



瀝青的現在未來方程式

顏寬恒／台灣區瀝青工業同業公會 理事長

林紫婕／台灣區瀝青工業同業公會 總幹事

台灣區瀝青工業同業公會為國內瀝青產業的最主要代表團體，本會會員透過備置瀝青混凝土產製設備、專業人力以及全套鋪裝機具，提供國內高品質之瀝青混凝土鋪面，積極使我國瀝青鋪面與先進國家並駕齊驅，除供應持續的新建工程外，亦供應累積總面積超過5億平方公尺道路之養護需求及近年政府積極推動之前瞻基礎建設計畫的瀝青需求。本會會員長年來對於天然粒料之挖（刨）除料的處理和去化原就存在諸多困境，近年又需配合政府推動之循環經濟政策，將多種工業副產品及事業廢棄物再利用之循環再生材料（如爐渣、焚化爐灰渣、廢輪胎等），用於瀝青鋪面或作為基底層級配粒料原料，由於循環再生材料之物理及化學性質差異極大，不難窺見其後端衍生的問題更為複雜。本會期望透過此文讓民眾及政府各界對瀝青材料的特性、瀝青產業面對循環經濟政策的困境有更深入的了解，期望政府協助確保前端業者對於這些循環再生材料製程的落實管制、中間再利用業者的再處理責任，俾使後端瀝青業者在每日工期壓力下、大量且正常施工過程中能放心使用，讓循環再生材料真正在道路工程內循環再利用。

前言

綜觀所有公共工程中，具有與民生經濟活動息息相關、分佈面積最廣、線型不規則、極易受環境與人為因素破壞、養護與管理不易等特性者，非道路鋪面工程莫屬。依據內政部統計資料^[1]顯示，臺灣土地面積自民國64年的35,971平方公里成長至民國107年的36,179平方公里，過去43年間僅增加了208平方公里（成長約0.58%），然而道路長度、面積、道路密度卻有顯著增長：依據交通部統計查詢網^[2]顯示民國87年至民國109年共22年間：臺灣道路長度由34,916公里成長至42,138公里（成長約20.68%）；道路面積由349,957千平方公尺成長至532,827千平方公尺（成長約52.25%）；道路密度由970公尺/平方公里成長至1,170公尺/平方公里（成長約20.62%）。

道路鋪面面層材料中，瀝青混凝土（asphalt concrete, AC）為臺灣地區鋪面主流材料，隨著道路路網的拓建，如前數據顯示臺灣道路面積已超過5億平方公尺，瀝青業者除了因應持續的新建工程外，仍

需供應已累積總面積超過5億平方公尺道路之養護需求；再者，政府自民國106～109年起積極推動第一階段的前瞻基礎建設計畫，目前刻正執行民國110～113年的第二階段2.0計畫。民國106～109年第一階段期間，內政部營建署負責推動「提升道路品質計畫（以市區道路為對象）」^[3]改善道路品質長度超過500公里；交通部公路總局負責推動「提升道路品質計畫工程（以都市計畫區外公路系統為對象）」^[4]共改善路面1,451公里，計畫內涵主要工作項目皆包含既有道路養護整建，由此可見瀝青業者在公共工程推動所扮演的重要角色不言可喻。

台灣區瀝青工業同業公會

早年台灣地區瀝青混凝土業者及乳化瀝青業者鑒於各行各業組成同業公會者雖不多，但透過公會居中協調建請機關研討產業相關情事、約束業者自己不當之搶標歪風、並能持續重視改進瀝青材料品質，緣經發起人等認同籌組台灣區瀝青工業同業公會。歷經民

國 72 年 11 月 5 日發起人會議、第一次籌備會議、民國 72 年 12 月 10 日第二次籌備會議、民國 72 年 12 月 27 日第三次籌備會議，於民國 73 年元月 6 日召開「台灣區瀝青工業同業公會」^[5] 成立大會（立案證書內政部台七十三社字第 203638 號），會議中通過公會章程、瀝青混凝土及乳化瀝青兩委員會組織簡則，並選舉第一屆理監事。

