

第十九章 鋪石道

第一節 總 說

1. 鋪石道發達の沿革

石は古代人に知られし最も耐久力ある天然物質であつたので、最初の鋪装に石を用ひたのは當然のことである。最初の鋪装の年代は明かではないが、石道が紀元前1,000～2,000年間に造られた事は明かである。

中世紀に至つて 1,184年巴里に最初の鋪装が行はれ、ロンドンにては 14世紀に築造された。然し此の時代の道路は車輛交通はなく、商品等はすべて馬に積んで運搬し、エリザベス女王時代に至つて初めて荷車が使用せられたのである。

古代の鋪道は大なる不規則なる石を以て造り表面の平坦につい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。

近年發掘されしポンペイの道路（第一章参照）は石を以て造られて居り之が現在見らるゝ最古の鋪道の一つである。

交通の發達と共に道路改良が要求され高級の道路を必要とするに至つた。然し始めは幅 30～100 糎、長 30～120 糎の如き比較的大なる鋪石が使用せられ現在に於けるが如き長方形の比較的小なる石塊の使用さるゝに至つたのは 1,877年以來のことである。

2. 鋪石道の性状

花崗岩石塊は重荷交通に對し適當にして、一搬にかゝる場所にのみ使用せらる。適當に造られたるときは斯かるゝ交通状態に對しても、永き生命を有するも表面は交通により磨耗するに從て滑り易くなる傾向がある。特に堅硬なる石材を使用せる時此の傾向は一層大である。且つ適當なる填充材を使用するに非ざれば各箇の石塊は丸く磨耗さるゝ傾向がある。セメント膠泥目地はピツチを使用せる時よ

り滑り易きも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幾分粗雜にして交通により騒音を發するのみならず乗り心地もよくない。

3. 基礎及び横斷勾配

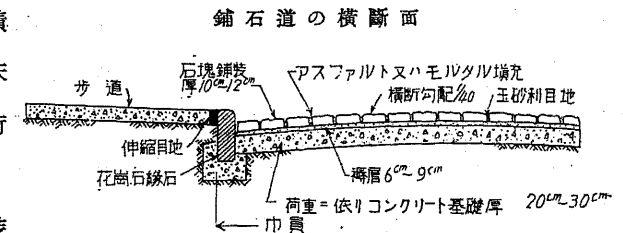
基礎。現在大都市に於てはセメント・コンクリート基礎を使用する。然し餘り交通大ならざる所には他の適當なる基礎を使用するもよい。基礎の厚及び配合は交通状態により、若し鋪道がモノリシックの構造を有すれば荷重は基礎上に配分され路床上廣き面積に壓力を分布するも、之れに反して鋪石が基礎と別々なるときは交通の荷重は直接に基礎に移るので、基礎の構造には一層注意しなければならぬ。英國のグラスゴー地方に於ては 100 噸の荷重に對して 15 糎以下の基礎が使用せられて居る。然し其の車輪は 35～40 糎幅のものであるから斯の如き重荷重も可成りの面積

に分布される爲路床の單位面積に來る荷重は小である。

横斷勾配。本鋪装

は荷重大なる車輛の

通る個所又は坂路に多く用ひ表面目地の凹凸は已むを得ざるものとして考へらる。從て排水の爲め多少の急勾配を用ふれども坂路の如きは成るべく平にするを要す。標準横斷面は第 247 圖に示さるゝ通りである。



第 247 圖

第二節 材 料

1. 鋪石材としての岩石の物理的性質

鋪石としての物理的性質は大體煉瓦と同一にして、良き鋪石を作るには岩石は均一の組織を有し堅硬にして強靱且つ耐久力あるものでなければならぬ。而して可成りの程度に磨耗さるゝも元の鋪道面に對して一様に磨耗さるべきものを可と

