

一、緣起

維持路面平坦又整齊看似個簡單的概念，但路面給人們的感覺往往是路無三里平，補了又挖、挖了又補，之所以如此，是因道路是開放式、全天候遭受風吹日曬雨淋、車輛輾壓，此外，由於管線單位開挖施工等需求，即便是剛搶修或重鋪完成的路面，亦難保不再損壞或開挖；復配合都市及經濟發展需要，不斷闢建道路，惟受限於地方政府財政困窘，造成道路維護範圍不足及品質不良，鑒於道路平整攸關人民生命財產及行的便利，向來為重要施政項目，仍須戮力思量及克服。

臺南市政府工務局為精進道路養護策略，藉由風險評估及結合該局之養護實況，分析養護實務上面臨之損壞風險，由施工源頭找出策進作為，落實就源管控及實現路面平整之目標。

二、案情分析

(一) 養護經費成長不易，影響道路維護品質，易生民怨

為滿足民眾行的便利，以及配合都市及經濟發展需要，臺南市之道路長度逐年增加，惟人力及路平經費卻成長不易(如表 1)。因此，倘維護策略不變，將形成以固定人力與預算維護不斷成長之道路範圍，勢必影響道路維護品質，亟易引發民怨。

表 1 臺南市政府工務局 101 至 104 年道路長度及人力、經費比較表

年度	道路長度 (公里)	年底工程人員 數(人)	路平經費預算 (千元)	路平經費執行 數(千元)
101	4,605	111	300,000	295,969
102	4,619	110	300,000	342,667
103	4,631	113	380,000	399,749
104	5,187	111	380,000	378,778

資料來源：交通部統計查詢網(<http://stat.motc.gov.tw/mocdb>)及臺南市政府工務局。

備註：102 及 103 年度路平經費執行數，包含管線單位代辦經費。

(二) 養護策略強調事後損壞修復，未從源頭控管可能發生損壞之風險

道路養護工作側重外界發現問題後之破損搶修，透過市民 1999 等通報專線反映或市府巡路員定期巡查，儘可能將現有之損壞狀況於最短時間內恢復路面正常通行；然而，道路存在先天風險環境等複雜

因素，易發生重複損壞或開挖路面之循環，以及未思考如何由道路損壞原因進行檢討改善，以延展路面使用壽命及減低重複維護之情形。

三、內部控制運用情形

為改善上開現況，亟需將養護策略由被動式之事後維護策略提升為施工源頭管制之預防性策略，該局利用統計資料及風險評估，兼顧理論與實務，提出內部控制策進作為。茲就本項業務運用內部控制 5 項組成要素情形說明如下：

(一) 控制環境

1. 機關首長的重視：該局局長對內部控制相當重視，並指示由副局長擔任該局內部控制推動小組召集人，對業管業務之內部控制進行檢討，並重視道路養護策略之精進變革，以實現路面平整之目標。
2. 建立道路養護管制機制：目前已建置「鋪面管理系統」，將市民通報專線、巡路員或區公所等損壞通報來源均匯入該系統，做為派工及進度時效之管制。
3. 制定公共工程材料試驗檢驗要點：為提升臺南市政府所屬機關學校公共工程施工品質，該局制定「臺南市政府公共工程材料試驗檢驗要點」規範材料、原料性能試(檢)驗作業。

(二) 風險評估

1. 風險辨識：參照交通部公路總局養護手冊及上開系統統計資料，就安全性、經費及機關形象，彙整主要路面損壞風險情境(如表 2)。

表 2 臺南市政府工務局路面損壞風險辨識表

代號	風險項目	風險情境	風險辨識									
			安全性影響			經費影響			機關形象影響			
			非常嚴重	嚴重	輕微	非常嚴重	嚴重	輕微	非常嚴重	嚴重	輕微	
A	裂縫	裂縫型態為線狀，分叉情況尚未達全面龜裂情形(即尚未完全連結成多邊形)			V				V			V
B	龜裂	鋪面普遍呈龜殼花紋狀小多邊形裂縫			V				V			V
C	車轍	車輪反復輾壓下所產生之縱向凹陷		V					V			V

代號	風險項目	風險情境	風險辨識									
			安全性影響			經費影響			機關形象影響			
			非常嚴重	嚴重	輕微	非常嚴重	嚴重	輕微	非常嚴重	嚴重	輕微	
D	坑洞	局部性，大小不等之不規則凹洞，通常源於嚴重之裂縫及表面粒料流失		V					V		V	
E	冒油	鋪面有瀝青油膜滲出，使鋪面光滑，多發生在較熱的氣候下		V					V			V
F	隆起沈陷	鋪面局部呈現高凸或下陷現象		V			V				V	
G	波浪紋	行車縱向呈規則週期性起伏波浪現象	V			V					V	
H	表層滑動	鋪面表層在輪胎之摩擦力或煞車作用下，前後滑動，嚴重時會發生新月型開裂	V			V					V	
I	剝離	原有鋪面上加鋪之薄層呈荷葉片狀大小的淺層剝落現象			V				V			V

資料來源：臺南市政府工務局。

2. 風險分析及評量：利用「風險管理及危機處理手冊」評估「影響程度」及「發生機率」後得出風險值。其中，影響程度係養護工程人員透過上開辨識後予以專業綜合考量，發生機率為貼近實況參採 103 年度「鋪面管理系統」之統計資料(如表 3)。除無法歸類之其他因素外，以表 3 之比率高低決定發生機率。另該局將可容忍之風險值訂為 2，超出者為主要風險項目，風險分析及風險圖像如表 4 及圖 1。

表 3 臺南市鋪面管理系統 103 年度路面通報損壞情形統計表

損壞類型	裂縫	龜裂	車轍	坑洞	冒油	隆起沈陷	波浪紋	表層滑動	剝離	其他	合計
件數	67	28	18	237	23	12	6	0	15	143	549
比率 (%)	12.2	5.1	3.3	43.2	4.2	2.2	1.1	0	2.7	26	100

資料來源：臺南市政府工務局。

表 4 臺南市政府工務局路面損壞風險分析

代號	風險項目	風險分析				降低主要風險項目之控制重點	
		影響程度	發生機率	風險等級	主要風險項目	原因分析	控制重點
A	裂縫	1	2	2			
B	龜裂	1	1	1			
C	車轍	1	1	1			
D	坑洞	2	3	6	V	瀝青混合料品質不佳、滾壓不足、管線單位需要而重複開挖。	避免使用再生料、落實抽樣檢驗及監工人員責任、規劃協調管線單位併同施工。
E	冒油	1	1	1			
F	隆起沈陷	2	1	2			
G	波浪紋	3	1	3	V	瀝青混合料品質不佳、路基路床承载力不均勻。	避免使用再生料、落實抽樣檢驗、改善工程配合做路基調整改善。
H	表層滑動	3	1	3	V	瀝青混合料品質不佳、黏層施工不良、含油量不當。	避免使用再生料、落實抽樣檢驗及監工人員責任、改善工程配合做路基調整改善。
I	剝離	1	1	1			

資料來源：臺南市政府工務局。

備註：發生機率未達 10% 者為 1，10% 以上未達 20% 者為 2，20% 以上者為 3。

附圖 臺南市政府工務局路面損壞風險分布圖像

影響程度	風險分布		
非常嚴重(3)	G、H		
嚴重(2)	F		D
輕微(1)	B、C、E、I	A	
	幾乎不可能(1)	可能(2)	幾乎確定(3)
	發生機率		

備註：

1. 灰色區域為臺南市政府工務局可容忍風險範圍。
2. 本圖係填入風險項目所對應之代號。

(三) 控制作業

依上開風險評估結果，對主要風險逐一設計控制重點(如表 5)，例如該局設計「瀝青拌合廠駐廠作業」(如附件)納入內部控制制度，透過監造人員瀝青拌合廠駐廠檢核相關作業，避免使用再生料。另依該局所訂公共工程材料試驗檢驗要點，由該局統一集中採複數標招標試(檢)驗開口契約，透過契約之約束及驗收等程序，達到監督檢驗廠商履約過程之目的，維護檢驗作業之品質。

表 5 臺南市政府工務局降低路面損壞主要風險控制重點

控制重點	控制重點簡述
避免使用再生料	駐廠檢驗瀝青自生產迄出廠過程，全程錄影，杜絕使用再生料。
落實抽樣檢驗	為控管檢驗品質、避免產生不實或檢驗作業不佳之報告，所有瀝青試體檢驗由工務局統一集中採複數標招標試(檢)驗開口契約，並監督檢驗廠商，以維護檢驗作業品質。
落實監工人員責任	施工督導小組不定期現勘，督促監工人員確實到場盡責。
避免管線單位重複開挖	成立管線單位協調平台，於路面刨鋪工程規劃前先行與管線單位檢討協商，如於近三年有埋管、更換管線需求者，將配合一併施工。
改善工程配合做路基調整	於工程規劃設計階段即予以現勘並設計調整路基工項。

資料來源：臺南市政府工務局。

(四) 資訊與溝通

1. 外部溝通：成立管線單位協調平台，要求管線單位於路面改善工程時一併提出埋管、更換或增設管線需求，併予配合施工，儘可能避免重複開挖之情形。
2. 內部溝通：賡續利用「鋪面管理系統」整合損壞通報及管制，同時結合手機建置 APP 程式回傳現場畫面，利於決策人員判斷(如表 6)。

表 6 臺南市政府工務局路面損壞搶修（險）通報機制

項目	因應機制	
通報管道	市民專線 1999、巡路員自行通報或區公所巡查通報。	
管理系統	鋪面管理系統	在小額採購情況下，系統建立有意願承包路面損壞搶修之廠商名單，可於路面損壞通報時予以派工暨管制。
	APP 現場畫面回傳	利用內部開發以 QRcode 掃描即下載程式之方式，使所有工程員及巡查員均可透過手機立即回傳現場畫面，便於局內承辦人或主管可得知現場狀況而做處置決策、並得以監控搶修進度。

(五) 監督作業

該局針對「瀝青拌合廠駐廠作業」內部控制機制，並透過例行監督、年度自行評估及內部稽核等監督方式，確保工程品質。

四、執行效益

(一) 道路養護績效卓著

依內政部營建署 104 年度市區道路養護管理暨人行環境無障礙考評結果，臺南市自競爭激烈之六都中脫穎而出，榮獲雙項優等。

(二) 養護策略創新變革

養護策略不再侷限於搶修搶補工作而已，透過統計資訊結合風險評估，精進為就源控制其原料產出與品質，首創監造人員瀝青拌合廠駐廠作業，並施予教育訓練，自工程材料源頭即加以把關，進而促成道路鋪面工程品質之提昇。

(三) 可供其他養護單位效法

公園及橋樑等全天候提供服務、而易產生重複損壞性之公共設施，可仿效本案道路養護策略之模式，避免搶修(險)之被動處境。

五、結語

對具有經常性、重複性維護需求之公共設施，可以臺南市政府工務局之道路養護為例，善加運用風險評估提出策進作為，以合理確保達成道路平整之施政目標。

臺南市政府工務局作業程序說明表

項目編號	F2001
項目名稱	瀝青拌合廠駐廠作業
承辦單位	養護工程科
作業程序說明	<p>一、對於路平專案工程瀝青拌合廠，為達到監督瀝青廠是否按規定辦理，要求依契約於本局工程主辦人員所指定之位置設置錄影設備，畫面必須清晰。</p> <p>(一)錄影時間自監造人員駐廠開始至離廠為止。</p> <p>(二)確認於要求位置(由本局工程主辦人員指定)開始錄影後方可出料。</p> <p>(三)必需可清晰目視相關配比、拌合時間、當日日期等資料方可出料。</p> <p>二、監督廠商材料取驗自主品管頻率需符合要求，瀝青材料均需提供證明，機組運轉需正常，乾拌需詳加核對時間是否符合規定。</p> <p>(一)粗細骨材堆存需檢驗 6 分、3 分、2 分碎石砂皆必須足夠。</p> <p>(二)冷斗料取樣篩分析(每二日一次)、熱斗料取樣篩分析(每日二次)，依熱等料篩分析結果調整配合比。</p> <p>(三)瀝青檢查，進油需每車檢查是否符合規範要求。</p> <p>(四)駐廠人員須核對拌合時間，乾拌需大於 15 秒，濕拌需大於 35 秒。</p> <p>三、為避免廠商使用回收料，駐廠人員需對於廠內再生粒料相關設備管制並監督不得運作。</p> <p>(一)查驗再生爐爐溫是否異常升高。</p> <p>(二)再生粒料輸送帶必須清空。</p> <p>(三)控制室再生爐按鈕不得啟動。</p> <p>四、為掌控出料數量，每輛空車重需過磅，並檢查車斗是否塗油，以利卸料，出車時車輛需再次過磅，駐廠人員比對車號。</p> <p>(一)空車必須過磅。</p> <p>(二)檢查車斗必須塗油。</p> <p>(三)車斗後方車牌必須與出料單車牌相符。</p> <p>(四)出車帆布必須確實覆蓋。</p> <p>(五)出料簽單駐廠人員確認簽名，註記出料時間及車斗號。</p> <p>(六)出廠粒料品質控管，溫度需合於規定，監督廠商取樣自主品管試驗。</p>

	<p>(七)出場溫度必須不得低於 135 度或高於 163 度。</p> <p>(八)監督廠商依規定取樣辦理拌合料取樣試驗(抽油及篩分析，試驗報告後送監造單位查備)，倘試驗報告不符契約規定，廠商停止出料直到改善為止。</p>
控制重點	<p>一、錄影設備是否正常運作且畫面必須清晰。</p> <p>二、機組是否正常運轉，並核對拌合時間：</p> <p>(一)乾拌需大於 15 秒。</p> <p>(二)濕拌需大於 35 秒。</p> <p>三、再生爐的輸送帶及再生爐是否未運轉。</p> <p>四、空車及出車是否均已過磅以確定出料數量。</p> <p>五、是否詳加比對車斗車牌必須和出料簽單相符合。</p> <p>六、粒料出廠溫度是否介於 135 度及 163 度間。</p> <p>七、廠商是否依規定取樣辦理拌合料取樣試驗進行抽油及篩分析。</p>
法令依據	臺南市政府工務局工程施工規範
使用表單	瀝青拌合廠駐廠檢查事項表

**臺南市政府工務局
瀝青拌合廠駐廠作業流程圖**

