

傳統產業設備運用感測器與機上盒進行預測性保養

鄭家年^{1*} 何承遠²

¹ 亞洲大學經營管理學系（台中市霧峰區柳豐路 500 號）

² 亞洲大學資訊工程學系（台中市霧峰區柳豐路 500 號）

*jianian@asia.edu.tw

摘要

台灣製造除了旗艦廠商外，還有 140 萬家的中小企業，他們的營業額與資本額沒有能力承擔全新的智慧機械機台，而可考慮在原有設備上加裝智慧機上盒(Smart Machine Box, SMB)的方式實踐部分智慧製造的功能。然而，有些老廠使用的機台甚至無法加裝機上盒，只能直接加裝感測器收取必要資料，再與企業資源規劃(ERP)系統的資料整合。

本研究以加裝感測器取得必要資訊，以及以機上盒取得機台設定資料，在資料有限的情況下切入設備故障與預測保養的議題，協助傳統產業與中小企業於不更換機台的情況下建立預測保養模型，做為先進智慧製造系統雛型之基礎。

本研究配合實驗場域，整理震動感測器的資料，運用時域與頻域分析衍生出相關特徵欄位，再透過機器學習模型進行分析。以兩個角度切入，一為分類模型，以 XGboost 與 random forest 為主，並配合 SMOTE(Synthetic Minority Oversampling Technique) 平衡資料筆數；二為預測問題，以 RNN(Recurrent Neural Network)與 LSTM(Long short-term memory) 為基礎模型，視執行情況調整。

關鍵字：預測性保養、智慧製造、人工智慧、感測器、機上盒。

初步結果

本研究配合實驗場域，整理震動感測器的資料，運用時域與頻域分析衍生出相關特徵欄位，再透過機器學習模型進行分析。分類模型以 XGboost 與 random forest 為主，目標值為該時間點離故障的時間遠近，並配合 SMOTE(Synthetic Minority Oversampling Technique)平衡資料筆數。

```
size: 0.2
[[32 1 0 0]
 [ 0 45 0 0]
 [ 0 0 35 0]
 [ 0 0 1 33]]
```

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	0.97	0.98	33
1	0.98	1.00	0.99	45
2	0.97	1.00	0.99	35
3	1.00	0.97	0.99	34
accuracy			0.99	147
macro avg	0.99	0.99	0.99	147
weighted avg	0.99	0.99	0.99	147

圖 1、分類測試資料集結果

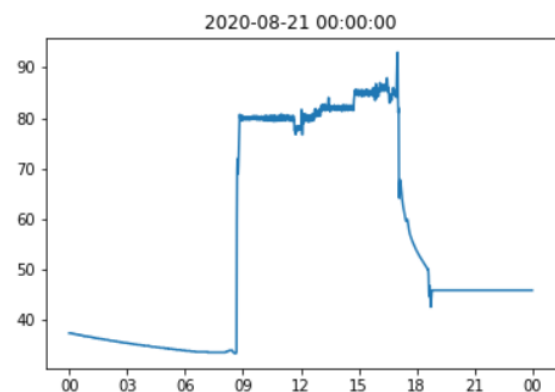


圖 2、預測模型結果，正常運作時段

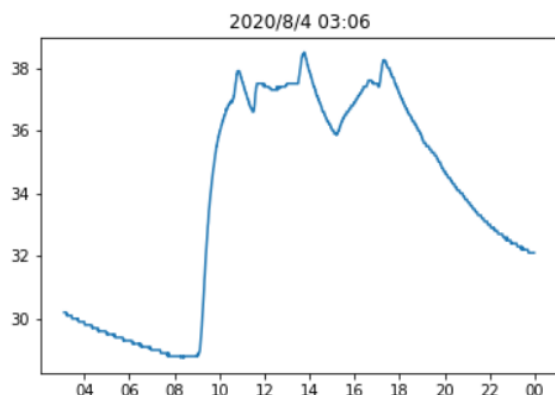


圖 3、預測模型結果，故障前時段