

### 第 3 章 給水装置設計施行基準

## 第 1 節 給水装置の基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、給水方式、計画使用水量及び給水管口径等の決定からなっており、極めて重要である。

### 1 基本調査

基本調査は、その内容によって「工事申込者に確認するもの」、「管理者に確認するもの」、「現地調査により確認するもの」がある。現地調査には、道路管理者、所轄警察署、地下埋設企業への調査や協議も含まれている。標準的な調査項目、調査内容等を(表 3 - 1)に示す。

表 3 - 1 調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査（確認）場所			
		申込者	管理者	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、	○		○	
3. 既設給水装置の有無	所有者、布設年月、形態（単独栓・連合栓）、口径、管種、布設位置、使用水量、給水装置番号	○	○	○	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. 供給条件	給水条件、給水区域、3階以上の直結給水対象地区、配水管への取付から水道メーターまでの工法、工期、その工事上の条件等		○		
6. 屋内配管	給水栓の位置（種類と個数）、給水用具	○		○	
7. 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		○	○	
8. 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
9. 各種埋設物の有無	種類（水道・下水道・ガス・電気・電話等）、口径、布設位置			○	埋設物管理者
10. 現地の施工環境	施工時間（昼・夜）、関連工事		○	○	埋設物管理者、 交通管理者
11. 既設給水管から取り出す場合	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
12. 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			○	
13. 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、その他利害関係者の承諾	○			利害関係者
14. 建築確認	建築確認通知（番号）	○			

## 2 給水方式の決定

給水方式には、配水管の水圧を利用して給水する「直結式(直結直圧式・直結増圧式)」と、配水管から分岐し受水槽に受け給水する「受水槽式」、直結式・受水槽式の両方の給水方式を併用する「直結・受水槽併用式)」がある。

### 2.1 直結直圧式

配水管のもつ水量、水圧等の供給能力の範囲で、上層階まで給水する方式である。

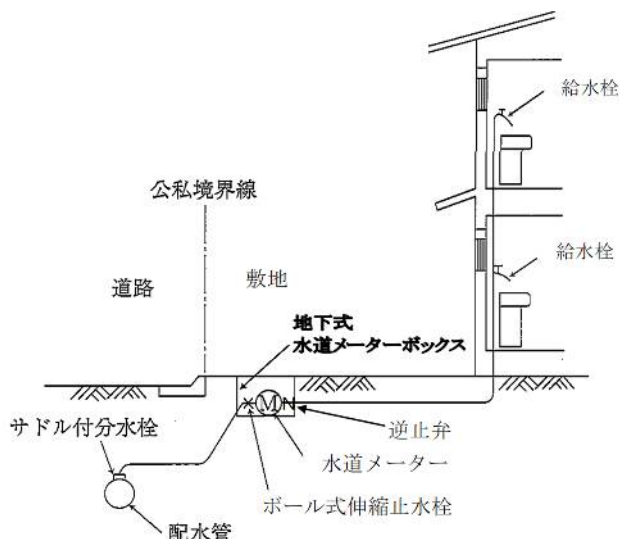


図 3 - 1 直結直圧式例

直結式となりうる場合は下記のとおりである。

- (1) 配水管の水圧及び水量が給水装置の使用水量に対して十分であるとき。
- (2) 断水・減水のおそれがなく常時円滑に給水が得られること。
- (3) 2 階までの給水であるとき。

配水管の計画最小動水圧は 0.15 MPa を標準としている。この程度の水圧では、3 階以上の高い所への給水は困難な場合が多いため直結式となしうるのは 2 階までとする。ただし、「3 階直結給水基準」(資料 3)の要件を満たす場合を除く。

なお、配水管の水圧が高いときは、給水管を流れる流量が過大となって、水道メーターの性能、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、定流量弁等を設置すること。

また、直結式による給水方式は、災害、事故等による水道の断水・減水時にも給水の確保が必要な建物等には必ずしも有利でないので、設計する建物の用途も踏まえて十分検討すること。

## 2.2 直結増圧式

直結増圧式は、給水管の途中に直結加圧形ポンプユニットを設置し、圧力を増して直結給水する方法である。この方式は給水管に直接、直結加圧形ポンプユニットを連結し、配水管の水圧に影響を与えることなく、水圧の不足分を加圧して高位置まで直接給水するものである。これにより、直結給水の範囲の拡大を図り、受水槽における衛生上の問題の解消、省エネルギーの推進、設置スペースの有効利用等を目的としている。

各戸への給水方法として、給水栓まで直接給水する直送式(図 3 - 2)と、既設改造の場合等でポンプにより高所に置かれた受水槽に給水し、そこから給水栓まで自然流下させる高置水槽式(図 3 - 3)がある。

高置水槽式は、既設の受水槽方式から直結増圧式への改造のみとする。

詳細については、「直結増圧式給水設計施行基準」(資料 4)を参照のこと。

なお、直結式による給水方式は、災害、事故等による水道の断水・減水時にも給水の確保が必要な建物等には必ずしも有利ではないので、設計する建物の用途も踏まえて十分検討する必要がある。

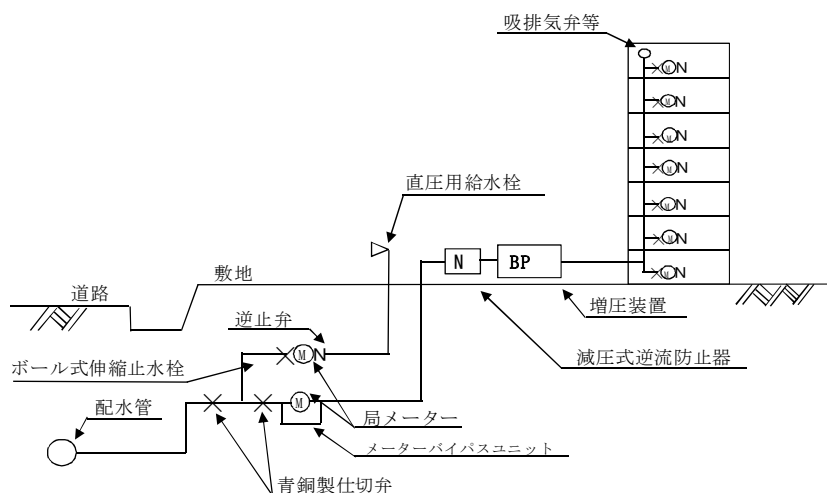


図 3 - 2 直結増圧式(ポンプ直送式)例

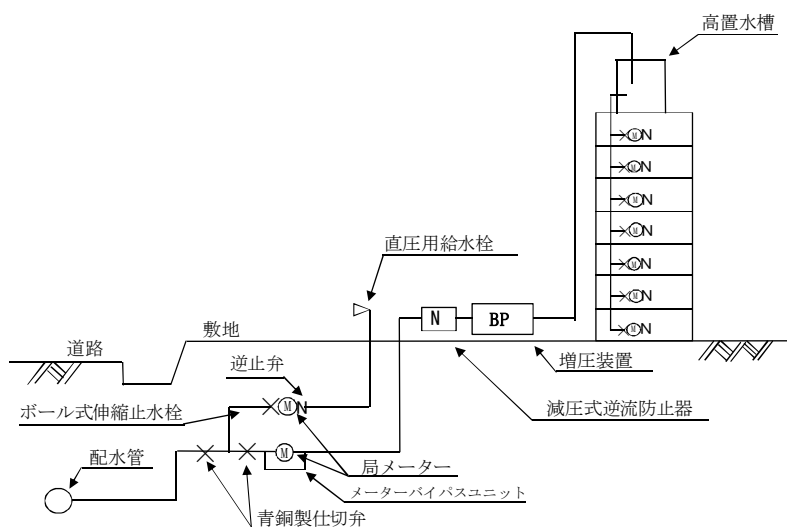


図 3 - 3 直結増圧式(高置水槽式)例

## 2.2-1 特例直結直圧式

特例直結直圧式給水方式は、水道本管の圧力が高く、建物の4階・5階まで直結直圧方式で給水が可能な場合は、増圧装置の設置を猶予して直結直圧方式で給水する方法である。この方式は、直結増圧式給水設計施行基準の特例基準として「増圧装置の設置を猶予する特例に関する基準」を制定し、平成25年から制度を開始しているものである。

この方式では、水道本管の圧力変動等に対応できるよう損失水頭計算において十分に余裕水頭(5m)を確保することが重要である。そして、増圧装置の設置が必要な事態に備えて、増圧装置の設置スペースを確保しておく必要がある。また、吸排気弁やメーターバイパスユニットの設置、そして、その他配管計画については、直結増圧方式に準じて計画を行う必要がある。

4階・5階の天井に設置する水道直結式スプリンクラー設備のように、常時一定の水量及び水圧を必要とする給水用具は、配水管の水圧の変動により作動しないおそれがあるため、水道連結型水槽式スプリンクラー設備もしくは直結増圧式とすること。

なお、特例直結直圧式では直結給水の普及を促進するために、高置水槽までの直結ではなく、全戸直結のみとする。

詳細については「増圧装置の設置を猶予する特例に関する基準」(資料5)を参照すること。

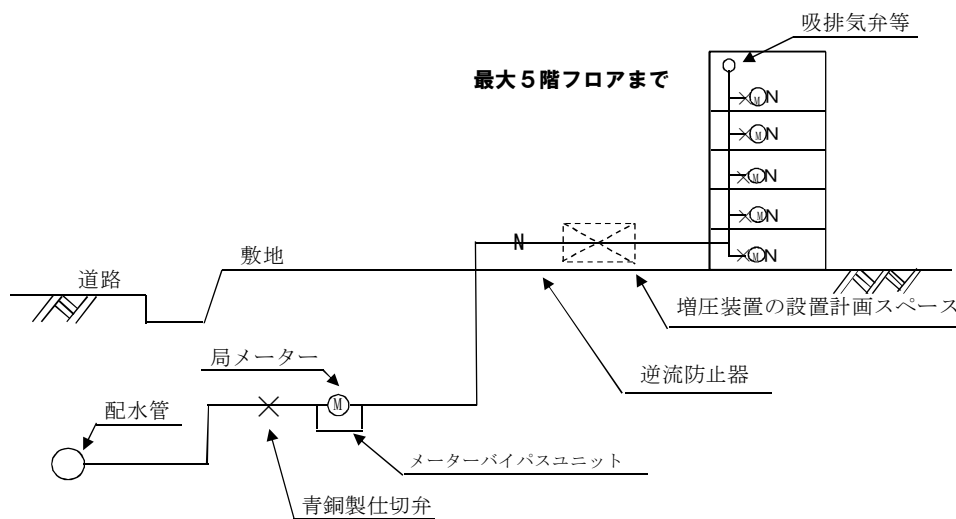


図3-3-2 特例直結直圧式例

### 2.3 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。

受水槽式給水は、配水管の水圧が変動しても給水圧、給水量を一定に保持できること、一時に多量の水使用が可能であること、断水時や災害時にも給水が確保できること、建物内の水使用の変動を吸収し、配水施設への負荷を軽減すること等の効果がある。

