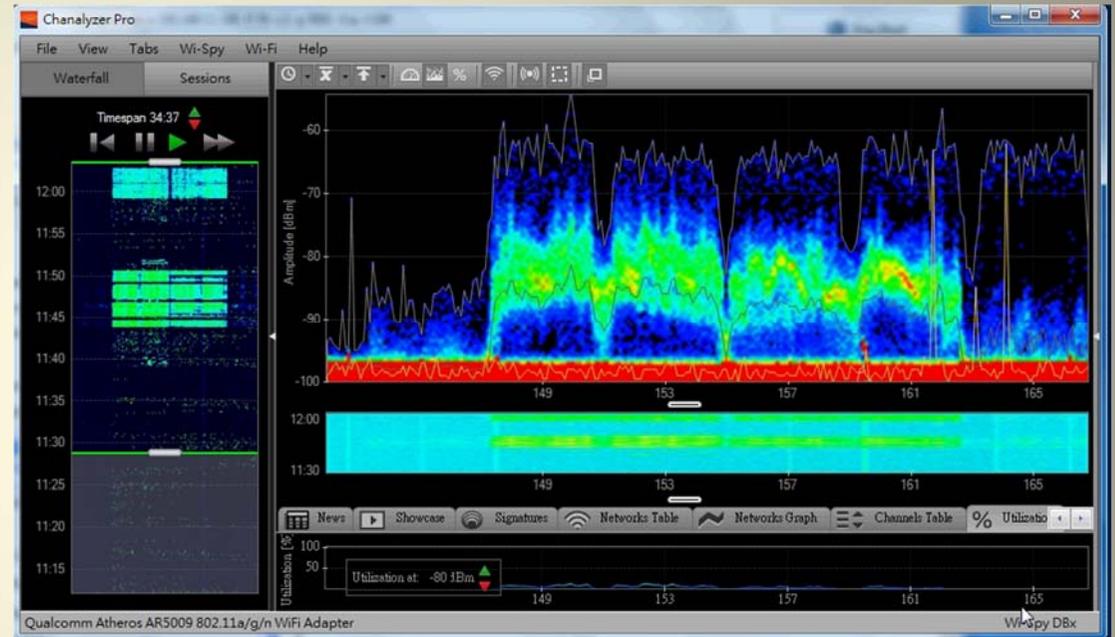
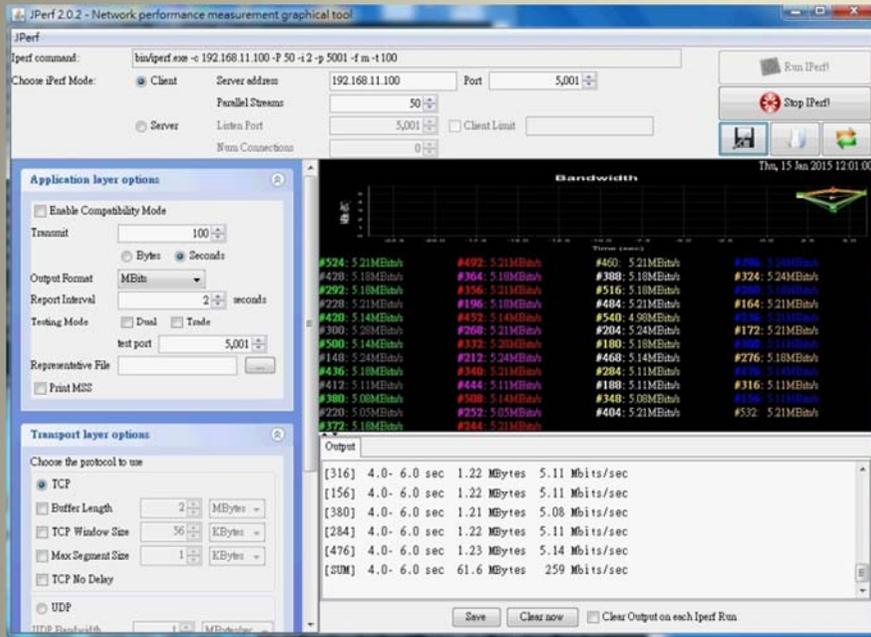
測試點：於本館樓頂及第二賣店。

