

「タールマカダム」舗装の施工に就て (其ノ二)

※ 山 崎 浩

要 旨

本文「タールマカダム」舗装の施行上の點に就ては文献を参考となし記述せるものなり。

目 次

第1章 序 言	第10節 路盤及排水に就て
第2章 「タールマカダム」舗装の性質	第11節 横断勾配の検討
第3章 碎石の性質	第6章 舗設作業
第1節 碎石の性質	第12節 舗設作業の分類
第2節 滿洲産石材の性質	第13節 滲透法に依る一般作業
第3節 物理的性質に依る諸説	第14節 輾壓に對する考察
第4節 採石上の注意	第15節 撒水の良否
第5節 碎石の粒度	第16節 工事施行上の注意事項
第6節 示方書に依る骨材の粒度	第7章 維持修繕の方法
第4章 舗装用「タール」の性質	第17節 破損の原因に就て
第7節 舗装用「タール」の性質	第18節 路面修理の分類
第8節 滿洲産「タール」の性質	第19節 滲透法に依る修理の方法
第9節 舗装用「タール」に就ての諸説	第20節 混合法に依る修理の方法
第5章 路 盤	第21節 修理施行上の注意事項

第9節 舗装用「タール」に就ての諸説

舗装用「タール」の性質に就て坂田氏は次の如く言はれてゐる「タール」の中に含有してゐる「タール」酸及「ナフタリン」は非常に蒸發し易いもので、その蒸發に依り「タール」は段次硬くなつて行く、自然凋度が変わる、是れが「アスファルト」と異なる點である、それで水分並に揮發性の成分の蒸發に依て硬つて行く、「タール」は脆性になりはしないかと云ふ懸念があるが「タール」の理化學性質は蒸氣に依り殆んど變らないと云つてよい、そして最後に残る「ピツチ」と雖も流動性は液體と略々同じ原則に従ふのである「タール」が硬くなるから最初軟かいものを使用しなければならぬと云ふ、

理屈はない、唯使用當時の状況に注意しなければならぬ、其れが碎石との附着力を決定する。自然蒸發に依る「タール」が物理的性質を變えぬと云ふことは事實であつても極く薄い「フィルム」で碎石を包んでゐる「タール」とは決して同一視することは出来ぬ、舗装としては「タール」は容易く變質するのである、そして「タール」の脆性となることを防ぐには油分である、油分が多いと乾燥し難い不便がある、「ファイラー」は此等兩立し難い點を實際的に緩和し得るであらう、での「タール」も多少の輕油を含有して居るから此の問題が起るので「ピツチ」を「アンストラセン」油で「フラックス」した「タール」は「ファイラー」の必要はないと思ふ。

尙同氏は「コロイド」の説として「ファイラー」は表面張力を増すことに依つて瀝青材の凝集力を増すと云ふことである「タール」の質を改善すると云ふのは是れである、表面張力を増せば骨材への付着力が悪くなることは自明の理であつて、之れかため凝集力と附着とは反對であるかの如く考へる人がある之れは單に附着であるそれで此の「コロイド」の説が正しいとすれば目潰は粒度の微小なる程よいことになるかも知れない。

次に西川氏の「本邦舗装用タール規格案」に就て「シビルエンジニア」としての立場から坂田氏は次の如く批判されてゐる。

元來規格と云ふものは或る材料なり工法が発見せられ、各地方に於て略其れに準じた多くの工事が始められ質も充分明になつた後、作ると云ふのが本當である。我邦では規格が出来き工事が初まつたと云つた観があるそして「エンジニア」はとかく道路を交通の手段と考へず構造物の「タイプ」と考へ、又化學者は工事本位でなく材料趣味に隨して仕舞ふ傾向がある。西川氏の「タール」の力種説には相違はあるが最初の規格は可成り單簡なものにして、實際工事並に「タール」工業の進歩發達に應じて精に入り又標準を高めた方がよいと思ふ。複雑な規格は必しも「タール」道路の發達を意味するものではない、むしろ、その反對を意味してゐる。若し將來「タール」道路が發達し各地方に「タール」の需用が起つたときにはどんな「タール」が出て来るか分らぬ「タール」の品質は製造所毎に又は爐の種類に依つて少しづつ異り之等を統一することは困難である、だから規格を定めてかゝると、各製造所に於て規格に適合

する様な製品を供給するには種々の油を混合しなければならぬ様になる、然しかゝる混合は決して道路の「タール」の品質を改善する所以ではない。何故ならば、路面處理用にはどんな、「タール」がよい滲透用にはどんなのがよいかと云ふことが充分判つてゐないから我々技術家の立場よりすれば「タール」の使用に於ては最も必要なのは稠度で、或る範圍の稠度の「タール」を種々の用途に使ひ分けるところに道路技術者の經驗と技術とかあると考えられる、だから水分とか「ナフタリン」とか「フェノールダ」がとか云ふものは制限する必要があるが比重だとか蒸溜試験だとか云ふものは適當の稠度する以上、どうでよい、稠度の適否は施行上の便宜即ち施行時に於ける路面の温度に對して「タール」が容易く流れ又は碎石の空隙内に入つて難易を決するものである。と云はれてゐる。

第5章 路 盤

第10節 路盤及排水に就て

舗装の生命は基礎の堅固如何に關係すること大なるを以て普通路盤の堅固なる程度は重量8 ton 以上の「ローラー」を以て輾壓したる場合何等の轍跡を残さざる程度を要する新設道路は「ローラー」に依る輾壓のみならず更に自然の沈下と交通輾壓を受けしむるため相當の時日を經過せしむるにあらざれば良好なる路盤を構築し得ない。

