

# 機智雲股份有限公司 imCloud CO., LTD.

經濟部工業局技術服務機構



機台故障預測與健康管理專家  
imCLOUD inside, service in life

2024  
PHM

Prognostic and Health Management · 故障預測與健康管理

# 機智雲為經濟部工業局技術服務機構

## (五) 管理顧問服務機構

### 2. 品質管理服務項目

#### 1 全員參與生產保全

## (十二) 人工智慧技術服務機構

### 3. 人工智慧顧問服務能力服務項目

#### 3.1 人工智慧技術訓練與選拔

##### 3.1.1 人工智慧技術教育訓練

## (十二) 人工智慧技術服務機構

### 4. 人工智慧行業應用能力服務項目

#### 4.6 製造業

##### 4.6.2 預防性維護/肇因分析

## (九) 資料經濟服務機構

### 1. 資料取得處理與平台建置交易服務項目

#### 1 資料發掘與盤點服務

#### 2 資料取得服務

#### 3 資料加工處理服務

## (九) 資料經濟服務機構

### 3. 資料應用技術支援與顧問服務項目

#### 3 特定領域專家諮詢顧問服務

# 公司簡介

機智雲股份有限公司 ( imCloud CO., LTD. ) 是由逢甲大學航太系張淵仁教授邀集校內教職員一同成立，並以智慧機械與系統實驗室 ( IMSL ) 的成員為研發暨執行主力，已有成功的開發經驗及落地實務經驗。而張淵仁教授於2018年由逢甲大學指派前往美國辛辛那提大學李傑教授領導的智慧維護系統 ( Intelligent Maintenance System, IMS ) 中心學習故障預測與健康管理 ( Prognostic and Health Management, PHM ) 技術，隨後將PHM技術帶回國內且推廣，為國內第一位從IMS中心完整學習PHM技術之大學教授。

機智雲以PHM技術為核心協助企業數位轉型，亦在逢甲大學推廣教育處及企業內部開授多班AI人才培訓相關課程，如寶成集團、友達光電、台灣中油、金豐機器、漢翔航空等等，並有實際落地案例。

目前機智雲辦公位址於逢甲大學校本部，成立當年 ( 2020 ) 即有意將PHM技術跨領域結合，故與鉅茂科技台中分公司合作將PHM技術相關數據串接至企業資源規劃系統 ( ERP )，以利生產排程避開待保養或待維修的機台，精準掌握出貨及庫存狀況。2021年展開更多跨領域應用，與台灣易格斯合作將PHM技術導入機械手臂、與如梭世代共同取得資安計畫、與研華科技異業結盟推廣PHM技術資源整合，並規劃未來三年內進入能源領域。

# 技術來源

張淵仁 逢甲大學航太與系統工程學系教授

學歷：

國立台灣大學工學博士

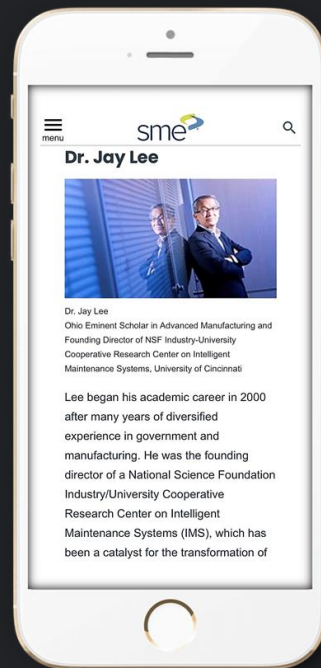
國立清華大學動機系碩士

國立成功大學機械學士

經歷：

1. 台灣第一位至美國智慧維護系統中心 ( IMS ) 之訪問學者，美國辛辛那提大學機械與材料工程學系，自李傑教授獲得 PHM ( Prognostics and Health Management ) 技術完整分析流程
2. 中臺科技大學資訊管理系教授 ( 14年 )
3. 中臺科技大學醫學工程暨材料研究所合聘教授 ( 13年 )
4. 中臺科技大學電算中心主任 ( 6年 )
5. 工研院光電所工程師 ( 4年 )