測試方式：以點對點方式連接無線網路訊號，並分別於兩端架設電腦，以頻寬壓力測試軟體驗證實際頻寬及頻譜分析。

此段距離約為890公尺，坡度高程夾角約3deg.，天氣為晴天。

三、無線網路測試結果

第一組測試：以802.11BGN/AN/AC三頻MIMO無線網路基地台，搭配10DBI及16DBI高增益平板天線測試，壓力50點連線數。



壓力測試：

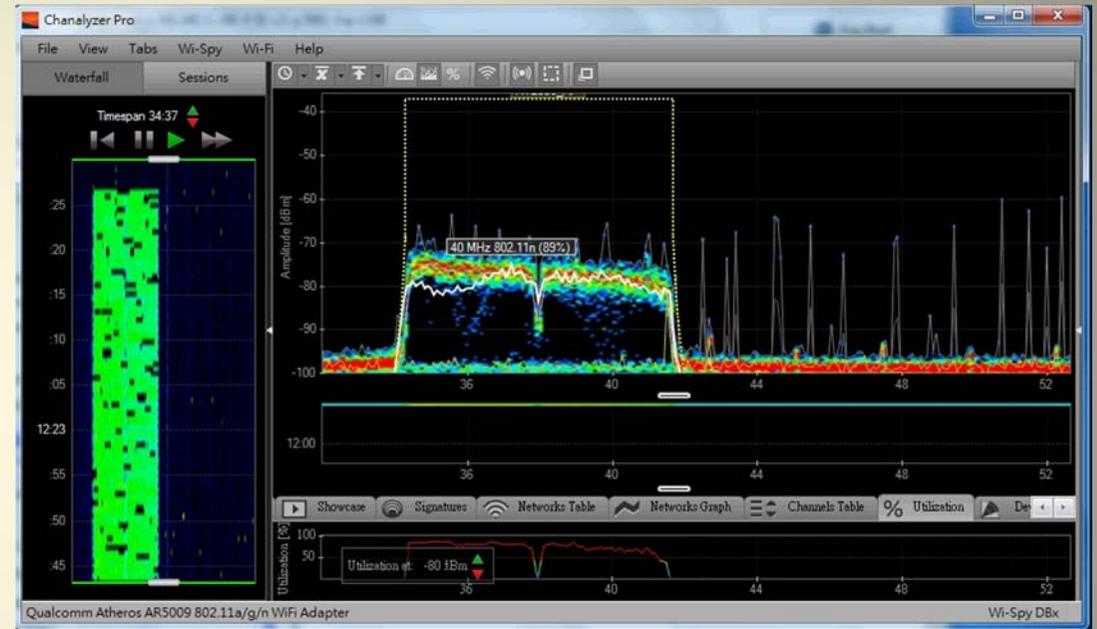
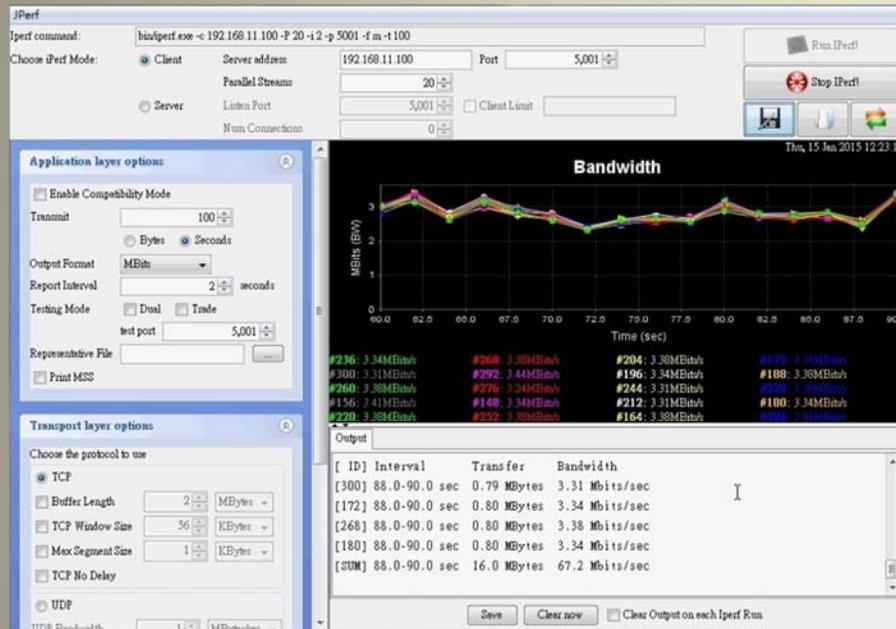
容許通過無線網路訊號之網路速度為259Mbps，因測試天線使用16DBI及11DBI為測試，可預計兩點改用16DBI高增益平板天線後可達300Mbps的網路速率，因本設備為三頻主機，並可同步開啟2.4G(802.11BGN)的訊號供行動設備使用，同時上線可容納50人在線，主幹以802.11AC傳遞，不會產生干擾狀況，導致頻寬降低。