在來路盤を掘鑿するときは出来るだけ在來路盤を損傷せざる様、注意をなし若し路盤を損傷するときは舗装後沈下して舗装に波状を與えるものにして注意を要する。

新設路盤に舗装するときは割栗石を厚15—30 c.m.張り立てるを要する、是れを張り立てるに

は手を以て大なる頭を下にし叮嚀に配列し空隙に小なる栗石を充填し、大金槌を以て充分打込み「ローラー」を以て充分に輾壓し得ざる場合には少なくとも50kg以上の鐵製又は木蝸の頭を以て搗き固める、必要に依り砂利を必要量だけ敷均し空隙を充分填充するを要する、砂交り砂利は泥土を含まざる清淨なるものにして砂は約25~35%位を含有する砂利(直徑最大6c.m.)を上層に約6c.m.程敷均し餘り柔軟なる路盤に對して掘鑿に依り生ずる泥土を除きたる所謂衣土の良好なるものを底層に10c.m.敷均したる上に前述の如き栗石を敷均を目潰栗石を叮嚀に填充し大金槌を以て叩き込み、更に良好なる切込み砂利を敷均した上輾壓をなし。

目潰搗めは50kg以上のものを用ひ充分目潰しをなすのである。

次に排水良好ならざる箇處には排水管又は盲暗渠を20~50m間隔に施行し路盤に流れ込だ排水を良好ならしめる。

若し排水管を用ゆるときは10~20c.m位の土管として管の土被りは30c.m以上とする、排水は接手より流れ込だ様になし道路横斷方向に入れ、基礎は栗石を以て充分搗き固め砂利を填充し、水の滲透を良好ならしめる。路盤工の成否は此の排水の如何に因るもの多く、實に路盤工と排水とは密接なる關係がある。側溝の深さは國道構造に於ては0.55c.m~0.85c.mとされてゐるが、降雨時季には流砂のため側溝は現形を保持されぬ勝である、かゝる箇處は水分が路面に滲透され勝で春季の解水期には路面が破壊される。格る箇處は側溝を深くし路面の嵩上を行ふ等、適當の方法を講ずる、例へば基礎に栗石を入れ水分の上昇を防ぎ、或は粘質分多き土砂を

砂質土砂に取換へ路盤を乾燥ならしめるの方策を講ずる様にする。

第11節 横斷勾配の検討

舗裝の横斷勾配に就ては、道路管理する責任者から言へば、急勾配が好く様になり、交通者より言へば緩なるを好きとする、今、道路研究會の審議録の委員の意見は次の如くである。

(武富氏)「マカダム」道路は相當輾壓を入念にせねばならぬ、1/20の勾配であると「ローラー」が充分に締らない、様な懸念がある1/18位までやつたが「ザクザク」して締りが悪い様と思ふ、横斷勾配を1/60より緩い勾配に作ればどんなに入念にやつても水溜が出来る様な風には出来ない、東京市内の調査に依れば毀れて居る箇處は皆勾配が1/30以下に限てゐる、以上の急な處は殆ど毀れてゐない。

(山本氏)「マカダム」は交通のため「コンプレッス」されて凹んでしまう共れがため最初可なりの急な勾配の様に見受けても半ヶ年、1ヶ年後には可なり「フラット」になつてしまふ。

(近藤氏) 自動車が増え「スピード」が段々増すと云ふことは維持修繕より交通の安らと云ふことが段々重なることとなる。

(坂川氏) 排水と云ふことも大切であるが交通の危険と云ふことは、それ以上大事なことがある、牛馬車の交通を考へ成可く勾配の緩な方がよい。

以上の如くにして、結極、滲透式「マカダム」は比較的多孔性を有してゐる故維持の點より多少急なものを要求されるが一面、今後に於ける自動車交通の増加を考慮に入れるときは、交通の安全性よりして成可く緩になす必要があると見受けられる。

滿洲の如き相當結氷期間の長き地方に於てはこの點を痛切に感ずるものである、然し地方道路の舗装は今後經費の關係、道路中心に1~2車線計畫されることであるから緩るときは其の兩側より持ち込まれる泥土が舗装上に堆積し路面の乾燥を阻害し、路面の破損の促進せしむる傾向がある、降雨際、表面の排水を迅速ならしめる意味よりして比較的急配は止だ得なき問題と思ふ。

第6章 舗設作業

第12節 舗設の分類

「タールマカダム」舗装としての工法は、大體次の如き三通りがある。

1. 滲透法、此の工法は一番多く採用されてゐる「タール」舗装法である即ち「タール」を煮沸釜にて沸し敷均したる碎石層に撒布機を以

て壓力撒布し、「ローラー」にて數回輾壓して仕上げるもので奉天市の各仕上厚に依る設計値は表6の如くである。

2. 混合法、施行現場に於て碎石、石粉等と共に「タール」を「ミキサー」で充分混捏するこの場合、碎石、石粉、も適當に暖めることは忽論である、混捏したるものを「レーキ」の類を以て敷均し其の上部に目潰砂を置いて「ローラー」を以て輾壓したる上に更に「レーキ」を撒布し所定の厚に數回輾壓して仕上げるものである。

3. 表面處理法

此の目的に使用される「タール」は主として常溫「タール」である。既設舗装面處理に使用され磨滅層を造るに用ひられゐる。

第13節 滲透法に依る一般作業

新しく碎石を敷均せる上層の輾壓は最除行を

表6 奉天市標準「タール」「マカダム」舗装100m² 當材料表

型 式	區 別		割 栗 石 徑150~90 mm m ³	碎 石 徑60~30mm		碎 石 徑15~10 m ³	コ ー ル タ ー ル ton
	仕 上 厚 cm			下 層 m ³	上 層 m ³		
一層式	6		—	—	7.50	1.50	0.54
	8		—	—	10.00	2.00	0.54
二層式	12	上層6cm 下層6"	—	7.50	7.50	1.50	0.54
	14	"6" "8"	—	10.00	7.50	1.50	0.54
テ ル フ オ ー ト 式	16	"6" "10"	14.50	3.00	7.50	1.50	0.54
	21	"6" "15"	18.00	3.75	7.50	1.50	0.54

て各層3回通りに輾壓する、仕上り後に於て輾壓するを宜しとする、此際出来るだけ「ローラー」と碎石の骨材及強度にも依るが輾壓するを可とす。舗装中「ローラー」の水及灰（スチームローラーの場合）が落ちない様に注意し

水か碎石にかゝると「タール」は附着を不良ならしめる灰も同様障害となる「ローラー」の運轉は前進後退する場合急に行はず除々に行はしめる然らざれば敷均せる碎石を掻き亂す事となる「ローラー」の轍は常に清淨し舗装中泥土の

附着せるときは取除く、必要がある、掘鑿せる路盤は前述の如く過塌をせざる様注意し浮動する塵埃泥土を取除き成可く清掃して置くを要する。時としては舗装を路盤に密着せしむるため「タール」を撒布することがある此の場合は殊に清淨したる路盤は一様に撒布する、掘鑿の深さを一定するため定規を使用するが宜い、以上準備せる堅固なる路盤上に碎石 (60~39mm) を一様に敷均し其の厚さは普通 10cm 程度である、餘り小さい石が一箇處に集合せざる様注意する然らざれば「タール」は下層に滲透しない事になり良好なる結果を與えない、次に「ローラー」を以て3回通り輾壓して碎石の頭が設計仕上面に一様なる様にし若し碎石面に輾壓の不良等に依り凸凹を生じたるときは、直ちに碎石を取除き或は加へて平坦になる様に訂正する「タール」を撒布したる後此等の凸凹を訂正せんとすれば不可能にして必ずこの場合に充分注意して訂正する、以上の如く平坦に仕上げたる時は「タール」を撒布する「タール」撒布量は奉天市標準は100m²に付300立で充分滲透する様、撒布機の「ノーツル」を約30c.m以内とし充分空隙及碎石面に吹き付ける凡て碎石面は清潔にして塵埃を附着せず乾燥してゐることを要する、然らざれば「タール」の附着は不良ならしむる故に降雨の翌日は充分乾燥したる後に施行し、普通此の乾燥は往々1~2日以上を要する場合がある。碎石を敷き並べたる時降雨のため排水不良の場合は水溜りを生じ碎石の底部は乾燥不可能なる場合があるため是等の碎石を敷き並べたる時は必ず其の日の天候の良い内に仕上ぐる様に心かく可きである夕立等の場合を除き其の日毎に敷均したる量だけ必ず仕上ぐる

方針を取る第一回の「タール」を撒布せば直ちに目潰碎石 (20~10m.m) を撒布する、此の碎石敷均し量は碎石が一粒併べにある様出来るだけ薄層に施行する、不足の箇處に2回に撒布して追加する程度とする、目潰碎石が相重る様に厚く敷均すことは將來「シートコート」と離れる様になる。

次に「ローラー」にて前考より一層輾壓し其の回数5回以上とする。目潰し碎石が主骨材の表面空隙に填され附着せず浮動するものは箒頭を以て丁寧に掃き此等塗分のものは他に使用する様、保存するを要する、以上の如く出き上とたる表面に第2回の「タール」を撒布し直ちに乾燥せる塵埃なき荒目地砂を薄層に撒布し輾壓を施行して仕上げる。

2回目の「タール」撒布量は市の標準は 100 m² に付である。

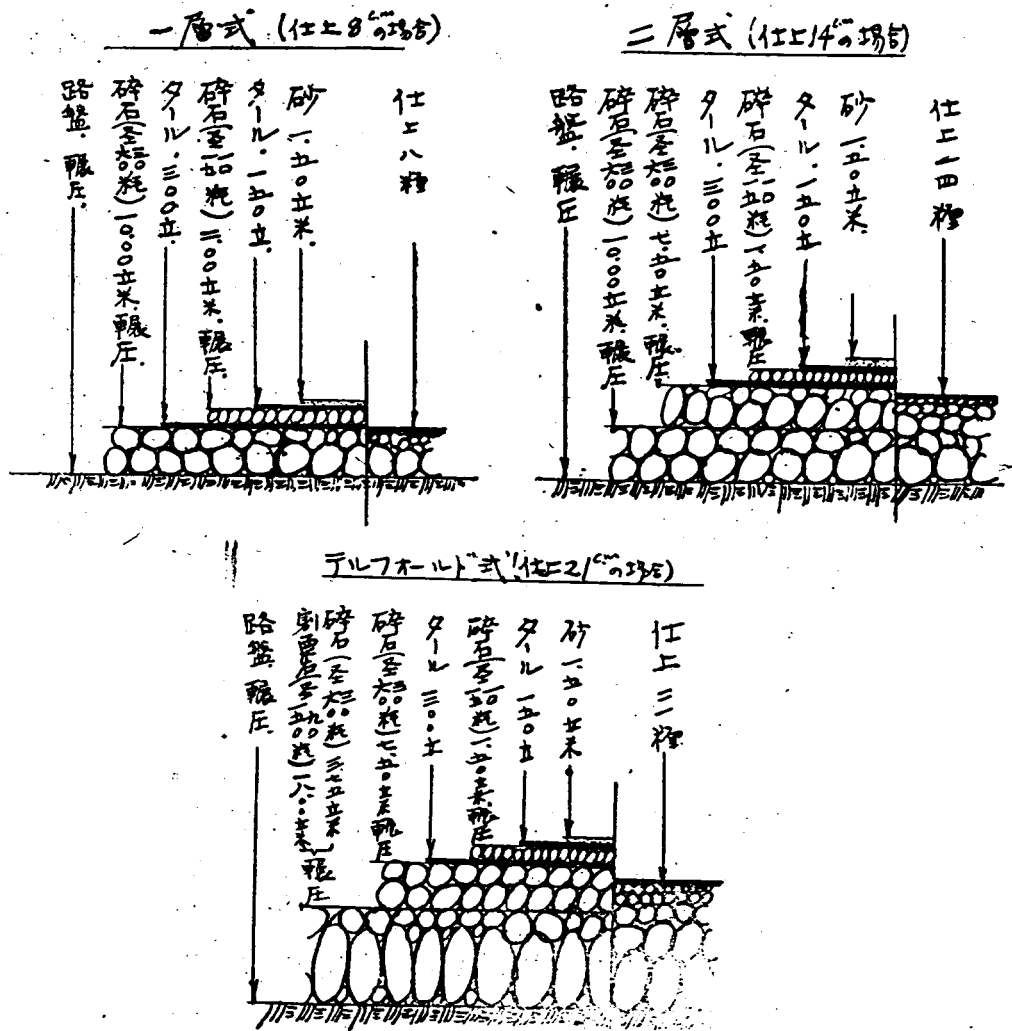
以上は一層仕上の場合であるが仕上げが 10 c.m 以上の場合は輾壓の關係、碎石の敷並べは 2 回となすを普通とされ又基礎固着せざる箇處は、割栗石を敷並べ、「テルフード」式の基礎をつくる必要がある。又「タール」の撒布量が多量なる場合は 2 回以上撒布し被覆層の仕上をなし、この際は前述の 2 回目の「タール」撒布後用ゆる碎石は次の級の骨材を使用し鋪設するを普通とされてゐる、今、参考に奉天市の標準仕上順序を示せば圖 2 の如くである。

