



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

111 年
Arts@ITRI 藝術家進駐工研院
實驗室簡介

中 華 民 國 1 1 0 年 1 2 月



本計畫之核心技術領域與近期重點技術實驗室如下：

- 智慧感測虛實融合互動實驗室
- 智慧機器人實驗室
- 智慧影像分析實驗室
- 智慧語音實驗室



一、 智慧感測虛實融合互動實驗室

(一) 科技藝術實驗場域簡介

領域技術	智慧感測虛實融合互動應用系統
應用面向	智慧零售、智慧醫療、智慧育樂、智慧移動應用虛實融合互動系統之相關技術及設備開發、軟硬整合、多樣互動技術與呈現整合應用設計。
專業技術人員學歷及專長描述	<ul style="list-style-type: none"> ● 陳冠廷 <ul style="list-style-type: none"> i. 學歷 <p>義守大學 電機工程學系博士</p> ii. 經歷 <p>110 年領導團隊成功開發之智慧透明顯示互動系統榮獲工研院傑出研究獎</p> <p>110 年領導團隊開發之透明顯示互動系統榮獲工研院電光所傑出研究獎</p> <p>109 年領導團隊開發之透明顯示裝置榮獲經濟部智慧財產局國家發明創作獎</p> <p>108 年領導團隊開發複合式指向性互動系統榮獲工研院電光所傑出研究獎</p> <p>108 年領導團隊協助面板材料廠開發可摺疊顯示器保護蓋板技術榮獲工研院電光所產業化貢獻獎</p>



