

第3章 給水装置の設計

1 設計の範囲

給水装置の設計の範囲は、給水管に直結する給水用具までとする。ただし受水槽を設けるものにあつては、受水槽への給水口までとする。受水槽の場合、提出書類については、管理者の指示に従うこと。また設計は、現地調査、給水方式の選定、布設位置、口径の決定、図面等、提出書類の作成等を言い、次に掲げることに留意して行わなければならない。

- (1) 水圧及び所要の水量が確保できること。
- (2) 水が汚染され、又は逆流する恐れがないこと。
- (3) 水道以外の配管とは、接続しないこと。

2 給水方式

2-1 直結方式

給水装置の末端水栓まで配水管の直圧により給水する方式で次の各号に該当するものとする。

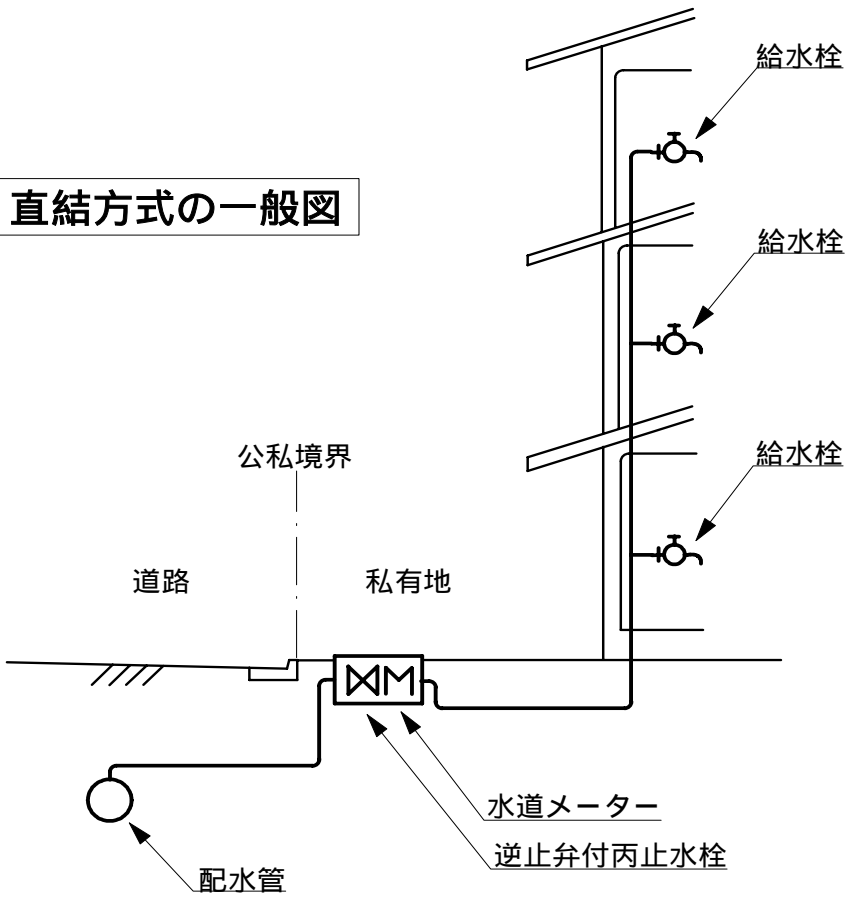
- (1) 2階建て以下の一般的な建築物に給水する場合。
- (2) 3階建て直結給水に該当する場合。

