

追加(一) 下水ノ量ニツキテ

下水ノ量ハ下水渠、遮斷渠、唧筒場及處理構場設計ノ基礎トナルヲ以テ、下水ノ量ニツキテハ大ニ研究セラレタリ。

用意スベキ下水ノ量ハ次ノ如キ部分ニ分チテ考ヘ得。

(一) 家庭及製造下水ニテ主トシテ上水ヨリ來レルモノニテ近來ノ家庭及工業狀況ニ歸因スル廢棄物ヲ有スルモノ。

(二) 製造下水ニテ上水ヨリ來ルモノニアラズシテ井戸、河川、及湖水ノ如キ他ノ源ヨリ得ラル、水ノ或ル量ヨリナルモノ。

(三) 滲入ニヨリテ下水渠中ニ入り來ル水ニシテ即チ普通ニ考ヘラル、地下水又ハ河ヨリ地中ヲ通リテ濾サレテ入り來ル水ナリ。

(四) 直チニ集中スル雨水ニテ即チ所謂雨下水ナリ。

將來ニ對シテ具フル様、下水渠ヲ設計スルヲ要スルヲ以テ叙上ノ初メノ三種ノ下水ノ全量ヲ確カムルタメニ人口ヲ見積ル事ガ必要ナリ。

人口 未來ノ或ル一定時ニ於ケル都市ノ人口、即チ市ガ發達スル早サヲ正確ニ推想スル事ハ不可能ナリ。併シ過去ノ市ノ發達、其ノ位置、及天然ノ便宜、並ニ

膨大セル他ノ市ノ過去ノ發達ヲ研究スレバ比較的正確ナル未來ノ發達ノ割合ヲ論理的ニ見積ルニ甚便ナリ。

未來ノ人口ハ多少論理的ナル種々ノ方法ニテ豫想スルヲ得シカモ注意シテ用ヒル根本基礎ニ誤リナキ時ハ其ノ結果ハ比較的眞ニ近キモノヲ得ルニ困難ナラズ。人口豫想ハ次ノ如キ種々ノ方法ニ依ル。

- (一) 最近市勢調査ヲナセシ年ノ間ノ發達ノ割合ハ今後數十年ノ間、一定ナリト假定ス。
- (二) 過去ノ年次ニ對スル發達ノ割合ヲ曲線ニ表ハシテ此ノ曲線ヲ考フル未來ノ年迄延長ス。
- (三) 發達ノ割合ハ過去數十年間ト同ジ一様ノ等差級數的ノ増加ヲスルト考フ。
- (四) 都市ガ膨大シ古クナルニ從ヒテ増加ノ割合ノば一せんで一ぢハ一定ノ減少ヲナスト假定ス。

發達ハ一様ノ割合ト假定スル事 最近市勢調査ヲナセシ年ノ間ノ發達ノ割合ガ未來ノ或ル期間、一樣ナリト云フ假定ニ基キテ人口増加ヲ豫想スル事ハ多クノ場合、特ニ都市ガ新シクテ繁榮セル時ハ過大ナル結果ヲ與フ。

將來ノ人口ヲ見積ル圖式的方法 市ノ過去ノ發達ノ圖譜ハ大ニ參考トナルモ其ノ過去ノ發展ノ曲線ヲ延長シテ市ノ未來ノ發達ヲ豫想スル事ハ時ニ誤リタ

ル結果ヲ生ズ。圖譜ハ人口ノ變化ヲ研究スル好資料トナルモ過去及未來ノ市ノ發達ニ影響スル種々ノ關係ヲ研究スル代用物トナル事能ハザルベシ。

人口ノ等差級數的增加 人口ノ増加ハ等差級數的ニ増シテ、等比級數的ニアラズト云フ假定ノ下ニ將來ノ人口ヲ豫想スル方法ハ例ヘバ紐育市ノ水道部ニヨリテまんはってんノ人口見積リニ用ヒラレタリ。

都市ノ大サ増加スルニ從ヒテ發達ノ割合ノは一せんで一ぢノ減少 一般ノ方則トシテ都市ノ大サ増スニ從ヒテ年々ニ發展ノ割合ノは一せんで一ぢハ小トナル。次ノ表ニ示ス如キ六大都市ノ發達ノ割合ヨリ此ノ減少ノ眞ナルヲ知ル。

第二十三表

都市ノ發達ノ平均割合

市ノ大サ	發達ノ百分率割合						平均
	ふいち でるふ いあ	ぜんと るいす	ぼすと ん	ぼるち もあー	しんし んなてい ー	みるうを ーきー	
100,000-200,000	39,6	103,1	45,5	53,3	52,1	70,0	60,6
200,000-300,000	44,6	76,9	44,6	28,1	21,0	41,0	42,7
300,000-400,000	51,3	21,5	33,3	28,7	—	31,1	33,2
400,000-500,000	39,7	26,9	24,5	20,3	—	—	27,8
500,000-600,000	27,4	24,1	14,9	—	—	—	23,1
600,000-700,000	20,0	18,9	17,6	—	—	—	18,8
700,000-800,000	24,7	—	—	—	—	—	17,7
800,000-900,000	23,2	—	—	—	—	—	17,0

第二十四表

都市ノ發達ノ割合

年 次	100,000 及 200,000 ノ 間 ノ 市		200,000 及 400,000 ノ 間 ノ 市	
	數	増加ノ割合	數	増加ノ割合
1840—1850	2	39,5%	—	—
1850—1860	4	33,6	—	—
1860—1870	6	63,2	—	—
1870—1880	6	34,8	5	29,6
1880—1890	10	48,7	6	24,0
1890—1900	11	28,7	12	26,3
1900—1910	18	31,5	12	20,3

即チ發展ノ割合ハ十萬乃至二十萬ノ人口ノ間ニアル市ニ對スル六〇・六パーセントヨリ八十萬乃至九十萬ノ人口ノ間ニアル市ニ對スル十七パーセントニ至ル迄漸々ト減少セルヲ示ス(第二十三表參照)。

國ノ異ル部分ニテ異ル大サノ市ニ於ケル増加ノ割合ノ變化ヲ示ス表ハ第二十五表ノ如シ。此レハ地方的ノ影響ガ亞米利加都市ノ増加ノ割合ヲ決定スルニ重大ナル事ヲ示ス。

年ト共ニ發展ノ百分率割合ノ減少 都市ガ大トナルニ從ヒテ發展ノ割合ガ減少スル傾向ノ外ニ市ガ古クナルニ從ヒテ發展ガ減少スル著シキ傾向アリ 換言スレバ一般ニ發展ノ割合ハ小ナル大サノ都市ニ對シテハ千九百年ト千九百十年ノ間ニテハ千八百七十年ト千八百八十年ノ間ヨリモ小ナリキ(第二十四表參照)。

此ノ事ハ全國ノ總人口ニ對シテモ然リトス、第二十六表ニ示ス如シ。

表 第二十五

1900年—1910年ニ於ケル米利加都市ノ發達ニ關スル割合

	1910年ニ於ケル市以上ノ市		1910年ニ於ケル市		1910年ニ於ケル市		1910年ニ於ケル市		1910年ニ於ケル市		1910年ニ於ケル市	
	數	總人口	總人口	增加人口	數	總人口	總人口	增加人口	數	總人口	總人口	增加人口
New England	8	1,606,984	1,325,651	21.2	34	1,637,937	1,269,941	29.0	179	8,241,678	5,976,518	37.9
Middle Atlantic	11	3,599,877	6,575,912	30.8	44	2,110,782	1,574,958	34.0	179	8,241,678	5,976,518	37.9
East North Central	10	4,761,966	3,600,614	32.3	38	1,553,809	1,127,923	87.8	179	8,241,678	5,976,518	37.9
West North Central	5	1,575,658	1,208,321	30.4	17	801,931	640,520	25.2	179	8,241,678	5,976,518	37.9
South Atlantic	4	1,172,021	974,643	20.3	16	712,887	516,427	31.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
East South Central	4	598,082	444,444	34.6	7	289,235	237,257	21.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
West South Central	1	339,075	237,104	18.1	12	636,814	331,409	92.2	179	8,241,678	5,976,518	37.9
Mountain	1	213,381	140,472	51.9	5	230,995	149,566	54.5	179	8,241,678	5,976,518	37.9
Pacific	6	1,435,094	727,423	97.3	6	267,688	128,527	108.3	179	8,241,678	5,976,518	37.9
United States	50	20,302,138	15,284,589	32.8	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
New England	320	2,210,374	1,893,939	16.7	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
Middle Atlantic	444	3,012,714	2,156,847	39.7	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
East North Central	474	3,801,496	2,619,474	26.0	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
West North Central	260	1,496,127	1,173,323	27.5	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
South Atlantic	190	1,207,745	846,847	42.7	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
East South Central	115	686,862	504,589	36.1	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
West South Central	177	981,567	543,223	80.7	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
Mountain	91	503,135	285,304	76.4	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
Pacific	103	679,547	324,592	109.3	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9
United States	2,173	14,079,567	10,348,538	36.1	179	8,241,678	5,976,518	37.9	179	8,241,678	5,976,518	37.9

即チ此ノ國ノ發展ノ割合ハ百年ノ中ニ約三十五パーセントヨリ二十一パーセントニ減少セリ、但シ此ノ時ノ間ニテ數ノ實際ノ發展ハ年々ニ増加セリ。恐ラ

第 二 十 六 表

合衆國ノ人口及發達ノ割合

年 次	人 口	十 年 間 ノ 發 達	
		數	パーセント
1790	3,929,214	—	—
1800	5,308,483	1,379,269	35.1
1810	7,239,881	1,931,398	36.4
1820	9,638,453	2,398,572	33.1
1830	12,866,020	3,227,567	33.5
1840	17,069,453	4,203,433	32.7
1850	23,191,876	6,122,423	35.9
1860	31,443,321	8,251,445	35.6
1870	39,818,449	8,375,128	26.6
1880	50,155,783	10,337,334	26.0
1890	62,947,714	12,791,931	24.9
1900	75,994,575	13,046,861	20.7
1910	96,972,266	15,977,691	21.0

ク數學的ニ求ムベキ最良ノ結果ヲ得ルニハ時ガ經過スルニ從ヒテ發達ノ減少率ヲ假定シ各十年間ノ終リニ於ケル市ノ大サヲ考ヘニ取ルニアリ。最モ屢用ヒ又有効ナル方法ノ一ハ既ニ考フル市ノ現在人口ニ到達シテ之ヲ超過セシ他ノ市ノ經驗ヲ基トスル豫想ニ依ル事ナリ。

特ニ考フル市ノ發達ト同時期ニ於ケル近隣ノ他ノ市ノ發達ヲ研究スル事ハ望マシキ事ニテ、此レハ斯クテ得タル事實ハ人口増加ノ地方的特徴ヲ表ハスヲ常トスルヲ以テナリ。

面積ノ増加 遮斷下水渠ニヨリテ用意スヘキ下水ノ量ヲ見積ル際ニ考フルベキ大切ナル事ハ下水渠ニ

排水セラル、面積ノ増加及多クノ場合ニテ市ノ限界中ノ面積ノ増加ナリ。

斯クノ如キ面積ノ膨大ハ人口ノ大ナル不意ノ増加ヲ生ジ、若シ之ガ豫想セラレザル時ハ遮斷渠ガ充分ナリト企テラレタル期間中ニテ之レガ無理ヲセネバナラス結果ヲ生ズ。其ノ上斯カル面積ノ増加ハ主要下水渠ヲ長ク延長スルノ必要ヲ生ジ、其遮斷渠ニ從屬セル地下水ノ量ヲ大ニ増加ス。面積ノ増加ノ實例ハ最近ニ於ケルしんしんにていーノ發達ニヨリテ知リ得、次ニ示ス表ノ如シ。

第 二 十 七 表

しんしんにていー市ノ面積附加(1819—1913)

附加ノ年次	附加面積(平方哩)	全面積(平方哩)	附加ノ年次	附加面積(平方哩)	全面積(平方哩)
1819	—	3.00	1903	5.13	41.96
1849	2.93	5.93	1904	0.47	42.43
1850	0.23	6.16	1905	0.59	43.02
1855	0.77	6.93	1907	0.48	43.50
1870	12.12	19.05	1909	6.03	49.53
1873	4.48	23.53	1910	0.73	50.26
1889	0.20	23.73	1911	16.03	66.29
1896	11.38	35.11	1912	2.45	68.74
1898	0.16	35.27	1913	1.11	69.85
1902	1.56	36.83			

絶エズ運輸機關ヲ改善シテ郊外ニ市民ガ移住スル著シキ傾向ヲ生ゼリ。此ノ狀況ノタメニ人口ノ密度ハ低下スル傾向ヲ帯ビ來ル。

郊外ノ面積ガ益住民ニテ占有セラルニ從ヒテ市ノ

改善ハ此處ニモ要望セラレ遂ニ實際必要トナリ此ノ
タメニ郊外ヲ市ニ合併シ斯クシテ市ノ限界ヲ擴大ス
ルニ至ル。④

多クノ都市ニ於テ市限界外ニ稠密ナル人口ヲ有ス
ル郊外地方アリテ之ハ或ル意味ニ於テハ市ノ支配ノ
下ニアル地方ノ如キ眞ニ市ノ一部分ヲナス。

人口密度 平均人口密度ハ第二十八表ニ示スガ如
ク市ニヨリテ大ニ異リ。市ノ下水渠ヲ設計スルニ當
リテ必要ナルハ市内ノ人口配布ヲ適當ニ見積ル事ナ
リ。紐育ノ中央下水委員會ハばたりーヨリハ一れむ
河迄はどそん河中ニ排水セルまんはってんノ部分ニテ
ハ將來ノ人口密度ハ毎えーかーニ三百六人ナリトシ、
ろあーいーすと河ニ排水セル地方ハ毎えーかーニ百
九十八人ナリトセリ。

毎えーかー八人ナル最小密度ハあばーいーすと河
ニ排水セル地方ニ定メラレタリ。

更ニ市ノ種々ノ部分ノ性質ハ變化ス、最近十年間ノ
住居地區ハ次ノ十年間ニハ商業又ハ工業地區トナル。
此レ等ノ影響ハ密度ヲ増加スル事トナルガ或ル時ハ
殆一樣ナルカ又ハ時ニハ減少スル事サヘアリ。

下水渠ニ到達スル上水ノ割合 下水ハ人々ノ廢棄
物ニヨリテ汚サレタル上水ヨリ成ルト考フルハ自然
ニシテ、此ノ場合消費セラル、水量ハ生ズル下水ノ量

第二十八表

最大人口密度ヲ有スル人口50,000以上ノ合衆國ノ五十市
ノ統計

市	人口 1910	密度(毎えーかー)		市限界中ノ土地表面積 (えーかー) 1910
		1910	1900	
Hoboken, N. J.	70,324	85	71	830.0
Jersey City, N. J.	267,779	32	25	8,320.0
Somerville, Mass.	77,236	30	40	2,600.0
Baltimore, Md.	558,485	29	26	19,290.0
Boston, Mass.	670,585	27	23	24,743.0
New York, N. Y.	4,766,883	26	19	183,555.0
Passaic, N. J.	54,773	26	13	2,069.2
Cambridge, Mass.	104,839	26	23	4,014.3
Milwaukee, Wis.	373,857	25	22	14,585.8
Altoona, Pa.	52,127	25	23	2,114.6
Paterson, N. J.	125,600	24	20	5,157.0
Reading, Pa.	96,071	24	20	3,965.0
Charleston, S. C.	58,883	24	23	2,406.4
Newark, N. J.	347,469	23	21	14,826.0
Trenton, N. J.	96,815	22	16	4,490.0
Wilmington, Del.	87,411	22	19	4,026.0
Bayonne, N. J.	55,545	22	13	2,577.0
Camden, N. J.	94,538	21	17	4,474.5
Wilkes-Barre, Pa.	67,105	21	16	3,233.0
Lawrence, Mass.	85,892	21	15	4,185.0
Pittsburgh, Pa.	533,905	20	13	26,510.7
Richmond, Va.	127,628	20	28	6,388.0
Johnstown, Pa.	55,482	20	15	2,723.7
Cleveland, Ohio.	560,663	19	17	29,208.8
Philadelphia, Pa.	1,549,008	19	16	83,340.0
Chicago, Ill.	2,185,283	19	14	117,793.1
Harrisburg, Pa.	64,186	19	17	3,402.8
Providence, R. I.	224,326	19	15	11,352.2
Norfolk, Va.	67,452	19	16	3,576.1
Detroit, Mich.	465,766	18	16	26,102.6
Allentown, Pa.	51,913	18	21	2,856.4
St. Louis, Mo.	687,029	17	10	39,276.8
Buffalo, N. Y.	423,715	17	14	24,791.0
Covington, Ky.	53,270	17	24	3,033.0
Louisville, Ky.	223,928	17	16	13,229.7
Rochester, N. Y.	218,149	17	14	12,876.3
Evansville, Ind.	69,647	16	14	4,460.0
Savannah, Ga.	65,064	16	18	4,053.0
Schenectady, N. Y.	72,326	15	11	5,000.0
San Francisco, Cal.	416,912	14	12	29,760.0
Columbus, Ohio.	181,511	14	12	13,017.8
Albany, N. Y.	100,253	14	14	6,914.0
Bridgeport, Conn.	102,054	13	9	7,906.0
Lowell, Mass.	106,294	13	13	8,308.0
Lynn, Mass.	89,336	13	10	6,943.0
Terre Haute, Ind.	58,157	12	11	7,828.0
Syracuse, N. Y.	137,249	12	10	11,033.6
New Haven, Conn.	133,605	12	9	11,460.0
Dayton Ohio.	116,577	12	13	10,061.0
Youngstown, Ohio.	79,066	12	17	6,608.8

ヲ計ル標準トナル。併シ此ノ考ハ不正確ナリ、之レ上水ノ單ニ一部分ガ下水道ニ到達シ、此レハ下水ノ半以下ヲ成スモノニシテ他ノ水源ヨリ又下水道ニ水ハ流入ス。鐵道、製造工場及動力構場、市街及芝生撒水、防火、及び下水道ト連絡セラレザル消費者ニヨリテ用ヒラレタル上水ノ相當ナル量ハ下水道ニ到着スル事無ク又常ニ主要幹線及給水管ヨリノ相當ノ漏水アリ。みるうさーの下水處分委員會ハ千九百十一年次ノ第二十九表ニ示ス種々ノ目的ニ對スル上水ノ量ハ決シテ下水道ニ到達スル事無シト見積リタリ。此レハ總量ニテ四十がろんニテ即チ一人一日百五がろんノ給水量ノ三十八ばーせんとナリ。

第 二 十 九 表

(がろん一人一日)

蒸氣鐵道.....	5
製造及機械用目的.....	5
市街撒水.....	5
芝生撒水.....	$2\frac{1}{2}$
下水道ト連絡セラレザル消費者.....	$7\frac{1}{2}$
主要幹線及給水管ヨリノ漏水.....	15
	<hr style="width: 100%;"/>
	40

多クノ場合、主要幹線及給水管ヨリノ漏水ノ幾分ハ滲入ニヨリテ下水道中ニ入ルガ其ノ割合ヲ知ル事ハ不可能ニシテ又異ル市ニヨリテ大ニ變化ス。市上水ノ凡テハ下水道ニ到達セザル事實ハ扱ヲキテ、其ノ量

第 三 十 表

相續ク年次中、種々ノ市ニ於ケル消費水量ノ
ばーせんてーちトシテ下水ノ量ヲ表ハス

	Mass. No. Met. Sewer- age District	Worcester, Mass.	Brockton, Mass.	Quincy, Mass.	Providence, R. I.
1900	—	155	59	—	151
1901	—	109	66	—	156
1902	—	158	56	—	153
1903	—	173	60	—	148
1904	127	112	56	130	144
1905	116	124	—	105	150
1906	123	162	73	117	130
1907	126	166	66	120	114
1908	120	163	69	123	120
1909	129	164	—	143	125
1910	—	140	63	143	—
1910	—	145	65	—	—

ヲ知リ、特ニ年ノ早天ノ季節中ニ生ズル下水ノ量ヲ見積ル基礎數字ヲ知ル事ハ大切ナリ。上水ガ下水ノ流量ノ大切ナル函數ナルコトハ第三十表ニテ示サル。

兩者ノ間ノ關係ハ異ル市ニテ大ニ變化スルト雖、此ノ關係ハ年々、同市ニテハ稍、一定ナリ。

市ノ異ル部分ニ於ケル消費量ノ割合

消費水量ト從テ下水道ニ到達スル量ハ市ノ異ル地方ニ於テハ大ニ變化ス。全消費水量ハ公共用、家庭用、商工業用及ビ浪費即チ其ノ水量ヲ知リ難キモノ等ニシテ、James H. Fuertes 氏ハ製造工業用ニ費消セラル、水ハうゑれすれーノ住宅町ニテハ一人〇四がろんヨリはりすぶるぐニ於ケル八十一がろん迄ニ變化スルト

見積リタリ(第三十一表参照)。

第三十一表

消費水量ヲ種々ノ用途ニ別ツ
(がろん毎日一人)

場 所	年	消費者ノ用途			公衆用	計算セラヌノ	總消費量	計算シモノ得ハセニ	量水器設備セシモノ
		製造用	家庭用	總量					
Brockton	1904	5.1	15.5	20.6	3.0	13.3	36.9	36	91
Boston	1892	30.0	30.0	60.0	3.0	32.0	95.0	34	—
Cleveland	1904	40.0	26.0	66.0	10.0	20.0	96.0	21	49
Fall River	1902	—	—	23.4	8.3	8.7	40.5	21	95
Hartford	1904	3.0	30.0	33.0	5.0	24.0	62.0	39	99
Harrisburg	1904	81.0	30.0	111.0	5.0	30.0	146.0	21	75±
Lawrence	1904	3.0	17.0	25.0	5.0	12.0	42.0	29	87
Milwaukee	1904	45.0	25.0	70.0	5.0	14.0	89.0	16	79
Madison	1904	—	—	21.0	13.0	37.0	71.0	52	96
Syracuse	1904	39.3	31.0	70.3	18.0	20.0	108.3	19	72
Taunton	1904	14.7	21.5	36.2	3.0	24.8	64.0	39	45
Wellesley	1904	0.4	28.6	29.0	2.5	23.5	55.0	43	100
Yonkers	1904	24.0	20.0	51.5	2.0	40.5	94.0	43	100

此レ等ノ數字ハ市ノ全人口ヲ基トセシモノニテ若シ凡テノ製造工業ガ一部分ニ集中スルナレバ其ノ地方ノ人口ヲ基礎トシテ算定セル一人消費水量ハ之ヨリモ甚大トナル。製造工業ニ用ヒル量ハ工業ノ性質及量ニ依リテ異リテ出來得ベクンバ其ノ水量ヲ實際ニ調査シ見積ルヲ可トス。

家庭用目的ニ用ヒル量ハ住宅ノ階級ニテ變化シ即チ上級住宅ハ多クノ家内具備品ヲ有シテ第三十二表ニ示スガ如ク一人當リ更ニ多クノ水ヲ用ヒル。

或ル大ナル都市ニ於テ可成リ多クノ區ガ殆ド凡テ

第三十二表

種々ノ階級ノ家ニ於ケル一人消費水量(1910又ハ1911)

