

3. 設計

3.1 基本計画

1. 給水装置工事の依頼を受けた場合は、現場の状況を把握するために必要な調査を行う。
2. 基本調査における情報収集は、計画・施行の基礎となる重要な作業であり、調査の結果は計画の策定、施工、さらには給水装置の機能にも影響する重要なものである。

【内容説明】

1. 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」「水道事業者を確認するもの」「現地調査により確認するもの」がある。
2. 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			
			工事申込者	水道事業者	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)、使用人数、延床面積、取付栓数	○	—	○	
3	既設給水装置の有無	所有者、敷設年月、形態(単独栓・連合栓)、口径、管種、布設位置、使用水量、水栓番号	○	○	○	所有者
4	屋外配管	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、配水管への取付口からメーターまでの工法、工期、その他工事上の条件等	—	○	—	
6	屋内配管	給水栓の位置(種類と個数)、給水用具	○	—	○	
7	配水管の敷設状況	口径、種類、敷設位置、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	現場の施工環境	施工時間(昼・夜)、関連工事	—	○	○	埋設物管理者、所轄警察署
11	既設給水装置から分岐する場合	所有者、給水戸数、敷設年月、口径、敷設位置、既設建物との関連	○	○	○	所有者
12	受水槽式の場合	受水槽の構造、位置、有効容量、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、私有地内に給水装置埋設の同意、その他権利の所有者の承諾	○	—	—	権利の所有者
14	建築確認	建築確認通知(番号)	○	—	—	

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p260・261)

3. 水道施設等の確認について

(1) 資料収集

- ① 新設工事で分岐を伴う場合は、配水管管路図により布設状況、管種、口径を調査する。
- ② 私有管から分岐を希望する場合、当該給水主管に給水能力の有無の確認を、能力がある場合には管の所有者等を確認する。

(2) 現場調査

- ① 現場において、収集した資料を基に、既設仕切弁・消火栓、第1止水栓、水道メーター等の施設・装置の設置状況を確認する。
- ② 上記に関連して収集した情報に対し、地下埋設物、道路、河川、水路等をも含めて確認等を行う。
- ③ 宅地造成等において既に引込管がある場合には、出水不良等が考えられるので、水の出具合を調査する。

(3) 事前協議

4階以上から15階建てまでの建物に対し、直圧増圧式(5.5 増圧猶予を含む。)給水する場合は、事前協議が必要である。

3.2 設計水圧

1. 設計水圧は、直結直圧式（3階建てまでの建物）及び直結増圧式給水の場合は、0.20 MPaを標準とする。ただし、増圧猶予する場合には設計水圧を指示する。

【内容説明】

1. 設計水圧の取扱い

給水装置工事の設計に当たり、基本的にはすべての建物に対して設計水圧を0.20 MPaとして設計するものであるが、現地水圧が0.20 MPa以上ある場合には、4階及び5階建ての建物に直結加圧形ポンプユニットを設置しても稼働しないことも懸念されたため、局が現地水圧の調査を行い、設計水圧（平均動水圧から -0.05 MPa）を指示する。

なお、3階直圧式及び4階及び5階建ての増圧猶予の場合、現地水圧が0.30MPa以上ある場合は、0.30MPaとする。

2. 最小動水圧について

水道事業者として、現時点で最低保障すべきサービス水準として、2階建ての建築物への直結直圧式の給水を担保するため必要な最小動水圧であって、配水管から給水管に分岐する箇所での配水管の最小動水圧は、0.15 MPaを下らないこと。ただし、給水に支障がない場合はこの限りでない。（「水道施設の技術的基準を定める省令」による）

3. 3階、4階及び5階建て建物に対し、直圧における必要な設計水圧と配水管から給水栓の最高高さの目安は、表3-2のとおり。

表3-2 設計水圧と給水栓の高さ（目安）

給水方式	対象建物の階数	設計水圧(MPa)	給水栓の最高高さ
3階直結直圧式	3階	0.20	5～10m
増圧猶予	4階	0.25	12m以下
	5階	0.30	15m以下

3.3 給水方式の決定

1. 給水方式には、直結直圧式、直結増圧式、貯水槽式があり、直結直圧式を原則とするが、明石市構造材質規程第4条第2項に規定されたものは貯水槽式でなければならない。
2. 方式は、給水する高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定する。

【内容説明】

1. 給水方式について

- (1) 明石市において「直結直圧式」は、従来の2階建て建物へ直圧給水するものと3階直結直圧式給水とは区別して取り扱う。
- (2) 「直結増圧式」とは、給水管の途中に直結加圧形ポンプユニットを設置するものをいう。
明石市では最小動水圧を指示した条件のもと、4、5階建て建物へ直接給水することを承認する場合は、「増圧装置設置を猶予したもの（以下「増圧猶予」という。）」として「直結増圧式」に含み、取り扱う。
- (3) 一つの建物で高置水槽へ直接給水する直結・貯水槽併用式は承認しない。

2. 給水方式の選定

給水方式は、直結直圧式を原則として、1.3.2による給水方式を、一般的に図3-1の選定フローにより検討する。なお、給水方式による分岐については、7.1.2を参照。

