

本邦鋪裝用タールの性質と用途

西 川 榮 三

前號所載の如く、鋪裝用タールは、液状アスファルト系材料とならびて、諸種の鋪裝用に供せられ得るものであるが、鋪裝用タールは果して如何なる性質のものなりや、如何なるタールを如何なる工法に用ふべきや、鋪裝用タールを用ゐる場合には如何なる點について注意すべきか等について充分考へた上でないと工事は失敗に歸しないとも限らない。殊に本邦に於ては、アスファルト鋪裝に習熟せる結果、タールを用ゐるに當つても、唯漠然とアスファルト使用の工法に準じて、之を行へば可なるが如き考を持ち、タールを選ぶに當つても其の標準をアスファルトに置くが如き傾向をもつ場合がないとは言へない。然しながらタールと、アスファルトとは其の根本的性質を異にするを以て、タールを用ゐる工法に於ては、全くアスファルトを用ゐる工法にとらはれず、タール独自の性能をよく發揮せしめるが如き方法をとることが肝要である。

本稿に於ては、アスファルトと、タールとの相違點を指摘し、各種タールの性質を探究し、然る後に工法と之に用ふべきタールの種類性質との關係に及び、更に之と關聯してタール使用に關して注目すべき點を摘記して、本邦鋪裝タールの使用に資せんとするものである。

Ⅰ 鋪裝用ターレットとアスファルト系材料との相違

鋪裝用ターレットとアスファルト系材料とは、共に黒色の瀝青質材料であるが、之を識別することは、甚しく困難ではない。この両者が混合して居る場合は、其の混合物たることを判定することは比較的容易なるも、其の混合割合を正確に知ることとは、困難である。互に混ぜざるものについて識別の要點及使用上の相違を掲ぐれば次の如くである。

(1) 出所 本邦に於ける、アスファルト系材料は、概ね石油製品であつて、殊に鋪裝用に供せらるゝ大部分は、石油アスファルト其物たるか、石油アスファルト乳劑なるか、殆どこの2者を出でない。而してアスファルト乳劑は、石油アスファルト及水等を原料として、更に之に加工製造せるものなるを以て暫く慮外におきて考ふるに、石油アスファルトにかついで考ふれば之を一言にしては石油の360°位（或は其れ以下）迄の蒸留殘留物である。

之に反して鋪裝用ターレットは、石炭乾留の發生する粗ターレットを原料としてつくられたるものである。石炭中には二硫化炭素に溶解しうる瀝青は多量に含まれてゐないものであるが、其の乾留によりて生ずる粗ターレット中には、二硫化炭素により溶解せらるゝ部分即ち瀝青が多量に含まれて居る。このことは粗ターレット其物が石炭中に含まれてゐるのでなくして、石炭の加熱分解によりて生じたるものたること、殊に900~1100°の高溫によりて生成せられたるものたることを示してゐるのである。石油アスファルトとは根本に於て生因を異にし、従つて其の種々の性質を異にするものたる事を示して居るのである。

故に兩者は、其の化學的成分に於て全然相違せる材料として見なければならず、従つて其の物理的性状に於ても甚しく

異なるものであると見なければならぬ。

(2) 比重 石油アスファルトの比重は、1.00~1.06 位のものであるに反して、鋪装用タールの比重は、1.10~1.25 程度で、約 1 割乃至 2 割だけ大である。従つて他の混合物なき場合は、比重を測定しただけでも、兩者のいつれに属するものであるかは見當がつく。其の容積の上より言へばそれだけ異なる事になる。

(3) 温度に對する感受性 石油アスファルトも鋪装用タールも共に温度の上昇すると共に軟化し、粘稠性を漸次減少しゆくものであるが、其の程度は、鋪装用タールの方が一層甚しい。之を換言すれば、低温に於て、石油アスファルトよりもかたきまでに固化し、むしろ脆弱状態に近い鋪装用タールでも、これを漸次加熱してゆくと、其の軟化の度は、石油アスファルトよりも大であつて、或る温度をこゆる時は、石油アスファルトよりも軟質となり、其の液状化する温度は、石油アスファルトよりも遙かに低いのが常である。

