



智慧機械軟體的分類 與開發準則

Classification and Development Software Criteria
of Intelligent Machine

林錦德

工研院智慧機械科技中心
智慧製造技術組
智能化機器技術部

王培寧

工研院智慧機械科技中心
智慧製造技術組
智能化機器技術部

謝男凱

工研院智慧機械科技中心
智慧製造技術組
智能化機器技術部室

梁碩苒

工研院智慧機械科技中心
智慧製造技術組
智能化機器技術部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 智慧機械 Intelligent Machine
- 軟體開發 Software Development
- 開發準則 Development Criteria

摘要(Abstract)

因應工業 4.0 的浪潮，控制器搭載多種智能軟體增加硬體設備的軟性功能，進而達成產品加值的目標。在這波設備智機化的過程中，僅完成軟體功能而未考慮到軟體其他層面的開發需求，會遺留下巨量的產品技術債務，進而造成後續維護成本上升，拖慢軟體未來的發展。本文將針對智慧機械的需求列出不同的軟體類型，並以過去的開發

經驗提出對應的開發準則，以期待相關開發者進行智慧機械軟體開發時能面面俱到。

In responding to Industrial 4.0., controllers that integrated software with various functions to achieve the value-added goal has become a trend, especially for the Intelligent Machine Tools. Generally speaking, if the application development considers only functionality without paying the attention to system level, it would cause high maintenance expenses and slows down the technical improvement. In this article, the criteria of different types of software and their developers' experiences are summarized. Based on these previous experiences, we look forward to covering all the aspects for future development on the relevant intelligence software..



1. 引言

隨著德國工業 4.0 的宣示，整合包含設備、產線、管理、行銷與服務的巨大演進(evolution)或革命(revolution)正在世界各地的企業內上演。在人與人、人與機械、機械與機械之間，管理方式是各種物件間的連接介面，而其具體實作就是「軟體」。在工業 4.0 的概念下，有規則且具重複性質的管理方式都應該轉換成軟體以確保管理上的品質。舉例而言，以人工抄寫機台運作時間與所生產的件數，再輸入到電腦的試算表後分析廠房設備的使用率，就是一種有規則且重複性質高的任務，應該想辦法以軟體的方式取代，並將人力投入更有效率的任務。又例如在試加工過程中以師傅去管理(或稱監控)加工振動，這也是一種有規則且重複性質高的任務；雖然以目前軟體演算法的處理能力或許暫時無法涵蓋所有的異常，但未來是可預期能擴大軟體可處理的範圍，所以不少業者自主或與學研單位合作持續投入相關開發。因此，近年來各種智慧機械軟體紛紛被提出解決這類型的管理課題，智慧機械軟體變成相當熱門的發展領域。

2. 智慧機械軟體的困境

雖然台灣產學研積極投入智慧機械軟體的發展，也產出研究或展示上的成功案例，但真正達到商品化的軟體產品卻不多。綜論台灣智慧機械軟體發展上的障礙，可從技術成熟度(technology readiness level, TRL)一探究竟[1]，TRL 的說明如表 1 所列。研究或展示上的成功案例多半屬於技術展示階段，從表 1 中可發現這樣的技術約為 TRL 等級 5 或等級 6，也確實達到技術研發的目的。而從表 1 中也不難發現，若要讓技術落實成商品，系統開發與測試，甚至是後續的服務能力是不可或缺的。

對於具機械背景的工程師來說，最後一哩路上的痛點通常是缺乏軟體系統上的戰略性布局，也就是大型軟體系統的規劃能力，以至於魯莽且無意識欠下大筆的「技術債(technique debt)[2]」，造成後續維護的困擾。國內有業者曾經開發出功能性佳的智慧機械軟體產品，但因過於急迫推展，後續軟體系統維護成本反而拖垮了開發團隊，故不可不慎。通常技術債的來源通常不外乎是進度

表 1 技術成熟度

發展階段	探索		發展			α Test	β Test	預量產	量產
TRL 等級	1	2	3	4	5	6	7	8	9
發展說明	基礎研究	應用研究	技術發展			產品/系統開發		量產	
驗證環境	N/A		實驗室環境		模擬的環境		真實的環境		
近似產品程度	N/A			低	中	高	整體		

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】404 期・105 年 11 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw