

論 說 報 告

土木學會誌 第十二卷第一號 大正十五年二月

東京府下水道改良工事設計標準

會員 工學士 中 桐 春 太 郎

内 容 梗 概

東京市に隣接する近郊 32 箇町の下水改良の目的を以て其下水調査に當り下水道布設法、下水處理法、管渠の断面形狀、接續、洗滌、通風、分水、伏越、吐口、各戸との連絡及工費等に關し設計の標準を規定し、且つ其解説を示したるものなり。

目 次

本 文

	頁
第一 總 則	4
下水, 合流分流, 東京市との關係, 處分, 分水, 設計, 事業主體, 埋設管渠, 圖書。	
第二 下水量	5
町村別人口密度, 汚水量, 雨水流下量, 係數, 地下水量。	
第三 下水管渠	6
土被, 管渠種類, 流速及流量, 管渠の餘裕, 勾配, 管厚, 敷設法, 復舊。	
第四 人孔, 燈孔及洗滌法	8
人孔位置, 種類, 構造材料, 管渠接續室, 氣孔, 燈孔, 洗滌法。	
第五 枳, 取付管及枝管	9
公設溜枳の位置, 種類, 構造, 取付管, 私設溜枳。	
第六 排出口, 雨水吐及制水扉	10
排出口の位置, 構造, 分水槽, 雨水吐堰堤, 自動制水扉。	
第七 伏越及污水處分設備	12
伏越落差, 污水處理。	
第八 設計圖及管理費	13
設計圖, 流域面積即ち聚水區域圖, 構造物の符號, 縱断面圖, 構造圖。	

第九 設計書及計畫説明書	13
工事費計算書, 豫算書, 數量の單位及末位, 説明書目次, 工費別施工繼續年度割。	

解 説

總 叙 隣接町村及諸市下水道との關係	16
第一 總則 下水	17
第一 總則 下水道系統圖及工費	18
一 總 説	18
二 下水道系統	19
1. 羽田系統 2. 戸塚系統 3. 三河島系統 4. 砂町系統	
三 他町村及東京市との關係	21
四 下水道と途中唧筒場	23
五 町村別工費概算表	24
第一 總則 處分設備配置略圖解説	25
一 排水面積及人口	25
二 汚水量及地下水量	25
三 沈砂槽	26
四 篩籠室	26
五 機械室	27
六 曝氣槽	27
七 槽 壁	28
1. 彎曲率 2. 剪力 3. 粘着力 4. 壁礎	
八 沈澱槽及促進汚泥法	30
九 促進汚泥法の利害	30
十 施工員	31
第一 總則 百分の一吋雨水	31
第一 總則 認可申請の圖書類	31
1. 實測平面圖 2. 實測縦断面圖 3. 排水管及排水渠の断面圖 4. 人孔, 燈孔, 通風, 防臭傘裝置, 排水唧筒, 沈澱池, 濾過池の構造に關する圖書其他必要なる細分圖 5. 一位代價表 6. 工費計算書 7. 計畫説明書 8. 下水道管理に關する規定 9. 歳入豫算書 10. 起工及竣工年月日 11. 圖面に關する件	
第二 下水量, 一, 人口, 町村推定及決定人口及密度	34

二	汚水量	34
三	雨水流下量, 雨の強度表, 下水排水諸公式比較圖	34
第三	下水管渠其一, 下水圓管の應力計算書	36
一	外力	36
	1. 靜荷重 2. 動荷重 3. 衝擊の影響 4. 總荷重	
二	彎曲率	39
三	應力及管の厚さ, 東京市及名古屋市との肉厚の比較	41
四	土管及鐵筋混凝土管	42
第三	下水管渠其二, 下水管及基礎等の數量	43
五	基礎混凝土の量	43
六	土管繼手膠泥の容積	44
七	鐵筋混凝土管の重量, 容積	45
	1. 鐵筋混凝土管の寸法 2. 周鐵筋の長さ, 重量及容積 3. 縱鐵筋の重量及容積 4. 鐵筋の總重量及總容積 5. 鐵筋管1本の重量及容積 6. 鐵筋混凝土管, 混凝土の實用量及純量 7. 混凝土及膠泥の量の算出公式 8. 1:2:4 配合材料表 9. 混凝土管繼手膠泥の容積	
八	地形砂利の容積及掘鑿底幅	50
第三	下水管渠, 其三, 土留工	50
九	土壓	50
	水平壓力強度, 總水平壓力表	
十	土留の構造	51
十一	土留の寸法	52
	1. 第一切張 2. 第二腹起及切張 3. 第三腹起及切張, 矢板腹起切張及鏟寸法表	
第四	人孔燈孔及洗滌法	54
一	人孔	54
	1. 人孔壁厚の計算, ラーム公式及構造 2. 壁體混凝土の量 3. A 型内徑 3 尺高 2 尺 1° 混凝土の量 2° 鐵筋 (i) 周鐵筋の數量 (ii) 縱鐵筋の數量 4. A 型内徑 4 尺高 2 尺 1° 鐵筋混凝土の量 2° 周鐵筋の數量 3° 縱鐵筋の數量 4° 結束用鐵線 5° 混凝土の容積	

5. B型中部ブロックの數量	
1° 内徑 3 尺高 1.5 尺人孔, 混凝土の量, 鐵筋	2° 内徑 4 尺高 1.5 尺人孔, 混凝土の量, 鐵筋
6. C型蓋上ブロック	
1° 内徑 2 尺蓋上ブロック混凝土及鐵筋	2° 内徑 5 尺用鐵筋混凝土蓋がラスホーフ式應力計算及鐵筋
7. 特種人孔・・・應力計算及混凝土及鐵筋	8. 人孔混凝土よりの減量
9. 人孔挿入管別, 壁混凝土の減量	10. 人孔基礎
	11. 上部構造
12. 目地及上塗膠泥の量	
1° 人孔	2° 蓋上ブロック
	3° 鐵筋蓋
13. 人孔殘土計算表	
1° 人口工	2° 内徑 3 尺
	3° 内徑 4 尺
	4° 内徑 5 尺
	5° 4.5 尺×3 尺
	6° 蓋及枠の深及計算表
14. 管掘鑿延長減	
二 燈 孔	69
第五 柵及取付管及枝管 (柵及地先下水)	69
一 地孔下水	69
二 雨水柵及取付管	70
三 汚水柵及取付管	70
四 合流柵	70
五 各戸下水布設例	70
設計標準追補其一 唧筒に關する調査書	71
一 雨水唧筒	71
二 汚水唧筒	72
設計標準追補其二	73
一 下水道組合に關する件	73
二 下水道組合事業に關する意見	74

本 文

第一 總 則

1. 下水は汚水, 雨水及地下水より成る, 下水の排除は合流法に依るを原則とし, 汚水及雨水の流量を以て合流管渠の流量とし, 汚水 1/100 時雨水及地下水の流量を以て分流污水管渠

の流量とす。

2. 河溝の末流東京市に入るものにありては附圖第一系統圖及附圖第二處分設備配置略圖の如く汚水を處分して後之を放流するを原則とするも處分法の施行を將來に譲るを要する場合は此限にあらず。

3. 汚水を處分する場合には附圖第三の内分流装置圖の如く污水及 1/100 吋雨水を遮集管渠に入れ、其他の雨水は堰堤により溢流せしめて河溝に放流すべし。

4. 設計は實測圖に就き土地の高低其他狀況を按じ、一流域毎に之を行ふを原則とするも工費は一町村毎に之を計上すべし。但し污水幹線及處分場は町村組合又は之を府に於て施行するものとす。

5. 幹枝線たる下水管渠は路面下に埋設するを原則とし、附圖第七管渠圖に示す方法に準じ、平面圖により其支配する排水面積を定め、附圖第四に準じ附圖第五縦斷面圖により其勾配を定むべし、而して下水道地先下水は可成レ字型を望むも混凝土矩形のものは必要の外其儘とし矩形板柵はレ字型に改造すべし。

6. 下水道改良工事の圖面及書類は明治三十四年七月内務省令第十一號下水道築造認可申請方により調製すべし。

第二 下 水 量

7. 豫定人口は明治三十四年末より大正九年末までの年平均増殖百分率を用ひ、次の公式によりて計算し、實測面積により毎 1,000 坪の豫定人口を定むべし。

$$P = P_0 \left(1 + \frac{i}{100} \right)^n$$

但し P は豫定人口、 P_0 は大正九年十月一日國勢調査の人口、 i は年平均増殖百分率、 n は年數とし人口の最高密度は住居地域にありては 100 人、商業地域にありては 200 人、工業地域にありては 50 人とす。

上の公式により計算したる各町村の最大人口及び其面積は次の如し。

郡 町 村	面 積	決 定 密 度	決 定 人 口	郡 町 村	面 積	決 定 密 度	決 定 人 口
桂 原 川	819,000 坪	140 人	114,660 人	北 豊 島	581,000 坪	90	52,290
大 森	1,048,000	50	52,400	王 子	1,786,000	50	89,300
羽 田	1,823,000	30	54,690	瀧 野 川	1,510,000	50	75,500
目 黒	2,036,000	90	183,240	日 暮 里	550,000	130	71,500
大 井	1,060,000	60	63,600	高 田	765,000	90	68,350
大 崎	1,028,000	90	92,520	三 河 島	752,000	50	37,600

入新井	327,000	50	41,350	尾久	872,600	50	43,630
豊多摩橋	349,000	150	127,350	西巢鴨	1,414,400	100	141,440
中野	1,590,000	80	127,200	南足立	1,465,000	50	73,250
千駄ヶ谷	719,000	100	71,900	南葛飾	732,000	100	73,200
澁谷	1,783,000	120	213,960	大島	643,000	80	51,440
大久保	659,000	90	59,310	吾嬬	946,000	90	85,140
戸塚	508,000	80	40,640	小松川	742,000	50	37,100
代々幡	2,032,000	80	161,560	寺島	591,000	70	41,370
北豊島橋	1,518,000	70	166,260	隅田	306,000	30	24,480
南千住	694,000	100	69,400	砂	1,373,600	50	68,680
				計	34,022,600		2,614,810

最大汚水量は給水量に準じ 1 人 1 日 6 立方呎とし、其半を 8 時間に排除するものとし、之を毎 1,000 坪の豫定人口に乘じ 1 秒時毎 1,000 坪の汚水流量を算出し之を下水管渠の支配する排水面積に乘じ其汚水流量を定むべし。

9. 雨水の流下量は附圖 第六曲線表圖の如く次のピュルクリー公式に依り其曲線表圖を用ひ毎 1,000 坪の雨水流下量を算出し、之を下水管渠の支配する面積に乘じ雨水の流量を定むべし、

$$Q = 1.0212 C_r \sqrt{\frac{1,224 S}{A}}$$

但し Q は 1 秒時 1,000 坪の面積より流れ来る雨量(立方呎)、 r は 1 時間の降雨量にして 2 時とし、 S は土地の表面勾配、 A は排水すべき面積にして 1,000 坪を單位とし、 C は係數にして其値は通常 0.5 なれども次の類別に従ふべし、但し雨量 2 時を取る所以は別表(解説)の如し。

第一類	家屋最も密なる部分	0.75
第二類	家屋稍々密なる部分	0.60
第三類	住居地域(屋敷町)	0.50
第四類	公園墓地停車場等	0.20

10. 地下水は合流管渠には算入せざるも處分場、又は唧筒場に通ずる遮集管渠には之を算入し、山の手に於て凡そ汚水量の 1 割、下町に於て凡そ 1 割 5 分乃至 2 割とす。

第三 下水管渠

11. 埋設すべき下水管渠の土被は附近最低地盤面以下 3 尺以上とするを原則とするも、特

別の事情ありて止むを得ざる場合は土被 2 尺を許し、又商業地域にして地下室を設くべく豫想せらるゝ所に於ては土被を 5 尺以上とす。

12. 幹枝線たる下水管渠は一般に附圖第七管渠圖の如く内徑 7 寸 5 分以上の圓管となすべきも、勾配緩にして後に規定する流速を得難き場合には卵形管を用ひ、低平地にして規定の土被を得難き場合には馬蹄管、或は矩形渠、又は半圓形渠或は適宜の形狀を用ゆべし。

13. 下水管渠内の満水流速は毎秒 2 呎乃至 8 呎の範圍内に於て次のシエジイ公式により別紙附表第一流速及流量表其一及其二を用ひ、其係數 C は次のクッテル公式に依り算出すべきも合流管渠に於て汚水のみなる時の流速は同附表を用ひて算出し、其最小流速を毎秒 1 呎とするを得。

$$v = C\sqrt{R \cdot S}$$

$$C = \frac{41.6 + \frac{1.811}{n} + \frac{0.00281}{S}}{1 + \left(41.6 + \frac{0.00281}{S}\right)^{\frac{n}{\sqrt{R}}}}$$

但し v は平均流速 (秒呎)、 S は水面勾配、 R は徑深又は均深 (呎)、 n は粗率にして土管及鐵筋混凝土にありては 0.013 とす。

14. 流量は次の公式により之を算出し、水深は管徑 2 尺以下にして 1/2、管徑 2.25 尺以上に於て 2/3、馬蹄管にて 3/4 とし、矩形渠及半圓管にありては上部 5 寸の餘裕を存するものとし別紙附表第一其二により断面及流量を定め、附表第二流量及管底深表により計算表を作るべし。

$$Q = v \cdot A$$

但し Q は流量 (秒立方呎)、 A は流水の斷面積 (平方呎) とす。

15. 管渠の勾配は特別の場合を除く外次表によりて之を定め勾配計算表により昇降差を求むべし。

管徑(尺)	R 0.75-1.0	1.25-2.0	2.25-3.0	3.5-6.0	R 6.5 以上
勾配	$\frac{1}{30} - \frac{1}{200}$	$\frac{1}{100} - \frac{1}{500}$	$\frac{1}{300} - \frac{1}{750}$	$\frac{1}{500} - \frac{1}{1,500}$	$\frac{1}{1,000} - \frac{1}{2,000}$

16. 圓管の厚は附圖第七管渠圖其一及其二に定めたるものを用ゆべし。

17. 圓管の敷設法は地質の良否に應じ附圖第七其一及其二圓管布設圖及構造寸法表により之を定め、別紙附表第三により其断面及材料を用ふべし。

18. 圓管布設のための掘鑿土坪及殘土坪は附圖第八を用ひ、殘土は土質により相當割増 (通例 2 割増) をなし、掘鑿土坪より純殘土即ち割増せざる殘土を減じたる者を以て跡埋土

坪とす。

19. 圓管工事費に關する事項は別紙附表第四様式によるべし。
20. 管渠埋設後の上置砂利の數量は附表第五上置砂利計算表により之を定む。

附 表 第 五

管渠埋設後上置砂利計算表 (10 間當り厚 3 寸)

管徑(尺)	距離(間)	復舊幅(尺)	面坪	砂利道 (厚 3 寸)	マカダム道路 (厚 1 寸 8 分)	摘 要
				(立坪)	(立坪)	
0.50-1.75	10.0	6.00	10.00	0.500	0.300	
2.00-3.00	„	9.00	15.00	0.750	0.450	
3.50-4.50	„	12.00	20.00	1.000	0.600	

- 備考 (1) マカダム道路は厚 6 寸として目潰砂利 3 割を見込めば砂利厚 1 寸 8 分となる。
 (2) 揚げたる幅より跡埋の幅廣き時は厚さを小砂利 2 寸迄に減ずる事を得。

第四 人孔、燈孔及洗滌法

21. 人孔は下水管の起點方向及直徑を變ずべき所、並に 2 管以上の會合部に之を設置し附圖第九の表により其構造寸法を求め、別紙附表第六よりその材料を求め、別に掘鑿坪及殘土跡埋坪を求め、別紙附表第七様式により之を表示すべし。

22. 徑 2 尺以下の管は管項を同高に置き、附圖第九人孔及燈孔圖の如く人孔底に設けたる曲線半圓水路によりて之を接続し 2.25 尺以上の管は人孔底に設けたる管徑の 6 倍以上の半徑を有する曲線半圓形水路により最大滯水面を一致せしめて接続せしむべし。

23. 人孔間の最長距離は次の標準によるべし。

管 徑 (尺)	1.0 以下	2.0 以下	3.0 以下	4.0 以下	4.5 以上
最長距離 (尺)	120-180	200-250	300-350	406-450	500-600

24. 人孔の入口は内徑 2 尺とし、附圖第九人孔及燈孔圖の如き氣孔を有する有孔蓋を以て被ふ、人孔の種類は次の如し、

- 第一種 底部内徑 3 尺 (下水管の起點に設置す)
- 第二種 底部内徑 4 尺 (徑 3.5 尺以下の管の會合點、管の勾配及直徑の變ずる所及曲線中に設置す)
- 第三種 底部内徑 5 尺 (徑 4 尺及 4.5 尺管の勾配直徑の變ずる點及曲線中に設置す)
- 第四種 特種人孔 (以上 3 種の適せざる箇所に對し特に設計したるもの)

25. 燈孔は管徑 2 尺以下にして人孔、中間に於て下水管の屈折する所、又は勾配の變ずる

所並に曲線中人孔の代用として設置するものとす、但し污水管に於ては人孔の間隔 300 尺を超ゆる毎に掃除及通氣のため 1 個の燈孔を設くるものとす。

26. 燈孔の大きは内徑 5 寸及 7 寸 5 分とし土管を用ひ附圖第九の如き有氣孔蓋をなし、平素は錠を施すものとす。

27. 洗滌法は $\frac{1}{30}$ より緩なる勾配を有する下水管の起點、人孔内及起點より 600 尺毎に管の會合點なる人孔内を撰び、之を施行す其方法は便宜に依るものとす。

第五 柵、取付管及枝管

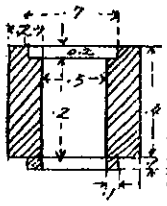
28. 柵及取付管は勾配の起點にあらざる街渠、或は溝渠の交點及污水の排出口へ之を設く、但し街渠或は側溝の直線部にありては 20 間乃至 30 間毎に之を置く。

但し枝管は兩側 5 間毎に互の目に置くを通則とし、其取付膠泥量は附表第八の如し。

附表第八 (其一)

支管表

支管蓋	直徑	尺 0.68	厚 尺 0.2	容積 (立方尺) 0.07
支管		$(0.636 - 0.196) \times 0.4 - (0.385 - 0.196) \times 0.2$		
		+ $(0.385 - 0.196) \times 0.1$		
		= $0.44 \times 0.4 - 0.189 \times 0.2 + 0.189 \times 0.1$		
		= $0.176 - 0.038 + 0.019 = 0.157 \doteq 0.16$		
		$\{3.1416(0.45^2 - 0.25^2)\} \times 0.15$		
支管及び 其接合膠 泥量 (V)		= $(0.6362 - 0.1964) \times 0.15 = 0.4398 \times 0.15$		
		= 0.065920		
		切 $V = 0.157 + 0.06592 = 0.22392 \doteq 0.22$		



附表第八 (其二)

卷肌表 (十間當り)

管徑 (尺)	卷肌の數量 (把)
0.5	18.0
0.75	27.0
1.00	35.0
1.25	43.0
1.50	50.0

29. 柵の種類は下の如くし、構造は附圖第十柵及其他接續裝置圖の如し、而して側溝工事費は附表第九の如く、雨水柵取付工事費は附表第十の如く各戸取付工事費は附表第十一の如くなるべし。

種目	大小	流域面積	取付管徑
甲	方 2.5 尺	1,000 坪以上	1 尺
乙	方 2 尺	300 坪以上	0.75 尺
丙	方 1.5 尺	300 坪未満	0.5 尺
丁	地先下水なき場合特別に設計す		

附表第九

側溝工事費

工區	名稱	工種	延長	一位代價	價額
				10間當	
第二工區	側溝	幅6寸	781.310	44.329	3,463.469
第三工區	„	„	823.20	44.329	3,649.163
第四工區	„	幅8寸	418.64	52.596	2,201.879
第四工區	„	幅6寸	1,154.96	44.329	5,119.822
第五工區	„	„	2,804.62	44.329	12,432.600
第六工區	„	„	699.94	44.329	3,102.764

附表第十

雨水樹取付管工事費

工區	名稱	工種	數量	一位代價	價額
第二工區	雨水樹	中	26	17.179	292.043
第二工區	„	角	9	16.208	145.872
第三工區	„	中	27	17.179	309.222
第三工區	„	角	9	16.208	145.872
第四工區	„	中	35	17.179	601.265
第四工區	„	角	52	17.179	275.536
第五工區	„	中	62	17.179	1,065.098
第五工區	„	角	93	17.179	502.448
第六工區	„	中	31	16.208	257.635
第六工區	„	角	23	17.179	129.664

附表第十一

各戸取付管工事費

工區	名稱	工種	數量	一位代價	價額	摘要
第二工區	各戸取付管	内徑5寸	284	13.797	3,698.333	
第三工區	„	„	493	„	6,308.921	
第四工區	„	„	341	„	4,363.777	
第五工區	„	„	641	„	8,202.877	
第六工區	„	„	135	„	1,727.595	
第七工區	„	„	153	„	1,957.941	
第八工區	„	„	171	„	2,188.287	
第九工區	„	„	641	„	8,202.877	
	合計				36,650.608	

30. 取付管は附圖第十の如く水平的に本管に直角ならしめ、同徑の枝管及曲管により樹と接続せしむ、而して硫酸製造所、石鹼製造所、或種の染物店、或種の西洋料理店、湯屋及或種の沈澱物を生ずる所には別に其構内に溜樹を設けて後本溜樹へ接続せしむべし。

第六、排出口、雨水吐及制水扉

31. 合流管の排出口は附圖第三に準じ構造し、費用を減ずる目的を以て可成遠く河溝の直線部又は凹側に之を置き、排出口は附表第十二（其一）に準じ特別の場合を除く外同表（其二）の平水位以上とすべし。

附表第十 二 (共一) 排水出口工事費

工區	工種	名稱	築造費		深さ	掘鑿			布跡			設置			土留	排水		雜費	合計	
			數量	一位代價		土坪	單價	價額	土坪	單價	價額	土運搬	單價	價額		單價	價額			單價
2	排水口	管徑尺150	629.693	629.693	7.10	5.314	6.300	33.478	3.639	3.040	13.100	2.010	7.000	14.070	25.933	8.000	8.000	1.674	96.255	725.968
3	"	"	274.823	274.823	7.59	2.404	"	15.115	1.922	"	6.919	0.578	"	4.046	17.082	5.250	0.757	49.149	323.872	
4	"	"	863.670	863.670	7.50	7.371	"	46.437	4.895	"	17.514	3.007	"	21.049	30.801	9.500	2.322	427.623	991.293	
5	"	"	498.644	498.644	8.00	3.856	"	24.293	2.890	"	10.404	1.159	"	8.113	21.479	6.636	6.625	1.215	72.129	570.773
6	"	"	274.823	274.823	7.50	2.404	"	15.145	1.922	"	6.919	0.578	"	4.046	17.082	5.250	0.757	49.149	323.972	
計			2,541.653					134.498			54.056			51.324	112.277	34.625	6.725	394.305	2,935.958	

附表第十 二 (共二)

町村名	平水位	水		町村名	平水位	水		町村名	平水位	町村名	平水位
		大井	大崎			入新井	目黒				
荏原郡	品川	4.0	4.0	大井	4.0	4.0	4.0	豊多摩郡	澁橋	同上	同上
北豊島郡	代々幡	4.0	4.0	大崎	4.0	4.0	4.0	豊多摩郡	中野	同上	同上
北豊島郡	板橋	同上	同上	入新井	4.0	4.0	4.0	豊多摩郡	千駄谷	同上	同上
北豊島郡	南葛飾郡	同上	同上	目黒	未詳	未詳	未詳	豊多摩郡	日暮里	同上	同上
北豊島郡	南葛飾郡	同上	同上	葉鳴	未詳	未詳	未詳	豊多摩郡	高田	同上	同上
北豊島郡	南葛飾郡	同上	同上	葉鳴	4.5	4.5	4.5	豊多摩郡	隅田	同上	同上
北豊島郡	南葛飾郡	同上	同上	葉鳴	未詳	未詳	未詳	豊多摩郡	砂	同上	同上
北豊島郡	南葛飾郡	同上	同上	葉鳴	4.5	4.5	4.5	豊多摩郡	寺島	同上	同上
北豊島郡	南葛飾郡	同上	同上	葉鳴	4.5	4.5	4.5	豊多摩郡	同	同上	同上

32. 比重を利用し汚水より雨水を分離する目的を以て雨水吐の管を設け、其爲めに溢流堰を分水室内に設く、其頂の高は管内を流るゝ水量が汚水量と 1/100 雨水量とを合したる水量に相當する水面高に一致せしむべし、此高が放流すべき河溝の洪水位以下なる時は附圖第三の如き自動制水扉を雨水吐中適當なる位置に設くるものとす、但し其

砲金部は特別の場合を除く外鑄鐵を以て換ゆべし、又雨水吐堰堤の長は次の如くすべし。

$$L = \frac{b}{1.67} \left(\frac{1}{\sqrt{h^2}} - \frac{1}{\sqrt{h_1}} \right) \frac{v_1 - v_2}{2}$$

式中 L ; 堰項の長さ (尺)

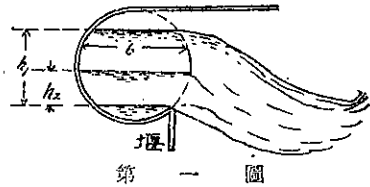
b ; 流水の平均幅 (尺)

h_1 ; 最大流量の下水位の堰項よりの高さ (尺)

h_2 ; 最大流量の場合に残流すべき下水位の堰項よりの高さ (尺)

v_1 ; 分流前の流速 (尺/秒)

v_2 ; 分流後の流速 (尺/秒)



第一圖

第七 伏越及汚水處分設備

33. 伏越及汚水處分の設備は附圖第二及第三の如くするも、其細部は別に設計するものとす。而して河川を越ゆる伏越は悉く鑄鐵管或は場所詰鐵筋混凝土管渠を用ひ、其落差は次の如くすべし。

伏越兩端の落差は次式により計算すること。

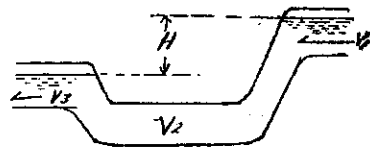
$$H = h_f + h_1 + h_o + h_b + \frac{v_1^2}{2g} - \frac{v_2^2}{2g}$$

式中 H ; 入口、出口部の水位の差

h_f ; 伏越中の摩擦により失ふ水頭

h_1 ; 入口に於て失ふ水頭に於て入口の形狀に依り次の値を取る

h_o ; 出口に於て失ふ水頭に於て h_o に等しきものとす。



第二圖

形状			
h_1 及 h_o	$0.33 \frac{V_1^2}{2g}$	$0.5 \frac{V_1^2}{2g}$	$0.1 \frac{V_1^2}{2g}$

h_b ; 彎曲によりて失ふ水頭に於て次の式より算出することを得

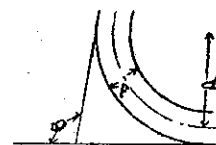
$$h_b = m \cdot v_2^2 \theta$$

式中 m ; 係數

Z ; 彎曲角の度數

P ; 彎曲の半径 (尺)

d ; 管の内徑 (尺)



第三圖

$\frac{d}{2P} =$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$m =$.0000113	.0000118	.0000136	.0000177	.0000254	.0000379	.0000570	.0000693	.0001160	.000170

v_1, v_2, v_3 ; 各々上流部の伏越部, 下流部の流速

第八 設計圖及管理費

34. 設計圖は下水道排水流域面積圖, 下水道系統又は布設圖, 下水道縦断面圖及構造詳細圖より成る。

35. 流域面積圖は附圖第四より下水管渠の支配する排水面積を算出して其數量管線及流向を記入すべし。

36. 設計平面圖には下記符號により管路, 人孔, 燈孔, 排出口又は雨水吐及附屬設備の位置を示し, 管には其記號, 流向, 延長, 勾配及管徑を附記し, 人孔及燈孔はに其番號, 種類及深を附記し, 排出口又は雨水吐には附近河溝の水面及床の高を附記すべし。



37. 設計縦断面圖には附圖第五により測點距離, 掘鑿深, 掘鑿底高, 管底高, 地盤高, 管の記號及内徑, 勾配, 水位, 人孔, 燈孔の位置及距離, 幹線に於ては枝管の取付位置, 管徑, 曲半徑, 交角, 切線長, 曲線長, 管數其他必要の事項を記入すべし。

38. 構造詳細圖は各種構造物の詳細を示せる圖にして縮尺 1/10 乃至 1/60 とし排出口, 雨水吐, 分水装置, 型枠, 處分装置等の構造其他必要なる事項を示すべし, 但し土留板の寸法は普通厚 1 寸とす, 特別の場合は 2 寸とす。

39. 設計圖には表題, 縮尺及必要に應じ凡例を記し責任者の印を押捺すべし, 而して下水道の維持費及管理は別記の如し。

第九 設計書及計畫説明書

40. 下水道工事費計算書は下水管工事費, 人孔, 燈孔工事費, 排出口工事費, 路面復舊工事費等より成り其様式及計算書は隨所に之を示す。此外鐵道線横過工事費, 建築費, 器具器械費, 測量及製圖費, 検査費, 電話費及電話移轉費, 地下埋設物移轉費等一切を工事費に入る。

41. 豫算書の數量の單位及未位は附表第十三による。

42. 豫算書に記載すべき金額は内譯には 1 厘未滿を四捨五入し厘位に止め, 總計には豫備費にて加減し圓位以上にて止むべし。

附 表 第 十 三

設 計 標 準 附 表

各種材料單位及小數（次記以下の小數は四捨五入法による）

名稱品名	單位	小數	摘 要	名稱品名	單位	小數	摘 要	名稱品名	單位	小數	摘 要
延長	間	0.00	下水管等	鑄鐵鍛鐵	貫	0.000		人孔ブ ロック	個	0.一	
寸法	尺	0.00	構造物	木材	石	0.00	10立方尺を以て1封度とす	蓋プロ ック	組枝	0.一	
面積	面坪	0.00	上塗, 石垣, 建物地籍等	杭木	本	0.一		桁プロ ック	個	0.一	
同	平方尺	0.00	計算上用ひる断面積等	土管	本	0.一		路面復 舊	面坪	0.00	
容積	立坪	0.000	土砂, 砂利, 割栗間知石等	巻肌	把	0.一		掘鑿	立坪	0.000	
同	立方尺	0.00	1立方尺を1切とし切石, 洗砂, 洗砂利等	鍍	丁	0.一		跡埋	立坪	0.000	
金額	圓	0.000		モルタル	切	0.00		發土運 搬	立坪	0.000	
職工人夫	人	0.00		コンクリ ート	切	0.00		下水管 工費	10間當	00.一	
運搬馬車	輛	0.00		支管	個	0.一		人孔費	1箇當	0.一	
セメント	樽	0.00	計算上コンクリート及びモルタル用は小數二位とし出來上りは樽の小數を一とす	支管蓋	個	0.一		入口工 費	1組當	0.一	
鐵線鐵棒	封度	0.00	鐵筋用	鐵筋モル タル及コ ンクリ ート 管	本	0.一		排出口	1箇當	0.一	
側溝工費	10間當	0.一		雨水拵 工費	1個當	0.一		各戸取 付費	1箇當	0.一	

43. 計畫説明書の目次は次の如くすべし。

計 畫 説 明 書 目 次

- 第一 下水道築造の必要なる理由
1. 町村發展の狀況
 2. 傳染病消化機病の狀況
 3. 下水排除の現狀況
 4. 上水道の狀況及下水道改良
 5. 工期別
- 第二 計 畫
1. 平面圖
 2. 高低圖
 3. 地形及地質
 4. 排水地域及工區（面積）
 5. 入口（増殖及豫定）
 6. 汚水量
 7. 雨水量
 8. 下水排除の方法（下流の飲用者の有無）
 9. 下水道配布系統

10. 管渠断面形状 11. 流速, 流量及勾配 12. 管径又は渠面計算
 13. 管渠の材料構造 14. 人孔及燈孔 15. 管渠の接続 (逆流の防止伏越)
 16. 吐口及其構造 17. 路面及各戸との連絡 18. 地下水の排除
 19. 洗滌及通風 20. 處分法

第三 工費豫算

1. 總工費 2. 排水地域別 3. 排水工區別 4. 各工区内譯
 5. 管渠 10 間當り工費 6. 各構造物別工費 7. 雜費 8. 豫備費
 9. 材料表 10. 事務費

附 私設下水道設計及工費

44. 各町工費別施工繼續年度割は次の標準に依るものとする。

(1)	總工費 50 萬圓以下	4 箇年
(2)	„ 100 萬圓以下	5 箇年
(3)	„ 200 萬圓以下	6 箇年
(4)	„ 300 萬圓以下	7 箇年
(5)	„ 400 萬圓以下	8 箇年
(6)	„ 400 萬圓以下	9 箇年

解 説

總叙 隣接町村及諸市下水道との關係

1. 工費 下水道工費の多少は其地形及人口密度によらざるべからざれども、所謂隣接町村は東京市に比し財政貧弱なるを以て甚しく強度を減ぜざる限り低費の方法によるべきは勿論とす、而して東京市の計畫 1 坪當り工費は 7.50 圓、計畫 1 人當り工費は 25 圓にして、此内處分費 2 割 5 分乃至 3 割を含む、而して大崎の計畫 1 坪當り工費は約 2 圓、計畫 1 人當り工費約 25 圓なる事下記附表第十四に示す如し。

附 表 第 十 四 (其 一)

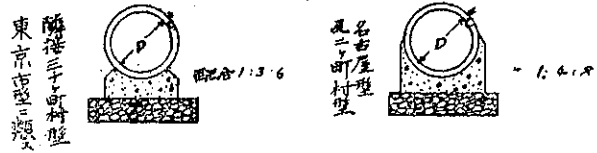
大崎町下水道布設費豫算歩合 (大正十年七月山田前技手調)

種 目	百分率 %		
給料	6.15		
雜給	5.00		
需用費	0.90		
賠償費	1.55		
下水管築造費	61.06		
	内 譯	{ 下水管工事費 47.75 排出口工事費 0.96	{ 人孔及燈孔工事費 8.65 路面復舊工事費 3.70
側溝及取付管築造費	19.16		
	内 譯	{ 側溝工事費 10.41 各戸取付管工事費 7.45	雨水枡及取付管工事費 1.30
鐵道保護工事費	0.38		
建築費	1.28		
器具機械費	1.92		
測量及製圖費	0.38		
検査費	0.26		
電話費	0.18		
雜支出	0.38		
豫備費	1.45		

(其 二)

種 別	数 量	金 額
排水面積	1,024.520 坪	圓
大崎町總面積	952.850	0.819
第一期工事計畫入口	31.493	1 人に付 24.67
現住人口	34.838	22.389
第一工事面積	393.660	1 坪に付 1.982

