

## 第五章 排 水

### 第一節 總 說

土砂道を除き其の他のものゝ路面は路床、基礎並びに表層よりなる。路床は鋪裝の重量及び表層上の交通荷重を支持せねばならぬ。故に路床を形成する土壤の支持力は道路構造上最も重要なるものである。一般に土壤の耐力は其の乾濕の程度に依り大いに異なり濕潤なる時は支持力を減す。故に四季を通じて路床は出来るだけ排水を充分にし其の最大支持力を發揮せしむる事を要す。

路盤が岩石或は砂利等よりなり粘土、淤泥等を含有せざるものは路盤の排水は餘り必要なきも粘土質、土壤よりなりたるものは、毛細管作用に依つて可成りの水分を吸収して膨脹し、又乾燥すれば收縮す。又嚴寒の候には路床中の水は氷結して膨脹す。是等の原因に依る膨脹收縮の爲、路面は破壊するに至るのである。

故に路面並びに路傍の水は總て急速に流出する様適當なる排水設備を設け、道路中に侵入する水の量を出来るだけ減じなければならぬ。又路面並びに路側より路床に向つて滲透して來る避くべからざる水或は地下水等は地下排水設備に依つて充分除去する必要がある。

#### 1. 排水の原理

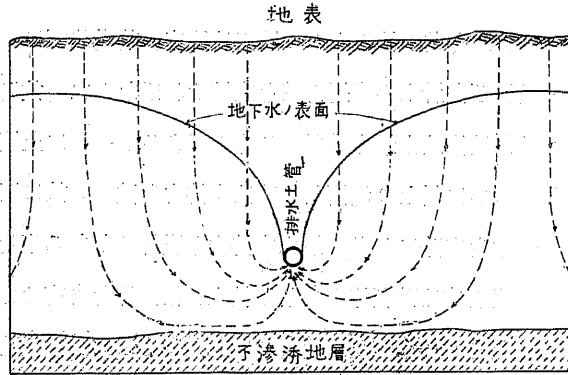
道路排水の設計に當つては之れに對する二三の基礎事項を考慮する事を要するから次に簡単に説明する。

A. 土壤中の水分。土壤中の水分は大體之れを二種に區別することが出来る。即ち一は水の表面張力に依りて浸入する毛細管現象から來る水分で、他は其の重力に依つて土壤中に滲入する重力水分である。

而して排水設備を施す事に依つて除去することの出来るのは後者、即ち重力水分で、多孔質の土壤中に水が滲透する事を完全に防ぐには、其の土壤の下部にあ

る不滲透性土壌の深さに排水設備を施工せねばならぬ。毛細管水は其の毛細管現象の平衡が破壊せられなければ土壌中から出て来ないのである。従つて排水設備に依つて排水する事が出来ない。

B. 排水に依つて除去せらるる水量とせられざるものとの關係。下水の水位を地表より 1.2 米の深さに低下せしむる排水に於て砂では其の中に含有する大半を排水し、淤泥では約半分、更に粘土、マツク等に至つては益々少なくなる。



第 77 圖

次に第 77 圖は雨水等地表水が路面より滲透する時の通路を示すもので、水は各部より排水管に向つて直線的に進まずして不滲透性土壌に沿ふて流るゝ地下水迄其の重力に依つて殆んど垂直に流下する。故に路側よりの滲透水を遮断する爲には排水設備は不滲透性土壌の深さを施工すべきもので、然らざれば水は排水設備の下から浸入して其の効力がない。

C. 毛細管水。毛細管水の上昇は二つの條件に依つて異なる。即ち土壌中に水が滲み込む毛細管壓力と、水の流れに對し土壌内の氣泡の與へる摩擦抵抗とである。此の壓力及抵抗は土壌粒子の大なるもの程小さい。而して毛細管水の上昇は壓力大きく抵抗が小なる時程大きい。即ち兩者の關係が或る點に達した時に最も大きい。今之れを試験して見るに砂は粒子が大きいから、壓力、抵抗とも非常に小さく、粘土は壓力大きいが抵抗も大きい故上昇は餘り大きくない。然るに淤泥は兩者の關係が適當なる爲、此の毛細管水上昇は極めて大きく霜害等の起る原因となるのである。毛細管水の流動は其の平衡が破れざれば起らない。此の平衡は蒸發、

霜の作用、植物の存在(根の吸収)、地下水の高さの變化等に依つて破壊される。

## 2. 地下水

土壌中に滲透した雨水は水平並びに上下の流動極めて緩かで、其の速度は土壌並びに地形上の状態に依つて相違する。地下水の深さは所によつて非常に差異があるが一般に高地より低地に於て浅い。地下水又は土壌の安定度を減少し表層破壊の原因を爲す。故に地下水面は適當な土管排水等によつて道路表層を支持するに足る土壌の安定を保たし得る迄に下げなければならない。

## 第二節 道路の地下排水

地中の水が或る季節に地表下 1 米以内の深さに達するが如き土壌は、地下排水を行ふ事に依つて大いに改良しなければならぬ。又路面に降下した雨水は路床を通過する際、路床に必要な程度の水を供給し残餘は速に排水することが出来れば誠に理想的で何等の害なきも、實際に於ては水は路床中に必要以上に貯溜するから人工路床排水設備が要ることになる。一般に窪地の道路でも之れに完全な排水を行へば高地の何等排水設備なき道路より乾燥が速である。

地下排水は砂利或は碎石道に對して特に必要で若し之れを行はぬ路床上に此の種の路面を築造すれば、其の厚の如何に關らず一體に徐々に沈下するのである。其の沈下が極めて徐々に來て其の程度も少ない場合でも、完全に地下排水を行つた路床上に薄い表層を施工した方が成績良好なることが多い。

### 1. 地下排水の目的

路床の人工地下排水の目的は大體次の様なものである。

最も重要なる目的は土壌中の水位を低下せしむることである。太陽や風の作用に依つて路面は乾燥するが基礎が濕潤なる時は車輛の通行により轍跡を生じ、降雨に際しては其の凹みに水を貯溜し泥濘となるのである。良好な基礎なくては道路を維持する事は困難で良好な基礎は地下排水の良否に依るのである。

次は冬期凍結後速かに土地を乾燥する事である。霜解けの際若し地下排水設備の完備せるものある時は、解けた水は直ちに流出排除されるので此の點が基礎を強固に保持する爲めの道路排水の重要な目的である。

道路の地下排水は單に水を除去するのみならず、又凍結による破壊力を防止し或は大いに其の程度を減ずる。凍結の害は全く水の存在に原因し路床中に水多き程道路に対する害は大きい。水は氷結すれば膨脹し路面を隆起せしめ土壤は多孔性となり、而して其の氷解時に於ては土地は蜂の巢状を呈して沈下し、容易に交通に依つて路面は破壊せられるのである。地下排水に依つて路面が雨水の爲め飽和軟化する事を防ぐ事は出來ない。然し餘分の水を除去することが出來れば路面の乾燥を速かならしめ霜害を防止することが出来る。

## 2. 排水 管

地下排水として最も効果があると思はれるものは、道路の兩側に 0.9 ~ 1.2 米の深さに排水管を設置する事で、管は適當の土管、コンクリート管を使用す。管の大きさは一般に徑 8 種以上 1 米位迄種々あるが小さいものには土管を使用し、大きいものには鐵筋コンクリート管を使用す。

排水管の敷設に當り其の勾配の大きいのは差支へないから、充分落差をつけるがよい。其の勾配は 30 米に對し 7 ~ 8 種を最低限度とするを可と認むるも、状態さへよければ 4 ~ 6 種位でも排水に差支へがなかつた例もある。然し排水としては勾配の緩なるものより急なる方が可なるを以て敷設費が餘り増加しない限り急勾配に敷設するを可とする。

A. 排水管の大きさ。排水管の大きさは排水すべき水量並びに敷設勾配に依つて異なる。大きさを決定する公式は數種あるも何れの場所にも適合するものはないのであるから、實際に當つては其の土地の状況に依り各經驗を基礎として適當に決定しなければならぬ。

次式はベーカー氏の排水管の大きさを決定する式である。

$$A = 1.9 \sqrt{\frac{f}{l}} d^5$$

$f$  = 長さ  $l$  に對する落差 (呎)

$l$  = 長さ (呎)

$d$  = 管の徑 (吋)

$A$  = 24 時間に一時深さの水を排除する面積 (エーカー)

