

## 第 20 編 道 路

〔岩澤忠恭〕

第 1 章 緒 論 .....	1921	第 7 章 漆青質鋪裝道 .....	1977
第 2 章 道路の設計 .....	1922	第 1 節 總 説.....	1977
第 1 節 道路築造の起源 .....	1922	第 2 節 漆青鋪裝用材料.....	1977
第 2 節 路線の選定 .....	1923	第 3 節 漆青塗裝道 .....	1984
第 3 節 線 形.....	1926	第 4 節 漆青マカダム道.....	1985
第 4 節 橫断勾配 .....	1932	第 5 節 漆青コンクリート道 .....	1987
第 5 節 幅 員.....	1942	第 6 節 シート・アスファルト道 .....	1994
第 6 節 橫断勾配 .....	1946	第 8 章 セメント・コンクリー ト道 .....	2000
第 7 節 屈曲部分に於ける路幅の 擴大と横断勾配.....	1952	第 1 節 總 説.....	2000
第 3 章 排 水 .....	1954	第 2 節 材 料.....	2001
第 4 章 基 礎 .....	1959	第 3 節 設 計.....	2003
第 1 節 緒 説.....	1959	第 4 節 鋪 設.....	2009
第 2 節 構 造.....	1961	第 5 節 特殊コンクリート道 .....	2012
第 5 章 土砂道及び砂利道 .....	1966	第 9 章 塊鋪裝 .....	2014
第 1 節 土砂道.....	1966	第 1 節 鋪石道.....	2014
第 2 節 砂利道.....	1968	第 2 節 煉瓦道.....	2018
第 6 章 碎石道 .....	1970	第 3 節 鋪木道.....	2022
第 1 節 緒 説.....	1970	第 10 章 鋪裝の比較選定 .....	2025
第 2 節 材 料.....	1973	第 11 章 道路構造規則及各種鋪 裝道示方書 .....	2031
第 3 節 施 工.....	1974		
第 4 節 テルフォード・マカダム 道 .....	1976		

## 第 20 編

### 道 路

#### 第 1 章 緒 論

1. 道路の種類 我が國の道路は道路法に依つて國道、府縣道、市道並に町村道の4種に區別され其の費用は大體に於てその名稱の公共團體に依つて負擔せられて居る。即ち府縣道は府縣費、市町村道は夫々市町村費支辨とする。國道に於ては道路法第 33 條に示すが如く主として軍事の目的を有する國道其他主務大臣の指定する國道の新設或は改築に要する費用及び道路法第 20 條第 2 項に規定せる主務大臣が國道の新設又は改築を爲す事を必要と認めたる場合の費用を國庫負擔と定め、其他の國道に就ては各々其の屬する府縣の負擔と定められて居る。而して國道、府縣道等の認定は道路改築上最も重大なる事である。1) 國道は内務大臣に於て一定の標準によりて之を認定する。2) 府縣道の認定は道路法第 11 條により府縣知事がその府縣内の路線に就て内務大臣の認可を得て一定の標準により認定する。これ等府縣道中より大正 15 年 9 月 1 日訓令第 882 號を以て特殊の標準規格に適合する路線を選択し之を指定府縣道と稱して特別の取扱ひをして居るのである。3) 市道は道路法第 13 條に依て市内の路線に就き市長が之を認定し、町村道は道路法第 14 條に依て町村内の路線に就き町村長が認定したもので、其認定は國道、府縣道の如く規定標準なく全く市町村長の自由認定に依り府縣知事の認可を受くるを要するのである。

2. 運輸交通 交通機關は最近に至り立體的に發達をした。即ち地中、地上、空中に於ける機關が相互に進歩發達したが、これ等の交通機關は夫々の特長を持つて居るので、その優劣を定むることは困難である。交通には大體次の如き要素を有してゐなければならぬ、即ち 1) 通路、2) 運搬機關、3) 動力である。以上の 3要素が具備して初めて完全に交通が行はれるものであつて、其の一つを缺いても完全なる發達は望まれないのである。

通路には陸路、水路、空路、管路等種々のものがある、運搬機關には人、牛、馬、車輛、船舶、筏、飛行機等多種多様のものがある。又動力に就ては人力、獸力、風力、潮流、熱、電氣、瓦斯等がある。而して以上 3要素が完全に働くときは次の如き效果を齎すものである、即ち 1) 距離が容易に接近する、2) 安全の程

度を増加する。3) 交通運輸の費用が安い、4) 正確を期せられる、5) 敏活で便利である。6) 同時に大量を動かし得ること等である。之等の要素の何れかを具備せる現在の交通機關を見るに、抵抗力が少く從つて運賃の安いものは水運にして、次は鐵道、軌道、道路の順となり、最も抵抗力の大なるは空中に於ける交通機關である。今水路の抵抗力を1とすれば、鐵道は15、道路は70、空中は300、を示すと云はれて居る。尙動力の利用より稽ふればこれ等は運動力並に運賃にも大なる影響があり、一般に動力が大あれば運賃は安くなるを原則とする。

**3. 道路能力** 運搬量を大にし運動力を増加し且つその速力を速め而して運賃を減少するには、是非共道路の能力を大とする必要がある。此點に於ては水運、空輸が大にして鐵道、道路は之に次ぐ。併し運搬力のみを大にせんとせば之に併ひて相當の設備を要し、從つて運動力の増加は必ずしも運賃の低下を來さず。道路に就ても一時に重量の大なるものゝ運搬に適するものを作るか、或は重量を制限するか何れが利益なるかは研究すべき問題である。道路の能力に就て先づ安全の程度如何は必ずしも統計上よりの結果より判断することは困難なことであり、例へば米國にては道路が最も危険なりと云はれて居る。正確の程度如何は鐵道最も勝り、道路、河川、海洋は順次その度を減じ、航空機に至りては一層不正確である。近時自動車の發達に伴ひ道路の改良によりその正確さは漸次増加の傾向あり、速力の點に就ては飛行機最も速く鐵道之に次ぎ道路に至りては交通の繁閑によりて著しき差あり。一般に交通は文化の發達につれ益々複雑となり、之等複雑せる交通の波を適當なる方向に分散せしむることが必要である。而して此の分散の容易は道路上に於て最も都合がよいのである。

以上述べた諸點を比較し陸上交運機關を決定するに當り、道路、鐵道何れを選ぶべきかは大に研究すべき事である。道路と鐵道とは相互に密接なる關係があり、鐵道に連絡するための道路を要すること多く、之に反して道路あるために鐵道を要する事はない。近時道路と鐵道とはその得失に關し比較研究せられて居るけれども、兩者は各異なる使命を有して居るのであるから、互に能率的に働き得る様選定しなければならぬ。

## 第 2 章 道 路 の 設 計

### 第 1 節 道路築造の起源

**4. 道路築造の起源** 道路の築造は太古より始まるもので其當初は最も抵抗

の少ない場所を選び天然の地形を殆ど變形することなく其儘を利用し人類に必要な飲料水食糧其他の物資を運ぶに充分なる程度の小徑を極めて原始的の方法で造つて居つたのである。人文の發達に伴ひ他との交渉漸次頻繁となるに伴れ交通も繁く且つ一時に多量の物資輸送を必要とする關係より次第に道路が改良せられた。而して運搬機關も人及び馬の背に依りしものが輕車となり更に馬車が利用せらるゝに至り、道路の構造にも變化を生じ車馬の能率を良くするために道路の改良を促すに至つたのである。此の如く道路の改良と車輛の發達とは常に相伴へるもので兩者進歩の行程は不可分のものであるが故に道路の状態は文化の度を示す尺度と云ふ事が出来る。自動車交通の開始までは文化の發展交通の情勢に依り道路は漸次改良せられ途にマカダム道路の如き比較的良好なる路面を有するものに改良せられたのである。然るに自動車交通が漸次頻繁となるに伴ひ從來の最高道路たるマカダム道路は忽ち破壊せられて殆どその用をなさざるに至り、從つて自動車交通に適應すべき道路築造方法を新たに稽ふる必要に迫られたのである。即ち最近20箇年間に於ける各國の道路技術者の努力は如何にして自動車による破壊に抵抗し得べき道路を築造するかにあり、之に由つて見ると20世紀の文化は其前半紀に於て産業革命と稱されしが今後に於ては自動車の發達即ち交通革命と稱する事が出来る。

### 第 2 節 路線の選定

**5. 路線の選定** 道路はその利用方面並に維持の點より最も經濟的にして而も交通安全で愉快で工費も低廉であると共に其の路線の目的に合致するものでなくてはならぬ、かくの如く路線の選定に當りては種々の條件を考ふる必要があるが、大別して 1) 經済上より見たる路線選定と、2) 技術上より見たる路線選定との二つとなる。

**6. 經済上より見たる路線選定** 地形を無視し單に交通のみを考へて路線を決定する方法なるも實際に當りては技術上及びその他の原因により變更せられる。

先づ道路の通過する町村を定め或は一市街内に道路網を設定する場合に其長さと人口の關係、道路建設費、將來の維持修繕費等を調査する必要がある。一般に地方交通は其地方住民と其附近の大なる都市との間に生ずるものにして其中心都市を包围する一定の地域即ち其都市の勢力範囲の限界は其都市の物價又は町村よりの貨物の運賃に依つて定まる。

今BよりA'に行く交通はBC, CA'を通過せずして捷路BD, DA'を通る。

ものとす。然る時は  $B D, D A'$  に至る運搬費  $K$  は次式で示す事が出来る。

$$K = f \overline{BD} + f_1 \overline{DA'} = f \sqrt{b^2 + x^2} + f_1 (e - x)$$

茲に  $f = \overline{BD}$  間に於ける運賃率,  $f_1 = \overline{DA'}$  間に於ける運賃率。

今  $K$  を最小ならしむるためには次の條件を必要とする。

$$\frac{f_1}{f} = \frac{x}{\sqrt{b^2 + x^2}} = \sin \alpha,$$

$$\therefore f_1 = f \sin \alpha, \quad f = \frac{f_1}{\sin \alpha}$$

$\alpha$  に等しく  $\angle L A' A''$  を取る

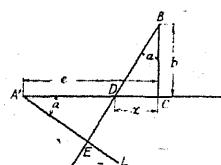
$$K = f \overline{BD} + f_1 \frac{\overline{DE}}{\sin \alpha} = f \overline{BD} + f \overline{DE} = f \overline{BE}$$

既成道路  $A' A''$  を利用して  $B$  より  $A'$  に至る移入貨物は  $A' L$  に直角なる方向に向ふのが最も有利にして  $B$  より市場  $A'$  までの運搬費は  $B D$  と同じ性質の道路  $B E$  を通過した時と同じこととなる。

今中心都市  $A'$  に来る他の道路  $M_1 A'$  及び  $M_2 A'$  は兩都市  $A' A''$  を結ぶ道路  $A' A''$  と或る角度をなす。此角度を  $\angle M_1 A' A''$  及び  $\angle M_2 A' A''$  とする。

然る時は道路  $A' A''$  の利用範囲を見出すには

第 1 図



$\angle M_1 A' A''$  及び  $\angle M_2 A' A''$  を 2 等分する直線を  $N_1 A'$  及び  $N_2 A'$  とすれば道路  $A' A''$  の利用区域は  $N_1 A' N_2$  の間に含まれる面積である。而して  $P$  點は  $A'$  及び  $A''$  の兩都市間に於ける交通の方向を異なる限界點である。即ち兩都市の物價或は運賃に依りて當然決定せらるゝ點である。今  $A' A''$  に直角に  $P$  を過ぎ  $N_1' P N_2'$  を引けば道路  $A' A''$  を利用する都市  $A'$  の勢力範囲は  $\frac{1}{2} N_1' N_2' \times A' P$  で表はす事が出来る。此面積の中に  $A' P$  なる長さの道路がある故に今  $\delta$  を以て道路網の密度とすれば次の式で示さる。

$$\delta = \frac{A' P}{N_1' N_2' \times A' P} = \frac{2}{N_1' N_2'}$$

此の面積の中にある交通を単位面積當りにて示したるを交通密度と云ふ、交通密度が毎年同一であると假定したならば或る都市の勢力範囲内の面積内に於ける

道路網の總延長は面積の大小に比例し 1 年間の交通總量に比例する。之に反して一つの道路を造つて之を利用する交通が少ない場合には其建設費に對する利子或は其維持修繕費が大となり結局道路築造の費用が引合はなくなる故に道路の總延長は建設費の利子或は維持費に逆比例する。此見地よりある程度以上の密度に對しては却つて不經濟なる限界が定まる。これを式で示せば

$$L = \frac{CFyF}{(Ai+B)L}$$

$$\delta^2 = \left( \frac{L}{F} \right)^2 = \frac{C\gamma}{Ai+B}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{C\gamma}{Ai+B}}$$

茲に  $F$  = 道路の勢力範囲内の面積  $L$  =  $F$  内の道路の總延長  $\delta$  = 道路の密度  $\gamma$  = 交通密度  $A$  = 單位長の建設費  $i$  = 建設費に對する利子  $B$  = 維持修繕費  $C$  = 定数

ランハルト氏は此定数  $C$  を  $f/2$  と定めて居る、 $f$  は土砂道に於ける  $t$  km 嘗りの運賃率とす、然るときは前式は

$$\delta = \sqrt{\frac{\gamma f}{2(Ai+B)}}$$

今  $f'$  を鋪裝道の  $t$  km 嘗りの運賃率とすれば上式は  $\frac{f'}{f} = \frac{1}{4}$  になる迄あてはまる。それより大となると 2 より大なる數字を用ひねばならぬ。從つて勾配が急にして維持の悪い個所で運賃を高價ならしむる道路状態では  $\delta$  は 0 となる。

交通密度と人口との關係に就てウェリントン氏は交通密度は人口の自乗に比例するものであると云ひ、リープマン氏は道路網の密度を次式で示して居る。

$$\delta = \frac{1}{25} \sqrt{d} \quad \text{茲に } d = \text{人口密度}$$

7. 技術上より見たる路線の選定 路線が決定すれば道路全體の狀態に對する技術方面的考慮を必要とする。勿論僅少なる建設費及び維持修繕費を以て足るが如き線を選ぶべきも一般法則としては次に舉ぐる如きものである。

- 1) 最も緩なる勾配を得られるが如き線。
- 2) 急勾配の丘陵又は山岳に於て之に登るに勾配が急過ぎる場合は迂回すること。
- 3) 成るべく直線にすること、但し直線なるため勾配を無視することは避くる様にし又此場合緩勾配とするため土工その他の建設費を増加せしめざること。
- 4) 勾配及び屈曲は其の道路の交通量と交通の性質に適應する様充分注意すること。
- 5) 成るべく速かに乾燥し易く通風のよき個所を選ぶこと。
- 6) 地上水及地下水の處分を充分考へること。
- 7)

高価の土地を避けること、8) 其道路の通過する地方の地質調査を充分になすこと、9) 不必要なる上り下りを避けること、10) 出来得る限り大なる盛土或は切取りを避けること、11) 或る工作物を要する總ての障礙物を横断する時は成る可く直角になすこと、12) 橋の位置に關しては特に注意しその川の最高水位より1m以上の餘裕を保たしむること、殊に施行河川にては1.8m以上とすること、13) 危険なる鐵道との平面交叉は之を避けること、14) 山間部で勾配の急な個所には隧道となし路線の勾配の急と延長とを防ぐ、而して隧道は片押の傾向ある個所を避けること。

### 第 3 節 線 形

**8. 定義** 線形とは平面的に見た道路の形狀であつて距離と曲線とが關係して來る。勾配と屈曲とが道路の通行性を支配する要素と言はれる如く線形も亦交通の安全なる速度或は貨物運送の効率に影響を及ぼし延いては道路の建設費に影響を及ぼすものである。

**9. 距離** 甲乙2點間の最短距離は2點を結ぶ直線であるから道路の築造に際し他の狀況が等しい時には直線の道路は建設費、維持費並びに運輸費等を最小ならしめ最も經濟的であるけれども之は2點間が平坦にして而も路線を自由に探り得る場合に限るのである。實際は距離にのみ拘はれると反つて築造費を増加し又勾配を急ならしめて運搬費の増加を來す、殊に吾國の如き地形に於ては道路を直線になすことは極度に工費の増大と勾配の急を促す結果となることが多い、道路新設に當りては成る可く路線を直線的に選ぶことは必要であるけれども常に其他の満足すべき條件を充分に考慮して其の路線を選定せねばならぬ。

路線に於て迂回のための距離の増加は案外少ないので普通過大視されてゐる傾向がある。特に山道に於ては迂回道路が應々山を横断して越えて居る道路とその距離に於て餘り異ならぬ事がある。又線形及び勾配はその道路を利用する交通の性質に應じて決定する。即ち馬車交通に對しては線形よりも寧ろ勾配を主とし自動車交通に對しては勾配は前者程重要でなく出来るだけ直線の道路を望むものである。

**10. 曲線と勾配** 曲線部の半徑の大小は牛馬車の如き緩速車輛に對しては大なる問題でなく其の程度は要するに之等が曲り得る丈の半径でよい。此の曲線の最小半径は道路の幅員及び通行する車輛の種類及速度に依つて異なり車輛の軸距或は連結車ある場合には其連結車共の全體の長さに對し屈曲部の半径を要す。例

へば6mの幅員の道路を四頭立馬車即ち全長15mの車輛の通行のためには約39mの半徑を要す。此の半径は道路の幅員の増加と共に減じ幅員11mとなれば約23mにて充分である。今車が屈曲部分に接して動くものと假定した時に其半径は次式により求めらる。即ちL=馬車の長さ、R=道路中心線半径とすれば

$$R^2 - L^2 = (R - W)^2 = R^2 - 2RW + W^2$$

$$R = \frac{L^2}{2W} + \frac{W}{2}, \quad R = \frac{L^2}{2W} \quad \text{茲に } W = \frac{1}{2}(\text{道路の幅員})$$

我國道路構造令に規定せる最小限の半径11mと定めたるは普通馬車の長さは6m田舎道の幅は3.6mなる故上式を用ふれば大體11mとなるのである。

併しながら自動車の如き高速度車輛に對しては直線部を走ると同様の速度で而も安全に通り得ることを要求するものであるから屈曲部分の半径は相當大とする必要がある。米國の實驗によれば屈曲部分の半径は自動車の速度の自乘に比例して増加すると言はれる。ハーディー氏は屈曲半径の最小は100mを適當とし或る他の人は最小15mとし普通50~60mが適當である。我國道路構造に關する細則に規定せる屈曲半径は次の如し。

但し特殊の箇所に於ては15m迄、	道路の種類	半 徑		
		平 坦 部	丘 陵 部	山 岳 部
反向曲線(ヘヤピン曲線)に於ては	國 道	300m以上	150m以上	50m以上
	指 定 府 縿 道	200m以上	100m以上	40m以上
11m迄之を縮小する事が出來る。	其の他の府縣道	150m以上	75m以上	30m以上

凡て高速度の車を標準として曲線の半径を定めた方が構造上安全である故に高速車の交通が屈曲部分でも速度を緩めないで安全に走り得る様にする事が必要である。自動車が高速度で曲線部を走る際生ずる危険は1) 曲線の外側に遠心力に依つて滑ること、2) 外側へ轉倒すること、3) 他の車との衝突等である。車が20~30km/hrの速度で走つて居る場合曲線部の半径が小であればある程路面を害することが甚しいのである。是は主として横けりに因る。次に車が轉倒することに關しては車がにつた後に生ずる。特に非常なる速度で急曲線を走る場合には之等二つの事故は同時に發生するものである。故に自動車交通に對して横けりのみを考ふれば轉倒することに就ては考へなくても宜く、曲線と片勾配の問題では横けりのみを考ふれば充分である。

横けりの起るのは遠心力が車輪と路面との摩擦抵抗力よりも大となりし時に就て之を道路の横断勾配の外側と内側とに就て考へると横けりの起る瞬間にには、各力の平衡の關係より

$$C \cos \alpha = f Q \cos \alpha \pm Q \sin \alpha$$



	20	30	40	50	60	70	80	90	100
回避距離 =	49	54.7	60.2	65.8	71.4	77	82.6	88	94

2) 制動距離 回避が不可能なれば適時停止せしめねばならぬ。制動距離を求むるには

$$Q_h f b = \frac{Q V^2}{2g3.6^2} \quad (\text{mkg})$$

茲に  $Q_h$  = ブレーキを設けし軸重(kg)  $f$  = 摩擦抵抗  $b$  = 停止距離(m)  $Q$  = 自動車の重量(kg)  $g$  = 重力に依る加速度(m/sec<sup>2</sup>)  $V$  = 自動車の速度(km/hr)

$$\therefore b = \frac{Q V^2}{2g \times 3.6^2 f Q_h}$$

反応時間に走行する距離は  $S_1 = \frac{V^2}{3.6} (m)$  にして車の軸重  $Q_h = Q$ ,  $f = 0.8$  (粗度係数が 0.15~0.6 の間にある場合) とすれば上式は

$$b = \frac{V^2}{3.6} + \frac{V^2}{2g \times 3.6^2 f}$$

20~100 km/hr の速度に對し 4 軸制動の車輛の場合の制動停止距離は次表第 2 列にて知り得、他の車輛に對しても同様の停止距離を要し此の外餘裕として 5 m を加ふれば最小安全視距は第 3 列の値となる。

	20	30	40	50	60	70	80	90	100
制動停止距離(m)	10	20	32	46	63	82	104	130	157
規 距(m)	25	45	69	97	131	169	213	265	319

尙制動距離を見出す他の式は次の如し。

$$L = \frac{V^2}{44} \quad \text{茲に } V = \text{自動車の速度 (km/hr)}, L = \text{制動距離 (m)}$$

12. 急勾配と小屈曲との調節 既に述べたる如く前輪の横に付いた曲線部の抵抗は  $\frac{V^2}{R}$  に比例する。従つて屈曲部に於ける他の現象と共に運転手は車の安全に關し特別の注意を拂はねばならぬ。馬車に於ても大なる影響を及ぼし急なる屈曲程著しく、馬の出し得る力の一部分は勾配に費さるゝ以外に急なる屈曲に於ては車と馬とが一直線ならざるため力を損すること大である。此の現象は馬が連結せらるゝ程著しい、例へば 6 頑立の馬車では 20~40% を減ぜられると云はれて居る。之等の點より考ふるも急屈曲部分に於て勾配を除くことは、自動車のみならず馬車にも必要である。ハージヤー氏は山地部の道路にて 30 m より大なる半径を有する屈曲では何等差支なけれども、それより急な屈曲では勾配を緩にする必要があると云つた。我國では「坂路=於ケル屈曲部中心線ノ半径(m)ヲ其フ勾配(%)ニテ除シタル數ハ平垣部ニ在リテハ 7.5 以上、丘陵部ニ在リテハ 6.0 以上、山岳部ニ在リテハ 4.0 以上トナスベシ」と規定して居る。

13. 九十九折道路屈曲部(反向曲線)吾國の如き地形に於ては、その線形に交通上支障なき程度に、急なる勾配と小なる半径を用ひなければならぬ場合がある。特に山腹の勾配がある場合には、反向曲線を用ひて勾配の緩和を計ることがある。この曲線は道路では最も危険な箇所であるから、屈曲半径と勾配との關係は充分考慮しなければならぬ。反向曲線の設定方法は、普通曲線の外側に幅を擴げ適當の勾配を附し、出來得る限り内側の半径を大とする。佛國では 8~9 m、英國では 12 m を取り、獨逸では次の式を使用して居る。

$$l = \frac{100 h}{i}$$

茲に  $l$ = なる勾配を有する道路の長(m)  $h$ = 高低差(m)  $i$ = 道路勾配(%)

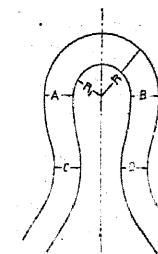


第 5 圖

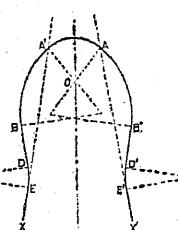
反向曲線を設置する場合に於ては、高い方より低い方に擴げて行くことが便利が多い。併し屈曲箇所がある地形によつて定まつて居る場合には、その場所より上下に向つて中心を定め行く。此の中心線は勾配の定め方に幾つも出来るから、屈曲半径と勾配との關係を考へ適當のものを定む。此の中心點を選ぶ一つの方法として獨逸で用ひられて居る方法は次の如きものである。即ち半径  $R, R_1$  の長さは自動車の後輪の辺こと曲線の兩端よりの空隙とを加へて適當の長さを定める。C 及び D に於ける幅は道路の普通の幅とし、A 及び B の區間は少し擴大する。

又佛國にては馬車を専用とする道路に對して次の如き規定を設けてゐる。第 7 圖に於て A, A' の點を求むるには、車輪の軸距の少なくとも 2 倍の半径で求め、而して A O 及び A' O の 2 倍の長さの半径で A B 及び A' B' の屈曲を畫き、次に B D 及び B' D' の直線部分を其の間に挿入し其の長さは軸距の 3 倍とす。最後の屈曲部 D E 及び D' E' の半径は軸距の 5 倍を採用す。

此の方法は馬車を目的としたる方法なれども自動車發達に伴ひ此の規定も改められ、自動車交通に安全なる方法として次の値が採用せらるゝに至つた。即ち D E 及び D' E' の半径は少くとも 20 m, B D 及び B' D' の直線部分の長さは少くとも 10 m, A A' の曲線部分に於ける道路の内側の



第 6 圖



第 7 圖

半径は 8 m, 外側の半径は 8 m に道路の幅員  $W$  と屈曲部分の幅員擴大とを加えたものとし, A B 及び A' B' の接續部分の半径は 10 m 以上のものを用ふることに改められた。これ等の反向曲線にては、横断勾配は片勾配を附して自動車交通の安全を保つ様にする注意が必要である。尙我國に於ては反向曲線の場合の標準最小安全視距を 20 m として居る。

#### 第 4 節 縦 断 勾 配

**14. 総 説** 道路運輸の能率に最も影響のあるものは勾配である。故に勾配は或る制限以内に出来るだけ緩としなければならぬ。勾配は其の性質上多くは永久性を有し、又永久性を保たさしむるが經濟上得策にして隨意變更すべきではない。その限度はその車輛の牽引力の大小に應じ、而も經濟的に能率良く働かしむるものでなくてはならぬ。故に車輛の種類に依りて異なる。一つの道路を通行する車輛の種類が一定して居る場合には、夫に對する限度が定め得るるれども、多くの道路は自動車と牛馬車との混合交通である。

自動車交通の隆盛なる今日に於ても、尙牛馬車交通を無視し能はざる状態である故に線形に對しては主として自動車交通を、勾配に對しては馬車を基準にとれば、混合交通の道路に對して無理を生じない。馬の引く車輛に對する經濟的な勾配を限度とし、普通上り勾配を考へるのである。

**15. 自動車と勾配** 最近自動車の發達に伴ひ、勾配、距離、屈曲、路面の種類及び狀況等は、その燃料その他輸送費に影響する所大にして、就中勾配は最大なる關係を有するものである。最急勾配は交通を容易くすることにより定まり、最急勾配以下の勾配は土工を少なくして工費を安くするが利益か又は距離を長くして勾配を緩にするが利益かにより決定することが多い。其の比較決定には自動車を考ふるのであるが、自動車の構造は變化甚しく且つ其の能率並びに燃料も多種なるため、最も經濟的に勾配を決定することは困難である。坂路の勾配の決定には車輪の連動比を知る必要があるが、通常輕乗用車にては舗装道路なれば 6 % の勾配では相當長い時でも連動比を變へること少なく、10 % で下段を使用し、重き貨物車にても 5 % で連動比を變じ、8 % に至りて下段に移すのが普通である。勾配を決定するに先立ち、現在並びに近き將來にも適當であると信ずる標準車輛を想定し置き、之等のものが適當の條件の下に通り得る様に設計するのである。此の時に自動車の牽引係數を見出すためにメーヤー氏は次の式を示して居る。

$$F_t = \frac{1.98 B^{\alpha} SR}{DW}$$

茲に  $F_t$ =牽引係數(%)、 $B$ =シリンダーの内徑(cm)、 $W$ =荷重及車の重量(kg)、 $S$ =衝程(cm)、 $D$ =車輪の徑(cm)、 $R$ =連動比。

$$\text{路面抵抗 } f(t \text{ 当り } \%) \text{ 勾配 } g(\%) \text{ とすれば,}$$

$$f+g = \frac{1.98 B^{\alpha} SR}{DW}$$

此の式に於て  $R$  を除き夫々適當の標準數字を入れ  $R$  を算出し、標準形の  $R$  との關係を比較し勾配を決定するのである。又自動車の牽引力算出には次の式も用ひられる。

$$P = \frac{0.364487 B^{\alpha} SNR}{D}$$

茲に  $P$ =牽引力(kg)、 $N$ =シリンダーの數。

アッグ氏はハイギヤーに依り經濟的な速度で上り得る勾配、安全なる速度で制動を使用せずして降り得る勾配を經濟的勾配の標準とし、次の式を出してゐる。

$$\text{乗用自動車の上り勾配 } i_p = \frac{T}{10} - \frac{R}{10} + \frac{0.410}{L} (S_2^2 - S_1^2)$$

$$\text{貨物自動車の } " " " i_p = \frac{T}{10} - \frac{R}{10} + \frac{0.431}{L} (S_2^2 - S_1^2)$$

$$\text{乗用自動車の下り勾配 } i_m = \frac{0.410}{L} (S_2^2 - S_1^2) + \frac{R}{10}$$

$$\text{貨物自動車の } " " " i_m = \frac{0.431}{L} (S_2^2 - S_1^2) + \frac{R}{10}$$

茲に  $S_2$ =坂下に於ける速度(km/hr)、 $S_1$ =坂上に於ける速度(km/hr)、 $R=1 t$  当り牽引抵抗、 $L$ =坂路の長(cm)、 $T$ =荷重 1 t 当り牽引力(kg/t)。

上式によりて  $S_2$ 、 $S_1$ 、 $T$ 、 $R$  を決定すれば長さと勾配の關係を知ることが出来る。自動車が坂路を上る時費したるだけの燃料に相當する仕事は位置のエネルギーに變化るのである。若し此の坂が餘り急でないならば再び下る時は位置のエネルギーは全部利用せらるゝのであるが、經濟的最大勾配を越すが如き急な坂では制動機を使用する必要があるので、其の利用は一部分に過ぎぬ。而もかかる急坂では上る時には、ハイギヤーを使用し燃料も多く費して不經濟である。かかる個所に於ては何れが經濟であるかは、交通の量より節約し得る運轉費年額を算出して工費と比較し決定するのである。アッグ氏は機械の能率がガソリンの仕事當量、金利(%)、有利狀態の繼續する年數(年々自動車の構造、油の能率も異なる故永久に此の狀態の續くものと考ふることは出來ないから 25 年と假定す)等を假定して勾配和の費用算出方法を次の如く示す。

$$S_a = 24 CV_a (M_i L - i_p T_p)$$

茲に  $S_a$ =經濟的上り勾配にするために要する費用、 $C$ =ガソリン 1 ガロンの値段(圓)、 $V_a$ =坂を上る 1 年の交通量(單位 100 萬 t)、 $M_i$ =勾配に使用したギヤーに對するガソリンの使用量とへ

イギヤーに對する夫との間の係數,  $L = i$  勾配(平均)率と高  $H$  を有する坂路の長,  $L_p = ip$  勾配を有する坂路の長.

最も經濟的の下り勾配は經濟的上り勾配より常に小である。而して一坂路には常に上り下りの交通ある故共に考ふる必要がある。前と同様下りの交通に適當する勾配にする爲に要する費用は

$$S_a = 24~\text{eV}$$

$$\zeta i_p L_p - i_1$$

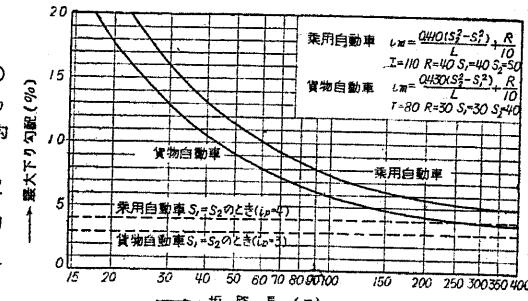
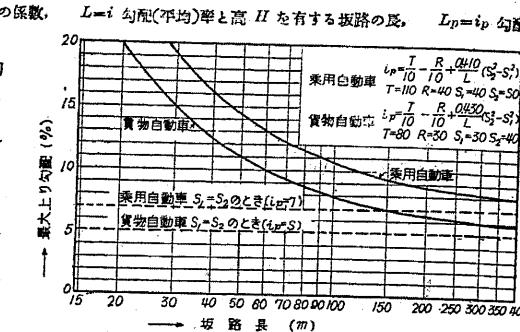
茲に  $i_1$  = 最も經濟的  
勾配と下り勾配との中間  
勾配,  $L_1$  = 坡路  $i_1$  の長さ

アンダーソン氏は單に勾配について考へ勾配緩和に要する經濟上工費算出は次の式によつて居る。

$$A = \frac{CGT}{ERG}$$

茲に  $A$  = 投資せらるべき金額,  $C$  = 燃料 1 ガロンの値段(圓),  $E$  = 撥開並びに車輛の平均能率,  $G$  = 総和さるる總高(m),  $Q$  = 燃料 1 ガロン當りの總エネルギー(m<sup>3</sup>),  $R$  = 金利,  $T$  = 1 年間に扳を運び上る總數.

16. 異坂に於ける馬の作用 馬車が坂路を上る場合に生ずる馬の牽引力に対する抵抗は、大體二つに分けて考へる、即ち牽引抵抗及勾配抵抗である。前者は  
1) 車の軸に生ずる抵抗と 2) 輪帶と路面に生ずる抵抗とに分つことが出来る。  
1)は車軸と軸承との間に生ずるものにして、車の製作に用ひられたる材料、使用せらるゝ油の種類に依りて異なるも、ベーカー氏の実験の報告に依れば、壓力の平方根に正比例すると云つて居る。此の摩擦係数は馬車の時は速度に殆んど無關係であり、自動車にあつてはエンジン内の抵抗は車に連結するエンジンの數により異なり、此の抵抗は路面の状況には無關係なれども、速度の變化によりて影



第 8 页

轍を受くるものである。2)は車が路面を回轉する際に路面と車輪との間に生ずる抵抗であつて、輪帶幅の大小、車の速度、スプリングの有無、車輪の直徑及び路面の性質に依りて差異を生ずる。

實驗上より得たる種々なる路面の牽引抵抗を示せば第3表の如し

第3表 鐵輪に対する路面の平均牽引抵抗率

路面の種類並びに状態		牽引抵抗率(μ)%	路面の種類並びに状態		牽引抵抗率(μ)%							
土	(固着、乾燥)	5.0	マ	カ	力	ダ	ム	(普通)	2.3			
ノ	(塵埃状)	5.3	シ	ート	・	ア	ス	フ	アル	ト	1.9	
ノ	(泥状)	9.5	ア	ス	フ	アル	ト	・	コン	クリ	ート	2.0
砂	(粗鬆)	16.0	鋪	裝	用	煉	瓦	(新)	2.8			
砂	利(良)	2.55	木	"	"	塊	(良)	1.65				
砂	(粗鬆)	7.35					(不良)	2.1				
油	處理(乾燥)	3.00	軌	道	敷	花	崗	石	1.35			
油	(湿润)	5.4	ア	ス	フ	アル	ト	塊	2.6			
マ	カ	力	ダ	ム	(最	良)	花	崗	石	塊	2.35	

此の抵抗の表し方は一般に其の車輌の車輪に来る積載量と自重との和即ち全荷重  $L$  の百分率で表して居る、其の百分率を牽引抵抗  $\mu$  と云ふ。

今  $i$  なる勾配を馬が車を輶く場合、車は重力により坂を下らんとする、之に對し馬は  $L \sin i$  だけの上向きの力を要す。次に勾配に於て牽引抵抗を併せ考ふると、牽引抵抗に關係する力即ち  $L \cos i$  にその  $\mu$  % だけ即ち  $\mu L \cos i$  となる。これにより馬に生ずる全體の抵抗は  $L \sin i + \mu L \cos i$  である、 $i$  は非常に小なりとすれば抵抗は  $L(i + \mu)$  で示される、但し  $i$  及  $\mu$  は % で示すものとす。馬は自分自身の重さを上げるために對し勾配より生ずる抵抗を受ける。今馬の重さを  $W$  とすれば、 $L$  なる荷物を引上げるに要する馬の力  $E$  は次の式で示さる。

$E$ ,  $L$ ,  $W$  は kg,  $i$  及び  $\mu$  は %.

17. 較力と距離の關係 牧博士の發表に依れば、地方に於ける良好なる道路で、1日の中に2~3回相當休憩せしめた馬であれば、1日8時間乃至10時間で、約4km/hrの速度で750~800kgの荷物を輶くことが出来ると云ふ。而して馬の重さは平均375kgであつて、馬が1週間の中6日間毎日10hr宛の繼續的な仕事をする時は、其の體重の1/10に相當する力を用ひても馬の健康を害さないと云はれて居る。2頭立の馬は約300mの距離迄其の體重の1/4の牽引力を出し

又足掛りの良い路面に對しては馬は約 300 m の距離迄は其の體重の  $4/10$  遠の力を出せる。特に車の出發或は非常時に於ては體重の  $2/3$  遠の力を出し得ることである。今馬の重さを  $W$  とし牽引力即ち範力係数を  $t\%$  で示せば、馬の作用力  $E$  は次式で示される。

而して上の事實より牧博士は馬の輸力距離を次式にて表はして居る

$$S(m) = \left(\frac{77.4}{t}\right)^{5.12275} - 2.4$$

18. 路面、勾配、輻力の關係 この關係を知るには(2)式を(1)式に挿入すると次の如き關係を見る。

$$tW = L(i + \mu) + W,$$

之を變形し  $\frac{L}{W}$  を  $C$  とすれば

$$\frac{t-i}{\mu+i} = \frac{L}{W} = C$$

上の  $\frac{L}{W}$  を比荷と云ふ。上式を変形すれば

即ち(4)式は  $W(\text{kg})$  の體重の馬が  $L(\text{kg})$  の車を引く時、其勾配が  $i(\%)$  にして路面の牽引抵抗率が  $\mu(\%)$  ならば馬の體重の  $t(\%)$  だけの力を出さなければならないことを示す。更に(3)式に此の  $t$  を插入すれば距離を得られる。

19. 最急勾配 最急勾配は路面抵抗、馬の力、運搬すべき単位荷重より決定せらるゝのであるが、地形、沿道の状況その他より決定せらるゝ場合も相當多い。最急勾配は坂路急なるも、平地に於ける車輛を其の儘続き上げられる程度に止める。前に述べた(4)式に於て輻力係数 $i$ を勾配の部分では $t\%$ 、水平の部分では $t_1\%$ で表はすと、水平部分に於て $i=0$ 、 $t=t_1$ である故  $\frac{1+i}{1+t_1}$  となり。

今勾配の部分に於ける輢力係数  $t$  を平地に於ける輢力係数の  $n$  倍とすれば、(5) 式は  $\frac{nt_1 + \mu}{t_1 + \mu} = \frac{t_1 + \mu}{t_1 + \mu}$

四

而して平地に於て馬の出し得る力は馬の重さの  $1/8 \sim 1/10$  なる故に、 $t_1$  を  $10\%$  とし坂路の抵抗が平地の抵抗の 2 倍即ち  $n$  が 2 となれば、馬に何等の苦痛を與へない。かくの如き馬の輸力に無理の生じない即ち  $n$  が 2 となるが如き勾配を制限勾配と云ふ。最急勾配の中で、これ以上の勾配には馬が耐へられない勾配を特に絶対最急勾配と稱する。此の勾配は  $n$  の取り方如何によりて決定する。今制限勾配を  $i_m$  で表はすと (6) 式は

$$t_1 = 10\% \text{ と取ると } \frac{1}{i_m} = \frac{1}{10} + \frac{1}{n} \dots \dots \dots (8)$$

となり上式より制限勾配が求められる。又  $C = \frac{t_1}{n}$  の関係より

$$i_m = \mu \frac{C}{C+1} = \mu \frac{L}{L+W}$$

或は

即ち  $i_m$  は路面の牽引抵抗率に等しいことが分る。この関係は  $\mu$  の値が大なる程勾配は急になるも、一面勾配が急になれば荷重を減せざれば牽引不可能となるから、經濟的勾配は路面の種類によつて當然決せられる。

我が道路構造に関する細則には、制限勾配を次の如く決定し、特殊の場合に限り  
ては常に5%迄、丘陵部にて

道路の種類	勾配	平均部	丘陵部	山岳部
国道及び指定府県道	3%以下	4%以下	5%以下	
其の他の府県道	4%以下	5%以下	6%以下	

制限勾配のみを使用することは工費不経済に亘ることが往々ある。馬は短距離ならば尙急な坂路にも耐へ得る力を出し得ることは既に述べた、此の場合の馬の輓力係数 $t$ は、最大の $t$ の半分として即ち馬の重きの $1/3$ の力で輓き上げられる程度の勾配を絶対最急勾配と云ひ、その長さを絶対最急勾配長と云ふ。構造令の細則には次の如く規定して居る。「勾配4%ヨリ急ナル坂路ノ長サガ、次ノ標準ニ依ル制限長ヲ超過スル場合ニ在リテハ、制限長以内每=25%ヨリ緩ナル長50m以上ノ區間ヲ設ケベシ。」

前項の勾配2以上連續する坂路にありては、其の勾配に對する制限長の比例に依り、之を一勾配の長さに換算し前項の規定を準用する。

勾配	制限長	
4%以上	5%未満	700m
5%以上	6%未満	450m
6%以上	7%未満	300m
7%以上	8%未満	200m
8%以上	9%未満	150m
9%以上	10%未満	100m

築造にありては山地にては 6%, 丘陵部にては 4%, 平地にては 3% とし、英國にては山地 6%，丘陵部 3.5% とし、ベルギーにては平地 3%，山地部 5% とし、米國にては州道路中幹線は 5~6%，支線は 5~7% とし、特殊の場合には 9~11% を許して居る。

**20. 最小勾配** 交通運輸の點より云へば水平道路が最良なれど、其の維持即ち路面排水に對して幾分勾配を附す。此勾配を最小勾配と云ふ。

一般に道路は路面排水のため適當なる横断勾配を附するも、これのみにては路面の排水不充分なる場合に、僅少の縦断勾配を附して路面排水を良好ならしむるのである。故に此勾配は路面の状況に依つて異なる。例へば土砂道、砂利道の如きはその表面に轍跡を生ずることが多いから相當大なるものを必要とし、平坦なるアスファルト道等を空氣タイヤーを有する自動車が走る場合では、道路に轍跡を生ずることが少ないのでその必要も少ないのである。我國に於ては 0.5% を以て標準とし、路面に應じて相當之を緩かにする様にしてある。歐米に於て水締マカダム道に對し、英國にては 1.25%，佛國にては 0.8%，米國にては 0.5% を最小勾配と規定して居る。

**21. 縦断曲線** 勾配率が急激に變化する場所には縦断曲線を挿入して、自動車の如き高速度車輛の受くる衝撃を減じ、且車の操縦を容易にすることが必要である。又安全視距を大にして交通の安全を期し、且乗客の不愉快を去り、維持費を減じ、外觀をよくするのである。坂路の頂上にも適當なる縦断曲線を挿入して交通の安全を計る様にする。此の曲線は普通拋物線を用ふる。

1) ハンプ(凸形) 此曲線の最も一般的なる場合は次の拋物線の式で表される

$$FG:CE = \bar{AF}^2 : \bar{AC}^2$$

然るときは

$$y = -l_1 i_1 + x i_1 + \frac{Z_2}{(2l_1)^2} l_2 (i_2 - i_1) \dots (1)$$

$$Z - x = \frac{Z}{(2l_1)^2} (l_1 - l_2) \dots (2)$$

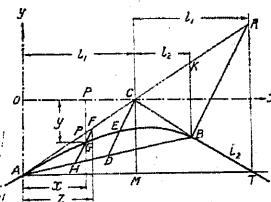
$$Z = \frac{(2l_1)^2}{l_1 - l_2} [1 - \sqrt{1 - \frac{(l_1 - l_2)}{l_1^2}} x] \dots (3)$$

(1)式に(3)式を代入して Z を省略

すれば、

$$(y + l_1 i_1 - i_1 x)^2 \frac{B^2}{4(l_1 l_2)} + (y + l_1 i_1 - i_1 x) \left( \frac{Bx}{2l_1^2} - 1 \right) + \frac{l_2}{4l_1^2} x^2 = 0 \dots (4)$$

茲に  $A = i_2 - i_1$ ,  $B = l_1 - l_2$



第 10 圖

之は兩方とも  $i_1$  も  $i_2$  も絶対値を異にする場合の一般的の拋物線の式である。普通は切線長が相等しき場合即ち  $l_1 = l_2 = \frac{b}{2}$ ,  $B = l_1 - l_2 = 0$  の値を(4)式に代入すれば

$$y = (x - \frac{b}{2}) i_1 + \frac{i_2 - i_1}{2b} x^2 \dots \dots \dots (5)$$

此場合の直徑は鉛直となる。頂點を軸が通過するものとすれば

$$X^2 = \frac{2l}{i_1 - i_2} Y \dots \dots \dots (6)$$

此場合には直徑が鉛直になるから實地に曲線を入れる場合には簡便である。

2) ホロウ(凹形) 縦断曲線が次の圖の如く四形とな

第 11 圖

りし場合にも、前同様自動車に對し障礙を生ず。此場合の問題に就てはブロックマン氏は四形の方は主として車の受くる衝撃を減少することより説明をしてゐる。即ち圖の如き個所に於ては車は二度衝撃

を感ず。今假りに一度とする。此時の速度、

$$\text{を } v \text{ (m/sec)}, \text{ 勾配の差を } \frac{1}{m} = \tan \theta \text{ とす}$$

れば、衝撃の大小は  $v$  と  $\frac{1}{m}$  の積の大小に

依つて左右せらる。此積が  $\frac{v}{m} = \frac{1}{3.6}$  以上

になると衝撃は大き過ぎる、常に  $\frac{1}{3.6}$  より

小ならざるべからずとブロックマン氏は云ふのである。此見地より

$$\frac{v}{m} \leq 1 \dots \dots \dots (7)$$

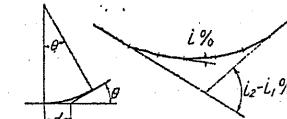
茲に  $V$  は km/hr

之で縦断曲線を實際入れる場合には矢張り拋物線にする。

此曲線の長さを考ふる場合には簡単にするため圓とする。即ち圖の如き多角形の各邊の勾配差  $1/m$  を(7)式を満足するが如き  $m$  にして、内接する圓を畫けば宜しい。其の端より端までが縦断曲線長である。

此場合圓の半径  $R$ , 勾配差  $1/m$  の關係は

$$R = m d \left( \sqrt{1 + \frac{1}{m^2}} + 1 \right)$$



第 12 圖



は C と B との高さの差となり, RB は A と B とが分明すれば現場で直に求められる。RB = h とし A と R との水平距離を l とすれば抛物線の性質上

$$\frac{y}{Y} = \frac{x^2}{Z^2} = \frac{z^2}{X^2}$$

$$\text{又は } y = Y \left( \frac{x}{X} \right)^2$$

X, Y に l, h を代入すれば

$$y = h \left( \frac{x}{l} \right)^2$$

今 AR を n 等分せば第 6 表の如くなり各點は求めらる。

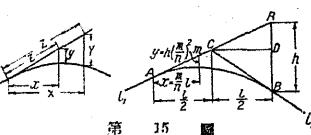
#### 2) 切線の長の不等なる場合

此場合には直徑が鉛直でないから、大なる方の切線を等分しても横距は等分せられない。今切線を等分したる點の横距を z とし、之に對應する曲線上の點の横距を x とし、切線よりの縦距を y とすると、第 16 圖に於て

$$\frac{FG}{RB} = \frac{\overline{AF}^2}{\overline{AR}^2} \quad \text{即ち} \quad \frac{z-x}{l_1-l_2} = \frac{z^2}{(2l_1)^2}$$

$$\therefore x = z - \frac{l_1 - l_2}{(2l_1)^2} z^2$$

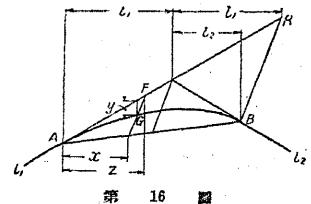
$$y = \frac{l_2(i_1 - i_2)}{(2l_1)^2} z^2$$



第 15 圖

第 6 表

番号	横距	AR よりの鉛直距離(y)
1	$\frac{1}{n}l$	$h(\frac{1}{n})^2$
2	$\frac{2}{n}l$	$h(\frac{2}{n})^2$
m	$\frac{m}{n}l$	$h(\frac{m}{n})^2$
n	$\frac{n}{n}l$	$h(\frac{n}{n})^2 = h$



第 16 圖

### 第 5 節 幅 員

22. 道路幅員の決定 幅員の決定は全然之を科學的に取扱ふことは極めて困難である、即ち鐵道或は特種道路の如く其の輸送條件の確定してゐるものと異り路面を通行する車に種類の雜多なると、其大きさ及び速度が違ふからである。併し道路の幅員は之等の種々の交通に適合し、而も經濟的に決定しなければならぬ。一般に道路の幅員は交通の量及び質に依つて定められる。此の交通の量はその地方の交通調査による。併し交通調査の結果は道路の鋪装、交通緩和の方法、或は道路幅員の決定をなす一の参考となるべきものにして必ずしも絕對的のものではない。交通調査の方法は各國共異り、英國に於ては路幅 1 y の上に 1 年間に通行

