

## 提升鋪面於雨天之行車安全技術簡介

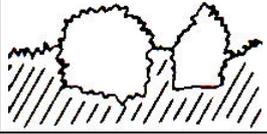
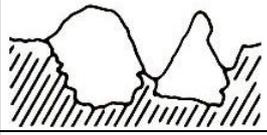
台灣屬於海島型氣候，地形起伏變化大且降雨量集中於梅雨及颱風季，致降雨的空間及時間分布不均；近年來全球處於極端氣候，台灣亦無法置身其外，根據氣象資料顯示台灣地區雖然近百年來全臺降雨量呈減少趨勢，惟近年來降雨有增加之現象，但降雨時數則呈減少，這表示降雨強度(單位時間內降雨量)有增強的情形。

降雨不僅是鋪面損壞使用年限降低原因之一，往往亦造成行車事故，為確保雨天之行車安全，首要除應降低行車速率及保持車距外，提升鋪面於雨天之抗滑及排水功能，以提供用路人行車舒適安全服務品質，實為鋪面於規劃設計至管理養護等各階段重要課題與任務。

### 一、鋪面之抗滑

鋪面之抗滑能力常受材料特性的微觀紋理 (Micro-Texture) 及巨觀紋理 (Macro-Texture) 所影響。微觀紋理係指粒料表面的觸感；巨觀紋理係指粒料之大小、外形、填塞情形，如表 1 所示。雨天鋪面表層的水膜，微觀紋理黏著特性無法發揮，僅能提供在低速狀況的抗滑能力。而高速狀況或雨天之抗滑能力則有賴巨觀紋理提供【1、2】

表 1 鋪面紋理描述方式【3】

表面種類		巨觀紋理	微觀紋理
A		粗糙(rough)	粗糙的(harsh)
B		粗糙(rough)	光亮的(polished)
C		平滑(smooth)	粗糙的(harsh)
D		平滑(smooth)	光亮的(polished)

## 二、鋪面之排水

鋪面於天雨時水流屬於片狀層流(Sheet Flow)，如圖1所示，總流量厚度(Depth of Sheet Flow,  $y$ )、平均紋理深度((Mean Texture Depth, MTD)、及水膜厚度(Water Film Thickness, WFT)之間的關係，如式1所示。

$$y = \text{MTD} + \text{WFT} \dots \dots \dots \text{式1}$$

降雨量影響著總流量厚度，當雨量小於路面平均紋理深度，路面上不會有水膜產生，但當雨量大於路面平均紋理深度，則形成水膜，並順著鋪面縱橫坡度流至路側排水設施，當排水路徑愈長將造成水膜厚度增大。【4】

