

表一：「公共工程金質獎」公共設施維護管理獎推薦表

<p>※推薦設施 主管機關</p>	<p>機關名稱：交通部                  連絡人姓名及職稱：曾翊涵工程司                  連絡電話：(02) 2349-2891 傳真電話：(02) 2349-2187                  E-mail：hihi@motc.gov.tw</p>		
<p>※維護管理 機關</p>	<p>機關名稱：交通部高速公路局                  連絡人姓名及職稱：蘇冠宇工程司                  連絡地址：新北市泰山區黎明里半山雅 70 號                  連絡電話：(02)2909-6141#3248                  傳真電話：(02)2909-2251                  E-mail：kennussu@freeway.gov.tw</p>		
<p>※主辦機關</p>	<p>機關名稱：交通部高速公路局北區養護工程分局                  連絡人姓名及職稱：呂奇龍                  連絡地址：臺北市內湖區成功路 2 段 193 巷 12 號                  連絡電話：(02) 27936555 傳真電話：(02) 27928259                  E-mail：luelong@freeway.gov.tw</p>		
<p>※維護管理單位 (如設施分由不同維護 管理單位負責不同部 分，請擇優推薦)</p>	<p>單位名稱：世合工程技術顧問股份有限公司(監造)                  統一編號：13078466                  連絡地址：新竹市東勢街 78 號                  連絡電話：(03) 573-3363 傳真電話：(03) 572-5123                  E-mail：tbh@shie-ho.tw</p> <p>單位名稱：華三營造股份有限公司(廠商)                  統一編號：23674631                  連絡地址：新北市汐止區保新街 135 號 2 樓                  連絡電話：(02) 2433-1921 傳真電話：(02) 2433-1976                  E-mail：hs23674631@gmail.com</p>		
<p>※機關別</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>中央 <input type="checkbox"/>地方</p>		
<p>※設施維護名稱</p>	<p>木柵段轄區國道瀝青混凝土路面</p>		
<p>※地點</p>	<p>國道三號南下 14k+657~16k+190, 26k+400~29k+104, 北上                  39k+143~36k+300, 14k+507~12k+400, 國 3 甲 5K+500~4K+100 及基                  金、瑪東、汐止、南港木柵匝道等</p>		
<p>※設施興建 總規模金額</p>	<p>15,241,124 仟元</p>	<p>※級 別</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>第一級 <input type="checkbox"/>第二級 <input type="checkbox"/>第三級  <input type="checkbox"/>第四級 <input type="checkbox"/>第五級</p>
<p>※設施興建分項金額</p>	<p>1. 「基隆港西岸港區聯外道路工程」設施費金額 2,944,133 仟元。                  2. 「二高後續基隆汐止段工程」設施費用金額 3,161,603 仟元。</p>		

	3. 「二高汐止中和段中程」設施費用金額 1,811,558 仟元。 4. 「二高中和土城段工程」設施費用金額 5,056,804 仟元。 5. 「國3甲台北聯絡道工程」設施費用金額 2,267,024 仟元。																											
※啟用日期 (年 月 日)	國道3號 土城至中和段 85年9月 中和至汐止段 87年1月 汐止至基隆段 90年12月 基隆港西岸港區聯外道路 90年1月 台北聯絡道 87年1月	※推薦時 設施 使用時間 (年 月 日)	國道3號 土城至中和段 25年9月 中和至汐止段 23年5月 汐止至基隆段 19年9月 基隆港西岸港區聯外道路 20年5月 台北聯絡道 23年5月  ※使用 年限 50年																									
※抽查機關	交通部																											
※歷次抽查日期 (年 月 日)	111年6月1日	※歷次抽查分數	86分																									
※抽查期程內設施維護標案	「111年度木柵工務段轄區路面整修工程」、華三營造股份有限公司、(111年3月25日~111年12月31日)、契約金額新臺幣 8,598萬7仟元、 <input type="checkbox"/> 第一級 <input type="checkbox"/> 第二級 <input checked="" type="checkbox"/> 第三級 <input type="checkbox"/> 第四級 <input type="checkbox"/> 第五級。																											
遭遇困難問題之解決	<p>1. 坑洞處理程序制度化，用路人陳情或 1968 或段內路巡，於發現坑洞經工務段以坑洞填補傳真至交控中心，經由交控中心指派離坑洞最近之事故處理前往緊急以常溫瀝青混凝土填補坑洞。又於 2 工作天內於夜間以刨除機具鏟除損壞鋪面，並以熱拌瀝青混凝土回鋪滾壓鋪平，以杜絕坑洞再次發生。</p> <div data-bbox="571 1417 1484 2072"> <h3>坑洞處理程序</h3> <p>交通部高速公路局北區義工分局 Freeway Bureau, M.O.T.C.</p> <p><b>緊急處理4小時內</b></p> <p><b>用路人通報交控中心</b></p> <p><b>資訊整合</b></p> <p><b>段每日巡查通報</b></p> <p><b>白天常溫瀝青混凝土填補</b></p> <p><b>通知坑洞修補</b></p> <p><b>夜間再將坑洞刨除熱料修補</b></p> <p><b>歷年坑洞及陳情統計</b></p> <table border="1"> <caption>歷年坑洞及陳情統計</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>陳情</th> <th>坑洞</th> <th>全民營工</th> <th>其他特殊事項</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>107</td> <td>50</td> <td>95</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>108</td> <td>50</td> <td>85</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>109</td> <td>45</td> <td>75</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> </div>			年度	陳情	坑洞	全民營工	其他特殊事項	107	50	95	0	0	108	50	85	0	0	109	45	75	0	0	110	30	70	0	0
年度	陳情	坑洞	全民營工	其他特殊事項																								
107	50	95	0	0																								
108	50	85	0	0																								
109	45	75	0	0																								
110	30	70	0	0																								

