

論 說 報 告

土木學會誌 第十七卷第十一號 昭和六年十一月

緩速濾過池に於ける濾過速度の研究

會員 仲 田 聰 治 郎

The Study of Filtering Velocity of Slow Sand Filtration

By Sojiro Nakada, Member.

内 容 梗 概

本編は著者が目下在職中の東京市に在りて、淨水作業に従事し、傍ら建設を擔任せし當時、在來緩速濾過池の濾過速度に對する實驗、各都市に於ける濾過速度に對する調査、實驗等の報告及び著者の設計、施行せる再度に沈る濾過池の改良及び其の實驗結果より、建設及び操作の工費、經費及び作業に於て、多くの困難を伴ふ重複濾過法、急速濾過等によらず、在來緩速濾過池の構造（濾過床、引入口、引出口、集水渠）等に改良を加ふる事により、僅に1日30尺迄濾過速度を高め得る事を立證し、更に之れ等の結果より重複濾過法、急速濾過法（機械濾過法）に依らずして、在來緩速濾過池の型式に於て1日50尺、又は夫れ以上の濾過速度を興へ得べき、緩速濾過池と急速濾過池との中間存在たる、半急速濾過池とも稱すべきもの、出現し得る事にまで論及せるものなり。

目 次

序 論	1
第一章 一般緩速濾過池の構造に就て	2
第二章 一般緩速濾過池に於ける缺點	3
第三章 各地に於ける濾過速度及び淨水方法に就て	4
第四章 現在緩速濾過池に於ける濾過速度試験に就て	5
第五章 緩速濾過池の改良に就て（其の一）	6
第六章 緩速濾過池の改良に就て（其の二）	8
第七章 緩速濾過池に於ける濾過速度に就て	10

序 論

各地都市上水道に於て、其の源水を濾過に依りて清淨ならしめんとする場合、其の採用すべき濾過法に就ては、源水の性質、周圍の状況等により同一ならざるも、現在採用さるゝは緩速濾過法、重複濾過法、急速濾過法（機械濾過法）の3種にして、其の何れが如何なる條件の下に最も有利なるやは、各技術者の判斷に俟つものなるが、現今我國に於て廣く採用さるる緩速濾過法に就て見るに、其の構造、操作は諸外國（主として歐洲各國）に於て行はるゝ

方法と大差なく、之れ等諸國の型式、方法を探り入れ、之れに其の土地の状況、性質に應じて、多少の變形を加へしものに過ぎず、何等之れに根本的改良を加ふる事なかりしが、最近にいたり、給水量の増加に伴ひ、水源の擴張、濾過池の増設と共に、在來緩速濾過池にては、給水上充分なる満足を得難き状態となり來れり。而るに今我國及び外國の諸都市の實状を見るに、上記の事實に對し緩速濾過池の根本的改良を計らず、直ちに急速濾過法、重複濾過法等を採用するか、又は在來緩速濾過池の型式を其のまゝ採用し、徒らに膨大なる濾過池面積を増大するか何れかにある傾向あり、共に其の利害は各々一利一害ありて、其の方法の是非は斷定し得べきものに非ざれども、之れ等と同時に、在來緩速濾過池に於て、其の欠點を一つ一つに就き據りて來る處を研鑿し、之れが根本的改良を施さば、其の利用範圍を如何に高め得るかの研究も必要なる事實にして、之れが研究改良の結果、在來は濾過速度を 1 日 10 尺内外とせし緩速濾過池に於て、濾過速度を 1 日 30~50 尺出し得るものとせば、今後設置すべき濾過池に對し、又は既設緩速濾過池の改良に於て、大なる利ある事明かにして、更に之れを全般的に及ぼし、濾過池建設費及び作業費等に就き、急速濾過法、重複濾過法等と比較研究するに於ては、單に緩速濾過法にのみ止らず、一般淨水設備に大なる影響あるものと信ず。

第一章 一般緩速濾過池の構造に就て

現在我國各都市に於て使用せられつゝある緩速濾過池 (slow sand filter) は、水の砂濾過の發見され、實用に供されし當時に採りし方法と比較して、多少部分的の進歩あれども、其の間著しき進歩なく、大體濾過池の形は方形にして、其の底部に集水渠を設け、其の上部に大玉石、砂利、荒砂、細砂等を濾過床の上面に至るに従ひて、細微なる様適當の厚さに配置して濾過層を構成し、此の濾過層に依り上水を得るを通例とせり。其の一例として東京市水道境淨水場甲第六號濾過池 (甲第壹號より甲第十號及び乙第壹號より乙第貳號に至る 12 池は同一構造とす) に就き其の構造、操作の概要を説明せん。

甲第壹乃至第十號 乙第壹及び第貳號濾過池構造 (附圖第二及び附圖第三参照)。

本池は、其の大いさ、長さ 266 尺、幅 179 尺、總深 10 尺にして、2 池を 1 組とし、各々三方はコンクリート造にて、上端厚さ 2 尺 (但し笠置石の部分を含まず)、下部厚さ 4 尺の重力型側壁を以て圍まれ、他の 1 池に隣接する一邊は、上端厚さ 3 尺 (但し笠置石の部分を含まず)、下部厚さ 4 尺のコンクリート造の隔壁を以て境せられ、2 池に區分す。

引入口は、濾過池の短邊の一側に 2 箇所、各隅より各々 45 尺の位置に設け、淨水場構内、濾過池の間に通ずる源水導入用の開渠の底部に鐵管を以て連絡し源水を導入せしむ。濾過砂層の構造は

細砂 (1 平方呎 100 孔の篩を通過するもの)	2.6 尺
荒砂 (1 平方呎 100 孔の篩に止まるもの)	0.4 "
砂利 (徑 0.05 尺以上 0.1 尺以下)	0.5 "
砂利 (徑 0.1 尺以上 0.2 尺以下)	0.5 "
玉石 (徑 0.2 尺以上 0.3 尺以下)	1.0 "

にして、濾過層の總厚さは 5.0 尺とす。

集水渠は、引入口の位置に於て、長邊に並行に 2 條の大集水渠を設け、之れと直角に、短邊に並行に、各々間隔約 20 尺 (詳細なる配置は附圖第三参照) に 14 條の小集水渠を設く。之れに集まれる淨水は、縦列 2 條の大集水渠に集り、大集水渠は各々引出口に連絡す。溝の断面は、大集水渠に於ては、深さ 1.3125 尺、幅 3.0 尺にて、其の上部を幅 1.0 尺、厚さ 0.4 尺、長さ 3.6 尺の鐵筋コンクリートの蓋石にて覆ふ。小溝は幅 0.8 尺、深さは末端に於て 0.3 尺、大溝に近づくに従ひて其の深さを 0.6 尺まで増加し、大溝に於けるが如く、鐵筋コンクリートの蓋石にて覆はれ、集水は之れ等大溝、小溝の蓋石の間隙より溝中に集る。引出口は 2 室に分たれ、大集水渠より集り來れる淨水は、第一室に入り、量水扉を経て第二室に入る、第二室には引出、連絡の 2 本の 24 吋鐵管と、排水用の 18 吋鐵管とが連絡され、引出管は淨水渠に、連絡管は隔壁によりて隣れる 1 組の他の一池に、排水管は排水渠に各々通す。外に、池の四隅に溢水管を設け、排水渠に連絡し、又同時に濾過水頭の調整を測るに用ふ。濾過速度は 1 日 10 尺を標準濾過速度として設計され、濾過層上の水深は 3 尺を標準とし、引入、量水扉及び引出口、溢水管の作用により、濾過層の使用状態に應じて、水深を 2.5 尺より 3.5 尺まで調整し得るものとす。

濾過池の排水は、排水管と溢水管とに依りて行はれ、充水は連絡管によりて行はる。

上記は、甲第六號濾過池の構造の概要にして、各池とも緩速濾過法を採用する都市に於ける濾過池の構造は、局部的に多少の差異あれども、大局よりして殆んど之れと同一構造なりと謂ひ得べし。本池は工學博士故中島鏡治氏の指導の下に設計施工せられたるものなり。

第二章 一般緩速濾過池に於ける缺點

前記の如く、一般緩速濾過池に於ては、濾過池の一端より源水を引入れ、濾床上に何等の制限を加ふる事なく放流し、單に引入口、引出口に於てのみ調整をなすを以て、濾過夫れ自身に種々の缺點を有すると共に、其の構造上よりしても、操作其の他に種々の缺點を有するものにして、之れを列擧すれば、

1. 其の形狀は主として方形にして、引出口、引入口は其の各短邊の中央部に設置するを常とするを以て、源水の引入口より引出口に向つて形成する流線の方は、引入口より放射狀に擴がりて長邊に接觸し、夫れより長邊に並行なる流線を形成して出口に向つて進み、引

出口に近づくに従ひて、漸次流速を減ずるものゝ如く思惟され、其の各隅に於ては源水の停滞するを見、微生物を發生せしむ。

2. 濾過池底にある集水渠は池底に 1~2 條の引入口より引出口の方向に縦走せる集水渠のみか、又は之れと直角の方向に各々並行なる數多の小集水渠とを併せ有するかの何れかど普通とせらるゝ形なれば、其の濾過操作は各部均一ならず、引出口に至る程、又は大集水渠の頂部にあたる點程、大なる濾速を有し、均等なる濾過を行ひ得ず。

3. 従つて、濾過膜の構成は、先づ引出口附近より始まり漸次全池面に及び、全池面均等なる濾過膜の構成は望み難く、故に濾過速度は一定の標準に止まり、實際局部的に何程の濾過速度を出しつゝあるやは全く不明なり。

4. 在來の一般緩速濾過池の構造は、長さの方向にも又高さの方向にも直線的にして、且前記の如く、其の周邊部は濾過操作に對して不利なる條件の下に置かるゝため、濾過層と壁内面との接觸面より細菌通過し易く危険なり（濾過膜と周壁との密着は實際上望み難き故に）。

5. 濾過池の排水又は充水は（入換の際に於ける濾床の掩取り、砂の洗滌）前記池底の集水渠によりて行はるゝを以て、集水渠の不完全はひいて之れ等の作業に多大の時間と冗費とを要する事となり、作業上不經濟なり。

6. 濾過速度を増大し得ざるを以て（前記の如く源水の配置一定せず、且其の局部的濾過速度が不定なるため）濾過池の築造に多大の建設費（用地費、人件費、工事費等）を要す。

以上の如き缺點を有するを以て、之れが改良發達に關しては世界各國共其の研究に努力せるものなるが、最近に至るまで緩速濾過池の根本的改良を見ず。緩速濾過法と急速濾過法との併用、重複濾過法、急速濾過法を採用するの傾向となり來れり。

第三章 各地に於ける濾過速度及び淨水方法に就て

現在に於ける内外各都市上水道の濾過法及び濾過速度の大要は、土地の狀況、源水の性質要求さるゝ水の純度（purity）等によりて異り、水源より見れば、表面水（河水、雨水、貯水池、湖沼等）を水源とするもの、地下水（井戸水、天然泉等）及び伏流水を水源とするものによりて異り、又其の都市の性質（即ち工業都市、商業都市、田園都市、鑛業地方等の種別）及び自然の狀況（地形、地質、氣象等）に依りて變化するものにして、其の方法に就ても急速濾過法、緩速濾過法、重複濾過法等あり、その他、沈澄池の有無、凝集剤の使用の有無、夫れ等藥品の種類、氣曝、脱鐵處理、鹽素滅菌の有無、鹽素量の如何等、種々其の操作に變化あり。之れ等に就て調査の結果は附表第一の如くにして、本表は濾過池に對する調査を、水源を表面水と地下水、伏流水に、濾過法を、急速濾過法、緩速濾過法、重複濾過法に類別し、更に之れ等を標準濾過速度の順に配列せり。

