

• 導入人工智慧攪拌機系統技術提升計畫

敏實科大攜手小林機械人工智慧之路

導入人工智慧攪拌機系統技術提升計畫

智慧製造創新
加值應用輔導
計畫

智慧烘焙解決方案：
國際市場競爭力提升計畫

CNN影像識別，及整合感測、決策、控制等幾個智慧化軟體技術，將手動調整參數的過程，改善至可動態調整攪拌模式及時間，使得麵團的揉製品質及效率最佳化

以 LSTM 為基礎之智慧攪拌機品質監控與模型可解釋性分析

智慧攪拌機感測模組研發、智慧製程與數位排程系統、一鍵操作模式、人機介面設計、公司官網 + App 整合、RPA 客服機器人自動化導入

- 數據分析及資料特徵標籤委託研究計劃
- 導入人工智慧攪拌機系統技術提升計畫
- 智慧製造創新加值應用輔導計畫
- 智慧烘焙解決方案：國際市場競爭力提升計畫



• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.1 研究目的

智慧攪拌機是一種融合人工智慧（AI）與物聯網（IOT）技術的先進設備，專為麵團揉製及攪拌過程的自動化和精確化而設計。這種設備不僅通用於家庭烘焙，還廣泛應用於商業烘焙場景，滿足對高品質如糰的給求。

