

第二十八章 配水池、高架配水槽及ビ配水塔

(142) 概 論 配水池(Service reservoir 又ハ distributing reservoir)

又ハ高架配水槽又ハ配水塔中ニ淨水ヲ貯溜シテ之カラ配水方式ヲ通シテ水ノ使用者マデ給水スル場合が多い。斯クノ如キ淨水ノ貯水ヘ配水方式ノ信頼性ト彈性トヲ附加スルモノデアル。配水方式ノ計畫ニ於テ此貯水ヲ用意スルコトハ建設費及ビ操作費ニ於ケル經濟的利益ヲ生ズルモノデアル。用意セラレル貯水量ハ數時間カラ數日ノ給水量ノ範圍デアル。一時間ノ貯水量デモ之ヘ附加唧筒機ヲ始働スベキ必要ナル時間中、消火水量ヲ與フルモノデアル。之ヨリ一層ナル貯水量ハ水ノ需用量ノ變化ヲ均等ニシ、重力式管線ノ破壊ノ場合ニ於ケル豫備水量トシテ役ニ立ツタメニ必要ナルモノデアル。長イ配水管線ノ末端及ビ配水地帯ノ極端境界ニ設ケタル高架貯水量ハ自働の壓力調整裝置デアツテ、之ガ異ナレル使用水量ノ下ニ於テ配水方式ノ一様ナル働程ヲ維持スルモノデアル。

都市ノ地形ガ許スナラバ、配水用貯水ハ山岳ノ頂部ニ配水池ヲ構築スルコトニ依ツテ得ラレルモノデアル。場所ニ依ツテハ所要高ノ適當ナル位置ガ得ラレズシテ、**堅管**(又ハ配水塔, Standpipe) 或ハ**高架水槽**(Elevated tank)ヲ構築シテ高架貯水ヲ求メナケレバナラス。是等構造物ノ一利ハ之ガ絶頂需要水量ノ中心ニ一層近ク設ケラレ得ルコトデアル。此位置ニ對スル土地ノ一層高價ナルコトハ配水方式ニ於ケル臨界點ニ於テ豫備貯水量ヲ有スル利益ニ依ツテ相殺セラレルモノデアル。

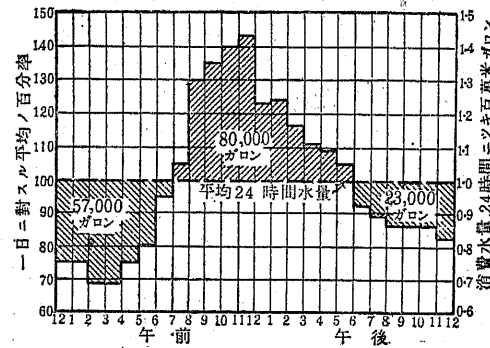
(143) **重力式配水ニ關スル貯水** 重力式配水ニ對スル貯水要件ハ唧筒式配水ニ對スルモノトハ稍異ナル。比較的ニ長イ配水管線ガ、淨水源カラ水ノ使用箇所マデ送水スルニ、普通ニ要セラレル。此配水管線ノ大イサハ必

要ナル最大流量ト利用シ得ル水頭ニ依ツテ決定セラレル。此水頭ハ淨水源ノ高サニ依ツテ定マルガ、流量ハ用意セラレル高架貯水量ニ依ツテ影響ヲ受ケル。

(144) 唧筒式配水ニ關スル貯水 配水方式ヲ操作スル直接唧筒法ト直間接法トノ間ニハ配水貯水量ハ緊要ナル差異ガアル。貯水量が無ケレバ、唧筒構場、濾過構場及ビ配水管線等ノ容量ハ消火水量ヲ含メテ最大需要水量ニ等シクナケレバナラヌ。或一都市ニ對シテ一日中ノ普通ノ需要水量ノ時間的變化ハ第153圖ニ示スガ如クデアル。是等ノ變化ハ、勿論、氣候、工業用途、計量給水等ノ如キ地