す。此の性質は最も重要な材料を得るに困難なる點である。岩石は又荷重を支持するに充分なる破碎強度を必要とする。然し餘りに堅硬なるものは滑り易く、又密着して敷設するに非ざれば稜角が圓められ、鋪石の磨耗程度大ならざるも宛も丸石の如き性質を帯びて鋪道面を粗雑にする。現今に於ては通常鋪石材として花崗岩が最も多く使用せられ他の物に比して優れてゐる。硬砂岩、安山岩も又可成り使用され適當なる材料である。

2. 鋪石の製造並びに大きさ

鋪石は手で造れるが大量に造るときは機械力を應用す。其の大きさに就いても區々にして一定する所がないが馬の足掛りを考慮に入れて決定されなければならぬ。然し一般に重交通に對しては長方形を良しとす。

(a) 長さ。交通線に並行する目地は出来るだけ少くするを可とするを以て石塊は比較的長く造るをよしとす。即ち餘り短きものは荷重の支持不十分である。然し總ての街路は一定の横斷勾配に鋪設されるので基礎に對し不均等の坐りをなす如き長さを有するものは不可である。又餘り長き時は交通に依つて稜角を粉碎され易く、又鋪設に際し運搬に重過ぎる。一般に 15~30 糎のものを良しとす。

(b) 幅。幅は牛馬に對し良き足掛りを與へる程度にすべきである。鋪石自身の性狀としては其の面は足掛りとならないから其の目地に依つて足掛りを得るに非ざれば極めて滑り易く牛馬の能力を減少する。然し鋪石は餘り狭くすれば目地が多くなつて騒音を増し、磨耗率も大きく且つ不安定となる。鋪石の幅を定めるには石の性狀と交通とを考へに入れねばならぬ。即ち砂岩は花崗岩よりは滑らないから廣きものを使用し、重荷重交通少なき場所にては足掛りに對する目地の必要は餘り大ならず。坂路用のものは滑らぬことが重要な條件である。一般に石塊幅は 10 糎以下とし稀には 15 糎以上に作らるゝ事あるも、一工事には總て同幅のものを使用し、列並びに目地幅を一様にするのである。

(c) 厚。厚は鋪石に對し最も重大なるものにて其の決定に就いて考ふべき點

が二つある。即ち鋪道に受ける磨耗の種類及び鋪石自身の安定度である。一般に安定なる爲には鋪石の厚さは幅より幾分大としなければならぬ。昔はコンクリート基礎を用ひなかつたから其の安定の爲に厚を 15~20 糎としたが近代にては鋪石の下に良き基礎を置くので表層の厚が減ぜられ、花崗岩或は良好なる砂岩が使用されるれば其の厚を 12 糎とすれば破碎の危険もない。

(d) 特種のプロック(溝プロック) 以上標準と考へるべき鋪石の外に特殊の鋪石が歐洲に發達した。即ち急勾配の道に對して使用され、牛馬に對し良き足掛りを與へるために中央部に溝を掘つたものである。溝は普通に 2 糎幅、1.2 糎深さとす。

3. 鋪石一様性

鋪石は概ね手製なので均一度は價格によつて得られる。許容範囲は高級鋪道に對しては幅 5 糎以下、厚は 5~15 糎以下とす。又鋪石面は 5 糎以上の凹凸無きものたるを要す。鋪石の側面は平滑にして填充材を均一にし、表面は出来るだけ平とし上面の各邊は直線とし鋪石の各面は上部に於ては互に直角をなすものとす。然し鋪石の下部は上部より幾分小なるものが許され其の差は 2.5 糎以下とす。二流以下のものは更に大なる差異が許される。

4. 鋪石に對する要求

鋪石は可成り強靱なる石即ち其の切斷強度少なくとも 1,100 斤/平方糎以上の石材たるを要する。若し花崗岩が用ひらるゝ時は均一なる組織を有するものにして、多量の雲母を含有せず、寸法は規定より 5 糎以内の誤差とし上面は實際上平面にして隆起或ひは凹所なきものでなければならぬ。次表は米國各都市にて定むる寸法の一例である。

