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：

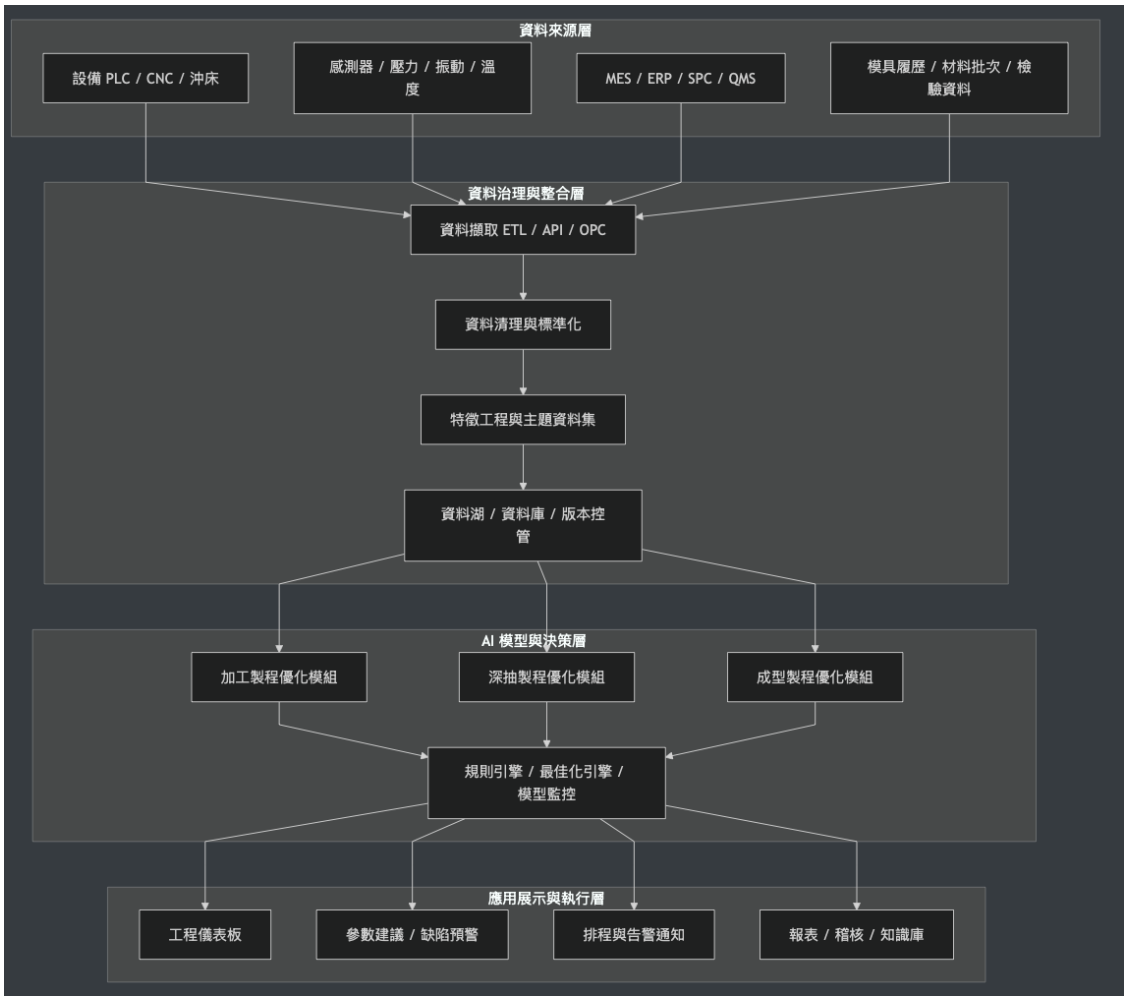
1. 建置製造現場可實際運行之 AI 模組應用導入架構，串接設備、感測器、MES、ERP、SPC、品質檢驗與工程資料來源。
2. 建立設備組裝優化模組，支援參數推薦、異常預警、缺陷風險判讀、最佳化求解與分析追溯。
3. 建立資料治理與模型治理機制，確保資料品質、版本可追蹤、模型可驗證、輸出可稽核。
4. 提供完整程式碼與示範 Windows Forms 執行檔 (.exe)。
5. 設備組裝優化模組，需要針對指定設備進行客製化調整。

