

第2章 設 計

第1節 定 義

設計とは、現場調査、給水管及び給水用具の選定、工法の決定、図面作成、工事費算出までの一連の作業をいい、その計画内容も工事場所及び使用目的の確認、計画使用水量の決定、分岐可能な配水管及びその最小動水圧の確認、給水管口径の決定、水質の安全確保及び装置の保守のため、諸規定、諸条件に基づいて適正に行わなければならない。

設計に際しては、給水装置の構造及び材質の基準に適合していることが必須条件であり、このほか水圧、土質、気候、直射日光等設置後の環境を考慮する。又、工場等上水道以外の水を使用するところでは、これらの配管との連結（クロスコネクション）を防止するため、系統を識別して明確にしておき、工事費が低廉で美観を損なわず使用上便利であること。また、損失水頭の少ない給水用具を選定しなければならない。

※ 水道施設設計指針2012・P692より

第2節 基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、給水方式の決定、計画使用水量の決定、給水管の口径の決定等からなっており、給水装置にとって最も基本的な事項を決定するものである。

1. 基本調査

基本調査は、事前調査と現場調査に区分され、その内容によって「工事申込者に確認するもの」、「水道局に確認するもの」、「現場調査により確認するもの」がある。なお、標準的な調査事項、調査内容等は、次の表のとおりとする。

調 査 項 目 と 内 容

調 査 項 目	調 査 内 容	調 査 (確 認) 場 所			
		工 事 申 込 者	水 道 局	現 地	そ の 他
1. 工 事 場 所	町名、丁目、番地等住居表示番号	○		○	
2. 使 用 水 量	使用目的（事業・住居）、使用人員、延床面積、取付栓数	○		○	
3. 既設給水装置の有無	所有者、布設年月、形態（単独・連帯）口径、管種、布設位置、使用水量、水栓番号（量水器番号）	○	○	○	所有者
4. 屋 外 配 管	水道メーター、止水栓（仕切弁）の位置、布設位置	○		○	
5. 屋 内 配 管	給水栓の位置（種類と個数）、給水用具	○		○	

6. 配水管の布設状況	口径、管種、布設位置、仕切弁、配水管の水圧、消火栓の位置		○	○	
7. 道路の状況	種別（公道・私道等）、幅員、舗装別、舗装年次			○	道路管理者
8. 各種埋設物の有無	種類（下水道・ガス・電気・電話等）、口径、布設位置			○	埋設物管理者
9. 現地の施工環境	施工時間（昼・夜）、関連工事			○	〃
10. 既設給水管から分岐する場合	所有者、給水戸数、布設年月、口径、布設位置、既設建物との関連	○	○	○	所有者
11. 受水槽方式の場合	受水槽の構造、位置、点検口の位置、配管ルート			○	
12. 工事に関する同意承諾の取得確認	土地・建築物・分岐の同意、その他利害関係者の承諾	○			利害関係者

2. 給水方式の決定

給水方式は、給水栓の高さ、使用水量、使用用途、維持管理、需要者の要望、配水管の整備状況等を考慮し「直結式」、「受水槽式」又は「直結・受水槽併用式」とする。

(1) 直結式

末端の給水栓まで局の管理する配水支管の動水圧により直接給水する直結直圧式、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、圧力を増して直結給水する直結増圧式、直結直圧・直結増圧併用方式である。

(2) 受水槽式

建物の階数が11階以上の場合又は一時に多量の水を使用する需要者に対して、受水槽を設置して給水する方式である。

受水槽式給水は、断水時や災害時にも給水が確保できること、配水支管の水圧が変動しても給水圧、給水量を一定に保持し、配水施設への負担を軽減すること等の効果がある。

なお、需要者の必要とする水量、水圧が得られない場合のほか、次のような場合には、受水槽式とすることが必要である。

- ① 病院などで災害時、事故等による水道の断水時にも、給水の確保が必要な場合。
- ② 一時に多量の水を必要とするとき、又は使用水量の変動が大きいときなどに、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがある場合。
- ③ 配水支管の水圧の変動にかかわらず、常時一定の水量、水圧を必要とする場合。
- ④ 有害薬品を取り扱い、これを製造・加工又は貯蔵する工場など、逆流によって配水支管の水を汚染するおそれがある場合。
- ⑤ その他管理者が必要と認めるもの。

(3) 直結・受水槽併用式

一つの建築物内で直結式、受水槽式の両方の給水方式を併用するものである。

※ 水道施設設計指針2012・P693より

第4節 計画使用水量の決定

1. 直結式給水の計画使用水量

同時使用水量の算定にあたっては、給水用具種類別吐水量とその同時使用率を考慮した方法(表2-1・表2-4)、居住人員から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法、建物種類別単位給水量・使用時間・人員表を参考にする方法(表2-7)等があり、各種算定方法の特徴を熟知した上で、使用実態に応じた方法を選択すること。

(1) 一戸建てにおける同時使用水量の算定方法

- ① 同時に使用する給水用具を設定して計算する方法、同時に使用する給水用具だけを表2-1から求め、任意に同時に使用する給水用具を設定し、設定された給水用具の吐水量を足しあわせて同時使用水量を決定する方法である。この時の、同時に使用する給水用具の設定にあたっては、使用頻度の高いもの(台所・洗面所等)を含めるとともに、需要者の意見なども参考に決める必要がある。

ただし、学校や駅の手洗所のように同時使用率の極めて高い場合には、手洗器、小便器、大便器等、その用途ごとに(表2-1)を適用して合算する。

また、給水用具の種類に関わらず吐水量を口径によって一律の水量として扱う方法もある。(表2-3)

表2-1 同時使用率を考慮した給水用具数

総給水用具数	同時使用する給水用具数	総給水用具数	同時使用する給水用具数
1	1	11~15	4
2~4	2	16~20	5
5~10	3	21~30	6

※ 水道施設設計指針2012・P702・表-9. 2. 1より

表2-2 種類別吐水量と対応する給水用具の口径

用途	使用水量 (ℓ/分)	対応する給水用具の口径 (mm)	備考
台所流し	12~40	13~20	
洗濯流し	12~40	13~20	
洗面器	8~15	13	
浴槽(和式)	20~40	13~20	
(洋式)	30~60	20~25	
シャワー	8~15	13	
小便器(洗浄水槽)	12~20	13	
(洗浄弁)	15~30	13	1回(4~6秒)の吐水量2~3ℓ
大便器(洗浄水槽)	12~20	13	
(洗浄弁)	70~130	25	1回(8~12秒)の吐水量13.5~16.5ℓ
手洗器	5~10	13	
消火栓(小型)	130~260	40~50	
散水	15~40	13~20	
洗車	35~65	20~25	業務用

※ 水道施設設計指針2012・P702・表-9. 2. 2より

表2-3 給水用具の標準使用水量

給水栓口径 (mm)	13	20	25
標準使用水量 (ℓ/min)	17	40	65

※ 水道施設設計指針2012・P702・表-9. 2. 3より

② 標準化した同時使用水量により計算する方法 (表2-4)

給水用具の数と同時使用量の関係についての標準値から求める方法である。給水装置内の全ての給水用具の個々の使用水量を足し合わせた全使用水量を給水用具の総数で割ったものに、同時使用水量比を掛けて求める。

$$\text{同時使用水量} = \frac{\text{給水装置の全使用水量}}{\text{給水用具総数}} \times \text{同時使用水量比}$$

表2-4 給水用具数と同時使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7
同時使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6
総給水用具数	8	9	10	15	20	30	40
同時使用水量比	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0

※ 水道施設設計指針2012・P703・表-9. 2. 4より

(2) 集合住宅における同時使用水量の算定方法

- ① 1戸の使用水量については、表2-1又は、表2-2を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数については、給水戸数と同時使用戸数率 (表2-5) により同時使用戸数を定め同時使用水量を決定する方法である。

表2-5

総戸数	1~3	4~10	11~20	21~30
同時使用率 (%)	100	90	80	70
総戸数	31~40	41~60	61~80	81~100
同時使用率 (%)	65	60	55	50

※ 水道施設設計指針2012・P703・表-9. 2. 6より

②-1 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用い求める方法 (集合住宅等の場合)

$$Q = 42N^{0.33} \quad (9 \text{ 戸以下}) \quad Q : \text{同時使用水量 (ℓ/分)}$$

$$Q = 19N^{0.67} \quad (10 \text{ 戸以上} 600 \text{ 戸未満}) \quad N : \text{戸数 (戸)}$$

この算定式は「優良住宅部品認定基準BL規格」によるもので、計算や配管区間の流量配分も容易で、共同住宅の受水槽以下のポンプを選定する場合によく用いられている。

※ 水道施設設計指針2012・P703・参考表-9. 2. 1より

②-1 から求める同時使用水量の早見表

戸数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q (ℓ/分)	42	53	60	66	71	76	80	83	87	89
戸数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Q (ℓ/分)	95	100	106	111	117	122	127	132	137	141
戸数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Q (ℓ/分)	146	151	155	160	164	169	173	177	181	186

②-2 居住人員から同時使用水量を予測する算定式を用い求める方法（集合住宅等の場合）

$$Q = 26P^{0.56} \quad (30人以下)$$

Q：同時使用水量（ℓ/分）

$$Q = 13P^{0.56} \quad (31人以上200人未満)$$

P：人員（人）

※ 水道施設設計指針2012・P703・参考表-9. 2. 1より

(3) 一定規模以上の給水用具を有する事務所、ビル等における同時使用水量の算定方法

① 給水用具負荷単位による方法

給水用具負荷単位とは、給水装置の種類による使用頻度、使用時間及び多数の給水用具の同時使用を考慮した負荷率を見込んで、給水流量を単位化したものである。同時使用水量の算出は、表2-6の各種給水用具の給水用具給水負荷単位に給水用具数を乗じたものを累計し、図2-1の同時使用水量図を利用して同時使用水量を求める方法である。

