



# 海外道路時事

内務省土木試験所長  
工學博士

物部長 穗

## 瀝青塗裝に依る佛國々道の改良

佛國に於ては大戦以後自動車の急増に對し、全國道の路面改良の必要を生じ、各狀況に應じ種々の工法を用ひ居るも工事の便宜上、その大部分は瀝青塗裝法に依て居る。

**タール塗裝** 佛國に於て塗裝に用ふる瀝青はアスファルトとタールとであるが近年は多くタールを用ふる、瀝青塗裝は一九世紀初頭に起り、一九〇六年土木省は其の標準工法を指示し大戦直前迄に、約四百萬平方米（佛國々道の鋪裝幅員は平均五乃至五・五米位なるを以て延長約七百五

十籽）を施工せしも、技術上より見れば試験時代と云ふべきであつて、大規模に之れを實施するに到りしは大戦以後に屬する、一九二一年新に材料の撰擇、工法、維持等に關して訓令を發し幾もなく、此種鋪裝の生命は主として維持方法の如何に支配さるゝ事を認め、一九二二及二五年の兩回に之れに關する通牒を發し、其の健全なる進歩を促して居る、その結果近年急足の發達を遂げ一九二七年末に於て既に延長一五六〇〇籽、國道總延長の四三％に達して居るが一九二〇年以後の進捗狀況を示せば次表の如くである。

各年末に於ける塗裝延長並に全國道延長に對する比率

年次	一九二〇	一九二一	一九二二	一九二三	一九二四	一九二五	一九二六	一九二七
塗裝延長(千)	三四〇	一、〇〇〇	一、八〇〇	二、八〇〇	五、八〇〇	一〇、五〇〇	一五、六〇〇	
全國延長に對する比率(%)	一	三	五	八	一五	二八	四三	

尙昨年にも於ても同様の割合に増加せるものとすれば、現在全國道延長約三萬七千中、約七割、二萬五千の塗裝を了した事となる。

### 混凝土の含有水分と強度との關係

なる爲め、近年は主としてタールを用ひて居る。

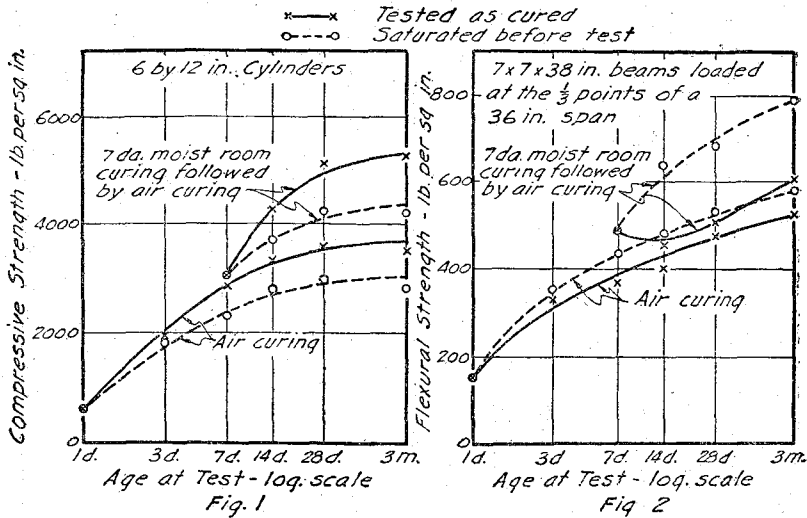
而て塗裝用タールの各年使用量は次表の如くである。

年次	一九三三	一九三二	一九三一	一九三〇	一九二九	一九二八
國道用	二、千	二、千	三、千	三、千	三、千	三、千
地方道用	—	—	—	—	—	—

計 〇 〇 〇 〇 〇 〇

使用タールの六〇%弱は國內産にして他は獨逸ルール地方産である後者は大戰の賠償金の一部として提供せしむるものであつてフラツクスとして用ふるアスファルトは主に輸入品であつて、國內工場に於てエマルジョンと爲なし、塗裝に用ふるのであるが、精製タールに比して二割位高價と

從來の試験の結果に依れば混凝土は、乾燥状態に於て試験する場合、濕潤状態に於て試験する場合に比し稍著しく高き杭壓強度を有する事を示し、混凝土の鋪裝又は基礎工に於ても乾燥時に於て大なる耐力を有するが如く考へられたるに、最近この兩状態に於て杭曲強度の試験を行ひたる結果、養生法に依りて程度を異にするも、一乃至二晝夜の水浸に依り水分を以て飽和せしめたる混凝土は、養生中の状態のものに比し大なる杭曲強度を有する事明かになり、其差は材齡長きに從て著しく、一・二・三混凝土の二八日強度に於て平方吋九〇斬に達して居る、第一圖は材齡と



### 可撓性鋪裝の利點

抗壓強度第二圖は抗曲強度との關係を示し實線は養生状態に於て試験せる成績、點線は飽和状態のそれを現はし、尙下段は大氣中養生、上段は初一週間濕室（モイスト、ルーム）内に、以後は大氣中に於てキュアせるものである。

