

鞋的防滑能力與滑倒的風險

圖 ● 文鞋技中心 檢驗認證組

根 據國民健康署於 106 年的健康訪問調查報告統計，3,280 位 65 歲以上受訪者中在一年內就有 495 人曾經跌倒，即每 6 位老年人就有 1 位具跌倒的經驗。而在 107 年國人死因統計中，跌倒亦高居 65 歲以上長者事故傷害死亡原因第二名。除了日常生活中需預防跌倒造成傷害外，於工作環境更要提高警覺以避免工安意外發生，由勞動部勞動及職業安全衛生研究所 101 年發佈之新聞稿「小心工作跌倒」中指出，跌倒職業災害佔所有職業災害事故比例年年皆超過 15%。可見無論在工作場所或日常生活中，滑倒議題皆值得被消費者、製鞋業者和雇主高度關注，圖 1 顯示導致滑倒的常見因素，而造成滑倒意外常由不同面向原因所組成。

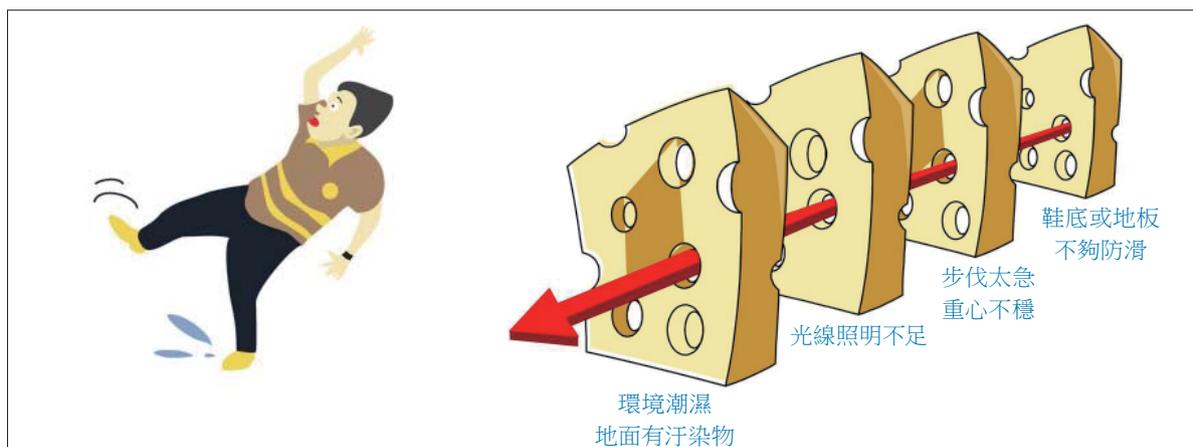


圖 1、造成滑倒的可能原因

滑倒是誰造成的？

生活中造成滑倒的可能原因可歸納成四個要點：(來源：參考文獻 1-5)

1. 鞋子的防滑效果：鞋底材質、硬度、粗糙度以及是否受到汙染、鞋底紋路設計和鞋楦和製鞋品質等。
2. 行走地面：地面的材質、表面粗糙度、地面平整度、清潔程度以及有無汙染物等。
3. 人為因素：包括年齡、步態、行走或跑步速度、平衡能力、肌力、視力等因素。
4. 外在環境的影響：如環境照明、走道空間和障礙物、潮濕或有無汙染物等。

而日常生活中發生室內發生跌傷的地點統計，在國民健康署於 106 年的國民健康訪問調查中，第一位為臥室，其次為客廳，而一般人認為風險較高的浴室僅為第三位。

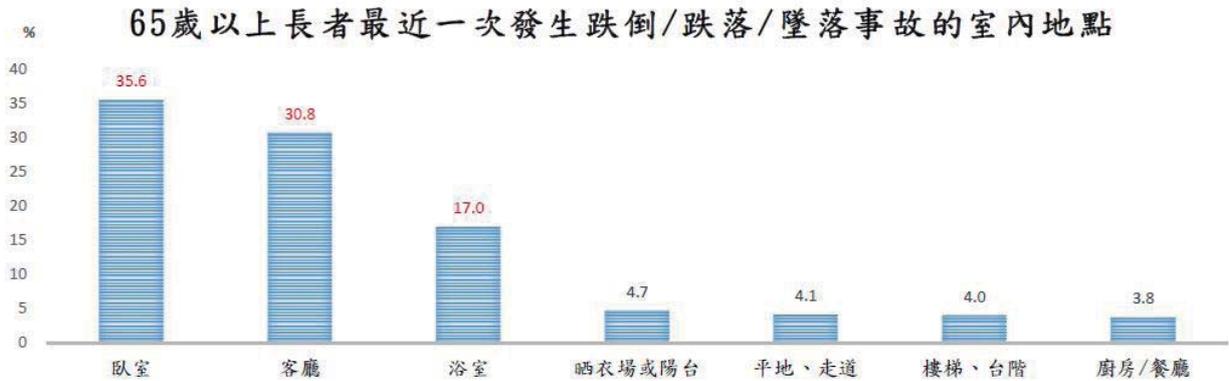


圖 2、國民健康署 106 年的國民健康訪問調查結果

在工安事故統計中，依據勞動部勞動及職業安全衛生研究所於 2007 年到 2013 年 6 月間「職業跌倒災害案例研究」報告歸納整理，滑倒、跌倒與絆倒之案件比例約為 3.3 : 5 : 0.7，在滑倒事故中，有 67.7% 是由不安全環境所造成，其中又以地面有水、油漬造成地面濕滑為主因；跌倒事故則有 81.4% 是因為不安全行為所造成，其中以不當步態及不當動作是造成跌倒的主要因素；絆倒事件則幾乎是由環境中的地上異物所造成 (97.9%)。這些統計結果顯示，人為因素和環境因素的重要性和影響程度可能顛覆一般人滑倒時，第一反應懷疑鞋子及地面止滑效果不好的認知。

