

## 第2章 設計

### 第2章 設計

1	基本調査	2-1
2	設計の基本条件	2-2
	(1) 給水方式	2-2
	(2) 市メーターの設置基準	2-4
	(3) 給水管引き込みに関する適用基準	2-4
	(4) 給水栓の制限	2-4
3	計画使用水量の決定	2-5
	(1) 用語の定義	2-5
	(2) 直結式	2-6
	(3) 受水槽式	2-11
4	給水管の口径決定	2-13
	(1) 口径決定の基準	2-13
	(2) 口径決定の手順	2-13
	(3) 損失水頭	2-16
	(4) 口径決定の計算方法	2-23
5	止水栓及び仕切弁の設置	2-29
	(1) 設置条件	2-29
	(2) 設置場所	2-30
6	メーターの設置場所	2-37

## 第 2 章 設 計

給水装置の設計とは、図面及び現場調査から給水方式、配管、管路や管種の決定、給水管の口径の計算、図面の作成、提出書類にいたる一切の事務及び技術的措置をいう。これも単に水が出るだけの装置であればよいというものではなく、できるだけ衛生的、経済的なもので、利便性並びに機能的な給水装置とし、その構造、材質については、法令等に基づいて現地に最も適したものを使用しなければならない。

### 1 基本調査

基本調査とは、計画、施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は計画の策定、施工さらには給水装置の機能にも影響するものであるため、慎重かつ入念に行わなければならない。(表 2-1-1)

表 2-1-1 調査項目と内容

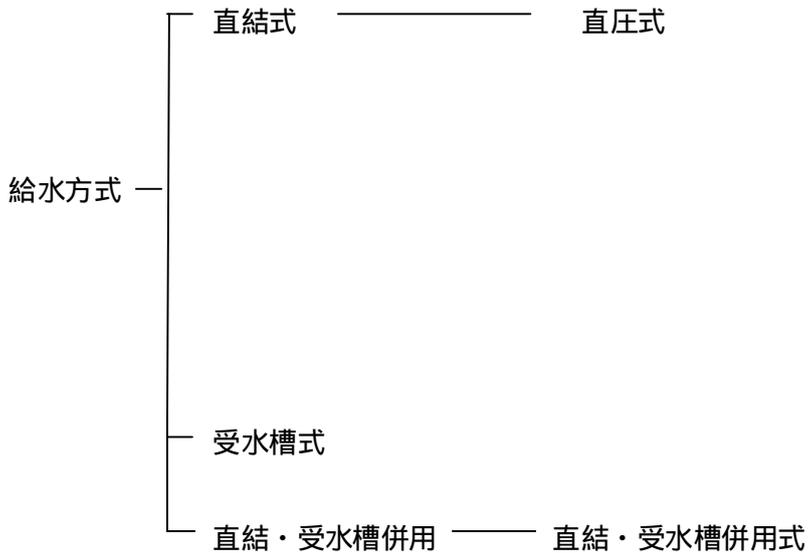
調査項目	調査内容	調査(確認)場所			
		工事 申込者	水道 事業者	現地	その他
1 工事場所	地区名, 丁目, 番地等住居表示番号				
2 使用水量	使用目的(事業・住居), 使用人員 延床面積, 取付栓数				
3 既設給水 装置の有 無	所有者, 布設年月, 形態 口径, 管種, 布設位置, 使用水量, 水 道番号				所有者
4 屋外配管	水道メーター, 止水栓(仕切弁)の位置 布設位置				
5 屋内配管	給水栓の位置(種類と個数), 給水用具				
6 配水管の 布設状況	口径, 管種, 布設年度, 布設位置, 仕 切弁, 配水管の水圧, 消火栓の位置				
7 道路の状 況	種別(公道・私道等), 幅員, 舗装別				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				所轄 警察署
10 既設給水 管から分 岐する場 合	所有者, 給水戸数, 布設年月日, 口径, 布設位置, 既設建物との関連				所有者
11 受水槽式 の場合	受水槽の構造, 位置, 点検口の位置, 配管ルート, 計算書				
12 工事に関 する同意 承諾の取 得確認	分岐の同意, 私有地給水管埋設の同意 その他利害関係人の承諾				利害関 係者

## 2 設計の基本条件

### (1) 給水方式

給水方式は直結式，受水槽式，直結・受水槽併用式とする。いずれを採用するかは，所要水量，使用用途，維持管理，配水管網の状況等との関連を充分調査のうえ決定する。

表 2-2-1 給水方式の分類



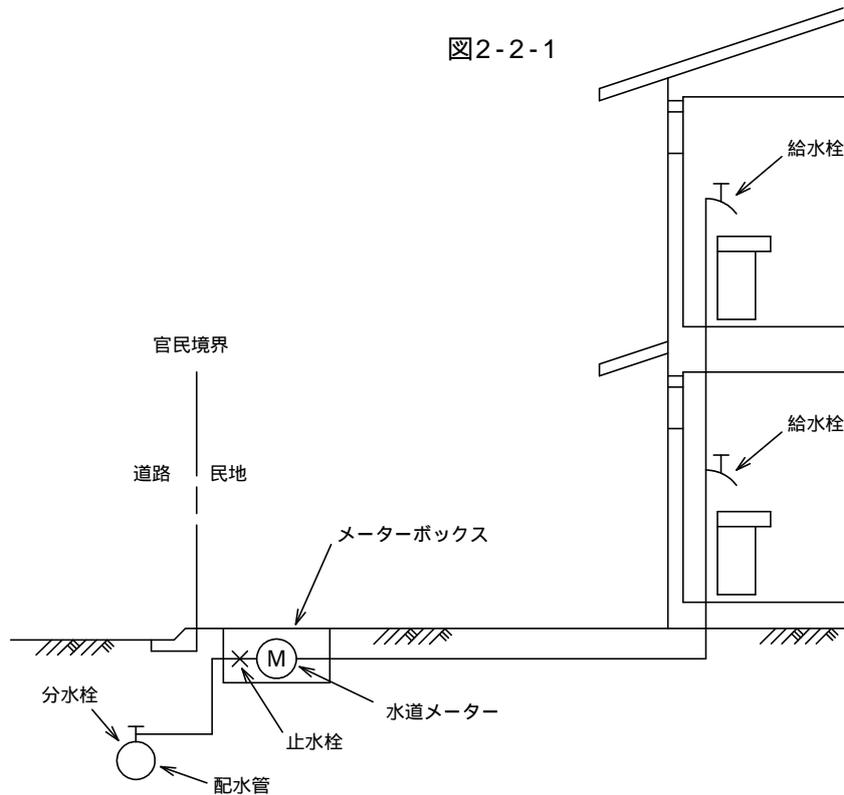
#### ア 直結式

##### (ア) 直圧式

配水管のもつ水量，水压等の供給能力によって上階層の給水栓まで給水する方式である。(図 2-2-1)

3 階へ給水する場合（給水栓高さが分岐位置道路面から 5 . 5 m を超え 8 . 5 m 以下のもの）は，第 11 章 3 階直圧給水（11-1）の基準に適合すること。

図2-2-1



## イ 受水槽式

建物の階層が多い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。

- (ア) 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。
- a 事故等による水道の断減水時にも給水の確保が必要な場合
  - b 一時に多量の水を使用するとき又は使用水量の変動が大きいときなど配水管の水圧低下を引き起こすおそれがある場合
  - c 配水管の水圧変動にかかわらず，常時一定の水量，水圧を必要とする場合
  - d 有毒薬品を使用する工場など逆流によって配水管の水を汚染するおそれのある場合
  - e 配水管の水圧，水量が必要条件に不足する場合又は高台地区及び当市の指定する区域へ給水する場合

### (イ) 受水槽容量と受水方式

受水槽の容量は使用水量によって定めるが，配水管の口径に比べ単位時間当たりの受水量が大きい場合には，配水管の水圧が低下し付近の給水に支障を及ぼすことがある。このような場合には，定流量弁や減圧弁を設けたりタイムスイッチ付電動弁を取り付けて水圧が高い時間帯に限り受水することもある。

(ウ) 配水管の水圧が高いときの配慮事項

配水管の水圧が高いときは、受水槽への流入時に給水管を流れる流量が過大となりメーターの性能、耐久性に支障を与えることがある。したがってこのような場合には減圧弁、定流量弁を設置することが必要である。

(2) 市メーターの設置基準

市メーターの口径は、市メーター下流の給水管と同口径とし、1建築物ごとに1個の市メーターを設置する。ただし、次に掲げるものは例外とする。

ア 同一敷地内で同じ目的に使用されるものについては、棟数に関係なく1個の市メーターを設置する。(学校、病院、工場、倉庫等)

イ 直結直圧式給水で、1建築物において、構造上、利用上独立して使用される区画(店舗、事務所、住宅等)については、それぞれ市メーターを設置する。

ウ 料金体系が異なるものについては、それぞれ市メーターを設置する。

(3) 給水管引込に関する適用基準

ア 給水管の引込口径

(ア) 配水管から分岐する給水管の口径は、配水管の水圧や、濁水等付近に悪影響を及ぼすことのない口径とする。

(イ) 給水管の引込口径は、原則として配水管口径の5分の3以下の口径とする。ただし、40mm以上の給水管を引き込む場合は申請前に当市と協議すること。

イ 給水管の引込みについて

同一敷地内に引き込む給水管は1本とする。ただし、次に掲げる場合は2本以上の給水管を引き込むことができる。

(ア) 複数の建物にそれぞれ市メーターを設置する場合

(イ) 給水装置の維持管理上特に必要と認めた場合

ウ 給水管の分岐数と給水管の引込み延長

1本の管から分岐できる枝管数、口径、延長等を知るためには、給水装置の使用水量、給水方式等の実情に適した計算によって決定すべきであるが、当市においては給水主管の受け持ち得る枝管数(表2-2-2)及び給水管の引込み延長(表2-2-3)により決定するものとする。

(4) 給水栓の制限

給水管の口径に係る水栓数の標準は、表2-2-4により決定するものとする。

表 2-2-2 給水主管の受け持ち得る枝管数

管 枝	13mm	20mm	25mm	40mm	50mm	75mm	100mm
13mm	1						
20mm	3	1					
25mm	7	2	1				
40mm	17	7	3	1			
50mm	34	11	6	2	1		
75mm	80	40	20	5	2	1	
100mm	160	80	40	10	5	2	1

表 2-2-3 給水管の引込み延長

給水管の口径	引込み延長
13mm	20m
20mm	50m
25mm	80m
40mm	190m
50mm	300m

表 2-2-4 水栓数の制限

メーターの口径	13mm	20mm	25mm
水栓数	5 栓以内	12 栓以内	24 栓以内

上記の制限に該当しない場合を以下のア～エに示す。

- ア 1日最大使用水量が15m<sup>3</sup>を超えるとき。
- イ 40mm以上で給水するとき。
- ウ 受水槽を設置するとき。
- エ 3階建て建物へ直結直圧給水するとき。
- オ ただし、事業管理者が認める場合、その限りではない。

### 3 計画使用水量の決定

#### (1) 用語の定義

ア 計画使用水量とは、給水装置工事の対象となる給水装置に給水される水量をいい、給水管の口径決定の基礎となるものである。

イ 同時使用水量とは、給水装置工事の対象となる給水装置内に設置されているいくつかの給水用具を同時に使用することによって流れる水量をいい、一般的に計画使用水量は同時使用水量から求められる。

ウ 計画1日使用水量とは、給水装置工事の対象となる給水装置に給水される水量であって、1日当りのものをいう。計画1日使用水量は、受水槽式給水の場合の受水槽容量決定の基礎となるものである。

(2) 直結式

直結式給水における計画使用水量は、給水用具の同時使用の割合を十分考慮して、実態に合った水量を設定することが必要であり、計画使用水量は同時使用水量から求めることとし、以下のような方法により算出する。

ア 1 建築物における同時使用水量の算定方式

(ア) 同時使用する給水用具数を設定して計算する方法(表 2-3-1)

同時使用する給水用具数を表 2-3-1 から求め、任意に同時使用する給水用具を設定し、その給水用具の使用水量を合計し同時使用水量を決定する方法であり、使用形態に合わせた設置が可能である。しかし、使用形態は種々変動するので、同時使用する給水用具の組み合わせを数通り計算しなければならない。このため、同時使用する給水用具の設定に当っては、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 2-3-1 を適用して合算する。