市	あばーとめんとはうす			上級住宅			中級住宅			下級住宅		
	家ノ數	人ノ數	がろん人日	家ノ數	人ノ數	がろん人日	家ノ數	人ノ數	がろん人日	家ノ數	人ノ數	がろん人日
Baltimore, Md.	—	—	—	—	—	—	20	126	54	23	84	16
Boston, Mass.	50	2,164	37	40	400	60	50	750	33	50	750	15
Boston, Mass.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	7,000	24
Cambridge, Mass.	50	1,242	37	50	250	37	50	300	11	50	250	17
Canandaigua, N. Y.	50	248	62	50	290	68	50	180	42	50	146	10
Denison, Tex.	—	—	—	50	153	15	200	799	12	500	3,090	4
Fall River, Mass.	—	—	—	60	328	63	60	457	26	60	1,394	17
Hartford, Conn.	19	560	55	114	659	67	135	1,186	27	98	1,842	24
Hartford, Conn.	75	1,247	24	148	749	43	—	—	—	—	—	—
Holyoke, Mass.	20	2,215	46	15	92	50	20	113	43	—	—	—
Holyoke, Mass.	47	2,118	69	—	—	—	482	4,095	26	766	7,188	19
Pawtucket, R. I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	444	4,534	12
Pawtucket, R. I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peoria, Ill.	5	150	84	5	30	74	20	80	32	5	15	11
Peoria, Ill.	5	200	63	13	104	47	25	125	28	8	40	6
Plymouth, Mass.	—	—	—	23	94	47	15	67	33	2	4	14
Washington, D. C.	101	3,470	135	84	500	75	100	400	30	100	500	37
Wilmington, Del.	25	500	73	25	189	73	25	125	44	—	—	—
Worcester, Mass.	50	1,875	60	50	277	42	50	385	66	50	1,179	12
總 計	497	15,989	—	727	4,115	—	1,302	9,188	—	2,238	28,016	—
平 均	—	—	62	—	—	54	—	—	34	—	—	15

商業ニ從事シ晝間ノ其ノ區ノ人口ハ(何處カ他ニ住居ス)甚大ナル時、一人消費量ハ大ニ注意シテ決定セザルベカラズ。

消費水量ノ變化 消費量ノ平均値ヲ知ル事ハ大切ナレドモ尙ホ重大ナル事ハ其ノ變化ヲ知ル事ニテ、此レ下水渠ハ最大量ニテ流下セル時ノ下水量ヲ以テ設計セザルベカラザルヲ以テナリ。最大消費量ハ夏季、

水ヲ市街及芝生等ノ撒水ニ必要トスル時ニ起リ又ハ水管及取付具ノ氷結ヲ防グ爲水ヲ出シ放シ置ク冬季ニ起ルヲ常トス、第三十三表ハ六十七ノまっさちゅーせつと市及町ノ最大消費量ヲ表ハス。此ノ市町ノ平均消費量ハ一人一日六十三がろんニテ、平均最大月消費量、最大週消費量及最大日消費量ハ夫々、一年ニ對スル平均日消費量ノ百二十八ばーせんと、百四十七ばーせんと、及百九十八ばーせんとナリ。上述ノ水量ノ變化ノ外ニ毎日ノ時ノ變化アリ、此レハ重大ナル事ニシテ即チ消費水量ノ時變化ハ下水流量ニ大切ナル影響ヲ有ス。

第三十三表

1910年ノまっさちゅーせつとノ市及町ノ最大消費水量

市又ハ町	人口	平均一人一日消費水量	最大月消費水量		最大週消費水量		最大日消費水量	
			がろん一人一日	年ニ對スル平均ノばーせんと	がろん一人一日	年ニ對スル平均ノばーせんと	がろん一人一日	年ニ對スル平均ノばーせんと
Abington & Rockland	12,383	45	63	137	70	151	90	197
Amesbury	9,894	44	50	114	51	116	68	155
Andover	7,301	86	99	115	—	—	162	189
Attleborough	16,215	54	62	115	63	116	91	169
Avon	2,013	36	55	153	72	200	102	283
Ayer	2,797	50	64	128	72	144	172	342
Beverly	18,650	91	146	160	191	210	224	246
Braintree	8,063	81	87	107	93	115	108	133
Bridgewater & E. Bridgewater	11,051	22	27	123	29	132	39	177
Brockton	56,878	39	45	115	55	141	69	177
Brookline	27,792	89	103	116	117	132	128	177
Cambridge	104,839	100	106	106	111	111	119	119
Canton	4,797	61	75	123	84	133	97	159

Danvers & Middleton	10,536	89	108	121	136	153	158	178
Dedham	9,284	129	153	119	163	128	182	141
Easton	5,139	24	28	117	38	158	63	263
Fall River	119,295	44	47	107	50	114	54	123
Foxborough	3,363	50	51	102	59	118	75	150
Framingham	12,948	48	58	121	65	137	86	179
Franklin	5,641	61	88	144	96	158	127	208
Gardner	14,699	44	49	111	55	125	108	246
Gloucester	24,398	55	96	156	114	207	130	237
Grafton	5,705	18	22	122	24	133	32	178
Hudson	6,743	49	60	123	65	133	—	—
Ipswich	5,777	42	60	143	84	200	106	253
Lawrence	85,892	45	51	113	60	133	60	133
Lowell	106,294	51	57	112	66	129	75	147
Lynn & Saugus	97,383	72	79	110	87	121	108	150
Manchester	2,673	120	261	217	327	271	363	302
Mansfield	5,133	75	97	129	103	137	276	368
Marblehead	7,338	79	147	186	169	214	187	237
Marlborough	14,579	37	42	114	59	159	80	190
Maynard	6,390	36	39	108	47	130	60	167
Methuen	11,448	38	54	142	67	176	69	182
Middleborough	8,214	42	53	126	65	155	90	214
Milford & Hopedale	15,243	51	60	118	64	125	71	139
Montague & Erving	8,014	66	75	114	70	106	153	232
Nantucket	2,962	67	128	191	154	230	176	263
Natick	9,866	57	70	123	82	144	170	298
Needham	5,026	66	88	133	98	148	119	180
New Bedford	96,652	81	88	109	98	121	106	131
Newburyport	14,949	68	83	122	94	138	121	178
Newton	39,806	63	74	118	82	130	95	150
North Andover	5,529	40	53	132	64	160	78	195
North Attleborough	9,562	52	73	140	82	158	95	183
North Brookfield	3,075	66	81	123	112	170	213	319
Norwood	8,014	63	86	136	86	136	132	211
Orange	5,232	26	34	131	41	158	62	182
Peabody	15,721	163	198	118	182	108	270	161
Plymouth	12,141	103	131	127	140	136	171	166
Provincetown	4,369	38	69	182	77	203	93	245
Randolph & Holbrook	7,117	74	120	162	140	189	175	237
Reading	5,818	35	52	149	60	172	66	189
Rockport	4,211	72	148	205	196	272	212	295
Salem	43,697	90	101	112	103	114	133	148
Sharon	2,310	57	97	170	120	210	137	240
Stoughton	6,316	35	43	123	58	166	75	214

Taunton	34,259	63	70	111	74	118	87	182
Wakefield	11,404	61	85	139	107	175	127	208
Walpole	4,892	102	119	117	149	146	252	247
Waltham	27,834	88	95	108	98	111	108	123
Webster	11,509	38	49	129	53	139	72	189
Wellesley	5,413	61	68	111	79	129	112	184
Whitman	7,292	29	42	145	44	152	—	—
Winchendon	5,678	30	35	117	40	133	45	150
Woburn	15,308	139	172	124	190	137	232	167
Worcester	145,986	74	85	115	—	—	103	139
平均	—	63	81	128	93	147	123	198

併シ此レハ下水量ノ割合ノ變化ニ對シテ全然責任アリト言フ能ハズ其ノ理由ハ或ル所ニテハ多量ノ地下水ガ工業建造物等ニヨリテ唧筒ニテ揚水セラレ晝間ノ労働時間中下水渠中ニ放流セラレ斯クシテ上水ノ消費量ノ變化ヨリ來ル量以上ニ最大量ヲ増加スル

第三十四表

下水ノ年平均量ト消費水量トノ關係(ぼすとんニ於ケル北中央下水渠區域)

年	降雨(時) (ちえすと なつとひ る)	區域ノ全人口ヲ基礎トス			下水渠式ト連續セル 人口ヲ基礎トス	
		平均下水 流量, がろん 一人一日	平均消費 水量, がろん 一人一日	下水流量ト 消費水量ト ノ比, ばー せんてーち	平均下水 流量, がろん 一人一日	下水流量ト 消費水量ト ノ比, ばー せんてーち
1904	43.40	121.6	100.3	121.2	155.7	155.3
1905	40.84	113.5	101.9	111.3	139.3	136.6
1906	47.16	118.4	99.8	118.7	149.8	150.2
1907	51.83	128.2	106.1	120.8	151.7	142.9
1908	43.31	116.8	104.9	111.3	137.8	131.3
1909	47.62	115.9	94.7	122.4	133.9	141.4
1910	39.05	110.3	92.3	119.4	126.8	137.4
1911	41.28	96.9	86.9	111.5	110.0	126.6
1912	39.96	100.2	86.8	115.4	112.5	129.7
平均	43.83	113.5	97.1	116.9	135.3	139.0

傾向ヲ生ズ。

下水流量ト消費水量トノ比 ぼすとんノ北中央下水式ハ大遮斷渠ニ達スル下水量及人口面積消費水量及其ノ地方ノ降雨ノ間ノ關係ニツキテ大切ナル報告ヲナセリ。下水量ト消費水量トノ間ノ關係ハ第三十四表ニ示スガ如シ。

千九百四年ヨリ千九百十二年ニ至ル各年ノ旱天時ニ對スル下水流量ト消費水量トノ關係ハ第三十五表ノ如シ。

第三十五表

旱天中、下水流量ト消費水量トノ比
(北中央下水渠區域、ぼすとん)

年	月	降雨(時)		平均下水 流量, がろん 一人一日	平均消費 水量, がろん 一人一日	下水流量ト消 費水量トノ關 係, ばーせん てーち
		月ニ對ス ルモノ	前月ニ對 スルモノ			
1904	八月	2.74	1.48	93.8	97.8	95.9
1905	八月	3.47	1.92	94.0	98.3	95.6
1906	九月	2.92	1.82	95.2	101.6	93.8
1907	八月	1.79	1.49	88.7	110.2	80.6
1908	十月	4.34	1.22	93.3	95.9	97.2
1909	八月	4.11	1.10	98.8	97.5	101.2
1910	八月	1.18	1.93	86.9	94.4	92.1
1910	九月	2.65	1.18	86.3	88.7	97.2
1912	九月	1.72	2.24	80.0	83.4	95.9
1912	十月	1.61	1.72	76.9	81.1	94.9
平均	—	2.65	1.61	89.4	94.9	94.4

旱天月ハ年ノ最モ乾燥セル季節中ニ而シテ旱天時ノ一箇月後ニ選擇セリ。稀ニ此レハ寧ロ大降雨ヲ示フ事アルモ數日ノ中ニ集中セルモノニテ全體トシテ

其ノ月ヲ乾燥セルモノトナス。

旱天時下水ト消費水量トノ間ノ平均關係ハ此ノ表ニヨレバ九四・四パーセンとナリ。若シ雨水ヲ下水流量ヨリ全然驅逐スルヲ得バ此レハ約三パーセンと減少セラル。

勿論此ノ比ハ全ク地方的ノ値ニシテ他ノ條件ニ一致スルヤ否ヤ甚不明ナリ。

九十パーセンとナル比ハ文字通りニ上水ノ九十パーセンとガ下水渠ニ流入スルト云フ意味ニアラズシテ下水ノ旱天時流量ガ此ノ關係ヲ上水ニ對シテ有スルト云フ意味ナリ。

地下水 下水工事ノ目的ニ對シテハ、地下水ナル言葉ハ下水渠ガ布設セラレタル土壤ノ空隙中ヲ流ル、凡テノ水ノミナラズ有孔人孔蓋及不完全ナル人孔構造物等ヨリ下水渠ニ漏入スル地表水ヲモ含ム。下水渠ガ合流式ニ設計セラレタル時ハ地下水ハ又其ノ式ト連絡セラレタル小河流ノ旱天ノ流レヲモ含ム。降雨ノ二分ノ一乃至四分ノ三ハ雨水排水管又ハ合流下水渠ニ甚迅速ニ流入スルヲ常トシ殘餘ハ地中ニ滲入シテ地下水トナル。河、湖及海潮ノ影響ヲ蒙ル河流ヨリ地中ヲ通リテ來ル水ノ滲入ハ地下水位ノ高サニ著シキ影響ヲ與フ。斯カル地方ニテハ下水渠中ヘノ滲水ニ對シテ餘裕ヲ取ルベキナリ。地下水位ノ高サハ

絶エズ上下シ此ノ變化ガ窒扶斯病ノ原因ナリト昔ハ信ゼラレタリ。

此レハベッてんこふーノ理論トシテ知ラレタルモノナレドモ、最早殆ド信ズル者ナシ。但シ下水渠ノ周圍ノ地中ニ多量ノ地下水ガ存在スレバ之ハ渠中ニ滲入シ、從テ下水ヲ處分スル費用ガ大ナル時ニハ重大ナル問題トナル。

下水渠ニ滲入スル地下水ノ量ヲ決定セントシテ多クノ實測ガ行ハレ其ノ結果、最大量ハ最モ都合ヨキ條件ノ下ニテ下水渠一哩ニ對シテ五千乃至一萬がろん毎日ナリト云ヒ、甚高キ地下水ノ時又ハ分離式ノ場合ニ於テサヘモ人孔蓋ヲ通リテ滲水スル雨中ニハ渠一哩ニ對シテ十萬がろん毎日ニモ達スト云フ。實際上滲水ハ此ノ量ヲ超過スル場合アリ。一般ニ出來ルダケ水密ノ構造トナサントスル傾向ヲ生ジ、從テ昔ノ方式ハ近來ノ方式ノ完全ニ構造セラレタルモノヨリハ多量ノ地下水ヲ滲入セシムル事トナル。

漏水 下水渠中ニ流入スル地下水ノ量ヲ漏水ト云フ。此レハ下水渠中ノ流レノ甚變化アル部分ニシテ初メノ構造ニ用ヒタル材料及構造法、維持ニ於ケル注意ノ度合及ビ地下水位ノ高サ等ニヨリテ異リ北中央(ぼすとん)遮斷渠ノ場合ニテハ此ノ漏水ノ量ノ近似値ヲ見積ル事ヲ得、之レハ平均月消費水量ノ九十パーセ

んとか其ノ時ノ下水流量ニ相當セルナレバ、實測下水流量ヨリ此ノ量ヲ引ケバ殘餘ハ下水渠中ニ滲入シタル水ナリ。此ノ漏水ハ甚降雨多キ時ニハ最大ナルヲ以テ各年ノ最モ降雨多キ時季ニ對シテ研究スベキニテ此ノ結果ハ次ノ第三十六表ニ示ス如シ。

第三十六表

北中央下水地區ノ漏水
(ぼすとん、四月及五月)

	平均	最大	最小
がろん一人毎日	62.2	93.8	38.7
がろん毎えーかー毎日	1,738	2,577	1,094
がろん毎日(下水渠一哩ニツキ)	50,600	78,900	30,900

漏水ノ量ハ技師ニヨリテ或ハ管ノ單位長サニツキ或ハ一人ニツキ又ハ毎えーかーニツキテ云ハル。勿論此レハ管ノ長サ及或ル程度迄人口ニ依ル。第三十七表ニ漏水ノ實測ノ結果ヲ示ス。

John W. Brooks 氏ハ地下水ノ下水渠滲入ト云フ論説ニ次ノ如ク述ベタリ。下水渠ヘノ滲入ハ下ニ記ス種ノ關係ニヨリテ異リ。

- (一) 下水管ノ直徑及長サ。
- (二) 渠ガ造ラル、材料。而シテ土管ニ對シテハ用ヒル接手ノ型又混凝土或ハ煉瓦渠ニテハ用ヒル水密ノ型及程度。
- (三) 下水渠布設ノ巧拙及注意。

第三十七表

地下水ノ下水渠中ヘノ滲入

場 所	下水渠一哩毎が ろん一日	考へタル下水渠 ノ延長
Alliance, Ohio.	195,000	—
Altoona, Pa.	41,000	1.2 哩
Altoona, Pa.	86,000	0.6 哩
Altoona, Pa.	264,000	0.95 哩
Brockton, Mass.	45,000	2,000 呎
Brockton, Mass.	61,000	10,400 呎
Brockton, Mass.	178,000	10,400 呎
Canton, Ohio.	26,000	11 哩
Clinton, Mass.	32,500	—
Concord, Mass.	30,000	全方式
East Orange, N. J.	22,000	29 哩
East Orange, N. J.	9,000	25 哩
Framingham, Mass.	35,000	全方式
Gardner, Mass.	45,000	全方式
Joint Trunk Sewer	25,000	150 哩
Madison, Wis.	48,000	—
Malden, Mass.	50,000	全方式
Marlboro, Mass.	50,000	全方式
Medfield, Mass.	25,000	全方式
Metropolitan System	40,000	137 哩
Natick, Mass.	80,000	8.58 哩
	乃至 100,000	—
New Orleans, La	32,000	—
	乃至 60,000	—
North Brookfield, Mass.	24,000	1.41 哩
Peoria, Ill.	100,000	—
Reading, Pa.	5,000	—
Westboro, Mass.	1,072,000	3,010 呎
Worcester, Mass.	32,000	—

(四) 渠ガ横ギル材料ノ性質。

(五) 下水渠ト地下水位トノ關係的位置。

がろん毎日一人、又ハ管ノ每哩ノ如キ種々ノ單位ヲ論究セシ後ニ、同氏ハ次ノ如キ單位ヲ提案セリ。即チ土管ニハ接手ノ每呎がろん毎日ヲ又混凝土及煉瓦下

水渠ニハ内面ノ毎平方ヤード、がろん毎日ヲ提案セリ。

一般ニ水ハ管又ハ煉瓦構造物ノ不完全接手、有孔ナル混凝土、收縮又ハ他ノ原因ニヨル龜裂等ヨリ下水渠ニ流入シ、此等ノ不完全ハ甚多クシテ又大ナルタメ水ノ滲入多ク從テ渠ノ近クノ水位ハ其ノ頂上以上ニ在ル事稀ニテ常ニいんば一トノ近クニアリト雖、其ノ高サハ地中ニ滲入スル雨水及雪解ケノ水ノ量ニテ大ニ變化ス。

初メ有孔性ナルカ又ハ小龜裂アリテ接手ガ不完全ニ填充セラレタル下水渠ハ漸次其ノ孔ハ細微ノ粘土及砂ノ粒ヲ以テ充タサレテ漏水ハ減少スルニ至ル。溝ガ緻密トナリ又粘土中ニアレバ殆ド水密ノ地層ガ渠ノ周圍ニ出來テ水ヲ遮斷シ管ニ沿ヒテ流レテ不完全接手ヨリ滲入スル事無カラシム。

下水渠ノ一哩毎ノ漏水ノ量ニテ之ヲ調査スル事ハ比較的容易ニテ大低ノ漏水ハ最小下水渠ヨリ來ル。此ノ單位ノ記録ヲ以テ一人ニツキテノ量及毎え一か一ニツキテノ量ニテ計算スル事ハ便利ニシテ、後者ハ遮斷渠及幹下水渠ノ設計ニ又唧筒場及處理構場ノ研究ニ用ヒテ最モ便利ナル形ナリ。小横下水渠ノ詳細計算ニハ一人ニツキテノ量が最モ簡單ニ用ヒ得。

少クトモ下水渠一哩毎がろん、其ノ地域内ニ住ム人口每一人がろん及此ノ地域ノ毎え一か一がろんノ三

ツノ言葉ニテ漏水ノ量ヲ知ル事ガ必要ナルベシ。

下水ノ實測流量

第三十八表

下水ノ最大及平均流量(1908)

場 所	人口	平均年下水量				最大月ニ於ケル平均下水量			
		かろん毎二十四時				かろん毎二十四時			
		毎 一 人	連 絡 セ ラ レ シ 人	毎 連 絡	毎下水渠ノ一哩	毎 一 人	連 絡 セ ラ レ シ 人	毎 連 絡	毎下水渠ノ一哩
Andover	7,214	17	35	290	11,600	—	—	—	—
Brockton	44,202	20	35	512	26,930	31	55	799	41,990
Clinton	14,969	52	78	528	40,900	78	117	787	60,940
Concord	5,938	58	260	1,311	41,430	77	379	1,912	60,420
Framingham	12,376	53	87	537	41,400	78	129	796	61,400
Gardner sys.	—	—	86	1,090	37,750	—	161	2,032	70,375
Gardner	11,792	47	—	—	—	—	—	—	—
Templeton sys.	—	—	56	714	33,780	—	—	—	—
Hopedale	2,513	60	75	750	37,500	—	—	—	—
Leicester	3,522	9	60	429	14,020	—	—	—	—
Marlborough	12,788	86	110	691	45,450	159	203	1,274	83,800
Natick	9,892	57	142	893	52,400	113	280	1,765	103,510
Pittsfield	22,549	65	97	797	45,930	69	104	854	49,240
Southbridge	11,090	32	159	1,108	61,400	—	—	—	—
Spencer	7,635	49	125	625	37,500	—	—	—	—
Stockbridge	2,083	36	94	700	21,430	—	—	—	—
Westborough	5,499	51	94	1,007	38,900	104	190	2,039	73,760

第三十八表ニ多數ノまっさちゅーせつとノ市町ノ下水ノ統計ヲ掲グ。此レ等ノ市町ハ凡テ分離式ノ下水系ヲ有シ降雨ガアルモ漏水及屋根又ハ地表水ノ不當ノ流量ヲ増加スルノミニテ、下水流量ニハ大ナル影響ナシ大低、下水ハ商業廢棄水ノ多量ヲ有セズシテ小市ヨリ流レ來ルモノニシテ一人量ハ大市ニテ豫期シ得ルモ

ノヨリモ遙カニ小ナリ。

しかごノ或ル下水道地區ニテハ全ク異ル結果ヲ示ス、第三十九表ノ如シ。

第三十九表

代表的排水面積及旱天流量
(しかご、1910年及1911年)

下水渠排出口	排水面積(一か一)	人口 (一千九百二十 二年見)	旱天流量			観測ニ要セシ時日
			立方呎毎秒	毎一か一毎秒	毎立方呎毎秒	
Diversey Boule- Vard (W)	890	23,550	8.65	0.0097	6.22	8 ^H 15-17 ^H , 1911, 2日間
Randolph St. (W)	240	11,368	6.10	0.0254	16.25	8 ^H 3日間
Robey St. (S)	2,500	38,728	10.1	0.0040	2.58	6 ^H 1-3, 1911, 2日間
Ashland Ave., (S)	980	44,581	23.2	0.0237	15.1	5 ^H 18-20 ^H , 1911, 2日間
Center Ave., (S)	660	23,463	20.9	0.0317	20.3	5 ^H 16-18 ^H , 1911, 2日間
Thirty-ninth St., pumping station	14,340	285,900	140.0	0.0098	6.25	—
Ninety-Second St.	98	3,666	100.0	0.0070	4.46	209 ^H
Wentworth Av., (S), (Calumet)	5,300	30,464	1.84	0.0188	12.0	8 ^H 1, 1910. 3 ^H 31 ^H , 1910. 8 ^H 1, 1910. 7 ^H 31, 1911 253日

此等ノ下水道ハ合流式ナレドモ観測ハ旱天中ニ行ハレ、下水ハ雨水ヲ含有セズ。此ノ下水道中ノ過多ノ流量ハ市ノ大ナル消費水量ニ因レルモノニテ、其ノ量ハ千九百十年ニハ人口一人當リ二百四十二がろんナリキ。

