

消防機關繩索上登訓練之效益評估 —以單足、雙足上登為例

郭來松
健行科技大學土木系副教授

柯柏宏
健行科技大學土木工程系
空間資訊與防災科技碩士班研究生

摘要

內政部消防署訓練中心自民國99年起每年訓練數百名學員，繩索上登為必測項目，主要採單足與雙足技術，然實務應用罕見。本文透過文獻回顧與專家訪談，分析訓練與實務落差。結果顯示該技術應用率低、操作不便，建議改採Jumar上登為測驗基準，搭配輕量裝備與新式技術，提升實戰效能。盼作為訓練體系優化之參考。

關鍵詞：消防、繩索、救助

一、緒論

消防救助人員在高低處或狹窄空間執行任務時，繩索上登技術為必要技能。然而，現行消防救助人員體技能測驗基準仍要求單足、雙足上登作為考核標準，與實務需求脫節。本研究針對該技術適用性進行探討，分析其在訓練與實務間的落差，並提出改善建議。近年來，隨著消防救助技術的進步，各國消防機關逐步引進更先進的繩索技術，以提升救援效率與人員安全。然而，台灣現行的消防訓練仍然沿用傳統的單足與雙足上登技術，使得消防學員在面對實務救援時，缺乏更具效率與安全性的技術應用能力。因此，本研究希望透過更詳盡的分析，提供具體的改進方向。

二、現行狀況說明

台灣消防繩索訓練長期受日式影響，與歐美實務需求漸生落差。雖政府推動技術標準化，現行訓練仍難涵蓋完整救援情境，實務多倚賴特搜隊支援。常見上登技術包括布魯治（如圖1）與上升器系統（如圖2），前者輕便適合山城，後者效率高適合城市，呈現不同應用優勢。



圖1 布魯治上登



圖2 Jumar上登

單足（如圖3）與雙足（如圖4）上登方式利用腳纏繩制動，由輔助手協助完成。然而，該技術學習門檻高，訓練過程中學員常因肌力不足、協調性不佳或輔助手操作不當而難以順利完成。此外，消防實務中已普遍使用Jumar、Croll、Pantin等更高效的裝備，因此單足與雙足上登的應用率極低。

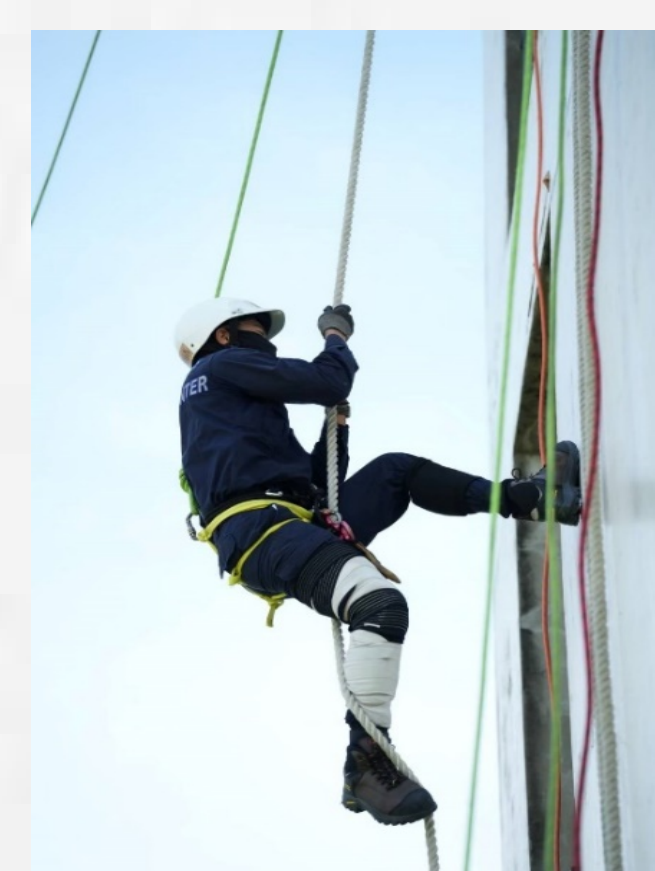


圖3 單足上登



圖4 雙足上登

單足與雙足上登不易訓練因子主要來自以下這些問題（如圖5）：

1.	容易受傷造成風險。
2.	輔助方式默契不良。
3.	確保方式不好操作。
4.	操作不易很難掌握。
5.	結訓測驗影響分發。
6.	心理層面難以建設。
7.	其他方式效率較佳。

