

第 7 編

タ ー ル 簡 易 舗 装

- 第 1 章 道路用タール
- 第 2 章 タール表面處理
- 第 3 章 透入式タールマカダム
- 第 4 章 混合式タールマカダム
- 第 5 章 タールによる路面修理
- 第 6 章 タール土道

梗概

第7編は、コールタールによる簡易舗装を記した。

第1章には、道路用タールに、常温用と、加熱用の二種あることゝ、その製造法のあらましを述べた。

第2章は、タールによる表面処理の工法を示した。

第3、4章は、タールマカダム(碎石層をタールで結合した舗装)を述べた。これには、いろいろな工法がある。

第5章は、舗装の修理をタールでやる方法を示した。

タールもアスファルトも、瀝青を主成分とするが、瀝青の性質はかなり違つてゐる。タールは、感熱性も大きく、老化の進みも早いので、耐久力では一般に、アスファルトに及ばない。しかし、粘性が小さくて流れやすく、附着力も強いので、**施工上**は有利なことがある。また、**値段**の安い點も、大きい特長である。もし、値段が、アスファルト以上に高いなら、タールを使うのは、馬鹿げてゐる。

タールの特に適してゐるのは、表面処理、路面の修繕、舗装の下塗などであらう。タールは、工業上大切なもので、道路へ使はなくても、他に用途はいくらかもある。

第1章 道路用タール

章目次	1. 粗タール	4. 常温用タール
	2. 精製タール	5. 加熱用タール
	3. 混合タール	6. タールの特性

1. 粗タール

一般にタールといへば、木のタール (wood tar)、頁岩のタール (shale tar) などもあるわけだが、道路用タールは、コールタール (coal tar) に限つてゐる。コールタールは、瀝青質の石炭を、乾溜するとき、得られるものである。

乾溜生成物	1. 石炭ガス……………氣體
	2. コールタール……………液體
	3. コークス(骸炭)……………固體

乾溜で得たまゝのタールを、**粗タール** (erude tar) といふ。二種あつて、

1. ガスタール (gas-house tar) 石炭ガスが主目的の乾溜からでるもの。
2. 骸炭タール (coke-oven tar) コークスが主目的の乾溜からでるもの。

溜出物 粗タールは、いろいろな化合物の混つたものである。徐々に熱して、蒸溜すると、温度階に應じて、大體次のやうな成分が、順次溜出する。

1. 軽油 (light oil)	170°C 位までにでる
2. 中油 (middle oil)	170-270°C 位の間にでる
3. 重油 (heavy oil)	270°C 位より上ででる
4. ビツチ (pitch)	残りかす

この軽油からは、染料、醫藥、爆薬などの原料、その他がとれる。

中油からは、ナフタリン、石炭酸、クレソールなどがとれる。

重油からは、アントラセン油などをとり、あとは、中油の一部と混ぜて、ク

レオソート油にする。クレオソート油は、木材の防腐に使ふ油である。

ピッチは粘結力が強い。他にも使はれるが、道路用タールの主成分をなす。

軽油、重油などの名稱は、石油精製のときもであるが、タールのそれは、内容が全く違つてゐる。タールは、石炭系の瀝青材だし、アスファルトは、石油系の瀝青材である。化學的にも、兩者には違ひがあるのである。

粗タールの欠點 粗タールを、そのまま、道路へ使つた時代もあつた。

しかし、次にあげるやうな欠點のため、現在では、原則として使はない、

1. **水分の害** 粗タールには、水分がかなりある。釜へ入れて、 100° 以上に熱すると、多量の水蒸氣が発生し、釜一面に泡立ち、吹上げてくる。ひどくなると、火を引いて、タールが燃えたり、人夫が顔や手にやけどをする。
2. **軽油の損** 粗タールで舗装すると、日のたつにつれて、軽油分が揮發する。軽油は、碎石層の結合に、有効でないし、一方、軽油には、工業上大切な成分が含まれてゐる。だから、豫め取除いておく方が、得策である。
3. **ナフタリンの害** ナフタリンが多いと、温度の感受性が強くなり、舗装の安定さに、有利でない。また、加熱撒布の際、ナフタリンの臭氣が鼻をつき、目を刺戟し、皮膚を害するといふ欠點もあつて、工夫の保健上、面白くない。こんな有害なナフタリンが、粗タールには、相當に含まれてゐる。
4. **タール酸の害** タール酸（石炭酸、クレソールなど）が、雨水にとけて流れると、街路樹や作物がいたみ、魚類が死ぬといふ説がある。

それほど有害なものではあるまいと、いふ人もある。しかし、タール酸は、碎石層の結合に役立つものでないし、工業上大切な用途が別にある。タール酸の多い粗タールを、そのまま道路に使ふことは、つまらぬことである。

2. 精製タール

粗タールへ手を加へて、都合のわるい成分を除いたものが、精製タール (re-

fined tar) である。市場において、『道路用タール』と呼ばれてゐるものは、大抵この精製タールである。但し、手の加へ方の程度により、いろんな品質のものができる。大づかみにみて、三種類に分けよう（名のつけ方はいろいろある）。

1. 脱水タール (dehydrated tar)
2. 直溜タール (straight-run tar)
3. カットバック・タール (cut-back tar)

脱水タール 粗タールを、 100° 僅か上まで熱し、水分を或る程度追出したものである。水は減つたが、軽油、中油は含まれてゐるから、品質としては、不十分である。しかし、値段は安く、粘度は低くて、使ひやすいため、需要がある。常温用タールと稱する商品の中には、この脱水タールが多い、

直溜タール 粗タールを、相當の温度まで熱し、水分と軽油の大部分を追出したものである。残溜タール (residual tar)、蒸溜タール (distillated tar) などもいふ。蒸溜温度を、どの程度で打切るかによつて、粘度が變る。低温で打切れば、流動性が大きく、脱水タールへ近いものになる。