流量ノ變化 下水ノ流量ハ廣キ範圍中ニ變化シ稍、消費水量ノ變化ニ從フ。晝間流量ハ又其ノ時ノ製造廢棄水ノ大ナル放流ノタメニ増加ス。雨天時ニハ流量ハ地下水ノ附加容積ノタメニ増加シ、其ノ地下水ノ多少ハ大低ノ下水系ニ常ニ存在ス。

流量ノ變化ハ單一ノ下水道線又ハ小地域ニテハ大面積ニ從屬セル幹又ハ遮斷下水ニ於ケルヨリモ大ナリ。下水ガ或ル地區ヨリ流ル、ニ他ノ地區ヨリモ長キ時ヲ要スルト云フ事實ハ遮斷下水道中ニテ更ニ一様ナル流レヲ生ズル事ヲ助ク。

地下水ノ滲入ノ割合ハ季節ニヨリテ大ニ變化スルモ時間ニヨリテ變化セザルヲ常トス。

地下水ノ割合ガ増加スルニ從ヒテ時々刻々ニ流ルル下水ノ全量ノ變化ハ自然ニ減少ス。

地域ノ狀況ト下水量トノ關係 一ノ地區ヨリ豫期セラレ得ル下水量ハ其ノ性質ニ因リテ異ル。住宅地區ハ家内廢棄水及地下水漏水ヨリ成レル下水ヲ生ジ、前者ハ消費セラル、水量ニテ支配セラレ、之ハ最下級

住宅ニテ一人十がろん又ハ此レ以下ニシテ、上級住宅ニテハ七十五がろん、次ニあばーとめんとはうすニテハ百三十五がろんニ至ル迄ニ變化ス(第三十二表参照)

商業地域 ハ大ナル事務所等ノタメニ更ニ多量ヲ生ジ、此處ニテハ水ハ多クノ目的例ヘバ、化粧室えれべーたー等ニ使用セラル。斯カル地區ヨリノ流レハ使用セシ上水、地下水ノ滲入セシモノ、及ビ多クノ場所ニテハ井戸ヨリ唧筒ニテ揚水シタル多量ノ水ヨリ成ル。

工業地域 ハ多量ノ液體廢棄物ヲ出ス。此ノ水ノ或ルモノハ上水ヨリ得ラレシモノナレドモ屢、其ノ多量ハ井戸、河川、湖等ヨリ得ラル。斯クノ如キ地區ヨリノ下水ハ從テ、住宅及工業建造物ヨリ出デタル使用セシ上水及ビ製造工場ノ使用セシ自家給水及地下水等ヨリ成ル。之ニ反シテ公園、墓地ヲ含メル地區ハ一般ニ地下水ノミヲ出ス。

面積ノ分類 市ノ面積ヲ合理的ニ分類スル事ハ注意シテ研究スベキ事項ニシテ、適當ナル思慮ヲ地形、及河川、湖、等ニ接近セルヤ等ノ天然状態、其ノ他鐵道、市街鐵道、船渠、及運河等ノ人工的状況ニモ拂ハザルベカラズ。住宅地域ハ常ニ高地及工業ニ不適當ナル部分ヲ占有ス。

商業地域ハ市ノ中心ニ於ケル更ニ平坦ナル面積ヲ占メ常ニ鐵道終點及船渠ニ便利ニシテ尙ホ公共的建

築物、小賣及卸賣店、倉庫、荷物庫、ほてる、劇場、及一般ニ或ルあばーとめんとはうすヲモ含ム。商業面積ハ常ニ比較的小ニシテ、未來ノ發展ニ對シテ用意スベキモノナレドモ下水ノ單位量ハ大ナルヲ以テ、過大ナル面積ヲ見積ラザル様ニ注意スル事ガ肝要ナリ。

工業面積ハ一般ニ鐵道ニ沿ヒテ可成リ平坦ナル所ニアリテ、水ヲ多量ニ用ヒル工場ハ水ヲ廉價ニ得ル爲ニ河川又ハ船渠ノ近クニ設ケラルベキナリ。此レ等ノ面積モ亦比較的小ナリ。

住居地域 住居地區ヨリノ下水ノ量ヲ計算スル時ニ第一ニ必要ナルハ此ノ中ニ住メル人口ヲ見積リ用意スベキ毎えーかーノ人數ヲ決定スル事ナリ。此ノ爲ニハ第二十八表ニ示ス如ク毎えーかー二十五人ヲ超過スル事稀ナル全市ニ互リテ見積リタルモノト同一ノ密度ヲ假定スル事ハ必シモ安全ナリト云フ能ハズ。特殊ノ地方ノ密度ハ遙カニ大トナリ得、例ヘバはすとんノ一區ハ千九百十年ニ百九十ノ密度ヲ有シ、多クノ大市ニテハ人口密度ガ毎えーかー二十五ヲ大ニ超過スル更ニ小ナル下水渠地區アリ。

地區ヨリノ流量ハ面積、人口密度、上水使用ノ最大量ニ對スル餘裕及地下水ノ最大量等ヨリ簡單ニ計算スル事ヲ得。

第四十表

住宅地區ヨリノ下水平均流量
(しんしんなていー おはいた, 1912)

下水道地區	面積 (一 か し)	人 口		實測セシ下水流量			
				がろん毎 かー毎日		がろん一 人 毎 日	
		總數	密度	平均	最大	平均	最大
Ross Run	1,617	17,912	11.1	1,028	2,820	98	254
Mitchell Ave.	1,650	14,781	9.0	687	1,440	77	160
合計及平均	3,267	32,693		857	2,130	85	207

第四十表ハしんしんなていーニ於ケル住宅地區ヨリノ下水ノ平均流量ヲ示ス。

第四十一表

平均量ノばーせんでーちニテ表ハシタル一日ノ各時ニ對スル下水流量(しんしんなていー おはいた)

時	住居地域		商 業 地 域								工 場 地 域
	Ross Run	Mitchell Ave.	Sycamore St.	Main St.	Walnut St.	Vine St.	Race St.	Elm St.	Plum St.	Central Ave.	
1 A.M.	63	75	33	71	55	60	42	38	77	72	59
2	58	73	31	71	52	57	41	36	77	72	60
3	53	71	33	71	50	57	41	34	77	71	61
4	51	70	35	71	50	58	41	34	80	71	63
5	52	72	40	71	55	60	41	38	84	72	66
6	64	80	53	75	66	66	48	49	89	76	81
7	112	105	74	96	92	85	67	97	100	93	105
8	162	153	126	139	144	128	145	151	118	113	129
9	171	162	171	147	156	141	174	170	130	126	134
10	167	156	190	147	158	148	175	177	134	136	138
11	157	138	191	140	154	150	174	180	137	139	140
12 M	148	123	190	135	150	152	173	173	137	139	141
1 P.M.	139	114	185	128	144	152	171	174	132	137	141
2	128	108	180	120	136	151	169	165	125	136	141
3	118	105	172	116	128	147	168	153	118	131	136
4	109	101	159	109	123	136	165	140	107	128	126
5	102	98	136	102	113	118	155	124	100	122	116

6	94	95	107	98	105	99	89	106	96	108	105
7	88	92	72	91	97	89	71	90	86	89	94
8	82	89	56	88	91	81	62	75	84	80	86
9	79	86	48	85	82	74	53	62	80	72	80
10	74	84	42	81	75	68	47	52	77	72	73
11	70	80	39	75	66	63	42	45	77	72	68
12 P.M.	66	77	36	72	61	60	42	40	77	72	63

此レ等ハ大地區ナルニモ拘ハラズ最大流量ハ二十四時間ニ對スル平均ノ百六十乃至百七十パーセントニ達スルト豫期セザルベカラザルヲ知ル。 Ross Run 地區ニテハ最大實測流量ハ二百五十四がろん一人毎日ニ相應セリ。

商業地區 商業地區ヨリノ使用セラレシ水ニ對スル餘裕ハ住居地區ヨリモ見積ルニ困難ナリ。若シ遮斷渠、唧筒場、又ハ處理構場ノ設計ニ連關シテ見積ルナレバ、大ニ望マシキハ下水渠中ノ流量ヲ實測シテ將來ノ發展ニ歸因スル増加ニ對シテ餘裕ヲ取ル事ナリ。又各個人ノ給水ノ量ヲ確カムル様ニ注意シテ上水使用量ノ調査ヲナス事ヲ得。しんしんなていーノ商業地區ニテハ各下水渠ハ比較的小面積ヲ排水シ直接おはいたを河ニ放流ス。Vine Streetガ最も發展シテ商業活動ノ中心ナリト稱セラル(第四十二表參照)

此ノ地區ノ下水渠ハ一般ニ地下水位以上ニアリテ渠中ノ滲入ハ地下水ガ非常ニ高キ季節ニノミ起ル。觀測點ニ於ケル流レノ深サノ觀測ハ二十四時間中屢行ハレ各場合、一、二日ニ互レリ。毎えーかー毎日、及一

第 四 十 二 表

商業地區ヨリノ下水ノ平均流量
(しんしんなてい- おはいむ, 1912)

下水渠地區	面積, えー かー	人 口		實測セシ下水流量				實測ノ 月 日
		總數	密度	がろん毎 えーかー毎日		がろん一 人 毎日		
				平均	最大	平均	最大	
Sycamore St.	27.8	1,702	61.2	25,800	76,300	421	1,215	10 th 30,31 st
Main St.	18.5	487	26.3	37,750	88,100	1,435	3,350	10 th 29,30 th
Walnut St.	29.2	380	13.0	60,000	135,000	4,610	10,360	11 th 2 nd
Vine St.	23.6	294	12.5	72,000	139,000	5,780	11,160	11 th 5 th
Race St.	37.7	655	17.4	48,250	89,400	2,777	5,150	11 th 15,16 th
Elm St.	32.5	1,226	37.7	40,800	81,250	1,080	2,150	11 th 8, 9 th
Plum St.	29.5	1,231	41.7	14,700	35,300	852	845	11 th 12 th
Central Ave.	28.4	1,579	55.6	22,050	38,400	396	690	11 th 12,13 th
(總數又ハ平均)	227.2	7,554	33.2	40,169	85,344	2,106	4,369	—

人 毎 日 ノ 平 均 及 最 大 流 量 ハ 第 四 十 二 表 ニ 示 ス ガ 如 シ。

流 量 ハ 水 ガ 用 ヒ ラ ル、方 法 ニ 從 ヒ テ 時 々 大 ニ 變 化
ス。

工 業 廢 棄 水 公 共 上 水 ニ 歸 因 セ ザ ル 工 業 廢 棄 水 ノ
量 ハ 市 ガ 異 ル ニ 從 ヒ テ 大 ナ ル 變 化 ア リ テ 各 特 別 ノ 場
合 ニ 應 ジ テ 研 究 ス ベ キ 事 項 ナ リ。

斯 カ ル 廢 棄 水 ノ 量 ハ 或 ル 市 ニ テ ハ 大 ニ シ テ 屋 内 下
水 ノ 量 ヲ モ 超 過 ス ル 事 ア リ。 多 ク ノ 市 ニ テ 此 等 廢 棄
水 ノ 量 ハ 研 究 セ ラ レ 又 見 積 ラ レ 其 ノ 研 究 ノ 四・五 ノ 結
果 ヲ 次 ノ 第 四 十 三 表 ニ 示 ス。

第 四 十 四 表 ニ 一 ノ 工 業 地 區 ニ テ ノ 實 測 ノ 結 果 ヲ 示
ス。 此 ノ 地 區 ハ 住 居 及 工 業 面 積 ノ 兩 者 ヲ 有 セ シ ガ 工
業 中 心 ニ 於 ケ ル 多 ク ノ 下 水 渠 地 區 ノ 代 表 的 ノ モ ノ ナ

第 四 十 三 表

下 水 渠 ニ 入 ル 工 業 廢 棄 水 ノ 見 積 リ

市	がろん一人毎日	見積リノ年
Milwaukee, Wis.	57	1911
Fitchburg, Mass.	81 (最大)	1911
Passaic Valley Sewer	38 (最大)	1908
Louisville, Ky.	57	1906
Paterson, N. J.	18 (最大)	1906
Providence, R. I.	42 (最大)	—
Mass. Neponset Valley interceptor.	25 (最大)	1895
Cincinnati, Ohio.	50	1912

第 四 十 四 表

工 業 地 區 ヨ リ ノ 下 水 ノ 平 均 流 量
(しんしんなてい- おはいむ, 1912)

下水渠地區	面積, えー かー	人 口		實測セシ下水流量				實 測 ノ 月 日
		總數	密度	がろん毎 えーかー毎日		がろん一 人 毎日		
				平均	最大	平均	最大	
Marshall Ave.	294	5611	19.1	61,87	13,485	356	708	十一月, 26, 27, 30

リ。 此 レ 等 ノ 實 測 ハ 三 日 間 ニ 互 リ、見 出 セ シ 最 大 流 量
ハ 一 萬 三 千 が ろ ん 毎 えー かー ニ テ 七 百 が ろ ん 一 人 餘
ニ 相 當 ス。

此 ノ 地 區 ニ テ 豫 期 シ 得 ル 時 變 化 ハ 第 四 十 一 表 ニ 示
ス。

全 市 ヨ リ ノ 下 水 量 ノ 見 積 リ 住 居、商 業、工 業、及 公 園
地 區 ニ テ 豫 期 シ 得 ル 人 口、面 積、平 均 及 最 大 流 量 ヲ 思 考
シ テ 次 ニ 必 要 ナ ル ハ 全 市 ニ 對 シ テ 用 意 ス ベ キ 下 水 ノ
見 積 リ 量 ニ 到 達 ス ル タ メ 此 レ 等 異 ル 要 素 ヲ 結 合 ス ル

第 四 十 五 表

おはいな河地區、しんしんなていー下水渠地區ノ人口及面積

番 號	下水渠地區ノ名	1912			1950							1950	
		市内ノ面積 (エーカー)	人 口	(1) 人口密度、毎エーカー	下水渠地區ノ全面積	公園及墓地	鐵道構内	工業面積	商業面積	住居面積	居 積	全面積、(公園、鐵道、築道除外)	(1) 人口密度、毎エーカー
50	Waldon St.	100.8	1,168	11.6	100.8	—	—	22.0	—	78.8	100.8	15.0	1,510
51	Eggleston Ave.	1,509.8	50,435	39.5	1,509.8	203.0	271.8	161.0	844.8	844.8	1,277.6	49.3	63,000
52	Butler St.	12.3	400	32.5	12.3	—	12.3	—	—	—	12.3	39.8	490
53	Pike St.	10.5	446	42.5	10.5	—	10.5	—	—	—	10.5	40.0	420
54	Lawrence St.	15.1	368	24.4	15.1	—	15.1	—	—	—	15.1	39.7	600
55	Ludlow St.	14.4	928	64.5	14.4	—	14.4	—	—	—	14.4	65.3	940
56	Broadway St.	26.0	1,959	75.3	26.0	—	12.0	14.0	—	—	26.0	80.0	2,080
57	Sycamore St.	37.9	1,702	44.9	37.9	—	8.0	29.9	—	—	37.9	60.0	2,270
58	Main St.	28.4	540	19.0	28.4	—	5.0	23.4	—	—	28.4	25.0	710
59	Walnut St.	36.9	421	11.4	36.9	—	6.0	30.9	—	—	36.9	10.0	370
60	Vine. St.	33.7	308	9.1	33.7	—	7.0	26.7	—	—	33.7	10.1	340
	40 ヲヨリ 80 迄ノ地區ノ全體	15,614.3	238,794	16.0	17,266.5	540.2	2,092.0	721.2	13,795.1	16,608.3	18.3	303,826	

(1) 人口密度ヲ計算スルニハ公園、墓地、鐵道構内等ノ面積ヲ除外シテ算スル

事ナリ。此ノ見積リ方法ヲ説明スルタメニ千九百十三年ニしんしんなていーニテ行ハレタル研究ヲ引用スル事トス。

三ツノ遮斷渠地區ガ決定セラレ其ノ遮斷渠ガ沿ヒテ造ラレタル河川ノ名ヲ取リテ夫々、だくくりーく、おはいなを河及みるくりーく地區ト命名セラレタリ。先ツ最初ニ地方的狀況ヲ研究シテ次ニ全般トシテ設計ノ假定經濟期間中ニ於テ人口及面積等ノ市ノ起リ得ベキ發展ヲ見積リテ種々ノ下水渠地區ノ間ニ人口及面積ノ配布ヲ思考セリ。夫々ノ面積ハ地圖上ニ記サレぶらにめーたーニテ測ラレタリ。次ニ大地圖ガ用意セラレ、此ノ上ニ住居、商業、工業面積及公園、鐵道構内、其ノ他墓地等ノ略圖ヲ作ル。

各下水渠地區中ニ來ル各ノ部分ヲ測リ見積リタル將來ノ人口ト共ニ第四十五表ノ如ク表トナス。

次ニ用意スベキ下水量ニツキ思考シ、遮斷渠中ノ最大流量ノ單位ハ地方的狀況及凡テノ記録ヲ研究セシ後ニ次ノ第四十六表ノ如ク示サル。

第 四 十 六 表

しんしんなていー おはいなニ對シテ假定セラレタル遮斷渠中ノ單位流量

住居面積

下水……………135がろん一人毎日
地下水……………750がろん毎エーカー毎日

1950年おおいな河地域ノ最大流量ノ時ニ用意スルキハシシ見積リ量

番號	下水渠 地區ノ名	見積リ タル將 來ノ人 口	面積, えーかー		百萬がろん一日			見積リ タル全 量		遮 断	
			工業 面積	商業 面積	下水渠 ニ達ス ル上水 135g.c.d.	地下水 750 g.a.d.	工業 下水 9000 g.a.d.	商業 下水 40,000 g.a.d.	m.g.d.	c.f.s.	m.g.d.
50	Waldon St.	1,510	22.0	—	0.204	0.076	0.198	0.478	0.7	14.061	21.7
51	Eggleston Ave.	63,000	271.8	161.0	8.505	1.132	2.446	18.523	28.7	32,584	50.4
52	Butler St.	490	12.3	—	0.066	0.009	0.111	0.186	0.3	32,770	50.7
53	Pike St.	420	10.5	—	0.057	0.008	0.094	0.159	0.2	32,929	51.0
54	Lawrence St.	600	15.1	—	0.081	0.011	0.136	0.228	0.3	33,157	51.3
55	Ludlow St.	940	14.4	—	0.127	0.011	0.130	0.268	0.4	33,425	51.7
56	Broadway.	2,080	26.0	14.0	0.281	0.020	0.108	0.969	1.5	34,394	53.2
57	Sycamore St.	2,270	37.9	29.9	0.306	0.028	0.072	1.602	2.5	35,996	55.7
58	Main St.	710	28.4	5.0	0.096	0.021	0.045	1.098	1.7	37,094	57.4
59	Walnut St.	370	36.9	6.0	0.050	0.028	0.054	1.286	2.1	38,462	59.5
60	Vine St.	340	33.7	7.0	0.046	0.025	0.063	1.202	1.9	39,664	61.4
40°=80'迄ノ地區ノ全體		308,826	17,266.5	721.2	41.017	12.950	18,828	101,643	157.2	—	—

注意、表中ノg.c.d.ハがろん一人毎日ヲ表ハシ、
g.a.d.ハがろん毎えーかー毎日ヲ表ハシ、
m.g.d.ハ百萬がろん毎日ヲ表ハシ、
及c.f.s.ハ立方呎毎秒ヲ表ハス。

商業面積

下水(住居人口).....135がろん一人毎日

發展ノ性質ニ對スレ

附加餘裕.....40,000がろん毎えーかー毎日

地下水.....750がろん毎えーかー毎日

工業面積

下水(住居人口)..... 135がろん一人毎日

工業廢棄水.....9,000がろん毎えーかー毎日

地下水.....750がろん毎えーかー毎日

公園、鐵道構内及墓地

地下水..... 750がろん毎えーかー毎日

計算ニヨリテ得タル結果ハ第四十七表ニ示ス。

全市ニ對シテ摘要スレバ第四十八表ノ如シ。

凡テノ場合ニテ流量ハ下水ヲ遮断シ又ハ遂ニ處理
スル事ガ必要ナル時ニ豫想シ得ル最高ナリ。地下水
餘裕ハ甚少シ、此レハ地形ガ年ノ旱天期中地下水位以
上ニ下水道式ノ大部分ヲ建造スルヲ得セシメ尙ホ面
積大ニシテ人口稀少ナリト豫想セラル、ヲ以テナリ。
種々ノ地區及全市ニ對スル流量ノ種々ノ分類ノ割合
ハ第四十九表ニ示スガ如シ。

雨水ニ對スル用意 遮断下水渠ニテハ街路表面及
ビ下水渠ノ最初ノ洗掃ニ對シテ充分ナリト屢云ハル
ル小量ノ雨水ニ對シテ用意スルヲ可トス。此ノ考へ
ハ下水渠中ニハ下水汚泥ガ堆積シテ居リ又降雨ニ際
シ最初ノ雨水ト共ニ遮断下水渠中ニ直チニ流掃セラ

第 四 十 八 表

三ツノ遮断下水渠地區ニテ最大流量ニ於テ用意スベキ下水ノ見積リ總量
(しんしんなんでいーおはいな, 1950年トシテ)

排水地區	見積リ 將來人 口	面積(えーかー)		百萬がろん毎日				見積リ總量		單位量	
		工業 面積	商業 面積	下水渠上 邊スル水 135g.c.d.	地下水 750 g.a.d.	工業水 9000 g.a.d.	商業水 40,000 g.a.d.	m.g.d.	c. f. s.	がろん毎 えーかー 毎日	がろん 一人毎日
みろくりーく	308,664	52,740.1	4,863.3	41.670	39.555	43.770	—	124.995	193.4	2,370	405
おはいな河	303,826	17,266.5	2,092.0	41.017	12.950	18.828	28.848	101.643	157.2	5,885	334
だっくくりーく	99,320	12,690.5	1,228.5	13.408	9.518	11.056	—	33.982	52.6	2,680	342
合 計	711,810	82,697.5	8,183.8	96.095	62.023	73.654	28.848	260.620	403.2	3,150	366

第 四 十 九 表

しんしんなんでいーおはいなニテ 1950年トシテ三ツ
ノ主要排水地區ニ於ケル最大量ノ時ニ用意スベキ
下水ノ見積リ單位量

排水地區	だっくくりーく 遮断渠		おはいな河 遮断渠		みろくりーく 遮断渠		全 市	
	がろん 毎えー かー 毎日	がろん 一人 毎日	がろん 毎えー かー 毎日	がろん 一人 毎日	がろん 毎えー かー 毎日	がろん 一人 毎日	がろん 毎えー かー 毎日	がろん 一人 毎日
住居人口, 下水	1057	135.0	2375	135.0	790	135	1162	36.9
附加餘裕, 商業面積	—	—	1670	95.0	—	—	349	11.1
附加餘裕, 工業面積	873	111.2	1090	62.0	830	142	890	28.2
地下水	750	95.8	750	42.0	750	128	750	23.8
總 計	2680	342.0	5885	334.0	2370	405	3150	100.0

上表ニ於テ工業下水ハ工業面積ノ毎えーかーニツキ9000がろんヲ基礎トシ、商業下水ハ商業
面積ノ毎えーかーニツキ40,000がろんヲ又地下水ハ全面積ノ毎えーかーニツキ750がろんヲ
又家庭下水ハ一人ニツキ135がろんヲ基礎トス。

