

# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

## 個人學經歷與專案成果簡介

王界人

工業技術研究院

服務系統科技中心

(Service System Technology Center, SSTC)

10/9/2024

# 報告大綱

- 個人簡介
- 技術專長
- 專案成果
- 專利/演講
- 總結

# 個人簡介



## 學歷

- 國立台灣大學資訊工程博士(2013.07)
- 指導教授: 陳信希 特聘教授
- 自然語言處理實驗室(NLP LAB)
- GPA: 4.07/4.3



## 經歷

- 工研院/服科中心 技術副理/資深工程師(2021.11~)
- 工研院/巨資中心 工程師(2013.07~2021.10)
- 中研院/資科所 研究助理(2006.10~2007.09)
- 遠東金士頓 暑期實習生(2002.07~2002.08)



## 專長

- Artificial Intelligence (AI)
- Large Language Model (LLM)
- Generative Deep Vision (GDV)



# 核心技術

## Large Language Model(LLM)

- Retrieval-Augmented Generation (RAG)
- Natural Language Generation (NLG)
- Natural Language Processing (NLP)

## Generative Deep Vision(GDV)

- Anomaly Detection
- Object Detection and Segmentation
- 3D Reconstruction



# 應用領域

## Intelligent Manufacturing(IM)

- Prognostics and Health Management (PHM)
- Root Cause Analysis and Tracking
- Maintenance Manual Optimization
- Supply Chain Forecasting

## Smart Retail(SR)

- Personalized Recommendation
- Retail Media Network(RMN)
- Sales Forecasting



# Intelligent Manufacturing (IM)

# 設備維修輔助新樣貌

## 智慧化設備維修輔助解決方案

### 1. 故障預診斷系統

更準確的預測

### 2. 虛擬問答助理系統

更正確的答案

### 3. 導引式維修輔助系統

更清楚的導引

維修流程轉型

維修方式升級

新產品  
維修輔助  
智慧設備

提升機台稼動率  
增加企業生產力

新應用  
創造新設備  
維修經濟模式

新體驗  
人機協作  
維修體驗

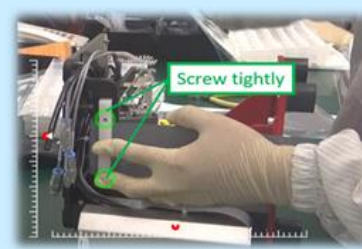
智慧化維修流程



故障預診斷  
(什麼時候修)



虛擬問答助理  
(告訴你怎麼修)



導引式維修輔助  
(跟你一起修)



# 智慧製造-設備故障預診斷與健康管理

**業界問題** 薄膜製程MOCVD機台雖然已經導入原廠的FDC(Fault Detection & Classification)即時監控軟體，但其高誤報率經常導致**非預期性停機**，嚴重影響製程產能。

**解決方案** 利用Ensemble AI技術，從機台**400多種感測值**（如壓力、溫度、氣體流量等）中，在3,000次製程資料、近**8千6百萬**筆數據中萃取關鍵參數，**精確分析機台及零件的健康狀態**，進行最佳的機台維護排程決策。

- 與帆宣合作開發PHM機台分析軟體，搶攻全球半導體設備分析軟體及服務新臺幣37億元市場，**TSMC中科半導體廠導入20多台MOCVD機台**
- 提早**48小時**預知機台將發生異常狀況
- 預測設備會發生故障之**準確率達95%**，**誤報率小於1%**