方的狀況ヲ感受スルモノデアル。而シテ研究セラレル各ノ問題ニ對シテ資料ヲ得ベキモノデアル。第153圖ヨリ、一日ニ對スル平均ノ68~143%ノ時間的變化ガアルコトヲ知ル。直接唧筒方式ニ於テハ若シ唯一個ノ唧筒ヲ

用ヒルナラバ、唧筒送水量ヲ屢變化シテ此時間的變化ニ應ジナケレバナラヌ。此操作方法ハ唧筒ノ效率ノ低下ヲ生ジ、從ツテ操作費ヲ一層大ナルモノトナス。増加荷重ニ對シテ備ヘラレテ使用セラレ得ル異ナレル容量ノ種々ノ唧筒が存在セル唧筒場ニ於テスラ最も有效ナル荷重狀態ノ下ニテハ操作シテ居ラナイ少ナクトモ一個ノ唧筒が存在スル。配水用貯水ハ異ナレル割合デ唧筒送水スルコトノ必要性ヲ改變シテ唧筒機ノ一層一樣ナル操作ヲ可能ナラシメルモノデアル。得ラレル效率度ハ利用スルコトヲ得ル貯水量ニ關係スルモノデアル。



第153圖 消費水量ニ於ケル時間的變化

(145) 所要貯水量 與ヘラレタル場合ニ於テ用意セラルベキ配水用貯水量ハ、與ヘラレタル貯水量ヲ利用シ得ル時ニ唧筒送水費ノ減少ニ對シテ此貯水費ヲ平衡スルコトニ依ツテ、又斯クシテ得ラレル防火ノ増加及ビ配水方式ニ於テ得ラレル一層一樣ナル壓力等ニ依ツテ、決定セラレルモノデアル。第一要件ハ與ヘラレタル假定條件ニ對シテ全く確定的ニ決定セラレ得ルモノデアツテ、其他ハ大切デハアルガ、其實際價值ヲ決定スルコトハ困難デア

ル。與ヘラレタル場合ニ於テ與ヘラレタル一樣水量ヲ唧筒送水スルタメニ要セラレル貯水量ハ考慮セラレル時間中ノ需用水量ノ變化ニ關係スルモノデア。例ヘバ第153圖ニ示サレル消費水量ノ時間的變化ヲ有スル都市ニ於テハ、若シ80,000米ガロンノ高架貯水量ヲ利用シ得ルナラバ、一樣割合ノ唧筒送水ヲ維持シ得ルモノデア。若シ此特別ノ日ガ一年ニ對スル平均日トシテ考慮セラレルナラバ、一日ニ對スル平均ノ百分率デ示シタル時間的變化ハ同一デアツテモ、使用セラレル總水量ガ一層之ヨリ大デアル多數ノ日が存在スルコトハ明白デアル。斯クノ如キ狀況ノ下ニ於テハ、若シ同一唧筒送水量ヲ維持セントスルナラバ、一層多量ノ貯水量ヲ必要トスルコトトナル。大體ニ於テ一年中ノ最大日ハ平均日ノ150%デア。配水用貯水ニ依ツテ一年中ノ需要水量ノ變化ニ應ズルコトガ出來ルノハ稀デアツテ、一部分ハ附加唧筒ノ力ヲ藉ラネバナラヌ。用意セラルベキ水量ハ1~2時間分ノ給水量カラ2~3日分ノ給水量ニ變化スルモノデア。

(146) 壓力ニ及ボス配水用貯水ノ影響 配水方式中ノ壓力ニ及ボス配水用貯水ノ影響ハ此壓力ヲ一層一樣ト爲サントスルコトデア。摩擦ニ基因スル壓力又ハ水頭ノ損失ハ、水ガ管中ヲ流レル距離ニ比例スルカラ、唧筒場カラ遠方ノ區域ニ於テハ一層低小ナル壓力が存在スル理デア。又管線中ノ壓力ノ損失ハ流水ノ速度ノ自乗ト共ニ大體ニ於テ變化スルモノデア。配水方式カラ引水スル水量ノ變化ハ壓力ノ變化ヲ生ズルコトトナル。配水セラ

