

AI 模組應用導入系統整合服務規劃採購規範書

1. 目標

本案應達成以下核心目標：

1. 建置製造現場可實際運行之 AI 模組應用導入架構，串接設備、感測器、MES、ERP、SPC、品質檢驗與工程資料來源。
 2. 建立攪拌製程優化模組，支援參數推薦、異常預警、品質風險判讀、最佳化求解與分析追溯。
 3. 建立資料治理與模型治理機制，確保資料品質、版本可追蹤、模型可驗證、輸出可稽核。
 4. 提供完整程式碼與示範 Windows Forms 執行檔（.exe）。
-

2. 專案需求

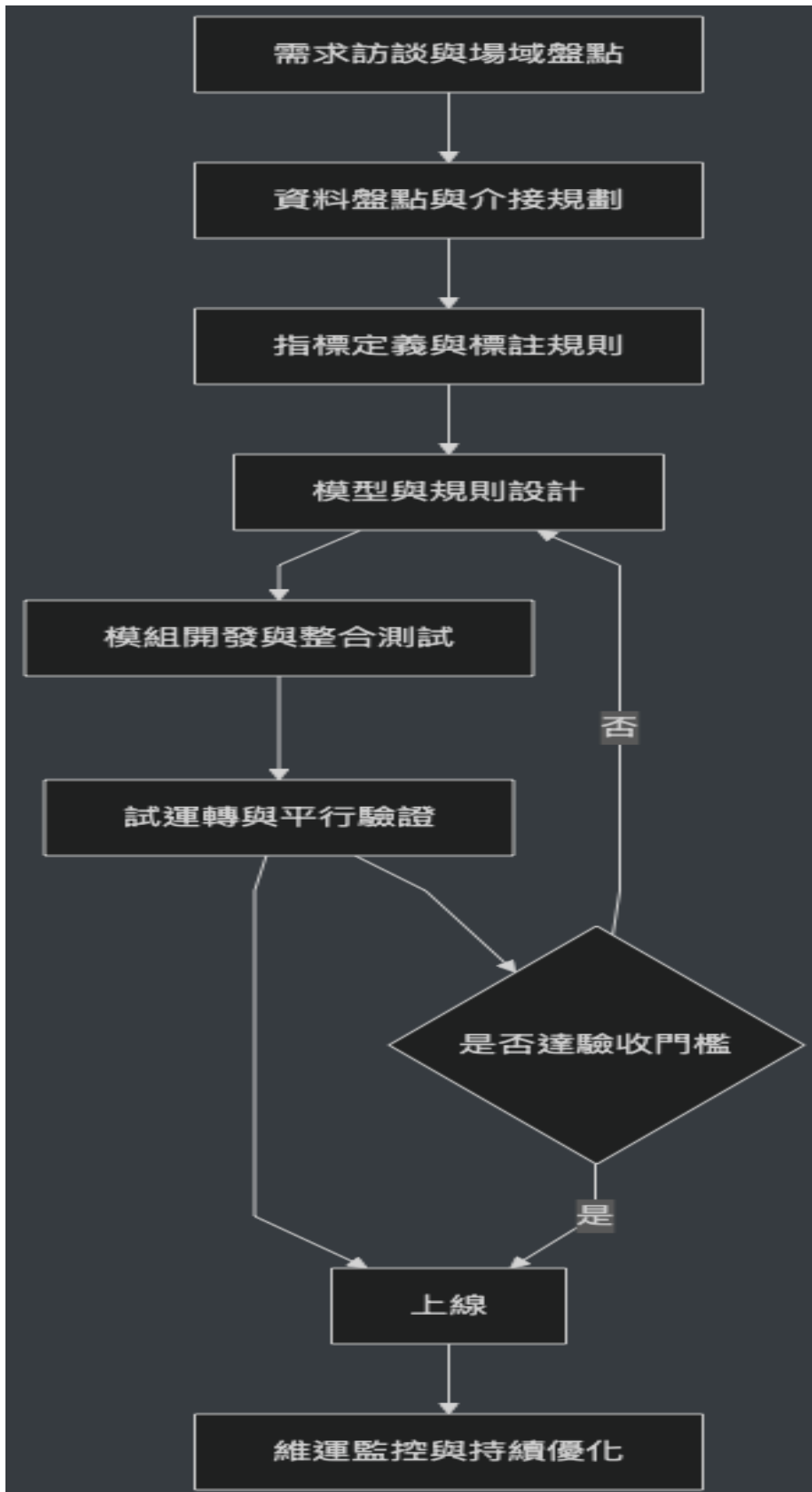
本案範圍包含以下工作項目：

- 現況訪談與需求盤點。
 - 系統整體架構設計。
 - 資料來源盤點、介接、清理、標準化與主題建模。
 - AI 模型規劃、訓練、驗證、部署與監控。
 - 攪拌製程優化模組功能建置。
 - 使用者介面、儀表板、告警與報表建置。
 - 權限管理、日誌管理、備援、安全與權限控管。
 - 試運轉、平行驗證、上線切換與驗收支援。
-

3. 整體服務架構示意



4. 導入流程圖



5. 攪拌製程優化模組需求

5.1 模組目標

攪拌製程優化模組應針對粉體、液體、漿料、膠體或複合材料等攪拌、混料、混練或分散作業場景，建立可依設備狀況、原料條件、配方參數與品質量測結果進行參數建議、品質預測與異常預警之功能，以降低試誤成本、提升批次穩定度並降低不良風險。

5.2 功能需求

廠商應至少提供以下功能：

1. 重要製程參數與品質特徵之資料整合與關聯分析。
2. 依不同產品、配方、原料批次、設備條件與操作模式建立模型切分機制。
3. 提供攪拌參數推薦功能，例如轉速、時間、溫度、投入順序、混合段設定或能量控制建議。
4. 提供品質異常預警功能，例如混合不均、溫升異常、黏度偏移、粒徑異常、扭矩異常或設備漂移風險提示。
5. 提供設備狀態監測與批次品質趨勢分析。
6. 提供最佳參數組對比對與歷史批次追溯分析。
7. 提供模型建議原因或關鍵因子分析，以利工程人員理解。

5.3 預期效益

- 降低試作與調機時間。
 - 降低首批調整次數。
 - 提高攪拌製程穩定度與批次一致性。
 - 降低報廢、重工與異常停機風險。
 - 形成可累積之工程知識庫。
-

6. 共通技術規格

6.1 系統架構

- 應採模組化架構，支援後續擴充新增製程模組。
- 應支援 on-premise、私有雲或混合式部署架構。
- 應具備 API 或標準介接能力，以串接既有 MES、ERP、QMS、SCADA 或資料庫。
- 應能支援批次分析與近即時分析兩種模式。

6.2 資料處理

- 應具備資料清洗、欄位對應、主鍵關聯、時間同步與批次追溯能力。
- 應具備資料品質檢查規則，例如缺值率、異常值比例、標籤完整性與時間戳一致性。
- 應保留原始資料與處理後資料之對應關係。
- 應提供資料字典、欄位說明與資料流向文件。

6.3 模型能力

- 應支援分類、回歸、異常偵測、推薦、最佳化或混合式模型架構。
- 應支援模型訓練、驗證、版本管理、上線部署與回滾。
- 應提供模型績效指標，如 Accuracy、Precision、Recall、F1、RMSE、MAPE 或其他合適指標。
- 應支援重要特徵分析、敏感度分析或可解釋性輸出。
- 應具備模型漂移監控與再訓練觸發條件設定。

6.4 使用者介面（Windows Forms）

- 應支援管理者、工程師、產線主管及維運人員之角色化介面。
 - 應提供儀表板、趨勢圖、批次追溯、案例查詢、告警訊息與參數建議畫面。
 - 應支援匯出報表、CSV 或 PDF 等資料格式。
 - 應具備中英文顯示能力或至少支援中文介面。
-

7. 交付項目

類別	交付內容	說明
攪拌製程優化模 組	Windows Forms 執行檔 (.exe)	提供可執行之系統主程式
攪拌製程優化模 組	完整原始程式碼	包含前端、後端、模型呼叫與設 定檔
攪拌製程優化模 組	AI 模型與參數設定檔	包含模型版本與部署設定