

## 第柒章 研提頻譜整備方案之政策建議與法規調適

中頻段之頻譜資源除了已釋出供 5G 行動通訊使用之 3.3-3.57 GHz，C 頻段剩餘之 3.57-4.2 GHz 則供固定衛星服務使用，倘若經評估需整備更多頻寬供 5G 使用，涉及移頻補償之議題。此外，本計畫併同檢視衛星地球電臺架設流程並予以調適，以統整並簡化申請作業流程。

### 第一節 移頻補償

#### 一、移頻補償依據

針對頻譜整備所涉及電信管理法第 61 條之移頻補償議題，本計畫整理之法源依據如下：

##### (一) 釋憲實務與法律規定

首先，針對依據公共利益下要求既有使用者進行移頻作業之合理性加以檢視，依據大法官釋字第 678 號解釋，無線電波頻率係屬於全體國民之公共資源，為避免無線電波頻率之使用互相干擾、確保頻率和諧使用之效率，以維護使用電波之秩序及公共資源，增進重要之公共利益，政府對於人民使用無線電波頻率進行必要之管理係屬正當，故因應技術發展與社會公眾使用通信服務之需求下，必須針對既有頻率使用者所使用之頻率進行調整方能達致其目標時，其調整係符合憲法規範意旨。

即使頻率之調整有其必要性，惟是否必須對既有頻率使用者進行補償乙節，依據大法官釋字第 400、440、516、579、732、747 解釋，憲法第 15 條明定人民之財產權應予保障，國家因公用或其他公益目的之必要，依法行使公權力致人民之財產遭受損失時，對被徵收財產

之所有人而言，係為公共利益所受之特別犧牲，對於已逾其社會責任所應忍受之範圍所形成個人之特別犧牲者，國家應予合理補償，以填補其被剝奪或其權能受限制之損失。依據上開解釋，本計畫認為針對業經向主管機關申請並取得頻譜使用權之私人，若因合法公權力之行為而致受有財產上之特別犧牲或重大損害時，政府依法應給予合理補償。

## (二) 行政程序法之規定

針對因主管機關因有必要需調整無線電頻率使用者所使用之頻率或必須更新其設備以執行其頻率供應計畫，而主動做成對無線電頻率使用者採取廢止、改配其無線電頻率或要求其更新設備等作為之行政處分其合法性，依據行政程序法第 123 條之規定：「授予利益之合法行政處分，有下列各款情形之一者，得由原處分機關依職權為全部或一部之廢止：四、行政處分所依據之法規或事實事後發生變更，致不廢止該處分對公益將有危害者。」，是以主管機關基於考量整體電信發展之需要、符合公眾利益、滿足市場需求等因素下做成之行政處分係符合行政程序法之規定。

其次，主管機關對無線電頻率使用者採取廢止、改配其無線電頻率或要求其更新設備等行政處分，業者及使用者是否有得請求補償乙節，依據行政程序法第 126 條第 1 項規定：「原處分機關依第 123 條第 4 款、第 5 款規定廢止授予利益之合法行政處分者，對受益人因信賴該處分致遭受財產上之損失，應給予合理之補償。」，故本計畫認為受行政處分拘束之無線電頻率合法使用業者及使用者依據上開規定均應有權就該處分所受之財產損失請求政府給予合理補償。

### (三) 電信管理法之規定

相較於先前電信法第 48 條第 3 項規定，主管機關於必要時得調整使用頻率或要求更新設備，但是業者及使用者不得拒絕或請求補償，僅有允許業餘無線電使用者若因受主管機關要求調整使用頻率並更新設備致發生實際損失者方得請求相當之補償，該規定之作法於執行上所產生之爭議性相對較高。相較之下，目前之電信管理法第 61 條第 2 項中已針對補償做出明確之規範，亦使主管機關對於必要時需令無線電頻率使用者進行調整使用頻率或要求更新設備時，其所受之阻力相對降低。

由於電信管理法針對頻率之使用管理，係植基於整體資通訊發展之需要為出發，於必要時方會針對無線電頻率之使用進行調整，進而透過對於既有合法使用者之頻率核配做出廢止、重新改配或通知其更新設備等必要作為以達成其對無線電頻率之使用調整之目的及落實頻率供應計畫之執行，然而對於因該調整作為而受有直接損失者，亦電信管理法中亦已明定將會給予相當之補償。

查電信管理法第 61 條之立法說明，於考量整體電信發展之需要、符合公眾利益、滿足市場需求等因素，政府得得規劃訂定無線電頻率供應計畫，而為了執行該頻率供應計畫之規劃與調整作業，主管機關於考量整體資通訊發展之需要下，必要時得依據電信管理法第 61 條第 1 項之規定，主動對無線電頻率使用者採取廢止、改配其無線電頻率或提出要求其更新設備等作為，但為保障獲無線電頻率核配之使用者權益，依據電信管理法第 61 條第 2 項之規定，無線電頻率使用者受主管機關主動廢止或改配無線電頻率，或要求其更新設備等情形，致產生有直接損失時，主管機關應予補償之明確機制。至於補償範圍金額，依電信管理法第 61 條第 3 項之規定由主管機關與原無線電頻

率使用者協議，協議不成，由主管機關定之。

有關補償金額之範圍，依無線電頻率管理辦法第 47 條規定，主管機關依電信管理法第 61 條訂定補償金額時，得就使用者直接損失考量以下事項：一、無線電頻率使用者遷移、更新、重新購置設備之成本。二、其他可證明之直接損失。

值得注意的是，電信管理法第 61 條規定之補償對象為「原無線電頻率使用者」，所稱「使用者」依無線電頻率使用管理辦法第 2 條第 12 款「使用者」之定義，係指設置無線電設備，發射無線電頻率者。又依電信管理法第 62 條、第 63 條規定之意涵，無線電頻率使用者乃指取得經核配無線電頻率之使用者而言，主管機關依電信管理法第 64 條規定，應向無線電頻率使用者收取使用費。換言之，電信管理法第 61 條規定之補償對象，以取得經核配之無線電頻率，並設置無線電設備，發射無線電頻率者為限。因頻譜廢止或改配而受損害之其他利害關係人（如 ST-2 用戶、FSS 之用戶），則無法依據電信管理法第 61 條規定主張補償。

## 二、過往移頻補償之方式

### （一）中新二號衛星（ST-2）騰讓頻譜補償

ST-2 頻譜補償乃我國首次辦理之頻譜整備補償工作，補償對象為中華電信。通傳會先於民國 108 年度「因應政策調整或停用無線電頻率所涉補償費用之鑑價評估計畫（以下簡稱 108 年頻率補償計畫）」中，提出因應政策調整或停用無線電頻率所涉之補償措施可行性建議，並委託專業鑑價團隊辦理鑑價工作；後於民國 110 年度正式提出「中新二號衛星騰讓頻譜補償計畫（以下簡稱 110 年中新二號補償計畫）」，自民國 110 年至民國 113 年底，區分四階段辦理補償作業，目

標完成「頻率騰讓補償標準作業流程」及「辦理補償作業」，在民國 108 年度頻率補償計畫中，可供未來 C 頻段移頻補償之參考內容整理如下：

1. 透過深度訪談方式，了解利害關係人所受損失及各補償項目之原因及內容。
2. 透過專業鑑價團隊，提出合理、公平之補償計算方式及項目，作為通傳會之補償依據及補償措施建議。
3. 討論頻譜補償，可從四個面向出發：
  - (1) 補償措施：是否明定補償機制。
  - (2) 補償財源：新頻譜使用者負擔補償金/私人自行協商/建立融資機制供應移頻者使用減輕其經濟負擔）。
  - (3) 補償範圍：
    - 固定成本：如設備租金、用人、資產折舊攤提、稅捐、規費及不可避免之電信業務轉播。
    - 其他較具直接因果關係之成本：如提供既有客戶服務之成本。
    - 預期收益：如預期損失利益。
  - (4) 補償作業執行：可由公正第三方執行。

### (二)3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改善措施補助作業要點

通傳會為辦理 3.4 至 4.2 GHz 頻段之頻譜整備，採補助政府機關及民間相關既有設備改善措施，特訂定「3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改

善措施補助作業要點」，明定 3.5 GHz 頻段整備補助對象、條件、範圍、申請程序、應備文件、審查作業程序及督導考核等項目，避免此頻段之 5G 基地臺與上鄰頻段（3.61~4.2 GHz）之衛星固定通信業務（FSS）及點對點微波鏈路等既有業務發生干擾。該要點之訂定重點如下：

1. 補助對象：

- (1) 衛星廣播電視事業或有線廣播電視系統經營者。
- (2) 衛星固定通信業務經營者。
- (3) 衛星廣播電視事業之訂戶或下鏈接收戶，或向衛星固定通信業務經營者註冊登記使用衛星通信服務之使用者。
- (4) 無線電視廣播事業。

2. 補助範圍：

- (1) 3.4 至 4.2 GHz 頻段之衛星固定接收站。
- (2) 民國 108 年 5 月 31 日前經 NCC 核發電臺架設許可證或電臺執照之 3.4 至 3.7 GHz 頻段之微波電臺。

3. 補助安裝項目：

- (1) 帶通濾波器。
- (2) 3.4 至 4.2 GHz 頻段之衛星固定接收站－改善設施之強化天線結構。
- (3) 其他經 NCC 核准之項目。

4. 申請程序：要點發布之日起至民國 108 年 9 月 30 日止提出申請書。申請案審查依補助作業流程圖進行，實地會勘確認申請改善設施及安裝項目內容，由 NCC 組成審查小組進行審查。
5. 其他：申請案經補助後，受補助人應於建置前，應配合實地會勘；於建置期間，應配合辦理執行補助計畫及完工測試；於建置完成後，應配合辦理簽收點交；簽收點交後至民國 109 年 12 月 31 日前，應維持點交設備之正常運作。

### 三、移頻作業之補償構想

參考前述「中新二號衛星 (ST-2) 騰讓頻譜補償措施」及「3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改善措施補助作業要點」，並依照第五章規劃之頻譜整備策略方案研析，以下針對本計畫剩餘 C 頻段頻譜之既有使用者可能適用之「補償措施」、「補償對象及適用補償之法源依據」、「補助範圍」提出說明。

#### (一) 補償措施

一般而言，頻譜補償可分為三種方式，分別為「和諧共用措施」、「移頻措施」、「停用措施」，其中「移頻措施」及「停用措施」會造成既有業者損失，故需進行補償。補償機制，可分為「常設性」及「個案性」兩種，「常設性」指當頻率涉及調整或停用時，涉及補償措施時，依既有制度或流程處理。至於「個案性」則依個案情形訂定補償措施。

過往我國兩個移頻補償機制中，皆屬個案性之補償措施，如「中新二號衛星 (ST-2) 騰讓頻譜補償措施」係針對中華 ST-2 進行補償，

「3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改善措施補助作業要點」則為民國 108 年度 3.4 至 4.2 GHz 頻段之頻譜整備，所提供之安裝補助。由於我國並無「常設性」的補償機制，因此本計畫剩餘 C 頻段頻譜之既有使用者補償作業，仍應訂定相對應之補償機制。

## (二)補償對象及適用補償之法源依據

本計畫剩餘 C 頻段之補償對象為 C 頻段頻譜之既有使用者，可分為三種類型，相對應之補償法源依據如下：

1. 「第一類：自有衛星經營者、點對點微波通信業者」
  - 對象：包含中華電信之 ST-2、中華電信之點對點微波通訊、中視之無線電廣播電視事業。
  - 補償法源依據：電信管理法第 61 條（取得無線電頻率並持有衛星地球電臺執照者）
2. 「第二類：衛星服務提供者」
  - 對象：指固定衛星通信經營者，上鏈 C 頻段衛星發射者，包含中華電信、侑瑋、台亞、華人。
  - 補償法源依據：電信管理法第 61 條（取得無線電頻率並持有衛星地球電臺執照者）
3. 「第三類：利用衛星訊號經營內容服務者及衛星頻道接收戶」
  - 對象：包含有線電視系統經營者如中嘉、凱擘、台灣寬頻、台固媒體及台灣數位光訊等共計 64 家、衛星頻節目供應事業共計 72 家以及衛星頻道接收戶，如飯店業者。
  - 補償法源依據：無，第三類對象無法向主管機關主張補償。由於第三類對象係使用第一類或第二類業者所提供

之衛星服務，由第三類對象與第一類或第二類對象，自行訂定私法契約。由於第三類對象為曾向主管機關申請無線電頻率，故無法依電信管理法第 61 條主張任何補償。也由於與第三類對象與主管機關間不存在任何公法關係，故第三類對象亦無法依據行政程序法第 123 條及 126 條規定向主管機關主張補償。若第三類對象因「移頻措施」及「停用措施」造成損害，應向第一類或第二類業者依民事訴訟程序尋求救濟。

### (三)補償範圍

針對補償金額之議定，依據電信管理法第 61 條第 3 項，係先由主管機關與原無線電頻率使用者協議，惟若協議不成時方由主管機關定之。依據該項規定，對於補償金額主要仍係以主管機關主導，為避免爭議及使受管制之人民較具可預見性，本計畫建議未來針對補償金額之計算仍應藉由以明確規範並公告實施之方式為宜，一方面同時利於業者於取得頻率使用權時即可預先將相關移頻或設備更新等風險計入其頻率取得成本估算中，一方面亦可降低收回頻率時與使用者間所衍生的爭議與損失，並使業者與使用者能更及時配合政策調整或停用頻率。

參考前述「中新二號衛星 (ST-2) 騰讓頻譜補償措施」及「3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改善措施補助作業要點」內容，剩餘 C 頻段之補償範圍可區分如下：

1. 固定成本：指不受公司營業額、生產量影響而變動之成本，換言之，無營運發生之成本，如設備租金、人事費、資產折舊攤提、稅捐、規費及不可避免之電信業務轉播等。

2. 其他較具直接因果關係之成本：參考「中新二號衛星 (ST-2) 騰讓頻譜補償措施」報告中，曾將續行提供既有客戶服務之其他成本，因認與損失間具有較為直接之因果關係，故列入補償範圍<sup>128</sup>。因此在計算補償範圍時，似可將其他較具直接因果關係之成本。惟因範圍仍不具體，故建議未來應由專業鑑定單位進行估算。
3. 預期收益：由於電信管理法第 61 條第 2 項與第 3 項之法條與立法理由中皆未明確規範「直接損失」與「相當之補償」之範圍，該直接損失與補償範疇是否包含預期營業利益則需釐清。從國際案例檢視，目前尚未發現因調整或停用頻率之營業補償，仍以成本補償為主<sup>129</sup>。又「3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改善措施補助作業要點」亦以補償設備之成本補償為主，未補償預期收益，故本計畫建議，電信管理法第 61 條第 2 項之「直接損失」與「相當之補償」範圍，應以成本補償為主，排除「預期收益」之補償。

#### 四、剩餘 C 頻段頻譜之設備補助作業要點規範重點建議

本計畫參考「3.5 吉赫 (GHz) 頻段整備改善措施補助作業要點」，研擬「剩餘 C 頻段頻譜所應訂定之設備補助作業要點」之規範重點如下：

##### (一) 本要點之依據。

<sup>128</sup> 台灣經濟研究院 (2020/08)《因應政策調整或停用無線電頻率 所涉補償費用之鑑價評估委託研究》，頁 221。

<sup>129</sup> 台灣經濟研究院 (2020/08)《因應政策調整或停用無線電頻率 所涉補償費用之鑑價評估委託研究》，頁 167-168。

- (二) 本要點補助經費（預算）來源。
- (三) 申請人應符合下列資格之一：
1. 自有衛星經營者。
  2. 點對點微波通信業者。
  3. 衛星服務提供者。
- (四) 剩餘 C 頻段頻譜之補助改善設施（依不同方案將有不同之補助改善設施）
- (五) 申請補助期間：至本要點發布之日起至〇〇〇年〇〇月〇〇日止，向本部申請。必要時，本部得視實際需另行公告受理補助申請。
- (六) 申請人應將申請書送達本部，送達方式包含郵寄或親送補助申請書方式。
- (七) 補助申請書應載明事項：
1. 申請人資訊。
  2. 聯絡資訊。
  3. 申請改善設施內容。
  4. 申請安裝項目內容。
  5. 應備文件。
- (八) 申請案之審查程序：
1. 進行實地會勘，確認申請改善設施及安裝項目內容。
  2. 成立審查小組進行審查。
- (九) 申請案經補助後，受補助人應配合辦理事項：
1. 建置前：應配合實地會勘。
  2. 建置期間：應配合辦理執行補助計畫及完工測試。
  3. 建置完成後：應配合辦理簽收、點交，主管機關於一定期間內得就安裝項目不定其實地查核，受補助人應

配合辦理，若實地查核不合格，應於期限內改善，並申請主管機關複查。

(十) 為辦理實地會勘建置作業，得委託其他機關(構)或民間團體辦理。

(十一) 受補助人不履行應配合辦理之事項或改善義務，主管關得停止補助，並得拆除點交設備，受補助人應自行承擔使用頻段受干擾之風險。

(十二) 受補助人於一定期間後，應自主管理及維護已建置完成之改善設施及安裝項目。

## 第二節 衛星電臺架設之流程修改建議

衛星電臺之架設規定，可分為「衛星廣播電視法」下之「衛星廣播電視事業設置地球電臺管理辦法」、「電信法」下之「廣播電視業者設置地球電臺管理辦法」以及電信管理法下之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」規定，比較如表 7-1 說明。

在電信法轉軌道電信管理法後，「電信法」下之「廣播電視業者設置地球電臺管理辦法」被「電信管理法」下之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」取代，在新訂定之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」中亦放寬電臺架設之管制，包含：一、原電信法規定之電臺架設許可申請制改為登錄制(本辦法第 5 條第 1 項)。二、考量原電信法第 46 條第 1 項公告之「電臺免設置許可之項目」第 3 點，衛星通信業務之行動地球電臺、小型地球電臺列為免設置許可項目，考量維持現行事業衛星地球電臺分級管理方式，衛星地球電臺只要其天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺，僅需向主管機關登錄電臺資料後即得使用，並不需要經過頻率指配、設置核准證明、審驗及核發執照等繁瑣程序(本辦法第 5 條第 5 項)。

惟應留意的是，「衛星廣播電視法」下之「衛星廣播電視事業設

置地球電臺管理辦法」與「電信管理法」下之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」兩法共存下，地球電臺申設規定呈現管制不一問題，本計畫認為存在檢討之必要性。為檢視並提出衛星地球電臺規範及流程之修改建議，本計畫以下針對「衛星廣播電視法」下之「衛星廣播電視事業設置地球電臺管理辦法」與「電信管理法」下之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」進行比較，期能於其中歸納問題，並研提衛星地球電臺之法規調適及架設流程建議。

表 7-1、衛星廣播電視事業設置地球電臺與衛星地球電臺架設規範

項目	衛星廣播電視事業設置地球電臺	衛星地球電臺
法律依據	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「衛星廣播電視法」第 13 條第 2 項</li> <li>• 「衛星廣播電視事業設置地球電臺管理辦法」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「電信管理法」第 37 條第 9 項</li> <li>• 「衛星地球電臺設置使用管理辦法」</li> </ul>
適用對象	衛星廣播電視事業	設置公眾電信網路者或廣播電視業者（依廣播電視法、有線廣播電視法及衛星廣播電視法規定核准籌設、許可經營廣播電視服務之業者）
申設程序	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 取得「衛星廣播電視事業執照」</li> <li>2. 取得主管機關核准設置地球電臺同意函</li> <li>3. 取得地球電臺架設許可證（效期 1 年）</li> <li>4. 完成地球電臺架設報請審驗</li> <li>5. 審驗合格取得「衛星廣播電視地球電臺執照」（效期 5 年）</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設置者於設置衛星地球電臺前應依主管機關指定之方式及格式，辦理登錄，天線直徑小於三公呎者僅需登錄而免申請頻率指配、設置核准證明、電臺審驗及電臺執照。</li> <li>2. 天線直徑大於三公呎者之申設程序：               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 取得「頻率使用證明」</li> <li>(2) 辦理登錄及申請「設置核准證明」</li> <li>(3) 完成登錄並取得主管機關「設置核准證明」（效期 1 年），前依電信法取得「衛星地球電臺架設許可」者需完成登錄</li> <li>(4) 完成衛星地球電臺架設</li> </ol> </li> </ol>

項目	衛星廣播電視事業設置地球電臺	衛星地球電臺
		申請審驗 (5) 審驗合格取得「 <b>衛星地球電臺執照</b> 」(效期5年)
<b>申設衛星地球電臺資格</b>	1. 取得「 <b>衛星廣播電視事業執照</b> 」及「 <b>主管機關核准設置衛星廣播電視地球電臺同意函</b> 」者方可申請設置衛星廣播電視地球電臺。 2. 頻率使用證明申請應備文件： (1) 衛星轉頻器資料紀錄表。 (2) 主管機關核發之事業許可相關證照影本。 (3) 衛星轉頻器使用權利證明書或合約書影本。	1. 需已申請核配頻率並取得「 <b>頻率使用證明</b> 」者方可 <b>申請登錄</b> 並設置衛星地球電臺。 2. 頻率使用證明申請應備文件： (1) <b>頻率核配申請表</b> 。 (2) 衛星機構、衛星轉頻器使用權利證明書或合約書影本。
<b>申請架設衛星地球電臺許可之應備文件</b>	申請「 <b>電臺架設許可證</b> 」應備文件： 1. <b>主管機關核准設置地球電臺同意函影本</b> 。 2. 地球電臺設置申請書。 3. 設備規格。 4. 微波頻率干擾分析協調資料表，及干擾分析評估資料。 5. 架設於建築物屋頂之地球電臺天線，其直徑大於三公尺者，應檢具依法登記開業之建築師或與建築物結構有關之專業工業技師鑑定之建築物結構安全無顧慮證明書正本。 6. 地球電臺工程主管資歷表。	申請「 <b>設置核准證明</b> 」應備文件： 1. <b>頻率使用證明影本</b> 。 2. 設置申請表。 3. 電臺設置時程規劃。 4. 電信管制射頻器材之廠牌、型號、技術規格及數量。 5. 申請於建築物屋頂設置 <b>天線直徑大於三公尺之固定衛星地球電臺者</b> ，應檢附 <b>電臺設置切結書</b> 。
<b>電臺架設規定</b>	1. 取得「 <b>電臺架設許可證</b> 」後，始得架設。 2. 地球電臺天線其高度或面積依建築相關法規須請領雜項執照者，應先取得雜項執照後，始得架設。	1. 向主管機關辦理登錄並取得「 <b>設置核准證明</b> 」後始得設置。 2. 固定衛星地球電臺涉及建築物或設置處所結構安全、消防安全及基地使用權等事項

項目	衛星廣播電視事業設置地球電臺	衛星地球電臺
		者，其設置者應依建築法、消防法及其他相關法令規定辦理。
審驗與應備文件及申請「地球電臺執照」程序	<p>1. 地球電臺設置完成後，檢附下列文件申請審驗：</p> <p>(1) 經衛星機構認可之證明文件。</p> <p>(2) 衛星廣播地球電臺自行審驗報告書。</p> <p>2. 審驗合格後由主管機關發給地球電臺執照。</p>	<p>1. 衛星地球電臺設置完成後，須經衛星機構認可符合其傳輸規格，並取得衛星機構之接取（Access）認證文件後，檢附下列文件申請審驗：</p> <p>(1) 衛星地球電臺自評紀錄表及相關測試報告。</p> <p>(2) 衛星機構核發之衛星接取認證文件及相關認證測試報告。</p> <p>(3) 衛星地球電臺設置核准證明。</p> <p>2. 審驗合格後由主管機關發給衛星地球電臺執照。</p>
設備使用限制	衛星廣播電視地球電臺之設備應依「衛星廣播電視地球電臺審驗技術規範」規定妥善維護，違反規定者，主管機關得通知限期改正。	應使用符合國家安全考量之電信設備。
頻率使用	衛星廣播電視事業未按規定使用或其設備故障致影響或干擾無線電波之合法使用者，主管機關得限期令其改善，逾期未改善者，應停止使用。	衛星地球電臺使用頻率應符合中華民國無線電頻率分配表或依無線電頻率使用管理辦法公告之頻率。
異動申請	<p>1. 地球電臺天線或位置異動：</p> <p>(1) 先向主管機關申請「地球電臺架設許可證」</p> <p>(2) 完成地球電臺天線或位置異動後報請審驗</p> <p>(3) 經主管機關審驗合格後，核准換發「地球電臺執照」</p> <p>2. 增設或變更地球電臺之電信管制射頻器材：</p> <p>(1) 檢具地球電臺設置申請書及其相關文件，報請</p>	<p>1. 變更頻率、頻寬、發射功率或換裝發射機、固定衛星地球電臺變更設置地點：</p> <p>(1) 取得「頻率使用證明」</p> <p>(2) 辦理登錄及申請「設置核准證明」</p> <p>(3) 取得主管機關「設置核准證明」</p> <p>(4) 完成衛星地球電臺架設申請審驗</p> <p>(5) 審驗合格取得「衛星地球電臺執照」</p>

項目	衛星廣播電視事業設置地球電臺	衛星地球電臺
	主管機關核准 (2) 完成射頻器材增設或變更後報請審驗 (3) 經主管機關審驗合格後，核准換發「地球電臺執照」	2. 變更發射機但不涉及頻率、頻寬、發射功率： (1) 辦理登錄及申請「設置核准證明」 (2) 取得主管機關「設置核准證明」 (3) 完成衛星地球電臺架設申請審驗 (4) 審驗合格取得「衛星地球電臺執照」 3. 固定衛星地球電臺在緊急情況下改用不同衛星系統時，設置者應即報請主管機關備查，並應將其情事載明於工程日誌。
地球電臺之終止	1. 地球電臺因終止使用而停止使用頻率時，應報請交通部備查，並繳銷地球電臺執照，若未繳銷執照者，由主管機關廢止該執照。 2. 地球電臺之電信管制射頻器材，應報請主管機關依電信管制射頻器材管理辦法相關規定辦理(報請主管機關派員封存或監毀)。	設置者終止使用電臺時，應通知主管機關並繳回電臺執照；主管機關應廢止其頻率使用證明。

資料來源：本計畫整理

綜上所列，「衛星廣播電視法」下之「衛星廣播電視事業設置地球電臺管理辦法」與「電信管理法」下之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」在申設相關規定與審查重點明顯存有諸多差異，該問題均造成申請者與主管機關之適用法規困擾，加諸於電信管理法立法時即明揭對通訊與廣播電視之衛星地球電臺採取相同管理基準，故對於通訊與廣播電視之衛星地球電臺其申設、使用與管理本即有必要加以統整，且申設與管理機制統整後，一方面可使申設者有明確之管理規範為依

循，一方面亦裨益於主管機關之行政管理效能提升，是以本計畫謹針對衛星地球電臺架設之流程修改提出修正建議，並就所建議之修正後流程如圖 7-1 所示說明如下：

1. 申設對象之統整：

本計畫建議，因「電信管理法」下之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」第 3 條業已涵攝「公眾電信網路」與「廣播電視」事業，故針對衛星地球電臺之架設規定應宜統一依據「衛星地球電臺設置使用管理辦法」之規定辦理，俾使管理機制、管制密度及其作業流程之統一，並利申設者依循。

2. 申設程序統整：

(1) 衛星廣播電視事業需取得「衛星廣播電視事業執照」，公眾電信事業必須完成依據電信管理法第 37 條規定申請並取得核准。

(2) 無須區分「衛星地球電臺天線直徑是否小於三公尺」，衛星地球電臺皆須申請頻率並取得「頻率使用證明」、皆須完成登錄並取得「設置核准證明」、完成衛星地球電臺架設後皆須申請審驗、審驗合格取得「衛星地球電臺執照」：

目前「衛星地球電臺設置使用管理辦法」第 5 條，以「衛星地球電臺天線直徑是否小於三公尺」作為區分標準，若小於三公尺者僅需登錄，免申請頻率指配、設置核准證明、電臺審驗及電臺執照。天線直徑大於三公尺者則應依主管機關指定之方式及格式，辦理登錄及申請頻率指配、設置核准證明、電臺審驗及電臺執照。

針對衛星地球電臺天線直徑小於三公尺者，僅須辦理登錄，而免申請頻率取得頻率使用證明，是否妥適，

不無疑問。查「衛星地球電臺設置使用管理辦法」第 5 條之立法理由，其認為無需管理「天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺」之理由，係因電信法第 46 條第 1 項所公告之「電臺免設置許可項目」第 3 點，衛星通信業務之行動地球電臺、小型地球電臺列為免設置許可項目，為維持過往地球電臺分級管理方式，因此在「衛星地球電臺設置使用管理辦法」特別規定「天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺」僅須登錄電臺資料，即可使用。然此說法，可能與「電信管理法」之規範有衝突。

首先，在電信管理法中，並無規範類似「電信法」第 46 條第 1 項但書之規定「電臺須經交通部許可，始得設置，經審驗合格發給執照，始得使用。但經交通部公告免予許可者，不在此限。」

其次，「電信管理法」第 52 條第 2 項規定「無線電頻率應經主管機關核配，並發給無線電頻率使用證明後，始得使用」，既「天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺」有使用頻譜，則依電信管理法第 52 條地 2 項規定，即應申請頻率核配，取得頻率使用證明。

為此，通傳會已於民國 111 年 7 月預告「衛星地球電臺設置使用管理辦法」部分條文修正草案，以「公眾電信網路設置者已有使用天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺作為衛星通信網路之主控站或閘道器(Gateway)，為利公眾電信網路監理之一致性，須將此類型衛星地球電臺納入審驗機制」為由，刪除「天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺」僅須登錄電臺資料即可使用之規定。注意:草案於民國 111 年 8 月完成預告,至今(民國 111 年 12 月)尚未公告。

3. 針對通訊及廣播電視使用之衛星地球電臺申設程序中需向主管機申請之「**頻率使用證明**」，其相關申請文件，本計畫建議依據電信管理法第 37 條及衛星地球電臺設置使用管理辦法進行統整如下：
  - (1) 頻率核配申請表。
  - (2) 衛星機構、衛星轉頻器使用權利證明書或合約書影本。
4. 針對通訊及廣播電視使用之衛星地球電臺申設程序中需向主管機申請之「**設置核准證明**」，其相關申請文件及證明文件，建議依據電信管理法第 37 條及「**衛星地球電臺設置使用管理辦法**」進行統整如下：
  - (1) 頻率使用證明影本。
  - (2) 設置申請表。
  - (3) 電臺設置時程規劃。
  - (4) 電信管制射頻器材之廠牌、型號、技術規格及數量。
  - (5) 電臺設置切結書。
5. 依據電信管理法第 37 條及衛星地球電臺設置使用管理辦法，本計畫建議就申設者之審驗暨申請「**地球電臺執照**」程序與應備文件統整如下：
  - (1) 須經衛星機構認可符合其傳輸規格，並取得衛星機構之接取（Access）認證文件。
  - (2) 衛星地球電臺自評紀錄表及相關測試報告。
  - (3) 衛星機構核發之衛星接取認證文件及相關認證測試報告。
  - (4) 衛星地球電臺設置核准證明。

6. 依據電信管理法、衛星地球電臺設置使用管理辦法及公眾電信網路設置申請及審查辦法等法規規定，本計畫針對衛星地球電臺其申設審查之其他應審酌重點建議如下：
  - (1) 電信設備應符合國家安全考量。
  - (2) 固定衛星地球電臺設置需符合建築法、消防法及其他相關法令規定。
7. 衛星地球電臺之頻率使用攸關頻率秩序之維持，故本計畫建議仍應於申設審查中明確要求衛星地球電臺之頻率使用應符合中華民國無線電頻率分配表或依無線電頻率使用管理辦法公告之頻率。

依照上述之說明內容，本計畫建議衛星地球電臺架設之流程如下：

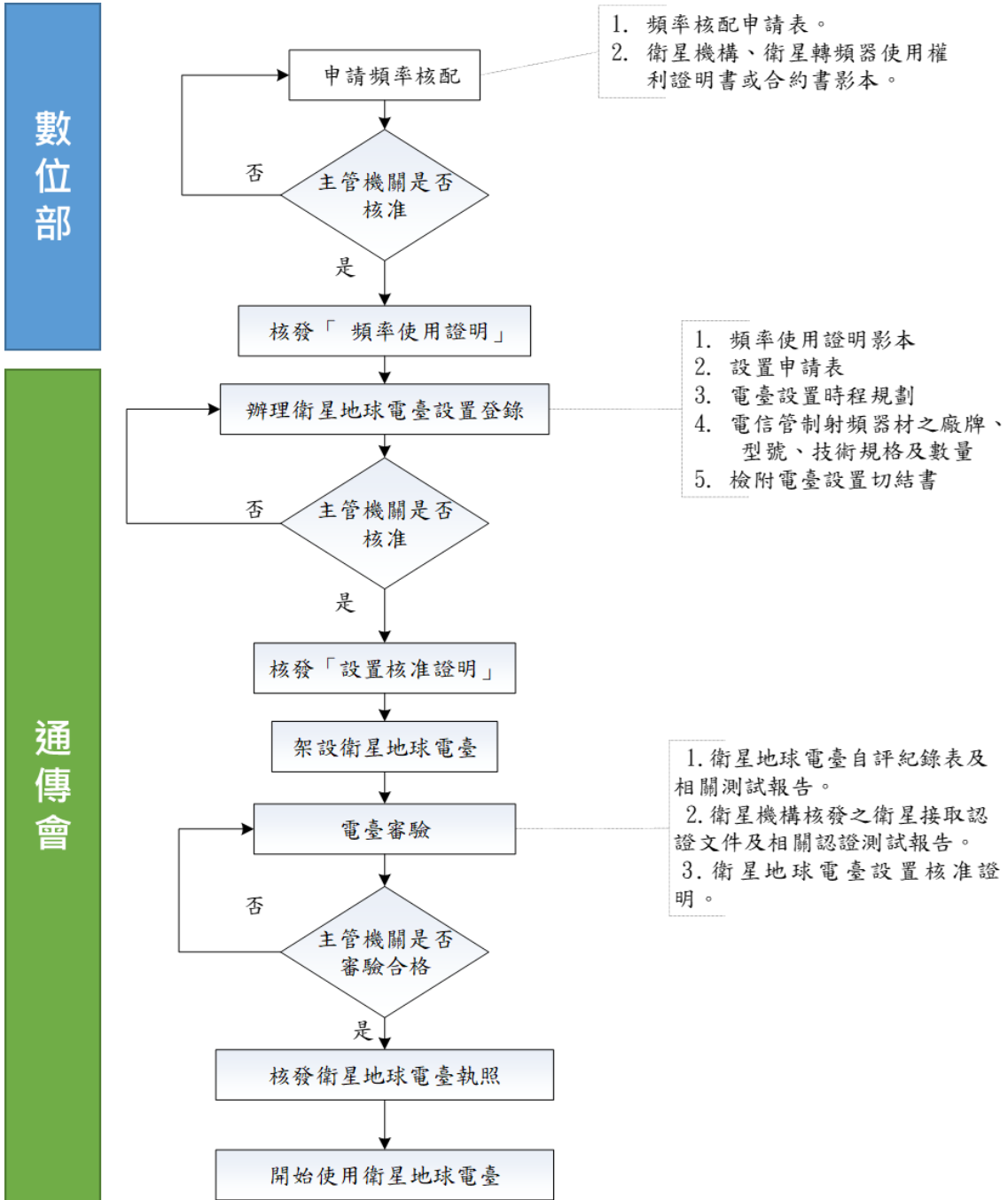


圖 7-1、申請地球電臺架設許可證及執照作業流程建議修正  
 資料來源：本計畫整理

### 第三節 小結

依照第五章之頻譜整備策略方案研析，C 頻段頻譜之既有使用者中，僅「第一類：自有衛星經營者、點對點微波通信業者」及「第二類：衛星服務提供者」得作為電信管理法第 61 條及行政程序法第 123 條及 126 條規定之補償對象，在目前頻譜整備策略方案中，主要為方案一（補償現有 FSS 使用者）、方案四（補償現有 FSS 使用者）及方案五（補償現有 FSS 使用者及補償固定點對點微波業者），必須補償第一類或第二類之 C 頻段頻譜既有使用者。補助之範圍以固定成本為主，如設備租金、人事費、資產折舊攤提、稅捐、規費及不可避免之電信業務轉播等。

而目前所列六個方案中，皆有加裝濾波器之措施，本計畫已參考「3.5 吉赫（GHz）頻段整備改善措施補助作業要點」，試擬「剩餘 C 頻段頻譜所應訂定之設備補助作業要點」之規範重點，包含：補助經費（預算）來源、申請資格、補助改善設施、申請補助期間、申請書應載明事項、申請案之審查程序、申請案經補助後受補助人應配合辦理事項等，供主管機關於未來確立頻譜整備策略方案，進行加裝濾波器補助時之補助作業要點參考。

在衛星電臺架設之流程修改建議中，須區分為數位部與通傳會之職權，就數位部而言，負責頻率申請審查與核發頻率使用證明；通傳會負責衛星地球電臺執照申設審查與執照發放。研究建議未來以電信管理法之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」為依據，修正申請地球電臺架設許可證及執照作業流程，以便利申請者參考。另應留意「衛星地球電臺設置使用管理辦法」，通傳會已於民國 111 年 7 月預告「衛星地球電臺設置使用管理辦法」部分條文修正草案，刪除「天線直徑小於三公尺之衛星地球電臺」僅須登錄電臺資料即可使用之規定，換言之，若未來正式公告新修正之「衛星地球電臺設置使用管理辦法」

版本，即表示在申請程序上，無論衛星地球電臺天線直徑是否小於三公尺，衛星地球電臺皆須申請頻率並取得「頻率使用證明」、完成衛星地球電臺登錄並取得「設置核准證明」後，始能進行衛星地球電臺架設，架設完成經審驗合格取得「衛星地球電臺執照」始得使用等，以符合法規規範。

## 第捌章 專案執行成果及建議事項

### 第一節 專案執行成果概述

本計畫執行期間，完成之工作項目說明如下。

#### 一、研析國際間對於 C band 重分配之發展趨勢

完成研析 ITU、3GPP 等國際電信組織與國際間先進國家 C 頻段頻譜整備政策與和諧共存策略發展 3 大工作項目研析，包含(1)完成國際組織(3GPP 及 ISO)與 5 國 C 頻段頻譜整備政策與和諧共存策略研析，包含頻段整備、干擾協調或禁制區設置及和諧共存措施等情形;(2)完成主要國家 FSS 共同頭端配套措施與和諧共存策略，包含國際間 3 國設置 FSS 共同頭端與和諧共存策略研析，包含設置建置規劃、地點選擇、經費執行等情形;(3)完成研析主要國家 5G 與飛航雷達高度計和諧共存策略，包含國際組織(3GPP 及 ISO)及 7 國 5G 與飛航雷達高度計和諧共存策略研析，包含頻段規劃、干擾協調或禁制區設置和諧共存措施情形。

#### 二、盤點我國 C 頻段既有使用情形

藉由通傳會民國 108-110 年度補助本中心辦理「3.5GHz 中頻段改善措施建置與潛在干擾評估及處理作業計畫」，盤點我國 C 頻段(3610-4200MHz)既有衛星固定通信業務、衛星廣播暨有線電視業務、衛星頻道供應或下鏈接收業務、點對點微波業者之衛星天線設置及用戶區域分布情形完成 3 大工作項目盤點，包含(1)完成我國 C 頻段既有使用業者盤點，包含 4 家衛星固定通信業務、64 家衛星廣播暨有線電視業務、163 家衛星頻道供應或下鏈接收業務使業者、2 家點對

點微波業者使用情形;(2)完成 FSS 目前所使用及分析潛在可能使用之衛星盤點作業，包含 16 顆涵蓋且落地我國之 C 頻段 FSS 衛星使用、7 顆涵蓋但未落地使用情形;(3)完成我國飛航雷達高度計之使用現況盤點作業，包含 7 家民用航空運輸業及 11 家普通航空業使用之型號、調變方式及搭配使用飛航器機型與抗干擾能力情形，及 3 款新型飛航雷達高度計(Honeywell ALA-52B 型及 Collins ALT4000 型、LRA-2100 型)原廠已提報飛管機關具備抗干擾能力，無須改裝。設備現況以 FMCW 調變居多，Pulsed 調變則已逐漸汰換，國內機型使用較少見僅 1 款(Honeywell RT-300)。主要以 Thales、Honeywell、Collins 為主要設備供應商。

### 三、研析並提出我國剩餘 C 頻段之頻譜整備建議

綜整不同利害關係人對於 C 頻段服務需求，提出四大構面設計並參考評估指標進行頻譜整備策略及整備方案優缺點、配套措施、釋出頻寬評估與所需時程等完成 3 大工作項目研析，包含(1)完成研析符合我國發展之頻譜整備策略，包含四大構面設計並參考評估指標進行頻譜整備策略研析及方案優缺點分析。三大類利害關係人分類，其中 C 頻段既有使用者以受影響程度高低區分，第一類為受影響程度最高;(2)完成評估適用於我國之可行頻譜整備方案，包含我國可能之頻譜整備方案配套措施、釋出頻寬評估及所需時程、經費研析;(3)完成研析 5G 基地臺對 4.2-4.4GHz 頻段之 3 款飛航雷達高度計影響，包含飛航雷達高度計室內、室外情境、模擬訊號與實際訊號及定性之差異研析及 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾測試(飛航雷達高度計同頻干擾)與 5G 基地臺主波干擾測試(飛航雷達高度計接收機阻塞)之干擾高度門檻與保護距離評估等實證量測。

#### 四、頻譜整備方案可行性評估

完成頻譜整備方案可行性評估 7 大工作項目包含(1)完成辦理座談會徵詢相關利害關係人對於規劃方案意見，包含 6 場座會及衛廣協會、6 家衛星上鏈經營、1 家公播業者等利害關係者訪談，廣納產/官/學各領域專家學者之意見，蒐集產業 C 頻段需求、我國 C 頻段剩餘頻譜整備方向與共同頭端評估與執行機制等意見交流討論;(2)完成頻譜整備可行性評估架構，可行性架構評估研析包含①整備工作、②頻譜使用效益、③對飛航雷達高度計的影響、④預估時程與⑤執行經費、⑥共同頭端建置項目等工作，以作為適合我國方案擇定的參據;(3)完成頻譜整備候選方案可行性評估，包含 6 方案中頻譜政策、財務效益、技術發展及政經環境等四大構面與細項參考評估指標之優缺點分析並利用質/量性指標評估頻譜整備方案可行性評估;(4)完成候選點評估程序，包含 4 項步驟頭端地點篩選程序規劃、56 處可能候選適用點，篩選出 13 處可行之頭端候選點、完成 10 處頭端候選點會勘作業、5 處頭端候選點量測作業;(5)遵循 TIA-942Tier3 等級 N+1 備援架構，完成包含網管維運監控中心(NOC)、機房基礎設施規劃、主備頭端天線場、主備頭端雙迴路專線架構、服務層級(SLA)目標及三層式資安防護架構，業者端雙迴路專線架構、設置訊號介接暨臨時播送運作區等共同頭端傳輸與介接架構等評估;(6)完成候選點地點程序，包含頭端地點驗證理論估算模型保護距離、商用行動基地臺及天線架設，驗證衛星地面接收天線接收 5G 訊號強度及是否干擾衛星接收評估，5 處(嘉義縣大埔鄉大埔段、臺東縣大武鄉、屏東縣潮州鎮、南投縣信義鄉、嘉義縣竹崎鄉)候選點干擾實測;(7)完成適用促進民間參與公共建設法可行性評估，包含共同接收頭端建置與營運模式，共同接收頭端財務模型評估及我國建置衛星共同頭端營運規劃。

## 五、5G 基地臺與飛航雷達高度計和諧共存驗證

本計畫依據我國公眾電信網路基地臺審驗技術規範中規定 5G 基地臺最大發射功率(5G 基地臺主波)限制值為 57 dBm/5 MHz 之規範並參考國際間研究 5G 中頻段基地臺可能造成飛航雷達高度計接收機過載、接收器靈敏度降低與錯誤高度報告等干擾情形，利用中華航空符合認證標準的檢測環境(LAB)進行實證研究量測，依序以 3 款飛航雷達高度計(ERT-530/540/550)設備，完成飛航雷達高度計維持正常操作情境下，5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾測試(飛航雷達高度計同頻)與 5G 基地臺主波干擾測試(飛航雷達高度計接收機阻塞)等實證量測評估，研析 5G 基地臺與飛航雷達高度計系統和諧共存所需之保護距離範圍及護衛頻帶，供主管機關施政參考。

## 六、共同接收頭端方案評估

參考國際設置共同接收頭端之國家(美國、加拿大與澳洲)候選點評估條件，及因應我國地狹人稠情形，共同頭端地點篩選程序將人口密度、地理位置、交通便利性等因素納入排除條件中進行候選合適地點篩選與評估，完成共同接收頭端為頻譜整備可行性評估之可能方案選項 4 大工作項目評估，包含(1)由 56 處適用處，歸納篩選 13 處進行共同頭端會勘、進一步以刀鋒邊緣模型估算及實際現場量測分析提出 5 處建議候選地點;(2)鑑於共同頭端地點選擇影響條件眾多且於不同時間背景下，評估要點重要程度可能不同，因此採以頭端地點評估要項，分級評分並累計加總之方式，評比各候選地點優劣綜合結果;(3)遵循國際 TIA-942 機房規範標準設計使共同接收頭端機電暨網路架構及機房基礎設施達到 Tier 3 等級 N+1 備援架構，運營管理服務層級(SLA) 99.95% 以上目標要求;(4)共同接收頭端建設及營運規劃與財

務模型評估等建議，依採購法或促參法相關規定都可有採購及決標法源，採購方式採「公開招標」方式進行，而決標的方法則用評定最優投資人的方式決標，供主管機關於中頻段剩餘頻譜整備之共同接收頭端方案施政參考。

## 七、研提頻譜整備方案之政策建議與法規調適

完成頻譜整備方案之政策建議與法規調適 2 大工作項目包含(1)完成研析頻譜整備方案之政策研析，包含過往頻譜政策與補償法規資料之中新二號衛星 (ST-2) 騰讓頻譜補償案例及頻譜整備方案之移頻補償研析包含補償對象、法源依據及移頻補償建議;(2)完成研提衛星地球電臺架設流程之修正與建議，包含衛星地球電臺架設流程研析，及衛星電臺架設之流程修正建議。

### 第二節 專案建議事項

#### 一、立即可行之建議

建議頻譜主管機關尚不用決定下一波 5G 頻譜整備方案。但是，可持續關注市場動態及頻譜需求之成長趨勢。如果在三年內，我國 5G 應用及用戶數快速成長，各家業者之頻譜需求增加，導致現有頻譜不敷使用，使頻譜主管機關需要釋出頻譜時，建議可選擇方案一。

依據 NCC 公眾電信網路基地臺審驗技術規範 5G 基地臺最大發射功率限制值 57 dBm/5MHz 與行動通信基地臺射頻設備技術規範(IS ALL) 5G 基地臺操作頻帶大於 200MHz 以上時，應有 40MHz 的間隔頻段，5G 基地臺帶外輻射限制值最大為-13 dBm/MHz，評估 5G 基地臺與飛航雷達高度計安全共存距離，本計畫經由實證量測結果，未來若整備釋出 3.57GHz~4.2 GHz 頻段給予行動通訊使用，建議以機場跑

道頭為中心半徑 1,000 公尺範圍設置保護區域，限建鄰近飛航雷達高度計操作頻段之 5G 基地臺(3.57~4.2 GHz)，並建議飛航主管機關協助國內民航機針對飛航雷達高度計接收系統，增加干擾改善措施，如新增帶通濾波器，以提升飛航安全。

## 二、中長期性建議

### 1. 頻譜整備方案建議：

中期性頻譜建議：頻譜主管機關根據當時的各項決策因素發展狀況，從方案一、四及五擇一採用。

(1). 方案一為可行之折衷選項，主要優點為保留了 ST-2 之使用，此顆衛星承載我國主要衛星廣播電視服務及有線電視之傳輸，也照顧到國家安全之需求。此方案可釋出 360 MHz 之專用頻譜，屆時如果有 3 家業者參與頻譜競標，平均每家業者可獲得 120 MHz 之頻譜，應可滿足其 5G 應用成長之需求。若頻譜需求於五年內顯著大增，且屆時 C 頻段 FSS 業者的使用量也呈下降趨勢，則可考慮使用方案五。該方案之財務表現為所有方案中最佳，不僅頻譜使用效率高，且釋出之頻段最大且最完整，因此可帶動多元垂直領域的發展，進而提升國民福祉。如果 5 年後真正需要使用 C 頻段衛星之需求已經降至相當低、政經環境已經可以接受此方案，採用方案五將會是我國 5G 頻譜開放之亮點。

(2). 方案四是所有方案中最易推行、反彈壓力最小之方案。此方案雖可降低 FSS 業者之反彈壓力，但也使得 5G 釋出之頻寬壓縮至 180 MHz，為六方案中最少的，在頻譜政策及財務效益的表現也最差。

長期性頻譜建議：頻譜主管機關可採用方案六。

- (1). 就頻譜政策面而言，本方案之頻譜規劃，可使我國 5G 頻譜與首波 5G 釋照連續，且減少不必要的護衛頻帶，大幅提高頻譜使用效率及效益。而本方案也規劃 200 MHz 之頻譜供 FSS 及微波鏈路使用，可照顧到我國唯一具控制權的衛星，其對於我國國家安全及發展之重要性。
- (2). 此外，建議頻譜主管機關持續關注 ITU WRC23、WRC27 大會相關頻譜規劃議題之討論與決議，例如衛星 C 頻段頻譜規劃、第 6 代行動通訊系統之發展、6 GHz 頻段供無線區域網路與行動通訊服務使用等。再考量我國行動寬頻與 C 頻段衛星應用的發展與頻譜需求，作為我國規劃中、長期整體頻譜規劃之參考。
- (3). 衛星通訊系統將 3 GHz 頻段規劃為太空對地球之下鏈通訊，將 6 GHz 頻段規劃為地球對太空之上鏈通訊。以 5G 頻譜整備而言，除了 3 GHz 頻段是最受關注之外，6 GHz 頻段也是候選頻段之一。第三代合作夥伴計畫(3GPP)已著手規劃 U6G (Upper 6G)頻段(即 6425-7125 MHz)，作為新的行動通信服務的頻段。此外，3 GHz 及 6 GHz 頻段配對之 FSS，若要規劃移至其他頻段如 Ku-band。針對下鏈之 11 GHz 頻段，也要進行詳細評估，因其涉及 LEO 衛星及 GEO 衛星同時使用，須考量可能產生的干擾。建議我國可持續掌握上述趨勢，以完善我國 5G 頻譜規劃。

## 2. 共同頭端設置評估建議

依本計畫篩選及分級評分方式建議積分排序靠前 5 地點為共同頭端優先選用地點。考量不同時空背景影響因素及新增選地點可能，建議依本計畫方式評估適宜性或變更評分比重方式，以快速遴選共同頭端設置地點。

## 參考文獻

### 一、 中文文獻

- [1] 台灣經濟研究院 (2020/08) 《因應政策調整或停用無線電頻率 所涉補償費用之鑑價評估委託研究》，頁 167-168。
- [2] 國家通訊傳播委員會. (2021). 行動寬頻專用電信網路 (4.8-4.9GHz) 政策諮詢文件. Retrieved from [https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/21041/54\\_45934\\_210413\\_1.pdf](https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/21041/54_45934_210413_1.pdf)
- [3] 可行性評估及先期規劃作業手冊及檢核表  
<https://ppp.mof.gov.tw/WWW/ref4.aspx?mid=8CDC76A1657676D2&oid=9AADAA260EF1AF49>
- [4] 侑瑋衛星, <http://www.cosatech.com.tw/>
- [5] 3GPP, Release 18, <https://www.3gpp.org/release18>
- [6] 地籍圖資網路便民服務系統, <https://easymap.land.moi.gov.tw/Home>
- [7] 臺灣地質資料整合查詢, <https://www.moeacgs.gov.tw/achi/>
- [8] 中華民國產物保險商業同業公會, <http://www.nlia.org.tw/>
- [9] 國家通訊傳播委員會 (2021) 《5G 釋照作業規劃及頻譜整備改善措施計畫》，頁 11
- [10] 交通部(2022) 《無線電頻率供應計劃》
- [11] 國家通訊傳播委員會 (2021) 行動寬頻專用電信網路 (4.8-4.9GHz) 政策諮詢文件. Retrieved from [https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/21041/54\\_45934\\_210413\\_1.pdf](https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/21041/54_45934_210413_1.pdf)
- [12] 中華電信 (2016), 中華電信衛星業務型錄中文版, <https://drive.google.com/file/d/1X4WRTsO6WJczIF-SChu-RqSB1D3tJK8U/view>
- [13] 台灣經濟研究院(2020), 《因應政策調整或停用無線電頻率所涉

補償費用之鑑價評估委託研究》，頁 173。

[14]法務部，促參法第 8 條，

[https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?pcode=D0070062  
&flno=8](https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?pcode=D0070062&flno=8)

[15]長江和記實業有限公司(2017), 3 英國達成協議收購 UK  
Broadband Limited,

[https://www.ckh.com.hk/tc/media/press\\_each.php?id=3142](https://www.ckh.com.hk/tc/media/press_each.php?id=3142)

[16]台灣經濟研究院 (2020/08) 《因應政策調整或停用無線電頻率 所  
涉補償費用之鑑價評估委託研究》。

## 二、英文文獻

[1] ITU (2016), WRC-15 Outcome and update,

[https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-  
Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2016/Aug-WBB-  
Iran/Wirelessbroadband/ICT%20wireless%20broadband%20roadmap  
-WRC-15%20Outcome%20and%20update.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2016/Aug-WBB-Iran/Wirelessbroadband/ICT%20wireless%20broadband%20roadmap-WRC-15%20Outcome%20and%20update.pdf)

[2] 3GPP, Release 18, <https://www.3gpp.org/release18>

[3] ACMA (2021), Australian Radiofrequency Spectrum Plan 2021,

[https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2021-  
05/Australian%20Radiofrequency%20Spectrum%20Plan%202021\\_In  
cluding%20general%20information\\_0.pdf](https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2021-05/Australian%20Radiofrequency%20Spectrum%20Plan%202021_Including%20general%20information_0.pdf)

[4] ACMA (2018), Auction summary-3.6 GHzband (2018),

[https://www.acma.gov.au/auction-summary-36-ghz-band-  
2018#background](https://www.acma.gov.au/auction-summary-36-ghz-band-2018#background)

[5] ACMA (2020), Planning options for the 3700-4200 MHz band –

consultation 22/2020, <https://www.acma.gov.au/consultations/2020->

- 07/planning-options-3700-4200-mhz-band-consultation-222020
- [6] CAA (2021), Potential Interference Risk to Radio Altimeters from 5G mobile Technology,  
<https://publicapps.caa.co.uk/modalapplication.aspx?catid=1&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=11061>
- [7] FCC (2020), Auction of flexible-use service licenses in the 3.7-3.98 GHz band for Next-generation wireless services,  
<https://www.federalregister.gov/documents/2020/08/28/2020-18804/auction-of-flexible-use-service-licenses-in-the-37-398-ghz-band-for-next-generation-wireless>
- [8] GSMA (2021), The GSMA at WRC-23,  
<https://www.gsma.com/spectrum/wrc-series/>
- [9] ICAO(2021), The compatibility study between 5G base stations and radio altimeters in Japan and update of the result of measurement campaign,  
[https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG11/WP/FSMP-WG11-WP30\\_5GJapan.docx](https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG11/WP/FSMP-WG11-WP30_5GJapan.docx)
- [10]IMDA(2019),Policy for fifth-generation(5G)mobile networks and services in singapore, <https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/5G-Second-Consultation-Decision.pdf?la=en>
- [11]ISED (2021), Consultation on a Policy and Licensing Framework for Spectrum in the 3800 MHz Band, <https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt->

[gst.nsf/eng/sf11757.html](https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11757.html)

- [12]ISED (2021), GL-10 - Interim Guideline for Licensing of Earth Stations in the Fixed-Satellite, Earth Exploration-Satellite and Space Research Services in the Frequency Bands 26.5-28.35 GHz and 37.5-40.0 GHz, <https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11513.html>
- [13]ISED (2021), SAB-002-21 – Moratorium on the Licensing of Earth Stations in the Frequency Bands 26.5-28.35 GHz and 37.5-40.0 GHz in Certain Areas, <https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11696.html>
- [14]ITU (2014), Recommendation ITU-R M.2059-0: Operational and technical characteristics and protection criteria of radio altimeters utilizing the band 4 200-4 400 MHz, <https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2059-0-201402-I/en>
- [15]ITU(2015), Sharing studies between International Mobile Telecommunication-Advanced systems and geostationary satellite networks in the fixed-satellite service in the 3 400-4 200 MHz and 4 500-4 800 MHz frequency bands in the WRC study cycle leading to WRC-15, <https://www.itu.int/pub/R-REP-S.2368-2015>
- [16]ITU-R (2021), ICAO position for ITU WRC-23, <https://www.itu.int/md/R19-WSHWRC23-C-0017>
- [17]MSIT confirms delay to 5G spectrum auction(2022), <https://www.commsupdate.com/articles/2022/02/17/msit-confirms-delay-to-5g-spectrum-auction/>
- [18]Ofcom (2016), Improving consumer access to mobile services at 3.6 to 3.8 GHz,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0035/91997/3-6-3-8ghz-consultation.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/91997/3-6-3-8ghz-consultation.pdf)

[19]Ofcom (2017), Improving consumer access to mobile services at 3.6 GHz to 3.8 GHz,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/107371/Consumer-access-3.6-3.8-GHz.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0019/107371/Consumer-access-3.6-3.8-GHz.pdf)

[20]Ofcom (2017), Update on 5G spectrum in the UK,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0021/97023/5G-update-08022017.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0021/97023/5G-update-08022017.pdf)

[21]Ofcom (2018), Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/130726/Award-of-the-700-MHz-and-3.6-3.8-GHz-spectrum-bands.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0019/130726/Award-of-the-700-MHz-and-3.6-3.8-GHz-spectrum-bands.pdf)

[22]Ofcom (2018), Enabling 5G in the UK,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf)

[23]Ofcom (2018), Enabling opportunities for innovation: Shared access to spectrum supporting mobile technology,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0022/130747/Enabling-opportunities-for-innovation.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/130747/Enabling-opportunities-for-innovation.pdf)

[24]Ofcom (2019), Enabling opportunities for innovation: Shared access to spectrum supporting mobile technology,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf)

[25]Ofcom (2019) , Shared Access Licence Guidance document,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf)

[26]Ofcom (2020), Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz Spectrum bands,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0020/192413/statement-award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0020/192413/statement-award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum.pdf)

[27]Ofcom (2020), Notice: In-band restriction zones around satellite earth stations in the 3.6-3.8GHz band,

[https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0027/206856/im-annex-restriction-zones.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0027/206856/im-annex-restriction-zones.pdf)

[28]Danso, A., Adomako, S., Lartey, T., Amankwah-Amoah, J., & Owusu-Yirenkyi, D. (2020). Stakeholder integration, environmental sustainability orientation and financial performance. *Journal of business research*, 119, 652-662.

[29]Erunkulu, O. O., Zungeru, A. M., Lebekwe, C. K., Mosalaosi, M., & Chuma, J. M. (2021). 5G mobile communication applications: a survey and comparison of use cases. *IEEE Access*, 9, 97251-97295.

[30]FCC. (2020). Auction 105: 3.5 GHz Band.

[31]FCC. (2021). Auction 107: 3.7 GHz Service.

[32]Frieden, R. (2020). The evolving 5G case study in United States unilateral spectrum planning and policy. *Telecommunications Policy*, 44(9), 102011.

[33]Massaro, M., & Beltrán, F. (2020). Will 5G lead to more spectrum sharing? Discussing recent developments of the LSA and the CBRS spectrum sharing frameworks. *Telecommunications Policy*, 44(7),

101973.

- [34] Mitchell, R. K., Van Buren III, H. J., Greenwood, M., & Freeman, R. E. (2015). Stakeholder inclusion and accounting for stakeholders. In: Wiley Online Library.
- [35] Rana, M. S., Prasad, R., Yoon, H., & Hwang, J. (2020). Opportunity cost of spectrum for mobile communications: Evaluation of spectrum prices in Bangladesh. *Telecommunications Policy*, 44(3), 101925.
- [36] Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, [http://imendarb.com/wp-content/uploads/2017/12/tia-942-imendarb.com\\_.pdf](http://imendarb.com/wp-content/uploads/2017/12/tia-942-imendarb.com_.pdf)
- [37] Wireless broadband and radio altimeter compatibility study Spectrum planning paper, JULY 2020, ACMA
- [38] Friis Transmission Equation, “[https://en.wikipedia.org/wiki/Friis\\_transmission\\_equation](https://en.wikipedia.org/wiki/Friis_transmission_equation)”
- [39] Free-space Path Loss, “[https://en.wikipedia.org/wiki/Free-space\\_path\\_loss](https://en.wikipedia.org/wiki/Free-space_path_loss)”
- [40] ITU-R P.452-16 (2015-07), “Prediction procedure for the evaluation of interference between stations on the surface of the Earth at frequencies above about 0.1 GHz”
- [41] ITU-R S.465-6, “Reference radiation pattern for earth station antennas in the fixed-satellite service for use in coordination and interference assessment in the frequency range from 2 to 31 GHz”
- [42] ITU-R P.526-15 (2019-10), “Propagation by diffraction”
- [43] ITU-R P.525.4 (2019-08), “Calculation of free-space attenuation”

### 三、日韓文文獻

- [1] 總務省 (2014), 電波政策ビジョン懇談会,  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/kenkyu/denpa\\_vision/index.html](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/denpa_vision/index.html)
- [2] 總務省 (2016), 電波政策 2020 懇談会,  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/kenkyu/denpa\\_2020/index.html](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/denpa_2020/index.html)
- [3] 總務省 (2018), 「電波有効利用成長戦略懇談会 報告書」及び  
意見募集の結果の公表, [https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban09\\_02000273.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000273.html)
- [4] 總務省 (2018), 「新世代モバイル通信システムの技術的条件」  
のうち「第5世代移動通信システム(5G)の技術的条件」,  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000567504.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000567504.pdf)
- [5] 總務省 (2019), 第5世代移動通信システムの導入のための特  
定基地局の開設計画の認定,  
[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000378.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000378.html)
- [6] 總務省(2021), 2021年資訊與通訊白波書,  
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/pdf/index.html>
- [7] KCA(2020), 주파수 정비(Clearing House)  
전담업무효율적추진방안 연구,  
주파수%20정비(Clearing%20House)%20전담업무%20효율적%20  
추진방안%20연구%20(4).pdf
- [8] MSIT(2019), 세계 최고 5G 강국 실현을 위한 5G+ 스펙트럼  
플랜,

<https://www.korea.kr/common/download.do?fileId=189089603&tblKey=GMN>

[9] MSIT(2020), 주파수 이용효율 개선을 위한 대역별 시범평가 실시,

<https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156398350>

[10]MSIT(2022), 20 Mhz폭 5G 주파수 경매의 최저경쟁가격은  
확정한 바 없음,

<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=115&mPid=111&pageIndex=&bbsSeqNo=86&nttSeqNo=3179856&searchOpt=ALL&search>

[11]MSIT(2022), SKT 주파수 추가 할당 요청 관련,

<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=115&mPid=111&bbsSeqNo=86&nttSeqNo=3179858>

[12]MSIT(2022), 과기정통부, 5 세대(5G)주파수(3.4~3.42GHz)추가  
공급

<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&pageIndex=&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3181755&searchOpt=ALL&searchTxt=>

[13]MSIT(2022), 국내 5 세대(5G) 이동통신 서비스로 인한  
전파고도계의 간섭 문제는 보고된 바 없음,

<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=115&mPid=111&pageIndex=&bbsSeqNo=86&nttSeqNo=3179855&searchOpt=ALL&search>

[14]MSIT(2022), 이동통신용 주파수(3.40-3.42GHz) 할당신청 접수  
결과,

<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&pageIndex=2&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3181865&searchOpt=ALL&searchTxt=>

[15]과학기술정보통신부(2019), 〈대한민국 주파수 전략 2019 수립〉,

<https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=02866726622715568&mediaCodeNo=257>

[16]과학기술정보통신부(2019), 제 1 차 민·관 합동 「5G+ 전략위원회」 개최,

<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=2045427>

[17]관계부처 합동(2021), 2021 년도 「5G+ 전략」 추진계획(안), [안건 1] 5G+ 전략 2021 년도 추진계획(안)\_공개(7).pdf

## 中英文名詞對照

縮寫	原文	中文
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作夥伴計畫
5G NR	5G New Radio	5G 新無線電
AAS	Active Antenna Systems	主動天線系統
ACMA	Australian Communication and Media Authority	澳洲通訊與媒體管理局
AFC	Automatic Frequency Control	自動頻率控制
AFNOR	Association Française de Normalisation	法國標準協會
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number	絕對射頻通道編號
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average model	差分整合移動平均自迴歸模型
AVSI	Aerospace Vehicle Systems Institute	飛航載具系統機構
AWL	Area Wide Local	區域型
BER	Bit Error Rate	位元錯誤率
BLT	Build Lease Transfer	建造-出租-移轉合約
BMA	Building Material Analysis	建築材料分析
BOO	Build Own Operate	建造-擁有-營運合約
BOOT	Build Own Operate Transfer	建造-擁有-營運-移轉合約
BOT	Build Operate Transfer	建造-營運-移轉合約
BPF	Band Pass Filter	帶通濾波器
BTL	Build Transfer Lease	建造-移轉-出租合約
BTO	Build Transfer Operate	建造-移轉-營運合約
CAA	Civil Aviation Authority	英國民用航空管理局
CAAC	Civil Aviation Administration of China	中國民用航空總局
CATR	Compact Antenna Test Range	縮距場天線量測系統
CBA	Cost-Benefit Analysis	成本效益分析
CBRS	Citizens Broadband Radio Service	民用寬頻無線電服務
CNR	Carrier to Noise Ratio	載波雜訊比
CRTC	Canadian Radio-television and Telecommunications Commission	加拿大廣播電視和電信委員會



縮寫	原文	中文
DFS	Dynamic Frequency Selection	動態頻率選擇
DS	Doppler Spread	都普勒擴展
EASA	European Union Aviation Safety Agency	歐盟航空安全總署
EIRP	Equivalent Isotropically Radiated Power	等效全向輻射功率
ESPZ	Earth Station Protection Zones	地球電臺保護區
FAA	Federal Aviation Administration	美國聯邦航空總署
FCC	Federal Communications Commission	美國聯邦通訊委員會
FR1	Frequency Range 1	第一型頻率範圍
FR2	Frequency Range 2	第二型頻率範圍
FSPL	Free Space Path Loss	自由空間路徑損失
FSS	Fixed Satellite Service	固定式衛星服務
FWA	Fixed Wireless Access	固定無線接取
GAA	General Authorized Access	一般許可接取使用者
GB	Guard Band	護衛頻帶
GEO	Geosynchronous Orbit	地球同步軌道
GSMA	Groupe Speciale Mobile Association	全球移動通信協會
GZ	Guard Zone	保護距離(區域)
ICAO	International Civil Aviation Organization	國際民航組織
IMDA	Ino-communications Media Development Authority	新加坡資訊通信媒體發展局
IMT	International Mobile Telecommunications	國際行動電信
IRD	Integrated Receiver Decoder	整合接收解碼器
ISED	Innovation, Science and Economic Development Canada	加拿大創新、科學與經濟發展部
ITU	International Telecommunication Union	國際電信聯合會
ITU-R	International Telecommunication Union Radiocommunication Sector	國際電信聯合會無線電通訊部門
KCA	Korea Communications Agency	韓國放送通信電波振興院
LEO	Low Earth Orbit	地球同步低軌道
LNA	Low Noise Amplifier	低雜訊放大器
LNB	Low Noise Block	低雜訊降頻器



縮寫	原文	中文
LoS	Line-of-Sight	可直視
LSA	Licensed Shared Access	執照共享接取
LSF	Large Scale Fading	大規模衰落
MDS	Multipath Delay Spread	多路徑延遲擴展
MEO	Medium Earth Orbit	地球同步中軌道
MER	Modulation Error Ratio	調變錯誤率
MNO	Mobile Network Operator	行動網路業者
MSO	Multiple-System Operator	多系統經營者
NTIA	National Telecommunications and Information Administration	美國商務部國家通訊與資訊管理單位
NB-IoT	Narrowband Internet of Things	窄頻物聯網
Ofcom	The Office of Communication	英國電信監理機關
ORAN	Open Radio Access Network	開放式無線接取網路
OT	Operate Transfer	營運—移轉合約
PAL	Priority Access Licensees	優先接取執照使用者
PFI	Private Finance Initiative	民間融資提案制度
PN	Private Network	專用網路
PPP	Public Private Partnership	公私協力夥伴關係
RA	Radio Altimeter	飛航雷達高度計
RALI	Radiocommunications Assignment and Licensing Instruction	無線電通訊分配和許可指導
RSA	Recognized Spectrum Access	核可頻譜接取
ROT	Rehabilitate Operate Transfer	更新-營運-移轉合約
RR	Radio Regulation	無線電規則
RT	Rent Transfer	出租—移轉合約
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics	非營利組織航空無線電技術委員會
SAS	Spectrum Access Servers	頻譜接取系統
SLA	Service-Level Agreement	服務層級
SNG	Satellite News Gathering	衛星新聞採集
SSF	Small Scale Fading	小規模衰落

縮寫	原文	中文
TDD	Time-Division Duplexing	分時雙工
TGOS	Taiwan Geospatial One Stop	內政部的地理資訊圖資站
UWB	Ultra-Wideband	超寬頻
VSAT	Very Small Aperture Terminal	小型衛星地面站
WBB	Wireless Broadband	無線寬頻
WBS	Wireless Broadband Service	無線寬頻服務



## 期中報告審查委員意見及回覆

本計畫期中報告，鈞部已於民國 111 年 11 月 07 日完成期中審查作業，相關審查意見與研究單位處理回覆說明如下表。

項次	審查意見	審查意見回覆
<b>一. 研析國際間對於 C band 重分配之發展趨勢</b>		
1.	(頁次5)第4段第1行本份研究報告不含「歐盟、芬蘭、瑞典、丹麥」。	感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第5頁)
2.	(頁次8)第3行請再確認 WRC 舉辦時程。	感謝委員指導，世界無線電通信大會 (WRC) 每四年一屆，由全體會員國代表討論和修訂制度規範，目前預計在2023年11月20至12月15日，於阿拉伯聯合大公國杜拜舉辦下屆 WRC-23大會。(如期中審查修訂報告第8頁)
3.	表 2-2 「信噪比 (I/N) 門檻值 (-6dB)」與(頁次19)執照業者並應確保匯聚功率對於遙測站臺接收器應符合干擾雜訊比 (interference to noise ratio)-6dB 之標準(二者有異)。	感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第14頁)
4.	表 2-1 「WRC-15 在 3300-3700MHz 頻段之調整決議」能否加入中華民國無線電頻率分配表。	感謝委員指導，已依審查意見加入我國無線電頻率分配表補充頻率分配規劃。(如期中審查修訂報告第9頁表2-1)
5.	(頁次11)「IMT-Advanced 系統與衛星使用相同頻率」，請確認是相同頻率或相鄰頻率。	感謝委員指導，已依審查意見修正標題為「IMT-Advanced 系統與衛星使用相鄰頻率」，此處指鄰頻情境下

項次	審查意見	審查意見回覆
		的保護距離。延續前一段說明同頻在不同情境的保護距離。(如期中審查修訂報告第11頁)
6.	(頁次14)第1段第4行請更新2022年Q2、Q3最新進度。	感謝委員指導，已依審查意見更新3GPP Release 17進度於報告。(如期中審查修訂報告第14頁)
7.	(頁次17)第2段第3行請確定固定微波業者移頻至何頻段。	感謝委員指導，已依審查意見補充資訊 FCC 未規範使用3.7-4.2 GHz 之固定微波業者移頻至特定頻段，目前可供固定微波服務頻段有5925-6425 MHz、6525-6875 MHz、6875-7125 MHz、10,700-11,700 MHz、17,700-18,300 MHz、19,300-19,700MHz 和21,200-23,600 MHz。(如期中審查修訂報告第20頁)
8.	(頁次25)第1段第6行請說明「第4個服務區」定義。	感謝委員指導，已依審查意見補充說明加拿大3.5 GHz 頻段採分區執照(tier 4)釋出，區分為172個地理區域，目的是增加頻譜使用之彈性。(如期中審查修訂報告第25頁)
9.	(頁次55)請說明是否移頻完畢?	感謝委員指導，經查詢IMDA 公開資料，未有相關資訊，將持續蒐集資料。
10.	圖2-28英國5G 頻譜整備圖與圖2-6不一致。	感謝委員指導，英國3.48-3.50 GHz 與3.58-3.68 GHz 由UK Broadband 提供固定無線寬頻服務，非屬行動通訊使

項次	審查意見	審查意見回覆
		用頻率，已修訂報告圖2-6。 (如期中審查修訂報告第32頁圖2-6及第34頁圖2-8)
11.	<p>錯漏字:</p> <p>(1) (頁次1)第2段第2行「3.57-3.61頻段」，缺少單位。</p> <p>(2) (頁次13)I/N 應為干擾雜訊比。</p> <p>(3) (頁次13)「inference」應為「interference」</p> <p>(4) (頁次19)「計有地球電臺」應為「既有」</p> <p>(5) (頁次19)power flux density 功率普密度?(翻譯文字請調整)</p> <p>(6) (頁次23)「Developemnt」應為「Development」</p> <p>(7) (頁次30)「Specgtrum」為錯字</p> <p>(8) (頁次52)「每個營運商對於FSS系統之總功率不得超過(overdrive)低雜訊放大器及低雜訊降頻器(LNA/LNB)」原文為「The total power (per operator) reaching the FSS System does not overdrive the LNA/LNB」(翻譯內容請調整)</p> <p>(9) (頁次57)「3400-3575MHz之分配」有漏字。</p> <p>(10)(頁次62)圖2-21似乎直接引用澳洲 ACMA 資料，但其</p>	<p>感謝委員指導，已修正相關錯漏字及翻譯內容：</p> <p>(1) 已補正單位。(如期中審查修訂報告第1頁)</p> <p>(2) 已修訂干擾雜訊比。(如期中審查修訂報告第14頁)</p> <p>(3) 已修訂為 interference。(如修期中審查修訂報告第19~20頁、第75~86頁)</p> <p>(4) 已修訂為既有地球電臺。(如期中審查修訂報告第19頁)</p> <p>(5) 已修訂為功率通量密度。(如期中審查修訂報告第19~20頁、第78~85頁)</p> <p>(6) 已修訂為 Development。(如期中審查修訂報告第23頁)</p> <p>(7) 已修訂為 Spectrum。(如期中審查修訂報告第30頁)</p> <p>(8) 已參照國家教育研究院學術名詞修訂翻譯文。(如期中審查修訂報告第52頁)</p> <p>(9) 已修訂補漏字。(如期中審查修訂報告第57頁)</p> <p>(10)已修訂 Regional 更新圖2-</p>

項次	審查意見	審查意見回覆
	<p>中「Regional」誤拼為「Rdgonal」</p> <p>(11)(頁次80)「僅管」應為「儘管」</p> <p>(12)(頁次83)「終端用戶隨機位於機場附近去都會區大型基地臺的服務區域的動態情況，僅對基地臺使用主動天線系統和非主動天線系統。」原文為「A dynamic case where multiple UEs are randomly located in the service area of a macro suburban BS near an airport, using both Active Antenna Systems (AAS) and non-AAS for the BS only (not the UEs)」(翻譯內容請調整)</p> <p>(13)((頁次84)「天線仰角方向造成干擾」此外，澳洲的報告強調 beamforming AAS antenna 的 out of band pattern 會 un-correlated(翻譯內容請調整)</p> <p>(14)(頁次84)「假設射頻濾波器對於飛航無線高度計的影響:假設的射頻濾波器特性可能影響飛航雷達高度計過載」</p> <p>(15)(頁次85)「防此」應為「防止」</p> <p>(16)表2-18澳洲「設置4個星地球電臺」，有漏字及與表2-</p>	<p>21。(如期中審查修訂報告第62頁)</p> <p>(11)已修訂為儘管。(如期中審查修訂報告第80頁)</p> <p>(12)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第83頁)</p> <p>(13)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第84頁)</p> <p>(14)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第84頁)</p> <p>(15)已修訂為防止。(如期中審查修訂報告第85頁)</p> <p>(16)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第87頁表2-18)</p>

項次	審查意見	審查意見回覆
	19不一致。	
<b>二. 盤點我國 C 頻段既有使用情形</b>		
1.	(頁次107)中視公司之環島點對點微波鏈路，其傳輸內容為中視之節目或4家無線電視台的節目？	感謝委員指導，中視公司 C 頻段環島點對點微波鏈路，主要為傳輸該公司之無線廣播電視節目。(如期中審查修訂報告第108頁)
2.	(頁次117)請於期末報告加入110年廣電傳播事業整體產值及營收資訊。	感謝委員指導，計畫團隊將持續研蒐通傳會業者登載之廣電傳播整體產值及營收資訊，並於期末報告呈現。
3.	(頁次149)請說明目前7個尚未落地潛在衛星進入我國提供FSS服務的研析進度。	感謝委員指導，目前研析為最新7個涵蓋但未落地我國使用之衛星運作資訊。本計畫團隊將持續關注世界衛星運作網站資訊，透過業者訪談或座談會方式了解其7顆尚未落地潛在衛星之運作服務情形，若有更新將於期末報告呈現。
4.	(頁次152)多數機型標示之中心頻率範圍為4300±15 MHz，但Honeywell ALA-52B 標示中心頻率範圍為4235~4365 MHz，相當於4300±65 MHz，而其效能指標與其他廠牌並無顯著差異，中心頻率範圍是否正確？	感謝委員指導，經確認 ALA-52B 規格及業者調查回覆資訊，此型飛航雷達高度計屬新款設備設計，其頻率範圍均符合國際標準頻段區間，屬合理頻率範圍。(如期中審查修訂報告第128頁表3-15)
5.	錯漏字： (1) (頁次100)表3-5項次2，「Taiwane」應為誤植 (2) (頁次107)表3-7項次2，接收頻率3960應為3690(參考圖3-6)	感謝委員指導，已修正相關錯漏字： (17)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第101頁表3-5) (18)已修訂更新。(如期中審

項次	審查意見	審查意見回覆
	(3) (頁次153)最大發射功率單位寫為 Mw 應改為 mW。 (4) (頁次155) 漢翔航空高度接收範圍:-20b to +2500ft，應為錯誤(b 應為多餘)。	查修訂報告第108頁表3-7) (19)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第129頁表3-15) (20)已修訂更新。(如期中審查修訂報告第131頁表3-16)
<b>三. 研析並提出我國剩餘 C 頻段之頻譜整備之建議</b>		
1.	頁次161 CBRS 頻帶3.35 - 3.7GHz，與圖4-4和頁次222之說明不一致。	感謝委員指導，已依審查意見增加補充 CBRS 成熟度說明。(如期中審查修訂報告第200頁)
2.	(頁次167)圖4-7 UK 5G 頻段與第2段第1行敘述不符。	感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第143頁)
3.	(頁次189)建議在表格後再附一張六個方案的圖。	感謝委員指導，已依審查意見加入六個方案圖示。(如期中審查修訂報告第165頁圖4-21)
4.	IS2051規定的不必要發射限制值的訊號功率-13 dBm，此值似與5G 基地臺發射功率(50 dBm/MHz)表4-3有相當之差異。	感謝委員指導，IS2051規定之-13dBm 為不必要發射限制值(帶外功率限制)與表4-3規範50.01dBm/MHz 為主波頻段功率發射限制值(EIRP)，規範頻率限制不同。
5.	圖4-14與圖5-4一樣，5G 應為3500MHz 與28 GHz。	感謝委員指導，原圖4-14及說明為誤繕重複置放，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第157頁)
6.	ST-2為我國唯一有控制權的同步軌道通訊衛星，對國內使用者，包含經濟部工業局補助開	感謝委員指導，本計畫研究團隊了解 ST-2對我國通訊的重要性，評估各候選方案時