遭遇困難問題之解決

2. 漢堡輪跡係由1970年德國漢堡Helmut-Wind公司所提出，其原理是透過將試體浸泡於熱水中以鋼輪往返運動方式進行測試(如圖1所示)，用來判斷車轍與水分敏感性之複合型實驗。

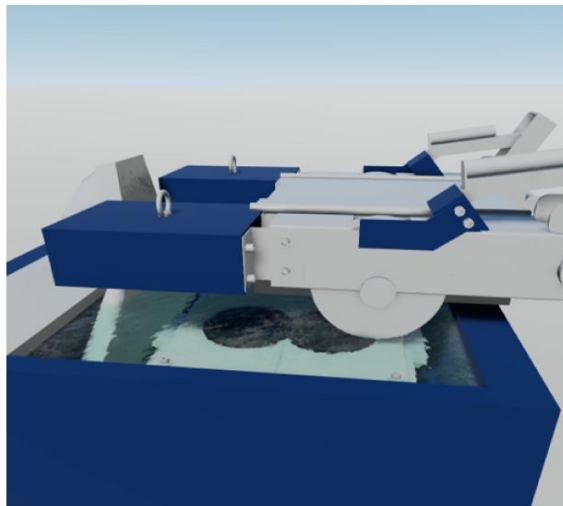
依照 AASHTO T324「漢堡輪跡試驗之標準」，其試驗試體型式可分為三種：版試體、SGC 試體及現地鑽心試體，本研究即採用現地鑽心試體進行試驗。現地鑽心試體採用直徑 150 mm(6 in) 之圓柱試體，高度以不低於 40 mm 為原則，鑽心完成後於實驗室統一進行鑽心試體高度切割整平，並以 8 字模縱向弦邊切割(如圖 2 所示)。現地鑽心試體並不要求目標空隙率應達空隙率  $7\pm 0.5\%$ ，直接以鑽心試體之空隙率平均值是為該組之空隙率。試體製作完成後置於專屬之模具內，依據 AASHTO T324 之標準，並未限定浸泡水溫為何，本次試驗規劃係採用改質瀝青膠泥等級，因改質瀝青的軟化點均大於  $70^{\circ}\text{C}$ ，因此本研究有別於一般採用  $50^{\circ}\text{C}$  水中養治方式，測試改採  $60^{\circ}\text{C}$  水中靜置 45 分鐘後進行試驗，試驗條件包括使用一組直徑 203.2 mm、寬 47 mm 之鋼輪施加 705 N 的重量於瀝青混凝土試體上進行來回反覆運動，並以最大車轍深度達 20 mm 或研究設定最大循環次數(10,000 循環)即結束測試。

目前瀝青混凝土品質單憑以馬歇爾配合設計理論，仍無法非常有效控管鋪面品質，而加以漢堡輪跡車轍試驗，可有效針對鋪面進行品質成效管理。

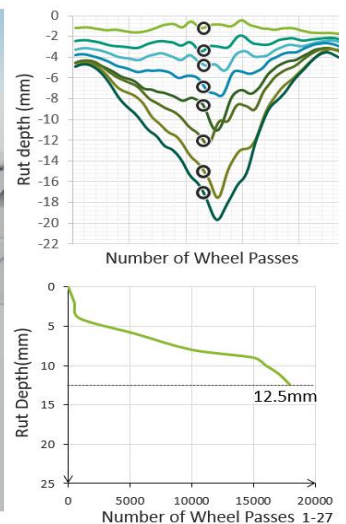
### 漢堡車轍輪跡試驗

交通部高速公路局北區養護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

鋼輪行走模擬



鋪面全生命週期把關



3. 提升瀝青混凝土耐久性，可從瀝青膠泥改質IV型之 8000poise 提升至 200000poise 及軟化點由  $70^{\circ}\text{C}$  提升至  $80^{\circ}\text{C}$ 。骨材密級配由孔隙 3-4%，調降至 1-2%。藉由漢堡輪跡車轍試驗，12.5mm 沉陷量由 12000 次提升至 14000 次效果顯著。

