

## 第2章 設 計

## 第 2 章 設 計

1. 総 則 .....	1
2. 調 査 .....	1
2. 1 事前調査 .....	1
2. 2 給水装置の分岐承認確認 .....	1
2. 3 設計の必要条件 .....	2
3. 設計水量 .....	2
3. 1 給水用具の種類 .....	3
3. 2 同時使用率を考慮した水量 .....	3
3. 3 給水用具給水負荷単位による水量 .....	5
3. 4 業種別使用水量 .....	6
3. 5 設計水量計算書の提出 .....	8
4. 管 口 径 .....	8
4. 1 設計水圧 .....	8
4. 2 管口径決定基準 .....	8
4. 3 給水管の摩擦損失水頭 .....	9
4. 4 各種給水用具等の損失水頭直管換算長 .....	12
4. 5 各種給水用具による損失 .....	13
4. 6 給水管の管口径均等係数 .....	14
4. 7 管口径計算の方法及び計算例 .....	14
5. 管の取り出し .....	23
5. 1 分岐方法 .....	23
5. 2 分岐位置 .....	23
5. 3 宅地造成等の取り出し .....	25
6. 配 管 .....	25
6. 1 給水管の選定 .....	25
6. 2 屋外（道路部分を含む。） .....	25
6. 3 屋 内 .....	25
6. 4 その他の給水用具 .....	26

7. 布 設	26
7. 1 掘削寸法	26
7. 2 配管（埋設）	28
7. 3 止水栓等の設置	28
8. 撤去工事	28
9. 給水装置の安全	29
9. 1 吐水口空間	30
9. 2 ボールタップの取付けについて	30
9. 3 管の保護	30
9. 4 禁止事項	30

## 第 2 章 設 計

### 1. 総 則

設計とは、現場調査から、給水方法の選定、管種、口径、図面の作成及び工事費概算額の算出までをいい、衛生面及び経済面にも多大の影響を与えるので、あらゆる角度から総合的に検討しなければならない。

### 2. 調 査

調査は設計の重要な基礎となるので、疎漏のないよう入念に行うこと。

#### 2. 1 事前調査

現場において、次の事項について調査する。

1. 工事申込者が必要とする水量・給水管及び給水用具の種類。
2. 配水管又は分岐しようとする既設給水管の水圧及び給水能力。
3. 設置場所に適応した給水管及び給水用具また、適切にして経済的な配管位置。
4. 止水栓及びメーター等の位置（維持管理上に支障がなく、かつ点検、開閉作業にも便利な場所の選定。）
5. 既設給水装置に関連する工事の場合は、既設配管図と現地を照査してその実態の確認。
6. 道路を掘削する場合には、その舗装種別等の確認。
7. 土地（道路含む）、構築物及び給水装置所有者の承認の有無等の確認。
8. 新設工事以外の工事の場合、お客様番号（水栓コード）、開閉栓の有無の確認。
9. 宅地造成地内の止水取り出しの出水の確認。
10. 道路の他の埋設物（ガス管、電話、電気、工業用水、下水管等）の占用物件の確認をすること。

#### 2. 2 給水装置の分岐承認確認

分岐承認については、所有者と申込者のトラブルを防ぐため、調査の上、必要に応じ給水支管設置承諾を得ること。また、給水管および給水本管から分岐されている戸数を十分調査すること。（給水本管の供給能力を超える場合には、そのことを所有者に伝えたくて分岐承認を得よう申込者に説明すること）

##### 1. 分岐承認が不要な場合

- (1) 上下水道局が所有している場合。
- (2) 申込者が分岐する給水装置を所有している場合。

##### 2. 分岐承認が必要な場合、個人等が所有している上記(2)以外の場合

###### (1) 所有者が確定している場合

分岐の承認は、申込者が所有者から直接得よう指導すること。

###### (2) 所有者が不明等の場合

分岐する給水装置の所有者が破産、死亡又は転居等によって所在が不明のときは、実態調査のうえ申込者に誓約書を提出させること。

## 2. 3 設計の必要条件

1. 給水装置全体が所要水量を満たし得るものであること。
2. 給水管内に汚水が逆流する恐れがある構造は絶対に避けること。
3. 給水管及び給水用具は、水道法に規程されている構造及び材質（第16章関係法令等「水道法施行令第5条厚生省令第14号」参照）の適合品を使用し、水質汚染の原因となるような材質のものは、使用しないこと。
4. 凍結、電食、腐食及び温度変化などの恐れのあるところは、適切な防護装置を施すこと。
5. 給水管は、給・配水管以外の管や、給・配水管に衝撃作用を生じさせる給水用具や機械と連結もしくは接触させないこと。
6. 給水管内に水が停滞して死水（腐れ水）の生じる恐れのある箇所には、排水装置を設けること。
7. 給水管内に空気が停滞するような構造は避けること。
8. 外観が不体裁ではなく、修繕などの維持管理が容易であること。

## 3. 設計水量

設計水量は、給水用具の種類別吐水量とその同時使用率を考慮した水量、又は業種別使用水量等を考慮して定めること。

表 2-1 単位底面積当たり平均使用量

業 種	延べ底面積 1 m <sup>2</sup> 1 日当り平均使用量
ホ テ ル	40 ～ 50 (ℓ)
デ パ ー ト	25 ～ 35
劇 場	20 ～ 30
官公庁・事務所	20 ～ 25
病 院	30 ～ 50
工 場	4 ～ 6
学 校	30 ～ 40

### 3. 1 給水用具の種類

各種の給水栓には、その種類と設計箇所に応じて、それぞれ適当な使用水量の範囲とこれに対応する口径がある。その一般的な標準を示すと（表2-2）のとおりである。

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/min)	対応する給水 用具の口径 (mm)	備考
台所流し	12 ~ 40	13 ~ 20	1回(4~6秒) の吐水量 2~3ℓ  1回(8~12秒) の吐水量 13.5~16.5ℓ
洗たく流し	12 ~ 40	13 ~ 20	
洗面器	8 ~ 15	13	
浴槽(和式)	20 ~ 40	13 ~ 20	
浴槽(洋式)	30 ~ 60	20 ~ 25	
シャワー	8 ~ 15	13	
小便器(洗浄タンク)	12 ~ 20	13	
小便器(洗浄弁)	15 ~ 30	13	
大便器(洗浄タンク)	12 ~ 20	13	
大便器(洗浄弁)	70 ~ 130	25	
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	

表2-3 給水用具の標準使用水量

給水栓口径 (mm)	13	20	25
標準流量 (ℓ/min)	17	40	65

### 3. 2 同時使用率を考慮した水量

(1) 給水用具の種類と口径が決まれば、1栓当たりの使用水量に給水用具の考慮した数を乗じたものの和が設計水量になる。

しかし、複数の給水用具を有する場合は、常に全部の給水用具が同時に使用されるわけではないので、同時使用率を考慮した給水用具数を用いるのが一般的であってその値は（表2-4）を標準とする。

ただし、学校や駅の手洗所のように、同時使用率が極めて高い場所には、手洗器、小便器及び大便器等その用途ごとに（表2-4）を適用して合算する。

また、2戸以上の一般住宅に給水する給水本管の場合には、全戸数の使用水量に（表2-6）の同時使用戸数を乗じて設計水量を求める方法もある。

表 2-4 同時使用率を考慮した給水用具数

給水用具数 (個)	同時使用率を考慮した給水用具数 (個)
1	1
2 ~ 6	2
7 ~ 10	3
11 ~ 15	4
16 ~ 20	5
21 ~ 30	6
31 ~ 40	7
41 ~ 50	8
51 ~ 60	9

(2) 標準化した同時使用水量により計算する方法 (表 2-5)

給水用具の数と同時使用水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あわせた全使用水量を給水用具の総数で割ったものに、使用水量比を掛けて求める。

$$\text{同時使用水量} = \text{給水用具の全使用水量} \div \text{給水用具総数} \times \text{使用水量比}$$

表 2-5 給水用具数と使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7
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	
使用水量比	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0	

(3) 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

① 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法 (表 2-6)

1戸の使用水量については、表 2-2 又は表 2-4 を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数については、給水戸数の同時使用率表 2-6 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 2-6 給水戸数と同時使用率

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

② 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

10戸未満  $Q = 42N^{0.33}$

10戸以上600戸未満  $Q = 19N^{0.67}$

ただし、Q：同時使用水量 (ℓ/min)

N：戸数

③ 居住人数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

1～30 (人)  $Q = 26P^{0.36}$

31～200 (人)  $Q = 13P^{0.56}$

ただし、Q：同時使用水量 (ℓ/min)

P：人数 (人)