一般的な給水用具の種類別使用水量は表 2-3-2 のとおりである。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 2-3-3)

表 2-3-1 同時使用率を考慮した給水用具数

総給水用具数	同時使用率を考慮した給水栓数	総給水栓数	同時使用する給水栓数
1	1	11 ~ 15	4
2 ~ 4	2	16 ~ 20	5
5 ~ 10	3	21 ~ 30	6

表 2-3-2 種類別使用水量と対応する水栓の口径

用 途	使用水量 (L / 分)	用具の口径 (mm)	備 考
台所流し	12 ~ 40	13 ~ 20	1 回 (4 ~ 6 秒) の流出 水量 2 ~ 3 L
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	
〃 (洗浄弁)	15 ~ 30	13	
大便器 (洗浄タンク)	12 ~ 20	13	
〃 (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 2-3-3 散水栓の標準流量

給水栓口径	13	20	25
標準流量 (L / 分)	17	40	65

(イ) 標準化した同時使用水量により計算する方法 (表 2-3-4)

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。すべての給水用具の使用水量を合計した全使用水量を給水用具の総数で割ったものに、同時使用水量比を乗じて求める。

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

表 2-3-4 給水用具と使用水量比

給水用具総数	1	2	3	4	5	6	7
同時使用水量比	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6
給水用具総数	8	9	10	15	20	30	
同時使用水量比	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0	

イ 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

(ア) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法 (表 2-3-5)

1 戸の使用水量については、表 2-3-1 又は表 2-3-4 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戸数率（表 2-3-5）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 2-3-5 給水戸数と同時使用戸数率

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

(イ) 戸数から同時使用水量を予測する算定式を使用する方法

10 戸未満  $Q = 4.2N^{0.33}$

10 戸以上 600 戸未満  $Q = 1.9N^{0.67}$

ここに、Q：同時使用水量（L / 分）

N：戸数

(ウ) 居住人員から同時使用率を予測する算定式を使用する方法

1～30（人）  $Q = 2.6P^{0.36}$

31～200（人）  $Q = 1.3P^{0.56}$

ここに、Q：同時使用水量（L / 分）

P：人数

ウ 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

(ア) 給水負荷単位による方法

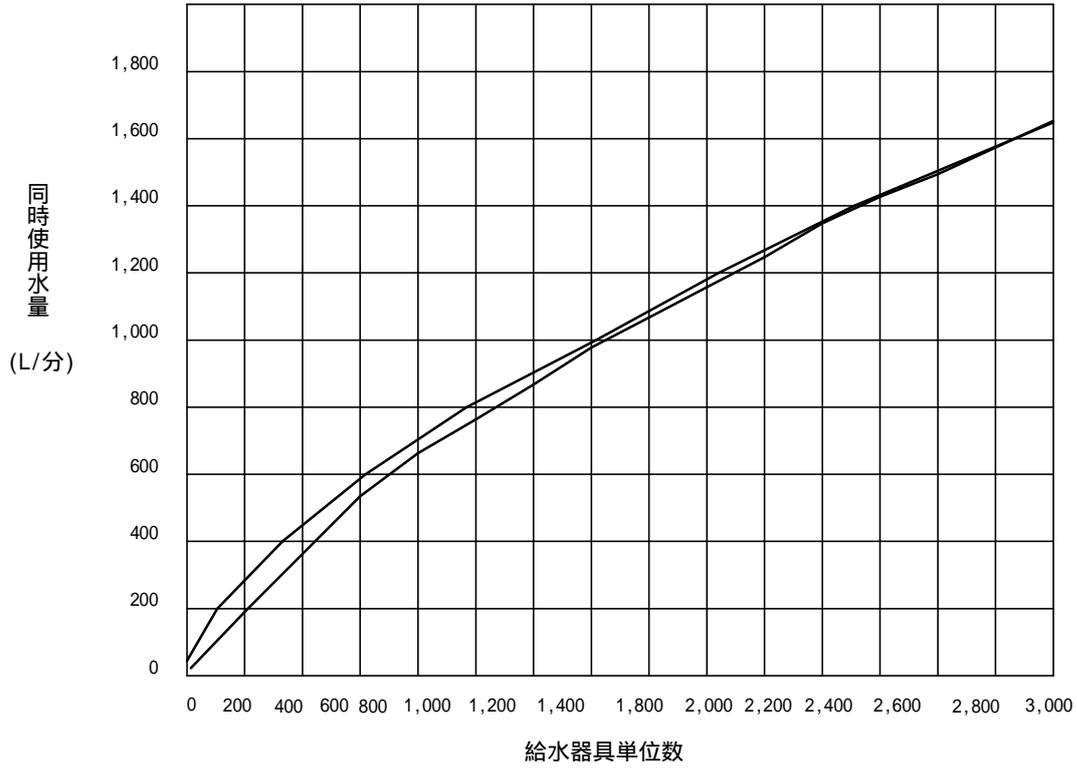
給水用具負荷単位とは、給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の給水用具の同時使用を考慮した負荷率を見込んで、給水流量を単位化したものである。同時使用水量の算出は、表 2-3-8 の各種給水用具の給水用具負荷単位に給水用具数を乗じたものを累計し、表 2-3-1 の同時使用水量図を利用して同時使用水量を求める方法である。

表 2-3-8 給水用具負荷単位表

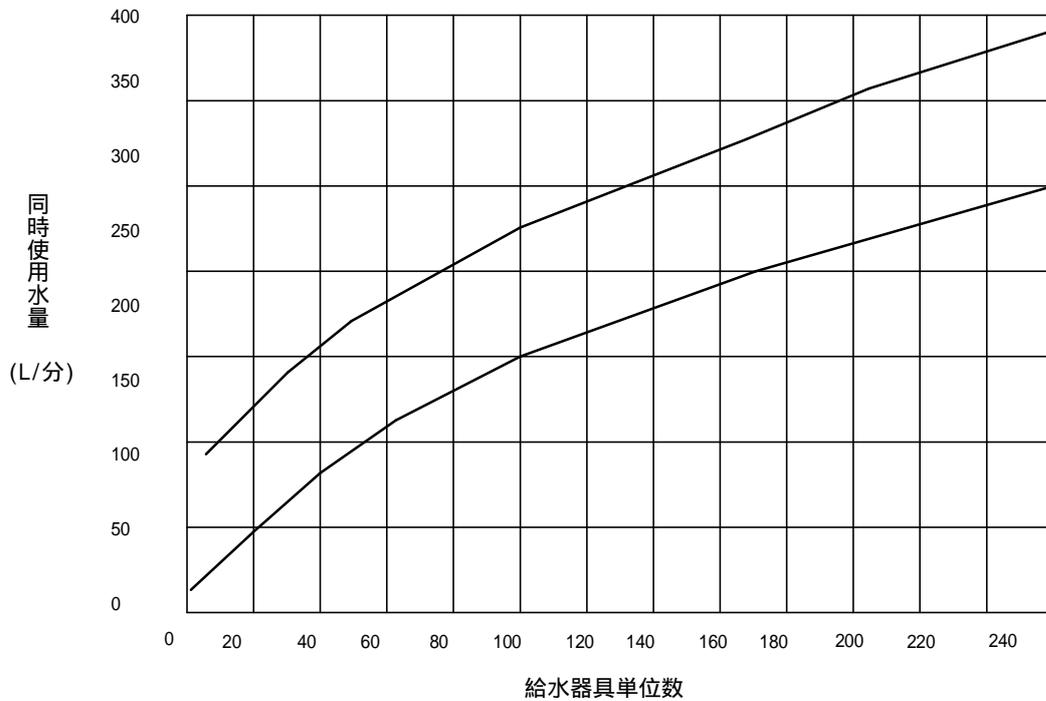
( 空気調和・衛生工学便覧 平成7年版による )

給水用具	個人用	公共用及び事業用	備考
大便器 ( 洗淨弁 )	6	10	
大便器 ( 洗淨タンク )	3	5	
小便器 ( 洗淨弁 )		5	
小便器 ( 洗淨タンク )		3	
洗面器	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	
料理場流し ( 混合弁 )		3	
食器洗流し		5	
連合流し	3		
洗面流し		2	水栓 1 個につき
掃除用流し	3	4	
浴槽	2	4	
シャワー ( 混合弁 )	2	4	
浴室一そろい	8		大便器が洗淨弁の場合
浴槽一そろい	6		大便器が洗淨タンクの場合
水飲み器	1	2	
湯沸し器		2	ボールタップ
散水・車庫		5	

図2-3-1 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図



拡大図



注：曲線 1 は、大便器で洗浄弁の多い場合

曲線 2 は大便器で洗浄タンクの多い場合

(3) 受水槽式

受水槽式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变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2-3-6)を参考にするとともに、施設の規模、内容及び使用実態を十分考慮して決定する。

ア 計画1日使用水量の算定方法

(ア) 使用人員から算出する場合

1人1日当たり使用水量(表2-3-6)×使用人員

(イ) 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2-3-6)×延床面積

表 2-3-6 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表  
(空気調和・衛生工学便覧 平成7年度版による)

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用時間 (時/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		
集合住宅	200~350L/人	15	居住者1人当たり	0.16人/m <sup>2</sup>	
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/m <sup>2</sup>	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/m <sup>2</sup> 立作業0.1人/m <sup>2</sup>	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/m <sup>2</sup>	16	延べ面積1m <sup>2</sup> あたり		設備内容などにより詳細に検討する
ホテル全体	500~600L/床	12			同上
ホテル客室数	350~450L/人	12			客室部のみ
保養所	500~800L/人	10			
喫茶店	20~35L/客 55~130L/店舗 m <sup>2</sup>	10		店舗面積には厨房 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
飲食店	55~130L/客 110~530L/店舗 m <sup>2</sup>	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 m <sup>2</sup>	10		同上	同上
給食センター	20~30L/食	10		同上	同上
デパート スーパーマ ーケット	15~30L/m <sup>2</sup>	10	延べ面積1m <sup>2</sup> 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/m <sup>2</sup>		延べ面積1m <sup>2</sup> 当たり		実験・研究用水を含む
ターミナル駅	10L/1000人	16	乗降数客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		従業員数・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		常任者・常勤者は別途加算
図書館	25L/人	6	閲覧者1人当たり		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。

注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。

注3：有効面積とは，延べ面積から廊下，階段，便所，機械室等を除いた面積をいう

#### イ 飲料水と雑用水を区分する場合の計画使用水量

飲料水と雑用水の区分が必要な場合は，飲料用と雑用の貯水槽及び給水系統は別系統  
(2系統配管)とし，これらの2系統間での配管のクロスコネクションは絶対に避けな

ければならない。

また、計画1日使用水量の算定は、どの用途にまで雑用水を使用するかによって異なるが、大小便器洗浄水、散水程度に雑用水を使用するものとすれば、これらの比率は、表2-3-7を参考とする。

表2-3-7 飲料水と雑用水との比率

飲料水 = 計画1日使用水量 × 飲料水の比率

雑用水 = 計画1日使用水量 × 雑用水の比率

	飲料水 [%]	雑用水 [%]
一般住宅	30 ~ 40	70 ~ 60
住宅	65 ~ 80	35 ~ 20
病院	60 ~ 66	40 ~ 34
デパート	45	55
学校	40 ~ 50	60 ~ 50

(空気調和・衛生工学便覧 平成7年版による)

#### 4 給水管の口径決定

##### (1) 口径決定の基準

給水管の口径は、計画使用水量を十分に供給できるものでなければならない。

また、将来の使用水量の増加、配水管の水圧変動等を考慮して、ある程度の余裕水頭を確保しておく必要がある。

口径の決定に当たっては、次の事項を考慮し、給水栓の立ち上りの高さ、総損失水頭等を加えたものが取出し配水管の計画最小動水圧の水頭以下となるように計算により求める。

ア 管の継手類の損失水頭は、直管部(分水栓、止水栓、メーター、給水栓等を含む。)の損失水頭の10%とする。

イ 最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合は、5m程度の水頭を確保すること。

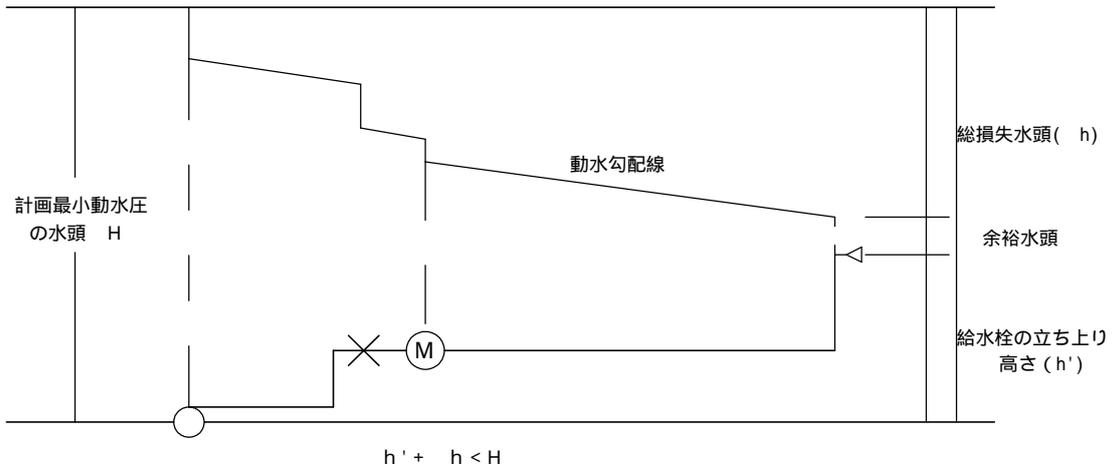
ウ 先止め式瞬間湯沸器で給湯管路が長い場合は、給湯栓やシャワーなどにおいて所要水量を確保できるようにすること。

エ 給水管内の流速は、過大にならないよう配慮すること。(空気調和・衛生工学会では2.0m/秒以下としている。)

オ メーターの適正使用流量等の許容流量を考慮すること。

カ 配水管の設計水圧は原則として0.2MPaとする。ただし、年間最小動水圧が将来にわたって0.2MPa以上を確保できないと見込まれる配水管から分岐する場合は、市が設計水圧を定めるものとする。

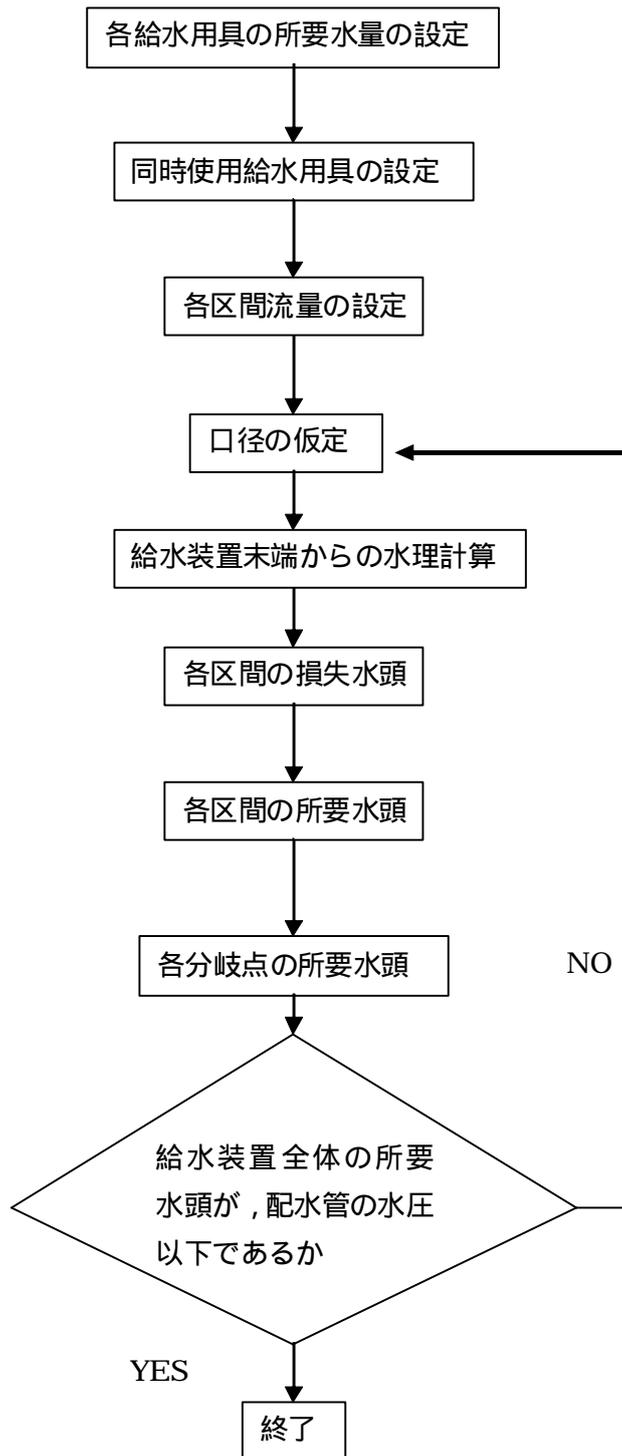
図2-4-1 動水勾配線図



## (2) 口径決定の手順

口径決定の手順は、まず給水用具の所要水量、同時に使用する給水用具を設定し、管路の各区間に流れる流量を求める。次に口径を仮定し、その口径で給水装置全体の所要水頭が、配水管の水圧以下であるかどうかを確かめ、満たされている場合はそれを求める口径とする。

図 2-4-2 口径決定の手順



### (3) 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、水道メーター、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等がある。

#### ア 給水管の摩擦損失水頭

給水管の摩擦損失水頭の計算は、50 mm以下の場合にはウエストン公式により、75 mm以上の場合にはヘーゼン・ウィリアムス公式による。

ウエストン公式（50 mm以下の場合）

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

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

ここに、h：管の摩擦損失水頭（m）

V：管内の平均流速（m / 秒）

L：管の長さ（m）

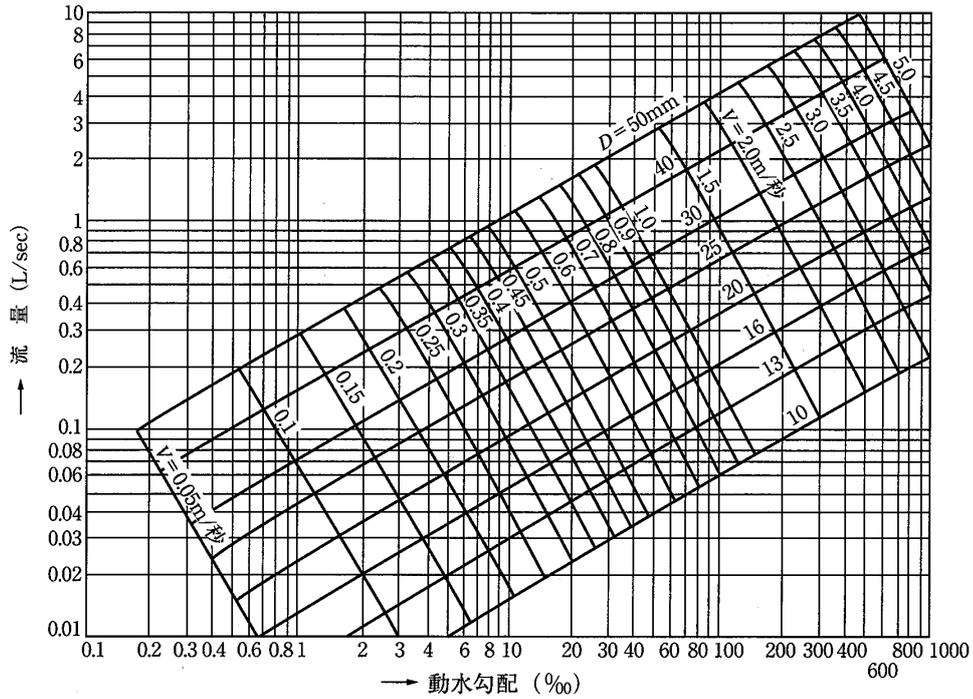
D：管の口径（m）

g：重力の加速度（9.8m / 秒<sup>2</sup>）

Q：流量（m<sup>3</sup> / 秒）

ウエストン公式による給水管の流速図を示せば、図 2-4-3 のとおりである。

図 2-4-3 ウェストン公式による流量図



ヘーゼンウィリアムズ公式 ( 75 mm 以上の場合 )

$$h = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$$

$$V = 0.35464 \cdot C \cdot D^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

$$Q = 0.27853 \cdot C \cdot D^{2.63} \cdot I^{0.54}$$

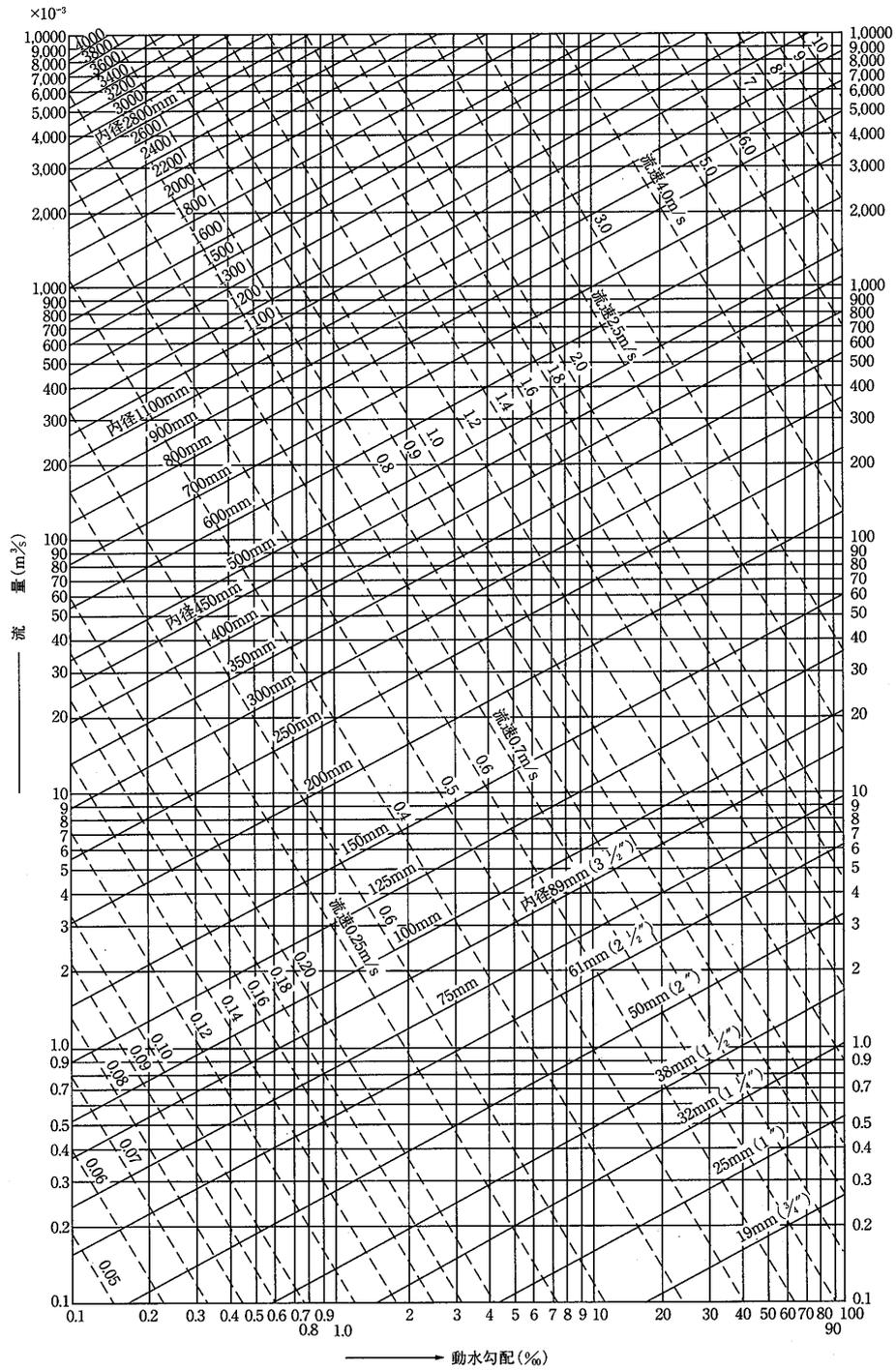
h

ここに I : 動水勾配 =  $\frac{h}{L} \times 100$

L

C : 流速係数 埋設された管路の流速係数の値は、管内面の粗度と管路中の屈曲、分岐部等の数及び通水年数により異なるが、一般に、新管を使用する設計においては、屈曲部損失などを含んだ管路全体として 110、直線部のみの場合は、130 が適当である。