**一般DGAC級配**

通過方孔試驗篩之重量百分比  
密級配(DGAC)-

試驗篩	1" (D1料)	3/4" (D4料)	1/2" (D2料)
1 1/2吋	100	—	—
1吋	90~100 (90~96)	100	—
3/4吋	—	95~100 (95~98)	100
1/2吋	56~75	—	95~100 (95~98)
3/8吋	—	65~80	80~95
NO.4	29~50	45~60	55~72
NO.8	19~38	30~45	38~55
NO.16	—	—	—
NO.30	—	15~25	18~33
NO.50	5~17	—	—
NO.200	1~7	3~7	4~8

**緻密性DGAC級配**

通過方孔試驗篩之重量百分比  
密級配(DGAC)-

試驗篩	1" (D1料)	3/4" (D4料)	1/2" (D2料)
1 1/2吋	100	—	—
1吋	90~100 (90~96)	100	—
3/4吋	—	90.5~100 (90.5~98)	100
1/2吋	56~75	—	90.5~100 (90.5~98)
3/8吋	—	96.5~100	80~95
NO.4	29~50	35~65 45~60	44~74 55~72
NO.8	19~38	23~49 30~45	28~58 38~55
NO.16	—	—	—
NO.30	—	15~25	18~33
NO.50	5~17	—	—
NO.200	1~7	3~7	4~8

**改質IV-F型瀝青規格**

檢驗項目	品質要求
品質須均勻，不含水分	加熱至175°C時，不起泡沫
針入度，25°C，100g，5s，1/10mm(最小值)	35
黏度，60°C，1s <sup>10</sup> Pa·s(poise)(最小值)	800(800)
黏度，135°C，mm <sup>2</sup> /s(St)(最大値)	3000
軟化點，°C(最小值)	70
閃火點 COC，°C(最小值)	232
三氯乙烯中溶解度，% (最小值)	99
滾動薄膜烘箱(RTFT)後，彈性回復率，25°C，10cm伸長，% (最小值)	70
滾動薄膜烘箱(RTFT)後，針入度，4°C，200g，60s(最小值)	10

**高黏滯度改質瀝青規格**

檢驗項目	品質要求
針入度，25°C，100g，5s，1/10mm(最小值)	40以上
軟化點，°C	80以上
延展性，15°C(cm)	50以上
閃火點 COC，°C(最小值)	260以上
薄膜加熱質量變化率，%	0.6以下
薄膜加熱針入度殘留率，%	65以上
黏性，N·m(kgf·cm)	20(20)以上
黏結力25°C，N·m(kgf·cm)	15(15)以上
黏度，60°C，1s <sup>10</sup> Pa·s(poise)(最小值)	20,000(20,000)以上

高黏滯度改質瀝青混凝土

遭遇困難問題之解決

4. 國道3號中和(36k)至土城(42k)為高速公路之回填路段，於民國82年通車至104年長達12年通車載重，部分路堤段已顯著因回填材料壓密呈波浪狀，尤其以臨橋梁兩端之橋板接續路堤沉陷裂縫最顯著，用路人行駛該路段之舒適度已明顯下滑。該沉陷路堤段惟一不變的高程是橋梁及箱涵，仍維持新工竣工時期高程。推估可能原因為新工階段工期過於倉促，回填壓密過程養治時間不足，才導致通車後回填路堤段材料一直持續壓密沉陷不止。而路面產生波浪狀直接對於行駛該路段駕駛人直覺反應，就是感覺身子會有彼時昇、彼時降不舒適感，間接也可能引起路面排水不良，及加速進出橋面板銜接路堤沉陷裂縫持續擴大，導致有不安全駕駛環境。該沉陷路堤段自82年開始通車至104年期間，已經有過2至3次養護週期性之鋪面整修調整坡度，有短距離(約100公尺)整修坡度調整約20公分厚，但仍無法恢復新工時期剛通車時路面平穩之服務水準。為使該路段恢復原有行駛舒適度，於104年度規劃設計時，利用既有路堤兩端橋梁伸縮縫面高程(至少兩道伸縮縫面高程)，各自依伸縮縫面高程延伸直線交會構成之豎曲線，計算該曲線之交會IP得調整坡度曲線高程，但仍需考量兩端橋梁距離問題，避免衍生縱向調整過高或過低，遇直線轉折或反區點時，需考慮曲線超高之橫向坡度，及反曲線處無坡度排水等問題。最後須檢視因路面調整後，所影響兩側護欄高度安全性及路肩集水井凹陷，需加高護欄高度及井蓋板提昇等後續工作，才能提供駕駛人安心及行駛舒適之高速公路。

因國3之36k~42k調整路段為四車道，每車道寬3.7米再加外路肩寬約3米，共計全車道寬約18米，若調整路線為反曲線，需劃分幾段同曲率再檢核橫向坡度。又為避免因曲線半徑過小或過大，由法向線展開致使外部點位間距不一致，影響現場橫向坡度放樣，就須考量各車道相對應樁號高差，可避免曲線外車道超高不足或過高等因素。建議規劃布設兩條縱向線，可彼此互相檢核相對高程合理性。以內車道之車道線為縱向基準線，再橫移2



