



# 109年度經濟部技術處 法人科專成果表揚 成果專輯



**DOIT** 經濟部技術處  
Ministry of Economic Affairs

主辦單位：經濟部技術處  
執行單位：財團法人中衛發展中心

The background is a solid blue color with several abstract geometric elements. In the top left, there are concentric white circles of varying radii, some with small dark blue dots at their centers. In the top right, there is a large, solid dark blue circle. In the bottom right, there is another large, solid dark blue circle. In the bottom left, there are two overlapping circles: a smaller dark blue one and a larger, lighter blue one. A single small white dot is located to the right of the main text.

109年度經濟部技術處  
法人科專成果表揚  
成果專輯

## 目錄

處長序	04
科技專案整體績效簡介	06
法人科專執行成效重點摘要	07
法人科技專案計畫成果簡介	14
產業創新價值獎	16
工研院資訊與通訊研究所	
研發服務卓越獎	22
工研院電子與光電系統研究所	
技術成就獎	28
工研院巨量資訊科技中心/資訊工業策進會	28
車輛研究測試中心	34
傳統產業貢獻獎	40
紡織產業綜合研究所	40
金屬工業研究發展中心	46
產業知識領航獎	52
工研院產業科技國際策略發展所/金屬工業研究發展中心/生物技術開發中心	
新創事業獎	58
工研院機械與機電系統研究所	
科專成果場域應用獎 — 在地連結類	64
工研院中分院	64
資訊工業策進會	70
中科院飛彈火箭研究所	76

科專成果場域應用獎 — 場域擴散類	82
工研院服務系統科技中心	82
工業技術研究院	88
資訊工業策進會	94
科專貢獻獎	100
工業技術研究院 余孝先 總營運長	
優良計畫獎	106
工研院巨量資訊科技中心/資訊工業策進會	
優良計畫獎	112
工研院電子與光電系統研究所	
優良計畫獎	118
船舶暨海洋產業研發中心	
優良計畫獎	124
紡織產業綜合研究所	
優良計畫獎	130
工研院生醫與醫材研究所	
執行機構	136

## 處長序

為提升國內產業水準，引領科技研發創新，突破產業技術瓶頸，經濟部自民國68年起發展「科技研究發展專案計畫（簡稱科技專案）」，結合法人研究機構、產業界及學術界之多元研發能量，加速創新前瞻科技研發，並完善研發環境與基礎設施，以協助我國產業提升創新研發自主性，強化產業競爭力，促進產業價值躍升。

科技專案多年來用心耕耘，協助我國產業從以追求效率為主的生產導向階段，邁入知識經濟的創新導向階段，扮演了帶動我國產業科技發展的火車頭角色，並為產業發展奠定核心競爭的基礎。為有效引領我國產業掌握關鍵技術自主能力，因應全球化競爭與產業結構變遷，本處積極配合政府「智慧機械」、「綠能科技」、「生技醫藥」、「循環經濟」、「亞洲·矽谷」等五大產業創新計畫，以及「數位國家·創新經濟發展方案（DIGI+方案）」、「臺灣AI行動計畫」及「臺灣5G行動計畫」等重大政策，以因應整體經濟趨勢與產業發展需求，運用科技專案多年累積的研發能量，進行跨法人特色整合互補，強化產業創新需求之關鍵技術研發，持續深耕產業核心技術與布局新興科技，鏈結產學研之研發能量進行優勢互補，促進跨領域及國際合作，並強化科專研發成果運用，協助產業技術創新與提升競爭優勢。

科技專案持續秉持政府交付政策推動任務，透過深耕重點領域技術研發、完善科技研發在地連結、提升中小企業研發實力、驅動傳統產業升級轉型、驗證淬鍊創新服務科技等重點方向，協助產業研發與創新發展，不僅產出重要的前瞻技術及關鍵專利，更有多項研發成果屢獲國際指標性大獎榮譽。以素有科技產業奧斯卡美稱的全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)為例，共有「RAIBA可動態重組與自我調節之電池陣列系統」、「仿生多突狀磁珠製備技術」、「智慧農業數位分身解決方案」、「DIFA高間距噴氣織機」、「智慧協同搬運模組」等5項技術榮獲國際表揚。在研發成果落實產業應用方面，產出國內外1,593件專利申請、1,422件專利獲得、1,223件專利技轉，以及進行1,220件技術移轉案並創造約新臺幣12.60億元之技術暨專利移轉總收入；另執行委託研究及工業服務案2,965件，服務2,150家廠商並促成衍生服務簽約金額達新臺幣21.34億元。其中，專利獲得逾半數為國外專利，顯示法人科專積極布局海外市場提升國際市場競爭力，而專利技轉件數超過六成為國內應用，顯見國內企業對於法人科專研發的肯定。

為鼓勵法人機構對科專成果的貢獻，今年度共頒發「產業創新價值獎」、「研發服務卓越獎」、「技術成就獎」、「傳統產業貢獻獎」、「產業知識領航獎」、「新創事業獎」、「科專貢獻獎」、「科專成果場域應用獎」、以及「優良計畫獎」等九大獎項作為標竿示範，藉此鼓勵所有法人團隊確實掌握全球新需求趨勢，切入重點產業之關鍵技術研發，融合科技升級與商業模式應用，強調技術深耕與多元創新，積極協助產業調整滿足市場需求，以創造價值。

本人在此恭喜所有得獎計畫與團隊，感謝科專團隊對臺灣產業研發創新的全心付出與努力，希望能將優異的得獎經驗傳承與擴散。尤其科技創新是國家競爭力的關鍵因素，科專團隊肩負引領前瞻技術及創造產業價值的重要使命，更是我國整體產業轉型升級的關鍵動力。展望未來，期盼科專團隊持續佈局前瞻，突破關鍵及深耕基礎等技術，擴大創新到創業，以驅動產業升級轉型，為臺灣經濟開創新局。

技術處處長

邱求慧



## 科技專案整體績效簡介

為有效運用經濟部科技專案經費，落實科技專案對產業創新之效益，持續配合國家科技發展計畫、行政院重大方案如前瞻基礎建設、5+2產業創新計畫等，以及重要會議如產業科技策略會議(SRB)、全國科學技術會議、全國產業發展會議之結論，宏觀調整與規劃產業科技施政方向及科技專案研發重點，以因應國內外經濟與產業發展動態及趨勢。同時，訂定「經濟部推動研究機構進行產業創新及研究發展補助辦法」、「經濟部協助產業創新活動補助獎勵及輔導辦法」、「經濟部推動學術機構進行產業創新及研究發展補助辦法」，建立完善而嚴謹之科技專案行政管考、成果與效益評估等管理機制，監督科技專案執行進度與績效表現，並依績效考評結果配置科技專案預算及檢討執行機構退場，以及作為未來規劃科技專案發展方向與政策推動之參考。透過科技專案規劃、執行、評估，以及回饋的循環運作，強化國家政策落實與資源有效運用，並增進科技專案對產業創新之效益。

科技專案持續秉持政府交付政策推動任務，透過深耕重點領域技術研發、完善科技研發在地連結、提升中小企業研發實力、驅動傳統產業升級轉型、驗證淬鍊創新服務科技等重點方向，協助產業研發與創新發展。2019年科技專案不僅產出重要的前瞻技術及關鍵專利，更有多項研發成果屢獲國際指標性大獎榮譽，以素有科技產業奧斯卡美稱的全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)為例，共有「RAIBA可動態重組與自我調節之電池陣列系統」、「仿生多突狀磁珠製備技術」、「智慧農業數位分身解決方案」、「DIFA高間距噴氣織機」、「智慧協同搬運模組」等5項技術榮獲國際肯定；另以表彰全球卓越創新產品與服務的美國愛迪生獎(Edison Awards)為例，科技專案由「3D製鞋自動打粗塗膠技術」及「iRoadsafe智慧道路安全警示系統」等2項技術獲此殊榮。

科技專案創新實力除了提升我國產業科技國際地位，更可進一步與產業合作推動技術研發成果延伸轉化成創新產品與服務，協助產業創造新的商機，建立長期的競爭力，落實發揮產業效益及社會影響力。例如：獲獎之「智慧協同搬運模組」擁有無線智慧、彈性運用、靈活移動三大特點，可即時同步操控數台的無人搬運車AGV(Automated Guided Vehicle)執行搬運任務，解決傳統產業因空間限制而不易導入自動搬運系統，現已協助4家設備製造商投入開發，促進投資新臺幣1.5億元，實現未來智慧化的搬運模式。科技創新是帶動產業與經濟成長的主要驅動力，現階段我國產業正面臨轉型升級極大挑戰，科技專案將著眼環境趨勢與產業需求，持續以創新前瞻技術協助產業解題，讓產業整體實力在國際市場上脫穎而出。

科技專案多年來用心耕耘，協助我國產業從以追求效率為主的生產導向階段，邁入知識經濟的創新導向階段，確實扮演了帶動我國產業科技發展的火車頭角色，並為產業發展奠定了核心競爭的基礎。科技專案除已有多項研發成果獲得國際大獎肯定，更產出重要前瞻技術及關鍵專利，透過授權及移轉等多元機制落實於產業應用，促進中小企業創新能量提升，為產業升級與轉型發展奠定良好礎石，並提升我國在國際間之競爭力與優良形象。

## 法人科技專案執行成效重點摘要

### 一. 2019年法人科專研發投入概況

#### (一) 研發經費投入

2019年法人科專投入經費新臺幣122.01億元，較2018年的新臺幣134.28億元減少9.14%。其中，在研發經費投入方面，法人科專推動補（捐）助計畫共計125項，占科技專案總經費81.24%，五大領域投入經費分配概況為：智慧科技領域經費約為新臺幣40.95億元，占總經費之27.85%；綠能科技領域經費約為新臺幣3.78億元，占總經費之2.57%；製造精進領域經費約為新臺幣17.60億元，占總經費之11.97%；民生福祉領域經費約為新臺幣31.41億元，占總經費之21.36%；服務創新領域經費約新臺幣21.11億元，占總經費之14.36%；其他領域經費約新臺幣4.59億元，占總經費之3.12%。

#### (二) 研發人力投入

在法人科技專案研發人力投入方面，2019年法人科專計畫投入的總研發人力為4,291人年，較2018年4,790人年減少了10.42%。若進一步觀察研發人力的學歷分布情形，2019年博士、碩士、學士及其他人力，分別占總研發人力的23.26%、62.07%、10.50%及4.17%。



## 二. 2019年法人科專營運成果與效益

整體而言，2019年法人科技專案補（捐）助計畫執行成果主要反映在「專利申請」、「專利獲得」、「專利技轉」、「技術暨專利移轉」、「委託研究及工業服務」等項目，共計產出國內外1,593件專利申請、1,422件專利獲得、1,223件專利技轉，以及進行1,220件技術移轉案並創造約新臺幣12.60億元之技術暨專利移轉總收入；另執行委託研究及工業服務案2,965件，服務2,150家廠商並促成衍生服務簽約金額達新臺幣21.34億元。其中，專利獲得逾半數為國外專利，顯示法人科專積極布局海外市場提升國際市場競爭力，而專利技轉件數超過六成為國內應用，顯見國內企業對於法人科專研發的肯定。科技專案秉承政府交付政策推動任務，積極進行關鍵技術研發、基礎環境建設、成果擴散運用及輔導服務，已展現具體的技術研發及產業經濟效益。

### (一) 依單位別

主要羅列技術研發與研發服務之19家執行機構於2019年投入補（捐）助型計畫之研究經費、研發人力，以及從事研究活動之執行成果統計資料。19家技術研發與研發服務之機構，包括工業技術研究院、中山科學研究院、資訊工業策進會、生物技術開發中心、金屬工業研究發展中心、食品工業發展研究所、紡織產業綜合研究所、車輛研究測試中心、自行車暨健康科技工業研究發展中心、船舶暨海洋產業研發中心、石材暨資源產業研究發展中心、印刷創新科技研究發展中心、塑膠工業技術發展中心、精密機械研究發展中心、醫藥工業技術發展中心、鞋類暨運動休閒科技研發中心、核能研究所、商業發展研究院及國家衛生研究院等。成果統計資料則包括技術引進的件數與金額、研討會場次與人數、國內外專利件數、技術移轉件數與廠商數、技術暨專利移轉總收入、委託研究及工業服務件數與廠商數等。

### (二) 依領域別

主要依智慧科技、綠能科技、製造精進、民生福祉、服務創新及其他等領域，分別說明2019年執行成果。各領域在產業發展趨勢轉變及科技政策調整下，有不同的定位與特性。

#### 1. 智慧科技領域

配合政府推動5G及AI等政策重點，智慧科技領域法人科專投入相關前瞻技術研發，並持續佈建產業環境與基礎建設，以加速研發成果產業化。整體來說，智慧科技領域法人科專2019年共產出547件專利申請、504件專利獲得、420件專利技轉、354件技術移轉，創

造約新臺幣4.67億元之技術暨專利移轉總收入。另外，共執行委託研究及工業服務706件，服務488家廠商，促成衍生服務簽約金額約新臺幣8.16億元。

藉由推動智慧科技領域，布局產業创新的前瞻技術，優化無線通訊技術與應用環境，加速軟硬技術整合，深化各類產業服務應用發展。以工研院開發「建置我國首例5G小基站」為例，攜手手機晶片廠、天線廠、射頻元件與模組廠、網通設備商、產品測試商、營運商等上、下游18家廠商，打造首座5G小基站生態系，並完成與電信商和國產手機晶片的互通性測試，協助業者布局5G商機；以資策會開發「智慧農業數位分身」為例，以數位分身技術累積小農經驗，透過農民群體經驗與人工智慧交互作用，農民運用AI感測結果做出最佳判斷，AI同步動態學習農民知識，大幅提高生產效率，創新科技實現農業智慧化。

## 2. 綠能科技領域

配合綠能科技產業推動中心成立及科技會報零基預算政策，綠能科技領域資源重新調整投入於創能、節能及儲能等項目，並由相關主責機關編列經費辦理，綠能科技領域法人科專經費因而大幅縮減，但仍對研發能量蓄積有所貢獻。整體來說，綠能科技領域法人科專2019年共產出73件專利申請、64件專利獲得、60件專利技轉、42件技術移轉，進而創造約新臺幣0.51億元之技術暨專利移轉總收入。另外，共執行委託研究及工業服務案40件，服務38家廠商並促成衍生服務簽約金額約新臺幣1.25億元。

藉由推動綠能科技領域，打造友善環境，開發綠能關鍵技術，引領我國產業突圍，共同打造永續未來。以工研院開發「電動機車AI能源管理系統」為例，促成與國內機車大廠合作，透過技術移轉自我學習式動態電量預估技術等36項專利技術，共同將AI能源管理系統技術導入新世代電動機車，精準估算電動車電量。以船舶中心開發「船舶電力系統整合關鍵技術」為例，協助業者以電力驅動取代傳統引擎打造電力渡輪及投入高雄港驗證，並帶動國內造船廠與機電裝備廠轉型低碳船舶，提升我國中小型船廠之研發能量。

### 3. 製造精進領域

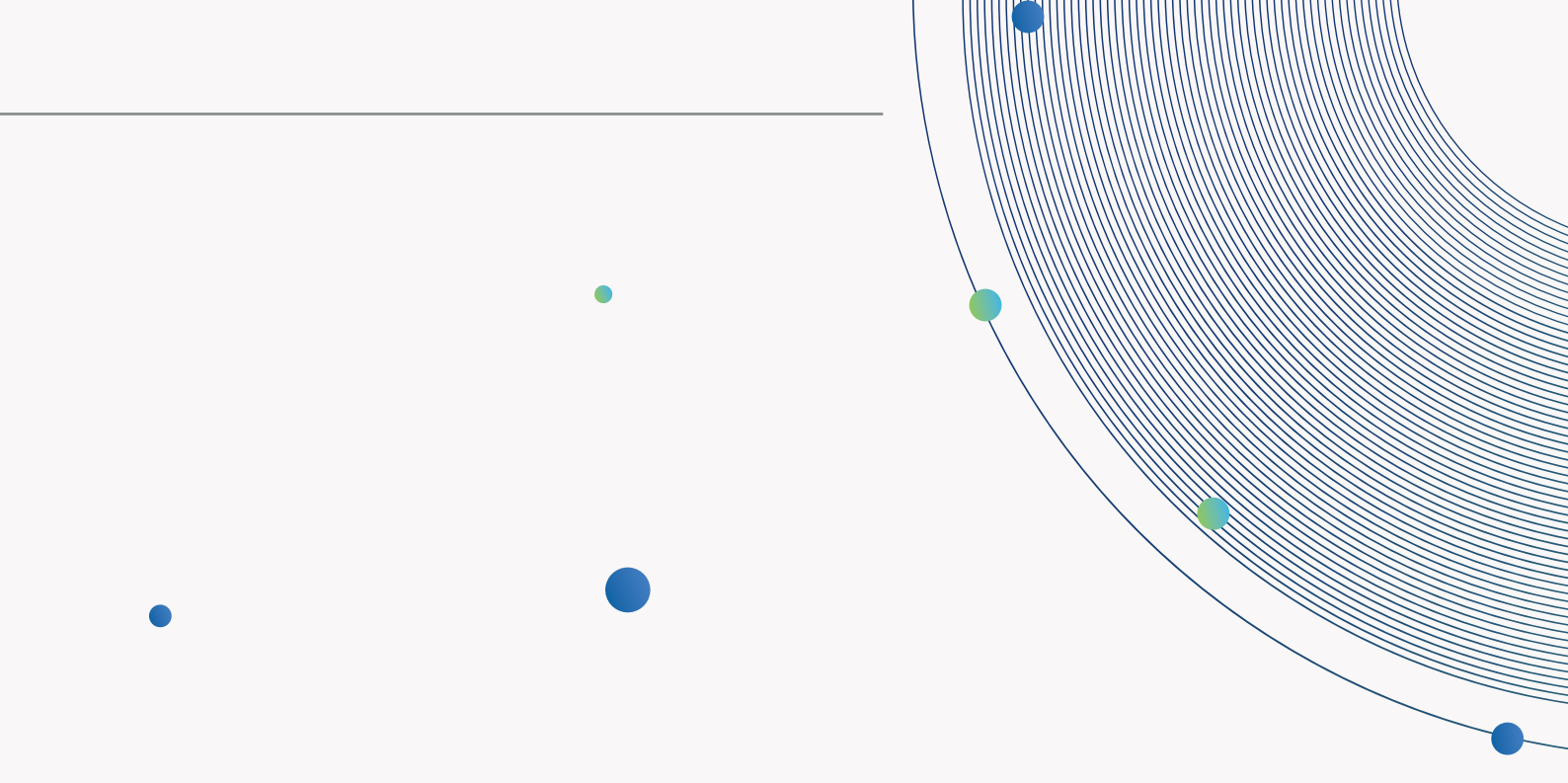
在經費逐年遞減情況下，製造精進領域法人科專近年整體每億元經費投入產出表現仍呈現成長趨勢，持續穩定供給產業所需之技術能量。整體來說，製造精進領域法人科專2019年共產出270件專利申請、296件專利獲得、357件專利技轉、351件技術移轉，進而創造約新臺幣2.63億元之技術暨專利移轉總收入，以及進行1,276件委託研究及工業服務案，服務852家廠商並促成衍生服務簽約金額約新臺幣5.47億元。

藉由推動製造精進領域，深化國內產業自主研發能量，帶領製造業邁向產線智慧化與產品高值化。以車輛中心打造「自駕電動小型巴士WinBus」為例，整合感知、決策及控制三大系統，集結國內車輛上、下游關鍵零組件與系統超過20家廠商群策合力打造而成，自駕能力達美國汽車工程師學會(SAE) Level 4高度自動駕駛階段，並成功協助廠商投入自駕車試行驗證。以金屬中心開發「3D電化學成型加工技術」為例，建立曲面特徵智慧電化學成型加工系統技術，大幅縮減加工時間且提升產能，並與航太加工大廠簽署合作備忘錄，促成研發與設備投資逾新臺幣5,000萬元。

### 4. 民生福祉領域

在經費逐年遞減情況下，民生福祉領域法人科專近年整體平均投入產出仍維持一定水準。整體來說，民生福祉領域法人科專2019年共產出433件專利申請、275件專利獲得、276件專利技轉、378件技術移轉，進而創造約新臺幣3.40億元之技術暨專利移轉總收入，以及進行854件委託研究及工業服務案，服務696家廠商並促成衍生服務簽約金額約新臺幣5.90億元。

藉由推動民生福祉領域，精進生物科技研發技術，發展精準與再生醫療新藥，同時投入民生工業創新技術，創造產業高附加價值。以工研院研發「仿生多突狀磁珠iKNOBEADS」為例，獨步全球首創多突狀設計，能擴大接觸抗體面積，大幅提升T細胞擴增數量，有效



縮短製程，開創精準醫療商機。以食品所開發「少添加擬真植物肉產品」為例，連續製程技術超越國際標竿之批次製程水準，已技術移轉10家主要植物肉製造商，促使上、中、下游業者獲得相關技術支援，進而完備國內植物肉產業鏈。

## 5. 服務創新領域

為加強科技之創新前瞻研發，服務創新領域法人科專加強推動創新前瞻類型計畫，其定位為探索與研發具市場潛力之創新應用或前瞻技術，具探索性且高風險之特質，有其特殊使命任務，以期前瞻研究帶動新興產業及領導型產業發展。整體來說，服務創新領域法人科專2019年共產出270件專利申請、283件專利獲得、110件專利技轉、95件技術移轉，進而創造約新臺幣1.29億元之技術暨專利移轉總收入，以及進行89件委託研究及工業服務案，服務76家廠商並促成衍生服務簽約金額約新臺幣0.56億元。

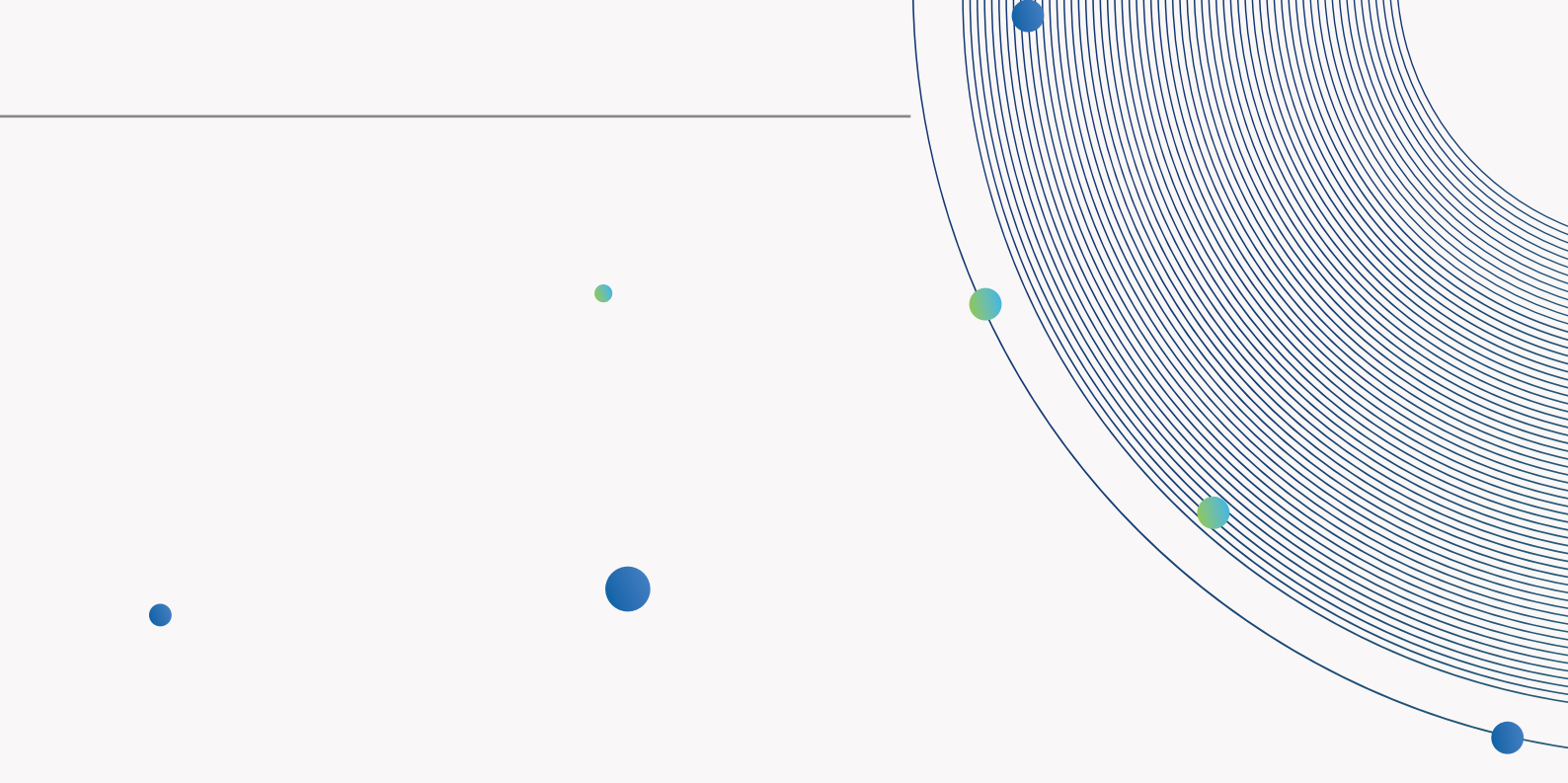
藉由推動服務創新領域，推動以使用者為中心之新興應用服務與商業模式，帶動軟硬互補之跨域數位服務創新生態。以工研院開發「AI糖尿病視網膜病變檢測系統」為例，藉由AI判讀眼底影像，深入偏鄉輔助非眼科醫師，普及醫療早篩服務，並加值我國醫材設備，協助產業開拓高階醫材市場；另以資策會開發之「發展深度情蒐分析技術與資安聯防解決方案」為例，建立人工智慧攻擊偵測與威脅分析核心技術，協助政府與企業掌握即時資訊、惡意攻擊及資通訊安全問題，目前已導入政府機構雲端服務，有助降低政府經費支出15%，並協助我國173家公私立醫院即時掌握醫材最新漏洞與疫情威脅。

## 6. 共通及其他領域

其他領域之法人科專計畫為政策及行政支援性質，主要以政策研究、產業推動、行政事務協助等項目為重點工作，包括產業技術知識服務、科技政策與法規、國際合作及技術引進等類型。由於各類型計畫的推動重點與目的不同，因而成果表現會有所差異。

產業技術知識服務類型計畫，係透過政府的力量，階段性、系統化的整合執行機構及各領域之研究人員，並經由研討會、座談會、年鑑、產業評析、專論報告、ITIS智網、出版品等知識擴散，建構我國產業知識服務體系，為政府與業界提供專業且全方位的知識服務。2019年產業技術知識服務類型計畫，主要委託工研院、生技中心、金屬中心、食品所、紡織所、資策會等法人研究機構，執行「產業技術基磐研究與知識服務計畫」，共辦理63場、計4,740人次參加之研討會。

