

## 第十章 水管類及び其の屬具 と水管の敷設

### 第一節 概 説

水道の施設に於て、水管は取水送水配水及び給水上最も重要な役目を受持つものであつて、之れを工費上より見ても、水管及び之れに關する工事費は、全水道工費の  $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$  を占むるを普通とする。而して送水管路と配水管路とを問はず、將又諸池井の連絡管であれ、水管として最も多く用ひられて居るものは鐵管であつて、就中我國に於ては從來鑄鐵管が最も多く廣く用ひられて居る。コンクリート管は所謂簡易水道であるとか、或は諸池井の連絡管集水埋管の如き低壓管路には用ひられて居る所もあるが、其の水管としての安全、確實の程度に於ては勿論鐵管に及ばない。木管は鐵管の價格が著しく暴騰した時代に於て、經濟上鐵管代用として採用せられた事もあるけれ共、耐久、耐壓等の關係から現今は殆んど用ひられて居ない。陶管は水源又は淨水構場内等に於ける排水管路等には用ひて支障はないけれ共、上水道に於ける普通の水管路としては用ひざるを安全とする。給水管としては敷設工作の便利な點から、鉛管が最も多く用ひられて居るが、工費上の點から小鋼管小鍊鐵管所謂瓦斯管も亦可なり廣く用ひられて居る。

### 第二節 水 管 類

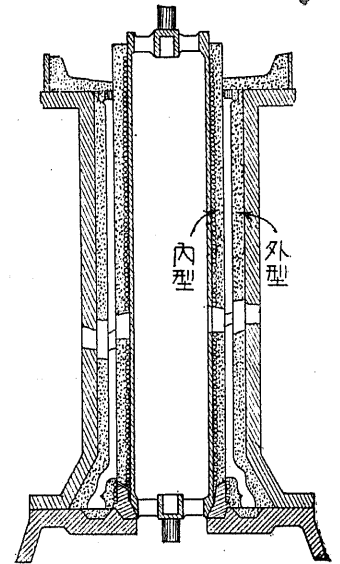
#### 其一 鑄鐵管

鑄鐵管は水道用として一般的に使用せられて居るものであつて、殊に我國に於ては今日送水道用鐵管は、殆んど全部が鑄鐵管であると云つても過言ではない位に多く用ひられて居る。今其の利害得失の諸點を擧げて見るならば、先づ利點として、(1) 鑄型によつて造るのであるから色々任意の形に鑄造し得ること、

(2) 接手が容易に出來、しかも接手を少し加減することによつて、直管を以てしてある程度の曲線に敷設が出来ること、(3) 接手が比較的屈曲性に富んで居ること、(4) 厚さが大きい爲に、耐久性に富み、従つて塗裝が比較的簡單でよるしいこと、(5) 厚さが大きい爲に給水管分岐用の分水栓の取付が容易で確實であること。一方其の缺點を擧げて見ると、(1) 材質が脆い爲に破裂折損等を受け易いこと、(2) 厚さ大なる爲に重量が大となり、従つて運搬費を多く要すること、(3) 鑄造による鑄疵、巢穴等の缺點を免れ難く、しかも之等は屢々管肉の中の發見し難い所に存在すること、(4) 管體、重量、水壓等の検査が面倒であること等である。

(1) 製造法 鑄鐵管は主として銑鐵を熔爐にて熔融し、之れを鑄型に入れて鑄造したものである。鑄型は内型と外型とから成り立ち、内型は心枠の周圍に藁繩を巻き並べ、此の藁繩の外面に更に粘土を塗り付け、鐵管の内面が滑かに眞圓眞直に出來る様に、此の粘土表面を眞圓眞直に滑かに塗り上げて置く。外型は鐵枠の内部に、鐵管外徑に等しき型を入れ、此の兩者の隙間に砂を固く充填した後その外徑に等しき型を抜き出し、砂の内面を滑かに仕上げ、斯くて内型とよく適合せしめて偏肉等の出來ない様にし、兩者の空間に熔鐵を流込み、固まるを待つて型を外せば、茲に地肌の鑄鐵管が出來るのである。鑄造は必ず鑄型を堅に置き、承口部を下にして、充分の押湯をして置かねばならぬ。色々の異形管の鑄造も之れに準ずる。

此外、外型のみを用ひ之れを水平に置き、長さの方向の軸を中心として、高速度に廻轉せしめながら、此の中に熔鐵を注ぎ込み、遠心力を



第 107 圖

利用して鑄造する所の所謂ドラボー式等もあるが、我國に於ては實用の機運に向つて居ない。

(2) 鑄鐵管の厚さ 管の厚さは内壓と外壓と單獨に考慮し、尙且つ運搬敷設中の損傷等の爲め、相當の餘裕を見込んで決定するを安全とする。水道用の管は一般に高い水壓を受ける爲に、普通の場合は、外壓よりも水壓による内壓のみを考慮して、之れに水衝 (Water hammer) 及び前記の運搬、敷設中の損傷等に對する餘裕を見込み厚さを定めて居る。

鑄鐵管の厚さの決定には、色々の實驗公式が用ひられて居るが、就中よく使はれて居るものに Boston metropolitan Water Board の公式及びファンニング氏 (Fanning) の公式がある。

前者は  $t = \frac{(p+p')r}{3,300} + 0.25$  であつて

$t$  = 管厚、吋

$p$  = 管の受くる靜水壓、封度 / 平方吋

$p'$  = 水衝に對する餘裕壓、封度 / 平方吋

$r$  = 管の半徑、吋

0.25 = 偏肉、減損、及び取扱に對する餘裕厚

3,300 は鑄鐵の破壊抗張強度を 16,500 封度 / 平方吋として 5 の安全率を見込みたるもの

$p'$  は管の内徑に反比例するものとして次の價を見込んで居る。

管 徑	$p'$ の 價
3吋 ~ 1 吋	120
12	110
16	100
20	90
24	85

30	80
36	75
42 ~ 60	70

後者のファンニング氏の公式は

$$t = \frac{(p+100)d}{0.4S} + 0.333\left(1 - \frac{d}{100}\right)$$

$t$  = 管厚 吋

$p$  = 水壓、封度 / 平方吋

$d$  = 管の内徑、吋

$S$  = 破壊抗張強度、封度 / 平方吋

我國に於ては、上水協議會の制定により、從來吋、封度によるファンニング氏の公式及び之れを聊か變形したる公式  $t = \frac{(p+p')d}{7,200} + 0.274 + \frac{d^2}{21,000}$   $p' = \frac{500}{\sqrt{d+8.8}}$  に準據して居たのであるが、度量衡法がメートル法に改正せられることになつて、其後の實驗等に徴し、昭和 3 年新しくメートル法に當てはめて鑄鐵管規格を制定した時には次の公式を使用することとなり、現に普通壓管 (靜水頭 45 m ~ 75 m に對するもの) 及び低壓管 (靜水頭 45 m 未満に對するもの) 二種類の管の厚さは此の式によつて決められて居るのである。

$$T = \frac{(p+p')d}{500} + 8.5\left(1 - \frac{d}{2.125}\right)$$

$T$  = 管厚、mm

$d$  = 管の内徑、mm

$p$  = 靜水壓力、kg/cm<sup>2</sup>

$p'$  = 衝擊壓力、kg/cm<sup>2</sup>

$p'$  は從來平均 7 kg/cm<sup>2</sup> (靜水頭 70 m) であつたものを、東京市水道局に於ける水衝實驗の結果、其の量が普通極めて小さいのに鑑みて規格制定に際しては之れを 5.5 kg/cm<sup>2</sup> (50 m) に減價することにしたのである。今前述の如く普通壓管を靜水頭 75 m に、低壓管を靜水頭 45 m に對するものと するならば、管

の厚さを定むる式は次の様になる。

$$\text{普通壓管} \quad T = 0.022 d + 8.5$$

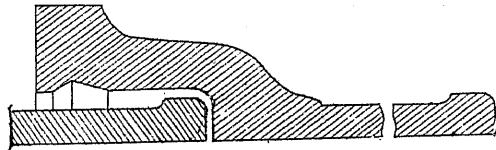
$$\text{低壓管} \quad T = 0.016 d + 8.5$$

$T$  = 管厚  $mm$

$d$  = 管徑  $mm$

(3) 接手 鑄鐵管の接手中最も普通のものは、印籠接手 (Socket & spigot, Joint, Bell & Spigot Joint) であつて、鑿接手 (Flange Joint) も亦屢々用ひられる。

印籠接手と稱するのは、第 108 圖に示すが如く、大體に於て印籠に似たる承口と挿口とを有し、挿口を承口に挿し込み兩者間の空隙に接手材料を充填して繼いで行く方法である。継手材料は一般に麻(ヤーン)



第 108 圖

ン (yarn) 塊鉛、糸鉛モルタル、又はレッダイト (Leadite) 等を用ひる、即ち承口の深さの  $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$  に始め麻を詰め込み残り  $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$  に鉛其他の主充填材料を充填するのである。此の麻を始め詰め込む事は、水勢が主充填材に直加するのを防ぐ爲の緩衝材とし、併せて主充填材を節約し、一面に於て継手の撓性を幾分にも増す爲である。

鉛は普通は塊鉛を熔して注ぎ込み、コーキング (Caulking) 即ちカンメを行ふのであつて水中接手、其他熔鉛によるコーキングが困難なる場合に糸鉛を代用する、レッダイトは微細に粉碎せられたる鐵、硫黄、鑛滓、鹽類等の混合物であつて熔解して注ぎ込む丈で、鉛の如くコーキングを要しない爲に其の費用を省く事が出来ると共に、従つて接手掘の費用が節約出来ると稱して居る。水源、淨水等の構場内の連絡管の如く水壓の低い鑄鐵等にあつては、工費節約上鉛を用ふる代りにモルタルを用ふる事があるけれども、撓性が全然なくなるから、我國の如き

地震國に於ては水道用としては避ける方が安全と思はれる。但一時的の導水管としては、工費節約上場合によつては用ひても宜いであらう。承口内部に三角形の鉛止溝、挿口に麻止の小突縁を付して居るのは米國式であつて、我國は固々此の米國式に準據して、鑄管の規格を定めたのであるから、此の鉛止溝及び麻止縁を備へて居る。鉛止溝には半圓形のものもあり、獨逸の標準によれば挿口に麻止を作つて居ない。特別の高壓管接手として鉛止の溝を二つ作つて居るものもある。(第 109 圖參照)

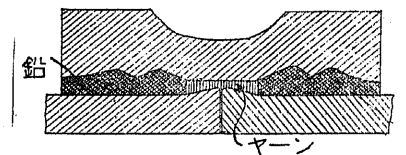
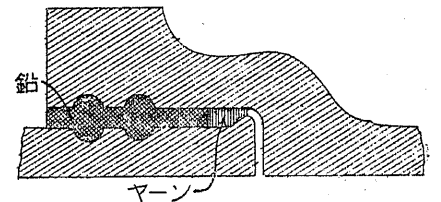
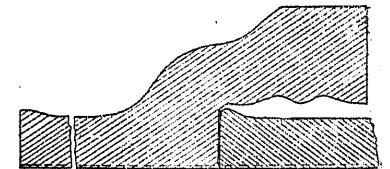
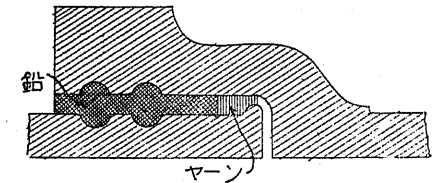
印籠接手に準ずるものに接輪接手がある。即ち兩端が承口になつて居る短管を作つて接輪とし、之れに挿口を兩方から挿し込んで挿口同志を接ぐ方法である。之れにも各承口に鉛止の溝を二つ作つたものもある。(第 109 圖)

耐震接手 昭和 2 年 9 月上水協議會の依頼による工學會水道鐵管調査委員會の水道用鑄鐵管の耐震接手に関する調査報告によれば其の結論として、

1. 承口管に溝を一條設けた

るものと、二條設けたるものとに於ては、接手の強さ及び漏水量は殆ど相違がない。

2. 挿口管に溝を設くる時は、接手に荷重を加へたる場合の漏水を著しく減少せしめ、軸方向の荷重に對して強さを増し彎曲荷重に對し、強さを減少



第 109 圖

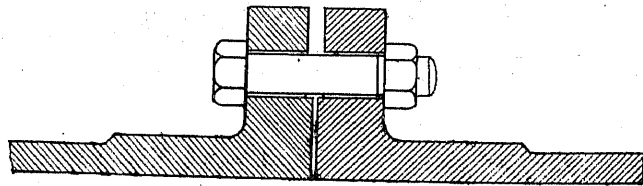
する。

3. 英國及び獨逸標準型の如き挿口に突縁なきものは、抗張力弱く引張を加へたる場合に自然に水密にならない。
4. 抗張力は接手を牽引する速さを増す時は増加する傾向がある。
5. 接手の最大抗張力は鉛をかしめることに影響されない。
6. 接手の漏水は水圧に比例して増減する。
7. 接手の漏水は漏水し始めよりの時間の経過に従つて減少する傾向がある。

の七項目を挙げ、尙耐震接手の形状として挿口部の外面にも深さ3~4mmの溝を設け内径200mm以下の管にあつては彎曲荷重に對し、溝の部分にて折れることを防ぐ爲、特に挿口の肉厚を増加し、従つて200mm以下の管に對しては承口の寸法をも變更することを提案して居る。(上水協議會、水道用鐵管の耐震接手に關する調査報告参照)

鑄接手は水道管としては特種の接手に屬するもので、瓣類の兩端接手、又は橋上、伏越等に於て印籠接手による鉛の充填が困難か、或は常に振動を受けて居る様な所又は將

來取外を要する所等に用ひる、即ち第110圖の如く管の兩端又



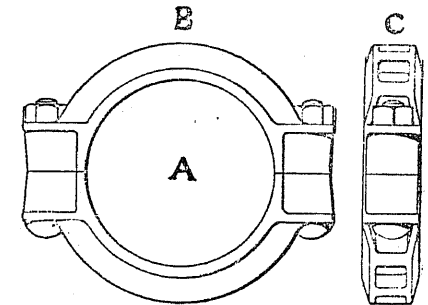
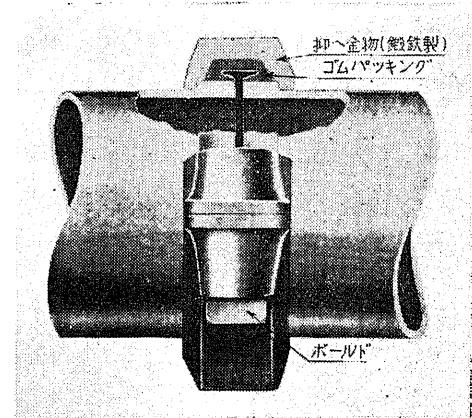
第 110 圖

は一端を鑄狀突縁とし、ボルトを以て締め付けて行ふ継手であつて、兩鑄間のパッキング(Packing)には普通ゴム板、パテ付麻糸、等を用ひる。

以上印籠接手及び鑄接手の外、特種継手とも云ふべき、ヴィクトリック接手(Victaulic Joint) 球狀接手(Ball Joint) 伸縮継手(Expansion and Contraction Joint)等がある。

ヴィクトリック接手(Victaulic Joint)が我國に於て試みられ始めたのは、未

だ最近の事であつて、濱松市水道の500mm導水線路に敷設せられたものが水道用として比較的多量に使用せられたものゝ初めである。接手の主要部分は圖の如く護謨の袋パッキングと鑄鋼の抑へ金物であつて、パッキングの上を抑へ、金物を以て被覆しボルトを以て締め付けて置くのである。接手操作が簡単に出來、或る程度の撓性と伸縮性を持つて居ることが利點とされて居る。

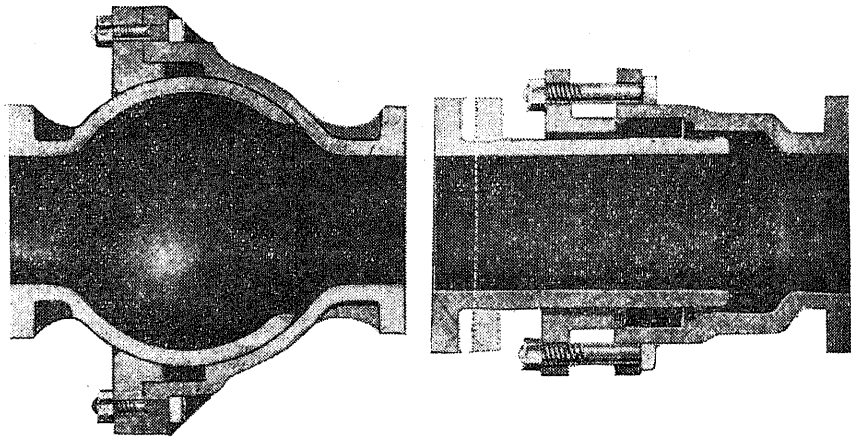


第 111 圖

球狀接手(Ball Joint)は第圖の如く承口に挿口の嵌まつた形状が球形をなすものであつて、普通20°内外の屈曲性を持つて居るもので、水中敷設等の場合の如く敷設位置で、接手作業の困難な、又は出來ない場所、地盤がわるくて將來不等沈下等の避け難い所、或は振動の殊に烈しい所等に用ひられる。

伸縮接手(Expansion & Contraction joint)は橋上又は高架水槽の附屬管の如く直接外氣温度の影響を受けて、伸縮を避け難い場合に管の長さに沿ふて、温度應力を生じない様に、暑さ寒さに應じて伸び縮みの出来る様にされた接手である。(第113圖)

(4) 形状及種類 形状には色々あるが我國の鑄鐵管規格によると次の種類に分けることが出来る。異形管(Special pipes)とは直管以外の曲つた管とか枝付



第 112 圖

第 113 圖

管とかを總稱して云つて居るのであつて異形管には其の種類が非常に多い。

鑄鐵管の形狀種類	直 管	承 插 直 管	)—	各種につ き前述普 通壓管低 壓管あり
		兩 承 直 管	)—(	
		兩 挿 直 管	— —	
		兩 鑄 直 管	— —	
		片 鑄 直 管	— —	
	異 形 管	十 字 管		
		三 承 十 字 管	)— —	
		三 鑄 十 字 管	)— —	
		四 承 十 字 管	)— —(	
		四 鑄 十 字 管	)— — —	
		丁 字 管		
		二 承 丁 字 管	)— —	
		二 鑄 丁 字 管	)— —	
	三 承 丁 字 管	)— —(		

三 鑄 丁 字 管	)— —(
二 承 一 鑄 丁 字 管	)— —(
一 承 二 鑄 丁 字 管	)— —
片 落 管	
兩 承 片 落 管	)— —(
承 挿 片 落 管	)— —
挿 承 片 落 管	)— —
兩 挿 片 落 管	)— —
片 落 短 管	
兩 承 片 落 短 管	)— —(
承 挿 片 落 短 管	)— —
挿 承 片 落 短 管	)— —
兩 承 片 落 短 管	)— —
曲 管 (90°)	
90° 兩 承 曲 管	)— —(
90° 曲 管	)— —(
90° 兩 鑄 曲 管	)— —
90° 片 鑄 曲 管	)— —
曲 管 (45°)	
45° 兩 承 曲 管	)— —(
45° 曲 管	)— —(
45° 兩 鑄 曲 管	)— —
45° 片 鑄 曲 管	)— —
曲 管 (22½°)	
22½° 曲 管	)— —(
22½° 片 鑄 曲 管	)— —

曲管 (11 $\frac{1}{4}$ °)	
11 $\frac{1}{4}$ ° 曲管	
11 $\frac{1}{4}$ ° 片鍔曲管	
曲管 (5 $\frac{5}{8}$ °)	
5 $\frac{5}{8}$ ° 曲管	
5 $\frac{5}{8}$ ° 片鍔曲管	
乙字曲管	
叉管	
制水瓣副管	
制水瓣副管 甲	
同 乙	
同 丙	
同 丁	
消火栓用管	
消火栓用管 甲	
同 乙	
同 丙	
同 丁	
同 丁 { 一號	
同 丁 { 二號	
排氣瓣用丁字管	
泥吐管	
接ぎ輪	
短管	
短管 甲	
短管 乙	
帽	