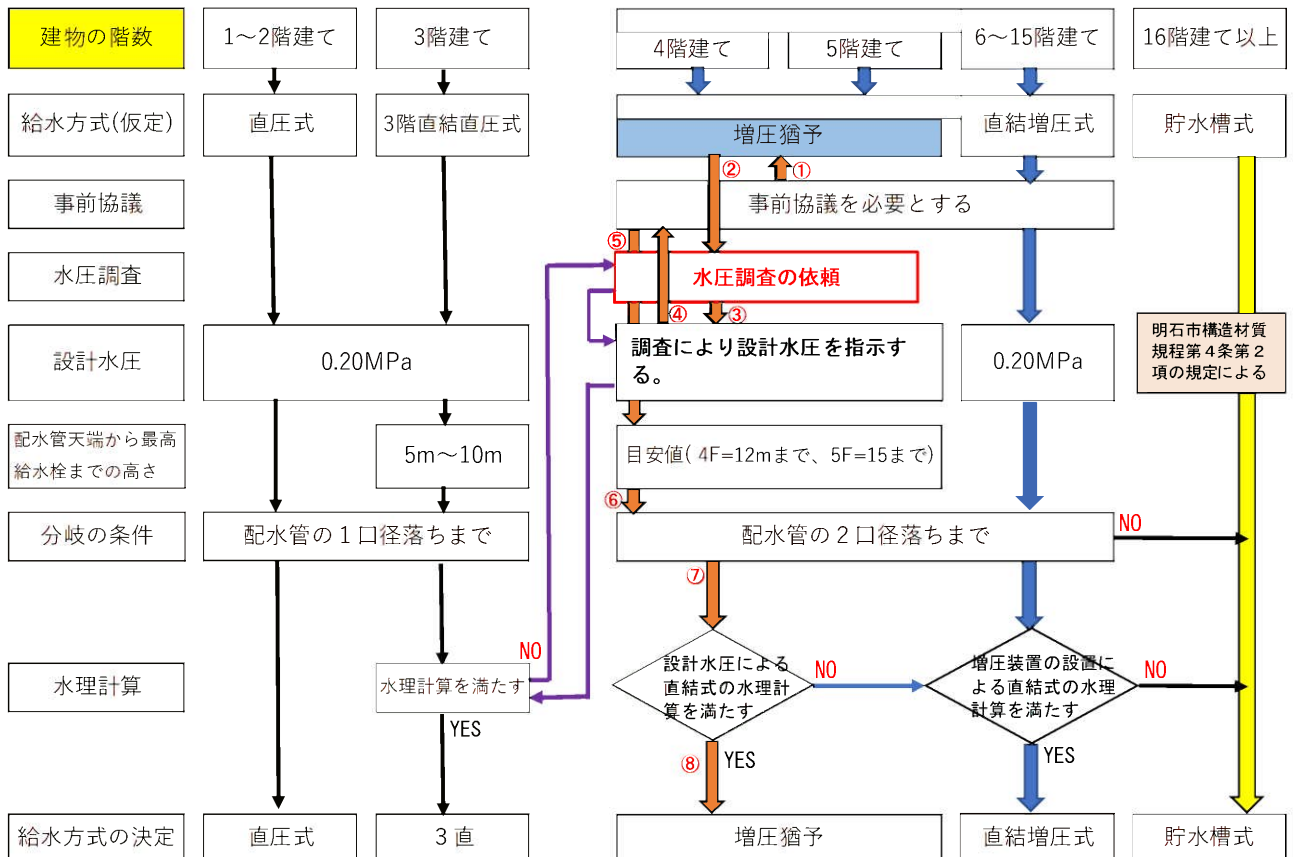


図 3-1 給水方式の選定フロー

3.4 計画使用水量の決定

3.4.1 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、給水管の口径の決定等の基礎となるものである。
2. 同時使用水量とは、給水装置に設置されている末端給水用具のうち、いくつかの末端給水用具を同時に使用することによってその給水装置を流れる水量をいい、計画使用水量は同時使用水量から求めている。
3. 計画一日使用水量とは、給水装置に給水される1日当たりの水量であって、貯水槽式給水の場合の貯水槽容量の決定等の基礎となるものである。

【内容説明】

1. 計画使用水量は、給水装置の計画の基礎となるもので、具体的には、給水管の口径を決定する水量となる。一般に、直結式給水の場合は、同時使用水量 (ℓ/min) から求められ、貯水槽式の場合は、1日当たりの使用水量 (ℓ/日) から求められる。

2. 同時使用水量 (ℓ/min) とは、給水栓、給湯器等の末端給水用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。

3.4.2 水栓数等による口径制限

1. 戸建て住宅等の建物内に設置する給水栓数により、水道メーターの口径 13 mmから口径 25 mmに制限するものとする。
2. 水道メーターの口径 40 mm以上に対しては、月間最大使用水量の値を用いるものとする。

【内容説明】

1. 水栓数等による口径制限は、表 3-3 のとおりとする。

表 3-3 水道メーター口径に対する栓数制限

水道メーター口径	制限値
13 mm	建物内水栓数 7 箇所まで
20 mm	建物内水栓数 8～15 箇所まで
25 mm	建物内水栓数 16～25 箇所まで
40 mm	月間最大使用水量 700m ³
50 mm	月間最大使用水量 2,600m ³
75 mm	月間最大使用水量 4,100m ³
100 mm	月間最大使用水量 6,600m ³
150 mm	月間最大使用水量 234,000m ³

- (1) 表 3-3 の口径 13 mm～口径 25 mmは、一戸建て住宅、事務所、水使用の少ない店舗等には適用するが、水使用の多い建物には器具負荷単位等を用いて計算し、使用実態に沿う給水装置を設計し水道メーター口径を決定する。
- (2) 表 3-3 の「建物内水栓数」には、建物外に設置する散水栓 1 栓は含めない。ただし、2 栓以上の散水栓を設置する場合は、前記の 1 栓を差し引きした数とする。
- (3) 便所にタンクのボールタップと手洗い栓を室内に設ける場合には、2 栓であるが、1 栓として取り扱う。(図 7-44)
- (4) 表 3-3 の適用外
 - ① 第 4 章 3 階直結直圧式の場合、3 階建て戸建て住宅、3 階建て集合住宅の 3 階部分には地付けメーター又葉パイプシャフト内に設置に関わらず水道メーターは、口径 20 mm以上とする。(4.2 を参照)
 - ② 第 5 章直結増圧式給水の場合、集合住宅等の水道メーターは口径 20 mm以上とする。(5.4.1 を参照)
 - ③ 第 6 章貯水槽式給水の場合は、集合住宅の水道メーターは口径 20 mm以上とする。(6.2.1 を参照)

3.4.3 計画使用水量の決定（その1）

1. 計画使用水量は、給水管口径等の給水装置系統の主要諸元を計画する際の基礎となるものであり、建物の用途及び水の使用用途、使用人数、給水栓の数等を考慮したうえで決定する。
2. 同時使用水量の算定に当たっては、各種算定方法の特長を踏まえ、使用実態に応じた方法を選択する。

【内容説明】

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、給水用具の同時使用の割合等を考慮して実態に合った水量を設定する。以下に、一般的な同時使用水量の算定方法を示す。なお、同時使用水量の単位は、通常 ℓ/min を用いる。

(1) 一戸建て等の場合

① 同時に使用する給水用具を設定して算出する方法

同時に使用する給水用具数だけを **表 3-4** から求め、任意に同時に使用する給水用具を設定し、設定された給水用具の吐水量を足し合わせて同時使用水量を求める方法である。

表 3-4 同時使用率を考慮した給水用具数

(a)

総給水用具数 (個)	同時使用率を考慮した給水用具数(個)
1	1
2~4	2
5~10	3
11~15	4
16~20	5
21~30	6

(参考：『給水装置工事技術指針』(2020、p270))

(b) 明石市

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

(注：左表を変更し、**明石市基準**とする。)

(適用：4階以上の建物に対する水力計算)

(適用：①3階以下の建物に対し水力計算

②貯水槽式から直結式に改造(メーターがφ13の場合))

表 3-5 種類別吐水量と対応する給水用具数

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	
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(洗浄タンク)	12~20	13	
小便器(洗浄弁)	15~30	13	1回(4~6秒)の吐水量2~3ℓ
大便器(洗浄タンク)	12~20	13	
大便器(洗浄弁)	70~130	25	1回(8~12秒)の吐水量13.5~16.5ℓ
手洗器	5~10	13	
消火栓(小型)	130~260	40~50	
散水車	15~40	13~20	
洗車	35~65	20~25	

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p270)

使用形態に合わせた設定が可能であるが、使用形態は種々変動するため、すべてに対応するには、使用形態の組み合わせを変えた計算が必要となることから、使用頻度の高い給水用具（台所、洗面器等）を含めて設定する等の配慮が必要である。

学校や駅の手洗所のように同時使用率が高い場合には、手洗器、小便器、大便器等、その用途ごとに表 3-4 を適用して合算する。

一般的な給水用具の種類別吐水量は、表 3-5 のとおりである。

② 標準化した同時使用水量により計算する方法

この方法は、給水用具の数と同時使用水量との関係についての標準値から求める方法である。次式のように給水装置内のすべての給水用具の個々の使用水量を足し合わせた全使用水量を給水用具の総数で除した値に、同時使用水量比（表 3-7）を乗じて求める。

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

表 3-6 給水用具の標準使用水量

給水用具の口径 (mm)	13	20	25
標準使用水量 (ℓ/min)	17	40	65

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p270)

(参考) 流速 2.0m/s の使用水量 (ℓ/min)	16	37	60
------------------------------	----	----	----

表 3-7 給水用具数と同時使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7	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

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p271)

(2) 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

ア. 1 戸の使用水量については、表 3-4、表 3-5、又は表 3-7 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 3-8）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。一般にこの方法は、一戸建て住宅の給水主管の口径を求める場合に使用する。

表 3-8 給水用具数と同時使用水量比

戸数 (戸)	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

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p271)

表 3-9 BL 基準の計算 (早見表)