項次	審查意見	審查意見回覆
	發衛星通訊設備的廠商為重要的測試平台，同時也有多方政府單位使用者。ST-2是否提前除役對以上團體的影響必須列入考量。同時也必須評估中華電信對同步軌道通訊衛星是否有替代方案。同步軌道頻率及軌道位置為 ITU 透過多年申請過程才能夠取得，我國又因為非 ITU 成員所以無法自行申請，ST-2因此取得不易。	將會列入考慮。(如期中審查修訂報告第152頁~第208頁)
7.	錯漏字： (1). (頁次172)IS2051規定的不必要發射限制值「得」，應為「的」	感謝委員指導，已修正相關錯漏字： (1). 感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第148頁)
<b>四. 頻譜整備方案可行性評估</b>		
1.	共同頭端費用部分： (1) 費用單位請統一 (2) 表 5-8 ，請分為 OPEX 及 CAPEX	感謝委員指導，已依審查意見修訂 (1). 費用單位統一調整為「仟元」。(如期中審查修訂報告第185頁~第243頁) (2). 表5-8以 OPEX 及 CAPEX 表示。(如期中審查修訂報告第190頁)
2.	估算政府預期收益，建議要做敏感性分析。	感謝委員指導，已依審查意見加入拍賣價金遞減率( $\alpha=20\%$ 及 $40\%$ )等分析。(如期中審查修訂報告第185頁~第207頁)
3.	(頁次221)「共同頭端要容納所有業者的轉頻器，目前成熟度偏低...」，請補充說明理由。	感謝委員指導，已依審查意見增加補充共同頭端技術發展成熟度說明。(如期中審查

項次	審查意見	審查意見回覆
		修訂報告第199頁)
4.	(頁次222)有關 CBRS 成熟度部分，建議補充說明生態系統成熟度及其他國家發展現況。	感謝委員指導，已依審查意見增加補充 CBRS 成熟度說明。(如期中審查修訂報告第200~201頁)
5.	有關部分頻譜整備所需時程為一年，是否過於樂觀，請研究團隊進行研析。	感謝委員指導，已依審查意見修正頻譜整備所需時程將1年修正為「2~3年」。(如期中審查修訂報告第208頁表5-19)
6.	共同衛星天線場規劃部分，請補充說明共同頭端與業者的責任分界點。	感謝委員指導，已依審查意見補充責任分界點說明。(如期中審查修訂報告第246頁)
7.	報告中描述建製共用地面站的國家大多地廣人稀，與台灣人口密度比較相近的國家如：日本、韓國、新加坡未採取此政策。請說明在台灣建置共用地面站的必要性。	感謝委員指導，本計畫共同接收頭端為頻譜整備可行性評估之可能方案選項之一。因應我國地狹人稠情形，共同頭端地點篩選程序已將人口密度、地理位置、交通便利性等因素納入排除條件中進行候選合適地點篩選與評估。關於我國建置共同接收頭端必要性議題，因涉及頻譜移頻或共享頻譜，方案除須配合國家中長期頻譜整備規劃外，尚須配合產業發展策略及通訊業者頻段需求等，本計畫團隊將持續藉由座談會方式收集產官學之各界意見，並於期末報告提出初步建議，供主管機關施政參考。

項次	審查意見	審查意見回覆
8.	共用地面站應考慮地形對衛星訊號的屏蔽效應。一般與仰角30度以下的衛星進行通訊較為困難，應列入地面站位置評估參數。	感謝委員指導，本計畫已將衛星接收仰角小於30度以下之情形列入共用地面站量測規劃評估內容。(如期中審查修訂報告第254頁~第256頁)
9.	烏俄戰爭凸顯通訊韌性的重要性。設立共用地面站必須考慮將衛星通訊功能集聚於幾個據點對戰爭時可存活度及對外通訊韌性的影響。	感謝委員指導，本計畫共同接收頭端主要為商業衛星接收發射用途使用。考量戰時若有助提升國家對外通訊韌性度需求，必要時可配合國家需求做為強化我國對外通訊網路韌性之利用。
10.	衛星共同接收頭端預計建置二處，採互相備援方式，估計一處建設費用約10億元，整體共同接收頭端網管中心(NOC)及機房設施維運團隊將初步擬規劃50人員額團隊編制，設置3班輪值人員網管監控及管理各設備維運。此處整體係指單一或二處頭端?衍生費用之負擔是否有建議方案。	感謝委員指導，已依審查意見補充說明本計畫衛星共同接收頭端採2處互相異地備援機制運作，建置費用與維運團隊員額皆包含主備援頭端規劃進行預估。本計畫團隊經由交流訪談既有衛星通信業者頭端營運管理經驗，初步規劃50人員額團隊編制，設置共同接收頭端2處異地備援維運團隊包含衛星頻道管理、衛星天線維運、機房設備與系統維運及全年24小時3班制輪值維運中心等功能性編制負責設備維運及營運管。(如期中審查修訂報告第249頁-第250頁)
11.	除了財務效益以外，是否有更好的方式來選出頻譜整備方案。	感謝委員指導，本計畫團隊將於期末報告時根據另外三個指標，頻譜政策、技術發展及政經環境進行綜合評估

項次	審查意見	審查意見回覆
		提出合適的建議方案。
12.	目前有在嘉義大埔鄉大埔段進行干擾量測，由於該場地接近曾文水庫，請問環評結果為何？	感謝委員指導，本計畫未包含候選地點執行環境影響評估工作，嘉義大埔鄉大埔段候選點初步研析位於水源保護區內涉及環境評估議題，依據環保署第一階段環評時程評估至少約需12至18個月。本計畫建議主管機關若確認採用頭端方案後，並擇定此候選地點，應向環保署提出環評申請，辦理環境影響評估。
13.	錯漏字： (1) (頁次225)表5-16雍塞應為壅塞 (2) (頁次280)(頁次329) CNR 應為 Carrier to Noise Ratio	感謝委員指導，已修正相關錯漏字： (1) 感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第203頁) (2) 感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第257頁，第306頁)
<b>五. 研提頻譜整備方案之政策建議與法規調適</b>		
1.	衛星地球電臺之天線直徑小於3公尺者，是否需要頻率核配？是否符合電信管理法對頻率使用之規定？請再加強研析並於期末報告中提出。	感謝委員指導，針對「衛星地球電臺之天線直徑小於3公尺，是否符合電信管理法對頻率使用規定」，將於期末報告中研析並提出建議，詳見報告 P370、374-375。
2.	錯漏字： (1) (頁次329)BLT 與 BTL 之 L 是否應為 Lease。 (2) (頁次329-331)英文縮寫第	感謝委員指導，已修正相關錯漏字： (1) 感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂

項次	審查意見	審查意見回覆
	一個字必須大寫。	報告第264頁，第306頁) (2) 感謝委員指導，已修正誤繕。(如期中審查修訂報告第306頁~第309頁)
<b>六. 其他建議</b>		
1.	部分資料建議放附錄，如圖3-14~3-36	感謝委員指導，已依審查意見調整。(如期中審查修訂報告第352頁~第377頁)
2.	適當地方請補充說明亞太地區的 C-band allocation	感謝委員指導，蒐集亞太地區的 C-band 頻率核配狀況，並補充於期末報告中。
3.	建議增加摘要，對報告內容做提綱挈領之說明	感謝委員指導，摘要提綱挈領將整理於期末報告呈現。
4.	Power flux density 一般翻譯為功率通量密度，報告中譯為功率普密度，不知是否有依據	感謝委員指導，已依審查意見統一翻譯為功率通量密度。
5.	文內多處提及 NCC 或通傳會，是否因應業務調整做相應之修正	感謝委員指導，已依審查意見，修訂引用資料及業務調整時間序相應之處。
6.	建議報告中公尺之英文統一寫為 m(小寫)，以免與百萬(M)混淆。	感謝委員指導，已修正誤繕，統一為 m(小寫)。(如期中審查修訂報告第19頁~第20頁)
7.	建議將剩餘兩場座談會意見納入期末報告中。	感謝委員指導，剩餘兩場座談會預計於11月底及12月初辦理，相關意見將依據審查意見建議整理於期末報告中。

## 期末報告審查委員意見及回覆

本計畫期末報告，鈞部已於民國 112 年 3 月 08 日完成期末審查作業，相關審查意見與研究單位處理回覆說明如下表。

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
一、委員意見：			
委員一：曾文方			
1	p.21	圖 2-2 是 Releases17，但參考資料又是 Rleases18 會令讀者混淆。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 21 頁)
2	p.100	表有關保護區範圍，建議補充 5G 基地台最大功率。	感謝委員意見，各國 5G 基地臺最大功率限制 (EIRP)已說明於表 4-3。(如期末審查修訂報告第 155 頁)
3	p.199 ~201	是否補充其他先進國家已釋出之行動通信頻譜(另須包含每個國家的 MNO 數量)，頻譜需求分析部分結論？(夠還是不夠?)	感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 200 頁)，補充內容如下：「根據第貳章第一節資料及相關文獻，世界上先進國家已釋出之 5G 行動通信頻譜及獲得執照的 MNO 數量如下：英國釋出 270 MHz，共 4 家 MNO；德國釋出 300 MHz，共 4 家 MNO；法國釋出 310 MHz，共 4 家 MNO；日本釋出 500 MHz，共 4 家 MNO；韓國釋出 280

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
			MHz，共 3 家 MNO。所釋出頻譜大小和 MNO 家數，大致上和我國第一波 5G 釋照結果相當類似。大部份行動用戶使用 4G 網路，即可滿足應用上的需求，使得 5G 用戶數成長不如預期，因此我國 5G 第一波釋照所釋出的頻譜，短期內應該足夠。」
4	p.222	為何方案四頻譜規劃複雜？還是直接寫頻譜使用效益差？	感謝委員意見，已補充說明表 5-17。(如期末審查修訂報告第 221 頁)，補充說明如表 5-17 之「頻譜規劃複雜度高且頻譜使用效益低」。頻譜規劃複雜度高的原因，為此方案需要決定保留多少頻寬供 FSS 使用、那些通道要保留。
5	p.224	方案 6，ST2 使用執照到期時間？2~3 年是否足夠？	感謝委員意見，已補充說明表 5-18。(如期末審查修訂報告第 222-223 頁)，補充內容如表 5-18 之 ST-2 使用執照預計 118 年到期，考量方案 5 及 6 所需之頻譜整備工作類似，故修正頻譜整備時程為 3~5 年。
6		方案規劃應加入行動通信者意見(對於共享其實是抗拒的)(p.232 其實	感謝委員意見，本研究有將行動通信者對共享頻譜方案較不贊同之意見列入

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
		行動業者與衛廣業者皆認為共享方案不可行)	考慮，特別是中長期方案，主要是以各服務頻譜不共用為主，如方案 1, 5 及 6。
7	p.249	請強化三年內對頻譜無急迫且大量的需求論述(數據用量預估微幅上漲??)	感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 249 頁~250 頁)，補充內容如下：將「可看出三年內對數據用量的需求呈微幅上漲的趨勢，對頻譜並無急迫且大量的需求」補充修正為「可看出三年內對數據用量的需求呈線性上升的趨勢，但因 5G 用戶的滲透率至 2022 年底仍低於 30%，且用戶數成長趨勢緩慢。此外，數據用量也可由免執照頻譜的 Wi-Fi 網路提供。特別是我國規劃 5925~6425 MHz 共 500 MHz 可供 Wi-Fi 6E 使用，提供用戶無線數據之傳輸，因此對 5G 頻譜並無急迫且大量的需求。」
8	p.260	表 6-1 執行結果”干擾既有使用者?”	感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 260 頁)，補充內容如下：如表 6-1 說明本計畫各候選地點於計畫期間執行情況。部份候選地點無法施行實地量測之考量為

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
			干擾量測作業時對既有使用者有干擾疑慮。故此將修正執行結果為『鄰近有FSS既有使用者實地量測可能產生干擾。』
9	附錄九的圖，建議加入說明。		感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 492-551 頁)
<b>委員二：沈信雄</b>			
1	C 頻段之衛星下鏈頻率若要遷移至 Ka、Ku Band，可能與 LEO 衛星系統搶頻率，故建議考量因素增加未來 LEO 系統發展觀察。		感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 383 頁)，將持續觀察未來 LEO 系統發展情形。
2	p.168	本次測試預設基地台之發射功率為何？基地台數量為何？	感謝委員意見，預設基地臺之發射功率為 57dBm/5MHz，基地臺數量為單一基地臺站臺評估計算。(如期末審查修訂報告第 162 頁)
3	p.479	圖 1 與圖 5、圖 2 與圖 6、圖 3 與圖 7、圖 4 與圖 8 之量測差異為何？	感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 491-507 頁)，補充內容如下： 1、圖 1 與圖 5 對照報告之附錄圖 9-7 與附錄圖 9-11，差異處為不同護衛頻帶之高度實測結果。詳如

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
			<p>附錄圖 9-7，5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz);附錄圖 9-11，5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)。</p> <p>2、圖 2 與圖 6 對照報告之附錄圖 9-8 與附錄圖 9-12，差異處為不同護衛頻帶誤差百分比實測結果。詳如附錄圖 9-8，5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之誤差量圖(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz);附錄圖 9-12，5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之誤差量圖(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)。</p> <p>3、圖 3 與圖 7 對照報告之附錄圖 9-9 與附錄圖 9-13，差異處為不同護衛頻帶之高度實測結果。詳如附錄圖 9-9，5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖(4.4GHz 以上之護衛頻帶</p>

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
			<p>100、200、300MHz);附錄圖 9-13, 5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)。</p> <p>4、圖 4 與圖 8 對照報告之附錄圖 9-10 與附錄圖 9-14, 差異處為不同護衛頻帶誤差百分比實測結果。詳如附錄圖 9-10, 5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之誤差量圖(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz);附錄圖 9-14, 5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)之誤差量圖(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)。</p>
4	<p>基於列原因, 建議委辦單位應綜整考量 3GHz 頻段、6GHz 頻段、11GHz 頻段, 同時進行頻譜規劃:</p> <p>(1). 3GHz 頻段、6GHz 頻段為 C-Band 衛星之上下鏈頻段, 且皆為行動通信之可能頻段。</p> <p>(2). 3GHz 頻段、11GHz</p>		<p>感謝委員意見, 已補充說明。(如期末審查修訂報告第 383 頁), 補充內容如下: 「衛星通訊系統將 3 GHz 頻段規劃為太空對地球之下鏈通訊, 將 6 GHz 頻段規劃為地球對太空之上鏈通訊。以 5G 頻譜整備而言, 除了 3 GHz 頻段是最受關注之外, 6 GHz 頻段也是候選頻段之一。第三代合作夥伴計畫</p>

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
		<p>频段同為衛星下鏈频段，惟11GHz 频段尚涉 LEO 衛星及 GEO 衛星同時使用。</p>	<p>(3GPP)已著手規劃 U6G (Upper 6G) 频段(即 6425-7125 MHz)，作為新的行動通信服務的频段。3 GHz 及 6 GHz 频段配對之 FSS，若要規劃移至其他频段如 Ku-band。針對下鏈之 11 GHz 频段，也要進行詳細評估，因其涉及 LEO 衛星及 GEO 衛星同時使用，須考量可能產生的干擾。建議我國可持續掌握上述趨勢，以完善我國 5G 頻譜規劃」。</p>
5		<p>請承辦單位於本案結束後持續注意各國關於雷達高度計之測試結果，並隨時通知委辦單位。</p>	<p>遵照辦理，本研究計畫結束後將持續關注各國雷達高度計相關測試資訊，並隨時轉知委辦單位。</p>
6		<p>建議委辦單位應邀集航空公司、民航局及相關機關公開說明本案之測試結果，以廣集意見並及早消除雷達高度計之疑慮。</p>	<p>遵照辦理，將於4月中下旬辦理一場次雷達高度計測試結果說明會。</p>
<b>委員三：張起維</b>			
1	p.3	<p>中華電信是否有取代 ST-2 的計畫?是否有意預留頻率?</p>	<p>感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 151-152 頁)</p>

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
2	p.17 , 18	「十公里」應以阿拉伯數字表達，以維持文中數字一致性。	感謝委員意見，已修正文字為「10 公里」。(如期末審查修訂報告第 17-18 頁)
3	p.29	Typo: 「 Star One 」	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 29 頁)
4	p.47	「500m×500m」應以乘號取代「x」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 46 頁)
5	p.58 , 59	「BPF」、「MNOs」縮寫應定義。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 58 頁)
6	p.85	「PFD」為縮寫，應大寫。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 85 頁)
7	p.100	「PN」、「FWA」縮寫應定義。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 99 頁)
8	p.115 , 116	極化縮寫應定義。左旋極化及右旋極化通用縮寫為「LHCP」及「RHCP」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 114-115 頁)
9	p.130	Typo: 「Medium Earth Orbit」、「Low Earth Orbit」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 128-129 頁，第 395-396 頁)

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
10	p.147	通訊的「Space Station」指的是「太空電台」，不是「太空站」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 146 頁)
11	p.152	應列出 ST-2 發射日期、預計壽命、是否有替代、取代計畫? 請引用後續說明。	感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第 150-151 頁)，補充內容如下：「ST-2 發射日期為民國 100 年，使用執照至民國 118 年」，「截至目前為止，中華電信現正規劃與新加坡電信合作，共同投資發射 ST-X 衛星，以取代 ST-2 衛星，預計民國 115 年開始籌建。」
12	p.163	公式(3)應加入接收器衰減(receiver loss)。	感謝委員意見，已補充說明。 <i>Pr</i> 為加上饋線損耗後，進入接收端接收訊號功率。(如期末審查修訂報告第 161-162 頁)
13	p.176-179	考量到分貝單位，「dBm/Channel Power」是指「dBm-Chanel Power」還是「dBm of Channel Power」?	感謝委員意見，已補充說明。「dBm/Channel Power」係為是 dBm of Channel Power」，英文描述修正為 dBm(Channel Power)。(如期末審查修訂報告第 174-177 頁)

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
14	p.200	圖 5-2、5-3 解析度不佳，字看不清楚。	感謝委員意見，已修正圖 5-2 及圖 5-3。(如期末審查修訂報告第 198 頁)
15	p.217	「Ran」是否是縮寫？若是應定義並全大寫。	感謝委員意見，已修正定義及全大寫。(如期末審查修訂報告第 216 頁及 396 頁)
16	p.251	ARIMA 縮寫應定義。	感謝委員意見，已修正縮寫及定義。(如期末審查修訂報告第 250 頁及 394 頁)
17	p.274	圖 6-9 解析度不佳，字看不清楚。	感謝委員意見，已修正圖 6-9 之解析度。(如期末審查修訂報告第 275 頁)
<b>委員四：王煌城</b>			
1	(例)p.162 與 p.163 p.166	英文逗號位置不恰當： Adjacent Channel Leakage Ratio, ACLR、 Multipath Delay Spread, MDS、 Doppler Spread, DS、 European Aviation Safety Agency, EASA、 Civil Aviation Administration of China, CAAC、 Association Francaise de Normalisation, AFNOR 等。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 160-161 頁及第 164 頁等處)

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
2	p.83	第 1 行 Out-to-Band Interference 應為 Out-of-Band Interference。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 82 頁)
3	p.92	第 4 行旁波辦，應為旁波辦。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 90 頁)
4	p.163	方程式(3)、(4)編號規則不清楚，似無(1)與(2)，且與 298 頁編號方式不一致，以章為編號依據。	感謝委員意見，已修正方程式編號(4-1)(4-2)、(5-1)、(6-1)(6-2)(6-3)。(如期末審查修訂報告第 161-162 頁、第 201 頁、第 299-301 頁、第 349-350 頁)
5	p.172、173	表 4-10、4-12，Flase 應為 False;表 4-12 下方 Puled 應為 Pulsed。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 170-171 頁)
6	數處	ST-2 運作年限/屆期，部分地方寫為 2029 年，部分地方寫為 2030 年。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 240-241 頁等處)
7	p.232	議題二，其下之敘述為規劃 5 個 C 頻段頻譜整備方案與相關說明，此與其他地方之敘述(6 方案)不一致。	感謝委員意見，本專案計畫原規劃 5 個頻譜整備方案，並於第二、三場座談會提出討論，故研究報告之第二、三場座談會執行說明僅列出 5 個頻譜整備方案，特此說明。

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
8	p.234	6.之下，與會者建議：共同接收頭端之設置，注意訊號傳輸延遲問題，以不超過5秒為佳。針對此點期末報告書內似未加以回應。	感謝委員意見，已補充說明。(如期末審查修訂報告第232-233頁)
9	p.241	最後一段，認為有共同接收頭端之「必」，後方應加”要”。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第240頁)
10	p.242	4.之上，微波「金」鏈路有其存「再」之必要性，前者似為贅字，後者應改為「在」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第240頁)
11	p.259	圖6-3，與其下文字，地「藉」應改為地「籍」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第259頁)
12	p.262	圖6-4，「法令行性」應改為「法令可行性」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第262頁)
13	p.265	圖6-5，二處「有償撥用」之一應改為「無償撥用」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第265頁)
14	p.268~269、271、279	圖6-7、圖6-8、圖6-9，流程圖使用之符號不符常規，建議參考373頁圖7-1修改。	感謝委員意見，已修正圖6-7、圖6-8、圖6-9之解析度及調整其流程圖。(如期末審查修訂報告第267-274頁)

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
15	p.270	3(a)最後，完成後直接進入步驟8，但似乎沒有此步驟。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第270頁)
16	p.276	第六黑點，一千五百公尺以，後面應加「上」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第277頁)
17	p.283	倒數第三行，土木「機」師，似應土木「技」師。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第285頁)
18	p.289	表6-11項次4，每一座天線場應改為每一處天線;此表中之經費預估以每一處頭端機房為標準，但最後三項似乎以二處為預估標準。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第289-290頁)
19	p.300	路徑損失 $A_d$ 公式，所列三個公式似在所引用參考文獻ITU-R p.526-15中找不到，是否團隊自行推導?	感謝委員意見，已補充三個條件式公式引用及工具推導結果之參考來源補述。(如期末審查修訂報告第301頁參考文獻[122])
20	p.305	第一黑點，「防」礙交通應改「妨」礙交通。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第306頁)
21	p.321	(四)，「陵」線應改為「稜」線。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第321頁)

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
22	p.336	表 6-25，第三欄預估經費「新台幣仟元」，括號內之單位似應為「新台幣元」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 337 頁)
23	p.336~337	財務分析，後續 16 年似應後續 17 年。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 337-338 頁)
24	p.338	表 6-26 第三、四欄、最後一行，數字後方應加「仟」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 339 頁)
25	p.338	NPV 公式，^^ 應改為...	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 340 頁)
26	p.346	圖 6-43，右上角方塊「拖動」應為「推動」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 347 頁)
27	p.396.	VSAT 中文，小型衛星地面「通訊系統」，似應改為小型衛星地面「站」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 397 頁)
28	p.404	項次 8，「屏壁」似應改「屏蔽」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 406 頁)
29	p.404	項次 9，「任性」應改為「韌性」;存活度「極」對外通訊...應改為「及」。	感謝委員意見，已修正誤繕。(如期末審查修訂報告第 406 頁)

項次	委員提問與建議事項		研究單位處理情形及意見
30	p.406	項次五之1意見回覆，建議將期末報告中對應的頁數列出。	感謝委員意見，研析說明已對應頁呈現。(如期末審查修訂報告第370頁、第374-375頁)
31	p.443	六，「Pluse」應改為「Pulse」或「Pulsed」。	感謝委員意見，研析說明已對應頁呈現。(如期末審查修訂報告第457-459頁)

1. 在核對 out-of-band 時，發現圖 4-15、4-16 中有”Rader Altimeter” 與 “Radar Altimeter” 二種用法，感覺後者才正確。

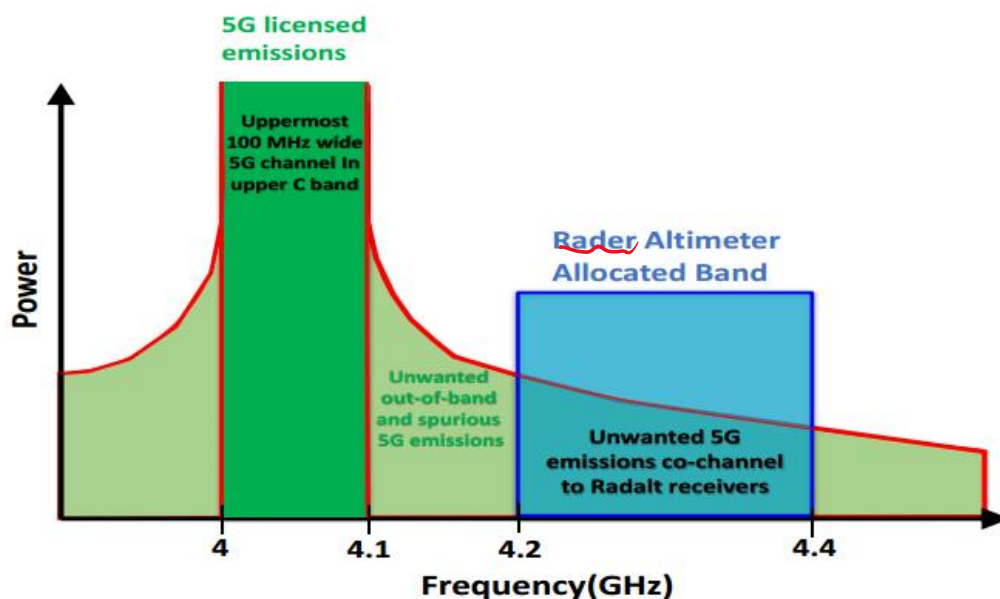


圖 4 - 15、5G 基地臺帶外輻射干擾示意圖

資料來源：本計畫整理

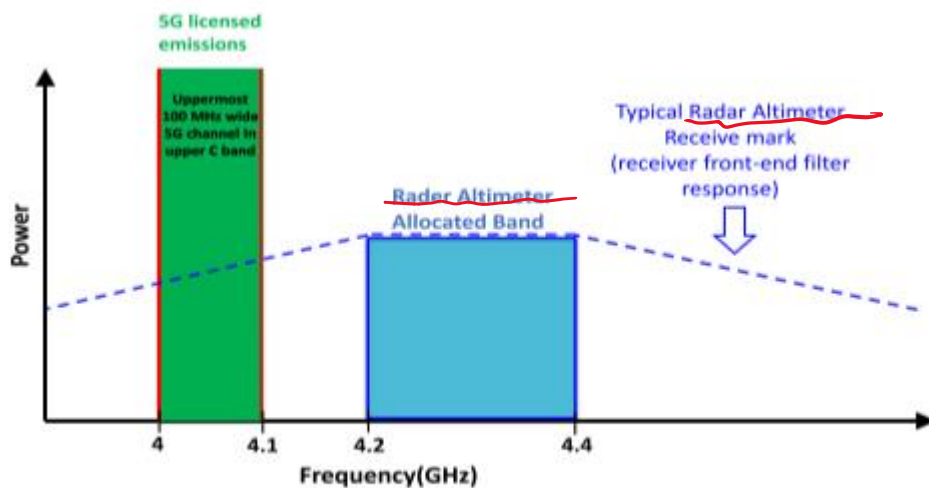


圖 4 - 16、5G 基地臺主波干擾示意圖

問題 1，研究單位回覆：謝謝委員指導，已依意見修訂，如修訂期末報告第 169 頁。

2. 第四章到第六章的方程式已依章編號，建議編號靠右對齊 (Right justified)。另外有些公式的 log 下標有標示 base (如以下 4-2)，有些則無。

$$Pt + Gt - FSPL + Gr = Pr \dots\dots\dots(4-1)$$

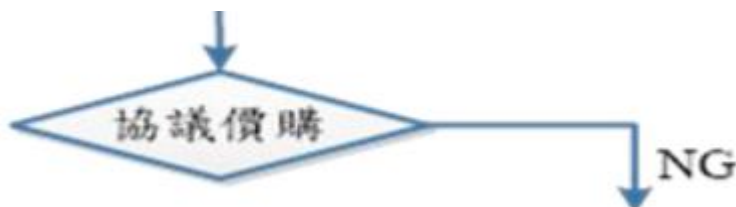
$$FSPL = 20\log_{10}(d) + 20\log_{10}(f) + 92.45 \dots\dots\dots(4-2)$$

問題 2，研究單位回覆：謝謝委員指導，已依意見修訂，如修訂期末報告第 161、201、299、301、349。

3. 圖 6-3 中 二處 地籍 尚未更正為 地籍

問題 3，研究單位回覆：謝謝委員指導，已依意見修訂，如修訂期末報告第 259 頁。

4. 圖 6-7 判斷圖示應有二分支，但下圖只有一分支。



問題 4，研究單位回覆：謝謝委員指導，已依意見修訂，如修訂期末報告第 270 頁。

5. p. 277 以下二點的句號應屬多餘，第一點集水後應加區。

- 位於水庫集水；。
- 位於海拔高度 1,500 公尺以上；。

問題 5，研究單位回覆：謝謝委員指導，已依意見修訂，如修訂期末報告第 277 頁。

## 附錄資料

### 附錄一、行動通訊頻譜需求對 C 頻段既有飛航高度計之影響討論 座談會會議紀錄

壹、時間：西元 2022 年 7 月 12 日（星期二）下午 2 時整

貳、地點：實體與線上併行

(1)集思交通部會議中心 201 會議室（臺北市中正區杭州南路一段 24 號 2 樓）；

(2)線上會議

壹、主持人：國立成功大學電信管理研究所陳教授文字 紀錄：林奕誠

參、出席單位：（詳如會議紀錄）

肆、主持人致詞：（略）

伍、綜合討論摘要：

議題 1：行動通訊於 C 頻段需求探討

議題 1-1：5G 商轉後，目前使用情況仍以消費端用戶上網為主，然未來產業對於 5G 潛在應用之想法為何？對新興應用帶來數據流量成長之趨勢有何想法？

一、中華電信：研究團隊引用愛立信於本年 6 月發布 Mobility Report 資料，全球數據流量於過去 2 年成長一倍，未來 5 年預期成長 4.2 倍，說明行動數據的成長是可預期的。未來 5G 新興應用可能包含語音串流、高畫質電視與 XR 類型的服務（AR、VR、MR）等，為行動數據成長關鍵因素之一，初步的想法就是低、中、高頻互相搭配且持續的釋出。

二、台灣大哥大：數據使用量持續成長為未來趨勢，然而討論未來頻譜需求時，應考量下列因素：

- (一)技術之演進將提升頻譜使用效率，3G 使用之 2100 MHz 頻段未來可以重整為 4G 技術使用，4G 頻段也可以重整為供 5G 技術使用。
- (二)對於 5G 得使用之既有 4G 頻段，以及可供新釋出頻段，應提早進行清頻的規劃。

### 三、遠傳電信：

- (一)5G 開臺已快 2 年，電信事業仍持續努力建設與優化網路，然而 5G 用戶數與 4G 差距仍大。參考通傳會每月公布的 4G 加 5G 行動寬頻用戶數和平均用量，可發現過去兩年在 5G 開臺前後用戶數仍持平在約 2,900 萬左右，但是平均數據用量從每個月每人 21GB 快速成長至每人 28GB，累計成長量約 30%，換算成年複合成長率約 15%。因此，業者建設 5G 網路容量是過往好幾倍，但整體利用率還在起步階段，而且投入高額標金、頻率使用費跟相關和建設成本回收期仍相當漫長。
- (二)目前就本公司之觀察，低遲延與大連結之 5G 應用尚不普及，但是元宇宙相關應用，如 AR、VR 與 XR 等，需要大頻寬應用已逐步進入市場。因此，預期未來需要應用感知、4K/8K、影音的大頻寬服務，將使得流量呈現等比級數成長，所以是否應開始嚴肅討論大型數位平臺業者對於電信事業流量的分攤機制，否則政府釋出再多的頻率，然後業者投入更多的網路建設，仍將不敷大頻寬應用的成長需求。建議政府應該要正視並提出對應之解決方案，以利我國之電信產業得以公平競爭、良性發展。

**議題 1-2：近期國內電信市場可能出現之結構性變化，對於未來產業整體頻寬需求之影響為何？倘若單一業者持有之中頻段頻寬 80-100MHz，是否能滿足未來流量成長需求？預計何時**

將出現中頻段持有頻譜資源頻寬不足之情形？潛在額外需求頻寬數量為何？

#### 一、中華電信：

- (一)美國一開始先拍賣毫米波頻譜，後來發現其涵蓋有其限制，所以才開放以 CBRS 共用 3550-3700 MHz，爾後陸續釋出 C 頻段跟 3.4-3.5 GHz 頻段。探究原因，最主要還是在於美國與中國的 5G 競爭。另一方面，美國近年對於 12GHz 頻段之規劃，為 DISH 與 Space X 有一些爭執，至於要不要開放此頻段目前還在觀察。
- (二)目前國內各家業者 5G 滲透率還在努力的上升當中（從 20% 到 30%）。
- (三)GSMA 預估未來 5G 頻寬需求為 7 GHz，其中 5 GHz 屬毫米波頻段之需求、2GHz 為中頻段需求，故未來的頻譜組合可能包含毫米波頻段與 6 GHz 以下之頻率。考量頻譜物理特性，Sub-6G 中頻段較佳，甚至是低頻段之使用。
- (四)無論是由我國或國際 5G 使用狀況來看，呈現成長的趨勢，特別是我國數據用量在國際上面數一數二，因此對於頻寬有比較大的需求，如果在頻譜整備上能夠持續進行，並提早準備下一波 4G 用戶移轉至 5G，對 5G 的發展比較有利。
- (五)5G 發展應以低、中、高頻率搭配使用。目前，中頻段已經釋出 270 MHz 頻寬，未來當 5G 的用戶成長至一定程度後，應該會有一些階段性的頻率需求。以技術的角度來看，100 MHz 是一個最好的使用狀態。在電信業者整併的過程中，也許我國下一波的釋照在中頻段會有 200-300 MHz 頻寬釋出，此需求在 2 年至 3 年後為較適當的時點。至於在涵蓋面的部份，低頻段也許跟今天的主題比較無相關，但因其對於

整個 5G 涵蓋為非常關鍵的頻段，也許在其他場合，以及規劃後續 5G 釋照時可以多做考量。

## 二、台灣大哥大：

- (一)有鑑於今明兩年行動業者間整併活動之進行，頻譜使用情況應視整併結果而定。
- (二)對於新頻段釋出方面，建議優先規劃能以既有設備進行訊號發射之頻段。射頻模組有瞬間頻寬限制 (IBW)，至多為 300 MHz、400 MHz，若釋出頻段與既有頻段間隔太遠，各頻段則均須有不同的射頻模組，將造成空間與電力等資源浪費；此外，將不同設備發射之訊號整合入天線又將使訊號衰減，因此於新頻段釋出之規劃上，應將資源有效使用納入考量。
- (三)針對頻譜規劃部分，3GPP 當時訂 n77、n78 作為 5G 頻段，該頻段原先是供衛星通訊使用，惟於光纖與光纜普及後，衛星通訊便逐步移頻至 Ka、Ku 頻段，空出之頻段範圍可能供行動通訊使用。
- (四)C 頻段之配對頻段在 6 GHz 頻段，對此交通部日前有討論 5925-6425 MHz 要做為免執照頻段，其後 6425-7125 MHz 於 WRC 會議中有討論是否要供行動通訊使用，因此針行動業者對頻段之需求原則上應會遵循 WRC-23 會議討論與 3GPP 制定之結果。是故，配對頻段之 6425 - 7125 MHz 將可能供 IMT 使用，故相關之清頻工作亦應提前規劃進行。

## 三、遠傳電信：

- (一)為實現未來電信產業公平競爭、良性發展的環境，建議下次 5G 頻譜釋出規劃不用過急過早，並持續廣泛採納產業的意見。此外，也可以一併考量國際上對大型數位平臺分攤電信事業流量成本的相關機制，來促進我國電信市場健全發展。

(二)3.5GHz 頻譜釋出呈現供不應求狀況，希望在下次釋照規劃應該事先確認有完整頻段釋出，秉持釋出頻寬極大化原則，讓競標的業者至少可取得完整連續頻寬為規劃目標。

(三)目前電信業有兩件合併案正在進行中，市場態勢跟業者對未來規劃其實都還在持續進行中，所以頻譜規劃可在業者合併案較明確時候再規劃。

(四)3G 網路即將關閉，頻段將會重耕，目前 5G 殺手級應用尚未出現，使用率偏低，所以短期內業者對於 5G 補充頻率沒有迫切需求。

**四、台灣之星：**本公司營運目標係將資源、既有的網路系統及用戶在合併的過程中做妥善的移轉規劃，未來頻率及頻譜需求，將以台灣大哥大方向作為參考。

**議題 2：行動基地臺對無線電飛航雷達高度計干擾防護措施研析**

**議題 2-1：國際間衍生 5G 使用中頻段可能造成飛航雷達高度計使用之干擾議題，有無實際發生案例內容可供分享？**

**一、台灣達利思：**本公司只有進行實驗室測試，並發現當頻率功率大到某個程度時有發生干擾，但在國際實際狀況中還未看到任何案例。

**二、長榮航空：**

(一)引言報告中是以美國 5G 發展影響飛航無線電高度計作為案例背景，說明美國是以航空業者改裝飛航雷達高度計作為 5G 中頻段開放之條件，但此敘述似乎與事實有所偏離；在美國 FCC 開放 5G 中頻段之前，國際民航組織就已經發出警告，5G 中頻段可能會對現存的飛機雷達高度計產生干擾，且美國 FAA 也曾向 FCC 提出此項的疑慮，但因 FCC 與 FAA 行政部門對此事之管轄權互相推諉，最後造成美國通訊利益與飛航安全產生衝突，發生今年一月間各國大量航機無法

進出美國各機場的國際事件，在國際與美國民航業者的施壓下，最終由美國總統出面協調電信業者先將機場四周的 5G 基地臺關閉或是降低功率，並且要求航空業者在一定的時程內改裝飛機，才暫時解決此問題，但此舉造成航空業者巨大之損失，美國航空業者揚言將聯合向美國政府提出國家賠償。因此本場座談會之討論應以朝向歐洲、日本等國所採取措施為目標，而非將美國的錯誤作法作為依歸。

(二)美國政府目前之因應措施係於機場四周設置暫時之保護區，降低保護區內 5G 基地臺之功率，因此目前飛機飛往美國並未遭受干擾問題。惟，明年 6 月 30 日後機場四周之 5G 基地臺發射功率將回覆正常運作，航空公司勢必需要在此期限內完成於飛航雷達高度計加裝濾波器。

**三、星宇航空：**本公司目前未有飛往美國的航線，但此為未來規劃的航線，因此也相當注意此議題。基本上目前只有美國遇到飛航雷達高度計受 5G 基地臺干擾的問題，經詢問飛機製造商，目前也都沒有實際案例發生，係因為如同簡報第 14 頁所述，已有相關干擾防護措施。

**四、內政部空中勤務總隊：**

(一)資訊進步的速度跟國家發展關係重大，站在公部門的立場是非常樂見後續的發展。空勤總隊執勤任務時，基本上是低空之不確定地點，針對 5G 基地臺可干擾飛航雷達高度計之議題，經內部研析，目前未有明確發任何可能之關聯性。

(二)目前我國開放供 5G 使用頻段與 4.2-4.4 GHz 之間的距離較大，也許是還未發生問題的原因。鑒於後續可能擴 5G 頻率使用範圍，且台灣達利思張經理提及已開始做各項的研究，站在空勤總隊飛機的操作者與使用者的立場來說，必遵循航

空主管機關或相關設備商所發出的通訊通報 STC 進行設備改裝。

## 五、愛立信：

(一)針對干擾議題，目前美國正進行進一步測試報告，目前沒看到干擾問題，預計於西元 2022 年下半年美國會有更完整的分析報告，屆時將有更清楚的資訊再來探討。

(二)本公司持續與美國 FCC 進行測試討論，了解對高度計干擾的情形，也提供相對應的報告，預計今年底或明年初 FAA 或 FCC 會有更明確的規範，建議持續關注。

六、諾基亞：本公司去年美國 FCC 與相關業者(包括 AT&T、T-Mobile)有一系列有關飛航雷達高度計的研究，並在去年 7 月於 5G Americas 發表一篇白皮書 (White paper)，探討中頻段頻率和諧共存之議題。目標初步結論是飛航雷達高度計的型號很多，且各型號之效率指標並不一致，因此如欲掌握飛航雷達高度計之之效率指標，需要更多的資訊與研究。

**議題 2-2：為預防前揭干擾疑慮，國際間採行之干擾防護措施種類為何？例如劃定行動通訊基地臺禁建區或有無其他可行作法？**

一、通傳會：針對簡報第 14 頁所列之干擾保護措施，請 TTC 進一步研究各國所採取的保護措施於其他國家間使用的普及性。

## 二、台灣達利思：

(一)針對美國 FAA 要求，目前本公司已經有相對應改裝方案，改裝是基於現有機隊的設備做調整，相關程序需要民航主管機關配合。從設備商角度來看，各國不需要特別去做什麼事情來防止干擾問題，因為基本上飛機製造商已應對方式，但由航空公司去做執行改裝的動作，這可能需要一點時間。

- (二)本次美國要求飛機加裝濾波器，再利用軟體校正延遲，以恢復原來的樣子。考慮未來 5G 的發展路徑 (roadmap)，會至少留個 10db 的容許值 (buffer)，也就是改裝後距離目前最高要求的 5G 功率，還有 10db 的容許值去因應未來的發展需求。
- (三)在民航體系裡，關於設備改裝有不同等級，最高等級為 AD，它是一個適航的公告。作為適航指令 (Airworthiness Directive, AD) 等級要由製造商提出改裝的方案，而且免費提供給航空公司，因為牽涉到適航安全的議題。另一種等級為 SB (Service Bulletin, 服務通告)，航空公司自行決定是否改裝，如欲改裝需支付相關費用。本次飛航干擾議題歸類為 SB 等級，因為只有美國機場有這個要求，並非全球一體適用的適航公告，所以航空公司可能需要花費額外的費用去完成這件事。
- (四)FAA 要求改裝時程為西元 2023 年 7 月前完成，時程非常趕，因為如欲執行改裝，必須先找到一家願意合作之航空公司，以進行 STC。待 STC 完成後，才可以跟飛機製作商申請 SB。此外，民航局也需要共同來參與，因為 STC 是由當地主管機關核准，仰賴各單位共同合作，最後型成一體適用的公告。整體而言，設備改裝涉及資金、時程與法規程序，初步評估所需時程約二至三年。

### 三、民航局：

- (一) 民航局非電信專業，主要工作為飛機操作人員跟飛機的安全之監理工作。考量美國 5G 環境，雖然我國部分民航飛機無法降落美國，但航空公司都很配合，也都非常的辛苦。民航局以飛安為第一個考量。
- (二) 如果 5G 使用頻段擴展到飛航雷達高度計使用頻段之附近，應考慮對飛航的衝擊或航空業要做改裝的成本與時程，建議

再做協調。此外，5G 干擾議題所涉參數很多，包括基地臺的發射功率、天線角度與距離機場的距離等，美國的經驗不一定會適用於我國。

(三) 所謂 STC 係指「補充型別檢定」，為飛機改裝之驗證工作。改裝後飛機可以申請美國的 STC，也可以申請我國的 STC，如果以華航飛機申請我國 STC，則需由民航局參與；如果由美國的業者向美國民航局申請 STC 驗證，未來如欲使用在我國飛機上，本局亦需進行驗證。

四、**長榮航空**：如同簡報第 14 頁所述，除了美國以外，其他國家於規劃 5G 使用頻率範圍時，即納入飛航干擾議題，因此於機場四周對於 5G 基地臺建置設有相關規範。因此，建議我國相關管理單位可效仿多數國家之干擾防護措施，如設置保護區，以兼顧航空業者與行動業者間之利益，倘若如同美國係要求國內外航空業者進行設備改裝始得降落，將影響我國對外交流往來之經營發展。

五、**星宇航空**：不論後續開放的頻率是否影響無線高度計的功率，希望以美國經驗為戒，理由如下：

(一) 設備改裝將會增加航空業者經營成本。

(二) 美國為世界大國，所有的航空公司都希望飛進美國，因此美國會比較容易拿到改裝相關料件。若為配合 5G 基地臺布建之要求飛進我國之飛機也要改裝，料件取得不易，進而影響設備改裝時程。

六、**立榮航空**：建議參考日本的做法，先在機場周邊建置保護區，以維護飛航安全。將來或許待設備升級後，或有效能夠防止干擾，再解除保護區之設定。否則恐將面臨如同美國所遭遇之干擾問題，對於我國國內航線起降（國內總共有將近 10 幾個機場）影響會

非常大，因此在未形成干擾之前，本公司建議希望能夠在機場附近建立保護區，以維護飛航安全。

## 七、中華航空：

(一)本公司目前飛機有飛美國，所以部分飛機必須做改裝，然而面臨製造商尚無法提供明確的改裝方案。原則上，設備改裝時程需視設備商所提供之改裝方案，初步評估整個機隊改裝時程約 2 年至 3 年。

(二)期待未來我國開放 C 頻段時可有相對應的干擾防護措施規劃，如機場周遭 5G 基地臺發射功率限制或天線投射角度等，如此一來，國內的業者都可以大幅度降低成本問題。

(三)未來行動通訊未來發展及應用越來越多，本公司對於開放 C 頻段供行動通訊使用樂觀其成，但前提是不能影響到飛航安全與正常營運。因此，如欲釋出 C 頻段應考慮我國與國際航空業者設備改裝所需之時程，待改裝作業皆完成後，再實施相關政策。

八、愛立信：美國 FAA 與 FCC 持續進行針對干擾議題進行探討與詳細規範，如同簡報第 14 頁所述，美國在機場建立禁置區，並以一年為限。

**議題 2-3：若採用護衛頻帶方式保障 5G 與飛航雷達高度計和諧共用，如何計算能有效避免兩者間干擾之護衛頻帶需求？**

一、中華電信：國際間針對頻率干擾議題有一些制式的標準跟方式、技術上的規範，航空公司應該也會採用相關標準。然而，國內可能會不一樣的是，在干擾防制上一定是透過設置護衛頻帶(GB)和保護區域(GZ)，以符合我國之需求。國際間使用的護衛頻帶(GB)或保護區域(GZ)是否符合我國之需求，可列為未來研究之重點。本公司之前在衛星上面有一些測試的經驗，如後續有需要中華電信協助之處，可再做討論。

二、**通傳會**：針對干擾測試，建議 TTC 可將測試結果以座談會形式公布發表，以利後續討論有科學的認知為基礎。

**議題 2-4**：若採取限制機場周遭 5G 基地臺布建位置或發射功率，應如何訂定相關指標參數？

一、**通傳會**：針對飛航干擾問題，詢問行動業者目前有無發現現在或未來之通訊應用服務開發須將基地臺之天線仰角提高到 5 度以上的需求可能性？（例如：美國之無人機應用為例）。

二、**台灣大哥大**：

(一)5G 基地臺天線仰角大於 5 度之場景，可能發生在訊號發射到高樓層或山林步道等相較於基地臺位置明顯較高的地點，但訊號往上發至飛航之高度時應十分微弱，但實際確切干擾情況仍需待進一步驗證。

(二)5G 基地臺限制區將造成申辦服務之消費者接取網路服務之限制，因此限制區的劃設應越少越好。

(三)建議於清頻作業時一併考量飛航干擾議題，盡量往低頻率之頻段作為整備目標。

**議題 2-5**：除前述現行國際間常見之護衛頻帶與限制基地臺布建位置或發射功率外，有無其他建議可採行之措施？

一、**遠傳電信**：針對議題二，主要抱著學習的心態，簡單表達意見。同意飛航雷達高度計對飛航安全是不可或缺，如果未來在頻率規劃時，應避免飛航高度計與 5G 基地臺干擾問題，建議是否有些技術方式，比如移頻或縮頻的方式，確保頻率使用之和諧共用。

二、**中華電信**：頻率的和諧使用是非常重要的事情，剛剛主持人也有提到 ST-2 部分，本公司過去在 5G 第一次釋照也做過類似的研究，跟 NCC、TTC 做了很好的實驗測試，所以在 5G 的首波

釋照、推出之後在衛星部份的干擾也可以達到某一種程度的控制，也沒有發生太多的問題。

#### 陸、決議事項:

- 一、本計畫將針對行動通訊基地臺與飛航雷達高度計之間干擾的議題進行實測研究，故希望可以商借航空公司或設備商之飛航雷達高度計進行相關測試。
- 二、在不影響飛航雷達高度計的前提下，對於頻段使用之限制越少越好，且希望透過本計畫蒐集各方利害關係人的意見與互相協商，找出航空業者與行動服務業者之間的平衡，以提出最佳的方案。

## 附錄二、 C 頻段頻譜整備方案對既有使用者之影響討論座談會會議紀錄

壹、時間：西元 2022 年 8 月 9 日（星期二）下午 2 時整

貳、地點：實體與線上併行

(1)集思交通部會議中心 201 會議室（臺北市中正區杭州南路一段 24 號 2 樓）；

(2)線上會議

參、主持人：國立成功大學電信管理研究所陳教授文字紀錄：林奕誠

肆、出席單位：（詳如會議紀錄）

伍、主持人致詞：（略）

陸、綜合討論摘要：

議題 1：既有衛星業者於 C 頻段提供服務需求探討

議題 1-1：對 C-band 衛星通訊服務提供者而言，客戶主要用途為何？  
近年來之使用量趨勢為何？

一、中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會(STBA)：

(一)本公會有 47 家會員、100 至 200 個頻道，全國收視家戶約 400 萬至 500 萬戶，為國內最大的收視平台。為確保公會會員權益，公會提出下列 3 點訴求與具體主張：

1. 建議討論 5G 頻譜整備時應以客觀態度進行評估，特別是時程規劃：因衛星 AP5C 和 AP6C 皆將 C 頻段列為常規標準頻率，考量本會會員與衛星業者簽訂合約期限為期 15 年，即西元 2018 年至 2033 年，距今仍有 11 年，在不影響本會會員權益下，建議頻譜整備以此為時程規劃參考。

2. C 頻段釋出時點與相關規劃應與國際衛星市場實務相符：我國非衛星市場之主導者，若國際衛星持續使用 C 頻段傳輸訊號，我國業者難有其他選項。再者，目前國內 5G 市場成長動能有限，頻率需求應審慎評估，可視用戶成長幅度作為判斷依據。
3. 政策制定應考量行動技術發展及其對國內產業之影響：目前國際低軌衛星發展迅速，在烏俄戰爭中亦扮演關鍵角色，且 5G 行動通訊技術未來是否將被完全開發尚有變數，故應多加考量。

(二)引言簡報顯示美、加、日已釋出 3.7-4.2GHz 供行動通訊使用，但在實務上本會會員未接受到任何營運上的改變。

(三)本會會員皆為向國家領取執照之合法電視台，權益不應受到不當減損。另一方面，本會會員已購置的射頻器材所費不貲，且該設備皆符合法規規範，並繳納規費與頻率使用費，故主管機關應考量本會會員之合法權益。

(四)頻譜整備政策應以國家整體利益為主，不宜有所偏頗。

**議題 1-2：有線電視系統、頻道商、衛星廣播電視等業者，接收或傳送影音節目內容，使用光纖通訊與衛星通訊之現況及考量因素為何？**

**一、中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會：**

(一)境外頻道衛星上下鏈使用之頻率範圍均為 3.7-4.2GHz，且直播訊號皆由國外指定衛星處理；衛星新聞採集（SNG）、運動賽事轉播（包括奧運亞運），或是境外直播（如總統出訪、維也納新年音樂會等）均仰賴此頻段發送訊號。

(二)東南亞國家為我國影視內容重要的輸出市場，由表單上來看，東南尚未釋出 C 頻段供 5G 使用。另一方面，東南亞大部分國家之光纖網路不佳，難作為訊號傳輸替代方案。

(三)新聞事件與採訪地點皆難以預測，為避免行動基地臺頻寬不足問題，SNG 實有存在之必要，其與 4G 背包具互補性而非替代性。

## 二、民間全民電視股份有限公司：

(一)民視新聞台擁有衛星廣播電視執照，顧名思義必須透過衛星上鏈，將內容傳輸給多系統經營者 (Multi-system Operator, MSO) 等，故若以光纖傳輸影音內容涉及適法性問題。再者，若經由衛星上鏈傳輸訊號與國外業者，則服務範圍將可擴大。

(二)電視台正面看待新科技應用，然而雖有 4G 背包的使用頻率增加，但考量新聞事件發生地點可能未架設基地臺，或土石流、地震等重大天災發生時，仍需仰賴 SNG 車進行衛星傳輸。此外，部分偏鄉地區因基地臺頻寬有限，重大新聞事件發生時，所有電視台都會抵達現場，使用 4G 背包將面臨頻寬不足的問題。

(三)高畫質 (High Definition, HD) 影音傳輸需要 10Mbps、賽事轉播需要 20Mbps。

三、TVBS:單一業者以 4G 背包傳輸訊號，所需的傳輸速率 (data rate) 為 20Mbps，倘若同時有超過 15 家業者連上網路，所需傳輸速率將超過幾百 Mbps，將面臨網路頻寬不足問題。

四、香港迪士尼傳媒：目前國際轉播（如國際賽事）所租用之國際衛星、國家地理頻道上傳及下載、東南亞國家的電視頻道，皆使用 C-band 頻段，故同意公會陳秘書長的建議及說明。

五、飛凡傳播（書面會議發言單）：本公司現行頻道節目傳送委由上鏈站協助處理訊號傳送（包括光纖與衛星訊號）。另外，內部外電訊號接收，為自行架設天線接收，即採用 C 頻段的接收天線。如後續 C 頻段的整備方案，應不影響既有業者接收訊號為宜。

**議題 1-3：續上題，若使用衛星通訊，採用 C 頻段或 Ku 頻段之現況及考量因素為何？**

(一)中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會：我國因獨特的地理位置，衛星接收訊號易遭遇雨衰問題，故相較於 Ku 頻段，C 頻段擁有較佳的抗雨衰能力。在實務上，雖有同業嘗試使用 Ku 頻段，但面臨降雨時節目播出品質不佳的問題。民間全民電視股份有限公司：Ku 頻段因雨衰問題難以使用，且當節目訊號中斷，將面臨觀眾客訴或至通傳會投訴問題。再者，民視接收許多外電，如 CNN、NHK、路透社、APTN 等，衛星訊號傳輸皆採用 C 頻段，此外運動賽事轉播（如 LPGA 高爾夫球賽、台北羽球公開賽），亦即利用 C 頻段將 world feed 上鏈給國外接收，同步轉播賽事，C 頻段具有不可取代的地位。

**議題 1-4：請問 ST-2 是否有後續發射衛星之規劃？若有，其預計時程及使用頻段為何？**

一、中華電信：

(一)ST-2 預計運作至西元 2029 年底，目前正在接續衛星計畫研擬的初期階段，惟時程和使用頻段未有具體方案，但必將確保客戶可以平順轉移。

(二)ST-2 的 TT&C 地面控制站位於陽明山，考量遙測頻率位在 3699.5MHz，又無法加裝帶通濾波器，故希望保留 3.7-3.8GHz 共 100MHz 作為護衛頻帶。

**議題 1-5：我國電信相關業者經營衛星通訊服務所面臨的挑戰為何？**

(略)

**議題 2：C 頻段頻譜整備方案可行性研析**

**議題 2-1：從頻譜資源使用效益、產業發展與公共利益等因素考量，目前規劃 C 頻段整備方案中何者較可行？有何建議或看法？**

一、中華電信：

- (一)ST2 於低頻保留 40 MHz 的護衛頻帶，並搭配帶通濾波器以確保訊號不被 5G 基地臺干擾。然而，於高頻端（右邊）需要 100 MHz 才能夠壓到 60dB 以下，因此在濾波器未更換之情形下，右邊須保留 100 MHz 的護衛頻帶。
- (二)相鄰飛航雷達高度計使用頻率，若僅規劃 100 MHz 護衛頻帶，參照日本經驗，基地臺仍需加裝帶通濾波器，以避免頻率干擾。
- (三)中華電信於本島與離島設有微波鏈路（含台馬、台金和台澎）。過去曾遭遇中國或是國際漁船因碰觸到海纜事件，透過微波鏈路解決訊號中斷問題，突顯其備援之重要性。

## 二、台灣大哥大：

- (一)本公司較支持方案五之頻譜整備方案，理由說明如下：
  1. 考量目前全球多數國家規劃釋出之 5G 主流頻段，均是以 4200 MHz 以下之 N78(3300-3800 MHz)及 N77(3300-4200 MHz) 頻段為首選。針對，交通部「無線電頻率供應計畫」規劃第二波 5G 釋照，則將 N79 (4700-5000 MHz) 列為短、中期釋出頻段，然因設備生態系統相對不成熟，未來設備商提供 N79 頻段之射頻單體規格亦較有限，不利發展 5G。
  2. 考量頻譜資源使用效益及 5G 行動通訊產業發展等多重因素，建請主管機優先採用方案五之清頻方式，並將現有供衛星通信業者（含境外衛星、直擴電視、地面接收及護衛頻段）使用之 3570-4200 MHz 頻段移至其他頻段。此外，參考美國等作法，劃定衛星地球電臺保護區，搭配有線傳輸並補償電路費等方式，將上開頻段改列為第二波 5G 釋出之第一優先候選頻段，供行動通信專用，以深化我國 5G 產業競爭力。
- (二)考量清頻之實務效益，本公司以研究團隊所提頻譜整備方案五為基礎，再提出具體整備頻段之優先次序建議：C 頻段整備方案應優先清理 Extend C band（包含 DL 3.4-3.7GHz、

UL6.425-6.725GHz) 較具效益，其次再清理標準 C 頻段 (DL3.7-4.2GHz、UL5.925-6.425GHz)，理由如下：

1. 3GPP 已定義 N78(3300-3800 MHz)、N77(3300-4200MHz)、N102(5925-6425 MHz)、N104(6425-7125 MHz)，供後續行動寬頻使用；且 WRC-23 Agenda item 1.2 已將 6425-7125 MHz 頻段列為 IMT 頻段。
2. N78 剩餘頻段 3.57-3.8 GHz 鄰近我國首波 5G 釋出頻段位置，相較其他頻段無須建置額外新的射頻設備。
3. 標準 C band 之 UL (5925-6425 MHz, 簡稱 L6) 為微波鏈路使用，又交通部郵電司日前規劃討論 L6 (480 MHz+20 MHz 保留護衛頻帶 GB 供低功率無線資訊傳輸設備在室內使用議題。此外，標準 C band DL (3.7-4.2 GHz) 存有既有衛星使用者，以及與飛航雷達高度計使用限制問題，故可將此頻段納入未來行動通信使用。

### 三、遠傳電信：

贊同採方案一或方案五，因可釋出頻段較為完整，有利主管機關充分規劃頻譜。建議未來釋出 C 頻段時，每家電信事業至少可標得 100 MHz 頻寬為基礎進行規劃，以避免發生 3.5 GHz 競標發生僧多粥少、標金過高的情形產生。

(一)超級頭端之設置，建議在偏遠地區或郊區，較具隔離效果，避免發生干擾。

四、**TVBS**：因衛星訊號微弱，若採頻譜共用，行動基地臺訊號稍微溢漏就會造成干擾，故非可行作法。

五、**中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會(STBA)**：本會於西元 2020 年 6 月 20 日所提出的公開共同意見書中即提及干擾問題，衛星訊號如同超長距離微波訊號，在共享模式下，容易遭行動通訊之干擾。實務上曾發生演唱會、奧運亞運等轉播過程中受到干

擾，而需仰賴通傳會協調處理。過往雖採各種防干擾措施，最終仍因衛星訊號較為脆弱而遭受干擾。

六、**中國電視事業股份有限公司(中視)**：本公司於 2 年前首波 5G 釋照協調過程中即提出意見，若未來在亞太地區 10 年內沒有移頻問題，可繼續使用 3.6-3.7GHz 並配合移頻，否則建請重新指配 6GHz 頻段。配合通傳會政策，雖然設備可由 3.5GHz 調頻至 3.7GHz，實務上也遭遇相當多的困難，也一一克服而完成移頻任務，如今時過兩年又將面臨變動，故希望通傳會信守承諾，能保留 3.6-3.7GHz 頻段予中視繼續使用到 10 年滿。

**議題 2-2：對現有 C 頻 FSS 服務使用者而言，有何誘因或配套措施，方可吸引其轉移至使用 Ku 頻段之 FSS 服務。**

一、**中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會(STBA)**：時程規劃應具有彈性，5G 首波釋照時已將 ST-2 移頻到 3.7GHz，並支付高額移頻費用，如今再次移頻，對業者之影響巨大。

**議題 2-3：頻譜共享機制之配套措施，如劃設保護區、加裝濾波器、建立 5G 基地臺申請審核機制與相關之資料庫等，是否有其他之方法？**

一、**台灣大哥大**：行動通訊網路屬廣域覆蓋之服務，頻譜使用需具排他性方能確保行動通訊服務之穩定性和品質；且我國地理區域範圍不大，需要使用無線電頻譜提供服務地點集中在相同地點，不易採行分地、分頻或分時等方式共享頻譜資源。歐美地區雖有頻譜共享機制或動態頻譜共享資料庫之先例，惟廣域覆蓋之公眾電信網路使用頻段仍應以專用 (exclusive) 為佳，以避免造成有害干擾。對於鄰頻服務，可適當保護 (如設有護衛頻帶)，或劃設保護區、加裝帶通濾波器等方式，以避免干擾問題。

二、遠傳電信：未來若有頻率共享規劃，建議提早讓電信業者瞭解資訊，與利害關係人溝通，規劃上可有最大化的隔離效果如隔離帶設計，避免發生干擾。

**議題 2-4：倘若需將點對點微波服務使用頻率遷移至其他頻段，所需經費及時程為何？**

一、中華電信：基於 C 頻段優異傳播特性，希望離島鏈路能夠考量予以保留；若須搬遷，在不考慮通貨膨脹，搬遷費用初估每站 1,600 萬元（假設只改射頻設備，鐵塔、卡板和基頻設備可延用）。

**議題 2-5：若採國內建置衛星共同接收頭端，FSS 服務提供者參與建置與營運意願如何？**

一、中華電信：可協助共同接收頭端的規劃和建置，初步想法建置主備援共同地面接收站、異地備援、雙路由方式，以兼顧可靠度和傳輸品質。

二、東森電視：若中華電信日後徵詢共同接收頭端意見，可參考愛爾達使用 C-Band 的情形，如利用衛星訊號廣播奧運，模擬分配，作為設置共同天線基地之參考。

**議題 2-6：若採國內建置衛星共同接收頭端，FSS 服務使用者是否有意願使用？影響其使用意願之因素為何？**

一、TVBS：

(一)共同接收頭端地點將訊號傳送至 MSO、廣播電視業者，然而地面傳輸網路會非常複雜且需設置主備援，控制中心亦需投入相關營運費用（建築、維運成本），對業者而言皆為多出來的成本。

(二)共同接收頭端若中華電信願意協助建置應屬可行，惟其營運和傳輸成本和費用之支付方式應有進一步的說明。

二、香港迪士尼傳媒：有關共同接收頭端之設置，建議注意訊號延遲問題。過去在接收奧斯卡直播時，即發生過訊號延遲情形，若再透過共同接收頭端接收訊號，延遲時間應如何確保。一般而言延遲時間不宜超過 5 秒。

**柒、決議事項：**

- 一、為避免現場傳遞資訊有誤，影響後續政策規劃，是否有機會拜會 STBA 進行深度訪談，以瞭解衛星產業於 C 頻段之頻率應用與訊號傳播模式。
- 二、感謝大家提出許多問題，讓行政機關與電信技術中心能做出更完善的規劃，在現有方案上做改進，也希望大家在後續的座談會能持續給予意見。

## 111/8/9 STBA 共同意見書

■反對五年內釋出 c 頻段的時程規劃，本案所提五個方案已經預設立場，建議既在評估階段，便應客觀公正來評估，不應刻意忽略釋出 c 頻段問題的嚴重性

本會主張：

- 一、若國際市場實務上仍在**使用 c 頻段**，我國就不應將該頻段移作**5g 行動寬頻**之用。
- 二、**5g 業務**目前擴增並不快，並無迫切需求，且所謂我國設備商參與相關商機是否確有其事？是否恐為畫餅？產生的效應多少？應做嚴謹評估。

原因：

### 1. 使用 c 頻段難有替代性

- (1). 在地環境---雨衰。
- (2). 涉及全民日常服務，傳播產業營運，茲事體大---境外頻道全頻道上下鏈，本國頻道 sng，國際訊號---外電，境外直播，如總統等高層出訪友邦，維也納新年音樂會直播，亞運及奧運轉播，(使用指定衛星或拉專線)，(急難救助)。
- (3). 市場上目前難有替代做法---電視台無法控制節目來源，各國都有可能，況且東南亞國家為我國影視傳播重要市場，東南亞均未釋出 c 頻段，且東南亞光纖傳輸情況不佳，不可能僅將台灣傳輸方式單獨切開，不僅技術上營運上都不可能，價格更是天價難以估計。

### 2. 使用 c 頻段的衛星市場實況目前未改變，建請主管機關不應僅做紙上評估，必須與市場實務扣聯

- (1). 雖簡報表格中標示美加日已釋出 3.7-4.2GHz，但是，本會會員在市場實務並未接受到改變，會員使用衛星均有簽長約 15 年，因上波 5g 釋照 3.5 GHz 已導致 ST-2 移頻至 3.7GHz，影響非常大，五年內再移的可行性存疑，建議規劃時程應該更具彈性往後延長，並與市場實務扣聯。
- (2). 東南亞國家未釋出 c 頻段，是我國影視傳播重要市場(同上)。

3. 本會會員均為向國家領執照的電視台，合法業者權益不應動輒受不當減損  
根據 2018 的衛星 AP5C 和 AP6C 皆將 C 頻段列為常規標準頻率，意味著至少 15 年後，也就是 2033 年 C 頻衛星還是衛星通訊主要頻率，而 RF 的射頻器材是屬於專業器材，每一項器材價格昂貴、所費不貲，設備也都是依法向 NCC 申請相關執照才能購買跟架設使用，本會會員均依法繳納執照規費跟頻率使用費，即便是 extend-C，遑論標準 C，區段內的重度使用者都是合法業者依法建置的，應該要有使用權保障。

### 附錄三、C 頻段頻譜整備方案對既有使用者之影響討論座談會會議紀錄

壹、時間：西元 2022 年 8 月 16 日（星期二）下午 2 時整

貳、地點：實體與線上併行

(1)高雄軟體科技園區會議中心中庭交誼廳（高雄市前鎮區復興四路 12 號）；

(2)線上會議

參、主持人：國立成功大學電信管理研究所陳教授文字紀錄：胡依淳

肆、出席單位：（詳如會議紀錄）

伍、主持人致詞：（略）

陸、綜合討論摘要：

議題 1：既有衛星業者於 C 頻段提供服務需求探討

議題 2：C 頻段頻譜整備方案可行性研析

一、遠傳電信：

(一) 考量頻率共用可能造成干擾，提升排查作業困難度，故未來 5G 頻譜整備建議以頻率不共用為規劃方向。

(二) 欲探詢 ST-2 移頻的可能性？以電信業者立場而言，可使用連續頻段為最佳，故頻譜整備方案三與方案五最有效率。假設 ST-2 可移頻，5G 使用頻段能否靠近既有供 5G 使用之頻率範圍？

二、台灣大哥大：

(一) 敝公司提供移動式基地臺車供主辦單位進行頻率干擾實測，支持專案研究之執行。

(二) 頻譜整備 5 個方案皆優先規劃 100 MHz 護衛頻帶以確保飛航雷達高度計不受到干擾，再規劃釋出供 5G 使用頻段，雖然有多層技術考量，但應思考到底需釋出多少頻寬才符合未來發展 5G 之需求。

### 三、主持人：

(一) 頻譜整備需要長期規劃，需同時考量國際趨勢及技術發展等因素，並研析國內未來發展之頻譜需求。5G 整備方案由技術面、財務面與政策面等各面向來看，各有優缺點，建議主管機關以頻譜拍賣收益、頻譜管理或使用意願等項目納入為可行性評估指標。

(二) ST-2 使用頻率無法隨意移動，如欲移動則需另外發射新的衛星，此部分須再研討。若採方案五，取消 ST-2 使用頻率，則無須保留 40 MHz 護衛頻帶，而 4100-4200 MHz 雖作為飛航雷達高度計之護衛頻帶，但仍可同時提供 FSS 使用。

### 四、國家通訊傳播委員會：

(一) 3.7-4.2 GHz 因存有固定衛星服務與點對點微波鏈路之既有使用者，如欲整備，所需時程較長，故於無線電頻率供應計畫中評估為長期。再者，ST-2 為我國可控制的衛星，可作為緊急災害地面通訊中斷之解決方案，故研析方案多規劃保留 ST-2 使用頻段。由此觀之，在可確保緊急災害通訊需求之目標前提下，ST-2 使用頻段可再討論。然而，是否仍存有其他可行方案，仰賴各界提供意見。

(二) 請教電信業者於 C 頻段是否已布建微波鏈路？若有，可否移頻至 10 GHz 頻段？

(三)不同服務間的頻率干擾處理原則，係依無線電頻率使用管理法第 44 條辦理，以軍警消、飛航、船舶業務之重要性為優先，再依頻率核配先後順序，作為處理干擾協調之優先順序。

(四)首波 5G 頻率釋出有賴各界努力與配合，雖然有干擾問題，但仍可在短時間內完成，其中圖資系統之應用亦功不可沒，該系統已完成移機工程。

五、財團法人電信技術中心：本計畫透過蒐集利害關係人意見、訪談、場勘、以及評估，目的皆在於促使所提頻譜整備方案之可行性評估更加完善。另一方面，希望保障利害關係人的權利，如固定衛星服務與點對點微波鏈路之既有使用者，於可行範圍清出有效頻譜供 5G 行動使用。

#### 陸、決議事項

「中頻段前瞻頻譜整備計畫可行性委託研究計畫」尚在執行中，目前研究團隊所提頻譜整備方案為初步構想，後續將持續廣納各界所提意見，精進規劃方案，使其更臻完善。同時，也期待衛星廣播電視事業、有線廣播電視系統經營者、衛星固定通信業務經營者、衛星廣播電視事業之訂戶或下鏈接收戶、向衛星固定通信業務經營者註冊登記使用衛星通信服務之使用者或無線電視事業相關領域之業者，站在自己利益最大的角度提供建議與方案，據供研究團隊規劃提出最適解決方案合我國之頻譜整備方案。

## 附錄四、我國建置共同頭端評估機制與執行方式探討座談會會議紀錄

壹、時間：西元 2022 年 10 月 3 日（星期一）下午 2 時整

貳、地點：實體與線上併行

(1)集思交通部會議中心 201 會議室（臺北市中正區杭州南路一段 24 號 2 樓）；

(2)線上會議

參、主持人：高苑科技大學資訊科技系 王教授春清 紀錄：陳冠榮

肆、出席單位：（詳如會議紀錄）

伍、主持人致詞：（略）

陸、綜合討論摘要：

議題 1：我國建置共同接收頭端評估機制

議題 1-1：針對研究團隊所列出共同接收頭端候選評估條件是否合理？有無須增補、修正之處？

一、中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會：

(一)衛星廣播業者為本次座談會討論議題之重要利害關係人，然而考量本公會會員產製內容具出口海外之實績，且 C 頻段具有較佳抗雨衰能力，保留 C 頻段做為衛星訊號傳輸與接收極為重要，因此公會參與討論不代表贊成。

(二)C 頻段頻譜整備時程必須扣合租用國際衛星系統之時點。國內業者剛與國際衛星業者已簽訂 15 年合約，目前還有 11 年之合約期，且公會會員未有接收國外衛星系統業者調整使用頻率之通知。然而，交通部 110 年 3 月公告的頻率使用計畫，對於頻率規劃時程，未扣合國內衛星業者之主張。

二、 **中華電信**：異地備援除考慮地理之外，需併同考量是否位於地震帶、雨衰及降雨量，以及避開航空交通影響區域等因素。

**議題 1-2**：對於設計以兩個地點進行異地備援機制，是否符合實際運作需求？

一、 **中華民國衛星廣播電視事業商業同業公會**：衛星地球電臺為國家重要基礎設施，如以建置共同頭端，集中式管理原本分散各地的業者天線，將可能涉及國安議題。

二、 **凱擘公司**：就技術面而言，研究團隊所提南北異地備援機制是足夠的，因為設備、傳輸皆已規劃主備援機制。至於共同頭端可能成為敵方攻擊目標之國安議題，南北二點與目前業界約四、五個接受點並無太大差別，目前的做法也沒有真正分散目標，除非有機動頭端的做法方可避免被攻擊。

**議題 1-3**：請問目前共同接收頭端規劃設施是否符合需求？

一、 **民視公司**：業者已投入龐大一次性投資金額，請問是否將進行補償？再者，共同頭端建置規劃是否包含傳輸線路？建議相關成本皆納入考量。

二、 **TVBS**：共同接收頭端除計算建置成本，尚應包括營運成本與電路成本。此外，目前引言簡報規劃配置兩條 STM-4 線路，是否可滿足未來使用需求，需多加思考。例如，應滿足臨時專案性需求，4K 影像頻寬需求約 40MHz，或者未來升級至 8K 時，頻寬需求將增加四倍以上等。

三、 **凱擘公司**

(一)建議不需建置 4 個中繼機房，理由是共同頭端及預計傳輸的地點一旦確定，即可進行訊號傳送。再者，建置中繼機房將推高成本、節點變多，故障的機會也變多。

(二)訊號傳輸為成熟之技術，主要關鍵是甲方到乙方的路由，一旦完成建置，所需成本大致穩定。現在光化技術成熟，要擴增頻寬所需增加的設備投資並不高，如果可以善用固網及有線電視既有的傳輸資源，更可降低未來所需的傳輸成本。

**議題 1-4：目前共同接收頭端規劃提供 IP 與 ASI 無解碼訊號源是否足夠？**

一、 中華電信：根據引言簡報之內容，目前只有規劃 IP 及 ASI 格式傳輸，建議增設視訊和音訊的監看與側錄系統，作為問題釐清之依據。此外，建議跟個別業者協調監看、側錄事宜，並且針對 IP 及 ASI 提供解碼權限。

**議題 1-5：考量臨時收訊需求，請問除目前已落地接收衛星外，貴單位曾經或預計使用衛星有哪些？**

無相關回應。

**議題 2：我國共同接收頭端執行方式**

**議題 2-1：請問執行方式除政府自建自維、BOT、PFI 方式外，是否有其他執行建議？**

一、 凱擘公司：建議如果採用 PFI 方式，需納入財務與成本規劃。鉅額投資應先評估經費來源，因目前似乎並無其它商機。

二、 成大許登科教授

(一)政府自建自維、BOT、PFI 從採購法或促參法皆有相關法規可以適用。國內採民間參與之案例其中由政府出資有 ETC (採 PFI 模式) 與高鐵等各種出資模式，可作為計畫研析之參考，主要必須思考政府經費是以如何出資方式、何時出資的議題。

- (二)建議由從法律角度釐清主管機關與主辦機關。倘若衛星通訊屬「共同管道法」所定義之共同管道，則本案屬於內政部管理，且「促進民間參與公共建設法」第 3 條規定之公共建設有包括共同管道，故將可適用「促進民間參與公共建設法」。因此，建議查看相關法律規定，確認本案適用之法規及其主管機關。
- (三)若用促參模式，需綜合考量技術可行性、法律可行性與財務可行性。其中，技術可行性之評估會衍生由誰來做、程序如何進行及合約如何訂定等議題，且技術可行性會涉及財務可行性，法律主要是平台或整合之角色，三者之間環環相扣。此外，建議本案規劃應注意到科技之進步與政策需求而保留必要彈性，避免後續執行時受到自己設定之法律框架侷限。促參法對 BOT、OT 等各種民間參與方式之適用並非單一作法，可視公共建設需求，作不同的組合。
- (四)「促進民間參與公共建設法」已執行多年，目前促參司已研擬 PFI 財務評估模式之修法，建議可關注此議題之進展，或將本案計畫執行規劃回饋於該修法。
- (五)採用促參法或其他公私協力之作法，目的皆為做好公共建設，政府應兼顧牽涉的影響者與參與者。

**議題 2-2：基於政府政策法規，共同接收頭端涉及公有撥用、私有土地取得之預估程序與時程？若涉及環境影響評估，其環評預估時程需多久？**

- 一、成大許登科教授：環評部分，「促進民間參與公共建設法」有明訂須遵守相關法律。建議於規劃階段便完成，公告招商前先完成環評，會讓整體時程較能掌握。

## 二、 環保署

- (一)開發行為應否實施環境影響評估，應以開發單位向目的事業主管機關申請許可之開發行為內容，依申請時之「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」(下稱「認定標準」)及本署依環境影響評估法第 5 條第 1 項第 11 款公告規定予以認定。
- (二)本案建請先行釐清「建置共同接收頭端」所涉許可及開發行為內容為何，再依前述「認定標準」規定自行檢核應否實施環境影響評估。倘仍有應否實施環評疑義，請依本署於 102 年 10 月 7 日環署綜字第 1020086421 號函，由開發單位填具「開發行為應否實施環境影響評估開發單位自評表」，並轉請目的事業主管機關填具「開發行為應否實施環境影響評估目的事業主管機關確認表」後再送本署。
- (三)另「建置共同接收頭端」倘涉及已審查通過之環境影響評估書件內容之變更，開發單位應依環境影響評估法第 16 條暨同法施行細則第 36 條至第 38 條規定辦理。

- ### 三、 國有財產署：有關共同接收頭端涉及公有土地撥用之預估程序及期程一節，依土地法第 4 條規定，公有土地含國有土地、直轄市有土地、縣（市）有土地或鄉（鎮、市）有之土地；數位發展部倘擬撥用國有土地設置共同接收頭端，須符合法律規定之撥用要件，依法循序申撥；會議簡報第 14 頁已載明撥用程序，至撥用案審核所需時程因個案情形不同而有所差異。

**議題 2-3：請問貴單位對於參與共同接收頭端執行之意願？**

四、 **中華電信**：業者所考慮的傳輸費用，中華電信可提供光纖服務。若傳輸成本過高，影響建設及後續維運之費用，建議頭端地點應鄰近電信機房，甚至是既有的衛星地面站，可進一步減少傳輸費用。

**議題 2-4**：請問若建置衛星共同接收頭端，其後續維運管理制度及維運費用之支應，有無建議？

無相關回應

**其他討論事項**：

一、 **蕭慶成建築師**：本日會議應基於確定建置共同接收頭端之前提下進行討論，相關流程先召開公開會議，邀請各方面團隊提供意見，待計畫確定後，再進行招標。共同接收頭端之建設應以促進地方繁榮為目標，並可望做為教育意義之博物館，或成為熱門觀光景點、綠建築等。

柒、 **決議事項**：本次座談會議討論事項係就為未來行動通信頻譜整備預做研析，研究團隊所提之共同接收頭端為頻譜整備方案配套措施之一，就其執行適用法規、設計規劃與所需經費進行研析與討論。行動通信頻譜整備需視未來需求而定，並思考將影響範圍降至最低。

捌、 **臨時動議**：無。

玖、 **散會**：下午 16 時 40 分。

## 附錄五、5G 行動基地臺對 C 頻段既有飛航高度計影響實測結果分 享與討論座談會會議紀錄

壹、時間：民國 111 年 11 月 30 日（星期三）下午 2 時整

貳、地點：集思交通部會議中心 201 會議室(臺北市中正區杭州南路一段 24 號 2 樓)

參、主持人：高苑科技大學資訊科技系王教授春清 紀錄：胡依淳

肆、出席單位：（詳如會議紀錄）

伍、主持人致詞：（略）

陸、綜合討論摘要：

### 議題 1：國內飛航雷達高度計盤點是否需進一步補充？

一、中華航空：中華航空所用之飛航雷達高度計已事前提供給電信技術中心，包含目前及未來預計引進之機型與飛航雷達高度計型號。

二、星宇航空：本公司各機型使用飛航雷達高度計型號如簡報 P9 所示。考量我國機場並非僅限國內航空使用，故建議蒐集國外航空公司飛航至我國機場之機型與飛航雷達高度計型號，使研究更加完整。