超高層のような建物の場合には、給水システムを1システムとすると下層階においては給水圧力が過大となり、水栓・器具等の使用に支障、騒音やウォーターハンマの発生、水栓や弁類等の部品の磨耗が激しく寿命が短くなることから、下層階に対しては、中間水槽や減圧弁等を設置することにより、給水圧力を調整し給水区分を2システム以上に分けるゾーニング方式を考慮する必要がある。

(1) 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、受水槽方式とすることが必要である。

ア 3階以上の建物へ給水する場合。ただし、「3階直結給水基準」(資料4)の要件を満たす場合は除く。

イ 病院等で災害時、事故等による水道の断水・減水時にも、給水の確保が必要な場合。

ウ 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等に、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがある場合。

エ 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。

オ 有毒薬品を使用する工場等、逆流によって配水管の水を汚染するおそれのある場合。

カ その他、直結式により給水が困難な場合。

(2) 受水槽式給水の主なものは、次のとおりである。

ア 高置水槽式

受水槽式給水の最も一般的なもので、受水槽に受水したのち、ポンプでさらに高置水槽へ汲み上げ、自然流下により給水する方式である(図3-4)。

一つの高置水槽から適当な水圧で給水できる高さの範囲は、10階程度なので、高層建物では、高置水槽や減圧弁をその高さに応じて多段に設置する必要がある(図3-5)。

イ 圧力水槽式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受水槽に受水したのち、ポンプで圧力水槽に貯え、その内部圧力によって給水する方式である(図3-6)。

ウ ポンプ直送式

小規模の中層建物に多く使用されている方法で、受水槽に受水したのち、使用水量に応じてポンプの運転台数の変更や回転数制御によって給水する方法である(図3-7)。

(3) 受水槽容量と受水方式

受水槽の容量は、計画一日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。

(4) 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って、水道メーターの性能、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、定流量弁等を設置することが必要である。

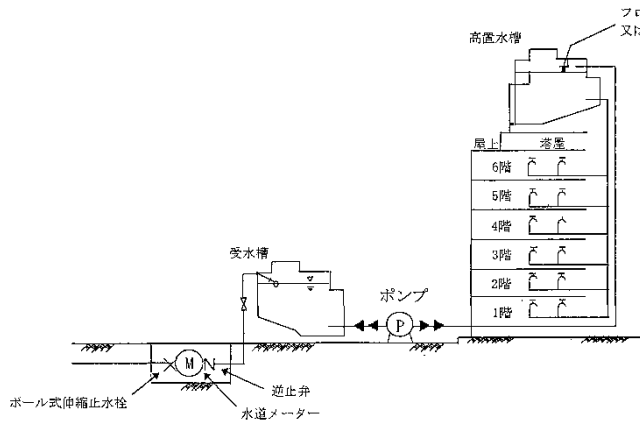


図 3 - 4 高置水槽式例

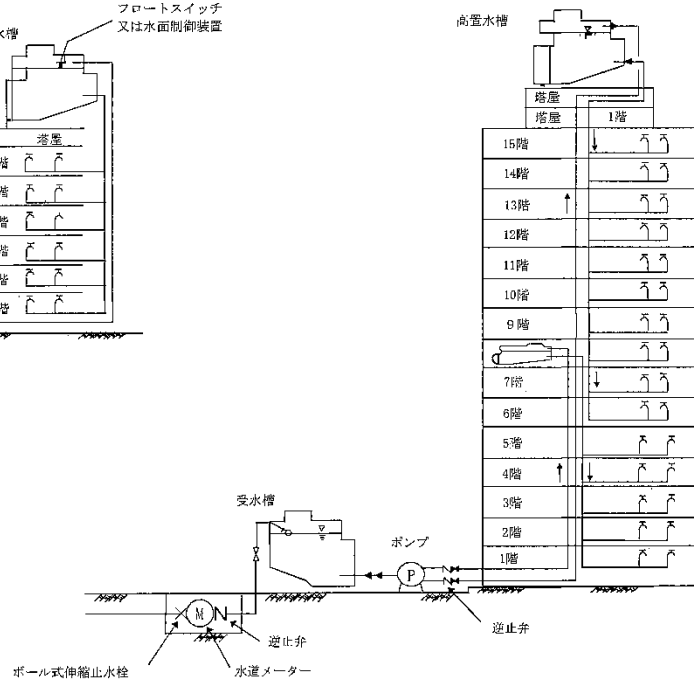


図 3 - 5 多段式高置水槽式例

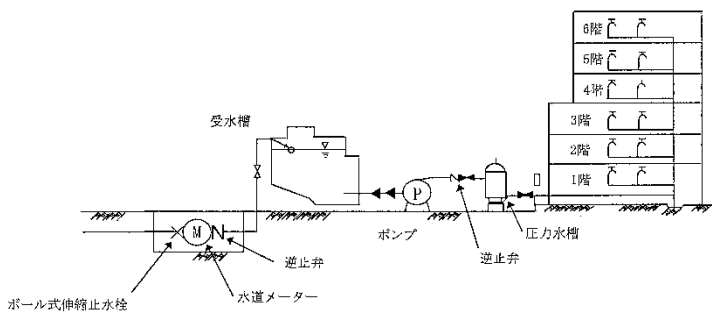


図 3 - 6 圧力水槽式例

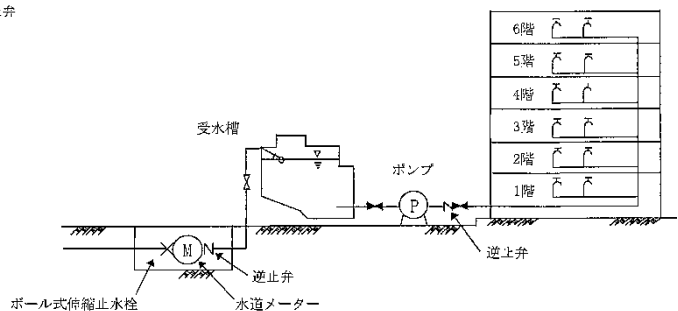


図 3 - 7 ポンプ直送式例

## 2.4 直結・受水槽併用式

この方式は、一つの建物内で、直結式及び受水槽式の両方の給水方式を併用するものである。

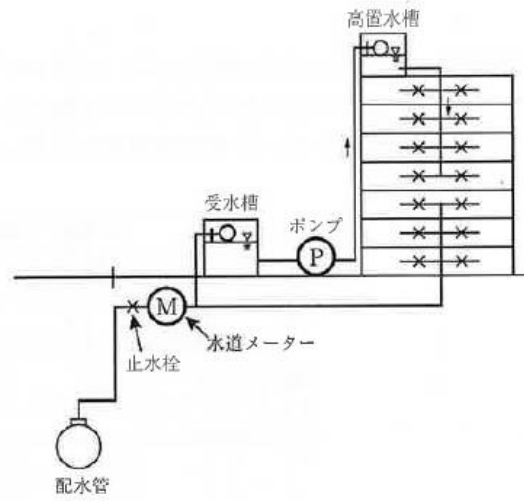


図 3 - 8 直結・受水槽併用式例



### 3 計画使用水量の決定

#### 3.1 用語の定義

(1) 計画使用水量とは、給水装置に給水される水量をいい、給水管口径の決定等の基礎となるものである。一般に、直結式給水の場合は、同時使用水量(通常、単位としてℓ/minを用いる)から求められ、受水槽の場合は、1日当たりの使用水量(ℓ/日)から求められる。

なお、計画使用水量を設計使用水量ということもあるが、本書では計画使用水量に統一する。

(2) 同時使用水量(ℓ/min)とは、給水栓、給湯器等の末端給水器具が同時に使用された場合の使用水量であり、瞬時の最大使用水量(ℓ/min)に相当する。

#### 3.2 計画使用水量

##### (1) 直結式給水の計画使用水量

直結式給水における計画使用水量は、末端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しなければならない。この場合は、計画使用水量は同時使用水量から求める。以下に、一般的な同時使用水量の求め方を示す。

##### ア 一戸建て等における同時使用水量の算定の方法

##### (7) 同時に使用する末端給水用具を設定して計算する方法

同時に使用する末端給水用具数だけを(表 3 - 2)から求め、任意に同時に使用する末端給水用具を設定し、設定された末端給水用具の吐水量を足し合わせて同時使用水量を決定する方法である。使用形態に合わせた設定が可能である。

しかし、使用形態は種々変動するので、それらすべてに対応するためには、同時に使用する末端給水用具の組み合わせを数通り変えて計算しなければならない。このため、同時に使用する末端給水用具の設定に当たっては、使用水量の多いもの、使用頻度の高いもの(台所、洗面所等)を含めるとともに、需要者の意見等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 3 - 2)を適用して合算する。

一般的な末端給水用具の種類別吐水量は(表 3 - 3)のとおりである。また、末端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 3 - 4)。

表 3 - 2 同時使用率を考慮した末端給水用具数

総末端給水用具数	同時に使用する 末端給水用具数	総末端給水用具数	同時に使用する 末端給水用具数	総末端給水用具数	同時に使用する 末端給水用具数
1	1	21 ~ 30	6	71 ~ 80	1 1
2 ~ 4	2	31 ~ 40	7	81 ~ 90	1 2
5 ~ 10	3	41 ~ 50	8	91 ~ 100	1 3
11 ~ 15	4	51 ~ 60	9	101 ~ 110	1 4
16 ~ 20	5	61 ~ 70	1 0		

表 3 - 3 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)	対応する末端給水 用具の口径 (mm)	備 考
台所流し	12～40	13～20	
洗たく流し	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)
大便器 (洗浄水槽)	12～20	13	の吐水量：2～3ℓ
〃 (洗浄弁)	70～130	25	← 1 回 (8～12 秒)
手 洗 器	5～10	13	の吐水量：13.5～16.5ℓ
消火栓 (小型)	130～260	40～50	
散 水	15～40	13～20	
洗 車	35～65	20～25	業務用

表 3 - 4 末端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)	1.7	4.0	6.5

(イ) 標準化した同時使用水量により計算する方法(表 3 - 5)

末端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。給水装置の全ての末端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末端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決定する。

同時使用水量 = 末端給水用具の全使用水量 ÷ 末端給水用具数 × 同時使用水量比

表 3 - 5 末端給水用具数と同時使用水量比

総末端給水用具数	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
総末端給水用具数	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	

(7) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法(表 3 - 6)

1 戸の使用水量については(表 3 - 2)又は(表 3 - 5)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 3 - 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 3 - 6 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 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

集合住宅における使用水量は、各種算定方法の特徴を踏まえ、使用実態に応じた方法を選択することとし、次のいずれかの方法により算出するものとする。

(7) 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法(表 3 - 7)

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

(i) - 1 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(表 3 - 8 - 1)

1 ~ 30(人)  $Q = 26P^{0.36}$

31 ~ 200(人)  $Q = 13P^{0.56}$

201 ~ 2000(人)  $Q = 6.9P^{0.67}$

ただし、Q : 同時使用水量(ℓ/min) P : 人数(人)

(i) - 2 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(表 3 - 8 - 2)

1 ~ 30(人)  $Q = 26P^{0.36}$

31 ~ (人)  $Q = 15.2P^{0.51}$

ただし、Q : 同時使用水量(ℓ/min) P : 人数(人)

(7) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法(表 3 - 6)

1 戸の使用水量については(表 3 - 2)又は(表 3 - 5)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 3 - 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。

(エ) 一定規模以上の末端給水用具を有する事務所ビル等における同時使用水量算定方法

a 給水用具給水負荷単位による方法(表 3 - 9, 図 3 - 8)

給水用具給水負荷単位とは、末端給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の末端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 3 - 9)の各種給水用具の給水用具給水負荷単位に末端給水用具数を乗じたものを累計し、(図 3 - 8)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 3 - 7 同時使用水量の算定早見表 (戸数) : 10 戸未満

$Q = 42N^{0.33}$

10 戸以上 600 戸未満

$Q = 19N^{0.67}$

戸数	人数	給水量 Q /min	戸数	人数	給水量 Q /min	戸数	人数	給水量 Q /min
1	4	42	51	204	265	101	404	418
2	8	53	52	208	268	102	408	421
3	12	60	53	212	272	103	412	424
4	16	66	54	216	275	104	416	427
5	20	71	55	220	278	105	420	429
6	24	76	56	224	282	106	424	432
7	28	80	57	228	285	107	428	435
8	32	83	58	232	289	108	432	438
9	36	87	59	236	292	109	436	440
10	40	89	60	240	295	110	440	443
11	44	95	61	244	298	111	444	446
12	48	100	62	248	302	112	448	448
13	52	106	63	252	305	113	452	451
14	56	111	64	256	308	114	456	454
15	60	117	65	260	311	115	460	456
16	64	122	66	264	315	116	464	459
17	68	127	67	268	318	117	468	462
18	72	132	68	272	321	118	472	464
19	76	137	69	276	324	119	476	467
20	80	141	70	280	327	120	480	470
21	84	146	71	284	330	121	484	472
22	88	151	72	288	334	122	488	475
23	92	155	73	292	337	123	492	478
24	96	160	74	296	340	124	496	480
25	100	164	75	300	343	125	500	483
26	104	169	76	304	346	126	504	485
27	108	173	77	308	349	127	508	488
28	112	177	78	312	352	128	512	490
29	116	181	79	316	355	129	516	493
30	120	186	80	320	358	130	520	496
31	124	190	81	324	361	131	524	498
32	128	194	82	328	364	132	528	501
33	132	198	83	332	367	133	532	503
34	136	202	84	336	370	134	536	506
35	140	206	85	340	373	135	540	508
36	144	210	86	344	376	136	544	511
37	148	214	87	348	379	137	548	513
38	152	217	88	352	382	138	552	516
39	156	221	89	356	384	139	556	518
40	160	225	90	360	387	140	560	521
41	164	229	91	364	390	141	564	523
42	168	232	92	368	393	142	568	526
43	172	236	93	372	396	143	572	528
44	176	240	94	376	399			
45	180	243	95	380	402			
46	184	247	96	384	404			
47	188	251	97	388	407			
48	192	254	98	392	410			
49	196	258	99	396	413			
50	200	261	100	400	416			

表 3 - 8 - 1 同時使用水量の算定早見表 (住居人数) : 1~ 30(人)  $Q = 26 P^{0.36}$   
 31~ 200(人)  $Q = 13 P^{0.56}$   
 201~2000(人)  $Q = 6.9 P^{0.67}$

人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min
1	26	51	118	101	172	151	216	201	241	251	280	301	316
2	33	52	119	102	173	152	217	202	242	252	280	302	317
3	39	53	120	103	174	153	217	203	243	253	281	303	317
4	43	54	121	104	175	154	218	204	243	254	282	304	318
5	46	55	123	105	176	155	219	205	244	255	283	305	319
6	50	56	124	106	177	156	220	206	245	256	283	306	319
7	52	57	125	107	178	157	221	207	246	257	284	307	320
8	55	58	126	108	179	158	221	208	247	258	285	308	321
9	57	59	128	109	180	159	222	209	247	259	286	309	321
10	60	60	129	110	181	160	223	210	248	260	286	310	322
11	62	61	130	111	182	161	224	211	249	261	287	311	323
12	64	62	131	112	183	162	225	212	250	262	288	312	324
13	65	63	132	113	184	163	225	213	251	263	289	313	324
14	67	64	133	114	184	164	226	214	251	264	289	314	325
15	69	65	135	115	185	165	227	215	252	265	290	315	326
16	71	66	136	116	186	166	228	216	253	266	291	316	326
17	72	67	137	117	187	167	228	217	254	267	291	317	327
18	74	68	138	118	188	168	229	218	254	268	292	318	328
19	75	69	139	119	189	169	230	219	255	269	293	319	328
20	76	70	140	120	190	170	231	220	256	270	294	320	329
21	78	71	141	121	191	171	231	221	257	271	294	321	330
22	79	72	143	122	192	172	232	222	258	272	295	322	330
23	80	73	144	123	192	173	233	223	258	273	296	323	331
24	82	74	145	124	193	174	234	224	259	274	297	324	332
25	83	75	146	125	194	175	234	225	260	275	297	325	333
26	84	76	147	126	195	176	235	226	261	276	298	326	333
27	85	77	148	127	196	177	236	227	261	277	299	327	334
28	86	78	149	128	197	178	237	228	262	278	299	328	335
29	87	79	150	129	198	179	237	229	263	279	300	329	335
30	88	80	151	130	198	180	238	230	264	280	301	330	336
31	89	81	152	131	199	181	239	231	265	281	302	331	337
32	91	82	153	132	200	182	240	232	265	282	302	332	337
33	92	83	154	133	201	183	240	233	266	283	303	333	338
34	94	84	155	134	202	184	241	234	267	284	304	334	339
35	95	85	156	135	203	185	242	235	268	285	305	335	339
36	97	86	157	136	204	186	243	236	268	286	305	336	340
37	98	87	159	137	204	187	243	237	269	287	306	337	341
38	100	88	160	138	205	188	244	238	270	288	307	338	341
39	101	89	161	139	206	189	245	239	271	289	307	339	342
40	103	90	162	140	207	190	245	240	271	290	308	340	343
41	104	91	163	141	208	191	246	241	272	291	309	341	343
42	105	92	164	142	209	192	247	242	273	292	309	342	344
43	107	93	165	143	209	193	248	243	274	293	310	343	345
44	108	94	166	144	210	194	248	244	274	294	311	344	345
45	110	95	167	145	211	195	249	245	275	295	312	345	346
46	111	96	168	146	212	196	250	246	276	296	312	346	347
47	112	97	168	147	213	197	251	247	277	297	313	347	347
48	114	98	169	148	213	198	251	248	277	298	314	348	348
49	115	99	170	149	214	199	252	249	278	299	314	349	349
50	116	100	171	150	215	200	253	250	279	300	315	350	349

表 3 - 8 - 1 同時使用水量の算定早見表 (住居人数) : 1 ~ 30(人)  $Q = 26 P^{0.36}$   
 31 ~ 200(人)  $Q = 13 P^{0.56}$   
 201 ~ 2000(人)  $Q = 6.9 P^{0.67}$

人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min
351	350	401	383	451	414	501	444	551	474	601	502	651	530
352	351	402	383	452	415	502	445	552	474	602	503	652	530
353	351	403	384	453	415	503	446	553	475	603	503		
354	352	404	385	454	416	504	446	554	475	604	504		
355	353	405	385	455	417	505	447	555	476	605	504		
356	353	406	386	456	417	506	447	556	476	606	505		
357	354	407	387	457	418	507	448	557	477	607	505		
358	355	408	387	458	418	508	449	558	478	608	506		
359	355	409	388	459	419	509	449	559	478	609	506		
360	356	410	389	460	420	510	450	560	479	610	507		
361	357	411	389	461	420	511	450	561	479	611	508		
362	357	412	390	462	421	512	451	562	480	612	508		
363	358	413	390	463	421	513	451	563	480	613	509		
364	359	414	391	464	422	514	452	564	481	614	509		
365	359	415	392	465	423	515	453	565	482	615	510		
366	360	416	392	466	423	516	453	566	482	616	510		
367	361	417	393	467	424	517	454	567	483	617	511		
368	361	418	394	468	425	518	454	568	483	618	511		
369	362	419	394	469	425	519	455	569	484	619	512		
370	363	420	395	470	426	520	456	570	484	620	513		
371	363	421	395	471	426	521	456	571	485	621	513		
372	364	422	396	472	427	522	457	572	486	622	514		
373	365	423	397	473	428	523	457	573	486	623	514		
374	365	424	397	474	428	524	458	574	487	624	515		
375	366	425	398	475	429	525	459	575	487	625	515		
376	367	426	399	476	429	526	459	576	488	626	516		
377	367	427	399	477	430	527	460	577	488	627	516		
378	368	428	400	478	431	528	460	578	489	628	517		
379	369	429	400	479	431	529	461	579	490	629	518		
380	369	430	401	480	432	530	461	580	490	630	518		
381	370	431	402	481	432	531	462	581	491	631	519		
382	371	432	402	482	433	532	463	582	491	632	519		
383	371	433	403	483	434	533	463	583	492	633	520		
384	372	434	404	484	434	534	464	584	492	634	520		
385	372	435	404	485	435	535	464	585	493	635	521		
386	373	436	405	486	435	536	465	586	494	636	521		
387	374	437	405	487	436	537	466	587	494	637	522		
388	374	438	406	488	437	538	466	588	495	638	522		
389	375	439	407	489	437	539	467	589	495	639	523		
390	376	440	407	490	438	540	467	590	496	640	524		
391	376	441	408	491	438	541	468	591	496	641	524		
392	377	442	409	492	439	542	468	592	497	642	525		
393	378	443	409	493	440	543	469	593	498	643	525		
394	378	444	410	494	440	544	470	594	498	644	526		
395	379	445	410	495	441	545	470	595	499	645	526		
396	380	446	411	496	441	546	471	596	499	646	527		
397	380	447	412	497	442	547	471	597	500	647	527		
398	381	448	412	498	443	548	472	598	500	648	528		
399	382	449	413	499	443	549	472	599	501	649	529		
400	382	450	414	500	444	550	473	600	501	650	529		

