

# 新世代 5G+

## 用戶端與小基站天線系統 設計競賽

### 【競賽辦法】

(2021.07.26 二次延期版)

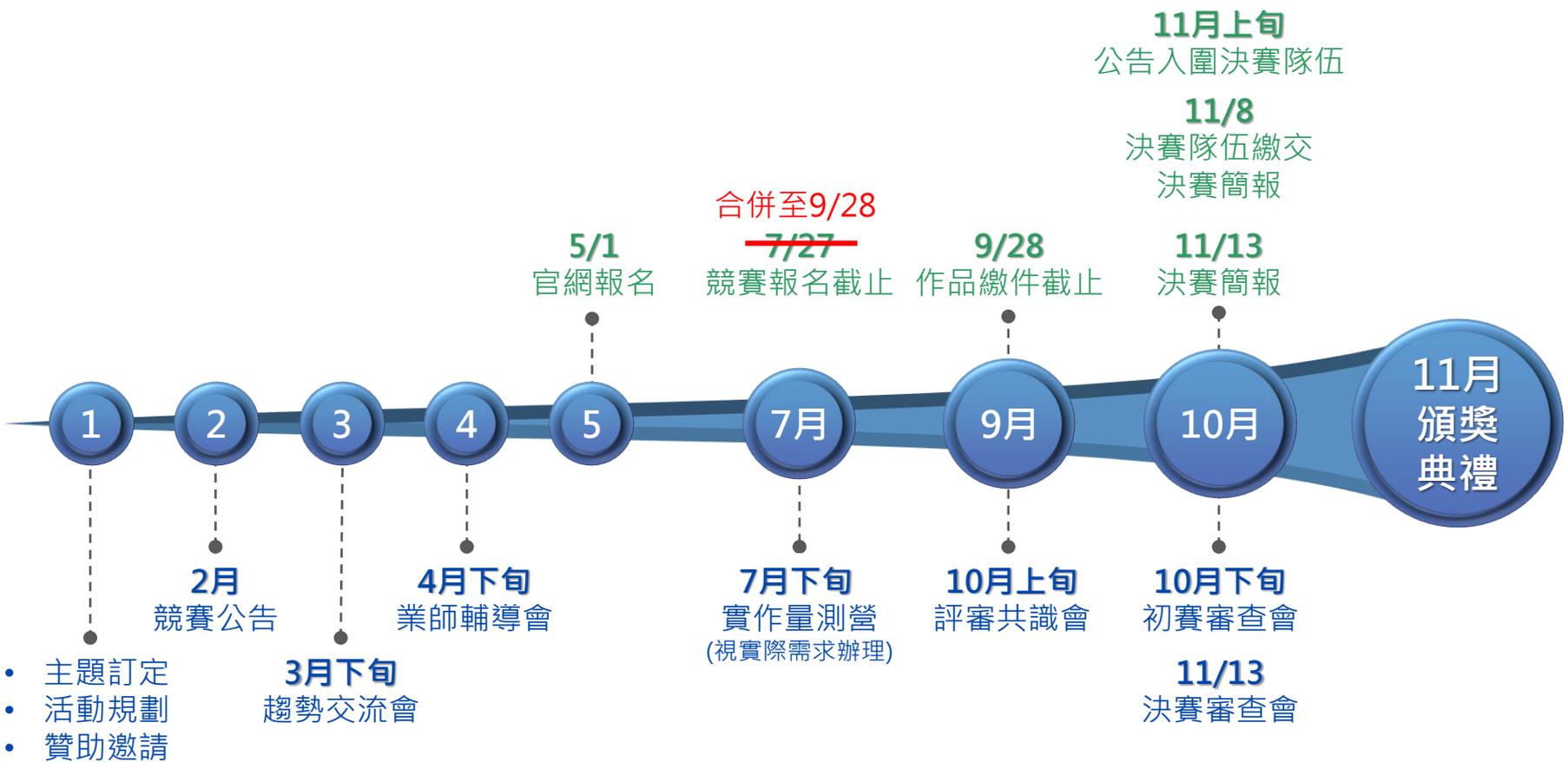


主辦單位：經濟部工業局、經濟部網通產業發展推動辦公室  
協辦單位：臺灣天線工程師學會、國立中山大學天線實驗室  
執行單位：國立中山大學

贊助企業：



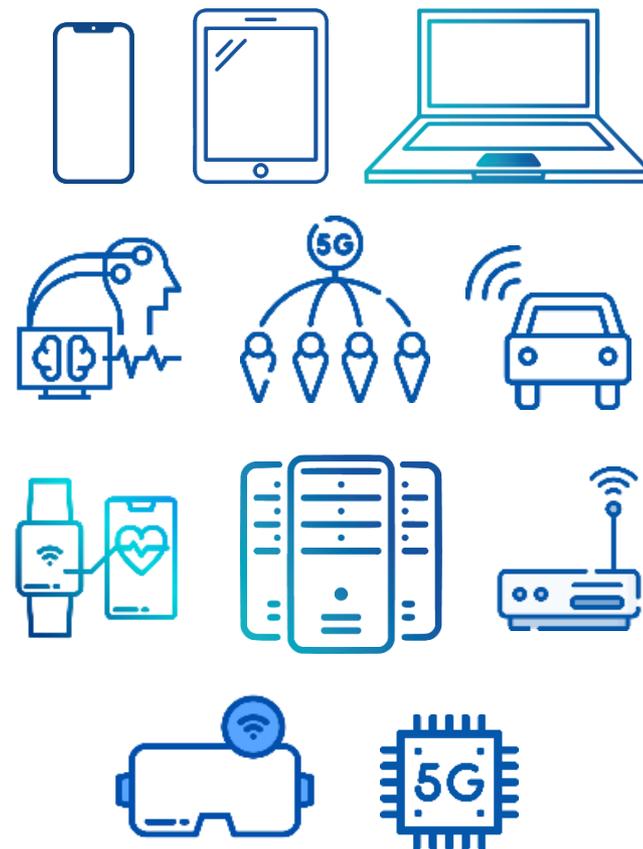
# 因疫情影響，競賽期程調整 (二次延期 更新版)



# 競賽主軸

本競賽以『**新世代5G+用戶端與小基站天線系統設計**』為主軸，著重天線系統設計應用於用戶端，包含人(如手持裝置、筆電/平板、穿戴裝置、生醫感測、AR/VR等)、車聯網、物聯網、精密定位，以及小基站或針對系統測試(如吞吐量的測試技術、結果分析、MIMO效能分析、通道模型建立等)之技術創新。

參賽者需根據設計動機及應用對象，分別考量設計原理、天線結構、電氣特性、創新性、進步性、實用性、可商業化程度等因素進行說明，並朝整合4G/5G之天線系統設計，並鼓勵天線設計跨領域軟硬體整合，例如：IC整合、特殊材料或製程、通訊演算法、系統架構優化等領域的整合，以達成在通訊架構下，維持高速高穩定傳輸，具有提升及符合創新架構的天線設計系統對策。



# 競賽說明

## 參賽資格

全國各大專院校之在學生(含應屆畢業)均可報名參加

(各國教育單位認可之公立或依「私立學校設立之大專院校之二年制、四年制、研究所碩士、博士日夜間部之在學生)