戸数	給水量 ℓ/min	流速 (m/s)							戸数	給水量 ℓ/min	流速 φ75	戸数	給水量 ℓ/min	流速(m/s)		戸数	給水量 ℓ/min	流速 φ100
		φ13	φ20	φ25	φ30	φ40	φ50	φ75						φ75	φ100			
—	12	1.5	0.6	0.4	—	—	—	—	48	254	1.0	104	427	1.6	0.9	160	570	1.2
—	20	2.5	1.1	0.7	—	—	—	—	49	258	1.0	105	429	1.6	0.9	161	572	1.2
—	24	3.0	1.3	0.8	—	—	—	—	50	261	1.0	106	432	1.6	0.9	162	574	1.2
—	30	—	1.6	1.0	—	—	—	—	51	265	1.0	107	435	1.7	0.9	163	577	1.2
—	36	—	1.9	1.2	—	—	—	—	52	268	1.0	108	438	1.7	0.9	164	579	1.2
—	37	—	2.0	1.3	—	—	—	—	53	272	1.0	109	440	1.7	0.9	165	581	1.2
—	38	—	2.0	1.3	—	—	—	—	54	275	1.0	110	443	1.7	0.9	166	584	1.3
—	39	—	2.1	1.3	—	—	—	—	55	278	1.1	111	446	1.7	1.0	167	586	1.3
—	40	—	2.1	1.4	—	—	—	—	56	282	1.1	112	448	1.7	1.0	168	588	1.3
1	42	—	2.2	1.4	1.0	0.6	0.4	0.2	57	285	1.1	113	451	1.7	1.0	169	591	1.3
2	53	—	2.8	1.8	1.2	0.7	0.4	0.2	58	289	1.1	114	454	1.7	1.0	170	593	1.3
3	60	—	3.2	2.0	1.4	0.8	0.5	0.2	59	292	1.1	115	456	1.7	1.0	171	595	1.3
4	66	—	—	2.2	1.6	0.9	0.6	0.3	60	295	1.1	116	459	1.7	1.0	172	598	1.3
5	71	—	—	2.4	1.7	0.9	0.6	0.3	61	298	1.1	117	462	1.8	1.0	173	600	1.3
6	76	—	—	—	1.8	1.0	0.6	0.3	62	302	1.2	118	464	1.8	1.0	174	602	1.3
7	80	—	—	—	1.9	1.1	0.7	0.3	63	305	1.2	119	467	1.8	1.0	175	605	1.3
8	83	—	—	—	2.0	1.1	0.7	0.3	64	308	1.2	120	470	1.8	1.0	176	607	1.3
9	87	—	—	—	2.1	1.2	0.7	0.3	65	311	1.2	121	472	1.8	1.0	177	609	1.3
10	89	—	—	—	2.1	1.2	0.8	0.3	66	315	1.2	122	475	1.8	1.0	178	612	1.3
11	95	—	—	—	—	1.3	0.8	0.4	67	318	1.2	123	478	1.8	1.0	179	614	1.3
12	100	—	—	—	—	1.3	0.8	0.4	68	321	1.2	124	480	1.8	1.0	180	616	1.3
13	106	—	—	—	—	1.4	0.9	0.4	69	324	1.2	125	483	1.8	1.0	181	619	1.3
14	111	—	—	—	—	1.5	0.9	0.4	70	327	1.2	126	485	1.8	1.0	182	621	1.3
15	117	—	—	—	—	1.6	1.0	0.4	71	330	1.3	127	488	1.9	1.0	183	623	1.3
16	122	—	—	—	—	1.6	1.0	0.5	72	334	1.3	128	490	1.9	1.0	184	625	1.3
17	127	—	—	—	—	1.7	1.1	0.5	73	337	1.3	129	493	1.9	1.1	185	628	1.3
18	132	—	—	—	—	1.8	1.1	0.5	74	340	1.3	130	496	1.9	1.1	186	630	1.3
19	137	—	—	—	—	1.8	1.2	0.5	75	343	1.3	131	498	1.9	1.1	187	632	1.4
20	141	—	—	—	—	1.9	1.2	0.5	76	346	1.3	132	501	1.9	1.1	188	635	1.4
21	146	—	—	—	—	1.9	1.2	0.6	77	349	1.3	133	503	1.9	1.1	189	637	1.4
22	151	—	—	—	—	2.0	1.3	0.6	78	352	1.3	134	506	1.9	1.1	190	639	1.4
23	155	—	—	—	—	2.1	1.3	0.6	79	355	1.4	135	508	1.9	1.1	191	641	1.4
24	160	—	—	—	—	2.1	1.4	0.6	80	358	1.4	136	511	1.9	1.1	192	644	1.4
25	164	—	—	—	—	—	1.4	0.6	81	361	1.4	137	513	2.0	1.1	193	646	1.4
26	169	—	—	—	—	—	1.4	0.6	82	364	1.4	138	516	2.0	1.1	194	648	1.4
27	173	—	—	—	—	—	1.5	0.7	83	367	1.4	139	518	2.0	1.1	195	650	1.4
28	177	—	—	—	—	—	1.5	0.7	84	370	1.4	140	521	2.0	1.1	196	652	1.4
29	181	—	—	—	—	—	1.5	0.7	85	373	1.4	141	523	2.0	1.1	197	655	1.4
30	186	—	—	—	—	—	1.6	0.7	86	376	1.4	142	526	2.0	1.1	198	657	1.4
31	190	—	—	—	—	—	1.6	0.7	87	379	1.4	143	528	2.0	1.1	199	659	1.4
32	194	—	—	—	—	—	1.6	0.7	88	382	1.5	144	531	2.0	1.1	200	661	1.4
33	198	—	—	—	—	—	1.7	0.8	89	384	1.5	145	533	2.0	1.1	X		
34	202	—	—	—	—	—	1.7	0.8	90	387	1.5	146	536	2.0	1.1			
35	206	—	—	—	—	—	1.7	0.8	91	390	1.5	147	538	2.0	1.2			
36	210	—	—	—	—	—	1.8	0.8	92	393	1.5	148	541	2.1	1.2			
37	214	—	—	—	—	—	1.8	0.8	93	396	1.5	149	543	2.1	1.2			
38	217	—	—	—	—	—	1.8	0.8	94	399	1.5	150	545	—	1.2			
39	221	—	—	—	—	—	1.9	0.8	95	402	1.5	151	548	—	1.2			
40	225	—	—	—	—	—	1.9	0.9	96	404	1.5	152	550	—	1.2			
41	229	—	—	—	—	—	1.9	0.9	97	407	1.5	153	553	—	1.2			
42	232	—	—	—	—	—	2.0	0.9	98	410	1.6	154	555	—	1.2			
43	236	—	—	—	—	—	2.0	0.9	99	413	1.6	155	558	—	1.2			
44	240	—	—	—	—	—	2.0	0.9	100	416	1.6	156	560	—	1.2			
45	243	—	—	—	—	—	2.1	0.9	101	418	1.6	157	562	—	1.2			
46	247	—	—	—	—	—	2.1	0.9	102	421	1.6	158	565	—	1.2			
47	251	—	—	—	—	—	—	1.0	103	424	1.6	159	567	—	1.2			

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

ア. 3階直結直圧式の場合は、次の算定式を用いる。

1～3戸まで $Q = 2.0N$

4戸以上 次のイ. の式 (BL基準による計算) を用いる。(表 3-9)

ただし、 Q : 同時使用水量 (ℓ/min)

N : 戸数

イ. 直結増圧式 (増圧猶予含む) は、次の式 (BL基準による計算) を用いる。(表 3-9)

10戸未満 $Q = 4.2N^{0.33}$

10～600戸未満 $Q = 1.9N^{0.67}$

ただし、 Q : 同時使用水量 (ℓ/min)

N : 戸数

ウ. [参考] 使用水量の算出方法には次の方法もある。

(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

30人以下 $Q = 2.6P^{0.36}$

31～200人以下 $Q = 1.3P^{0.56}$

201～2000人以下 $Q = 6.9P^{0.67}$

ただし、 Q : 同時使用水量 (ℓ/min)

P : 人数 (人)