### 3.3 給水用具給水負荷単位による水量

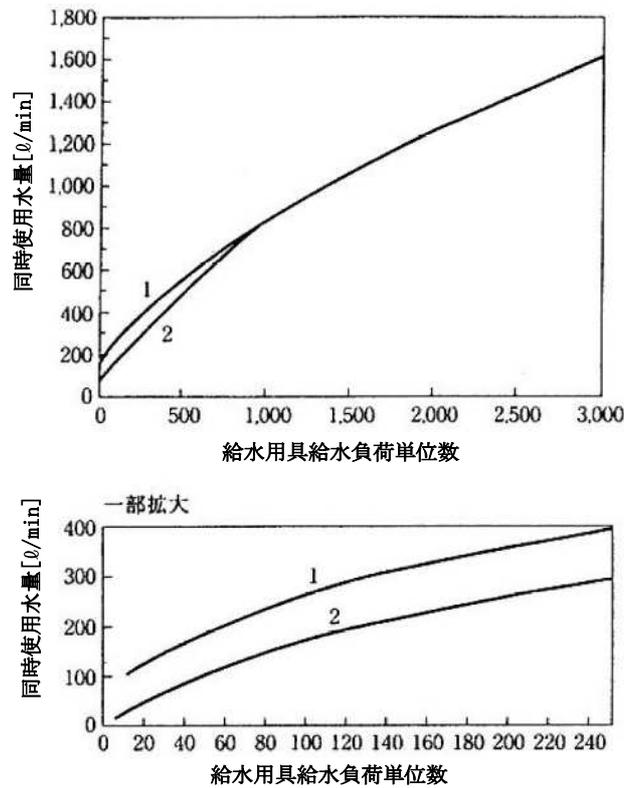
給水用具給水負荷単位による方法 (表2-7・図表2-1)

給水用具給水負荷単位とは、給水用具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。同時使用水量の算定は表2-7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、図表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。

表2-7 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
大便器	F・T	3	5	F・T=洗浄水槽
小便器	F・V	—	5	
小便器	F・T	—	3	
洗面器	水栓	1	2	
手洗器	〃	0.5	1	
浴槽	〃	2	4	
シャワー	混合弁	2	4	
台所流し	水栓	3	—	(事務室用流し)
料理場流し	〃	2	4	
食器洗い流し	〃	—	5	(散水栓)
掃除用流し	〃	3	4	

図表 2-1 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図



[注] この図の曲線 1 は大便器洗浄弁の多い場合、曲線 2 は大便器洗浄水槽の多い場合に用いる。

表 2-8 給水用具の同時使用率 (%)

給水用具数 種類	1	2	4	8	12	16	24	32	40	50	70	100
大便器 (洗浄弁)	100	50	50	40	30	27	23	19	17	15	12	10
一般用具	100	100	70	55	48	45	42	40	39	38	35	33

### 3.4 業種別使用水量

業種別の 1 日当たり使用量は、一般に、その業種に応じた 1 人 1 日当たり使用水量 (表 2-9) と使用人員との積、あるいは建築物の単位床面積当たり 1 日使用水量と延べ面積との積から求める。

なお、この業種別使用水量は、主として受水槽の容量を決定する際に用いる。

表 2-9 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表

建築物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用時間 [h/時]	注 記	有効面積当たりの 人員など	備 考
戸建て住宅 集合住宅 独身寮	200~400ℓ/人 200~350ℓ/人 400~600ℓ/人	10 15 10	居住者1人当たり 居住者1人当たり 居住者1人当たり	0.16人/㎡ 0.16人/㎡	
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	延べ面積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 ホテル客室部	500~6000ℓ/床 350~450ℓ/床	12 12			同上 客室部のみ
保 養 所	500~800ℓ/人	10			
喫 茶 店	20~35ℓ/客 55~130ℓ/店舗㎡	10		店舗面積には厨房面 積を含む	厨房で使用される水量のみ 便所洗浄水などは別途加算 同上
飲 食 店	55~130ℓ/客 110~530ℓ/店舗㎡	10		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		同上	同上
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
保育園・幼稚園 小・中・ 普通高等学校 大学講義棟	園児40ℓ/人 先生110ℓ/人 70~100ℓ/人 2~4ℓ/㎡	園児-6h・ 先生-9h 9 9	(園児+先生) (生徒+職員)1人当たり 延べ面積1㎡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 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	参会者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
店 舗	100ℓ/人	8	常住 160ℓ/人	0.16人/㎡	業種不明
小 売 店	2,000~6,000ℓ/軒	6~10	一軒当たり		併用住宅は別途加算
旅 館	45~100ℓ/㎡	10	1㎡当たり		部屋風呂無・従業員分・厨 房面積を含む
医 院	30~60ℓ/㎡	9	1㎡当たり		入院無, 併用住宅は別途加算
老人ホーム	300~600ℓ/人	10		1人/日	内容により検討する
パチンコ店	60~100/1客席	10	1客席当たり		従業員含む

クーリングタワーの水量(ℓ/日) =  

$$\text{冷凍能力(RT)} \times 1 \text{RT 当たり冷却水量} \times \text{補給係数}(2 \sim 3/100) \times \text{運転時間}$$

- 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. 5 設計水量計算書の提出

次のいずれかに該当する場合は設計水量計算書を提出すること。

1. 受水槽を設置する場合。
2. 中層階建築物直結直圧給水、及び直結増圧式給水を行う場合。
3. 25栓以上の直結給水を行う場合。
4. フラッシュバルブを使用する場合。
5. 水道直結式スプリンクラー設備を設置する場合。
6. その他管理者が必要と認める場合。

## 4. 管口径

給水管の口径は、配水管の計画最小動水圧時においても、設計水量を十分に供給できる大きさとし、かつ、著しく過大でないものとしなければならない。

### 4. 1 設計水圧

1. 設計水圧は、0.15Mpaとする。
2. この設計水圧によることが適当でない特殊な場所に給水する場合は、事前協議を行う。

### 4. 2 管口径決定基準

給水管の口径は、配水管の計画最小動水圧時においても設計水量を十分に供給し得る大きさを必要とするが、水の使用量に比較し、著しく過大でないものとしなければならない。

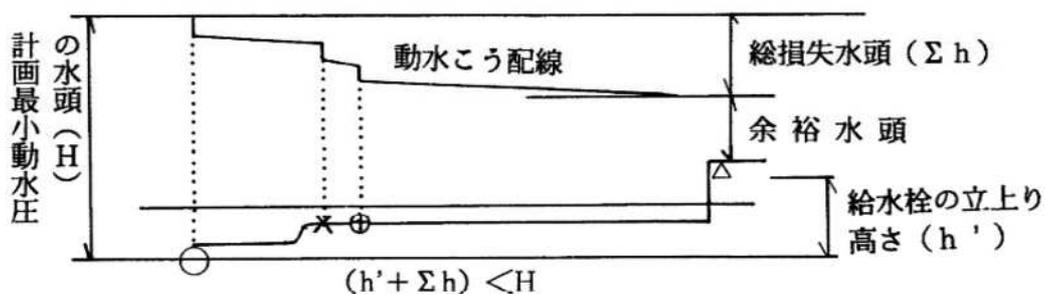
給水管の口径は、給水管の立上りの高さに総損失水頭（設計水量に対する管の流入、流出口における損失水頭、摩擦による損失水頭水道メーター、水栓類、管継手類による損失水頭、そのほか管の湾曲、分岐、断面変化による損失水頭などの合計）を加えたものが取り出し配管の最低水圧の換算高さ以下となるよう計算によって定めること。

なお、前記損失水頭のうち主なものは、管の摩擦損失水頭と水道メーター、給水用具による損失水頭であって、そのほかのものは計算上省略して良い。

また、末端へ向かっての給水管の増径はしないこと。ただし、既設建物でこれによりがたい場合は事前協議とする。

給水管口径50mmまでは、原則直結直圧式を優先し水理計算で給水が困難な場合は、直結増圧式を検討する。

図2-1 水頭変化曲線図



#### 4. 3 給水管の摩擦損失水頭

口径50mm以下，給水管の摩擦損失水頭の計算は，ウエストン公式により定め，管径が75mm以上の場合には，ヘーゼン・ウィリアムス公式を用いて計算する。

##### 1. ウエストン公式 (図表 2-2 参照)

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

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot V$$

h : 摩擦損失水頭 (m)

V : 平均流速 (m/sec)

ℓ : 管長 (m)

d : 管の実内径 (m)

g : 重力の加速度 (9.8m/sec<sup>2</sup>)

##### 2. ヘーゼン・ウィリアムス公式 (図表 2-3 参照)

$$h = 10.666 \cdot c^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot \ell$$