## 遭遇困難問題之解決

個車道，至第 3 車道之車道線，再布設另 1 條縱向基準。

橫向坡度布設原則是直線段需保有 2%既有排水坡度，每隔 10 米間距檢核兩條平行縱向曲線剖面高程，以填高為原則，遇挖方路堤以提高原有曲線，IP 值回饋縱向坡度可避免挖掘土方圖 5。若為曲線需檢視兩條縱向長度，以短距離低高程縱向線為基準線，法線方向延伸至長距離縱向曲線點位，檢視橫向坡度(超高)至少需 2%以上，坡度調整時要兼顧安全性及經費考量，才能達成預期舒適路面。

每日夜間鋪築作業時間為 20:00 至次晨 06:00，僅有 10 小時作業時間，又需避免縱向及橫向整修路面段差，應採當日全車道 18 米寬鋪築作業，故整修長度不宜過長。考量交通維持作業及鋪築瀝青混凝土養治時間，每日鋪設約以 200~300 米整修調整長度為佳。整修鋪設長度內因調整厚度不一，原則當日調整厚度以不超過 15 公分為原則，採分 2 層鋪築滾壓，每層厚度以不超過 7 公分為限。需訂定鋪築計畫有 1. 施工前測量 2. 縱坡調整設計 3. 橫坡檢核 4. 現場放樣 5. 鋪築作業 6. 交維計畫 7. 成果測量(收方)。

每日全車道鋪設作業需配合「全車道施工半半交維工法」，才能逐道逐層完成鋪設調整作業圖 6。全車道鋪築又需考量更換車道工區作業，而隨之而來撤收交通設施及重新布設交通設施，所需作業時間至少需 1 小時以上，為了盡量縮短交維假性工程作業時間，施工團隊需研擬能兼顧施工與用路人安全之「全車道施工半半交維工法」，已彌補鋪設滾壓養治作業時間不足。

## 首創全車道坡度調整工法



交通部高速公路局北區養護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.



### 困難點

1. 高低差達 30 公分
2. 車道間不能有高低差
3. 需維持高速公路車流



### 解決方式

1. 夜間半半施工
2. 車流量少變換交維
3. 精確計算施工能量及現場放樣
4. 早上 6 點準時開放通車



1-3

5. 北部地區國道 1 號高速公路面通車迄今有 30 多年初，國道 3 號也有通車使用 20 多年，由於承受交通量不斷提升，車輛荷重也不斷加載與氣候環境極端作用，鋪面強度將逐漸減弱，道路破壞現象將隨之逐漸產生，透過撓度值之量測，將可更確實且直接掌握道路結構強度之變化。一旦相對應感測器撓度值提高，

表示道路承載力降低，極可能增加道路損壞機率，此時若有超過道路結構強度之荷重施於道路上，將發生立即鋪面破壞如龜裂。此種以非破壞試驗 (non-destructive testing, NDT) 檢測道路承載能力之方法，由於具有快速、不破壞道路結構、可模擬現地道路狀況等優點。也是本局取代破壞性試驗方法，成為道路承載能力檢測方法之主流。

乾拌水泥:在瞭解鋪面結構強度後，欲提升鋪面結構強度，只能利用夜間及維持正常交通運作，養護工作者能選擇工法並不多，首先參考公路總局乾拌水泥改善工法，其工法與一般鋪面整修方式比較，施工機具及人員：刨路機、挖土機、清掃機、卡車、壓路機。及使用材料：級配粒料底層加水泥、碎石級配、瀝青混凝土、乳化瀝青等除了要多加水泥外，其餘均相同。施工步驟為先刨除舊有瀝青混泥土 20cm 並清運離開現場，再以原級配層 20cm 厚以每 5 平方公尺混合 2 包水泥攪拌均勻，再加以夯實，夯實後噴灑黏層，約分三層各 7 公分鋪設 AC 至 20cm 厚。

遭遇困難問題之解決

科技診斷對症下藥永絕後患

交通部高速公路局北區養護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.



台2乙線南下1k+100-1k+400外車道改善前後撓度儀檢測

標號	[D1um]	[D2um]	[D3um]	[D4um]	[D5um]	[D6um]	[D7um]	[D8um]	[D9um]	[D10um]	[D11um]
SQ2HK+100	171	119	84	76	74	73	71	63	68	47	46
SQ2HK+150	974	726	612	503	406	321	251	157	97	66	56
SQ2HK+200	876	585	430	288	189	130	84	33	10	0	5
SQ2HK+250	987	377	278	197	147	114	95	72	60	45	42
SQ2HK+300	814	612	508	405	324	257	201	120	58	27	22
SQ2HK+350	855	621	511	404	324	262	212	137	77	46	37
SQ2HK+400	374	202	141	95	66	46	31	14	9	3	5