依據本會章程（民國 111 年 5 月 5 日台內團字第 1110023615 號函修正備查），本會為公益社團法人，以協調同業關係，增進共同利益，謀劃瀝青混凝土及乳化瀝青工業之改良，促進經濟發展為宗旨，以台灣地區為組織區域，主管機關為內政部，目地事業主管機關依章程所訂宗旨及任務主要為經濟部，其目的事業受該事業主管機關之指導及監督。本會目前第十三屆理事會理事長為顏寬恒先生，組織服務如圖 1，本會在歷任理事長及理監事會帶領下積極經營及服務，歷年來獲獎無數如圖 2，已成為國內瀝青產業的唯一代表，並為國家公共工程建設持續貢獻力量：

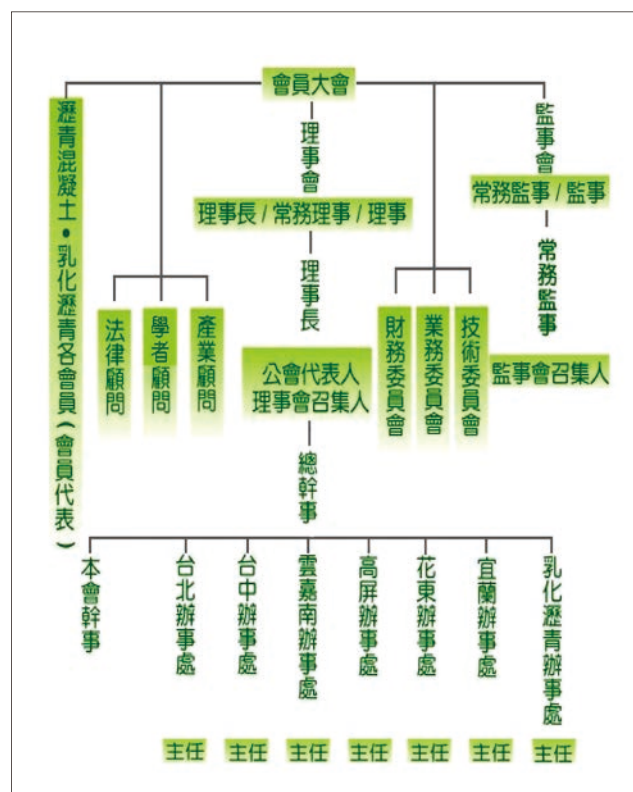


圖 1 本會組織服務



內政部評鑑為 109 年度甲等團體獎



內政部評鑑為 108 年度甲等團體獎



內政部評鑑為 102 年度特優團體獎



內政部評鑑為 110 年度甲等團體獎



內政部評鑑為 101 年度優等團體獎



內政部評鑑為 100 年度優等團體獎



內政部評鑑為 99 年度優等團體獎



內政部評鑑為 98 年度優等團體獎



內政部評鑑為 97 年度優等團體獎



內政部評鑑為 95 年度優良團體獎

圖 2 本會獲獎紀錄

- 會員大會：由全體會員選派之會員代表組成，每年召開定期會議一次，必要時得召開臨時會議。
- 理事會：由理事長、常務理事四人、理事十人及候補理事五人組成，每三個月由理事長召集會議至少一次，會議時理事應親自出席，候補理事得予列席。
- 監事會：由常務監事、監事四人及候補監事一人組成，每三個月由常務監事召集會議至少一次，會議時監事應親自出席，候補監事得予列席。

截至民國 111 年 5 月，本會會員總數共 144 家分佈如圖 3，會員經營產品分為乳化瀝青及瀝青混凝土，兩者關連密切，均為完成柔性鋪面－瀝青鋪面不可或缺之材料。目前經營乳化瀝青之會員約 12 家，然因國內整體工程量無法滿足需求偶有營運壓力，本會期望加強與政府機關、工程單位持續合作，面對新建道路已屆飽和的現況仍能增加道路鋪面養護之需求。至於瀝青混凝土，由 132 家會員經營製造，每年營業額（產值）約新臺幣數十億元為數頗為可觀，加之近年政府積極推動瀝青剷除料再生利用政策、以及民國 92 年時立法院通過中央政府總預算追加預算案中特別撥出約 20 億元專供鋪設再生瀝青混凝土之用，以及近年積極推動的前瞻基礎建設計畫，使得瀝青混凝土之使用前景應屬樂觀。展望未來，本會持續以瀝青鋪面工程能「工、料合一」為目標，透過備置瀝青混凝土產製設備、專業人力、以及全套鋪裝機具之專業會員，提供高品質之瀝青混凝土鋪面，俾使我國瀝青鋪面持續與先進國家並駕齊驅。