而して千住町、大崎町を除く隣接30箇町村の下水工事は大崎町の總工費中、管築造費最大なる故主として之を念頭に置き強度を減ぜずして別紙附表第十五の如く本管に



第四圖

於て 1 割乃至 2 割を減じて凡そ東京市の形に類似せしめたり、然るに従來の 2 箇町に於ては汚水柵の費用を關係個人に負擔せしめんも、東京市の例に倣ひ下水道に有害なる工場の外之を公費の負擔に歸せしめたる故凡そ従來の 2 箇町の坪當り工費と同じかるべし、其 30 箇町村に於ける工費の概算は別記の如し、而して水の高きより低きに就くは千古不變の鐵則なる故工事の施行は各公共團體に於て之をなすべきも、市に於て接続を好む所は必ず之に従ひ、隣接町村より高き所は之を同町村に受けざるべからず、此事に就ては別紙系統圖及び第一總則下水に譲る、而して町村別工費は別紙系統圖解説に示し人口に關する件は別に示す。

2. 處分場 従來 2 箇町は之を缺きしも、財政にして許すならば隣接町村全部に之を設けることとし最新式の設計を試み、東京市の處分場より面積を大に減ぜんとし、即ち別記せるが如し、而して同法によれば既設三河島處分場は市にして之を許すならば其餘地（現在假りに江戸川水道にて鐵管試験場に用ふる部分）を用ふるを便とし、其他の場所は別紙系統圖に示す如し。

3. 洗滌法 隣接町村には未だ上水道の起らざるものあること別紙系統圖に示す如し、故に東京市下水管に於ける如く自働洗滌裝置及洗滌扉を全く缺き、單に必要に應じ 1.5 尺管以下に洗滌法として屑衣又は護謨の類を用ひ、是以上の管の管内清掃には下水の水を用ひ、煙突掃除のブラッシュを用ひ、又は個人が管内に入るの類なり、而して下水道の維持費は別記に譲る。

4. 設計標準の所據 本設計標準を作るに當りては中島、茂庭兩博士、正木東京府土木課長、同伴技師長の指導を受け、東京市下水道技師金子源一郎及名古屋市及本府 2 箇町下水道に關係ありし府第一下水調査事務所長高山武次郎の圖書及言語を以てする懇篤なる指示と第一、第二下水調査事務所員の助力に俟ち、且つ多少の書を読み多くの雑誌を參考したるは勿論なり。

第一總則 下 水

メリマン著土木袖珍書 967 頁によれば下水とは餘水、廢水及屎尿水なり、下水道とは是等を搬去する地下水路なり、下水系統とは一定の排水區に共同動作をなせる下水道の集合及其附屬物なり、雨水管とは屎尿水及廢水を除き餘水のみを運ぶ管なり、雨水枝管とは地下水を集め或は之を除くが爲め下水道の下に布設したる水路なり、大雨水管とは大雨の時市及

其以外の流域に降りたる雨を速に撤去すべき大水路にして普通汚水は之を含まず、支管とは一の特定の街路の用に供する小下水道なり、幹管とは多くの支管を入るゝ大水路なり、遮集管渠とは通常水流に並行し多数の幹管より水を集めて吐口に達せしむる大水路なり、而して汚水系統の目的は第一屎尿及家事廢水、第二下水道に有害なる工場廢水、第三雨水、第四地下水、第五下水道布設區域以外の流域よりする流下量にして布設地域内の通過を便とするものを排除するにあり、故に本標準第一總則一乃至三の如く定義し標準第三下水管一四により相當の餘裕を見込める故現在の排便方法が變じて水便所となるも能く其水を排除し得べし、又合流法とは雨水及汚水を同一の管渠に導き之を排除するを云ひ、分流法とは雨水と汚水とを分ち別個の管渠により之を排除するを云ふ。

第一 總則 下水道系統圖及工費

一 總 說

調査區域は東京市隣接 5 郡内 32 箇町村にして實地踏査に先だち、陸地測量部 1/50,000 地形圖に依り土地水面の高低其他地形を案じ大略多摩、香、内、立會、目黒、澁谷、江戸（神田川筋小石川區船河原橋より上流）谷端、石神井、荒（隅田川筋千住大橋より上流）即ち隅田及中等の諸川の分水界により流域を定め、是等の諸川及其支流又は之に連接せる運河を下水道の雨水幹線とし、適宜の箇所に分流装置を施し雨水を是等幹線に排除し、汚水は別に地下管渠により便宜の處分場に導き適當の處理を加ふるを目的とす、分流及處理の設計は別に已成標準圖に於て之を示し、本系統圖も設計標準の一部となる。

本下水道測設に於ては東京市の下水道施設と支替せざらんことを期し、市の設計を基調とし共同の便利を圖るを主眼とす。

區域内に於ける平均海面上最高の位置は澁橋町に於ける 40 餘米突の地點にして之を分界とし、江戸川水系の處理場は之を其以南の水系に屬する處理場より分つを便とす、其理由次の如し。今假りに江戸川流域以南の汚水を全部羽田に於て處理するの目的を以て試みに地形圖上に示せる陸地測量部 530 號落合 650 號羽田兩二等三角點間の直線距離を武藏國成果總覽により算出し、落合三角點に近き鐵道省山の手線江戸川鐵道橋附近と羽田三角點附近との高低差を求めて平均勾配凡そ 1/1,300 を得たり、因て此間に布設すべき汚水幹線の平均勾配を 1/1,500 とし、別に調査せる人口表により區域内平均人口密度を 1,000 坪當り 80 人（東京市は下水道調査 120 人、都市計畫局調査 100 人、區域内は都市計畫局及市の調査 60 人）とし、汚水量 1 人 1 日平均 6 立方尺（市の調査 4 立方尺半）とし、單に區域内關係面積を圖上に測り汚水として取扱ふべき雨水量を考慮に入れ汚水總量 358.69 秒立方尺を得たり、之を假りに圓管路により流去するものとしクツテル公式に基ける表により羽田に於て其直徑を求めて 9 尺

を得たり、區域外より流入する汚水を算入すれば羽田より上流に於ても相當の大管渠を要すべく、區域内に於ける現在道路の幅員を以てしては此如き大管を布設し難きのみならず、將來開通すべき環狀線及放射線と位置は汚水幹線の經由に便ならざる處少しとせず。

二 下水道系統

前項の理由により成るべく流域を縮少し汚水幹線の距離を短縮するを有利として地形を利用し唧筒揚水を成るべく避けんとし、次の如く 4 個の處理系統に分つも流域面積及流下量の算定未了に付幹線の断面は未だ決定するに至らず、而して町村別に腹案を示せば別紙系統調査表の如し、又汚水の處理は地積の關係上促進汚泥法により處理水は東京灣築港豫定區域外に放流するものとす。

1. 羽田系統

(イ) 澁谷川水系 澁谷川本流々域にありては合流幹線は別紙圖面の如く千駄ヶ谷町代々木驛及千駄ヶ谷驛附近より起り、澁谷川右岸に出で宮益橋附近に於て分流装置により雨水を澁谷川に放流し、汚水幹線となりて伏越により澁谷川を渡り同川左岸の合流幹線水を容れて再び合流幹線となり、又左岸を南下し宮益橋附近に於て分水して汚水幹線となり、茲に澁谷川右支宇田川流域に屬し代々幡町大字代々木宇山谷初臺西原大字幡ヶ谷富ヶ谷上原、澁谷町大字中澁谷字神泉谷附近及大山街道其他の各所を起點とし所在の雨水及汚水を收容しつゝ道玄坂下に於て合一せる合流幹線が澁谷驛附近にて宇田川に分流し、伏越により澁谷川を渡りて汚水幹線となれるものと合一し相當の深掘鑿により厚木裏街道に出で、南下して行々所在の雨水及汚水を收め澁谷橋附近に於て分流し、伏越により澁谷川を渡りて其右岸に出で茲に中澁谷及下澁谷に屬する二右支流域内の合流幹線と合し、市の所謂放水路隧道により目黒川水系に出でしむ、此隧道の長さ凡そ 1,000 米突出口は入口より低きこと 3 米突以上なる故其勾配は凡そ 1/300 なるべし、而して澁谷川左支江守川及等川流域並に澁谷橋以南澁谷川右岸流域の雨水及汚水は別紙圖面に示す如き合流幹線により天現寺橋附近に導き分水の後污水管を市の古川幹線と接続せしむ。

(ロ) 目黒川水系其他 目黒川本流々域にありては目黒村字駒場附近より合流幹線を起し、別紙圖面の如く其左支を渡り本流の左岸を南下し放水路に合し、其出口に於て雨水を本流に放流し、尙右岸を南下し息樹橋の下の橋にて便宜分流せしめて後汚水幹線となり大崎町に入り、計畫既成の大崎町下水道幹線と接続し、居木橋附近に於て本流右岸の合流幹線に分水を施し汚水線となり伏越により本流を渡るものと合し品川町に入り、御殿山高臺一部の雨水等を收め第一號國道を横斷し若しくは之を經由し現東海道

に出で八ツ山陸橋の南詰附近よりせる線と合し、目黒川左岸に於て分水し污水幹線となり伏越によりて目黒川を渡り現東海道筋を南走し大井町、入新井村、大森町を經由し、行々立會川、内川諸水系に屬する流域内の污水を集め、大森町字谷戸に於て改修計畫中の二等二類第三十四號放射道路に入り呑川流域の污水を容れ、尙ほ此道路を經、海老取橋附近に入り污水幹線となり東折して海老取川を越へ鈴木新田堤外に設くべき處分場に入り、適當の處理を經たる後揚水して改修中の六郷河口に放流す、而して羽田町の雨水及污水の排除に對しては別に抽水設備を要するも其他沿線の諸町村に於ては自然流下法による事を得べし。

2. 戸塚系統

澁橋町以北の江戸川水系流域に屬するは合流幹線は江戸川筋、澁橋及小瀧橋其他便宜の箇所にて分水し、澁橋、中野、大久保、戸塚の四町中山ノ手線以西の污水を山ノ手線江戸川鐵橋の上流戸塚町字宮田地内便宜工場間の空地に設くべき小規模の處分場にて處理し、山ノ手線以西に於ては四町及高田町一部の雨水を江戸川に分流し、污水幹線を市の江戸川幹線に接續せしむ、又高田町及西巢鴨町の一部なる音羽二支流々域の污水は雨水と共に市の音羽幹線に流下せしむ、此系統に屬する下水道の配置は別紙圖面の如し、而して本水系内に處分場を設置することに就ては反對多かるべし、若し設置するを得ざれば多費と不便とを忍び本系統の污水を吸揚して羽田系統に移し其處分設備を擴大せざるべからず。

3. 三河島系統

本系統は谷端、谷戸（藍染川上流）石神井川の水系に屬し、谷端川流域鐵道赤羽線以東の西巢鴨及巢鴨兩町の一部の污水の全部及雨水の一部は市の千川幹線に入り、谷戸川流域瀧野川町一部局の污水の全部及雨水の一部は市の藍染川幹線に入り、其以外の地に於ては遮集幹線を池袋長崎道の橋梁附近より起し、高田町極西の一小部及西巢鴨町池袋驛附近以北鐵道赤羽線以西に配置せる合流三幹線は合一して谷端川右岸を東下し、板橋町一部の合流幹線と合し板橋驛附近より放水路により石神井流域に下り、其右岸に於て雨水を放流して污水幹線となり、觀音橋附近にて川を伏越にて板橋町の北部より來れる合流に起り分流に歸し再び合流となれる幹線の布設を必要の時期迄見合せ直に同川右岸を東下し、石神井川の中の橋附近に於て王子町北部を迂回し來れる合流幹線と合し、分流装置により雨水を同川へ放流し、污水幹線となりて此川を伏越し本線右岸瀧野川町地内の合流幹線と便宜の箇所にて合し、荒川沿岸を東下し尾久三河島一部町村所在の雨水及污水を收容し、東南に折れ南方に向ひ又南千住町より來れる合流幹線は同町と三河島町との境をなせる悪水路に於て分流をなして三河島町に入り、日暮里町より來れる合流幹線は藍染放水路にて分流をなし三線共に市の三河島污水處分場附近にて合流し、污水は若し市の容諾を得るに於ては

同處分場餘裕地に入り促進汚泥法により處理す、本系統中南千住町の污水の排除は一部抽水設備を要するも他の町村のものは自然流下により得べきが如きも尙改修後の荒川の計畫を詳知して後計畫を變更するなきを保せず。

4. 砂町系統

工事中の南足立郡千住町の合流幹線より污水を分離し污水幹線として緩勾配を以て東南の方に流れ、綾瀬川を伏越し隅田村に入り合流幹線となり寺島村白鬚橋通りに於て環狀線に入り、吾嬬町を経て南走し龜戸町に至り、小松川町より千葉街道を経て來れる幹線に合し尙環狀線中を南流し大島町、砂町を経て砂町運河を過ぎ、環狀線に分れ東南に向ひ分水の後污水は其東南隅なる砂村新田の處分場に入り淨化して後荒川放水路の河口に放流す、本幹線に於ては引舟堀、中居堀、北十間川、堅川、小名木川、境川、砂町運河等を超ゆるに當り分流装置により雨水を分離し、污水のみを伏越せしむるものとす、本系統に於ては千住町を除くの外適宜抽水所を設けて雨水一部の排除をなすの要あり、他の一部は干潮時に際し所在の樋門により之を排除し得べし、本系統内の地盤は極めて柔軟卑濕にして吾嬬町字請地の如きは其最も著しきものなる故管渠の埋設に際しては排水後の將來に於て 5~6 寸位地盤の低下を見込むの要あるべし。

砂町幹支線は實査夜に入り充分ならず故に變更することあるべし。調査に關する計畫は別表の如し。

三 他町村及東京市との關係

流域を一にせる他町村殊に將來下水道の布設を必要とすべき荏原郡蒲田、平塚兩町、北豊島郡落合村、岩淵町等の如きにありては其一部の污水のみは本隣接町村の下水道幹線に收容し得べき餘地を存するの要あるべく、又羽田、三河島、砂町に於ける處分場は市と同所に併置するを便利とす。

附表第十六 流末市内に入る河川

名 稱	流末名稱	關係 町 村 名	流域面積
澁 谷 川	古 川	澁谷、千駄ヶ谷、澁橋、代々幡	未 詳
江 戸 川	神 田 川	戸塚、大久保、澁橋、中野、西巢鴨	
江戸川左支音羽二つ		西巢鴨	
谷 端 川	千 川	巢鴨、西巢鴨、板橋、瀧野川	
王 子 用 水	山 谷 堀	南千住、日暮里、瀧野川、王子	
外濠左支余丁町川	外 濠	大久保町東大久保	
江戸川右支鶴巻川		大久保百人町	

附表第十七 流末隣接 32 箇町村に入る河川

目 黒 川	品川(郡)	芝區高輪南町一部, 二本榎木町, 白金今里町, 白金臺町の一部
澁 谷 川	古川(市)	赤坂區青山一丁目乃至六丁目にして下流は兩岸市部
澁谷川左支玉川上水 餘水吐	澁 谷 川	四谷區内藤新宿の一部 (新宿御苑)
江戸川右支鶴巻川		牛込區戸山原の一部
江戸川左支羽羽川		小石川區大塚坂下町の一部 (右岸高田町, 左岸小石川區雜司ヶ谷音羽町, 下流は兩岸市)

附表第十八 東京府下水道系統設計調査表 (未定稿) 附圖第一系統圖参照

町村別	吐口附近 A.P. 上地 盤高(約)	A.P. 上平均水位			排水 方式	雨水排 除水面 幹線数	合 流 管渠別	汚水幹線	所 屬 處分場	第一期 面 積	組 合
		高水位	平水位	低水位							
荏原郡 品川	低地尺 11.0	海面 尺 7.0	尺 4.0	尺 2.0	自然 流下	目黒川及 海面	4.	圓管 東海道	羽 田	0.3	市及大崎
大 森	9.0	同 7.0	4.0	2.0	同	香川内川 及羽田の 境水路 川及悪水 路	6.	同 東海道及び 22,31放射線	同	0.5	入新井
羽 田	6.5	海老取川 海面 9.0 7.0	4.0	2.0	抽水		3.	放射線より 矩形渠 穴守道	鈴木新田	0.3	羽田系統 處分場共同
大 井	11.0	海面 7.0	4.0	2.0	自然 流下	立會川及 海面	8.	圓管 東海道	羽 田	0.5	入新井
大 崎	低地 15.0	品川橋 7.5 目黒川10.0 海面	4.0	2.0	同	目黒川	—	同 目黒川沿道	同	—	市及品川 目黒
入新井	同 10.0	7.0	4.0	2.0	同	内川及海 面	5.	同 東海道	同	0.5	大森, 大 井
目 黒	同 20.0	未詳	未詳	未詳	同	目黒川及 其支流	6.	同 目黒川沿道 (隧道)	同	0.3	大崎
豊多摩郡 淀橋	120.0	同	同	同	同	神田上水	8.	同 2,2,23 2,2,25放射線(羽)	戸 塚	0.7	中野
中 野	130.0	同	同	同	同	井草川 妙正寺川	5.	同 青梅街道	同(羽)	0.5	淀橋
千駄ヶ谷	100.0	同	同	同	同	澁谷川及 支流	4.	同 環狀線等	羽 田	0.7	澁谷
澁 谷	60.0	澁谷橋 43.0 宮益橋 50.0 天現寺橋30.0	同	同	同	同	15.	同 河沿道 2,2,21放射線	同	0.8	千駄ヶ谷
大久保	100.0	未詳	未詳	未詳	自然 流下	神田上水	5.	圓管 環狀線	戸 塚 (羽)	0.6	市戸塚
戸 塚	30.0	同	同	同	同	同	4.	同 同上	同(羽)	0.4	大久保, 高 田戸塚系統 處分場共同
代々幡	130.0	未詳	未詳	未詳	自然 流下	宇田川, 玉川 上水分流	5.	圓管 宇田川沿 道	戸 塚 (羽)	0.3	澁谷, 淀 橋
北豊島郡 板橋	100.0	同	同	同	同	石神井川	5.	同 王子道	三河島	0.3	瀧野川
南千住		荒川 瀧湖 7.5 (市 8.0)	4.0 (市4.5)	2.5	抽水	山谷親 陽田川 及悪水路		圓管及 矩形渠 千住間道	同	0.8	市, 及日 暮里
菓 嶋	80.0	未詳	未詳	未詳	自然 流下	谷田川 谷 田川	5.	圓管 谷戸川筋	同	0.7	瀧野川, 市

王子	低地 15.0	荒川 12.7	4.5	2.5	同	石神井川 悪水	6.	同	環狀線又 は廣道	同	0.5	—	
瀧野川	60.0	未詳	未詳	未詳	同	谷戸川 石神井川	10.	同	環狀線	同	0.6	裏鳴, 板橋, 尾久	
日暮里	13.0	同	同	同	同	藍染放水路 音無川悪水	3.	同	2,1,13放射線 及環狀線	同	0.7	市, 南千住, 三河島, 瀧野川	
高田	85.0	同	同	同	同	神田上水音 羽支線悪水	6.	同	環狀線及市 の音羽線	同	0.6	市	
三河島	8.5	同	4.5	2.5	自然 流下	荒川及悪 水放水路	6.	管渠	環狀線其他	同	0.6	日暮里, 尾久 三河島系統 處分揚共同	
尾久	9.0	同	同	同	自然 流下	荒川及悪 水路	3.	同	府道及環 狀線	同	0.4	三河島, 瀧野川	
西巢鴨	90.0	同	同	同	同	谷端川 音羽東條	7.	圓管	環狀線	同	0.5	市, 板橋	
南足立郡 千住	10.0	同	4.0	2.5	同	悪水路	—	管渠	綾瀬道	砂町 砂村新	—	—	
南葛飾郡 龜戸	6.0	笠川 天神川	7.5	4.5	2.0	抽水	中川, 笠川 天神川悪水	—	渠	環狀線	同	0.6	—
大島	5.5	同	同	同	同	横十間川 小名木川	—	同	同上	同	0.5	—	
吾嬭	6.5	8.0	同	2.5	同	北十間川 中居廻	—	同	同上	同	0.4	寺島	
小松川	7.0	同	同	同	同	中川悪水	—	同	千葉街道	同	0.3	—	
寺島	7.0	同	同	同	同	隅田川 引舟廻	—	同	環狀線	同	0.4	吾嬭, 隅 田(二)	
隅田	8.0	同	同	同	同	隅田川 悪水	—	同	四ツ木街道	同	0.4	吾嬭	
砂町	5.0	7.5	同	2.0	同	境川 其他水路	—	同	環狀線	同	0.3	砂町系統處 分揚共同	

四 下水道と途中唧筒場

附 表 第 十 九

系統名	起 點	終 點	距離(里丁)=同(尺)	勾 配	落差(尺)	起點深(尺)	終落差(尺)
羽田	品川國道	羽田	$\frac{1}{320} = 33,120$	$\frac{1}{2,000}$	16.56	6.00	22.56
三河島	王子溝田橋	三河島	$\frac{1}{111} = 13,920$	$\frac{1}{2,000}$	8.46	5.00	13.46
砂町	隅田村	砂町	$\frac{1}{230} = 36,720$	$\frac{1}{2,000}$	18.36	3.00	21.36

{下記計算に依り各系統には何れも汚水唧筒を要せず}

(備考) 大氣の壓力は 1^吋 に付 14.7 封度

水の重さは 1 立方呎に付 62.5封度

空氣 1 平方呎の壓力は次の如く

$$14.7 \times 144 = 62.5 \text{ 封}$$

$$2,116.8 = 62.5 \text{ 封}$$

$$h = \frac{2,116.8}{62.5} = 33.089$$

即ち 33.089 尺

渦巻唧筒の効率 70% とし $h' = 0.7h = 0.7 \times 33.089 = 23.162$

五 町村別工費概算表

附表第二十 町村別工費概算表 (坪當工費, 自然流下による所 2.0 圓, 抽水を要する所 2.3 圓)

町村名	面積 坪	第一、第二期區分面積				坪當工費 円	下水道布設費		
		歩合	第一期面積	歩合	第二期面積		第一期 円	第二期 円	計 円
品川	819,000	0.8	655,200	0.2	163,800	2.000	1,310,400	337,600	1,638,000
大森	1,018,000	0.5	524,000	0.5	524,000	2.300	1,205,200	1,205,200	2,410,400
羽田	1,323,000	0.3	546,900	0.7	1,276,100	2.300	1,257,570	2,935,030	4,192,900
大井	1,060,000	0.5	530,000	0.5	530,000	2.000	1,060,000	1,060,000	2,120,000
大崎	1,028,000	—	—	—	—	—	—	—	—
入新井	827,000	0.5	413,500	0.5	413,500	2.000	827,000	827,000	1,654,000
目黒	2,036,000	0.3	610,800	0.7	1,425,200	2.000	1,221,600	2,850,400	4,072,000
澁橋	849,000	0.7	594,300	0.3	254,700	2.000	1,188,600	509,400	1,698,000
中野	1,590,000	0.5	795,000	0.5	795,000	2.000	1,590,000	1,590,000	3,180,000
千駄ヶ谷	719,000	0.7	503,300	0.3	215,700	2.000	1,006,600	431,400	1,438,000
澁谷	1,783,000	0.8	1,426,400	0.2	356,600	2.000	2,852,800	713,200	3,566,000
大久保	659,000	0.6	395,400	0.4	263,600	2.000	790,800	527,200	1,318,000
戸塚	508,000	0.4	203,200	0.6	304,800	2.000	406,400	609,600	1,016,000
代々木	2,032,000	0.3	609,600	0.7	1,422,400	2.000	1,219,200	2,844,800	4,064,000
板橋	1,518,000	0.3	455,400	0.7	1,062,600	2.000	910,800	2,125,200	3,036,000
南千住	694,000	0.8	555,200	0.2	138,800	2.300	1,276,960	319,240	1,596,200
巢鴨	581,000	0.7	406,700	0.3	174,300	2.000	813,400	348,600	1,162,000
王子	1,736,000	0.5	893,000	0.5	893,000	2.000	1,736,000	1,736,000	3,572,000
瀧野川	1,510,000	0.6	906,000	0.4	604,000	2.000	1,812,000	1,208,000	3,020,000
日暮里	550,000	0.7	385,000	0.3	165,000	2.000	770,000	330,000	1,100,000
高田	765,000	0.6	459,000	0.4	306,000	2.000	918,000	612,000	1,530,000
三河島	752,000	0.6	451,200	0.4	300,800	2.300	1,037,760	691,840	1,729,600
尾久	872,600	0.4	349,040	0.6	523,560	2.300	802,792	1,204,188	2,006,980
西巢鴨	1,414,400	0.5	707,200	0.5	707,200	2.000	1,414,400	1,414,400	2,828,800
千住	1,465,000	—	—	—	—	—	—	—	—
龜戸	732,000	0.6	439,200	0.4	292,800	2.300	1,010,160	673,440	1,683,600
大島	643,000	0.5	321,500	0.5	321,500	2.300	739,450	739,450	1,478,900
吾嬬	946,000	0.4	378,400	0.6	567,600	2.300	870,320	1,305,480	2,175,800
小松川	742,000	0.3	222,600	0.7	519,400	2.300	511,980	1,194,620	1,706,600
寺島	591,000	0.4	236,400	0.6	354,600	2.300	543,720	815,580	1,359,300

隅田	306,000	0.4	122,400	0.6	183,600	2.300	281,520	422,280	703,800
砂	1,373,600	0.3	412,080	0.7	961,520	2.300	947,784	2,211,496	3,159,280
計 (32)	34,022,600		15,507,920		16,021,680		32,286,706	33,736,994	66,215,960
									31,529,600

附表第二十一 處分場及污水幹線工事費計算表

污水幹線 及處分場	流域關係面積 坪	流域平1坪當 價 円	總工費 円	處分場面積 坪	同收用面積 坪
羽田	13,000,000	0.500	6,500,000	10,400	11,400
戸塚	4,000,000	0.500	2,000,000	3,200	3,520
三河島	10,000,000	0.500	5,000,000	8,000	8,800
砂	7,000,000	0.500	3,500,000	5,500	6,160
合計			17,000,000		
下水計畫總工費			$66,215,960 + 17,000,000 = 83,215,960$ 円		$83,200,000$ 円

備考

1. 工費計算には管の延長によるを最も便利とするも今は是に依り難し、又人口に依る可しと稱するものあるも管の太さは主として雨量に依つて定まるものなるが故専ら排水面積に依れり。
2. 第一期、第二期の歩合を定めたるは主として 1/50,000 地形圖に依れるものなるが故實測の結果相違あるを免れず。
3. 處分場工費は主として人口に依る可きも便宜上排水面積に依れり、其理論上の處分場面積に 1 割を加へたるは運轉維持を掌るもの、住宅地を要する爲にして全體の工費に影響あることなし。

第一總則 處分設備配置畧圖解説

(25 万人分污水處理)

一 排水面積及人口

隣接 32 箇町村の面積は大約 3,200 萬坪にして、1 箇町村の面積は平均 100 萬坪なり、而して人口密度を毎 1,000 坪に平均 50 人とすれば 1 箇町村人口平均 5 萬人なり、而して一流域と町村數を平均 5 箇町村と見做せば排水區域の面積は 500 萬坪、人口 25 萬人となる。

二 汚水量及地下水量

汚水量を平均 1 人 1 日 6 立方呎とし、其半を 8 時間内に排除するものとせば 25 萬人に對する汚水量は

$$Q_1 = \frac{250,000 \times 6}{2 \times 8 \times 60 \times 60} = 26.04 \text{ 立方尺/秒}$$

汚水として取扱ふべき雨水を $\frac{1}{100}$ 吋とすれば曲線表圖により其流量は

$$Q_2 = \frac{250,000 \times 0.84}{50 \times 100} = 4.20 \text{ 立方尺/秒}$$

地下水量を汚水量の 1 割 5 分とすれば其流量は

$$Q_3 = 26.04 \times 0.15 = 3.91 \text{ 立方尺/秒}$$

故に總汚水量は

$$\begin{aligned} Q &= Q_1 + Q_2 + Q_3 = 26.04 + 4.20 + 3.91 = 34.15 \text{ 立方尺/秒} \\ &= 34.15 \times 60 \times 60 \times 24 = 2,950,560 \text{ 立方尺/日} \\ &= 2,950,560 \times 7.2805 = 22,071,664 \text{ 俄倫/日} \end{aligned}$$

三 沈 砂 槽

細砂又は軟泥迄を沈澱せしむる目的を以て流速を 0.5 尺/秒 とせば沈澱槽の所要断面積は

$$A = Q/S = 34.15/0.5 = 68.3 \text{ 平方尺}$$

故に水深を $d = 6.0$ 尺とし 2 個を設くるものとせば其幅は

$$b = 68.3/2 \times 6 = 5.7 \text{ 尺にして之を 6.0 尺とす。}$$

細砂が時間にて 1 分間に沈澱するものとすれば其長さは

$$l = 0.5 \times 60 = 30.0 \text{ 尺}$$

假りに汚水幹線の勾配を $\frac{1}{1,500}$ とし流量の 1 割を見込めば其流速は $34.15 \times 1.1 = 37.565$ 立方尺/秒、然るに表により $\frac{1}{1,500}$ 勾配を有する 4.00 尺圓管の流速は 2.996 尺而して流量は 27.64 立方尺/秒なる故幹線の内徑を 4.0 尺とす、此幹線より 2 線に分岐せしめて沈砂槽に入るべき圓管の勾配を $\frac{1}{1,000}$ とすれば表により 3.00 尺圓管の流速は 3.019 尺、其流量は 21.34 立方尺/秒なる故分岐管の内徑を 3.00 尺とす、而して沈砂槽に沈澱したる砂礫を取去るべき可動吸揚浚渫機を設置する爲め槽間に 6 尺の餘地を存す。

四 篩 簾 室

3/4 吋圓錐を 1/2 吋毎に斜立して濾格となし、東京市の如く楯形電動搔揚器により沈澱槽の浮遊物を取去るの装置となし、各 2 組を備ふる丈けの建物を設け之を篩簾室とし、其後口に 1/4 吋目の篩網を具す各機の馬力數は後に計算することゝす。

五 機 械 室

汚水幹線の排水口の水面より低き所に曝氣槽を設け得れば可なるも曝氣槽の地盤高が排水口の水面より高ければ多量の掘鑿を避けんが爲め揚水唧筒を設備せざるべからず、今水頭の損失等を見込み其揚程を 10.0 尺と見做し水 1 立方呎の重量を 62.5 封度とし汚水の比重を 1.02 とすれば

$$W = 62.5 \times 1.02 = 63.75 \text{ 封度}$$

今渦巻唧筒 3 臺を備へ内 1 臺を豫備とすれば 1 臺分の理論馬力數は

$$HP_1 = QHW/550 = 34.15 \times 10 \times 63.75/550 = 19.75 \text{ 分/馬力}$$

効率を 7 割 5 分とすれば其出力は

$$HP_2 = 19.75/0.75 = 26.3 \text{ 馬力} \doteq 27 \text{ 馬力}$$

電動機の効率を 6 割とすれば其所要馬力數は

$$HP_3 = 27/0.6 = 45 \text{ 馬力}$$

機械室には尙送風器豫備共 3 臺及之に對する電動器を設備す、篩濾室と機械室との中間に揚水量測定の爲め量水室を設け差壓量水計 (Ventulimeter) を備ふ。

六 曝 氣 槽

槽底を平坦とし曝氣時間を 3 時間、5 尺毎に附圖第二の如く撒氣版を置くこととす、撒氣器は大坂附近の麥酒會社にて有孔鐵管を用ゆるも米國の專賣たる石英砂に硅酸質を混じ燒きたる物を用ゆる方可なるが如し、槽を矩形とし槽内流速を 0.1 尺/秒即 6 尺/分とすれば槽の長は $l = 3 \times 60/6 = 30.0$ 尺 (ミルラーキーの促進汚泥法の流速は 5.0 乃至 3.8 尺/分なり) なるべきも水の分子は 5 尺毎に曝氣せらるゝ故實際の長は此 5 倍即ち 150.0 尺を要す、而して槽の水深を 12.0 尺とすれば槽の總幅は

$$B = \frac{2,950,560}{150 \times 12 \times \frac{24}{3}} = 204.9 \text{ 尺}$$

槽 4 個を設ければ 1 個の幅は $b = \frac{204.9}{4} = 51.225 \doteq 50.0$ とす、槽は満水面より 3 尺高くし槽壁高を 15.0 尺とす、槽は皆鐵筋混凝土蓋を施し沈澱槽は傳染病流行の際消毒するものとす、但し槽の曝氣力は 1 acre 1 日 1,000 萬俄倫とす、其排水能力は排水區域面積の約 1/2,000 にして、25 萬人分に對し約 1 丁歩を充つれば充分なり、市の第一期即第二區の排水區域約 200 萬坪、處分場約 5 萬 6 千坪にして是は排水區域の 56/2,000 なる故 25 萬人分は市のものに比し約 1/25 なり、曝氣槽への水路は矩形開路鐵筋混凝土造とし其流速を 2 尺/秒とすれば

$$A = Q/S = 34.15/2 = 17.075 \text{ 尺}$$

其幅を 4.0 尺とすれば其深さは

$$d = 17,075/4 = 4.27 \text{ 尺}$$

にして開路の天端に 1.73 尺の餘地を存し、開路の断面を 40 尺×6.0 尺とす、開路の幅 4.0 尺、槽壁の厚 1.0 尺宛計 2 尺にして開路壁厚を 1.0 尺と見做せり、槽壁内法迄の間隔を 18.0 尺とすれば開路の一侧に壁を含みて 6.0 尺の餘地を存することとなり、輕便軌道を布設するに充分なり、而して開路より槽への分岐開路は幅 3.0 尺深 6.0 尺とし浮皮除板 (Scumboard) の後に三角切缺を備ふる整流扉を設く。

七 槽 壁

1. 彎曲率

壁内に汚水なく空廬の場合を考ふれば可なり、水深 12.0 尺水面上 3.0 尺とし、壁の總高を 15.0 尺とし天端を 1.0 尺、即ち 12.0 吋とし過載荷重なく土の單位重量を 100* とし休止角を 34°-20' とし鉄筋混凝土造舷木型を用ゆれば壁底に於ける土壓力は

$$P_1 = 0.286 \times 100 \times \frac{15^2}{2} = 28.6 \times 112.5 = 3,217.5\#$$

壁の固定端に於ける最大彎曲率は

$$M = 3,217.5 \times \frac{15}{3} \times 12 = 193,050''\#$$

今圓錐を B. W. G. より弱きものとし $f_s = 15,000\#/\text{in}^2$, $f_c = 500\#/\text{in}^2$, $n = 15$ とすれば

$$d = c \sqrt{\frac{M}{b}} = 0.115 \sqrt{\frac{193,050}{12}} = 14.59''$$

鐵筋外の壁厚を $1\frac{3}{4}$ '' とすれば固定端に於ける總厚は

$$d' = 14.59 + 1.75 = 16.34'' = 1'4$$

而して混凝土配合を 1:2:4 とし平衡鐵筋量即ち steel ratio を p とすれば

$$p = \frac{1}{\frac{2f_s}{f_c} \left(\frac{f_s}{nf_c} + 1 \right)} = \frac{1}{\frac{2 \times 15,000}{500} \left(\frac{15,000}{15 \times 500} + 1 \right)} = \frac{1}{180} = 0.006$$