科技政策與法規類型計畫，主要因應科技發展於不同階段所面臨之政策與推動相關議題之研究。2019年科技政策與法規類型計畫，委託工研院、資策會等執行「科專場域擴散策略與產業化實證計畫」、「參與區域組織暨推動產業標準鏈接合作計畫」、「強化產業創新高值智財計畫」、「產業科技創新之法制建構計畫」、「新興產業技術研發布局及策略推動計畫」等計畫，共辦理35場、計1,923人次參加之研討會，產出成果頗為豐碩。另委託工研院執行「臺灣創新快製媒合中心計畫」，完成國內外設計與行銷加值102案，其中含媒合成功25案，期間並辦理及參與5場研討會和InnoVEX 2019 新創特展，共計18,565人次。



國際合作與技術引進類型計畫，主要自國外引介並促成前瞻創新技術合作研究或移轉機會，透過舉辦相關研討會、展示會，篩選可推動國際交流之項目，協助引進我國所需技術並促成產業策略聯盟，同時，協助法人研究機構推廣國際化，進而促進產業升級。2019年國際合作與技術引進類型計畫，委託工研院、中經院等法人研究機構，執行「創新研發國際合作推動及精進計畫」、「臺日科技交流與合作計畫」等，共辦理12場、計1,583人次參加之研討會與展示會，以「創新研發國際合作推動及精進計畫」為例，促成與美國應用材料公司建置開放式創新與商業化合作平台、與美國加州大學洛杉磯分校工學院以人工智慧機器人進行合作研究、國內外骨骼機器人公司與荷蘭復健中心合作成立歐洲訓練中心、引介日商來臺設立研發據點並共同開發半導體製程奈米粒子清除與即時量測技術等具體事蹟。

（以上文字節錄自經濟部技術處「2019科技專案執行年報」）

## 法人科技專案計畫成果簡介

產業創新價值獎



### 工研院資訊與通訊研究所

推動5G小基站白牌化產業，  
促進產業轉型並重塑產業生態系

研發服務卓越獎



### 工研院電子與光電系統研究所

建構深紫外光元件與模組研發平台，  
引導LED與傳統產業價值再造，  
建構我國UVC LED完整產業鏈

技術成就獎



### 工研院巨量資訊科技中心/資訊工業策進會

以人工智慧技術產業落地應用  
提升臺灣產業競爭力

技術成就獎



### 車輛研究測試中心

自動駕駛系統整合技術與應用

傳統產業貢獻獎



### 紡織產業綜合研究所

高值化機能性不織布技術

傳統產業貢獻獎



### 金屬工業研究發展中心

精微金屬零組件熱處理技術暨國產設備開發

產業知識領航獎



### 工研院產業科技國際策略發展所/ 金屬工業研究發展中心/生物技術開發中心

ITIS產業分析師讓你洞悉人工智慧

新創事業獎



### 工研院機械與機電系統研究所

盟英科技股份有限公司

科專成果場域應用獎-在地連結類



### 工業技術研究院中分院

以科技促進東部偏鄉地方創生  
一跨領域連結的模式

科專成果場域應用獎-在地連結類



### 資訊工業策進會

中南部在地產品六級化產業實證

## 法人科技專案計畫成果簡介



國家中山科學研究院飛彈火箭研究所

高雄日光小林村再生能源儲電系統場域驗證

工研院服務系統科技中心

AI inside 儲揀決策與自動化倉儲服務系統



工業技術研究院

AIoT 技術解決方案加速南臺灣製造智慧化

資訊工業策進會

「測」底翻轉軟體品質-雲端物聯網系統測試技術



工業技術研究院 總營運長 余孝先

工研院巨量資訊科技中心/資訊工業策進會

人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫(2/4)



工研院電子與光電系統研究所

物聯網尖端半導體技術計畫(2/4)

船舶暨海洋產業研發中心

船艇電能驅動整合技術開發計畫(3/3)

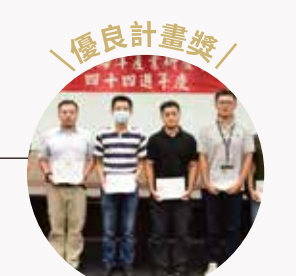


紡織產業綜合研究所

先進功能纖維紡織品關鍵技術開發計畫(4/4)

工研院生醫與醫材研究所

新穎標靶青光眼藥物開發計畫(2/4)





# 推動5G小基站白牌化產業， 促進產業轉型並重塑產業生態系

財團法人工業技術研究院資訊與通訊研究所

5G 產業技術拔尖計畫 (3/4) – 5G 小基站系統技術  
5G 通訊系統與應用旗艦計畫 (3/4) – 國際標準參與



## 5G創造彎道超車機會 臺灣網通產業追上了

臺灣的手機終端晶片具國際競爭力，然而基站系統受制於國際大廠，以往只能扮演追隨者的角色，使得產品技術自主性不夠，且專利保護力不足；5G的到來，除了驅動行動通訊技術升級的革命性迭代外，也提供了後進者一個彎道超車的機會。產業生態系的重組、產業白牌化的舊秩序解構，為臺灣網通系統及設備產業帶來了一個絕佳的產業轉型與升級契機。



我國行動通訊產業，手機終端晶片市佔率高且具國際競爭力，然而基站系統則受制於國際大廠，導致以往只能扮演追隨者的角色，使得產品技術自主性不夠，且專利保護力不足，國內廠商取得晶片硬體與通訊協定軟體的時間，往往較第一波競爭者延遲達6~18個月，只能訴求量產與低毛利的代工市場，產業發展面臨瓶頸。5G的到來，對臺灣通訊產業帶來了一個絕佳的新生機會。

5G來臨，除了驅動行動通訊技術升級的革命性迭代外，也提供了後進者一個彎道超車的機會。在即將來臨的5G時代，由於運營商的大力推動，電信網路架構正朝雲端化、虛擬化的開放性架構進行產業生態系的重組，這波產業白牌化的舊秩序解構浪潮，也為臺灣網通系統及設備產業帶來了一個絕佳的產業轉型與升級契機。



▲使用5G專網，在家欣賞8K視訊串流影片

## 掌握產業重組情勢 衝進高值市場

為因應及掌握這波白牌化新產業生態重組的商機，掌握高價值先驅市場，此計畫目標設定著重在協助我國通訊產業在三項關鍵挑戰上尋求突破。

首先在技術開發上，著眼高階高價值的先驅市場產品，以求擺脫由國際大廠把持之軟體關鍵技術，建立自主技術系統產品與品牌，協助產業具備和行動運營商直接做生意的方案設計能力。為達成這個挑戰，須建立並完全掌握自主關鍵產品技術，包含射頻模組整合、L1基頻軟體、L2~L3通訊協定、系統軟體等，以補足產業技術缺口，健全國產5G產業鏈。

其次，在產業供應鏈上需補足產業缺口，建立自主小基站單晶片解決方案，以擺脫國際大廠晶片方案的進入高門檻限制，在成本效益比例傑出且可客製化晶片方案的助益下，協助產業快速切入

多樣性5G公網/專網市場。為達成這目的，須建立自主射頻晶片與模組技術、植基於商用通訊晶片的L1基頻軟體技術，以及L2~L3通訊協定整合技術。

再者，當產業轉型升級至以Original Brand Manufacturer (OBM) 為主的品牌產品研發設計商業模式時，隨之而來關於智財權的訴訟攻防，需要更積極主動佈署標準相關之關鍵智財權的投資與參與，始能擺脫產業轉型後，隨之而來將如影隨形的國際智財訴訟夢魘。

針對這方面的挑戰，本計畫採取「技術專利化、專利標準化、標準國際化」的策略思維，協助產業布局5G標準關鍵智財，以建立具嚇阻與談判實力之基礎智慧財產權(IPR)後盾，增加產業產品競爭力，也讓產業能無後顧之憂盡情馳騁於品牌轉型之路。



▲ 5G小基站符合O-RAN架構，提供自由品牌設備商在5G專網之基站解決方案

## 先行者的痛苦 穿著衣服改衣服

此計畫研發團隊以工研院資通所行動通訊研發團隊成員為主，博士佔比頗高，主要技術研發帶領成員多是識途老馬的產業老兵，歷經4G WiMAX、LTE到現今5G技術研發，於行動通訊局端接取技術累積了豐富的經驗，並在B4G (Beyond 4G) 的一些關鍵技術研發上，終於能夠與國際同步推出雛型系統，從中充足了信心，在4G轉5G標準仍未能底定之時，團隊即立下雄心壯志，要在5G帶領產

業，於2020 5G元年與國際同步衝第一波先期產品的商機。

有了雄心壯志，但是該面對柴米油鹽醬醋茶的課題一點也不會少。計畫執行過程中遭遇了相當多當先行者必會遇到的挑戰；最大的挑戰，在於標準制定尚未完成前就投入技術開發，穿著衣服改衣服的痛苦，非親身經歷，難以意會一二。

另外在產品技術開發過程中，我們也察覺到未來往電信產業的開放與白牌化潮流漸起，但一堆聯盟(臉書TIP、Cisco Open vRAN及xRAN到O-RAN等)，一人一把號，各吹各的調，真要選邊站，還是很燒腦；最後憑藉著行動通訊多年的經驗與敏銳度，輔以從臺灣產業地位的策略思維，設定西瓜偎大邊，靠向運營商的戰略，也順利展開後續技術與產業合作產品的鋪陳。

▲ 5G小基站元件包含CU (Central Unit)、DU (Distributed Unit) 跟RU (Radio Unit) 等三大元件





## 與國際同步 推出5G先驅產品

此計畫產生豐富的具體產業創新價值，例如建立了具智財權保護的5G基礎建設Infrastructure自主系統技術，順利協助臺灣廠商轉型產業前沿OBM供應商，也與國際同步推出5G先驅產品，躍居全球領先地位，並育成臺灣第一家5G小型基站晶片解決方案新創公司。此外，所形塑的國有產業鏈，技術鏈結了臺灣通訊產業鏈晶片、網通系統、設備整合等領導廠商，補足了臺灣電信Infrastructure產業鏈之缺口。

於白牌化產品商機驅動下，在產業鏈重新解構與建構的質變過程中，如何引領創造產業新價值？計畫團隊察覺到開放式架構趨勢，因此設定以自主電信軟體能力結合產業優勢硬體製造的「軟硬整合」加值策略，來協助產業朝高附加價值的先期市場轉型，以切入國際生態系，並在白牌化市場的風潮下，擁抱產業的新價值與國際地位提升。

## 成功心法Box

以堅強之先期產品研發能量，成功鏈結國際生態系，促成產業建立與指標性公司（包括樂天、Sprint、Verizon、Altistar、Intel、Qualcomm）的合作，取得產業切入國際生態系之突破進展。所促成之產業化量化成果，共促成包括聯發科、中磊、明泰、台達電、宏碁、盟創等家國內領導廠商合作，促成衍生投資達1,378,000千元。計畫所布局標準關鍵智財也有2案發明已被 3GPP 5G 標準採納成為標準關鍵智財。



▲ 與市場上兩大晶片商MTK、Qualcomm完成互通測試

◀ 研發團隊團體照

“

## 專家推薦

本案為發展第五代行動通訊5G基站產品技術，成功鏈結相關產業，對於市場競爭、價值提升、產品競爭、推動策略已有一完整規劃與相關成果呈現。且已掌握自主關鍵產品技術及軟硬體等，可推升臺灣5G產業鏈之發展，並同時能帶動國產小基站自主技術提升，技術與國際標準同步接軌，此可提升產業競爭力及帶動產業轉型升級。

同時本案於產業創新價值推動上，有良好的專利布局與智財權的支撐，標準相關之專利申請達 88 件，其中至少有 2 案發明已被 3GPP 5G 標準採納成為標準關鍵智財。在產業化量化成果方面，共促成國內領導廠商合作之衍生投資達 **1,378,000** 千元。且育成臺灣第1家 5G小基站晶片與系統解決方案之新創公司(資本額已達1億)，對於推動5G小基站白牌化產業具競爭優勢。

”



## 得獎感言



▲ 丁邦安副所長

身為通訊老兵，念茲在茲的唯有讓自己生的小孩，能夠在國際競爭舞台上縱橫馳騁，揚眉沙場。經歷4G到5G的歷練與琢磨，可以說，除了生孩子的事情沒試過以外，能嘗試的能努力的，團隊都盡其在我的爭取、去試驗，過程中的甘苦，實不足為外人道；能達成今天這些許成就，承載著太多太多關愛的眼神、望鐵成鋼的企盼、雪中送炭的協助以及一次次心領神會，明來暗去的鼓勵與支持。終於，我們能很驕傲也很榮幸的說，臺灣基站終於迎來了自己的路，能走出自己的驕傲。

俗話說，「站在風口上，豬也會飛」，但是若沒有技術含金量，也當不了那隻豬。團隊這一路上的成長與蛻變，長官的鞭策、業界的砥礪都讓我們在同舟共濟的信心與意志展現下，走到這一步。未來我們也將持續擁抱夢想，並一本初衷，戮力協助產業在領先者的榮耀道路上馳騁。

工研院資訊與通訊研究所 — 丁邦安 副所長

# 建構深紫外光元件與模組研發平台 引導LED與傳統產業價值再造 建構我國UVC LED完整產業鏈

財團法人工業技術研究院電子與光電系統研究所

工研院環境建構總計畫(1/3)



## 建立UVC LED產業鏈 開發紫外線殺菌應用

在國際競爭下，臺灣業者難以取得技術難度高的UVC LED，造成國內下游產業受到元件限制，無法順利發展各式模組產品應用，因此臺灣必須建立 UVC LED 的自主生產及提供完整解決方案的能力。再者，國內 UVC LED 產業起步較晚，該如何後發先至，而不是淪為代工模式，這些皆是此計畫要解決的重點。



UVC LED國際大廠多以策略聯盟或併吞方式採一條龍模式發展，由上游磊晶至下游應用產品皆有生產，導致臺灣不易取得技術難度高的UVC LED元件，造成國內下游產業受到元件限制，難以發展各式模組產品應用，必須建立自行開發生產的能力，臺灣雖具備完整LED產業鏈，在紅光~近紫外光(365nm)元件與光模組具有國際競爭力，然而UVC LED元件技術仍與國際大廠落後一大距離。

為協助臺灣業者自行開發 UVC LED 元件並提供完整解決方案，計畫團隊以環構平台建立模組試量產平台，善用工研院應用研究和政府計畫資源，快速輔導光電業者、傳統產業、醫院與新創業者轉型和加速研發時程，降低產業界投資風險，成功建構我國 UVC LED 上中下游產業鏈，同步結合政府的人才培育相關計畫，為產業界訓練實務人才。





▲ 工研院專利技術殺菌力99.99% - 深紫外線殺菌隨身杯

## 發展上中下游 建立縝密流程

計畫執行過程中，透過NSDB(Needs/Solution/Differentiation/Benefits)系統化研發方法，了解顧客的需求與產業趨勢，制定了 UVC LED 產業策略，包含在上游端，以技術移轉方式協助廠商快速突破磊晶技術瓶頸，並持續提升效能，協助建置試量產產線，小量供貨協助應用端發展相關模組技術。中游端，則是開發水殺菌模組，應用於飲水系統，以合作開發方式引導廠商先期投入。下游端，由工研院主導建立 UVC LED - 應用研發聯盟，廣納光電及消毒領域應用廠商，串聯上中下游廠商形成產業鏈，開發應用產品。

因應產業界的要求，此計畫成立「高效率UVC LED磊晶與晶粒技術」、「高取光高散熱氣密UVC LED封裝技術」、「高效能殺菌系統設計與殺菌測試」和「專利分析與技術評估」等四個團隊，依循計畫架構進行專案管理，並定期召開技術討論會議。

在計畫品質控管部分，UVC LED 晶粒技術開發係採用田口方法來進行，田口方法（Taguchi Methods）是一種低成本、高效益的品質工程方法，強調產品品質的提高不是通過檢驗，而是通過設計。LED殺菌系統則是藉由創新解題理論(Theory of Inventive Problem Solving, TRIZ)方法，進行有關使用者需求及製作時所面臨的矛盾問題解決，最後藉由品質迴圈（Plan-Do-Check-Action）改善機制的修正檢討方式，隨時進行工作方向及內容檢討。計畫開始時就安排了關鍵技術人員，分工合作，對於不當或疏漏的流程，矯正缺失，以確保計畫執行流程正確無誤。

## 反覆試驗 終於跑到馬拉松終點

工研院有一群LED專家，長期投入LED的相關研究，看到LED近年來面臨價格競爭的紅海，苦思如何協助產業轉型，看到 UVC 消毒殺菌市場應用廣泛，但現有傳統UVC濾水器光殺菌技術，仍仰賴汞燈管產生UVC光來殺菌，不僅體積大、燈管易碎，



▲「筷潔菌」榮獲Computex BC Award, 資訊月百大發明獎

還容易產生汞污染問題，對環境危害也大，因此想到從自身最拿手的LED光源下手，為產業找出更好的解決方案。

開發 UVC LED 光源，團隊從磊晶的研發方式到後續元件蝕刻、蒸鍍、研磨切割的研磨、鍍膜、蝕刻等種種製程，都需要一再反覆試驗以找出解決方法，而每一次的試產就需要兩到三周的時間，每每在嘗試與錯誤中來回，研究的投入猶如參加一場不知道終點的馬拉松賽。

緊接著要面對如何能有效發揮殺菌的作用，優化UVC光利用率，就牽涉到機構的設計，於是研發團隊就發揮「大禹治水」的精神，從機構設計上開始著手，絞盡腦汁在最小的面積上建構出水流最能被UVC光源照射到的通道，並增強投射進水流通道的UVC強度，希望達到水流量每分鐘2公升，能消除99.9%以上的大腸桿菌，達到最佳殺菌效果。



▲ UVC-LED殺菌模組

雖然一開始成功開發出 UVC LED 流動水技術，但在初期卻因為技術太前瞻而找不到合作廠商，直到團隊在德國柏林舉辦的「UVC LED 技術與應用國際會議」中作發表，獲得與會專家的關注而大放異彩，連德國柏林工業大學都因此與團隊建立了研究交流計畫，成功地為技術打出了名號。

臺灣LED產業在全球名列前茅，團隊現已結合國內多家LED與傳統產業廠商，投入研發，逐步建立臺灣 UVC LED 完整上中下游自主的產業鏈，開創高附加價值藍海市場，「可攜式 UVC LED 流動水殺菌模組」有已成功技轉的廠商於2020年8月上市，讓更多家庭都能享有乾淨的水源。

本團隊已完成磊晶元件到封裝模組研發平台，協助產業界針對各別需求提供共同開發合作、技術與專利授權等服務，協助國內外廠商進行相關材料驗證、技術開發與專利授權保護等服務，引領產業升級並創立完整的 UVC LED 產業鏈。



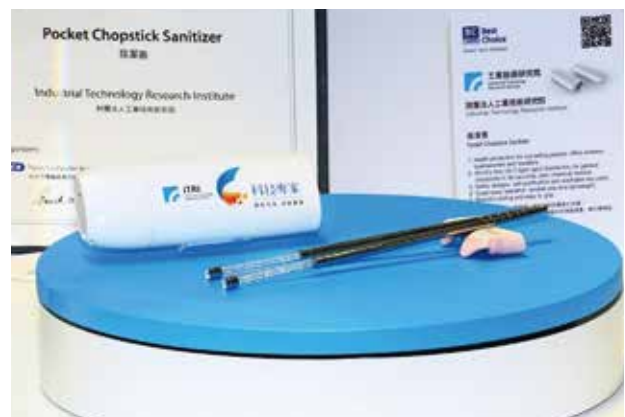
## 開發防疫產品 即時感測微生物

展望未來，在元件發展規劃方面，晶粒光源仍是UVC LED產品裡最核心的關鍵零組件，本團隊下一步將解決可靠度問題，並利用LED波長可調性特性，發展UVC LED新的應用，例如發展可攜式即時微生物感測技術，讓防疫科技產品有如長了眼睛一樣，能感測周遭環境微生物狀況以做好預防。

下一階段結合國內臺灣廠商發展相關防疫科技技術與產品，平時可做為居家衛生、公共場域、食品生技工業、醫院感染控制等用途，防疫期間更可快速投入防疫滿足政府政策及產業需求，提升產業、醫護場所及居家的防疫成效。

## 成功心法Box

專利獲證19案37件，創新紫外線 UVC LED 模組帶動國內廠商投入殺菌應用科技產品研發，三項產品已輔導業界成功量產，僅淨化保溫瓶與筷潔菌迄今已銷售數千套；完成5,000套流動水殺菌模組生產。研發服務國內外十五家次以上廠商，合作金額達1.2億元，帶動廠商投入研發金費1.15億臺幣，預估2024年三年總銷售額達到15.2億臺幣。



紫外光(UVC)可直接破壞細菌和病毒的DNA和RNA鍵結，無抗藥性問題殺菌效率高 ▶

◀ 榮獲美國R&D100百大發明獎肯定

“

## 專家推薦

”

本計畫以環構平台整合跨單位科專資源，提供產業一站式的服務。以UVC LED磊晶及模組技術為核心，促成幾個特定應用領域之產業鏈，專利獲證達19案37件，形成技術核心，帶動多元領域的發展，與15家次廠商合作，合作金額達1.2億，預期2024年銷售總額達15億。在上游端，以技術移轉方式協助廠商快速突破磊晶技術瓶頸，並持續提升效能，協助建置試量產產線，小量供貨協助應用端發展相關模組技術。在中游端，開發水殺菌模組，應用於飲水系統以合作開發方式引導廠商先期投入。在下游端，由工研院團隊主導建立UVC LED應用研發聯盟，廣納光電及消毒領域應用廠商，串聯上中下游廠商形成產業鏈，開發應用產品。更因應COVID-19疫情，快速完成口罩殺菌機雛形開發，也以UVC LED空氣淨化模組結合生醫所開發臺灣首台醫療級呼吸器原型機。終端產品研發，帶動光電與傳統產業共同合作，所研發之創新產品獲選Computex BC Award、資訊月百大發明獎與美國R&D100百大發明獎肯定。



## 得獎感言



▲ 傅毅耕經理

此計畫橫跨了上中下游產業鏈，執行團隊在各自負責的領域保持著廠商良好的互動，一個技術的發展，重要的是落實產業界，並且有實質效益的產生，從技術的獲獎到導入廠商的廠內量產，是截然不同的故事，量產的考量因素相當的多，特別是在專利與可靠度上，從最初的專利地圖的檢索與佈局，到最後進入廠商廠內的調機與量產，感謝計畫團隊的努力，最後，感謝科專計畫的支持，讓法人的成果可以落實產業界。

工研院電子與光電系統研究所—**傅毅耕** 經理

# 以人工智慧技術產業落地應用 提升臺灣產業競爭力

財團法人工業技術研究院巨量資訊科技中心/  
財團法人資訊工業策進會

人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫(2/4)



## 發展臺灣專屬AI技術 滿足產業應用需求

AI是改變全球產業發展的重要科技，也是臺灣亟需建立的關鍵技術。本計畫根據關鍵場域需求，設定具市場競爭力的技術指標，已成功研發多分支深度學習技術，兼具高準確度與速度，突破AI技術瓶頸；研發結合AI與人類領域知識的系統技術，克服AI技術缺陷；融合深層與淺層深度學習的中文文字問答技術，具備實用性與跨域應用彈性，達成進口替代。



近年AI技術與應用在許多領域皆有重大突破。然而，對於臺灣產業實際應用需求，現有公開的深度學習等AI演算法，或因產業資料屬性的不同，例如目前的演算法多針對自然影像，而瑕疵影像為幾何圖形；或因為漏檢率等高規格要求，例如目前最好的分類演算法其漏檢率為3%，但產業規格為0.05%。因此必須研發符合臺灣產業需求的專屬演算法。

此計畫便是由跨法人、跨領域團隊深度合作，研發符合我國製造、醫療、服務等產業需求的AI自主技術與應用，以解決產業的痛點。





▲多分支深度學習瑕疵檢測技術提升我國檢測設備水準

## 製造、醫療、服務 AI可以幫大忙

綜觀臺灣產業面臨的問題包括：於製造領域，現有檢測機台誤判率太高，需大量人力複檢，且缺乏多瑕疵分類，難以溯源分析；產線排程與控制因子達兆級組合，僅能以經驗選擇；產品製程日趨複雜，時程內研發出合規的配方參數更加困難，此外，製程實驗昂貴，需要以少量資料學習出最佳配方參數。

於醫療領域，糖尿病患者常會發生視網膜病變，然臺灣半數鄉鎮缺少眼科醫師，就診不便造成檢查率低；國外乳篩產品未能對應如陽性案例追蹤率等國內在地需求，缺乏嚴重度排序功能，延誤病患召回醫院並造成醫院受罰。於客服領域，國外大廠推出問答對話解決方案，搶占國內市場，而目前解決方案缺乏擴充性，且建置成本高。

針對上述的產業需求，本計畫主要研發製造領域

所需的多分支深度學習瑕疵檢測技術、產線資源智慧調配技術、智慧協作製程配方優化技術；醫療領域的糖尿病眼底病變診斷輔助分析技術、乳房攝影病變偵測與辨識技術；以及服務領域的中文文字問答對話虛擬客服技術等，並將其導入產業應用。

計畫規劃與執行階段全程均與領導業者緊密合作，深入了解產業需求並取得實際資料，量身打造具有國際競爭水準、且對臺灣助益最大的AI技術，與產業共創價值。並透過專利布局與產業落地實證建立具實用性之技術，再將技術通用化進而複製擴散到更多應用領域。

透過產業AI化的過程，此計畫建立適用於臺灣產業與資料特色之自主AI演算法，並據以推動「AI產業化」，將AI技術移轉給承接廠商，輔導發展國產AI軟硬整合設備與AI資訊軟體，扶植技術承接廠商擴大服務國內業者需求。本計畫以



▲ 推出我國第一套AI-DR手持式眼底鏡

「AI產業化」持續擴大「產業AI化」的良性循環，建立臺灣AI產業生態系，已展現具體成效。

## 了解產業痛點 核心技術具實用性

在計畫執行過程中，團隊遇到許多難題，所幸在跨領域團隊的集思廣益下，關關難過關關過。例如，在產線資源智慧調配技術方面，團隊執行專案面臨的最大挑戰就是：如何克服不預期的變動條件。生產資料的完備度為產線智慧化的首要條件，多數廠區的生產資料未有效系統化儲存與管理，無法即時解決製程換線頻率增加、機台稼動率降低等問題。經由跨領域團隊合作，結合資料分析與AI技術，克服大量混合型生產資料蒐存取析之複雜性，發展漸進式學習優化的產線資源調配技術。

團隊成員雖然身陷溝通與解決問題的迴圈中，

非常辛苦，但團隊秉持每天一點小進步也是智慧的累積，從過程中瞭解產業的特性、痛點與需求，促使核心技術更具實用性。

另在糖尿病眼底病變診斷輔助分析技術方面，由於醫療的高專業性與資料特殊性，使得醫療AI技術的研發過程，從資料取得到醫材查驗登記都荊棘密布，其中資料標註耗時最長，花費約1年半的時間，邀請50多位眼科醫師加入標註行列。

由於疾病標準規範並非使用量化數字而採文字描述，也花費較多的時間與醫師溝通標註共識，配合醫師繁重的臨床看診工作，常會討論到晚上8~9點後才回家，或者在深夜時與醫師線上會議。過程中我們也體會到醫師們對於AI知識的好奇，並從中學習到眼底判讀的知識。