(4) 軟化點 上記の如く、寒合に於て固化して脆弱となりやすき性質がある爲に、鋪装用タールとしては、常溫稠度の一定度以上に硬質のものは一般的には使用出来ない。且つ後にのぶるが如きタール硬化現象と相待つて、鋪装用タールの常溫稠度は、一般鋪装用の石油アスファルトの常溫稠度より遙かに軟質のものを選ばなければならぬ。之を換言すれば、鋪装用石油アスファルトとしては、針度 20~200 のものが一般に使用せられて居り、其の軟化點は少くも 35° 以上高きものは 50° 以上にも達するが、鋪装用タールにありては、其の最硬のものとも雖も軟化點 35° 以下である。其のあるものは常溫に於て全く液状を呈するものすら使用出来る。

従つて兩者の加熱軟化の温度を測定し、或は一定温度に於ける粘度を比較する事によりても兩者を識別する一手段を得

るものである。例へば鋪裝用タール 100° の比粘度は概ね 20 以下であるが、100° の石油アスファルトは之より遙かに粘稠で 比粘度測定困難な場合が多い。

(5) 上記の如き常溫稠度を有するを以て、鋪裝用タールを用ふる工事の大部分は、軟質或は液状瀝青材に適する工法を選ばなければならぬ。と言ふ結論へ導くものである。

(6) 而して上記の事實より、直ちに導かるゝ結論としては、タール使用の工事に於て、タールを加熱する場合には、石油アスファルト使用の工事に於ける如く 140~160° の如き高温を必要とせず、80~120° 程度の加熱で充分であると云ふ事である。

(7) 引火點及燃燒點 石油アスファルトの引火點は 200° 以上、其の高きものは 300° 前後であり、燃燒點は、引火點を越ゆること 20~60° の所にあるので、使用加熱時の溫度を距ることが大である。従つて通常引火、燃燒等の危険は少い。これに反して鋪裝用タールにありては、其の引火點は 110~120° の附近にあり、其の燃燒點も之を越ゆること 10~20° 位の所にあつて、其の使用加熱溫度を距ることが遠くない。従つて僅少の過熱 (Overheating) と雖も、附近に火焰のある場合には危険がないとはいへないから、一般的に言へば一方に絶對的過熱を戒むると共に、火焰が直接タールに接觸しない様の設備を施すことが肝要である。然しながらこれ等のことは僅かな注意に依つて行ひうることであつて、この爲にタールを危険視するのは當らない。又プレッシャ・ディストリビューター (Pressure distributor) を使用する場合は引火の危険少きを以つて比較的高い溫度に加熱しても差支ない場合もある。

(8) 瀝青の性質及分量 石油アスファルトの 99.5% 以上は瀝青であるが、鋪裝用タール中に含まるゝ瀝青の量は

78~95%位の間にあつて、瀝青以外の成分を多量に含んで居る。而して瀝青のみを取り出して其の性質を檢するに、アスファルトと同程度の稠度をもつたタールに於ては、其の中の瀝青は概して軟質のものである。一例をおぐれば、針度40°の石油アスファルト中の瀝青の軟化點は50°前後であるが、之と同針度のタール中の瀝青の軟化點は30°前後である。これによつても、アスファルト中の瀝青とタール中の瀝青とは其の性質を異にするものであることが想像せられる。尙之をよく觀察するにタール中の瀝青は、石油アスファルト中の瀝青に比して、概して日光、水、空氣等の作用を受けやすく、初めは軟質であつても之等の作用を受くるに従つて、漸次硬化する傾向をもつてゐる。この點はタールとアスファルトとの最も主要なる相違點で、タール使用法とアスファルト使用法との根本的に異なる理由の大部分をなすものである。この點を除外してタール使用工法及タールの性質、規格等を論ずることは、全く意味をなさない事柄である。