2-2 受水槽方式

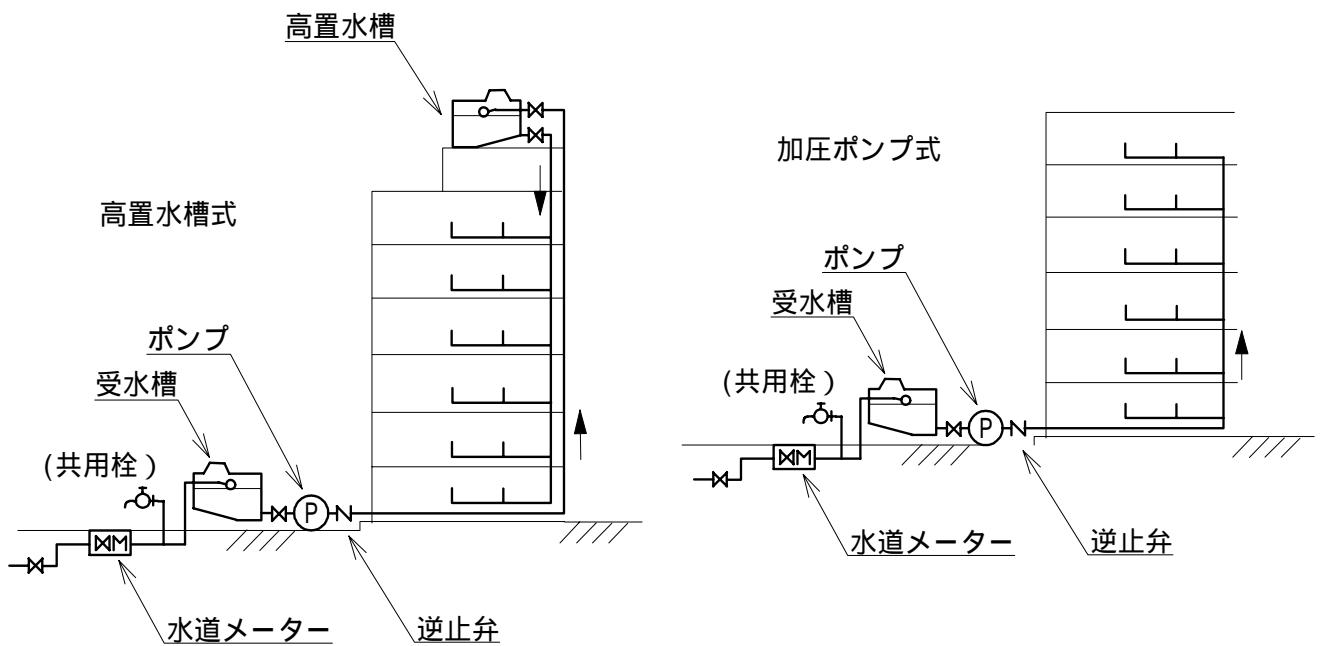
配水管から分岐して給水管で水道水を受水槽に受水した後、これをポンプで高置水槽へ揚水し自然流下で給水するか、あるいは、給水ポンプを使用して建物内の必要箇所へ給水する方法であり、次の各号に該当する場合は、受水槽方式としなければならない。

- (1) 一時に多量の水を必要とする建物に給水する場合。
- (2) 常時一定の水圧を必要とする建物に給水する場合。
- (3) 工場、病院、学校等で短時間といえども断水することができない建物に給水する場合。
- (4) 逆流により、配水管の水質に汚染をきたす恐れのあるメッキ処理槽、ドライクリーニング機、冷却用または洗浄用の機械装置類、ボイラー等を置く工場に給水する場合。
- (5) 3階直結給水に該当しない建物に給水する場合。
- (6) その他管理者が必要と認める建物に給水する場合。

図 2 - 1 給水方式の例



受水槽方式の例



3 給水管及びメータ口径

給水管及びメータ口径の決定は、水理計算によることを原則とする。ただし2階建までの一般家庭等で小規模なメータ口径（直結で25mmまで）の場合、水理計算を省略することができる。

3-1 一般家庭等（メータ口径25mmまでの直結で水理計算を省略する場合）

水栓単位数は、表3-1の水栓換算表による。

メータ口径については、表3-2を目安とする。

表3-1 水栓換算表

水栓口径(mm)	13	20	25
口径別流量を考慮した水栓単位数	1	3	6

表3-2 メータ口径と水栓単位数の関係

水栓単位数	メータ口径
6以下	13mm
7~12	20mm
13~20	25mm

3-2 設計水量

直結方式の水理計算における設計水量は、区間流量方式により算出する。また受水槽方式の場合は、業態に応じた使用量より求める。

(1) 直結方式

区間設計水量は、下流側全給水器具の用途別使用水量（表3-3）と給水器具数と使用水量比（表3-4）を考量して求める。

$$\text{区間設計水量} = \text{下流側全給水器具の用途別使用水量} \div \text{下流側総給水器具数} \times \text{使用水量比}$$