標號	[D1um]	[D2um]	[D3um]	[D4um]	[D5um]	[D6um]	[D7um]	[D8um]	[D9um]	[D10um]	[D11um]
SQ2HK+100	141	74	60	54	54	54	53	46	47	37	36
SQ2HK+150	334	285	250	220	214	189	171	134	100	69	56
SQ2HK+200	150	118	100	79	68	53	43	22	12	3	5
SQ2HK+250	277	237	219	198	187	170	155	126	99	72	60
SQ2HK+300	320	276	254	225	213	189	170	129	89	53	37
SQ2HK+350	272	243	229	207	195	171	143	99	66	36	70
SQ2HK+400	144	109	95	83	75	65	61	47	38	22	18

初始撓度值：所施載的動態載重除以載重盤下所測得之鋪面變形。 I(D)SM =  $\frac{1}{2}$

6. 依照高公局 104 年度辦理之「橋梁伸縮縫前後路面整平」及「縱橫坡檢討改善」[1]與 105 年度「路平重點工作競賽方式」[2]方案，全局統一使用改進平坦度量測鋪面與橋梁伸縮縫方法（如圖 1 所示），一是實施瀝青混凝土鋪面整修時，以 1 或 3m 直規不跨越橋梁伸縮縫（圖 1 及圖 2 左側方式），量測錨定伸縮縫結構水泥處（I2 與 I3 點）及瀝青混凝土鋪面（I1 點與 I4 點）左右輪跡處，分別記錄量測值。二是對橋梁伸縮縫換修或平時定期巡查檢測時採用 3m 直規跨越伸縮縫設施，其 3m 直規中心點對準橋梁伸縮縫中心，於距路邊沿線約 75cm 或車道中心線左右各 1.1m 處兩側分別檢測伸縮縫不同結構接縫處 5 點（I1 瀝青鋪面、I2 靠鋪面方向錨定水泥處、伸縮縫中心點、I3 橋梁端水泥處及 I4 橋梁端瀝青鋪面處），量測 3m 直規之平坦度數據。

- 伸縮縫主體外上下游端瀝青混凝土不平：

## 遭遇困難問題之解決

改善工法為緊臨伸縮縫之上下游端瀝青混凝土面層，在車道瀝青混凝土週期性整修時一併處理最佳，在回鋪瀝青混凝土面層時，要避免所鋪設瀝青混合料骨材粒料掉入伸縮縫間隙縫內，先於伸縮縫金屬面上覆蓋金屬鐵板，金屬鐵板為長約 1.5m、寬約 0.5-0.7m、厚 3mm 為較佳，但至少要有兩支固定腳，供插入伸縮縫之隙縫內而能固定鐵板，不得因被鋪築機行走過就變形或移動(圖 11)。鋪築機於伸縮縫上游端刨除瀝青混凝土處起始，需以鋪築機燙板與鄰車道面高程為基準面，鋪築機承料斗裝滿瀝青混凝土熱拌混合料後，緩慢沿車道鋪設瀝青混合料過伸縮縫至下游鋪設終點，期間鋪築作業必須朝連貫不間斷(圖 12~13)。其他工人再將金屬鐵板上瀝青混凝土料清除(圖 14)，及移除金屬鐵板至下道伸縮縫覆蓋(圖 15)，待清除碎混合料骨材粒料乾淨後，再以雙輪鐵輪滾壓機滾壓至平整(圖 16)。經現場施作幾道伸縮縫鋪設效果經驗，並不比粘貼牛皮紙而需要耙丁抹平瀝青混合料工法繁雜。經以金屬鐵板覆蓋伸縮縫鋪設作業後，伸縮縫上下端 AC 經滾壓後較無小饅頭、凹陷或耙痕困擾。

### ● 伸縮縫主體水泥 PC 面翹角：

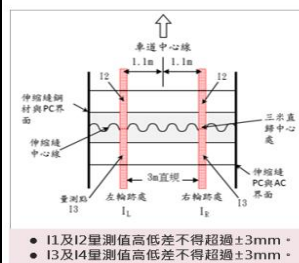
經量測伸縮縫主體後為鄰瀝青混凝土之水泥 PC 面高於金屬面時，可考慮以金屬面最高點為基準面(圖 17)，以手持式刨除機刨除過高水泥 PC 面，刨除機磨平順序及方向應由水泥 PC 面翹角高處起始(圖 18)，沿伸縮縫邊緣磨起(圖 19)至與金屬基準面平整為止

### ● 伸縮縫主體金屬面呈 V 型：

伸縮縫金屬面呈 V 型可以水泥 PC 面作為基準面，順車道拉水準線至 5 或 10m 一端至瀝青混凝土面止，於齒型伸縮縫金屬面上先貼膠帶，保留間隙縫膠帶後全面塗抹金屬面粘著劑，或模組型伸縮縫於伸縮縫鋼梁間隙縫填補保麗龍壓條，間隙縫填滿後全面塗著金屬面粘著劑，俟發揮粘著後再粉刷常溫瀝青砂至水準線平整即可。

## 伸縮縫平整度提升

交通部高速公路局北區養護工程分  
Freeway Bureau, M.O.T.C.