然し本式は鑄鐵管中の水の流量を算定する式を基礎としたものである。

尙最大降雨量及び降雨時間、土壤の滲透率、集水面積等の測定の精粗に依り排水し得る計算量は相違するを以て大體の見當を得る程度のもなり。又排水量が決定されたときはクッター (Kutter) やボンセロット (Poncelot) 氏等の公式による。

一般に道路の地下排水として 10 種以下の排水管は使用するも、其の効果少なく、落差を大にするよりは寧ろ大なる管を用ひるを可とするを以つて、少くも 13 種以上のものを使用するがよい。尙敷設は通常深き程よいが一方工費を増加するから 1.0 ~ 1.2 米の深さが適當と認めらる。

B. 敷設方法。排水管の敷設には水平、上下共成る可く直線とすること、並びに其の末端は出来るだけ密に結合することが必要である。排水管の勾配線を直線にする事は緩勾配のとき特に必要で、若したるみがあれば此の部分に土砂等が堆積し有効に水が流れない虞れがある。

通常排水管は道路の片側に於て側溝の下約 80 ~ 90 種位の深さに一線敷設すれば先づ充分なるも周囲の状況により二線を必要と思はるる場合には先づ一線を敷設して其の結果を見て不充分なる時更に他の側に一線を追加するが經濟上得策である。

敷設すべき箇所は側溝の下が最もよいが道路の中央に設けることもある。此の場合には交通に依り其の敷設溝が沈下し易く路面を害する事多く、又之れが閉塞して水の流出不良となつた場合掘返しに多額の費用を要し且つ交通の妨害となる

等の缺點がある。

### 3. 路床の横断勾配

路面舗装材料が全く不渗透性のものに非らざる限り、滲入せし水を路側に容易く排水する爲めに路床に横断勾配を付するを可とする。勾配率は表層面と等しきを普通とす。路床に勾配を設くるは地下排水を助くと共に路面材料の使用量を減じ得て経済的である。

通常碎石道、砂利道等に対しては路床の横断勾配は  $\frac{1}{24} \sim \frac{1}{12}$  の勾配を可とする。

### 4. 側溝

路面並びに排水に対する最も簡単な方法は側溝を造る事である。側溝は路面より雨水並びに地下水を受け急速に之れを排除しなければならぬから、其の底には適當の勾配を付けて容易に水が流れる様にする。側溝の深さは單に排水上からは深き程附近の地下水を低下し得て可なるも、餘り深きは外觀宜しからざるのみならず、交通にも危険なるを以て若し道路に前述の地下排水管を敷設せる際は、側溝は餘り深くする必要はない、狭く且つ深い側溝程維持に困難である。形状はV形或は梯形とするが普通である。

A. 流量。側溝の運ぶ水量は主として側溝間の道路の部分より來るもので降雨時間短い時は此の面積に降つた雨量の約 75% 以下が側溝に流入し若し 15 時間以上の降雨あれば其の殆んど全部が流入すると見るのも一つの見様である。

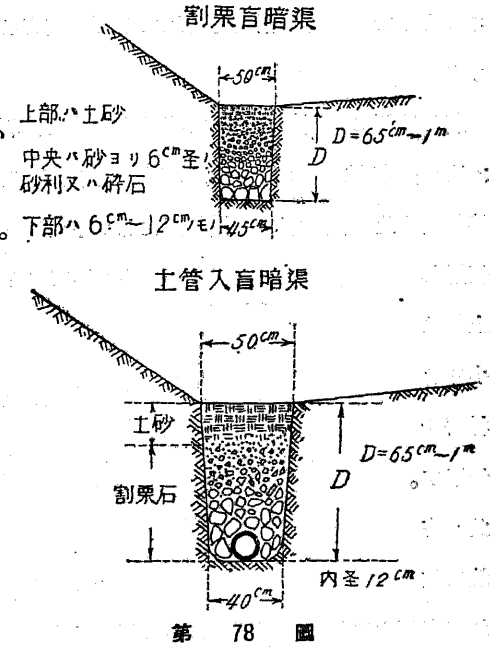
此の外道路に対して傾斜を有する附近の土地よりも雨水は流れて來る。是等の部分からの流量は土地の傾斜率並びに土壤の性質に依りて異り、田畑の如きは降雨一時間以上に及ぶも土壤が完全に飽和状態にあらざる限り、雨水は殆んど全部吸収される。之れに反して岩石質の場合には吸水極めて少ない。又平坦な土地は勾配あるものより吸水率大である。故に側溝に達する水量を測定するには是等種々の條件を考へる必要がある。

側溝の容積不十分な爲道路が破壊されることが屢ある。殊に山岳地方に於ては道路に達する水量極めて多いから特に注意して設計せねばならぬ。

B. 開渠。開渠は側溝中最も構造簡單なるを以て地方道に多く使用せられて居る。

開渠は時々掃除する必要あり且つ漸次擴大される傾向があるから、餘り交通線に近く築造すれば交通危険なるのみならず外觀を損する。故に總ての道路に使用する事は出來ない。然し交通頻繁ならざる道路にして常に適當の勾配を有せしむるやう維持すれば排水の効力は大きい。

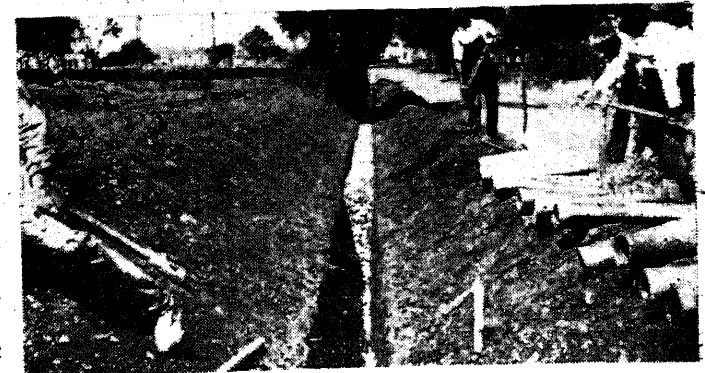
C. 盲下水渠。側溝は前述の如く土管排水の代りに碎石或は砂利を以て填充し普通盲下水渠として



第 78 圖

土管入盲暗渠築造状況

知らるゝものにより目的を達する事がある。盲下水渠は造り方さへ適當であれば可成り長い間満足な



第 79 圖

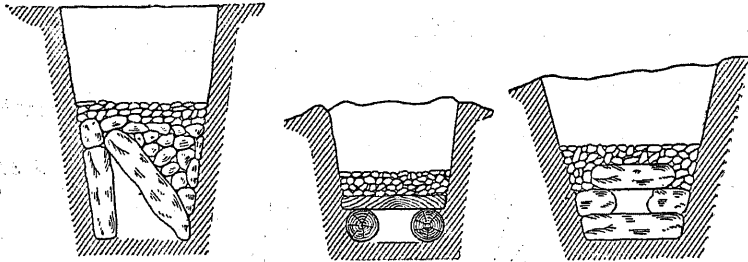
る排水の目的を達する。通常垂直に 60~90 厘の深さに掘り上部の幅は約 1.0 米とし溝の底は水の流出を良好ならしむる様適當なる勾配を付する。

溝を填充するに使用すべき碎石或は砂利は、空隙を大ならしむる爲一様の大きさのもので、容易に淤泥等を以て空隙を填充されざる様比較的大きい粒子を使用する。

若し路側に交通線に接して築造する時は碎石或は砂利は表面より 15~25 厘以内は幾分細粒のものを使用し、更に其の上部表面より 5~8 厘は砂を使用す。第78圖は此の種の溝の一横断面にして下部は一様の大きさを有する大なる材料を使用し

板石及丸太に依る盲暗渠の構造圖

上部は  
小きき  
材料を  
使用す。  
此の方  
法に依



第 80 圖

れば表面水に依りて運搬せらるゝ淤泥は上部の比較的小きき材料に依つて下層の石間の空隙中に入つて行く事を防ぐのである。第80圖は下部に板石、丸太の類を入れた盲下水渠の圖である。

### 第三節 道路の表面排水

路面の雨水は横断勾配によるか縦断勾配によつて路面から排水されることが出来る。交通上からすれば歩車道共急なる横断勾配をつけることは交通が危険であり、殊に交通頻繁の箇所では急な勾配をつけることは滑り易くなり、車輛に無理を起さしむるのであるから避けねばならぬ。路面の水を縦断勾配に沿ふて流すときは麓に行くに従つて水の深さを増すのであるが、こゝに格子形の排水設備をする

か又は幾分高い堰を設けて水を路側に排除するのである。此の方法によるときは水は麓に集り交通の邪魔になるのみならず、流水は路面の凹凸の爲め激せられ又轍跡は流心となりて路面を破壊すること甚しいから特殊の箇所の外用ひられぬ。

#### 1. 横断勾配

道路の表面に横断勾配を付すると同時に之れを平滑に維持する事に依つて路面の排水を行ふ。水は路面下に滲透して之れを軟化した後排水管に達するものであるから、地下排水設備によつて路面の水を除去することは出来ない。故に道路に横断傾斜を付して雨水を速かに側溝に流出せしむるのである。若し路面に輪轍其の他の凹み無く平滑なものであれば僅な傾斜で目的を達するものである。道路の横断勾配は其の縦断勾配、路面の種類並びに其の土地の状況に依りて異なるのであるが、若し勾配が雨水を側溝に向つて流出せしむるに不充分なる時は水は道路中に滲入して路面を軟化せしむ。之れに反し横断勾配を餘り大きくすれば交通に不便なるのみならず車輛は道路の中央部に集中し之れが爲め中央部のみ磨滅し此の部分に水を滞留せしむ。又横断勾配過大なれば降雨の際路面を洗流し之れを破壊するのみならず側溝を土砂を以て埋没し排水困難となる。

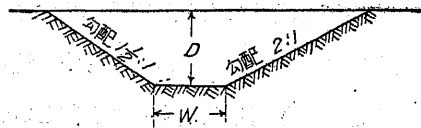
一般に道路の横断勾配は土砂道に對しては  $\frac{1}{25} \sim \frac{1}{12}$  とし路面が充分平滑に維持さるゝ時は  $\frac{1}{25}$  を用ひ維持不良なるものは  $\frac{1}{12}$  とする。各種の道路に對する横断勾配に就ては道路設計に於て既に述べた所である。

#### 2. 側溝 (掘放し側溝)

道路の側溝は通常次の三種の横断形状に造られる。第81圖に示されたる梯形の横断面を有するものは他の形状のものより水の運搬能力大なるも、底部を比較的廣く造らなければ流蝕され易い。此の形状のものは一般に傾斜比較的小にして排水すべき水量大なる場所に使用せらる。而して深さは通常 30~45 厘とし底部の幅は排水量に應じて定む。

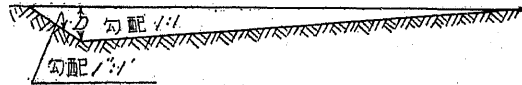
第82圖に示されたる溝は比較的小なる容積を有するも此の種のものは第81圖の

ものより急勾配に於ても流  
蝕されることが少なく、又  
築造容易にして主にグレー  
ダーのみを以て造られるが、  
他のものは何れも多少鶴嘴  
及びショベルを使用する必  
要がある。我國に於てはグ  
レーダーを使用することも  
少く用地も高價である故目  
下の所餘り用ひられない。  
尙縦斷勾配小なる道路に於  
ては相當量の水を運搬する  
には極めて



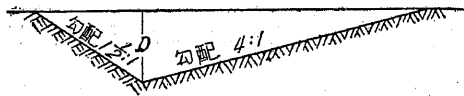
掘放シ側溝

第 81 圖



掘放シ側溝

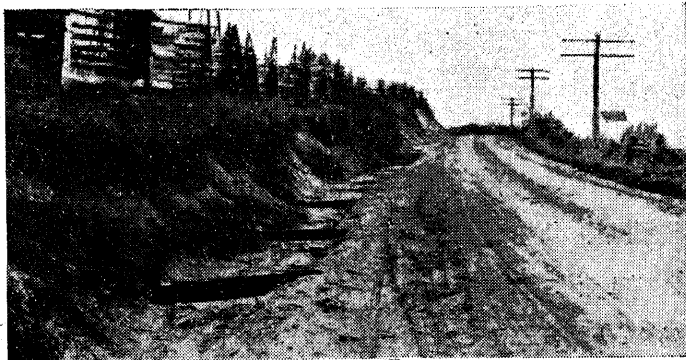
第 82 圖



掘放シ側溝

第 83 圖

側溝床掘を防ぐための木造水制



第 84 圖

廣く造らね  
ばならぬ缺  
點あり。第  
83圖に示す  
ものは第82  
圖のもの、  
改良型にし  
て前二者の  
中間に行くものである。

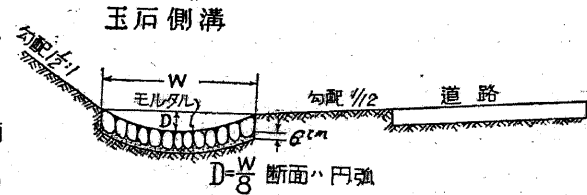
一定形状の側溝の流水速度は側溝を流すべき水量並びに側溝の縦斷勾配の大小に依る。而して侵蝕を行ふ速度は土壤により可成りの差異あるも、經驗に依り大體安全と思はるゝ水流の速度は次の如くである。

材料の種類	侵蝕に対する安全速度 (厘/秒)
細き砂及び淤泥	15 ~ 30
砂質淤泥、粘土質淤泥、並に粘土	30 ~ 45
堅き粘土並に其の他の堅硬なる土壤	45 ~ 91
粗粒砂利及碎石	91 ~ 152
砂填充盲下水渠	152 ~ 213
膠泥填充盲下水渠	305 ~ 457
岩石及コンクリート	452 ~ 762

3. 側溝 (人工的に側溝内面を保護する場合)

道路の勾配急にして側溝を掘放しのまゝでは維持出来ない場合、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な場合がある。斯かるときに表面水排除のために舗装した側溝を使用するのである。此の舗装材料にはセメント

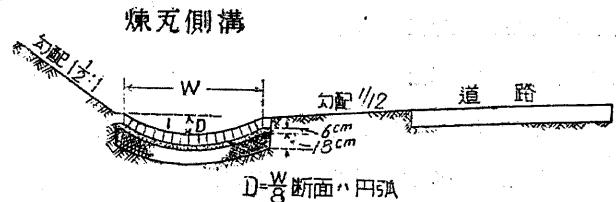
コンクリート、煉瓦、玉石側溝、礫、野面石等を用るのであるが、極く簡單なものは、街路のときの如く路面の側邊に縁石を設けて側溝にするのである。



玉石側溝  
玉石ノ大サハ12<sup>2</sup>~18<sup>2</sup>cm  
砂褥層ノ厚ハ約6cm

第 85 圖

此の方法は路面が水の侵蝕作用を受ける事少なき材料を以て造られた時に限るのである。



煉瓦側溝  
焼過煉瓦ヲ用テ  
砂褥層ハ約6cm  
基礎ハ砂利碎石ヲ用テ

第 86 圖

此の種の側溝は、

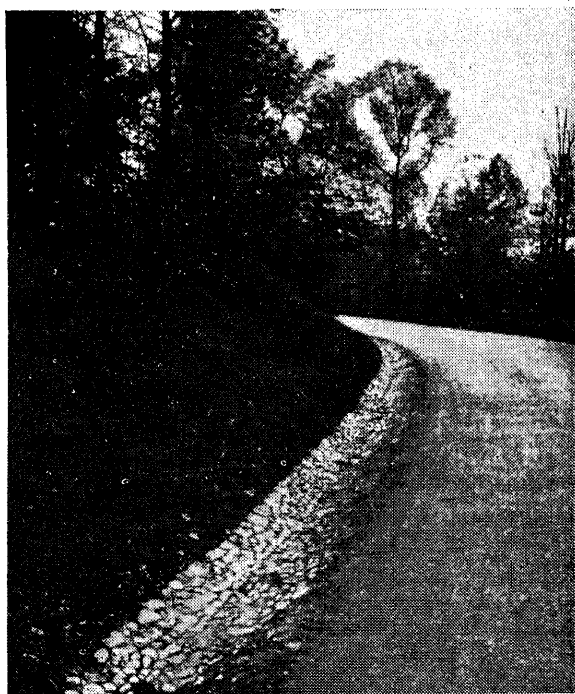
幅 60～180 ㎜、深さ 8～25 ㎜位で其の時と場所に應じて適當に定むるのである。即ち其の容積は排水に際し充分な斷面積を與ふるので排水すべき面積、最大降雨量並びに道路の性状及び勾配等によつて決定さる。(第 114 圖参照)