三、華信航空：本公司各機型使用飛航雷達高度計型號如簡報 P9 所示。本公司提供服務為亞洲區，未有干擾情形發生。

四、德安航空：無意見。

### 議題 2：5G 訊號對飛航雷達高度計干擾實證量測規劃是否妥適？

一、台灣大哥大：

(一) 可否請電信技術中心針對同頻及鄰頻干擾測試的基本條件先行說明？

(二) 建議干擾實證量測可設定幾個頻率範圍，情境一，5G 訊號

使用 4.1-4.2GHz 頻段共計 100MHz，測試對飛航雷達高度計使用 4.2-4.4GHz 頻段之間的影响；情境二，5G 訊號使用 4.0-4.1GHz，測試對飛航雷達高度計之影响、或是參考美國釋出頻率，由 3.98GHz 頻段開始測試對飛航雷達高度計之影响。

## 二、愛立信：

- (一) 研究團隊所進行的同頻或鄰頻干擾實測，係使用 5G 模擬器或實際的 5G 基地臺發射訊號？因為一般基地臺涉及天線高度和下傾角的設定，且就旁束波 (sidelobe) 為 -13dBm/MHz，增益較小，是否納入考量？
- (二) 針對鄰頻干擾，倘設若有 100 MHz 的護衛頻帶，測試發射頻段可能為 4.0-4.1 GHz，與現行 5G 使用頻段 3.3-3.57 GHz 存有距離，測試結果與實務上有所落差。
- (三) 引言簡報表示以 -81dBm/MHz 作為評估基準，然而實際發射主波功率較大，且訊號往地上打，而旁束波功率較小且增益較小，且訊號往上傳遞者為旁束波，因此請問是以何種作評估基準？
- (四) 研究團隊以 ITU 之報告作為評估基準，惟通傳會亦有規範 5G 的相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)，是否以此作為評估基準？因採用評估基準不同，造成測試結果距離差異性大，一般而言，同頻干擾的距離較大，但測試結果顯示鄰頻干擾實測保護距離較大，與實務不同。

三、中華航空：針對議題二之干擾量測驗證有考量基地臺之功率，但每家電信公司所使用之基地臺之功率都有所差異，功率基準如何設定？

四、長榮航空：欲解實際保護距離與理論推估保護距離之定義？

五、計畫主持人：

- (一) 5G 基地臺干擾實測，主要參考國際組織與主要國家，鄰頻干擾部份，指 5G 基地臺主波造成飛航雷達高度計接收機過載，同時也考量有無護衛頻帶的情況。同頻干擾部份，指 5G 基地臺帶外輻射對飛航雷達高度計造成的影響，同樣設計有無護衛頻段的情況。補充說明，5G 基地臺主波依 NCC 法規基準為 57dbm，帶外輻射最大為-13dbm。
- (二) 目前以 FMCW 調變方式來做干擾評估，ITU 於 2014 年評估報告有考慮舊型飛航雷達高度計 Pulsed 的調變方式，經研究團隊調查，國內並無使用 Pulsed 調變技術之飛航雷達高度計，詢問 Collins、Honeywell 等設備供應商是否有其他機型使用 Pulsed 調變？
- (三) 首先於實測中使用基地臺模擬器進行測試，主要模擬飛航雷達高度計在不同高度受干擾之情況，實測所得出之數據為干擾門檻值，得出門檻值後，才能依理論推估保護距離。第二，計劃主要評估未來台灣剩餘 C 頻段開放予 5G 行動通訊使用對飛航雷達高度計之影響，並非是目前基地臺於 3.3-3.57GHz 做干擾測試。
- (四) 設計干擾情境時，除希望獲得保護距離外，也希望獲得保護頻寬，故測試時，首先基地臺使用鄰近頻段，第二假設護衛頻帶為 100MHz(包括 4.0-4.1 及 4.6-4.7GHz，上下皆測試)，另外包括假設護衛頻帶 200MHz 及 300MHz，都將進行測試，希望得出飛航雷達高度計在無加裝任何改善措施的情況下，兩系統共存時所需之實體保護距離與電波保護距離。
- (五) 同頻干擾的部份，在飛航雷達高度計 ERT 機型，實測出若 5G 基地臺帶外輻射高於-81dbm，將會出現錯誤回報。就鄰頻干擾而言，指的是 5G 基地臺主波所造成之干擾，依 5G 基地臺的使用情境，真正干擾源為基地臺向上發射為天線的

旁束波，其增益為 15dBi。

(六) 由於無法直接使用國內法規要求的基地臺進行訊號發射，本計畫採實驗室模擬測試方法，依據量測數據分析結果，推估地理環境保護距離與電波保護距離，前述 5G 訊號功率設定參採通傳會對 5G 基地臺最大功率限制值 57dbm/per 5MHz。

(七) 針對 ERT530，第一項為實測，依造成干擾之門檻值，進行保護距離的評估，第二項為理論推估之保護距離，參考 ITU-R 2014 報告，當時還未有 5G，故是以 4G 基地臺理論值來推估，為較嚴苛之條件，實際上測試結果會比理論值好很多。

**議題 3：經盤點國內外使用 Pulsed 機型概況，國外仍有使用 Pulsed 機型，對 Pulsed 調變方式之干擾測試結果，是否可提供相關資訊參考？**

一、中華航空：本公司目前皆無使用 Pulsed 調變方式之飛航雷達高度計，而配合之國外公司主要皆使用簡報中羅列之型號，即皆屬 FMCW 調變方式。由於國外航空公司機載之飛航雷達高度計型號，屬商業機密，故不方便詢問。

二、星宇航空：無相關資料可供參考。

三、長榮航空：無相關資料可供參考。

四、數位部資源司：請教航空業鮮少使用 Pulsed 機型，是基於成本考量？或是 FMCW 調變方式已成為未來趨勢？再者，以各航空業者之經驗，說明 FMCW 與 Pulsed 兩者之差異？最後，請教長榮航空，使用新型 Honeywell ALA-52B 與其他飛航雷達高度計之差異？

五、中華航空：依本公司先前提供予貴中心之機型表格，皆為 FMCW 調變方式，即使是使用最久之 B747，使用將近 20 年，皆還是使用 FMCW，故無使用 Pulsed 調變之經驗。如欲瞭解

Pulsed 相關議題建議詢問飛航雷達高度計製造商，例如 Thales、Collins、Honeywell 等，較可能取得資訊。

六、長榮航空：根據美國聯邦航空總署（FAA）核准之 Honeywell ALA-52B 適航替代符合方法（AMOC），該飛航雷達高度計型號之保護半徑遠低於其他型號；受干擾情況也遠低於其他型號，驗證飛航美國境內不受 5G 影響。此外，本公司無使用 Pulsed 的經驗，所以無法比較 FMCW 與 Pulsed 兩者之差異。

#### 其他議題：

- 一、計畫主持人：就教國外線航空業者之使用現況，如飛抵美國、日本，飛航雷達高度計在已加裝濾波器和沒有加裝濾波器的情況下，是否曾經在開放 5G 國家中受到干擾，尤其是已經加裝濾波器，仍被干擾之情況。
- 二、中華航空：飛往美國之機型，唯有 A350-900 使用之飛航雷達高度計是 LRA2100，美國定義此飛航雷達高度計為可抗 5G 干擾，實務上也未有收到被干擾反應，其餘機型還未改裝。此外，美國將對本公司使用之飛航雷達高度計作評估，每月核准適航替代符合方法（AMOC），清楚說明進入各個機場前是否需要做調整，故本公司的飛機可正常進出，目前運作也無收到被干擾之情況。
- 三、長榮航空：本公司飛美國之航線係依據 FAA 所規定的 SAIB 建議，有通告組員如在飛行遇到飛航雷達高度計受影響狀況時，應依照 FAA 的規定進行操作與填報，目前為止沒有飛行員回報此問題。此外，本公司每月參與波音公司舉辦的「5G 干擾飛航雷達高度計會議」，目前也有接受數十起飛航雷達高度計受干擾之情形，但無確切證據表示是受 5G 干擾影響。
- 四、星宇航空：本公司使用的飛機主要營運於亞洲地區的東北亞航線，A321 與 A330 皆使用未改裝過的飛航雷達高度計，且未收

到飛航雷達高度計受干擾之回報。未來規劃用 Airbus 飛機飛往美國，因此將參與 Airbus 召開於美國營運的 5G 干擾相關會議，根據目前 Airbus 提供的資訊，未有飛航雷達高度計受到 5G 干擾的狀況。

#### 柒、決議事項

「中頻段前瞻頻譜整備計畫可行性委託研究計畫」尚在執行中，目前研究團隊量測既有飛航高度計影響實測初步結果，並提出實測項目與初步結果跟各界討論，後續將完整實測成果於專案報告中完整呈現。

捌、臨時動議：無。

玖、散會：下午 15 時 30 分。

附錄六、共同接收頭端篩選結果清單（共 56 處）

項次	地號	使用分區	使用地類別	不適用因素
1	宜蘭縣大同鄉尖山段 (0269)9 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
2	宜蘭縣大同鄉烏山段 (0712)210 地號	森林區	林業用地	腹地不足
3	宜蘭縣大同鄉田古爾段 (0720)100 地號	森林區	林業用地	腹地不足
4	宜蘭縣大同鄉太平山段 (0258)10 地號	森林區	遊憩用地	地形過陡
5	宜蘭縣大同鄉望洋南段 (0281)13 地號	森林區	林業用地	交通不易抵達
6	苗栗縣泰安鄉觀霧段 (0049)27、45、55 地號	國家公園區		國家公園
7	苗栗縣泰安鄉雪旺段 (0050)1 地號	國家公園區		國家公園
8	花蓮縣秀林鄉關原段 (0414)134 地號	國家公園區		國家公園
9	南投縣仁愛鄉翠華段 (1138)1 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
10	臺中市和平區佳陽段 (6105)596 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
11	臺中市和平區佳陽段 (6105)701、702 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
12	臺中市和平區佳陽段 (6105)735 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
13	臺中市和平區達盤段 (6153)81 地號	特定專用區	特定目的事業 用地	台電發電場
14	臺中市和平區唐呂段 (6146)42-1 地號	特定專用區	特定目的事業 用地	台電發電場
15	臺中市和平區八仙山段 (6174)19 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
16	嘉義縣阿里山鄉千人段 85、86 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地

項次	地號	使用分區	使用地類別	不適用因素
17	嘉義縣阿里山鄉豐山段 78、79 地號	森林區	國土保安用地	國土保安用地
18	屏東縣滿州鄉新滿州段 (0724)890 地號	國家公園區		國土保安用地
19	桃園市復興區巴陵段 (0467)1980 地號	森林區	林業用地	場域已開發
20	高雄市桃源區樟山段一小 段(4106)414 地號	森林區	林業用地	道路中斷
21	屏東縣牡丹鄉牡丹段 (0650)217 地號	山坡保育區	農牧用地	軍事區
22	屏東縣牡丹鄉佳力普古段 (0714)7-1 地號	森林區	林業用地	軍事區
23	屏東縣牡丹鄉牡丹段 (0650)123 地號	山坡保育區	農牧用地	軍事區
24	屏東縣牡丹鄉牡丹段 (0650)69 地號	山坡保育區	農牧用地	軍事區
25	屏東縣滿洲鄉豬勝東段 (0627)429 地號	國家公園區	暫未編定	軍事區
26	屏東縣滿洲鄉豬勝東段 (0627)428 地號	國家公園區	暫未編定	軍事區
27	新北市烏來區福山段 (0748)707 地號		暫未編定	原住民保留地
28	新北市烏來區福山段 (0748)718 地號		暫未編定	原住民保留地
29	新竹縣五峰鄉野馬敢段 (0762)5 地號	森林區	林業用地	交通不易抵達
30	新竹縣五峰鄉石鹿段 (0630)478-12 地號	山坡保育區	交通用地	交通不易抵達
31	桃園市復興區蘇樂段蘇樂 小段(0473)308-2 地號	森林區	林業用地	交通不易抵達
32	宜蘭縣大同鄉南山段 (0171)769 地號	山坡保育區	林業用地	交通不易抵達
33	台中市和平區武陵段 (6113)0003-0002 地號	國家公園區	都市計畫區	國家公園

項次	地號	使用分區	使用地類別	不適用因素
34	苗栗縣泰安鄉洗水段 (0074)99 地號	山坡地保育區	國土保安用地	交通不易抵達
35	苗栗縣泰安鄉梅園段 (0028)94 地號	山坡地保育區	農牧用地	原住民保留地
36	宜蘭縣南澳鄉鹿皮段 (0183)1104 地號	山坡地保育區	農牧用地	原住民保留地
37	宜蘭縣南澳鄉鹿皮段 (0183)1108 地號	山坡地保育區	農牧用地	原住民保留地
38	宜蘭縣南澳鄉鹿皮段 (0183)1109 地號	山坡地保育區	農牧用地	原住民保留地
39	嘉義縣阿里山鄉茶山段 362 地號	山坡保育區	農牧用地	會勘後排除
40	花蓮縣壽豐鄉草鼻段 (0156)319 地號	山坡保育區	農牧用地	會勘後排除
41	新北市烏來區羅培段 (0824)114 地號	都市計畫區	都市計畫區	會勘後排除
42	花蓮縣壽豐鄉賀田段 (0172)53 地號	森林區	林業用地	鄰近都會區
43	花蓮縣鳳林鎮鳳義段 (0252)249 地號	山坡保育區	暫未編定	部分接收方位受阻
44	新竹縣尖石鄉下太平段 (0729)1、3、4 地號	森林區	林業用地	
45	花蓮縣萬榮鄉虎林段 214+113 地號	森林區	林業用地	
46	花蓮縣光復鄉大興段 395+393 地號	山坡地保育區	農牧用地	
47	花蓮縣光復鄉馬錫山段 595-2~6、604-9 地號	山坡地保育區	暫未編定	
48	嘉義縣阿里山鄉雪峰北段 211 地號	森林區	林業用地	
49	嘉義縣竹崎鄉烏土堀段 2- 5、8 地號	森林區	林業用地	
50	臺東縣大武鄉西勢湖段 (0805)381 地號	山坡地保育區	林業用地	

項次	地號	使用分區	使用地類別	不適用因素
51	臺東縣大武鄉新大武段 (0806)112 地號	山坡地保育 區	農牧用地	
52	嘉義縣大埔鄉大埔段 1272 地號	都市計畫區	都市計畫區	
53	花蓮縣光復鄉加禮灣段 2、 10、11 地號	特定專用區	特定目的事業 用地	
54	屏東縣潮州鎮崙新段 (0454)7-2 地號	特定專用區	特定目的事業 用地	
55	南投縣信義鄉桐林段 102 地號	森林區	林業用地	
56	臺東縣長濱鄉大壩來段 (0170)133 地號	風景區	林業用地	

## 附錄七、商用 5G 基地臺規格表及 CATR 量測結果



### Physical & Environmental

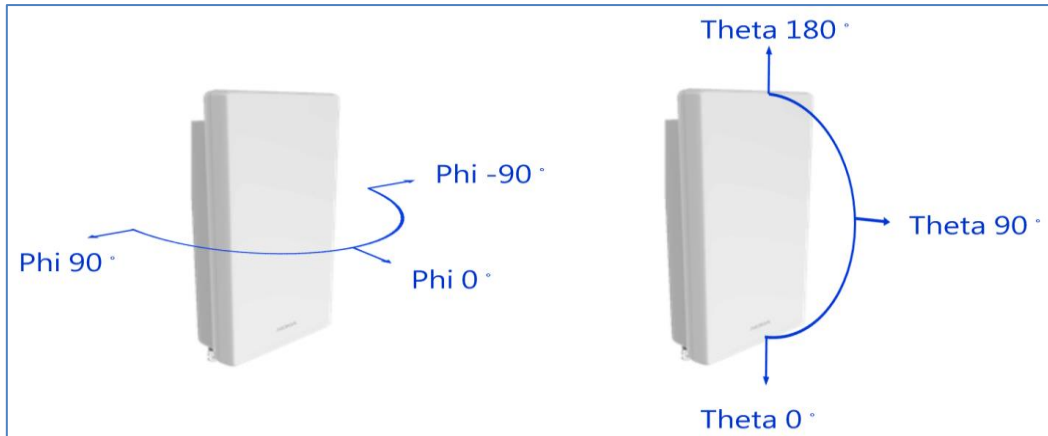
45 kg  
 HxWxD 750 x 450 x 242mm  
 IP65. -40°C to +55°C  
 Natural convection cooling

### Antenna Characteristics

Antenna configurations	physical: 12, 8, 2 (192 AE) logical: 4, 8, 2
Minimum beamwidth	horizontal: 13° ±2° (boresight) vertical: 6° ±1° (boresight)
Beam scanning range	horizontal: ±50° (4dB) vertical: +6° (pre-tilt) ±7°
Typical antenna gain	21.5 dBi ±1 dB (boresight)

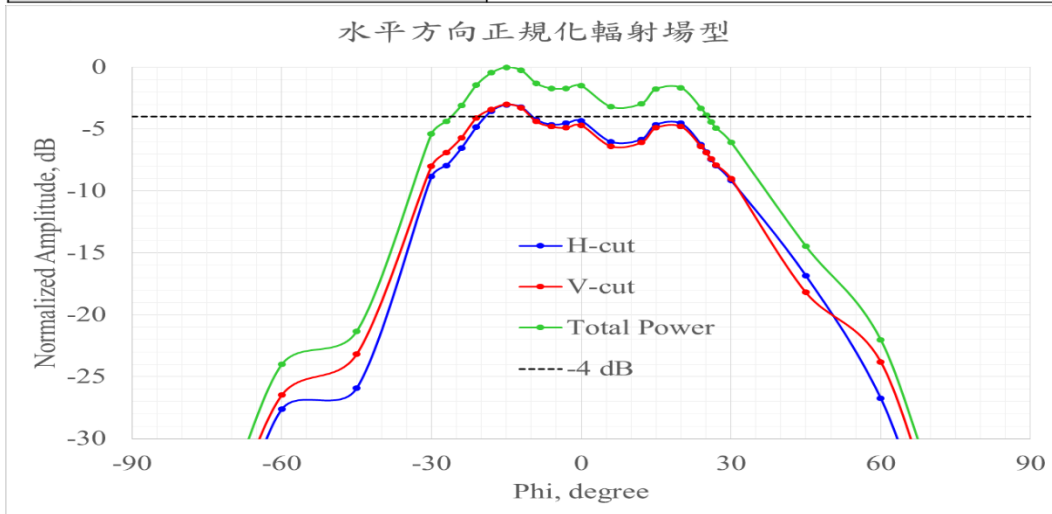
### Radio Characteristics

Max RF Output Power	200 W (3.125 W per TRX)
TX/RX	64T64R
Band/Frequency Range	n78: 3480 - 3800 MHz
Instantaneous bandwidth (IBW)	200 MHz
Occupied bandwidth (OBW)	100 MHz
5G NR Carrier bandwidth	20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 100 MHz
Operating mode	64TRx Digital Beamforming



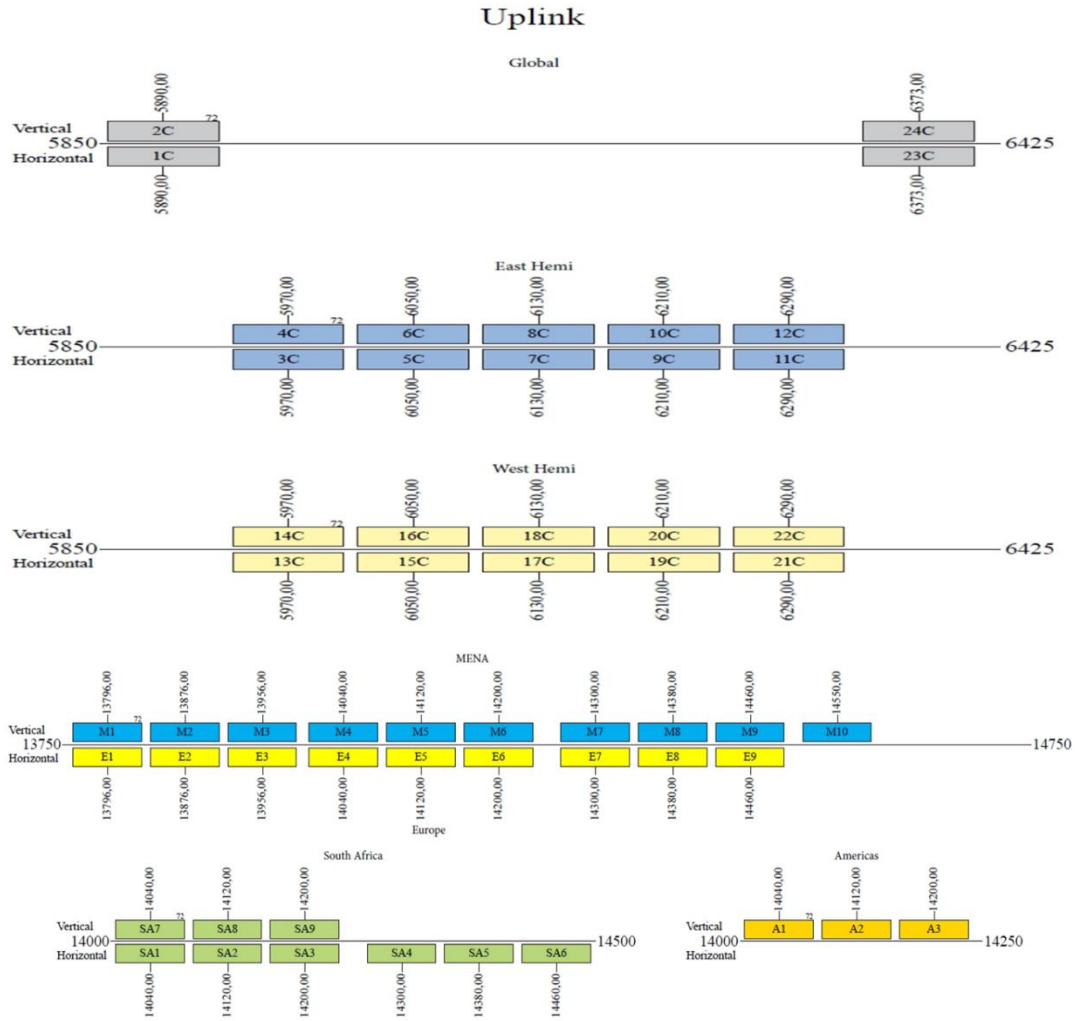
- Center frequency = 3789.99 MHz
- Bandwidth = 20 MHz
- NRARFCN = 652666

指標名稱, 單位	設定組態 : Beam ID_1 Pp 35 dBm
Peak EIRP, dBm/20 MHz	65.3
Main Beam Direction(Phi), degree	15
Main Beam Direction(Theta), Degree	83
-4 dB Beamwidth(Phi), degree	53
-4 dB Beamwidth(Theta), degree	7

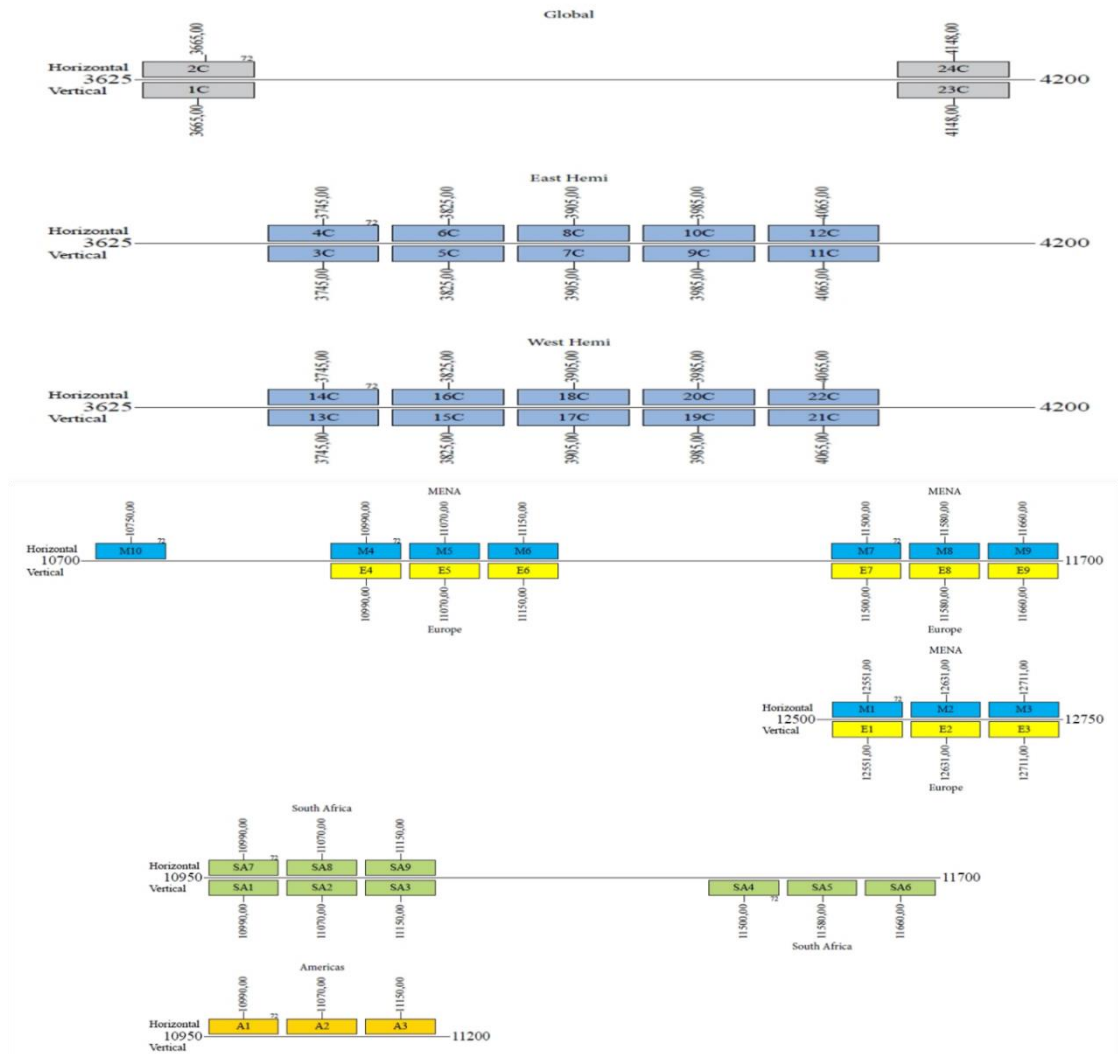


# 附錄八、23 顆衛星上下鏈頻段分布

## 1. ABS-2 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

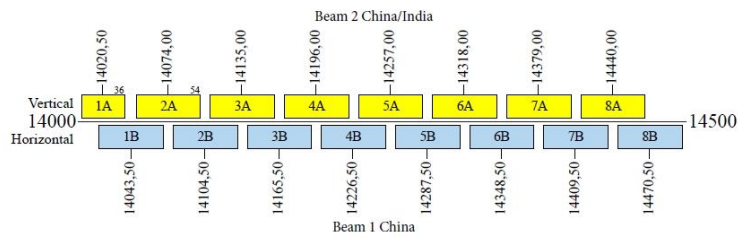
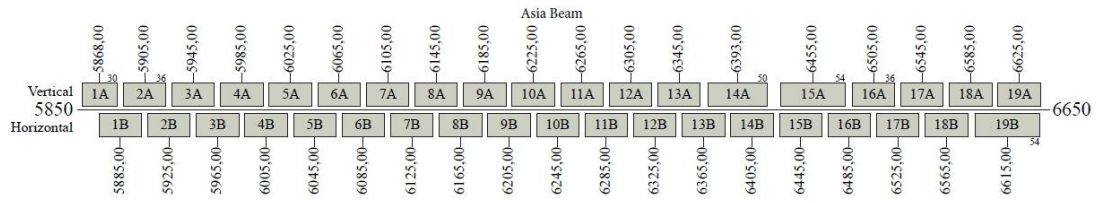


# Downlink

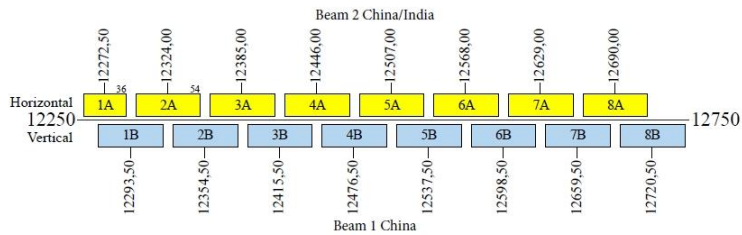
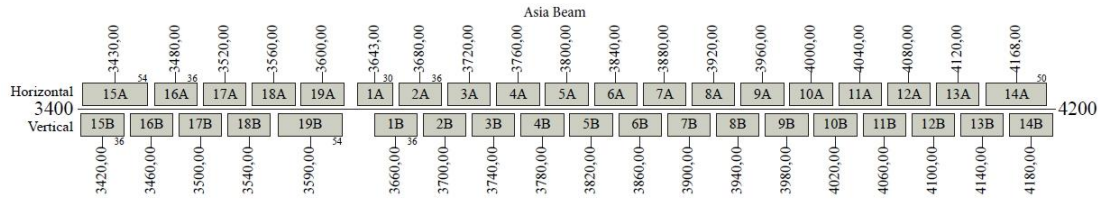


## 2. AP-5 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

### Uplink

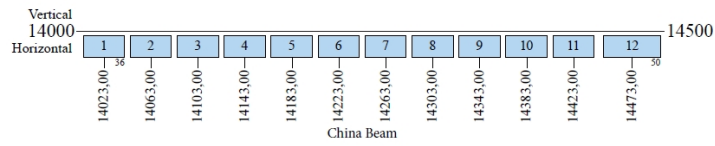
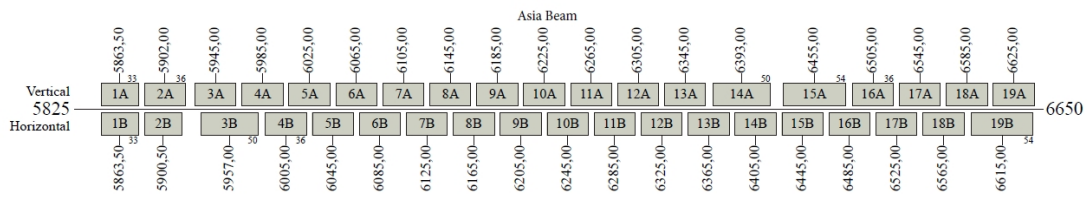


### Downlink

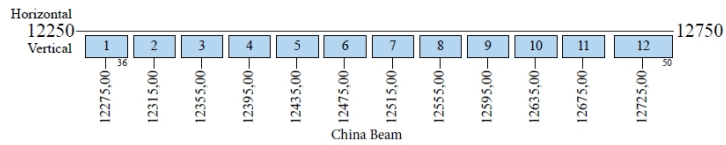
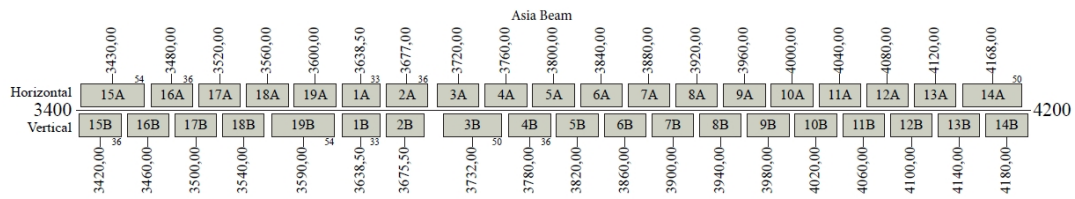


### 3. AP-6 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

#### Uplink

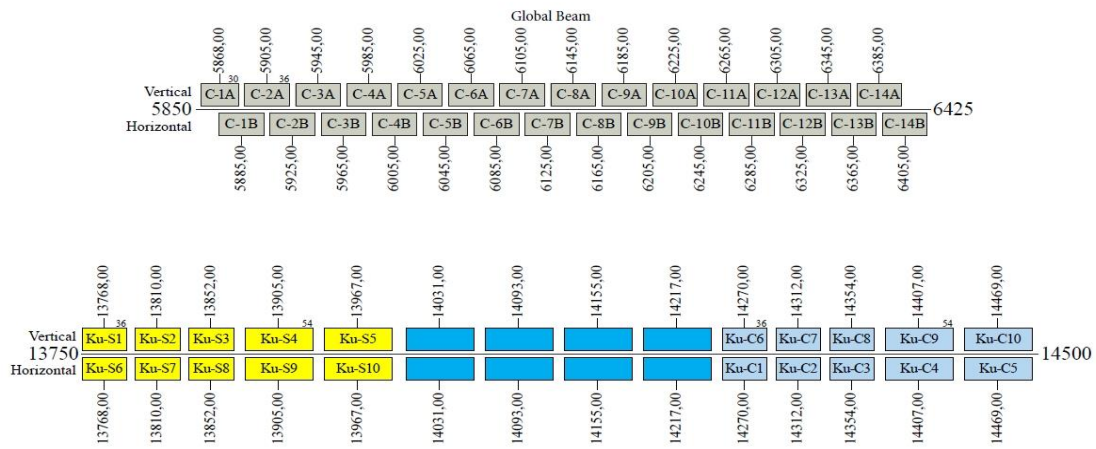


#### Downlink

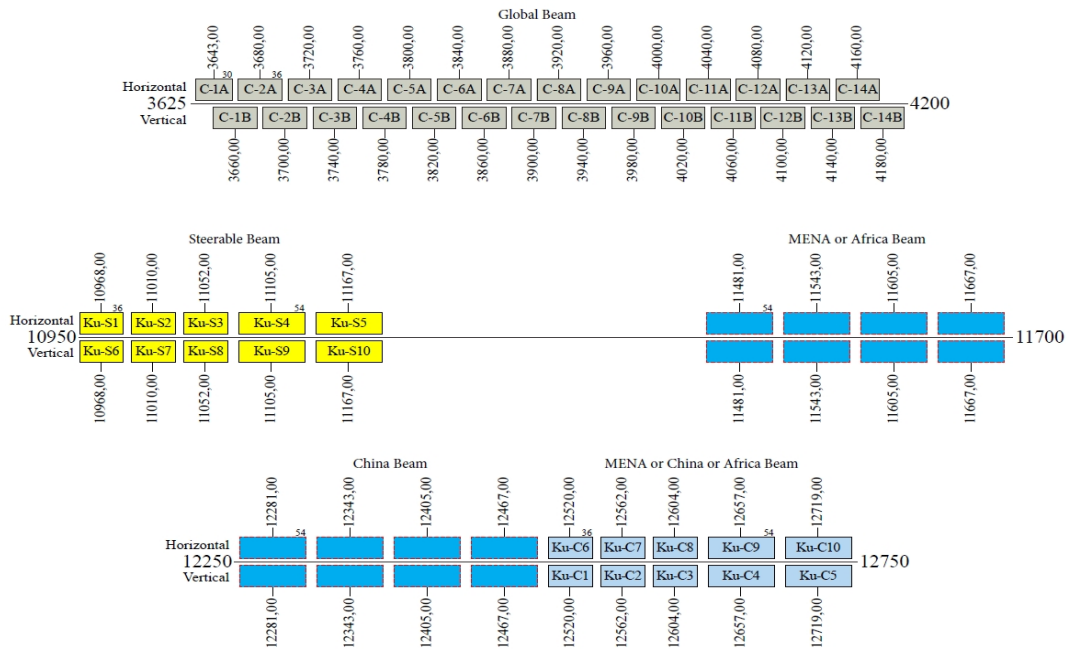


#### 4. AP-7 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

##### Uplink

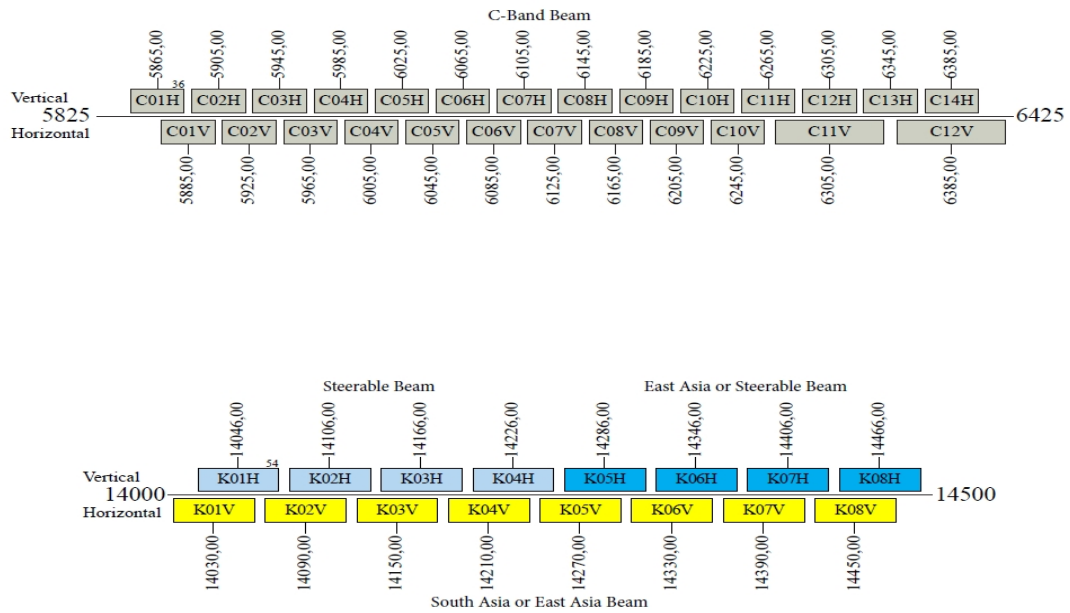


##### Downlink

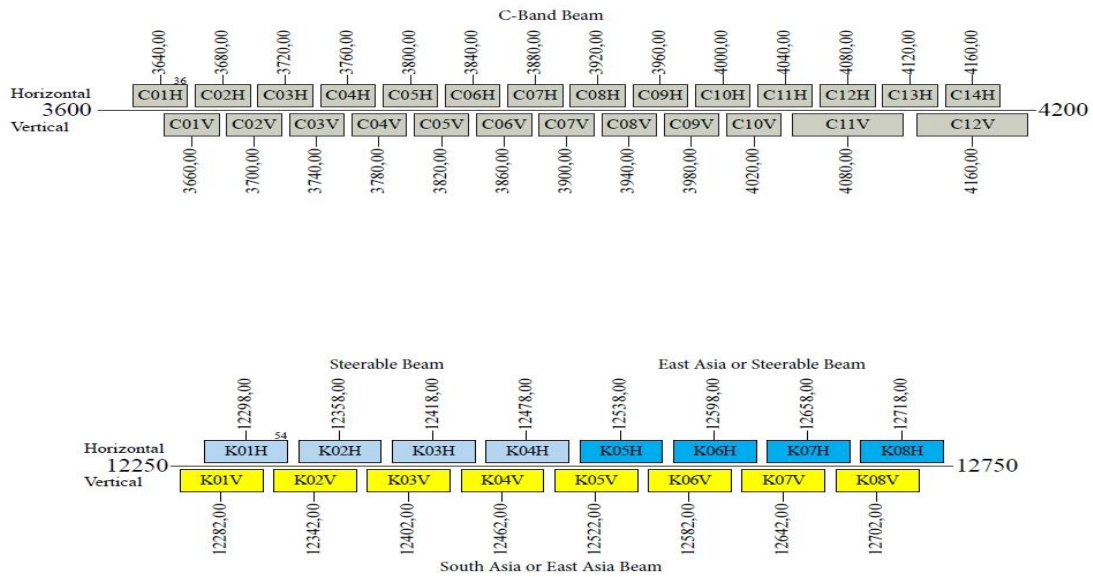


## 5. AS-5 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

### Uplink

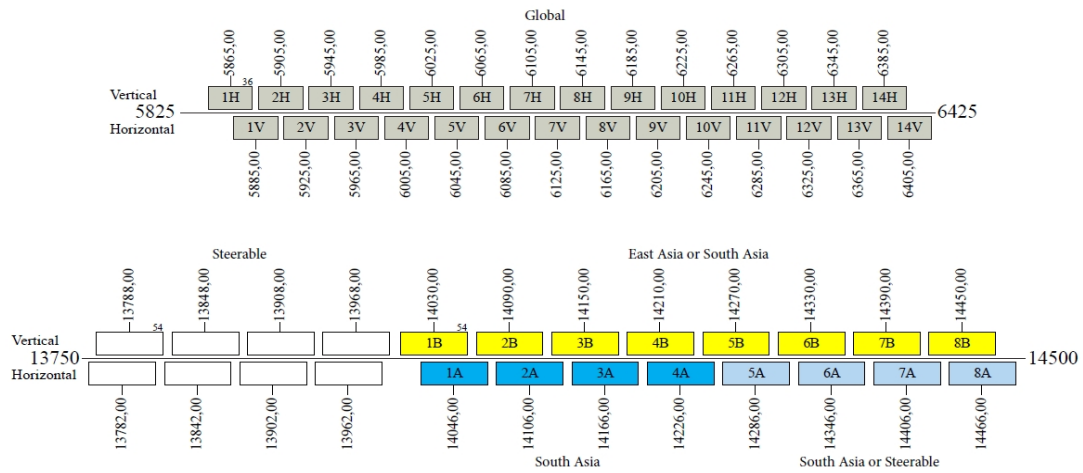


### Downlink

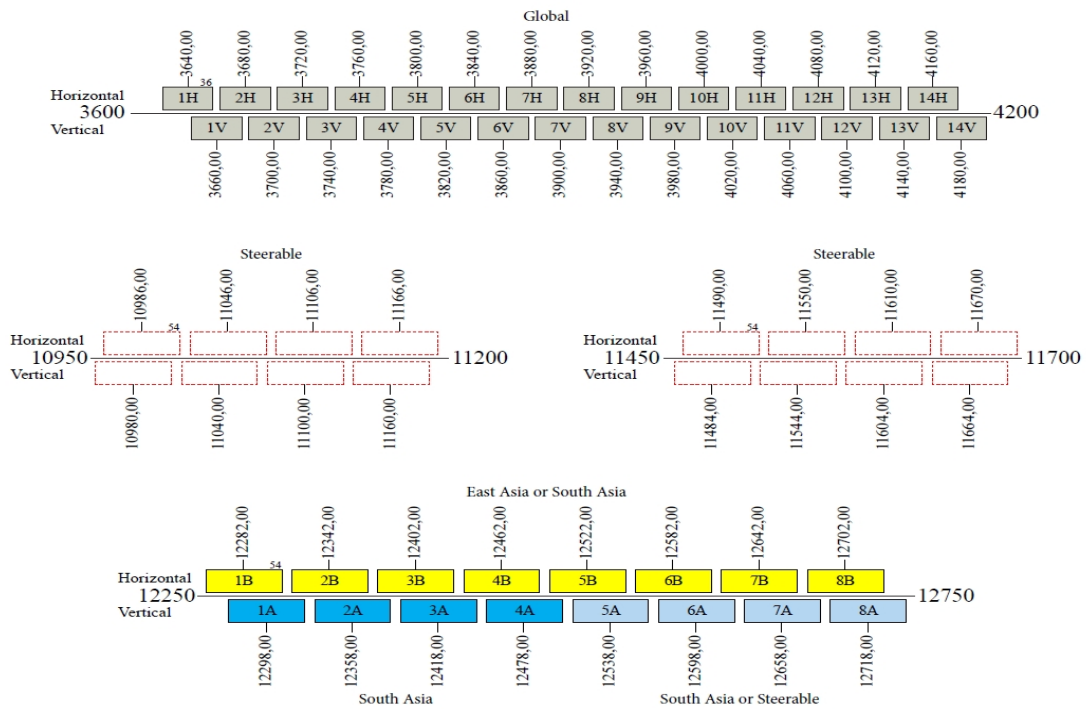


## 6. AS-7 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

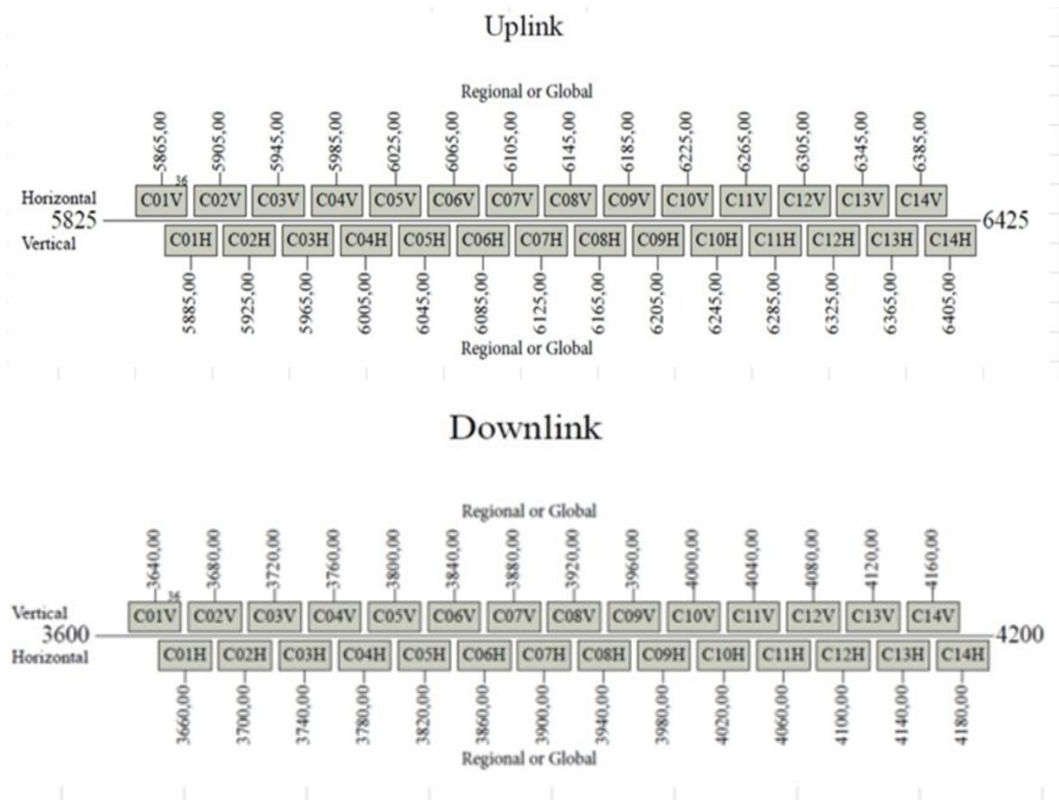
### Uplink



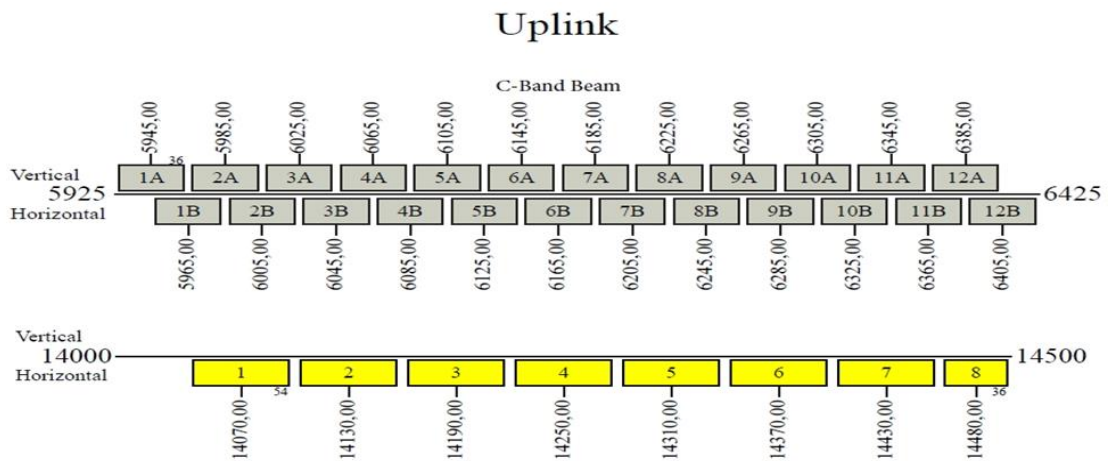
### Downlink



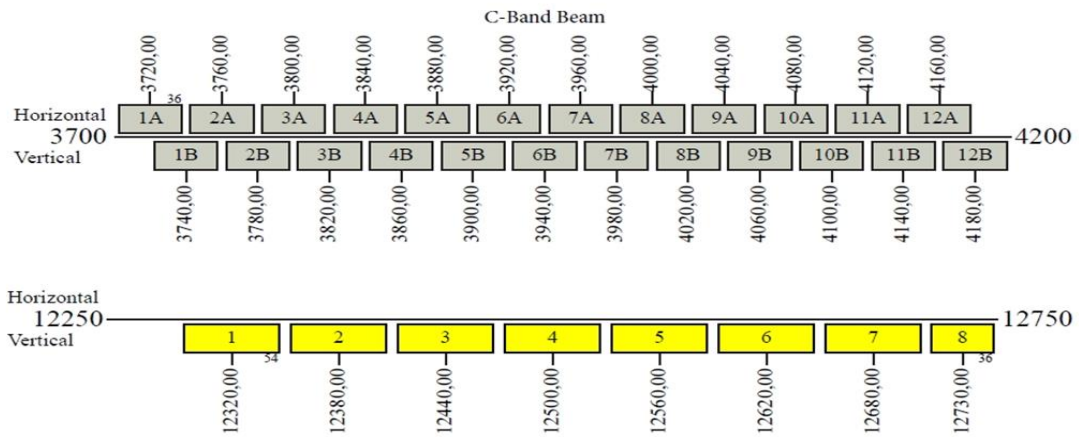
7. AS-9 C 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布



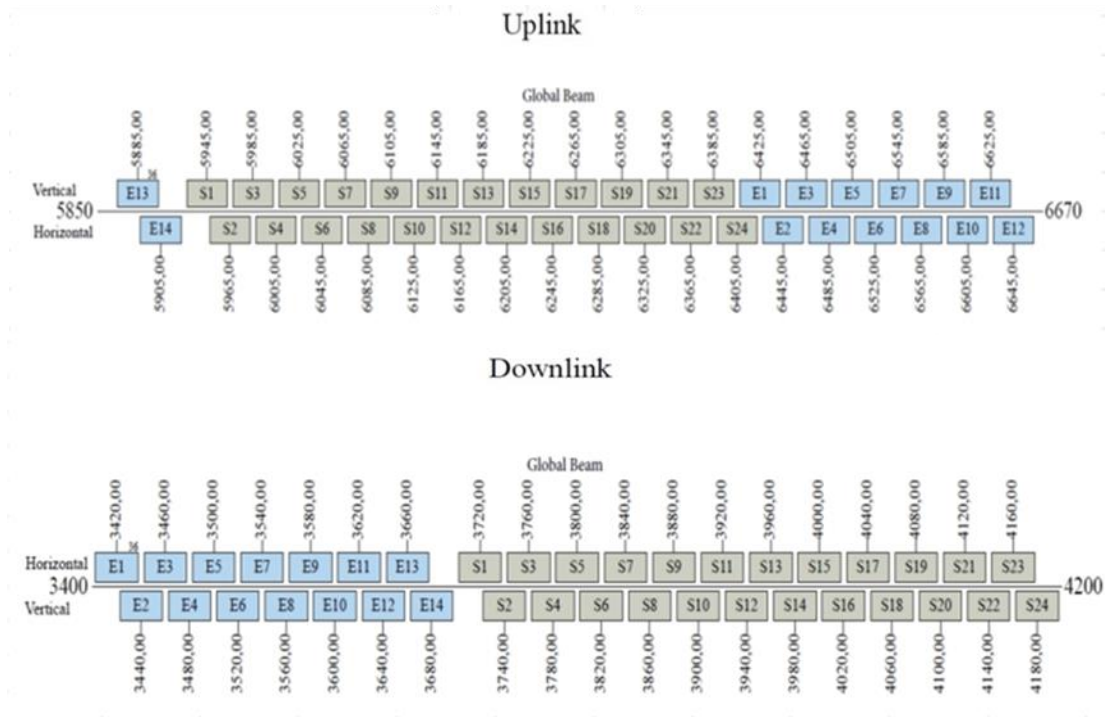
8. CH-6A C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布



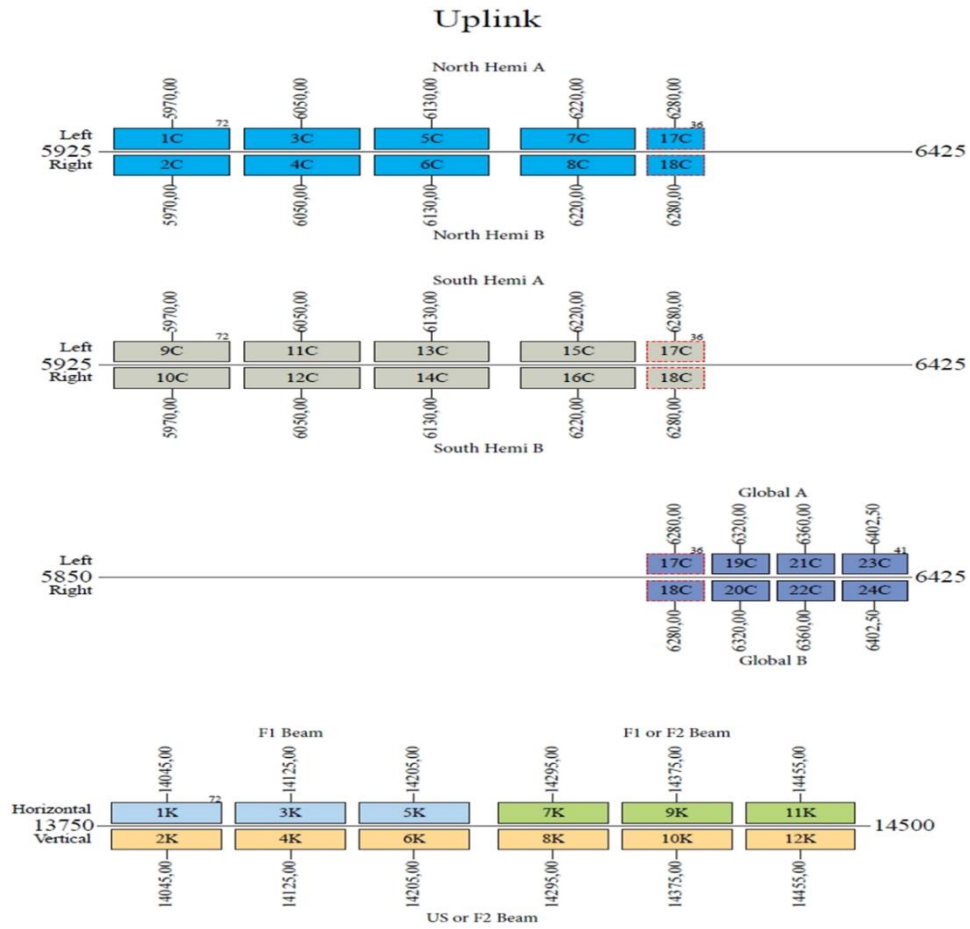
## Downlink



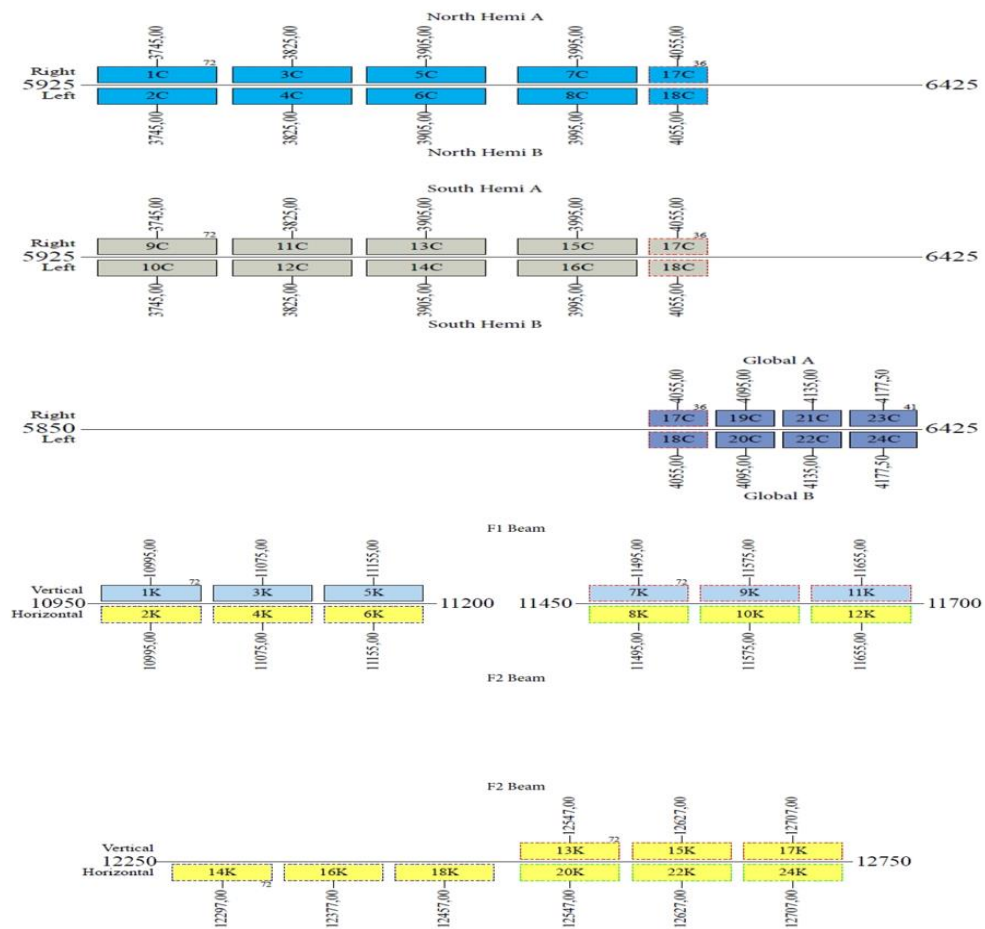
### 9. CH-6B C 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布



# 10. IS-18 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

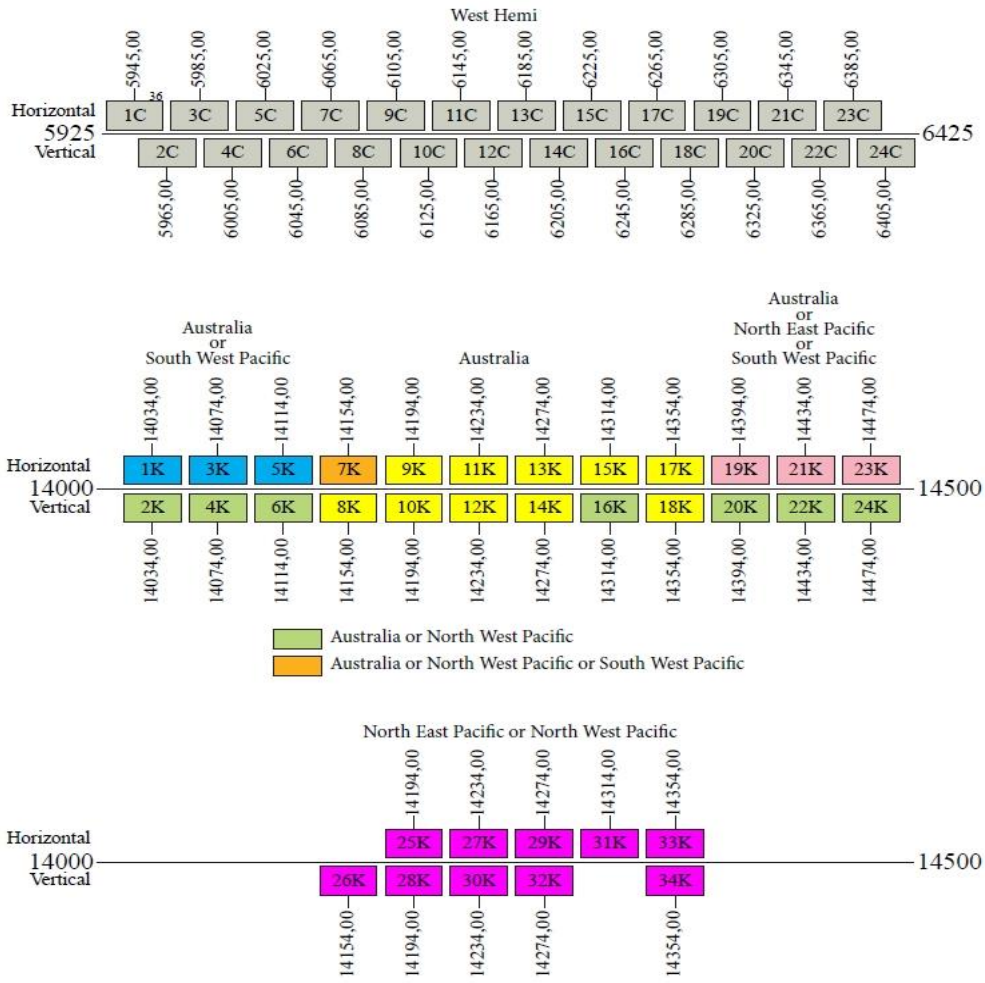


## Downlink

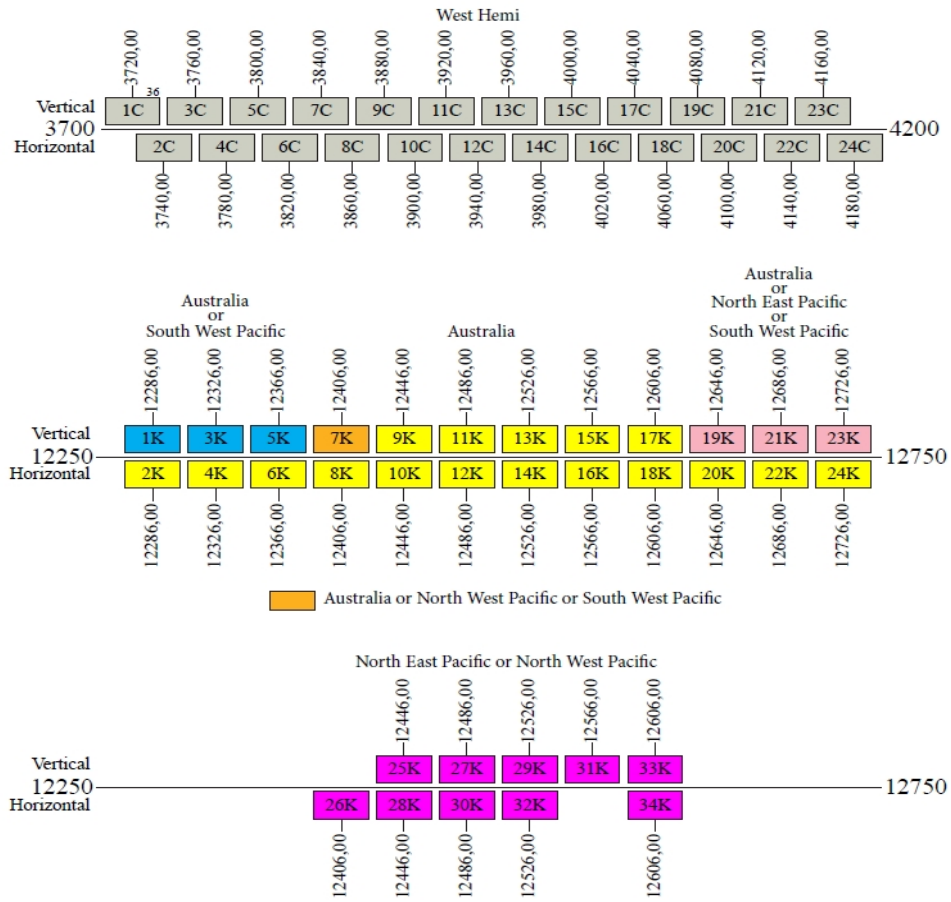


# 11. IS-19 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

## Uplink

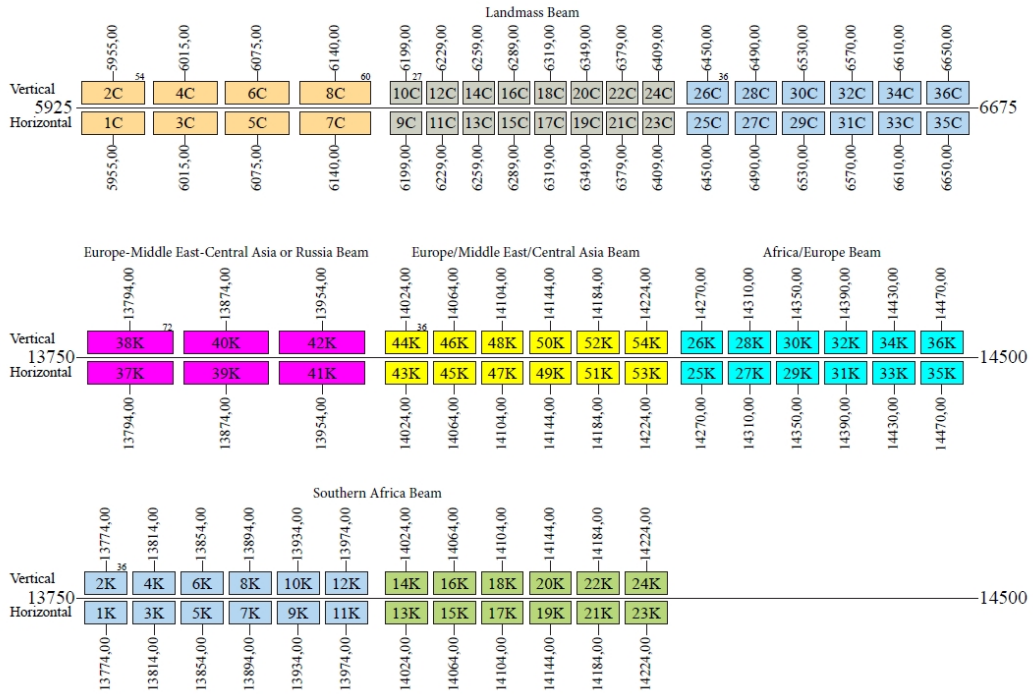


# Downlink

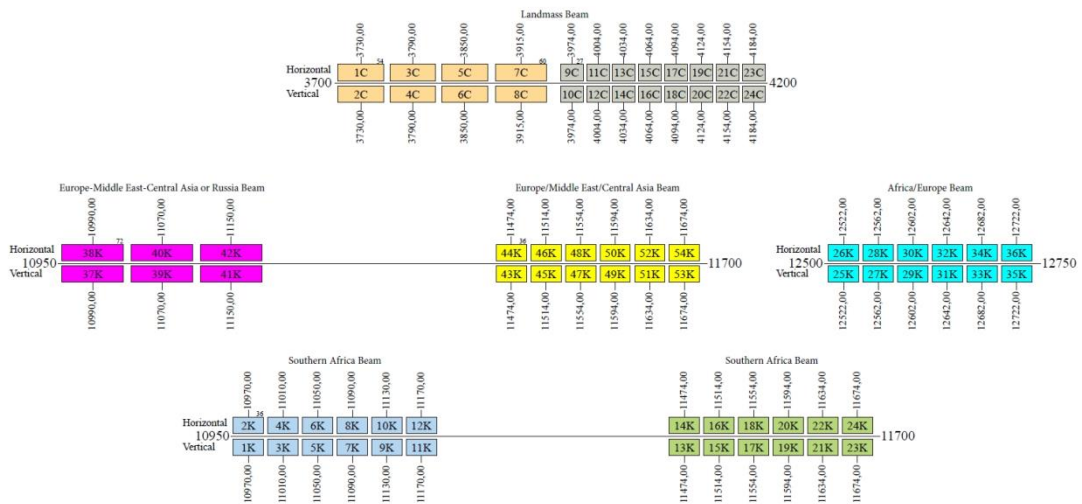


## 12. IS-20 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

### Uplink

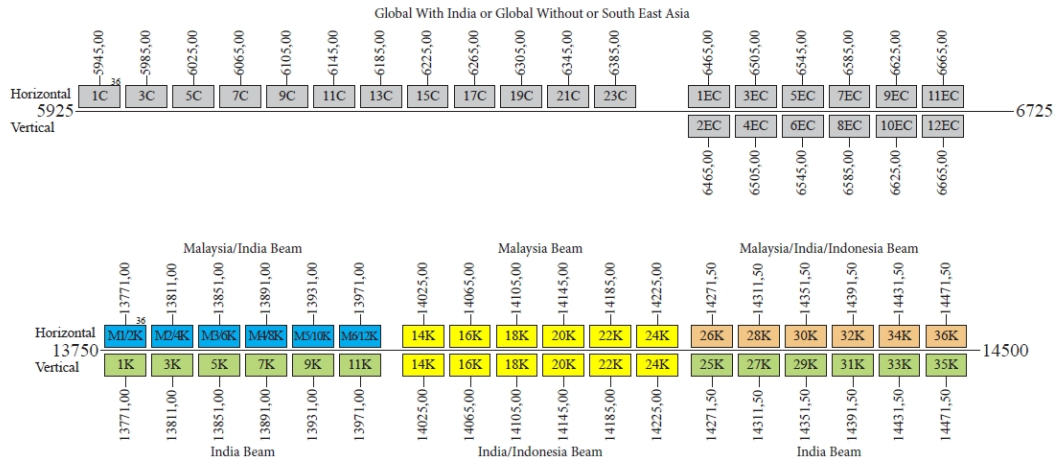


### Downlink

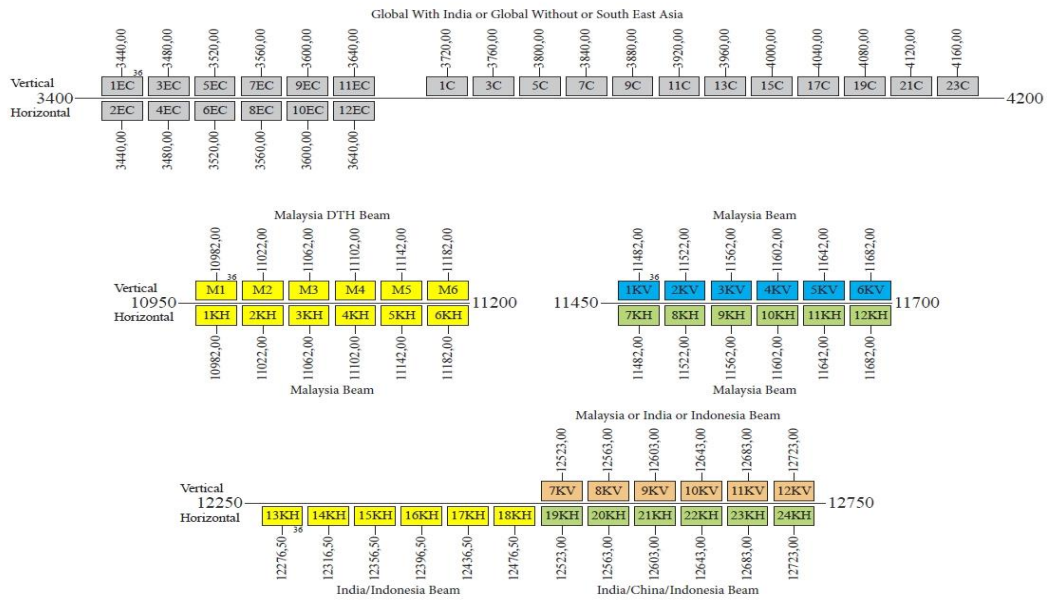


### 13. MS-3 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

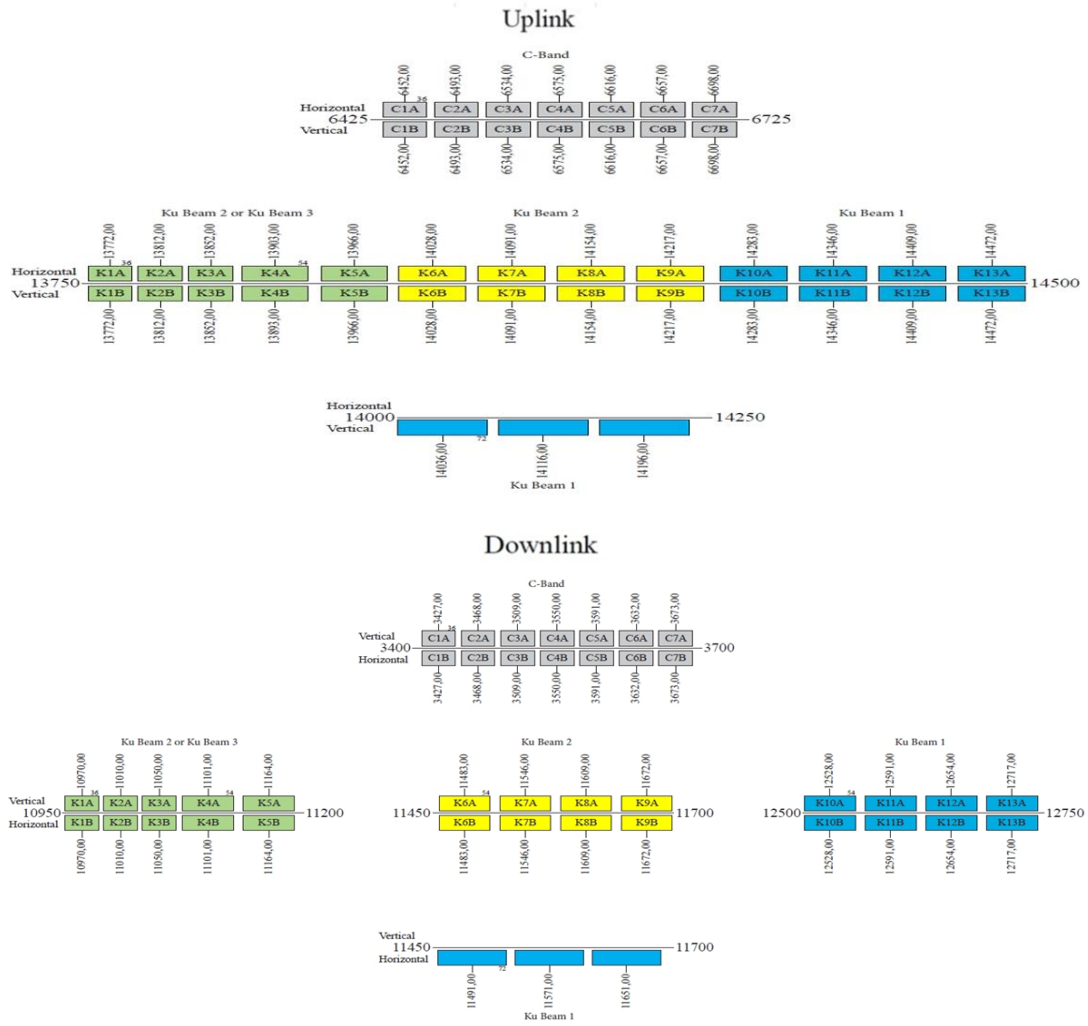
#### Uplink



#### Downlink

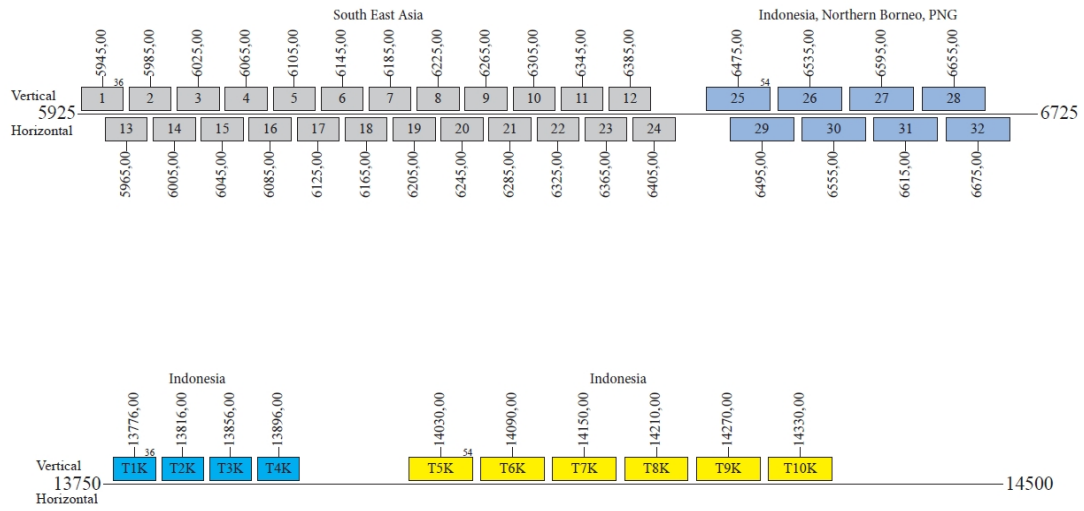


# 14. ST-2 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

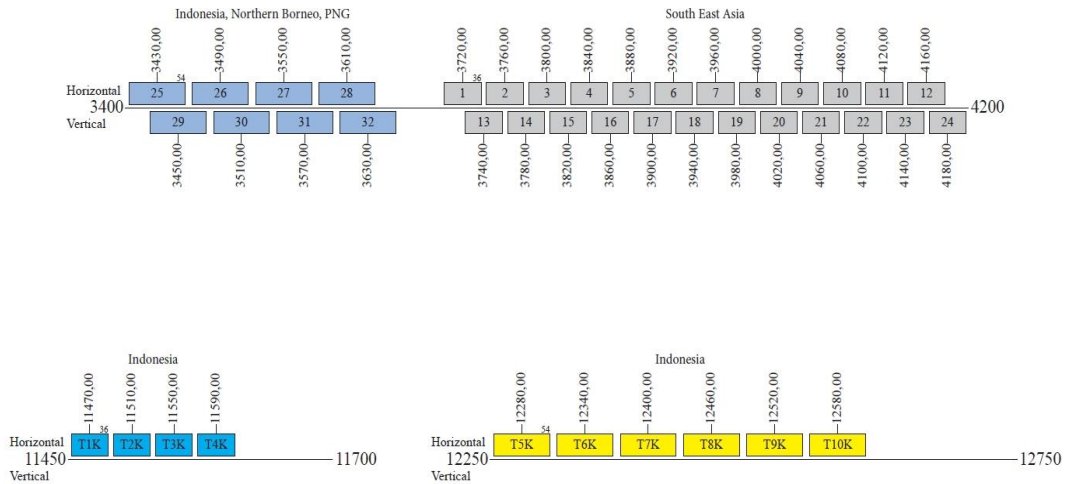


# 15. TELKOM-4 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

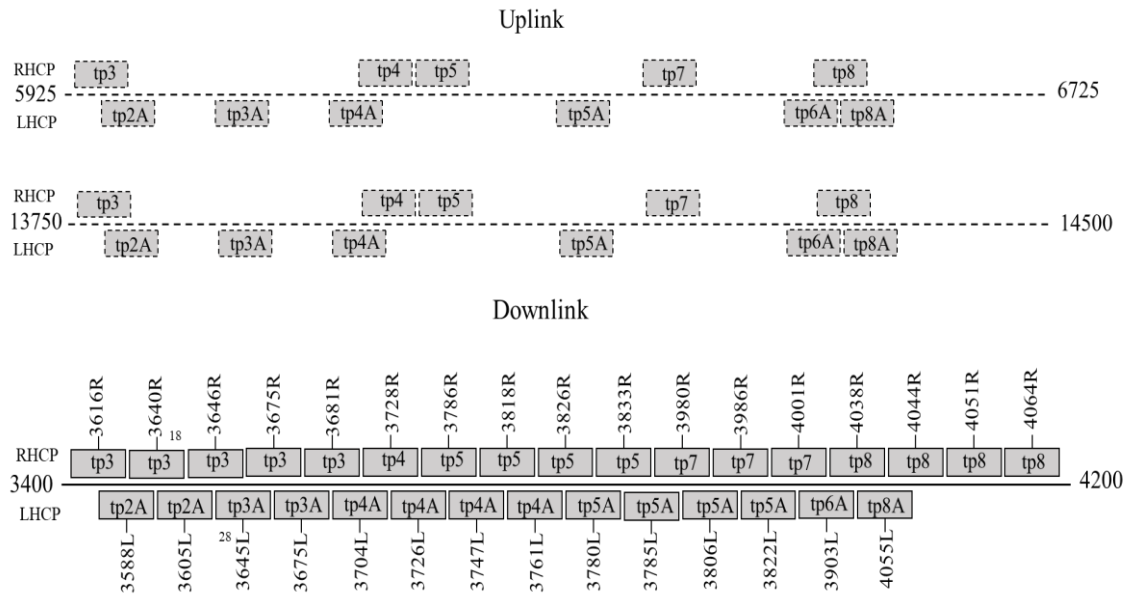
## Uplink



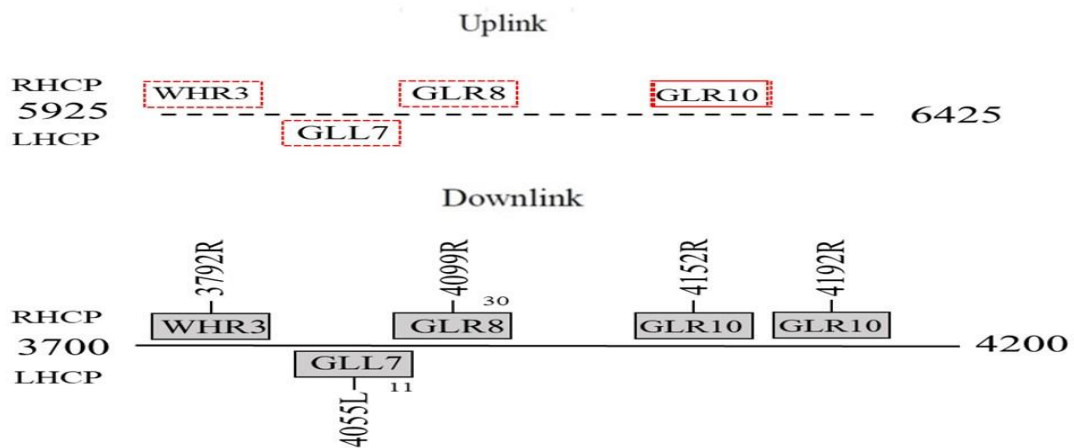
## Downlink



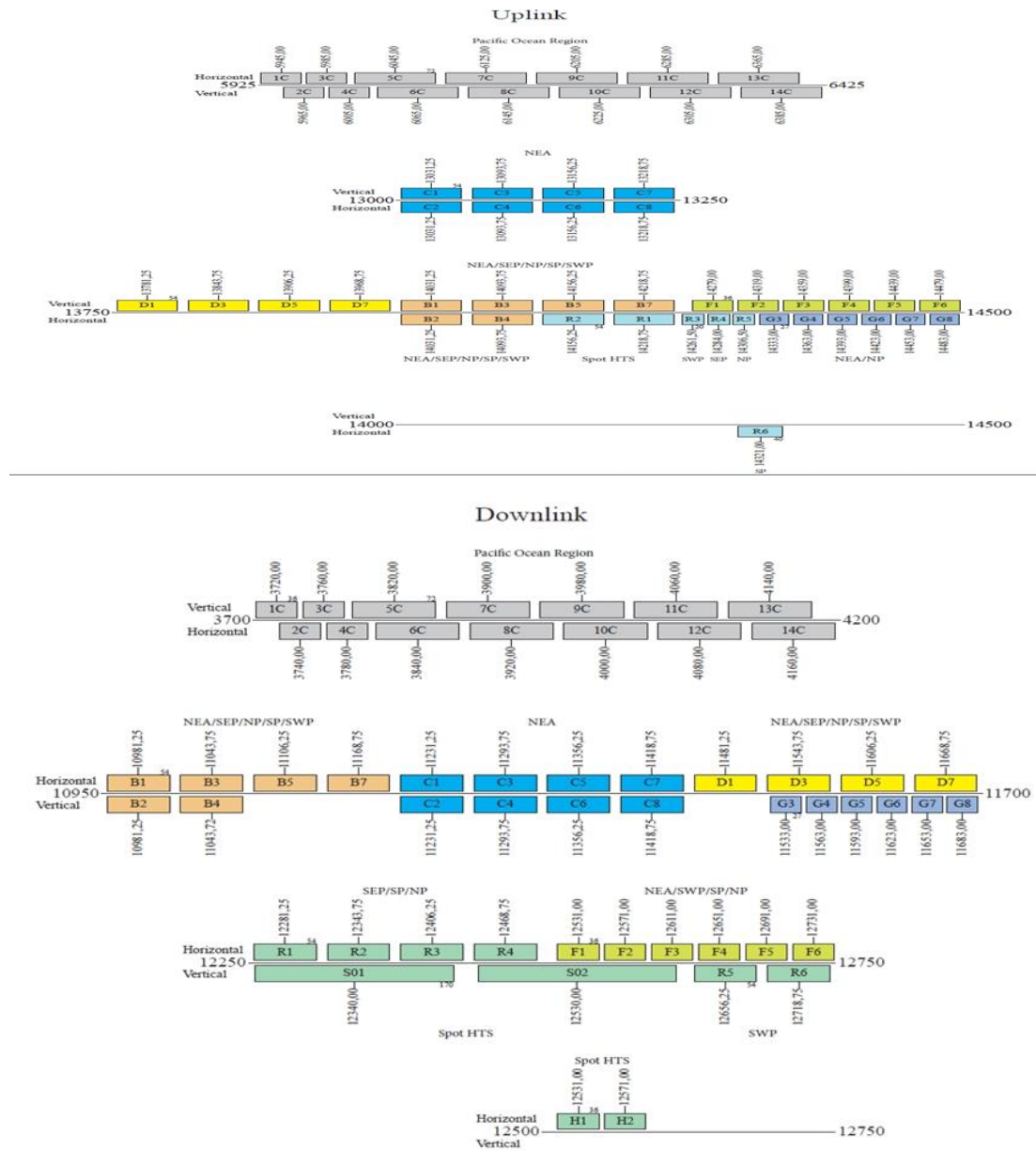
### 16. YAMAL-401 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布