帽 甲 及 乙	
帽 丙	
栓	
栓 甲	
栓 乙	
らつば口	
らつば口 甲	
同 乙	

(5) 塗裝 (Coating) 鑄鐵管の錆を防ぐ爲めに塗裝を施す。此の塗裝の良否は直接管の壽命に關係するものであるから、之れを施す前によく鐵管の錆を落し地肌を綺麗にして眞の生肌の上に入念に塗裝せねばならぬ。塗裝材料はコールターピッチ及び亞麻仁油の混合塗料を用ひ、豫め鐵管を 150°C に熱して置いて之れを同温度の前記塗料の中に浸し、内外両面にまんべんなく行渡らしめ、引揚げてよく乾燥せしめるのである。此の塗裝方法をアングスミス氏法 (Angus Smith's method) と云つて居る。鐵管の腐蝕は多くは此の塗裝の不完全又は敷設前に於ける塗裝の剥落部から起るのであるから敷設して埋戻をする前に充分検査の上、剥落部分はアスファルト塗料等を以て最もよく塗りかへをして置かねばならぬ。

(6) 鑄鐵管の壽命 鑄鐵管の壽命は之れを保護して居る塗裝の完否、中を通つて居る水の性質、及び敷設場所の地質、地下水の性質等により支配されるものであるが、塗裝さへ完全に行はれて居れば著しく其の壽命を延すことが出来るのは明らかな事實であつて、50 年以上 100 年の壽命を保つて居る實例に乏しくない。ヒラデルヒヤ (Philadelphia) では 110 年以上グラスゴー (Glasgow) では 120 年以上フランスのベルサイユ (Versailles) では 120 年以上を經過して尙よく其の役目を果して居るものがあると云はれて居る。亞米利加の水道協會の委員會に於

ては鑄鐵管の有効壽命を 75~125 年と見込んで居る。

管の内部腐蝕は水の性質に關係し、水の性質によつてはたとへ塗裝の完全に行はれて居る管でも 10~15 年を経過すれば腐蝕を免れる事は出来ないものである。然しある程度に腐蝕が進んで來ると、其の後は腐蝕の増し方が非常に緩慢になつて初期の割合に増加して行くものではないのが普通である。内部に出来る錆瘤 (Tubercles) は主として鐵の酸化物であつて、硅酸、石灰及び有機物等を含んで居る。時として其の徑 30 mm ~ 50 mm、高さ 10 mm ~ 20 mm に達するものがあつて著しく通水能率を減損するものであるから、時々搔取機等を用ひて掃除するのも一方法であるが、掃除後は掃除前の増加率に比較して著しく早く腐蝕を増す場合があるのであるから、之れが實施には慎重の研究を要するであらう。一般に游離炭酸を含む水及び軟水は腐蝕を誘致し易く、浮游物を多量に含む水は、錆瘤を作り易く、従つて鐵管の壽命を縮め勝ちである。外部からの腐蝕は地質によつて左右せらるゝこと甚しく、鹹水地帯、灰及び炭灰等の埋立地に敷設された鐵管は殊に早く腐蝕せらるゝものであつて、中には 15~20 年の後殆んど使用に堪へなくなつたものさへある。

今一つ鑄鐵管に限らず、すべて鐵管に共通の事柄は電氣によつて腐蝕を受け其の壽命を縮めることである。此の現象は主として地中の漏電の爲めに電解作用を受くることに起因するものであるから、單線架空式電車軌道に近接して埋設する鐵管の如きは、特に此點を考慮して、電氣に對する絶縁方法を完全に講じて置かねばならぬ。根本方法として漏電をなくする方法を充分講ずべきは勿論である。

(7) 鑄鐵管の規格 昭和 8 年 7 月上水協議會に於て改めて制定されたる鑄管規格は日本標準規格 80 號に於て我政府の標準規格としても採用せらるゝに至つたものであつて、現在我國の水道用鑄鐵管は殆ど皆之れに據つて居る。

## 水道用鑄鐵管規格

### 第一章 總 則

第一條 本規格ハ砂型ヲ用キテ鑄造セル水道用ノ直管及異形管(以下總括シテ管ト稱ス)ニ適用ス

### 第二章 種 別

第二條 直管ハ之ヲ 2 種ニ分チ靜水頭 45 m 乃至 75 m ニ對スルモノヲ普通壓管ト稱シ靜水頭 45 m 未満ニ對スルモノヲ低壓管ト稱ス  
異形管ハ總テ靜水頭 75 m 以下ニ對スルモノトシ前項ノ種別ヲ設ケス

### 第三章 製 造 法

第三條 管ハ良質ノ銑鐵ヲ用キテ鑄造シ組織均一旦強靱ニシテ錐モミシ易キモノナルコトヲ要ス

第四條 管ハ鑄込ミタル後急激ナル冷却ニ依リテ生スル不等收縮其ノ他ノ障害ヲ避ケル爲必要ナル時間鑄型ヨリ取出ササルコトヲ要ス

第五條 印籠接手ノ直管ハ承口ヲ下ニシ相當ノ押湯ヲ附シ垂直ノ位置ニ於テ鑄造スルモノトス  
押湯ノ部分ハ冷却ノ後丁寧ニ之ヲ切取ルモノトス

### 第四章 抗折試験及抗張試験

第六條 管ノ鑄造ニ用ウル銑鐵ニ付テハ抗折試験ヲ行フモノトス

註文者又ハ其ノ指定シタル検査員(以下單ニ検査員ト稱ス)ニ於テ必要ト認メタルトキハ抗張試験ヲ併セ行フモノトス

第七條 抗折試験片及抗張試験片ニ在リテハ一銑鐵毎ニ試験片各 3 箇ヲ造リ之カ試験ヲ行ヒ 3 箇ノ平均ニ依リ其ノ成績ヲ定ムルモノトス

註文者又ハ検査員ニ於テ必要ト認メタルトキハ前項ノ試験ヲ 2 回以上行ハシムルコトヲ得

第八條 抗折試験ニ在リテハ幅 50 mm、厚 25 mm、長約 650 mmニ鑄造シタル鑄放シノママノ試験片ヲ用キ之ヲ 600 mm ヲ隔ツル支ヘ刃ノ上ニ平手ニ載セ其ノ中心ニ 800 kgノ荷重ヲ加ヘタルトキ之ニ耐ヘ漸次荷重ヲ増加シ其ノ折レル前 1.8 mm 以上ノ撓みヲ示スコトヲ要ス

抗折試験片ノ幅及厚ハ各 10% 以内ノ増減ヲ許シ其ノ程度ニ應ジテ前項ノ荷重ヲ増減

スルモノトス

第九條 抗張試験ニ在リテハ標準抗張試験片第三號ニ依リ徑  $D$  テ 25 mm 乃至 30 mm  
ニ仕上タル試験片ヲ用キ抗張力 12.5 kg/mm<sup>2</sup> 以上ナルコトヲ要ス

第十條 抗折試験及抗張試験ノ成績カ本規格ニ合セサルトキハ其ノ試験片ノ代表スル餘  
銑ヲ用キテ鑄造シタル管ヲ總テ不合格トス

第五章 形狀寸法

第十一條 管ノ斷面ニ於ケル内外周ハ實用的同心圓タルヘク又直管ハ其ノ管底眞直ナル  
コトヲ要ス

管ノ形狀寸法ハ附表ニ依ルモノトス

第十二條 印籠接手ノ承口内徑及挿口外徑ノ公差ハ次表ニ依ルモノトス

公稱内徑 mm	公 差 mm			
	直 管		異 形 管	
	承 口	挿 口	承 口	挿 口
350 以下	+ 3	- 3	+4.5	-4.5
400-900	+ 4	- 4	+6	-6
1,000以上	+ 5	- 5	+7.5	-7.5

第十三條 管厚ノ公差ハ直管ニ在リテハ負 (-) ハ 10% トシ正 (+) ハ挿口寸法ニ影響  
ナキ限り制限ヲ附セス 但シ公差ノ最小値ハ 1.5 mm 最大値ハ 3 mm トス  
異形管ニ對シテハ前項ノ公差ニ其ノ 50% ノ増加ヲ許スモノトス

第六章 記 號

第十四條 管ニハ外側一定ノ場所ニ水ノ字製造所ノ記號、製造ノ年及番號ヲ高 3 mm 以  
上ニ鑄出スモノトス 但シ番號ハ註文者ノ承認ヲ經テ之ヲ省クコトヲ得

前項ノ外普通壓管ニハ㊦又低壓管ニハ㊧ノ記號ヲ鑄出スモノトス

不合格品ニ對シテハ第一項ノ水ノ字ヲ削リ落スモノトス

第七章 檢 査

第十五條 管ハ内外面共ニ滑ニシテ疵鱗、瘤、脹、巢其ノ他有害ナル缺點ナキコトヲ要  
ス

疵、巢等ニ對シ詰め金又ハ填め金ヲ爲スコトヲ許サス

第十六條 管ハ之ヲ十分ニ掃除シタル後小形ノ鏈ヲ以テ輕ク鏈打シ鑄物ノ良否ヲ検査ス

ルモノトス

異形管ニ在リテハ註文者又ハ検査員ニ於テ特ニ必要ト認メタルトキ切斷若ハ破壊シテ  
其ノ形狀寸法ヲ検査スルコトヲ得

第八章 塗 裝

第十七條 管ハ總テ内外面共ニ「コールタールピッチ」及亞麻仁油ノ混合塗料ヲ以テ塗  
裝スルモノトス

塗裝面ハ滑ニシテ光澤ヲ有シ寒暑ニ依リテ異狀ヲ呈セサルモノタルヲ要ス

第十八條 塗裝ヲ爲スニハ管ノ内外面ヲ清潔ニ掃除シ錆ヲ完全ニ除去シ全體ヲ 150° C  
ニ熱シ同溫度ノ前條ノ塗料液ニ浸シ槽ヨリ引キ上ケタル後充分ニ液滴ヲ去リ空氣中ニ  
放置乾燥セシムルモノトス

第九章 水 壓 試 験

第十九條 水壓試験ハ管ノ塗裝乾燥シタル後1箇毎ニ之ヲ行フモノトス

水壓試験ニ在リテハ次表規定ノ水壓ヲ保テツツ輕ク鏈打チ爲シ漏洩ナキコトヲ要ス

種 別	公稱内徑 mm	水 壓 kg/cm <sup>2</sup>
低 壓 管	500 以上	10.5
	450 以下	17.5
普 通 壓 管 及 異 形 管	500 以上	14.0
	450 以下	17.5

前項ノ鏈打ニ用ウル鏈ハ軟鋼製ニシテ重量 1 kg 以内、柄ノ長約 450 mm トス

第十章 重 量

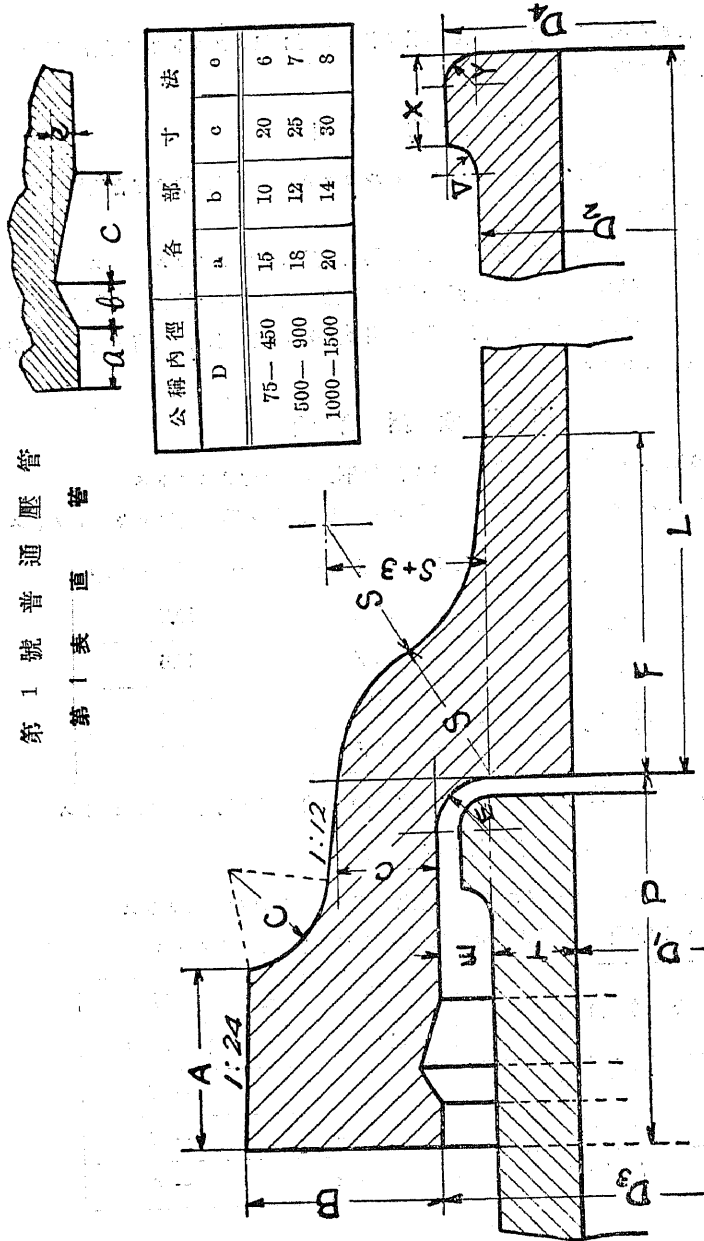
第二十條 管ノ重量ハ塗裝シタルモノニ付テ測定シ附表ニ依ルモノトス

重量ノ公差ハ正 (+) ハ制限ヲ附セス負 (-) ハ次表ニ依ルモノトス

公稱内徑 mm	公 差 %	
	直 管	異 形 管
350 以下	- 4	- 8
400-900	- 3	- 6
1,000以上	- 2	- 4



第 1 號 普通壓管  
第 1 表 直管



$A = T + 27$   
 $B = 2T + 10$   
 $C = T + 5$   
 $D_1 = D$   
 $F = \sqrt{4S^2 - (S+3)^2} + 30$   
 $P = 0.05D + 90$   
 $S = O + E$

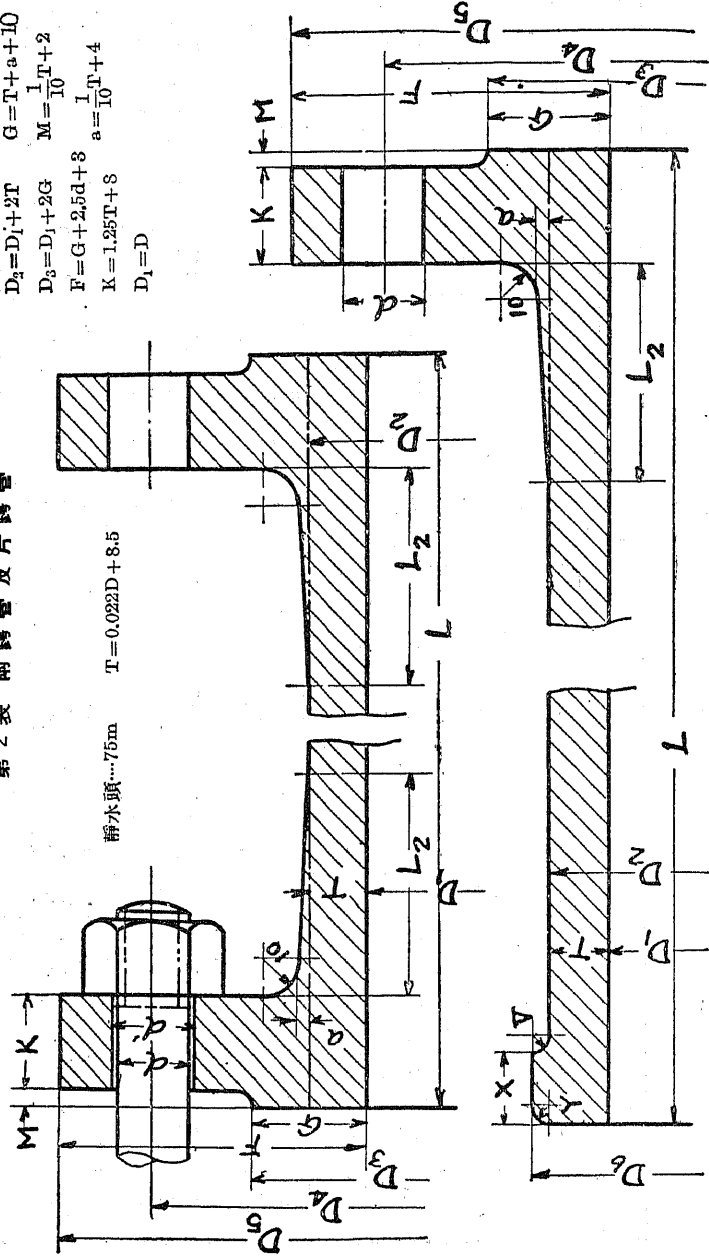
静水頭...75mT = 0.022D + 8.5

直管

公稱内徑 D	管厚 T	管外徑 D <sub>2</sub>	承口			寸法			挿口寸法			有效長			重量			公稱内徑 D		
			D <sub>3</sub>	A	B	O	P	E	F	S	D <sub>1</sub>	V	X	Y	L	承口突部	挿口突部		直部	總量
75	10.2	95.4	115.4	35	30	15	90	10	71.4	25	105.4	5	15	4	3000	7.71	1.74	19.7	67.0	75
100	10.7	121.4	141.4	31	26	16	95	11	73.1	23	131.4	5	15	4	3000	10.1	2.20	26.8	90.8	100
125	11.3	147.6	167.6	32	27	17	100	12	74.9	27	157.6	5	15	4	3000	12.0	2.65	34.8	117	125
150	11.8	173.6	193.6	34	29	18	105	13	76.7	27	183.6	5	15	4	3000	15.3	3.10	43.1	145	150
200	12.9	225.8	245.8	40	36	18	110	13	80.1	30	225.8	6	25	5	4000	20.6	4.01	62.1	269	200
250	14.0	278.0	300.0	42	38	19	115	13	81.8	31	240.2	6	25	5	4000	23.0	4.52	68.0	363	250
300	15.1	330.2	352.2	44	40	20	120	14	83.6	32	260.4	6	25	5	4000	33.6	7.73	103	465	300
350	16.2	382.4	404.4	45	42	21	125	14	87.0	34	282.4	6	25	5	4000	41.6	8.98	134	579	350
400	17.3	434.6	456.6	45	45	23	130	15	88.8	35	298.8	6	25	5	4000	52.5	1.54	163	707	400
450	18.4	486.8	508.8	47	47	24	135	15	92.2	37	314.2	6	25	5	4000	63.0	1.72	195	844	450
500	19.5	539.0	553.0	49	49	25	140	16	95.7	39	330.4	6	25	5	4000	75.3	1.83	229	994	500
600	21.7	643.4	667.4	50	53	27	150	16	107.8	46	386.6	6	25	5	4000	97.2	2.24	305	1320	600
700	23.9	747.8	771.8	53	53	29	160	17	113.0	49	417.0	6	25	5	4000	125	2.60	391	1690	700
800	26.1	852.2	876.2	55	63	31	170	18	116.6	51	446.6	6	25	5	4000	160	2.98	488	2110	800
900	28.3	956.6	980.6	67	67	34	180	18	120.0	53	481.8	6	25	5	4000	202	3.32	594	2580	900
1000	30.5	1061.0	1087.0	71	71	36	190	19	125.2	56	515.0	6	25	5	4000	244	3.62	711	3090	1000
1100	32.7	1165.4	1191.4	74	74	38	200	19	132.0	60	555.4	6	25	5	4000	290	3.97	838	3650	1100
1200	34.9	1269.8	1295.8	77	77	40	210	20	133.0	60	555.4	6	25	5	4000	344	4.33	975	4250	1200
1300	38.2	1426.4	1452.4	70	80	43	220	21	132.0	60	555.4	6	25	5	4000	434	4.86	1200	5240	1300
1500	41.5	1583.0	1609.0	75	83	47	240	22	132.0	60	555.4	6	25	5	4000	518	5.89	1450	6310	1500

