

通訊天線系統設計競賽

5G/5G+ 深化合作 活動辦法

(2023.1.12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

活動辦法

鼓勵學界、新創團隊依產業趨勢需求，著重**4G/5G/5G+天線系統整合**，滿足通訊需求或情境之天線系統開發應用，可與資通訊大廠企業媒合，媒合成功之團隊將與企業技術交流6個月，以**驗證創新技術、實機量測及商品化**為目標。



徵件類別

可挑戰企業出題或自訂類別



參加資格

大專院校在學生/應屆畢業生

隊伍人數2~5人(含指導老師)

新創團隊/社會人士

隊伍人數1~5人

(在職者需簽署「企業同意書」，老師身分免提供)

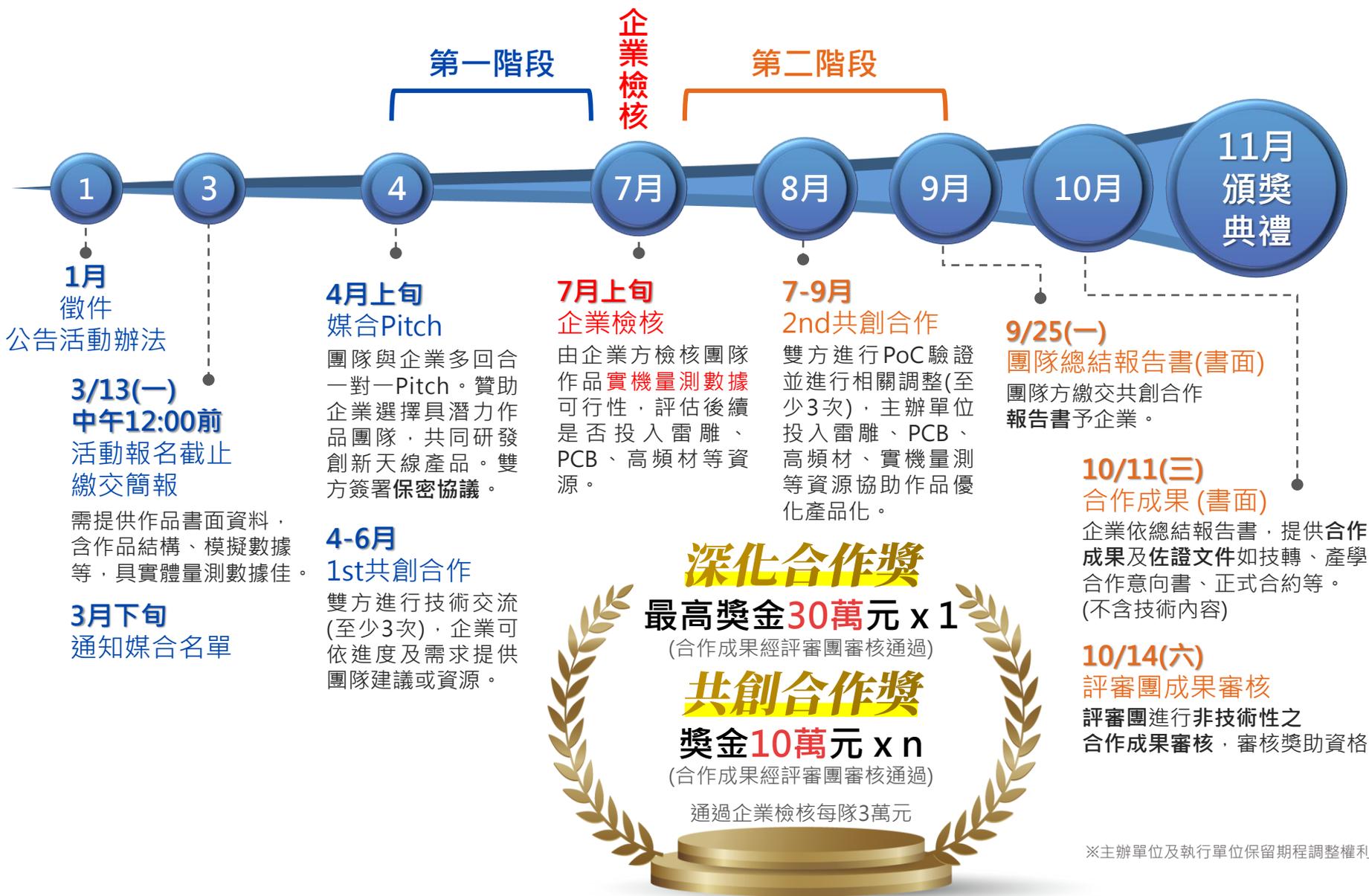
1. 參賽團隊如欲同時參加5G+實作賽(預定4月公告競賽辦法)，請以不同作品報名。
2. 在學生/應屆畢業生，即各國教育單位認可之公/私立學校設立之大專院校，含二/四年制學士、研究所碩士、博士。
3. 參賽者不得跨隊；指導老師可跨隊，且視同隊員之一。
4. 報名成功團隊，可申請競賽資源(請見第5、6頁)

活動流程



※主辦單位及執行單位保留調整權利

活動期程與獎金



深化合作獎
最高獎金**30萬元** x 1
(合作成果經評審團審核通過)

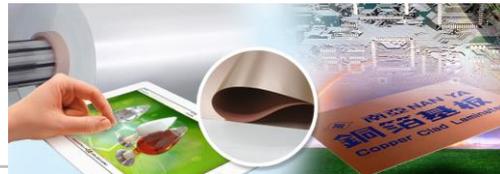
共創合作獎
獎金**10萬元** x n
(合作成果經評審團審核通過)

通過企業檢核每隊3萬元

活動資源-南亞材料(免費申請)

南亞公司電子材料部產品-銅箔基板(CCL)，提供適用於高頻、5G、毫米波領域及基礎FR4板材，具備優異電性及穩定性，適合天線pcb板設計及加工，歡迎各團隊踴躍選用!

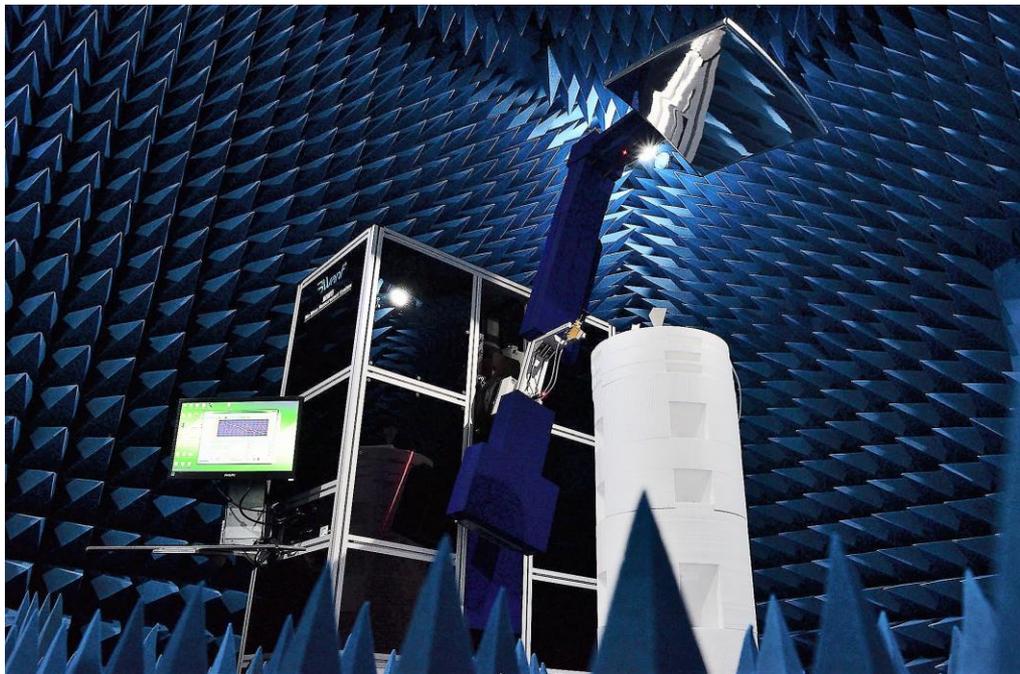
Products	Dk (at 10GHz)	Df (at 10GHz)	Resin	application
NP-930	Dk=3.0	Df=0.0010	PTFE	77GHz Automotive Radar
NP-730	Dk=3.0	Df=0.0022	PTFE	5G Infrastructure Base Station Antenna Power Amplifier Low Noise Block RF Components Aerospace/Military Wifi 6/ 6E CPE
NP-826	Dk=2.6	Df=0.0018	PTFE	
NP-822	Dk=2.2	Df=0.0009	PTFE	
NP-530	Dk=2.98	Df=0.0030	Hydrocarbon	
NP-535	Dk=3.45	Df=0.0033	Hydrocarbon	
NP-536	Dk=3.55	Df=0.0031	Hydrocarbon	
NP-536HC	Dk=3.66	Df=0.0030	Hydrocarbon	
NP-535B (Bonding Material)	-	Df=0.0031	Hydrocarbon	
NPG-186	Dk=3.34	Df=0.005	PPE	
NPG-188H	Dk=3.70	Df=0.0042	BMI	
NPG-199K	Dk=3.25	Df=0.0017	PPE	AAU、SERVER、SWITCH
				VSAT、SERVER、SWITCH