なる故鐵筋の所要面積は

$$A = 0.006 \times 12'' \times 14.59 = 1.06''/\text{ft.}$$

今 $\frac{7}{8}$ '' の圓錐の斷面積は 0.6013''² なる故之を 6'' 間隔に配置すれば可なり、而して壁高を 3 分し此配置を最下部に充て中間部には此間隔を倍して 12.0'' とし、最上部には更に之を倍して 24.0'' とすれば可なり。

2. 剪 力

表により $j=0.829$ に取りて相當とす故に

$$\text{單位應剪力} = v = \frac{V}{bjd} = \frac{3,217.5}{12 \times 0.829 \times 14.59} = 22.16 \#/\text{吋}^2$$

是混凝土作用應剪強 $40 \#/\text{吋}^2$ 以内なる故鐵筋及曲上筋の必要なし。

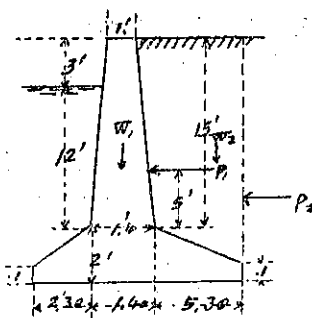
3. 粘 着 力

$$\text{單位粘着應力} = u = \frac{V}{jd\sum o} = \frac{3,217.5}{0.829 \times 14.59 \times 2.7489} = 48.37 \#/\text{吋}^2$$

是作用粘着強 $80 \#/\text{吋}^2$ 以内なる故安全にして配力筋は $12.0''$ 間隔とし $5/8''$ 圓鐔を用ふ。

4. 壁 礎

壁礎の長を l とし壁の滑り出すや否やを検せん。



第五圖

$$l = \sqrt{\frac{3P_1}{2w}} = \sqrt{\frac{3 \times 3,217.5}{2 \times 100}} = 6.95 \text{ 尺}$$

なれども設計上の便より $l=9.0$ 尺とし、壁の中心を中央 $\frac{1}{3}$ の前端に置けば左方突出部の長は

$$l_1 = \frac{9}{3} - \frac{1.4}{2} = 3.00 - 0.70 = 2.30 \text{ 尺}$$

右方突出部の長は

$$l_2 = l - l_1 - 1.4 = 9 - 2.30 - 1.40 = 5.30 \text{ 尺}$$

壁の寸法を第五圖の如く假定し、鐵筋混凝土の單位重量を $150 \#$ とすれば壁の總重量は

$$\begin{aligned} W_1 &= 150 \times \left(\frac{1+1.4}{2} \times 15 + \frac{1+2}{2} \times 2.30 + 2 \times 1.4 + \frac{1+2}{2} \times 5.30 \right) \\ &= 150 (18.0 + 3.45 + 2.80 + 7.95) = 150 \times 32.20 = 4,830.0 \# \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{土の重量 } W_2 &= 100 \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{1.4-1.0}{2} \times 15 + \frac{15+15+2-1}{2} \times 5.30 \right) \\ &= 100 (1.50 + 82.15) = 8,365.0 \# \end{aligned}$$

茲に圖解法より e を求め $N = W_1 + W_2 = 4,830.0 + 8,365.0 = 13,195.0 \#$ を垂直とし

$$\begin{aligned} S &= \frac{N}{l} \left(1 \pm \frac{6e}{l} \right) = \frac{13,195}{9} \left(1 \pm \frac{6 \times (1.5 - 0.45)}{9} \right) = 1,466.1 (1 \pm 0.7) \\ &= \begin{cases} +2,492.37 \#/\text{吋}^2 \\ -439.83 \#/\text{吋}^2 \end{cases} \end{aligned}$$

により左右兩端の地壓力の強度 ($\#/\text{吋}^2$) を求むべし而して

$$\frac{P_2}{N} = \frac{4,418.7}{13,195.0} = -0.4552 \div -\tan 24 \frac{1}{2}^\circ$$

是は摩擦角度より小なる故壁は滑り出して倒壊することなし、次に左方突出部の計算をなさんに左方の逃げを舷木とし其長は 2.3 尺にして自重を考へ入れず、地壓力のみを考へに入れば其最大彎曲率は

$$M = \text{平均地壓力} \times \text{長} \times \text{重心迄の水平距離} \times 12''/\text{ft.}$$

となり、今 $d = c\sqrt{M/b}$ 式中 $f_s = 15,000\#/10''$ 、 $f_c = 500\#/10''$ より表により $c = 0.115$ を求め d を定むれば凡そ 14'' となるべし、然るに此如き薄き床版にては粘着力が可許以上のものとなる故

$$d = \frac{V}{ujmo}$$

なる式を用ひ $u = 80\#/10''$ 、 $j = 0.9$ とし又 $7/8''$ 圓錐を用ゆることとし $V = \text{平均地壓力} \times \text{長}$ とすれば $m = 2$ 、 $o = 2.75$ なる故前式より凡そ $d = 25''$ を得べく、之に前の M を用ひて

$$A = \frac{M}{f_s \cdot jd}$$

として凡そ $0.5\#/10''$ を得、即ち $7/8''$ 圓錐を 15'' 間隔に配布すれば充分なるも縦筋を延長使用するの便を得んが爲めに 12.0'' 間隔とし、下部に鐵筋を挿入すれば平均單位應剪力は $v = V/bd$ なる式によりて凡そ $36\#/10''$ となり充分安全なり。

次に右方突出部の計算をなさんに此部分の外力は上よりの土の重量及下よりの地壓力にして合成應力は下方に向ふ故に此部分の逃げは負彎曲率を起し、床版の上面が張力を受くる故上部に配筋す、其計算の順序は前の如くし $3/8''$ 圓錐を用ひ、配力筋を 5.0'' 間隔に置くこと前の如し、水流の環動を促す爲め上水道に於ける如く隔壁を設けたり。

八 沈澱槽及促進汚泥法

是は或は沈澱槽及汚泥再曝槽と稱し、1 側に各 1 個宛計各 2 個宛としクリーブランドの例に依る、但し汚泥再曝時間は 2 時間とし其槽長を曝氣槽の半とす。

九 促進汚泥法の利害

東京市のものは點滴溢過式にして、吾人の設計は是より一段新らしく外國及我邦にも其實施の例あり、草間教授の講演によれば我促進汚泥法の利とする所は面積小にして撒布濾床の $1/4$ 、即ち 1 英反 1 日 1,000 萬米俄倫を處理し、水頭の損失小にして流出水清淨且つ悪臭少く蠅の數極めて少し、不利とする點は動力高價、汚泥多量或種の工場下水及下水水量不定の所には成否の疑あり、要は蠅の害等を避くる爲め唧筒及管が長きを要すれば促進汚泥法を利とすと

云ふ、吾人は此説に賛し我國施行の有様を聞き促進汚泥法を利として之を採用せるものなり。

十 施 工 員

現に採用され居るは土木技術者のみなるが本工事施行に當り、或は設計に當り東京市の如く機械及電氣技術者を要するなり。

第一總則 百分の一吋雨水

市は澁橋浄水所の記録により平素汚水の 1.5 倍を取り、遮集管渠に入るときは其 3 倍を取るも本標準には英國に於ける多數の實例により 1/100 吋雨水を取り之を汚水として取扱ふなり、而てし 1/100 吋雨水が我邦に適せるや否は下水道尙未だ多く起らず、實際を詳知するときも雨天の際牛馬糞、塵芥等が管を汚す爲め 1/100 吋雨水を始瀉とし汚水として扱ふは當然なるのみならず已に千住町及大崎町の如きは之により内務省の認許を得たり。

第一總則 認可申請の圖書類

1. 實測平面圖

縮尺 1/2,400 にして市町村界及其名稱、街路、河川、視形線其他地形を顯はすに必要なるもの、排水區劃、沈澱池、濾過池、排出地、排水管、排水渠、人孔、燈孔等を詳記すべし、但し排水管、排水渠と管徑幅員の異なるものには適宜の數字を以て區別すべく附圖第四の排水面積を入れたるものなり、其他必要あらば附圖第一を提出すべし。

2. 實測縱斷面圖

縮尺長 1/2,400 高 1/100 にして計劃線の高低、排水管、排水渠の勾配、水平距離、河川水位、海面の干満潮面等總て必要なるものを詳記すべく附圖第五によるべし。

3. 排水管及排水渠の斷面圖

縮尺 1/50 以上にして附圖第七其一、其二に示す如し、大崎町のは土管、混凝土管を 1 枚に書し、縮尺 1/10 乃至 1/30 なり。

4. 人孔、燈孔、通風器、防臭弁裝置、排水唧筒、沈澱池、濾過池の構造に關する圖面其他必要なる細分圖

縮尺 1/50 以上にして人孔、燈孔等の構造圖へ平面、斷面其他構造を現はすに必要なるものを調製すべく、一切の構造を詳細に示すものなり。大崎町のは人孔、燈孔等を附圖第九に記し縮尺 1/8 乃至 1/30、附圖第十は柵の排出口及各戸連絡工事にして縮尺 1/10 とし以上を以て一括とす。

5. 一位代價表

切取、埋立、石垣、混凝土、膠灰等各種共其一位となすべきものを選び、一位に就て必要なる材料、人夫等の員數、代價賃金を算し摘要欄を設け單價の基く理由を詳記すべし、而して大崎町にて提出したるもの次の如し。

労働者單價表、材料單價表、混成物單價表(膠灰、而して混凝土は甲、乙、丙、丁に分つ)構造物一位代價表、支管(膠灰、人夫、雜費)支管蓋(混凝土、丁、人夫、雜費)内徑 5 寸、7 寸 5 分、1 尺、1 尺 2 寸 5 分、1 尺 5 寸、1 尺 7 寸 5 分、2 尺、2 尺 2 寸 5 分、2 尺 5 寸、2 尺 7 寸 5 分、3 尺、(混凝土甲、第一種切、人夫、鐵線四番封度、八番同上、二十番同上、鐵物師、雜費、計)同枝管(道管本、枝管個、膠灰切、支管蓋、個、人夫、雜費、計)以上各管及枝管の人孔(上部ブロック 3.0×1.5、5.0×2.0、4.0×2.0、4.0×3.0 例へば 3.0×2.0 は混凝土乙、第一種切、人夫、鐵梯子本、鐵線四番封度、鐵線八番同上、二十番同上、鐵物師、雜費、計)人孔中部ブロック、(以上に準ず)人孔蓋ブロック 5.5×4.0 (混凝土甲第一種切、人夫、鐵線一番及十八番、封度、鐵物師、雜費、計)路面復舊一位代價表、砂利道路復舊、(立坪、人夫、計)大玉同上、(丸石、荒砂利、衣土、篩砂利、立坪、人夫、計)土工費、掘鑿、(深 3 尺未滿、何人 6 尺同、9 尺同、12 尺同、15 尺同)跡埋(深さは前と同じ)殘土運搬(車馬 1 日往復回數 10 回)築造物一位代價表(各種圓管を甲、乙に分つ例へば内徑 3 尺管甲種延長 10 間當り鐵筋混凝土管直管及枝管本、繼手工膠灰切、人夫、混凝土切、人夫、運搬費、雜費、計にして甲種には基礎なく乙種には基礎あるを異れりとす、人孔入口工費第一號(内徑 3 尺)甲、乙、第二號(内徑 4 尺)甲乙、第三號(内徑 5 尺)甲、第四號人孔(内法 3.0×3.5) 5 尺第五號人孔(内法 3.0×4.5) 甲種(入口工組、混凝土切、人夫、中部ブロック個、蓋ブロック組、桁ブロック個、膠灰切、人夫、鐵梯子本、混凝土乙、第二種切、人夫、内面塗工、膠灰、左官、人夫、基礎工割栗石、荒砂利、人夫、運搬費、雜費、計是は深さによる)接續室(標準の特種人孔にして)入口工(入口組、混凝土丙種切、人夫蓋ブロック 4.0×4.0 枚、同上 3.0×2.0 枚、桁ブロック長 6 尺個、中部ブロック方 2 尺個、膠灰切、人夫鐵梯子)混凝土工(乙第二種、切、人夫)内面塗工(膠灰切、左官、人夫)基礎工(割栗石、荒砂利、共に立坪、人夫)運搬費、雜費、計、開渠接續深 10 尺護岸工(切石切、膠灰切、石工、人夫、混凝土工乙、第二種人夫、膠灰切、左官、人夫)基礎工(荒砂利、人夫)接續室工(切石切、膠灰切、石工、人夫、壓除金物個、混凝土乙、第二種切、人夫、膠灰切、左官、人夫、荒砂利、人夫)取付管工(鐵筋混凝土管、内徑三尺間)運搬費、雜費、計。燈孔、人孔、工費 1 組當、縁石工(切石切、膠灰切)鐵物工(鐵蓋個)混凝土工(混凝土丙種切人夫)計。燈孔工費 1 個當甲種深 3 尺入口工(人孔組支管個蓋ブロック 2.0×2.5 個膠灰切、人夫)混凝土工(混凝土乙第二種切、人夫)内面塗工(膠灰切、左官、人夫)運搬費、雜費、計。排出口費、管徑 1 尺 7 寸 5 分、1 箇所當、卷石工(切石切、膠灰切、混凝土乙、第二種切、石工、人夫)護岸工(雜割石、立坪、石工、人夫、混凝土丙切人夫)基礎工(松丸太

本, 同上, 鍮長 5 寸, 丁, 大工, 人夫, 割渠石, 荒砂利, 人夫) 叩工 (雜割石, 手傳人夫, 取毀人夫) 運搬費, 雜費, 計。側溝築造幅 8 寸の分 10 間當, 混凝土 (混凝土乙一號, 人夫, 鐵棒 5/16 吋) 底部工 (混凝土丙, 人夫, 膠灰, 左官, 人夫) 基礎工 (荒砂利, 人夫) 路面復舊 (面坪) 運搬費, 土工費, 雜費, 計。中雨水拵取付 1 個當混凝土工 (混凝土乙第一種人夫, 鐵格子) 土管 (直管 5 寸曲管 5 寸, 30 度卷肌把, 膠灰切, 人夫) 基礎工 (混凝土丙切, 荒砂利, 人夫) 路面復舊 (面坪) 運搬費, 土工費, 雜費, 計。各戸取付管内徑 5 寸 1 箇所當土管 (直管 5 寸本, 曲管 5 寸 30 度, 膠灰切, 人夫) 路面復舊 (面坪) 運搬費, 土工費, 雜費, 計, 是等なり。

6. 工費計算書

之には各種工事共各部分毎に計算を記すべし, 例へば大崎町北部下水管工事費は工區工種 (土管, 鐵筋混凝土管) 名稱 (7 寸 5 分乃至 3 尺 5 寸) 築造費 (數量間一位代價金, 計金) 布設費深さ尺, 掘鑿 (土坪單價, 價額金, 跡埋土坪單價, 價額, 殘土運搬, 殘土運搬單價價額, 土留單價價額, 排水單價價額, 雜費, 計金) 合計金, 摘要にして人孔及燈孔工事費は工區工種名稱 (甲種, 深 4 尺乃至 10 尺) 築造費 (數量個數, 一位代價金計金) 布設費 (深さ尺掘鑿土坪單價價額, 跡埋土坪單價價格, 殘土運搬, 殘土運搬單價價額, 土留單價價額, 雜費, 計) 合計, 摘要又排出口工事費は工區工種名稱, 築造費 (數量個所一位代價計) 布設費 (深さ掘鑿土坪單價價額, 跡埋土坪單價價額, 殘土運搬, 殘土運搬單價價額, 土留單價價額, 排水單價價額, 雜費, 計) 合計, 摘要又路面復舊工事費は工區, 管徑, 距離間復舊幅間, 面坪, 大玉道路一位代價, 砂利道一位代價價額, 以上を總稱して下水管築造費と云ふ。

7. 計畫説明書

之は下水道築造の必要なる理由, 地形 (接壤地をも含む) 地質, 排水すべき地域名, 各排水區劃の面積, 其地域及各區劃の現在人口及將來増殖すべき豫定人口, 雨水及汚水の量, 排除方法, 幹線選定理由, 排水管及排水渠の斷面計算, 洗滌及通風の裝置, 汚水最後の處分法, 河川に放流する時は下流飲用の有無, 其他苟くも設計に關する者は其算式及事項を詳記すべきことにして其説明目次は別に之を示す。

8. 下水道管理に關する規程

之は下水道の修繕掃除及下水道又は市の義務に屬する下水道法第三條の施設と, 土地の所有者使用者の義務に屬する施設との連絡等に關する必要の事項を記入すべきことにして實例は高山氏の大崎町に於ける例の如し。

9. 歳入豫算書 各町の例に依る。

10. 起工及竣工年月日 事業者の見込による。

11. 圖面に關する件

圖面は總べて蠟布を用ひ, 計畫路線構造等を識別するに容易ならしむる爲め彩色を施し設

計者をして署名捺印せしむべし。

第二下水道

一 人口

大正十一年六月一日都市計畫局にて人口及密度増加調によれば東京市は大正四十年の豫想人口 2,473,829 人なれども是より先上水道にては人口最大 3,000,000 人として計畫施行せり、都市計畫局の人口密度は大正四十年度に其所謂近郊（吾人の所謂隣接町村と略同じ）に於て東京市の 1/2 なりとするも、吾人は隣接町村の密度が東京市の約 5/8 となるものとし隣接市區に比準して最大密度を定めたり、但し小松川町等の如き荒川改修後面積を變じたるものも一切其町の調に基き此等の町村には多少の相違あるを免れず。

備考

1. 10 年間の増加率累年及平均を出すには $\frac{P_t}{P_{t-1}}$ 及 $\frac{1}{10} \left(\sum \frac{P_t}{P_{t-1}} - 10 \right)$ を用ゆ P_t, P_{t-1} 等は 10 年間中のある年に於ける人口を示すものなり。

2. $e = \pm 0.6745 \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$ は央差即ち算術公差にして此最小自乗法の差を用ひ年差を調査して年數により推定人口を算出せり、 v は平均増加率の殘差、 n は年數をあらはす。

3. 人口増加率の増減に従ひ推定密度を定め、之に地域制及接壤東京市區の人口密度を参考し、決定密度及其人口を得たり、但し最高密度住居地域 1,000 坪當 100 人、商業地域 200 人、工業地域 50 人、未指定（混合）地域 150 人とす。

二 汚水量

上水道の例によれば市外の 1 箇年 1 日 1 人平均を 4 立方呎とすれば 1 箇月 1 日 1 人平均最多は $1.5 \times 4.0 = 6.0$ 立方呎なり、之を隣接町村の最大汚水量とせる故市の調査 4 立方呎半よりは多くなり、其排水量はムーア氏著書の例によることとす。

三 雨水流下量

東京市は所謂合理公式を取り市の雨量 50 耗、管への流達時間を 5 分、管内流速を 3.0 尺とし、標準雨量 1 時間 50 耗を取れば合理公式は $\frac{5,500}{50+x} \times \frac{1.98}{60}$ 立方尺/秒となり、米國にて此公式は雨水の遲滯を考へ入れたるものとし最も多く行はるゝもの附圖第十一に記す如くにして遲滯を考へに入れざるビュルクリー公式はセジイ公式に基きホークスレー式を本とせる中庸を凡そ得るものとし此實驗式を用ゆ、尙大阪市にては高地にブリックス公式を低地にビュルクリー公式を用ゆるも吾人は一切後式を用ゆることとす、而して東京市の雨量表は次の如し。

附表第二十二 雨の強度表

年	月	日	自明治十九年 至大正十年												36 箇年間	1 時間	最大 降雨量 數	中央氣象臺觀測 (單位耗)												最大	順位
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
明治	19		15 5.6	7 12.8	8 11.7	17 11.0	28 13.7	27 7.6	27 11.6	27 36.1	10 18.5	19 14.8	12 7.3	14 8.4	36.1	7															
"	20		30 5.0	27 0.8	18 20.5	2 8.9	13 8.1	23 16.5	12 9.1	16 19.9	29 8.6	7 10.3	1 6.9	31 5.4	20.5																
"	21		19 1.6	20 5.0	2 9.1	22 8.2	8 4.1	26 9.4	29 15.7	29 15.6	12 19.6	6 15.9	21 19.2	28 2.8	19.6																
"	22		16 2.1	26 2.9	3 4.7	20 10.4	15 22.0	9 4.3	10 21.3	19 7.0	3 13.2	16 6.2	19 2.9	12 9.2	22.0																
"	23		20 4.5	28 6.6	10 6.9	6 9.2	26 11.6	10 7.4	8 4.5	21 18.0	14 9.6	6 15.0	18 9.9	14 10.6	18.0																
"	24		31 4.0	6 6.0	10 10.6	6 9.3	25 19.8	21 16.3	23 19.5	23 7.9	13 23.2	27 6.2	23 8.6	9 16.1	23.2																
"	25		12 1.9	14 9.1	13 20.5	2 7.9	11 11.5	14 13.3	14 9.9	1 3.2	21 13.5	18 9.9	24 13.2	8 1.5	20.5																
"	26		10 4.4	18 3.8	29 2.9	3 21.8	16 24.4	2 4.0	20 28.1	18 10.5	30 8.5	17 6.3	11 18.0	27 0.5	28.1																
"	27		25 4.0	8 6.3	16 12.9	27 7.5	4 17.4	5 19.4	4 12.8	10 52.9	4 24.7	30 6.1	25 4.8	11 13.2	52.9	3															
"	28		27 11.3	11 7.4	9 3.0	14 9.0	17 6.5	15 11.2	22 22.6	21 15.9	24 6.1	5 13.4	3 7.4	27 9.3	22.6																
"	29		27 5.5	9 7.7	23 4.5	15 5.6	22 6.7	29 11.5	20 7.9	17 19.1	16 15.8	31 8.5	26 22.2	30 5.6	22.2																
"	30		18 6.9	2 4.5	10 4.0	28 6.3	4 11.0	16 24.0	14 18.4	31 8.6	30 34.1	8 14.0	24 10.1	8 0.1	34.7	10															
"	31		16 5.6	12 7.7	13 4.1	21 8.5	18 4.7	5 22.9	13 13.0	14 25.8	10 12.6	20 4.6	3 7.2	2 5.9	25.8																
"	32		15 2.9	23 3.0	16 15.2	12 6.6	12 7.9	21 10.5	25 27.5	29 9.7	8 6.9	7 21.7	11 1.4	30 4.4	27.5																
"	33		29 6.0	3 5.4	25 8.2	20 7.2	21 11.5	11 20.1	8 17.2	18 18.4	19 20.6	21 12.5	11 12.0	6 2.7	20.6																
"	34		5 2.3	7 4.1	30 22.7	11 13.1	10 7.2	26 20.2	15 11.3	23 8.0	21 13.3	13 11.1	19 5.5	26 25.8	25.8																
"	35		8 5.2	13 2.0	13 8.0	2 6.1	31 7.0	13 13.4	20 16.4	10 13.4	28 24.1	17 4.9	1 6.5	6 13.0	24.1																
"	33		7 4.9	8 4.0	20 11.4	26 11.5	25 15.2	26 13.0	4 11.0	19 2.9	23 26.9	2 23.2	8 9.7	7 5.9	26.9																
"	37		16 1.3	21 6.4	2 6.2	22 5.6	22 5.6	6 10.1	23 14.0	30 14.1	16 9.8	16 18.6	26 2.1	13 3.0	18.6																
"	38		27 4.6	27 3.6	4 6.7	1 5.8	13 23.7	22 9.6	20 8.6	17 22.7	18 4.7	6 6.5	27 3.1	7 5.4	23.2																
"	39		11 22.0	9 6.9	3 3.5	17 5.6	23 5.2	19 24.1	14 26.2	24 34.0	13 12.3	24 11.8	16 3.2	17 12.0	34.0																
"	40		21 4.0	13 0.9	23 11.3	1 8.5	18 11.5	19 8.5	12 10.3	15 11.4	18 14.9	6 11.4	3 13.1	12 4.7	14.9																
"	41		31 4.6	22 9.0	7 6.6	9 6.3	7 6.9	23 28.0	12 33.6	11 9.5	30 55.7	31 6.2	6 3.5	23 4.3	55.7	2															

明治42	日	25	19	12	15	6	7	5	24	12	19	24	13	39.0	6
"	"	7.3	2.9	7.1	12.3	9.8	13.6	5.6	12.3	39.0	5.1	10.9	0.7		
"	43	15	17	23	11	11	6	3	11	28	12	30	1	45.1	4
"	"	4.0	3.7	4.3	8.8	17.2	13.4	14.3	45.1	7.5	11.9	4.8	6.5		
"	44	12	15	3	16	24	30	14	10	22	4	24	19	69.2	1
"	"	12.3	11.4	10.2	7.1	8.1	15.9	50.0	69.2	14.5	5.1	7.1	4.2		
大正1		26	28	4	30	6	17	3	14	22	31	5	29	35.3	9
"	"	5.4	6.7	5.4	20.1	9.4	20.8	14.7	35.3	20.1	15.3	7.6	3.59		
"	2	23	22	21	8	27	6	11	27	1	14	21	12	35.4	8
"	"	9.0	12.9	5.9	5.5	12.2	10.8	13.7	35.4	15.6	22.7	18.4	5.3		
"	3	25	8	31	7	12	9	7	29	17	1	15	23	44.8	5
"	"	3.3	3.5	11.6	13.3	11.6	10.1	3.0	22.8	44.8	23.8	12.1	5.2		
"	4	22	19	5	28	17	24	7	10	5	2	21	21	30.3	
"	"	5.6	10.3	10.7	10.2	13.5	15.4	1.7	30.8	23.9	14.0	5.1	5.8		
"	5	9	29	17	15	7	26	10	22	23	30	18	8	18.5	
"	"	4.8	15.1	5.9	4.8	15.7	8.7	16.8	18.5	12.0	14.3	6.7	3.6		
"	6	13	27	9	24	9	21	3	3	17	25	4		20.2	
"	"	4.6	2.8	8.4	4.1	6.3	5.3	2.9	8.4	17.7	20.2	14.2	1.8		
"	7	28	6	26	26	17	20	12	1	24	3	3	11	21.2	
"	"	1.7	2.2	12.4	14.8	7.4	12.0	15.2	13.0	21.2	8.2	12.3	4.6		
"	8	1	14	28	15	15	30	19	1	15	7	18	7	21.8	
"	"	8.1	5.7	6.4	13.5	7.9	21.8	14.3	11.3	14.5	9.0	7.1	5.5	3	
"	9	12	2	15	14	8	5	24	10	30	4	12	3	31.9	
"	"	7.8	4.7	5.5	13.3	18.4	11.5	14.5	27.8	27.3	31.9	2.7	10.4		
"	10	14	13	25	3	7	25	35	3	8	10	21	15	28.5	
"	"	5.6	4.0	4.6	28.5	17.2	13.5	17.4	16.8	23.0	15.3	2.4	4.3		

備考

下水道の雨量は最小時間限内に降りたる最大強度を取るべきも、標準雨量として1時間50 耗即ち約2 時を取る、此強度は已往36 箇年間に1 度降りたるのみにして順位より言へば第四より少しく多きも順位第一、第二、第三は各36 年間に1 度宛ありたるのみにして、之を標準雨量とし取れば徒らに管を大にするのみなり、而して36 年間には標準雨量強度より大なるもの3 度あり3 回下水の氾濫あるを免れず。

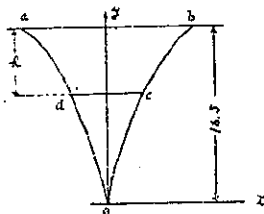
第三下水管渠其一、下水圓管の應力計算書

一 外 力

1. 静 荷 重

土を表面より掘鑿し下水圓管を設置して後土を埋戻するは下水管埋設の普通の方法にして、此場合安全の爲め管内に水なきものとす、圓管の受くる静荷重は埋戻土より来る土壓にして之を水平分力と垂直分力とに分つを得可く、而して安全の爲め圓管は水平分力を受けずして垂直分力のみを受くるものと考ふ可し、今フリーリングの説によれば垂直土壓の強度は地面下5 米即ち16.5 尺迄増加し、是より深き所に於ての強度は増加せずして一定不變となり、而して此増加の割合は第六圖の如く ox, oy を正座標軸とする二つの拋物線により狭まれ

たる面積を以て表はすを得可く、従て h なる深さに於ける土の垂直壓力は ab, cd なる面積に土の單位重量を乗じたるものに等しといふ。



第六圖

拋物線の等式は $x=ky^2$ にして $ab=B$ とせば b 點に於ては

$$x = \frac{B}{2}, \quad y = h$$

$$\therefore k = \frac{x}{y^2} = \frac{B}{2 \times h_0^2}, \quad \therefore x = \frac{B}{2 \times h_0^2} y^2$$

$$\text{面積 } abcd = 2 \int_{h_0-h}^{h_0} x dy = 2 \int_{h_0-h}^{h_0} ky^2 dy = 2k \left[\frac{y^3}{3} \right]_{h_0-h}^{h_0}$$

$$= \frac{B}{h_0^2} \left(\frac{h_0^3}{3} - \frac{(h_0-h)^3}{3} \right) = \frac{B}{3} \left\{ h_0 - \frac{(h_0-h)^3}{h_0^2} \right\}$$

今 $B=1$ の場合を考へ土の單位重量を w , 垂直土壓強度を p すれば

$$p = w \times \text{area } abcd = \frac{w}{3} \left\{ h_0 - \frac{(h_0-h)^3}{h_0^2} \right\}$$

然るに土には凝集力ありて實際の垂直土壓 p_1 は $p_1 = \frac{2}{3} p$ と考ふるを得可し、故に

$$p_1 = \frac{2}{3} p = \frac{2w}{9} \left\{ h_0 - \frac{(h_0-h)^3}{h_0^2} \right\}$$

上式に於て $h_0=16.5$ 而して普通の方法に従ひ $w=100$ 封度とす

$$p_1 = \frac{200}{9} \left\{ 16.5 - \frac{(16.5-h)^3}{16.5^2} \right\} \#/\square'$$

管頂に於ける埋戻土の深さを平均 3 尺とすれば $h=3$ なる故

$$p_1 = \frac{200}{9} \left\{ 16.5 - \frac{(16.5-3)^3}{16.5^2} \right\} = 165.8 \#/\square'$$

$$h=2 \quad p_1 = 117.8 \#/\square'$$

$$= 4 \quad = 117.4 \#/\square'$$

$$= 16.5 \quad = 366.7 \#/\square'$$

而して安全を見込み

$$p_1 = 400.0 \#/\square' \text{ とす}$$

2. 動荷重

管の受くる動荷重には種々ありて 15 噸轉壓機より來るもの最大なれども、埋戻土の上を此種の轉壓機が通過すること稀なる故之に次ぐ電車の場合を考ふるに東京市に於ける 16 噸ボギー車に於て 1 組 4 輪に集中する重量は 8 噸にして、之が車軸距 4 呎の 1.5 倍と枕木長 7 呎を相乘じたる面積に等布するものと假定し、地表の單位面積に分布せる重量即ち壓力強度を p' とすれば

$$p' = \frac{8 \times 2,240}{4 \times 1.5 \times 7} = 426.67 \text{ #/ft}^2$$

此壓力強度は地表面に最大にして地下に垂直に降るに従ひ漸次減少し、地下16.5に至つて p_0 に減ずるものにして壓力強度は二つの拋物線に挟まれたる横距に比例して減少するものとし、 h なる深さに於ける壓力強度を p_2 とすれば

$$p_2 = (cx^2) p' = 2 \alpha p' = \frac{B}{h_0^3} p' y^2 = B p' \left(\frac{h_0 - h}{h_0} \right)^2$$

而して $B=1$, $h_0=16.5$ とすれば

$$p_2 = 426.67 \left(\frac{16.5 - h}{16.5} \right)^2$$

此式に於て

$h=2$	$p_2=329.5 \text{ #/ft}^2$
$=3$	$=285.6 \text{ #/ft}^2$
$=4$	$=244.8 \text{ ,,}$
$=16.5$	$=0 \text{ ,,}$

3. 衝撃の影響

等布なるも5呎未満の深さなれば衝撃の影響を受く、動荷重の場合衝撃による増加壓力を考慮に入るゝ事とし、衝撃係数を n とすれば衝撃壓力の程度は np_2 にして其地下に及ぶ影響も亦前と同一なるべきにより

$$n = 2x = \frac{B}{h_0^3} y^2 = B \left(\frac{h_0 - h}{h_0} \right)^2$$

$B=1$ とすれば

$$n = \left(\frac{h_0 - h}{h_0} \right)^2 = \left(\frac{16.5 - h}{16.5} \right)^2$$

此式に於て

$h=2$	$p=0.77 \text{ #/ft}^2$
$=3$	$=0.67 \text{ ,,}$
$=4$	$=0.57 \text{ ,,}$
$=16.5$	$=0 \text{ ,,}$

4. 總荷重

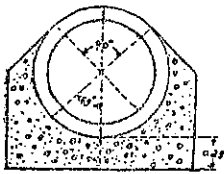
垂直等布總荷重の壓力を p とす

$$P = p_1 + p_2 + np_2$$

$$= \frac{200}{9} \left\{ 16.5 - \frac{(16.5-h)^2}{16.5^2} \right\} + 426.67 (1+n) \left(\frac{16.5-h}{16.5} \right)^2$$

此式に於て

$h=2$ ならば	$P=701.0 \#/\text{口}$
$=3$,,	$=242.8$,,
$=4$,,	$=391.7$,,
$=16.5$,,	$=366.7$,,

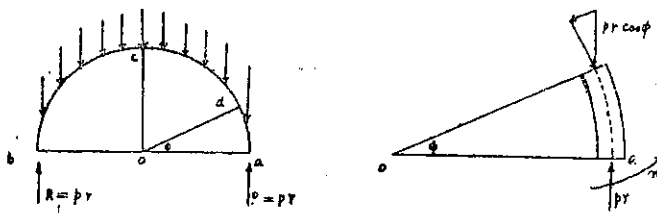


第七圖

上記の計算に依るに土被 2 尺以上に於ては普通の場合は 366.7 #/口 最大にして電車の場合は 701.0 #/口 最大なり、而して多くの場合土被は 4 尺以上なる故普通の場合は $p=400 \#/\text{口}$ とし、電車の場合は $p=600 \#/\text{口}$ として管の厚さを算出し、尙電車の場合には $p=600 \#/\text{口}$ を超過する事ある故トローツイン土木袖珍書の方法により混凝土を第七圖の如く裏巻をなすものとす。