本計畫採用7公升級食品攪拌機為目標機型，此款機型適合家庭、飲料店舖、咖啡館等客戶群應用，也符合現在及未來市場需求最受歡迎的機種。

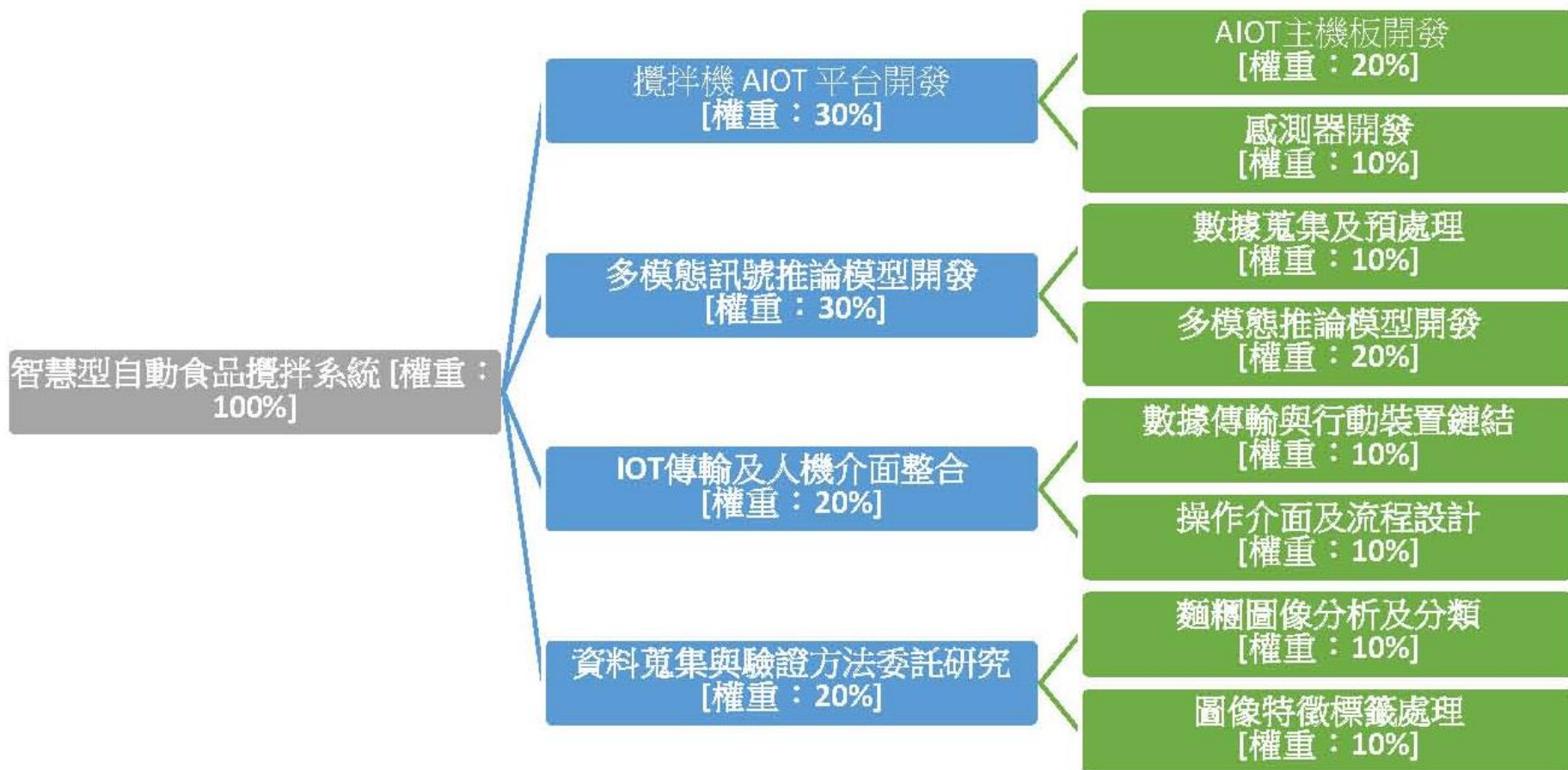
導入人工
智慧技術



收集麵團的揉製曲線→攪拌機AIOT開發→多模態模型
開發→麵團圖像分析分類→圖像特徵標籤處理
→智慧化檢測及攪拌控制

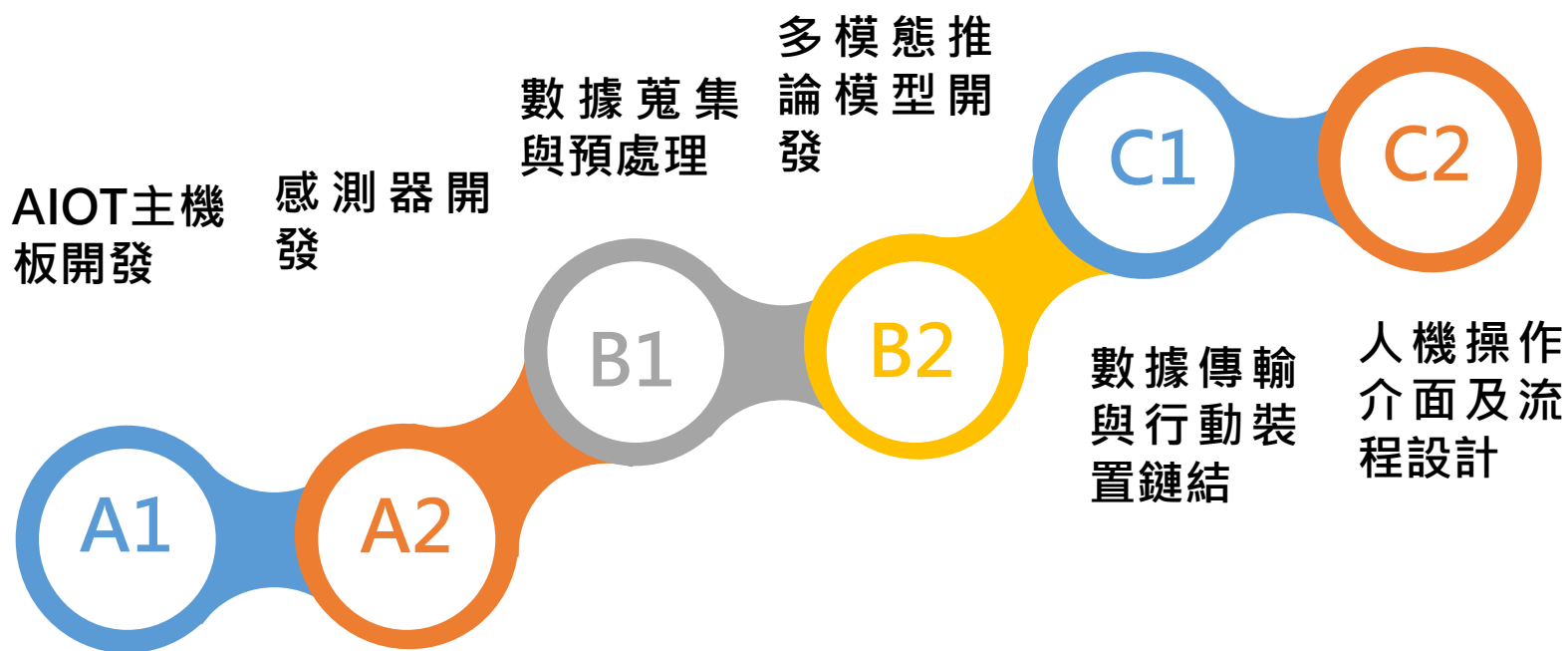
• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.2 研究架構



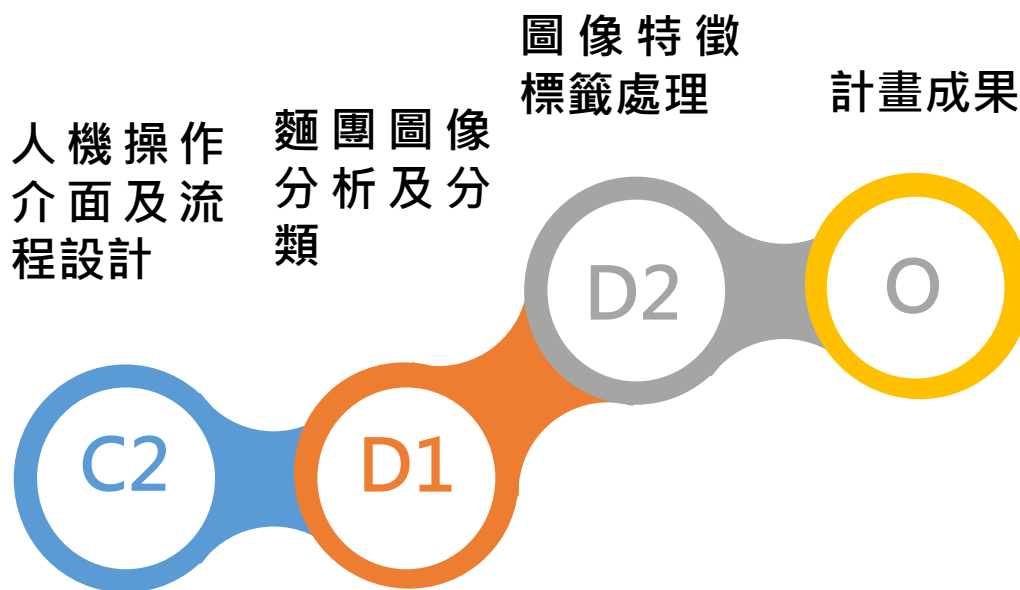
• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟



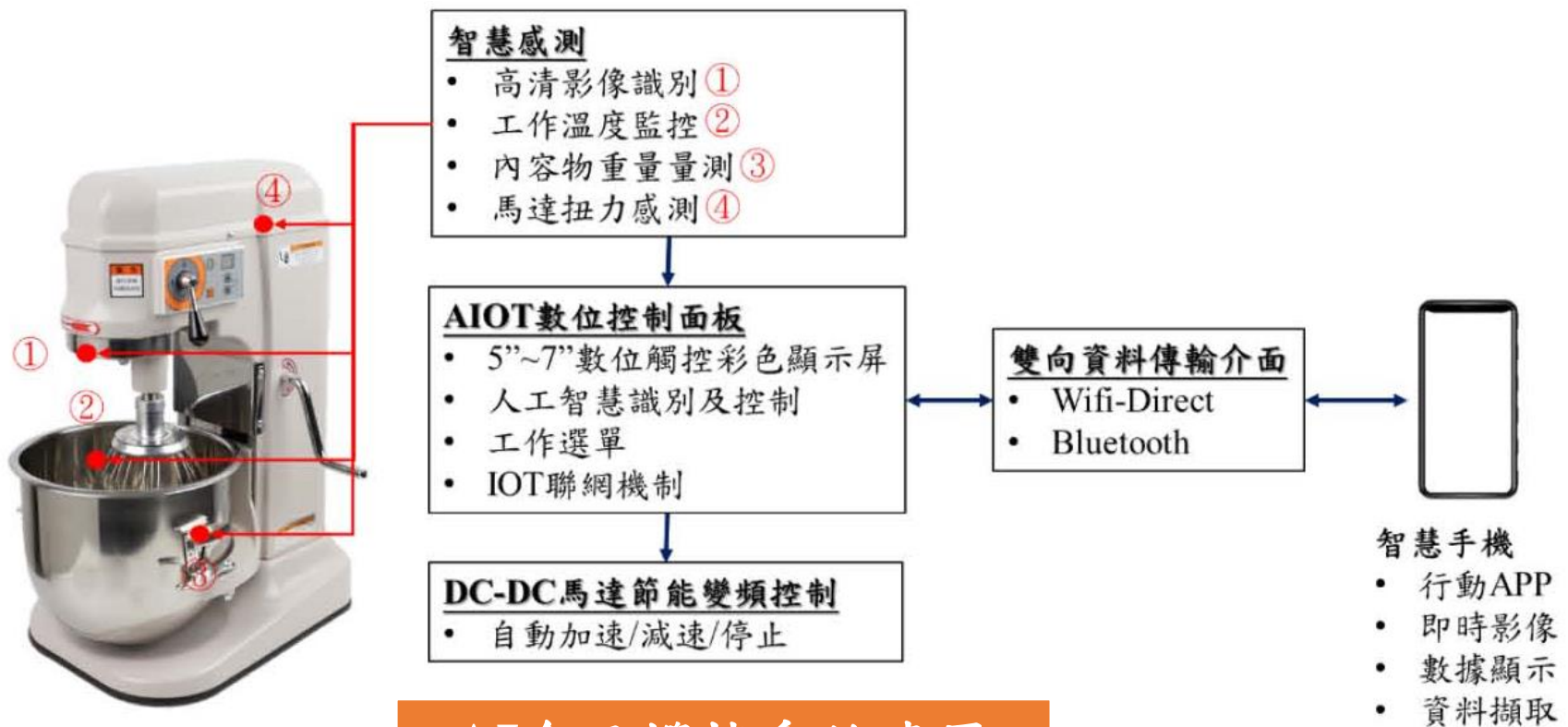
• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟



• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

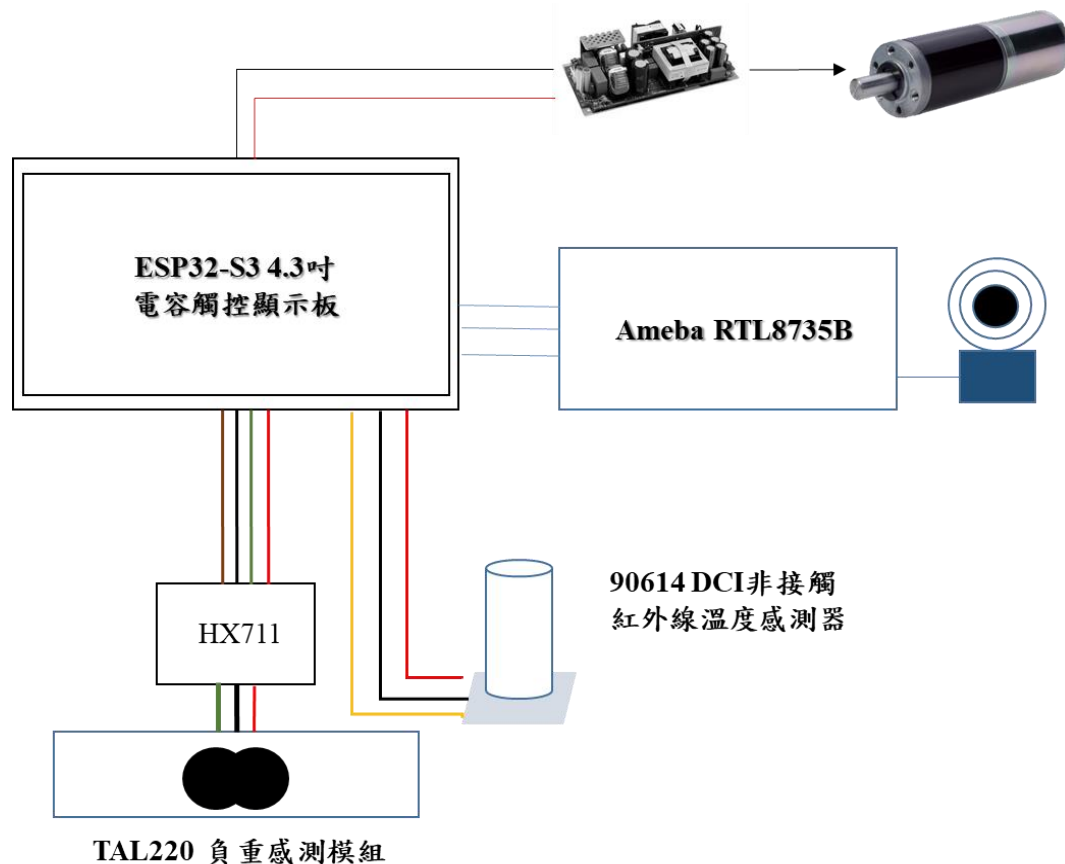
3.3 研究方法與步驟：AI系統架構(委員意見)