# 技術來源



## 機智雲PHM技術傳承自IMS Center



逢甲大學與美國辛辛那提大學智慧維護系統中心，於2017年3月11日簽訂合作備忘錄。左起為高承恕董事長、跨領域設計學院余日新院長、辛辛那提大學李傑教授與李秉乾校長。



2018年2月，張淵仁教授拍攝於IMS中心。李傑教授於2017年與逢甲大學簽訂MOU，逢甲大學指派張淵仁教授到美國辛辛那提大學IMS中心進行PHM學習。

李傑教授在2020年被美國製造學會 (SME) 選為全世界對智慧製造最具影響力之教授

<https://www.sme.org/technologies/articles/2020/june/the-20-most-influential-professors/>

# 技術服務

## ● 48小時達成

教育訓練：  
基礎24小時 + 進階24小時  
建立自己的PHM團隊

## ● 6個步驟

Step1	資料 / 訊號擷取	Step4	特徵篩選
Step2	資料 / 訊號前處理	Step5	模型訓練與驗證
Step3	特徵提取	Step6	資料可視化

精準科學數據資料取代經驗法則

## ● 4大目標

- 異常偵測
- 健康評估
- 故障診斷
- 剩餘可用壽命預測
- 降低非預期停機
- 最大化機台使用

## ● 1套系統

智慧製造系統：串連ERP

- 提高ERP系統排程靈活度
- 可即時監控產線，減少人力作業

# 應用領域

## 智慧製造

以工業人工智慧知識為基礎、PHM為技術核心，創建智慧預測維護系統(PDMS)，即時判斷機台是否異常，以適時保養代替定時保養，避免無預警停機，協助產業從自動化工廠邁向無人工廠。

## 資訊安全

以事件內容進行產線主機遭受攻擊偵測，各種OT主機的壓力測試，避免網路攻擊而停擺。

## 綠色能源

即時監測發電機運轉狀況，提升長期運轉效率。同時減少溫室氣體排放，可提升環境條件與品質。

## 航空系統

籌補飛機所需零組件物料，達成適質、適量及降低成本的目的，並避免關鍵零組件失效而影響人、機安全。



# 解決方案

機智雲可以提供企業端到端（End-to-End）的解決方案

感測到預測

Sensor to Prediction，S2P

產品：預測維護系統PDMS

製造到管理

Manufacturing to Management，M2M

產品：預測維護系統PDMS+企業資源規劃ERP

資料到決策

Data to Decision，D2D

教育訓練：從管理階層角度規畫整廠人員PHM教育訓練

# SERVER

## STORAGE

將數據上傳資料庫，雲端或地端皆可。若是內建功能，即可從IOT到BIG DATA都是全自動蒐集與儲存

## PHM

數據進入健康評估、故障診斷、剩餘可用壽命預測

## BIG DATA

每次量測完畢就先針對原始訊號作觀察，確認訊號是否擷取正確，在這過程中累積足夠且可用的數據



## PHM | 機智雲 服務循環

## BUSINESS INTELLIGENCE

將分析結果轉換為知識，並使用簡單易懂的方式提供給管理者（決策者）參考

## IOT

擷取機台運作的相關訊號，如安裝感測器，或使用機台的內建數據

## SERVICE

協助客戶端（使用者）將機台設備資訊進行整合，讓現場機台狀況可即時呈現在管理者眼前

## DECISION

讓客戶端（使用者）做出更精準的決策，降低非預期停機以提升產能，同時優化生產計劃排程

## VALUE

提升機台設備價值，且可提供高品質的售後服務，同時回饋至設備商的機台設計

# CLIENT

# 實際案例

透過工業人工智慧取代傳統經驗法則，  
精準預測機台健康狀況與衰退趨勢，  
以避免非預期停機所導致額外生產成本，  
提升產品品質，並達成智慧製造工廠目標。

## 竹科某企業無預警停機 多花5000萬！

- ☑ 機台損壞維護費用
- ☑ 更換馬達 / 材料費用
- ☑ 空運快遞費用
- ☑ 未如期交貨之其他成本

## 機器故障前處理：

- ☑ 即時掌握設備狀態
- ☑ 設備預診與維護
- ☑ 減少營運損失
- ☑ 提高稼動率
- ☑ 強化品質
- ☑ 掌控訂單交期
- ☑ 提升客戶忠誠度
- ☑ 開創新的獲利模式