	長(糎)	幅(糎)	厚(糎)	目地幅(糎)
最小	15	8.5	10	0.6
最大	30	15	20	1.2
平均	20	10	12	0.9

第三節 構造

1. 褥

(a) 砂褥。コンクリート基礎には鋪石を確實に据え付け鋪道自身に幾分の弾性を附與する爲、或る種の材料の褥を設く。鋪石道の褥としては一般に砂を使用する。鋪石の厚 18 糎位の時はコンクリート基礎上に約 4 糎の砂褥を施すを普通とす。又厚 12 糎位の鋪石には約 2.5 糎にて充分である。使用すべき砂は清淨にして堅硬なる粒子よりなり 0.5 糎以下のものとす。砂の外に褥として石灰、或はセメントを混合したるもの、又は細粒砂利等を使用することもある。

(b) モルタル褥。モルタルは 1:3 又は 1:4 配合のものを使用する。鋪石を敷きたる後モルタル褥中のセメントを硬化するに充分なる水を撒布す。モルタルの厚は砂褥に比し幾分薄くするを普通とす。

2. 鋪石敷設

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。後者に於ては幾分其の磨耗程度を減ずるも縁石との接續に特殊形状のものを造らねばならぬ爲に餘分の手數と材料の無駄を生ず。

交叉點に於ける敷設。昔は交叉點は第 248 圖(1)の如く敷かれたが、長き目地が交通線と平行して居る爲、鋪石が目地に沿ふて急速に磨耗す。之れが爲に最近は第 248 圖(2)の如く改良して磨耗程度を幾分減ずることを得た。然し未だ此の方法にては交通の一部には適當なるも反對の廻りには不適當なるを以て遂に第 248 圖(3)の如く改良して曲る交通に對しても充分なる様になつた。

3. 輓 壓

鋪石を敷いた後重き搗き固め器にて充分注意して搗する。而して若し壓縮中に凹みを生ずれば其の箇所の鋪石を取除き、基礎上に砂を加へ鋪石を置き直し再び搗を行はなければならぬ。搗の前後には鋪石を注意して検査し、若し破損

せるものあれば他の鋪石を入れ換ふるのである。充分搗固めた時填充材を施す。搗する前に目地に豆砂利約 4 糎を填充すれば填充材を施す迄鋪石を一層緊密に其の位置を保持せしむることを得。

4. 鋪石道の目地

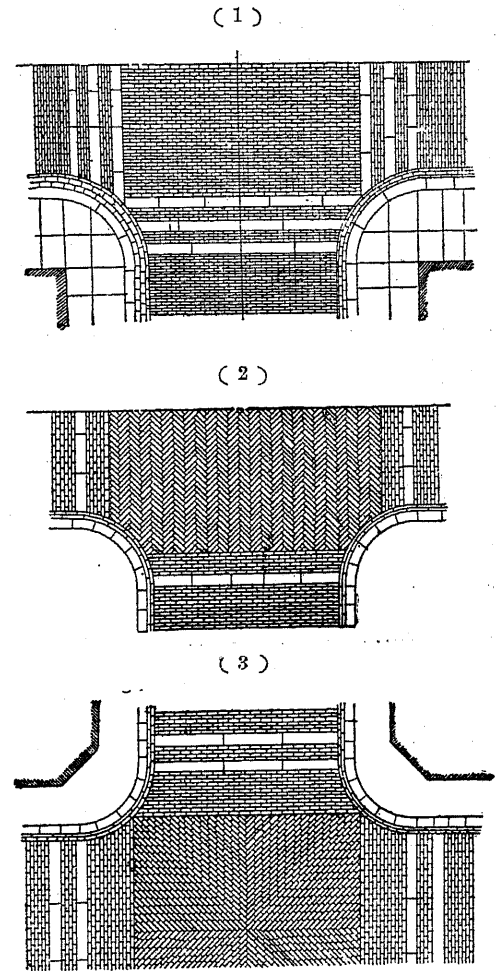
鋪石道の目地幅は鋪設工夫の熟練と鋪石の切方如何に依つて加減さる。且つ使用せらるべき填充材の種類に依つて加減するを要す。即ち瀝青材を使用する時には相當の間隔を保たしめ、モルタルを使用する時には鋪石は密着して敷設す。然し鋪石の兩側を滑かに一樣にする必要はない。