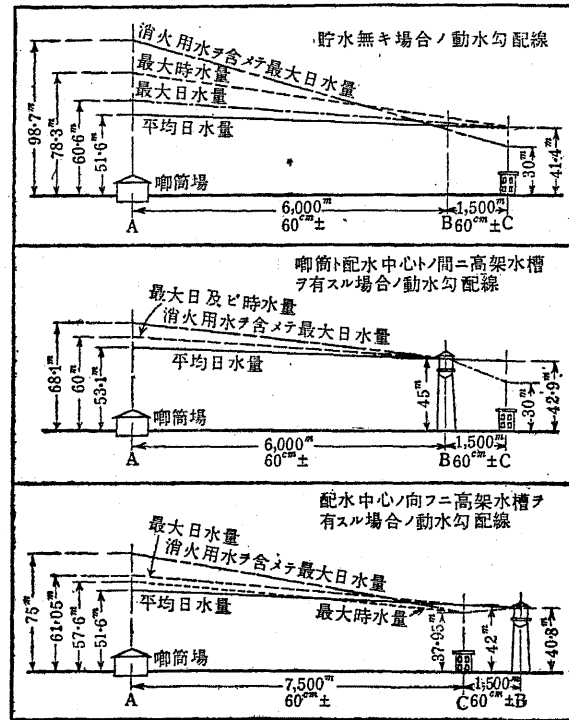
レテキル區域ニ於ケル壓力ガ貯水面高ニ依ツテ生ゼラレル壓力以下ニ減少スル時ハ何時デモ適當ナル高サニ設置セラレテ居ル配水用貯水ハ第二配水源ヲ與ヘテ之カラ引水セラレルカラ、壓力ノ變化ヲ最小トスル傾向ヲ生ズル。

第154圖ヘー

唧筒場ニ於ケル操作狀態ニ及ボス高架貯水ノ影響ヲ示シ、又配水方式中ノ種々ノ點ノ壓力ニ及ボス貯水ノ位置ノ影響ヲ示スモノデアル。次ノ如ク假定スル。

60cm 管ノ7,500mニ、流量容量ニ於テ、相當スル管系ヲ通シテ水ガ市ニ唧筒送水セラレル。平均一日消費水量

ハ19,000m³デアツテ、最大消火水量ハ一日ニツキ 26,600m³ノ割合デアル。配水ノ中心部 Cニ於テ 4.2kg/cm²ノ普通壓力ト 3kg/cm²ノ消火壓力トヲ維持セントスル。最大日及ビ最大時流量ハ一日ニ 19,000m³ナル平均量ニ第56表ニ示サレル百分率ヲ適用シテ見出サレ、夫々一日ニツキ26,600m³及ビ 38,000m³ナリトスル。與ヘラレタル數値ヲ以テ唧筒場 Aト配水中心部 Cトノ間