A. 礫側溝。礫側溝は堅牢で形状大體一樣な 10～20 ㎜大の丸石で造らる。

築造法は大體第 85 圖

モルタル目地の玉石側溝

に依つて明かなるも、其の第一工程として溝を掘る。溝は側溝の幅と同じ幅とし、深さ約 25～30 ㎜位とす。次に溝の底を搗固めた後約 15 ㎜厚となる様碎石或は砂利を撒布し充分搗き固む。第三には其の上に礫が充分安定する程度に砂の褥層を設け所定の横斷面並びに勾配に造るのである。一樣の大きさの礫を使用したる時は砂褥厚は



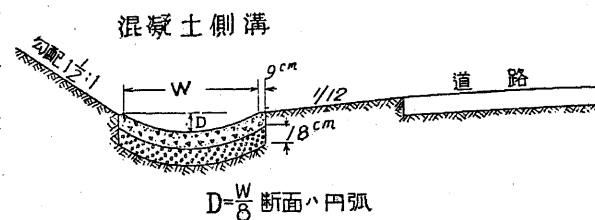
第 87 圖

通常約 5 ㎜にて充分である。第四工程は礫の設置にして礫は邊緣及底部は適當の勾配になる様敷並べ各礫が沈下せざるに至る迄蟄搗を必要とす。若し其の際不規則な部分を生ずれば置き直すのである。蟄搗中は礫の間隙に充分粗粒砂を填充して動搖するを防ぎ表面を所定形状に仕上げるのである。最後に勾配約 5% 以上で排水量多い場所にては礫の間隙をセメント膠泥を以て填充す。セメント膠泥は 1:2

配合位のものを使用し其の稠度は間隙を充分填充し得るが如きものとする。

B. コンクリート側溝。一般に使用さるゝコンクリート側溝の形状に二種類ある。一は第 88 圖に示すが如き彎曲せる横斷面を有するもので他は傾斜路肩を造り其の邊緣に沿ふて縁石を設けたものである。(第 89 圖)

コンクリート側溝の築造法は先づ側溝部の基礎を碎石又は砂利、時には良質の土砂で所期の形状に充分輾壓して造つた後、



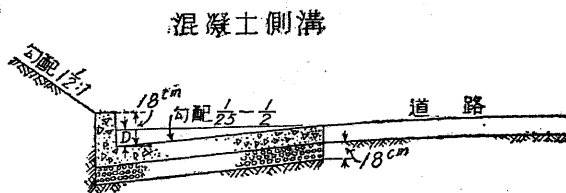
$D = \frac{W}{8}$  断面ハ円弧

混凝土ハ 1:2:4 配合ニシテ厚ハ約 18 cm

基礎ニハ砂利、碎石、良質ノ土ヲ用フ

第 88 圖

コンクリート側溝を施工するのである。コンクリートは通常 1:1-1/2:3 配合を使用するが其の上を全く交通することなき場



約 18 cm 厚ノ 1:2:4 コンクリート

基礎ハ砂利、碎石、良質ノ土

第 89 圖

合、其の他特殊の状態にあるものは 1:2:4 配合以下のものを使用してもよい。

コンクリートは成る可く硬練りとし蟄搗によつて其の表面が充分膠泥で填充される様にし規定の形状に仕上げるのである。コンクリート側溝は約 6～9 米毎に伸縮接手を設け、此の間隙には施工中瀝青フェルトの類を挿入し置くを可とする。仕上げ後は急激な乾燥に依つて収縮龜裂を起さない様に適當の方法を以て養生するのである。

煉瓦側溝 (水量少なき場合)



第 90 圖

割石側溝 (鑄鐵製集水口蓋)



第 91 圖

### 4. 集水口並びに雨水樹

側溝の水を水路又は暗渠に流し込む爲、集水口並びに雨水樹を設く。其の構造並びに施工法は街路に使用されるものと同様である。

集水口並びに雨水樹の間隔は、側溝の大きさや勾配に依るが通常 15 ~ 30 米とす。

### 5. 溝 橋

溝橋は道路の排水設備中重要なるもので、道路を横断して溝渠の水を流し或は側溝の水を道路の一侧より他の側に流出せしむる爲に用ひらる。溝橋と橋梁との間には判然たる區別を付する事困難にして一定の標準なきも、茲には 2 米以下の

徑間のものゝ稱するのである。

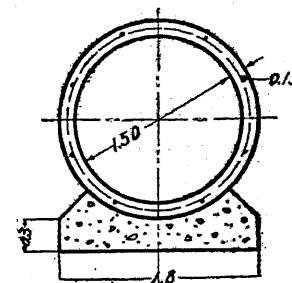
溝橋は出来るだけ道路を高めざる様に設計しなければならぬ。若し己むを得ず道路を高むるときは充分な縦斷曲線を入れて交通上不安のない様にすることが必要である。溝橋は其の設置方法に依て開渠と暗渠との二種に、又構造様式に依り管渠、函渠、並びに拱渠の三種に區別する。

A. 鐵筋コンクリート函渠。鐵筋コンクリートは其の場所に應じて適宜の形狀に造り得るから溝橋には最も適當な材料である。又之れは如何なる地方にても容易に得られ施設すべき場所に應じて其の強度を加減し得るのみならず、水中の不純物に依つて損傷を受くる事も少い。

拱渠は函渠の蓋桁に當る部分が拱形をなすもので昔時は石材煉瓦等を以て拱を組立てたものが多かつたのであるが現在は鐵筋コンクリートを使用する事が多い。拱渠は一般に函渠を用ひる時より更に徑間大なるを要する時に使用せらる。

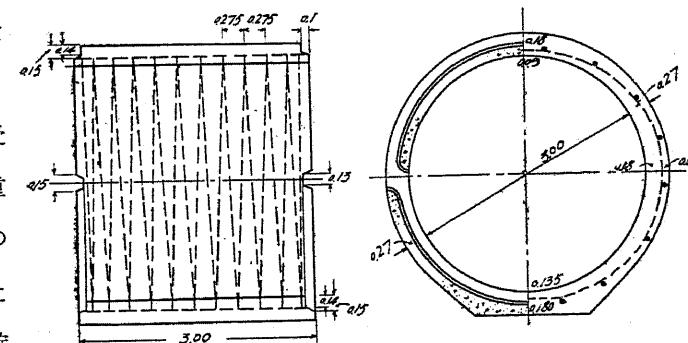
B. 管渠。管渠は亦土管、鑄鐵管、コンクリート管等を以て造られ、管の強さは其の上に来る土砂並びに荷

鐵筋混泥土管 (内徑1尺5寸)



第 92 圖

鐵筋混泥土管構造圖 (内徑3尺)



第 93 圖

重によつて決定さる。

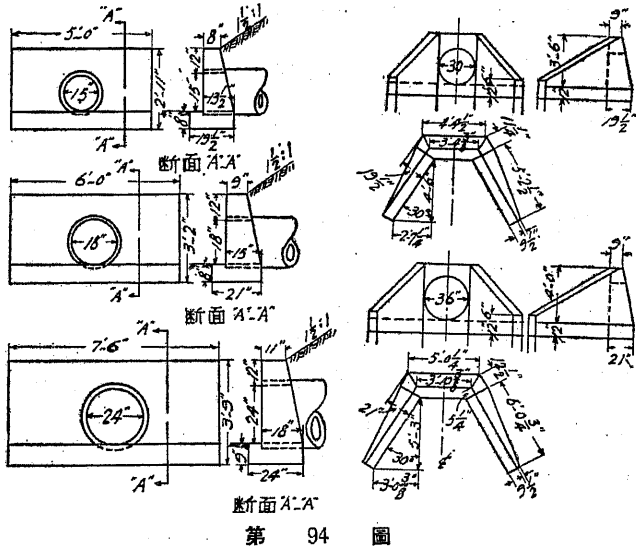
暗渠の受くべき荷重は埋戻土の性質並びに状態、壓縮の程度と荷



重の懸る方法等によつて異なる。

管は充分固定する様敷設し土壤極めて安定なる場合の外基礎として「コンクリート」を使用するのが普通である。接合部は密着せしめセメント膠泥を以て填充する。暗渠上の埋戻し土は充分締の類にて搗き固め殊に管の両側は入念に搗き固め管の動搖を防ぐ様にならねばならぬ。

C. 暗渠の隔壁 管渠の両端には隔壁を造るを普通とするも場合に依つては管の長さを約 60 種位長くして隔壁を省く事もある。隔壁を省略すれば築造費を減ずる利あるも水流が或る角度を以て暗渠に流れて来る時には附近の土壤が侵蝕される。之を防止するために隔壁を必要とするのであつて第 94 圖は其の一例である。