107 年領導團隊成功開發指向性資訊融合透明互動顯示系統榮獲工研院電光所傑出研究獎

107 年推廣並協助國內廠商有機材料廠商驗證 OLED 新材料榮獲工研院電光所產業化貢獻獎

106 年協助國際大廠成功開發應用於軟性 AMOLED 面板封裝膠材榮獲工研院顯示中心傑出服務與推廣獎

105 年領導團隊成功整合多功能上蓋板與軟性 AMOLED 封裝技術榮獲工研院顯示中心卓越研究創新獎

105 年領導團隊成功整合多功能上蓋板與軟性 AMOLED 封裝技術榮獲經濟部顯示器產品元件技術獎

105 年領導團隊成功開發可摺疊之多點觸控軟性 AMOLED 技術榮獲工研院傑出研究獎

105 年領導團隊成功開發成功開發可摺疊 on-cell touch AMOLED 技術榮獲工研院顯示中心卓越研究創新獎

104 年領導團隊協助國際大廠成功將 PEDOT 材料應用於軟性觸面板榮獲工研院顯示中心傑出服務與推廣獎

101 年成功開發出新世代捲軸軟性顯示關鍵技術榮獲經濟部科專成果優良計畫

100 年成功開發高解析度高反射率彩色電子書榮獲經濟部科專成果優良計畫

98 年領導團隊成功開發新世代軟性自發光顯示模組技術榮獲工研院顯示中心卓越研究創新獎



98 年領導團隊成功開發新型高亮度彩色電子書顯示技術榮獲工研院傑出研究獎

98 年領導團隊成功開發全球首片單層結構之高亮度彩色電書技術榮獲經濟部顯示器產品元件技術獎

98 年成功開發出高亮度彩色電子書技術榮獲工研院顯示中心卓越研究創新獎

iii. 技術專長

固態元件顯示技術、液晶顯示技術、前瞻光學元件技術、智慧顯示互動系統

● 蔡宇翔

i. 學歷

國立交通陽明大學 電機工程學系博士候選人

國立中興大學 電機工程學系碩士畢業

ii. 經歷

2021-Present

Manager, Department of System Integration and Application, EOSL, ITRI



2020-2021

Deputy Project Manager, Department of Advanced Micro Sensor Lab., CMS, ITRI

2021 中友百貨遊/遊守中油畫創作個展智慧顯示

互動系統開發

2021 北捷虛實融合智能咖啡機開發專案計畫主持

人

2021 經濟部技術處-虛實融合系統開發計畫，系統

整合與應用驗證子項計畫協同主持人

iii. 技術專長

顯示技術暨驅動系統、顯示光學、透明顯示互動系

統開發、擴增實境系統開發

● 黃鈞彥

i. 學歷

國立成功大學 工業設計所人因與互動設計組博士

畢業



ii. 經歷

2021 台中自然科學博物館南安小熊特展 智慧顯示互動系統開發

2021 中友百貨遊/遊守中油畫創作個展智慧顯示互動系統開發

iii. 技術專長

透明顯示互動、擴增實境、科技教育、人機互動設計

● **林郁欣**

i. 學歷

國立成功大學 航空太空工程研究所碩士畢業

ii. 經歷

2021 基隆國立海洋科技博物館 智慧水族箱互動顯示系統



	<p>2021 工研院傑出研究獎 智慧透明顯示互動系統</p> <p>2021 智慧顯示展覽 Touch Taiwan 動靜態物件互動智慧窗</p> <p>2020 解密科技寶藏 智慧透明顯示互動系統</p> <p>2019 智慧顯示展覽 Touch Taiwan 雙人虛實互動的智慧窗</p> <p>iii. 技術專長</p> <p>機器學習、CV 人臉辨識、CV 骨架追蹤、CNN 圖像擴增及物件分類</p>
<p>實驗室環境描述</p>	<p>● 智慧感測虛實融合系統說明</p> <p>智慧感測虛實融合系統，整合 AI 使用者感測(人臉、眼球、肢體)、物件感測辨識技術與大尺寸透明顯示技術(透明 AMOLED 顯示、透明投影)，以實體的透明顯示器，提供使用者大尺寸的擴增實境虛實融合體驗，具隨看、隨點、隨顯示的操控互動效果。</p>



	<ul style="list-style-type: none">● 實驗室特色說明 <p>實驗室主要以「智慧感測虛實融合互動」為出發，團隊具有豐富的可撓式顯示、透明顯示技術開發，及其顯示互動系統開發經驗，並針對智慧生活之智慧零售、醫療、育樂、移動等領域開發應用系統，如智慧展售系統、醫療手術導航系統、大尺寸透明顯示虛實融合互動展演系統及車載虛實融合智慧車窗系統等。</p> <p>實驗室具備大尺寸透明顯示資源，包含高透明 AMOLED 顯示器、透明投影薄膜、感測辨識模組、PC、嵌入式系統平台等硬體資源，也具有 windows、Ubuntu OS 上的虛實融合 XR 系統開發經驗，以及顯示色彩、顯示光學的豐富背景知識，可協助藝術家深度的使用最先進的顯示技術，並滿足深度開發的需求。</p>
軟硬體設備	<ul style="list-style-type: none">● 硬體設備<ul style="list-style-type: none">➤ 透明顯示設備 <p>55 吋透明顯示器</p>



大吋投影式透明顯示設備



➤ 影像偵測設備

景深攝影機 D435

深度攝影機 D455

追蹤攝影機 T265





➤ 投影設備

3500-5000 流明 DLP 長焦雷射投影機

透明顯示投影光學膜

➤ 高性能工業電腦設備

工業電腦(Intel i9/Nvidia GTX 1070/RTX 3090)2 台

工作站電腦(Intel(R) Xeon(R) /Nvidia RTX A6000)

● 軟體技術

➤ 虛實融合核心技術

2D 虛實融合座標轉換

3D 虛實融合技術

物件辨識技術

眼睛及視線辨識技術

肢體辨識技術



與藝術家的諮詢服務模式	每週固定 1 個半天，預定為每週五下午 14:00-17:00。 其他時間則採預約模式。
-------------	---

(二) 藝術場域實際應用：藝文場域虛實整合案例

● 雛型品應用

1. 虛實融合的畫作觀賞體驗

中友百貨為了讓民眾邊逛街邊享受科技藝術洗禮，與本團隊合作打造「台中中友時尚藝廊」，並結合此次藝廊活動邀請展出油畫個展的游守中主任，本團隊的「透明顯示虛實融合互動系統」，以透明顯示螢幕與後方畫作疊合，於顯示器上顯示畫家的創作理念並透過動畫效果，打造出虛實融合的特殊體驗，讓靜態的油畫畫作展示，透過該系統的導入，傳遞更多畫作資訊，讓觀賞者宛如置身在畫中世界。為了減少不必要的觸碰，觀展者只要站在感應區，畫作前方的智慧顯示互動科技即會啟動，與後方畫作疊合的數位顯示螢幕上，便會顯示字詞與動畫，以虛實融合的方式表達畫家的創作理念，讓畫作彷彿有了生命，主動向觀賞者傳遞更多畫家想要訴說的意念，運用創新的智慧顯示互動科技，賦予畫作新生命，讓藝術與科技有了完美的結合，提