本記事は米國加州道路技師ゼンセン氏の所説の摘要であるが、近年米國に於て大流行の混攪土道に對しアスファルト系可撓性鋪裝の利益を主張したもので、その宣傳の氣味が多少伏在する事、鐵輪車輛の交通は極めて稀なる事、經濟上の關係は石油アスファルトの安價なる米國西海岸諸州に於ける資料に立脚せる事等より見て、普遍的の結論とは看做し得ざるも路面工に對する破壊作用を説ける部分は一一般道路技術者に對して頗る有益であると思ふ。

### 天然の破壊作用

鋪裝には其の竣工と同時に天然的の破壊作用が始め、全く交通を吐絶するも長年月の間には必ず崩壊する、この天然作用に交通の作用が共同するに於ては、兩々互に促進して破壊を速かならしむる、従て、鋪裝

の材料、構造、施工等が當を得て居る場合に於て、時々破壊を生じ、修理を要するは其等の個所に於て、天然的條件の特に不利なるに因るものである（茲に天然的條件と稱するは土質、地形、氣象等の條件を意味す）

天然作用中舗裝の耐久性に對して特に重要なものは、路床土の物理的及び化學的の性質である、如何なる路面工に於ても舗裝は單に荷重を適當に分布して路床に傳達するに過ぎぬを以て床土の堅實なる支持を缺ては到底車輛の交通に耐ふる事は出来ぬ、然るにこの床土は氣象狀況に従て著しく其の性質を變じ、而も舗裝の前後に於て其の狀況は異なる、從て道路工事には先以て地盤の土質に注意し、氣象其他の狀況に依り、舗裝の基礎として必要な性質を失ふの虞れある場合若しくは其等の性質に著しき不同ある時は將來の禍根を芟除する爲めに充分なる手當を施すのであるが、性質上完全に遺漏なき事は期待し得ぬ、例へば、微粒にして、空隙大なる土質は著しき濕膨乾縮の性質を有し地下水位の昇降、雨期早期等に於て著しく其の體積を變ずる

のであるが、これに對して砂礫を混加し、路下排水を講ずれば土性を改善する事を得るも、其の不同を治する事は眞に至難である、而て斯る路床土の濕膨乾縮又は其の不均等に依て生ずる路面の損害は硬質舗裝に於て甚しく、特に混凝土の如きブリツトルなる材料に對しては全く致命的である次に土質の化學的性質も亦輕視すべからざるものであるアルカリ性の土質はこれに接觸する混凝土を腐蝕せしむる、この防止法に就て研究の結果、(a)路床面にアスファルトペントを塗布する事、(b)富性にして、密度高き混凝土を用ふ事、等が有効である。

#### 交通車輛の破壊作用

路面上に及ぼす車輛の破壊力は、その重量と速度とに依て計る事が出来る、然し平滑ならざる路面を走行する場合には著しき衝擊作用を伴ひ、作用する力は重量の數倍にも達する、米國道路局に於て試験せる結果に依れば不良のタイヤを用ひ、凹凸を有する硬質路面を走行する場合に於て重量の七〇〇%に達し、甚しく磨損せるタイヤを有する五噸積トラックに於ての試験に於

ては、瞬間的に重力の七〇倍を越ゆる水平減速度（障害物に水平に衝突せる場合の加き作用）、又は重量の十五倍の鉛直力を示せる場合もある。

高速車輛はタイヤの廻轉に依て、路面に著大なる磨削作用を及ぼすを以て、混凝土の如き、セメンテインゲマテリアルの剝脱し易き鋪裝に於ては破壊の重要な原因となり得る、又硬質鋪裝に於ては車輛走行に依る振動の傳播容易なる爲め、骨材間のボントを破り混凝土の崩壊を促進する。

### 可撓性鋪裝の利點

現今使用さる、鋪裝材料中、風化、分壊、磨損並に其他の物理的化學的作用に對して最大の耐抗力を有するものはアスファルトである（埃及のミイラの保護に用ひたアスファルトは數千年の間變質せぬ事實を示し、ロマンセメントと石材とを用ひたる古置馬の城郭、水道は一千餘年にして一堆のルインと化した、發生後幾何もないセメント混凝土の天壽は今日その憶測を許さぬ）

一般マカダム道、及瀝青鋪裝は、氣溫の變化、膨脹收縮によく須應して、自體の破損を免るゝ、特に後者に於て瀝

青締合材は延性可塑性、可撓性、等に富み且耐水性大なるを以て路床土の濕膨乾縮變形等を緩和し又はこれに應じて自體を變形せしめ得るのみならず、化合作用を受くる虞れなく、衝撃、振動等に依りても著しき破壊作用を受けぬ、實驗に依れば、五吋厚の混凝土版の車輛に依る振動は一吋半厚の瀝青表層に依て二十分一に低減さるゝ、上記の事實は、天然並に交通の破壊力に對して可撓性鋪裝の極めて有利に作用する事を示すものである。

