



消防梯安全性能之探討

魯芯宇¹、朱祥愷¹、陳佑任¹、陳清峯^{1,*}、郭來盛²

1. 長榮大學消防安全學士學位學程

2. 信盛昌有限公司

背景與目的

災害現場中，消防梯是常見且使用頻率高的救援器材，也是提供消防員快速接觸受困民眾的管道，然而，近年來消防梯損壞造成消防人員受傷案例頻傳。109年五月，高雄鳳翔分隊進行火警搶救訓練時，受訓人員雖穿戴完整裝備，但一位消防隊員藉由雙節梯攀爬至二樓平台過程中，該梯卡榫突然鬆脫，導致該隊員從梯上墜落至地面，造成腰椎受傷。

目前國內各地方消防局採購消防梯供各分隊使用，消防梯在使用過程中，梯體經常暴露在火場高溫中，梯身結構及其零配件亦可能因輻射熱或長期使用而弱化或損壞，然而，目前國內並無消防梯檢測方法。有鑒於此，為確保消防人員於救災過程中之安全，本研究針對美式消防梯之安全性能檢測方法進行探討。

美式消防梯之標準

美式消防梯之檢測標準為NFPA 1932，該檢測包含3項步驟，首先為外觀檢查，發現零件損壞時則應立即修復(包含梯階、梯腳、拉繩、棘爪掛勾、感熱貼紙等)，其後進行性能檢測(例如硬件檢查測試、水平彎曲測試等)，最後再進行維護保養。對於美式雙節梯之性能檢測項目與步驟如下：

一. 硬件檢查與測試：

1. 以目視檢查方式，檢視梯階是否有疑似變形、損壞或腐蝕等狀況，如有上述損壞情形，得待更換後再行檢測。
2. 如梯階無上述(1)所述之損壞之情況，則使用油壓泵及其相關套件，針對所有梯階進行檢測，將梯階施以454公斤之力量維持1分鐘，確認硬件之性能，如圖1。



圖1 梯階強度測試

二. 水平彎曲測試：

1. 首先將梯子以水平方式架設，並於中心點處加載159公斤重物維持1分鐘。移除荷重後，量測梯子彎曲變形量。
2. 於縱向中心點放置227公斤重物維持5分鐘，移除荷重並將梯子靜置5分鐘後，量測梯子彎曲變形量，如圖2。
3. 由上述1、2之測量結果，梯子彎曲變形量不能超過以下規定：
 - ① 6米梯小於12.7 mm
 - ② 9米梯小於25.4 mm
 - ③ 12米梯小於38.1 mm

三. 測試過程中或測試後有任何硬件損壞或超過彎曲限制，則此消防梯不可以再使用，須除役或更換零件後再行測試。



圖2 梯子彎曲變形量測試

結論與建議

- 一. 目前國內之消防梯多由國外進口，多數供應商僅只針對各項裝備代理販售，並無法提供原廠之檢測服務，以確保消防隊員之使用安全。建議未來各消防機關進行裝備採購時，應確保供應商應具備後續裝備之檢查維修服務能力。
- 二. 國內之工業梯目前僅於法規中明定使用前後需進行外觀檢查，而針對梯身之強度等性能，並無明確規範應定期檢修。建議勞動主管機關應針對工業梯規劃性能檢查之相關規範。

參考文獻

- 一. NFPA 1931(2020) : Standard for Manufacturer's Design of Fire Department Ground Ladders.
- 二. NFPA 1932(2020): Standard on Use, Maintenance, and Service Testing of In-Service Fire Department Ground Ladders