(9) 遊離炭素 遊離炭素は石油アスファルト中には殆ど含まれずして、鋪裝用タールにのみ含まれる成分である。遊離炭素は黑色粉末状の物質で、タール中に浮遊して居るものである。二硫化炭素(CS₂)其の他の溶劑を以つてタール中の瀝青分を溶解して除去してしまへば、其の後に残るものは遊離炭素と灰分とであるが、タール中の灰分の量は極めて少いものであるから、この不溶解殘留物の大部分は遊離炭素よりなる。このものは、純炭素とはやゝ異なるが、外觀よく之に類似し、炭素含有量の極めて高いもので、諸種溶劑に溶解せられず、水にも不溶解であつて、其れ自身は膠着性を有したものである。タール中に存在する時は單に填充材の作用をなすに止り、タールの稠度を粘稠或は硬質ならしむるに過ぎない。

遊離炭素の存在はタールと石油アスファルトとを互に識別するに役立つが、鋪裝用タールとしては、必ずしも其の存在

を必要としないものである。

(10) **カービン** 瀝青中四鹽化炭素に不溶解なる部分をカービンと稱する。石油アスファルト中にはカービンの量は0.2%前後或はそれ以下の少量である。然るに鋪裝用タール中には、相當多量(4~8%程度)のカービンが含まれて居る。

瀝青中のカービンの存在は、其の物質が高温の作用を受けたことを示すもので、タールの生因にさかのぼりて考ふる時は、タール中にカービンの存在する事は當然の歸結と言ふべきであるが、カービン存在量によりても、鋪裝用タールと石油アスファルトとは識別し得るものである。

(11) **タール酸** 石油アスファルト中にはタール酸の如き水溶成分が含まれて居ない。鋪裝用タール中には、其の量に多少の差はあるが、タール酸の存在が認められる。タール酸の分量は鋪裝用タールの製法如何によりて大いに變化のあるものである。又其の存在は鋪裝用タールとして必要なものでなく、むしろ其の存在せざるを望むものであるから、鋪裝用タールとしては、タール酸除去、或は減少を伴ふ製法によりたるものが望ましい。然しながら多くの場合其の多少を別としてタール酸存在が認められるから、鋪裝用タールを考ふる場合には、タール酸の量について一顧を費す必要あるものである。タール酸については後に述ぶる所あるべし。

(12) **ナフタリン** 石油アスファルト中にはパラフィンが存在することはあるが、ナフタリンは存在しない。鋪裝用タール中には一般的に言へばナフタリンが存在する。而してナフタリンの量もタール酸の量と同様製法如何によりては、之を減少せしめることが出来る。ナフタリンは衆人既知の如く白色結晶性の物質にして臭氣つよく、それ自身は膠着性な

く、タール中に存在してはタールの膠着性を害する傾向すらあるもので、之もタール酸と同様に其の量少きを望むものであるが、粗タール中には必ず含有せらるゝ成分であるから、鋪裝用タールを考ふる場合には之につき一顧を費す必要あるものである。

(13) 臭氣 石油アスファルトは臭氣少けれども、鋪裝用タールは、一種鼻をつく如き臭氣を有する。これ等はこの中に含まるゝ、ナフタリン、タール酸、其の他諸種の揮發成分の揮發によるもので、この臭氣はタールを加熱する場合一層明かに認識せられる。石油アスファルト及鋪裝用タールを常に取扱ふものは臭氣によりても或る程度迄兩者を識別出来る。これ等の臭氣は上記の如き揮發成分によるものであるから、或る程度までは、其の除去によりて弱めることが出来る。現場作業を行ふにあつては臭氣弱き程よろしきは勿論なることである。

(14) 揮發成分 石油アスファルト中には常溫に於て揮發するが如き成分を殆ど含んで居ないが、鋪裝用タール中には、いづれも揮發性分を含有して居ることは液状アスファルト系瀝青質材料に類する。極めて概略的に言へば稠度取資なる程揮發成分が多いが、之は必ずしも鋪裝用タール各種を相比較する場合そうとのみは言へない。揮發成分の多寡は、其の製法にも關するもので、直溜タールとカット・パツク・タールとでは其の趣を異にし、カット・パツク・タールにありても、カット・パツク用の油の性質によりても異なる。