(2) 特殊な使用者の同時使用水栓

学校や駅等の手洗所のように同時使用の極めて高い場合には、手洗機、小便器、大便器など、その用途ごとの使用水量（表3-3）に同時使用水栓数（表3-5）を乗じて求める。また特殊な建築物については、同時使用する給水器具を需要者の意見なども参考にして決定する。

表 3 - 3 用途別使用水量

用 途	使用水量 (ℓ/分)	対応する給水 器具の口径	備 考
台所流し	12 ~ 40	13 ~ 20	{ 1回(4~6秒) の吐出量 2~3ℓ { 1回(8~12秒) の吐出量 13.5~16.5ℓ 業務用
洗濯流し	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(洗浄水槽)	12 ~ 20	13	
小便器(洗浄弁)	15 ~ 30	13	
大便器(洗浄水槽)	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 3 - 4 給水器具と使用水量比

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

表 3 - 5 同時使用率を考慮した水栓数

水栓数	同時使用水栓
1 個	1 個
2 ~ 4	2
5 ~ 10	3
11 ~ 15	4
16 ~ 20	5
21 ~ 30	6

(3) 共用給水管

1 戸当りの使用水量は、メータ口径 13mm ~ 25mmまでは、口径に関係なく標準 12 ℓ/分として給水戸数と同時使用率(表 3 - 6)を考慮して推量を求める。

$$\text{区間設計水量} = 12 \text{ ℓ/分} \times \text{下流側総戸数} \times \text{同時使用率}$$

表 3 - 6 給水戸数と同時使用率

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

(4) 受水槽方式

建物種類別の1日当りの使用水量は、その業態に応じた1人1日当り使用水量(表3-7)に使用人員を乗じて求める。又は、建築物の単位床面積当り使用水量(表3-8)に有効床面積を乗じて求めても良い。

設計水量 = 1人1日当り使用水量 × 使用人員 (又は、単位床面積当り人員 × 床面積)

設計水量 = 単位床面積当り使用水量 × 有効床面積

表3-7、表3-8及び表3-9は、参考資料として掲載したものでこの表にない業態等については、使用実態及び類似した業態等の使用水量実績等を調査して算出する。また実績資料等がない場合でも、例えば用途別及び使用給水用具ごとに使用水量を積上げて算出する方法もある。

共同住宅等の世帯当りの人員数については、表3-10を標準とする。

表 3 - 7 業態別 1 人 1 日使用水量 (単位：ℓ)

業態別	水量	1人1日使用水量平均	備考
一般住宅		180～260	
営業兼用住宅		250～380	
アパート		180～260	
料理業・レストラン		150～220	来客を含む
旅館		200～300	〃
ホテル		300～500	〃
デパート		20～30	外来者を含む
劇場		30～40	〃
官公署		80～120	〃
会社・事務所		100～160	〃
病院		300～500	患者1人当り
学校		50～80	

直結給水栓の設置

受水槽の清掃、停電時の臨時給水用等に使用するため、受水槽脇に1栓の直結給水栓を設置すること。

表3-8 建物種類別単位給水量・使用時間・人員（空気調和・衛生工学会 第13版）

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/m ²	
集合住宅	200~350ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16人/m ²	
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 ²	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 ² 立作業0.1人/m ²	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 ²	16	延べ面積1m ² 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m ²	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 同上
飲食店	55~130ℓ/客 110~530ℓ/店舗m ²	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m ²	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/m ²	10	延べ面積1m ² 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 ²	9	延べ面積1m ² 当たり		実験・研究用水を含む
劇場・映画館	25~40ℓ/m ² 0.2~0.3ℓ/人	14	延べ面積1m ² 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/m ²	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) 数多くの文献を参考にして表作成者の判断により作成。