7. 分局每季擴大安全衛生會議以督導各廠商勞安相關措施及相互學習借鏡，工務段每半年對再建工程舉辦 1 次勞安相關講習，且



於施工前辦理危害告知及風險傳遞，及安全衛生教學宣導及交維擺設演練等事項，定且針對災害要求廠商辦理搶救演練。

遭遇困難問題之解決

## 防災安全措施

交通部高速公路局北區養護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.



工地安全 叮嚀 . 叮嚀 . 再叮嚀



分局每季擴大安全衛生會議



工務段半年職安講習



高風險作業演練觀摩學習



交維擺設短片宣導



職業安全衛生影片教學



督導廠商災害搶救演練

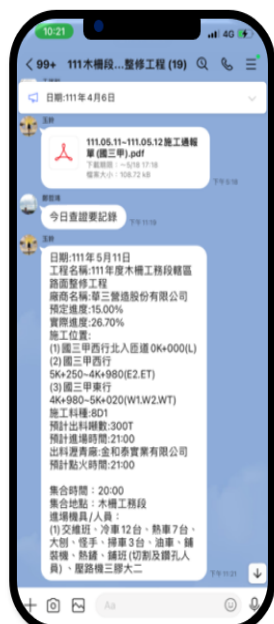
1. 工地管理以 Line 通訊軟體及電子車證車輛進出工地，能即時管控工地狀況，及建立多向溝通管道。

工作場所  
安全衛生管理

## 防災安全措施

交通部高速公路局北區養護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

Line 施工進出場管控



電子車證車輛進出場管控

車牌號碼	車主姓名	進場時間	出場時間
111-05-11-00001	王明	2022-05-11 08:00	2022-05-11 12:00
111-05-11-00002	張明	2022-05-11 08:00	2022-05-11 12:00
111-05-11-00003	李明	2022-05-11 08:00	2022-05-11 12:00

標案名稱	111年度木構工務段轄區路面整修工程			
監造單位備辦	-			
執行機關備辦	-			
狀態	廠商回報	回報時間	監造確認	確認時間
OK	華三營造股份有限公司 黃勇勝	2022/05/05 20:25:00	世合工程技術顧問股份有限公司 程宇真 工程師	2022/05/05 21:05:00

Freeway Bureau, M.O.T.C.



1. 主線道鋪築排水瀝青 PAC，有降低熱島效應、降低環境噪音、減少水霧現象、提升行車安全。

## 環境保育作業

交通部高速公路局北區義護工程分  
Freeway Bureau, M.O.T.C.



### 主線道鋪築排水瀝青 PAC

- 降低熱島效應
- 降低環境噪音
- 減少水霧現象
- 提升行車安全



國道3號OGFC、PAC段，無水霧現象



密級配面濕滑，雨天易生水霧縮短視距

生態環境維護之措施(包括自然生態工法)，屬「公共工程生態檢核注意事項」第二點需辦理生態檢核作業之設施，需符合該注意事項第十二點及第十三點規定

2. PAC 減噪功能優於 OGAC，本段管轄臨住宅區主線均已鋪築 PAC，環境噪音監測成果均低於標準值。

## 環境保育作業

交通部高速公路局北區義護工程分  
Freeway Bureau, M.O.T.C.



OGAC



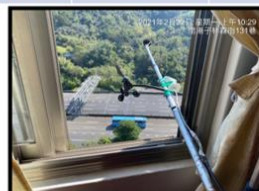
PAC

### 辦理民眾陳情噪音量

量測時間	量測地點	標準值	量測值	量測結果
109/11/6	敦南花園社區	74	66.7	未超標
110/2/22	康詩丹郡社區	76	75.8	未超標
110/8/12	羊島花園社區	76	70.4	未超標



國道3號北上  
32k+300~400  
敦南花園社區



國道3號南下15k+0~200  
康詩丹郡社區



國道1號南下11k+200  
康詩丹郡社區

### 3. AC 路面刨除料回收再循環利用，降低環境污染。

#### 鋪面刨除料研擬循環利用



交通部高速公路局北區養護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

#### 工務段橋下路面基底層置換R60試辦施工作業



施工前調查確認、範圍



使用刨除機刨除作業



路面刨除



漢堡車輪跡驗證



刨除深度檢測



置換20公分厚R60



滾壓



刨除料100%回收再利用

成作品質試鋪

生態環境維護之措施  
(包括自然生態工法)，  
屬「公共工程生態檢  
核注意事項」第二點  
需辦理生態檢核作業  
之設施，需符合該注  
意事項第十二點及第  
十三點規定

4. 為達高速公路局施工技術規範要求終壓滾壓溫度須達 120°C 以上(本試驗溫度皆以探入式溫度計量測瀝青混凝土內部之溫度)，施工團隊採用施工技術規範規定之滾壓程序及機具，並設定於初壓完成後，其鋪面內部溫度仍保有 165°C~175°C，再以膠輪壓路機依規定速度及趟數進行複壓。由於此時膠輪壓路機胎面與待滾壓鋪面溫差過大，必會產生瀝青混合料黏胎問題。本試驗嘗試以下列四種不同防黏胎措施進行滾壓，其目的為解決膠輪壓路機黏胎現象，並使複壓作業符合施工技術規範要求 135°C~165°C 之間完成，致使終壓溫度達 120°C 以上。試鋪結果如下：