製程資料



眾智式AI預測學習



蒐集超過千萬筆的機台感測與多年維修記錄等資料



透過AI眾智式學習預測，精準判斷模型預測結果

## 預診斷模型

診斷分析

故障預測

剩餘使用壽命預測

資料工程

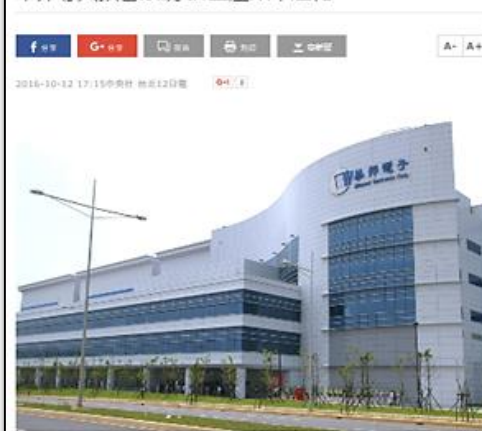
找出能反應機台健康狀態的關鍵參數，並建立預診斷模型



Particle Mass Flow Pressure Filter Controller Controller Heater Pump



## 華邦導入預警系統 拚生產效率進化



## 華邦電攜工研院 建機台預警系統

【本報記者/新竹報導】  
宏達電攜手工研院共同研發「機台預警系統」，透過大數據分析與AI預測，精準判斷機台健康狀態，並建立預診斷模型，找出能反應機台健康狀態的關鍵參數，並建立預診斷模型。該系統已導入宏達電的生產線，有效降低機台故障率，提高生產效率。宏達電表示，該系統已導入宏達電的生產線，有效降低機台故障率，提高生產效率。宏達電表示，該系統已導入宏達電的生產線，有效降低機台故障率，提高生產效率。

展示影片



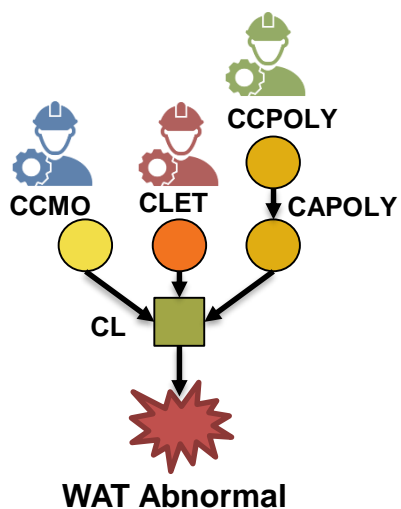
半導體機台故障預診斷技術  
榮獲2017 R&D 100 Awards Winner