2. 專案需求

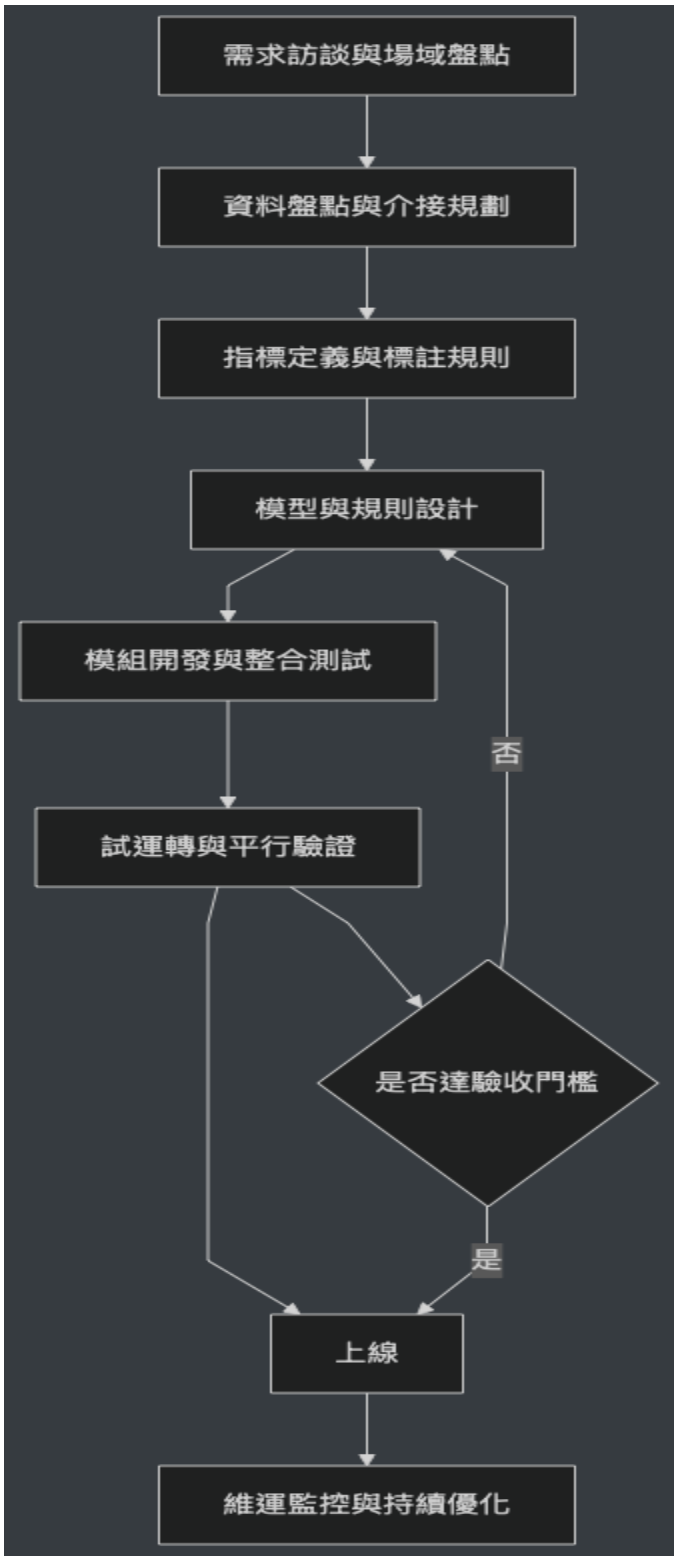
本案範圍包含以下工作項目：

- 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。
- 兩大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


資料來源層
設備 PLC / CNC / 沖床
感測器 / 壓力 / 振動 / 溫度
MES / ERP / SPC / QMS
模具履歷 / 材料批次 / 檢驗資料
資料治理與整合層
資料擷取 ETL / API / OPC
資料清理與標準化
特徵工程與主題資料集
資料湖 / 資料庫 / 版本控管
AI 模型與決策層
加工製程優化模組
深抽製程優化模組
成型製程優化模組
規則引擎 / 最佳化引擎 / 模型監控
應用展示與執行層
工程儀表板
參數建議 / 缺陷預警
排程與告警通知
報表 / 稽核 / 知識庫

4. 導入流程圖


需求訪談與場域盤點
資料盤點與介接規劃
指標定義與標註規則
模型與規則設計
模組開發與整合測試
試運轉與平行驗證
否
是否達驗收門檻
是
上線
維運監控與持續優化

5. 設備組裝優化模組需求

5.1 模組目標

設備組裝優化模組涵蓋金屬成型設備處理場景，建立自資料分析、參數建議、即時監測到工程驗證之閉環應用能力，以協助提升成形穩定性、降低缺陷、縮短試模與調參時間。

5.2 功能需求

廠商應至少提供以下功能：

1. 支援組裝參數、材料、模具、設備及品質資料整合。
2. 提供設備組裝預測。
3. 提供成型參數建議與最佳化策略，並可因應不同材料或產品切換。
4. 支援工程師建立規則與 AI 模型共存之混合判斷機制。
5. 支援驗證、認證或品質判定資料整合，以滿足產品合規與內部稽核要求。

5.3 技術依據

金屬成形領域之 AI 應用已被歸納為四大面向：製程模擬、製程設計與最佳化、在線控制以及製程與產品驗證，顯示設備組裝優化模組不應僅停留在離線分析，而應支援完整的設計、監控、優化與驗證閉環能力。 因此，本模組應具備從資料整合、模型建置到在線應用與追溯分析之完整功能鏈。

---

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 form)

- 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
設備組裝優化模組	Windows Forms 執行檔 (.exe)