※ 重量欄中各欄ノ數値彼此加減シテ符合セザルモノアルハ四捨五入ノ結果ナリ

第1號普通壓管  
第2表兩鑄管及片鑄管



$$D_2 = D_1 + 2T \quad G = T + a + 10$$

$$D_3 = D_1 + 2G \quad M = \frac{1}{10}T + 2$$

$$F = G + 2.5d + 8 \quad a = \frac{1}{10}T + 4$$

$$K = 1.25T + 8$$

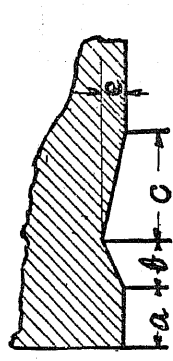
$$D_1 = D$$

兩鑄管及片鑄管

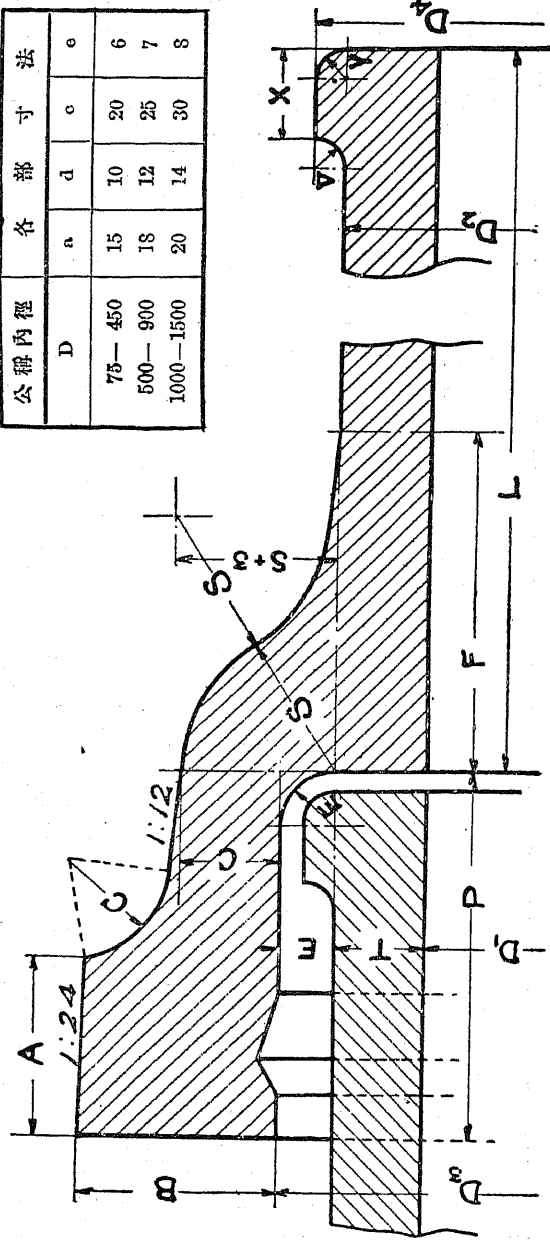
公稱 內徑 D	管厚 實外徑 T	鑄 寸 法										孔 數	D <sub>6</sub>	挿口寸法			有效長 L	重 量			公稱 內徑 D					
		D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	G	M	a	L <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	d	d'	V			X	Y	鑄部 突部 I		鑄部 直部 I	兩鑄管 片鑄管							
75	10.3	95.4	68	211	21	125	25	3	5	100	168	16	18	4	105.4	5	15	4	3000	4.82	.174	19.7	68.6	64.0	75	
100	10.7	121.4	69	238	22	152	26	"	"	"	195	"	"	"	131.4	"	"	"	"	"	6.08	.220	26.8	92.4	86.6	100
125	11.3	147.6	"	263	"	177	"	"	"	"	220	"	"	"	157.6	"	"	"	"	"	6.81	.265	34.8	118	112	125
150	11.8	173.6	"	290	23	204	27	"	"	"	247	"	"	"	183.6	"	"	"	"	"	8.18	.310	43.1	146	138	150
200	12.9	225.8	71	342	24	256	28	"	"	"	229	"	8	235.8	"	"	"	"	"	"	10.4	.401	62.1	207	197	200
250	14.0	278.0	80	410	26	308	29	"	"	"	360	18	21	288.0	"	20	"	"	"	"	15.0	.652	83.6	281	266	250
300	15.1	330.2	82	464	27	362	31	4	6	120	414	22	10	340.2	"	"	"	"	"	"	19.1	.773	108	361	343	300
350	16.2	382.4	90	530	28	414	32	"	"	"	472	23	24	392.4	"	"	"	"	"	"	24.5	.893	134	452	428	350
400	17.3	434.6	91	582	30	466	33	"	"	"	524	"	12	446.6	6	25	5	4000	23.9	1.54	163	710	684	400		
450	18.4	486.8	101	652	31	518	34	"	"	"	585	24	27	498.8	"	"	"	"	"	36.6	1.72	195	853	818	450	
500	19.5	539.0	103	706	32	572	36	"	"	"	639	"	"	551.0	"	"	"	"	"	41.8	1.88	229	1000	960	500	
600	21.7	643.4	105	810	35	676	38	"	"	"	743	"	16	655.4	"	"	"	"	"	52.4	2.24	305	1330	1280	600	
700	23.9	747.8	114	928	38	780	40	"	"	"	854	27	30	759.8	"	"	"	"	"	69.7	2.60	391	1700	1640	700	
800	26.1	852.2	117	1034	41	886	43	"	"	"	960	33	35	864.2	"	"	"	"	"	87.3	2.96	488	2130	2040	800	
900	28.3	956.6	128	1156	44	990	45	"	"	"	1078	38	38	968.6	"	"	"	"	"	113	3.32	594	2600	2490	900	
1000	30.5	1061.0	131	1262	46	1096	48	"	"	"	1179	"	24	1073.0	"	"	6	"	"	139	3.62	711	3100	2980	1000	
1100	32.7	1165.4	133	1366	49	1200	50	"	"	"	1283	"	"	1177.4	"	"	"	"	"	149	3.97	838	3650	3500	1100	
1200	34.9	1269.8	135	1470	52	1304	52	"	"	"	1387	"	"	1281.8	"	"	"	"	"	170	4.33	975	4240	4080	1200	
1350	38.2	1426.4	146	1642	56	1462	56	6	8	160	1552	36	38	1438.4	"	"	"	"	"	223	4.86	1300	5250	5030	1350	
1500	41.5	1583.0	150	1800	60	1620	60	"	"	"	1710	"	"	1595.0	"	"	"	"	"	263	5.39	1450	6310	6060	1500	

※ 重量欄中各欄ノ數值彼此加減シテ符合セサルモアルハ四捨五入ノ結果ナリ

第 2 號 低 壓 管  
第 1 表 直 管



公稱内徑		各 部 寸 法				
D		a	d	c	e	
75—450		15	10	20	6	
500—900		18	12	25	7	
1000—1500		20	14	30	8	



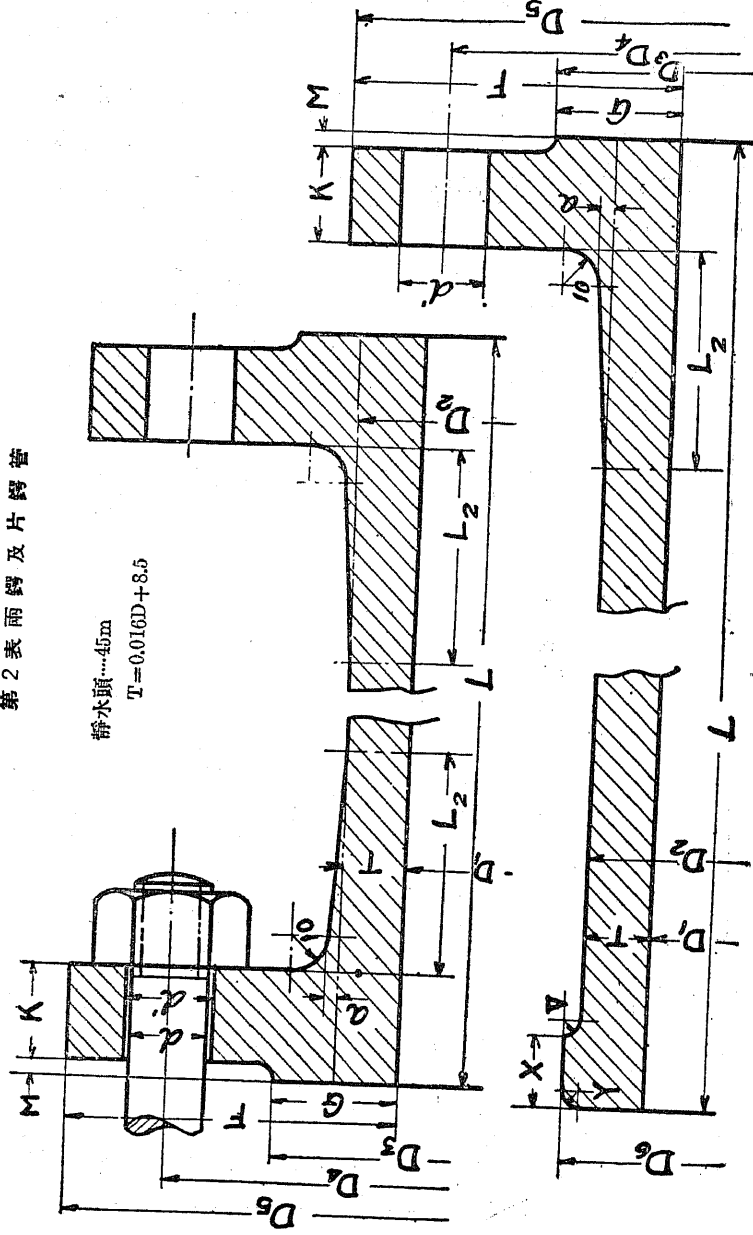
靜水頭.....45mΓ=0.016D+8.5

直 管

公稱 内徑 D	管厚 T	實内徑(實外徑)		承 口		寸 法		插 口 寸 法		有 效 長		重 量		量 註		公稱 内徑 D					
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	A	B	C	F	E	S	D <sub>4</sub>	V	X	Y	L		承口 突部	插口 突部	直部 I m	總量	
75	8.7	76.0	95.4	115.4	35	30	15	90	10	71.4	25	105.4	5	15	4	3000	7.71	174	18.8	64.3	75
100	10.1	101.2	121.4	141.4	"	31	16	95	"	73.1	26	131.4	"	"	"	"	10.1	200	23.4	86.6	100
125	10.5	126.6	147.6	167.6	"	32	"	"	"	74.9	27	157.6	"	"	"	"	12.0	235	32.6	110	125
150	10.9	151.8	173.6	193.6	"	34	17	100	"	74.9	27	183.6	"	"	"	"	15.3	310	40.1	136	150
200	11.7	202.4	223.8	243.8	40	36	18	105	"	76.7	28	233.8	"	"	"	4000	20.6	401	56.7	248	200
250	12.5	253.0	273.0	300.0	"	38	19	110	11	80.1	30	283.0	"	20	"	"	28.0	652	75.1	329	250
300	13.3	303.6	330.2	352.2	"	40	20	"	"	81.8	31	340.2	"	"	"	"	33.6	773	95.3	416	300
350	14.1	354.2	382.4	404.4	"	42	21	110	"	83.6	32	392.4	"	"	"	"	41.6	893	117	512	350
400	14.9	404.8	434.6	456.6	45	45	23	"	"	87.0	34	446.6	6	25	5	"	52.5	141	141	620	400
450	15.7	455.4	486.8	508.8	"	47	24	115	12	88.8	35	498.8	"	"	"	"	63.0	172	167	734	450
500	16.5	506.0	539.0	563.0	"	49	25	"	"	92.2	37	551.0	"	"	"	"	75.3	188	195	857	500
600	18.1	607.2	643.4	667.4	50	53	27	120	"	95.7	39	655.4	"	"	"	"	97.3	224	256	1120	600
700	19.7	708.4	747.8	771.8	58	58	29	125	"	99.2	41	759.8	"	"	"	"	125	260	324	1430	700
800	21.3	809.6	852.2	876.2	55	62	31	130	"	102.6	43	864.2	"	"	"	"	160	296	400	1760	800
900	22.9	910.8	956.6	980.6	60	67	34	135	"	107.8	46	968.6	"	"	"	"	202	332	484	2140	900
1000	24.5	1012.0	1061.0	1087.0	60	71	36	140	13	113.0	49	1073.0	"	"	6	"	244	362	574	2550	1000
1100	26.1	1113.2	1165.4	1191.4	"	74	38	145	"	116.6	51	1177.4	"	"	"	"	290	397	671	2980	1100
1200	27.7	1214.4	1268.8	1295.8	65	77	40	150	"	120.0	53	1281.8	"	"	"	"	344	433	778	3460	1200
1350	30.1	1366.2	1426.4	1452.4	70	80	43	160	"	125.2	56	1433.4	"	"	"	"	454	486	951	4240	1350
1500	32.5	1518.0	1583.0	1609.0	75	83	47	165	"	132.0	60	1595.0	"	"	"	"	518	539	1140	5080	1500

※ 重量欄中各欄ノ數値較此加減シテ符合セザルモノアルハ四捨五入ノ結果ナリ

第2號 低壓管  
第2表 兩鑄及片鑄管



兩鑄管及片鑄管

公稱 内徑 D	管厚 T	實内徑		實外徑		鑄										寸		法		ボルト		挿口		寸法		有效		重		量*		公稱 内徑 D																																																																			
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	D <sub>9</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	D <sub>19</sub>	D <sub>20</sub>	D <sub>21</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>24</sub>	D <sub>25</sub>	D <sub>26</sub>	D <sub>27</sub>	D <sub>28</sub>	D <sub>29</sub>	D <sub>30</sub>		D <sub>31</sub>	D <sub>32</sub>	D <sub>33</sub>	D <sub>34</sub>	D <sub>35</sub>	D <sub>36</sub>	D <sub>37</sub>	D <sub>38</sub>	D <sub>39</sub>	D <sub>40</sub>	D <sub>41</sub>	D <sub>42</sub>	D <sub>43</sub>	D <sub>44</sub>	D <sub>45</sub>	D <sub>46</sub>	D <sub>47</sub>	D <sub>48</sub>	D <sub>49</sub>	D <sub>50</sub>	D <sub>51</sub>	D <sub>52</sub>	D <sub>53</sub>	D <sub>54</sub>	D <sub>55</sub>	D <sub>56</sub>	D <sub>57</sub>	D <sub>58</sub>	D <sub>59</sub>	D <sub>60</sub>	D <sub>61</sub>	D <sub>62</sub>	D <sub>63</sub>	D <sub>64</sub>	D <sub>65</sub>	D <sub>66</sub>	D <sub>67</sub>	D <sub>68</sub>	D <sub>69</sub>	D <sub>70</sub>	D <sub>71</sub>	D <sub>72</sub>	D <sub>73</sub>	D <sub>74</sub>	D <sub>75</sub>	D <sub>76</sub>	D <sub>77</sub>	D <sub>78</sub>	D <sub>79</sub>	D <sub>80</sub>	D <sub>81</sub>	D <sub>82</sub>	D <sub>83</sub>	D <sub>84</sub>	D <sub>85</sub>	D <sub>86</sub>	D <sub>87</sub>	D <sub>88</sub>	D <sub>89</sub>	D <sub>90</sub>	D <sub>91</sub>	D <sub>92</sub>	D <sub>93</sub>	D <sub>94</sub>	D <sub>95</sub>	D <sub>96</sub>	D <sub>97</sub>
75	9.7	76.0	95.4	67.5	211.21	125	24.5	3	5	100	168	16	18	4	105.4	5	15	4	3000	4.82	174	18.8	66.1	61.4	75																																																																										
100	10.1	101.2	121.4	68.4	238.23	152	25.4	3	5	100	195	16	18	4	131.4	5	15	4	3000	6.03	220	25.4	88.3	82.5	100																																																																										
125	10.5	126.6	147.6	68.2	268	177	25.2	3	5	100	220	16	18	4	157.6	5	15	4	3000	6.81	265	32.6	111	105	125																																																																										
150	10.9	151.8	173.6	69.1	290.23	204	26.1	3	5	100	247	16	18	4	183.6	5	15	4	3000	8.13	310	40.1	137	129	150																																																																										
200	11.7	202.4	223.8	69.8	342.24	256	26.8	3	5	100	289	16	18	4	235.8	5	15	4	3000	10.4	401	56.7	191	181	200																																																																										
250	12.5	253.0	275.0	78.5	410.26	308	27.5	3	5	100	360	18	21	4	288.0	5	20	4	4000	15.0	652	75.1	255	241	250																																																																										
300	13.8	303.6	330.2	80.2	464.27	362	29.2	4	6	120	414	21	24	4	340.2	5	20	4	4000	19.1	773	95.3	324	306	300																																																																										
350	14.1	354.2	382.4	87.9	530.28	414	29.9	4	6	120	472	22	24	4	392.4	5	20	4	4000	24.5	893	117	402	377	350																																																																										
400	14.9	404.8	434.6	88.6	582.30	466	30.6	4	6	120	524	27	27	4	446.6	6	25	5	4000	28.9	1.54	141	624	596	400																																																																										
450	15.7	455.4	486.8	98.3	652.31	518	31.3	4	6	120	585	24	27	4	498.8	6	25	5	4000	36.6	1.72	167	742	708	450																																																																										
500	16.5	506.0	539.0	100.0	706.32	572	33.0	4	6	120	639	27	27	4	551.0	6	25	5	4000	41.8	1.88	195	864	824	500																																																																										
600	18.1	607.2	643.4	101.4	810.35	676	34.4	4	6	120	743	27	27	4	655.4	6	25	5	4000	52.4	2.24	256	1180	1080	600																																																																										
700	19.7	708.4	747.8	109.8	928.38	780	35.8	4	6	120	854	27	30	4	759.8	6	25	5	4000	69.7	2.60	324	1440	1370	700																																																																										
800	21.8	809.6	852.2	112.2	1032.41	886	38.2	4	6	120	960	30	30	4	864.2	6	25	5	4000	87.3	2.96	400	1780	1690	800																																																																										
900	22.9	910.8	956.6	122.6	1156.44	990	39.6	4	6	120	1073	33	35	4	968.6	6	25	5	4000	113	3.32	484	2110	2050	900																																																																										
1000	24.5	1012.0	1061.0	125.0	1263.46	1096	42.0	4	6	120	1179	33	35	4	1073.0	6	25	5	4000	139	3.62	574	2520	2420	1000																																																																										
1100	26.1	1113.2	1165.4	126.4	1366.49	1200	43.4	4	6	120	1283	33	35	4	1177.4	6	25	5	4000	149	3.97	671	2990	2840	1100																																																																										
1200	27.7	1214.4	1269.8	127.8	1470.52	1304	44.8	4	6	120	1387	33	35	4	1281.8	6	25	5	4000	170	4.33	778	3450	3290	1200																																																																										
1350	30.1	1366.2	1426.4	137.9	1622.56	1462	47.9	4	6	120	1532	36	38	4	1433.4	6	25	5	4000	223	4.86	951	4250	4030	1350																																																																										
1500	32.5	1518.0	1583.0	141.0	1800.60	1620	51.0	4	6	120	1710	36	38	4	1595.0	6	25	5	4000	263	5.39	1140	5090	4830	1500																																																																										

\*重量欄中各欄ノ數値假此加減シテ符合セサルハ四捨五入ノ結果ナリ

其二 高級鑄鐵管

従來の鑄鐵管材たる銑鐵に 10%~20% の鋼を混じて鑄造したる鑄鐵管であつて、其の材質から云へば含鋼鑄鐵管とでも云つた方が適當かも知れないが、製造販賣開始後年尙短く別に定まつた名がない爲に、不取敢製造者の呼稱に應じて高級鑄鐵管と云つて置く。此の高級鑄鐵は前述の如く鋼を調合した爲に、炭素の含有量が従來の普通鑄鐵管に比して少なくなり（高級鑄鐵 3.2~3.6% 普通鑄鐵 3.8~4.0%）併せて黒鉛（Graphite）の量を減ずると共に其の形が小なる渦狀となつて均一に分布せられ材質が密になつた結果として、在來の普通鑄鐵に較べて抗張強度が著しく増大し、且つ腐蝕に對する抵抗力も亦強くなつたと云はれて居る。即ち普通鑄鐵にあつては抗張強度が 12.5 kg/mm<sup>2</sup> 程度のものが此の高級鑄鐵にあつては 20 kg/mm<sup>2</sup> を突破するの成績を示し、従つて同じ外力に對してはそれ丈管厚を節約することが出来るわけであつて、200 mm 管以下の小管に於て重量の節約率が約 15% 250 mm 管以上 700 mm 管以下の中管にあつて約 25% 800 mm 管以上の大管に於て約 35% となり、運搬費の節約等と併せ普通鑄鐵管に比し經濟上にも著しく利點を有して居る關係上需要も段々増加しつゝある模様である。