- 專案角色: 研發工程師
- 團對人數: 10
- 工作項目:
  - 眾智式學習模型開發
  - 解決資料不平衡問題

# 智慧製造-基於工業知識之大語言模型

**業界問題** 半導體產業製程複雜，製程問題可能由多個機台與模組共同造成，相關資訊分散在不同的非結構化文件或結案報告中，難以找到問題根源。

**解決方案** 利用GenAI與知識圖譜技術，從大量非結構化文件和結案報告中快速找到製程問題的根本原因。縮短了搜尋問題資料與解決方案所需的人力與時間成本，提高了生產效率。



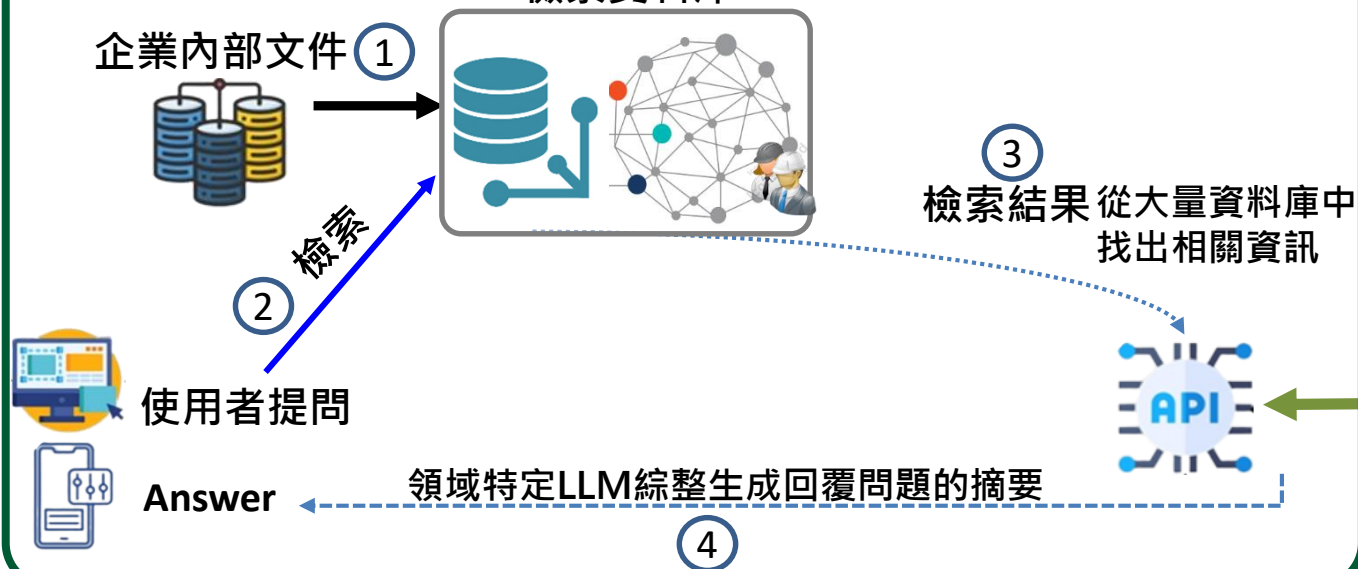
WAT Abnormal

具體  
成果

- 成功導入華邦電KM系統
- 文件搜尋精準度達93.6%，比廠商原有系統高13.6% (廠商原有系統:80%)
- 答案回答正確率達98.7%，比廠商原有系統高13.4%(廠商原有系統:87%)

GraphRAG更準確檢索答案並捕捉證據來源

檢索資料庫



改造文字助理機器人大腦

開源LLM(Breeze-7B)



Fine-Tuning(微調)



Domain Specific LLM  
領域特定LLM(i.e., 半導體)

- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 5
- 工作項目:
  - 中文LLM模型微調
  - 專案規劃與提案



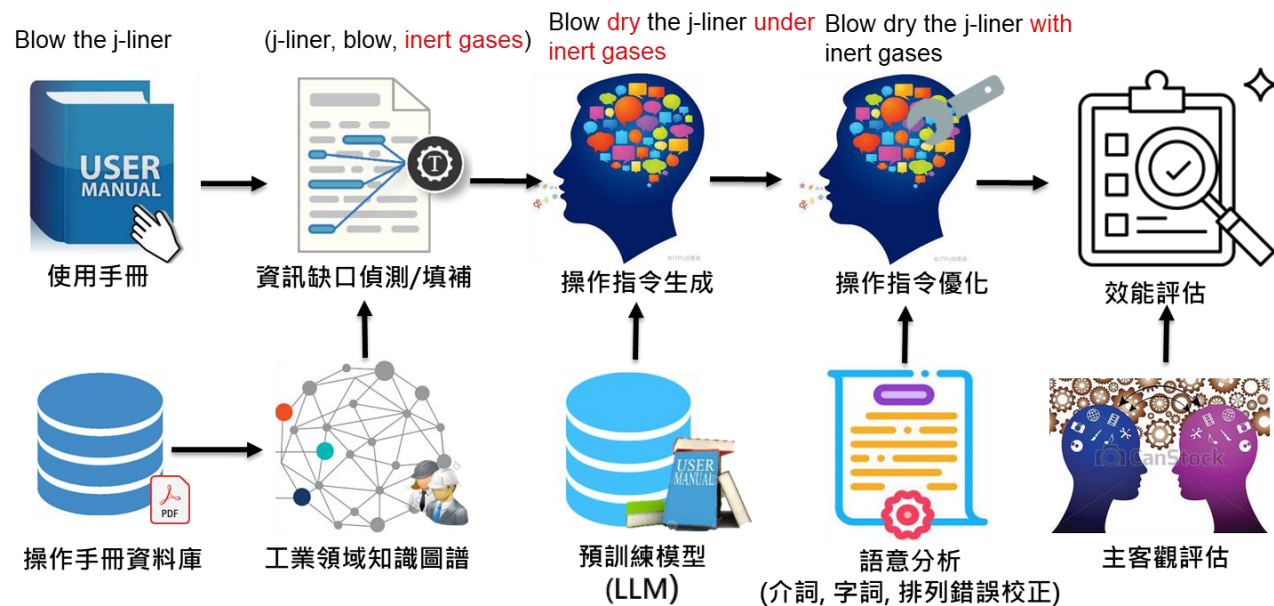
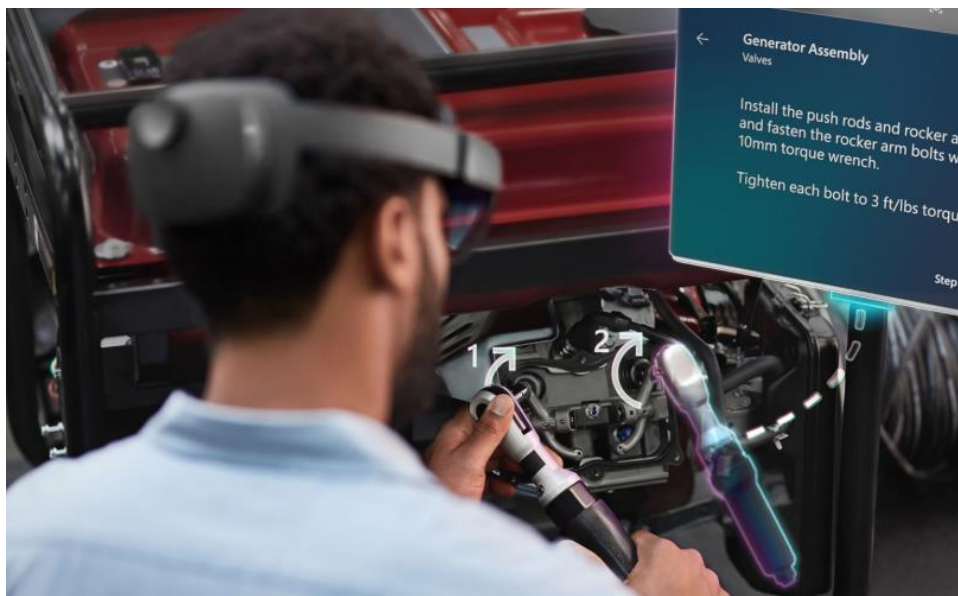
# 智慧製造-導引式設備維修輔助