常温用のものは、 $120-170^{\circ}\text{C}$ 位で打切る。加熱用のものは、 $170-250^{\circ}\text{C}$ 位の間に打切るが、よいとされてゐる。石炭の種類や乾溜法によつて、品質に、かなり違ひができるし、軽油や中油の含まれがちなもの、欠點とされてゐる。

カットバック・タール ピッチへ重油を加へて、軟かにしたものである。軽油も中油も、殆ど含まれないから、道路用タールとしては、理想的である。ピッチは、粗タールを蒸溜したときの残滓であるが、蒸溜を打切る温度により、硬軟ができる。假りに、三階級に分けてみると、大體のところ

1. 軟ピッチ	軟化點 $40-60^{\circ}\text{C}$	250°C 附近で打切
2. 中ピッチ	$60-70^{\circ}\text{C}$	300°C
3. 硬ピッチ	70°C 以上	350°C

硬ピッチを重油でうすめる (cut-back) ことも行はれてゐるが、道路用タール

としては、軟ピッチを使つたものの方が、品質の上に無理がない。

重油としては、クレオソート油が重に使はれてゐる。獨逸では、アントラセン油を指定した規格もある。中油分の多いクレオソート油を使ふと、できたタールの流動性が増す。重油は粘り氣を加減するもので、結合力はピッチにある。

重油（高温溜出の）を使ふ不利は、値段の高いこと。乾きのおそいこと。

3. 混合タール

こゝに混合タールといふのは、タールへ、10-20%のアスファルトを混ぜたものをいふ (tar-asphalt mixtue)。タールの性質が改善されるのである。

1. 冬、脆くなり方が少い。
2. 夏の滲みだし方も少い。
3. 老化の傾向が減る。

元來、タールは、道路用結合材としては、何といつても、アスファルトに及ばない點がある。アスファルトを混ぜると、タールの性質を、アスファルトへ、いくらか近づけることができる、といふのである。

アスファルトを20%以上混ぜると、脆くなることがあるし、またタールとアスファルトの分離しやすい危険もあつて、約20%が限度とされてゐる。むろん、20といふ數字は、材料の品質などにより變るのであるが、とにかく限度があつて、アスファルトの多いほどいい、といふわけにはゆかぬ。

4. 常溫用タール

粗タール、精製タール、混合タールなどの名稱は、成分または製法の上からみた區別であつた。使用法からみれば、タールを、常溫用と加熱用に區別できる。

常溫用とは、常溫で、そのまゝ使へる程度の液状になつてゐるものである。即ち、加熱しないで使へるやうな、比較的さらさらしたものである。

用途 常溫用タールは、次のやうなことに使はれるのである。

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| 1. 下塗用 (prime coat, primer) | } 粘り氣の少ないものよし |
| 2. シール層 (seal coat) | |
| 3. 修繕用 (repairs) | } 粘り氣の強いものよし |
| 4. 表面處理 (surface treatment) | |

碎石層を粘結する力において、常溫用は、到底加熱用には、及ばない點がある。それで、常溫用タールは、マカダムには使はない。表面處理にも、加熱用を使つた方が、耐久力は強いのである。

- 製品
1. 脱水タールを、常溫用として賣つてゐることが多い。
 2. 直溜タールもいくらかある。
 3. 理想的なのは、軟ピッチを、輕油と重油で、カットバックしたもの。八幡製鐵所でだしてゐる常溫用タールの規格は、大體次のやうである。

比重, 25/25°C	1.10-1.25
比粘度, エングラー 25°C	35-55
ナフタリン	2% 以下
タール酸	2% 以下
分溜試験	
0-170°C	0-3 %
0-270°C	6-22
0-300°C	10-42
水分	1% 以下

比粘度 (specific viscosity) タールの軟かさを示す一つの方法である。

標準コップの底に、小さい孔があけてある。

25°C の蒸溜水 50 cc が、孔から流出するに要する時間を、 t_1 秒とする。

T °C のタール 50 cc が、流れるに要する時間を、 t_2 秒とする。

數値 (t_2/t_1) をもつて、『 $T/25$ °C における比粘度』と約束するのである。

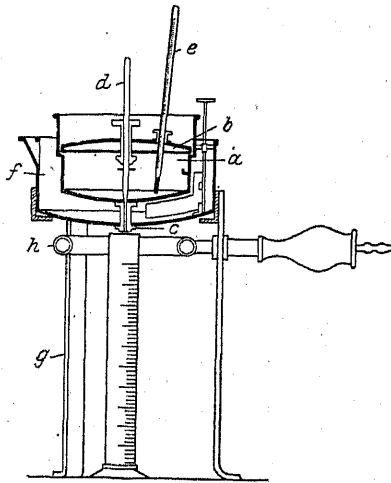
數値の大きいほど、粘り氣が強い。また T の大きいほど、粘り氣が強い。

常溫用タールの比粘度は、次のやうな値である。

25/25°C において	35-55
40/25°C において	8-35
50/25°C において	5-30

この測定に使ふ器械を、エングラの比粘度計 (Eugler's viscosimeter) といふ。タールの軟かさを示すには、このほかいろいろな方法がある。例へば、

圖 97. エングラ粘度計



a=タール容器, b=蓋,
c=底の孔, d=孔の径,
e=寒暖計, f=水槽,
g=三脚, h=ガスバーナー。

日本	常温用は比粘度,	加熱用は軟化点
米國	常温用は比粘度,	加熱用はフロート法
獨英	タール粘度 (tar viscosity)	
佛國	改良ハツチンソン法	

西川榮三著瀝青乳劑といふ本の 58 頁 (フロート試験), 88 頁 (比粘度), 89 頁 (ハツチンソン法), 90 頁 (タール粘度), 98 頁 (軟化点) に、測り方の詳しい説明がある。