### 17. NSS 9 C 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

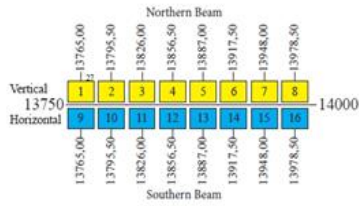


# 18. Eutelsat 172B C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

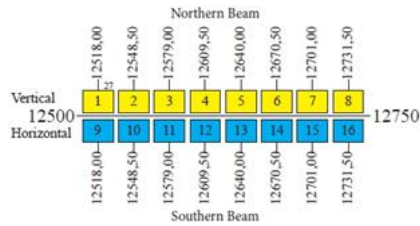
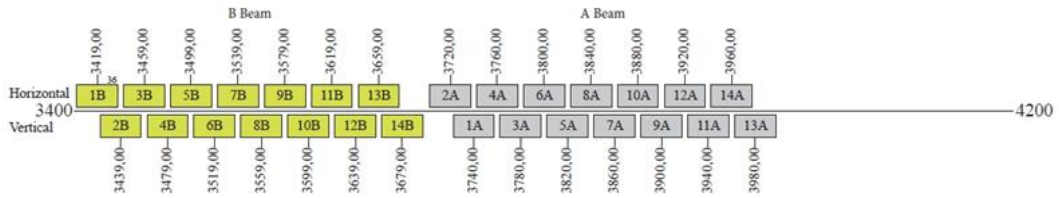


# 19. ABS 6 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

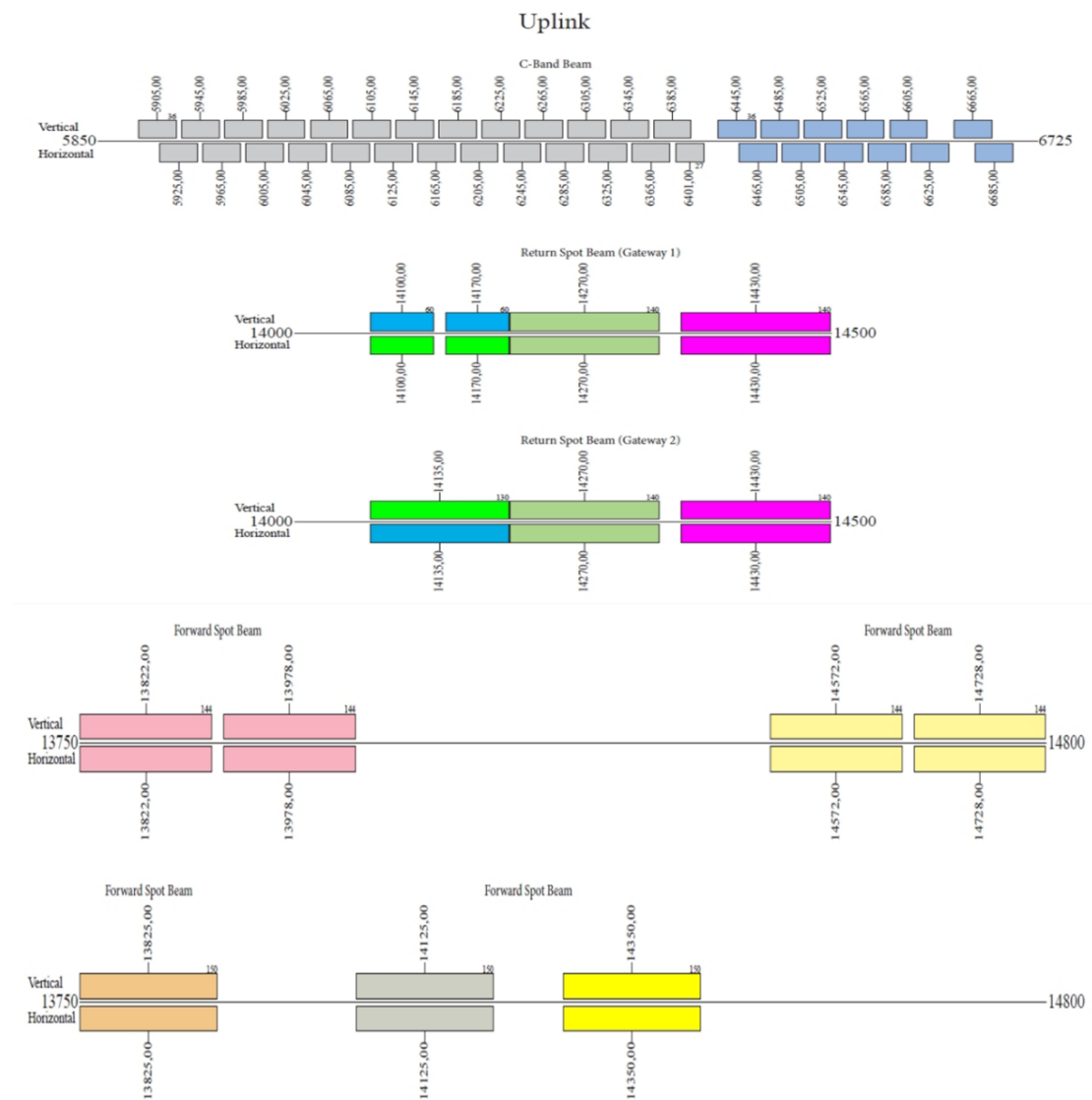
## Uplink



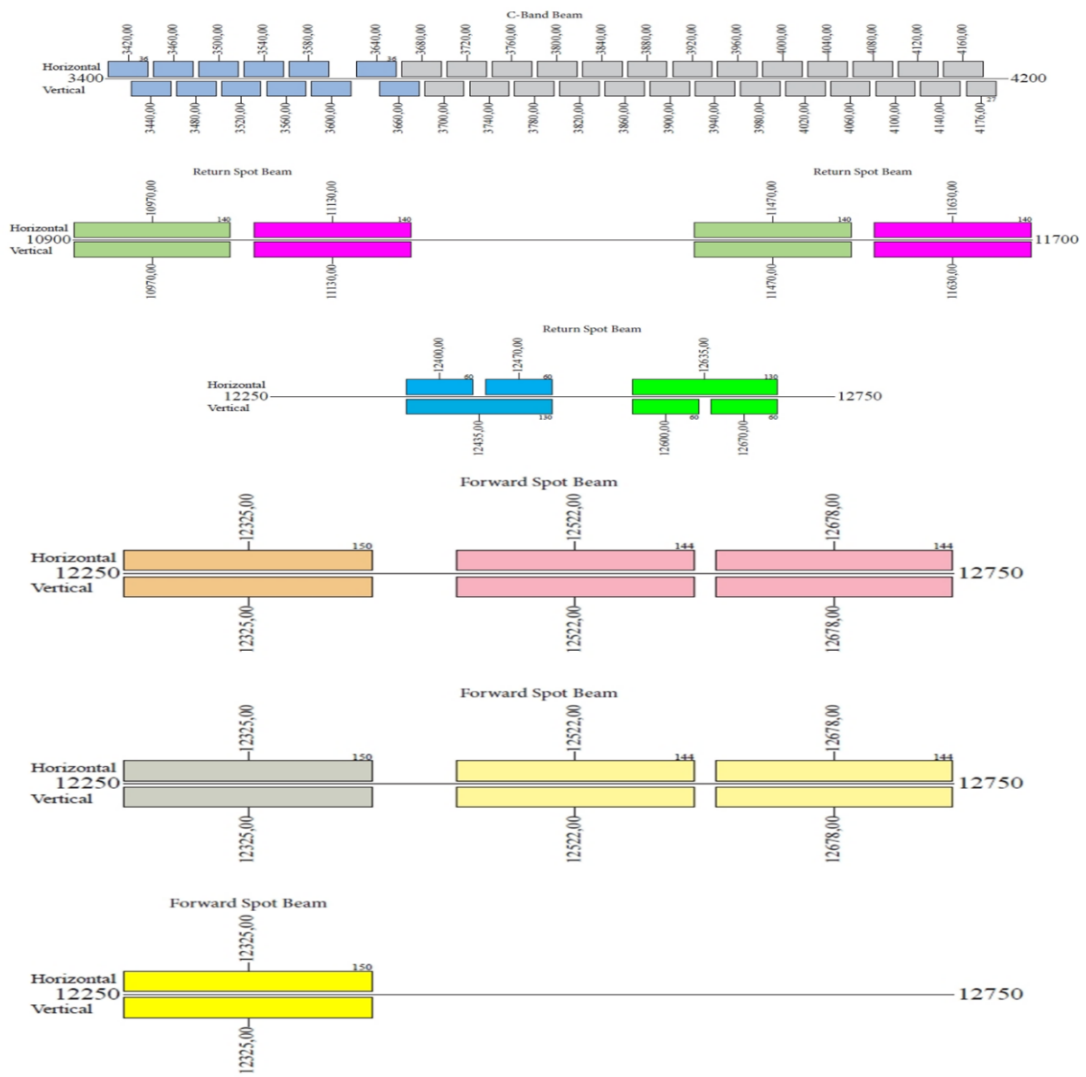
## Downlink



## 20. Nusantara Satu C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

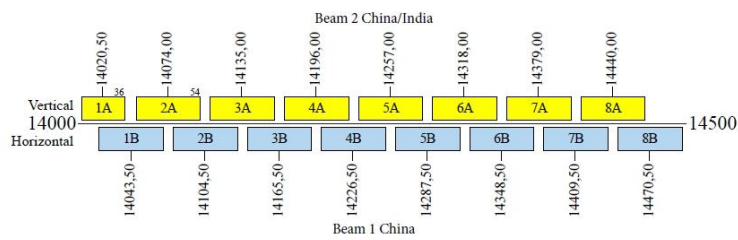
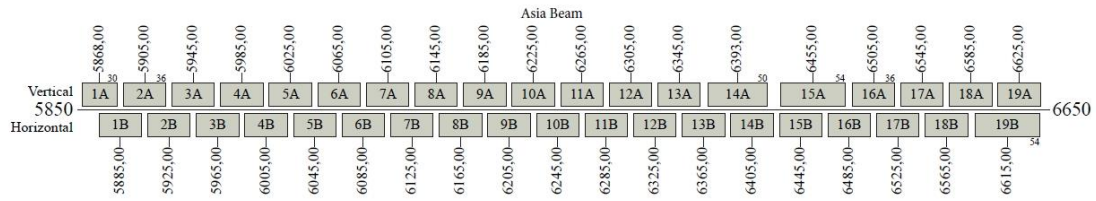


### Downlink

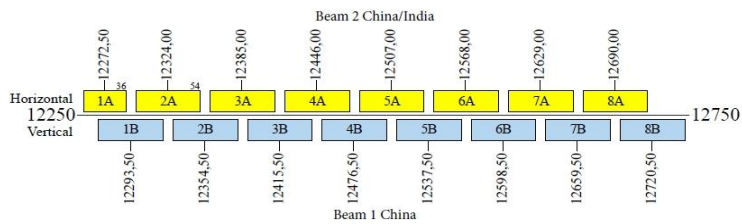
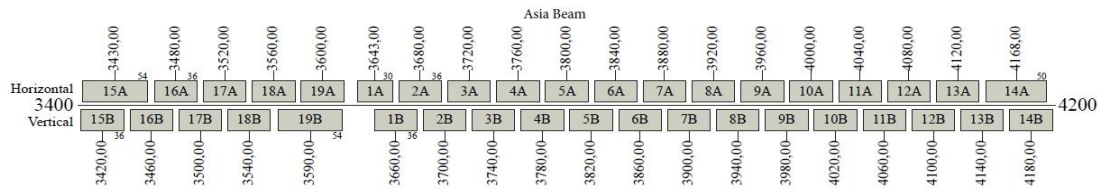


## 21. Telstar 18 Vantage C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

### Uplink

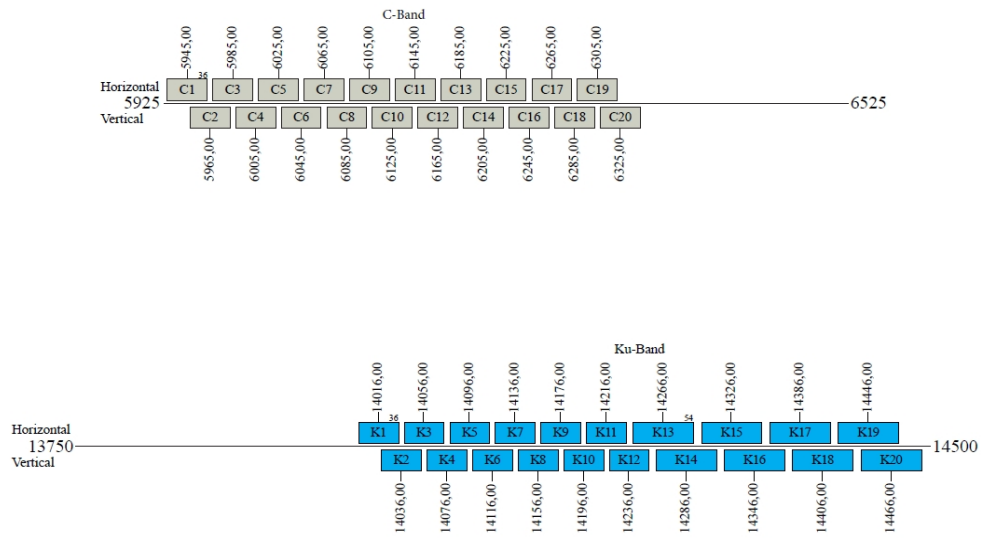


### Downlink

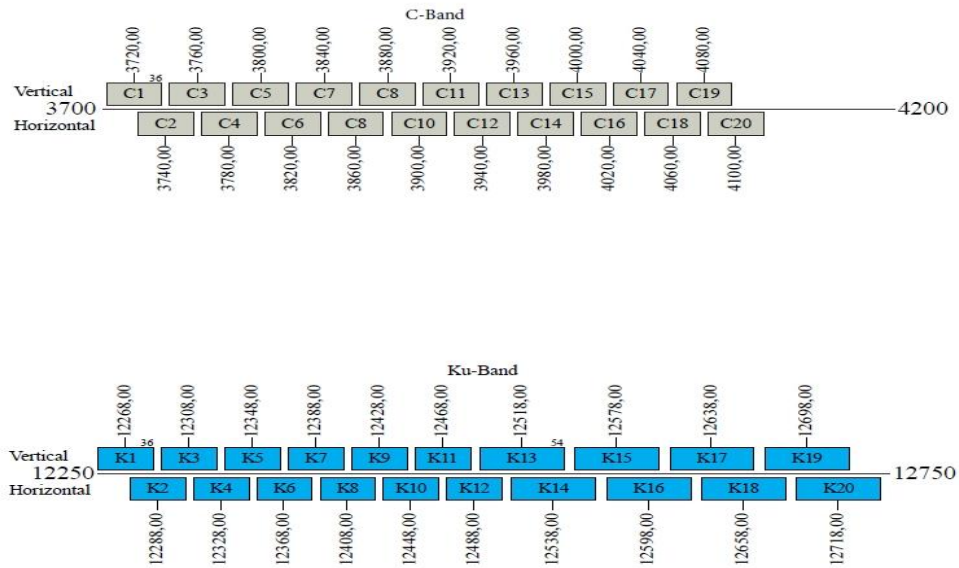


## 22. JCSAT 5A C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布

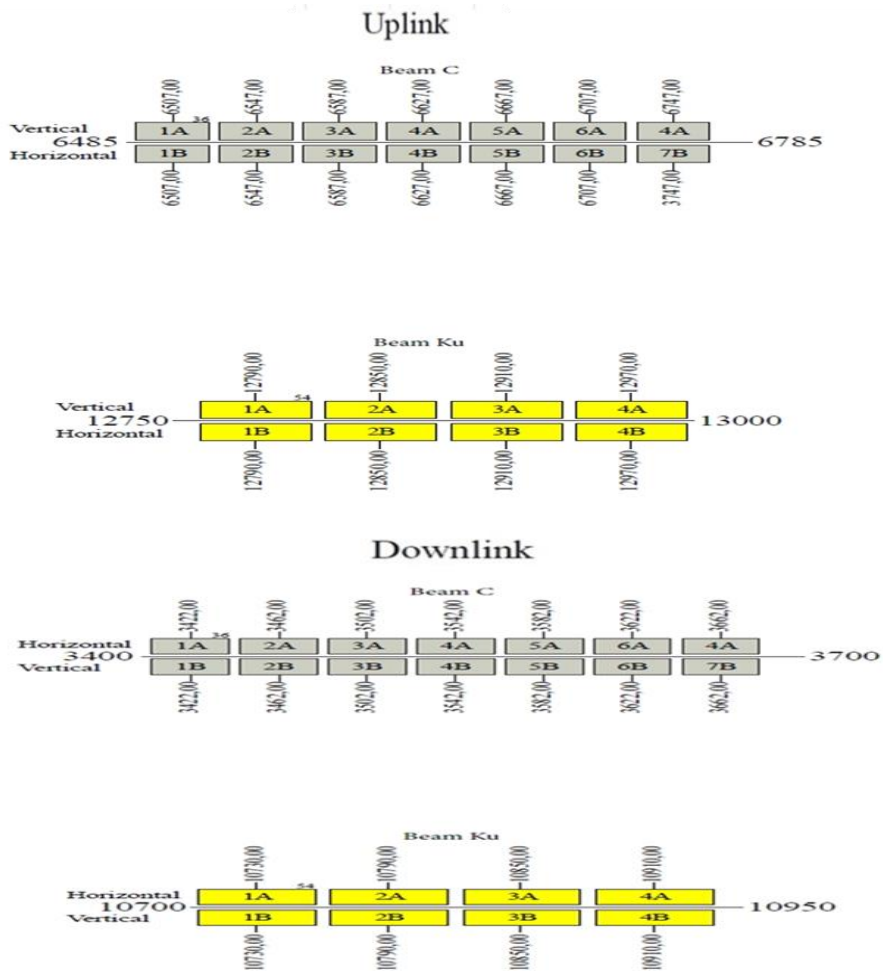
### Uplink



### Downlink



### 23. LaoSat 1 C/Ku 頻段上鏈發射及下鏈接收頻段分布



## 附錄九、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾(飛航雷達高度計同頻干擾) 與 5G 基地臺主波干擾(飛航雷達高度計接收機阻塞)實證量測

### 1. 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之高度圖與誤差量圖

附錄圖 9-1、ERT-530 於高度 50、100、500、2000 英尺受 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之實測結果。

附錄圖 9-2、ERT-530 於高度 50、100、500、2000 英尺受 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之誤差百分比實測結果。

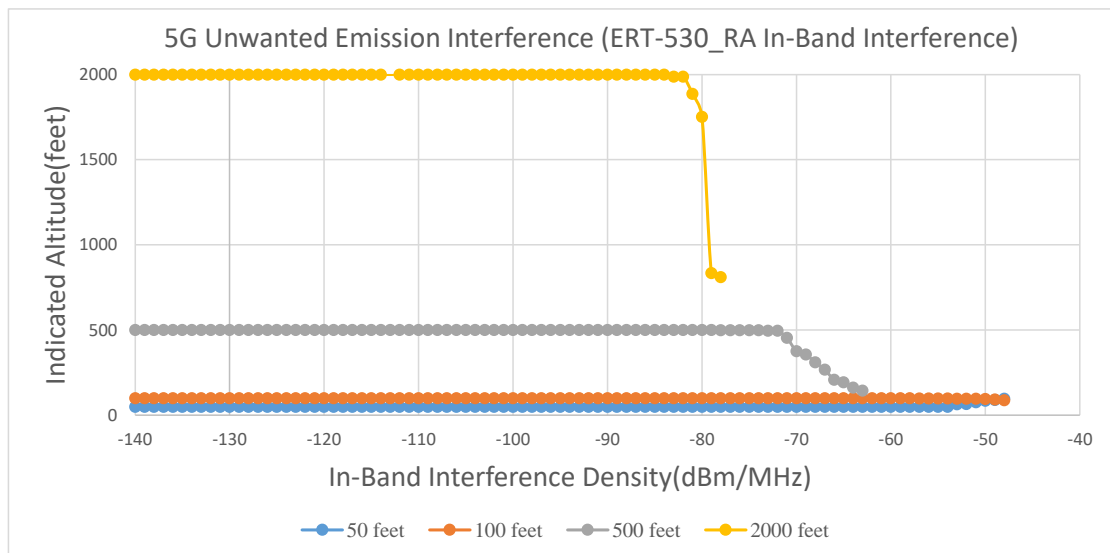
附錄圖 9-3、ERT-540 於高度 50、100、500、2000 英尺受 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之實測結果。

附錄圖 9-4、ERT-540 於高度 50、100、500、2000 英尺受 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之誤差百分比實測結果。

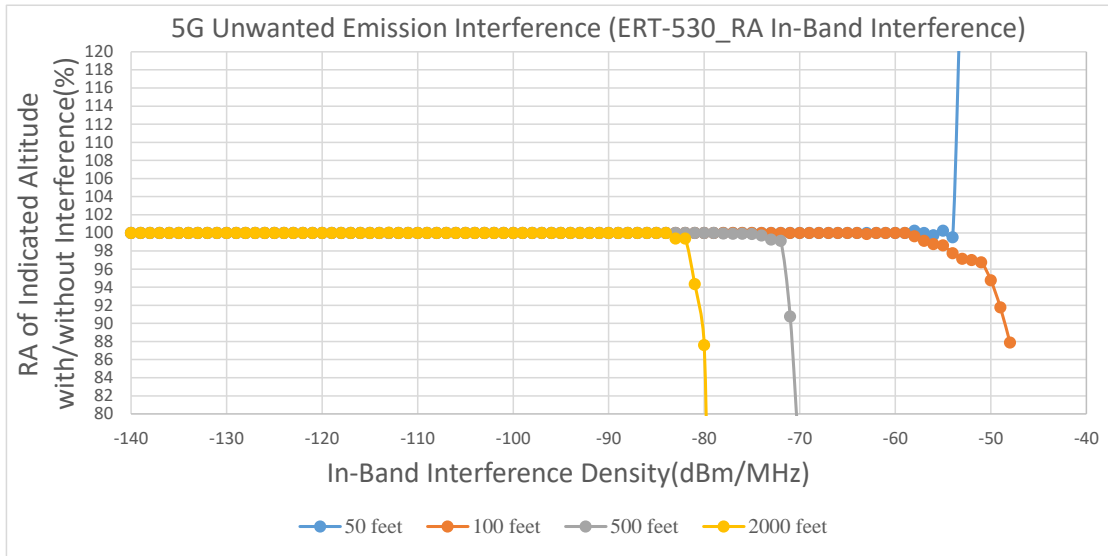
附錄圖 9-5、ERT-550 於高度 50、100、500、2000 英尺受 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之實測結果。

附錄圖 9-6、ERT-550 於高度 50、100、500、2000 英尺受 5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾之誤差百分比實測結果。

#### (1)實測 ERT-530 (飛航雷達高度計同頻干擾)

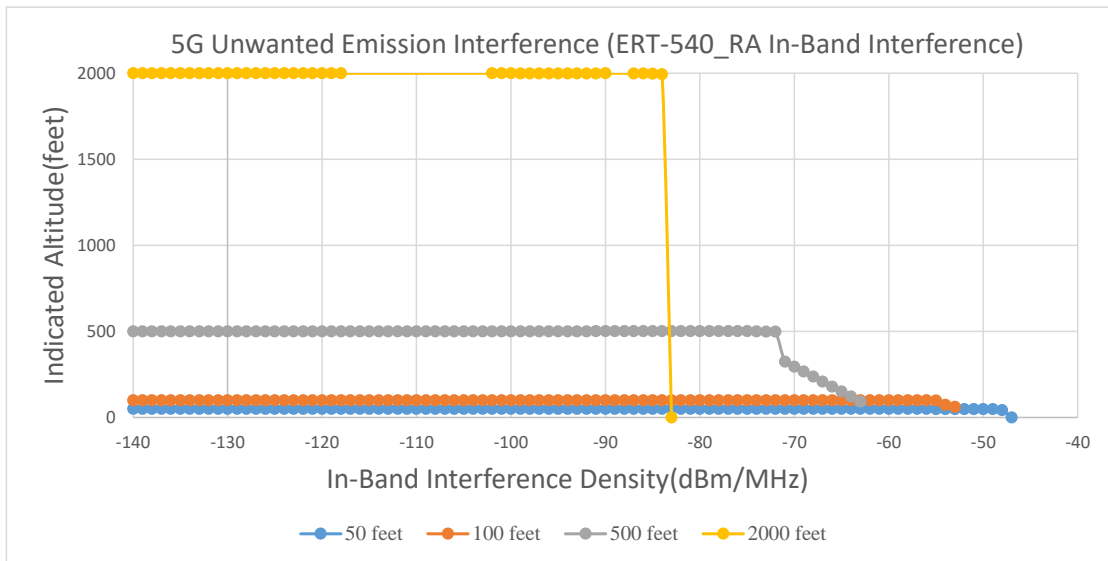


附錄圖 9-1、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾於各高度實測結果

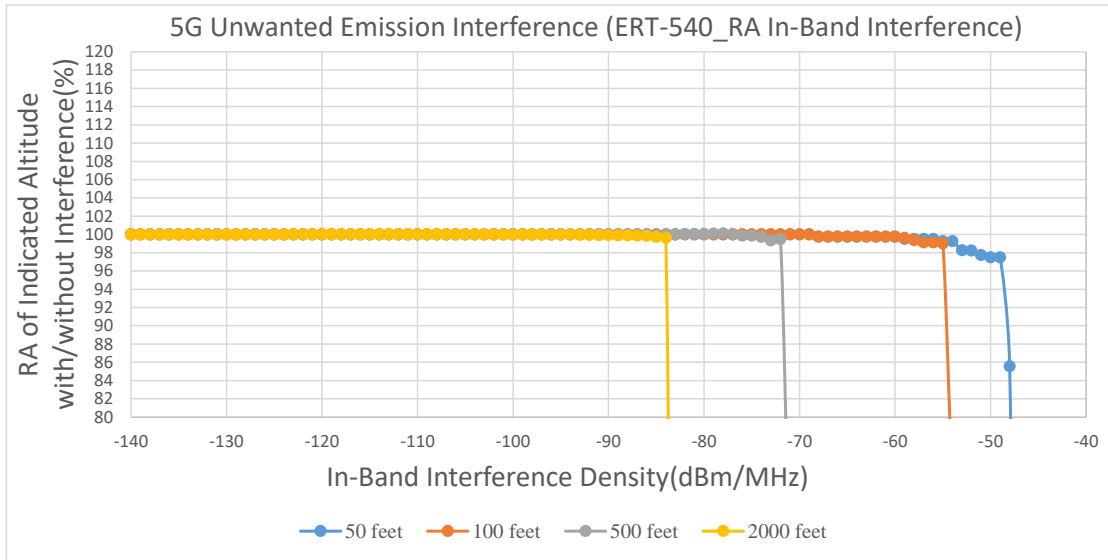


附錄圖 9-2、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾於各高度之誤差百分比實測結果

(2)實測 ERT-540 (飛航雷達高度計同頻干擾)

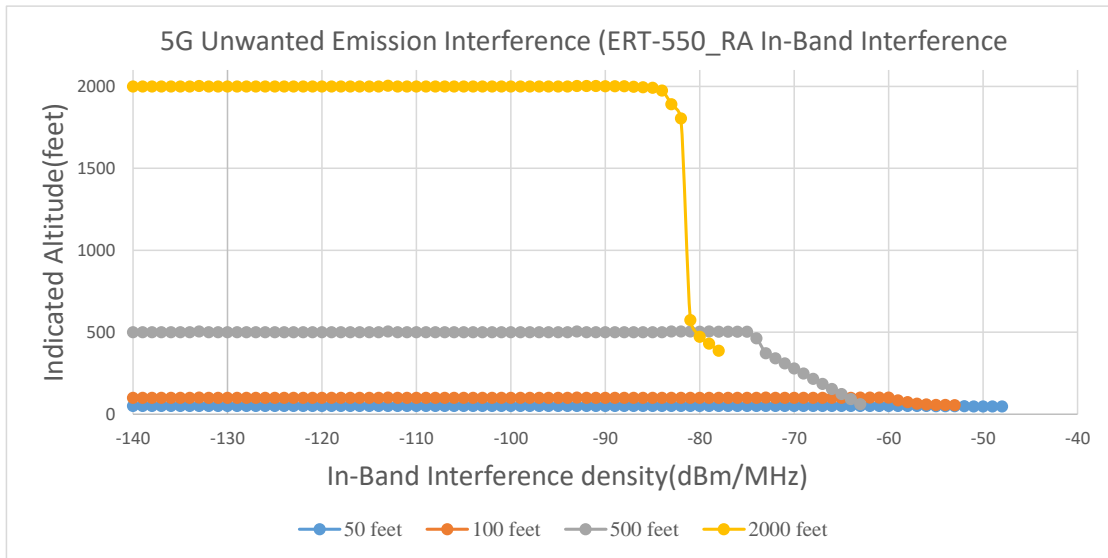


附錄圖 9-3、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾於各高度實測結果

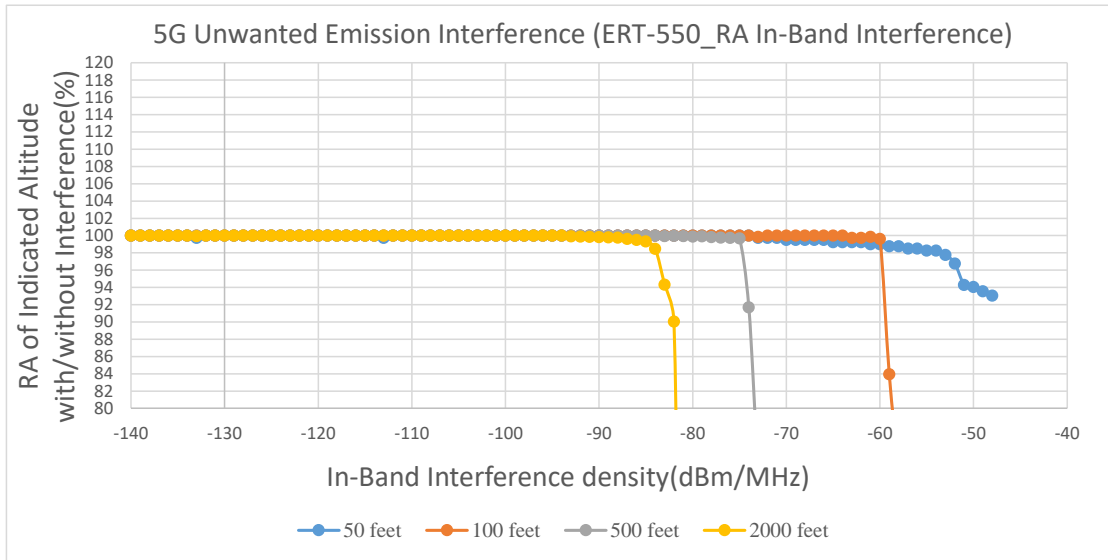


附錄圖 9-4、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾於各高度之誤差百分比實測結果

(3)實測 ERT-550 (飛航雷達高度計同頻干擾)



附錄圖 9-5、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾於各高度實測結果



附錄圖 9-6、5G 基地臺帶外輻射 ACLR 干擾於各高度之誤差百分比實測結果

## 2. 5G 基地臺主波干擾之高度圖與誤差量圖

附錄圖 9-7、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-8、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-9、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-10、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-11、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-12、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-13、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-14、ERT-530 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-15、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-16、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-17、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-18、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-19、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-20、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-21、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-22、ERT-530 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-23、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-24、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-25、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-26、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-27、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-28、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-29、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-30、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-31、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-32、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-33、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-34、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-35、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-36、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-37、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-38、ERT-530 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-39、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-40、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-41、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-42、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-43、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-44、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-45、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-46、ERT-540 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-47、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-48、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-49、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-50、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-51、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-52、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-53、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-54、ERT-540 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-55、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-56、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-57、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-58、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-59、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-60、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-61、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-62、ERT-540 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-63、ERT-540 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-64、ERT-540 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-65、ERT-540 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-66、ERT-540 於高度 2000 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-67、ERT-540 於高度 2000 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-68、ERT-540 於高度 2000 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-69、ERT-540 於高度 2000 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-70、ERT-540 於高度 2000 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-71、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-72、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-73、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-74、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-75、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-76、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-77、ERT-550 於高度 50 英呎受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-78、ERT-550 於高度 50 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-79、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-80、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-81、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-82、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-83、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-84、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-85、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-86、ERT-550 於高度 100 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-87、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-88、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-89、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-90、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-91、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-92、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-93、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-94、ERT-550 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-95、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-96、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

附錄圖 9-97、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果。

附錄圖 9-98、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果。

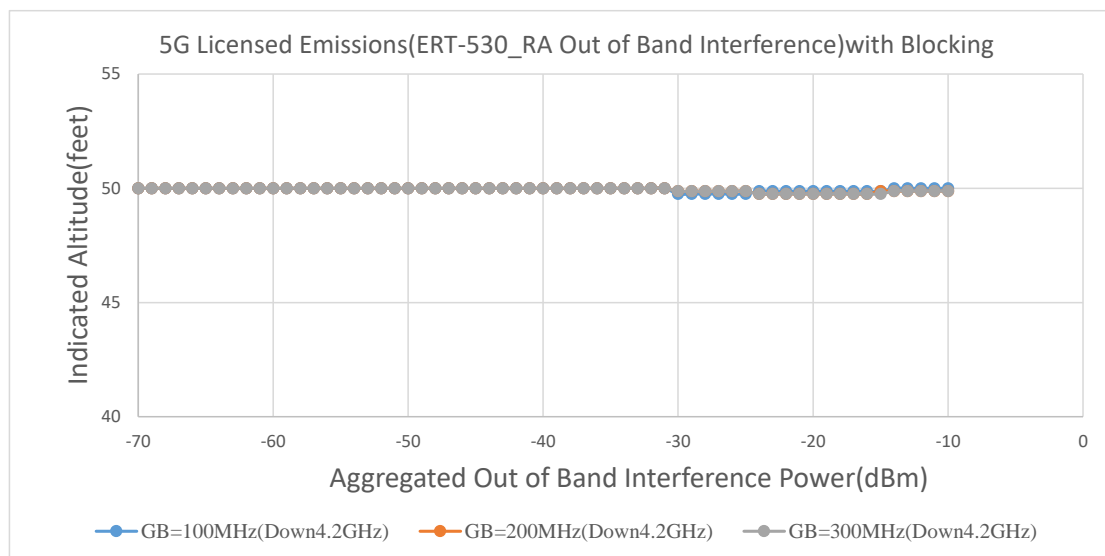
附錄圖 9-99、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-100、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

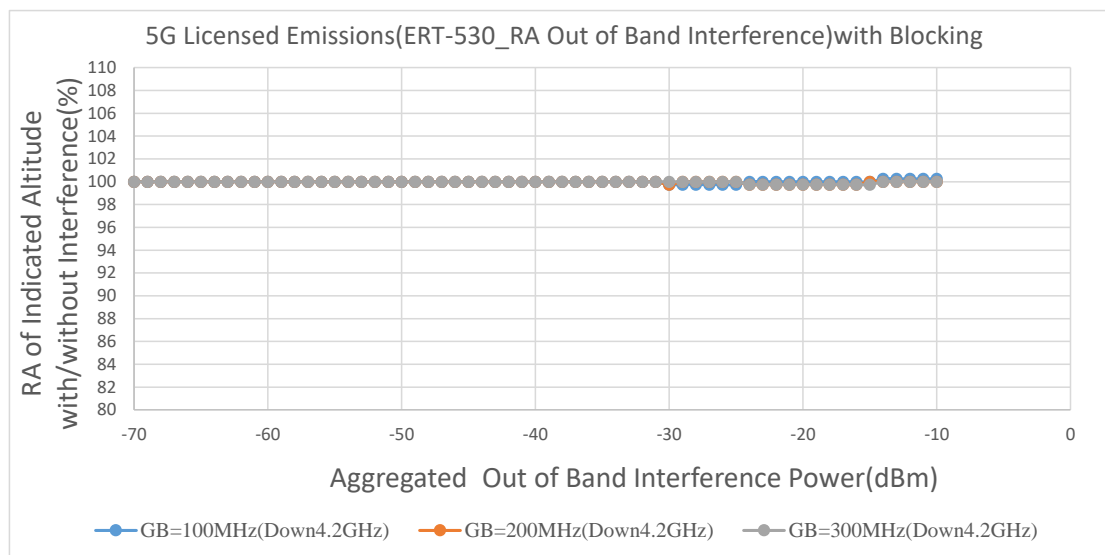
附錄圖 9-101、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果。

附錄圖 9-102、ERT-550 於高度 2000 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果。

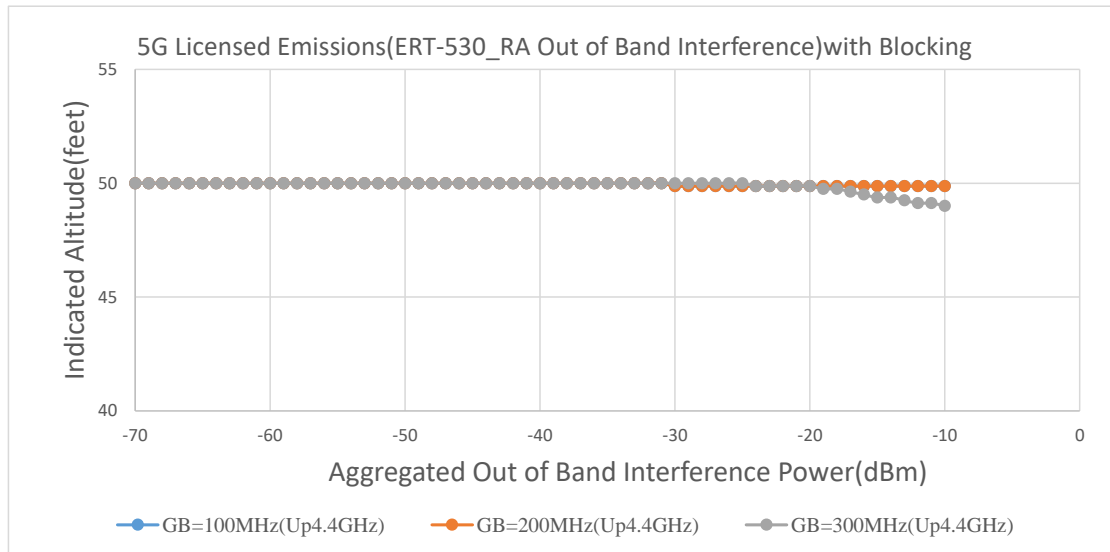
(1)實測 ERT-530 (飛航雷達高度計接收機阻塞)高度圖與誤差量圖-50 英尺



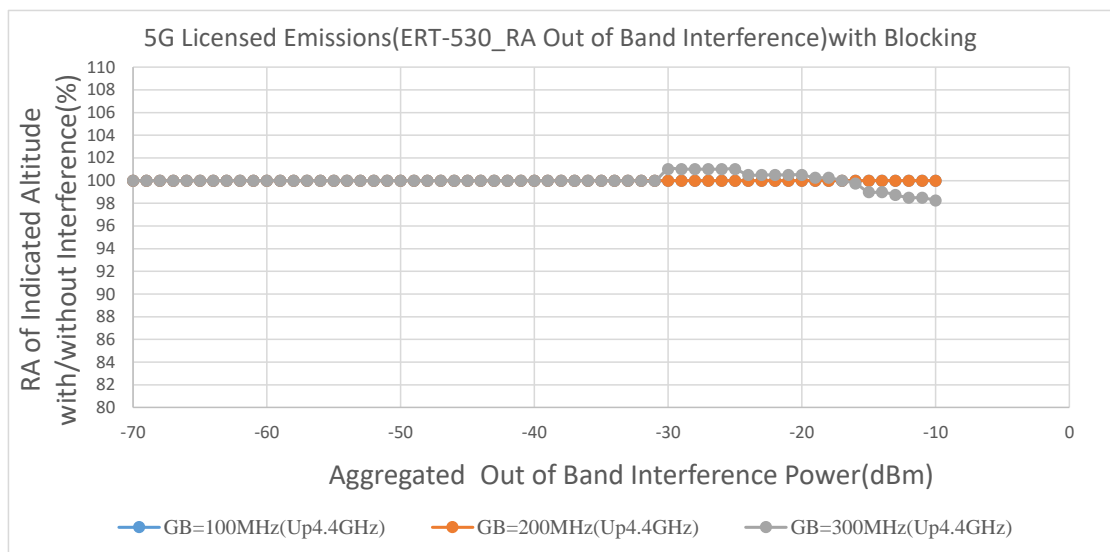
附錄圖 9-7、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



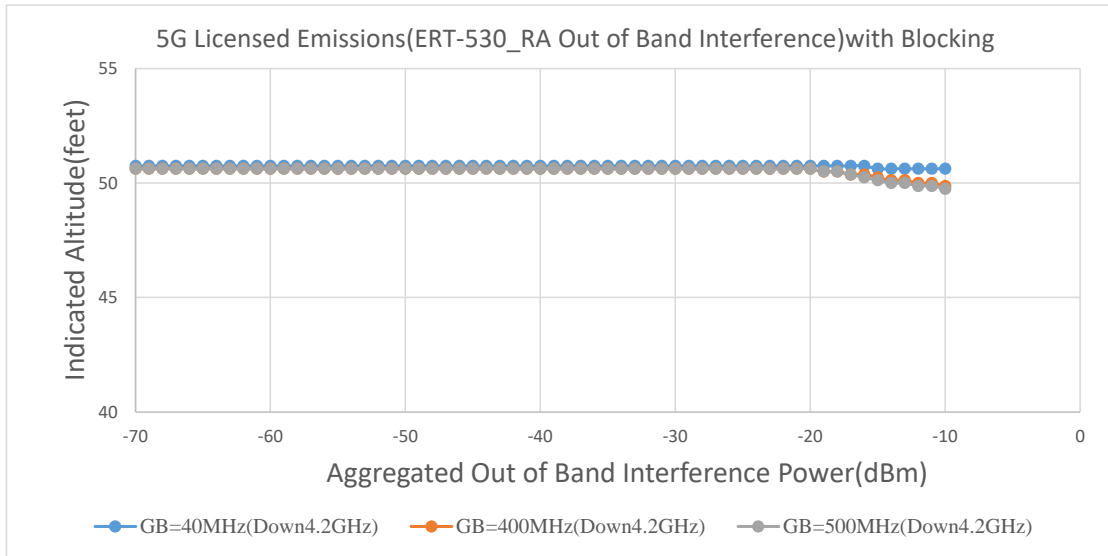
附錄圖 9-8、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



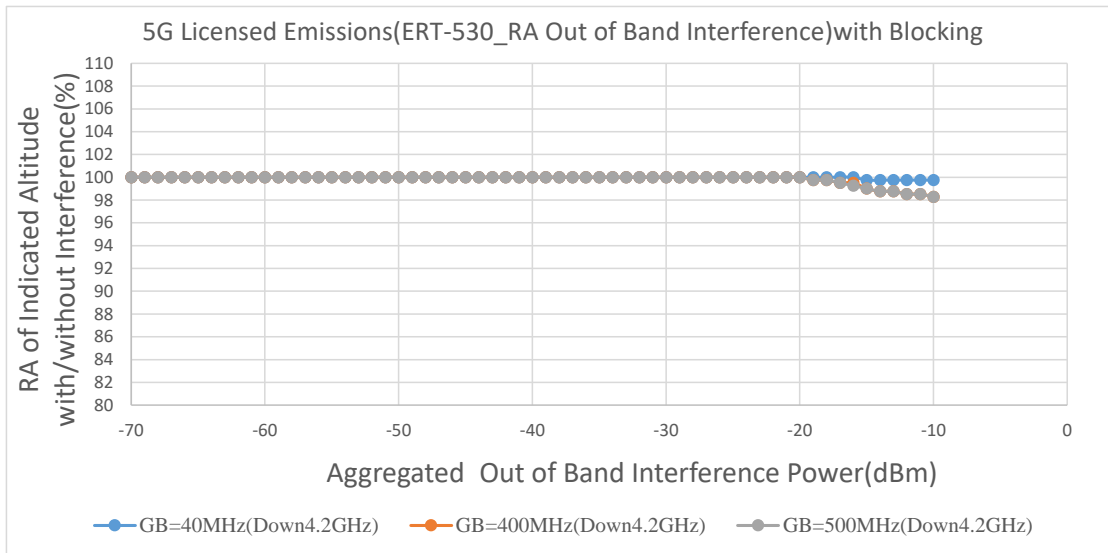
附錄圖 9-9、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



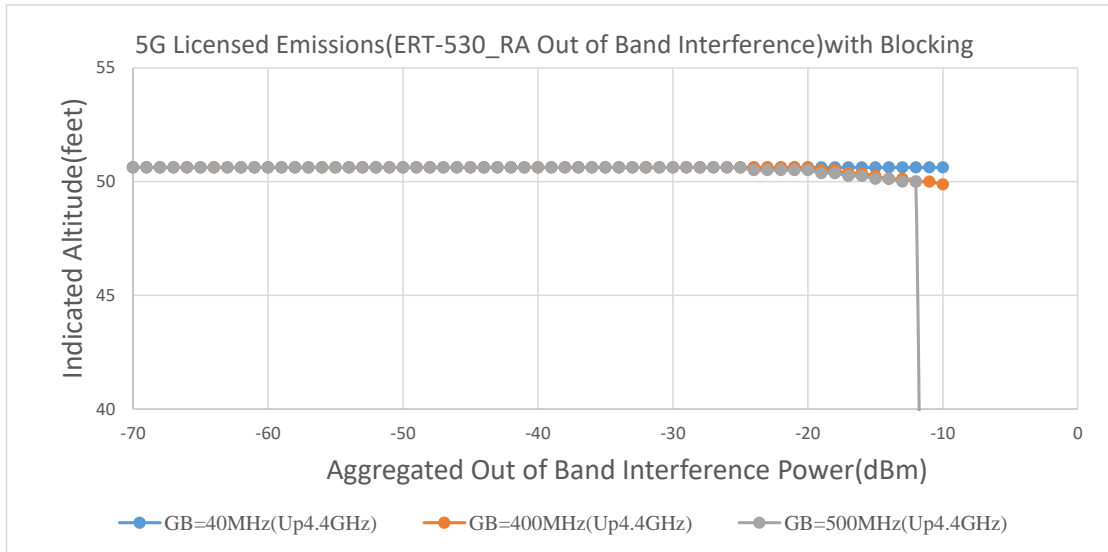
附錄圖 9-10、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



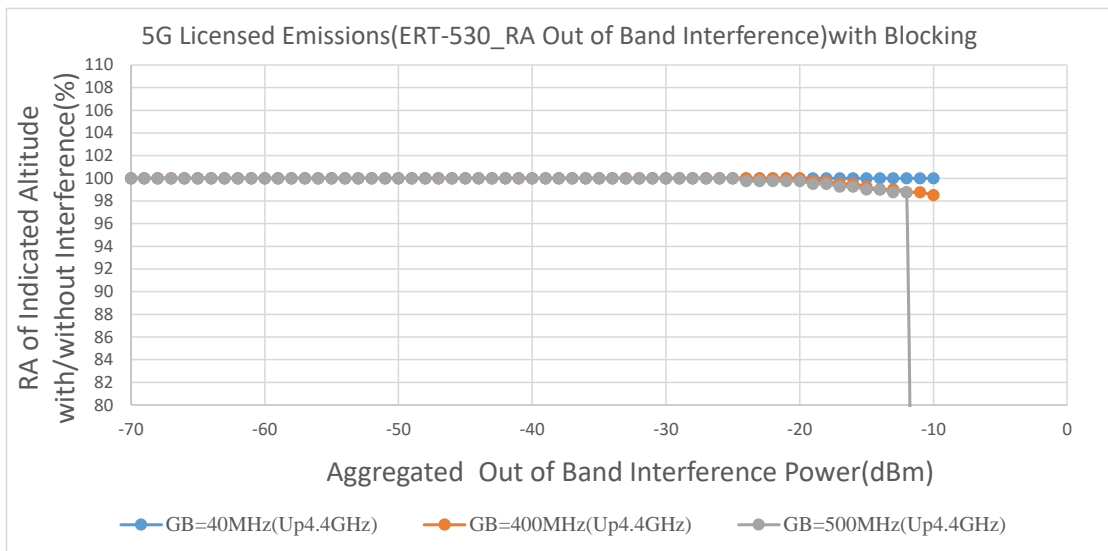
附錄圖 9-11、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-12、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

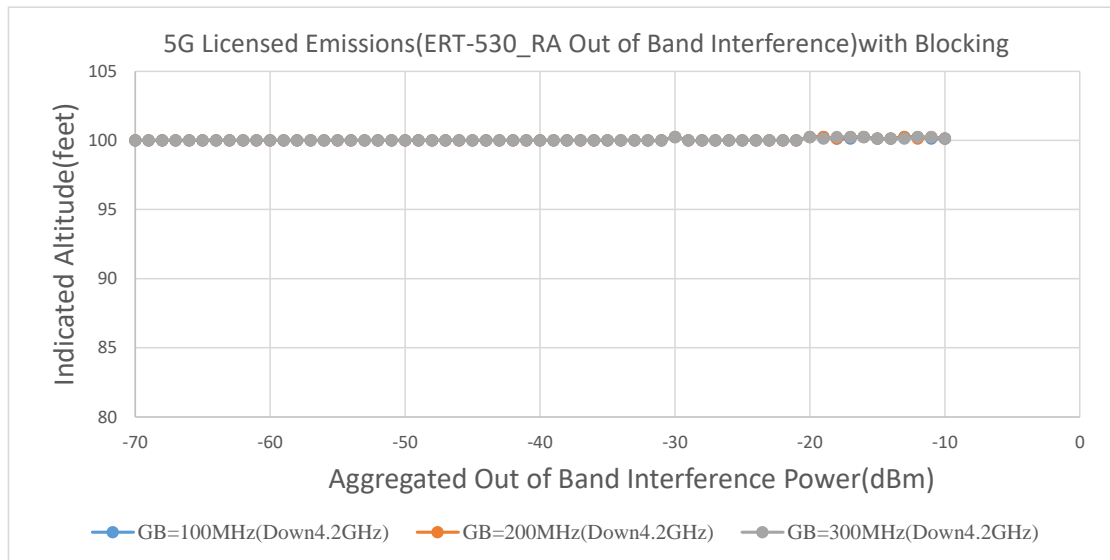


附錄圖 9-13、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

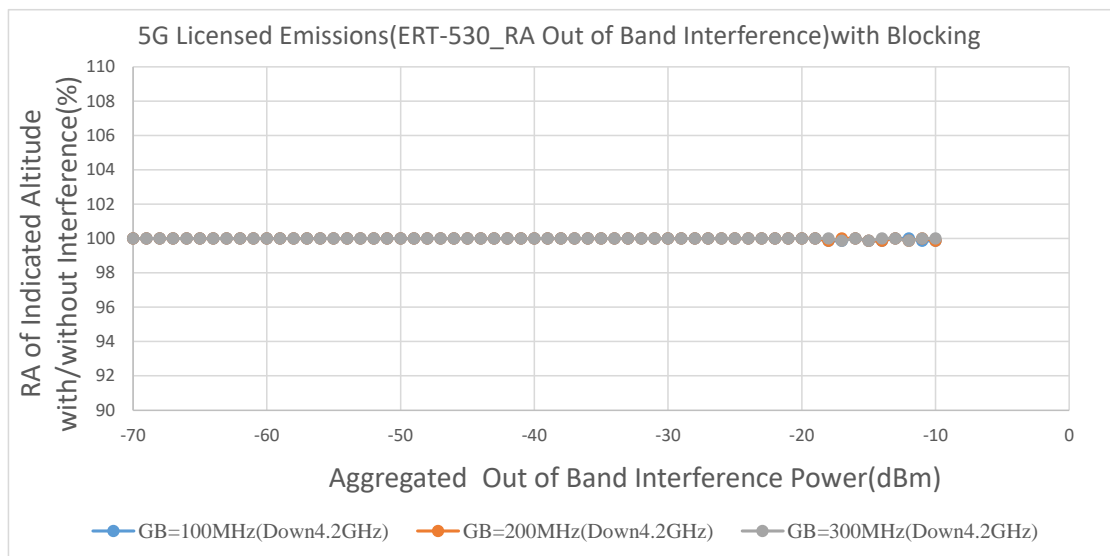


附錄圖 9-14、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

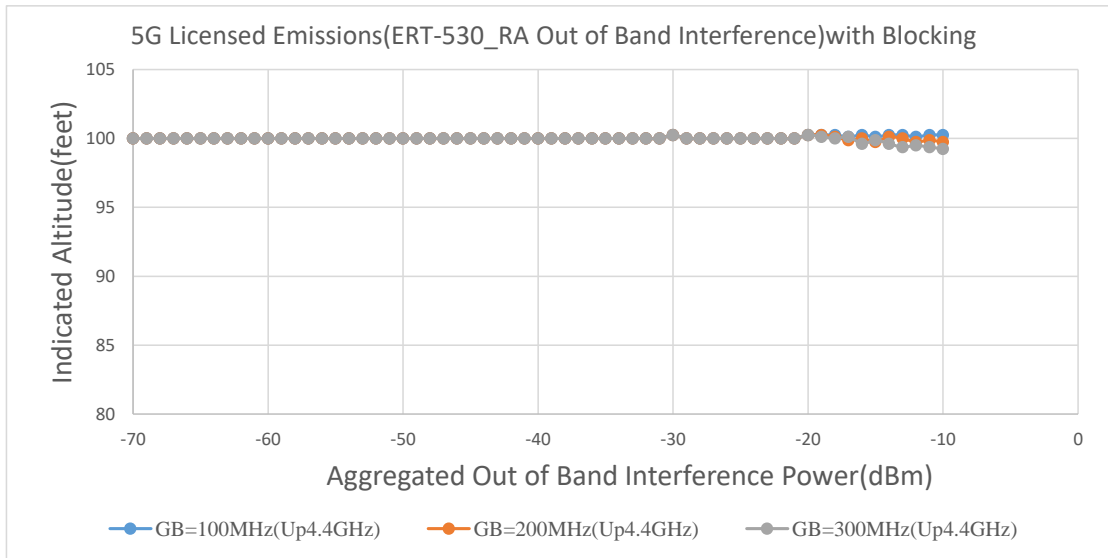
(2)實測 ERT-530(飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-100 英尺



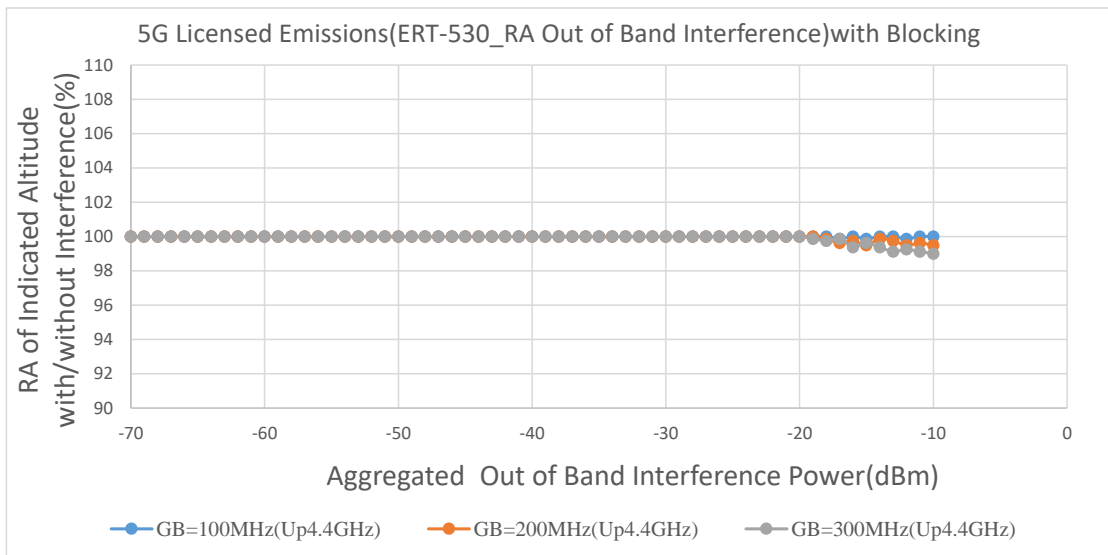
附錄圖 9-15、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



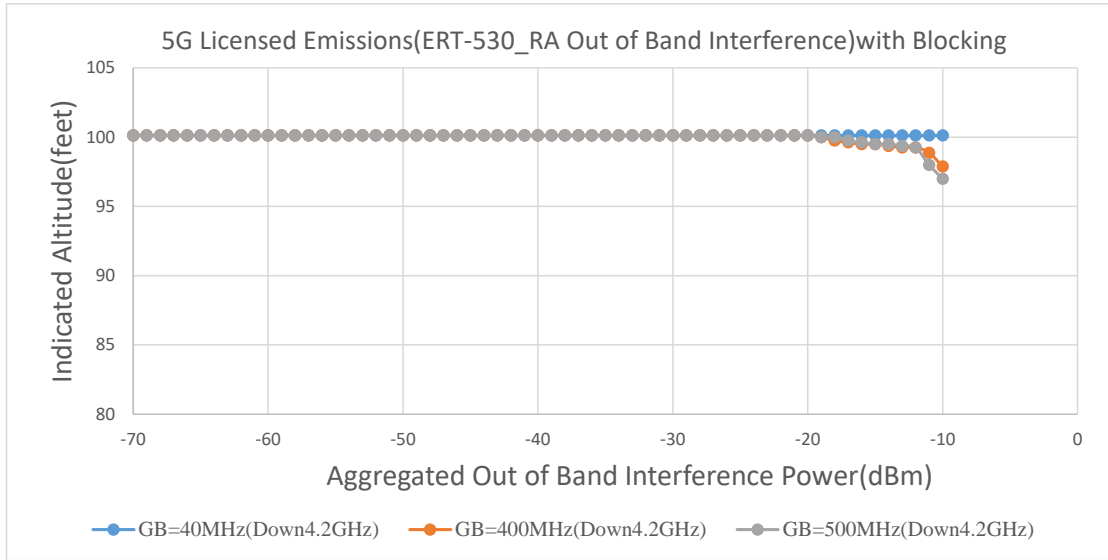
附錄圖 9-16、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



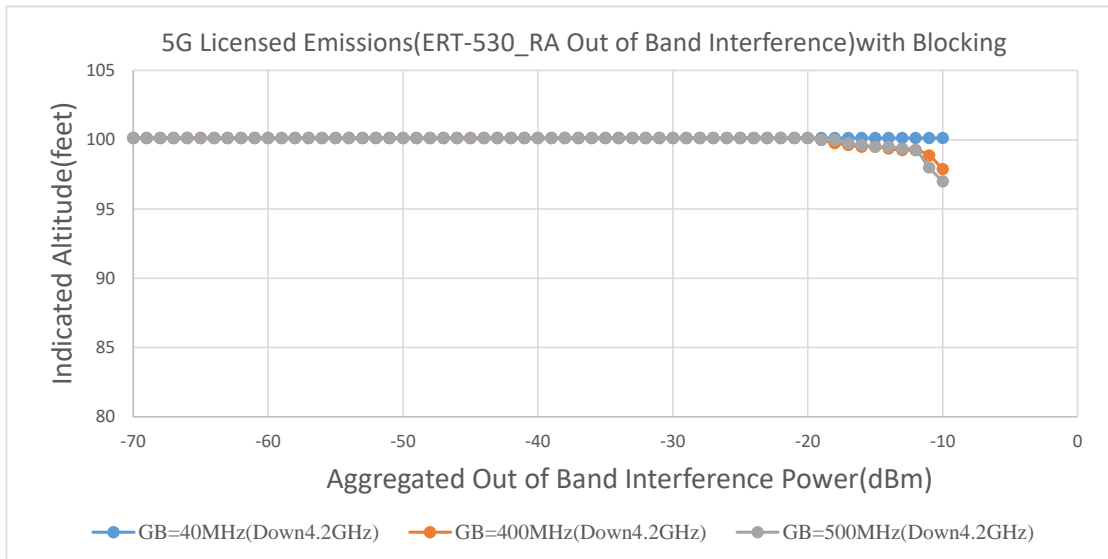
附錄圖 9-17、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



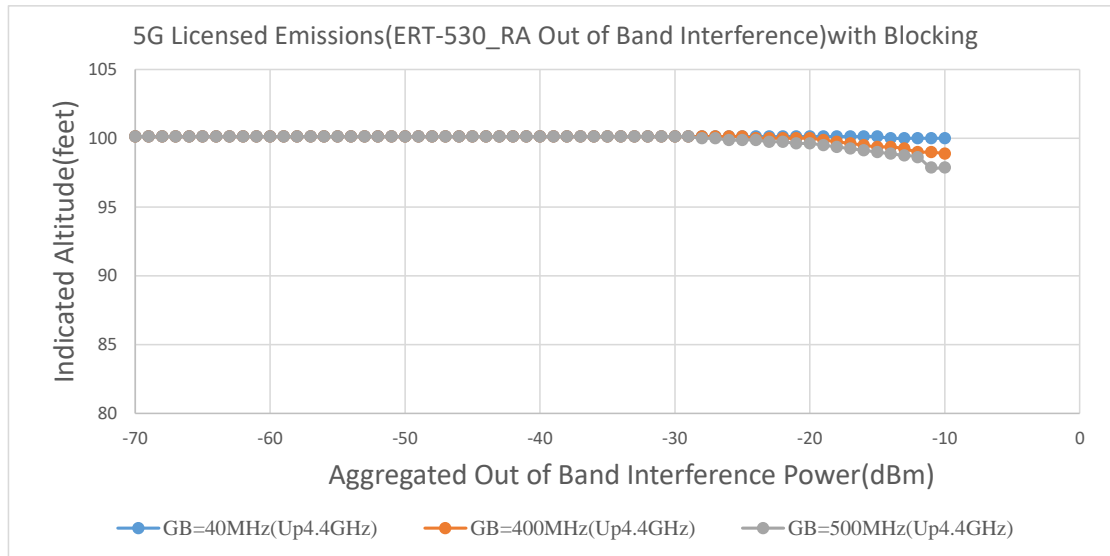
附錄圖 9-18、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



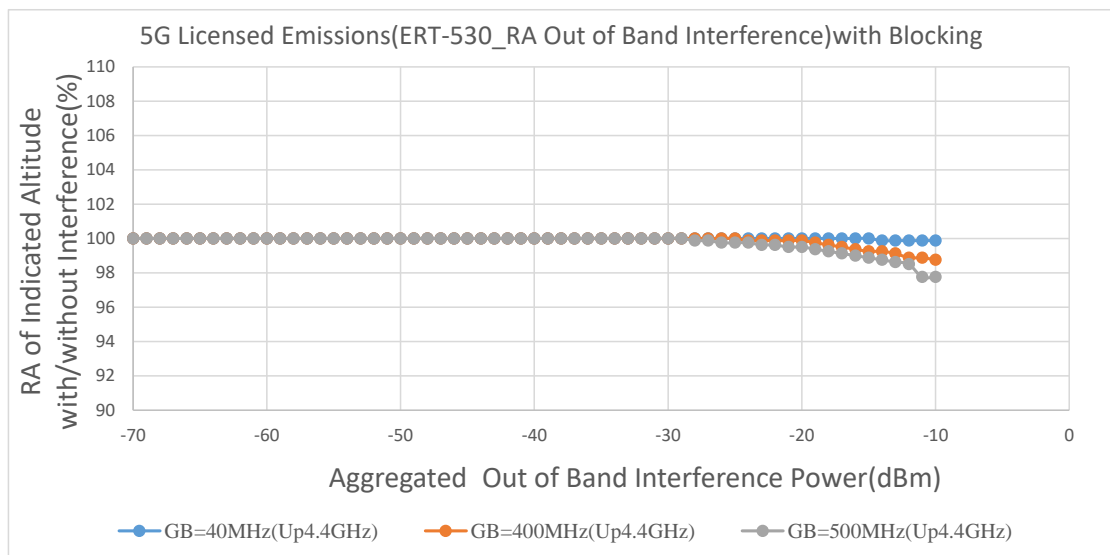
附錄圖 9-19、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-20、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

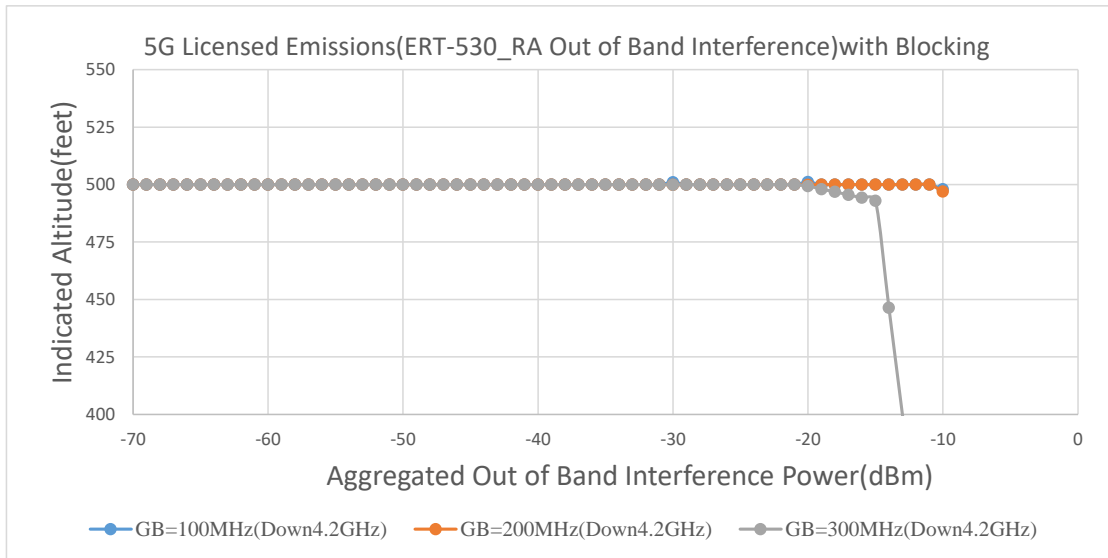


附錄圖 9-21、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

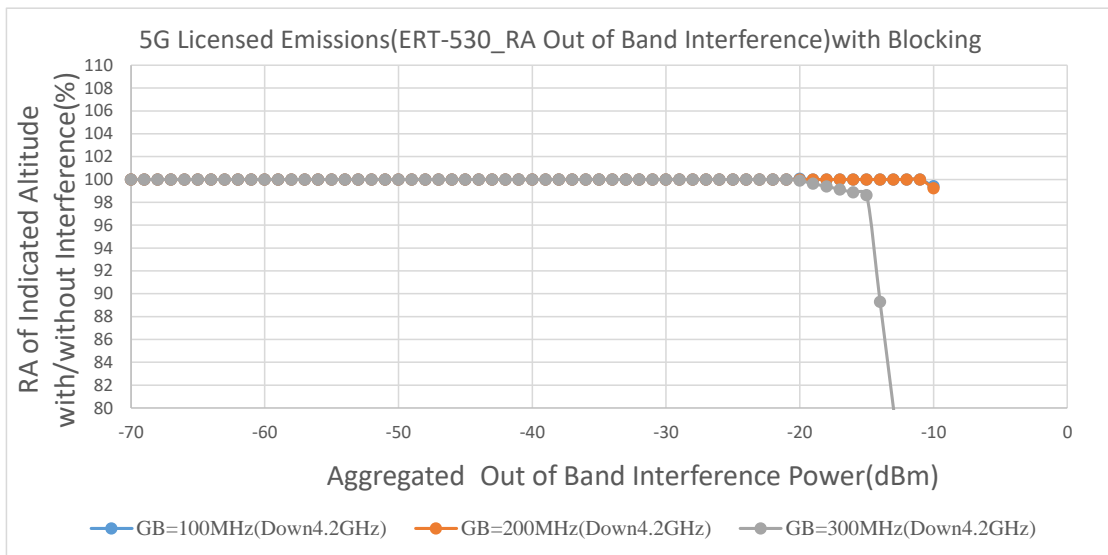


附錄圖 9-22、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

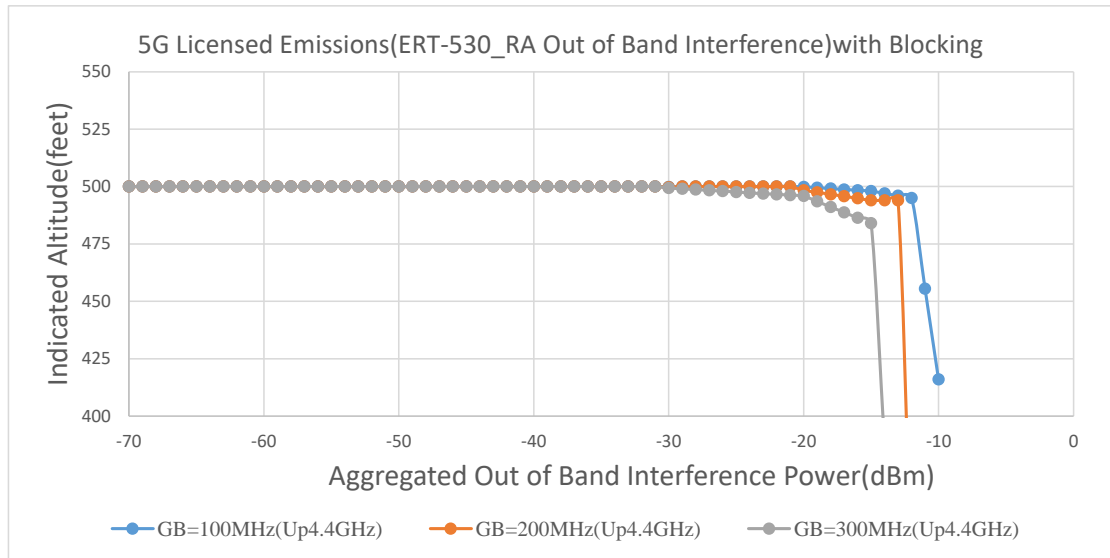
(3)實測 ERT-530 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-500 英尺



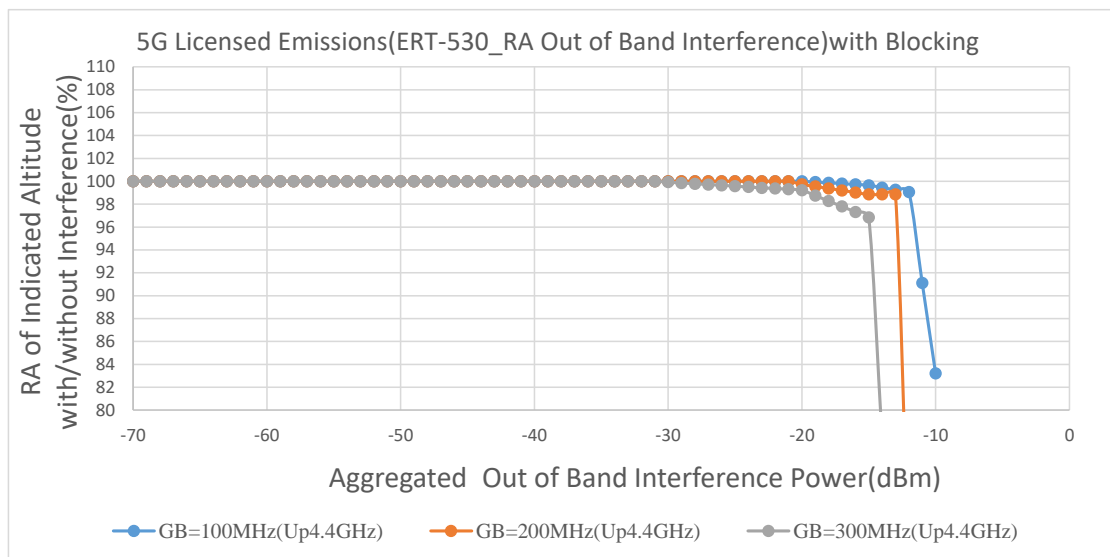
附錄圖 9-23、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



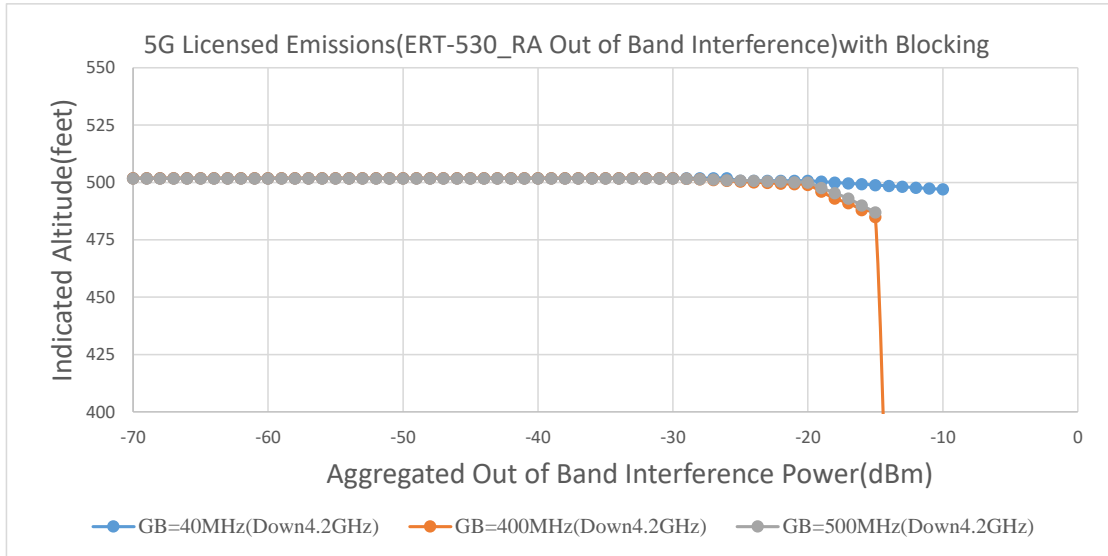
附錄圖 9-24、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