## 業界問題

設備與機具升級→維修流程越來越多→維修指令越來越複雜→人為失誤發生率增加→影響生產效能與安全性

## 解決方案

突破現行翻閱厚重使用手冊低效率的作法，利用**知識圖譜**結合**自然語言生成**技術，將原始指令優化成文意完整且低認知負荷操作指令，結合**行動裝置**或**穿戴設備**，視覺化導引設備工程師，正確完成組檢修操作。



## 具體成果

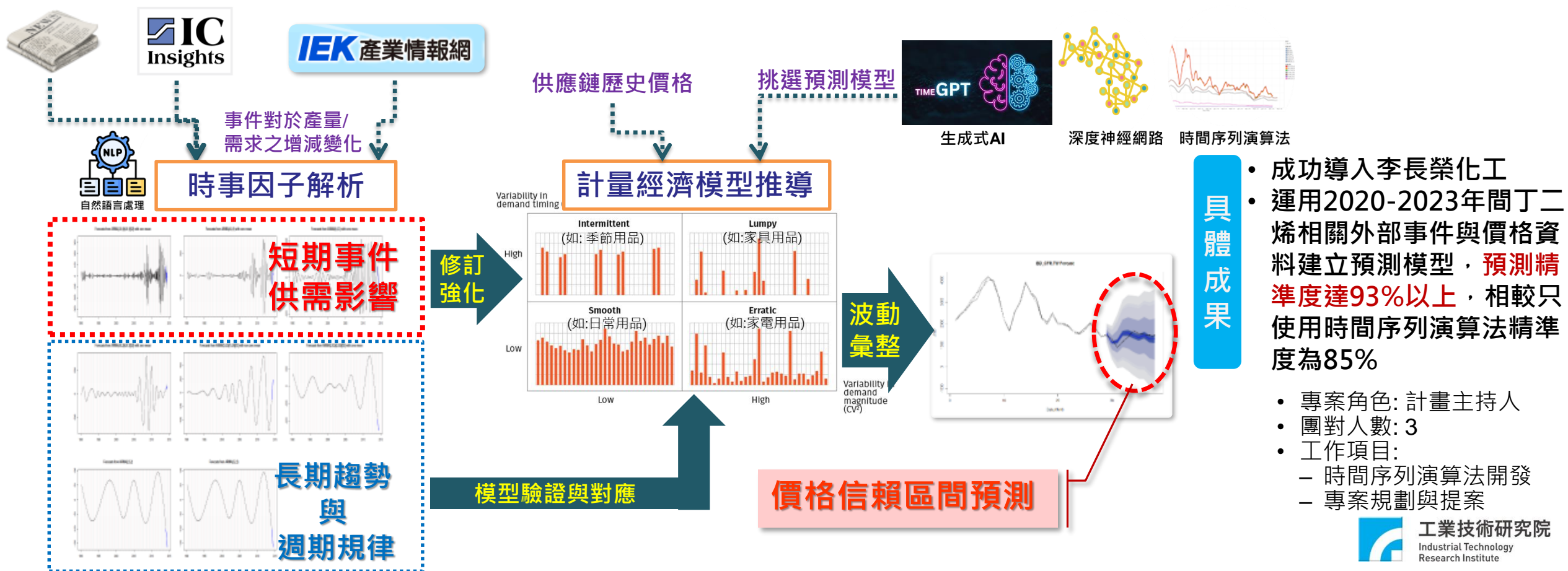
- 成功導入半導體設備廠帆宣
- 主觀評估: **87.84%指令可提升理解度**，降低使用者認知負荷，不會有誤解的情況
- 客觀評估: **42%操作指令可以完全與標準答案相同**，**85%指令僅需修改3個字內**，可協助設備專家降低指令編修負擔，加速生成完整度高且低認知負荷之操作指令
- [展示影片](#)