▲ 乳房病變偵測技術奠基臺灣，放眼全世界

## 嘉惠業者 打造AI應用示範島

在團隊的努力下，此計畫繳出豐碩成果。於製造領域，與國內PCB檢測設備業者緊密合作，共同蒐集與標記百萬張瑕疵檢測影像資料，研發「多分支深度學習瑕疵檢測技術」，大幅度提高PCB檢測設備產品售價，並已銷售導入於多家PCB領導廠商，可減少一半傳統檢測設備所產生的假瑕疵數量，嘉惠使用檢測設備之製造業者。

於醫療領域，則是成功研發「糖尿病眼底病變診斷輔助分析技術」，技術已移轉給國內眼底鏡業者，輔導發展完成我國第一套 AI-DR手持式眼底鏡。於服務領域，研發「文字問答對話虛擬客服技術」，融合深層與淺層不同特性的深度學習網路技術，可提高問答分類準確性，自動回答線上80%客服問題。

此計畫具體展現以AI自主技術推動「產業AI化」與「AI產業化」的成效，未來將持續輔導技術承接廠商發展AI軟硬整合設備與AI資訊軟體，擴大以國產AI解決方案導入更多有需求的廠商，打造臺灣成為AI應用示範島。

## 成功心法Box

本計畫自主研發製造、醫療、服務等領域的AI技術與應用，執行兩年(FY107~FY108)已技轉55家廠商，簽約金額達1.31億元，衍生產值22.78億元；專利已獲證52件，95件申請中。



“

## 專家推薦

”

- 1.本計畫之技術研發團隊跨工研院與資策會兩大法人共6個單位，執行人數186人。工研院包括：巨量資訊科技中心、機械與機電系統研究所、服務系統科技中心、電子與光電系統研究所，資策會包括：數位轉型研究所、數位服務創新研究所，團隊人員的專業背景涵蓋：資訊、機械、電子、光電、醫療服務等，並曾榮獲R&D 100 Awards等重要獎項，實力堅強。
- 2.本計畫主要研發製造領域所需的多分支深度學習瑕疵檢測技術、產線資源智慧調配技術、智慧協作製程配方優化技術；醫療領域的糖尿病眼底病變診斷輔助分析技術、乳房攝影病變偵測與辨識技術；以及中文文字問答對話虛擬客服技術等，並將其導入產業應用。計畫規劃與執行階段全程均與領導業者緊密合作，深入了解產業需求並取得實際資料，量身打造具有國際競爭水準、且對臺灣助益最大的AI技術，與產業共創價值。
- 3.本計畫導入AI機器學習技術，於智慧製造、智慧客服及智慧醫療技術，相關成果對推動產業AI化已有實質貢獻，衍生技轉55家廠商。技術面之產線資源智慧調配技術曾獲2018 R&D 100 Awards，獲國際肯定。並在研發之技術成果已獲證專利52件，另有95件申請中，智財佈局成效良好。而研發所需的多分支深度學習瑕疵檢測技術可加值國產PCB檢測設備，大幅提高設備產品售價，且已有銷售實績。此案簽約金達1.3億元以上，並促成廠商投資近16億元。



## 得獎感言



▲ 余孝先總營運長

感謝經濟部技術處與評審委員對「人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫」的肯定，榮獲「技術成就獎」對於團隊是極大的榮耀與鼓舞。AI技術的研發與產業落地應用著實不容易，從資料收集與標記、AI演算法、到場域驗證與導入，靠的不只是工研院與資策會的研發團隊，更需要產業的大力支持與緊密合作，方能共創價值。

本團隊成員大部分為技術專長，在研發過程也充分結合產學研各界與跨領域專業之能量，將所研發之技術落實於產業應用，並發展創新的訂閱經濟模式與軟硬整合服務，以加速產業導入AI應用。未來團隊將持續以所累積的AI技術能量與實務經驗，複製擴散計畫成果，為臺灣產業開創新局面，建立國際競爭優勢。

工業技術研究院－余孝先 總營運長

# 自動駕駛系統 整合技術與應用

財團法人車輛研究測試中心

新興智慧自動駕駛決策與  
控制關鍵技術暨整合應用研究計畫(1/4)



## 補足自駕技術缺口 國產首部無人小巴上路

自駕車趨勢不可擋，截至今年(109)年2月為止，全球已有65案以上自駕車測試上路，傳統車廠、科技巨擘及新創廠商皆已投入參與。臺灣也有整車廠投入小型車款自駕技術的開發，不過，整體來看，國內自動駕駛產業技術仍缺乏感知、智慧決策、整合控制及測試驗證等技術。為補足國內產業技術缺口，此計畫以建立一個自駕整合平台為目標，整合國內業者能量向前推進。



自駕車需求前景看好，不同領域的業者紛紛投入，包括來自傳統車廠如GM、BMW、Ford；亦或科技領域巨人如Google、Uber；以及新創廠商如EasyMile、Navya、nuTonomy等皆在自駕技術上有很多著墨。臺灣也有整車廠投入小型車款的自駕技術開發，然而往前邁進前仍存在著相關問題仍有待解決。

問題之一是缺乏具接駁功能及搭載次系統模組的國產自主運輸平台載具；其次，盤點國內自動駕駛產業技術需求，發現尚有感知、智慧決策、整合控制及測試驗證等技術缺口待補足；再者，缺乏具系統整合能力的供應商也是隱憂所在。



▲車輛中心與技嘉GIGABYTE合作開發自駕車決策運算平台

## 建立自駕整合平台 整合次系統

為補足國內產業技術缺口，此計畫建立一個自駕整合平台，並整合整車設計、感知、決策、控制、定位、智慧人機、聯網通訊以及電控底盤系統，實現SAE Level 4水準之自動駕駛運行，後續透過沙盒實驗進行POC、POB、POS場域技術驗證，並積極推動相關業者參與業科計畫申請。平台開發初期已與8家廠商進行先期合作，透過WinBus平台串聯國內相關廠商聯盟合作，並透過彰濱觀光接駁運行測試，加速技術可量產性。

此計畫於108年串聯20家自駕供應鏈搭載於國產自駕小巴平台WinBus，讓小巴具備辨識行人、車輛、號誌、可行駛空間，並具備多項智慧駕駛功能，可完成特定場域自駕接駁運行。自駕小巴108年9月於鹿港進行自駕觀光首航體驗，展示7項行車情境，並協助勤崴申請通過首案沙盒實驗運行計畫，取得全臺第一張可營運試車牌，109

年則結合車廠、系統商等廠商，開始進行彰濱沙盒實驗運行，未來可複製與擴大運行經驗、甚至輸出海外。



▲車輛中心新行政大樓



▲車輛中心研發展示中心



▲ 自駕小巴WinBus於鹿港彰濱場域進行夜間自駕測試

## 技術需求多元 測試環境多變複雜

在計畫執行的過程中，團隊展現無懼艱難的精神，以熱情及執著證明國內自駕研發實力。自動駕駛系統需整合的感測器種類，包含攝影機、毫米波雷達、光達、慣性導航元件、衛星定位系統等，需要的技術涵蓋演算法開發、軟體模組化設計，以及系統與介面的整合，因此對於人才專業的需求相當多元，包含光學、電子電機、應用數學、資訊工程與測量工程等，然而車輛中心位在相對偏僻的彰濱工業區內，要找尋相關人才著實不易，但計畫團隊仍一一克服難題。

此外，此計畫將自駕車輛行駛的環境設定於複雜多變的工業區內道路，為確保行車安全，必須極端要求車輛偵測與辨識的可靠度。因此在開發模組技術與演算法時，就需要不斷進行模擬驗證與實車測試，也藉助於車輛中心所建構之MiL / SiL / HiL / ViL的模擬迴路與驗證技術，有效減少整個

技術開發時程與失效風險，降低工程人員時時需外出進行實車測試的困擾，並提高系統的穩定性與可靠度，過程中也同時協助了廠商進行ADAS系統的開發驗證工作，獲得廠商稱許。

在模擬系統助力下，自駕系統工程人員仍免不了須在長年風大、烈日、高壓的環境中，面對反覆測試、優化設計，以產出可靠的系統。在實驗階段，人員以多班制的方式進行演算開發、實驗模擬與隨車實驗，一有問題就要立即尋找對策，解決問題的壓力隨著計畫結案時間的逐步逼近而倍增。

系統後端的控制、決策模組團隊與前端感測技術開發團隊，必須就進度銜接相互催促，團隊的密集檢討會議也讓所有人一刻也無法鬆懈。這是自駕車，高可靠度才能確保乘客安全是不變的基本要求，若沒有熱情與執著的拚勁，真的不易實現MIT自駕車。



WinBus將串聯鹿港特色的觀光工廠 ▶

## 產研結合 建構臺灣自駕產業生態

挑戰自我極限，從無到有，團隊終於開發完成國內首創自駕小巴。車輛中心自主開發自駕小巴平台WinBus的出發點，是以SAE Level 4自動駕駛等級來設計，車內無具備一般車輛的駕駛人方向盤操作介面，取而代之的是一個旋鈕控制介面，在非自動駕駛情況下進行操作。

因此，在實現自動駕駛運行功能前，需考慮各種可能遭遇的情境，包含運行場域道路、自駕系統或底盤系統異常，甚至是系統失效，並依情境設計相關保護機制，避免自駕運行的風險，系統開發初期即投入大量資源進行各種狀況分析，並導入對應技術，再經由模擬與實車運行來驗證所有可能的狀況。

團隊透過不斷的溝通，以實驗數據與資料分析結果，共同找出問題原因並商討解決對策，讓各技術單位於最短時間內取得共識。在與時間賽跑的情況下，

此計畫取得突破性成果，開發完成國產首部自駕小型巴士WinBus。此外並由車輛中心串聯營運服務、車輛製造、電動化/自駕系統整合及供應鏈等18家廠商，共同籌組「自駕車產業聯盟」，並整合營運服務、系統及車電零組件等產業，建構出臺灣自駕車產業生態系。年則結合車廠、系統商等廠商，開始進行彰濱沙盒實驗運行，未來可複製與擴大運行經驗、甚至輸出海外。

## 成功心法Box

此計畫成功研發國內首套自主研发的自動駕駛系統，整合包括感知、決策控制、協同式定位、聯網通訊、車身控制與電控底盤等系統，關鍵技術於108年完成36件專利申請(國外佔比達67%)，獲得17件專利(國外佔比41%)，並建立自駕整合技術與搭載平台為主的智財權。自駕系統依運行場域情境定義各系統模組規格需求與介面整合參數，建立紅綠燈辨識、物件辨識、後台通訊、避障減速、路口通行、進出站點、人機互動等功能，並於開放/封閉場域實現SAE Level 4自駕運行，108年度自駕運行里程超過350km。

“

## 專家推薦

”

- 1.為補足國內產業技術缺口，本計畫建立一個自駕整合平台，並整合感知、決策、控制、定位、人機、聯網通訊以及電動車及電控底盤系統，實現SAE Level 4自動駕駛運行，後續透過沙盒實驗進行技術驗證，積極推動相關業科計畫申請，平台開發初期已與8家廠商進行先期合作，透過WinBus平台串聯國內相關廠商聯盟合作，持續精進自駕技術產業化，扶植產業升級，並協助廠商共同執行沙盒實驗，落實技術與產業結合發展，建立自駕技術重要基石，透過彰濱觀光接駁運行測試，加速技術可量產性。本計畫成功研發國內首套自主研发之自動駕駛系統，整合包括感知、決策控制、協同式定位、聯網通訊、車身控制與電控底盤等系統。
- 2.本計畫目前協助多家廠商透過沙盒實驗進行技術驗證。開發的自動駕駛系統整合技術已透過產業聯盟、技術移轉及業界合作等方式加以運用。此計畫鎖定感知融合、車輛定位及決策控制為專利佈局重點，關鍵技術於108年完成36件專利申請(國外佔比達67%)，獲得17件專利(國外佔比41%)，並建立自駕整合技術與搭載平台為主的智財權。而在技術突破及競爭力方面，目前國外自駕車之運行場域以封閉市場域為主；本案除在封閉場域外，亦在開放場域進行測試。自駕系統依運行場域情境定義各系統模組規格需求與介面整合參數，建立紅綠燈辨識、物件辨識、後台通訊、避障減速、路口通行、進出站點、人機互動等功能，並於開放/封閉場域實現SAE Level 4自駕運行，108年度自駕運行里程超過350km。



## 得獎感言



▲ 王正健總經理

車輛中心在經濟部技術處科技專案的支持下，以加值整車產業之競爭力為目標，從先進駕駛輔助系統(ADAS)到自動駕駛系統(ADS)，歷經二十餘年投入技術研發，除典型的車電系統商技轉或商品化成績之外，研發團隊於計畫執行期間更開創出前所未有的產業合作新模式，從協助廠商由資通訊產業跨入車用領域，到參與自主設計開發自駕電動小巴，包括電控底盤、感知、決策、定位、異質網路等各項系統整合開發，成為媒體關注焦點。

本中心致力推動國內產業躍向國際的腳步從不停歇，我深切地以研發團隊的表現為榮為傲，也感謝各級長官與產業的協助與支持，本中心亦將會不斷地創新科技研發，戮力協助產業升級發展，並讓臺灣的車輛及汽車電子產業能持續在國際上發光發熱。

車輛研究測試中心— **王正健** 總經理



# 高值化機能性 不織布技術

財團法人紡織產業綜合研究所

先進功能纖維紡織品關鍵技術開發計畫(4/4)



## 投入材料與製程研發 臺灣不織布挑戰高值化

透過材料與製程研發，此計畫帶領國內不織布產業，從以往拋棄型不織布為主的生產模式，逐漸走向高附加價值的耐久型不織布面料生產。運用直紡型超細高強力不織布製程技術，導入機能性創新材料，並技術移轉予國內廠商，協助其建立量化生產技術，衍生新產品之商業化，推動產業既有生產能量的轉型與發展。



臺灣紡織產業向前走，一路上面對諸多挑戰，紡織所不織布及先進過濾中心團隊投入大量心力突破技術瓶頸與困難，為產業創造進一步發展的條件。相關技術結合高分子原料改質、直紡不織布加工、產品檢測驗證及

產品開發應用等，建構全方位技術服務整合平台，藉由雛量生產試驗線的建立，突破原料與製程的限制，技術移轉給國內廠商，協助其建立量化生產技術並衍生新產品商業化。



▲ 紡織所展示空間

## 從一次性到耐久型 促成新產品應用

以往國內業界著重生產一次性的不織布產品，價廉且強度很低。針對此問題，團隊開發超細強韌不織布技術，可賦予不織布纖維達到更細及更強的物性，同時具有一般紡織品面料的機械性質，為實現此技術並設計開發具有更大握持力的牽伸裝置。

再者，過往皮革業者，皆需使用溶劑製程，計畫團隊開發的雙組份熔噴不織布技術，能讓直紡超細不織布擁有人工皮革的實用性，包括強度、耐刮、耐磨、耐水洗、尺寸安定性、止滑等，並且達到耐剝離、透氣、柔軟觸感，以及抗菌、防污、阻燃等機能性，更重要的是，此技術製程不使用溶劑等危害物質。

同樣的，過往產業以短纖針軋及鹼溶開纖，其缺點為強度有限、製程繁複、成本高，且溶劑溶除有

環保疑慮。針對這些問題，團隊研發的分割型超細纖維不織布技術，結合原料改質、熔紡技術、均向纖維成網等技術，可以開發高緻密度不織布，用於具物理阻隔性的防蟎寢具，可徹底阻絕塵蟎、塵蟎排泄物、塵蟎蟲卵等過敏原穿透，也可防羽絨穿刺，同時可多次機洗，不影響其阻隔特性，切入高級傢飾寢具市場。

值得一提的是，過往臺灣生產雙組份直紡複合不織布皆需自國外進口設備，受制國外廠商，無法調整修改，只能生產同質性產品。此計畫協同國內化纖設備廠商，自行開發高密度紡孔、超細複合紡嘴及流道設計、高均勻分散噴嘴等裝置，除可大幅降低生產設備購置成本，也大大地提高設備自主及快速維修保養，對客戶能快速反應，且能生產具有獨特及高價值的不織布產品，競爭力大幅提升。

另外，過往國內業界的不織布生產設備，動輒幅寬均超過4公尺以上，導致開發新產品及新原料



▲ 熔噴不織布蠶繭鞋

皆需耗費大量資源和成本，本計畫為提升臺灣廠商不織布的研發速度，建立不織布快速打樣試驗工廠平台，加速促成業者從OEM機能性布料供應商，升級轉型至ODM或OBM高值化機能性不織布開發／銷售業者。

## 快速量產熔噴靜電濾材 防疫幫大忙

計畫團隊對於技術開發的投入，在此次新冠肺炎疫情中幫上大忙。平時國內口罩每日產能約188萬片，因應防疫需求，產能最高已達到每天2,000萬片以上，產能突然倍增9倍，原物料供應成為大問題。其中口罩關鍵的中間層熔噴不織布，利用其表面靜電吸附阻絕病菌，疫情期間全球搶貨哄抬價格，國際行情飆漲8至10倍，若要及時增加新產能，會受到限制，短時間增加不易。

紡織所經由過往的科專技術，結合熔噴不織布

業者，包括原先未參與口罩濾材應用產品製作，而是製作熔噴皮革（三芳化學）及熔噴保溫棉（敏成）的業者，經由紡織所提供熔噴及駐極靜電技術及設備，協助廠商即時生產符合醫療口罩用的熔噴靜電濾材。

因應當時目標，每日需生產2,000萬片口罩，而當時國內產能僅達1,200萬片，不足以供應市場需求。原產能為10.4噸/天，透過紡織所既有科專技術，結合熔噴業者，即時協助生產符合醫療口罩用的熔噴靜電濾材，增加為17噸/日，相當於約800萬片口罩/日。

後續透過經濟部專案補助「熔噴不織布機建置計畫」，帶動廠商投資熔噴不織布生產，包括南六、彩麗、文賀、聚隆、上好、福綿、永猶、宣德等投入，約有15條以上生產線，國產國用供應充足，且品質優良，得以守護全民安全。



## 協助臺灣「上位」超越歐美日

綜觀全世界的不織布技術發展，一般來說以新纖維材料、新製程加工方法、新產品設計及新應用領域開發等四大構面為主流。臺灣不織布產業，多數側重於後兩者「新產品設計及新應用領域開發」；關於新纖維材料與新製程加工方法的變化則較少著墨，然此兩項主導性關鍵技術卻是歐、美、日等先進國家企業賴以生存的重要競爭利器與優勢。

因此，高值化機能性不織布技術之目的，即在導引國內不織布產業導入新纖維材料、新製程加工方法此兩類上位技術，並冀望據以推動臺灣企業更上一層樓，成為該領域的領導廠商。

## 成功心法Box

透過新纖維材料與新製程加工方法，讓現有一次性消費用品(如濕紙巾、紙尿布等)，朝向醫療、高機能家飾與衣著用紡織品面料發展，提升不織布應用產品附加價值率達30%以上，推升臺灣成為國際紡織產業高值化機能性不織布首要供應基地。透過落實技術產業化，輔導企業建立規格、標準與產銷供應鏈，實質提升產業競爭力，促進國內不織布及相關產業總投資60億，增加產值30億，增加就業人數共200人。



紡織所外觀 ▶

## ◀ 3D纖維列印

“

## 專家推薦

”

紡織產業為我國相當具國際競爭力之傳統產業之一，近年不斷與法人合作朝向高附加價值產品之研發。

本計畫重點透過材料與製程研發，帶領國內不織布產業從以往拋棄型不織布為主的生產模式，逐漸走向高附加價值的耐久型不織布面料生產。運用直紡型超細高強力不織布製程技術，導入機能性創新材料，異組份複合纖維及後處理工藝能量，依產業用設計及標準，開發醫療、家飾及衣著等耐久性用途之不織布複合面料，增加不織布產品價值高達 40%，促成不織布產業升級轉型；同時帶動企業投資 60 億，提升產值 30 億，促成多家企業成為國際領導品牌的重要供應鏈成員。

今年初因國家防疫之需要，紡織所臨危受命與合作產業所組成之口罩等防疫物資國家隊，配合政府防疫政策，貢獻甚為卓著。



## 得獎感言



▲ 彭兆群組長

非常高興本計畫能獲得傳統產業貢獻獎的殊榮，這份殊榮不是我個人的成就，而是紡織所不織布及先進過濾中心團隊成員大家努力的成果。也因為團隊成員不畏艱辛，克服許多技術瓶頸與困難，並持續不懈努力才有今日的成果。另外也要感謝經濟部技術處及紡織所所內長官對於計畫的支持及明確方向的指引，使得團隊能在最短的時間達成任務並獲得此次榮耀。

此次計畫雖然獲獎，但是如何在未來創造更大的產業效益，才是這份傳統產業貢獻獎獲獎的真正意義。雖然知道後續技術開發可能會面臨更多挑戰、也還有更多要學習之處，但團隊會秉持著持續不懈的努力精神，克服更多的困境，完成更多的挑戰。

紡織產業綜合研究所— 彭兆群組長

# 精微金屬零組件 熱處理技術暨國產設備開發

財團法人金屬工業研究發展中心

關鍵產業用高值金屬材料暨製造技術國產自主研發計畫(3/4)



## 微型零組件熱處理 不必再依賴國外

微型零組件尺寸小於  $\phi 2$  mm以下時，以傳統大型設備與製程進行熱處理會遇到瓶頸，因此需仰賴精微零組件熱處理設備，然而這些設備長期以來皆自國外進口，臺灣業者面臨投資成本高、設備回收期長、維修保養不易等問題。為了解決這些困境，財團法人金屬工業研究發展中心投入相關研發，已有所成。

微型零組件尺寸小於  $\phi 2 \text{ mm}$  以下時，以傳統大型設備與製程進行熱處理會遇到許多瓶頸，包括產品性質不均，無法接軌國際，以及收料率無法提升，嚴重影響終端產值等問題，因此需改為採用精微零組件熱處理設備來進行。

然而，臺灣產業所需的精微零組件熱處理設備長期自國外進口，系統要價高達新臺幣 1,500 萬元，且僅含淬火爐系統，導致業者面臨投資成本高、設備回收期長、維修保養不易、需另以批式爐進行回火處理等問題。







▲ 精微金屬零組件熱處理設備

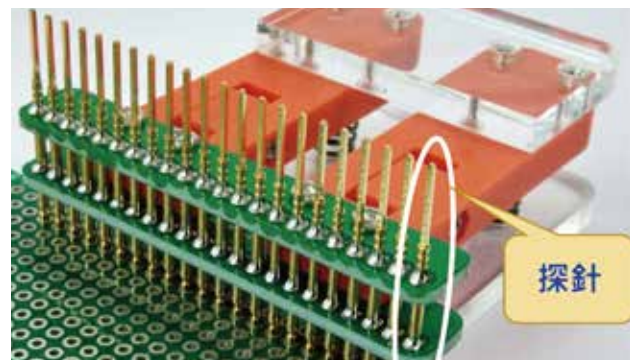
## 提升熱處理品質 解決精微產業痛點

為了解決這些問題，計畫團隊從多個方面著手。首先是建構精微金屬零組件熱處理設備，提升熱處理品質。其次，優化金屬零組件收料機構，提升產品收料率。收料系統為計畫團隊獨特的專利設計，精微零件淬火作業之收料率可達100%；本專利設計可使精微零件快速沉入淬火油，同步解決了精微零件傳統熱處理製程因淬火冷卻不足，造成心部產生肥粒鐵組織，所導致硬度不均之問題。

此計畫團隊成員由三個單位組成，分別為製程處、精微處及產研組，製程處具備各種金屬製品加工、複合材料製作及加工等專長及經驗，精微處則專攻於精微金屬零組件及其他材質精微零件，產研組能夠為計畫團隊收集產業資訊，深入了解產業。計畫團隊集結各方領域專業人才，旨在能夠開發最貼合產業的新技術及設備，並順利解決產業痛點，

協助產業升級。

團隊成功開發「精微金屬零組件熱處理設備」設備模組，並於淬火及收料機構設計上獲得重大技術突破，建置「國內第一套」可均勻下料之連續式微小零件（ $\phi 2$  mm以下）熱處理設備，經由該設備處理後之零組件品質，明顯優於現有大型連續處理爐或小型批式爐，符合業界高值化、量產化、節能化、小型化、低成本化之需求，對國內精微產業發展帶來巨大效益。



▲ 印刷電路板IC封裝測試探針



▲ 淬火油槽收料機構

## 設備驗收過關 助攻日本訂單

計畫成果亮眼，然而在開發精微金屬零組件熱處理技術及設備的過程中，也是遇到許多挑戰。初期因精微金屬零組件過小，傳統連續爐輸送履帶網目無法符合需求，因此尋求國內輸送履帶製作業者協助，才得以將中心設計的輸送履帶製作出來，結合團隊與國內業者的製作經驗，順利製造出能夠承載精微金屬零組件的輸送履帶。

再者，精微金屬零組件的收料方式無法如同傳統熱處理，易於淬火槽中逸散，透過團隊開發的專利技術，得以順利提升產品收料率，也使設備開發能順利進行。

之後設備推廣至國內業者，於設備驗收階段時，該業者需要於驗收當日完成日本客戶訂單測試。此樣品經業者當初委外廠商試做已過半年，仍無法達到日本客戶要求，故日本客戶親自來到

業者公司，當時已規劃使用本團隊技轉給業者的設備生產，故當日馬上以此設備測試，順利於時間內完成試做樣品，交由日本客戶帶回進行驗證。

大約一周後，業者親自來電通知日本客戶滿意試做樣品品質，產品全數通過品檢測試，並順利簽下訂單，年交貨量300萬顆，以業者本身高價值產品的單價約為10元，此訂單產值達3,000萬，且後續日本客戶仍持續下單，衍生產值預計達1億元以上。



## 產學研一起來 爭取高附加價值訂單

值得一提的是，本團隊目前已與國內業者及相關學術單位共同成立「精準熱處理智慧化設備產業聯盟」，目的是將可視化數位控制技術導入設備，協助國內熱處理加工及其相關設備產業進行技術升級與轉型，接軌國際產業趨勢，並爭取高附加價值產品之訂單；同時，藉由設備國產化的推動，預期可取代進口產值達1,000萬元/年以上。

本團隊執行計畫過程中，靈活運用團隊中各領域專家的經驗及建議，成功將國產第一套設備推廣至國內傳產業者，解決傳統產業生產精微金屬零組件的困難點，協助業者打入國際供應鏈。國內傳統產業的技術提升速度較慢，藉由法人技術加值，能夠加速業者技術提升，甚至協助業者數位轉型，拓展市場。

團隊成功開發精微金屬零組件製程技術，並建置國內第一套國產化精微金屬零組件設備，目前已實際推廣至國內業者進行量產，提升產品附加價值，並增加工作機會。設備帶有數位化元素，未來能夠持續朝無人製造之智慧化工廠目標邁進，協助業者數位轉型。本計畫之技術與國產化設備，預計能夠為國內產業帶來將近10億以上的擴增產值，相當具有潛力。

## 成功心法Box

開發之精微金屬零組件熱處理設備，淬火爐溫度變異 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以下，並結合「小型熱處理爐之爐氣產生裝置」，可將 $\phi 2\text{mm}$ 之產品的心部肥粒鐵組織比例控制於5%以下(原肥粒鐵比例約30%)；精準控制滲碳層深度差異 $\leq 0.01\text{ mm}$ (原滲碳層變異 $>0.03\text{mm}$ )，大幅提升微小零件的熱處理品質達國際水準。

◀ 金屬中心研發大樓技術展示專區

“

## 專家推薦

”

