

淡江大學土木工程學系碩士班

綜合性指標在鋪面工程之應用

指導教授：李英豪

研究生：陳克斌

中華民國九十一年六月一日

緒論

研究背景

- 交通工程之重點
 - 由著重建設到建設與養護並重
- 鋪面狀況評估
 - 對鋪面狀況加以正確的評估，可以正確的掌握鋪面的破壞情形，進而預估其破壞的趨勢，以評估養護維修需求，訂定合適之養護維修計畫，甚至檢討鋪面設計及建造之方法，達到鋪面管理的目的
- 鋪面綜合性指標
 - 根據鋪面調查資料組成單一的量化指標，可以簡單、明瞭的代表鋪面之狀況，便於排定養護維修順序
 - 減少以工程師經驗判斷為主之不一致性
 - 除鋪面現況之評估外，同時對未來狀況進行預測

緒論

研究目的

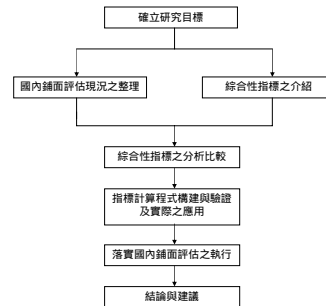
- 針對國內鋪面評估現況及指標使用情形加以整理，瞭解鋪面評估遭遇之問題。
- 瞭解鋪面指標之意義及用途，並針對國內外所發展的重要鋪面指標，對其概念及發展做一整理及探討。
- 根據資料分析比較相似指標之評估結果，以瞭解各種鋪面指標之優缺點。
- 針對國外發展較完全之指標進行實際之應用，將其納入現有之鋪面管理相關程式中，藉以探討鋪面綜合性指標之適用性。
- 提供未來鋪面指標使用及發展與相關工作如何執行落實之建議。

緒論

研究步驟

- 瞭解國內各實務單位之鋪面評估概況
- 瞭解鋪面綜合性指標在鋪面評估之用途
- 針對國內外重要指標之發展及相關研究進行瞭解與探討，包括PSI、MO、IRI、PCI及PSDI
- 選擇PCI及PSDI等發展概念相似之鋪面指標進行比較
- PCI計算程式之建立與驗證
- PCI在個案階層及路網階層之實際應用
- 建議國內鋪面評估發展之方向
- 結論與建議

研究流程



論文之組織架構

- 第一章 緒論
- 第二章 文獻回顧
- 第三章 鋪面綜合性指標之介紹
- 第四章 綜合性指標分析比較
- 第五章 綜合性指標之應用
- 第六章 如何執行落實國內鋪面評估之發展
- 第七章 結論與建議

國內鋪面管理現況

- 鋪面調查檢測
 - 調查手冊
 - 人員編制及訓練
 - 儀器
 - 經費預算
- 鋪面管理系統
- 鋪面養護決策方式
 - 著重於工程師之經驗判斷
- 首要工作
 - 選擇適當之鋪面指標，瞭解各種鋪面指標之特性，並針對不同層次鋪面管理之需求加以應用，同時針對各項相關內容擬定一套適當之標準並確實執行

鋪面指標的用途

- 評估鋪面目前狀況以及預估未來狀況，也可以說是鋪面績效的評估與預測
- 訂定養護維修策略，甚至檢討設計維修方法的重要依據。
- 鋪面綜合性指標的意義。
- 鋪面指標的形成。

綜合性指標之分類

- 功能性指標
 - 主要是以使用者的觀感為基礎，利用與鋪面服務能力相關的各種變數，來評估鋪面的服務能力，如PSR、PSI。
- 結構性指標
 - 以鋪面的破壞型態、破壞嚴重程度及破壞範圍等變數所決定，用來評估鋪面狀況的指標，如PCR、PDI、PCI及PSDI。

鋪面指標之回顧與探討

(1)

- 鋪面現況服務能力指標 (PSI)
 - 現況服務能力評分 (PSR)
 - ✓ 以使用者之觀感為主，直接的方式便是詢問道路使用者對於行經某路段時之感覺
 - ✓ 小組評分
 - 現況服務能力指標 (PSI)
 - ✓ 由許多鋪面的物理測量數值所組合而成，用來預測特定狀況下鋪面的PSR值
 - 根據AASHO道路試驗資料所得之PSI模式
 - ✓ 柔性鋪面：
 - ✓ 剛性鋪面：