供民眾一項極特殊的新體驗。



圖：於中友百貨展示與畫作結合之虛實融合互動智慧窗

2.可多人同時使用之創新直覺式互動

為能提供多人同時使用之創新直覺式互動體驗，陳君在立體視覺架構下，採用多重特徵辨識推論及配對技術，搭配使用者肢體行為辨識推論及視線向量追蹤模組，將 User ID 及各自特徵進行配對及群組化，由骨架關聯同群的手、眼位置並進行關聯預測，以獲知交錯姿態並判斷觸控使用者，完成可同時雙人互動之虛實互動智慧窗，此乃全



球創新性技術並可因應未來多人互動場域使用需求。



圖：多人同時使用之創新直覺式互動體驗

3.可提升銷售量之智慧展售系統

全球第一款結合 AI 物件辨識技術之透明顯示智慧展售系統。透過指向性觸控、自動上架技術搭配行動支付、寄取物服務等技術整合，提出一套應用於智慧零售透明顯示互動之全方位解決方案。賣家可快速更新商品數據與資訊、買家可透過透明顯示互動展售櫃直覺式地獲取商品資訊並開櫃購買取得商品。此透明顯示互動展售系統實際於台北西門町格子趣進行場域實證，可讓使用者櫃位停留時間延長 (20 秒→1 分鐘)，且透過問卷調查及 7 分量表分析結果顯示，其系統之服務功效價值與購買意願亦有效提升 (4.33 分→5.46 分)，顯示此系統與服務於零售應用上具加值效果。



圖：可提升銷售量之無人智販系統方案

4.可降低手術風險之手術導航系統

傳統手術導航系統的醫療資訊會在手術台旁邊的螢幕上呈現，外科醫生須從患者移開視線，望向螢幕才能確認手術情況。本團隊開發出全球首創「非穿戴式透明顯示手術導航輔助系統」，其透過使用者視線追蹤技術計算視線向量與物件顯示角度，再由系統顯示對應角度之輔助圖資，並計算該圖資投影至透明顯示器之位置與大小，使病灶醫療影像與實際開刀部位作疊合。讓醫生在做手術時可像「透視」病人患部般，所有手術部位的資訊可立即呈現在醫生眼前的透明顯示器，提供醫療團隊手術治療時最即時的生理資訊以及術中精確導引，以更有效地完成手術，展現透明顯示互動技術在智慧醫療上的新應用。



圖：可降低手術風險之手術導航系統

5.可即時提供觀光導覽資訊之車載虛實融合智慧窗系統

因應未來智慧移動之觀光景物資訊導覽發展趨勢，陳君開發全球首創之車載透明顯示智慧窗，其整合 GPS 定位方式與眼球追蹤視線落點定位，透過車窗上的透明顯示器精準呈現窗外景物導覽資訊，並能隨觀看者視角移動，提供乘客即時、直覺之景物融合資訊，提升使用者乘坐智慧車艙之體驗。



圖：可即時提供景物資訊之車載虛實融合智慧窗

6.動態虛實互動水族窗

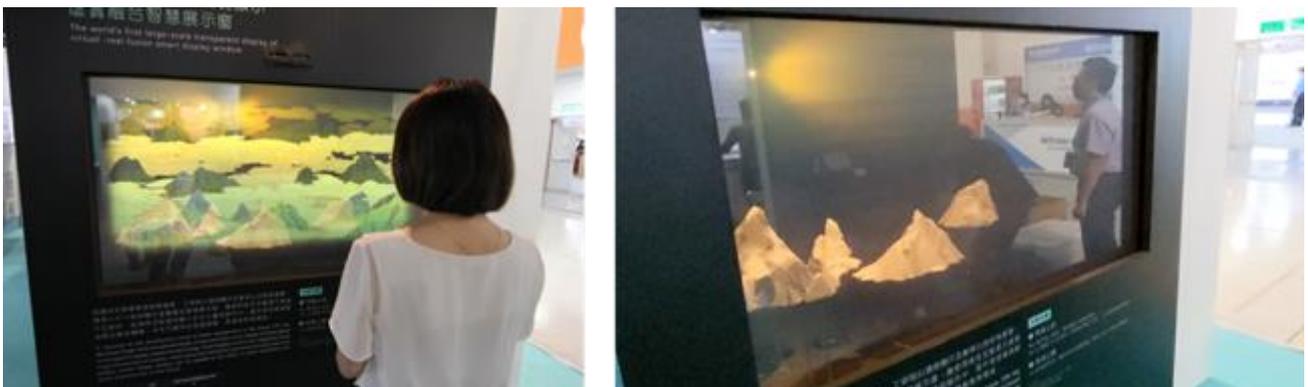
民眾參觀水族館時，對水族箱裡的魚種很有興趣，但卻有無從查詢相關資訊的經驗，或是只能參酌魚缸旁的展示牌略知一二，有時魚長得太像甚至會無法分辨。本團隊利用一鏡頭擷取參觀者的視線，另一鏡頭對著魚缸內的小魚，經過高速運算後，彼此的資訊必須重疊一致；再經由參觀者手部的觸控，更能精確知道參觀者究竟在看哪一條魚；資料庫內魚的資訊就能馬上顯示在玻璃上。參觀者坐在魚缸前再用手去觸控魚缸內魚的位置，顯示器就能知道在指哪個物體，有關那條魚的資訊馬上顯示在玻璃上。



