

以「可靠度 RCM/工業 4.0」為基準的智慧維護， 以持續公司安全運轉和高效經營

➤ 課程簡介

「可靠度-基準維護 RCM」是一個具有時間悠久、歷經驗證可持續改進，適用於最佳化主動式維護方案的流程，可用來制定數十種遠超出維護範圍的解決方案。因它具有結構性、邏輯性且系統化的基本原則之流程，所帶來的益處屬非維護的解決方案也可以確認，包括：隱匿故障、重新設計、操作程序、技術手冊、訓練計畫等之新增或修改、供應方式的變更、故障排除等，還有其他更多的事項待展現，如：注重安全/環保、團隊精神、降低操作/維護成本等。因它是如此精緻細膩的思維流程，彌久如新、屢見成效，是很值得建構的流程。

「new game/technik」是工業物聯網 (IIoT)，它已經在「狀態監控」領域中大放異彩。它對維護的影響使用於轉動、超聲波、光、溫度、振動等感測器。有些安裝在設備上並連接到監控分析儀、有些則手提式在機器間逐一檢測、有些裝置則附帶持續監測，將所有信號送回監控顯示器，通常是維護人員監視控制面板。最大的成本是佈線(wiring)。且需要接受監測技術訓練來解釋信號，並判斷什麼是「故障」。但被監控設備的數量僅限於關鍵性設備，這些裝置成本僅大公司能夠負擔。

IIoT 是一種電子工業網路，由連接的裝置監測設備、流程和系統。有些裝置與分析設備交談，而另一些裝置則相互交談，其中大部分為無線的藍牙、行動網路、Wi-Fi 或 LPWAN 等傳輸信號。一旦安裝和啟動，他們花時間監控和學習什麼是正常信號，準備檢測異常信號何時發生。因電腦內配置或伺服器建有計算功能軟體稱為“邊緣計算”，人腦是留給棘手問題，讓機器做其餘的事，並不需要一直監控所有的信號，邊緣計算做到了這一點，但必須有人接收異常信號所產生的警告並採取行動。這些異常可能是設備失效、網路失效或機械缺陷。IIoT 設備允許在不進行人為接近的情況下進行監控。這在冷卻塔、油或水場、遠端泵浦站、風力電場和其他無人操作設備可帶來巨大利益。

相較於 CM，IIoT 優點即安裝成本低得多，可在網路覆蓋的任何地方安裝。通過人工智慧，這些信號中的異常會顯示特定問題。由於公司允許其監控信號數據共享，機器學習擴展和應用 AI 的性能就存在問題。IIoT 能讓我們互聯世界帶來好處，利用其他地方存在的人才和能力來解決當前和現在的即時問題，對依賴預防(PvM)和預知維護(PdM)將會減少，進一步轉向主動領域，現場人員減少和來回巡視，並遠離“壞了再修復 break then fix”概念。

➤ 課程特色

本課程以 RCM 訓練過程中之學習曲線(Learning Curve)作說明：

(1) 懵懂/未知(INNOCENCE)

理解 RCM 應用於優化維護工作，需獲得下列觀念的知識開始：

- ★RCM 是什麼？
- ★RCM 緣由？
- ★SAE JA1011/1012 和 NAVAIR 00-25-403 RCM 綱要。
- ★設備規範有那些功能？
- ★RCM 七個基本問題解說？
- ★預防和預知維護(PvM & PdM)。
- ★什麼是 P-F 曲線(P-F Curve)。
- ★選用最佳化維修策略-維修策略的種類。

(2) 認知/明白(AWARENESS)

建立一個優化的維護計劃及制度，需要瞭解如何：

- ★建立/定義 RCM 相關術語(定義：MTBF、MTTF、MTTR)。
- ★何謂失效模式及失效機能(Failure Mode & Failure Mechanism)。
- ★介紹失效模式、效應和關鍵性分析(Failure Modes、Effect and Criticality Analysis FMECA)。
- ★定義:P-F 間隔期(P-F Interval)。
- ★執行 RCM 邏輯決策分析(Logic Decision Analysis)。
- ★何謂"隨機失效(Random Failure)&工齡相關失效(Age-Related Failure)"。
- ★製作分析表格/規劃/工作指導(R 01 ~ R 06 worksheets)。
- ★利用分析表格。