鋪面指標之回顧與探討

(2)

- 梅氏指標 (MO)
 - 發展概念
 - ✓ 以均方鉛直加速指標為基礎所發展之糙度指標。
 - ✓ 其原理是以模擬滾動直規量測鋪面縱向剖面所得之中央弦偏差值為基礎。
 - ✓ 美國德州大學以兩個基本長度4與16英尺推導出最佳模式，即梅氏指標之多元迴歸公式。
 - ✓ 其中MO之單位為in/mile，RMSVA之單位為ft/sec²

鋪面指標之回顧與探討

(3)

- 國際糙度指標(IRI)
 - 糙度對鋪面狀況之影響
 - ✓ 根據AASHO道路試驗的結果，糙度為影響鋪面服務能力的主要因素。
 - 國際糙度指標
 - ✓ 世界各國缺乏共通之標準
 - ✓ 世界銀行進行國際道路糙度試驗，藉以建立糙度量測關係式與校正標準，嘗試導出一國際性共通之糙度指標。

鋪面指標之回顧與探討

(4)

• 鋪面狀況指標 (PCI)

→發展概念

- ✓ PCI值之計算是根據目視調查所得到的破壞型態、嚴重程度及破壞數量來進行。
- ✓ 範圍從失敗鋪面的0分至完美鋪面狀況的100分。
- ✓ 可根據PCI值來評定鋪面狀況之等級。提供一個客觀且合理的基準，來決定維修養護的需求及優先順序。

→扣分值

- ✓ 扣分值 (deduct value) 的概念是以類似權重係數的型態，代表任一種破壞型態、嚴重程度及破壞數量或密度的組合對於鋪面狀況的影響程度。

鋪面指標之回顧與探討

(5)

• 鋪面狀況指標 (PCI)

→PCI計算程序

- ✓ 計算各種破壞型態在每一種嚴重程度之總數量，並記錄在嚴重程度總和中。
- ✓ 將前述所求各種破壞型態中各種嚴重程度之總數除以該樣本單位的總面積，再乘以100，可以得到各種破壞型態及嚴重程度之密度百分比。
- ✓ 查圖利用扣分值曲線求出各種破壞型態及嚴重程度組合之扣分值 (DV)。
- ✓ 根據個別扣分值決定最大修正扣分值 (max CDV)。
- ✓ 以100減去最大修正扣分值來計算PCI：
 $PCI = 100 - \max CDV$

鋪面指標之回顧與探討

(6)

• 鋪面表面破壞指標 (PSDI)

→發展概念

- ✓ 許多研究顯示，糙度值其實已反應於鋪面表面破壞之許多項目之中，無需再重複考慮。
- ✓ 鋪面表面破壞指標所考量之使用單位為省、縣道系統，當時並無適當之糙度調查儀器，因此僅以鋪面表面破壞狀況訂立評審指標。

→計算方式

- ✓ $PSDI = (\text{破壞項目權重} \times \text{嚴重程度權重} \times \text{範圍權重})$

綜合性指標發展趨勢探討

(1)

→功能性指標之發展

- ✓ 國外PSI模式之相關發展，從早期根據糙度、裂縫、修補及車轍等資料為參數，漸漸轉變為只以糙度為參數，有逐漸簡化之趨勢，主要是由於許多相關研究皆顯示鋪面糙度為影響PSI之主要因素。
- ✓ 國內近年發展之模式，有以十數種之破壞作為參數之模式，反而使PSI模式更加複雜，這與國外PSI模式朝向簡化之趨勢明顯不同，同時增加資料調查與分析之困難度。

綜合性指標發展趨勢探討

(2)

→PSI之新發展

- ✓ Liu and Herman認為一般用路者對於鋪面的破壞或糙度的敏感度都有一門檻值，超過此一門檻值，用路者才會對此項刺激有所反應，所以Liu and Herman應用Fechner心理物理學定律導入PSI模式中

其中：

$$(f_i/1000ft^2)$$

綜合性指標發展趨勢探討

(3)

→Jerk概念

- ✓ Liu及Herman[1997]認為駕駛者在沿著道路行駛的移動車輛中，會持續感受到跳動，稱之為急動 (JERK)。因此PSI會與使用者感受到的急動量有關，也就是加速度隨時間的變化率。其認為裂縫、修補、車轍及糙度等靜態調查數值與評分者的感覺並不完全相關，急動才是PSR的主要解釋變數，應用Fechner心理物理學定律導出之關係式為：

急動指標與PSR關係式在各種型態鋪面之 皆在0.94至0.98之間，遠高於IRI與PSR關係式之0.74。因此上述概念結合了鋪面特性、車輛反應及人為評分並有相當好的相關性，可說是PSR未來重要之發展方向。

綜合性指標發展趨勢探討

(4)

→綜合性指標發展趨勢

- ✓簡化、客觀、標準化及自動化

→指標之適用性

- ✓依據鋪面指標之特性來區分其適用性。
- ✓對於不同之管理需求而言，所採用之指標也不相同。選擇合適之指標以評估鋪面之狀況，方能充分發揮鋪面管理之功能與效益。

綜合性指標分析比較

(1)

→指標之選擇

- ✓PCI：美國陸軍工兵團（USACERL）所發展，已被列為正式規範（ASTM D 6433-99, D 5340-98），可見PCI模式對於鋪面指標之可量測性、重複性及一致性皆可達到一定的需求，而能成為正式之規範。
- ✓PSDI：由台灣大學根據我國鋪面之狀況所發展之本土化指標，其概念與PCI模式相似。
- ✓以隨機產生之鋪面資料，分別計算PCI值與PSDI值，比較其計算結果之差異，藉以探討其優缺點及適用性。

綜合性指標分析比較

(2)

• PCI與一般公路PSDI之分析比較

→破壞項目之比較

- ✓PSDI是以一般公路鋪面為發展之基礎，因此以PCI公路鋪面之各項定義作為比較之對象
- ✓根據定義選擇相同之破壞項目
- ✓針對相同之破壞項目進行嚴重程度定義之比較
- ✓經比較後選擇之破壞項目為鱷魚皮裂縫（龜裂）、冒油、波浪形路面、修補及滑動裂縫（面層表面滑動）等五種。
- ✓在破壞範圍定義方面，PCI對於上述五種破壞之定義為面積百分比，亦即（破壞面積/樣本路段面積），PSDI則無明確定義，為方便進行比較本研究亦將之視為面積百分比。

綜合性指標分析比較

(3)

• 計算結果分析比較

→鱷魚皮裂縫

綜合性指標分析比較

(4)

• 計算結果分析比較

→單一破壞綜合圖

綜合性指標分析比較

(5)

• PCI與高速公路PSDI之分析比較

→破壞項目之比較

- ✓侯羿等人針對高速公路對PSDI加以修正(1997)，修正之內容包括破壞項目、嚴重程度定義及破壞範圍定義。
- ✓經由破壞項目及嚴重程度定義之比較後，選擇破壞項目為鱷魚皮裂縫（龜裂）、冒油、修補及滑動裂縫（面層表面滑動）。
- ✓PCI對於上述四種破壞之破壞範圍定義為面積百分比，PSDI則為面積百分比（鱷魚皮裂縫、冒油）及長度百分比（修補與滑動裂縫）。
- ✓隨機產生資料時並非直接產生破壞範圍資料，而是假設固定之樣本路段（資料單元）之長度與寬度，破壞之長度與寬度則由隨機產生，再分別以此資料來進行計算。

綜合性指標分析比較

(6)

- 計算結果分析比較
→ 鱷魚皮裂縫

綜合性指標分析比較

(7)

- 計算結果分析比較
→ 修補

綜合性指標分析比較

(8)

- 計算結果分析比較
→ 單一破壞綜合圖

綜合性指標分析比較

(9)

→ 綜合討論

- ✓ 指標值範圍差異影響決策之結果。
- ✓ PSDI值並無固定之上限。
- ✓ PCI之計算包含了修正扣分曲線之使用。
- ✓ 決定鋪面養護順序之依據。
- ✓ 針對鋪面特性修正之難易。
- ✓ 不同破壞項目可進行比較。
- ✓ 破壞項目發生之主因可協助決定維修養護方式。
- ✓ 以結構性指標而言，PCI較能符合需求。

綜合性指標之應用

(1)

- 程式架構之發展
→ 以ASTM D 6433-99與 D 5340-98中所敘述之PCI計算過程為基礎，參考美國陸軍工兵團所發展之MicroPAVER程式，嘗試發展一套具有中文化界面之PCI自動計算程式。
- 程式輸入
 - ✓ 鋪面型態
 - ✓ 基本資料
 - ✓ 破壞資料

綜合性指標之應用

(2)

- 程式架構之發展
→ 以公式代表扣分值及修正扣分值曲線
 - ✓ 參考MicroPAVER程式安裝目錄
CERL.ITS\ITS.RUN\PAVER40中之檔案Pci.mdb，利用其中所提供之係數，組成4次方至6次方不等之公式，代表對應各種破壞型態、嚴重程度及破壞範圍的扣分值曲線。公路柔性鋪面鱷魚皮裂縫輕級之公式如下：

綜合性指標之應用

(3)

• 程式架構之發展

→ 至於修正扣分值之曲線，由於檔案中所附之資料並非公式係數，而為曲線中以總扣分值10為間隔之各點數據，因此公式之係數係根據此數據資料進行迴歸而得。

q	修正扣分值迴歸公式
1	CDV=TDV
2	$CDV=(-0.2154) + 0.7615*TDV - 0.000245*TDV^2 - 2.528*10^{-6}*TDV^3 - 1.374*10^{-8}*TDV^4$
3	$CDV=(-0.9875) + 0.5942*TDV + 0.001899*TDV^2 - 1.706*10^{-3}*TDV^3 + 2.721*10^{-5}*TDV^4$
4	$CDV=(-1.24) + 0.3481*TDV + 0.005446*TDV^2 - 3.763*10^{-5}*TDV^3 + 7.052*10^{-8}*TDV^4$
5	$CDV=(-1.156) + 0.3167*TDV + 0.00457*TDV^2 - 2.91*10^{-5}*TDV^3 + 5.093*10^{-8}*TDV^4$
6	$CDV=(-1.7) + 0.2627*TDV + 0.004811*TDV^2 - 2.828*10^{-5}*TDV^3 + 4.436*10^{-8}*TDV^4$
7	$CDV=(-1.448) + 0.2112*TDV + 0.006489*TDV^2 - 4.419*10^{-5}*TDV^3 + 8.446*10^{-8}*TDV^4$

綜合性指標之應用

(4)

• 程式之驗證

→ 為驗證程式計算結果之正確性，以程式之計算結果與查圖之手算結果及MicroPAVER程式之計算結果進行比較。根據ASTM D6433-99與D5340-98中之範例，分別以公路柔性鋪面、公路剛性鋪面、機場柔性鋪面及機場剛性鋪面等四種鋪面型態進行驗證。

綜合性指標之應用

(5)

• 程式之驗證

→ 公路柔性鋪面

破壞項目	嚴重程度	破壞密度	扣分值 (手算)	扣分值 (PAVER)	扣分值 (程式)
鱈魚皮裂縫	L	0.52	9	7.86	7.86
鱈魚皮裂縫	H	0.56	23.4	23.4	23.58
邊緣裂縫	L	5.20	7.5	7.46	7.45
接縫反射裂縫	M	5.72	25.1	24.93	24.91
修補	H	0.88	17.9	17.86	17.86
坑洞	L	0.04	11.2	11.24	11.23
車轍	L	0.84	6.9	6.86	6.85
風化及鬆散	L	10.0	5.3	5.3	5.29
PCI值			49	49	50.4

綜合性指標之應用

(6)

• 程式之驗證

→ 公路剛性鋪面

破壞項目	嚴重程度	破壞密度	扣分值 (手算)	扣分值 (PAVER)	扣分值 (程式)
填縫料破壞	H	100	8.0	8.0	8.0
角隅破裂	L	15	12.6	12.58	12.58
角隅破裂	M	5	7.7	7.73	7.73
版塊分離	M	15	30.5	30.5	30.5
小型修補	M	20	4.4	4.36	4.36
貫穿	M	10	25.1	25.09	25.09
角隅剝落	L	30	5.8	5.78	5.78
接縫剝落	H	5	9.0	9	9
PCI值			49	51	50.5

綜合性指標之應用

(7)

• 程式之驗證

→ 機場柔性鋪面

破壞項目	嚴重程度	破壞密度	扣分值 (手算)	扣分值 (PAVER)	扣分值 (程式)
縱向橫向裂縫	L	0.90	4.8	4.74	4.74
縱向橫向裂縫	M	0.18	4.9	4.84	4.84
鱈魚皮裂縫	L	1.00	21.0	20.47	20.48
車轍	L	7.50	27.0	26.28	26.28
車轍	M	0.50	20.0	20.14	20.15
下陷	L	0.30	2.0	1.62	1.63
下陷	M	0.40	9.0	9.25	9.26
修補	L	1.00	4.0	3.55	3.55
PCI值			42.5	44	44

綜合性指標之應用

(8)

• 程式之驗證

→ 機場剛性鋪面

破壞項目	嚴重程度	破壞密度	扣分值 (手算)	扣分值 (PAVER)	扣分值 (程式)
填縫料破壞	H	100	12.0	12	12.5
角隅破裂	L	10	8.0	7.8	7.8
角隅破裂	M	5	9.0	8.6	8.6
縱向橫向裂縫	L	15	11.0	11.45	11.45
縱向橫向裂縫	M	25	32.0	32.15	32.15
角隅剝落	L	15	6.0	5.48	5.48
接縫剝落	L	10	3.0	3.47	3.47
版塊破碎	L	5	10.0	11.02	11.02
PCI值			36.7	38	36.4

PCI之實際應用

(1)

- 將所發展之PCI計算程式併入現有之鋪面管理相關程式中，以擴大原程式之功能及使用範圍。
- 程式之選擇
 - 個案階層
 - ✓ 柔性鋪面養護與維修技術智慧型諮詢系統, ICSMART-F
 - ✓ 剛性鋪面養護與維修技術智慧型諮詢系統, ICSMART-R
 - 路網階層
 - ✓ 鋪面路網動態分段資料庫系統, NETDSD

PCI之實際應用

(2)

→個案階層之應用

- ✓ 以ICSMART-F程式為例，該程式是以個案階層之管理方式，利用「均質路段」觀念分割路段以蒐集鋪面破壞資料，並以「動態決策樹」之方式對資料進行分析，進而對鋪面做適當之評估與維修建議，同時預估鋪面未來之狀況。
- ✓ 原程式以IRI為鋪面評估指標，配合如裂縫、表面缺陷及抗滑等其餘鋪面資料作為鋪面評估及決定維修方式之依據。現以PCI作為評估指標之另一選項，可協助判定鋪面狀況及訂定維修策略。

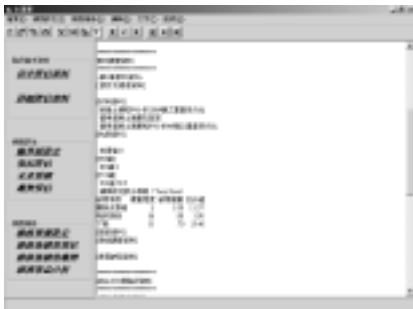
PCI之實際應用

(3)



PCI之實際應用

(4)



PCI之實際應用

(5)

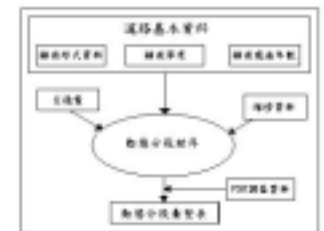
→路網階層之應用

- ✓ 「動態路段資料庫與圖形化展示程式」是一套針對路網階層之資料庫管理與地理圖形展示系統。其動態分段之概念是根據鋪面基本資料及調查資料等屬性來作為區分路段之依據，亦即同一路段中鋪面支各項屬性資料皆為相同，而代表該路段之鋪面指標值則以該路段中所包含調查點之指標值平均而得。
- ✓ 原程式以PSR做為代表鋪面分段後各均質路段鋪面狀況之指標值，本研究則加入PCI作為指標值之應用。

PCI之實際應用

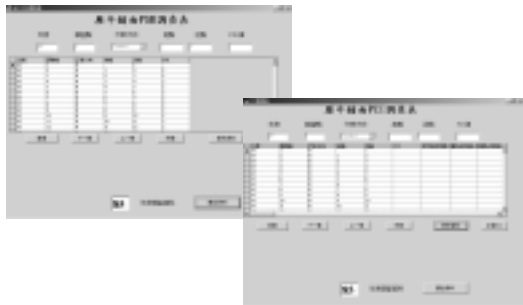
(6)

→路網階層之應用



PCI之實際應用

(7)



如何執行落實國內鋪面評估之發展

(1)

→確定需求

- ✓ 確認鋪面管理之需求為路網階層管理或個案階層管理，藉以明確區分指標之使用方式及資料之需求，避免蒐集過多資料而造成資源之浪費。

→鋪面指標

- ✓ 路網階層：鋪面路網涵蓋範圍廣大，且需盡可能的在最短時間內瞭解鋪面之狀況，因此適合以較簡單之方式來表示鋪面之狀況，例如以單一指標值來顯示鋪面之狀況。
- ✓ 個案階層：除了綜合性指標之外，尚須配合更多之相關資訊以進行分析，如各種單一破壞指標。

如何執行落實國內鋪面評估之發展

(2)

→鋪面指標

- ✓ PCI由於其所需之資料較多，應用於路網階層可能會有資料需求過大之問題，以此看來似乎較適合用於個案階層。此外可以根據破壞項目之數目或抽樣之比率來區分PCI之適用性。
- ✓ 我國鋪面指標之發展可參考國外之指標，而以修改門檻值之方式因應本土化之需求。如此可減少發展新模式所需之資源及經費，同時也可兼顧指標之各項發展原則，符合各國指標發展之潮流。

如何執行落實國內鋪面評估之發展

(3)

→確定資料需求

- ✓ 適用、正確及即時之鋪面資料。
- ✓ 利用動態分段產生均質路段之概念取代傳統固定長度路段之分段方式。
- ✓ 引用抽樣調查的觀念。

如何執行落實國內鋪面評估之發展

(4)

→訂定調查手冊及規範

- ✓ 訂定調查手冊及規範的目的在於對收集鋪面資料之過程及各項相關條件作明確的規定，以確保鋪面資料之可靠性。

→人力資源及訓練

- ✓ 對於鋪面調查人員之雇用標準及訓練過程皆應做完整之規劃。

如何執行落實國內鋪面評估之發展

(5)

→儀器之發展及使用

- ✓ 替代人工收集鋪面狀況資料的方法。
- ✓ 鋪面檢測儀器之發展特性：操作簡易、干擾交通少、自動化、輸出結果適合性、儲存及紀錄容易。
- ✓ 鋪面檢測儀器及技術之發展趨勢：儀器檢測速度、資料客觀正確、儲存與處理電腦化及操作簡便。

如何執行落實國內鋪面評估之發展

(6)

→訂定準則

- ✓ 準則之定義為對於鋪面之行為、反應、績效或其他特性之量測值所訂定之底限。
- ✓ 針對不同地區之特性及需求，應訂定不同之門檻值作為鋪面狀況評估之依據。
- ✓ 在訂定初步之門檻值後，可求出鋪面養護維修之需求，再根據經費、人員及設備等資源是否足夠對門檻值加以修正。

如何執行落實國內鋪面評估之發展

(7)

→績效預測模式

- ✓ 國內缺乏鋪面績效模式之建立，無法預測鋪面未來之狀況。
- ✓ 瞭解鋪面績效變化趨勢，作為整體鋪面路網維修養護計畫之依據。
- ✓ 檢討設計方式、施工情形及維修成效。
- ✓ 鋪面預估模式之建立需要較完整之鋪面資料庫，這也是我國鋪面管理工作急需完成之內容。

結論

(1)

