

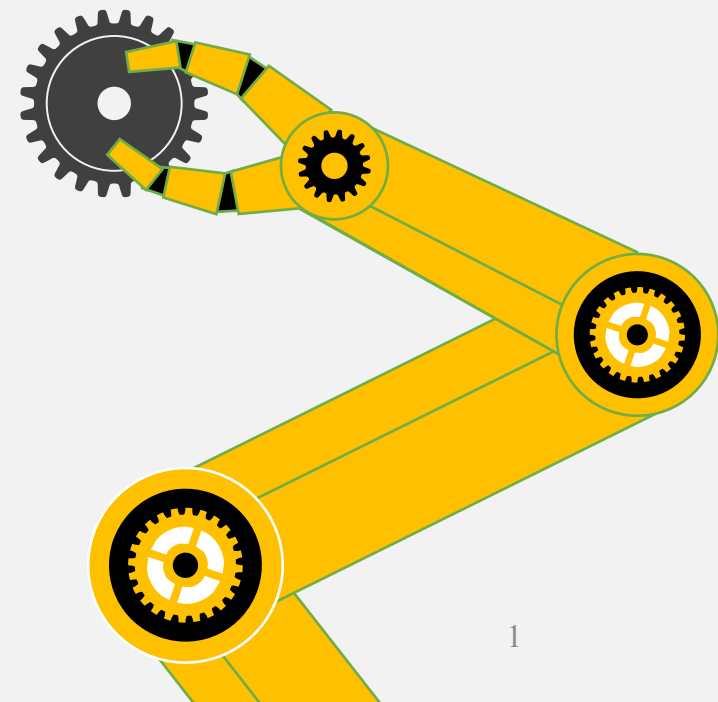
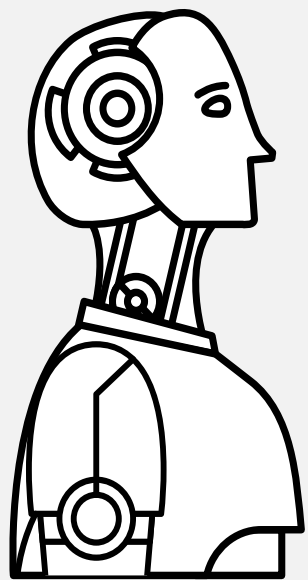
IoT-based Virtual Health Determination

GROUP_3

報告人: 廖柏竣

組員:

統碩一 711333119 蔡佳軒
統碩一 711333121 陳彥瑾
統碩二 711233111 黃柏淞
統碩二 711233114 陳威儒
統碩二 711233122 廖柏竣