(一)噴灑水霧防黏法：在複壓開始前，因膠輪壓路機胎面為常溫(15°C~25°C)，與待滾壓鋪面溫差達 100°C 以上，若直接進場滾壓，必定產生瀝青混合料黏胎現象。因應措施為對膠輪壓路機胎面持續噴灑水霧進行滾壓。試驗結果：仍然發生瀝青混合料黏胎，且滾壓距離越長，胎面沾黏瀝青混合料越厚，以致鋪面產生輪跡凹陷、表面粗糙。由於本試驗工法是持續針對膠輪胎面進行灑水，水順著胎面流向鋪面，致高溫鋪面因碰觸胎面上之液態水，瞬間轉變成水蒸氣並帶走鋪面溫度(圖 5)，這不僅失去複壓效果，最後連終壓溫度也僅剩 70°C 左右，甚至更低。

(二)噴灑皂水溶液防黏法：在複壓開始前，先對膠輪胎面充分噴灑皂水溶液(溶液配比為 4.5kg 皂絲加進 2t 水中，圖 6)後再行進場，且於滾壓過程中噴灑皂水溶液之動作持續不中斷。試驗結果：與噴灑水霧防黏法產生相同問題。於是提高皂水溶液濃度(溶液配比為 4.5kg 皂絲加進 1t 水中)，再以同樣步驟進行複壓。試驗結果仍然產生黏胎現象，不過與純水比較略為改善，黏胎結果如圖 7 所示，但終壓溫度還是無法提升至 120°C 以上。

(三)噴灑 1:5 水溶性切削油混合水溶液防黏法：在複壓開始前，先對膠輪噴灑水溶性切削油混合水溶液(溶液體積比為 1:5；水溶性切削油 1、水 5，圖 8)，滾壓過程中噴灑水溶性切削油混合



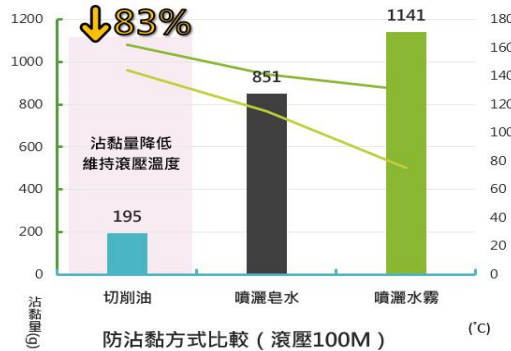
生態環境維護之措施(包括自然生態工法), 屬「公共工程生態檢核注意事項」第二點需辦理生態檢核作業之設施, 需符合該注意事項第十二點及第十三點規定

水溶液之動作與上述兩種試驗法相同。試驗結果：仍然產生黏胎現象，但是與噴灑水霧防黏法及噴灑皂水溶液防黏法相比，防黏胎效果更為改善，但終壓溫度仍然無法提升至 120°C 以上。  
**創新科技運用-切削油**

交通部高速公路局北區養護工程分局  
 Freeway Bureau, M.O.T.C.

**水溶性切削液使用**

- 減少膠輪黏著細粒
- 提升鋪面平整度、品質



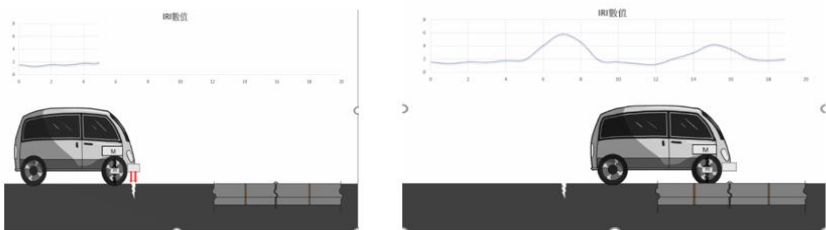
(四)噴灑 100%水溶性切削油防黏法：本次採用 PENNLUBE CORP W-17 型水溶性切削油(如圖 9)，並在膠輪壓路機後座平台上之水箱與溶液箱分別接出獨立噴灑管且噴嘴皆指向胎面，再於前後膠輪上方增裝刮料板(目的刮除黏胎瀝青混合粒料，圖 10)。本試驗選擇在長 100 公尺，寬 3.5 公尺路面進行試鋪。複壓開始前，先對膠輪胎面充分噴灑 100%水溶性切消油後進場，滾壓過程中噴灑切削油動作持續不中斷，此時膠輪胎面已不再沾黏瀝青混合粒料，待膠輪表面溫度提升至與鋪面溫度相差約 50°C 以內時，即可利用胎面與鋪面平衡溫度，停止噴灑水溶性切削油。當複壓結束後，終壓壓路機隨即進場並完成。試驗結果：複壓時鋪面無因溫差過高產生大量水蒸氣(如圖 11)，完成後鋪面溫度為 164°C(如圖 12)，且表面無粗糙現象(如圖 13)；終壓完成後，鋪面溫度竟還高達 144°C。

※設施維護之創新性、挑戰性及周延性

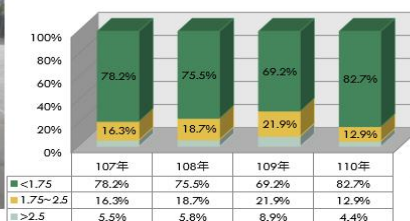
1. 利用 IRI 檢測鋪面平整度，能迅速知道鋪面平整度符合要求。

**創新科技運用-IRI平坦度把關**

交通部高速公路局北區養護工程分局  
 Freeway Bureau, M.O.T.C.