圖5 不易訓練因子

三、研究方法與設計

本研究採半結構式訪談與SWOT分析法。訪談對象為具教學與實務經驗的消防教官，透過訪談了解單足與雙足上登技術在訓練與實務中的效益與困境。SWOT分析從優勢、劣勢、機會與威脅四面向，系統評估技術適用性，作為未來訓練調整與技術導入的參考依據。

四、結論與建議

本研究評估台灣消防救助人員繩索上登技術，發現單足與雙足上登需多人協作、使用率低，與現行精簡人力的救援模式不符。專家建議改採具單人操作優勢的Jumar與布魯治上登，分別適用於城市與山城救援。訓練應朝裝備輕量化與技術多元化發展，並引入Haas膝式上升器（如圖6）、Pantin、腹式上昇器與Knee Ascent Loop（如圖7）等高效裝備，以提升效率與實用性。建議將單足與雙足上登改為體驗課程，作為體能與心理訓練，不再作為正式測驗，提升學員應對實際任務的能力。

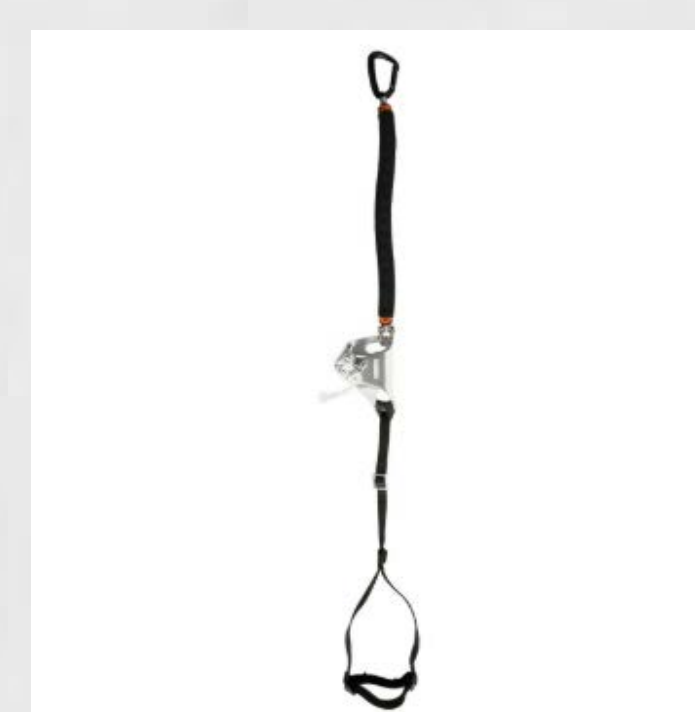


圖6 Hass膝式上升器

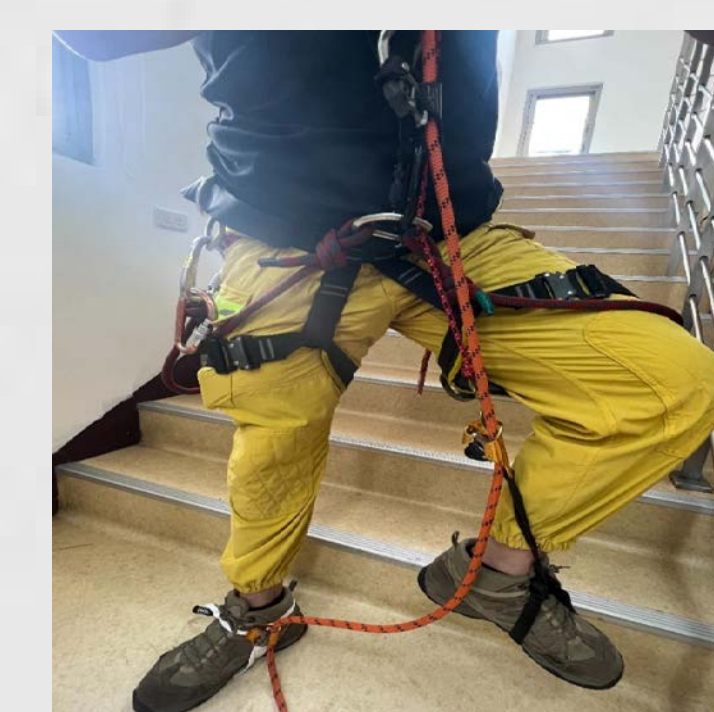


圖7 Pantin、Knee Ascent Loop



健行科技大學

Department of civil Engineering, Chien Hsin University of Science and Technology

2025

土木工程與防災研討會