大綱

- ◆專案背景介紹
- ◆資料介紹
- ◆預期達成目標
- ◆專案執行計畫
 - 甘特圖
- ◆組員分工

背景介紹 - 傳統維護方法



事後維修

等故障發生才進行修理，造成生產中斷



人工巡檢

依賴人工記錄，容易出錯且耗時



定期維護

每月例行檢查與保養，效率低下



廠商手冊

使用廠商建議維修手冊，缺乏客製化

背景介紹 – 痛點1



機械
臨時故障

需停機修理，花費大量時間



數據分析
門檻高

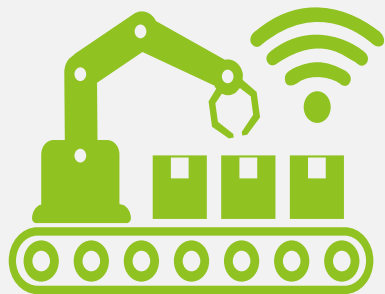
一般分析方法需要耗費額外人事成本進行評估



感測器
價格昂貴

需決定加速規測量位置

背景介紹 – 物聯網與大數據

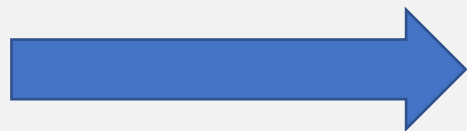


自動化工具+物聯網



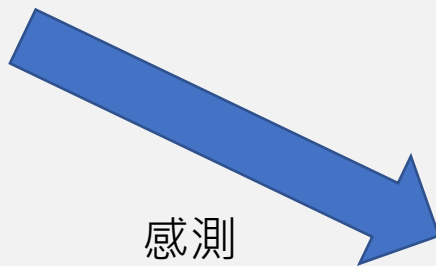
機械故障與振動異常有關

目的



及早發現
故障問題

感測



建立振動與傳動健康度的關聯



大數據

背景介紹 – 痛點2



機械
臨時故障

需停機修理，花費大量時間



數據分析
門檻高

一般分析方法需要耗費額外人事成本進行評估



感測器
價格昂貴

需決定加速規測量位置

一般分析方式



固定頻率門檻警報

缺乏靈活性，無法適應不同情況



依靠人工頻譜圖分析

耗時且需專業知識，分析效率低



時域 (XYZ軸) 特徵簡單比對

分析深度不足，模型簡單

背景介紹 – 痛點3



機械
臨時故障

需停機修理，花費大量時間



數據分析
門檻高

一般分析方法需要耗費額外人事成本進行評估



感測器
價格昂貴

需決定加速規測量位置

資料介紹



a: 馬達側

b: 惰輪側

加速規感測

- Xa
- Xb
- Ya
- Yb

振動資料:
每5秒2萬多筆資料

	A	B	C
1	X	Y	Z
2	-0.089060468	2.00495748	-0.028111335
3	-0.110699077	1.958193458	0.003180173
4	-0.065833349	1.926956841	0.027556757
5	-0.124120761	1.904517742	0.00122153
6	-0.093342079	1.928627021	-0.016869541
7	-0.070072629	1.948517371	-0.029483824
8	-0.073925425	1.990458907	-0.035868985
9	-0.094222726	1.984325122	-0.031560127
10	-0.046564308	1.983619047	0.008525262
11	-0.059726365	1.95961285	0.022653323

加壓實驗

正常負荷

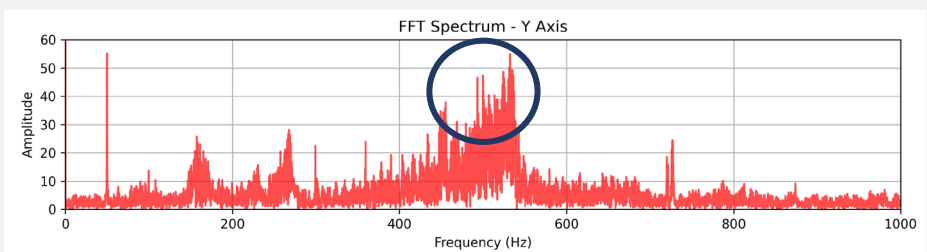
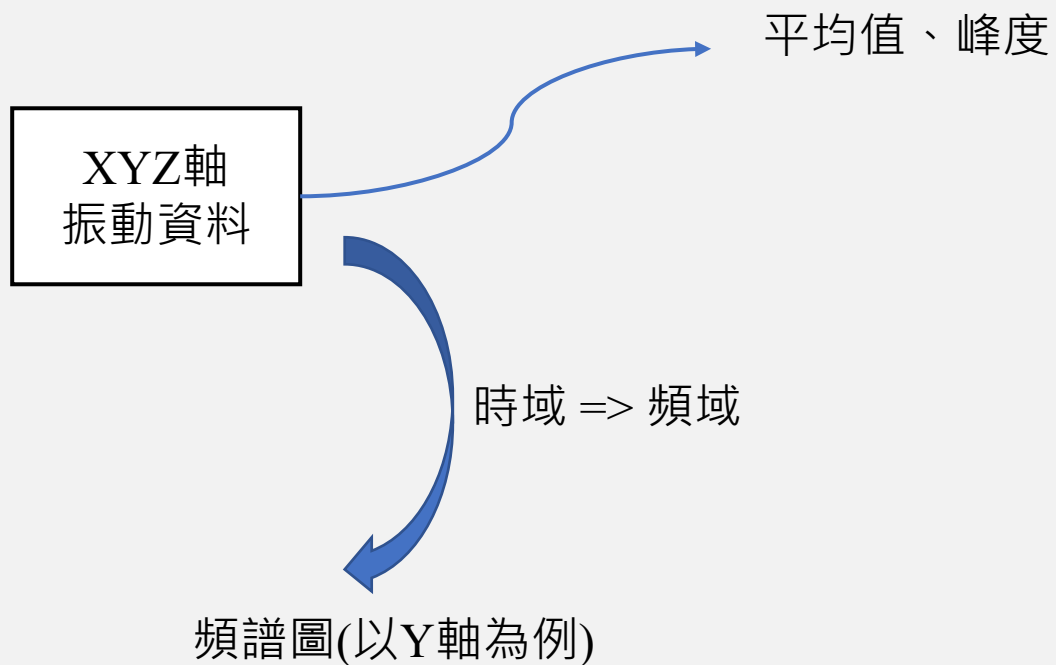
- 65
- 80
- 95
- 130