接手、形狀、塗裝等は普通鑄鐵管と同じである。

乙種高級鑄鐵管と普通鑄鐵管との厚さ及重量比較表

公稱 内徑	有效長	上水協會型鑄鐵管管厚及重量				乙種高級鑄鐵管管厚及重量				上水規定 に對する 高級鑄鐵 管重量 百分率
		普通壓管		低壓管		普通壓管		低壓管		
		厚	1本重量	厚	1本重量	厚	1本重量	厚	1本重量	
75	3	10.2	67.0	9.7	64.3	9.0	60.7	8.2	56.4	88
100	"	10.7	90.8	10.1	86.6	9.0	79.0	8.5	75.4	87
150	4	11.8	145.0	10.9	136.0	9.6	158.0	9.1	151.0	84
200	"	12.9	269.0	11.7	248.0	10.3	222.0	9.5	207.0	83
250	"	14.0	383.0	12.5	329.0	11.0	294.0	10.0	271.0	83

300	4	15.1	465.0	13.3	416.0	11.6	369.0	10.4	335.0	79
350	"	16.2	579.0	14.1	512.0	12.3	454.0	10.9	409.0	78
400	"	17.3	707.0	14.9	620.0	13.0	550.0	11.4	491.0	78
450	"	18.4	844.0	15.7	734.0	13.7	651.0	11.9	576.0	77
500	"	19.5	994.0	16.5	857.0	14.4	761.0	12.4	663.0	77
600	"	21.7	1,320.0	18.1	1,120.0	13.8	997.0	13.4	863.0	76
700	"	23.9	1,690.0	19.7	1,430.0	17.2	1,270.0	14.4	1,080.0	75
800	"	26.1	2,110.0	21.3	1,760.0	18.5	1,560.0	15.3	1,320.0	74
900	"	28.3	2,580.0	22.9	2,140.0	19.9	1,890.0	16.3	1,590.0	73
1,000	"	30.5	3,090.0	24.5	2,550.0	21.3	2,250.0	17.3	1,880.0	73
1,100	"	32.7	3,650.0	26.1	2,980.0	22.7	2,640.0	18.3	2,190.0	73
1,200	"	34.9	4,200.0	27.7	3,460.0	24.1	3,070.0	19.3	2,530.0	73
1,350	"	38.2	5,240.0	30.1	4,240.0	26.1	3,750.0	20.7	3,070.0	72
1,600	"	41.5	6,310.0	32.5	5,080.0	28.2	4,490.0	22.2	3,660.0	71

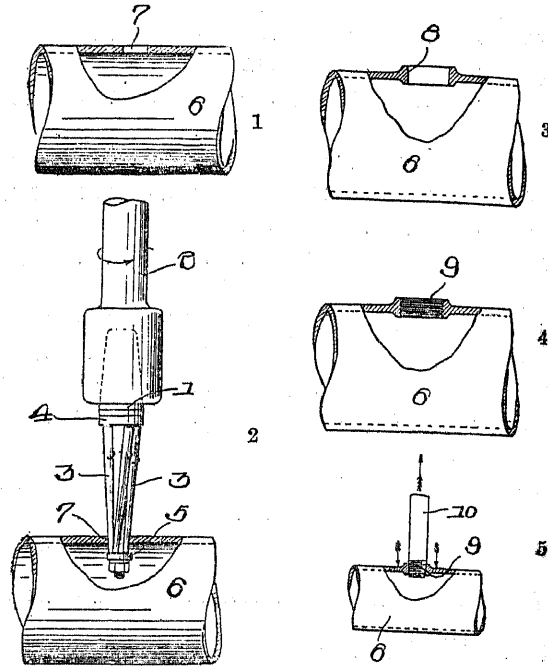
〔備考〕 上水協會型鑄鐵管公稱内徑 150 mm 有效長は 3 m なり

其三 鋼管及び鍊鐵管

鋼管及び鍊鐵管も亦廣く水道用管として使用せられ、殊に佛蘭西及び獨逸等に於ては比較的多く用ひられて居る。我國に於ては横濱市水道、長野市水道、神戸市水道、秋田市水道の送水管及び京都市水道の配水管の一部に採用せられた外は橋上等の如き特種の場合を除く以外、殆んど用ひられなかつたと云つてよろしい。然るに最近其の利點として著しく抗張力の強き點、及び單位長さに對する價格の廉なる等の關係と相俟つて、電氣熔接管等の國産鋼管の製造發達著しきものがあり、一面に於て従來不安視せられて居た小鋼管への分水栓の取付方法等が大に改善せられた爲に、（第114圖参照）大管と小管とを問はず鋼管使用の傾向が頗る甚しくなつて最近八幡市、戸畑市、東京市、横濱市、福岡市等に於ても夫々送水、又は配水の本管に鋼管を使用し始めたのである。

今鋼管及び鍊鐵管の利害得失を見るに、先づ其の利點としては（1）強度が大で震動、撃衝等に對する抵抗力が強いこと、（2）故に同じ水壓に對しては厚さ

が少なくすみ、同じ太さの管に就て云へば單位長の價格が廉であること、(3) 従つて輕量で運搬に便利であること、(4) 鐵板より製造し得る關係上一本の長さを大きく造り得るが故に接手の數を減じ、従つて接手の費用を節約することが出来ること、(5) 鐵板より作り得るが故に偏肉鑄疵等がなく、ある程度迄検査の手續を省き従つ



第 114 圖

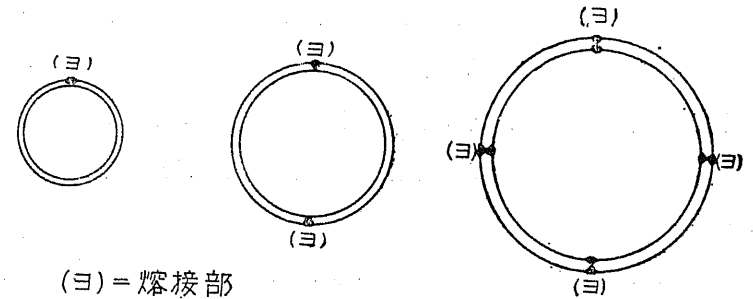
て検査の費用を節約することが出来ること等であつて、一方其の缺點とも云ふべきものを擧げて見るならば、(1) 厚さが薄いから腐蝕の爲に強度に影響を受けることが大きい、故に敷設場所に就き特別の吟味を要し、耐久性に一沫の不安を伴ふこと、(2) 従つて防錆の爲に塗裝に特種の方法を要し、之れに伴つて塗裝費に多くの費用を要すること、(3) 厚さが薄い爲に給水管分岐用の分水栓の取付が比較的面倒であること、(4) 異形管を作ることが困難であること、等である。

鋼管には其の製造方法により色々の種類がある。即ち瓦斯鍛接管、電氣熔接管、引拔管、リベット管、ロツクバー管等が是れである。

(1) 瓦斯鍛接管 (Gas welded pipes) 鋼鐵板を管狀となし、縦の接目を重ねて置いて一般に水瓦斯 (Water gas) の熱を利用し、灼熱鍛接して作るものである。

水瓦斯の代りに稀に酸素アセチリン瓦斯を用ふるものもある。鍛接時の加熱状態の關係から仕上までに焼鈍、管形の整正等の手續を要するけれ共、此種の接手としては最も完全に故障なく出来るものである。

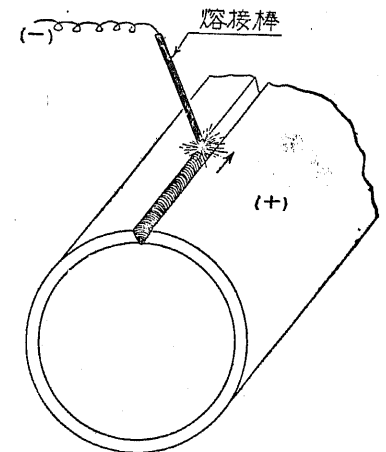
(2) 電氣熔接管 (Electric welded pipes) 電氣熔接管は第 115 圖の如く、管の太さに應じ一般に小管は一枚の鐵板を圓形に (ヨ) = 熔接部



第 115 圖

曲げ、中管は半圓形に曲げたる二枚の鐵板を、大管は四枚の鐵板を四分の一圓弧に曲げたるものを合せて圓形を整へ、此の継目を電氣熔接するのである。

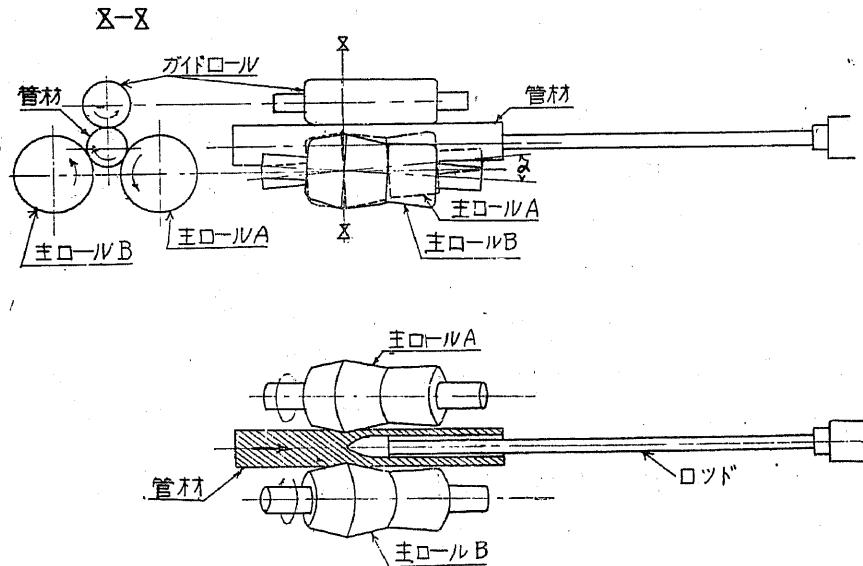
電氣熔接にも色々の方法があるのであるが現在は一般に直流電氣を用ひて、金屬極電弧熔接法 (Metalic arc welding) を行つて居る。其の作業は前者の瓦斯鍛接法等に比べて至つて簡短であつて、電流と極に使用の熔接棒 (Electrode) があればよろしい。熔接を進めて行くには熔接棒に電流を通じ熔接箇所に対し適當の間隔を保つて適當の速度で、継目の部分を熔かしながら、熔融した熔接棒を其處にうまく堆積せしめて行くのである。(第 116 圖參照) 此の操作には自動熔接機械 (Automatic welding machine) を用ひて自動的に行ふもの、全然職工の手に



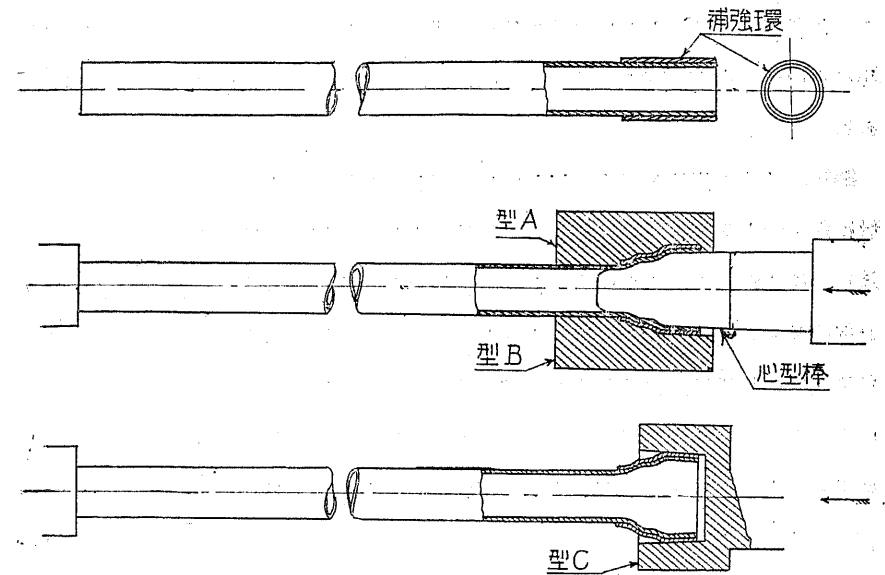
第 116 圖

よつて進めて行くもの (Hand welding) 及び此の中間の半自動的に施行するもの (Semi-automatic welding) との三つの方法があるが、半自動的に行ふものが比較的早く完全な成績が挙げられるとされて居る。職工の手によつて行ふ場合には眞面目で練達堪能の人を選ぶと同時に、熔接棒の品質の優良のものを使用しなければならぬ。熔接部の強度は懸つて此の二者に歸すると云つてもよろしい。普通の熔接成績に於ては熔接部の抗張強度は在來鐵板部の 80% を下らない。我國に於ても最近電氣熔接による鋼管の製造漸く盛ならんとし、東京市水道、横濱市水道其他に於て夫々配水管、送水管等の大管に國産の此種の管を使用し始めたのである。

(3) 引拔管 (Solid drawn pipes) 引拔管は鋼塊に熱を加へて粘性を與へ、心軸を當てがつて引抜いて製造するのである。前二者の様に縦の織目が無い爲に「織目なし管」とも云つて居る、内徑約 300 mm 管までは此の方法によつて作ることが出来る、我國に於ては現在日本鋼管會社に於て内徑 150 mm 管迄を引拔法によ



第 117 圖

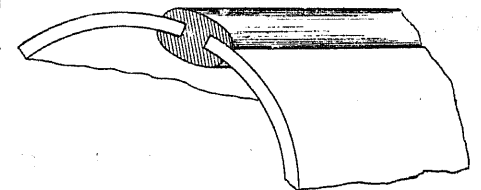


第 118 圖

つて作つて居る。第 117 圖は引拔作業を示し第 118 圖は承口製作方法を示す。

(4) リベット管 (Riveted pipe) リベット管は鋼板をリベット継ぎして作られた管である、製造が面倒で且つリベットの爲めに普通の管に比し、通水能力を或る程度に殺減せらるゝ故に現今に於ては水道用としては殆ど用ひられない。

(5) ロックバー管 (Lock Bar Pipe) ロックバー管は始め電氣熔接管の如く鐵板を曲げて管形とし、縦の織目の所にロックバーと稱する I 字形の鍊鐵棒を挿入して鐵板の兩邊を夫々兩側の凹部に喰ひ込ませ、バーの上下から機械的に壓縮して作る管である、濠洲、亞米利加等に於て往々用ひられて居る管であるが、我國に於ては殆んど用ひられて居ない。(第 119 圖)



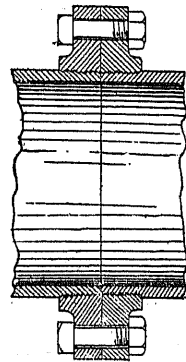
(6) 鋼管の接手 鋼管の接手にも色々の種類があつて、印籠接

第 119 圖 鋼管接手

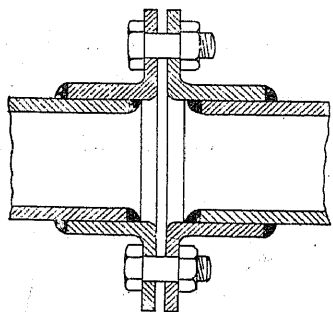
手、鋳接手、ヴィクトリック接手等は鑄鐵管と同様である。鋼管の接手として特異のものは、捻付環接手 (Screwed colour joint) 熔接接手及びリベット接手等である。

鋼管には未だ規格が出来て居ない爲に同じ印籠接手でも製造所によつて細部の形に色々の差異がある。鑄鐵管の印籠接手と違つて居る點は鉛止の溝のない事、承口の深さが一般に大きい事であつて、挿口部の麻止の突縁に相當したものを挿口部の管端を曲げて作つて居るものと、全然作つて居ないものとある、承口部は普通承口に擴造機で母管其物の一端を擴げて作つて居る、即ちソケットアウト (Socket out) して作つて居るが、電氣熔接管にあつては承口を別に作つて置いて之れを本管に熔接するものもある。

**鋳接手** 管端を直角に曲げて作つたものもあるけれども多くは、直角に曲げて自在鋳を付けたもの、及び別に鋼製の鋳を作つて之れを熔接又は捻ち付けしたものが用ひられて居る。(第 120 圖及第 121 圖参照)



第 120 圖

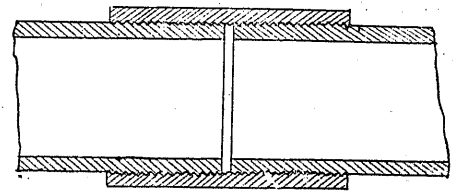


第 121 圖

**ヴィクトリック接手** は鑄鐵管のそれと別に變りはない。

**捻付環接手** は第 122 圖に示す様に、鑄鐵管の接輪に相當する鋼環の内部に捻

を切り之れに同じく挿口の外部に捻を切つたものを捻ち込んで行ふ接手であつて普通 200 mm 管以下の小管の接手に適用されて居る、併し水道用管としては給水管に用ふる様な小



第 122 圖

管を除いては普通は印籠接手か又は鋳接手が用ひられて居る。

**熔接接手** 大きい管は場合によると管と管との接手であつても、之れを現場で電氣熔接することがある。斯くすれば承口の製作費が省かれ、尙承口、挿口が重複しない上に流水に對する抵抗を減ずる等の利益はあるけれど一方現場に諸種の道具類を持ち込み、作業困難等の不利益がある。

**リベット接手** は大管の場合に管と管とをリベットで接合する方法であるが、作業が面倒であるのと、より簡單で有効な接手が出来た爲にあまり用ひられない。

(7) 管の厚さ 鋼管の厚さは次の式によつて算出する。

$$t = \frac{pr}{100.S} + 1.6$$

$t$  = 管厚 mm

$p$  = 水衝壓力を含みたる水壓,  $kg/cm^2$

$r$  = 管の半径 mm

$S$  = 許容抗張強度  $kg/mm^2$

1.6 = 錆等による減損に對する餘裕

上式は内壓を基本として算出したる厚さであつて、外壓は考慮してないのであるが、中管以上の大管に於ては、鋼管は内徑の割合に管厚が著しく小さいのであるから、土被りの厚さ、及び上に懸つて來る路面荷重の價によつては、其の撓度の關係より、鋼角釘 (Steel angle) 等の補強環を用ふるか、又は外周をコンクリートを以て巻立つるかして之れを補強する必要がある。

(8) 形狀種類 鋼管の形狀は鑄鐵管に準ずる。併し既に述べた様に未だ規格

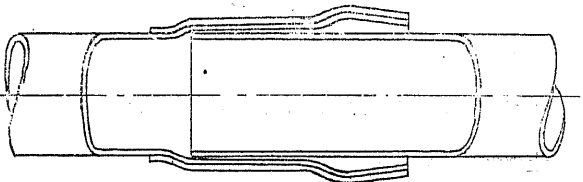
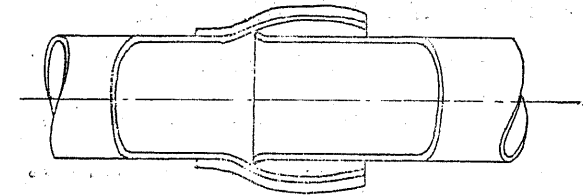
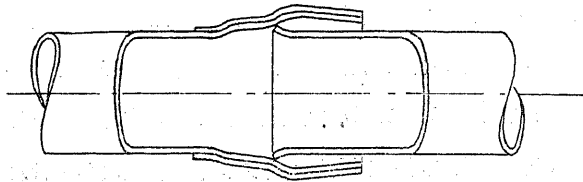