AI食品攪拌系統建置

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

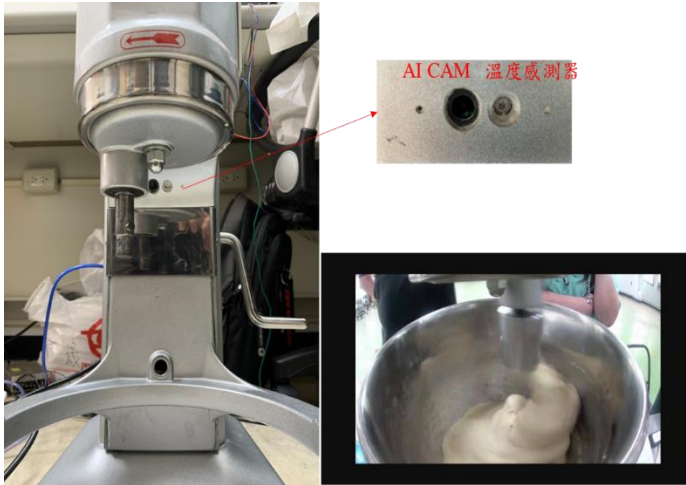
3.3 研究方法與步驟：AIOT主機板開發



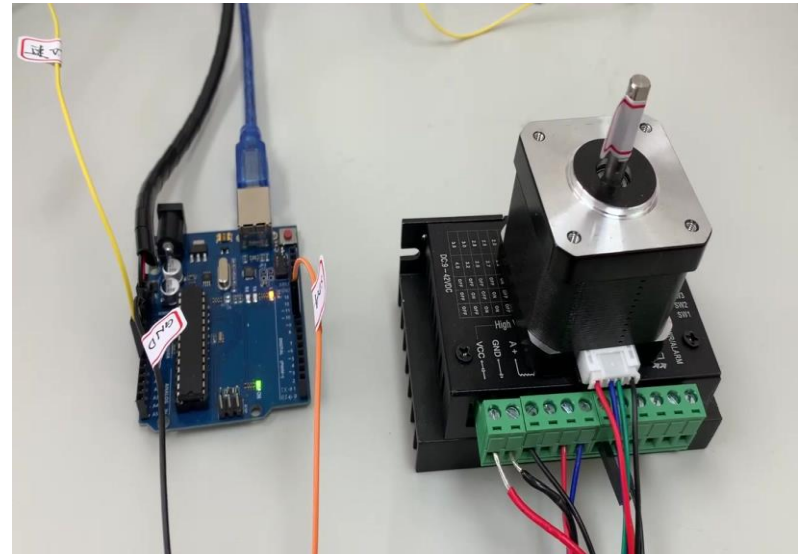
AIOT系統架構示意圖

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟：感測器開發



攪拌機上感測器裝置



溫度感測器、重量感測模組、影像感測實際運轉

三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

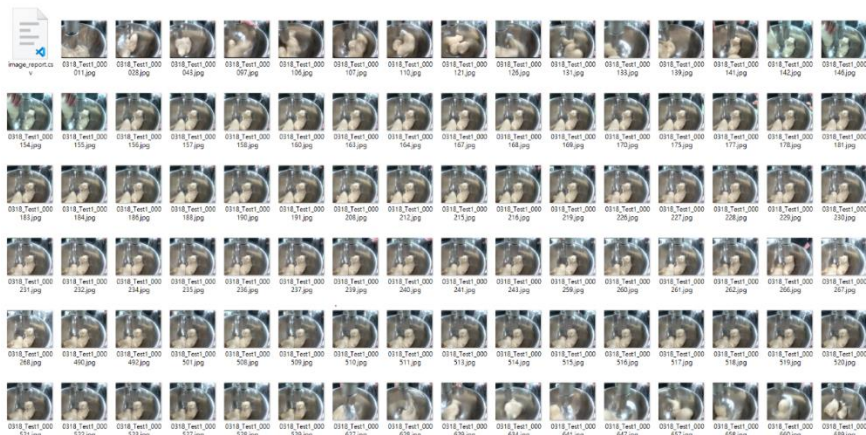
3.3 研究方法與步驟：數據蒐集與預處理



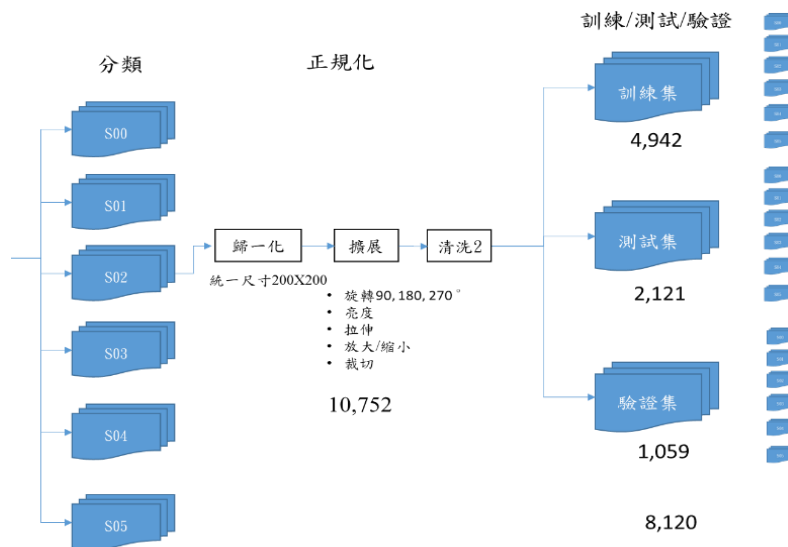
原始圖片



裁減後之圖片



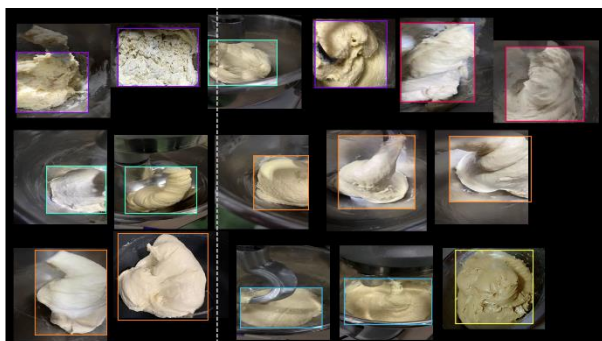
儲存成新的資料庫



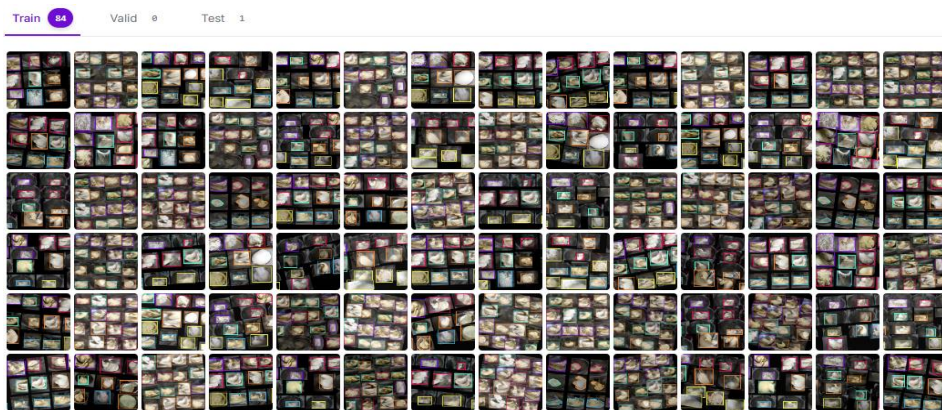