第154圖 配水方式中ノ壓力ニ及ボス高架貯水ノ影響

第56表

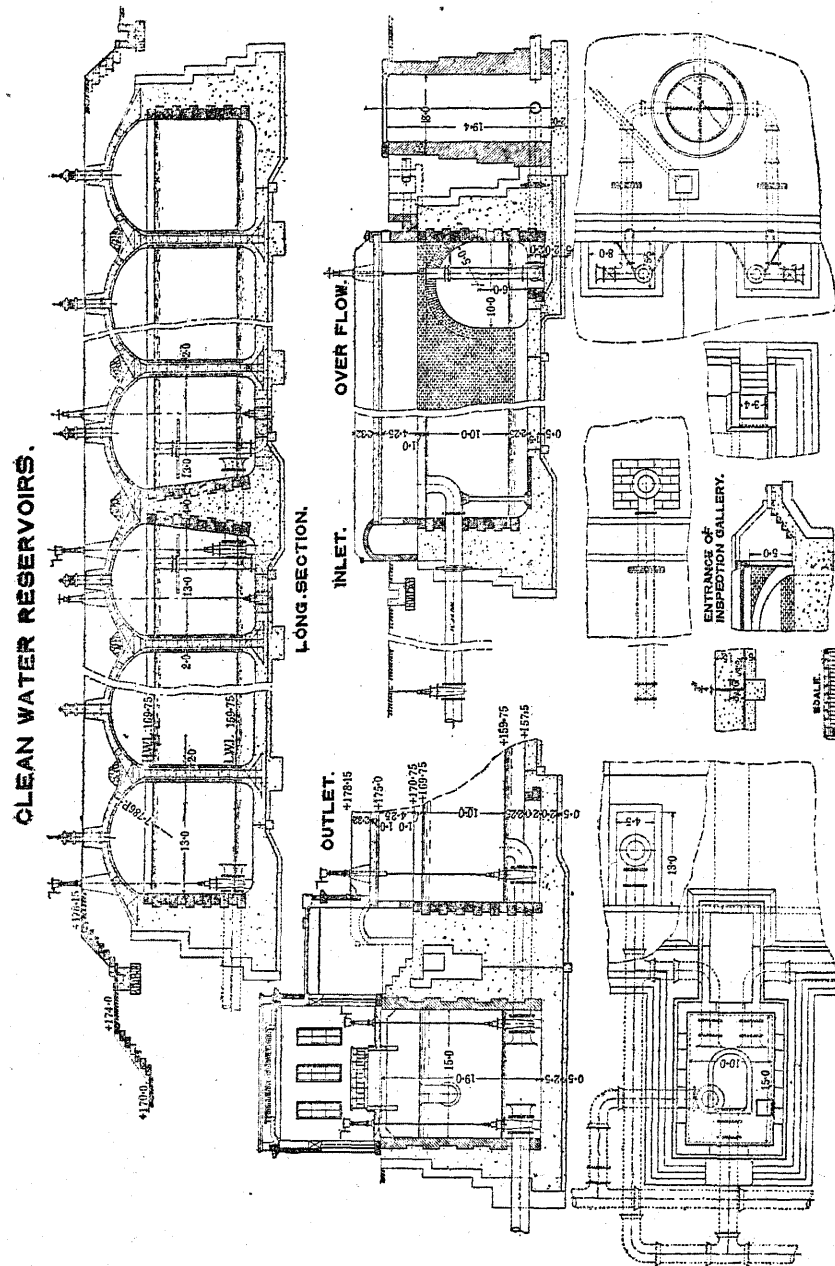
平均年水量ニ對シテ種々ノ期間ニ對スル消費水量ノ割合ノ關係

期 (1)	平均水量ノ百分率 (2)	期 (1)	平均水量ノ百分率 (2)
1年	100	2日	137.5
10ヶ月	102	1日	141
8日	104	22時	144
6日	106	20時	148
4日	108	18時	152
2日	110	16時	156
1日	111	14時	161
4週	113	12時	167
2日	121	10時	173
1日	125	8時	179
6日	127.5	6時	185
4日	132.5	2時	197

表中ノ百分率ハ消火水量ヲ含マナイ

ノ損失水頭ヲ計算スルコトガ出來ル。Cニ於ケル壓力水頭ハ(最大日水量+消火水量)ニ對シテ 30m 及ビ普通需要水量ニ對シテ 41.4mニ定メラレテ居ルカラ、唧筒ガ種々ノ需要水量ニ適應スベク操作セネバナラヌ種々ノ水頭ヲ決定スルコトガ出來ル。是等ノ水頭ハ唧筒場ノ所ニ示サレ、又動水勾配線ハ第154圖ニ畫カレテ居ル。此圖ヨリ知ルガ如ク高架貯水ヲ用意セナイナラバ 51.6m~98.7mノ水頭ノ差ヲ必要トスル。併シB點ニ於テ 3,800m³ノ容量ヲ有シ 45mノ高サノ槽ヲ有スルナラバ、唧筒場ニ於テ要セラレル最大壓力ハ68.1mニ減少スル。若シ高架水槽ガ配水中心部ヨリ向フニ設置セラレルナラバ、之ハ單ニ高サ 40.8mニ存在スルヲ要スルノミデアツテ、シカモ配水方式ニ於ケル一層良好ナル操作壓力ヲ與ヘルコトトナル。