の制定がない爲に、我國に於ては承口、挿口、鑄等の接手の形状、厚さ、長さ、其他異形管の種類等に就き一定の標準がない、一般に鑄鐵直管の長さが3m~4mなるに對し、鋼管は引抜き又は鋼板によつて製造するのであるから6m~12mの長さのものを容易に製造し得られる。異形管は電氣熔接が發達して從來より、著しく其の種類を増したのであるが、鑄型によつて鑄造せらるゝ鑄鐵異形管に比較す

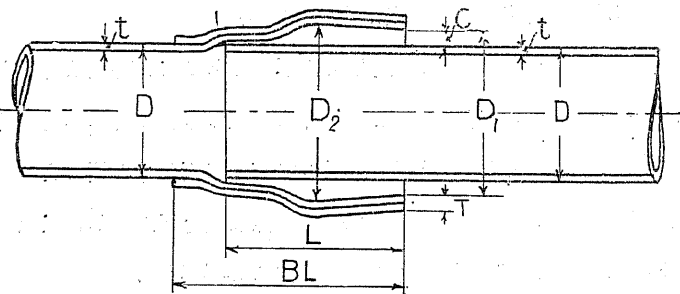
ると形状の整頓及び種類に就て未だ及ばない

と云つてよろしい。(第123圖参照)

(9) 塗裝鋼管又は鍊鐵管は其の肉厚が少ない爲めに腐蝕が強度に及ぼす影響が比較的大きい。故に防錆の爲の塗裝は其の材料を嚴重に研究し、



第 123 圖



第 124 圖 普通ベル型継手

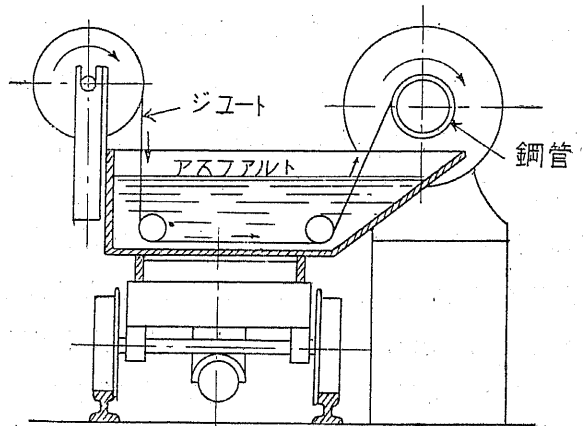
(基本第1表)

公稱 内徑	外徑 D	近似 肉厚 t	承 口 寸 法						重 量 (1mに付)	
			D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	C	L	T	B.L.	裸 管	ジュート巻 完 成 品
40	46	3.5	60	64	7	81	7	105	3.80	4.21
50	53	3.5	71	76	7.5	85	7	110	4.70	5.20
60	63	3.5	81	86	7.5	88	7	115	5.58	6.17
70	76.5	4	91	96.5	7.5	90	8	121	7.40	8.09
75	82	4	97	102	7.5	91	8	123	7.97	8.71
80	87	4	102	107	7.5	111	8	143	8.51	9.29
90	97.5	4	112	118	7.5	113	8	147	9.58	10.46
100	103	4	123	129	7.5	115	8	152	10.66	11.63
125	133	4.5	143	155	7.5	118	9	170	14.82	16.01
150	159	5	174	182	7.5	122	10	170	19.75	21.18

1. 本製品は長さ6m内外の亂尺を以て普通とす  
但し註文によりては7.5m迄のものを製作す
2. 本表重量は管の全長6mの場合のm當り標準重量(承口重量を含む)を示したるものなり

充分入念に之れを施して置かねばならぬ。一般に鋼管に對してはコールター塗裝よりも、アスファルト塗裝の方が有効であるとせられて居る。即ちアスファルトを150°C内外に熱して置いて此中に管を浸潤せしめて行ふのである。アスファルトの外に一部クレオソートを交ぜたるもの、又はアスファルトとコールターを等分に交ぜたるものを

使用することもある。塗裝の完全を期する爲に上記の浸潤を二度繰返して行ふ場合もあるが、外面の塗裝をより完全にする爲に、始め地肌塗裝したる上に更に麻布にアスファル



第 125 圖

トを浸潤せしめたものを、一重乃至二重に螺旋狀に巻き付けて置くのを普通とする。所謂ジュート (Jute) 卷管が是れである。瓦斯管と呼ばれる小鋼管、小鍊鐵管にあつては、アスファルト塗裝の外にコールター塗裝亞鉛鍍金塗裝をする場合も多いのである。(第 125 圖参照)

(10) 鋼管の壽命 水道用としての鋼管の歴史は比較的新しく、獨逸のマンネスマン工場で製作せられ、實際に使用し始められてから今日迄約 50 年を経過したるに過ぎない。故に世界各國を通じて鋼管の壽命、耐久性と云ふ事は未だ試験時代と云つていゝのである。

鋼管の壽命が鑄鐵管と同様中を通る水の性質、埋設箇所の土質、其の乾濕、地下水の性質等に左右せられ、従つて之れを防護する所の塗裝材料の良否、塗裝施行の巧拙、完不完による事は勿論である。從來一般に鋼管は耐久性の點に於ては鑄鐵管に劣ると認められて居る。鋼管が強度の大であると云ふ利點を發揮する爲に厚さを節約し、従つて同じ太さの管ならば單位長の重量を輕減し得る利點を有つて居る事は既に述べた通りであるが、管厚が著しく薄くなると云ふ事は一面水管としての耐久性に影響を受ける程度に就て特別の考慮を拂ふ必要があると云ふ事になる。茲に於て鋼管の壽命を出来る丈長くする爲には鋼材の性質を可及的抗蝕性に作らねばならぬことは云ふ迄もない事であるが、何と云つても塗裝方法の完全を期することが第一である。從來の經驗、報告等に徴すると鑄鐵管と比較して壽命の長短の差異が著しい様である。或る所では比較的長くもつて居るかと思へば、或る所では頗る短命に終つた所もある様である。即ち外部の色々の促蝕性物質に対する抵抗性が一種の抗蝕性鑄肌を持つて居る鑄鐵管等に較べて一樣でない爲ではあるまいか、平たく云へば鑄鐵管の方が鈍感で鋼鐵管の方が比較的敏感なのではあるまいか、塗裝が完全であつて埋設箇所の状態が普通の所で中の水が常に流通して居る場合にあつては相當の壽命を期待し得ることと思はれる。我國に於ては前述の如く從來鋼管の使用せられた實例に乏しく、しかも其の乏しき實

例の中にも今日迄の成績の良否一様でなく、就中秋田市の 300cm 送水鋼管の如きリベット管で、塗裝も今日の様に改良されたものではなかつた様であるが、敷設後 12 年で所々腐蝕漏水を始め使用に堪へなくなつて、遂に鑄鐵管と敷設換の止むなきに立ち至つたのである。長野市の送水管は點々腐蝕の始まりしやの箇所を發見せりとのことなるも、敷設後約 15 年の今日迄先以て異常なきを得て居る。横濱市の送水管は 42 吋、36 吋、32 吋の三種類であつてジュート卷塗裝の鋼管で隧道内に露設したのも、地下に埋設したのもあるのであるが、大正 3 年敷設後今日迄異常なく、神戸市水道の一部鋼管と共に本邦に於ける鋼管の良成績の例に擧げられて居るものである。京都市の配水鋼管は 225 mm 管以下 50 mm 管迄各種のジュート卷管を試験的に敷設したものであるが、大體 100 mm 管以下の小管で水の循環の比較的悪い部分にあつては、内部腐蝕甚しく、既に鑄鐵管に敷設換を行つた所もあるが、水の流通循環の比較的よい所の管は大部分約 20 年後の今日迄鑄鐵管に比して特に指摘すべき何等の弱點缺點を表して居ない。外國の例を見ても、塗裝程度が不明ではあるが、所により 50 年以上何等の異常なして經過し來て居るものもあり、又所によつては敷設後 10~15 年で早くも多くの漏水孔を生じて駄目になつたものもある様である。

要するに單に壽命と云ふ點のみから云へば鑄鐵管にせよ鋼鐵管にせよ、今日未だ最後の斷案を下す事は出来ないことと思はれる。鋼管の質がより抗蝕性に出來て居るとは云ひながら、其の厚さが著しく薄い丈それ丈塗裝と云ふことが其の壽命に最も重大なる影響を及すことは繰返すまでもないことであつて、製作の際に於ける一本一本の管の塗裝は勿論、現場に敷設後埋戻を行ふ直前に於て塗裝の損傷の有無に就て充分なる検査を行ひ、若し損傷の箇所あらば入念に補修して置くことを怠つてはならない。斯くして塗裝を充分完全にして置けば中を通る水が特別に腐蝕性でない限り、相當の壽命を期待し得られることと思はれる、尙今後の實績に徴する外はない。

**内面モルタル塗裝管** 後述鐵筋コンクリート管の一種たるヒューム管の製造方法と同じく、鐵管に高速度の廻轉運動を與へながら、其の内面にモルタルを投入する時は遠心力の働きによりモルタルは管の内面に均等に緻密に塗着せられる。此の塗裝は普通コールター又はアスファルト塗裝の如く年所と共に磨滅、剝脱して鏽窟を生じ通水能力を殺滅する等の事なく、従つて古管になるにつれて益其の効能を發揮するわけであつて、一面外壓力に對する抵抗性を強むる利益がある。塗裝モルタルの厚さは 6~10 mm を普通とする。價格が少し高くなるのは已むを得ない。

**其四 鉛管 (Lead Pipes)**

鉛管は實用上容易に腐蝕しないのと、管そのものが屈曲性に富み加工裝置が容易い爲に給水管として最も廣く用ひられて居るものである。鉛管の用途は水道以外にも瓦斯用、雜用等多々あるのであるが、高壓の水を通す水道用鉛管は特に耐壓上丈夫に造られなければならぬものであつて、水道用鑄鐵管に準じ次の如く日本標準規格第 81 號を以て水道用鉛管の規格が定められて居る。

**水道用鉛管規格**

**第一章 總 則**

第一條 本規格ハ水道用鉛管（以下單ニ管ト稱ス）ニ適用ス

**第二章 種 別**

第二條 管ハ之ヲ二種ニ分チ靜水頭 45 米乃至 75 米ニ對スルモノヲ普通壓管ト稱シ靜水頭 45 米未滿ニ對スルモノヲ低壓管ト稱ス但シ内徑 30 耗以下ノ管ハ總テ靜水頭 75 米以下ニ對スルモノトシ前記ノ種別ヲ設ケス

**第三章 製 造 法**

第三條 管ハ 0.5% 以上ノ不純物ヲ含有セサル軟質良好ナル鉛ヲ用ヒテ壓型製管機ニ依リ製造シタルモノニシテ組織均一且粘性ニ富ミ打展シ易ク又屈曲シ易キモノナルコトヲ要ス

**第四章 押擴が試験(タンピング)及屈曲試験**

第四條 管ノ材質ヲ檢スルタメ押擴ガ試験ヲ行フモノトス註文者又ハ其ノ指定シタル檢査員（以下單ニ檢査員ト稱ス）ニ於テ必要ト認ムルトキハ屈曲試験ヲ併セ行フモノトス

第五條 押擴ガ試験 標準圓錐型ヲ其ノ尖端ヨリ底端ニ至ル迄徐々ニ管内ニ打込ミ管ノ周圍ニ裂疵ヲ生セサルコトヲ要ス  
標準圓錐型ノ鋼製ニシテ其ノ尖端ニ於テ內角 40 度ヲ有シ其ノ底端ニ於テ管ノ内徑ノ 2.25 倍ニ相當スル徑ヲ有スルモノトス

第六條 屈曲試験 管内ニ 1 平方糎ニ付 7.5 匠ノ水壓ヲ保テツツ管ヲ屈曲器ニ依リテ徐々（10 秒乃至 15 秒間）ニ 90 度屈曲シ之ヲ前ト同シ速サニテ原位ニ復シ更ニ反對ノ方向ニ同様ニ 90 度屈曲シ原位ニ復スルモ漏水ヲ生セサルコトヲ要ス  
屈曲器ハ管ノ内徑ノ 3 倍ニ相當スル外徑ヲ有スル金屬製「ローラー」ヲ裝置シ管ヲシテ「ローラー」ノ周圍ニ馴染好ク接觸セシメ管ノ形狀ニ歪ミヲ生セズシテ容易ニ之ヲ屈曲シ得ル構造ノモノトス（附圖參照）

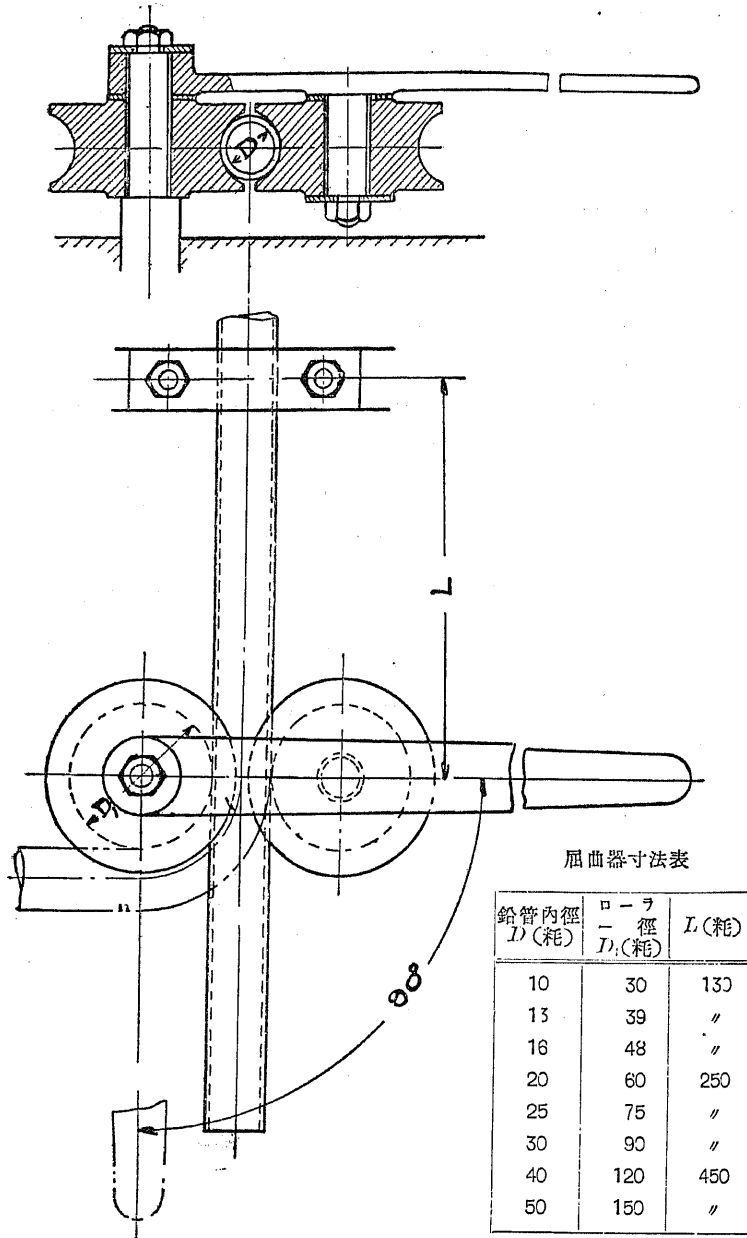
**第五章 形狀寸法及重量**

第七條 管ハ斷面實用的正圓ニシテ其ノ寸法及重量ハ次表ニ依ルモノトス

種 別	内 徑(耗)	管 厚(耗)	重量(長 1 米ニ付匠)	1 把ノ管長ノ最小限度(米)
	10	4.3	2.2	15
	13	4.7	3.0	〃
	16	5.3	4.0	〃
	20	5.8	5.3	〃
	25	6.3	7.0	〃
	30	6.8	9.0	10
普通 壓	40	8.1	14.0	7
同	50	9.4	20.0	5
低 壓	40	7.1	12.0	8
同	50	8.0	16.5	6

〔備考〕 管ノ重量ハ 1 立方糎ノ鉛ヲ 11.38 匠トシテ算出シタルモノナリ

屈曲器



屈曲器寸法表

鉛管内径 D (耗)	ローラ 径 D <sub>r</sub> (耗)	L (耗)
10	30	130
13	39	〃
16	48	〃
20	60	250
25	75	〃
30	90	〃
40	120	450
50	150	〃

第八條 管厚ノ公差ハ正負各 10% トス

第九條 管ノ内徑ノ公差ハ正負各 3% トス

第十條 管ノ重量ノ公差ハ正負各 3% トス

第六章 水壓試験

第十一條 管ハ 1 平方糎ニ付 17.5 延ノ水壓ニ耐ヘ漏洩其ノ他ノ缺點ナキコトヲ要ス

第七章 検査

第十二條 管ハ内外面共滑ニシテ疵・巢・其ノ他有害ナル缺點ナキコトヲ要ス

第十三條 管厚及内徑ノ検査並押擴ケ試験及水壓試験ハ各把ニ付之ヲ行フモノトス

第十四條 重量ノ検査ハ同種同徑ノ管 10 把若クハ其ノ端數ヲ以テ 1 組トシ各組ヨリ 1 把ヲ採リ其ノ 1 端ヲ切り取りテ之ヲ行フ但シ 1 組ノ把數ハ註文者ノ指定ニ依リ之ヲ増減スルコトヲ得

前項ノ検査ガ不合格ニ終リタルトキハ其ノ代表スル組ハ總テ不合格トス但シ註文者又ハ検査員ニ於テ相當ノ事由アリト認ムルトキハ其ノ代表スル組ノ各把ニ付再検査ヲ行フコトヲ得

第十五條 註文者又ハ検査員ニ於テ必要ト認ムルトキハ任意ノ箇所ニ於テ管ヲ切斷シ検査ヲ行フコトアルヘシ此ノ場合ニ切斷セラレタル管カ合格セルトキハ之ヲ連続セル 1 把ノモノト看做ス

第十六條 管ハ其ノ兩端ヨリ各約 0.3 米ノ箇所ニ製造所ノ記號ノ外普通壓管ニ對シテハ ㊦ノ字低壓管ニ對シテハ ㊧ノ字ヲ刻印スルモノトス

其五 木管 (Wooden Pipes)

我國水道の沿革に於ても一寸述べたる如く、木管は簡單なるくり抜き管としては昔から用いられたものであるが、現今水管として使はれて居る木管は、アメリカ合衆國の西部、木材の豊富に産出せらるゝ地方に於て、水道、水力、鑛山又は特種化學工場用等の爲に發達改良を見たものであつて、最近にあつては歐洲大戰の影響を受け、鐵管の價格が異常の騰貴を來した時代に經濟上鐵管代用として一時使用せられたものである。

木管の利益とする處は軽くして運搬し易きこと、電解の虞なきこと、熱の不良導體である爲に水に外氣溫度の影響を與へることが少ないこと、内面が滑かで鐵

管の如く錆蝕を生ずることがない爲に歳と共に通水能率を低下する様な事のないこと、土の性質によつて化學變化を起すことのないこと、接手の簡単なこと、價格の比較的低廉なること等である。一方缺點としては何分木製のことであるから高い水壓に堪えないこと、漏水を生じ易いこと、通水の斷絶することのない場合には可なりの長年月に堪える事もあるが、一般の場合には壽命が比較的短いこと、異形管の製造が殆んど不可能であること等である。然るに有壓水を取扱ふ水道用としては以上利點よりも缺點の方に影響せられることが寧ろ大きいのであつて、鐵管價格の著しく低落した今日に於ては、あまり用ひられない。低壓にて豊富なる温泉等を導くには、鐵管、コンクリート管等に比較して保温上及び耐久上好適である。木管には主として松材を使用し、其の種類にくり抜管 (Bored pipe) と桶管 (Stave pipe) との二つがある。前者は一本の木材の中身をくり抜いて作つたもので、尙耐壓性を強むる爲に周圍を針金、帶鐵等で捲立て補強した上をコールター塗裝を施したものもある。後者は恰も長い底のない桶の様なものであつて桶子を針金又は帶鐵を以て螺旋狀に、又は帶狀に緊縛して作つたもので長さは普通 2.5 m ~ 6 m、内徑は 0.3 m ~ 3 m 色々の寸法があり、塗裝を施すことは前同様である。接手は特種の木製接輪、又は印籠接手により或は鑄鐵製接輪を用ふる事もある。異形管は一般に鑄鐵製を使用する。大きい管になると桶子を千鳥に接いで、特種の緊帶、カップリングシュー (Coupling shoe) を以て締め付け場所拵へにして連續延長して行くのである。我國に於ても玉川水道の前身荏原水道、猷澤水道其他に於て採用せられた事があるが、玉川水道の如き其後漸次鐵管に敷設替をして居る有様である。