第14節 輾壓に對する考察

米田技正は建設(第1卷3及4號)「碎石道維持修繕工論」にも碎石舗装の良否は又輾壓の良否に依ると云つてもいい位に、輾壓作業は重要であると言はれてゐる。

然らば如何に輾壓が重大であると云ふに、滲

第2. 奉天市の「ターマカダム」舗装仕上圖



透式工法では碎石を敷均したる後重い「ローラー」で充分碾壓すると軟い石質の碎石は破碎して細粒を生じ「タール」の注入を防げる、反対に餘り軽い「ローラー」では噴合せの組織を構成することが出来ない、こととなる。

碎石の組織構成に就いての學説ととしては、碎石の構造を完全ならしむるには碎石の接觸面になる可く多く其の摩擦に依り碎石の移動を防ぎ其の接觸面を多からしむるには碎石の空隙は

是れより小なる碎石で填充し、小碎石の空隙は砂で充し砂の空隙は更に微細なる結合材で之れを填充し最大の結合體を造れと言つてゐる。又碎石が「ローラー」の震盪と碾壓とに依り岩盤の如く風結すると説く者に對して「ローラー」は碎石をその岩盤に返すことは出来ぬ即ち空隙を零にすることは出来ぬ、又結合材を加へなければ如何に「ローラー」をかけても風結せぬと答へてゐる、其の理由として碎石の空隙を半分

以上減ずることは出来ぬ20%は如何しても残る
 碎石が喰込まぬ様な堅實な地盤では5%まで空
 隙を減らすことは不可能であり、且充分輓壓さ
 れたる碎石路面の空隙を填充するには少なくと
 も20%の結合材を要すると云つてゐる。

水縮「マカダム」の縮石は石粉に依るもの
 であるから「ローラー」のため少し砕けた方が
 よいことは推察され重い「ローラー」を使用す
 る「アスファルト」及「タール」を縮合材とす
 る舗装に於ては碎石の砕けないことを原則とし
 て、比較的軽い「ローラー」を使用する舗装が
 縮れば碎石は「ローラー」より重い「トラック」
 の衝撃を受けて砕け難くなり、以後の壓縮は交
 通に依り壓縮されるに從て耐壓力を増加する様
 に考察されるのである。

交通車輛に依る輪帯の種類と路面に及ぼす壓
 力強度の關係に就ては有益な記事が第7回國際
 道路問題調査報告書に記載されてゐる。

「ローラー」の原動機は主として市方面では、
 「スチーム」のものを用ひられ「ガソリン」及
 「ディーゼル」等の内燃機關は塗り使用せられ
 てゐない「マカダム」型「ローラー」は前輪は
 略ぼ「タンデム」型のものとは同様であるが
 後輪は著しく異つてゐる、即ち直徑が大で幅が
 狭い普通後輪一箇の幅は 38~42c.m平均40c.m
 に作られてゐる。

又前輪と後輪との總重量を支持する比は1~2
 で其の壓力は次の如くである。

原壓機の總重量	後輪の幅1c.m 當りの輓壓力	機關の馬力
8 t	60 kg	25
10	53	30
12	100	35

「ローラー」の走行速度は普通前進後進共、機
 關の回轉數を變更せず3段に變える様に出て
 走行距離は1.5~6.0k.m/hr位に作られ、最底速
 度で20%←勾配を上る様に出てゐる。

第15節 撒水の良否

「マカダム」に於て「ローラー」のため碎石と
 碎石との間に磨損作用を生して石粉を作り、其
 れに水を加へると化學作用を生して結合し路面
 を維持する要素となる、故に水縮「マカダム」
 の工法の一要素であるが、滲透式の「タールマ
 カダム」の如き工法には其の良否が問題とされ
 てゐる。

今道路研究會の審議録に依る委員の意見は次
 の如くである。

(坂田氏) 「コールドタール」をやる場合に撒水
 するのは面白くない。殊に冬季などに水があると
 尙實面白くない、目潰を入れて撒水すると云
 ふことは必ずも必要でない。