臺灣金屬製品在面臨國際競爭時亟需朝向高附加價值領域拓展，特別是根留在臺灣的傳統產業，相較於其他大國及技術先進國家，所面臨之技術瓶頸與技術缺口更為嚴峻。

本計畫針對特定材料熱處理技術缺口，成功開發精微金屬零組件製程技術，並協助建置國內第一套國產化精微金屬零組件設備，目前亦已實際推廣至國內業者進行量產作業，除提升產品附加價值外，並增加工作機會。

本計畫之技術與國產化設備，設備帶有數位化元素，不僅能夠為國內產業帶來將近10億以上的擴增產值，未來更能夠持續朝無人製造之智慧化工廠目標邁進，協助業者數位轉型，相當有潛力，亦值得推薦其成果。



## 得獎感言



▲ 魏嘉民副執行長

本計畫此次獲獎，有賴計畫團隊成員的努力，積極拜訪國內產業、廠商，深入了解廠商產業現況及痛點，並結合各領域專家積極協助產業解決痛點，帶來產品加值及產業升級。

執行科專計畫，開發新技術是一個難處，但開發出一個能為產業所用的新技術更是一大難處，本計畫能夠適當切和產業需求，絕非一人之力能夠達成，結合整個團隊的力量為國內產業盡一份力，才能為產業做出貢獻，謝謝計畫團隊執行計畫過程的努力，也謝謝委員的賞識，未來本團隊會持續精進，為其他產業帶來貢獻。

金屬工業研究發展中心 — 魏嘉民 副執行長

# ITIS產業分析師讓你洞悉人工智慧

財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所/  
財團法人金屬工業研究發展中心/  
財團法人生物技術開發中心

產業技術基磐研究與知識服務計畫(1/1)



## 人工智慧浪潮來襲 ITIS研究領航前行

人工智慧的快速發展衝擊著各行各業，為了強化國內AI知識普及化，進而啟發臺灣業者運用人工智慧進行產業創新轉型，此研究從臺灣產業特性與需求出發，先切入消費性電子、智慧交通、智慧製造、醫療照護、生技藥物等六大產業應用領域，並深入探討個別產業，甚至是次產業各自真正需要人工智慧的部分，以及需要甚麼樣的人工智慧。



為了協助臺灣產業善用人工智慧進行創新轉型，此研究從臺灣產業特性與需求出發，深入探索個別產業的真實需求。此研究報告有兩大特點，分別為：引領知識，促成AI知識普及化，激發AI創新人才與商機；以及引領研究，深入淺出解析具高技術門檻的AI技術重點與產業方向。



▲「人工智慧神助攻 推動產業大躍進」研討會

## 引領知識和研究 涵蓋範圍廣

在引領知識方面，計畫團隊指出，AI進展神速且帶來快速變革，遍及一般人生活與產業，包括個人、社會、產業、政府皆受到影響，人工智慧已成為個人、產業或國家競爭力指標。且AI牽動產業與市場發展層面，對現有的硬體、軟體、演算法、系統、商業模式等帶來快速革新。

有鑑於此，專業人士與普羅大眾都亟需了解人工智慧，此研究讓有志於投入AI或運用人工智慧進行創新轉型的產業主管或員工、新創公司、老師或學生、一般大眾等，能快速瞭解AI可帶來的各種產業正面價值，啟發更多AI應用商機。

在引領研究方面，此研究深入淺出解析具高技術門檻的AI技術重點與產業方向，並且首度展開跨單位與跨產業AI研究調查，整合臺灣三個法人單位(工研院、金屬中心、生技中心)的資深產業分析師，各

自從其專業解讀該產業之全球重點動態趨勢，並根據臺灣產業特性來分析AI對於該產業所能帶來的貢獻或效益，進而各自提出該產業的AI發展建議。

此研究兼具產業AI化之微觀與綜觀，團隊展開跨產業AI分析調查，從熱門新興應用到傳統產業應用，涵蓋橫向與垂直的六大產業。橫向AI應用產業是人機介面(橫跨零售、金融、車用、家用等應用領域)，垂直AI應用產業(包括智慧交通、智慧製造、金



▲ 出版品封面照



▲ 109年邊緣運算聯盟籌備座談會

屬產業、醫療照護產業及生技藥物產業等)，分析領域之中AI產業應用和標竿案例，並直指每個產業應用的個別產業需求與特性，進而提出該產業發展人工智慧的方向。

## 克服「跨域合作」難題 研究廣深兼具

在研究執行過程中，「跨域合作」是國內外進行各種創新的最大挑戰，其間涉及組織文化差異、做事風格不同、不同單位所設定價值或想達到的目標不同、以及團隊中各成員間的本位思維習慣等，無法達到真正的跨域整合。然而，AI本身就是跨領域，因此要展開AI產業研究，就必須進行跨領域或跨單位的團隊合作，才能共同產出一個廣深兼具的AI研究成果。

本研究最大挑戰就在於跨域議題規劃與整合，由於每位產業分析師對於AI理解程度不同，產業

思維更大為不同。議題總規劃暨AI總論作者是工研院產科國際所/人工智慧跨域小組-陳右怡經理，專長是前瞻創新應用、機器人、人工智慧、腦機介面等領域，且具備臺灣傳產如金屬加工、機械等研究經驗。其與每個產業分析師進行了解討論，發覺每個產業分析師對於自身產業領域發展動態掌握度極高，也發現每個產業對於AI需求不同，因此本研究轉而從產業特性與需求角度切入去看AI可著力之處。

再加上，由於此專案AI研究領域較廣，期望藉由不同產業分析師快速將最新AI研究成果落實到不同產業為用，在AI變幻莫測趨勢下，凸顯產業分析師扮演著將產業研究轉化成產業創新轉型助力的要角，故將出版品命名「ITIS產業分析師讓你洞悉人工智慧」，有別於一般市售名人或大師撰寫的人工智慧書籍。





## 從「產業AI化」到「AI產業化」

本研究除了重點分析國際趨勢之外，並從臺灣產業特性與需求出發，設計以案例研究方式來解構各個產業的AI應用現況，再歸納對臺灣產業的建議，期望能讓一般大眾或專業人士從各種產業面向看到不同的AI。

研究一開始是以「產業AI化」為主軸，探討人工智慧所帶來的產業創新轉型，而由於人工智慧新興技術與應用整合服務不斷推陳出新，因此以本研究成果為基礎，109年開啟了人工智慧另一個新議題-「AI產業化」，特別解析國內外大廠或新創業者如何挖掘產業共通性需求、發展AI解決方案與商業模式、建構AI生態系、成為AI科技服務產業等面向。

進一步的，人工智慧研究從協助產業創新轉型邁向建構新興產業之路，未來將提出臺灣發展AI科技服務的策略建議，以提供給臺灣產業與政府參考。

## 成功心法Box

- 1.協助廠商掌握產業動態與趨勢預測，進而挖掘產業新商機，成果有三：108年8月13日舉辦「人工智慧神助攻・推動產業大躍進」研討會，集結工研院產科國際所、金屬中心、生技中心等ITIS研究團隊，本活動共計83人次出席(業界31人次參與)；108年10月23日工研院產科國際所自辦IEKDay「眺望～2019產業發展趨勢研討會」之「AI邊緣計算產業與應用趨勢」場次之「AI垂直應用發展趨勢及邊緣終端創新應用」與「探索裝置端AI晶片未來發展趨勢」等議題，參與者超過100人；109年7月21日受邀「臺灣物聯網產業技術協會暨邊緣運算聯盟成立籌備會」研討，協助臺灣產業籌備Edge AI聯盟。
- 2.引導科專方向，協助我國政策制定，成果有二：協助108年7月9日行政院科技會報辦公室主辦「智慧生活顯示科技與應用產業策略(SRB)會議」國內外超過400位產官學研齊聚一堂，研議善用我國顯示科技與應用產業既有的堅實基礎，結合5G與AIoT(人工智慧物聯網)等智慧科技；提供部分研究成果協助工研院AI on Chip聯盟成立之先期研究部分，探討人工智慧運算晶片應用發展方向。

“

## 專家推薦

”

在ITIS產業分析主題式基磐之上，針對人工智慧產出議題式基磐，採取跨ITIS團隊(工研院、金屬中心、生技中心)合作方式，各自從其專業解讀分析AI對六個產業領域(人機介面、智慧交通、智慧製造、金屬產業、智慧醫療、生技藥物)所能帶來的貢獻或效益，進而提出該產業的人工智慧之發展建議。此出版品對人工智慧及相關議題的分析深入淺出，具有參考價值。尤其，人工智慧技術及產業在我國的發展方興未艾，產業對未來走向欠缺較深入的了解，本出版品有助產業補足此方面之不足，對產業發展人工智慧技術並開發相關商機有相當的助益。除了透過產業服務擴散成果之外，部分成果協助引導科專方向或科技政策制定，包括運用在AI on Chip中探討人工智慧運算晶片應用發展方向，以及2019年SRB會議，針對2030年顯示科技於各項智慧應用情境下，尋找短、中、長期四大垂直應用市場機會，涵蓋智慧醫療、智慧零售、智慧交通以及智慧育樂場域，提出臺灣顯示科技產業如何延伸價值鏈，佈局智慧應用場域創造具競爭力之生態系，以及建構高價值化產品應用出海口之策略建議。本出版品印刷精美且編排方式美觀和清楚，對讀者而言，可讀性佳。



## 得獎感言



▲ 陳右怡 經理

人工智慧應用有四大特點：範圍廣大、軟硬兼具、創新多元、變化極速。AI本質就是「跨域創新」，因此研究AI的角度與方法必須要能跳脫專業本位思維框架。非常感謝經濟部科專計畫給予本研究團隊有機會嘗試以更靈活、更創新的研究方式，針對高技術門檻的人工智慧來進行AI跨域研究，也成為臺灣首個跨三法人所完成AI產業調查與研究成果，期望能啟發我國更多AI人才與國內產業導入AI創新應用升級。

工研院產科國際所 — 陳右怡 經理

# 盟英科技股份有限公司

財團法人工業技術研究院機械與機電系統研究所

機械與系統領域工業基礎技術研究計畫 (3/3)



## 打造機器人王國 諧波減速機是關鍵

臺灣可以從PC王國變成機器人王國，其中最貴、最關鍵的元件即是諧波減速機(Harmonic Drive, HD)，這是過去國內無法突破的關鍵技術。新創事業—盟英科技利用移轉自工研院的技術，自主開發諧波減速機，突破國際大廠限制，達成機器人全國產化目標，提升國內機器人產業競爭力。未來盟英將與科技大廠合作開發新型機器人，預計月產能1,000組。



諧波減速機(Harmonic Drive, HD)是邁入智慧機器人時代必須突破之重要技術，也是臺灣發展機器人新產業的關鍵，而諧波減速機的購置成本佔機器人成本超過35%，交貨期長，為臺灣機器人產業發展的斷點與缺口。有鑑於此，盟英科技公司運用移轉自工研院的關鍵技術，成功自主開發諧波減速機，為機械產業提供最有力的支持，協助智慧製造與應用的實現，並以創新技術為基礎，帶動產業升級。

對此成果，盟英科技公司最大股東盟立自動化公司孫弘董事長讚賞團隊：「精密諧波減速機做成功了，對國家很有貢獻。」盟英科技的股東包含盟立(SI)、和大(齒輪)、建信啟記(零組件代理商)、多春等上中下游供應業者，目前員工人數為41人。

盟英的諧波減速機目前已進入新設生產線、少量生產與客戶送樣驗證階段，銅鑼科學園區廠則預計於2020年12月完工。未來已規劃透過垂直整合及合作，朝向諧波減速機機電整合、客製化設計及智動化生產等目標發展，提供客戶最完整的解決方案與支持國內創新應用產品開發。

此計畫並規劃執行多項業界場域驗證，包括：六軸機器人、半導體設備移載機器人及創新輔具機器人等，有效提高技術成熟度及技術可商業化價值，降低新創公司前期投入的風險、提高成功機率。另與多家廠商合作開發諧波減速機製程，使國產化供應鏈逐漸完整。



▲ 國產化機器手臂

## 突破壽命瓶頸 寫下里程碑

諧波減速機開發計畫最初萌芽於2012年，團隊當時已建立初步的設計及製造的方法，成功完成首顆諧波減速機的雛形機製作，並進行超過100小時的耐久壽命測試。研發過程不易，精密度要求高，但是關關難過關關過，也奠定團隊對於此項技術發展的信心。

接著隔年又完成6款工業機器人用的諧波減速機設計開發，為了能夠更清楚掌握諧波減速機的性能特性，於是將資源投注於設計開發平台，以及各項性能測試台的建置，也讓諧波減速機開發技術逐漸深入及細化。

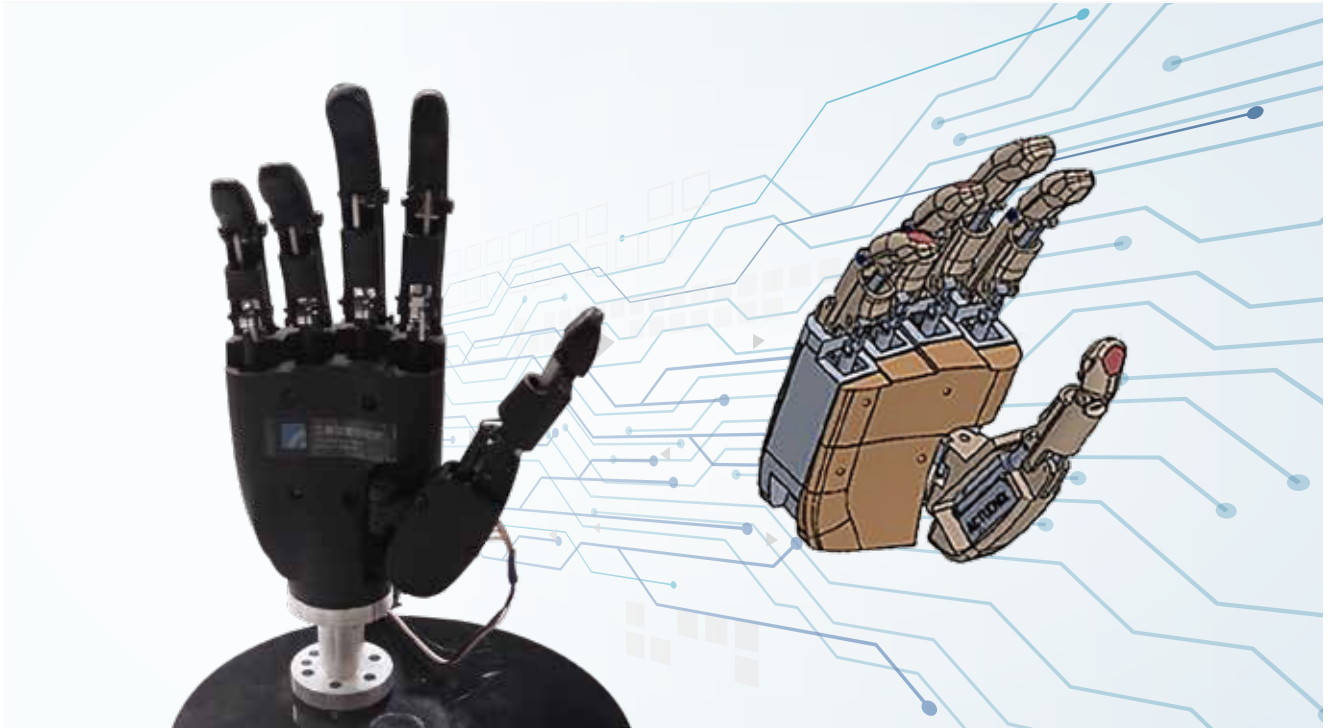
結合技術與經驗，2015年首款諧波減速機的耐久壽命測試，成功運轉超過14,000小時，此一性能上的突破，打破過去諧波減速機壽命不足的瓶頸，也寫下國內諧波減速機技術發展的重要里程碑，帶動科技創新，達成與指標廠商日本Harmonic Drive System相同的性能水平，突破過往技術掌握在日本的窘境。



▲ 關節模組



▲ 小型轉旋平台



▲ 仿生機械人手iHand雛型

## 擺脫國際大廠壟斷 建立國產化能力

於2016年後，已建置完整的諧波減速機開發、製造及性能驗證能力的團隊，首先設定半導體設備的傳動應用，開始進行諧波減速機的場域測試，於客戶端經過12萬次耐久壽命測試後，成功取得首次的客戶小批量開發訂單，逐步拓展場域應用，包含輔具機器人、六軸機器人及晶圓移載機器人等場域應用，使國內業者可擺脫國際大廠壟斷，建立機器人關鍵零組件的國產化能力。

諧波減速機技術開發過程就如同一場接力賽跑，每一個棒次每一個階段都是重要關鍵，因為有每個階段團隊成員的投入及付出，才能使技術能量不斷累積，突破各個階段瓶頸，以創新技術為基礎，帶動產業升級。論，發覺每個產業分析師對於自身產業領域發展動態掌握度極高，也發現每個產業對於AI需求不同，因此本研究轉而從產業特性與需求角度切入去看AI可著力之處。



▲ 帽型中空軸



▲ 帽型一體式



## 朝向機電整合發展 推進自動化

盟英科技的創立，為臺灣產業帶來許多實質協助。該公司發展整合設計、精密製造與專利創新等技術，推動國內傳動產業由剛性齒輪傳動，進一步邁入高值化的撓性齒輪傳動領域，促成六軸機器人全國產化，並解決國內自主產業鏈之缺口。此外，建立諧波減速機的自主設計與製造技術；提供快速客製化整合技術，則使得臺灣產業得以突破國際大廠的限制。

再者，自主技術與產品供應能量的建立，能夠支持與驅動國內創新應用產品的開發，例如輔具機器人、智慧關節等創新產品。與國內半導體設備維修產業的合作，除滿足廠商對於諧波減速機的需求外，並定期提供諧波減速機檢修及保養服務，發展客製化維護商業模式。

新創事業未來將進一步整合馬達技術，朝向諧波減速機機電整合、客製化設計及自動化生產等目標

發滿，提供客戶最完整的解決方案，創造國內自動化產業發展的新契機，也能帶動國內機械產業朝高值化產品發展，例如：發展小型精密旋轉工作台，並可結合精密機械業者，例如工具機等產業，形成完整的產業聚落。

## 成功心法Box

- 1.整合創新齒型、柔輪剛性控制、公差分配控制及微粒子表面處理等技術，實現低傳動誤差(48-120 arc-sec)與高運轉壽命(>7,000小時)。
- 2.以柔輪形變與剛性調整技術，控制嚙合齒印大小與區域，達成高嚙合齒數比(31%)，以有效分散撓性齒之接觸應力值，實現高耐久精度維持之效果。
- 3.導入CPS加工線上公差分配控制等精密製造技術，提高諧波減速機精度等級與生產穩定性。
- 4.系統化專利佈局及國外目標競爭廠家智權分析，有利於擬定新創公司智權策略。

“

## 專家推薦

”

盟英科技股份有限公司於107年10月成立，該公司關鍵技術移轉主要來自於工業技術研究院，其中有5項專利、研發20項產品，再搭配該司自主擁有的電腦分析設計(CAD/CAE)研發能力，可依客戶的需求設計客製化規格；因此成立至今不到二年，實收資本額由2,500萬迅速增資至2.6億(109年5月29日增資)。專業生產製造機器人關節模組及諧波減速機，透過股東及計畫團員具有機械產業的上中下游之專業技術資源優勢，其生產產品具有「高精度、高負載、體積小、傳動穩定」等特色。因此具有國內諧波減速機自主設計與製造技術，提供快速客製化的整合技術，突破國際大廠之限制。

核心技術以創新齒型設計技術為主，再透過整合創新齒型、柔輪剛性控制、公差分配控制及微粒子表面處理等技術，可實現低傳動誤差(48~120 arc-sec)與高運轉壽命(>7,000小時)等規格。另有柔輪形變與剛性調整技術，可達成高嚙合齒數比(31%)，以有效分散撓性齒之接觸應力值，並導入CPS加工線上公差分配控制等精密製造技術，提高諧波減速機精度等級與生產穩定性。因此促使國內傳動產業由剛性齒輪傳動進入高值化之撓性齒輪傳動領域，促成六軸機器人全國產化，並解決國內自主產業鏈之缺口。也因此技術與產品供應能量之建立，可支持與驅動國內創新應用產品開發之機會，例如：六軸機器人、半導體設備移載機器人以及輔具機器人等創新產品驗證。因這些豐功偉業而獲得新創事業獎，實至名歸。



## 得獎感言



▲ 蔡禎輝 副所長

諧波減速機是邁入智慧機器人時代必須突破之重要技術，也是臺灣發展機器人新產業之關鍵，而諧波減速機之購置成本佔機器人成本超過35%，交貨期長，為臺灣機器人產業發展之斷點與缺口，諧波減速機2020年預期能超過300億元，因應全球產業的需求，盟英科技公司運用在地研發的技術-諧波減速機，為機械產業提供最有力的支持，協助智慧製造與應用的實現，並以創新技術為基礎，帶動產業升級，盟英科技公司最大股東盟立自動化公司孫弘董事長對此團隊激勵：『精密諧波減速機做成功了，對國家很有貢獻』。

工研院機械與機電系統研究所 — 蔡禎輝 副所長



# 以科技促進東部偏鄉地方創生－ 跨領域連結的模式

財團法人工業技術研究院中分院

100年東部特用作物多元應用產業技術計畫  
101-103年天然藥物發展平台－深層海水之海洋藥用生物生產與應用技術開發



## 技術公共財化 讓青年安心回鄉創業

富里與池上為全國最大的有機米產區，優質米知名品牌相當多，如銀川米、富麗米、御皇米、池上米等品牌好米，相對之下，青農團隊生產的優質米因知名度不足，缺乏與大企業競爭的能力；再者，偏鄉需藉由非農忙時期之副業，共同營造偏鄉經常經濟力，這些都能透過科專技術的擴散效益，最終於偏鄉成功創造回鄉青年的技術創生契機。



「東部特用作物多元應用產業技術計畫」，以花蓮南部富里有機米聚落為場域，導入生質物循環材料化技術，並藉由工研院開放式創新系統平台 (Open Innovation System Platform, OISP)，快速導入生物技術組合，配合跨部會(經濟部+農委會+客委會)合作策略，提升科專技術擴散效益，最終達成以「基礎技術公共財化」方式，鏈結里山生態再造與地方聚落優勢，於偏鄉成功創造回鄉青年技術創生契機。

富里與池上為全國最大的有機米產區。本案導入區域是以花蓮富里鄉為核心，往南連結到鄰近的臺東縣池上鄉。富里、池上生產優質米知名品牌相當多，如銀川米、富麗米、御皇米、池上米等品牌好

米，青農團隊生產的優質米則因知名度不足，缺乏與大企業競爭能力，加上偏鄉需藉由非農忙時期之副業，共同營造偏鄉經濟力，極需藉技術力結合地方特色，協助經營創新。

本案推動核心策略著重在技術快速組合、生態健康品牌與在地文化顯現等，以在地中小農團體或微/小型企業為重點連結目標，以生物循環經濟為主軸，利用地方廢剩原料的高質材料化、微生物轉化、特色萃取與生物質材料化技術，以工輔農將一級原料轉換為高附加價值的食品、妝品材料和農業資材產品。再結合聯合國里山倡議與在地產銷班鏈結帶動的循環與體驗經濟模式(富里983草地音樂會)，來創造區域特色並拓展行銷通路。



▲ 成為長期的技術夥伴關係是本案的特色

## 技術人員在地陪伴 增強創新信心

推動地方產業聚落，雖有技術群聚的加乘效果，但在偏鄉實務上仍會面臨同業競爭與技術無法普及的困難。以「基礎技術公共財化」提升在地產業基礎能力的模式，搭配能讓偏鄉青年創業者達成過去難以想像的「想到就能做到、做到就能看到」的原則，除了對新想法更有信心，分享的技術也能讓同業打破過去難以合作的心態，共同結合周邊產業接受創新帶來的商機。

組織地方跨領域產業生態系並不容易，必須透過確認基石者(keystone)與利基者(niche-player)的角色定義與互信基礎，配合以在地農民與商家為主角，來串連達到團隊合作與分工，實現以文化觀光吸引更多人到訪該區域的目的。

位於富里在地的基石者企業天賜糧源公司，也是

區域青農組織的主導者，當產銷班成員與在地回鄉青年所組成的利基者群體，都能夠得到來自政府提供的共通技術指導，尤其是科專技術快速打樣中心與技術人員的在地陪伴，基石者便能夠持續號召利基者源源不斷投入創意來提升經濟力，於此，產業技術在偏鄉的推動，不再是生硬的新產品發展，而是結合里山特色場域體驗，帶動經濟力提升與彰顯社會效益(social impact)。



▲ 位於花蓮的快速打樣中心



▲ 與在地聚落領導者間（Namoh Arang牧師）的互信是必要的

## 農業廢棄物循環利用 創造收入

以偏鄉在地食材、格外品(市場規格之外但品質無虞的農產品)、以及農業廢棄物循環再利用為例，碾米後的廢棄稻殼、米糠等困擾地方產業發展許久，導入生物炭與米生技產品技術，則可以協助解決共同問題，讓一群人同時受惠。

利用科專研發的節能型生物炭技術與設備，能將碾米後廢棄的大量材質堅硬、不易分解的稻殼，轉化為生態材料，可用來改善土質、延緩肥力流失，副產品稻醋液則直接讓青農回用於防治病蟲害。米糠原液結合植物精油，則讓經營副業的青農在民宿或農莊經營上增加了許多的業外收入，也提升遊客平均消費單價。這種基礎技術公共財化，能讓偏鄉一群農民或在地小企業直接有感。

以做為公共財的保鮮技術為例，藉由天然保鮮液配方結合滅菌技術，就可以馬上協助產品延長保存期限，讓「米味噌」產品風味不變並增加賞

味期、解決富里著名手工泥火山豆腐的保存期限問題(由6小時延長至7天)，遊客可將產品帶出場域或宅配，來客提袋率也增加 80% 以上，透過技術的導入，有效解決偏鄉在地食材只能在當地食用完畢的問題。

除了產品創生，衍伸與聯合國里山倡議精神連結，結合社區發展協會與地區農會，共同應用在地資源營造新經濟力的做法，也成為東部地方創生的創舉之一。本案於羅山村內廢棄的羅山國小，以在地竹林資源搭配科專生物炭技術，再結合溫泉資源，目前已成為東部第一個里山示範區，具備生產、生命及生活功能，也成為偏鄉循環資源示範場域。

本場域是全臺第一座於偏鄉社區結合生產與熱源應用的典範，循環經濟結合生態觀光，除了協助地區提高了觀光效益，也讓偏鄉的「體驗經濟」能結合生產行為共同往區域經濟力自主的目標邁進。



## 營造偏鄉特色經濟 民眾有感

整體而言，團隊靈活應用科專技術組合，找出適合於偏鄉擴展影響力的基礎應用技術，並將其公共財化，搭配里山倡議國際趨勢營造東部偏鄉特色經濟力的模式，短期內產生的蝴蝶效應頗為明顯，促成跨部會投入資源接續服務，將政府用於偏鄉的政策資源，轉換為民眾認同的企業投資感受，效果頗佳。

計畫團隊推動科專技術，使之成為地方產業創生者容易應用的工具，加深青年返鄉創業者對於地方產業認同感與信心，這是技術引入偏鄉核心精神的具體展現，技術力與經濟力搭配的推動模式值得推廣。