- 專案角色: 計畫主持人
- 團隊人數: 5
- 工作項目:
  - 指令優化模型開發
  - 專案規劃與提案

# 智慧製造-結合內外部因子之供應鏈價格預測

**業界問題** 市場需求和供應的快速變化，例如地緣政治事件、貿易戰、關稅變動、匯率波動和自然災害等因素，原物料價格波動難以預測。

**解決方案** 結合**自然語言處理**、**深度神經網路**及**時間序列演算法**，藉由供應鏈市場歷史價格和**時事因子**淬煉預測模型，強化預測模型對於短期(weeks)價格之預測準確率。



# Smart Retail (SR)



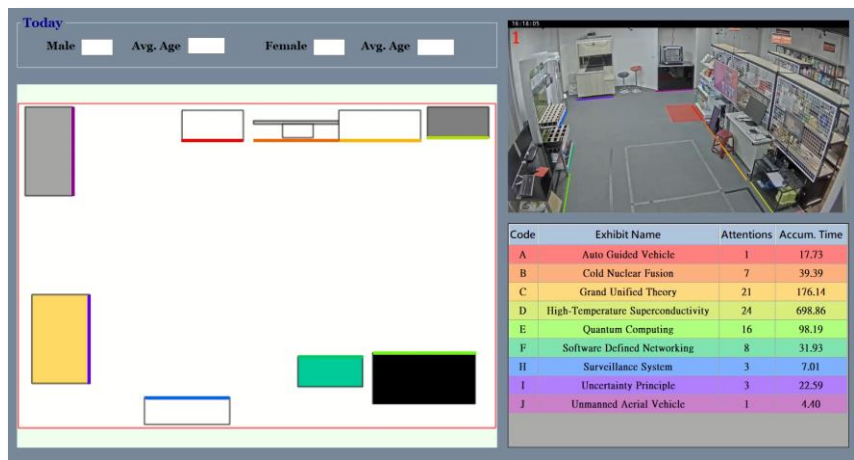
# 智慧零售-購物行為多模態分析之廣告決策引擎

## 業界問題

- 消費者行為數據分散且破碎，增加了營運預測的難度。
- 僅依賴POS銷售數據不足以準確進行門店採購、陳列等營運決策，需要**更多客觀輔助數據**。

## 解決方案

- 透過感知式AI技術，對客戶的**廣告觀看與結帳行為**進行精確的**關聯分析**，並利用生成式AI自動生成**個人化廣告**。
- 全面分析廣告投放成效，作為廣告定價的輔助參考。



足跡標籤：飲料區→零食區→麵包區

## 成功案例

與萊爾富合作，在交大店打造為國內第一家**完全採用國產智慧科技方案**的智慧科技店，該店運用科技**自動蒐集與管理各項行銷與營運數據**，包括消費者輪廓分析、人流計數和客層屬性判斷，並依據顧客特徵動態調整廣告內容，實現精準行銷。

## 具體成果

一個月內吸引了**21萬人次**進店，提高該店營收較同期增長**約50萬元**。

- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 3
- 工作項目:
  - 人臉識別模型開發
  - 專案規劃與提案