5. 加熱用タール

100-120°C に熱し、流れやすい状態にして使ふものを、加熱用タールと呼んでゐる。常温では、半固体状を呈し、そのままでは、道路へ使へないのである。

用途 加熱用は、次のやうなことに、使はれる。

1. 表面處理 比較的軟かいものよし
2. 透入式マカダム 比較的硬いものよし
3. 混合式マカダム 相當に硬いのがよい

製品 市場の品には、直溜タールと、カットバツク・タールの二種がある。

品質の上からいふと、直溜タールは、好ましくないが、値段は安い。事情が許すならば、カットバツク・タールを選ぶことである。均質で、耐久力が大きい。

八幡製鐵所でだしてゐる加熱用タールの規格は大體次のやうである。

加熱用タール (日鐵)

條 件	軟質品	硬質品
比重, 25/25°C	1.18-1.24	1.20-1.26
軟化点, キューブ法	25-37°C	38-55°C
ナフタリン	1.5% 以下	1.0% 以下
タール酸	2.0% 以下	1.5% 以下
分溜試験 0-170°C	1% 以下	1% 以下
0-270°C	17% "	11% "
0-300°C	21% "	16% "
水分	0.5% "	0.5% "

6. タールの特性

道路材料として、タールが、アスファルトに優る長所は、値段の安い点である。このほかに、タールの優れてゐる點は、ないといつてよい。

タールとアスファルトの値段が、あまり違はないで、アスファルトが多量にあるならば、アスファルトを使ふことである。値段の不利を忍んでまで、タールを選ばねばならぬ理由は、見出せないのである。アスファルトが手に入らないと

き、タールなら、いくらでも買へるといふ事情においては、タールを使ふ。

『アスファルトにも、タールにも、夫々長所がある。タールの長所をうまく利用すれば、アスファルトに優る場合がある』。道路技術者のうちには、かういふ人もある。一應、もつとらしく聞える言葉である。しかし、『その長所とは、一體、どんなものですか』と突込んで聞くと、具體的には、なにも答へてくれないことが多い。えらさうに、口先きで、胡麻かしてゐるわけで、内容がない。

タールが、品質上、アスファルトに及ばない何よりの證據は、混合タールである。アスファルトを混ぜて、品質の改善をする試みが、廣く行はれてゐる。タールが、眞に、よいものなら、わざわざ、混合タール如きを、造るに及ばないではないか。タールは、安いから、使ふのである。品質がよいからではない。

タールの缺點 アスファルトに比べて、次のやうな缺點がある。

1. 凝集力 (cohesion) が弱い。
2. 老化 (aging) の進み方が早い。
3. 温度の影響を、ひどくうける。
4. 加熱の際に、危険性が多い。

第2章 タール表面処理

章目次	1. 特	性	3. 常温 處理
	2. 路	床	4. 加熱 處理

1. 特 性

表面處理 (surface treatment) における瀝青材は、路床へ滲込んで、その安定さを増し、かねて、上の碎石を結合する、といつた働きをするのである。

この目的の瀝青材は、流動性が大きくて、附着力 (adhesion) の強いことが

必要である。それで、加熱アスファルトよりも、タールや乳劑が、施工上、喜ばれてゐる。

表面處理は、簡易舗装中でも、安いものである。それだけに、砂利道や碎石道へ毛のはえたといふ程度の路面である。高速重交通の場所には、適しない。

表面處理の路面は、厚さ 1cm から 2cm 位であるから、それ自體で、荷重を支へるといふ力は、ないのである。路床が硬くて、よく乾いてゐるところでない、傷み方が早い。路線をよく研究して、かゝる必要がある。

2. 路 床

1. 平らな路床 窪みやでこぼこがなく、そのまま、表面處理のできるやうな路床では、早速、箒ではき、泥芥馬糞その他路床に浮いてゐるものを除く。これが、非常に大切である。

路床に餘計なものがあると、タールが無駄になるし、また路床と碎石層の粘結も、妨げられる、それで、路床の掃除は、大事なのである。簡易舗装といふと、仕事が簡単で、ぞんざいにやつても、よいやうに感じやすい。しかし、事實は、その反對で、手を抜いていゝことはない。

2. 窪みのある路床 窪みへ碎石を詰め、目潰しを入れ、よく突固める。或は、タールを下塗りしてから、碎石を入れ、更にタールをかけるといふ工法をとれば、一層よい。窪みを、すべて詰めたら、あとは第1と同様にやる。

3. でこぼこの甚だ多い路床 深さ 5-8cm を、かき起し、路面の形をととのへる。必要なら、碎石を新たに加へ、また水締めにする。重いローラで、十分に締固める。それから、交通に開放し、路面の落着くのを待つて、次へ移る。

どの場合でも、表面處理をするには、路床面の乾いた日を選ぶ。濡れてゐる (wet) 上へ施工すると、タールの附着がわるく、早く傷みやすい。

3. 常温処理

1. 常温用タール これにも、實は、濃淡2種類がある。

A. 淡いもの(粘度の低いもの)。 気温が 10° 以上なら、そのまま手撒きできるもの。或は、 15° 以上なら、壓力撒布機でまけるといふ程度のもの。このやうに淡いタールでも、気温が 10° 以下のときは、 40°C 位まで、熱して使ふ。

B. 濃いもの(粘度の高いもの)。 気温が 30° 位以上なら、そのまま手撒きできるし、また $44-50^{\circ}$ まで熱すれば、壓力撒布機でまける程度のもの。気温がもし、 30° 以下なら、 50° 近くまで、熱してから、使はねばならぬ。

このやうに、常温用タールといつても、常温で、必ずそのまま使へるといふわけではない。 50° 位までの加熱を要することがある。 100° といふやうな高温に熱しなくても、十分な流動性の得られるものを、常温用タールと呼ぶのである。嚴密にいへば、低温用タールである。

手許にある常温用タールの粘度が、どの位かをよく見定め、また施工する日の気温をみて、もし加温の必要あるなら、その段取をせねばならぬ。

2. 一層式表面処理 ざつとしたやり方で、次のやうにする。

1. 路床へタールをまく。 1m^2 當り $1.0-1.5\text{kg}$ の割、路床へひどく滲込むやうなら、さらに、 1m^2 當り $0.5-1.0\text{kg}$ 位を、追加してまく。
2. 2時間から、丸1日位、そのままにおいて、乾きをまつ。
3. タールを、もう一回まく。 1m^2 當り $1.0-1.5\text{kg}$ の割。
4. 小碎石(または豆砂利か荒砂)をふりまく。 1m^2 當り $10-15\text{kg}$ の割、
5. 箒でならして、一様にし、交通を許す。