## 成功心法Box

以科專技術整合介接地方需求，後續爭取產業創新投入地方超過7,000萬，帶動增加周邊產業年產值已超過4億元以上，效益超過投入經費之5倍以上。超過102家在地業者透過駐點接受科專技術衍伸輔導、開發特色創新產品43項、分區型塑9個特色產業子群聚成為區域產業創新典範。

“

## 專家推薦

”

- 1.靈活應用科專技術組合，找出適合於偏鄉擴展影響力的基礎應用技術並將其公共財化、搭配里山倡議國際趨勢營造東部偏鄉特色經濟力的模式，短期內產生的蝴蝶效應促成跨部會投入資源接續服務，將政府於偏鄉的政策資源轉換為民眾認同的企業投資感受，實屬難得。
- 2.強調採用"技術搭台，文化唱戲"模式結合地方組織，讓問題能清楚藉由地方參與進行較全面的解決。尤以成立地方公共財快速打樣中心提供生活生技、生物炭、保鮮等技術。讓場域推動由POC、POS到POB的創新都能在單一平台取得協助。
- 3.帶動億元以上產值與回鄉青年超過30人以上，對其他偏鄉發展模式具有啟發性。里山倡議推動方式也間接觸動東部偏鄉地方創生潛在效益。農委會接續參考快速打樣中心概念與管理方式，擴大到其他地區服務農民，持續的服務鏈建立成為帶動社會有感效益擴大的關鍵。從計畫成果的永續性及擴散性，本計畫值得肯定。



## 得獎感言



▲ 李士畦 副執行長

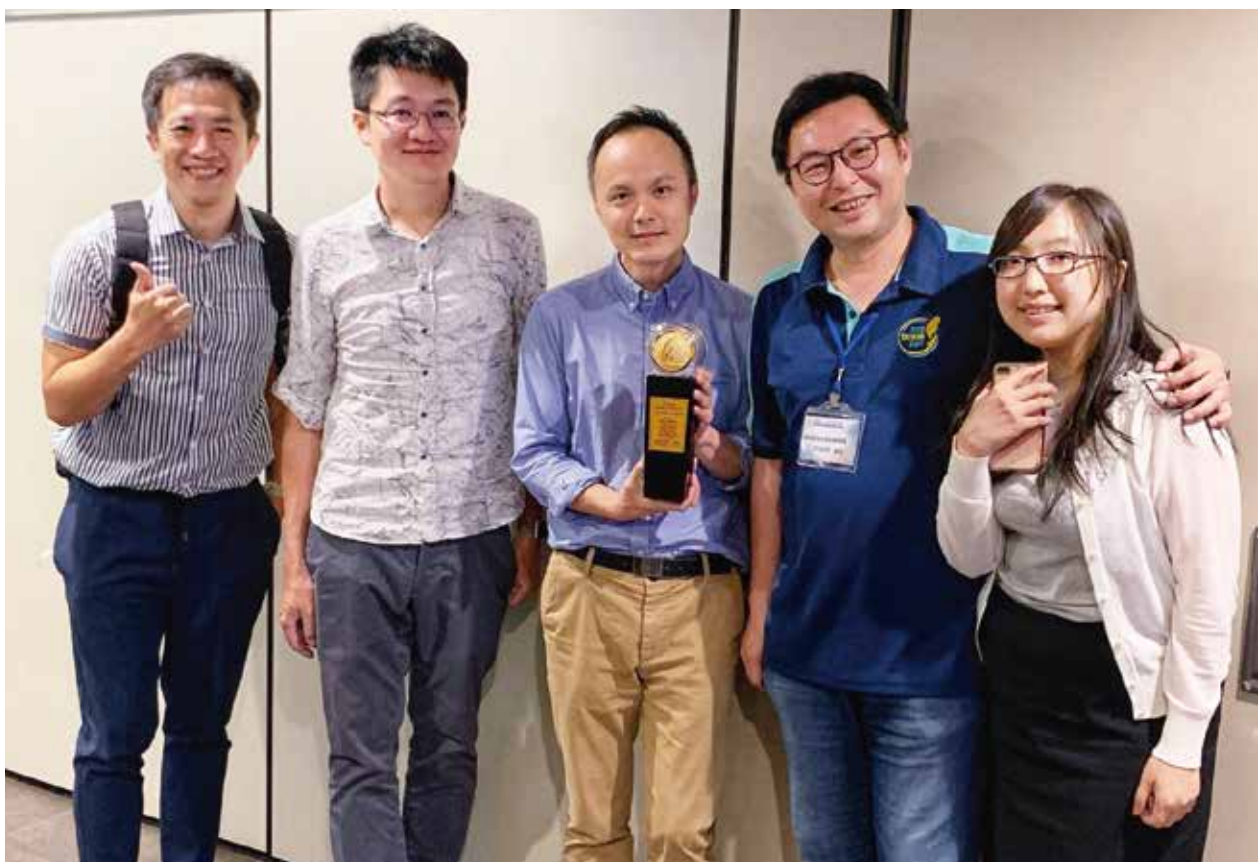
對返回偏鄉的創新創業者而言，都有著對科技協助的殷切期盼與對未來的茫然，「想到就能問到、問到就能作到、作到就能看到」是團隊推動顯而易懂並落實的概念與模式。在臺灣，過去農業營造的基礎創造了工業的起飛，並帶來了財富。現在正是反思「以工輔農」讓傳統尤其是偏鄉的農業能享受工業技術公共財化帶來回饋的最好時機。科技人不屈不撓的陪伴精神，相信能讓受幫忙過的所有偏鄉夥伴感受到科專的有感貢獻，以及技術對經濟的加值力。

工業技術研究院中分院 — **李士畦** 副執行長

# 中南部在地產品六級化產業實證

財團法人資訊工業策進會

中臺灣服務設計與應用體驗發展計畫(4/4)



## 重整地方資源 活絡地方新興產業活動

中南部產業活動力相對較低，導致有房舍和農地等大量閒置、待活化資源，且偏鄉青年外流人才斷層。地方產業多待商業輔導與研發能量投入以重整地方資源、提供就業甚至活絡地方新興產業活動。



中南部傳統服務業多為中小規模，導致創新轉型不易，最終難創造足夠經濟能量、自給自足經濟活動。有鑑於此，計畫團隊擬針對三種不同成熟度、地方民生依存性高的產業，促創出「地方特色產業隱形冠軍」。

這三種產業包括：生產型（一級）產業，例如逾1/2人口從事內陸養殖業的雲林口湖鄉；加工型（二級）產業，例如南投鹿谷茶鄉、雲林的古坑咖

啡；以及產品販售行銷（三級）產業，例如中(南)部地區將產品結合當地地理環境及飲食文化特色進行銷售。本計畫推動的「六級化產業實證」是把一級X二級X三級的產業發展模式相互加乘且產生綜效，形塑「中南部在地產品六級化產業實證」整體解決方案，協助縮短城鄉差距，提升消費者感知體驗，打造六級創新服務生態系，落實創造中南部地方產業特色新生機。





▲ 104年8月『國王你好』冰淇淋品牌展店開幕，獲2015德國iF品牌設計獎

## 改造單店品牌 串連多店共創聚落

本團隊先期輔導中部傳產單店品牌改造轉型、串連多店家共創地方特色商務聚落。已衍生一新創進駐中興新村在地蹲點深耕，並以區域經營串連鹿谷鄉，促成每年逾100團遊程成行及萬人深度旅遊南投，期可擴展全臺。

計畫團隊以點、線、面三種方式切入，實現中部場域實證並建立遊程聚落典範。首先，在「點」方面，推動品牌展店服務。團隊輔導南投零食製造業-家會香食品，品牌展店「國王你好」冰淇淋，獲2015 德國 iF品牌設計獎肯定，外來客到訪率高於平均水準3倍，為南投商圈地標。

「線」方面，則是串連特色遊程。打造「3D智慧觀光與特產販售系統」，與南投縣府、統一關係企業-發統聯合行銷，讓發統由過往中部傳統農產品研發暨物流商，轉型為掌握特產與觀光銷售之營運

商。107年擴增20餘處新型通路Kiosk販售店，引入當地特產多元行銷。

涵蓋完整的「面」，則是遊程聚落經營。106年衍生新創進駐經營聚落，獲多項競賽(如：資策會創業競賽優勝百萬創業獎金)及旅遊業肯定，半年募600萬創業基金。106年已改造6屋舍並於107年獲蔡英文總統親臨肯定；107年7月國發會/中科決議將活化經驗，做為行政院中部創生推動的典範，提供規模展店與轉型輔導，而新創公司更於109年完成輔導12家品牌進駐聚落推動地方創生。

## 推動科技養殖 孵出新創公司

此計畫並推動農漁產業落地，振興基礎民生。以國發會肯定的科技養殖典範為例，因應年產6千噸臺灣鯛，受氣候影響導致產量不穩問題，團隊扮演轉型顧問角色，接軌雲林縣府共同輔導以具備1,000公頃魚塭養活雲林沿海居民能量之口湖漁



▲ 資策會創生處-衍生新創(華麗轉身)經營南投遊程聚落，並與計畫團隊合影

類合作社進行數位轉型。

計畫團隊整合業者基礎魚池設施及規劃導入智能AI養殖暨產銷管理系統，以漁電共生提升產量成為臺灣鯛外銷供應基地；並且以智能魚池養殖加盟建立新的商業模式，孵育出臺灣鯛科技新創公司，國發會於會議記錄允諾挹注1.87億基金，於5公頃打造109個智能魚池示範區。

## 消除業者恐懼 費心陪伴產業成長

本團隊由資策會創生處長、副處長領軍，成員包括主任、組長、專案經理、工程師等多位碩博士菁英，共同打造「中南部在地產品六級化產業實證」解決方案，在落地推動過程中，需實地探訪，才能發掘地方長期面對的關鍵問題，因此初期團隊投入大量人力時間，親自與地方政府(跨局處及科室)及在地產業先進訪談需求、集思討論可行的資通訊解決方案，並組隊共同提案爭取中央

部會資源，協助地方產業數位轉型縮短城鄉差距，創造更多生機甚至打造新興生態系。

中南部各地風俗民情大致不同，因此如何根據在地特色提出因地適宜的資通訊解決方案，並獲得地方政府、產業協會願意支持，共同推廣在各場域落地實證，唯有耗費大量心力陪伴產業成長，才可確實創造中南部地方產業特色新生機。

過程中遭遇許多挑戰，例如，中南部大多中小企業或傳統產業居多，這類型業者對資通訊服務通常不甚熟悉，因此當問地方業者需要什麼科技解決問題時，大部分難以回答，只能在旁細心引導，甚至先投入模擬情境及服務雛型讓業者親身掌握，才有可能消除或降低業者的疑慮。

關係人眾多，溝通成本耗大，需求不易釐清，導致執行時間短促，也是問題所在。本案利害關係人，



▲ 資策會創生處-中區產業中心(RISD創生處主視覺)

上到中央、地方政府，下到在地業者，數量不少，因此在系統功能面上較難決定怎麼做，等到真正確定需求規格，開發時間已被擠壓，故團隊需從旁不斷釐清痛點根源，並找出共通性的需求，才能加速開發，確保專案在預定的時間內完成，若溝通的過程沒有凝聚共識，則在後續落地推動上會難以成功。

未來，地方創生服務處將持續追蹤地方產業輔導成果，並持續因應產業所需之不同數位變革模式，深入觀察地方跨產業應走的數位化方向，以「建構在地特色新興營運模式」攜手地方共創新價值，持續打造創產業典範。

## 成功心法Box

虛實商務體驗帶動中部數十億商機。運用AR商圈導覽結合AI好感度推薦，有效提升店家曝光及訪客到店率，並結合臺中市府年度節慶活動(如：購物節)設計發票掃描抽獎、點數獎勵機制等多元數位內容體驗，提升消費者與地方互動黏著度。今年生活經濟平台已逾34.4萬消費者下載人次、3.76萬家合作店家上架、發票登錄張數突破1,200萬張、消費登錄額APP實登87.53億和電商2.81億合計衝破90.34億，購物節期間每張發票平均消費登錄金額714元、市府每投入1元創造223元發票登錄金額。

“

## 專家推薦

”

- 1.以北部服務創新經驗協助中南部服務業轉型為目標，採用科技工具協助達到服務擴散效益；明確運用於中南部的服務產業之升級，所發展的輔導模式可以適用於口湖、仁愛、鹿谷等偏鄉。實證場域及解決的地方問題多元。
- 2.針對特定產業對象以S.E.E.方法提供創新服務及客戶體驗；在許多案例都獲得成功，小創新不斷，並 spin-off 一家公司持續對發展商品特色公司做服務。
- 3.以科學的系統方法，成功推動地方產業發展，社會效益明顯。對於臺灣的商品特色與體驗可以提供一個思維，ICT的科技導入是非常正面的，具地方創生效益。



## 得獎感言



▲ 洪毓祥 處長

中南部產業活動力相對較低，導致大量閒置待活化資源、偏鄉人才外流、傳產多為中小規模導致創新轉型不易，難創造自給自足經濟活動。地方多待商業能量投入以重整資源、活絡新興產業活動。因產業所需數位變革模式不同，資策會在北中南設立地方創生服務處，深入觀察地方產業應走的數位化方向，以「建構在地特色新興營運模式」攜手地方共創新價值。

本次帶領中區計畫部隊，形塑一套「中南部在地產品六級化產業實證」解決方案，協助縮短城鄉差距並打造六級創新服務生態系，透過南投遊程聚落成果，擴散至雲林沒落鄉鎮與臺中都會商圈發展智慧商務服務，已創造逾96.91億商機，並獲得法科成果表揚獎肯定，感謝評審支持，未來地方創生服務處將本著使命持續推動！

資策會地方創生服務處 — **洪毓祥 處長**

# 高雄日光小林村 再生能源儲電系統場域驗證

國家中山科學研究院  
飛彈火箭研究所

大型鋰電池元件與儲電技術



## 充沛日光別浪費 家戶型太陽能系統充分利用

日光小林村位於高雄市杉林區，全年日照充沛，為一能充分發展太陽能發電之再生能源地區，為了不浪費寶貴的太陽能能源，計畫團隊於當地建立家戶型儲電系統搭配儲能貨櫃，示範以儲能系統來避免對電網造成衝擊的解決方法，使民眾感受再生能源電網的效益，本系統並做為廠商產品驗證平台，加速推動進入儲電產業並搶攻國際市場。



日光小林村位於高雄市杉林區（高雄市杉林區忠義路），全年日照充沛，為一能充分發展太陽能發電的再生能源地區，然而日光小林村與大愛村屬於台電同一條饋線，因大愛村已裝設200戶的太陽光電系統，總輸出容量已達台電對外饋線容量20%的上限，導致大愛村的剩餘800戶與相同饋線上的日光小林村，無法再單純裝設太陽光電系統產電，浪費了寶貴太陽能能源。

針對上述問題，計畫團隊於105年在高雄日光小林村建立15戶家戶型儲電系統（3kW太陽能光電板及6~10kWh電池模組），並搭配100kWh儲能貨櫃，示範如何以儲能系統來避免對電網造成衝擊的解決方法，使民眾感受再生能源電網的效益，本系統並做為廠商產品驗證平台，加速推動進入儲電產業並搶攻國際市場。



▲回收汰役電池，邁向循環經濟

## 回收汰役電池 邁向循環經濟

本場域也與裕隆電能合作，將裕隆電能由電動車淘汰下來的電池組，經由中科院飛彈所綠能團隊進行檢測、分類分級篩選，重組轉用於高雄日光小林村社區型儲電系統車廂內，將舊電池重新使用於儲電系統，不僅解決儲電系統成本過高的問題，還能解決未來電動車電池大量汰役後鋰電池回收的環保問題。

再生能源儲電系統能使電能效益最大化，記錄全社區各戶用電資訊，透過區域控制器，可以有效管理能源轉換模組與儲電模組，不僅能滿足日光小林村家庭日常用電，還能監控負載用電和電力調度的即時狀況，多餘電力還可提供社區活動中心等公共場域使用，以減輕電力負擔。

中科院飛彈所綠能團隊，將目標鎖定發展以鋰電池為主的儲電系統，透過「叢集式家戶型儲電

系統管控技術」、「社區儲電系統電力穩定技術」、「電力調度技術」等，解決再生能源供電不穩定的現象，大幅提升再生能源利用率。

另外，團隊並開發電動車用汰役電池轉用技術，透過「電池健康狀況估測與預警」鑑價技術、「電池組健康狀態演算法則及評鑑模式」技術，進行汰役電池篩選、重組、測試驗證，轉用於儲電系統，並經過場域驗證電池健康狀態評估（SOH）其效能轉用為80%-50%，汰役電池延壽年限3~5年，可有效解決儲電系統成本過高的問題。

有鑑於國防武器系統技術推廣應用於民間科技領域的需求日益增加，以及經濟部為國家綠能科技積極推動法人科專計畫，中科院秉持「轉化國防科技研發能量，提升綠色能源科技」的願景，投入開發新興綠能產業領域。



▲ 高雄日光小林村再生能源儲電系統(100kWh儲能貨櫃)

## 完成協調工作 場域驗證成功

為了在日光小林社區建置多點併網的家戶型儲電系統示範運作，團隊投入場勘、規劃、設計、模擬、工程建置、運轉、驗證及後續綠色憑證申請等。其中，再生能源儲電系統場域驗證執行前，需先向高雄縣市政府、鄉公所說明計畫目的及效益，取得地方政府支持，接著與台電公司、能源局及社區居民進行協調並宣導當地民眾儲電知識，且由於儲電尚無併網法規可依循，需要專案申請，完工後還需向台電公司報請竣工查驗。

雖然協調工作與儲電系統技術無關，但這對場域驗證成功與否有重要的影響，且再生能源儲電系統場域驗證與日光小林村當地民眾利益有關，因此計畫團隊在協調工作上花費相當多的時間，團隊不以為苦，期望透過微薄之力可以有效改善能源結構，建構低碳社會與城市，協助偏遠地區進一步實現節能減碳。

## 發展再生能源 需掌握儲電技術

臺灣發展再生能源，須搭配儲電技術，克服電力不穩定的問題，而分析整個再生能源儲電系統，最為昂貴的項目是電池儲能的成本，因此降低電池的成本及延長電池使用壽命，將是儲電系統產業興起的關鍵。

現今多數市售電動車動力來源為鋰電池模組，其具有體積小、能量密度高、高安全性等特性，在未來電動車普及後，預期將會產生大量汰役車用鋰鐵電池，這些汰役電池若隨意丟棄，將會成為地球環境嚴重的汙染源，且這些汰役電池回收成本過高（回收價1kg約110元），廠商的倉儲與管理成本將不容小覷。

汰役電池的能量雖只有新品的70-80%的可用容量，但相較於傳統鉛酸電池而言，仍具有較高的能量密度，非常適合應用於儲能系統，不僅可以延長





▲ 高雄日光小林村家戶型儲電系統（3kW太陽能光電板及6-10kWh電池模組）

動力電池全壽期及降低環境汙染等效益，更能達成產業鏈結、循環經濟、共創商機的目標。

有鑑於此，此計畫積極結合上游學研單位、中游電控硬體、資通訊設備供應生產廠商、儲能周邊應用廠商及下游系統整合服務產業，建立完整的儲能系統產業鏈，帶動國內產業界投入儲能產品市場。

計畫成果應用在產業方面，能提升國內業界電力控制與系統整合技術，協助國內產業開發高附加價值的再生能源及智慧型電網系統產品。

## 成功心法Box

中科院團隊利用所發展社區型儲電系統技術，選擇日光小林村15戶住家做為示範驗證，將汰役電池重組轉用於高雄日光小林村社區型儲電系統車廂內，該系統可獨自供電給每個住家，實現「當地產電、當地使用」，突破再生能源安裝容量饋線容量上限，提高再生能源使用率，實證過程完整，具未來應用潛力。

“

## 專家推薦

”

- 1.提供太陽能發電後饋線容量不足就地儲能的方案，解決偏鄉電力不足問題。本成果以日光小林村為場域，解決日光小林村的用電問題，並實證太陽能光電儲電系統之可行性，具前瞻性。
- 2.以汰役電池及BMS系統在供電系統的效益、成本、安全、使用壽命等方面提供解決方案。整體解決方案完整且具前瞻性，實證過程完整，具未來應用潛力，可更深入分析成效效益。
- 3.完成100度電的儲能容量及電力調度管理，符合偏鄉電力供應需求，具有社會效益，系統本身也成為很好的示範。對政府照顧偏鄉電力的效益安全與節能有大的貢獻，現在已經再拓展到金門，未來可發展成各家庭的儲能設備。



## 得獎感言



▲ 郭正山所長

「綠能政策」是政府最重要的產業政策之一，替代能源的運用，更是產官學研界一起努力的目標，中科院也一直投入研發能量，專研新能源的開發與應用。其中太陽能源的利用，是世界各國都會優先選擇的替代能源之一，但太陽能源的運用最大關鍵問題，在於大量併網後造成電網的不穩定，此問題必需靠儲電系統來解決，中科院自99年起獲得經濟部技術處科技專案經費支持，執行『下世代儲電元件與系統技術開發計畫』，陸續開發儲電元件與系統，並積極於離島、家庭、工廠、社區推動展示驗證。歡迎各界廠商與中科院共同合作一起掌握並爭取全球儲能市場商機。

再次感謝指導單位經濟部技術處、高雄市政府，及所有協辦單位，全力支持本團隊推動儲電系統設置的普及與應用，希望將儲電系統推廣至家庭使用，讓民眾了解儲電與再生能源的好處，並做為廠商快速進入儲電產業的驗證平台，進而擴展儲電產業的規模，使更多產業投入儲電模組與再生能源的開發。

中科院飛彈火箭研究所 — 郭正山 所長

# AI inside 儲揀決策與 自動化倉儲服務系統

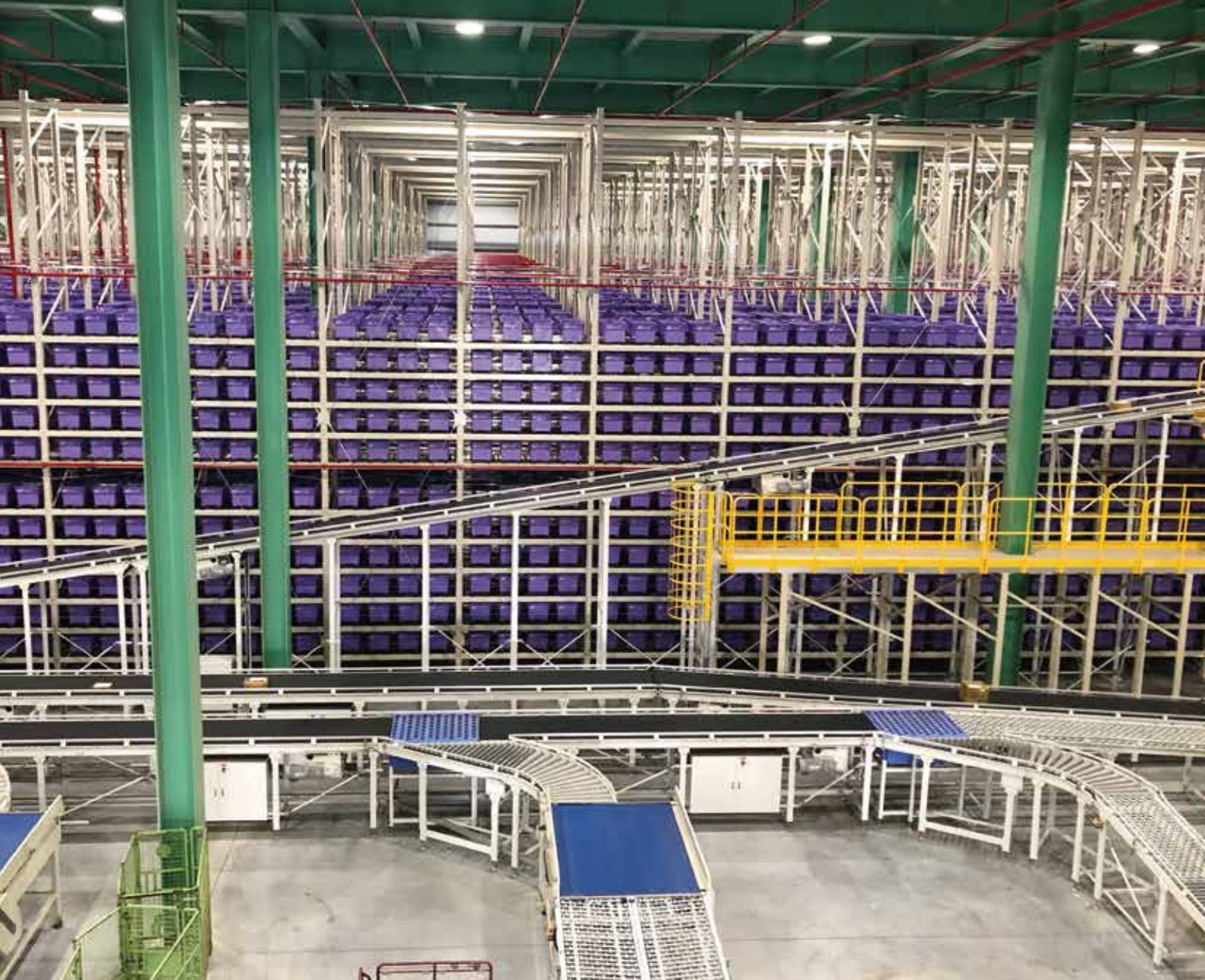
財團法人工業技術研究院  
服務系統科技中心

工研院創新前瞻技術研究計畫(1/1)



## 臺灣物流產業求轉型 確保供應鏈不斷鏈

在全球貿易戰、科技戰及疫情衝擊下，供應鏈斷鏈風險高，嚴重影響全球產業營運力甚鉅，而倉儲與運輸乃連接供應鏈和客戶的重要環節，面對持續而來的挑戰，臺灣物流產業亟需轉型升級，藉由運用資通訊、大數據、人工智慧(AI)、物聯網(IoT)、行動化、自動化等科技，以因應未來變局。



「電商經濟崛起」與「消費者參與經濟」等趨勢，帶動物流市場爆發性成長，然而，在少子化、出貨量少，以及多樣快速的物流需求下，臺灣物流產業正面臨因缺乏規模與智慧科技，導致營運利基流失的問題，業者普遍面臨極大的時間、人力與成本與轉型升級壓力。

有鑑於此，經濟部一直持續支持產學研界整合資源，積極輔導臺灣物流業朝向智慧化、自

動化與現代化創新升級發展，於數年前即投入以整合應用資通訊、大數據、人工智慧(AI)、物聯網(IoT)、行動化、自動化等科技，研發物流智慧化與自動化關鍵技術與解決方案，引領臺灣傳統運輸物流產業轉型為現代化服務業，此外，計畫團隊也一步步帶領臺灣物流產業開展為整合物流、商流、金流的綜合型物流創新服務產業，為傳統物流產業開創全新的競爭優勢格局。



▲ 實現進存揀出貨智慧化之「自動材重辨識系統」

## 導入智慧與自動化 貫通環節

首先，針對臺灣倉儲產業缺乏規模與智慧科技，導致營運利基流失的問題，工研院研發倉儲智慧化與自動化關鍵技術與解決方案，從進貨到出貨朝高效化、高質化、省力化發展，打通連接供應鏈和客戶重要環節。