図 2-4-4 ヘーゼンウィリアムス公式による流量図 (C = 110)



イ 各種給水用具による損失

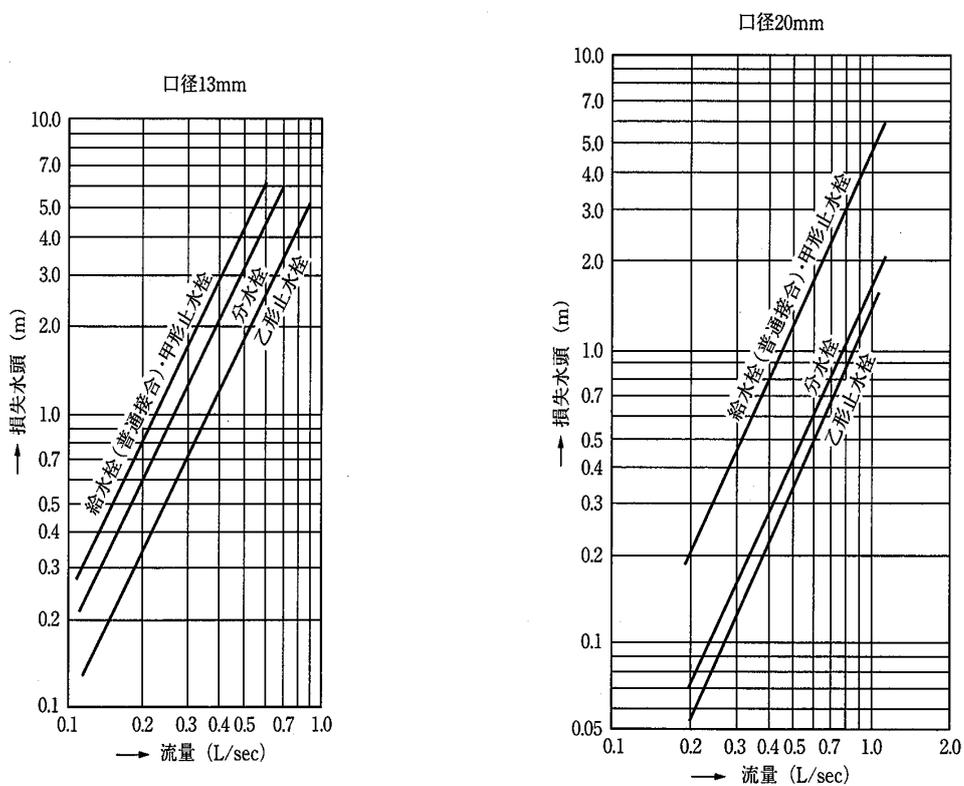
水栓類，メーター，管継手部による水量と損失水頭の関係（実験値）を示せば，  
図2-4-5のとおりである。

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2-4-5

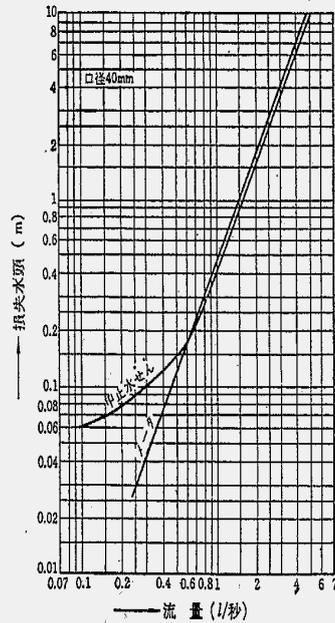
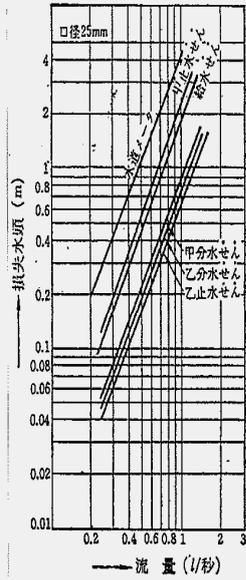
各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭

水栓類の損失水頭

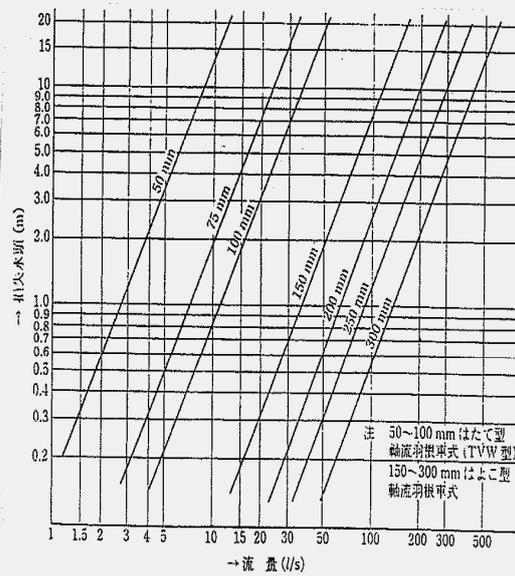


口径 25mm

口径 40mm



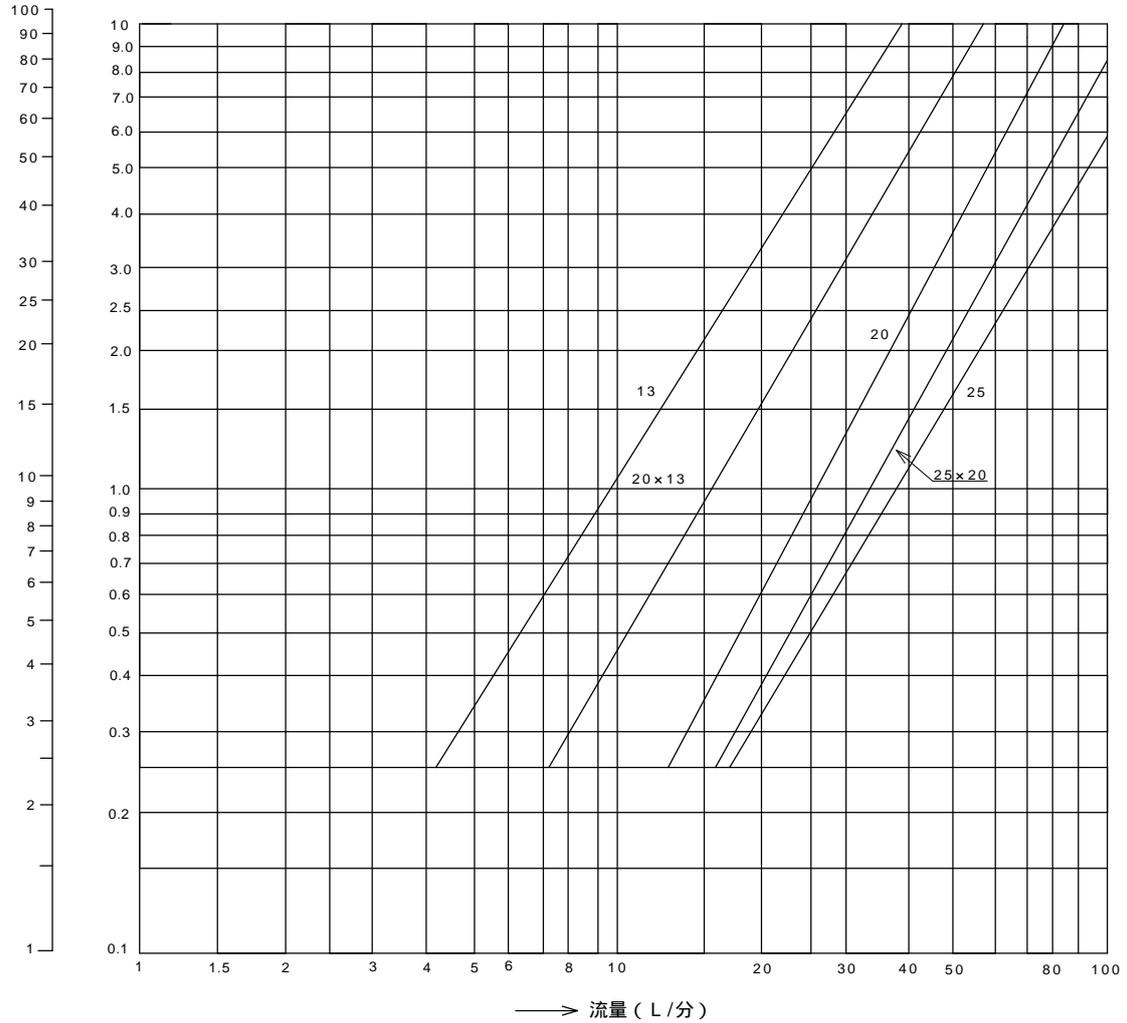
大口径メーターの損失水頭



圧力損失

副弁付盗水防止型止水栓 口径13~25mm 損失水頭

(KPa) (mAq)