#### 其六 鐵筋コンクリート管 (Reinforced-Concret Pipes)

鐵管の如く内面に錆蝕等が出來ず平滑さを維持し得ること、及び材料が強くてより耐久性であると云ふ利點を持ちながら鐵筋コンクリート管は水密性に缺け、接手が剛脆で耐震性に乏しき等の爲めに、從來高壓の水を送る上水道用の主要管

としては用ひられないのである。併しながら水源構場、淨水場内等の諸池井の連絡管又は排水管の如き比較的水壓の低い部分に於ては現場製作が簡単に出來て、價格が安いと云ふ關係から、鐵管代用として屢々用ひられて居る。殊に近年河床下又は堤内地の伏流を集取する埋渠水源が著しく普及採用せらるゝ様になつてから、其の集水埋渠として殆んど例外なしに有孔鐵筋コンクリート管が利用せらるるに至りたとへ其の量は多からざるにせよ、水源施設として重要な役目を受持つに至つたのである。

殊に近時遠心力を利用し機械的に鐵筋コンクリート管を製造することが工夫せられ、從來の手拵へに比較してコンクリートの出來榮えも優良に、一本の長さも 0.6 ~ 0.9 m の短尺ものに比し 2 m ~ 3 m の長尺ものを作ることが出来る様になり、長足の進歩をなしつゝある。

**ヒューム管** の如きは此の一種であつて所定の管狀に組立てられたる鐵筋を鐵製の外型に入れ、數個の連設せらるゝローラー上に並べ、ローラーに廻轉運動を與ふる事によつて其の外型を高速度に廻轉しながら所要のコンクリートを投入する時には、遠心力によつて一様に外型に向つて撒布壓着せられ、同時にコンクリート中の空氣及び過剰水分は絞り出される爲に、在來の手拵の管に比較し質の堅緻と均等性とに富んだ管が出来る様になつた。接手は印籠接手又は接輪接手を用ひて居る。接手を研究してより耐震的とし、敷設に際して基礎工に注意し、不等沈下等の虞がない様に施工すれば、將來水管として相當利用率を高むるに至るであらう。

#### 其七 陶管

陶管は其の一本一本に就ては相當の水壓に耐へるものであるが、何分其の質が脆く、且つ接手がコンクリート同様耐震的でない爲に、構場内諸池井の連絡管、排水管以外にはあまり用ひられない、嘗つて神奈川縣秦野水道、富山縣出町水道等に陶管を用ひた事があるけれ共現在に於ては鐵管に敷設替せられた状態である。

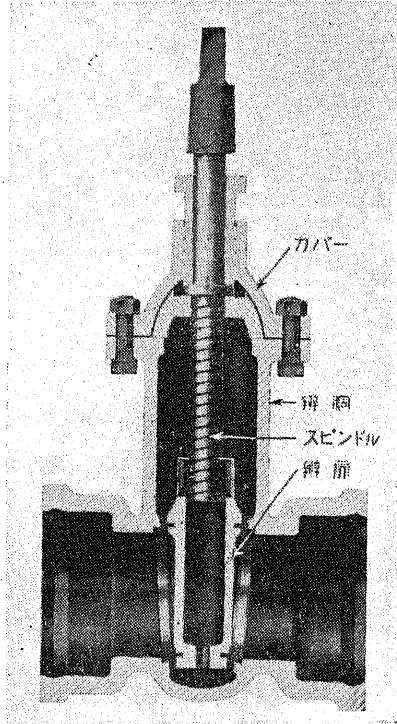
陶管にも規格が設けられて居る。

### 第三節 屬 具

#### 其一 制水瓣

制水瓣は管路の起點、終點、分岐點及び其の途中適當の箇所に設置し、管路を開閉して流量を調整する用をなすものである。第126圖に示すが如く主體は胴、扉、及びスピンドルよりなりスピンドルを廻

轉することによつて扉が上下に動いて管路を開閉する様になつて居る。大部分は鑄鐵より出來て居るが、摺合せの部分は砲金スピンドルは黃銅等を用ひて居る、250 mm 以下の小さいものは路面函 (Surface box) にて、それより大なるものは瓣室を作つて此中に設置するを普通とする、400 mm 以上の制水瓣には豎型横型の二種あり、尙水壓の高い處に用ふるものには側管を附屬し開閉に先ち側管より水を通して両面の水壓を平衡せしめ、軽く開閉が出来る様になれるものあり、開閉は小瓣は人力にて大きくなると電氣又は水壓等を利用し機械的に行ふものもある。

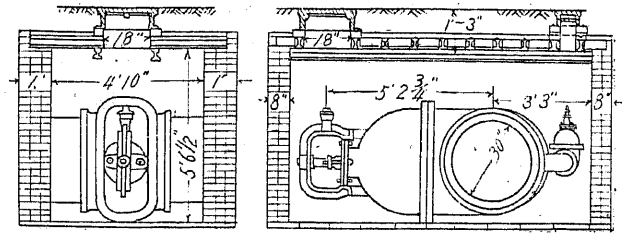


第 126 圖

#### 其二 排氣瓣

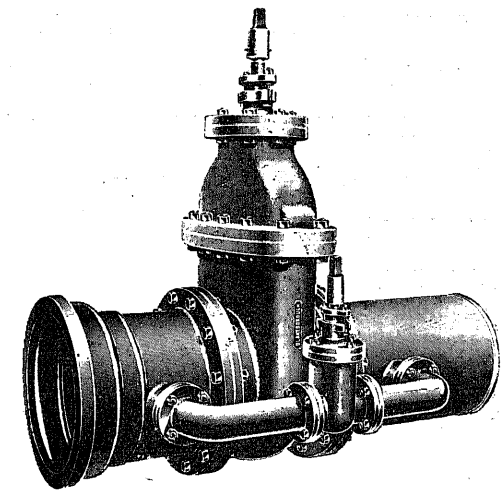
管路の凸部即ち丘陵、高臺、橋上等の管に裝置して始めての通水に際して空氣の排出口となり、又は水中に溶融せる空氣の游離集合して流水に障礙を與ふる事

なき様、此の空氣に逃げ路を與へる爲、又反對に管内の水を排除する時管内の眞空になるのを避ける



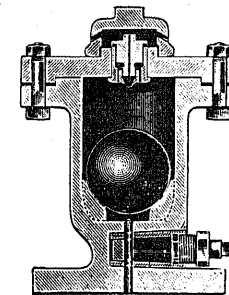
第 127 圖 横置制水瓣

爲に空氣の入口となる瓣である。排氣瓣には圖の如く單口、双口の二種あり單口排氣瓣は比較的少量のみの空氣の出入口、双口排氣瓣は少量、多量、何れの空氣の排出侵入にも適する様に出來て居る、主要部たるポー

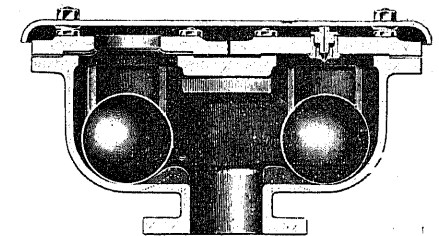


第 128 圖

ルバルブは比重 0.70 ~ 0.75 のエポナイトボールよりなり、空氣の排出終り瓣洞内に水が充滿すれば浮力によ



第 129 圖 單口排氣瓣



第 130 圖 双口排氣瓣

り自働的に逃げ路の孔を塞ぎ水の漏出を防ぐ様になつて居る。近時之等古來の排

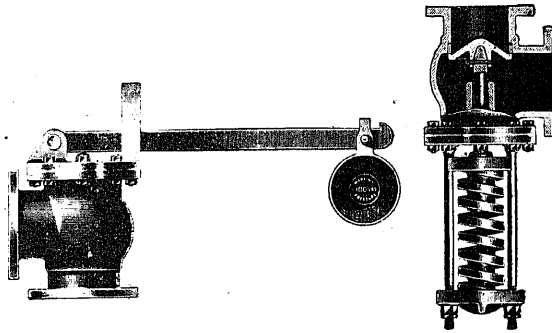
氣瓣の缺點と云はれる充滿時に於ける急激なるボールの上昇、其の結果起り易き水衝作用、游離空氣の自動的排除の困難なること等の諸點を改良したる Rocking Air Valve. Displacer Type Air Valve 及び Positive Type Air Valve 等考案せられたるも價の高き爲水道用としては未だ廣く用ひらるゝに至らない。

其三 泥吐瓣 (Blow-off Valve)

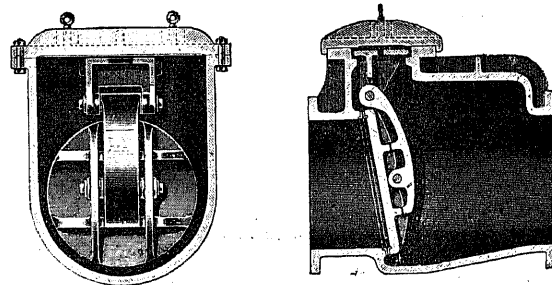
管路の凹所に設置し、始めて管路に通水する時、又は管の敷設替等をなす時此の瓣を開き泥吐管を通じて管内の土砂、塵埃を洗出するに用ふるもので、泥吐管は管底に接して支管を分岐したる一種の丁字管、泥吐瓣は前述普通の制水瓣を用ふるのであつて特に泥吐用に使ふから泥吐瓣と稱して居るに過ぎない。

其四 安全瓣 (Safety Valve. Relief Valve)

ポンプ場、高架水槽の附近其他水衝等を受けて、時々異常の壓力を生じ易き所に設置し平素は對重 (Counter Weight) 又はスプリングにて水の漏出を防ぎ置き萬一水衝起り異常の壓力を生ぜんとする時之れにより對重又はスプリングを押し上げて水の逸出を可能ならしめ壓力を減じ、管路の安全を保つ爲の瓣である。(第 131 圖参照)



第 131 圖 安全瓣



第 132 圖 逆止瓣

其五 逆止瓣 (Check Valve)

普通の流向にのみ開く垂瓣扉を有すること第 132 圖の如き瓣であつて、ポンプ揚水の場合の押送管の起點、高架水槽配水堤等の入口、其他長き上り勾配線の麓等に設置しポンプ運轉の休止、或は鐵管の故障等の際一旦通過せる水の逆流逸出を止める瓣である。

其六 減壓瓣 (Pressure Reducing Valve)

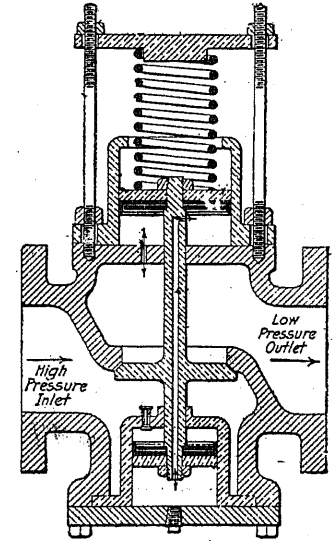
高低兩配水系統の連絡管の如きに設置し高壓の水を低壓に減じて送る爲に用ひられる瓣であつて、瓣前の水壓が高まれば自動的に通路を狭めて瓣後の壓力を減ずる様になり居れるものである。(第 133 圖参照)

其七 消火栓 (Fire Hydrant)

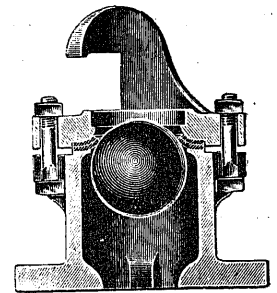
消火栓は消火用水を放出する水栓であつて色々な種類がある、一般によく用ひられて居るものを分類して見ると、

- |     |                    |        |              |           |
|-----|--------------------|--------|--------------|-----------|
| 消火栓 | 地上式(Post Hydrant)  | { 單口 } | } ボールバルブ式開栓型 |           |
|     |                    | { 双口 } |              |           |
|     | 地下式(Flush Hydrant) | { 單口 } |              | } 制水瓣式開栓型 |
|     |                    | { 双口 } |              |           |

地上式消火栓 は第 138 圖の如く柱狀をなし路面上 0.6 ~ 1.0 m の高さの所にホースを取付ける 接口を有す。道路幅が狭い所、車道歩道の區制のない道路にあつては時に交通の妨害とすることがあるけれども道路の幅員の大きい所、車道歩道の別のある道路に於ては其の境界に近い歩道側に設置して置けはあまり交通の妨害にはならない。火災時に發見し易い

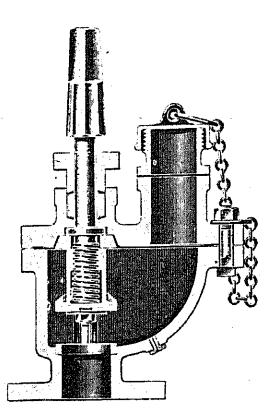


第 133 圖

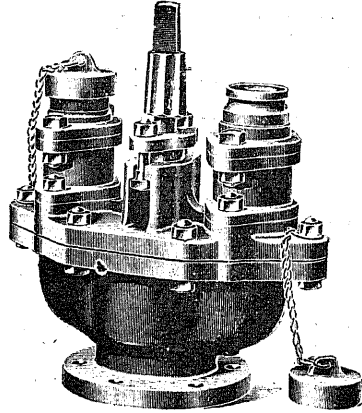


第 134 圖

利益があり、殊に雪の多い地方の都市に於てそうである、寒地に於ては使用後栓の中の水が凍る虞があるから所謂不凍式

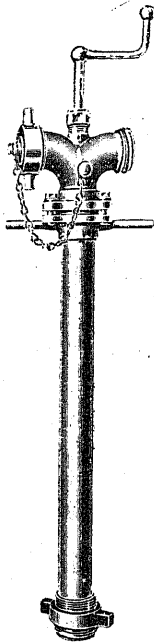


第 135 圖

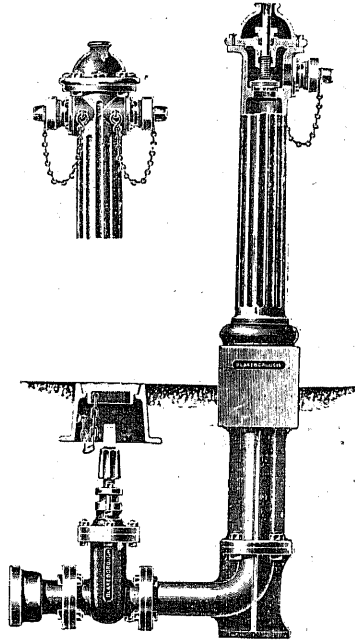


第 136 圖

消火栓を用ひて、残つた水は直に栓外に排出し得る装置にして置くがよろしい。地下式消火栓は我國に於て最も多く使用せられて居るものであつて栓體が配水管に直接して地下の栓室に納置せられ使用に當つては路面にある蓋を取つてホースを接ぐ様になつて居る。交通の妨害とならず、又ある程度迄凍結を防ぎ得る利益があるけれども、火災



第 137 圖 消火栓管



第 138 圖 地上式單口及雙口消火栓

時に發見し難い缺點があるから、容易く其の位置が分る様に見易き標識を設けて置くがよろしい。使用に

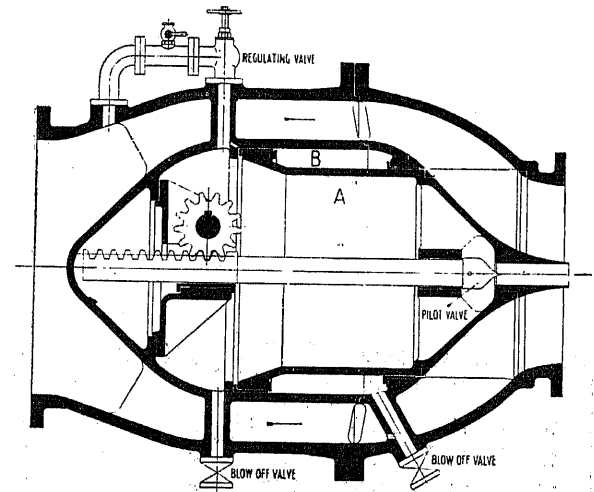
當つてホースを接続する接口は三つ口、四つ口のものもあるけれど普通は單口、雙口の二種であつて單口のは内徑 100 mm 前後の小管に附するを普通とし、雙口は少なくとも 150 mm 以上の比較的大きい配水管に装置するにあらざれば、水の放射効率が悪い。消火栓は時に排氣弁の代りに、又は泥吐弁の代りに用ひることがある。

其八 自働閉止弁 (Self-acting Shut-off Valve)

管の破裂の爲めに流速が大となれば自動的に瓣が閉塞して水の浪費を防ぎ、一方氾濫による災害を少なくする爲の弁である。其の簡單なるものは蝶瓣が横杆にてとめられ、其の横杆の一端には小さい小盤 (Disk) が装置してあつて、管内水の流速が普通以上になれば此の小盤が動き、従つて横杆が動いて蝶瓣が閉ぢる様に工夫せられて居るものである。

其九 ジョンソン弁 (Johnson Valve)

ジョンソン弁は第 139 圖の如き構造をなし、主瓣洞の中に内瓣洞あり、其中に A なる中空のプランジャー弁を備へ、此のプランジャー弁と内瓣洞との間に B なる室をなし、A B 兩室の水壓を適宜調整する時によつてプランジャー弁を前進又は後進せしめて、開閉を行ふやうになつて居る。内瓣洞の水切部及びプランジ



第 139 圖

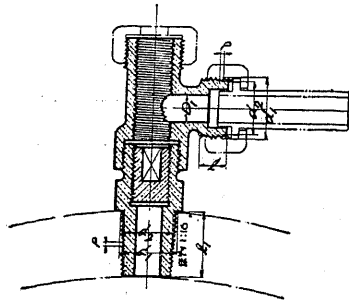


ヤーの前半は夫々上下流部に頭部を有する圓錐形よりなり、流水に對する抵抗を著しく軽減する構造になつて居り、普通の制水弁の如く半開半閉の時流水に著しき抵抗を與へず、且つ瓣の構造及び機能上閉閉の前後に於て大なる水衝作用を起さず、閉閉は水壓を利用して頗る圓滑に短時間に行ひ得る利益あり、送水本管配水本管殊にポンプ式による之等大徑の本管に設置するに適して居る。特種の装置を施したものに於ては、ポンプ運轉の中止、管の破裂等に際し、自働的に閉閉して逆止瓣の働きを行ふ様になつて居るものもある。

其十 分水栓 (Ferrule)

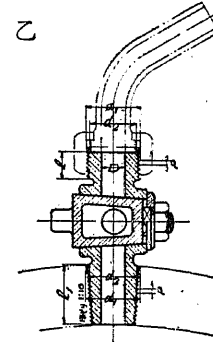
分水栓は配水支管より給水管を分岐する場合に其の接合の爲に用ふるものであつて次圖の如き形狀を有し之れを鑿孔器により配水鐵管に捻ぢ込みて取付け鉛管又は小銅管を接合するのである、一般に砲金を以て作られる。

分水栓 甲



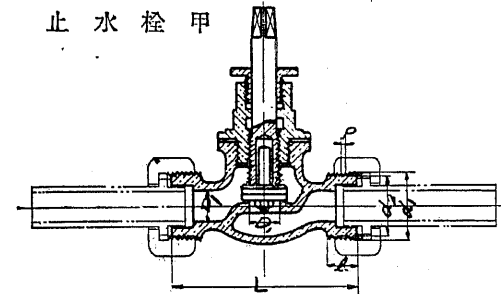
公稱内徑 $D$	口 徑 $D_1$	ネザの徑 $d_1$	チネザの 谷の徑 $d_2$	ネザの ピツチ $p$	ネザの山 數 25.4 mmに付	ネザの長		ネザと接 續すべき 管の稱呼
						$l$	$l_1$	
10	10	22.912	20.588	1.814	14	10	19	5/8 吋
13	13	26.442	24.119	"	"	11	20	3/4
16	16	30.202	27.878	"	"	12	22	7/8
20	20	33.250	30.293	2.309	11	13	24	1
25	25	41.912	38.954	"	"	15	27	1 1/4