小鬱亂入－瀝青的黑不是黑

由於地球暖化嚴重，天候異常，近年常連日豪雨轟炸全台，水淹各地，許多縣市陷入一片汪洋之中，部分媒體認為此係瀝青業者偷工減料以致大雨過後道路就

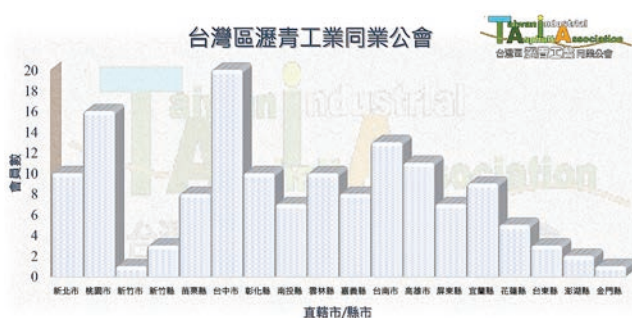


圖 3 本會 144 家會員分佈 (截至民國 111 年 5 月)

出現千瘡百孔，甚至五千個以上的坑洞如圖 4，類似聳動的議題也成為各類選舉中候選人的論戰話題。然而，直接將道路在大雨後出現坑洞不平之情形單純歸咎於瀝青業者實為不公，由瀝青材料的物理性質及化學性質來說，現今的瀝青膠泥係為煉油石化業的副產品，為油性基底原本就與水不相容，瀝青材料主要為防潑水而非真正防水，若將整條瀝青鋪面浸泡於水裡，瀝青和水會發生乳化反應降低瀝青黏度，一旦持續有水侵入甚至加之人車使用的外力即會讓料粒脫開，短期看不出立即損壞，但連續數天甚至一個星期的豪雨即會產生剝脫、坑洞、裂縫等損壞，此情各國皆然。

此外，蔡英文總統於民國 105 年 520 就職演說中擘劃施政五大主軸，對於「經濟結構的轉型」提到，「在經濟發展的同時，我們不要忘記對環境的責任 … … 我們也不能再像過去，無止盡地揮霍自然資源及國民健康，所以對各種汙染的控制我們會嚴格把關，更要讓臺灣走向「循環經濟」的時代，把廢棄物轉換為再生資源」。本會正面支持政府推動循環經濟政策配合使用鋼質粒料，然而伴隨國民的環保意識提高，近年就出現只要在鋪面上看到疑似鏽漬（斑）就臆測甚至認定瀝青業者私加有疑慮之廢爐碴（泛指轉爐石、氧化碴、還原碴等），憂心經雨水冲刷是否會將有毒物質入滲地下影響土壤及地下水。

經政府機關道路試鋪及學研機構研究顯示，煉鋼產業副產品－轉爐石具備工程材料需要的韌性與耐磨性，可應用於道路、人工魚礁和消波塊等。轉爐石為中鋼公司煉鋼之副產品，中鋼公司提供給資源再利用業者進行確實的安定化處理後方能提供給瀝青業者使用，國內亦有一段 1.7 公里的密級配瀝青混凝土因加入轉爐石特別堅固耐用，還獲得第十六屆（2016 年）公



圖 4 大雨後鋪面出現的坑洞^[6]



圖 5 轉爐石瀝青混凝土道路：高雄市南星路二期鋪設工程^[7]

共工程金質獎的肯定如圖 5^[7]。然而，民眾、甚或未瞭解該材料特性之施工查核委員、政府獎項評獎委員等一看到疑似鏽漬（斑），常僅透過官感或個人經驗判斷帶著有毒害的存疑，而此對瀝青業者又產生誤解。對於鋪面上的鏽漬（斑）是否係業者私加有害粒料，建議應由該粒料之上游至下游透過學研機構協助判識，以圖 6 為例，圖面上鋪面表面之鏽漬（斑）係本會會員使用天然砂石鋪築後出現的現象。