二 彎 曲 率

管を弾性圓管と考へ垂直等布荷重を受くるものとすれば環及荷重は ab 水平徑に對し上下對稱なる故 ab 線にて管を二分し第八圖の如き彎桁として取扱ひ、而して管の厚さは直徑の約 $\frac{1}{10}$ にして小なる故之を無視す。



第八圖

p を應力強度, r を管の半徑, m を兩端に於ける彎曲率

M_ϕ を圖の如く ϕ なる中心角を有する彎桁上の一 d 點の彎曲率

N_ϕ を d 點に於ける斷面に働く垂面應力

T_ϕ 同上 切面應力

とすれば支點に於ける反力は $R=pr$ にして d 點の右側に於ける彎曲率を取り左廻を正彎曲率とすれば

$$\begin{aligned}
 M_\phi &= m + pr(r - r \cos \phi) - p(r - r \cos \phi) \frac{(r - r \cos \phi)}{2} \\
 &= m + pr^2(1 - \cos \phi) - p \frac{r^2}{2}(1 - \cos \phi)^2 \\
 &= m + \frac{pr^2}{2}(1 - \cos^2 \phi) \\
 &= m + \frac{pr^2}{2} \sin^2 \phi \\
 N_\phi &= pr \cos \phi \times \cos \phi = pr \cos^2 \phi \\
 T_\phi &= pr \cos \phi \times \sin \phi = \frac{1}{2} pr \sin 2\phi
 \end{aligned}$$

今桁が彎曲率 M_ϕ を受くる時の中心角の微分變化を $\Delta d\phi$, ds を桁の長さの微分變化, W を其働とし, E を弾性率, I を斷面の物量力率, A を斷面積とすれば切面應力 T_ϕ の働は微少なる故之を省けば不靜定構造の原則より

$$W = \int \frac{M_\phi^2 ds}{2EI} + \int \frac{N_\phi ds}{2EA}$$

故にカスチリアノの最小働の定理により

$$\Delta d\phi = \frac{\partial W}{\partial m} = \int \frac{Mr}{EI} \cdot \frac{\partial M_\phi}{\partial m} ds + \int \frac{N_\phi}{EA} \cdot \frac{\partial N_\phi}{\partial m} ds = 0$$

然るに荷重が乗るも切線の方に變化なしと見做せば $\frac{\partial M_\phi}{\partial m} = 1, \frac{\partial N_\phi}{\partial m} = 0$, 而して $ds = r d\phi$ 又 E

及 I は常數なる故

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial W}{\partial m} &= r \int_0^\pi M_\phi d\phi = 0 \quad \therefore \int_0^\pi M_\phi d\phi = 0 \\
 \therefore \int_0^\pi \left(m + \frac{pr^2}{2} \sin^2 \phi \right) d\phi &= \int_0^\pi m d\phi + \frac{pr^2}{2} \int_0^\pi \sin^2 \phi d\phi \\
 &= m [\phi]_0^\pi + \frac{pr^2}{2} \left[\frac{1}{2} \phi - \frac{1}{2} \sin \phi \cos \phi \right]_0^\pi \\
 &= m\pi + \frac{pr^2}{2} \cdot \frac{\pi}{2} \\
 &= 0 \\
 \therefore m\pi + \frac{pr^2}{2} \cdot \frac{\pi}{2} &= 0 \quad \therefore m = -\frac{pr^2}{4} = -\frac{pd^2}{16}
 \end{aligned}$$

$$\therefore M_{\phi} = -\frac{p r^2}{4} + \frac{p r^2}{2} \sin^2 \phi = \frac{p r^2}{2} \left(\sin^2 \phi - \frac{1}{2} \right)$$

此式に於て $\sin \phi = 1$ 即ち $\phi = \frac{\pi}{2}$ なるとき即ち c 點に於ては M_{ϕ} は正の最大値 $M_c = \frac{p r^2}{4}$ となり、 c 點は下方に彎曲して管の外面に壓力、内面に張力を受け $\sin \phi = 0$ 即ち $\phi = 0$ 、又は $\phi = \pi$ なるとき即ち a 點及 b 點は外方に彎曲して管の外面に張力を、内面に壓力を受く、故に c と a 又は b との間に $M_{\phi} = 0$ とする反曲點あらざるべからず、而して $M_{\phi} = \frac{p r^2}{2} \left(\sin^2 \phi - \frac{1}{2} \right) = 0$ とすれば

$$\begin{aligned} \sin^2 \phi &= \frac{1}{2} & \therefore \phi &= \frac{1}{4} \pi = 45^{\circ} \\ & & &= \frac{3}{4} \pi = 135^{\circ} \end{aligned}$$

即ち c 點より左右 45° の點は反曲點なり。

三 應力及管の厚さ

M_r を抵抗力率、 f を破壊係數、 b を幅、 t を厚さ

とすれば
$$M_r = \frac{1}{6} f b t^2$$

$b = 1$ とすれば
$$M_r = \frac{1}{6} f t^2 \quad \bullet$$

而して平衡状態に於ては $M = M_r$

$$p \frac{d^2}{16} = \frac{1}{6} f t^2 \quad \therefore \left(\frac{t}{d} \right)^2 = \frac{6}{16} \frac{p}{f} \quad \therefore \frac{t}{d} = \sqrt{\frac{3p}{8f}}$$

然るに $p = 400 \text{ #/ft}^2$ にして f の値は管徑により一樣ならざれども東京市、名古屋市に於ける試験により $f = 120 \text{ #/ft}^2$ とすれば安全なるにより是等の値を前式に入れば

$$\frac{t}{d} = \sqrt{\frac{3 \times 400}{8 \times 120 \times 12 \times 12}} = \frac{1}{10.73} = 0.933$$

にして t と d との割合は常滑及高濱産機械製中厚土管及東京市名古屋市の鐵筋混凝土管の割合と略同じき故次の如き寸法のものを採用し、價格の關係上内徑 1 尺 5 寸迄は土管を用ひ、内徑 1 尺 7 寸 5 分以上には鐵筋混凝土管を用ふる事とす、軌道下に於ては之に第七圖の如き補強工事を爲す。

附表第二十三

土管		鐵筋混凝土管	
内徑 尺	肉厚 尺	内徑 尺	肉厚 尺
0.5	0.05	1.75	0.17
0.75	0.07	2.00	0.19
1.00	0.09	2.25	0.21
1.25	0.11	2.50	0.24
1.50	0.14	2.75	0.26
		3.00	0.28
		3.50	0.34
		4.00	0.38
		4.50	0.42

鐵筋混凝土管

此寸法を東京及名古屋に比較すれば次の如し

附表第二十四

内徑 尺	接續町村 尺	東京市 尺	名古屋市 尺
1.75	0.17	0.17	0.17
2.00	0.19	0.19	0.19
2.25	0.21	0.22	0.21
2.50	0.23	0.24	0.23
2.75	0.25	0.26	0.25
3.00	0.27	0.27	0.27
3.50	0.30	0.30	0.31
4.00	0.34	0.34	0.34
4.50	0.38	0.38	0.37

要するに 1.75 尺管及 2.00 尺管は前各地相同じく、2.00 尺管乃至 2.75 尺管迄は名古屋市のみに同じく、3.00 尺管は各地相同じく、3.5 尺管以上は東京市のと相同じ。

四 土管及鐵筋混凝土管

此土管の管厚を求むるには東京市に於ける殿谷氏の最小自乘法公式及ハーポナー式即ち

公式
$$P = c \frac{1.65 t}{d}$$

式中 P は陶管長毎 1 呎に對する壓力 (封度)

t は陶管厚 (吋)

c は定數 (=33,000) なりとす

を用ふるを普通とするも鐵筋管にありては吾人は簡略の爲め別の方法より計算し次のものを得たり、内徑 1.75 尺管に對し壓力の計算をなさんとす此場合には

$t=0.17$ なる故管の平均直径は $d_1=1.75+0.17=1.92$ 尺

$$\text{今 } M = \frac{1}{16} p d^2 = \frac{1}{16} \times 400 \times 1.92^2 = 92.15' \# = 1,105.8'' \#$$

鉄筋を管頂に於ける上端より厚の $\frac{2}{3}$ の處に入れて之を t_1 とすれば

$$t_1 = \frac{2}{3} \times 0.17 = 0.113' = 1.356''$$

今 $12''=b$ を幅とし c を係數とすればテラー及トムソンの平混凝土及鉄筋混凝土なる著書により鉄筋混凝土の公式より

$$t_1 = c \sqrt{\frac{M}{b}}, \quad c = t_1 \sqrt{\frac{b}{M}} = 1.356 \sqrt{\frac{12}{1,105.8}} = 0.141$$

此場合表により $n=15$ とし、軟鋼の力を $t_s=16,000\#/ \square$, $f_c=400\#/ \square$ ととり、 f_s は普通の値に適合し f_c は寧ろ安全側にあり、同書 520 頁の表により此場合には $p=0.0035$ とするを適當とす、故に

$$A_s = p d t_1 = 0.0035 \times 12 \times 1.356 = 0.5695 \square$$

然るに B.W.G 六番鐵線の斷面積は 0.03236 なる故混凝土の補強材として 6 吋毎に 1 本周鐵筋を用ひ、其繼目は其直径の 30 倍とし二十番亞鉛引鐵線にて結束す、粘着力は充分なる故此計算を省き以上の如き計算法により鉄筋混凝土管の鐵筋の配置構造を定むる事次表の如し

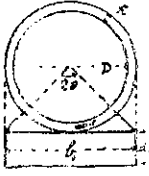
附 表 第 二 十 五

内 徑	周鐵筋	縦鐵筋	結束鐵筋	洗砂利の大小
1.75	B.W.G No. 6	No. 8	No. 20	徑 1 分以上
2.00	"	"	"	"
2.25	"	"	"	徑 1 分以上
2.50	No. 4	"	"	5 分未滿
2.75	"	"	"	"
3.00	"	"	"	"
3.50	No. 1	"	"	徑 5 分以上
4.00	"	"	"	8 分未滿
4.50	"	"	"	"

第三下水管渠其二、下水管及基礎等の數量

五 基礎混凝土の量

土管及鉄筋混凝土管の繼手以外の基礎混凝土斷面積を A とし其 10 間當の容積を V とし其他第九圖の如き符號を用ゆれば



第九圖

$$\tan \theta = \frac{\frac{b_1}{2}}{\frac{D}{2} + t} \quad \therefore \theta = \tan^{-1} \frac{b_1}{2 \left(\frac{D}{2} + t \right)}$$

$$A = b_1 d_1 + \frac{b_1}{2} \left(\frac{D}{2} + t \right) - \pi \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \frac{2\theta}{360}$$

$$= b_1 d_1 + \frac{b_1}{2} \left(\frac{D}{2} + t \right) - 2\pi \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \frac{\theta}{360}$$

$$= b_1 d_1 + \frac{b_1}{2} \left(\frac{D}{2} + t \right) - 0.01745 \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \theta$$

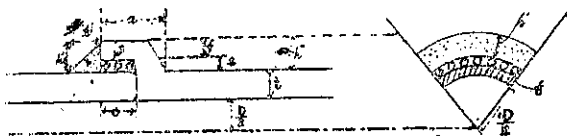
此式を各管に適用すれば次の如し

附表第二十六

D	t	b ₁	d ₁	b ₁ d ₁	$\frac{b_1}{2} \left(\frac{D}{2} + t \right)$	θ°	$\left(\frac{D}{2} + t \right)^2$	$0.01745 \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \theta$	A	V=60A
0.50	0.05	0.70	0.30	0.21	0.105	49.400	0.090	0.078	0.237	14.22
0.75	0.07	0.90	0.30	0.27	0.200	45.318	0.198	0.157	0.313	18.80
1.00	0.09	1.20	0.30	0.36	0.354	45.472	0.348	0.276	0.438	26.28
1.25	0.11	1.50	0.30	0.45	0.551	45.572	0.540	0.429	0.572	34.34
1.50	0.13	1.80	0.30	0.54	0.792	45.637	0.774	0.616	0.716	42.96
1.75	0.17	2.20	0.40	0.88	1.150	45.475	1.092	0.886	1.144	68.64
2.00	0.19	2.40	0.40	0.96	1.428	45.236	1.416	1.118	1.270	76.20
2.25	0.21	2.80	0.40	1.12	1.869	46.354	1.782	1.441	1.548	92.88
2.50	0.26	3.10	0.50	1.55	2.294	46.369	2.190	1.770	2.074	124.44
2.75	0.25	3.40	0.50	1.70	2.763	46.287	2.641	2.132	2.231	133.86
3.00	0.27	3.60	0.50	1.80	3.186	45.472	3.133	2.480	2.506	150.36
3.50	0.30	4.10	0.60	2.46	4.203	45.000	4.203	3.298	3.365	201.90
4.00	0.34	4.70	0.60	2.82	5.499	45.119	5.476	4.312	4.007	240.42
4.50	0.38	5.30	0.80	4.24	6.970	45.218	6.917	5.458	5.572	345.12

六 土管継手膠泥の容積

土管の長を l=2 尺とし、h'=f+e とし、其他第十圖の如き符號を用ゆれば土管の受口 1 箇所に對する膠泥次の如し



第十圖

附表第二十七

D	g	h'=g+0.05	h''	$\frac{h'+h''}{2}$
0.50	0.07	0.12	0.10	0.11
0.75	0.09	0.14	0.12	0.13
1.00	0.11	0.16	0.14	0.15
1.25	0.12	0.17	0.15	0.16
1.50	0.14	0.19	0.17	0.18

なるが故其 10 間當の混凝土にして膠泥を要せざる容積を V'' とし其面積を A' とすれば

$$V'' = \frac{60}{2} a \left\{ 0.01745 \left(\frac{D}{2} + t + \frac{h' + h''}{2} \right)^2 \theta - A' \right\} \text{ を用ひ次の如し}$$

附表第二十八

D 尺	a	$\left(\frac{D}{2} + t + \frac{h' + h''}{2} \right)^2$	θ°	A' 平方尺	V'' 立方尺
0.50	0.25	$(0.41)^2 = 0.1681$	49.400	0.073	0.502
0.75	0.27	$(0.575)^2 = 0.3306$	45.318	0.157	0.846
1.00	0.29	$(0.740)^2 = 0.5476$	45.472	0.277	1.370
1.25	0.30	$(0.895)^2 = 0.8000$	45.572	0.429	1.858
1.50	0.36	$(1.060)^2 = 1.1236$	45.637	0.618	2.988

而して継手の膠泥の容積は其混凝土分を除くを要し、膠泥 1 箇所の容積を v とし其 10 間當の容積を V とすれば

$$V = \pi \frac{h'}{2} \left\{ \left(\frac{D}{2} + t + h' \right)^2 - \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \right\} \frac{360 - 2\theta}{360}$$

$$= 0.00873 \frac{h'}{2} \left\{ \left(\frac{D}{2} + t + h' \right)^2 - \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \right\} (180 - \theta)$$

なる式を用ひ次表を得

附表第二十九

D	$\frac{h'}{2}$	$\frac{D}{2} + t$	$\frac{D}{2} + t + h'$	$\left(\frac{D}{2} + t + h' \right)^2$	$\left(\frac{D}{2} + t \right)^2$	$180^\circ - \theta$	v	$V = 30v$
0.50	0.060	0.300	0.420	0.1764	0.0900	130.600	0.0068	0.204
0.75	0.070	0.445	0.535	0.3422	0.1980	134.682	0.0119	0.357
1.00	0.080	0.590	0.750	0.5625	0.3481	134.528	0.0201	0.603
1.25	0.085	0.735	0.905	0.8190	0.5402	134.429	0.0278	0.834
1.50	0.095	0.880	1.070	1.1449	0.7744	134.363	0.0413	1.239

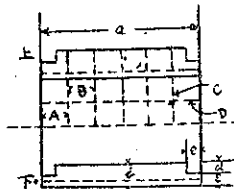
七 鐵筋混凝土管の重量、容積

1. 鐵筋混凝土管の寸法

管の構造を第十一圖の如しとす

附表第三十

内徑 a (管長)	b (管厚)	c	d	e	A	B	C	D	鐵筋本數	
									周	縱
1.75	3.00	0.17	0.10	0.07	0.10	0.25	0.50	No. 6	No. 8	6 12
2.00	"	0.19	0.12	"	"	"	"	"	"	" "
2.25	"	0.22	0.13	0.08	"	"	"	"	"	" "
2.50	3.00	0.24	0.15	0.08	"	"	"	No. 4	"	" 16
2.75	"	0.26	0.15	0.10	"	"	"	"	"	" "
3.00	"	0.27	0.17	"	"	"	"	"	"	" "
3.30	"	0.30	0.21	"	"	"	"	No. 1	"	" "
4.00	2.00	0.34	0.24	"	"	"	"	"	"	4 "
4.50	"	0.38	0.27	"	"	"	"	"	"	" "



第十一圖

2. 周鉄筋の長、重量及容積

周鉄筋即ち横鉄筋は補強筋にして楕圓體なる故先づ楕圓の圓周を p とし、長短半徑を a 及 b とし、 $K=1+\frac{a^2}{4}$ 即ち $c=\frac{a-b}{a+b}$ なる係数を求むれば上頂の場合には $a+b=\frac{2}{3}t+\frac{1}{2}d$
 $+\frac{1}{3}t+\frac{1}{2}d=d+t$, $c=\frac{a-b}{a+b}=\frac{\frac{2}{3}t+\frac{1}{2}d-\frac{1}{3}t-\frac{1}{2}d}{\frac{2}{3}t+\frac{1}{2}d+\frac{1}{3}t+\frac{1}{2}d}=\frac{1}{3}\frac{t}{d+t}$ にして之により K の
 値をメリマン土木補珍書に依れば次表の如くなる、但周筋 1 本の長は $\pi(d+t)+30d$ なり。

附表第三十一

内徑 尺	管長 呎	周鉄筋番號	其 1 呎重量 #	其本數	K	1 本長 吋	總長 呎	總重量 #	總容積 立方吋
1.75	3.0	No. 6	0.109	6.0	1.0002	78.49	39.24	4.28	15.24
2.00	"	"	"	"	1.0003	87.92	43.96	4.78	17.07
2.25	"	"	"	"	"	97.35	48.68	5.31	18.90
2.50	"	No. 4	0.150	"	"	110.09	55.04	8.26	29.43
2.75	"	"	"	"	"	120.29	60.14	9.02	32.15
3.00	"	"	"	"	1.0002	132.50	65.25	9.79	34.88
3.50	"	No. 1	0.238	"	"	152.29	76.14	18.12	64.58
4.00	2.0	"	"	4.0	"	172.64	57.55	13.70	48.81
4.50	"	"	"	"	"	193.01	64.34	15.31	54.57

3. 縦鉄筋の重量及容積

縦鉄筋は即ち配力筋にして其重量容積等次の如し

附表第三十二

内徑 尺	管長 尺	縦筋番號	其 1 呎重量 #	其本數	八號斷面積 吋 ²	總長 呎	總重量 #	總容積 立方吋
1.75	3.0	No. 8	0.0721	12	0.02138	36.0	2.60	9.24
2.00	"	"	"	"	"	"	"	"
2.25	"	"	"	"	"	"	"	"
2.50	"	"	"	16	"	48.0	3.46	12.31
2.75	"	"	"	"	"	"	"	"
3.00	3.0	No. 8	0.0721	16	0.02138	48.0	3.46	12.31
3.50	"	"	"	"	"	"	"	"
4.00	2.0	"	"	"	"	32.0	2.31	8.21
4.50	"	"	"	"	"	"	"	"

4. 鉄筋の總重量及總容積

縦横鉄筋を結束するに二十番線 1 箇所 1 尺を用ゆ、其長 1 呎の重量を 0.00325#、斷面積平方吋とし周鉄筋連結を加ふれば次の如し

附表第三十三

内径 尺	横筋總重量 kg	縦筋總重量 kg	結束筋總重量 kg	計 kg	横筋總容積 立方尺	縦筋總容積 立方尺	結束筋總容積 立方尺	計 立方尺
1.75	4.28	2.60	0.59	7.47	15.24	9.24	2.09	25.57
2.00	4.78	,,	0.59	7.97	17.07	,,	2.09	28.40
2.25	5.31	,,	0.59	8.50	18.90	,,	2.09	30.23
2.50	8.26	3.46	0.73	12.45	29.43	12.31	2.61	44.35
2.75	9.02	,,	0.73	13.21	32.95	,,	2.61	47.07
3.00	9.79	,,	0.73	13.98	34.88	,,	2.61	49.80
3.50	18.12	,,	0.85	22.43	64.58	,,	2.97	79.85
4.00	13.70	2.31	0.57	16.58	48.81	8.21	1.98	59.00
4.50	15.31	,,	0.57	18.19	54.57	,,	1.98	64.76

5. 鐵筋管 1 本の重量及容積

一般斷面積の式は $\frac{\pi}{4} \{(d+2t)^2 - d^2\} = \pi t (d+t)$ にして之を適用すれば洞容積は $\pi t (d+t) (l - 0.2) \dots$, l は管長にして内径 3.5 尺以上は 3 尺其他は 2 尺なり, 0.2 は (1) の構造に依る

$$\text{上突縁容積} = \frac{\pi}{2} c (d+t) \times 0.1 \quad c \text{ 及 } 0.1 \text{ は (1) の構造による}$$

$$\text{下突縁容積} = \frac{\pi}{2} c (dt + 2t - c) \times 0.1 \dots \dots c \text{ 及 } 0.1 \text{ は (1) の構造による}$$

而して鐵筋混凝土 1 立方尺の重量を 150 封度とす

上記の式により鐵筋管 1 本の重量及容積を算出すること次の如し

附表第三十四

管 内径 尺	管 厚 尺	管 長 尺	洞容積 立方尺	上突縁容積 立方尺	下突縁容積 立方尺	總容積 立方尺	總重量 kg
1.75	0.17	3.00	2.871	0.029	0.051	2.95	58.16
2.00	0.19	,,	3.660	0.040	0.045	3.75	67.04
2.25	0.21	,,	4.544	0.049	0.051	4.64	84.19
2.50	0.23	,,	5.523	0.062	0.066	5.65	102.51
2.75	0.25	,,	6.597	0.068	0.073	6.74	122.29
3.00	0.27	,,	7.766	0.085	0.090	7.94	144.06
3.50	0.30	,,	10.028	0.122	0.128	10.28	186.52
4.00	0.34	2.00	8.344	0.160	0.167	8.67	157.31
4.50	0.38	,,	10.486	0.202	0.212	10.90	197.77

6. 鐵筋混凝土管, 混凝土の實用量及純量

$\pi = \frac{22}{7}$ を以て計算すれば兩者の差は下記の如く小にして種々の損失を見込めば管厚假令薄きも混凝土中に縦横鐵筋等を含むものとし差支なきこと橋桁等の例に於けると同じ

附表第三十五

管径 尺	管厚 尺	管長 尺	混凝土實用量 約立方尺	同純量 立方尺	其差 立方尺	純量と差との割合
1.75	0.17	3.00	3.08	2.92	0.16	0.055
2.00	0.19	,,	3.92	3.73	0.19	0.051

2.25	0.21	3.00	4.87	4.63	0.24	0.052
2.50	0.23	„	5.92	5.63	0.29	0.052
2.75	0.25	„	7.07	6.72	0.35	0.052
3.00	0.27	„	8.38	7.92	0.46	0.058
3.50	0.30	„	10.75	10.23	0.52	0.051
4.00	0.34	2.00	9.28	8.64	0.64	0.074
4.50	0.38	„	11.66	10.87	0.79	0.073

7. 混凝土及膠泥の量の算出公式

ギエー公式によれば

n を膠灰樽數, p を 1 樽より得たる糊状膠灰,

s を膠灰 1 容積に對する砂量, v を砂空隙とすれば膠灰 1 樽に要する砂量は ns 立方尺にして其空隙は nsv なり, 有效空隙は $0.9 nsv$ 濕砂の量は $1.1 sv$ なり。

今 M を 1 樽分の膠灰の量, w を或る工事に要する膠泥量,

N を是に要する膠灰樽數とすれば膠灰樽數に關して次式を得

$$N = \frac{w}{M} = \frac{w}{1.1 ns + p - 0.9 nsv} = \frac{w}{p + ns(1.1 - 0.9v)}$$

又 g を膠泥 1 容積に對する砂利量, V を砂利の空隙とすれば

$$\text{砂利の量} = ng, \quad \text{砂利の總空隙} = ngV, \quad \text{砂利の有効空隙} = 0.9 ngV$$

故に 1 樽の膠灰より得る混凝土量 $= ng + p - ns(1.1 - 0.9V) - 0.9 ngV$

從て某工事の w 混凝土に要する膠灰の樽數は次の如し

$$N = \frac{w}{p + ns(1.1 - 0.9V) + ng(1 - 0.9V)}$$

而して鐵道省研究所の發表によれば多摩川砂及同川の砂利に於て空隙及 1 立方尺の重量は次の如し

$$v = 0.39, \quad w = 98.5^{\#}, \quad V = 0.48, \quad W = 91.00^{\#}$$

なる故之等の兩式に於て常例により膠灰 1 樽を 4.5 立方尺とし

$$p = 3.63, \quad v = 4.5, \quad s = 2.0, \quad g = 4.0, \quad V = 0.35, \quad W = 0.45$$

として算出し之を府の規定と對照すれば次の如し

附表 第三十六

配合	膠灰樽數		砂立坪		砂利立坪		摘要
	算定	規定	算定	規定	算定	規定	
膠泥	1:1	30.0	30.0	0.63	0.63		水留用
	1:2	20.2	23.0	0.84	0.83		„
	1:3	15.2	15.0	0.95	0.94		常用

混凝土	1:2:4	10.1	10.0	0.42	0.42	0.84	0.84	鐵筋用
	1:3:6	7.2	7.2	0.45	0.45	0.90	0.90	常用
	1:4:8	5.5	5.5	0.46	0.46	0.92	0.92	裏込用

上記の如き故東京府にもギエー公式によれるを知るのみならず、算定と規定とは大同小異なる故寧ろ異を立てずして大同を守り、膠泥及混凝土は東京府の規定に従ふこととし是により上項の立方尺即ち切敷を決定することとす。

8. 1:2:4 配合材料表

鐵筋混凝土管 1 本の配合に依る混凝土材料表次の如し

附表第三十七

管内徑 尺	混凝土容積 切	膠灰容積 切	砂容積 切	砂利容積 切	備 考
1.75	2.93	0.603	1.225	2.449	別表により混凝土 1 坪
2.00	3.75	0.779	1.569	3.139	にて 1 坪 = 4.5 切
2.25	4.64	0.963	1.950	3.901	s = 0.42 坪 = 90.72 切
2.50	5.65	1.179	2.377	4.754	砂利 = 0.84 坪 = 181.44 切とす
2.75	6.74	1.404	2.830	5.661	
3.00	7.94	1.652	3.329	6.569	
3.50	10.28	2.142	4.318	8.637	
4.00	8.67	1.805	3.633	7.276	
4.50	10.90	2.268	4.572	9.145	

9. 混凝土管継手膠泥の容積

第十二圖の如き寸法を用ひ次の如き符號を用ふれば

$$v_1 = \frac{0.32 + 0.42}{2} \pi \left\{ \left(\frac{D}{2} + t + 0.10 \right)^2 - \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 \right\} \frac{1}{2} \dots \dots \dots \text{外目塗の上部}$$

$$v_2 = 0.22 \pi \left\{ \left(\frac{D}{2} + t \right)^2 - \left(\frac{D}{2} + c \right)^2 \right\} \frac{1}{2} \dots \dots \dots \text{外目塗の下部}$$

$$v_3 = 0.22 \pi \left\{ \left(\frac{D}{2} + d \right)^2 - \left(\frac{D}{2} \right)^2 \right\} \frac{1}{2} \dots \dots \dots \text{内目塗の全部}$$

$$v_4 = 0.02 \pi \left\{ \left(\frac{D}{2} + c \right)^2 - \left(\frac{D}{2} \right)^2 \right\} \frac{1}{2} \dots \dots \dots \text{接手の上半部}$$

$$v_5 = 0.02 \pi \left\{ \left(\frac{D}{2} + d \right)^2 - \left(\frac{D}{2} \right)^2 \right\} \frac{1}{2} \dots \dots \dots \text{接手の下半部}$$

$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = V = 1$ 所分の膠泥

$V = 10$ 間當膠泥の容積 (立方尺) = $\frac{60}{\text{管長}}$

附表第三十八

D	c	d	$(\frac{D}{2})^2$	$(\frac{D}{2}-t)^2$	$(\frac{D}{2}+t+1.0)^2$	$(\frac{D}{2}+c)^2$	$(\frac{D}{2}+d)^2$	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	V'	V
1.75	.10	.07	0.7856	1.0930	1.3110	0.9506	0.8930	.127	.049	.044	.006	.004	.230	4.600
2.00	.12	.07	1.0000	1.4161	1.6641	1.2544	1.1449	.144	.056	.050	.008	.005	.262	5.255
2.25	.13	.08	1.2656	1.7823	2.0592	1.5750	1.4520	.161	.072	.064	.010	.006	.313	6.259
2.50	.15	.08	1.5625	2.1904	2.4964	1.9600	1.7689	.178	.080	.071	.012	.007	.347	6.828
2.75	.15	.10	1.8906	2.6406	2.9756	2.3256	2.1756	.194	.109	.099	.014	.009	.422	8.431
3.00	.17	..	2.2500	3.1329	3.4969	2.7889	2.5600	.212	.119	.107	.017	.010	.465	9.288
3.50	.21	..	3.0625	4.2025	4.6225	3.8416	3.4225	.244	.125	.125	.024	.011	.529	10.585
4.00	.24	..	4.0000	5.4756	5.9536	5.0176	4.4100	.279	.158	.142	.032	.013	.623	18.683
4.50	.27	..	5.0625	6.9169	7.4529	6.3504	5.5225	.312	.196	.159	.040	.014	.721	21.644

以上は本節 5 より 7 迄の計算により別紙附表第三を算出せり

八 地形砂利の容積及掘鑿底幅

v_y を以て 10 間當地形砂利の立坪とし、圓管の符號を用ひ掘鑿底幅を附圖第八の如くすれば

$$v_y = \frac{60}{216} b_2 d_2 = \frac{10}{36} b_2 d_2$$

附表第三十九

D	幅 b_2	厚 d_2	v_y 立坪	掘鑿底幅 尺	D	幅 b_2	厚 d_2	v_y 立坪	掘鑿底幅 尺
0.50	0.9	0.2	0.045	2.0	2.25	3.6	0.6	0.600	4.6
0.75	1.3	0.3	0.109	2.3	2.50	3.9	0.6	0.650	4.9
1.00	1.6	0.5	0.222	2.6	2.75	4.4	0.6	0.733	5.4
1.25	2.1	0.5	0.292	3.1	3.00	4.6	0.6	0.763	5.6
1.50	2.4	0.6	0.400	3.4	3.50	5.1	0.8	1.133	6.1
1.75	2.8	0.6	0.468	3.8	4.00	5.7	0.8	1.263	6.7
2.00	3.2	0.6	0.533	4.2	4.50	6.3	0.8	1.400	7.3

第三下水管渠其三、土留工

九 土 壓

W; 土 1 立方尺の重量 (封度) 普通 100#/cub. ft.