X軸

正常負荷

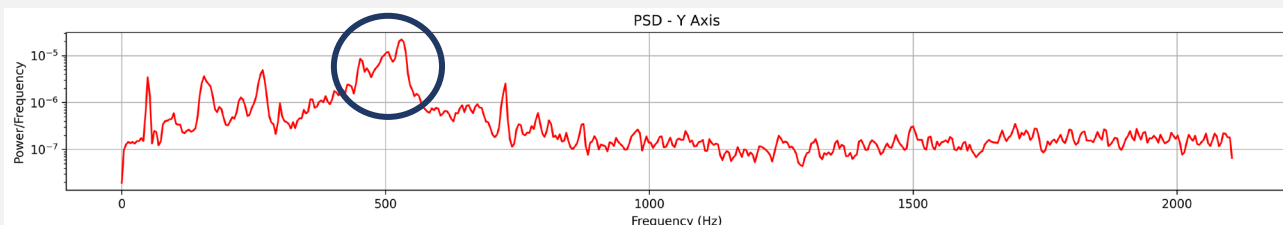
- 220
- 260
- 300
- 380

Y軸



能量強度

功率譜密度 (Power Spectral Density, PSD)



反應變數

類別型

分類

正常負荷:
80 (X軸)、
260 (Y軸)

異常負荷

連續型

健康指數

異常分數

: 與健康樣本的距離

前人研究

Ambaye, G., Boldsaikhan, E., & Krishnan, K. (2024).

- 利用振動資料和CNN進行機器手臂的損壞檢測

Bajarunas, K., Baptista, M. L., Goebel, K., & Chao, M. A. (2024).

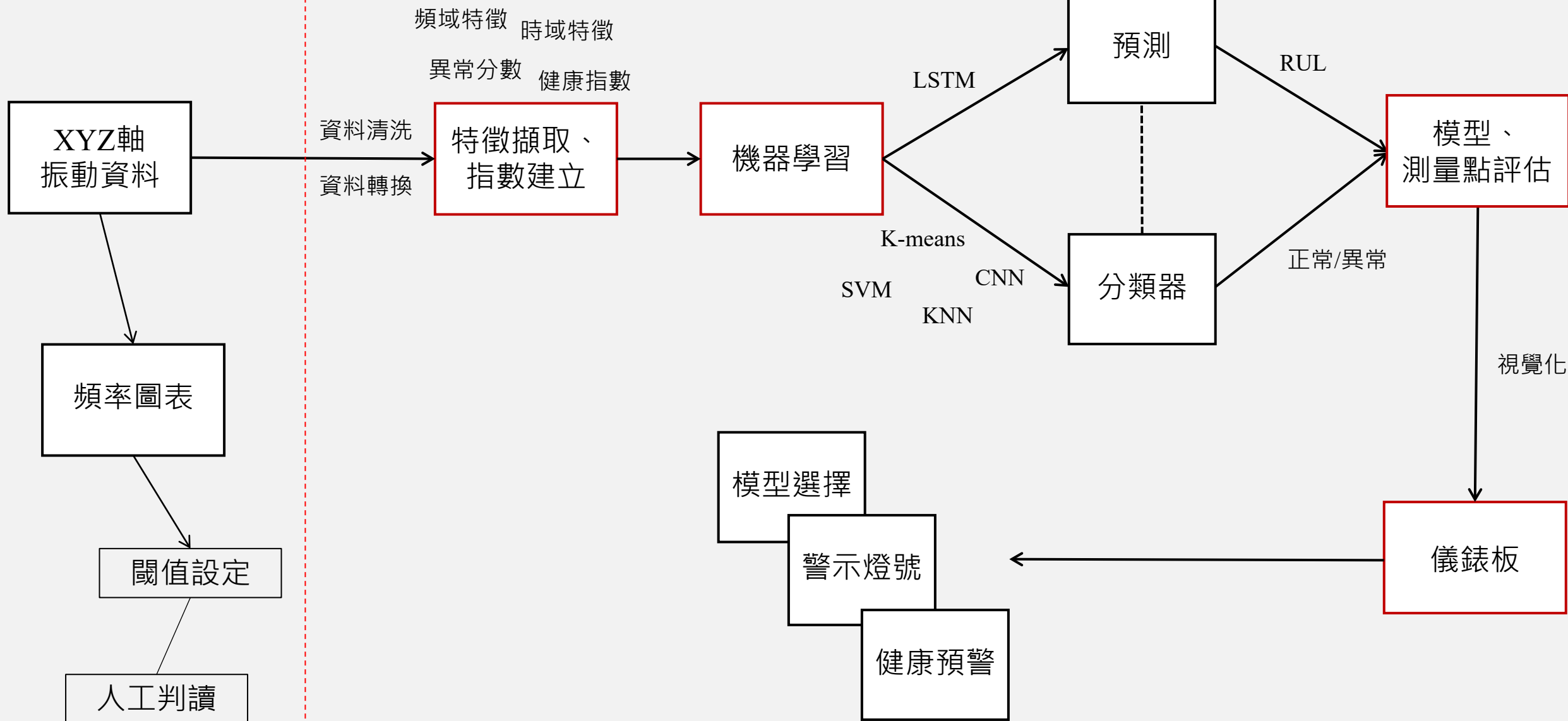
- 健康指數的估計與剩餘使用壽命 (Remaining Useful Life, RUL) 預測