其の概要を記するに、我國に於ては、表面水取入の場合の緩速濾過池の濾過速度を見るに、標準濾過速度は最小 1.0 米より最大 9.88 米で、平均 3.24 米を示して居る。伏流水、地下水を源水とする場合に於ては、標準濾過速度、最小 2.273 米、最大 11.82 米、平均 4.85 米を示す。伏流水、地下水を源水とする場合に於て、標準濾過速度の平均が表面水を源水とせる場合の夫れより大なるは、濾過池に來る源水が河底又は地層中に於て自然に豫備濾過を施さるゝの結果、源水の水質が一般表面水の場合より良好なるに起因するものと思惟さる。

諸外國に於ては、緩速濾過法を採用する都市に於ける表面水を水源とする場合、濾過速度は、最高 1 日 32.614 米、最小 1 日 1.271 米、平均 1 日 5.42 米で、之れの最高を示すはリバープール市に於ける實例にして、本池は源水の水質比較的良好なるも、脱鐵處理を必要とせられしため、曝氣作用を與ふる事を要し、濾過池への源水の補給は池の四圍より、周壁上に 2 段に配置せられたる噴水管 (spray pipe) に依りて行はれ、池面全體に均等に源水を補給し得るの作用も濾過速度を高めるに可成り有効に作用するものと思惟さる。

斯く、濾過速度は其の土地の周圍の狀況、氣象、源水の性質により支配さるゝものと雖も、前記の如き 30 米以上の速度は、特殊の一二の都市に於てのみにて、全般的には緩速濾過池の濾過速度としては、我國及び外國の諸都市とも、3~4 米を示すに過ぎず、其の方法は大差なきものと認めらる。

第四章 現在緩速濾過池に於ける濾過速度試験に就て

前述の如く、緩速濾過池に於ては幾多の缺點あり、又前章の如く、其の水質、氣象、土地の狀況等により種々の變化あるを以て、其の改良研究も之れを同一視する事能はざるも、近年處々に於て、多少なりと緩速濾過池の出し得る濾過速度に就ての研究は進められつゝあり。之れに伴ふ種々の研究も同時に發表されて居る。東京市に於ても現在の緩速濾過池を使用して、水質及び給水上何等の支障なく、且尤も經濟的なる濾過速度を試験決定するの必要を認め、早くより淀橋浄水工場構内に、餘水吐を利用して小規模の試験濾過池を設置して、速度及び水質に關する試験を施行せしが、其の試験結果は單に濾過池操作の參考に止り、實際と一致せざるを以て、此處に大阪市水道、澁谷町水道の實際濾過池に於ける實驗を参照して、東京市水道境浄水場に於て現在使用しつゝある甲第壹、第貳、第五及び第六各號の濾過池を利用して、速度試験を施行せり。大阪市、澁谷町及び上記東京市水道境浄水場に於ける緩速濾過池濾過速度試験の結果は、別表の如くにて（附表第二、第三及び第四参照）、澁谷町に於ては、大正 13 年 7 月 19 日より大正 14 年 11 月に至る約 1 年 4 箇月間の連續試験の結果にして、之れを見るに、色度、濁度等に於ては全く設計當初の標準濾過速度 15 尺の場合と差異なく、有機物及び細菌數に於ても何等給水上支障あるを認めず、又大阪市に於ける大正 12 年

9月27日以降大正13年7月に至る約1箇年間の連続比較試験に於ても、濾過速度13尺の場合と20尺の場合とは、其の水質に於て何等相異なる處を見ず、只、單に細菌數に於て多少其の數を増加しては居れど、給水上に於て支障と認めらるゝが如き事なし。東京市境淨水場に於ける場合にては、濾過速度10尺の場合と20尺の場合とを比較して、前記大阪市、澁谷町に於ける場合の如く、水質に於て給水上不可なりと認め得べき點を見出さず、細菌數に於ても、殆んど標準濾過速度の場合と大差なく、或る場合は寧ろ濾過速度大なる方より善き結果を示す事あり。斯の如く、本池に於ては設計當時の標準濾過速度1日10尺に對し20尺の速度を與ふるも、何等支障なきを得たりしも、其の構造上よりして20尺以上の速度に於ては引入口、引出口の斷面の關係より、より以上の濾過水頭 (filtering head) を與ふる事不可能なりし故、より以上の濾過速度に對する濾過池の試験は今後の改良に俟つ事とせり。

附 記

又荒玉水道町村組合に於ける昭和6年1月13日以降3月16日までの試験結果より見るも、在來の構造の濾過池にて、濾過速度1日27.8尺までにては淨水に於て給水上何等支障と認むべきものなし。又其の操作より見るも、減損水頭は濾速に比例して増大し、濾過池の使用日數によりて影響さるゝ事尠く、即ち此の結果より見るに相當濾過速度を増加しても、砂の掩取り、池の洗滌、其の他の經費に於て影響の尠き事を示すものと認めらるゝのみならず凡て源水の流速を増大し、濾過池内の源水の停滯を防ぎ、微生物の發生を尠くし、夏期及び冬季に於ける水溫の變化を尠くするを以て、濾過速度を増加するも、有效なりと認むるに至れり。

第五章 緩速濾過池の改良に就て (其の一)

前記の結果よりして見るに、在來緩速濾過池に對し引入口、引出口、集水渠等に對し前述(第二章に於て述べし處の)の缺點を補ふが如き改良を施せば、相當大なる濾過速度を與へ得るものと確信し、濾過池の構造及び操作上の利便と濾過速度の増大とを目的として、境淨水場乙第參、第四號の2面の濾過池を築造せり。其の構造は下記の如し(附圖第四參照)。

池は乙第參、第四號の2池を1組とし、各々長邊286尺、短邊176尺、深さ10尺の長方形にして、三方は鐵筋コンクリート造の側壁にて圍まれ、他の1池を相隣れる側に於ては鐵筋コンクリート造の隔壁にて境せらる。

側壁又は隔壁は、壁體内に池の周圍をめぐる内徑14吋の鐵管を埋藏し、鐵管の上部には幅0.8尺、深さ1.0尺のU字形溝を有し、又壁體の池内面に於て濾床表面以下の部分に、濾床と接する面に於て3段の階段狀の煉瓦の突出あり。濾床と周壁の接觸面の直線的になる

を防ぎ、此の接觸面よりの細菌の侵入を防がんとす。

源水の引入は濾過池を速度 10 尺以上に増大せんがため、多量の源水引入の必要上在來の如き池の 1 邊上の煉瓦區劃によるもの 2 箇所及び周壁中の 14 吋管により引入をなす。14 吋鐵管は池の四隅に於て導水渠又は導水鐵管に連なり、更に周壁に沿ふて 2 尺の間隔に直立する 3 吋管を有し、3 吋管は上記周壁中に築造せられし U 字溝の底部に開き、池面に均等に源水を導入するの目的に供す。

濾床は在來一般緩速濾過池の例により次の如き配置とせり。

細砂 (1 平方吋 100 孔の篩を通過するもの)	3.5 尺
荒砂 (1 平方吋 100 孔の篩に止まるもの)	0.2 "
砂利 (徑 0.05~0.1 尺)	0.3 "
同上 (徑 0.1~0.2 尺)	0.5 "
玉石 (徑 0.2~0.3 尺)	0.5 "

にして、濾床の總深は 5.0 尺とす。

集水設備は濾過池全面積を 1532 等分して、各濾過面積を均等ならしめ、各部分に於て濾過したる淨水を、各等分面積に對して 1 個宛の集水口より取入れ、鐵筋コンクリート造の蓋にて密閉せる集水暗渠中に導く。

暗渠の配置は附圖第四に示す如くにして、流量を増すに従ひて其の斷面積を増し、 $a \sim iz$ にいたる 16 種の斷面を有す、斯くて大集水渠に合流せし全池面の淨水は引出井に入る。

引出井は 2 室に分たれ、1 室は集水暗渠に通じ、他方量水扉を経て第二室に入る。第二室には引出、排水、連絡の 3 本の鐵管が池の外部より連絡され、引出管は淨水渠に、排水管は排水渠に、連絡管は他の 1 池に連絡す。

排水操作は濾床面迄の水は制水弁の切換により源水引入用の U 字溝及び之れに連絡する 14 吋鐵管を利用して行ひ、濾床面以下の水の排水には集水渠及び排水管を用ひて排水す。充水の場合も同様連絡管よりの逆流水を利用して行ふ。

本池完成後の成績は附表第六の如く、使用日數約 20 日目毎に、濾床の掩取り (racking) を行ひつゝ連続 4 回の試験を施行せり。附表第六により其の結果を見るに、色度、濁度の除去は在來緩速濾過法の場合と何等の差異なく、細菌に對する濾過作用に就ても、何等給水上危険と認めらるべきものなく、寧ろ在來の場合より好結果を示しつゝあり。又掩取り、其の他の操作より見るも、何等在來緩速濾過池と異なる處なく、在來緩速濾過池にても約 20 日目毎に濾砂の掩取りを行ひ、4~5 回の掩取りの後に於て、之れが補充をなすもの故、之れ等の點に就ては全く同一の作業課程をたどるべく、只之れ等の操作に附隨する排水、充水の操作に於て在來緩速濾過池に於ては得られざりし作業時間の著しき短縮を見、在來濾過池に於て要せし時間の $1/3$ に短縮し得たり。

第六章 緩速濾過池の改良に就て (其の二)

前章に述べし如き乙第參, 第四號濾過池の改良實施の結果, 減損水頭の割合に大なる點, 集水渠の構造等に於て不備の點あるを認め, 次いで築造せし乙第五號濾過池の設計に當りては更に濾床の厚さ, 引入口, 集水渠の構造等全般に亘りて改良を施し, 必要に應じて濾過速度を1日50尺まで増大し得る様, 設計施行せり。其の構造大要は次の如し(附圖第五參照)。

本池は其の大いさ, 長さ286尺, 幅179尺, 深さ9.4尺の長方形にして, 鐵筋コンクリート造の周壁を以て圍まる。

周壁 側壁は上部厚さ1.0尺, 下部1.2尺, 隔壁は厚さ1.0尺, 高さ各々10.43尺の鐵筋コンクリート造にして, 壁内側に於て, 幅0.8尺, 深さ1.4尺の導水溝を有す。壁内面はモルタル仕上げとし, 濾床面以下に, 附圖第五にて示す如く周壁を廻りて煉瓦2段階段形に積み立て, 濾床と周壁との直線的になるを防ぎ, 以て細菌の底部に潜入するを防ぐものとす。

引入 源水の引入は源水用小開渠並に導水鐵管より分岐する内徑14吋の引入鐵管により, 鐵管は濾過池内側導水溝に池の四隅にて接続するもの各1箇所及び引入煉瓦區劃に連絡するもの2箇所都合6箇所引入をなすものとす。