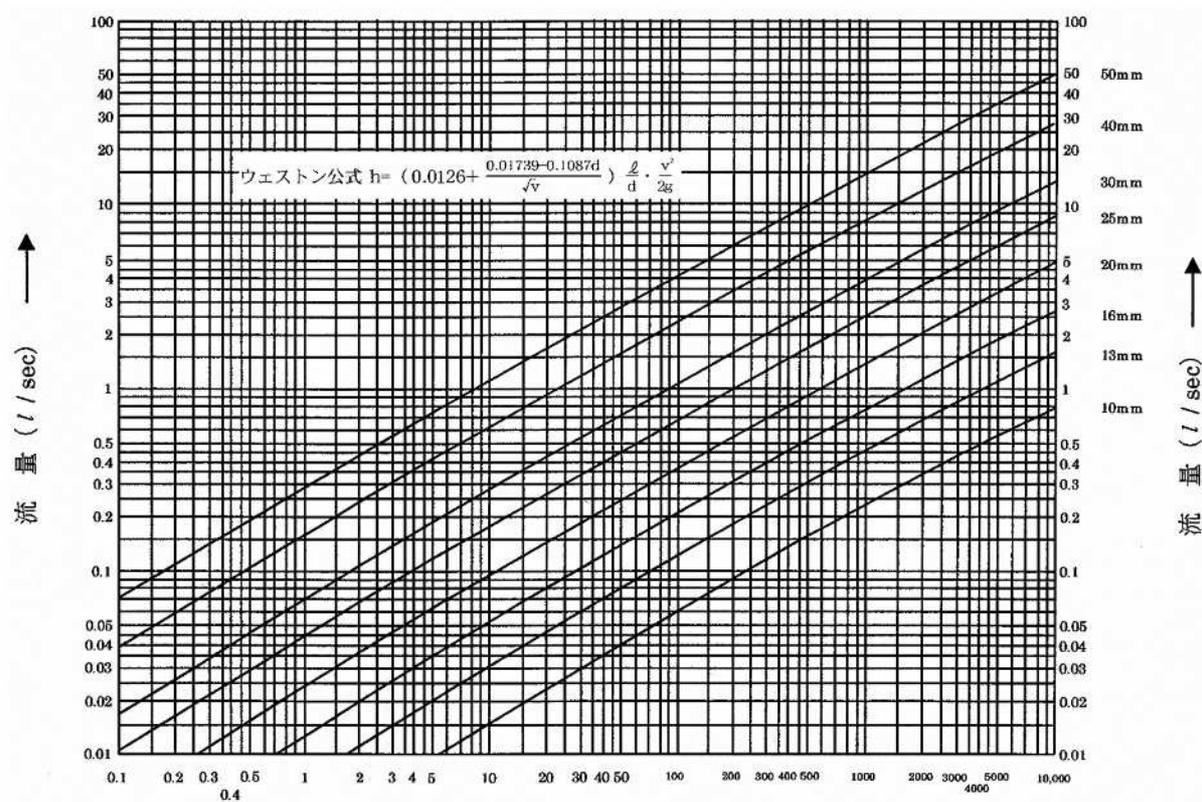
c : 流速係数

Q : 流量 (m<sup>3</sup>/sec)

h, d, ℓ : ウエストン公式の場合に同じ。

図表 2-2

口径50mm以下

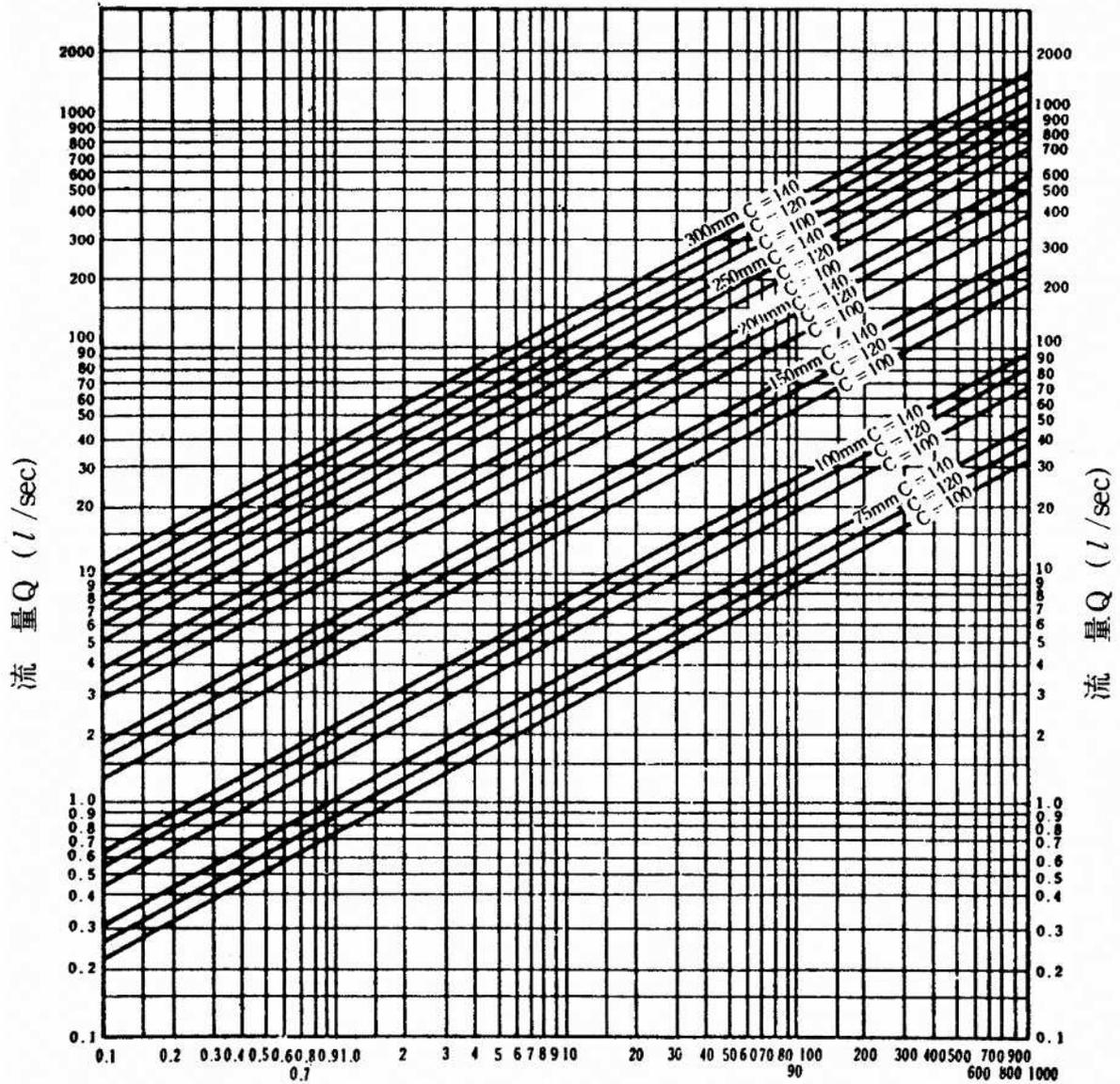


動水勾配 (%)

ウエストン公式図表

図表 2-3

口径75mm以上



C=100を原則とする。

動水勾配 (‰)

ヘーゼン・ウィリアムス公式による流量図

#### 4. 4 各種給水用具等の損失水頭直管換算長

水栓類、水道メーター、管継手部等による損失水頭を、これと同口径の直管何メートル分の損失水頭に相当するかについて換算したものが（表2-10）である。

なお、損失水頭は、全て距離（直管の長さ）で表される。

表2-10 給水用具損失水頭の直管換算表（単位 m）

種別 口径mm	不断水 バルブ	サドル 分水栓	止水栓	止水栓 (丙)	仕切弁 (スリース弁)	ストップ バルブ	逆止弁	FMバルブ 定水位弁	ボール タップ	水栓	異径 ソケット
13		1.5	1.5	3.0	0.12	3.8	3.0		4.0	3.0	0.5
20		2.0	2.0	5.0	0.15	5.0	3.7	13.7	8.0	8.0	0.5
25		3.0	3.0	6.0	0.18	6.0	4.6	13.7	11.0	8.0	0.5
30		3.5	3.5	6.8	0.24	6.8	5.3	17.7	13.0		1.0
40		4.0	4.0	7.5	0.30	7.5	6.0	21.0	20.0		1.0
50	3.39	4.5			0.39	9.2	7.0	26.2	26.0		1.0
75	5.13	5.0			0.63			40.0	45.0		1.0
100	7.11				0.81			52.0	65.0		1.0
150	10.20				1.20			77.0			1.0