する量を重量で表はしたものとし、佛國にては積荷せる車を輒く必要とする馬の數を標準とし、米國合衆國にては通過する車の數により、吾國にては通過する車の重量及占有面積を以て之を示して居る。交通調査は理想的に云へば 1 年中行へば最も實際に近い交通量を知り得れ共、經費其他の關係に依り多くは短時日の調査の結果を以て一般を推定する。

23. 路肩 道路の幅員決定に當り相當の幅だけの路肩を取る必要あり、即ち路面として有效に働き得ざる部分にして、此部分は鋪装築造の場合側面の基礎となりて輶壓に依る壓力の爲に鋪装が兩端に擴大するを防ぐ。路肩は少くとも 0.5 m 成るべく 0.8 m 以上とし、天然土道の儘か又は砂利其他簡単に處理し、自動車が故障を起した時の待避所ともなし得。路肩には 6.6% 前後の勾配を付するが普通である。道路の有效幅員とは路面として完全に使用し得る部分を云ふ、從つて道路の總幅員は有效幅員に路肩の幅を加へたものである。特種の場合として街路にありて歩車道の區別ある場合には全幅員を有效幅員と認むることがある。

24. 車道の幅員 車道の幅員は交通の量或は質に依り、或は車輛の間隔、幅及速度に依りて變化す。通常 1 車線に對し自動車にては 3 m、牛馬車にては 2.5 m を最小幅員とし、主要道路は 5.5~6 m 以上にする。山地部其他特種の事情に依り 6 m 以上を採用し能はざる場合には、1 車線の幅員を有する道路を採用することあり、此場合は幅員狭く車輛の行進ひに困難を感じる故、見透し充分なる箇所を選び待避所を設ける。一般に其長は 20 m 以上とし、其の間隔は交通に依りて異なるけれども 1 km 當り 1~2 箇所を設ければ 1 日 500 台の自動車を通行せしめ得ると云はれて居る。

2 車線の道路幅員は車輛幅と各車輛の間隔並びに路端と車輛との間に相當の餘裕を與へて決定するのが普通である。勿論人馬その他車輛以外の通行する時は夫々之等を考慮する必要がある。車輛幅は積荷の幅を含む最大幅で、間隔は車輛の速度により異なるが自動車の場合には 0.5~1.2 m を要す。路端との餘裕は速度により異なるも、最小 0.3 m を普通とする。2 車線道路の有效幅員はアガレー氏に依れば次の式で表はされる。

$$W = 2 \left( \frac{B-d}{2} + d + \beta \right) + \alpha = B + d + \alpha + 2\beta$$

茲に  $d$  = 車輛の軌間  $B$  = 積載臺幅  $\alpha$  = 2 車輛の横間隔  $\beta$  = 車輪と路面の端との距離  $W$  = 道路有效幅員

我國に於ては幅員に對し道路構造に關する細則に次の如く規定されて居る。

第 7 表 車輌の最大寸法

國	佛國	米國	普通寸法		
			平均 (m)	最大 (m)	乗合自動車 (m)
B	3.2	2.5	2.8	1.5	2.23
d	1.5	2.0			1.4-1.5

「道路ノ有效幅員ハ次ニ掲ゲル甲ノ規格ヲ下ルコトヲ得ズ。但シ山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限り乙ノ規格ニ依ル事ヲ得。

前項ノ有效幅員ヨリ大ナル有效幅員ヲ必要トスル場合ニ於テ 11 m 迄ハ次ノ規格ニ依ルベシ。(右表)」

而して有效幅員 4.5 m 未満の道路には少くとも 300 m 每に待避所を設け其の有效長は 20 m 以上と爲し、其の區間に於ける道路の有效幅員は 4.5 m 以上に採る様規定されて居る。

又道路有效幅員と車輌幅との關係は次の式で決定し得。

$$W = B + C + \frac{10}{S}$$

W=道路の方向に平行せる 1 車線に要する幅(m) B=車輌幅(m) C=車輌と車輌との間隔=0.5-1.2 m S=車輌の 1 時間の速度(km/hr)

一定幅の道路の最大輸送能力より道路幅員を推定する場合もある、これは主として同一車輌、例へば専用自動車道の如き場合に考ふべきことである。

$$g = \frac{1000S}{l+d}$$

茲に g=1 車線に於ける 1 時間の通過車輌數 l=車輌の長(m) d=車輌と車輌との間隔(m)

上記の d は普通見透距離の 1/2 又は車輌の速度の 2 乗に正比例するものである。而して交通調査により其場所を通過する車輌の總数を N とすれば、車道幅員は  $\frac{N}{g}$  で求められる。實験によれば 50~60 km/hr の速度にては同じ方向に 1000 至、反対の方向なれば 850 至の車輌通過は運転手に不快を與へない。

25. 街路の幅員 街路の横断面は一般に對稱的形狀にする、但し其の交叉部に於ては適當の接合をする爲に拗面とする必要がある。街路は一般に交通安全のため歩道と車道に區別する。車道部は其の兩側に同高の織石を作り歩道を墻す。

街路の幅員は運搬能率並びに其の築造費に影響するは勿論、沿道各住宅の空氣、採光の量に關係を及ぼし、從つて住民の健康並びに慰安に影響するから、經費の許す範囲内で廣きを望むものである。殊に街路に面して高層建築物の並ぶ場合、或は市街鐵道の建設せらるゝ場合には然りとす。

大都市の商業地域にては、貨物運輸の便のため全幅員として 30~42 m を必要とし、住宅地にては家屋の密集せる場合は 18~25 m を必要とする。街路は常に其全幅員に鋪装を行ふことは不必要である、交通量に應じて鋪装幅員を定め兩側の一部は草地として街路樹を植ゑ又は花園とすれば、街路の美觀を増すのみならず車道の騒音及び塵埃等を減じ居住者の慰安となるのである。而して將來交通量增加したる場合には、植樹帶等を廢するも一方法である。又此草地部は地下埋設物を埋設するに便利である。

然し幅員の廣き程築造費並びに維持費を増加するから、交通量に應じ將來の増加を見越し最も經濟的に幅員を決定しなければならぬ。又商業街にては餘り廣きに失すれば、却つて都市の美觀を害し且之がために商業が寂れることがある。街路幅員を決定するに當りても道路幅員決定の場合に於けると同様であるが、特に著しい差異は街路に於ては車輌の停車することが多いから、停車の狀態を充分考慮しその幅員を増加する必要がある。アメリカ合衆國に於て調査せられたる結果に依れば、車輌の停車の狀態によりて異なるも、最小 2.5~7 m の道路を占有せりと云ふ。故に街路に於ては停車幅員として 2~3 m 程度のものを更に車道幅員に加へる必要がある。

26. 歩道の幅員 車道幅員決定と同様に交通の量、速度並に沿道の状態、通行者の行進停止の状況によりて決定せられる。交通者の速度の變化は車道に比して變化少なきも、交通量の判定には困難を伴ふものである。今 1 人の通行に要する幅を 70 cm とすれば、前方の人の踵を踏まないためには自分の 1 歩と前の人の 1 歩とに多少の餘裕を加へたるもの 1.5 m の前後距離を適當とする。今 4 km/hr の速度にて 1 人當り 1 m<sup>2</sup> の面積を要する時は幅 30 cm に付 1 分間に 14 人となる。又追越す時の速度を 5 km/hr とすれば 1 分間 11 人となる。かくの如く歩行者の數を決定することは困難にして、沿道の居住者の職業の種類、建物の階數、之に出入する人の職業の種類によりて大體の見當を付けるのである。一般に市街地に於ては 4 人分即ち 3 m を最小とし、郊外地にては 2 人分即ち 1.5 m を最小とする。歩道の幅を決定するに用ひらるゝ式は

$$S=2L$$

茲に  $S$ =街路の各側に於ける歩道の幅(m)  $L$ =歩行者の交通線の数

大都會にては歩道の幅を適當に決定することは車道同様必要にして、歩行者の速度毎時 0.5~5 km にして 1 人の占有する幅を 70 cm とする時、1 歩行線に通過し得る數は

$$N = 100 \frac{M}{H}$$

茲に  $N=1$  歩行者線に 1 時間に通過し得る歩行者の最大數  $M$ =歩行者の毎時平均速度(km/hr)  
 $H$ =歩行者間の距離(m)

然る時は歩道の幅員は

$$S = \frac{T}{N} b$$

茲に  $T$ =延時間に通過する歩行者の總數  $b$ =1 歩行者線の幅員(m)

歩道と車道との割合を見るに、歐米都市の多くは車道は街路全幅員の 60% 位である。我國にては街路構造令に於て「街路ノ各側歩道ノ幅員ハ、特殊ノ箇所ヲ除ク外其ノ街路ノ幅員ノ 1/6 ヲ下ル事ヲ得ズ。」と規定して居る。之等は大體の標準で交通量及周囲の状況に應じて決定すべきものである。尚歩道には電柱、街燈柱、並木等路上工作物なども考へて決定しなければならぬ。

街路には車道及び歩道を區別すべきものであるが、特に廣いものにありては必要ある場合には高速度

第 8 表 街路面積と都市面積との比

都 市 名	都 市 名	都 市 名
都 市 面積と 街路面積との 比(%)	都 市 面積と 街路面積との 比(%)	都 市 面積と 街路面積との 比(%)
ア シ ン ト ン	ロ ン ド ン	23
ニ ュ ーヨ ー ク	東 京	17
フ イ ラ デ ル フ ィ ヤ	京 都	8.8
ウ イ ー ン	大 阪	6.9
ベ ル リ ン	神 戸	6.4
バ リ ー	名 古 屋	4.5

## 第 6 節 橫 斷 勾 配

27. 総 説 交通の點より考ふれば道路の横断勾配は歩車道共に水平を望むもので、之が必要とする主なる理由は路面排水より生じたものである。一般に交通の頻繁なる部分は道路の中央に集中する傾向があつて、路面維持の點より却て悪い、然し 4% より緩なる勾配なる時は此傾向は生じない。1 車線の道路幅員に於ては車は中央を通過するから横断勾配は急なる方維持修繕上好結果を得らるゝも、2 車線の道路に對しては 4% 若くはそれより緩なる勾配を望むものである。一般に横断勾配を附する時は通行する車輛を不平均になさしめ、從つて車輪中の

一部分のみが路面に接するため、車輛は路面にめり込む原因となる。これがために排水と交通の兩方面より迅速に排水すべき最小横断勾配を採用するのが最も都合よい。勿論此最小横断勾配を決定するに當りては車輛の種類、氣候、風土の關係、路線の線形、縦断勾配及鋪装の種類によりて變すべきものである。

之等の條件を満足するが如き規定を説くるは殆ど不可能であるから、最も影響の多い路面の種類と縦断勾配とに就て考へる必要がある。路面の凹凸が多ければ路面に溜る水を排除するため大なる横断勾配を要する、即ち路面が粗である砂利道或は碎石道の如きはアスファルト鋪道其他比較的水に作用を受くることが少ないものよりは大なる横断勾配を必要とする。

### 28. 路面の種類と横断勾配 道路

の横断勾配は路面の種類によりて大體第 9 表の如き標準が與へられて居る。

### 29. 縦断勾配と横断勾配との關係

縦断勾配の急なる箇所にてはその横断勾配を緩として車輛交通を容易ならしむ。これに對して次の實驗式がある。

1) ジョセフ・デアー氏の式

$$C = \frac{W(100 - 4L)}{63 + 0.5L^2}$$

茲に  $C$ =道路中央の高(cm)  $W$ =道路の幅員(m)  $L$ =道路の縦断勾配(%)

2) アンドリュー・ローズウォーター氏公式

煉瓦、木塊及ロツク・アスファルト鋪装道に對して適用すべき式は

$$C = \frac{W(100 - 4L)}{60}$$

シート・アスファルト鋪装道に對して適用すべき式は

$$C = \frac{W(100 - 4L)}{50}$$

3) ベッソン氏の公式は

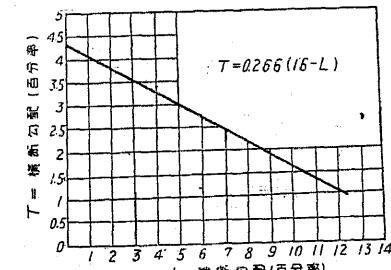
$$C = \frac{W(16 - L)}{10}$$

ベッソン氏は上式を變化して次の式を示して居る(第 17 圖)。

$$T = 0.266(16 - L)$$

第 9 表 橫 斷 勾 配

路 面 の 種 類	横 斷 勾 配
砂 利 道	4% ~ 6%
水 鋼 マ カ ダ ム 道	3% ~ 5%
瀝 青 漆 裝 道	2.5% ~ 4%
瀝 青 マ カ ダ ム 鋪 裝 道	2.5% ~ 3%
瀝 青 コンクリート 利 裝 道	2% ~ 2.5%
塊 鋪 裝 道	2% ~ 2.5%
コ シ ク リ ト ブ ッ 裝 道	1.5% ~ 2%
シートアスファルト鋪装道	1.5% ~ 2%



茲に  $T$ =横断勾配(%)  $L$ =縦断勾配(%)

30. 横断面の形状 横断勾配は中央高く両側を低くするのが普通で、その形状は2直線式或は弧線の交叉形又は圓弧の一部、双曲線形、抛物線形等を用ふるも街路にありては多く抛物線又は双曲線を用ひ、地方道路に對しては直線式を用ふ。前に示したる式にて道路の中央の高さが決定すれば、これを全路幅に分布する方法は、若し両側の歩道境界石の高さが同一であれば次の式で求む。

$$d = \frac{8C}{0.9R}$$

茲に  $d$ =道路の横断勾配(%)  $B$ =道路幅員(m)

故に  $\frac{B}{4}$  に於ては  $d = \frac{C}{8}$ 、中央に於ては  $\frac{C}{12}$  となる。

次に道路の両端の高さが異なる時は

$$\frac{a-b}{1.5d} + \frac{B}{2} = X$$

$$A \text{ 点に於ける高} = b + \frac{X}{2} d$$

$$B \text{ 点に於ける高} = b + \frac{5X}{8} d$$

$$C \text{ 点に於ける高} = a + \frac{5Y}{8} d$$

$$D \text{ 点に於ける高} = a + \frac{Y}{2} d$$

又他の方法としては

$$y^2 = Cx, \quad C = \frac{(w/2)^2}{h} = \frac{w^2}{4h}$$

$$y^2 = \frac{w^2}{4h} x$$

$$y_1 = \frac{w^2}{4h} x_1, \quad \frac{2x_1}{y_1} = \frac{d}{w}$$

$$x_1 = \frac{d}{2w} y_1$$

$$y_1^2 = \frac{dw^2}{8wh} y_1$$

$$\therefore y_1 = \frac{dw}{8h}, \quad x_1 = \frac{d^2 w}{16hw} = \frac{d^2}{16h}$$

双曲線横断曲線を設置するには第 20 図に於て路幅の 1/4 點  $A_s$  に於ける落度



第 10 表 路面横断曲線落度表(双曲線)

<i>C</i>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>y</i> <sub>2</sub>	<i>y</i> <sub>3</sub>	<i>C</i>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>y</i> <sub>2</sub>	<i>y</i> <sub>3</sub>
1.00	0.06	0.20	0.38	5.60	0.31	1.12	2.10
1.10	0.06	0.22	0.41	5.70	0.32	1.14	2.14
1.20	0.07	0.24	0.45	5.80	0.32	1.16	2.18
1.30	0.07	0.26	0.49	5.90	0.33	1.18	2.21
1.40	0.08	0.28	0.53	6.00	0.34	1.20	2.25
1.50	0.08	0.30	0.56	6.10	0.34	1.22	2.29
1.60	0.09	0.32	0.60	6.20	0.35	1.24	2.33
1.70	0.10	0.34	0.64	6.30	0.35	1.26	2.36
1.80	0.10	0.36	0.68	6.40	0.36	1.28	2.40
1.90	0.11	0.38	0.71	6.50	0.36	1.30	2.44
2.00	0.11	0.40	0.75	6.60	0.37	1.32	2.48
2.10	0.12	0.42	0.79	6.70	0.38	1.34	2.51
2.20	0.12	0.44	0.83	6.80	0.38	1.36	2.55
2.30	0.13	0.46	0.86	6.90	0.39	1.38	2.59
2.40	0.13	0.48	0.90	7.00	0.39	1.40	2.63
2.50	0.14	0.50	0.94	7.10	0.40	1.42	2.66
2.60	0.15	0.52	0.98	7.20	0.40	1.44	2.70
2.70	0.15	0.54	1.01	7.30	0.41	1.46	2.74
2.80	0.16	0.56	1.05	7.40	0.41	1.48	2.78
2.90	0.16	0.58	1.09	7.50	0.42	1.50	2.81
3.00	0.17	0.60	1.13	7.60	0.43	1.52	2.85
3.10	0.17	0.62	1.16	7.70	0.43	1.54	2.89
3.20	0.18	0.64	1.20	7.80	0.44	1.56	2.93
3.30	0.18	0.66	1.24	7.90	0.44	1.58	2.96
3.40	0.19	0.68	1.28	8.00	0.45	1.60	3.00
3.50	0.20	0.70	1.31	8.10	0.45	1.62	3.04
3.60	0.20	0.72	1.35	8.20	0.46	1.64	3.08
3.70	0.21	0.74	1.39	8.30	0.47	1.66	3.11
3.80	0.21	0.76	1.43	8.40	0.47	1.68	3.15
3.90	0.22	0.78	1.46	8.50	0.48	1.70	3.19
4.00	0.22	0.80	1.50	8.60	0.48	1.72	3.23
4.10	0.23	0.82	1.54	8.70	0.49	1.74	3.26
4.20	0.24	0.84	1.58	8.80	0.49	1.76	3.30
4.30	0.24	0.86	1.61	8.90	0.50	1.78	3.34
4.40	0.25	0.88	1.65	9.00	0.50	1.80	3.38
4.50	0.25	0.90	1.69	9.10	0.51	1.82	3.41
4.60	0.26	0.92	1.73	9.20	0.52	1.84	3.45
4.70	0.26	0.94	1.76	9.30	0.52	1.86	3.49
4.80	0.27	0.96	1.80	9.40	0.53	1.88	3.53
4.90	0.27	0.98	1.84	9.50	0.53	1.90	3.56
5.00	0.28	1.00	1.88	9.60	0.54	1.92	3.60
5.10	0.29	1.02	1.91	9.70	0.54	1.94	3.64
5.20	0.29	1.04	1.95	9.80	0.55	1.96	3.68
5.30	0.30	1.06	1.99	9.90	0.55	1.98	3.71
5.40	0.30	1.08	2.03	10.00	0.56	2.00	3.75
5.50	0.31	1.10	2.06				

第 11 表 路面横断曲線落度表(抛物線)

<i>C</i>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>y</i> <sub>2</sub>	<i>y</i> <sub>3</sub>	<i>y</i> <sub>4</sub>	<i>C</i>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>y</i> <sub>2</sub>	<i>y</i> <sub>3</sub>	<i>y</i> <sub>4</sub>
1.00	0.10	0.22	0.38	0.66	5.60	0.54	1.23	2.10	3.70
1.10	0.11	0.24	0.41	0.73	5.70	0.55	1.25	2.14	3.76
1.20	0.12	0.26	0.45	0.79	5.80	0.56	1.28	2.18	3.83
1.30	0.13	0.29	0.49	0.86	5.90	0.57	1.30	2.21	3.96
1.40	0.14	0.31	0.53	0.92	6.00	0.58	1.32	2.25	4.03
1.50	0.15	0.33	0.56	0.99	6.10	0.59	1.34	2.29	4.08
1.60	0.16	0.35	0.60	1.06	6.20	0.60	1.36	2.33	4.16
1.70	0.17	0.37	0.64	1.12	6.30	0.61	1.39	2.36	4.22
1.80	0.18	0.40	0.68	1.19	6.40	0.62	1.41	2.40	4.29
1.90	0.18	0.42	0.71	1.25	6.50	0.63	1.43	2.44	4.39
2.00	0.19	0.44	0.75	1.32	6.60	0.64	1.45	2.48	4.36
2.10	0.20	0.46	0.79	1.39	6.70	0.65	1.47	2.51	4.42
2.20	0.21	0.48	0.83	1.45	6.80	0.66	1.50	2.55	4.49
2.30	0.22	0.51	0.86	1.52	6.90	0.67	1.52	2.59	4.55
2.40	0.23	0.53	0.90	1.58	7.00	0.68	1.54	2.63	4.62
2.50	0.24	0.55	0.94	1.65	7.10	0.69	1.56	2.66	4.69
2.60	0.25	0.57	0.98	1.72	7.20	0.70	1.58	2.70	4.75
2.70	0.26	0.59	1.01	1.78	7.30	0.71	1.61	2.74	4.82
2.80	0.27	0.62	1.05	1.85	7.40	0.72	1.63	2.78	4.88
2.90	0.28	0.64	1.09	1.91	7.50	0.73	1.65	2.81	4.95
3.00	0.29	0.66	1.13	1.98	7.60	0.74	1.67	2.85	5.02
3.10	0.30	0.68	1.16	2.05	7.70	0.75	1.69	2.89	5.08
3.20	0.31	0.70	1.20	2.11	7.80	0.76	1.72	2.93	5.15
3.30	0.32	0.73	1.24	2.17	7.90	0.77	1.74	2.96	5.21
3.40	0.33	0.75	1.28	2.24	8.00	0.78	1.76	3.00	5.25
3.50	0.34	0.77	1.31	2.31	8.10	0.79	1.78	3.04	5.35
3.60	0.35	0.79	1.35	2.38	8.20	0.80	1.80	3.08	5.41
3.70	0.36	0.81	1.39	2.44	8.30	0.81	1.83	3.11	5.48
3.80	0.37	0.84	1.43	2.54	8.40	0.82	1.85	3.15	5.54
3.90	0.38	0.86	1.46	2.64	8.50	0.83	1.87	3.19	5.61
4.00	0.39	0.88	1.50	2.64	8.60	0.84	1.89	3.23	5.68
4.10	0.40	0.90	1.54	2.71	8.70	0.84	1.91	3.26	5.74
4.20	0.41	0.92	1.58	2.77	8.80	0.85	1.94	3.30	5.81
4.30	0.42	0.95	1.61	2.84	8.90	0.86	1.96	3.34	5.87
4.40	0.43	0.97	1.65	2.90	9.00	0.87	1.98	3.38	5.94
4.50	0.44	0.99	1.69	2.97	9.10	0.88	2.00	3.41	6.01
4.60	0.45	1.01	1.73	3.04	9.20	0.89	2.02	3.45	6.07
4.70	0.46	1.03	1.76	3.10	9.30	0.90	2.05	3.49	6.14
4.80	0.47	1.06	1.80	3.17	9.40	0.91	2.07	3.53	6.20
4.90	0.48	1.08	1.84	3.23	9.50	0.92	2.09	3.56	6.27
5.00	0.49	1.10	1.88	3.30	9.60	0.93	2.11	3.60	6.34
5.10	0.50	1.12	1.91	3.37	9.70	0.94	2.13	3.64	6.40
5.20	0.50	1.14	1.95	3.43	9.80	0.95	2.16	3.68	6.47
5.30	0.51	1.17	1.99	3.50	9.90	0.96	2.18	3.71	6.53
5.40	0.52	1.19	2.03	3.56	10.00	0.97	2.20	3.75	6.60
5.50	0.53	1.21	2.06	3.63					

## 第 7 節 屈曲部分に於ける路幅の擴大と横断勾配

**32. 幅員の擴大** 屈曲部の路幅の擴大を要する原因は大體二つある。其一つは屈曲部を通る車輛の後輪は前輪より内側に偏倚して通過するものである、これを車輛の偏倚と云ふ。他の一つは曲線部、特に銳角を廻るに際しては安全のため遠心力に對抗して餘裕を取り、一般に其の内側を通行せんとする傾向あるに依る。此現象は車輛が後續車を牽引する場合には特に著しく後の車輛程内側に片寄る。その程度は半径の小なる程大である。この車輛の偏倚は自動車の廻轉する角度によりて變化するものであるから、自動車の構造及種類によりて大に異なるものである。擴大する程度は各國々で一定せざれども、その目的は車輪の偏倚に依る危険を除くこと、見透距離を増すことである。擴大に依る見透距離の増大は平地に於ては大なる影響はないけれども、山地特に凸屈曲部にては見透距離を増大するためその半径を大にすることが困難な場合が多いから、幅員増加により距離の増大を計ることが出来る。

自動車が後續車を有する場合、假に 2 台の後續車ある場合の屈曲部に於ける幅員擴大は次の式で求められる。

$$E = NW \cdot \frac{B}{w}$$

茲に  $E$ =擴大すべき全量  $N$ =車線の数  $W$ =1 車線の幅  $w$ =車輪の幅  $B$ =1 車線の擴大幅而して 1 車線の擴大幅  $B$  は次の式によりて求めらる。

$$B = \frac{L_1^2 + 2T + 2L_2^2}{2R}$$

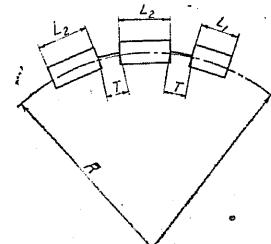
效に  $L_1$ =牽引自動車の軸距  $L_2$ =後続車の軸距  
 $T$ =連結距離  $R$ =屈曲半径

後續車を有せざる場合に一般に使用せらるる公式は、ボーシュエル氏の式である。

$$w = 2[R - \sqrt{(R^2 - L^2)}] + \frac{6}{\sqrt{R}}$$

茲に  $w$ =擴大幅(m)  $R$ =曲線の半径(m)  $L$ =車輪の軸距(m) 軸距は車によって異なれども道路の設計には大なるものを採用し乗用自動車には 3.6m、貨物自動車には 5.1m 位のものを採用する。

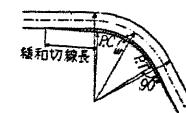
屈曲部分擴大の方法は圓、複式圓、螺旋形、拋物線等の曲線が用ひられるけれども、吾國にては圓を用ふ。此擴大すべき部分は屈曲部分の内側に設くるもので



第 22 圖

その範囲は P.C. 點より P.T. 點に至る間は  $w$  なる擴大すべき幅を用ひ、直線部分との連結には緩和切線を用ふ。擴大すべき幅員と緩和切線の長さは屈曲半径によりて異なるものである。

我國に於て有效幅員 9m 以下の道路に規定して居る標準は第 12 表の如きものである。



第 23 ■

## 33. 屈曲部に於ける横断勾配 高速車輛をして速度

を減ずることなく道路の曲線部を安全に通行せしむるため、鐵道にカントを附する如く曲線部の外側を幾分割を高く路面を片勾配となし、遠心力に依つて起る顛覆或は滑動を防ぐのみならず車輛をして路面上を均等に走らしめ、路面の片減を防ぐのである。

片勾配の度合は道路の屈曲半径、車輪、路面の構造及通行すべき車輛の速度等によりて異なる。道路は軌道、鐵道の如く同一の車輛が略等速度にて走ることなく、車輛の種類もその速度も異なる。従つて道路を通る總ての車輛に都合よき片勾配を附することは不可能である。理論上車輛が屈曲部を或速度で走る時路面の摩擦を考へず、單に遠心力に平衡するだけの片勾配を付けるとすれば、

$$F_1 = \frac{W}{g} \cdot \frac{V^2}{R}$$

茲に  $F_1$ =遠心力  $W$ =車輪の重さ  $V$ =車輪の速度  
 $R$ =屈曲半径  $g$ =重力に依る加速度

車輛が水平と  $\theta$  の角度をなして居る斜面上に止まる時の水平の方向の分力  $F_2$  は  $F_2 = W \sin \theta$

斜面上の車輛が遠心力と平衡を保つと考へる時は、遠心力  $F_1$  の斜面の方向の分力  $F_1 \cos \theta$  と斜面を滑り落ちんとする力  $F_2$  とは等しくなる。

$$\therefore \tan \theta = \frac{V^2}{gR}$$

此の關係を實際に應用し得る様に簡単にすれば、

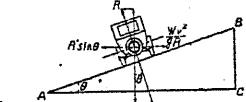
$$e = 0.0079 \frac{V^2}{R}$$

茲に  $e=1$  m に対する高度(m)  $V$ =車輪の速度(km/hr)  $R$ =屈曲半径(m)

以上は路面の摩擦に就て考へてゐないが、車輪と路面との間の摩擦抵抗を考に入

第 12 表

半 径	擴大すべき幅員	緩和區間長
15m 未満	2.7m	30m
15m 以上 20m 未満	2.2m	25m
20m 以上 30m 未満	1.7m	20m
30m 以上 50m 未満	1.2m	15m
50m 以上 75m 未満	0.8m	10m
75m 以上 100m 未満	0.5m	—
100m 以上 150m 未満	0.4m	—
150m 以上 300m 未満	0.3m	—



第 24 ■

れてアッゲ氏は次の式を算出し、理論的勾配より少なき勾配を採用した時の安全度の検出をする方法としてゐる。

$$W \tan \theta = \frac{W V^2}{g R} - p W f$$

茲に  $p$  = 後車輪に来る荷重と車両總荷重の比  $f$  = 車輪と路面間の摩擦係数

$$\therefore e = 0.0079 \frac{V^2}{R} - pf$$

我國では緩急兩速車輛を考慮して中心線の半径 300 m 以下の場合には、通常第 13 表の如き標準で片勾配をつけることにして居る。而して片勾配

第 13 表

半 径	片 勾 配
110m未満	6%
110m以上150m未満	3%~6%
150m以上200m未満	2%~3%
200m以上300m未満	1.5%~2%

は特殊の箇所を除く外、前後直線部に於て少なくとも 10 m につき 0.1 m の割合にて漸次措付け、曲線の初め及び終りに於て片勾配の

總量を付する様にする。道路幅員擴大と緩和曲線及び片勾配の程度は曲線半径の大小により異なることは既に述べたる如くにして、これに關しベツソン氏は第 25 圖の如き簡単なる圖表を示して居る。

### 第 3 章 排 水

34. 総 説 土砂道を除きその他の道路は路床 基礎並びに表層より成る。路床は鋪装の重量及表層上の交通荷重を支持せねばならない。故に路床を構成する土壤の支持力は道路構造上最も重要なものゝ一つである。一般に土壤の耐久力は其の乾濕の程度に依りて大いに異なり、濕潤なる時はその支持力を減ず。故に四季を通じて路床は出來得る限り排水を充分にして、其最大支持力を發揮せしむる事を要す。道路工事の成功と否とは一に排水の良否によると云はれて居る。排水の目的は路面又は路側に水を停滯せしめざること、地下水の路面に湧き出づるのを防ぐことである。道路に排水作用の必要なることは一般に認められて居るけれども良好なる道路排水を専却する傾が多い。近來排水に關して路床の研

究が盛んに行はれるに至り、此研究事項は未だ完全なるものゝ發表はないけれども大體次の如きものである。

1) 道路の破損箇所の路床を掘り取り、破損箇所と同一状態の箇所に於ける路床に就き排水の状況、構造の種類、その他道路に関する詳細なる事項を試験の上實驗室に送り更にこれに就きて行ふ物理的及化學的試験、2) 現場に於ける簡単なる装置にてなす土質の耐力試験、3) 實際道路に就いて排水の良否の研究、4) 路床の耐力を増し且吸水作用を防ぐために路床に施す化學試験、5) 耐力を増加し吸水作用を減少せしむるための機械的試験、6) 凍結或は融解の時に於ける支持力及容積に及ぼす影響の調査、7) 水分の含有量と容積との関係、8) 路床上に来る壓力分布状態の研究、9) 路床材料を實際的に如何に區別すべきかの調査。

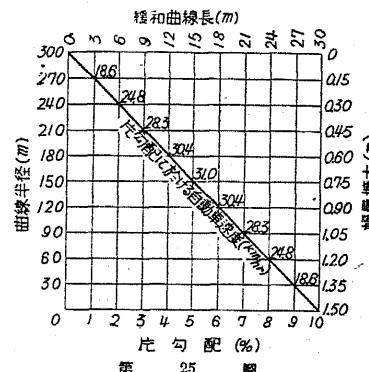
以上の各項目に就き研究しつゝあるもので就中機械的分類としては路床を構成せる土砂の粒度、含水量、毛細管現象、容積測定、重量測定、水加測定、染色及吸水測定等が主なるものである。

35. 路面排水 道路面の排水は横断勾配、縦断勾配及び側溝等に依るもので固い鋪装道路なれば路面は比較的水密なるため雨水が路面より流れる間に浸透することは少ない。併し土砂道の如きは路面に滲透し遂に路床を損じて水溜を生ずるに至るから、水を速かに側溝に導くと同時に、側溝の水も道路外に排除する方法を取らなければならぬ。排水の方法を決するには其地方の氣候、地勢、土質等を調査し、特に 1 年中の降雨量及びその分布状態を知ることは最も肝要なことである。

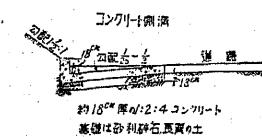
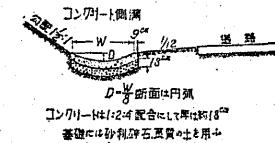
道路の側溝は形狀種々あれども多くは梯形、U 字形等が普通である、これ等は他の形のものより水の運搬力大なるも底部を比較的廣く造らなければ浸食され易い。此の形狀は一般に傾斜綫にして排水すべき水量大なる場所に使用せらる。

側溝の流水断面積を決定するに當り、之に流入する降雨量は片側の側溝につきては道路面の半分とそれに接する法面又は一小部分の畑より流れ込むものとし、路面よりは降雨の 80~90%，他の法面又は畑よりは 60% 位とし、平均 70~80% の降雨量が側溝に流入するものと考へ、この流水を満足に流し得る断面及側溝の縦断勾配を按配すべきである。

側溝の縦断勾配は地方道路の如く路面の縦



第 25 圖



約 1/2 断面 1/2:4 コンクリート

基礎には砂利碎石瓦質土を用ひ

コンクリート側溝

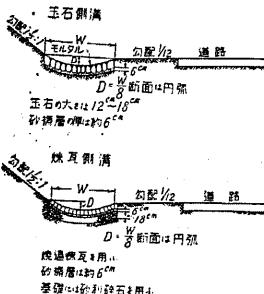
底面

・ 断勾配が相當急なる時は、側溝の縦断勾配もこれと同様にならぬも差支なけれども、平坦部又は市街地に於ては路面の縦断勾配より側溝の勾配を急として排水に努む。その側溝の縦断勾配は側溝の構造により大に異なるも、大凡  $1/150 \sim 1/180$  が適當である。山間道路に於ける側溝は縦断勾配が急となれば流水のため浸食せらる。浸食を行ふ速度は土壤によりて可成りの差あるも、経験により大體安全と思はるゝ水流の速度を定める。

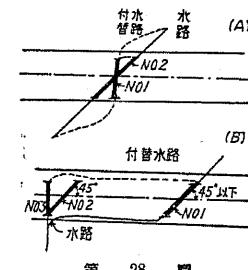
道路の勾配急にして側溝を掘放しのまゝにては維持困難の場合又は衛生上、外觀上側溝表面を他の材料を以て築造する事の必要の場合がある。斯かる時に表面水排除のために鋪装したる側溝を使用する。此鋪装材料にはセメント・コンクリート、煉瓦、磚、野面石等を用ふ。

**36. 横切排水** 道路を横断せる水路のある場合、その交叉が斜に交はる時は、往々にして道路の方向を變ずるか、或は水路の方向を變じて暗渠の長さを短くせんがため直角にすることがある。第 28 圖 (A) の No.1 は流水を妨ぐるが故にこれを避ける。同圖(B)に於ける No.2 及び No.3 の方法は工費多額にして却つて效果の舉らざるものである。

山間部にある道路に於ける山側の側溝は相當の距離毎に横切下水を設けて、之を排水することが必要である。此場合にも横切下水は道路と直角になさず、大凡  $45^\circ$  の角度を保たしむるが宜しい。横切下水を敷設する間隔は道路の勾配、地質及側溝の構造によりて異なれども、普通  $8\%$  の勾配を有する道路に對しては  $100\text{m}$  以内、 $5\%$  のものに對しては  $150\text{m}$  以内とす。此目的に設けられた横切下水は開渠にして路面を格子型の蓋とすれば、路面上を走る雨水も或距離毎に集めて排除せられ路面の洗掘を防ぐことが出来る。横切下水の流水断面積を定むるにはその集水面積と降雨量とによりて決すべきも、實際は断面積小に傾き易し、相當大としても土砂その他の沈澱物で自然に断面積の縮小を來すものなるが故に、必要以上に大となす方安全なり。特に土管或はコンクリート管を使用したる場合は此の



第 27 圖



第 28 圖

恐れが多い。排水管の大きさを決定するに當りペーカー氏の式が普通用ひらる。

$$A = 2.935 \sqrt{\frac{fL^5}{L}}$$

茲に  $A$ =24 時間に  $10\text{ mm}$  深さの水を排除する面積(a)  $f$ =長  $L(\text{m})$  に対する落差(m)  $L$ =管の總長(m)  $d$ =管の直徑(cm)

管を流れる速度は次の式で求めらる。

$$v = 26.3 \sqrt{\frac{fL}{L + 54d}}$$

茲に  $d$ =管の直徑(m)  $f$ =落差(m)  $L$ =管の總長(m)  $v$ =水の速度(m/sec)

**37. 地下排水** 雨水の路面に降下し、路床通過の際路床に必要な程度の水分を供給して、他の水は直に排除せらるゝ如きは最も理想的であるが、滲透水は貯留し易く或は道路の通過する地盤が軟かく即ち地下水の多き時は、路床は常に溼潤し遂に鋪装を破壊するに至る。地下排水の必要なは後者の場合にして、路床の支持力増加を計る目的のために行はれるのが多い。この目的に對し道路の方向に沿ひ路肩に沿ひ、地表下  $1\text{ m}$  位に割栗石を詰込みたる盲排水溝を作る。



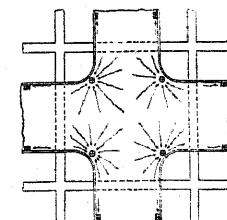
第 29 圖



第 30 圖

又道路の方向に直角に作る場合はその地質によるも、縦断勾配の變移箇所には必ず設けることが必要である。横断盲排水溝は V 形に設けると效果の大きな場合がある。その他種々の工法がある。その二三を示せば第 30 圖の如し。

**38. 街路の表面排水** 鋪装せる市街では車道、歩道並びに沿道建物等より来る雨水は街路を流れて街渠に達するのである。鋪装上に流れ來りし水を排除するには次の如き點を考慮せねばならぬ。1) 雨水の排除には歩行者が街路を横断する際流水によりて妨げられざる様にする。2) 街渠交叉部の路面に多量の水が滞留せざる様にする。3) 排水には車道の交通面積を制限せざるは勿論、路面上の障害とならざる様にする。



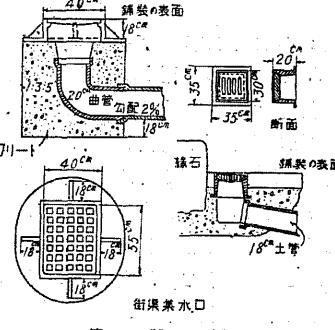
第 31 圖

**1) 交叉部の排水** 街路の排水に於て最も注意すべき點は街路交叉部分である。此部分は他の箇所よりも面積廣く且道路の形狀複雑にして排水最も困難なり。即ち交叉部分に向つて流れる雨水は交叉點より  $3\text{ m}$  以上の距離に 1 個以上の集水口を設け、道路横断歩道に達せざる様にする。若し勾配が餘り急激

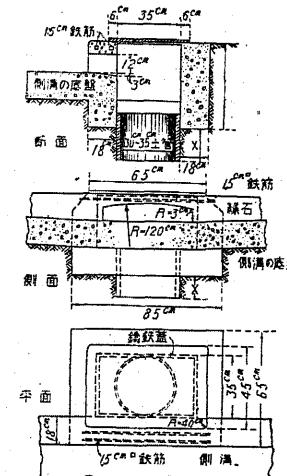
ならざる時は交叉部の水も之に流す事が出来る。交叉部の面積大なる時は縁石近くに集水口を設けて排水す、即ち交叉部の四隅に集水口を造り横断歩道に達する以前に路面水を除去せしむ。路面の水は横断勾配により歩車道境界石即ち縁石に沿うて築造せられたる街渠に集まり、更に集水口を通じて雨水樹に至る。街路は概してその縦断勾配緩なるため街渠の縦断勾配は之に従ふことなく、相當の距離毎に設けられたる雨水樹に導く様に縦断勾配を決す。此場合縁石は街路の縦断勾配と平行ならしめ、街渠の縦断勾配は街渠の底部に於て加減する様にす。街渠は多くはセメント・コンクリートにて築造せられ、その横断勾配は $1/12 \sim 1/15$  の緩勾配となし、出来る丈車道の有效幅員を減ぜしめない様にする。

### 2) 集水口 車道に沿うて設けた街渠により流水は集水口に集まる。

集水口の形は大別すれば縁石式、街渠式並に縁石街渠式の3種となる。何れの式にても内部の掃除に便なる取外し得る鐵格子の蓋をつけて置く。1) 街渠式集水口 之は枠付の鐵格子を特殊の窖上に据えたるもので、此窖から人孔迄下水管が通じて居る。此式の集水は路面の塵埃等により妨害され易く、雨水が落葉、紙屑その他の塵埃を相當流し込むが如き街路には一般に使用しない。2) 縁石式集水口 此式は縁石中の入口より流入する雨水を受けるために煉瓦或はコンクリートの室を設け、人孔に至る下水管は室の底部に造つてある。縁石或は縁石の背に受水室を造るため相当の場所を設け得るを以て、如何なる街路にも使用出来得る。然し車道と建築線との間を全部歩道として使用し歩道下を地下室に利



第 32 圖

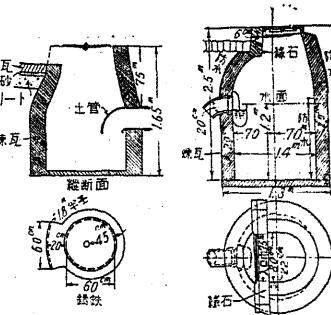


第 33 圖

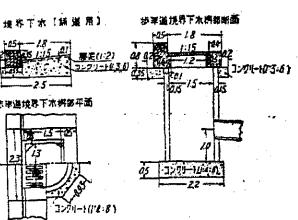
用せるが如き箇所には使用出来ない。一般に縁石に造つた集水口は通常多量の水を流す必要の地に多く使用せらる。3) 縁石街渠式集水口 之は前2者の結合したもので工費高くして特殊の利便もないため利用は少ない。

3) 雨水樹 雨水樹は集水口と同様なる働きをなすもその窖は前者に比して可成り深く作られ、下水管は窖の底より相當の高さの點に連結し塵埃を此雨水樹の底に堆積せしめ下水管に流入するを防ぐ。

勿論雨水樹は時々掃除して堆積せる土砂塵埃を除去し、單に集水口としての働きのみに止まることを防ぐ。雨水樹としては1) 集水口の構造は交通の障害とならざる構造とし、集中せらるゝ水は迅速に流入するに足る容量を有すること。2) 放水口以下の容積は砂及塵埃を保留するに足るものであること。3) 雨水樹と下水管との連絡管は充分大なるものを使用すること。



第 34 圖



第 35 圖

## 第 4 章 基 础

### 第 1 節 總 説

39. 基礎の目的 基礎なる語は人工的構造の下の天然土壤を示し、又は人工的構造物の下方施設に對して使用せらる。道路工學に於ては常に基礎とは後者の意味にして天然土壤の部は路床或は路盤なる語を用ふ。鋪装の基礎は他の構造物と同様に極めて重要な部分である。基礎の目的は第一に路面上の車輪荷重に依る壓力を廣き路床に分布し支持能力を少なからしめ、且つ路床が凍結作用或は地下水等の作用に依つて壓力を生じ路面を破壊せしむるに至るを出来るだけ防禦する働きをなすものである。之等の目的に對し基礎を設計するに當りては其の荷重

状況、路面の性状、路線の材料並びに気象状況等に依つて夫々異った考慮を拂はねばならぬ。

**40. 交通荷重** 自動車交通の發達に伴ひ道路上を通行する荷重は漸次増加の傾向あり。往時馬車交通のみの時代に於ては道路の基礎に就ては大なる關心を拂ふ必要なかりしも、現時に於ては重荷重を元として基礎の決定をなさざるべきからざるに至つた。交通の磨耗作用その外種々なる原因に依つて起る路面の不陸は車輛交通の際に衝撃作用を生じ、路面並に基礎に配分すべき壓力を増大する事となる。此衝撃作用と車輛の静止荷重との關係は路面の状況に依りて甚しく差異を生ずるものである、例へば凹凸の多き場合には静止荷重の5倍に相當することもある。勿論車の速度、構造に依り甚しく異なるも、高速度車輛に依る衝撃作用は静止荷重に比して極めて大なるを以て、自動車交通の激甚なる現代に於ては道路の設計に關し特に注意しなければならない。設計荷重は現時の最大車輛によるも一つの方法なれど、尙将来車輛の發達の豫想を充分考へ置かなければならぬ。

**41. 土壤の支持力** 路面上の荷重壓力が道路の表層並に基礎に依りて分布傳達せらるゝ状態に就ては尙不充分にして種々の假定の下に行はる。基礎の設計に當りては路盤土壤の支持力を正確に知る事は最も必要なことである。土壤は含有水分の量に

第 14 表 各種土壤の安全支持力(パール)

依り其支持力に大なる差あり。その支持力の測定には種々の試験が行はれ其の結果は種々	土壤の種類	状態	安全支持力 kg/cm <sup>2</sup>
粘土	排水充分にして乾燥せるもの	560~840	
"	同普通	280~560	
"	同湿润にして軟質	140~280	
淤泥	乾燥せるもの	105~210	
"	湿润なるもの	35~105	
粗粒砂或は砂利砂	結合充分なるもの	840~1,260	
	"	280~560	

第 15 表 各種土壤の安全支持力(ハーリー)

路床の土質	切土又は高30 cm以下の盛土 (kg/cm <sup>2</sup> )	高30~90 cmの盛土 (kg/cm <sup>2</sup> )	高90 cm以上の盛土 (kg/cm <sup>2</sup> )
細100番筋を通過するもの以上を含む	0.3~0.6	0.6~1.1	1.1
真粘土	0.3~0.6	0.7~1.2	1.5
普通粘土	0.6~1.9	0.0~1.3	1.3
粘質壤土	0.0~1.2	1.2~1.4	1.4
壤土	1.2~1.5	1.3~1.5	1.5
砂質壤土	1.5~1.8	1.6~1.8	1.8
砂利砂	1.8~2.1	1.9~2.1	2.1
小砂	1.8~2.1	1.9~2.1	2.1

備考 1. 氷霜剥しからざる地方に於ては本表の數値を相當増大することを得。  
2. 本表に於て盛土は均等に充分掲載あるものとす。

甚しく異なるものがある。故に試験結果を以て直に一般に應用することは出來ない。今参考としてパール氏及ハーリー氏に依り示された路床の安全支持力を示せば第 14 表及第 15 表の如し。

之を要するに土壤の支持力は含水量に依り影響すること甚大なるを以て、路盤の適當なる排水は道路築造上極めて重要にして、若し適當なる排水設備を施さざれば同程度の路盤の支持力を得るには強度大なる基礎を必要とする所以である。

**42. 路盤築造上の注意** 表層として如何なる種類の鋪装が行はるとも路面の築造には次の點を注意しなければならぬ。1) 適當にして有効なる排水をなすこと、2) 路盤の安定度を大にして且支持力を増加せしむること、3) 縦断勾配並びに横断勾配を一様にすること。尚次の諸點は路盤の築造に當り重要な點であるが屢々等間に附され勝ちである。1) 暗渠、溝橋等の跡埋並に盛土、2) 盛土中より植物性物質を除去すること、3) 舊道路表層材の適當な處置並びに使用法。

**43. 基礎の種類** 鋪装の築造に際して其の基礎の選定は路盤の性状を研究すると同時に表層に對しても次の諸點に關して調査するを要する。1) 鋪装の表層のみで交通荷重を路盤の安全支持力以内に配分し得るや否や、2) 路盤に對し荷重を適當に配分せしむる表層の厚を増すか、或は比較的安價なる基礎の厚さを大にするか、或は又他の適當なる基礎を採用すべきかその得失を考究すること、3) 路盤の多少沈下した時に起る表層の破損程度を調査すること。以上の條件は使用すべき表層の種類によりて異なる。

一般に鋪装の基礎として使用せらるゝは砂利道、碎石道、V形排水基礎、テルフォード基礎、セメント・コンクリート並びにブロック・ベースと稱せられる瀝青コンクリート基礎等である。性質良好なる砂、石炭滓等も亦路盤支持力改善のため用ひられる事あるも、之等の材料を加へることは路盤構成の一般方法と何等異なる事がない。又道路の基礎として煉瓦、木材或は丸太等特殊のものを使用することあり、一時的のものなれども多少の成績を示すものである。一般的に如何なる種類の基礎が最も適當なるかを述べることは其の地方の状況に依り築造費も異なるを以て甚だ困難なる事である。故に基礎の設計、選擇に際しては路盤の状態、使用せんとする鋪装の種類、交通の状態並びに氣候等を考へて、地方的に經濟なる材料を適當に使用するのである。