分水栓 乙



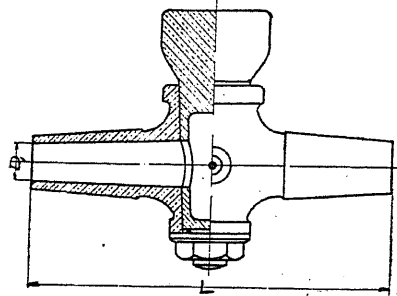
公稱内徑 $D$	口 徑 $D_1$	ネザの徑 $d_1$	チネザの 谷の徑 $d_2$	ネザの ピツチ $p$	ネザの山 數 25.4 mmに付	ネザの長		ネザと接 續すべき 管の稱呼
						$l$	$l_1$	
10	10	22.912	20.588	1.814	14	10	19	5/8 吋
13	13	26.442	24.119	"	"	11	20	3/4
16	16	30.202	27.878	"	"	12	22	7/8
20	20	33.250	30.293	2.309	11	13	24	1
25	25	41.912	38.954	"	"	15	27	1 1/4

止水栓 甲



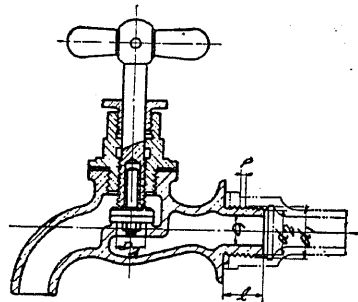
公稱内徑 $D$	口 徑 $D_1$	長 $L$	ネザの徑 $d_1$	ネザの 谷の徑 $d_2$	ネザの ピツチ $p$	ネザの山 數 25.4 mmに付	ネザの長 $l$	ネザと接 續すべき 管の稱呼
13	13	68	26.442	24.119	"	"	11	3/4
16	16	74	30.202	27.878	"	"	12	7/8
20	20	82	33.250	30.293	2.309	11	13	1
25	25	94	41.912	38.954	"	"	15	1 1/4
30	30	103	47.805	44.847	"	"	17	1 1/2
40	40	125	59.616	56.659	"	"	20	2
50	50	145	65.712	62.755	"	"	23	2 1/4

止水栓乙



公稱内徑 $D$	口 徑 $D_1$	長 $L$
10	10	104
13	13	116
16	16	126
20	20	140
25	25	160
30	30	175
40	40	210
50	50	245

給水栓



公稱内徑 $D$	口 徑		ネジの徑 $d_1$	ネジの谷の徑 $d_2$	ネジのピッチ $p$	ネジの山數 25.4 mmに付	ネジの長 $l$	ネジと接 續すべき 管の稱呼
	$D_1$	$D_2$						
10	7.5	10	13.158	11.446	1.337	19	13	1/4吋
13	11.0	13	16.663	14.951	〃	〃	14	3/8
16	14.5	16	20.956	18.632	1.814	14	15	1/2
20	19.0	20	26.442	24.119	〃	〃	16	3/4
25	25.0	25	33.250	30.293	2.309	11	18	1

其十一 止水栓 (Stop cock)

給水管の途中、一般に宅地に近き公道下に設置し各戸用水の供給、閉止に用ふるものであつて鑄鐵製の栓籠の中に保護して置く。材料は普通砲金を用ふる。

其十二 給水栓

給水管の各端使水場所に於て水の放出口に使用するものであつて同じしく砲金を以て作り色々の種類がある。其の標準型は第 圖の通りである。

水道用水栓類規格

第一章 總 則

第一條 本規格ハ水道用給水栓、止水栓分水栓其他之ニ類スルモノ (以下總括シテ單ニ水栓ト稱ス) ニ適用ス

第二章 製 造 法

第二條 水栓ハ性質良好ナル砲金ヲ用キテ鑄造シ組織緻密且ツ均一ニシテ強靱ナルコトヲ要ス

水栓ノ軸ニハ性質良好ニシテ引延ベタル眞鍮棒ヲ用フルモノトス

第三條 水栓ハ鑄込ミタル後急冷ニ依リテ生スル不等ノ收縮其ノ他ノ障害ヲ避クルタメ必要ナル時間型枠ヨリ取出ササルコトヲ要ス

第四條 水栓ノ外面ハ本磨仕上トス、但シ註文者ニ於テ其ノ必要ナシト認ムル部分ニ就テハ此ノ限ニ在ラス

第五條 水栓ノ摺動部ハ町嚙ニ摺合セテナシ接合部及攤ニハ品質良好ナル革ヲ用フルモノトス

第六條 砲金ノ成分ハ次表ノ標準ニ依ルモノトス

銅	78 % 以上
錫	7 % 以上
亞鉛	5 % 以下
鉛	9 % 以下
其他	1 % 以下

第七條 水栓ハ同種ノモノニ在リテハ各部分品相互ニ交換シ得ルコトヲ要ス

第八條 水栓各部ノねぢノ寸法ハ日本標準規格「管用ねぢ」ニ依ルモノトス

## 第三章 寸 法

第九條 水栓主要部ノ寸法ハ附表第 1 號乃至第 5 號ニ依ルモノトス

## 第四章 檢 査 及 試 験

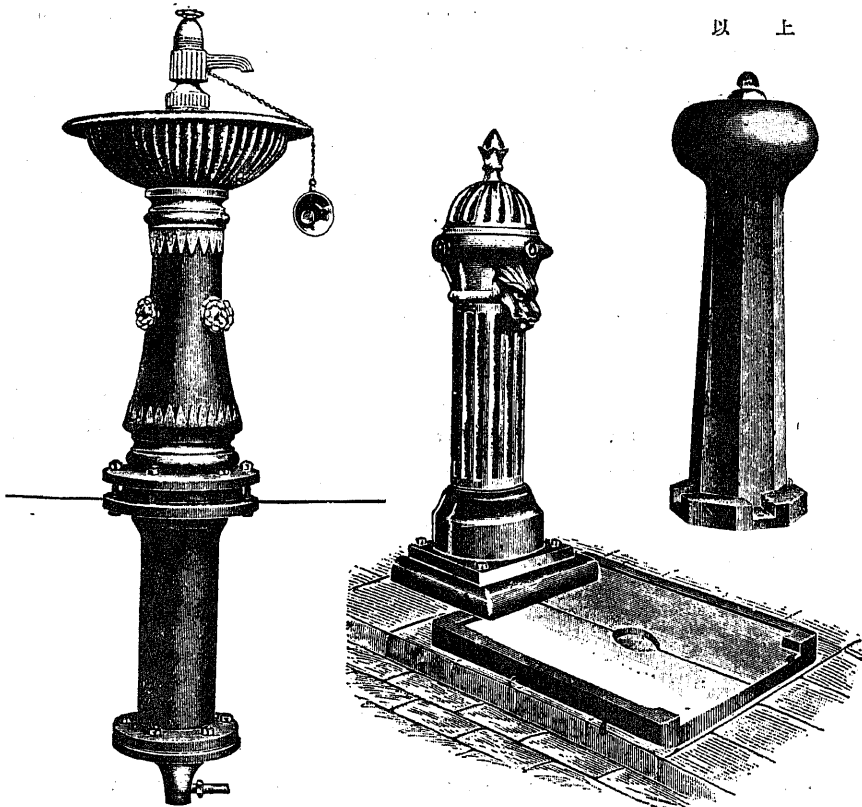
第十條 水栓ハ其ノ内外面滑ニシテ疵、瘤、鑄張、巢、其ノ他有害ナル缺點ナキコトヲ要ス

疵、巢穴等ニ詰金又ハ填金ヲ爲スコトヲ得ス

第十一條 註文者又ハ其ノ指定シタル検査員ニ於テ必要ト認ムルトキハ分析又ハ破壊シテ水栓ノ材質及寸法ヲ検査スルモノトス

第十二條 水栓ハ  $1\text{mm}^2$  程ニ付キ  $17.5\text{kg}$  ノ水壓ニ耐ヘ漏水又ハ浸潤ナキコトヲ要ス  
シ摺動部ヨリ漏水スルモノハ修理ノ上再試験ヲ行フコトヲ得

以 上



第 140 圖

## 其十三 共用栓

鑄鐵製、鐵筋モルタル製、鐵筋コンクリート製、木製又は陶製の中空の柱に給水管を立ち上らせ之れに給水栓又は水呑口を取付け、二戸以上の家庭の共同使用に備へ、又は之れを道路端、公園内、廣場等に設置して一般公衆の飲料に供する爲の一種の水栓柱である。取付け箇所によつては壁面等に短い突術式に取付けたものもある。(第 140 圖)

## 第四節 水管の敷設

水道用の管類には前述の如く色々の種類があるけれども主として使用せられて居るのは鐵管であり、他の鐵筋コンクリート管及び陶管の敷設に就ては下水道工學に於て委しく述べられることゝ思ふから、茲には主として鐵管の敷設に就て述べることにする。

## 其一 敷設の位置

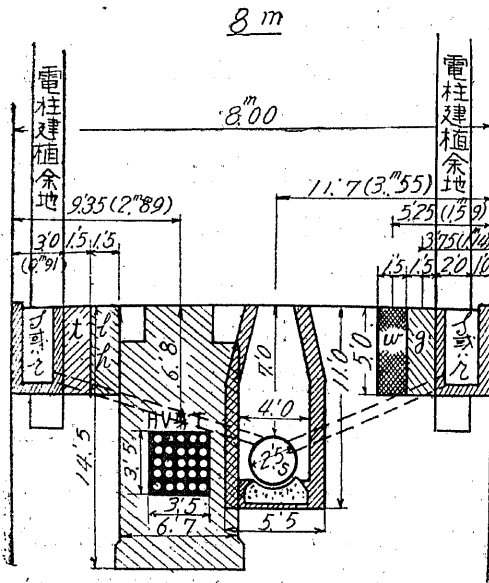
送水線路に敷設する鐵管は専用線路ならば勿論であるが、専用線路でなくとも普通は郊外道路を利用するものであるから、配水線路に於ける街路の様に他の地下埋設物に煩さるゝことがなく、都合のよい位置に敷設することが出来る。普通の道路を利用する場合に於ては何れか一方に偏して出来る丈交通の妨害とならぬ位置を選ばなければならぬ、一般に東西に走る道路にあつては北側に敷設する方が埋戻後の乾きがよく、土の固まることが早く、道路の維持上利益である。

配水鐵管の場合は送水鐵管の場合の如く簡單には行かない、配水鐵管は本管の一部を除き殆んど全部が街路下に敷設さるゝものであつて、既設埋設物の爲に其の位置を左右せらるゝことが多いのである。併し配水管は一般に高い壓力を有する水を配給するものであるから、道路下に於ける位置が水平垂直に少しばかり移動しても、管内の流水にさしたる影響を及すものではない、それだけ埋設位置には比較的融通性があるわけである。街路下に既存埋設物がある場合は之等埋設物

に障害を與へず又配水管自體にも安全な所を選んで敷設しなければならぬ。尙現在には路面下に他の埋設物が存在して居ないにせよ、近き將來に於て特に埋設位置を局限さるゝ下水管渠とか、或は軌道とかの敷設が豫定せられ又は將來之等が敷設せらるゝ見込のある所にあつては、其の實現する曉を考慮して、豫め配水管の方で將來之等に係累を與へない位置を選定して敷設すべきである。

若し街路に於て自由に敷設位置を選定し得る場合には、原則としては配水管を街路の中央下に敷設すれば、普通各戸負擔に屬する給水管の敷設費用が公平に配分せらるゝことになつて好都合なれども、道路の廣からざるものにあつては敷設に際し交通の妨害となるから何れか一方に偏せしめなければならぬ。既存又は將來設置さるべき地下構造物の爲めに、已むなく道路の一方に偏して敷設する場合は、東西に走る道路にあつては北側に寄つて敷設するを可とすることは既に述べた通りであつて。南北に向ふ道路では何れの側でもよろしい。

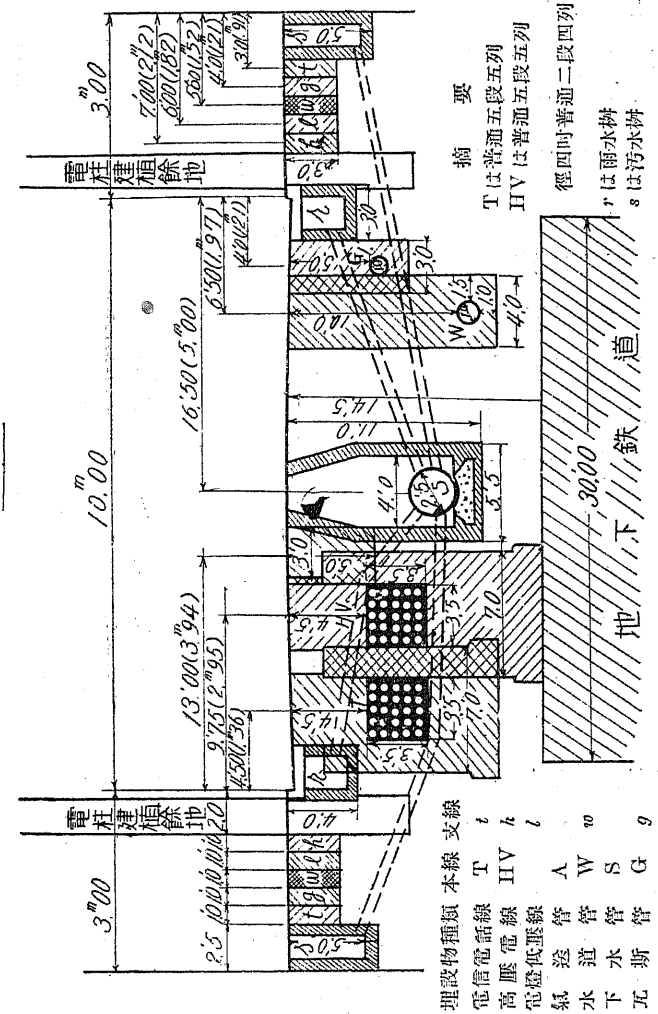
道路が廣く、殊に中央に軌道が通つて居り人家が連檐で居る所では道路の兩側に各一線宛分けて敷設するも一方法である、何れの場合にせよ道路の一方に偏して敷設する場合には歩道に近く縁石(Curbstone)より1m~2mの箇所に敷設するがよろしい。併し高級舗装を施してある街路にあつては給水管の取付毎に之れを破壊して掘鑿せざるべからざる不便と不經濟とを



第 141 圖

免れず、且又萬一漏水等のある場合に発見し難き處があるから斯かる場合には本管のみは上記の箇所に敷設するとも支管は夫々兩側の歩道下に敷設して置けば之等の不便は免れる

ことが出来る。(第 141. 142. 143 圖地下埋設標準圖参照)巴里では其の一部に於て總ての地下埋設物を、一暗渠内に集設した所の共同溝を設けて居る。我國に於ても震災後東京市九段坂地下の一部に短距離ではあるが、之れに倣つて水道本管を始め、瓦斯管電纜其他の地下埋設物を整理集設したる共同溝を創設した。埋設物の検査、維持保存には勿論好都合なれども既存街路下に築設するには多額の工



第 142 圖

費を要し、且つ交通に障害を與へることを免れない、給水管を分岐する配水支管の敷設には適しない。

其二 敷設の深さ

鐵管埋設の深さは其地方の氣候、道路上の交通荷重、敷設箇所の地質、他の埋設物との關係及び鐵管の太さ等によつて支配せられる。冬期凍結を受けず又路面荷重の爲に損傷を來さない程度でなければならぬ。普通鐵管上の土被深さは 1~1.5 m とする。1 m より淺きに失する時は交通荷重の爲に損傷さるゝ懸念あれば 1 m を下らない様にせねばならぬ、送水線路等で岩盤の爲に掘鑿費を多く

要する所に於ては他の妨害とならざる限り、道路の一端に淺く敷設して其上を適當の厚さに置土をして置くこともある。路面に露出して置けば検査及び塗裝の補修には便利であるけれども、溫度變化に對する色々の装置を施さねばならぬ。溫

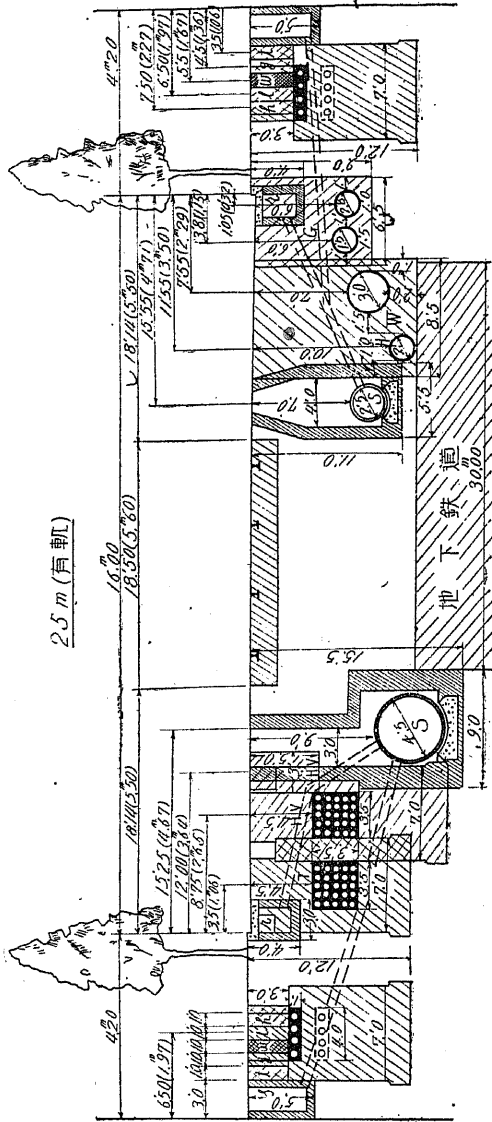


圖 143

度變化の影響のみの點から云へばなるべく深く敷設するをよしとするも、掘鑿の爲に敷設の費用を増し、且つ大管になる程土壓の影響を受ける割合が多くなり、肉厚の管を使用せねばならぬ不利を招く、深さが適當であつても送水線路等で新しい盛土内に浮かして敷設することは避けねばならぬ、斯かる場合は何れか一方の法尻近く在來地盤内に敷設するか、或は在來地盤から丈夫な支構工を作つて此の上に敷設するがよろしい。道路法中道路専用に関する規定及び逓信省所管電信、電話、地下工作物施設要項に於ては水道用鐵管埋設深さに關し次の如く規定して居る。

上水道電線路及瓦斯管路ノ本線ノ頂部ト路面トノ距離ハ四尺以上ヲラシムルコト但シ工事上ハ已ムヲ得サル場合ニ限り二尺迄短縮シ得ルコト

上水道、下水道、電線路又ハ瓦斯管路等敷設ノ爲ニ必要アルトキハ橋梁ノ耐力ニ影響ナ及ササル範圍ニ於テ橋梁ノ兩側又ハ橋床下ヲ占用セシムルコトヲ得

本要項ニ於テ地下工作物ト稱スルハ道路面下ニ築造埋設スル郵便、電信、電話、電氣信號、電燈、電力又ハ電氣鐵道用ノ地下線路、上水、下水、瓦斯其ノ他液體氣體ノ輸送管路竝ニ交通運輸用ノ地下道ノ類ヲ謂フコト

本要項ニ於テ本線ト稱スルハ起點ヨリ支線ノ分岐起點ニ至ル間ノ線路(管路ヲ含ム)ヲ謂ヒ支線ト稱スルハ本線ヨリ引込線ノ分岐點ニ至ル間ノ線路ヲ謂ヒ引込線ト稱スルハ支線ヨリ分岐シ需要場ニ至ル間ノ線路ヲ謂フコト