(鈴木氏) 濡れた石が乾くのを待つても急に
 乾かないそれで撒布する前に石を乾かして是れ
 ならば敷いて舗装しても差支ないと云ふ見込み
 が就いてから敷くのが順當だろうと思ふ、敷い
 てしまつてから乾くのを待つて瀝青を撒くと云
 ふことは仕事の段取が非常に狂ふ、それで「コ
 ールドタール」の如き熱いものが入つて行くのだ
 が中の水が蒸發する迄には相當な「カロリー」
 の熱が取られる、それがために「クーリング」
 が早くなつて碎石と「コールドタール」の結合が
 完全に行かない故に撒水を省いた方がよい。

(小海氏) 水をやれば實際は完全なものが出
 来るが唯現在やつてゐる仕事では斯う云ふこと
 はやつてゐるは殆ど仕事にならない、自分は趣
 旨には替成するが、實際に於て現在に使はない

やうなものは如何と思ふ、徹底的にやるならば撒水した方がよい是れは撒水と硬い路面を掻き弛めると云ふことに相關聯してゐると思ふ。

(山本氏) 空隙は水締をやらないと完全に潰れない詰りやつて「ペースト」を造つて、さうして完全に目潰をやると云ふことは手段であつて單に目潰しを「ドライ」の儘やつたのでは駄目だ。

此の意味で水締をなすもので「コールドタル」の場合に水を使つて具合が悪いと言われるが、大體乾くのを待つてやれば差支ない水をやると云ふことは成可く結合材を節約する意味で、やつたので水締をやらないで目潰碎石を入れると「コールドタル」が流れて非常に澤山の量が必要である、表面の碎石の隙間へ流し込んでやるので是非、水締をやらなければならぬ。と云ふ意見である。

市の示方書には「コールドタル」の撒布は水締石層の完了し2日以上乾燥せしめたる後施行すべきしと書かれてゐる。

「マカダム」に撒水すると云ふは一面、碎石の摩擦抵抗を減じて目潰しを挿入する手段であるため、若し撒水せざれば締付が出来きない場合は重い「ローラー」を用ひればよいことゝなるため、水締と云ふことは實際現場の仕事殊に地方道舗装に於ては、手段ではあるが方法ではないことゝ思ふ。

第16節 工事施行上の注意事項

1. 施工時の氣温

「タル」舗装作業は市の示方書に依れば5°C以上とされてゐる、氣温冷却するときには施行を困難ならしめ碎石の空隙に充分滲透せず「タル」は碎石に粘結せず、種々なる故障を生じ舗

装も耐久の有せないものが出来上る故に、止むを得ざる場合の外、施行せざるを宜しとす。

2. 「タル」の加熱温度

「タル」は攝氏110°~130°に始めて撒布使用する高温加熱あるときは「タル」は粘着力を失ひ、其の性質害することになるため、時々寒暖計を以て測定するを宜しとする、黄色の煙を生ぜずる程度に加熱せず僅かに白色の煙を生ずるだけ低温度なるを要する、高温なるときは往々着火し易き状態となる。

3. 舗装仕上げ後の注意

舗装仕上り後は未だ堅固ならざるを以て仕上り後出来き得るならば輾壓を更に行を宜しとする、次に仕上り表面にある砂は取除くを宜しとする。

4. 「タル」の滲透

夏季7.8月の高温のときは舗装の表面に「タル」が滲み出す恐れあるも年目よりは「タル」は固くなるので此の欠點が甚だ少なくなる此の欠點を生じた場合には直ちに適當の季に砂を撒布せざれば車輛に附着して舗装が、莖層に剝ぎ取られる恐があるので注意を要する、殊に一樣に「タル」を撒布せず一ヶ處のみ多量の「タル」を撒布せざる場合は特に此の欠點が生ずるのである。然し「タル」が滲み出すも舗装は破損を生ぜりと稱する程度のものではない砂を以て此等を吸収せしむれば更に良好なる被覆を與えることゝもなるも舗装上、多少不陸の凸凹を生ずることゝなるので好くない。

5. 「タル」の加熱上の注意

「タル」を容器より取り出すに外部より加熱するを要する、其の加熱温度は「タル」が容器より容易に流れ出づる程度に出来るだけ底温

度なるを要する、餘り高温なるときは容器の鐵板を痛め使用は困難ならしめ、樽も變形せしむる事になる往々破裂する程度になるので充分注意を要する「タール」中には水分を除きたるものなるも往々少量の水分が樽内に最初より存在するか或は其の後雨水の入る事がある「タール」中には1%何分の一かの少量でも「タール」を加熱するに當り甚だしく泡立ち體積を倍加するので樽の栓を取外し時は激しく容器より噴き出す事がある、此れがため火災を生じ或は火傷を被ることがあるので容器を加熱する時は最初小なる方の栓を除き空氣を抜き加熱する若し水分が樽内にあるときは水蒸氣を生じ遂には音響を生ずるので判明し遂に「タール」が蒸氣の壓力で噴き出す恐れがあるので出来るだけ底温で加熱して「タール」が液状になるや此れを取り出し外の溶解釜に入れて適當の温度になすを宜しとする。取り出す前に於ては大なる方の出口に「コック」を取付け吸み出すを安全とする「コック」を使用せば吹き出す場合は直ちに止む事が出来る。凡て安全第一に作業を行ふ必要がある。火災を生じたる場合には水を使用せず濡延又は砂を以て烟を被覆する様に心掛ければ直ちに消すことが出来る、溶解釜の方には必ず蓋を準備し釜内に雨水の入らない様、注意し若し釜内に火が入りたる場合は直ちに蓋を被せる時は容易に消火し得るのである。

6. 撒布機の使用法

撒布機内の「タール」の温度は 110° ~ 130° C なるを要する若し塗り冷却して固き「タール」なるときは撒布し得ず故障を「ポンプ」に生ずる故に新しく撒布機に入る前に「タール」の温度を測定するを要する撒布機には「タール」を熔