② 図2-1の同時使用水量図の使用方法は、表2-6から給水器具単位数を求め、その合計を図の横軸にとりその点を上にあげ、曲線との交点を横に引出すと縦軸上の同時使用水量を求めることができる。

下図は、上図の初めの部分を拡大して見やすくしたものであり、2曲線の内①はフラッシュバルブ（F・V）を使用する場合の所要水量である。

なお、給水器具単位から流量を求める方法は、あくまでも標準的なものであり、この方法が実情に則さない場合、又は特殊な事情がある場合には、これらも加味して計算することが望ましい。

表2-6 給水用具給水負荷単位表

給水用具		給水用具給水負荷単位		備考
		個人用	公共用及び事業用	
大便器	F・V	6	10	F・V=洗浄弁 F・T=洗浄水槽
	F・T	3	5	
小便器	F・V		5	
	F・T		3	
洗面器	給水栓	1	2	
手洗器	"	0.5	1	
医療用洗面器	"		3	
事務室用流し	"		3	
台所流し	"	3		
料理場流し	"	2	4	
"	混合栓		3	
食器洗流し	給水栓		5	
連合流し	給水栓	3		
洗面流し	給水栓		2	水栓1個につき
掃除用流し	"	3	4	
浴槽	"	2	4	
シャワー	混合栓	2	4	
浴室ユニット		8		大便器 (F・V)
		6		大便器 (F・T)
水飲み器		1	2	水飲水栓
湯沸かし器			2	ボールタップ
散水・車庫	給水栓		5	

(注) 給湯栓併用の場合は、1個の水栓に対する給水器具単位は上記の数量の3/4とする。

※ 水道施設設計指針2012・P703・表-9. 2. 5より

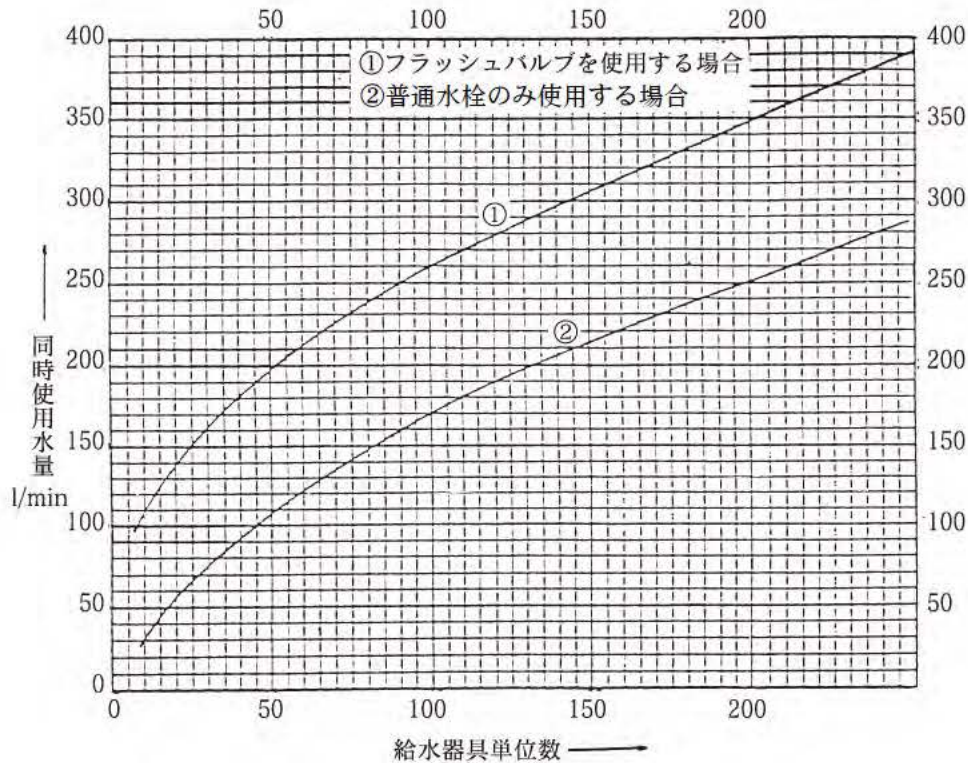
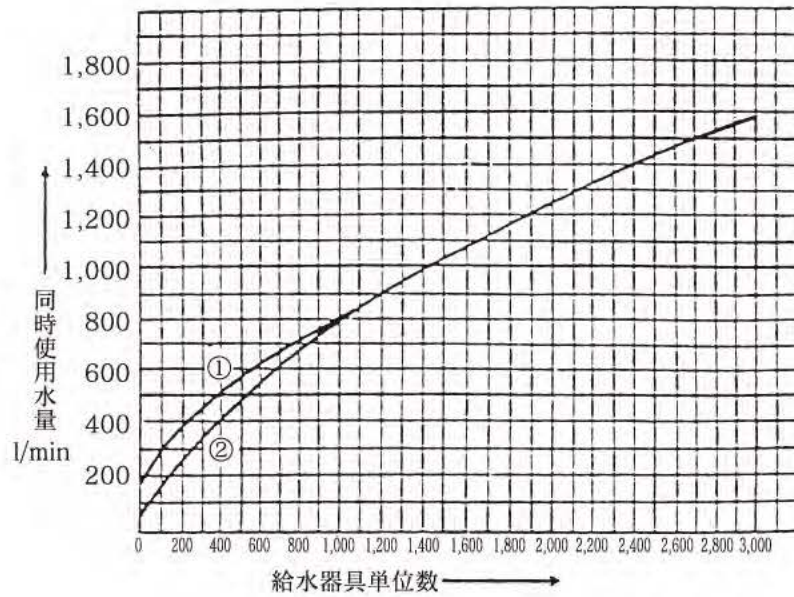


図2-1 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図

※ 水道施設設計指針2012・P702・図-9. 2. 1より

2. 受水槽式給水の計画使用水量

受水槽給水における受水槽への給水量は、受水槽の容量と使用水量の時間的変化を考慮して定める。一般に受水槽への単位時間当たり給水量は、1日当たりの計画使用水量を使用時間で除した水量とする。

計画1日使用水量は、建物種類別単位給水量・使用時間・人員（表2-7）を参考にするとともに、当該施設の規模と内容、給水区域内における他の使用実態などを十分考慮して設定する。

(1) 計画1日使用水量の算定には、次の方法がある。

① 使用人員から算出する場合

1人1日当たり使用水量(表2-7) × 使用人員

② 使用人員が把握できない場合

単位床面積当たり使用水量(表2-7) × 延床面積

(2) 受水槽容量は、次の方法とする。

① 受水槽の有効容量の場合

$$\text{有効容量} = \frac{\text{計画1日使用水量}}{\text{1日使用時間}} \times 4 \sim 6 \text{ 時間}$$

② 高架水槽の有効容量の場合

$$\text{有効容量} = \frac{\text{計画1日使用水量}}{\text{1日使用時間}} \times 0.5 \sim 1 \text{ 時間}$$

表2-7 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用時間 (h/日)	注 記	有効面積当たりの 人員など	備 考
戸建て住宅	200~400ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
集合住宅	200~350ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
独身寮	400~600ℓ/人	10	居住者1人当たり		
官公庁・事務所	60~100ℓ/人	9	在勤者1人当たり	0.2人/㎡	男子50ℓ/人・女子100ℓ/人 社員食堂・テナントなどは別途 加算
工場	60~100ℓ/人	操業 時間 +1	在勤者1人当たり	座作業0.3人/㎡ 立作業0.1人/㎡	男子50ℓ/人・女子100ℓ/人 社員食堂・シャワーなどは別途 加算
総合病院	1500~3500ℓ/床 30~60ℓ/㎡	16	延面積1㎡当たり		設備内容などにより詳細に検討 する
ホテル全体	500~6000ℓ/床	12			同上
ホテル客室部	350~450ℓ/床	12			客室部のみ
保養所	500~800ℓ/人	10			
喫茶店	20~35ℓ/客 55~130ℓ/店舗㎡	10		店舗面積にはちゅう房 面積を含む	ちゅう房で使用される水量のみ 便所洗浄水などは別途加算
飲食店	55~130ℓ/客 110~530ℓ/店舗㎡	10		同上	同上 定性的には、軽食・そば・和食・ 洋食・中華の順に多い
社員食堂	25~50ℓ/食 80~140ℓ/食堂㎡	10		店舗面積にはちゅう房 面積を含む	ちゅう房で使用される水量のみ 便所洗浄水などは別途加算 定性的には、軽食・そば・和食・ 洋食・中華の順に多い
給食センター	20~30ℓ/食	10			同上
デパート・スー パーマーケット	15~30ℓ/㎡	10	延べ面積1㎡当たり		従業員分・空調用水を含む

小・中 普通高等学校	70～100ℓ/人	9	(生徒+職員)1人当たり		教師・従業員分を含む プール用水(40～100ℓ/人) は別途加算
大学講義棟	2～4ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当たり		実験・研究用水を含む
劇場・映画館	25～40ℓ/㎡ 0.2～0.3ℓ/人	14	延べ面積1㎡当たり 入場者1人当たり		従業員分・空調用水を含む
ターミナル駅	10ℓ/1000人	16	乗降客1000人当たり		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	3ℓ/1000人	16	乗降客1000人当たり		従業員分・多少のテナント分を 含む
寺院・教会	10ℓ/人	2	参加者1人当たり		常住者・常勤者分は別途加算
図書館	25ℓ/人	6	閲覧者1人当たり	0.4人/㎡	常勤者分は別途加算

(注) ① 単位給水量は設計対象給水量であり、年間1日平均給水量ではない。

② 備考欄に特記のない限り、空調用水、冷凍機冷却水、実験、研究用水、プロセス用水、プール、サウナ用水などは別途加算する。

③ 共同住宅の居住者数は、1戸(2DK)については3.5人とし、居室(台所・食堂を除く)の数が2を超える場合は、1室増すごとに0.5人を加算するものとする。ただし1戸が1居室のみで構成される場合は、2人とすることができる。

④ 共同住宅、事務所等の給水量は、【計算例8】を参考に設定すること。

※ 水道施設設計指針2012・P704・表-9. 2. 7より

第5節 給水管の口径の決定

1. 口径決定の手順

(1) 給水管の口径は、配水支管の計画最小動水圧において、計画使用水量を十分に供給できるもので、かつ経済性も考慮した合理的な大きさにすること。

(2) 水理計算にあたっては、計画条件に基づき、損失水頭、管口径、メーター口径等を算出すること。

(3) メーター口径は、計画条件に基づき使用するメーターの使用流量基準の範囲内で決定すること。

(4) 給水管内の流速は、2.0m/sec以下とすることが望ましい。

(5) 湯沸器などのように最低作動水圧を必要とする器具がある場合は、器具の取付部において3～5m程度の水頭を確保すること。

(6) 口径は、給水用具の立ち上がり高さや計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、配水支管の水圧の水頭以下となるように計算によって定めること。

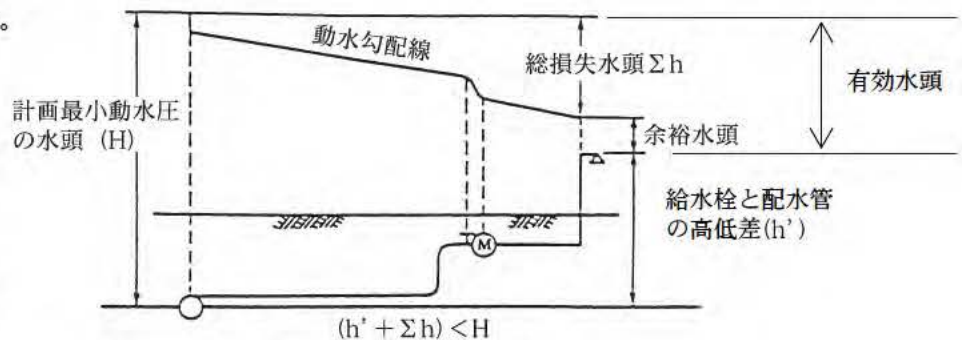


図2-2 動水勾配線図

※ 水道施設設計指針2012・P705・図-9. 2. 2より

2. 損失水頭

損失水頭には、管の流入、流出口における損失水頭、管の摩擦による損失水頭、メーター、給水用具類による損失水頭、管の曲がり、分岐、断面変化による損失水頭がある。これらのうち主なものは、管摩擦損失水頭、メーター及び給水用具類による損失水頭であって、その他のものは計算上省略する。

(1) 給水管の摩擦損失水頭の計算は、口径50mm 以下の場合は東京都水道局実験式 (T・W実験式) 又はウエストン公式により、口径75mm 以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス公式による。

① 東京都水道局実験式 (T・W実験式) (口径50mm 以下の場合)

$$Q = 196.4 d^{2.72} I^{0.56} \quad (\text{図2-3} \cdot \text{表2-8})$$

$$V = 250 d^{0.27} I^{0.56}$$

ここに Q = 流量 (ℓ / sec)

d = 管内径 (cm)

I = 動水勾配 (h / L)

h = 長さ L に対する摩擦損失水頭 (m)

V = 管内流速 (cm / sec)

② ウエストン公式 (口径50mm 以下の場合) (図2-4)

$$h = \left(0.0126 + \frac{0.01739 - 0.1087D}{\sqrt{V}} \right) \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} V \quad (\text{表2-9})$$

ここに h = 管の摩擦損失水頭 (m)

V = 管の平均流速 (m / sec)

L = 管の長さ (m)

d = 管の口径 (m)

g = 重力の加速度 (9.8m / sec²)

Q = 流量 (m³ / sec)

③ ヘーゼン・ウィリアムス公式 (口径75mm 以上の場合) (図2-5)

$$V = 0.84935 C R^{0.63} I^{0.54}$$

給水管の場合は $R = d / 4$ であるから

$$V = 0.35464 C d^{0.63} I^{0.54}$$

ここに V = 平均流速 (m/sec) d = 管内径 (m)
 C = 流速係数 R = 径深 (m)
 I = 動水勾配 (h/L)
 h = 長さ L に対する摩擦損失水頭 (m)
 Q = 管内流量 (m³/sec) L = 管の延長 (m)