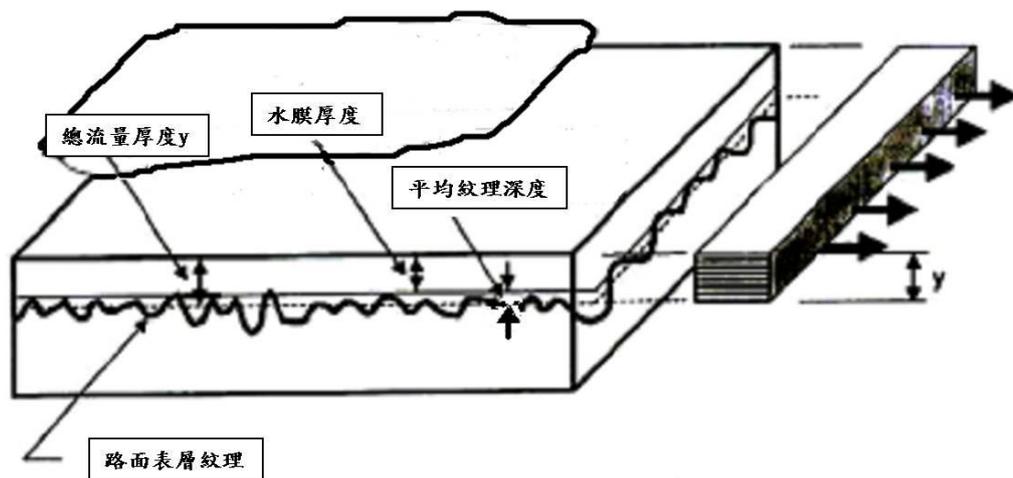


圖 1 路面上水的流動及水膜厚度定義【4、5】

### 三、降低路面水膜厚度

降低路面水膜厚度以提升鋪面抗滑及排水功能，文獻有下列之方法【4、5】：

1. 改變路面幾何設計增大排水坡度。
2. 增設排水設施縮短路面排水路徑。
3. 採用排水瀝青鋪面。
4. 混凝土路面掃紋工法(Grooving)。
5. 增加路面的巨觀紋理深度。

上述各項方法，混凝土路面掃紋工法乙項較偏重於剛性鋪面。

改變路面幾何設計增大排水坡度 1 項，就高速公路管養階段而言，於路線反曲點和縱坡變換凹處，若路面坡度平緩致無法有效確保排水

坡度，但因此時路面幾何線形皆已固定，改變路面幾何設計增大排水坡度，除涉及路拱行車舒適及安全考量外，任何調整皆影響其他土木結構及設施變動，其牽涉龐雜較為不易。故為避免造成後續管養困擾，路面幾何設計及排水坡度的建立，於新建之規劃設計施工各階段仍應審慎。

另於車道間增設縱向排水設施縮短路面排水路徑【5】乙項，如圖 2 所示。該排水設施埋設若無適當深度，極易造成鋪面損壞；但埋設過深又失去收集鋪面雨水功能，故實務執行尚待研發評估。

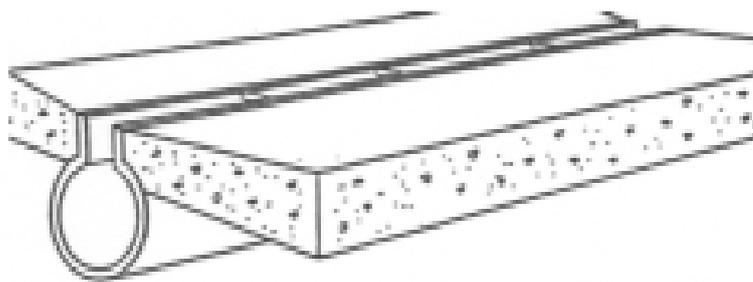


圖 2 路面車道間的縱向排水設計示意圖【5】

就目前高速公路管養階段而言，降低路面水膜厚度的方法，惟有從改善鋪面排水功能及增加巨觀紋理深度著手，而採用具多空特性之瀝青混凝土鋪面摩擦層為較適合之選擇。

## 參考文獻

- 【1】 周家蓓、陳艾懃、陳怡先，「鋪面抗滑特性之原理與檢測技術」，  
中國土木水利工程學會會刊，第二十七卷第一期，中華民國89  
年5月
- 【2】 Vincent C. J. and C. Korhonen, 1999, “Performance  
Testing of Hot-Mix Asphalt Aggregates,” Special Report  
99-20, US Army Corps of Engineers, Cold Regions Research  
& Engineering Laboratory.
- 【3】 Elsenaar, P. M. W., J. Reichert, and R. Sauterey, 1976,  
“Pavement Characteristics and Skid Resistance,”  
Transportation Research Record 622, Transportation  
Research Board, National Academy of Sciences.
- 【4】 邱垂德、張運鴻，「公路局快速公路採用開放級配橡膠瀝青鋪  
面之探討」，臺灣公路工程，第二十八卷第十期及第十一期，  
民國91年4月及5月
- 【5】 David A. Anderson, R. Scott Huebner, Joseph R. Reed, John  
C. Warner, John J. Henry, NCHRP Web Document 16, Final  
Report, “IMPROVED SURFACE DRAINAGE OF PAVEMENT” , June  
1998