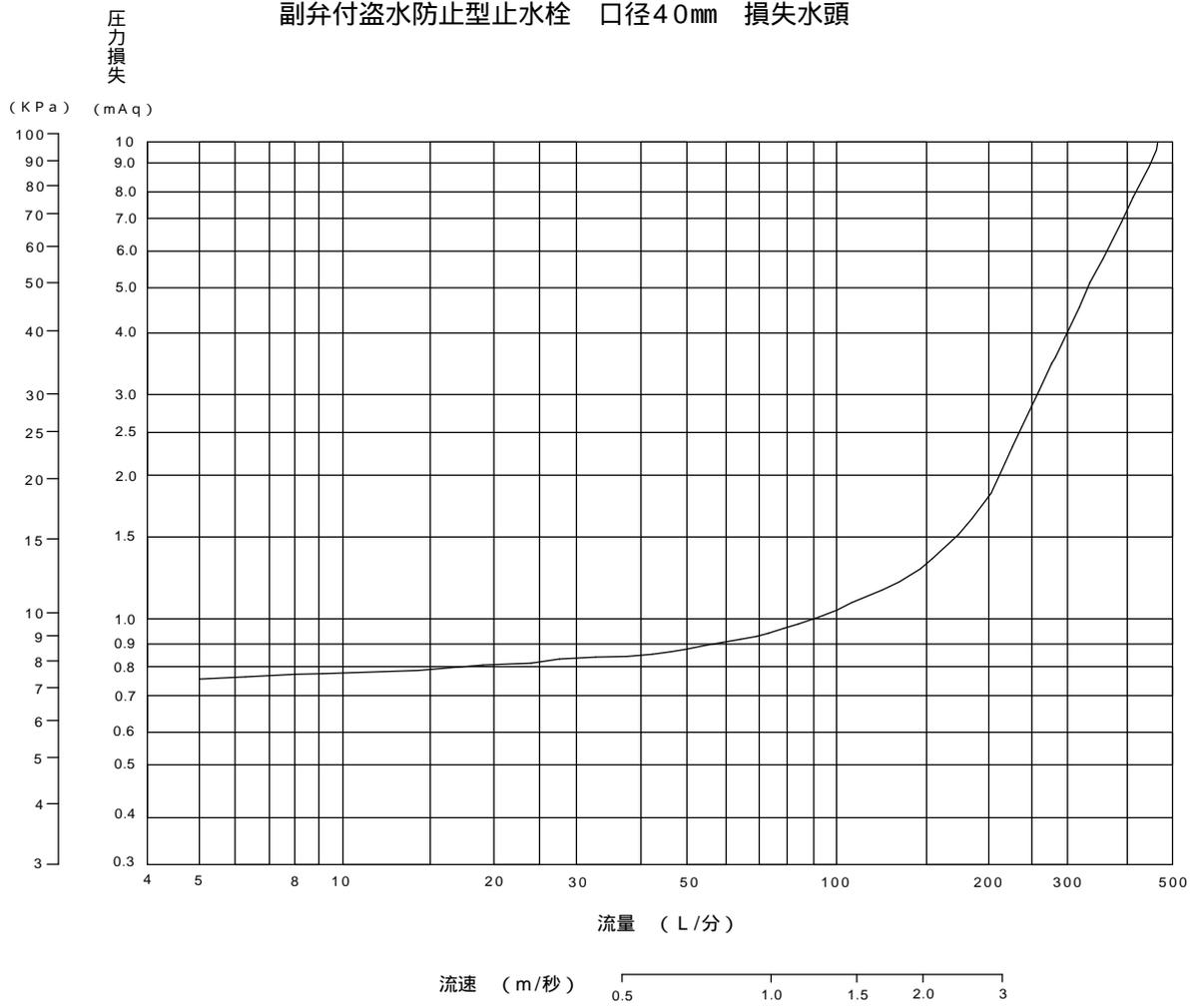


管内径13mmの流速 (m/秒) 0.5 1 1.5 2 3

管内径20mmの流速 (m/秒) 0.5 1 1.5 2 3

管内径25mmの流速 (m/秒) 0.5 1 1.5 2 3

副弁付盗水防止型止水栓 口径40mm 損失水頭



ウ 各種給水用具などによる損失水頭の直管換算長

直管換算長とは、水栓類、メーター、管継手部等による損失水頭が、これと同口径の直管の何メートル分の損失水頭に相当するかを直管の長さで表したものをいう。

これらの損失水頭は管の摩擦損失水頭を求める式から計算できる。

表 2-4-1 給水用具類の直管換算長

単位：m

種別 口径	分水栓	甲止水栓 (JWWA)	メーター	給水栓	ボール タップ	逆止弁 (単式)	逆止弁 (スイング式)	減圧式 逆流防止器
13	1.5	3.0	4.0	3.0	29.0			
20	2.0	8.0	11.0	8.0	20.0			
25	3.0	10.0	15.0	8.0	13.0	5.0	2.0	35.0
40	5.9	25.0	26.0		23.0	8.0	3.1	62.0
50	5.9		30.0		29.0	9.0	4.0	74.0
75			20.0		26.0		5.7	
100			40.0		36.0		7.6	

直管換算長の求め方は次のとおりである。

- (ア) 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭(h)を図 2-4-5 などから求める。
- (イ) ウェストン公式流量図(図 2-4-3)から、標準使用水量に対応する動水勾配(I)を求める。
- (ウ) 直管換算長(L)は、 $L=(h/I) \times 1000$  である。

(4) 口径決定の計算方法

管路において、計画使用水量を流すために必要な口径を求める計算の一例は次のとおりである。

なお、仮定口径を見出す方法として、給水管の最長部分の長さや配水管の水圧から給水用具の立ち上がり高さを差し引いた水頭(有効水頭)より動水勾配を求め、この値と同時使用を考慮した計画使用水量を用いてウェストン公式流量図(図 2-4-3)により求める方法もある。

ア 直結式（一般住宅）の口径決定

(ア) 計算条件

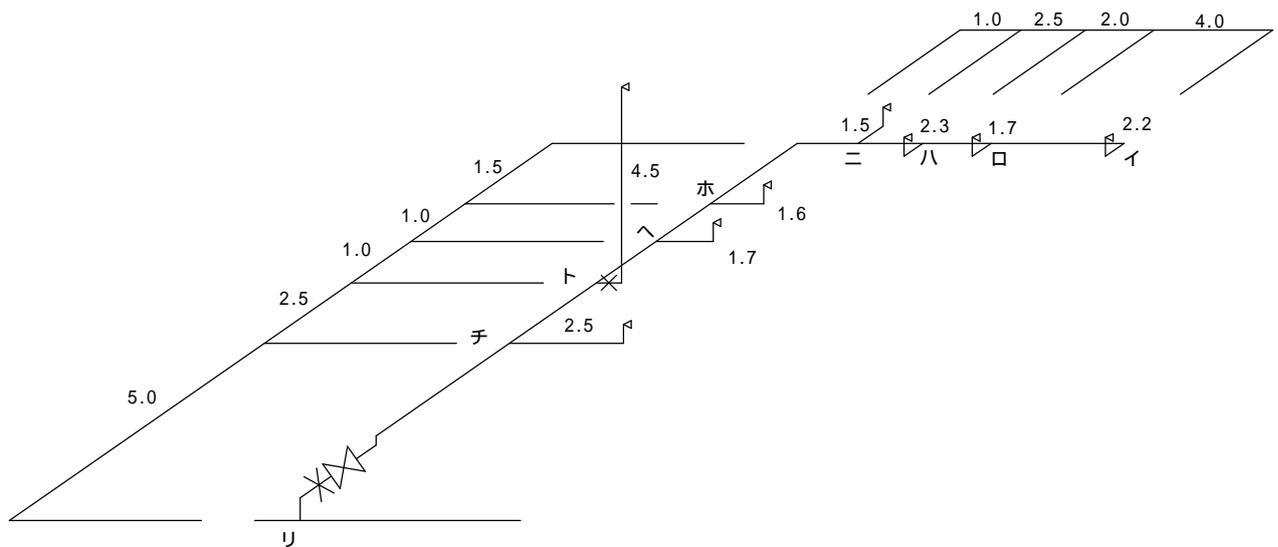
計算式を次のとおりとする

配水管の水圧 0.2MPa

給水栓数 8 栓

給水高さ 3.9m（分岐道路面から）

給水用具名
台所流し
洗たく流し
手洗器
給湯器
浴槽（和式）
大便器（洗浄タンク）
散水
大便器（洗浄タンク）



(イ) 計算手順

- 計画使用水量を算出する。
- それぞれの区間の口径を仮定する。
- 給水装置の末端から水理計算を行い，各分岐点での所要水頭を求める。
- 同じ分岐点からの分岐管路において，それぞれの分岐点での所要水頭を求める。  
その最大値が，その分岐点での所要水頭になる。
- 最終的に，その給水装置が配水管から分岐する箇所での所要水頭が，配水管の水頭以下となるよう口径を決定する。



## (オ) 口径決定の計算

延長の( )内は直管換算長

区 間	流 量 L/分	口 径 mm	動水勾配 ‰	延 長 m	損失水頭 m	立上げ 高さm	所要水頭 m	備 考
給水栓	12	13	228	(3.0)	0.68		0.68	
給水栓 ~イ	12	13	228	2.2	0.50	1.2	1.70	
給水栓イ~へ	12	20	33	12.0	0.40		0.40	
管の継手類	損失水頭の10%				0.16		0.16	
							計	2.94

区 間	流量 L/分	口径 mm	動水勾配 ‰	延 長 m	損失水頭 m	立上げ 高さm	所要水頭 m	備 考
給水栓	12	13	228	(3.0)	0.68		0.68	
給水栓 ~へ	12	13	228	1.7	0.39	1.2	1.59	
管の継手類	損失水頭の10%				0.11		0.11	
							計	2.38

~へ間への所要水頭 2.94m &gt; ~へ間の所要水頭 2.38m

よってへ点での所要水頭は、2.94mとなる。

区 間	流量 L/分	口径 mm	動水勾配 ‰	延 長 m	損失水頭 m	立上げ 高さm	所要水頭 m	備 考
給水栓へ~ト	24	20	108	1.0	0.11		0.11	
管の継手類	損失水頭の10%				0.01		0.01	
							計	0.12

区 間	流 量 L/分	口 径 mm	動水勾配 ‰	延 長 m	損失水頭 m	立上げ 高さm	所要水頭 m	備 考
給 水 栓	12	13	228	(3.0)	0.68		0.68	
給水栓 ~ト	12	13	228	4.5	1.03	3.9	4.93	
止水栓	12	13	228	(3.0)	0.68		0.68	
管の継手類	損失水頭の10%				0.24		0.24	
							計	6.53

へ～ト間の所要水頭  $2.94\text{m} + 0.12\text{m} = 3.06\text{m} < \sim$ ト間の所要水頭  $6.53\text{m}$  によってト点の所要水頭は、 $6.53\text{m}$ となる。

区 間	流量 L/分	口径 mm	動水勾配 ‰	延 長 m	損失水頭 m	立上げ 高さm	所要水頭 m	備考
給水栓ト～リ	36	20	220	7.5	1.65	1.2	2.85	
メーター	36	20	220	(11.0)	2.42		2.42	
止水栓	36	20	220	(8.0)	1.76		1.76	
分水栓	36	20	220	(2.0)	0.44		0.44	
管の継手類	損失水頭の 10%				0.63		0.63	
最低動水勾配を必要とする給水用具があるため					5.00		5.00	
計							13.10	

全所要水頭は、 $6.53\text{m} + 13.10\text{m} = 19.63\text{m}$ となる。

よって  $19.63\text{m} = 1.963\text{kgf/cm}^2$

$1.963 \times 0.098\text{Mpa} = 0.192\text{Mpa}$   $0.2\text{Mpa}$  であるので、仮定どおりの口径で適当である。

#### イ 受水槽式（集合住宅）の口径決定

##### (ア) 計算条件

(1) 計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧  $0.2\text{Mpa}$

給水高さ  $4.5\text{m}$

給水管延長  $25\text{m}$

2 LDK  $20$  戸

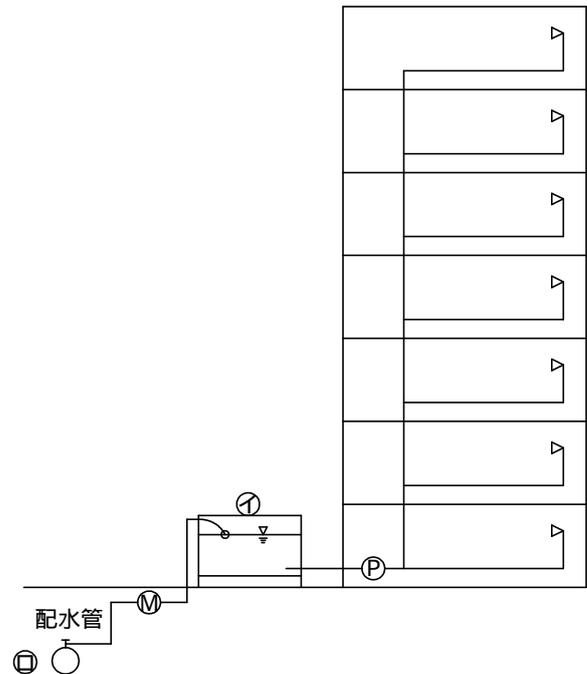
3 LDK  $30$  戸

表 2-3-6 より

有効面積当たりの人員  $0.16\text{m}^2/\text{人}$

使用水量  $200\text{L}/\text{人}$

使用時間  $15$  時間とする。



(イ) 計算手順

- a 計画用水量を算出する。
- b 受水槽容量を決定する。
- c 口径を仮定する。
- d 給水装置の末端から水理計算を行い、所要水頭を求める。
- e 最終的に、その給水装置が配水管から分岐する箇所での所要水頭が、配水管の水頭以下となるよう口径を決定する。

(ロ) 計画用水量の決定

a 使用人員

$$2 \text{ L D K } 20 \text{ 戸} \times 20 \text{ m}^2 \times 0.16 \text{ m}^2 / \text{人} = 64 \text{ 人}$$

$$3 \text{ L D K } 30 \text{ 戸} \times 26 \text{ m}^2 \times 0.16 \text{ m}^2 / \text{人} = 125 \text{ 人}$$

$$64 \text{ 人} + 125 \text{ 人} = 189 \text{ 人}$$

b 1日計画用水量

$$189 \text{ 人} \times 200 \text{ L} / \text{人} = 37,800 \text{ L}$$

(I) 受水槽容量(有効)の決定

1日計画用水量の6/10とする。

$$37,800 \text{ L} \times 6 / 10 = 22,680 \text{ L}$$

よって22.7m<sup>3</sup>とする。

(ハ) 口径の仮定

$$\text{平均流量 } 37,800 \text{ L} \div 15 \text{ 時間} = 2,520 \text{ L} / \text{h} = 2.52 \text{ m}^3 / \text{h}$$