解する積りで冷却せる「タール」を入れざるを宜しとする、必ず所定の温度を有する「タール」のみ酌取り撒布機の温度は單に此等の温度を維持する程度に止むるを要する、樽を加熱するには1~4時間を要するもので「タール」が充分熔解したる後に撒布機を動かす「タール」撒布機は相當近速に撒布し得るので「タール」の熔解に時間を要する、一度撒布機を動かせば絶えず容器が空になる迄絶えず動かすを要す、若し撒布作業を中止する時は釜に「タール」を返す様にして「ホース」内の「タール」が常に順環する様にせざれば「ホース」及「ノズル」に冷却して、つまる事となるので注意して行ふ。若し「ホース」内に「タール」がつかるときは、「ホース」を火を以て火熱し内部の「タール」を熔かす必要を生ずるので作業の能率を悪くすることとなる、斯くの如き欠點を生ぜざる様に注意する、仕事を全く終りたるときは、撒布機内の「タール」を凡て酌み取る様に「ポンプ」を動かし空氣のみが「ホース」より出づる様に注意する。

7. 撒布量の加減

「タール」の撒布量は設計に示し量を注意して一定量だけ撒布する「タール」が溜りを生ずる程度に多量に撒布せざるを要する、撒布量は「ノズル」の高さで撒布機の「ポンプ」の速度と「ノズル」を持ち者の速度とに依て定まる、平米當の多量の「タール」を撒布せんとせば「ノズル」の高さを低くし撒布の速度を遅くし「タール」を碎石の空隙に充分噴き込む様に注意する、平米當りの「タール」を少くせんとせば「ノズル」の高さを高くして速度を速くして擴く撒布する、此の撒布を行ふ考は常に

一定し熟練を要する、然らざれば、不平均に撒布することとなり將來、舗裝の生命を短くなる一原因となる、職工には「カンバス」の様な前垂を腰に使用して「タール」が足にかゝられない様に注意する、尙「タール」の蒸氣は皮膚を荒し搔味を感じ赤味を帯でるを以て寢床前に天華粉の類を以て塗布するを要する。

8. 碎石の注意

碎石、砂の骨材は凡て塵埃の附着せざる様、注意する。

清潔なる程「タール」の附着が良好であり、餘り泥土の附着せるものは水を以て洗ひ、充分に乾燥せしむる必要がある。

前述の如く濕氣を有する碎石の表面には「タール」は附着しない降雨ありたる場合は少なくとも翌日は乾燥せしむる必要がある、碎石は所定の寸法を有し塗り寸法以外のものは含まず、所定寸法の範圍内にありては等大の碎石が最も良好の結果を與ひる「ローラ」にて破碎される様な柔軟な岩石又は扁平なる碎石は相互に噛み合はないのみならず交通車輛に依り破損せられることになるので其形狀及寸法に就ては注意する、碎石は等質なるを要し種々の材質のものを混入せざる様注意し、附近の塵埃の附着しない箇處に置くを宜してする。

第7章 維持修繕の方法

第17節 破損の原因に就て

「タールマカダム」舗裝の破損の原因は大體次の如く見做されてゐる。

1. 路盤及排水不良に依る場合

前章路盤工を参照

2. 「タール」材質の不良の場合

「タール」は寒冷期遭遇して特に粘着性が著しく乏くなつて舗裝面に龜裂を生じ龜裂部分より解氷期に地表水が滲透し碎石を離脱し又は凍結膨脹に依て被覆層が破損され易い軟質「タール」は使用の場合に舗設が軟弱不安定になり勝である、又「タール」加熱の際、不注意のため、黄色の煙を生ずる程度は加熱され勝であるが、かゝる際は化學的變化に依り不良となり、撒布後惡化を招來する原因となる。

3. 碎石の粒度並に材料不適當に依る場合

碎石の粒度は示方書の如くであつて、材質が悪き場合は輾壓の際破碎され碎石の噛合せが不充分となり従て碎石間の密着は悪く交通車輛に依り剝脱し破損の原因となる。

目潰材も軟弱なるときは輾壓の際、粉末となり被覆子の役目を將さない原因となる。

4. 重交通車輛に依る場合

舗裝後、交通の激甚を來し従て私載荷重の増加をたどり其の壓縮過大となり路面を破損する。

5. 氣象に依る場合

路床及地下水の乾燥至難なる箇處は「タール」の粘着性を著しく減退せしめ、各碎石間の結合を弱め、被覆子の組織を破壊する。

6. 路盤拵に不完全に依る場合

在來の固結地盤に其の儘新規盛土をなしたる場合は相當期間、密着せず交通車輛のため盛土層が動搖し車輛のため一種の運動を起して舗裝面に損傷を來す、又輾壓が充分なき關係、龜裂又は波狀を發生する。

7. 「タール」撒布不均等に依る場合

「タール」撒布過剰なる場合に被覆厚が厚くなり、夏季に滲み出し、撒布不足の場合は結合が

不十分となり水密性なる路盤構成をなす得ず損傷を來す。

8. 低温度なる時季に施行したる場合

「タール」は低温度には粘着力を著しく減退するため、格くの如き場合に施行せるものは碎石間の密着を悪しくし離脱し安きため、水密性に乏しき被覆層が出来上り、路面破損を來し、路盤の支持力を減退せしめるに至る。

9. 目潰材の粒度に不適當の場合

目潰材の粒度が細粒に失した場合は注入材は少くして夏季になれば被覆層の不安を來す。

第18節 路面修理の分類

舗装の維持は大切なもので小なる破損等は直ちに修理することを要する、然らざれば孔は益々擴大することとなるのである、舗設後直ちに修理する様心かく可きである。充分固まれば餘り破損を生ぜぬ事となる。舗装面上に水が溜らない様に凹所を生ぜざる様に修理をなし、その工法は、舗設作業の如く、滲透と混合法とがある。