5. 目地填充の原理

鋪石道に於ける目地の適當

なる填充は多年の問題であり、而して其の方法も非常に異つてゐる。填充の目的は水密なる表面を得ること、鋪石を安定に保つ事、及交通に依り不規則なる磨耗を來さざる様目地を保護する爲である。又鋪石道の一大缺點たる騒音を發する事を目地填充によつて幾分減殺することが出来る。

目地は水分が鋪石の下部に浸入して褥を移動せしむることなき様水密になすを



第 248 圖

要す。然し鋪道を出来るだけ石造に近く即ちモノリシックに造ると云ふ事は一の問題である。即ち磨耗の點のみより考ふれば可なるべきも鋪石道の缺點たる騒音はモノリシックの鋪道程大きいのである。

填充材としては一般に砂、セメント、膠泥、及び瀝青物質が使用せられる。

(a) 砂填充材。初期の花崗岩鋪道は砂基礎上に敷設せられしを以て防水目地を造る必要を認めず。目地填充には砂のみを使用したのである。即ち防水表層を得る事の必要は勿論認めたるも砂基礎上に鋪石を敷設する時は交通に依つて容易に不均一の沈下を來すを以て目地の結着を破り如何なる填充材を使用するも満足なる結果を示さなかつた。

(b) 瀝青填充材。適當なる注意を以てすればタールピッチ或はアスファルト目地は極めて良好である。然し是等を使用する時は水密性の目地を造り得るため鋪石の側面を比較的平面に造る必要がある。若し目地餘り大なれば温暖の年には目地中の瀝青材は交通に依り石塊の移動を防ぐに充分なる安定を缺き、又時には膨脹して流出する憂がある。又瀝青填充材は總ての氣候状態に適合する様な物を得る事が困難で此の點が瀝青材をして一般的填充材としての採用を遅らす原因である。

瀝青材料の填充材としての長所は、路面を水密にするのみならず鋪石道の最大缺點なる騒音を減殺する事大なり。時には目地は一部豆砂利を以て填充し後ピッチを注入する事あり。ピッチは完全なる注入出来る如き稠度に加熱して用ふ。英國にては 1:10 のクレオソート油とタールピッチの混合物を使用す。一般に英國法はピッチ注入前に目地の一部を豆砂利にて填充す。

(c) 膠泥注入。膠泥注入は鋪石を輾壓して規定路面になしたる後 1:2 セメント・モルタルを流し込むのである。此の方法にては路面は平坦にして且つ磨耗も均一となり石塊側面も瀝青填充材使用の場合に比し粗雑なるも差支ない。然し目地が全く堅硬なる物質にて填充されるので路面は交通にて極めて滑らかとなり

牛馬等は滑り易くなるを以て膠泥の硬化以前に目地切りをなすことが必要なこともある、又セメントの充分なる硬化の爲10~14日間交通遮断を要し、其の間代用路線なき道路又は交通量大なる路線に對しては使用出来ず、又一部の不規則磨耗の爲修繕を要する如き時には破壊困難にて且つ費用を増す缺點がある。

6. 鋪設後の検査

鋪石道築造の際監督者は常に仕様書の要求通りに施工されて居ると云ふ事のみならず、施工上の些細の點に迄注意せねばならぬ。此の些事は往々大きな結果となる事がある。即ち蛸搗等は注意して鋪石が充分基礎上に座り規定の表面となる様注意し、交通に依つて各塊が不規則に沈下し破壊の原因となる事を防止すべし。目地は如何なる填充材を使用するも充分に填充し、始めの注入の時出来るだけ充分に注入するを要す。若し瀝青填充材を使用する時は加熱して用ふことを要し、若し冷却せるものを使用するときは注入困難にして空隙を完全に填充する事不可能なること多し。

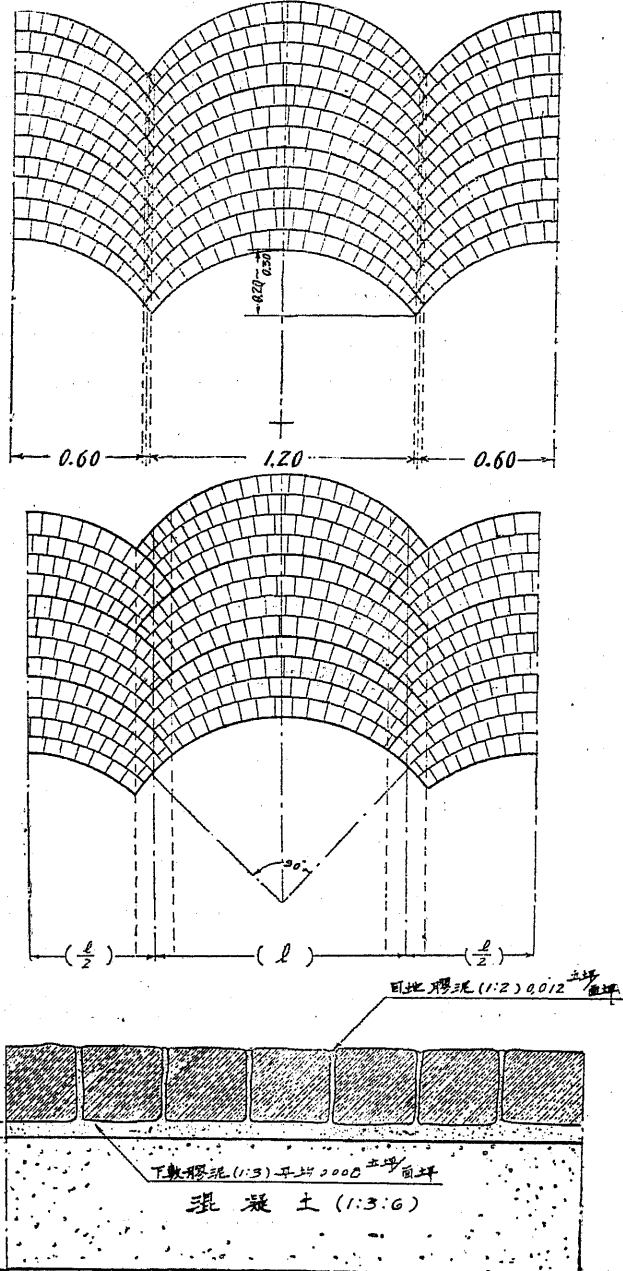
7. 舊鋪石の再用

新鋪裝の爲不用となつた鋪石は最早市街鋪道としては價值なきものと考へられた。然し1,908年紐育市に於て此の舊鋪石を削り直して新鋪石を造つたのであるが、其の舊鋪石の大きさは17~19 種¹の厚にて長さ34種²であつた。之れを中央より切り新しき面を新鋪石の頭として鋪設したのである。故に其の再用鋪石の厚は12~15種³のものとなつた。此の例に従ひ舊鋪石は使用すべき場所並びに再斷に依る經費等を考慮して適當に使用するときには最も經濟的である。戦後パリー市に於ては從來の鋪石を六ツ乃至八ツに切斷し小鋪石として再用した例もある。

8. 小鋪石道

クラインプラスター並びにデュラックスとして知られて居る小鋪石道は歐洲に於て可成り鋪裝され前者は獨逸、後者は英國にて付けられた名稱である。此の鋪道は大き約6~9 種⁴立方形の不規則な形状を有する小鋪石にて造つた鋪道である。