本要項ハ道路ノ幅員三間未滿ニシテ本要項ニ據リ難キ場合ニハ之ヲ適用セサルコト

下水道ノ本線ハ道路ノ中央ニ上水道又ハ液體氣體輸送用ノ本線ハ已ムヲ得サル場合ヲ除クノ外瓦斯管路ノ本線ト同一側ニ築設セシムルコト

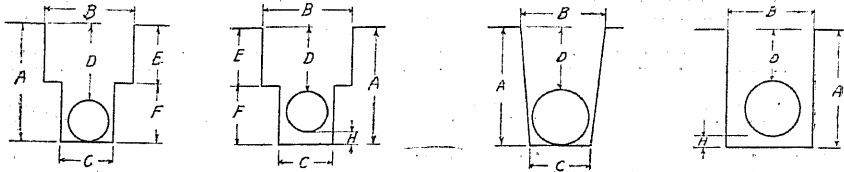
引込線ハ本線ヨリ分岐セシムルコト

幅員六間未滿ノ道路ニ在リテハ前項ノ規定ニ依ラサルコトヲ得幅員六間以上ノ道路ト雖上水道下水道ノ引込線ハ亦前項ノ規定ニ依ラサルコトヲ得ルコト

其三 敷設作業

鐵管を敷設せんとせば、先づ之れを埋置する溝を掘らねばならぬ、俗に之れを丁掘と云つて居る、丁掘の幅は職夫が敷設作業を爲し得る爲に管の兩側に相當の餘裕を有して置かねばならぬ、殊に接手の處は接手作業の爲に他の部分より、よ

り廣く餘裕を取つて置く必要がある。(次表東京市標準参照)



本管掘鑿断面寸法表 (m)

記 號	直 部							接 合 部						
	1,100	900	800	700	600	500	400	1,100	900	800	700	600	500	400
A	3.29	3.08	2.97	2.87	2.76	2.66	2.55	3.84	3.63	3.52	3.42	3.31	3.21	3.10
B	2.10	1.90	1.80	1.70	1.50	1.40	1.40	2.70	2.50	2.40	2.30	2.10	2.00	1.90
C	1.70	1.50	1.30	1.20	1.10	0.90	0.80	2.30	2.10	1.90	1.80	1.50	1.50	1.50
D	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
E	1.77	1.56	1.45	1.35	1.24	1.14	1.03	1.78	1.57	1.46	1.36	1.26	1.15	1.04
F	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
H								0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
L	2.20	2.50	2.50	2.50	2.60	2.60	2.60	1.80	1.50	1.50	1.50	1.40	1.40	1.40
一土積 米當 掘鑿 埋戻 残土	7.792	6.348	5.765	5.162	4.423	3.806	3.512							
	6.731	5.629	5.187	4.717	4.095	3.575	3.362							
	1.061	0.719	0.578	0.445	0.328	0.231	0.150							

支管掘鑿断面寸法表 (m)

記 號	直 部						接 合 部					
	350	300	250	200	150	100	350	300	250	200	150	100
A	×1.14 1.59	1.09 1.54	1.04 1.49	0.99 1.44	0.93 1.38	0.88 1.33	1.59 2.04	1.54 1.99	1.36 1.81	1.30 1.75	1.17 1.62	1.12 1.57
B	×0.70 0.80	0.70 0.70	0.60 0.70	0.60 0.70	0.60 0.60	0.50 0.60	1.10 1.10	1.00 1.00	0.90 0.90	0.80 0.80	0.80 0.80	0.70 0.70
C	0.60	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50						
D	×0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21	0.76 1.21
II							0.45	0.45	0.32	0.32	0.24	0.24
L	2.90	2.90	2.90	2.90	2.10	2.10	1.10	1.10	1.10	1.10	0.90	0.90
一土積 米當 掘鑿 埋戻 残土	1.474	1.271	1.108	0.977	0.920	0.836						
	1.357	1.184	1.046	0.936	0.896	0.824						
	0.117	0.087	0.061	0.041	0.024	0.012						

(×印は掘鑿深鐵管上端迄 0.76 m の場合の寸法)

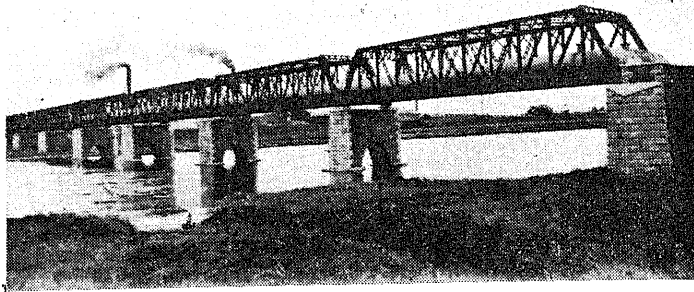
丁掘が終れば豫め道路端に運搬されて居た鐵管を小なるものは手にて大なるものは三脚又は四脚起重機によつて丁掘内に吊卸し、一般に承口を上流部に向け挿口をはめ込み、鐵管の接手の項に於て述べた方法によつて接手を施行して行くのである。丁掘の底は不陸のない様に切均し、掘込み過ぎて埋め戻しをしない様に、又基礎が悪い時は梯子胴木、杭打基礎等適當の基礎工を施して、其上に敷設することである。若し反對に基礎部に岩盤等が出て來た時は鋸齒の如き岩の尖端に管が乗らない様に砂を以て平均に基礎部を敷均して敷設するがよろしい。交通の頻繁なる街路にあつては丁掘はなるべく其日の埋戻が完了し得られる程度に止めて置いて交通の妨害となることを出来る丈避けなければならぬ。鐵管の敷設が終れば若しも經費と設備とが許すならば約 300 m の距離毎に水壓試験をして置けば安心である。斯くて管の敷設が完了すれば丁掘の埋戻を行ふのであるが、埋戻前に一應塗裝の損傷の有無をよく調べて、若し損傷の箇所がある時には充分補修をして置くことを怠つてはならない。埋戻は薄層毎に入念の搗固めを必要とするのであつて、殊に管の下隙の部分は一層完全に搗固めを行つて置かねばならぬ。埋戻が終れば適當の餘盛を行ひ路面掘鑿幅の約 2 倍に厚さ 6 cm 位の砂利を敷いて路面の修理を施して置く必要がある。若し舗裝道路ならば戻埋が充分沈下固定した後に舗裝の修設をやつて置かねばならぬ。

其四 水管橋

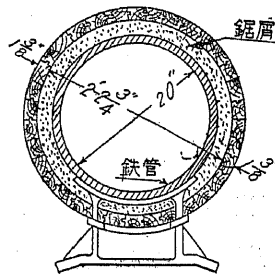
水管が河川運河の上を横過する場合には水管橋を架設する、水管橋は徑間が小さい時には、管そのものを桁として架設することもあるけれども多くは I 形桁、鋸桁等による桁橋又は構橋を架設して其の上に敷設するのである。橋臺部は 45° 以下の角度を以て立ち上らせる時には、屈曲部に於ける水の向外壓力を緩和し、管の脱出を防ぐことが出来るのであるが、送水線路は兎も角、配水線路殊に市内の水管橋にあつては前後の道路に餘裕が少ない爲に止むなく 90° を以て橋臺部の取付けを行ふ事多く、従つて前記外壓力が大となり時に屈曲部曲管の脱出を見

## 大阪市水道淀川水管橋

ることがあ  
るから、其  
の屈曲部は  
橋臺を少し  
高くして石  
材、コンク  
リート、又  
は煉瓦等に  
て體裁よく  
保護して置



くか又は脱出しない様に前後の直線部と繋針を以て連結して置くがよろしい、橋上の鐵管は一般に外氣に直接觸れて居る爲に氣溫の影響を受けて伸縮するものであるから適當の箇所伸縮管を、又普通橋上部は管路の凸部になつて居るが故に前述の排氣瓣を設置して置く必要がある。將來鐵管増設の見込のある水管橋にあつては、すべて橋の幅員は増設を見込んで、豫め其の餘地を存して置かねばならぬ、若し寒冷の地方に於て、直接外氣の影響を受けて居る爲に管内の水が凍結の虞ある處に於ては保温の方法を講じて置く必要がある、普通の氣候の處と云へども、出来る丈寒暑の影響を管内の水に與へない爲に同様の方法を講じて置けば善いことは勿論である。それには管の周圍を木製の圓筒で包み管との間に 10 cm ~ 30 cm の空隙を存し、場合によつては此の空隙の中に鋸屑、木炭粉、又はコルク等の如き熱の不良導體を充填して置けば一層有効である。木筒の外周は腐蝕を防ぐ爲めに亜鉛板等で上張りをなし、尙其上を塗裝して置くがよろしい。水管橋の手前即



第 144 圖

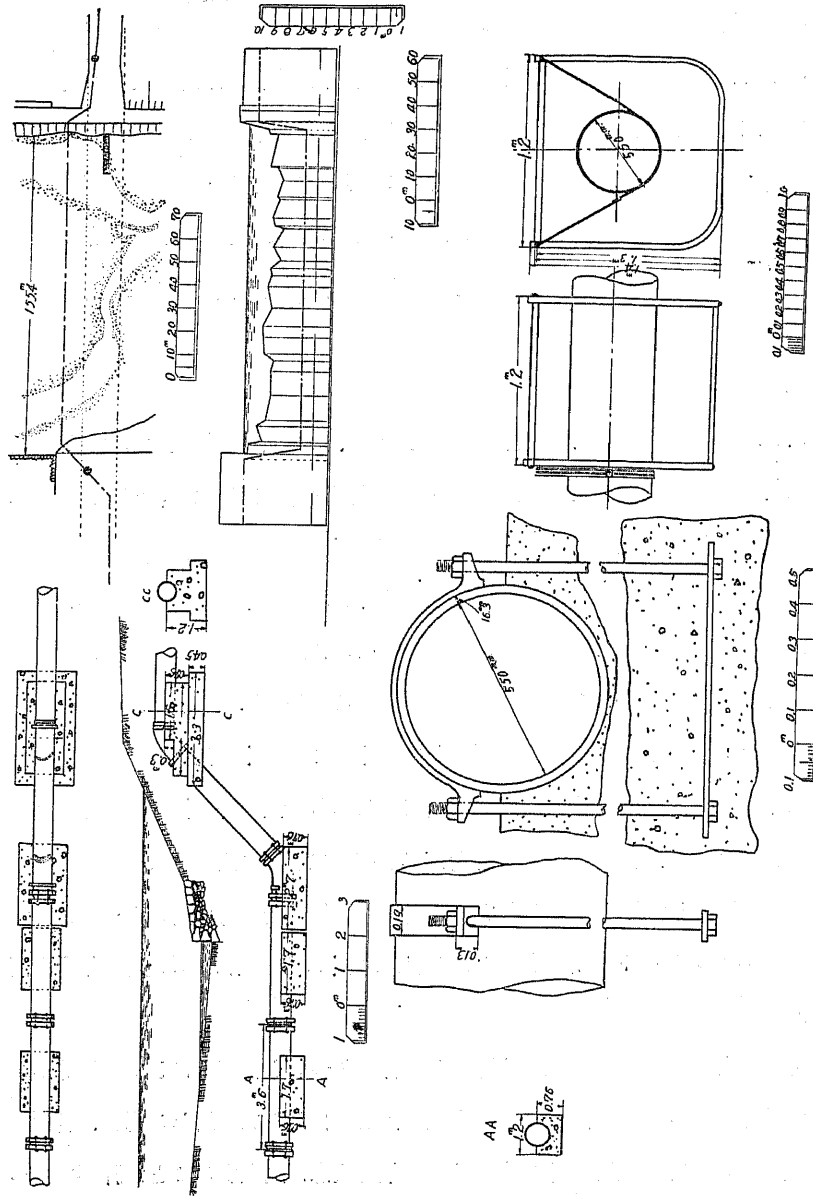
ち、管内流水の上流部橋臺立ち上り管の附近には泥吐管を設置するを普通とする。(第 144 圖参照)

専用水管橋を架設することなくして普通の公道橋の横桁又は歩道下の突桁を貫通して、之れに水道管を添架することも稀しくない。貫通の餘地のない場合には特別の設備をして之等に吊下げ添架することもある。橋上は荷重を軽減する爲めと耐震的にする爲めに鋼鐵管がよく用ひられる、又電車等の通つて居る橋にあつては震動の影響をなるべく少なくする爲に、耐震的の接手として置くがよろしい。

## 其五 伏越

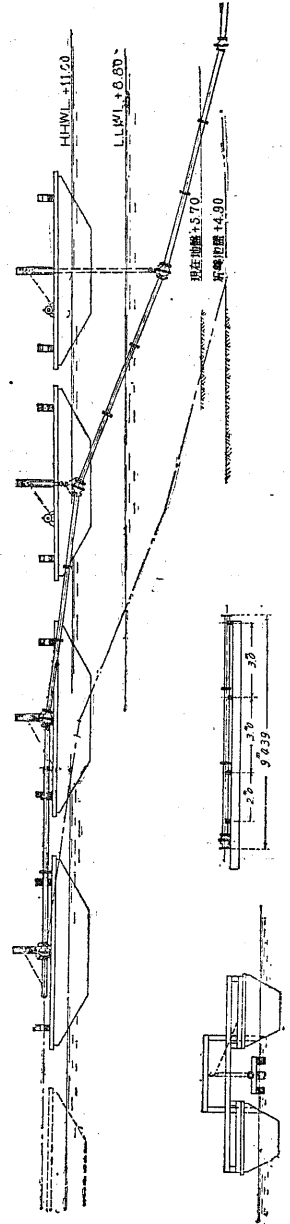
河川、運河等の水路、其他の障害物の下を潜ぐつて鐵管を埋設すること及び其の施設其のものを伏越と云つて居る。伏越は普通水管橋に比べて、割合に工費が廉である、併し一旦敷設した後は鐵管の損傷、漏水等の故障の發見、及び其の修繕が困難であるから止むを得ない場合を除く外、なるべく水管橋にするがよろしい、伏越の第一要件は其の基礎地盤が優良でなければならぬ事である、前後の取付も水管橋と同様なるべく緩屈曲にすべきである。45° 以上の屈曲部にあつてはコンクリート支臺等によつて充分固定して置くがよろしく、尙伏越の主要部は前記の如く將來修繕、敷設替等が困難な所であるから、豫め管の検査は充分嚴密に行ひ場合によつては特別に良質の管を用ひ、基礎工等殊に入念に行つて不等沈下等の起らぬ様にして置かねばならぬ。上部から損傷を受け易い所にあつては防蝕を兼ね、コンクリート卷等の保護工を施して置くのも一策であらう。(第 145 圖参照)

**海底の伏越** 海底に限らず河川伏越の場合であつても水深大にして締切等がきかない場合にあつては、特別の敷設方法を講ぜねばならぬ。斯かる場合に於ける敷設に際しては先づ敷設箇所の基礎地質を最も入念に調査することが肝要であつて、基礎地盤が著しく悪い所では多大の工費を投ぜざる限り、鐵管の敷設は安



第 145 圖 京都市水道鴨川伏越の圖

全は期せられないのである。鐵管の接手は萬一の場合に水中に於て取換修繕を可能ならしめる爲に印籠接手よりも鈔接手とすべきである、然るに鈔接手は全く屈曲性が無いのであるから、適當なる間隔を置いて前記球狀接手を裝置し、出来る丈屈曲性を附與して地質の不等性、丁堀の不陸から起る不等性沈下又は屈曲に際して鐵管に無理が來ぬやうにして置くべきは勿論、敷設に際しポンツーン、船上、等に於て接手を施行し漸次連續海底に吊下げ敷設して行く點からしても球狀接手は缺くべからざるものである。敷設の深さは海底河底の地質、水深、航行の船舶の多少及び種類等により一定するわけに行かないが地質が良く投錨其他底に觸れる外部からの色々の障害物のない箇所に於ては出来る丈淺く敷設する方がよしい。地質悪しく又は底に接觸する外部からの邪魔物が避けられない場所にあつては適當の深さに丁堀を行つて其の中に敷設し埋戻をして置かねばならぬ、地質が優良でない丈で前記の障害物のない所にあつてはあまりに深い丁堀は之れを避け、其代りに鐵管による荷重を出来る丈広く分布して地盤上にかかる荷重を少なくする爲に、厚い木板又は木製平杵を少なくとも接手毎に布圓敷にして鐵管を充分之れに緊縛し離れない様にして置くがよいのである。敷設の位置が決定したならば精密なる縦斷圖

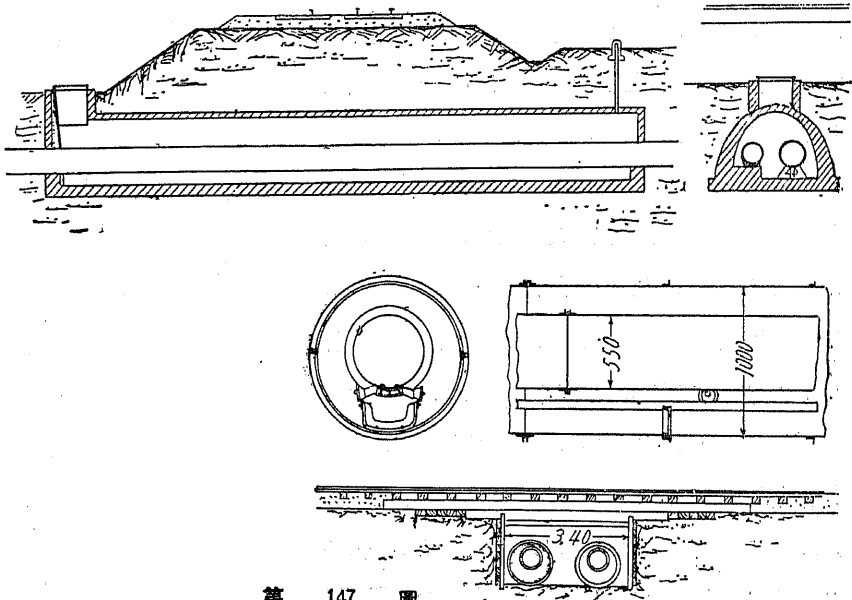


第 146 圖 海底伏越圖



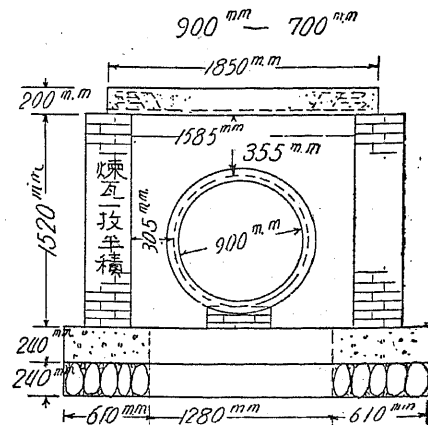
面を作製し適當の所に水深標を建て、潮の干満による水深の變動を正確に知り得る様になし置き、兩岸の陸上からよく見透しをつけて潜水夫を下ろし、出来る丈不陸のない様に丁掘又は床拵へを行ひ、一方の岸から順次に敷設を初めるのである。敷設は第 146 圖に示すが如くポンツーン又は普通の船を利用して足場船を作り、適當の間隔に配置し其上に起重機を備付け、水深に應じ適當なる本敷毎に前記球狀接手を入れては海底に吊り下げて所定の位置に敷設して行くのである、敷設中は勿論敷設した後に於ても再度潜水夫を入れて其の位置を定着し、故障の有無を調べて埋戻の要ある場合は出来る丈均等に、不陸のない様に埋戻して置かねばならぬ。斯かる伏越を要する場所は一般の伏越場所よりも一層取換修繕等が困難であるから、初めの敷設に當つて同時に豫備管を敷設して置けば安全である。

鐵道、軌道下等の横過 鐵道、及び軌道等の下を埋過する場合は、其の動荷重及び荷重より來る撃衝が鐵管に及ばない様に暗渠を築造し、鐵管は其の



第 147 圖

暗渠の中に敷設するを普通とする、暗渠は一般に煉瓦、石材、又はコンクリートを以て築造するのであるが、時にはより大きい鐵管を暗渠代用として其の中に所要の鐵管を敷設し、中の鐵管に荷重の直加するを防ぐこともある。(第 147 圖及び第 148 圖参照)



東京市水道暗渠内敷設の一例

第 148 圖