引出 引出口は鐵筋コンクリート造にして, 主要部分は石造とし, 2室に分れ, 1室は集水渠に連絡し, 量水扉を経て第二室に入る。第二室には引出, 排水, 連絡の各鐵管連結し, 引出管は内徑30吋にして淨水渠に連なり, 排水管は排水渠に, 連絡管は他の1池に連絡す。

排水 濾床以上の排水に對しては, 濾過池四隅の引入設備及び之れに連なれる周壁を廻る導水溝を利用し, 制水弁の切換によりて排水管と通ず。尙池の四隅にある溢水管も亦之れに通ず。砂面以下の排水に對しては, 引出口に於ける内徑18吋の排水用鐵管により, 集水渠を通じて集水し, 排水渠に連絡す。

濾床 濾床は全層を6層となし, 其の構成次の如し。

玉石	徑 0.2 尺~0.3 尺	ストレーナー内部
同上	〃 0.1 ~0.2 尺	0.2 尺
砂利	〃 0.05 ~0.1 尺	0.1 〃
同上	〃 0.03 ~0.05 尺	0.1 〃
荒砂	〃 0.01 ~0.03 尺	0.2 〃
細砂		3.0 〃

都合3.6尺の總厚さとす。

斯く濾床の總厚さの在來緩速濾過池に比し, 著しく其の厚さを減ぜしは, 濾過操作は砂層の表面のみにて行はるゝものにして(即ち濾過膜の構成は濾床の厚さ全體に亘るものに非ず, 細砂層の表面に於てのみ構成さるゝものなるを以て), 濾床の全厚さに般りて行はるゝものに

非ず。細砂層の表面附近に於てのみ行ふを常とするものにして、荒砂、砂利、玉石等の物質は表面より集水渠に集る浄水の種類の一のストレーナーに過ぎず。只在來緩速濾過池に於ては引入口、集水渠の不完全なる配置のため、濾過操作の不均一なる缺點を防がんとため、在來の如き濾床の構成を必要とせられしも、本池に於けるが如く源水の引入、集水渠の配置の構造に改良を加へ、濾過操作を可及的均一ならしむ様にせば、事實に於て在來の如き大なる濾床の構成（殊に荒砂以下）を必要とせざるものと認め、濾床を構成する粗粒物質の厚さを減少し、細砂の厚さを多少増加するが、寧ろ妥當なりと認め、前記の如き濾床の構成とせり。

集水渠 濾過池の有効濾過面積は 50 268 平方尺にして、之れを 1 512 等分し、一單位面積に對し 1 個のストレーナーを配置す。ストレーナー 1 個の支持面積は 33.4 平方尺にして、ストレーナーに集まれる浄水は鐵筋コンクリート造の蓋にて密閉せられし集水渠により引出口に導かる。集水渠の配置は附圖第五に於て示すが如くにして、合流して漸次流量を増し、從つて渠も其の斷面積を増し、各々終局に於て 2 本の大集水渠となりて引出井に入る。次に濾過速度 1 日 50 尺の場合の各集水渠に於ける平均流速流量を示せば、

ストレーナー	Q (立方尺/毎秒)	V (呎/毎秒)	A (平方尺)
	0.0193	0.3063	0.0630
a	0.0193	0.1073	0.1800
a	0.0772	0.2206	0.3500
b	0.1544	0.3027	0.5100
c	0.4632	0.2988	1.5500
d	0.9264	0.4304	2.1525
e	1.8528	0.6478	2.8600
f	3.7056	0.9150	4.0500
g	7.4112	1.7646	4.2000
h	14.8224	2.7247	5.4400
引出口	26.7606	—	—

但し濾過速度 50 尺の場合 1 個のストレーナーに集る流量は、

$$Q = \frac{33.4 \text{ 平方呎} \times 50 \text{ 呎}}{24 \times 60 \times 60} = 0.0193 \text{ 立方呎/毎秒}$$

なり。

本濾過池竣工後に於て、本池と甲第六號濾過池（在來緩速濾過池）との比較試験を施行せり。其の結果は附表第七の如くにて、昭和 4 年 11 月 17 日より翌年 4 月 8 日まで連続せられしものにして、濾過速度は甲第六號池に於ては平均 1 日 17 尺を標準とし、乙第五號池にては平均 1 日 30 尺を標準とせり。其の間兩池の濾過せし水の水质に就て見るに、色度、濁度、細菌數等兩池共大差なく、何れも良好なる結果を得たり。其の操作に就て見るに、甲第六號池に於ては總使用日數 81 日にして、濾砂の入換、濾床の洗滌を必要とせられ、其

の間3回の砂の掩取りを施行せり。乙第五號池（改良濾過池）に就て見るに總使用日數 106 日にして、其の間 4 回の掩取りをなし、其の後に於て濾砂の入換、濾床の洗滌を行へり。即ち、在來濾過池に於ても、改良濾過池に於ても、平均 20 餘日にて砂の掩取りを必要とし、且改良濾過池に於ては細砂層の厚さの大なるため、在來濾過池に比し更に 20 餘日の濾過作業持續期間の永きを見たり。又上記の掩取りに要せし作業時間に就ても、在來池の濾砂掩取り 1 回の所要時間を 1 とすれば、改良池に於ては其の作業時間は在來池の約 1/3 に短縮し得たりしは、排水及び充水の操作の敏速なるに起因するものなるべし。濾過の減損水頭も、在來池と改良池に就ては大差なく、速度を増大して且減損水頭の差なきは一に濾床構成の改良によるものと信ず。

斯く從來の構造全部に般り改良したる乙第五號池に於ける各種速度の實驗結果は前記の如くにして、濾過膜構成後に於て順次其の速度を増す時は、濾過速度を設計當初豫定せし如く 1 日 50 尺を與ふるも、何等支障なく給水し得る事を確信し、昭和 5 年 3 月及び 4 月に於て乙第五號池を用ひ、濾速 50 尺の試験を行へり。其の結果は附表第八に示す如くにして、徐々に濾速を高め、1 日 50 尺の速度を與ふる時は、其の濾過水の水质に於ては在來と何等の差異無きことを認め得べし。然れども本淨水場は其の基本設計に於て、標準濾過速度を 10 尺とせるため、源水引入開渠、淨水引出渠等の關係より、引入口、引出口の間により以上の落差を與ふる事を得ず。常時 30 尺以上の濾過速度を與ふる事は困難にして、本池に於ては現在濾過速度 1 日 30 尺を最大として、給水を行ひつゝあり。

尙本試験に在りては施行せざりしが、本池の洗滌には連絡管を通じて隣池よりの逆流水を利用し、濾床を洗滌し得るものにして、更に之れが補助設備として汚砂掩取り用の機械設備を施さば、其の操作時間を更に短縮し得るものなりと信ず。本設備に就ては目下計畫中にして、將來に於て之れが實行をなす豫定のものなり。

第七章 緩速濾過池に於ける濾過速度に就て

前述の如く、大阪市、東京市、澁谷町及び荒玉水道等に於ける實驗により、在來緩速濾過池に於ても、現在の標準速度を相當高め得べき性能を有するものにして、更に之れを東京市の改良濾過池の成績に就て見るに、建設の際設計に多少の考慮を加ふる事により、相當大なる濾過速度を出し得るものにして、在來緩速濾過池の型式にて充分 30~50 尺の濾過速度を與へ得るの可能性ある事を示す。且斯く在來は殆んど 10 尺内外を標準濾過速度とせし緩速濾過池に於て、少くとも其の 3~4 倍の濾過速度を出し得るものとせば、將來擴築せんとする水道に對して多額の工事費を節約する事を得べく、其の濾過速度の調節範圍の大なるため、夏期最大給水量に對し、又將來の給水量の増加等に對して安全にして、且大なる對應性を有す

る濾過池として存在し得るものと信ず。又其の經濟的見地より見るも、1池の要する建設費は在來緩速濾過池と大差なく、其の作業費に於ても寧ろ在來濾過池よりは其の操作簡便にして、時間的に經濟であり、且濾過持續時間比較的長く、現在研究されつゝあり、又實施されつゝある重複濾過法、急速濾過法の如きは、其の經濟的速度は取水、配水等の關係より工事費、作業と重大なる關係を有するものにして、經濟的の關係より主として緩速濾過法の採用されし我國に於ては、前述の如く緩速濾過池の池構造、濾床構造等に改良を加ふる事により、其の速度を増大し得べく、之れに凝集劑、沈澱池及び藥品殺菌（主として鹽素に依る滅菌法）等の有效なる併用により、在來緩速濾過池の型式にてより安全にして、より大なる濾過速度の半急速濾過池とも謂ひ得べき急速濾過池と緩速濾過池の中間に位する、經濟的なる濾過池の出現を望み得るものと信ずるも、尙多くの實驗結果に依らざれば、之れを論證する事能はず。現在東京市に於ける施設によりては、前記實驗より以上の設備を有せざるを以て、他に今後調査の機あるものと信ず。

尾 註

以上は淨水作業に従事し、一方建設を擔任したる餘暇の研究の一端にして、各都市の實績、實驗結果及び自身淨水作業に従事中の實驗と、建設にたづさはりし當時實施せる濾過池の改良の記録より論及せるものにして、大方各位の御批判と御高教を仰がんとす。

尙本調査に對し調査、作業、其の他に御助力下されし東京市の酒井菊雄、酒井徹、寺田建三、淺見鶴惠知、佐藤瓢也の諸氏の勞を深謝す。

以 上

附表第一(其一) 濾過速度調査表

索引 番號	市町村名	濾過池		濾過池		濾過池		濾過池		濾過速度	水頭	敷設面積	備考
		濾過池名	濾過池名	濾過池名	濾過池名	濾過池名	濾過池名	濾過池名	濾過池名				
(1) 日本・於此表水面水取入場合、濾過速度比較表													
63	福岡市	笠見川	(原住・池口)	4	4667x3636	268 ^m	129 ^{cm}			1.00 ^{70y}			
76	仁川府	漢江	3池 5435x3734x299	4	4204x2600	2.09	124			1.82			
77	群山市	新豊溪谷		3	1500x1000	2.54	18			2.40			
94	浦項	冷泉川		2	1200x750	3.00	120			2.40			
5	神戸市	新野原川	1池 4730x3230x273	2.9	3池 1818x1727	2.47	126			2.42			
		水原池	2池 2076x1818x402		7池 4121x3364	2.47	126						
			6池 6066x1879x403		1池 4121x3364	2.47	126						
					8池 高松池	2.42	121						
19	高砂町	加古川	2池 3091x2830x355	2	2727x1531	2.57	121						
22	新潟市	信濃川	3池 3734x3879x485	4	3770x2497	2.58	121						
39	福島市	阿武隈川	2池 6667x4242x424	3	4679x3182	2.87	130						
43	青森市	糠川	2池 5435x2227x377	3	3182x2727	2.45	124						
67	若松市(福岡)	遠賀川	1池 7721x5358x530	7	4池 3133x3030	2.73	121						
78	木津府	淡谷		7	1818x—	2.27	106						
					425x425	2.27	106						
					2478x2478	2.42	127						
					2182x1638	2.42	127						
80	釜山府	東川(池地)	1池 自然・溪谷・利用	9	4池 2227x2727	2.42	120						
		釜水川(池地)			3池 1260x1018	2.73	112						
					2池 1573x1218	2.34	106						
81	平塚府	大同江	3池 4750x3750x476	4	3030x2618	2.24	132						
82	鎮南浦府	靑龍川(池地)		5	1636x1636	2.12	111						
92	光州	光州川(池地)		4	817x939	2.51	130						
112	大連(湖東府)	鳳凰川(池地)	1池 6727x6007x424	10	2池 5434x2727	2.42	121						
95	高興	湖流		1	273x273	2.73	5			2.43			
75	京城府	漢江本流	2池 5435x3734x350		3池 4249x2600	2.09	92			2.47			濾過水原池
67	石松市(福岡)	富海川(池地)			3池 2515x1578	2.73	118			2.50			
17	崎市	淀川	2池 2485x2485x364	8	2242x242	2.42	112			2.55			
90	江景	静山都(池地)	池地混合	2	809x1213	2.43	146						
116	江戸川上水	江戸川	2池 1363x6782x500	8	6904x4345	2.73	152			2.61			
20	長崎市	中島川(池地)	尾川	12	6池 3939x3030	2.85	136			2.70			
50	岡山市	旭川	3池 5030x5030x342	10	6池 3374x3374	2.42	97			2.73			
			1池 5030x4484x342		4池 3700x3774								
49	松江市	尾部川		4	3030x2151	2.70	148			2.80			二池増築中
6	名古屋市	木曾川	1池 5030x4184x342	14	8池 9531x4673	2.49	136			3.00			
			2池 13722x7331x500		6池 7365x3351	2.49	136						
16	秋田市	旭川	1池 2650x3524x500	3	4181x3148	2.47	106						
55	下関市	熊川上流		7	3池 3778x2879	2.68	118						以上一池一池・月野・1
					3池 4320x3350	2池 234 池 285	77	112					
					1池 44 池 61	2.88	118						
88	世原町	谷川(池地)		3	2650x1870	2.27	110						
1	東京市	多摩川	1池 2181x1636x600	39	24池 7218x5041	2.73	127			3.03			
					15池 8667x4484	11池 303 池 285							
7	函館市	赤川	2池 2737x2250x212	5	1池 3407x2500	2.72	121			3.03			高直
9	釧路市	別保川(池地)	3池 4030x3040x330	4	4030x2434	3.03							
13	峰山市	青森川(池地)		2	1360x758	3.03							
14	堺市	大和川	3池 1578x1877x545	6	3030x1818	2.50							
			1池 1363x2727x406										
18	西宮市	武庫川(池地)	2池 5819x2700x304	2	4545x2727	2.42	121			3.03			
27	高崎市	烏川	2池 5151x3636x311	4	3640x2878	2.73	133						
30	津市	長野川		4	3485x2121	2.58 ^m	152						池付並下端迄(空白高1尺)
32	甲府市	荒川	1池 8400x5807x530	4	3667x3667	2.37	121						濾過面積・4670平方尺
33	谷村町	谷村川(池地)		2	2272x1820	2.42	121						
41	郡山市	安積川(池地)	1池 2227x2060x272	8	3池 2727x2121	2.73	136						
					3池 2227x2121	2.73	136						
42	平町	好間川	2池 3938x3031x424	3	2727x2273	2.57	121						

(注) 本表は合誌第十七号第十二頁附録

附表第二 大阪市上水道濾過水水質試験表

試驗地 採年月日	第十七號濾過池(濾速60%)					第二十三號濾過池(濾速20%)						
	天候	氣温	水温	濁度	色度 標準色	天候	氣温	水温	濁度	色度 標準色		
大正12年 9月27日				ナレ	ナレ	24.0				ナレ	ナレ	0
10. 1				.	.	4.0				.	.	27.0
10. 4				.	.	24.0				.	.	25.0
10. 8				.	.	21.0				.	.	16.0
10. 11				.	.	28.0				.	.	24.0
10. 15				.	.	4.0				.	.	22.0
10. 18				.	.	27.0				.	.	14.0
10. 22				.	.	8.0				.	.	18.0
10. 25				.	.	28.3				.	.	17.0
10. 29				.	.	10.0				.	.	17.0
11. 1				.	.	31.0				.	.	0
11. 5				.	.	18.0				.	.	14.0
11. 8				.	.	15.0				.	.	10.0
11. 12				.	.	7.0				.	.	7.0
11. 15				.	.	11.0				.	.	6.0
11. 19				.	.	52.0				.	.	14.0
11. 22				.	.	30.0				.	.	26.0
11. 26				.	.	8.0				.	.	28.0
11. 29				.	.	17.0				.	.	0
12. 3				.	.	18.0				.	.	26.0
12. 6				.	.	21.0				.	.	28.0
12. 10				.	.	35.0				.	.	34.0
12. 13				.	.	7.0				.	.	6.0
12. 17				.	.	4.0				.	.	0
12. 20				0
12. 24				26.0
12. 26				.	.	28.0				.	.	0
大正13年 1月7日				.	.	5.0				.	.	28.0
1. 10				.	.	8.0				.	.	19.0
1. 14				.	.	18.0				.	.	32.0
1. 17				.	.	0				.	.	28.0
1. 21				.	.	22.0				.	.	26.0
1. 24				.	.	20.0				.	.	23.0
1. 28				.	.	10.0				.	.	0
1. 31				.	.	31.0				.	.	0
2. 4				.	.	21.0				.	.	0
2. 7				.	.	33.0				.	.	98.0
2. 12				.	.	20.0				.	.	20.0
2. 14				.	.	0				.	.	11.0

(上水道法第七條第十一號附則)

試驗地 採年月日	第十七號濾過池(濾速60%)					第二十三號濾過池(濾速20%)						
	天候	氣温	水温	濁度	色度 標準色	天候	氣温	水温	濁度	色度 標準色		
大正13年 2月18日				ナレ	ナレ	50.0				ナレ	ナレ	77.0
2. 21				.	.	18.0				.	.	53.0
2. 28				.	.	66.0				.	.	51.0
3. 3				.	.	22.0				.	.	50.0
3. 6				.	.	63.0				.	.	34.0
3. 10				.	.	24.0				.	.	60.0
3. 13				.	.	0				.	.	14.0
3. 17				.	.	20.0				.	.	10.0
3. 20				.	.	29.0				.	.	14.0
3. 25				.	.	22.0				.	.	2.0
3. 27				.	.	39.0				.	.	0
3. 31				.	.	22.0				.	.	14.0
4. 4				.	.	24.0				.	.	23.0
4. 7				.	.	25.0				.	.	20.0
4. 10				.	.	12.0				.	.	47.0
4. 14				.	.	20.0				.	.	25.0
4. 17				.	.	21.0				.	.	25.0
4. 21				.	.	21.0				.	.	24.0
4. 24				.	.	2.0				.	.	6.0
4. 28				.	.	33.0				.	.	6.0
5. 1				.	.	28.0				.	.	43.0
5. 5				.	.	19.0				.	.	26.0
5. 8				.	.	0				.	.	21.0
5. 12				.	.	13.0				.	.	11.0
5. 15				.	.	8.0				.	.	8.0
5. 19				.	.	17.0				.	.	19.0
5. 22				.	.	11.0				.	.	17.0
5. 26				.	.	47.0				.	.	18.0
5. 29				.	.	26.0				.	.	15.0
6. 2				.	.	10.0				.	.	28.0
6. 5				.	.	34.0				.	.	16.0
6. 9				.	.	21.0				.	.	14.0
6. 12				.	.	21.0				.	.	0
6. 16				.	.	25.0				.	.	18.0
6. 19				.	.	50.0				.	.	34.0
6. 23				.	.	13.0				.	.	0
6. 26				.	.	23.0				.	.	15.0
6. 30				.	.	28.0				.	.	0
7. 3				.	.	60.0				.	.	19.0

附表第三 澁谷町上水道濾過水水質試驗表 (量水井) 濾速 20 尺

採期 年月日	天候	水温	色度	濁度	臭味	及水	20-A	濾速	消電	電線	中心	砂度	固形物	溶解物	細菌
大正14年 7月19日	晴	21.0	0	0	・	5.675	5.675	・	・	・	・	1.825	72000	0.790	6
8. 15	・	20.5	0	0	・	・	・	・	・	・	・	1.825	72000	0.790	6
9. 10	・	22.0	0	0	・	・	・	・	・	・	・	1.850	66000	0.790	12
10. 8	雨	19.0	0	0	・	・	・	・	・	・	・	1.875	63000	0.633	6
11. 11	晴	14.0	0	0	・	3.190	・	・	・	・	・	1.800	71000	0.633	36
12. 9	曇	8.0	0	0	・	4.437	・	・	・	・	・	2.056	65000	0.711	20
大正14年 1. 15	晴	9.0	0	0	・	3.368	・	・	・	・	・	1.875	62000	0.711	8
2. 13	曇	9.0	0	0	・	4.255	・	・	・	・	・	2.056	70000	0.790	20
4. 17	晴	13.5	0	0	・	3.550	・	・	・	・	・	1.875	59000	0.711	25
5. 12	・	15.5	0	0	・	3.530	・	・	・	・	・	1.815	62000	0.869	27
6. 15	雨	17.0	0	0	・	3.190	・	・	・	・	・	1.875	63000	0.869	6
7. 9	曇	21.0	0	0	・	3.190	・	・	・	・	・	1.900	63000	0.869	10
8. 6	・	22.0	0	0	・	3.190	・	・	・	・	・	1.850	62000	0.948	12
9. 10	雨	23.0	0	0	・	3.368	・	・	・	・	・	1.926	63000	0.948	16
10. 15	晴	17.0	0	0	・	2.636	・	・	・	・	・	1.875	60000	0.869	75
11. 12	・	15.5	0	0	・	3.044	・	・	・	・	・	1.900	61000	0.948	12

附表第四 (其の二) 東京市上水道濾過水水質試驗表

採期 年月日	第一號濾過池 (濾速 20尺)					第二號濾過池 (濾速 10尺)						
	天候	氣温	水温	濁度	色度	臭味	天候	氣温	水温	濁度	色度	臭味
大正14年 6月15日	晴	18.5	19.5	+	+	31.0	晴	18.5	19.5	+	+	20.0
6. 16	・	23.0	19.0	・	・	濃化	・	23.0	19.0	・	・	濃化
6. 17	・	26.0	19.0	・	・	43.0	・	26.0	19.0	・	・	15.0
6. 18	・	27.0	19.5	・	・	87.0	・	27.0	19.0	・	・	5.0
6. 18	雨	22.0	19.0	・	・	18.0	雨	22.0	19.0	・	・	15.0
6. 20	・	20.0	20.0	・	・	2.0	・	20.0	20.0	・	・	21.0
6. 21	曇	26.0	21.0	・	・	14.0	曇	26.0	21.0	・	・	12.0
6. 22	雨	21.0	20.0	・	・	37.0	雨	21.0	20.0	・	・	21.0
6. 23	曇	22.0	19.0	・	・	7.0	曇	22.0	19.0	・	・	7.0
6. 24	晴	22.0	20.0	・	・	5.0	晴	22.0	20.0	・	・	10.0
6. 25	・	29.0	21.0	・	・	7.0	・	29.0	21.0	・	・	10.0
6. 26	雨	23.0	20.0	・	・	10.0	雨	23.0	20.0	・	・	11.0
6. 27	晴	26.0	20.0	・	・	濃化	晴	26.0	20.0	・	・	濃化
6. 28	・	30.0	22.0	・	・	9.0	・	30.0	22.0	・	・	15.0
6. 29	・	23.0	20.0	・	・	13.0	・	23.0	20.0	・	・	24.0
6. 30	・	26.0	21.5	・	・	9.0	・	26.0	21.5	・	・	10.0
7. 1	雨	22.0	20.0	・	・	24.0	雨	22.0	20.0	・	・	20.0
7. 2	晴	24.0	20.0	+	+	20.0	晴	24.0	20.0	+	+	15.0
7. 3	・	27.0	20.0	・	・	25.0	・	27.0	20.0	・	・	37.0
7. 4	・	28.0	20.0	・	・	5.0	・	28.0	20.0	・	・	15.0
7. 5	・	27.0	20.0	・	・	18.0	・	27.0	20.0	・	・	23.0
7. 6	曇	14.0	21.0	・	・	15.0	曇	14.0	21.0	・	・	9.0
7. 7	雨	23.0	20.5	・	・	2.0	雨	23.0	20.5	・	・	53.0
7. 8	晴	31.5	21.0	・	・	7.0	晴	31.5	21.0	・	・	32.0
7. 9	曇	23.5	19.0	・	・	8.0	曇	23.5	19.0	・	・	6.0
7. 10	雨	21.0	21.0	・	・	16.0	雨	21.0	21.0	・	・	7.0
7. 11	曇	26.0	21.0	・	・	11.0	曇	26.0	21.0	・	・	7.0
7. 12	雨	23.0	20.0	・	・	17.0	雨	23.0	20.0	・	・	19.0
7. 13	曇	24.0	20.0	・	・	22.0	曇	24.0	20.0	・	・	14.0
7. 14	晴	21.0	20.0	・	・	11.0	晴	21.0	20.0	・	・	19.0

附表第四 (其の一) 東京市上水道濾過水水質試驗表

採期 年月日	第五號濾過池 (濾速 20尺)					第六號濾過池 (濾速 10尺)						
	天候	氣温	水温	濁度	色度	臭味	天候	氣温	水温	濁度	色度	臭味
大正14年 4月11日	晴	10.5	10.0	+	+	9.1	晴	10.5	10.0	+	+	7.0
4. 12	雨	13.0	10.0	・	・	8.5	雨	13.0	10.0	・	・	5.9
4. 13	晴	15.0	11.0	・	・	3.2	晴	15.0	11.0	・	・	3.5
4. 14	・	14.0	11.0	・	・	4.9	・	14.0	11.0	・	・	1.2
4. 15	雨	9.0	11.0	・	・	2.5	雨	9.0	11.0	・	・	1.2
4. 16	・	13.0	11.0	・	・	1.9	・	13.0	10.0	・	・	2.1
4. 17	・	・	・	・	・	2.3	・	・	・	・	・	濃化
4. 18	晴	・	・	・	・	4.7	晴	・	・	・	・	6.2
4. 19	・	14.0	12.0	・	・	5.1	・	14.0	12.0	・	・	3.6
4. 20	・	20.0	13.0	・	・	1.9	・	20.0	13.0	・	・	1.5
4. 21	・	17.5	13.0	・	・	1.8	・	17.5	13.0	・	・	1.4
4. 22	・	15.0	14.0	・	・	5.0	・	15.0	14.0	・	・	9
4. 23	雨	17.5	14.5	・	・	2.0	雨	17.5	14.5	・	・	1.1

附表第六 東京市上水道浄水場乙第參號濾過池濾過速度試驗成績表

試驗年月日	乙第三號濾過池				
	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	排水係數 (R)	濾過量 (立方尺)	個數
昭和四年 11月12日 (午前8時)	8.84	0.07	0.66	4484.6	5.19
11.13	20.07	0.20	1.155	10177.2	11.78
11.14	20.07	0.22	1.155	10177.2	11.78
11.15	20.07	0.22	1.155	10177.2	11.78
11.16	20.07	.	1.155	10177.2	.
11.17
11.18	.	0.23	.	.	.
11.19	.	0.29	.	.	.
11.20	.	0.29	.	.	3
11.21	.	0.35	.	.	.
11.22	.	0.38	.	.	.
11.23	17.62	0.41	1.056	8933.6	10.34
11.24	17.62	0.45	.	8933.6	10.34
11.25	20.07	0.47	1.155	10177.2	11.78
11.26	.	0.50	.	.	.
11.27	.	0.55	.	.	.
11.28	.	0.63	.	.	.
11.29					
11.30	17.62	0.29	1.056	8933.6	10.34
12.1	20.07	0.50	1.155	10177.2	11.78
12.2	16.02	0.60	0.990	81216.0	9.40
12.3 (午前8時)	16.02	0.63	0.990	81216.0	9.40
12.4					
第一回試驗 使用日數19日 總濾過量 2001974.4 立方尺 /日平均 105367.1					

試驗年月日	乙第三號濾過池				
	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	排水係數 (R)	濾過量 (立方尺)	個數
昭和四年 12月7日 (午前8時)	5.78	0.02	0.495	19526.4	3.39
12.8	5.78	0.02	0.495	29289.6	3.39
12.9	20.07	0.21	1.155	10177.2	11.78
12.10	.	0.21	.	.	.
12.11	.	0.22	.	.	.
12.12	.	0.22	.	.	.
12.13	.	0.22	.	.	.
12.14	.	0.25	.	.	.
12.15	.	0.27	.	.	3
12.16	.	0.29	.	.	.
12.17	.	0.32	.	.	.
12.18	.	0.33	.	.	.
12.19	.	0.35	.	.	.
12.20	.	0.36	.	.	.
12.21	.	0.40	.	.	.
12.22	.	0.43	.	.	7
12.23	.	0.43	.	.	.
12.24	.	0.45	.	.	.
12.25	.	0.51	.	.	.
12.26	.	0.56	.	.	.
12.27	.	0.57	.	.	.
12.28	.	0.59	.	.	.
12.29	.	0.60	.	.	.
12.30	.	0.65	.	.	.
12.31	16.02	0.70	0.99	81216.0	9.40
昭和五年 1月1日	8.84	0.51	0.66	4484.6	5.19
1.2	.	0.54	.	.	.
1.3	.	0.57	.	.	.
1.4	.	0.64	.	.	.
1.5 (午前8時)	7.57	0.82	0.594	12788.2	4.44
第二回試驗 使用日數29日 總濾過量 2561339.0 立方尺 /日平均 88321.69					

試驗年月日	乙第三號濾過池				
	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	排水係數 (R)	濾過量 (立方尺)	個數
1月6日 (午前8時)	16.02	0.12	0.99	68620.0	9.40
1.7	17.62	0.26	1.056	8933.6	10.34
1.8
1.9
1.10	.	0.35	.	.	.
1.11
1.12	16.02	0.45	0.990	81216.0	9.40
1.13	.	0.58	.	.	.
1.14	.	0.70	.	.	.
1.15
1月16日 (午前8時)	16.02	.	0.990	27072.0	9.40
第三回試驗 使用日數10日 總濾過量 867244.0 立方尺 /日平均 86724.4					
1月16日 (午前8時)	8.84	0.09	0.66	37368.0	5.19
1.17	.	.	.	4484.6	.
1.18	.	0.12	.	.	.
1.19 (午前8時)
1.20	16.02	0.20	0.99	81216.0	9.40
1.21
1.22	4
1.23	.	0.21	.	.	.
1.24	.	0.25	.	.	.
1.25
1.26
1.27	.	0.26	.	.	.
1.28	.	0.27	.	.	.
1.29	.	0.30	.	.	4
1.30	.	0.34	.	.	.
1.31
2.1	.	0.39	.	.	.
2.2	.	0.40	.	.	.
2.3	.	0.44	.	.	.
2.4	.	0.46	.	.	.
2.5
2.6	.	0.49	.	.	.
2.7	.	0.52	.	.	.
2.8 (午前8時)	.	0.53	.	27072.0	.
第四回試驗 使用日數23日 總濾過量 1742068.8 立方尺 /日平均 75741.99					

(昭和五年一月三十一日現在)

附表第七(其の一) 東京市上水道境浄水場濾過池濾過速度試験成績表

昭和十一年 年月日	甲第六號濾過池					乙第五號濾過池				
	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	泥渣量 (G)	濁度 (N)	濁度 (N)	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	泥渣量 (G)	濁度 (N)	濁度 (N)
11.17						10.27	0.03	0.66	52099.2	603
11.18						10.27	0.03	0.66	52099.2	603
11.19		0.02	0.231	9676.8	1.12	10.27	0.03	0.66	52099.2	603
11.20		0.02	0.231	9676.8	1.12	20.84	0.03	1.056	103161.6	1194
11.21		0.02	0.231	9676.8	1.12	20.84	0.03	1.056	103161.6	1194
11.22	17.62	0.05	1.056	89337.6	10.34	20.84	0.05	1.056	103161.6	1194
11.23	17.62	0.05	1.056	89337.6	10.34	20.84	0.05	1.056	103161.6	1194
11.24	17.62	0.05	1.056	89337.6	10.34	20.84	0.05	1.056	103161.6	1194
11.25	17.62	0.05	1.056	89337.6	10.34	20.84	0.03	1.056	103161.6	1194
11.26	17.62	0.08	1.056	89337.6	10.34	20.84	0.05	1.056	103161.6	1194
11.27	17.62	0.10	1.056	89337.6	10.34	20.84	0.06	1.056	103161.6	1194
11.28		0.15					0.10			
11.29		0.18					0.12			
11.30		0.20					0.14			
12.1		0.24					0.15			
12.2		0.28					0.17			
12.3		0.30					0.22			
12.4		0.35					0.27			
12.5		0.40					0.40			
12.6		0.46					0.47			
12.7		0.53					0.47			
12.8						18.45	0.58	0.99	93571.2	1083
12.9						20.84	0.89	1.056	103161.6	1194
12.10						13.33	0.79	0.792	47564.8	782
12.11						10.95	0.82	0.673	55555.2	643
12.12						8.08	0.86	0.561	40953.6	474
第一回試驗 使用日數18日 (飲濾過量 14584320±枚 / 日平均 81024.0, 使用日數25日 (總濾過量 23740128±枚 / 日平均 94960.5)										
昭和十一年 12月15日	(K)	(R)	(G)	(N)	(N)	(K)	(R)	(G)	(N)	(N)
12.12		0.01	0.231	6451.2	1.12					
12.13	8.84	0.01	0.66	44841.6	5.19					
12.14	17.62	0.07	1.056	89337.6	5.19					
12.15 (午前8時)	17.62	0.07	1.056	89337.6	5.19	11.89	0.01	0.726	40204.8	678

昭和十一年 年月日	甲第六號濾過池					乙第五號濾過池				
	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	泥渣量 (G)	濁度 (N)	濁度 (N)	濾過速度 (K)	排水係數 (R)	泥渣量 (G)	濁度 (N)	濁度 (N)
12.16	17.62	0.07	1.056	89337.6	5.19	11.89	0.01	0.726	40204.8	678
12.17	17.62	0.07	1.056	89337.6	10.34	11.89	0.01	0.726	40204.8	678
12.18		0.07	1.056	89337.6	10.34	11.89	0.02	0.726	40204.8	678
12.19		0.08	1.056	89337.6	10.34	20.34	0.04	1.056	103161.6	1194
12.20		0.08	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.04	1.221	126748.8	1467
12.21		0.08	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.05		126748.8	1467
12.22		0.10	0.970	81216.0	9.40	25.00	0.13			
12.23		0.11	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.18			17
12.24		0.14	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.22			
12.25		0.16	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.25			
12.26		0.18	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.28			
12.27		0.20	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.31			
12.28	17.62	0.21	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.36	1.221		
12.29		0.22	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.44			
12.30		0.24	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.48			
12.31		0.02	0.231	52732.8	1.12	25.00	0.53			2
昭和十一年 1月1日	17.62	0.26	1.056	89337.6	10.34	25.00	0.63	1.221		
1.2		0.03	0.231	52732.8	1.12	18.45	0.73	0.990	93571.2	1083
1.3	17.62	0.36	1.056	89337.6	10.34	8.70	0.85	0.594	44064.0	510
1.4 (午前8時)		0.45	1.056	89337.6	10.34	7.46	1.08	0.495	11520.0	400
1.5	16.02	0.57	0.990	81216.0	9.40					
1.6	11.55	0.66	0.792	58579.2	6.78					
1.7 (午前8時)	7.57	0.72	0.594	12788.2	4.44					
第一回試驗 使用日數27日 (總濾過量 20976440±枚 / 日平均 77697.7, 使用日數20日 (總濾過量 2,121,776±枚 / 日平均 106058.8)										
昭和十一年 1月8日						0.08	1.155	95760.0	1330	
1.8 (午前8時)	16.02	0.05	0.99	68622.0	9.40	0.08	1.155	114912.0	1330	
1.10	17.62	0.08	1.056	89337.6	10.34	30.00	0.23	1.386	152064.0	1760
1.11	17.62	0.08	1.056	89337.6	10.34	30.00	0.35	1.386	152064.0	1760
1.12	17.62	0.12	1.056	89337.6	10.34	30.00	0.56	1.386	152064.0	1760
1.13	16.02	0.13	0.99	81216.0	9.40	30.00	0.70	1.386	152064.0	1760
1.14	17.62	0.20	1.056	89337.6	10.34	16.02	0.76	0.990	93571.2	9.40

附表第七(其の二) 東京市上水道浄水場濾過池濾過速度試驗成績表

試驗年月日	甲第六號濾過池					乙第五號濾過池					
	濾過速度 (K)	投込量 (K)	1200L (K)	濾過量 (L/K)	個數	濾過速度 (K)	投込量 (K)	1200L (K)	濾過量 (L/K)	個數	
1. 15	17.62	0.27	1.056	89337.6	10.34	16.02	0.61	0.990	93571.2	9.40	5
1. 16 (午前8時)	17.62	0.37	1.056	89337.6	10.34	17.65	0.84	0.957	29236.8	10.36	
1. 17	17.62	0.40	1.056	89337.6	10.34						
1. 18	17.62	0.50	1.056	89337.6	10.34						
1. 19 (午後6時)	5.78	0.58	0.495	9763.2	3.39						
第三回試驗 使用日数10日 { 純濾過量 874300.0 ^{公升} / 日平均 87430.0 } 使用日数9日 { 純濾過量 1150819.2 ^{公升} / 日平均 127868.8 }											
1. 20 (午前8時)						14.31	0.02	0.825	60480.0	8.4	2
1. 21						14.31	0.02	0.825	72576.0	8.4	
1. 22 (午前8時)	0.01	0.231		8064.0	1.12	8					
1. 23				7676.8							
1. 24											
1. 25											2
1. 26											
1. 27											
1. 28		0.01	0.231	9676.8	1.12	2	14.31	0.02	0.825	72576.0	8.4
1. 29	8.84	0.03	0.66	42841.6	5.19						
1. 30											
1. 31							25.00	0.08	1.221	126748.8	14.67
2. 1								0.09			2
2. 2								0.10			
2. 3								0.15			
2. 4	16.02	0.08	0.99	81216.0	9.40	2	30.00	0.17	1.386	152064.0	17.60
2. 5	16.02	0.10	0.99	81216.0	9.40			0.17			
2. 6	17.62	0.12	1.056	89337.6	10.34			0.28			
2. 7	16.02	0.18	0.99	81216.0	9.40			0.32			
2. 8		0.19						0.37			
2. 9		0.20						0.43			
2. 10		0.20						0.43			
2. 11		0.24				1		0.45			
2. 12		0.28						0.48			
2. 13		0.29						0.53			

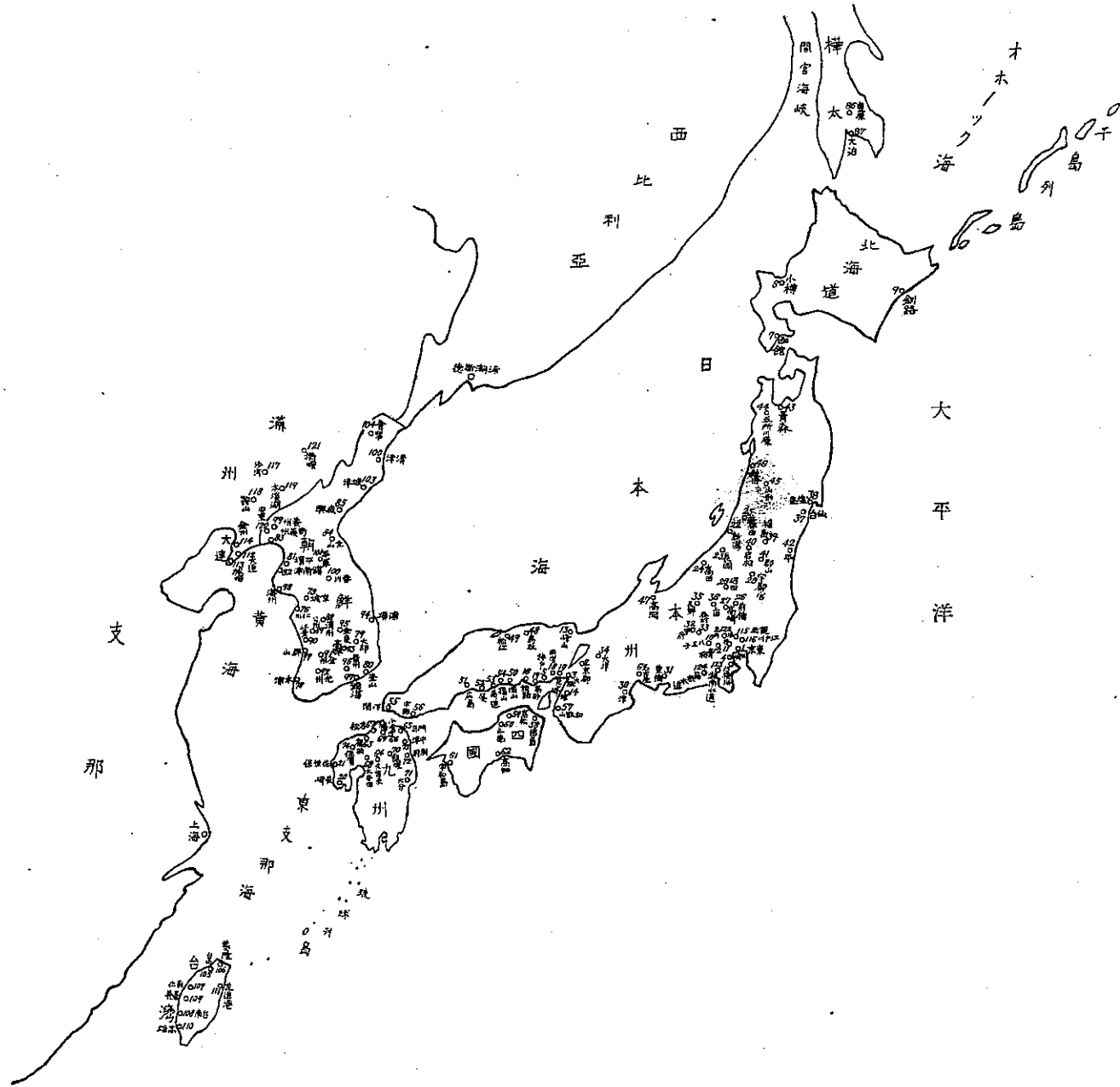
試驗年月日	甲第六號濾過池					乙第五號濾過池					
	濾過速度 (K)	投込量 (K)	1200L (K)	濾過量 (L/K)	個數	濾過速度 (K)	投込量 (K)	1200L (K)	濾過量 (L/K)	個數	
2. 14	16.02	0.30	0.99	81216.0	9.40		30.00	0.57	1.386	152074.0	17.60
2. 15		0.30						0.57			2
2. 16		0.33						0.58		152064.0	
2. 17 (午前8時)		0.34		27072.0							
2. 18								0.61			
2. 19								0.62			
2. 20											
2. 21								0.63			
2. 22											
2. 23								0.64			
2. 24											
2. 25											
2. 26											
2. 27											
2. 28											
3. 1											
3. 2											
3. 3											
3. 4 (午前8時)								0.67		50688.0	
第四回試驗 使用日数26日 { 純濾過量 1426176.0 ^{公升} / 日平均 54853.0 } 使用日数44日 { 純濾過量 5674291.2 ^{公升} / 日平均 128961.1 }											
3. 11 31"							5.00	0.02	0.650	304128.0	3.52
4. 1							20.00	0.12	1.056	103161.0	11.94
4. 2							30.00	0.23	1.386	152064.0	17.60
4. 3							40.00	0.25		202752.0	23.46
4. 4							50.00	0.44	2.013	254016.0	29.40
4. 5							50.00	0.47	2.013	254016.0	29.40
4. 6							30.00	0.61	1.386	152064.0	17.60
4. 7							30.00	0.65	1.386	152064.0	17.60
4. 8							27.00	0.69		136857.0	15.80
第五回試驗 使用日数8日 { 純濾過量 1437408.0 ^{公升} / 日平均 179676.0 }											

附表第八 境浄水場濾過池第五號試驗成績表

試驗種類 採動時日	濾過 速度	氣温	水温	色度	濁度	臭味	反應	カール	硫酸	硝酸	亜硝酸	アモニ	硬度	固形物 総量	過剰酸 加消費量	細菌 繁殖数	大腸菌 繁殖数
昭和五年三月施行																	
3月12日	50 ^尺	17.0	9.5													1460	ナシ
3.14	"	18.0	9.0	零度	零度	異臭味 ナシ	弱アル カリ性	1595	痕跡	痕跡	検出	検出	1800	66.0	1.185	478	"
3.15	"	17.0	8.2	"	"	"	"	1418	"	"	"	"	1775	63.0	1.027	648	"
3.17	18.45	14.5	8.5	"	"	"	"	1595	"	"	"	"	1700	55.0	0.948	3	"
3.18	"	17.5	9.0													4	"
3.19	"	11.6	9.5	零度	零度	異臭味 ナシ	弱アル カリ性	1418	痕跡	痕跡	検出	検出	1675	64.0	1.027	6	"
急速 = 50 ^尺 毎日 トナシタルトキ																	
昭和五年四月施行																	
4月1日	20 ^尺	11.0	10.0	零度	零度	異臭味 ナシ	弱アル カリ性	1418	痕跡	痕跡	検出	検出	1675	40.0	1.185	7	ナシ
4.2	30	8.5	9.5	"	"	"	"	1418	"	"	"	"	1750	42.0	1.185	5	"
4.3	40	13.0	9.0	"	"	"	"	1239	"	"	"	"	1675	53.0	1.501	5	"
4.4	50	19.0	11.0	"	"	"	"	1418	"	"	"	"	1700	54.0	0.632	3	"
4.5	"	"	11.5	"	"	"	"	1418	"	"	"	"	1650	58.0	0.790	2	"
4.6	"	20.0	12.0	"	"	"	"	1418	"	"	"	"	1650	61.0	1.027	2	"
4.7	30	23.0	14.0	"	"	"	"	1418	"	"	"	"	1650	52.0	0.869	3	"
4.8	27	15.5	12.5	"	"	"	"	1239	"	"	"	"	1650	53.0	0.869	2	"
徐々 = 50 ^尺 毎日 トナシタルトキ																	

(土木學會誌第十七卷第十一號附張)

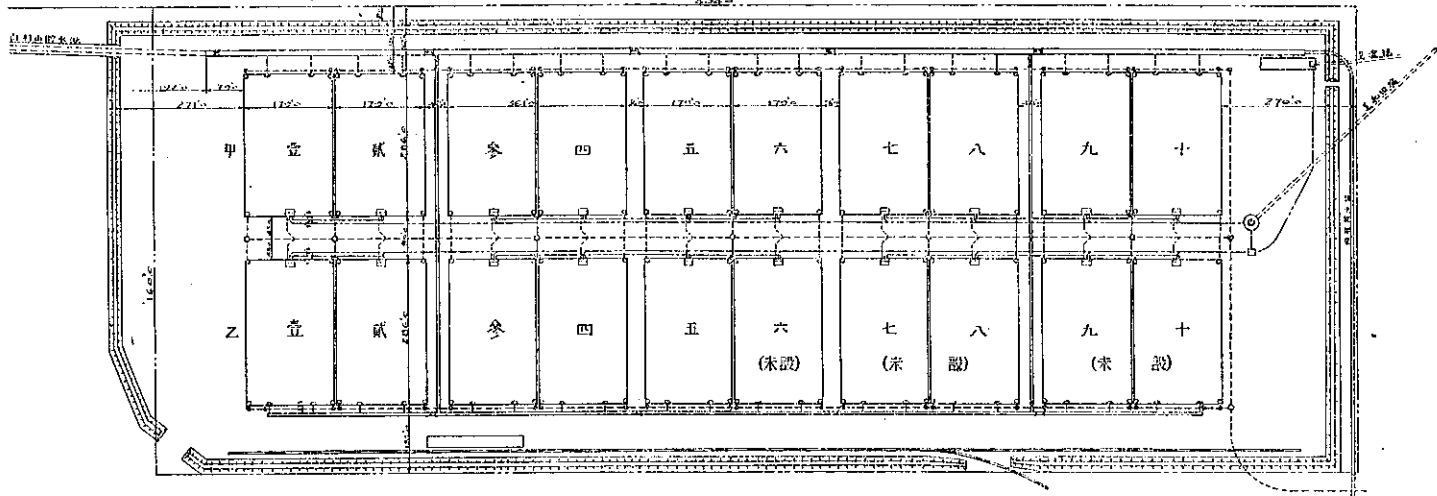
附圖第一(其の一) 通過速度調査圖



(土木學會誌第十七卷第十二號附圖)

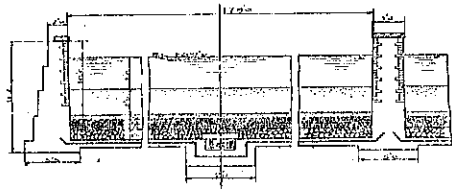
附圖第二 淨水場一般圖

淨水場平面圖

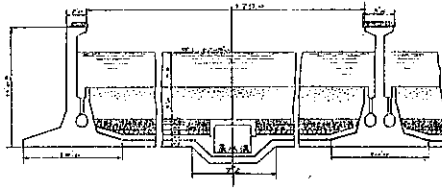


濾過池斷面圖

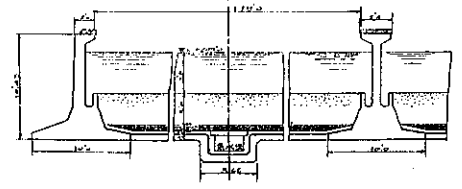
甲壹號 二拾號
乙壹號 二貳號



乙參號 一四號

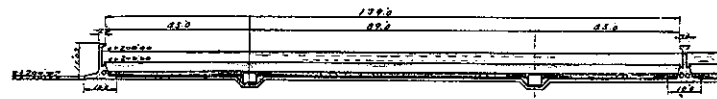


乙五號

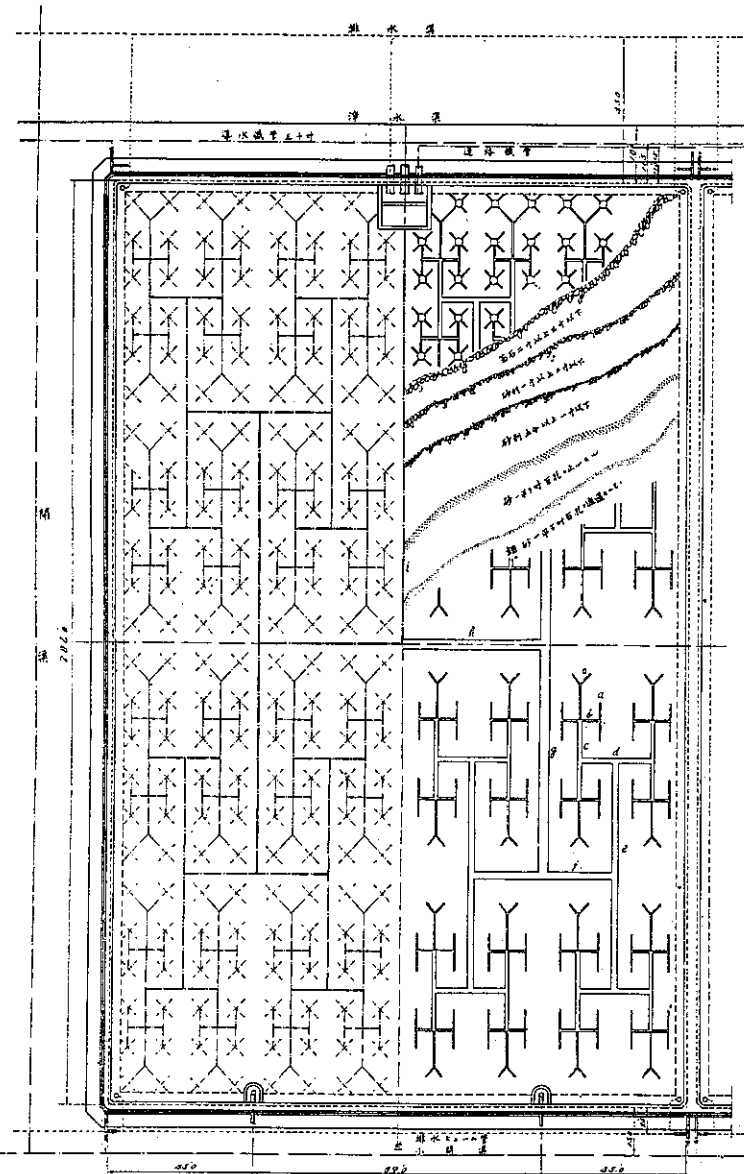


濾過池之圖

斷面圖



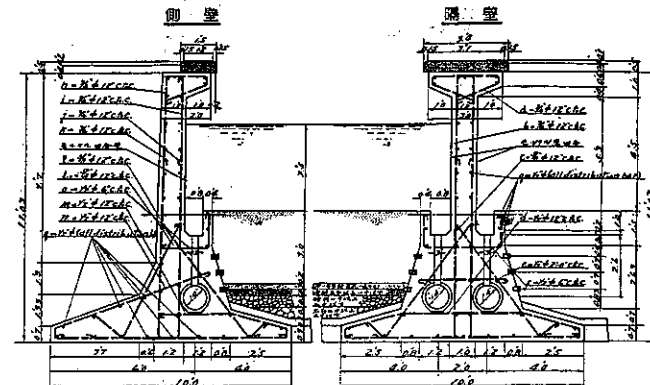
平面圖



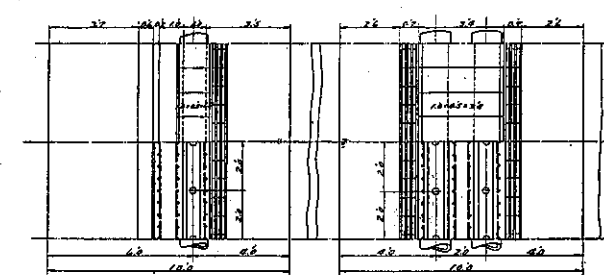
(片末部各圖第十一號註釋)

