

第二十章 鋪 木 道

第一節 總 說

1. 鋪木道發達の沿革

最初の鋪木鋪道は今より數百年前始めてロシアに鋪設せられた。古きものは丸材を切り鋪木とし、之れを出来るだけ密接に敷き並べ何等防腐劑處理を施さずに使用した故、其の生命も短く鋪裝面も粗雑であつた。其の後漸次改良せられて鋪木は長方形として密着して一様に施設出来る様にし且つ適當なる防腐劑を注入した結果、前の物に比し遙かに優秀な鋪木道を造ることが出来た。然し鋪木道は次の二大缺點の爲現今に於ては餘り用ひられない様になつた。即ち其の一は極めて滑り易き事である。之れは交通に依つて其の表面は極めて緻密に且つ堅くなり自動車から落つる油、鋪木より滲出するクレオソート油及び表面に蓄積する土砂等に依つて濕潤なる時は極めて低い摩擦係数の混合物を造るが爲である。斯るときは表面に軽く砂を撒布する事に依つて迂りの度が減ぜらる。此の操作は鋪設初期には年に數回は繰り返す必要あり。他の缺點鋪木が濕つたときには表面が彎曲する傾向ある事である。のみならず温度、濕度により絶えず伸縮して鋪木を移動せしむることである。之れは或る程度迄は基礎面上に瀝青塗布をなし又表面を水密にし施工の際には多量の水分を加ふること並びに適當なる膨脹目地を造る事に依つて防がる。我國に於ては其の他鋪木用に適する様な性質の木材を得ること困難なる爲一時は用ひしも次第に用ひられざるに至つた。

2. 横断面の設計

鋪木道は總てコンクリート基礎上に鋪設さる。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礎厚等の設計を行ふのである。基礎上には瀝青質材料の薄き塗布を行ふを普通とす。鋪木の厚は交通の状態に依り定むべきも一

般に 10 糎とし特別の場合に於ては 6 糎位の薄きものも使用せらる。横斷勾配は其の表面極めて滑り易き爲排水に對する最小限度に定むるを要す。

第二節 材 料

1. 鋪木の物理的性質

鋪木を造るに適當なる木材の特質は堅靱にして耐久力あり、組織一様にて不平均の磨耗なく、且つ交通に對し餘り滑り易からざるものとす。若し鋪木が餘りに軟質なる時は急速に磨耗し纖維が破碎されて表面が粗雑となる。之れに反して堅きに過ぐれば表面が滑り易くなる缺點がある。組織の一様さは鋪木の單位長さ内の年輪の數によりて定むるを普通とす。

2. 鋪木の大きさ

一般に鋪木の幅は 7~10 糎とす。幅小なる物は目地數多くなり牛馬に對し足掛り良好なるも一方磨耗作用は目地多き程大なれば幅餘り小なるものは不適當である。厚は交通状態により異なるも多くは 7~9~10 糎にして後者は重交通に用ひらる。然し幅、厚を同じにする時には鋪設の際之れを横にする危険あれば、幅と厚を異にするを普通とす。實際鋪木の磨耗から考ふるときは相當の交通に對して 7 糎厚のものにても 20 年位は保てるのであるが、鋪道の安定の點より餘りに薄き鋪木は荷重の支持に耐えざるのみならず厚きものに比し膨脹收縮により容易に移動し易い。鋪木の長は切らるゝ木材の幅に等しき爲差大なるも普通 12 糎以上 25~30 糎以下とす。若し鋪木が餘り短い時は荷重を廣く分布する事が出来ず又餘り長き時は重荷に對し割れ易い。一工事に用ふる鋪木は凡て同厚なるは勿論にして製造の差異は 3 糎以下とす。

鋪木は大節、死節、裂目、心腐り脂孔等の無きものにして心材にて造りたるものが良好にして、一般に仕様書に鋪木は其の 65~80 %が心材たるべきを規定して居る。尙年輪は長 5 糎につき 14 輪以上とするを普通とす。

3. 防腐劑の性質

鋪木の敷設には木理を垂直に置くのであるが此の位置にすれば木材が腐蝕せざる限り磨耗抵抗大となるのである。木材の腐蝕の原因は菌の發生に依るをもつてこれを防ぐには菌の發生を防ぐ油等を滲透さす。此の目的のために一般に使用されるものはコールタール及びクレオソートである。

鋪木道として用ひらるゝ木材の防腐處理は防腐の他に重要な性質を帯びてゐる。即ち處理せざるものは多量に水分を吸収して膨脹するが、處理したものは多少水を吸収するも其の量は餘程減少し従て膨脹することも少ない。

木材の防腐劑としてはクレオソート油、コールタール油或はクレオソート油とコールタルの混合物等を使用するも、コールタールより造りしクレオソート油が最も多く用ひらる。クレオソート處理を行ふ利益は次の様なものである。

(a) 木材の氣孔を填充して材質を堅固にし水分の吸収を防ぐ。

(b) 黴菌の發生を防ぎ材質の破壊を避く。鹽化亞鉛、硫酸銅等の作用は主に其の毒性に依るもクレオソートは下級動物に對し其等が厭ふ特有の臭氣を有す。

(c) タール酸は防腐劑としての効果あるのみならず、又蛋白を凝固せしむ。之れは木材の保存上重要な効果あり。

4. クレオソート油の規格

鋪木の防腐處理用クレオソート油の規格の一例を擧ぐれば次の如し。

コールタール道路油。油はコールタール製品にして少なくとも其の 68%はコールガス・タール或はコークオープン・タルの溜出物にして殘餘は精製コールガス・タール或はコークオープン・タールたるべし。而して次の規格に従ふべきものとす。

項 目	規 格
水 分	3%以下
ベンゼン不溶解物	3%以下
比 重 38/15.5°c	1.07~1.14

溜出物 210°C迄.....	5%以下
” 235°C迄.....	2%以下
溜出物 (235°~315°C) の比重 38/15.5°C.....	1.0 以上
溜出物 (315°~335°C) の比重 38/15.5°C.....	1.10以上
355°C迄の残留物の浮游試験、70°C.....	80秒以下
コークス残留量.....	10%以下

5. 防腐劑の量

鋪木防腐の爲には木材の1立米に對し160 珎 以上は必要なきも、防水性を得るには少なくとも 250 珎 を要す。而して實際 250 珎 以上を使用する方幾分良好である。米國にては 190~320 珎のクレオソートをを用ふるも歐洲にては一般に其れより少量を使用す。

6. 鋪木にクレオソート注入法

木材は若し其の厚さ不均一なれば之を一様にしたる後鋪木に切る。次に鋪木を狭き籠車に積みて長き水平圓筒に挿入して密閉す。圓筒は普通徑約 2.5 米にして10籠以上入れることが出来る。挿入後は之れに加熱蒸汽を吹込みて樹脂物質を柔くす。之れは約 5時間續ける。後真空 ($0.7 \sim 1.0 \text{ kg/cm}^2$) 處理をなし鋪木より水分及び樹脂物質を抽出す。出て來たる水は圓筒中よりポンプにて引出した後更に壓力をかけ、鋪木が乾燥する迄續行したる後クレオソートを圓筒中に送入し、適量の油が入る迄壓力をかけて防腐劑を相當注入せしむ。壓力は一般に1平方糎に對し 14 珎を限度とするも屢々小壓力が有効なることあり。適當に浸入せば過剰油はポンプにて除去して、更に鋪木を約 30 分間水切りする。次に更に約 30 分間鋪木を乾燥する爲に真空とするを可とす。

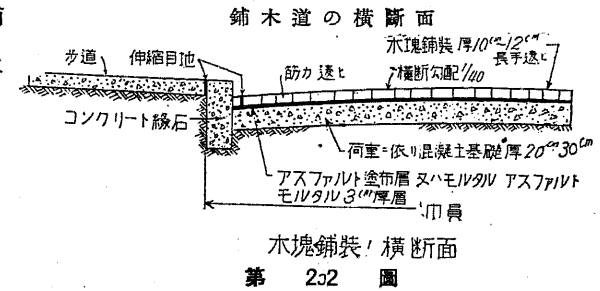
7. 鋪木の検査

木材は切る迄に検査して損傷せるものは除去する。鋪木はクレオソート注入圓筒に入れる前後に秤量して透入クレオソートの量を計算す。クレオソート注入に際し鋪木から幾分水が挿入されるので多少の誤算はあるも、之れは極めて少量