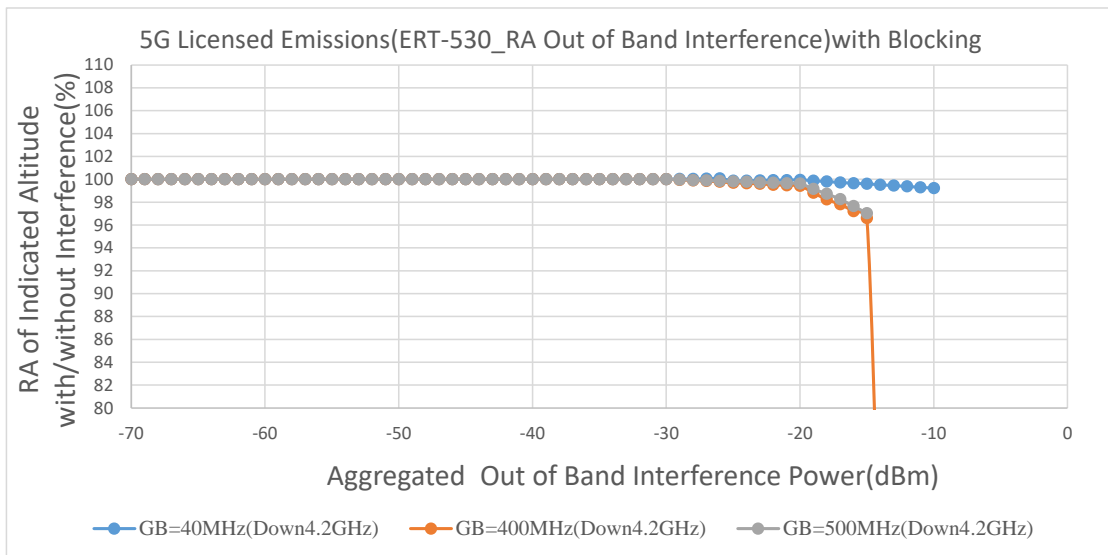
附錄圖 9-25、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



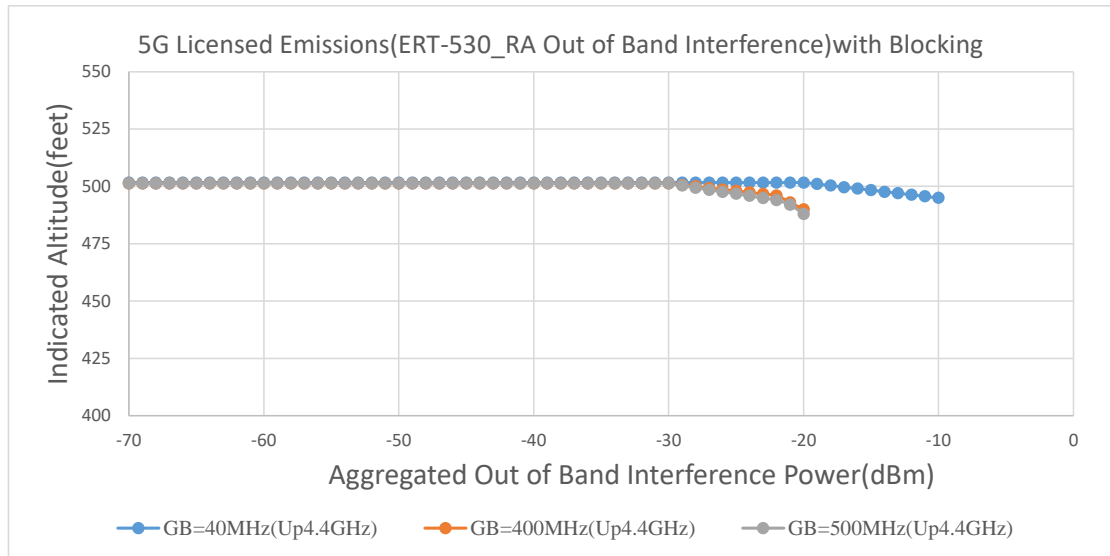
附錄圖 9-26、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



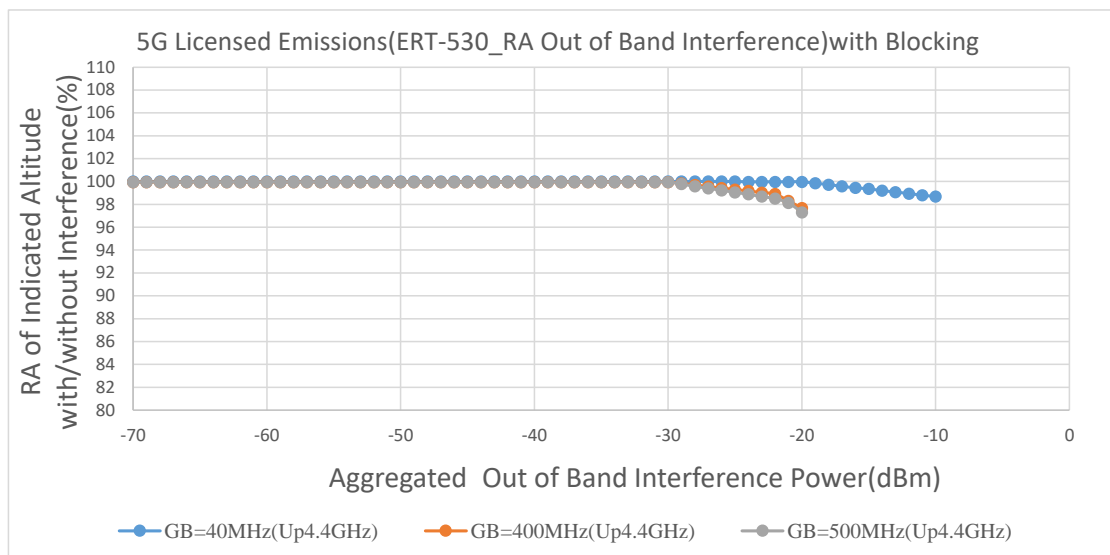
附錄圖 9-27、ERT-530 於高度 500 英尺受 5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果



附錄圖 9-28、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果

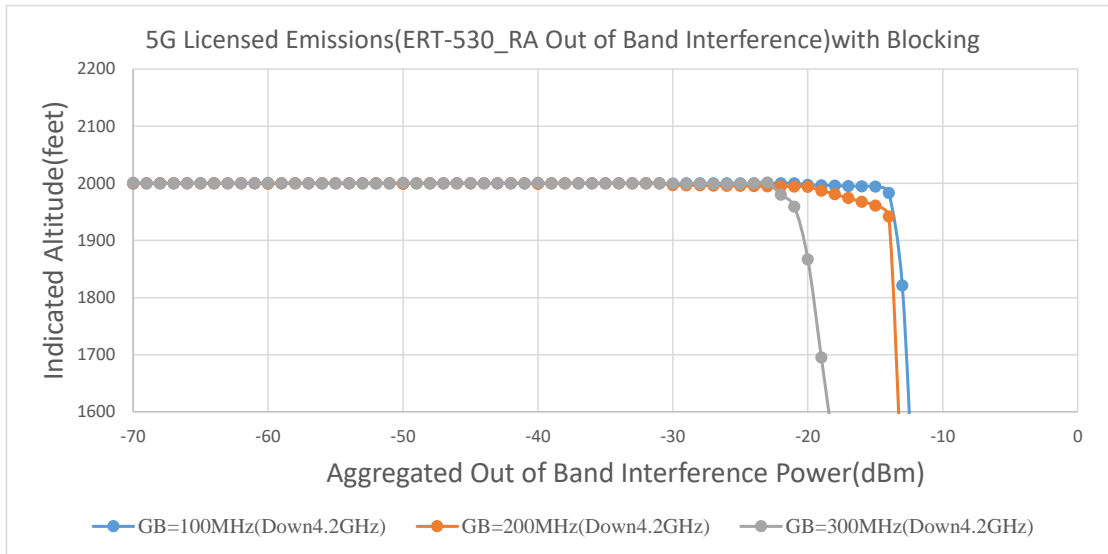


附錄圖 9-29、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

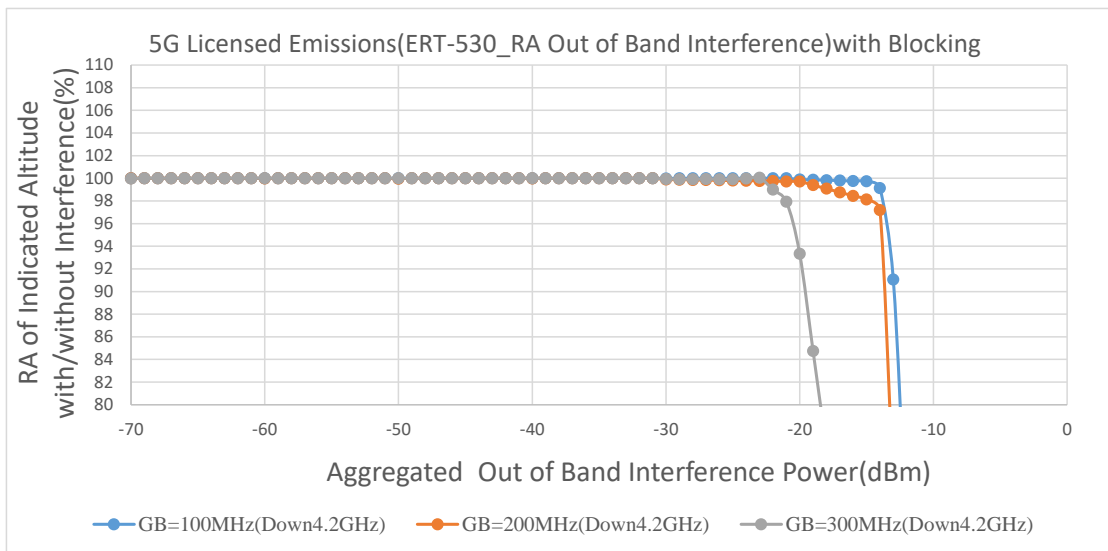


附錄圖 9-30、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

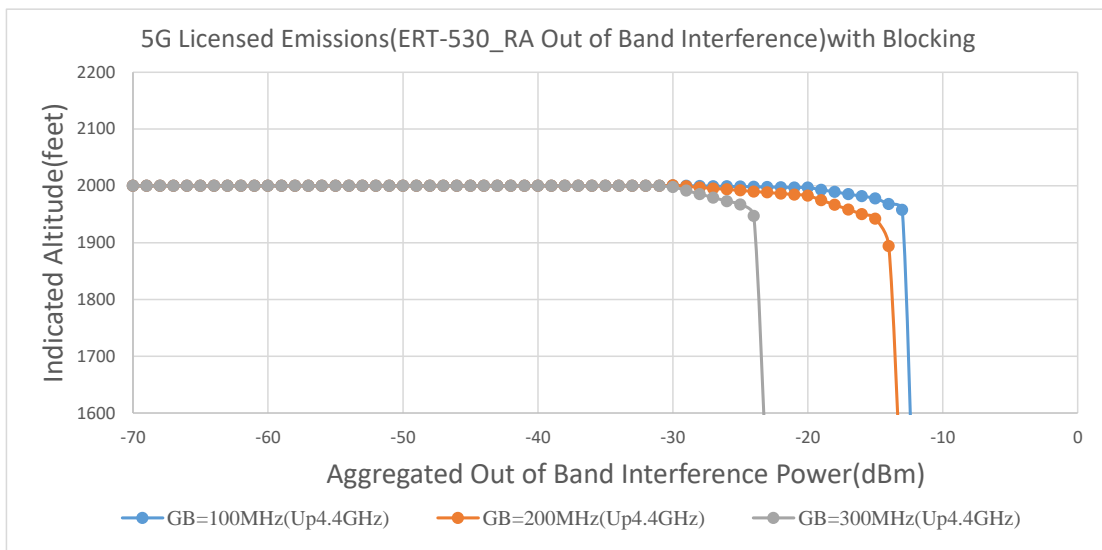
(4)實測 ERT-530 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-2,000 英尺



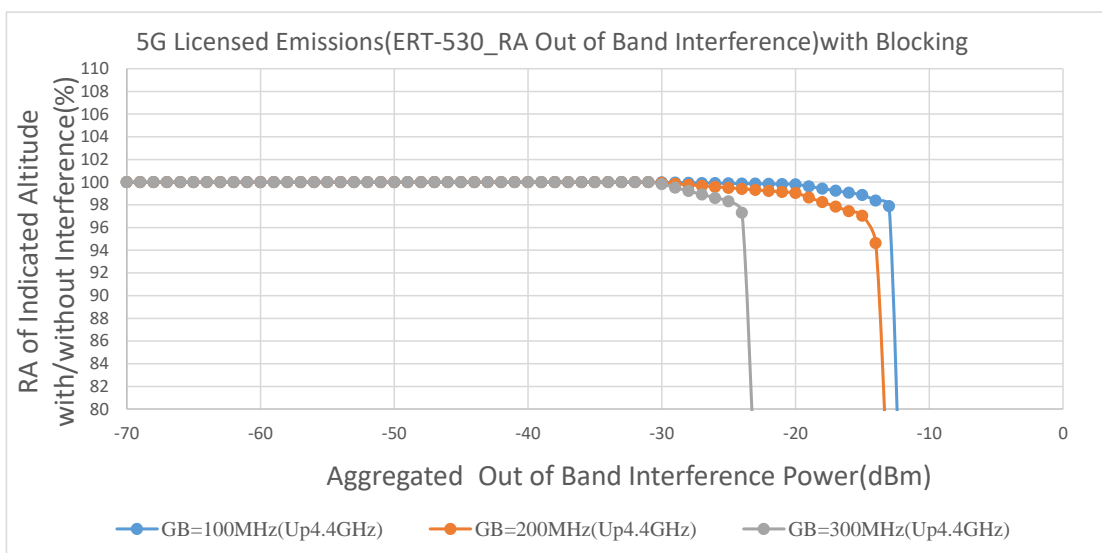
附錄圖 9-31、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



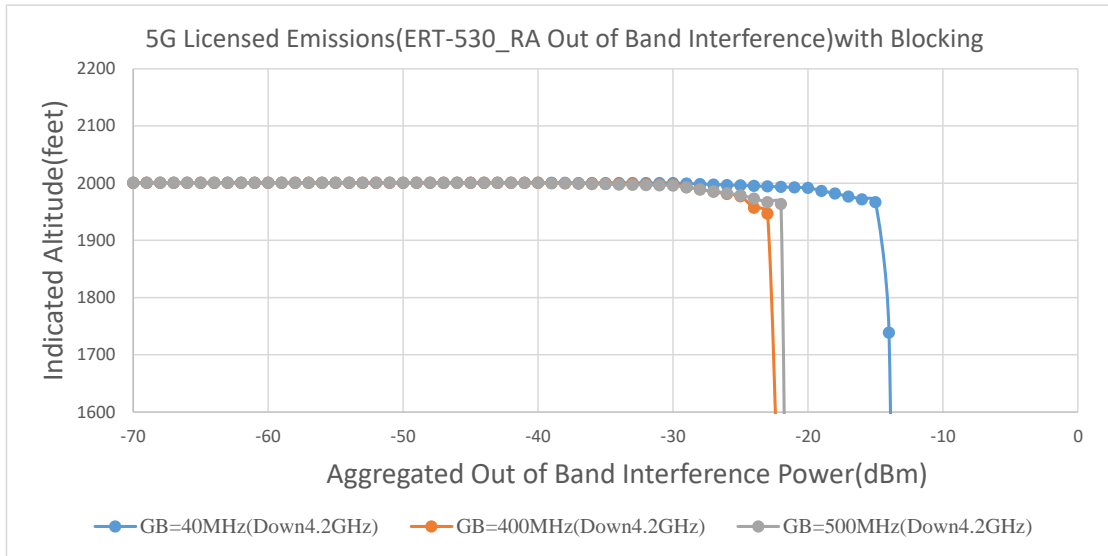
附錄圖 9-32、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



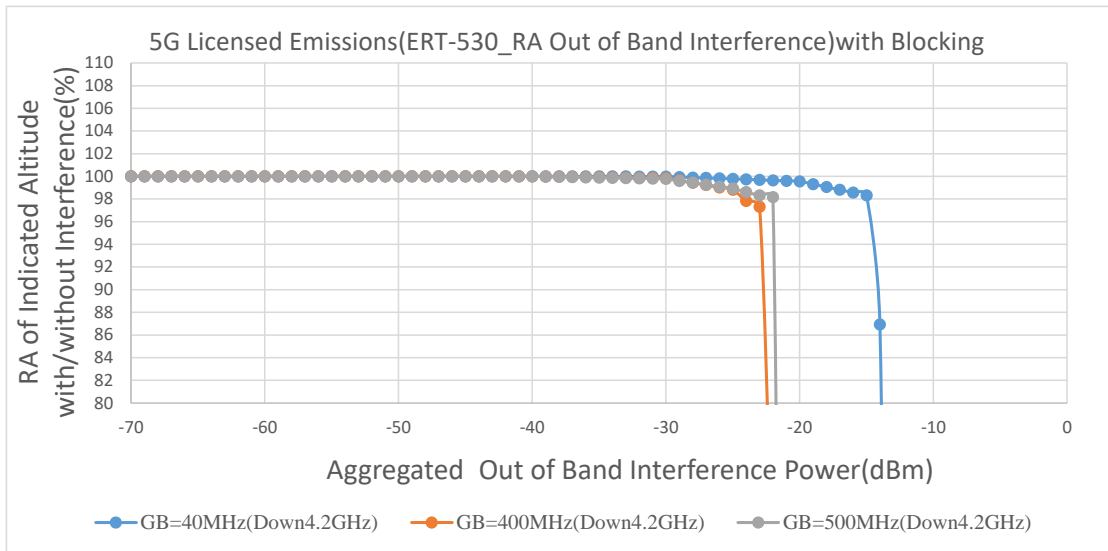
附錄圖 9-33、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



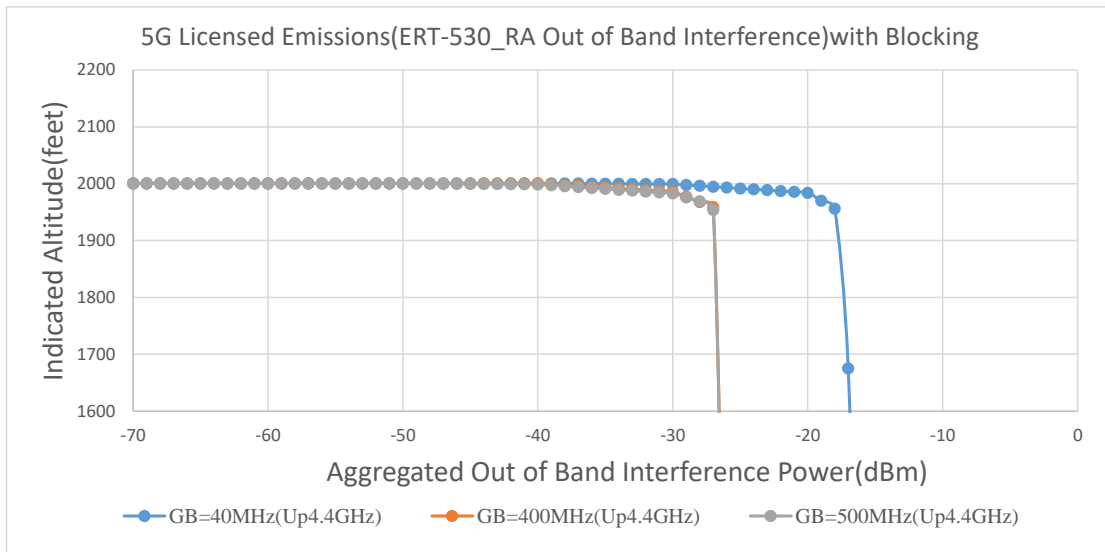
附錄圖 9-34、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



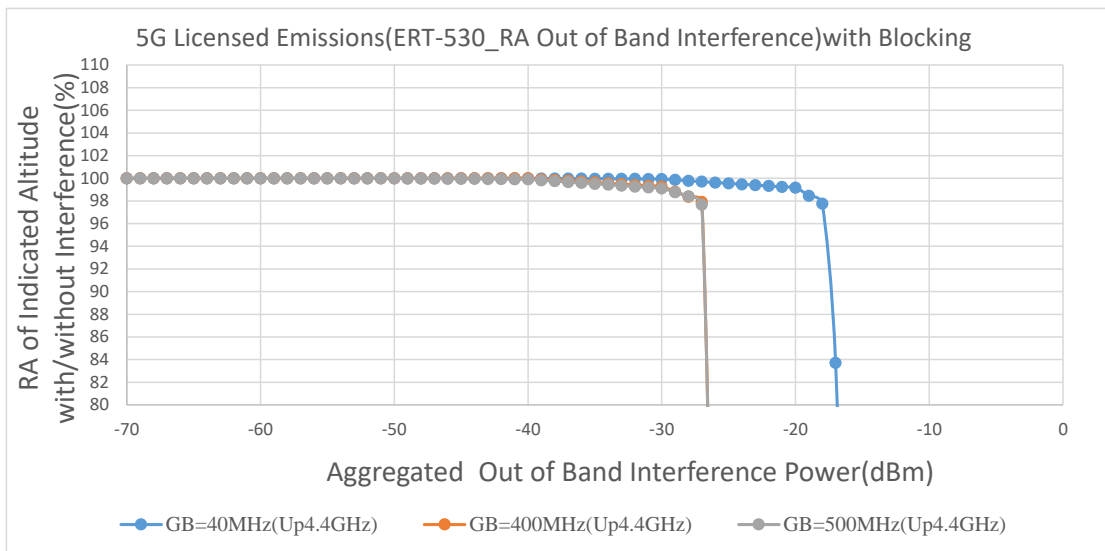
附錄圖 9-35、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-36、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

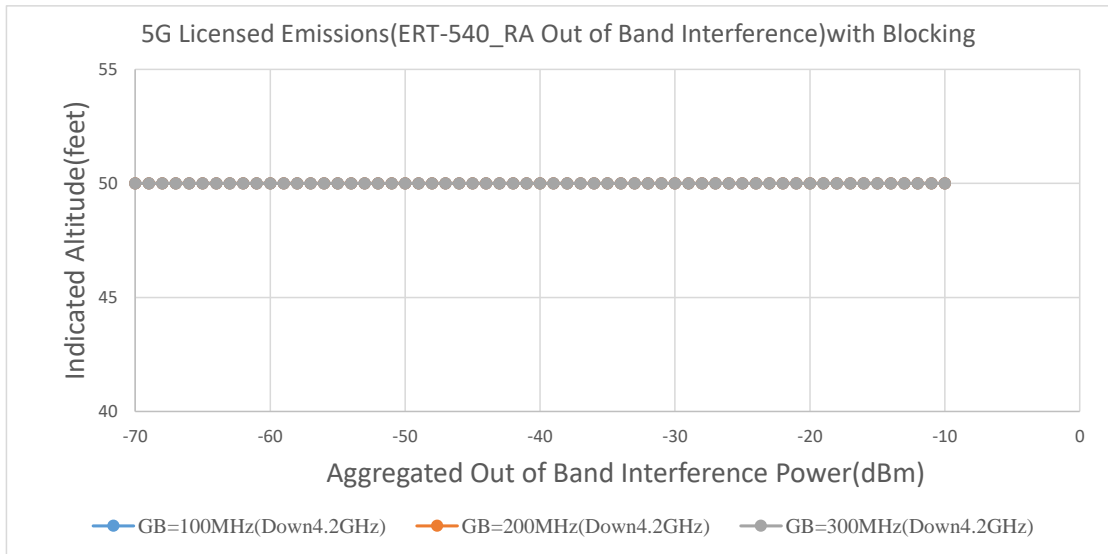


附錄圖 9-37、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

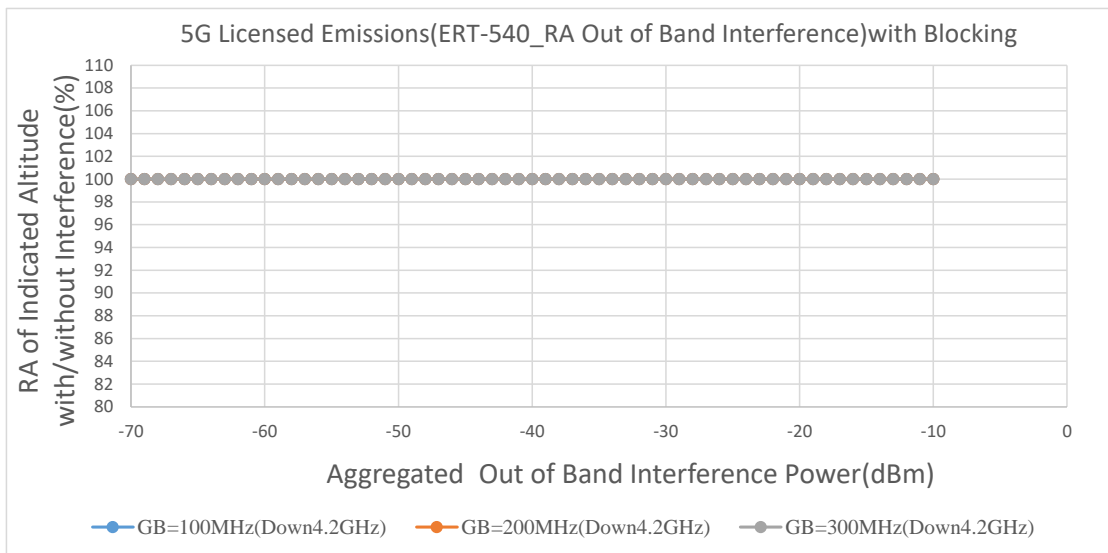


附錄圖 9-38、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

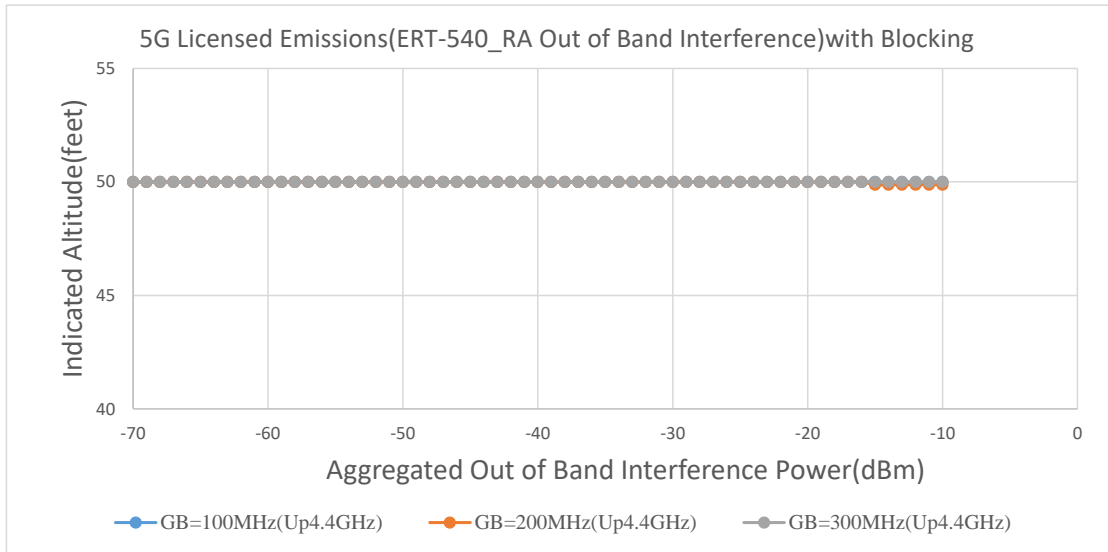
(5)實測 ERT-540 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-50 英尺



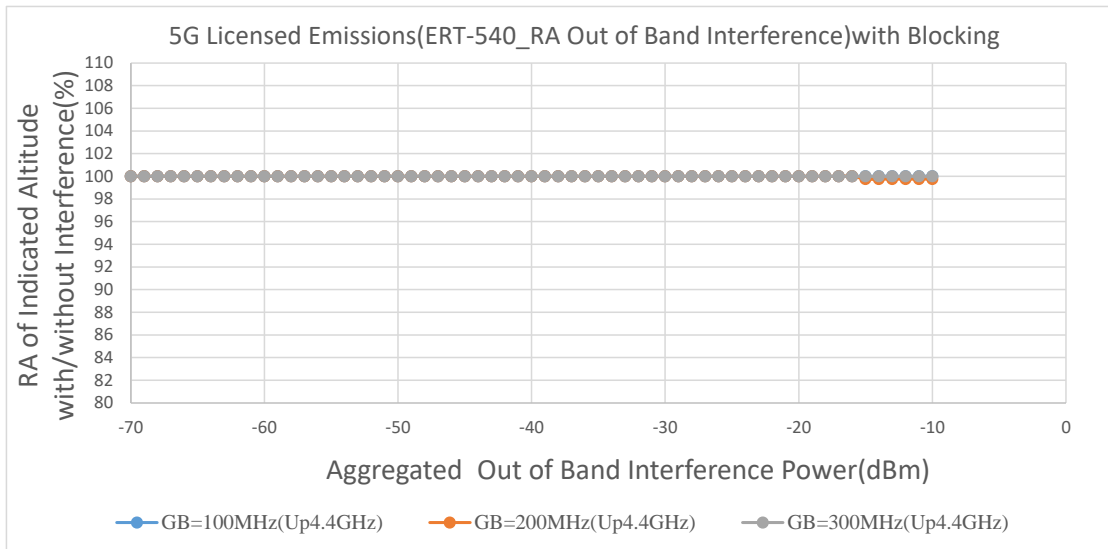
附錄圖 9-39、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



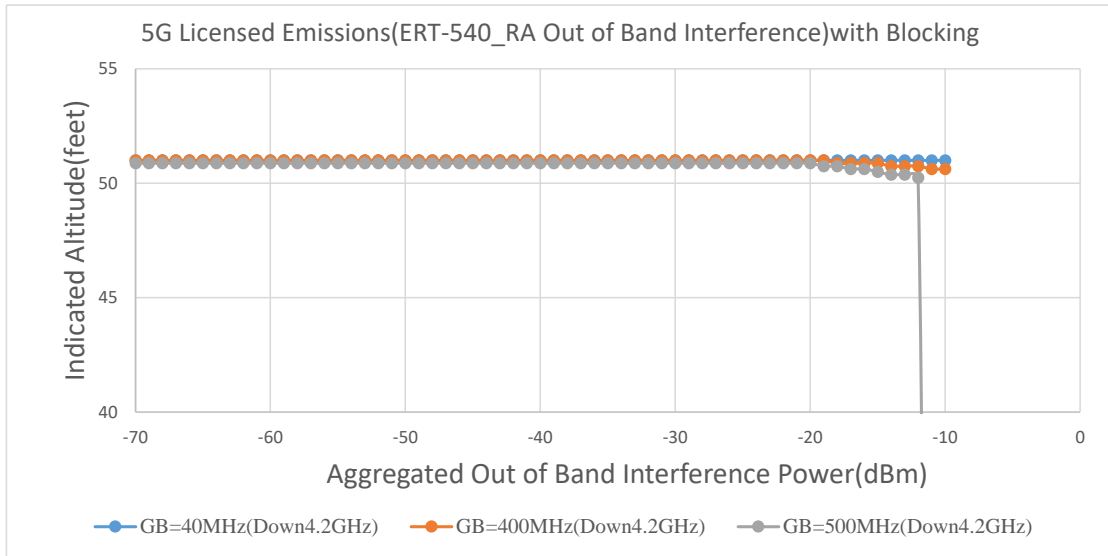
附錄圖 9-40、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



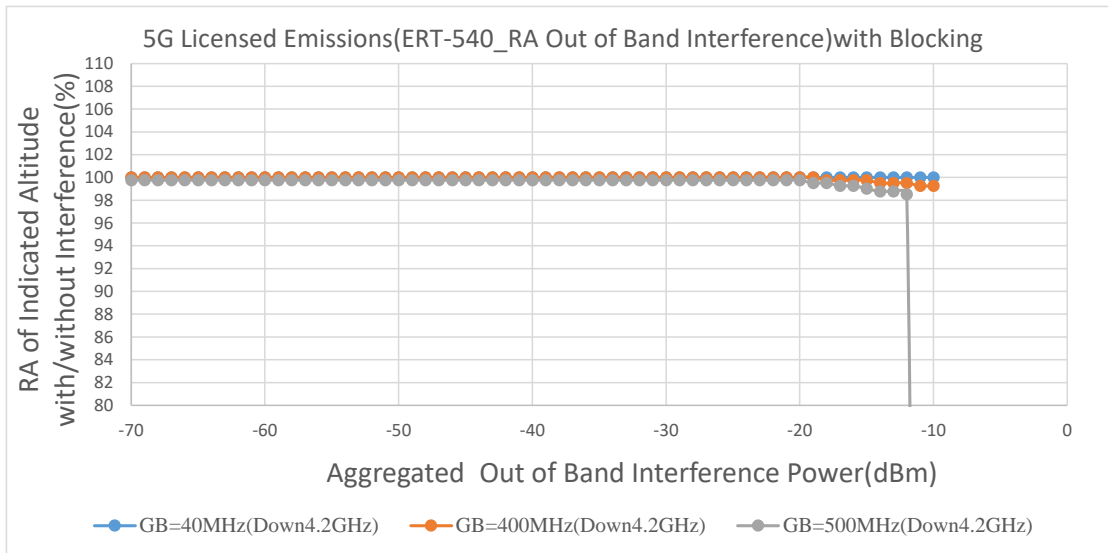
附錄圖 9-41、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



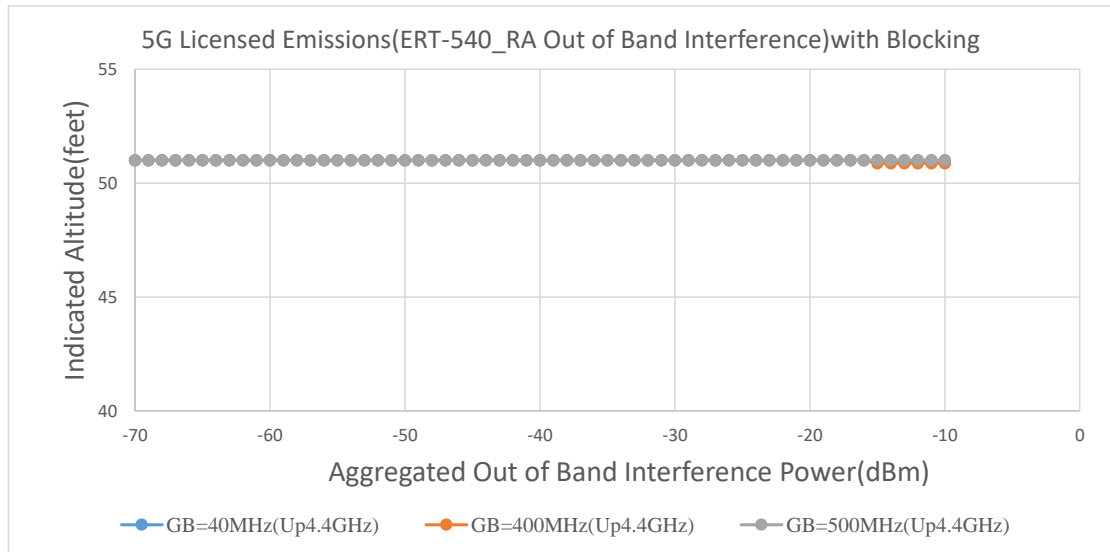
附錄圖 9-42、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



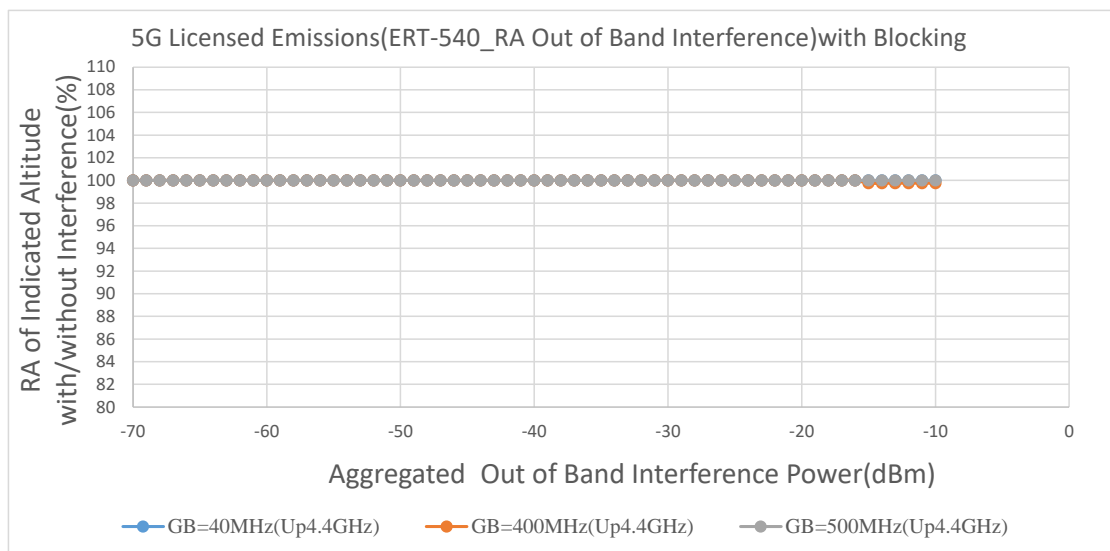
附錄圖 9-43、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-44、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

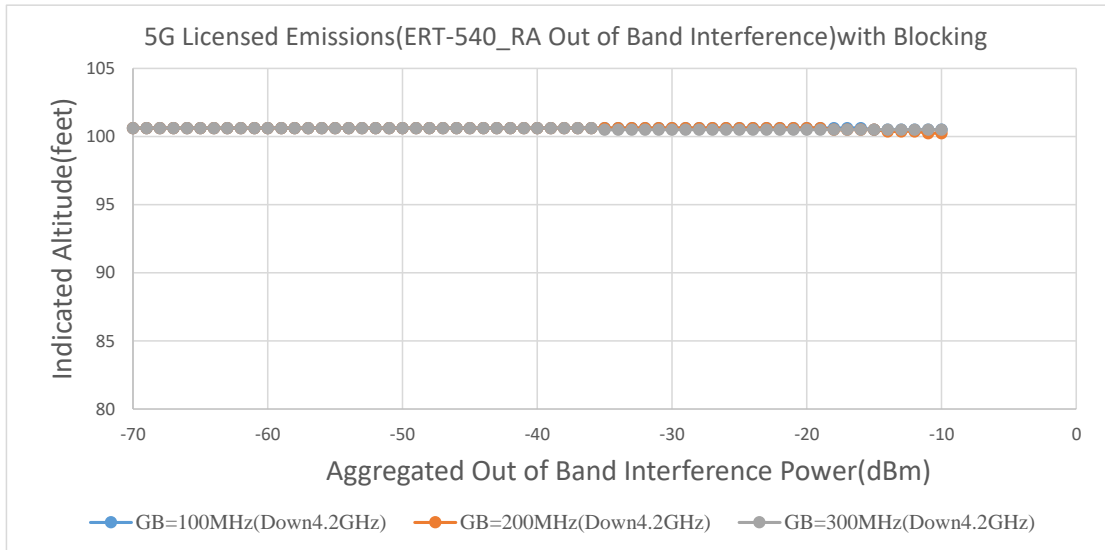


附錄圖 9-45、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

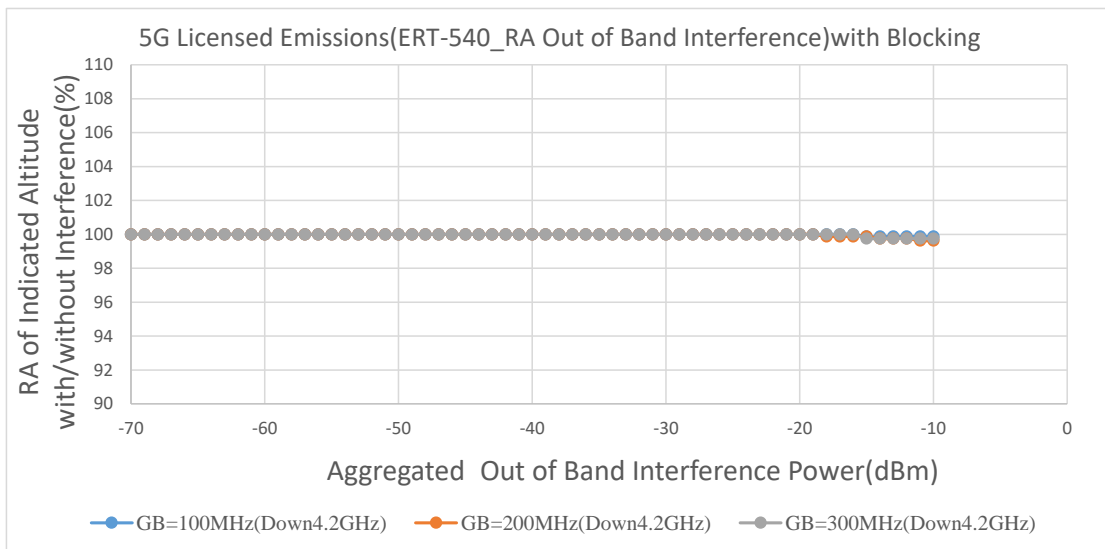


附錄圖 9-46、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

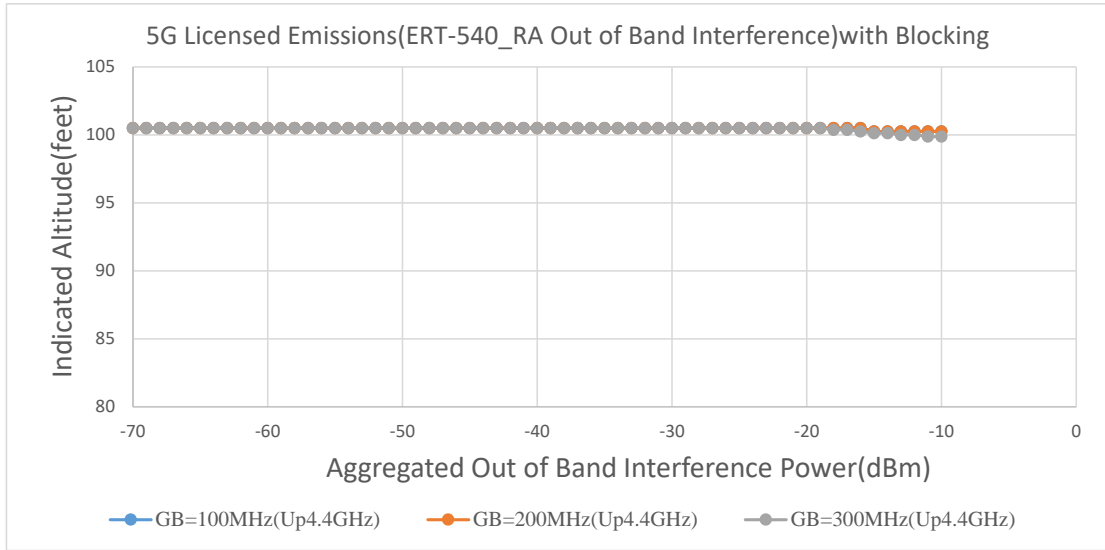
(6)實測 ERT-540 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-100 英尺



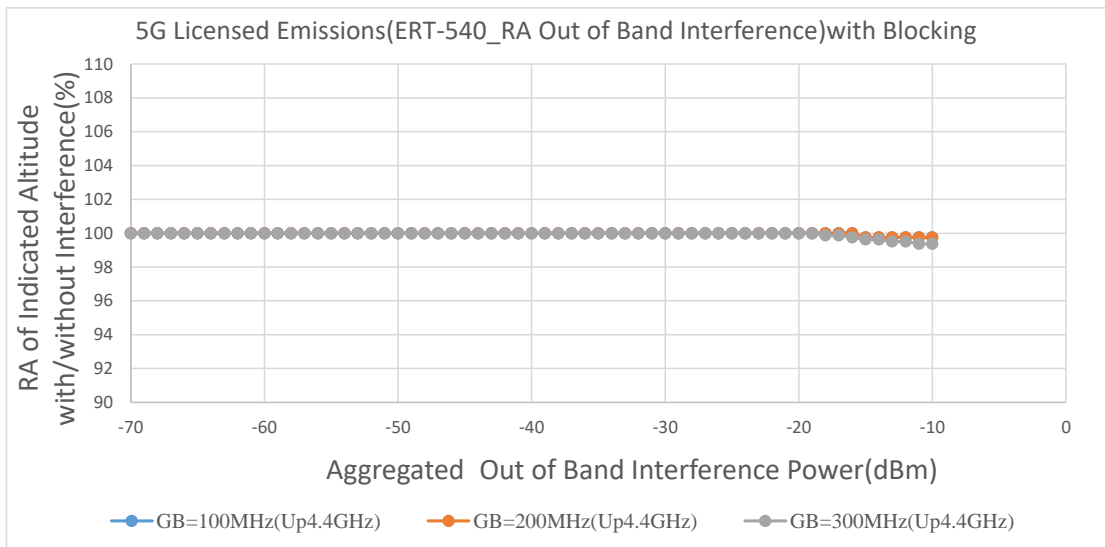
附錄圖 9-47、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



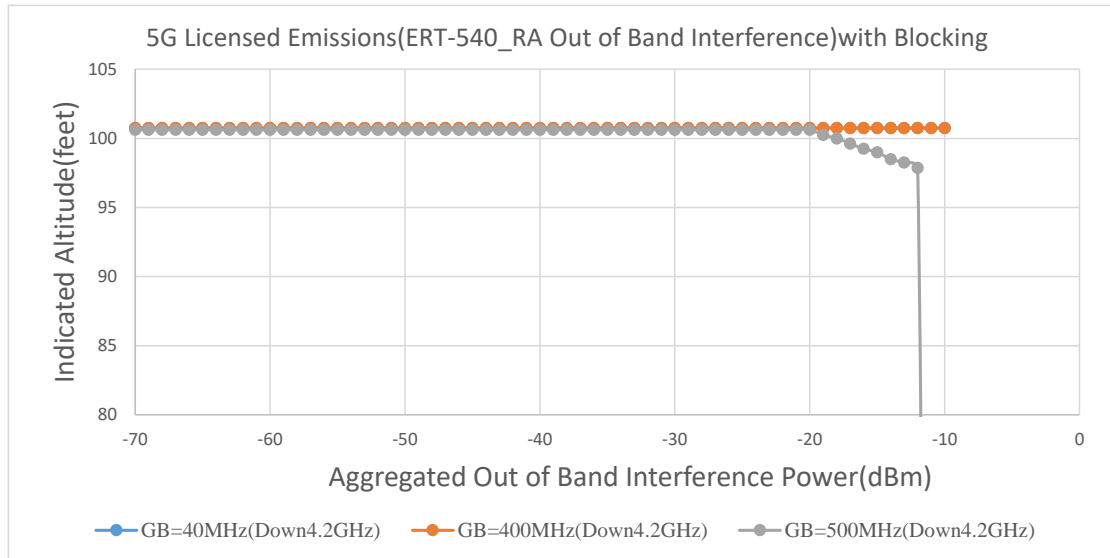
附錄圖 9-48、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



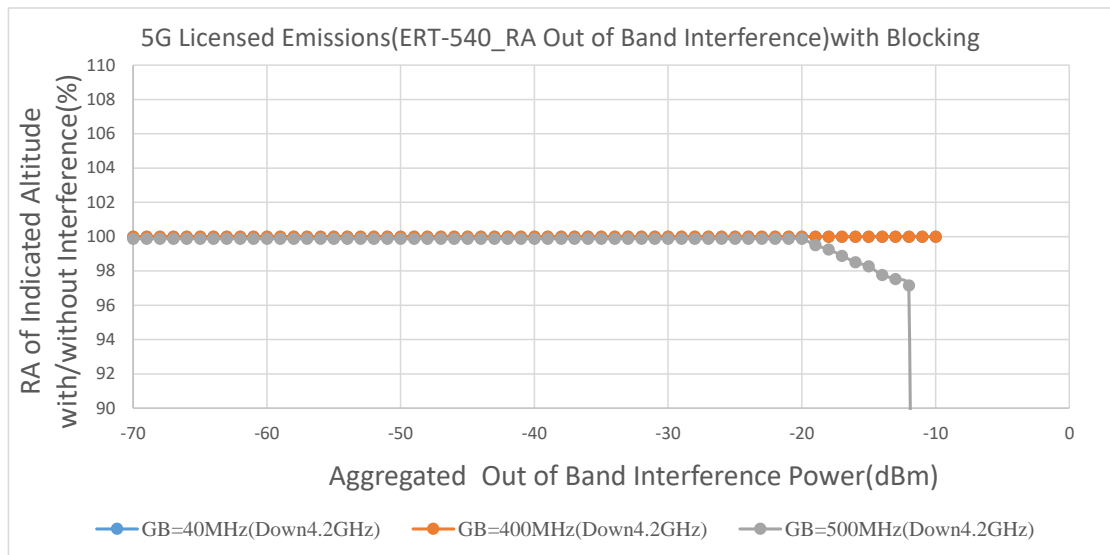
附錄圖 9-49、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



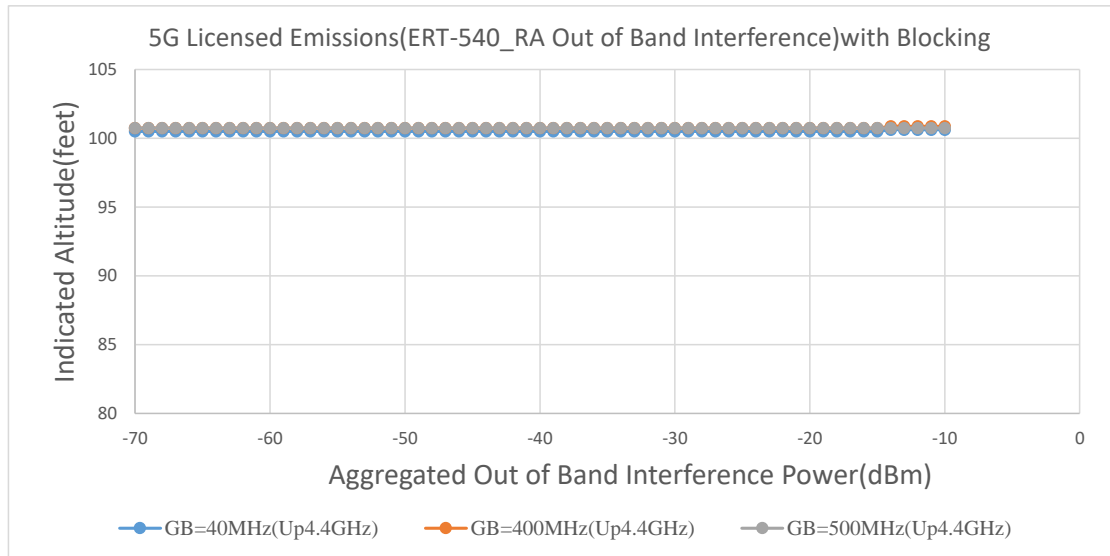
附錄圖 9-50、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



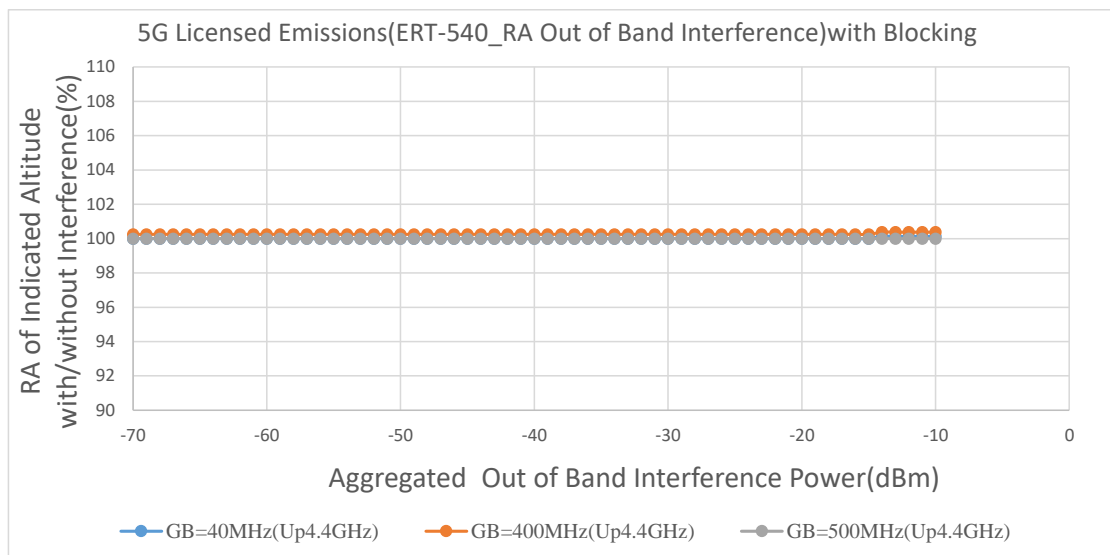
附錄圖 9-51、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-52、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

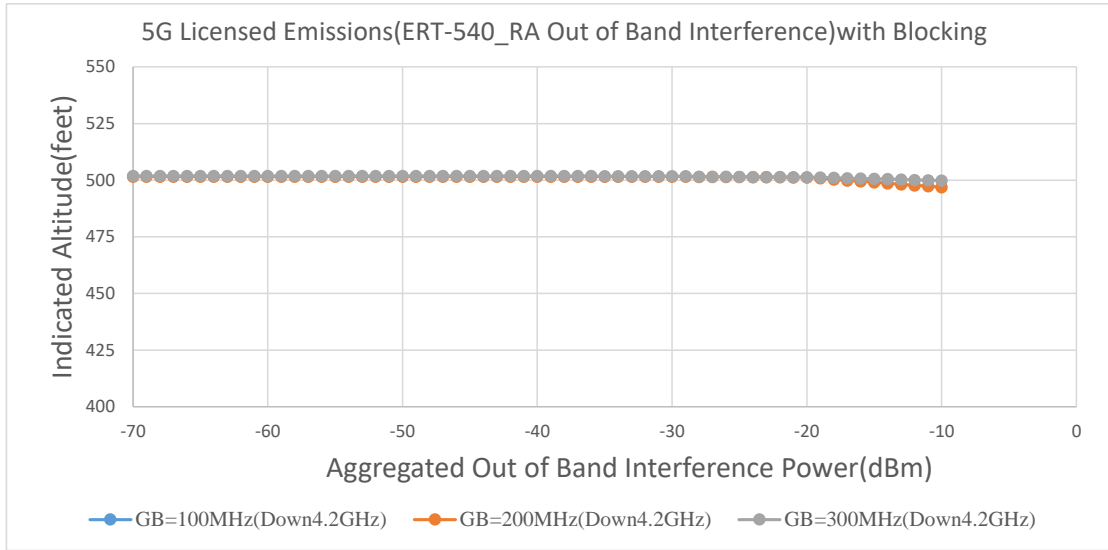


附錄圖 9-53、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

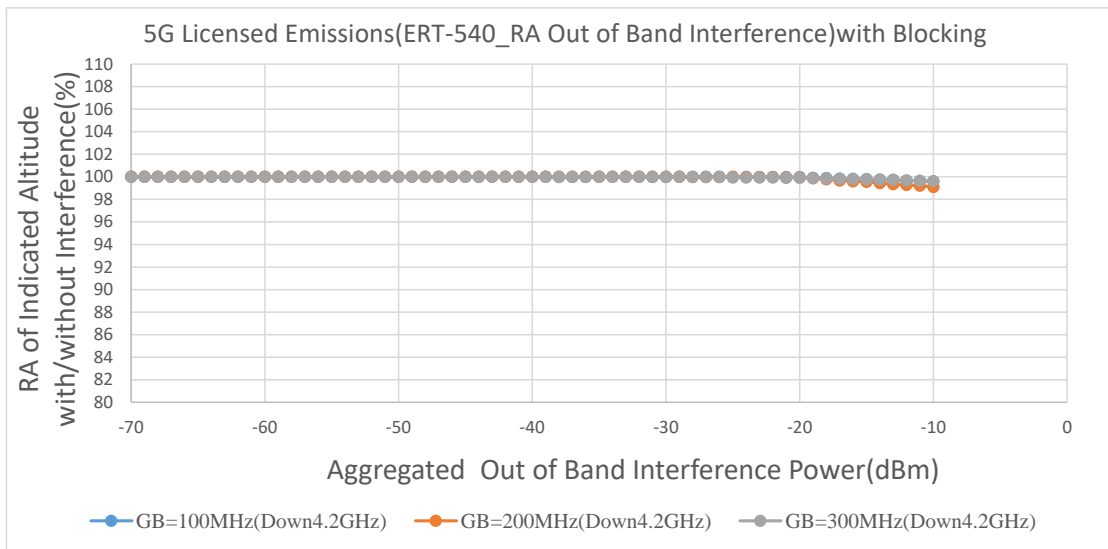


附錄圖 9-54、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

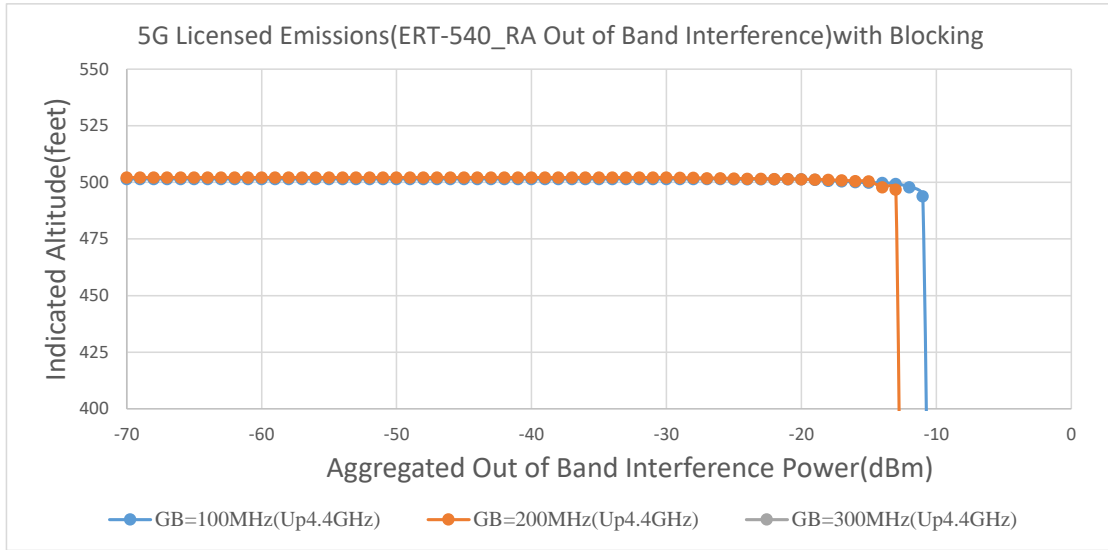
(7)實測 ERT-540 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-500 英尺



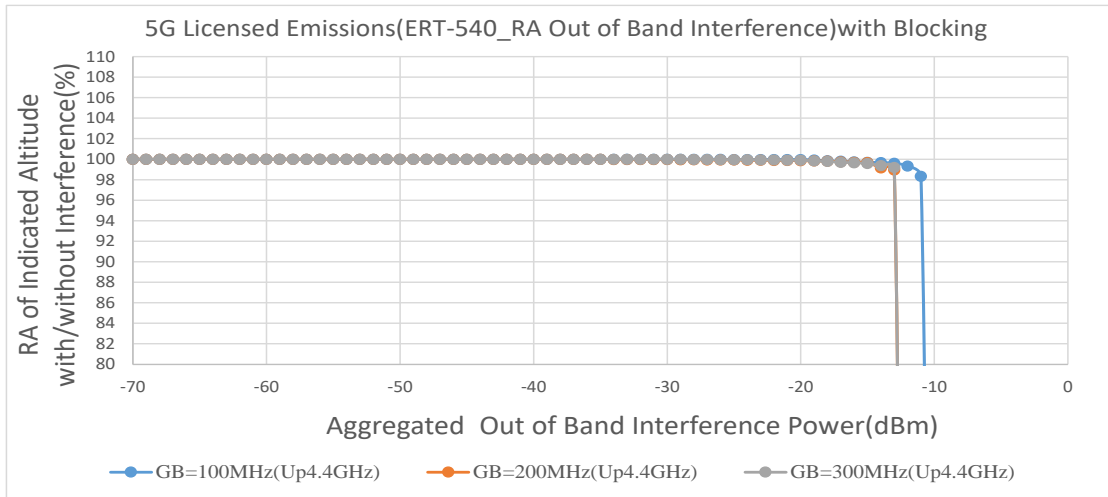
附錄圖 9-55、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



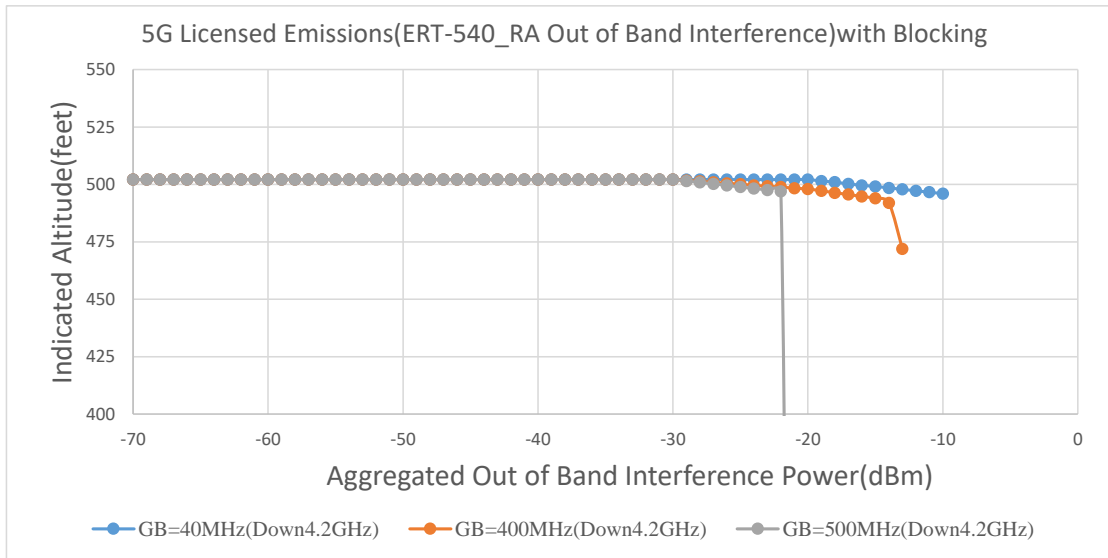
附錄圖 9-56、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



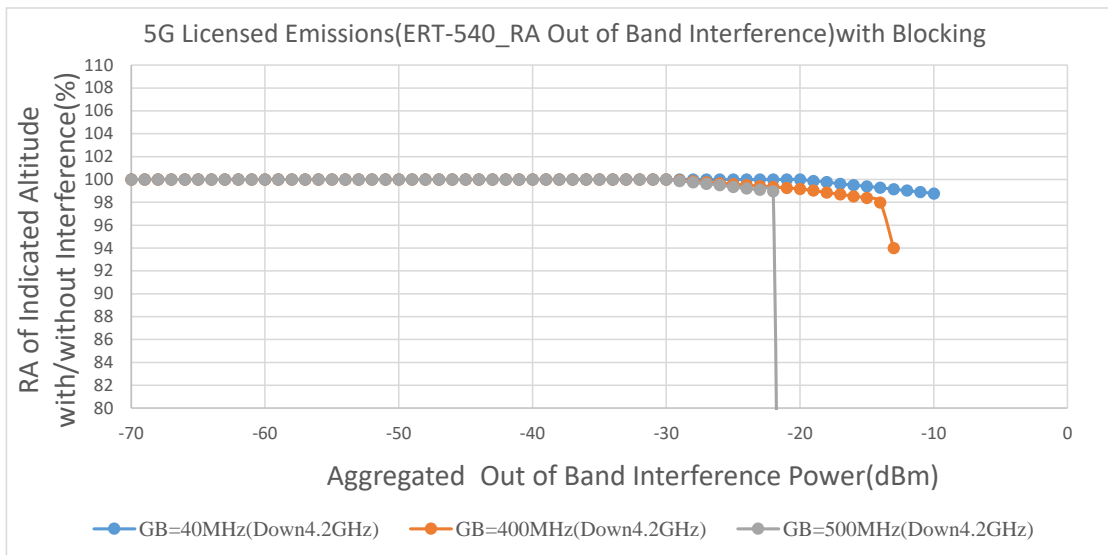
附錄圖 9-57、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



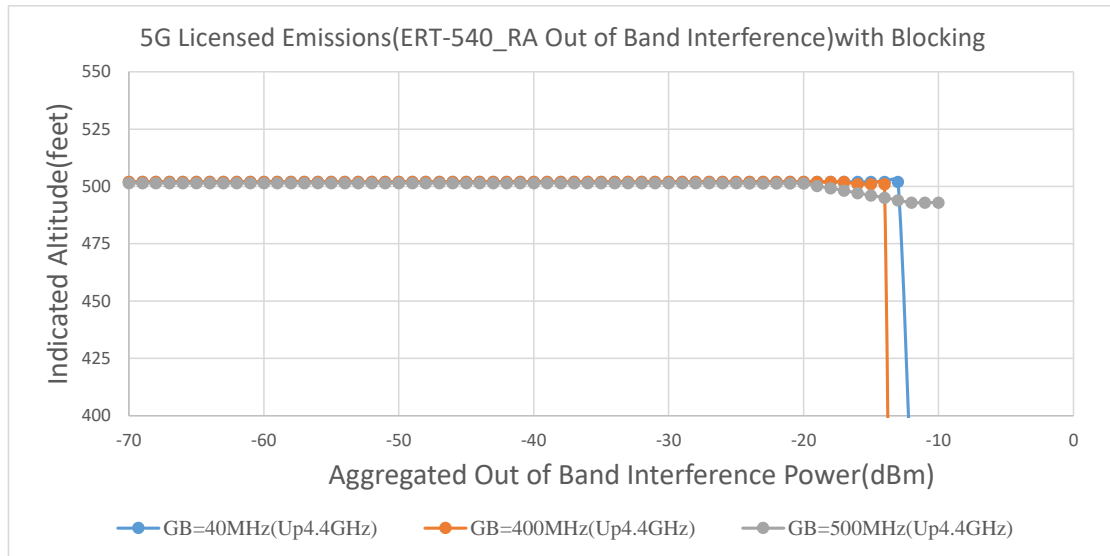
附錄圖 9-58、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



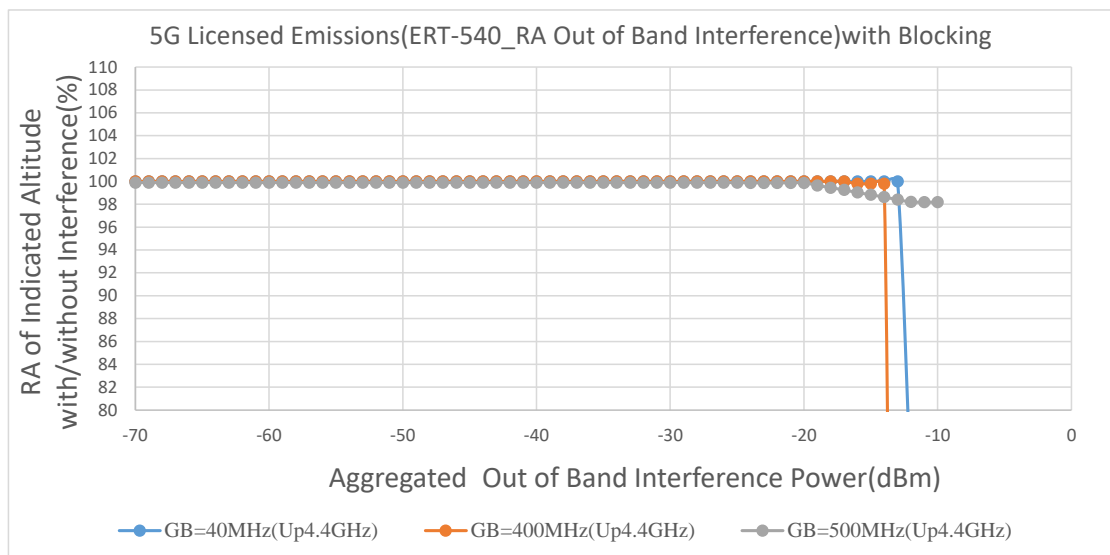
附錄圖 9-59、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-60、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

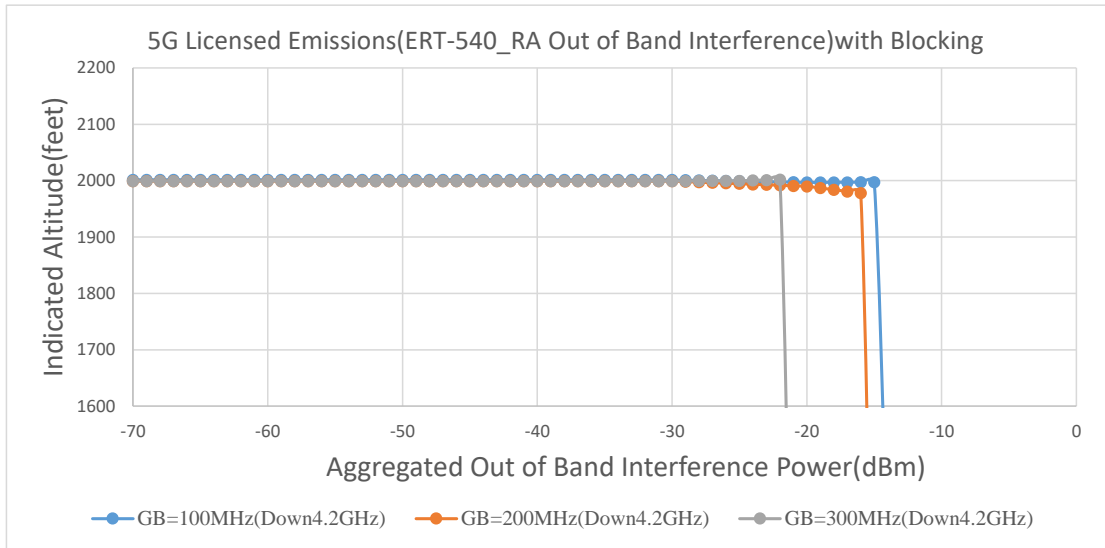


附錄圖 9-61、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

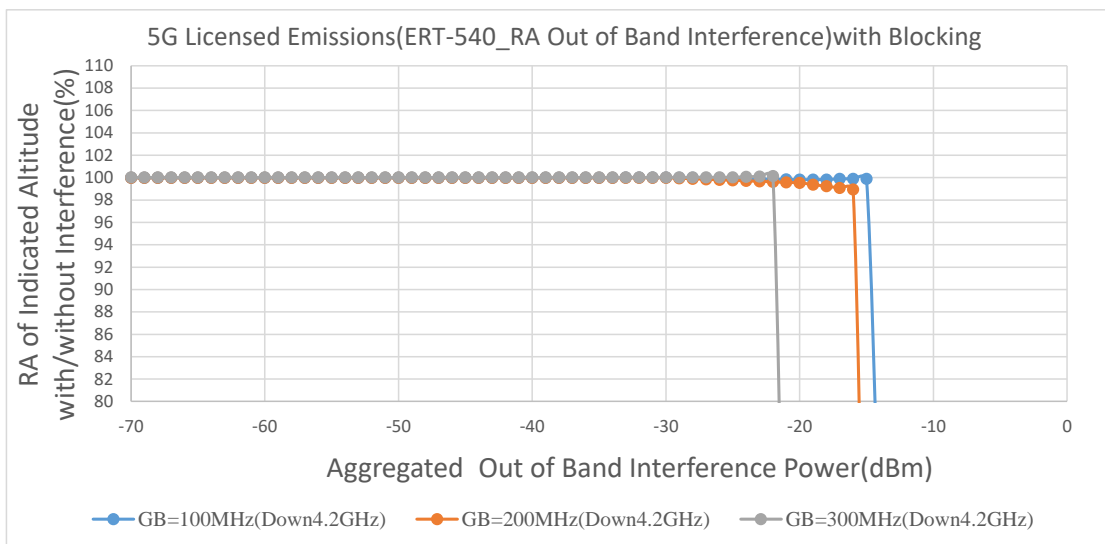


附錄圖 9-62、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

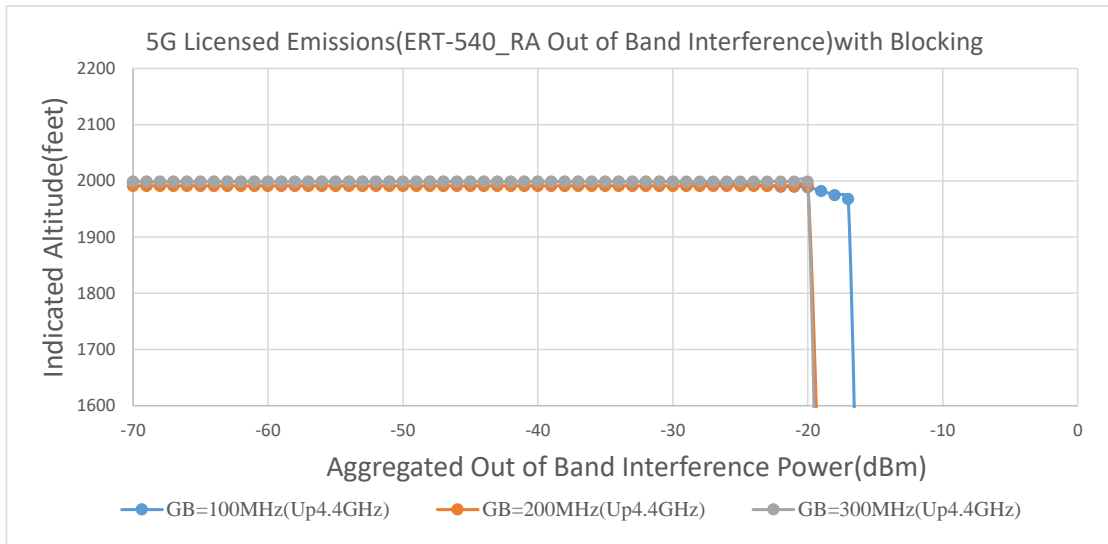
(8)實測 ERT-540 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-2,000 英尺



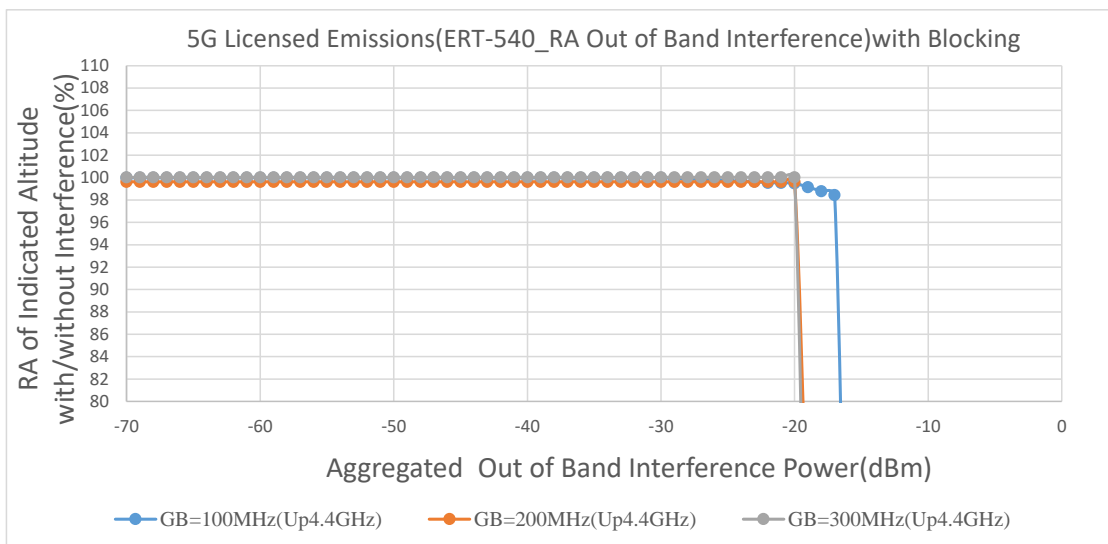
附錄圖 9-63、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



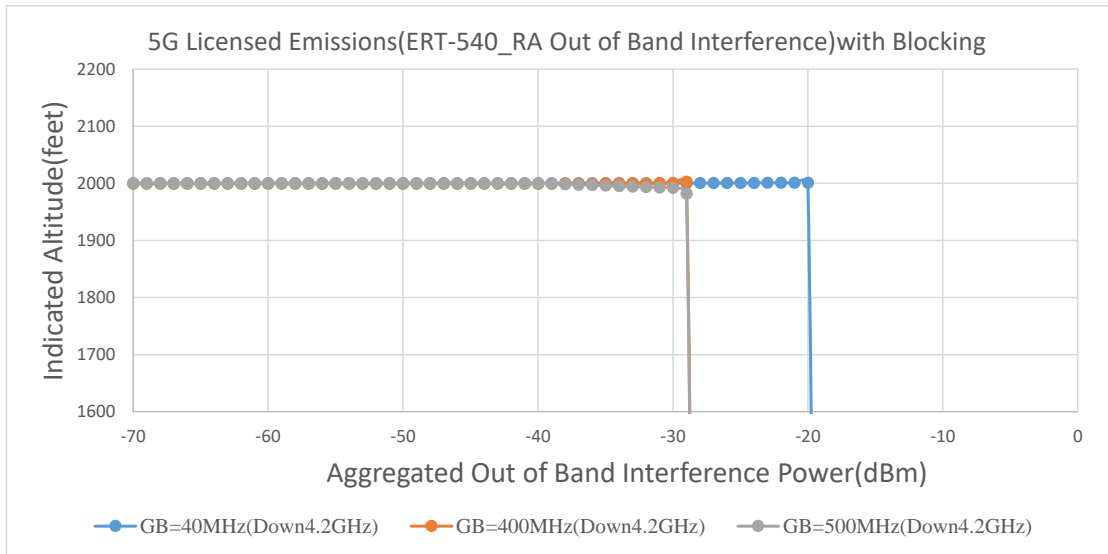
附錄圖 9-64、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



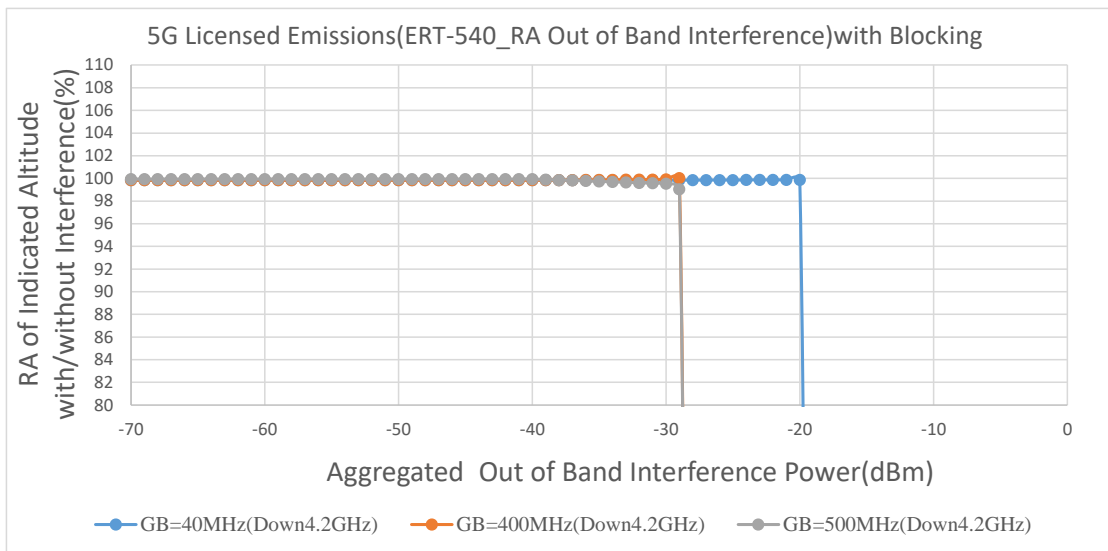
附錄圖 9-65、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