P; 堰板にて土の滑落を防止する場合の合成壓力

H; P の水平分力即ち土の水平壓力

f; 土息角 (第十三圖にて $\angle DAF$)

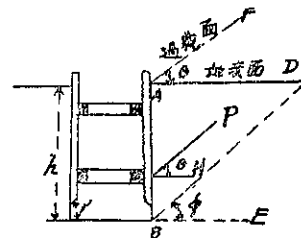
h; 地表面よりの掘鑿深 (尺)

p; 深 h に於ける水平壓力の強度 (1 立方尺封度)

とすれば

ランキン説に依り

$$P = \frac{Wh^2}{2} \cos \theta \times \frac{\cos \theta - \sqrt{\cos^2 \theta - \cos^2 \phi}}{\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta - \cos^2 \phi}} \dots (1)$$



第十三圖

P は水平面と θ 角をなし、水の場合と同じく底より高 h の $\frac{1}{3}$ の所に働き、壓力強度圖は三角形をなし其面積は

$$P = \frac{1}{2} p h \text{ なる故 } p = \frac{2P}{h}$$

$$H = P \cos \theta \dots \dots \dots (2)$$

過載なく $\theta = 0$ ならば $\cos \theta = 1$ なる故

$$P = H = \frac{W h^2}{2} \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

普通の土にては $\phi = 30^\circ$ にして $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ なる故に之を前式に入れば次の如く水の場合の $\frac{1}{3}$ となる

$$P = \frac{W h}{3}, \quad P = H = \frac{W h^2}{6} \dots \dots \dots (3)$$

又過載ありて投上土の場合 ϕ と同じく $\theta = 30^\circ$ とすれば $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ なる故に (1) 式より

$$p' = \frac{2P}{h} = \frac{3}{4} W h, \quad P' = \frac{\sqrt{3}}{4} W h^2,$$

之を (2) 式に入れば

$$H' = P' \cos \theta = \frac{3}{8} W h^2 \dots \dots \dots (4)$$

$W = 100^*$, $\theta = \phi = 30^\circ$ とし (3) 及 (4) 式を用ひて計算したる結果は次表の如し。

附表第四十 水平壓力強度及總水平壓力

$$h \left(p = \frac{1}{3} W h \right) \left(H = \frac{1}{6} W h^2 \right) \left(p' = \frac{3}{4} W h \right) \left(H' = \frac{3}{8} W h^2 \right) \quad h \left(p = \frac{1}{3} W h \right) \left(H = \frac{1}{6} W h^2 \right) \left(p' = \frac{3}{4} W h \right) \left(H' = \frac{3}{8} W h^2 \right)$$

1	33	17	75	38	10	333	1,667	750	3,750
2	67	67	150	100	11	367	2,017	825	4,538
3	100	150	225	338	12	400	2,400	900	5,400
4	133	267	300	600	13	433	2,817	975	6,338
5	167	419	375	938	14	467	3,267	1,050	7,350
6	200	600	450	1,350	15	500	3,750	1,125	8,438
7	233	817	525	1,838	16	533	4,267	1,200	9,600
8	267	1,067	600	2,400	17	567	4,817	1,275	10,838
9	300	1,350	675	3,038	18	600	5,400	1,330	12,150

十 土留の構造

土留は土質と深淺とにより構造を異にし、土質稍可なれば第十四圖の如く深 6 尺未滿にては 6 尺置に矢板を入れ其間に一の切張を入れ、深 6 尺を超へ 9 尺未滿ならば切張を 2 段に

入れ土質稍悪ければ深 6 尺未滿にては 2 尺置に矢板を入れ腹起一筋を取付け、間に長 4.5 尺毎に一段の切張を入れ、深 6 尺を超へ 12 尺未滿なれば矢板を 2 段に入れ、3 段の矢板に各一筋の腹起を取付け各腹起の間に其間 4.5 尺毎に 1 段つゝの切張を入れる、土質最も悪く掘鑿側より湧水あれば 2 尺置きに代りに矢板を密接して置くものとす。

十一 土留の寸法

今土質最も悪しき場合の土留材の寸法を算出せんに掘鑿底幅 $B=0.73$ とし切張を第十四圖の如く配置するものとす、過載量を深 2 尺とすれば水平距離 6 尺置の切張工に於ける水平壓力は

$$H_1 = \frac{1}{2} \left\{ 0 + \frac{1}{3} \times 100 (2+1+2) \right\} \times 5 = \frac{1}{2} \times 167 \times 5 = 417.5 \#/\square'$$

故に第一切張の受くる總水平壓力は

$$P_1 = 417.5 \times 6 = 4,305. \#$$

水平距離 4.5 尺宛に置きたる第二切張に對する水平壓力は

$$H_2 = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{3} \times 100 \times 5 + \frac{1}{3} \times 100 \times 10 \right\} \times 5 = \frac{1}{2} (167 + 333) \times 5 = 1,250 \#/\square'$$

$P_2 = 1,250 \times 4.5 = 5,625 \#$ の切張を 6 尺毎に置けば

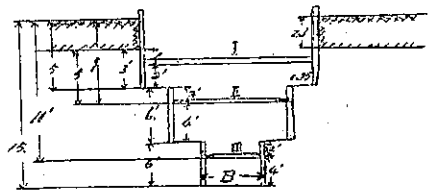
$$P_2' = 1,250 \times 6 = 7,500 \#$$

第三切張も水平距離 4.5 尺に置くものとす水平壓力は

$$H_3 = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{3} \times 100 \times 10 + \frac{1}{3} \times 100 \times 15 \right\} \times 5 = \frac{1}{2} (333 + 500) \times 5 = 2,082.5 \#$$

$$P_3 = 2,082.5 \times 4.5 = 9,371.25 \#$$

$$P_3' = 2,082.5 \times 6.0 = 12,495.0 \#$$



第十四圖

1. 第一切張矢板の厚さを 2 寸とすれば第一切張の長さは

$$l_1 = 7.3 + 2 \times 0.75 + 2 \times 0.75 - 2 \times 0.2 = 7.3 + 1.5 + 1.5 - 0.4 = 9.9 = 118.8''$$

第一切張を兩端定端なる長柱として計算せんに材料を松とし長柱強度を、 $1,000 \#/\square'$ 、作用抗壓強を $1,000 \#/\square'$ 、長柱の長を l' とし $d=0.8'$ と假定すれば長柱の作用強度 f_c は

$$f_c = 1,000 \left(1 - \frac{l}{60d} \right) = 1,000 \left(1 - \frac{9.9}{60 \times 0.8} \right) = 1,000 (1 - 0.55) = 450 \#/\square'$$

故に斷面積は

$$A = \frac{4,305}{450} = 9.567 \text{ 平方寸} \quad \text{然るに中径 } 0.3' \text{ のものは } A = \frac{\pi}{4} (0.3')^2 = 10.179 \text{ 平方寸}$$

故に中径 3 寸のものにて可なれども他の物の乗りて彎曲を起さしむることあり、或は不可測の土壓を受くることある故末口 0.3 にして中径約 4 寸のものを用ふ。(ランキン及ゴルドン式は過大となる)

2 第二腹起及切張

$$l = 6.0 \text{ ならば} \quad M = \frac{1}{8} \times 1,250 \times 6 \times 12 = 11,250 \text{ 尺}^{\#}$$

松の作用抗曲強 f_b を矢張 $1,100 \text{ 尺}^{\#}$ とし、腹起の横断面中長邊を矢板に接しめたるものとし之を幅と稱し、短邊を厚とし幅 b 吋、厚 h 吋とすれば抵抗力率 $\frac{1}{6} f_b b d^2$ は M に等しき故即ち

$$11,250 = \frac{1}{6} \times 1,100 \times b h^2 \quad \therefore b h^2 = \frac{11,250}{1,100} \times 6 = 61.362$$

$$b h = 0.3' = 3.6 \text{ 吋} \quad \text{とすれば, } b = \frac{61.362}{(3.6)^2} = 4.74, \quad \text{故に } b = 0.4' \text{ とす。}$$

第二切張の長は $l_2 = 7.3 + 2 \times 0.75 - 2 \times 0.2 - 2 \times 0.3 = 8.8 - 1 = 7.8'$

之に加はる土壓は $P_2' = 7,500 \text{ 尺}^{\#}$ 、長柱の徑を 0.35 とし直線式を用ひ

$$f_c = 1,000 \left(1 - \frac{7.8}{60 \times 0.35} \right) = 1,000 (1 - 0.371) = 629 \text{ 尺}^{\#}$$

$$A = \frac{7,500}{629} = 11.92 \quad \text{然るに } 0.35 \text{ 中径の断面は } A = \frac{\pi}{4} (0.35)^2 = 13.85$$

故に第二切張の末口は 3 寸にて可なり、何んとなれば此中径は 3.65 ならばなり。

3 第三腹起及切張

此場合には腹起し長 4.5 呎のものを用ゆれば

$$H_3 = 2,082.5 \text{ 尺}^{\#}, \quad M = \frac{1}{8} \times 2,082.5 \times 4.5 \times 12 = 14,056.875 \text{ 尺}^{\#}$$

$$\therefore 14,056.875 = \frac{1}{6} b h^2 \times 1,100, \quad b h^2 = 76.674, \quad b = 0.35' = 4.2 \text{ 吋} \quad \text{とすれば}$$

$$b = \frac{76.674}{(4.2)^2} = 4.1345 \quad \text{故に第三腹起は } 3.5 \times 0.4 \text{ を用ゆ。}$$

第三切張の長は $l_3 = 7.3 - 0.35 \times 2 - 0.2 \times 2 = 6.2'$ 此場合 $p_3 = 9,371.25 \text{ 尺}^{\#}$

$$f_c = 1,000 \left(1 - \frac{6.2}{60 \times 0.35} \right) = 1,000 (1 - 0.29) = 710 \text{ 尺}^{\#}$$

$$A = \frac{9,371.25}{710} = 13.2 \text{ 平方寸} \quad \text{故に末口 3 寸にて可}$$

以上の起算より類推して土管の良否掘鑿の深淺により土留材即ち矢板腹起切張及全部の寸法を定むること次表の如し。

附 表 第 四 十 一

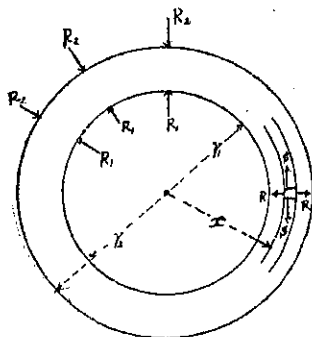
甲 (土質良)	掘 鑿	矢 板	矢板間隔	間口板數	腹 起	間口	末口 (長不同)	切張本數	餘
一撒山ノ手	0-6'	6×0.8×0.1	6'	1	0	0	0.3'	1	
”	7-12'	6×0.8×0.1	3'	2	0	0	”	1	
”	13-18'	7×0.8×0.2	2'	3	12×0.3×0.4	1/2	”	1	
一撒下町	0-6	8×0.8×0.1	2'	3		0	”	1	
乙(土質不良)	7-12	8×0.8×0.2	1'	6	12×0.3×0.4	1/2	”	1	
”	13-18	9×0.8×0.2	密接	3		0.75	”	1.25	

第四 人孔、燈孔及洗滌法

一 人 孔

1. 人孔壁厚の計算, ラーメ公式及構造

ラーメの厚肉圓筒式を用ひ其内壓と外壓との符號を交換し單位應切力を S 平方吋听とし R_1 及 R_2 を夫々内壓及外壓 (平方吋听) とし, r_1 を内半径 (呎) r_2 を外半径 (呎), x を中心より壁の一點迄の半径とすれば



第 十 六 圖

$$S = \frac{-r_1^2 R_1 + r_2^2 R_2 + \frac{4r_1^2 r_2^2}{x} (R_2 - R_1)}{3(r_2^2 - r_1^2)}$$

此式に於て $r_2 = r_1 + 0.75$, $x = r_1$, $R_1 = 0$ とすれば

$$S = \frac{r_2^2 R_2 + 4r_2^2 R_2}{3(r_2^2 - r_1^2)} = \frac{5}{3} \cdot \frac{r_2^2 R_2}{r_2^2 - r_1^2}$$

此式に於て $r_2 = r_1 + 0.75$

$$\therefore r_2^2 = r_1^2 + 1.5 r_1 + 0.5625$$

$$r_2^2 - r_1^2 = 1.5 r_1 + 0.5625$$

人孔内徑 5 尺の場合には $r_1 = 2.5'$ なる故

$$r_2^2 = (2.5)^2 + 1.5 \times 2.5 + 0.5625 = 6.25 + 3.75 + 0.5625 = 10.5625$$

$$r_2^2 - r_1^2 = 1.5 r_1 + 0.5625 = 1.5 \times 2.5 + 0.5625 = 4.3125$$

人孔深 8 尺の場合には

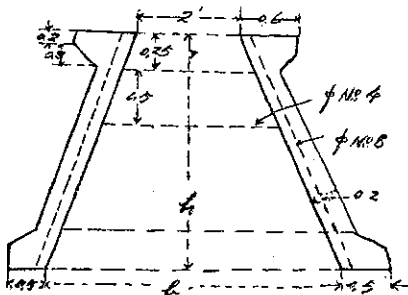
$$R_2 = \frac{1}{2} wh = \frac{1}{3} \times 100 \times 8 = 267 \#/\text{口} = \frac{267}{12 \times 12} = \frac{267}{144} = 1.85 \#/\text{口}'$$

$$S = \frac{5 \times 10.5625 \times 1.85}{3 \times 4.3125} = 7.55 \#/\text{口}'$$

深 15 尺 に於ては前の土壓表により, $R_2 = \frac{500}{144} = 3.47$

$$S' = \frac{5 \times 10.5625 \times 3.47}{3 \times 4.3125} = 14.16 \text{ #/0"}$$

1:3:6 混凝土の耐伸強に就て森恒工學博士の發表せられたるものによれば月齡 12 箇月迄の平均を 70 #/0" とすれば適當にして, 安全率を 4 と取れば $\frac{70}{4} = 17.5 \text{ #/0"}$ となり, $r_2 = 2$ 即ち孔径 4 尺の場合夫れより少なき故, 假定厚 0.75 尺は適當とす。故に他の管を接合すべき部分に場所詰 1:3:6 の混凝土を用ひ是より上部に鐵筋混凝土を累積して第十六圖の如き構造とす。



第十六圖

2. 壁體混凝土の量

上部ブロック容積——第十六圖の如き鐵筋混凝土型とし人孔の内徑により h と b との寸法を次表の如くす。

h	b
1.5	3.0
2.0	3.0
2.0	4.0
3.0	4.0

V ; 截頭圓錐形の容積

R ; 大半徑

r ; 小半徑とすれば

$$V = \pi (R^2 + Rr + r^2) \frac{h'}{3}$$

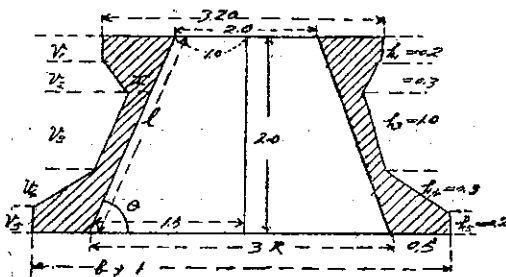
$$\text{圓錐容積} = \pi r^2 h$$

但し此場合には h' を圓錐又は截頭圓錐形の高とす。

3. A 型内徑 3 尺人孔高 2 尺

1° 混凝土の量

v を混凝土容積とし, V を外容積とし, v を内容積とし, 其他第十七圖の如き符號を用ひ次の如く計算す



第十七圖

	大半徑 R	小半徑 r	h'
v_1	1.6	1.6	0.2
v_2	1.6	1	0.3
v_3	$1.125 + 0.206$ $= 1.331$	1.581	1.0
v_4	$1.375 + 0.206$ $= 1.581$	2.0	0.3
v_5	2.0	2.0	0.2

$$2:0.5=0.2:x_1, x_1=\frac{0.5 \times 0.2}{2}=\frac{0.1}{2}=0.050, \quad R_1=1.050, \quad r_1=1.000$$

$$2:0.5=0.5:x_2, x_2=\frac{0.5 \times 0.5}{2}=\frac{0.25}{2}=0.125, \quad R_2=1.125, \quad r_2=1.050$$

$$2:0.5=1.5:x_3, x_3=\frac{0.5 \times 1.5}{2}=\frac{0.75}{2}=0.375, \quad R_3=1.375, \quad r_3=1.050$$

$$2:0.5=1.8:x_4, x_4=\frac{0.5 \times 1.8}{2}=\frac{0.9}{2}=0.450, \quad R_4=1.450, \quad r_4=1.375$$

$$2:0.5=2.0:x_5, x_5=\frac{0.5 \times 2.0}{2}=\frac{1.0}{2}=0.500, \quad R_5=1.500, \quad r_5=1.450$$

$$l=\sqrt{2.0^2+(0.5)^2}=\sqrt{4.25}=2.062$$

$$\tan\theta=\frac{2.0}{0.5}=4, \quad \theta=76^\circ \quad 90^\circ-76^\circ=14^\circ$$

$$x'=0.2/\cos 14^\circ=0.2 \times 0.9703=0.201$$

附表第四十二

	h'	大半徑 R	小半徑 r	R^2	Rr	r^2	$R+Rr+r^2$	$\frac{1}{3}(R^2+\frac{1}{2}R(Rr+r^2)+\frac{1}{3}\pi(Rr+r^2)^2)h'$		
圓橋	0.2	1.4	1.6	2.560	2.560	2.56	7.680	2.560	8.046	1.610
戴頭圓錐	0.3	1.6	1.331	1.265	2.130	1.442	5.167	1.722	5.412	1.624
"	1.0	1.331	1.531	1.772	2.104	2.510	6.386	2.123	6.691	6.691
"	0.3	1.581	2.000	2.510	3.142	4.000	9.672	3.224	10.132	3.040
圓橋	0.2	2.000	2.000	4.000	4.000	4.000	12.000	4.000	12.571	2.514

合計 $V=15.479$

$$v=\frac{1}{3}\pi(R^2+Rr+r^2)h'=\frac{1}{3}\times 3.1416 \times (1.50^2+1.5 \times 1.0+1.0^2) \times 2=9.948$$

$$v_3=V-v=15.479-9.948=5.531=5.53 \text{ 立方尺}$$

2° 鐵筋、周鐵筋を補強材とし B. W. G. No. 4 を用ひ内側より厚の $\frac{1}{3}$ の所に入れるべし、縦鐵筋を配力材とし B. W. G. No. 8. を用ひ其交點を B. W. G. No. 20 にて結束全體の鐵筋を裝置す。

(i) 周鐵筋の數量

厚 2 寸の $\frac{1}{3}$ は $\frac{0.2}{3}=0.067\cdots\cdots$ No. 4 なる周鐵筋の半徑を求むるには次の如くす。周鐵筋は縦方面に 5 寸毎に配置し、兩端のみは各人孔の上端及下端より 2 寸 5 分宛内部に配置す。

$$2:0.5=0.25:x, x=\frac{0.125}{2}=0.0625, \quad R=1+0.0625+0.0667=1.1292=1.13$$

$$2:0.5=0.75:x, x=\frac{0.375}{2}=0.1875, \quad R=1+0.1875+0.0667=1.2542=1.25$$

$$2:0.5=1.25:x, x=\frac{0.625}{2}=0.3125, \quad R=1+0.3125+0.0667=1.3892=1.39$$

$$2:0.5=1.75:w, w=\frac{0.875}{2}=0.4375, R=1+0.4375+0.0667=15.042=1.50$$

此半徑より計算したる周筋の長さに接合點の長 $20d$ (d は筋の直径) を加ふれば各周筋の長は次の如し、但し $l=2\pi R+20d$, 但 $d=0.238=\frac{0.238}{12}=0.0198$

$$20d=0.396\div 0.4$$

$$l_1=2\pi R+20d=2\times 3.1416\times 1.13+0.4=7.50=7.50$$

$$l_2= \quad ,, \quad =2\times 3.1416\times 1.25+0.4=8.254=8.25$$

$$l_3= \quad ,, \quad =2\times 3.1416\times 1.39+0.4=8.568=8.57$$

$$l_4= \quad ,, \quad =2\times 3.1416\times 1.50+0.4=9.8248=9.82$$

$$\text{計總重量}=34.14\times 0.15=5.121\#$$

(ii) 縦鉄筋の數量

$$\{(7.50-0.4)+(9.82-0.4)\}\div 2=(7.1+9.42)\div 2=16.52\div 2=8.26$$

は周鉄筋の平均周長となり之を 15 除すれば縦筋の數 16 本となり、其距離凡そ 5 寸餘となる。配力材として充分なり、之に No. 8 を用ふれば其徑 0.165 にして長さ 1 尺當重量は 0.0721# 其 1 本の長 2.06 なる故總長は $2.06\times 16=32.96$

$$\text{其重量は } 32.96\times 0.0721=2.376\#$$

又結束用 No. 20 鉄筋の徑は 0.035 吋にして $20d$ の 1 卷を 5 寸宛とし、其他の結束 1 箇所 1 尺を用ふるものとすれば其總長は $\dots\dots 140\times 0.5+4\times 16\times 1.0=134$ 尺

$$\text{其重量は } \dots\dots 134\times 0.00325=0.436\#$$

鉄筋總重は $5.121+2.376+0.436=7.933\#$ なり

鉄筋混凝土の重量は鉄筋入 1 立方尺 150 封度として $5.53\times 150=829.50\# =100.12$.

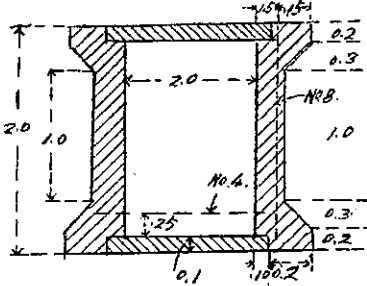
4. A 型内徑 4 尺、高 2 尺

1.° 鉄筋混凝土の量

底 b は 4 尺にして上口は 2 尺なる故開きは底口に於て 1 尺なり、而して前と同じく No. 4 鐵線を用ひ次表の如し。

附表第四十三

H/h'	開き	R	r	R^2	Rr	r^2	$\frac{1}{3}\pi(R^2 + \frac{1}{2}\pi(R^2 + \frac{1}{3}\pi(R^2 +$		
0.0	$\frac{0.2\times 1}{2}=0.10$	$1+0.6=1.6$	1.6	2.56	2.560	2.560	2.560	8.012	1.608
>0.2	$\frac{0.5\times 1}{2}=0.25$	$1.25+0.222=1.472$	1.6	2.107	2.355	2.560	2.361	7.417	2.225
>0.3	$\frac{1.5\times 1}{2}=0.75$	$1.75+0.222=1.972$	1.472	3.889	2.903	2.167	2.986	9.381	9.381
>1.0	$\frac{1.8\times 1}{2}=0.90$	2.50	1.972	6.250	4.230	2.889	5.023	15.780	4.784
>0.3	$\frac{2.1\times 1}{2}=1.00$	$2+0.5=2.50$	2.500	6.250	6.250	6.250	6.250	19.635	3.927
>0.2									
2.0									$V=21.875$



第十九圖

6. C型蓋上ブロック

1°. 内径 2 尺 蓋上ブロック混凝土及鉄筋

第十九圖の如く印範繼とすれば

上端部容積

$$3.1416 \times (1.3)^2 \times 0.2 - 3.1416 \times (1.15)^2 \times 0.2$$

$$\times 1 = 1.062 - 0.416 = 0.646 \text{ 立方尺}$$

頸部容積

$$2 \times \frac{3.1416}{3} \times (1.3)^2 + 13 \times 1.2 + (1.2)^2$$

$$\times 0.3 = 2.947 \text{ 立方尺}$$

胴部容積 $3.1416 \times (1.2)^2 \times 1.0 = 4.524 \text{ 立方尺}$

下端部容積

$$3.1416 \times (1.3)^2 \times 0.2 + 3.1416 \times (1.1)^2 \times 0.1 = 1.062 + 0.38 = 1.442 \text{ 立方尺}$$

計 $V = 9.559 \text{ 立方尺}$

v ; 内空部容積 $3.1416 \times 1^2 \times 2.0 = 6.2832$

v_0 ; 純容積 $9.559 - 6.2832 = 3.276 \text{ 立方尺}$

總重量 $3.276 \times 150 \times 0.1207 = 59.33 \text{ 貫}$

鉄筋……内側より $\frac{0.2}{3} = 0.067$ 内部に周筋を置けば其總長は

$$4 \times (2 \times 3.1416 \times 1.067 + 0.4) = 28.424$$

周筋總重量は $28.424 \times 0.150 = 4.264^{\#}$

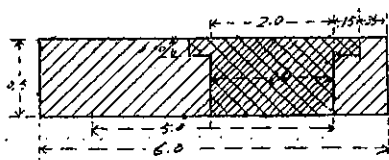
圓周 $= 2\pi r = 2 \times 3.1416 \times 1.067 = 6.706$ 縦鉄筋の明きを 0.6 尺とすれば

$$\frac{0.906}{0.6} = 1.118 \text{ 故に縦筋 12 本を用ふ之を No. 8. とすれば縦筋 1 本の長は 1.90 尺なる故に}$$

總長は $1.90 \times 12 = 22.80$, 總重量 $= 2.280 \times 0.0721 = 1.643^{\#}$

結束筋 $= (140 \times 0.5 + 5 \times 12) \times 0.00325 = 0.423^{\#}$

鉄筋總重量 $= 4.264 + 1.643 + 0.423 = 6.330^{\#}$



第二十圖

2° 内径 5 尺用鉄筋混凝土蓋ガラスホーフ式應力計算及鉄筋 壁へ 5 寸掛けて布設すれば蓋の直径

は 6 尺となる, 之に入孔用内径 2.3 尺のブロックを取付ける爲内径 2 尺の内孔を穿ち其周圍に深 1 寸直径 2.3 尺の承口を設くること第二十圖の濃影部の如し其混凝土

の量は $V = 3.1416 \times 3^2 \times 0.5 - 3.1416 \times (1.15)^2 \times 0.1 - 3.1416 \times 1^2 \times 0.4$

附表第四十四

H	h'	R'	R	r	R ²	Rr	r ²	$\frac{1}{3}(R^2 + Rr + r^2)$	$\frac{1}{3}\pi(R^2 + Rr + r^2)$	$\frac{1}{3}\pi(R^2 + Rr + r^2)h'$
0.0	>0.2	2.0	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.00	12.5664	2.5133
0.2	>0.2	2.0	2.0	1.7	4.0	3.4	2.89	3.43	10.7757	2.1551
0.4	>0.7	1.7	1.7	1.7	2.89	2.89	2.89	2.89	9.0792	6.3554
1.1	>0.2	1.7	1.7	2.0	2.89	3.4	4.0	3.43	10.7757	2.1551
1.3	>0.2	2.0	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.00	12.5664	2.5133
1.5	>0.2	2.0								

計 V=15.692 立方尺

$$v = \pi R^2 h' = 3.141 \times 1.5^2 \times 1.5 = 10.603 \text{ 立方尺}$$

$$v_0 = V - v = 15.692 - 10.603 = 5.089 \text{ 立方尺}$$

鐵筋……周筋として B. W. G. No. 4. を 3 本用ひ、縦筋として No. 8 を 16 本用ゆ、周筋を内側より $0.2/3 = 0.067$ に置けば其半徑は $1.5 + 0.067 = 1.567R$ となり、其長は $2\pi r + 20d = 2 \times 3.1416 \times 1.567 + .04 = 9.846 + 0.4 = 10.248$ 此 3 本分即ち補強材の總長は $10.246 \times 3 = 30.738$

$$\text{總重量} = 30.738 \times 0.150 = 4.611 \#$$

$$\text{縦筋重量} = 16 \times 0.0721 \times 1.5 = 1.737 \#$$

$$\text{結束筋重量} = (140 \times 0.5 + 3 \times 6 \times 1.0) \times 0.00325 = 88. \times 0.00325 = 0.286 \#$$

$$\text{鐵筋總重量} = 4.611 + 1.737 + 0.286 = 6.634 \#$$

2° 内徑 4 尺高 1.5 尺人孔の混凝土の量

附表第四十五

H	h'	R'	R	r	R ²	Rr	r ²	$\frac{1}{3}(R^2 + Rr + r^2)$	$\frac{1}{3}\pi(R^2 + Rr + r^2)$	$\frac{1}{3}\pi(R^2 + Rr + r^2)h'$
0.0	>0.2	2.5	2.5	2.5	6.25	6.25	6.25	6.25	19.635	3.9270
0.2	>0.2	2.5	2.5	2.2	6.25	5.50	4.84	5.53	17.373	3.4746
0.4	>0.7	2.2	2.2	2.2	4.84	4.84	4.84	4.84	16.005	11.2037
1.1	>0.2	2.2	2.2	2.5	4.84	5.50	6.25	5.53	17.373	3.4746
1.3	>0.2	2.5	2.5	2.5	6.25	6.25	6.25	6.25	19.635	3.9270
1.5	>0.2	2.5								

計 V=27.053

$$v = \pi R^2 h = 3.1416 \times 4.0 \times 1.5 = 18.85$$

$$v_0 = V - v = 27.053 - 18.850 = 8.203 \text{ 立方尺}$$

鐵筋……周筋は前と同じくして縦筋は No. 8 の鐵線 16 本となり結束筋も前と同様にして鐵筋總重量も前項と同じ。

故に混凝土の量…… $8.203 \times 150 \times 0.1207 = 148.515$ 實

今 k を中立軸より桁の上面に至る距離と鉄筋中心より上面までの距離 d との比とすれば

$$k = \sqrt{2pn + (pn)^2} - pr = \sqrt{2 \times 0.0067 \times 15 + (0.0067 \times 15)^2} - 0.0067 \times 15 \\ = \sqrt{0.202497 + 0.01024578} - 0.1012788 = 0.461227 - 0.1012788 = 0.36$$

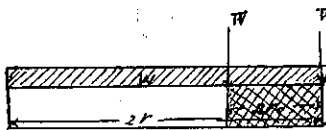
j を抵抗偶力の臂と b との比とすれば

$$j = 1 - \frac{1}{3}k = 1 - \frac{0.36}{3} = 1 - 0.12 = 0.88$$

然るに h を桁の単位幅とすれば $M_0 = \frac{1}{2} f_c k j b d^2$

$$\therefore b d^2 = \frac{2M_0}{f_c k j}, \quad b = 1' \text{ 即ち } 12'' \text{ なる故に}$$

$$d = \sqrt{\frac{2M_0}{f_c k j \times 12}} = \sqrt{\frac{2}{f_c k j}} \sqrt{\frac{M_0}{12}} = 0.103 \sqrt{\frac{210}{12}}$$



第二十二圖

鋼の總斷面積を a_s とすれば $a_s = pbd$

w に対する彎曲率を M_w とし W に対するものは M_W とすれば

$$M = M_w + M_W = \frac{1}{4} b r^2 w + \frac{Wb}{2\pi} \log_e \frac{r}{r_0}$$

……($x = r_0$ の場合) (原土木工学 (再版) 中巻 p. 265 及 267)

$$= \frac{1}{4} (2.5)^2 \times 400 + \frac{444.5}{2 \times 3.1416} \log_e 2.5$$

$$= 6.25 + \frac{444.5}{2 \times 3.1416} \times 0.9162 = 6.25 + 64.83 = 689.83 \text{ \#}$$

$$d = 0.103 \sqrt{\frac{689.83 \times 12}{b}} = 0.103 \sqrt{689.83}$$

$$= 0.103 \times 26.26 = 2.7' = 0.225$$

安全率を 2 とすれば $d = 5.4' = 0.45$ となるも東京市及名古屋市に於ける如く全深を 0.5 即ち 6" とし、下端より一寸節 1 ½ 吋の所に鉄筋を置くこととす、此場合には $d = 4.8$ 吋となる故に $a_s = pbd = 0.0067 \times 12 \times 4.8 = 0.38592 \text{ \#}$ 、然るに 3/8 吋圓釘の斷面積は 0.1104 \text{ \#} なる故幅 1 尺の間に 3/8 吋圓釘を 4 本用ふれば總斷面積 0.4416 となり所要斷面積以上となる故に 3/8 吋圓釘を 1 尺間に 4 本用ひ、鉄筋距離 0.25' 即ち 3 吋とし之を格子に置く、尙外周及内周に ½ 吋圓釘を用ふること第二十三圖の如し。

$$= 3.1416 (9 \times 0.5 - 1.15^2 \times 0.1 - 1.0^2 \times 0.4) = 3.1416 (4.5 - 0.1323 - 0.4)$$

$$= 12.470 \text{ 立方尺}$$

混凝土 1 立尺の重量を 150# として此重量

$$W = 12.47 \times 150 + 0.1207 = 225.77 \text{ 貫}$$

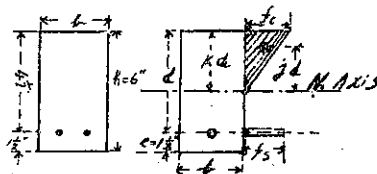
今ガラスホープに依れば全周を固定したる圓板に於て S を單位應剪力, t を厚さ, w を單位面積に於ける等布荷重, W を中心に於ける集中荷重, x を中心よりの水平距離, λ を中央面より下方の垂直距離とすれば W なる集中荷重は r_0 を半径とせる圓周に加はり其影響は是より全圓に及ぶものとすれば單位面積に加はる荷重が $\frac{W}{\pi r_0^2}$ なる故全圓に於ける均等に配賦されたる集中荷重は $\frac{\pi(r^2 - r_0^2)W}{\pi r_0^2} = \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W$ 故に板の中心より x なる距離における圓環をなせる断面の剪断力は

$$V = -\pi x^2 \left(w + \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W \right)$$

然るに $dM = V dx$.

$$\therefore M = -\int \pi x^2 \left(w + \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W \right) dx$$

$$= -\frac{1}{3} \pi \left(w + \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W \right) x^3 + C$$



第二十一圖

今 $w=r$ なる場合には $M=0$ なる故に

$$C = \frac{1}{3} \pi \left(w + \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W \right) r^3$$

$$\therefore M = \frac{1}{3} \pi \left(w + \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W \right) (r^3 - x^3)$$

此 M は $x=0$ なるとき最大なる故

$$\text{最大 } M_0 = \frac{1}{3} \pi \left(w + \frac{r^2 - r_0^2}{r_0^2} W \right) r^3$$

今蓋の厚を $h=6''$ とし下端より $1/4 d$ 即ち (テラー第二版 417 頁により) 1.75 の所に鐵筋中心を置くものとし中心を挟む位幅の寸法を考へ, 鋼と混凝土との彈性係數の比を $n=15$. とし, 單位應張力を鋼

$$f_s = 16,000 \text{ \#/} \square'',$$

$$\text{混凝土 } f_c = 600 \text{ \#/} \square'' \text{ とし}$$

鋼と混凝土との斷面積との比を p とすれば

$$p = \frac{1}{2 \left\{ \left(\frac{f_s}{f_c} \right)^2 \frac{1}{n} + \frac{f_s}{f_c} \right\}} = \frac{1}{2 \left\{ \left(\frac{16,000}{600} \right)^2 \frac{1}{15} + \frac{16,000}{600} \right\}}$$

$$= \frac{1}{2 (47.397 + 26.673)} = \frac{1}{148.14} = 0.0067$$

3/4" 鐵筋總長 = 2 (116.84 - 14.04) = 205.60 尺

3/4" 長 1 尺の重量 = 0.375# 故に總重量 = 2 × 102.8 × 0.375 = 2 × 38.55 = 77.10#

3/4" 丸鋼の外部のものは蓋の外縁より 1 寸内側に入れるものとすれば其長は次の如く

$$l = 2\pi \times 2.9 = 18.22$$

襷手の長

$$\frac{1}{2} \times 20 = 10'' = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} = 0.83$$

$$\text{總長} = 18.22 + 0.83 = 19.05$$

3/4" 丸鋼の内部のものは孔の外方 1 寸の所に入るものとすれば半径は 1.1 となる故に
 $l_1 = 2\pi \times 1.1 = 6.91$, 故に總長 $6.91 + 0.83 = 7.74$

3/4" 丸鋼總長 $19.05 + 7.74 = 26.79$ 其 1 尺當重量 0.667# なる故

3/4" 丸鋼の總重量 $26.79 \times 0.667 = 17.87\#$

故に主なる鐵筋總重量は $77.10 + 17.87\# = 94.97$

此外結束用 20 番線の重量は 2.73#

$$\text{故に鐵筋の總重量} = 94.97 + 2.73 = 97.70$$

7 特殊人孔、應力計算及混凝土及鐵筋

管徑 4 尺及 4.5 尺に對しては斷面矩形の人孔を設け、之に蓋をなし其上に前の如き蓋上ブロックを取付くこととす、矩形孔の壁には混凝土造厚 1.0 とす。(別に計算せず圓形厚 0.75 に對し推定す) 今一例として管徑 4.5 のものの蓋を計算せんに管の方向の其長さは必要に應じて定むることとし側より來る管徑に應じ長 3.0, 3.5, 4.0, 4.5 となし孔の内法を 4.5×3.0 と定むれば管の徑間も 4.5 にして今 5 寸宛掛け渡すものとすれば蓋の幅は 5.5×4.0 となるも蓋に於ては 5.5 の長とし、内徑 2 尺孔のある部分の幅 1 尺のものを桁として考ふる事とす。此場合は前の如く $w = 400\#/ft$

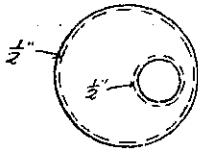
$W = 445.5\#$, $a = \text{徑間} = 4.5$, $b = 4.5$ なれども W は w の影響に比し小なる故之を省きて w のみを用ひ、熊本土木工學中卷 p. 271 の式を用ふれば(對角線約 5.4 となる故前のより長し)

$$M = \frac{1}{3} abw \times \frac{2ab}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{a^2 b^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} w$$