圖：動態虛實互動水族窗

7.大尺寸透明顯示虛實融合互動展示窗

為因應展館之大尺寸虛實融合互動需求，係透過整合透明投影技術、廣視野拼接技術與虛實融合技術，開發出一互動屏幕可達 70~100 吋之多角度虛實互動系統，可於智慧育樂展場提供觀賞者沉浸式體驗。



圖：應用於展館之大尺寸透明顯示虛實融合互動展視窗



8.後疫情時代的新發明「浮空立體按鍵系統」

新冠肺炎疫情，改變了人們的生活模式，非接觸、保持社交距離成為生活的一部分，不僅加速了數位化，也促使顯示科技加速朝向立體影像邁進。本團隊以光學利用率高的 MLA(微透鏡陣列)技術、搭配光學元件及紅外線感測，並以軟體運算成像開發出「浮空立體按鍵模組」，影像浮空高度達到 5 公分左右，視野範圍(FOV)可達 60 度，並應用於電梯按鍵讓使用者不需配戴輔助裝置也能在日常生活中直接看到立體浮空按鍵。



圖：浮空立體按鍵系統



二、 智慧機器人實驗室

(一) 科技藝術實驗場域簡介

領域技術	工業用機器人、服務型機器人、智慧自動化
應用面向	製造物流業自動化、專業服務應用自動化、特殊高價值產業自動化。
專業技術人員學歷及專長描述	<p>● 張彥中</p> <p>i. 學歷</p> <p>國立交通大學電子所博士畢業</p> <p>ii. 經歷</p> <p>2021 AMRA 聯盟技術委員會招集人</p> <p>2019~ 工研院 智慧機器人組 副組長 兼 服務型機器人部經理</p> <p>2018 工研院 服務型機器人部 經理</p> <p>2017 工研院 移動機器人技術部 經理</p> <p>2014~2016 工研院 機器人系統整合部 經理</p>



2013 工研院 機器人系統整合部 業務經理

2010~2012 工研院 智慧機器人組 研發經理

2008~2009 工研院 智慧機器人組 控制技術部
研究員

2007 工研院 智慧車輛組 工讀生

iii. 技術專長

機器人視覺、定位導航、3D 繪圖

● **劉清益**

i. 學歷

國立台灣大學機械工程學研究所碩士畢業

ii. 經歷

2020~2021 工研院 智慧機器人組 服務型機器人
部 專案經理

2018~2019 工研院 智慧機器人組 服務型機器人
部 業務經理



	<p>2008~2015 工研院 智慧機器人組 服務型機器人部 研究員</p> <p>2004~2007 亞崴科技</p> <p>iii. 技術專長</p> <p>服務型機器人企劃、運動控制、馬達控制</p>
<p>實驗室環境描述</p>	<p>智慧機器人實驗室成立自 2006 年，至今已於機器人領域貢獻超過 10 年，協助台灣機器人展業紮根茁壯。智慧機器人實驗室由兩個廠房區域構成：第一個廠房主要為指標代表性機器人技術系統實驗環境，偶而開放給重點合作業者參訪；第二個廠房主要為大型與具機密性專案實驗環境，較不對外開放。機器人實驗室目前主要有機器手臂關鍵模組與單機開發、3D 視覺導引機器手臂應用開發、機器手臂加工系統開發、自主移動機器人、移動手臂式機器人、移動機器人管理系統、雙手臂機器人開發等主要項目。為了實驗方便，現場佈建 wifi，並</p>



規畫建置 5G 網路。實驗室上班時間常時約有 10 為研發同仁進行實驗作業。







軟硬體設備

● 軟體設備

➤ Solidworks

授權 3D 工程圖繪製軟體超過 4 套。

➤ Eagle

授權電路設計軟體 1 套。

● 硬體設備

➤ 全站儀

可量測空間定位，誤差 0.1mm，常用於量測移動機器人位置與機器手臂末端位置。

➤ 機器手臂



	<p>60kg~5kg 荷重各式機器 6 自由度手臂，超過 10 台。</p> <p>➤ 移動機器人</p> <p>自行開發移動機器人 4 台，兩台配置手臂，兩台為全向輪驅動，其餘為差速驅動。</p>
<p>與藝術家的諮詢服務模式</p>	<p>採預約模式。</p>