- 關注者多為女性(80%)
- 年齡通常介於30歲~40歲
- 平均觀看時間為3.57分鐘
- 穿著多為襯衫搭配牛仔，推測為可能多為上班族群
- 在飲料區觀看廣告後，60%顧客有走向零食和麵包區
- 58%顧客完成店內結帳，購買轉換率為同區段最高



# 智慧零售-GenAI個人化行銷文案生成

## 業界問題

- 數位銷售通路快速發展，消費者購物管道多樣化，中小型零售業者面臨如何在眾多選擇中脫穎而出的挑戰。
- 缺乏個人化且具吸引力的廣告內容，難以有效吸引目標消費者。

## 解決方案

- 利用大語言模型(LLM)和Stable Diffusion、Flux技術，建立Gen AI圖文生成系統，協助中小型店家根據客層和商品特性，快速生成商品廣告圖文，提高行銷資源轉換效率。



店家行銷圖文製作時間由60分鐘→2分鐘

訪客頁面停留時間增加一倍

月銷售量提升11%

## 成功案例

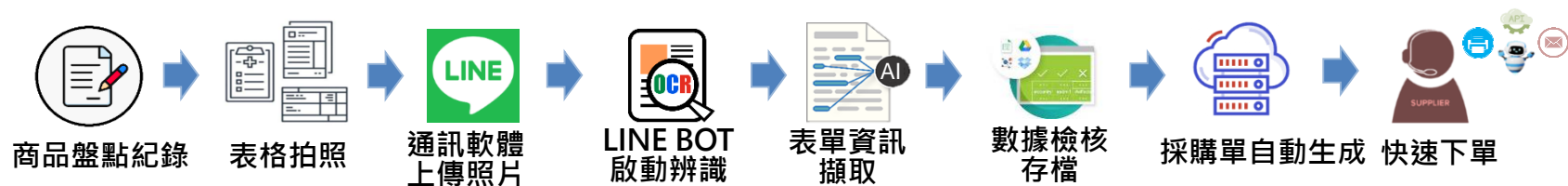


- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 3
- 工作項目:
  - GenAI廣告文案生成模型開發
  - 專案規劃與提案