壓力ハ、高架貯水ガ用意セラレル時ニハ、一層一樣ニ爲サレルノミナラズ、唧筒送水ニ於ケル相當ナル經濟的利益ガ得ラレルコトハ明白デアル。



第155圖 廣島市水道配水池

(147) 配水池 地形が適當ナル高サニ配水池 (Distributing reservoir, 又ハ service reservoir) ヲ構築スルコトヲ許容スル様ナ方式ニ於テハ、配水池ハ豫備貯水問題ノ満足ナル解法デアル。配水池ハ二種ニ分タル、即チ (a) 覆蓋ガ無クテ掘鑿及ビ盛土ニ依ツテ築造セラレルモノ、(b) コンクリート構造ノ覆蓋ヲ有スルモノ之デアル。

(a) 覆蓋ノ無イ配水池ハ水ヲ充タスベキ土地面積ノ周圍ニ土堤ヲ築造スルコトニ依ツテ形成セラレルモノデアル。土堤ニ對シテ用ヒラレル材料ハ普通ニ土堤壁中ノ掘鑿ニ依ツテ得ラレルモノデアル。切取土量ト盛土量トハ平衡スルヲ經濟的ナリトスル。土堰堤ヲ構築スルニ採用セラレル一般方法ガ土堤配水池ノ築造ニ用ヒラレルベキデアル。定安ト水ニ對スル不透性トガ緊要ナル要件デアル。水密性トスルタメニ心壁ガ一般ニ用ヒラレ、内側傾斜部ハ安定ヲ得ルタメニ普通ニ鋪裝セラレ、頂部ト外側傾斜部トニハ芝ヲ植付ケルベキデアル。土堤ヲ貫通セル水管ニ沿ヒテ水ガ滲入シ又ハ漏水セザル様ニ注意セネバナラヌ。流入及ビ流出ノ兩調節裝置ハ一ヶ所ニ集中セラルベキデアツテ、

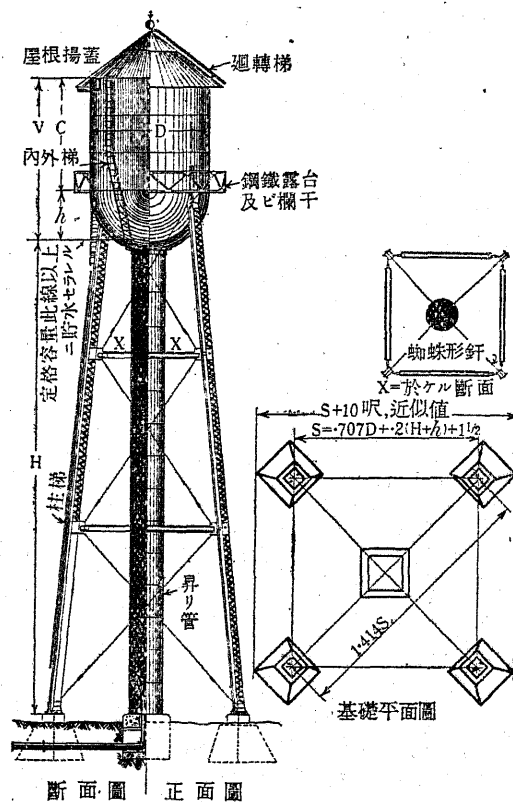


第156圖 岡山市水道配水池

適當ナル門屋が備ヘラレネバナラス。又柵ヲ設ケテ小動物等ノ落込マナイ様ニセネバナラス。

(b) 覆蓋ノ有ル配水池ハ水密性ノ床部、壁部及ビ屋根ヲ有シテこんくりーとカラ一般ニ造ラレル。十字拱(Groined arch)構造ガ屢床部及ビ屋根ニ對シテ用ヒラレルガ、平版構造モ、特ニ明高ガ限定セラレテ居ル場合ニ、或利益ヲ有スル。何レノ場合ニ於テモ屋根ハ大抵支柱ニ依リテ支持セラレ、土壤ノ60cm又ハ90cmヲ以テ覆ヘルベキデアル。覆蓋ノ有ル配水池ノ主要ナル利點ハ淨水ガ汚染ス