表 3 - 9 単位床面積当り使用量

建築種別	1 m ² 当り使用水量(%)	有効床面積の全床面積に占める割合(%)
ホテル	40 ~ 50	44 ~ 46
デパート	23 ~ 35	66 ~ 67
劇場	20 ~ 30	53 ~ 55
病院	30 ~ 50	45 ~ 48
会社、事務所	20 ~ 30	55 ~ 57
官公署	20 ~ 25	55 ~ 57

有効面積とは、全床面積から廊下・階段・便所・倉庫等を除いた有効床面積の全床面積に対する割合をいう。

表 3 - 10 共同住宅の標準世帯人員表(ベターリビングによる：建設省)

世帯数人員	室構成
1 人	1DK
1 人(中高齢単身)	1DK
2 人	1LDK
3 人	2LDK
4 人	3LDK

3 - 3 設計水圧

設計水圧は、0.20Mpa(水頭 20.4m)とする。ただし、設計水圧が適当でない地域、特殊な場所については、別に考慮する。

3 - 4 損失水頭

(1) 計算公式

給水管の摩擦損失水頭の計算は、50mm 以下の場合は、ウェストン公式を用い、75mm 以上の場合は、ヘーゼン・ウィリアムズ公式を使用する。

(2) 取付器具類損失水頭の直管換算表(表 3 - 11)

取付器具類及び管接合による損失を、これと同口径の直管に換算し、水理計算に用いる。

表 3 - 11 取付器具類損失水頭の直管換算表

単位：m

口 径(mm)	13	16	20	25	30	40	50	75	100
サドル付分水栓			2.0	3.0			10.0		
乙止水栓	1.5	1.5	2.0	3.0			5.0		
丙(甲形)止水栓	6.0	7.5	16.0	15.0					
ボール止水栓			0.4	0.4		0.5	1.0		
メータ	4.0	7.0	11.0	15.0		20.0	30.0	20.0	40.0
水栓取付	3.0	5.0	8.0	8.0					
ボールタップ	13.0		15.0	16.4	20.0	17.2	16.2		
スリース弁	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
単式逆止弁			8.0	12.0		20.0	20.0		
定水位弁			15.0	16.5		17.2	19.2	24.0	65.0

この表にないものについては、メーカー資料等より算定のこと。

管の屈曲、チーズ分岐、異径接続等による損失は、計算に見込まない。

(4) 許容損失水頭

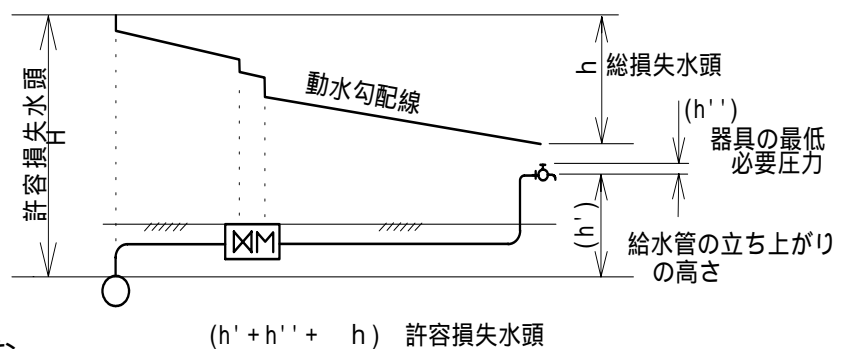
給水装置の許容損失水頭は、直結方式及び受水槽とも、75mm以上の配水管の分岐から最終水栓まで20.4m以内とし、50mmの配水管から分岐する場合は、15.3m以内とする。

なお、設計水圧0.20Mp（水頭20.4m）が適当でない地域、特殊な場所については、別に考慮する。

4 口径の決定

(1) 直結方式

末端となる給水栓の立ち上がり高さに設計水量に対する各種損失水頭（管継手類、水道メータ、水栓類による損失水頭、並びに摩擦による損失水頭等）と器具の最低必要圧力を加えたものが許容損失水頭以下になるような口径とする。また使用水量に比し著しく過大でない口径とし、流速は原則として2.0m / 秒以内とする。