種別 口径mm	チーゾ		曲半径小なる場合		曲半径大なる場合		メーター	
	分流	直流	90° 曲管	45° 曲管	90° 曲管	45° 曲管	翼車型	ウオルトマン
13	0.9	0.18	0.6	0.36			3～4	
20	1.2	0.24	0.75	0.45			8～11	
25	1.5	0.27	0.9	0.54			12～15	
30	1.8	0.36	1.0	0.72			19～24	
40	2.1	0.45	1.2	0.90			20～26	
50	3.0	0.6	1.5	1.2				10～20
75	4.5	0.9	3.0	1.5	1.5			20～30
100	6.3	1.2	4.0	2.0	2.0	1.0		30～40
150	9.0	1.8	6.0	3.0	3.0	1.5		90～130

注) この換算表は、給水用具の種類及び工事施工の良否により、損失水頭に予期できない変化を生じることがあるので現場の実情に応じて計算し、安全を見込んで、換算長合計に5～10%の余裕を見込むのが適当である。

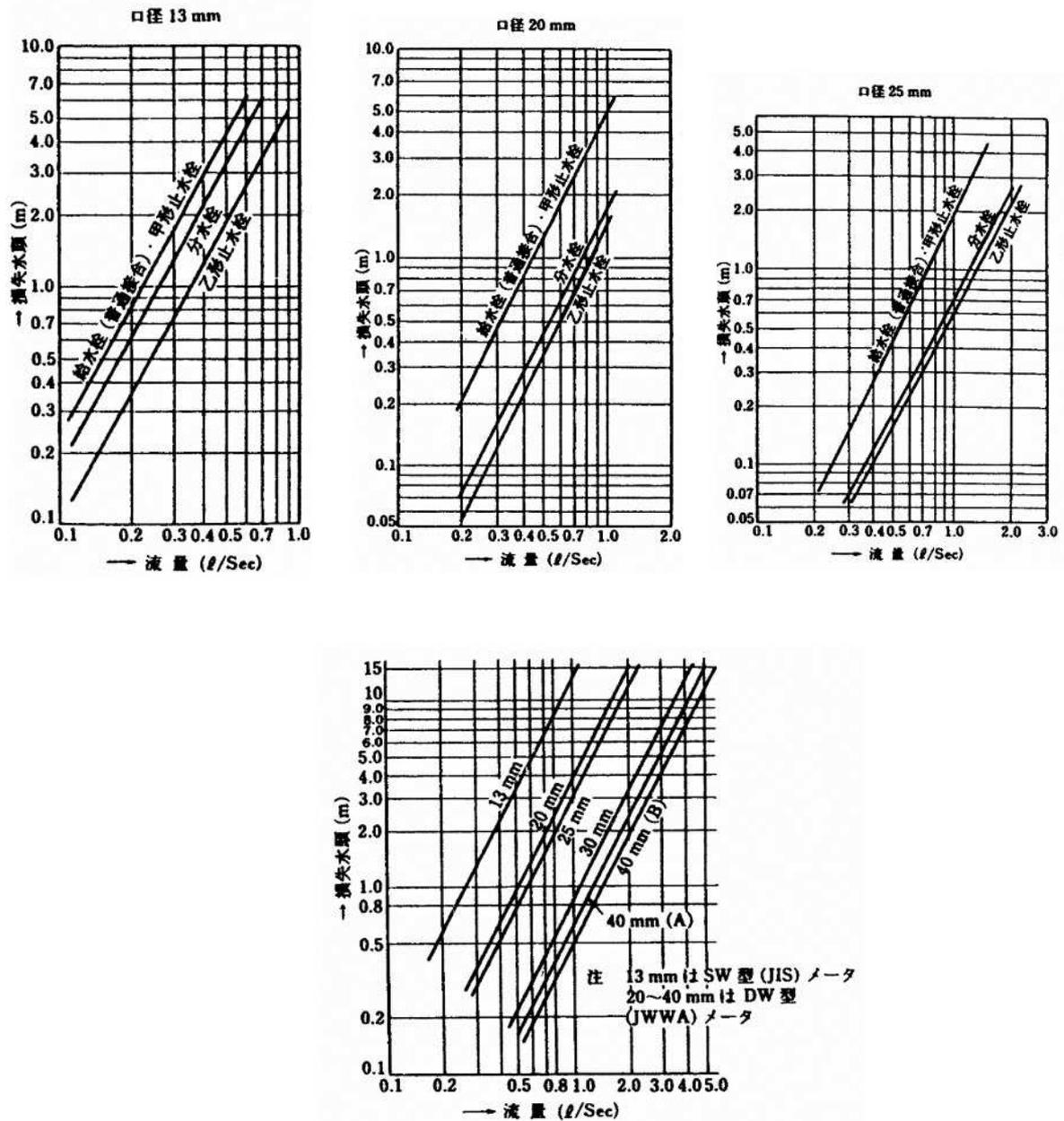
なお、この表にないものは、その都度協議するものとする。

#### 4. 5 各種給水用具による損失

水栓類、水道メーター、管継手部による水量と損失水頭の関係（実験値）を示せば、図表2-4のとおりである。

なお、これらの図に示していない給水用具類の損失水頭は、製造会社の資料などを参考にして決めることが必要となる。

図表2-4 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭



#### 4. 6 給水管の管口径均等係数

口径の決定にあたり、配水管又は給水主管から分岐できる給水管の数及び口径を知る参考として、管口径均等表（表 2-11）を利用する方法もある。

表 2-11 管口径均等表

枝管又は水栓 (mm) 主 管 (mm)	1 3	2 0	2 5	3 0	4 0	5 0	7 5	1 0 0	1 5 0
1 3	1.00								
2 0	2.93 (0.340)	1.00							
2 5	5.12 (0.194)	1.74 (0.572)	1.00						
3 0	8.08 (0.123)	2.75 (0.362)	1.57 (0.633)	1.00					
4 0	16.60 (0.060)	5.65 (0.176)	3.23 (0.308)	2.05 (0.487)	1.00				
5 0	29.01 (0.034)	9.88 (0.101)	5.65 (0.176)	3.58 (0.278)	1.74 (0.572)	1.00			
7 5	79.94 (0.012)	27.23 (0.036)	15.58 (0.064)	9.88 (0.101)	4.81 (0.207)	2.75 (0.362)	1.00		
1 0 0	164.11 (0.006)	55.90 (0.017)	32.00 (0.031)	20.28 (0.049)	9.88 (0.101)	5.65 (0.176)	2.05 (0.487)	1.00	
1 5 0	452.24 (0.002)	154.04 (0.006)	88.18 (0.011)	55.90 (0.017)	27.23 (0.036)	15.58 (0.064)	5.65 (0.176)	2.75 (0.362)	1.00

上段：取り出し個数（小数点第 2 位 小数点第 3 位切り捨て）

下段：換算割合（小数点第 3 位 小数点第 4 位切り捨て）

この表は、
$$N = \left( \frac{D}{d} \right)^{\frac{5}{2}}$$

N：小管の数（均等管数）

D：大管の直径（主管）

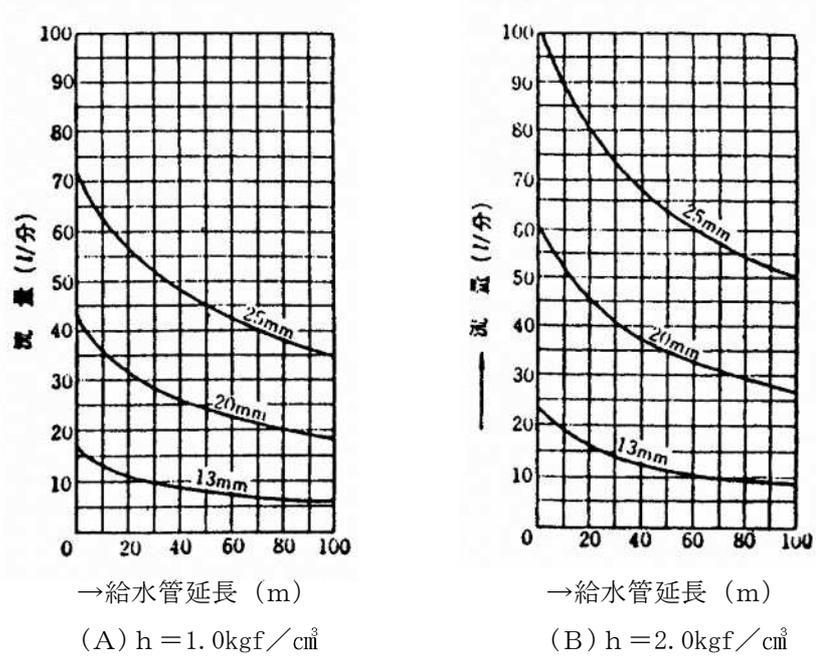
d：小管の直径（枝管）

1. この式は管長の（流量計算の）ときに、流量（Q）は口径（d）の 5/2 乗に正比例する。
2. 管長、水圧及び摩擦係数が同一のときに計算したものである。したがって、給水装置の場合は、その実情に応じて適用する。