(二) 藝術場域實際應用：藝文場域自動控制整合案例

● 2011 台北國際花卉博覽會 花博夢想館

工研院協助花博夢想館展展出巨型動力機械花，成為展館亮點。透過馬達拉動繩子，帶動數百片花瓣，搭配燈光與周遭紙喇叭音樂撥放，形成一個夢幻的光音盛宴，成為 2011 花博遊客必看展項。此機械花由工研院機械所與藝術家共同製作。



圖：2011 花博展出之動力機械花



三、 智慧影像分析實驗室

(一) 科技藝術實驗場域簡介

領域技術	<p>智慧影像分析，將影像(如監視器畫面或直播串流)即時以 AI 影像分析技術進行處理，並輸出偵測或辨識之結果，主要包含以下技術項目。</p> <ul style="list-style-type: none">● 物件偵測與辨識：針對感興趣並已定義之物件(如人身、人臉、商品、手...等)進行偵測與辨識，例如對影像畫面進行即時人臉偵測，並對偵測到之人臉進行性別、年齡、表情之人臉屬性辨識，即時將辨識結果輸出。● 人體骨架偵測與動作辨識：可藉由拍攝之影像即時偵測人體骨架節點，並對已定義之動作進行偵測與辨識，例如辨識影像中的人物是否舉手，並即時將辨識結果輸出。● 跨攝影機人物影像辨識：以人物之全身影像作為特徵，於場域中多攝影機之環境下進行跨攝影機之人物影像辨識。
-------------	--



應用面向

上述智慧影像即時分析技術可應用於智慧零售、智慧餐飲、智慧安防、智慧醫療等領域。

- 智慧零售：利用人臉屬性辨識結果進行即時精準行銷；利用人體骨架偵測與動作辨識搭配跨攝影機人物影像辨識，對場域內的顧客進行商品互動分析，進一步分析顧客之偏好與購物行為，提供實體購物歷程的精準資訊流。
- 智慧餐飲：於點餐或結帳台前以人臉屬性辨識結果進行即時精準行銷；分析人與場域位置關係提供桌位狀態偵測(空桌/已佔用)；以人體骨架偵測與動作辨識提供舉手服務鈴等應用。

- Tracking and focusing on interested regions and interested targets.

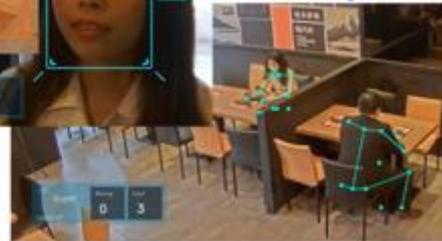
Table Condition Detection



Face Attribute (Gender/Age/Emotion)



Hand-Raising Detection





- 智慧安防：透過跨攝影機人物影像辨識對重要場域進行全場域人物軌跡追蹤與入侵/跨區偵測。
- 智慧醫療：藉由人臉偵測與人臉屬性辨識提供住院病床患者治療狀態監測，或用於診間進行醫病關係分析；對胚胎影像進行胚胎品質分析與辨識等。



專業技術
人員學經
歷及專長
描述

- 蘇奕宇 博士
 - 學歷
逢甲大學資訊工程學系博士
 - 經歷
5G 通訊系統與應用旗艦計畫-5G 創新應用與系統整合驗證—高頻寬低延遲全景視訊應用驗



	<p>證與示範、次世代環境智能系統技術研發與應用 推動等科專計畫與商業案。</p> <p>iii. 技術專長</p> <p>影像辨識分析技術及應用、影音串流技術。</p> <p>● 呂坤憲 博士</p> <p>i. 學歷</p> <p>逢甲大學資訊工程研究所 博士</p> <p>ii. 經歷</p> <p>次世代環境智能系統技術研發與應用推動計畫、 建構相關 APP 行動商務與本土數位內容計畫、 人本感知與智慧生活整合服務發展等科專計畫 與商業案等。</p> <p>iii. 技術專長</p> <p>人工智慧與深度學習技術、影像辨識與分析技術、 影音串流技術、應用服務系統規劃與建置。</p> <p>● 高志忠 博士</p> <p>i. 學歷</p>
--	--