國際糙度指標 IRI  
 International Roughness Index



**驗收目標**  
 IRI ≤ 1.75



2. 施工通報 E 化, 能瞭解施工車輛工作期間行車軌跡及進出工地時間。

## 創新科技運用-E化管理

交通部高速公路局北區養護工程分  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

### 國道施工通報管制E化作業

※設施維護之創新性、挑戰性及周延性

3. 轄區鋪面面層使用高黏滯性密級配瀝青混凝土, 較以往使用改質 IV 型瀝青混凝土, 耐久性佳更能適合本島高溫多雨級重車輛行駛環境, 經由材料檢、工廠、運輸、及工地施作綜合碳足跡, 使用高黏滯性密級配瀝青混凝土較改質 IV 型瀝青混凝土, 每年可節省 172 萬 9, 257kg CO<sub>2</sub>e 碳排放量, 並可延長鋪面全生命週期至 9.1 年。

## 節能減碳效益-減碳行動

交通部高速公路局北區養護工程分  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

- 路面層使用高黏改質瀝青施作
- 生命週期約延長 2.1 年
- 每年可以減少 172 萬 9, 257kg CO<sub>2</sub>e 碳排放量



1. 轄區鋪面摩擦層使用 PAC，較以往使用 OGAC，鋪面排水效果佳，可避免雨天產生鋪面水霧，又環境噪音 PAC 比 OGAC 降噪約 4 分貝，對緊鄰高速公路住戶降低環境因素干擾衝擊。

### 節能減碳效益-減碳行動

交通部高速公路局北區義護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

- 路面摩擦層使用 PAC 施作
- 生命週期約延長 2.5 年
- 每年可以減少 23 萬 3,467kg CO<sub>2</sub>e 碳排放量



※設施維護優良事蹟  
及顯著效益

2. 契約特訂條款、壹、七、施工前試鋪取得不同瀝青膠泥之密級配瀝青混凝土之漢堡輪跡試驗檢驗等數據，供現地整修鋪面施工之品質檢驗依據。若廠商無法提出上述數據，可參考 109 及 110 年度試鋪漢堡輪跡試驗案例經驗值，作為檢驗整修鋪面品質參考依據。密級配瀝青混凝土之漢堡輪跡試驗，為取樣試體浸泡在 60°C 水溫，施以鋼輪滾動試體達沉陷量 12.5mm 之最大滾壓次數。109 及 110 年度之 20 組試體漢堡輪跡試驗平均值，為 IV 型表 4 內 IV-F 密級配瀝青混凝土，達沉陷量 12.5mm 之最大滾壓次數為 **12,000 次**，高黏度改質密級配瀝青混凝土，達沉陷量 12.5mm 之最大滾壓次數為 **14,000 次**。

### 漢堡車轍輪跡驗證成果

交通部高速公路局北區義護工程分局  
Freeway Bureau, M.O.T.C.

鋪面執行成果-浸60°C溫水之密級配漢堡輪跡沉陷量12.5mm



<p>維護管理單位所屬其他設施維護(含公共設施及民間設施)於抽查期程截止日前三年內，曾發生職業災害(死亡災害或三人以上罹災)情形逐項說明</p>	<p>無</p>
--	----------

- 備註：1. 機關名稱、單位名稱，請填正式名稱（不得為簡稱及簡體字）且與契約簽約名稱相符，如有變更請提佐證資料。本獎項之獎勵對象以推薦表之受推薦機關及單位為限。
2. 建築師事務所之統一編號請填寫負責人身分證字號。
3. 設施興建總金額係指設施功能完整正常運作之必要設施興建費用，包含土木建築設施及機電設施等合計金額，並為設施維護級別分級之依據。相關內容之組成，應另於設施興建分項金額欄位內說明。
4. 如推薦之維護管理單位超過1名以上者，請於考核期程內設施維護標案、遭遇困難問題之解決、工作場所安全衛生管理、生態環境維護之措施、設施維護之創新性、挑戰性及周延性、設施維護優良事蹟及顯著效益項目分述各維護管理單位之相關內容。
5. 有「※」符號者為必填之欄位，如有漏填即不予列入評審。
6. 若推薦參選設施維護標案於履約期間有辦理變更契約、增減契約金額，則推薦級別以推薦當時之契約金額認定。
7. 推薦之設施維護標案(包括勞務案)，機關需將相關標案資訊登載至公共工程標案管理系統。