なお共用給水管の計算では、布設道路の勾配による高低差は、考えないものとする。

表 4 - 1 器具の最低必要圧力 (参考)

器 具 名	最低必要圧力	
	Mpa (水頭 : m)	
大便器洗浄弁	0.0686	7
温水洗浄式便座	0.049	5
シャワー	0.0686	7
ガス湯沸器 7~16号 22~30号	0.049	5
	0.0784	8

(2) 受水槽方式

受水槽容量

a. 低置受水槽

有効容量 = 1日あたり使用水量(設計水量) × 4 / 10 ~ 6 / 10 以上 1日当り使用量以下

b. 高置水槽

有効容量 = 1日あたり使用水量(設計水量) / 1日当り使用時間 × 1時間以上 2時間以下

c. 受水槽の流入水量 (補給水量)

流入水量 = 1日あたり使用水量(設計水量) / 1日当り使用時間 × 1 ~ 1.5

流入水量の係数 1 ~ 1.5 は、特殊な場合を除いて 1 とする。

口径の決定

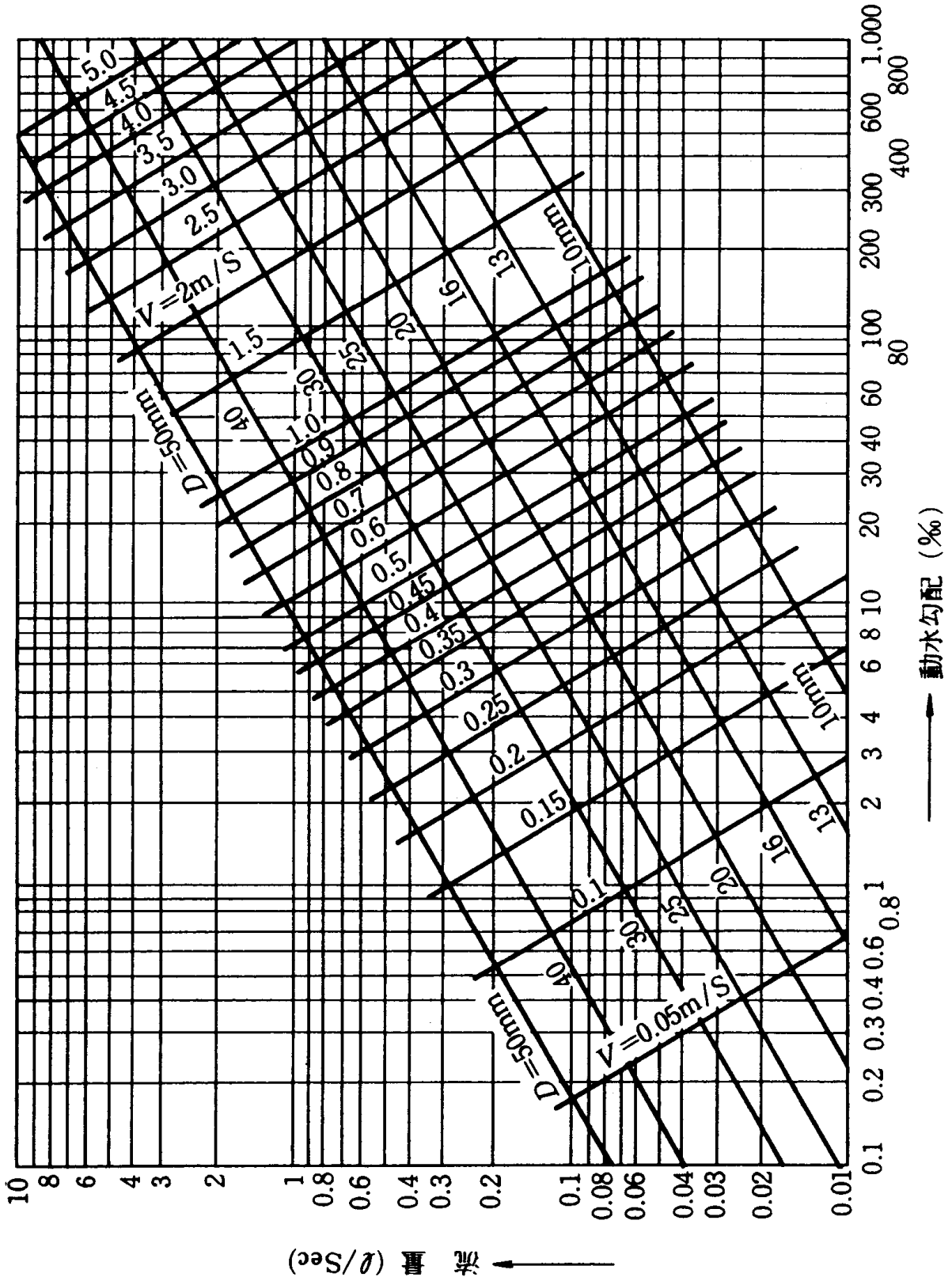
流入水量により受水槽への張り込み口径を求めるが、適正な計量を維持するためのメータの使用水量及び使用量は、表 4 - 2 のとおりであり、これらの数値を十分参考にして口径を決定する必要がある。