ル、街路上ノ汚物ガアルト云フ假定ニ基ク。甚平坦ナル勾配上ニ布設セラレタル下水渠ニテ下水渠ガ其中ニ凹所ヲ有スル時ハ斯カル堆積物ヲ生ズルガ下水渠ガ充分ナル流速ヲ生ズル如キ勾配上ニ設ケラルル時ハ斯カル堆積物ノ生ズルハ特殊ノ場合ノミト思考セラル。堆積物ハ一般ニ砂及他ノ重キ碎石等ヨリ成リ比較的高速度ニヨリテノミ排流スル事ヲ得。遮斷渠ハ大地區ニ從屬セル幹下水渠ヨリノ下水ヲ受ク。其ノ式ノ大部分ヲ遮斷渠迄流掃スルニハ大ナル時ヲ費シ、其中ニ大流量ガヨリ近キ部分ヨリ到達ス。相當ナル餘分ノ容量ヲ用意シ置カザレバ多クノ從屬面積ヨリノ流掃水ガ遮斷渠ニ到達スル前ニ遮斷渠ハ一杯充滿シテ流ル、ガ如キ事屢起ルベシ。

下水ノ平均流量ハ一人百がろんニテ遮斷渠ノ容量ハ一人三百がろんナリト假定スレバ流レガ平均割合ナル時ニ流掃水ガ一時ニ來ルナレバ最初ノ流掃ニ對シテハ下水ノ平均流量ノ二倍ニ相應セル利用シ得ベキ餘分ノ容量ガアル事トナル。最大流量ハ一般ニ地下水ガ高キ時ニ起リ他ノ時ニハ常ニ或ル餘分ノ容量アリ。其ノ上、遮斷渠ハ多年ニ對シテ造ラレタルヲ以テ初メノ年ノ間ハ相當ナル餘分ノ容量アリ。

以上ノ下水量ヲ見積ル理論的方法ノ概略ハ遮斷渠及大幹下水渠ノ設計ニ適用シ得ベキモノニテ用ヒラ

レシ單位ハ下水渠ガ水ヲ充滿シテ流ル、時ノ最大流量ニ對スルモノナリ。

平均流量 下水ノ唧筒揚水及下水處理ノ工費ヲ見積ル基礎トナル平均流量ハ最大量ヨリモ遙ニ小ニシテ亞米利加ニ於テハ一般ニ大市ニ對シテハ百乃至百二十五がろん一人毎日位ノ間ニアリテ小ナル町ニ對シテハ平均量ハ約二十五乃至六十がろん一人毎日位ノ範圍ナル如ク思ハル。

追加(二) 水理学諸公式及例題

だーしー及はざんノ古公式

$$\text{速度 } v = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{RS} = c\sqrt{RS}$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{R}}}$$

α, β ハ水潤周粗滑ノ程度ニ依リテ異ル係數ニテ米突式ノ値ハ次ノ如シ。

種類	I	II	III	IV	V
渠ノ性質	削リシ板及せめんと塗	切石及荒板	石垣	土	礫
α	0.00015	0.00019	0.00024	0.00028	0.00040
β	0.0000045	0.0000133	0.00006	0.00035	0.00070

次ニ英式及米突式ニテ c ノ値ヲ示ス。

第五十表

係數 c ノ値(英式)

R(呎)	I	II	III	IV	V	R(呎)	I	II	III	IV	V
.25	125	95	57	26	18.5	8.5	147	130	112	89	..
.5	135	110	72	36	25.6	9.0	147	130	112	90	71
.75	139	116	81	42	30.8	9.5	147	130	112	90	..
1.0	141	119	87	48	34.9	10.0	147	130	112	91	72
1.5	143	122	94	56	41.2	11	147	130	113	92	..
2.0	144	124	98	62	46.0	12	147	130	113	93	74
2.5	145	126	101	67	..	13	147	130	113	94	..
3.0	145	126	104	70	53	14	147	130	113	95	..
3.5	146	127	105	73	..	15	147	130	114	96	77
4.0	146	128	106	76	58	16	147	130	114	97	..
4.5	146	128	107	78	..	17	147	130	114	97	..
5.0	146	128	108	80	62	18	147	130	114	98	..
5.5	146	129	109	82	..	20	147	131	114	98	80
6.0	147	129	110	84	65	25	148	131	115	100	..
6.5	147	129	110	85	..	30	148	131	115	102	88
7.0	147	129	110	86	67	40	148	131	116	103	85
7.5	147	129	111	87	..	50	148	131	116	104	86
8.0	147	130	111	88	69	∞	148	131	117	108	91

第五十一表

係數 c ノ値(米突式)

R(米)	I	II	III	IV	V	R(米)	I	II	III	IV	V
0.10	71.6	55.6	34.5	16.3	11.6	1.00	80.4	70.1	57.7	39.8	30.2
0.15	74.6	59.9	39.5	19.6	14.0	1.10	80.5	70.3	58.3	40.9	31.1
0.20	76.1	62.4	43.0	22.2	16.0	1.20	80.6	70.5	58.7	41.8	31.9
0.25	77.2	64.1	45.6	24.4	17.7	1.30	80.7	70.7	59.1	42.7	32.6
0.30	77.9	65.3	47.7	26.3	19.1	1.40	80.8	70.8	59.5	43.4	33.3
0.35	78.4	66.2	49.3	28.0	20.4	1.60	80.9	71.0	60.0	44.8	34.6
0.40	78.8	66.9	50.6	29.4	21.6	1.80	81.0	71.2	60.5	45.9	35.6
0.45	79.1	67.5	51.8	30.7	22.6	2.00	81.0	71.3	60.9	46.9	36.5
0.50	79.3	67.9	52.7	31.9	23.6	2.50	81.2	71.6	61.5	48.8	38.3
0.60	79.7	68.7	54.2	34.0	25.3	3.00	81.2	71.7	62.0	50.2	39.7
0.70	80.0	69.2	55.4	35.8	26.7	4.00	81.3	71.9	62.6	52.2	41.7
0.80	80.2	69.6	56.3	37.3	28.0	5.00	81.4	72.0	63.0	53.5	43.0
0.90	80.3	69.9	57.1	38.7	29.1	6.00	81.4	72.1	63.2	54.4	44.0

がんぎれ一及くた一ノ公式

$$v = c\sqrt{RS} \quad R = \text{動水半径}$$

$$c = \frac{\alpha}{1 + \frac{\beta}{\sqrt{R}}}, \quad S = \text{表面勾配ノ正弦}$$

$n = \text{粗面係數}$

上式中 $\alpha = 23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{S}$ 米突式

$$\beta = \left(23 + \frac{0.00155}{S}\right)n$$

水路ノ性質	n
能ク削リタル木又ハせめんとヲ塗レル水路	0.010
削ラヌ木板	0.012
切石積又ハ煉瓦積	0.013
粗石積	0.017
普通ノ河川運河	0.030
砂礫雜草ノ多キ河川運河	0.035

溪流 0.050

第五十二表ハ米突式ニテ表ハセル係數cノ値ヲ示

ス。

第五十二表ノ一

n	R(米)	勾 配						
		0,00025	0,0005	0,001	0,002	0,004	0,01	0,01
0,010	0,05	38	44	51	54	56	57	58
	0,10	49	56	61	65	68	70	71
	0,20	63	70	74	77	78	79	80
	0,30	72	77	81	84	85	86	86
	0,50	83	86	88	90	91	91	91
	1,0	100	100	100	100	100	100	100
	2,0	115	111	109	107	106	105	105
	3,0	124	117	113	111	110	109	108
	5,0	134	123	118	115	113	112	111
	15,0	151	135	125	121	118	117	116
0,013	0,05	28	31	35	38	40	41	42
	0,10	36	40	44	47	49	50	51
	0,20	46	50	53	56	58	59	59
	0,30	53	57	60	63	64	64	65
	0,50	62	65	67	69	69	70	70
	1,0	77	77	77	77	77	77	77
	2,0	90	87	85	84	83	82	82
	3,0	99	94	89	88	87	86	85
	5,0	108	100	93	91	90	89	88
	15,0	125	114	102	98	96	94	92
0,017	0,05	19	22	24	26	28	29	29
	0,10	25	29	32	34	35	36	36
	0,20	34	37	39	41	42	42	43
	0,30	40	43	45	46	47	47	48
	0,50	47	49	50	51	51	52	52
	1,0	58	58	58	58	58	58	58
	2,0	71	69	67	66	65	64	64
	3,0	78	74	71	70	69	68	68
	5,0	87	79	75	73	72	71	70
	15,0	105	90	83	79	77	76	75
0,020	0,05	15	18	20	21	23	23	24
	0,10	21	23	25	28	29	29	30
	0,20	28	30	32	34	35	36	36
	0,30	33	35	37	38	39	40	40
	0,50	40	41	42	43	43	44	44
	1,0	50	50	50	50	50	50	50
	2,0	61	59	57	56	56	55	55
	3,0	69	64	61	59	59	58	58
	5,0	76	70	66	63	62	61	61
	15,0	94	81	74	70	68	67	66

第五十二表ノ二

n	R(米)	勾 配						
		0,00025	0,0005	0,001	0,002	0,004	0,01	0,01
0,025	0,05	12	13	15	16	17	18	18
	0,10	17	18	19	20	21	22	22
	0,20	22	23	24	25	26	27	27
	0,30	26	28	29	30	30	31	31
	0,50	31	32	33	34	34	35	35
	1,0	40	40	40	40	40	40	40
	2,0	50	48	47	46	45	45	45
	3,0	56	53	51	49	48	48	47
	5,0	64	59	54	53	52	51	50
	15,0	81	71	63	59	57	56	55
0,030	0,05	10	11	12	13	13	14	14
	0,10	13	14	15	16	17	18	18
	0,20	18	19	19	20	21	22	22
	0,30	21	22	23	24	24	25	25
	0,50	25	26	27	27	28	29	29
	1,0	33	33	33	33	33	33	33
	2,0	42	41	40	40	39	38	38
	3,0	48	45	43	42	42	41	41
	5,0	56	51	47	45	44	43	43
	15,0	72	62	55	52	51	49	48
0,035	0,05	8	9	9	10	10	11	11
	0,10	11	12	12	13	13	14	14
	0,20	15	16	16	17	17	18	18
	0,30	18	19	19	20	20	21	21
	0,50	22	23	23	23	24	24	24
	1,0	29	29	29	29	29	29	29
	2,0	36	35	34	34	33	33	33
	3,0	42	40	38	37	36	36	36
	5,0	49	45	43	42	41	40	39
	15,0	65	56	51	47	45	44	43
0,040	0,05	6	7	7	8	8	9	9
	0,10	9	10	11	11	12	12	12
	0,20	13	14	14	15	15	16	16
	0,30	15	16	17	18	18	18	18
	0,50	19	19	20	20	20	21	21
	1,0	25	25	25	25	25	25	25
	2,0	32	31	31	30	30	29	29
	3,0	37	35	34	33	32	32	32
	5,0	44	41	39	38	37	36	35
	15,0	59	52	46	43	42	41	40

次 = 同式ヲ英式ニテ表ハセバ。

$$c = \frac{41.6 + \frac{0.0028}{S} + \frac{1.81}{n}}{1 + \left(41.6 + \frac{0.0028}{S}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \quad (\text{第三十六頁参照})$$

次 = c / 値ヲ第五十三表ニ示ス。

第五十三表ノ一 勾 配 $S = \frac{1}{100}$

動半 水徑	n												動半 水徑
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	110	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	.1
.2	130	95	83	74	66	54	46	36	27	21	17	14	.2
.3	143	114	100	90	81	67	57	46	34	27	22	19	.3
.4	151	125	111	100	90	76	64	52	39	31	25	22	.4
.6	162	143	129	116	106	90	77	64	49	39	33	28	.6
.8	170	151	135	123	112	95	82	68	53	43	35	31	.8
1.0	175	165	149	136	125	107	94	79	62	51	43	37	1.0
1.5	185	171	155	142	130	112	99	83	66	55	46	40	1.5
2.	191	179	162	149	138	119	105	89	71	59	51	45	2.
3.	199	181	164	151	139	121	106	91	72	60	52	46	3.
3.28	201	184	167	154	142	123	109	93	76	63	55	48	3.28
4.	204	190	173	163	148	129	115	99	81	68	59	52	4.
6.	210	204	187	173	161	143	128	112	93	80	71	64	6.
10.	217	210	194	181	168	150	135	119	100	87	78	71	10.
20.	225	214	197	184	172	153	139	122	104	91	82	75	20.
50.	231												50.
100.	235												100.

第五十三表ノ二 勾 配 $S = \frac{1}{1000}$

動半 水徑	n												動半 水徑
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	110	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	.1
.2	129	94	83	73	65	54	45	36	27	21	17	14	.2
.3	141	113	99	89	81	66	57	45	34	27	22	18	.3
.4	150	124	109	98	89	74	63	51	39	30	25	21	.4
.6	161	142	127	115	104	88	76	63	48	39	32	27	.6
.8	169	150	134	122	111	94	82	68	52	42	35	30	.8
1.0	175	155	139	127	116	99	86	71	56	45	38	33	1.0
1.5	184	165	149	136	124	108	93	78	62	50	43	37	1.5
2.	191	171	155	142	130	112	98	83	66	51	46	40	2.
3.	199	179	163	149	138	119	105	89	71	59	51	45	3.
3.28	201	181	164	151	139	121	106	91	72	60	52	46	3.28
4.	204	184	168	154	142	124	110	93	75	64	54	48	4.
6.	211	190	174	160	149	130	116	99	81	68	59	52	6.
10.	218	197	181	167	155	136	122	105	87	74	65	58	10.
20.	225	205	188	175	163	144	129	113	94	81	72	65	20.
50.	232	212	196	182	170	151	137	120	101	89	79	72	50.
100.	236	216	200	186	174	155	141	124	105	94	85	77	100.

第五十三表ノ三 勾 配 $s = \frac{1}{2500}$

動半 水徑	n												動半 水徑
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	104	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	.1
.2	126	89	78	69	62	50	43	34	25	19	16	13	.2
.3	138	110	97	87	78	65	54	44	32	25	21	18	.3
.4	148	129	115	104	94	79	68	55	42	33	27	23	.4
.6	157	140	126	113	103	87	75	62	47	38	31	27	.6
.8	166	143	133	121	110	93	81	67	51	42	35	30	.8
1.0	172	154	138	125	123	98	85	70	55	45	37	32	1.0
1.5	183	164	148	135	124	106	93	78	61	50	42	37	1.5
2.	190	170	154	141	130	112	98	83	65	54	45	40	2.
3.	199	179	162	149	138	119	105	89	71	59	51	45	3.
3.28	201	181	164	151	139	121	106	91	72	60	52	46	3.28
4.	204	184	168	154	142	124	110	94	76	63	55	48	4.
6.	211	191	175	161	149	130	116	99	81	69	60	53	6.
10.	219	199	183	168	157	133	123	107	88	75	66	59	10.
20.	227	207	190	176	164	146	131	115	96	83	73	66	20.
50.	235	215	198	184	173	154	139	123	104	91	82	75	50.
100.	239	219	203	189	177	158	143	127	108	96	87	80	100.

第五十三表ノ四 勾 配 $s = \frac{1}{5000}$

動半 水徑	n												動半 水徑
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	99	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	.1
.2	125	85	74	65	59	48	41	32	24	18	15	12	.2
.3	133	116	103	92	83	74	61	53	42	31	25	21	.3
.4	143	125	112	100	91	76	65	53	40	32	27	23	.4
.6	155	138	122	111	100	85	73	60	46	37	31	26	.6
.8	164	145	131	118	107	91	79	65	50	41	34	29	.8
1.0	170	151	136	123	113	96	83	69	54	44	37	32	1.0
1.5	181	162	146	133	122	105	91	77	60	49	42	36	1.5
2.	188	170	154	140	129	111	97	82	64	54	45	40	2.
3.	200	179	163	149	137	119	105	89	72	59	51	45	3.
3.28	201	181	164	151	139	121	106	91	72	60	52	46	3.28
4.	205	185	168	155	143	125	111	94	76	63	55	48	4.
6.	213	193	176	162	150	132	117	100	82	69	60	53	6.
10.	222	201	185	170	158	140	125	108	89	76	67	60	10.
20.	231	210	194	180	168	149	134	117	98	85	76	68	20.
50.	240	220	203	189	177	158	143	126	108	94	85	78	50.
100.	245	224	208	194	182	163	148	131	113	99	90	83	100.

直径三十三吋ヨリ百二十吋ニ至ル下水管ノ流速及流量ヲ示シ、流速ハ呎毎秒、流量ハ立方呎毎分ニテ、下水管ハ水充滿シテ流ルトス、 n ハ〇・〇一五ナリ。

第五十四表ノ

(公式 $V = c\sqrt{RS}$; c ハくつた - 公式ヨリ計算ス $n = .015$. $Q = 60aV$.)

下水管 勾配	33吋		36吋		42吋		4呎	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
.05	17.17	6120	18.27	7750	20.37	11765	22.36	16865
.04	15.36	5473	16.34	6930	18.21	10517	20.00	15080
.03	13.30	4738	14.15	6000	15.77	9108	17.31	13057
.02	10.85	3868	11.55	4900	12.88	7437	14.13	10658
.01	7.68	2735	8.16	3464	9.09	5253	9.99	7537
.008	6.86	2444	7.30	3096	8.14	4700	8.93	6738
.006	5.94	2115	6.32	2679	7.04	4067	7.73	5832
.004	4.84	1726	5.15	2186	5.75	3243	6.31	4759
.002	3.41	1216	3.63	1540	4.05	2339	4.45	3354
.001	2.40	856	2.55	1085	2.85	1648	3.13	2365
.0009	2.27	810	2.42	1027	2.70	1561	2.97	2240
.0008	2.14	763	2.28	967	2.55	1470	2.80	2110
.0007	2.00	713	2.13	903	2.38	1373	2.61	1972
.0006	1.85	658	1.97	834	2.20	1269	2.42	1822
.0005	1.68	598	1.79	759	2.00	1155	2.20	1658
.0004	1.49	532	1.59	675	1.78	1028	1.96	1477
.0003	1.28	457	1.37	580	1.53	883	1.68	1270
.0002					1.23	712	1.36	1026
.00015							1.16	878

第五十四表ノ二

(公式 $V = c\sqrt{RS}$; c ハくつた - 公式ヨリ計算ス $n = .015$. $Q = 60aV$.)

下水管 勾配	5呎		6呎		8呎		10呎	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
.05	26.05	30700						
.04	23.30	27450	26.34	44690				
.03	20.17	23765	22.81	38700				
.02	16.47	19405	18.62	31600	22.53	67965	26.03	122700
.01	11.64	13717	13.17	22345	15.93	48050	18.41	86755
.008	10.41	12267	11.78	19980	14.25	42970	16.46	77590
.006	9.01	10617	10.19	17295	12.33	37200	14.25	67175
.004	7.36	8665	8.32	14113	10.07	30370	11.63	54840
.002	5.19	6110	5.37	9956	7.10	21457	8.21	37600
.001	3.66	4311	4.14	7030	5.02	15113	5.81	27380
.0009	3.47	4083	3.92	6659	4.76	14353	5.51	25960
.0008	3.27	3849	3.70	6276	4.49	13523	5.19	24475

.0007	3.05	9597	3.46	5870	4.20	12660	4.86	22895
.0006	2.82	8326	3.20	5429	3.88	11710	4.50	21195
.0005	2.57	7023	2.92	4946	3.54	10675	4.10	19325
.0004	2.29	2700	2.60	4411	3.16	9532	3.66	17267
.0003	1.97	2324	2.24	3801	2.73	8228	3.17	14927
.0002	1.60	1882	1.82	3083	2.22	6694	3.58	12168
.00015	1.37	1615	1.56	2650	1.91	5760	2.23	10510
.00012			1.39	2353	1.70	5137	1.99	9375
.00010					1.55	4672	1.81	8542
.000095					1.25	3783	1.77	8320
.000090							1.72	8096

はざんノ新公式

$$C = \frac{157.5}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}, \quad R = \text{動水平均半徑}$$

呎ヲ單位トスレバ γ ノ値ハ第五十五表ノ如シ。

第五十五表

水路ノ種類

せめんトテ塗りタル面又ハ鈹ニテ削リタル板	
ヨリ成ル極メテ滑カナル水路	0.109
板、煉瓦又ハ混凝土ノ滑カナル水路	0.29
切り石積ミ又ハ野面石積ミノ水路	0.83
土ノ水路又ハ石ノ荒積ミノ水路又ハ岩石面ノ	
運河	1.54
普通状態ノ土ノ面ヲ有スル水路	2.35
雑草繁リ、碎屑ニテ阻害サレタル土ノ面又ハ不	
規則ナル岩石面ヲ有スル水路	3.17

小おりふす

$$Q = CA\sqrt{2gh}$$

$C = \text{流量係數} = 0.59 \sim 0.63$, 平均 0.61

$A = \text{おりふすの面積(平方呎)}$

$g = \text{重力ノ加速度} = 32.16$

h = 水面ヨリおりふすノ中心迄ノ垂直距離(呎)

Q = 流量(立方呎毎秒)

大矩形おりふす

$$Q = C \frac{2}{3} b \sqrt{2g} (h_2^{\frac{3}{2}} - h_1^{\frac{3}{2}})$$

Q = 流量(立方呎毎秒)

C = 流量係數

b = おりふすノ幅(呎)

g = 32.16

h_2 = おりふす底部ヨリ水面迄ノ垂直距離(呎)

h_1 = おりふす頂上ヨリ水面迄ノ垂直距離(呎)

圓形垂直おりふす

$$Q = C \frac{1}{4} \pi d^2 \sqrt{2gh}$$

C = 流量係數

d = おりふすノ直徑(呎)

h = おりふす中心ノ水深(呎)

Q = 流量(立方呎毎秒)

g = 32.16

次 = 第五十六表ハ垂直圓形おりふすニ對スルはみるとんすみすノ流量係數ヲ表ハスモノニテ平坦ナル薄壁中ノ垂直圓形おりふすニテ噴出水ノ完全收縮ア

ル場合ニ適用シ得。百呎以上ノ水頭ニ對シテハ C ノ値ハ 〇・五九二トス。又第五十七表ハ垂直正方形おりふすニ對スルすみすノ流量係數ヲ表ハスモノニテ平坦ナル薄壁中ノ垂直正方形おりふすニテ噴出水ノ完全收縮アル場合ニ適用シ得テ百呎以上ノ水頭ニ對シテハ C ノ値ハ 〇・五九八トス。