Maincer, D., et al. (2023).

- 機器人手臂故障診斷 - 基於 SVM 和 KNN 的方法

在專案之前

在專案之中



預期達成目標



預測未來變化

透過健康指數預測設備性能趨勢，提前規劃維護

異常檢測

利用分群技術自動識別異常振動模式

模型自由選擇

根據不同設備特性選擇最適合的分析模型

預期達成目標



馬達與惰輪側的比較

透過模型訓練與測試結果，找到最佳\最有效率的測量點



UI設計

友善且清楚的介面，可以直接獲得關鍵資訊與結果

機器學習

自動化偵測，模型準確率提升

UI設計

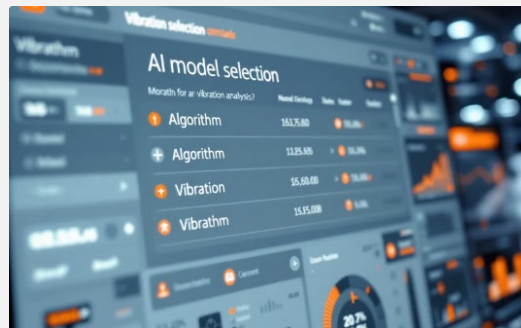


期待成果



智能燈號警示

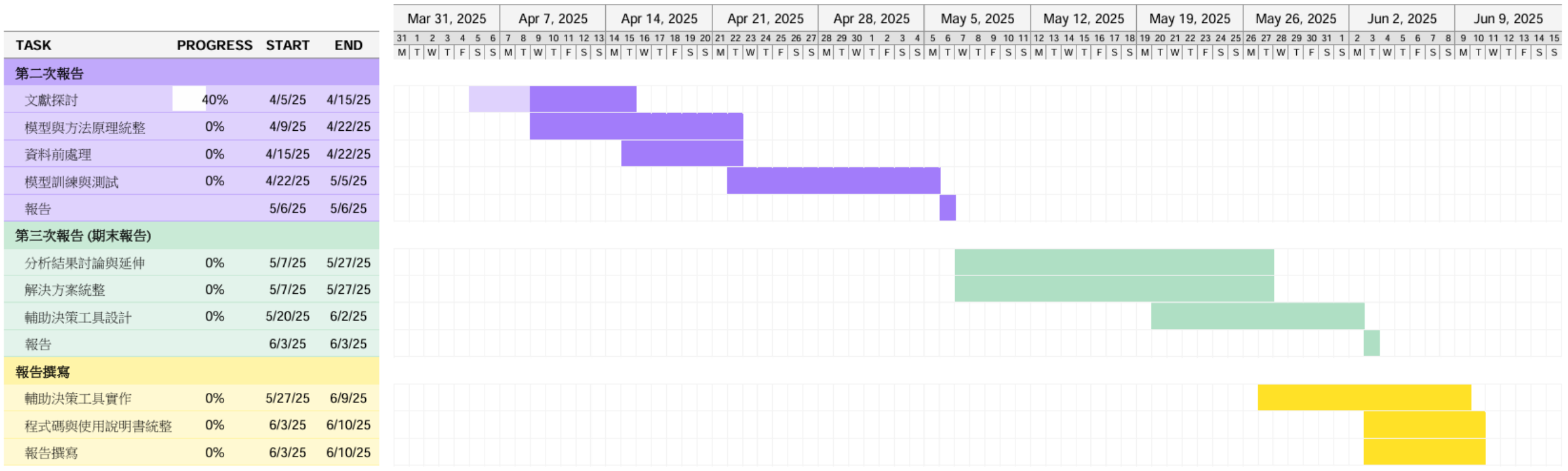