以上這些僅是一般民眾的小鬱認為嗎？對於諸多課題，我們發現中央政府與地方政府也存在認知上的



圖 6 使用天然砂石產生之鋪面鏽漬（斑）

差異，建議政府在推動循環經濟的同時也要衡酌兼顧產業間之均衡性，避免將某個產業的問題轉由另一個產業來承擔，衍生諸多問題，若能在政策推動前，盡可能與產官學研各界進行制度設計和執行過程的通盤溝通，方能讓政策推動得更為順暢。

現在方程式—循環經濟下，瀝青的重責大任

如前所述，政府近年積極推動循環經濟，要求將轉爐石及事業廢棄物再利用項目包含煤灰、廢陶瓷磚瓦、廢鑄砂、電弧爐煉鋼爐渣、感應電爐爐渣、化鐵爐爐渣、廢橡膠、旋轉窯爐渣及廢噴砂、焚化爐底渣等等^[8]用於瀝青鋪面、或作為基層底層級配粒料原料，這些循環再生材料多來自於非主管工程之上位機關包含經濟部、環保署等，瀝青業者長年來對於天然粒料之挖（刨）除料的處理和去化原本就存在著諸多困境，近年又需將上述不同物理性質、化學性質之循環再生材料加入瀝青中使用，不難窺見其後端衍生的問題更為複雜，圖 7 為不同的爐石（渣）種類^[9]。

中央政府與地方政府對於政策執行的不一致對瀝青業者也產生頗大壓力，中央告知是再生資源、地方環保局告知為廢棄物；此外，按瀝青拌合廠之操作可許的規定，若增加使用原料時，原操作許可必須變更或異動，然而在瀝青業者未取得變更或異動之操作許可前即須配合行政命令使用前述事業廢棄物再生粒料，進而導致本會業者承擔使用事業廢棄物再生粒料後端所有責任；此外，由於天然粒料與事業廢棄物之循環再生粒料的比重不同需分開堆置，也增加瀝青業者的負擔，導致部份業者需將刨除料暫行堆置於非都土地而觸法。

爐石（渣）種類

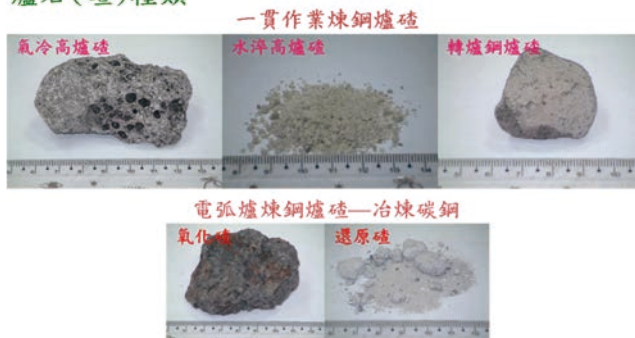


圖 7 爐石（渣）種類^[9]

綠能材料—天然粒料挖（刨）除料

政策歷程

臺灣土地狹窄且砂石資源有限，多年來為促進經濟建設持續興辦多項重大公共建設，以致作為工程重要材料之河川砂石資源日漸枯竭，此外更因河川保護政策禁採砂石、環保意識提昇，因此砂石資源的有效再利用極其重要，而此完全呼應政府近年積極推動之「循環經濟」政策。瀝青混凝土挖（刨）除料（reclaimed asphalt pavement, RAP）（以下簡稱刨除料）資源再利用係指將老舊路面刨除，除可作為基、底層及施工便道鋪築材料外，加入新粒料調整級配或添加再生劑與新瀝青拌合後，使刨除料恢復原有工程性質重新作為道路面層鋪築之用。刨除料之再利用，在歐美日等先進國家已普遍使用，實際推動執行亦達 30 餘年，與刨除料再利用相關之法規、工法、回收及再生設備等皆已相當完整且成熟。由經濟、環保、資源再利用等各方面觀之，刨除料再利用不但可減少廢棄料造成的公害污染問題，更能有效達到減廢減量、資源回收再利用之目的。由於本會會員並非專業工程單位故無法統計刨除料數量，刨除料數量多由工程會或內政部定期或依特定目的進行統計，本會曾於民國 107 年 1 月調查全國刨除料數量，當時獲得 31 家會員（約占 21.4%）的回覆，依回覆數量約有刨除料 4,439,331 噸，若以會員家數按比例回推概算總量，全臺刨除料估計約有 2,100 萬噸之數量。