以上僅列出部分材料，更多材料(及FR4)詳細資訊，請參閱http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do

※申請競賽資源，請至通訊大賽官網報名流程內登記，並連繫主辦單位 07-9700910 ext.66 吳先生，ext.34 陳先生

活動資源-量測(免費申請)



Sub-8GHz OTA

1. 2/21(二)現場量測(需事前預約)
2. 需提供參賽編號
3. 單次使用不超過2小時

※各項量測資源僅提供給參賽團隊使用，其量測參數應由各競賽團隊自行確認

※申請競賽資源，請至通訊大賽官網報名流程內登記，並連繫主辦單位 07-9700910 ext.66 吳先生，ext.34 陳先生

參賽懶人包

Step 1 組隊報名 參賽團隊須於3/13(一)中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

人數	大專院校在學生/應屆畢業生：2~5人(含指導老師，指導老師可跨隊，參賽者不得跨隊) 新創團隊/社會人士：1~5人		
官網報名	【預計1月下旬開放】 https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail (初次參賽需註冊)		
繳交文件	A.作品報告書 (以中文撰寫，20頁內，需繳交PDF格式)	<ul style="list-style-type: none"> 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。 作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。 作品之模擬、量測報告及討論(含S參數、天線效率等)。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 需標註所使用之模擬軟體名稱。 作品結構及原理說明。 創新性、進步性及實用性說明。 相關論文及專利檢索說明。 結論
	B.參賽同意書	需黏貼身份證影本正、反面，並附上在學證明。	
	C.媒合履歷表	在學生/應屆畢業生需提供履歷資料，供競賽企業人才媒合安排。	
	D.企業同意書	新創團隊/社會人士在職者需填寫，老師身分免填寫。	

Step 2 媒合繳件 參賽團隊須於3月下旬繳交下列媒合Pitch文件，送交執行單位彙整

繳交文件	A.媒合簡報	<ul style="list-style-type: none"> 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。 作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。 可解決現在或未來產品應用情境的問題或瓶頸 分析技術和市場趨勢的機會點，及未來發展潛力 融入之新材料、設計，或製程...等創新作法 創新性、進步性或實用性，與可專利分析說明 	<ul style="list-style-type: none"> 具體實現作法，並考量與裝置(如機殼及其他元件或電路等)整合之相容性 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。 相關論文及專利檢索說明。 結論
------	--------	---	---

媒合Pitch方式與標準

- 採媒合Pitch簡報方式，向企業闡述作品創意構想。
- 主辦單位另行通知團隊繳交媒合Pitch簡報檔，簡報大綱請參考作品報告書。

項目	審查方式	評分方式
企業媒合Pitch	團隊進行一對一Pitch簡報： <ul style="list-style-type: none"> • 團隊：簡報說明作品創意概念 • 企業：進行問答 	企業依據團隊之現場表現進行綜合評比

【參考標準】

僅供參考，贊助企業代表可依Pitch構想與企業需求之相符程度，作出**媒合選擇**

項目	說明
前瞻潛力	<ul style="list-style-type: none"> • 可解決現在或未來產品應用情境的問題或瓶頸 • 分析技術和市場趨勢的機會點，及未來發展潛力
設計創新	<ul style="list-style-type: none"> • 融入之新材料、設計，或製程...等創新作法 • 創新性、進步性或實用性，與可專利分析說明
實現應用	<ul style="list-style-type: none"> • 具體實現作法，並考量與裝置(如機殼及其他元件或電路等)整合之相容性 • 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。