である。クレオソート注入量測定的最も簡單なる方法は處理の前後に圓筒のゲージを検することである。而して處理中のクレオソートの溫度を計つて其の量を計算する。鋪木が鋪

道に置かれた後再検査して大節其の他の缺點の有無を調べる。不適當なる物は裏返しする

か他の良好なる鋪木と置換へる必要がある。



第 202 圖

第三節 施工

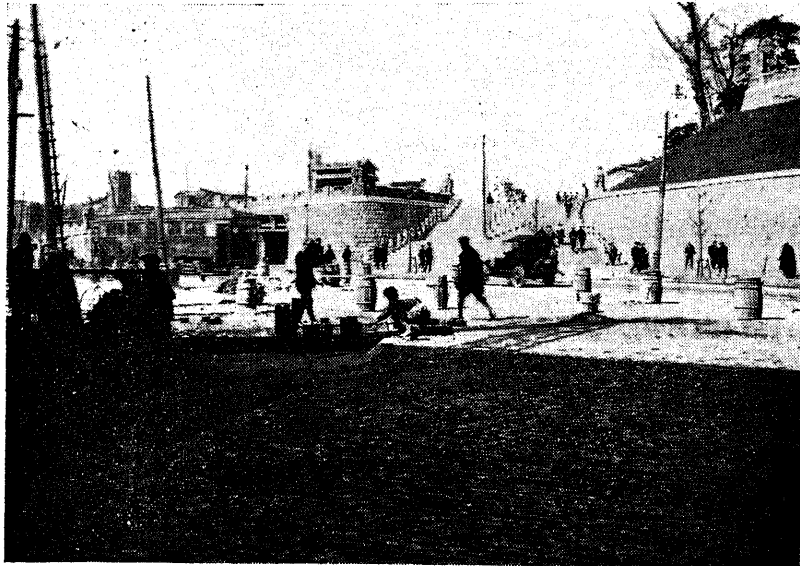
1. 褥

鋪木道の基礎はセメント・コンクリートとし其の表面は鋪石道に於けるより平坦に仕上るを可とす。即ち鋪石よりも割れ易き爲充分なる褥を造ることが必要である。故に鋪木敷設前に基礎には砂或はセメントモルタルの褥を設くことがある。

(a) セメント・モルタル褥。從來鋪木道に於ける褥にはセメント・モルタル又は砂を用ひ鋪木を敷設した後輾壓して充分に其の中にめり込ませしめセメントの硬化と共に緊密に基礎上に結着せしめた。

砂褥を使用する時は一般に其の厚 2.5 糎、モルタルにては 1.2 糎厚を普通としモルタルの配合は 1:1 或は 1:2 とす。砂は 0.5 糎篩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せり。然し砂褥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するを以て餘り用ひられず。鋪木は防腐劑を加へても相當の伸縮は免れない故、モルタル褥中に鋪木を埋め込むときは鋪木が伸縮したとき、多少移動した場合甚しく路面を凹凸ならしめ之れが爲め破損の因となる。此の缺點を除く爲めに基礎面を平に仕上げ其の上に瀝青を塗布するか、又

鋪 木 道 (上野廣場)



第 253 圖

は瀝青マステックを敷き褥とすることあり。此の場合は鋪木の大きさは充分よく揃へることが必要である。近來は追々と此の方法が採用されて來て居る。

2. 鋪木の敷設

前述の作業終りたる後鋪木を長手を道路の方向に直角に注意して敷き並べる。或は道路中心線と或る角度をなすことあり。後者には横斷膨脹目地を用ひざるを普通とす。

鋪木敷設後は 4~8 噸のタンデム・ローラーを以て出來上り面が平坦にして且つ所要の横斷面勾配を得る迄並行或は斜行に輾壓す。モルタル床を用ひし時はモルタルが凝結する前に輾壓を終る様になければならぬ。鋪木は藥液注入後永く貯藏するときは乾燥收縮するを以て適當の水分を加へて敷設後の膨脹に備ふることが必要である。普通路面に鋪設されてゐる鋪木は 18% 前後の水分を含有す。

3. 目地の填充

鋪木道に於ける目地填充材としては砂、及び瀝青質材料を使用す。アスファルトは鋪木に注入されたクレオソートに軟化され漏出し易きを以て特別の瀝青を使用す。此の目的の爲めにはクレオソートに感應鈍き針度小なるブローン・アスファルトが使用さる。(ブローンアスファルトはコンクリート道目地のものと同一のものを使用し其の仕様書は附録コンクリート鋪装の部にあり。)目地は下部八分通りにアスファルトを注入し残部を砂にて填充するが、又米國の如き常に乾燥せる所に於ては盲目地、即ち、目地を作らざる所もある。我國の如く雨量多く濕氣大なる所には盲目地は不適當である。

砂目地は餘り適當ならざるも鋪設場所或は施工時期に依り砂目地を使用することもある。即ち氣温高く鋪木中の揮發分が漏出したとき砂が之れを吸収し路面の害を除去すると共に、水密となす場合の如きは適當である。然し若し砂を以て目地を緊密に填充すれば壓縮する事不可能となり目地の效能を無くする缺點あり。