臺灣自民國 85 年推動再生瀝青混凝土迄今，無論在學術研究或試鋪道路的成效評估，已證明國內再生瀝青混凝土廠對於刨除料回收處理再利用之專業能力，工程會訂定刨除料作為熱拌再生瀝青混凝土之部分材料，其配合設計拌合比例不得超過 40%，惟對於刨除料品質、刨除料殘餘價值、刨除料由廠商價購機制、再生瀝青混凝土廠自主品管能力及施工品質、直轄市及地方政府使用刨除料意願、民眾對於使用刨除料之疑慮、刨除料存放管理機制、刨除料去化管道等等課題，由於牽涉層面甚為廣泛，現階段中央機關、地方政府以及瀝青業者仍持續由法規、技術、管理、及執行等層面，努力解決刨除料之再生利用所仍存的諸多障礙。以下為國內刨除料發展紀事：

- 民國 85 年本會向經建會「投資障礙排除小組」提案推動「利用再生瀝青混凝土鋪設路面」。
- 歷經工程會多次召開相關研商會及座談會，於民國 87 年 1 月訂定「瀝青混凝土資源再利用推動方案」，並依方案內分工於民國 88 年 2 月訂頒「各機關辦理瀝青混凝土再生利用暫行作業要點」，續於民國 91 年 6 月修訂為「各機關辦理瀝青混凝土再生利用作業要點」，該作業要點業已於民國 96 年 7 月廢止，刨除料移由內政部主管。
- 刨除料管理源起於民國 91 年 7 月 29 日公告之「營建事業廢棄物再利用管理辦法」、民國 92 年 7 月 4 日公告之「營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」。
- 行政院於民國 93 年 11 月 8 日以院臺環字第 0930050212 號函裁示，以「內政部」為「瀝青混凝土挖（刨）除料」再生利用業務之中央目的事業主管機關，內政部據此裁示、及資源回收再利用法第十五條（再生資源項目之公告及相關管理辦法之訂定）第三項之規定，需辦理公告「瀝青混凝土挖（刨）除料」為得再生利用之再生資源項目。
- 民國 94 年 10 月 31 日公告「營建事業再生資源再生利用管理辦法」。
- 民國 96 年 4 月 23 日公告（民國 98 年 5 月 27 日修正）「營建事業再生利用之再生資源項目及規範」，該再生資源項目名稱即為「瀝青混凝土挖（刨）除料」。
- 民國 100 年 7 月 19 日及 10 月 5 日分別發布「再生瀝青混凝土使用管理機制檢討報告」及其補充說明。
- 民國 102 年審計部督促內政部辦理再生瀝青混凝土廠評鑑，工程會民國 103 年 7 月 24 日以工程管字第 10300239900 號函交監察院就「瀝青混凝土廠及其生產品質之評鑑或驗廠機制」提函待再確實檢討。
- 內政部營建署於民國 103 年 12 月 31 日委外辦理「再生瀝青混凝土廠評鑑制度暨試辦計畫」。

於此之後，工程會仍持續針對刨除料價購、預算編列、多元利用等相關事宜召開會議，茲節錄部分函文如下：

- 民國 107 年 1 月 23 日：「瀝青混凝土挖（刨）除

料要求廠商價購之緣由、遭遇問題及建議對策」研商會議。

- 民國 107 年 2 月 6 日：有關瀝青混凝土挖（刨）除料之設計及預算編列作法，請查照並轉知所屬機關。
- 民國 107 年 12 月 20 日：重申有關瀝青混凝土挖（刨）除料之設計及預算編列作法，請查照並轉知所屬機關配合辦理。
- 民國 108 年 5 月 3 日：檢送本會 108 年 4 月 24 日召開「研商落實瀝青混凝土刨除料再利用及道路工程品質作法」會議紀錄 1 份，請查照。
- 民國 108 年 7 月 26 日：有關 AC 挖（刨）除料加強多元利用事宜，請查照並轉知所屬機關。
- 民國 108 年 6 月 11 日：研商工程契約加註「瀝青混凝土刨除料為非有害健康物」妥適性。
- 民國 108 年 11 月 25 日：檢送工程會民國 108 年 11 月 12 日召開「檢討瀝青混凝土刨除料再利用及預算編列作法」會議紀錄。
- 民國 109 年 4 月 6 日：檢送內政部民國 109 年 2 月 13 日召開「研商瀝青混凝土挖（刨）除料再利用用途及相關管理規範事宜」會議紀錄。
- 民國 109 年 9 月 16 日：檢送內政部民國 109 年 7 月 22 日召開「研商瀝青混凝土挖（刨）除料再利用用途及相關管理規範事宜」第 2 次會議之會議紀錄。
- 民國 110 年 2 月 9 日：檢送內政部民國 109 年 12 月 17 日召開「研商瀝青混凝土挖（刨）除料再利用用途及相關管理規範事宜」第 3 次會議之會議紀錄。