第 94 圖

### 第四節 街路の表面排水

舗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。而して舗装上に流れて来た水を排除するについては次の如き點を考慮しなければならぬ。

(1) 雨水の排除には歩行者が街路を横斷する際流水に依りて妨害せられざる様にせねばならぬ。従て歩行者多き横斷箇所は街渠を開放式とせず適當の設備を

しなければならぬ。

(2) 交通車輛が水流の中を通らぬ様に設計すべきで横斷歩道の附近特に注意を要する。

(3) 街渠又は交叉部の路面に多量の水が滯溜せざる様にする事。

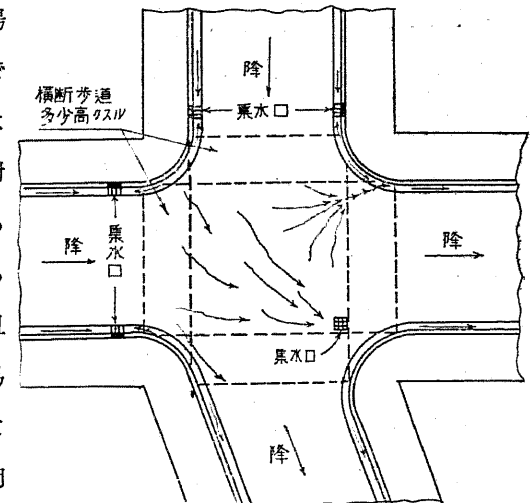
(4) 排水口は車道の交通面積を制限せぬは勿論路面上に障害となる様な不陸を生ぜざる様造らねばならぬ。

### 1. 横斷歩道

街路の交叉部は又時として其の中間部に一定の箇所を定め歩行者をして安全に車道を横斷することを得せしむ。斯かる箇所を横斷歩道と稱す。横斷の際に側溝中の水を横切り歩行者が濡れざる様注意を要す。

之れが爲に従來は横斷歩道を幾分車道面より高く即ち横斷歩道の表面を車道の路頂から縁石の頂部迄水平にし、縁石に接する部は溝として之れには鑄鐵板を以て橋を渡せることあり。此の種隆起横斷歩道の構造には種々ありて、何れも單に歩行者の便宜のみを考へた方法なれ共之れを車輛交通の立場より見れば何れも適當なものではない。實際交通量大なるか或は高速度交通あるが如き場所に対しては特に此の感じを深くするのである。又之れは街角を廻る交通に對し極めて妨害となり且つ側溝部の鑄鐵製蓋は移動し易く又破壊し易い。故に現在にては此の種の横斷歩道を餘り使用しない。横斷歩道附近の排水に

街路交叉部に於ける排水方法



第 95 圖

就ては他の適當な方法を採用

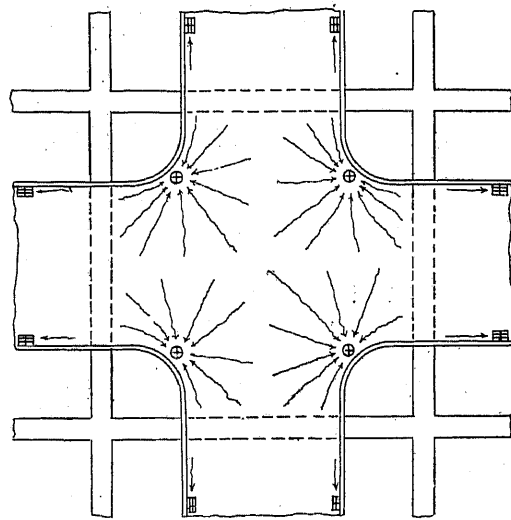
するに至つた。

即ち交叉部に向つて流れる雨水は交叉點より3米以上の距離に一箇以上の集水口を設置して流水が横斷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れに流す事が出来る。

交叉部の面積大なる時は縁石角近くに集水口を設けて排水す、即ち交叉部の四隅に集

水口を造り横斷歩道に達する以前に路面水を除去せしむ。第95圖及第96圖に示す通である。

街路交叉部に於ける排水方法



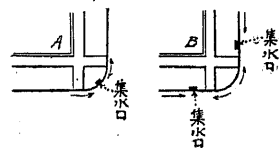
第 96 圖

2. 交叉部に於ける横斷排水

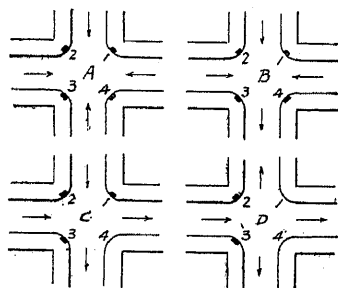
街路交叉部に於ては時には一街路の側溝水を他の街路を横切らしめて排水する場合がある。此の際其の街路に横斷して開溝を造りて連結せしむる事あるも之れは交通量極めて少なく、此の横斷道を横切る車輛極めて少なき場合の外使用すべからず。

斯かる場合に於ける適當なる排水法は第99圖に示すが如く通常集水口を地下連結し、雨水は一の集水口に入りて他から出る様にせねばならぬ。

街角に於ける集水口の位置



勾配に依る集水口の位置



第 97 圖

3. 集水口

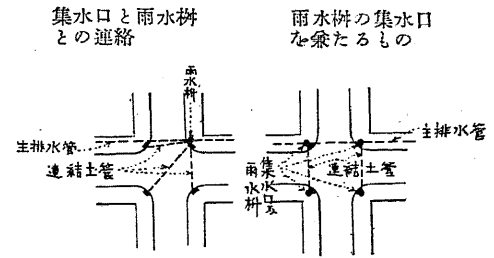
車道に沿ふて設けた街渠は雨水を地下排水系の集水口迄流す役目をするのである。此の目的の爲に使用せらるゝ集水口の形状は各都市に於て種々あるが其の蓋も人孔の蓋と共に各種の形状大きさのものがある。

之れを大別すれば縁石式、街渠式並びに縁石街渠式の三種となる。何れの式に於ても内部の掃除に便なる様取外し得る鐵格子の蓋をつけて置く。一般に集水管は雨水の流れ込む人孔に連絡せしむ。

A. 街渠の集水口。街渠式の集水口は枠付の鐵格子を特殊の管上に据えたもので、此の管から人孔迄下水管が通じて居る。或る種の管は鑄鐵製にて之れを集水口を設くべき位置に埋め其の周圍をコンクリートを以て造るものである。又あるものは煉瓦或はコンクリートの小室より

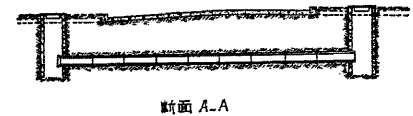
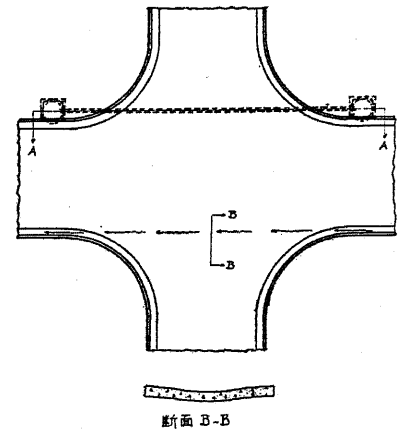
なり、人孔に向つて水が流れる様下水管を付するに充分なる深さにする。此の式の集水口では格子蓋を車道中に設置する事がある。此の場合には車輛が集水口の上を通過出来る様車道面と同高に設計することが必要である。街渠の集水口は路面の塵埃等に依つて妨害され易いから雨水が落葉、紙屑其の他の塵埃を相當流し込む様な街路には此の種のもは一般に使用しない、絶えず掃除人夫を置いて掃除