3. 二層式表面処理 丁寧な方法としては、次のやうにやる。

1. タールをまく。 1m^2 當り $1-2\text{kg}$ 。

2. 半日から1日、そのままにおいて、乾きを待つ。交通は遮断したまま、
3. 小碎石をまく。大きさは $5-15\text{mm}$ 、或は $3-10\text{mm}$ 。 1m^2 當り $15-20\text{kg}$ 。
4. タールをまく、 1m^2 當り $0.5-1.0\text{kg}$ 。
5. 細碎石(または豆砂利、荒砂)をまく。 1m^2 當り $10-15\text{kg}$ 。
6. 箒ではき、ローラをかける。交通を許す。

4. 加熱處理

1. 加熱用タール 100° 内外に熱した上で使ふやうなものを、加熱用タールと呼んでゐる。これにも、比較的軟かいのと、比較的硬いものとある。

A. 軟質のもの。 $90-100^{\circ}\text{C}$ に熱して使ふ。

B. 硬質のもの。 $100-120^{\circ}\text{C}$ に熱して用ひる。

タールは、どんな場合でも、 130° 以上に、温度を上げては、いけない。火を引く危険があるし、また悪臭をひどく發して、健康にもよくない。

2. 一層式表面處理 普通の土質道に對して、次のやうにする。

1. 常温用タールで下塗をする。 1m^2 當り $1.0-1.5\text{kg}$ 。
2. そのまま、半日か1日位において、乾かす。
3. 加熱用タールをまく。 1m^2 當り $1.0-2.0\text{kg}$ 。
4. 小碎石(または豆砂利)を敷く。大きさ $5-20\text{mm}$ 。 1m^2 當り $10-20\text{kg}$ 。
5. 箒ではいて、一様に均らす。できれば、ローラをかける。かけなくてもよし。交通を許す。その後は、たえず注意して、傷んだら、早く修繕する。

以上は、土質道一般に對してである。特に手入のよく行きとどいた砂利道、碎石道であつて、乾きのよい路線であるなら、(1)の下塗を省いてよろしい。

3. 二層式表面處理 路床が締りのわるいとき、または、砂利、碎石の澤山入つてゐないときは、まづ、常温用タールで下塗をする、 1m^2 當り $1.0-1.5\text{kg}$ の割。下塗したら、半日か1日、乾かす。路床が硬くて、石や土が浮いて

ゐないならば、下塗を省いて、すぐ次のことから初める。

1. 加熱用タールをまく。1m² 當り 1.2-2.0kg.
2. 小碎石（又は豆砂利）を敷く。大きさ 5-15mm. 1m² 當り 15-20kg. 石の大きさを 10-25mm に選ぶこともある。等で平らに均らす。
3. 加熱用タールをまく。1m² 當り 0.5-1.5kg.
4. 小碎石（又は豆砂利）をまく。大きさは 5-15mm, 或は上層を目潰しとみて 3-7mm 位の小さいのを使ふ人もある。量は 1m² 當り 12-20kg.
5. 平らに均らす。できるなら、ローラをかける。かけずともよい。すぐ交通を許す。その後も、たえず注意して、傷んだら、修繕する。この修繕が大事。

二層式は、一層式より丈夫な筈である。しかし、一層式を施し、一ヶ月か二ヶ月後、更に一層式をかけるといふやり方もある。それと、単純な二層式とでは、二層式の劣る場合もある。一度、両方やつてみることである。

第3章 透入式タールマカダム

章目次	1. 特	性
	2. 準	備
	3. 透入式工法	

1. 特性

路床上へ、碎石を敷均らし、その上から加熱タールをまいて、締固める、といふ方法で造つた路面を、透入式タールマカダム (tar macadam by penetration method) と呼んでゐる。マカダム（碎石道）の一種であつて、砂は使はない。

この路面は、水縮マカダムや、瀝青表面処理よりも、丈夫である。しかし、

トペカヤ、コンクリート舗装や、ブロック舗装に比べたら、ずつと落ちる。

乾きのよい路床で、軽交通の場所に適してゐる。路床の硬いことが大切だ、透入式アスファルト・マカダムに比べると、耐久力において、幾分劣るものである。これは、タールの本性として、アスファルトには及ばないのである。

米國の或る路線で、12年の久しきに亙り、維持費を調査したことがある。幅 5.5m で、長さ 1km につき、年平均の維持費は、次の通りであつた。

アスファルトマカダム	約 85 弗
タールマカダム	約 240

タールマカダムの方が、約3倍も、維持費を食つたといふのである。どこでも3倍になるとは、限らないが、タールの方が弱いことは、確かである。

道路技術者の中には、タールに對し、偏つた好みをもつ人がある。

『某縣の某路線に、タール舗装をしたが、非常に成績がよかつた』といふ。

『一體、何年間の、どんな調査により、非常によいと結論されたのですか』

『いや、造つて半年の様子をみて、いふ話だよ』

これでは、道路技術に正當な理解あるとは、いへない人である。一年や二年の様子をみて、單純に斷定を下すのは、甚だ早計である。また比較するからには、同一路線上で調査しなくてはいかぬ。交通量や、路床條件の違ふ二つの舗装について、よしあしをいつても、仕方がない。タールの肩をもちすぎる人に會つたら、用心しなくてはならぬ。嘘があり得るからである。

2. 準備

路床 窪みをうめ、平らに均らし、ローラをかけて、十分に固める。アスファルト・マカダムの項（第6編第2章の3）に、詳しく記してある。

厚さ 舗装の仕上り厚さは 5-8cm の範圍において、適當に選ぶ。5cm 以下では、安定さの足りないことがある。10cm 以上にすると、費用をかけた割合に、丈夫でない。それで、仕上り 8cm 位が、とまりである。