再生瀝青混凝土廠評鑑制度暨試辦計畫

內政部營建署於民國 103 年委外辦理「再生瀝青混凝土廠評鑑制度暨試辦計畫」，廣徵產官學研各界意見、蒐集資料擬訂評鑑表單文件、研議評鑑架構、建制評鑑組織等，透過評鑑制度提升再生瀝青混凝土之生產管理、品質管理、行政管理，有助於整體提升再生瀝青混凝土之品質。該計畫完成相關工作如下^[10]：

- 邀集 110 家再生瀝青混凝土廠參與大型評鑑宣導說明會及輔導參與相關評鑑作為。
- 民國 104 年 9 月 30 日評鑑報名截止日前共受理 68 家廠（佔國內再生瀝青混凝土廠 62%）完成報名程

序，並於民國 104 年 11 月 30 日完成報名廠商之試評鑑現場訪查作業。民國 104 年 12 月計畫最終確認 44 家（佔國內再生瀝青混凝土廠 40%）再生瀝青混凝土廠符合評鑑作業規定並公告廠商名單。

- 試評鑑作業後營建署已修訂定道路工程施工規範「再生瀝青混凝土鋪面施工補充說明書」，要求營建署各工程單位以再生瀝青混凝土供料者，限以前開計畫公告符合評鑑作業規定之再生瀝青混凝土廠為供料廠商。
- 針對再生瀝青混凝土目的事業主管機關之釐清，該計畫建議工程會協調確立再生瀝青混凝土廠評鑑法源依據，俾便要求全國各級機關工程主辦單位配合執行；營建署並另函請交通部及縣市政府工程主辦單位以評鑑成果作為工程供料選商之參考。

未來方程式—刨除料堆置場

長久以來持續困擾瀝青業者的刨除料是最亟待政府協助解決的課題，刨除料為道路興建與鋪面養護所衍生的再生資源，是可用的再生資源，目的主管機關為內政部營建署，按現行法規規範與政策目標仍無法達到完全去化循環利用，當前國內刨除料的產出量遠超過瀝青業者堆置的能量（亦即超過環境負荷量），堆置場又受環保法規約束隨時接受縣市政府環保單位稽查，會員常因刨除料堆置問題被連續罰款。原本刨除料皆請瀝青業者高價買回，雖歷經工程會多年來的努力協調已降低部份縣市價購金額，然而實情是業者花錢買回後仍受限於 40% 添加上限僅能使用三成，所餘七成無法使用須自行堆置，而現今又強制要求吸收處理其他非工程產業去化之事業廢棄物，一旦將這些事業廢棄物用於瀝青混凝土內立即需面對的問題就是，很快的，這些包含事業廢棄物之刨除料該何去何從？如何使用？若予再使用是否對環境造成汙染及傷害？這些衍生課題皆仍處於學研階段，目前並無任何正式指引文件能導引業者遵循，有待政府機關及學研機構提供並協助業者解決。

內政部營建署已於民國 110 年 9 月 1 日通過增訂第 02727 章「冷拌再生瀝青混凝土」之道路工程（含共同性工程）施工規範，透過規範的頒訂讓刨除料多元化合法使用，達到多贏的局面；此外，營建署也積極將

冷拌瀝青納入各縣市申請之前瞻基礎建設提升道路品質計畫及生活圈道路系統建設計畫，鼓勵刨除料之使用，同時也函請各縣市政府針對使用刨除料有功人員優予敘獎，期望縣市政府持續支持該項政策，改變對刨除料的負面看法。