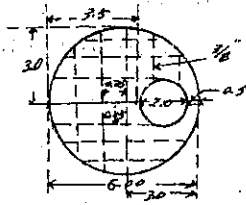
$a = b$ と置けば

$$M = \frac{2}{3} \cdot \frac{a^4}{\sqrt{2a^2}} w = \frac{2}{3} a^2 w$$

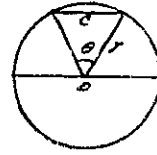
$$\text{此場合により } a = b = \frac{1}{2} \times 4.5' = 2.25'$$



第二十三圖



第二十四圖



第二十五圖

以上の計算より鉄筋の量を算出すること次の如し。

第廿五圖の如く弦の長さを C とし半径を r とし中心より弦への鉛直線の長を p とすれば

$$\left(\frac{1}{2}C\right)^2 = r^2 - p^2 \quad \therefore C^2 = 2\sqrt{r^2 - p^2}, \quad r = 3 \quad \therefore r^2 = 9$$

0.25 鉄筋間隔とすれば r の間の鉄筋間隔は $\frac{3}{0.25} = 12$ 本、毎鉄筋の長は次の如し。

附表第四十六

No.	p	p^2	$r^2 - p^2$	$\sqrt{r^2 - p^2}$	$2\sqrt{r^2 - p^2} = C$	$4C$
1	0.00	0.00	9.000	3.000	6.00	24.00
2	0.25	0.0625	8.940	2.990	5.98	23.72
3	0.50	0.250	8.750	2.960	5.92	23.68
4	0.75	0.5625	8.440	2.910	5.82	23.28
5	1.00	1.000	8.000	2.830	5.66	22.64
6	1.25	1.563	7.440	2.730	5.46	21.74
7	1.50	2.250	6.750	2.600	5.20	20.80
8	1.75	3.063	5.940	2.440	4.88	19.52
9	2.00	4.000	5.000	2.240	4.48	17.92
10	2.25	5.063	3.940	1.990	3.98	15.92
11	2.50	6.250	2.750	1.660	3.32	13.28
12	2.75	7.563	1.440	1.200	2.40	9.60
計	3.00	9.000	0.000	0.00	0.0	233.68

人孔内鉄筋を省くべき長は次の如し、但し此場合には $r_0 = 1$ なる故 $r_0^2 = 1$

附表第四十七

No.	p_0	p_0^2	$r_0^2 - p_0^2$	$\sqrt{r_0^2 - p_0^2}$	$2\sqrt{r_0^2 - p_0^2} = C$	$4C$
1	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	8.00
2	0.25	0.0625	0.94	0.97	1.94	7.76
3	0.50	0.250	0.75	0.88	1.76	7.04
4	0.75	0.5625	0.44	0.66	1.32	5.28
計						23.08

人孔種數	人孔深	内面塗膠泥量 (切)
徑 3 尺人孔	3.0	0.81
徑 4 尺人孔	5.0	2.12
徑 5 尺人孔	7.0	4.99
内法 3 尺 3.5	6.0	2.19
内法 3 尺 4.5	8.0	2.36

9. 人孔挿入管別, 壁混凝土減量

附表第四十九

管徑 (尺)	徑 3 尺圓形 (立方尺)	徑 4 尺圓形 (立方尺)	徑 5 尺圓形 (立方尺)	角形内法 (4.5 尺×3 尺) (立方尺)
0.75	0.467	0.467		
1.00	0.821	0.821		
1.25	1.238	1.238		
1.50	1.764	1.784		
1.75	2.573	2.573		
2.00		3.337	3.337	
2.25		4.197	4.199	
2.50		5.161	5.161	
2.75		6.222	6.222	
3.00		7.382	7.382	
3.50		9.900	9.900	
4.00				17.200
4.50				20.910

10. 人孔基礎

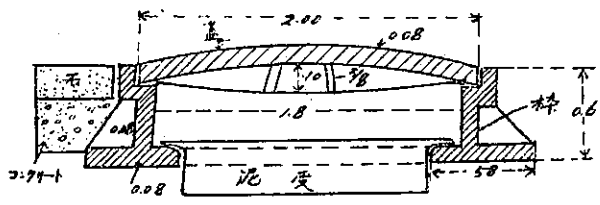
圓形人孔の基礎及基礎床は同じく圓形とし, 其側に 5 寸宛の逃げを設く其數量次表の如し。

附表第五十

人孔内徑 (尺)	壁厚 (尺)	外徑 (尺)	基礎混凝土 (外徑)	基礎 砂利	掘鑿	厚 1 尺混凝土量 立方尺 立坪	厚 1 尺砂の量 立方尺 立坪
徑 3.00	0.75	4.5	5.5	外徑 6.5	徑 6.5	23.76 (.110)	33.18 (.153)
4.00	0.75	5.5	6.5	7.5	7.5	33.18 (.153)	44.18 (.204)
5.00	0.75	6.5	7.5	8.5	8.5	44.18 (.204)	56.75 (.263)
4.5×3.0	1.00	(外法) 6.5×5	(外法) 7.5×6.0	(外法) 8.5×7.0	(外法) 8.5×7.0	45.00 (.208)	59.50 (.275)

11. 上部構造

上部は全部徑 2 尺蓋とし, 蓋受鐵枠, 吊泥受鐵桶, 蓋縁石及縁石基礎床より成る, 蓋, 枠, 桶は大崎のものを用ふることとす。
縁石は市のものを參照し厚 3 寸長 8 寸とし, 枠高 6 寸なる故基礎床の厚は 0.6-0.3=0.3 となり, 其下へ敷砂利を 3.0 を入るゝものとす。詳細は別に機宜調査すること



第二十六圖

$$\therefore M = 0.103 \sqrt{\frac{2,147.8 \times 12}{12}} = 0.103 \sqrt{2,147.8} = 0.103 \times 46.338 = 4.777$$

$$= 0.398 \approx 0.4$$

前の場合の d は 4.8 にして此場合のと大差なし、故に前と同じく $\frac{3}{4}$ " 筋を用ひ鐵筋間隔 0.25 とし、總厚を 0.5 とす。

$$1^\circ \text{ 混凝土の量 } 5.5 \times 4.0 \times 0.5 - 3.1416 \times (1.15^2 \times 0.1 + 1^2 \times 0.4)$$

$$= 11.00 - 1.672 = 9.328 \text{ 立方尺} = 167.904 \text{ 貫場所詰とす。}$$

2° 鐵筋の量 蓋を 5.5×4.0 とし鐵筋間隔を 0.25 とすれば 5.5 の方には 23 本 4.0 の方には 17 本を要す、故に鐵筋總延長 $\{(23 \times 4.0) + (17 \times 5.5)\} = 92.0 + 93.5 = 185.5$

人孔の分を減ずれば純延長 $185.5 - 28.08 = 157.42$

$$\frac{3}{4} \text{'' 鐵筋重量} = 157.42 \times 0.375 = 59.033 \#$$

此外結束用 No. 20. を要し其重量は 1.42

$$\frac{1}{2} \text{'' 丸釘} \left\{ (5.6 - 3'') \times 2 + (4.0 - 3'') \times 2 \right\} + 20 d + (2.1 + 3'') 3.1416 + 20 d$$

$$= 17.829 \# = 17.83$$

故に鐵筋總量 $= 59.03 + 17.83 + 1.42 = 78.28$

8. 人孔混凝土よりの減量

人孔壁に管を挿入するための壁混凝土の減量及内面塗膠泥は次表の如し

附表第四十八

管内徑 (尺)	内厚 (尺)	管外徑 (尺) D	壁厚 (尺)	内面積平方尺 (0.7854 尺)	減量
0.5	0.05	0.60	0.75	0.283	0.212
0.75	0.07	0.89	''	0.622	0.467
1.00	0.09	1.18	''	1.094	0.821
1.25	0.10	1.45	''	1.651	1.238
1.50	0.12	1.74	''	2.378	1.784
1.75	0.17	2.09	''	3.431	2.573
2.00	0.19	2.38	''	4.449	3.337
2.25	0.21	2.67	''	5.599	4.199
2.50	0.23	2.96	''	6.881	5.161
2.75	0.25	3.25	''	8.296	6.222
3.00	0.27	3.54	''	9.842	7.382
3.50	0.30	4.10	''	12.200	9.900
4.00	0.34	4.68	''	17.200	17.200
4.50	0.38	5.26	''	20.910	21.910

- (上) 上部ブロック容積は前の計算より 15.479, 高 2.0, 基礎^切 23.76, 砂利^切 33.18
 (中) 中部ブロック容積は „ 15.692 „ 1.5 „
- 3.° 内径 4 尺 $0.7854 \times (4+1.5)^2 \times 1 = 0.7854 \times 30.25 = 23.758$
 (上) 上部ブロック容積 21.648 高 2.0 基礎^切 33.18 砂利^切 44.18
 (中) 中部ブロック容積 27.053 „ 1.5
- 4.° 内径 5 尺 $0.7854 \times 6.5^2 = 0.7854 \times 42.25 = 33.183$
 (蓋) 蓋上ブロック容積 9.403 高 2.0 基礎^切 44.18 砂利^切 56.75
 蓋容積 $3.1416 \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 \times 0.5 = 14.137$ 高 0.5
- 5.° 4.5×3.0 $v = (4.5+2) \times (3+2) \times 1 = 32.500$
 (蓋) 蓋上ブロック容積 9.403 高 2.0 基礎^切 45.00 砂利^切 59.50
 蓋 $5.5 \times 4.0 \times 0.5 = 11.00$ 高 0.5
- 6.° 蓋及枠深 0.6
 (上) 上部ブロック高 2 尺 (中) 中部ブロック高 1.5 尺 (蓋) 蓋上ブロック高 2 尺

附表 第五十一

基礎心 除く 深	径 3 尺 (挿入管 1.5-1.75)				4 尺 (挿入管 0.75-3.5)				5 尺 (挿管 2.0-4.5)			
	上	中	壁高	挿管	上	中	壁高	挿管	蓋上	蓋	壁高	挿入管
4.8	尺 箇 (2.0) 1	0	1.30	1.25 0.50	尺 箇 (2.0) 1	0	1.30	0.75 1.25				
5.0	(1.5) 1	0	2.30	1.00 1.75	(2.0) 1	0	2.30	2.25				
6.0	(1.5) 1	1	2.25	1.25 1.75	(2.0) 1	尺 箇 (1.5) 1	1.75	1.75	尺 箇 (2.0) 1	尺 箇 (0.5) 1	3.35	2.75
7.0	(2.0) 1	1	2.75	1.25 1.75	(2.0) 1	(1.5) 1	2.75	2.75	1	1	4.35	3.50
8.0	(2.0) 1	2	2.20	1.75	(2.0) 1	(1.5) 1	2.75	2.25	2	1	3.30	2.75
9.0					(2.0) 1	(1.5) 2	3.20	3.00	2	1	4.30	3.50
10.0					(3.0) 1	2	3.20	2.75	3	1	3.25	2.75
11.0					(2.0) 1	3	3.65	3.50	3	1	4.25	3.50
12.0					(2.0) 1	4	3.10	3.00	4	1	3.20	2.15
13.0					(3.0) 1	4	3.10	2.75	4	1	4.20	3.50
14.0					(2.0) 1	5	3.55	3.50	5	1	3.15	2.75
1.50									5	1	4.15	3.50
1.60									5	1	5.15	4.5 (矩形)

14. 管掘鑿延長減

管の延長は人孔中心點の長とするも人孔設置箇所に於ける管布設と人孔設置との爲めの掘

とす。梯子の寸法は人孔及燈孔圖に示す。

12. 目地及上塗膠泥の量

目地……目地厚 5 分上塗 2 分として計算せるもの次の如し、壁内部上塗は挿入管の所も算入して梯子其他の目地等の膠泥と相殺するものとす。

1° 人孔内徑 3 尺, 4 尺, 5 尺上部の周幅 6 寸厚 5 分内徑 $b=2$ 尺にては

$$v = \pi(1.6^2 - 1^2)0.05 = 3.1416 \times 2.56 \times 0.05 = 0.402 \text{ 立方尺}$$

人孔内徑 3 尺, 4 尺, 5 尺下部の周幅 5 寸厚 5 分 $b=3$ 尺

$$v = \pi \left\{ \left(\frac{3}{2} + 0.5 \right)^2 - \left(\frac{3}{2} \right)^2 \right\} \times 0.05 = 3.1416 \times (4.0 - 2.25) \times 0.05 = 0.275 \text{ 立方尺}$$

人孔内徑 3 尺, 4 尺, 5 尺上部及下部に適用 $b=4$ 尺

$$v = 3.1416 \times (6.25 - 4.0) \times 0.05 = 0.353 \text{ 立方尺}$$

2° 蓋上ブロック

$$v = 3.1416 \times (1.1^2 - 1^2) \times 0.1 = 3.1416 \times (1.21 - 1.0) \times 0.1 = 0.066 \text{ 立方尺}$$

$$v = 3.1416 \times (1.3^2 - 1.15^2) \times 0.05 = 3.1416 \times (1.69 - 1.323) \times 0.05 = 0.058 \text{ 立方尺}$$

3° 鐵筋蓋に設くるもの

$$\text{内徑 3 尺 } v = 3.1416 \times \{ (1.5 + .5)^2 - (1.5)^2 \} \times 0.05 = 3.1416 \\ \times (4.0 - 2.25) \times 0.05 = 0.275 \text{ 立方尺}$$

$$\text{,, 4 尺 } v = 3.1416 \times \{ (2.5^2 - 2^2) \} \times 0.05 = 3.1416 \times 2.25 \\ \times 0.05 = 0.353 \text{ 立方尺}$$

$$\text{,, 5 尺 } v = 3.1416 \times \{ (3^2 - 2.5^2) \} \times 0.05 = 3.1416 \times (9.0 - 6.25) \\ \times 0.05 = 0.511 \text{ 立方尺}$$

$$\text{短形 } 4.5 \times 3.0 \quad v = \{ (2 \times 5.5 \times 0.5 \times 0.05) + (2 \times 3.0 \times 0.5 \times 0.05) \} \\ = 0.426 \text{ 立方尺}$$

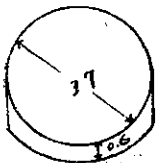
13. 人孔殘土計算表

1° 入口工……第二十八圖の如くすれば次式の如く

$$3.7^2 \times \frac{\pi}{4} \times 0.6 = 6.45 \text{ 立方尺} = \text{或は } 0.030 \text{ 立坪}$$

2° 内徑 3 尺, 壁高 1 尺當り容積

$$3.1416 \times \left(\frac{3 + 2 \times 0.75}{2} \right)^2 \times 1 = 3.1416 \times \frac{20.25}{4} \\ = 0.7854 \times 20.25 = 15.904 \text{ 立方尺}$$



第二十七圖

$$B=0.8, 0.3 \times 0.5 + 0.3(0.3 + 8 + 0.4) = 0.15 + 0.45 = 0.6^{\text{切}}$$

$$10 \text{ 間當 } 0.6 \times 60 = 36.00$$

$$\text{道側縁石 } 0.5 \times 0.6 \times 3.0 = 0.90 \dots 10 \text{ 間當 } 0.90 \times \frac{60}{3} = 18.0 \dots 20 \text{ 切の分}$$

$$\text{上塗膠泥 } 0.03 \times 0.5 + (B - 0.03) \times 0.03$$

$$B=0.5, 0.015 + 0.0141 = 0.0291 \quad 10 \text{ 間當 } 1.746$$

$$B=0.8, 0.015 + 0.0231 = 0.0381 \quad \text{''} \quad 2.286$$

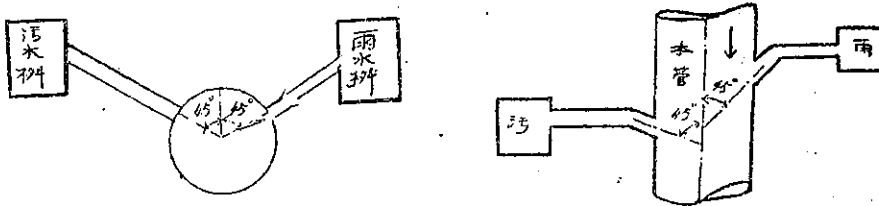
$$\text{縁石用膠泥 } 0.5 \times 0.6 \times 0.03 \times 21 = 0.009 \times 21 = 0.189 \dots (10 \text{ 間當})$$

$$10 \text{ 間當 } B=0.5 \text{ の時 } 1.746 + 0.189 = 1.938$$

$$\text{,, } B=0.8 \text{ の時 } 2.286 + 0.189 = 2.475$$

二 雨水樹及取付管

道路側 5 間毎に交互に両側に、或は道の隅角毎に置き以て泥溜とし、是より径 5 寸土管にて下水管に取付く、故に取付の所にては本管に 45° 枝管を用ひ、其受口は管頂より 45° の所に設くる事第二十九圖の如し。樹は道幅 4 間以下にて内法方 1.5 とし、道幅是より超過す



第二十九圖

れば内法方 2.00 とす、或は鐵筋混凝土とし附圖第十の如し。但し其掘鑿土坪殘土跡埋片付等は算出を要するも之には是をなさす。

三 汚水樹及取付管

各戸下水と本管との接續の路側又は、宅地路地に設く其構造及取付方雨水樹に同じ。

四 合流樹

汚水及雨水樹兼用の分を合流樹と云ひ其構造及取付方前に同じ但し必ず内法方 6 尺又は 2 尺のものを用ふ。

五 各戸下水布設例

大崎町の分と同じく附圖第十の如し。

鑿の重複を避くる爲め此箇所にては管布設のための掘鑿延長を減ぜざる可らず、而して最大挿入管の場合次表の如く掘鑿徑と掘鑿上幅と大差なき故其徑丈の長を減づれば大略可なるも重複の量著しからざる故之を減ぜず。

附表第五十二

人孔徑	掘鑿徑	挿入最大管	人孔最深	管掘鑿上幅	
3.0	6.0	1.75	8.0	3.8+1.5= 5.3	
4.0	7.5	3.50	14.0	6.1+3.0= 9.1	二段 7/6
5.0	8.7	4.00	16.0	6.7+3.0= 9.7	” 8.2
4.5×3.0	8.5×7.0	4.50	16.0	7.3+3.0=10.3	” 8.8

但し之は管と人孔との深同じき場合なれども一般に深同じからざる故重複を壓はず表の如きものを用ふ。

二 燈 孔

管壁に受口を設け 5 寸土管を立て、燈孔とし、蓋の徑は 0.8 開 1 寸宛とし、縁石は幅（路面）5 寸厚 4 寸、基礎混凝土は厚 5 寸幅 0.68 とす、故に混凝土の外徑は 2 尺、土管厚 0.07 なる故内徑は

$$2 - 2 \times 0.07 = 2 - 0.14 = 1.86$$

故に混凝土の量

$$V = \pi \left\{ \left(\frac{2}{2} \right)^2 - \left(\frac{1.86}{2} \right)^2 \right\} \times 0.50 = 3.1416 \times (1 - 0.8721) \times 0.50 = 1.98 \text{ 立方尺}$$

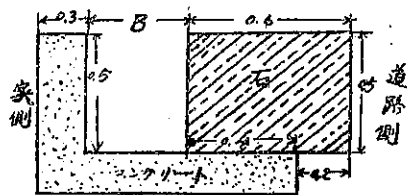
石の箇數は 4 個とす、但し燈孔の掘鑿土坪残土は是を算出せずして管の掘鑿及残土中に含ましむるものとす。

上記の計算に依り附圖第十構造寸法表及別紙附表第六を得たり。

第五 柵及取付管及枝管（柵及地先下水）

一 地先下水

必要に應じ地先下水を第二十八圖の如く改築し、深は同じく 0.5 とし B なる幅は道幅 4 間以下の場合 0.5 とし、4 間を超過する場合は 0.8 とす、其断面第二十八圖の如し、混凝土 1:3:6。



第二十八圖

$$B = 0.5, \quad 0.3 \times 0.5 + 0.3(0.3 + 0.5 + 0.4) \\ = 0.15 + 0.36 = 0.51$$

$$10 \text{ 間當 } 0.51 \times 60 = 30.6$$

汽機を用ふる蒸 汽機関	同	不適	1	7	易	同	同	1	11.0	同
吸入式機関	十数分間後	同	6	3	難	大	無色	5	33.0	小馬力に適し火夫 を要せず
石油發動機	同	同	7	2	同	同	同	6	34.1	同
ガソリン發動機	数分間後	同	5	1	同	同	同	7	26.1	同
ディーゼル機関	同	適	2	6	易	小	同	3	32.0	前者に比し大馬力 に適し火夫を要せ ず
電動機	同	不適	4	4	難	大		4	11.0	小馬力に適し火夫 を要せず

3. 實例及結論、大正九年より十三年十月迄 5 箇年間に 蒲田工場より ディーゼル 機関の供給を受け已に据付け運轉中のものを挙げれば次の如し

種類	台數	馬力數	用途	一台馬力數	使用先
舶用	80	9,560	遠洋漁業	50 乃至 1,600	個人、會社、農商務省、縣水産試験場、 台灣總督府、神奈川縣港務部
陸用	55	6,160	發電機 及唧筒	45 乃至 300	陸軍省、海軍省、鐵道省、鐘淵紡績、日 本石油及電氣電力會社、耕地整理及水 利組合、日本興業銀行
計	135	15,720			

：而して唧筒動力用としてディーゼル機関を使用せる實例は陸軍省、水保耕地整理組合、下南水利組合にてりて皆離心唧筒横軸と直結せり、大正十一年十一月東京市下水道臨時調査委員會に提出したる竹村東大教授の意見の要旨次の如し。

此雨水唧筒は排除區域に降下する雨水を舉げて悉く排除すべき任務を有し、其容量は 1 時間 50 耗の最大降雨を標準として設定せらる、然るに此唧筒の運轉時間は前記(略す)汚水唧筒に比較して極めて少く 1 箇年を通じ漸く 800 時間を超へざるべく、若し其容量の標準とせる如き大雨は容易に屢々際會するものにあらず、故に是等の唧筒場の動力は別に之を考慮するを要す、若し總て之を購買電力によるときは負荷率極めて不良にして著しく高價なる電力料を支拂はざるを得ざるべし(中略)、若し斯くの如き非常に低劣なる負荷率を以て電力購買をなさんとするときは恐らく之に應ずる電力供給者を發見する事能はざるべく、或は之に應ずるものありとするも使用電力量に比較して絶大なる高價の料金を支拂はざれば之を得ること難かるべし、故に此等の唧筒に向つては他より電力を購買する外動力自家發生の裝置を備ふるを必要とす(中略)、動力の發生は事業の性質上急速運轉を開始するを要するを以て自家用動力機はディーゼル機関を置きて他に適當なるものなかるべし云々。

第一項、第二項 ディーゼル 機関使用實例及前記により南葛飾郡寺島町其他地形之に類する隣接町の雨水唧筒動力としてはディーゼル機関を採用すべきことを結論せざるべからず。

二 汚 水 唧 筒

汚水唧筒は常時使用すべきを以て所要の全馬力を 2 個以上に分ち、1 個の馬力に對しディ

設計標準追補 其一 唧筒に関する調査書

一 雨水唧筒

(大正十三年十二月十九日調)

地盤の満潮面より低き隣接町、例へば南葛飾郡隅田、寺島等の 7 箇町及び荏原郡大森、羽田等の如きは下水改良のため降雨の際唧筒により雨水を排除するを要す、而して地盤面と満潮面との高低差小なる故唧筒の種類は廉にして簡なる離心型を最も適せりとす、此離心唧筒の發動機關は電気、蒸氣、瓦斯、石油等の別あり、各機關にも種類多し、例へば石油機關に揮發油、灯油、輕油、重油等の區分あるが如し、是等を比較し尙ほ荏原郡蒲田町新瀧鐵工所蒲田工場の根本技師に就き、揚程 25 尺迄の離心唧筒の動力用として發電機、ガソリン機關、ディーゼル機關の毎馬力に對する原價、運轉費、運轉及修繕の難易、保存期の長短、据付建物の廣狹の比較及びディーゼル機關使用の實例等を調査し、遂にディーゼル機關を雨水唧筒の發動機として採用することとせり、其理由次の如し。

1. 發動機關燃料消費額比較 燃料 1 听的發熱量を普通の如く石炭及骸炭 13,500 (カロリー) 英熱單位、輕油及重油 18,000 英熱單位と假定し燃料消費額の比較表は次の如し。

附表第五十三

機 關	燃 料	1 軸馬力 1 時間 燃料消費量 (听)	熱效率 (百分率)	燃 料 代 圓	1 軸馬力 1 時間 燃料費 (錢)
蒸汽タービン	石 炭	1.3-2.9	10.4-13.1	1 噸 20.0	1.2-1.8
蒸汽機關	同 上	2.5-3.5	5.4-7.5	” ”	2.3-3.1
吸入瓦斯機關	骸 炭	1.5-2.0	9.4-12.6	” 35.0	1.6-3.1
石油發動機	輕油 ^(ホ-メ) 21	0.6-0.7 (1 合 6 勺乃至 2 合)	20.2-23.6	1 斗 2.20	3.5-4.4
ガソリン發動機	揮 發 油	0.14-0.21 (2 合乃至 3 合)	9.1-12.9	” 4.0	8.0-12.0
ディーゼル機關	重油 ^(ホ-メ) 18	0.4-0.48 (1 合 1 勺乃至 1 合 3 勺)	26.0-29.5	1 石 10.0	1.1-1.3

前表の如くディーゼル機關の重油消費量は重量にて 0.4 乃至 0.48 听にして蒸氣機關の石炭消費量の約 1/6 に當り、燃料の有する總熱量中有効に使用せらるゝ部分は 3 割乃至 3 割 5 分にして最も優秀なりと稱せらるゝ、タービンの 1 割 5 分、普通蒸汽機關の 5 分乃至 7 分に比し遙かに多し、故に此機關の熱効率最高にして運轉費は電力を除く外最廉なり。

2. 發動機關性能及價格比較、諸種の材料より發動機關の性能及價格を調査し、是等の比較表を擧ぐれば次の如し。

附表第五十四

機 關	始 動	負荷不同 の場合及 し準備 として	確實性 及耐久 性順位	危險 性順位	修繕 及取 扱	震動	煙突 の排 氣	面積 の順 位	300 馬 力迄の 每馬 力原價 割合	備 考
汽缸を用ふる蒸 汽タービン	數時間後	適	3	5	難	小	煤煙	2	26.1	大馬力に適し火夫 を要す

深6尺に於ける各管の工費比較査調 (大正十年八月持田技手調)

附 表 第 十 五

管徑	價格	掘		鑿		混		土		砂		利		膠		泥	計	要
		價	計	價	計	價	計	價	計	價	計	價	計	價	計			
0.75	大峰分 { 設計小分	4.126	6.300	25.994	1:4:8	35.49	.539	19.129	.141	0.00	5.640	1:3	.27	.755	.204	50.967		
		3.838	"	21.148	1:3:6	18.50	.63	12.286	.703	"	4.320	"	.367	"	.270	.270	41.014	2
1.00	{	4.689	"	29.541	1:4:8	47.37	.539	25.532	.167	"	6.680	"	.42	"	.317	62.170		
		4.333	"	27.296	1:3:6	26.22	.653	17.122	.222	"	8.880	"	.570	"	.435	.435	53.785	1
1.25	{	5.376	"	33.869	1:4:8	53.68	.539	31.628	.320	"	12.800	"	.63	"	.476	78.773		
		5.167	"	32.552	1:3:6	34.30	.653	22.398	.292	"	11.080	"	.531	"	.630	.630	67.260	1
1.50	{	5.961	"	37.551	1:4:8	70.59	.539	38.048	.361	"	14.440	"	.93	"	.702	90.744		
		5.667	"	35.702	1:3:6	42.93	.653	28.033	.400	"	16.000	"	1.289	"	.935	.935	80.670	1
1.75	{	6.892	"	43.420	1:4:8	103.73	.539	55.937	.500	"	20.000	"	2.04	"	1.993	121.350		
		6.333	"	39.898	1:3:6	63.53	.653	44.744	.467	"	18.680	"	4.002	"	3.485	106.797	1	割 2 分減
2.00	{	7.499	"	47.214	1:4:8	123.82	.539	69.739	.550	"	22.000	"	2.90	"	2.190	138.193		
		7.000	"	44.100	1:3:6	76.02	.653	49.641	.533	"	21.320	"	5.255	"	3.964	119.029	1	割 4 分減
2.25	{	8.160	"	51.408	1:4:8	153.30	.539	82.629	.600	"	34.00	"	3.44	"	2.597	160.684		
		7.667	"	48.302	1:3:6	92.58	.653	60.455	.600	"	24.00	"	6.259	"	4.726	137.483	1	割 4 分減
2.50	{	8.833	"	55.643	1:4:8	185.62	.539	100.049	.651	"	26.010	"	3.94	"	2.975	194.712		
		8.167	"	51.452	1:3:6	124.14	.653	81.063	.650	"	26.000	"	6.83	"	5.157	133.672	1	割 1 分減
2.75	{	9.922	"	62.509	1:4:8	251.33	.539	135.763	.734	40.00	29.300	"	4.32	8.55	3.262	230.894		
		9.000	"	56.700	1:3:6	139.44	.653	91.054	.733	"	29.320	"	8.431	"	6.365	133.439	2	割 1 分減
3.00	{	10.556	"	66.503	1:4:8	280.90	.539	151.405	.784	"	31.360	"	4.38	"	3.684	252.952		
		9.333	"	58.798	1:3:6	149.58	.653	97.676	.767	"	30.680	"	9.288	"	7.011	194.165	2	割 3 分減
3.50	{	12.955	"	81.617	1:4:8	296.42	.539	159.770	1.277	58.260	74.050	"	6.121	"	4.621	320.058		
		10.167	"	64.052	1:3:6	201.18	.653	131.371	1.133	"	66.009	"	40.585	"	7.992	269.424	1	割 3 分減
4.00	{	14.298	"	90.077	1:4:8	386.34	.539	208.237	1.414	"	82.020	"	10.71	"	8.086	338.420		
		11.167	"	70.352	1:3:6	239.90	.653	156.524	1.265	"	73.815	"	18.683	"	14.106	314.797	1	割 9 分減
4.50	{	15.661	"	98.664	1:4:8	451.86	.539	243.533	1.552	"	90.000	"	12.39	"	9.354	441.571		
		12.167	"	76.652	1:3:6	344.13	.653	224.717	1.400	"	81.564	"	21.65	"	16.346	392.279	1	割減

一ゼル機關を動力とする離心唧筒を備へ、他の各個に對しては電氣を動力とする離心唧筒を設備し、別に豫備唧筒及其機關を常備せずとも可なり。

設計標準追補 其二

一 下水道組合に関する件

同一汚水處分場系統に屬する諸町の遮集管渠に在りては特定下流町のものに上流町の汚水を收容する故下流町は上流町の爲めに負擔を加重せざるべからず、是に於て同一系統に屬する諸町は互ひに組合を組織して遮集管渠の共同施設又は管理をなさざるべからず、從て水利組合法より排水組合を設けざるべからず、上水道に在りては隣接町に於て已に江戸川水道組合及び荒玉水道組合あり、獨逸に於ける下水道の實例は次の如し。

ウイルメルスドルフ市は 1910 年人口 133,000 人にして合流分流式を併用せり、下水を唧筒場より處分場に送達する壓送管はシユマルチェンドルフ、ツェーレンドルフ及テルトウの諸町村を通過し、處分場よりする排泄水はスターンスドルフを通過してテルトウ河に放流し、遂に伯林と同じくシエプレー河に達す。當時是等の町村には未だ適當なる下水道及下水處分場なかりしを以て是等町村は 1905 年排水組合を組織し、同市に通牒して曰く「是等の町村は市の壓送管並に排流溝を通過せしむることを承諾すべしと雖も市は其代償として是等町村をして壓送管並に下水處分場を共用せしめられたし、且つ町村は相當の下水處分費を分擔すべしと」市は此申込みを承諾すると同時に是等町村の下水道は分流式により排除すべきことの條件を附し、茲に市と是等町村との排水聯合組合成立せり。

二 下水道組合事業に関する意見

下水共同組合事業を 2 種に分ち、特別即ち處分組合區域は別紙圖面の如く遮集管渠により汚水を處分するものにして、關係即ち流域組合は流域を同じくする接壤町間遮集管渠以外の管渠により下水道連絡關係を有するのための組合事業にして、特別組合は共同管理をなす爲め組合とすべきも、設計未了にして其區域の工費確定せず、從て組合町の負擔を定むるに由なき故此特別組合は追て之を設立する事とし、設計上遮集管渠の施行を最後に譲づるも下水排出に差支無き様にし、而して關係組合は其設計未了のため區域と金額は未だ確定せず、從て其負擔を定むるに由なきも其區域中上流町のための増加負擔が下流町の總工費の 1/100 に満たざる限りは此關係組合は設立せざるを穩當とす。(完)