$$Q = AV \text{ より } Q = \frac{\pi d^2}{4} V \quad (\text{表 2-10})$$

$$Q = 0.27853 C d^{2.63} I^{0.54}$$

$$d = 1.6258 C^{-0.38} Q^{0.38} I^{-0.205}$$

$$I = 10.666 C^{-1.85} d^{-4.87} Q^{1.85}$$

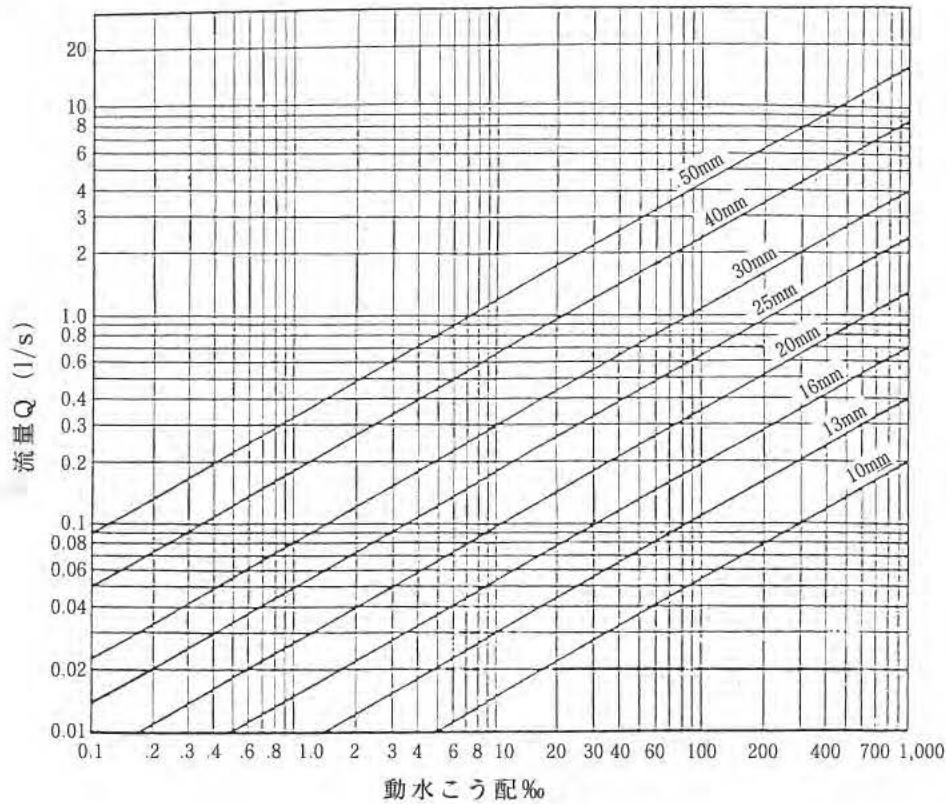


図 2-3 東京都水道局実験式による給水管の流量図

ウエストン公式流量図

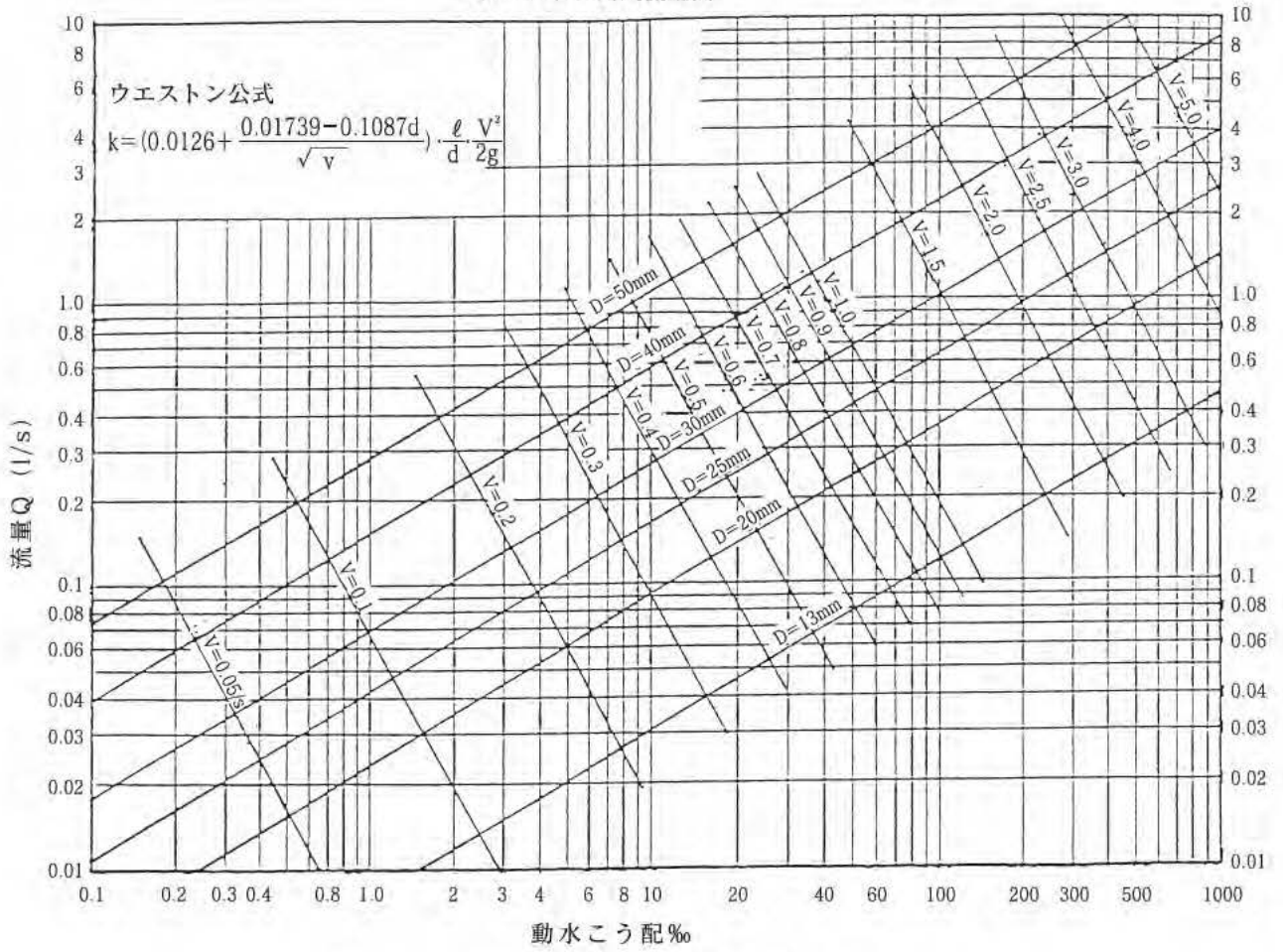


図2-4 ウェストン公式による給水管の流量図

ヘーゼン・ウィリアムス公式図表

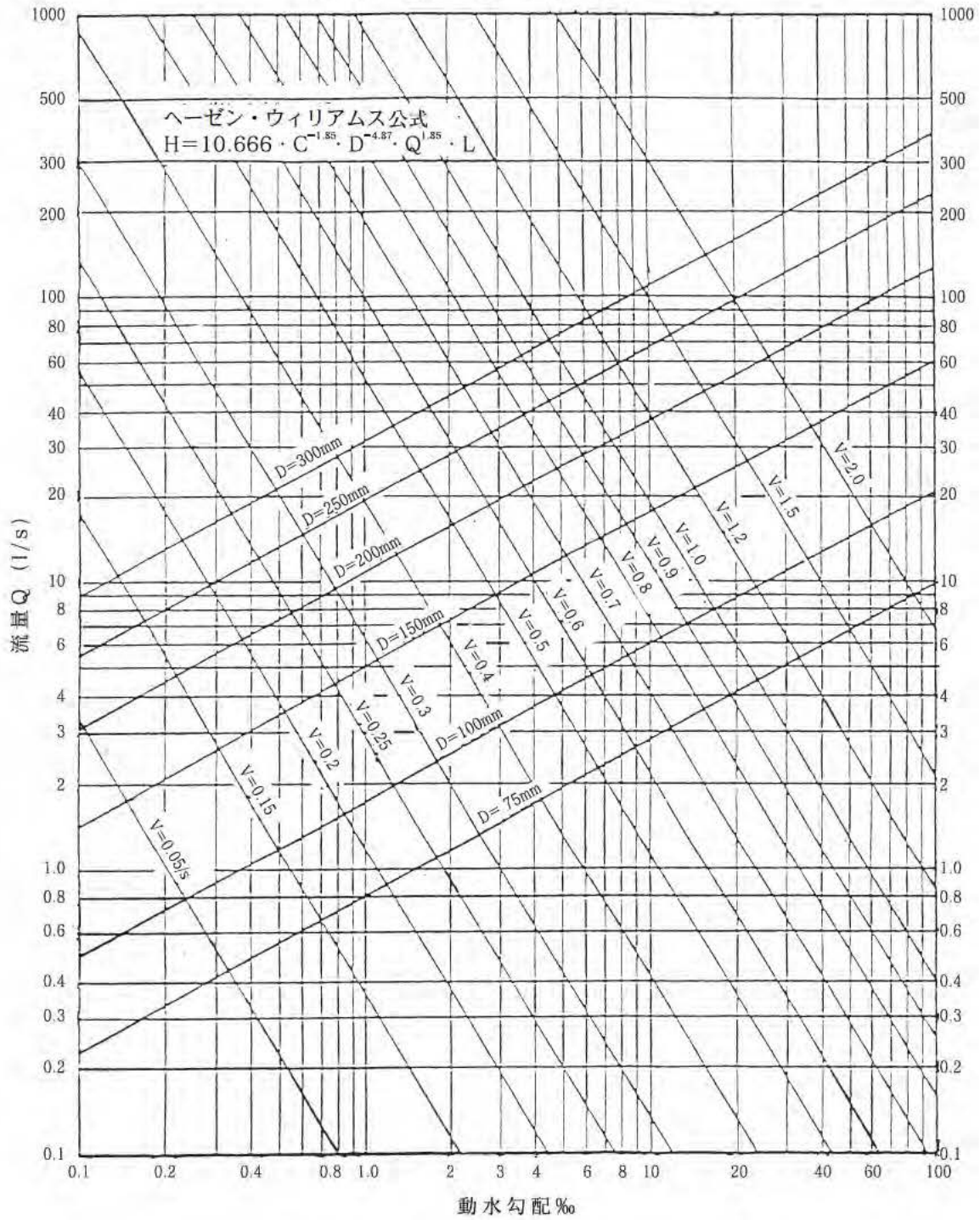


図 2-5 ヘーゼン・ウィリアムス公式による給水管の流量図

表 2 8 東京都水道局実験式 (T・W実験式) による流量表

動水勾配 (%)	流量径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
1		0.008	0.015	0.027	0.050	0.178	0.327
2		0.012	0.022	0.040	0.073	0.263	0.482
3		0.015	0.027	0.050	0.092	0.330	0.605
4		0.018	0.032	0.059	0.108	0.387	0.710
5		0.021	0.036	0.067	0.122	0.439	0.805
6		0.023	0.040	0.074	0.135	0.486	0.891
7		0.025	0.044	0.080	0.148	0.530	0.972
8		0.027	0.047	0.087	0.159	0.571	1.047
9		0.029	0.050	0.093	0.170	0.610	1.119
10		0.030	0.053	0.098	0.180	0.647	1.187
11		0.032	0.056	0.104	0.190	0.682	1.252
12		0.034	0.059	0.109	0.199	0.716	1.314
13		0.035	0.062	0.114	0.209	0.749	1.375
14		0.037	0.065	0.119	0.217	0.781	1.433
15		0.038	0.067	0.123	0.226	0.812	1.489
16		0.040	0.070	0.128	0.234	0.841	1.544
17		0.041	0.072	0.132	0.242	0.871	1.597
18		0.042	0.074	0.136	0.250	0.899	1.649
19		0.044	0.077	0.141	0.258	0.927	1.700
20		0.045	0.079	0.145	0.266	0.954	1.750
21		0.046	0.081	0.149	0.273	0.980	1.798
22		0.047	0.083	0.153	0.280	1.006	1.845
23		0.048	0.085	0.156	0.287	1.031	1.892
24		0.050	0.087	0.160	0.294	1.056	1.938
25		0.051	0.089	0.164	0.301	1.080	1.982
26		0.052	0.091	0.168	0.308	1.104	2.026
27		0.053	0.093	0.171	0.314	1.128	2.070
28		0.054	0.095	0.175	0.321	1.151	2.112
29		0.055	0.097	0.178	0.327	1.174	2.154
30		0.056	0.099	0.182	0.333	1.197	2.195
31		0.057	0.101	0.185	0.339	1.219	2.236
32		0.058	0.103	0.188	0.345	1.241	2.276
33		0.059	0.104	0.192	0.351	1.262	2.316
34		0.060	0.106	0.195	0.357	1.283	2.355
35		0.061	0.108	0.198	0.363	1.304	2.393
36		0.062	0.110	0.201	0.369	1.325	2.431
37		0.063	0.111	0.204	0.375	1.346	2.469
38		0.064	0.113	0.207	0.380	1.366	2.506
39		0.065	0.115	0.210	0.386	1.386	2.543
40		0.066	0.116	0.213	0.391	1.406	2.579

動水勾配 (%)	流量 口径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		13	16	20	25	40	50
41		0.067	0.118	0.216	0.397	1.425	2.615
42		0.068	0.119	0.219	0.402	1.445	2.651
43		0.069	0.121	0.222	0.408	1.464	2.686
44		0.070	0.123	0.225	0.413	1.483	2.721
45		0.071	0.124	0.228	0.418	1.502	2.755
46		0.071	0.126	0.231	0.423	1.520	2.789
47		0.072	0.127	0.234	0.428	1.539	2.823
48		0.073	0.129	0.236	0.434	1.557	2.857
49		0.074	0.130	0.239	0.439	1.575	2.890
50		0.075	0.132	0.242	0.444	1.593	2.923
51		0.076	0.133	0.244	0.449	1.611	2.955
52		0.077	0.135	0.247	0.453	1.628	2.987
53		0.077	0.136	0.250	0.458	1.646	3.019
54		0.078	0.138	0.252	0.463	1.663	3.051
55		0.079	0.139	0.255	0.468	1.680	3.083
56		0.080	0.140	0.258	0.473	1.697	3.114
57		0.081	0.142	0.260	0.477	1.714	3.145
58		0.081	0.143	0.263	0.482	1.731	3.176
59		0.082	0.145	0.265	0.487	1.748	3.206
60		0.083	0.146	0.268	0.491	1.764	3.237
61		0.084	0.147	0.270	0.496	1.780	3.267
62		0.084	0.149	0.273	0.500	1.797	3.297
63		0.085	0.150	0.275	0.505	1.813	3.326
64		0.086	0.151	0.278	0.509	1.829	3.356
65		0.087	0.153	0.280	0.514	1.845	3.385
66		0.088	0.154	0.282	0.518	1.861	3.414
67		0.088	0.155	0.285	0.523	1.876	3.443
68		0.089	0.157	0.287	0.527	1.892	3.472
69		0.090	0.158	0.290	0.531	1.908	3.500
70		0.090	0.159	0.292	0.536	1.923	3.529
71		0.091	0.160	0.294	0.540	1.938	3.557
72		0.092	0.162	0.297	0.544	1.954	3.585
73		0.093	0.163	0.299	0.548	1.969	3.612
74		0.093	0.164	0.301	0.552	1.984	3.640
75		0.094	0.165	0.303	0.557	1.999	3.668
76		0.095	0.167	0.306	0.561	2.014	3.695
77		0.095	0.168	0.308	0.565	2.029	3.722
78		0.096	0.169	0.310	0.569	2.043	3.749
79		0.097	0.170	0.312	0.573	2.058	3.776
80		0.097	0.171	0.315	0.577	2.072	3.803