メーターの適正使用流量範囲を考慮して

$$1.8 \text{ m}^3 / \text{h} ( 25 \text{ mm} ) < 2.52 \text{ m}^3 / \text{h} < 4.8 \text{ m}^3 / \text{h} ( 40 \text{ mm} )$$

となり、よって40mmと仮定する。

(カ) 口径決定の計算

延長の( )内は直管換算長

区 間 L/min	流 量 L/分	口 径 mm	動水勾 配 ‰	延 長 m	損失水 頭 m	立上げ 高さm	所要水 頭 m	備 考
ホ-ルタップ	42	40	12	(23.0)	0.28	4.5	4.78	
給水管イ~口	42	40	12	25.0	0.30	1.2	1.50	
メ-ター	42	40	12	(26.0)	0.31		0.31	
止水栓	42	40	12	(25.0)	0.30		0.30	
分水栓	42	40	12	(5.9)	0.07		0.07	
管の継手類	損失水頭の10%				0.13		0.13	
							計	7.09

全所要水頭は、7.09mとなる。

よって  $7.09\text{m} = 0.709\text{kgf} / \text{c m}^2$

$0.709 \times 0.098\text{Mpa} = 0.069\text{Mpa}$   $0.2\text{Mpa}$  であるので、仮定どおりの口径で適当である。

## 5 止水栓及び仕切弁等の設置

### (1) 設置条件

ア 配水管等から分岐して最初に設置する止水栓等及びソフトシール仕切弁は、原則として敷地部分の道路境界線の近くとすること。

イ 市メ-ター口径 40mm 以上の場合は、市メ-ター下流側へ近接して、適切な止水栓器具を取付けること。

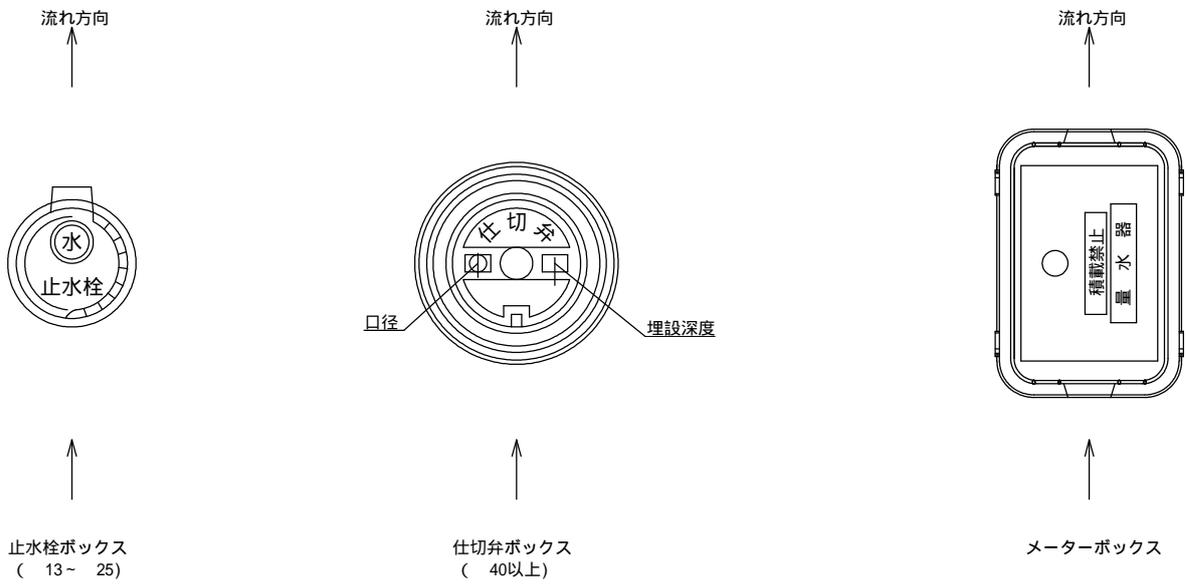
ウ 市メ-ター口径 50mm 以上の場合は、市メ-ター下流側へ近接して、適切な逆流防止器具を設置し、点検、取替が容易に行えるよう配慮すること。ただし、止水用器具が逆流防止機能を有している場合は不要とする。

エ 各階への分岐管など主要な管には、分岐点に近接し、容易に操作できる部分に止水用器具を設けること。

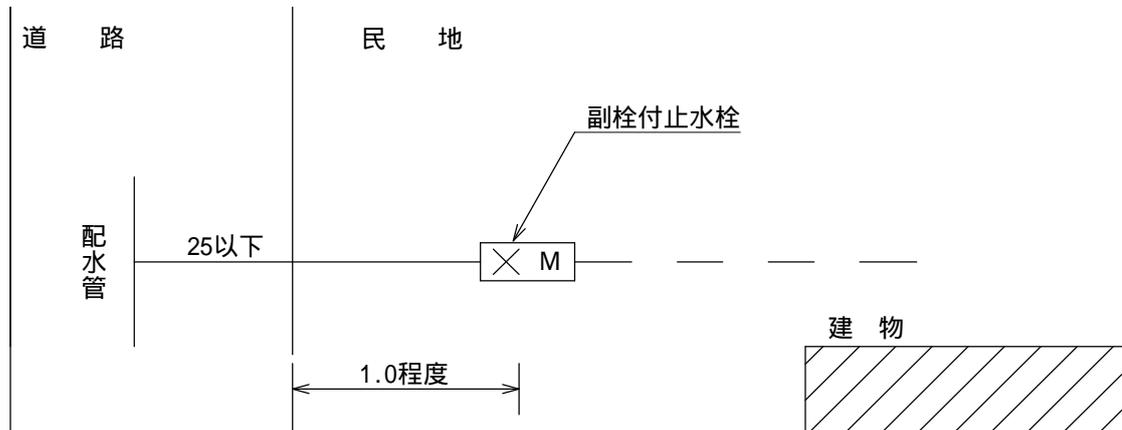
オ 私設メ-ターを設置する場合は、メ-ター上流側へ市指定の市水栓等及びソフトシール仕切弁を設けること。

カ 市メ-ター上流側に設置する止水栓等及びソフトシール仕切弁のボックスは鋳鉄製及び樹脂製であって、当市が指定したものでなければならない。

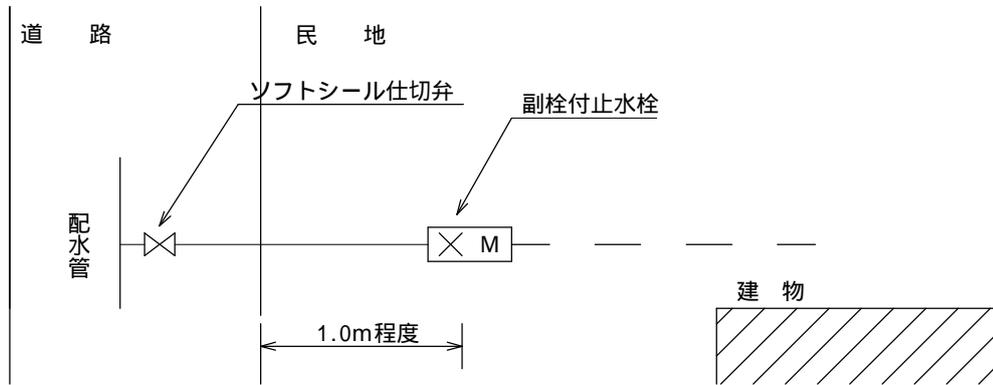
図 2 - 5 - 1



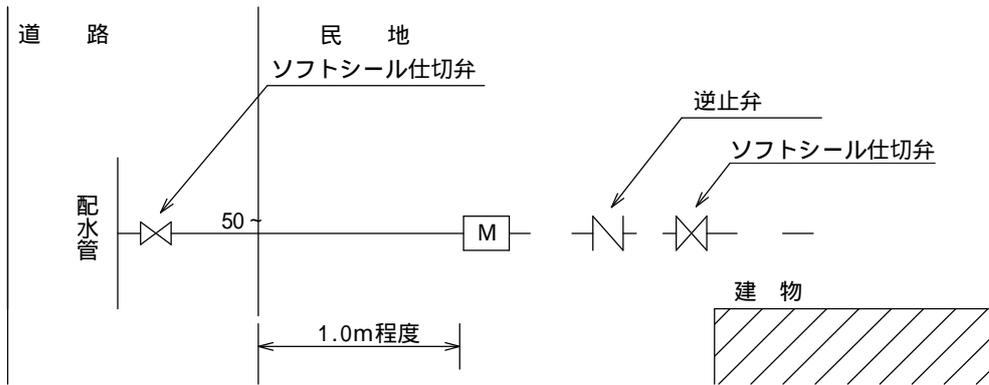
(2) 設置場所  
 ア 市メーター設置場所が官民境界付近  
 25mm以下の場合