團隊並協助產業聚焦經營主要客戶(Key Account)，打造科技方案試驗場域，並研發國產智動化科技替代進口方案，降低建置成本，與新竹物流合作開發大型立體多層式高密度智慧倉儲系統，爭取國際大型電商Yahoo發貨中心專案，此外還聯手產業公會，例如物流協會、冷鏈協會、外貿協會、通關協會、連鎖加盟促進會等，合作進行國產智動化科技境外實施，協助臺商建立海外貨物集散基地(Hub)，強化產業鏈。

近年來電商蓬勃發展，競爭激烈。為了自主掌

握核心能力，電商將版圖向上延伸，自行建置物流中心。

在產業缺工嚴重的問題下，企業更是積極尋求更為穩妥、有用的智慧自動化系統技術，以降低對人力的依賴。因此，這幾年團隊積極建立智慧科技解決方案，結合AIoT、自動化等科技致力發展高效、省力、高彈性的電商物流國產化技術，並順應臺灣空間有限、短時到貨的特性，發展較歐美更為精緻且立體式之智動化倉儲技術。

以去(108)年Yahoo發貨中心為例，計畫團隊與新竹物流、漢錫科技合作，結合AIoT、自動化等科技共同開發適合電商應用之立體多層式高密度智慧倉儲系統。團隊同仁們懷抱著工研人堅持做到最好的理念，日以繼夜24小時輪班，熬了一個多月，確保每個環節都運作順暢，出貨速度達到預期，最終完成了東南亞最高效電商物流倉在臺示範點的建置，促成美國Yahoo電商集團擴大臺灣投資。



▲ 國產化物流服務型機器人(iAGV)大幅提升揀理貨效率

此案的儲位格數是國內同業3倍以上(存量提升246%)。出倉時間大幅減少60%，高峰期有效提升10倍貨量，人力節省50%，並大幅提升揀貨理貨工作效率，整體成效足以與國際媲美，為臺灣倉儲產業開創了100%國產技術方案的成功典範。

## 抗疫助攻 火速運送口罩到位

計畫團隊更曾站上火線協助國家為抗疫助攻。猶記COVID-19疫情爆發沒多久，剛好是農曆年節初三晚上，計畫團隊領導人-工研院服科中心陳慧娟總監接獲經濟部來電，請工研院服科中心協助協調物流廠商，務必在最快的時間內將口罩分發至各個通路。

陳慧娟長期經營產業，對儲運領域瞭若指掌，不到半夜3點，新竹物流車隊便抵達口罩工廠，天未明就開始送貨，如此連續3天，第一批因應年後開工的1,800萬個口罩就是這樣送到全臺各縣市。

國際疫情來得又快又急，在緊要關頭中，工研院團隊長久耕耘的核心技術一次到位，那些日以繼夜與廠商埋頭測試的努力，都在協助國家度過難關中烙下了永留青史的肯定。

計畫執行以來，工研院研發諸多倉儲智慧化與自動化關鍵技術與解決方案，從進貨到出貨朝高效化、高質化、省力化發展，打通連接供應鏈和客戶重要環節，為傳統倉儲產業開創了新的競爭優勢格局。



▲ 協助新竹物流引進RFID技術，盤點高效省時又省力

## 領先亞洲 打造高密度智慧物流中心

計畫成果包括打造亞洲首座高密度智慧倉儲物流中心，建立國產化典範方案，促成美國Yahoo電商集團擴大在臺投資；發展臺灣首座動態才積重量量測辨識系統，率先導入於新竹物流、嘉里快遞、全日物流、京揚國際等產業龍頭業者，解決運費計價失誤的痛點，大幅提升營運效率60%。

此外，計畫團隊並發展需求預測與倉儲決策AI技術，成功支援電商倉儲精準存取貨，並導入萊爾富、全日物流，打通智慧倉儲從出貨預測、入儲至分揀等複雜關鍵環節，大幅提升業者營運精準率至90%以上；以及發展出我國首套國產化物流服務型機器人(iAGV)，全球首創天花板定位導航技術，應用於新竹物流及精技電腦林口倉，倉儲服務效能倍

增，高峰期有效提升載貨量。

未來，計畫團隊將持續以智慧、自動化解決物流缺工及掌握市場，將AI融入各階段儲運作業提高決策速度，以立體高密度倉儲方案因應城市經濟，並以新科技帶動物流產業從進貨到交貨朝高效化、高質化、省力化發展，帶領國內物流產業全面升級轉型，邁向智慧物流新里程碑。

## 成功心法Box

發展以預測、快速反應為基礎的事前資源調度與人工智慧引導服務解決方案，不僅提高倉儲處理效能，省力省人、降低成本，並成功落實應用於近20家企業，促進投資12億元，近2年企業與技轉收入達1.65億元。

“

## 專家推薦

”

- 1.本案有不錯的擴散效益，以法人能量提供物流及倉儲的自動化方案，建立國產化解決方案。解決人力缺乏，地方狹小的倉儲與揀運問題。解決方案已在多個實際場域驗證，且有具體效益。
- 2.具完整性及前瞻性，以AI協助自動化決策系統，並且和後端的SI業者共同進軍市場。提供以AI 揀貨、路徑規劃、iAGV等全面解決方法。
- 3.支援業者從設備廠商轉型為系統整合商，驅動新竹物流創新升級，打造Yahoo自動物流中心。促成業者投資27億，並取得2億以上民營收入，成效佳，並具顯著的潛在商業效益及產業效益，期許後續產業效益擴散做法宜更積極明確，並設法營造智慧物流產業生態鏈。



## 得獎感言



▲ 陳慧娟總監

首先要感謝經濟部技術處對於計畫及團隊長期的支持，也感謝專家委員們的肯定與指導。得獎是一種榮耀，但也承擔了更高的使命。投入科專研發二十多年，深深體會到研發成果需靠團隊成員堅持理念、夙夜匪懈的努力，方能技術突破、落地應用，實際為產業突圍。

貿易戰火加上近期的疫情肆虐，臺灣站在風口浪尖上，面對國際競爭激烈，儲運產業急需導入AI與自動化，擺脫血汗的傳統勞力密集型態。我們以產業需求為核心，運籌帷幄於研發國產智能化科技替代進口方案，建立智慧倉儲典範，並引領龍頭企業升級轉型。「天下武功，唯快不破」，本團隊未來將持續開發技術領先之高效快捷的倉儲運輸系統，透過試煉複製及擴散，插旗國際市場，為臺灣產業創造藍海新價值！

工研院服務系統科技中心— **陳慧娟** 總監



# AIoT 技術解決方案 加速南臺灣製造智慧化

財團法人工業技術研究院

關鍵製造業製程高值化拔尖計畫－製程資訊處理與傳輸系統技術(4/4)



## 協助南臺灣傳產邁向智造 維持競爭力

許多南臺灣傳產製造業擁有經驗豐富的老師傅，為國際大廠供應鏈的隱形冠軍，對智慧製造轉型升級有願景。然而業者缺乏循序漸進由人工操作模式轉變為智慧工廠的經驗，亟需藉由整合性服務解決方案的協助，邁出轉型步伐。透過建立易於擴展、量身訂製與因地制宜的製造現場AIoT系統，持續保持自身於供應鏈的優勢。



許多南臺灣傳產製造業對於智慧製造轉型升級，其實抱有極大期望，然而業者缺乏經驗，實行困難，亟需專家及計畫的協助。

以高耗能傳統產業為例，若想導入能資源管理，往往會遭遇許多痛點，包括場域遼闊、有線聯網不適用；廠區金屬多，無線傳輸干擾大；設備種類繁多，資料呈孤島式分散，致難以整合發揮綜效；以及人工抄表監測，無即時分析與預測工具協助專家決策等。

為此，計畫團隊藉由104至107年執行「關鍵製造業製程高值化拔尖計畫」科專所開發的「製程資訊處理與傳輸系統」技術成果，建構製程資訊流串聯的AIoT系統共通模組，以異質Mesh及智慧路由達成高可靠無線傳輸；以高效率OPC UA整合模組解決擴展及互通瓶頸；運用少量資料建模之分析方法突破資料貧乏困境。

透過這些方法，此計畫協助南部傳產業者導入智慧製造完整解決方案，實現智慧製造虛實整合應用、提供串連資料傳輸、標準化資訊整合及資料分析等功能運作。



▲ 中央遠端監管與無線傳輸

## 提出發展步驟 從工業3.0到4.0

同時，團隊也針對南部產業特性提出由工業3.0至4.0的發展步驟，首先要協助產業導入機聯網、資料可視化/標準化等基礎建設，再推進到工業3.5以上的資料加值，如利用資料建模來進行品質或製程預測等AI化工作之策略，打造由機台資訊收集→整合產線資訊→系統化分析的漸進式工廠智慧化推動做法。

針對業者之需求，AIoT技術解決方案結合工業級無線網路、符合OPC UA國際標準協定規範的機聯網監控平台系統方案，將現場設備與能資源資料聯網，以標準化介面整合資訊，於遠端透過中央監視系統監管廠務，精準掌握能源資訊，運用獨創的能耗變化趨勢分析軟體，預測能資源效能趨勢。

計畫團隊 - 南分院智慧製造服務系統組，為唯一技術處支持、服務南部的工研院資通訊團隊，團隊約60人。團隊深耕資通訊應用技術多年，曾執行科技化照護與商務休憩等產業技術的研發與推廣，於參與「關鍵製造業製程高值化拔尖計畫」後，專注智慧製造所需的資通訊技術研發與推廣。

## 摸石過河 說服業者一起合作

於計畫執行剛開始的兩年間，團隊可說是摸石過河，一一接觸領域業者並與之合作，累積運具、金屬、紡織、電子業等多個驗證經驗。

計畫執行的起步期，看好工業4.0需要資料標準化方能達成平台擴展性來彰顯整合效益之發展趨勢，首先規劃了OPC UA國際工業通訊標準協的研發，期望運用高效能的資料整合平台達到協助業者發揮導入智慧製造的最大效益。



▲ 成果於經濟部見證下擴散至福壽實業

然而，底層的資通訊基礎建設很難讓業者體會到後續的優勢與好處，經歷了幾次難以推廣的挫折，為了讓非資通訊專業的傳產業者了解導入的效益，因此自行投入資源開發加值 OPC UA 技術成果的 Web-Based SCADA 工具，並透過規模較小的案場，由初始的機台數值監控顯示，逐步演進到滿足不同廠商需求的彈性化、模組化的 SCADA+OPC UA 系統，此時唯一遺憾事未能接到足以驗證彰顯成果優勢的重大投資案，所幸之後有了進一步發展。

## 克服壓力 完成大型案件

107年，國內某一國際知名時尚品牌供應鏈的大廠，因品牌大廠要求資訊介接，規劃導入工業4.0平台。業者雖有IT部門，唯對工業4.0整體的導入問題仍不熟悉，在時間壓力下尋求專業團隊協助，接到需求，團隊無不一則以喜一則以憂。喜的是破千萬的重大投資案終於出現，憂的是如何展現技術能量與優勢，由眾多競爭對手中，透過

實體的驗證脫穎而出。

業者開出入場門票測驗，要求以3週極短的時間完成機房、Robot、生產設備、電力系統等6項POC驗證，到簽約後4個月完成所有客製化功能項目、海外廠之勘測試與實際上線驗收，過程中業者除要求功能必需符合規格外，更強調未來維運上所要面臨的問題與挑戰，進行整體架構性上的修正，包含快速安裝、資料備份、安全性、Single sign-on、跨廠跨時區、效能等等議題。

為完成此驗證，參與專案同仁皆付出兩倍的心力，即便在海外廠勘期間仍齊心合作，克服時間空間的差距，以臺灣支援海外同仁，協助完成廠勘設備測試與海外Demo報告等工作，以業者實際需求來改善成果，創造產業效益達到雙贏。結案時相當開心成果被肯定，而合作過程中克服身心靈承受的龐大壓力，雖艱辛但也激發同仁們的潛能，讓後續的產業與人才的競爭力更強。



▲ AIoT方案為南臺灣傳產製造業，打造漸進式工廠智慧化目標



▲ 轉型工業3.5-東豐織布(天下雜誌專訪)

在計畫團隊的群策群力下，成功解決南部傳產製造資料串聯的難題，帶動南臺灣產業運用資通訊科技進行數位轉型並介接國際供應鏈，提升產業競爭力。

### 成功心法Box

本計畫之AIoT方案建構虛實整合資訊流串聯共通模組，協助產業導入加值應用，104~107年全期產業應用案例66案，千萬以上示範標竿計4案，累計技轉與服務收入 1億5仟7百萬，中南部30家廠商、運用成果計45案，驗證場域包含運具、金屬、紡織、電子上游、重機械等產業。

“

## 專家推薦

”

- 1.以AIoT技術導入製造業高耗能之能資源管理，成效頗佳；應用場域南臺灣實有需求，對南臺灣許多工廠有具體效益。以協助做機聯網及製程可視化為主要目標，技術POC明確。
- 2.本案完成66案應用案例，並達成技轉及工服金額達到1億5千多萬，成效卓著。計畫後續服務公司非常多元，以資訊流收集為主，產業效益佳，並設法營造智慧製造產業生態鏈。



## 得獎感言



▲程瑞曦副所長

感謝技術處長官與評審專家，給予南分院(資通所)智能製造服務系統組此獎項及肯定。團隊五年前有幸參與關鍵製造業製程高值化拔尖計畫的執行，方能累積協助傳產解決機台資料擷取、資訊系統各自運作無法整合、達成適用且穩定的工廠無線通訊、資料雜陳分析無從起始、排程與生產常不一致、機台當機煩於處理、資料擔心被駭不敢導入等痛點的專業經驗，使「資訊流建置，整合，分析的AIoT方案」實證於各類製造業，建立超過數十廠家，百案以上的成功案例。不同於高科技業之AIoT導入，傳產之擴散須克服使用者觀念、經費限制、升級步調等非技術面的挑戰，因而需時較長，持續且耐心給予支持，對傳產智慧升級至為重要。最後，感謝合作場域業者的回饋與信任。

工研院資訊與通訊研究所—程瑞曦 副所長

# 「測」底翻轉軟體品質- 雲端物聯網系統測試技術

財團法人資訊工業策進會

雲端開發測試平台技術與服務研發計畫(4/4)



## 建立驗測平台 確保雲端/物聯網服務水準

行政院核定「雲端運算應用與產業發展方案」，以實證、驗證、認證三大服務與策略，推動我國雲端產業品質提升與技術扎根，也由經濟部建立雲端開發測試平台，希望透過資策會的執行團隊，發展可以解決上述問題的雲端測試技術，並提供產業迫切需要的自動化測試工具和平台，解決雲端/物聯網場域和產業的發展痛點及關鍵需求。



# 科技服務大樓

我國雲端/IoT服務應用場域的主要問題，在於政府機關欠缺對於新興技術了解，因此無法快速導入，進而提升施政服務滿意度和民眾福祉，民間企業也因為缺少技術、缺少人才，而無法打造出品質優秀的雲端/物聯網產品。

在供需雙方存在極大技術落差情況下，市場無法打開，即使有一些服務上線，也因為沒有第三方檢測而品質堪憂，以致服務上線面對全

國或地方場域使用者時，系統品質不穩定，量大就掛，如果是與民生相關的防救災、地震預報等，將會影響民眾感受。

本計畫即針對此一雲端/物連網場域和產業發展痛點和關鍵需求，透過科專計畫研發出創新領先的雲端/IoT驗測技術，不但可以解決上述供需雙方技術落差，亦能用於輔導業者技術提升，進而拓展市場。







▲ 資訊工業策進會數位轉型研究所

## 媒合業者 進入政府雲建置專案

在了解產業發展的關鍵需求後，行政院核定「雲端運算應用與產業發展方案」，以實證、驗證、認證三大服務與策略，推動我國雲端產業品質提升與技術扎根，也由經濟部建立雲端開發測試平台，希望透過資策會的執行團隊，發展可以解決上述問題的雲端測試技術。

針對產業迫切需要的自動化測試工具和平台，計畫團隊透過技術輔導和技術轉移，將測試技術導入產業使用，提升了業者的技術水準，也改善原本產業缺少品質觀念的氛圍，更透過實證機制，媒合產業接觸原本難以進入的政府雲建置專案，創造更多雲端服務的市場商機。

計畫團隊技術研發主要參酌美國(NIST)、日本(ASP/SaaS)、歐洲(ECSA)等測試規範，首創6大雲端技術特性檢測技術及自動化測試技術，獲我國

產業多方採用，提升政府/產業雲在各地方場域施行的服務品質。

## 40項政府雲專業 200個產業雲

此計畫的研發項目包括SaaS雲端技術特性、IaaS雲端技術特性、IoT雲端技術特性、UI/UX測試、服務水平SLA測試、安全程式開發SSDLC測試等，共300多項測試項目及技術，並藉由研發成果配合國發會及工業局促成雲端服務國家標準(CNS 19086)，藉此強化產業鏈結。

計畫團隊主要藉由雲端技術(含IoT)架構輔導及雲端特性驗測，協助政府資訊系統上線檢測，目前已協助40個大型政府雲專案及200個產業雲，已有25個政府單位列為RFP驗收條件，包括內政部資訊中心、財政部資訊中心、衛福部健保署、衛福部照護司照護雲、國產署、地調所、疾管署等，並協助經濟部地調所土壤液化系統順利上線應付百萬人查

## 連網裝置系統服務驗測項目範例

連網裝置系統服務品質評鑑																																																	
資料收集									資料處理				資料查詢																																				
連網裝置運作管理	連網裝置網路傳輸安全	連網裝置佈署管理	裝置多租戶管理	連網裝置服務傳輸協定	連網裝置大量連線	連網裝置大量連線 (Message Broker)	非同步訊息處理設計 (Asynchronous)	大量訊息接收不中斷	即時事件通知 (Push Notification)	大量訊息處理架構	規則引擎設計 (Rules Engine)	大量訊息儲存架構	服務管理介面大量連線	訊息統計分析報表	多裝置瀏覽兼容性	連網裝置狀態監控管理																																	
裝置軟體版本管理	裝置作業系統安全管理	裝置日誌記錄功能	裝置密碼管理	資料傳輸加密	資料數據加密	裝置連線註冊 (Registry)	裝置連線身分驗證	裝置安全設計	多裝置安全設計	裝置設備位置管理	裝置設備群組管理	裝置多租戶管理機制	裝置多租戶資料隔離	裝置多租戶資料安全	資料傳輸通訊協定	資料傳輸回應設計	資料傳輸重送機制	傳輸斷線重送機制	裝置大量連線可靠性	裝置大量連線承載力	多網頻寬分流管理	資料來源驗證機制	訊息解析正確性驗證	資料接收存儲機制	資料接收存儲承載力	串流服務Relay/B2P架構	訊息佇列 (Queue) 設計	資源彈性調度	異地備援	程式資料備份	服務不中斷	事件信息推播	自訂信息格式	裝置異常告警機制	資料分散式處理架構	資料大量處理承載力	資料模型設計驗證	資料分析引擎	異質系統資料介接	資料存儲分散式設計	資料存儲安全性	非關聯式資料庫設計	服務大量連線	服務大量計算	計費度量機制	分析報表看板介面	裝置服務水準設計	瀏覽兼容性	裝置異常處理機制

▲ 連網裝置檢測服務及產品驗測表

詢案。

團隊並一路從POC、POS，到POB商業驗證，已具有承接民間大型場域付費專案能力及具體事蹟，例如承接中華電信第四代臺鐵訂票系統數億專案的驗測輔導，讓全臺民眾上線搶票順暢。另有承接臺灣恩益禧公司防救災系統數億規模專案之驗測輔導。

### 發展驗測表 協助業者順利驗收

此計畫的執行，解決了相關業者面臨的諸多難題。以某大型政府物聯網專案SI業者為例，主要問題在於計畫執行之初，由於IoT領域為新興技術，參與建置案的SI業者，因缺少相關新技術測試經驗，擔心無法滿足業主的要求，面對成果交付與驗收成為一大挑戰。

計畫團隊接獲任務後，即開始針對此一大型政

府物聯網計畫各項原則，發展出可以具體落實的驗測表（包含效能、功能、資安）共50項測項，據此輔導業者。

在這個案子中，計畫團隊協助該案系統整合(SI)業者發展MQTT效能測試模組，建立設備以MQTT方式傳送資料之腳本設計，模擬出大量設備傳送水位資料至閘道端，經協助調教後，效能翻倍4倍，並輔導廠商建立驗測模版，作為後續自行驗測的依據。

也因為此案例輔導成效有目共睹，解決方案後續預計擴散7縣市，影響所及涵蓋水利署、消防署、NCDR、氣象局、環保署共5個部會7個專案，內容包括空氣、水、地震、氣象等全國及地方場域，亦獲受輔導廠商肯定後續洽談付費技轉，成果影響政府重要專案驗收方式。



▲ 雲端暨IoT技術特性驗測報告

## 輔導機關受益良多 影響力擴散

計畫執行以來，對政府雲而言，運用此機制，系統技術規格獲得實證，並成熟採購規格，並有第三方檢測確認開發品質，對於政府雲品質有大幅提升的效果，對於產業雲而言，有了產業技術標準遵循，弭平了供需兩端的技术落差。

從多年的計畫執行成果來看，此一機制的確成功地帶動了我國SI廠商技術能力提升，亦讓品質環境正向循環發展，除獲90%受輔導機關來函感謝之外，亦有許多企業專訪時表達贊許，本次得獎代表計畫成果再次受到肯定。

## 成功心法Box

促成各場域，當地政府施政民眾有感，提升中小企業產品競爭力，加速業者雲端/IoT服務擴散落地，間接促成研發投資及產業商機，累計技轉及工服達2千萬，促進產業投資約8億。



◀ 榮獲T06年科專成果表揚獎之場域實證獎

“

## 專家推薦

”

- 1.雲端物聯網系統檢測方案，進行百萬級壓力測試並成為公部門軟體的標準測試平台，解決90%政府雲的問題，對軟體服務有不錯的領頭作用。
- 2.首創6大雲端技術特性檢測技術及自動化測試技術，開發雲端系統之認證系統，其貢獻完整。科專計畫形成國家標準CNS19086，值得肯定。
- 3.創新技轉30件，技轉金超過二千萬元，促進投資8億元，具全面性效益，對未來的國家數位發展有外溢之效果。



## 得獎感言



▲ 林玉凡所長

執行法人科專計畫最具挑戰的部分除了技術突破外，更艱鉅的任務在如何將技術活學活用，把成果擴大到全國，用於協助地方促進區域平衡發展，這對去年即全程結束的雲端開發測試平台計畫來說，以有限資源繼續投入場域實證更是難上加難，然而，在團隊同仁不棄初衷及會內長官打氣下，我們持續推進全國場域及地方場域擴散累計共30案，成功讓雲端/IoT檢測技術與服務遍地開花，品質提升、人民有感。

本計畫此次能獲此殊榮不僅是本會付出，更要感謝有關部會的協助，如技術處的引導，讓我們沒有偏離軌道；及行政院民生公共物聯網辦公室的支持，讓業者們有機會試煉創新服務，更有太多太多地方機關與企業熱情參與，才造就了本計畫的成效。

最後，再次感謝一路上對本計畫相知相挺的夥伴，因為你們，才有今天的榮耀。

資策會數位轉型研究所 — **林玉凡** 所長

# 總營運長余孝先

財團法人工業技術研究院



## 科專指標性人物 推動巨量資料和人工智慧

工研院總營運長余孝先執行科專計畫逾30年，致力於資訊、數位、智慧科技研發與產業發展，尤其重視觀察全球科技與產業變化趨勢，加速引導產業轉型升級。近年重點放在推動巨量資料與人工智慧，主導創立工研院巨量資訊科技中心並整合資策會，藉由跨法人團隊合作，發展具備國際競爭力的臺灣自主巨量分析核心技術與領域解決方案。



工研院總營運長余孝先博士執行科專計畫超過30年，成果豐碩。余孝先博士曾擔任過工研院AI應用策略辦公室主任（創辦人）、巨量資訊科技中心主任（創辦人）、資策會副執行長、大數據所所長、數位轉型研究所所長（創辦人）等重要職務。近年重點放在推動巨量資料與人工智慧。

針對巨量資料推動，巨量資料分析大型科專計畫（104-107年）的推動，為產業以巨資分析提升競爭力，奠定了堅實的發展基礎，並開創巨資產業化新藍海。在人工智慧推動方面，余總營運長察覺到人工智慧將再起，乃於105年以工研院前瞻計畫先期投入，並獲得經濟部技術處支持規劃人工智慧大型科專計畫（107-110年），首創以「產業AI化」為技術建

立策略、「AI產業化」為技術擴散策略，此兩項策略後來納入行政院「臺灣AI行動計畫」。再度藉由跨法人、跨領域團隊深度合作，發展我國優勢垂直領域AI應用。

上述兩項計畫成果豐碩，已將多項技術移轉國內業者，合作廠商逾百家；並以技術移轉促成多家新創事業，落實關鍵技術產業化與國產化，逐步建立臺灣巨量資料與人工智慧產業生態系。計畫成果並獲得國內外重要研發獎項，包括連續四年（106年-109年）榮獲經濟部技術處法人科專成果獎項多次表揚（技術成就獎兩次、優良計畫獎兩次及產業創新價值獎一次），且破紀錄連續兩年（106年、107年）榮獲R&D 100 Awards。



▲「巨量資料分析應用交流會」針對「智慧推薦與智慧預測」科專成果，促成線上服務業科技化，帶動國內業者開創新機

## 觀察力敏銳 為臺灣產業及早準備

民國103年時，余總營運長注意到資料經濟即將興起，對產業會有很大的影響，故在工研院推動成立巨量資訊科技中心並擔任中心主任，為國內第一個以巨量資料分析、機器學習為主軸的研發中心，開始規劃如何為臺灣產業建立巨量資料分析能量，並聚焦於資料科學與機器學習技術，也順勢提早迎接了全球AI的再起。

巨量資料計畫與人工智慧計畫都是以機器學習為核心技術，機器學習需要資料，資料又以真實場域的真实資料為佳。所以計畫的規劃與執行都需要業者的深度參與，包括問題定義與資料提供等。職是之故，帶領計畫的執行過程中，首先面

臨的挑戰即為資料之機密性與隱私保護議題，此大大影響業者提供資料進行研發之意願。

余孝先於104年帶領巨量資訊科技中心通過ISO27001等資訊安全管理認證，建立了資安管理能量，保護業者委託分析資料之安全，並確保專案執行過程中資訊免受威脅，造成損害。

執行上包括有效控管文件及紀錄管理、存取控制、系統開發與維護、備份管理、實體及環境安全管理、網路安全管理、供應商管理、資安管理系統共通性作業等資料分析與系統開發過程中各程序之安全性，大幅降低了業者提供資料與科專計畫合作的障礙。



▲ 單位識別建築物-工研院

## 以身作則 成功帶領跨領域團隊

由於整體規劃策略是由實際產業應用來帶動技術研發方向，而產業應用涉及不同領域的專業知識，所以團隊跨工研院與資策會兩大法人共7個單位，專長領域包括資訊、機械、電子、光電、生醫、產業研究等。

跨領域、跨單位合作的困難很多，包括不同的專業背景、組織文化、價值觀、單位目標等等都會造成障礙。克服合作障礙，釋放綜效潛力的最大責任是在主辦單位。主辦單位以身作則、多做事、不爭利益，就會逐漸形成正向循環，這是余孝先的領導哲學。