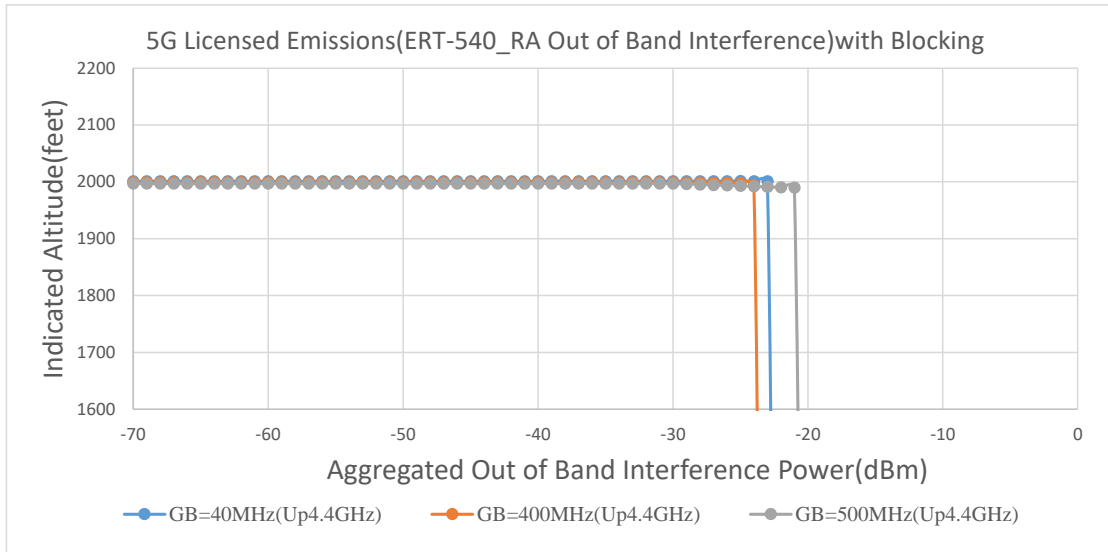
附錄圖 9-66、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



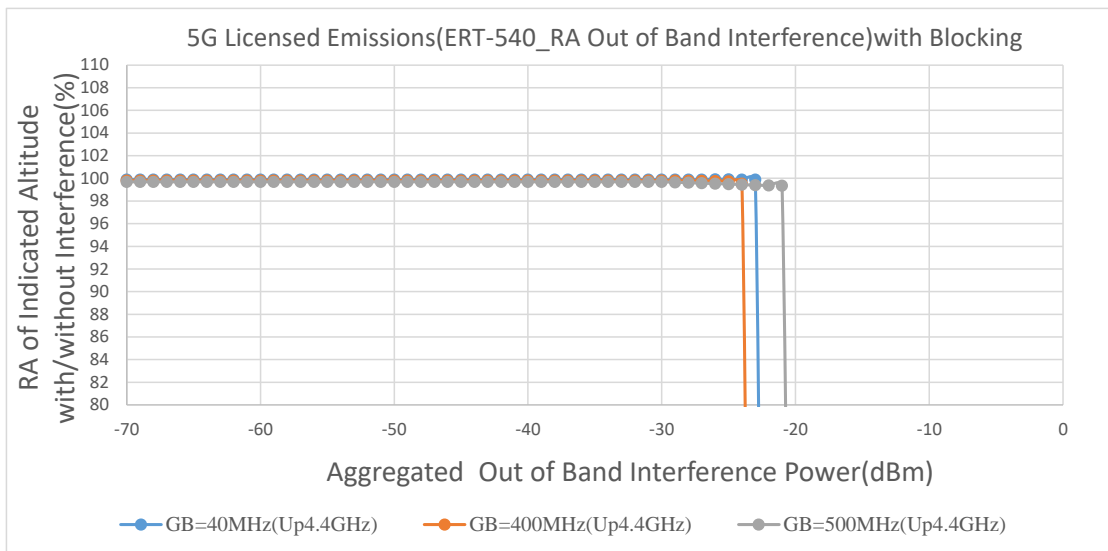
附錄圖 9-67、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-68、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

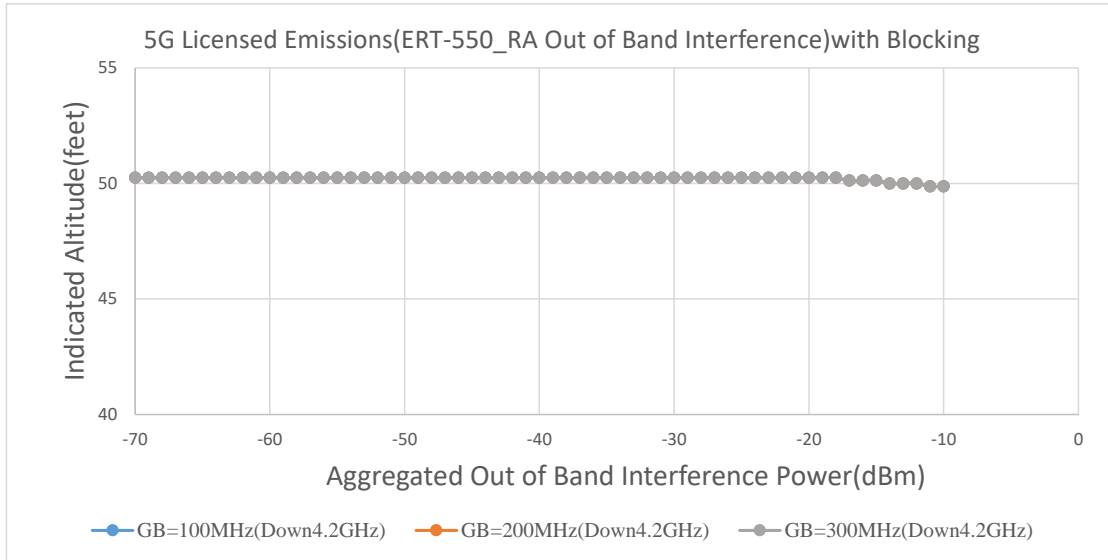


附錄圖 9-69、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

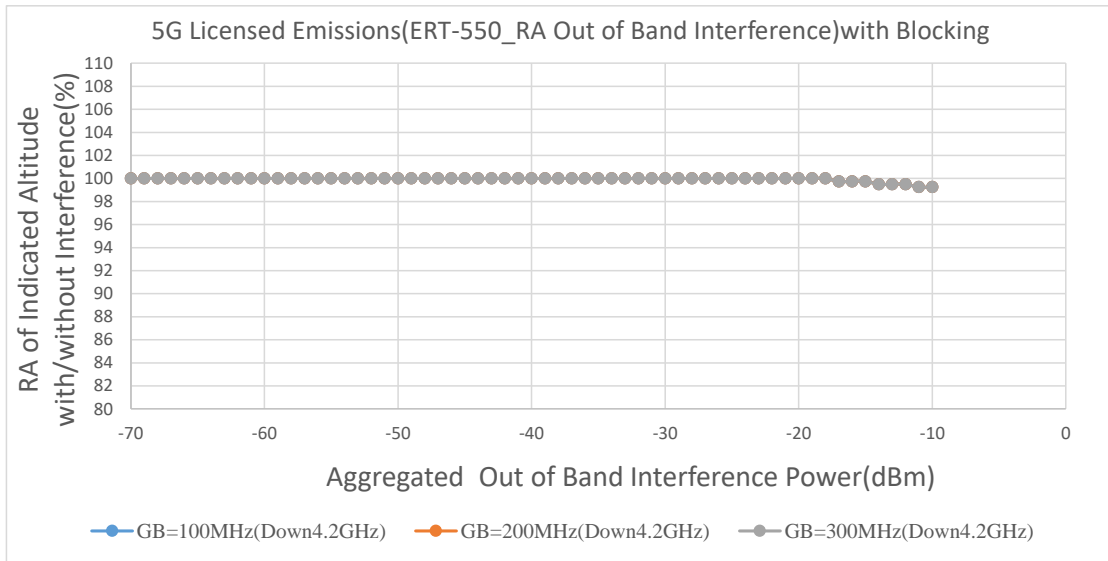


附錄圖 9-70、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

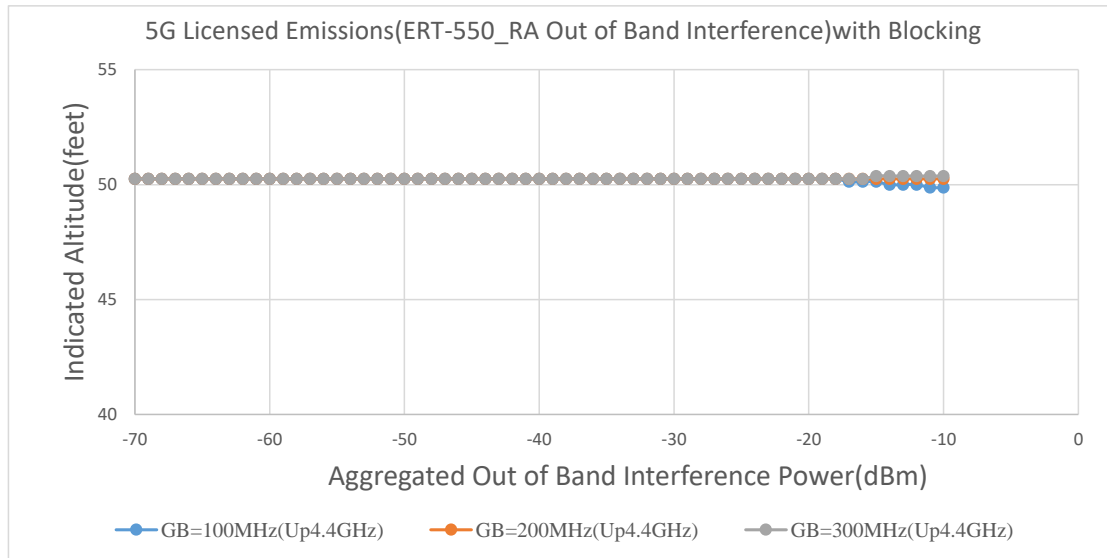
(9)實測 ERT-550 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-50 英尺



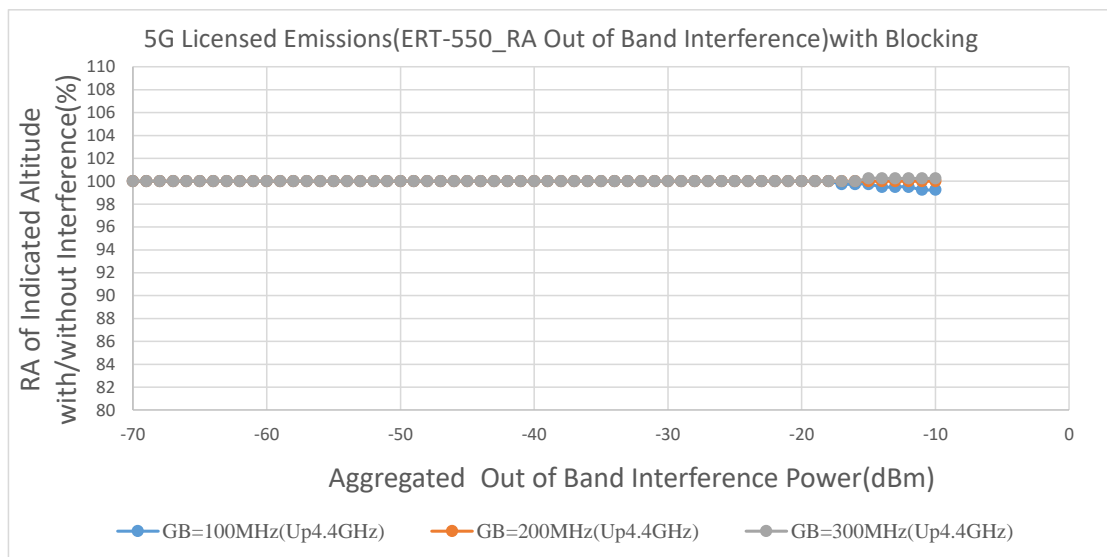
附錄圖 9-71、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



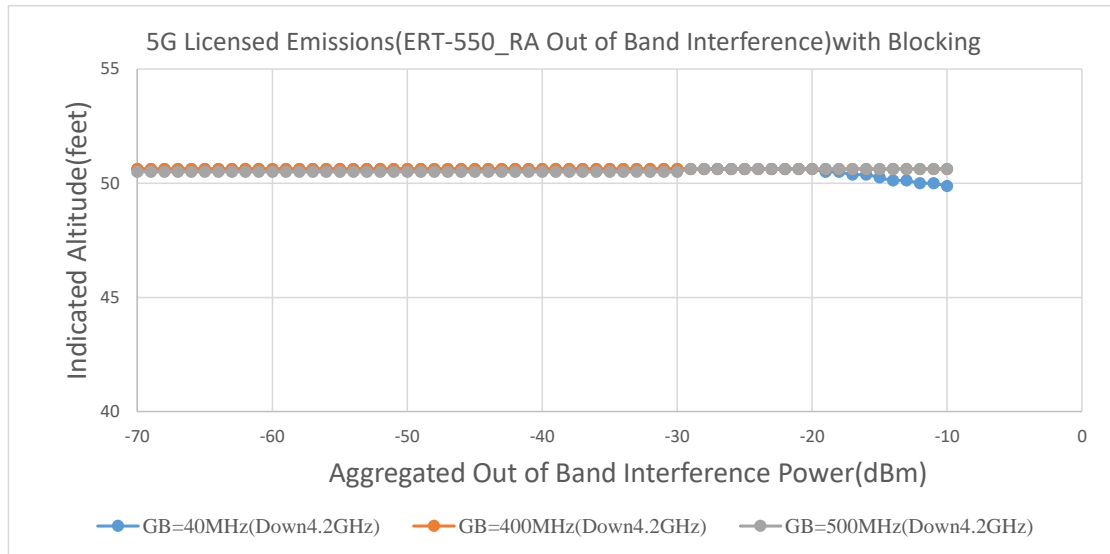
附錄圖 9-72、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



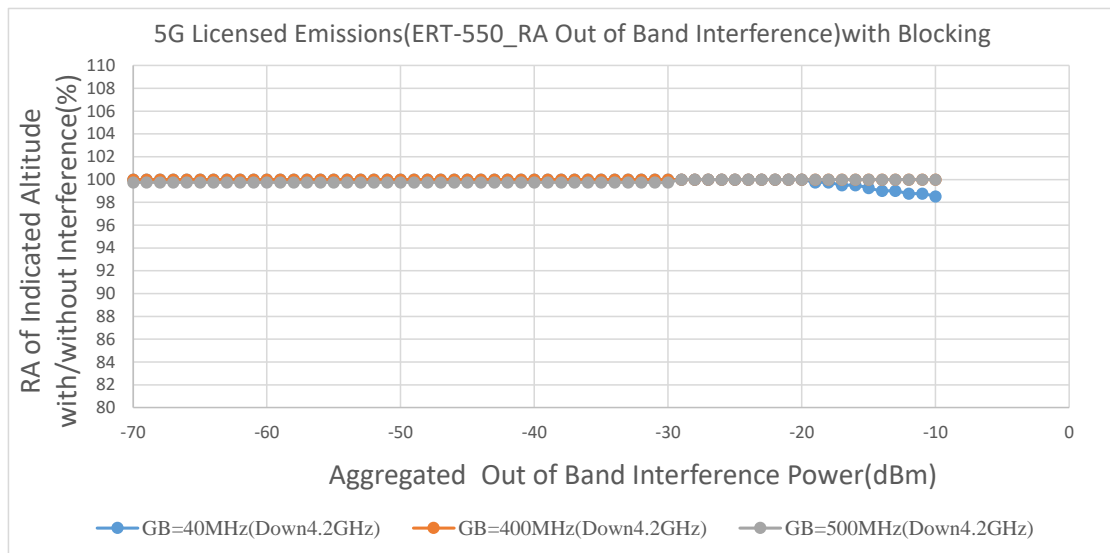
附錄圖 9-73、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



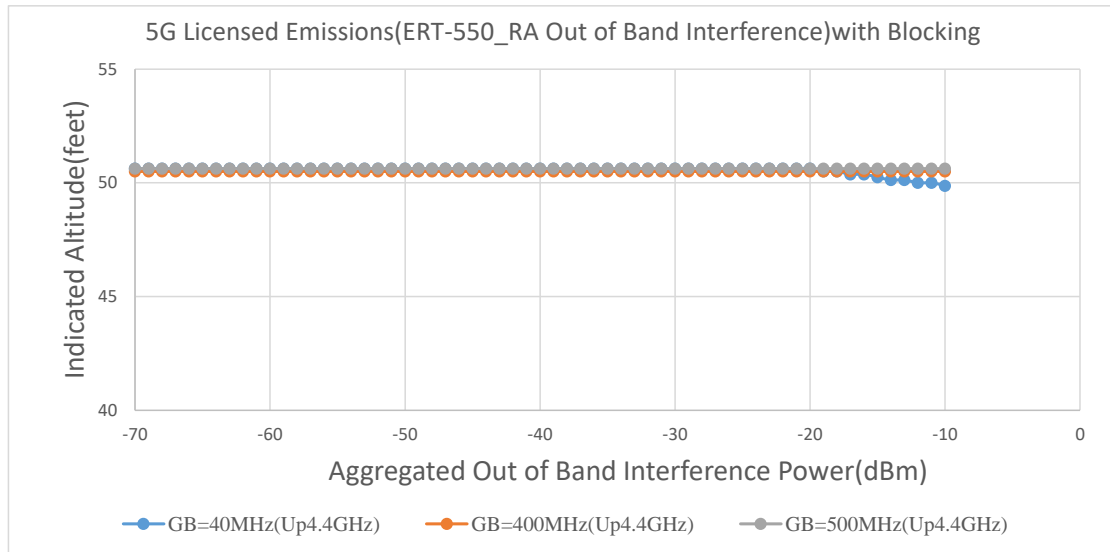
附錄圖 9-74、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



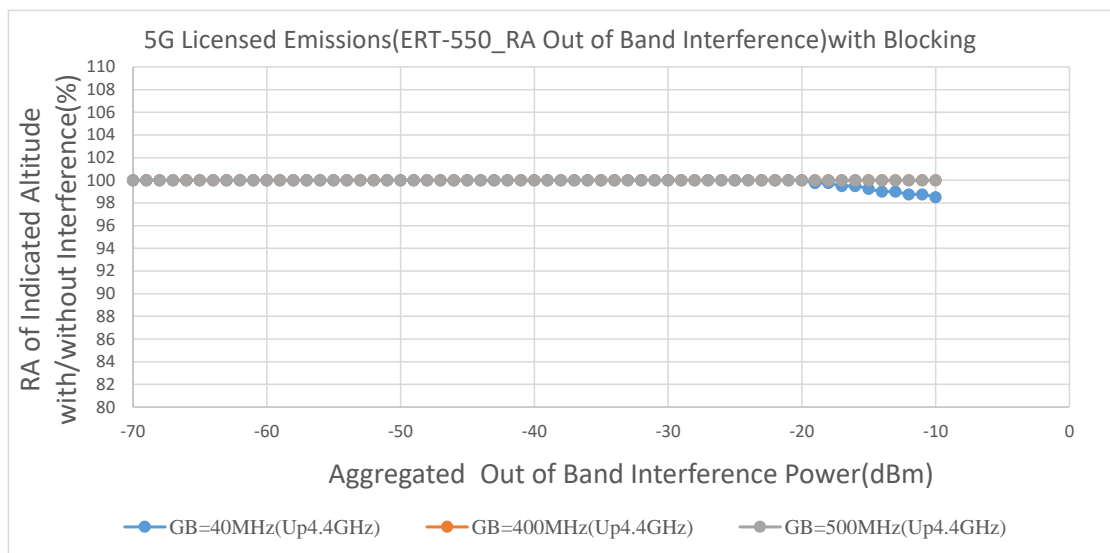
附錄圖 9-75、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-76、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

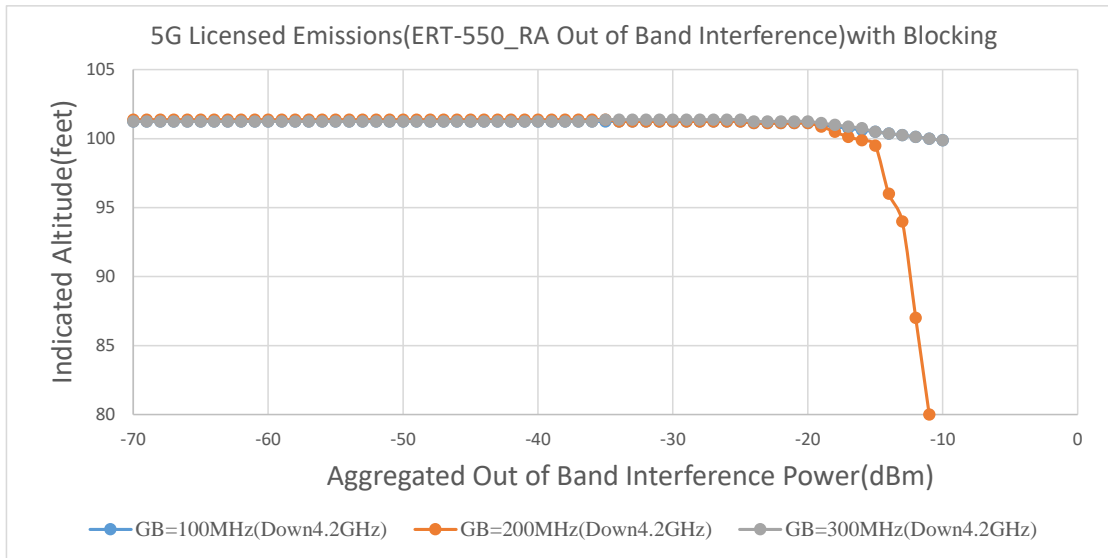


附錄圖 9-77、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

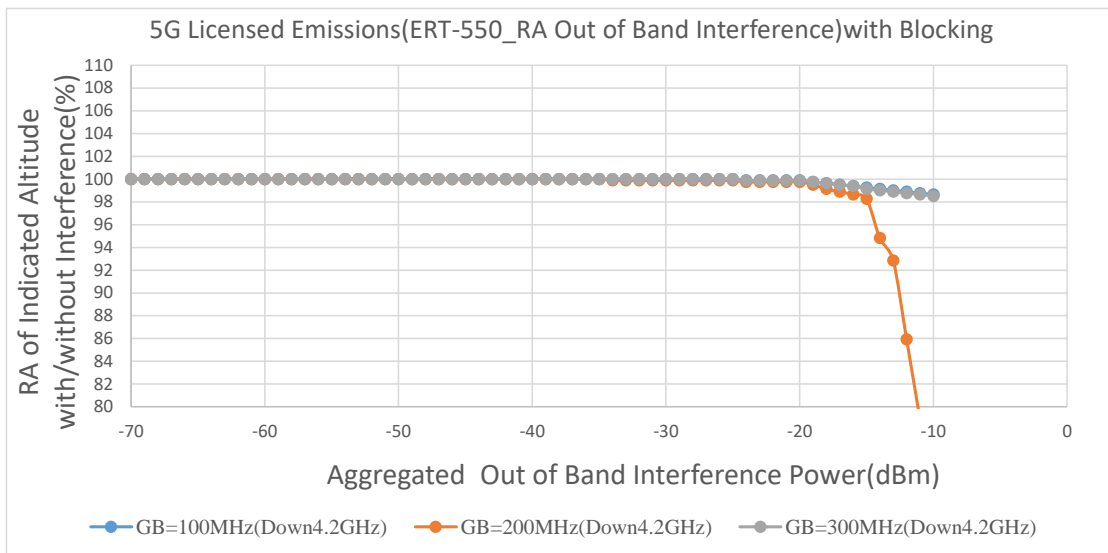


附錄圖 9-78、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

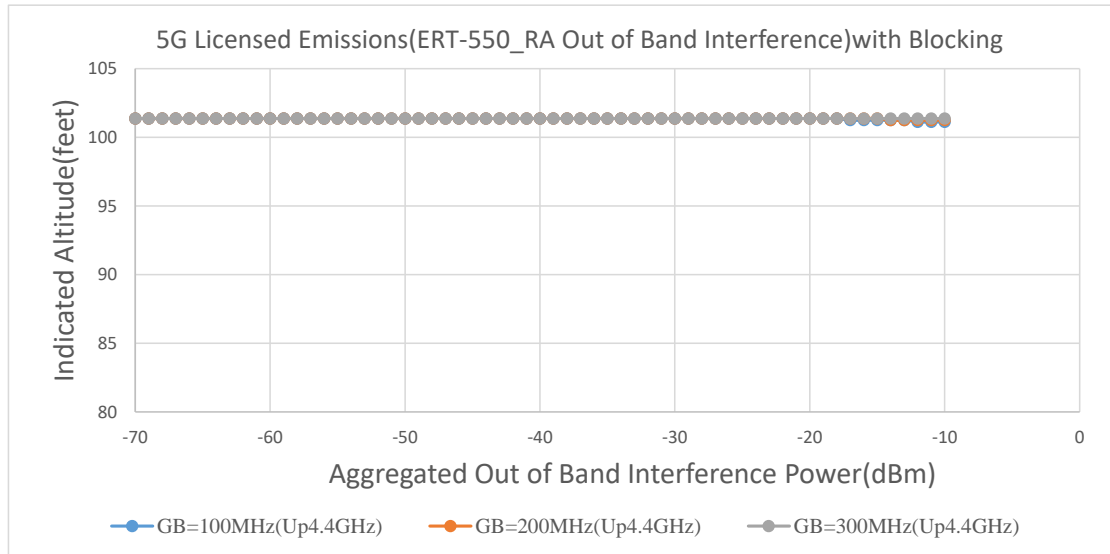
(10)實測 ERT-550 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-100 英尺



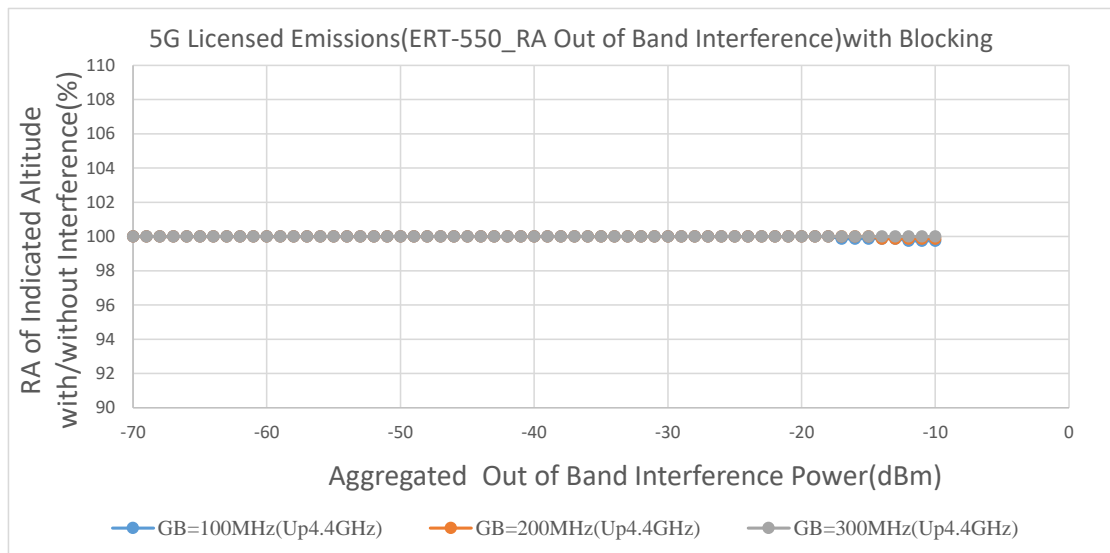
附錄圖 9-79、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



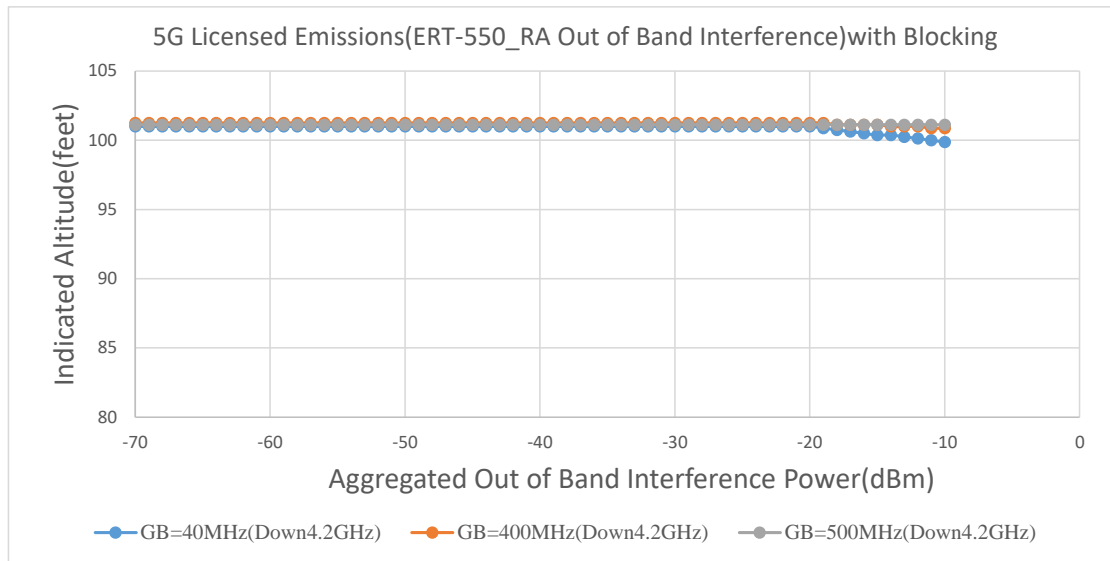
附錄圖 9-80、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



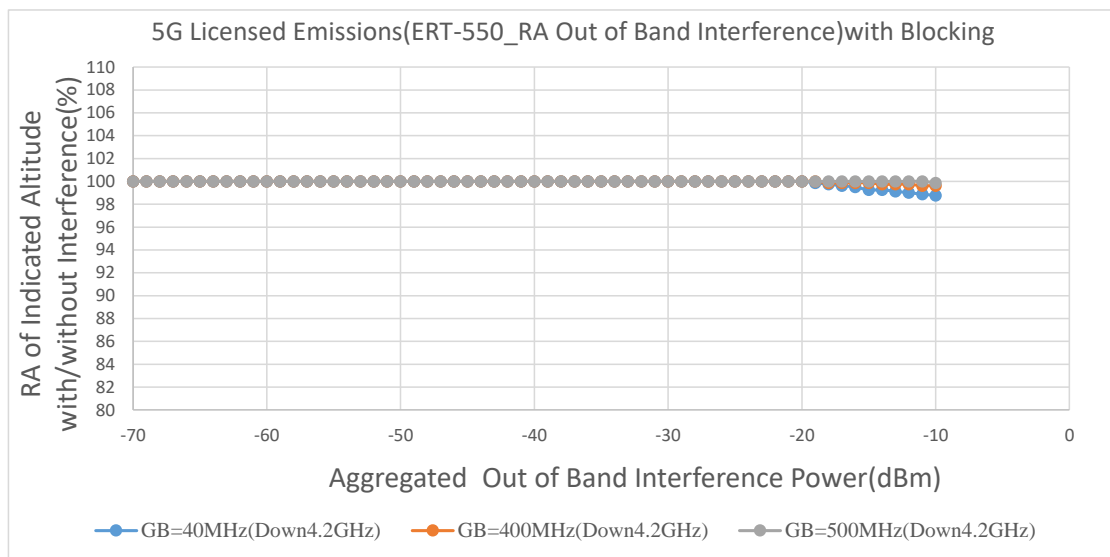
附錄圖 9-81、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



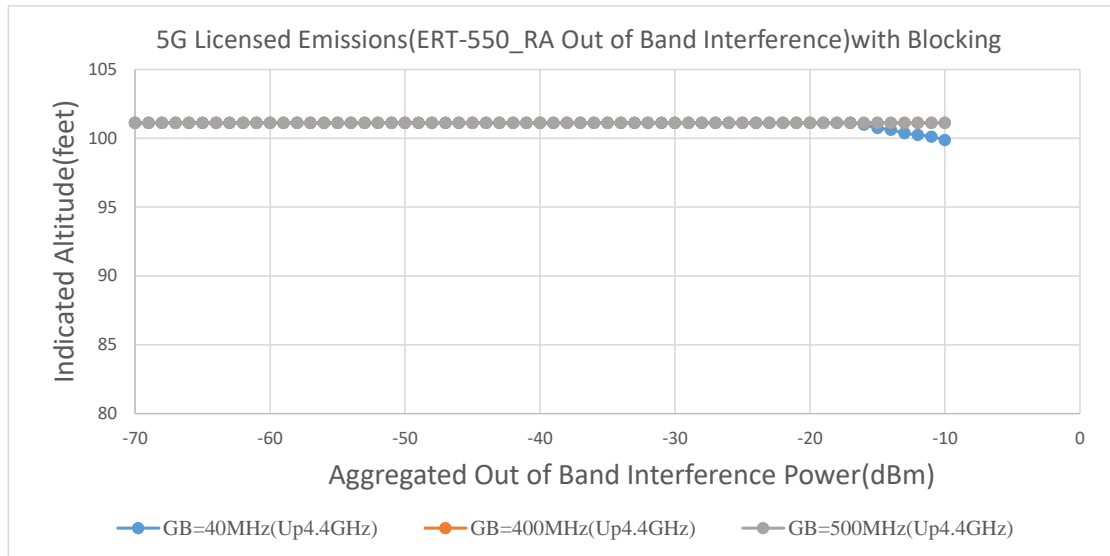
附錄圖 9-82、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



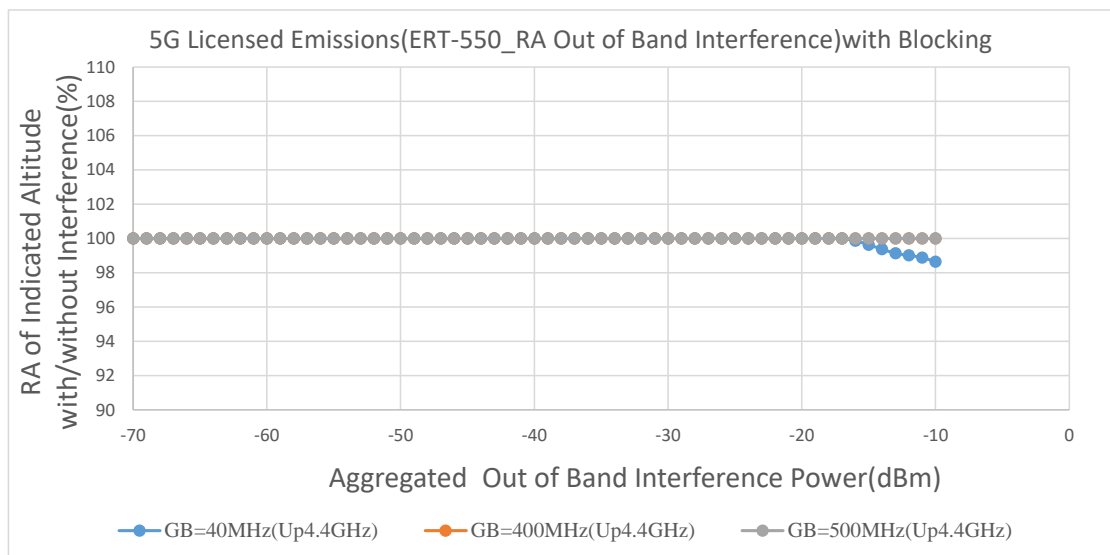
附錄圖 9-83、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-84、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

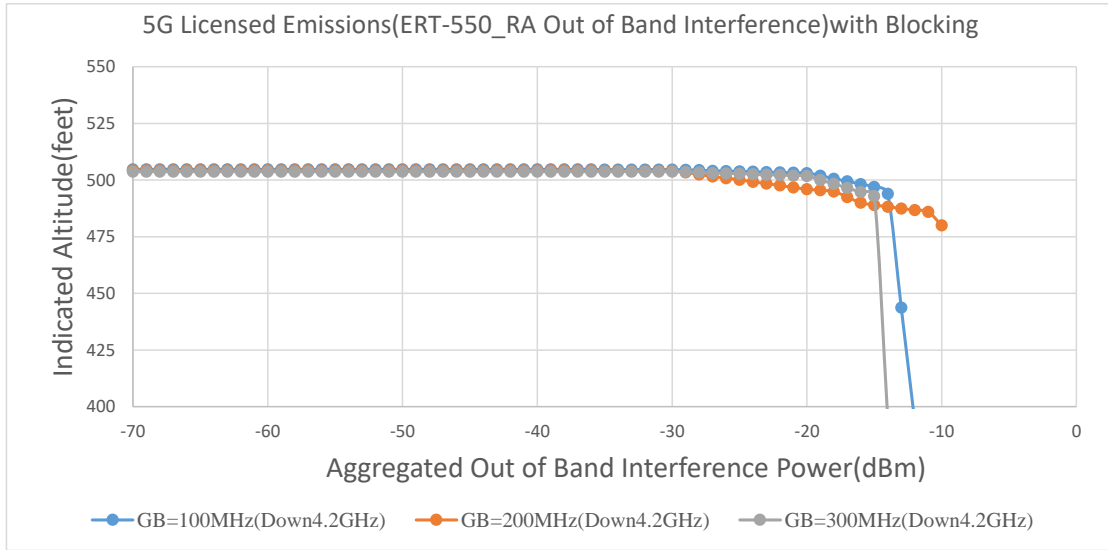


附錄圖 9-85、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

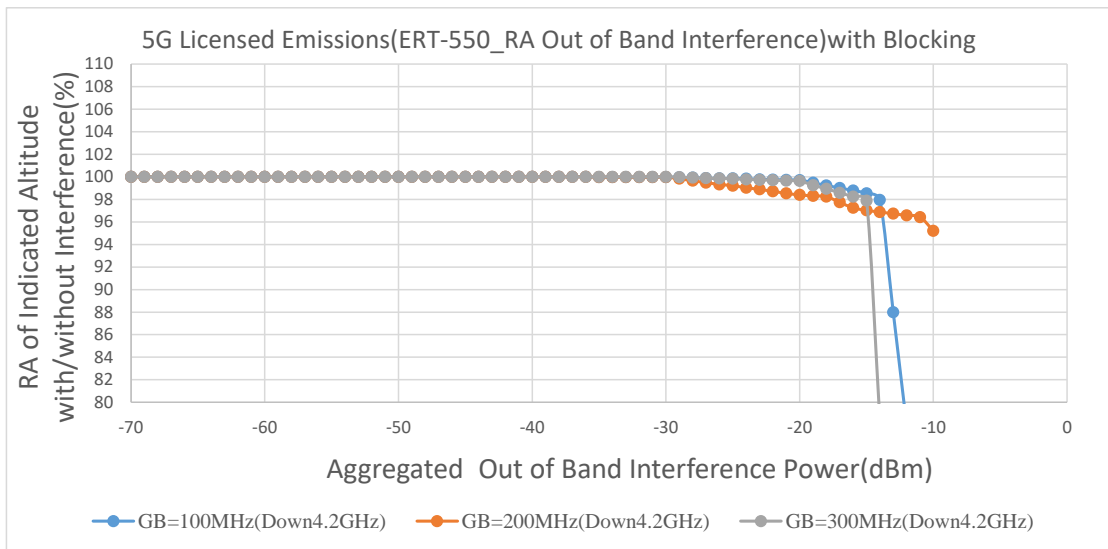


附錄圖 9-86、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

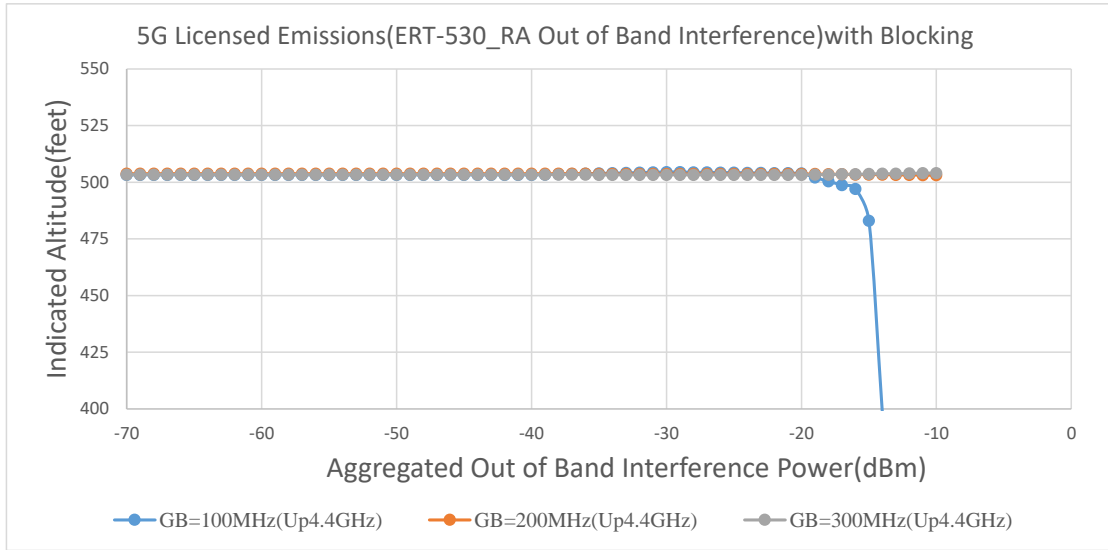
(11)實測 ERT-550 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-500 英尺



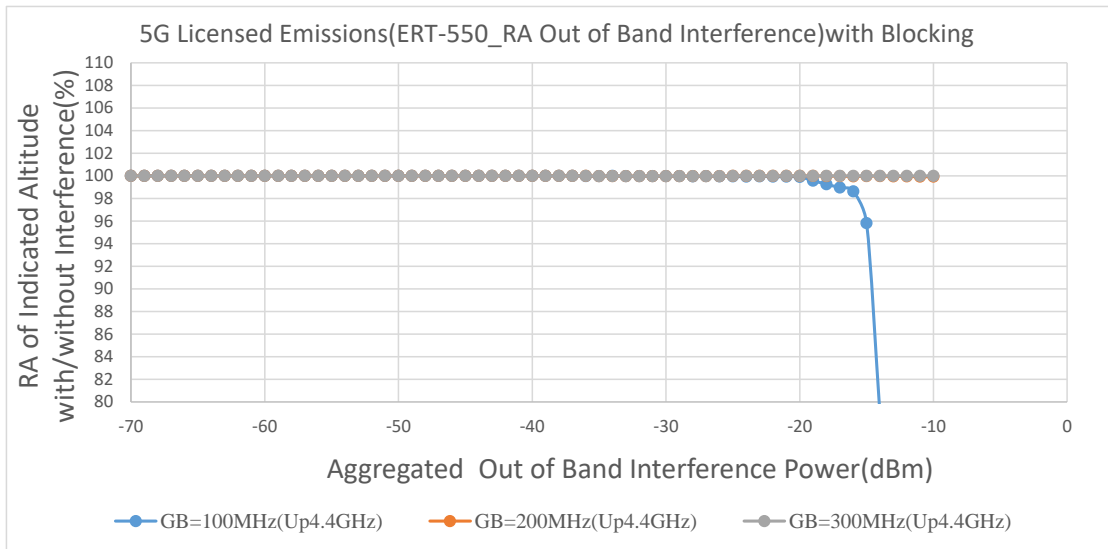
附錄圖 9-87、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



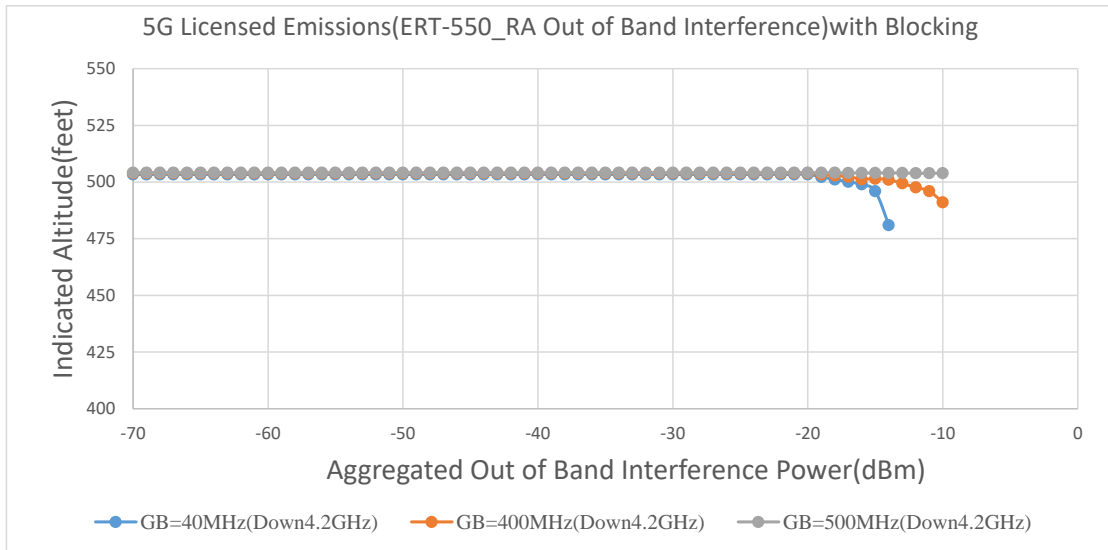
附錄圖 9-88、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



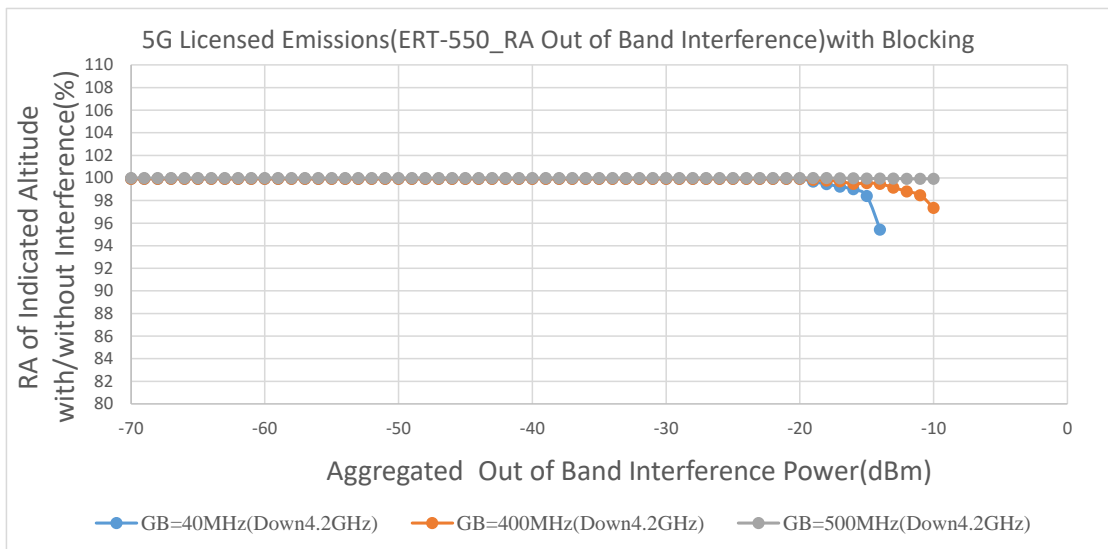
附錄圖 9-89、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



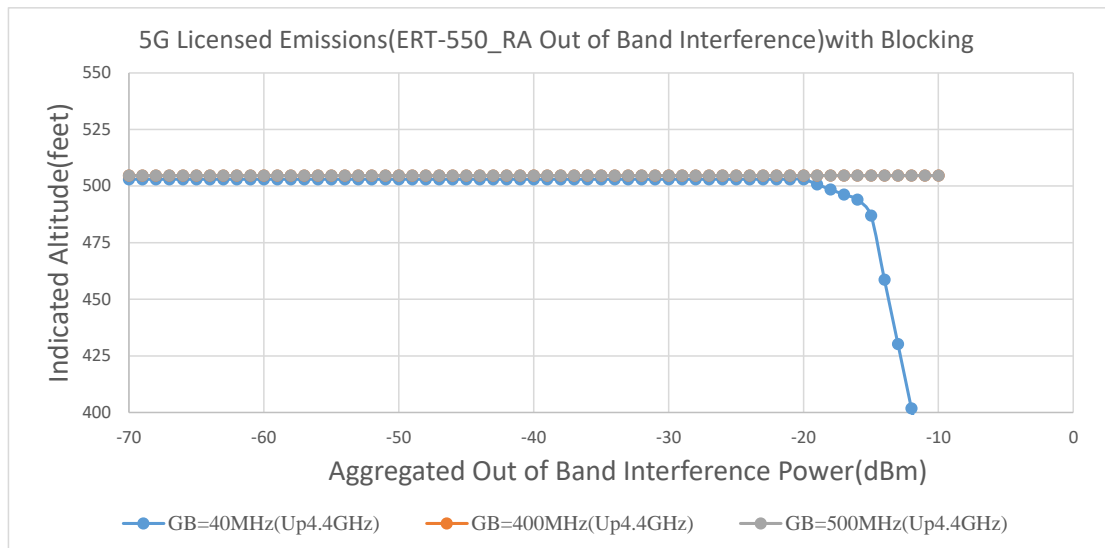
附錄圖 9-90、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



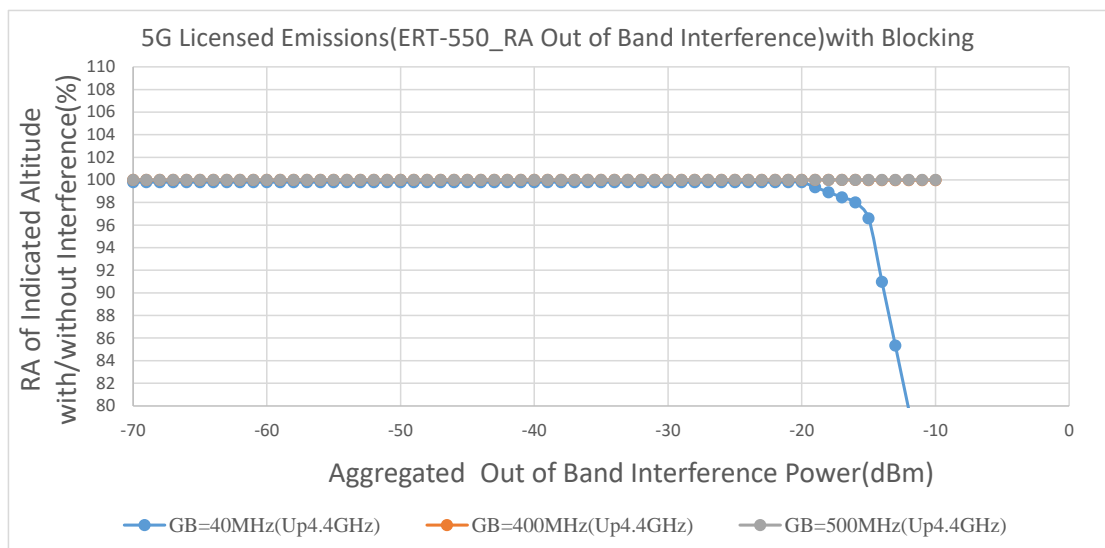
附錄圖 9-91、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-92、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

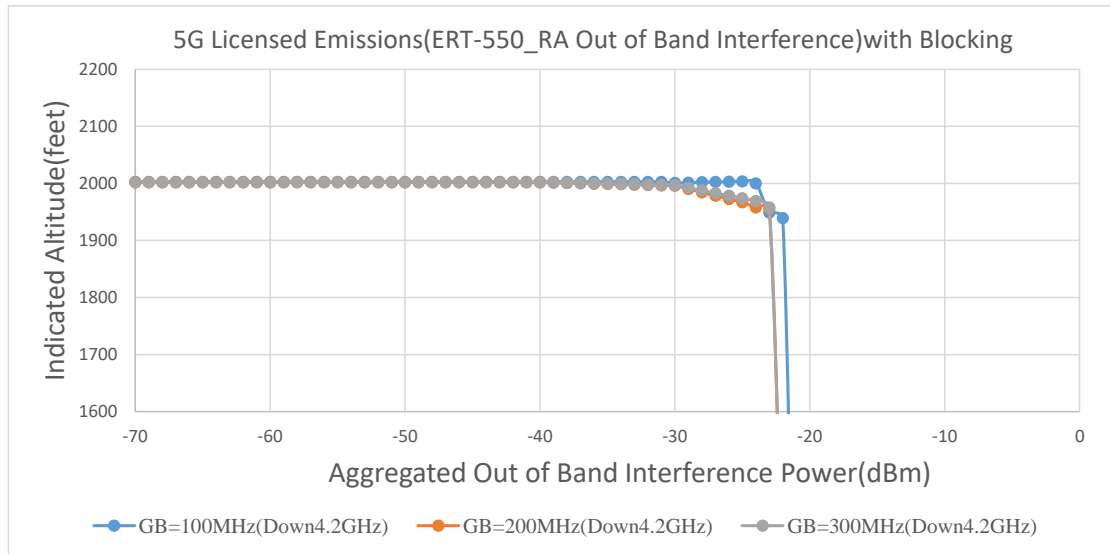


附錄圖 9-93、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果

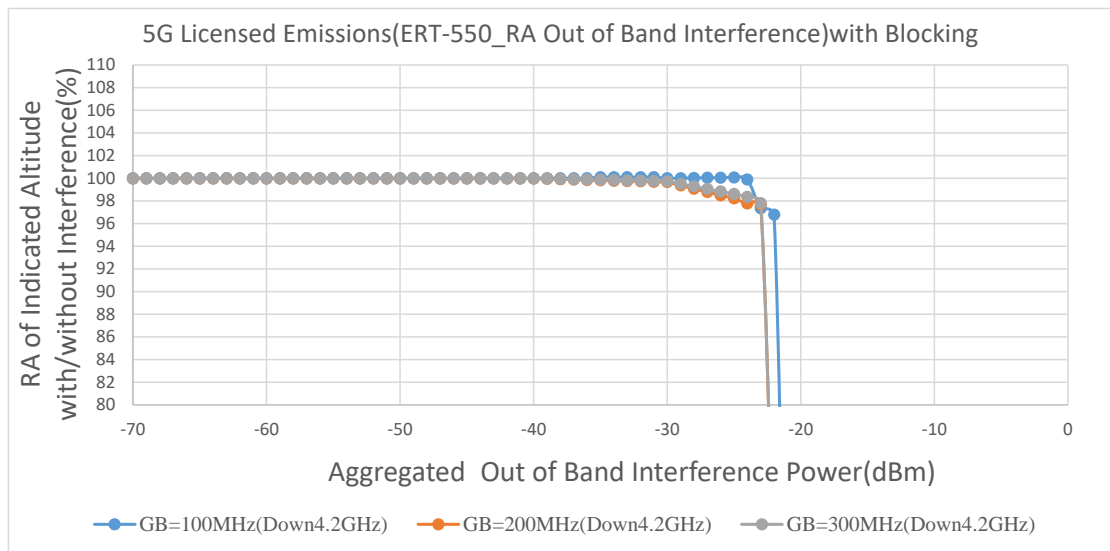


附錄圖 9-94、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz) 之誤差百分比實測結果

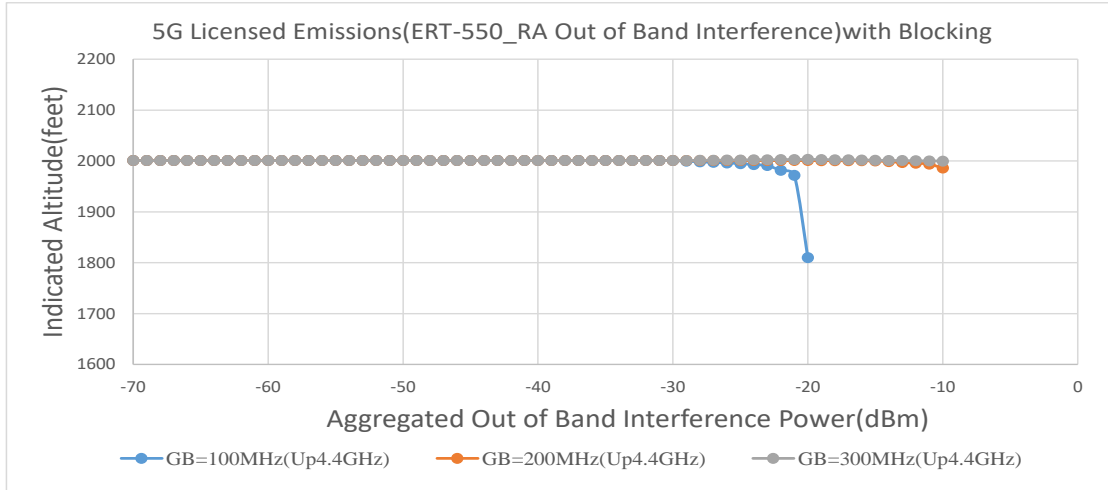
(12)實測 ERT-550 (飛航雷達高度計接收機阻塞)之高度圖與誤差量圖-2,000 英尺



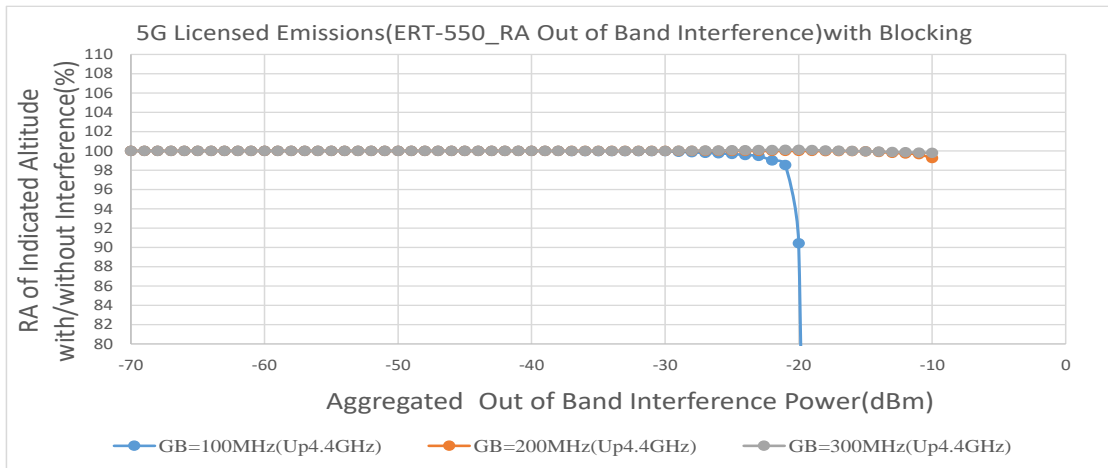
附錄圖 9-95、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



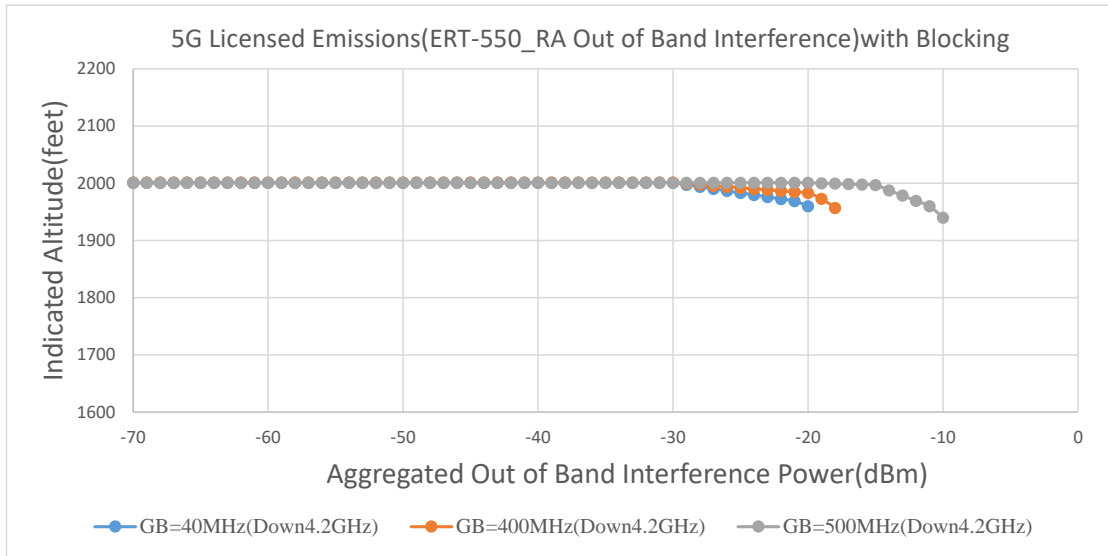
附錄圖 9-96、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



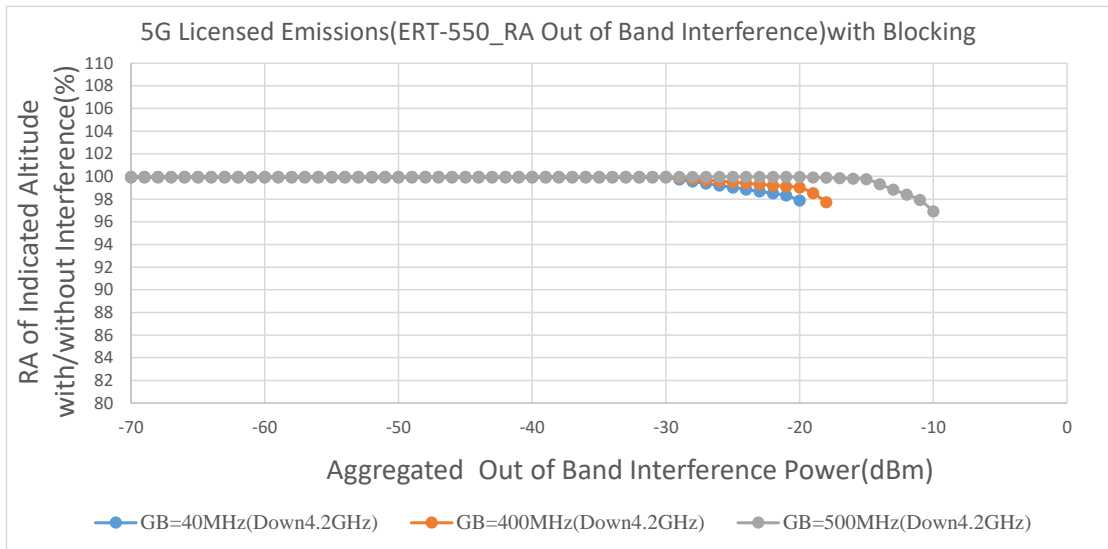
附錄圖 9-97、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)實測結果



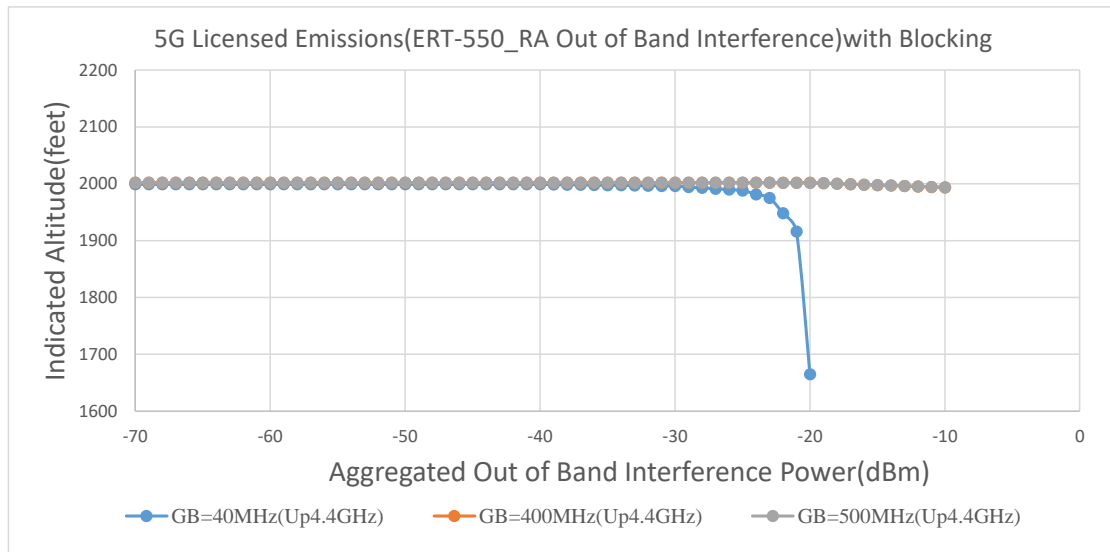
附錄圖 9-98、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 100、200、300MHz)之誤差百分比實測結果



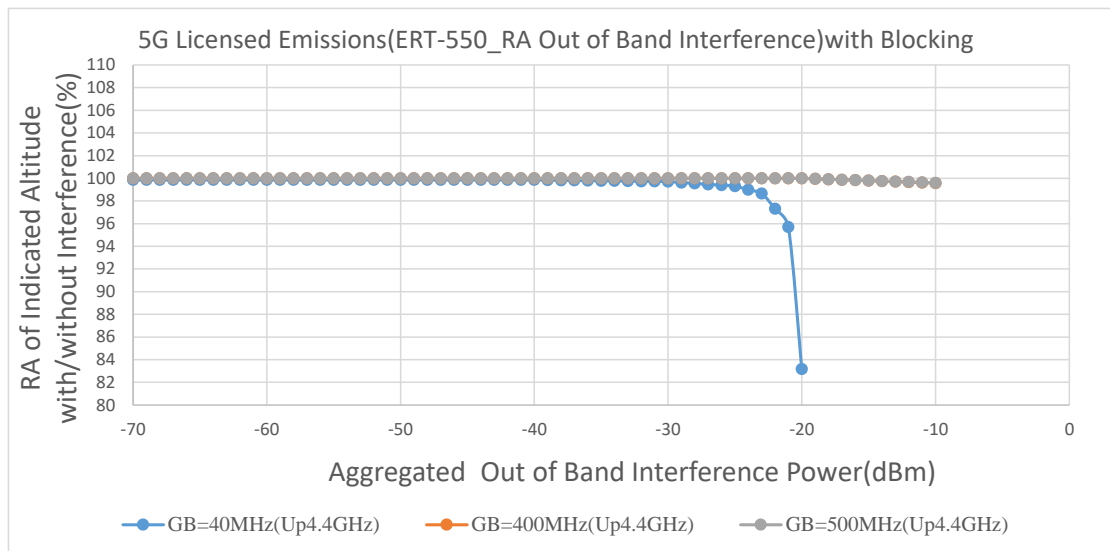
附錄圖 9-99、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz) 實測結果



附錄圖 9-100、5G 基地臺主波干擾(4.2GHz 以下之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果



附錄圖 9-101、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)實測結果

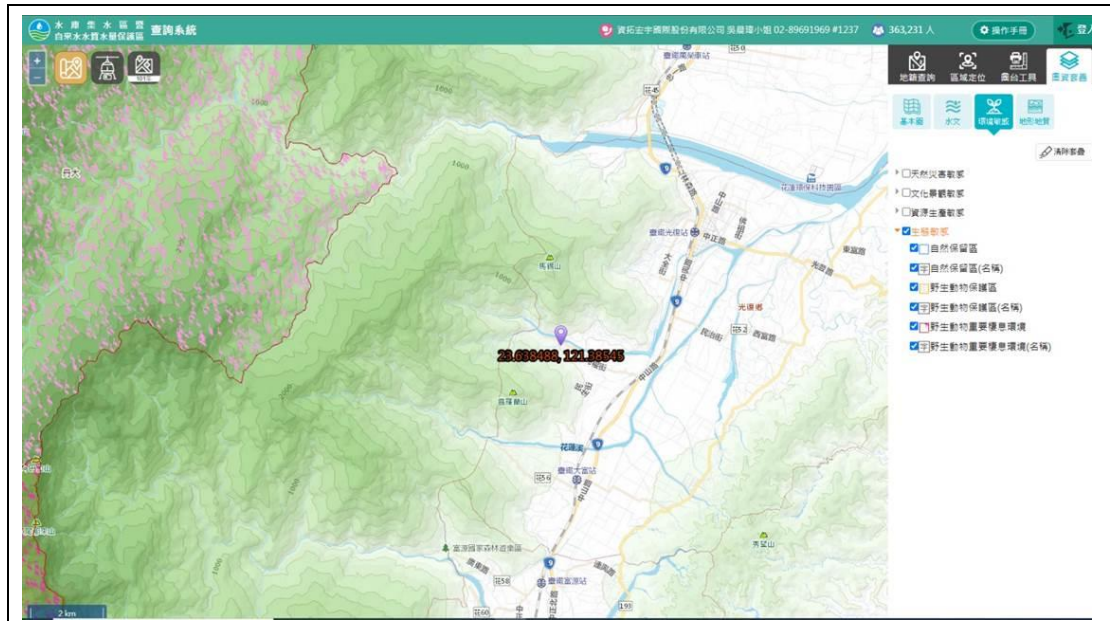


附錄圖 9-102、5G 基地臺主波干擾(4.4GHz 以上之護衛頻帶 40、400、500MHz)之誤差百分比實測結果

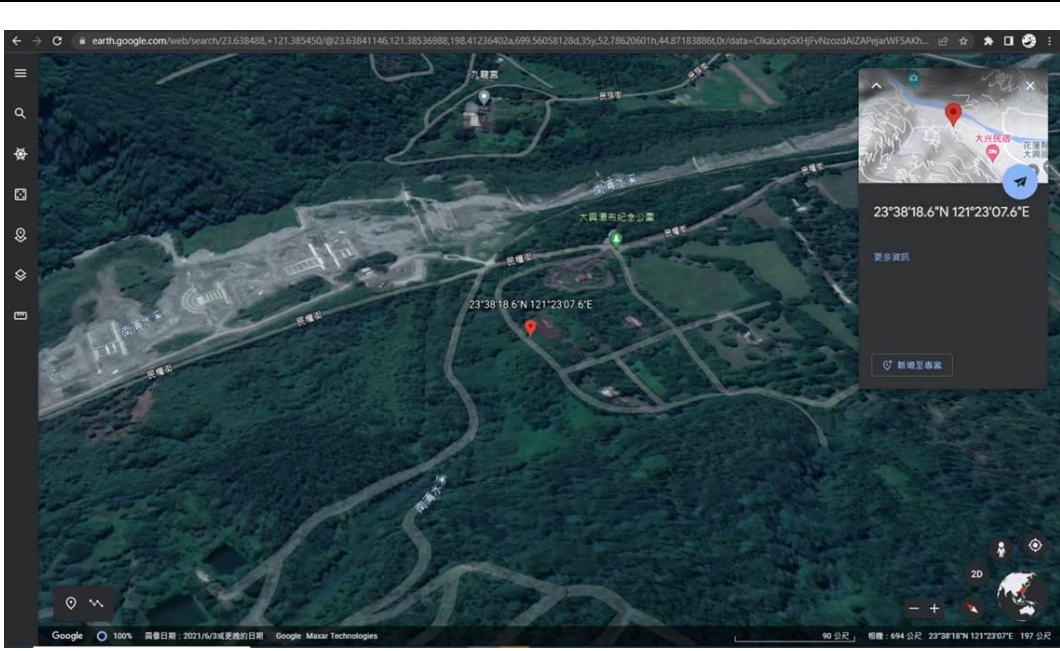
附錄十、13 處共同頭端可能候選地點之評估細部資料

第 1 處頭端候選地點資訊：

花蓮縣光復鄉大興段 395+393 地號	23.638488, 121.385450	財政部國有財產署	山坡地保育區/農牧用地
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於國家公園。	
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。	

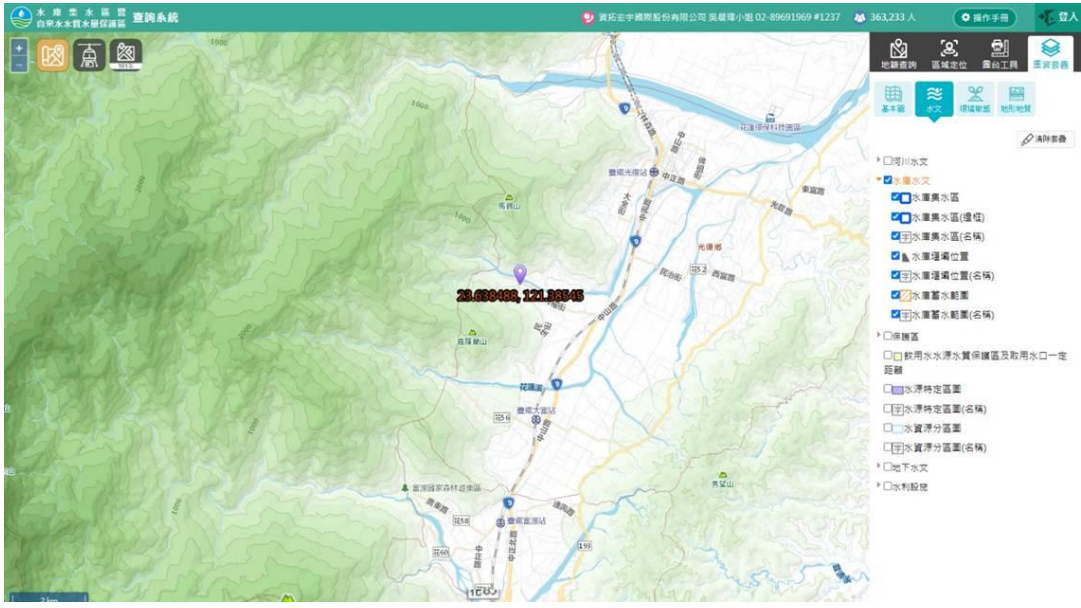


<p>位於重要濕地。</p>	<p>非位於重要濕地。</p>
<p>位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>	<p>非位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>
<p>位於海拔高度一千五百公尺以上。</p>	<p>約 191 公尺。</p>



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

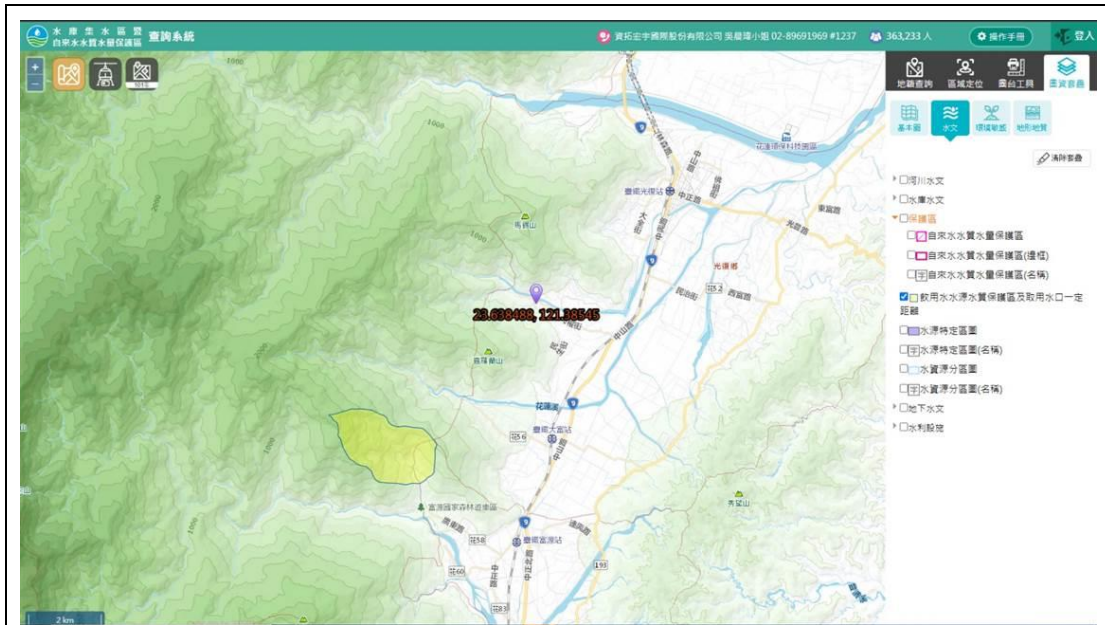
非位於水庫集水區。



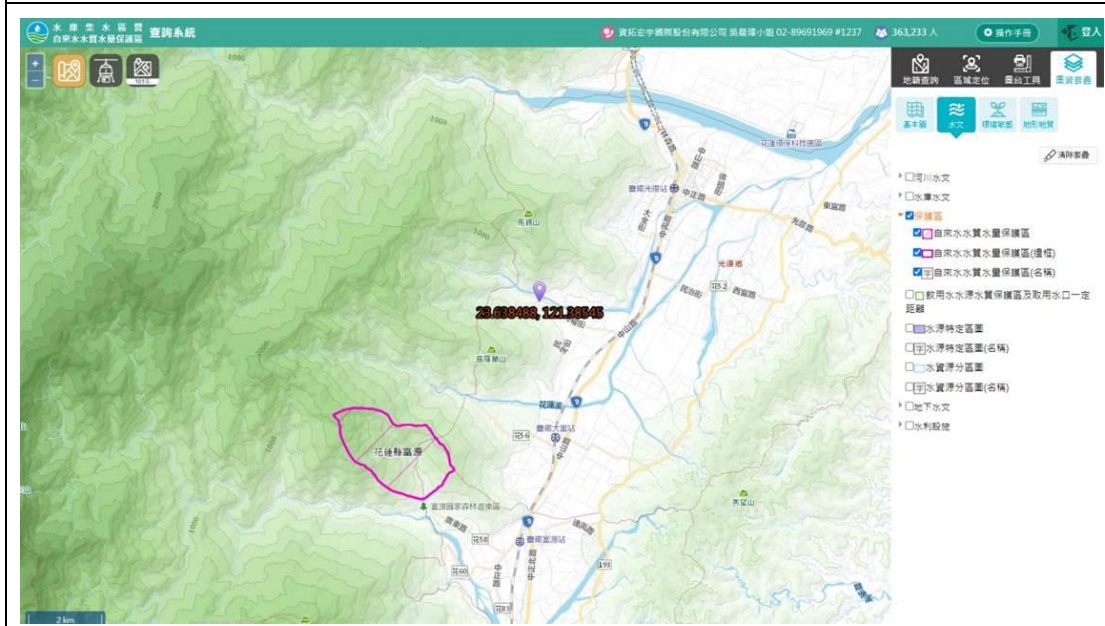
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離。

