

工業機器人測試實驗室之認證服務現況及展望

實驗室認證一處/賀瑞庭、黃柏涵

智慧機械產業範疇包含機械設備、機器人、關鍵零組件、物聯網(IoT)、大數據、3D列印及感測器等供應鏈，國際標準化組織(ISO)第299號技術工作委員會(ISO/TC 299)負責制定工業機器人、機器人系統和整合應用的安全標準(ISO 10218-1、ISO 10218-2)，並發布ISO/TS 15066 協作機器人的安全標準，歐盟、美國或日本等先進國家皆以此標準為主要架構，制定相關的國家標準。我國業已依據國際標準ISO 10218-1^{註1}、ISO 10218-2^{註2}，訂定CNS 14490-1^{註3}及CNS 14490-2^{註4}等國家標準。

國際間先進國家先後對工業用機器人安全防護立法投入相當多資源，並且積極制定標準與規章以作為安全的依據，茲彙整各國機器人安全標準如表一所示。

國家	機器人	機器人系統與整合	協作作業機器人
中華民國	CNS 14490-1	CNS 14490-2	
美國	ANSI/RIA R15.06 (第1 部份)	ANSI/RIA R15.06 (第2 部份)	RIA TR R15.606
歐洲	EN ISO 10218-1	EN ISO 10218-2	ISO/TS 15066
中國	GB 11291.1	GB 11291.2	GB 11291.2
韓國	KS B ISO 10218-1	KS B ISO 10218-2	
日本	JIS B8433-1	JIS B8433-2	JIS TS B0033

表一、各國機器人安全標準對應表

此外，勞動部職業安全衛生署已於2018年2月14日針對「工業用機器人危害預防標準」修正發布第2、5、8、18、21、33、至37條之條文，新增協同作業機器人相關要求，協同作業之機器人應符合國家標準 CNS 14490 系列、國際標

準ISO 10218系列或與其同等標準之規定。職業安全衛生署計畫未來將對於工業用機器人採取源頭管理，如業者使用協同作業之機器人時，需符合國家標準CNS 14490系列、國際標準ISO 10218系列或與其同等標準之規定。

本會(TAF)因應國內智慧機械產業發展，所需之工業機器人的安全測試，目前已認可3家實驗室，可提供國內產業滿足國際標準ISO 10218-1、ISO 10218-2，以及國家標準CNS 14490-1、CNS 14490-2之測試服務。此外，因應協作型機器人的應用及發展趨勢，相關製造產線開發工業機器人協同（整合檢測設備等）實施應用，作業風險評估須考量整個機器人系統確保安全協作，因此落實智慧製造中機器人、機器手臂協同作業時之安全防護有其需求及急迫性。

本會(TAF)於111年度召開三次「智慧機械產業應用人機協同作業安全標準技術工作小組會議」，邀請國內專家學者及產業代表，討論國內智慧機器人安全測試實驗室認證的發展方向，摘錄部分重點如下：

1. 因應產業需求建置國內機器人安全功能標準之測試能量，應用範圍包含於已定義之工作空間及協同工作空間內，專屬機器人與人員共同作業的狀態。
2. 建議持續關注未來新版 ISO 10218系列或與其等同標準之更新內容，可能列出協作模式，[根據](#)具體應用需求和機器人系統設計單獨或組合使用，更加明確定義與規範工業機器人的「安全功能」，以及所對應的安全等級與條件。
3. 國際標準ISO 10218系列進行全球調和，適用歐規、美規、日規及亞洲地區，相較部分機械設備標準具有區域性，製造商需針對不同區域市場進行客製化，建議產業符合此規範可接軌國際標準，相對也能提升智慧機械產業對外輸出競爭力。
4. 勞動部職業安全衛生署已公布「工業用機器人危害預防標準」、發布「協同作業機器人作業安全評估要點」，另新增訂「因工作者碰觸致對操作機產生衝擊力時，能自動停止運轉」等規定，可供國內業界及實驗室參考。
5. 未來職業安全衛生署規劃對於工業用機器人採取源頭管理，建議可就水平關節型機器人、併聯式機器人及多關節型機器人等不同機械結構之工業用機器人進行項目分類。

展望未來，國際間製造產業因 COVID-19 新冠肺炎疫情導致缺工危機衝擊，發展遠距、零接觸等工作模式持續成為疫後的常態。本會將持續規劃機器人、機

器人系統與整合、協作作業機器人等相關功能安全的測試實驗室之所需之認證服務，協助我國智慧機械產業發展與應用，提升業者競爭力。

^{註 1} ISO 10218-1, Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1: Robots/ ISO 10218-1, 機器人—安全要求—第 1 部：工業機器人

^{註 2} ISO 10218-2, Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 2: Robot systems and integration/ ISO 10218-2, 機器人—安全要求—第 2 部：機器人系統及整合

^{註 3} CNS 14490-1, Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots – Part 1: Robots/CNS 14490-1, 機器人及機器人裝置—工業機器人之安全要求—第 1 部：機器人

^{註 4} CNS 14490-2, Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots – Part 2: Robot systems and integration/CNS 14490-2, 機器人及機器人裝置—工業機器人之安全要求—第 2 部：機器人系統及整合