表 4 - 2 水道メータ口径別使用流量基準

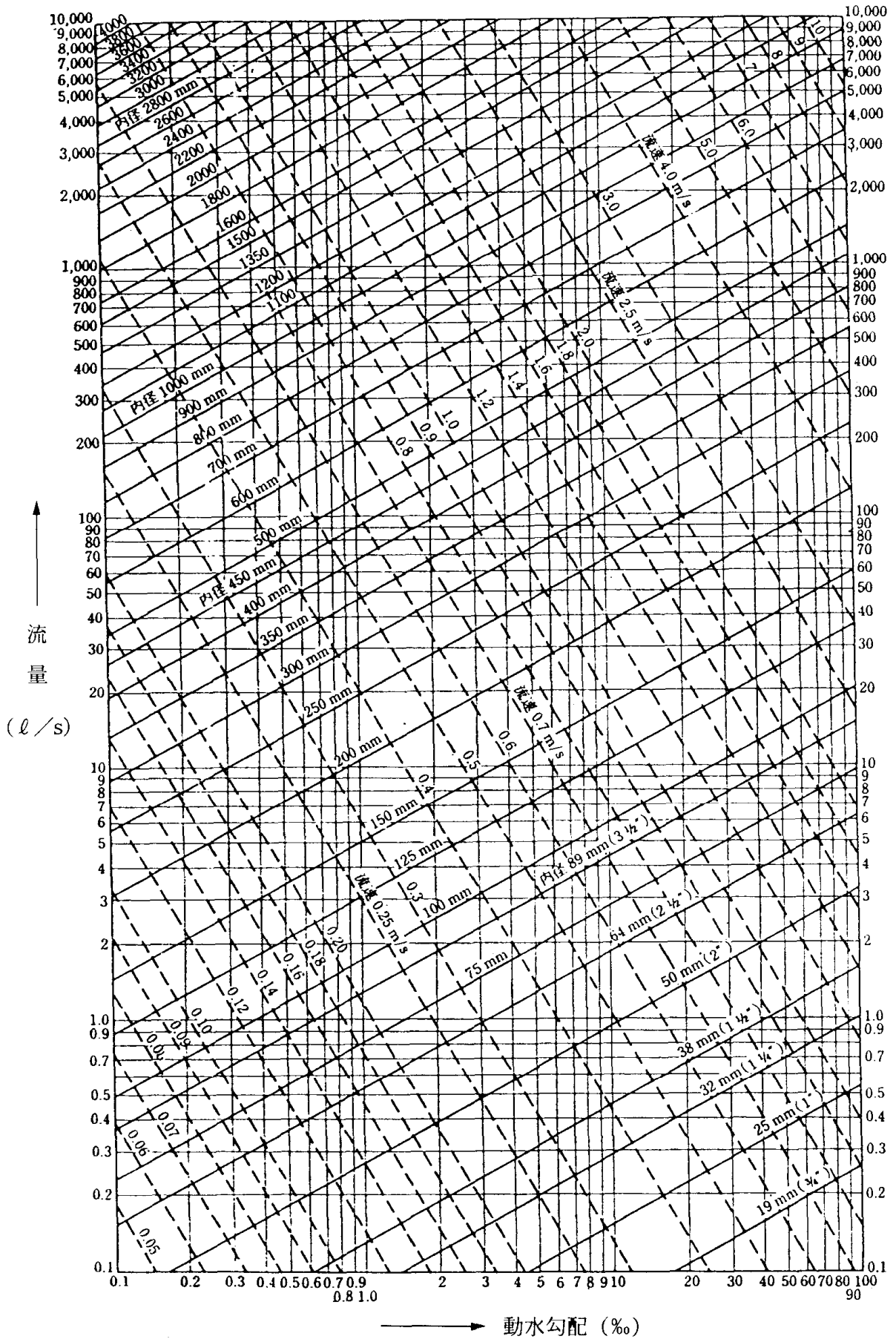
口 径 (mm)	適正使用 流量範囲 (m ³ /時)	1時使用の許容流量(m ³ /時)		1日当りの使用流量(m ³ /時)			1月当りの 使用量 (m ³ /月)
		1時間/日以 内使用の場 合	瞬時的使用 の場合	1日使用時間 の合計が5時 間のとき	1日使用時間 の合計が 10 時間のとき	1日24時間使 用のとき	
接線流羽根車							
13	0.1~0.8	1	1.5	3	5	10	85
20	0.2~1.6	2	3	6	10	20	170
25	0.23~1.8	2.3	3.4	7	11	22	190
30	0.4~3.2	4	6	12	19	38	340
40	0.5~4.0	5	7.5	15	24	48	420
たて形ウォルトマン							
50	1.25~15	25	37	56	90	180	2,100
75	2.5~30	50	75	112	180	360	4,200
100	4~48	80	120	180	288	576	6,700