タール中の揮發性成分は、タール使用後、多くの場合大氣中に散逸すべきもので、揮發性成分の發散するにつれて、鋪裝中に残留するタールは硬化しゆくは當然である。然しながらタールの硬化は單に揮發成分の散逸のみによるものではないことは前述の如くであつて、鋪裝用タールが液状アスファルト系材料と異なる主なる點の一つはこゝにある。

II 本邦鋪裝用タールの種類

上記鋪裝用タールと石油アスファルトとの相違點の説明中にも明かなる如く、鋪裝用タール中には、常溫に於て完全に液状を呈するが如きものより、軟化點(R&B) 35°C位の半固狀製品に至るまで種々稠度のものが含まれる。これ等の諸種のタールは之を一括して考へるには、あまりに其の性質のひろきが大きい。石油アスファルトに於ても、其の針度 20~200の範圍に於て尙之を約 10種位の製品に分別して考へてゐる。之と同様に鋪裝用タールに於ても之を數種に分別して考へることが必要である。鋪裝用タールとして考へ得らるゝ所のものを擧げて見ると凡そ次の如き物質である。

(i) 散炭爐タール或は石炭瓦斯爐タールを既水し、若しくは之をある程度迄蒸溜して得たる殘留タール

(ii) 上記の如き殘留タール或は軟ピツチに中油、又はアソトラセン油又は重油をカット・パツクして製したるカット・パツク・タール

(iii) 上記各種タール中のあるものに、20%以下の他系瀝青質材料(主として石油アスファルト)を混合して製したる混合タール

等が鋪裝用タールとして使用せられ得るものであるが、(i)の直溜製品は、蒸溜最終溫度其の他によりて其の稠度を種々につくることが出来るが、鋪裝用タールの其の他の性質は必ずしも、自由に調節し得ない場合もある。(ii)のカット・パツク・タールは、之に用ゐる殘留タール、軟ピツチ等の稠度を種々に選ぶことにより、又カット・パツクに用ゐる油の質を選ぶことにより、其の配合量を變ずることにより其の稠度を自由につくりあげることが出来る。而して稠度のみなら

す、他の性質をも或る程度迄自由に變化させることが出来るもので、多くの點で利益あるものであるが、其の製造操作が前者よりも複雑となることは免れない。この場合中油は脂肪酸ナフタリン除去を行ふことが出来るし、アソトラセン油はアソトラセンを除去したるものを用ゐるのが普通である。(註こゝに重油又はアソトラセン油と稱するものは 270~360° 或は 300~360° 位の間に溜出する油を言ふもので、この中にはアソトラセン (固體) を含むものであるが、アソトラセンは染料の原料となしうる有用品で、之を分離除去することは、全然不利な操作ではない。) 又軟ピッチ、殘留ターンの軟化點はあまり高くないものを用ゐるが普通で如何に高くとも 60° 以下であらねばならない。

かくしてつくり上げられる鋪裝用タームには種々のものが出来るが、之等を大別して先づ、常溫用タームと加熱用タームとの 2 種とすることが出来る。而して常溫用タームを更に分つて A, B, C の 3 種となし、加熱用タームを分つて D, E, F, G の 4 種となし合計 7 種位の鋪裝用タームを考ふる時は、其の主なる種々の用途に對して用ゐらるゝものを略網羅することが出来るやうである。

而してこゝに常溫用タームと稱するものは、便宜上かゝる名稱が與へられて居るもので、この中には、全く加熱を要せず常溫に於て使用しうるものもあるが、其のあるものは、60° 或は 50° 以下位の微熱を加へて使用しなければならぬものもある。之を換言すれば、常溫用タームは加熱用タームに比して比較的低温にて使用しうるもの謂である。

之に反して加熱用タームは 80°, 90°, 或は 100° 以上 120° 以下位に加熱して使用すべきタームで、其の加熱の程度はタームの種類により工事の種類によつて幾分の相違はあるが、100° 前後 (± 20° 位) である。