- ✓ 經由瞭解各指標之發展概念及其特性，可以發現世界各國對於鋪面指標發展之趨勢主要為簡化、客觀、標準化及自動化。主要目的在於能夠快速的蒐集到所需的資料，並能確保資料之正確性。我國之鋪面指標發展趨勢與上述不盡相同，甚至增加指標之複雜度，如此會造成指標應用乃至於鋪面管理工作推行之困難。
- ✓ 急動 (Jerk) 為PSI發展之新概念，其與PSR之相關性高於鋪面糙度與PSR之相關性，對於PSR之發展可謂一大突破。由急動指標所發展之PSI模式結合了鋪面特性、車輛反應與人為評分並有相當好之相關性，並可直接量測而得，可說是未來PSI發展之重要方向。

結論

(2)

- ✓ PCI為列入正式規範之綜合性指標，具有高度可靠性。PSDI之概念與PCI類似，且具有本土化與容易修正之特點。兩者皆以破壞型態、嚴重程度及破壞範圍來計算指標值，然其概念及計算方式皆不相同。然根據資料分析比較，本研究認為以PCI之計算方式較符合實際鋪面之狀況，且其相關內容有規範可循，可確保調查資料及後續分析之正確性。
- ✓ 本研究建立一中之文化之PCI自動計算程式，以作為實際應用。其內容為根據ASTM規範D 6433-99 (公路)與D5340-98機場而得。扣分曲線及修正扣分曲線之轉換公式資料皆由MicroPAVER程式而得。根據驗證之結果，程式之計算結果與手算與MicroPAVER程式之計算結果皆極為相近，其中差異之部分應為迴歸過程產生之誤差。

結論

(3)

- ✓ 為實際應用PCI，本研究將所建立之PCI計算程式套用於個案階層及路網階層之鋪面管理程式。而根據實際應用之結果，PCI由於所需資料較為繁多，目前較適用於個案階層，未來程式可依據PCI在個案階層之評估程序予以擴充，藉由PCI來決定鋪面路段之維修養護方式，做更完整之應用。此外若鋪面調查之效率有所提升或選擇較少之破壞項目則可將PCI應用於路網階層。

建議

(1)

- ✓ 鋪面管理工作並非一蹴可幾，短期內不易有明顯之成效。因此國內鋪面管理系統之發展應先確立明確之方向，先對於鋪面調查工作之相關內容予以標準化，建立可供遵循之調查手冊與規範，確保調查資料之正確性，藉以建立鋪面管理所需之資料庫，再逐步擴展各項工作之進行，以完成完整之鋪面管理。
- ✓ 國內鋪面指標之發展多著重於本土化，而忽略指標之適用性及可執行性，建議可先採用國外發展完全之指標，而以修改門檻值之方式以符合本土化之需求。

建議

(2)

- ✓ 鋪面指標之選擇應考慮鋪面管理之需求，考量之依據主要為資料需求之多寡。路網階層之資料以精簡為主，應選擇PSI、IRI等較簡單之指標；個案階層則除了上述指標外，需搭配其他單一破壞指標如撓度指標，或是需要詳盡資料之鋪面綜合性指標PCI。此外PCI可依據選擇破壞項目之多寡來區分其在路網階層及個案階層之適用性。
- ✓ 為建立鋪面指標分析所需之資料庫，應對資料需求作清楚之定義。資料之內容需符合即時性、正確性及一致性等原則。在路段區分方面應採用「均質路段」之觀念，改變傳統「固定長度路段」之記錄方式，可節省大量人力與時間。同時應配合抽樣調查之概念以避免資料量過大之問題。

建議

(3)

- ✓ 我國鋪面管理之工作一直未能有重大之突破與發展，主要原因為不論在人員及經費方面皆有不足之問題，人員之訓練亦不足，使鋪面調查工作難以落實。為減少鋪面調查工作所耗費之人力及時間，應致力於儀器之發展與使用。同時針對儀器調查之內容訂定相關之規範。而為求資料處理及分析之便利性，儀器之輸出格式應盡可能與鋪面管理系統之輸入格式一致。
- ✓ 國內之鋪面多只進行現況之評估，缺乏對未來狀況之預估，應儘速建立鋪面之預估模式。初期可參考國外之預估模式再加以修正，然首要之務仍是鋪面資料庫之建立。

簡報完畢

敬請指教！謝謝！