目地は填充材を注入し得る範圍に於て成る可く狭くし 3~4 耗を適度とす。廣過るは破損の因をなす。

セメント膠泥目地はモルタルが木材に附着し難く其の厚さ薄きを以て硬化後破れ易く餘り結果よろしからず。故に一般に鋪木道の目地填充材としては瀝青材を使用す。瀝青質填充材は目地に充分透入する様加熱して使用し特殊の注入器(第圖参照)を以て目地毎に注入するものと軟き瀝青を路面全體に流し込み、箒或は押込み器を以て目地に掃込むものとあり。

目地填充の後者の方法は同時に鋪木の表面を水密にし、水分が吸収の爲の膨脹を少なくすることあり、此の時は瀝青注入後砂又は細粒砂利を撒布して餘分の瀝青を吸収せしむ。此の方法は主として英國に於て採用さる。

4. 膨脹目地

膨脹目地は普通縁石に沿ふて置き、鋪装幅の大小に應じて其の幅を 2.5~4 釐

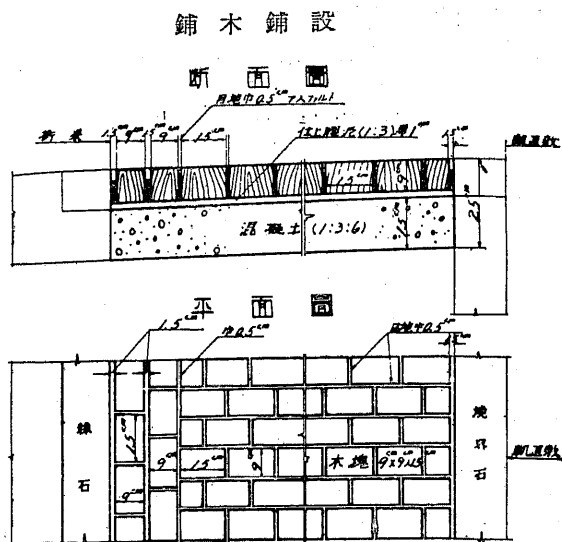
とす。時としては狭きもの二本を設くこともあり。縁石との接続部は二三條の縦鋪木を置き膨脹目地は縁石と此の縦鋪木との間に設くことあり。鋪木を縁石に直角に敷設する時は其の道路中心距離15米毎に横斷目地を設け其の幅は1.2 纏位を適當とす。膨脹目地には瀝青質材料を填充するを普通とす。

鋪木の下には水が廻り勝にして、殊に街渠に接せる部分に集まり勝なるを以て街渠に沿ふてコンクリート基礎に、深さ4 纏幅7 纏位の溝を設け、其の上に鋪木を敷設することが必要である。

第四節 維持修繕

1. 注入剤の漏出

クレオソート注入鋪木道の二大缺點は敷設後漏出する事と水分を吸収して膨脹することである。此の現象は東京市等に於ても屢々起つた問題である。漏出は敷設直後の高温（気温 $32 \sim 36^{\circ}C$ ）に依つて防腐剤が流出するが爲である。此の鋪木の漏出を防止する事は製造家の大なる問題である。勿論それは注入量多き程大である。此の防腐剤の流出する事は全然悪きものではなく一面には表面に防腐剤が持ち來されるので路面を全く防水性とする利がある。若し餘りに多量に流出



第 254 圖

せし時は路面に砂を撒布し防腐剤を吸収せしめることが必要である。

ワイス氏 (Weiss) は此の漏出を除去する爲に次の條件を提出して居る。

- (a) 鋪木材としては成長率小なる木材のみを用ひること。
- (b) グリーン・チンバー即ち蒸汽乾燥材を使用すること。
- (c) 油の注入の前後に強く減壓すること。
- (d) タールが使用された時には油を注入後鋪木を充分に乾燥すること。
- (e) 餘り多量のタールを含有するタール・クレオソート混合物を使用せざること、即ち斯の如き物は輕油に比し浸入度小にして且つタール中に含有せらるゝ遊離炭素に依つて木材の外側纖維が閉塞せられ注入を困難ならしめる。故に遊離炭素の含有量は 10% 以下なるを要す。
- (f) 餘り多量の油を注入せざる事。即每一立米に對し 250 珎以上の時は多少の漏出あり。320 珎以上に達すれば其の程度甚し。
- (g) 注入は單に鋪木の外部のみならず内部迄完全に行ふ事。
- (h) 鋪木は餘り密着して敷設せざる事。若し鋪木が膨脹する時容易に大きを増す事能はざればクレオソートを壓出せしむ。
- (i) 過剰のタール或はピツチを目地に注入せざる事。即ちクレオレート油に可溶性なる填充剤は軟化せらるゝを以てなり。