## 第 2 節 構 造

**44. 砂利基礎** 一般に地方道の如く砂利或はその他の比較的簡単なる表層を

有する場合には路盤に分布せらるゝ荷重を減ずるために砂利基礎が採用せらる。

道路基礎用として用ひらるべき砂利は堅硬なもので、撒布輒壓せし時相互に結着せしむるに充分な結合材を含有するものであることを要す。天然に含有せらるゝ結合材は主として粘土にして、或るものは酸化鐵、炭酸石灰等を含有して居る。之等を含有するものは粘土のみより結合材として效果大である。基礎用として用ひらるべき砂利は3~6 mm 篩に止り60~80 mm 篩を通過する部分60~75% を有し、其他は砂と適當なる結合材の混合物より成つてゐるものが多い。若し結合材として粘土を使用するときは其含有量は15~20% を可とす。而して砂利は細粒より粗粒に至る迄適當なる粒度を有し、結合材は全體に均一に混合せられて居ることが必要である。何となれば不適當なる粒度並びに粘土の不均一は基礎の密度を不均一にし强度に差異を生ず。

砂利基礎厚は輒壓後10~25 cm とする。之は路盤の状態、表層の性質並びに使用せらるべき砂利の品質によるのであるが、通常厚は12~18 cm とし、表層が高級鋪装なるときは一般に約20 cm 厚とする。基礎厚を12 cm 以上に作るときは完全に輒壓するため2層以上に築造するを普通とす。

**45. 碎石基礎** 碎石基礎は路盤の状態良好にして適當なる材料を容易に得られれば、各種鋪装の基礎として採用せられる。

基礎用として碎石はマカダム道表層に使用せられるもの程良質ならざるものを使用して差支なし。基礎碎石としての性質は次の如きものが望ましいのである。

1) 表層より来る荷重の破碎力に抵抗し得るものたること。2) 地下水に依りて作用を受けざるもの。3) 碎石相互の噛合せ充分にして輒壓により緻密なる基礎を造るもの。以上の要求は基礎は常に適當な表層に依つて交通の磨耗作用より保護せられると云ふ假定の下にあるので、基礎骨材がやがて磨耗面の一部となるが如き場合は考へぬ。使用せらるべき石の大きさは荷重、基礎の厚並びに用ふべき石の性質により異なるも、一般に10~12 cm より大なるものは使用せず、15~20 cm 厚の基礎に對しては通常7~9 cm を最大とする。又基礎厚10 cm の時は6~7 cm の碎石を最大とす。一般に碎石の粒度は壓縮の結果密度大なる様即ち空隙量を小ならしめるが如き粒度とするのである。

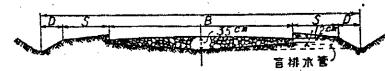
碎石基礎の壓縮後の厚は7~25 cm 位にして、薄きものは路盤状態良好にして然も荷重配分能力大なる輕交通道に使用せらる。之に反して路盤軟弱にして表層は單に交通の磨耗作用に對してのみ造らるゝ如き場合には最大25 cm を使用する。尤も交通の少ない場合は約15 cm 厚とする。碎石基礎は極端に厚き場合の外

2層以上にすることなし。

**46. V形排水基礎** V形排水基礎は使用材料が容易に得られ且つ路盤の排水が比較的重大なる場合にのみ使用せられ一般的には使用せられない。

此基礎は路盤排水としても有效である。V字形に築造するを以て路心部に比して路側は極めて薄くなり禍害を受くこと大にして路面を彎曲せしむることがある。交通量極めて少なく道路幅員狭小の場合は適當なりしも、幅員増大の必要ある現代に於ては此の形の基礎は材料を多く要し、加ふるに路側に於ける厚は交通重量に堪へざるため、特殊の箇所以外には餘り用ひられず。

使用すべき碎石の大きさは15~20 cm 大とし、大なるものを下層又は路心部に、小なるものは上層及路側に用ふ。厚は路側に於て10 cm 以上、普通15~20 cm に築造する。

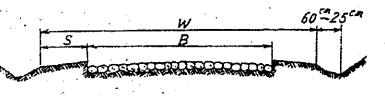


V型排水基礎  
第 36 図

此の構造は基礎兼排水の目的なるを以て路心に集まる水を除去するため所々に横断排水設備をなす必要あり。

**47. テルフォード基礎** テルフォード基礎はマカダム、砂利道、瀝青道以外には使用せらるべき事稀である。これテルフォード基礎は表面不規則にして、砂利或は碎石の如き材料の外は此不規則にして粗雑なる基礎面に適應する様に施工すること困難なり。

テルフォード基礎は碎石基礎に比し大なる石を使用せらるゝ。故大なる支持面積を有し、路盤に對し壓力の配分良好なるを以て、路盤状態不良にして地下の高水き箇所にて碎石基礎の輒壓不充分なるが如き地盤に對して良好なる結果を得らる。此の構造に關してはテルフォード・マカダム道の項に於て述べてある。



テルフォード基礎  
第 37 図

**48. プラック・ベース基礎** シート・アスファルト道の基礎としてアスファルト・コンクリート或は瀝青マカダム等所謂ブラック・ベースを使用することがある。

此基礎は排水のよき箇所以外には用ひてはならない。水のため瀝青が犯され直接の破壊を招く因となる。之は輕交通に對しては比較的效果あるも、重交通に對しては適當でないと云はれてゐる。又砂利道又は碎石道の上に直にシートアスファルト鋪装を施工せんとする場合平滑なる基礎を作るためこの基礎を用ふれば經濟的である。此場合の厚は7~10 cm 内外で充分である。

一般に基準として厚は6~15 cm 程度が使用せらる。その配合並に施工に關し

てはアスファルト・コンクリートの項に於て詳述する。

**49. セメント・コンクリート基礎** セメント・コンクリート基礎は大なる安定度を有し表層が煉瓦、アスファルト・コンクリート、シート・アスファルト、鋪木道の如き堅固なる基礎を要する舗装に用ひられる。尙市街地の如き交通激甚の箇所又は地盤軟弱なる箇所には鉄筋を挿入することがある。

高級舗装に對しコンクリート基礎は何れの基礎よりも荷重を均一に配布し强度大にして支持力大なるを以て、僅小の沈下の影響を受くるが如き舗装には最も適當である。加ふるに比較的水密なるため表層の損傷少なく又路盤沈下に依る基礎面の不規則を來すことがない。

**1) コンクリート基礎の設計** コンクリート版は實際に於て荷重に對して多少彎曲するも之を剛性版と見做して設計する。米國道路局に於て試験せる結果に依れば道路のコンクリート床版は中央に輪荷重を受ければ版の上部に應壓力、下部に應張力を生ずると云ふ。その應力量は版と地盤との緊密支持の良否によりて異なるを見る。ゴールドベック氏に依り示されたる次の例は舗装に於ける最悪の場合を假定したものである。

例 1) は良好なる地盤上のコンクリート基礎に生ずる通常の状態、例 2) は路盤中軟弱なる箇所ある時、例 3) 及び例 4) は版が均一に支持せられざる時又は版が路盤上の背の部に據つて居る場合にして、例 5) はコンクリート版に縦断又は横断接手を設け或は龜裂を生じた場合で最も普通に起る状態である。

例 1 床版が路盤上に平等に支持されてゐる場合

$$S = \left[ \frac{3P}{2\pi d^2} - \frac{2wR^2}{d^2} \right] \frac{6}{10}$$

例 2 床版が路盤の圓形の軟弱なる箇所に跨がる場合

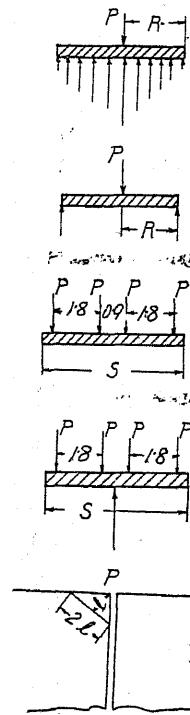
$$S = \left[ \frac{3P}{\pi d^2} - \frac{2\pi R^2}{d^2} \right] \frac{6}{10}$$

例 3 床版が其の両端で支持せられ之に行き通る 2 台の自動車荷重を受けたる場合

$$S = 8.6 - \frac{P}{d^2} \left( \frac{s-2.7}{s-0.9} \right) + 18.57 \frac{s^2}{d}$$

例 4 床版が其の中央部にて支持せられ之に行き通る 2 台の自動車荷重を受けたる場合

$$S = 8.6 - \frac{P}{d^2} \left( \frac{s-1.8}{s} \right) + 18.57 \frac{s^2}{d}$$



第 38 図

例 5 床版の隅角に荷重を受けたる場合

$$S = \frac{3P}{d^2}$$

茲に  $S$ =単位應張力( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $P$ =集中荷重( $\text{kg}$ )  $d$ =床版の厚( $\text{cm}$ )  $w$ =床版が  $d$  なる時の  $1\text{cm}^2$  のコンクリートの重さ( $\text{kg}$ )  $s$ =床版の幅( $\text{m}$ )

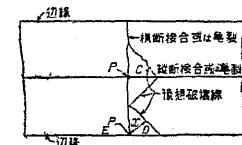
**2) コンクリート基礎厚** コンクリート版の厚は交通の種類、施工すべき表層の荷重分布状態、路盤並びに氣候の如何に依つて差異があるからその適當厚を測定することは困難なことである。交通荷重は單に静荷重のみならず衝撃荷重を伴ひその衝撃荷重は路面の不陸、車の速度、輪帶の種類並に發條の有無に依つて變化する。又舗装版は路盤の良否に依つて大なる差異がある。即ち土壤の性状、毛細管作用、地下水排水の良否等によりてその支持力に大なる影響を及ぼすものである。以上種々なる状況の下にありては正確なる算出は殆んど不可能なれども、經驗に依ればコンクリート版の厚は中交通程度に對しては  $15\text{ cm}$  程度で充分である。

版の厚は最初路床は水平とし適當なる横断勾配を作るため中央部分の厚を増加せしめたが、路側に於て荷重のため龜裂を生じ易き傾向あるを發見した。此不合理を除去せんため路床に横断勾配を付しこれと平行にコンクリート版を築造し厚を均一にした。更にその後研究の結果兩側厚は中央よりも増加する方が交通上の要求に適應することが研究の結果分明したのである。此主旨によりオーダー氏は次の式を示してコンクリート版の厚を求めて居る。若し荷重  $P$  が道路の縁と横断縫手との隅角 D にかかりし時、版に鉄筋を挿入しない場合には不規則な龜裂を生ず、此時に於けるコンクリート版の應張力を  $\sigma$

とすれば

$$Px = \frac{1}{3} \sigma t^2 c$$

$$t = \sqrt{\frac{3P}{\sigma}}$$



第 39 図

若し隅角 E が D と共に弯曲する様に接合部に充分な合釘鐵筋を挿入すれば抵抗は 2 倍となり、版の厚の公式は次の如くなる。

$$t = \sqrt{\frac{1.5P}{\sigma}} = \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{3P}{\sigma}}$$

又車輌荷重が版の中央 C にかかりて、荷重を支持すべき龜裂或は接合部の版中に充分な鐵筋が用ひらるれば、抵抗は更に倍加するものと考へらる。然る時は版厚の式は次の如くなる。

$$t = \sqrt{\frac{0.75P}{\sigma}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3P}{\sigma}}$$

之等種々の考察によりコンクリート版の角厚は  $t = \sqrt{\frac{3P}{\sigma}}$  なる式より計算することが出来る。此式は合釘の有無に係らず使用せられ、合釘ある時は安全を増加するものと考ふ。此計算に於て中央縦接手のある場合兩版が共に働くと考へる時は若し合釘を用ひざれば版全體に亘つて使用し、版厚は  $t = \sqrt{\frac{1.5P}{\sigma}}$  より計算したるもの即ち角厚の約 70% となる。

## 第 5 章 土砂道及び砂利道

### 第 1 節 土 砂 道

**50. 総 説** 我國の道路中土砂道に屬すべきもの多し、道路の構造を決定する最大條件は其地方に於ける交通狀況と道路築造費である。交通量大ならざる地方に於てはその構成物が土砂或は粘土砂等の如き何れの地方にも有し、其物理的性狀より比較的の材料の採取に便且築造費廉にして然も工法簡単なる土砂道が經濟的利益を有することは明である。

**51. 材 料** 土砂道の良否は之を構成せる土壤の性狀、施工の良否並に維持の如何によるが故に、その土壤、砂、粘土等の性狀を充分研究する必要がある然し粘土及砂の性質はその差極めて大なるを以て如何なるものが適當なるか、砂と粘土との混合物を作るに當つての組織は如何なるものが良好なるかの一般的結論は未だ與へられてゐない。

**1) 粘 土** 粘土は道路構造上に於て一種のセメントとしての機能を有し砂粒を結合せしむる作用をなす。然れども温潤に過ぐれば柔軟となるのみならず膨脹するを以て、混合物中に餘り多量の粘土を含有すれば交通により表面が切りされ遂に泥濘化するに至る。土砂道に對して 15% 以上の粘土を使用すべからず。

**2) 砂** 道路構造上に於て良質と稱せらるゝものは砂相互が大なる噛合せ強度を有するものたるべきは勿論にして、此性質は主として粒子の形狀即ち不規則なる棱角を有することによる。道路材料として砂はなるべく雲母粒子を含有せざることを要す。此雲母の細い扁平鱗は砂粒の結合を妨げ且砂粒子を滑かにするのみならず又水の浸入を容易ならしめ且路面を急速に軟化せしむ。故に 3% 以上の雲母を含有することは望ましきことに非ず。交通を支持すべき砂の強度は主に粒子の形狀により、砂粒が小なる程その結合強度少なく交通のために粉碎せられ易く、之に反して粗粒のもの程強度大にして堅き表面を形成す。然し如何に良好なる砂を使用するも結合材として粘土を使用せざれば適當なる路面は構成せられない。

此混合物として砂 70~90%、粘土 10~30% 位が良好な配合である。

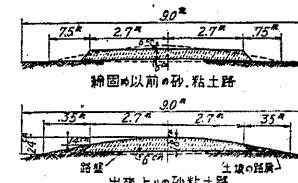
**52. 施 工** 土砂道は交通激甚ならざる場所に適當に築造し、組織的の維持を施せば四季を通じて良好なる状態を保持し得るのである。

土砂道は水により最も破損せられ易きを以て常に路床より水を除去する必要あり、従つて其横断勾配は他の道路に比し幾分急ならしめ 1/12~1/20 を適當とする。かく土砂道は排水を完全にすることが最も必要であるから、その路線の選定に當りても路面に對して少くとも毎日數時間の日光を受くるが如き場所を選択し路面の乾燥を容易ならしむ。

土砂道築造に當りその施工箇所の地質によりて多少異なる方法を採用する必要がある、即ち

**1) 表面土壤に依る施工** 表面土壤を以て路面を築造するに際しては、其地盤を全く平坦にして表面土壤を築造すべき部分の中央に 25~40 cm の厚に撒布す、かくてこれを輶壓して約 2/3 の厚を仕上厚とす。表層作業に當り注意すべきは表層材の撒布薄きに過ぐることであつて、これがため交通大なる時は容易に破壊せらる。輶壓は下層より上層に向ひ表面に皮殻を形成せしむる様にする。最も良好なるは交通輶壓によるものである。故に撒布後速かに交通を開始し表層を壓縮せしめたる後、更に所定の横断勾配に整形するを可とす。此種の道路は乾燥状態よりも濕った方が一層緻密に壓縮せられ易い。

**2) 粘土質土壤に對する施工** 砂及粘土の適當なる天然混合物を得ることが困難なる時には夫等の混合物を人工的に作る。  
粘土質路盤の加工法に二種あり、即ち (イ) 路盤を全く側溝線に平坦になるまで鋤き取り次に砂を加ふべき道路の部分を適當なる厚さに迄切り取る。その深さは路面の幅員、砂、粘土の混合物の厚により異なるも一般に 4~8 cm とす。次に路盤を 5~8 cm 位の深に鋤き取る。その深は加へらるべき砂に對して結合材として充分なる粘土が得らるゝ程度にして、粘土及砂の性質によりて異なる。次に 10 cm 程度の砂を均等に撒布し充分混合したる後、更に 10 cm の砂を加へ適當なる混合物を作る。(ロ) 他の方法は路盤を 5~8 cm の深に鋤き取りたる後 10 cm の砂を撒布し、之に 4 cm の粘土を加へ充分混合した後更に 10 cm の砂と 2.5~4 cm の粘土を加へ完全に混合して均す。混合物は全部分を



第 40 図

充分に湿して練り合することが必要である。

**3) 砂質土壤に對する施工** 砂の路盤は平坦として、加へるべき粘土の性質により 5~10 cm 厚に均等に粘土を撒布し砂層と充分混合す。砂質の路盤上に土砂道を作る時は粘土を多量に使用する傾あり。若し粘土が粘着力強く塊を作る傾向ある時は之を碎くべし。此方法は前者の如く多量の砂を運搬する必要なため費用少なるも、砂は多くは圓みあるため其成績は前者に劣る。築造に當り多量の粘土を使用すれば雨天に際し泥濘化する恐れあり、かくの如き場合には更に砂を加へて修理する。路面が乾燥したる時粗鬆になるは使用せし粘土の性質不良なるか或は不足なるを示すものであるから、更に粘土を加へて路面を造り直す必要がある。

## 第 2 節 砂 利 道

**53. 総 説** 砂利道とは砂利を以て表層を作りし道路にして、砂利質土壤を以て作られたるものもこれに含まる。我國の砂利道の如く單に砂利を路床に敷き均し交通に依り壓縮せるものと、砂利の質及其粒度等を充分選擇の上敷き均し輶壓機により壓縮仕上げるものとある。

砂利道は容易に修繕せられ土砂道に比して塵埃を生ずることが少ない。一般に 1 日の自動車交通量 200 台以上を超ゆる道路に對しては瀝青塗装を行はざればその維持費を増加すと云はれてゐる。砂利道は他の鋪装に比し構造簡単に安價なるため一般に築造せられる。

砂利道に對しても排水並に基盤に關しては既に述べたる注意事項は必要にして一般にその構造が他の鋪装道に比して安價なるため基礎に對する注意を缺くことが多い。路盤を構成する土壤並に降雨量等は支持力に影響すること大なるが故に排水に關して充分の注意を要す。

**54. 材 料** 1) **骨材** 砂利道建設に最も重要な點は良質の砂利の選擇である。良質なる砂利としては車輪、馬蹄等の衝撃により容易に粉碎せらるる硬度と韌性を有し、荷重を支持し、且つ之を廣き路床に撒布し得る適當なる粒度を有することである。特に砂利の硬度に對しては其の母石の性質に依るものにして差異多く、且つ砂利は各種の石よりなるを以て是等の性質判定のため通常の試験を應用すること困難なり。大體に於て表層用としては磨耗率 8% 以下のものたることを要する。

2) **結合材** 砂利道に用ふべき結合材としては粘土、石灰或は酸化鐵の如きも

のであつて 8~15% を含有することが必要である。然し直に瀝青處理をなす場合には 10% 以下を可とす。之等の中粘土が最も普通の結合材であつて使用量は砂利の性質及氣候によりて異なる、即ち寒冷にして濕潤なる地方には粘土の量を少くし、暖き乾燥せる地方にては多量にするも差支なし。一般に砂利は圓形にして砂利相互の嚙合せ作用少なく、移動し易く、粒子間の機械的結合は殆んどなく主として粘土其他の結合材による外なし。骨材に山砂利を使用する場合には純砂のみを用ふるものとす。

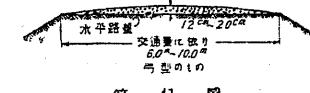
**3) 骨材の粒度及割合** 砂利の最良の粒度は結合材の量を最小にするが如き粒度である。一般に良好なる砂利は次の粒度を有する

第 16 表

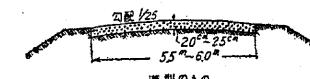
粒 度	割 合
6.3 mm 筛止り	60~75%
19 mm "	15% 以上
200 目篩通過	8~15%

尚基礎用としての砂利には 200 目篩通過の粒度は 10~15% を混入すべし。

**55. 施 工** 砂利道の築造に當り川砂利を使用する場合には各層の仕上厚約 3 割増しの厚に骨材を均等に敷き均し、其の上に骨材全量の約 3 割の結合材を目潰として加へ、切返して良く混消せしめたる後撒水しつゝ 8t 以上の輶壓機にて充分輶壓する。若し山砂利を使用する場合には前同様の骨材を敷均し、骨材全量の約 1.5 割の純砂を加へ、前と同様の方法により仕上ぐるものとす。之等の築造には上置式構法と箱掘式構法の 2 種がある。1) **上置式構法** 中央部は相當厚を有すれ共兩側端に於ては殆ど厚さを有せず。此方法により築造せらるべき道路の幅員は交通部の厚を相當にする必要より 5 m 以上とする。路盤は適當なる方法にて平坦にする。2) **箱掘式構法** 材料を路面に撒布するに先立ち砂利層を支持せしむるため路肩を造る方法である。此工法にては特に排水に注意を要す。通常 2 層或は 3 層とし、



第 41 図



第 42 図

層厚は殆んど各層同じくするも第 1 層は多少厚くす。2 層にては下層に粗粒材料(12~40 mm 大のもの)を撒布し結合材を加へて輶壓する。此際下層面は上層との結合を充分ならしむるため多少粗になし置き、之に上層材料(8~12 mm 大のもの)を撒布して表面を緊密に仕上ぐるものとす。仕上りの平坦な路面を得ん

とするときは約 8t 輪圧機を使用するを可とす。輪圧中軟弱なる部分には更に材料を加へて輪圧を續行す。

今単價算出の一例を表示せば第 17 表の如し。

第 17 表 砂利道 単価表

種別、材料	形 狀	単位	数 量	單價	金額	備 考
路床 輪圧		回	20.000			8t 輪圧機
川砂利	7.5 cm 目篩通過 0.6 cm ノルマ止	m <sup>3</sup>	0.130			基層用、仕上容積の 3 割増
目漬材	粘土又は粘質土砂	m <sup>3</sup>	0.040			基層用骨材の 3 割
輪 圧		回	40.000			8t 輪圧機
人夫		人	0.011,3			川砂利敷均、目漬材散布手間共砂利 1 m <sup>3</sup> 0.05 人、目漬材 1 m <sup>3</sup> 0.12 人。
川砂利	3.0 cm 目篩通過 0.6 cm ノルマ止	m <sup>3</sup>	0.100			仕上容積の 3 割増。
目漬材	粘土又は粘質土砂	m <sup>3</sup>	0.030			骨材の 3 割。
輪 圧		回	40.000			8t 輪圧機
上敷小砂利	1.5 cm 目篩通過 0.6 cm ノルマ止	m <sup>3</sup>	0.015			厚 1.5 cm
人夫		人	0.010			砂利敷均、目漬材散布手間共上及下砂利散布手間 1 m <sup>3</sup> 0.1 人。
雜費						
合 計						

## 第 6 章 碎 石 道

### 第 1 節 總 説

56. 定義 碎石道は石より生ずる粉の結合力と石相互間の噛合ひの力により維持せらるゝ路面にして、表面の安定度は使用せらるゝ石屑の有する結合力並に骨材の噛合程度による。而して石粉と水で結合固結したる碎石道を水締碎石道或は又水締マカダム道と云ふ。此のマカダム道は自動車交通發達迄殆んど百年間道路改良路面を獨占したるが如き觀を呈したが、今日にては幹線道路に對して殆んど用ひられず、中交通地方道路に對してのみ適當とせらるゝに至つた。

57. 碎石道の沿革 碎石道は現今の如き構法にて始めて英國のマカダム氏によりて造られ、彼の名に基き其後碎石道をマカダム道と稱するに至つた、併しこれより先 1764 年佛人トレザキー氏並に英人テルフォード氏は 1815 年に何れも碎石道を造つた。兩氏は何れも下層には 15~18 cm 大の碎石を用ひ、上層にはトレザキー氏は胡桃大の碎石を、テルフォード氏は 6 cm 篩通過の碎石を用ひ、更に

表面を 4 cm 大の碎石を以て被覆したのである。然るに 1825 年に至りてマカダム氏は前記の如き大なる碎石を以て基礎層を造る不必要を述べ、1 邊の長さ 5 cm 程度の材料で充分なりとせり。テルフォード並にマカダム兩氏の工法は現在に於ても之に幾分の改良を加へて大體標準構造として採用せらる。

58. 基礎並びに路盤 碎石道に對しては適當なる基礎は極めて必要である。天然の路盤が砂利或は砂質ならば特に基礎の必要なし、之に反して湿润なるか或は凍結するが如き粘土或はローム質の路盤にては支持困難なるを以て、かゝる地方には砂利或は砂等の基礎を作る必要がある。然れども碎石道にては多少の濕氣を必要とするため乾燥期の長き地方にては碎石よりも砂利基礎が良好なり。

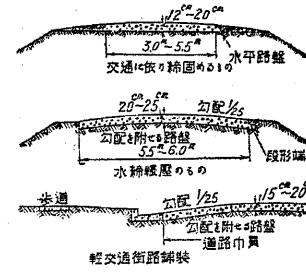
水がマカダム道の下に貯溜する時は基礎を軟化せしめ交通輪圧により骨材をその中に沈下せしめ、又凍結する際は膨脹して碎石相互の噛合せを破り石片を表面に持上げ。かくの如く碎石道にては地下水又は地上水の排水不良は常に破損の因をなすものなる故充分排水施設に注意を要す。路盤面の水を除去する方法の最も簡単なものは横断勾配を急にすることである。路盤の排水としては側溝、盲暗渠を設くるか、V 型基礎を作るにあり。地下排水の目的としてはテルフォード式是最も有效なるものである。

59. 横断勾配 碎石道に於ける横断勾配は水が路面に停滞し或は中心線に沿ふて流るゝ事を防ぐに充分なる様設計する、道路構造に關する細則には 3~5% を標準として居る。

60. マカダム式鋪装厚 碎石を路面に用ひる目的は平坦にして堅き表面にして水を透きぬ層を作り、而も路床が車輌の重さに耐へ得る程度に強固なる層を作るにあり、これ等目的を達するには主として結合材の分量及び性質により又層の厚さに因る。マカダム道の厚は土質、排水、交通の量、結合の状態並にその性質によるものである。此外磨滅するも或時期の間新しき材料を加ふることなく保ち得るの厚さの餘裕を必要とする。

碎石道の厚さに就ては多くの人により研

究せられたれども未だ一定の意見一致を見ない、けれども完全に路床の排水をなせば相當薄きものを用ふることが出来る。



マカダム道の標準圖

第 43 圖

車輌の重さの分布の状況は種々研究せられたのであるが路面の性質、状態、輪帶の種類、車輪の厚等により異なるを以て、一定の状態の下に設計することは不可能である。今假りに路面と輪帶との接觸の長さを  $e$  とし荷重を圖に示す如く路床に等分に傳達するものと假定するときは、

$$d = \sqrt{\frac{(b-e)^2 + 4q}{p} - (b+e)} \quad 4\alpha$$

茲に  $d$ =鋪装の厚さ  $b$ =輪帶幅  $\alpha$ =路床の単位面積に対する耐壓能力  $q$ =単位輪帶幅に対する輪壓  $\alpha$ =輪壓の傳播距離の底角の餘切即  $\alpha = \cot \theta$  此式より  $e$  と  $\theta$  を推定すれば  $p$  を假定して  $d$  を見出しえれども、 $e$  の大きさ及び  $e$  の上に来る輪荷重分布の状態、 $\theta$  等は適當のものを探すこと困難なる故、米國マサチュセツツ州に於ては「集中荷重は碎石鋪装厚の2倍の長さの2乗に等しき面に一様に分布するもの」とせり(圖参照)。

即ち  $d$ =鋪層の厚  $w$ =車輪に来る最大荷重  $p$ =土の耐壓力

$$p(2d)^2 = w \quad \therefore d = \sqrt{\frac{w}{4p}}$$

一般に集中荷重の分布は車輪と路面との接觸面を頂點とし圓錐形に廣がり底に於て一様に分布するものとして計算し、圓錐體の角度は材料により異なるも  $\theta \leq 45^\circ$  としたのである。然るにその後佛、米に於て研究の結果、車輪と路面とは直線で接し圓錐體の角度を  $45^\circ$  と假定するが最も適當であると云はれ、次の式を得たのである。

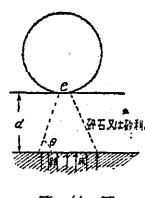
路床等布荷重を受くべき面積

$$= \pi d^2 + 2dT = 3d^2 + 2dT$$

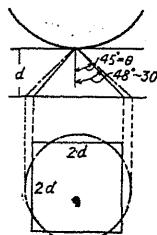
$$b = \frac{W}{3d^2 + 2dT}$$

$$d = \sqrt{\frac{W}{30} + \frac{T^2}{9}} - \frac{T}{3}$$

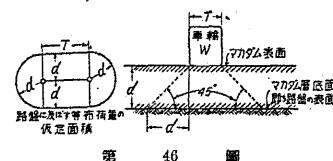
茲に  $d$ =鋪装厚  $T$ =輪帶幅  $W$ =輪荷重に衝撃を加算したるもの(普通係数は 0.3 とす)  $b$ =路



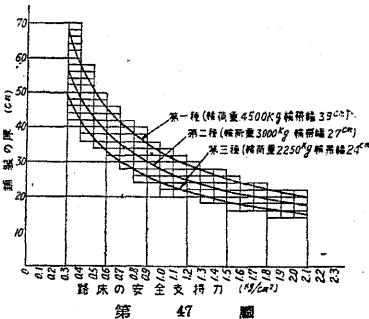
第 44 圖



第 45 圖



第 46 圖



第 47 圖

床の安全支持力。

マカダム鋪装の厚は少くとも 10 cm とし砂利基礎に於ては碎石道よりも大になります。テルフォード式基礎を設くる場合には上式より得らるる厚よりも多少大とす。本式は上述の如き假定の下に成立したものなるを以て、其適用に當りては實際の場合に應じ充分考慮することが必要である。上式に於て假に道路構造に關する細則に與へられたるもの用ひて計算せる圖表を舉げれば第 47 圖の如くなる。

## 第 2 節 材 料

**61. 一般材質** 水締碎石道に使用せらるべき碎石及び碎石屑は石灰岩、安山岩、硬質砂岩、玄武岩、石英粗面岩、花崗岩其他之に類する岩石より破碎製出せられたる等質にして稜角に富むもので、脆弱なるもの、分壊せるもの、剝離し易きもの、扁平又は細長きものを避け、清淨にして塵芥を混じないものでなければならぬ。一般に表層には其の交通の程度に應じ堅緻強靱のものを使用し、中層以下には材の質を多少低下しても差支ない。砂は堅硬にして成るべく稜角に富み細粗混清し且清淨にして土芥その他の不純物を混じないものを使用する。

**62. 碎石及碎石屑の大きさ** 使用せらるべき碎石及び碎石屑の大きさは岩石の性質並びに交通の種類その他地方の状況に應じて第 18 表に掲ぐるものより適當に選擇すればよし。

第 18 表

名 称	碎 石			碎 石 屑		
	大 さ	篩分試験に依る重量(%)			大 さ	篩分試験に依る重量(%)
		20%以下	65%以上	15%以下		
(イ)基 層 用	7.5cm級	10.0cm止	1.0cm通 6.5cm止	6.5cm通	2.5cm以下	2.5cm通 30-50%
(ロ)基 中 層 用	6.5cm級	7.5cm止	7.5cm通 5.0cm止	5.0cm通	2.0cm以下	2.0cm通 30-50%
(ハ)中 交 通 表 層 用	5cm級	6.5cm止	6.5cm通 4.0cm止	4.0cm通	1.3cm以下	1.3cm通 40-60%
(ニ)重 交 通 表 層 用	4cm級	5.0cm止	5.0cm通 2.5cm止	2.5cm通	1.0cm以下	1.0cm通 40-60%

地方の状況に依り特に必要ある場合は砂、小砂利を以て碎石屑に代用しても差支ない。

**63. 碎石の物理的性質** 碎石道に於て使用せらるべき岩石の性質は最も重要なして、就中の 3 点の優良なるを必要とする。1) 車輪並に踏鐵等の磨削作用に抵抗すべき硬度、2) 交通の衝撃作用に堪れる靱性、並びに 3) 骨材粒子を相互に

膠着せしめ出来得る限り

第 19 表

路表を單一として働くものたらしめるべき粘性に富むもの、而して大體第 19 表の規格を標準とする。	名 称	磨损率%	韌 性	締 合 力	比 重
(イ)及(ロ)	8 以下	5 以上	25 以上	2.5 以上	
(ハ)	4.5 以下	10 以上	25 以上	2.5 以上	
(=)	2.5 以下	19 以上	25 以上	2.5 以上	

## 第 3 節 施 工

## 64. 路 床 碎石道築造に當りては箱掘式及び上置式の2種により施工する。

1) 箱掘式 路肩の部分を残し所定の深に箱掘し萬遍なく輶壓を加へつゝ仕上げ路面に平行に不陸なき様完全に路床を築造する。所定の深は地盤の硬軟に應じて輶壓沈下を見越し、且仕上げ碎石層の厚さにより適當に定める。此方法は市街地其他人家連携せる箇所に於て仕上げ面の嵩上げを許さない時、又は切取箇所に築造する場合等に於て行ふものである。

2) 上置式 地表を適當に搔き均し之を輶壓して仕上げ、路面に平行に不陸なき様完全に路床を作る。但し路肩は鉢巻完成後仕上げる。此方法は比較的廣き道路用地に於て仕上げ面の高さを任意に決し得る場合、その他盛土上に施工する場合に行ふものである。

65. 均し方法 路床が完全に造られたる後には碎石を各層毎に順次敷均す。然し土質、交通其他の事情によりては中層若くは基層を省略しても差支ない。尚軟弱なる路床又は不陸である箇所には絶対に碎石を敷均さうる様注意を要する。

1) 基層 充分に清掃した路床上に碎石を均等に敷均したる後輶壓機を以て空締し碎石相互が脱出することなき程度に噛合はしめ、之に適當の目漬材を撒布し其都度輶壓を加へ、若し必要ある場合には水締輶壓をしても差支なく、碎石の間隙に目漬材を充分填充せしめ、所定の厚さに仕上ぐるものとす。此場合碎石層内に路床の土壤が潜入する虞なき場合には目漬材を省いても宜しい。2) 表層 基層上面に碎石を均等に敷均し基層の場合と同様輶壓空締をなし、輶壓機前方に於て碎石層上面にウネリを生じない程度になつて之に適量の目漬材を撒布したる後水を撒布して輶壓しつゝ所定の厚に仕上ぐるものとす。

66. 締固方法 碎石を敷並べたる後これを締固めるには、6~10t 輶壓機を使用する。これ等の輶壓機を道路の中心線に平行に運轉し路側より漸次中央に進め、各列輶跡を適當に重複せしむる様に注意する。而して1回に輶壓すべき輶壓厚は10cm以内とし、輶壓回数は路床にあつては其の硬軟により相違はあるけ

れども大體20回、碎石層にありては碎石層の厚、碎石の大きさ及び石質に應じて異なるものであるが、一般に硬質岩石では70~80回、軟質岩石にありては50~60回程度が適當である。輶壓に際し注意すべきことは過度の輶壓は各碎石の稜角を破損せしめて丸味を生じ却つて充分の噛合せを缺くに至る缺點あり、又輶壓の際潤滑せる目漬材が車輪に剥ぎ取られたる場合には之を原位置に戻して再び輶壓をする。

67. 目漬材撒布及水締方法 目漬材はスコップを以て僅かに碎石表面を覆ふ程度に撒布して輶壓水締をなし、目漬材の落付に應じて順次之を補給する。水締をなすには充分輶壓空締をした碎石の間隙を填充する迄順次目漬を撒布しつゝ輶壓をなし、乾燥状態で緊密に締固めた後、適量の水を撒布すると同時に、目漬材が沈下に伴ひ更に之を補給し輶壓を續け、輶壓機前輪の前方に於て泥土が出て来て小さなウネリを生ずる迄、目漬材及水の撒布と輶壓とを交互に行ふのである。此時使用する水量は普通1m<sup>2</sup>に付10lit以内とする。過度の撒水は碎石層の表面に波状を生じ易くこの場合には相當乾燥を待つて輶壓を開始する。尚碎石の充分締め固まる迄輶壓を續行したる後薄く碎石屑を撒布し、自然乾燥を待つて交通を行ふのである。

68. 碎石及目漬材の量 之等の使用量は碎石層の厚によりて異なるは勿論なれども、尚石質により著しく異なるを見る。普通完全に仕上げられたる路床にありては仕上1m<sup>3</sup>に付扯立約1.3m<sup>3</sup>の碎石と扯立約0.3m<sup>3</sup>の目漬材を用ふれ

第 20 表 水締碎石道単價表

種 別 材 料	形 狀	單 位	數 量	單 價	金 額	摘要
路 床 輶 壓	-	回	20.00			8t 輶壓機
基 層	碎 石	1.0 cm 目篩通 6.5 cm 目篩止	m <sup>3</sup>	0.13		仕上容積の3割増
	碎 石 層	2.5 cm 以 下	m <sup>3</sup>	0.03		仕上容積の3割
	敷均人夫	-	人	0.016		碎石1m <sup>3</sup> 當 0.07 人 碎石屑1m <sup>3</sup> 當 0.17 人
輶 壓	-	回	80.00			8t 輶壓機
表 層	碎 石	6.5 cm 目篩通 4.0 cm 目篩止	m <sup>3</sup>	0.10		仕上容積の3割増
	碎 石 層	1.3 cm 以 下	m <sup>3</sup>	0.02		仕上容積の3割
	敷均人夫	-	人	0.012		碎石1m <sup>3</sup> 當 0.07 人 碎石屑1m <sup>3</sup> 當 0.17 人
輶 壓	-	回	70.00			8t 輶壓機
雜 費						
合 計		1 m <sup>2</sup>				

ば充分である。然し路床が不完全なる場合には碎石は路床に壓入せられ、又石質軽きものなる時は一般に壓縮率大なる故、これ等は共に相當の用量を増加する必要がある。

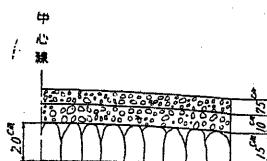
水締碎石道の単價表の一例は第 20 表に示す如し。

#### 第 4 節 テルフォード・マカダム道

**69. 定義** 水締碎石道の基層に割石を用ひ、之に水締碎石道の上層を施工したものをテルフォード・マカダム道と云ふ。一般に地下水の多い箇所に排水を充分ならしむる目的で此式が採用せらるゝ場合が多い。

**70. 材料** 使用する割石は玄武岩、安山岩、花崗岩、片麻岩、石灰岩等脆弱ならざる岩石にして、扁平又は細長ならざる割栗石として、1 個の重量約 18 kg 以上のものを選ぶものとす。但し全容積の 2 割迄は重量 10 kg 以上のものが混じても差支へないとせられて居る。使用する割栗石の大きさは大體次の通りである。

高(cm)	幅(cm)	長(cm)
15~20	10~20	15~30



基礎目漬材としては切込砂利又は屑石の類を以てする。

**71. 造成方法** 路床は箱掘式により路床面を水平に仕上げるものとす。基礎は仕上路床を清掃したる後、道路の方向に直角に割石を長手

第 48 図

第 21 表 テルフォード・マカダム道単價表

種別材料	形 状	単位	數 量	單 價	金 額	備 考
路床 輪 壓		回	20.00			8t 輪 壓
割 石	8 割は 18~22 kg 2 割は 10~18 kg	m <sup>3</sup>	0.26			基層仕上容積の 3 割増
自漬切込砂利	1 cm 目篩通	m <sup>3</sup>	0.08			基層目漬用割石の 3 割
輪 壓		回	10.00			割石詰立 1 人 1 日 5 m <sup>2</sup> の割
工 人		人	0.20			石工手帳及目漬材散布石工 1 人に付 0.5 人
夫		人	0.10			表層用石工仕上容積の 3 割増
碎 石	6.5 cm 目篩通 4.0 cm 目篩通	m <sup>3</sup>	0.10			目漬材仕上容積の 3 割
碎 石	1.3 cm 目篩通	m <sup>3</sup>	0.02			{ 碎石敷地 1 m <sup>2</sup> に付 0.07 人 目漬材散布 0.17 人 }
輪 壓		回	20.00			
人 工		人	0.012			
雜 費						
合 計	1 m <sup>2</sup> 當					

使ひにし、最大側面を下端にして芋縫とならない様に緊密に詰立て、所定の厚以上の石頭は玄能を以て拂落し、所定の厚に達しない部分は小割石を以て石頭を下端に楔締となる様に詰立てる。その餘の間隙には目漬材を填充し萬遍なく輒壓機を以て締固めて仕上げるものとす。基層に用ひらるゝ割石及び目漬材の用量は基礎仕上げ 1 m<sup>3</sup> に付搾立 1.25~1.3 m<sup>3</sup> の割石と、搾立 0.35~0.4 m<sup>3</sup> の目漬材を用ふ。一般に基礎の厚は鋪装両端に於てなるべく 15 cm となす様にする。輒壓に使用する輒壓機は 8 t 以上もののを使用する。基礎用割石は石頭を玄能で拂落した時成るべく徑 10 cm 以上の表面を有する形のものを用ふるを良しとす。単價算出表の一例を示せば第 21 表の如し。

#### 第 7 章 漆青質鋪装道

##### 第 1 節 總 説

**72. 緒言** 都市並びに地方道路を鋪装するに當り其の交通量に應じて高級鋪装、簡易鋪装の何れかを選択し最も經濟的な鋪装工種を決定する事が重要である。即ち都市内主要幹線街路及地方幹線道路の如き重交通に對しては高級鋪装を選ばべく、自動車交通量 1 日 1,000 台程度迄の場合は簡易鋪装を選定すれば經濟的である。

**73. 漆青鋪装の種類** 漆青鋪装を大別して高級鋪装と簡易鋪装の二つとなす。高級漆青鋪装とは通常セメント・コンクリート、漆青コンクリート又は漆青マカダム等の基礎を有するものにして其の工費比較的高價なるものを謂ふ。之に屬するものにシート・アスファルト、漆青コンクリート鋪装等がある。

又簡易漆青鋪装とは長期間交通により定着せる砂利道、碎石道等の基礎上に比較的少量の漆青材を結合材として少量の骨材を用ひ安價に且つ簡易に鋪装したるものと謂ひ、之に屬するものに漆青又は漆青乳剤塗装道及び漆青又は漆青乳剤マカダム道等がある。

##### 第 2 節 漆青鋪装用材料

**74. 鋪装用漆青質材料に關する用語** 1) 一般用語 **漆青**：漆青は二硫化炭素に溶解する天然に存在するか或は乾溜若しくは蒸溜によつて生ずる炭化水素及び其の非金属誘導體の混合物であつて瓦斯體、液體又は固體の場合がある。

**漆青質材料**：主要成分として漆青を含有する材料を謂ふ。

**液體瀝青質材料**： $25^{\circ}\text{C}$  に於て 50 gr の荷重を 1 秒間加へた時針入度 350 以上の瀝青質材料を謂ふ。

**半固體瀝青質材料**： $25^{\circ}\text{C}$  に於て 100 gr の荷重を 5 秒間加へたる時針入度 10 以上で  $25^{\circ}\text{C}$  に於て 50 gr の荷重を 1 秒間加へた時の針入度 350 以下のものを謂ふ。

**固體瀝青質材料**： $25^{\circ}\text{C}$  に於て 100 gr の荷重を 5 秒間加へたる時の針入度 10 以下の瀝青質材料を謂ふ。

**瀝青乳剤**：乳化剤を加ふると否と拘らず瀝青質材料を微粒子として水中に浮遊せしめたものを謂ふ。

**カットバツク製品**：石油若しくはタールの殘留物を夫等の溜出物又は同様なる溜出物を以て稀釋したるものを謂ふ。

**フラツクス**：硬き瀝青を軟化せんがため之に混合する液體瀝青を謂ふ。例へば精製天然アスファルトを鋪装材として使用する場合には適當のフラツクスを混入する。

2) **アスファルト並びに其の製品に關する用語** **アスファルト**：固體若しくは半固體の天然瀝青、石油の精製に際して得らるゝ固體若しくは半固體の瀝青、或は是等の石油製品との混合物にして、加熱すれば軟化し其構造極めて複雑なる炭化水素の化合物より成る。

**天然アスファルト**：天然に存在するアスファルトを謂ふ。

**ロツク・アスファルト**：砂岩若しくは石灰岩等に天然アスファルトの滲入したるものを謂ふ。

**石油アスファルト**：アスファルト系石油又は半アスファルト系石油の蒸溜若しくは蒸發による半固體若しくは固體の殘留物を謂ふ。

**ブローン・アスファルト**：加熱せる液體天然瀝青に吹送法により空氣を作用せしめて造れる半固體若しくは固體製品を謂ふ。

**精製アスファルト**：直接鋪装に使用し得る總ての性狀を具備するアスファルトなるも只硬くして普通其儘使用し得ざるものである。

**アスファルト・セメント**：鋪装に直接使用し得るが如き稠度に作りたるフラツクスを加へたるアスファルト或は加へざるものにして  $25^{\circ}\text{C}$  に於ける針入度 5~250 のものを謂ふ。

**マルサ**：極めて粘稠なる天然瀝青を謂ふ。

**アスファルテン**：二硫化炭素に溶解しバラフイン・ナフサに不溶解性なる石油、

石油製品、マルサ、アスファルト・セメント並に天然固體瀝青中の瀝青の一部を謂ふ。

**マルテン**：バラフイン・ナフサに溶解する石油、石油製品、マルサ、アスファルト・セメント並に天然固體瀝青中の瀝青の一部である。

**カーピン**：二硫化炭素に溶解し四塩化炭素に不溶解性なる石油、石油製品、マルサ、アスファルト・セメント並に天然固體瀝青中の瀝青の一部である。

3) **タール並びに其の製品に關する用語** **タール**：瀝青、焦性瀝青等の分解蒸溜に依る溜出物にして之を分溜すればピツチを製出する所の瀝青を謂ふ。

**脱水タール**：水を全く除去したタールを謂ふ。

**精製タール**：殘留物が適當の稠度に達する迄蒸發若しくは蒸溜することに依つて水を除去せるもの、或はタール殘留物をタール溜出液を以て稀釋して造りたるものと謂ふ。

**コール・タール**：石炭の分解蒸溜に依つて生ずる炭化水素溜出物の混合物で主として不飽和の環状化合物である。

**瓦斯體コール・タール**：石炭より燃焼瓦斯を製造する際生ずるコール・タールを謂ふ。

**水性ガス・タール**：増炭水性瓦斯の製造の際、高溫度に於て分解油の蒸氣によつて生ずるタールを謂ふ。

**核炭體タール**：石炭より核炭を製造する際副産物として生ずるコール・タール。

**ピツチ**：瀝青の蒸溜によつて生ずる固體殘留物で通常タールより得たる殘留物に對して謂ふ。

**タール中の遊離炭素**：二硫化炭素に溶解せざる有機物を謂ふ。

75. **鋪裝用瀝青質材料** 1) **アスファルト** 道路用アスファルトには天然アスファルト及び石油アスファルトがある。我國や米國では主に石油アスファルトを歐洲では從來主として天然産のものを使用して來たが、近來では石油アスファルトを輸入して使用して居る。石油の原油には大體 3 種あつて即ち 1) バラフイン系原油 2) アスファルト系原油 3) 半アスファルト系原油で、此中道路用アスファルトを製出する資格を有する原油はアスファルト系原油である。此原油から製造するアスファルトは品質尤も優良で又價格も廉價であるので、現在では此原油からのみ製造してゐるのである。

次に石油アスファルトを製法から分類すると 1) 直溜アスファルト、2) カットバツク・アスファルト、3) ブローン・アスファルトであるが、道路用とし

て最も多く用ひられて居るのは 1) 直溜アスファルトにして、此式に又 2 種あつて、其の一は蒸溜釜にアスファルト系石油を入れて比重の軽い石油其他を釜の上部から蒸溜排除してアスファルト殘留物を採取するので、此際攪拌作用として蒸氣を吐込む方法によるのが普通であるが之を蒸氣蒸溜と云ふ。本邦秋田産アスファルトは此方法である。他の一は製造の際前記の方法の如き高溫加熱をすれば品質を損傷する虞ありとして、釜の中の壓力を低下して低温で長時間除々に蒸溜する所謂真空蒸溜法である、之は小倉石油會社の採用せる方法である。

次に 2) カットバツク・アスファルトは硬きアスファルトにフラックスを加へて適度の軟さにしたもので、表面處理の時には揮發油の如き揮發性の石油を混合して使用する事がある。斯くの如き蒸溜油を混ぜる主なる目的の一は或る使用目的に適當なる稠度を有するアスファルト。セメントを一時的に柔軟にして流動性の使用に適當なる稠度とするためである。カットバツク・アスファルトは鋪設後急速に其の揮發成分を失ひ元のアスファルト・セメントの稠度を有するに至る、故に冷用法にて表面處理、透入マカダム、又時にはアスファルト・コンクリート混合物に使用す。

最後に 3) ブローン・アスファルトは原油を先づ蒸溜し揮發油、燈油等を溜出せる後、殘留油に 275~300°C に於て 10~20 時間空氣又は空氣と水蒸氣との混合物を吹送するのである。ブローン・アスファルトは直溜アスファルトに比し温度變化に對する感應度小で且つ幾分彈性を有す。

