

而して取合道路、假鋪裝、砂利道等には全て完成の予定なり。次に本鋪裝工事の設計の要點と施工方法・材料、工

費竣工後の情況を附記し粗略ながら設計の内容を御紹介する。共に鋪裝工事施行の御參考に供し度き次第なり。

英國に於るTarmacadamに就て

江 守 保 平

之迄我國に於て道路鋪裝材料として多種多様のものが試

も比較のおそかつた故ではあるまいか。

みられ各々その適所にその特徴を發揮して居る。アスファ

勿論我國でも部分的には試験されてゐるし殊に供給者側

ルトミ云ひ鋪石ミ云ひ鋪木と云ひ又煉瓦でも混凝土でも既に

の例へば八幡製鐵所乃至東京瓦斯などではその道の専門家が道路材料としてのタールの研究を色々に進めて居る、

として一般に認めらるゝ様になつて來た。然るに天然資源

様で兎も角も我國道路材料として將來も伸びて行くプロバ

の乏しい我國に於て比較的優秀な地位を占めて居る天産物

ピリティーは充分ある様に思へる。

石炭と關係のあるコールタールが道路材料として今までに

私は茲に英國滯在中見聞した所を基礎として彼地で廣く

あまり顧られなかつたのはどう云ふわけであらう。コール

用ひられてゐる Tarmacadam のアウトラインを述べて見る

タールの本場たる英國の道路工法の紹介が米國のそれより

ここにする。

私の茲に云はふとする「Tarmacadam」は英國で一般に此名稱のものに用ひられてゐるターマカダム即ち Mixed Tar macadam とも稱すべきもので我國で現今用ひられてゐるターマカダム即ち Groued Tarmacadam の意味では全然ない。米國の分類法による之は寧ろ Bituminous Concrete に屬すべきもので Blanchard のハンドブックなどにはこの最もシンプルなものとして末席をけがしてゐる。

英國に於て先世紀まで壓倒的勢力を持してゐた Water-bound Macadam も最近自動車交通の急激なる發達と共にその改良を餘儀なくせられその改良策として石炭の多い英國では先づ手近に得らるゝコールタールを之に用ふるこゝが考案せられた。歴史上では一八四〇年に Nottingham に用ひられたのが魁であること云ふべきである。

タールの用ひ方は大部分 Mixing の方法即ち茲に云ふターマカダム式で此方法が其後各方面にほつほつ用ひられる様になつたが一方 Waterbound Macadam の勢力はまだまだあなごり難く却々樂觀を許さなかつたが此世紀になつて

隔世的な自動車の發達となり Dustless Road 要求の聲が次第に大きくなつて來て遂に Waterbound Macadam は Tarmacadam のために一蹴された形になつてしまつたのである。

Tarmacadam の工法を統一する點に於て又その聲價を中外に高めた點に於て特許鋪道「Tarmac」の功勞は忘るべからざるものである。Tarmac は一九〇二年當時 Nottinghamshire County の技師であつた E.P. Hooley 氏によつて考案され爾來各地で随分盛んに用ひられた。之はターマカダムの一種であるが、その特長とする所は骨材としてスラッグを使用し之が溶鑪爐から出されて未だ冷え切らないうちにその餘熱を利用してタールを混合するので尙之に用ふるタールは次に示す様な配合のものである。」

Tar	92.56	%
Pitch	5.79	%
Cement	.41	%
Resin	1.24	%

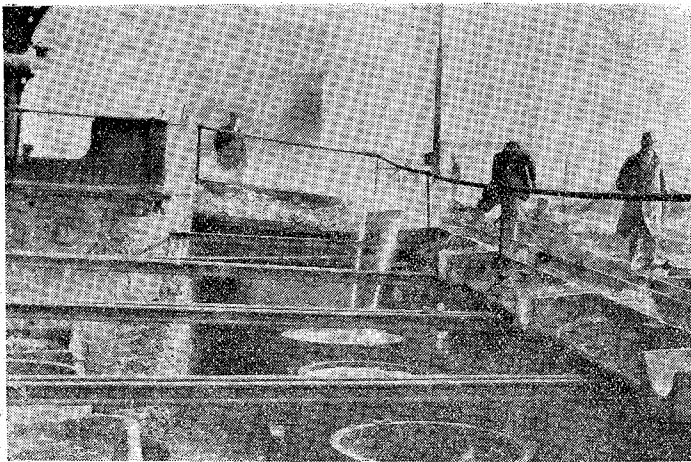
現在では此特許も期限が切れてしまつたしそれに此特殊工法がそれ程のものとも思へないが、然し前に云つた様に此特許のおかげでさうだけ Tarmacadam の工法が擴まつたかしない位である。

以前此特許を保持してゐた Tarmac Ltd. に云ふ會社は今でも隆盛をきはめ英國各地に散在する何十三云ふターマカダム混合工場を經營し數多い此種の會社のうちでは先づ第一に位するものであらう。現在は此特種工法を用ひず普通のターマカダムを製造してゐる。