(2) 東京都水道局が水使用実態調査に基づき採用している算定式

30人以下 $Q = 2.6P^{0.36}$

31人以上 $Q = 15.2P^{0.51}$

(3) ワンルームの場合は、BL基準による計算の値に65%を乗じて算出してもよい。

(4) ファミリーとワンルームが混在する場合は、すべてBL基準で計算する。

(5) 貸テナントビル等で入居者が決まっていない場合、設置するメーター口径又は各区分への引込管口径において、管内流速 2m/s の流量を適用する。

2. 貯水槽式給水の計画使用水量

(1) 給水量の算出

- ① 貯水槽への給水量は、貯水槽の容量と使用水量の時間的变化を考慮して求める。
- ② 一般に貯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。

(2) 計画一日使用水量の算出

- ① 計画一日使用水量は、建物種類別単位給水量・使用時間・人数(表 3-10)を参考とするとともに、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。
- ② 表 3-10 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。
- ③ 集合住宅については、次の算式により、計画一日使用水量を算出する。

$$\text{計画一日使用水量}_{(\text{m}^3/\text{日})} = 0.25_{(\text{m}^3)} \times 3.6_{(\text{人})} \times \text{戸数}$$

なお、ファミリータイプは 3.6(人)、ワンルームは 1.5(人)とする。

(3) 貯水槽等の大きさ

- ① 貯水槽の有効容量は、計画一日使用水量の 4/10~6/10 とする。
- ② 高置水槽の容量は、計画一日使用水量の 1/10 程度とする。

表 3-10 建物種類別単位給水量・使用時間・人数

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		0.16人/㎡	
集合住宅	200～350ℓ/人	15			
独身寮	400～600ℓ/人	10			
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	16	延べ面積1㎡当たり		設備内容などにより 詳細検討する
	30～60ℓ/㎡				
ホテル全体	500～6000ℓ/床	12			同上
ホテル客室部	350～450ℓ/床				客室部のみ
保養所	500～800ℓ/人	10			
喫茶店	20～35ℓ/客 55～130ℓ/店舗㎡	10		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	55～130ℓ/客 110～530ℓ/店舗㎡	10		同上	同上 定性的には、軽食・そば・ 和食・洋食・中華の順に多い
社員食堂	25～50ℓ/食 80～140ℓ/食堂㎡	10		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
小・中・ 普通高等学校	70～100ℓ/人	9	(生徒+職員)1人当たり		教師・従業員分を含む プール用水(40～100ℓ/人)は別途 加算
大学講義棟	2～4ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当たり		実験・研究用水は別途加算
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人当り		列車給水・洗車用水は別途加算 従業員分・多少のテナント分を含む
普通駅	3ℓ/1000人	16	乗降客1000人当り		
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

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。

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。

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p273・274)

3.4.4 計画使用水量の決定（その2）[給水器具負荷単位]

1. 一定規模以上の末端給水用具を有する集合住宅、事務所ビル等における同時使用水量の算定方法（給水用具給水負荷単位による方法）により、使用水量を求めることができる。
2. 本施行基準における適用は、住宅以外の工場・病院・学校・研究施設・幼稚園・保育所・店舗・公衆浴場・その他の集客施設等・寮・高齢者施設・宿泊施設等とする。
3. 表 3-11 にある公衆用とは、事務所、学校、保育所、その他多数の人が使用する建物に設置した場合に適用する。
4. 給水用具給水負荷単位による方法は、設置する器具の総単位数に対する使用水量を算出する方法であり、算出した総単位数及び使用水量に軽減率等は乗じない。

【内容説明】

1. 給水用具給水負荷単位法

(1) 給水用具給水負荷単位法とは、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。同時使用水量は、各種給水用具の給水用具給水負荷単位（表 3-11）に給水用具数を乗じたものを累計し、図 3-2 のグラフから同時使用流量を求める方法である。

(2) 削除

(3) 表 3-11 の注意書き

- ① 浴室一揃いの場合は、洗浄弁と浴槽、もしくは洗浄タンク使用時の洗面器と浴槽という同時使用を想定
- ② 給湯栓併用の場合は、1 個の水栓に対する器具給水負荷単位は上表の数値の 3/4 とする

2. 新給水負荷単位法（表 3-12）

- (1) 住宅、集合住宅、事務所建物以外は適用できない。
- (2) 住宅と事務所が、それぞれ他用途と混在する場合は、算定できない。
- (3) 洗浄弁と洗浄タンクが混在する場合の算定ができない。

3. 1 事業体（事務所、店舗等）のメーター口径の決定

(1) 総給水器具負荷単位数（n）を求める

$$n = \Sigma [\text{器具給水負荷単位}] \times [\text{器具名に対する設置個数}]$$

(2) 図 3-2 のグラフから、求めた器具負荷単位数を①又は②グラフに対応させ、縦軸の同時使用水量（Q）で求める。

(3) 水道メーター口径の決定

水道メーターの口径は、表 3-13 の上限流量以下とする。

表 3-11 給水用具給水負荷単位

器具名	水 栓	給水負荷単位	
		公衆用	私室用
大便器	洗浄弁	10	6
	洗浄タンク	5	3
小便器	洗浄弁	5	
	洗浄タンク	3	
洗面器	給水栓	2	1
手洗器	給水栓	1	0.5
医療用洗面器	給水栓	3	
事務用流し	給水栓	3	
台所流し	給水栓		3
料理場流し	混水弁	3	
	給水栓	4	2
食器洗い流し	給水栓	5	
連合流し	給水栓		3
洗面流し	給水栓(水栓1個につき)	2	
掃除用流し	給水栓	4	3
浴槽	給水栓	4	2
シャワー	混水弁	4	2
浴室一式	大便器が洗浄弁による場合	5	8
	大便器が洗浄タンクによる場合		6
水飲み器	水飲み水栓	2	1
湯沸し器	ボールタップ ^o	2	
散水・車庫	給水栓	5	