## 賽制

為鼓勵創新研發概念，分為「實作賽」與「創意賽」雙軌賽制

註：參賽團隊須於報名時先行選取競賽類別，如兩類別同時參與，須以不同題目參賽。

## 參賽系所

歡迎電子、電機、材料、通訊、機械、光電、資訊工程、電信、工藝設計等科系，鼓勵跨系所/跨專才之學生組隊參加



# 競賽說明



## 操作頻帶

可自行依參賽內容可能應用場景選定相應操作頻帶



## 其他說明

報名參賽隊伍可優先免費參加大會籌辦之相關活動，包含業師輔導交流、集訓課程、趨勢技術研討、人才媒合交流等活動



## 注意事項

- 各項參賽文件未於期限內繳交齊全者視同放棄參賽資格。
- 同一作品若已報名參加其他競賽或已在其他競賽獲獎，不得以相同或近似之作品報名參加本競賽。
- 參與競賽隊伍必須進行專利搜尋，其專題製作不得抄襲。
- 報名參賽之當年度曾同時任職產學研界之在(兼)職生，包括顧問、教師、研究技術人員...等工作，不符合本賽報名資格。
- 指導老師不得參與競賽賽程中之決賽簡報會議。

# 獎項名額與獎金

競賽  
獎項



總獎金高達100萬元

## 實作賽

亞軍

獎座乙座  
獎金：NT\$15萬元

冠軍

獎座乙座  
獎金：NT\$30萬元

季軍

獎座乙座  
獎金：NT\$10萬元

評審團特別獎、企業冠名獎

N隊  
團隊獎狀乙面  
獎金：NT\$5萬元

## 創意賽

評審團特別獎

N隊  
團隊獎狀乙面  
獎金：NT\$5萬元

※決賽(含創意賽)入圍團隊每隊頒發NT\$1萬元入圍獎金，個人獎狀一面。

※預定遴選8-10組入圍團隊，評審得視參賽作品之水準調整獎項與入圍作品件數。

# 實作賽 參賽懶人包

實作賽著重天線系統設計及實作，須繳交天線作品，並提供模擬及量測結果(含: S參數、天線效率等)。

二次延期 更新版

Step 1 組隊報名 參賽隊伍須於 <u>競賽報名截止日</u> 中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整		
人數	學生1~2人；指導老師至少1人(參賽者不得跨隊，指導老師不受此限制。)	
官網報名	<a href="https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail">https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail</a> (初次參賽需進行註冊)	
繳交文件	A. 參賽同意書	身份證影本正、反面，及在學證明，以郵戳為憑。
	B. 設計構想書 (以中文撰寫， 20頁內，需繳交PDF格式) <b>取消繳件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬測試報告及討論(含S參數、天線效率等)。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul>
	C. 媒合履歷表	提供履歷資料，供競賽企業媒合安排。
Step 2 初賽繳件 參賽隊伍須於 <u>作品繳件截止日</u> 中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整		
繳交文件	A. 初賽報告書 (以中文撰寫， 20頁內，需繳交PDF格式)	<ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬、量測報告及討論(含S參數、天線效率等)。</li> </ul> <p>若為系統設計/量測類，須分別說明整體系統(包含配合儀器)之成本及異地展示之規劃。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul>
	B. 參賽作品一組	<ul style="list-style-type: none"> <li>報告書之量測結果應為繳交作品之量測結果。</li> <li>作品天線本體須可被量測驗證，建議使用常規接頭。</li> <li>標註所使用之模擬軟體名稱。</li> <li>評審團得視需要將參賽作品送交測試實驗室進行實際測試(含S參數、天線效率等)，測試結果提交評審會議討論。</li> </ul> <p>註：參賽項目為「系統設計 / 測試類」，可錄製並繳交8分鐘內之影片檔(格式限mp4)，含動態操作及結果說明即可。</p>