私もロンドン滞在中 Tarmac の支配人 H.W. Fowler 氏と懇意にしてゐたためターマカダム道路には随分近づく機會を與へられた。

勿論英國にも在來からある鋪木道、ロックアスファルト道やそれに最近輸入された米國式アスファルト道路やコンクリート道の様な高級鋪裝も廣く用ひられて居り殊に市中街路では絶對的に之等の高級鋪裝が用ひられてゐる。所が地方の道路に出るに矢張り水縮マカダムや砂利道も可成り

あるが幹線になるに Tarmacadam が非常に多く用ひられて



排水のグッラ

ある。英國中部地方即ち Manchester を中心とした製鐵の

盛んな地方に澤山散在するターマカダム工場から積み出す製品は漠大なもので之が鐵道で全國中に配ばられ隨時隨所に Tarmacadam の道路網が張られてゐるわけである。

一般的に云ふに現在 Tarmacadam の骨材として用ひられてゐるものは全國を通じてストラッグが一番多いし又結果も外の石材よりも優れてゐるらしい。ストラッグがターマカダム材料として用ひられる以前はストラッグは無用のものとして只矢鱈にすてられてゐた。否それ所が年額五百萬噸にものぼる英國製鐵業の厄介物として之が處分に苦しんで居たのである。水縮マカダム等にも之が使用方を試みられたが軟いので交通のため粉になつて埃を生じ始末がわるい。所がターマカダムの骨材として用ひられる様になつてストラッグは始めてその眞價を發揮し現在では此方面に用ひらるる數量年額百萬噸に達し現代道路の築造になくはならぬものになつてしまつた。ストラッグ鑛滓の出來る徑路を順序上簡單に述べて見るに、鐵鑛が溶鑛爐の中で溶される時石灰石がフラックスとして之に混入され空氣を吹き込み色

色に處理して銑鐵をストラッグを生ずる。ストラッグには Cold Blast Slag と Hot Blast Slag の二種あるが普通道路に用ひられてゐるのは前者のものに多い。その差は溶融中に吹き込まれる空氣を冷いまゝにするか又は豫め熱してから送るかの異があるだけである。出來上つた製品から云ふと Cold Blast Slag の方はその質緻密で目方も重い。之に反し Hot Blast から出るものは質が比較的多孔質であつて自ら目方も軽い。一般には前者の質緻密の方がよいとされてゐるが或人に云はせるに反つて後者即ち多孔質のものの方がタールミの親和力もよし結果もよいと云つてゐる。ストラッグの主要成分は Lime (CaO) と Silica (SiO₂) にて此二者の混合割合によつてストラッグの性質が随分かはつてくる。前者が多すぎるに比較的軟らかに後者が多すぎるにガラス状な硬質のものになるので大體その比は

$$\frac{\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{MnO}}{\text{CaO}}$$

の割合が一・三を越えない様にしてゐるものが多い。

現在英國で道路材料として用ひられてゐるストラッグは各製鐵所に以前から山に積まれてゐた捨場のもを崩して用

ひてゐるが最近はその欠乏から製鐵業者は新しく出来るス



スラッグの捨場

ラッグをすぐそのまゝ使ふ様に工夫してゐる所もある。白

熱熔融狀態のスラッグは始め一先づ大きな丸形の容器に入
れられて冷却させられるので捨場にあるものは皆此恰好の
塊になつてゐる。之を Slag Ball と稱せられるが之から碎
石を造るには先づ此 Ball をハンマーで手頃な大きさに打碎
き此中から良質のものを撰り出して碎石機に送る。その間
に於ける扱ひは普通石材の場合と何等かはりはない。

スラッグに次いでターマカダムに用ひられるのは石灰岩
である。勿論之にも色々の種類もあり硬いものも軟いもの
等全部がよいと云ふことは出来まいが他の石材に比し一般
的に多孔質であるためスラッグと同様コールタールと混合
された時之を一部分 Absorbし又同時に表面に adsorption
の現象も生じ親和力もよいわけである。英國道路材料とし
て Tarr'd Limestone が Tarr'd Slag と並び稱せられる所
以である。

此外花崗岩や燧石も此目的に用ひられることもあるがタ
ールミの親和力に於て兎角の評があり結果も面白くないら
しい。此内花崗岩はターマカダムには度々試みられたがい

つも良好な結果を來さず次第に顧られなくなつて來た。その原因としてはタールミの親和力の欠乏の外乾燥する時構造が破壊すること、又熱が中まで通りにくいことが挙げられてゐる。

ターマカダムの重要な要素がタールであることは今更云ふまでもない。タールもその製造課程から色々な種類のものに分類され之を化學的立場から見るとその組織頗る複雑で我々素人のよく盡くしうる所ではない。