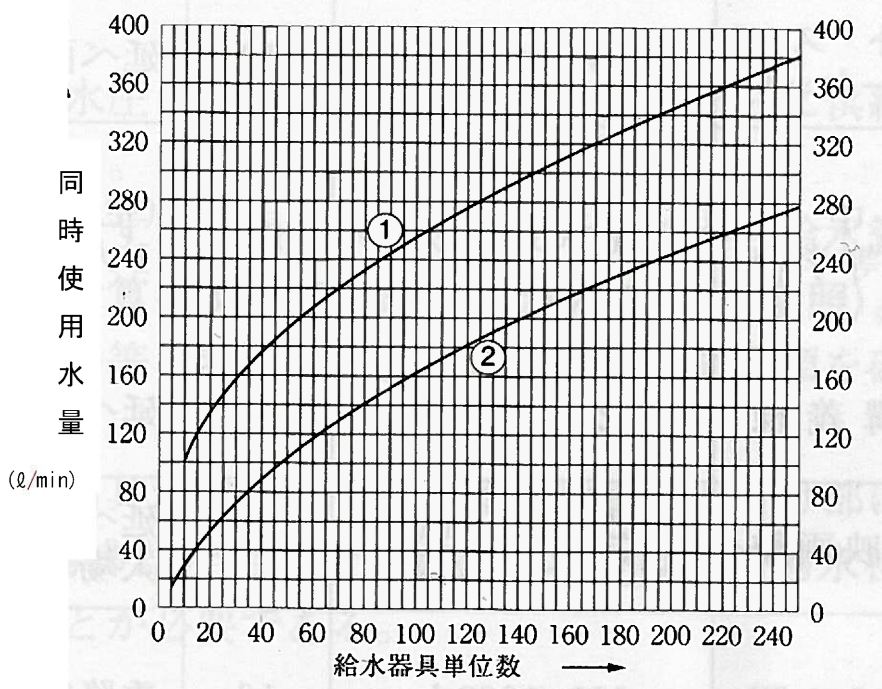
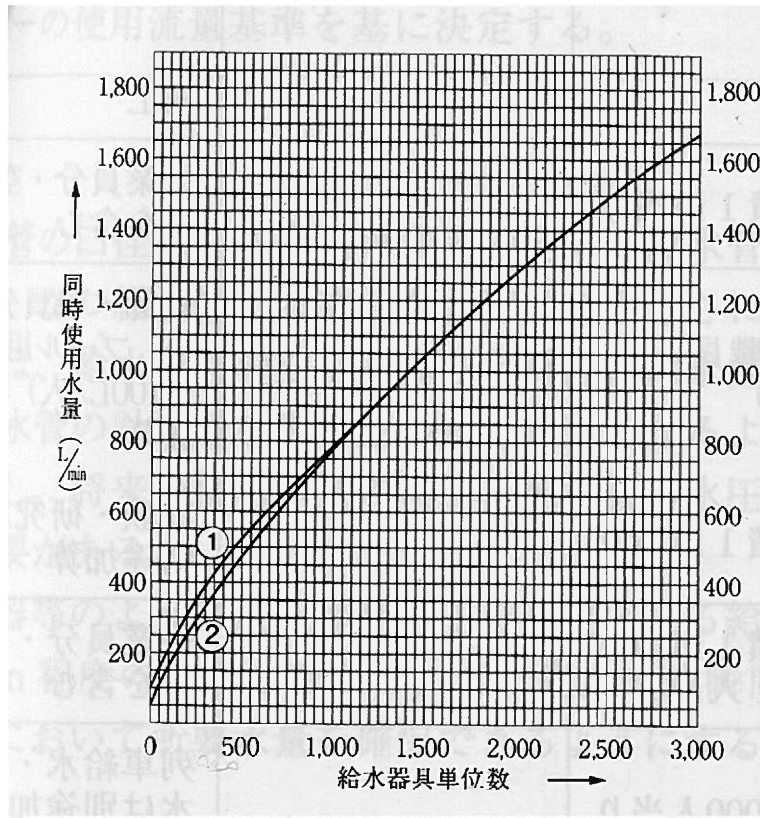
(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p272・273)

表 3-13 メーター口径の上限値

メーター口径(mm)	20	25	40	50	75	100
上限流量(ℓ/min)	37	60	151	240	533	942

注1) 上限流量とは、管内流速2m/sの流量である。

注2) 例、メーター口径40mmの使用範囲は、流量(ℓ/min)60を超え151以下となる。



(注) この図の曲線①は大便秘器洗浄弁の多い場合、
 曲線②は大便秘器タンク(ロータンク方式大便秘器等の多い場合に用いる。)

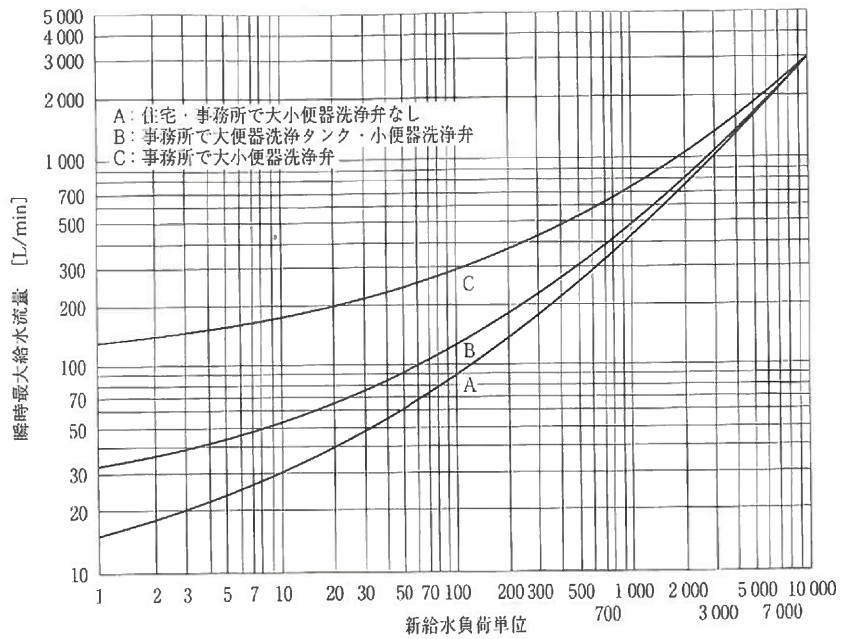
(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、P273)