加州スタンダート石油會社研究所に於て、各種鋪裝の衝撃に對する性質を明かにする爲め、鋼球衝突に依り (1) 反跳(レバウンド)の勢力、(2) 鋪裝内部に吸收する勢力、(3) 他面に傳達する勢力等を測定せる結果、(1)の反跳の勢力はセメント混凝土鋪裝版に於て等厚瀝青混凝土の一・八倍に達し (3)の他面即ち路床に傳達さるゝ勢力は、一吋半厚版に於て一・三倍、八吋版に於ては實に八倍の多きに達し、其の結果、衝撃の吸收作用に於て、五吋厚の瀝青混凝土鋪裝は八吋のセメント混凝土と同一効力を有する事を示して居る。

**舗装費及維持費** 現今加州に於て幅員一六呎一哩の舗装

費（用地費、路床費等の舗装の種類に依て異ならざる費用を除く）は八吋厚セメント混凝土に於て二一、一二〇弗（面坪當り約一八圓、我國に於ては普通六吋厚である）、同一の交通に耐え得る瀝青混凝土に於て一四、七八四弗（坪當り約一三圓）にして、年五分利とするも資本利子に於て前者は後者より一哩に付き年額三一六・八弗多額である、且セメント混凝土版の破壊は稍廣き面積に互て修理を要する爲め、舗装又は基礎層として使用せる場合に、瀝青舗装（混凝土基礎なし）に比して多額の維持費を要する。

上記の結果より、最大三噸半積、一日二五〇〇臺以下の交通に對しては可撓性瀝青舗装（セメント混凝土を基礎とせず、ブラックベースの如き瀝青材の基層を用ふを以て最も有利なる路面工と看做す事が出来る。

**米國に於けるレデイ・ミック**

**ツスト混凝土配給事業**

近年米國に於て混凝土工事の多い都市又は近郊の、便利なる場所に完備せる混凝土混合工場を設け、適當なる距離以内に於て施工さるゝ、混凝土工事の現場にトラックに依て混凝土を配給する事業が漸次發達しつゝあつて、現在約一〇〇個所に達して居る。

この事業の特徴は完全なる固定設備と熟練せる技術者により、使用者の要求に適合し而も等質なる強度性質を有する混凝土を迅速に供給し得る事である。

工場の位置としては、材料の供給に便なる事、レデイ・ミックスト混凝土の需要の中心に近き事、多量の材料の藏置に對し宏き敷地を有する事等が必要條件であるが廣き水域に接近して設け多數のバードを連結して材料置場に利用し居るものもある、

工場の規模、需要の多少に依て定まるが、一日混合量とミキサー容量との關係は次の如きものである。

- 一日混合量      ミキサー容量      同臺數
- 一五〇立碼迄      一、〇立碼      一

二五〇—三〇〇	一、五	一
八〇〇迄	三、〇	一
八〇〇以上	三、〇	二以上

運搬用トラック積量載はミキサの容量と等しきを以て標準となすが、小なるミキサを用ふる場合はその二倍又は三倍の積載量を有するものを使用する、即ち前記ミキサに對し、三純、三純又は六純のトラックを用ふる、

ミツキング、プラントは多く重力式にして材料を高位置の槽中に貯藏し、其の底部より重力に依てミキサに供給するが、此際計量装置に依て容易に重量を計り得るを以て配合は凡て重量に依り、以て混凝土の等質を期する事が出来る。

普通道路工事に使用する、スランプ二呎位の硬練り混凝土は平底のトラックを以て輸送し得るが、四呎以上のスランプ特に鐵筋混凝土工事に用ふる六呎程度の軟練り混凝土は、輸送中に起る材料の分離（粗骨材は沈降す）を防ぐ爲めに特殊の装置を要する。

#### 海外道路時事

斯く固定工場より配給する混凝土は途中材料分離の傾向あるのみならず、普通、混合より打込み迄三〇乃至四五分以上を経過するは混凝土の材質を害する恐れあるを以て工事現場に於て必ず試験體を製作し、抗壓又は杭曲強度を試験し、其の使用者の要求以下に下らざる様充分注意する。

配達の距離は四、五哩以内を可とするも、二〇哩に及びし例もある、レディミックス混凝土の賣價は、材料及混合に關するものは大體一定し得るも、配達費は距離に依り著しく異なり一立碼哩當り四〇錢乃至六〇錢位である。

この事業に要する資本は工場の規模に依て大差あつて、小は四、五萬圓より、大は百萬圓に達するものもあるが其内五割乃至七割は配達用トラックの購入費である。

我國に於ても復興局の道路工事に於て固定混合所より鋪裝基礎用混凝土を配給し良好なる結果を得て居るが混凝土は配合、一・二・三・六・五にしてスランプ半呎以下の硬練であつて運搬距離は一乃至四哩に亘つて居る。