#### 4. 7 管口径計算の方法及び計算例

給水装置には、大規模のものから小規模のものまで多種多様にわたっているので、これらについて、全て前述した計算を行うことは煩雑である。従って、実務上では、給水管の最長部分の長さ、地形、立上り等の損失水頭を配水管最小動水圧の水頭から差し引いた水頭の数値を用いて動水勾配を算出し、この値と同時使用率を考慮した設計水量を用いて（図表 2-2）を利用して、口径を見出すことも一つの方法である。また、（図表 2-5）を利用して、口径を見出すことも有効な方法である。

図表 2-5



(1) 同時使用流量による計算例

管径決定のための管路、各区間における流量は、それより流出側の給水用具での所要水量と、その同時使用を考慮して定めるが、以下、同時使用する給水用具を設定して計算する方法と標準化した同時使用流量により計算する方法を述べる。



表 2-2 より

A	大便器	120	/min	(0.200	/sec)
B	手洗器	5	"	(0.08	" )
C	洗面器	8	"	(0.13	" )
D	洗たく流し	12	"	(0.20	" )
E	手洗器	5	"	(0.08	" )
F	大便器	12	"	(0.20	" )
G	散水栓	15	"	(0.25	" )

① 同時使用する給水用具を設定して計算する方法

この方法は、任意に同時使用する給水用具を設定し、それらの給水用具を同時に使用するときとして管径を決定する方法で、使用形態にあわせた設計が可能である。

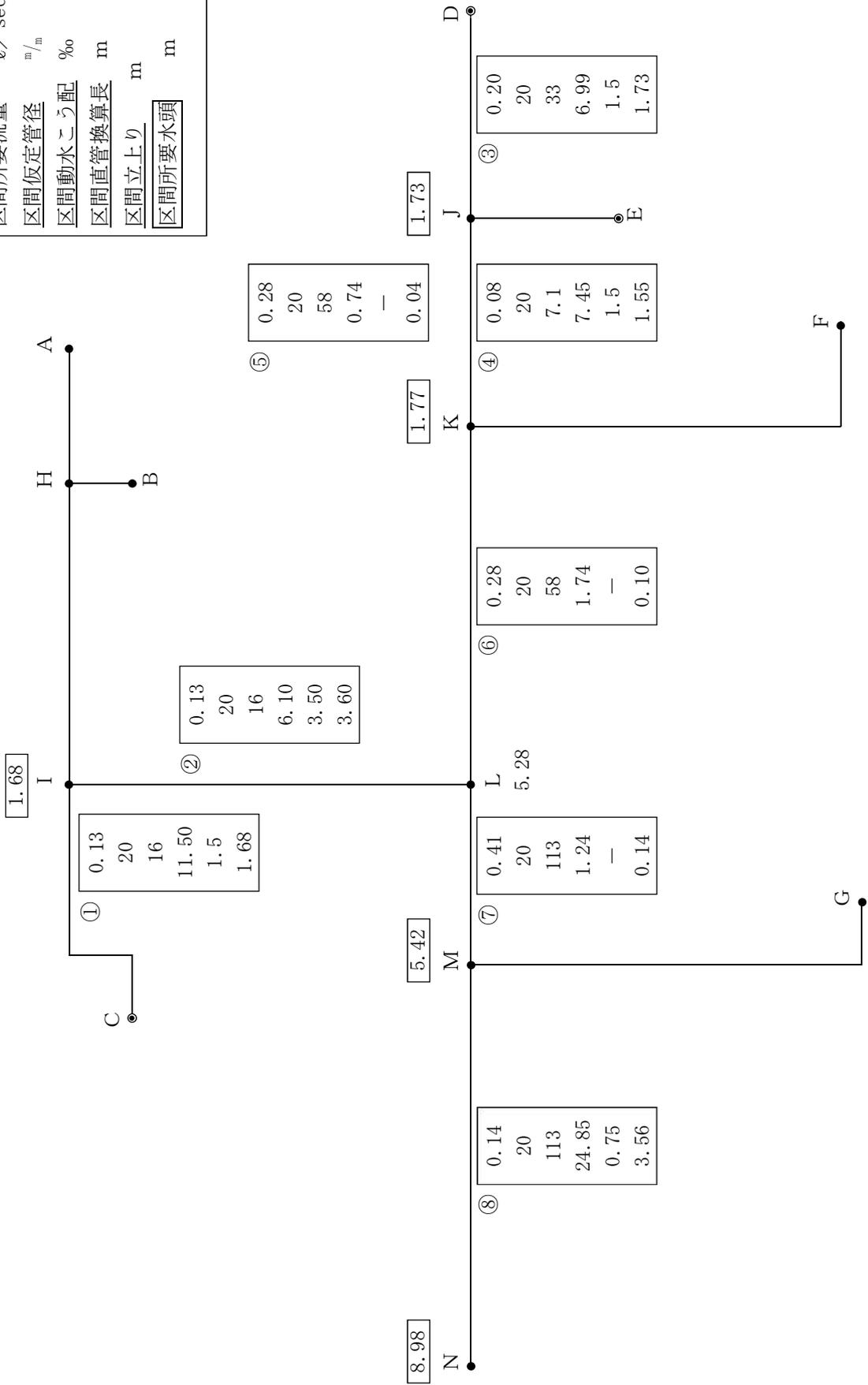
しかし、使用形態は種々変動するので、それら全てに対応するためには、同時使用する給水用具の組合せを数通り変えて計算しなければならない。

実設計にあたっては、それら同時使用給水用具の組合せのうち、最も多く使用されると思われるもの一つについて計算することが多い。

- ・給水用具数 7 個
- ・同時使用給水用具数 3 個 (表 2-4 より)
- ・同時使用給水用具 C・D・E
- ・設計水圧 0.15Mpa
- ・給水用具の高さ 5.75m (0.75+3.50+1.50)
- ・仮定メーター口径  $\phi 20^{\text{mm}}$

凡例

区間所要流量	ℓ/sec
区間仮定管径	m/m
区間動水こう配	%
区間直管換算長	m
区間立上り	m
区間所要水頭	m



② 標準化した同時使用流量により，計算する方法

この方法は，一般家庭に給水する単独栓の場合について与えられている給水用具と同時使用水量の関係についての標準値により，管内流量を設定し管径を決定する方法で，末端まで同時使用を考慮した標準給水装置が設計できる。