表 3 - 8 - 2 同時使用水量の算定早見表 (住居人数) : 1~30(人)  $Q = 26 P^{0.36}$

31~ (人)  $Q = 15.2 P^{0.51}$

人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min	人数	給水量 Q /min
1	26	51	113	101	160	151	196	201	227	251	254	301	279
2	33	52	114	102	161	152	197	202	228	252	255	302	280
3	39	53	115	103	162	153	198	203	228	253	256	303	280
4	43	54	116	104	162	154	198	204	229	254	256	304	281
5	46	55	117	105	163	155	199	205	230	255	257	305	281
6	50	56	118	106	164	156	200	206	230	256	257	306	282
7	52	57	119	107	165	157	200	207	231	257	258	307	282
8	55	58	121	108	166	158	201	208	231	258	258	308	282
9	57	59	122	109	166	159	202	209	232	259	259	309	283
10	60	60	123	110	167	160	202	210	232	260	259	310	283
11	62	61	124	111	168	161	203	211	233	261	260	311	284
12	64	62	125	112	169	162	204	212	233	262	260	312	284
13	65	63	126	113	169	163	204	213	234	263	261	313	285
14	67	64	127	114	170	164	205	214	235	264	261	314	285
15	69	65	128	115	171	165	205	215	235	265	262	315	286
16	71	66	129	116	172	166	206	216	236	266	262	316	286
17	72	67	130	117	172	167	207	217	236	267	263	317	287
18	74	68	131	118	173	168	207	218	237	268	263	318	287
19	75	69	132	119	174	169	208	219	237	269	264	319	288
20	76	70	133	120	175	170	209	220	238	270	264	320	288
21	78	71	134	121	175	171	209	221	238	271	265	321	289
22	79	72	135	122	176	172	210	222	239	272	265	322	289
23	80	73	136	123	177	173	210	223	240	273	266	323	289
24	82	74	137	124	178	174	211	224	240	274	266	324	290
25	83	75	137	125	178	175	212	225	241	275	267	325	290
26	84	76	138	126	179	176	212	226	241	276	267	326	291
27	85	77	139	127	180	177	213	227	242	277	268	327	291
28	86	78	140	128	181	178	214	228	242	278	268	328	292
29	87	79	141	129	181	179	214	229	243	279	269	329	292
30	88	80	142	130	182	180	215	230	243	280	269	330	293
31	88	81	143	131	183	181	215	231	244	281	270	331	293
32	89	82	144	132	183	182	216	232	244	282	270	332	294
33	90	83	145	133	184	183	217	233	245	283	271	333	294
34	92	84	146	134	185	184	217	234	246	284	271	334	294
35	93	85	147	135	185	185	218	235	246	285	272	335	295
36	95	86	147	136	186	186	218	236	247	286	272	336	295
37	96	87	148	137	187	187	219	237	247	287	272	337	296
38	97	88	149	138	188	188	220	238	248	288	273	338	296
39	98	89	150	139	188	189	220	239	248	289	273	339	297
40	100	90	151	140	189	190	221	240	249	290	274	340	297
41	101	91	152	141	190	191	221	241	249	291	274	341	298
42	102	92	153	142	190	192	222	242	250	292	275	342	298
43	103	93	153	143	191	193	223	243	250	293	275	343	298
44	105	94	154	144	192	194	223	244	251	294	276	344	299
45	106	95	155	145	192	195	224	245	251	295	276	345	299
46	107	96	156	146	193	196	224	246	252	296	277	346	300
47	108	97	157	147	194	197	225	247	252	297	277	347	300
48	109	98	158	148	194	198	225	248	253	298	278	348	301
49	111	99	158	149	195	199	226	249	253	299	278	349	301
50	112	100	159	150	196	200	227	250	254	300	279	350	302

表 3 - 8 - 2 同時使用水量の算定早見表 (住居人数) : 1~30(人)  $Q = 26 P^{0.36}$

31~ (人)  $Q = 15.2 P^{0.51}$

人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min
351	302	401	323	451	343	501	362	551	380	601	397	651	414
352	302	402	324	452	344	502	362	552	380	602	398	652	414
353	303	403	324	453	344	503	363	553	381	603	398	653	414
354	303	404	324	454	344	504	363	554	381	604	398	654	415
355	304	405	325	455	345	505	364	555	381	605	399	655	415
356	304	406	325	456	345	506	364	556	382	606	399	656	415
357	305	407	326	457	345	507	364	557	382	607	399	657	416
358	305	408	326	458	346	508	365	558	382	608	400	658	416
359	305	409	326	459	346	509	365	559	383	609	400	659	416
360	306	410	327	460	347	510	365	560	383	610	400	660	417
361	306	411	327	461	347	511	366	561	384	611	401	661	417
362	307	412	328	462	347	512	366	562	384	612	401	662	417
363	307	413	328	463	348	513	366	563	384	613	401	663	418
364	308	414	328	464	348	514	367	564	385	614	402	664	418
365	308	415	329	465	349	515	367	565	385	615	402	665	418
366	308	416	329	466	349	516	368	566	385	616	402	666	419
367	309	417	330	467	349	517	368	567	386	617	403	667	419
368	309	418	330	468	350	518	368	568	386	618	403	668	419
369	310	419	331	469	350	519	369	569	386	619	403	669	420
370	310	420	331	470	350	520	369	570	387	620	404	670	420
371	311	421	331	471	351	521	369	571	387	621	404	671	420
372	311	422	332	472	351	522	370	572	387	622	404	672	421
373	311	423	332	473	352	523	370	573	388	623	405	673	421
374	312	424	333	474	352	524	370	574	388	624	405	674	421
375	312	425	333	475	352	525	371	575	388	625	405	675	421
376	313	426	333	476	353	526	371	576	389	626	406	676	422
377	313	427	334	477	353	527	372	577	389	627	406	677	422
378	314	428	334	478	353	528	372	578	389	628	406	678	422
379	314	429	335	479	354	529	372	579	390	629	407	679	423
380	314	430	335	480	354	530	373	580	390	630	407	680	423
381	315	431	335	481	355	531	373	581	390	631	407	681	423
382	315	432	336	482	355	532	373	582	391	632	408	682	424
383	316	433	336	483	355	533	374	583	391	633	408	683	424
384	316	434	336	484	356	534	374	584	391	634	408	684	424
385	317	435	337	485	356	535	374	585	392	635	409	685	425
386	317	436	337	486	356	536	375	586	392	636	409	686	425
387	317	437	338	487	357	537	375	587	393	637	409	687	425
388	318	438	338	488	357	538	375	588	393	638	410	688	426
389	318	439	338	489	358	539	376	589	393	639	410	689	426
390	319	440	339	490	358	540	376	590	394	640	410	690	426
391	319	441	339	491	358	541	377	591	394	641	411	691	427
392	319	442	340	492	359	542	377	592	394	642	411	692	427
393	320	443	340	493	359	543	377	593	395	643	411	693	427
394	320	444	340	494	359	544	378	594	395	644	412	694	428
395	321	445	341	495	360	545	378	595	395	645	412	695	428
396	321	446	341	496	360	546	378	596	396	646	412	696	428
397	322	447	342	497	361	547	379	597	396	647	412	697	428
398	322	448	342	498	361	548	379	598	396	648	413	698	429
399	322	449	342	499	361	549	379	599	397	649	413	699	429
400	323	450	343	500	362	550	380	600	397	650	413	700	429



表 3 - 8 - 2 同時使用水量の算定早見表 (住居人数) : 1~30(人)

$$Q = 26 P^{0.36}$$

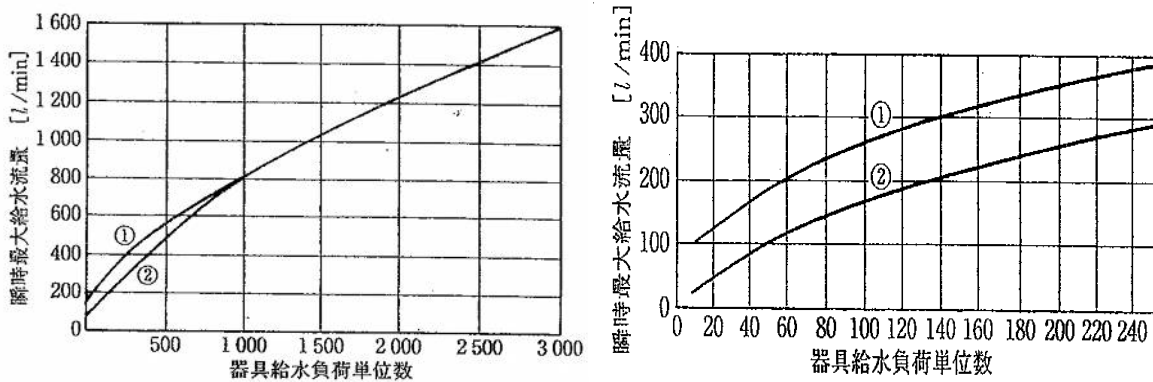
31~ (人)

$$Q = 15.2 P^{0.51}$$

人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min	人数	給水量 Q/min
701	430	751	445	801	460	851	474	901	488	951	502	1001	515	1051	528
702	430	752	445	802	460	852	475	902	489	952	502	1002	516	1052	529
703	430	753	446	803	461	853	475	903	489	953	503	1003	516	1053	529
704	431	754	446	804	461	854	475	904	489	954	503	1004	516	1054	529
705	431	755	446	805	461	855	475	905	489	955	503	1005	516	1055	529
706	431	756	447	806	461	856	476	906	490	956	503	1006	517	1056	530
707	432	757	447	807	462	857	476	907	490	957	504	1007	517	1057	530
708	432	758	447	808	462	858	476	908	490	958	504	1008	517	1058	530
709	432	759	447	809	462	859	477	909	491	959	504	1009	517	1059	530
710	432	760	448	810	463	860	477	910	491	960	504	1010	518		
711	433	761	448	811	463	861	477	911	491	961	505	1011	518		
712	433	762	448	812	463	862	477	912	491	962	505	1012	518		
713	433	763	449	813	463	863	478	913	492	963	505	1013	518		
714	434	764	449	814	464	864	478	914	492	964	506	1014	519		
715	434	765	449	815	464	865	478	915	492	965	506	1015	519		
716	434	766	450	816	464	866	479	916	493	966	506	1016	519		
717	435	767	450	817	465	867	479	917	493	967	506	1017	519		
718	435	768	450	818	465	868	479	918	493	968	507	1018	520		
719	435	769	450	819	465	869	479	919	493	969	507	1019	520		
720	436	770	451	820	465	870	480	920	494	970	507	1020	520		
721	436	771	451	821	466	871	480	921	494	971	507	1021	521		
722	436	772	451	822	466	872	480	922	494	972	508	1022	521		
723	437	773	452	823	466	873	481	923	494	973	508	1023	521		
724	437	774	452	824	467	874	481	924	495	974	508	1024	521		
725	437	775	452	825	467	875	481	925	495	975	508	1025	522		
726	437	776	453	826	467	876	481	926	495	976	509	1026	522		
727	438	777	453	827	467	877	482	927	496	977	509	1027	522		
728	438	778	453	828	468	878	482	928	496	978	509	1028	522		
729	438	779	453	829	468	879	482	929	496	979	509	1029	523		
730	439	780	454	830	468	880	483	930	496	980	510	1030	523		
731	439	781	454	831	469	881	483	931	497	981	510	1031	523		
732	439	782	454	832	469	882	483	932	497	982	510	1032	523		
733	440	783	455	833	469	883	483	933	497	983	511	1033	524		
734	440	784	455	834	470	884	484	934	497	984	511	1034	524		
735	440	785	455	835	470	885	484	935	498	985	511	1035	524		
736	441	786	456	836	470	886	484	936	498	986	511	1036	524		
737	441	787	456	837	470	887	484	937	498	987	512	1037	525		
738	441	788	456	838	471	888	485	938	499	988	512	1038	525		
739	441	789	456	839	471	889	485	939	499	989	512	1039	525		
740	442	790	457	840	471	890	485	940	499	990	512	1040	525		
741	442	791	457	841	472	891	486	941	499	991	513	1041	526		
742	442	792	457	842	472	892	486	942	500	992	513	1042	526		
743	443	793	458	843	472	893	486	943	500	993	513	1043	526		
744	443	794	458	844	472	894	486	944	500	994	513	1044	526		
745	443	795	458	845	473	895	487	945	500	995	514	1045	527		
746	444	796	458	846	473	896	487	946	501	996	514	1046	527		
747	444	797	459	847	473	897	487	947	501	997	514	1047	527		
748	444	798	459	848	474	898	488	948	501	998	515	1048	528		
749	444	799	459	849	474	899	488	949	501	999	515	1049	528		
750	445	800	460	850	474	900	488	950	502	1000	515	1050	528		

表 3 - 9 給水用具給水負荷単位

給水用具		調査内容		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	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	—	
調理場流し	〃	2	4	
洗面用流し	〃	—	2	
掃除用流し	〃	3	4	



注 1 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。

図 3 - 8 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図

## (2) 受水槽式給水の計画使用水量

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。

計画一日使用水量は、建物種別単位給水量・使用時間・人員(表 3 - 11)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等を十分考慮して設定する。

計画一日使用水量の算定には、次の方法がある。

### 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 3 - 10)又は(表 3 - 11)×使用人員

表 3 - 10 集合住宅における設計水量

間取り	人員	設計水量
1K 1DK・1LDK	2.0人	270ℓ/人
2K以上	4.0人	230ℓ/人

### 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 3 - 11)×延床面積

### ウ その他

使用実績等による積算

(表 3 - 11)は、参考資料として掲載したもので、この表の建物種類にない業態等については、使用実績及び類似する業態等の使用水量実績等を調査して算出する必要がある。

また、実績及びその他の資料等が無い場合でも、用途別及び使用給水用具ごとに使用水量を積み上げて算出する方法もある。

なお、受水槽有効容量は、計画一日使用水量の 4/10～6/10 程度が標準である。

高置水槽の有効容量は、計画一日使用水量の 1/10 程度が標準である。

表 3 - 11 建物種類別単位給水量・使用時間・人員

建物種類	単位給水量 (1日当り)	使用時間 (h/日)	注記	有効面積当りの 人員等	備 考
戸建て住宅	200~400 ℓ/人	10	居住者1人当り	0.16人/㎡	
集合住宅	200~350 ℓ/人	15	居住者1人当り	0.16人/㎡	
独身寮	400~600 ℓ/人	10	居住者1人当り		
官公庁・事務所	60~100 ℓ/人	9	在勤者1人当り	0.2人/㎡	男子50ℓ/人・女子100ℓ/人 社員食堂、シャワーなどは別途加算
工場	60~100 ℓ/人	操業時間 +1	在勤者1人当り	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	1500~3500 ℓ/床 30~60 ℓ/㎡	16	延べ面積1㎡当り		設備内容などにより詳細に検討する
ホテル全体	500~6000 ℓ/床	12			同上
ホテル客室部	350~450 ℓ/床	12			客室部のみ
特殊ホテル	1000~1500 ℓ/室				
保養所	500~800 ℓ/人	10			
喫茶店	20~35 ℓ/客 55~130 ℓ/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
飲食店	55~130 ℓ/客 110~530 ℓ/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	25~50 ℓ/食 80~140 ℓ/食堂㎡	10		同上	同上
給食センター	20~30 ℓ/食	10			同上
デパート・スーパー マーケット	15~30 ℓ/㎡	10	延べ面積1㎡当り		従業員分・空調用水を含む
小・中・普通 高等学校	70~100 ℓ/人	9	(生徒+職員)1人当り		教師・職員分を含む。プール用水 (40~100ℓ/人)は別途加算
大学講義棟	2~4 ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当り		実験・研究用水は別途加算
劇場・映画館	25~40 ℓ/㎡ 0.2~0.3 ℓ/人	14	延べ面積1㎡当り 入場者1人当り		従業員・空調用水を含む
ターミナル駅	10 ℓ/1000人	16	乗降客1000人当り		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	3 ℓ/1000人	16	乗降客1000人当り		従業員分・多少のテナント分を含む。
寺院・教会	10 ℓ/人	2	参加者1人当り		常任者・常勤分は別途加算
図書館	25 ℓ/人	6	閲覧者1人当り	0.4人/㎡	常勤者は別途加算
店舗	100 ℓ/人	8	常住 160ℓ/人	0.16人/㎡	業種不明
小売店	2,000~6,000 ℓ/軒	6~10	1軒当り		併用住宅は別途加算
旅館	45~100 ℓ/㎡	10	延べ面積1㎡当り		部屋風呂無・従業員分・ 厨房面積を含む
医院	30~60 ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当り		入院無、併用住宅は別途加算
老人ホーム	300~600 ℓ/人	10		1人/日	内容により検討する
パチンコ店	60~100 ℓ/客席	10	1客席		従業員を含む

クーリングタワーの水量(ℓ/日) =  

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

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・サウナ用水等は別途加算する。

#### 4 給水管の口径の決定

- (1) 給水管の口径は、管理者の定める配水管の水圧において、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が必要である。

口径は、給水用具の立ち上がり高さとして計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、給水管を取出す配水管の計画最小動水圧の水頭以下となるよう計算によって定める(図3-9)。

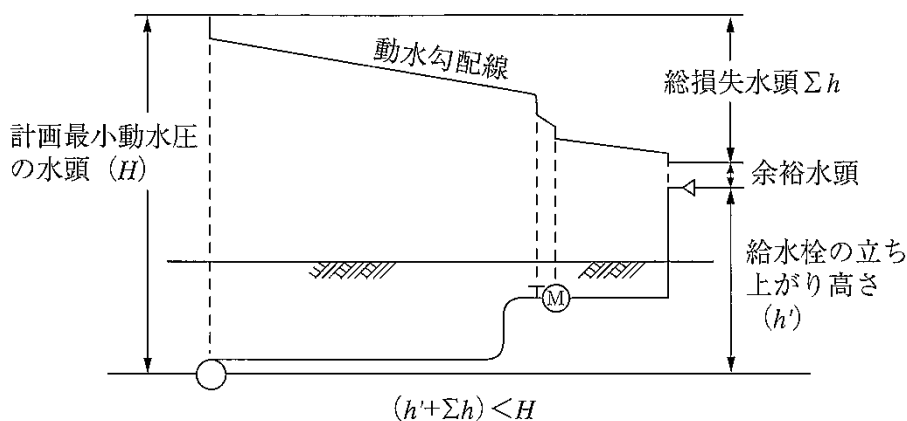


図3-9 動水勾配線図

ただし、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する必要がある。

なお、湯沸器等のように最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合は、給水用具の取付部において3~5m程度の水頭を確保し、また先止め式瞬間湯沸器で給湯管路が長い場合は、給湯水栓やシャワー等において所要水量を確保できるようにすることが必要である。

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

口径決定の手順は(図3-10)のとおり、まず給水用具の所要水量を設定し、次に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、配水管の計画最小動水圧の水頭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。