雨水樹と集水口との配置



第 98 圖

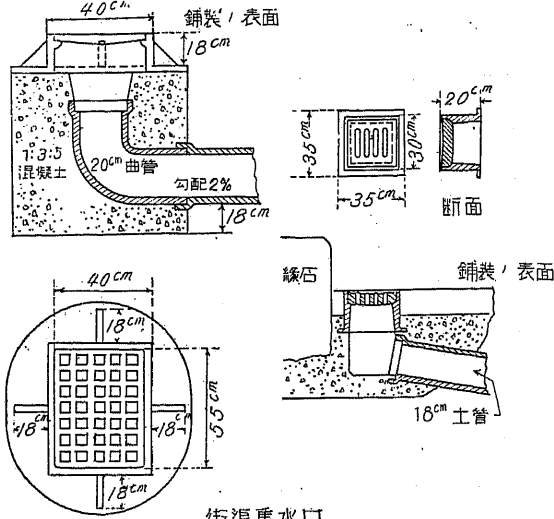
舗装上の横斷排水方法



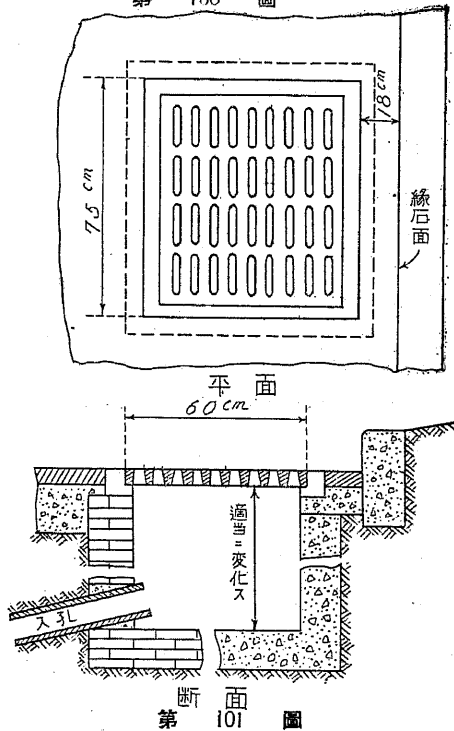
第 99 圖

す箇所か街路樹等のなき場所  
所に用ひらる。此の集水口  
の代表的ものは第 100 圖  
及第 101 圖に示してある。

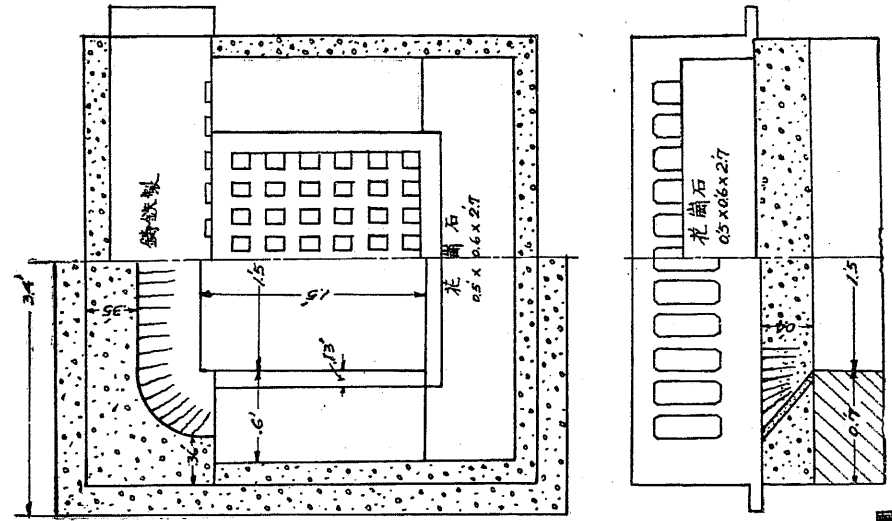
B. 縁石式集水口。此の式は縁石中の入口より流入する雨水を受くる爲に煉瓦  
或はコンクリートの室を縁石  
の後部に設け、人孔に至る  
下水管は室の底部に造つて  
ある。此の式の集水口では  
水は縁石中の入口を通過して  
水平に流れ込むから入口は殆ど  
自動式に清掃される。然し塵埃が  
餘り多いときは之れが爲め妨害  
されて遂には入口を閉塞すること  
もあるも街渠式の集水口に比  
べて多くない。縁石中の入口は  
コンクリートにて造られるが、  
縁石の横断面に適合する様鑄  
鐵にて造る事もある。一般に  
金属製のものは広い呑込面積  
を持つてゐる。縁石に造つた  
集水口は通常多量の水を流さ  
なければならぬ地に多く使用  
され縁石中の入口は必要なる  
大きさに造る。



街渠集水口  
第 100 圖

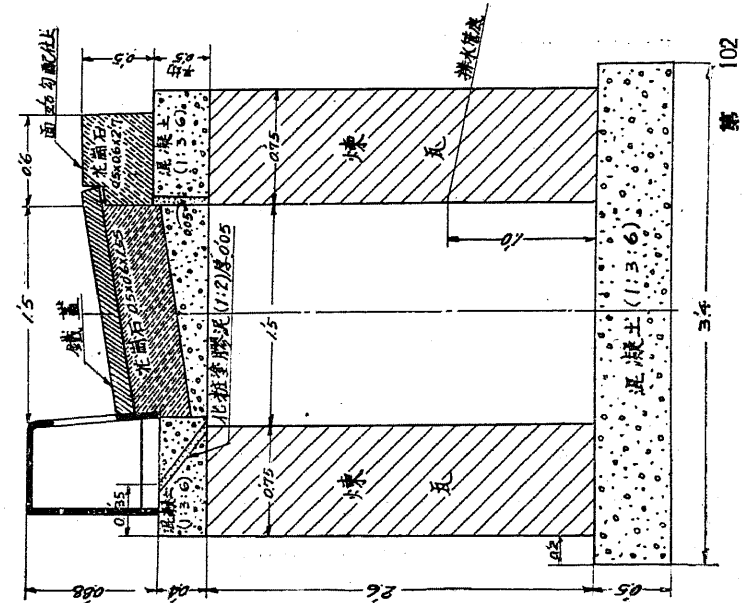


断面  
第 101 圖



圖

雨水拵構造圖

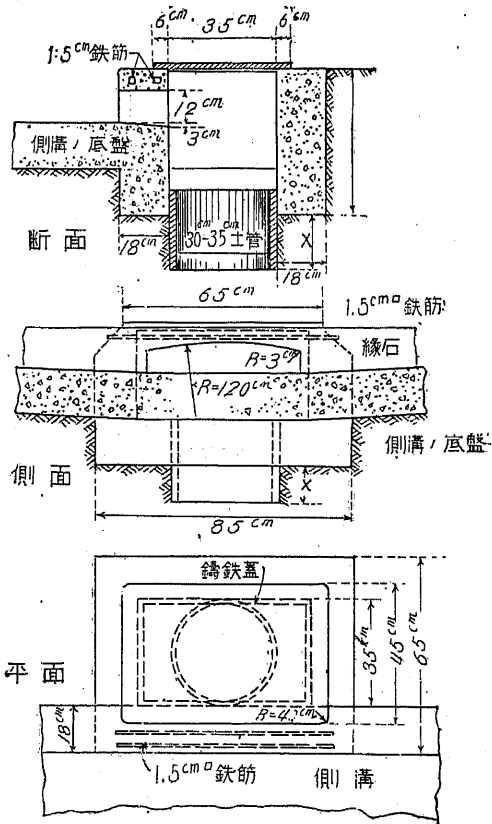


第 102 圖

其の長は約 60 種~1.20 米にして垂直或は水平の格子を以て蓋することは少ない。  
此の格子蓋は単に入口を閉塞する浮游塵埃を防ぐ爲のものなれば、塵埃の特に多

き場所以外に於ては必要ない。

縁石式集水口には縁石の背部に水受室を造る爲相當の場所を設け得るを以て如何なる街路にも使用出来る。然し車道と建築線との間を全部歩道として使用し然も歩道下を地下室等に使用せるが如き街路に對しては用ふる事が出来ない。代表的縁石集水口は第 103 圖に示してある。