動水勾配 (%)	流量 口径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
81		0.098	0.173	0.317	0.581	2.087	3.829
82		0.099	0.174	0.319	0.585	2.101	3.855
83		0.099	0.175	0.321	0.589	2.116	3.882
84		0.100	0.176	0.323	0.593	2.130	3.908
85		0.101	0.177	0.325	0.597	2.144	3.934
86		0.101	0.179	0.328	0.601	2.158	3.960
87		0.102	0.180	0.330	0.605	2.172	3.985
88		0.103	0.181	0.332	0.609	2.186	4.011
89		0.103	0.182	0.334	0.613	2.200	4.036
90		0.104	0.183	0.336	0.616	2.214	4.062
91		0.105	0.184	0.338	0.620	2.227	4.087
92		0.105	0.185	0.340	0.624	2.241	4.112
93		0.106	0.187	0.342	0.628	2.255	4.137
94		0.107	0.188	0.344	0.632	2.268	4.162
95		0.107	0.189	0.346	0.635	2.282	4.187
96		0.108	0.190	0.348	0.639	2.295	4.211
97		0.109	0.191	0.350	0.643	2.309	4.236
98		0.109	0.192	0.352	0.647	2.322	4.260
99		0.110	0.193	0.354	0.650	2.335	4.284
100		0.110	0.194	0.356	0.654	2.348	4.309
101		0.111	0.195	0.358	0.658	2.361	4.333
102		0.112	0.196	0.360	0.661	2.374	4.357
103		0.112	0.197	0.362	0.665	2.387	4.381
104		0.113	0.199	0.364	0.668	2.400	4.404
105		0.113	0.200	0.366	0.672	2.413	4.428
106		0.114	0.201	0.368	0.676	2.426	4.452
107		0.115	0.202	0.372	0.679	2.439	4.475
108		0.115	0.203	0.372	0.683	2.452	4.498
109		0.116	0.204	0.374	0.686	2.464	4.522
110		0.116	0.205	0.376	0.690	2.477	4.545
111		0.117	0.206	0.378	0.693	2.490	4.568
112		0.118	0.207	0.380	0.697	2.502	4.591
113		0.118	0.208	0.382	0.700	2.515	4.614
114		0.119	0.209	0.384	0.704	2.527	4.637
115		0.119	0.210	0.385	0.707	2.539	4.659
116		0.120	0.211	0.387	0.711	2.552	4.682
117		0.121	0.212	0.389	0.714	2.564	4.705
118		0.121	0.213	0.391	0.717	2.576	4.727
119		0.122	0.214	0.393	0.721	2.589	4.749
120		0.122	0.215	0.395	0.724	2.601	4.772

動水 勾配 (%)	流口 量徑 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
121		0.123	0.216	0.397	0.728	2.613	4.794
122		0.123	0.217	0.398	0.731	2.625	4.816
123		0.124	0.218	0.400	0.734	2.637	4.838
124		0.125	0.219	0.402	0.738	2.649	4.860
125		0.125	0.220	0.404	0.741	2.661	4.882
126		0.126	0.221	0.406	0.744	2.673	4.904
127		0.126	0.222	0.407	0.748	2.685	4.926
128		0.127	0.223	0.409	0.751	2.696	4.947
129		0.127	0.224	0.411	0.754	2.708	4.969
130		0.128	0.225	0.413	0.757	2.720	4.991
131		0.128	0.226	0.415	0.761	2.732	5.012
132		0.129	0.227	0.416	0.764	2.743	5.033
133		0.130	0.228	0.418	0.767	2.755	5.055
134		0.130	0.229	0.420	0.770	2.766	5.076
135		0.131	0.230	0.422	0.774	2.778	5.097
136		0.131	0.231	0.423	0.777	2.790	5.118
137		0.132	0.232	0.425	0.780	2.801	5.139
138		0.132	0.233	0.427	0.783	2.812	5.160
139		0.133	0.234	0.429	0.786	2.824	5.181
140		0.133	0.235	0.430	0.790	2.835	5.202
141		0.134	0.235	0.432	0.793	2.846	5.223
142		0.134	0.236	0.434	0.796	2.858	5.244
143		0.135	0.237	0.435	0.799	2.869	5.264
144		0.135	0.238	0.437	0.802	2.880	5.285
145		0.136	0.239	0.439	0.805	2.891	5.305
146		0.136	0.240	0.441	0.808	2.903	5.326
147		0.137	0.241	0.442	0.811	2.914	5.346
148		0.138	0.242	0.444	0.814	2.925	5.366
149		0.138	0.243	0.446	0.818	2.936	5.387
150		0.139	0.244	0.447	0.821	2.947	5.407
151		0.139	0.245	0.449	0.824	2.958	5.427
152		0.140	0.246	0.451	0.827	2.969	5.447
153		0.140	0.246	0.452	0.830	2.980	5.467
154		0.141	0.247	0.454	0.833	2.991	5.487
155		0.141	0.248	0.456	0.836	3.001	5.507
156		0.142	0.249	0.457	0.839	3.012	5.527
157		0.142	0.250	0.459	0.842	3.023	5.547
158		0.143	0.251	0.460	0.845	3.034	5.567
159		0.143	0.252	0.462	0.848	3.045	5.586
160		0.144	0.253	0.464	0.851	3.055	5.606

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流 量 Q (I/S)				
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0
161	0.144	0.254	0.465	0.854	3.066	5.626
162	0.145	0.254	0.467	0.857	3.077	5.645
163	0.145	0.255	0.469	0.860	3.087	5.665
164	0.146	0.256	0.470	0.863	3.098	5.684
165	0.146	0.257	0.472	0.866	3.108	5.703
166	0.147	0.258	0.473	0.869	3.119	5.723
167	0.147	0.259	0.475	0.871	3.129	5.742
168	0.148	0.260	0.477	0.874	3.140	5.761
169	0.148	0.261	0.478	0.877	3.150	5.780
170	0.149	0.261	0.480	0.880	3.161	5.800
171	0.149	0.262	0.481	0.883	3.171	5.819
172	0.150	0.263	0.483	0.886	3.182	5.838
173	0.150	0.264	0.484	0.889	3.192	5.857
174	0.151	0.265	0.486	0.892	3.202	5.876
175	0.151	0.266	0.488	0.895	3.213	5.894
176	0.152	0.267	0.489	0.897	3.223	5.913
177	0.152	0.267	0.491	0.900	3.233	5.932
178	0.153	0.268	0.492	0.903	3.243	5.951
179	0.153	0.269	0.494	0.906	3.253	5.969
180	0.153	0.270	0.495	0.909	3.264	5.988
181	0.154	0.271	0.497	0.912	3.274	6.007
182	0.154	0.272	0.498	0.914	3.284	6.025
183	0.155	0.272	0.500	0.917	3.294	6.044
184	0.155	0.273	0.501	0.920	3.304	6.062
185	0.156	0.274	0.503	0.923	3.314	6.081
186	0.156	0.275	0.505	0.926	3.324	6.099
187	0.157	0.276	0.506	0.928	3.334	6.117
188	0.157	0.277	0.508	0.931	3.344	6.136
189	0.158	0.277	0.509	0.934	3.354	6.154
190	0.158	0.278	0.511	0.937	3.364	6.172
191	0.159	0.279	0.512	0.940	3.374	6.190
192	0.159	0.280	0.514	0.942	3.384	6.209
193	0.160	0.281	0.515	0.945	3.394	6.227
194	0.160	0.282	0.517	0.948	3.403	6.245
195	0.161	0.282	0.518	0.951	3.413	6.263
196	0.161	0.283	0.520	0.953	3.423	6.281
197	0.161	0.284	0.521	0.956	3.433	6.299
198	0.162	0.285	0.522	0.959	3.443	6.316
199	0.162	0.286	0.524	0.961	3.452	6.334
200	0.163	0.286	0.525	0.964	3.462	6.352

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流量 Q (I/S)				
		13	16	20	25	40
201	0.163	0.287	0.527	0.967	3.472	6.370
202	0.164	0.288	0.528	0.969	3.481	6.388
203	0.164	0.289	0.530	0.972	3.491	6.405
204	0.165	0.290	0.531	0.975	3.501	6.423
205	0.165	0.290	0.533	0.978	3.510	6.441
206	0.166	0.291	0.534	0.980	3.520	6.458
207	0.166	0.292	0.536	0.983	3.529	6.476
208	0.166	0.293	0.537	0.985	3.539	6.493
209	0.167	0.294	0.539	0.988	3.548	6.511
210	0.167	0.294	0.540	0.991	3.558	6.528
211	0.168	0.295	0.541	0.993	3.567	6.545
212	0.168	0.296	0.543	0.996	3.577	6.563
213	0.169	0.297	0.544	0.999	3.586	6.580
214	0.169	0.297	0.546	1.001	3.596	6.597
215	0.170	0.298	0.547	1.004	3.605	6.615
216	0.170	0.299	0.549	1.007	3.614	6.632
217	0.170	0.300	0.550	1.009	3.624	6.649
218	0.171	0.301	0.551	1.012	3.633	6.666
219	0.171	0.301	0.553	1.014	3.642	6.683
220	0.172	0.302	0.554	1.017	3.652	6.700
221	0.172	0.303	0.556	1.020	3.661	6.717
222	0.173	0.304	0.557	1.022	3.670	6.734
223	0.173	0.304	0.558	1.025	3.680	6.751
224	0.173	0.305	0.560	1.027	3.689	6.768
225	0.174	0.306	0.561	1.030	3.698	6.785
226	0.174	0.307	0.563	1.032	3.707	6.802
227	0.175	0.307	0.564	1.035	3.716	6.819
228	0.175	0.308	0.565	1.037	3.726	6.836
229	0.176	0.309	0.567	1.040	3.735	6.852
230	0.176	0.310	0.568	1.043	3.744	6.869
231	0.176	0.310	0.570	1.045	3.753	6.886
232	0.177	0.311	0.571	1.048	3.762	6.903
233	0.177	0.312	0.572	1.050	3.771	6.919
234	0.178	0.313	0.574	1.053	3.780	6.936
235	0.178	0.313	0.575	1.055	3.789	6.952
236	0.179	0.314	0.576	1.058	3.798	6.969
237	0.179	0.315	0.578	1.060	3.807	6.986
238	0.179	0.316	0.579	1.063	3.816	7.002
239	0.180	0.316	0.581	1.065	3.825	7.018
240	0.180	0.317	0.582	1.068	3.834	7.035

動水勾配 (%)	流量 口径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
241		0.181	0.318	0.583	1.070	3.843	7.051
242		0.181	0.319	0.585	1.073	3.852	7.068
243		0.182	0.319	0.586	1.075	3.861	7.084
244		0.182	0.320	0.587	1.078	3.870	7.100
245		0.182	0.321	0.589	1.080	3.879	7.117
246		0.183	0.322	0.590	1.083	3.887	7.133
247		0.183	0.322	0.591	1.085	3.896	7.149
248		0.184	0.323	0.593	1.088	3.905	7.165
249		0.184	0.324	0.594	1.090	3.914	7.181
250		0.184	0.324	0.595	1.092	3.923	7.198
251		0.185	0.325	0.597	1.095	3.932	7.214
252		0.185	0.326	0.598	1.097	3.940	7.230
253		0.186	0.327	0.599	1.100	3.949	7.246
254		0.186	0.327	0.601	1.102	3.958	7.262
255		0.187	0.328	0.602	1.105	3.966	7.278
256		0.187	0.329	0.603	1.107	3.975	7.294
257		0.187	0.330	0.605	1.109	3.984	7.310
258		0.188	0.330	0.606	1.112	3.993	7.326
259		0.188	0.331	0.607	1.114	4.001	7.342
260		0.189	0.332	0.609	1.117	4.010	7.357
261		0.189	0.332	0.610	1.119	4.018	7.373
262		0.189	0.333	0.611	1.121	4.027	7.389
263		0.190	0.334	0.613	1.124	4.036	7.405
264		0.190	0.335	0.614	1.126	4.044	7.421
265		0.191	0.335	0.615	1.129	4.053	7.436
266		0.191	0.336	0.616	1.131	4.061	7.452
267		0.191	0.337	0.618	1.133	4.070	7.468
268		0.192	0.337	0.619	1.136	4.078	7.483
269		0.192	0.338	0.620	1.138	4.087	7.499
270		0.193	0.339	0.622	1.141	4.096	7.515
271		0.193	0.339	0.623	1.143	4.104	7.530
272		0.193	0.340	0.624	1.145	4.112	7.546
273		0.194	0.341	0.625	1.148	4.121	7.561
274		0.194	0.342	0.627	1.150	4.129	7.577
275		0.195	0.342	0.628	1.152	4.138	7.592
276		0.195	0.343	0.629	1.155	4.146	7.608
277		0.195	0.344	0.631	1.157	4.155	7.623
278		0.196	0.344	0.632	1.159	4.163	7.638
279		0.196	0.345	0.633	1.162	4.171	7.654
280		0.197	0.346	0.634	1.164	4.180	7.669

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流量 Q (I/S)					
		13	16	20	25	40	50
281		0.197	0.346	0.636	1.166	4.188	7.684
282		0.197	0.347	0.637	1.169	4.196	7.700
283		0.198	0.348	0.638	1.171	4.205	7.715
284		0.198	0.349	0.639	1.173	4.213	7.730
285		0.199	0.349	0.641	1.176	4.221	7.746
286		0.199	0.350	0.642	1.178	4.230	7.761
287		0.199	0.351	0.643	1.180	4.238	7.776
288		0.200	0.351	0.644	1.182	4.246	7.791
289		0.200	0.352	0.646	1.185	4.254	7.806
290		0.200	0.353	0.647	1.187	4.263	7.821
291		0.201	0.353	0.648	1.189	4.271	7.836
292		0.201	0.354	0.649	1.192	4.279	7.852
293		0.202	0.355	0.651	1.194	4.287	7.867
294		0.202	0.355	0.652	1.196	4.296	7.882
295		0.202	0.356	0.653	1.199	4.304	7.897
296		0.203	0.357	0.654	1.201	4.312	7.912
297		0.203	0.357	0.656	1.203	4.320	7.927
298		0.204	0.358	0.657	1.205	4.328	7.941
299		0.204	0.359	0.658	1.208	4.336	7.956
300		0.204	0.359	0.659	1.210	4.344	7.971
301		0.205	0.360	0.661	1.212	4.353	7.986
302		0.205	0.361	0.662	1.214	4.361	8.001
303		0.205	0.361	0.663	1.217	4.369	8.016
304		0.206	0.362	0.664	1.219	4.377	8.031
305		0.206	0.363	0.666	1.221	4.385	8.045
306		0.207	0.363	0.667	1.223	4.393	8.060
307		0.207	0.364	0.668	1.226	4.401	8.075
308		0.207	0.365	0.669	1.228	4.409	8.090
309		0.208	0.365	0.670	1.230	4.417	8.104
310		0.208	0.366	0.672	1.232	4.425	8.119
311		0.208	0.367	0.673	1.234	4.433	8.134
312		0.209	0.367	0.674	1.237	4.441	8.148
313		0.209	0.368	0.675	1.239	4.449	8.163
314		0.210	0.369	0.676	1.241	4.457	8.177
315		0.210	0.369	0.678	1.243	4.465	8.192
316		0.210	0.370	0.679	1.246	4.473	8.207
317		0.211	0.371	0.680	1.248	4.481	8.221
318		0.211	0.371	0.681	1.250	4.489	8.236
319		0.211	0.372	0.682	1.252	4.496	8.250
320		0.212	0.373	0.684	1.254	4.504	8.265

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流量 Q (I/S)					
		13	16	20	25	40	50
321		0.212	0.373	0.685	1.257	4.512	8.279
322		0.213	0.374	0.686	1.259	4.520	8.294
323		0.213	0.375	0.687	1.261	4.528	8.308
324		0.213	0.375	0.688	1.263	4.536	8.322
325		0.214	0.376	0.690	1.265	4.544	8.337
326		0.214	0.376	0.691	1.267	4.551	8.351
327		0.214	0.377	0.692	1.270	4.559	8.365
328		0.215	0.378	0.693	1.272	4.567	8.380
329		0.215	0.378	0.694	1.274	4.575	8.394
330		0.215	0.379	0.696	1.276	4.583	8.408
331		0.216	0.380	0.697	1.278	4.590	8.423
332		0.216	0.380	0.698	1.280	4.598	8.437
333		0.217	0.381	0.699	1.283	4.606	8.451
334		0.217	0.382	0.700	1.285	4.614	8.465
335		0.217	0.382	0.701	1.287	4.621	8.479
336		0.218	0.383	0.703	1.289	4.629	8.494
337		0.218	0.384	0.704	1.291	4.637	8.508
338		0.218	0.384	0.705	1.293	4.644	8.522
339		0.219	0.385	0.706	1.296	4.652	8.536
340		0.219	0.385	0.707	1.298	4.660	8.550
341		0.219	0.386	0.708	1.300	4.668	8.564
342		0.220	0.387	0.710	1.302	4.675	8.578
343		0.220	0.387	0.711	1.304	4.683	8.592
344		0.221	0.388	0.712	1.306	4.690	8.606
345		0.221	0.389	0.713	1.308	4.698	8.620
346		0.221	0.389	0.714	1.310	4.706	8.634
347		0.222	0.390	0.715	1.313	4.713	8.648
348		0.222	0.391	0.717	1.315	4.721	8.662
349		0.222	0.391	0.718	1.317	4.729	8.676
350		0.223	0.392	0.719	1.319	4.736	8.690
351		0.223	0.392	0.720	1.321	4.744	8.704
352		0.223	0.393	0.721	1.323	4.751	8.718
353		0.224	0.394	0.722	1.325	4.759	8.732
354		0.224	0.394	0.723	1.327	4.766	8.745
355		0.224	0.395	0.725	1.329	4.774	8.759
356		0.225	0.396	0.726	1.332	4.781	8.773
357		0.225	0.396	0.727	1.334	4.789	8.787
358		0.226	0.397	0.728	1.336	4.796	8.801
359		0.226	0.397	0.729	1.338	4.804	8.814
360		0.226	0.398	0.730	1.340	4.811	8.828