# 智慧零售-生成式AI流程自動化機器人(RPA)

**業界問題** 目前零售業多數仍依賴店員逐一盤點貨架商品，盤點單格式多樣化，後端需大量人工輸入商品庫存量與效期，導致人力成本增加。隨著盤點人員逐漸老化，作業效率受到進一步影響。

**解決方案** 透過自動化系統，支援零售與物流業者直接識別手寫表單上的商品數量與貨號，減少人工重複工作。並與後端ERP系統整合，實現流程自動化，進一步提升作業效率。



具體成果

- 成功導入家樂福盤點系
- 後端處理人力需求減少60%，大幅縮短處理時間
- 表格偵測與結構辨識準確率至90%
- 手寫OCR辨識正確率達92.38%

## 表單智慧校正系統

- 特點：
- 設定辨識值信心度與警示閾值，減少人工檢核的比例
  - 手寫原稿與辨識值同時列出，提升檢核便利性
  - 標註修正區塊，作為演算法修改訓練

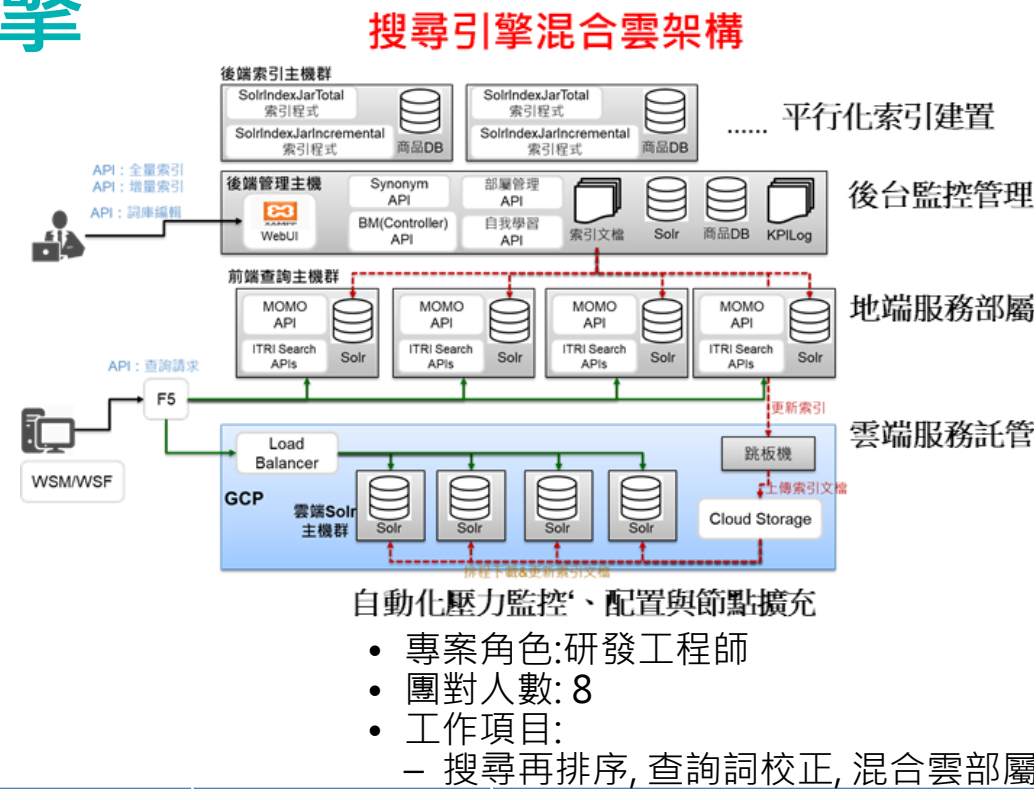
品名	貨號	品名	牌面數	是否系列	同系列是	插卡文宣補	效期年	效期月	效期日	產品數量
品名	貨號	品名	牌面數	是否系列	同系列是	插卡文宣補	效期年	效期月	效期日	產品數量
歐洲啤酒 寶特瓶	100005 100005	81.2寸小瓶(1500ml)12瓶 81.2寸小瓶(1500ml)12瓶	2	Y	A	Y	22	1	10	3
歐洲啤酒 寶特瓶	100004 100004	82.2寸小瓶(1500ml)12瓶 82.2寸小瓶(1500ml)12瓶	2	N	A	Y	21	2	9	5
歐洲啤酒 寶特瓶	100128 100128	83.2寸小瓶(1500ml)12瓶 83.2寸小瓶(1500ml)12瓶	4	Y	A	N	23	3	8	1
歐洲啤酒 寶特瓶	100228 100228	84.2寸小瓶(1500ml)12瓶 84.2寸小瓶(1500ml)12瓶	4	Y	B	N	24	4	7	2
日本啤酒 寶特瓶	100318 100318	85.2寸小瓶(1500ml)12瓶 85.2寸小瓶(1500ml)12瓶	6	N	B	Y	25	5	6	3
日本啤酒 寶特瓶	100404 100404	86.2寸小瓶(1500ml)12瓶 86.2寸小瓶(1500ml)12瓶	1	N	B	N	26	6	5	4
日本啤酒 寶特瓶	100506 100506	87.2寸小瓶(1500ml)12瓶 87.2寸小瓶(1500ml)12瓶	7	N	B	Y	27	7	4	6
威士士 寶特瓶	100614 100614	88.2寸小瓶(1500ml)12瓶 88.2寸小瓶(1500ml)12瓶	8	Y	A	N	28	8	3	7
威士士 寶特瓶	100714 100714	89.2寸小瓶(1500ml)12瓶 89.2寸小瓶(1500ml)12瓶	9	Y	A	Y	29	9	2	9
威士士 寶特瓶	100814 100814	90.2寸小瓶(1500ml)12瓶 90.2寸小瓶(1500ml)12瓶	3	N	A	N	30	10	1	3

- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 5
- 工作項目:
  - 手寫OCR模型開發, 專案規劃與提案



# 智慧零售-互動式巨量商品搜尋引擎

- 協助富邦momo大幅提升搜尋引擎效能滿足雙11購物節爆發性成長的流量需求，建構即時高效、穩定、可便利擴充之搜尋引擎環境
  - 有效解決並改善往年系統不堪負荷高流量之問題，2019年度採用新系統可穩定提供服務無任何異狀
  - 主導升級混合雲系統架構
    - ✓全面提升搜尋引擎可靠性、即時擴充性與流量負載
    - ✓新系統效能可負荷超過5,000 QPS，為舊版系統11倍以上