管内ヲ充滿シテ水ガ流ル時ノ摩擦損失水頭

直徑 d ナル圓管内ヲ水ガ流ル時其摩擦損失ハ次ノ如シ。

$$h = 4f \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$$

h呎
 l = 管ノ長サ(呎)
 d = 直徑(呎)
 v = 流速(呎毎秒)

f ハ摩擦係數ニテ水ガ接觸スル表面ノ粗ナル度合、大小、形狀等ニ因ル。 f ノ價ニ對シテハ種々ノ公式アリ、今其二ヲ次ニ掲グ。

わいすはば(Weisbach) ノ係數

$$4f = 0.0144 + \frac{0.01716}{\sqrt{v}} \quad \text{[呎秒單位]}$$

此ノ式ノ係數ハ小ニ過ギ不安全ノ傾向アリ。

だーじー(Darcy) ノ係數

最モ普通ニ用ヒラルモノニテ、[呎秒]單位トスレバ

$$f = 0.005 \left(1 + \frac{1}{12d} \right) \dots\dots\dots \text{新シキ管}$$

$$f = 0.010 \left(1 + \frac{1}{12d} \right) \dots\dots\dots \text{垢付キタル舊キ管}$$

表五六十五第

おりふき 才中心ノ深 水	おりふき才ノ直径												
	0.02呎	0.03呎	0.04呎	0.05呎	0.07呎	0.10呎	0.12呎	0.15呎	0.20呎	0.40呎	0.60呎	0.80呎	1.0呎
呎	0.655	0.648	0.641	0.638	0.633	0.628	0.623	0.618	0.613	0.608	0.603	0.598	0.593
0.3	0.651	0.644	0.637	0.630	0.624	0.618	0.612	0.606	0.600	0.595	0.590	0.585	0.580
0.4	0.645	0.638	0.631	0.624	0.618	0.612	0.606	0.600	0.595	0.590	0.585	0.580	0.575
0.5	0.640	0.633	0.626	0.620	0.614	0.608	0.602	0.596	0.590	0.585	0.580	0.575	0.570
0.6	0.635	0.628	0.621	0.615	0.609	0.603	0.597	0.591	0.585	0.580	0.575	0.570	0.565
0.7	0.630	0.623	0.616	0.610	0.604	0.598	0.592	0.586	0.580	0.575	0.570	0.565	0.560
0.8	0.625	0.618	0.611	0.605	0.599	0.593	0.587	0.581	0.575	0.570	0.565	0.560	0.555
0.9	0.620	0.613	0.606	0.600	0.594	0.588	0.582	0.576	0.570	0.565	0.560	0.555	0.550
1.0	0.615	0.608	0.601	0.595	0.589	0.583	0.577	0.571	0.565	0.560	0.555	0.550	0.545
1.2	0.610	0.603	0.596	0.590	0.584	0.578	0.572	0.566	0.560	0.555	0.550	0.545	0.540
1.4	0.605	0.598	0.591	0.585	0.579	0.573	0.567	0.561	0.555	0.550	0.545	0.540	0.535
1.6	0.600	0.593	0.586	0.580	0.574	0.568	0.562	0.556	0.550	0.545	0.540	0.535	0.530
1.8	0.595	0.588	0.581	0.575	0.569	0.563	0.557	0.551	0.545	0.540	0.535	0.530	0.525
2.0	0.590	0.583	0.576	0.570	0.564	0.558	0.552	0.546	0.540	0.535	0.530	0.525	0.520
2.5	0.585	0.578	0.571	0.565	0.559	0.553	0.547	0.541	0.535	0.530	0.525	0.520	0.515
3.0	0.580	0.573	0.566	0.560	0.554	0.548	0.542	0.536	0.530	0.525	0.520	0.515	0.510
3.5	0.575	0.568	0.561	0.555	0.549	0.543	0.537	0.531	0.525	0.520	0.515	0.510	0.505
4.	0.570	0.563	0.556	0.550	0.544	0.538	0.532	0.526	0.520	0.515	0.510	0.505	0.500
5.	0.565	0.558	0.551	0.545	0.539	0.533	0.527	0.521	0.515	0.510	0.505	0.500	0.495
6.	0.560	0.553	0.546	0.540	0.534	0.528	0.522	0.516	0.510	0.505	0.500	0.495	0.490
7.	0.555	0.548	0.541	0.535	0.529	0.523	0.517	0.511	0.505	0.500	0.495	0.490	0.485
8.	0.550	0.543	0.536	0.530	0.524	0.518	0.512	0.506	0.500	0.495	0.490	0.485	0.480
9.	0.545	0.538	0.531	0.525	0.519	0.513	0.507	0.501	0.495	0.490	0.485	0.480	0.475
10.	0.540	0.533	0.526	0.520	0.514	0.508	0.502	0.496	0.490	0.485	0.480	0.475	0.470
20.	0.530	0.523	0.516	0.510	0.504	0.498	0.492	0.486	0.480	0.475	0.470	0.465	0.460
50. (?)	0.520	0.513	0.506	0.500	0.494	0.488	0.482	0.476	0.470	0.465	0.460	0.455	0.450
100. (?)	0.515	0.508	0.501	0.495	0.489	0.483	0.477	0.471	0.465	0.460	0.455	0.450	0.445

表七五十五第 流量係数 Q = CA√2gh, Q = 流量係数

おりふき 才中心ノ深 水	正方形一邊ノ長												
	0.02呎	0.03呎	0.04呎	0.05呎	0.07呎	0.10呎	0.12呎	0.15呎	0.20呎	0.40呎	0.60呎	0.80呎	1.0呎
呎	0.660	0.648	0.636	0.624	0.612	0.600	0.588	0.576	0.564	0.552	0.540	0.528	0.516
0.3	0.656	0.644	0.632	0.620	0.608	0.596	0.584	0.572	0.560	0.548	0.536	0.524	0.512
0.4	0.651	0.639	0.627	0.615	0.603	0.591	0.579	0.567	0.555	0.543	0.531	0.519	0.507
0.5	0.646	0.634	0.622	0.610	0.598	0.586	0.574	0.562	0.550	0.538	0.526	0.514	0.502
0.6	0.641	0.629	0.617	0.605	0.593	0.581	0.569	0.557	0.545	0.533	0.521	0.509	0.497
0.7	0.636	0.624	0.612	0.600	0.588	0.576	0.564	0.552	0.540	0.528	0.516	0.504	0.492
0.8	0.631	0.619	0.607	0.595	0.583	0.571	0.559	0.547	0.535	0.523	0.511	0.499	0.487
0.9	0.626	0.614	0.602	0.590	0.578	0.566	0.554	0.542	0.530	0.518	0.506	0.494	0.482
1.0	0.621	0.609	0.597	0.585	0.573	0.561	0.549	0.537	0.525	0.513	0.501	0.489	0.477
1.2	0.616	0.604	0.592	0.580	0.568	0.556	0.544	0.532	0.520	0.508	0.496	0.484	0.472
1.4	0.611	0.599	0.587	0.575	0.563	0.551	0.539	0.527	0.515	0.503	0.491	0.479	0.467
1.6	0.606	0.594	0.582	0.570	0.558	0.546	0.534	0.522	0.510	0.498	0.486	0.474	0.462
1.8	0.601	0.589	0.577	0.565	0.553	0.541	0.529	0.517	0.505	0.493	0.481	0.469	0.457
2.0	0.596	0.584	0.572	0.560	0.548	0.536	0.524	0.512	0.500	0.488	0.476	0.464	0.452
2.5	0.591	0.579	0.567	0.555	0.543	0.531	0.519	0.507	0.495	0.483	0.471	0.459	0.447
3.0	0.586	0.574	0.562	0.550	0.538	0.526	0.514	0.502	0.490	0.478	0.466	0.454	0.442
3.5	0.581	0.569	0.557	0.545	0.533	0.521	0.509	0.497	0.485	0.473	0.461	0.449	0.437
4.0	0.576	0.564	0.552	0.540	0.528	0.516	0.504	0.492	0.480	0.468	0.456	0.444	0.432
5.	0.571	0.559	0.547	0.535	0.523	0.511	0.499	0.487	0.475	0.463	0.451	0.439	0.427
6.	0.566	0.554	0.542	0.530	0.518	0.506	0.494	0.482	0.470	0.458	0.446	0.434	0.422
7.	0.561	0.549	0.537	0.525	0.513	0.501	0.489	0.477	0.465	0.453	0.441	0.429	0.417
8.	0.556	0.544	0.532	0.520	0.508	0.496	0.484	0.472	0.460	0.448	0.436	0.424	0.412
9.	0.551	0.539	0.527	0.515	0.503	0.491	0.479	0.467	0.455	0.443	0.431	0.419	0.407
10.	0.546	0.534	0.522	0.510	0.498	0.486	0.474	0.462	0.450	0.438	0.426	0.414	0.402
20.	0.535	0.523	0.511	0.499	0.487	0.475	0.463	0.451	0.439	0.427	0.415	0.403	0.391
50. (?)	0.524	0.512	0.500	0.488	0.476	0.464	0.452	0.440	0.428	0.416	0.404	0.392	0.380
100. (?)	0.519	0.507	0.495	0.483	0.471	0.459	0.447	0.435	0.423	0.411	0.399	0.387	0.375

デーシーノ係數ハ次ノ第五十八表ニ示ス如シ。

第五十八表

管ノ直徑 (吋)	f		管ノ直徑 (吋)	f	
	新 シ キ 管	垢付キタル 古キ管		新 シ キ 管	垢付キタル 古キ管
2	.00750	.01500	18	.00528	.01056
3	.00667	.01333	21	.00524	.01048
4	.00625	.01250	24	.00521	.01042
5	.00600	.01200	27	.00519	.01037
6	.00583	.01160	30	.00517	.01033
7	.00571	.01143	36	.00514	.01028
8	.00563	.01125	42	.00512	.01024
9	.00556	.01111	48	.00510	.01021
12	.00542	.01083	54	.00509	.01019
15	.00533	.01067	60	.00508	.01017

第五十九表ハ種々ノ材料ノ水管ノ摩擦係數f'ノ値ヲ示ス。

第五十九表

水管ノ摩擦係數

$$h = f' \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \text{ノ } f' \text{ノ 値}$$

(Thrupp, Tutton 及 Unwin ノ 指數公式ヨリ計算セリ)

材 料	直徑 吋	流 速 (呎 毎 秒)				
		2	4	6	8	10
鉛 管	1	0.032	0.026	0.024	0.022	0.021
	2	0.030	0.025	0.023	0.021	0.020
	3	0.029	0.024	0.022	0.020	0.019
	4	0.028	0.023	0.021	0.020	0.019
木 管	6	0.034	0.033	0.032	0.032	
	12	0.027	0.027	0.026	0.026	
	18	0.024	0.024	0.023	0.023	
	24	0.022	0.022	0.021	0.021	
	36	0.020	0.019	0.019	0.019	
	48	0.018	0.018	0.017	0.017	

あすふる とヲ塗レル 管	6	0.026	0.023	0.022	0.021	0.020
	9	0.025	0.022	0.021	0.020	0.019
	12	0.024	0.021	0.020	0.019	0.019
	18	0.023	0.020	0.019	0.018	0.018
	24	0.022	0.020	0.018	0.017	0.017
	36	0.021	0.019	0.017	0.017	0.016
裸ノ鍊鐵管	48	0.020	0.018	0.017	0.016	0.015
	3	0.024	0.021	0.019	0.018	0.017
	6	0.022	0.019	0.017	0.016	0.016
	12	0.019	0.017	0.015	0.014	0.014
	24	0.017	0.015	0.014	0.013	0.012
	36	0.016	0.014	0.013	0.012	0.011
リベット鍊 鐵管又ハ鋼 管	48	0.015	0.013	0.012	0.011	0.011
	60	0.015	0.013	0.012	0.011	0.011
	72	0.014	0.013	0.012	0.011	0.011
	12	0.025	0.022	0.021	0.020	0.019
	24	0.020	0.018	0.017	0.016	0.016
	36	0.017	0.016	0.015	0.014	0.014
新鑄鐵管	48	0.016	0.014	0.014	0.013	0.013
	60	0.015	0.013	0.013	0.012	0.012
	72	0.014	0.013	0.012	0.011	0.011
	3	0.028	0.026	0.025	0.025	
	6	0.024	0.022	0.022	0.021	
	9	0.021	0.020	0.020	0.019	
古キ鑄鐵管	12	0.020	0.019	0.018	0.018	
	18	0.018	0.017	0.017	0.016	
	24	0.017	0.016	0.016	0.015	
	36	0.015	0.015	0.014	0.014	
	3	0.059	0.058	0.058	0.058	
	6	0.050	0.050	0.050	0.049	
古キ鑄鐵管	9	0.046	0.045	0.045	0.044	
	12	0.043	0.042	0.042	0.042	
	18	0.039	0.039	0.038	0.038	
	24	0.037	0.036	0.036	0.036	
	36	0.033	0.033	0.033	0.032	

ヘーゼン及ウィリアムノ公式 (Hazen and William's formula)

近年種々ノ指數公式ガ水管中ノ流レニ對シテ考案セラレ此ノ中、最重要ナルモノハ Allen Hazen 及 Gardner

S. Williams 氏ニヨリテ考ヘラレタル式ニテ之ハ實測ノ結果ト能ク一致ス。

此ノ公式ハ壓力ノ下ニテ流ル、水管中ノ流れニ最モ屢適用シ得ルモノナレドモ、亦下水渠計算ニモ用ヒル事ヲ得。

$$v = cr^{0.63}S^{0.54}.001^{-0.04}$$

上式中 v = 流速, 呎毎秒
 c = 粗面係數(Coefficient of roughness)
 r = 動水平均半徑
 s = 勾配

上ノ公式ハ又次ノ如ク書キ得。

$$H_f = 3.02121 \frac{V^{1.4851}}{c^{\frac{1.4851}{0.63}} D^{\frac{1.4851}{0.63}}}$$

$$= 3.02121 \frac{V^{1.851851}}{c^{1.851851} D^{1.66666}}$$

上式中 H_f = 摩擦水頭 呎
 V = 流速, 呎毎秒
 c = 粗面係數
 D = 管ノ内徑, 呎

c ノ値ハ次ノ如シ。

- 140, 非常ニ真直ニテ滑ラカナル新鑄鐵管
- 130, 普通ノ状態ノ新鑄鐵管
- 100, 普通ノ状態ノ古キ鑄鐵管
- 110, 新シキリべつと鋼管

- 95, 將來ノ状態ヲ考ヘタル鋼管
- 140, 甚ダ滑ラカナル表面ヲ有スル鉛管, 眞鍮管, 錫管又ハ硝子管
- 130-120, 上述ノ古キモノ
- 120, 滑ラカナル木管又ハ木組子管
- 140, 甚滑面ヲ有シテ清潔ナル時ノ混凝土又ハ上塗ヲ施セル水路
- 130, 粘泥ニテ覆ハレタル相當ナル時間ヲ經タル同上ノモノ
- 120, 普通ノ状態ノ同上ノモノ
- 110, せめんとヲ塗レル管(Metcalf)
- 100, 良キ状態ノ煉瓦下水渠
- 110, 良キ状態ノ下水陶管

ヘーセン及ウーリアビ公式ハ與ヘラレタル c ノ値ニ對シテ次ノ形トナル。

$$c = 100 \text{ノ時 } v = 131.8r^{0.63}S^{0.54} = 55.0d^{0.63}S^{0.54}$$

$$c = 110 \text{ノ時 } v = 145.0r^{0.63}S^{0.54} = 60.5d^{0.63}S^{0.54}$$

$$c = 120 \text{ノ時 } v = 158.2r^{0.63}S^{0.54} = 66.0d^{0.63}S^{0.54}$$

$$c = 130 \text{ノ時 } v = 171.4r^{0.63}S^{0.54} = 71.6d^{0.63}S^{0.54}$$

$$c = 140 \text{ノ時 } v = 184.6r^{0.63}S^{0.54} = 77.1d^{0.63}S^{0.54}$$

ふさすノ公式(Foss Formula)

$$S = C_f Q^{\frac{11}{6}}$$

S = 毎呎ニ於ケル摩擦水頭

C_f = 粗滑及直径ニヨリテ變化スル係數

Q = 流量, 立方呎毎秒

Q 又ハ直径(呎)ヲ與ヘラレテ第六十表ヨリ又第六十一表ヨリ $Q^{\frac{11}{6}}$ 又ハ C_f ヲ見出ス。S, $Q^{\frac{11}{6}}$ 及 C_f ノ中ノニツヲ知レバ他ヲ知り得。第六十一表中ノ $C_f = \left(\frac{0.00065}{D^5}\right)$ ハこゝるた一等ヲ塗レル新シキ鑄鐵管及ビりべつと鋼管等ニ對スルモノニテ水ガ充滿シテ流ル時ニテくった一公式ノ n ガ〇・〇一一ニ相當スル時ナリ。

第六十一表
ふをすノ係數

直 徑 D		C_f	直 徑 D		C_f
吋	呎		吋	呎	
4	0.33	0.158	24	2.00	0.0000203
6	0.50	0.0208	30	2.50	0.0000067
8	0.67	0.00494	36	3.00	0.0000027
10	0.83	0.00162	40	3.33	0.0000016
12	1.00	0.00065	42	3.50	0.0000013
16	1.33	0.000154	48	4.00	0.0000006
20	1.67	0.0000506	—	—	—

他ノ粗滑ノ程度ヲ有スル圓形水路ニハ C_f = 第六十二表中ノ適當ナル數ヲ乘ズベシ。

第六十二表

くった - ノ n	C_f = 乘ズル數
0.009	0.65
0.010	0.80
0.011	1.00
0.012	1.25
0.013	1.50
0.015	1.90
0.017	2.50

開渠中ノ流レニ對スルふをすノ公式ハ別ニアルモ此處ニハ省略ス。

第六十表 $Q^{\frac{11}{6}}$ ノ値

Q	$Q^{\frac{11}{6}}$	Q	$Q^{\frac{11}{6}}$	Q	$Q^{\frac{11}{6}}$
0.01	0.0002	0.28	0.097	8.0	45
0.02	0.0008	0.30	0.110	9.0	56
0.03	0.0016	0.35	0.146	10.0	68
0.04	0.0027	0.40	0.18	11.0	81
0.05	0.0041	0.45	0.23	12.0	95
0.06	0.0057	0.50	0.28	14.0	126
0.07	0.0076	0.55	0.33	16.0	161
0.08	0.0097	0.60	0.39	18.0	200
0.09	0.0121	0.65	0.45	20.0	242
0.10	0.0146	0.70	0.52	22.0	289
0.12	0.0205	0.75	0.59	25.0	365
0.14	0.0272	0.80	0.66	30.0	511
0.16	0.0347	0.90	0.82	40.0	865
0.18	0.0431	1.00	1.00	60.0	1819
0.20	0.052	1.1	1.19	80.0	3083
0.22	0.062	1.2	1.40	100.0	4641
0.24	0.073	1.3	1.62	200.0	16540
0.26	0.085	—	—	—	—

圓形曲リ 曲リノ軸ノ半徑ガ管徑ノ五倍ヨリ大ナル時。

v = 流速, 呎毎秒

θ = 曲リノ度数

管ノ抵抗ニヨル損失水頭(呎)ハ次ノ如シ。

$$h_b = \frac{v^2 \theta}{88489} = 0.0000113 v^2 \theta$$

わいすははノ公式ハ曲リノ軸ノ半徑ガ水管ノ五倍ノ直径ヨリ小ナル時ハ圓形曲リニ對シテ最モ正確ナリ。

\$m_b = d / 2\rho\$ ト ト ノ 比 ニ ヨ ル 定 數

\$\frac{d}{2\rho}\$	\$m_b\$
0.1	0.0000108
0.2	0.0000117
0.3	0.0000147
0.4	0.0000215
0.5	0.0000344
0.6	0.0000555
0.7	0.0000876
0.8	0.0001334
0.9	0.0001959
1.0	0.0002785

$$h_b = \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{\theta}{180} \left\{ .131 + 1.847 \left(\frac{d}{2\rho} \right)^{\frac{2}{3}} \right\} = m_b \times v^2 \times \theta$$

\$h_b\$ = 方向變化ニヨル損失水頭(呎)

\$d\$ = 管ノ内徑(吋)

\$\rho\$ = 曲リノ半徑(中心線)(吋)

\$\theta\$ = 曲リノ角(度)

\$v\$ = 流速(呎毎秒)

堰公式(Weir Formula) 一般ノ堰公式ハ

次ノ如キ方程式ヲ以テ表ハシ得。

$$Q = CLH^{\frac{3}{2}}$$

ふらんじす堰公式 (The Francis Weir formula)

\$Q\$ = 流量, 立方呎毎秒

\$L\$ = 堰峯ノ長サ, 呎

\$N\$ = 端收縮ノ數

\$H\$ = 接近速度ノ影響ヲ含ムタメ訂正セラレタル觀測水頭

\$h\$ = 堰峯上ノ觀測水頭ニテ峯頂上及水路中ノ水表面ノ間ノ高サノ差ニシテ此レハ出來ルダケ表面曲線ノ初メニ近キ上流ノ一點ニ於ケルモノナリ。

\$h_v\$ = 平均接近速度ニヨル水頭

$$= \frac{V_A^2}{2g}$$

接近速度ヲ無視シテ收縮端堰ニ對シテハ

$$Q = 3.33(L - 0.1Nh)h^{\frac{3}{2}}$$

接近速度ヲ考ヘニ取リテ收縮端堰ニ對シテハ

$$Q = 3.33(L - 0.1NH)[(h + h_v)^{\frac{3}{2}} - h_v^{\frac{3}{2}}]$$

接近速度ヲ無視シテ無收縮端堰ニ對シテハ

$$Q = 3.33Lh^{\frac{3}{2}}$$

接近速度ヲ考ヘトリテ無收縮端堰ニ對シテハ

$$Q = 3.33L[(h + h_v)^{\frac{3}{2}} - h_v^{\frac{3}{2}}]$$

ふてれ一及すた一んす公式 (The Fteley and Stearns formula)

$$Q = 3.31LH^{\frac{3}{2}} + 0.007L$$

\$H = (h + 1.50h_v)\$, 無收縮端堰ニ對シテ

\$H = (h + 2.05h_v)\$, 收縮端堰ニ對シテ

收縮端堰ニ對シテハ \$L = (L - 0.1NH)\$ トス

すみす公式(The H. Smith, Jr., formula)

$$Q = (c_s \text{ 又ハ } c_c) \frac{2}{3} L(2g)^{\frac{1}{2}} H^{\frac{3}{2}}$$

\$H = (h + 1\frac{1}{3}h_v)\$, 無收縮端堰ニ對シテ

\$H = (h + 1.4h_v)\$, 收縮端堰ニ對シテ

はざん公式(The Bazin formula)

$$Q = mLh(2gh)^{\frac{1}{2}} \text{ (無收縮端堰ノミ)}$$

\$m\$ = 堰峯收縮及接近速度ノ影響ヲ含メタル

係數

ふらんしす公式ハ嚴格ニ云ヘバ完全收縮ヲ有シ、自由落下ヲ有スル垂直銳堰峯矩形堰ニノミ用ヒ得ルモノニテ尙ホ次ノ如キ要件ヲ必要トス。

- (一) 水頭 H ガ長サ L ノ三分ノ一ヨリ大ナラザル事。
- (二) 水頭ハ〇・五呎ヨリ小ニアラズ又二呎ヨリ大ナラザル事。
- (三) 接近速度ガ一呎毎秒又ハ之ヨリ小ナル事。
- (四) 堰ノ高サハ少クトモ水頭ノ三倍ナル事。

次ニ示ス第六十三表ハ〇・一ヨリ二・九〇呎迄ノ水頭ニヨル流速及流量ヲ示スモノニテ、流量ハ立方呎毎秒ニテ表ハシ、一呎長ノ堰ヲ越エテ水ガ流レ、堰ハ其ノ堰峯上ニ完全收縮ヲ有シ無收縮端堰トス、尙ホ

$$Q = 3.31LH^{3/2} + 0.007L, \quad 0.5 \text{ 呎迄ノ深サニ對シテ,}$$

$$Q = 3.33LH^{3/2}, \quad 0.5 \text{ 呎以上ノ深サニ對シテ,}$$

水頭ニヨル速度ハ $v = \sqrt{2gh}$ ノ公式ニテ計算セリ。

第 六 十 三 表

H (呎)	流 量 立方呎毎秒	流 速 呎 毎 秒
0.1	0.11	2.54
0.2	0.30	3.68
0.3	0.55	4.39
0.4	0.84	5.07
0.5	1.18	5.67
0.6	1.55	6.21
0.7	1.95	6.71
0.8	2.33	7.17

0.9	2.84	7.61
1.00	3.33	8.02
1.10	3.84	8.41
1.20	4.38	8.79
1.30	4.94	9.14
1.40	5.52	9.49
1.50	6.12	9.82
1.60	6.74	10.14
1.70	7.38	10.46
1.80	8.04	10.76
1.90	8.72	11.05
2.00	9.42	11.34
2.10	10.13	11.62
2.20	10.87	11.90
2.30	11.61	12.16
2.40	12.38	12.42
2.50	13.16	12.68
2.60	13.96	12.93
2.70	14.77	13.18
2.80	15.60	13.42
2.90	16.44	13.66

三角形堰 三角形堰ノ理論流量ハ次ノ如シ。

$$Q = \frac{4}{15} L(2g)^{1/2} h^{3/2}$$

上式中 Q = 流量、立方呎毎秒

L = 水面ニ於ケル堰峯ノ長サ

h = 三角頂點ノ水頭

James Thomson 氏ハ實驗的ニ 0.2 乃至 0.8 呎ノ水頭ニ對シテハ C = 0.617 ナリト定メタリ。

コノ場合ニ上式ハ下ノ如クナル。

$$Q = 1.32Lh^{3/2}$$

直角三角形堰ニテハ

$$L = 2h; \quad Q = 2.64h^{5/2}$$

梯形堰 一般ニ兩側ノ邊ハ $1 \text{ in } 4$ ノ勾配トス、之ハ此

ノ角ニテハ勾配ハ端收縮ノ影響ヲ相殺スルニ丁度十分ナルヲ以テナリ。此ノ如クスレバ其ノ堰ハ“Cippoletti Weir”ト云フ。

梯形堰ノ一般公式ハ次ノ如シ。

$$Q = \frac{2}{3} (2g)^{\frac{1}{2}} L h^{\frac{3}{2}} + \frac{4}{15} 2z (2g)^{\frac{1}{2}} h^{\frac{5}{2}}$$

Q = 流量(立方呎毎秒)

L = 堰底部ニ於ケル堰ノ長サ(呎)

h = 水頭(呎)

z = 兩側ノ勾配即チ兩側ノ垂直射影ト
水平射影トノ比

$$g = 32.16$$

Cippoletti Weir = 對シテハ $z = \frac{1}{4}$ トナルヲ以テ公式ハ次ノ如クニナル。

$$Q = 3.367 L h^{\frac{3}{2}}$$

例題(1) 新鑄鐵管ノ直徑6", 長サ2500呎中チ一分當リ60立方呎ノ水量ガ流ル時、摩擦損失水頭ヲ求ム。

$$v = \frac{60}{60 \times \frac{\pi}{4} \left(\frac{6}{12}\right)^2} = \frac{1}{0.1664}$$

$$= 5.1 \text{ 呎毎秒}$$

第五十七表ヨリ $f = 0.00588$

$$h = 4f \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} = 4 \times 0.00588 \times \frac{2500}{0.5} \times \frac{5.1^2}{2 \times 32.16}$$

$$\approx 44 \text{ 呎} = \text{摩擦損失水頭}$$

例題(2) 直徑12", 長サ3哩ノ腐蝕セル鐵管アリ、水面ノ高サノ差25呎ナル二ツノ水溜ヲ連結セル時、其ノ管ノ一

分當リノ流量ヲ求ム。

$$\text{流速 } v = \frac{Q(\text{流量})}{\frac{\pi}{4} d^2}$$

$$h = 4f \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} = 4f \frac{l}{d} \frac{Q^2}{\left(\frac{\pi}{4}\right)^2 d^4 \times 2g}$$

$$\therefore Q = \sqrt{\frac{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 d^5 h}{4 l f}}$$

本題ニ於テハ兩水溜メ 水面ノ高サノ差ハ、管中ノ摩擦抵抗ニ打ち勝ツ爲メニ全部費サルヲ以テ $h = 25$ 呎トナル。

第五十七表ヨリ $f = 0.01083$

$$\therefore Q = \sqrt{\frac{2 \times 32.16 \times \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 \times \left(\frac{12}{12}\right)^5 \times 25}{4 \times 0.01083 \times (3 \times 5280)}}$$

$$= 1.21 \text{ 立方呎毎秒}$$

\therefore 一分當リ流量 = $1.21 \times 60 = 72.6$ 立方呎

例題(3) ニツノ水溜メヲ連結スル管ノ長サ $2\frac{1}{4}$ 哩、兩水溜メノ水面ノ高サノ差15呎、流量一日24時間ニ付キ35,000ガ
ろんナリ、新シキ管ヲ用ヒテ其ノ直徑ヲ求ム。

$$Q = \frac{35000 \times 0.134}{24 \times 60 \times 60} = 0.054 \text{ 立方呎毎秒}$$

(一米カろん = 0.134 立方呎)

今假リニ $v = 2$ 呎毎秒トスレバ

$$\text{管ノ面積} = A = \frac{Q}{v} = \frac{0.054}{2} = 0.027 \text{ 平方呎}$$

$$d = 0.18 = 2.16 \text{ 吋ヲ得、此ノ } d \text{ ニテ } f \text{ ヲ計算スレバ}$$

$$= 0.005 \left(1 + \frac{1}{12 \times 0.18}\right) = 0.0073$$

$$d^5 = \frac{4 f Q^2 l}{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 h} \text{ ナルヲ以テ}$$

$$d = \sqrt[5]{\frac{4 \times 0.0073 \times (0.054)^2 \times 5280 \times 2.25}{2 \times 32.16 \times (7854)^2 \times 15}}$$

$$= \sqrt[5]{0.0017} = 0.2793 \text{ 呎} \\ \approx 3\frac{1}{8}$$

此ノ d チ以テ f チ計算ス

$$f = 0.005 \left(1 + \frac{1}{12d} \right) \\ = 0.005 \left(1 + \frac{1}{12 \times 0.2793} \right) \\ = 0.005 \left(1 + \frac{1}{3.35} \right) = 0.005 \times 1.298 \\ = 0.0065$$

此ノ f チ以テ d チ計算ス

$$d = \sqrt[5]{\frac{4 \times 0.0065 \times (0.054)^2 \times 5280 \times 2.25}{2 \times 32.2 \times (.7854)^2 \times 15}} \\ = \sqrt[5]{0.0015} = 0.2723 \text{ 呎} = 3\frac{1}{8}.2676$$

即チ求ムル管ノ直径ハ $3\frac{1}{8}$ 吋トス。

例題(4) 幅一呎ニテ深サ9吋ナル垂直矩形おりふいすアリテ
おりふいす中心上ノ水頭ハ4呎ナリトス。

流量係數ヲ0.614トシテ、流量ヲ求ム。

$$Q = C \frac{2}{3} b \sqrt{\frac{2g}{3}} (h_2^{\frac{3}{2}} - h_1^{\frac{3}{2}}) \\ = 0.614 \times \frac{2}{3} \times 1 \times \sqrt{\frac{2 \times 32.16}{3}} (4^{\frac{3}{2}} - 3^{\frac{3}{2}}) \\ = 0.614 \times \frac{2}{3} \times 1 \times \sqrt{64.32} \times (9.53 - 7.26) \\ = 0.41 \times 8.02 \times 2.27 = 7.3 \text{ 立方呎毎秒}$$

例題(5) 直径6吋ニテ其ノ長サ1400呎ナリトスル時230呎ノ
高サチ一日1200000ガろ入ノ水ヲ揚ゲルニ要スル唧
筒ノ馬力數ヲ求ム。

$$\text{毎秒流量} = Q = \frac{1200000}{7.48 \times 24 \times 3600} = 1.86 \text{ 立方呎}$$

$$\text{管中ノ流速} = v = \frac{1.86}{0.7854 \times 0.5^2} = 9.47 \text{ 呎毎秒}$$

$$\text{管ニ入ル時失フ水頭} h' = 0.5 \frac{v^2}{2g} = 0.5 \times 1.39 = 0.7 \text{ 呎}$$

摩擦係數 f ハ管ガ新シキ時ハだ-し-ノ公式ヨリ

$$f = 0.005 \left(1 + \frac{1}{12d} \right) = 0.005 \left(1 + \frac{1}{12 \times 0.5} \right) \\ = 0.005 \left(1 + \frac{1}{6} \right) = 0.005(1+0.16)$$

$$= 0.0058 \\ h'' = 4f \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} = 4 \times 0.0058 \times \frac{1400}{0.5} \times 1.39 \\ = .0232 \times \frac{1400}{0.5} \times 1.39 \\ = 90 \text{ 呎}$$

他ノ損失水頭ハ唧筒しりんだ-及瓣ノ構造ニヨル
此レ等ヲ $m_2 = 4$ トスレバ

$$h''' = 4 \times 1.39 = 5.6 \text{ 呎}$$

$$\text{全損失水頭} = h' + h'' + h''' = 96.3 \text{ 呎}$$

毎秒唧筒ニヨリテセラル、仕事ハ

$$k = 62.5 \times 1.86(230 + 96.3) = 37,800 \text{ 呎}$$

$$\text{馬力} = \frac{37,800}{550} = 68.9$$

摩擦其他ノ抵抗ニヨル損失ナケレバ爲サル、仕事ハ

$$k = 62.5 \times 1.86 \times 230 = 26740 \text{ 呎}$$

$$\text{馬力} = \frac{26740}{550} = 48.6$$

即チ20.3馬力ハ有害ナル抵抗ノタメニ浪費セラル
即チ此ノ構場ノ能率ハ

$$\eta = \frac{48.6}{68.9} = 70\%$$

例題(6) 1,000人が住メル建物ノぶろくアリテ八匹ノ馬チ繋
グ厨舎チ有ス。此レガ長サ1,072呎ノ主要排水管チ
有シ其ノ利用シ得ル落差ハ2.5呎ナリ。
各人ハ5立方呎ノ水チ使用シ又各馬ハ一日三立方
呎ノ水チ使用シ此レノ半量ハ六時間ノ中ニ下水渠
ニ流入スルトス。
少量ノ雨水ガ此ノ外ニ、流入シ、ソノ量ハ三え-か-
上ニ一時間 $\frac{1}{4}$ 吋ノ割合ナリ。
(a) 水ガ一杯充滿セズトシテ、下水ノ最大量ヲ排流スル
ニ要スル管ノ直径ヲ求ム。

(b) 下水ノ最小量ハ流掃セズニ排水管ヲ清潔ニ保ツ

* 充分ナル速度ヲ有セリヤ。

$$\text{下水ノ最大量} = \frac{1000 \times 5 + 8 \times 3}{2 \times 6 \times 60 \times 60} = 0.117 \text{ 立方呎毎秒}$$

$$\text{雨水} = \frac{\frac{1}{48} \times 3 \times 4840 \times 9}{60 \times 60} = 0.756 \text{ 立方呎毎秒}$$

$$\text{下水渠中ノ最大量} = 0.873 \text{ 立方呎毎秒}$$

(a) 管ハ水充滿シテ流ルト假定ス。

$$h = 4f \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$$

$$v = \sqrt{\frac{h \cdot d \cdot 2g}{l \cdot 4 \cdot f}} = \sqrt{\frac{2g}{f}} \sqrt{RS}$$

$$R = \frac{d}{4} = \text{動水平均半徑}$$

$$Q = Av$$

dノ概略値ニ對シテ

$$d = 0.2541 \sqrt[5]{\frac{Q^2}{S}} = 0.2541 \sqrt[5]{\frac{.873^2 \times 1072}{2.5}} = 0.81 \text{ 呎}$$

fノ値ヲハシノ公式ヨリ計算シ之ヲ次ノ方程式ニ代入ス。

$$d = \sqrt[5]{\frac{Q^2 f}{\pi^2 S}} = 0.7116 \text{ 呎} = 8.54 \text{ 吋}$$

故ニ9吋管ヲ要ス。

次ニ最大流量ヲ有スル速度ヲ確カムルタメニいんばーと上ノ水深ヲ直徑ノ0.68ト假定シ

$$R = 0.21997 \text{ 呎}$$

$$A = 0.31991 \text{ 平方呎}$$

開渠ニ對シテ

$$v = c \sqrt{SR}$$

$$= 122.78 \text{ (第六十四表参照)}$$

$$v = 122.78 \sqrt{0.21997 \times \frac{2.5}{1072}} = 2.78 \text{ 呎毎秒}$$

$$Q = Av = 0.31991 \times 2.78 = 0.89 \text{ 立方呎毎秒}$$

之ハ所要最大量0.873ヨリ僅少超過ス。

第六十四表

開缺圓渠、cノ値

動水平均半徑 (呎)	せめんと又ハ平坦ナル木渠	
	c	log c
0.10	104.98	2.02114
0.11	107.43	2.03116
0.12	109.61	2.03988
0.13	111.56	2.04754
0.14	113.32	2.05433
0.15	114.91	2.06039
0.16	116.36	2.06583
0.17	117.69	2.07075
0.18	118.91	2.07522
0.19	120.03	2.07930
0.20	121.07	2.08304
0.21	122.03	2.08647
0.22	122.92	2.08965
0.23	123.76	2.09258
0.24	124.54	2.09531
0.25	125.27	2.09785
0.26	125.96	2.10023

(b) 最小流量ニ對シテ、いんばーと上ノ深サハ管徑ノ0.225ト假定ス。

9吋管ニ對シテ

$$R = 0.10035 \text{ 呎}$$

而シテ A = 0.074412 平方呎

$$v = c \sqrt{RS}, S = \frac{2.5}{1072}$$

第六十四表ヨリ c = 104.98

$$v = 1.606 \text{ 呎毎秒}$$

$$Q = Av = 0.074412 \times 1.606 = 0.119 \text{ 立方呎毎秒}$$

此レハ實際量0.117 立方呎毎秒ニ甚近シ

故ニ更ニ計算ヲ繰リ返ス必要ナシ。

管ノ勾配ハ自ラ掃除スル速度ヲ生ズルニハ不充分

ナリ。從テ流掃スル事が必要ナリ。

例題(7) 井戸又ハ他ノ水源ヨリ高所迄唧筒ニテ揚水スル必要アリ。此レニ要スル馬力ヲ計算ス。

水管ノ直徑6吋ニテ、其ノ長サ1,600呎ニテ此ノ線中ニ30°ノ三ツノ曲管,40°ノ四ツノ曲管,及50°ノ四ツノ曲管アリトス。

水ガ揚ゲラルベキ高サハ河ヨリ150呎ニテ此ノ河邊ニ唧筒ヲ据エルトス。

速度ハ4呎毎秒ヲ超過セサル事トス。

$$v = \sqrt{\frac{2g}{f}} \sqrt{RS}, \quad R = \frac{d}{4}$$

$$v = \sqrt{\frac{2g}{f}} \sqrt{RS} = k \sqrt{\frac{d}{4} S} = \frac{k}{2} \sqrt{dS} = 4$$

第五十七表ヨリ $f = 0.01167$

$$k = \sqrt{\frac{2g}{f}} = \sqrt{\frac{64.32}{0.01167}} = \sqrt{5500} = 74$$

$$d = 0.5 \text{ 呎}$$

$$S = \frac{h}{1600} \text{ 呎}$$

$$A = 0.196 \text{ 平方呎}$$

$$4 = \frac{74}{2} \sqrt{.5 \times \frac{h}{1600}}$$

之ヨリ $h = 37.4 \text{ 呎}$

第六十五表

曲リノ半徑 管ノ直徑	方向ノ變化一度ニ對 スル損失水頭
1	0.000025
1.25	0.000018
1.50	0.000015
2.0	0.000013
3	0.000011
4	0.000011
5	0.000011

曲リノ半徑ヲ24吋トシテ第六十五表ヨリ

$$\frac{\text{曲リノ半徑}}{\text{管ノ直徑}} = \frac{24}{6} = 4$$

曲リニ因ル損失水頭; —

$$\left. \begin{array}{l} 30^\circ \text{ノ三曲管ニ對シテ} \\ 40^\circ \text{ノ四曲管ニ對シテ} \\ 50^\circ \text{ノ四曲管ニ對シテ} \end{array} \right\} 0.00011 \times \left\{ \begin{array}{l} 30^\circ \times 3 \\ 40^\circ \times 4 \\ 50^\circ \times 4 \end{array} \right\} \times 4^2 (=v)$$

注意 平均流速ガ1呎毎秒ナラザル時ハ第六十五表ニ流速ノ自乗ヲ乘ズベシ

11ノ曲管ニ對シテ;

$$0.00011 \times 450 \times 16 = 7.92 \text{ 呎}$$

流速ニヨル損失水頭;

$$\frac{v^2}{2g} = \frac{4^2}{64.4} = 0.248 \text{ 呎}$$

$$\text{管ノ抵抗} = 37.4$$

$$\text{高サ} = 150.0$$

$$\text{故ニ所要全高} \dots\dots 195.568 \text{ 呎約 } 196 \text{ 呎}$$

$$\begin{aligned} \text{流量} &= A \times \text{流速} = 0.196 \times 4 = 0.785 \text{ 立方呎毎秒} \\ &= 47.1 \text{ 立方呎毎分} \end{aligned}$$

毎分ニ揚ゲラル、全重量

$$= 47.1 \times 62.4 = 2939 \text{ 磅}$$

$$\text{所要唧筒馬力} = \frac{2939 \times 196}{33000} = 17 \frac{1}{2} \text{ 約}$$

次ニ同シ計算ヲガんざれ—及くつた—ノ公式ヨリナス。

鑄鐵管ニ對シテ, $n = 0.0128$ トス

$$S = \frac{150}{1600} = 0.09375$$

先ツ管ノ抗抵ニ打テ勝ツニ要スル水頭ヲ見出ス

$$v = c \sqrt{RS} = 72.5 \times .353 \times \sqrt{\frac{h}{1600}}$$

$$4 = \frac{72.5 \times .353}{40} \sqrt{h} \therefore \sqrt{h} = \frac{160}{72.5 \times .353}$$

$$\therefore h = 39.085 \text{ 呎 約 } 39 \text{ 呎}$$

他ノ損失水頭ハ前ノ如クシテ 8.168 約 8 呎ナルヲ知ル。

損失水頭ハ次ノ如シ：—

$$8 \text{ 呎} + 39 \text{ 呎} + 150 \text{ 呎} = 197 \text{ 呎}$$

揚水セラル、水量 = 2939 *

$$\text{馬力} = \frac{2939 \times 197}{33000} = 17 \frac{1}{2} \text{ 約}$$

例題(8) 水溜ノ底部 B 點ヨリ BCナル管ガ出テ Cナル點ニテ兩支管 CD 及 CEヲ出ス。而シテ C, D, E 點ニテ液柱計ヲ立テタルニ其ノ水面ノ夫々水溜ノ水面ヨリ下, h_1 , h_2 , 及 h_3 = 在リ。

此等三管ノ長サハ BCハ l_1 , CDハ l_2 , CEハ l_3 ニテ其ノ直徑ハ夫々 d_1 , d_2 , d_3 ,ニテ流量ハ Q_1 , Q_2 , Q_3 , 又摩擦係數ハ f_1 , f_2 , f_3 トス。

$$\text{今 } f_1 = f_2 = f_3 = 0.008$$

$$h_1 = 17 \text{ 呎}, \quad h_2 = 28 \text{ 呎}, \quad h_3 = 38 \text{ 呎}$$

$$l_1 = 3200 \text{ 呎}, \quad l_2 = 4300 \text{ 呎}, \quad l_3 = 5500 \text{ 呎}$$

$$Q_2 = 0.7 \text{ 立方呎毎秒} \quad Q_3 = 0.9 \text{ 立方呎毎秒}$$

ナル時、管ノ直徑 d_1 , d_2 , d_3 ヲ求ム

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$h_1 = \frac{4f_1 Q_1^2 l_1}{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 d_1^5}$$

$$h_2 - h_1 = \frac{4f_2 Q_2^2 l_2}{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 d_2^5}$$

$$h_3 - h_1 = \frac{4f_3 Q_3^2 l_3}{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 d_3^5}$$

$$d_1 = \sqrt[5]{\frac{4f_1 \cdot Q_1^2 l_1}{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 h_1}} \quad \text{ナリ}$$

$$\text{又 } \frac{4f_1}{2g \left(\frac{\pi}{4}\right)^2} = \frac{4 \times 0.008}{2 \times 32.16 \times (.7854)^2} = 0.00081$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 = 0.7 + 0.9 = 1.6 \text{ 立方呎毎秒}$$

$$d_1 = \sqrt[5]{0.00081 \times \frac{(1.6)^2 \times 3200}{17}} = 0.831 \text{ 呎} \\ = 9.97 \text{ 吋}$$

$$d_2 = \sqrt[5]{0.00081 \times \frac{(0.7)^2 \times 4300}{28-17}} = 0.689 \text{ 呎} \\ = 8.26 \text{ 吋}$$

$$d_3 = \sqrt[5]{0.00081 \times \frac{(0.9)^2 \times 5500}{38-17}} = 0.702 \text{ 呎} \\ = 8.42 \text{ 吋}$$

追加(三) がんぎれ一及くつた 一ノ公式ニテ計算シタル流速 及流量附圓ノ面積

第六十六表中ノVハ流速ヲ呎毎秒ニテ表ハシQハ
流量ヲ立方呎毎秒ニテ表ハスモノニテ圓形下水管水管
及水路等ニ用ヒ得水ハ充滿シテ流ル時ニテ粗番係
數Rノ値ヲ〇・〇一三トセリ。

第六十六表ノ一

$V = c\sqrt{RS}$, $Q = AV$, $V = \text{流速(呎毎秒)}$, $Q = \text{流量(立方呎毎秒)}$, $A = \text{圓管面積(平方呎)}$

SINE OF INCLINATION. (I over I-)

Diameter In Inches.	5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.
2	4.622	0.986	4.127	0.900	3.821	0.833	3.574	0.779	3.370	0.735	3.197	0.697	3.048	0.664	2.918	0.636	2.803	0.611	2.701	0.589
3	3.687	1.810	3.570	1.752	3.464	1.700	3.366	1.652	3.275	1.608	3.193	1.567	3.116	1.529	3.044	1.494	2.977	1.461	2.914	1.430
4	4.688	4.091	4.539	3.961	4.403	3.843	4.279	3.734	4.165	3.634	4.059	3.542	3.961	3.457	3.870	3.377	3.785	3.293	3.705	3.233
5	5.629	7.675	5.450	7.432	5.287	7.209	5.137	7.022	5.001	6.819	4.874	4.757	4.646	4.548	4.448	4.367	4.285	4.203	4.131	4.068
6	6.523	1.280	6.316	1.240	6.127	1.203	5.954	1.169	5.795	1.137	5.648	1.108	5.512	1.082	5.385	1.057	5.267	1.034	5.156	1.012
7	7.377	1.971	7.142	1.908	6.929	1.851	6.733	1.799	6.553	1.751	6.398	1.707	6.234	1.666	6.090	1.627	5.956	1.591	5.830	1.558
8	8.196	2.861	7.936	2.770	7.699	2.687	7.482	2.611	7.282	2.542	7.097	2.477	6.927	2.418	6.767	2.362	6.619	2.310	6.479	2.261
9					8.442	3.729	8.204	3.624	7.984	3.527	7.782	3.438	7.595	3.355	7.420	3.278	7.257	3.208	7.104	3.138
10									8.663	4.725	8.444	4.605	8.240	4.494	8.051	4.391	7.874	4.295	7.708	4.204
11															8.663	5.717	8.472	5.591	8.294	5.473

SINE OF INCLINATION. (I over I-)

Diameter In Inches.	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34	
	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.
2	2.021	0.440	1.981	0.432	1.944	0.424	1.909	0.416	1.876	0.409	1.844	0.402	1.814	0.396	1.785	0.389	1.758	0.383	1.732	0.377
3	2.855	1.401	2.830	1.374	2.747	1.348	2.698	1.324	2.651	1.301	2.606	1.279	2.564	1.258	2.523	1.238	2.485	1.219	2.448	1.201
4	3.630	3.168	3.560	3.105	3.493	3.048	3.430	2.993	3.370	2.941	3.313	2.891	3.269	2.844	3.208	2.799	3.159	2.757	3.112	2.716
5	4.369	5.944	4.274	5.828	4.194	5.719	4.118	5.616	4.047	5.518	3.979	5.425	3.914	5.337	3.862	5.262	3.793	5.172	3.737	5.095
6	5.052	9.919	4.954	9.726	4.862	9.544	4.774	9.471	4.690	9.208	4.611	9.054	4.535	8.907	4.463	8.766	4.395	8.631	4.330	8.503
7	5.712	1.527	5.601	1.497	5.497	1.469	5.398	1.442	5.303	1.417	5.214	1.393	5.129	1.371	5.048	1.349	4.971	4.898	4.898	4.898
8	6.348	2.215	6.224	2.172	6.107	2.132	5.987	2.093	5.893	2.057	5.794	2.022	5.699	1.989	5.609	1.958	5.524	1.928	5.442	1.899

第十六表

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (Inches), Sine of Inclination (1 over:--), and columns 25-54. Each column has V and Q sub-columns. Includes a smaller table at the bottom for diameters 2-9.