(3) 理解/領會(UNDERSTANDING)

實施 RCM 必備之應用知識及工具，各種知識及工具應用之意義如下：

- ★何謂"狀態基準維護"(CBM、CM、On-Condition Maintenance)。
- ★型態的選擇(Configuration Option)。
- ★樹枝狀圖(Hierarchy)與界限功能方塊圖(Boundary Functional Block Diagram)之應用。
- ★說明"根本失效分析"(Root Cause Failure Analysis RCFA)。
- ★闡述六種失效型式/曲線(Six Failure Patterns/Curve)。
- ★維修間隔期(task intervals) 之決定和計算方法(PvM、PdM & FF)。
- ★人為疏誤(Human Error)分析。

(4) 勝任/稱職(COMPETENCE)

督導學習 RCM 方法，準備和練習督導 RCM 流程之困難點：

- ★SAE JA 1012 RCM II 典型流程(Classical Procedure)。
- ★準備和收集基本資料。
- ★定義及計算可靠率(R(%)/可用率(A%)/失效率 λ (%)(Failure Rate)。
- ★定義：MTBF、MTTF、MTTR。
- ★學習：分析範圍及設定界限。
- ★督導 FME(C)A 會議之進行-實作之領導技巧(Leadership for Workshop)。
- ★督導維修策略之選用。
- ★學習應用"電腦化維護資訊管理系統"(CMMS)。
- ★RCM 資料分析之傳遞規劃/排程(Planning/Controlling)。
- ★督察員培訓(Facilitator training)課程。
- ★實作(workshop)：案例分析(case study)練習。
- ★何謂工業 4.0？工業物聯網(IIoT)和物聯網(IoT)之相似與異點。

(5) 專家(EXPERT/PRACTITIONER)

維持 RCM 繼續精進，並隨時更新目前的維護績效。支援 RCM 和提供專業經驗，提升維護水準：

- ★RCM 策略應用--起跑線始點(Start Line)。
- ★RCM 屬活用的結構性、邏輯性方法論(Living Programs)，持續性的改進。
- ★收集及澄清失效資料。
- ★失效資料模型(Failure Data Modelling)。
- ★失效報告、分析和矯正作業系統(FRACAS)。
- ★矯正作業系統之管理與稽核。
- ★高精度維護(High Precision Maintenance)經由規劃降低"初始夭折"失效。
- ★錯誤樹分析(Fault Tree Analysis FTA)。
- ★RCM III：ISO 55000(Asset Management Plan) & ISO 33000。
- ★RCM 實施之綜效和展望。
- ★如何應用工業物聯網(IIoT)發展維護？(How to improve maintenance with IIoT?)

➤ 課程大綱

課程單元	講師
1. RCM 七個流程介紹	
2. RCM 之緣由及進展時程	
3. RCM 督察/分析團隊	
4. RCM 操作/運轉條件	
5. RCM 功能	
6. RCM 功能失效定義	
7. RCM 失效模式與原因	
8. RCM 失效效應及其程序	沈松壽 顧問
9. 失效後果及其種類	
10. 風險與後果之關係	
11. RCM 主動式維護與檢測間隔期	
12. RCM 預定行動策略	
13. 分析確認/稽核/執行 PDCA 持續改善	
14. 總結與學習心得討論	

➤ 適合對象

操作(運轉)/維護工程師、操作(運轉)/維護主管(經理)、設備診斷工程師、製程/研發工程師、專案經理、工廠專案團隊成員、安全工程師及公司中、高階管理等有興趣者。

➤ 講師簡介

沈松壽 顧問

學歷：德國(西德) 埃森工業大學 Deplom Ing.

