

鋪面評估與維修作業報告

AASHTO PAS 加鋪程式練習作業 AC OVER AC

教授：李英豪 老師
學生：白建華
年級：土研一運工組
學號：684310278
日期：民國八十五年六月十八日

一、前言

加鋪作業簡單而言乃是利用適當的方法對欲施行加鋪之道路進行結構性的評估，配合相關設計法則及恰當的施工方式，在原路面上方鋪上一層新的鋪面材料，更增加了鋪面的結構強度。

二、設計理念

觀念乃假設鋪面新建時之有效結構承載力 SC_0 與鋪面服務績效 P_1 會隨交通荷重負載的增加而逐年減退為 SC_{eff} 與 P_{eff} ，若決定鋪面服務績效下降至 P_2 時進行加鋪作業，則考量未來預期承受交通量與現存鋪面狀況，以新建路面設計法求得需求結構承載力 SC_f ，並運用適當方法評估現存鋪面有效結構承載力 SC_{eff} ，兩者相減所得之差即為加鋪需提供之結構承載力 SC_{OL} ，表示式如下：

$$SC_{OL} = SC_f - SC_{eff}$$

$$AC \text{ over } AC \quad h_{ol} = SN_{ol} / a = (SN_f - SN_{eff}) / a \quad SN = SC$$

1. 柔性鋪面 SN_{eff} 求取

AASHTO 建議三種柔性路面現存有效結構數 SN_{eff} 評估法則，分別為非破壞性撓度檢測法、現地目測調查評估法與現存鋪面殘餘壽年法三種，由於三種評估法理念各不相同，結果差異甚大，因此建議三種方法均進行評估，再視需要取較保守值為設計之用。

2. 非破壞性撓度檢測法

規範建議使用落重撓度儀(FWD)，參考 ASTM D4694 與 D4695 之非破壞性撓度檢測相關規定，配合下述步驟評估現存有效結構數 SN_{eff} 。

1. 求取路床回彈模數值 M_R

鋪面受荷重時表面撓度盤(deflection basin)外側撓度值大小通常反應路床回彈模數值之高低，故規範建議使用下式概估路床回彈模數值 M_R ：

$$M_R = C * \left(\frac{0.24 P}{d_r} \right)$$

其中 M_R 為路床回彈模數值(psi)， C 為應力修正因子(規範建議使用 $C=0.33$)， P 為施加荷重(lbs；規範建議使用 9000 lb)， d_r 為離荷重中心距離所量得之撓度值(in)， r 為離荷重中心距離(in)，距離 r 的選取則建議 $r \geq 0.7a_e$ ，求取公式如下。

$$a_e = \sqrt{a^2 + \left(D * \sqrt[3]{(E_p / M_R)} \right)}$$

公式中 a_e 為路床與鋪面之間應力分佈半徑(in；stress bulb)， a 為荷重盤半徑(in；建議取 5.9 in)， D 為鋪面各層總厚度(in)， E_p 為路床以上鋪面有效回

彈模數值(psi)， M_R 為路床回彈模數值(psi)。

根據上述公式，取離荷重中心距離 r 所量得之撓度值，得路床回彈模數值 M_R ，並已知鋪面各層總厚度 D ，施加荷重 P 及荷重中心之撓度值 d_0 ，其中撓度值 d_0 ，經計算得路床以上鋪面有效回彈模數值 E_p ，並帶回 ae 公式中檢查 r 是否恰當，若符合 $r \geq 0.7ae$ 之規定，則 SN_{eff} 可由下式求得。

$$SN_{eff} = 0.0045D \sqrt[3]{E_p}$$

3. 現地目測調查評估法

鋪面材料由於交通荷重與氣候的影響，導致材料發生破壞進而影響其回彈模數值，因此現地目測調查評估法根據各類型破壞的程度及水分對基、底層之影響，適當降低層係數 $a_1 \sim a_3$ ，並配合鋪面結構數公式 $SN_{eff} = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$ ，即可評估路面現存有結構數。

三、例題 AC OVER AC

已知資料

1. 現有交通量資料，如圖一
2. 鋪面與交通因子，如圖二
3. 現存柔性鋪面資料，如圖三

計算流程

1. 預估未來交通量之 E18'S 值

由圖一之現有交通量業經計算可得到值為 6913849

2. 現有結構數計算

如圖四配合鋪面結構數公式 $SN_{eff} = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$

業經計算可得到值為 2.08

3. 預估未來結構數計算

如圖五之資料計算可算出預估未來結構數值為 3.92

4. 加鋪厚度計算 AC over AC

$$h_{oi} = SN_{oi} / a = (SN_f - SN_{eff}) / a \quad SN = SC$$

$$4.59 \text{ (in)} = (3.92 - 2.08) / 0.4$$

===== Traffic Conversion To E 18's =====

E 18 CONVERSION FROM AXLE DATA

Estimated: Rigid Depth = 0.00 Structural Number = 4.50 Pt = 2.50
 Annual Growth Rate = 4.00
 Design Life = 20.00

Input Number	Axle Type	Axle Weight	Annual Number	Rigid E 18's	Flexible E 18's
1	1	30.00	210	0	42,317
2	1	28.00	489	0	75,862
3	1	26.00	1,004	0	118,042
4	1	24.00	2,146	0	187,483
5	1	22.00	3,565	0	225,646
6	1	20.00	7,859	0	348,672
7	1	18.00	10,241	0	304,957
8	1	16.00	14,082	0	265,912
9	1	14.00	19,562	0	217,524
10	1	12.00	61,236	0	364,091
11	2	52.00	714	0	115,472
12	2	48.00	1,431	0	171,968
13	2	44.00	4,165	0	362,624
14	2	40.00	12,430	0	758,569
15	2	36.00	29,530	0	1,209,578
16	2	32.00	31,024	0	805,834
17	2	28.00	55,208	0	844,442
18	2	24.00	32,829	0	268,494
19	2	20.00	40,912	0	157,509
20	2	16.00	45,220	0	68,852
21					
22					
23					
24					
25					
Sum =				0	6,913,849

Key: 1-Single 2-Tandem 3-Tridem

DDDDD PAVEMENT & TRAFFIC FACTORS DDDD

圖二

Rigid Thickness:
 Flexible SN: 4.50
 Terminal Serviceability: 2.50
 Design Life: 20.00
 Annual Growth Rate: 4.00

MMMMM UNITS MMMMM;
 : Inches :
 HMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM<