

第十三章 沈 澱 池

(87) 沈澱池ノ操作 水ヲ天然湖ヨリ引水シ又ハ河川ヲ堰止メテ貯水池ヲ造リ之ヨリ引水スルガ如キ時ハ水ハ自然ニ沈澱作用ヲ爲シ得ルヲ以テ沈澱池ヲ要セヌ時アルモ、普通河川ヨリ直接引水スルガ如キ場合ニハ一般ニ沈澱池ヲ設ケル。

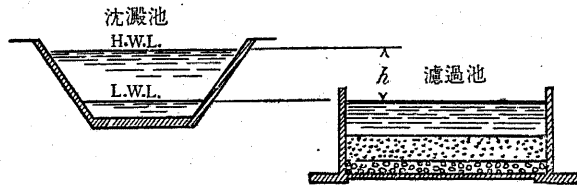
沈澱池ヲ操作スル方法ニハ次ノ二様式ガアル。

(連続式 (Continuous-flow method))

(間歇式 (Intermittent or fill-and-draw method))

連続式ハ甚ダ緩慢ナル速度ヲ以テ水ヲ絶エズ沈澱池中ヲ流ス方法ニシテ此間ニ沈澱作用ガ行ハレル。間歇式ハ水ヲ沈澱池ニ充タシ此後或一定時間ノ間水ヲ静止セシメテ之ヨリ引水セナイ。從ツテ其間ニ沈澱作用ガ行ハレル。水ガ完全ニ澄明トナリテ後ニ之ヨリ引水シ從ツテ池ハ或水位迄空虚トナル。次ニ再ビ水ヲ入レテ同様ノ操作ヲ繰リ返ス。此方法ニテハ微細ノ浮游物質ハ水ヲ池ニ充滿セシ後ニアラザレバ沈澱セザル故ニ沈澱時間ヲ減少スル事トナル。一方水ハ他式ヨリモ靜穩ニシテ沈澱スルニ便宜ガ多イ。併シ水頭ノ損失ハ大デアル。

第 92 圖ニ於
テハ損失水頭
デアル。此損失
水頭ハ濾過池ニ
テ濾シタル水ヲ



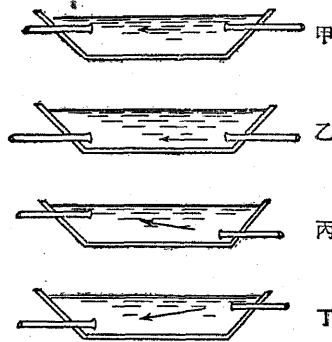
第 92 圖

配水池迄唧筒ニテ揚ゲルガ如キ時ニ唧筒ノ費用ヲ増スコトトナル。

連続式ニテハ殆ンド此損失水頭ハナイ。併シ間歇式ノ沈澱池ハ多少貯水池

ノ役目ヲ爲ス便宜ガアル。要スルニ連続式ハ便宜比較的多ク凝集沈澱法ノ如ク沈澱時間比較の短キ時ハ殆ンド一般ニ採用セラレル方法デアル。

第 93 圖 (甲) ノ如ク流出入口ヲ上部ニ設ケルト、原水ノ温度ガ池水ノ温度ヨリモ高イ時ハ (水ノ比重ハ攝氏 4 度ノ場合ガ最高デアル) 原水ハ上方ヲ流レ下方ノ水ハ常ニ停滞スル。若シ (丙) ノ如ク流入口ダケヲ下方ニ設ケルトキハ、比較の此缺點ヲ補ヒ得ル、但シ之ハ勿論連続式ニ關シテ述べタルモノデアル。



第 93 圖 沈澱池流出入口ノ種々ノ配置

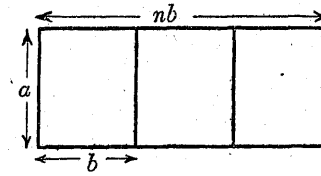
(88) 池ノ數及ビ大イサ 連続式ニ於テ沈澱作用ガ濾過ニ對スル單ニ豫備作業ナルガ如キ比較の清潔ナル水ニ對シテハ單一ナル池ニテ充分ナル理デアル。水中ニ浮游物質ガ多キ時ハ少ナクトモ二池ヲ要シ、一池ヲ掃除セル中ハ他ヲ以テ之ニ代ヘル餘裕ヲ見込マネバナラス。同ジ容量ニテモ 1 池トスルヨリモ 2 乃至 3 池又ハ是以上ノ數ニ分チテ之ヲ並列シテ用ヒル方ガ得策デアル。

間歇式ニテハ水ヲ充タシツアル池ハ役ニ立タナイ。又引水シツアル池ハ半分ダケ役ニ立ツト考ヘ、 q ヲ各池ノ容量トシ A ヲ選定セシ沈澱時間中ノ消費水量トシ n ヲ池ノ數トスレバ次ノ式ヲ得ル。

$$n = \frac{A}{q} + 1 \frac{1}{2}$$

q ノ値ガ大デアル程 $\frac{A}{q}$ 個ノ池ノ工費ハ小トナルモ $1 \frac{1}{2}$ 池ノ工費ハ大トナル。最善ノ容量及ビ數ハ色々ノ場合ヲ試ミテ決定セネバナラス。

池ノ形状 與ヘラレタル面積ノ唯一個ノ池ニ對シテハ正方形ヲ以テ最善トスル。數多ノ池ヲ造ル時ニハ種々試ミテ工費ノ廉ナルヲ選ム。大體ノ見當



第 94 圖

ヲ付ケルニハ次ノ如キ方法ヲ用ヒル。

- n = 池ノ數、一池ノ幅及ビ長サハ b 及ビ a 、
- c_e = 外壁一米ノ工費
- c_i = 内壁一米ノ工費
- C = 全工費

$$C = (2nb + 2a)c_e + (n-1)ac_i$$

$$ab = A = \text{定數}, \quad b = \frac{A}{a}, \quad \text{之ヲ上式ニ入レテ}$$

$$C = (2n \frac{A}{a} + 2a)c_e + (n-1)ac_i$$

上式ヲ a ニ關シテ微分シテ其結果ヲ零ト置キテ C ノ最小値ニ對スル a ノ値ヲ求メルト次ノ通り。

$$a = \frac{2nb c_e}{2c_e + (n-1)c_i}$$

之ヨリ

$$\frac{b}{a} = \frac{2 + (n-1) \frac{c_i}{c_e}}{2n}$$

若シ $c_e = c_i$ ナレバ

$$\frac{b}{a} = \frac{n+1}{2n}$$

$n = 2$ ナレバ

$$b = \frac{3}{4} a;$$

$n = 3$ ナレバ

$$b = \frac{2}{3} a;$$

此結果ハ面積ニ無關係デアル從ツテ第 94 圖ノ如ク配置シタル如何ナル大イサノ池ニモ之ヲ適用スルコトヲ得ル。

一般ニ沈澱池ハ大ナル時ハ普通ノ池ノ如ク一部切取一部盛土トシ最經濟的

トナル様ニ造ル。壁ヲ土トシ緩勾配ヲ附シタル壁ハこんくりーと、煉瓦造リデ鉛直ニ近い壁等ヨリハ廉價ナレドモ、間歇式ニ於テハ前者ハ池ヲ空虚ニスル時ハ日光ニ曝露シ苔草等ヲ生ズル害ガアル。池ノ深サハ最モ經濟的ノ構造トスル様定メル。甚ダ淺イ池ハ避ケルヲ良シトスル。

横濱市水道青山沈澱池ハ池數4個ニシテ各池ノ内法上幅52.9米、長69.4米、有效水深4.1米、1池ノ容積13,080立方米ニシテ總容積52,320立方米デア。池底ハ溫度ノ變化ニ依ル龜裂ヲ防グ爲ニ9.09米平方宛ニ區分シ其縱横接手ニ伸縮接手ヲ施シ池ノ四隅ニハ特ニ25耗ノ丸鋼ヲ挿入シテ構造ノ堅牢ニ努メ、こんくりーと面ニハ厚サ平均15耗ノしるべすた一もるたるヲ塗布シテ居ル。

附屬接合井ハ内徑及ビ深サ共ニ6.06米ノ圓形鐵筋こんくりーと造ニシテ沈澱池ヨリ來レル原水ヲ一旦本井ニ集メ更ニ大島送水井ヘ送ル。流入流出共、内徑1,050耗管ニシテ井戸ノ掃除其他ノ場合ヲ考慮シ沈澱池ヨリ直接送水シ得ル様井戸ノ周圍ニばいばす管ヲ設置スル。

(89) 管ノ配置、連續式 連續式ニ於テハ水ヲ池ノ一側又ハ一端ヨリ入レ出來ルダケ水ガ動搖スルコト少ナキ様ニスル。次ニ之ヲ池ヨリ出スニハ反對ノ側ヨリ即チ最モ清澄ナル水ヨリ出ス。而シテ池ノ何レノ部分ノ水モ同時間池中共ニ在ル様ニシ池中共ノ水ノ流速ハ大デナイ様ニスルヲ可トスル。

普通ノ流入ノ方法ハ周壁中共ニ單一ノ大管ヲ横タヘルカ又ハ壁中共ニ造リタル門室中共ニ一ノ制水扉ヲ設ケルカデア。之ヨリ更ニ良イ水ノ配布方法ハ流入口ヲ多數造リ又ハ一流入水路ヨリ多クノ分岐線ヲ出ス方法デア。流レテ一様ニスルニハ池底ノ近クヨリ流入セシメルヲヨシトスル。此事ハ流入水ガ夏季池中共ニ在ル表面ノ水ヨリ冷タイ時特ニ然リトスル。引水スルハ水面ノ近クヨリスルヲ可トスル。

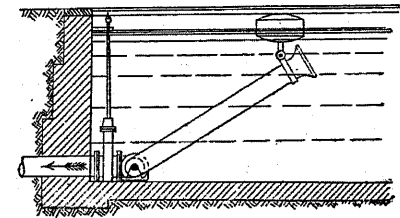
若シ水流ヲ完全ニ一様ナルモノト爲ス事ヲ得ルナラバ單一ノ大ナル池ニテ他ノ配置法程ニ有效デア。風、溫度ノ變化、流速ノ變化等ニ依ツテ不規

則ナル水流ヲ生ジ從ツテ單一ノ池中ノ全體ノ水ヲ多少混亂スル恐レアルヲ以テ順序ヲ數段ニ分チテ濁リノ甚ダシキ水ト之ヨリ少ナク濁レル水トヲ混交セシメル事ヲ避ケルヲ可トスル。此ノ爲ニハ2個乃至2個以上ノ池ヲ連續的ニ用ヒルガ尙簡單ニスルニハ迂流壁(Baffle)ヲ單一ノ池中ニ設ケルカ又ハ一ノ池ヲ甚ダ長ク狹小ニ造ル。斯クノ如クシテ池中ノ水路ヲ狹小トスル從ツテ平均速度ヲ増大スル缺點アレドモ或限度迄ハ此缺點ハ上述ノ利益ヲ以テ平均セラレル。

斯クノ如ク迂流壁ヲ設ケテ數個ノ區分ニ分クレバ水ガ一個所ヨリ入り一個所ヨリ出ル時ニ池中ノ水ノ速度ガ不同トナルヲ防グ。池底ノ近クヨリ流入セシメ水面近クヨリ引水スルヲ最良トスルモ迂流壁ハ、水ヲシテ、凡テノ點ニ於テ全深ノ水ガ池中ヲ循環スル様ニ、流レシメ長ク比較的狹キ水路ヲ水ガ通過スル様ニ配置セラレルヲ良シトスル。斯クシテ迂流壁ニテ數區ニ分ツ時、最初ノ池ノ區分ヲ通ル時ノ速度ヨリモ次ノ區分ヲ通ル時ノ速度ノ方尙小トシ第三ノ區分ヲ通ル時ハ更ニ速度ヲ小トスル様設計スルヲ宜シトスル。此理由ハ粗大ナル浮游物ハ初メニ池底ニ沈下シ流出口ニ近ヅクニ從ヒテ細微ノ浮游物質ガ水中ニ殘レルヲ以テ之ヲ沈下セシメルタメ速度モ追々小トスル必要ガアルカラデア。

(90) 管ノ配置、間歇式 間歇式ニテハ水ハ急速ニ流入スルヲ以テ、流入口ハ最モ簡單ナル方法ニテ配置セラレル。流出口ノ位置ハ大切ニシテ若シ單一ノ流出口ナレバ流出口ハ池ノ有效水深ノ最低點ニ設ケネバナラヌ。

池ノ種々ノ深サニ於ケル24時間沈澱後ノ水ノ澄明度ノ差ハ大デハナイ。せんと・るいすニ於ケル實驗ニ依レバ水面ヨリ底部迄澄明度ノ差殆ンド無ク單一ノ流出口ガ設ケラレタ。しんしんないニテ



第 95 圖

ハ上部ノ 15 糎ガ最モ澄明デアツタト云フ。此實驗ヲ第 40 表ニ掲ゲル。沈澱時間ハ 72 時間デアル。

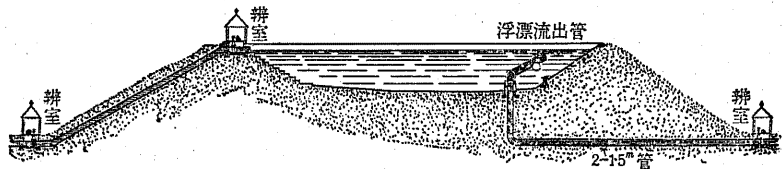
間歇式ニテハ沈澱池水位ハ追々低下スルヲ以テ常ニ水ノ表面近クヨリ引水セントスレバ第 95 圖ノ如キ構造ノ流出管ヲ用フルモ一方法デアル。

第 40 表

試料ヲ採取セシ深サ(米)	浮 游 物 質 (100 萬分中ノ部分)	除去セラレシ%
0.075	137	78.7
0.90	190	70.3
2.4	195	69.5
3.9	197	69.2
6.9	206	67.8
8.4	200	68.7
9.0	215	66.4
9.3	200	68.7
9.6	206	67.8
10.125	641	00.0

排水管 (Drain-pipe) 沈澱池ノ底部ニ沈積セシ物質ヲ排流スルタメ池底ハ流出扉又ハ排水管ニ連絡セル中央排水溝ノ方ニ向ヒテ 1/100 乃至 2/100 ノ勾配ヲ附スルヲヨシトスル。沈泥ハ屢高壓本管ヨリ給水セラレル蛇管ヲ以テ中央排水溝中ニ流入セシメルガ、其他種々ノ方法ヲ以テ之ヲ除去スル事ヲ得ル。

池ノ掃除ハ土地ノ狀況ニヨリテ毎月ニスル所モアリ又ハ數年ノ中ニ一回位

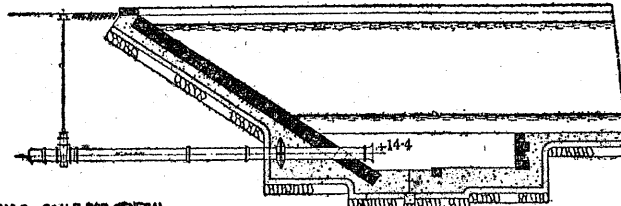
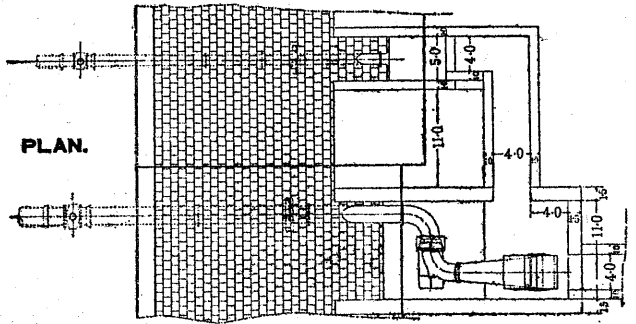
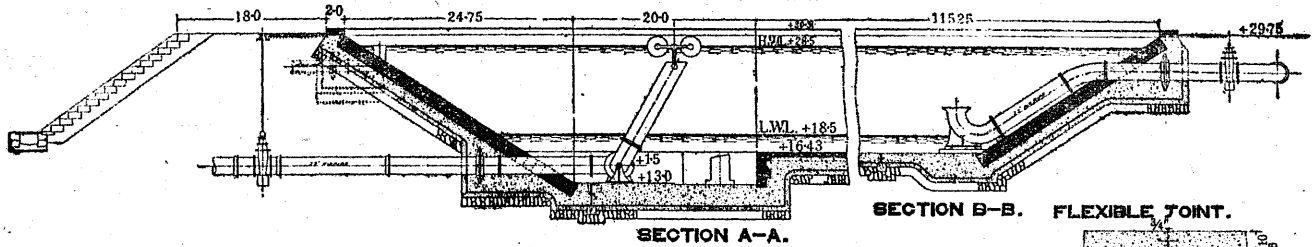


第 96 圖 普通沈澱池ノ横斷面圖, 米國しんしんなてい水道

スル所モアル。掃除期間長キ程、泥ハ緻密トナリ固マル從ツテ除去シ難クナルガ此ノ堅サノ變化ハ甚ダ緩カニ起ルモノデアル。

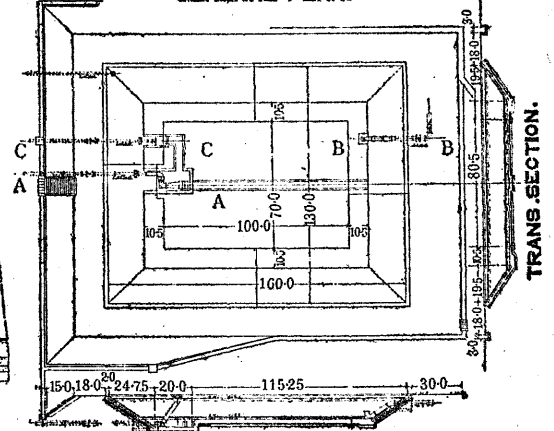
溢流管 (Over-flow pipe) 池内ノ水位ガ或一定水位ニナル時ハ是以上ノ水ハ溢流管ヨリ流出セシメテ常ニ池中ノ水位ヲ一定水位ニ保タシメル。

SETTLING RESERVOIR.



SCALE FOR DETAILS. SCALE FOR GENERAL.

GENERAL PLAN.



第 97 圖 廣島市水道沈澱池，大正 12 年 9 月第二期擴張ノ際増設