- (2) 給水管の口径の使用制限

給水装置に使用する給水管の口径は、維持管理上の繁雑化をさけるため、16・30・65・125mmは原則として使用せず、一口径上の口径を使用する。

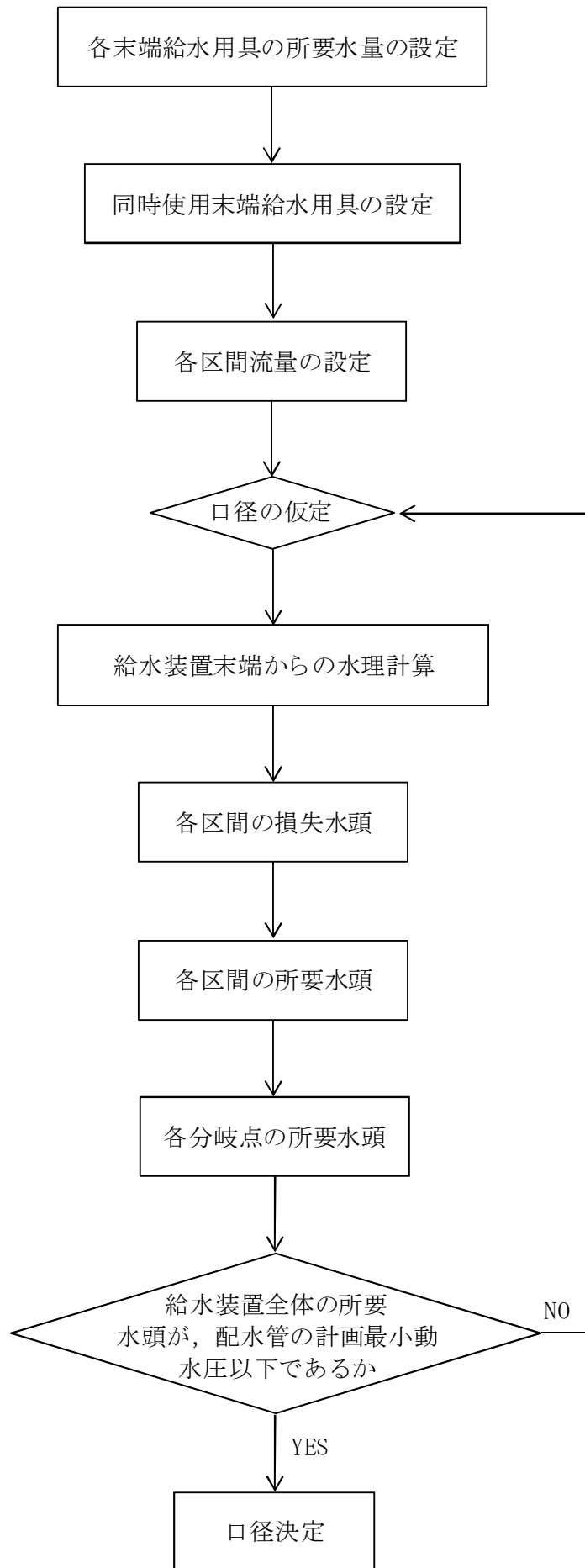


図 3 - 10 口径決定の手順

### (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、管路中の屈曲、分岐、断面変化による損失水頭等がある。

これらのうち主なものは、管の摩擦損失、水道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しても影響は少ない。

#### 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、口径 50 mm 以下の場合はウエストン(Weston)公式により、口径 75 mm 以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス(Hazen・Williams)公式による。

- ・ウエストン公式(口径 50 mm 以下の場合)

ウエストン公式による給水管の流量図を示せば、(図 3 - 11)のとおりである。

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

$$I = \frac{h}{L} \times 1000$$

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

- ここに、 $h$  : 管の摩擦損失水頭(m)       $D$  : 管の口径(m)  
 $V$  : 管内の平均流速(m/sec)       $g$  : 重力の加速度(9.8m/sec<sup>2</sup>)  
 $L$  : 管の長さ(m)       $Q$  : 流量(m<sup>3</sup>/sec)  
 $I$  : 動水勾配(‰)

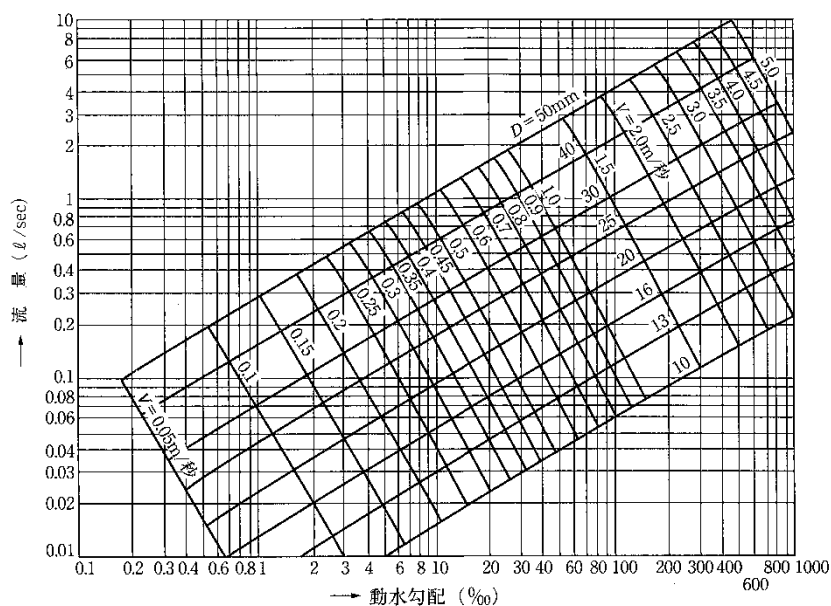


図 3 - 11 ウエストン公式による給水管の流量図

- ・ヘーゼン・ウィリアムス公式(口径 75 mm 以上の場合)

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

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

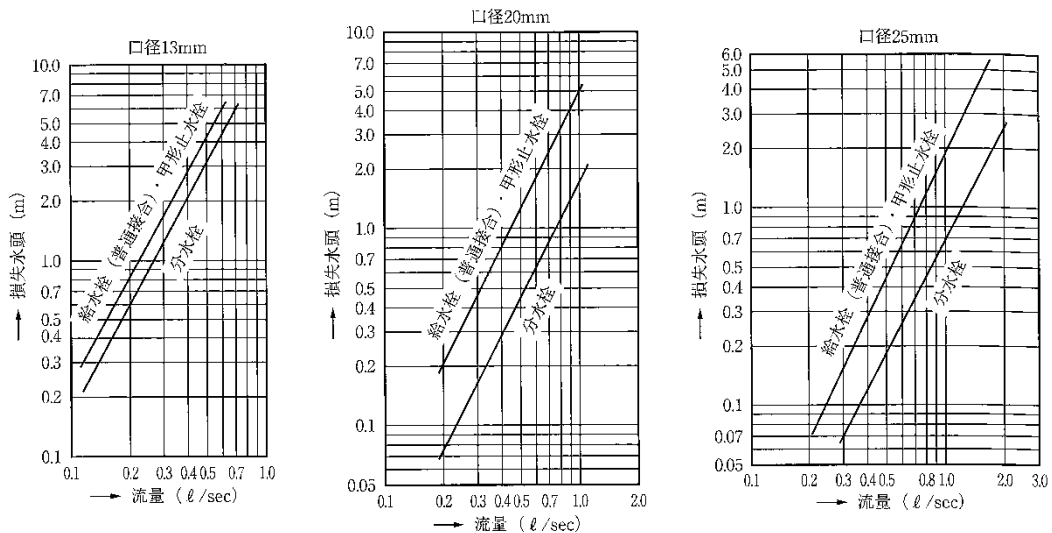
$$Q = 0.27853 \cdot C \cdot D^{2.63} \cdot I^{0.54}$$

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、屈曲部損失等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。

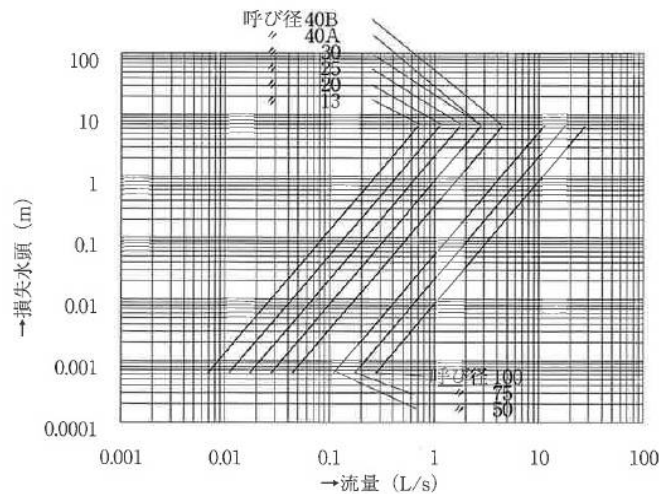
イ 各種給水用具による損失

水栓類、水道メーターによる水量と損失水頭の関係(実験値)を示せば、(図 3 - 12) 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の損失水頭は、製造会社の資料等を参考にして決めることが必要となる。



(a) 水栓類の損失水頭(給水栓・止水栓・分水栓)



(b) メーターの損失水頭

図 3 - 12 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭



#### ウ 各種給水用具等による損失水頭の直管換算長

直管換算長とは、水栓類、水道メーター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示したものをいう。

各種給水用具の標準使用水量に対応する直管換算長をあらかじめ計算しておけば、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。

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 3 - 12)から求める。
- (イ) (図 3 - 11)のウエストン公式流量図から、標準使用流量に対応する動水勾配(I)を求める。
- (ウ) 直管換算長(L)は、 $L = (h / I) \times 1,000$  である。

#### (4) 口径決定計算方法

管路において、計画使用水量を流すために必要な口径は、流量公式から計算してもとめることもできる。なお、実務上おおよその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計画最小動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、この値と同時使用率を考慮した計画使用水量を用いてウエストン公式流量図により求める方法もある。

口径決定計算方法の例を以下に示す。

#### ア 直結式(一般住宅複数戸)

##### 計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

配水管の水圧	0.147 MPa (1.5kgf/cm <sup>2</sup> )
建物	4 戸 [2 階建て]
各戸の給水栓数	5 栓
給水高さ	4.4m

##### 計画使用水量の算出

計画使用水量は、「表 3 - 2 同時使用率を考慮した末端給水用具数」と「表 3 - 3 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出する。なお、本市では、「一般住宅(一世帯)の場合は、同時使用を 2 栓(メーター口径 13 mm)とすることができる。」ことから 1 戸当たりの計画使用水量は、240/分とする。