40、 50mmの場合

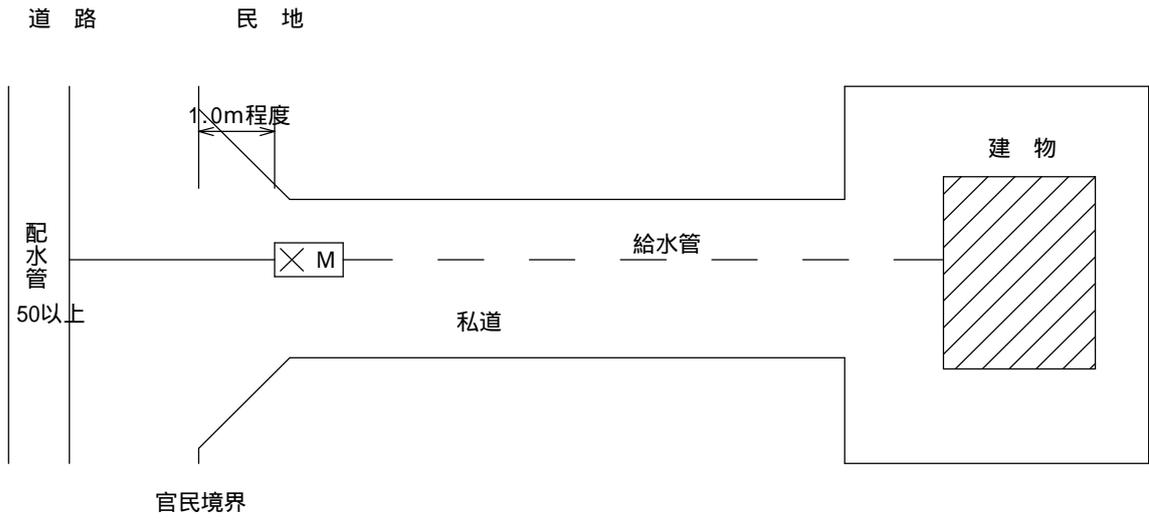


50 mm以上の場合

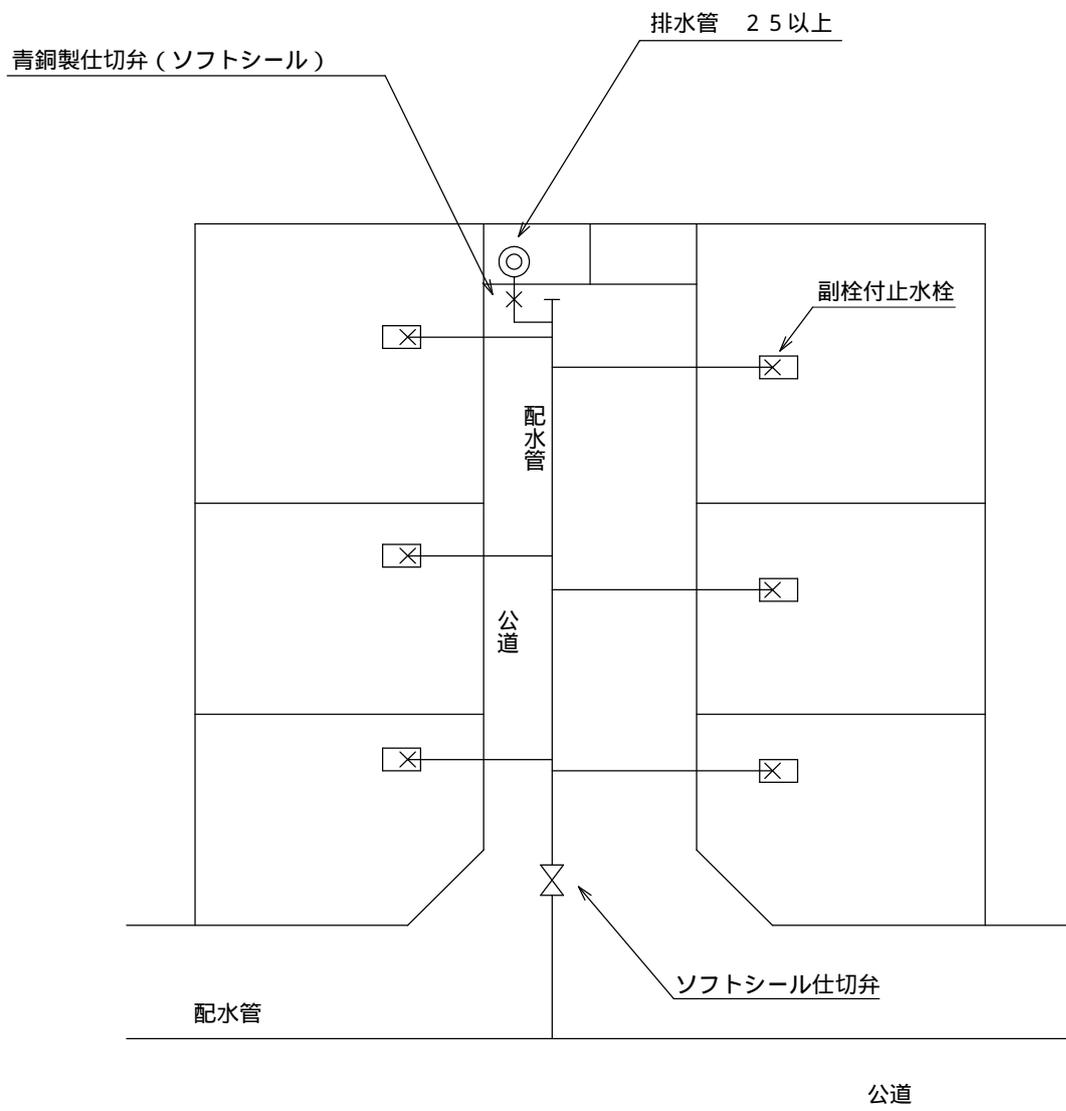


イ 道路上を長く布設する場合

私道タイプ

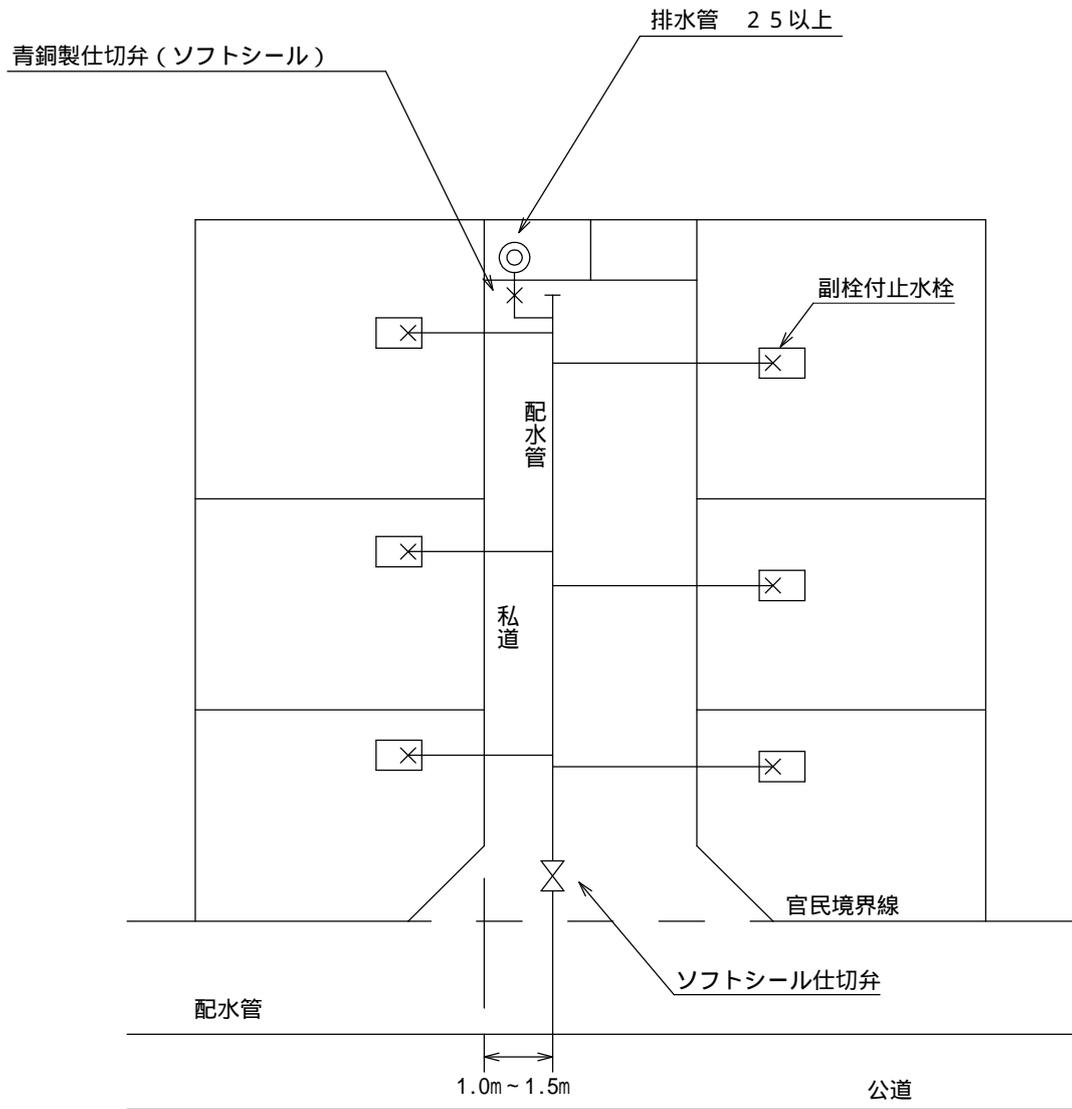


ウ 新設団地等で給水管を先行して取り出す場合  
 公道タイプ（公道に移管する場合で市へ配水管を帰属する場合）



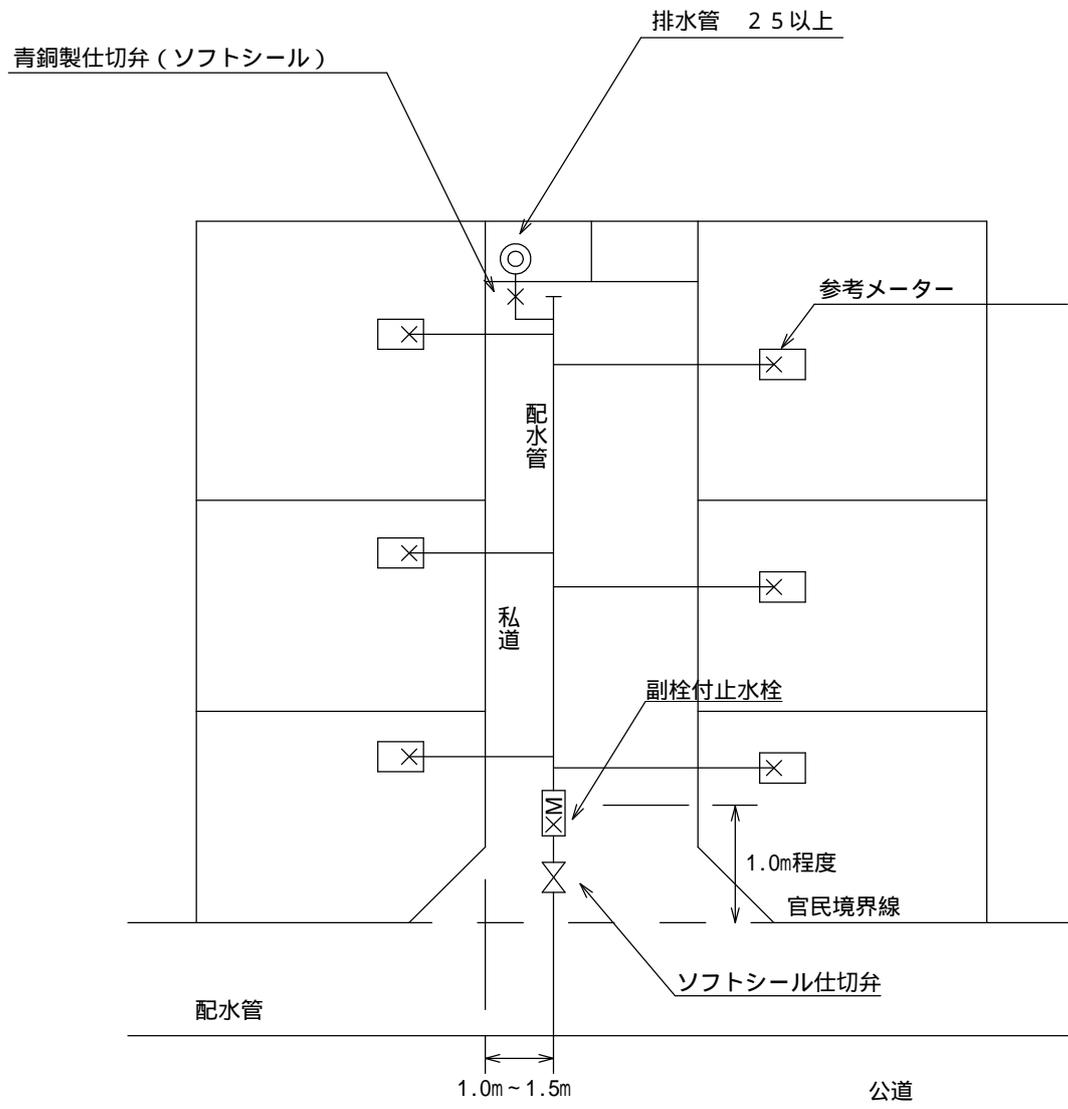
注：給水管口径75～150mmは排水管口径を50mmでソフトシール仕切弁とする。

私道タイプ 1



注：給水管口径75～150mmは排水管口径を50mmでソフトシール仕切弁とする。  
位置指定道路であり，水道地役権の設定登記を伴う。

私道タイプ 2 (給水管を市へ帰属しない場合)



注：給水管口径75～150mmは排水管口径を50mmでソフトシール仕切弁とする。

## 6 メーターの設置場所

- (1) メーターは、給水栓より低い位置で、かつ水平に設置しなければならない。
- (2) メーターは、宅地内の屋外で原則として官民境界に近接し、点検しやすく常に乾燥しており、汚染、損傷及び埋没のおそれのない場所でなければならない。

ただし、受水槽式給水の場合には、水撃作用の影響をできるだけ少なくするため、受水槽の流入口からつとめて離れた場所に設置しなければならない。

- (3) メーターの設置に適さない場所とは次に例示する所をいう。

- ア 公道
- イ 荷物、その他物品の下になりやすい所
- ウ 炊事場、洗たく場など湿気が多くて暗い所
- エ メーターボックスの中に水のたまるおそれがある所
- オ 立上り又は給水栓より1.0m以内の所
- カ 便槽、下水など不潔な所
- キ 将来、増改築又は隣地の建物等により支障が予測される所

- (4) メーターボックスの設置については、メーターの取替及び点検を容易にするため底目皿を敷くと共に、メーターボックス内に適当な防寒措置を施さなければならない。

(図 2-6-1 ~ 図 2-6-4)