上記 7 種の鋪裝用タームに對する規格案として掲げらるゝ所の要點、(土木試験所報告 25 號) を見るに次の如くであ

る。(第 1 表) 該規格案は、昭和 8 年に提案せられたもので、其の後の製品の發達其の他の理由より、今日に於ては多少の改訂を必要とする所がないが、事柄を簡易にする爲に、必要なる項目は略其の儘こゝにかゝり、参考に供することとする。

上記の如く鋪裝用タールを種別して考へると本邦内地に於て考へらるゝ鋪裝用タールは、其の製法より見て (i) 直溜製品に屬するもの (ii) カット・バック・タールに屬するものの 2 種が存在し、其の鋪裝用タールとしての性状にも多少の差違があることが見受けられる。又稠度其の他より細別された A 乃至 G の 7 種について考ふるに、其の各々略合致するもの、之に近きもの等を發見することが出来る。而して之に近きものは少許の改良によつて規格案に合致せしむることは困難でない事が考へ得られる。然しながら、之と同時に、ある項目が規格案に合致せざるものにして、而も鋪裝用タールとして優良性状を供ふるもののあることも發見せらるゝ。かゝるものに對しては、むしろ規格案を改訂して其の範圍を擴め、之を包含せしむるを適當と考へる。

第1表 飾 装 用 タ ー ル 規 格 案 抜 萃

項 目	常 用			加 熱 用			I G
	A	B	C	D	W	F	
1. 一般性質	カッタ・パツク製品又は直溶製品にして其の平均値なるものたるべし。						直溶製品又はカッタ・パツク製品にして其の平均値なるものたるべし。
2. 比 粘 度	1.10~1.17	1.10~1.30	1.10~1.20	1.14~1.225	1.15~1.240	1.16~1.240	1.25~1.25
3. 粘 度	5.0~10.0	6.0~15.0	15.0~30.0	2.5~4.0	4.0~5.0	5.0~8.0	4.0~8.0
4. ターナル粘度	30°C 50sec	35°C 50°C	50°C R&B, 開放式	10~40	40~130	70~120	100~220 25~35 ≧120 0.5
5. 浮遊試験	≧80	≧80	≧15	≧110 110°Cに於て泡起せず	≧115 100°Cに於て泡起せず	≧110 110°Cに於て泡起せず	120°Cに於て泡起せず
6. 引火試験	≧1.5	≧1.5	≧1.5	0~1.0	0~1.0	0~1.0	0~1.0
7. 引火試験	0~7.0	0~7.0	0~7.0	1.0~20.0	8.0~15.0	6.0~14.0	5.0~10.0
8. 引火試験	23.0~33.0	15.0~27.0	12.0~24.0	3.5~12.0	3.0~12.0	3.0~8.0	3.0~8.0
9. 蒸溜試験	5.0~15.0	5.0~13.5	4.0~13.0	7.0~12.0	7.0~12.0	7.0~12.0	7.0~12.0
10. 蒸溜試験	55.0	62.0	67.0	63	63	63	81.0
11. ターナル粘度	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0	2.9	6.5
12. ターナル粘度	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0
13. 遊離炭素	85.0	85.0	85.0	82.0	82.0	80.0	80.0
14. 遊離炭素	14.0	14.0	14.0	18.0	18.0	20.0	78.0
16. 備 考	常用	常用	常用	80~110	80~110	80~110	105~120

1. 上記規格中の数値は、其の範圍内に於て、氣候、風土、施工時期等の差異により、適當に變更するを妨げず。
 2. 本規格案に對する試験方法は、本所制定使用ターナル及びセツク標準試験方法に従つて行ふものとす。ターナル精度の試験は、同冊中に册中の48~49頁の方法に依るものとす。以つて、其の必要ある場合には、之を適當に補足し規格中に入るゝを要す。即ち、規格案D, E, F, に於て、使用場所の最低氣温が 10°C 以下 30°C 以下 20°C なる場合には括弧内の數値を規格中に記入するゝを要す。
 4. 鈰裝用ターナルは最低氣温 10°C 以下の場所には使用すべからず。