附表第一(其一) 流速及流量表

四管流速V(秒呎)及流量Q(秒立方呎)表 $V=C/\sqrt{RS}$ 但 $C=0.013$ となる係数公式: 係数+1

管径 (R)	V	Q	1:30	1:50	1:75	1:100	1:125	1:150	1:175	1:200	1:225	1:250	1:275	1:300	1:325	1:350	1:400	1:450	1:500	1:550
0.50	4611	3569	2912	2521	2253	2056	1902	1772	1676	1589	1514	1448	1390	1339	1257	1178				
0.75	6353	4919	4014	3474	3106	2834	2622	2452	2310	2190	2087	1997	1919	1847	1725	1625	1540	1467		
1.00	7926	6138	5008	4335	3876	3537	3273	3060	2884	2724	2666	2602	2534	2466	2306	2200	2030	1924	1832	
1.25	8910	7272	5926	5131	4586	4185	3873	3621	3413	3236	3084	2951	2834	2730	2585	2403	2278	2170	2086	
1.50	14.68	11.98	9.727	8.311	7.292	6.572	5.970	5.434	4.953	4.517	4.126	3.777	3.466	3.186	2.925	2.681	2.452	2.237	2.034	
1.75	15.80	12.90	10.38	8.910	7.783	6.972	6.363	5.814	5.317	4.861	4.446	4.061	3.704	3.374	3.066	2.778	2.509	2.258	2.024	
2.00	18.26	14.88	11.88	10.22	9.000	8.077	7.411	6.791	6.284	5.800	5.337	4.894	4.471	4.067	3.681	3.311	2.956	2.614	2.284	
2.25	20.33	16.15	12.73	10.85	9.523	8.493	7.717	7.065	6.517	6.000	5.503	5.026	4.568	4.129	3.708	3.304	2.914	2.536	2.170	
2.50	22.11	17.21	13.49	11.46	10.017	8.877	8.077	7.384	6.791	6.244	5.726	5.228	4.749	4.289	3.847	3.422	3.011	2.602	2.204	
2.75	23.65	18.15	14.09	11.98	10.417	9.257	8.426	7.691	7.053	6.476	5.918	5.379	4.859	4.357	3.874	3.407	2.954	2.514	2.084	
3.00	25.54	19.29	14.88	12.68	11.000	9.817	8.953	8.177	7.491	6.874	6.284	5.714	5.163	4.631	4.117	3.618	3.132	2.658	2.194	
3.25	27.29	20.33	15.54	13.29	11.580	10.380	9.484	8.665	7.929	7.274	6.649	6.044	5.458	4.890	4.339	3.792	3.257	2.732	2.216	
3.50	28.99	21.37	16.15	13.82	12.150	10.930	10.000	9.141	8.365	7.674	7.019	6.384	5.768	5.161	4.562	3.969	3.381	2.804	2.246	
3.75	30.65	22.41	16.72	14.37	12.700	11.470	10.500	9.591	8.774	8.044	7.354	6.689	6.044	5.407	4.778	4.154	3.534	2.914	2.284	
4.00	32.26	23.45	17.29	14.92	13.230	12.000	11.000	10.040	9.184	8.414	7.684	6.984	6.304	5.634	4.964	4.294	3.624	2.954	2.284	
4.25	33.81	24.49	17.86	15.47	13.750	12.500	11.500	10.490	9.591	8.774	7.994	7.274	6.554	5.834	5.114	4.394	3.674	2.954	2.284	
4.50	35.31	25.54	18.41	16.02	14.260	13.000	12.000	10.930	10.000	9.141	8.365	7.574	6.814	6.044	5.274	4.504	3.734	2.954	2.284	
4.75	36.76	26.58	18.96	16.57	14.760	13.500	12.500	11.410	10.490	9.591	8.774	7.944	7.144	6.334	5.514	4.694	3.874	3.054	2.324	
5.00	38.16	27.62	19.51	17.12	15.250	14.000	13.000	11.880	10.930	10.000	9.141	8.274	7.434	6.574	5.704	4.834	3.964	3.104	2.364	
5.25	39.51	28.66	20.06	17.67	15.730	14.500	13.500	12.340	11.410	10.490	9.591	8.704	7.814	6.934	6.014	5.114	4.194	3.194	2.404	
5.50	40.81	29.70	20.61	18.22	16.210	15.000	14.000	12.790	11.880	10.930	10.000	9.141	8.274	7.364	6.454	5.514	4.594	3.234	2.444	
5.75	42.06	30.74	21.16	18.77	16.690	15.500	14.500	13.240	12.340	11.410	10.490	9.591	8.704	7.784	6.874	5.934	5.034	3.274	2.484	
6.00	43.26	31.78	21.71	19.32	17.170	16.000	15.000	13.690	12.790	11.880	10.930	10.000	9.141	8.274	7.364	6.454	5.514	3.314	2.524	
6.25	44.41	32.82	22.26	19.87	17.650	16.500	15.500	14.140	13.240	12.340	11.410	10.490	9.591	8.704	7.784	6.874	5.934	3.354	2.564	
6.50	45.51	33.86	22.81	20.42	18.130	17.000	16.000	14.590	13.690	12.790	11.880	10.930	10.000	9.141	8.274	7.364	6.454	3.394	2.604	
7.00	47.16	35.41	23.36	21.47	19.170	18.000	17.000	15.580	14.630	13.830	12.930	12.070	11.110	10.150	9.190	8.230	7.270	3.434	2.644	
8.00	48.76	36.96	23.91	22.52	20.210	19.000	18.000	16.570	15.670	14.870	14.070	13.210	12.250	11.290	10.330	9.370	8.310	3.474	2.684	
9.00	50.31	38.51	24.46	23.57	21.250	20.000	19.000	17.560	16.710	15.910	15.210	14.350	13.490	12.530	11.570	10.510	9.390	3.514	2.724	
10.00	51.81	39.55	25.01	24.62	22.290	21.000	20.000	18.550	17.750	16.950	16.350	15.490	14.630	13.770	12.850	11.790	10.650	3.554	2.764	

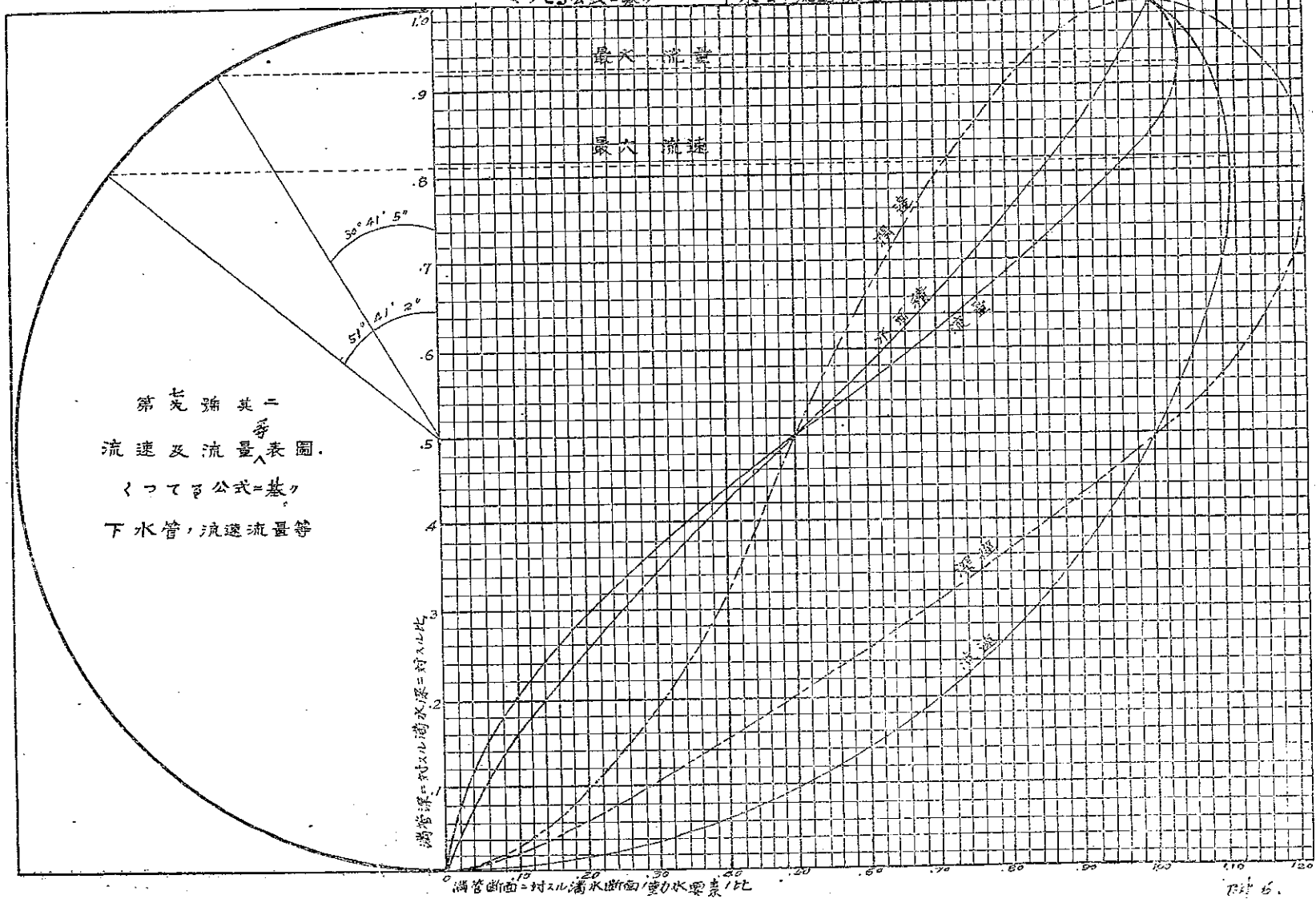
附表第一 (其二)

管流速 V (秒呎) 及流量 Q (秒立呎) 表 $L=100$ 公式 $V=C\sqrt{R/S}$ 但 $C=117$ 係數公式 1 係數 +1.

管徑 (R)	V.Q	1:600	1:650	1:700	1:750	1:800	1:850	1:900	1:950	1:1000	1:1100	1:1200	1:1300	1:1400	1:1500	1:1600	1:1700	1:1800	1:2000
0.50	V.Q																		
0.75	V.Q																		
1.00	V.Q	1.753 1.376	1.682 1.321																
1.25	V.Q	2.076 2.547	1.993 2.445	1.918 2.354	1.852 2.273														
1.50	V.Q	2.378 4.203	2.288 4.034	2.198 3.885	2.122 3.750	2.053 3.628	1.990 3.517												
1.75	V.Q	2.663 6.406	2.557 6.151	2.462 5.923	2.377 5.718	2.299 5.532	2.229 5.363	2.165 5.208	2.106 5.066										
2.00	V.Q	2.934 9.219	2.817 8.852	2.713 8.524	2.619 8.230	2.534 7.963	2.457 7.720	2.386 7.498	2.321 7.293	2.262 7.104	2.153 6.765								
2.25	V.Q	3.193 12.69	3.066 12.19	2.953 11.74	2.857 11.33	2.759 10.97	2.675 10.63	2.598 10.33	2.527 10.04	2.462 9.738	2.345 9.321	2.242 8.914	2.153 8.555						
2.50	V.Q	3.442 16.89	3.305 16.22	3.183 15.62	3.073 15.08	2.974 14.60	2.883 14.15	2.801 13.74	2.724 13.37	2.655 13.03	2.528 12.41	2.417 11.87	2.320 11.39	2.233 10.96	2.153 10.56				
2.75	V.Q	3.681 21.86	3.535 20.99	3.404 20.22	3.287 19.52	3.181 18.99	3.084 18.32	2.996 17.79	2.914 17.31	2.840 16.87	2.705 16.06	2.537 15.36	2.403 14.75	2.330 14.19	2.230 13.70	2.162 13.25			
3.00	V.Q	3.912 27.65	3.757 26.55	3.618 25.58	3.492 24.70	3.381 23.90	3.279 23.17	3.185 22.51	3.095 21.90	3.019 21.34	2.875 20.52	2.759 19.64	2.640 18.66	2.541 17.96	2.453 17.34	2.372 16.77	2.299 16.25	2.252 15.78	2.174 14.94
3.25	V.Q	4.136 34.31	3.972 32.95	3.826 31.74	3.694 30.64	3.575 29.66	3.467 28.76	3.367 27.93	3.276 27.18	3.192 26.48	3.041 25.22	2.948 24.19	2.852 23.16	2.780 22.30	2.698 21.52	2.610 20.82	2.532 20.18	2.487 19.59	2.386 18.55
3.50	V.Q	4.353 41.88	4.180 40.22	4.027 38.74	3.888 37.41	3.763 36.21	3.649 35.11	3.545 34.10	3.445 33.18	3.360 32.33	3.201 30.80	3.062 29.39	2.939 28.07	2.830 26.83	2.732 25.83	2.643 24.83	2.562 23.92	2.487 23.03	2.386 22.66
3.75	V.Q	4.564 50.41	4.383 48.41	4.222 46.63	4.077 45.03	3.946 43.58	3.827 42.26	3.717 41.05	3.616 39.94	3.524 38.92	3.357 37.03	3.212 35.47	3.085 34.05	2.968 32.78	2.865 31.65	2.772 30.42	2.689 29.23	2.609 28.02	2.472 27.30
4.00	V.Q	4.770 59.94	4.587 57.56	4.412 55.45	4.261 53.54	4.124 51.82	3.999 50.26	3.885 48.82	3.780 47.50	3.683 46.23	3.509 44.10	3.357 42.19	3.223 40.50	3.103 39.00	2.996 37.64	2.898 36.42	2.810 35.31	2.728 34.29	2.594 32.48
4.25	V.Q	4.970 70.51	4.773 67.71	4.598 65.23	4.440 62.99	4.297 60.97	4.168 59.13	4.049 57.44	3.939 55.88	3.841 54.46	3.657 51.88	3.499 49.64	3.359 47.65	3.235 45.82	3.123 44.30	3.021 42.86	2.929 41.55	2.844 40.35	2.695 38.23
4.50	V.Q	5.165 82.15	4.961 78.90	4.779 76.00	4.615 73.40	4.467 71.05	4.332 68.90	4.208 66.94	4.095 65.13	3.990 63.46	3.802 60.47	3.638 57.85	3.492 55.54	3.363 53.49	3.247 51.64	3.142 49.96	3.046 48.44	2.958 47.04	2.802 44.57
4.75	V.Q	5.357 94.92	5.145 91.17	4.956 87.82	4.786 84.82	4.633 82.09	4.493 79.62	4.365 77.35	4.247 75.26	4.138 73.33	3.953 69.88	3.775 66.86	3.623 64.19	3.489 61.82	3.368 59.68	3.259 57.75	3.160 55.99	3.069 54.38	2.907 51.52
5.00	V.Q	5.544 108.8	5.324 104.5	5.129 100.7	4.954 97.27	4.795 94.15	4.650 91.31	4.518 88.71	4.396 86.31	4.284 84.11	4.082 80.14	3.906 76.69	3.750 73.63	3.611 70.82	3.488 68.46	3.377 66.25	3.277 64.23	3.177 62.38	3.010 59.11
5.25	V.Q	5.727 123.9	5.500 119.0	5.299 114.7	5.117 110.7	4.953 107.2	4.804 104.0	4.667 101.0	4.541 98.32	4.426 95.81	4.217 92.29	4.036 88.76	3.875 85.88	3.732 83.07	3.603 80.78	3.486 78.00	3.381 75.40	3.283 73.03	3.111 69.35
5.50	V.Q	5.906 140.3	5.673 134.7	5.465 129.8	5.278 125.4	5.109 121.3	4.955 117.7	4.814 114.3	4.684 111.3	4.565 108.4	4.349 103.4	4.163 98.99	4.000 94.37	3.850 91.46	3.717 88.31	3.597 85.46	3.488 82.87	3.388 80.48	3.210 76.27
5.75	V.Q	6.082 157.9	5.842 151.7	5.628 146.1	5.436 141.1	5.262 136.6	5.103 132.5	4.958 128.7	4.825 125.2	4.701 122.1	4.481 116.4	4.288 111.3	4.117 106.9	3.965 103.0	3.829 99.43	3.706 96.22	3.593 93.30	3.490 90.62	3.308 85.83
6.00	V.Q	6.255 176.8	6.008 169.8	5.785 163.6	5.591 158.0	5.412 153.0	5.249 148.4	5.100 144.2	4.962 140.3	4.836 136.7	4.609 130.3	4.410 124.7	4.235 119.8	4.079 115.3	3.939 111.4	3.812 107.8	3.696 104.5	3.599 101.5	3.423 96.22
6.50	V.Q	6.592 218.7	6.332 210.1	6.100 202.4	5.892 195.5	5.704 189.2	5.532 183.6	5.375 178.3	5.231 173.5	5.098 169.2	4.853 161.2	4.649 154.3	4.465 148.2	4.301 142.7	4.153 137.8	4.019 133.4	3.898 129.3	3.786 125.6	3.583 119.1
7.00	V.Q	6.918 266.2	6.645 255.7	6.402 246.4	6.184 238.0	5.987 230.4	5.807 223.4	5.642 217.1	5.490 211.3	5.351 205.9	5.100 196.3	4.881 187.8	4.687 180.4	4.515 173.8	4.360 167.8	4.220 162.4	4.093 157.5	3.976 153.0	3.759 145.0
8.00	V.Q	7.541 379.1	7.244 364.1	6.980 350.8	6.742 338.9	6.527 328.1	6.331 318.2	6.152 309.2	5.987 300.9	5.834 293.3	5.562 279.6	5.323 267.6	5.113 257.0	4.925 247.6	4.757 239.1	4.605 231.5	4.466 224.5	4.339 218.1	4.110 206.3
9.00	V.Q			7.526 478.8	7.270 462.5	7.039 447.8	6.828 434.3	6.635 422.1	6.457 410.8	6.293 400.4	5.999 381.6	5.742 365.3	5.510 351.0	5.314 338.0	5.135 326.5	4.969 316.1	4.819 306.6	4.682 297.9	4.440 282.5
10.00	V.Q			7.773 610.5	7.526 591.1	7.291 573.4	7.068 557.2	6.855 542.3	6.652 528.6	6.459 515.9	6.275 503.9	6.101 492.3	5.936 480.6	5.780 468.6	5.632 457.2	5.491 445.8	5.355 434.2	5.224 423.5	4.971 399.4

附表第一 (其三)

くつてる公式=基^カ 下水管、流速、流量等表圖



第七編 其ニ
流速及流量ノ表圖
くつてる公式=基^カ
下水管、流速、流量等

附表第四

下水管工字費

工	工種	名稱	築造費			布 設 費														計	合計	
			數量	位價		深	掘 鑿			跡 埋			殘 土 運 搬			土 留		排 水				雜 費
				(元)	(元)		(元)	土 坪	單 價	價 額	土 坪	單 價	價 額	土 坪	單 價	價 額	單 價	價 額	單 價			
(個)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)			
第一工區	土管	1.5寸	36.25	85.220	315.085	5.5	12212	5.600	18.785	2.915	2.200	26.231	1.515	9.000	10.892	236.0	5.600	2.000	735.0	2.919	116.277	430.162
	"	1.2寸	34.00	127.261	434.387	5.5	2.228	"	12.531	2.358	"	12.867	2.264	"	15.208	"	7.256	"	6.800	2.422	102.654	537.021
	"	"	26.10	"	309.204	5.0	2.594	"	39.928	6.068	"	16.784	1.591	"	11.139	"	5.639	"	6.820	1.776	22.904	387.808
	"	"	102.30	"	1372.276	5.5	36.868	"	199.287	30.266	"	35.668	2.082	"	49.594	"	25.108	"	21.660	9.956	388.791	1,252.667
	"	1.2寸	40.00	183.282	734.228	"	12.620	"	105.824	15.260	"	41.202	5.908	"	26.856	2.848	31.392	6.800	24.000	5.252	266.182	2,289.110
	"	"	56.65	"	1036.885	2.0	25.223	6.300	125.756	29.868	3.600	107.525	2.250	"	51.250	2.225	22.228	2.000	50.805	11.338	220.102	1,216.397
	"	1.5寸	40.00	228.207	912.228	6.0	25.814	"	120.217	18.220	"	65.592	6.269	"	27.263	"	51.180	"	76.000	2.511	337.245	1,270.593
	"	"	42.00	"	253.649	2.5	31.949	"	201.279	26.064	"	23.258	2.086	"	43.602	"	33.239	"	37.800	10.616	446.262	1,245.211
	土管	1.2寸	3.00	253.069	75.921	2.0	3.123	2.800	22.290	2.613	4.500	11.259	0.696	"	4.872	1.947	4.027	2.000	3.600	1.150	49.168	125.079
	計		382.60		1,112.283				1,056.313			465.926			226.974		250.659		126.435	52.278	2,043.125	8,152.288

附表第七

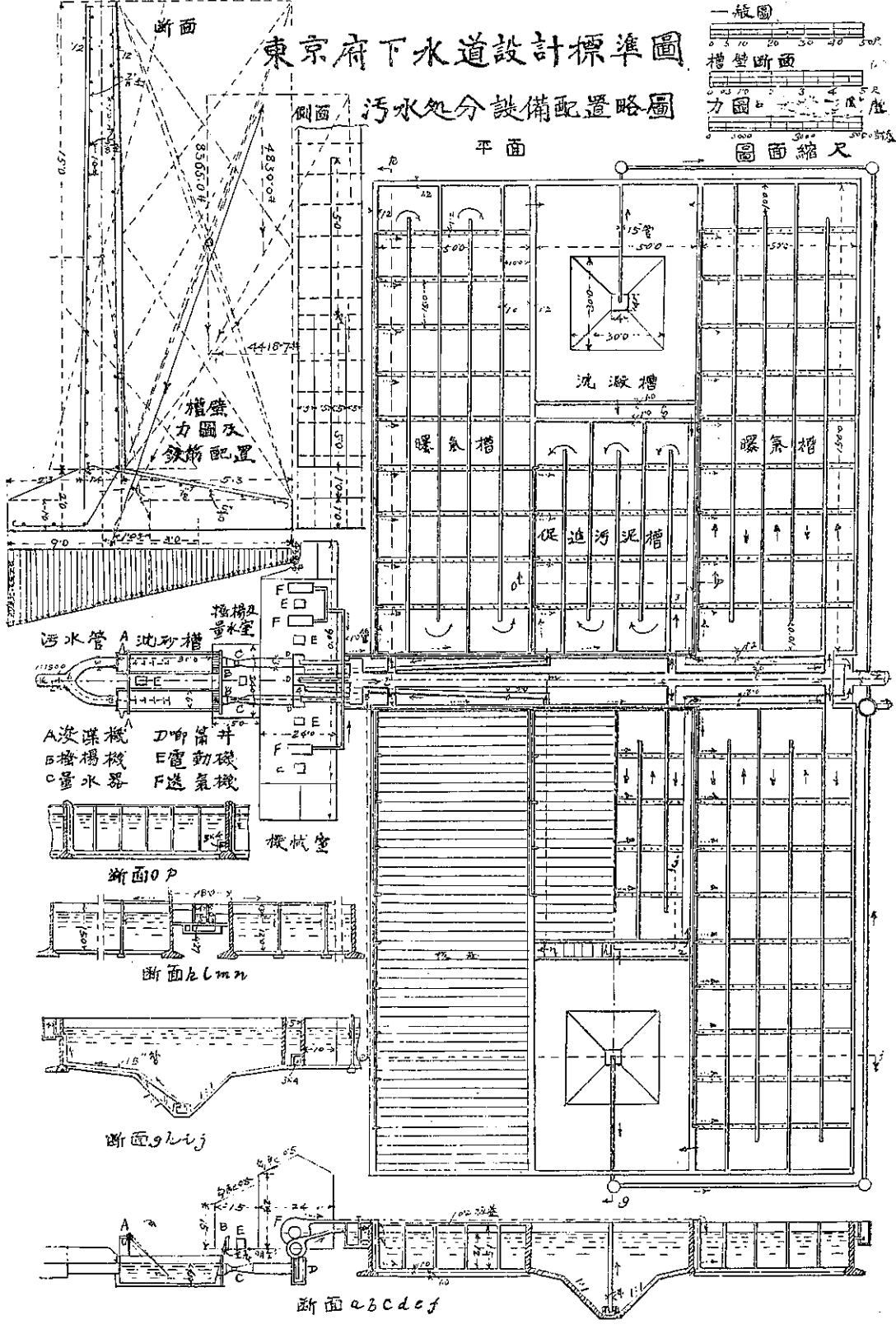
人孔及燈孔工字費

工	工種	名稱	築造費			布 設 費														計	合計
			數量	位價		深	掘 鑿			跡 埋			殘 土 運 搬			土 留		排 水			
				(個)	(元)		(元)	土 坪	單 價	價 額	土 坪	單 價	價 額	土 坪	單 價	價 額	單 價	價 額	單 價		
(個)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)			
抄埋	燈孔	深3尺	1	31.546	31.546	3.0	1.251	5.600	1.301	1.23	2.900	2.278	1.134	2.000	2.238				0.65	2.582	34.128
	"	5尺	3	33.224	99.672	4.5	1.104	"	5.912	6.86	"	1.847	1.506	"	3.528				1.228	11.675	111.307
	"	乙	1	34.675	34.675	"	1.525	"	2.025	2.07	"	1.559	1.202	"	1.614				1.11	6.099	38.596
	"	甲	1	33.224	33.224	5.0	1.612	"	2.225	2.271	"	1.722	1.69	"	1.183				1.11	6.251	37.495
	"	乙	2	62.687	125.374	5.5	1.930	"	5.022	1.590	"	1.599	1.208	"	2.806				1.51	9.922	94.176
	"	甲	1	41.216	41.216	6.0	1.523	6.300	7.169	3.01	3.600	1.244	2.62	"	1.654				1.58	6.105	47.321
	"	乙	2	63.385	126.770	2.0	1.208	"	9.610	1.266	"	2.686	1.534	"	3.878				1.381	14.555	101.245
	"	甲	2	50.055	100.110	8.0	1.388	"	8.744	2.58	"	3.087	1.26	"	6.152				1.437	16.922	116.852

(土木學會誌第十二卷第一號附張)

東京府下水道設計標準圖

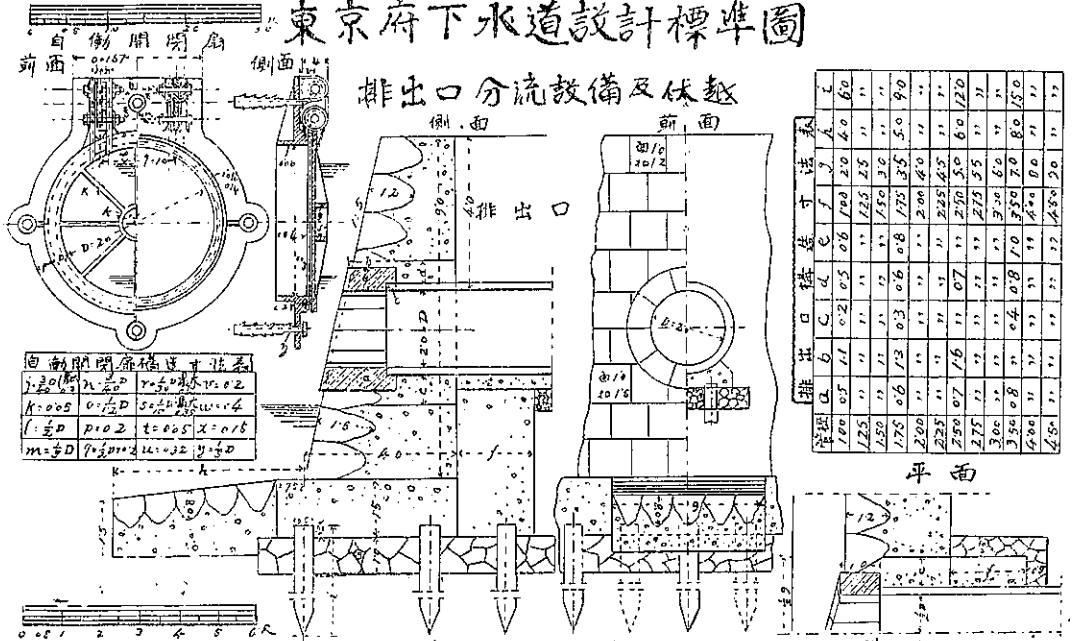
污水処分設備配置略圖



土木部設計課編製 昭和二十一年一月

東京府下水道設計標準圖

排出口分流設備及伏越

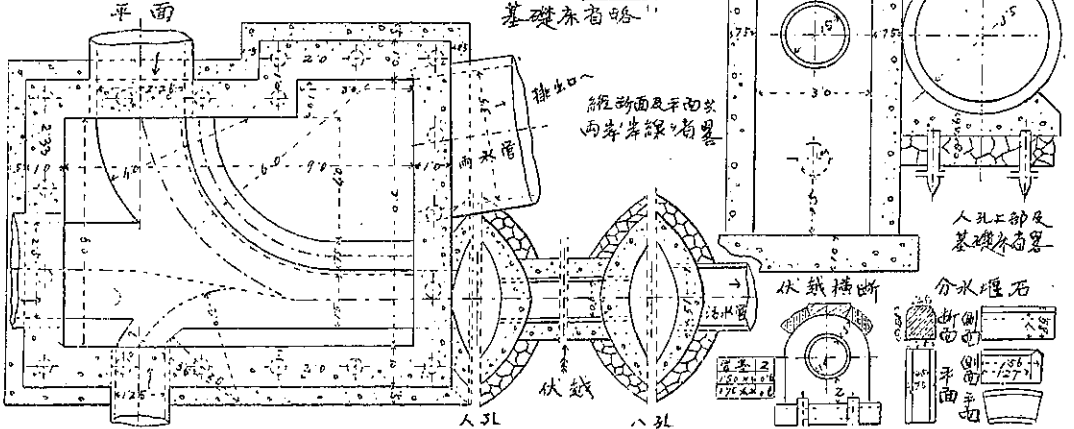
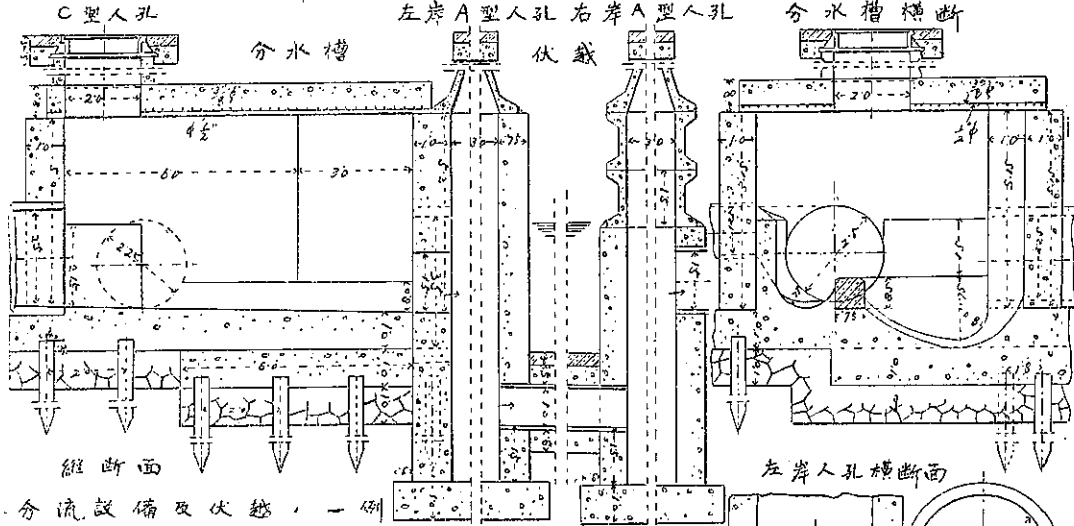


圓形閘門規格尺寸表

$r = 20$	$r = 25$	$r = 30$	$r = 40$
$K = 0.05$	$0.1/2 D$	50	100
$l = 1/2 D$	$D = 0.2$	$t = 0.05$	$X = 0.15$
$m = 1/2 D$	$D = 0.2$	$16 = 0.2$	$1/2 D$

尺寸表

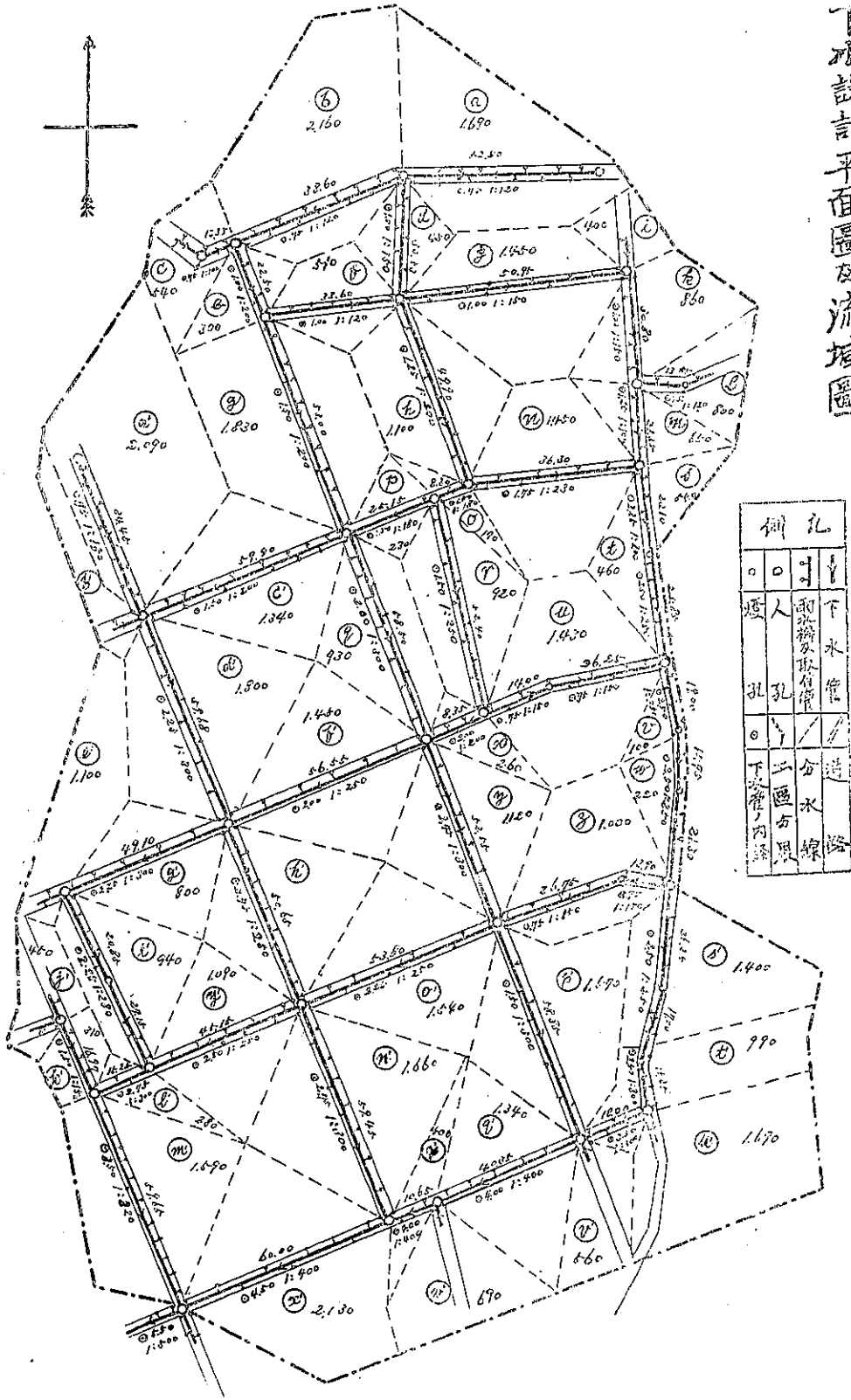
排出口	管徑	管長	管高	管底	管頂	管口	管底	管頂
100	0.5	1.1	0.21	0.5	0.8	1.00	2.0	4.0
125	0.6	1.3	0.25	0.6	0.9	1.25	2.5	5.0
150	0.7	1.6	0.3	0.7	1.0	1.50	3.0	6.0
200	1.0	2.1	0.4	1.0	1.4	2.00	4.0	8.0
225	1.1	2.3	0.45	1.1	1.55	2.25	4.5	9.0
250	1.2	2.5	0.5	1.2	1.7	2.50	5.0	10.0
300	1.5	3.1	0.6	1.5	2.1	3.00	6.0	12.0
400	2.0	4.1	0.8	2.0	2.8	4.00	8.0	16.0
450	2.2	4.5	0.9	2.2	3.1	4.50	9.0	18.0