挑戰企業出題

挑戰企業出題 列表

序號	規格	挑戰說明	出題企業
挑戰1	5G+	5G+終端天線系統設計	聯發科
挑戰2	5G+	5G+筆電天線系統設計	啟碁
挑戰3	5G+	5G NR NB/Tablet(2in1)天線系統設計	耀登
挑戰4	5G+	5G+窄邊框筆記型電腦天線設計	連騰
挑戰5	5G	適用於金屬環境之WiFi 6E天線設計	啟碁
挑戰6	5G	5G終端手持裝置新型天線設計	緯創
挑戰7	5G	5G NR 可翻轉式筆電天線系統設計	英業達
挑戰8	5G	LEO低軌衛星天線陣列設計	仁寶電腦
挑戰9	5G	5G天線應用	南亞塑膠
挑戰10	5G	低軌道衛星天線應用	南亞塑膠
挑戰11	5G	適用於金屬機殼之平板(11")天線設計	廣達電腦

挑戰企業出題(5G+)

挑戰1	5G+終端天線系統設計
作品設計建議	<p>請定義該參賽作品預計支援之通訊系統 (ex: Cellular/Connectivity/NTN; 5G+)與頻段, 並提出該終端之相應創新天線系統設計.</p> <p>  </p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 3GPP NTN頻段供參考: <ul style="list-style-type: none"> ◆ n255: UL: 1,626.5 ~ 1,660.5 MHz ; DL: 1,525 ~ 1,559 MHz ◆ n256: UL: 1,980 ~ 2,010 MHz ; DL: 2,170 ~ 2,200 MHz ■ 5G+: 請於7-24GHz頻率範圍內, 論述所定義之操作頻段與MIMO應用場景.
其他	<p>鼓勵競賽團隊從既有的天線單體設計擴展到天線系統設計, 並從提升消費者體驗與應用面的角度來思考, 解決現有應用上的痛點或者開創突破性的應用, 進而創造對使用者有感的技術亮點.</p>

挑戰企業出題(5G+)

挑戰2	5G+筆電天線系統設計
作品設計建議	<p>■ 隨著通訊系統發展愈見複雜且多工，在輕薄短小的行動裝置內能夠有良好的多天線系統整合愈顯重要。筆電天線產品中仍存在許多挑戰及機會，將單一5G天線微小化或是於原有單天線空間整合多天線系統並能維持良好特性是主流筆電產品的發展方向。</p> <p>■ 可考慮以5G Global全頻段(包含Unlicensed band至7,125MHz)及WiFi 6E整合為設計目標。</p> <p style="text-align: right;">WNC 啓碁科技</p>
其他	<p>■ 可參考既有市售產品或習知已發表技術為比較基準，提供參考能挑戰尺寸為(Dimension: X=100mm Y=8 mm Z=2.5 mm)，共用天線輻射路徑以達縮小天線體積，環境可為金屬機殼於天線區域開塑膠窗。</p> <p>■ 5G天線高度Y<5mm(Bezel height)為可參考挑戰的單天線尺寸</p>

挑戰企業出題(5G+)

挑戰3	5G NR NB/Tablet(2in1)天線系統設計	
設計建議	<ul style="list-style-type: none"> ■ FR1 antennas, LB天線*2(2 x 2 MIMO) MB/HB/UHB天線*4(4 x 4 MIMO) 天線工作頻段如下 LB : 617 ~ 960 MHz (LB天線設計還需包含MB頻段) MB : 1,427 ~ 2,690 MHz HB : 3,300 ~ 5,000 MHz UHB : 5,150 ~ 5,925 MHz ■ 2 x 2 MIMO WiFi 天線工作頻段如下 2,400 ~ 2,500 MHz & 5,150 ~ 7,125 MHz ■ 以10 ~ 14吋的筆電或平板作為天線平台 ■ 天線設計於螢幕端請考量以窄邊框進行設計, 天線設計位置與方式可自行提出想法, 但要盡可能的考量輻射特性、SAR值、場型、傳輸量等要求。 ■ FR2 mmWave天線也可以納入設計內 	 耀登集團 Auden Techno Corp.
其他	<ul style="list-style-type: none"> ■ 說明作品設計原理、作品各項性能優化的原因、數據成果的比較來佐證設計帶來的優勢或是達成某些技術指標的改善。 ■ 天線數量需設計至少兩支同頻段天線來達到MIMO的效果, 例如: LB+MB同頻段天線數量有兩支, 那LB和MB都分別可以達到2 x 2 MIMO的特性。 	