	<p>國立交通大學電機工程學系 博士</p> <p>ii. 經歷</p> <p>次世代環境智能系統技術研發與應用推動計畫、應用於胚胎品質評估之智慧影像辨識技術等前瞻/科專計畫與商業案等。</p> <p>iii. 技術專長</p> <p>人工智慧與深度學習技術、影像辨識與分析技術、影音串流技術、軟體系統規劃與建置。</p> <p>● 楊耀欽 碩士</p> <p>i. 學歷</p> <p>國立清華大學資訊工程學系碩士</p> <p>ii. 經歷</p> <p>5G 通訊系統與應用旗艦計畫-5G 創新應用與系統整合驗證—高頻寬低延遲全景視訊應用驗證與示範、次世代環境智能系統技術研發與應用推動等科專計畫與商業案等。</p> <p>iii. 技術專長</p>
--	--



人工智慧與深度學習技術、影像辨識與分析技術、影音串流技術、應用服務軟體系統規劃與建置。

● **鄭名宏 碩士**

i. 學歷

國立台北科技大學電腦通訊與控制研究所 碩士

ii. 經歷

次世代計畫新購物體驗未來商店智慧感知和體驗商務技術、胚胎品質評估之智慧影像辨識技術整合設計、餐飲業 AI 應用案系統整合設計、區塊鏈技術後台金融監理沙盒、健康風險評估系統後台等計畫及商業案。

iii. 技術專長

RESTful API 後台建置、UI 介面設計、系統介面整合設計。



實驗室環境描述	智慧影像分析實驗室為一軟體開發與測試驗證之實驗空間，除具有相關軟硬體設備外，同時具有場域實證環境，可於場域內實際展示與驗證研發之技術。
軟硬體設備	<ul style="list-style-type: none">● 運算設備<ul style="list-style-type: none">➤ 嵌入式人工智慧運算裝置：NVIDIA Jetson TX2、NVIDIA Jetson Nano (輕量化邊緣運算單元)➤ NVIDIA GTX GPU 工作站主機● 影像元件與軟硬體裝置<ul style="list-style-type: none">➤ 高畫質 RTSP IP Camera、USB Camera➤ 高畫質影像擷取裝置➤ 專業級攝影機與導播軟體系統
與藝術家的諮詢服務模式	每週固定 1 個半天，預定為每週二下午 14:00-17:00。其他時間則採預約模式（暫定）。

(二) 藝術場域實際應用：藝文場域影音應用整合案例

- 2017 世大運開閉幕式 4K 網路直播創新頁



與公共電視台合作，共同規劃執行 2017 台北世大運開、閉幕 4K 網路直播技術驗證，協助完成自來源端至終端之整體規劃與執行，提供 4K 來源影音擷取與編碼、多終端平台影音直播、CDN 影音傳輸散佈之整體解決方案，為首次以國內自有技術進行大型活動 4K 直播，創下國內直播史新頁。



圖：2017 世大運開閉幕式 4K 網路直播

● 2018 影音直播系統應用

透過影音串流核心技術，跨域鏈結擁有超過百場的直播服務，舉凡藝文活動(2018-新竹阿卡貝拉國際藝術節-大師音樂會、2017-台北愛樂梅納漢 普雷斯勒 Menahem Pressler 大師-亞洲巡迴台灣場次)、網



紅職人、素人直播和運動休閒賽事、旅遊、美食深度內容皆包括在內，並與三立電視台合作跨年演唱會及煙火 360 直播，均屬業界創舉與創新應用。

集視影音服務

集視 LIVE購

PC、NB、Pad、Mobile phone、Smart TV

超過百場直播場次經驗，提供業者高品質直播服務

CCCT EUROPEAN CHAMBER OF COMMERCE TAIWAN 歐洲在台商務協會

DOIT 經濟部技術處 Ministry of Economic Affairs

TEDx Hsinchu

5G SUMMIT Taipei 2016

台灣電力公司

MIC 產業情報研究所

圖：影音直播系統應用



四、 智慧語音實驗室

(一) 科技藝術實驗場域簡介

領域技術	語音辨識軟硬系統、智慧耳機、聲音醫療應用領域
應用面向	中文語音快速辨識、影片字幕檔自動產出、聲音合成、 鼾聲醫療、邊緣裝置語音 AI
專業技術 人員學經 歷及專長 描述	<p>● 戴良軒</p> <p>i. 學歷 Florida State University, Applied and Computational Mathematics PhD</p> <p>ii. 經歷 工研院 技術開發: 語音辨識、邊緣運算、各種 AI 演算法 產業合作: 教育電台、藝術中心、中國醫藥醫院、化災監控中心、洞見未來專利與前瞻申請、AI 系統整合 台積電 Principal Data Scientist, 負責 Defect 資料探勘 美國 Foothill College 助理教授, 教書與研究</p> <p>iii. 技術專長</p>