第 103 圖

C. 縁石街渠式集水口。之は縁石式集水口と街渠式との結合した様なもので一箇の水受室を持つてゐる。一般に縁石街渠を同一コンクリートで造つた街路に使用さるるも前記兩式に比し築造費高く然も特別なる長所も

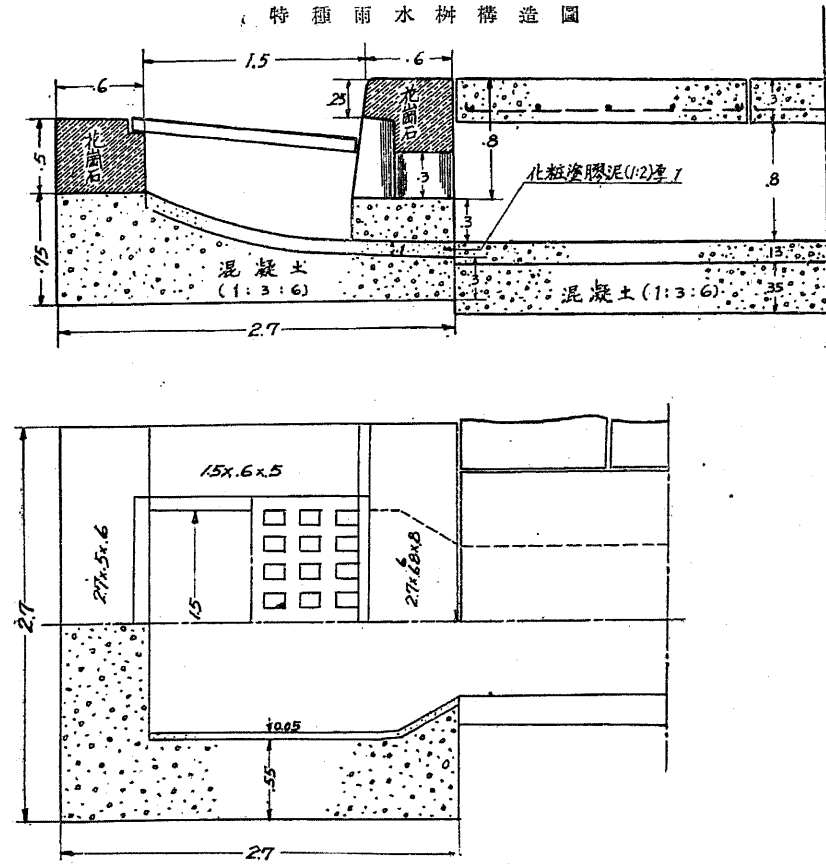
認められざるを以て漸次其の使用數を減じつゝある。(第 102 圖及第 104 圖)

#### 4. 雨水枡

雨水枡は集水口と殆んど同様な働をなすも、其の窖は前者に比し可成り深く造られ下水管は窖の底より相當の高さの點に連結し、塵埃を此の雨水枡の底に堆積せしめて下水管に流入する事を防いで居る。勿論雨水枡は時々掃除して堆積した塵埃を除去し單に集水口としての働だけに止まることを防がなければならぬ。

又雨水枡は其の底に沈積する汚物及び下水管よりの悪臭が街路上に達せざる様

特種雨水枡構造圖



第 104 圖

ウオーター・トラップ式に造らるゝ事がある。雨水枡として備へなければならぬ條件は次の様なものである。

(1) 集水口の構造は出来るだけ交通の障害とならない様な構造とし、此處に集つた水は迅速に流入する様充分な容量を與へ、且つ落葉、紙屑、糞等で容易に閉塞されない様にする事。

(2) 放水口以下の容積は砂及び道路の塵埃を保留するに足るだけの充分な容積を持つてゐて是等が下水管中に流れ込むことを防がねばならぬ。此の容積は

排水すべき面積並び掃除期の間隔の長短によつて異なる。

(3) 水位は充分深く水の凍結することのない様にする。

(4) 雨水枳と下水管

とを連結する管は充分大きくし障害物を容易に除去し得らるる構造とすること。

(5) 容易に掃除し得らるる構造とすること。

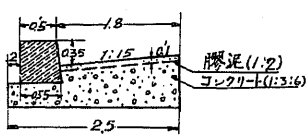
(6) 放水口は塵埃が下水に達する事を防ぐ様トラップを設

けること。(第106圖及第107圖) 第106圖

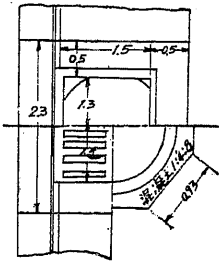
(7) 雨水と家屋よりの汚水とが同一管により排水さるときは、放水管の終端にトラップを設け臭氣が雨水枳より街路上に發散する事を防ぐこと。

境界下水並に雨水枳構造圖

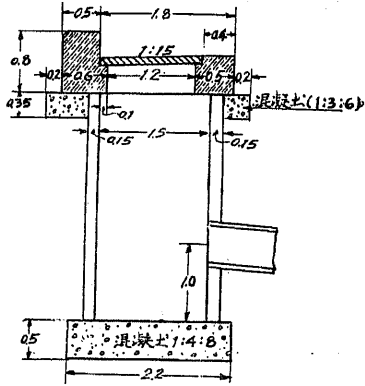
境界下水(舗道用)



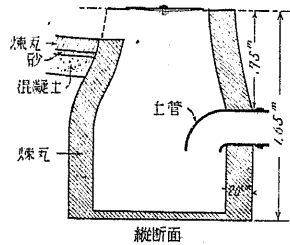
歩車道境界下水枳部平面



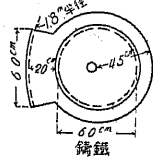
歩車道境界下水枳部断面



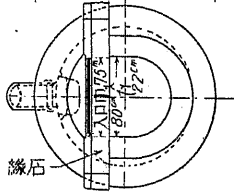
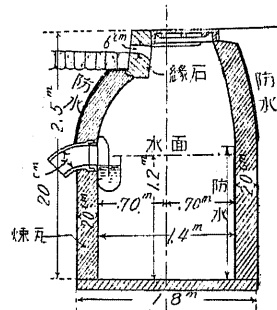
第 105 圖



縦断面



鑄鐵



第 107 圖

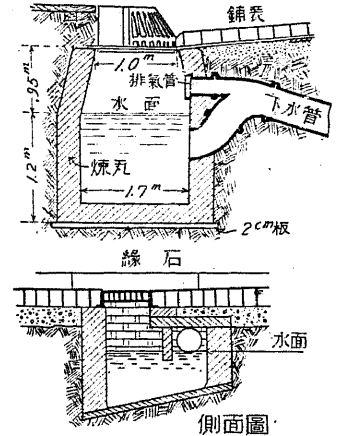
雨水枳は通常煉瓦若くは混凝土を以て造り其の内側は少なくとも水位迄塗を施すこと。雨水枳の一般型は第106圖乃至第108圖に示さるる通りである。

A. 雨水枳の位置。雨水枳は通常歩道又は自動車の置き場等の縁石に接して造らるるも歩道中に其の蓋を有する事は、蓋夫自身が交通に障害となるのみならず、磨滅せるとき又は氷雪にて掩はれたる時は極めて平滑となり危険である。又其の上を歩行する爲孔が閉塞さるゝ事多きを以て良好ならず、或る都市にては縁石に沿ふて集水口を設け枳を街路の中心近くに造り、一の雨水枳を以て2箇以上の集水口に兼用する事あるも、雨水枳は縁石に沿ふて設くるを普通とす。

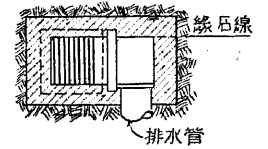
雨水枳の數及容積は排水面積、雨量、街渠の勾配等によりて異なるも一般に水平或は小勾配街路には街渠に沿ふて20~30米毎に設けらる。

B. 蓋の形状。雨水枳或は下水の人孔等が車道上に設けられたる時は其の蓋の形状及表面に就て注意しなければならぬ。即ち蓋及其の枳の表面は足掛良好で滑らない様な構造としなければならぬ。

枳の形状は鋪裝の種類に依りて異り砂利、碎石、アスファルト道等に對しては交通の障害とならない様に圓形を可とし、次には正方形のものを交通の方向に對し斜めに設くる事もある。煉瓦、鋪石其の他の塊鋪裝に對しては街路の長さに平行なる邊を有する枳が良い。之れは煉瓦の如きブロックは此の形状に對して最も馴染よいからである。



側面圖



平面圖

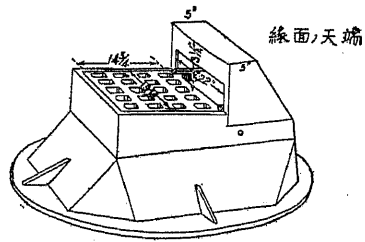
第 108 圖

又其の表面が凸面のものもあるも交通に障害となるのみならず、車輛の衝撃を附近の舗装に與へ舗装破損の因をなすから、舗装面と全く合致せしむるを最善とす。

### 5. 縁石

車道の兩側に設くる縁石は車道と歩道との境界をなし、歩道及植樹帯を車輛より保護すると共に排水溝の一部を形成し且街路の美觀を増すものである。

縁石は昔は天然石で造られたるも近來はセメント・コンクリート、膠石を以て造り街渠と共に製作することもある。天然石には花崗岩、安山岩等がよく使用さる、花崗岩は火には弱く、過般の大震火災の折には花崗岩縁石は殆んど全部焼破したのである。