気温 10°C 以下の日には、なるべく施工しないことである。碎石が10°以下に冷えてゐると、タールと碎石の附着が、十分にゆかぬことが多いのである。附着が不十分だと、舗装として強さがでない。

碎石の湿つた日にも、施工しないが、安全である。湿つた碎石へ、加熱タールをかけると、湿りの水分が、水蒸気になり、この蒸気のため、タールと碎石の附着が妨げられがちなのである。十分に乾くのを待つて、施工すること。

タール 透入式マカダムには、必ず加熱用タールを使ふ。しかも、加熱表面処理のタールより、幾分硬いのを用いた方が、成績がよい。できるなら、硬質ピツチのカットバツク・タールがよい。獨逸では、ピツチ 65%、アントラセン油 35% をまぜたものが、透入式マカダムに適當とされてゐる。

加熱 タールは、100-120°C の範圍に熱する。硬質タールは、100. 以下では、流動性が不十分でありやすい。また 120° 以上にすると、危険が伴ふ。

どんなに間違つても、タールは、130°C 以上にしてはいけない。黄い煙が出だしたら、よくかきまぜ、火を弱めて、寒暖計をみる。そして100-120° に保つ。加熱の火加減については、アスファルト以上に、慎重を期することが大事である。

3. 透入式工法

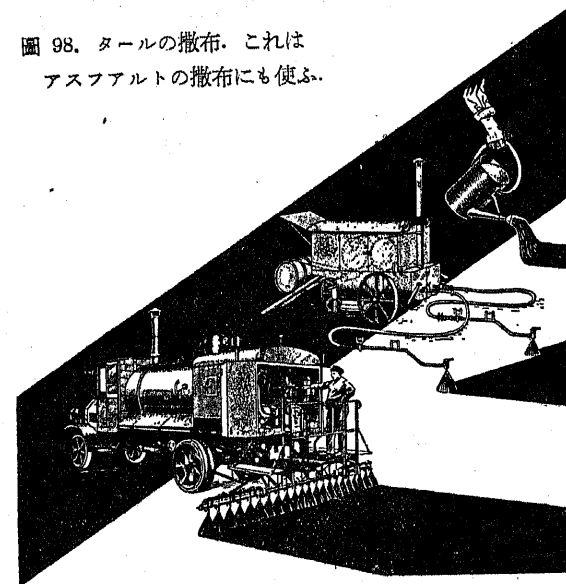
透入式タールマカダムのやり方は、いろいろある。碎石の大きさや、タールの量は、技術者の判断で變へられる。次に示すは、標準の方法である。

1. 大碎石 (大きさ 30-60mm) を敷均らす。厚さは 8-10 cm, 重さで示すなら、1m² 當り大體 100-125 kg. この量は、厚さの設計により變る。
2. 三輪ローラ (マカダムローラ) の 10t 位のもので、締固める。
3. 中碎石 (大きさ 10-25mm) をまく。1m² 當り 25-30 kg.

4. 箒で均らし、ローラをかける。
5. 加熱タールをまく(第1回). 1m² 當り 3-8 kg.
6. 中碎石 (大きさ 10-25mm) を敷く. 1m² 當り 15-20 kg.
7. 箒で均らし、ローラをかけて、締める。
8. 加熱タールをまく(第2回). 1m² 當り 2-4 kg.
9. 細碎石 (大きさ 5-15mm) を敷く. 1m² 當り 15-20 kg. 箒で均らす。
10. 加熱タールをまく(第3回). 1m² 當り 1.0-1.5 kg.
11. 細碎石 (大きさ 5-15mm, または 5-10mm) 敷く. 1m² 當り 10-15 kg.
12. 箒で均らし、ローラをかける。できれば、數日の間、そのままおいて、タールの乾きを待つ。夏は短くていいが、冬は長くいる。その上で交通を許す。

第3回目のタールを省くことがある。反對に、もう1回まくこともある。

圖 98. タールの撒布. これはアスファルトの撒布にも使ふ。



第4回目の加熱タールを施すときは、1m² 當り 1kg 位にし、すく荒砂(5mm 内外)をうすく敷き、ローラをかける。タールが乾いてから、交通を許す。

アスファルトとタールの、施工上の著しい違ひは、

1. 加熱温度 アスファルトは 130° 以上にしないと、流動性がでない。タールは、120° 以下でよく、130° にしたら危険が伴ひやすいのである。
2. 乾き方 アスファルトは、施工を終へたらすぐ、交通を許してよい。タールの方は、暫くの間そのままにして、乾きを待たつた方がよい。

タールを撒布するには、平口の如露か、壓力撒布機を使ふ。タールは、粘性が低いから壓力撒布機でも、アスファルトより、よほど施工しやすい。それで機械まきが、相當に行はれてゐる。加熱タンクとポンプが、一つの車臺上につけて、自由に運べるやうになつたものが、できてゐる。雑誌の廣告などにある。

第4章 混合式タールマカダム

章目次	1. 特 性	3. ターバラス法
	2. 路上混合法	4. プラント混合法

1. 特 性

碎石とタールを、よく混ぜ合せて、路床上へ敷均らした路面を、混合式タールマカダムと呼ぶ。透入式に對していふ言葉である。透入式では、碎石の下層へタールの行きわたらないことが多い。この缺點を避けるため、タールと碎石を、人爲的に混ぜてからローラで締固めようといふ工法である。三種あつて、

1. 路上混合法 (road mix method)
2. ターバラス法 (tar-ballast method)
3. プラント混合法 (plant mix method)

耐久力は、上の順位の通りで、路上混合法が、一番弱い。路上混合式では、流動性の大きいタールが使はれるので、透入式タールマカダムと比べても、弱いかも知れぬ。ターバラス法と、プラント混合法は、透入式よりも、一般に強い。