第十六表

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (Inches), Sine of Inclination (1 over:--), and columns 55-84. Each column has V and Q sub-columns. Includes a smaller table at the bottom for diameters 2-9.

第六十六表 四
A = 圓管面積 (平方呎)

V = c√RS, Q = AV, V = 流速 (呎每秒), Q = 流量 (立方呎每秒)

Table with columns for diameter (10-24 inches) and velocity (55-64 ft/s). Rows contain V, Q, and V, Q values for each diameter and velocity combination.

第五十六表 五
A = 圓管面積 (平方呎)

V = c√RS, Q = AV, V = 流速 (呎每秒), Q = 流量 (立方呎每秒)

Table with columns for diameter (2-14 inches) and velocity (65-74 ft/s). Rows contain V, Q, and V, Q values for each diameter and velocity combination.

第六十六表 五
A = 圓管面積 (平方呎)

V = c√RS, Q = AV, V = 流速 (呎每秒), Q = 流量 (立方呎每秒)

Table with columns for diameter (15-27 inches) and velocity (75-84 ft/s). Rows contain V, Q, and V, Q values for each diameter and velocity combination.

第六十六表

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Table with columns for Diameter (17-30 inches) and Sine of Inclination (84-94). Each sine value has sub-columns for V and Q.

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Table with columns for Diameter (2-18 inches) and Sine of Inclination (95-120). Each sine value has sub-columns for V and Q.

第六十七表

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Table with columns for Diameter (19-33 inches) and Sine of Inclination (110-140). Each sine value has sub-columns for V and Q.

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

第六十六表 / 八

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (Inches) and Sine of Inclination (1 over:--). Rows 20-36. Columns 95-120.

SINE OF INCLINATION. (1 over:--)

Table with columns for Diameter (Inches) and Sine of Inclination (1 over:--). Rows 2-18. Columns 125-170.

第六十六表 / 九

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (Inches) and Sine of Inclination (1 over:--). Rows 19-51. Columns 125-170.

SINE OF INCLINATION. (1 over:--)

Table with columns for Diameter (Inches) and Sine of Inclination (1 over:--). Rows 2-11. Columns 175-220.

第六十六表 / 十

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Diameter in Inches	175		180		185		190		195		200		205		210		215		220		
	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
12	3-273	2-570	3-227	2-535	3-182	2-500	3-140	2-467	3-089	2-434	3-060	2-403	3-022	2-374	2-986	2-345	2-950	2-317	2-916	2-281	
13	3-478	3-206	3-429	3-161	3-382	3-117	3-337	3-076	3-263	3-036	3-251	2-997	3-211	2-960	3-173	2-924	3-135	2-889	3-099	2-857	
14	3-678	3-428	3-626	3-368	3-576	3-814	3-529	3-263	3-453	3-714	3-439	3-667	3-396	3-622	3-355	3-578	3-316	3-286	3-277	3-035	
15	3-873	4-763	3-819	4-686	3-767	4-622	3-717	4-561	3-668	4-502	3-621	4-445	3-576	4-389	3-538	4-386	3-492	4-285	3-452	4-235	
16	4-064	5-674	4-007	5-594	3-952	5-517	3-889	5-445	3-848	5-373	3-800	5-305	3-753	5-240	3-708	5-177	3-664	5-116	3-622	5-057	
17	4-261	6-716	4-201	6-622	4-148	6-530	4-088	6-443	4-035	6-360	3-984	6-279	3-934	6-202	3-887	6-127	3-841	6-054	3-797	5-985	
18	4-464	7-836	4-372	7-726	4-312	7-620	4-255	7-518	4-199	7-420	4-146	7-326	4-095	7-236	4-046	7-149	3-995	7-065	3-952	6-983	
19	4-654	9-104	4-559	8-977	4-497	8-853	4-437	8-736	4-379	8-622	4-324	8-513	4-271	8-408	4-219	8-307	4-169	8-209	4-121	8-114	
20	4-963	11-94	4-893	11-77	4-826	11-61	4-762	11-45	4-700	11-30	4-641	11-16	4-583	11-02	4-528	10-89	4-475	10-76	4-423	10-64	
21	5-133	13-55	5-061	13-36	4-992	13-18	4-925	13-01	4-861	12-84	4-800	12-67	4-741	12-51	4-684	12-36	4-628	12-22	4-575	12-08	
22	5-301	15-29	5-227	15-07	5-155	14-87	5-086	14-67	5-020	14-48	4-957	14-30	4-896	14-13	4-836	13-95	4-779	13-79	4-725	13-63	
23	5-465	17-17	5-389	16-93	5-315	16-70	5-244	16-48	5-176	16-26	5-111	16-06	5-048	15-86	4-987	15-67	4-928	15-48	4-871	15-30	
24	5-788	21-34	5-706	21-04	5-628	20-75	5-555	20-47	5-481	20-21	5-412	19-95	5-345	19-71	5-281	19-47	5-219	19-24	5-159	19-02	
25	5-945	23-64	5-862	23-31	5-782	22-99	5-705	22-68	5-631	22-39	5-560	22-11	5-491	21-83	5-425	21-57	5-361	21-32	5-300	21-07	
26	6-406	31-44	6-316	31-01	6-230	30-58	6-147	30-17	6-067	29-78	5-990	29-41	5-916	29-04	5-845	28-69	5-777	28-36	5-710	28-03	
27	6-691	35-80	6-588	35-32	6-492	34-82	6-393	34-36	6-294	33-93	6-200	33-51	6-112	33-11	6-029	32-71	5-947	32-33	5-874	32-00	
28	6-849	40-68	6-733	40-11	6-660	39-56	6-572	39-08	6-487	38-55	6-405	38-04	6-326	37-57	6-250	37-12	6-176	36-68	6-105	36-26	
29	7-277	51-44	7-175	50-72	7-077	50-02	6-983	49-36	6-892	48-73	6-805	48-11	6-721	47-51	6-640	46-94	6-562	46-39	6-487	45-85	
30	7-691	63-80	7-588	62-97	7-480	62-05	7-380	61-22	7-284	60-48	7-192	59-67	7-104	58-93	7-019	58-22	6-936	57-53	6-861	56-87	
31	8-093	77-86	7-979	76-77	7-870	75-72	7-765	74-71	7-665	73-74	7-568	72-81	7-475	71-92	7-385	71-06	7-298	70-22	7-214	69-41	
32	8-483	93-69	8-364	92-83	8-249	91-12	8-140	89-90	8-035	88-74	8-933	87-62	8-186	102-9	8-088	101-6	7-994	100-4	7-901	99-29	
33	8-863	111-4	8-739	109-8	8-619	108-3	8-504	106-9	8-394	105-5	8-288	104-2	8-186	102-9	8-088	101-6	7-994	100-4	7-901	99-29	
34	9-233	131-0	9-104	129-2	8-979	127-4	8-860	125-7	8-745	124-1	8-635	122-5	8-529	121-0	8-426	119-5	8-327	118-1	8-232	116-8	
35			9-461	150-5	9-331	148-4	9-207	146-4	9-083	144-5	8-974	142-7	8-863	141-0	8-756	139-3	8-653	137-6	8-554	136-0	
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					
51																					
52																					
53																					
54																					
55																					
56																					
57																					
58																					
59																					
60																					

第六十六表 / 十一

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Diameter in Inches	225		230		235		240		245		250		255		260		265		270	
	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	9-462	0-465	9-857	-0-459	-0-449	9-157	-0-449	9-062	-0-445	-0-445	-8-969	-0-440	-8-880	-0-436	-8-793	-0-431	-8-708	-0-427	-8-626	-0-423
4	1-203	1-050	1-190	-0-059	-0-059	1-165	-0-059	1-153	-0-056	-0-056	1-141	-0-056	1-129	-0-056	1-118	-0-056	1-108	-0-056	1-097	-0-057
5	1-446	1-370	1-430	-0-068	-0-068	1-399	-0-068	1-384	-0-068	-0-068	1-370	-0-068	1-356	-0-068	1-343	-0-068	1-331	-0-068	1-318	-0-069
6	1-676	1-620	1-657	-0-073	-0-073	1-622	-0-073	1-605	-0-073	-0-073	1-589	-0-073	1-573	-0-073	1-557	-0-073	1-542	-0-073	1-528	-0-074
7	1-896	1-850	1-874	-0-078	-0-078	1-834	-0-078	1-815	-0-078	-0-078	1-797	-0-078	1-779	-0-078	1-762	-0-078	1-745	-0-078	1-728	-0-079
8	2-106	2-065	2-083	-0-083	-0-083	2-039	-0-083	2-018	-0-083	-0-083	1-997	-0-083	1-977	-0-083	1-958	-0-083	1-939	-0-083	1-921	-0-084
9	2-310	2-273	2-284	-0-088	-0-088	2-236	-0-088	2-213	-0-088	-0-088	2-190	-0-088	2-168	-0-088	2-147	-0-088	2-127	-0-088	2-107	-0-089
10	2-507	2-473	2-479	-0-093	-0-093	2-427	-0-093	2-401	-0-093	-0-093	2-377	-0-093	2-353	-0-093	2-330	-0-093	2-308	-0-093	2-286	-0-094
11	2-698	2-668	2-668	-0-098	-0-098	2-612	-0-098	2-584	-0-098	-0-098	2-558	-0-098	2-533	-0-098	2-508	-0-098	2-484	-0-098	2-461	-0-099
12	2-884	2-855	2-852	-0-103	-0-103	2-784	-0-103	2-756	-0-103	-0-103	2-728	-0-103	2-700	-0-103	2-674	-0-103	2-648	-0-103	2-622	-0-104
13	3-065	3-036	3-032	-0-108	-0-108	2-934	-0-108	2-905	-0-108	-0-108	2-874	-0-108	2-842	-0-108	2-812	-0-108	2-782	-0-108	2-756	-0-109
14	3-241	3-212	3-208	-0-113	-0-113	3-137	-0-113	3-107	-0-113	-0-113	3-073	-0-113	3-040	-0-113	3-007	-0-113	2-972	-0-113	2-936	-0-114
15	3-413	3-384	3-379	-0-118	-0-118	3-304	-0-118	3-270	-0-118	-0-118	3-236	-0-118	3-200	-0-118	3-163	-0-118	3-126	-0-118	3-088	-0-119
16	3-581	3-552	3-547	-0-123	-0-123	3-466	-0-123	3-430	-0-123	-0-123	3-394	-0-123	3-356	-0-123	3-317	-0-123	3-278	-0-123	3-238	-0-124
17	3-754	3-725	3-719	-0-128	-0-128	3-683	-0-128	3-645	-0-128	-0-128	3-606	-0-128	3-566	-0-128	3-525	-0-128	3-484	-0-128	3-442	-0-129
18	3-907	3-878	3-872	-0-133	-0-133	3-782	-0-133	3-743	-0-133	-0-133	3-702	-0-133	3-660	-0-133	3-617	-0-133	3-574	-0-133	3-529	-0-134
19	4-076	4-047	4-040	-0-138	-0-138	3-945	-0-138	3-904	-0-138	-0-138	3-861	-0-138	3-816	-0-138	3-771	-0-138				

第六十六表 / 十二

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Table with columns for diameter (48-72 inches) and sine of inclination (275-320). Each cell contains V and Q values.

第六十六表 / 十三

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Table with columns for diameter (22-78 inches) and sine of inclination (325-370). Each cell contains V and Q values.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

SINE OF INCLINATION. (1 over:—)

Diameter Inches	325		330		335		340		345		350		355		360		365		370	
	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.	V.	Q.
10	2.081	1.135	2.065	1.126	2.049	1.118	2.034	1.109	2.019	1.101	2.004	1.093	1.990	1.085	1.077	1.976	1.071	1.962	1.070	1.063
11	2.240	1.478	2.223	1.467	2.206	1.456	2.189	1.446	2.173	1.443	2.157	1.424	2.142	1.413	1.403	2.127	1.403	2.112	1.394	1.384
12	2.394	1.886	2.376	1.866	2.358	1.852	2.340	1.838	2.323	1.824	2.306	1.811	2.289	1.798	1.785	2.273	1.785	2.258	1.773	1.761
13	2.544	2.345	2.525	2.327	2.506	2.310	2.487	2.298	2.469	2.276	2.451	2.259	2.433	2.243	2.227	2.416	2.227	2.399	2.211	2.196
14	2.691	2.870	2.670	2.848	2.650	2.826	2.630	2.805	2.611	2.785	2.765	2.765	2.745	2.725	2.705	2.691	2.673	2.647	2.705	2.688
15	2.834	3.478	2.812	3.451	2.791	3.425	2.770	3.399	2.750	3.374	2.730	3.350	2.710	3.326	2.691	2.824	2.804	3.279	2.654	3.257
16	2.974	4.153	2.951	4.121	2.929	4.090	2.907	4.059	2.885	4.029	2.865	4.004	2.844	3.971	2.824	2.882	2.860	3.816	2.785	3.889
17	3.119	4.915	3.095	4.877	3.071	4.841	3.048	4.804	3.025	4.769	3.003	4.734	2.982	4.701	2.961	3.062	2.940	3.639	3.039	3.711
18	3.245	5.735	3.220	5.691	3.196	5.648	3.172	5.606	3.149	5.565	3.126	5.524	3.104	5.485	3.081	3.214	3.192	3.284	3.170	3.242
19	3.365	6.665	3.339	6.614	3.313	6.564	3.288	6.515	3.264	6.467	3.260	6.420	3.237	6.374	3.214	3.330	3.306	3.284	3.262	3.230
20	3.480	7.700	3.453	7.649	3.427	7.598	3.402	7.547	3.377	7.497	3.350	7.446	3.323	7.396	3.300	3.450	3.426	3.404	3.382	3.350
21	3.593	8.740	3.565	8.672	3.538	8.607	3.513	8.543	3.488	8.479	3.460	8.419	3.435	8.371	3.409	3.569	3.544	3.522	3.500	3.468
22	3.708	9.821	3.679	9.748	3.651	9.676	3.625	9.602	3.597	9.529	3.570	9.457	3.541	9.409	3.514	3.680	3.655	3.633	3.611	3.579
23	3.821	11.119	3.801	11.111	3.782	11.022	3.764	10.941	3.746	10.860	3.728	10.778	3.710	10.718	3.692	3.850	3.825	3.803	3.781	3.749
24	3.932	12.57	3.911	12.477	3.891	12.388	3.872	12.299	3.853	12.210	3.834	12.121	3.815	12.032	3.796	3.960	3.935	3.913	3.891	3.859
25	4.041	15.62	4.020	15.50	4.000	15.39	4.143	15.27	4.113	15.16	4.083	15.05	4.054	14.94	4.025	4.136	4.111	4.089	4.067	4.035
26	4.148	17.81	4.127	17.718	4.106	17.605	4.256	16.92	4.225	16.80	4.195	16.67	4.165	16.56	4.136	4.246	4.221	4.199	4.177	4.145
27	4.252	20.03	4.231	20.03	4.210	22.68	4.587	22.51	4.453	22.35	4.423	22.18	4.388	22.03	4.358	4.468	4.443	4.421	4.399	4.367
28	4.354	22.83	4.333	22.83	4.312	22.36	4.904	22.13	4.868	22.01	4.833	22.71	4.799	22.57	4.764	4.874	4.849	4.827	4.805	4.773
29	4.454	25.80	4.433	25.80	4.412	25.31	5.211	25.08	5.173	24.96	5.138	24.77	5.103	24.58	5.068	5.178	5.153	5.131	5.109	5.077
30	4.552	28.95	4.531	28.95	4.510	28.46	5.508	28.23	5.469	28.12	5.434	27.93	5.399	27.74	5.364	5.474	5.449	5.427	5.405	5.373
31	4.648	32.28	4.627	32.28	4.606	31.79	5.793	31.56	5.754	31.45	5.719	31.26	5.684	31.07	5.649	5.759	5.734	5.712	5.690	5.658
32	4.743	35.78	4.722	35.78	4.701	35.29	6.077	35.06	6.038	34.95	6.003	34.76	5.968	34.57	5.933	6.043	6.018	6.000	5.978	5.946
33	4.837	39.45	4.816	39.45	4.795	38.96	6.359	38.73	6.320	38.62	6.285	38.43	6.250	38.24	6.215	6.325	6.300	6.282	6.260	6.228
34	4.930	43.28	4.909	43.28	4.888	42.79	6.638	42.56	6.599	42.45	6.564	42.26	6.529	42.07	6.494	6.604	6.579	6.561	6.539	6.507
35	5.022	47.26	5.001	47.26	4.980	46.77	6.915	46.54	6.876	46.43	6.841	46.24	6.806	46.05	6.771	6.881	6.856	6.838	6.816	6.784
36	5.113	51.38	5.092	51.38	5.071	50.89	7.190	50.66	7.151	50.55	7.116	50.36	7.081	50.17	7.046	7.156	7.131	7.113	7.091	7.059
37	5.203	55.64	5.182	55.64	5.161	55.15	7.464	54.92	7.425	54.84	7.390	54.65	7.355	54.46	7.320	7.430	7.405	7.387	7.365	7.333
38	5.293	60.04	5.272	60.04	5.251	59.55	7.737	59.33	7.698	59.25	7.663	59.06	7.628	58.87	7.593	7.703	7.678	7.660	7.638	7.606
39	5.382	64.58	5.361	64.58	5.340	64.09	8.009	63.87	7.970	63.79	7.935	63.60	7.900	63.41	7.865	7.975	7.950	7.932	7.910	7.878
40	5.471	69.26	5.450	69.26	5.429	68.77	8.278	68.55	8.239	68.47	8.204	68.28	8.169	68.09	8.134	8.244	8.219	8.201	8.179	8.147
41	5.559	74.08	5.538	74.08	5.517	73.59	8.545	73.37	8.506	73.29	8.471	73.10	8.436	72.91	8.401	8.511	8.486	8.468	8.446	8.414
42	5.646	79.04	5.625	79.04	5.604	78.55	8.811	78.33	8.772	78.25	8.737	78.06	8.702	77.87	8.667	8.777	8.752	8.734	8.712	8.680
43	5.733	84.14	5.712	84.14	5.691	83.65	9.075	83.43	9.036	83.35	9.001	83.16	8.966	82.97	8.931	9.041	9.016	9.000	8.978	8.946
44	5.819	89.38	5.798	89.38	5.777	88.89	9.338	88.67	9.299	88.59	9.264	88.40	9.229	88.21	9.194	9.304	9.279	9.263	9.241	9.209
45	5.904	94.76	5.883	94.76	5.862	94.27	9.599	94.05	9.560	93.97	9.525	93.78	9.490	93.59	9.455	9.565	9.540	9.524	9.502	9.470
46	5.989	100.28	5.968	100.28	5.947	99.79	9.859	99.57	9.820	99.49	9.785	99.30	9.750	99.11	9.715	9.825	9.800	9.784	9.762	9.730
47	6.073	105.94	6.052	105.94	6.031	105.45	10.117	105.23	10.078	105.15	10.043	104.96	10.008	104.77	9.973	10.083	10.058	10.042	10.020	9.988
48	6.156	111.74	6.135	111.74	6.114	111.25	10.376	111.03	10.337	110.95	10.302	110.76	10.267	110.57	10.232	10.342	10.317	10.301	10.279	10.247
49	6.238	117.67	6.217	117.67	6.196	117.18	10.633	116.96	10.594	116.88	10.559	116.69	10.524	116.50	10.489	10.599	10.574	10.558	10.536	10.504
50	6.319	123.73	6.298	123.73	6.277	123.24	10.888	123.02	10.849	122.94	10.814	122.75	10.779	122.56	10.744	10.854	10.829	10.813	10.791	10.759
51	6.399	129.92	6.378	129.92	6.357	129.43	11.140	129.21	11.101	129.13	11.066	128.94	11.031	128.75	11.000	11.110	11.085	11.069	11.047	11.015
52	6.479	136.24	6.458	136.24	6.437	135.75	11.391	135.53	11.352	135.45	11.317	135.26	11.282	135.07	11.251	11.361	11.336	11.320	11.298	11.266
53	6.558	142.69	6.537	142.69	6.516	142.20	11.640	141.98	11.601	141.90	11.566	141.71	11.531	141.52	11.500	11.610	11.585	11.569	11.547	11.515
54	6.636	149.27	6.615	149.27	6.594	148.78	11.888	148.56	11.849	148.48	11.814	148.29	11.779	148.10	11.748	11.858	11.833	11.817	11.795	11.763
55	6.714	155.98	6.693	155.98	6.672	155.49	12.134	155.27	12.095	155.20	12.060	155.01	12.025	154.82	12.000	12.110	12.085	12.069	12.047	12.015
56	6.791	162.81	6.770	162.81	6.749	162.32	12.378	162.10	12.339	162.02	12.304	161.83	12.269	161.64	12.244	12.354	12.329	12.313	12.291	12.259
57	6.868	169.76	6.847	169.76	6.826	169.27	12.620	169.05	12.581	168.97	12.546	168.78	12.511	168.59	12.486	12.596	12.571	12.555	12.533	12.501
58	6.944	176.84	6.923	176.84	6.902	176.35	12.861	176.13	12.822	176.05	12.787	175.86	12.752	175.67	12.727	12.837	12.812	12.796	12.774	12.742
59	7.019	183.95	7.000	183.95	6.979	183.46	13.101	183.24	13.062	183.16	13.027	182.97	13.000	182.78	12.975	13.085	13.060	13.044	13.022	12.990
60	7.094	191.18	7.075	191.18	7.054	190.69	13.340	190.47	13.301	190.39	13.266	190.20	13.231	190.01	13.206	13.316	13.291	13.275	13.253	13.221
61	7.168	198.53	7.149	198.53	7.128	198.04	13.578	197.82	13.539	197.74	13.504	197.55	13.469	197.36	13.444	13.554	13.529	13.513	13.491	13.459
62	7.241	205.99	7.222	205.99	7.201	205.50	13.815	205.28	13.776	205.20	13.741	205.01	13.706	204.82	13.681	13.791	13.766	13.750	13.728	13.696
63	7.314	213.56	7.295	213.56	7.274	213.07	14.052	212.85	14.013	212.77	13.978	212.58	13.943	212.39	13.918	14.028	14.003	13.987	13.965	13.933
64	7.387	221.24	7.368	221.24	7.347	220.75	14.288	220.53	14.249	220.45	14.214	220.26								

第六十六表ノ十六

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.013

Table with columns for Diameter (Inches/Meters) and SINE OF INCLINATION (1 over i-). Rows are grouped by diameter (30 to 102 inches) and SINE OF INCLINATION (420 to 470).