(1) 深度學習：開發不同框架與演算法、利用 GPU 加速訓練

(2) 邊緣運算：將AI演算法壓縮後，佈署到邊緣裝置

(3) 人工智慧應用：語音、聲音、文字、影像、大數據應用

● 張善明

i. 學歷

California State Polytechnic

University, Computer Science Master

ii. 經歷

工研院 技術開發：系統開發、資料收集、系統整合

產業合作：馬偕醫院、中國鋼鐵公司、長榮海運、

京元電子，負責公司 MES 系統開發與維護

美國 Observrs, Corp，負責社群系統後端開發



	<p>美國 California State Polytechnic University 研究員，Haptic 研究</p> <p>iii. 技術專長</p> <p>(1) 系統開發：網站系統、手機 APP、嵌入式系統</p> <p>(2) 資料收集：網路爬蟲、生產製程參數</p> <p>(3) 系統整合：最佳化、AI、設備機台</p>
<p>實驗室環境描述</p>	<p>針對智慧耳機專案，主要目的是智慧分析與診斷生理訊號與鼾聲，開發 AI 演算法分析資料，並且壓縮模型，使用 CIM 架構放到 TWS 晶片，做為智慧耳機的核心。</p> <p>➤ 生理訊號：使用非侵入式技術感測生理訊號，如光體積變化描記圖法(PPG)，再利用 PPG 訊號，發展 AI 演算法，去估計血氧、血糖、血壓、呼吸頻率等，取代傳統量血糖需戳針，或是量血壓需要束縛裝置。</p> <p>➤ 鼾聲：使用鼾聲去偵測呼吸中止症以及其他耳道疾病。</p>



	<p>針對教育電台專案，主要是即時中文語音辨識，電台端需要大量廣播語音辨識，自動轉成逐字稿，即時顯示給觀眾看，並且將逐字稿存入後台資料庫。除此之外，還需將逐字稿利用 AI 方式自動生成摘要，並且萃取出關鍵字與分類，存入資料庫建檔，以利日後搜尋。</p>
<p>軟硬體設備</p>	<ul style="list-style-type: none">● 硬體設備<ul style="list-style-type: none">➤ 圖形處理器 GPU 電腦 2080Ti、1080Ti、3090、Titan XP➤ 邊緣運算裝置 Jetson Nano、Jetson Xavier、樹梅派、i500 開發版➤ 生理感測裝置 PPG 訊號感測模組● 軟體設備<ul style="list-style-type: none">➤ 中文語音辨識系統➤ 語音關鍵字辨識在邊緣運算裝置➤ 影像文字辨識系統



	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 聲音合成技術 ➤ Meta-Learning 降功耗演算法 ➤ AI 視覺化、介面化、系統化技術
<p>與藝術家的諮詢服務模式</p>	<p>每週固定 1 個半天，預定為每週三下午 14:00-17:00。 其他時間則採預約模式。</p>

(二) 藝術場域實際應用：藝文場域虛實整合案例

● 教育廣播電台之語音辨識服務

國立教育廣播電台每日有數百個廣播節目，需要辨識成逐字稿建檔以及給觀眾看。其中不乏有眾多藝術節目，譬如目前正在播的節目「藝術單飛」、「和藝術家散步」、「遇見柏拉圖」、「基督教藝術」，等等，期待以美學為核心，藝術、設計、文創等方法為議題，讓美學與藝術通過自然的方式融入生活，達到降低人們面對美學與藝術的學習恐懼，進而讓聽眾增加創造力、想像力。

工研院運用 AI 的技術，訓練了上千小時的語料，開發了中文語音辨識系統，準確率達 85%-93%，辨識速度為音檔長度的 1/10。以下是我們將語音辨識系統，用於 COVID-19 記者會的語音辨識結果。

衛生署 COVID19 記者會 語音辨識

1. 使用2020/10/07 防疫記者會直播音檔進行語音辨識 [YouTube 連結](#)
2. 將語音檔切割成每一分鐘辨識
3. 錯誤率：6% (43/716) (以底下三個音檔為例)