次に示す工法は、朝鮮釜山瓦電會社に於いて修理せられた方法にして其れに使用する修理用「タール」の性質も各地に於て異なることと思ふが大體、大同小異と見做し得るものである。例へば東京市に於ける表面處理用の「タール」は「コールタール」軟ピッチを溶解釜にて80°~120°cに熔解し「クレオライト」を添加し攪拌し均一に混合したるものにして「クレオライト油」の混合割合は「タールピッチ」の硬さに依り加減され針込度100内外の「ピッチ」に對して「クレオライト」油を3% (重量比) を混入されたものである。

第19節 滲透法に依る修理の方法

1. 被覆層のみ磨損して主骨材が甚しく粗面となつた場合。

「タールマカダム」舗装は必要に依り毎年一回は修理を必要とし施工後翌年行ふ然るときは防水力を増加する、凡て綻びは一針の中に縫ふを以て修理の秘訣とする、小孔は大孔となり、交通車に依り、益々増大するもので小孔の内に適當の修理を行ひば、耐久力を増加し経費を減少ならしめる、毎年春より此等の修理を施行し、薄層に磨滅した箇處には、最初、舗装面を充分に清掃し、附着せる泥土塵埃を除き、充分乾燥せしめたる後、加熱(110~130°)せる特殊の「タール」を平米當り1~2立の割合を撒布機にて一様に撒布し、直ち乾燥せる粗砂を撒布して「タール」を吸収せしめる、必要に依り「ローラー」を使用することあるも、此の程度の薄層の修理は自然の交通に依り砂を舗装面に附着、「タール」の溜なき様に注意する。餘り多量に撒布すれば夏季に柔軟なる部分を舗装面に生ずる、此の場合に更に、粗砂を撒布して此等餘分の「タール」を吸収せしめる、若し塗り「タール」が滲み出す時は直ちに、徑10~3のm.m碎石を薄層に撒布し、次に粗砂を撒布して搦き固めるを要する、小部分の搦固めに鐵の「タンパー」を加熱して搦き固める。

以上は最も簡單なる修理方法にして、普通表面塗布と稱してゐる。

2. 深さが3~1c.m磨滅したる場合

前述と同様に修理すべき充分乾燥清掃し、塵埃泥土を除き乾燥せしむ、次の「タール」を舗装面に撒布機を以つて2~1立の割合を以て撒布、或は塗布する、塗り多量に撒布せざる様に「タール」の溜りを生ぜざる様、注意する、

次に碎石 (徑20~10m.m) を鋪裝の孔の深さより僅かに高く敷均し、大面積の場合には「ローラー」に依り他は、鐵製「タンパー」に依りて撞き固め、附近の高さと同一にして、次に加熱せる「タール」を約 3.5~2.5立/m² を撒布し、直ちに碎徑 (10~3m.m) を目潰しとして使用し、薄層に撒布する、其の量は下層にある、碎石表面空隙を僅に填充する程度にて、約一粒併べの程度とする、次に「ローラー」に依り輾壓し、或は小面積の場合は鐵製「タンパー」を以て撞き固める、次に「タール」を2~1立/m²撒布し直ちに粗砂を撒布して仕上げる、交通は何れの場合に於ても仕上げ後直ちに許可せしめる。

3. 深さが5c.m以上磨滅したる場合

孔の中にある材料を取除き周圍の壁を直ちに取り去り、碎石 (徑50~30m.m) を孔の深さより僅かに高くして敷均し鐵製「タンパー」を以て充分に撞き固め附近の高さになし、次に加熱せる「タール」を撒布機又は拘子を以て撒布し其の量は6~5立/m²の割合に均等に撒布する、一般に水を撒布する様に拘子を以て、廣く掃く様に相當熟練を要するを以て、この作業に馴れない時は撒布機を以て使用し、均等撒布するを要する、次に直ちに徑 30~20m.m の碎石を一つ併べに其の表面の空隙に填充する様、撒布する場合塗り多量の目潰しを敷均さざるを宜しとする、次に輾壓を行ひ、之等目潰材料が空隙に入り、碎石が相互に噛み合ふ様になす、必要に依りては箒を以て附着せざる塗分の目潰材を取除く次に熱せる「タール」を3~2立/m²を表面に撒布し、空隙及各碎石の表面を塗布する、直ちに徑10~3m.m 碎石を撒布し、前述の様な注縛を以て、残りの表面の空隙を充填する、次に

充分撞き固め更に此の仕上り面に加熱せる「タール」を 1.5~1.0立/m² の割合を以て均等に撒布し直ちに粗石を撒き輾壓し直ちに交通を許可する。

第20節 混合法に依る修理の方法

最も簡単な方法として小修理をなす場合は混合法に依るを宜しとする、

此の「タール」は相當熔解點の高きを有する所謂「タールピッチ」に適當なる量の中油即ち「クレオソート」油を以て常溫に於て粘着ある液狀となるものとし、其の「クレオソート」の割合は「ピッチ」の堅さにも依るか約5~10% 加熱せず使用し得る、程度の液狀を呈し、然し「クレオソート」油は最小量混入するを宜しとする。

この混合材を製造するには最初「タールピッチ」を 110°~130°c に加熱して、其の内に冷却せる、110°~260°c に蒸溜したる「クレオソート」を其の儘、少量宛混合し、充分攪拌しつゝ兩者を均等に混合する。

斯くして冷却したる後に、充分粘氣を有し、加熱せず使用し得る、修理用の「タール」を製造することが出来る、今假りに是れを修理用「タール」と名付けておく、混合材を製造せんには徑 6~3m.m の碎石と前述の修理用「タール」鐵板又は木板上にて混合し「コンクリート」と同様に「シャベル」を以て、練合せ「タール」を碎石の表面に充分塗布する、碎石と「タール」の割合は碎石の大小に依りて變化あると雖も約碎石 (徑30mm) 1立米に就き 3.5立を要する、今假りに次の如く碎石の寸法に従ひ第 1.2.3 號混合材を製造する。