# 實際案例

## PHM精準預測 守住一年30萬/台維護費用

此設備為A光電產線常用之設備，其非預期停機將造成產線中斷，嚴重影響產能。

**實質效益：**2020年共2台D設備進行大維修，**每台大維修費用為30萬元**，共花費60萬元。  
(此為該企業自行計算之金額)

## 進擊的PHM化被動為主動 減少21萬/台損失

此設備為A光電面板製造主要設備，其非預期停機不但造成產線中斷，嚴重影響產能，且會影響面板品質。

**實質效益：**(此為該企業自行計算之金額)

降溫時間	更換時間	升溫穩態	照度效正	總耗時
40分鐘	30分鐘	30分鐘	10分鐘	110分鐘

燈源更換所耗費的時間成本

少生產的數量   單枚成本   總損失

**275枚 x 767元 = 210,925元**

燈源更換110分鐘中所發生的產能損失

◆此兩項PHM專案係機智雲繳交企業內訓成果至工業局之可公開內容

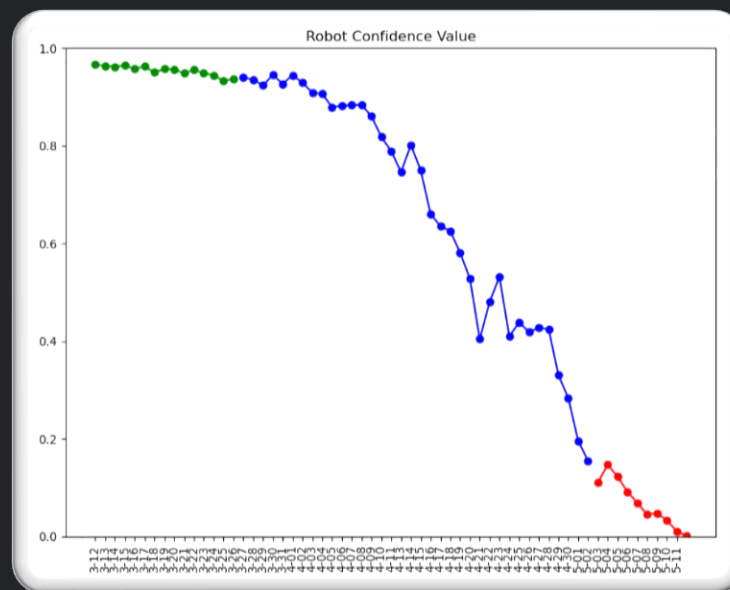
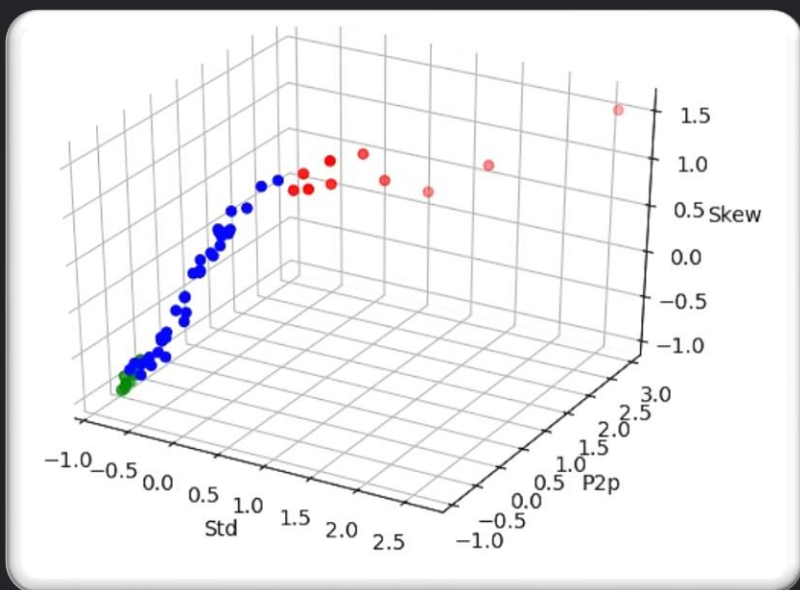
# 實際案例