刨除料若採統一堆放，一般瀝青廠不僅無法管理也無法取得合法的土地，建議可由政府主導，在北、中、南、東成立刨除料堆置場，其優點在於：

- 減少運費成本；
- 每個環境區域的刨除料特性不同，分區管理較能將同質性的刨除料堆放在一起，容易控制品質；
- 將不同條道路刨除產生之刨除料分堆堆放，統一管理，可使材料的變異性降低，對於之後鋪築再生瀝青混凝土道路品質必定有所提升，待有設計使用刨除料時，再按工程所需刨除料用量向刨除料堆置場之管理機構申請，廠商承包工程時無需向政府買回刨除產生之刨除料，無購買便無堆置的問題。

同樣推動循環經濟政策，政府積極推動去化煉鋼產業之爐碴及焚化爐底渣等的同時，對於長久以來存在於瀝青產業之綠能材料—天然粒料刨除料，建議能在經過對瀝青業者之生產及施工品質的確實監控後開放使用。當前縣市政府道路刨鋪工程專案的保固期僅1~2年，建議未來可考慮不限制廠商使用的材料（天然粒料、抑或刨除料），但明訂監督機制的管理規則，招標單位可提高保固金、拉長保固期，採用「成效制度」，若道路毀損，在保固期限內由廠商負責修復，此舉對政府機關並不涉及違法困擾。政府機關可對刨除料的品質加強要求、要求監造單位做好監控，刨除料的使用能降低工程成本，政府便能在兼顧高品質與低成本下，協助瀝青業者解決刨除料堆置和去化的問題，如同積極推動去化煉鋼產業之爐碴及焚化爐底渣等，以合乎社會公平正義的原則。

瀝青的現在未來方程式

一個國家的偉大必須來自產官學研各界的共同合作，在原本存在的不同點上求取最大的共同點，本會對於國家政策一向全力支持，也期望民眾及政府各界對於瀝青材料的特性、瀝青產業面對循環經濟政策的

困境有更深入的了解，同時考量到瀝青業者之立場與難處，共同面對問題並尋求解決問題的機遇。

對於循環經濟政策，政府主要先解決前端事業廢棄物之循環交流，對於後端使用這些循環再生材料的瀝青業者卻可能承擔民法、刑法及環保罰則，若僅是將其他產業之事業廢棄物循環至瀝青產業並非是零廢棄，僅是將問題轉移至瀝青產業，並未完全解決問題反而衍生長期且更大的問題，遑論瀝青產業早已存在多年之刨除料問題仍亟待解決。

政策的推動需經過審慎考量而制定，對於不同年代、不同法規及法條之間存在的扞格更需花時間多所著墨與審酌，若僅為一時解決特定問題，在全面配套作為未完備前即行辦理，勢必造成政策無法永續執行反而喪失了循環經濟的良善美意。對於循環再生材料包含煉鋼鐵副產品爐碴、焚化爐灰渣、廢輪胎等，期望政府能協助確保前端業者對於這些材料製程的落實管制、中間再利用業者的再處理責任，俾便後端瀝青業者在每日工期壓力下、大量且正常施工過程中能放心使用，本會也會持續呼籲會員必須嚴格自我要求及自律，讓循環再生材料真正在道路工程內循環再利用。

參考文獻

1. 內政部統計資料，Retrieved from https://www.ris.gov.tw/documents/data/5/2/3/108_PopulationPolicy_70.pdf
2. 交通部統計查詢網，Retrieved from <https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>
3. 內政部營建署，內政部前瞻基礎建設計畫成果分享，社團法人中華鋪面工程學會二十週年，民國109年12月2日。
4. 交通部公路總局，前瞻基礎建設計畫推動成果—提升道路品質計畫工程，社團法人中華鋪面工程學會二十週年，民國109年12月2日。
5. 台灣區瀝青工業同業公會，<http://taia2.org.tw/>
6. 聯合新聞網民意論壇，照片由高雄市政府工務局提供，民國110年8月9日。Retrieved from <https://udn.com/news/story/7339/5659871>
7. 中聯資源股份有限公司，民國111年5月。Retrieved from https://www.chc.com.tw/aca_p12.html
8. 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法附表，民國110年6月24日修正（民國111年4月28日修正草案研商會議）。
9. 蔡柏棋、徐登科，台灣常用爐石與工程應用實務，技師報，第938期，民國103年11月29日。
10. 內政部函，內授營道字第1050805557號，民國105年4月19日。