挑戰企業出題(5G+)

挑戰4	5G+窄邊框筆記型電腦天線設計
作品設計建議	<div data-bbox="1489 305 1808 415" style="float: right;">  awaru <small>連勝科技股份有限公司</small> </div> <p>LTE FR1天線設計頻段應包含LTE full bands (Band 71) 低頻/中頻/高頻。作品設計上清楚描述設計重點以及調整機制，特性穩定度及分析。(可優先考慮天線與環境結合設計)</p> <p>NR FR1</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ LTE*2 <ul style="list-style-type: none"> ◆ Low band: 617 ~ 960 MHz ◆ Middle Band /High Band: 1,710 ~ 2,690 MHz ◆ Higher Band: 3,300 ~ 4,200 GHz & 4,400 ~ 5,000 MHz ◆ Unlicensed Band: 5,925 ~ 7,125 MHz ■ MIMO*2 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 1,710~1,995 MHz ◆ 2,110~2,690 MHz ◆ 3,300~4,200 MHz ◆ 4,400~5,000 MHz ■ WiFi*2 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2,400 ~ 2,485 MHz (2 x 2 MIMO) ◆ 4,900 ~ 5,850 MHz (2 x 2 MIMO) ◆ 5,925 ~ 7,125 MHz (2 x 2 MIMO)
其他	<ol style="list-style-type: none"> 1. 天線位置如需考量SAR 測量，需一併設計&分析。 2. LTE/WiFi頻段不可拆分。 <p>對於筆記型電腦設計期待作品也能與產品環境做結合。</p>

挑戰企業出題(5G)

挑戰5	適用於金屬環境之WiFi 6E天線設計
設計建議	<div style="text-align: right;">WNC 啓碁科技</div> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antenna Frequency <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 GHz: 2.4 GHz ~ 2.5 GHz ◆ 5 GHz: 5.15 GHz ~ 5.85 GHz ◆ 6 GHz: 5.925 GHz~7.125 GHz ■ Antenna dimensions: 50 mm x 10 mm x 5mm ■ 天線效能需求 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 GHz: > -4 dBi ◆ 5 GHz: > -5 dBi ◆ 6 GHz: > -6 dBi
其他	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以NB and tablet 為主，在全金屬外殼環境中只有一個面沒有被金屬包覆。 ■ 設計者可以自由選擇設計位置。

挑戰企業出題(5G)