頻譜圖：

確實以802.11AC 80MHz MIMO運作，強度為-70至-80dbm之間，訊號平均，且無環境因素干擾，因同一時間運作4個通道，每個通道寬度為20MHz，而總容量為四倍，意即2.4G的四倍寬度。



第二組測試：以802.11AN單頻MIMO無線網路基地台，搭配8DBI全向及16DBI高增益平板天線測試，壓力20點連線數。



壓力測試：

容許通過無線網路訊號之網路速度為67.2Mbps，因測試天線使用16DBI及8DBI為測試，可預計兩點改用16DBI高增益平板天線後可達80Mbps的網路速率，因本設備僅為單一頻率5G(802.11AN)主機，如需2.4G(802.11BGN)的訊號供行動設備使用，必須再外接2.4G無線網路基地台及另外的天線。

頻譜圖：

確實以802.11AN 40MHz MIMO運作，強度為-70至-80dbm之間，訊號平均，有微量環境因素干擾，但因強度結構強壯，可忽略不計。



四、測試結論

經現場測試後得知，現場可規劃遠距離無線網路，共有兩種頻寬選擇，第一種為300Mbps，第二種為80Mbps，選擇的建議，希望考量需求設備之所需頻寬，並考量是否需要衍伸其他擴充之服務。

如選擇80Mbps方案，可提供POS點餐記帳系統之彙整，因此系統所需頻寬應僅需1~2Mbps速率，剩餘的可提供網路電話通訊使用，或數位監控系統使用，但建議負載頻寬60Mbps左右。

如選擇300Mbps方案，將可同時提供較多的服務，如2.4G無線上網服務、網路電話通訊服務、數位監控系統、即時廣播系統、網路電視系統等...服務。

五、擴充衍生考量

無線網路為通訊基礎建設之一，如若 貴球場無論選擇哪一類建置，皆須要頻寬之管理，因此在本案建置規劃，本公司已規劃一套防火牆，作為內部資料保全及頻寬管理的機制。

未來之建置若較不考慮多類別之網路服務系統，建議可選擇80Mbps系統，但如未來需要許多周邊衍伸的網路服務系統，建議採用300Mbps之方案，避免未來需求頻寬之不足。



六、擴充系統

1. 高清監視系統：可搭配無線網路回傳於本館，並於區網內或外往建置CMS監控中心，類比可達64支，數位可達254支。
2. 網路電話系統：可搭配網路電話，建置於本館及第一賣店與第二賣店中，相互通訊僅需內線互通，亦可開放外線或限制時間。
3. 網路電視系統：可搭配網路電視服務業者，提供網路電視閘道器，並可於賣店中提供休閒節目。
4. 無線網路服務：配合三頻訊號中的2.4G網路，可使用平板、手機、筆電，上網或內部人員管理服務。
5. 廣播系統服務：如建置數位監控系統，可於球場內建置廣播，或區域廣播，便於尋人或廣播資訊。
6. 各類網路擴充：因建置無線主幹較高，可中繼更多設備，以因應球場擴建，而需要更多服務網點準備。