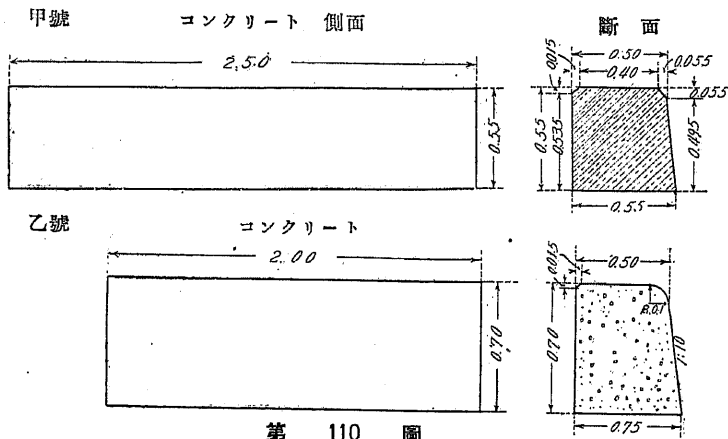
第 109 圖

又石灰岩、砂岩等も用ひらるゝも其の性質前者に劣る。

コンクリート縁石は重い車輛の頻繁に通る商工業地域に用ふる際には其の端に鋼鐵等を入れて車輛の衝突に依る破碎を防ぐ事あり。

#### A. 縁石

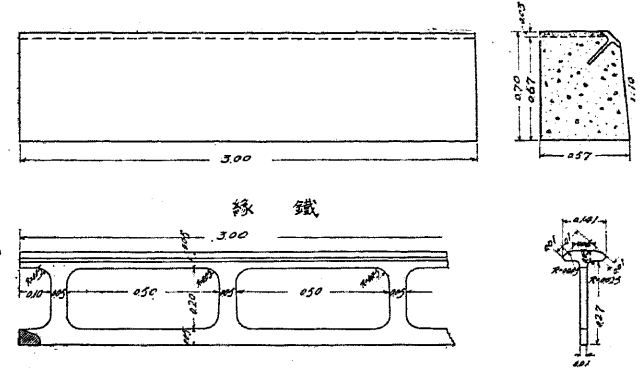
石の大きさ。縁石の高さは歩行者が街渠部より容易に上り得る程度を最大とし、



第 110 圖

其の形状は車輛の衝突狀況、沿道の狀況、外觀等を考慮して定め一般に街渠面上の高15厘前後を普通とす。其の厚は15厘を普通とするも重荷車輛が突當るが如

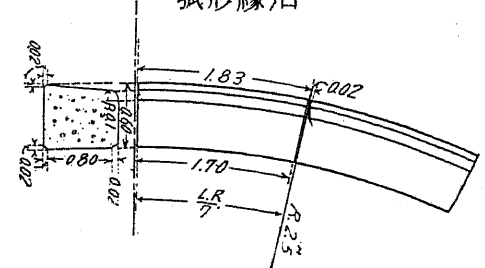
縁鐵附縁石構造圖



第 111 圖

き處にては20厘以上とす。深さは縁石部の構造によりて異れども20~60厘を普通とし、其の長は天然石を使用する時は地方により異なる。

弧形縁石



第 112 圖

B. 縁石の基礎。石材縁石を使用する時はコンクリート基礎を造

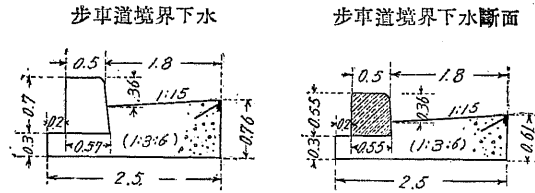
り縁石の前後兩面を支持せしむ、排水不良なる場所にてはコンクリート基礎下の土壤中の水の凍結のため縁石が持上げられる事がある。斯かる憂のある場合にはコンクリート基礎を造る前、砂利或は碎石等を加へて土壤の排水を可良ならしむるをよしとす。

コンクリート縁石は直接路盤上に置かるゝことあり、かゝる時は路盤はコンクリートを打つ前充分蟄搗し、若し排水不良なれば砂利等を加へて改良するのである。

### 6. 街渠

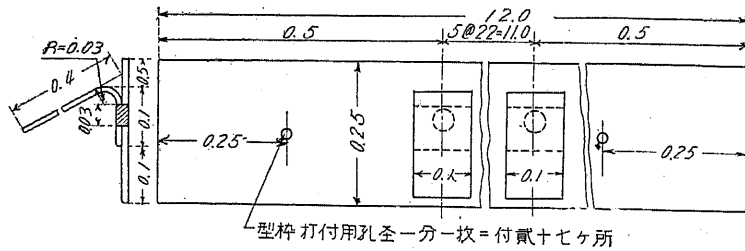
近來縁石及街渠をコンクリートにて一緒に場所打する構造が使用せらる。此の

方法は安價にして外観も悪くない故、餘り重要でない街路に使用されてよい。



備考 大玉砂利基礎使用せざるものにて

境界側溝車道附金物構造圖



第 113 圖

特殊の場所に對し裝飾的街渠を造る必要ある時は先づコンクリートにて街渠を造り其の硬化前に赤色煉瓦、小石其の他適當のもので外観よく造る場合もある。

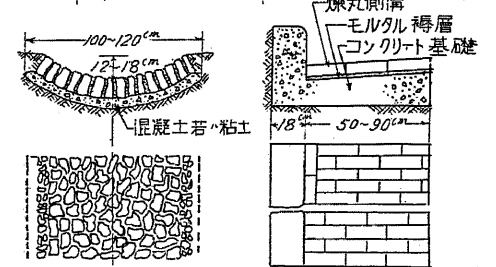
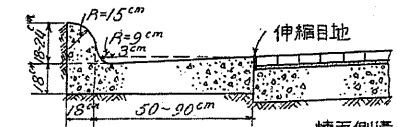
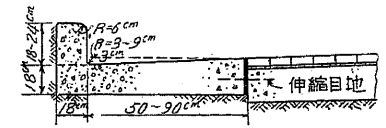
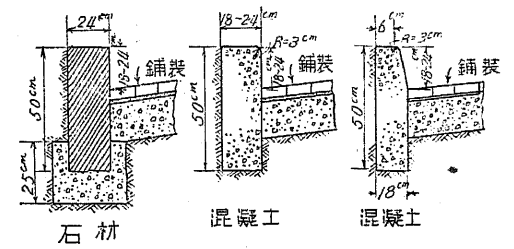
公園、私宅、墓地等に於ては其の外観、調和等の點より小石溝等を設く。一般に此の場合には縁石を造らず、種々の形狀色合の小石を配合して餘り上等でないコンクリートの中に埋め込むか、基礎土壤が丈夫な時は直接其の上を充分舂搗した上小石を列べ、小石の間はコンクリートを以て填充するのである。此の種街渠は勿論使用場所によつて異なるも、一般に 75~90 厘の幅にて深さ約 15 厘位である。

A. 材料。從來コンクリートの縁石、側溝は 1:3:6 配合の比較的貧弱なコンクリートを以て造りその上を約 15 厘厚に 1:2 のモルタルにて上塗を施して造つたのであるが、最近では全體を 1:2-1/2:4 位の配合のコンクリートを以て造り型枠除去後其の表面は單に木鏝を以て取枠の目筋を除く程度にし、特にモルタルにて上塗をしない方法が外國で行はる。

B. 膨脹及收縮目筋。コンクリートの縁石及縁石と街渠と同時に打つたものは水及温度の影響にて伸縮する故に適當な間隔に適當な目地を設け、伸縮の爲に起る龜裂を一定箇所に限定することも一つの方法である。此の龜裂は多く曲線部に起り易いのである。

天然石の縁石の膨脹は連絡部に約 3 耗の目地を設け、コンクリートにて造る際は其の長は約 1.8 米とし、約 3 耗の接手を施す事に依つて伸縮に依る龜裂を防ぐことが出来る。然し此の開接手は建設當所は充分なる効果あるも漸次塵埃、土砂等が詰りて無効となる事あるを以て、此の部に瀝青質材料等の如き膨脹目地として効力ある物質を填充することが有効である。又コンクリートには豫めター・ペーパー、アスファルト・フェルト等を挿入して造る事もある。

縁石は又歩道部の膨脹に依る横壓に依つて破壊さるゝ事がある。之れを防ぐには歩道と縁石との間に適當なる膨脹目地を造ることとする。



第 114 圖