(日本建築學會第十二卷第一號附圖)

附圖第四

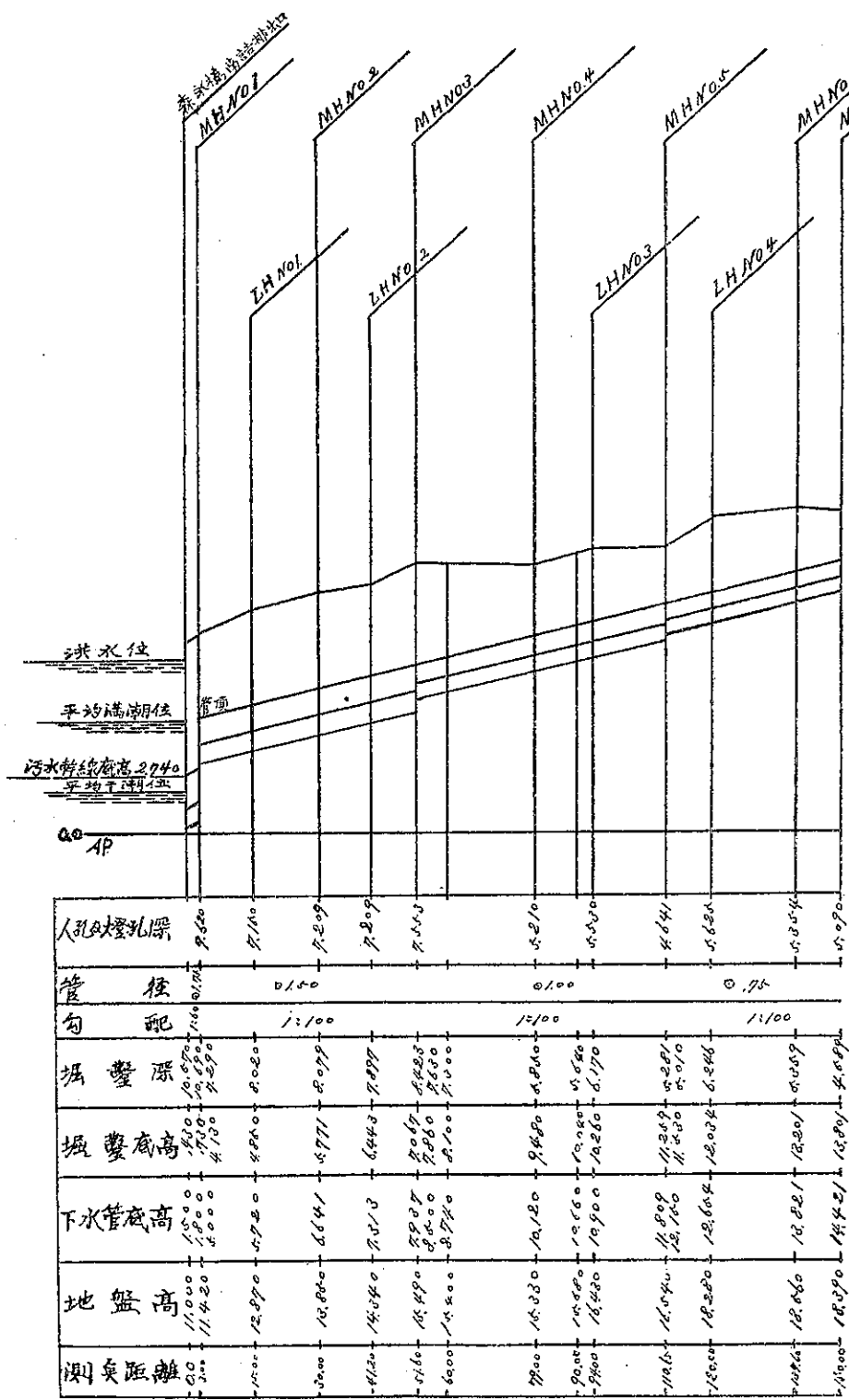
下水設計平面圖及流域圖



(土木學會雜誌第十二卷第一號附圖)

附圖第五

下水設計縱剖面圖



(土木學會雜誌第十二卷第一號附圖)

附圖第六

下水管到達水量表圖

雨量或時

以下の如く、与えられる公式

$$Q = 1.0212 C r \sqrt{\frac{1224.8 S}{A}}$$

但、 Q = 毎千坪降雨が下水管に到達する水量 (秒立方呎)

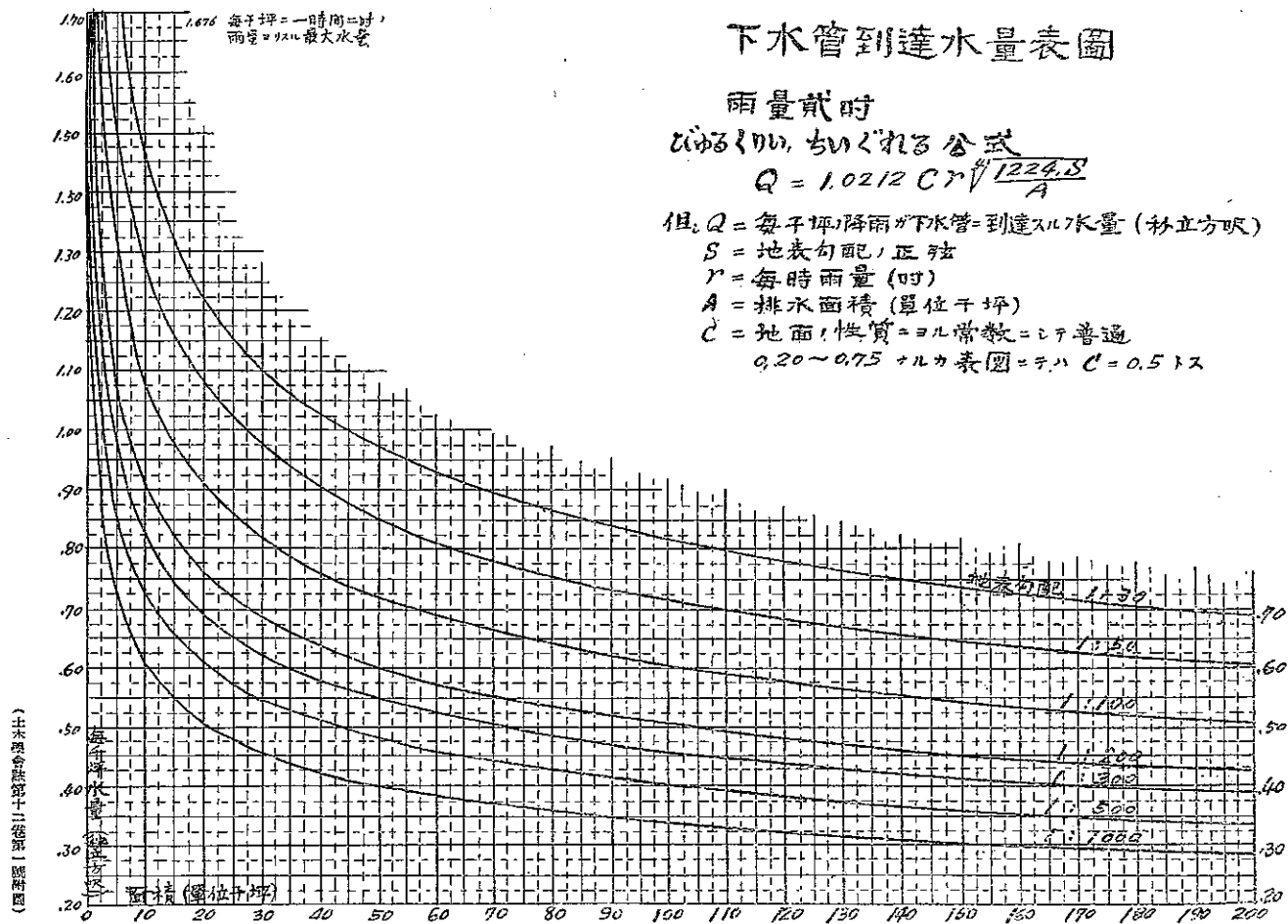
S = 地表勾配 (正弦)

r = 毎時雨量 (吋)

A = 排水面積 (單位千坪)

C = 地面性質 = コル常数 = シテ普通

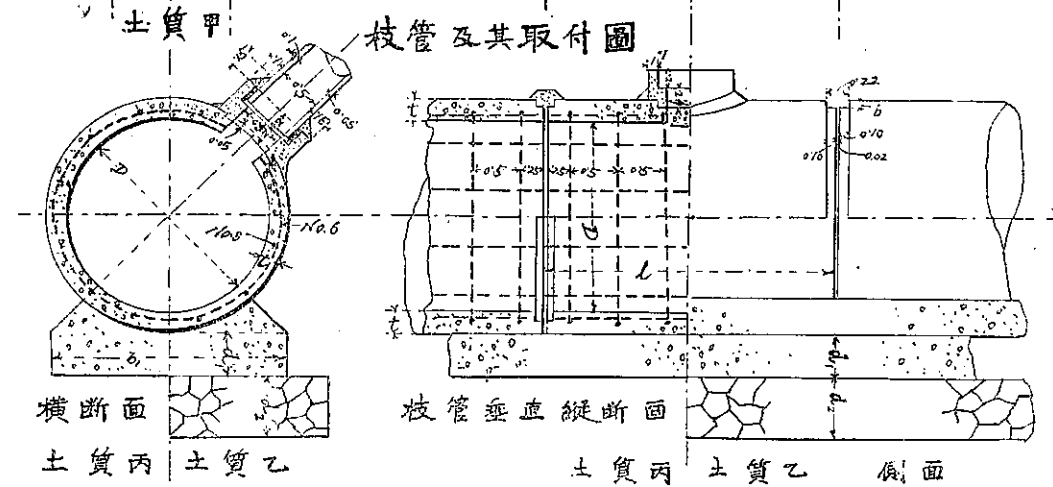
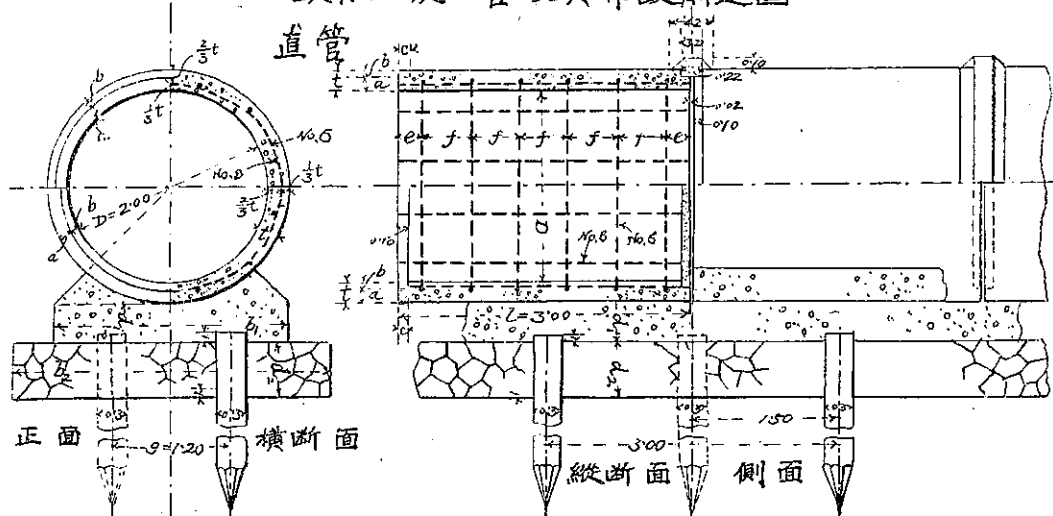
0.20 ~ 0.75 ナルカ表圖ニテハ $C = 0.5$ トス



(四) 國一編一第(三)卷(計)水

(其 二)

鐵筋混凝土管及其布設構造圖



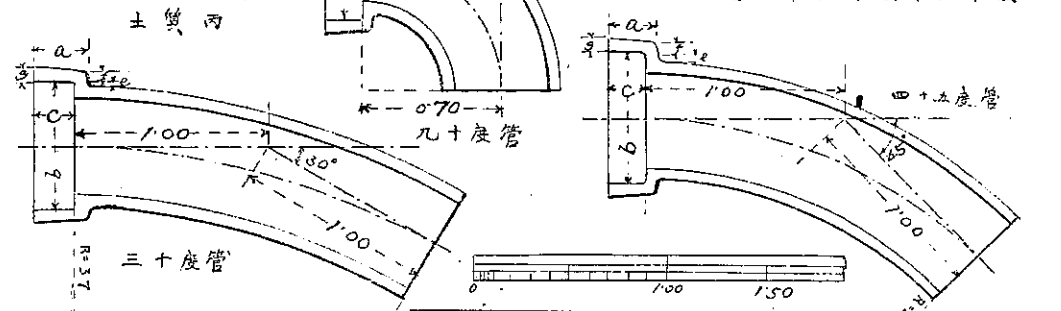
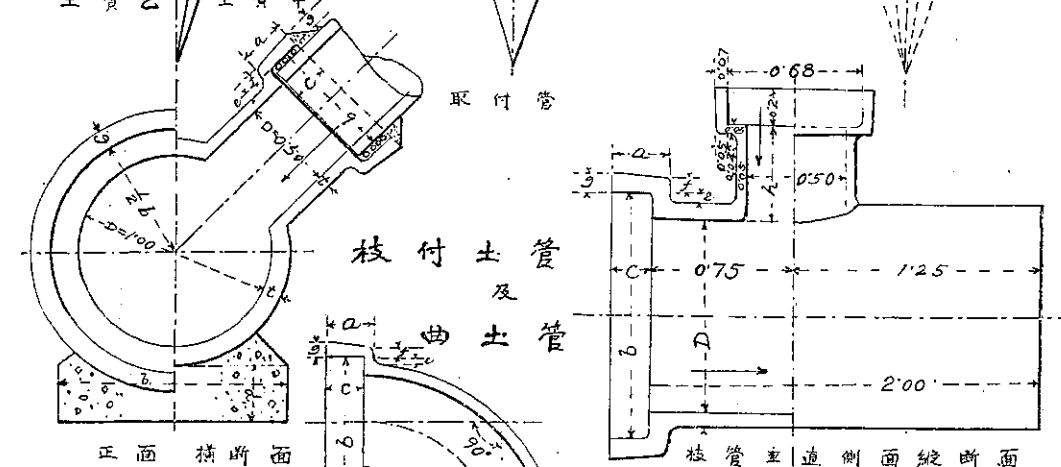
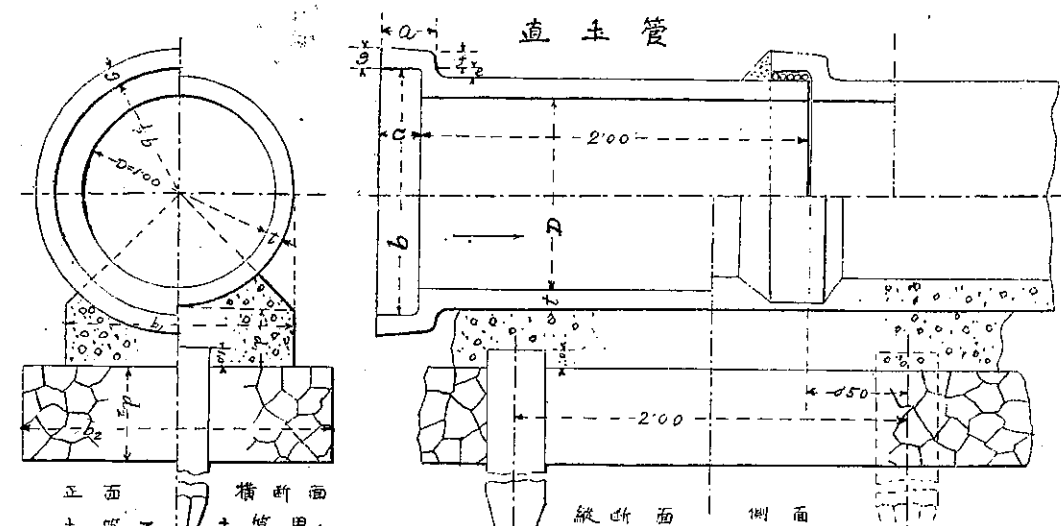
構造寸法表

D	t	L	a	b	c	e	f	g	d ₁	b ₁	d ₂	b ₂	周鉄筋 大B筋數	縱鉄筋 大B筋數		
1.75	0.17	3.00	0.10	0.07	0.10	0.25	0.30	1.00	0.40	2.20	2.80	0.60	No.6	6	No.8	12
2.00	0.19	"	0.12	"	"	"	"	1.20	"	2.40	3.20	"	"	"	"	"
2.25	0.21	"	0.13	0.08	"	"	"	1.40	"	2.80	3.60	"	"	"	"	"
2.50	0.23	"	0.15	"	"	"	"	1.60	0.50	3.10	3.90	"	No.4	"	"	16
2.75	0.25	"	0.15	0.10	"	"	"	1.80	"	3.40	4.40	"	"	"	"	"
3.00	0.27	"	0.17	"	"	"	"	2.00	"	3.60	4.60	"	"	"	"	"
3.50	0.30	"	0.20	"	"	"	"	2.40	0.60	4.10	5.10	0.80	No.1	"	"	"
4.00	0.34	2.00	0.24	"	"	"	"	2.80	"	4.70	5.70	"	"	4	"	"
4.50	0.38	"	0.28	"	"	"	"	3.20	0.80	5.30	6.30	"	"	"	"	"

結束用鉄筋B.W.C. No.20-箇所一尺

(其 一)

主管及其布設構造圖



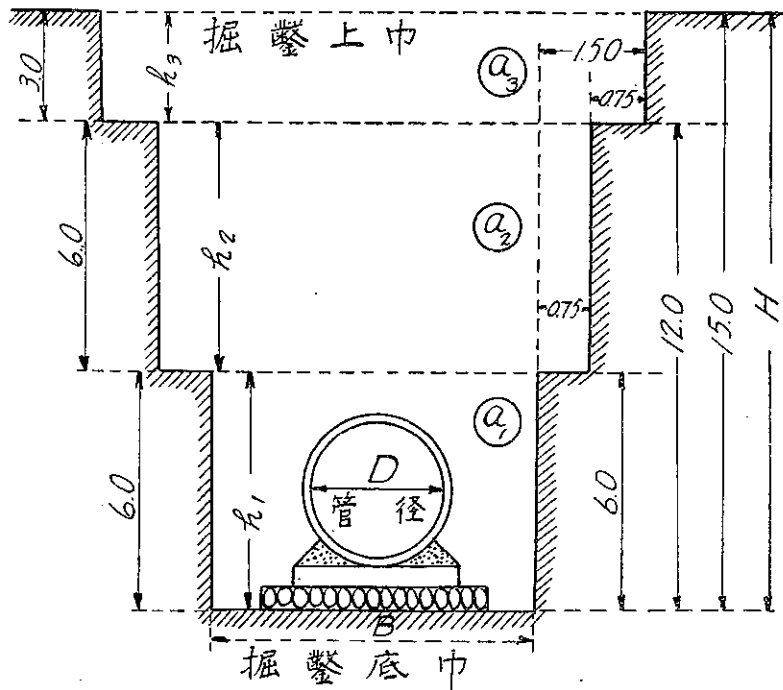
構造寸法表

D	t	a	b	c	e	f	g	h	d ₁	b ₁	d ₂	b ₂
0.50	0.05	0.25	0.68	0.20	0.04	0.05	0.07	"	0.30	0.60	0.20	0.90
0.75	0.07	0.27	0.99	0.20	0.05	0.07	0.09	0.50	0.30	0.90	0.30	1.30
1.00	0.09	0.29	1.28	0.20	0.05	0.09	0.11	0.50	0.30	1.20	0.50	1.60
1.25	0.10	0.30	1.55	0.20	0.05	0.10	0.12	0.60	0.30	1.50	0.50	2.10
1.50	0.12	0.37	1.84	0.25	0.05	0.12	0.14	0.60	0.30	1.80	0.60	2.40

附圖第七

附圖第八

掘鑿及残土 (拾間當り)



$$a_1 = B \times h_1$$

$$a_2 = (B \times 1.5) \times h_2$$

$$a_3 = (B \times 3.0) \times h_3$$

$$A = a_1 + a_2 + a_3 \text{ ----- 面積}$$

$$V = A \times \frac{60}{216} = A \times \frac{10}{36} \text{ ----- 10間當り立坪}$$

備考

- (1) 掘鑿坪ヨリ表、残土ヲ減シタルモノヲ跡埋坪トナル
- (2) 残土=ハ土質=依リ相當割増ヲ要ス
- (3) 残土表ハ管、内径(D)、面積 $\frac{\pi}{4}D^2$ ヲ求メ各管一本、長+(L)ヲ乘シ而シテ拾間當り容積ヲ求メ附表第三=依リ管容積。接合モルタル基礎コンクリート及割栗地形部容積ヲ加ヘタルモノヲ所謂純残土トス。然シテ純残土=ハ土質=依リ割増シテ残土ヲ計算ス。

管、内径=依リ純残土ヲ求ムル式

$$\frac{\pi}{4} D^2 L n$$

L..... 管一本、長+
n..... 管十間當り本数

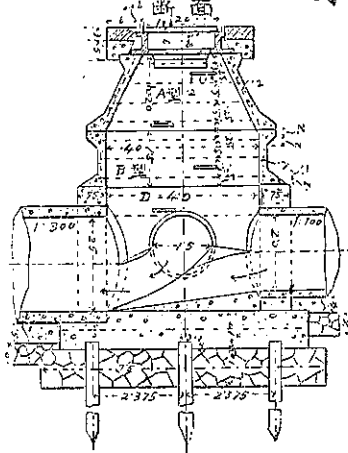
內徑四尺人孔

東京府下水道設計標準圖

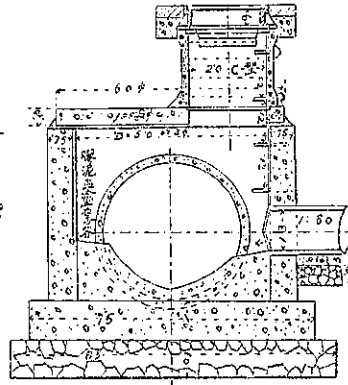
人孔及燈孔構造圖

內徑五尺人孔
断面

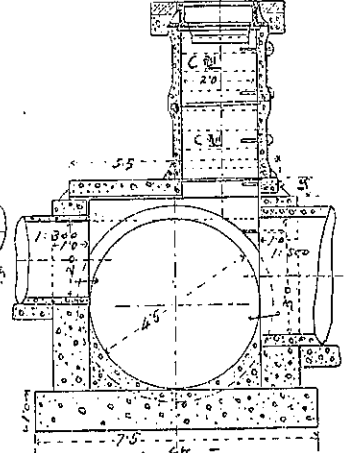
特殊人孔
断面



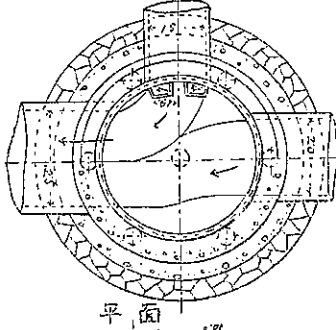
土質甲



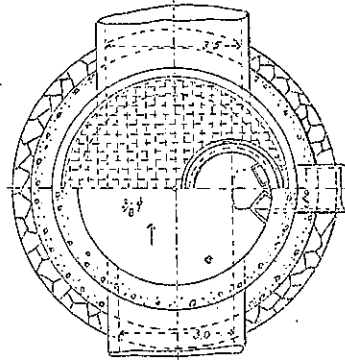
土質乙



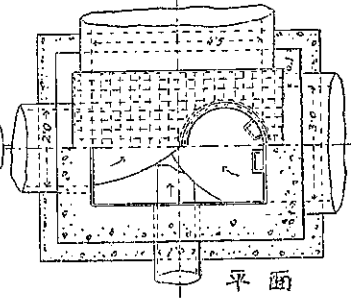
土質丙



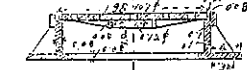
平面



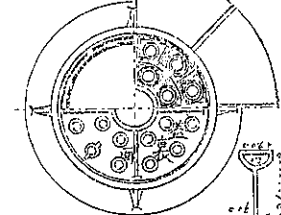
平面



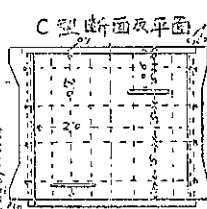
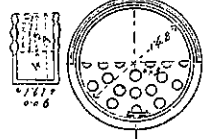
平面



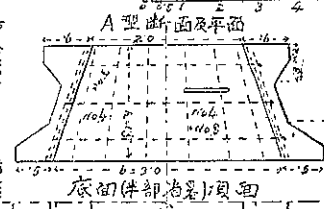
鐵蓋及杆



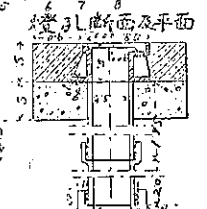
鐵梯子 泥台及管吊桿



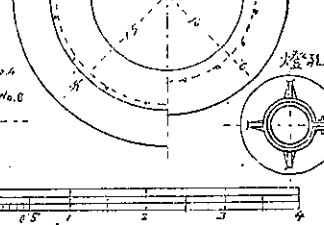
C型断面及平面



A型断面及平面



燈孔断面及平面



底部(伴部)构造圖



燈孔杆

人孔構造寸法表 (記入寸法單位尺)

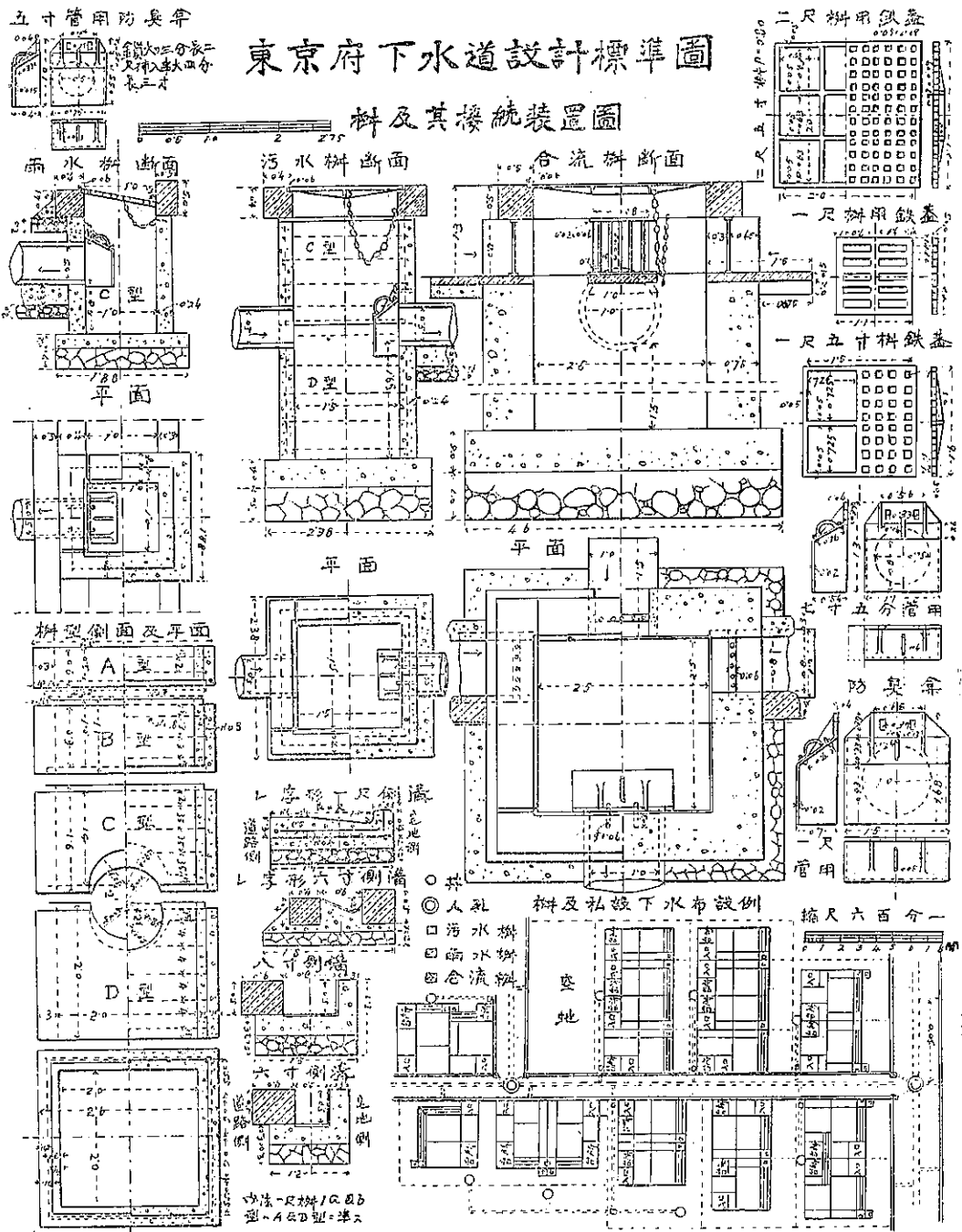
人孔構造寸法表	人孔型	A型	B型	A型	B型	C型	中蓋	土質
寸法	寸法	寸法	寸法	寸法	寸法	寸法	寸法	寸法
D=3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D=4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
D=5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

(土木學會誌第十二卷第一號附圖)

附圖第九

東京府下水道設計標準圖

料及其接統裝置圖

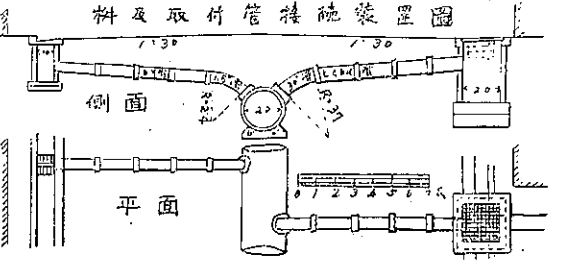


料型組合表

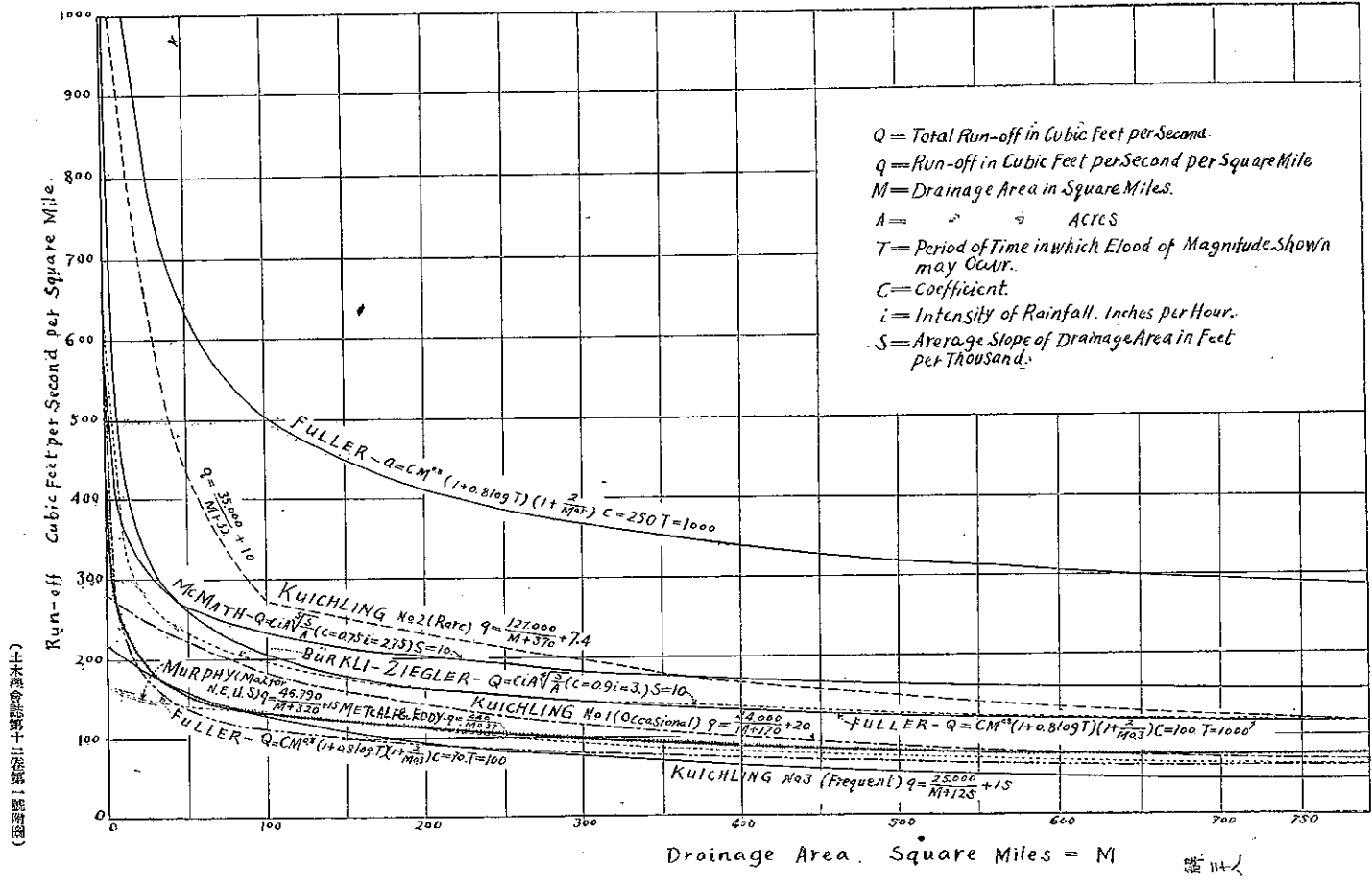
料型	組合	物深	組合	溝幅	埋深
2.5	C	4.5	C+D	0.5	二層表溝
3.0	A+C	5.0	A+C+D	0.8	三層表溝
3.5	B+C	5.5	B+C+D	0.6	三層溝
4.0	A+B+C	6.0	A+B+C+D	1.0	三層以上

料型	溝幅	埋深	物深	溝幅	埋深
1.0	0.50	0.8	0.24	0.25	0.4
1.5	0.75	1.0	0.30	0.30	0.5
2.0	1.00	1.25	0.36	0.36	0.6
2.5	1.25	1.50	0.42	0.42	0.7

(土) 六 會 誌 第 十 二 卷 第 一 號 附 圖



附圖第十一 下水排水諸公式比較圖



(圖附第十一號) 陸軍部軍用測量局

陸軍部