

多元感測模組開發需求規格書

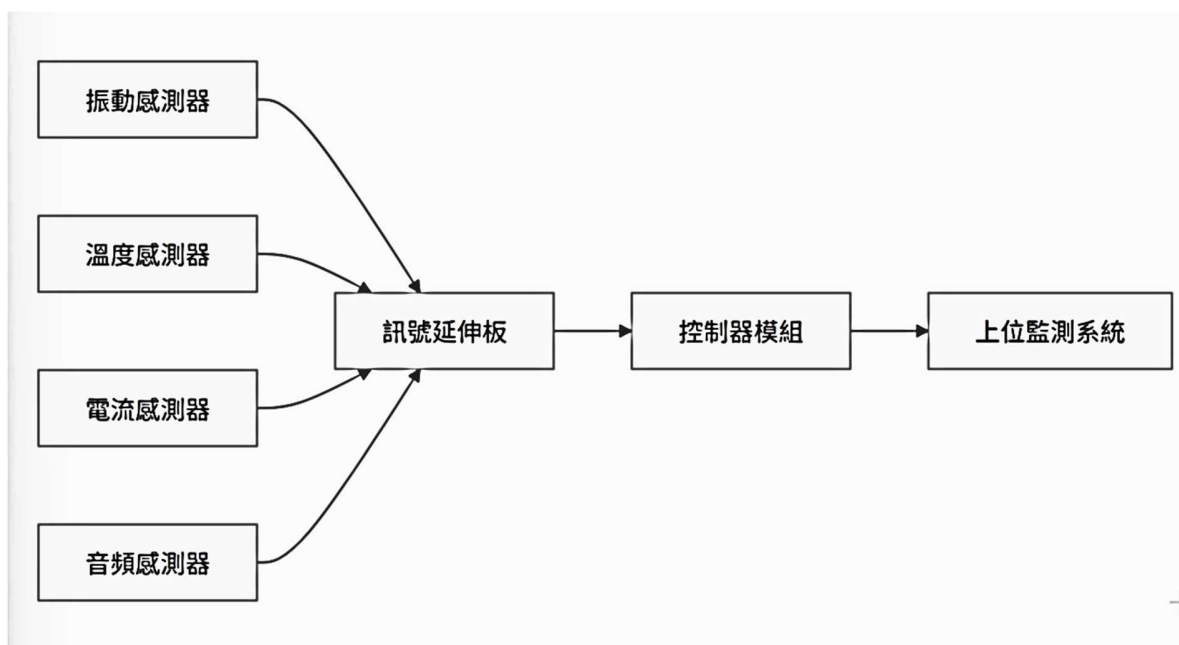
一、開發目標

開發一套可安裝於既有工業設備的多元感測模組，同步蒐集設備振動、溫度、電流與運轉聲音，經由訊號延伸與控制器完成資料轉換、時間標記、暫存及傳輸，供後續設備健康監測、加工異常辨識及 AI 模型分析使用。

- 採模組化設計，可依設備與測試需求增減感測通道。
- 既有設備應以非侵入式安裝為原則，降低停機與改機需求。
- 支援地端獨立運作，不得以連接外部雲端作為基本功能成立條件。

二、系統組成與工作範圍

本系統由振動、溫度、電流及音頻感測器組成，負責蒐集設備運轉振動、溫升、負載及異常聲響。各項感測訊號透過訊號延伸板進行介面整合與傳輸，再由控制器完成資料蒐集、格式轉換及通訊，最終傳送至上位監測系統，提供設備狀態監控、趨勢分析與異常告警應用。



圖、本計畫架構圖

三、感測模組需求

編號	感測項目	最低需求規格	輸出／介面
S-01	振動	至少三軸；量測範圍至少 ± 16 g；取樣率可設定且每軸至少 6.4 kHz；應可輸出原始波形及 RMS、峰值等特徵。	RS485／Modbus 或數位資料
S-02	溫度	量測範圍至少 $-20\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；解析度 0.1°C ；系統量測誤差以 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 內為原則。	RS485／Modbus、0–10V 或 4–20mA
S-03	電流	採夾式或非侵入式感測；量測範圍應依設備額定電流選型，且至少涵蓋 0~100 A；可換算 RMS 與負載趨勢。	0–10V、4–20mA 或數位資料
S-04	音頻	有效頻率範圍至少 20 Hz~20 kHz；取樣率至少 16 kHz；具增益調整及基本雜訊抑制，可輸出波形或聲音特徵。	RS485／Modbus 或數位資料

註：最終量測範圍、安裝位置與取樣頻率，應由供應商依實際設備轉速、額定電流、環境與分析目的提出確認表，經雙方確認後施作。

四、控制器及通訊需求

編號	需求項目	需求內容
C-01	處理與暫存	可依設定週期蒐集各感測通道；通訊中斷時應暫存資料，恢復後可補傳或供人工匯出。
C-02	有線通訊	至少具 1 組 RS485 及 1 組 10/100 Mbps Ethernet 介面；串列速率最高至少 115.2 kbps。
C-03	無線通訊	支援 2.4 GHz Wi-Fi，具外接天線或等效提升現場通訊穩定性之設計。
C-04	通訊協定	支援 Modbus RTU、Modbus TCP 及 TCP/UDP；MQTT 與 HTTP 至少支援一種。

編號	需求項目	需求內容
C-05	工作模式	可設定為 TCP 伺服器／客戶端或 UDP 傳輸模式，並提供網路參數設定功能。
C-06	資料格式	提供欄位定義，至少包含設備編號、感測器編號、時間戳記、量測值、單位與品質狀態。
C-07	資安設定	管理介面應具帳號或密碼保護；通訊參數可備份，並可關閉未使用之服務或介面。

五、軟體與資料功能需求

編號	功能	需求內容
D-01	設備設定	可設定設備名稱、感測通道、取樣週期、單位、通訊參數及告警門檻。
D-02	即時監看	顯示各感測器即時值、連線狀態、I/O 狀態及最近更新時間。
D-03	歷史查詢	可依設備、感測器與時間區間查詢資料，並支援 CSV 格式匯出。
D-04	告警紀錄	門檻異常時產生告警紀錄，至少包含發生時間、通道、數值及狀態。
D-05	系統介接	提供 Modbus 點位表、通訊欄位表或 API／MQTT Topic 定義，供上位系統串接。
D-06	時間同步	控制器可由 NTP、上位系統或人工方式校時，所有資料使用一致時間基準。

六、責任與變更管理

- 本案以多元感測資料蒐集及監測軟體開發為主，廠商應負責系統功能設計、資料庫建置、通訊介接、監測畫面、告警功能、測試及文件交付。
- 開發期間如涉及功能、資料欄位、通訊協定或操作流程變更，應提出變更內容、影響範圍及時程說明，經雙方確認後執行。系統驗收後，廠商應提供程式版本、操作文件、資料庫結構及必要的維護支援。

附錄：建議點位表

點位	資料名稱	資料型態／單位	建議週期
P01	三軸振動原始波形／特徵	g、mm/s 或特徵值	依分析需求
P02	軸承或馬達溫度	°C	1 秒
P03	設備運轉電流	A／RMS	0.1～1 秒
P04	音頻波形／特徵	Pa、dB 或特徵值	依分析需求
P05	設備運轉狀態	DI／布林	事件或 1 秒
P06	設備警報狀態	DI／布林	事件或 1 秒
P07	控制器連線與資料品質	狀態碼	1 秒