図 3-2 給水用具給水負荷単位による同時使用水量 (SHASE-S206-2009)

表 3-12 新給水用具負荷単位

器 具 名		新給水負荷単位	備 考	
住 宅	大便器	1	タンク式	
	洗面器	1		
	台所流し	2		
	浴室器具	3	シャワー付き	
	洗濯機	7		
	住宅ユニット	10	大便器・洗面器・台所流し・浴室器具・洗濯機等	
事務所	男子	大便器	5	洗浄弁式
		洗浄タンク	3.5	タンク式
		小便器	3	洗浄弁式(センサ感知自動洗浄弁含む)
		洗面器	1.5	
	女子	便器	8	洗浄弁式
		便器	5	タンク式
		洗面器	1.5	

(給排水衛生設備基準・同解説 SHASE-S206-2019、p235)



(給排水衛生設備基準・同解説 SHASE-S206-2019、p238-239)

図 3-3 新給水負荷単位による同時使用水量

3.5 給水管の口径決定

3.5.1 基本事項

1. 給水管は、設計水圧において計画使用水量を供給できる口径とする。
2. 給水管の口径は、管内流速を2.0m/s以下とし計画条件に基づき水理計算を行い決定する。
3. 水道メーター口径は、計画使用水量に基づき水道メーター使用流量基準（表3-16）を基に決定する。

【内容説明】

1. 給水管の口径決定を行う上で考慮すべき事項は、次のとおり。
 - (1) 給水管の口径は、水が停滞することで水質が悪化することを考慮し、計画使用水量に対し、著しく過大であってはならない。（法施行令第5条第1項第2号）
 - (2) 水道メーター下流側の給水管口径は、水道メーターの口径以下とする。
 - (3) 給水管内の流速は、過大にならないよう配慮する。
 - (4) 給水管からの分岐にあたっては、配水管との分岐部まで計算する。この場合の使用水量は、給水管から給水している全戸数（全栓数）に対する水量の合計とする。
 - (5) 口径の決定にあたっては、給水栓の立上り高さ（ h' ）と計画使用水量に対する総損失水頭（ Σh ）を加えたものが、配水管の計画最小動水圧（設計水圧）の水頭（ H ）以下となるよう計算する。（図3-4）

$$h' + \Sigma h < H \quad \text{すなわち} \quad \Sigma h < H - h'$$

したがって、一般には Σh が $H - h'$ を超えない程度に近づけるよう計算する。

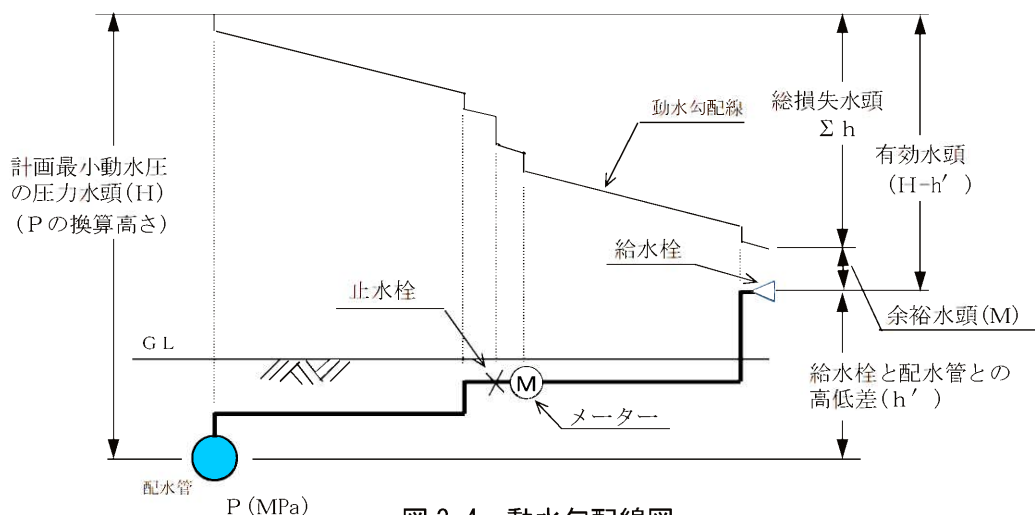


図3-4 動水勾配線図

- (6) 給水用具の取付部においては、3~5m程度の水頭を確保するが、最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合や先止め式瞬間湯沸器で給湯管路が長い場合などは、給湯水栓やシャワーなどにおいて必要な水頭と水量を確保できるように設計する。（表3-14）

（明石市では、3階以下の建物での水理計算は、設計水圧を一律0.20Mpaとするため、表3-14は考慮しなくてよい。）

表 3-14 給水用具の最低必要水圧

名 称	最低必要水圧 (MPa)	名 称	最低必要水圧 (MPa)
一般水栓	0.03	定水位弁 (差圧式) 式)	0.05
大便器洗浄弁	0.07	ガス瞬間湯沸器	
大便器洗浄タンク	0.03	(4~5号)	0.04
小便器洗浄弁	0.07	(7~16号)	0.05
シャワー	0.07	(22~30号)	0.08

(大阪水道工業会研究所：改訂 11 版給水装置 p119)

