

## 背景與目的

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之一。然而，近年來消防梯損壞造成消防人員受傷案例頻傳。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，以確保消防梯之性能與安全。有鑒於此，為確保消防人員於救災過程中之安全，本研究蒐集全國65支相同廠牌及規格之6米美式雙節梯，針對其進行安全性能檢測進而進行探討。

## 美式消防梯檢測標準

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)，其次為性能檢測(例如硬件檢查測試、水平彎曲測試等)，最後再進行維護保養。本研究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。

### 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；若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。
  - 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



圖1 梯階強度測試



圖2 水平彎曲變形量測試

## 結果與討論

### 一. 硬件檢查與測試結果

在65支消防梯之硬件檢查與測試結果顯示(如表1)，不符合規定的檢查項目以第6、7、11，以及15項為最多，皆為零件的損耗。而這些消防梯進行耗材更換、清潔及保養後，已可繼續使用。

表1 硬件檢查與測試結果

檢查項目	目視檢查內容	不合格數量
1	熱感應貼紙是否變色或是掉落	1
2	所有梯階是否緊實	0
3	螺栓/鉚釘/是否緊實	0
4	焊痕是否有裂痕或是缺陷	0
5	兩側主樑是否有裂縫、斷裂、變形等	0
6	梯腳是否過度磨損/損耗，梯腳與梯上蓋是否緊實	20
7	拉繩是否過度磨損、退色硬化、打結	28
8	滑輪和硬件可正確的操作且功能正常	0
9	梯階是否有裂痕、磨傷，梯痕是否過度磨損或是梯階變形或波浪狀/變形	1
10	是否有腐蝕	0
11	滑軌有擦傷或是缺蠟潤滑	54
12	棘爪組件(掛勾)是否可以正常操作	0
13	雙節梯拉動是否順暢	1
14	梯面標籤清晰可見	0
15	梯面乾淨、無油脂、污泥(垢)堆積	51
16	是否有其他不良情形	0

### 二. 水平彎曲測試結果

在水平彎曲測試結果中顯示，本研究測試之65支消防梯其變形量皆低於4 mm，全部符合NFPA 1932之要求。此外，藉由圖3顯示，美式消防梯其變形量有隨著使用天數增加而遞增之趨勢，為確保消防梯使用之性能與安全需求，應定期進行檢測。

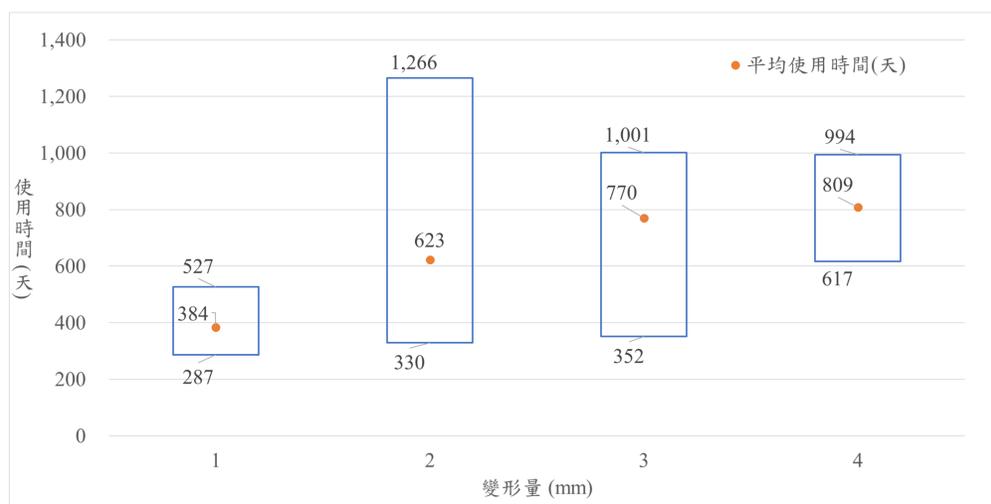


圖3 水平彎曲變形量測試結果

## 結論與建議

- 一. 藉由本研究之消防梯檢測與測試結果，65支消防梯經耗材更換與清潔保養後，皆可正常使用，無使用上性能之虞慮。
- 二. 目前國內之消防梯多由國外進口，多數供應商並無法提供原廠之檢測服務。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。此外，並能於採購交貨時，提供使用者正確之檢查與保養方法，以確保消防梯使用之安全。