# AI 工具箱功能驗證落地應用產業驗證推動
# _AI 預診模組功能驗證
# 規範書

## 一、前言

利用振動及馬達電流訊號，建立 AI 預診模型，針對移模滑軌及馬達監測健康狀態，建立失效預警功能及計畫性維護依據。此委託需於實際場域進行 AI 預診模組的功能驗證，並協助驗證報告書之資料整理、模組驗證及報告撰寫。

## 二、委託內容

1. 感測能力規格:
   (1) 馬達電流: 操作頻率 45 Hz、60 Hz 兩種，負載階層以至少 0.76N 漸進測試受測馬達，相電流波形取樣率/取樣長度設定至少 10240／8192。
   (2) 振動：感測器±50 g、有效頻寬 6 kHz 以上，三軸向同步量測，每通道擷取頻率最高 128 kS/s。
2. 資料擷取規格：
   具備振動原始時域訊號（Raw Data）擷取與保存能力，量測系統須支援多通道同步取樣，每筆資料須含量測時間、測試條件及好壞狀態的標註，並可供後續重新進行時域、頻域及特徵分析。
3. 機台資訊狀態： 如可取得轉速、電流、負載等控制系統訊號，須與振動資料時間同步；否則自建運轉紀錄與標籤，區分停止、啟動、穩態等狀態以避免誤判。
4. 故障類別：
   (1) 馬達：正常馬達（Baseline）、機械類：同心度偏差、摩擦掃底、軸承異常（Bearing Abnormal）、絕緣不良（Insulation Fail）、轉子斷條（Broken Rotor Bar）及定子繞組短路（兩種程度）共 6 種類別。
   (2) 移模滑軌： 夾模循環通道損傷(人工製作損壞樣品)、移模鏽蝕(鹽水加速導軌生鏽)及其他故障(異物、潤滑及模具損壞)。
5. 驗證數據：
   (1) 馬達：定義健康馬達與故障馬達在不同操作頻率/負載下的特徵波形，作為後續異診斷的標準對比組，以不同變頻器頻率/負載進行量測，紀錄三向電流數值變化，實驗組數至少 180 組，故障類別 6 種(含正常)，每組平均樣本點 530K，並交付原始量測數據檔及實驗條件紀錄（故障類別、頻率、負載對應表）。

(2) 移模滑軌：夾模／移模運動時間約 0－2 秒，屬非穩態訊號。系統透過 Modbus／MQTT 等外部觸發，配合擷取運動段，避免停機段或不相關訊號混入分析。介面支援原始波形、頻譜及 RMS、峭度、峰對峰值顯示，數據包含左右滑軌量測及 50%／100%操作速度等參數，健康與損傷運作資料至少 3,000 筆。

6. 預診模組驗證:

(1) 馬達: 以變頻器驅動受測感應馬達，搭配調變負載馬達進行可調負載測試，資料組數、故障類別及測試條件符合 6 種故障類別(含正常)，數據檔完整可讀，並與實驗紀錄表逐一對應。

(2) 移模滑軌: 驗證先確認系統、資料區間及觸發截斷參數，再以健康新機連續運轉資料檢查原模型。原模型出現健康狀態被判為故障的情形，顯示原試驗與現地資料存在差異。於現地運行 100 趟、取得 200 筆來回資料，其中 150 筆作驗證，生鏽及滑軌損壞模型對該次健康狀態的判讀需為 85%以上。

## 三、交付內容

1. 量測數據: 電流及振動原始 Raw Data（CSV），含時間、編號、運轉狀態及工況資訊。

2. AI 工具箱導入驗證成果報告書乙份

## 四、交期

期程: 2026/12/9

## 五、其他

1. 提供場域的現場技術顧問服務，包含模組測試、資料擷取及數據儲存，由場域工作人員負責進行操作，並確認資料正確性。

2. 需配合指定地點（如工研院或客戶端現場）進行模組驗證，包含人力、差旅等相關費用，工研院可針對有問題數據及資料，要求廠商重新協助擷取及驗證資料可靠性。