# 實作賽 參賽懶人包

實作賽著重天線系統設計及實作，須繳交天線作品，並提供模擬及量測結果(含: S參數、天線效率等)。

**Step 3 決賽資料** 參賽隊伍須於**10/25(一)中午12:00前**繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

繳交文件	決賽簡報	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>決賽摘要報告</b> 本部份針對決賽簡報內容作重點回顧</li><li>• <b>作品參數分析與最佳化流程(parametric study)</b> 本部份請說明作品相關參數(如天線長度、寬度)對於共振頻率、阻抗匹配與頻寬...的特性影響為何，並指出該作品設計過程中，如何得到天線最佳參數。</li><li>• <b>作品結構所適用之製程與材料分析</b> 此部份針對作品在量產時，所適用之製程(例如FR4印刷電路板、陶瓷材料、金屬加工...等)進行分析，同時也可針對可能遭遇之問題(生產良率、精密度...等)提出解決方案。</li><li>• <b>作品與通訊裝置整合之相容性說明</b> 與機殼及其他元件或電路等相容性說明</li><li>• <b>可專利性分析(新穎性、進步性及產業可利用性)</b> 本部份需針對作品分析並提出是否具有專利性? 請嘗試列出將來申請專利時欲保護之技術範圍。</li><li>• <b>相關論文及專利檢索說明</b> 團隊需確認引用文獻與技術參考來源，並具體說明作品與先前技術相較之進步性。</li><li>• <b>總結</b></li></ul>
------	------	---

# 創意賽 參賽懶人包

以創新研發概念為主，鼓勵參賽隊伍提出創新研發概念，繳交設計構想書(須含模擬驗證數據)。

二次延期 更新版

Step 1 組隊報名 參賽隊伍須於 <u>競賽報名截止日</u> 中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整		
人數	學生1人；指導老師至少1人 (參賽者不得跨隊，指導老師不受此限制。)	
官網報名	<a href="https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail">https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail</a> (初次參賽需進行註冊)	
繳交文件	A. 參賽同意書	身份證影本正、反面，及在學證明，以郵戳為憑。
	B. 設計構想書 (以中文撰寫，20頁內，需繳交PDF格式) <b>取消繳件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬測試報告及討論(含S參數、天線效率等)。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul>
	C. 媒合履歷表	提供履歷資料，供競賽企業媒合安排。
Step 2 初賽繳件 參賽隊伍須於 <u>作品繳件截止日</u> 中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整		
繳交文件	初賽報告書 (以中文撰寫，20頁內，需繳交PDF格式)	<ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬測試報告及討論(含S參數、天線效率等)。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul>
Step 3 決賽資料 參賽隊伍須於 <u>10/25(一)中午12:00前</u> 繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整		
繳交文件	決賽簡報	<ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬測試報告及討論 (含S參數、天線效率等)。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul>

註：「系統設計與測試類」為實作賽，不適用創意賽

# 評分標準

## 【初賽】書面審查

評分標準	說明	權重
設計創新性	作品效能設計、系統整合度及空間利用性	40%
功能實用性	作品於產業上之應用性或可商業化程度	40%
技術性	作品設計及製作之難易程度	20%

\* 報名時，針對設計創新性與功能實用性做自我評量，加總為100%，以1頁A4為限。

- 1.設計創新性佔比\_\_\_\_\_%，簡易說明創新設計概念
- 2.功能實用性佔比\_\_\_\_\_%，簡易說明產業可應用程度

## 【決賽】現場簡報與說明作品概念，並進行評審團問答

說明	權重
• 綜合表現 (設計創意、效能與通訊裝置整合應用、可商業化程度、可專利化之分析)	80%
• 簡報表達能力	20%

# 單位提供資源

本競賽獲合作單位贊助資源供團隊使用，請透過申請單進行申請，通過審核者將由專人與您聯繫。

【線上申請單】<https://forms.gle/LUk4wbazfDFSvZeJ9>

【申請資格與說明】

限『2021通訊大賽－新世代5G+用戶端與小基站天線系統設計競賽』團隊申請，並須完成報名。

企業提供資源說明如下：

## 耀登科技

- SEMCAD模擬軟體(3個月授權版)  
-- 下列量測設備使用，需事先預約，至先場進行量測
- cSAR3D量測
- DAK-TL材料特性量測
- 聯絡方式：  
李先生 [leslie.li@auden.com.tw](mailto:leslie.li@auden.com.tw) / 03-3631901#138