現在に於ては小鋪石道用石塊は總て特に考案せられし機械に依つて造らる。熟練職工は一の機械にて一日 10 時間の仕事で約 2,400 箇の鋪石を造ると云はる。小鋪石は其の形狀寸法等が不規則なる爲に小半徑の半圓弧に小目地に敷設し鋪道の耐力を増す事がある。弧形鋪設は交通に對しては利益あることであるが弧形の根本が弱點にして交通により破壊さるゝこと多く、又馬力と自動車にては



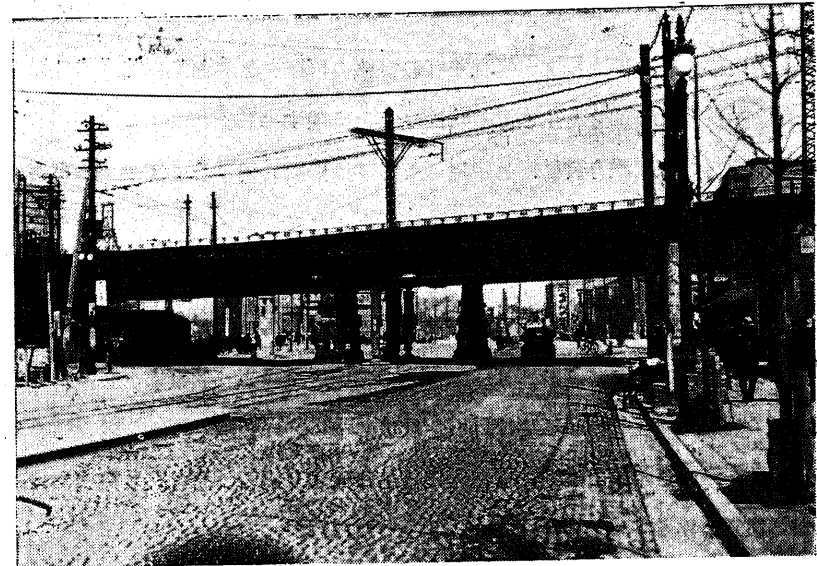
第 249 圖

小鋪石鋪裝鋪設中の圖



第 250 圖

砂上地小鋪石鋪裝の圖 (東京須田町附近)



第 251 圖

現同一方向に走る場合も動輪と従輪とにより路面に及ぼす作用を異にするを以て平張とする場合が多い。小鋪石道に於ては鋪石を圓弧に敷設する爲交通線に平行する目地は殆んどなく坂路、交叉點等に使用されることが多い。歐洲に於ては碎石道の再鋪裝に此の鋪石を可成り使用して居る。交通量がマカダム道に對しては餘り大なる所又は坂路、交叉點に使用すれば滑りを減じて適當である。ヂュラックスは第一其の厚さ小なる爲普通の鋪石より廉價にして通常1平米に對し100箇を必要とす。

9. 小鋪石道の施工法

鋪石はマカダム或はコンクリート基礎上に約3纏の砂褥又は膠泥褥を設けて鋪設すること煉瓦の場合と同様である。此の際充分に蟄搗して石塊を安定せしめ目地は清淨なる砂、モルタル、或は瀝青を填充す。目地は0.8纏以下とし、鋪列は交通線に斜或は平行して敷設し又弧狀になすこともある。

第四節 維 持 修 繕

鋪石道の維持としては目地の修理並びに目地の再填充を主とし、基礎或は褥等の故障より沈降せし部分を生じたる時は之れを修理すべし。

目地填充材として瀝青質材料を使用したる時は膨脹の爲夏季に流出する事あるを以て時々之れを検査し填充不充分なる箇所あらば再注入すべし、セメント膠泥目地は適當に使用せる時は一般に目地の再填充の必要なし。

鋪石の敷設に際し其の据付不充分なるか、砂褥の厚大に過ぎ或は基礎の損傷等に依つて表面が沈下せば其の部分は取り去つて原因を除いて敷直すべし。目地填充にセメント膠泥を使用せる時は鋪石を破壊せず之れを除くこと困難なるを以てセメント膠泥を用ふる時は路盤基礎の構造は元より鋪石の据付及び蟄搗には特別なる注意を以てすべし。