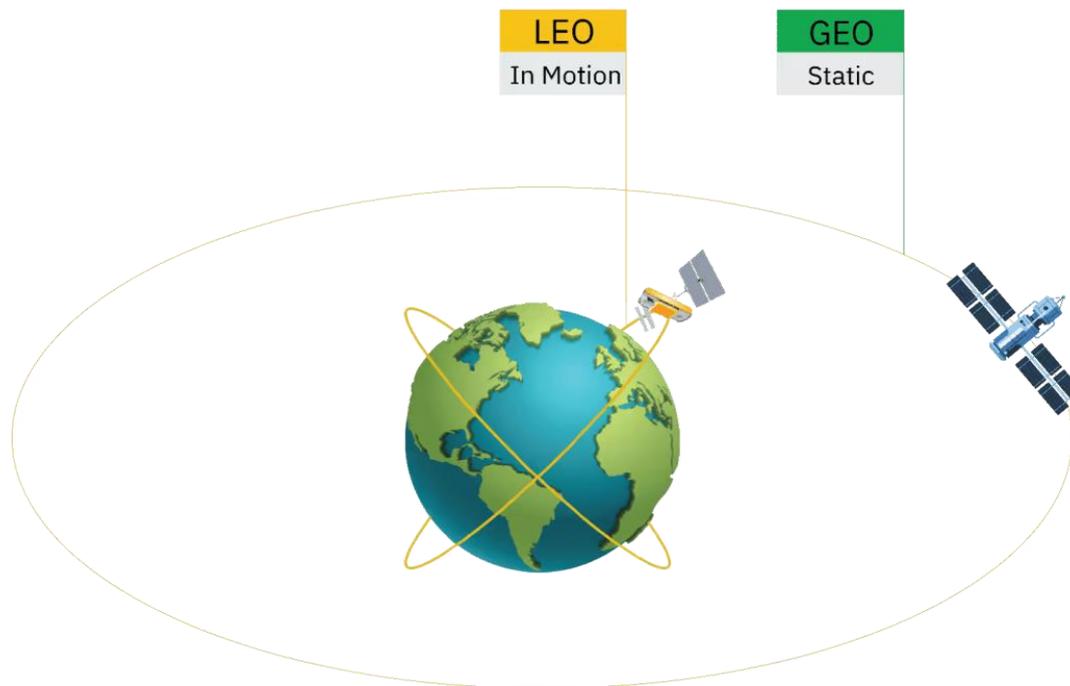
挑戰6	5G終端手持裝置新型天線設計	
設計建議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 手持裝置類別含 <ol style="list-style-type: none"> 1.工業手機 2.智慧手錶 3.Smart tracker 4 Body-worn camera ■ 操作頻帶需求如下 <ul style="list-style-type: none"> ◆ LTE/NR LB: 0.617 ~ 0.96 GHz (2x2 MIMO) ◆ LTE/NR MHB: 1.71 ~ 2.69 GHz (4x4 MIMO) ◆ NR UHB: 3.3 ~ 4.2 GHz, 4.4 ~ 5.0 GHz (4x4MIMO) ◆ WiFi 2.4G/5G/6G (2x2 MIMO) ◆ GPS L1/L2/L5 ◆ UWB 6 ~ 8.5 GHz ■ LB的部分可以利用aperture tuner/switch 來增加頻寬 ■ 需考量mmWave AiP的位置 ■ 需靠量NFC antenna位置 ■ 天線效率 > -4dB <p>天線隔離度 > 20dB</p>	
其他	<ul style="list-style-type: none"> ■ 目標低於9隻天線總數，涵蓋以上操作頻段 ■ 智慧手錶/smart tracker僅須滿足 LTE B5/B13/B2/B4 LB 2x2 MIMO, MB 2x2 MIMO 	

挑戰企業出題(5G)

挑戰7	5G NR 可翻轉式筆電天線系統設計
設計建議	<div style="text-align: right;">Inventec</div> <ul style="list-style-type: none"> ■ FR1 antennas, LB_2 x 2 MIMO, MB/HB/UHB_4 x 4 MIMO 天線工作頻段如下 LB : 617 ~ 960 MHz MB1 : 1,427 ~ 1,510 MHz MB2 : 1,695 ~ 2,690 MHz HB : 3,300 ~ 5,000 MHz UHB : 5,150 ~ 5,925 MHz ■ 2 x 2 MIMO WiFi 天線工作頻段如下 2,400 ~ 2,500 MHz & 5,150 ~ 5,850 MHz & 5,925 ~ 7,125 MHz ■ 以13 ~ 15吋的可翻轉為平板的筆電作為天線平台 ■ 天線設計於螢幕端請考量以窄邊框進行天線設計，天線位置可於窄邊框或轉軸或其它位置 ■ 天線設計需考慮平板模式與筆電模式
其他	<ul style="list-style-type: none"> ■ 天線設計位置與方式可自行提出想法，但要盡可能的考量輻射特性、SAR值、場型、傳輸量...等要求。 ■ 說明作品設計原理、作品各項性能優化的原因、數據成果的比較來佐證設計帶來的優勢或是達成某些技術指標的改善。

挑戰企業出題(5G)

挑戰8	LEO低軌衛星天線陣列設計	
設計建議	規格 <ul style="list-style-type: none"> ■ 頻段Ku ■ 天線陣列32 x 32以上 ■ FDD Tx/Rx共天線板或縮小化設計 · 小於60 x 60(cm) ■ 需提供天線陣列Beamforming 	
其他	提供天線陣列校正技術for量產需求	



挑戰企業出題(5G)