混合式タールマカダムも、瀝青舗装の特性として、路床の硬軟と、乾濕に、影響されるところが、甚だ大きい。それで、舗装の比較が、むづかしいのである。

1. 同一の路線において
2. 等量の瀝青材を使ひ
3. 同じ丁寧さで施工した場合

を比較してみても、初めて、優劣がいへるわけである。

一方をぞんざいに施工したのでは、正しい比較にならぬ。また、タールマカダムを、硬い路床へ丁寧に施工したものは、條件のわるいアスファルトマカダムよりよいことがある。しかし、かうした例をあげて、タールの優劣さをいふのは、我田引水といふものである。

2. 路上混合法

1. 概 要 碎石を路床へ敷き、その上からタールをまく。タールと碎石を、路床上で、混ぜかへした後、一樣な厚さに敷均らし、ローラをかける。かうした工法を、路上混合法 (road mix, mixed-in-place) と呼んでゐる。

混合にはグレーダ (grader) またはそれに類するものを使ふ。そのブレード (blade) で、碎石を右へ押しやつたり、左へ押しやつたりしてゐる間に、タールと碎石が、混ざる。混合法とはいつても、大ざつばな方法である。

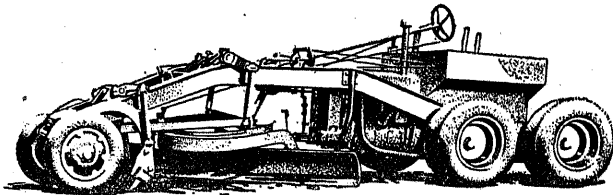
2. 路 床 窪みは詰める。ローラをかけて締める。筈ではいて、浮いた土や石を除く。アスファルト・マカダムの章に記したと同様である。

3. 工 法 1. 常温用タールを路床へまく。1m² 當り 1.0-2.5 kg.

2. 大碎石を、路床へ敷込む。厚さは、6-8cmで、設計書による。
碎石の大きさは、20-40mm、または 25-50mm 位のもの。多少違つてもよい。
3. 常温用タールを、50°C 位に熱してまく。1m² 當り 2-4kg。
グレーダで、タールと碎石を、よく混ぜる。
タール不足のやうなら、1m² 當り 2kg 位まで追加してまく（加熱して）。
どの石も、タールで黒くなるまで、グレーダでよく混ぜる。
4. 一様な厚さするには、三輪ローラ（8-10t）で、十分に締める。
5. 中碎石（^{散布機} 大きさ 5-20、又は 5-25mm）を敷く。1m² 當り 5-10kg。
6. ^{當に} タールを、50° 位に熱してまく。1m² 當り 1.0-1.5kg。
7. 小碎石（^電 大きさ 5-15、又は 3-10mm）を敷く。1m² 當り 10-15kg。
8. 箒で平らにし、ローラをかける。そのまゝ、3-6 日おく。
タールが乾いてから、交通を許す。

4. Retread 路混合法は、米國の Barret Co. といふタール會社が、初めたといふ話である。同社では、路上混合に適する粘さのタールを造り、

圖 99. 路上混合に使ふグレーダ



これを Tarvia Re-Tread と名づけた。そして、この工法を、盛に宣傳した。そのため、アスファルトを用いた路上混合法まで、Retread と呼ばれるやうになつた。材料につけた商品名が、工法の名稱に轉用されたわけである。

5. 舊路面の處理 前に記した工法は、路床へ碎石を新たに敷込ん

なのである。それとは違つて、新碎石を使はないでやる工法もある。

交通締マカダム（碎石道）において、碎石が相當に入つてゐるといふ場合、或は、砂利道において、砂利が相當に入つてゐるといふ場合、次のやうにする。

1. 常温用タールを、50°C 位に熱してまく。1m² 當り 2kg。
2. 路の片側を、2-4cm かき起す。その土を、他の片側へ寄せる。新たに現はれた路床へ、常温用タールを、加熱してまく。1m² 當り 1-2kg。
土を、元の側へ戻す。他の半分も、かき起し、その土を反対側へ、寄せる。
新たに出た路床へ、タールをまく。1m² 當り 1-2kg。
3. グレーダで、土を右へ押しやつたり、左へ押しやつたりして、混ぜる。
タール不足のやうなら、追加する。土が一樣に黒くなつたら、混合を中止。
4. 土を、平らに均らす。ローラをかけて、よく締める。
5. 常温用タールを、加熱してまく。1m² 當り 1kg。
小碎石（または豆砂利、荒砂）を、ふりかける。ローラで締める。

これは、土質道の更生法である。碎石なり砂利なりが、相當に入つてゐることが必要である。細土ばかりだと、上のやうな工法では、うまく行かない。

3. ターバラス法

熔鑛爐からでるスラツグ（鑛滓、slag）の一つの利用法として、スラツグの碎石をつくり、工場において、タールと混ぜ、これを路へ敷均らすといふやり方がある。英人 P. Hooler は、タールでまぶしたスラツグ碎石に、ターマツク（Tar mac）といふ商品名をつけて、賣出した（1902）。これが、大邊評判になつて、英國ばかりでなく、獨逸、瑞西、その他歐洲の各國に行はれるやうになつた。スラツグに限つたことではないといふわけで、普通の碎石を、工場で、タールと混合し、これを路面に使ふといふことも、外國では相當に行はれた。

わが八幡製鐵所でも、スラツグの碎石を、鑛滓バラスと稱して、道路用骨

材に供給してゐた。その後、鑛滓バラスとタールを、工場で混ぜ、これを鑛滓ターバラスといふ商品名で、賣出した。大きさは、幾種類もある。

製法 ターバラスを造るには、大體、次の方法による。

1. 碎石を加熱乾燥する。温度は 50-120°C.
 2. タールを加熱する。100-120°C. カツトバツク・タールが理想的である。粗タールを使ふこともあるらしいが、それは安いからであつて、品質はよくない。
 3. 碎石とタールを秤量する。大碎石 1m³ に對し、タール約 40kg の割。小碎石 1m³ に對しては、タールの約 50kg の割。正しい配合は、實際混ぜてみて決める。
 4. 碎石とタールを、混合する。
- 出來たものは、碎石の表面へ、タールがついて、黒く、べたべたしてゐる。工場で、數ヶ月貯へておくと、油が揮發して、べたつき方が、減つてくる。