鞋子防滑效果如何測試？

鞋子的防滑測試是量測鞋底與地面間的摩擦係數，即垂直力及摩擦力的比值。摩擦力在運動過程中扮演很重要的角色，假使缺乏摩擦力的作用，無法有效對身體產生反作用力，在運動過程中容易滑倒，但摩擦力過大時容易造成下肢傷害，因此鞋底的摩擦係數應介於一個合理範圍內。

鞋子上市前可經測試了解其防滑能力，提高安全行走的信心。防滑測試方法項目很多，在製鞋研發階段時可使用材料、半成品做初步篩選，了解材料和半成品的適用性，製鞋完成後再以成品鞋進行全鞋防滑測試，可供選擇的測試模式如圖 3。



圖 3、全鞋防滑測試模式

各國防滑測試方法均明訂標準地板、汙染物、正向力、滑動速度等參數，目的是提供一致性的測試方式及比較基準。常見的全鞋防滑測試方法及相關要求值如表 1，此外，安全鞋及防護鞋為經濟部標準檢驗局應施檢驗品目，必須符合 SRA 或 SRB 標示要求或是兩種測試組合 (標示為 SRC) 後，始得銷售。

	SATRA TM144:2011	ASTM F2913:2019	ISO 13287:2019	ISO 20344:2011 第 5.11 節 (CNS 20344:104 第 5.11 節)
測試樣品	材料、半成品、成品鞋	材料、半成品、成品鞋	半成品、成品鞋	成品鞋
使用地板	陶製地磚、歐洲 2 號地磚、鋼板	陶製地磚、歐洲 2 號地磚、鋼板	歐洲 2 號地磚、鋼板、其他地板	同 ISO 13287:2019
汙染物	乾式、水、清潔劑、甘油	乾式、水、清潔劑、甘油	清潔劑 (搭配地磚測試) 甘油 (搭配鋼板測試)	同 ISO 13287:2019
摩擦係數 要求值	無	無	一般鞋款： (CNS 16037:107) 清潔劑 + 地磚測試： 鞋跟：0.28、全鞋：0.30 (註：非強制要求)	安全鞋及防護鞋： (CNS 20345:104) 清潔劑 + 地磚測試：(SRA) 鞋跟：0.28、全鞋：0.32 甘油 + 鋼板測試：(SRB) 鞋跟：0.13、全鞋：0.18 (註：強制要求)
備註	—	—	若鞋品宣稱具「防滑」功能，則視為個人防護具，必須執行防滑測試。	—

表 1、常見的全鞋防滑測試方法及相關要求值

鞋子除了美觀、舒適等主觀選擇因素外，能不能兼顧防滑功能？

一般來說，在乾燥地面行走時，橡膠鞋底防滑效果優良，但在潮濕環境或較光滑的地面上時，PU(聚氨酯)鞋底的防滑表現可能較佳。若經常處於潮濕或有汙染物的環境中，應選擇鞋底紋路較深、避免溝槽太細的鞋子，會有助於排開汙染物。此外，較柔軟的鞋底也可提供良好的抓地力，挑選鞋子時可將鞋子放在平坦表面上觀察，看鞋子是否可以穩固地與平坦表面接觸。若鞋盒或吊牌上標註了摩擦係數，可以參考表 1 的要求值作為挑選時的參考。當鞋盒或吊牌、甚至網站資料中宣稱其具有防滑或止滑功能，那就必須具備相關的防滑測試結果 (ISO 13287:2019)。若要避免滑倒，除了挑選防滑效果好的鞋子外，消費者也應注意地面的材質、平整度、潮濕情況或汙染狀況與鞋底的適合性，還有行進動線是否寬敞、照明是否充足，並維持良好的個人行進步態，動態平衡的維持或環境條件不佳時宜放緩速度，這樣既能保持優雅的儀態也能大幅降低工作或日常生活中的滑倒風險。👟

參考文獻：

1. 國民健康署 108 年新新聞稿「每 6 人就有 1 位老人曾跌倒 國健署傳授防跌妙招」：<https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=3804&pid=11524>
2. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所 101 年新新聞稿「小心工作跌倒」：<https://www.ilosh.gov.tw/menu/1169/1170/小心工作跌倒/?cprint=pt>
3. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所：滑倒危害預防技術研究 ILOSH103-H317
4. Tinetti, M.E., 2003, Prevention of falls among the elderly, *New England Journal of Medicine*, 348, pp.42-49.
5. Health and Safety Executive (HSE), 2012, Assessing the slip resistance of flooring: <http://www.hse.gov.uk/pubns/geis2.pdf>
6. SATRA TM144:2011 FRICTION(SLIP RESISTANCE) OF FOOTWEAR AND FLOORINGS
7. ASTM F2913:2019 Standard Test Method for Measuring the Coefficient of Friction for Evaluation of Slip Performance of Footwear and Test Surfaces/Flooring Using a Whole Shoe Tester
8. ISO 13287:2019 Personal protective equipment - Footwear - Test method for slip resistance
9. ISO 20344:2011 Personal protective equipment - Test methods for footwear
10. 10.ISO 20345:2011 Personal protective equipment - Safety footwear