

隨著臺灣交通車輛日益增加以及老年化社會加速之到來，政府對於道路鋪面防滑之安全性，益加重視。人行道採用之材料，加上於其上之必要設施；車輛行駛鋪面上之標線、人手孔、橋梁伸縮縫有可能造成行人滑倒、車輛打滑並構成危害。為確保行人與車輛行駛之安全，經濟部標準檢驗局發布 CNS 15834：2015「道路標線使用性能」、CNS 16106：2019「人行面磚防滑性試驗法－濕式擺錘法」，使道路鋪面防滑安全之試驗有所依據。



圖 1 人行道常見之建材



圖 2 汙損之人孔蓋



圖 3 擺式摩擦係數試驗儀



圖 4 手孔蓋施予塗料提升防滑性能

近年來，一般在人行道(參圖 1)之使用材料多為高壓混凝土磚、混凝土，加上陶瓷磚、導盲磚等組合，其他尚有水溝蓋、人手孔蓋等設置；鋪面瀝青道路上有標線、人手孔蓋、橋梁伸縮縫裝置等。上述材料與設置，均在現行日常生活中，時有發生行人滑倒、車輛打滑造成事故，致人員傷亡之情事。尤其有些建築地面採用光滑陶瓷磚，對於使用安全性是非常不適當。光滑陶瓷磚於潮濕時，特別滑溜，常易使行人滑倒傷害。裝設在鋪面道路之裝置，使用一段時間後，會有磨損、破損、汙損(參圖 2)之情形，多數因磨耗造成表面光滑，原先預設之摩擦性能隨時間將低。上述道路鋪面濕滑、磨損等造成傷殘案例層出不窮，經濟部標準檢驗局制定 CNS 15834 與 CNS 16106 外，尚有一份對於陶瓷面磚試驗標準 CNS 3299-12：2011「陶瓷面磚試驗法－第 12 部：防滑性試驗法」。CNS 3299-12 通常為使用在室內陶瓷面磚防滑之試驗法，其試驗設備與 CNS 15834、CNS 16106 採用擺式摩擦係數試驗儀或稱英式擺錘試驗儀(British Pendulum Tester)(參圖 3)不同，只能於實驗室執行試驗，CNS 16106 可使用於室內外試驗，且可攜帶，在使用範圍上可涵蓋 CNS 3299-12 之範圍。至 2020 年 3 月為止，全國認證基金會在此三種標準方法之認證實驗室家數為：CNS 3299-12 有 2 家；CNS 15834 有 21 家；CNS 16106 尚無實驗室申請認證。惟有 49 家認證實驗室係採用 ASTM E303-93「使用英式擺錘試驗儀量測表面摩擦性能的標準測試方法」，亦是採用英式擺錘試驗儀執行各種材料、產品防滑性能試驗。

擺式摩擦係數試驗儀由英國道路與運輸研究院發明，使用於測定路面防滑性能，因有可攜帶及於現地執行試驗之優點，逐漸為世界各國所採用，並應用至建築地面防滑性能測定。擺式摩擦係數測試儀現已為歐盟標準廣泛應用至天然或人工道路鋪面表面材料、磨光石、混凝土/天然石路緣石、木製地板、混凝土鋪面磚、天然石板、遊戲場鋪面、鋪面標記、人行步道摩擦值試驗。從早期發展至今，試驗標準經研究改進，已臻完備，現大部分試驗鋪面道路、建築地面試驗法多採用或引用 EN 13036-4，此標準亦被視為歐盟標準擺式摩擦係數試驗儀試驗法之定稿版本。本會於標準檢驗局制定 CNS 15834 時，建議將 EN13036-4 最新版作為制定 CNS15834 之參考標準，並獲該局標準委員會採納。依據本會從近 50 家認可實驗室之試驗實務經驗及分析，瞭解試驗報告常常無提供明確資訊，造成委託試驗者於報告中雖記載為現場試驗之樣品，卻誤認為可將現地樣品攜至實驗室內執行試驗，造成驗收者之誤判。畢竟現場試驗與實驗室試驗在周遭環境條件不同，樣品為現地試驗件等諸多因素，皆對試驗結果產生一定程度的影響。

胎壓、接觸面積、輪胎及鞋底之花紋或橡膠組成、表面之對正、紋理及摩擦特性、車速、氣候條件(表面濕/乾及汙染情形)多種因素之影響，使得測試設備運用於道路鋪面或測試面上，執行試驗上確實不易。而權責機關對於鋪面道路之防滑試驗、鋪面道路安全管理相當關注，隨著危害事件之發生，社會之損失、人命保障，鋪面道路使用上，尤其人手孔蓋、橋梁伸縮縫、鋪面標線，以及在鋪面道路材料與其上裝置，在預防與維護成為重要課題及進行研究與探討，如人手孔蓋防滑試驗制定、人手孔蓋延壽防滑塗料施予(圖 4)。參考 EN 124 標準系列有對於各式樣之交通人行道上之水溝蓋與人手孔蓋在防滑試驗上，採英式擺錘試驗儀以 3 個方向之各方向有 5 個試驗值最後 3 個數據值取其平均值，再以 3 個平均值其中兩個最低者取其平均值。惟試驗受到人手孔蓋上之圖樣高低、面積大小、形狀、排水性及試驗點選定之影響頗大，可能實驗室間試驗結果具顯著差異。另外，ASTM E303 乃一通用試驗法，然現今隨

著CNS 15834、CNS 16106之發布，現地人行道防滑及鋪面標線試驗是否不應續用ASTM E303，也可以供各界討論。究其緣由為國內早期無CNS對應試驗件之相關標準，因現已有專對試驗對象物/試驗件之試驗法，則應採用之。雖同樣是使用英式擺錘試驗儀執行試驗，但試驗環境條件、試驗橡膠滑塊、操作程序方法、有無採用參考物質(浮法玻璃、參考陶瓷磚、參考研磨片)、針對試驗件限制條件與注意事項之諸多要求事項有所不同，在測試結果上亦造成相當差異。此也是為何在標準組織一般會有提議，若試驗有其特定適用標準，則應依適用標準執行試驗之緣故。

CNS 15834、CNS 16106之發布，對於國內交通與行人在鋪面道路之防滑安全增添重大的保障，兩份標準採用之英式擺錘試驗儀摩擦性能試驗法，也因為該設備為可攜式具實用性，因參考物質之使用，使設備之準確度提升及穩定性增加，也是針對試驗對象與範圍而定之標準。認證組織對實驗室之評鑑可由參考物質獲得對設備及試驗準確度之信心，也使實驗室內及間試驗結果差異降低，英式擺錘試驗儀摩擦性能試驗法在執行防滑安全之測定上，可望成為國內未來各類材料與產品，以及在現地運用狀況防滑性能測定之主流。本會獲認證實驗室在此防滑安全試驗上，已有相當程度實務經驗，認證實驗室有能力對國內政府與社會大眾提供服務，共同為社會大眾安全福祉盡力。