また、同時使用戸数は、

$$4 \text{ 戸} \times \frac{90}{100} = 3.6 \text{ 戸}$$

より、4 戸全部を同時に使用するものとする。

## 口径の決定

各区間の口径を(図 3 - 13)のように仮定する。

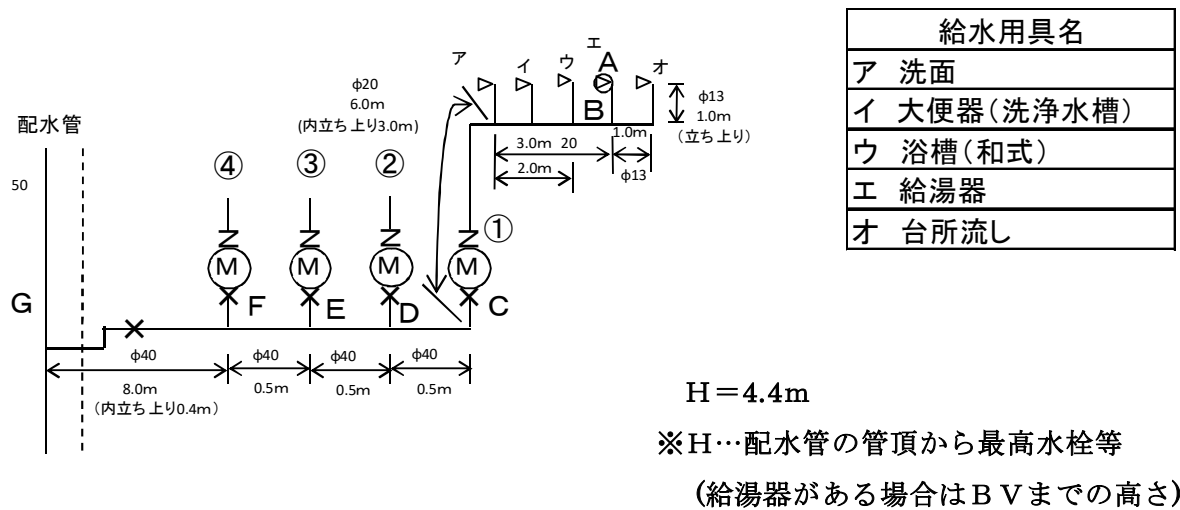


図 3 - 13

## 口径決定計算

給水器具名等	口径 d (mm)	流量 Q (ℓ/min)	直管長 ℓ (m)	流速 V (m/sec)	損失係数 f (m/sec)	動水勾配 I (%)	損失水頭 h (m)
給湯器	20	12					3.500
逆止弁付ボールバルブ(異)	20 × 13	12	3.3	1.50679	0.02562	228	0.752
A ~ B	20	12	1.0	0.63662	0.03167	33	0.033
B ~ C	20	24	9.0	1.27324	0.02608	108	0.972
C ~ D	40	24	0.5	0.31831	0.03572	5	0.003
D ~ E	40	48	0.5	0.63662	0.02895	15	0.008
E ~ F	40	72	0.5	0.95493	0.02595	30	0.015
F ~ G	40	96	8.0	1.27324	0.02416	50	0.400
各戸メーター	13	24	3.0	3.01358	0.02180	777	2.331
ボール式伸縮止水栓(異)	20 × 13	24	0.1	3.01358	0.02180	777	0.078
単式逆止弁	13	24	2.6	3.01358	0.02180	777	2.020
青銅製仕切弁	40	96	0.4	1.27324	0.02416	50	0.020
青銅製仕切弁							
分岐	40	96	1.0	1.27324	0.02416	50	0.050
小計							10.182
高さ						H=	4.400
計						15 >	14.582

全所要水頭は、14.6mとなる。

よって、 $14.6\text{m}=1.46\text{kgf/cm}^2$

$1.46\text{kgf/cm}^2 \times 0.098\text{MPa}=0.143\text{MPa} < 0.15\text{MPa}$ であるので、仮定どおりの口径で適当である。

### イ 直結式(集合住宅)

計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

配水管の水圧 0.196 MPa  
建物 3階建 6戸(全戸 3LDK)  
各戸の給水栓 5栓(同時使用 2栓)  
給水高さ 7.1m

計画使用量の算出

3階末端での計画使用水量は、(ア)一般住宅と同様に行い、2戸目以降は、(イ)「集合住宅等における同時使用水量の算定方法」を用いる方法により算出する。

口径決定

各区間の口径を(図3-14)のように仮定する。

#### (ア) 1戸目

1戸当りの計画使用水量 240l/min

#### (イ) 2戸目以降

集合住宅等における同時使用水量の算定方法

10戸未満	$Q = 42N^{0.33}$
2戸目	$Q = 42 \times 2^{0.33} = 53\text{l/min}$
3戸目	$Q = 42 \times 3^{0.33} = 60\text{l/min}$
4戸目	$Q = 42 \times 4^{0.33} = 66\text{l/min}$
5戸目	$Q = 42 \times 5^{0.33} = 71\text{l/min}$
6戸目	$Q = 42 \times 6^{0.33} = 76\text{l/min}$

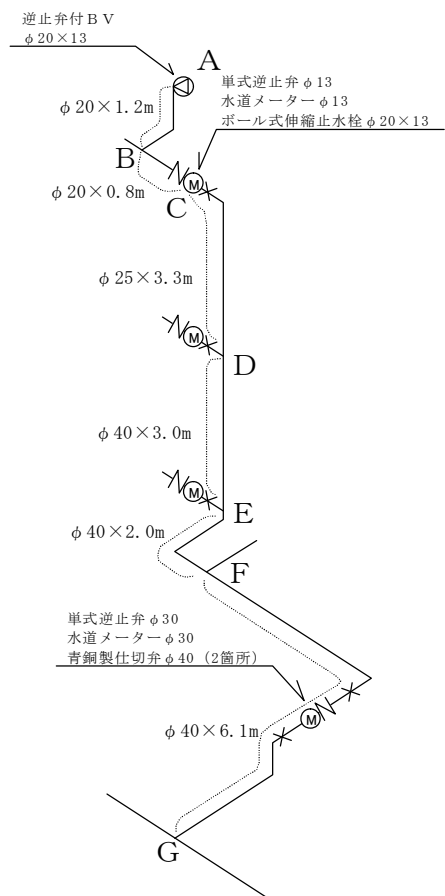


図3-14

口径決定計算

損失水頭計算書 (3階直結) ウェストン公式										
給水器具名等	口径			流量	直管長	流速	損失係数	動水勾配	損失水頭	
	d			Q	ℓ	V	f	I	h	
	(mm)			(ℓ/min)	(m)	(m/sec)		(%)	(m)	
<b>(1) 末端給水器具等</b>										
給湯器			20	12					3.500	
逆止弁付ボールバルブ(φ20×13)	20	×	13	12	3.30	1.50679	0.02562	228	0.752	
<b>(2) その他の給水器具等</b>										
青銅製仕切弁			40	76	0.40	1.00798	0.02559	33	0.013	
親メータ			30	76	19.00	1.79197	0.02315	126	2.394	
単式逆止弁			30	76	6.20	1.79197	0.02315	126	0.781	
青銅製仕切弁			40	76	0.40	1.00798	0.02559	33	0.013	
分岐	100	×	40	76	1.00	1.00798	0.02559	33	0.033	
各戸メータ			13	24	3.00	3.01358	0.02180	777	2.331	
単式逆止弁			13	24	2.60	3.01358	0.02180	777	2.020	
ボール式伸縮止水栓(φ20×13)	20	×	13	24	0.10	3.01358	0.02180	777	0.078	
<b>(3) 管路</b>										
A - B			20	12	1.20	0.63662	0.03167	33	0.040	
B - C			20	24	0.80	1.27324	0.02608	108	0.086	
C - D			25	24	3.30	0.81487	0.02885	39	0.129	
D - E			40	53	3.00	0.70293	0.02816	18	0.054	
E - F			40	60	2.00	0.79577	0.02722	22	0.044	
F - G			40	76	6.10	1.00798	0.02559	33	0.201	
小計	(1) + (2) + (3) =								12.469	
高さ	H =								7.100	
合計	OK								20 >	19.569
※ サドル分水栓の損失水頭、給水管口径30mm以上は0						作成年・月・日				

全所要水頭は、19.6mとなる。

圧力表示 : 1.96 kgf/cm<sup>2</sup>

SI単位系 : 0.192 MPa < 0.2 MPa

よって、仮定どおりの口径で適当である。

## ウ 受水槽式

### 計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

### 集合住宅(マンション)

1LDK 20戸

3LDK 30戸

### 使用人員(表 3 - 10 より)

1LDK 2.0人

3LDK 4.0人

### 使用水量(表 3 - 10 より)

1LDK 270ℓ/人/日

3LDK 230ℓ/人/日

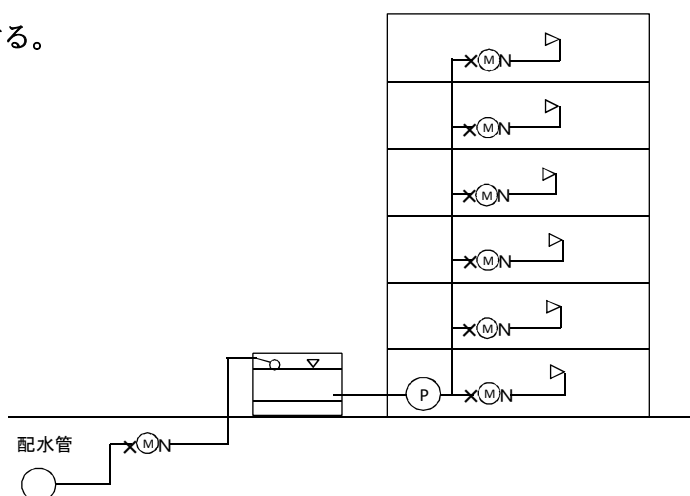


図 3 - 15

### 口径決定計算

- a 計画一日使用水量  $2.0 \text{ 人} \times 20 \text{ 戸} \times 270 \text{ ℓ/人/日} = 10,800 \text{ ℓ/日}$   
 $4.0 \text{ 人} \times 30 \text{ 戸} \times 230 \text{ ℓ/人/日} = 27,600 \text{ ℓ/日}$   
 $10,800 \text{ ℓ/日} + 27,600 \text{ ℓ/日} = 38,400 \text{ ℓ/日} = 38.4 \text{ m}^3 \text{/日}$
- b 受水槽有効容量 計画一日使用水量の  $5/10(4/10 \sim 6/10)$  とする。  
 $38,400 \text{ ℓ/日} \times 5/10 = 19,200 \text{ ℓ/日}$  によって、 $19.2 \text{ m}^3$  とする。
- c 水道メーター 1日使用時間を 10 時間とすると、水道メーター口径決定表(表 3 - 12)より、水道メーターの口径は、40 mm とする。
- d 給水管口径 40 mm とする。