## 機械手臂健康監測

**挑戰**：機械手臂異常造成產線中斷，且需撥出額外的人力進行維護，而產能的損失導致其他機台需額外趕工，惡性循環

**解決方案**：使用PHM建立健康指標，即時監測

**最終成效**：監測機械手臂衰退，提早預警排定機械手臂維修，避免非預期停機，正確率達90%以上



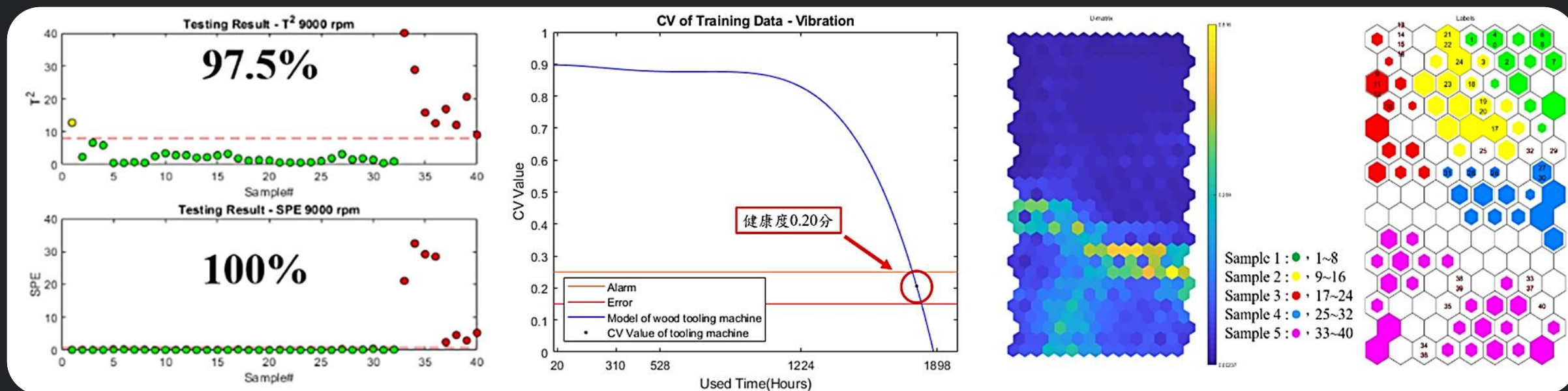
# 實際案例

## 精密主軸健康評估

**挑戰**：主軸磨耗衰退導致精度下降，停機待料時間長

**解決方案**：使用PHM建立健康指標，即時監測

**最終成效**：提早預警，避免因主軸衰退導致停機待料而損耗產能





# 實際案例

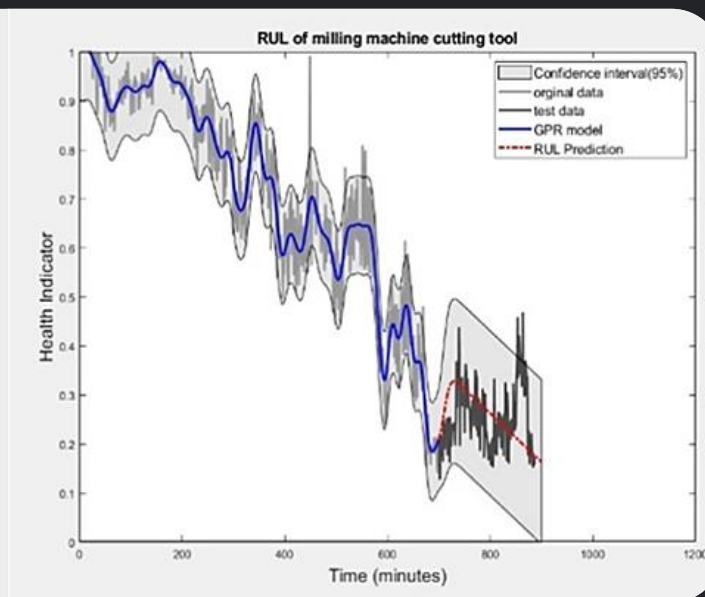
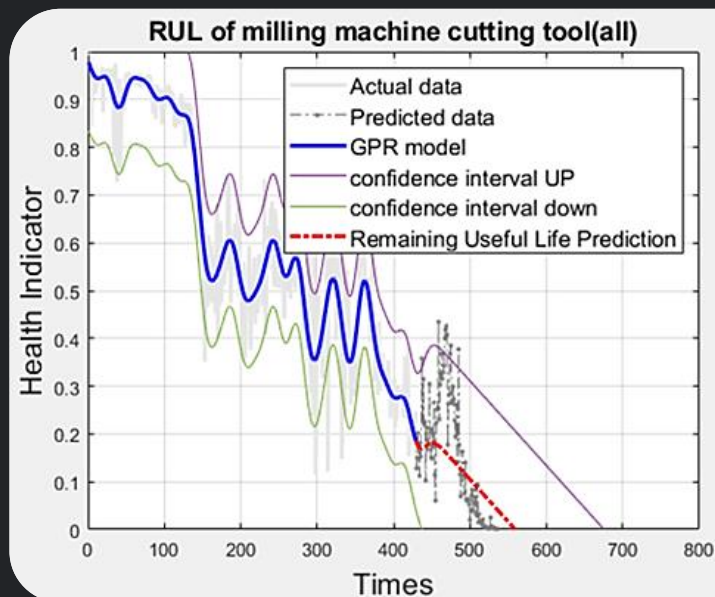
## 刀具磨耗與崩刃監測避免斷刀

**挑戰**：刀具崩刃造成工件加工精度下降，斷刀可能使工件損壞

**解決方案**：使用PHM建立健康指標，即時監測

**最終成效**：提早預警換刀，提升刀具使用效益至少10%

案例	加工材料	CNC加工機	刀具	加工轉速	預測誤差
1 (左圖)	金屬	Mitsubishi	OSG Drilling	8000 RPM	12.8 %
2 (右圖)	複合材料	CMS	IMCO Fiberglass Router	7751 RPM	1.7 %



# PHM與ESG

## Environmental 環境

### 企業的環境保護

PHM 技術可應用於各種機械設備和系統，有效管理和預測維護可以減少機器的故障和提高效能，進而減少對環境的不良影響。透過提前檢測和維護可降低污染或浪費的問題，也因此減少碳排放和其他環境影響。PHM 技術有助於優化生產和製造過程，減少資源的浪費，透過提高資源使用效率，降低環境風險，可以更好地滿足 ESG 的環境和可持續發展目標。