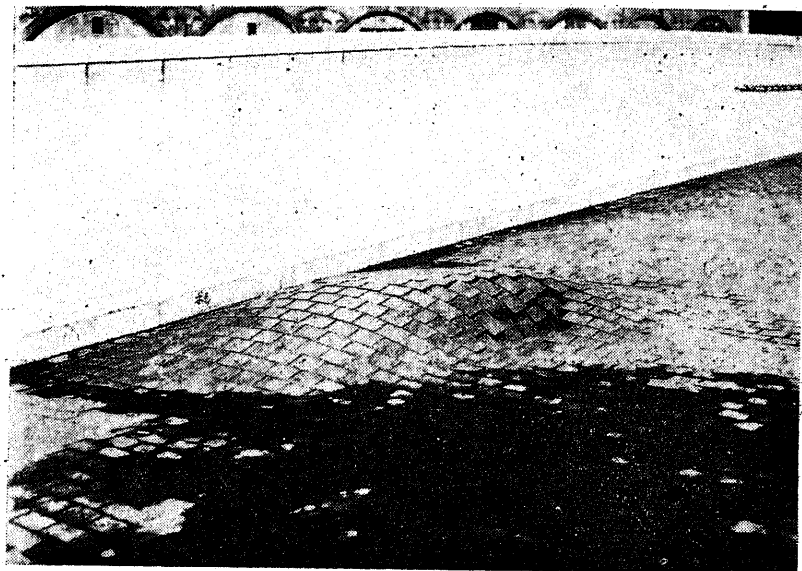
2. 膨れ上り

鋪木の膨脹の爲め鋪木道の膨れ上る事は同道の最も大なる缺點である。木材それ自體は極めて不安定なる物質にて水分の含有量に依つて伸縮すること大である。故に木材が氣候の變化により膨脹收縮する事を減ずる爲め鋪木に對して防水處理を施す必要がある。

鋪木道の膨脹に依る損傷は次の如き場合に起り易い。

- (a) 褥に對して餘り細かき砂を使用せしとき。
- (b) 鋪木道完成後保護砂を餘りに速かに取除きたるとき。

鋪木道膨れ上りの状態を示す



第 255 圖

- (c) 鋪木を餘り密接して敷設せるとき。
- (d) 撒水或は撒油を時々行ふ事を怠るとき。
- (e) 交通に對し鋪道の幅員が餘りに大 (20 米以上) なるとき。

3. 滑り易き事

鋪木道の他の一の缺點は滑り易き事である。然し其の程度は路面の状態に依る。即ち路面が乾燥して居る時は問題なきも幾分濕つてゐる時、特に路面が清淨ならざる時は牛馬に對し足掛り不良となり顛倒する事あり。故に鋪木道の築造に當りては勾配及び交通の種類並びに量に就き充分考究するを要す。一般に 4% 以上の勾配に對して適當でない。若し牛馬牽引車を主とする時は 2% 以下とすべし。鋪設後に於て餘り滑り易き場合には表面に砂を撒布するを可とす。之れは單に滑りを減ずるのみならず、木材の柔き部に車輪に依つて砂を押込みて鋪木道を堅硬

にする利あり。

4. 鋪木の維持法

鋪木道は又鋪木中のクレオソートが鋪裝後漸次蒸發するが爲、防水力を失ひ水の吸収量を増し膨脹の爲に破壊する事あり。又目地填充瀝青材も幾分脆弱となるを以て、鋪設後適當なる時期を見てクレオソート油撒布處理を行ふ必要あり。鋪木注入劑の蒸發の程度は氣候、並びに注入劑の性質に依り影響する處大なるも、一般に鋪裝後 5~8 年後に行ふを可とす。

クレオソート油撒布處理は通常二回に分つて行ひ、第一回處理には處理後數時間にして鋪木の吸収し得るが如き量を使用し、第二回には鋪木の飽和點に達する量即ち吸収し盡くさるゝ量を撒布す、撒布中並びに撒布油の乾燥する迄交通を遮斷し最後は清淨なる砂を撒布す。砂は其の 1 立米を以て 150~300 平米を被覆する程度とす。

クレオソート油處理に際し最も注意すべきは鋪木が充分乾燥して居る事にて濕潤なる時は處理液が吸収され難く其の効果小であり。一般に乾燥せる程良結果を生じ處理後約 2 年間は有効である。