図2-6-1

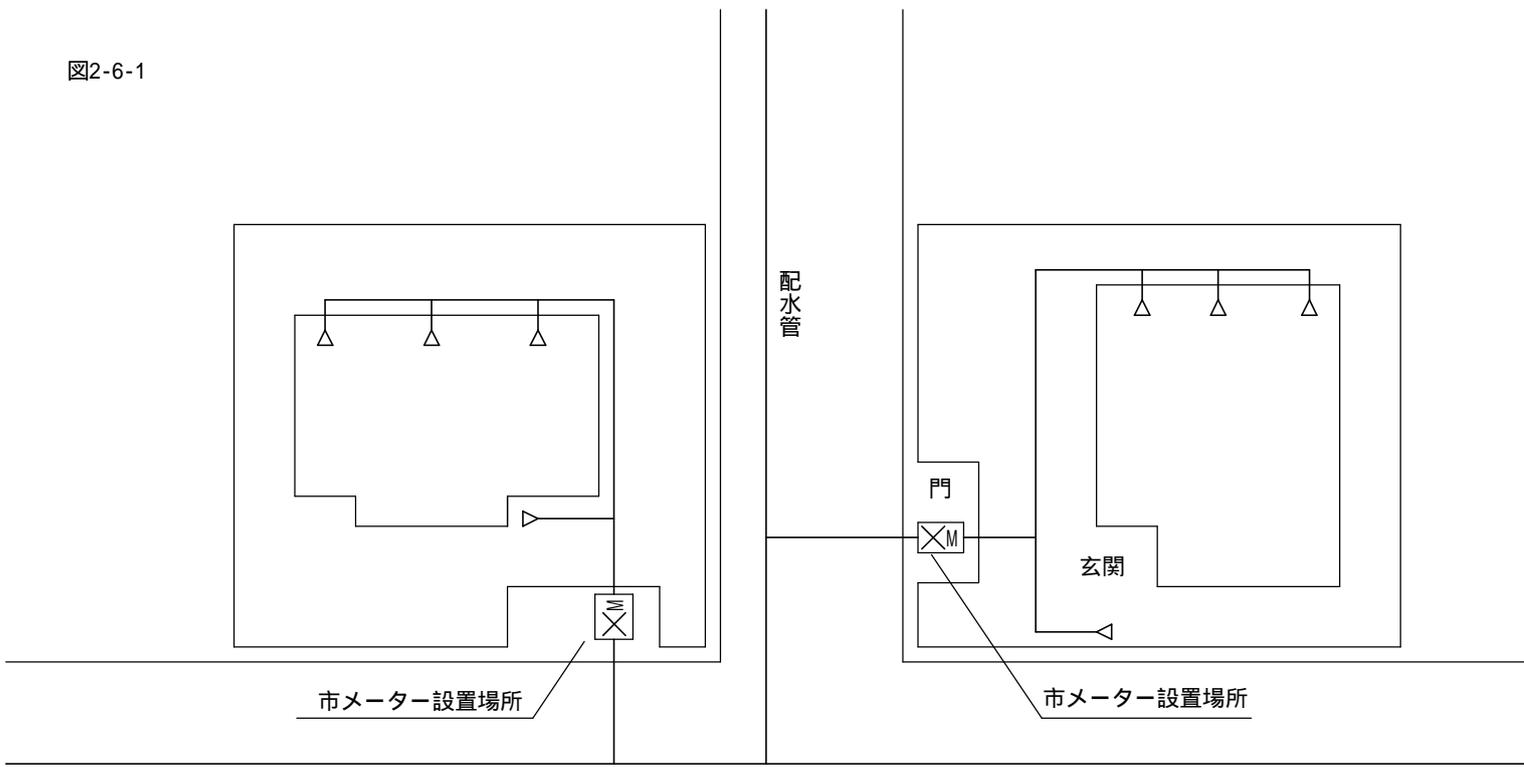


図2-6-2

共同建物（2階直圧）

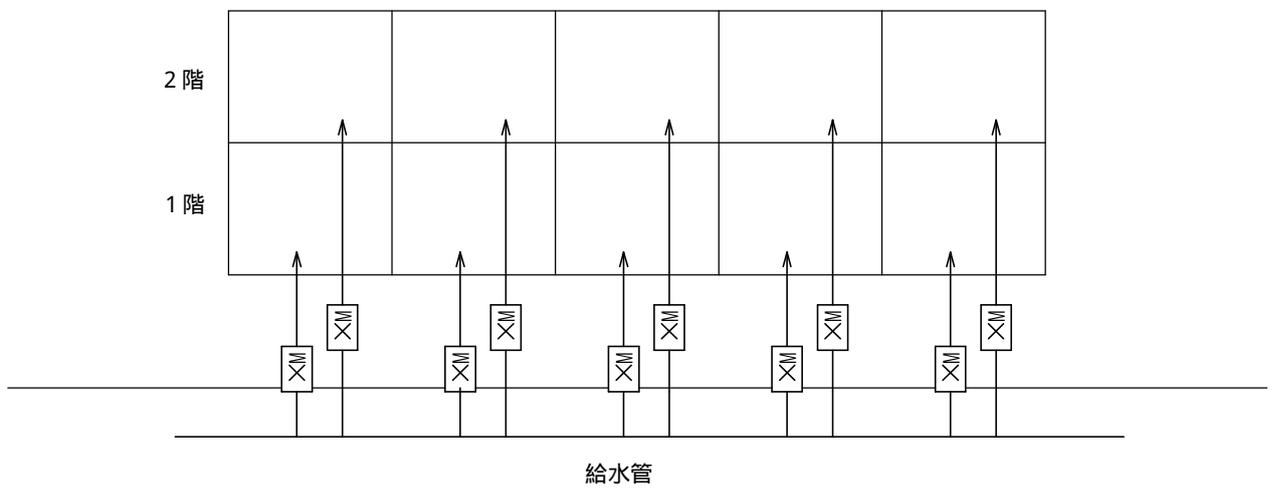


圖2-6-3  
共同建物（3階直压）

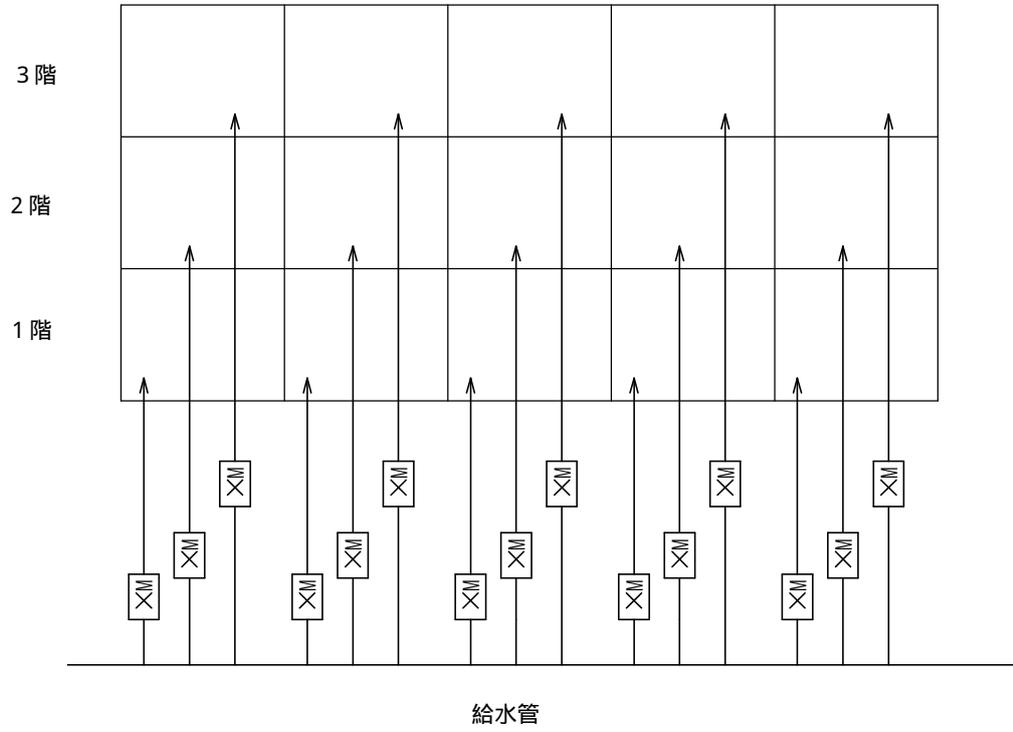
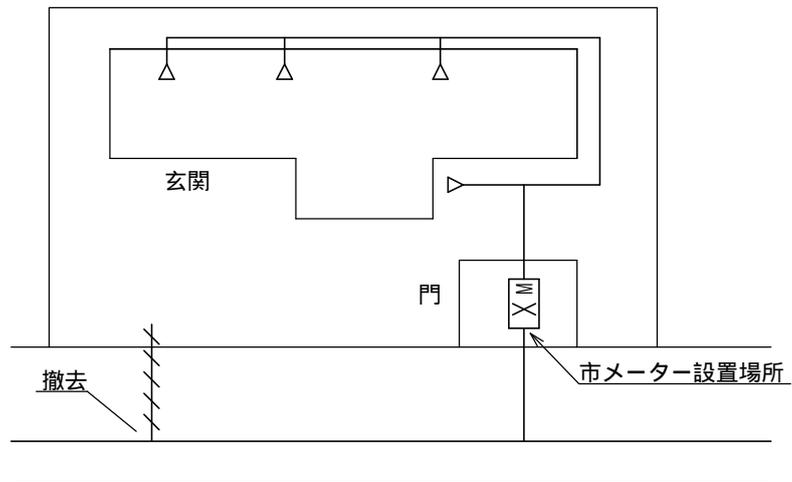


図2-6-4 団地等で給水管を先行して分岐している場合

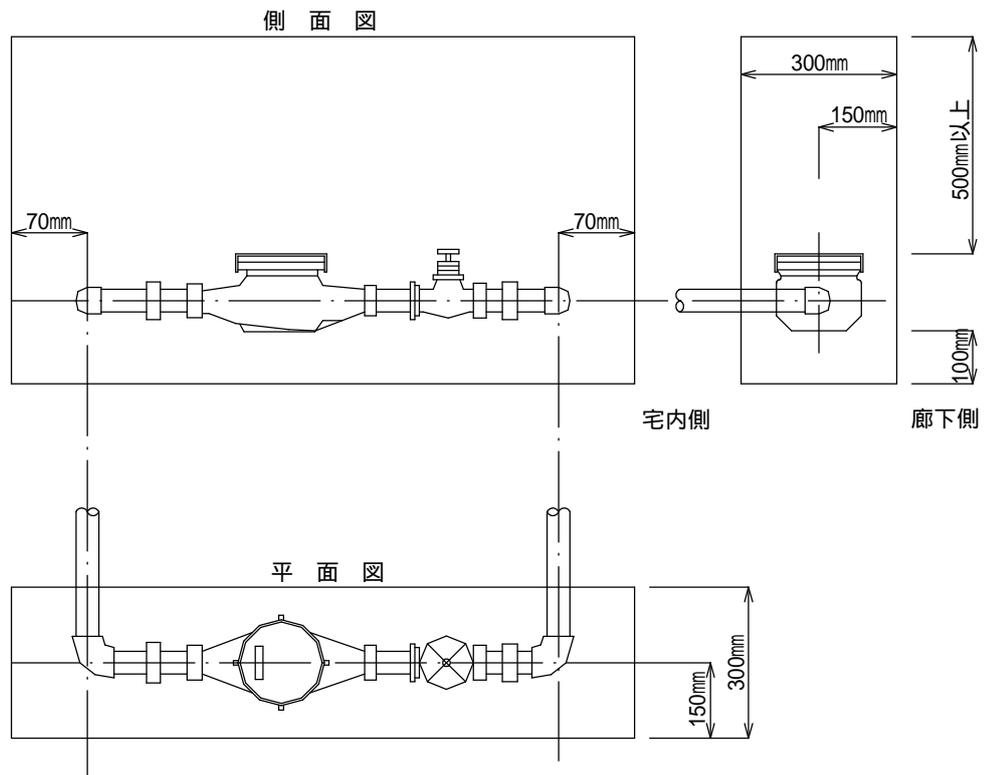


給水管の分岐位置は、設置する市メーターの延長線上になるようにすること。  
 また、不要になった分岐は、分岐箇所止水（撤去申請）すること。  
 引込給水管の位置には、管民境界に測量ピンを打つこと。

参 考 図

パイプシャフト内私設メーター設置要領

共同建物（各階各戸に私設メーターを設置する場合）



表記の寸法は、最小寸法とする。