## Social 社會

### 企業的社會責任

因為PHM技術可以找出設備的潛在問題，減少因設備故障引起的事故風險，進而增加工作場所的安全性。假若設備過熱而發生火災，即直接關聯到ESG中社會層面的人員福祉和安全。

而PHM技術的應用可能需要相應的技術人員來實施、維護和解釋數據。這可能創造就業機會，或是提升原本員工的新技能，對經濟和員工心理產生積極影響。在環境保護方面則減少不必要的浪費（過度維護）。

## Governance 公司治理

### 企業的管理方式

PHM技術需要大量的數據，而這些數據的管理和使用需要符合標準。所以公司須確保適當的數據治理框架，包括數據的收集、存儲、使用和分享，再加上必須保持透明度提供準確、完整的訊息給投資者和利益相關方，在整合PHM技術時（尤其回饋到管理後台），公司可以較清晰揭露有關技術應用的資料，包括其影響、效益和相關風險。



- 制式軟硬體銷售
- 統計經驗法則
- 僅適用單一工況

## 別人的預測技術

## 機智雲的預測技術

- 即時**客製化**的全程服務
- 大數據、建立模型分析
- 可適用複雜、多種工況

# 官方網站

欲知更多詳情，請至官方網站查詢，  
或立即與我們聯繫。



# 聯絡資訊

PHM | 機智雲 • 機台故障預測與健康管理專家

合作商談 / 服務諮詢 / 意見反應 / 其他

歡迎與我聯繫！

楊馥瑜 Jade Young

TEL : 04-24517250分機3970

Line ID : @imcloud.co