動水配 (%)	流量 口径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
361		0.227	0.399	0.731	1.342	4.819	8.842
362		0.227	0.399	0.733	1.344	4.826	8.856
363		0.227	0.400	0.734	1.346	4.834	8.869
364		0.228	0.400	0.735	1.348	4.841	8.883
365		0.228	0.401	0.736	1.350	4.849	8.897
366		0.228	0.402	0.737	1.352	4.856	8.910
367		0.229	0.402	0.738	1.354	4.864	8.924
368		0.229	0.403	0.739	1.356	4.871	8.937
369		0.229	0.404	0.740	1.359	4.878	8.951
370		0.230	0.404	0.742	1.361	4.886	8.965
371		0.230	0.405	0.743	1.363	4.893	8.978
372		0.230	0.405	0.744	1.365	4.901	8.992
373		0.231	0.406	0.745	1.367	4.908	9.005
374		0.231	0.407	0.746	1.369	4.915	9.019
375		0.231	0.407	0.747	1.371	4.923	9.032
376		0.232	0.408	0.748	1.373	4.930	9.046
377		0.232	0.408	0.749	1.375	4.937	9.059
378		0.233	0.409	0.750	1.377	4.945	9.073
379		0.233	0.410	0.752	1.379	4.952	9.086
380		0.233	0.410	0.753	1.381	4.959	9.100
381		0.234	0.411	0.754	1.383	4.967	9.113
382		0.234	0.411	0.755	1.385	4.974	9.126
383		0.234	0.412	0.756	1.387	4.981	9.140
384		0.235	0.413	0.757	1.389	4.989	9.153
385		0.235	0.413	0.758	1.391	4.996	9.166
386		0.235	0.414	0.759	1.393	5.003	9.180
387		0.236	0.414	0.760	1.395	5.010	9.193
388		0.236	0.415	0.762	1.397	5.018	9.206
389		0.236	0.416	0.763	1.399	5.025	9.220
390		0.237	0.416	0.764	1.401	5.032	9.233
391		0.237	0.417	0.765	1.403	5.039	9.246
392		0.237	0.417	0.766	1.405	5.046	9.259
393		0.238	0.418	0.767	1.407	5.054	9.273
394		0.238	0.419	0.768	1.409	5.061	9.286
395		0.238	0.419	0.769	1.411	5.068	9.299
396		0.239	0.420	0.770	1.413	5.075	9.312
397		0.239	0.420	0.771	1.415	5.082	9.325
398		0.239	0.421	0.772	1.417	5.090	9.338
399		0.240	0.422	0.774	1.419	5.097	9.352
400		0.240	0.422	0.775	1.421	5.104	9.365

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流量 Q (I/S)					
		13	16	20	25	40	50
401		0.240	0.423	0.776	1.423	5.111	9.378
402		0.241	0.423	0.777	1.425	5.118	9.391
403		0.241	0.424	0.778	1.427	5.125	9.404
404		0.241	0.425	0.779	1.429	5.132	9.417
405		0.242	0.425	0.780	1.431	5.139	9.430
406		0.242	0.426	0.781	1.433	5.147	9.443
407		0.242	0.426	0.782	1.435	5.154	9.456
408		0.243	0.427	0.783	1.437	5.161	9.469
409		0.243	0.427	0.784	1.439	5.168	9.482
410		0.243	0.428	0.785	1.441	5.175	9.495
411		0.244	0.429	0.786	1.443	5.182	9.508
412		0.244	0.429	0.788	1.445	5.189	9.521
413		0.244	0.430	0.789	1.447	5.196	9.534
414		0.245	0.430	0.790	1.449	5.203	9.547
415		0.245	0.431	0.791	1.451	5.210	9.560
416		0.245	0.432	0.792	1.453	5.217	9.573
417		0.246	0.432	0.793	1.455	5.224	9.586
418		0.246	0.433	0.794	1.457	5.231	9.598
419		0.246	0.433	0.795	1.459	5.238	9.611
420		0.247	0.434	0.796	1.461	5.245	9.624
421		0.247	0.434	0.797	1.463	5.252	9.637
422		0.247	0.435	0.798	1.465	5.259	9.650
423		0.248	0.436	0.799	1.467	5.266	9.663
424		0.248	0.436	0.800	1.468	5.273	9.675
425		0.248	0.437	0.801	1.470	5.280	9.688
426		0.249	0.437	0.802	1.472	5.287	9.701
427		0.249	0.438	0.803	1.474	5.294	9.714
428		0.249	0.438	0.805	1.476	5.301	9.726
429		0.250	0.439	0.806	1.478	5.308	9.739
430		0.250	0.440	0.807	1.480	5.315	9.752
431		0.250	0.440	0.808	1.482	5.322	9.764
432		0.251	0.441	0.809	1.484	5.329	9.777
433		0.251	0.441	0.810	1.486	5.336	9.790
434		0.251	0.442	0.811	1.488	5.342	9.802
435		0.252	0.442	0.812	1.490	5.349	9.815
436		0.252	0.443	0.813	1.492	5.356	9.828
437		0.252	0.444	0.814	1.494	5.363	9.840
438		0.253	0.444	0.815	1.495	5.370	9.853
439		0.253	0.445	0.816	1.497	5.377	9.866
440		0.253	0.445	0.817	1.499	5.384	9.878

動水勾配 (%)	流量 口径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
441		0.253	0.446	0.818	1.501	5.391	9.891
442		0.254	0.446	0.819	1.503	5.397	9.903
443		0.254	0.447	0.820	1.505	5.404	9.916
444		0.254	0.448	0.821	1.507	5.411	9.928
445		0.255	0.448	0.822	1.509	5.418	9.941
446		0.255	0.449	0.823	1.511	5.425	9.953
447		0.255	0.449	0.824	1.513	5.431	9.966
448		0.256	0.450	0.825	1.514	5.438	9.978
449		0.256	0.450	0.826	1.516	5.445	9.991
450		0.256	0.451	0.827	1.518	5.452	10.003
451		0.257	0.452	0.828	1.520	5.459	10.016
452		0.257	0.452	0.830	1.522	5.465	10.028
453		0.257	0.453	0.831	1.524	5.472	10.040
454		0.258	0.453	0.832	1.526	5.479	10.053
455		0.258	0.454	0.833	1.528	5.486	10.065
456		0.258	0.454	0.834	1.530	5.492	10.078
457		0.259	0.455	0.835	1.531	5.499	10.090
458		0.259	0.455	0.836	1.533	5.506	10.102
459		0.259	0.456	0.837	1.535	5.513	10.115
460		0.260	0.457	0.838	1.537	5.519	10.127
461		0.260	0.457	0.839	1.539	5.526	10.139
462		0.260	0.458	0.840	1.541	5.533	10.152
463		0.260	0.458	0.841	1.543	5.539	10.164
464		0.261	0.459	0.842	1.545	5.546	10.176
465		0.261	0.459	0.843	1.546	5.553	10.189
466		0.261	0.460	0.844	1.548	5.560	10.201
467		0.262	0.460	0.845	1.550	5.566	10.213
468		0.262	0.461	0.846	1.552	5.573	10.225
469		0.262	0.462	0.847	1.554	5.580	10.238
470		0.263	0.462	0.848	1.556	5.586	10.250
471		0.263	0.463	0.849	1.558	5.593	10.262
472		0.263	0.463	0.850	1.559	5.600	10.274
473		0.264	0.464	0.851	1.561	5.606	10.286
474		0.264	0.464	0.852	1.563	5.613	10.299
475		0.264	0.465	0.853	1.565	5.619	10.311
476		0.265	0.465	0.854	1.567	5.626	10.323
477		0.265	0.466	0.855	1.569	5.633	10.335
478		0.265	0.466	0.856	1.570	5.639	10.347
479		0.265	0.467	0.857	1.572	5.646	10.359
480		0.266	0.468	0.858	1.574	5.652	10.371

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流量 Q (I/S)					
		13	16	20	25	40	50
481		0.266	0.468	0.859	1.576	5.659	10.383
482		0.266	0.469	0.860	1.578	5.666	10.396
483		0.267	0.469	0.861	1.580	5.672	10.408
484		0.267	0.470	0.862	1.581	5.679	10.420
485		0.267	0.470	0.863	1.583	5.685	10.432
486		0.268	0.471	0.864	1.585	5.692	10.444
487		0.268	0.471	0.865	1.587	5.699	10.456
488		0.268	0.472	0.866	1.589	5.705	10.468
489		0.269	0.472	0.867	1.591	5.712	10.480
490		0.269	0.473	0.868	1.592	5.718	10.492
491		0.269	0.474	0.869	1.594	5.725	10.504
492		0.270	0.474	0.870	1.596	5.731	10.516
493		0.270	0.475	0.871	1.598	5.738	10.528
494		0.270	0.475	0.872	1.600	5.744	10.540
495		0.270	0.476	0.873	1.601	5.751	10.552
496		0.271	0.476	0.874	1.603	5.757	10.564
497		0.271	0.477	0.875	1.605	5.764	10.575
498		0.271	0.477	0.876	1.607	5.770	10.587
499		0.272	0.478	0.877	1.609	5.777	10.599
500		0.272	0.478	0.878	1.611	5.783	10.611
501		0.272	0.479	0.879	1.612	5.790	10.623
502		0.273	0.479	0.880	1.614	5.796	10.635
503		0.273	0.480	0.881	1.616	5.803	10.647
504		0.273	0.481	0.882	1.618	5.809	10.659
505		0.273	0.481	0.883	1.620	5.816	10.670
506		0.274	0.482	0.884	1.621	5.822	10.682
507		0.274	0.482	0.885	1.623	5.828	10.694
508		0.274	0.483	0.886	1.625	5.835	10.706
509		0.275	0.483	0.887	1.627	5.841	10.718
510		0.275	0.484	0.888	1.628	5.848	10.729
511		0.275	0.484	0.889	1.630	5.854	10.741
512		0.276	0.485	0.889	1.632	5.861	10.753
513		0.276	0.485	0.890	1.634	5.867	10.765
514		0.276	0.486	0.891	1.636	5.873	10.777
515		0.276	0.486	0.892	1.637	5.880	10.788
516		0.277	0.487	0.893	1.639	5.886	10.800
517		0.277	0.487	0.894	1.641	5.892	10.812
518		0.277	0.488	0.895	1.643	5.899	10.823
519		0.278	0.488	0.896	1.644	5.905	10.835
520		0.278	0.489	0.897	1.646	5.912	10.847