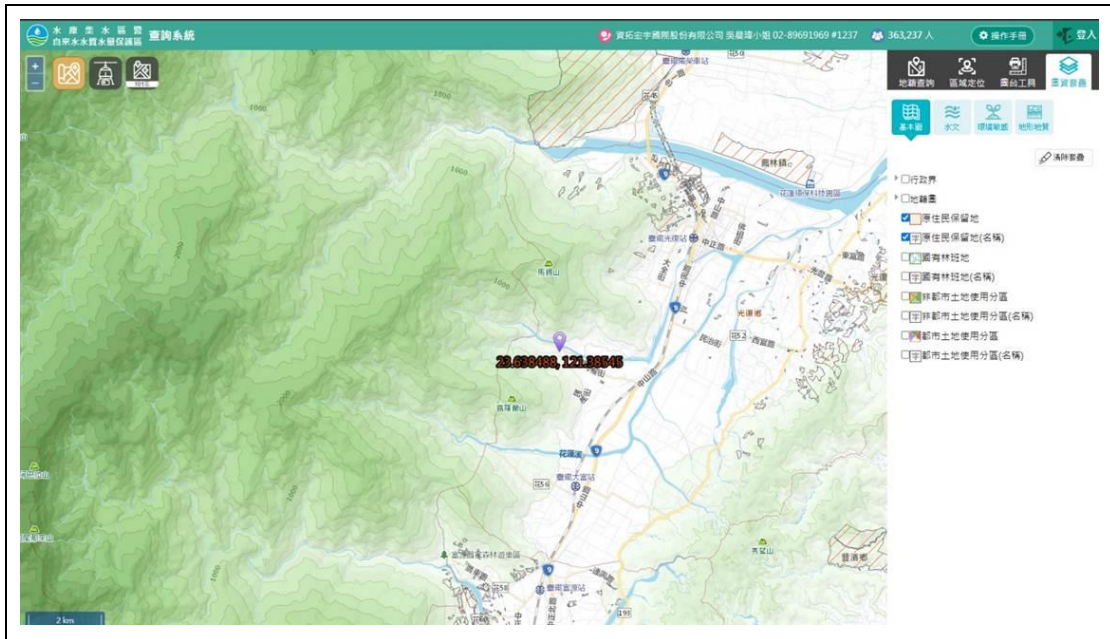


自來水水質水量保護區。



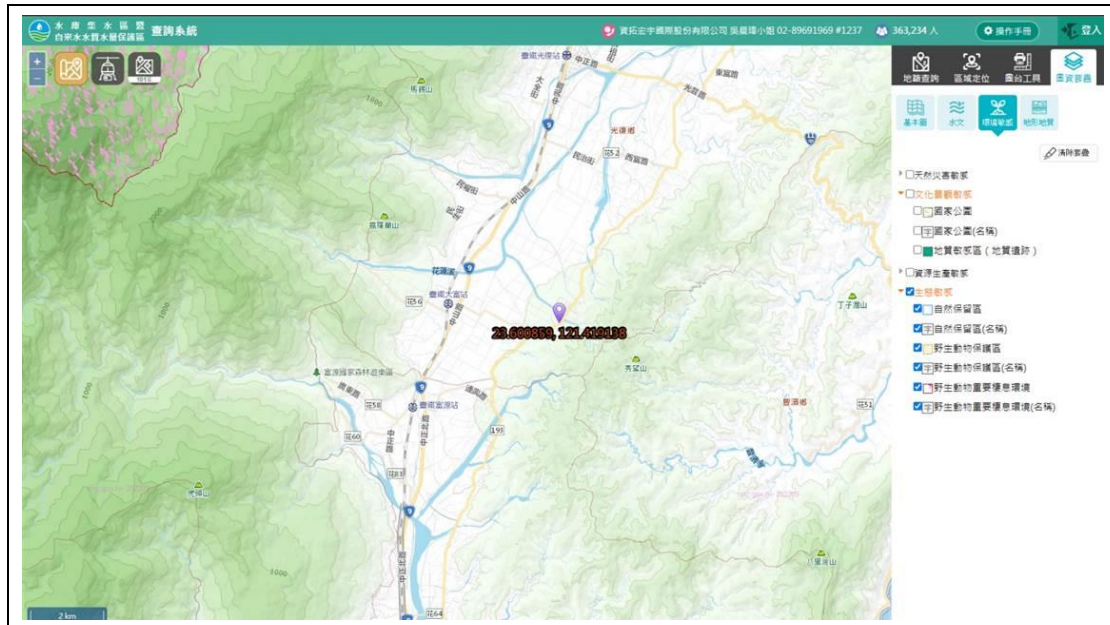
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。



**第 2 處頭端候選地點資訊：**

花蓮縣光復鄉加禮灣 段 2、10、11 地號	23.600859, 121.419138	法務部矯正 署自強外役 監獄	特定專用區 /特定目的 事業用地
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於國家 公園。	
			
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於野生 動物保護區 或野生動物 重要棲息環 境。	



位於重要濕地。

非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

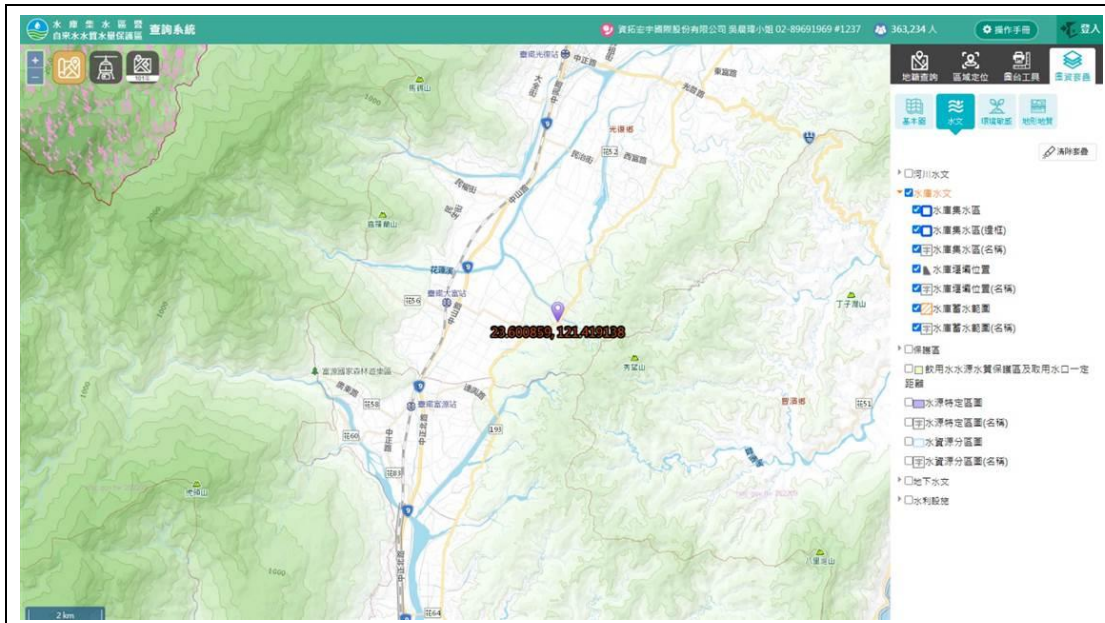
位於海拔高度一千五百公尺以上。

高度約 253 公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

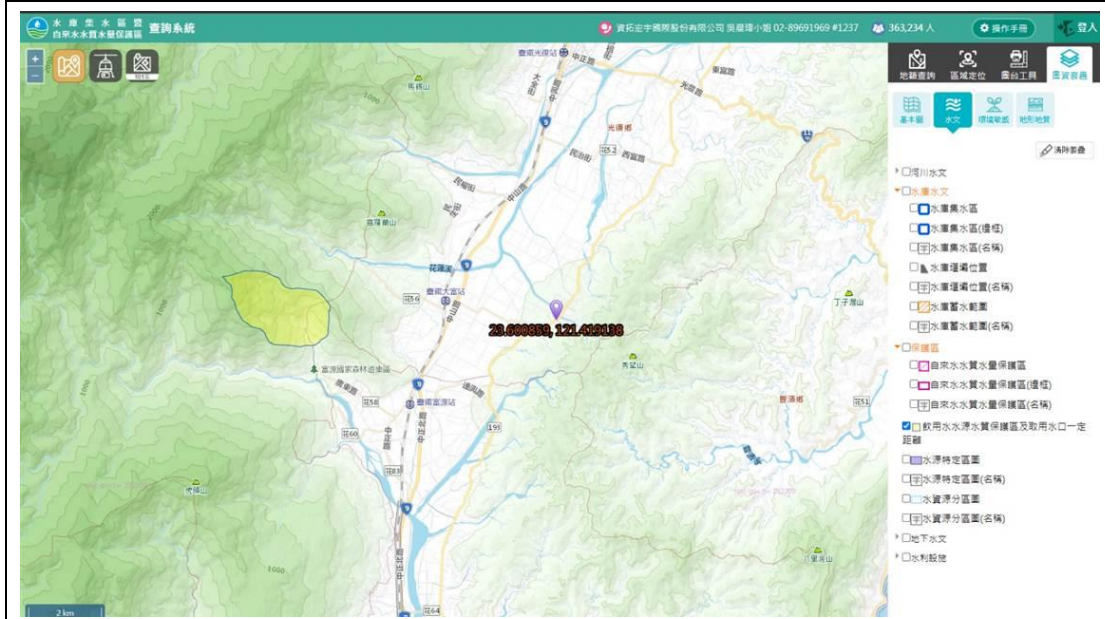
非位於水庫集水區。



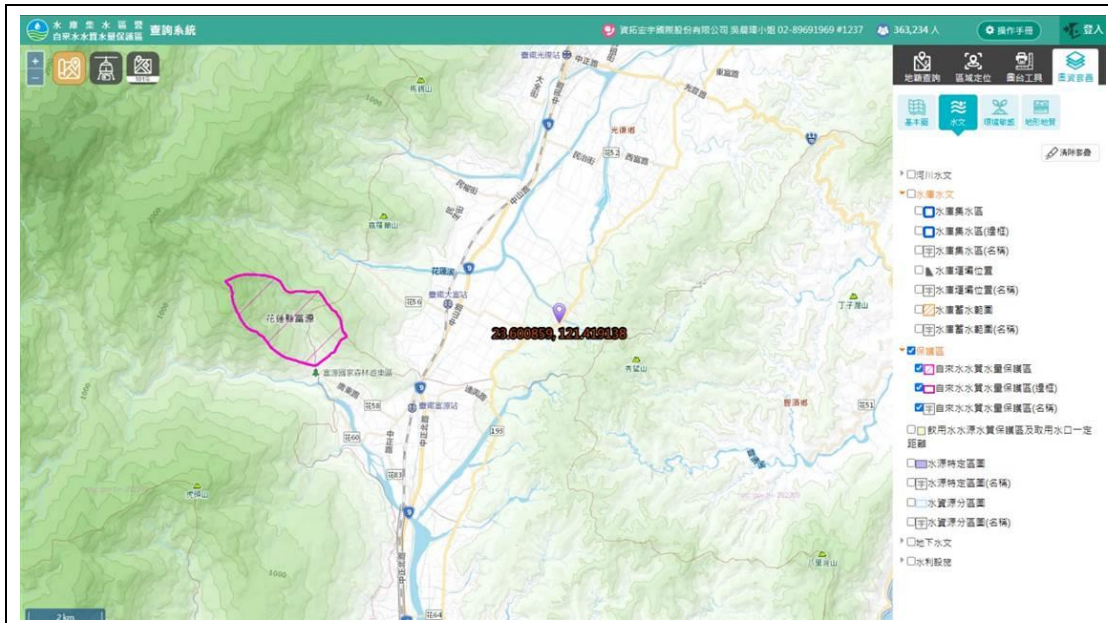
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

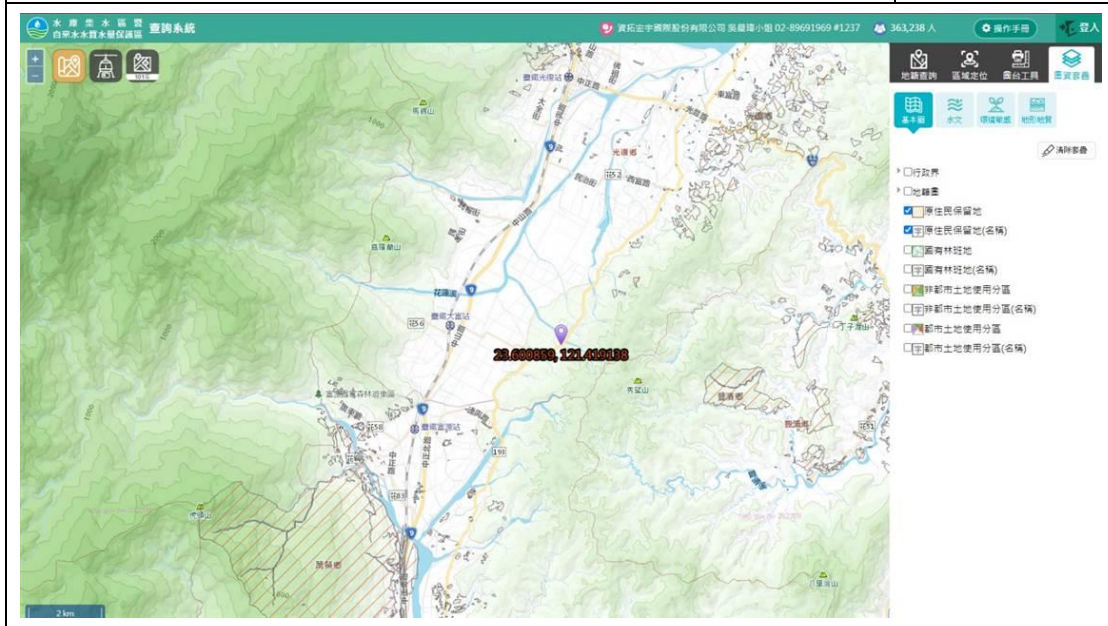


自來水水質水量保護區



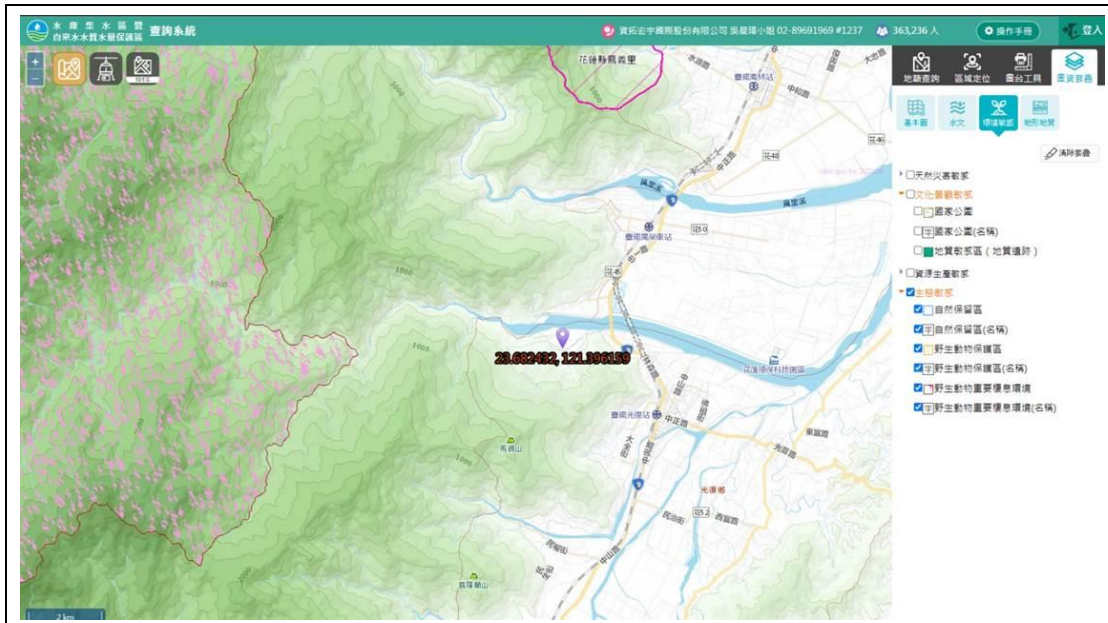
是否位於原住民保留地。

非位於原住民保留地。



第 3 處頭端候選地點資訊：

花蓮縣光復鄉馬錫山段 595-2~6 地號	23.682432, 121.396159	財政部國有財產署	山坡地保育區 / 暫未編定
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於國家公園。	
			
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。	



位於重要濕地。

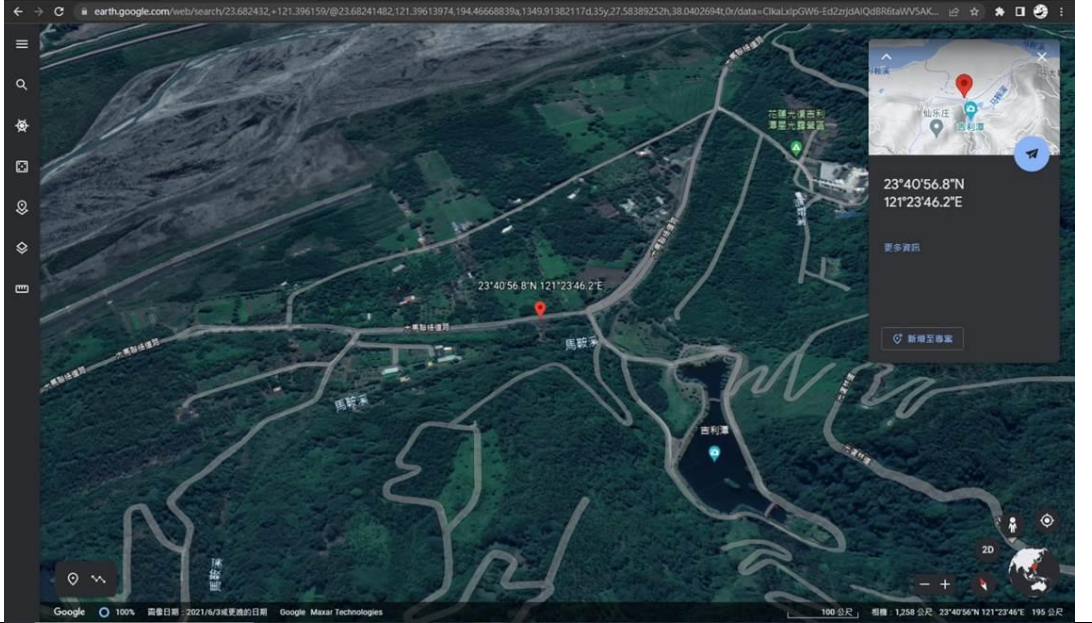
非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

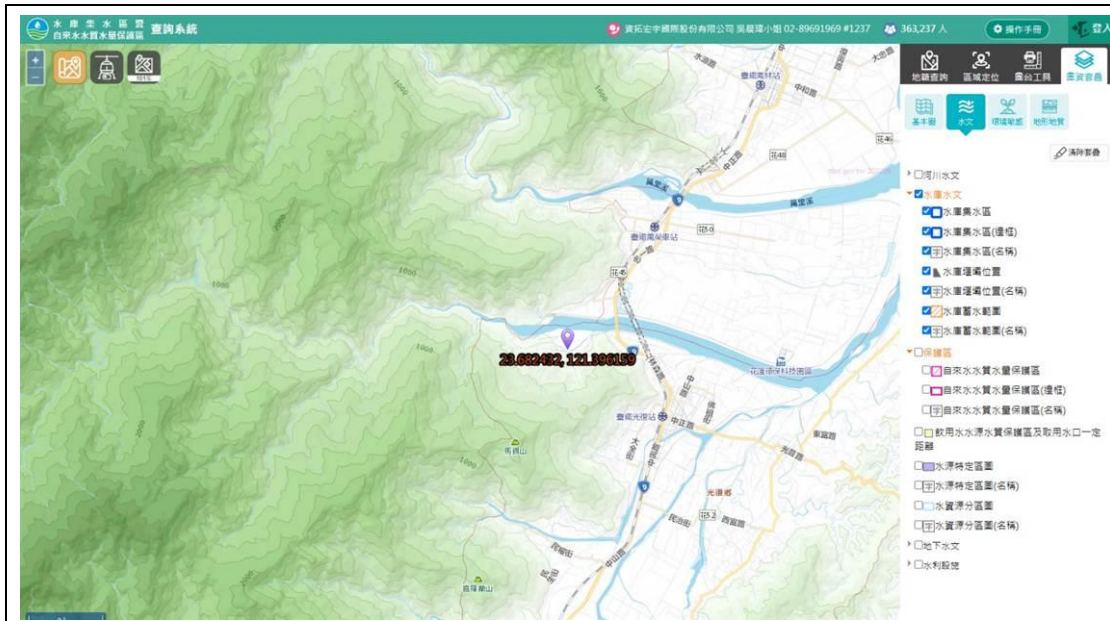
位於海拔高度一千五百公尺以上。

高度約 195 公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

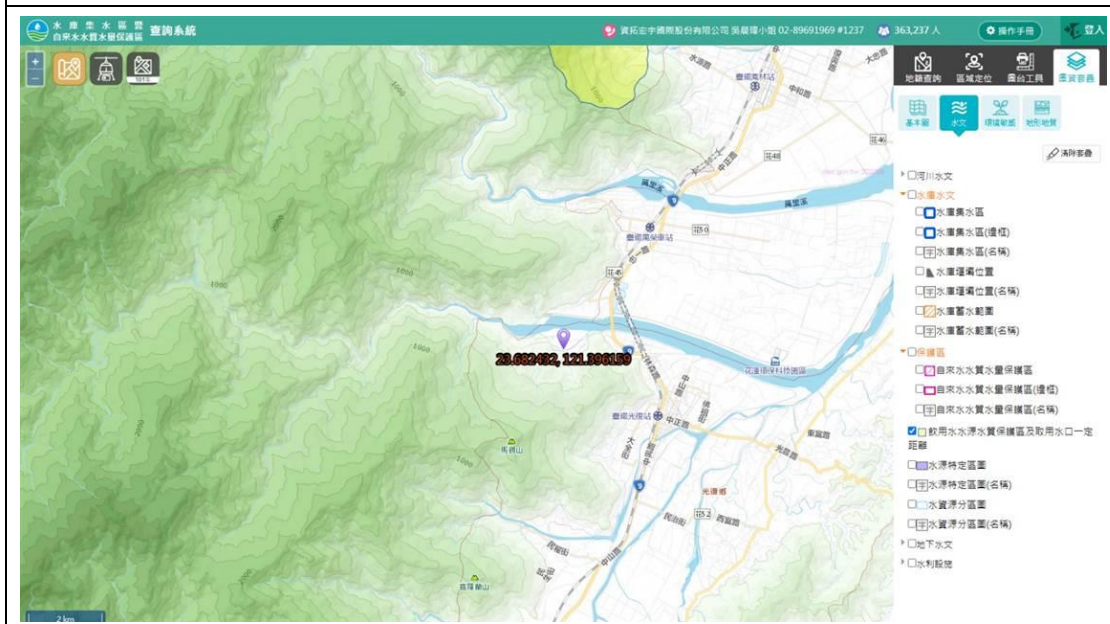
非位於水庫集水區。



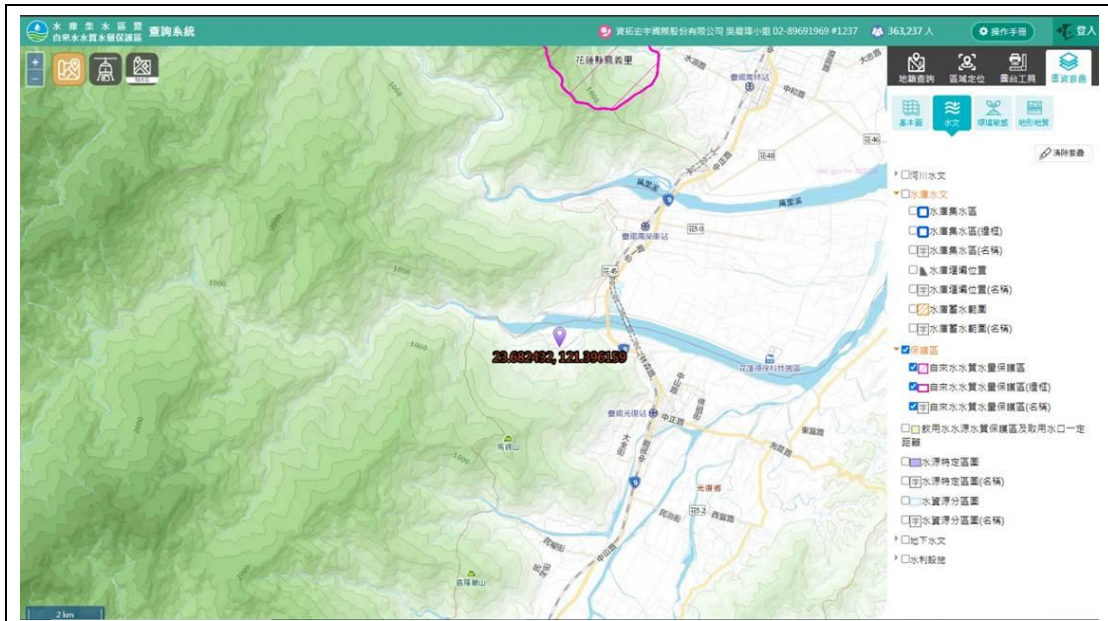
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積10公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離。

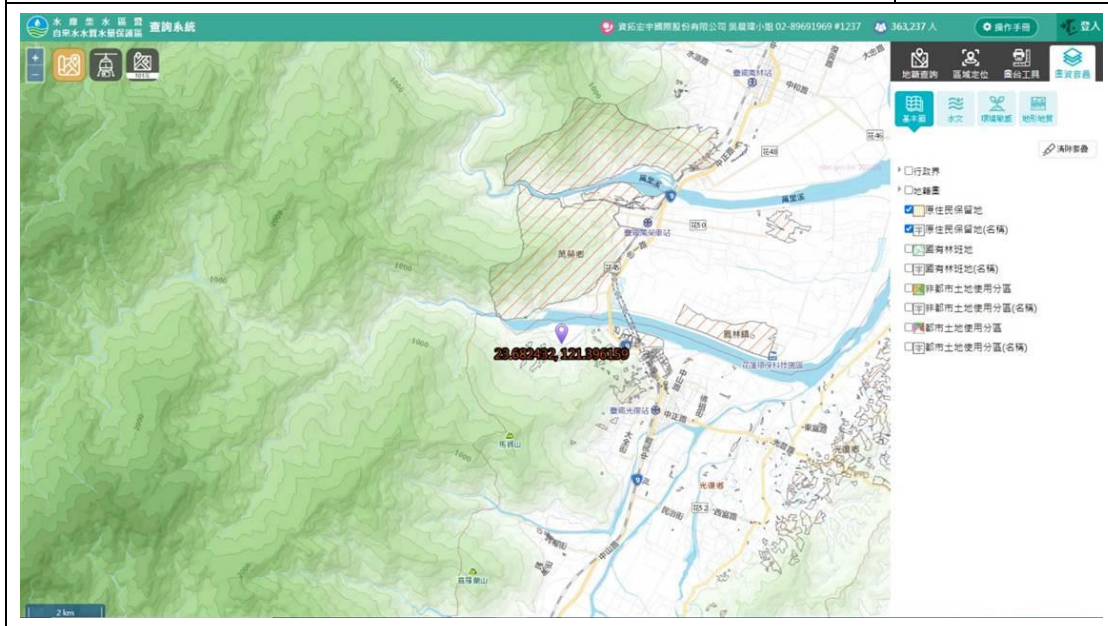


自來水水質水量保護區



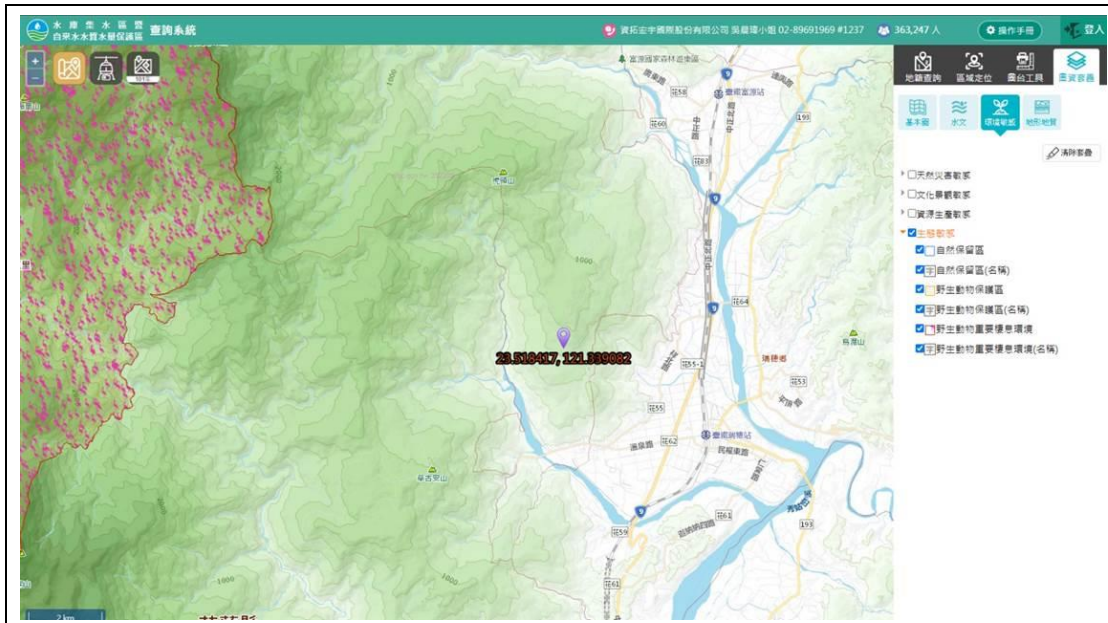
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。

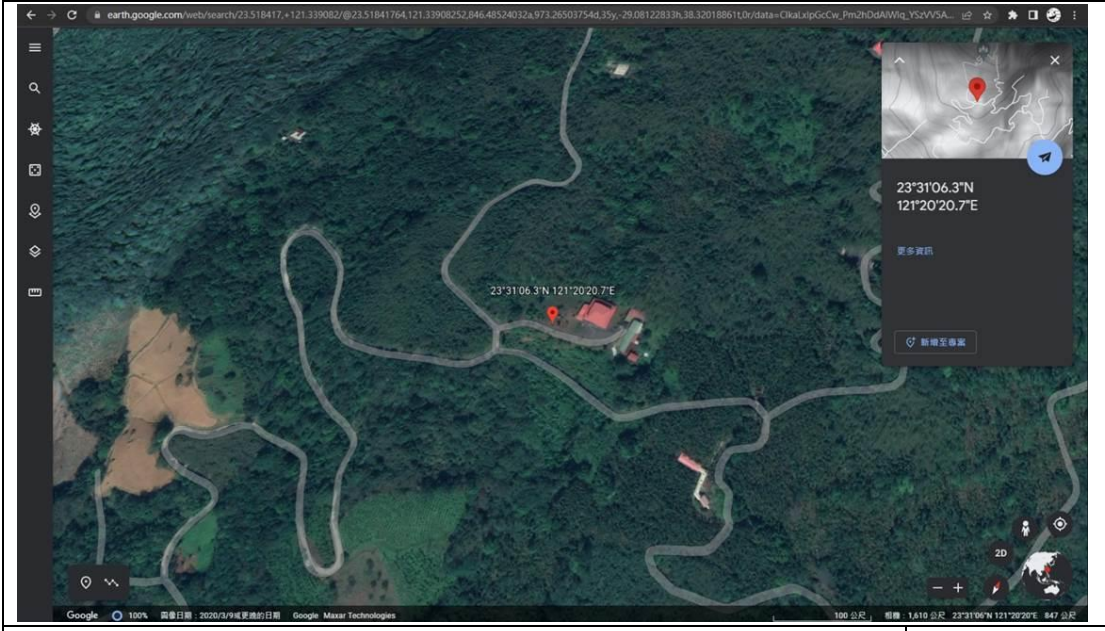


第 4 處頭端候選地點資訊：

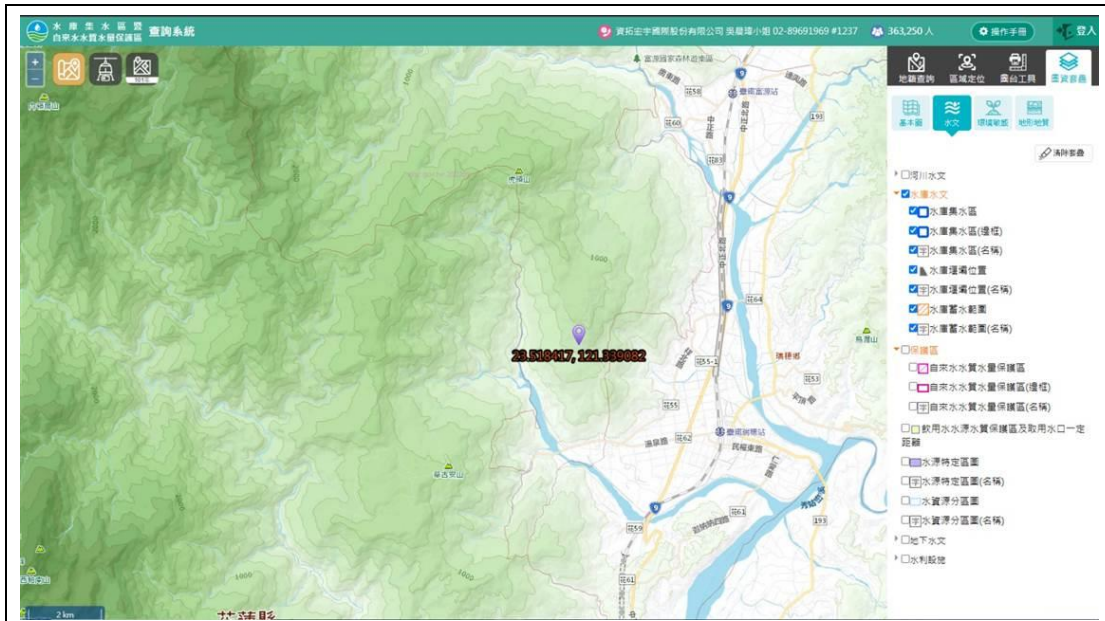
花蓮縣萬榮鄉虎林段 214+113 地號	23.518417, 121.339082	行政院農業 委員會林務 局	森林區 /林業用地
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於國家公園。	
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於野生動物保護區。	



位於重要濕地。	非位於重要濕地。
位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。	非位於臺灣沿海地區。
位於海拔高度一千五百公尺以上。	高度約 847 公尺。



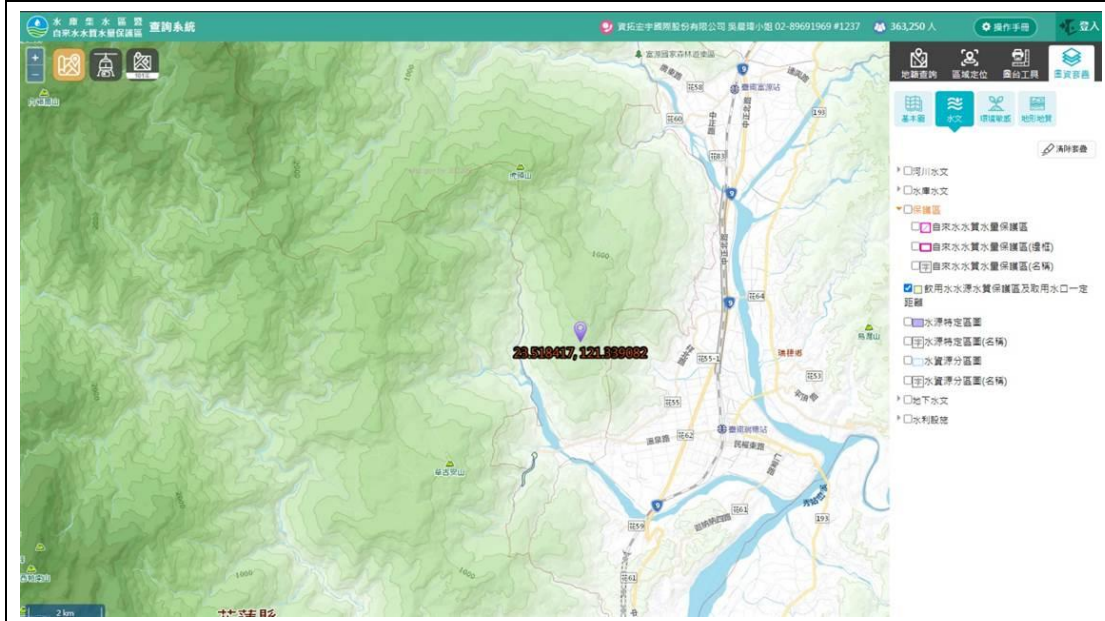
位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。	非位於水庫集水區。
---	-----------



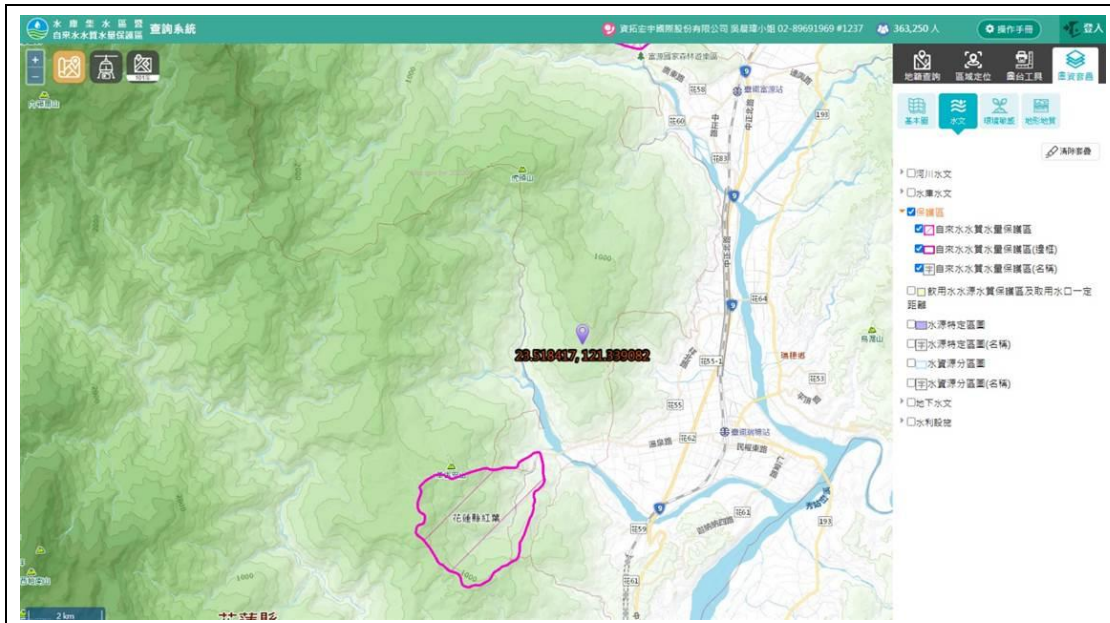
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

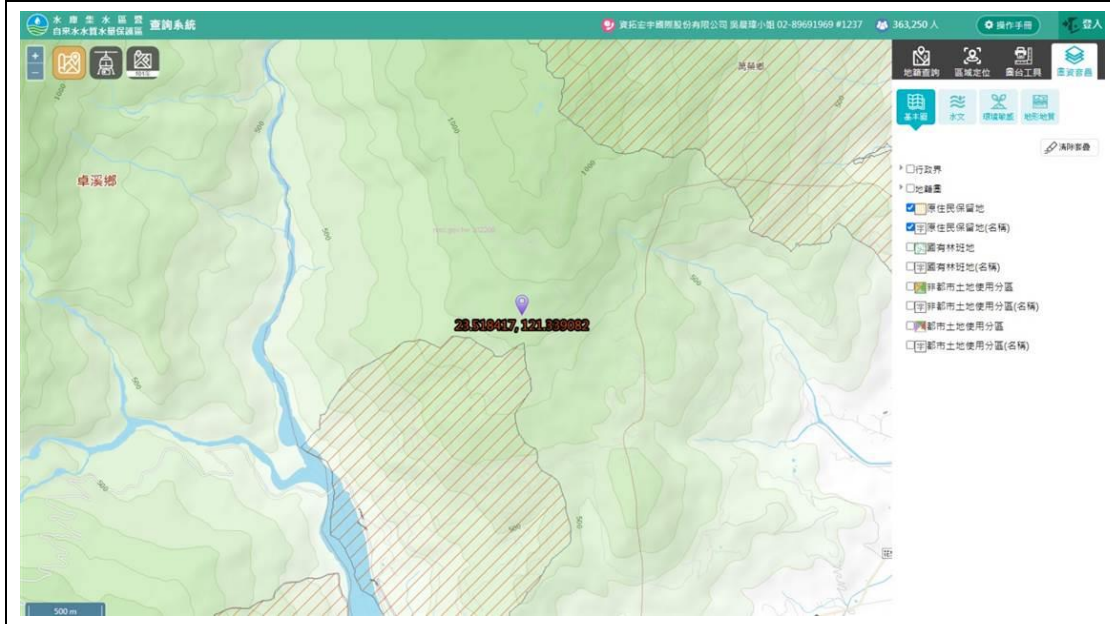


自來水水質水量保護區。



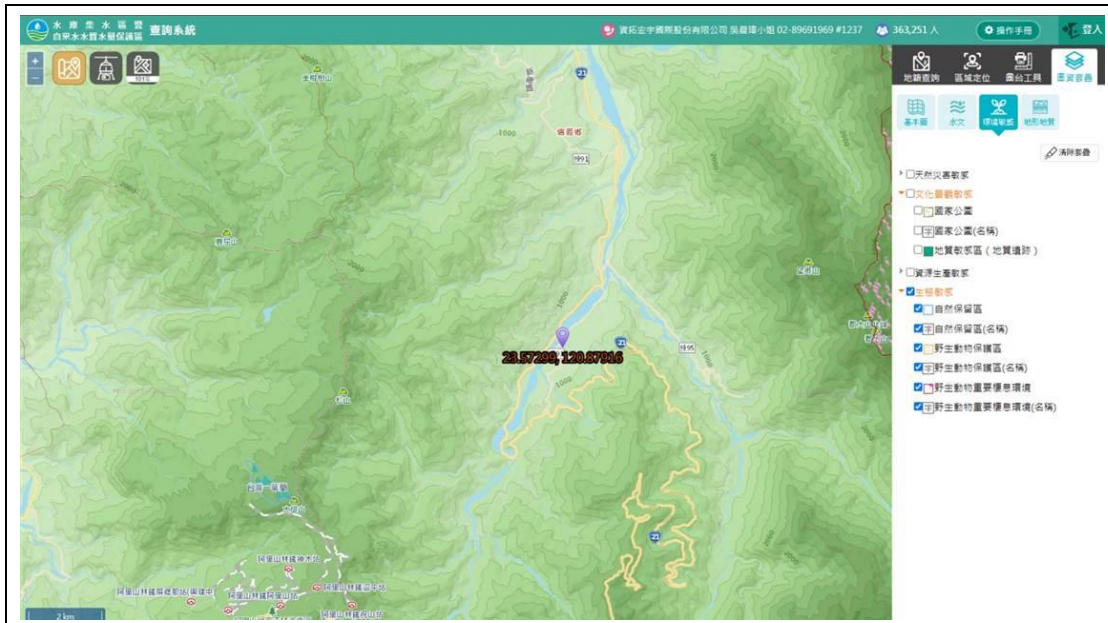
是否原民保留區。

非原民保留區。



**第 5 處頭端候選地點資訊：**

南投縣信義鄉桐林 段 102 地號	23.57299,120.87916	國立臺灣 大學	森林區 /林業用地
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於國家公園。	
			
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。		非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。	



位於重要濕地。

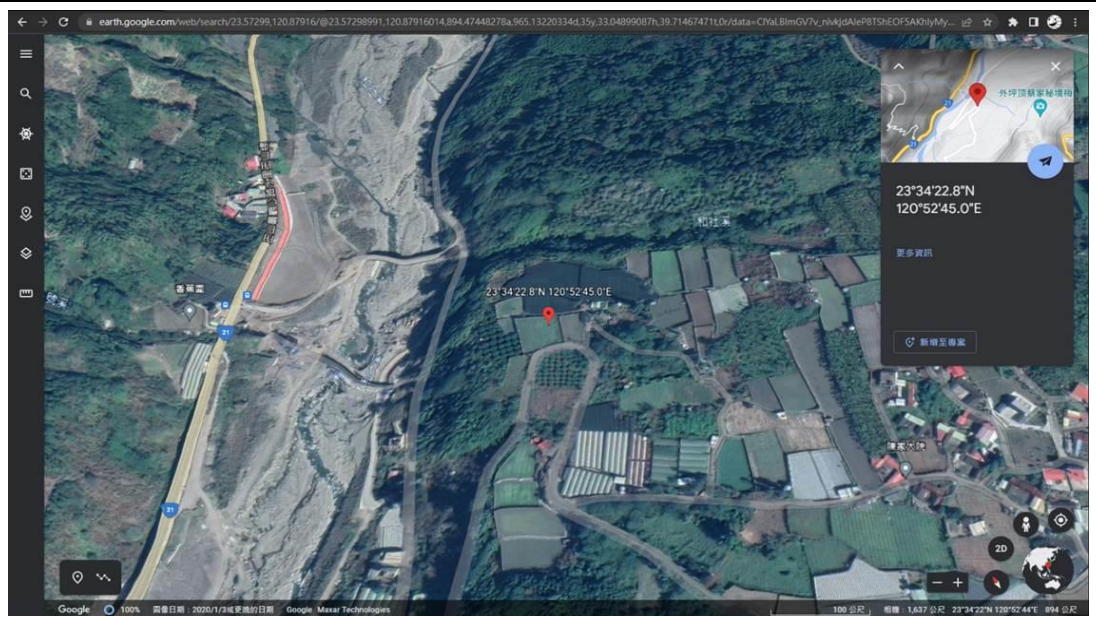
非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

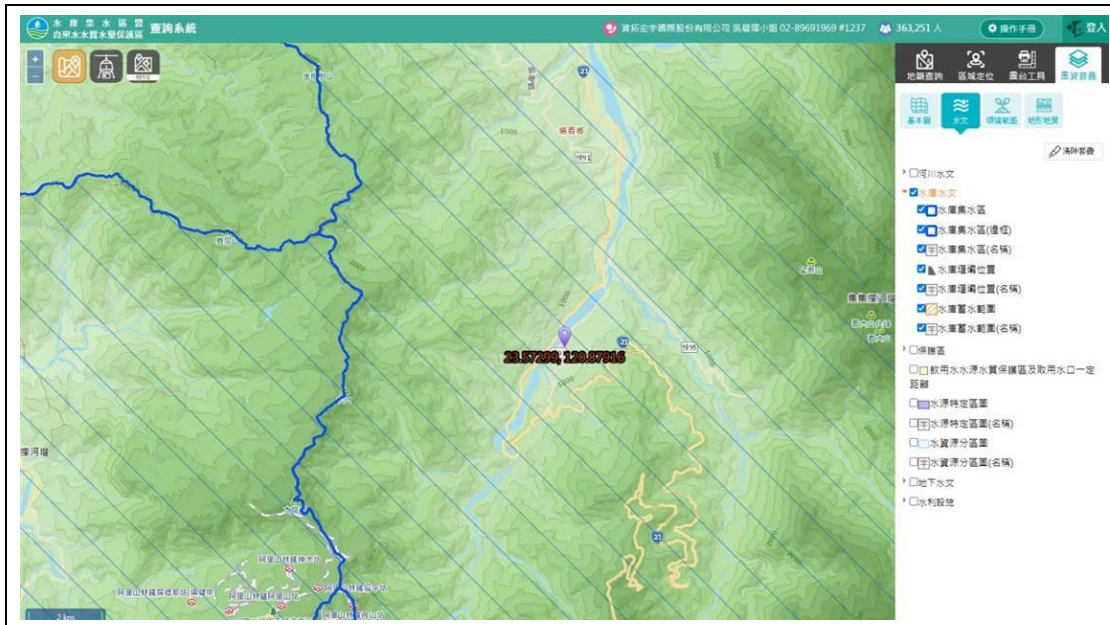
位於海拔高度一千五百公尺以上。

高度約 984 公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

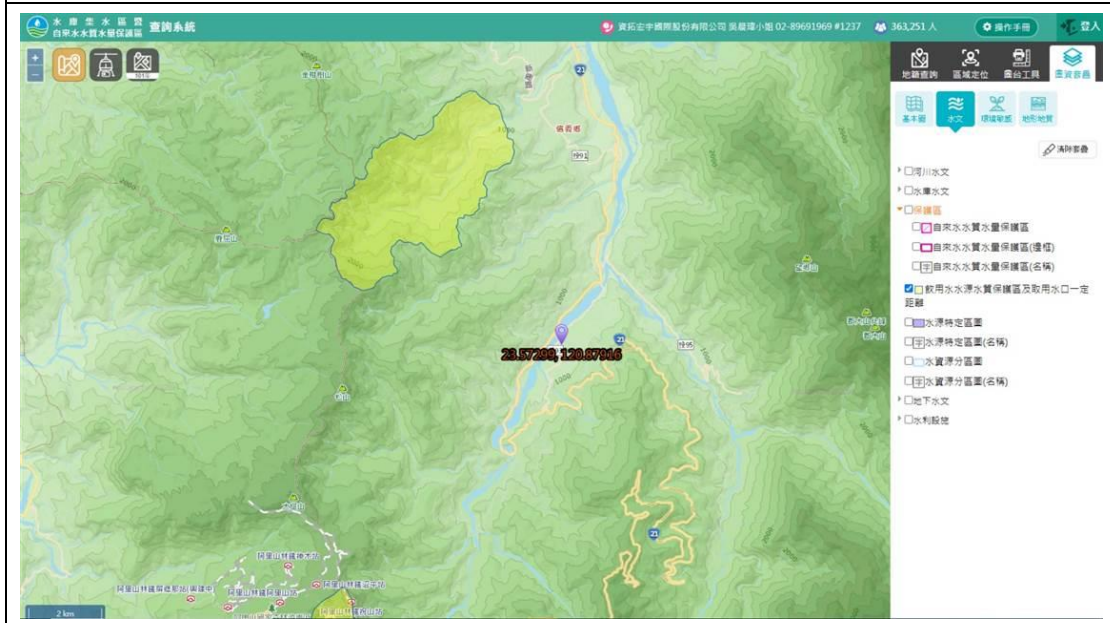
位於水庫集水區。



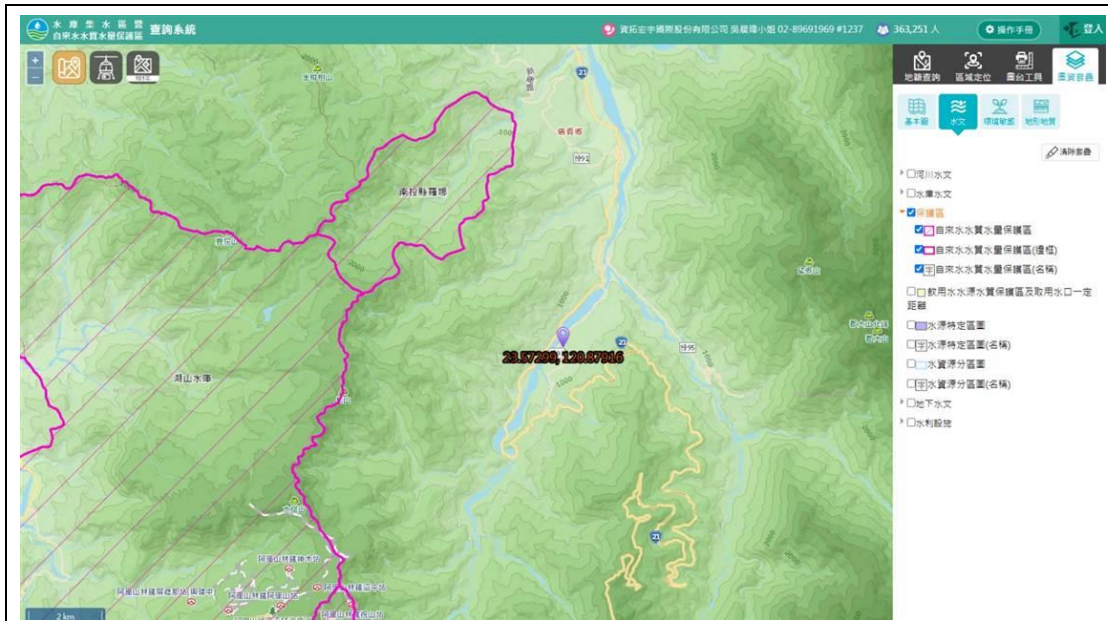
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積10公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

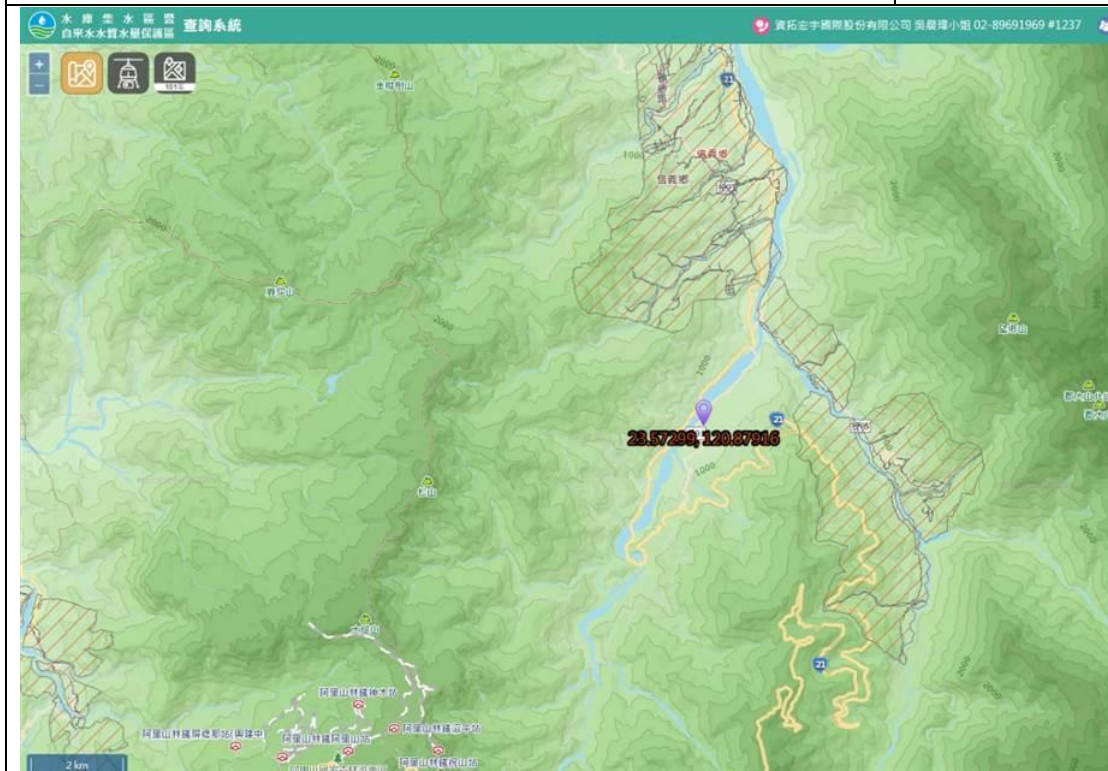


自來水水質水量保護區



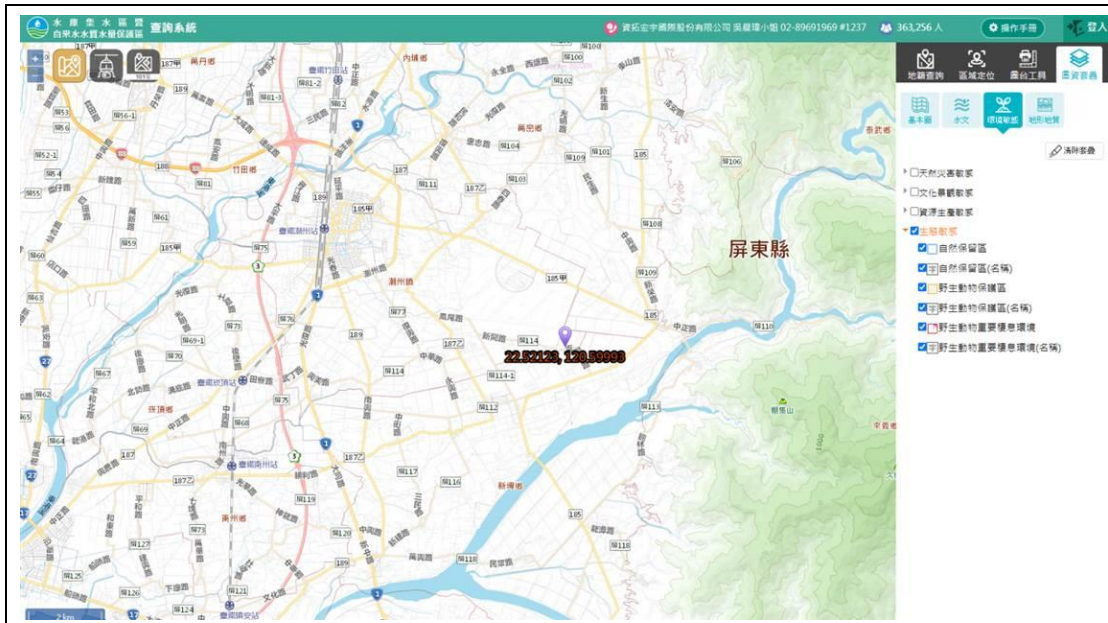
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。



**第 6 處頭端候選地點資訊：**

<p>屏東縣潮州鎮崙新 段(0454)7-2 地號</p>	<p>22.52123,120.59993</p>	<p>國家通訊傳 播委員會</p>	<p>特定專用區 /特定目的事 業用地</p>
<p>位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於國家 公園。</p>	
			
<p>位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於野生 動物保護區 或野生動物 重要棲息環 境。</p>	



位於重要濕地。

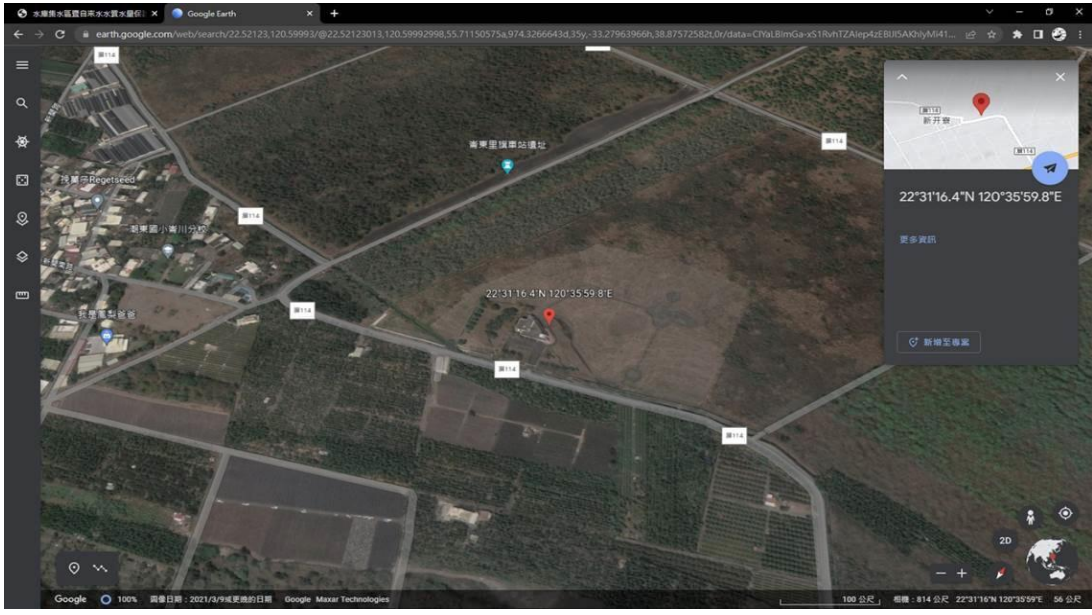
非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

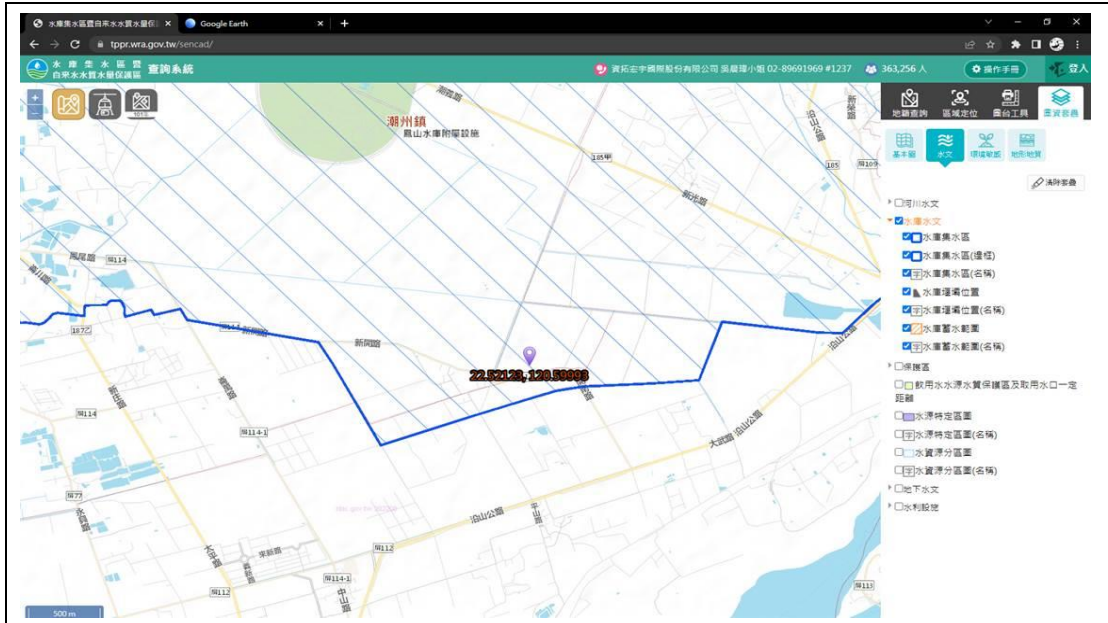
位於海拔高度一千五百公尺以上。

高度約 59 公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

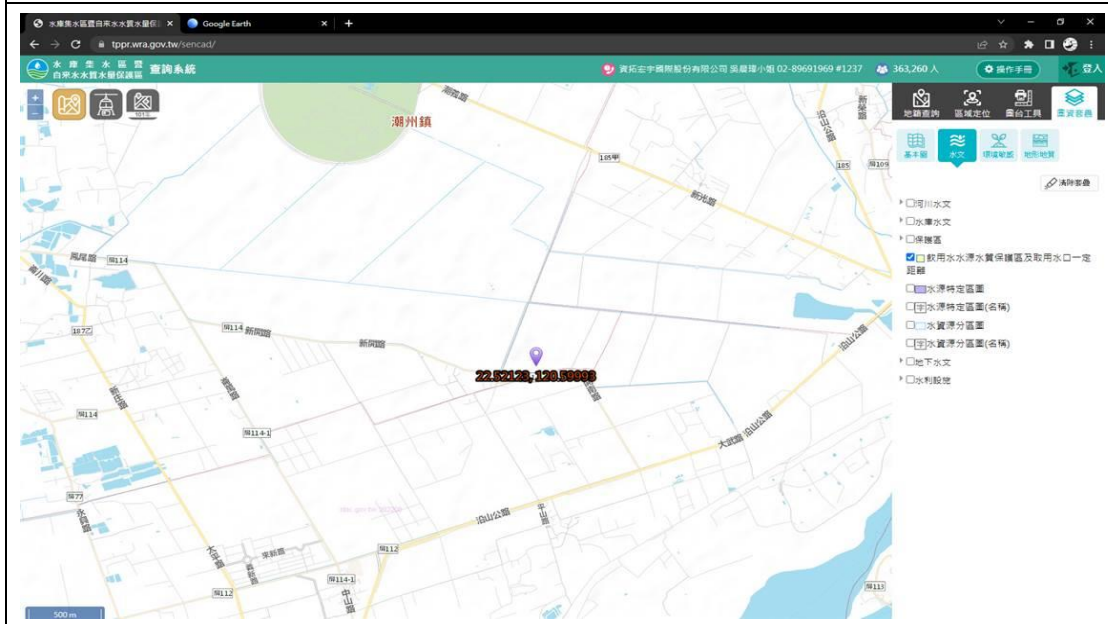
位於水庫集水區。



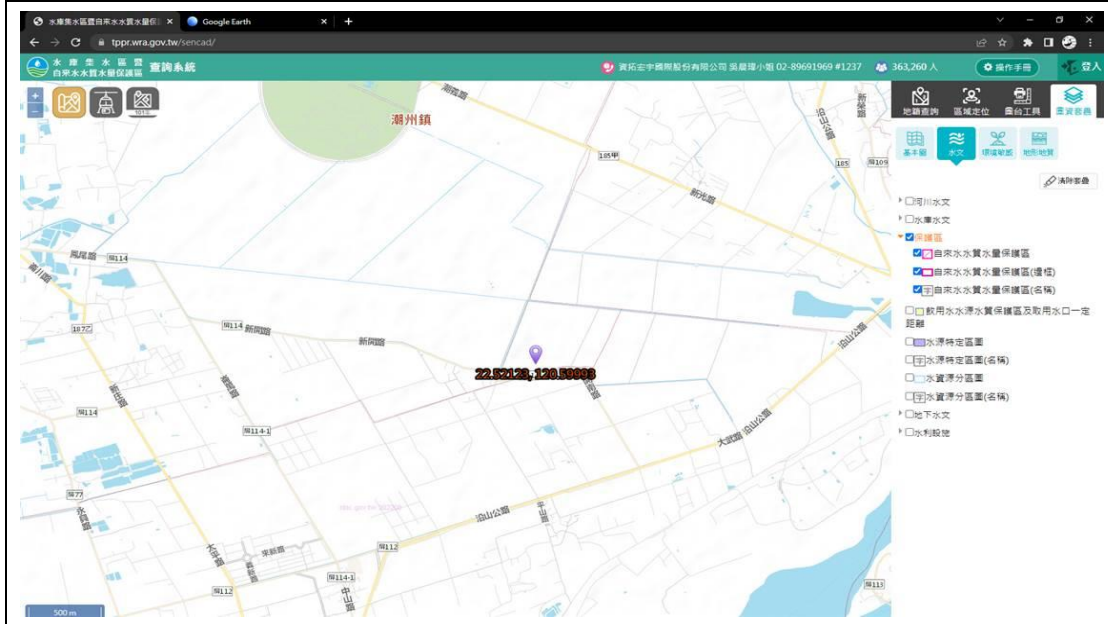
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

非位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

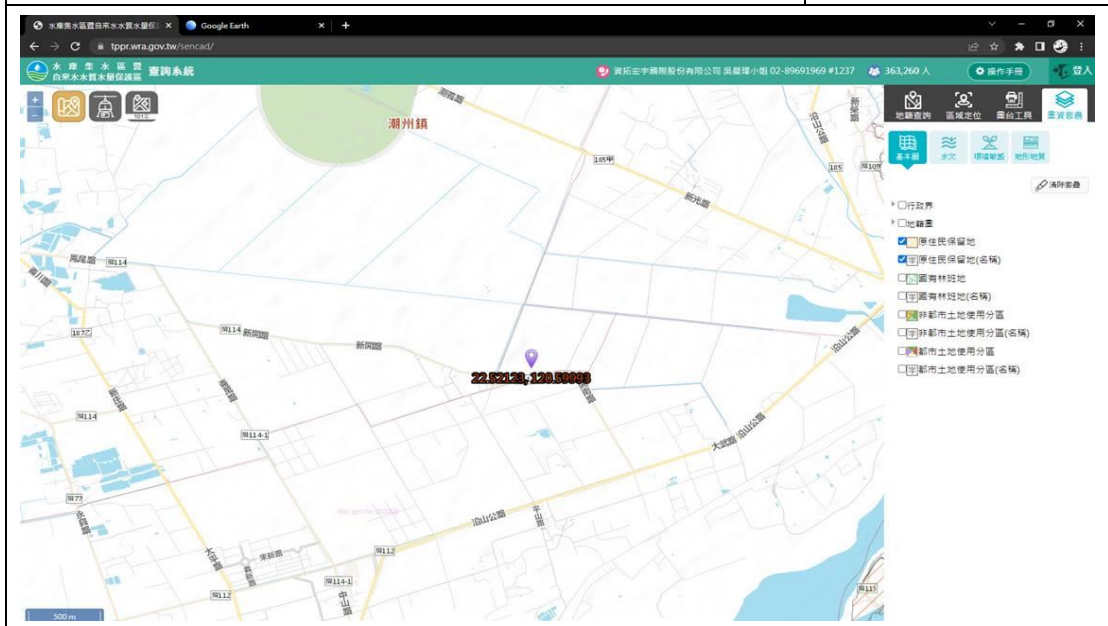


## 自來水水質水量保護區



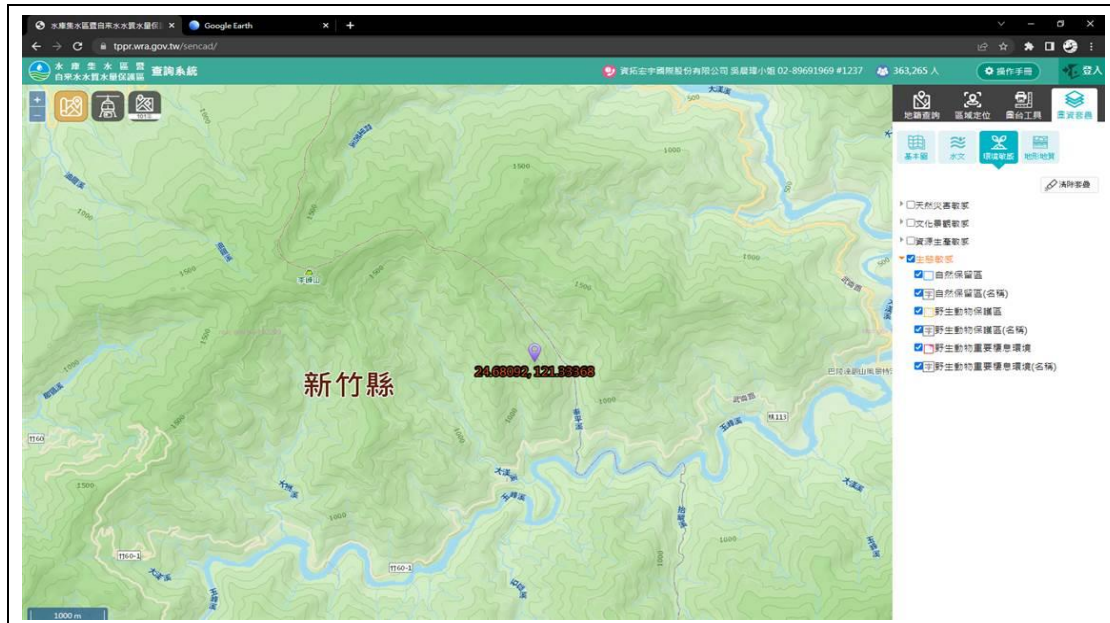
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。



**第 7 處頭端候選地點資訊：**

新竹縣尖石鄉下太平段(0729)1、3、4地號	24.68092,121.33368	行政院農業委員會林務局	森林區/林業用地
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。			非位於國家公園。
			
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。			非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。



位於重要濕地。

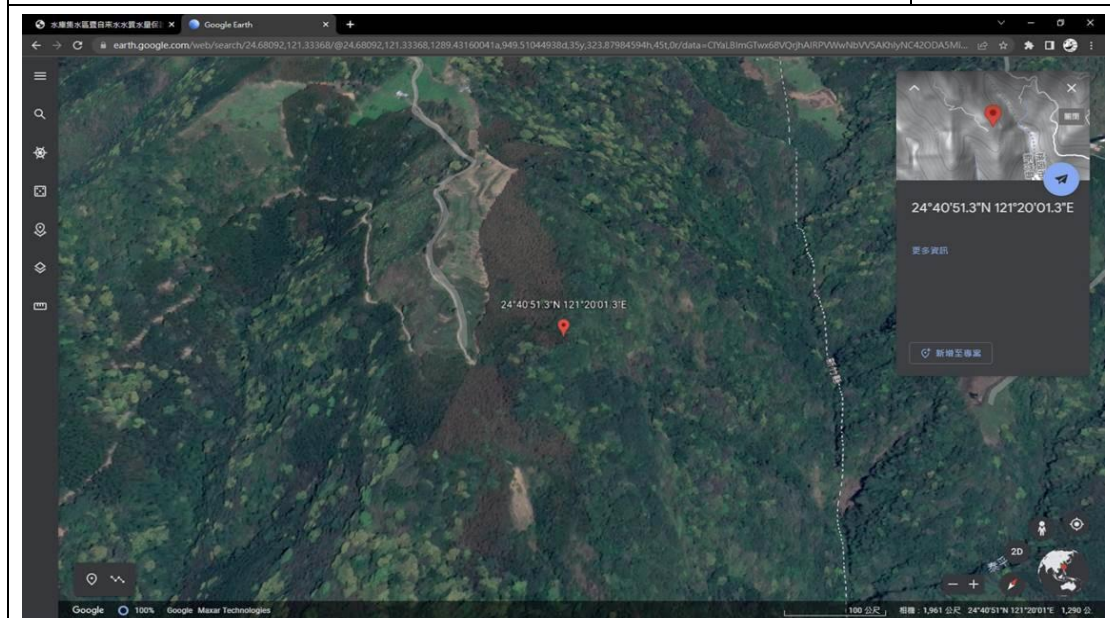
非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

位於海拔高度一千五百公尺以上。

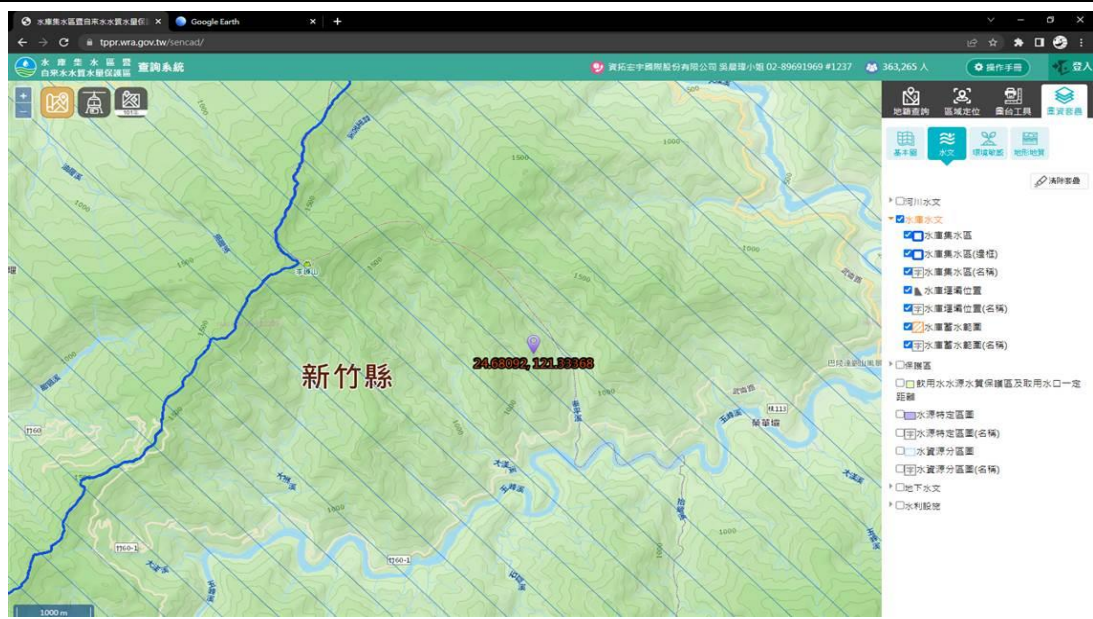
高度約  
1290公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，

位於水庫集水區。

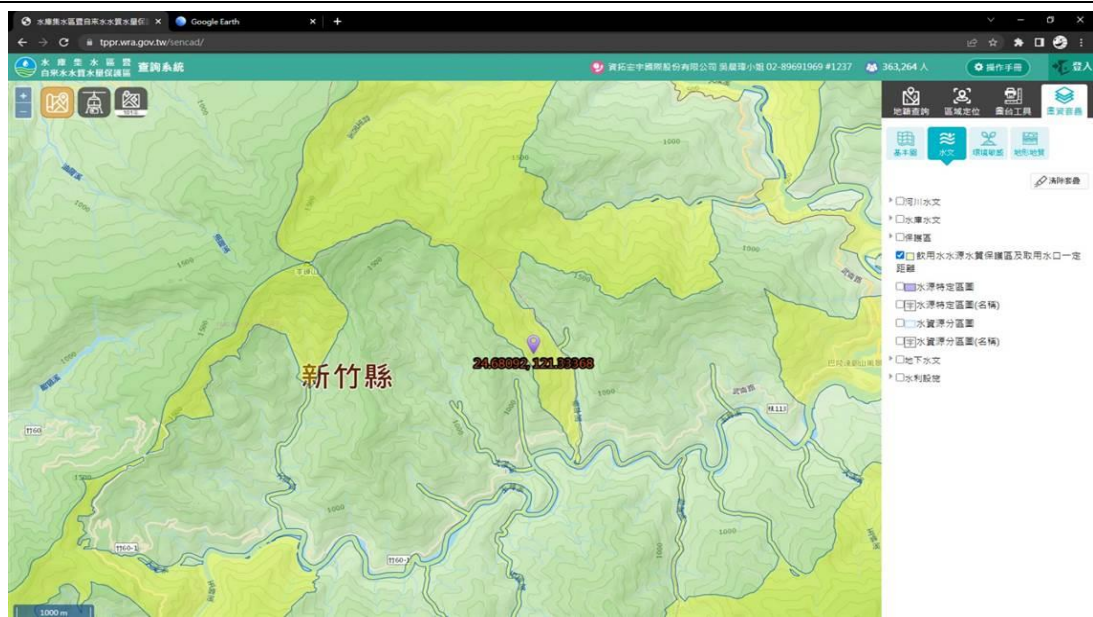
不在此限。



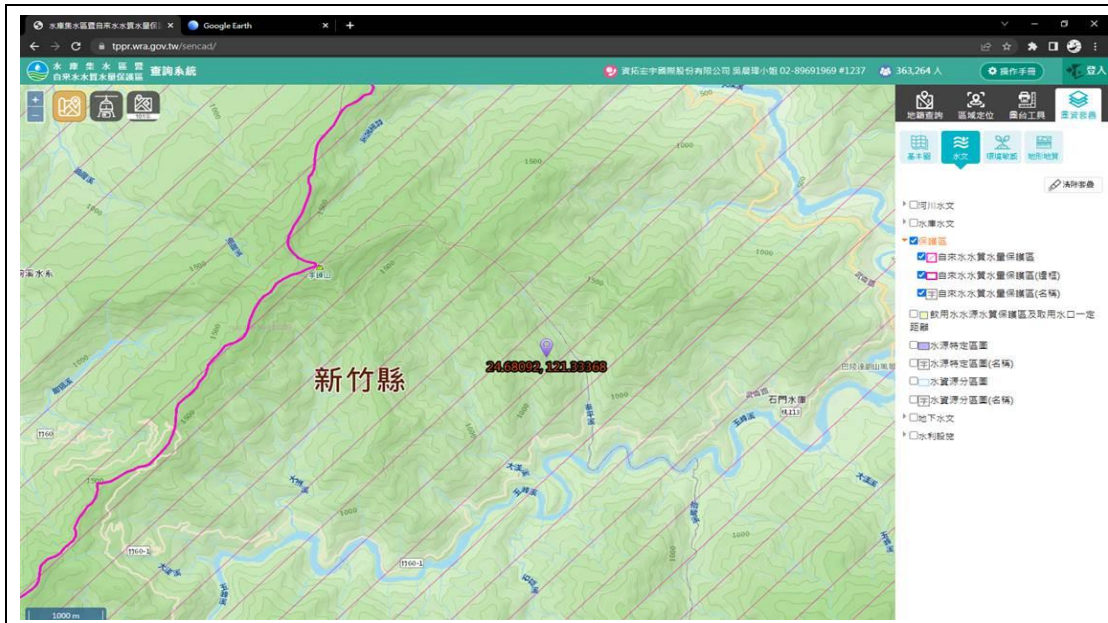
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