建立深度學習的圖片資料庫

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

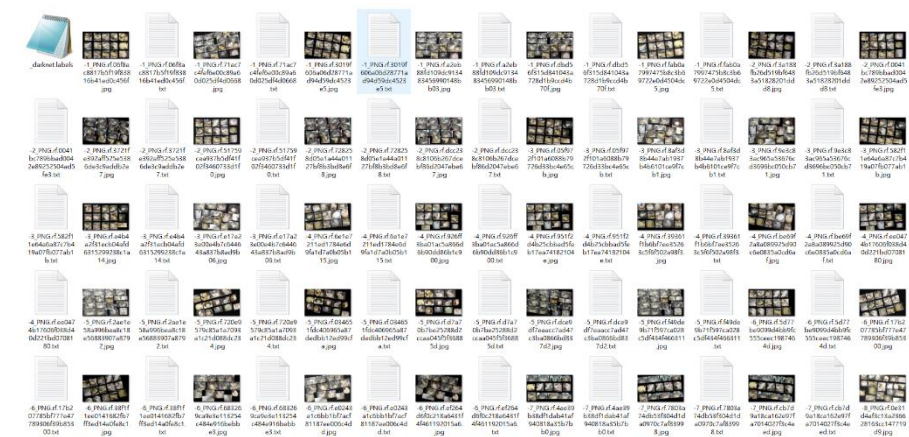
3.3 研究方法與步驟：多模態推論模型開發



資料標註結果



完成標註及擴展圖片



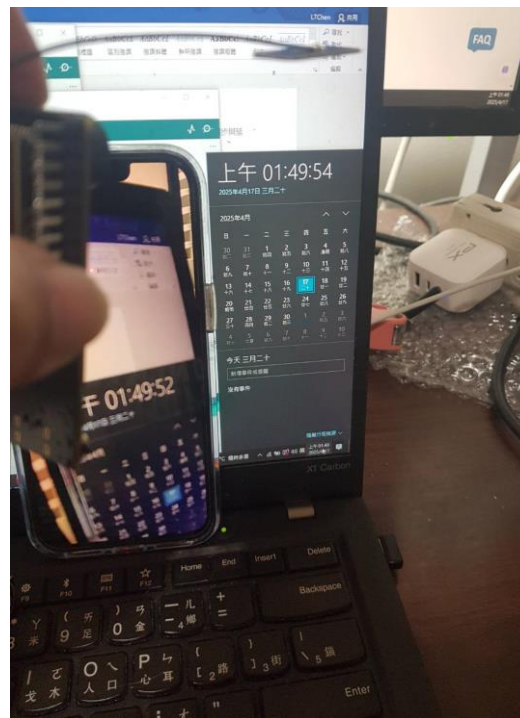
下載至電腦後的圖片檔及標註檔

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟：數據傳輸與行動裝置鏈結

項次	測試內容	預期結果	說明	檢查
1	配對顯示名稱與圖示	出現AMEBA_BLE_HID 且圖示為「Gamepad」	手機或 Windows 藍牙設定 中檢查	○
2	GPIO 觸發模擬操作	接上按鈕或跳線使 GPIO 8 為 HIGH 時，自動送出 HID 命令	主機端應看到遊戲控制器的 輸入	○
3	按鈕與搖桿訊號變化	搖桿與按鈕應依照程式碼 輪流切換	可用測試工具如 Windows 的「控制器測試」視窗驗證	○
4	多次連線與斷線穩定性	配對後能穩定重連並重複 執行 HID 輸出	長時間觀察是否掉線或錯誤	○