余孝先認為，身為產業科技研究者，必須隨時掌握國際技術發展與產業變化趨勢，才能及早規劃，先期布局。在規劃階段除了應積極尋求學界、業界的參與，更必須體認任何單位都有侷限，必須主動尋求跨單位的合作，才能整合出最適合的法人團隊，發揮跨領域的優勢，共同迎向國際競爭。

在法人組織工作，必須時時自我提醒法人的本質是利他，存在的目的是創造產業價值，必須以極大化產業價值為決策的判斷標準，必要時應該忽略計畫的年度KPI與單位績效目標。





▲ 人工智慧共創平台Aldea啟用儀式

## 產業要進步 應善加利用法人力量

整體而言，資料分析、機器學習、人工智慧等新興科技對臺灣乃至於全球產業發展會越來越重要，不能導入、活用這些科技的企業終將逐漸喪失競爭力甚至淘汰；相對的，新興科技帶來的產業變革，卻也是全球共同競逐的新機會。余孝先建議，臺灣後續應該善加運用近年科專計畫所累積的人才、技術、與產學研鏈結，積極主動協助產業進行數位轉型，為臺灣產業開創新局。

其次，目前法人與科專計畫協助產業界的能量頂多運用了百分之八十，其餘百分之二十的尚未發揮潛力，需要進行跨領域、跨法人的合作才能釋放，這也是後續很值得持續推動的工作。

## 成功心法Box

時時自我提醒法人的本質是利他，存在的目的是創造產業價值，必須以極大化產業價值為決策的判斷標準，要避免時常關注計畫的年度KPI與單位績效目標，結果反而會更好。

跨領域、跨單位的真誠合作一定比單打獨鬥好，當目標是為產業好，合作就不是選項，而是責任。碰到任何困難都要堅持，不放棄，堅持夠久就會形成合作的文化。跨單位成功的秘訣在於真誠地利他，當主辦單位時要讓利，多做事，少爭資源；當協辦單位時，要比做自己主辦的計畫還更用心。



“

## 專家推薦

”

余孝先博士專長為巨量資料、人工智慧、機器學習及電腦視覺，將專長貢獻於資訊、數位、智慧科技研發與產業發展，並獲卓越的成就，不僅推動巨量資料技術研發，且在人工智慧方面也有跨領域之合作計畫，執行科專計畫逾30年，合作廠商數百家，資歷相當豐碩，目前為財團法人工業技術研究院擔任總營運長。

在資訊爆量的時代，人工智慧與大數據已是各國戰略重點，國家需要發展AI技術與應用，如今年疫情爆發時，臺灣更是透過AI及大數據技術，使疫情得以成功壓制。在產業界上推動AI更是對於產品的製造與生產品管有舉足輕重之地位，而余孝先總營運長致力產業AI化及AI產業化，尤其重視全世界科技產業變化之趨勢，掌握產業演變之重要時機，加速引導產業轉型升級。余孝先總營運長近四年榮獲技術成就獎兩次、優良計畫獎兩次及產業創新價值獎一次，更連續兩年榮獲R&D 100 Awards，提升我國產業之國際競爭力，落實關鍵技術產業化與國產化。榮獲科專貢獻獎，實至名歸。



## 得獎感言



▲ 余孝先總營運長

感謝經濟部技術處與評審委員的肯定，有了技術處長期的支持與工研院提供的環境，才有機會做這麼有意義的事情。感謝歷年來各位計畫審查委員，委員們的建議，讓計畫能不斷滾動檢討改善；委員們的肯定，讓團隊能得到鼓舞，持續提升動力。感謝來自工研院與資策會團隊夥伴的努力，跨單位合作是困難的，來自不同單位的團隊，從開始時的陌生、謹慎、管好自己分內事，到後來逐漸熟悉、開放、互相交流幫助，甚至成為了好朋友，一起努力克服了許多挑戰。計畫的技術成果會逐漸被更新的科技取代，但計畫培育的具合作能力的人才將會一棒接一棒，持續為臺灣產業奉獻心力。

工業技術研究院— 余孝先 總營運長

# 財團法人工業技術研究院巨量資訊科技中心/ 財團法人資訊工業策進會

人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫(2/4)



## 龐大跨域團隊加持 臺灣人工智慧優勢盡顯

近年因為資料量大幅增加、學習演算法進步、運算能力提升，人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 技術應用有突破性進展。國內產業面臨市場高度競爭壓力，AI 應用需求強烈，然而缺乏自主技術與人才，成為臺灣產業的發展隱憂。盤點臺灣的人工智慧優勢，國內學研在電腦視覺、機器學習等核心技術擁有較強的研究能量，產業界應該多加運用。



臺灣該如何發展人工智慧應用？從產業切入點來看，製造業為臺灣的根基，需求大；服務業應用範圍廣，容易找到利基市場；人工智慧技術和應用變化快速，適合創新創業；問答對話為跨行業應用，且中文具有獨特性，具備在地化發展優勢。此外，臺灣製造業與服務業擁有重要資料，例如自動光學檢測(Automated Optical Inspection, AOI)資料、製程資料、醫學影像診斷資料、客服資料等，皆頗具利用價值。

為了協助產業界進一步發展人工智慧產業應用，此計畫扣合行政院「臺灣AI行動計畫」，

藉由跨法人(工研院、資策會)、跨領域團隊(資料工程與資料科學、機械、電子、光電、醫療服務、產業研究等)等兩大法人、7個單位、240人的深度合作，綜合考慮國際技術創新、臺灣產業重要性、臺灣資料掌握度、臺灣技術特長，選題聚焦臺灣在製造、醫療、服務等領域重要的AI應用項目。

整體而言，計畫以「產業AI化」為技術建立策略、「AI產業化」為技術擴散策略，建構臺灣AI產業生態系，並透過「AI產業化」持續擴大「產業AI化」之影響效益。



▲我國首套AI基金理財系統促進普惠金融

## 標記百萬張瑕疵照片 提升精準度

首先，在「產業AI化」方面，此計畫已在封測、記憶體、PCB、石化、醫療、金融、產險等產業導入示範性AI應用。其中，針對智慧製造領域，研發成功的多分支深度學習瑕疵檢測技術，已大幅提升我國檢測設備商產品的技術水準，提高PCB檢測設備售價。

產線資源智慧調配技術則榮獲 2018 R&D100 Awards，技術已導入半導體封裝與測試等產業。廠商原以人工分析資料需時3天，應用本技術僅需30分鐘。基於貝氏最佳化的智慧協作製程配方參數最佳化技術，則已擴散導入光電半導體、石化、鋼鐵等產業，減少能源耗用量。運用增強式自主學習技術發展的我國第一套工業機器人取放

隨機擺放工件的應用，將導入應用於金屬加工、倉儲物流等產業。

在研發智慧製造所需的工業視覺技術時，團隊苦思如何進行瑕疵影像資料庫處理，以提昇AI檢測精確度。計畫團隊從產線取得130萬張PCB瑕疵照片，但是該如何標註才能正確、有效率，又符合產業多樣的需求？這讓團隊傷透腦筋。

團隊在與業者歷經四個多月的溝通，終於擬訂出一套符合產業需求又清楚明瞭的「瑕疵標記準則」。除此之外，檢測設備業者要求檢測速度必須小於20毫秒又是一大挑戰，有些技術有準度但速度慢，有些有速度但準度不夠，經過多方研究，團隊終於研發出「多分支網路架構」，可兼具決策彈性與運算效能，產線檢測問題迎刃而解。



▲ Aldea人工智慧產學研共創平台啟用儀式

## 利用AI 促進普惠金融與普及醫療

在AI產業化部分，則是將上述AI自主技術移轉至設備商與軟體業者，協助業者永續發展國產AI產品，成果包括：PCB瑕疵檢測系統、AI-DR手持式眼底鏡、虛擬客服軟體、AI乳篩醫療軟體、衛教chatbot。如此可以由業者持續擴大科專成果效益，嘉惠更多亟需導入AI的產業。

在AI平民化部分，重點在促進普惠金融與普及醫療。普惠金融（Inclusive Financing）是聯合國於2005年提出的金融服務概念，意指普羅大眾均有平等機會獲得負責任、可持續的金融服務。在計畫的推動下，目前已有超過3.8萬人次使用虛擬理財專員。

AI糖尿病眼底病變早篩服務，已至桃園市復興區與馬祖連江縣等4個偏鄉/離島提供服務體驗，嘉惠偏鄉民眾早期偵測病徵。所推出的首套針對國人設計並達到國際水準的AI乳篩偵測產品，已能輔助醫師判讀，篩選高風險案例優先閱片，早期發現、早期治療。



▲ 產線資源智慧調配技術榮獲 2018 R&D 100 Awards



▲ AI-DR手持式眼底鏡至偏鄉巡診嘉惠民眾

## 建立共創平台 加速推動產業AI化

此計畫並營運我國第一個以共創為核心的Aldea人工智慧產學研共創平台，提供需求分析、資料整備，並鏈結產學研解題能量，協助企業跨入AI應用的門檻。Aldea永續經營臺灣產業議題庫、資料庫、人才庫，加速推動臺灣產業AI化。

此計畫以科專成功案例引領AI產業發展，對臺灣AI產業推動已展現具體成果，影響效益正持續擴大。未來將持續落實「AI產業化」擴大「產業AI化」之效益，期以AI自主技術提升臺灣產業的國際競爭地位。

## 成功心法Box

本計畫研發製造、醫療、服務等領域重要的AI技術與應用項目，推動產業AI化、AI產業化、AI平民化。計畫執行兩年(FY107~FY108)，技術已移轉給55家廠商，簽約金額已達1億3,114萬元，引領廠商投資15.94億元，衍生產值達22.78億元。

“

## 專家推薦

”

本計畫扣合行政院「臺灣AI行動計畫」，藉由跨法人(工研院、資策會)、跨領域團隊(資料工程與資料科學、機械、電子、光電、醫療服務、產業研究等)深度合作，綜合考慮國際技術創新、臺灣產業重要性、臺灣資料掌握度、臺灣技術特長，選題聚焦臺灣在製造、醫療、服務等領域重要的AI應用項目，推動產業AI化、AI產業化、AI平民化。計畫以「產業AI化」為技術建立策略、「AI產業化」為技術擴散策略，建構臺灣AI產業生態系，並透過「AI產業化」持續擴大「產業AI化」之影響效益。

本計畫團隊跨工研院與資策會兩大法人共7個單位，執行人數240人。團隊人員的專業背景涵蓋資料工程與資料科學、機械、電子、光電、醫療服務、產業研究等，並曾榮獲R&D 100 Awards等多個獎項。

本計畫研發製造、醫療、服務等領域重要的AI技術與應用項目，推動產業AI化、AI產業化、AI平民化。計畫執行兩年(107年、108年)，技術已移轉給55家廠商，簽約金額已達1億3,114萬元，引領廠商投資15.94億元，衍生產值達22.78億元。在產業AI化部分，已在封測、記憶體、PCB、石化、醫療、金融、產險等產業導入示範性AI應用。

AI是改變全球產業發展的重要科技，也是臺灣亟需建立的關鍵技術，本計畫以科專成功案例引領AI產業發展，不論是策略規劃或執行成果，都已展現具體的效益及對臺灣產業的貢獻。



## 得獎感言



▲ 余孝先總營運長

感謝經濟部技術處與評審委員對計畫的肯定，榮獲「優良計畫獎」對團隊是極大的榮耀與鼓勵。

本計畫規畫之初，就不以少數成功個案為目標，而是在AI會造成重大衝擊的臺灣重要產業廣泛地倡導與導入，希望能吸引更多業界與學界能量投入共同培育臺灣AI產業生態系。因此，本計畫結合七個法人單位，橫跨多個產業，並均有產業界的參與，由業者提供資料與場域、以及領域專業知識，群策群力發展出符合產業發展需求的技術與應用，並導入產業創造價值。

優良計畫獎不只是對團隊的肯定，也代表臺灣產業在以資料驅動的AI數位轉型上跨出了成功的一大步。未來團隊將持續以所累積的AI技術能量與實務經驗，複製擴散計畫成果，並朝向高附加價值的軟體與服務模式邁進，為臺灣產業開創新局。

工業技術研究院－余孝先 總營運長



# 財團法人工業技術研究院 電子與光電系統研究所

物聯網尖端半導體技術計畫(2/4)



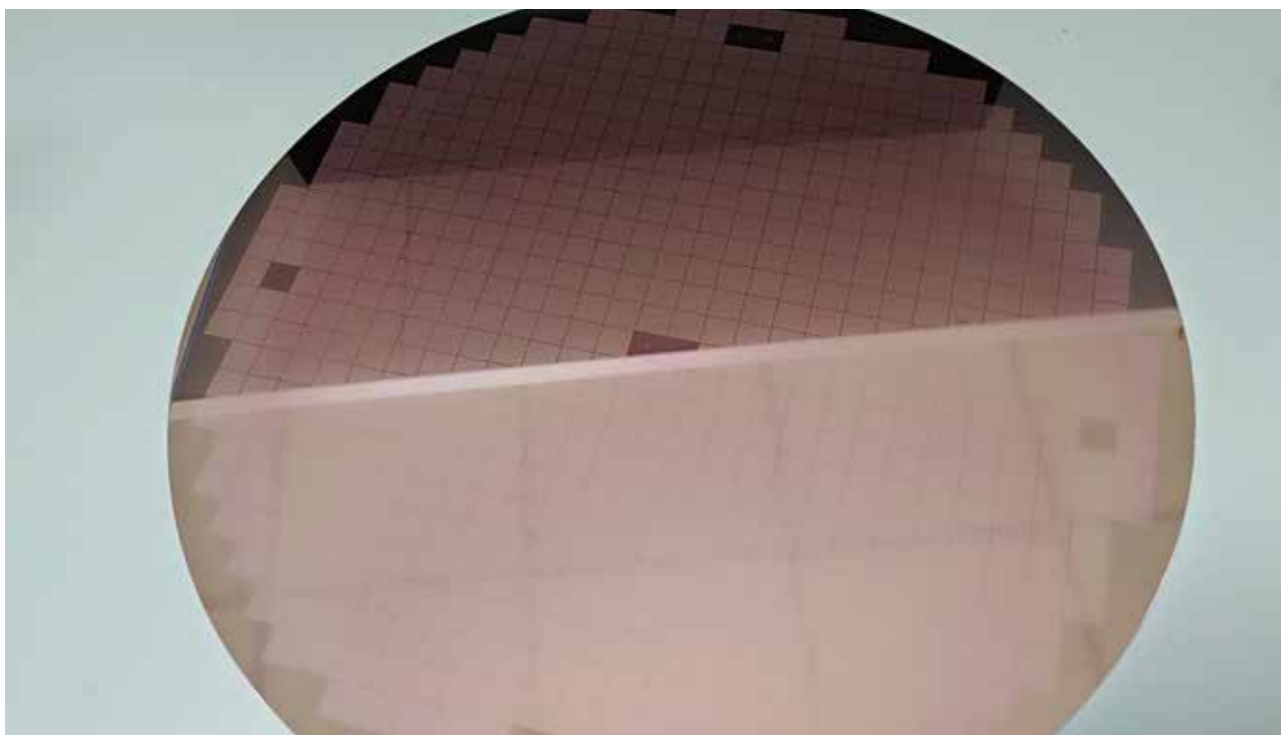
## 物聯網半導體少量多樣 快速客製化是趨勢

因應智慧物聯網產品少量多樣的趨勢，此計畫以快速客製化產品，提升異質整合技術及快速AI產業化為目標，發展出整合度高、微型化的物聯網晶片，以符合產業應用需求。藉由本計畫的研發能量連結相關計畫資源，可以縮短研發時程，加速實現市場需求導向的創新半導體應用領域，共同建構臺灣智慧物聯網完整產業生態環境。



因應智慧物聯網產業少量多樣、智慧應用多元的趨勢，本計畫配合「晶片設計與半導體前瞻科技」政策，自107年起搭配工業局推動重點，發展新興物聯網應用服務平台生態系統所需之關鍵技術；108年起同時連結AI-on-Chip 示範計畫，深化智慧系統與物聯網應用之關鍵技術。

此計畫以快速客製化產品，提升異質整合技術及快速AI產業化為目標，發展國內欠缺的低功耗人工智慧晶片與系統軟硬整合設計技術、新型態記憶體、多功能異質元件縮裝、檢測等高階技術，來因應物聯網各對於晶片整合微型化的需求。



▲ Hybrid bonding 應用於晶片對晶圓封裝技術

## 智慧決策晶片 異質整合平台

本計畫聚焦兩大研發主軸，分別是智慧決策晶片與異質整合平台等技術。首先在智慧決策晶片方面，此計畫著力於強化臺灣半導體及晶片設計產業結構，發展臺灣自主的裝置端AI晶片矽智財，提供從IP、軟體、直至平台的 AI 軟硬整合設計方案。此外並提供下世代人工智慧晶片的可能方案，解決現有MCU待機功率消耗過大的使用瓶頸，提升物聯網晶片附加價值。

在異質整合平台的技術開發方面，團隊發展「異質整合系統層級多物理設計平台」技術與服務，推團隊鏈結半導體製造業者、封裝與設計自動化等產業生態系的設計流程，另幫助IC設計業

者快速評估不同系統應用、晶片架構，以及異質封裝設計下的效能、功耗、溫度與電源穩定性。從初期協助設計技術導入、關鍵封裝製程核心技術自主化，到異質整合元件檢測等，運用臺灣既有半導體研發核心能量，逐步建置異質整合產業生態鏈。

## 強化臺灣半導體及晶片設計產業結構 加速下世代記憶體與產業鏈結

計畫希望能建立臺灣第一個產業AI化服務架構，以及異質整合產業生態鏈。針對此目標，由於深度學習應用技術舉時俱進，應用情境廣泛，如電腦視覺、語音、本文處理等應用皆可看見AI技術導入，因此，設計符合各式應用需求的深度學習開發平台，以及創新技術開發，著實有其難度。

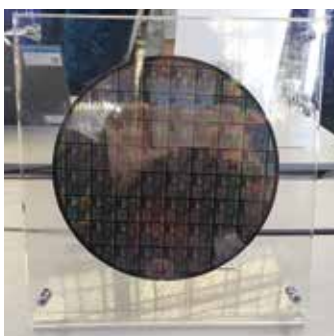


▲ 異質整合架構設計平台

團隊在不斷經過滾動式修正與探訪廠商實際需求後，最終針對模型訓練與推論加速兩大痛點，進行技術深耕，克服業界在布署高準度模型於嵌入式裝置時，面臨運算效能不佳的問題。所發展的二段超參數最佳化技術、硬體感知模型推論最佳化工具，已對工研院自主研發的AI硬體加速器進行技術加值，並實際應用於IC產業中。再者，團隊並與半導體業者合作新興記憶體開發，協助國內半導體大廠進行下一代記憶體之先期開發。增加廠商嵌入式記憶體技術能力，間接提升晶圓代工的技术國際競爭間接提升其晶圓代工的技术國際競爭力。

## 異質關鍵技術自主建立 提高國內產業競爭力

計畫開發異質整合架構設計解決方案，建立系統層級設計平台產業鏈，連結半導體晶圓製造與封測產業，導入異質整合架構設計的系統，逐步建立產業技術標準與協同設計平台，提升物聯網設計能力，大幅提高產值。並橋接國際大廠合作技術，引領國內公司投入開發下一代殺手級異質整合組裝技術，培植國內產業材料端與設備端在地化設計開發與生產。



◀ 自旋磁性記憶體技術

計畫透過異質微型元件系統組裝技術開發，整合微型光源、微型感測、微型IC，建構包括生物辨識、生理訊號感測、互動感測等多功平台，串連LED、半導體、感測元件及設備產業，並提供國內

# 電子與光電系統研究所

## Electronic and Optoelectronic System Research Laboratories

### ▲ 工研院電光系統所

感測及自駕車模組低成本、高效能的光達元件及感知運算系統整合，並推動LiDAR新創公司成立。再者，團隊運用異質檢測核心技術，在高速高精度三維異質結構檢測技術上，與國內設備承接商，投入突破性技術開發，透過製程與檢測整合提升效益；期能藉由系統設備導入場域測試，串聯在地產業鏈，共構國產自主產業鏈，使我國得以保有產業優勢。

▶ 工研院量測中心



### 成功心法Box

於108年度技術暨專利移轉收入新臺幣3,800萬元、委託工服超過新臺幣7,000多萬，促進廠商投資共計15.2億元。

計畫以物聯網所需之半導體關鍵核心技術，協力完善產業生態環境，致力於推動產業AI化為目標，提供業界AI 軟硬整合解決方案；並深化複合感測元件整合之異質整合技術，技術擴散除提供中小企業創新技術能量外；與國內半導體大廠合作建構系統層級架構設計生態系、並與國際領先IDM公司合作開發精細接合技術，並培植在地產業化競爭力；並運用高階檢測及異質關鍵檢測等關鍵核心技術，推動國產化自主產業鏈，強化半導體核心能量。

“

## 專家推薦

”

物聯網尖端半導體技術計畫中的兩大分項(各有5小項)皆與智慧電子產業發展趨勢高度契合，且具有時間上的急迫性，然而尖端半導體及人工智慧涵蓋範圍寬廣新穎，技術挑戰層出不窮，要在計畫時程之內有效掌握關鍵技術進而對產業界有所幫助，實在有其難度。研發團隊在經過滾動式修正產業實際需求，釐清當前人工智慧技術癥結後，在有效的管理機制和適時的資源調度之下，如期(甚至提前)完成預定的各項研發目標，因而得到主管機關的肯定，在此恭喜工研院電子與光電系統研究所及參與計畫的所有工作人員。

另外值得一提的是，在智慧電子產業中導入AI應用，目前應該只是剛剛起步而已，期待有關單位對此研發領域積極投入與長期規劃，以國內的世界級半導體晶圓製造廠商為後盾，帶領國內電子產業與世界級領先電子廠商進行技術合作和產業交流，預期成果必定豐碩，對國內產業影響深遠，進而造福全體國人。



## 得獎感言



▲ 吳志毅所長

首先感謝經濟部技術處支持與肯定，本計畫係依據「晶片設計與半導體前瞻科技」政策，發展新興物聯網應用生態系所需之關鍵技術，隨著 5G 與 AI 時代來臨，摩爾定律一再向下的微縮，半導體走向異質整合，不同的技術整合性越來越強，本計畫執行兩年以來，除研發智慧決策晶片關鍵核心技術，致力實現AI產業化，產業AI化，同時也深化物聯網異質整合技術，與A級客戶及國際大廠攜手合作，強化半導體核心能量，加速實現市場需求導向的創新半導體應用。同時也感謝團隊在物聯網尖端半導體各項關鍵技術的深耕研發與致力於產業化落地，未來本計畫亦會將研發能量連結其他相關計畫，以縮短研發時程，協助國內廠商提升競爭力，一起建構臺灣智慧系統完整產業生態環境。

工研院電子與光電系統研究所— 吳志毅 所長

# 財團法人船舶暨海洋產業研發中心

船艇電能驅動整合技術開發計畫(3/3)



## 船舶產業升級勢在必行 造船與機電業一起努力

面臨產業外移，外貿成長趨緩的經濟困境，船舶產業的升級勢在必行，而運用臺灣綠能政策帶動船舶產業發展，可進一步提升我國造船產業國際競爭力。船舶製造屬於高度系統整合的產業，其產品複雜度高，需導入高智慧科技的軟硬體技術，此計畫配合「綠能產業與智慧製造」政策的推動，以船艇產業發展為主要方向，帶動造船業與機電業者，異業整合進入高值船機設備領域。

船舶製造屬於高度系統整合的產業，需要仰賴高科技的導入，才能促成升級。此計畫的主軸就是結合造船和機電業者兩方的力量，異業整合進入高值船機設備領域。此計畫建立了250kW級電能併聯同步技術，協助整合國內電機供應鏈系統，且逐步將研發技術落實驗證，以高雄旗津水域與新北市淡水河為示範場域。







▲ 渡輪站太陽能岸電系統

## 航行於旗津和淡水河 成功驗證

在高雄旗津水域，計畫團隊陸續完成亞洲首艘複合動力渡輪「快樂號」、國內首艘電動渡輪「旗福一號」與電動渡輪「旗福二號」新造工程的技術服務，有效減緩當地（旗鼓地區）空氣汙染問題，提供旗鼓地區渡輪乘客感受平穩舒適、低噪音、無油煙味的搭乘體驗，每年往返於旗津之間交通渡輪載客輸運約640萬人次以上，並建構旗鼓沿海地區棧貳庫的綠能低碳航線，已達到30%電動化比例。

值得一提的是，除發電機與引擎外，國內廠商已能提供電力轉換器、馬達、電池、馬達驅動器、主配電盤、電感器、LCL濾波器等零件，估算船舶電力推進系統(Powertrain)自製率達70%，促成國內潛力製造商導入電能驅動系統，建立大型電能驅動船舶製造能量，並協助船廠與機電商完成系統整合。

在淡水河，團隊完成了國內首艘採用國內自製動力系統的複合動力遊艇Aquasense 33 Hybrid，大大提升國內油電混合遊艇國產化的生產能力，從上游零組件到油電混合系統開發，最後將油電混合系統與遊艇進行整合成為新興產品推入市場，並透過技術轉移，協助廠商成立研發中心，開發船用船舶系統整合供應鏈。

## 系統整合難度高 依然如期完成

隨著半導體技術的提升，直流元件模組的功率級距與價格，已逐漸能在船舶動力系統的應用上有所表現，這次的科專計畫主要採用這種250kW級距的電力模組，透過船舶中心開發的電源管理系統(PMS)進行整合，竟而達到對電網穩定性的需求與電力品質的控制，這些乍看簡單，其實困難重重。

系統整合的工作與研發底層零件完全不同，譬如在架構渡輪上的750VDC/250kW級距直流微電網



▲ 快樂號電能轉換系統

時，由於電力轉換器與高壓電池系統聯接造成的電壓波動，導致其電池管理系統(BMS)無法順利運轉通訊，頓時讓大家慌了手腳，眼看承諾船東的下水交期迫在眉梢，為避免延誤造成罰款的情況發生，最後同仁仍回歸技術本位，透過電力電子學相關分析軟體，進行相關RLC為基礎的二階濾波器來改善電力品質，讓直流高壓的峰對峰漣波控制在5%以下，並且透過至歐洲出差的同仁緊急帶回訂製的濾波器套件，才終於讓高雄電動渡輪可以如期下水測試邁向商轉。

在建置複合動力遊艇動力系統的過程中，測試地點位於公司附近的淡水河，AQUA33遊艇搭載由國內機電商自製同軸(in-line)併聯式動力系統，為船舶中心一手打造設計規格。在臺大先進動力實驗動力計測試時，性能表現均如預期，但與引擎耦合時，卻發生動力傳遞打滑等現象，甚至影響至該船應有的水準，經反覆拆裝與分析後，找到適合的電磁離合器性能參數，終於在計畫審核前達到要求的最高船速。

當時科專團隊同仁、船廠、機電業者群起歡欣鼓舞的樣子，仍深深烙印著，也提醒我們唯有發揮科專精神，透過不斷創新並解決產業需求的技術問題，才能落實法人被賦予的責任與義務。