挑戰9	5G天線應用
設計建議	<p>操作頻帶：不限</p> <p>使用南亞板材作設計，透過模擬或實作天線，經由S parameter、gain、radiation pattern等測量，驗證所設計之5G天線表現的性能特色。</p>  南亞塑膠公司 <small>NAN YA PLASTICS CORPORATION</small>
其他	<p>5G天線範圍涵蓋：WiFi 6/6E、WiFi 7、CPE、SMALL CELL、FWA...等天線應用，南亞高頻板材，雙面、多層板天線皆有適合之材料可作選用。</p> <p>此題目彈性高，將依參賽團隊之提案發掘具潛力之5G應用天線。</p> <p>南亞板材CCL 官網http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do</p>

挑戰10	低軌道衛星天線應用
設計建議	<p>操作頻帶：X、Ku、K、Ka</p> <p>使用南亞板材作設計，透過模擬或實作天線，經由S parameter、gain、radiation pattern等測量，驗證所設計之低軌道衛星天線表現的性能特色。</p>  南亞塑膠公司 <small>NAN YA PLASTICS CORPORATION</small>
其他	<p>南亞高頻板材，雙面、多層板天線皆有適合之材料可作選用，已通過Outgassing 檢測可使用於太空中的極端環境。未來低軌道衛星發展，地面接收設備更有廣大的使用需求及商機，期待業界能開發出更多衛星供應鏈所需設備、技術。</p> <p>南亞板材CCL 官網http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do</p>

挑戰企業出題(5G)

挑戰11	適用於金屬機殼之平板(11")天線設計
設計建議	<div data-bbox="1503 318 1779 396" style="float: right;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ 操作頻帶需求如下 <ul style="list-style-type: none"> ◆ LTE/NR LB: 617 ~ 960 MHz (2x2 MIMO) ◆ LTE/NR MHB: 1710 ~ 2690 MHz (4x4 MIMO) ◆ NR UHB: 3300 ~ 5000 MHz (4x4MIMO) ◆ WiFi 2.4G/5G/6G (2x2 MIMO) ◆ GPS L1/L2/L5 ■ LB可以利用aperture tuner/switch 來增加頻寬 ■ 其他頻段可以利用impedance tuner 來增加特性 ■ 以12吋的平板作為設計平台 ■ 只能使用植入slit(寬度小於2mm)方式進行天線設計 ■ 需考慮窄邊框條件，slit內緣至金屬機殼外緣需小於5mm ■ 金屬機殼不能噴漆，因此所切割的slit為外觀件，必須考慮ID對稱性(可參考 Samsung tablet S7)
其他	<p>由於平板長邊處有許多電子零件，請考慮在短邊處進行天線設計，所切割的slit一旦進行機構開模後即無法變更，請說明若因內部機構零件變化造成天線頻率偏移，要如何進行調整</p>

注意事項

1. 同一作品曾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。
2. 參賽團隊如欲同時參加5G+實作賽 (預定3月公告競賽辦法)，請以不同作品報名。
3. 參賽團隊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. 團隊作品須自行設計發想實作，不侵害他人之智慧財產權，且不得由他人代為之。
6. 得獎作品如涉及著作權、專利權等智慧財產權之侵害，且有具體事實者，主辦單位有權取消其參加資格或得獎資格，參加團隊應繳回發給之獎金、獎盃及獎品，並由負擔一切法律責任。
7. 參加團隊應妥善保管其因本大會而知悉或持有相關單位之資訊，非經該利害關係之單位書面同意，不得洩漏或交付予任何第三人。
8. 若有得獎團隊作品成為商品化時，不得使用以曾獲得天線競賽獎項作為宣傳。
9. 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。
10. 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，大會可以協助獲獎團隊參與相關推廣活動。
11. 透過本屆天線競賽與合作企業所產出之成果授權相關事宜，可依互惠原則，由所有權人與合作企業依相關法令規定商議約定之。
12. 報名參加活動之在學生/應屆畢業生，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團隊聯絡，進行人才媒合事宜。
13. 未依報名規定，各項資料延遲交件者，大會將有權予以取消活動資格。
14. 如遇天然災害(如:颱風、地震、洪水)發生，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，活動順延日期將擇日另行公告。



歡迎與我們聯繫

國立中山大學南區促進產業發展研究中心



陳仕茹 Mills

07-9700910 ext.34

mills.chen@g-mail.nsysu.edu.tw



吳泓宸 Ifan

07-9700910 ext.66

blacktea1996@g-mail.nsysu.edu.tw