電商搜尋優化技術	技術手段	功能	效能	效益
搜尋雲端化建置技術	整合地端與雲端GCP之混合雲部屬架構	整合地端實體服務部屬與雲端GCP服務託管架構，供管理者輕鬆切換部屬目標並客製化分配負載，提升穩定性	新搜尋系統可負荷至5,000 QPS，為舊系統11倍以上	<ul style="list-style-type: none"><li>提供即時高效、穩定、可便利擴充之搜尋引擎環境</li><li>新系統尖峰時段處理次數1,217 QPS，較往年成長3成</li><li>廠商促銷期間單日業績21億，較往年成長8成</li></ul>
	服務元件優化配置與雲端Auto Scaling 自動化擴充機制	系統依子元件效能需求優化最適配置，進一步整合GCP自動監控負載與佈署，實現即時擴充服務滿足急遽變動的查詢流量負載		
	平行化資料存取與索引建置	因應商品資料量持續成長，發展平行化處理系統，透過客製化調配機器節點與執行緒擴增，有效加速全量/批量索引建置效率		

# 專利 & 受邀演講

## • 專利4案10件

專利名稱	申請國
互動式推薦系統與方法	➤ 中華民國(2019/01/11專利號：TWI647638B) ➤ 美國(2021/01/05專利號：US10885568)
藥物篩選系統與藥物篩選方法	➤ 中華民國(2021/09/21專利號：TWI740415B) ➤ 美國(2023/05/30專利號：US11664094) ➤ 中國大陸(2021/06/29專利號CN113053470A)
圖譜式自然語言優化之系統與方法	➤ 中華民國(2023/05/01專利號：TW202318251A) ➤ 美國(2024/07/16專利號：US12039268) ➤ 中國大陸(2023/05/05專利號：CN116069940A)
用於跟隨目標物的自走車及其方法	➤ 中華民國(2024/06/16專利號：TW202424675A) ➤ 中國大陸(2024/06/14專利號：CN118192533A)

## • 受邀演講9次

講授題目	邀請機構	講授日期
AI驅動傳播科技創新之應用	陽明交通大學	2024-09-20
數位影像處理驅動產業創新之應用	臺灣科技大學	2024-03-22
生成式人工智慧驅動產業創新	考試院	2024-02-29
自然語言處理技術與產業發展趨勢	科技部	2017-08-11
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	國防大學理工學院	2017-02-24
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	高雄第一科技大學	2015-04-30
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	華梵大學	2013-12-24
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	元智大學	2013-11-21
Big Data for Internet Advertising	實踐大學	2013-10-17



# 總結

## • 專業技術成果

### — 智慧製造

- 設備故障預診斷與健康管理
  - 提早**48**小時預知異常，準確率達**95%**，誤報率小於**1%**
- 基於工業知識之大語言模型
  - 文件搜尋精準度達**93.6%**，答案回答正確率達**98.7%**
- 導引式設備維修輔助
  - **87.84%**指令可提升理解度，不會有誤解的情況
- 結合內外部因子之供應鏈價格預測
  - 化學原物料預測精準度達**93%**以上

### — 智慧零售

- 購物行為多模態分析之廣告決策引擎
  - 1個月內吸引**21**萬人次，營收增長**50**萬元
- GenAI個人化行銷文案生成
  - 頁面停留時間增加一倍，月銷售量提升**11%**
- 生成式AI流程自動化機器人(RPA)
  - 處理人力需求減少**60%**

### — AI產業化

- 推動**AI**技術創新，獲得**超過3,500**萬研發經費，創造顯著商業價值

### — 產業AI化

- 協助製造和零售業廠商**數位轉型**，獲得政府補助經費**超過5,000**萬，促進產業升級

### — 計畫主持

- 擔任**11**次跨單位計畫主持人

### — 技轉/專利/論文/受邀講授

- **4**項民營技術移轉計畫，總簽約金額共計**18,700**萬
- 提出專利**4**案**10**件
- 發表**6**篇期刊論文和**16**篇國際研討會論文
  - Top-Tier Conference: SIGIR, CIKM
- 受邀演講**9**次



THANK YOU