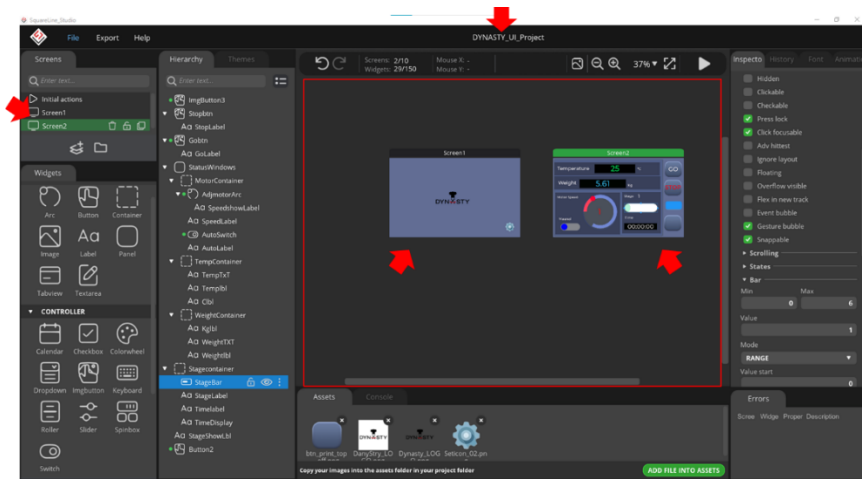
虛擬搖桿測試項目及確認



RTSP影像傳輸

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟：人機操作介面及流程設計



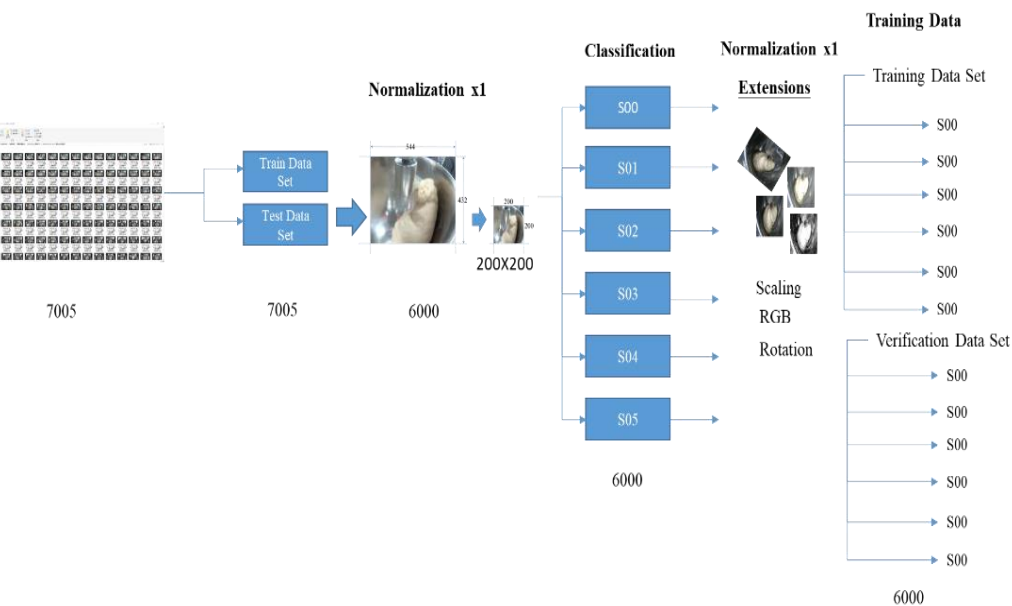
布局人機元件



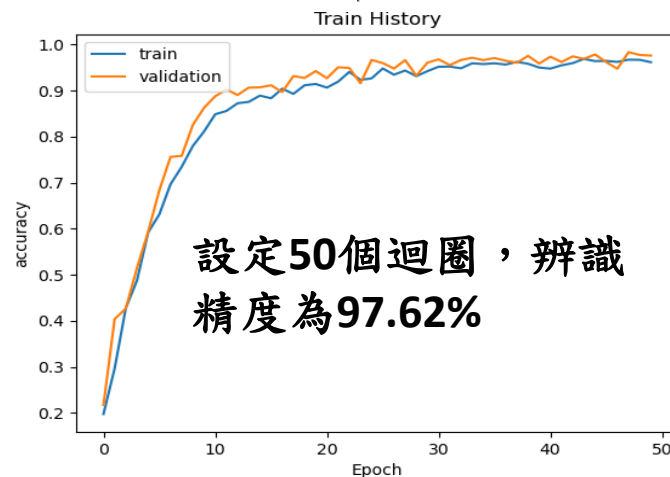
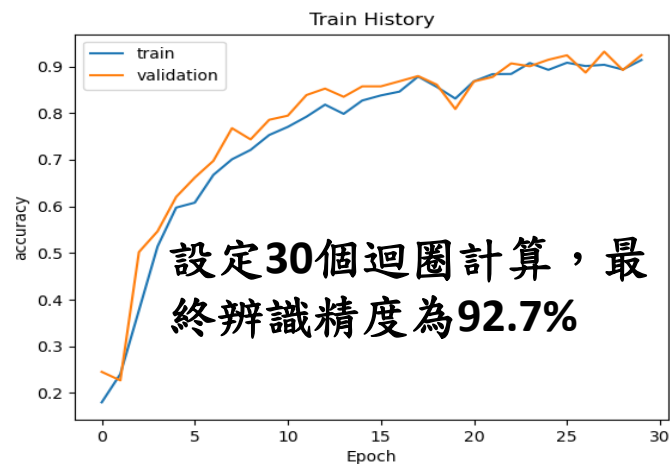
人機畫面工作頁面顯示