經歷：中鋼設備(工程設計&維護)處處長/副處長(12 y) 、中宇環保公司總經理、台灣車輛總經理

專長：機械設計/製造、維護資訊系統、設備診斷及分析、維護&可靠度(M&R)實務數十年、

美國「維護與可靠度專業協會(SMRP)」會員

➤ 同步線上旁聽課程

1. 本課程同步開放學員線上方式參與課程訓練。
2. 為便於公務繁忙的學員能夠參加，本課程規劃「線上同步數位學習」形式，讓學員能在所在地使用自己的電腦進行線上課程。
3. 線上同步數位學習於課程當天 09:30 ~ 16:30 現場直播旁聽，報名學員可即時數位聽講並提問。
4. 本同步數位課程無補課機制。

【開課資訊】

- **主辦單位**：財團法人工業技術研究院 產業人才訓練一部(台北)
- **舉辦地點**：工研院產業學院 產業人才訓練一部(台北)，**實際地點依上課通知為準!!!**
- **舉辦日期**：111 年 12 月 14 日(三)至 111 年 12 月 15 日(四) · 09:00am~17:00pm · 共計 14 小時。(課後需進行隨堂測驗)
- **課程費用**：加入工研院產業學院 LINE@訓練圈(<https://line.me/R/ti/p/%40pyg8598o>)，未來有相關課程，可優先獲得通知及更多優惠！

	課程費用
課程原價 (每人)	\$19,000
七天前報名 優惠價(每人)	\$9,500
兩人揪團同行 優惠價(每人)	\$9,300
三人(含)以上揪團同行/工研人/學校 優惠價(每人)	\$9,000

- **報名方式**：請以正楷填妥報名表傳真至 02-23811000 或 E-mail：itri535166@itri.org.tw
- **課程洽詢**：02-23701111 #310 陳小姐 itri535166@itri.org.tw
- **注意事項**：
 1. 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
 2. 因課前教材、講義及餐點之準備及需為您進行退款相關事宜，若您不克前來，請於開課五日前告知，以利行政作業進行並共同愛護資源。
 3. 若原報名者因故不克參加，但欲更換他人參加，敬請於開課前二日通知。
- **退費標準**：若欲取消報名，請於開課前三日以傳真或 email 告知主辦單位，並電話確認退費事宜，**逾期將郵寄講義，恕不退費**。若您未於期限內申請退費，則不得於任何因素要求退費，惟可轉讓與其他人參訓。
- **退費辦法**：請以學員於開訓前退訓者，將依其申請退還所繳上課費用 90%，另於培訓期間若因個人因素無法繼續參與課程，將依上課未逾總時數 1/3，退還所繳上課費用之 50%，上課逾總時數 1/3，則不退費。



※注意事項※ 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，請來電洽詢方完成報名

【傳真報名專線：02-2381-1000 陳小姐收】

以「可靠度(RCM3)與工業物聯網(IIoT-工業 4.0)為基準」的智慧 維護以維持公司的永續經營策略

公司全銜						統一 編號			
發票地址						發票 方式	<input type="checkbox"/> 二聯式(含個人) <input type="checkbox"/> 三聯式		
姓名	部門	職稱	電話	手機		E-mail (請以正楷書寫)		膳食	
								<input type="checkbox"/> 素	
								<input type="checkbox"/> 素	
								<input type="checkbox"/> 素	
聯絡人	姓名	部門	職稱	電話	傳真	E-mail (請以正楷書寫)			
繳費方式： <input type="checkbox"/> ATM 轉帳 (線上報名)：繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號只提供本課程轉帳使用，各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號！！轉帳後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」傳真至 02-2381-1000 陳小姐 收。 <input type="checkbox"/> 信用卡 (線上報名)：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。 <input type="checkbox"/> 銀行匯款(公司逕行電匯付款)：土地銀行 工研院分行，帳號 156-005-00002-5 (土銀代碼：005)。戶名「財團法人工業技術研究院」，請填具「報名表」與「收據」回傳真至 02-2381-1000 陳小姐 收。 <input type="checkbox"/> 即期支票或郵政匯票：抬頭「財團法人工業技術研究院」，郵寄至： 106478 臺北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓陳小姐收。 <input type="checkbox"/> 計畫代號扣款(工研院同仁)：請從產業學院學習網直接登人工研人報名；俾利計畫代號扣款。								總計 課程費用 \$ _____	



歡迎您來電索取課程簡章 ~ 服務熱線 02-2370-1111 ~ 工研院產業學院 產業人才訓練一部(台北) 歡迎您的蒞臨 ~