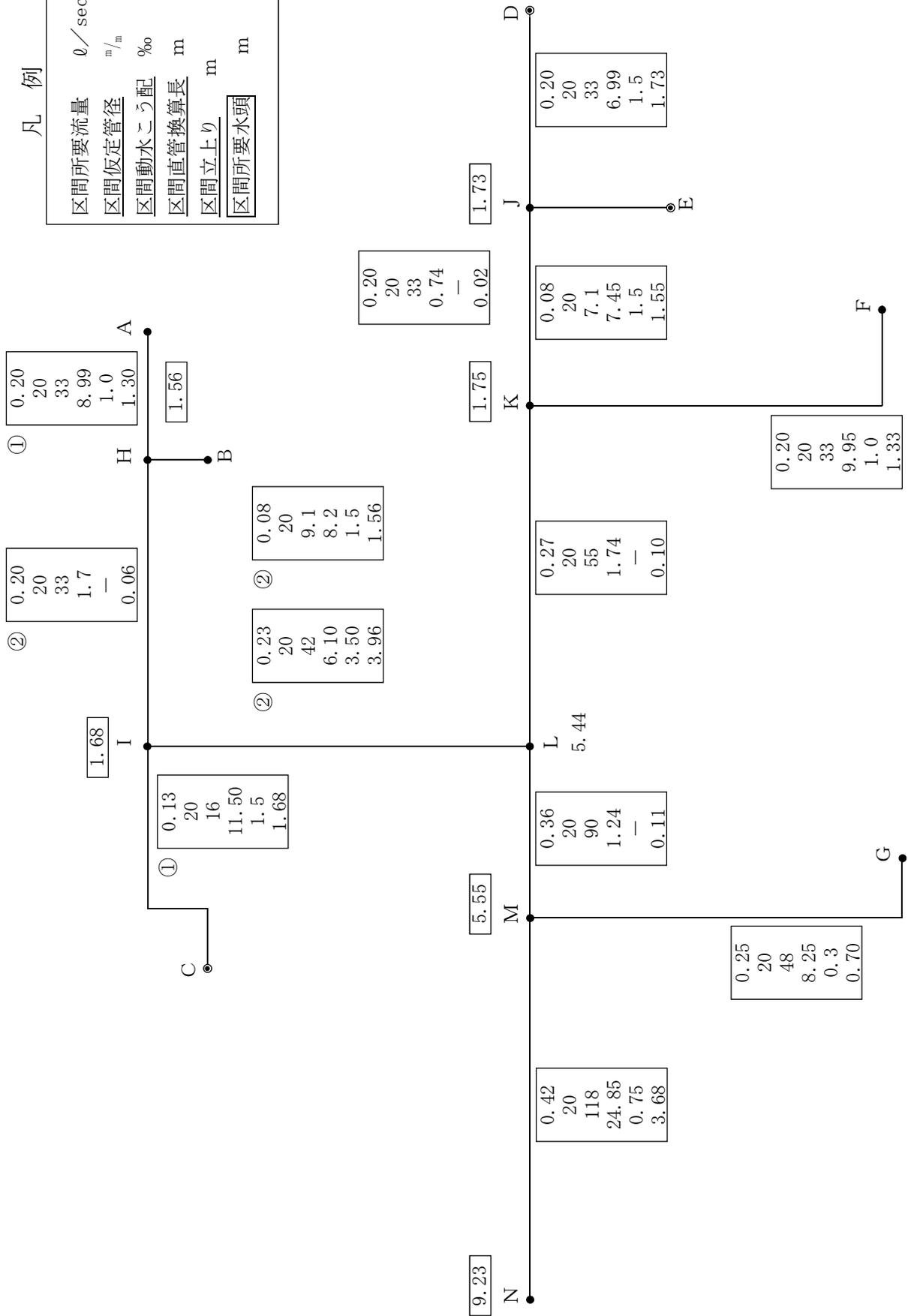
$$\text{区間流量} = \text{全流量} \div \text{流出側給水用具数} \times \text{水量比}$$

区 間	全流量ℓ/sec	流出側給水用具数	水 量 比	流量ℓ/sec	仮定口径 <sup>mm</sup> / <sub>m</sub>
A～H	0.20	1	1	0.20	20
B～H	0.08	1	1	0.08	〃
H～I	0.28	2	1.4	0.20	〃
C～I	0.13	1	1	0.13	〃
I～L	0.41	3	1.7	0.23	〃
D～J	0.20	1	1	0.20	〃
E～J	0.08	1	1	0.08	〃
J～K	0.28	2	1.4	0.20	〃
F～K	0.20	1	1	0.20	〃
K～L	0.48	3	1.7	0.27	〃
L～M	0.89	6	2.4	0.36	〃
G～M	0.25	1	1	0.25	〃
M～N	1.14	7	2.6	0.42	〃

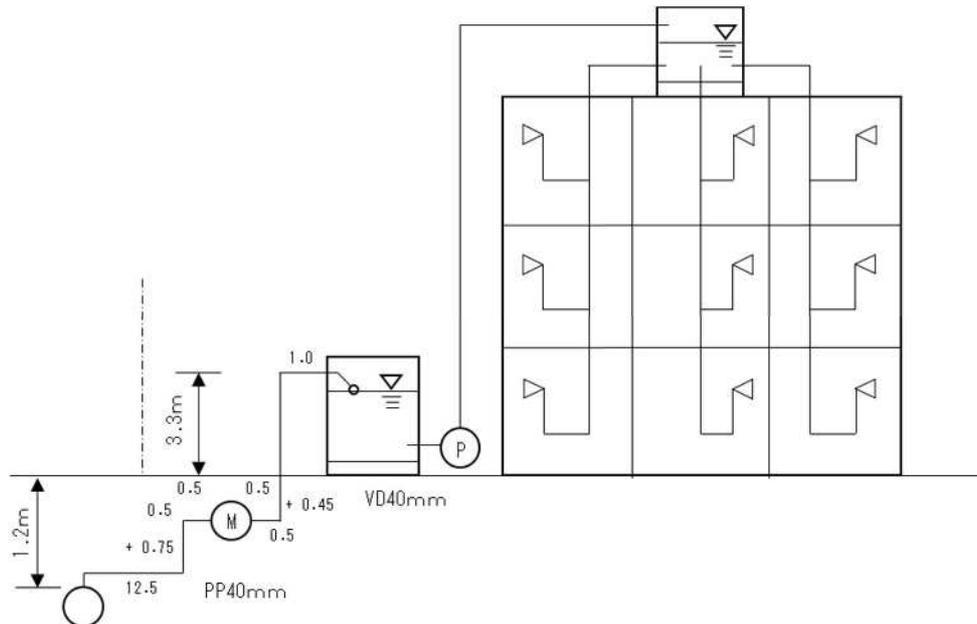
※水量比は表2-5より

凡例

区間所要流量	ℓ/sec
区間仮定管径	m/m
区間動水こう配	%
区間直管換算長	m
区間立上り	m
区間所要水頭	m



③ 受水槽方式の計算例



集合住宅（マンション）

2LDK 20戸・3LDK 30戸  
 (22m<sup>2</sup>) (25m<sup>2</sup>)

使用人員（有効面積×0.16人/m<sup>2</sup>・表2-9）

2LDK 3.5人・3LDK 4.0人

使用水量（表2-9）

3000ℓ/人/日

設計水圧0.15Mpa

給水用具の高さ 4.5m

給水管延長 20.0m

計画受水槽容量 28.0m<sup>3</sup>

計画高置水槽容量 6.0m<sup>3</sup>

計画使用水量（1日最大）

$$3.5人 \times 20戸 \times 3000ℓ/人/日 = 21,000ℓ/日$$

$$4.0人 \times 30戸 \times 3000ℓ/人/日 = 36,000ℓ/日$$

$$\text{計} 57,000ℓ/日$$

受水槽容量（計画使用水量の4/10～6/10とする）

$$57,000ℓ/日 \times 4/10 = 22,800ℓ/日 \quad (22.8\text{m}^3)$$

$$57,000ℓ/日 \times 6/10 = 34,200ℓ/日 \quad (34.2\text{m}^3)$$

$$22.8\text{m}^3 \leq 28.0\text{m}^3 \leq 34.2\text{m}^3 \quad \text{よって範囲内}$$

高置水槽容量（計画使用水量の1/10以上とする）

$$57,000ℓ/日 \times 1/10 = 5,700ℓ/日$$

$$5.7\text{m}^3 \leq 6.0\text{m}^3 \quad \text{よって適正}$$

平均使用流量（表 2 - 9）

$$\begin{aligned} 57,000\ell/\text{日} \div 15\text{h} &= 3,800\ell/\text{h} = 3.8\text{m}^3/\text{h} \\ &\approx 63.3\ell/\text{min} \\ &\approx 1.06\ell/\text{sec} \end{aligned}$$

仮定口径

適正使用流量範囲を考慮して40mmとする。

$$0.4\text{m}^3/\text{h} \sim 6.5\text{m}^3/\text{h} \quad (\text{表 3 - 4})$$

流量は3.8m<sup>3</sup>/hなので範囲内である。

損失水頭の直管換算長（表 2 - 10）

給水管	φ 40		20.0m
サドル分水栓	φ 40	1 個	4.0m
止水栓	φ 40	1 個	4.0m
丙止水栓	φ 40	1 個	7.5m
メーター	φ 40	1 個	26.0m
スリースバルブ	φ 40	2 個	0.3m 0.6m
チーズ（直）散水栓分	φ 40	1 個	0.45m
曲管（90°）	φ 40	4 個	1.2m 4.8m
FMバルブ	φ 40	1 個	21.0m
			計88.35

動水勾配

$$\begin{aligned} \frac{15.0\text{m} - 4.5\text{m}}{88.35} \times 1,000 &= 118.85\% \\ &\approx 119\% \end{aligned}$$

ウエストン公式図表より，流量2.6ℓ/secとなる。

2.6ℓ/sec > 1.06ℓ/sec（平均使用流量）の為

仮定口径40mmで適正である。

## 5. 管の取り出し

配（給）水管から、給水管を取り出す場合は、次の各項によって行うこと。

### 5. 1 分岐方法

1. 給水管は、原則として口径400mm以下の配水管から分岐し、取り出す方向は道路と直角にすること。
2. 配水管から給水管を取り出す場合の給水管の直径は1サイズ以下の口径とする。
3. 配水管からの取り出しは最小口径20mmとする。
4. 配水管等より分岐して給水管を取り出す場合は（表2-12）とする。
5. 使用水量が多量で、配水管の水圧、流量等に影響があると思われる場合は、申請者の負担で配水管等の布設替えを指導することもあるので、局と協議すること。

### 5. 2 分岐位置

1. 配水管から給水管を分岐して取り出す場合、他の給水管分岐箇所から30cm以上離さなければならない。
2. 異形管には、穿孔してはならない。
3. 1宅地 1か所取り出しを原則とするが、1建物 1取り出しも可とする。

表 2-12

給水管の分岐方法

本管口径・管種		分岐口径	20	25	30	40	50	75	100	備 考
(PP・PE) 管 ポリエチレン	30									
	40			チーズ						
	50	サドル分水栓								
(HPP) 配水用 ポリエチレン管	50			チーズ						
	75									
	100			サドル分水栓				不断水バルブ		
	150									
(SUS) ステンレス 鋼管	30	伸縮可とう式継手								
	40	SUS チーズ								
(DIP) 铸铁管	50					T字管				
	75									
	100 ～ 350			サドル分水栓				不断水バルブ		
	400									
(VP) ビニール管	30			ビニールチーズ						
	40									
	75									
	100 ～ 150			サドル分水栓				不断水バルブ		
(ACP) 石綿セメント管	50					T字管				
	75									
	100			サドル分水栓					T字管	
	125 ～ 250						不断水バルブ			新管・旧管に 注意

給水用ポリエチレン管φ40以下からの取り出しはチーズになります。

### 5. 3 宅地造成等の取り出し

1. 区画割等の変更がないことを確認の上、施行すること。なお、区画割等に変更が生じ、不要になった引き込み管については、ただちに分水止を行い、その費用は所有者負担とする。
2. 引き込み管は、道路から宅地内へ0.5～1.0m、同口径で引き込み、止水栓を設け、キャップ止めとする。
3. 引き込み管位置は、標示杭等を設置する。

## 6. 配 管

### 6. 1 給水管の選定

給水装置工事に使用する給水管の管種については、メーターまでポリエチレン2層管又はステンレス鋼管又はダクタイル鋳鉄管を使用すること。なお、本管が石綿管の場合は別途協議すること。

### 6. 2 屋 外（道路部分を含む。）

1. 道路内に配管する場合、横断は直角配管とし、縦断は官民境界に平行に、占用位置を守り布設すること。
2. 水圧、土圧、その他荷重に対して安全で耐久性に富み水の漏れる恐れのないこと。
3. 凍結、電触、腐蝕などの損傷の恐れのある場合は、これを防止するため適当な処置をすること。
4. 地下に、石油、ガソリン、シンナー等の溶材が浸透する恐れのある場所については、その場所に適応した管種（金属管）を選定し、必要に応じ保護等を考慮すること。
5. 給水管理設位置は屋外に布設することを原則とし、止水栓、メーター等は将来の維持管理に支障のない位置とすること。
6. 露出する2階の立上り管は適切な管厚を要する。
7. 地下階あるいは2階以上に配管する場合は原則として各階ごとに止水栓を取り付けること。ただし、既設建物で現場状況等により設置できない場合は別途協議とする。
8. 給水管を他人の土地に布設する場合は土地所有者と布設位置について十分打合せを行い将来とも維持管理に支障のないようにすること。

### 6. 3 屋 内

1. 配管方法は、現場に応じた施行方法とするが、美観、耐久性、その他工事費などに多大な影響があるので、配管場所に適した配管材、及び配管上の利害損失等を選択の上、設計すること。

なお、設計にあたっては、次のことも考慮する。

#### (1) 露出方法

露出のまま柱や壁等に添わせて立ち上げるか垂れ下げる方法

(※外力、自重、水圧等による振動や撓<sup>たわ</sup>みで損傷を受けやすいので管をグリップなどのつかみ金具を使用し、1～2mの間隔で建物に固定する)

#### (2) 隠ぺい法

建物内部の壁や柱等に隠ぺい被覆する方法

配管上の利害損失

	利 点	欠 点
隠 べ い 法	○外傷を受けるおそれがない。 ○外観上体裁が良い。	○故障の発見，修理が困難である。 ○使用する管種と敷設箇所の材種によつて管を防護する必要がある。
露 出 法	○検査や修理などが容易である。 ○種々の加工，工夫によりある程度まで見苦しさを少なくできる。 ○管の取り出しが容易である。	○外傷を受けやすい。

2. 床下及び基礎等，構造物下の配管は維持管理上支障をきたすので，できるだけ避けること。

6. 4 その他の給水用具

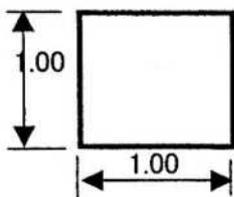
その他の給水用具を給水装置に直結する場合は，原則として取り出し箇所に分岐水栓を設置し，分岐水栓の下流側に，スリースバルブ又は，逆止弁を取付けること。

7. 布 設

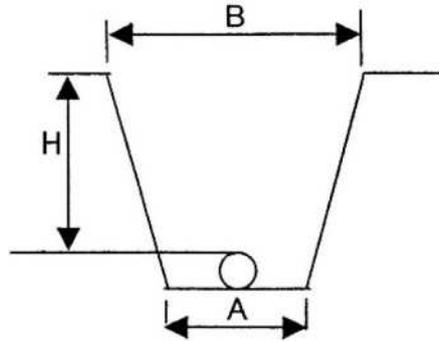
7. 1 掘削寸法

掘削寸法は，次の図及び（表2-13）のとおりとする。

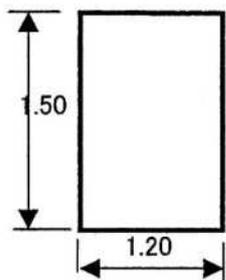
※サドル分水栓による取り出し



※公道（私道）(20 mm～150 mm)



※断水による取り出し



※宅地内

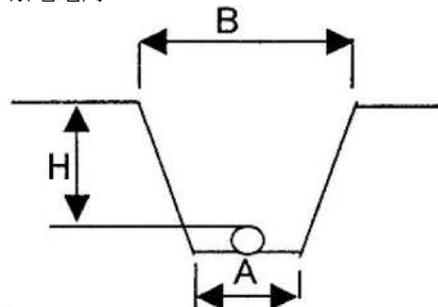


表 2-13

種別 口径 (mm)	市道・私道					
	A	B	H			
			歩道	車道幅員 5m以下	5mを超える道路 又は2車線道路	バス路線又は 4車線道路
13	0.55	0.55	0.60	0.70	0.85	0.95
~						
40						
50						
75	0.65 0.55(GX形)	0.65 0.55(GX形)	0.60	0.70	0.85	0.95
100						
150	0.70 0.55(GX形)	0.70 0.55(GX形)				

種別 口径 (mm)	県道・県管理国道(119号等)							
	A	B	H					
			歩道	L交通	A交通	B交通	C交通	D交通
13	0.55	0.55	0.60	0.70	0.85	0.95	1.15	1.20
~								
40								
50								
75	0.65 0.55(GX形)	0.65 0.55(GX形)	0.60	0.70	0.85	0.95	1.15	1.20
100								
150	0.70 0.55(GX形)	0.70 0.55(GX形)						

種別 口径 (mm)	国道(4号・新4号)							宅地内		
	A	B	H				B	A	H	
			歩道 (一般部)	乗入れ 注1	乗入れ 注2	乗入れ 注3				車道
13	0.55	0.55	0.60	0.60	0.65	0.75	1.30	0.30	0.20	0.45
~										
40										
50										
75	0.65 0.55(GX形)	0.65 0.55(GX形)	0.60	0.60	0.65	0.75	1.30	0.50	0.30	0.60
100										
150	0.70 0.55(GX形)	0.70 0.55(GX形)								

※φ200mm以上は別途協議とする。

※インターロッキングブロック等の場合は、別途協議とする。

※道路改良工事等に併せて施行する場合は、「舗装厚+300mm」。

(但し、舗装厚+300mmが1200mmを超える場合は、DP=1200mmとする。(国道除く))

※土被り(H)については、最低土被りを標記しているので、現地状況を考慮し、この数値以上を確保すること。

※注1：側道及び乗入れ口(出入り口幅4m以下)。

※注2：乗入れ口(出入り口幅4mを超え8m以下)。

※注3：乗入れ口(出入り口幅8mを超える場合)。

## 7. 2 配 管（埋設）

1. 給水管が開きよ等の水路を横断する場合は、原則として水路の下に埋設する。やむをえず上越しする場合は、水路の高水位＋余裕高以上の高さに架設すること。※河川管理者と協議のこと。
2. 既設埋設物及び構造物に接近して埋設するときは、30cm以上離すこと。
3. 給水管は標準深度（表2-13）とするが、凍結のおそれがある場所については、配慮すること。