是等の材料を一週間以上、日蔭にて貯藏する

第1號混合材	徑60m~30m 碎石
第2號 //	// 20 ~10 //
第3號 //	// 10 ~ 3 //

ときに「タール」中の揮發部分たる「クレオソート」は目を經過するに從て堅くなり益々粘氣を發揮し、粘結性を帯びるに到る、長期間貯藏せば、碎石の表面は堅き被覆を作ると雖も混合せば充分使用に耐ひることゝなる。然し碎石の表面は粘結し得る程度を要する、以上の如くして粘結力を生じたる、第1.2.3.號碎石が混合せざる様に、手車又は牛車にて運搬する、但し容器は鉄力等を以て張りたる一定の箱の内に入れ小孔修理をなし、舗装現場に運搬し次の如く修理する。

1. 深さ6c.m程度に破損せる小孔修理

此等の孔の周圍を垂直に、在來の材料を取除き充分清掃し乾燥せる第1號混合材を孔の深さより僅かに高く填充し鐵製の「タンパー」を以て充分搗固め附近と同じ高さになし、次に第2號混合材を薄層に敷均し更に充分搗き固め次に粗石を薄層に撒布して其の仕上面を平坦に仕上げ。

2. 深1.5~3.0cm程度に破損せる小孔修理

深さの小孔は、深さと同様なる寸法の「タール」混合材を敷均して修理する、修理すべき舗装面を清掃乾燥し、修理用「タール」を加熱せず薄く塗布して直ち徑20m.m~10m.m 碎石の混合材料即ち孔の深さと約同一第2號混合材を孔の深さよりも、稍々高く盛り上げ、鐵製「シタパー」を以て充分搗き固め附近の舗装の高さと同一の高さに仕上げ、次に目潰として第3號

混合材を薄層に敷均し、更に充分搗き固め、て各空隙を填充し次に粗砂の乾燥せるものを敷均し搗き固めて仕上げる。

3. 深1.6c.m以下に破損せる小孔修理

下塗を舗装面に前述の様に施し、在來の舗装に密着する様になし、第1號混合材を孔の深さより稍々高く盛り上げ、次に充分搗き固め附近の舗装と同じ高さとなし、次に砂を撒布して搗き固め直ちに交通を許可する。

第21節 修理施行上の注意事項

1. 修理用「タール」の注意

修理用「タール」は舗装用塗布或は「ペイントコート」に使用せざるを宜しとする、堅くするは一週間以上を要する。

2. 修理の時季

修理の良好な時節に凡て本工事と同様5°C以上の氣温にて施行せなければ成功しないので、止むを得ざるときは交通上支障を來す時のみ施行する、春より秋に施行し、冬の間は充分準備調査をなす。

3. 炎熱な候の注意

「タール」が舗装面に滲み出すのは6~8月頃であつた舗装の破損するので、ないが一般に破損すると思はれるのであるけれども、砂又は細粒碎石を撒布すれば直ちに滲み出すことを防ぎ得、時としては2~3回砂を撒布する必要がある。日中に於て氣温の高いのは午前10時より午後4時迄にして、此間に砂を以て吸収せしめるこの時刻を過ぎると砂は充分「タール」に附着せず風のため飛散することゝなる、餘り飛散する時は撒水して止めることがある。

餘り「タール」が吹き出す時は、この時に撒水して舗装面を冷却せば、此の障害を防ぎ得る

格くのき如場合は特殊の状態で本工事に「ター
ル」の撒布量の多きことを示すのである。

4. 修理に必要な器具

修理に必要な器具は材料を運搬する手車、
竹箒、「タンパー」熔解釜小型、石油鑑、小杓
子、必要に應じ「シャベル」「ツルハン」熊手撒
布機とする。

5. 修理用「タール」の加熱

修理用タールは加熱せざるを要す、火を引き
易き恐れあるを以て注意すべきである。

6. 失火に際しての注意

「タール」を加熱するときは往々火災を生ずる
を以て特に附近に砂を準備し或は釜蓋を準備す

るを要する、普通の石油鑑は高温に加熱すれば
「ハンダ」が溶けて「タール」が流れ火災を生
ずることあり、火を消すには濡漚を以て焰を覆
へば直ちに消火し得る、水を使用せず砂又は土
を被覆するを宜すとする。

結 論

本舗装として、設計上、留意すべき點、今後
改良すべき點及び其の經濟的價値等、残された
る諸問題の解決が澤山ある様に思はれるが、是
れは現場に於ける體驗と實驗及調査を基礎にす
べきものなるため、後日、此等に就て記述して
見たいと、思つてゐる。

◆ 本會販賣圖書 ◆

第4回土木講習會講演集

定價 1.20 (但し會員に限り ¥ 1.00)

内 容 目 次

講習會寫眞

交通部大臣祝辭	交通部大臣	李 紹 庚
祝 辭	産業部大臣	呂 榮 資
祝 辭	關 市 長	關 屋 悌 藏
1. 都 邑 計 畫	内 務 局	沼 田 征 矢 雄
2. 堰堤コンクリートの施工	水力電気建設局	空 閑 德 平
3. 地質學上より見たる滿洲の濕地及其他の對策	滿鐵調査部	新 帶 國 太 郎
4. 河 川 法	交 通 部	矢 野 道
5. 滿洲の氣象に就て	中央觀象臺	土 佐 林 忠 夫
6. 日本の河川工事に就いて	内 務 省	鷺 尾 蟄 龍
7. 滿洲に於ける道路の施工	奉 天 省	種 谷 實
8. 新京の上下水道概要	新京特別市公署	重 住 文 男
9. 朝鮮の砂防事業	朝鮮府總庁	兩 見 正 雄