## 川升

- 免費提供0.6~8GHz被動天線量測
- 1. 測試採預約制 (須提供參賽編號)
- 2. 單次使用不超過2小時
- 3. 聯絡方式：[service@bw-ant.com](mailto:service@bw-ant.com)



# 注意事項

1. 各參賽隊伍於參賽作品中或所繳交的報告內容中，不得出現或隱含就讀學校/科系名稱、參賽者資訊或其他足以識別參賽者/參賽隊伍身分的資訊。若經發現，大會將有權刪除其暗示或隱含身分之相關資訊。
2. 同一作品若已報名參加其他競賽或已在其他競賽獲獎，不得以相同或近似之作品報名參加本競賽。
3. 參賽隊伍應附模擬或量測結果，評審團可針對作品設計重點，挑選重要量測數據提供予量測實驗室進行量測，將作品原始量測數據與量測實驗室數據比較。
4. 參賽作品若有補助單位或技術合作單位，須另詳加說明該等單位給予的協助及與本參賽作品之關聯性。
5. 得獎作品如經人檢舉或告發為他人代勞或違反本競賽相關規定，且有具體事實者，則追回原發給之獎金、獎盃及獎品。
6. 得獎作品如涉及著作權、專利權等智慧財產權之侵害，由法院判決確定者，參賽者應繳回原發給之獎金、獎盃及獎品，大會不負任何法律責任。
7. 若有得獎隊伍作品成為商品化時，不得使用該商品曾獲得天線競賽獎項作為宣傳。
8. 參賽作品若有專利產出之考量，應先向有關單位提出申請，以保護作品智慧財產權。
9. 參賽作品所產出之專利權、著作權等智慧財產權均不歸屬大會，大會可以協助獲獎隊伍參與相關推廣活動。
10. 進入決賽之隊伍，大會將製作人才媒合資料提供贊助單位，並由贊助單位與各參賽隊伍聯絡，進行人才媒合事宜。
11. 未依報名規定，各項資料延遲交件者，大會將有權予以取消參賽資格。
12. 如遇天然災害(如:颱風、地震、洪水)發生，競賽活動是否照常舉行，遵照活動所在地縣市政府發布是否停止辦公之公告，不另行通知，競賽順延日期將擇日另行公告。

# 附錄

# 附錄-企業設計建議

類別	聯發科技 	說明
競賽主題	5G手機天線設計	
操作頻帶	LTE LB: 0.617-0.96 GHz (2 x 2 MIMO) LTE MHB: 1.71-2.69 GHz (4 x 4 MIMO) NR: 3.3-4.2 GHz & 4.4-5.0 GHz (4 x 4 MIMO) WiFi: 2.4-2.48 + 4.9-5.85 GHz (2 x 2 MIMO) ※不須涵蓋以上全部頻帶, 重點著重所涵蓋頻帶之天線創新設計及實作	
終端裝置	設計建議	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 將與毫米波模組整合納入天線設計考量</li><li>2. 天線效率 &gt; -5 dB</li><li>3. LB ECC &lt; 0.4 ; MHB ECC &lt; 0.2</li></ol>
	其他	進階題目: <ol style="list-style-type: none"><li>1. LB 4 x 4 MIMO</li><li>2. NRU 4 x 4 (5.925-7.125 GHz)與其他頻帶天線整合</li><li>3. WiFi 2 x 2 MIMO額外增加支持WiFi 6E頻段 (5.925- 7.125 GHz)</li></ol>