(日本水道メータ工業会資料による)

ウェストン公式流量図



ヘーゼン・ウィリアムズ公式図



5 水道メータの減径に伴う口径選定

この基準は施行規定第8条(メータの設置基準)の特例として水道メータの減径工事に
関する設計・施行の基準を示すものであり、ほかは施行規定によるものとし、本指針に適合
すること。

5-1 メータを減径するにあたっての条件

メータ減径工事は、現在使用しているメータの口径から1口径下までとする。また、メ
ータ二次側の給水管口径は、同口径若しくは直上口径給水管に変更する。ただし、メータ
の減径において管理者が特別の事由があると認められる場合は、2口径下まで減径するこ
とができる。

5-2 メータ口径の選定

(1) 一般住宅

水理計算を省略し、水栓換算表より水栓単位数を算出しメータ口径を求める水栓換算
法と一年間の実績使用水量を算出し、適正使用水量の範囲からメータ口径を選択する実
績算出法のいずれかとする。

水栓換算法

メータの口径の決定は表3-1の水栓換算表により水栓単位数を算出し、表3-2
で水栓単位数に応じたメータ口径を決定する。

実績算出法

最近一年間の実績使用水量から月平均使用水量を算出し、表4-2を参考にメータ
口径を決定する。

使用水量計算方法

$$\text{月平均使用水量}(\text{m}^3) = \text{一年間の実績使用水量}(\text{m}^3) \div 12(\text{月})$$

(2) 企業・事業所

営業種別の変更等により施設改造を伴う場合で、メータ口径の変更を行うときは、水
理計算により設計水量を算出する。

そのときは、設計水量が表4-2の許容流量を超えてはならない。また、メータ口径
毎における適正な使用水量を表4-2に示したので考慮する。なお、表3-7、表3-
8、表3-9は参考資料とする。

水理計算

直結給水方式の水理計算における設計水量は、区間流量方式により算出する。

また、受水槽方式の場合は、業態に応じた使用水量よりもとめる。

区間設計水量は、下流側全給水器具の用途別使用水量・表3-3、表3-4を考慮
して求める。

$$\begin{aligned} \text{区間設計水量} &= \text{下流側全給水器具の用途別使用水量} \\ &\div \text{下流側総給水器具数} \times \text{使用水量比} \end{aligned}$$