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟：麵團圖像分析及分類



圖像正規化及分類流程



麵團階層識別度驗證

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.3 研究方法與步驟：圖像特徵標籤處理

類別	框中心座標(x, y)	框寬度(相對圖片寬)	框高度(相對圖片高)
0	0.1046875 0.2930555555555557	0.10703125	0.1111111111111111
0	0.316015625 0.2444444444444444	0.11328125	0.1263888888888888
1	0.541796875 0.1569444444444444	0.12578125	0.1361111111111111
1	0.705859375 0.0895833333333333	0.14140625	0.1791666666666667
1	0.8828125 0.0486111111111111	0.075	0.0972222222222222
0	0.1234375 0.4909722222222222	0.11484375	0.1208333333333333
0	0.340625 0.4611111111111114	0.134375	0.1402777777777778
1	0.6375 0.3493055555555554	0.1140625	0.1486111111111111
1	0.85703125 0.2944444444444445	0.1	0.1472222222222223
2	0.13984375 0.728472222222222	0.1	0.1472222222222223
2	0.4109375 0.6354166666666666	0.12890625	0.1819444444444444
3	0.606640625 0.5986111111111111	0.12578125	0.1736111111111111
3	0.783984375 0.5020833333333333	0.1421875	0.2319444444444445
3	0.91171875 0.5152777777777777	0.11640625	0.1597222222222222
5	0.66015625 0.8201388888888889	0.159375	0.2069444444444444
4	0.453125 0.8805555555555555	0.165625	0.1902777777777777
5	0.280859375 0.8645833333333334	0.11640625	0.2111111111111111
4	0.120703125 0.9451388888888889	0.12265625	0.1097222222222222
1	0.890625 0.7798611111111111	0.16171875	0.2236111111111111

標註檔資料結構

序號	資料區	檔名	格式	寬度	高度	檔案大小(bytes)	是否損毀
1	yolo	a17631fbc14409c	JPEG	1280	720	193254	否
2	yolo	03023b5a19102f	JPEG	1280	720	192173	否
3	yolo	10085261949d3d	JPEG	1280	720	115822	否
4	yolo	5caa1575247aa7f	JPEG	1280	720	118142	否
5	yolo	335f691820713ef	JPEG	1280	720	165723	否
6	yolo	65a1945e4aa1cb	JPEG	1280	720	167350	否
7	yolo	8817b5f19f8381f	JPEG	1280	720	120655	否
8	yolo	6a06d28771ad9	JPEG	1280	720	190767	否
9	yolo	4fef6e00c89a60c	JPEG	1280	720	174982	否
10	yolo	d109dc913483a	JPEG	1280	720	200245	否
11	yolo	315d841043a728	JPEG	1280	720	131521	否
12	yolo	97475b8c3b697	JPEG	1280	720	152248	否
13	yolo	789bbad0042e89	JPEG	1280	720	120220	否
14	yolo	392aff525e5386c	JPEG	1280	720	148714	否
15	yolo	s26d519bf6483af	JPEG	1280	720	180663	否
16	yolo	ea937b5d41f02	JPEG	1280	720	178486	否
17	yolo	d05e1a44a01127	JPEG	1280	720	123884	否
18	yolo	c8106b267dcebff	JPEG	1280	720	127385	否
19	yolo	f101a6088b7972	JPEG	1280	720	173412	否
20	yolo	e64a6a87c7b419	JPEG	1280	720	121660	否
21	yolo	b44e7ab1937b4b	JPEG	1280	720	118242	否
22	yolo	ac965a53676cd3	JPEG	1280	720	122867	否
23	yolo	s00e4b7c644643	JPEG	1280	720	126295	否
24	yolo	f31ecb04afd631f	JPEG	1280	720	113418	否
25	yolo	i1b6bf7ee35263c	JPEG	1280	720	136322	否
26	yolo	11ed1784e6d9fa	JPEG	1280	720	192172	否
27	yolo	aa01ac5a866d6bf	JPEG	1280	720	120780	否
28	yolo	4b25cbbad5feb1f	JPEG	1280	720	172810	否
29	yolo	a8a089925d90c6	JPEG	1280	720	164006	否
30	yolo	s17606f038d40d	JPEG	1280	720	145921	否
31	yolo	fdc406965a87de	JPEG	1280	720	140014	否

完成標註及擴展圖片的資料結構

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.4 研究成果：AI智慧攪拌機

本計畫所發展之智慧型自動食品攪拌機採用國產人工運算晶片搭配高清鏡頭，並結合CNN深度學習技術來進行麵包，糕點等麵團採製過程中，進行智慧化檢測及攪拌控制。

開發成果包括智慧感測，AIOT數位控制面板、數據傳輸，DC馬達最佳化控制及智慧手機行動APP等方面。

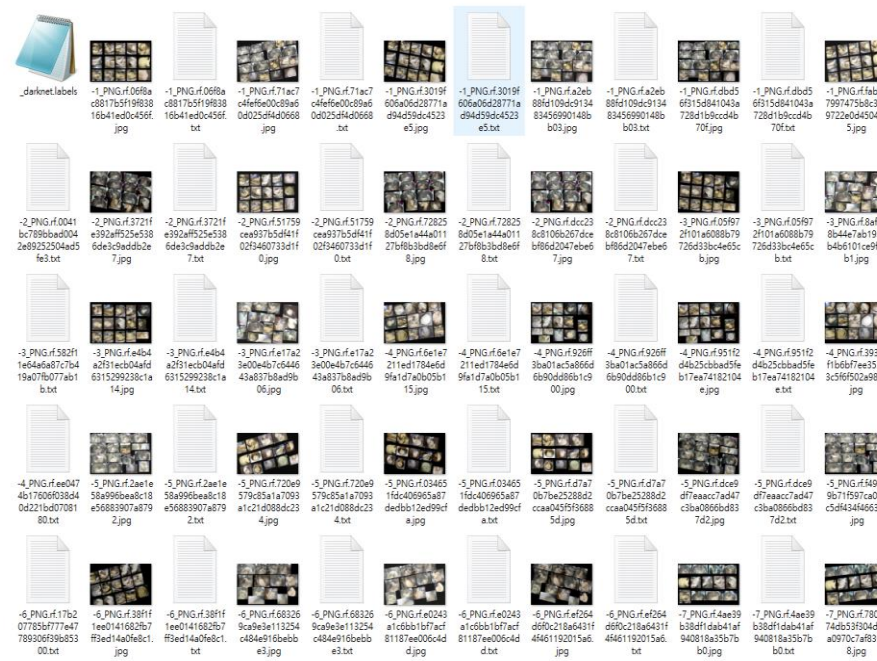


• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.4 研究成果：圖像特徵標籤處理

本計畫31組實驗影像及經清洗過後的2萬餘張圖片，經過CNN及YOLO模型需求的正規化作業，分別產生7,005及8,121張資料集。

CNN使用6,000張進行分類作業，產生訓練及驗證資料集各3,000張樣本圖片，YOLO訓練兩次，分別完成1,344筆資料集及1,404筆資料集的等兩次標籤作業



下載至電腦後的圖片檔及標註檔

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.5 產品效益：導入AI具體效益(委員意見)

