一、指導老師： 林坤緯 老師

二、組　　員： 陳建中（11227048，組長）、廖子賢（11227010）、黃聖閔（11227040）、李晟安（11227054）

三、系統環境：

軟體： Arduino IDE、ESP32 開發環境、C/C++ 程式語言

硬體： ESP32-WROOM、PMS5003、MH-Z19B、DHT22、LCD1602、DS3231、Micro SD 卡模組、蜂鳴器、18650 鋰電池供電系統

通訊設備/協定： UART、I²C、SPI、Wi-Fi

四、系統功能與特色：

(一) 功能

1. 多項環境資料即時監測

PMS5003 量測 PM1.0、PM2.5、PM10；MH-Z19B 偵測 CO_2；DHT22 取得溫濕度，LCD1602 同步顯示，並加入 CO_2 暖機、過濾、平滑與穩定度判定。

2. 中文化無線網頁監控

ESP32 建立 Wi-Fi 無線基地台，手機或電腦可查看 PM2.5、AQI、CO_2、溫濕度、歷史趨勢、統計與感測器狀態，並提供 UART 診斷與事件紀錄。

3. 分級警示與狀態判斷

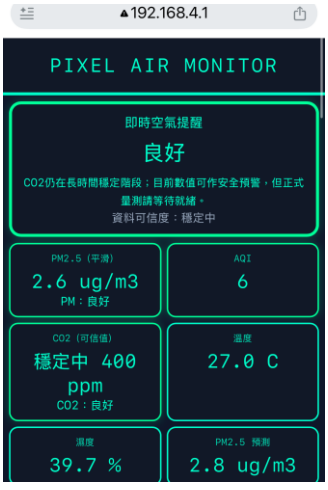
依 PM2.5 與 CO_2 門檻判斷良好、普通、警告與危險，搭配遲滯、去抖及蜂鳴器提醒，降低門檻附近頻繁切換。

4. 資料紀錄與可攜式設計

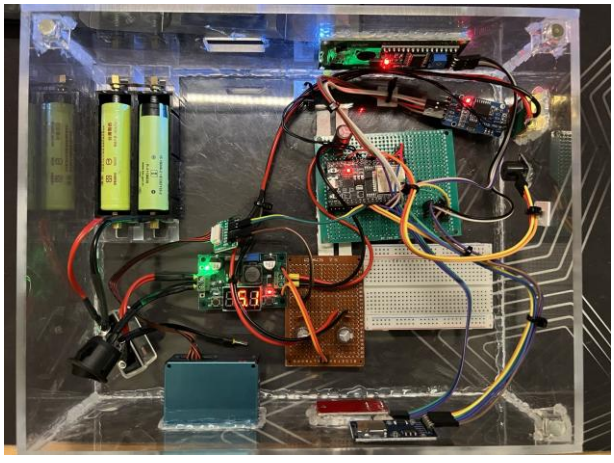
DS3231 提供時間基準，支援 Micro SD CSV 資料與診斷紀錄（插卡後啟用）；以 18650 鋰電池搭配降壓電路供電，方便移動與展示。

(二) 特色

本系統以 ESP32 為核心整合懸浮微粒、CO_2 與溫濕度感測，結合中文化 Wi-Fi 網頁、資料品質判定、歷史趨勢、分級警示及診斷功能。連續 3 小時實測中 ESP32 未重新啟動，剩餘 RAM 約維持 217.9 KB；MH-Z19B 完成 4412 次有效 UART 讀取，僅開機初期出現 1 次暫態錯誤。設備可應用於教室、辦公室及家庭等室內空間，作為空氣品質監測與改善參考。



圖一　手機網頁監控介面



圖二　系統本體外觀