## 5 メーター口径

メーター口径は、使用水量、使用実態及び水圧によって選定し、(表3-12)を基準とする。

表3-12 水道メーター口径決定表

	計 画 使 用 水 量				月間使用量 (m <sup>3</sup> /月)
	直結式給水	受水槽式給水			
	同時使用水量	1日当たりの使用量 (m <sup>3</sup> /日) ※1			
	(ℓ/分)	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	
13	25	4.5	7	12	100
20	42	7	12	20	170
25	58	11	18	30	260
30	100	18	30	50	420
40	200	28	44	80	700
50	358	87	140	250	2,600
75	730	138	218	390	4,100
100	1,083	218	345	620	6,600

※ 一般住宅(一世帯)の場合のメーター口径については、13mmとすることができる。

※ メーター口径150mm以上については、別途定める。

※1 一般的な使用状況から適正使用流量範囲内の流量変動を考慮して定めたものである。

- ・ 1日使用時間の合計が5時間のとき … 一般住宅等の標準的使用時間。
- ・ 1日使用時間の合計が10時間のとき … 集合住宅・会社(工場)等の標準的使用時間。
- ・ 1日24時間使用のとき … 病院等昼夜稼働の事業所の使用時間。



種 別	表示記号	種 別	表示記号	種 別	表示記号
給水栓類		湯水混合水栓		特殊器具	

図 3 - 17 給水栓類の表示記号(平面図)

種 別	表示記号	種 別	表示記号	種 別	表示記号
給水栓類		シャワーヘッド		フラッシュバルブ	
ボールタップ		湯水混合水栓		特殊器具	

図 3 - 18 給水栓類の表示記号(立面図)

名 称	受水槽	高置水槽	ポンプ	増圧装置	減圧式逆流防止器
表示記号					

図 3 - 19 受水槽その他の表示記号

名 称	給 水 管		給 湯 管		撤 去	廃 止
	新 設	既 設	新 設	既 設		
線別	実線	破線	一点鎖線	二点鎖線	実線を斜線で消す	
記入例						

図 3 - 20 工事別の表示記号



## (2) 図面の種類

給水装置工事の計画，施工に際しては，位置図，平面図を，また，必要に応じて以下のウ～エの図面を作成する。

- ア 位置図 給水(申込)家屋，付近の状況等の位置を図示したもの。
- イ 平面図 道路及び建築平面図に給水装置及び配水管の位置を図示したもの。
- ウ 詳細図 平面図で表すことのできない部分を別途詳細に図示したもの。
- エ 立面図 建物や給水管の配管状況を図示したもの。

## (3) 文字

- ア 文字は明確に書き，漢字は楷書とする。
- イ 文章は左横書きとする。

## (4) 縮尺

- ア 平面図は，縮尺 1/100～1/500 の範囲で適宜作成する。
- イ 縮尺は図面ごとに記入する。

## (5) 単位

- ア 給水管及び配水管の口径の単位はmmとし，単位記号はつけない。
- イ 給水管の延長の単位はmとし，単位記号はつけない。  
なお，延長は少数第 1 位(少数第 2 位を四捨五入)までとする。

## 6.2 作図(図 3 - 21～23)

### (1) 位置図

給水(申込)家屋，施行路線，付近の状況，道路状況及び主要な建物を記入すること。特に付近の目標物になる施設(橋，バス停留所，公民館，交差点)の位置名称等を明確に図示する。また，給水管の取出し位置を表示し，作図に当たっては，方位を記入し，北の方向を上にする。住宅地図等を複製利用する場合は，著作権法上，問題のないものとする。

### (2) 平面図

平面図には，次の内容を記入する。

- ア 給水栓等給水用具の取付位置
- イ 配水管からの取出し位置のオフセット(3 点から測定)
- ウ 給水管の管種，口径，寸法及び位置。
- エ 道路の種別(舗装種別，幅員，歩車道区分，公道及び私道の区分)
- オ 公私有地，隣接敷地の境界線及び隣接する給水装置番号
- カ 配水管及び給水管の管種，口径，配水管の竣工図番号
- キ 配水管を下にして作図すること。
- ク その他工事施工上必要とする事項(障害物の表示等)

(3) 詳細図で表すことのできない部分に関して，縮尺の変更による拡大図等により図示する。

### (4) 立面図



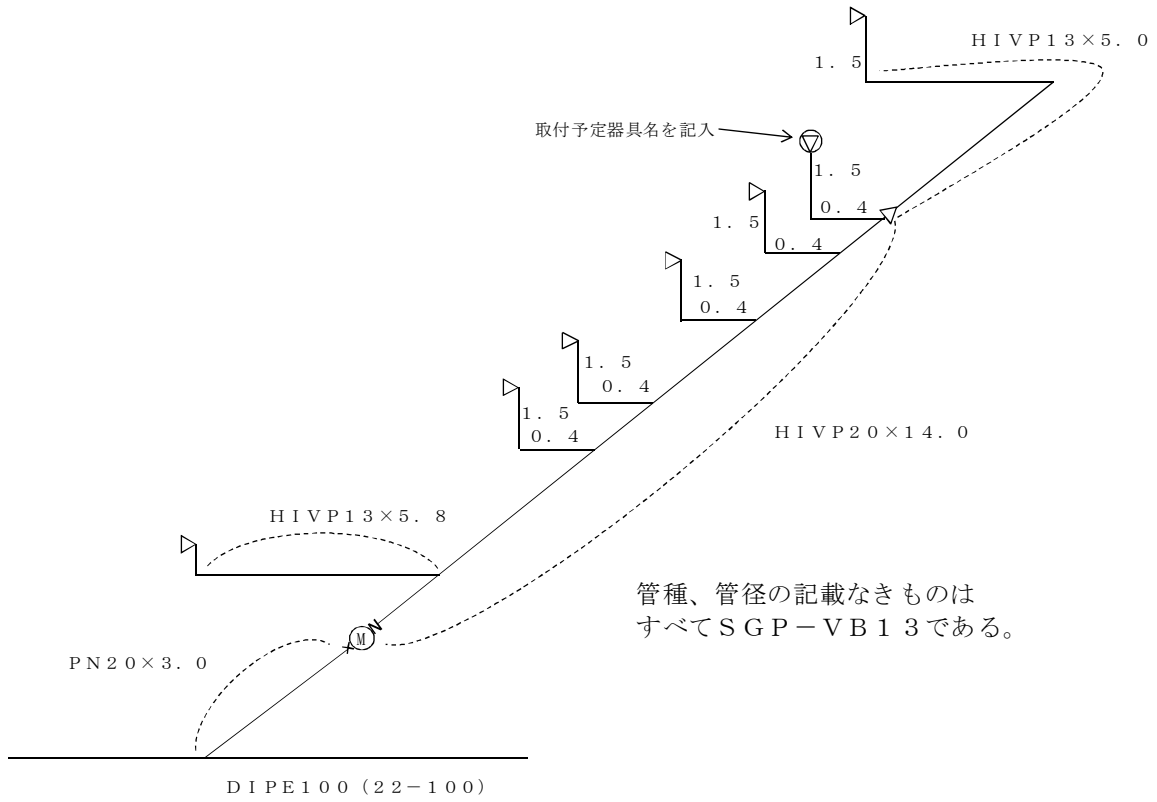


図 3 - 22 立面図例

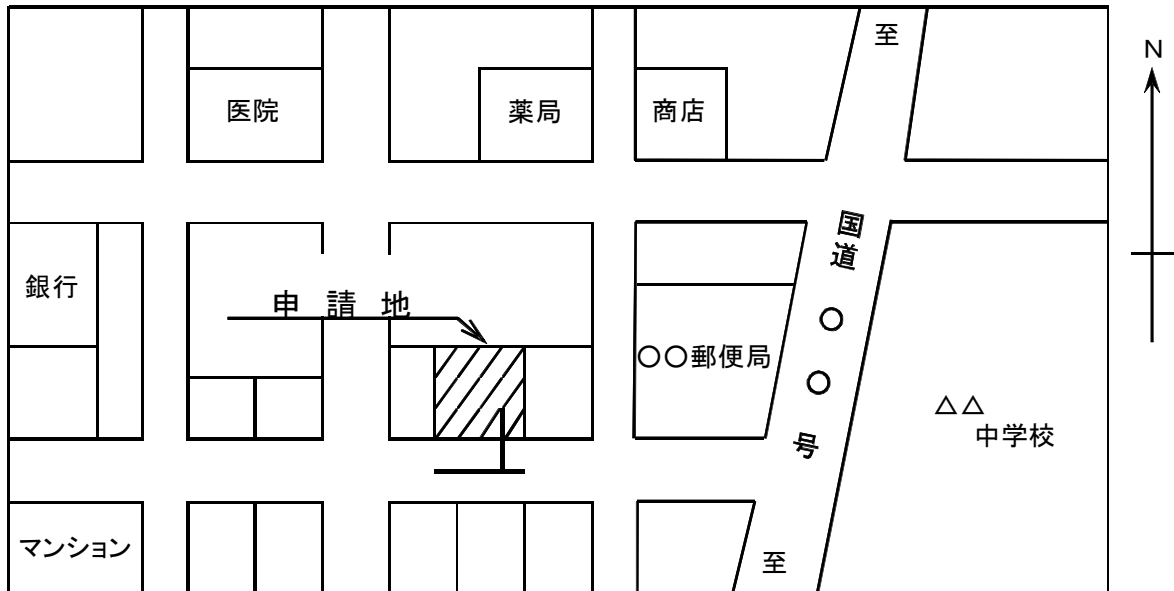


図 3 - 23 位置図例