第六十六表ノ十七

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.013

Table with columns for Diameter (Inches/Meters) and SINE OF INCLINATION (1 over i-). Rows are grouped by diameter (12 to 78 inches) and SINE OF INCLINATION (425 to 470).

第六十六表ノ十八

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

c=0.013

SINE OF INCLINATION. (1 over 1--)

Table with columns for diameter (4 to 27 inches) and inclination (440 to 550). Rows contain velocity (V) and flow rate (Q) values for various diameters and inclinations.

第六十六表ノ十九

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

c=0.013

SINE OF INCLINATION. (1 over 1--)

Table with columns for diameter (30 to 114 inches) and inclination (550 to 640). Rows contain velocity (V) and flow rate (Q) values for various diameters and inclinations.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.018

Table with columns for diameter (D in inches) and velocity (V) for various flow rates (Q) from 550 to 640. The table is organized into a grid with 14 columns of Q values and 18 rows of D values.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.018

Table with columns for diameter (D in inches) and velocity (V) for various flow rates (Q) from 650 to 740. The table is organized into a grid with 14 columns of Q values and 18 rows of D values.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.013

Table with columns for diameters (18 to 120 inches) and flow rates (750 to 840). Rows include V, Q, and Q/V values for each diameter.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.013

Table with columns for diameters (5 to 54 inches) and flow rates (750 to 840). Rows include V, Q, and Q/V values for each diameter.

第六十六表ノ二十四

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for diameter (D in inches) and sine of inclination (1 over 100 to 1 over 120). Rows contain values for V and Q for diameters 57 to 114 and 118 to 18.

第六十六表ノ二十五

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for diameter (D in inches) and sine of inclination (1 over 100 to 1 over 120). Rows contain values for V and Q for diameters 2 to 120.

第六十六表ノ二十六

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (Inches) and SINE OF INCLINATION (1 over 1-1) ranging from 950 to 1200. It contains multiple columns of numerical data for each diameter and inclination angle.

第六十六表ノ二十七

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (Inches) and SINE OF INCLINATION (1 over 1-1) ranging from 1250 to 1700. It contains multiple columns of numerical data for each diameter and inclination angle.

第六十六表ノ二十八

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (inches) and SINE OF INCLINATION (1 over:—) ranging from 1250 to 1700. It contains multiple rows of data for each diameter, with values for V and Q.

第六十六表ノ二十九

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for Diameter (inches) and SINE OF INCLINATION (1 over:—) ranging from 1750 to 2200. It contains multiple rows of data for each diameter, with values for V and Q.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒) A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for diameter (1750-2200) and sine of inclination (12-39). Rows include V and Q values for each diameter and sine angle.

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒) A = 圓管面積(平方呎)

Table with columns for diameter (2250-3400) and sine of inclination (42-22). Rows include V and Q values for each diameter and sine angle.

第六十六表ノ三十二

V = c√RS, Q = AV, V = 流速(呎每秒), Q = 流量(立方呎每秒), A = 圓管面積(平方呎)

n=0.013

Table with columns for Diameter (Inches) and Velocity (ft/sec) for various flow rates (Q) from 2750 to 3400. Includes a note 'SIZE OF INCLINATION. (I Over 1-)'

Table with columns for Diameter (Inches) and Velocity (ft/sec) for various flow rates (Q) from 3500 to 4200. Includes a note 'SIZE OF INCLINATION. (I Over 3500 -)'

第六十七表ノ一

圓の面積 直徑が千分の一づつ進む

Table showing the area of a circle for diameters from 1.00 to 4.41 inches, with columns for diameter and area.

第六十七表ノ二

圓の面積 直徑が千分の一づつ進む (續き)

Table showing the area of a circle for diameters from 4.45 to 7.79 inches, with columns for diameter and area.

第六十七表ノ四

圓の面積 直徑が千分の一づつ進む(續き)

Table with 13 columns representing diameter increments from 1.0 to 1.29 and 13 rows representing area values.

圓の面積 直徑が百分の一づつ進む

Table with 13 columns representing diameter increments from 1.3 to 2.7 and 13 rows representing area values.

第六十七表ノ三

圓の面積 直徑が千分の一づつ進む(續き)

Table with 13 columns representing diameter increments from .5 to .94 and 13 rows representing area values.

いろは順索引及和英對譯

Index listing terms like 溢流設備, いんば-とぶろく, いんほふ槽, 一階槽, ろすうゑる下水處分構場, 漏水, 排下水道, 排出口ニ於ケル流レノ調節, 排出口位置ノ撰定, 排水及氣塵ノ度數, ばんどすくり-ん, ばくてりあ膠, ばざんノ新公式, ばざん公式, はんれ-下水構場, ばんくろ-ぜつと, ばんとりしんく, Parmley 氏公式, 場所打チ下水道, 入水口, 入水口及雨水槽, 二階槽, 唧筒.

Index listing terms like Hawksley 氏公式, 放射流式, ほ-るすふゐる式塵芥焼却爐, ほ-るとらつぷ, ほば-くる-ぜつと, Hering 氏公式, 平均流量, べりり-ノ真空式, べんとちゅ-ぶ, べるとらつぷ, へ-ぜん及ういりあむノ公式, 燈孔, 動水勾配, 動水流掃機, 動水平均半径, Dredge 氏公式, どらむすくり-ん, とらいぶ, 土管, 道路基礎, 沈泥槽, 沈澱池, 跳越堰遮斷法.

塵芥焼却場135
 塵芥爐 (Garbage furnace)196
 塵芥除去及腐敗197
 塵芥焼却199
 塵芥焼却爐199
 塵芥ノリだくしん203
 塵芥焼却ノ實例206
 燼滓 (Clinker)140
 次亞鹽素酸鹽179
 住居地區 (Residential district)263
 地下水量226
 地下水 (Ground water)254
 地區ノ狀況ト地下水量トノ關係261

り

流掃水槽 (Flush-tank)6,53,94
 流掃及通風44
 流掃貯水器 (Flushing cistern)218
 流去同高線 (Run-off contour)30
 流去面積 (Run-off area)30
 流量ノ變化261
 綠礬 (Copperas)132
 離心式唧筒59
 リーナー式 (Liernur system)60
 えんしゅうろるすくりん (Riensch-Wurl screen)129

を、お

汚水1
 汚水溜 (Cesspool)3,225
 汚水量223
 汚泥ノ處分135,181
 汚泥床 (Sludge bed)183
 屋内連絡6
 屋内下水ノ量8
 屋内下水ノ容量72

屋内排水 (House drainage)214
 桶 (Pail)223
 おりふいず (Orifice)233-234

わ

わいすばつはノ係數285
 わいすばつはノ公式 (Weisbach's formula)293

か

家庭下水 (Domestic sewage)1
 家庭下水ノ量11
 乾式下水法3,8
 街路燈50
 かぶすとーん (Curb-stone)54
 家内及入水口連絡57
 完全基礎111
 完全下水淨化ノ實例190
 化學沈澱 (Chemical precipitation)132
 間歇的ニ沈澱池ヲ動かス方法134
 間歇濾過法 (Intermittent filtration)140
 灌漑法 (Broad irrigation)145
 廻轉掃除機 (Rotary sweeper)196
 がんぎれー及くったーノ公式 (Ganguillet and Kutter's formula)277
 合衆國下水處分場ノ數例228

よ

浴槽 (Bath)222

た

たんけーち (Tankage)204
 だーしー及ばざんノ古公式276
 だーしーノ係數 (Darcy's coefficient)285
 單位230

れ

連續法134
 煉瓦製造210

そ

粗面係數 (Coefficient of roughness)36,277,290
 速度ノ限度37
 促進汚泥法 (Activated sludge process)174
 そいろびいぶ (Soil pipe)214

つ

通風設備6
 通風竪孔51
 土便所 (Earth-closet)225

な

流シ (Sink)221
 名古屋市下水道226

ら

卵形下水渠 (Egg-shaped sewer)41

ろ

雨水樹 (Catch basin)46
 雨水量226
 雨水ニ對スル用意271
 ういんぐすくりん (Wing screen)1:8
 うわっしゅあうとくろーぜっと (Wash-out closet)217
 うわっしゅだうんくろーぜっと (Wash-down closet)218

く

Kuichling 氏公式33

くったーノ公式 (Kutter's formula) 36,277
 區域ノ細別69

ま

McMath 氏公式33

け

下水作業 (Sewerage)2
 下水方式2
 下水處理 (Sewage treatment)2
 下水處分 (Sewage disposal)2,115
 下水ノ効用3
 下水式ノ組式5
 下水ノ組成8,115
 下水ノ最大量15
 下水渠ヘノ流去26
 下水渠ニ流入スル率27
 下水渠ニ到達スル時間29
 下水渠中ノ流レ36
 下水渠ノ形40
 下水渠掃除46
 下水渠ノ空氣48
 下水渠通風 (Ventilating sewer)50
 下水渠附屬設備52
 下水ノ唧筒58
 下水線位置ノ撰定70
 下水渠 (Sewer)78
 下水渠構造法107
 下水ノ河川放流123
 下水ノ篩ヒ法及篩126
 下水ノ氣曝 (Aeration of sewage)130
 下水ノ濾過速度140
 下水耕作 (Sewage farming)146
 下水撒水機 (Sewage distributor)192
 下水道法232
 下水ノ量ニツキテ237

下水渠ニ到達スル上水ノ割合214
 下水流量ト消費水量トノ比253
 下水ノ質測流量.....259
 けんぶりっちノ焼却爐及下水唧筒場...208
 原則及定義.....1

ふ

分離下水渠 (Separate sewer).....2
 分離下水工事系..... 2
 不滲透係數 (Factor of imperviousness) 28
 Fanning 氏公式33
 Bürkli-Ziegler 氏公式33
 古キ下水 (Stale sewage).....120
 腐敗性下水 (Septic sewage)120
 腐槽 (Septic tank)149
 ふえすぼんぶ (Force pump).....59
 ふいるたーぶれす (Filter-press).....135
 ぶらんちやーくろーぜっと (Plunger-closet)
217
 ふえすノ公式 (Foss formula)291
 ふえすノ係數292
 ぶんしす堰公式 (Francis weir formula)
294
 ふてれー及すたーんす公式 (Fteley & Ste-
 arns formula).....295

こ

合流下水渠 (Combined sewer) 2
 合流下水 (Combined sewage).....2
 合流及分離式67
 混合式 (Mixed system)2
 混凝土下水管82
 降雨量22
 降雨ノ強サヲ表ハス公式24
 工業地區261
 工業廢棄水.....266

え, ゑ

圓形下水管ノ強サ.....105
 圓形曲り293
 えむしゑる槽 (Emscher tank).....154
 S とらっぶ216
 堰公式294

て

出口の潮扉.....6
 出口下水渠 (Outlet sewer)56
 Dicken 氏公式.....33
 D とらっぶ216
 電氣178
 滴散濾床.....165
 梯形堰297,293

あ

雨水 (Storm sewage)1,10
 雨水渠 (Storm sewer)2
 雨水ノ量22
 雨溢流 (Storm overflow)57
 雨水ノ容量74
 Adams 氏公式33
 安全下水渠 (Relief sewer).....56,103
 壓縮空氣式62
 暗渠 (Culvert)108
 新シキ下水 (Fresh sewage).....120

お

最大總量19
 さぶどれーん (Sub-drain)104
 碎石140
 作業循環期ノ目的.....157
 酸鹽化淨化法 (Oxychloride system of
 purification)179

碎屑槽 (Detritus tank)190
 残滓ノ處分.....209
 三角形堰 (Triangular weir)297

き

京都市降雨量曲線25
 Kirwood 氏公式33
 逆さいふん (Inverted syphon) ...54,103
 基礎105
 氣曝 (Aeration).....178

め

滅菌劑 (Disinfectant)179
 面積ノ増加242
 面積ノ分類261

み

漆ノ梱壁107
 明礬 (Alum)132
 水便所 (Water-closet)217

し

商工業下水1,9,17
 商業地區261,265
 集下水渠 (Collecting sewer)5
 人孔 (Man hole)5,52,90
 人口 (Population)13,237
 人口密度 (Density of Population) 14,244
 人道用鋪道板石209
 支線6
 處理枳場6
 しーべーぢ (Seepage).....11
 しーべーぢノ量19
 しーん式 (Shone system)62
 しーんノ放射槽 (Shone's ejector).....63
 しよべるべーんすくりーん (Shovel-vane

screen).....128
 消費水量11
 消費水量ノ變化249
 自動流掃水槽 (Automatic flush-tank)...45
 手力削具 (Hand scraper)48
 手力掃除196
 遮断下水渠及溢流 (Intercepting sewer &
 overflow)55
 遮断渠 (Interceptor)56
 真空式 (Vacuum system)60
 詳説78
 硝子化粘土管 (Vitrified clay pipe) ...80
 硝子化粘土下水管ノ接手82
 硝化 (Nitrification)121
 生澱劑 (Precipitant).....133
 砂利140
 種々ノ方法ノ比較 (下水處分ノ).....187
 市街掃除 (Street cleaning).....195
 蒸氣ノ利用213
 小便所 (Urinal).....220

も

網狀式5

せ

設計7,65
 せんたりんぐ (Centering)110
 石灰 (Lime)132
 接觸床 (Contact bed)157
 すかれりしんく (Scullery sink).....221
 すろっぶしんく (Slop sink).....221
 洗面器 (Lavatory basin).....223
 全市ヨリノ下水ノ見積リ267

す

水運式 (Water carriage system).....3

水平流式 (Horizontal flow type).....154	スコットもんくりーふ培養槽 (Scott-Moncrieff Cultivation tank)176
水緘 (Water-seal).....216	すみす公式 (H. Smith, Jr., formula) 295
垂直水槽 (Vertical tank)134	

英語索引及英和對譯

A	Commercial district (商業地區) ...261,265
	Classification of area (面積ノ分類) ...261
Aeration of sewage (下水ノ氣曝) 130,178	Circular bend (圓形曲り)293
Alum (明礬)132	D
Activated sludge process (促進汚泥法) 174	Domestic sewage (家庭下水)1,237
B	Derrick (動臂起重機)108
Berlier system (べりりー式).....61	Drag-line scraper (どらっぐらいんすくれー - [イ-])108
Band screen (ばんどすくりーん)128	Drum screen (どらむすくりーん).....128
Broad irrigation (灌漑法)145	Digestion chamber (消化室)154
Bacteria jelly (ばくてりあ膠)157	Disinfectant (滅菌劑)179
Bath (浴槽)222	Disposal of Sludge (汚泥ノ處分)181
Bazin's new formula (ばざんノ新公式) 283	Disposal of residuals (殘滓ノ處分) ...209
Bazin's formula (ばざんノ公式)295	Darcy & Bazin's old formula (だーしー 及ばざんノ古公式)276
C	Darcy's coefficient (だーしーノ係數)288,285
Combined sewer (合流下水渠)2	Density of Population (人口密度) ...244
Cesspool (汚水溜)3,225	E
Collecting sewer (集台下水渠)5	Excavator (掘鑿機).....106
Coefficient of roughness (粗面係數) ...36	Emscher tank (えむしゑる槽)154
Catch basin (雨水楯)46,95	Earth-closet (土便所)225
Curb-stone (かーぶすとーん)54	F
Compressed air system (壓縮空氣式)...62	Flush tank (流掃水槽).....6,53,94
Culvert (暗渠)108	Factor of imperviousness (不滲透係數) 28
Centering (せんたりんぐ)110	Foundation (基礎).....105,111
Composition of sewage (下水ノ組成) 115	Fresh sewage (新シキ下水).....120
Chemical precipitation (化學沈澱) ...132	Flushing cistern (流掃貯水器)218
Copperas (綠礬)132	Foss formula (ふをすノ公式)291
Contact bed (接觸床)157	
Cremation of garbage (塵芥燒却).....199	
Coefficient of roughness (粗面係數)277,290	
Coefficient of friction (摩擦係數).....288	

Francis weir formula (ふらんしす公式)294
 Fteley and Stearns formula (ふてれー及すたーんす公式)295

G

Garbage furnace (塵芥爐)196
 Ganguillet and Kutter's formula (がんぎれー及くたーノ公式)277
 Ground water (地下水)254

H

Hand scraper (手力削具)48
 Hydraulic sewer flusher (動水流掃機) 48
 Horizontal flow type (水平流式)155
 House drainage (屋内排水)214
 Hopper-closet (ほぱーくろーせっと)218
 Hazen and William's formula (へーぜん及ういりあむノ公式)289

I

Industrial sewage (商工業下水)1
 Inlet (入水口)6,95,54
 Inverted syphon (逆さいふん)54,103
 Intercepting sewer (遮断下水渠)55
 Interceptor (遮断渠)56
 Invert block (いんべーとぶろっく)109
 Intermittent filtration (間歇濾過法)140
 Imhoff tank (いんほふ槽)154
 Industrial district (工業地區)261
 Industrial waste (工業廢棄水)266

K

Kutter's formula (くたーノ公式)36

L

Lamp hole (燈孔)6
 Liernur system (りーるなー式)60
 Leaping-weir intercepting method (跳越堰遮断法)99
 Ladder dredge (らだーどれっち)108
 Lagging (らっきんぐ)108
 Land-drain (らんどどれーん)113
 Lime (石灰)132
 Lavatory basin (洗面器)223
 Leakage (漏水)255

M

Mixed system (混合式)2
 Man hole (人孔)52,90

N

New egg-shaped (新卵形)110
 Nitrification (硝化)121

O

Outlet sewer (出口下水渠)56
 Outfall sewer (排出下水渠)5,99
 Overflow (溢流)55
 Oxychloride system (酸鹽化法)179

Orifice {
 small orifice (小おりふいす)283-284
 large rectangular orifice (大矩形おりふいす)286
 Circular vertical orifice (圓形垂直おりふいす)287

P

Precipitant (生澱劑)133
 Pan-closet (ぱんくろーせっと)217
 Plunger-closet (ぷらんちャーくろーせっと)217

Pantry sink (ぱんとりしんく)221
 Pail (桶)223
 Population (人口)237
 Provision of storm water (雨水ニ對スル用意)271

Q

Quantity of sewage (下水ノ量)237

R

Run-off contour (流去同高線)30
 Relief sewer (安全下水渠)56,103
 Rib (助材)108
 Rebate-joint (りべーどじょいんと)110
 Riens h-Wurl screen (りえんしゅうる、すくりーん)129
 Radial flow type (放射流式)154
 Rotary sweeper (廻轉掃除機)196
 Reduction of Garbage (塵芥ノリたくしん)263
 Residential district (住居地區)263

S

Storm sewage (雨下水)1,237
 Separate sewer (分離下水渠)2
 Storm sewer (雨下水渠)2
 Seepage (しーべーち)11
 Storm overflow (雨溢流)57
 Shone system (しよーん式)62
 Shone's ejector (しよーんノ放射槽)63
 Street gutter (側溝)65
 Silt basin (沈泥槽)98
 Sub-drain (さぶどれーん)104
 Sewage disposal (下水處分)115
 Stale sewage (古キ下水)120
 Septic sewage (腐敗性下水)120

Shovel-vane screen (しよべるべーんすくりーん)128
 Sludge (汚泥)133
 Sewage farming (下水耕作)146
 Septic tank (腐槽)149
 Single-story tank (一階槽)153
 Sprinkling filter (滴散濾床)165
 Sludge bed (汚泥床)183
 Sewage distributor (下水撒水機)192
 Street cleaning (市街掃除)195
 Soil pipe (そいるばいふ)214
 Sink (流シ)221
 Scullery sink (すかれりしんく)221
 Slop sink (するっふしんく)221
 Smith formula (すみすノ公式)295

T

Trap (とらっぷ)50
 Trenching (溝ノ掘鑿)107
 Two-story tank (二階槽)153
 Tankage (たんげーち)204
 Triangular weir (三角形堰)297
 Trapezoidal weir (梯形堰)297,298

U

Urinal (小便所)220
 Unit (單位)230

V

Vacuum system (真空式)60
 Vitrified clay pipe (硝子化粘土管)80
 Vent tube (べんとちゅーぶ)215
 Variation of consumption (消費水量ノ變化)249
 Variation of flow (流量ノ變化)261

	ぜつと)217
W	Weisbach's coefficient (わいすばはノ係數)285
Water carriage system (水運式)3	Weisbach's formula (わいすばはノ公式)293
Wing screen (ういんぐすくりーん) ...128	Weir formula (堰公式)294
Water-closet (水便所)217	
Washout closet (うわっしゅあうとくろー)	

通番號	6103
購	字都宮書店
入	大正14年5月25日

發行所

東京市日本橋區通三丁目
 丸善株式會社
 東京市芝區三田二丁目
 丸善株式會社
 東京市芝區丸の内ビルヂング
 丸善株式會社
 大阪府東區博愛町四丁目
 丸善株式會社
 神戶市明石町參拾壹番
 丸善株式會社
 京都市三條通鉄屋町西入
 丸善株式會社
 名古屋市中區榮町六丁目
 丸善株式會社
 大阪市南區天通二丁目
 丸善株式會社
 福岡市博多上西町
 丸善株式會社
 仙台市國分町
 丸善株式會社
 札幌市北八條西四丁目
 丸善株式會社

大正十二年六月二十日印
 大正十三年六月廿三日再版印刷
 大正十三年六月二十七日再版印刷
 大正十三年六月三十日再版發行



著者 森慶三
 發行者 丸善株式會社
 印刷者 野山崎信
 印刷所 野山堂印刷所

東京市日本橋區通三丁目四十五番地
 取締役 右代表者 野山崎信
 東京府下瀧之川町上中里百五十二番地
 東京府下瀧之川町上中里百五十二番地



最近水道
 定價金五圓

京都市役所技師
工學士 森 慶三郎氏著

最上水道

菊判洋裝
全壹册

紙數 三百七十餘頁
圖版 百三十餘種
定價 金 五 圓
送料 金 貳 拾 七 錢

目次

- 第一章 緒論——第二章 所要水量——第三章 水源——第四章 水質の試験——第五章 貯水及配水が水の品質に及ぼす影響——第六章 水道の一般配置——第七章 水理學——第八章 集水工——第九章 貯水池——第十章 背水曲線——第十一章 堰堤——第十二章 淨化の目的及方法——第十三章 沈澱及藥物沈澱——第十四章 沈澱池——第十五章 緩速濾過(又は英式濾過)——第十六章 急速又は機械濾過法——第十七章 あんたーそん法——第十八章 堆積砂濾過法——第十九章 びんせしほる濾過法——第二十章 鹽素滅菌——第二十一章 おぞん滅菌——第二十二章 紫外光線滅菌——第二十三章 蒸溜法——第二十四章 氣曝及氣曝濾過法——第二十五章 無水炭酸除法——第二十六章 家庭濾過機——第二十七章 諸濾過機——第二十八章 水の軟化法——第二十九章 過酸化水素滅菌——第三十章 硫酸銅滅菌——第三十一章 配水池——第三十二章 堅管——第三十三章 圓錐形水槽——第三十四章 水路——第三十五章 配水——第三十六章 水道用水管——第三十七章 給水管の材料——第三十八章 水管屬具——第三十九章 防火——第四十章 電氣分解——第四十一章 量水器——第四十二章 雜錄