# 附錄-企業設計建議

類別	耀登	 耀登集團 Auden Techno Corp.	說明
	競賽主題		5G終端裝置(手機、平板、筆電等)
	操作頻帶		建議FR1天線須增加下列頻段 N71 (617-698 MHz)    N78 (3.3-3.8 GHz) N77 (3.3-4.2 GHz)    N79 (4.4-5.0 GHz)
終端裝置	設計建議		<u>FR1天線</u> 1. LB (617-960 MHz)需支持 2 x 2 MIMO 2. MHB (1.71-2.69 GHz)/UHB (3.3-5.0GHz)需支持 4 x 4 MIMO 3. 天線可分拆頻段設計，但整體天線數量須滿足MIMO要求。 4. 建議可以導入切換電路來實現頻寬或是小型化的需求，加強其設計的可應用性。  <u>FR2天線</u> 可朝向優化毫米波陣列天線本體，輸入網路或是電路模組整合...等方向進行提出該設計或特點所帶來的優勢或是進步性。
	其他		1. 可結合3D印表機製作應用產品的外殼或機構件，加強產品外觀美化與強固性。 2. 結合統整該校其他系所一起來設計產品的外觀與結構，讓其作品更具可看性。

# 附錄-企業設計建議

類別	工研院	 工業技術研究院 Industrial Technology Research Institute	說明
競賽主題			<ol style="list-style-type: none"><li>1. 建議以Sub-6 GHz FR1通訊應用天線設計為主，並同時考量毫米波通訊多波束天線陣列的整合應用。</li><li>2. 建議天線設計應用載具除了手持行動終端 (手機/平板電腦/筆電)之外，也同時納入非手持設備(Small Cell/CPE/AP/ ODU)。</li></ol>
終端裝置	操作頻帶		除了目前的5G (N1/N78/N79)/WiFi (2.4/5 GHz)通用通訊頻段外，建議考慮涵蓋Wi-Fi 6E 6 GHz頻段(5.925-7.125 GHz)以及毫米波通訊頻段(N257/N258/N260)。
設計建議			-
其他			毫米波天線設計建議應用於CPE 或 Small Cell

# 附錄-企業設計建議

類別	連騰	 連騰科技股份有限公司	說明
	競賽主題	-	
	操作頻帶	建議加入WiFi 6E的天線操作頻帶 (5.925-7.125 GHz)	
-	設計建議	參賽作品建議在天線設計方向可以朝天線尺寸或規格來挑戰。天線特性可適度放寬，天線於應用以及概念為優先出發點，鼓勵並且啟發更多創新的天線想法。	
	其他	-	

類別	仁寶	 仁寶電腦	說明
物聯 網/ 終端 裝置	競賽主題	5G穿戴裝置	
	操作頻帶	至少包含LTE低頻/中頻/高頻各一以及5G頻段2 x 2 MIMO	
	設計建議	以金屬外殼為設計主軸	
	其他	-	

# 附錄-企業設計建議

類別	啟碁	 啟碁科技股份有限公司	說明
競賽主題	UWB 超寬頻定位天線、BLE 藍芽低功耗定位天線		
操作頻帶	UWB: 6-8.5 GHz (400MHz) BLE: 2.4-2.4835 GHz		
設計建議	定位天線需要多個天線單元, 配合定位的基礎理論, 設計適合定位使用的天線系統		
其他	日前市場上最新版手機均加入UWB 定位功能, 包含新版Apple iPhone, 新版 Samsung Galaxy Phone, 中國手機品牌也陸續發表相關應用, 因此UWB定位應是未來重要的無線應用。 另BLE陣營也在5.0後的版本加入定位功能, 可以在2.4 GHz頻段提供定位功能使用		

類別	英業達	 Inventec	說明
競賽主題	可切換輻射場型、匹配之WiFi天線		
操作頻帶	2.4-2.5 GHz, 5.15-7.125 GHz		
設計建議	期待藉由最簡易的元件設計, 切換天線場型/匹配, 改善傳輸效能。天線可透過系統端提供的控制信號來切換天線場型方向。		
其他	因應系統姿態改變, 天線的周邊環境也跟著改變, 導致天線匹配, 效率變化進而導致傳輸效率下降。期待藉由場型/匹配切換來改善傳輸效能。		