預期成果效益	計畫量化指標	已達成量化指標	差異檢討說明與改善對策
(1)增加產值	1千五百萬元	進行中	計劃目前僅是完成POC階段，預計實現量產上市為2026年中以後因此2026年底的增加產值指標才有可能發生
(2)產出新產品或服務	1	1	
(3)額外投入研發費用	1,000	99,800	因應產品外觀及電子元件機殼開發設計需求，購置3D列印機一台
(4)增加就業人數	1	1	
(5)新型、新式樣專利	1	1	目前已向智慧財產局提出申請。
(6)期刊、論文	0	1	合作學校(敏實科大)發表期刊論文應用人工智慧技術於二次攪拌機優化之

• 三、數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫

3.6 委託合作與結案記錄

大華學校財團法人敏實科技大學產學合作契約書

大華學校財團法人敏實科技大學 (以下簡稱甲方)

立契約人 小林機械廠股份有限公司 (以下簡稱乙方)

甲乙雙方為研究、開發、培訓及促進產業發展等事宜，雙方研商同意簽訂 專題研究 專業訓練

檢定 代工產學合作 (請勾選)，並訂定本契約，約定該產學合作事項如下：

第一條 乙方委託甲方執行數據分析及資料特徵標籤委託研究計畫，並依本契約進行此工作(如附件)。

第二條 本契約於113年11月01日，由雙方合意而訂定。
計畫期限：自113年11月01日起至114年04月30日止。

第三條 因本計畫衍生之研究報告：
一、自生效日起3個月，甲方應交付乙方研究期中報告。
二、於結案後1個月內交付乙方研究總報告。

第四條 經費及付款方式：
本計畫之總經費計新台幣 550,000 元整(未稅)(含管理費)，乙方應分3期撥付予甲方。
第1期：乙方於台中市政府第一期款撥付後7工作日內，支付新台幣 275,000 元整(未稅)。
第2期：於114年2月15日前完成資料蒐集及分類報告，並在甲方交付乙方研究期中報告後，且乙方確認內容無誤後，乙方於7個工作天內支付

第3期：甲方於114年4月10日前完成結案報告交付乙方，乙誤後，於114年4月30日結案前，支付新台幣 110,000 元整(上列各費用為未合營業稅，若需營業稅應由乙方負擔。乙方抬頭為「大華學校財團法人敏實科技大學」之即期支票逕寄智慧財產權：
一、甲、乙雙方既有之相關資料、技術之專利權、著作權及



乙 方：小林機械廠股份有限公司
地址：臺中市神岡區溪洲里豐洲路960巷53弄68號1樓
電話：25610858
統一編號：55853880

正本

發文方式：紙本郵寄

權 號：

保存年限：

臺中市政府經濟發展局 函

429009

臺中市神岡區溪洲里豐洲路960巷53弄68號1樓

地址：40701臺中市西屯區臺灣大道三段99號惠中樓5樓
承辦人：科員 江偉志
電話：04-22289111#31135
電子信箱：p4406@taichung.gov.tw

受文者：小林機械廠股份有限公司

發文日期：中華民國114年9月12日

發文字號：中市經發字第1140060234號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：有關貴公司執行113年度臺中市地方產業創新研發推動計畫(地方型SBIR)一案，經審查同意辦理結案，請依規定辦理結案事宜，請查照。

說明：依據旨案結案審查委員會審查意見辦理。

正本：小林機械廠股份有限公司

副本：財團法人中衛發展中心、本局產業及青年發展科

局長張峯源

本案依分層負責規定授權主管科長決行

• 四、導入人工智慧攪拌機系統技術提升計畫

導入人工智慧策略規劃輔導成果

- 協助小林機械廠完成從傳統機械製造轉型為智慧化設備品牌之策略布局
- 建立以 AI、IoT、RPA、MES 為核心的「智慧產品 × 智慧製造 × 智慧營運」三軸升級架構。
- 透過策略規劃與系統導入，企業成功跨入 AIoT 智慧製造領域，顯著提升研發能量與市場競爭力。



• 四、導入人工智慧攪拌機系統技術提升計畫

導入人工智慧策略規劃輔導成果

項目	輔導前	輔導後成果	改善幅度
AI 模組研發完成度	構想階段	完成智慧攪拌機感測模組與AI判斷演算法 (CNN+LSTM)	技術成熟度提升 2 級 (TRL4→TRL6)
智慧製造導入	傳統人工排程	建立 MES 數位排程與 RPA 自動接單系統	生產換線時間縮短 40% 接單自動化率達 95%
產品差異化	機械式攪拌	導入 AI 智慧烘焙、一鍵操作、健康模式 (低糖/全麥/高蛋白)	產品附加價值提升 30%
國際行銷曝光	無固定通路	完成美國市場 KOL 合作、快閃體驗活動與海外參展	品牌搜尋量提升 50% , 新增 5 件海外訂單
營收成長	年營收 2.1 億元	新品預估產值 5,000 萬元 , 導入期投資回收期 2 年內	年營收成長潛力 +24%
碳排放與能耗改善	無監測	生產能效提升 $\geq 10\%$, 遠端維修減少差旅碳排放	符合ESG碳中和目標
人才與就業	固定技術人員	新增 AI/IoT 專案人員 5 名	就業成長 10% , AI專才養成