### 2) タール タールにはコール・タール及水性瓦斯タールがある。

コール・タールは石炭乾溜の際發生する。石炭を爐中に入れ空氣の流通を遮断し周囲より熱すれば石炭中の揮發性分は瓦斯となつて發生し後に核酸を殘留す。此瓦斯を冷却すれば發生の際伴つた粉霧状のコール・タールが瓦斯より分離して黒色の油狀を呈して溜る。故に瓦斯會社で石炭瓦斯を製造する時或はコーキスを製造する時副產物として製出される。性質は比重水より大で一種特有の刺戟臭を有す。而して游離炭素を除けば殆ど純瀝青である。コール・タールを道路用に供するには多少精製して使用す。

瓦斯タールは原油と水とより成り、燈火用瓦斯製造の際副產物として製出され外觀臭氣何れもコール・タールに酷似するが道路用としては一般に使用されない。

### 3) 瀝青乳剤 瀝青乳剤は乳化剤を加ふると否とを問はず瀝青質材料を微粒子として水中に浮遊せしめたもので、化學的には二つ以上の相より成立す。乳剤を形

狀により分類すれば 1) 水中油型、2) 油中水型となり前者は水が連續相にして油がその中に分散せる場合、後者はその反対である。又安定度により分類すれば 1) 一時的乳剤 2) 永久的乳剤となる。之は一層安定度を大ならしむるために乳化剤を加ふるものにして、乳化剤は油の如き分散質の周圍に保護膜を作り分散後其の小滴が結合する事を防止するのである。道路用瀝青乳剤は水中アスファルト型のもので且永久的乳剤である。瀝青乳剤を製造するには液體アスファルト(若し半固體アスファルトならば適當なる稠度を有する迄加熱(100~120°C)せるもの)と沸騰水とを激しく機械的に攪拌すれば得られる。乳化剤は一般に水に混じて使用するを普通とするが、或種の乳化剤は瀝青材中に混ざるを便とするものがある。混合機には籠形混合機、遠心力應用ポンプ、コロイド・ミル等あり。製造設備はその製造量に依り据付式、可搬式何れにもなし得るのであるが、簡単なものになると現場に於て製造しつゝ一方に於て撒布するものがある。

78. 鋪裝用瀝青質材料試験 1) 瀝青質材料試験 瀝青質材料の物理的並びに化學的性質を測定せんが爲に種々の試験が行はれる。試験目的は 1) 與へられたる用途に對する材料の適否、2) 材料の成因、時には材料自身の判別手段、3) 材料の製造に當り均一性の調節等である。

試験方法としては各國區々であるが我國では内務省土木試験所に於て定めた方法がある。

主なる試験事項を擧ぐれば次の如し。

1) 比重 材料の識別法として又材料の均一性を知る定規として試験を行ふ、液體には液體比重計を、半固體には比重壠を、固體には置換法を使用す。

2) 稠度 瀝青材料はその使用目的に最も適應する稠度を規定する事が肝要である。稠度を測定する爲には粘度試験、浮游試験並に針入度試験等があるが之等は材料の性質に從ひ適宜に採用するので、例へば粘度試験は一般に液體瀝青材料に對し、浮游試験は半固體又は固體のタール及ビツチに對し又針入度試験は主として半固體又は固體のアスファルトに對する稠度測定法である。針入度試験は一般に 25°C に於て 100 gr の荷重を 5 秒間加へたる時に標準針が材料中に穿入する長さを 1/100 cm を單位として測定する。

3) 蒸溜 蒸溜試験はタールに對して行ひ極めて重要な試験である。之に依つてタールの道路材料としての適否を知る。

4) 軟化點 固體瀝青に對する軟化點測定は主として性質の判別手段として用ひ、又は製造に際し其の性質を調節するに有效である。瀝青材料の使用法は軟化

點により支配されるもので、例へば透入マカダムの場合はタル製品では 25°C 以下、ブローン・アスファルトでは 30~35°C 以下のものでなければならぬ。若し材料がそれ以上の軟化點を有する時は冷き道路骨材に接すれば直ちに固化し透入不完全の場合がある。

5) 延性 延性はアスファルト・セメントの凝集力、粘着力及び脆弱度を測定する爲に行ふ。一般に延性餘りに大なるものは其の彈性を減ずる様に思はれ、又延性餘りに小なるものは膠着力を減ずるから道路結合材として適當でない。

6) 蒸発減量 此試験は瀝青材料中特に道路油に對して重要である。此試験によつて測定せる重量減は道路に使用した際に材料が時の經過と共に蒸発する事によつて失ふ量の比較値を指示し、又殘留物の性状が道路に残るものと同様なることが認めらる。故に蒸発減量測定後の殘留物に對しては必ず調度試験を行ひ、且つその性質が脂肪性なるか或は粘着性なるかに就いて特に觀察する要がある。

7) 引火點 引火點の測定は重き原油とカツバツク製品並に流動性殘留物間の判別法として、又精製油の蒸溜溫度を知る爲に行ふ。

8) 瀝青全量 此試験は瀝青材料の純粹度即ち其の瀝青含有量を測定する爲に行ふ。

9) 固定炭素 此測定はナフサ不溶解性瀝青定量試験の如く油の物理的安定度を知る助となる。即ちパラフィン系油はアスファルト系油より固定炭素の量少く、アスファルトは最も大である。

10) 固形パラフィン 此試験はアスファルト中に含有する固形パラフィンの量を測定するもので、アスファルト中にパラフィンが多量に存在すれば其の粘着力を減ずる外種々の害あり。

2) 瀝青乳剤試験 道路材料としての瀝青乳剤はその使用目的により 2 種あり

1) 塗装又は透入式用、2) 混合式用。之等 2 種の主なる試験事項を擧ぐれば

1) 比重 材質の鑑別法として測定す。

2) 粘度 透入式用の場合には乳剤が充分に透入して骨材を被覆するために粘度小なるを可とし 25°C に於ける比粘度(エングラー) 5 以下のものを適當とす。

3) 瀝青含有量 透入式用の場合瀝青分含有量は一般に 50% を適當とす。

4) 石材被覆狀態 混合式用のものにのみ試験し、石材と瀝青乳剤とを混合する時瀝青材の分離するや否やを検す。

5) 混水安定度 水を混合した場合の乳剤の安定度を検す。

6) 含有瀝青の種類並に性質 瀝青は加熱透入式に使用するものと略同質のも

のを使用するが透入式用のものは幾分軟質のものを使用す。

7) 乳化剤の測定 瀝青乳剤の製造に當り其の乳化剤又は安定材として添加される物質は種類極めて多く同一の方法にて測定する事は困難なり。

8) 貯藏安定度 乳剤の貯藏中に於ける沈澱程度を測定す。乳剤は貯藏中に沈澱して上下兩部の濃度の差が大となる事があるが、此場合攪拌により容易に原状に復帰すれば乳剤が分離せざるを示す。

9) 瀝青膜試験 水に對する抵抗を試験するもの。

10) 分解速度 塗装又は透入式に使用するものは撒布後速かに分離するを要す。一般に乳剤撒布は前に撒布せる乳剤が分解を始むる前に行ふべからず。良好なる乳剤は夏期に於ては表面は 15~30 分以内、内部にても翌日迄には分離す。混合式用のものにありては混合、運搬、施工を容易ならしむる爲分離急激ならず、且つ施工中降雨水等の爲に流出するを防ぐため成る可く脱水前に瀝青粒子の凝着する如きものを適當とす。

7.7. 鋪装用骨材並に填充材 1) 碎石 鋪装に及ぼす交通車輛の影響は車輛の種類によりても著しい差異を有するものであるから、之に使用する碎石は交通の狀態に應じて適宜に定むべきものであるが、大體第 22 表に述べる規格に適合するものなら

第 22 表 鋪装用碎石の規格

鋪装の種類	吸水率	塵損百分率	親性	比重
ば安山岩、石灰岩又は 花崗岩何れでも可なる	瀝青塗装及同マカダム 瀝青コンクリート シートアスファルト中間層	4% 以下 2% 以下 2% 以下	5 以上 8 以上 5% 以下	2.5 以上 2.5 以上 2.5 以上

も、其質均一にして稜角に富み扁平又は細長ならず土芥其他不純物を混ぜざるものでなくてはならぬ。

2) 砂 シート・アスファルト並にトベカ鋪装に使用する砂質如何は鋪装の良否を左右する重要要素である。砂は鋪装體の骨格を形成するものにして、アスファルトは唯砂粒相互を粘着させてゐるに過ぎず、從つて交通に對する荷重抵抗や磨耗抵抗は砂が負擔せねばならぬ。故に砂は次の如き條件を満足するものでなくてはならぬ。

1) 質堅硬なること、2) 稜角に富む多面體なること、3) 粘土及び淤泥の含有量 3% 以下、4) 有機物の有害量を含まざること、5) 適當な粒度。

3) 填充材 填充材はシート・アスファルト及びトベカ等の混合物に於て砂の空隙を填充し鋪装體を一層緻密なものとして雨水の滲透を防ぐと同時に、交通荷

重に對して鋪装面の磨耗を輕減するために役立つものにして、通常石灰、石粉が用ひられるが時にはポルトランド・セメントを使用することあるも之は高價である。上述の條件を充たすためには粉末程度極めて微粒に富み且つ其の原料石材の性質が優良なる事を肝要とす。其の規格としては 1) 比重 2.6 以上、2) 粒度 30 番篩通過 100%, 200 番篩通過 70% 以上のものとす。

### 第 3 節 漆青塗装道

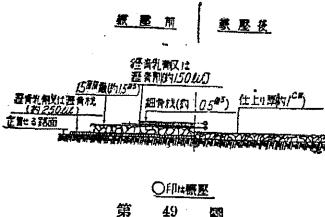
#### 78. 総説 漆青塗装道に次の如き 2種あり。

- 1) 長期間の交通により充分定着せる砂利道、碎石道の表面に漆青材を撒布塗布し、此上に碎石屑、豆砂利或は荒目砂等を撒布し輻壓機又は交通により壓縮せしめたるもの。
- 2) 上述の表面處理を施したる後數週間交通を許して安定せしめ然る後第2回の漆青及び骨材撒布を行ふもの。

79. 材料 1) 漆青質材料 漆青質材料にはアスファルト油、カットベック油、漆青乳剤、コール・タール及びタールとアスファルトの混合物等があるが、塗装の目的に使用すべき漆青は延性並に附着力大で安定なる性質を有しなければならぬ。常温用及び加熱用漆青材に對する規格は第7編土木材料第753頁及第756頁を参照されたし。

2) 被覆材 15 mm級の碎石屑、豆砂利又は荒目砂にして品質は前に述べし如きもの。

#### 80. 處理方法 路盤の平均横断勾配は 3~4% とし、10 cm 以上の不陸凹凸を削除す。路盤の耐重力を増す必要ある時は、路盤をかき荒し碎石又は砂利(4~6 cm)を敷き均し輻壓を行ひ水縫をなし、適當の耐重力を有するに至るまで交通に供す。かくして路盤準備出来れば路面の泥土、塵埃を除去し完全に清掃し、其の乾燥するを待ちて加熱用漆青材又は漆青乳剤を 1 m<sup>2</sup> 当り 2~3 lit の割合にて全幅片押に機械撒又是手撒の方法により、條狀又は點狀を呈せざる様齊等に塗布す。漆青材を塗布したる後浮遊せる漆青材を吸収し得る程度の被覆材を薄く撒布し、8 t 以下の輻壓機にて數回輻壓せしめるものとす。更に第2回の塗装を行ふ場合には、第1回塗



第 49 図

装終了後 1~2箇月の間に第1回と同様なる方法により行ふのである。冷式塗装は気温 15°C 以上の場合に限り行ひ、加熱式塗装に於ける漆青材加熱度はタールは 90°~120°C、アスファルトは 120°~175°C を標準とする。塗装仕上げ後約 24 時間を経過するに非ざれば交通を開始せしめざることを要す。

次に處理後の注意を述べん。處理路面の表面に撒布漆青材が浮上りて緻密平滑なる水密性表層を構成する迄には 1ヶ月乃至数ヶ月を要す。此期間は路面は荒粗にして交通、水等に犯され易き最も危険なる時なり。而して路盤の軟弱、漆青材及び骨材の撒布過不足等に依る部分的破損は此期間に最も多し。故に交通開始後は常に路面の状態に注意し、路面に過剰骨材の浮遊する時は之を掃き取り、塗み、局部的破損等を生じたる時は遲滞なく處理其他適當の方法により修理すべし。又酷暑の候路面に滲み出したる場合には碎石、豆砂利、荒目砂の類を撒布す。数ヶ月經るも路面荒粗なる時は全面にコール・タールを塗布し荒目砂を撒布し上塗工を行ふ。又路面全體に亘り磨損著しき場合には更に塗装を繰返さねばならぬ。

#### 81. 工費 漆青塗装道(厚約 1 cm)一位代價表(100 m<sup>2</sup> 当り)は第23表通り。

第 23 表 漆青塗装道の工費

名稱	品質形状	単位	数量	単價	金額	摘要
粗骨材	15mm級	m <sup>3</sup>	1.5			
細骨材	荒目砂	m <sup>3</sup>	5			表面撒布用
漆青乳剤 又は漆青材		lit	400.0			第1回約 250 lit, 第2回約 150 lit
人夫		人	3.0			
輻壓				5.0	5.0	運轉手給料、ガソリン費を含む
雜品其他				4.0	4.0	漆青乳剤又は常温用漆青材使用の場合
				5.0	5.0	加熱用漆青材使用の場合

備考 路盤捨への工費を含まず。

### 第 4 節 漆青マカダム道

#### 82. 総説 漆青マカダム道には透入法と混合法の 2種あり。

1) 透入法 碎石道の表層中の空隙に漆青材を透入填充し且つ之を被覆せるものにして、之を填充する材料によつて區別すれば漆青材、(加熱式並びに冷用式)及び漆青材と砂との混合物の 2種となり、又碎石層の構造より區別すれば、碎石を締め固めたる後、其の空隙を全部漆青材を以て填充するもの及び水縫マカダムの如く目縫をなし、なるべく空隙を細骨材を以て填充したる後漆青材を透入するものと 2種あり。

2) 混合法 碎石、砂利、スラグ等を漆青材を以て混合し舗設せるものなり。

瀝青マカダム道は一般に長期間交通により定着せる路面を基礎とし、厚 5~10 cm 鋪装にす。横断勾配は約 3% を標準とす。

**83. 材 料** 1) 瀝青材料 アスファルト、タール並に是等の混合物及び瀝青乳剤等にして其の規格は塗装道に使用するものに準ず。

2) 骨材 骨材の品質即ち靱性、磨損率、硬度、吸水率、比重、形狀並に表面等充分なる研究を要するが、その所要條件としては 77. に述べた。粒度に就いてはその大きさに応じ第 24 表の如きものを用ふ。

#### 84. 施 工 1)

**透入法** 水綿マカダム道の基層上に碎石を平均に敷均し、輻壓機を以て碎石が軽く噛合する程度に輻壓し、計画路面の所要勾配及び所要

第 24 表 瀝青マカダム道骨材の粒度

目	大きさ	15mm級	20mm級	50mm級	80mm級
80mm孔通過					90~100%
50 "				90~100%	40~70 %
40 "				30~70 %	
30 "				0~10 %	0~10 %
20 "		90~100%			
15 "		90~100%	30~70 %		
10 "		25~75 %	0~10 %		
5 "		0~10 %			

断面に略々一致せしむる様に締固む。若し表面に凹所其他不均等なる箇所を生じたる時は一度其部分を撮取り、必要に応じて同種の碎石を補足し所定の形狀に達せしむるものとし、碎石の用量は表層仕上容積の約 3 割増とす。前記の空縫をなしたる表面に加熱したる瀝青材を機械又は手撮の方法により均等に撒布注入し、尚碎石の間隙を填充するため、清淨なる大粒碎石屑を速かに撒布し均等に掃均したる後、輻壓機を以て充分締固め遊離せる碎石其他を完全に掃去る。瀝青材の用量は、1 m<sup>2</sup> に付き約 4~6 lit とす。更に第 2 回目の瀝青を撒布し同様に目潰材を以て被覆輻壓して仕上げを行ふものである。瀝青材の用量は 1 m<sup>2</sup> に付き 2~3 lit とす。此鋪装は一般に 2~3 層に造られ輻壓後の厚、下層は 7~10 cm 上層は 5~8 cm 総厚 12~17 cm を普通とし、若し此外に基礎層を用ひたる場合は更に 15 cm の厚を増す。以上は加熱式の場合を述べたが瀝青乳剤を用ふる場合も略々同様である。

2) 混合法 瀝青材料と骨材は各加熱して人力或は混合機にて混合す。使用すべき結合材の量は碎石の粒度によりて異なるが骨材 1 m<sup>2</sup> に付き約 70~100 lit を適當とす。人力混合は小工事の外適當ならず。仕事の進捗と共に移動し得る可搬式加熱混合機はその能力に限度はあるが一般に小工事に便なり。固定式プラントは大工事に使用して最も經濟的にして且つ便利なり。混合物は通常 100°C に加

熱混合し、80°C 以上の溫度にて撒布す。併し之等溫度は使用せる瀝青材の種類、氣候により幾分異なる。混合物は運搬車にて施工場所に運び一旦鐵鉢上に卸したる後ショベルにて路上に撒布し、必要厚に撒均し 8~10 t ローラーにて表層が充分輻壓されるまで繼續す。表層が充分輻壓せらるれば瀝青材を 1 m<sup>2</sup> 當り約 1~2 lit 撒布し仕上げ層を作ることは透入法の場合と同様である。以上は加熱混合式の場合であるが瀝青乳剤を使用する場合も大差なし。

混合瀝青マカダム道は性状一般に透入マカダム道に類似するも其の組織稍均一にして堅牢なり。

**85. 工 費** 瀝青マカダム道(厚約 5 cm) 一位代價表(100 m<sup>2</sup> 當り)は第 25 表の通り。

第 25 表 瀝青マカダム道の工費

名 称	品質形状	単位	数量	單價	金額	摘要	要
粗骨材	50mm級	m <sup>3</sup>	5.0			主骨材用	
粗骨材	20mm級	m <sup>3</sup>	3.0			自潰及上層骨材用	
粗骨材	15mm級	m <sup>3</sup>	1.0			目潰材用	
細骨材	荒目砂	m <sup>3</sup>	0.5			表層撒布用	
瀝青乳剤又 は瀝青材		lit	800.0			第 1 回約 400 lit 第 2 回及第 3 回約 200 lit 発	
人夫		人	{ 7.0 7.5			{ 瀝青乳剤又は常温用瀝青材使用の場合 加熱用瀝青材使用の場合	
輻壓					20.0		
雜品其他					{ 7.0 8.0	{ 瀝青乳剤又は常温用瀝青材使用の場合 加熱用瀝青材使用の場合	

#### 第 5 節 瀝青コンクリート道

**86. 總 説** 瀝青コンクリート道とはアスファルト或はタールと適當なる粒度を有する粗骨材、細骨材及び充填材との加熱混合により出来上つたもので、骨材の大きさ及粒度により次の如く 3 種に分類す。

1) 骨材の殆ど全部が 10 番篩上に止るものにして之を粗粒式と稱し、仕上後其の表面にシールコートを施して表面を平滑となし且つ雨水等の滲透を防ぐ。

2) 細粗兩骨材を含むも 10 番篩上に止る粗骨材が細骨材より遙かに多量なるもので之をビチュリシックと稱す。ワーレナイト・ビチュリシック鋪装は米國ワーレン兄弟會社にて特許権を有し、我國にては現在日本石油株式會社が施工権を保有す。



第 50 圖  
アスファルト・コンクリート  
斷面圖

3) 細粗両骨材を含むも細骨材が粗骨材より遙かに多量なるものにして之を細粒式或はトペカ式と稱す。

**基礎**は一般にセメント・コンクリートを用ふるが又砂利、碎石、礫滓或はブラックベースとして知らるゝ瀝青コンクリート又は舊鋪装等が使用せらる。基礎の表面は或程度迄粗面なるを要す。即ち餘り平滑なる時は交通の爲に鋪装が移動する虞がある。然し面に隆起凹凸ある時は層厚不均一となり、且つその密度不均等にして路面に波状を呈す、基礎は交通量に應じ充分なる強度を有せしむべきである。

鋪装厚は通常5~7 cm 厚が用ひらるゝも、瀝青質基礎上に鋪設する場合は相當薄きものを用ふる事を得。横断勾配は2~2.5 % にして双曲線又は抛物線を用ふる。

87. 材 料 1) 混合材 アスファルト或はタルを使用する。アスファルトを使用する場合の針度は混合コンクリートの種類、舗装地1年間を通じての気温、施工時期及び交通量と種類等によつて定むべきであるが、大體の標準は第26表の如きものである。		第 26 表 混合コンクリート適用アスファルトの標準針度	
交通の種類	氣温の種類		
	低氣温	中氣温	高氣温
輕 交 通	50~60	50~60	40~50

第 26 表

交通の種類	気温の種類		
	低氣温	中氣温	高氣温
軽交通	50~60	50~60	40~50
中交通	50~60	50~60	40~50
重交通	40~50	40~50	30~40

次に石油アスファルトの規格を示す  
質均等にして水分を含まず 175°C に於て泡起  
は表面の規格と適合するものあること

- |   |             |
|---|-------------|
| モリブデンの混在に起因するものである。                               |             |
| 1) 比 重 $25^{\circ}\text{C}/25^{\circ}$            | 1.02-1.05   |
| 2) 針度( $25^{\circ}\text{C}$ , 100 gr, 5 sec)      | 30-60       |
| 3) 延性( $25^{\circ}\text{C}$ , 5 cm/min)           | 100 cm 以上   |
| 4) 軟化點(環球式)                                       | 45°C 以上     |
| 5) 引火點(開放式)                                       | 200°C 以上    |
| 6) 蒸發減( $163^{\circ}\text{C}$ , 50 gr, 5 hr)      | 1% 以下       |
| 7) 蒸發減留物針度( $25^{\circ}\text{C}$ , 100 gr, 5 sec) | 原針度の 65% 以上 |
| 8) 四鹽化炭素可溶分                                       | 99.5% 以上    |

2) 骨材 品質に就いては 77. に述べたから第 27 表に粒度の標準を示す

第 27 表 遷青コンクリート道骨材の粒度

1) 粗骨材(重量百分率)			1) 細骨材(重量百分率)		
種別 篩	粗粒式		種別 篩	細粒式	
	表層用	シール・ コート用		粗粒式	細粒式
30mm孔篩通過	95~100	—	5mm篩通過	100	—
20mm "	25~75	—	10番篩 "	80~100	98~100
15mm "	—	95~100	10番篩通過 40番篩止	15~50	14~50
5mm "	0~15	0~15	40番篩通過 80番篩止	22~60	30~60
10番篩 "	0~5	0~5	80番篩通過 200番篩止	7~40	16~40
計	100	100	200番篩通過	0~6	0~5
			計	100	100

3) 填充材 一般に石灰石粉を使用す。品質、粒度其他に就いては77.に述べた。

4) 混合物配合割合 アスファルト・コンクリートの配合に就いてその標準を

第28表及第29表

第 28 表 アスファルト・コンクリートの配合

に示す。

材 料	篩	重 量 百 分 率	
		粗粒式	細粒式
骨材及填充材	30mm孔篩通過	5 mm孔篩止	55~65
	15mm "	10番 篩止	—
	5mm "	200 番 "	25~35
	10番篩通過	40 "	—
	40 "	80 "	7~25
	80 "	200 "	10~35
アスファルト	200 "	—	10~25
	—	4~6	7~10
計		5~8	7~10
		100	100

### 測定 I ある後マニ

第 29 表 ワーレナイト・ピチュリシツクの配合

材 料	筛	重 量 百 分 率	
		粗粒层	细粒层
骨材及填充材	1½ in 目筛通过	½ in 目筛止	30~60
	½ in "	½ in "	15~25
	¼ in "	10番筛止	5~15
	10番筛	40 "	
	40 "	80 "	20~35
	80 "	200 "	22~53
アスファルト	200 "		15~40
			3~7
			5~15
		5~8	8~12
計		100	100

残れる斑點を検査し同時に前記温度を考慮して判定する。斑點試験の結果を判定するには多大の経験を要するも、一般に瀝青の含有量適當にして骨材の粒度可良なる時は紙上に残れる斑點は中庸を得たる暗黒色を呈す。若し斑點濃厚なる暗黒色を呈し或は粘着性に富む場合には瀝青の過剰なるを示し、着色度薄き時又は乾燥せる場合は瀝青の不充分なるを示すものである。

88. 施工 1) 施工器具 アスファルト・コンクリート並にシート・アスフ

アルト鋪装に要する器具は次の如し。

1) 混合法 骨材とアスファルトとを混合するには人力混合と機械使用との二種ある。

**人力混合** 漆青を加熱し之と加熱せざる骨材とを混合するもので、混合盤と 3

~4 個の熔融釜、長柄のショベル、長柄のディッパー等を使用し、熔融釜は容易に運搬し得る如きものにて容量約 600 lit. 程度のものを用ふ。加熱せざる骨材とタル或はアスファルト油との混合にはセメント・コンクリート混合機を使用することあるも、常温にて稠度大なるものは此種の混合機にては混合出来ない。

**混合機** アスファルト・コンクリート道の築造に當り最も重要な事は完全な而も科學的作業による鋪装材混合所の設置である。而して混合所に於ける各装置並に其の容量に對しては、相互に密接なる關係があるから充分考慮して選定するを要す。混合機の種類は種々あるも大別して固定式、鐵道可動式並びに可動式、半可動式の3種となる。固定式のものは主として大都市の鋪装用として使用せられ一定の地點に据付け混合材を一定の地域内に供給するのであるから、其の設備は他の兩式に比し著しく堅牢なるものである。可動式混合機は其構造比較的軽く容量も亦小で運搬に便なる爲 2~3 の部分に分解し得る。此式の變形として永久的基礎を設けたるものと半可動式混合機と云ふ。鐵道可動式混合機は貨車の車體上に裝置したもので堅牢なる構造を有し軌道上にて操作し得。混合機構造の主要部分は骨材加熱乾燥裝置、篩分器、貯藏器、アスファルト熔融器、混合器である。

第51圖は可撤式アスファルトプランの略圖を示す。

2) レーキ 混合物の撒分、搔き均しに用ふ

3) 焼ゴテ及びタンパー 之等は高温に堪へ得る様金属性の柄を有するものを可とし、表面の不陸直し、狭き場所の掲き固めなどに使用する。

4) ローラー 最初の輶壓には 2~4t のタンデム・ローラーを、仕上げ輶壓には 8~10t のタンデム・ローラーを用ふ。アスファルト・コンクリート並に重交通

のシート・アスファルト道には約 10t のマカダム・ローラーを用ふることがある。

2) 混合並びに運搬 混合は一般にアスファルト混合機を使用し、骨材及び瀝青は別々に加熱する。碎石、砂、石粉及び瀝青は正確に秤量混合し練り合す。混合の際の加熱温度は120~180°Cに於てなし、気温其他使用するアスファルトの性質により適當に定む。鋪装混合物は貨物自動車を以て現場迄運搬し、豫め敷き均すべき前方の基礎上に置きたる鋸盤上に取卸して後、ショベルを以て撒布す。混合物の現場到着の温度は容易に撒布し得る程度となし120°C以下にならない様にする。撒布したる混合物は加熱せるレーキを以て輶壓後所要の厚となる様に搔き均す。

3) 鋪 設 表層厚は普通5~7 cmを使用す。縁石、側溝、其他の境界を使用しない時は路肩を充分に圧縮し鋪装輶壓中混合物が外方に押出されない様にする。之が爲には木材を以て支持せしむ。混合物を撒布したる後適當なる温度に達するを待ち、直ちに輶壓を開始す。此時輶壓跡を適當に重複せしめ、且つ輶壓の各列の終點は前回の終點と約60 cmの距離を保たしめる様にする。輶壓は兩側より始め中心に及ぼし、次に路線に斜にして十文字の方向に行ふ。輶壓はすべての輶壓跡がなくなる迄繼續するを要す。尙ローラーにて輶壓困難な箇所にはタンバーを使用し充分搾固む。輶壓はアスファルト鋪装強度に影響すること大であるから特に入念に行ふを要す。スチーム・ローラーを使用する時は輶壓中舗装上に灰の落下するを避けねばならぬ。輶壓は努めて連續的になし不必要なる接合部の發生を避く。若し輶壓を一時中絶する時例へば1日の作業の終には最後の部分を輶壓して羽状端となし置き工事を再び開始する時規定厚を有せざる部分を切取り除去す。接合部を造る良法は強靱なる網を末端近くの部分に路線に直角に張り、之をローラーを以て埋め込む方法で、此網は翌日作業開始に際し其の前面にある過剰部と共に取除き新混合物を撒布し接合を作る。接合部の表面は焼ゴテを以て平坦に仕上げる。

4) シール・コート 表層が充分輻壓された後瀝青材を表層に塗布し、比較的細粒の骨材を以て被覆する。之をシール・コートと稱す。シール・コートは表面が清淨にして全く乾燥せる時行ふもので、之が爲表層はシール・コート施工前充分に清掃するを要す。瀝青材使用量は輻壓後の表面の性状並びに瀝青材の種類によるが普通  $1\text{m}^3$  當り  $1\sim 1.5\text{lit}$  とす。瀝青材の撒布には重力撒布機或は壓力撒布機を用ひ、撒布後は出来るだけ速かに乾燥せる清淨な石屑或は豆砂利を薄く一様に撒布して被覆す。シール・コートは主として粗粒式のものに用ひ、細粒式の場合には表面にポートランドセメント或は石粉等を撒くだけで瀝青材を塗布しない。

**89. アスファルト・ブロック舗装** アスファルト塊は重交通道に適し其の性質は概ねアスファルト・コンクリート又はシート・アスファルト道に酷似するが、塊舗装であるからその缺點を有するもアスファルト・ブロックの如き設備を要せず修繕も簡単である。塊舗装混合物配合割合の標準は第 30 表の如きものである。塊は其の配合、組織形状均一にして平行面を有し隅は直角にして毀損せず、彎曲、扭れ等のなきもので、寸法は普通表面  $12\text{ cm} \times 24\sim30\text{ cm}$ 、厚  $5\sim6\text{ cm}$  である。基礎は普通セメント・コンクリートを使用し其の表面を丁寧に仕上げた後、厚約  $1.5\text{ cm}$  のセメント・モルタルの接着層を置き、其上にブロックを路心に直角に置き目地は極力密接せしむ。舗設後粗セメント・モルタルを目地に入念に押し込むか、又は乾燥せる頬かき稜角ある砂を薄く撒布し目地中に充分掃き込む。

**90. ブラック・ベース** ブラック・ベースとは基礎用アスファルト・コンクリートを謂ふ。即ち碎石又は砂利を粗骨材とし之に細骨材及びアスファルトを混合せるものを路盤上に直接に舗設し、アスファルト・コンクリート又はシートアスファルトの如き瀝青質の表層の基礎として使用す。厚は路盤の状況に應じ普通  $5\sim10\text{ cm}$  とす。粗骨材の粒度は基礎厚に應じ大體第 31 表の標準が使用せらる。

第 31 表 ブラック・ベース骨材の粒度

基盤厚 cm	60mm孔 筛通過	50mm孔 "	40mm孔 "	30mm孔 "	25mm孔 "	20mm孔 "	5mm孔 "	計
	95-100	—	—	25-75	—	—	0-10	
8 cm	—	95-100	—	—	25-75	—	0-10	100
6 cm	—	—	95-100	—	—	25-75	0-10	100

次に配合割合は舗裝厚に應じ第 32 表の標準が使用せらる。  
第 32 表 ブラック・ベース配合割合

材 料	筛			10 cm	8 cm	6 cm
	60 mm 孔篩通過	5 mm 孔篩止	5 mm 孔篩通過	10 cm	8 cm	6 cm
骨 材	60 mm 孔篩通過	5 mm 孔篩止	5 mm 孔篩通過	60~75	60~75	60~75
	50 " "	5 " "	5 mm 孔篩通過	—	60~75	60~75
	40 " "	5 " "	5 mm 孔篩通過	—	—	60~75
	5 " "	5 " "	5 mm 孔篩通過	20~35	20~35	20~35
アスファルト				5~7	5~7	5~7
計				100	100	100

**91. アスファルト・コンクリート舗装一位代價表(100 m<sup>2</sup> 当り)**

1) 粗粒式(又はトペカ式)アスファルト・コンクリート舗装(第 33 表)  
厚  $5\text{ cm}$ , 配合 粗骨材 25% 細骨材 57% 填充材 9% アスファルト 9%

第 33 表

名 称	品 質 形 狀	単 位	數 量	單 価	金 額	摘要
粗 骨 材	{ 15mm孔篩通過 10番篩止り	m <sup>3</sup>	1.80			
細 骨 材	{ 10番篩通過 200番篩止り	m <sup>3</sup>	4.70			
填 充 材		kg	1415.00			200番篩通過量 70% とす
アスファルト		kg	990.00			運轉手給料、ガソリン費を含む
輥 滾						
混合物運搬		人	10.00			混合作業並びに舗設作業
人 夫						消耗品其他一式
雜 品 其 他						

注意 路盤堵へ及基礎の工費を含まず。

2) 粗粒式アスファルト・コンクリート舗装(第 34 表)  
厚  $6\text{ cm}$ , 配合 粗骨材 50% 細骨材 30% 填充材 5% アスファルト 6%

第 34 表

名 称	品 質 形 狀	単 位	數 量	單 価	金 額	摘要
粗 骨 材	{ 30mm孔篩通過 5mm孔篩止り 5mm孔篩通過 200番篩止り	m <sup>3</sup>	5.30			
細 骨 材		m <sup>3</sup>	2.5			
填 充 材		kg	985.00			200番篩通過量 70% とす
アスファルト		kg	830.00			運轉手給料、ガソリン費を含む
輥 滾						
混合物運搬		人	12.00			混合作業並びに舗設作業
人 夫						消耗品其他一式
雜 品 其 他						

注意 路盤堵へ及基礎の工費を含まず。

3) 基礎用アスファルト・コンクリート(第 35 表)  
厚  $8\text{ cm}$ , 配合 粗骨材 70% 細骨材 25% アスファルト 5%

第 35 表

名 称	品 質 形 狀	単 位	數 量	單 価	金 額	摘要
粗 骨 材	{ 60mm孔篩通過 5mm孔篩止り	m <sup>3</sup>	8.35			
細 骨 材	5mm孔篩通過	m <sup>3</sup>	3.55			
アスファルト		kg	920.00			運轉手給料、ガソリン費を含む
輥 滾						
混合物運搬		人	14.00			混合作業並びに舗設作業
人 夫						消耗品其他一式
雜 品 其 他						

注意 路盤堵への工費を含まず。

## 第 6 節 シート・アスファルト道

**92. 総 説** シート・アスファルト道は通常基礎、中間層、表層の3層より成るものにして、表層は適當なる粒度を有する砂及び微細なる礫物質填充材とアスファルトより成る。表層は通常セメント。

コンクリート基礎上に施工されたるアスファルト・コンクリートの中間層上に鋪装される。中間層はアスファルト、碎石並びに砂より成る、時にはセメント・コンクリート基礎の表面にアスファルトのペイント・コートを造り中間層を省くことがある。



第 52 図

シート・アスファルト道は外観良好にして平坦、塵埃を釀成せず、交通により騒音を發することなく防水性にして清掃容易である、且つ極めて重交通に堪へ得。而して最も適する所は荷重餘り大ならざる高速度交通の頻繁なる所である。シート・アスファルト道は平滑なる爲勾配急なる所には適しない。一般に勾配5%以上の箇所には使用せざるを可とす。鋪装厚は普通中間層3~4cm、表層3~4cmとし、中間層を使用せざる場合は4~5cmとす。横断勾配は1.5~2.0%程度を適當とす。

**93. 材 料** 1) 表層用 1) アスファルト この必要條件を擧げれば、氣候の變化並びに交通に對して永久性あること、混合温度にて變質せざること、溫度變化による感應度小なること、不純物を含有せざること並びに相當の膠着力と延性を有すること等である。この規格は 87. に述べしものに準ず。

2) 砂 シート・アスファルト道の安定度はその大部分は骨材の粗粒率によるのであって、砂はシート・アスファルト層の75~80%を占むるものである。砂粒子の表面はアスファルトが充分附着する様清淨且つ粗面なるを要し、又交通の粉碎作用に抵抗すべき充分なる硬度と交通の推動作用に對し抵抗を與ふる爲、稜角に富み互に充分噛合ふものでなくてはならぬ。砂の粒度は米國のリチャードソン氏によりて第 36 表の標準規格を與へてゐる。

一種の砂にて此規格に適合することは稀であるから實際の作業に於ては2種以上の砂を混合し、努めて此規格に接近せしむる様に心掛けねばならぬ。第 53 圖は砂の粒度を表はす圖にして2種の砂の混合割合を知るに便である。正三角形の3邊は夫々荒目(第 10 番筋目通り第 40 番筋目止り)、中目(第 40 番筋目通り

第 80 番筋目止り)、細目(第 80 番筋目通り第 200 番筋目止り)を示す

ものとし、此の頂點より底邊に至る距離を 100 とすれば此三角形内の任意の1點よりの距離は各粒の百分率を示す。今砂の粒度の範囲を荒目 14~50%, 中目 30~60%, 細目 10~40% と限定すれば圖に示したる六角形はすべて合格する。前述の輕交通、重交通に對する標準は夫々 a, b

筋	重量百分率	軽交通	
		重交通	重交通
10番筋通路	20番筋止り	10	5
20 "	30 "	10	8
40 "	40 "	15	10
30 "	50 "	15	13
50 "	80 "	30	30
80 "	100 "	10	20
100 "	200 "	10	17
200 "		0	0
		計	100
			100

の 2 點にて示される。次に A, B 2 種の砂を混ぜる場合を考ふるに A は荒目 60%

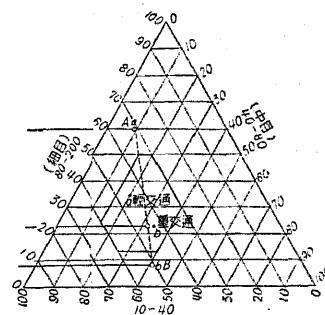
中目 31% 細目 9%, B は荒目 8% 中

目 51% 細目 41% とすれば A, B なる砂は A, B 2 點にて表はさる。A, B を結びたる線が圖の如く六角形内を横切れば 2 種にて此範囲内のものを作り得るも之を横切らない場合は規定の配合を作り得ない。今重交通の標準に近い C なる配合の砂を得る爲には A, B 各砂の割合は  $\frac{BC}{AC}$  とすればよい。

3) 填充材 填充材は極めて微細な粒度を有する礫物質にして表層

混合物に使用す。即ち填充材は表層を強靱ならしめし砂粒間の空隙を填充し、壓縮後緻密なる組織を構成するために使用す。規格までは 77. に述べた通りである。

4) 混合物配合割合 シート・アスファルト混合物配合には現在二つの理論あり。その一は骨材の空隙小なるものを得る様粒度を定め、而してアスファルトを以て其の空隙を填充する。其結果使用すべきアスファルトの量は主として骨材の空隙量による。他の一はアスファルトは骨材粒子を被覆する役目をなすので、アスファルト所要量は骨材の表面積によつて決定するにある。併し此二つの理論は何れを支持すべきか結論は與へ難きものである。砂及び填充材の混合物は最小空隙を與ふる様設計すべきであるが併しその程度は施工の際その混合物が混合し難き



第 53 図

か否かにより、若し餘りに粘稠なれば舗設困難にして又充分搔き均すことが出来ない。

次に配合割合の標準を示せば第 37 表の如し。

**2) 中間層用** 中間層は直接交通の磨耗を受けないから材料の選擇も表層の如く嚴格なる指定を要しないが、粗骨材としての碎石又は礫滓は一

定の大きさを有し清淨堅硬にして崩壊せる物質を含まず、圧縮後の噛合ひ充分にして變位移動に對し抵抗し且荷重、衝撃によりて粉碎せざるものでなくてはならぬ。石の最大寸法は舗設すべき中間層厚の約  $3/4$  を適當とす。砂は細粒適當なる粒度を有し大なる石の空隙は次の大きさの石を以て順次填充する様にする。中間層用混合物には粗式及び密式の 2 種あり。

**1) 粗式中間層** 粗式中間層は  $5\sim15$  mm より  $30$  mm 大の骨材を使用して、之に  $5\sim8\%$  のアスファルトを加ふ。若し骨材が 4 番篩通過の如き細かきものを含有せざる時は  $10\sim15\%$  のコンクリート用砂を混合す。此種の中間層にては密なる混合物を得るを目的とせず、アスファルトも空隙を填充するに非ずして骨材の表面を被覆し輒壓後中間層が充分結着する様にす。故に此の中間層は輒壓後に於ても其の表面は極めて粙である。而して此の中間層の表面の空隙は表層材を以て填充せらるゝのである。

**2) 密式中間層** 密式中間層は成る可く緻密なる混合物を得る様骨材の粒度を選定し、表面の大なる空隙は總て填充されてゐることが前者と異なるのである。即ち骨材中大なる碎石間の空隙は砂を以て填充する様配合せるもので、中間層厚  $4$  cm の場合碎石の大きさは通常  $30$  mm 以下のものを使用す。砂は適當なる粒度を有すべきも、表層混合物に於けるが如く緻密なるを要せず。

密式の場合は粗式の場合より瀝青の使用量大にして、粗式は軽交通の住宅地域に、密式は重交通道に使用せらる。

中間層混合物配合割合に第 38 表の標準による。

#### 94. 施 工 アスファルト・コン

第 37 表  
シート・アスファルト表層用の配合割合

材 料	篩	重量百分率
粗骨材及填充材	10 番篩止	0~5
	10 番篩通過	40 番篩止
	40 "	80 "
	80 "	200 "
	200 "	10~20
	計	100

第 38 表  
シート・アスファルト中間層用配合割合

材 料	篩	重量百分率
骨 材	10 番篩止	60~80
	10 番篩通過	15~35
アスファルト		5~7
計		100

クリートの場合と略同様であるが施工は中間層と表層とに分けて行ふのであって、混合物の性質も違ふから幾分違つた注意を必要とする。

先づ中間層を施工した箇所は必ず其の日の中に表層を施工せねばならぬ、若し降雨その他の已むを得ざる事故の爲表層舗設を完了しない場合は、中間層が充分乾燥してから入念に掃除して後表層を舗設せねばならぬ。

次に表層混合物は必ず作業に支障なき所に置いた鐵板上に取卸し、中間層の上に直接置いてはならぬ。混合物はショベル等にて舗設個所に均一に敷均し輒壓後規定の路面を形成する様レーキを以て搔き均す。表層混合物が塊状となることがあるが之はレーキを以て碎いて粉狀としてから均さねばならぬ。

**95. 檢査** シート・アスファルト舗装は施工に特種の技術を要し、工事施工に當つては舗装混合物の粒度とか溫度を常に検査せねばならぬ。又出來上つた舗装に就いても之を分析し、其配合が最初の設計通り出來てゐるや否やを検査せねばならぬ。

先づアスファルト・プラントに於ては常に骨材の粒度、アスファルトの針入度、各材料の秤量、骨材及びアスファルトの溫度、混合時間、混合物發送の際の溫度等、又舗装現場に於ては混合物現場到着の溫度、輒壓の程度、厚等を検査せねばならぬ。

**96. 漆青マスチック舗装** 漆青マスチック舗装とは漆青材、砂及び石粉の混合物を舗設したものにして、之にサンド・アスファルト道及びタール・マスチック道の 2 種あり。

**1) サンド・アスファルト** サンド・アスファルトはアスファルトと砂とを混合したるものにて、時には石粉及石屑を加へることもある。其の施工法は殆ど他の加熱混合式アスファルト道と同様であるが、使用すべき骨材はすべて地方的の砂を使用するのであるから其の工費低廉なり。其の厚は通常約  $12$  cm にして 2 層に施工され、2 層間には加熱アスファルトを塗布して兩層を完全に結合せしむ。下層は上層に比して漆青含有量少く且つ 200 番篩通過の粉末少きものを使用す。

一般に上層の配合は漆青  $10.5\%$  填充材  $12\%$  砂  $77.5\%$  を標準とし、下層は約  $8\%$  の漆青を含有する砂混合物である。

**2) タール・マスチック** タール・マスチックとはタール、砂及び石粉を混合したるものにして、路盤適當なる所に歩道舗装に

第 39 表 タール・マスチックの配合割合

材 料	重量百分率	
骨 40 "	10 番篩通過 40 番篩止り	8~30
骨 80 "	80 "	17~40
骨 200 "	20)	12~35
タ ー ル		13~18
		13~17

使用せらる。施工は加熱混合式アスファルト道と同様である。厚さ3~4cmに鋪設され、その配合は第39表に示す如き割合とする。

タールの品質は比重(25°C) 1.23~1.30, 針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 10~20のものとする。2層に施工され下層には砂利約96%, タール約4%の混合物を加熱して使用し厚3~4cmに鋪設す。下層用タールの品質は比重(25°C) 1.20~1.25, 針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 80~100のものを用ふ。

輶壓は3~4tローラーにて上層、下層別々に行ひ、下層を鋪設したる部分は必ず同日中に上層を仕上げねばならぬ。

**97. 雄持及び修繕** 路面に凹所或は破損を生じたる時は先づその原因を調査し、直ちにその修理を行はねばならぬ。破損個所に補綴を行ふ時は其の損傷程度に依つて其の一部或は全部を垂直に切取り充分清掃し之に熔融せるアスファルトを塗布し、然る後鋪装と同様なる材料を以て填充し輶壓するのである。又長年月經過して磨滅甚しき時は路面加熱機を使用して修繕するを便とす。路面加熱機の種類は多けれども、熱氣或は高熱の水蒸気を以て所要の深迄鋪装物質を加熱軟化せしめて搔き荒すものにして、其の深は通常2~3cmに達す。磨滅せるものには新材料を加へ、若し加熱のため焼過ぎたる時は總て之等を除去し壓縮仕上げるのである。新材料の補填は敏速なるを要し、冷却或は塵埃の混入によつて不結果を招くことなき様注意する。以上的方法は瀝青コンクリートにも使用し得るものである。

#### 98. シート・アスファルト鋪装一位代價表及所要材料數量表 (100 m<sup>2</sup>當り)

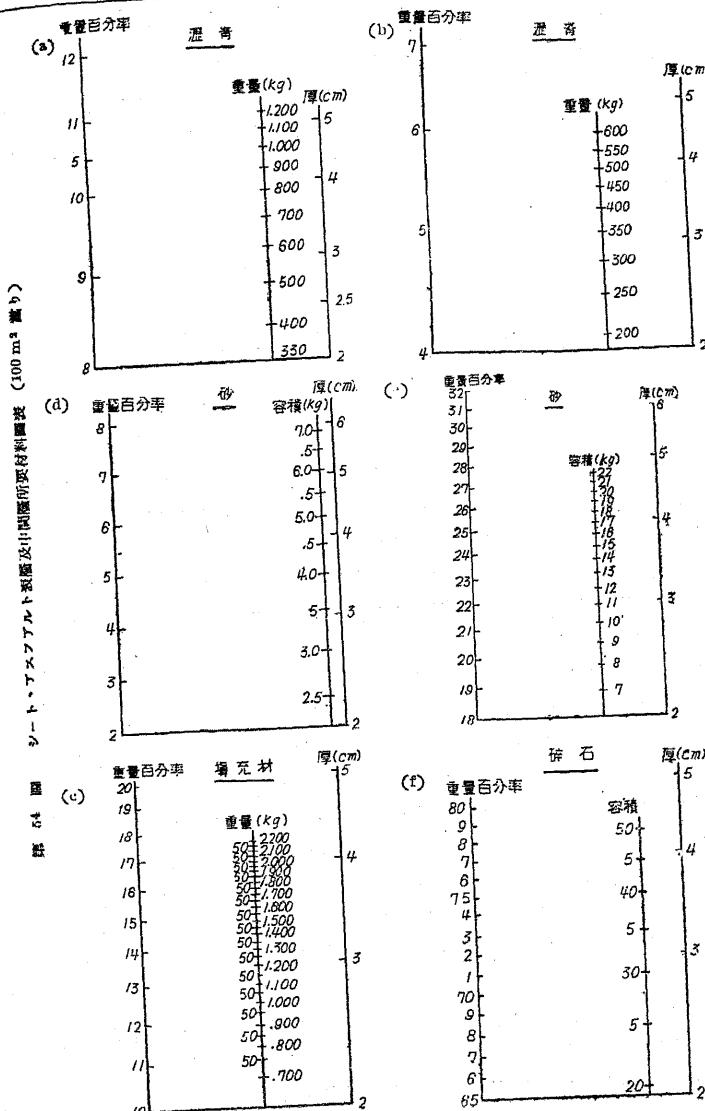
##### 1) 一位代價表 厚8cm (中間層4cm, 表層4cm) (第40表)

配合 中間層、粗骨材 72% 細骨材 23% アスファルト 5%,  
表層、細骨材 76.5% 填充材 13% アスファルト 10.5%

第40表 シート・アスファルト鋪装の工費

名 称	品 質	單 位	數 量	單 價	金 額	備 要
粗骨材	中間層用	m <sup>3</sup>	4.30			
細骨材	表層用	m <sup>3</sup>	4.70			
細骨材	中間層用	m <sup>3</sup>	1.65			
填充材		kg	1560.00			200番筋過量70%とす
アスファルト		kg	1340.00			
輶壓						運轉手給料、ガソリン費を含む
混合物運搬		人	18.00			混合作業並に鋪設作業
人夫						消耗品其他一式
雜品 其他						

注意 路沿へ暨及び基礎の工費を含まず



2) 所要材料圖表 シート・アスファルト鋪装に於ける表層及中間層混合物の配合割合  $P$  (重量百分率) 及び鋪装厚  $l$  (cm) 與へられたるとき、表層及び中間層の比重を夫々 2.1 及び 2.3、碎石の  $1\text{m}^3$  當り重量を  $1700\text{ kg}$  として、 $100\text{ m}^2$  當り所要材料を求むる圖表は第 54 圖に示す如きものにして、今表層 中間層の厚及び配合割合が前項の如き場合各所要材料を圖表より見出せば

表 層：砂  $4.70\text{ m}^3$ 、填充材  $1500\text{ kg}$ 、アスファルト  $880\text{ kg}$

中間層：碎石  $4.30\text{ m}^3$ 、砂  $1.65\text{ m}^3$ 、アスファルト  $460\text{ kg}$

となる。

## 第 8 章 セメント・コンクリート道

### 第 1 節 總 説

99. コンクリート道路の沿革 道路材料として始めてコンクリートを使用せるは、今より約 2000 年前ローマを中心としてコンクリート基礎上に石塊を敷き其目地をモルタルを以て填充せる道路とす。勿論その當時使用せしセメントは現在使用せらるるポートランド・セメントの製造以前なるが故に、石灰に火山灰を混合せる水硬性の材料を作りて膠結材としたものである。更に現在のポートランド・セメントを使用したる歴史は英國で最も古く、1865 年スコットランドに築造せられたるを最初とし、その後漸次發達し殊に歐洲大戰時に於ては各國共急激なる發達をなし殊に米國に於て甚し。

100. コンクリート道路の性状 コンクリート道の主なる長所は次の如きものである。1) 適當なる配合を用ふれば極めて堅牢にして鐵車輪に對しても相當磨耗抵抗力を有す。2) 表面は平滑に失せず、アスファルト道の如く波狀を呈する事なく、牽引抵抗少なく運輸費低廉である。3) 塵埃を生ずること少なく路面の清掃容易である。4) 維持費比較的少なし。5) 再鋪装を必要とする程度に至れば他の鋪装の基礎として使用し得。6) 施工容易なり。

これに反して次の如き短所を有す。1) 鐵車輪の交通には多少騒音を發し、表層混合物の配合には充分注意せざれば鐵車輪のために破壊せらる。2) 伸縮接手を設くるも龜裂を生じ勝にして、一旦龜裂を生ずれば鋪装面破壊の因をなす。3) 日光の反射烈しく夏季温度を高む。4) 匀配 5% 以上の坂路に築造する場合は平坦に保つこと困難なり。5) 施工後充分なる強度を得るため長期間交通遮断を必

要とす。

### 第 2 節 材 料

101. セメント 鋪装用として適當なる性質を有するポートランド・セメントは到る所にて製造せられて居るが、何れの製品も製造當時は優良なる性質を具備するが経過日數並びに保存方法の如何に依りて容易に風化作用を受けて變化するを以て、使用に當りては嚴重なる試験を必要とす。ポートランド・セメントは 4 週間を経過せざれば設計に用ひるだけの強度を出さないため、これを道路鋪装として用ひる場合には施工後相當の時日交通遮断を必要とする不便を生ず、此の缺點を補はんため種々の急硬セメントが使用せらるゝに至れり。その他特殊セメントとして高爐セメント、ソリヂチット・セメントの如きは我國に於ても相當使用せられて居る。又普通のポートランド・セメントに鹽化カルシウム其他の急硬剤を加へて使用することがある。

102. コンクリート用骨材 コンクリートの強さは使用する骨材の性状、粒度並びに水セメントの配合割合により大に異なる。此點に關しては最近各國とも種々研究してその結果を發表して居る。コンクリート用骨材は 1) 良く配列されて居ること、即ち大きい粒より小さい粒までが良く配列せられて居ることが絶対に必要である。2) 石質が耐久性に富み風化並に交通の磨耗に耐ゆるものでなければならぬ。3) 有害なる不純物を含まざるものでなければならぬ。道路は屢々氷結することがあるから、骨材殊に粗粒材は氷結融解に對する抵抗大なるものを必要とする。骨材の磨耗抵抗は交通の種類及び量によりて異なるも、實驗の結果碎石に對しては磨損率 4% 以下の岩石を必要とし、砂利の場合にはデュバル磨削試験に於て 8% 以下の磨損率を示すものたるを要す。一般に粗粒骨材の硬度並びに韌性大なれば強度大なるコンクリートを造り得るのである。

103. 粗粒骨材 コンクリート道路用粗粒骨材としては一般に砂利及び碎石を使用するも稀に鐵渣を使用することがあり、その選擇は主として其の地方の狀況に依る。砂利及び碎石は骨材として何れが優つて居るかは昔より種々論ぜられて居る。然しコンクリート鋪装は耐壓強度は餘り考ふる必要はなく、鋪装の厚さを決するには主としてその抗曲強度によるのである。鋪装の龜裂は主として張力より生ずるものである。米國ニュージャージー洲の道路局の實驗によると次の結果が發表せられて居る。

1) 碎石コンクリートは砂利コンクリートよりも抗張強度が 12% 大なり。

2) 耐壓強度に對しては兩者殆ど同一である。3) 同じ抗曲力を有するコンクリート鋪装を得るためには砂利コンクリートは碎石コンクリートよりも3mm厚くする必要がある。以上の結果より見るも道路用としては碎石を選ぶべきである。

1) 碎石 コンクリート用骨材としては石灰岩及び花崗岩、安山岩等が最も廣く使用せられ、磨損率4%以下、硬度16以上なれば極めて適當である。

2) 砂利 コンクリート用骨材として最も廣く使用せらるゝも產地に依り可成りの差異があるから其の均一度に注意するを要す。頁岩、一部崩壊せし礫、粘土塊、軟質の岩石等を含む砂利はコンクリート用骨材として不適當である。又磨損率8%以上を示すものは不適當である。

3) 鐵滓 コンクリート用骨材として適當なるものは相當の強度を有し、重量1m<sup>3</sup> 1.5t以上のものである。

4) 粗粒骨材の粒度 粗粒骨材は其の空隙量を出來得る限り最小ならしめる粒度を有し、其の最大粒子の大きさはその目的及び施工法によりて異なるも通常50mm以下のものを用ひ第41表の如き粒度を有するものを標準とし、實際には得易き安価なるものを使用しなければならぬ。

第41表 セメント・コンクリート道用粗骨材の粒度

粒 度	重量百分率
50 mm 節を通過するもの	100%
50 mm 節を通過し25 mm 節に止まるもの	25~60%
5 mm 節を通過するもの	10%以下

104. 細粒骨材 細粒骨材としては一般に砂を使用するも時には石屑を使用することあり、何れにしても土、芥、其他不純物を混ぜざる清潔のものが必要である。これ等の不純物はコンクリートの強度を減ずることが多い。コンクリート道に使用すべき砂の性質に就き良質のものを要求するのはモルタルの強度大なるを要するからである。一般に粒度は第42表の標準により粗細適度に混合せられたものが使用せらる。

105. 水 酸、アルカリ、有機物、其他コンクリートの硬化及び強度に影響を及ぼす物質等の有害物を含有してはならない。

106. アスファルト目地板 目地板は其厚さ目地幅と等しく幅は鋪装厚より約1cm位大にして長さは1m以上のものが適當である。アスファルト目地板はアスファルト材に25%以下の纖維質を混じ型に入れて製作したものにして

其性質は強靱にして且彈性に富み、熱に對する抵抗大なるのみならず寒さに對して脆弱ならざるが如きものとす。

107. 目地注入用瀝青材 目地注入用瀝青材としてはブロン・アスファルト又はアスファルト・モルタルが使用せられる。ブロンアスファルトの規格として一般に使用せられるものはその質

第43表 ブロン・アスファルトの規格

性 質	規 格
針 度 (25°C, 100 gr 5 sec.) を含まず, 200° C に於て泡立た ずして第43表 の規格を有する	30~50 10以上 65~90°C 200°C 以上 1.0%以下 3 cm以上 99.0%以上
軟化點(球盤式) 引火點(開蓋式) 蒸發減(163°C, 50 gr 5 hr) 延性(25°C, 5 cm/min)	65~90°C 200°C 以上 1.0%以下 3 cm以上
二硫化炭素可溶成分	99.0%以上

目地用アスファルト・モルタルはアスファルトに細砂又は石粉類を加へて混合したるものにし

第44表 目地用アスファルトの規格

性 質	規 格
針 度 (25°C, 100 gr 5sec) ひアスファルト 含有量は約 60 % とする。その 規格としては第	80~100 200°C 以上 65%以上 70 cm以上 99.0%以上
引火點(開蓋式) 蒸發減(163°C, 50 gr 5 hr) 蒸發減蒸溜度(原針度に對する%) 延性(15°C, 5 cm/min)	1.0%以下 65%以上 70 cm以上
二硫化炭素可溶分	99.0%以上

44表のものがある。

### 第3節 設 計

108. 設計一般 コンクリート道路の設計はコンクリートの車輛に及ぼす影響に鑑みて設計するを要し、特に考慮すべき點を擧ぐれば一般地方道路は線石工を有しない平板工法を採用して居るものが多く、都市街路には側溝、縫石を用ふることは勿論である。米國にては近時小都市の街路にも用ふるに至つた。

コンクリート道路の勾配の限度として米國にて8%とせるはゴム輪帶の多きためにして、獨逸にては6%と定めこれ以上は路面仕上げに特別の工法を用ひて居る。

鋪装の厚さを決定するに當りてはその道路を通行する交通荷重を考ふべきは勿論なれども、その他特に考慮すべき事項は 1) 路盤の支持力、2) コンクリー

床版は交通荷重を支持すべき充分の強度を、又表層は動荷重の及ぼす磨擦力に対する磨耗抵抗力の大なるを必要とする。3) 直接気象作用の影響を受くること甚しきため、収縮の影響、温度及雨水に依る影響を出来得る限り減少すべき工法及び設計を必要とする。

**109. コンクリート版の厚** 鋪装の設計は 1919 年クリフォードオルダー氏が多年の実験の結果隅角荷重説を立て、米国イリノイ州ペーツ試験道路にて測定した結果その妥當を認められ、始めて隅角及び縁の部分の厚を版の中央部分より特に増加する工法を採用した。この工法は地盤の支持力を考へないから合理的には非ざれども床版の縁端及び隅角部分は温度の変化に伴ふ歪みを最も受け易く、又交通荷重によりて撓みを受け地盤を圧縮し次第に隙間を生じ、且これ等外側の箇所よりは地表水の浸入し易く從つてその部分の地盤の含水増加して地盤支持力は他の部分よりも減少すること明なり。之により次の式を求めた。

$$d = \sqrt{\frac{JW}{\sigma}}$$

茲に  $d$ =床版の厚さ  $W$ =交通荷重  $\sigma$ =コンクリートの強度  $J$ =荷重の分布により異なる係数。隅角にては 3 である。

床版の中央部分に於ては荷重が他の両側に均等に分布せらるるものとすれば、その部分の厚さは上式の  $\sqrt{0.5}$  で足り從つて 70% をとれば充分である。その後上式の缺點である地盤支持力を考へて床版厚に支持力係数を加味したもの、或は床版を連續桁としての計算法が発表せられるに至つた。要するに何れの場合も地盤の支持力及びコンクリートの強度より床版の厚を求むべきである。

**110. 伸縮目地** コンクリート版は温度並びに湿度の変化によつて伸縮す。コンクリートが凝結硬化に伴ふて収縮する量は極めて大で、更に温度及び水分量の高低増減に伴ふて常に膨脹収縮し、舗装版の如き延長大なるものには之に對する工法を必要とする。収縮せんとするとき自由に収縮し得ざれば應張力を生じ、コンクリートは龜裂を生ずるに至る。從つて目地を設け路盤との摩擦力を減ずる工法と、床版の應張強度を増大せしむる工法とを必要とする。収縮量に關しては凡そ  $500 \times 10^{-6}$  前後のオーダーのもので相當大である。

**1) 膨脹目地** コンクリートの膨脹係数はコンクリートの配合、材齡等によりて一定しないが大體  $10 \times 10^{-6}$  オーダーと考ふれば大差がない。床版を短區間に區割して目地を作り相當の目地幅を保たしむれば、膨脹によりて床版内に大なる應力を生ずることなく從つて破壊することがない。かくする時は横断目地が床版破壊の原因をなすのみならず、交通上不便を感じることがある。コンクリート床

版の横断面積は床版が膨脹した場合生ずる應張力に耐ゆるだけのものでなければならぬ。

膨脹目地間の距離を  $L$  とし、膨脹の際中央部静止の儘でその両側の床版が温度及び水分の影響により路盤上を滑動して膨脹するものと假定すれば、此の膨脹による床版の滑動に對し路盤と床版との間に摩擦抵抗が生ずる。従つて床版の中央部に生ずる應張力は

$$\sigma_c A = \frac{fWL}{2}$$

$$\therefore L = \frac{2\sigma_c A}{fW}$$

茲に  $\sigma_c$ =應張力 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $A$ =コンクリート版の横断面積 ( $\text{cm}^2$ )  $f$ =コンクリート版と路盤との摩擦係数  $W$ =長 1 m 當りコンクリート床版の重量 ( $\text{kg}$ )  $L$ =膨脹目地間の床版の長 ( $\text{m}$ )。

床版の膨脹は温度が大なる程大となり從て目地幅大なるものを要す。故に膨脹目地間の距離を決定する前に此の幅を研究する必要がある。目地間の距離が  $L$  なる時に要する目地幅は次の式から計算せらる。

$$J = 0.000,01 TL + n'L$$

茲に  $J$ =目地の幅 ( $\text{m}$ )  $T$ =舗装施工時を標準として最大上昇温度  $^{\circ}\text{C}$   $n'$ =水の吸収による膨脹率。

**2) 収縮目地**  $L'(m)$  の長さを有する床版が静止部たる中央に向つて収縮する時には、 $L'/2$  だけ路盤に沿ふて引かれ應張力を生ず。若し床版に鐵筋が用ひられれば収縮目地間の距離  $L'$  は次の式で求めらる。

$$A\sigma_t = \frac{fWL'}{2}, \quad L' = \frac{2A\sigma_t}{fW}$$

茲に  $\sigma_t$  はコンクリートの安全抗張強度にして他の記号は前式と同様とす。

若し床版に鐵筋がある場合には生ぜる應張力を鐵筋が保てる間は龜裂は生じない。此時の収縮目地間の距離は次の式で求められる。

$$A\sigma_t + a\frac{E_s}{E_c}\sigma_t = \frac{fWL'}{2}, \quad L' = \frac{2(A\sigma_t + a\frac{E_s}{E_c}\sigma_t)}{fW}$$

茲に  $L'$ =収縮目地間の距離 ( $\text{m}$ )  $\sigma_t$ =コンクリートの安全抗張強度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $A$ =コンクリート版の横断面積 ( $\text{cm}^2$ )  $E_s$ =鋼の彈性係数 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $E_c$ =コンクリート版の彈性係数 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $f$ =路盤とコンクリート版との摩擦係数  $W$ =1 m 當りのコンクリート版の重量 ( $\text{kg}$ )  $a$ =鋼の横断面積 ( $\text{cm}^2$ )

縱鐵筋は其構造面積が比較的小さいから収縮目地の距離には餘り影響ない。鐵筋は主として龜裂又は目地部に於て荷重を両方に分布せしむるために用ひられる。縱鐵筋は膨脹目地には使用しないが、合釘目地を通して鐵棒を入れるときは長さ約 1 m のものを用ひ、其一半はコンクリートの中にて目地の開閉に際し自由に

滑動する様挿入しなければならぬ。

要するに膨脹目地の間隔は収縮目地よりも大としても差支なく収縮目地によりて膨脹目地間に生ずる不規則なる龜裂の生ずるを防ぐ。我國にては膨脹目地の間隔を 10~15 m とす。

床版の失敗の原因として目地の設計又は構造の不適當なるによることが多い。

**3) 目地の構造** 目地は鋪装の弱點であるから特にその構造は動荷重に對して影響を少くするを要する。構造には種々の工法が行はれるが一般に床版の膨脹に備ふるため相當の間隙を作り、その間に膠着力大にして伸縮性を有する物質を填充する。幅は普通 1~2 cm 程度として床版を完全に分離する様にする。目地に填充する材料は主として瀝青材料又は瀝青を含有する材料を用ひ、その内可及的硬質のもの程結果が良好である。このために特にエラスタイト、ラバロイド、ピケニロイト等が作られて居る。

表面は目地幅を少し大として瀝青材料殊にブロン・アスファルトを以て被覆しコテを以て之を平滑につくる。

膨脹目地に於ては兩側の床版が荷重を受けたる際、之を不均一に分布する恐れがあるからダウエルバーを挿入することがある。此場合鋼筋の 1 端は常に自由にコンクリート床版と共に滑動し得る様にして置くことが必要である。

収縮目地は單に突き合せ目地とし之に鋼筋を挿入することあり、又は駄柄金屬、凹凸板等を用ふることもある。又床版の底又は表面のコンクリートを缺き之の部分に瀝青材料等を用ひ床版の弱點として特に設け、若し龜裂を生ずる場合は床版の内部に於てのみ之を生ぜしめ、表面の瀝青材料で之の部分を保護せしめる工法を探つて居る。

**4) 縦目地** コンクリート版は彎れる傾向があるから幅員廣き場合には縦龜裂を生じ易い。此龜裂は外觀惡きのみならず交通の多き部分に生じ易きものであるから維持に困難である。通常 6 m 以上の道路には縦目地を設くるを可とす。尙幅員の廣き場合には約 3 m 每の交通線に沿ふて之を設くる場合もある、縦目地の構造は収縮目地と同様に作る。縦目地部の補強には床版の厚を目地部に沿ふて増大するか又は合釘鋼筋を挿入することがある。鋼筋の長は約 1 m のものを 1.2 m の間隔に入れるを普通とす。

**5) 繼目の構造及配置** コンクリート鋪装に使用せらるゝ縦目の構造は多種多様である。その例を擧げると第 60 図及第 61 図の通りである。

### 111. 鐵 筋 コンクリート道路に鋼筋を挿入することによりて生ずる利益は

#### 1) 収縮及作業縦目

1. 軟鋼板の片面にグリースを塗布し兩側を同時に施工せるもの。

2. 1. と同時に施工す。

3. 所謂交互施工法によるもの。

4. 兩側床版間に特に連繋を設けるもの。

5. 所謂ダミージョイントの一様

にして T 字型の木型の下面にグリースを塗布したものを埋め込み仕上げ翌日之を除去し其後 2 週間を経て、表面乾燥せる時アスファルト・モルタルを填充せるもの、アスファルト・モルタルは針度 90 のアスアアルト 10%, 石粉 20%, 砂 70% とす。

9. 中央凹所の幅を擴大すれば膨脹縦目用ひ得。

#### 2) 膨脹縦目

6. アスファルトマスチックを填充せる膨脹縦目の一般的のもの。

7. 現場注入の膨脹縦目。通弊たる填充材の漏逸を防止する爲に考案せられたるもの。

8. 膨脹縦目の連繋用として一般に使用さる連繋鋼筋を挿入せるもの。

10. 交互施工法に據る膨脹縦目にして縦目 3. と同様の工法にして唯間際にエラスタイトを填充して舗装體の膨脹收縮に備へたもの。

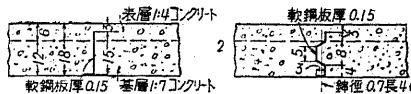
11. 上部にアスファルト・モルタルを填充せるもの。

12. 縞目 6. の間隙を 5 mm 拡大し、上層材料に砂利、膠石を使用せるもの。

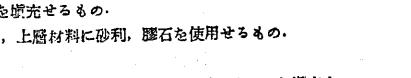
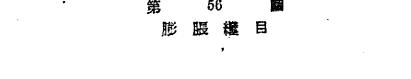
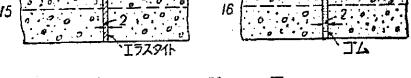
13. 14. 上層材料を異にせるもの。

15. 16. 間隙填充材を異ならしめたもの、15. はエラスタイト、16. はゴムを填充す。

1) コンクリート鋪装面に龜裂の生ずることを防ぐ。2) 床版に来る荷重を廣く路盤に分布する。3) コンクリートの應剪抵抗を増加せしめ其の彈力性を増す。



第 55 図  
収縮及作業縦目



第 56 図  
膨脹縦目

4) 鋼筋挿入によりて床版の厚を減ず。以上の長所を擧げたれども鋼筋を用ふれば施工複雑にして築造費大となり修繕に於ても不便を感じることあるため、地盤の軟弱なる場合又は交通頻繁なる箇所以外には道路全體に亘りて鋼筋を使用せざるを普通とす。

交通量小なる道路に對し鋼筋を使用するは地盤軟弱なるための場合多く、從つて補強よりも寧ろ龜裂防止の目的のためであるから鋼筋量も少量とし、表面より 5~6 cm の位置或は床版厚の上部より 1/3 の點に施工す。此場合に鋼筋量は一般に 1.5~2.5 kg/m<sup>2</sup> を普通とするも、その量は一般に收縮目地の項に於て述べたる式より算出し得。

$$A_s = \frac{1}{2} f WL' - A\sigma_t \\ \frac{E_s}{E_c} \sigma_t$$

茲に  $A_s$ =鋼筋の断面積 (cm<sup>2</sup>),  $\sigma_t$ =コンクリートの安全抗張強度 = 3.5 (kg/cm<sup>2</sup>),  $f$ =路盤とコンクリート間の摩擦係数 = 1.5,  $W=1 m^3$  のコンクリートの重量 (kg),  $A$ =コンクリート版の横断面積 (cm<sup>2</sup>),  $L'$ =收縮目地の間隔 (m),  $\frac{E_s}{E_c}$ =鋼とコンクリートの弹性係数比。

次に交通量大なる箇所には龜裂防止の目的の外に床版の補強のため鋼筋を使用する。その量は 3~5 kg/m<sup>2</sup> 位とし其半分宛を床版の上下より 1/3 の點に挿入する。縦鋼筋と横鋼筋の比は 1:2 或は 1:3 が適當である。鋼筋の代りに鐵網を使用することがある。又兩者混用の場合には中央に鐵網を用ひ外側に鋼棒を使用する。

**112. コンクリートの配合** 道路に用ふるコンクリートは殊に温度、湿度の變化を頻繁に受け、又交通の反覆荷重を受けるのであるから特にその強度を大ならしめなければならぬ。故に従来の如く單に 1:2:4 或は 1:3:6 の如き配合割合の外稠度と強度とよりコンクリートの仕様を作る必要を生じたのである。

コンクリートの最も理論的な配合法として發表せられたもの一二を示せば

**1) アブラム氏の水セメント比説** アブラムの細率係数及び水セメント比に依る配合法である即ち

$$X = R \left[ \frac{3}{2} P + \left( 0.2 - \frac{m}{24} \right) n \right]$$

茲に  $X = \frac{\text{水}}{\text{セメント}}$  (容積),  $P$ =標準稠度=0.22(重量),  $m$ =細率係数,  $n$ =セメント 1 に対する骨材の容積,  $R$ =相対稠度因子。

$P$  は重量に於てセメントの 2 割 2 分の水を使用すればそれが標準稠度を與へ,  $n$  はセメント 1 に対する骨材の容積である、例へば 1:2:4 の場合はセメン

ト 1 に對し骨材は  $2+4=6$  であるから  $n=6$  になる。 $R$  はコンクリートの相対稠度を示す、即ちコンクリートのスランプが 13~25 mm である場合の稠度を標準として、それよりも 1 割多く水を入れた場合には  $R$  が 1.1 となることを示すのである。鋼筋コンクリートの場合には  $R$  は 1.2~1.3 の割合に變つて来る、即ちそれ丈軟かくしなければならぬ。

上の理論にては一定の稠度のコンクリートに至つては粒度率の大なるもの程度の強度を得るために要するセメントの量は少なくてよいのである。

**2) タルボットのセメント空隙理論** タルボットの合理的配合は次の式で示

$$S = 2.240 \left( \frac{c}{v+c} \right)^{1.5}$$

て居る。  
茲に  $c$ =獨立コンクリート単位容積中のセメントの絕對容積  $v$ =獨立コンクリート単位容積中の空隙の絕對容積

此の式によれば  $c$  が大きくなれば  $S$  が大となる、即ちセメントが多くなれば強度が大となる、而して  $v$  が大となり、即ち空隙が多くなれば強度が弱くなる。例へば 1:2:4 配合の場合には  $c$  が 0.1,  $v$  が 0.17 位になる。

以上コンクリート混合に對する理論を示したれども、コンクリート鋪装道の設計に際しては床版が所要の弯曲強度を得る様コンクリートを配合し施工することが肝要である。

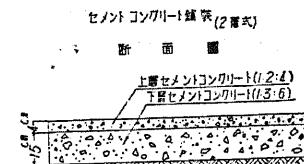
コンクリートの強度は配合に依つて著しく異なるは勿論であるが、同じ配合に於ても材料の計量法が正確か否かによりてその強度を著しく異なるから、計量に關しては充分の注意を要するものである。コンクリートの配合を容積比で示したもののは第 45 表の如く道路鋪装の種類によつて異にする。

又使用水量はウォーカビリティーにより決定すべきも、人力搗き固めの場合はスランプ 5 cm 以下、機械搗き固めの場合はスランプ 2.5 cm 以下となる様にする。

#### 第 4 節 鋪 設

**113. 路盤 コンクリート道路の路盤は充分輶壓仕上げを行ひたる後所定の**

材 料	1 层式	2 层式	
		上 层	下 层
セメント	1	1	1
細骨材	1.5~2	1.5~2	3
粗骨材	3~4	3~4	6



第 57 図

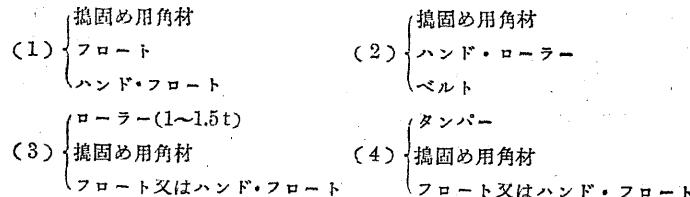
横断面並びに支持力を保たしむることが必要である。若し路盤が乾燥に過ぐる時は適度の撒水により濕氣を保たしめ、コンクリートの硬化を不充分ならしむることを防ぐことが必要である。

**114. 型 枠 コンクリート道路鋪設作業に依り移動又は變形等を生ぜざる充分堅固なる鋼又は木の型枠を使用する。殊に機械仕上を行ふ場合にはその振動によりてその形狀及び位置に異動を及ぼし易き故、鋼製の型枠が最も適當である。型枠は正しく計畫線に一致する様に堅く設置する。その高さは鋪装厚と同等にするを便とすれども、厚さ一定せざる場合には容易に高さを調節し得る様装置することが必要である。型枠は使用前にコンクリートに接觸すべき面を充分清掃し、鐵油其他適當なる塗布材料を施してコンクリートとの切り離しを容易ならしむ。**

**115. 鋪設作業** 鋪設作業の主眼とする所はどの部分も一様に均等な質を持つ床版を造る事である。鋪設の作業は大體に於て敷均し、搾固め、仕上の3階段に分けることが出来る。

1) 敷均し コンクリートは混合後速かに使用し路盤上に設置したる型枠内に敷均す、敷均す高さは計畫高よりは 2~3 cm 位厚目になし置く。側溝、型板或ひは目地に接する部分、或はマンホールの周囲其他隅等搾固めの困難な箇所はショベルその他適當のもので充分突込み置くことが必要である。然る後タンパー、ローラー等を以て計畫高に充分搾固む。尙 2 層式の場合には下層コンクリート混合後 1 時間以内に上層を鋪設して上下兩層を完全に密着せしむる様注意する。

2) 搾固め及び仕上 搾固めと仕上げは連續的繰り返す操作である。コンクリート敷均し後これを搾固める方法は大體 4 種類に分つことが出来る、勿論實地に於てはこれ等四つの方法の混用であつて判然と區別することは困難である



(1) の方法に於て搾固め用角材は底部が規定の横断型状を有し相當重き角材である、これを道路の方向に直角に置き両端の把手を以て小刻みにコンクリートを左右交互に叩きながら前進する。此前進する距離は 60~90 cm 位が適當である。

角材にてコンクリートを叩きながら表面に水が滲み出る迄続ける。かくてフローントにて表面の不陸を訂正し更にハンド・フローントで仕上げたる後、テンプレートを用ひて規定の横断勾配に鋪設せるや否やを検す。

(2) の方法は搾固め用角材で搾固めた後ハンド・ローラーで更に締め固める。ハンド・ローラーは第1回の搾固めが終つてより平均 10 分置き位に1回宛 2~4 回程度使用するのが普通である。ハンド・ローラーの輶壓後は(1)と同様フローントにて仕上げることあるも、表面一樣に仕上げる方法としてベルト使用が良好である。ベルトの使用方法は鋪装面を左右前後に動かす。左右の運動は初めは長く、前進は小刻となし、漸次左右の運動を小とする様にする。

(3) の方法は搾固め用角材を用ふる前に先づ 1~2.5 t 位のローラーを側溝に近い方より道路中心線の方へ輶壓して行く。此場合餘り軟かきコンクリートを用ふれば表面に波状を呈し、堅き場合にローラーに附着するを防ぐためローラーに撒水するは好ましきことに非ず。次に角材及びフローントにて仕上げをなす。

(4) は(3)に於けるローラーの代りに壓縮空気タンバーを使用するのである。タンバー又はローラーを用ふる場合には特に規定の横断勾配を保つや否やを注意する必要がある。

道路面の仕上の如何を見るため鋪設中時々定規を路線に沿ふて置き路面の不陸を検することが必要である。若し長 5 m に對し 5 mm 以上の差異あらば最後の仕上前に仕直しをしなければならぬ。特に接合部は平滑になり難いから仕上には充分注意を要す。

**116. コンクリートの養生** 養生の目的はコンクリート中の水分を保持しセメントの水化作用を完全に行はせ其強度を高め、且交通の磨滅に對する抵抗を強くせしむるためにあり、暑氣烈しき時には先づ養生を行ふ前に、保護としてコンクリート打ち終り後速かにカンバス又は席を以て其の表面を掩ふ様にする。養生の期間は吾國にては大凡 2 週間として居るけれども非常に氣候の寒い時には 3 週間の餘裕を取る方結果が宜しい。米國にてはコンクリートの表面に濕氣を保たしめ置く期間を約 10 日間とし、交通開始迄を 3 週間とせり。獨逸では 5 月より 9 月迄は約 3 週間、10 月より 4 月迄は約 4 週間の養生期間を規定して居る。養生方法としては次の如きものが普通採用せられて居る。

1) 土砂被覆法 土砂を用ふる時は少なくとも 5 cm 厚に土砂を撒布し、最初の 2 週間は 1 日 2 回充分撒水する必要あり。土砂は被覆後少なくとも 3 週間は道路上に止め置く。  
2) 蓼 濉草 乾草 葦被覆法 此方法は我國にて一般に使用せ

らるゝ養生法にして運搬容易且再度の使用に堪えて經濟的である、養生期間中は充分満して置く。3) 湿水法 コンクリート面を水を以て被覆するものにして路側に沿ふて土堤を作り約5cm 厚に水を湛え、少なくとも2週間保持すべし。此方法は他の何れの方法よりも效果大なるも勾配甚しき道路には用ひられない。4) 撒水 冬期に於ては撒水のみで充分にして間断なく撒水して表面を濡しておく、最も簡単なるものなれど撒水が凍るが如き場合は表面を損するが故に採用すべからず。5) 鹽化カルシューム法 此方法は最近採用せられたるものにして米國に於て多く用ひられ水の供給の不便なる地方に便なり。粉末状の鹽化カルシュームを 1m<sup>2</sup> につき 1~1.5 kg の割合に表面に均一に撒布す。コンクリート仕上げ後 5~6 時間之を行ふ。此方法は雨の多き地方には不適當なり、又量も多きに過ぎれば却つてコンクリートの表面が剝離する現象が現はれる、即ち 1m<sup>2</sup> につき 1.7 kg を最大量とする。6) 漆青塗布法 コンクリート施工後約 12~24 時間後軟質のアスファルトを熔融して表面一様に塗布する。本法によれば水の蒸發を防ぐと共に龜裂を填充して水による破壊を防止し得る利あり。7) 漆青乳剤撒布法 漆青乳剤をコンクリートの表面に撒布して養生する。

## 第 5 節 特殊コンクリート道

117. 膠石鋪裝 膠石とは適當の粒度の粗骨材、セメント、水を混合せる特殊コンクリートを云ふ。本鋪裝は主としてコンクリートより磨滅に耐ゆる表層を必要とする場合、例へば鐵輪の車輪の多き道路等に使用せらる。骨材は花崗岩、安山岩の良質のものを使用し、その大きさは交通の状況、骨材の性質によりて異なるも、大體第 46 表の標準が採用せらる。但し場合によりては第 47 表の粒度のものを使用するも差支なし。

膠石の配合は容積比にてセメント 1、碎石 1.7 ~2.0 とし、使用水量は水セメント比(重量) 0.3~0.35 程度の硬練とする。膠石は良配合のコンクリートであるから鋪裝は通常 2 層式とし、その上層に之を使用する。通常 12 cm 以上のセメント・コンクリート床版上に厚 4 cm 以上の膠石を鋪設するものとして、目地、横断勾配、混合、鋪設作業は凡てセメント・コンクリート鋪裝と同様である。膠石はセメント・コンクリートと殆ど同一の性質を有し、

第 46 表 膠石用骨材の粒度(a)

粒 度	重量百分率
40 mm 孔篩通過	95~100%
25 mm 孔篩通過	15~60%
20 mm 孔篩通過	0~5%

第 47 表 膠石用骨材の粒度(b)

粒 度	重量百分率
40 mm 孔篩通過	95~100%
25 mm 孔篩通過	30~60%
10 mm 孔篩通過	0~5%

セメント・コンクリートに比し耐壓、耐伸、抗曲強度共に大にして、磨耗抵抗も高き特徴を有す。故に吾國の如き鐵輪交通の頻繁なる所にしてセメント・コンクリート鋪裝が經濟的に用ひらるゝ場合には最も適す。

118. ヴアイプロシック・コンクリート鋪裝 これは米國のスタッブス・ダラス氏の發明した特殊の工法である。セメント・コンクリート鋪裝は一般に搗固めによつて表面にモルタルを滲出せしむるため、その表面は磨滅大なり。これを輕減せんため軟きコンクリート表面に比較的粒度の同じ碎石を均一に薄く敷き、此上を厚き板で掩ひ特殊の震動器で震動と重量を加へつゝ碎石をコンクリートの中に入り込ましむる方法である。此鋪裝は表面の密度極めて大で同時に餘分の水は表面に抽出せられる。

119. シート・コンクリート これは米國にて施工せられた一種の 2 層式コンクリート鋪裝である。2 層式コンクリート鋪裝は上下層を出來得る限り密着せしめ两者を一體として働くを原則とするに對し、シート・コンクリートは配合の悪い下層荷負層と配合の良き上層磨耗層との間を密着せしめず、故に此工法は上層が損傷したる時は下層より容易に剝ぎ取り得ることを特徴とす。上下層を絶縁せしむるため下層コンクリート施工後、目の荒き布を蔽ひ搗固め又は輥壓の結果膠泥が僅かに布の表面に浸出する程度に至つて後上層のコンクリートを鋪設する。シート・コンクリート鋪裝に當りては表層が交通の衝撃等にて剝離せざる程度の厚さになすこと必要にして少なくとも 5 cm の厚さを必要とする。

120. セメント・マカダム鋪裝 本鋪裝は普通配合 1:2 乃至 1:4 のセメントモルタルを結合材とし碎石は大きさ 3~6 cm 或は 4~7 cm 程度を用ふ。此工法には 1) サンドウイツチ法とて先づ碎石を厚 6 cm 程度に敷き均し軽く輥壓を加へ、その上に配合 1:2 のモルタルを 2~3 cm 厚に敷き均す、但しセメントモルタルの軟さは水(重量) 50% 程度の硬練とす。此上に直に上記同様の碎石を厚 6 cm 程度に敷き均し直ちに 8~10 t の輥壓機を以て縱の方向に輥壓し、中間のモルタルを上下の碎石層の間隙中に押し込むもので、モルタルが碎石層の上層迄滲出する迄輥壓する。若し表面に不陸を生じたる時はモルタルを補充し 1 cm 以下の碎石を撒布し輥壓して仕上げるものとす。施工は着手してより少なくとも 2 時間以内にて終る様に迅速にすべきである。2) 注入式工法 路盤を濕潤ならしめその上に碎石を厚約 6 cm に敷き均し、その上に配合 1:2 のモルタルを撒布注入する。モルタルの軟さは水(重量) 70% 程度とし撒布量は厚さ 2~3 cm とす。モルタル撒布と併行して輥壓を行ひ碎石層を締め固める。尚 2 層の場合には 1 層完

了後更に同様の方法を繰り返す。3) 乾式マカダム工法 碎石を路盤上に所定の厚に敷き均し輻壓を行ひし後、マカダム道に空練セメント・モルタルを薄く撒布し碎石層の間隙中に透入せしむるものであるが、モルタルの配合は1:4位とす。間隙を完全にモルタルで填充したる後撒水と併行して輻壓を行ふものにして輻壓中必要に應じて更にモルタルを補充し、輻壓は充分締固まる迄行ふ。次に過剰の水を排除したる後更に空練モルタルを撒布し封緘層を構成せしむ。

セメント・マカダム道の養生法はセメント・コンクリート道と同様である。

121. ヴエツク・コンクリート鋪装 最近獨逸で始められたもので鹽基性高爐鐵滓を使用し、此鐵滓に少量の水を加へ粉碎して生ずる結合力の極めて高きモルタル状のものをヴエツク糊と稱し、その粒度は粉末より10 mm に及んで居る。鋪装用ヴエツク・コンクリートはヴエツク糊に骨材 5~50 mm の鐵滓を混じ少量の水を加へて混合する。セメント・コンクリート道に比して價は低廉にして、鐵滓は水硬性を有する關係上、鋪装面上に露出した鐵滓は車輛のため粉碎せられたる場合に適當の水分を吸收すると自ら凝結硬化作用を起す特徴がある。

122. ルウベナイト・コンクリート鋪装 佛國及白國に於て用ひらるゝ特殊コンクリートにしてセメント中へ発明者ウーバンの名を冠したウーバン粉末又はルーナベイト粉末と稱する特許材料を混合するのである。之に依つて吸水量を激減し同時にコンクリートの彈性を増進する。その收縮率はセメント・コンクリートに比して著しく低いから伸縮用目地の間隔を大になし得る利益ありと云はれて居る。

## 第 9 章 塊 鋪 裝

### 第 1 節 鋪 石 道

123. 鋪石道の沿革及性狀 石は最も耐久力ある天然物質であるから道路鋪装として之を用ひたのは當然である。最初の年代は明かならざれど鋪石道が紀元前1,000~2,000 年前に造られたことは明かである。古代の鋪石道は大なる不規則なる石を以て作り、表面の平坦なる點に就ては餘り考へず只交通を泥濘より救ふと云ふ事にあつた。然るに交通の發達につれ使用せらるゝ石塊も改良せられるに至つた。始めは長30~120 cm 幅30~100 cm の如き比較的大なる石が使用せられしも、現在にては長方形の比較的小なる石塊を使用し、その構造も改良せらるるに至つた。

鋪石道は一般に耐久力に富むも、その表面は交通により磨耗するに從ひ滑り易くなる傾向がある、特に堅き石を使用せる場合にその傾向は著しい。且適當なる填充材を使用するに非ざれば各々の石塊は丸く磨耗せらる。セメント・モルタル目地はピッチを使用せる時よりも滑り易く、石塊の隅を保護する事大である。いづれの場合にも石塊道の表面は多少粗雜にして、交通により騒音を發するのみならず乘り心地も悪い。

124. 基礎及び横断勾配 本鋪装には通常セメント・コンクリート基礎を用ふるも、交通餘り大ならざる所にては水締マカダム又は之に準ずるもの及び在来道路等を基礎として使用する。基礎の厚さ及び配合は交通の状況によりて異なり又構造によりても差あり、即ち鋪石が基礎と別々なるが如きものなる時は交通の荷重を直接基礎に傳へるがため基礎は強固にする必要がある。

本鋪装は荷重大なる車輛の通る箇所又は坂路に多く用ひられ、表面目地の凹凸は已むを得ざるものとして考へらる。従つて排水のため多少急勾配を用ふれども坂路の如きはなるべく平にするを要す。その標準横断勾配は2~3% とす。

125. 材 料 1) 鋪石の材質 鋪石としての物理的性質は大體煉瓦と同一にして、次の規格を有するものとす。

1) 密度等堅質緻密なる花崗岩安山岩等之に類するものより製出せられたるもの。2) 比重2.6以上  
3) 吸水率 2% 以下。4) 磨損百分率4%以下。5) 硬度 17 以上。6) 脆性 12 以上。

2) 鋪石の大さ 鋪石は手にて作られるが大量に造るときは機械力を應用す。その大きさに就ても色々にして一定する所なけれども馬の足掛りを考慮に入れて決定せらるべきである。一般に板石の如き平板状よりも長方形を良とす。

1) 長さ 道路中心線の方向と並行する目地は出来るだけ少なくする點より考ふる時は、石塊の長さは大なるを良しとするも基礎に對し不均等の坐りをなす缺點あり、之に反し餘り短き石塊は荷重の支持力不充分の嫌あり。一般に 15~30 cm のものをよしとす。小鋪石道に對しては 7~10 cm の割放し立方體とし、各面共著しき凹凸を有せざるものとす。

2) 幅 牛馬に對して良き足掛けりを與ふる程度とすべきである。鋪石の表面は多少粗雜なれども足掛けりとしては頼みにならず、唯其目地に依るのみ。然れども幅が餘り狭い時は目地が多くなりて騒音を増し磨耗も甚しく不安定となる。一般に幅の決定には交通の情況と石の性状によりて決すべきである。普通幅は10 cm 内外であるも1工事には總て同幅のものを使用し、列並に目地幅を一様にするのである。

3) 厚さ 厚は鋪石に對し最も重要なものにしてその決定に關しては磨耗の種類及びその安定度如何である。コンクリート基礎を用ひざる時は安定のため厚を大とす。近時は一般に 12 cm 程度が採用せられて居る。

鋪石は多くは手製なるため各塊の均一は甚だ困難である、従つてその許容範囲は幅 5 mm 以下、厚は 5~15 mm 以下とし、又その面は 5 mm 以上の凹凸なきを要す。石塊の上面の各邊は直線とし互に直角をなすも下部は上部より多少小なるものが許され、その差は 2.5 cm 以下とす。

3) 梵層材及び目地材 鋪装に使用する梵層材及び目地材はセメント・モルタル、砂、瀝青質混合物等にして 第 48 表 梵層材及目地材の組合せ

梵層材	目地材
セメントモルタル	セメントモルタル又は瀝青質混合物
之等梵層材及び目地材に使 用せらるゝ各材料の規格はア スファルト及びセメント・コンクリート道に述べたるものと同様である。	瀝青質混合物 砂又は瀝青質混合物

126. 作業 1) 基礎 セメント・コンクリート基礎は厚 15 cm を標準とし其配合は 1:3:6 が普通用ひられ、コンクリート舗装の 2 層式下層用に準じて施工するものとす。水締マカダム基礎を用ふる場合は厚 8 cm 以上とし、その築造法は水締マカダム道に述べたる方法に同じ。在來砂利道を基礎とする場合には規定の横断形に入念に整正したる後充分輥壓をなし、路面の整正を終りたる後は適當期間交通に供して輥壓する。

2) 梵層材及び目地材の配合及び混合 梵層材としてセメント・モルタルを使用したる場合には第 49 表の配合(容 第 49 表 梵層材セメント・モルタルの配合積比)を用ふ。

材 料	種 别	梵層材	目地材
セ メ ン ト	1	1	
砂	3~4	1.5~2	

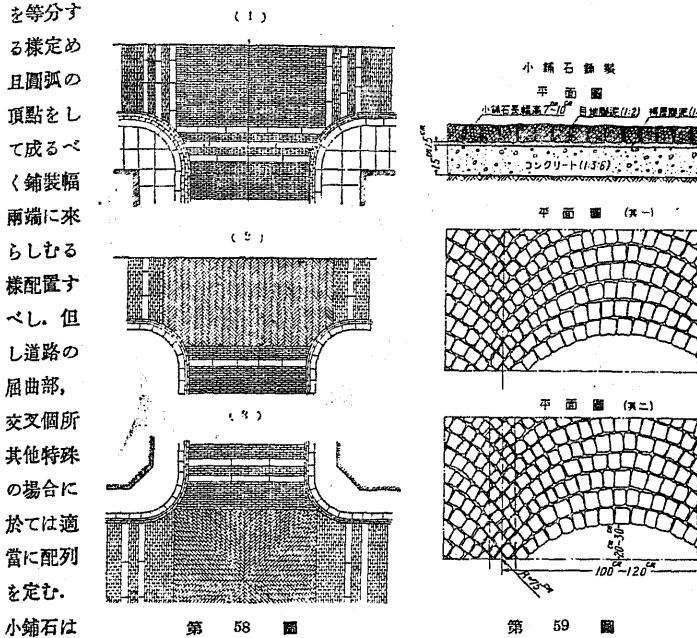
第 49 表 梵層材セメント・モルタルの配合積比

モルタル及び瀝青質混合物の混合方法は煉瓦道の場合と同様である。

3) 鋪設 1) 一般に鋪石は街路交叉點以外に於ては縁石に直角に敷設するも理論的には斜を良しとす。これ幾分その磨耗程度を減ずるも縁石との接續に特殊形狀のものを作らねばならぬ不便あり。交叉點に於ける舗設は往時は第

58 圖の(1)の如く敷設せられ、現今にては(2)の如く設けられるに至れるも街角に於ける車輛の迴轉を考慮して(3)の如くなされるに至つた。

2) 小鋪石道の舗設に當りては清掃した基礎面に梵層材を敷き均したる後規定の配列により舗設す。梵層材として瀝青質混合物を使用する場合には基礎面は豫め充分乾燥して置く。梵層の厚さはなるべく薄くし小鋪石の寸法の不揃を調節する程度とする。小鋪石の配列は通常弧状となし寸法不揃の小鋪石を大小適當に配置す。その弧は約 1/4 圓弧とし、其の弦長は約 1~1.5 m の範囲内に於て舗裝幅を等分す



第 58 圖

桿を以て打揃へつつ平に舗設し、その目地はなるべく狭くし馬車の方向に平行なるものは成るべく芋繼を避くる様にす。鋪石面積が相當になれば鉢又はローラーを以て充分面均しをなし所定の形狀及計畫高を保たしむ。面均しを終りたる部分は検査をなし不良の個所あるを發見した時は直にその部分の取換又は据直しをなし再び面均しを行ふ。面均しを終れば次の方法により目地材の填充をなす。即ち

(1) セメント・モルタルを使用する場合には舗裝全面に適度の撒水をなしたる

後目地用モルタルを注入す。1回の注入にて不充分なる時は2回3回と繰り返し、目地深全部に完全に填充す。目地填充後鋪装面に滲潤して居る目地材は擦取る。坂路の場合にては目地の表面を適當に掃取り溝形目地となす。

(2) 砂を使用する場合には目地用砂を鋪装面上に撒布した後ブラッシャーの類を以て目地内に掃き込み水綿をなしつつ目地全部に緊密に填充すべし。

(3) 漆青質混合物を使用する場合には豫め乾燥せる基礎面上に目地用漆青質混合物を加熱せる鐵製スキージーの類を以て押廣げつつ目地深全部に完全に填充し、然後加熱せる被覆用砂を薄く一様に撒布する。

(4) 漆青乳剤を使用する場合には漆青乳剤目地用細骨材を目地内に掃き込み目地深の大半を填充し、漆青乳剤を注入して必要ある場合には更に細骨材及び漆青乳剤を追加しつつ目地深全部に完全に填充したる後細骨材を薄く一様に撒布する。

## 第 2 節 煉 瓦 道

**127. 煉瓦道の沿革及び性状** 煉瓦道は遠くバビロン時代よりあるも、現在使用せられるものと殆ど同様の煉瓦を以て鋪装せしは西暦1,700年頃ボーランド國を最初とす。爾來各國共に盛んに使用せられたるも最初は基礎排水を設けず天然土壤の上に直ちに鋪設したるため、排水不充分の箇所では現代の交通に對し煉瓦の沈下を來して表面が粗雑になり、再び適當なる基礎を作りて再鋪設をしたもの少なからず。一般に適當なる煉瓦道は重交通に適し、廣く市街道に用ひられ外觀良く而も重交通に堪へ、水分の吸收少なく表面隆起波動を生ずる傾向も少ない。然し生産地よりの距離大なる箇所にては運搬費のため中交通以下の道路には不經濟なることが多い。

**128. 材 料** 1) 鋪装用煉瓦の材質 鋪装用煉瓦は頁岩煉瓦、耐火煉瓦並びに鐵滓煉瓦の3種にして頁岩煉瓦が最も多い。鋪装用としては色澤組織共一様なる機械抜製品にして、緻密堅韌互に相打つ時は金属性の清音を發し、且氣孔焼疵又は層狀組織等のなきものとす。

2) 煉瓦の形狀 鋪装用煉瓦の形狀は直六面體として凹凸歪形等なく角筋良く通りたるものにして、其角は幾分丸味を帶ぶ。大きさは第51表のものを標準とす。

全形は幅 厚に於て 0.3 cm, 長に於て 0.5 cm, 半楕は幅 厚 長に於て各 0.3 cm 以内の増減は許容せらる。又縁邊の丸味は半径 0.5 cm より大ならざるを要す。

第 51 表 煉瓦の形狀

型	幅(cm)	長(cm)	厚(cm)
全形	9.0	20.0	7.5
半楕	9.0	10.0	7.5

3) 物理的性質 密度は鋪装煉瓦の重要な性質である。即ち密度の大なる煉瓦単位面積に對し表層物質の量多し。密度は普通比重を以て示し、一般に頁岩煉瓦は 2.05~2.55、耐火煉瓦は 1.95~2.30、鐵滓煉瓦は 2.50~3.00 である。

密度は車輪、鐵蹄等の磨滅作用に抵抗する性質にして耐火煉瓦としては韌性に次で重要なものである。

不透性 吸水率は陶化の程度並びにその密度を示し、完全に陶化せし煉瓦は空隙を有せぬ吸水率少なし。耐火煉瓦は 24 時間水中に入れて 2~3%、頁岩煉瓦は 1~25%、鐵滓煉瓦は更に一層少なく良好なるも、吸水率少なきは反面脆弱なることを示す。

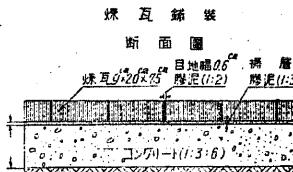
第 52 表 煉瓦の韌性

試験番號	切斷煉瓦		再壓煉瓦	
	切破 率(%)	ラトナー 減率(%)	切破 率(%)	ラトナー 減率(%)
1	10.5	15.5	9.0	15.0
2	12.0	16.0	7.5	15.1
3	10.0	16.3	6.0	16.8
4	10.0	17.2	7.5	16.9
5	9.0	19.4	7.5	17.6
6	5.0	19.9	9.0	19.1
7	10.0	20.0	4.0	19.7
8	9.0	20.0	7.0	20.2

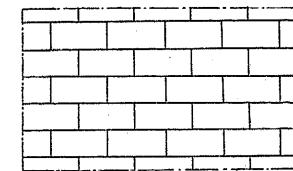
切斷強度 煉瓦の耐壓及び切斷變形に對する抵抗は極めて異なり、耐壓は 280~2,000 kg/cm<sup>2</sup> にして切斷強度は 70~250 kg/cm<sup>2</sup> なり、實際使用上多くの煉瓦は充分の強度を有するものなる故特別の製品以外別に規定せず。

韌性は鋪装用煉瓦としては最も重要な性質にして、鋪道の破壊作用の主成分たる交通の衝擊作用に對する抵抗力を示す。此れに對する試験としてはラトナー試験を標準とし、以上凡ての試験を省きて單に此試験のみを以て煉瓦の良否を決定するを常とする。重交通道用煉瓦に對してはその減率 25% 以下とす。ラトナー減率と韌性との關係を見るに第 52 表の如し。

**129. 作業** 1) 基礎 セメント・コンクリート基礎に於ては漆青填充煉瓦道の表層はコンクリートの基礎算定には關係ないものとして考へらる。コンクリート版は收縮目地を有し且溫度の影響にて多少龜裂を生ずるを以て、荷重が夫等の點にかかる時は破壊を生じ易い。煉瓦自身が龜裂部に跨つて働き荷重を龜裂の兩側に同様に分布



断面図



平面図

第 60 図

せしむるが如き場合もある。以上の推論に依れば煉瓦道の基礎としては鐵筋コンクリートが最も可なるも費用大なるため一般に用ひられず、膨脹目地には合釘を用ふるを可とす。基礎には厚 12~15 cm のコンクリート床版が使用せられ、其配合は、1:2.5:5 又は 1:3:6 とす。基礎厚は混合の割合、施工の種類、或は使用目地材によりて異なるを可とす。

場合によりてはセメント・コンクリートの外水締マカダム、在来鋪装又は砂利道等を基礎として使用することあり。此種の基礎は 4t 以上の交通の多からざる所に適當にして、其厚は最小 20 cm とし工法は水締マカダム道に同じ。輒壓不充分にして且平坦ならざる表面を有するものは基礎として適當ならず、即ち舗に使用せし砂が空隙中に混入して煉瓦の不均一なる沈下を生ず。

2) 横断及び縦断勾配 横断勾配は道路幅 5~6 m にしてセメント・モルタル目地を使用するものは 2%, 漆青目地には 3% を普通とし、縦断勾配は若し馬車交通多き時はセメント・モルタル表層にては 5%, 漆青目地に對しては 8% 以下とし、夫以上の時は特殊の丘陵煉瓦とて表面に小溝を有するものを使用す。

3) 褐層材及び目地材の配合及び混合 煉瓦鋪装に於て煉瓦と基礎層との間に舗を必要とす、即ち基礎層の避け難き表面の不均一を相殺除去するため、並びに煉瓦自身の厚さの不均一を補ひて一様の支持力を與へるために必要である。

又堅硬なる煉瓦自身と基礎との間に多少彈性體の層を挿入し、鋪装全體に幾分彈性を帶びしむると共に反響及び騒音を減する。此目的に使用せらるるものにセメント・モルタル舗、砂舗、漆青質舗あり。

1) モルタル舗は煉瓦の移動を防ぎその工法容易且つ迅速なれども、全體として剛度を増すために脆弱となり、反響並に膨脹収縮の影響大なり、且つ基礎の破壊は直に舗装面に現はる。モルタルは第 53 表の配合による。

混合はセメント及び砂を規定の配合に依り計量したる後同一色合を呈する迄空練し、これに水を加へて練上ぐ。舗層に對しては適度の硬練とし、目地に對してはモルタルの成分が分離することなく目地間隙内に自由に流れ込み得る程度の軟練とする。

2) 砂舗はモルタル舗に比して一般に使用せらるゝこと少なく、交通の振動により浮動する傾向あり。砂は其の組織並に厚は出来る丈均一にし、第 54 表の如きものをよしとす。

第 53 表

材料	種別	
	舗層材	目地材
セメント	1	1
砂	3~4	1.5~2

第 54 表

粒 度	重量百分比
6番筋通過	100%
20番筋通過	90%以上
泥	10%以下

3) 漆青質舗は漆青質物質と砂とを混合せしもので砂よりは一層彈性的にして場合によりて砂の代りに鋸屑を用ふる時は更に彈性を増す。配合は第 55 表の標準による。

第 55 表

漆青質舗の配合(重量百分比)

漆青質材	種 別	
	鋸屑材	目地材
アスファルトを使用する場合	5~7	40~50
タールを使用する場合	6~8	50~60

混合は先加熱釜中にて漆青材を加熱熔融したる後其の適量を容器に入れ、別に略同溫度に加熱したる砂を規定の配合により此の中に混入し、ショベルの類を以て充分攪拌混合する。その加熱溫度はアスファルトを使用したる場合には 130°~170°C、タールを使用したる場合には 80°~170°C の範囲内にて徐々に溫度を高めつゝ攪拌する。

4) 伸縮目地 煉瓦道に對しては少くとも其縁石に沿ふて伸縮目地を設くべし。モルタル目地を有する場合には漆青目地のものよりも大となす。目地幅は約 1~2 cm す。伸縮目地にはアスファルト目地板、漆青質混合物が使用せらる。アスファルト目地板を使用する場合には鋪設に先立ちて所定の位置及び高さに正しく置き、その継手は充分密着せしむ。漆青材又は漆青質混合物を用ふる場合は豫め鐵製若くは木製の型板を所定の位置に設け、煉瓦の目地を作つた後適當の時間の經過を待ちて之を引抜き、直ちに漆青材又は漆青質混合物を完全に填充しなければならぬ。

5) 鋪設 豫め基礎面を清掃したる後舗層材を仕上厚 1.5 cm となる様に撒布し、表面仕上舗装面に正しく平行となる様搔きならし直に煉瓦を張立つ、但し舗層材として漆青質混合物を使用する場合には基礎面は充分乾燥することが必要である。煉瓦は舗層に充分密着せしめつゝ次の方法に依り敷並べ所定の形狀及び計画高を保たしむ。1) 舗層材としてセメント・モルタルを使用する場合には、煉瓦は豫め水中に浸漬し充分濕氣を保たす。2) 煉瓦の敷並べは平張又は横面張とし、目地は 0.6 cm を標準とす。3) 配列は道路中心線に直角の方向に長手を向け横目地が一直線になる様敷き並べ、縦目地は芋縫を避け各煉瓦が少くとも長手の 1/3 以上重複する様配置し、道路の屈曲部、交叉個所、其他特殊の場合には夫々之に適應する様配列す。4) 取合せ用異形煉瓦は少くとも半耕以上の面積を有し其形狀細長であつてはいけない。5) 煉瓦の鋪設に從事する者は鋪設済の部分に於て作業し、一旦搔均したる舗層内には立入らざる様注意する。

以上の方法によりて煉瓦を鋪設したる部分は検査をなし不良の個所は直に据直

す。かくて目地材を填充する。填充材としてセメント・モルタルを使用する場合には鋪装面全面に適度の撒水をなしたる後モルタルを注入する。瀝青材及び瀝青質混合物を使用する場合には加熱熔融したる瀝青材を豫め乾燥せる鋪設面上に打ちあけ、加熱せる鐵製スキジーの類を以て押し擣げつゝ目地深全部に完全に填充したる後、加熱せる被覆用砂を薄く一樣に撒布する。

### 第 3 節 鋪 木 道

**130. 鋪木道の沿革及び性状** 鋪木道は今より數百年前始めてロシャに鋪設せられた。古きは丸材を切り鋪木として何等防腐剤処理を施さざりしが故にその生命も短かつた。その後漸次改良せられて、鋪木は長方形として恰も煉瓦又は石塊の如く一様に施設出来る様にし且適當なる防腐剤を注入したる結果、從來のものに比し遙かに優秀なる鋪道を造り得たれども、次の二大缺點のため現今にては餘り使用せられざるに至つた。

鋪木の膨脹のため鋪木道の膨れ上ることは最も大なる缺點である。木材は水の含有量に依り伸縮すること大であり、殊に吾國の如き濕氣の多き地方にては極めて此現象は著しく生ず。氣候の變化により此變化を減ぜんとするには防水處理を施す必要がある。鋪木が膨脹せる場合に生ずる損傷の原因は 1) 標に對して餘り細かき砂を使用せし時。2) 保護砂を速かに取除きたるとき。3) 鋪木を餘り密接に敷設したる時。4) 撒水或ひは撒砂を時々行ふことを怠る時。5) 交通に對し道路幅員が大に過ぎる時等である。

他の一つの缺點は滑り易きことである。その程度は路面の狀態に依りて差あり、即ち路面が濕りて清潔ならざる時殊に甚し、故に鋪木道の築造に當りては一般に 4% 以上の勾配に對しては適當ならず、若し牛馬車を主とする交通に對しては 2% 以下とすべし。餘り滑り易き時には路面に砂を撒布すれば多少緩和せらる。

鋪木道は總てコンクリート基礎上に鋪設せらる。鋪木層は基礎に彎曲強度を少しも與へないと云ふ假定の下に基盤厚を決定する。普通の交通個所に於ては 15 cm 内外を採用し、その配合は 1:3:6 である、特に地質の悪い個所には鐵筋を挿入することがある。基礎上には瀝青質材料の薄き塗布を行ふを普通とす。鋪木の厚さは交通の狀態により定むべきも一般に 10 cm とし、特殊の箇所には 6 cm 位の薄きものを使用す。横断勾配はその表面極めて滑り易きため排水に對する最小限度のものに定め、普通 2% 内外を適當とす。縱断勾配は 4% を最大限度とす。

**131. 材 料** 1) **鋪木の物理的性質** 鋪木としての適當なる木材は堅韌にして耐久力あり、組織一様にして不平均の磨耗なく、且交通に對し餘り滑り易からざるものとす。若し柔軟なるときは急に纖維が磨耗し表面粗雑となり、これに反して堅きに過ぐれば表面滑り易くなる懲みあり。鋪木は大節、死節、裂目、心腐り、脂孔、其他有害と認むる瑕疵なきものにして、出來得る限り心材にて作りたるもののが良好なり。普通鋪木は其の 65~80% が心材たるべきものを使用し、且つ年輪は長 5 cm につき 14 輪以上とし最大間隔は 0.5 cm 以下のものを普通とす。

2) **鋪木に使用する防腐剤** 鋪木の腐蝕の原因は菌の發生によるを以て之を防ぐには一般にコール・タール及びクレオソートを木材に滲透さす、鋪木の防腐處理は防腐の外に水分の吸収を減少せしめ木材の膨脹を減ぜしむ。使用する防腐剤はクレオソート油、コール・タール油 或はクレオソート油とコール・タールの混合物が主なものである。特にコール・タールより造れるクレオソート油が最も多く用ひらる。

1) **クレオソート油の規格** 防腐處理用クレオソート油の規格の一例を舉げれば次の如し。

コール・タール道路油はコール・タール製品にして、少くとも其 68% はコール・ガス・タール或ひはコーク・オープン・タールの溜出物にして、殘餘は精製コール・ガス・タール或ひはコーク・オープン・タールたるべく、次の規格に従ふべきものとす。

水分 3% 以下、ベンゾール不溶物 3% 以下、比重 38/15.5°C 1.07~1.14、溜出物 210°C 迄 5% 以下、溜出物 235°C 迄 25% 以下、溜出物 (235~315°C) の比重 38/15.5°C 1.03 以上、溜出物 (315~335°) の比重 38/15.5°C 1.10 以上、355°C 迄の残滓物の浮遊試験 70°C 80 sec 以下、コークス残滓量 10% 以下。

2) **防腐剤の量** 防腐のためには木材の 1 m<sup>3</sup> に就き 160 kg 以上は必要なきも、防水性を得るために少くとも 250 kg を要し、實際に於てはこれ以上を使用する方結果良好なり。

**132. 作 業** 1) **基礎** 鋪木道の基礎はセメント・コンクリートが使用せられその配合も 1:3:6 が普通なり。その仕上面は他の塊鋪裝用セメント・コンクリート基礎よりも平滑に仕上ぐるを可とす。鋪木道の良否は一に基礎面の平滑程度によること多し、故に鋪木敷設前に基礎上には砂或ひはセメント・モルタルの標を設くることがある。

2) **標** 1) **セメント・モルタル標** セメント・モルタル標を用ひ鋪木を敷設した後輒壓して充分にその中にめり込ましめ、セメントの硬化と共に緊密に基礎

上に定着せしむ。モルタル層の厚は平均 1.2 cm を普通とし、その配合は 1:2 又は 1:3 とす。

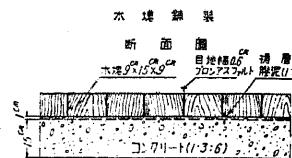
2) 砂層 砂層に用ひらるゝ砂は 0.5 cm 孔節を通過するものにして 10~28 % の粘土を含有するものを可とし、厚は普通 2.5 cm とす。然し砂層は鋪木の下より洗ひ出され易く、乾燥するときは持上り路面を不陸になすから餘り用ひられず。

3) 漆青層 鋪木は防腐剤を加へても相當の伸縮は免れないから、鋪木をモルタル層中に埋込む時は伸縮のため多少移動を生じた場合甚しく路面を凹凸ならしめこれがため破損の因となる。此の缺點を除くため基礎面を平に仕上げその上に漆青を塗布するか、又は漆青マスチックを敷き締とすることがある。此場合鋪木の大きさは充分よく揃へることが必要である。

2) 鋪木の敷設 鋪木は道路の方向に直角に長手を向け長手に沿ふ目筋を通し各列平行に敷き並べる。特に道路中心線と或る角度をなすことあり、この場合には膨脹目地は用ひず。鋪木敷設後 4~8 t タンデムローラー或ひは適當の方法を以て仕上面が所要の横断面を得る迄輻壓する。モルタル層を用ひし時はモルタルが凝結する迄に輻壓を終る様にする。

3) 目地の填充 鋪木道に於ける目地幅は填充材を注入し得る範圍に於てなるべく狭くし 3~4 mm を適度とす、廣きに過ぐれば破損の因となる。

鋪木道に於ける目地填充材は砂、モルタル及び漆青質材料を用ふ。1) 砂目地は施工場所或は時期により使用することあるも適當ならず、只氣温高く鋪木中より漏出した揮發油を吸収し路面の害を除去する利益あるも、砂を以て目地を緊密に填充すれば壓縮すること不可能にして目地の效能を缺く缺點あり。2) モルタル目地はモルタルが木材に附着し難く且その厚さ薄きため硬化後破れ易し。3) 漆青質填充材は目地に充分透入する様加熱して目地毎に注入するものと、軟き漆青を路面全體に流し込み器或は挿込み器を以て目地に挿込むものとあり、後者の方法は路面を水密にし水分吸收り生ずる膨脹を少なくす。此方法は漆青注入後砂又は細砂利を路面に撒布し过剩の漆青



第 61 図

を吸收せしむ、これは主として英國に於て採用せらる。目地用漆青材はクレオソートに犯され難きブローン・アスファルトか或はブローン・アスファルトと石油ビッチの混合物を使用す、即ちブローンアスファルト 80 %, ビッチ 20 %, の割合に混合したるものを使用す。目地は深さの 80 % は漆青質とし、残部は砂を填充す。ブローン・アスファルト及び石油ビッチの規格の一例を示せば次の如し、

a) ブローン・アスファルト 熔融點(ボールリング法) 66°C 以上、針入度(25°C 100 gr 5 sec) 15 以上、伸長度(ドウ氏 25°C cm) 4 以上、比重 1.02~1.06、固定炭素 14~16,

b) 石油ビッチ、比重(25°C) 1.03~1.10、熔融點(ボールリング法) 85°C~105°C、二硫化炭素に溶解する漆青分 90% 以上、引火點 250°C 以上。

4) 膨脹目地 膨脹目地は普通縫石に沿ふて置き舗装幅の大小に応じて其の幅を 2.5~4 cm とす、縫石との接續部分は 2~3 條の縦鋪木を置き、膨脹目地は縫石と此縦鋪木との間に設くることあり。膨脹目地には凡て漆青質材料を填充するを普通とす。鋪木の下には水が廻り易く殊に街渠に近き部分に集り勝ちなるを以て、街渠に沿ふコンクリート基礎に深 4 cm、幅 7 cm 位の小溝を設けその上に鋪木を敷設する必要がある。

## 第 10 章 鋪装の比較選定

133. 鋪装工法の發達 近年路面構造に關して技術の進歩著しく、その工法に關する科學的設計と材料用法の改良研究により交通に適應する合理的設計を、又路整土質に關する研究と相待ち、之に施工する舗装の科學的設計を立つるに至つた。殊に獨逸に於ては大戰後激減せる道路改良費を以て、在來路面が機械的交通の激増により著しく破損せらるゝに對し、之が必要なる維持工法を研究し材料と工法に於て斷然新技術を求めつゝあるのである。

道路材料に關しては各國各々國產の地方材料を主とし、例へば佛國のロック・アスファルト及び木塊、獨逸のロック・アスファルト、スラッグ、小鋪石及びタル、英國のタル及び天然アスファルト、米國の石油アスファルト及び各種のセメント等各國各々其の國產材料を利用してその施工せんとする地方の風土、交通に適合する舗装をしてゐるのである。

近年舗装技術の進歩改善に伴ひ、從來の漆青舗装の外にサーフエス・プラツクベース、混合式マカダム、路面混合式塗装及びサンド・アスファルトの如き或は又コットン・ファブリック・ドレッシングの如き方法まで案出せられるに至つた。

コンクリート舗装に關してセメント・マカダム、ダンブル舗装の如き又デュロ

シット・ペトン、ヴエツク・ペトンの如きものが現れた。

材料に關してもアスファルト、タル及ぶ其の混合材及び之等の乳剤に對して各々其の特殊工法が現れ、鋪装材料として必要なる可工性（ウォーカビリティー）と強度とを發揮せしめ、又缺點を有する材料に對しては其の缺點を補ふが如き特殊工法を工夫するに至つた。

**134. 鋪装の特質** 路面は其の使用材料及び其の工法極めて多く、交通の種類及び量も亦極めて多いから、之等が互に作用する條件は極めて複雑である。砂利道、土砂道、碎石道にてはその構造簡易にして、その材料の集成配列が通過荷重により容易に破壊せられ車輪と路面粒子が相對的移動をなす。総合材を有する路面に於ては彈性體として考慮し得られるもの多く而してかゝる場合に於ても車輪が路面に及ぼす壓力が大なるため鋪装材料の彈性限界を越えるものが多い。然らざるものも溫度變化等による氣象作用の影響により物理的性質の變化を來し、之に伴ふて強度及び彈性限界等の科學的性質の變化を來し、輪荷重に對して遂には磨耗、破損を生ずることは常に吾々の知る所である。

鋪装は交通を支持する構造物にして然も氣象作用の影響を受けることは他の構造物に比して極めて大であるから、特に交通及氣象作用の影響を考慮に入れる必要がある。鋪装の主なる目的は交通の安全と經濟的の方面である。

路面構造に關して鋪装の必要なる條件を求めるべく次の様である。

- 1) 基礎 交通を支持し、鋪装に對し安全なる支持力を有すること。
- 2) 鋪装強度 動荷重を支持すべき強度、氣象變化による影響に對して安全なる設計及工法、路面の性質に關しては次の諸條件を考へるを要す。
  - (1) 動荷重に對するもの。 a) 輪荷重の單位面積當りの壓力強度に對し充分なる強度。 b) 車輪の牽引抵抗少きこと即ち凹凸係數、ガソリン消費量、衝撃係數

第 56 表 車輪の路面に及ぼす壓力強度

種 別	コンクリート道路 (kg/cm <sup>2</sup> )	アスファルト道路 (kg/cm <sup>2</sup> )
鐵車輪帶 7 cm	後輪	118
	前輪	95
	後輪	80
	前輪	92
ソリド・タイヤ	後輪	12
	前輪	14
	空氣タイヤ	30 lbs
	"	40 lbs

の小なること。 c) 輪帶及鐵蹄の滑らないこと。

(2) 歩行者及沿道住民に對するもの。 a) 清淨、衛生的、 b) 噪音少きこと。

c) 美觀。

(3) 經済的條件 a) 工事費及維持費の低廉なること。 b) 工法簡易なること。 c) 耐久力即ち機械的作用に對する磨耗抵抗、物理的作用に對する吸水量、膨脹係數、化學的作用に對する耐酸性、耐アルカリ性等の大なること。 d) 修繕工法の簡易。 e) 掃除工法の簡易。

鋪装の破壊は基礎の排水不完全より來ることが極めて多い。故に鋪装の安全を計ると共に基礎の支持力を増加せしめる様排水に關する留意が特に肝要である。

**135. 路面鋪装の比較並にその選定** 鋪装の種類は上述の如く多種多様にして其の性質效用も自ら異なるからその選定に當つては充分に注意せねばならぬ。理想的鋪装は 134. に述べた必要諸條件を完全に具備すべきであるが、各種鋪装は各自其の特徴を有し一概に其の優劣を斷ることが出來ない。故に鋪装せんとするには先づ其の道路の交通狀況、土質、氣象作用及び材料蒐集の難易等を調査した上、その地方に適する最も經濟的な鋪装を選定せねばならない。

鋪装種別決定に際し最も考ふべきことはその經濟的價値の如何である。一般に道路を改良すれば運搬費輕減の如き有形的利益と便利なこと、衛生的なこと及氣持のよいこと等の無形的利益の二つの利益が得られるが、特に後者は道路改良には重大なる要件にして多くの場合之等の點によつて道路の改良が支配せられるものである。普通には經濟的因素のみしか考へないが、若し道路の改良が經濟的因素を満足するならば、無形的利益は當然伴ふものである。市街地に於ては經濟的因素を無視し單に無形的利益の見地から改良を行ふことが多い。

第 57 表 交通量と鋪装の種別

種 別	鋪装築造費 (路盤費を除く) 1 m <sup>2</sup> 當面	經濟的交通量 (2車道道路) 1 日通過臺數
土 道	0.02~ 0.05	100~200
油 塗 土 道	0.07~ 0.19	200~300
砂 質 粒 土 道	0.24~ 0.29	200~300
砂 利 道	0.24~ 1.91	300~600
マ カ ダ ム 道	1.20~ 2.99	300~600
瀝 青 塗 裝 道	0.19~ 0.48	500~1,000
沥青コンクリート道	6.22~ 8.37	2,000~4,000
シート・アスファルト道	6.21~ 9.57	2,000~4,000
鋪 木 道	10.76~19.14	無制限
鋪 石 道	11.91~23.92	"
煉 瓦 道	8.37~11.96	"
コンクリート道	4.78~ 5.98	"

**1) 工 費** 鋪装築造費は道路改良工事の經濟上に及ぼす最大要素の一であるが、その選定に當つては尙

將來の交通量及それに伴ふ維持費も充分考慮に入れなければならない。然るに最初の築造費のみを考へて交通量及維持費を無視せるもの或は又經濟的鋪装を作るに不適當なため且又交通頻繁となる迄一時的に低廉な鋪装を選ぶ様なこともある。今交通量により概略的に鋪装の種類別を表示すれば第 57 表に示す如し。

**2) 維持費** 維持費は道路經濟に重大な關係を有するものであつて、全維持費は 1 年間の維持費と鋪装の耐久力とにより影響を受けるのである。

維持費は年々増加する傾向があつて其の割合は材料の市價及労働賃金により高下するが其他種々の要素が影響してゐる。

バツファロー市に於ける維持費の實驗式は

$$\text{アスファルト鋪装} \quad m = 0.00154 N^{3/2}$$

$$\text{他の鋪装} \quad m = 0.000112 N^3$$

茲に  $m$ =維持費(圓)  $N$ =年数(最大 25 年)

種々の路面の經濟的價値は鋪装に對してなされた年支出額によって決定せられその年平均支出額は築造費及維持費から定むべきである。同一交通條件の下にある路面の經濟的比較は單位面積當りの年支出額によりなされ、市道に於ては面積につき、地方道に於ては幅 1m 長 1km 當りに付いて表はされる。交通條件の異なる道路に於ての比較に當つては路面の交通単位量を以てする。即ち一般には面積につき噸當り又は 1m 1km に付き噸當りで表はす。

實際の年支出額は次式によつて與へられる。

$$Ca = \frac{I \times i + M - S}{N}$$

茲に  $I$ =築造費  $i$ =金利  
 $M$ =維持費全額  $S$ =再用見積價  
格  $N$ =年数

鋪装の經濟的生命とは維持費の全額が改築費に等しくなつた年数を云ふのである。而して鋪装の實際の生命は再鋪設までの年数にして、經濟的年数より早いこと又は遅いことがある。前者は工事の不備又は維持の

不充分若しくは維持以上に交通が激増したためによることが多い。

第 58 表 車輌運轉費 (正常速度に於ける)

種 别	t (總荷重) 1 km 當 費 用 (錢)		
	乗用車	貨 物 自 力	乘 合 自動車
土 砂 道 (普 通)	15.8	12.5	37.0
土 砂 道 (油塗又は高級)	14.6	11.8	34.8
普 通 砂 利 道	14.6	11.8	34.8
高 級 砂 利 道	13.6	11.0	32.1
マ カ ダ ム 道	13.9	11.3	32.5
瀝 青 マ カ ダ ム 道	13.3	11.0	32.1
シ ト・ア ス フ ア ル ト 道 アスファルト・コンクリート道	12.5	10.4	30.0
コンクリート及 燐 瓦 道	12.5	10.4	30.0
高級コンクリート及 燐 瓦 道	11.6	9.6	27.9

**3) 車輛運轉費** 車輛の方面から見た費用は路面抵抗の如何により車輛損料、ガソリン消費量等異なるのであるが、之に關して先年アイオワ州技術試験所に於て完全な統計(第 59 表)が得られたが之は非常に興味深いものであつて、之に依ると高級鋪装は簡易鋪装に比して遙かに運轉費が少くて済むのである。

**4) 耐久力** 耐久力は築造費と共に最初に考慮するを要し如何に價格が低廉でも耐久力のないものは用ひてはならない。耐久力は種々の影響を受けるから其の比較は困難である。一般に鋪装材料は交通生命と物

理的生命とを有す

第 60 表 耐 久 力 (年)

都 市	アスファルト道		煉 瓦 道		鋪 木 道	
	商店街	住宅街	商店街	住宅街	商店街	住宅街
ニュー・ヨーク	12	15	11	11	—	—
ボストン	10	15	5	10	15	20
クリーブランド	—	14	—	25	11	—
オーケラン	15	25	—	—	15	—
平 均	13	16	12	18	12	23

並に防腐處理を行

はない鋪木は全く交通がなくとも一定の壽命がある。實際之等の材料に對しては却つて相當の交通量があつた方が壽命が長い様である。道路の幅員、狀況、路面電車の有無、維持の状況及掃除の如何により耐久力に大なる差を生ずる。即ち幅員が大ならば一様に磨滅するが狭い時には 1 幢所に限定せられ、又一部分のみの鋪装する時は交通はこゝに集中する傾向があるから豫定以上に磨滅する。バツファロー市の實驗の結果によると軌道のある鋪装は 2 年以上も耐久力を減ずる由である。又維持の良否、掃除の完備の耐久力に及ぼす影響は明らかである。塵芥は鋪石等に對しては砾の作用をなすこともあるが、鋪木やアスファルト道に對しては徒らに水を貯留して鋪装の破壊並に腐蝕作用を促進せしめるのみである。

**5) 路面の平滑度** 近代路面の規格を述べるに當つては一般に平滑度が用ひられる。道路の質及耐久力の如何に拘らず路面が少なくとも平滑でない場合には

非難せられる傾向がある。然し築造に際しては比較的平滑に出来てゐたのが、築造後交通の状況により或は基礎又は施工の拙劣により交通のために不規則な波形を生ずることがある。一般に平滑度は 1 m に付き 5 mm の上下を許容量としてゐる。

路面が粗雑な時には抵抗とガソリン消費量多く且衝撃も大にして路面及車體に損害を及ぼす。佛國の一技師は鋪装の平滑なものは車輪の磨損程度を 50% 減ずると稱してゐる。

其他車の彈性、噪音、足掛り等に就ては鋪装選擇に當り考ふべきことである。

**6) 結論** 路面選定に當り注意すべきことはこの改良を賛同視することである。此の考へは自動車が富者の玩弄物であつた時代には無理もないことであつたが、今日の如く陸上交通の一大主要機關の一つとなつた時代に於ては、路面の改良により物質の供給範囲を擴大し且迅速ならしめ加ふるに運賃、時間の節約等凡て經濟的利益が著しく増加するものなるが故に路面の改良は今日に於ては必要缺くべからざるものとなつたのである。

又稍もすれば道路の改良を痛感して路面選定に當り、硬質に非ずんば鋪装に非ずの念に捉はれてゐるもののが少くない。然し既に述べた如く地方的状況、氣象作用、交通状況及經濟上の點より充分比較研究の上、出來得る限り低廉なる工費で目的を達すれば足るのである。今ブランチヤード氏により提示せられたる數値的比較を表示せば第 61 表の様である。

以上にて

第 61 表 各種鋪装の比較

種 别	築造費	牽引 抵抗	滑度	溝槽の 容 易	噪音	區块
理 想 鋪 裝	10	10	10	10	10	10
土 砂 道	10	2	10	1	10	1
砂 利 道	9	5	10	1	10	3
碎 石 道	9	6	10	3	10	4
碎 石 道(防塵處理付)	9	6	8	3	10	6
碎 石 道(潔清防塵處理)	8	8	7	9	9	8
瀝青 マ カ ダ ム 道	7	8	7	9	9	8
瀝青 コンクリート道	7	9	7	9	9	9
シート・アスファルト道	3	10	4	10	7	10
セメント・コンクリート道	6	9	6	8	6	7
鋪 木 道	1	9	4	9	9	7
鋪 石 道	1	3	7	7	3	8
鋪 瓦 道	5	8	8	9	6	9

つて左右せられることが多いからである。

交通に応じての選定標準は既に述べた通りである。又鋪装も全區間同一にせず交通の重要程度に応じて高級より簡易になす様にすべきである。

## 第 11 章 道路構造細則及各種鋪装道示方書

### 136. 道路構造ニ關スル細則改正案

#### 總 則

第 1 條 本則ハ國道及府縣道ニ之ヲ適用ス(街路ニ付テハ別ニ定ム)

#### 幅 員

第 2 條 道路ノ有效幅員トハ路面幅員ヨリ路肩ノ幅員ヲ除キタルモノヲ謂フ

第 3 條 路肩ハ路面内兩側ニ設ケ其ノ幅員ハ各 0.5 m 以上ト爲スベシ。但シ特殊ノ箇所ニ在リテハ此ノ限ニ在ラズ。

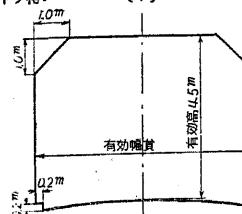
第 4 條 道路ノ有效幅員ハ次ニ掲タル甲ノ規格ヲ下ルコトヲ得。但シ山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限リ乙ノ規格ニ依ルコトヲ得。

前項ノ有效幅員ヨリ大ナル有效幅員ヲ必要トスル場合ニ在テ 11 m 近ハ次ニ掲タル規格ニ依ルベシ。

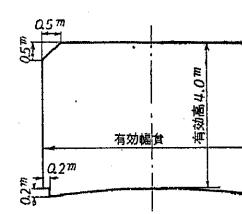
第 5 條 橋梁及隧道ノ有效幅員ハ第 4 條ノ規格ニ依ル接続道路ノ有效幅員ト同一ト爲スベシ。但シ橋梁ニ在リテハ其ノ延長 15 m 以上、隧道ニ在リテハ特殊ノ場合ニ限リ接續ニ路ノ有效幅員ノ次位ノ有效幅員ト爲スコトヲ得。

第 6 條 路面上ノ建築限界ハ次ニ掲タル甲ノ規格ニ依ルベシ。但シ特殊ノ箇所ニ限リ乙ノ規格迄缩小スルコトヲ得。

(甲)



第 62 圖



形

第 7 條 屈曲部中心線ノ半径ハ次(第 62 表)ノ規格ニ依ルベシ。但シ特殊ノ箇所ニ在リテハ 15 m 迄、反向曲線(ヘヤビン曲線)ニ在リテハ 11 m 迄之ヲ縮小スルコトヲ得。

第 8 條 屈曲部中心線ノ反ハ

第 62 表 屈曲部中心線ノ半径

平坦部ニ在リテハ 60 m 以上、

丘陵部ニ在リテハ 40 m 以上、

山岳部ニ在リテハ 25 m 以上ト

爲スベシ。

道路ノ種類

平 坦 部

丘 陵 部

山 岳 部

國 道

200 m 以上

150 m 以上

50 m 以上

指 定 府 縣 道

150 m 以上

100 m 以上

40 m 以上

其ノ他ノ府縣道

150 m 以上

75 m 以上

30 m 以上

第 9 條 安全距離ハ道路ノ中

心線上 1.4 m ト高ニ在リテハ(第

63 表)ノ標準ニ依ルベシ。但シ

中心線半径 30 m 未満ノ箇所ニ在リテハ 30 m 迄、反向曲線ニ在リテハ 20 m 迄之ヲ縮小スルコトヲ得。

段切ヲ爲ス場合ニ在リテハ道路ノ中心線上 1.0 m 未満ニ於テ之ヲ爲スペシ。

第 10 條 屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ箇所ニ於テハ其ノ屈曲部ノ内側ニ於テ次(第 64 表)ノ標準ニ依リ其ノ有效幅員ヲ擴大スベシ。但シ有効幅員

第 64 表 擴大スペキ幅員

半 径	擴大スペキ幅員
15 m 未満	2.7 m
15 m 以上 20 m 未満	2.2 m
20 m 以上 30 m 未満	1.7 m
30 m 以上 50 m 未満	1.2 m
50 m 以上 75 m 未満	0.8 m
75 m 以上 100 m 未満	0.5 m
100 m 以上 150 m 未満	0.4 m
150 m 以上 300 m 未満	0.3 m

クノ外中心線ノ半径 300 m 未満ノ箇所ニ限リ次(第 66 表)ノ標準ニ依ル長ノ段階ノ勾配ハ第 20 條ノ標準ニ依ル擴断勾配ヨリ緩ナルコトヲ得ズ。

前項ノ場合ニ於テ屈曲部ト直線部トノ横断勾配ノ割付ハ道路ノ外側ニ沿フ長 10 m 付 0.1 m ノ割合ヲ以テ標準ト爲スペシ。

第 13 條 屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ曲線ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外背向直接ヲ避ケ兩曲線間ニ第 11 條ノ標準ニ依ル緩和區間長ノ和ヲ標準トスル直線部ヲ設クベシ。

第 14 條 屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ複合曲線ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外之ヲ避ケベシ。屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ複合曲線ヲ用フル場合ニ於テハ直接スル兩曲線ノ半径ノ比ハ 2/3 ヨリ小ナルコトヲ得ズ。

屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ同方向ニ曲線間ニ長 30 m 以上ノ直線區間ヲ挿入シ得ザル箇所ニハ單一曲線又ハ複合曲線ヲ設クベシ。

## 勾 配

第 15 條 道路ノ勾配ハ次(第 67 表)ノ規格ニ依ルベシ。但シ特殊ノ場合ニ限リ平坦部ニ在リテハ 5%迄、丘陵部ニ在リテハ 6%迄、山岳部ニ在リテハ 10%迄急ト爲スコトヲ得。

第 16 條 勾配 4%ヨリ急ナル坂路ノ長ガ次(第 68 表)ノ標準ニ依ル制限長ヲ超過スル場合ニ在リテハ制限長以内ニ勾配 2.5%ヨリ緩ナル長 50 m 以上ノ區間ヲ設クベシ。

4% 以上ノ勾配ニ上連續スル坂路ニ在リテハ其ノ勾配ニ對スル制限長ノ比例ニ依リテ之ヲ勾配ノ坂路ノ長ニ換算シ前項ノ標準ニ依ルベシ。

第 63 表 安全視距

道路ノ種類	安 全 視 距		
	平 坦 部	丘 陵 部	山 岳 部
國 道	100 m 以上	100 m 以上	60 m 以上
指 定 府 縣 道	100 m 以上	90 m 以上	55 m 以上
其 他 の 府 縣 道	100 m 以上	80 m 以上	50 m 以上

9 m 以上ノ道路ニ在リテハ此ノ限ニ在ラズ。

第 11 條 第 10 條ノ場合ニ於テハ屈曲部ノ兩端ニ次(第 65 表)ノ標準ニ依ル長ノ緩和區間ヲ設クベシ。

第 65 表 緩 和 區 間 長

半 径	緩 和 區 間 長
20 m 未満	30 m
20 m 以上 50 m 未満	25 m
50 m 以上 75 m 未満	20 m
75 m 以上 100 m 未満	10 m

第 12 條 屈曲部ニ於テケル擴断勾配ハ特殊ノ箇所ヲ除

クノ外中心線ノ半径 300 m 未満ノ箇所ニ限リ次(第 66 表)ノ標準ニ依ル片勾配ト爲スペシ。但シ片勾配ハ第 20 條ノ標準ニ依ル擴断勾配ヨリ緩ナルコトヲ得ズ。

第 66 表 片 勾 配

半 径	片 勾 配
110 m 未満	6%
110 m 以上 150 m 未満	3% ~ 6%
150 m 以上 200 m 未満	2% ~ 3%
200 m 以上 300 m 未満	1.5% ~ 2%

第 13 條 屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ曲線ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外背向直接ヲ避ケ兩曲線間ニ第 11 條ノ標準ニ依ル緩和區間長ノ和ヲ標準トスル直線部ヲ設クベシ。

第 14 條 屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ複合曲線ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外之ヲ避ケベシ。屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ複合曲線ヲ用フル場合ニ於テハ直接スル兩曲線ノ半径ノ比ハ 2/3 ヨリ小ナルコトヲ得ズ。

屈曲部中心線ノ半径 300 m 未満ノ同方向ニ曲線間ニ長 30 m 以上ノ直線區間ヲ挿入シ得ザル箇所ニハ單一曲線又ハ複合曲線ヲ設クベシ。

## 勾 配

第 15 條 道路ノ勾配ハ次(第 67 表)ノ規格ニ依ルベシ。但シ特殊ノ場合ニ限リ平坦部ニ在リテハ 5%迄、丘陵部ニ在リテハ 6%迄、山岳部ニ在リテハ 10%迄急ト爲スコトヲ得。

第 16 條 勾配 4%ヨリ急ナル坂路ノ長ガ次(第 68 表)ノ標準ニ依ル制限長ヲ超過スル場合ニ在リテハ制限長以内ニ勾配 2.5%ヨリ緩ナル長 50 m 以上ノ區間ヲ設クベシ。

4% 以上ノ勾配ニ上連續スル坂路ニ在リテハ其ノ勾配ニ對スル制限長ノ比例ニ依リテ之ヲ勾配ノ坂路ノ長ニ換算シ前項ノ標準ニ依ルベシ。

第 67 表

道路ノ種類	勾 配		
	平 坦 部	丘 陵 部	山 岳 部
國 道	3% 以下	4% 以下	5% 以下
指 定 府 縣 道	4% 以下	5% 以下	6% 以下
其 他 の 府 縣 道	4% 以下	5% 以下	6% 以下

自動車交通ヲ主トスル道路ニ在リテハ第 1 項ノ制限長ヲ相當

大ト爲スコトヲ得。

第 17 條 道路ニハ 0.5% ノ標準トスル最小勾配ヲ付スベシ。

シ. 低水路上必要ナキ箇所ノ其他特殊ノ箇所ニ在リテハ此ノ限ニ在ラズ。

第 18 條 勾配ノ變移

スル箇所ニ於テハ次(第 69 表)ノ標準ニ依ル長ノ緩断曲線ヲ設クベシ。

勾配ノ代数差	緩 断 曲 線 長		
	平 坦 部	丘 陵 部	山 岳 部
0.5% 以上 3% 未満	20 m 以上	15 m 以上	10 m 以上
3% 以上 5% 未満	40 m 以上	30 m 以上	20 m 以上
(m) ノ其ノ勾配 (%) = 5% 以上 7% 未満	60 m 以上	50 m 以上	20 m 以上
7% 以上 10% 未満	90 m 以上	70 m 以上	30 m 以上
10% 以上 13% 未満	100 m 以上	90 m 以上	40 m 以上
13% 以上 16% 未満	—	100 m 以上	50 m 以上
16% 以上 20% 以下	—	—	70 m 以上

山岳部ニ在リテハ 4.0 以下

上トナスベシ。

## 横 断 勾 配

第 20 條 道路ノ横断勾配ハ次(第 70 表)ノ標準ニ依ルベシ。

土 工

第 21 條 盛土ノ法勾配ハ普通土砂ニ在リテハ 1 割 2 分ヨリ緩トシ高 2 m ノ超エル場合又ハ土質若ニ地盤軟弱ナル場合ニ在リテハ相當ノ緩度ト爲シ必要ニ應ジ小段ヲ設クベシ。

法尻ニハ側溝ノ設置必要ナキ箇所ニ在リテハ相當ナル法留工ヲ施スベシ。

第 22 條 切土ノ法勾配ハ普通土砂ニ在リテハ 1 割ヨリ緩トシ高大ナル場合又ハ

土質軟弱ナル場合ニ在リテハ相當ノ緩度ト

ナシ必要ニ應ジ小段ヲ設クベシ。

法尻ニハ側溝ノ設置必要ナキ箇所ニ在リテハ相當ナル法留工ヲ施スベシ。

第 23 條 路端ノ高ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外道路ニ近接スル水面ノ平均水位ヨリ 60 cm 以上、最高水位ヨリ 30 cm 以上ト爲スベシ。

第 24 條 雨水、湧水、凍結等ニ因リ法面崩壊ノ虞アル箇所ニハ法面保護工、小段又ハ犬走ヲ設クベシ。

第 68 表

道路ノ種類	勾 配		
	制限長	勾 配	制限長
國 道	700 m	4% 以上 5% 未満	5% 以上 6% 未満
指 定 府 縱 道	450 m	5% 以上 6% 未満	6% 以上 7% 未満
其 他 の 府 縱 道	300 m	6% 以上 7% 未満	7% 以上 8% 未満
其 他 の 市 道	200 m	7% 以上 8% 未満	8% 以上 9% 未満
其 他 の 郡 道	150 m	8% 以上 9% 未満	9% 以上 10% 未満

第 70 表

路面ノ種類	横断勾配
砂 利 道	4% ~ 6%
水 箍 マ カ ダ ム 道	3% ~ 5%
瀝 青 マ カ ダ ム 鋪 裝 道	2.5% ~ 4%
瀝 青 マ カ ダ ム 鋪 裝 道	2.5% ~ 3%
瀝 青 コンクリート 鋪 裝 道	2% ~ 2.5%
塊 鋪 裝 道	2% ~ 2.5%
コンクリート 鋪 裝 道	1.5% ~ 2%
シート・アスファルト 鋪 裝 道	1.5% ~ 2%

第 25 條 側溝ノ深及底幅ハ 30 cm 以上、其ノ最小縱断勾配ハ 0.5 % ノ標準ト爲スベシ

交 叉

第 26 條 國道、指定府縣道及主要ナル府縣道ニ在リテハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外鐵道、新設軌道、自動車道又ハ之ニ類スルモノト平面交叉ヲ爲スコトヲ得ズ。

第 27 條 道路ガ鐵道、新設軌道、自動車道又ハ之ニ類スルモノト平面交叉ヲ爲ス場合ニ在リテハ其ノ交角ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外 45° 以上ト爲スベシ。

踏切前後道路各長 30 m 以上ノ區間ハ 2.5 % ノリ緩ナル勾配ト爲スベシ。

踏切ノ有效幅員ハ前後道路ノ有效幅員ヨリ少ナルコトヲ得ズ。

踏切前後道路ノ有效幅員 5.5 m 未滿ノ場合ニ在リテハ踏切及其ノ前後ニ於ケル長各 30 m 以上ノ區間ハ有效幅員 5.5 m 以上ト爲スベシ。

踏切ニ於テハ銀線ノ最端端軌條又

ハ自動車道ノ路端ヨリ道路ノ中心線

踏切地點ニ於ケル車輛ノ最高時速	見透區間長	
	單線	複線
35 km 未滿	40 m 以上	60 m 以上
35 km 以上 50 km 未滿	60 m 以上	80 m 以上
50 km 以上 65 km 未滿	80 m 以上	100 m 以上
65 km 以上 80 km 未滿	100 m 以上	120 m 以上
80 km 以上	110 m 以上	140 m 以上

第 28 條 道路ガ交會又ハ屈曲スル箇所ノ凸角ハ半径 7.5 m 以上ヲ標準トシテ之ヲ削除スベシ。

待 避 所

第 29 條 有效幅員 4.5 m 未滿ノ道路ニハ少トモ 300 m 每ニ見透開蔽ノ箇所ヲ選ビ待避所ヲ設クベシ。

待避所ノ有效長ハ 20 m 以上ト爲シ其ノ區間ニ於ケル道路ノ有効幅員ハ 4.5 m 以上ト爲スベシ。

雜

第 30 條 道路ニハ必要ニ應ジ駆止、防護柵、照明、反射鏡等ノ設備ヲ爲スベシ。

第 31 條 特別ノ事由アルモノニ限リ前各號ノ定ニ依ラザルコトヲ得。

### 137. シート・アスファルト鋪裝道示方書

#### 第 1 節 總 則

第 1 條 本示方書ハ車道鋪装ニ適用スルモノトス。

第 2 條 木舗装ハアスファルトト適當ナル粒度ヲ有スル細骨材及ビ填充材トノ混合物ヨリ成ルモノニシテ通常アスファルトコンクリート中間層ノ上ニ舗設セラル。

第 3 條 本舗装ニハセメントコンクリート、瀝青コンクリート、又ハ瀝青マカダム等ノ基礎ヲ用フルモノニシテ瀝青瓦礫ノ場合ニハ中間層ヲ施工セサルコトヲ得。

第 4 條 舗裝厚ハ普通中間層 3~4 cm 表層 3~4 cm トシ特殊ノ場合トシテ中間層ヲ用ヒサル時ハ表層ノ厚ヲ 3~5 cm トス。

第 5 條 縦断勾配ハ 2.0~2.5% (1/50~1/40) トシ双曲線又ハ拡張形トス。

#### 第 2 節 材 料 (中間層及ビ表層用)

第 1 條 アスファルト 本示方書ニ規定スルアスファルトハ石油アスファルトトス 石油アスファルトハ質均等ニシテ水分ヲ含マズ 175°C =於テ泡起セズ且次記規格ニ適合スルモノタルヘシ。

第 71 表

### 第 11 章 道路構造細則及各種舗裝道示方書

- 1) 比重 (25°C/25°) 1.02~1.05 2) 針度 (25°C, 100 gr, 5 sec) 30~60. 但シ諸種ノ状況ヲ斟酌シ左記 3 種ノ中適當ノモノヲ選定スベシ。30~40, 40~50, 50~60. 3) 延性 (25°C, 5 cm/min) 100 cm 以上 4) 軟化點 (環球式) 45°C 以上 5) 引火點 (開放式) 200°C 以上 6) 煙點 (163°C, 50 gr, 5 hr) 1% 以下 7) 蒸發殘留物度 (25°C, 100 gr, 5 sec) 鹼對度ノ 65% 以上 8) 四鹽化炭素可溶分 99.5% 以上。

第 2 條 塗充材 塗充材ハ石灰岩粉末ニシテ次記規格ニ適合スルモノタルヘシ。

充分乾燥セルモノタルヘシ。比重 2.6 以上、粒度 30 番篩通過 100%、200 番篩通過 70% 以上

必要ニ連シ石灰岩粉末ニ代フルニボルトランド・セメントヲ以テスルコトヲ得。

第 3 條 細骨材 質堅硬ナル砂ニシテ稜角ニ富ミ土芥有機物其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ。

比重 2.5 以上 注寫試験ニ依リ失ヘルル量 3% 以下 表層用砂ノ粒度ハ次表(第 72 表)ノ

標準ニ依ルヘシ。

但シ 1 種ニテ前記ノ粒度ヲ得ラレサル場合ハ 2 種以上ノ砂ヲ混用使用スルモノトス。

第 4 條 粗骨材(中間層用) 質均等堅硬緻密ナル碎石タルヘシ 稜角ニ富ミ扁平又ハ細長ナラス土芥其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ 吸水率 2% 以下 磨損百分率 5% 以下 延性 8 以上  
粒度ハ中間層ノ厚サニヨリ上表(第 73 表)ノ標準ニ依ルヘシ。

第 72 表

篩	重量百分率	中間層厚	
		3 cm	4 cm
10 番篩通過	98~100	—	95~100
10 番篩通過 40 番篩止	14~50	95~100	—
40 番篩通過 80 番篩止	30~60	—	25~75
80 番篩通過 200 番篩止	16~40	25~75	—
200 番篩通過	0~5	5 mm 番篩通過	0~10
計	100	計	100

第 73 表 (重量百分率)

篩	中間層厚	3 cm		4 cm	
		30 mm	25 mm	20 mm	15 mm
孔篩通過	—	—	—	—	—
番篩通過	95~100	—	—	—	—
番篩止	—	—	—	—	—
孔篩止	—	—	—	—	—
計	100	計	100	計	100

#### 第 3 節 混合物配合

第 1 條 中間層 中間層ハ粗骨材及ヒアスファルトヲ混合シタルモノニシテ其配合ハ次表(第 74 表)ノ標準ニ依ルヘシ。

第 74 表

材 料	篩	重 量 百 分 率
骨 材	10 番篩止	60~80
	10 番篩通過	15~35
アスファルト		5~7
計		100

第 75 表

材 料	篩	重 量 百 分 率
細骨材及 填充材	10 番篩止	0~5
	10 番篩通過 40 番篩止	10~40
アスファルト	40 番篩通過 80 番篩止	22~45
	80 番篩通過 200 番篩止	12~30
	200 番篩通過	10~20
計		100

第 2 條 表 層 芥層ハ細骨材填充材及ヒ

アスファルトヲ混合シタルモノニシテ其配合

ハ右表(第 75 表)ノ標準ニ依ルヘシ。

第 4 節 混合作業

第 1 條 混合 1) 骨材ヘ回轉乾燥機ニヨリ乾燥シタル後回轉篩ヲ通過セシメ貯蔵函ニ送入シアス

ファルトヘ熔融機ニテ加熱熔融各材料ヲ秤量シタル後骨材填充材(芥層ニ基合)及ヒアスファルトノ



第 78 表 (重量百分率)

種別	粗粒式	細粒式
5 mm 孔筋通過	100	—
10 番筋通過	80~100	98~100
10 番筋通過 40 番筋止	15~50	14~50
40 番筋通過 80 番筋止	22~60	30~60
80 番筋通過 200 番筋止	7~40	16~40
200 番筋通過	0~6	0~5
計	100	100

第 4 條 粗骨材 質均等堅硬緻密ナル若石タルヘシ。棱角ニ富ミ扁平又ハ細長ナラズ土芥其他不純物ヲ混セサムモノタルヘシ。吸水率 2% 以下、粒径百分率 4% 以下、韌性 8 以上、粒度ハ次記標準(第 79 表)ニ依ルヘシ。

### 第 3 節 混 合 物 配 合

#### 第 1 條 アスファルト・コンクリートノ配合ハ次表(第 80 表)ニヨルヘシ。

第 80 表

材 料	筋	重 量 百 分 率	
		粗 粒 式	細 粒 式
骨 材 及 填 充 材	30 mm 孔筋通過 5 mm 孔筋止	55~65	—
	15 mm 孔筋通過 10 番筋止	—	20~35
	5 mm 孔筋通過 200 番筋止	25~35	—
	10 番筋通過 40 番筋止	—	7~25
	40 番筋通過 80 番筋止	—	10~35
	80 番筋通過 200 番筋止	—	10~25
アスファルト	200 番筋通過	4~6	7~10
	計	5~8	7~10
		100	100

### 第 4 節 混 合 物 作業

第 1 條 混 合 1) 材母ハ過濾乾燥機ニヨリ乾燥シクル後ニ轉筋ヲ通過セシメ貯藏庫ニ送入シアスファルトハ熔融機ニテ加熱熔融各材料ヲ秤量シタル後骨材填充材及アスファルトノ順序ニ混合混=投入シ充分攪拌混合スヘシ。2) 加熱温度ハ骨材 130~190°C アスファルト 130~180°C トスヘシ。3) 骨材及填充材ノ投入後充分ニシタル後ニ熔融セルアスファルトヲ注入シ 60 sec 以上混合スヘシ。

第 2 條 運 搬 混合物ハ猿メ清潔シタル適當ナル運搬車ニ依リ迅速=且鋪設作業ノ進行ニ應じ過不足ナキ様間断ナク現場ニ搬入スヘシ混合物ハ運搬中天候ノ状況ニ應シ帆布類ヲ以テ被覆シ其温度ハ現場到着ノ際 120°C 以下ニ低下セシムヘカラス。

### 第 5 節 鋪 設 作 業

第 1 條 路 盤 1) 路盤ハ充分輜壓化上ヨリタル後所定ノ形状及ヒ計画高ヲ保有セシムヘシ但シ輜壓不可能ナル個所アル場合ハ充分な輜壓ヲ行フヘシ。2) セメント・コンクリート基礎施工ノ場合路盤ノ表面乾燥ニ過クルハ鋪設前適度ノ散水ニ依リ温湿氣ヲ保タシムヘシ。3) アスファルト・コンクリー

ト基礎施工ノ場合ハ鋪設前路盤ノ表面ヲ成ルヘク乾燥セシムオカヘシ。

第 2 條 基礎 1) セメント・コンクリート基礎、(イ) 基礎厚ハ 15 cm ノ標準トシ其材料配合等ハセメント・コンクリート鋪裝道示方書中 9 段式下層用ノモノニ準ス。(ロ) コンクリートハ混合後成ル可ク速カニ使用シ一部硬化シタルモノハ既リ直スモ使用スヘカラス。(ハ) コンクリートハ混合後シオペルヲ以テ路盤上ニ敷均シタムバー、堅固ナルテムプレート、ハンドローラー其他適當ナル器具ヲ以テ計画高ニ充分掲固ムヘシ但シ基礎面ノ仕上ヘ特ニ平滑トナスト要セス。(ニ) 鋪設ニ當リ氣温 0°C ノ降ル時使用材料若クハ路盤ノ凍結セル時ハ施工ヲナスヘカラズ鋪設後コンクリート凍結ノ虞アル場合ヘ急凍解ヲ使用スル事ヲ得。(ホ) 基礎仕上後ニ夏季ニ於テハ少タモ 1 週間冬季ニ於テハ係員ノ必要ト認ムル期間中適當ナル保護及養生ヲ加フヘシ。

2) アスファルト・コンクリート基礎 本基準ニ關シテハ基礎用アスファルト・コンクリート示方書ヲ參照スヘシ。3) 其他ノ基礎 特殊ノ場合トシテ沥青マダム在来舗装又ヘ砂利道等ノ基礎トシテ使用スルコトヲ得。

第 3 條 鋪 設 1) 混合物ノ鋪設ハ雨天或ハ氣温 10°C 以下ノ場合等不適當ト認メタル場合ニハ施行スヘカラス。2) 混合物ノ鋪設ハ豫め乾燥セル基礎面ヲ清掃シタル後之ヲ行フヘシ。3) アスファルト舗装シタル面及キセコトニテ既露露出物ノ側面ハ豫メ之ヲ清掃シタル後加熱熔融セルアスファルトヲ薄く塗布スヘシ。4) 混合物ハ作業ニ支障ナキ個所ニオキタル鐵板上ニ取リ却シタル後シヨベルノ額ヲ以テ之ヲ鋪設個所ニ均等ニ敷均シ塊狀トナレル部分ハレーキヲ以テ碎キ全面一様ノ厚ニ播均スヘシ。5) 播均完了セル個所ハ適當ナル温度ニ至ルヲ俟チ直ニ輜壓ヲ開始スヘシ露石境界石等ニ接スル部分ハ輜壓前後メタムペーパーニテ握固メ置ケハシ。6) アスファルト混合物鋪設用工具ハ加熱シテ使用スヘシ。但シ過熱ノタメ混合物ヲ損傷セサル様注意スヘシ。7) 輢壓ニハ 8 t 以上ノローラー用ノブヘシ。8) 輢壓ハ次ノ方法ニ準據スヘシ。(イ) ローラーノ速度 5 km/hr 以内トス。(ロ) 混合物カ車輪ニ附着スル虞アル場合ハ車輪ノ表面ヲ成ル可ク少量ノ水又ヘ重油ニテ潤スヘシ但シ過量ニ使用スヘカラス。(ハ) 輢壓方法ハ先ツ道路中心線ニ平行ニ全面一様ニ之ヲ行ヒ路側ニリ漸次中央ニ進メ各列輜壓跡ヲ適當ニ重複セシミ各回輜壓終點ニ前回ノ終點ト約 60 cm ノ距離ヲ保タシムヘシニス道路中心線ニ斜メニシテ相交又スル方向ニ全面一様ニ輜壓ヲ行フモノトス。ローラーノ方向轉換ハ輜壓區域外ニ於テ行フヘシ。(ニ) 輢壓ハ鋪設面ニ輜壓跡ヲ止メザルマテ繩張スヘシ。ローラーノ進行其他ノ原因ニ依リ混合物ノ移動又ハ表面ノ凸凹ヲ生シタル場合ニハレーキヲ以テ播均シ必要ニ應シ更ニ混合物ヲ加ヘテ直ニ修理スヘシ。9) 鋪設ハ成ル可ク經緯のニ之ヲ行ヒローラーハ鋪設終端ノ約 30 cm 手前ニテ之ヲ止ムヘシ但シ混合物ノ冷却スル迄作業ヲ中止スル場合又ハ 1 日ノ作業ヲ終ニ於テハローラーヲシテ鋪設ノ終端ヲ通過セシメ該終端部ノ冷却セサル中ニ規定ノ厚ヲ有セサル部分ヲ切取ルヘシ而シ再ヒ鋪設作業ヲ繼續セントスルニハ之ニ熔融セルアスファルトヲ薄く塗布シタル後施行スヘシ。10) ローラーノ到達シ得サル個所ハクムペーパー以テ充分握固メタル後スムーサー以テ丁寧ニ仕上ヲ行フヘシ。11) 輢壓ヲアリタル後粗粒式ノ場合ニハ其ノ上ニ第 4 條ニ規定スル方法ニヨリ封締層ヲ施工シ細粒式ノ場合ニハ直ニセメント又ヘ石灰岩粉未ヲ薄く均一ニ撒布シテ播均シ更ニ輜壓シテ仕上クヘシ。12) 石塊境界石其他ノ露出物ノ表面ハ仕上ヘ鋪裝面ヨリモ 3~5mm 低カシムヘシ。

第 4 條 封締層 1) 粗粒式アスファルト・コンクリート層ノ輜壓完了後其ノ乾燥状態ニ在ルトキ表面ヲ充分清掃シ 130~180°C = 加熱熔融セルアスファルト 100 m² 當リ 100~150 lit ノ割合ヲ以テ一様ニ撒布スヘシ但シ場合ニヨリアスファルトニ代フルニアスファルト乳液ヲ使用スルコトヲ得。2) アスファルトノ撒布終了ニ過ニ乾燥セル封締層用骨材ヲ 100 m² 當リ 1.0 m³ ノ割合ニ鋪設面一様ニ撒布シ之ヲ充分輜壓ノ上アスファルト・コンクリート層ト完全ニ密着セシムヘシ但シ場合ニヨリ封締層用骨材ニ細粒砂利又ヘ粗砂ヲ用フルコトヲ得。3) 輢壓作業中骨材ノ不足セル個所ヲ發見シタル時ニ直ニ追加シアスファルトノ過剰分ヲ吸收被覆セシムヘシ。封締層仕上後ニ於テ鋪設面ニ遊離セル過剰

ノ骨材ヘ之ヲ軽ク掃取ルヘシ.

第5族 鋸設面ノ保護 鋸設作業完了後表面ノ冷却シ適當ニ硬化シアルマテ一般交通並ニ重量物ノ搬載ヲ禁止スヘシ。

#### 第 6 節 檢 考

シート・アスファルト舗装道示方書第6節ニ準ずシ比重ハ粗粒式ノ場合2.2細粒式ノ場合2.1以上タルヘシ。

附 記 1) 本示方書中ニ掲げタル諸種ノ試験へ内務省土木試験所標準試験方法ニ準シテ之ヲ行フモノトス。 2) 粗骨材分試験用筒ハ左記 11 種類トシ何レモ金属板ニ所要ノ直徑ヲ有スル圓孔ヲ穿チタルモノヲ使用スルモノトス。

100 mm 孔篩	80 mm 孔篩	60 mm 孔篩	50 mm 孔篩
40 mm 孔篩	30 mm 孔篩	25 mm 孔篩	20 mm 孔篩
15 mm 孔篩	10 mm 孔篩	5 mm 孔篩	

### 139. 基礎用アスファルト・コンクリート示方書

## 第 一 節 緒 論

第1條 本基礎ハ碎石又ハ砂利等ヲ粗骨材トシ之ニ細骨材及ヒアスファルトヲ混合セルモノヲ路盤上ニ直接ニ舗設シアスファルト。コンクリート又ハシート。アスファルトノ如キアスノアルト質表層ノ基礎トシテ使用スルモノナリ。

第2條 基礎底ハ路盤ノ状況ニ應シ普通 5~10 cm トス。

第 2 節 材 料

第1様 アスファルト アスファルト・コンクリート鋪装道示方書 第2節第1様ノ粗粒式ノモニュ  
唯ス。

第2條 細骨材 細骨材ハアスファルト・コンクリート舗装道示方書第2節第3條ニ準スルモ其粒度ハ粗粒ボリモノニ擅ルヘシ。

第3條 粗骨材 質均等堅韌緻密ナル碎石又ヘ砂利タルヘシ。扁平又ハ細長ナラスト亦其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ。吸水率 2% 以下。磨損百分率 碎石 5% 以下。砂利 8% 以下。塑性 8以上。粒度 ハ粒度ニ隣シ、次表(第 81 表)ノ標準ニヨルヘシ。

第 81 表

篩 基底厚	60 mm 孔篩通過	50 mm 孔篩通過	40 mm 孔篩通過	30 mm 孔篩通過	25 mm 孔篩通過	20 mm 孔篩通過	5 mm 孔篩通過	計
10 cm	95~100	—	—	25~75	—	—	0~10	100
8 cm	—	95~100	—	—	25~75	—	0~10	100
6 cm	—	—	95~100	—	—	25~75	0~10	100

### 第 3 節 混合物配合

第1條 アスファルト・コンクリートノ配合ハ舗設厚ニ應シ次表(第82表)ノ標準ニヨルヘシ

## 第 4 節 作業

第1條 混合 1) 骨材へ適温乾燥機ニヨリ乾燥シタル後適温筛ヲ通過セシメ貯蔵庫ニ送入アスファルトハ燃融槽ニテ加熱融解各材料ヲ秤量シタル後骨材及アスファルトノ順序ニ混合機ニ投入シ充分攪拌混合スヘシ。2) 加熱温度ハ骨材 130~190°C アスファルト 130~180°C。トスヘシ。3) 骨材ノ

第 82 裁

材 料	筋	10 cm	8 cm	6 cm
骨 材	60 mm 孔筋通過 5 mm 孔筋止	60~75	—	—
	50 mm 孔筋通過 5 mm 孔筋止	—	60~75	—
	40 mm 孔筋通過 5 mm 孔筋止	—	—	60~75
	5 mm 孔筋通過	20~35	20~35	20~35
アスファルト 耐		5~7	5~7	5~7
		100	100	100

・マウスカヨ混合シタル第ニ燃融セルアスフルトヲ注入シ 60 sec 以上混合スヘシ

投入後充分ノ温升率ノ低下を防ぐ  
第2種 運搬 混合物ハメラ清掃シタル適當ナル運搬車ニ依リ迅速ニ且舗設作業ノ進行ニ應シ過不  
足ナキ運搬断面現場ニ搬入スヘシ混合物ハ運搬中天候ノ状況ニ應シテ帆布類ヲ以テ被覆シ其溼度ヘ異  
常利害ノ際 120°C 以下ニ低下セムヘカラス。

## 第 5 節 檢 查

シート・アスファルト舗装道示方書第6節ニ準ス但シ比重ハ2.2以上タルヘシ

附記 1) 本示方書中ニ掲ケタル諸種ノ試験ハ内務省土木試験所標準試験方法ニ準シテ之ヲ行フモノトス。2) 粗骨材筋分試験用筋ハ左記 11 種類トシ何レモ金属板=所要ノ直徑ヲ有スル圓孔ヲ穿テタルモノヲ使用スルモノトス。

100 mm 孔篩	80 mm 孔篩	60 mm 孔篩	50 mm 孔篩
40 mm 孔篩	30 mm 孔篩	25 mm 孔篩	20 mm 孔篩
15 mm 孔篩	10 mm 孔篩	5 mm 孔篩	

## 140. 簡易瀝青鋪裝道示方書

## 第 1 節 總 則

第 1 條 本示方書ニ述ブル所ノ簡易鋪裝道ハ次ノ4種トス。1) 濡青乳劑塗装道 在來ノ定着セラル墨ナル路面上ニ繊維材トシテ瀝青乳劑ヲ以テ施工スル路面處理道ナリ。2) 磨耗塗裝道 在來ノ定着セラル墨固ナル路面上ニ繊維材トシテ瀝青材(道路油又ハタール)ヲ以テ施工スル路面處理道ナリ。3) 瀝青乳劑マカダム道(渗透法) 充分堅固ナル路盤ヲ形成シタル後碎石及瀝青乳劑ヲ以テ施工スルマカダム道ナリ。4) 瀝青マカダム道(渗透法) 充分堅固ナル路盤ヲ形成シタル後碎石及瀝青材(軟質石油アスファルト、道路油又ハタール)ヲ以テ施工スルマカダム道ナリ。

第 2 條 本鋪裝道ノ接觸勾配ハ左ノ標準ニヨルヘシ。

瀝青乳劑塗裝道及瀝青塗裝道=於テハ 3~5%、(1/33~1/20) 瀝青乳劑マカダム道及瀝青マカダム道=於テハ 3~4% (1/33~1/25) トス。

第 3 條 木鋪裝工ハ氣溫 5°C ヲ降ル時ハ施工セサルヲ可トス。

## 第 2 節 材 料

第 1 條 粗骨材 1) 粗骨材ハ質堅靱密ナル岩石ヲ破碎シタルモノニシテ 次記規格ニ適合セルモノタルヘシ。扁平又ハ細長ナラズ後角ニミ糊肌清潔ナルモノタルヘシ。比重 2.5 以上。堅密百分率 4% 以下。粒度ハ右記範囲内ニアルモノタルヘシ。(第 83 表)

重錠百分率 篩	15 mm 級	20 mm 級	50 mm 級	80 mm 級
80 mm 孔篩通過	—	—	—	9.1~100
50 mm 孔篩通過	—	—	90~100	30~70
40 mm 孔篩通過	—	—	30~70	0~10
30 mm 孔篩通過	—	—	0~10	—
20 mm 孔篩通過	—	90~100	—	—
15 mm 孔篩通過	90~100	30~70	—	—
10 mm 孔篩通過	25~75	0~10	—	—
5 mm 孔篩通過	0~10	—	—	—

セハ 15 mm 級粗骨材カ 20 mm 孔篩ヲ通過スル量ハ 100% トス。篩ハ附記ノ粗骨材篩ヲ使用スルモノトス。2) 特殊ノ場合ニ限リ粗骨材用トシテ鋼滓又ハ玉石ヲ破碎シタルモノ又ハ砂利ヲ以テニ更フル事ヲ得。

第 2 條 細骨材 質堅硬ニシテ乾燥セル砂又ハ碎石屑ニシテ土芥其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ粒度ハ次記範囲内ニアルモノタルヘシ(重量%)

10 番篩通過 80~100% 20 番篩通過 0~10%

第 3 條 瀝青乳劑 濡青乳劑ハ瀝青質ヲ適當ナル方法ニヨリ微粒子ノ形トシテ分散セシメタルモノニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。質均等ニシテ不純物ヲ含有スヘカラス。比重度(エングラー氏法) 25°C = 於テ 2~8.4°C = 於テ 25°C = 於ケル實積比粘度ノ 2.5 倍以下。二硫化炭素可溶物質 48% 以上。瀝青質殘留物性質 針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 70~200。延性(25°C, 5 cm/min, 80 cm 以上。蒸發減(163°C, 50 gr, 5 hr) 3% 以下。貯藏安定度 5% 以下。低溫安定度 優良。混水安定度 優良。分解速度 5 min~2 hr。

注意 瀝青乳劑ニ對スル試驗ハ内務省土木試驗所標準方法ニ據ルモノトス。

第 4 條 アスファルト アスファルトハアスファルト系原油ノ直潤製品ニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。質均等ニシテ水分ヲ含有スヘカラス。比重(25°C/25°C) 1.00~1.05。針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 85~100, 100~120, 120~150, 150~200。

氣溫ニ廉シ高溫ノ場合ニ針度小ナルモノヲ又低溫ノ場合ニ針度大ナルモノヲ使用スヘキモ施工時期及 1 年ヲ通シタル氣溫等ヲ考慮シテ之ヲ撰フヘシ。引火點(開放式) 200°C 以上。蒸發減(163°C, 50 gr, 5 hr) 2.0% 以下。蒸發殘留物針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 須針度ノ 65% 以上。瀝青全量(CS<sub>2</sub>) 99.5% 以上。

第 5 條 道路油(加熱用) 加熱用道路油ハアスファルト系原油ノ直潤製品ニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。質均等ニシテ水分ヲ含有スヘカラス。比重(25°C/25°C) 0.96 以上。比粘度(エングラー氏法) 100°C = 於テ 10~60。引火點(開放式) 130°C 以上。蒸發減(163°C, 50 gr, 5 hr) 15% 以下。蒸發殘留物針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 200 以下。

第 6 條 道路油(常温用) 常温用道路油ハアスファルト系原油ヨリ製シタルモノニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。質均等ニシテ水分ヲ含有スヘカラス。比重(25°C/25°C) 0.94~0.99。比粘度(エングラー氏法) 25°C = 於テ 40~120。引火點(開放式) 60°C 以上。蒸發減(163°C, 50 gr, 5 hr) 30% 以下。蒸發殘留物針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 250 以下。瀝青全量(CS<sub>2</sub>) 99.5% 以上。

第 7 條 道路用タール(加熱用) 加熱用タールハ酸炭鉛タール或ハ石炭瓦斯鐵タールヨリ製シ 20% (重量) 以上ノ他系瀝青質材料ヲ含有セサルモノニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。質均等ニシテ(重量) 以上ノ他系瀝青質材料ヲ含有セサルモノニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。比重(15°C/15°C) 1.15~1.24。稠度(ハツチンソン氏法) 25°C = 110°C 以下ニ於テ泡起スヘカラス。比重(15°C/15°C) 1.15~1.24。稠度(ハツチンソン氏法) 25°C = 110°C 以上ニ於テ泡起スヘカラス。比重(15°C/15°C) 1.10~1.20。比粘度(エングラー氏法) 50°C = 於テ 40~130。引火點(開放式) 110°C 以上。水分 0.5% 以下。蒸留試驗 0~170°C 1% 以下。170~270°C 8~16%。270~300°C 3~12%。300°C 以上殘留物 76% 以上。殘留物軟化點 60°C 以下。タール酸(容積%) 4% 以下。ナフタリン 4% 以下。瀝青全量(CS<sub>2</sub>) 77% 以上。遊離炭素 6~20%。

第 8 條 道路用タール(常温用) 常温用タールハ酸炭鉛タール或ハ石炭瓦斯鐵タールヨリ製シ 20% (重量) 以上ノ他系瀝青質材料ヲ含有セサルモノニシテ次ノ規格ニ適合セルモノタルヘシ。質均等ナルヘシ。比重(15°C/15°C) 1.10~1.20。比粘度(エングラー氏法) 50°C = 於テ 5~18。引火點(開放式) 60°C 以上。水分 1.5% 以下。蒸留試驗 0~170°C 7% 以下。170~270°C 27% 以下。270~300°C 15% 以下。300°C 以上殘留物 60% 以上。殘留物軟化點 60°C 以下。タール酸(容積%) 5% 以下。ナフタリン 5% 以下。瀝青全量(CS<sub>2</sub>) 80% 以上。遊離炭素 18% 以下。

第 9 條 試驗方法 材料ノ試驗方法ハ凡て内務省土木試驗所制定ノ材料標準試驗方法ニヨルヘシ。

## 第 3 節 瀝青乳劑塗裝道

第 1 條 概 説 本塗裝道ハ主骨材トシテ 15mm 級ノモノヲ使用シ之ニ繊維材トシテ乳劑 100m<sup>3</sup> 當り約 400 lit ヲ回ニ撒布シ輕キローラーヲ以テ約 1 cm 厚ニ仕上クルモノトス。

第 2 條 路面工 1) 塗装ヲ施サントスル路面ニ著シキ程ミアル場合ハ砂石、砂利又ヘ良質ノ砂利混リヲ補給シ適度ニ撒水ヲナシツツ充分標壓(ローラーニリ標壓行ヒ得サル部分ヘ木杭ノ類ヲ以テ掘キ固ムヘシ) ヲ行ヒ規定路面形=整正スヘシ此ノ際必要ニ應シ瀝青乳劑ヲ繊維材トシテ使用スルコトアルヘシ。2) 路面ノ整正ヲ終リタル後ニ適當期間交通ニシテ路面ニ凹凸ヲ生シタル箇所ハ再ヒ整正スヘシ。尚路面ヲ保護シ塗装工ヲ容易ナラシメンカ為交道ニ供スル以前ニ豫メ乳劑撒布ヲ行フ事アリ此場合乳劑撒布量ヘ 100 m<sup>2</sup> 當り約 150 lit トシ撒布後ハ通常ナク細骨材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 0.5 m<sup>3</sup> ノ割合乳劑撒布量ヘ 100 m<sup>2</sup> 當り約 150 lit トス。3) 路面一様=撒布スヘシ。

第 3 條 塗装工 1) 路面ハ適度ノ撒水ヲナシツツ手等又ハブラシユノ類ヲ以テ擦擦清掃シ堆積セル浮土底埃ヲ入念ニ除去シタル後乳劑ヲ撒布スヘシ。2) 第 1 回ノ乳劑撒布量ヘ 100 m<sup>2</sup> 當り約 250 lit トス。3) 乳劑撒布後ハ通常ナク 15 mm 級粗骨材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 1.5 m<sup>3</sup> ノ割合=路面一様=撒布スヘシ。4) 撒布ニ不陸アル場合ハ第ノ類ヲ以テ輕キ掃キ均スヘシ。5) 乳劑力塗透スルヲ俟チ軽キローラーヲ以テ充分標壓スヘシ。尚表面ニ過剰ノ碎石ノ遊離スル場合ハ之ヲ掃き去ルヘシ。6) 第 2 回ノ乳劑撒布量ヘ 100 m<sup>2</sup> 當り約 150 lit トス。7) 撒布終レハ直チニ細骨材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 0.5 m<sup>3</sup>

ノ割合ニ路面一樣ニ撒布シ乳劑ノ滲透スルヲ俟チ前記ローラー以テ輥壓仕上クヘシ。8) 乳劑ノ開罐ハ撒布使用ノ直前に於テナスヘシ又開罐シ使用盡シ得サルモノハ完全ニ罐ヲ密封保存スヘシ。9) 乳劑ハ撒布器若クハ適當ナル手撒器ニ依リ道路中心線ニ平行ニ撒布シ若シ乳劑ノ撒布漏レ又ハ密着不充分ナル箇所等ヲ生シタル時ハプラシユノ類ヲ以テ叮嚀迅速ニ塗抹スヘシ。10) 路面仕上後相當時間(約3 hr)ノ經過ヲ俟チテ交通ヲ開始スヘシ。11) 交通開始後適當期間塗面ノ維持終焉ヲ意ルヘカラス。

#### 第 4 節 漆 青 途 壓 道

第 1 條 概 説 本塗装道ハ主骨材トシテ 15mm 級ノモノヲ使用シニシテ鋼筋トシテ漆青材(道路油又ハタール)ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 400 lit 2 回ニ撒布シ重キローラー以テ約 1 cm 厚ニ仕上ケルモノトス。

第 2 條 路面工 1) 塗装ヲ施サントスル路面ニ著シキ縫ミアル場合ハ碎石、砂利又ハ良質ノ砂利混リヲ補給シ適度ニ撒水ヲナシツツ充分輥壓(ローラーニヨリ輥壓ヲ行ヒ得サル部分ニ木鉛ノ類ヲ以テ搾き固ムヘシ)ヲ行ヒ規定路面形ニ整正スヘシ此ノ際必要ニ應シ漆青材ヲ継続材トシテ使用スルコトアルヘシ。2) 路面ニ整正ヲ終リタル後ハ適當期間交通ニ供シ路面ニ凹凸ヲ生シタル個所ハ再ニ整正スヘシ。尙路面ヲ保護シ塗装工ヲ容易ナラシメンカ為交通ニ供スル以前ニ漆青材撒布ヲ行フコトアリ此場合漆青材撒布量ハ 100 m<sup>2</sup> 當り約 150 lit トシ撒布後ハ運搬ナク細骨材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 0.5 m<sup>3</sup> ノ割合ニ路面一樣ニ撒布スヘシ。

第 3 條 塗装工 1) 路面ハ適度ニ撒水ヲナシツツ手等又ハプラシユノ類ヲ以テ隙縫清掃シ堆積モル浮土塵埃ヲ入念ニ除去シタル後其乾燥スルヲ俟チ漆青材ヲ撒布スヘシ。2) 第 1 回ニ漆青材撒布量ハ 100 m<sup>2</sup> 當り約 250 lit トス。3) 漆青材撒布後ハ運搬ナク 15 mm 級粗骨材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 1.5 m<sup>3</sup> ノ割合ニ路面一樣ニ撒布スヘシ。4) 撒布ニ不陸アル場合ハ等ノ類ヲ以テ軽ク掃き均スヘシ。5) 粗骨材撒布後軽キローラー以テ充分輥壓スヘシ。尚表面ニ過剰ノ碎石ノ遊離スル場合ハ之ヲ拂き去ルヘシ。

6) 第 2 回ニ漆青材撒布量ハ 100 m<sup>2</sup> 當り約 150 lit トス。7) 撒布路レハ直ニ細骨材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 0.5 m<sup>3</sup> ノ割合ニ路面一樣ニ撒布シ漆青材ノ滲透スルヲ俟チ前記ローラー以テ輥壓仕上クヘシ。8) 加熱用漆青材ハ氣温ニ適シノ範囲内ニ於テ適當ナル溫度ニ加熱シタル後撒布スヘシ。道路油 130~170°C、タール 80~110°C。9) 常温用漆青材ヲ使用スルニ當リ氣温低クシテ施工ニ因難ヲ感スル時ハ加熱使用スヘシ此場合加熱溫度ニ何レモ 50°C 以下タルヘシ。10) 漆青材ハ撒布器若クハ手撒器ニヨリ道路中心線ニ平行ニ撒布シ若シ漆青材ノ撒布漏レ又ハ密着不充分ナル箇所等ヲ生シタル時ハプラシユノ類ヲ以テ叮嚀迅速ニ塗抹スヘシ。11) 交通ハ施工後次記ニ示ス期間ノ經過ヲ俟チテ開始スヘシ但シ常温用漆青材ヲ使用セル場合ハ交通開始後ト雖モ相當期間路面仕上ノ輥壓ヲ續行スヘシ。道路油(加熱用)ヲ使用シタル場合 24 hr 以上、道路油(常温用)ヲ使用シタル場合 2 日以上、タール(加熱用)ヲ使用シタル場合 24 hr 以上、タール(常温用)ヲ使用シタル場合 2 日以上。12) 交通開始後適當期間塗装面ノ維持終焉ヲ意ルヘカラス。

#### 第 5 節 漆青乳劑マムガム道

第 1 條 概 説 本マカダム道ハ主トシテ在來ノ路面其他相當堅固ナル基礎ヲ利用スル場合ニ施工スルモノニシテ其ノ設計厚ハ約 5 cm 及ヒ 8 cm ノ 2 種類トシニ用フル主骨材ハ 50 mm 級又ハ 80 mm 級トシニニ目潰材トシテ 20 mm 級ヲ使用シ鋼筋ニハ乳劑ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 800 lit (5 cm 厚ノ場合) 又ハ約 1,000 lit (8 cm 厚ノ場合) ノ 3 回ニ撒布シ重キローラーニテ充分輥壓仕上クルモノトス。

第 2 條 路盤工 1) 在來ノ定着セル堅固ナル路面ヲ利用スル場合ト雖モ入念ニ設計路面形ニ整正スヘシ。2) 地盤軟弱ナルカ又ハ相當量ノ切土盛土ヲナシタル箇處ハ割栗石又ハ玉石等ニ砂利、碎石又ハ良質砂利混リ土等ヲ補給シツツ充分堅固ナル路盤ヲ形成シ猶地方ノ状況ニ應シ適當期間交通ニ供スヘシ。

第 3 條 鋪裝工 1) 鋪裝仕上厚ニヨル使用材料ノ種類及数量(100 m<sup>2</sup> 當り)ハ次表ニヨルヘシ

シ類方の状況其ノ他ノ條件ニヨリ次記規定(第 84 表)ニ據ラサルコトアルヘシ。

第 84 表

材 料	単位	大 約 数 量		摘要
		5cm 厚	8cm 厚	
80 mm 級	m <sup>3</sup>		8.0	主骨材用
50 mm 級	m <sup>3</sup>	5.0		主骨材用
20 mm 級	m <sup>3</sup>	1.5	3.0	目潰材用
第 1 回乳劑	lit	400.0	500.0	
第 2 回乳劑	lit	200.0	300.0	
第 3 回乳劑	lit	200.0	200.0	目潰材用
細骨材	m <sup>3</sup>	0.5	0.5	表面撒布用

メ之ニ目潰材トシテ 20 mm 級ヲ敷均シ充分輥壓空隙面シタル後碎石面ニ漏レ無ク均等ニ第一回ノ乳劑撒布ヲ行フヘシ。均等ニ第二回ノ乳劑撒布ヲ行フヘシ。3) 乳劑ヲ滲透スルヲ俟チテ 20 mm 級ヲ均等ニ撒均シ充分輥壓シタル後碎石面ニ漏レ無ク均等ニ第三回ノ乳劑撒布ヲ行フヘシ。4) 乳劑カ回ノ乳劑撒布ヲ行フヘシ。5) 乳劑カ回ノ乳劑撒布ヲ行フヘシ。6) 乳劑ノ撒布ヲ行ヒタル後直ニ細骨材ヲ一样ニ撒布シ乳劑ノ滲透スルヲ俟チ充分輥壓仕上クヘシ。7) 乳劑ノ撒布ヲ行ヒタル後直ニ細骨材ヲ一样ニ撒布シ乳劑ノ滲透スルヲ俟チ充分輥壓仕上クヘシ。8) 乳劑ノ撒布器若クハ適當ナル手撒器ニ依リ道路中心線ニ平行ニ撒布シ若シ乳劑ノ撒布漏レ又ハ密着不充分ナル箇所等ヲ生シタル時ハプラシユノ類ヲ以テ叮嚀迅速ニ塗抹スヘシ。9) 輥壓ハ道路中心線ニ平行ニ全面ニヨリ之ヲ行フモノトシ路側ヨリ中央ニ進メ各列輥壓跡ヲ適當ニ重複セシムモノトス。10) 路面仕上後相當時間(通常約 3 hr)ノ經過ヲ俟チテ交通ヲ開始スヘシ。11) 交通開始後適當期間鋪装面ノ維持終焉ヲ意ルヘカラス。

#### 第 6 節 漆 青 マ ム ガ ム 道

第 1 條 概 説 本マカダム道ハ主トシテ在來ノ路面其他相當堅固ナル基礎ヲ利用スル場合ニ施行スルモノニシテ其ノ設計厚ハ 5 cm 及ビ 8 cm ノ 2 種類トス之ニ用フル主骨材ハ 50 mm 級及 80 mm 級トシニニ目潰材トシテ 20 mm 級ヲ使用シ鋼筋ニハ漆青材ヲ 100 m<sup>2</sup> 當り約 800 lit (5 cm 厚ノ場合) 又ハ約 1,000 lit (8 cm 厚ノ場合) ノ 3 回ニ撒布シ重キローラーニテ充分輥壓仕上クルモノトス。

第 2 條 路盤工 1) 在來ノ定着セル堅固ナル路面ヲ利用スル場合ト雖モ入念ニ設計路面形ニ整正スヘシ。2) 地盤軟弱ナルカ又ハ相當量ノ切土盛土ヲナシタル箇處ハ割栗石又ハ玉石等ニ砂利碎石又ハ良質砂利混リ土等ヲ補給シツツ充分堅固ナル路盤ヲ形成シ猶地方ノ状況ニ應シ適當期間交通ニ供スヘシ。

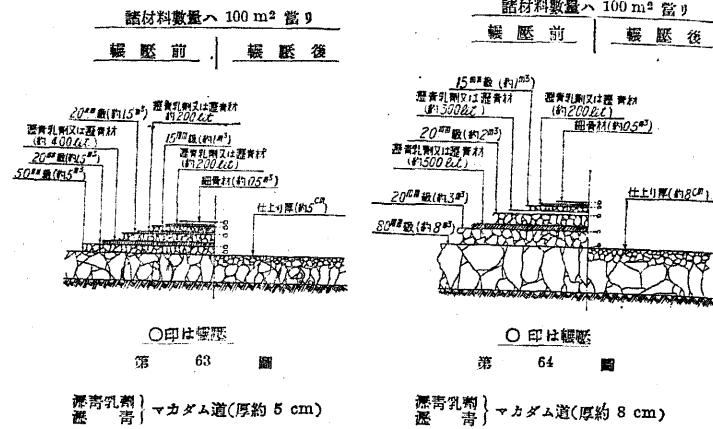
第 3 條 鋪裝工 1) 鋪裝仕上厚ニ

ヨル使用材料ノ種類及数量(100 m<sup>2</sup> 當り)

第 85 表

材 料	単位	大 約 数 量		摘要
		5cm 厚	8cm 厚	
80 mm 級	m <sup>3</sup>		8.0	主骨材用
50 mm 級	m <sup>3</sup>	5.0		主骨材用
*20 mm 級	m <sup>3</sup>	1.5	3.0	目潰材用
第 1 回漆青材	lit	400.0	500.0	
第 2 回漆青材	lit	200.0	300.0	
第 3 回漆青材	lit	200.0	200.0	目潰材用
細骨材	m <sup>3</sup>	0.5	0.5	表面撒布用

均等敷均シ充分舗装シタル後第2回ノ瀝青材ヲ撒布スヘシ。4) 瀝青材ノ撒布後自用トシテ 15mm 級均等敷均シ充分舗装シタル後第3回ノ瀝青材撒布ヲ行フヘシ。5) 瀝青材撒布ヲ行ヒタル後直チニ細骨材ヲ一様ニ撒布シ充分舗装上クヘシ。6) 加熱用瀝青材ハ氣温ニ應シ次ノ範囲内ニ於テ適當ナル溫度=加熱シタル後撒布スヘシ。アスファルト 130~170°C。道路油 90~130°C。タール 80~120°C。7) 常温用瀝青材ヲ使用スルニ當リ氣温低キシテ施工ニ困難ヲ感スル時ハ加熱使用スヘシ此場合加熱溫度ハ何レモ 50°C 以下タルヘシ。8) 瀝青材トシテアスファルトヲ使用セル場合ハ1)ニ記載セル表中



\*印ヲ附セル粗骨材(自用)ノ撒布ヲ省略シ瀝青材撒布回数ヲ2回=減スル事アルヘシ。9) 瀝青材ハ撒布器苦クハ手搬器ニヨリ道路中心線ニ平行ニ撒布シ若シ瀝青材ノ撒布漏れ又ハ密着不充分ナル個所等ヲ生シタル時ハプラシニテ引導運送ニ塗抹スヘシ。10) 交通ヘ路面仕上後次記ニ示ス期間ノ經過ヲ俟テ開始スヘシ但シ常温用瀝青材ヲ使用セル場合ハ交通開始後ト雖モ指定期間路面仕上ノ舗装ヲ継行スヘシ。アスファルトヲ使用シタル場合 12 hr 以上、道路油(加熱用)ヲ使用シタル場合 24 hr 以上、道路油(常温用)ヲ使用シタル場合 2 日以上、11) 交通開始後適當ノ期門鋪装面ノ維持修繕ヲ怠ルヘカラス。附記 粗骨材類 粗骨材類ハ左記 11 種類トシ、何レモ金属板ニ所要ノ直徑ヲ有スル圓孔ヲ穿チタルモノヲ使用スルモノトス。

100 mm 孔鈑、80 mm 孔鈑、60 mm 孔鈑、50 mm 孔鈑、40 mm 孔鈑、30 mm 孔鈑、  
25 mm 孔鈑、20 mm 孔鈑、15 mm 孔鈑、10 mm 孔鈑、5 mm 孔鈑。

#### 141. セメント・コンクリート鋪装道示方書

##### 第 1 節 構 造

第1條 本鋪装ハ路盤上ニコンクリート床版ヲ1層又ハ2層ニ設スルモノニシテ 1 層ノ場合ハ厚 15cm 以上 2 層ノ場合ハ上層厚 4cm 以上下層厚 12cm 以上トシ適當間隔ニ目地ヲ設置スルモノトス。  
第2條 車道鋪装横断勾配ハ双曲線ニシテ 2.0~2.5% (1/50~1/40) トス。

##### 第 2 節 材 料

第1條 セメント セメントハポルトランドセメントヲ用ヒ昭和5年8月20日商工省告示第41號

日本ポルトランドセメント規格=合格セルモノタルヘシ但シ場合ニヨリ高爐セメント、ソリデチツト、急硬セメントヲ使用スルコトアルヘシ。

第2條 粗骨材 質堅硬ナル砂又ハ碎石骨ニシテ土芥其他不純物ヲ混セサル清淨ナルモノタルヘシ。粒度ハ右記標準(第 86 表)。

=依リ粗細適度ニ混セルモノタルヘシ。  
第3條 粗骨材 1) 2層用粗骨材 壓均等堅韌緻密ナル碎石タ

ルヘシ。扁平又ハ細長ナラス割肌清淨ニシテ土芥其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ。磨損百分率 4.0 以下、韌性 8.0 以上、粒度ハ右記標準(第 87 表)=ニヨリ粗細適度ニ混合セルモノタルヘシ。

2) 1 層式及 2 層式下層用粗骨材 壓均等堅韌ナル碎石又ハ砂利ニシテ扁平又ハ細長ナラス、清淨ニシテ土芥其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ。粒度ハ右記標準(第 88 表)=ニヨリ粗細適度ニ

混合セルモノタルヘシ。磨損百分率及ヒ韌性ハ 2 層式上層用粗骨材ニ類ス、但シ砂利ヲ使用スル場合ニハ磨損百分率ハ 8.0 % 以下トス。

第4條 水 水ハ酸アルカリ有機物其他コンクリートノ硬化及強度影響ヲ及ス物質ノ有無量ヲ含ムヘカラス。

第5條 アスファルト自地版 1) アスファルト自地版ハアスファルト材ニ 25% 以下ノ纖維質ヲ混シニテ製作シタルモノアルト材ニ 25% 以下ノ纖維質ヲ混シニテ製作シタルモノニシテ強韌性及ヒ韌性復性ニ富ミ墨氣ニ於テ變形セス又空氣ニ於テ膨脹ナラサルモノトス。2) 目地版ハ其ノ厚目地幅ト等シク幅ハ鋪装厚ヨリ約 1cm 大ニシテ長ハ 1m 以上タルヘシ。

第6條 目地注入用瀝青材 目地注入用瀝青材ハブローン・アスファルト、アスファルト・モルタルヲ使用スヘシ。1) ブローン・アスファルト規格 ブローン・アスファルトハ其ノ質均等ニシテ水ガラ含マス 200°C = 于テ泡起セス<sup>2</sup>記規格ニ適合セルモノタルヘシ。針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 30~50. (0°C, 900 gr, 1 min) 10 以上、軟化點(球根式) 65~90°C、引火點(開蓋式) 200°C 以上、蒸發減(160°C, 50 gr, 5 hr) 1.0% 以下、延性(25°C, 5 cm/min) 3 cm 以上、二硫化炭素可溶成分 99.0% 以上。2) アスファルト・モルタル規格 アスファルト・モルタルハアスファルトニ細砂又ハ石粉類ヲ加へ混合シタルモノニシテ其ノ配合ハ重量比=於テ行ヒアスファルト含有量ハ約 60% トス。之ニ用フルアスファルトハ次記規格ニ適合セルモノタルヘシ。針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 80~100. 引火點(開蓋式) 200°C 以上、蒸發減(160°C, 50 gr, 5 hr) 1.0% 以下、蒸發殘留物計度(原計度=對スル%) 65% 以上、延性(15°C, 5 cm/min) 70 cm 以上、二硫化炭素可溶成分 99.0% 以上。

##### 第 3 節 配 合

第1條 コンクリートノ配合ハ容積比=テ示シタル次式(第 89 表)=依ルヘシ。但シポルトランドセメントノ容積ハ 1,500 kg ノ以テ 1 m<sup>3</sup> トス。

第2條 使用水量ハウオーカビリティイニヨリテ決定スベキモ力挽基固メノ場合ハスランプ 5 cm 以下、機械挽基固メノ場合ハスランプ 2.5 cm 以下トナスヘシ。

第 86 表

篩	重量百分率
5 mm 孔鈑通過	95~100
第 50 番鈑通過	10~30
第 100 番鈑通過	0~6

第 87 表

粒 度	重量百分率
25 mm 孔鈑通過	95~100
15 mm 孔鈑通過	45~80
5 mm 孔鈑通過	0~10

第 88 表

粒 度	重量百分率
50 mm 孔鈑通過	95~100
25 mm 孔鈑通過	40~75
5 mm 孔鈑通過	0~10

第 89 表

材 料	1 层式	2 層式	
		上 層	下 层
セメント	1	1	1
細骨材	1.5~2	1.5~2	3
粗骨材	3~4	3~4	6

##### 第 4 節 混 合 作 業

第1條 コンクリートノ各材料及ヒ水量ハ1回毎ニ正確ニ計量スヘシ。

第2條 混合ハミキサー内ニ全材料ノ投入後毎秒約1mノ外周廻轉速度ニ於テ1min以上廻轉セシムヘシ。

### 第 5 節 鋪 設

第1條 路盤1)路盤ハ充分輜重仕上ケテ行ヒタル後所定ノ形狀及ヒ計畫高ヲ保有セシムヘシ。但シ輜重不可能ナル箇所アル場合ハ充分掲示掲示キヲ行フヘシ。2)コンクリート舗設前路表乾燥ニ過クル時ハ適度ニ撒水ニ依リ温氣ヲ保タムシヘシ。

第2條 型枠1)型枠ハコンクリート舗設作業ニ依リ移動又ハ變形等ヲ生セサル充分堅固ナルモノタルヘシ。2)型枠ハ正シク計畫線ニ一致スル様設置スヘシ。3)コンクリートニ接觸スベキ面ハ舗裝前充分清掃シ鑑油其他適當ナル塗布材ヲ施スヘシ。