## 7. 3 止水栓等の設置

給水装置に設置する止水栓は、次によること。なお、設置位置の選定にあたり将来の維持管理に支障をきたさないよう留意する。

（止水栓等とは、配管途上に設置して水を制するものをいう。）

1. 次の位置には、制水を目的として止水栓を設置すること。
  - (1) 止水栓の位置は、原則として道路より宅地内（0.5～1.0m）とし将来支障とならない位置を選定すること。
  - (2) 2階以上への立上り管には、分岐点に接近した位置に止水栓（不凍バルブ等）を設置すること。ただし、既設建物で現場状況等により設置できない場合は別途協議とする。
  - (3) 洗面器、ロータンク等の給水用具に接近した位置に止水栓（アングルバルブ等）を設置すること。
  - (4) その他の給水用具等の取付をする場合、止水栓（スリースバルブ等）及び逆流防止のため、逆止弁等を取付けること。
2. 止水栓筐は、止水栓口径及び設置場所の地質、荷重、深度など考慮して、最も適合したものを使用すること。なお、使用区分は次のとおりとする。
  - (1) 口径20～25mmの場合  
樹脂製又は、ダクトイル製止水栓筐 L = 450mm～600mm
  - (2) 口径30～40mm及びスリース弁の場合  
..... 

}	止水弁鉄筐（丸 型）
	止水弁筐土留筐
  - (3) 口径50～250mmの場合……仕切等鉄筐A-1, 2, 3, 4号  
( J W W A - B - 110 : 2000 )
3. 次の位置には、給水管の維持管理や修繕を考慮し、止水栓を設置すること。
  - (1) 集合住宅等においては、漏水発生による断水箇所を最小限にするべく、各棟ごとに止水栓を設置すること。  
給水管の取り出し位置から、メーター位置までの距離が長い場合には、第1・第2止水栓を設置すること。

## 8. 撤去工事

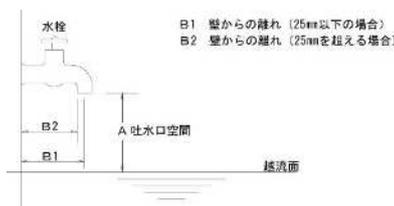
給水装置を撤去する場合は、原則として分水栓止めとし、T字管を使用してある場合はT字管を撤去して配水管を原形に復すること。

## 9. 給水装置の安全

### 9. 1 吐水口空間

給水管内で負圧が生じたとき、用具の吐水口からサイホン現象で汚水等が逆流しないよう（表2-14）の吐水口空間を確保すること。

表2-14 吐水口空間



#### 【呼び径が25ミリメートル以下の場合】

呼び径の区分	近接壁から吐水口の中心までの水平距離	越流面から吐水口の最下端までの垂直距離
13ミリメートル以下のもの	25ミリメートル以上	25ミリメートル以上
13ミリメートルを超え 20ミリメートル以下のもの	40ミリメートル以上	40ミリメートル以上
20ミリメートルを超え 25ミリメートル以下のもの	50ミリメートル以上	50ミリメートル以上
備考		
<p>1 浴槽に給水する給水装置（水受け部と吐水口が一体の構造であり、かつ、水受け部の越流面と吐水口の間が分離されていることにより水の逆流を防止する構造の給水用具（この表及び次表において「吐水ロー一体型給水用具」という。）を除く。）にあつては、この表下欄中「25ミリメートル」とあり、又は「40ミリメートル」とあるのは、「50ミリメートル」とする。</p> <p>2 プール等の水面が特に波立ちやすい水槽並びに事業活動に伴い洗剤又は薬品を入れる水槽及び容器に給水する給水装置（吐水ロー一体型給水用具を除く。）にあつては、この表下欄中「25ミリメートル」とあり、「40ミリメートル」とあり、又は「50ミリメートル」とあるのは、「200ミリメートル」とする。</p>		

#### 【呼び径が25ミリメートルを超える場合】

区分		越流面から吐水口の最下端までの垂直距離	
近接壁の影響がない場合		$(1.7 \times d + 5)$ ミリメートル以上	
近接壁の影響がある場合	近接壁が一面の場合	壁からの離れが $(3 \times D)$ ミリメートル以下のもの	$(3 \times d)$ ミリメートル以上
		壁からの離れが $(3 \times D)$ ミリメートルを超え $(5 \times D)$ ミリメートル以下のもの	$(2 \times d + 5)$ ミリメートル以上
		壁からの離れが $(5 \times D)$ ミリメートルを超えるもの	$(1.7 \times d + 5)$ ミリメートル以上
	近接壁が二面の場合	壁からの離れが $(4 \times D)$ ミリメートル以下のもの	$(3.5 \times d)$ ミリメートル以上
		壁からの離れが $(4 \times D)$ ミリメートルを超え $(6 \times D)$ ミリメートル以下のもの	$(3 \times d)$ ミリメートル以上
		壁からの離れが $(6 \times D)$ ミリメートルを超え $(7 \times D)$ ミリメートル以下のもの	$(2 \times d + 5)$ ミリメートル以上
		壁からの離れが $(7 \times D)$ ミリメートルを超えるもの	$(1.7 \times d + 5)$ ミリメートル以上
	備考		
<p>1 D：吐水口の内径（単位 ミリメートル） d：有効開口の内径（単位 ミリメートル）</p> <p>2 吐水口の断面が長方形の場合は長辺をDとする。</p> <p>3 越流面より少しでも高い壁がある場合は近接壁とみなす。</p> <p>4 浴槽に給水する給水装置（吐水ロー一体型給水用具を除く。）において、下欄に定める式により算定された越流面から吐水口の最下端までの垂直距離が50ミリメートル未満の場合にあつては、当該距離は50ミリメートル以上とする。</p> <p>5 プール等の水面が特に波立ちやすい水槽並びに事業活動に伴い洗剤又は薬品を入れる水槽及び容器に給水する給水装置（吐水ロー一体型給水用具を除く。）において、下欄に定める式により算定された越流面から吐水口の最下端までの垂直距離が200ミリメートル未満の場合にあつては、当該距離は200ミリメートル以上とする。</p>			

## 9. 2 ボールタップの取付けについて

1. 受水槽やシスターンなどに給水する給水管の末端に取付け、ケレップと連動する浮力を利用してタンクへの給水を自動的に開閉する給水用具であって故障や修理の際に操作しやすい適当な箇所に止水栓（スリースバルブ等）を取付けること。
2. タンク式給水の場合には、水撃作用が生ずる恐れがあるため、複式ボールタップを使用してエアチャンバー、波止装置等を設けるなど有効な措置を講ずること。
3. 受水槽内のボールタップは受水槽上部のマンホールに接近した位置に取付けること。
4. 水撃作用を防止するため定水位弁等を考慮すること。

## 9. 3 管の保護

危険な箇所、又は維持管理に支障をきたす場所に配管するときは、適切な防護策を施すこと。

### 1. 凍結防止

給水管の凍結防止のため、露出部分、又は凍結のおそれのある場所には、防寒装置を施すこと。

### 2. 結露防止

屋内配管で、管の表面に凝結水が発生する恐れがある場合は、防露装置を施すこと。

### 3. 電食防止

電食の恐れがある箇所に給水管を布設する場合は、なるべく電食を受けにくい非金属管を使用するのが好ましい。なお必要に応じ適切な電食防護装置を施すこと。

### 4. 腐食防止

腐食される恐れがある地中に布設する場合は、耐食性のある管を選定しなければならない。また防護方法としては、グラスウールテープ、アスファルトジュート、その他の耐食性のテープを巻くか、コールタール等の防食塗料を塗布する方法がある。

### 5. 異種金属接触腐食防止

異種金属管の接触部には、マクロセル腐食が発生しないように、あらかじめ防食上適切な措置をすること。

### 6. 管の防護

管の末端、曲部、その他で接合部分が離脱の恐れがある箇所には、防護を施すこと。

## 9. 4 禁止事項

1. 分水しようとする配水管又は、給水管が都市計画その他の理由によって廃棄されることが予想される場合は、これらの管より分水しないこと。ただし臨時栓の場合はこのかぎりではない。
2. 道路を超えて先方の道路に布設してある管より分水しないこと。ただし、臨時栓の場合はこのかぎりではない。
3. 給水管に直接ポンプを取付けないこと。
4. 給水管は、自家水道、その他いかなる管とも接続（クロスコネクション）をしないこと。
5. 2個以上の給水装置相互の連絡をしないこと。
6. 給水管を圧力水槽と直結しないこと。