標準工法 , ターバラスを使つた舗装で、非常に丁寧な方法を示すと、

1. 常溫用タールで、下塗をする。1m² 當り 1-2kg.
2. ターバラス (30-60mm) を敷く。厚さ約 6cm.
ターバラス (20-40mm) を敷く。厚さ約 4cm.
3. ローラ (8-10t) で締固める。
4. 常溫用タールをまく。1m² 當り約 3kg.
5. ターバラス (5-20mm) を敷く。厚さ約 2cm.
6. ローラをかけて、締固める。
7. 常溫用タールをまく。1m² 當り約 2kg.
8. ターバラス (3-5mm) を敷く。厚さ約 7mm.
9. 常溫用タール (1m² 當り 1kg) をまく。夏はこれを省いてよい。

10. 荒砂をまき、ローラをかける。すぐ交通を許す。

簡易工法 もう少し手輕なやり方は、次の通りするとよい。

1. 普通の碎石 (大きさ 30-60mm) を、厚さ 6-10cm に敷均らす。
 2. ターバラス (大きさ 5-15mm) をまく。1m² 當り 30-35kg.
 3. ローラをかける。
 4. ターバラス (大きさ 5-15mm) をまく。1m² 當り 25-30kg.
 5. ターバラス (大きさ 3-10mm) をまく。1m² 當り 5-10kg.
 6. ローラをかける。
 7. 常溫用タールをまく。1m² 當り 1.0-1.5kg.
 8. 普通の小碎石 (3-10mm), または荒砂をまく。1m² 當り 10-15kg.
 9. ローラをかける。交通を許す。
- 事情によつては、やり方を、もつと變へてもよいのである。

利點 1. 工場で加熱混合するから、粘度の高いタールを使へる。また、碎石の全表面へ、タールが完全に附着する。透入式よりもよいわけだ。

2. 混合から舗設まで、相當に日數が立つから、タール中の揮發分は、逃げてくれる。それで、タールの害が、よほど減るわけである。

缺點 1. 製造所から遠い場所では、運賃がかさんで困る。それでターバラスの使へる場所は、地理的に制限されるわけである。

2. 運搬中の取扱ひが、べたべたして、普通の碎石より厄介である。

3. どんなタールが使つてあるか、施工者には全く分らない。

ターバラス法は、要するに、簡易舗装の一つである。だから、工費は、硬質舗装より、ずつと安くなくてはいかぬ。同じほどの費用が、かゝるならば、ターバラス法を採用する意義がないのである。根本を忘れはならぬ。

4. プラント混合法

特性 タールと碎石を、ミキサで混合し、それを路床へ敷均らして、路面をつくるといふ工法を、プラント混合法 (plant mix method) といふ。

混合は、中央混合所 (central plant)、または移動混合機 (portable mixer) による。コンクリートミキサでもよいが、瀝青専用機あれば、なほよし。

プラント混合法は、施工者の手で混合し、混ぜたものを、すぐ路床へ敷く。

ターバラス法は、ターバラス製造者が別にあつて、そこで、大規模に商品を製造し、施工者は、できたものを買つて、路床へ敷く。プラント混合法に比べて、商品として扱ふものが違つてゐる。できた舗装は、大體似たものになる。

プラント混合法は、混合設備が、現場に属してゐる。ターバラス法は、現場とは全く無関係なところで、混合される。かういふ違ひが、兩者の間にある。

混合 碎石は、40-100°C に熱する。温度の高いほどタールがよくつく。

タールは、加熱用のものを使ひ、100-120°C に熱する。

配合は、碎石の大きさにより、多少變へる。小さい粒ほど、表面積の和が増すので、タールを多量に使ふ。大體の標準は次の通り。％は、碎石重量の百分比。

碎石	30-50mm	タール	3%
	10-30		4
	3-15		5

この工法では、砂を加へないのが本旨である。砂を入れると、タールコンクリートと呼ぶべきものになり、それは、マカダムの領域から出るわけだ。

工法 いろいろなやり方があつて、その一例を、次に示す。

1. 大碎石 (30-50mm) とタールを混ぜ、路床へ敷く。厚さ約 6cm。
3. ローラをかける。ローラの車輪へ、タールがつくやうなら水か油をぬる。

3. 中碎石 (10-30mm) とタールを混ぜ、敷均らす。厚さ約 3cm。
4. ローラをかけて締固める。
5. シール層 (seal coat) として、まづタールをまく。1m² に 1-3kg。小碎石 (3-15mm) か豆砂利をまく。1m² 當り 15-20kg。

シール層は、タールの揮発分が、發散しつくしてから、施工したがよいとの説もある。しかし、雨の降りがちなわが國では、期間をおくことに危険がある。

第5章 タールによる路面修理

章目次	1. 修理用タール	4. 填 隙
	2. 浅いパッチング	5. 路面の再塗装
	3. 深いパッチング	

1. 修理用タール

路面修理にタールを用ひることがある。アスファルトよりも、流動性が大きいので、施工が樂である。その點が、喜ばれてゐる。タールとしては、

1. 常温用タール (50° 位まで熱することもある)。
2. 加熱用タール (90-120° 位に熱して使ふ)。

タールによる路面修理に際しては、まづ、どのタールによるかを決める。施工する上には、常温用が面倒でなくてよい。繕つたあとの丈夫さは、一般に、加熱用の方がよい。しかし、舗装の修理は、傷みの小さいうちに、たびたびやるのが大切で、それには、常温用タールで、手軽に修繕することも、よいのである。