濾過池壁構造圖

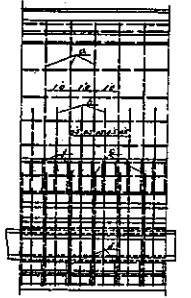
斷面



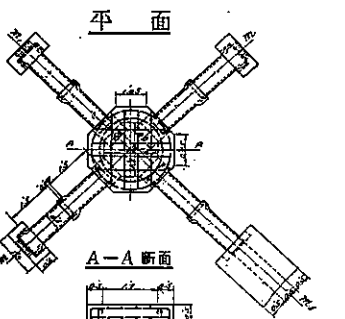
平面



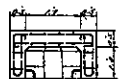
側壁斷面



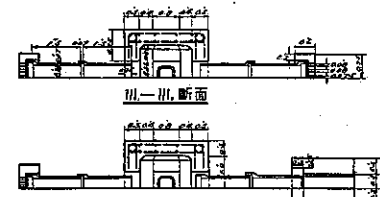
集水渠溝型下之圖



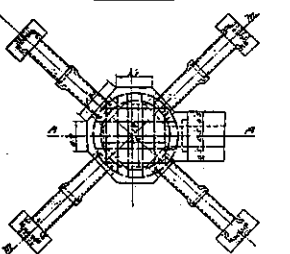
A-A 斷面



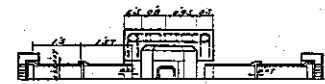
川-川 斷面



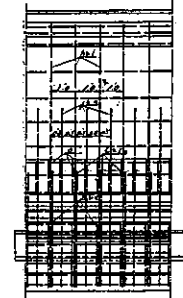
平面



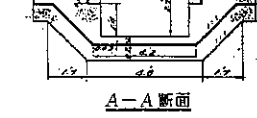
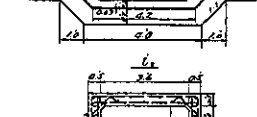
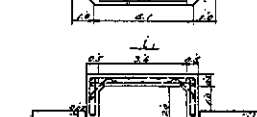
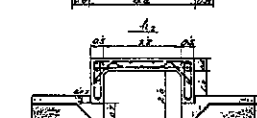
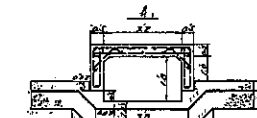
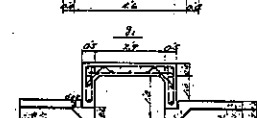
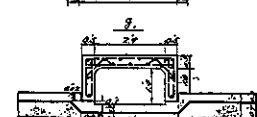
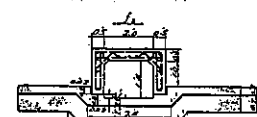
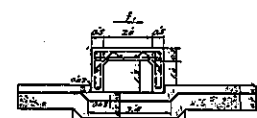
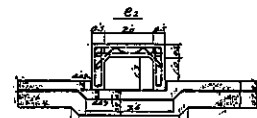
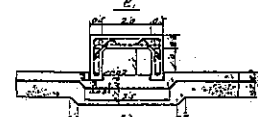
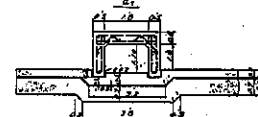
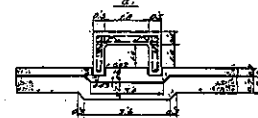
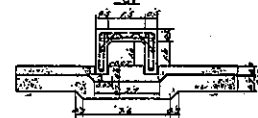
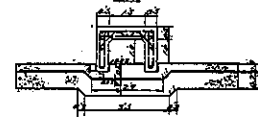
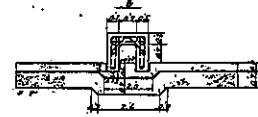
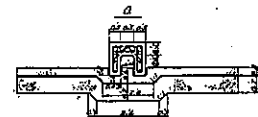
加-切 斷面



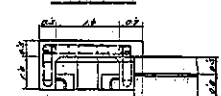
側壁斷面



集水渠斷面圖



A-A 斷面

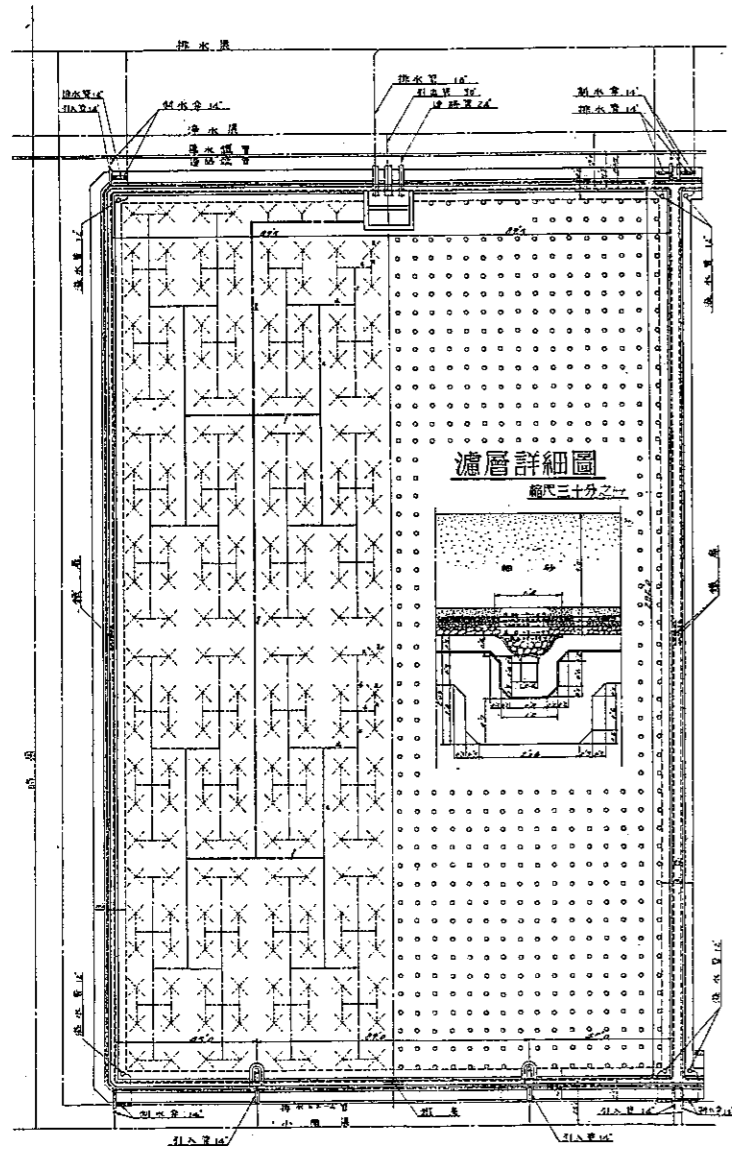


濾過池之圖

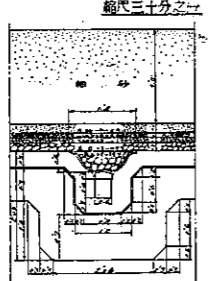
斷面圖



平面圖



濾層詳細圖

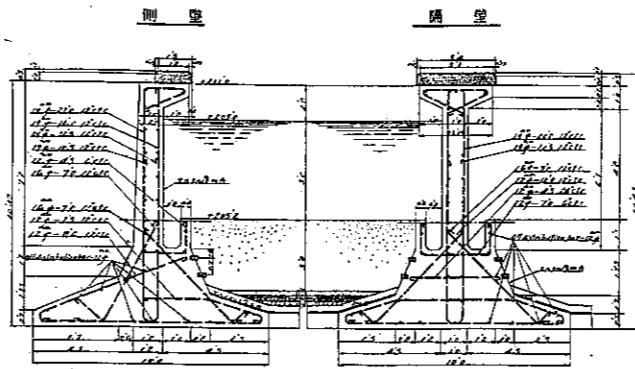


濾過池壁構造圖

側壁斷面



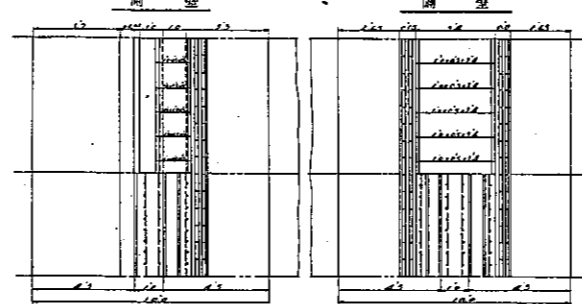
斷面



隔壁斷面

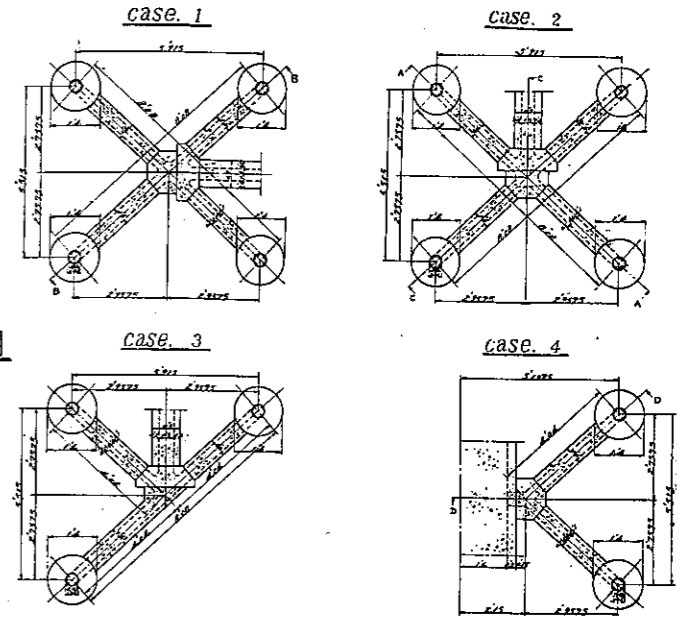


側壁 斷面



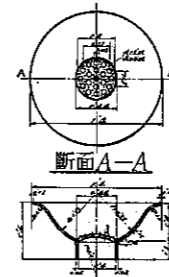
集水渠十字型詳細圖

平面

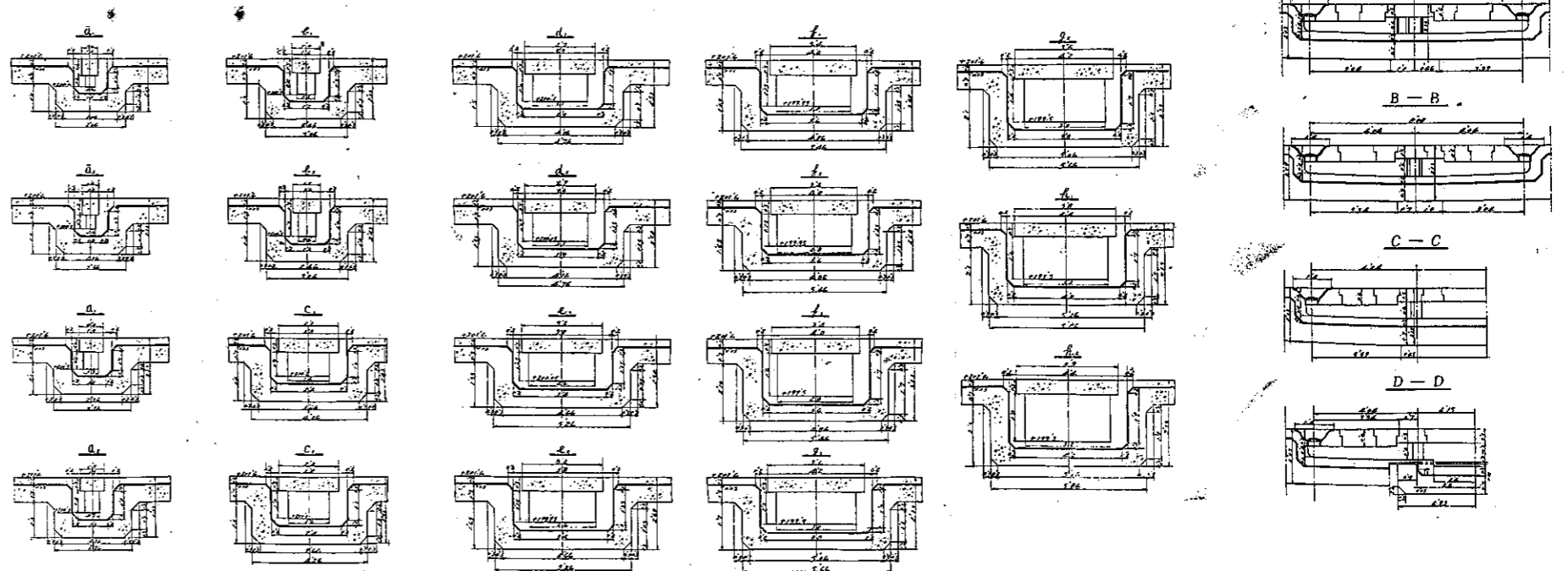


ストレイナー詳細圖

平面



集水渠斷面圖



斷面