## 做好準備 迎接電動船舶趨勢

在群策群力下，船舶中心運用船艇電力品質控制技術，協助國內業者以電力驅動，取代傳統柴油引擎，場域驗證成效甚佳，前述由商業載客渡輪改裝而成的複合動力渡輪「快樂號」及全電力渡輪「旗福一號」，兩艘渡輪合力專營棧貳庫全新航線，「快樂號」不僅協助高雄市政府順利完成2017全球生態交通盛典 (eco mobility) 之海上輸運，並於荷蘭船舶機電研討會獲得2017年度最佳複合動力系統新人獎，以及經濟學人(Economist)、MARINE LINK等國際媒體專刊報導，成功行銷臺灣產業技術，深獲國際肯定。



#### ▲ Aquasense33-Hybrid產品發表會

配合綠能新潮流的應用趨勢，電動渡輪估計每年可以減少約6萬5000公升柴油使用量及17萬公斤的碳排放量，可有效降低碳排放20%與燃油成本30%以上，帶動高雄市交通局開闢海上輸運低碳觀光新亮點，團隊並已於108年協助新造電動渡輪「旗福二號」之機電線路審閱，預計2025年前持續完成新造加改裝渡輪共9艘。

此外，團隊成功將PMS電源管理技術擴散至遊艇產業，協助長岡機電與大舟遊艇共同開發複合動力遊艇“Aquasense33 Hybrid”，其複合動力模組不僅擁有和柴油船相同性能，更具備純電力航行的優勢，引擎模式時最高船速達32節，純電航行可達7節船速維持30分鐘，充電時數只需1.5小時，目前為國際複合動力同級距船型中具最高規格與性價比，並將持續推廣外銷至海南島、軍艦島、濟州島，且協助長岡機電成立研發中心，持續帶動國內造船廠與機電裝備廠發展船舶機電整合技術。

以電力驅動的大眾運輸系統，如高鐵與捷運，早已遍及我們的日常生活中，個人陸上運輸工具如電動自行車、摩托車與客車的占比也越來越高，新一代的水路運輸工具目前也正依循著相似的軌跡發展，在可預見的將來應會逐步邁入電能驅動交通工具發展的黃金時期，因此藉由法人科專計畫洞燭先機掌握關鍵設備整合技術，協助臺灣廠商跨入高值船舶機電產業實為刻不容緩，目前團隊正著手協助國內機電業者成立研發中心，展現延續科專研發成果的決心。

### 成功心法Box

船舶中心開發250kW船艇電力品質控制技術，成功於「高雄市」與「新北市」建立示範場域並順利商轉營運。運用該技術協助整合國內船廠與電機供應鏈系統，帶動造船業與機電業者推動高雄渡輪電氣化，且提升動力系統自製率達65%以上。

“

## 專家推薦

”

船舶中心106~108年開發250kW級船艇電力品質控制技術，協助整合國內電機供應鏈系統，整合國外優良裝備與部分國產零件，帶動造船業與機電業者跨領域整合進入高值船機設備領域。本計畫逐步將研發技術進行實海域驗證，成功以高雄旗津水域與新北市淡水水域為示範場域，推動香港天星渡輪外銷，並協助長岡電機成立研發中心，持續建置船舶電能驅動系統整合能量並推動船舶機電整合。

在具體成果方面，船舶中心協助國內業者以電力驅動取代原傳統柴油引擎，成功改裝商業運轉載客綠色渡輪，於高雄旗津水域做為驗證場域，由該兩艘渡輪合力專營棧貳庫全新航線，帶動高雄市交通局開闢海上輸運低碳觀光新亮點。並將技術擴散至遊艇產業，於淡水河域做為驗證場域，協助業者開發複合動力遊艇及成立研發中心，持續發展船舶機電整合技術。同時，與業者合作開發電動機車充放測試設備，協助機電設備廠進入綠能載具產業，帶動國內造船廠與機電裝備廠建立綠色船舶技術能量與產業鏈發展。



## 得獎感言



▲ 周顯光執行長

優良計畫獎為法人單位執行科技專案的最高榮譽之一，感謝經濟部技術處的長期支持與評審委員肯定，更要感謝中心綠能船舶科專團隊同仁的努力投入，才能有今天的豐富成果。

以電力驅動的大眾運輸系統如高鐵與捷運早已遍及我們的日常生活中，個人陸上運輸工具如電動自行車、摩托車與客車的占比也越來越高，新一代的水路運輸工具目前也正依循著相似的軌跡發展，在可預見的將來應會逐步邁入電能驅動交通工具發展的黃金時期，因此藉由法人科專計畫洞燭先機掌握關鍵設備整合技術，協助臺灣廠商跨入高值船舶機電產業實為刻不容緩，目前正著手協助國內機電業者成立研發中心，更是展現計畫團隊延續科專研發成果的決心。全球產業型態瞬息萬變，長期依靠傳統代工OEM思維的獲利方式將遭遇更多挑戰，船舶中心以多年累積的研發成果協助國內產業進行跨域整合，使複合動力船艇技術成為國內透過系統整合成功行銷的指標範例。

船舶暨海洋產業研發中心— **周顯光** 執行長

# 財團法人紡織產業綜合研究所

先進功能纖維紡織品關鍵技術開發計畫(4/4)



## 產研攜手面對挑戰 臺灣紡織界沒在怕

臺灣紡織為全球機能性紡織品(佔全球市佔率達70%)的研發與生產重鎮，也是國際品牌在機能性紡織品採購的首選，但也面臨機能性紡織品的創新應用瓶頸、東南亞紡織國家的興起及各國開始重視環保與永續發展等挑戰。此外，在全球智慧製造熱潮下，臺灣也需加快腳步發展智慧製造及藉由數位轉型推動產業升級，才能鞏固臺灣紡織產業在全球紡織的競爭力。



臺灣紡織業近年面臨創新應用瓶頸、東南亞國家紡織業興起、國際間開始重視環保與永續發展等挑戰，紡織綜合所為國內重要的紡織研究單位，也扮演著推動臺灣紡織業不斷前進的重要角色。

值此關鍵時刻，紡織綜合所在技術研發上秉持落實產業化與成果商品化的原則，協助業者

導入數位化、智慧化、物聯網、大數據等技術，以強化紡織產業的競爭力；另，因應國際品牌對綠色循環經濟的要求，投入永續紡織品研發與工程再造，以建構紡織循環經濟生態系，推動臺灣成為全球永續紡織品的標竿與供應重鎮。



▲ 螢光色紗產品－警示背心

## 結合數位和智慧 迎接紡織新時代

此計畫研發範疇涵蓋纖維、織布、不織布、染整與服裝等次產業，重點目標包括機能性合成纖維、機能性原液染色纖維、數位噴染紡織品、機能性不織布及智慧彈壓運動服等。

其中，針對數位噴染紡織品部分，主要是因應快時尚、客製化、虛擬通路商業模式風潮所引發的彈性快速反應需求，在兼具環保節能減碳基礎上，以數位噴染技術，解決傳統染色製程在少量多樣化發展趨勢上的瓶頸，聚焦於聚酯織物的機能性墨水、數位噴染、色彩管理及相關全製程配套技術研發，此計畫的目標是提升應用紡織品附加價值率達30%以上為目標。

在智慧彈壓運動服方面，則是要根基於臺灣紡織業的機能性纖維優質基礎上，聚焦於消費者使用情境導向的智慧彈壓運動服一條龍技術研發，

包含：肢體運動行為、溫濕調節、智慧監測、一體成型等，藉由從預備運動→持續運動→緩和運動下的運動舒適性、運動防護性與運動效能提升，同時透過UI/UX及相容化設計，提升終端產品附加價值達40%以上為目標。

「先進功能纖維紡織品關鍵技術開發計畫」目前已完成多項國際領先及產業領航型關鍵技術開發，例如：將後織物染整製程提前至纖維段，具高節能減碳與長效性之無氟撥水聚酯長纖維開發，其撥水度達90以上，耐水洗及耐磨擦色牢度4級以上；以及領先全球完成中空自發捲曲之輕量保溫聚酯纖維開發，無需假撚等後製加工，其纖維中空率達25.1%，捲縮率達15.2%。

## 匯聚跨域人才 建立共通語言是要務

鑑於全球紡織產業朝向多元化的發展，紡織綜合所除擁有紡織人才外，同時也整合材料、電子、機械、資通訊等高端人才，因此在規劃本計畫時，透



▲ 動作偵測型服裝—連身衣

過不同領域的人才進行討論，激盪出具環保、舒適、安全及智慧等多項先進功能紡織品。

然而，該計畫的困難點之一，也就在於跨領域人才討論激盪的過程中，需不斷的溝通及建立共通語言。此外，在執行階段，有些研發在紡織綜合所內部進行小量試產是成功的，但至業者進行大量化生產時，會發生未預料到的問題，例如材料配方或製程等，所以須反覆的測試及調整研發，直到能成功的大量化生產。

為了造就計畫成為典範，團隊的運籌、管理及推動被要求從高、從嚴、從完整性徹底打造，首先設定產業領航標竿及競爭指標，且每月安排殺手級產學研專家深度指導，所有指標、查核點及進度每月彈性擴增，與時俱進。

## 無論多辛苦 關關難過關關過

各子項開發均採企業營運模式，建立一條龍體

系，並於年底前公告上、中、下游全產業，進行「新產品、新技術」上市發表，且先期及協同業者也被要求上台代言、驗證…等。

一連串作為並無適應期，不論經驗與能力，不管環境變化及挑戰，各分子項團隊一視同仁，導致團隊無分老少，一致的心聲就是「好累、好辛苦」。然而，無論如何，團隊仍然持續努力，關關難過關關過，逐一完成任務，朝目標前進。

就原液染色纖維團隊而言，為了所開發的成果受到業界的認可，團隊必須走出熟悉的實驗室舒適圈，將研究成果投入業界生產機台進行量化驗證，過程中所收到的業界挑戰與質疑，都必須無懼的面對克服。而在成果商品化的努力上積極進行商標申請，高牢度螢光色紗獲得臺灣2-DF商標認證。解決開發過程所面對的種種難關，亦強化了研發同仁的心理素質，更勇於接受業界的挑戰。





▲ 32分割不織布－防蟎寢具

## 攜手產業共榮 開啟臺灣紡織新局

此計畫執行至今成果豐富，代表性佳績包括：促成康那香公司在臺投資新臺幣17億元擴建新廠，建立臺灣第一條雙組份複合紡黏不織布產線；促成三芳公司投資1億元，增加15人，投入熔噴複合材不織布環保鞋面材開發，並擴大對國內外運動鞋品牌材料供應等。

整體而言，此計畫掌握國際市場趨勢脈動，開發完成諸多國際領先型或產業領航型競爭力的纖維紡織產品核心關鍵技術，技術擴散效益卓著。

尤其在國際產業供應鏈競爭日趨嚴峻之時，計畫團隊展現法人偕同產業共榮、共創的研發模式，從材料及技術的源頭設計，透過數位科技與

永續創新，發展高機能性纖維紗線、高階不織布、環保及精準控制的數位染整、甚至極具未來挑戰性的積極主動式行為監測服飾技術。

從高品質、差異化及廣泛性等競爭力關聯系統分進合擊，引領臺灣紡織業鞏固高值化國際市場，計畫團隊一步一腳印，期許與臺灣產業攜手再創臺灣紡織經濟奇蹟。

## 成功心法Box

專利申請34件，獲得16件，應用32件；技術移轉52廠次，工業服務及衍生委託案22廠次，推動學產參與科專研發9件，促進廠商投資11件共1,592,425千元，增加產業就業人數61人，衍生產值1,062,000千元。

螢光色紗產品－慢跑鞋 ▶



“

## 專家推薦

”

- 1.本計畫研發範疇涵蓋：纖維、織布、不織布、染整與服裝等次產業，重點技術項目包含機能性合成纖維、機能性原液染色纖維、數位噴染紡織品、機能性不織布及智慧彈壓運動服等5大項目，成功開發8項技術(無氟撥水聚酯長纖、輕量保暖聚酯纖維、隔熱機能性色紗、螢光色紗、數位噴染紡織品、32分割纖維不織布、動作調教服飾、形變感知模組等技術)，技術產出均能與國際技術指標同步或領先。
- 2.計畫團隊展現法人偕同產業共榮、共創的研發模式，從材料及技術源頭設計，透過數位科技與永續創新，發展高品級、差異化及廣泛性之上中下游關聯技術系統，開發完成諸多國際領先型或產業領航型競爭力的纖維紡織產品核心關鍵技術，並能積極藉由商標申請認證(2-DF、Protimo®)，籌辦各技術產業聯盟，輔導新創公司，串聯產業上下游供應體系，建立商業化量產量銷規模，技術擴散效益卓著。
- 3.本計畫符合臺灣紡織產業發展需求與期待，並能掌握國際市場趨勢脈動，引領臺灣紡織業鞏固高值化國際市場，提升紡織產業國際競爭力，足堪楷模。



## 得獎感言



▲ 陳宏恩協理

感謝經濟部技術處給予紡織所研發團隊支持與肯定。團隊在科專計畫規劃、執行與推廣的過程中，我們自律挑戰150%~200%的發展目標，以換取更高、更前瞻、更突破性的思維；因此，我們籌組研發與推廣共同營運模式，並邀請產、學、研各界領袖級專家月月鞭策指導，期間產業夥伴先期參與協同研發成為關鍵力量，不僅讓研發成果及時獲產業場域評估驗證，大力推升技術成熟度達TRL7-8水準，同時也加速產業化進程。紡織所以科專領航產業發展，不僅用以回饋政府及產業界的支持與肯定，更積極投入產業人才育成與國際競爭力的提升，我們深信：務實的民生領域更需前瞻創新的科技能量與思維，才能帶來社會福祉、產業共榮的國家願景，我們一步一腳印，期許再創臺灣紡織經濟奇蹟，讓MIT成為國際領航的關鍵力量。

紡織產業綜合研究所 — 陳宏恩 協理

# 財團法人工業技術研究院 生醫與醫材研究所

新穎標靶青光眼藥物開發計畫(2/4)



## 開發青光眼用藥新選擇 臺灣不是只能做代工

3C使用氾濫，導致現代人眼疾增加，相關眼疾治療藥物的市場前景看好。此計畫目標為開發新機制的青光眼治療藥物ROCK抑制劑，透過相關機制發揮視神經保護功能，具有治癒青光眼的潛力，期望透過新機制藥物開發，可做為現有藥物的換藥選擇，翻轉臺灣以代工為主的眼藥產業，增加產業競爭力。



高齡化社會來臨，政府投入在健康照護的資源成為財政的重擔，人口老化除了癌症及代謝疾病的罹患率劇增外，眼科相關疾病亦是當中急需重視的課題，尤其是3C產品帶來的藍光污染，使得罹患眼科疾病的病患增加，甚至有礙未來社會發展，造成整體社會勞動力下降。

青光眼是當中最重要致盲疾病，目前被診斷後的病人僅能做症狀治療，尚沒有可完全治癒的方法。且除了原本的老年族群，罹病人口有年輕化的趨勢。

透過外科手術及現有藥物治療，雖能初步控

制青光眼患者的眼壓，但是目前約有超過50%的病人於用藥1年到3年內會產生抗藥性，使得治療效果變差，加上藥物會產生副作用，因此急需新機制藥物進入市場。

臺灣眼科藥物的市場超過20億臺幣，但大多數為進口產品。產業以學名藥或代工為主，少有自主研發產品。此計畫的主要目的就是開發新機制的青光眼治療藥物ROCK抑制劑。期望透過新機制藥物開發，可做為現有藥物的換藥選擇。透過相關機制發揮視神經保護功能，可具有治癒青光眼的潛力。期望計畫產出可翻轉臺灣以代工為主的眼藥產業，增加產業競爭力。



▲ 生醫與醫材研究所

## 新藥效果佳且便利 備受期待

此計畫發展眼科標靶藥物開發技術平台，開發新一代眼壓控制作用佳、副作用低及病人順從性高的新穎標靶青光眼治療藥物。計畫目標是針對現有ROCK抑制劑藥物，對於眼壓超過25 mmHg的病人反應性不佳，同時紅眼症比例高於50%等缺點進行改善並產出候選藥物。

此計畫現已產出具競爭力的候選藥物，在高眼壓兔與猴的動物模式顯現極佳的降眼壓能力，且無明顯的眼刺激性，且透過眼用劑型的研發，使得候選藥物具有一天一次的給藥便利性。

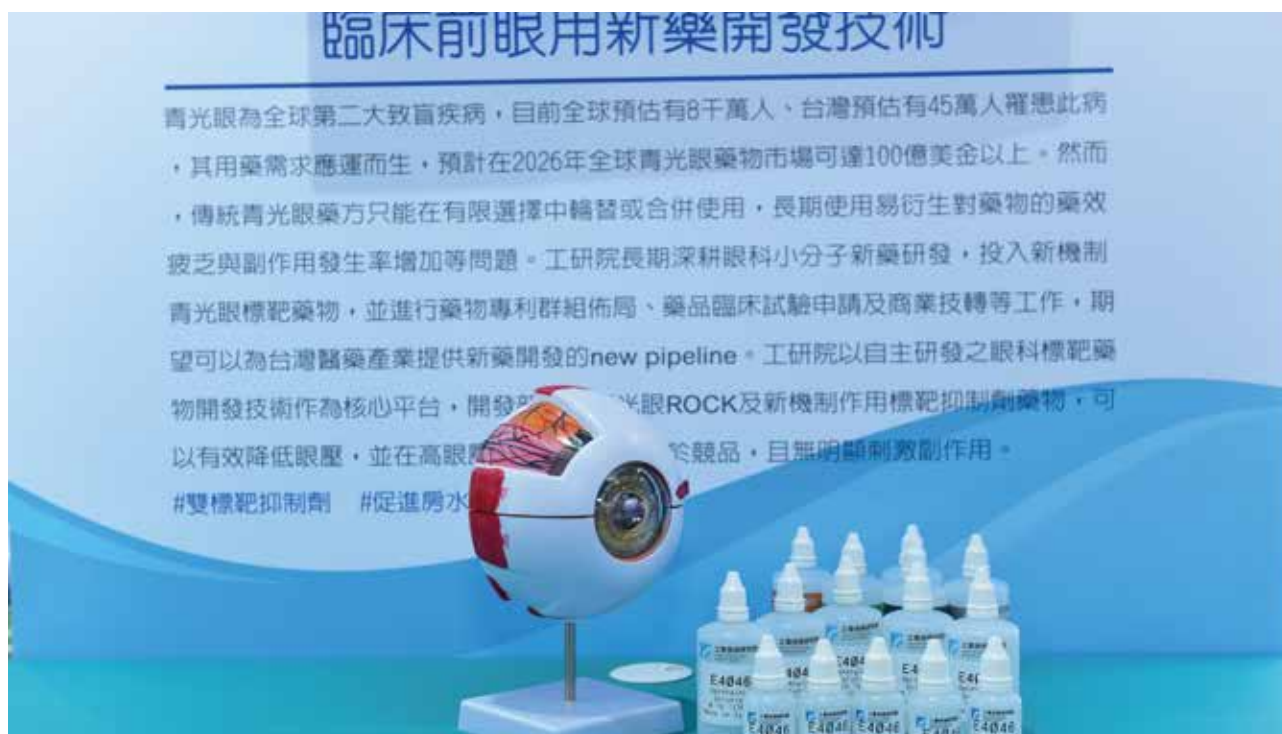
此計畫正進行申請人體臨床試驗所需之臨床前相關研究，包括GMP量產與GLP毒理試驗等，期望可在2021年完成新藥臨床試驗申請，並完成商業技轉。該計畫也利用相關平台技術與國際藥廠交流，並參與國內相關廠商的藥物研發。期望可

加值藥物產業，增加臺灣藥物研發的國際能見度，促進臺灣眼藥產業的整體發展。

## 靈長類測試驚險過關 繼續前進

工研院青光眼藥物研發團隊成員僅10多人左右，但仍舊涵蓋藥物化學、藥動/藥效/毒理、眼用劑型、製程放大與分析控管等領域，可說是「麻雀雖小，五臟俱全」，但與國際藥廠的人力與資源規模相去甚遠。在有限的資源下，計畫藉由進度與營運控管，並與具研發經驗的臨床醫師團隊合作，持續找到前進的方式。

在科專計畫第一年執行時，團隊配置2組藥物化學人力，以不同策略進行研發，同時也互為良性競爭。計畫前期某團隊以市售藥物的isoquinoline結構為基礎進行研發，進度較為順利，產出的化合物均可在大白兔驗證降眼壓作用。但作為候選藥物篩選關卡的靈長類動物卻出乎意外的跌跤，該系列化



▲ 青光眼藥物團隊建立臨床前眼用新藥開發技術

化合物出現物種藥效差異。

對於已從上百種優化市售藥物產出的化合物中，不斷優化並在大白兔篩選出具有活體藥效的計畫來說，這是一個重大打擊。所幸當時另一團隊以 pyrazole 對接的方式，意外產出一種能夠維持與先前的主結構相似的選擇性藥物標靶，且具有更佳物化性質，在疾病動物模式及靈長類動物均表現出極佳的藥效，且無明顯的眼刺激性，競爭力優於市售藥物。在經過後續劑型與藥動藥效團隊努力下，順利產出候選藥物。

整體來看，計畫成果產業效益包括開發關鍵自主青光眼候選藥物，培養眼科藥物開發團隊，增加我國新標靶藥物開發能力；推動與國內外生技醫藥公司共同早期合作開發，協助產業包括艾斯克立必恩、中化合成生技、健裕生技、佳和桂公司、葡萄王生技等進行相關技術發展，開創新世代標的小分子給藥核心技術開發鏈等。

## 人才經驗豐富 絕處逢生

在資源有限的情況下，此計畫成功的關鍵是工研院長期在新藥開發所投入的人才與技術。雖然面對不熟悉的眼藥領域，所幸研究人員平均擁有近15年的藥物研發經驗，因此才能在短時間內做出快速且正確的決策及反應。

無論是對計畫目標設定、化學合成效率不彰或是藥物篩選時藥效不如預期等，都可以藉由研究人員的經驗，經過不同領域的相互溝通與激盪，絕處逢生，找出解決之道，才能走到目前產出具有優於市售藥物性質的新穎標靶青光眼治療候選藥物。



▲ 工研院開發新穎標靶青光眼藥物團隊

## 鎖定2021年 完成臨床新藥試驗申請

目前候選藥物已經進入最後的臨床前開發階段，除了將在明年(2021)完成原料藥及候選藥物眼藥水的GMP-compliance製程開發，提供足已進行臨床試驗的藥物產品外，同時要完成候選藥物的GLP毒理研究，包含系統性毒理以及眼部毒理等重要試驗，完成臨床試驗申請所需要的資訊，以110年底前完成臺灣臨床新藥試驗申請為目標。

此外，本計畫持續與國內具有眼藥研發能量的廠商聯繫，以推動商業技轉為目標，期望藉此加值國內眼藥產業，提升整體競爭力。

## 成功心法Box

- 1.技術成果：專利申請11件，獲證12件。
- 2.平台技術應用之產業推動成果：技轉3件，含以前年度簽約成果收入合計2,302.38千元；工服22件/10,015千元、促進廠商投資153,456千元。



▲ 工研院開發之青光眼臨床前藥物ITRI-E-(S)4046

“

## 專家推薦

”

青光眼的第一線治療藥物主要是以prostaglandin analogues 為主，20 多年來並沒有全新的作用機轉之藥物上市，於2017 年有新的突破，亦即美國FDA 核准了ROCK 抑制劑 Rhopressa 於青光眼的治療，本藥物主要是作用在眼睛的小樑網 (trabecular meshwork, TM)，使其放鬆，來促進房水(aqueous humor, AH)的外流，而使眼壓下降，此為全新機轉之藥物，但是此藥物的缺點是血管也有ROCK，因而Rhopressa也會使眼睛的血管鬆弛，導致有眼睛發紅的副作用(conjunctival hyperemia)。

工研院生醫所團隊在發展新的ROCK抑制劑時，意外的發現了另一個只有存在TM的全新作用標靶，而此標靶並不存在血管，因此開發了一個全新的青光眼藥物，是作用在ROCK及此選擇性TM-標靶之雙標靶藥物，保有很好的降眼壓之作用，但是紅眼症的副作用減少，屬於全世界 first-in-class 的青光眼治療藥物，可以促進臺灣新藥研發與產業發展，因此推薦為優良計畫獎。



## 得獎感言



▲ 劉志鵬 副組長

個人很榮幸代表工研院藥物研發團隊獲得法科優良計畫獎，能夠獲得此殊榮，對團隊是莫大的鼓勵，並且激勵我們持續深耕對於新藥開發的使命與價值。

臺灣已成為高齡社會，將衍生更多的社會問題，造成經濟損失。工研院將過往癌症藥物研發能量轉投入老年疾病如青光眼的藥物開發，期望能藉由建立完整的新藥開發平台與眼科藥物，雙管齊下，貢獻於高齡化社會。

於研發初期，團隊面對不熟悉的眼科領域以及國際藥廠的競爭的雙重壓力。我們仍以堅定的信念，勇敢的接受挑戰，創造優於國際的成果。

法科優良計畫獎對我們是種肯定，也是鞭策我們繼續前進的動力。這些成果目前只是個起點，團隊將以增進群眾健康為目標，期望可以開發出臺灣第一個自主研發的眼科藥物。

工研院生醫與醫材研究所 — 劉志鵬 副組長



# 109年度經濟部技術處 法人科專成果表揚

## 執行機構名單

行政院原子能委員會核能研究所 [www.iner.gov.tw](http://www.iner.gov.tw)

國家中山科學研究院 [www.csistdup.org.tw](http://www.csistdup.org.tw)

財團法人工業技術研究院 [www.itri.org.tw](http://www.itri.org.tw)

財團法人生物技術開發中心 [www.dcb.org.tw](http://www.dcb.org.tw)

財團法人石材暨資源產業研究發展中心 [www.srdc.org.tw](http://www.srdc.org.tw)

財團法人印刷創新科技研究發展中心 [www.ptri.org.tw](http://www.ptri.org.tw)

財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心 [www.tbnet.org.tw](http://www.tbnet.org.tw)

財團法人車輛研究測試中心 [www.artc.org.tw](http://www.artc.org.tw)

財團法人金屬工業研究發展中心 [www.mirdc.org.tw](http://www.mirdc.org.tw)

財團法人食品工業發展研究所 [www.firdi.org.tw](http://www.firdi.org.tw)

財團法人紡織產業綜合研究所 [www.ttri.org.tw](http://www.ttri.org.tw)

財團法人商業發展研究院 [www.cdri.org.tw](http://www.cdri.org.tw)

財團法人國家衛生研究院 [www.nhri.org.tw](http://www.nhri.org.tw)

財團法人船舶暨海洋產業研發中心 [www.soic.org.tw](http://www.soic.org.tw)

財團法人塑膠工業技術發展中心 [www.pidc.org.tw](http://www.pidc.org.tw)

財團法人資訊工業策進會 [www.iii.org.tw](http://www.iii.org.tw)

財團法人精密機械研究發展中心 [www.pmc.org.tw](http://www.pmc.org.tw)

財團法人鞋類暨運動休閒科技研發中心 [www.bestmotion.com](http://www.bestmotion.com)

財團法人醫藥工業技術發展中心 [www.pitdc.org.tw](http://www.pitdc.org.tw)

財團法人醫藥品查驗中心 [www.cde.org.tw](http://www.cde.org.tw)



臺北市福州街15號

電話：(02)2321-2200

傳真：(02)2351-4850

網址：<http://www.moea.gov.tw/Mns/doit>