ルヲ防護シ得ルコトデアル。地下水ガ貯溜セラルル場合ニハ池ノ覆蓋ハ藻類ノ發育ヲ防止スル。斯クノ如キ場合ニ於テハ、若シ經濟的ニ可能デアルナラバ、池ハ覆蓋ヲ有スルベキモノデアル。足利市及ビ豊橋市配水池ハ夫々3,560 立方米及ビ4,530 立方米ノ有效容量ト10時間分及ビ6時間分ノ給水量トヲ有スル。米國あいおわ州シーダー・らびつズニ於ケル覆蓋ノ有ル配水池ハ41,800 立方米ノ容量、

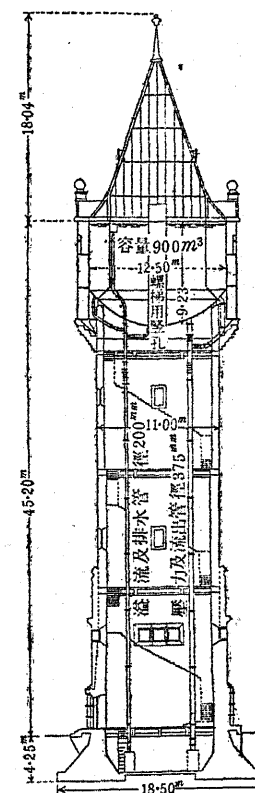


第157圖 高架鋼槽ノ主要ナル部分 (Pittsburgh-Des Moines Steel Co.)

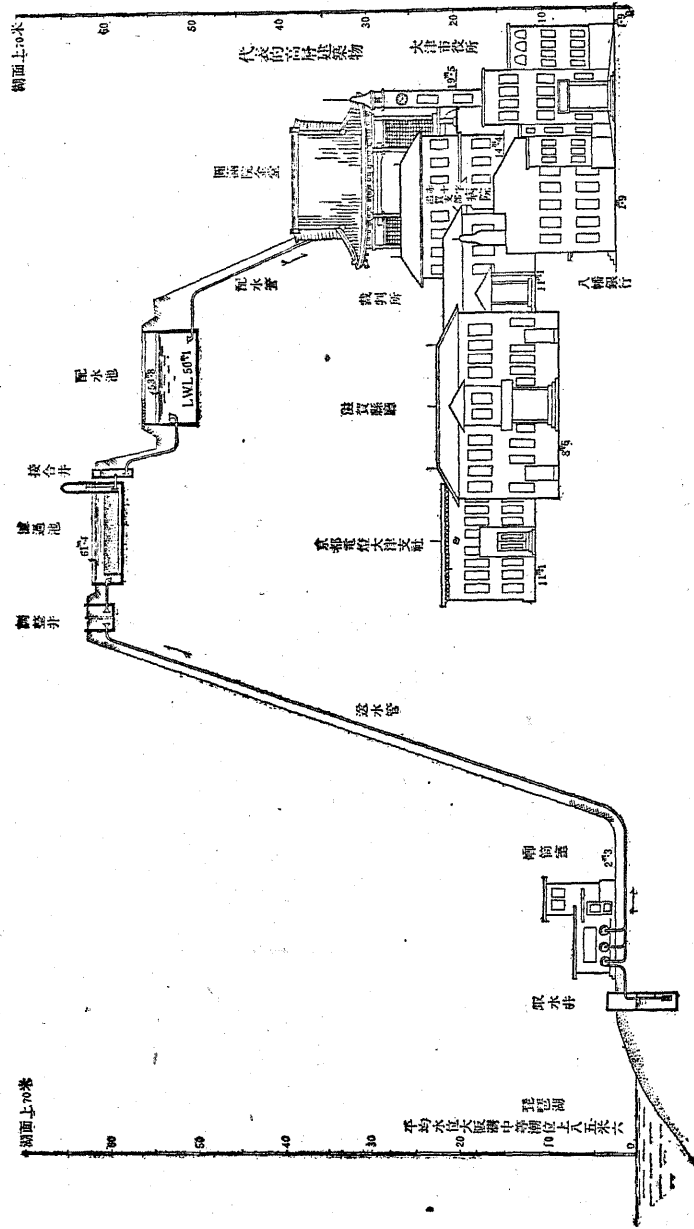
米國いんていあな州いんていあなぼりスノ覆蓋ガ有ル配水池ハ 38,000 立方メートルノ容量ヲ有スル。昭和7年4月完成シタル東京市水道和田堀淨水池ハ圓形ニ近ク内徑ハ約80米、水深ハ9.1米、容量41,750立方米、壁厚ハ頂部ニ於テ36糎、底部ニ於テ66.6糎デアル。

岡山市水道配水池ハ5個ニシテ、中3池ハ圓形、内徑20.6米、深4.69米、有效水深4.09米デアル、他ノ2池ハ長方形ニシテ、各池ノ大イサ、長28.78米、幅21.69米、深4.54米デアル。貯水量ハ5池合計8,585立方米ニシテ人口180,000人ニ對スル平均給水量ノ10時間分ニ相當スル。

(148) 高架水槽 配水池ヲ用ヒルコトガ許サレナイ自然的又ハ經濟的制限ガ有ル地方ニ於テ淨水ノ豫備貯水ニ對シテ用ヒラレル槽ガ高架水槽 (Elevated tank) デアル。高架水槽ハ鋼又ハ鐵筋こんくりーとカラ造ラレテ、鋼塔或ハこんくりーと塔ニ依ツテ所要高ニ支持セラレルモノデアル。高架鋼槽ノ主要ナル部分ハ第157圖ニ示サレ、第57表ハ種々ノ容量ノ槽ノ寸法ノ一標準例ヲ示スモノデアル。底部ノ型式ニハ大體二種類ノ標準型式ガアツテ半球狀ト半橢圓體トデアル。兩型式ニ對スル寸法ハ第57表ニ示サレル。後者ノ型式ニ於テハ昇リ管ハ水ト槽トノ重量ノ一部分ヲ支持スルニ用ヒラレルガ、半球底ニ於テハ是等ノ重量ハ塔構造物ニ依ツテ支持セラレル。半橢圓體底ノ利トスル所ハ、之ハ槽ノ一層大ナル直徑ヲ用ヒルコトヲ得セシメルカラ其容量ガ一層大ナルコトデア



第158圖 すとらうびんぐ市高架水槽



第161圖 大津市水道施設工基面圖

シメルコトガアル。尙萬一ノ場合ニ配水塔ニ揚水セズシテ直接ニ給水区域ニ配水シ得ベキばいばすヲ設ケテ置クヲ宜シトスル。

東京市水道砦上浄水場ハ多摩川ノ伏流水ヲ唧筒デ揚水シテ此處デ濾過スルモノデアツテ、濾過セラレタル水ハ野方配水塔又ハ大谷口配水塔ヲ經テ北部ノ新市域ニ給水セラレル。

大津市水道ハ給水人口 40,000人、1人1日ノ平均給水量 97.4リツニアル。柳ヶ崎湖岸ノ砂洲ニ集水埋渠延長 290 米ヲ埋設シ、取水井 2 個ヲ設ケテ之ニ集メル。次ニ水ハ吸揚井ニ流レ之カラ電動たーびン唧筒ニ依リテ送水管中ヲ流レテ浄水場ニ送ラレル。配水池ハ鐵筋こんくりーと造ニシテ長 19.7 米、幅 15.15 米、有效水深 3.64 米ニ連ニシテ總容量ハ 1,950 立方米ニシテ平均日消費水量ノ 12 時間分デアル。