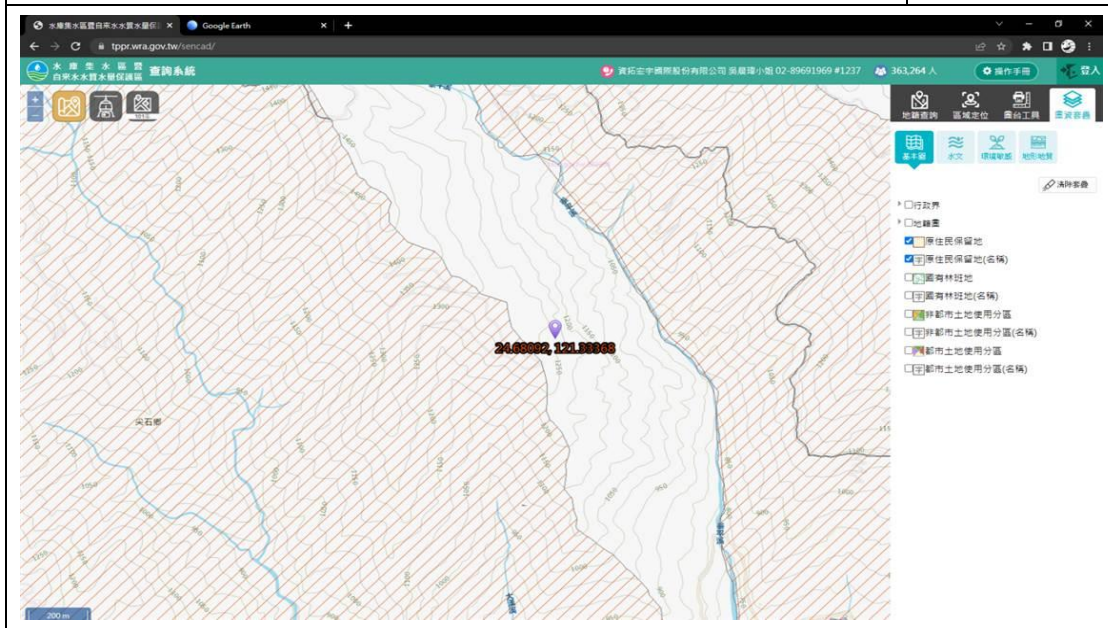


自來水水質水量保護區

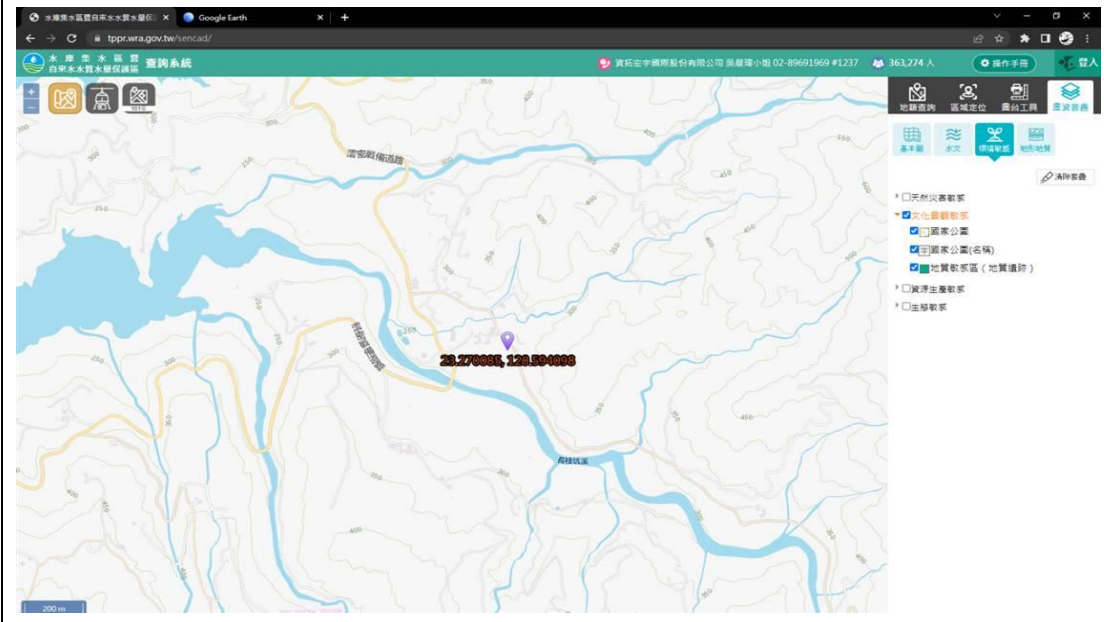


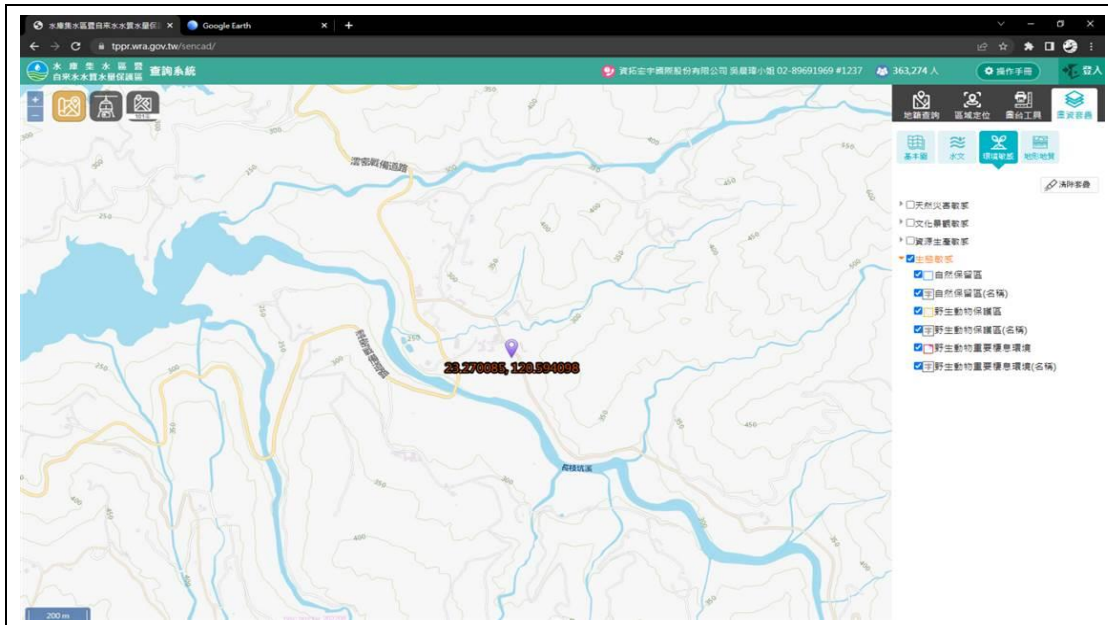
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。



第 8 處頭端候選地點資訊：

嘉義縣大埔鄉大埔段 1272-2,3,4,5、1273-1 地 號	23.270085, 120.594098	財政部 國有財 產署	都市計畫 /都市計畫
位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。			非位於國家 公園。
			
位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。			非位於野生 動物保護區 或野生動物 重要棲息環 境。



位於重要濕地。

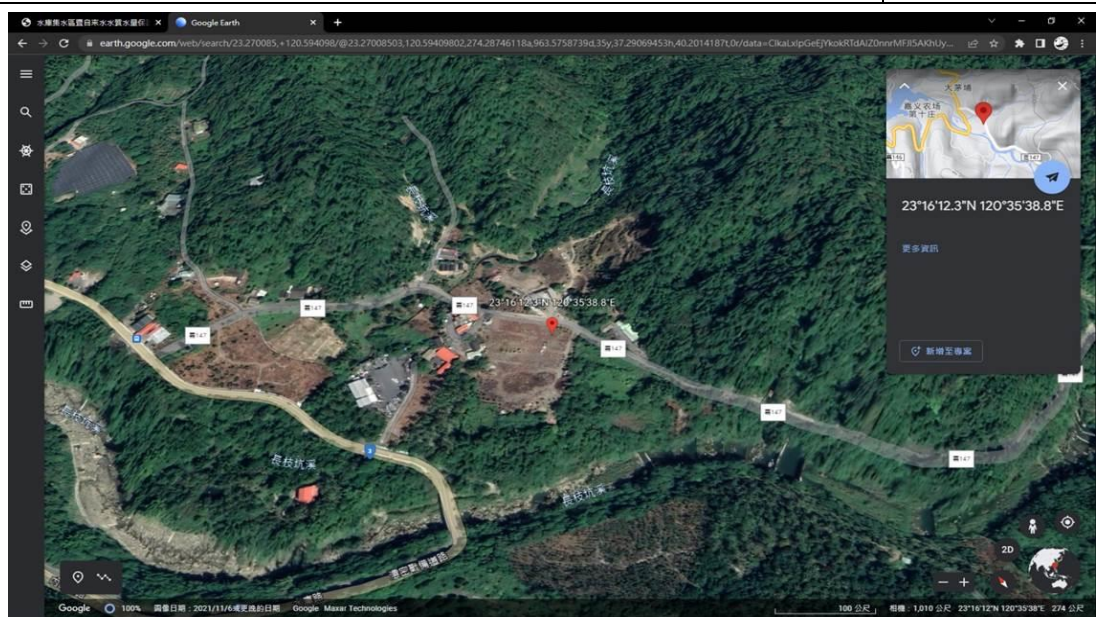
非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

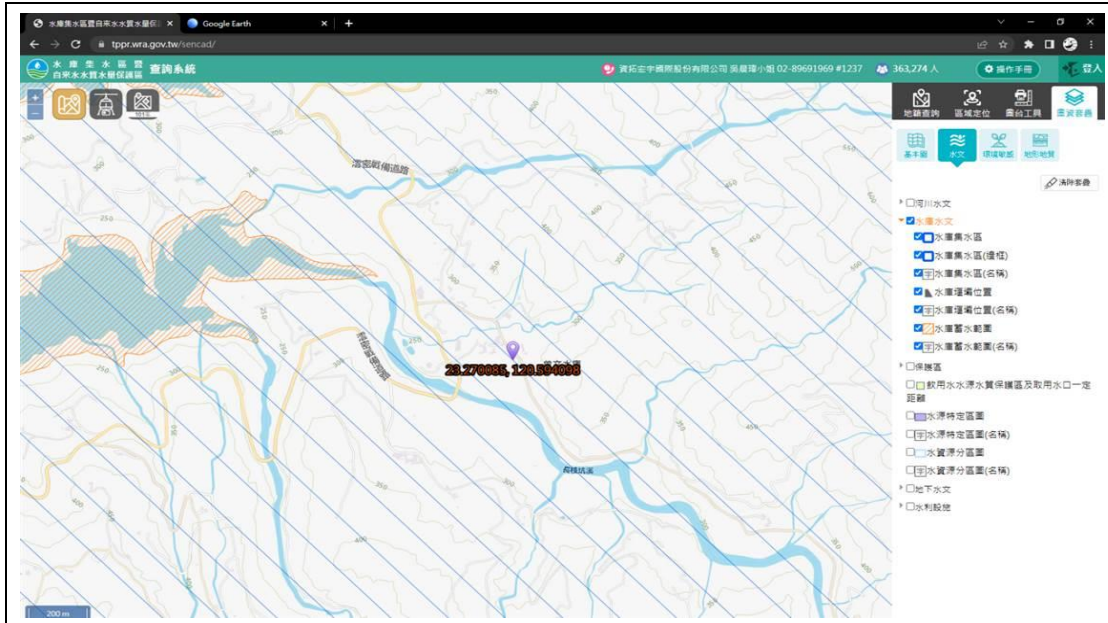
位於海拔高度一千五百公尺以上。

高度約 274 公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

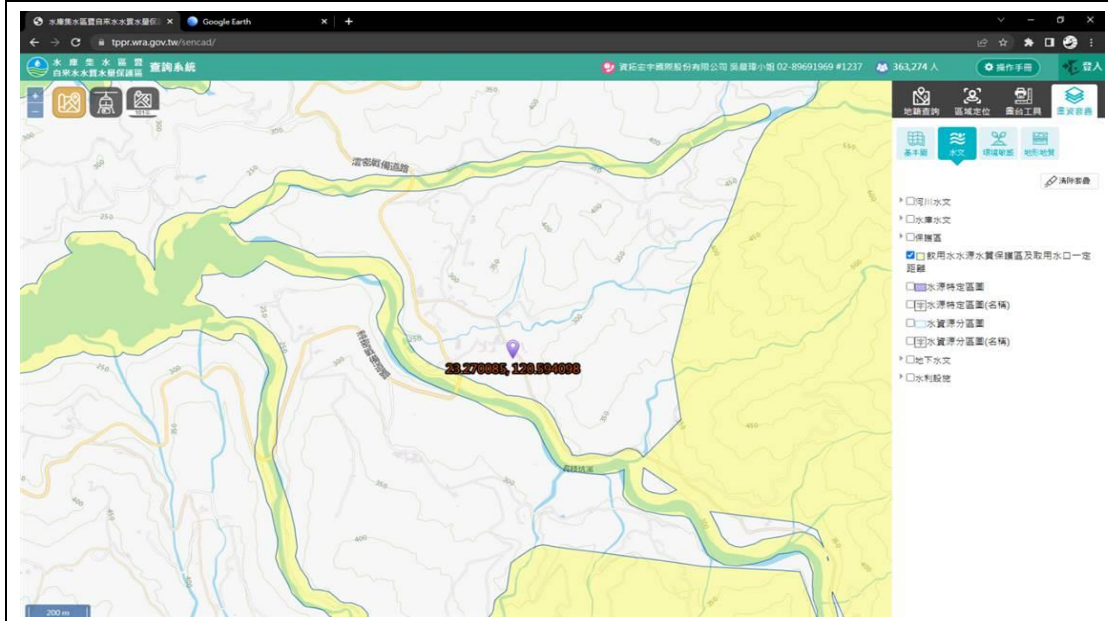
位於水庫集水區。



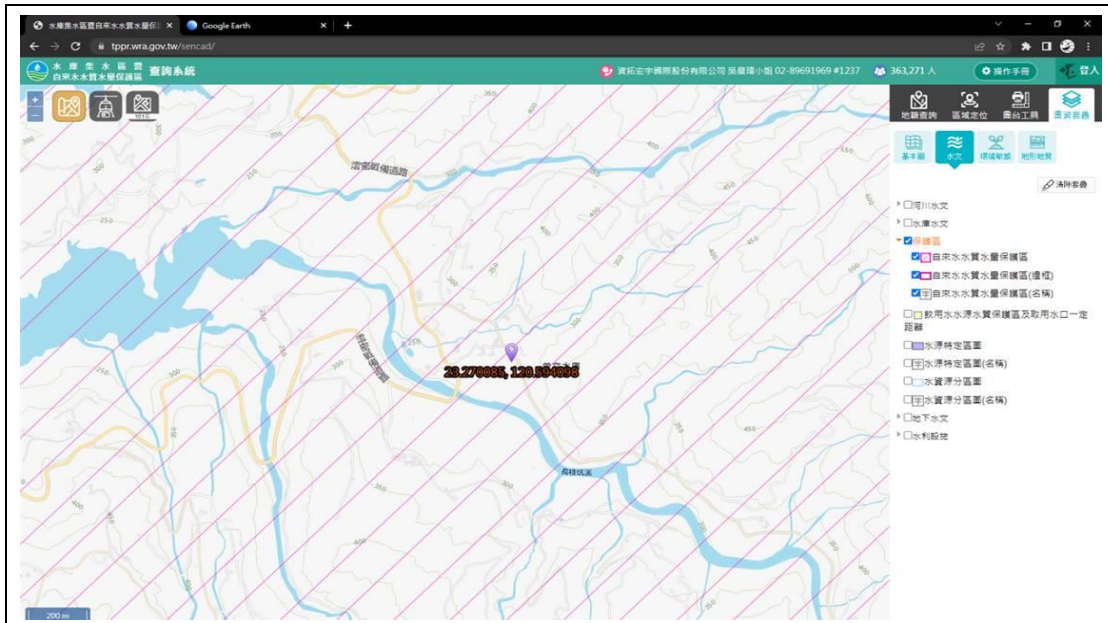
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積10公頃以上。

位於山坡地。

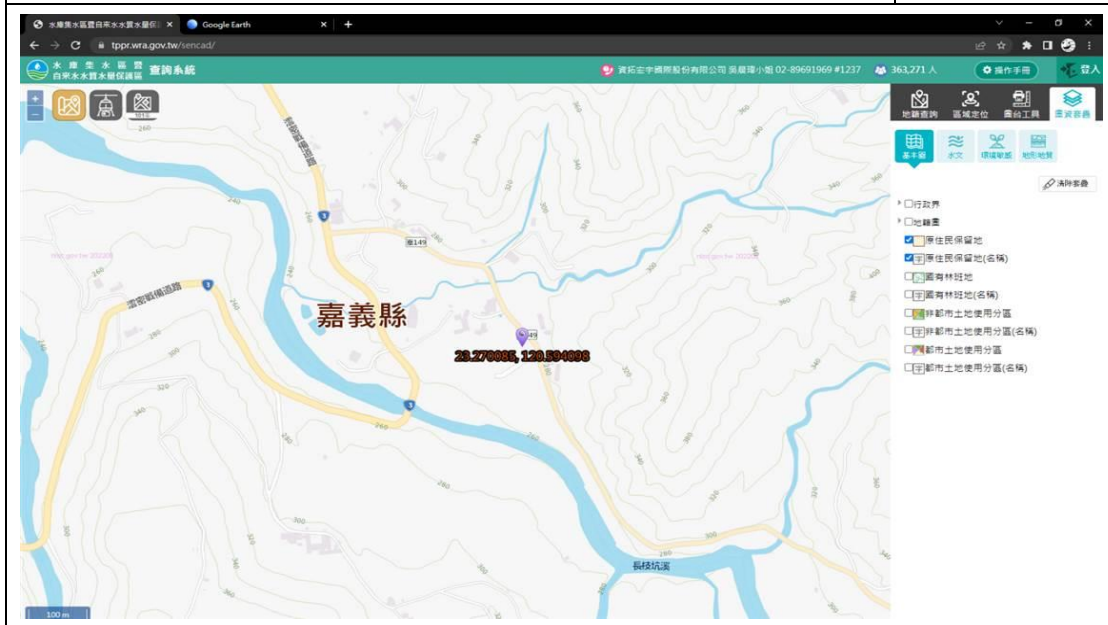
飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離



自來水水質水量保護區

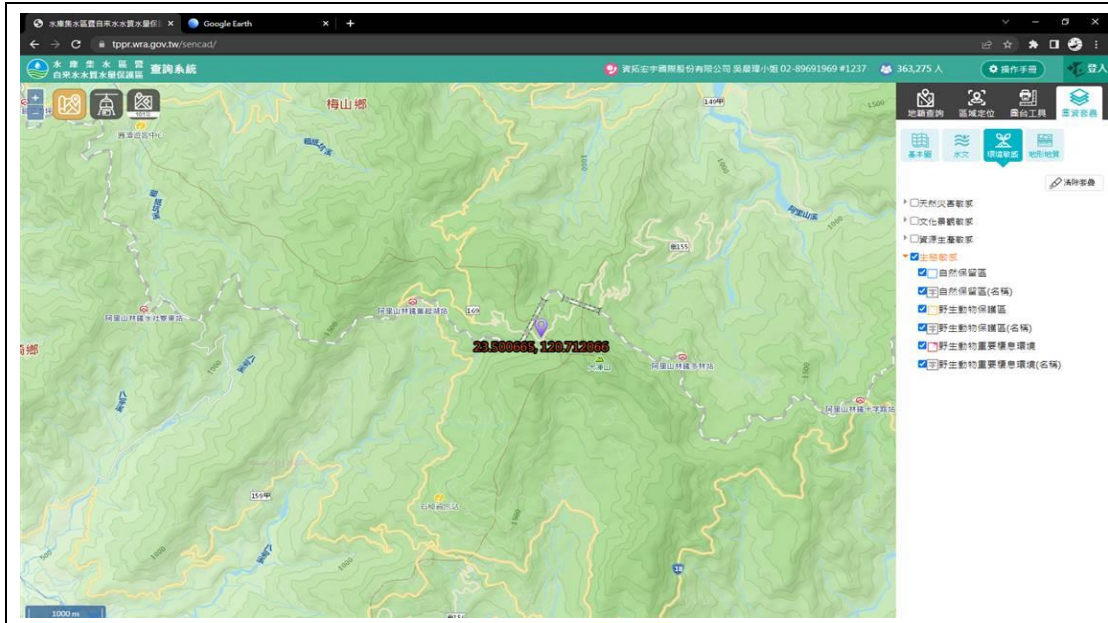


是否位於原民保留地。



第 9 處頭端候選地點資訊：

<p>嘉義縣竹崎鄉烏土堀段 2-5、8 地號</p>	<p>23.500665, 120.712066</p>	<p>行政院農業委員會林務局</p>	<p>森林區 /林業用地</p>
<p>位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於國家公園。</p>	
			
<p>位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。</p>	



位於重要濕地。

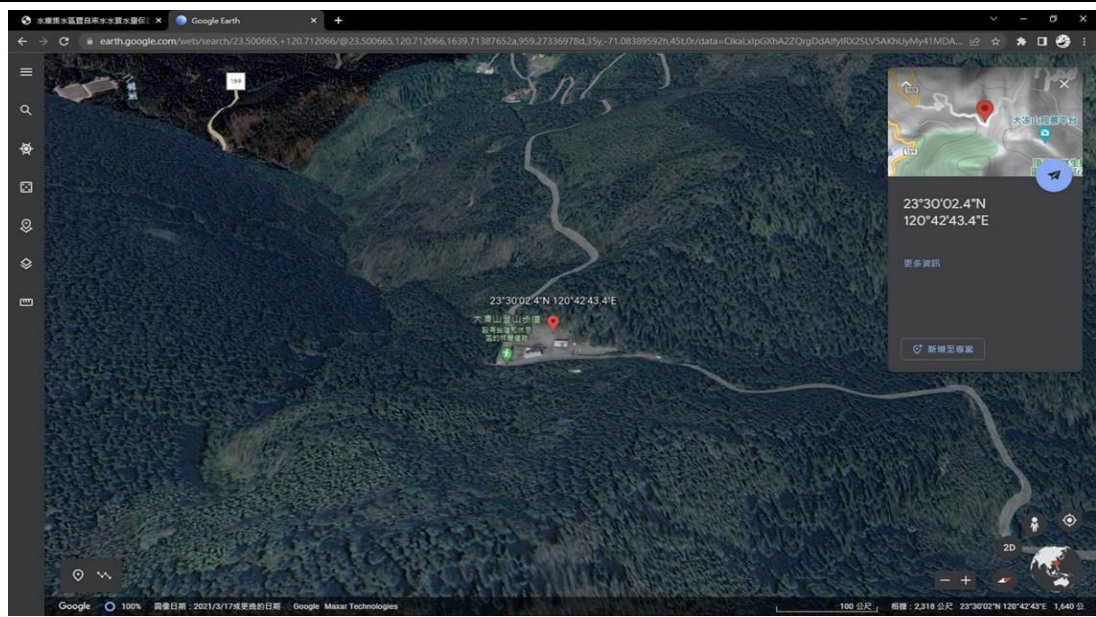
非位於重要濕地。

位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

非位於臺灣沿海地區。

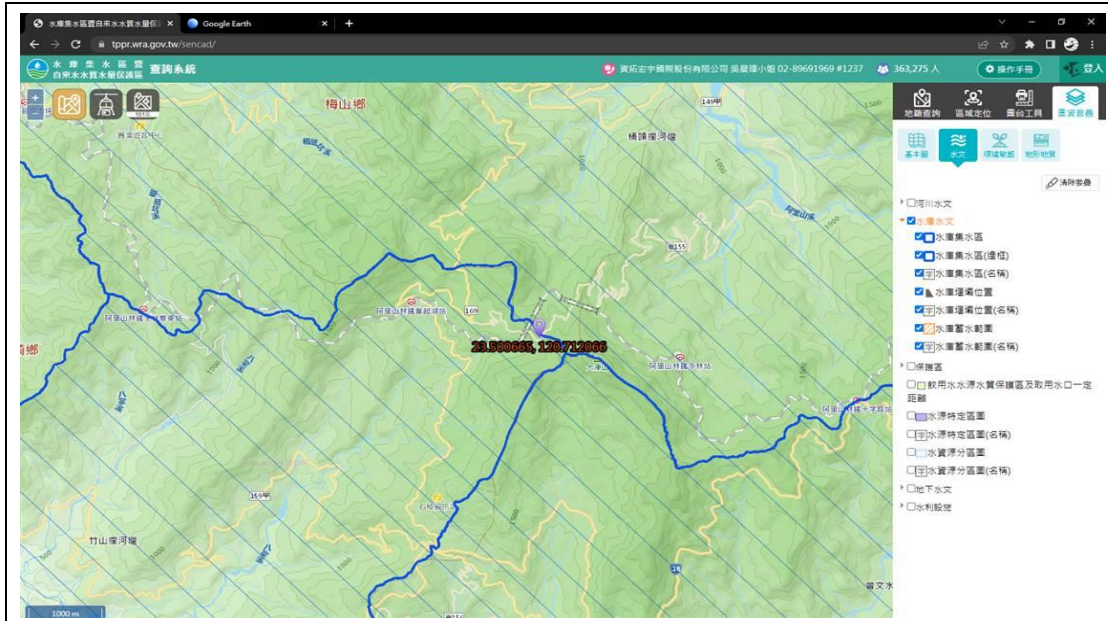
位於海拔高度一千五百公尺以上。

高度約 1640 公尺。



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

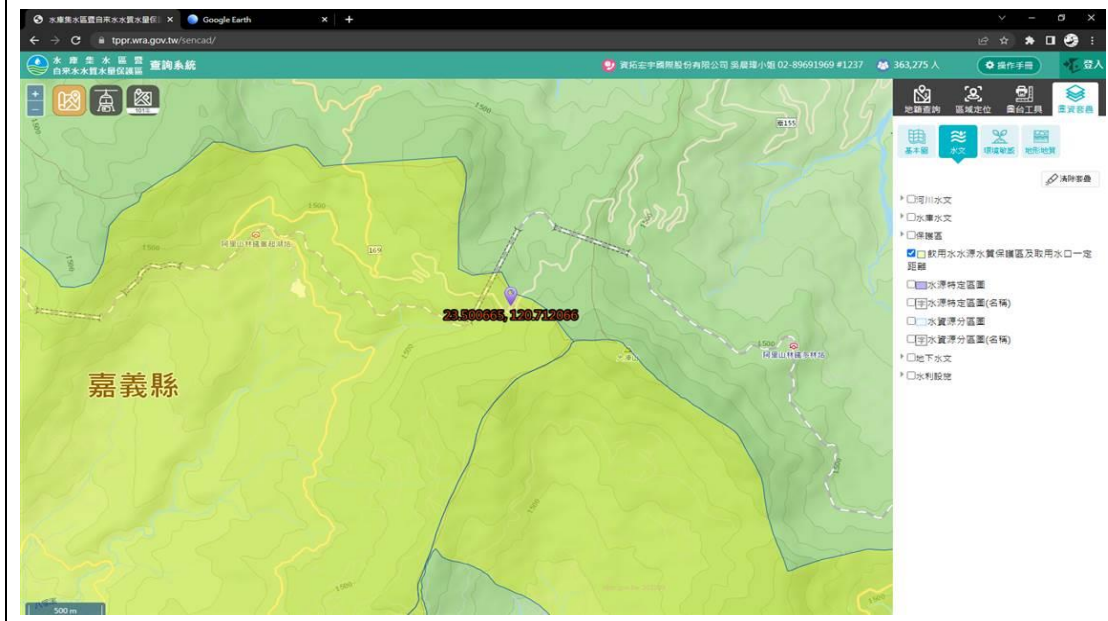
位於水庫集水區。



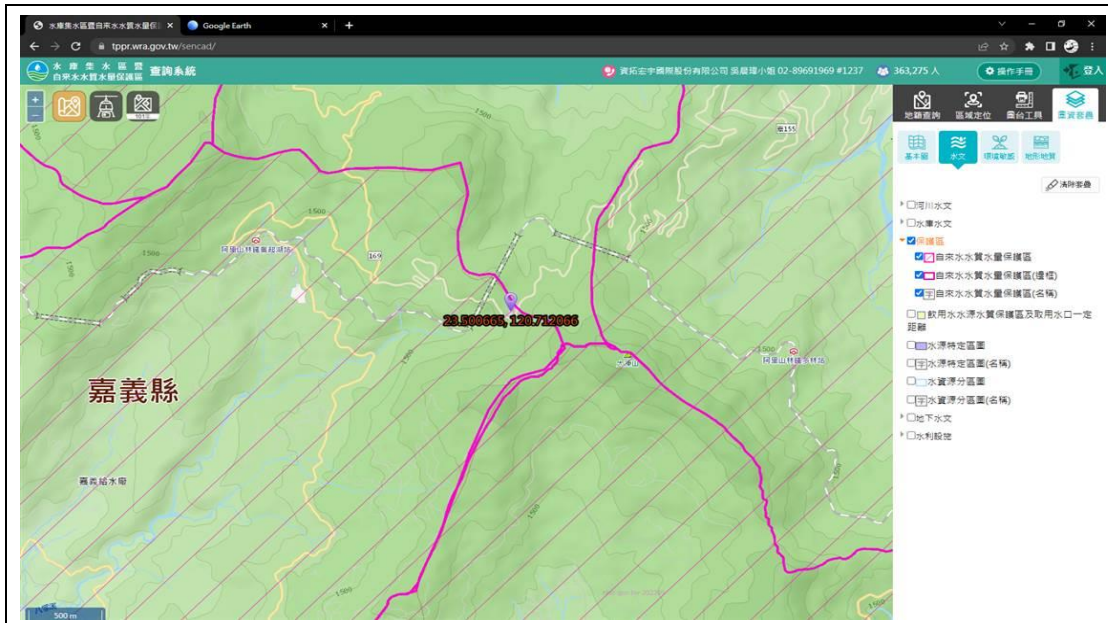
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積10公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

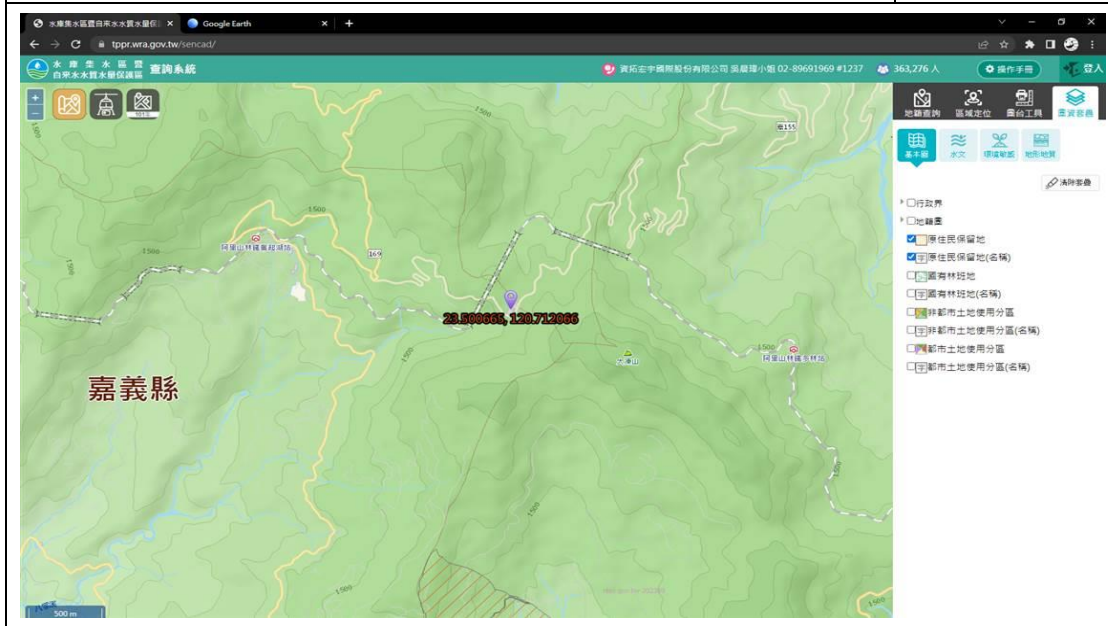


自來水水質水量保護區



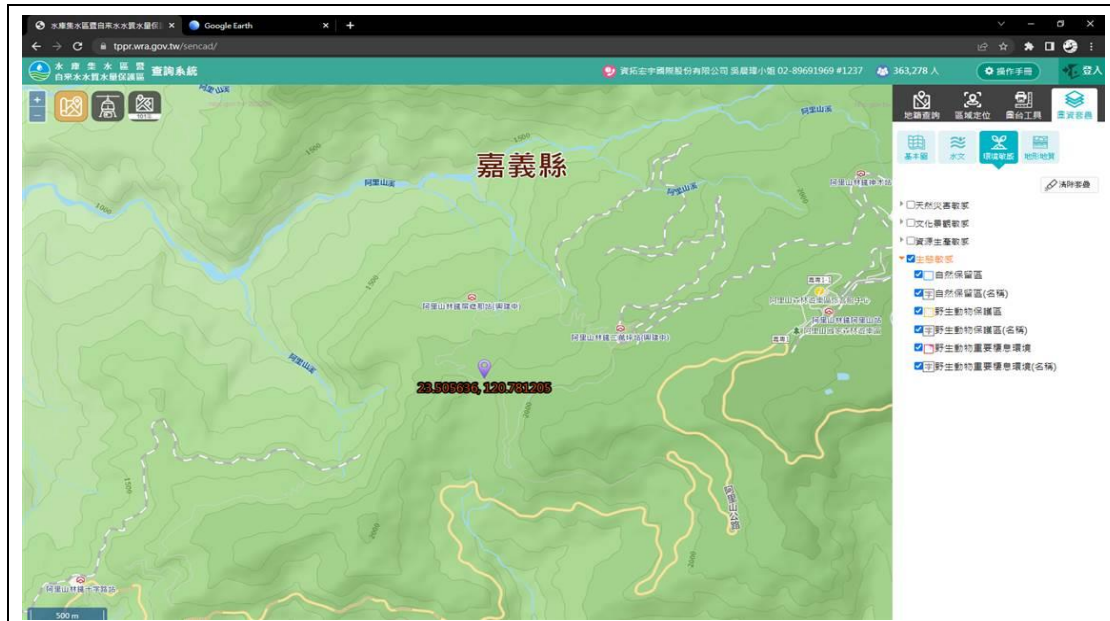
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。

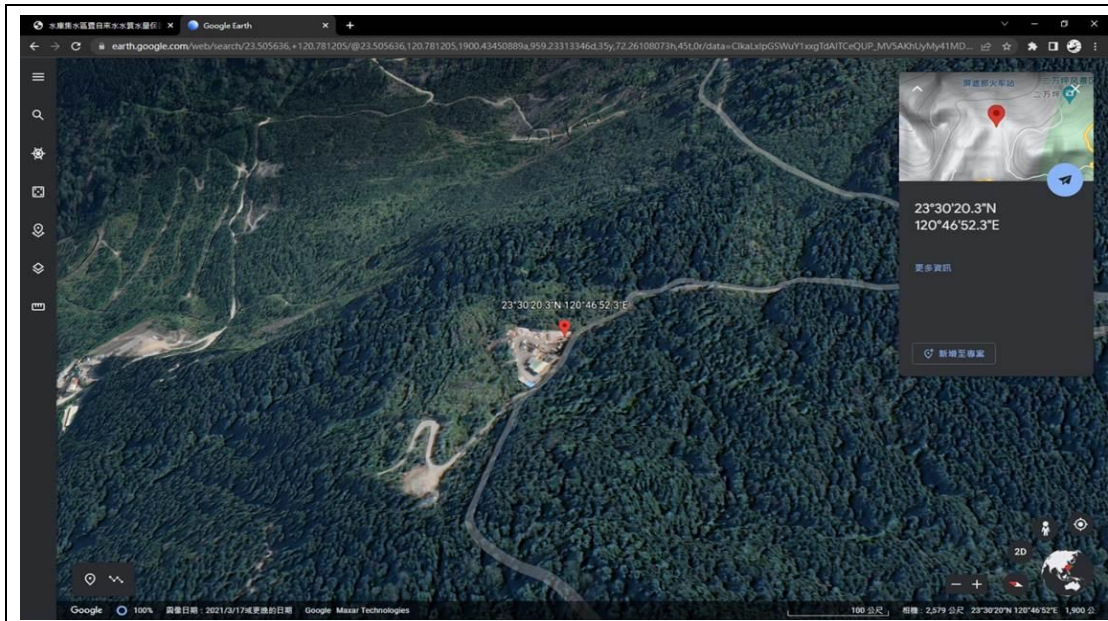


**第 10 處頭端候選地點資訊：**

<p>嘉義縣阿里山鄉雪 峰北段 211 地號</p>	<p>23.505636,120.781205</p>	<p>行政院農 業委員會 林務局</p>	<p>森林區 /林業用地</p>
<p>位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於國家 公園。</p>	
			
<p>位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於野生 動物保護區 或野生動物 重要棲息環 境。</p>	

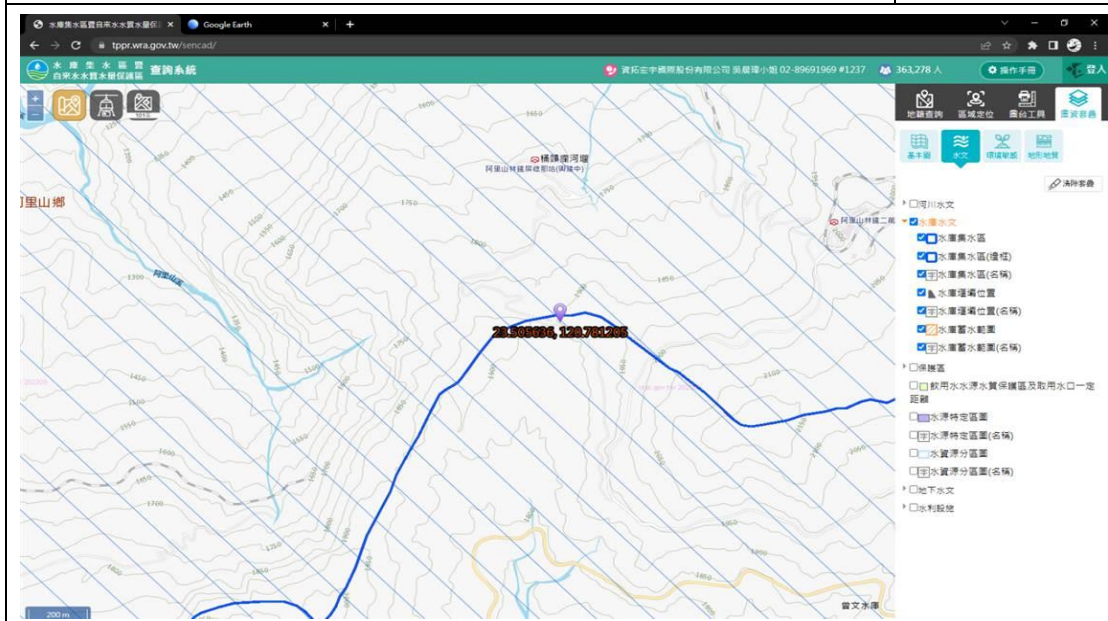


<p>位於重要濕地。</p>	<p>非位於重要濕地。</p>
<p>位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>	<p>非位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>
<p>位於海拔高度一千五百公尺以上。</p>	<p>高度約 1900 公尺。</p>



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

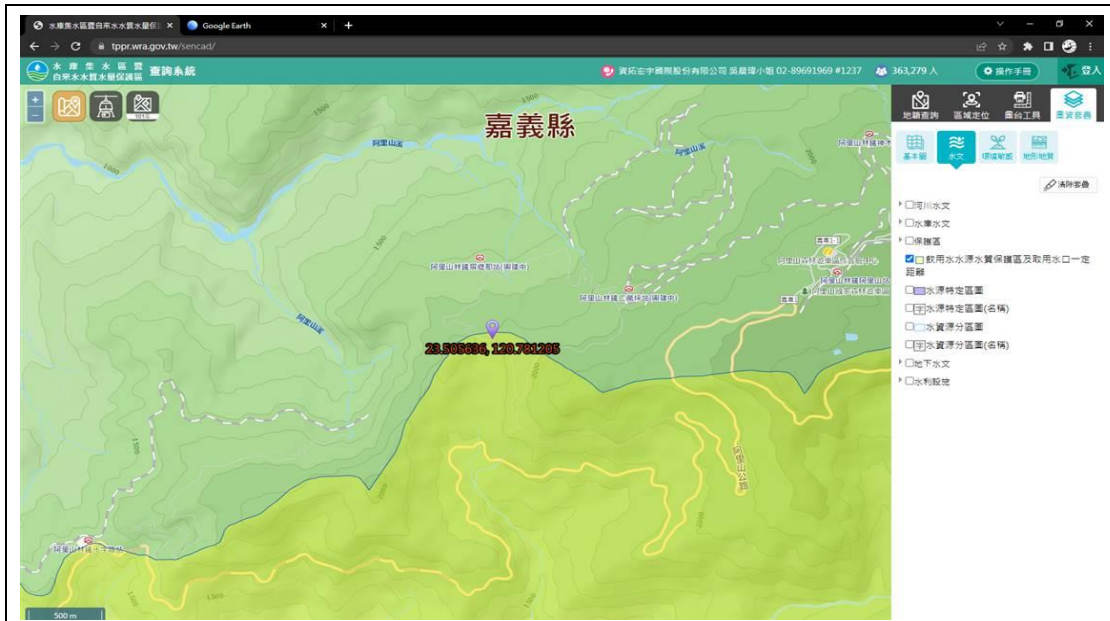
位於水庫集水區。



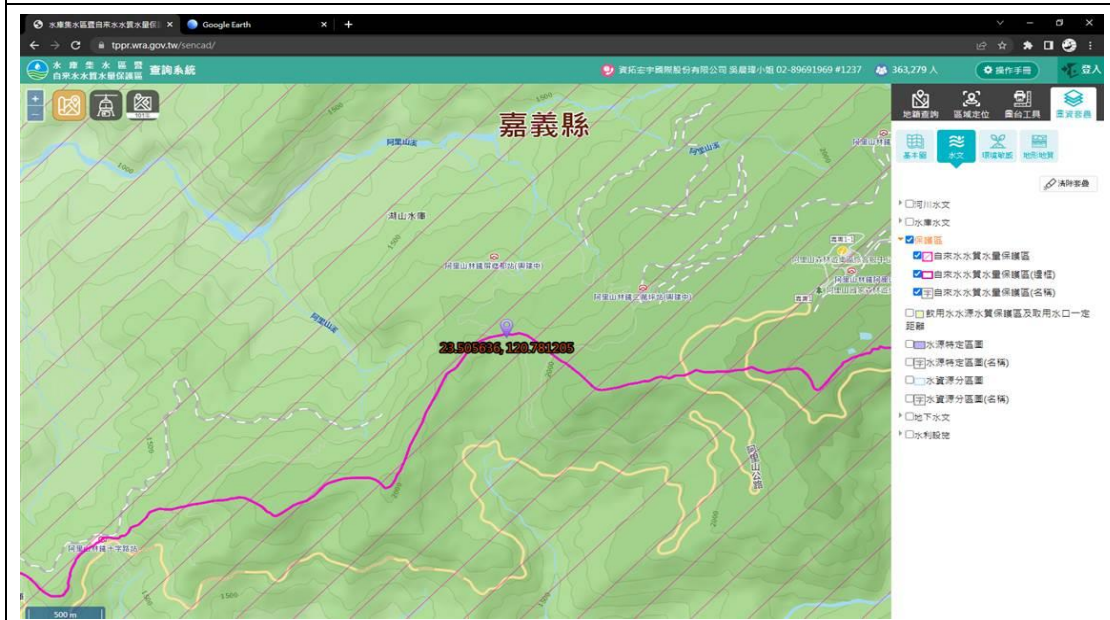
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

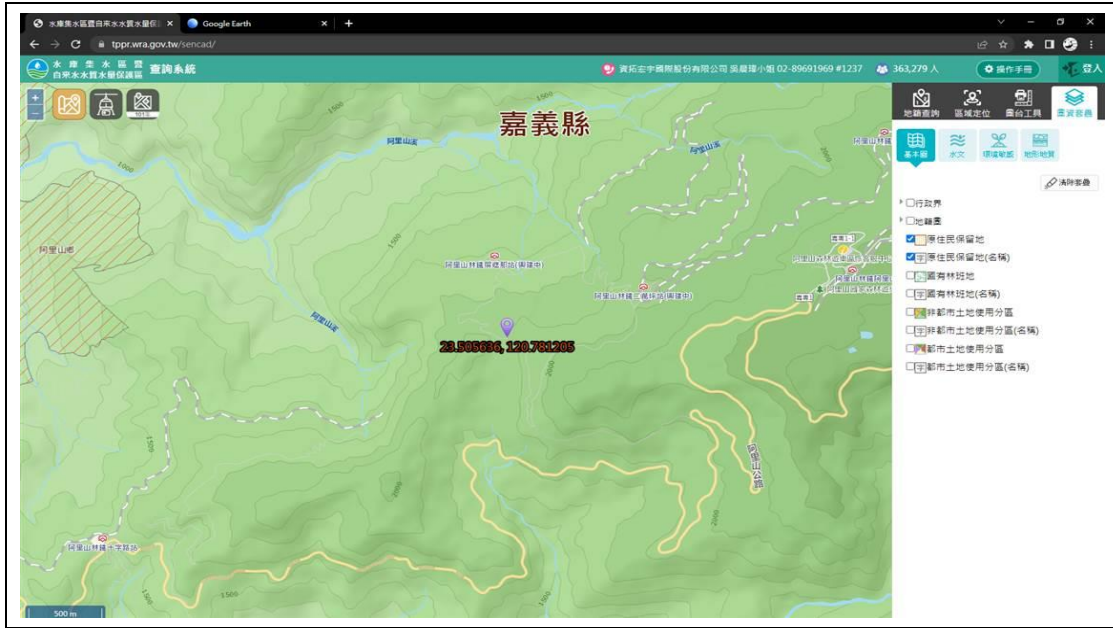


自來水水質水量保護區



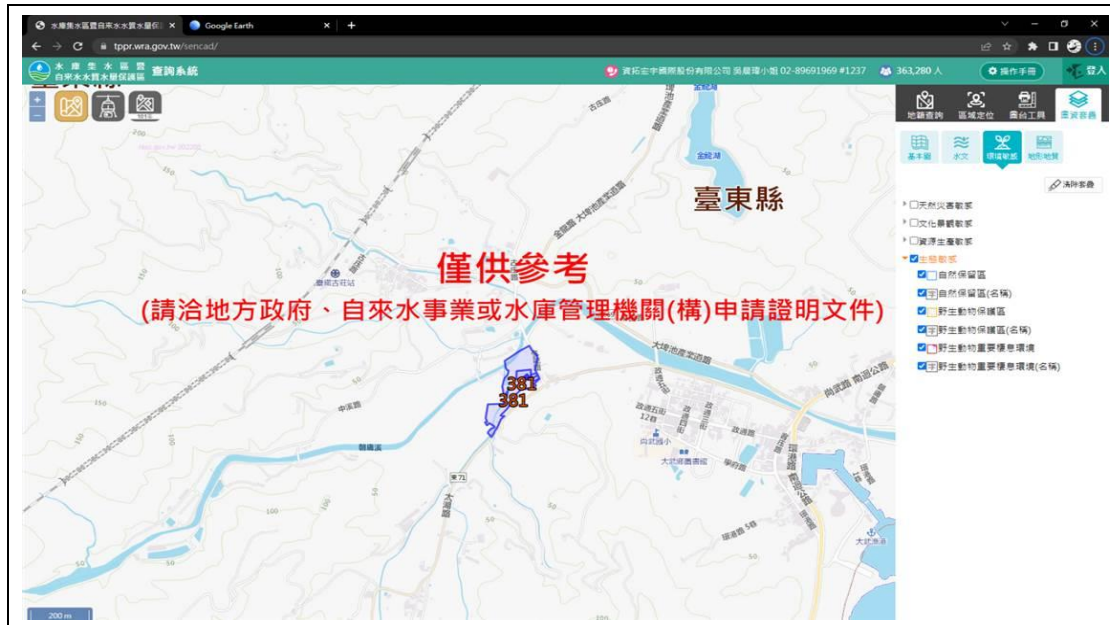
是否位於原民保留地。

非原民保留地。

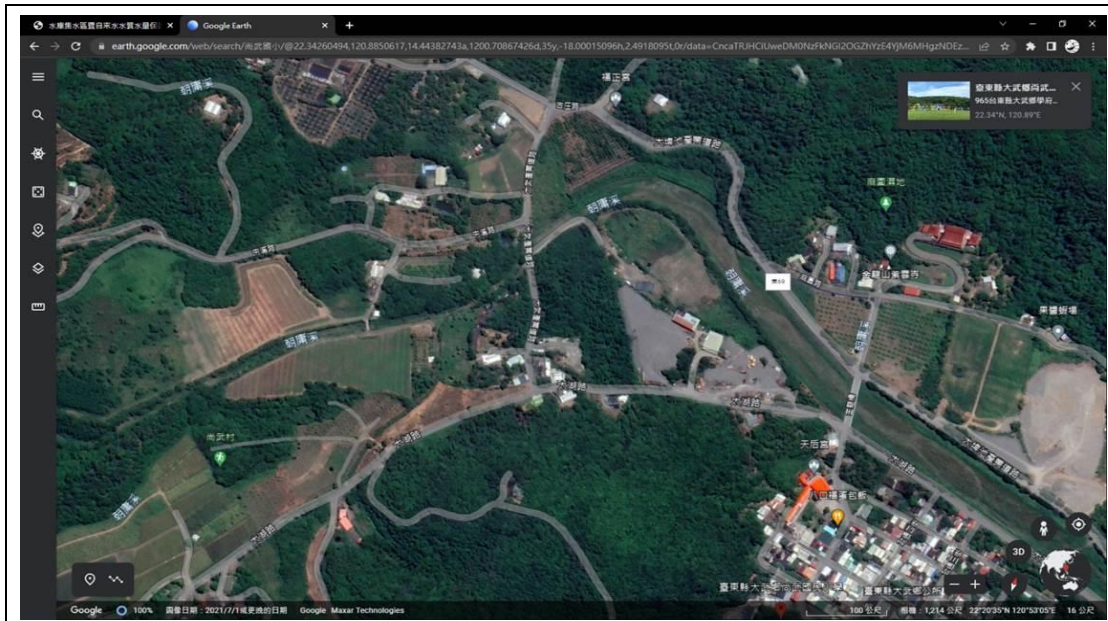


第 11 處頭端候選地點資訊：

<p>臺東縣大武鄉西勢湖段(0805)381 地號</p>	<p>22.34273,120.88418</p>	<p>財政部國有財產署</p>	<p>山坡地保育區/林業用地</p>
<p>位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>			<p>非位於國家公園。臺東縣大武鄉新大武段(0806)112 地號</p>
			
<p>位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>			<p>非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。</p>

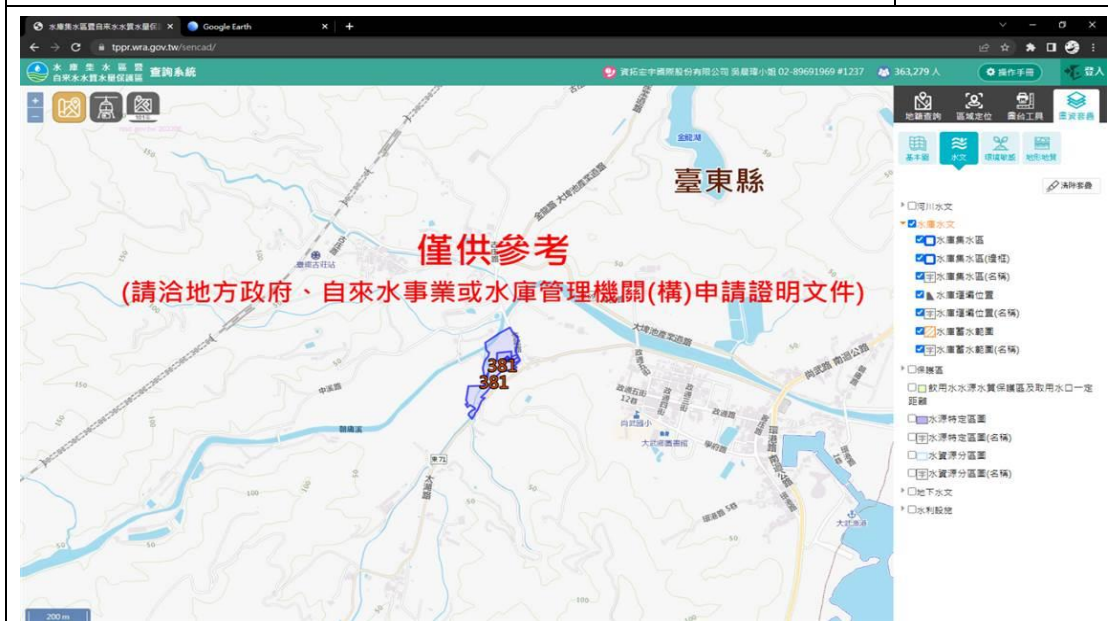


<p>位於重要濕地。</p>	<p>非位於重要濕地。</p>
<p>位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>	<p>非位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>
<p>位於海拔高度一千五百公尺以上。</p>	<p>高度約 19 公尺。</p>



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

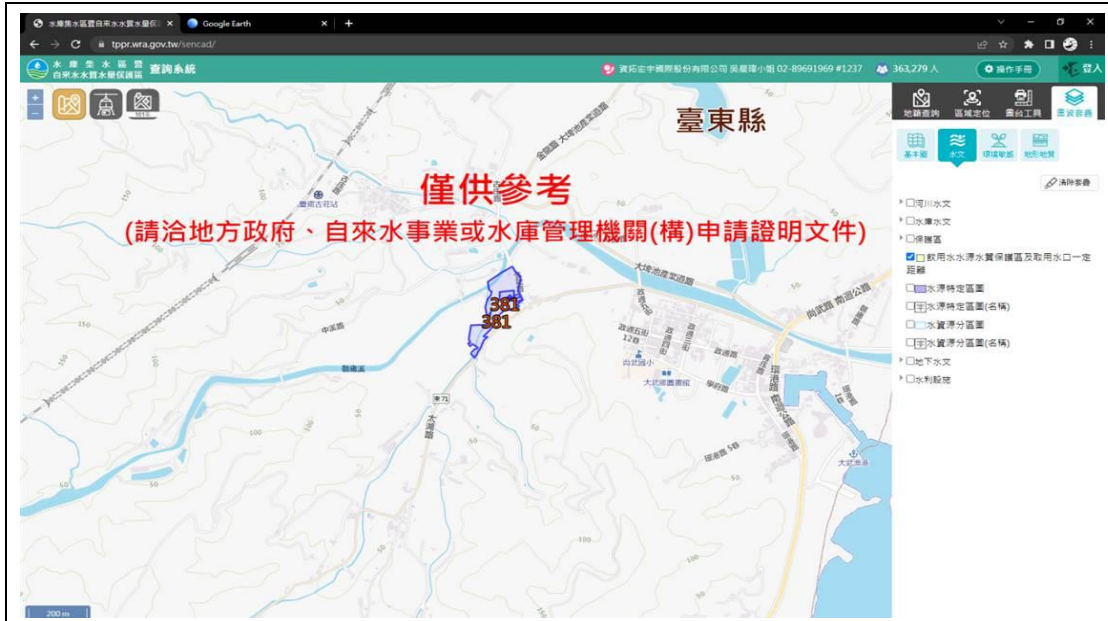
非位於水庫集水區。



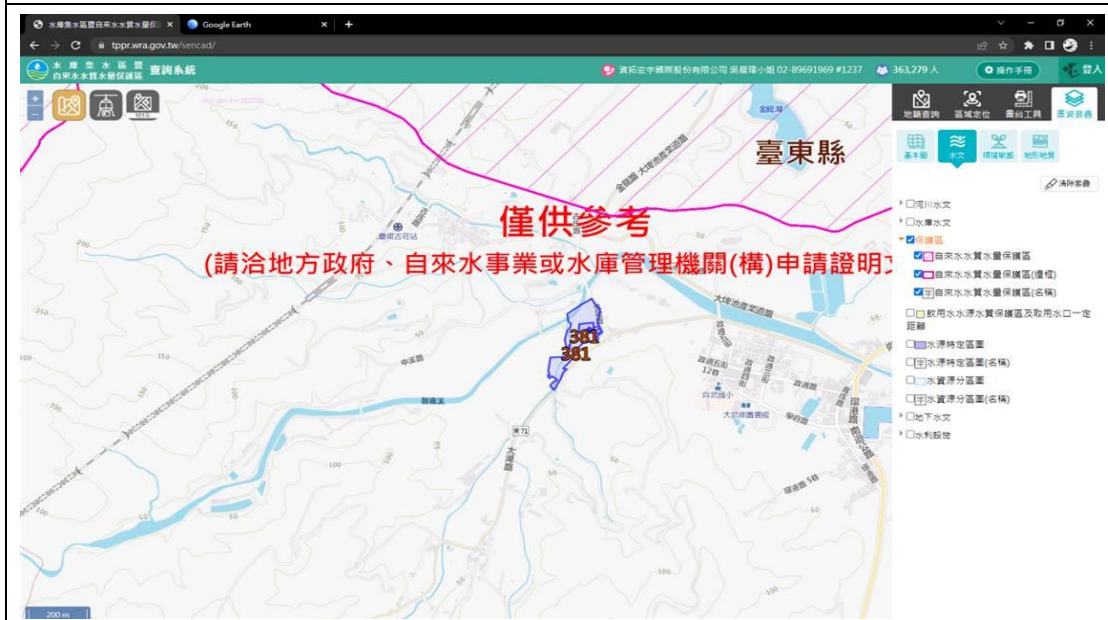
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

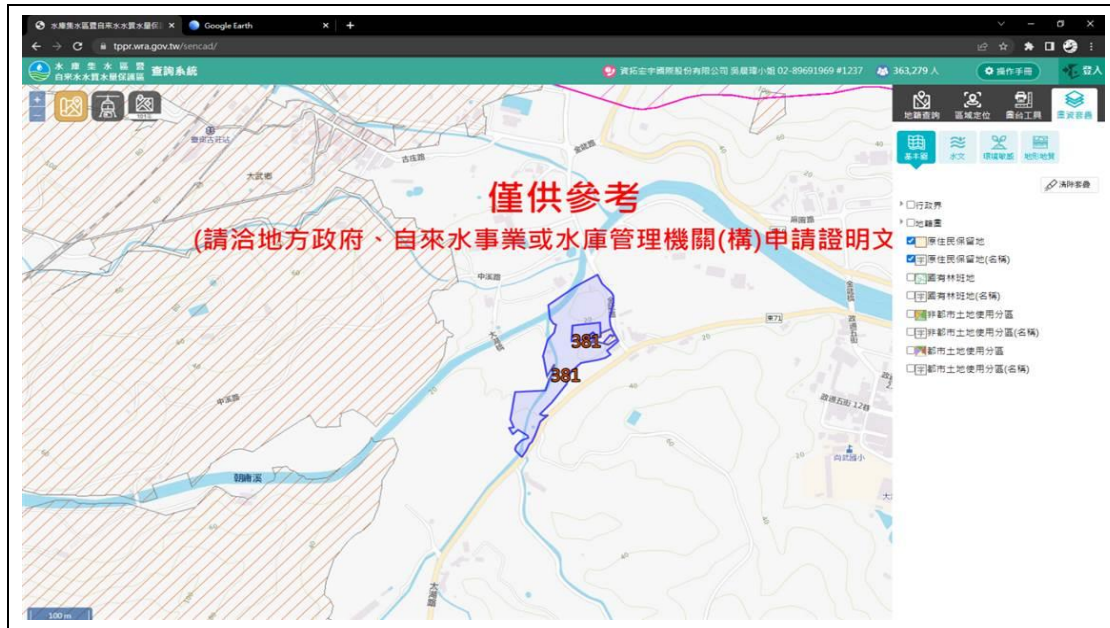


自來水水質水量保護區



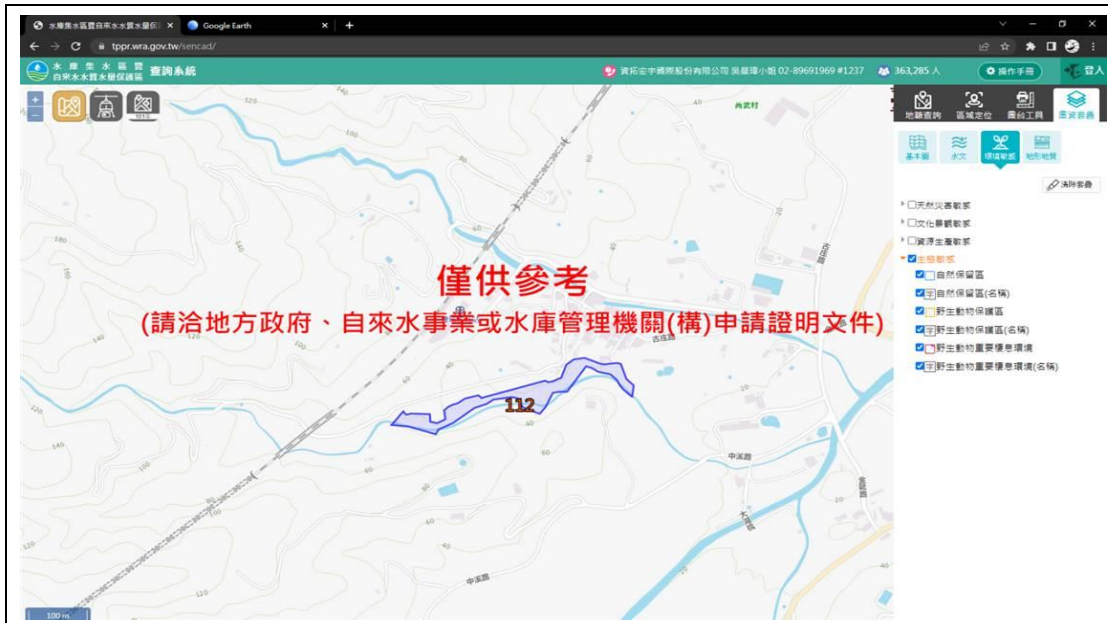
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。

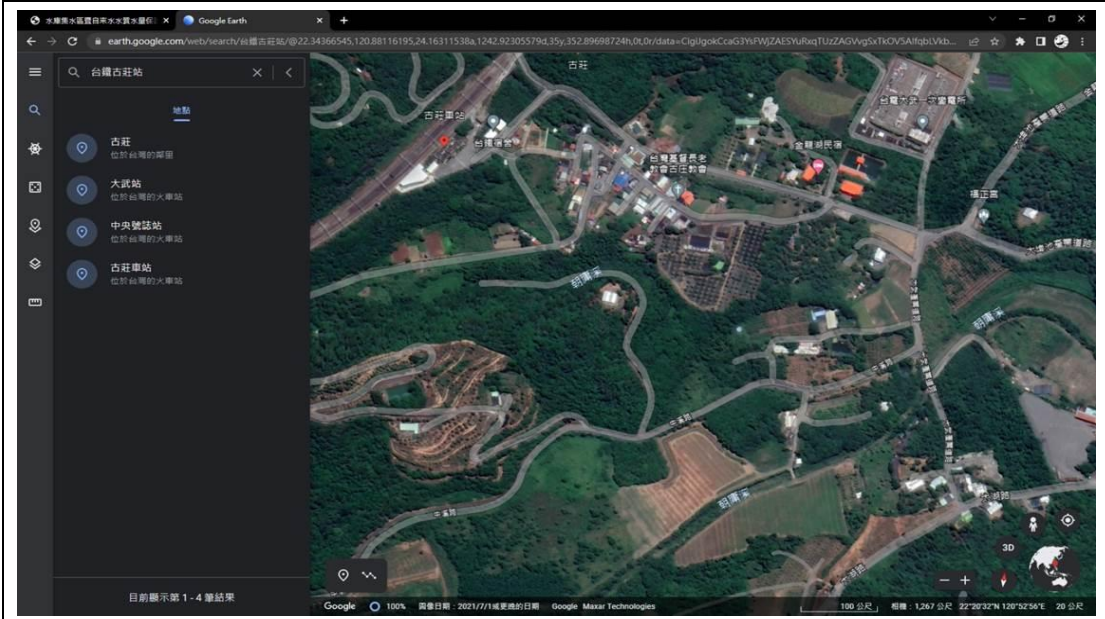


**第 12 處頭端候選地點資訊：**

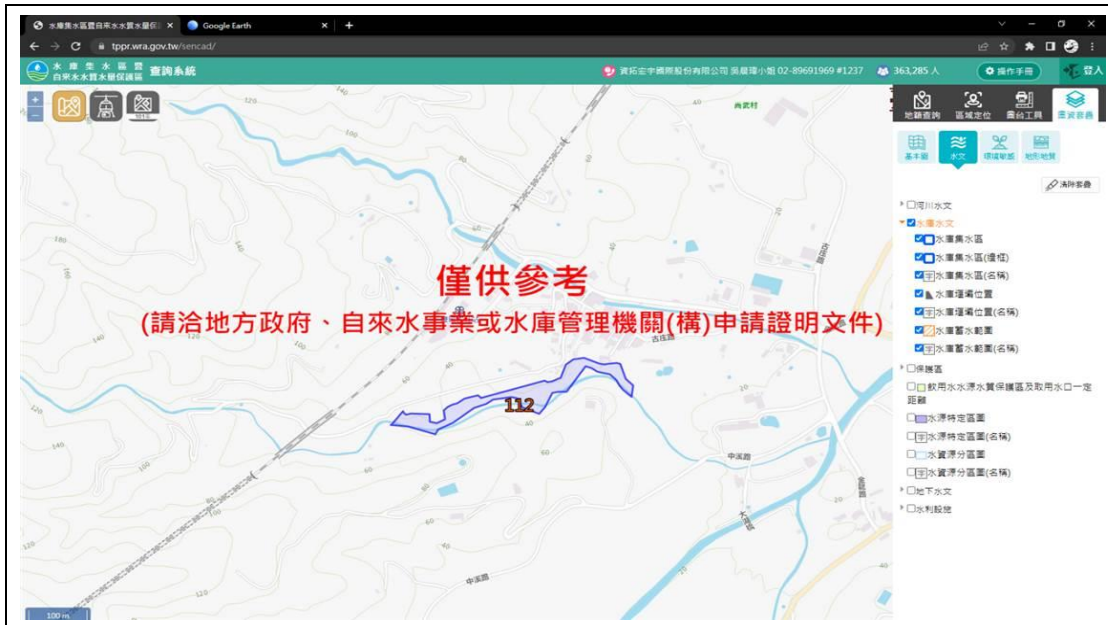
<p>臺東縣大武鄉新大武段(0806)112 地號</p>	<p>22.36028,120.89931</p>	<p>財政部國有財產署</p>	<p>山坡地保育區 / 農牧用地</p>
<p>位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於國家公園</p>	
			
<p>位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。</p>	



位於重要濕地。	非位於重要濕地。
位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。	非位於臺灣沿海地區。
位於海拔高度一千五百公尺以上。	高度約 20 公尺。



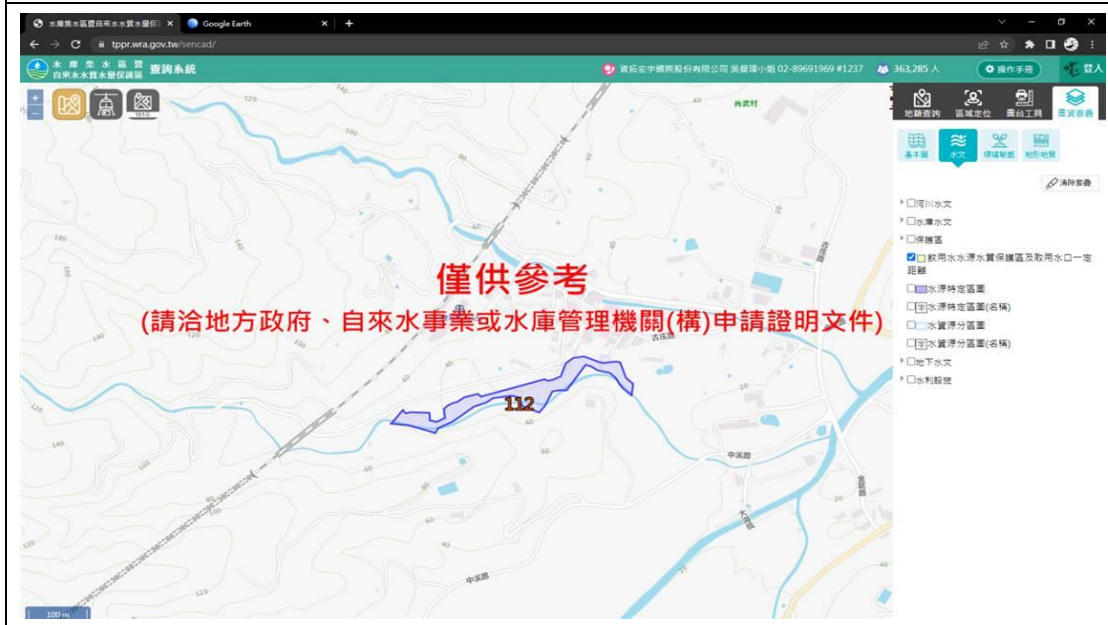
位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。	非位於水庫集水區。
---	-----------



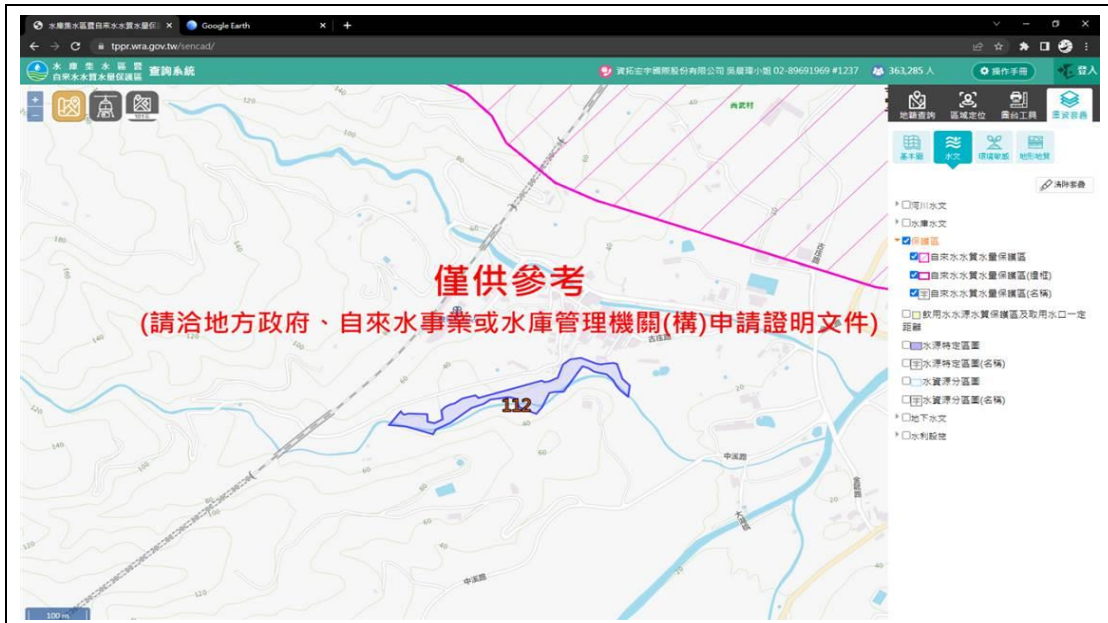
位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積10公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離

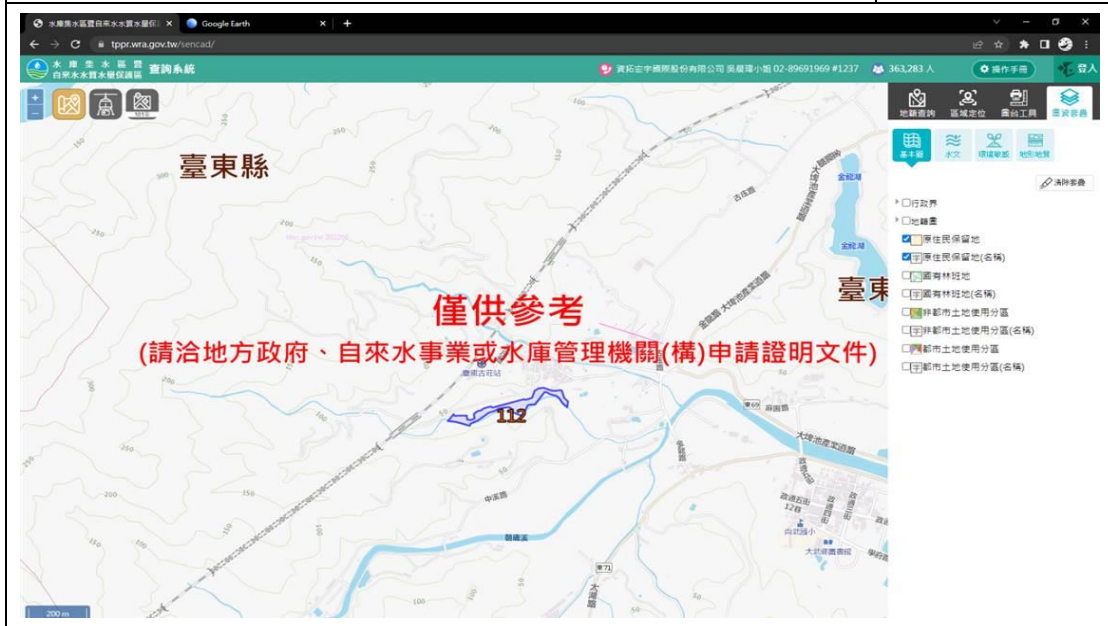


自來水水質水量保護區



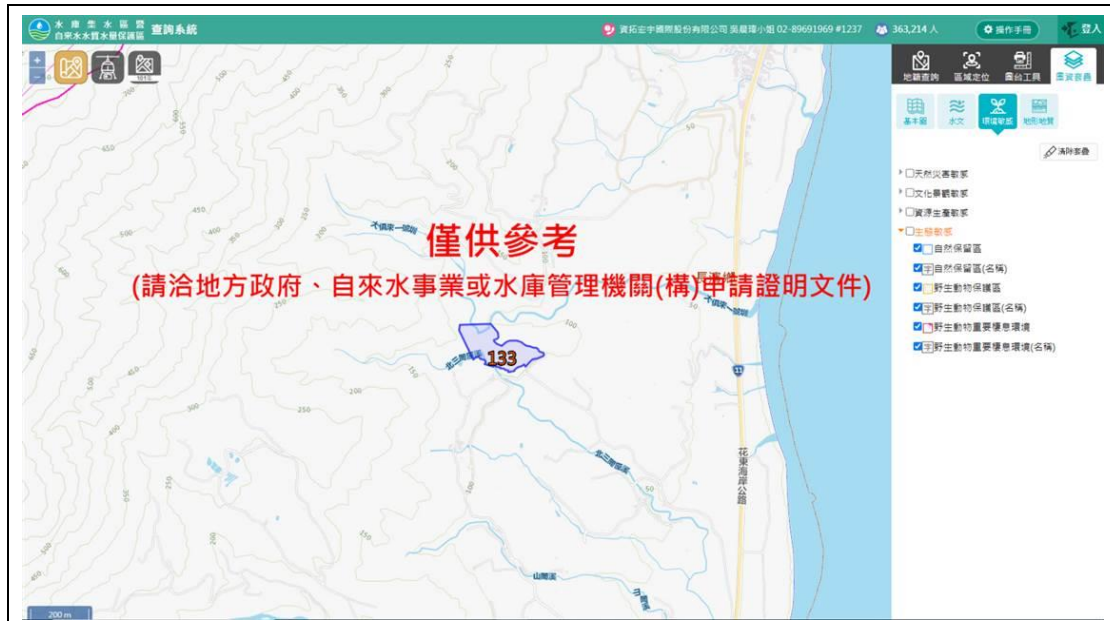
是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。

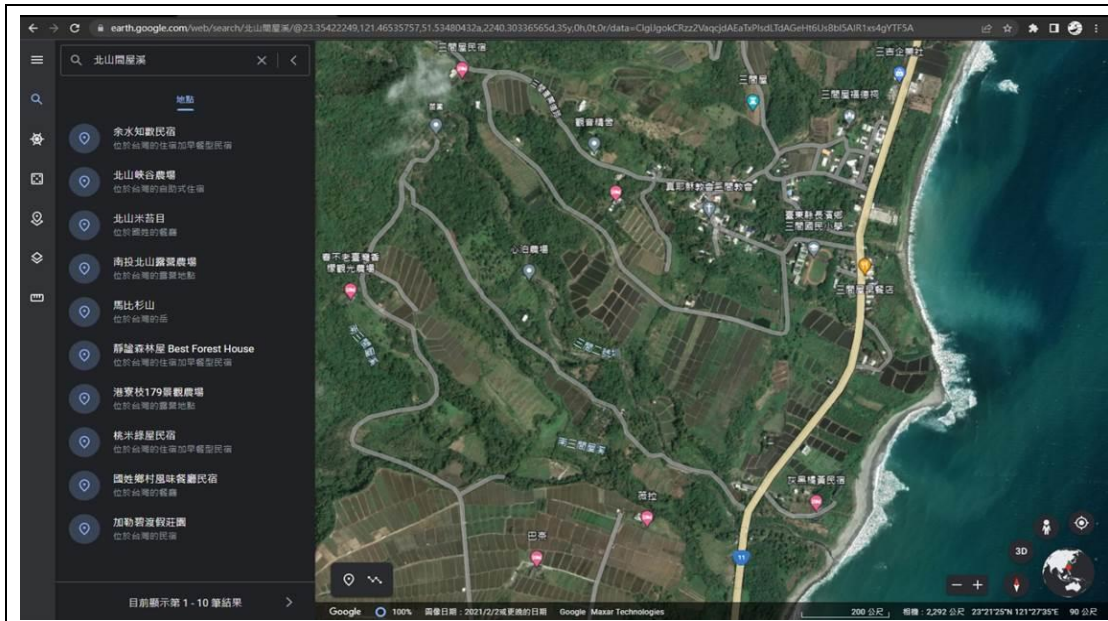


第 13 處頭端候選地點資訊：

<p>臺東縣長濱鄉大霸來段 133 地號</p>	<p>23.369588,121.463016</p>	<p>行政院農業委員會林務局</p>	<p>風景區/林業用地</p>
<p>位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於國家公園</p>	
			
<p>位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。</p>		<p>非位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。</p>	

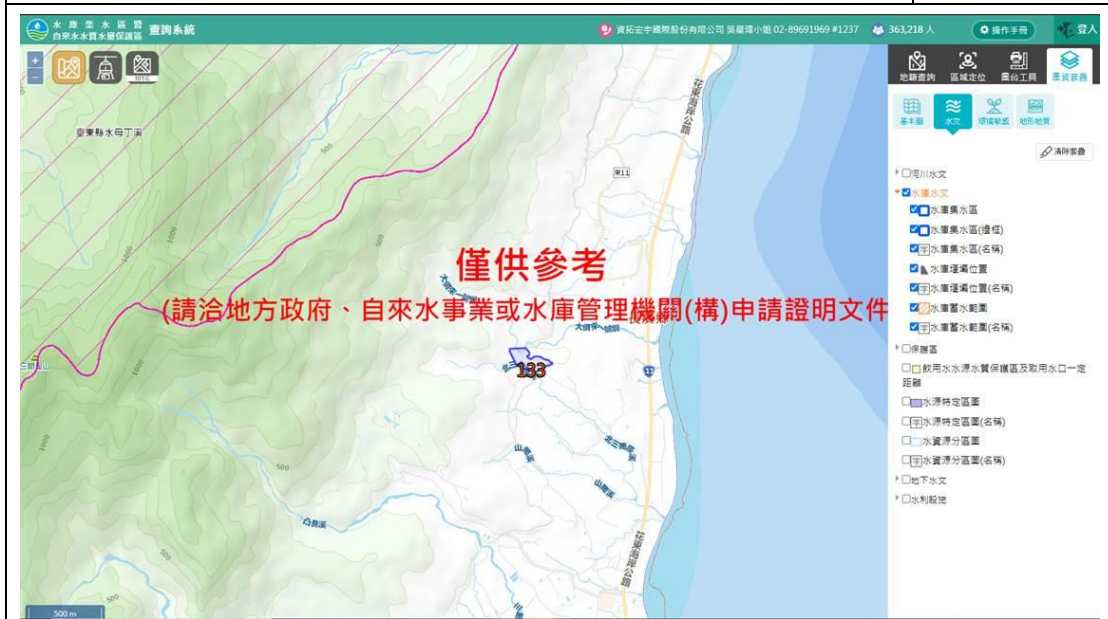


<p>位於重要濕地。</p>	<p>非位於重要濕地。</p>
<p>位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>	<p>非位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。</p>
<p>位於海拔高度一千五百公尺以上。</p>	<p>約 90 公尺。</p>



位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積 1,000 平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。

非位於水庫集水區。



位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積 10 公頃以上。

位於山坡地。

飲用水水源水質保護區及取用水口一定距離



自來水水質水量保護區



是否位於原民保留地。

非位於原民保留地。