道路工事に主として用ひられるタールは多く Coal tar 即ち石炭乾溜に於る殘溜物で之は瓦斯製造又はコークス製造工業の副産物として産出せられてゐる。

此内瓦斯工業から生ずるタールに於てはその使用する乾溜釜の形式によつて著しくその性質を異にする。即ち釜には Vertical Retort Horizontal Retort 及 Inclined Retort の三種あるが之等から生産されるタールは有離炭素、タール酸等の目に見える重要要素が異なるのみならず瀝青そのもの、内部組織に於ても可成りの隔りのあることは事實である。

瓦斯工業にしろコークス工業にしろレトルトから副産物

として取出されるタールは所謂 *Crude Tar* と稱し水分や又軽く蒸發し易い物質を多量含んで居るので道路に使用するには是非蒸溜釜に入れ水分は勿論軽い油類を蒸溜によつて取のぞかなければならない。かくして得たものは即ち *Re-refined Tar* である。所が普通、コールタールを蒸溜してクレオソート、ナフサリンその他の化學製品を製造する際には殆んど全部蒸溜分解してしまつたため結局殘溜物としてはピッチだけしか残らないことになる。道路タールを得るには、までは至らしめず極く軽いものゝ蒸溜に止め適當の軟かい道路タールが残る様にしなければならぬ。英國では各種のタールが用ひられて居るが、場合によるにタールの欠點たる粘りの欠乏を補ふためにピチニューメン即我々の云ふアスファルトを混入して用ふる場合が多い。殊に *Vertical Retort Tar* に於ては比較的此必要が認めらるるわけで *Horizontal Retort Tar* ではその必要は割合に少い。現在此國で用ひられてゐるタールは前者の種類のものが多い

から大抵のターマカダムプラントでは約二〇%のアスファルトをタールに混入して用ゐてゐる。

タールの粘りは此中に含まる、瀝青そのもの、化學組織の相違から生ずる問題であるが尙タールの性質に及ぼす影響で見逃してはならない點は Free Carbon 即ち遊離炭素の含有量であるホリゾンタルレトルトのタールは比較的多量即ち約一六%の遊離炭素を含有してゐるがパーチカル及インクラインドレトルトのタールは含有量少く約五%に過ぎない。そのため直接影響を被るのはタールの比重で兩者の間に於て一・二二に對する一・一二三云ふ具合に變つてくる。コークス製造副産物たる Cokoven Tar の遊離炭素は稍後者に類似して極く少い。

此遊離炭素はターマカダム混合物として如何なる價值あるかは疑問で或人は邪魔物であるから少い方がよい云ひ又他の者はヒイライミしてその價值を認めて居る。英國に於て各方面で用ひられてゐる道路タールの規格を統一するため British Engineering Standard Committee や Ministry

of Transport の Road Department で標準名稱及仕様書等を發表してゐるが、此方面では現在一番權威あるものである。

又民間に於ては British Tar Association が道路タールの宣傳をなし國産品獎勵につとめてゐるのも注目し植する。

ターマカダムの材料としては右に述べた碎石骨材とタールの二種にこぎまつて居るがその混合法に於ても至極簡單でアスファルトプラントの如き大仕掛は要しない。

ターマカダム混合所は製鐵所の近くか又は碎石採掘場に近く設置されるもので茲で混合したものを一時貯藏場に累積し必要に應じて汽車で現場に輸送する。

ターマカダムに用ふる碎石の大きさの標準は場所により區區であるが最も標準的なものとしては二吋半一吋半及八分三吋の三種が用ひられる。スラッグなり石灰石なりの碎石を先づ二四〇度位に熱し之に矢張り二四〇度位に熱したタールを注いで混合する。混合機の如きもごく簡單なもので普通のコンクリートミキサーに少し改良を加へた程度位の

ものである。タール混合割合は二吋半碎石には噸に付タール八、九ガロン、一吋半のものには十乃至十二ガロン八分三吋のものには十四乃至十六ガロン云ふ位な所であるが尙ほ碎石のグレーディングの具合で、多少の増減はまぬかれない。

混合したものは直ちに現場へ運ぶよりは暫く推積して置きタールのうち不必要な軽い部分は蒸發せしめ且タールを骨材にしみこませるため混合してから二三週間の後布設する方がよいとされて居る。之を *Mature* と稱する。此間に熱は全く發散してしまふが後で現場へ布く時は冷いまゝ施行するここは論を俟たない。

布設の通常方法は丈夫な路盤の上へ二層位にしてターマカダム混合物を四吋か五吋に仕上げ細いもので目潰しなご

しながらローラーで輾壓して適當に仕上げる。仕上げ後機を見てタールのシールコートを行なふのが普通だ。

ターマカダム道路は元來安價にして而も施行法至つて簡單である云ふことが大なる生命であるので決して之がへビートファイックに耐ふる高級舗裝の班に列すべしと思はれない。矢張り二三流所の地方道路か市内でも住宅區域方面に進出すべきであらう。その施工は至極簡單で中央の製造所で製作し各現場に配給しておけば工夫は時に應じ簡單な機具で之を布設し又は修繕することが出来る。

我國でも之からは地方道路の改良の必要に逼られてくるだらうがターマカダムは寧ろ此方面へでも將來あるものと思はれる。