綠黃紅三色燈號直觀顯示設備
狀態，設定智能閾值



多樣化模型選擇與視覺化

根據分析結果推薦模型與視覺化呈現

甘特圖 (Gantt chart)



團隊分工

Project Manager: 廖柏竣

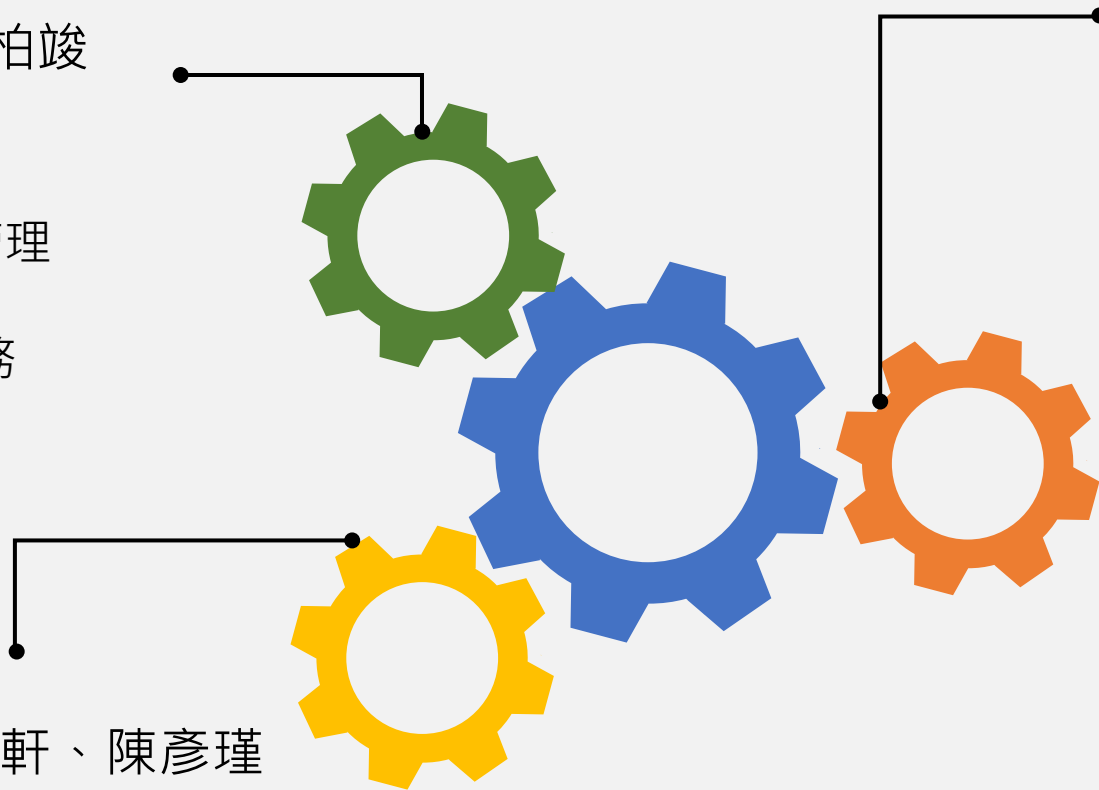
- 組內外溝通橋樑
- 專案任務分配
- 專案進度規劃與管理
- 文件管理 (Notion)
- 協助\支援其他任務

System Developer: 蔡佳軒、陳彥瑾

- 視覺化工具研究
- 系統及介面設計與開發
- 使用說明書撰寫

Data Scientist: 黃柏淞、陳威儒

- 文獻搜索與探討
- 資料觀察與清洗
- 模型訓練與測試
- 分析結果探討





謝謝大家!