常温用タールとしては、脱水タールか、直溜タールが多いのであるが、もしカットバック・タールがあるならば、それに越したことはない。

2. 浅いパッチング

深さ 1cm 位までの窪み、表面が部分的に薄くはげた場所、磨耗のひどい箇所、ひびが入つてこはれさうなところ、これらの修理法は、

1. 破損部の表面を、丁寧に掃除する。浮いた土や石を、完全に除く。
2. タールを塗る。1m² 當り 1-2kg の割。白い所が見えないほどに塗る。
3. 小碎石、豆砂利、荒砂のうち、どれかをまく。1m² 當り 10-20kg の程度。

度。

4. そのまゝで、すぐ、交通に開放する。

3. 深いパッチング

窪みの掃除 窪みの縁は、ツルハシで碎き、硬い部分をだす。

窪みの側壁は、なるべく垂直に切る。斜めだと、詰めたものが抜けやすい。

内部をよく掃除して、泥、石、舗装のかげらなど、とりのける。

窪みの深さが 8cm 以上もあるときは、底へ、碎石と目潰しを詰め、突固めて、深さを 5cm 程度にする。あまり深い部分へまで、タールを使ふのは損である。

加熱法 1. 窪みの底と側壁へ、加熱タールを薄く塗る。

2. 窪みへ碎石を詰める。深ければ 20-40mm 位の碎石を使ふ。窪みが浅ければ、幾分小さい碎石を使ふ。周りの路面より、少し、高い目に敷き、突固める。

3. 加熱タールをまく。1m² 當り 2-3kg の割。

4. 小碎石 (10mm 以下) か豆砂利を敷く。帯で均らす。

5. タンパーで突固める。或はローラをかける。

6. 加熱タールをまく。1m² 當り 1-3kg の割。

7. 小碎石、豆砂利、荒砂など、うすくまく。

8. タンパーで突く。或はローラをかける。すぐ交通を許す。

常温法 まづ第一に、修理用ターバラスを、自製する。碎石は、5-30mm 位のもの 配合は、碎石 1m² に對し、常温用タール 50-70kg。

碎石もタールも、常温のまま、コンクリートミキサへ入れて混ぜる。碎石の表面が、残らず黒くなつたら取出す。一週間位そのままおく。タール中の揮発分を發散させるため、一種の養生である。但し、雨にあてないやうに注意する。

1. 窪みの内部へ、常温用タールをうすく塗る。
2. ターバラスを、窪みの中へ詰める。周りの路面より高い目に敷く。
3. タンパーで突くか、或はローラをかける。
4. 常温用タールをまく。1m² 當り 1kg 位。
5. 小碎石、豆砂利、荒砂などをまく。
6. タンパーで突くか、ローラをかける。すぐ交通を許す。

4. 填 隙

アスファルト舗装や、コンクリート舗装の割れ目 (crack) を、タールで詰めることがある。タールは、感熱性が大きく、老化も早いといふ缺點があるけれども、流動性は大きいし、附着力も強く、施工に便利のため、使はれる。

1. 割れ目の両側を掃く。幅が廣ければ、内部も掃除する。
2. 割れ目が大きいときは、小碎石の中へ詰める。
3. 加熱用タールを、熱して、注入する。
4. 表面へ、小碎石か荒砂をまいておく。

5. 路面の再塗装

簡易舗装の路面は、造つて數ヶ月のうちに、大邊荒れてくるのが普通であ

る。荒れ方のあまりひどくないうちに、軽く再塗装すると、よい路になる。特に初め表面処理でつくつた路は、最初の半年位に、1回か2回、再塗装するとよい。

再塗装は、加熱アスファルトや、アスファルト乳劑でやることも多いが、こゝでは、タールを用ひる方法の一例を、次に記す。

1. 路面をよく掃除する。窪みがあれば、パッチングしておく。
2. タール（なるべく加熱用）をまく。1m² 當り 1.0-1.5kg の割。
3. 小碎石、または豆砂利を敷く。石の寸法は 5-15mm. 分量は、1m² 當り 10-15kg. 箒で均らし、ローラをかける。すぐ、交通を許す。

第6章 タール土道

章目次 1. 工 法 2. 特 性

1. 工 法

タールを用ひて、土道の路面を改良したものを、**タール土道** (tarred earth road) と名づける。いはゆる安定處理道 (stabilized soil road) の一種である。またその性質は、土質安定法 (soil stabilization) に屬してゐるといふわけである。第6編に記した油土道において、道路油の代りに、タールを用ひたものである。タール土道の造り方は、主として次の二つである。

1. 透入式タール土道
2. 路上混合式タール土道

透入式 在來からの路面を掃除し、常溫用タールをまく。その上へ荒砂をふりかけておくのである。防塵を主として簡単な工法である。1年に、2回か3回タールをまくと、かなりよい路面になる。窪みは早く修繕することが大切で

ある。1回にまくタールの量は、1m² 當り 1-3kg の範圍にとる。平均 2kg 位。

路上混合式 舊路面を 5cm 以上の深さに掘起し、常溫用タールをまいて、土とよく混合する。平らに均らし、ローラをかけるのである。タールの量は掘起す深さや土質により、變へるわけであるが、1m² 當り 5-10kg の範圍に選ぶ。最後に、シール層を施す。その上で、交通に開放する。

これらの工法は、油土道の造り方と同じでよいわけであるから、詳しいやり方は、第6編第6章を見て下さい。油土道に準じてやれば、よいのである。

2. 特 性

タール土道は、割合に安い工費で、防塵防水の性能を増し、路面の耐久力を高めて呉れる。しかし、それには、タールの値段の安いことが必要である。

1. タールの結合力はアスファルトより劣るのであるから、兩者の値段が同じであるなら、タール土道を造るのは、つまらぬことである。
2. タールは、工業上、用途の廣いものである。それで、全國の土道へ、大規模に使へるほどの分量が、供給されるかどうか。
3. タール土道を造るなら、もう少し費用をかけて、タールの表面処理をやつた方が、利益ではあるまいか、安いばかりが能ではない。耐久力も大切である。

以上のやうな點を考へるとき、タール土道が果して推奨に足るものかどうか、疑ひもあるのである。これを採用するには、よほど慎重に考へる必要がある。