音檔008 錯誤率：8/252=3.17%

的情況那種實對我們也造成一些困擾我們還是儘量有相關的寄票驗出來不管他的對寄票情況是怎麼樣那還是把它當作就是本土的個案都來處理相關有接觸的一個情況那把一定要做完全好那我們看看在最早我們其實那時候比利時他的可能現在有點忘了四百六九二的比例(時)個案要出國前被驗出來那時候他大概有次數所在三月的時候好有相關的一些症狀那我們一直把這個案子是做這不明確這個案說我們是沒有有把它現的我們歸類在不明那一直到七月底就要出國的時候演出來現在時間隔很長我們國內個案大概最常見是八十一天他演得到那後這個子很長那他記得前兩天我們公佈五

音檔014 錯誤率：20/228=8.47%

醫訊財檢、陰性、奔喪沒辨識出來

那邊是人有這樣的一個本身就登上看病的區需求好那我們一般的有一些外交泡泡我們就做起這還是成功所以我們比較採用比較密集的對前的型態所以在來著演以前是五天就受以前白是黃這天曲的一性測檢報告三天內就可以申請外出那我們現在在增加到第一天到第四天才檢報告(性)且於財檢字兩天內兩天內那就可以都申請外處增加這樣的規定當然在就一夜實在時間會變得很短因為是拆檢後的兩天內嘛所以他的拆檢可能儘量採取比較快速的拆檢如果是慢的話搞不好他演出來拿到一線的報告這世界已經過了不過

音檔026 錯誤率：15/236=6.36%

有英文WHO沒辨識出來

呢程度的那這個當然我們也有一些個案是一度掉到九十以下用了氧氣以後很快就恢復也有這樣的一些狀況那這個他的實際狀況可能我們沒有掌握實際的確實的數字我們都還沒有辦法講的太多不過人只能根據他的記者會上所提供的這些訊息去做判斷你要說他曾經有**更多**重症是沒有檢的那可是這只是跟根據的**不是球的**而可下的一個判定那後後讓如果根據他的醫療團隊**小時**他就恢復得很好所以也是有可能的那這一**該**期就是說那個我們可抗需要不要加強宣導教教習部這不會了因為他們的資訊不能說是一個比較弱的一個相關他兩個事

圖：工研院語音辨識系統用於 COVID-19 記者會結果

● 數位藝術中心之豬哥亮台語語音合成

數位藝術中心，與工研院聯合提案。業主方想藉由 AI 技術，將已過逝的藝人原音重現。僅提供文字講稿，便可以用豬哥亮、文英阿姨等的口氣與方式，語音生動演出，讓聽眾可以聽到活生生的段子，也向年輕一輩族群推廣這些重量級的台語藝人。

此專案和以往的聲音合成難度不同，原因之一是台語而非中文，其二是演出段子背景噪音、笑聲、鼓掌聲過大導致音檔品質差，第三是需要花大量人工，將豬哥亮的表演片段一句句剪接出來，並且附上相對應的逐字稿。

語音合成技術 – 台語

• SUI SIANN 0.2.1 資料集

- 總長度: ~7 小時
- 文本: 台語漢字、台語羅馬拼音
- 採用羅馬拼音進行訓練

TTS模型產生 原始音檔

我會乖		
我會到		
管好自已的事情就好， 我們沒有本事去管別 人的閒事		
這間房間是我選的		
東西放在櫃台		

• 數位藝術中心豬哥亮

- 總長度: ~2 小時
- 文本: 台語漢字
- 採用台語漢字進行訓練

TTS模型產生 原始音檔

外國的耶外國的		
阿是哪一間這間嗎		
花襯衫你看到沒， 要當一個年輕的		
你這樣把我當什麼， 我兩禮拜前就訂房間了， 你把我東西放在櫃台是 在幹什麼		

圖：聲音合成技術展現

● 中國醫醫院之鼾聲診斷與語音關鍵字辨識

工研院與中國醫醫院耳鼻喉科，共同開發智慧生理感測耳機、鼾聲監控診斷。智慧耳機即時收集 PPG(光體積變化描記圖法)訊號，然後去估計血壓、血糖、呼吸頻率。目前智慧耳機已開發出語音關鍵字技術，可用語音喚起各項要偵測的生理功能，取代傳統手指按壓開關的方式。

另外傳統睡眠檢查須使用 PSG(整夜睡眠多項生理功能檢查)技術，必須在醫院進行檢測。而未來將改成居家診斷，使用智慧耳機進行鼾聲診斷呼吸中止症的風險評估，替第一線的醫生當做人工智慧過濾，減少工作量。



圖：語音關鍵字辨識@邊緣運算裝置