第3條 舗設作業1)コンクリートハ混合後成可ク速カニ使用シ一部硬化シタルモノハ揃リ直スモ使用スヘカラス。2)コンクリートハ混合後ショベルヲ以テ路盤上ニ敷き均シタンバー、堅固ナルテムブレート、ハンドローラー其他適當ナル器具ヲ以テ計畫高ニ充分掲示キ固ムヘシ。3)2層式ノ場合ニハ下層コンクリート混合後1hr以内ニ上層ヲ舗設上下兩層ヲ完全ニ密着セシムヘシ。兩層間ニハ蓋齐其他夾雜物ノ混入セザル深く充分注意スヘシ。4)路面仕上ニハテムブレート、镘、其他適當ナル器具ヲ用ヒ舗設表面ヲ充分平滑ニ仕上クヘシ。5)横断面ハ道路中心線ニ直角ニ設ケ其間隔ハ約10mトナスヘシ。6)縱自地ハ幅員6m以上ノ場合道路中心線ニ平行ニ設クヘシ。7)伸縮自地幅員ハ約1~2cmトス。8)伸縮自地ニアスファルト目地板ヲ使用スル場合ハ舗設ニヨリ移動セサル様像メ適當ナル方法ニヨリテ正シク支持スヘシ。目地板ノ上部ハ舗設面ヨリ約1cm高ニコンクリート舗設後其ノ硬化ヲ俟チ目地板は沿兩側コンクリート表面ニ溶融セル瀝青材ヲ塗布シタル後焼鍛ヲ以テ其頂部ヲ蒲鉾型ノ造ス。9)伸縮自地ニ注入用瀝青材ヲ使用スル場合ハコンクリート舗設ノ際隙メ鐵製若クハ木型型枠ヲ設置シコンクリートノ硬化ヲ俟チテ之ヲ抜キ去リ其ノ間隙ニ瀝青材ヲ充分ニ注入スヘシ。10)構造目地板ハ厚1mm程度ノ様板ヲ設計構造圖ニ示サレタル形状ニ仕上ケタルモノニシテ其高ニ舗設厚ヨリ約1cm小長ハ3m以上トシ必要箇所ニ穿孔シテ支持用ビンノ插入ニ便ナラシムヘシ。施工ニ當リテハ適當ナル方法ニヨリ規定ノ位置ヲ保タシム。圓面ニ示ストコロニ從ヒ入念ニ設置スヘシ。11)舗設ニ當リ氣温 $0^{\circ}\text{C}$ ヲ降ル時使用材料若クハ路盤ノ凍結セル時ハ施工ヲナスヘカラス。舗設後コンクリート凍結ノ虞アル場合ハ急便摺ヲ使用スル事ヲ得。

### 第 6 節 養 生

第1條 舗設路面仕上後ハ帆布ノ類ヲ以テ間接ニ其ノ表面ヲ覆ヒ足跡ノ印セサル程度ニ至リテ後薙土砂、水等ヲ以テ表面ヲ覆フカ瀝青塗布又ハ其ノ他適當ナル方法ニヨリ舗設後2週間完全ニ温氣ヲ保タシムヘシ。

第2條 型枠ハ舗設終了後セラレサル程度ニ至リテ之ヲ除去スヘシ。

第3條 舗設後夏季ニ於テハ少ナクトモ2週間、冬季ニ於テハ係員ノ必要ト認ムル期間中ハ交通ヲ遮断スヘシ。但シ特殊セメントヲ使用セシ場合ハ養生期間ヲ適當ニ短縮スルヲ得。

附記 本示方書ニ掲ケタル諸種ノ試験ハ内務省土木試験所標準試験方法ニ準シテ之ヲ行フモノトス  
142. 膠石舗装道示方書

### 第 1 節 構 造

第1條 膠石トヘ細骨材ヲ含マサルセメント・コンクリートヲ謂フ。

第2條 本舗装ハ通常厚12cm以上ノセメント・コンクリート床版上ニ厚4cm以上ノ膠石ヲ舗設スルモノニシテ適當間隔ニ目地ヲ設置スルモノトス。

第3條 舗設横断勾配ハ双曲線形ニシテ $2.0\sim2.5\%$ ( $1/50\sim1/40$ )トス。

### 第 11 章 道路構造細則及各種舗装道示方書

### 第 2 節 材 料

第1條 セメント、細骨材、水、アスファルト目地板及目地注入用瀝青材ノ規格ニ就テハセメント・コンクリート舗装道示方書第2節材料ニ準スヘシ。

第2條 セメント・コンクリート用粗骨材規格ニ就テハセメント・コンクリート舗装道示方書第2節

第3條 2)ニ準スヘシ。

第 90 表		
	標 準	特別ノ場合
40 mm 孔筋通過	95~100	95~100
25 mm 孔筋通過	15~60	30~60
20 mm 孔筋通過	0~5	0~5

表)ニヨリ粗細適度ニ混合セルモノタルヘシ。

### 第 3 節 配 合

第1條 膠石ノ配合ハ容積比ニテセメント1碎石1.7~2トシ使用水量ハセメント比(重量)ニテ0.30~0.35程度ノ確度トスヘシ。

第2條 セメント・コンクリートノ配合ハセメント・コンクリート舗装道示方書第3節ニ準スヘシ

### 第 4 節 混 合 作 業

セメント・コンクリート舗装道示方書第4節ニ準スヘシ。

### 第 5 節 鋪 設

膠石ハセメント・コンクリート混合後1hr以内ニ舗設シ下層コンクリート完全ニ密着セシムヘシ。其他ノ事項ニ就テハセメント・コンクリート舗装道示方書第5節ニ準スヘシ。

### 第 6 節 養 生

セメント・コンクリート舗装道示方書第6節ニ準スヘシ。

附記 本示方書中ニ掲ケタル諸種ノ試験ハ内務省土木試験所標準試験方法ニ準シテ之ヲ行フモノトス。

## 143. 步道用セメント・コンクリート・ブロック舗装示方書

### 第 1 節 構 制

第1條 木舗装ハ路盤上ニ接着材ヲ用ヒセメント・コンクリート・ブロックヲ敷並ヘ適當ナル目地材ヲ填充シ化メタルモノトス。

第2條 本舗装ニハ接着材及目地材トシテ通常砂ヲ使用ス。

第3條 舗設直角勾配ハ $2.0\sim3.0\%$ ( $1/50\sim1/30$ )トシ直角勾配ヲ用フルモ実施ニ當リ幾分反リヲ附スルヲ普通トス。

### 第 2 節 材 料

第1條 セメント・コンクリート・ブロック1)セメント・コンクリート・ブロックハ歪形振盪ナキ直六面體ニシテ次表(第91表)ニ示シタル寸法及構造ヲ有スルモノタルヘシ。但シ使用箇所ノ状況ニ

### 第 91 表

番号	表面寸法	厚	厚 内 裏	材 種	配 合
(1)	幅35.5 cm	7.5 cm	表層 1.2 cm	モルタル	セメント1.砂2
	長35.5 cm		内 層 6.3 cm	コンクリート	セメント1.砂2.碎石3
(2)	幅29.5 cm	6.0 cm	表層 1.2 cm	モルタル	セメント1.砂2
	長29.5 cm		内 层 4.8 cm	コンクリート	セメント1.砂2.碎石3

テシ (1) 或ハ (2) ノ内何レカラ選定スヘシ。

備考 1) 各寸法共 0.3 cm 以内ノ増減ハ之許ス。2) モルタル及コンクリートノ配合ハ容積比ニテ示シタルモボルトランド・セメントノ容積ハ 1,500 kg ノ以て 1 m<sup>3</sup> トス。

2) セメント・コンクリート・ブロックハ次記ニ據リ製作セラレタルモノタルヘシ。1) 材料 イ) セメント セメントハボルトランドセメントヲ用ヒ昭和5年8月20日商工省告示第41號日本ボルトランドセメント規格ニ合格セルモノタルヘシ。

ロ) 鋼骨材 質堅硬ナル砂ニシテ土芥其他不純物ヲ混セサル清潔ナルモノタルベシ。注鴻試験ニヨリ失ハルル量 3% 以下、粒度ハ右記標準(第92表)ニヨリ粗細適度ニ混合セルモノタルヘシ。

ハ) 鋼骨材 質均等堅密ナル碎石ニシテ扁平又ハ細長ナラズ土芥其他不純物ヲ混セサルモノタルヘシ。吸水率 2% 以下、塑性 5% 以下、損壊百分率 8% 以上、粒度ハ次記(第93表)標準ニヨリ粗細適度ニ混合セルモノタルヘシ。

=) 水 酸アルカリ有汎物其他モルタル又ハコンクリートノ硬化及強度ニ影響ヲ及ホス質質ノイ。害量ヲ含有スヘカラス。

2) 製作 イ) コンクリート・ブロックハ屋内ニ型作スヘシ。

ロ) 型枠ハ製造其他又復用ノ耐ハ充分堅固ナルモノニシテ且コンクリート・ブロックヲ豊富スルコトナク容易ニ取外シ得ル様作成セラレタルモノタルベシ。型枠ハ使用毎ニ清掃シコンクリート

及塵埃スキ面ハ油脂其他通常ナル塗材ヲ施スヘシ。ハ) コンクリート及モルタルハ特殊ノ場合ヲ除クノ外繩テ機械施工リ各材料ヘ1回毎ニ正確ニ計量シタル後ミキサー内ニ投入シ全部均一齊ニ混セタル迄充分混合スヘシ。ニ) コンクリート及モルタルハ使用水温ハ充分ニ攪拌メラシタル際ソノ表面ニ水分子僅ニ滲出スル程度タルヘシ。ホ) コンクリート及モルタルハ同時打トシ表面完全ニ密着セシムベク各層ニ連続ナル接合ヲ用ヒ充分且入念ニ混潤メテナスベシ。但シ配筋機ノ使用ニ依リ鶴筒ミニ代フルコトヲ得。此場合は加フベキ壓力ハコンクリート・ブロック面 1 cm<sup>2</sup> = 付 530 kg 以上トナスベシ。ヘ) 型枠ノ解体ハ成形後少クトモ 10 時間以上經過シタル後行ヒコンクリート・ブロック製造スルコトナキ謹評カニ操作スベシ。ト) コンクリート・ブロックハ成形後適當ノ方法ヲ以テ少クトモ 10 日間以上完全ニ混潤ヲ保タシムヘシ。チ) コンクリート・ブロックハ成形後3週間以上製作現場ニ運送シタル後使用箇所ハ搬出スヘシ。

第 91 表(第 91 表)ニヨリ粗細適度ニ混合セルモノタルヘシ。

### 第 3 節 鋼 設 作 業

第 1 案 路盤ハ充分堅密又ハ鋪設仕上ヲ行ヒタル後所定ノ形状及計量高ヲ保有セシムベシ但シ堅密ハ鋪設中不見ト認ムル土ハ之ヲ除キ良質土ト互き換フヘシ。

第 2 案 鋼 設 1) 路盤化上ヲ終リタル時ハ直チニ鋼筋用砂ヲ約 3 cm 厚ニ均等ニ播キ均シコンクリート・ブロックヲ設置間ニ示サレタル配列ニヨリ目地幅 0.5 cm ノ基準トシ凹凸ナク且所定ノ路面形及計量高ヲ有スルは設立ツヘシ。但シ鋼筋用砂カ乾燥ニ過グルトキハ使用前適宜ノ水ヲ加フヘシ。2) コン

篩	重量百分率
10 番篩通過	95~100
50 番篩通過	10~40
100 番篩通過	0~10
計	100

篩	重量百分率
15 mm 孔篩通過	95~100
10 mm 孔篩通過	45~80
5 mm 孔篩通過	0~10
計	100

篩	重量百分率
5 mm 孔篩通過	95~100
8 番篩通過	—
50 番篩通過	10~30
100 番篩通過	0~6
計	100

ターベト・プロツク張立完了シタル時ハ直チニ目地用砂ヲ表面ニ撒布シ竹符ノ類ヲ以テ目地内ニ掃き込み地盤全部ニ完全ニ充填スヘシ。3) 鋼設取合セ部分及露出物ノ周囲等ニ於テ半端ノ平板ノ必要ヲ生ジタル箇所ニハ場所打コンクリートヲ填充シ外観上コンクリート・プロツク目地ニ嵌ヒ釘合ヨク町壁ニ筋目附シ真クヘシ。伍シ場所打コンクリートノ施行ハ歩道用場所打コンクリート舗装示方書ニ準シテ之を行フヘシ。4) コンクリート・プロツクヲ舗設シタル部分ハ目地填充完了後直チニ交延ヲ開始スルコトヲ得。

附記 本示方書は掲ケル試験ノ試験ハ内務省土木試験所標準試験方法ニ準シテ之を行フモノトス。

### 144. 煉瓦舗装道示方書

#### 第 1 節 総 則

第 1 案 本示方書ハ車道舗装ニ適用スルモノトス。

第 2 案 本舗装ハ通常セメント・コンクリートノ基礎上ニ縫隔ヲ用ヒ舗装用煉瓦ヲ敷並ヘ之ニ目地材ヲ填充シ仕上ゲタルモノトス。

第 3 案 舗装横断勾配ハ 2.0~2.5%(1/50~1/40) トシ双曲線又ハ抛物線形トス。

#### 第 2 節 材 料

第 1 案 1) 舗装用煉瓦 舗装用煉瓦ハ色澤粗粒共一様ナル機械抜成型品ニシテ堅密堅硬瓦=相打ツ時ハ金属性清音ヲ發スルモノタルヘク且氣孔焼成層状紅鐵等無キモノタルヘシ。2) 舗装用煉瓦ノ形状ハ直六面盤トシ四凸歪形等無ク角良直クリモノニシテ大サハ

型	幅(cm)	長(cm)	厚(m)
全形	9.0	20.0	7.5
半形	9.0	10.0	7.5

テ各 0.3 cm 以内ノ差減ハ之ヲ許ス。ロ) 番邊ニハ半徑 0.5 cm 以下ノ丸味ヲ附スベシ。3) ラトナー試験(毎分 30 回轉、1800 回) 25% 以下。

第 2 案 縫隔材及目地材 1) 本舗装ニ使用スル縫隔材及目地材ノ基準ハセメント・モルタル、瀝青材瀝青混合物及砂等ニシテ第 96 表ニ示シタル組合セト依リ使用スルヲ普通トス。

2) セメント・モルタルヲ使用スル場合 イ) セメント・セメントモルタル又ハ瀝青質混合物

ヲ用ヒ昭和5年8月20日商工省告示第41號日本モルタル・セメント規格ニ合格セルモルベシ。但シ場合ニ依リ高強セメント急硬セメント等ヲ使用スルコトアルベシ。

ロ) 砂 質堅硬ニシテ土芥其他不純物ヲ混セザル清潔ナルモノタルベシ。注鴻試験ニ依リ失ハル量

3% 以下、粒度ハ第 97 表ノ標準ニヨリ粗細適度ニ混合セルモノタルベシ。

3) 瀝青材ヲ使用スル場合目地注入用瀝青材ニアスフルトリモノトシ下記規格ニ適合セルブロード・アスフル

トヲ用ヒスベシ。質均等ニシテ水分ヲ含マス。針度(25°C, 200°C, 100 gr, 5 sec) 30~50 (0°C, 200 gr, 1 min) 10 以上、延性(0°C, 5 cm/min) 3~60 cm。軟化點(環球式) 65~90°C, 引火點(開放式) 200°C 以上、蒸發減(163°C, 50 gr, 5 hr) 1% 以下、四氯化炭素可溶物 99.5% 以上。

4) 瀝青質混合物ヲ使用スル場合 イ) 瀝青材 アスフルト又ハ道路用タールヲ用フルモノトシ夫

#### 第 97 表

篩	重量百分率
5 mm 孔篩通過	95~100
50 番篩通過	10~30
100 番篩通過	0~6
計	100

々下記規格ニ適合セルモノタルベシ。

アスファルト 質均等ニシテ水分ヲ含マス 175°C = 于泡起セザルモノダルベシ。比重(25°C/25°C) 1.00~1.05。針度(25°C, 100 gr, 5 sec) 60~100, 但シ氣温其他諸種ノ状況ヲ斟酌シテ下記3種ノ中適當ノモノヲ選定スペシ。60~70, 70~85, 85~100。延性(25°C, 5 cm/min) 100 cm 以上。軟化點(運球式) 43°C 以上。引火點(開放式) 200°C 以上。蒸氣減(163°C, 50 gr, 5 hr) 2% 以下。蒸氣減割合度(25°C, 100 gr, 5 sec) 原針度ノ 65% 以上。四塗炭素瓦分 99.5% 以上。

道路用タール 凝均等ニシ 110°C 以下はテ泡起セザルモノクルベシ。比重(25°C/25°C)1.15~1.24  
稠度(ハツチソソフ氏法 25°C) 40~130。引火點(開放式) 110°C 以上。水分 0.5% 以下。蒸留試驗  
 0~170°C 1% 以下。170~270°C 8~16%, 270~300°C 3~12%, 300°C 以上留出物 76% 以上。  
建築物軟化點 60°C 以下。タール酸(容積%) 4% 以下。ナフタリン 4% 以下。遷点全量(CS) 77%  
 以上。遊離炭素 6~20%。

セメント・モルタル用砂ニ準ズ。

#### 八) 被覆用砂 前項ノキノニ造ズ

5) 砂ヲ使用スル場合 腹堅硬ニシテ土芥其他不純物ヲ混ゼザル清潔ナルモノタルヘシ。

第 3 節 作業

第1條 路盤 1) 地盤軟弱ナルカ又ハ相當量ノ切盛土ヲナシタル個所ハ割葉石又ハ玉石等ニ砂利又ハ良質ノ砂利混リ土等ヲ補給シ、充分堅固ナル路盤ヲ形成シ猶地方ノ状況ニ應じ適當切間交通ニ供スベシ。2) 路盤ハ充分堅密化上行ヒタル所定ノ形状及計畫高ヲ保有セシムヘシ。但シ堅密不可能ナル個所アル場合ハ充分端詰テ行フヘシ。3) セメント・コンクリート基礎施行ノ場合路盤ノ表面乾燥ニ沿グル時ニテ前段所度ノ撒水ニ依リ蒸氣ヲ起シタムヘシ。

第2條 基礎 1) セメント・コンクリート基礎 イ) 基礎厚へ15cm テ標準トシ其材料配合等ハセメント・コンクリート舗装道示方書中2層式下層用ノモノニ準ズ。ロ) コンクリートヘ混合成底可ク速ニ使用シ一部硬化シタルモノハ焼立直スモ使用スヘカラズ。ハ) コンクリートヘ混合後シヨベルヲ以テ路盤上ニ敷均シタムバー。堅固ナルテムブレート、ハンドローラー其他適當ナル器具ヲ以テ計画高ニ充分掘揚ムヘシ。ニ) 舗設ニ當リ氣温ノ降ル時材料若クハ路盤ノ凍結セル時ヘ施行ナラスヘカラズ。舗装後コンクリート凝結ノ虞アル場合ハ急硬焼却使用スルコトヲ得。ホ) コンクリート基礎仕上後ハ通常ナル方法ニ依リ夏季ニ於テハ少ナクトモ4日間、冬期ニ於テハ係員ノ必要ト認ムル期間中運搬ナル保護及養生ヲ加ヘタル後焼却瓦ヲ舗設スヘシ。

2) 其他ノ基礎 場合ニ依リセメント・コンクリートノ他水締マカダム在來鋪装又ハ砂利道等ヲ基礎トシテ使用スルコトヲ得

### 第3條 被膜材及目地材（配合及混合）<sup>1)</sup> キャント・モルタル

第 98 章

種別	補強材	目地材
セメント	1	1
砂	3~4	1.5~2

第 99 頁 (重量百分比)

内ニ自由ニ流レ込ミ得ル程度ノ軟鍛トナスヘシ。但シ目地材ニシテ第2回以後ニ使用スヘキモノハ第1回ノモノニ比シ稍硬撃トナスヘ

### 6.2 调查脚踏车的 6.2 调查脚踏车的

行ヒ溝青材含有量ハ右表(第 99 表)ノ標準ニヨルベシ。ロ) 混合ハ先ツ加熱釜中ニテ溝青材ヲ加熱溶融シタル後其ノ溝青量ヲ清掃シタル容器中ニ採り入レ別ニ之ト置同溫度=加熱シタル砂ヲ規定ノ配合ニ依リ此ノ中ニ混入シショベルノ類ヲ以テ充分攪拌混合スヘシ。ハ) 溝青材ノ加熱溫度ハ下記ノ範囲内ニ於テ又行ヒ加熱シ際シテ徐々ニ溫度ヲ高メツ、適當ニ攪拌スヘシ。

アスマルトヲ使用スル場合 130~170°C, タールヲ使用スル場合 80~110°C

第4條 伸縮目地 伸縮目地ヲ敷設セントスル場合ニハ下記方法ニ據ルベシ。  
1) 併縫目地ヘ鋪設端目縫石境下水溝等ト接スル個所ニ沿ヒ設置スルモノトシ目地幅ハ約1~2cm  
トシ。 2) 伸縮目地ニハアスフルト目地板瀝青材又ハ瀝青質混合物ヲ使用スヘシ。

イ) アスフルト目地板ヲ用フル場合ニハ鋪装=先チ所定ノ位置及高サニ正シク設置シゾノ繩手ヘ  
分接セシムヘシ。ロ) 混青材又ヘ混青質混合物ヲ用フル場合ニハ豫メ鍵型若クヘ木製ノ型板ヲ所定  
位置ニ設置シ掠瓦ノ目地施行後透鑿時間ノ經過ヲ俟チテ之ヲ引抜キ直ニ混青材又ヘ混青質混合物ヲ完  
全ニ詰ボスヘシ。

第5條 鋪設 1) 深メ基礎面ヲ清掃シタル後縫合材ヲ仕上厚約1.5cmトナル様均等ニ撒布シ適當ナル定規ニ依リ其表面カ化上舗装面ニ正シ平行トナル様入念ニ塗均シ直チニ煉瓦ヲ立てツヘシ。但シ縫合材トシテ瀝青質混合物ヲ使用スル場合ニハ基礎面ハ煉瓦充分乾燥セシムヘシ。2) 煉瓦ハ縫合ニ充分性有セシム、下記方法ニ依リ敷並ヘ所定ノ形状ノ計画高ヲ保有セシムヘシ。イ) 縫合材トシテセメント。モルタルヲ使用スル場合煉瓦ハ煉瓦水申ニ浸漬シ充分温氣ヲ保有シマベシ。ロ) 煉瓦ノ敷並ヘハ平張又ハ横面張トシ目地幅0.6cmヲ標準トスヘシ。ハ) 配列ハ道路中心線ニ直角ノ方向ニ長手ノ方向ケ目地ガ一直継トナル様敷並ヘ縱目地ハ芋縫テ避ケ各煉瓦カ少ク手長1.3以上直重スル様配列シマベシ。但シ道路ノ屈曲部交又部所其他特殊ノ場合ニ於テハ夫々之ニ適應スル様配列ヲ定ムヘシ。ニ) 取合セ用嵌形煉瓦ハ少クトモ半寸以上ノ面積ヲ有シ其形状細長ナラザルモノタルヘシ。ホ) 煉瓦ノ舗設ニ於テ草スル苦ハ舗設済ノ部分ニ於テ作業シ且塗均シタル縫合内ニハ立入ラサル様注意スベシ。3) 必要アル場合ニ煉瓦ノ敷並ヘ當管面積ニ達シタル時適當ノ方止ニ依リ面均シタスヘシ。4) 煉瓦ノ敷並ヘ終リタル部分ハ検査ヲシ不良ノ箇所アルヲ發見シタル時ハ直チニ此部分ノ取換又ハ据直シタスヘシ。5) 敷並ヘ完了後舗設面ヲ清掃シ下記方法ニ據リ目地材ノ填充ヲナスヘシ。イ) セメント。モルタルヲ使用スル場合 舗設全面ニ適度ノ撒水ヲナシタル後目地用セメント。モルタルヲ打チアケスキージースハプラツシキノ類ヲ以テ空隙ヲ詰サザル様打撃ケツヘ目地深ノ大半ヲ填充シノ定着スルヲ俟チ直チニ前記ト同様ノ方法ヲ以テ第2回目(必要アル場合ニハ第3回目ヲ施行ス)ヲ行ヒ目地深全部ニ完全ニ填充スベシ。目地埴充後舗装面ニ滞留セル目地材ハ町障ニ掠取ルヘシ。セメント。モルタルハ埴合復成ル可ク速カニ使用シ一部硬化シタルモノハ砾直スモ使用スヘカラズ。ロ) 潤青材ヲ使用スル場合加熱焼成シタル潤青材ヲ運搬ナク運輸又は乾燥セル舗設面上ニ打アケ加热セル潤青スキージー類ヲ以テ打撃ケツヘ目地深全部ニ完全ニ填充スヘシ目地埴充ヲ完了セル時ハ舗裝面ニ滞留セル潤青材ヲ町障ニ掠取リタル後加熱セル被覆アシ砂ブランク一様ニ撒布スヘシ。潤青材ノ加熱ニ關シテハ本節第3條2)ハ)ニ準拠スベシ。ハ) 潤青質混合物ヲ使用スル場合 潤青材ヲ使用スル場合ニ准拠ス。6) 煉瓦ノ敷並ヘ縫合部ハ必ス當日中ニ目地埴充ヲ完了スヘシ。7) セメント。モルタル目地ヲ施行シタル場合ニ埴充後表面ニハ必ス當日中ニ目地埴充ヲ完了スヘシ。8) セメント。モルタル目地ヲ施行シタル場合ニ埴充後表面ニハ必ス當日中ニ目地埴充ヲ完了スヘシ。9) 潤青材又ハ潤青質混合物舗設施工ハ冬季使用スル料ノ結凍スル虞アル時ハ之ヲ行フヘカラズ。10) 潤青材又ハ潤青質混合物舗設施工ハ冬季使用スル可ク気温寒冷ノ時既に降雨ノ虞アル時ヲ避ケヘシ。

第6條 急坂路ニ於テハ坂路用特殊煉瓦ヲ使用スルコトアルヘシ。其舗設ハ凡テ本章ニ準シ施行スルモノ。但シ坂路用特殊煉瓦ニ就キシテ目地以トシテセメント・モルタルヲ使用スベシ。

第7條 交通開始 本種は完了後ハ少クトモ下記期間ヲ経過シクル後交通ヲ開始スヘシ

## セミナー・香川名山振興及日地用ヒタル提会 1 遊闘

（二）水溫及信函，用毛筆寫，請勿用圓珠筆。



## 第 2 節 材 料

第1條 小捕石 質均等堅密微密ナル花崗岩其他ニシテ次記規格ニ合符シ即時質ノモノタルベ  
比重 2.6 以上、吸水率 2% 以下、磨損百分率 4% 以下、硬度 17 以上、塑性 12 以上、形状ハ各  
長サ 7~10cm ノ制限シ立方體トシ各 第 104 裁  
面共著シキ凹凸ヲ有セザルモノタルベ

第 104 頁

# 襪層材 | 目地材

第2條 鋼筋材及目地材 1) 本舗  
装ニ使用スル鋪筋材及目地材ハセメン

トキタル、砂、透青質混合物等ニシテモ、セメントモルタル等の施工は、本標準に依りて行はるべし。  
テ右表(第104表)ニ示シタル組合セニヨリ使用スルヲ普通トス。2)セメントモルタルヲ使用スル場合  
a)セメント セメントハボルトランドセメントヲ用ヒ昭和5年8月20日商工省告示第41号日本ボルトランドセメント規格ニ合格セモノタルベシ、但シ場合ニ依リ高強セメント急硬セメントヲ  
使用スルコトアルベシ。b)細骨材 1)質堅強ナル砂ミシチ土芥其他不純物ヲ混セサル清潔ナルモノ  
タルベシ。ロ)注満試験ニ依リ失ハル量 3%以下、ハ)粒度ハ下記標準(第105表)ニ依リ粗細適度  
一過性試験ニ依リ失ハル量 3%以下、ハ)粒度ハ下記標準(第105表)ニ依リ粗細適度

05

土芥其他不浄物ヲ混セサル清潔ナルモノタルヘシ。4) 混青質混合物ヲ使用スル場合 a) 混青材 アスファルト又ハ道路用タイルヲ用フルモノトシキタ下記規格ニ適合セルモノタルヘシ

アスファルト 質均等ニシテ 水分ヲ含マス 175°C = 於泡  
起セタル モノタルヘシ。比重 (25°C/25°C) 1.00~1.05。針度  
(25°C, 100 gr, 5 sec) 60~100。但シ氣温其他二種ノ状況ヲ斟酌  
シ、下記3種ノ中適當ノモノヲ選定スペシ。60~70, 70~85, 85~100。延性 (25°C, 5 cm/min) 100 cm  
以上。軟化點 (環球式) 43°C 以上。引火點 (開放式) 200°C 以上。落漿減 (163°C, 50 gr, 5 hr) 2%  
以下。蒸發残留物度 (25°C, 100 gr, 5 sec) 原度ノ 65% 以上。四氯化炭素可溶分 99.5% 以上。

道路用ダール 質均等ニシテ  $110^{\circ}\text{C}$  以下ニ於テ泡起セザルモノタルベシ。比重  $25^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$  1.15~1.24  
 硬度(ハツチソソ氏法)  $25^{\circ}\text{C}$  ニ於テ  $40\sim130$ 、引火點(開放式)  $110^{\circ}\text{C}$  以上、水分 0.5% 以下。蒸氣  
 試験  $0\sim170^{\circ}\text{C}$  1% 以下、 $170^{\circ}\text{C}\sim270^{\circ}\text{C}$  8~16%、 $270^{\circ}\sim300^{\circ}\text{C}$  3~12%  $300^{\circ}\text{C}$  以上残留物 76% 以  
 上、種類物軟化點  $60^{\circ}\text{C}$  以下。ダール酸(容積%) 4% 以下、ナフクリン 4% 以下、浸透全量(1%)  
 77% 以上、游離炭素 6~20

瀝青乳液質均等ニシテ不植物油含有スペカラズ。比粘度(エングラー法)25℃に於テ2~3.4°Cに於テ25°Cは於ケル質實比粘度ノ2.5倍以下。二氯化炭素可溶物質48%以上。瀝青質殘留性質。針度(25°C, 100 gr, 5 s c)70~200。延性(25°C, 5 cm/min)80 cm以上。蒸發減(163°C, 50 gr, 5

第 106 表 重量百分率

種別 筋	主骨材	目擲材
80 mm 孔乳頭筋	9)~110	—
50 mm "	30~70	—
40 mm "	0~10	—
20 mm "	—	90~100
15 mm "	—	30~70
5 mm "	—	0~10
計	100	106

マカダム基礎ヲ用フ場合、骨材 粒均等堅度ナル碎石タルベシ、扁平又ヘ細長ナラズ剥肌清潔ニシテ  
土計其他不純物ヲ混セサル清潔ノモノナルベシ。比重 2.5 以上、磨耗百分率 6% 以下、強度力 25 以上  
粒度第 106 箍ノ如シ場合ニ依リ纖度又ヘ玉石ヲ破碎シタルモノヲ以テ碎石ニ代フルコトヲ得。3) 粒石  
基礎ヲ用フ場合、イ) 粒石 粒均等堅度ナル剥肌石 又ヘ玉石トシテ其他不純物ヲ混セズ大サ 80  
mm 以上 150 mm 以下ノモノタルベシ、ロ) 自然材 砂利 粒堅度ニシテ土芥其他不純物ヲ混セズ大  
サ 30 mm 以下ノモノタルベシ、砂、質堅硬ニシテ土芥其他不純物ヲ混セサルモノタルベシ。

### 第 3 節 作 菜

第1條 路盤 1) 地盤軟弱ナルガ又ハ相當量ノ切土盛土ヲナシタル箇所ヘ割栗石又ヘ下石等ニ砂利又ヘ良質ノ砂利混リ土等ヲ補給シテ充分堅固ナル路盤ヲ形成シ橋地方ノ状況ニ應じ適當期間交通ニ供スヘシ。2) 路盤ハ充分輻壓仕上ヲ行ヒタル後所定ノ形状及計画高ヲ保有セシムヘシ。但シ輻壓不可能ナル箇所アル場合ハ充分防護ヲ行フヘシ。3) セメントコンクリート基礎施行ノ場合路盤ノ表面乾燥能ナル箇所アル場合ハ充分防護ヲ行フヘシ。

第2基 基礎 1) セメントコンクリート基礎ヲ用フ場合。イ) 基礎ハ15cmヲ標準トシ其配合等ハセメントコンクリート舗装道示方書中2層式下層用ノモノニ準ズ。ロ) コンクリートハ混合後成ル可タ速カニ使用シ一部硬化シタルモノハ練り直スモ使用スヘカラス。ハ) コンクリートハ混合後ショベルタバコニ以テ路盤上ニ敷均シタムバー、堅固ナルテムブレートハンドローラー其他適當ナル器具ヲ以テ計画高ヲ充分拘束ムベシ但シ基礎面ノ仕上ハ特ニ平滑トナヌヲ要セス。ニ) 舗設は積気温0°C フ降ル時校料若クハ 路盤ノ凍結セル時ハ施工ヲナスヘカラス。舗設後コンクリート凍結ノ虞アル場合ハ急硬縮モニテハ少クモ4日以上使用スルコトヲ得。2) コンクリート基礎仕上後ハ適當ナル方法ニヨリ夏季ニ於テハ少クモ4日以上冬季ニ於テハ係員ノ必要ト認ムル期間中保護及ビ養生ヲ加ヘラバ後小舗石ヲ舗設スヘシ。2) 水継マダム基礎ヲ用フル場合。イ) 一層式ヲ標準トシ厚8cm以上トナスヘシ。ロ) 主骨材ヲ路面一様ニ厚薄ナキ様敷均シローラー(マカダム8t以上)ヲ以テ軽壓空筋ナシ骨材ノ脱出スルコト無キ程度ニシテミ合ハシメ之ニ目損材ヲ均等ニ敷均シ充分纏壓シタル後玄石面ニ選択ノ水沢均等ニ撒布シ、軽壓水溝ヲ行ハシメ、水跡ノ進行中ハ目損材ノ沈着スルニ應シ順次之ヲ補給シ充分繩メタスヘシ。ハ) 車輪ハ道路中心線上並行ニ正面一様ニ之ヲ行フモノトシ路側ヨリ中央ニ進メ各列軸壓跡ヲ通合ニ重複セシムヘシ、但シ軸壓不能ナル個所ハ充分拵鴉ヲ行フヘシ。ニ) 基礎仕上從自然乾燥ヲ俟チテ適當期間を経ムヘシ、但シ軸壓不能ナル個所ハ充分拵鴉ヲ行フヘシ。

3) 砕石ノ大面ヨリ底トシ路面ヲ以テ楔打ナシツ、密接シテ強立テタル後砂利及砂又ハ良質ノ砂利混士ヲ以テ日漬フ施シマカダム基礎ニ準シ充分舗壓スベシ。4) 在來砂利道ノ基礎トスル場合、イ) 在土ノ定着セル堅固路面ヲ利用スル場合ニハ設計路面形ニ入念ニ整正シタル後充分舗壓ナスベシ。シ路面ニ著シキ錐ミアル場合ハ碎石砂利又ハ良質ノ砂利混リ士ヲ補給シ適度ノ撒水ナシツ、充分舗壓スベシ。ロ) ローラーニヨリ舗壓ヲ行ヒ得サル部分ヘ木銷ノ類ヲ以テ掘キ固ムベシ) ロ行ヒ現況路面形ニ整正スシ此堅必要ニ底シ溝溝乳靡ヲ繋結けトシテ使用スルコトアルベシ。ロ) 路面ノ整正ヲ終リタル後ハ通常期間交通ニ供シ路面ニ凹凸ヲ生ジタル個所ハ再ビ整正スベシ。5) 其他ノ基礎場合ニ依リ在來舗裝基盤トシテ用フルコトアルベシ。

第3條 補強材及び地材ノ配合及混合 1) セメントモルタル  
 イ) 配合ハ容積比ニテ示シタル次表(第107表)ノ標準ニ據ルベシ。  
 但シボルトランドセメントノ容積ハ  $1500 \text{ kg}$  テイテ  $1 \text{ m}^3$  トス。  
 ロ) 混合ハセメント及砂ヲ標準ノ配合ニヨリ正確ニ計量シタル後  
 同一色ラスター空室抹漬シニ所要ノ水ヲ加ヘ充分充満上タヘシ  
 補強材ニ對シハ過度ニ硬削トシ自地材ニ對シハモルタルノ成分カ  
 分離スルコトナク自地間隙内ニ自由ニ流レ込ミ得ル程度ノ軟練トナスベシ但シ目地材ニシテ第2回以

第 107 頁

種別 材料	被覆材	目地
セメント 砂	1 3-4	1 1.5-

ニ使用スヘキモノハ第1回ノモノニ比シ稍硬柿トナスベシ。2. 漆青質混合物 イ) 配合ハ重量比ニテ行ヒ漆青材含有量ハ標準量(第108表)ニ

第 108 表 (重量百分率)

鐵ルベシ、ロ) 混合ヘ先ツ加熱釜中ニテ温湯

漆青材	種別	接着材	自地材
容器中ニ投入レ入レ之ト時温度ニ加温シタル	アスフルトヲ使用スル場合	5~7	40~50
砂ヲ規定ノ配合ニ據リ此中ニ混入シヨベル ノ類ヲ以テ充分攪拌混合スベシ。ハ) 漆青材	タールヲ使用スル場合	6~8	50~60

ノ加熱温度ハ下記ノ範囲内ニ於テ之ヲ行ヒ加熱ニ際シテハ徐々ニ温度ヲ高メツ、適當ニ攪拌スヘシ。  
アスフルトヲ使用スル場合 180°C~170°C。 タールヲ使用スル場合 80°C~110°C。

第4條 鋪設 1) 小舗石ハ清掃シタル基礎面上ニ接着材ヲ敷均シタル後規定ノ配列ニヨリ鋪設スベシ。2) 接着材トシテ漆青質混合物ヲ使用スル場合ニハ基礎面ハ塗メ充分乾燥セシムベシ。3) 基層ノ厚サヘ成ル可ク薄シ小舗石ノ寸法ノ不揃ヲ調節スル程度トナスベシ。4) 小舗石ノ配列ハ通常気状ナシ又法不揃ノ小舗石ヲ大小適當ニ配置スルモノトス。幅ハ約1.4圓弧トシ其弦度ハ約1.0~1.5mノ範囲内ニ於テ鋪設幅ヲ分スル様定メ且圓弧ノ頂點ヲシテ成ル可ク鋪設幅既端ニ來ラシム様配列スベシ。但シ道路ノ屈曲部個所其他特殊ノ場合ニ於テハ適當ニ配列ヲ定ムベシ。5) 小舗石ハ既ヲ以テ打撃ヘツ、平ニ鋪設スベシ鋪設ニ當リ其目地ヘ成ル可ク挿シ草馬ノ方向ニ平行ナルモノハ成ル可ク芋縄ヲ避ケル様注意スベシ。6) 小舗石ノ舗設相間ノ面積ニ達シタル時ハ鉛又ハローラーク以テ充分面均シヲナシ所定ノ形狀及計量高ヲ保有セシムベシ面均シヲ終リタル部分ハ検査ヲナシ不良ノ箇所アルヲ發見シタル時ハ直ニ此部分ヲ取換又ハ据直シ再ヒ面均シヲ行フベシ。7) 面均シ完了後直ニ左記方法ニ據リ目地材ノ填充ヲナスベシ。イ) セメントモルタルヲ使用スル場合 鋪設全面ニ適度ノ撒水ヲシタル後目地用セメントモルタルヲ打チアケスキージー又ハプラツシユノ類ヲ以テ空隙ヲ塞ガザル擇機ケツ、目地深ノ大半ヲ填充シノ定着スルヲ俟チ直ニ前記ト同様ノ方法ヲ以テ第2回目(必要アル場合ニハ更ニ第3回目施工ス)オ行ヒ目地深全部ニ完全ニ填充スベシ目地填充後舗裝面ニ滞留セル目地材ハ叮嚀ニ拂取ルヘシ。但シ急振路ニ於テハ目地ノ表面ヲ適度ニ拂取リ溝形目地トナスベシ。セメントモルタルハ混合後成ル可ク速ニ使用シ一部硬化シタルモノハ練直スモ使用スベカラズ。ロ) 砂ヲ使用スル場合 自地用砂ヲ舗設面上ニ撒布シタル後ブリッジノ類ヲ以テ目地内ニ播き込ミ水締ヲナシ、目地深全部ニ緊密ニ填充スベシ。ハ) 漆青質混合物ヲ使用スル場合 豊メ乾燥セル基礎面上ニ目地用漆青質混合物ヲ混合後温湯ダク打アケ加热セル鐵製スキージーノ類ヲ以テ押擣ケツ、目地深全部ニ完全ニ填充スベシ目地填充後舗裝面ニ滞留スル目地材ヲ拂取リタル後加热セル被覆用砂ヲ薄ク一樣ニ撒布スベシ。ニ) 漆青乳脂ヲ使用スル場合 漆青乳脂目地用細骨材ノ目地内ニ播き込ミ目地深ノ大半ヲ填充シタル後漆青乳脂ヲ注入スル必要アル場合ニハ更ニ細骨材及ビ漆青乳脂ヲ追加シツ、目地深全部ニ完全ニ填充スベシ、目地填充終リタル時ハ舗設面ニ細骨材ヲ薄ク一樣ニ撒布スベシ。8) 小舗石ヲ敷並ベタル部分ヘ必ず當日中ニ目地填充ヲ完了スベシ。9) セメントモルタル目地ヲ施工シタル場合ハ填充後表面ヲ拂拭ノ類ヲ以テ覆ヒ少ナクトモ1週間以上完全ニ漆氣ヲ保クシムベシ。10) セメントモルタル舗層及目地ノ施工ハ冬季使用材料ノ凍結スル虞アルトキハ之ヲ行ヒベカラズ。11) 漆青質混合物舗層及ビ目地ノ施行ハ成ル可ク氣温寒冷ノ時期及ビ降雨ノ虞レアル時ヲ避ケベシ。

第5條 交近開始 本舗裝完了後ハ少クトモ次記期間ヲ経過シタル後交通ヲ開始スベシ。

セメントモルタル目地ヲ用ヒタル場合 1週間

砂目地ヲ用ヒタル場合 直後

漆青質混合物目地ヲ用ヒタル場合 10 hr

但シセメントコンクリート基礎ヲ使用スル場合ハコンクリート施工後夏季ニ於テハ少ナクトモ2週間冬季ニ於テハ係員ノ必要ト認ムル期間中ハ交通ヲ遮断スベシ。

附記 本示方書ニ掲ケタル諸種ノ試験ハ内務省上木試験所標準方法ニ準ジテ之ヲ行フモノトス。

#### 147. 鋪木道示方書

##### 第 1 節 總 則

第1條 本示方書ハ車道舗装=適用スルモノトス

第2條 本舗裝ハ通常セメント・コンクリート基礎上ニ舗層ヲ用ヒ舗裝木塊ヲ敷並ヘ之ニ目地材ヲ填充シ仕上タルモノトス

第3條 舗裝横断勾配ハ 2.0~2.5% トシ双曲線又ハ抛物線形トス

##### 第 2 節 材 料

第1條 舗裝用木穀 舗木ハ木材ヲ所定ノ形狀ニ製成シ防腐劑ヲ注入シタルモノトス

第2條 舗木ノ樹種ハ赤松、福州松、米松等ノ中ヨリ適當ノモノヲ指定シ異種ノ謂木ハ混淆セサムモノトス

第 109 表

寸 法 (mm)	許容増減(mm)
長 140~180	士 3
巾 80~100	士 2
厚(繊維ノ方向) 75~90	士 2

材10個以上ノ年量ヲ有スルモノトス。2) 材質ハ良木板トシ次(第109表)

ノ範囲内ニ於テ一定寸法ヲ指定スルモノトス

第4條 舗木ハ次ノ外觀検査ニ適合スルモノトス

ノタルベシ。1) 年輪ハ半徑方向 5cm = 厚(繊維ノ方向) 75~90

付10個以上ノ年量ヲ有スルモノトス。2) 材質ハ良角挽材ニシテ死節皮付入皮筋柄虫害大ナル乾裂其他有害ト認メラル、損傷ナキ乾燥材トス

第5條 防腐劑ハ次ノ規格ニ適合スルモノトスルベシ。1) 防腐劑ハコールタールノ蒸温ニヨリテ得タルケレオソート油トス。2) 比重ハ 15°C = 于テ 1.02 以上 1.04 以下トス。3) タール酸量ハ容積ニテ試料ノ 4.5% 以上トス但シタール酸量ハ 235°C~315°C ノ全割合ヲメスシリンダーニ盛り之ト等容積ノ 15°C = 於ケル比重 1.15 ノ苛性薦濃液ヲ加ヘ密栓シ振盪シヨク混合シ 1時間以上静置シタル時ノ上層油分ノ割合百分率ニテ示シタルモノトス。4) 分離ニヨル潤分容積ハ次(第110表)

ノ如キモノトス。5) 5°C = 於ケル結晶性固形物

第 110 表

分 潤	百 分 率
150°C 以下ニテ溜出スルモノ	3% 以下
230°C 以下ニテ溜出スルモノ	50% 以下
315°C 以下ニテ溜出スルモノ	80% 以下
355°C 以下ニテ溜出スルモノ	90% 以下

透達大ニ送り込ミ罐蓋ヲ密閉シ前排氣ヲ行ヒ 0.16

氣壓ニ達セシメ 30 分間ノ間シタル後加热セル防腐劑ヲ罐内ニ導入充満セシメ加熱ボンブ=依リ毎

2 分=付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

m² = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

kg = 付 4 kg の壓力ヲ以テ 30 分以上注入ヲ繼續シ規定注入量ニ達シタル時排液シ後排氣ヲ行ヒ 0.5

## ニヨリ回収シタル防腐薬ニツキ第5條ノ規格試験ヲ行フモノトス

## 第 3 節 作 業

第1條 基礎 1) セメント・コンクリート基礎 イ) 基礎厚ハ 15 cm ヲ標準トシ其材料配合等ハセメント・コンクリート舗装道示方書中2層式下層用ノモノニ準ス。ロ) コンクリート混合後ナルベタ速ニ使用シ一部硬化シタルモノハ撚り直スモ使用スヘカラス。ハ) コンクリートハ路盤上ニ敷キ均シクランバー、堅固ナルテンプレート、ハンドローラー其他適當ナル器具ヲ以テ計量高ニ充分拘固メ其ノ仕上面ハ特ニ平滑トナヌヲ要ス。ニ) コンクリート基礎仕上後ニ適當ナル方法ニヨリ夏季ニ於テハ少クトモ4日以上、冬季ニ於テハ係員ノ必要ト認ムル期間中保護及養生ヲ加フヘシ

第2條 補 1) セメント・モルタル補 2) 澄青補 小舗石舗装道示方書中舗層材及目地材ノ配合及混合ニ準ス

## 第3條 伸縮目地 併縮目地ヲ敷設セントスル場合ニハ下記ノ方法ニヨルベシ

1) 鋼木ニ於ケル目地幅ハ 3~4 mm トス。2) 伸縮目地ノ填充材ニハ砂、モルタル、澄青質混合物ヲ使用スベシ。イ) 澄青質混合物ヘ目地ニ充分透入スル様加熱シテ目地毎ニ注入スルカ又ハ歎キ澄青ヲ路面全體ニ流シ込ミ第或ハ折折器ヲ以テ掃キ込ムヘシ。ロ) 澄青質混合物ハプローン・アスフルト 80 %、ビツチ 20 % ノ割合ニ混合シタル第 111 表ノ規格ニ適合スルモノダルベシ

第 111 表

ブロン・アスフルト	石油ビツチ
熔融點(環球法)	66°C 以上
針入度(25°C 100 gr 5 sec)	15 以上
伸長度(ドク氏 25°C cm)	4 以上
比重(25°C)	1.02~1.06
既定炭素	14~16
比重(25°C)	1.03~1.10
熔融點(環球法)	85°C 以上
二硫化炭素ニ溶解スル澄青分	99 % 以上
引火點	150°C 以上

第4條 膨脹目地 イ) 膨脹目地ヘ普通麻石ニ沿フテ直キ鋪装中ノ大小ニ應ジテ其ノ幅 2.5~4 cm トス。ロ) 線石トノ接續部ハ 2~3 條ノ縱鋪木ヲ直キ膨脹目地ヘ盛石ト縱鋪木トノ間ニ設クロコトアリ。ハ) 膨脹目地ニハ澄青質材料ヲ填充スベシ

第5條 鋼設 1) 積基盤面ヲ清掃シタル後鋼管材ヲ均等ニ散布シ適當ナル定規ニヨリ其表面カ仕上鋪装面ニ正シ平行トナル深入念ニ撚キ均シ直ニ鋪木ヲ張立ツヘシ。但シ背層材ニ澄青質混合物ヲ使用スル場合ニハ基礎面ニ豫メ充分乾燥スヘシ。2) 鋼木ハ複層ニ充分密着セシメツ、下記方法ニヨリ數キ並ヘ所定ノ形狀及計量高ヲ保有セシムヘシ。イ) 鋼木ノ配列ハ道路中心線ニ直角ノ方向ニ長手ヲ向ケ長手ノ方向ニ一直線トナル深敷並ヘ從目地ヘ芋織ヲ逐各鋪木ガ少クトモ長手ノ 1/3 以上重複セシムベシ。ロ) 取合用菱形鋪木ハ少クトモ半英寸ノ面積ヲ有シ其ノ形狀細長ナラサルモノタルヘシ。ハ) 必要アル場合ニハ鋪木ノ敷並ヘ相當ノ面積ニ達シタル時適當ノ方法ニヨリ面均シヲナスヘシ。ニ) 鋼木ノ敷並ヲ終リタル部分ニ検査ヲナシ不良ノ箇所アルヲ發見シタル時ハ直ニ此部分ノ取換ヘ又ハ埋直シヲナスヘシ。ホ) 敷並ヘ完了後目地材ヲ填充スヘシ

## 第6條 交通開始 本舗装完了後ハ下記モト下記期限内ニシタル後交通ヲ開始スヘシ

セメントモルタル舗層及目地ヲ用ヒタル場合 1 週間

澄青材又ハ澄青質混合物目地ヲ用ヒタル場合 10 hr

附 記 本示方書ニ掲ケタル諸種ノ試験ハ内務省土木試験所標準方法ニ準シテ之ヲ行フモノトス

(岩澤忠恭)