動水 勾配 (%)	流口 量徑 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
521		0.278	0.490	0.898	1.648	5.918	10.858
522		0.279	0.490	0.899	1.650	5.924	10.870
523		0.279	0.491	0.900	1.652	5.931	10.882
524		0.279	0.491	0.901	1.653	5.937	10.893
525		0.279	0.492	0.902	1.655	5.943	10.905
526		0.280	0.492	0.903	1.657	5.950	10.917
527		0.280	0.493	0.904	1.659	5.956	10.928
528		0.280	0.493	0.905	1.660	5.962	10.940
529		0.281	0.494	0.906	1.662	5.969	10.952
530		0.281	0.494	0.907	1.664	5.975	10.963
531		0.281	0.495	0.908	1.666	5.981	10.975
532		0.282	0.495	0.909	1.667	5.988	10.986
533		0.282	0.496	0.910	1.669	5.994	10.998
534		0.282	0.496	0.911	1.671	6.000	11.009
535		0.282	0.497	0.912	1.673	6.007	11.021
536		0.283	0.497	0.913	1.674	6.013	11.032
537		0.283	0.498	0.914	1.676	6.019	11.044
538		0.283	0.498	0.914	1.678	6.025	11.055
539		0.284	0.499	0.915	1.680	6.032	11.067
540		0.284	0.499	0.916	1.681	6.038	11.078
541		0.284	0.500	0.917	1.683	6.044	11.090
542		0.285	0.500	0.918	1.685	6.050	11.101
543		0.285	0.501	0.919	1.687	6.057	11.113
544		0.285	0.502	0.920	1.688	6.063	11.124
545		0.285	0.502	0.921	1.690	6.069	11.136
546		0.286	0.503	0.922	1.692	6.075	11.147
547		0.286	0.503	0.923	1.694	6.082	11.159
548		0.286	0.504	0.924	1.695	6.088	11.170
549		0.287	0.504	0.925	1.697	6.094	11.182
550		0.287	0.505	0.926	1.699	6.100	11.193
551		0.287	0.505	0.927	1.701	6.106	11.204
552		0.287	0.506	0.928	1.702	6.113	11.216
553		0.288	0.506	0.929	1.704	6.119	11.227
554		0.288	0.507	0.930	1.706	6.125	11.238
555		0.288	0.507	0.931	1.707	6.131	11.250
556		0.289	0.508	0.932	1.709	6.137	11.261
557		0.289	0.508	0.932	1.711	6.144	11.272
558		0.289	0.509	0.933	1.713	6.150	11.284
559		0.289	0.509	0.934	1.714	6.156	11.295
560		0.290	0.510	0.935	1.716	6.162	11.306

動水勾配 (%)	流量 口径 (mm)	流 量 Q (I/S)					
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0	5 0
561		0.290	0.510	0.936	1.718	6.168	11.318
562		0.290	0.511	0.937	1.719	6.174	11.329
563		0.291	0.511	0.938	1.721	6.181	11.340
564		0.291	0.512	0.939	1.723	6.187	11.352
565		0.291	0.512	0.940	1.725	6.193	11.363
566		0.292	0.513	0.941	1.726	6.199	11.374
567		0.292	0.513	0.942	1.728	6.205	11.385
568		0.292	0.514	0.943	1.730	6.211	11.397
569		0.292	0.514	0.944	1.731	6.217	11.408
570		0.293	0.515	0.945	1.733	6.223	11.419
571		0.293	0.515	0.945	1.735	6.230	11.430
572		0.293	0.516	0.946	1.737	6.236	11.441
573		0.294	0.516	0.947	1.738	6.242	11.453
574		0.294	0.517	0.948	1.740	6.248	11.464
575		0.294	0.517	0.949	1.742	6.254	11.475
576		0.294	0.518	0.950	1.743	6.260	11.486
577		0.295	0.518	0.951	1.745	6.266	11.497
578		0.295	0.519	0.952	1.747	6.272	11.509
579		0.295	0.519	0.953	1.748	6.278	11.520
580		0.296	0.520	0.954	1.750	6.284	11.531
581		0.296	0.520	0.955	1.752	6.290	11.542
582		0.296	0.521	0.956	1.753	6.297	11.553
583		0.296	0.521	0.957	1.755	6.303	11.564
584		0.297	0.522	0.957	1.757	6.309	11.575
585		0.297	0.522	0.958	1.759	6.315	11.586
586		0.297	0.523	0.959	1.760	6.321	11.597
587		0.298	0.523	0.960	1.762	6.327	11.609
588		0.298	0.524	0.961	1.764	6.333	11.620
589		0.298	0.524	0.962	1.765	6.339	11.631
590		0.298	0.525	0.963	1.767	6.345	11.642
591		0.299	0.525	0.964	1.769	6.351	11.653
592		0.299	0.526	0.965	1.770	6.357	11.664
593		0.299	0.526	0.966	1.772	6.363	11.675
594		0.299	0.527	0.967	1.774	6.369	11.686
595		0.300	0.527	0.968	1.775	6.375	11.697
596		0.300	0.528	0.968	1.777	6.381	11.708
597		0.300	0.528	0.969	1.779	6.387	11.719
598		0.301	0.529	0.970	1.780	6.393	11.730
599		0.301	0.529	0.971	1.782	6.399	11.741
600		0.301	0.530	0.972	1.784	6.405	11.752

動水勾配 (%)	流量徑 (mm)	流 量 Q (I/S)				
		1 3	1 6	2 0	2 5	4 0
601	0.301	0.530	0.973	1.785	6.411	11.763
602	0.302	0.531	0.974	1.787	6.417	11.774
603	0.302	0.531	0.975	1.789	6.423	11.785
604	0.302	0.532	0.976	1.790	6.429	11.796
605	0.303	0.532	0.977	1.792	6.435	11.807
606	0.303	0.533	0.978	1.794	6.441	11.817
607	0.303	0.533	0.978	1.795	6.447	11.828
608	0.303	0.534	0.979	1.797	6.453	11.839
609	0.304	0.534	0.980	1.799	6.458	11.850
610	0.304	0.535	0.981	1.800	6.464	11.861
611	0.304	0.535	0.982	1.802	6.470	11.872
612	0.305	0.536	0.983	1.804	6.476	11.883
613	0.305	0.536	0.984	1.805	6.482	11.894
614	0.305	0.537	0.985	1.807	6.488	11.905
615	0.305	0.537	0.986	1.808	6.494	11.915
616	0.306	0.538	0.987	1.810	6.500	11.926
617	0.306	0.538	0.987	1.812	6.506	11.937
618	0.306	0.539	0.988	1.813	6.512	11.948
619	0.306	0.539	0.989	1.815	6.518	11.959
620	0.307	0.540	0.990	1.817	6.524	11.970
621	0.307	0.540	0.991	1.818	6.529	11.980
622	0.307	0.541	0.992	1.820	6.535	11.991
623	0.308	0.541	0.993	1.822	6.541	12.002
624	0.308	0.542	0.994	1.823	6.547	12.013
625	0.308	0.542	0.995	1.825	6.553	12.024
626	0.308	0.543	0.995	1.827	6.559	12.034
627	0.309	0.543	0.996	1.828	6.565	12.045
628	0.309	0.544	0.997	1.830	6.571	12.056
629	0.309	0.544	0.998	1.831	6.576	12.067
630	0.310	0.544	0.999	1.833	6.582	12.077
631	0.310	0.545	1.000	1.835	6.588	12.088
632	0.310	0.545	1.001	1.836	6.594	12.099
633	0.310	0.546	1.002	1.838	6.600	12.109
634	0.311	0.546	1.003	1.840	6.606	12.120
635	0.311	0.547	1.003	1.841	6.611	12.131
636	0.311	0.547	1.004	1.843	6.617	12.142
637	0.311	0.548	1.005	1.844	6.623	12.152
638	0.312	0.548	1.006	1.846	6.629	12.163
639	0.312	0.549	1.007	1.848	6.635	12.174
640	0.312	0.549	1.008	1.849	6.641	12.184

第3節 水道の水理

1. 水の質量

水の質量は、温度によって違って来る。純水（蒸留水）で表すと4℃（3.98℃）のとき最も重く、これより高温、低温になると軽くなる。

この質量の変化は極わずかであるから特別の場合を除き一般には常温時の水の質量は1として計算する。

2. 水圧と水頭の関係

水圧とは、単位面積の平面に対して、垂直に圧縮する方向に働く力を圧縮の強さ、あるいは圧力といい、これが水であれば水圧という。

水頭とは、水圧を水柱の高さに表したものをいう。

水圧と水頭の関係は、次の式で表される。

$$P = W \times H \quad P = \text{水圧 } P \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$$

$$W = \text{水の単位重量 (1,000kgf/m}^3\text{)}$$

$$W = P / H \quad H = \text{水頭 (m)}$$

よって、水圧0.098Mpa（1kgf/cm²）のとき水頭は10mとなる。

水圧Pは水頭Hに比例することを示している。

3. 流速と流量

流速は単位時間に流れる距離で表され、単位は「m/s」である。

流量は流れの断面積と単位時間を進んだ積であり、流速と流量の関係は次のようになる。

$$Q = \text{流量 (m}^3\text{/s)}$$

$$V = \text{平均流速 (m/s)}$$

$$A = \text{断面積 (m}^2\text{)}$$

とすると $Q = V \times A$

記 号 表			
日	(day)	d	24 h
時間	(hour)	h	3600 s
分	(minute)	min	60 s
秒	(second)	s	

$$V = \frac{Q}{A} \quad A = \frac{Q}{V} \quad A = \frac{\pi \times D^2}{4} \quad \pi = 3.14$$

$$D = \text{内径 (m)}$$