3. 動水勾配

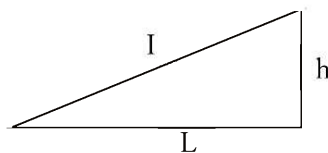
水が流れるのに必要な水頭とその距離との比であり、千分率（‰：パーミル）で表わす。なお、動水勾配は管内の圧力水頭の状態を示すものである。

$$I = h / L \times 1000$$

I：動水勾配（‰）

h：圧力水頭（m）

L：管の長さ（m）



4. 水道メーター

(1) 水道メーターの型式

- ① 水道メーターの型式は、表 3-15 のとおり。
- ② 明石市では、口径 30 mm の水道メーターは採用していない。

表 3-15 水道メーターの型式

口径 (mm)	13	20	25	40	50	75	100
乾式・直読式	接線流羽根車式 (ネジ式)		縦型軸流羽根車式 (ネジ式)		縦型軸流羽根車式 (フランジ式)		
直読式	—				電磁式		

(2) 水道メーターの選定

- ① 一般的には、水道メーター口径の決定は、計画使用水量が水道メーター型式別仕様流量基準（表 3-16）に示された一時的使用の許容水量（m³/h）及び 1 日当たりの使用水量（m³/日）の範囲内となるよう選定する。
- ② 貯水槽式の水道（親）メーターと共同住宅戸数との関係は、表 3-15A のとおり。

表 3-15A 貯水槽式親メーター口径と集合住宅の戸数との関係

	水道（親）メーター口径 (mm)	20	25	40	50	75	100
①	計画一日使用水量の上限値 (m ³ /d) <small>注1)</small>	12	18	44	140	218	345
	<small>注1) 表3-16の 10時間使用による</small>						
②	集合住宅の上限戸数 (戸) <small>注2)</small>	14	20	49	156	243	384
	<small>注2) ①/0.9 (m³/戸・d)</small>						
③	<small>[参考]</small>	4/10	4.8	7.2	17.6	56	87.2
	①の上限値に対する水槽有効容量 (m ³) <small>注3)</small>	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	<small>注3) ①×(4~6)/10</small>	6/10	7.2	10.8	26.4	84	130.8

表 3-16 水道メーター型式別仕様流量基準（参考）

メーター種	No.	呼び径 (mm)	計量範囲 R Q3/Q1	定格最大 流量 (Q3) (m ³ /h)	適正使用 流量範囲 ^{※1} (m ³ /h)	一時的使用の許容範囲 (m ³ /h) ^{※2}		1日当たりの使用量 (m ³ /日) ^{※3}			月間 使用量 (m ³ /月)
						10分/ 日以内 の場合	1時間/ 日以内 使用の場合	1日使用 時間の合計が 5時間の時	1日使用 時間の合計が 10時間の時	1日 24時間 使用の時	
接線 流羽 根車式	1	13	100	2.5	0.1~1.0	2.5	1.5	4.5	7	12	100
	2	20	100	4.0	0.2~1.6	4.0	2.5	7	12	20	170
	3	25	100	6.3	0.23~2.5	6.3	4.0	11	18	30	260
	4	30	100	10.0	0.4~4.0	10.0	6.0	18	30	50	420
	5	40A	100	10.0	0.5~4.0	10.0	6.0	18	30	50	420
たて 型輪 流羽 根車式	6	40B	100	16.0	0.4~6.5	16.0	9.0	28	44	80	700
	7	50	100	40.0	1.25~17.0	50.0	30.0	87	140	250	2,600
	8	75	100	63.0	2.5~27.5	78.0	47.0	138	218	390	4,100
	9	100	100	100.0	4.0~44.0	125.0	74.5	218	345	620	6,600
電 磁 式	10	40	250	25.0	0.1~31.25	31.25	25.0	110	220	540	16,200
	11	50	250	40.0	0.16~50	50.0	40.0	200	400	840	25,200
	12	50	160	40.0	0.25~50	50.0	40.0	200	400	840	25,200
	13	50	200	63.0	0.315~63	78.75	63.0	315	630	1,512	45,360
	14	65	160	63.0	0.39~78.75	78.75	63.0	315	630	1,440	43,200
	15	65	200	100.0	0.5~100	125.0	100.0	500	1,000	2,400	72,000
	16	75	250	63.0	0.252~78.75	78.75	63.0	315	630	1,440	57,000
	17	75	160	100.0	0.63~125	125.0	100.0	500	1,000	1,920	57,000
	18	75	200	100.0	0.5~100	125.0	100.0	500	1,000	2,400	72,000
	19	100	250	100.0	0.4~125	125.0	100.0	500	1,000	1,920	100,800
	20	100	160	160.0	1.0~200	200.0	160.0	800	1,600	3,360	100,800
21	100	200	160.0	0.8~160	200.0	160.0	800	1,600	3,840	115,200	

※1：適正使用流量範囲とは、水道メーターの性能を長期間安定した状態で使用することのできる標準的な流量をいう（製造者推奨値）。

※2：一時的使用の許容範囲とは、短時間使用する場合の許容流量。受水槽方式や、直結給水で同時に複数の水栓が使用される場合、特に短時間で大流量の水を使用する場合の許容流量をいう。
また、従来の「流量基準」では、一時的使用の許容流量のうちの「瞬時的使用の場合」について数値に幅をもたせて記載していたが、瞬時の意味が不明確でその大きさに左右されるため、これまでの使用実態等を踏まえ、13mm~100mmを総合的に1日当たり10分程度の使用時間に統一して許容流量を示すこととした。

※3：1日当たりの使用量は、一般的な使用状況から適正使用流量範囲内で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 …… 会社（工場）等の標準的な使用時間
- ・ 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

（給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p128）

3.5.2 損失水頭の計算

1. 損失水頭の計算においては、管の摩擦損失水頭、分水栓、水道メーター、水栓類等の損失水頭として計算する。

【内容説明】

1. 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。

(1) ウエストン公式 (口径 50 mm 以下の場合)

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

$$I = h/L \times 1000$$

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

- ここに、 h : 管の摩擦損失水頭 (m) D : 管の内径 (m)
 V : 管内の平均流速 (m/s) g : 重力の加速度 (9.8m/s²)
 L : 管の長さ (m) Q : 流量 (m³/s)
 I : 動水勾配 (‰)
 A : 管の断面積 (m²)

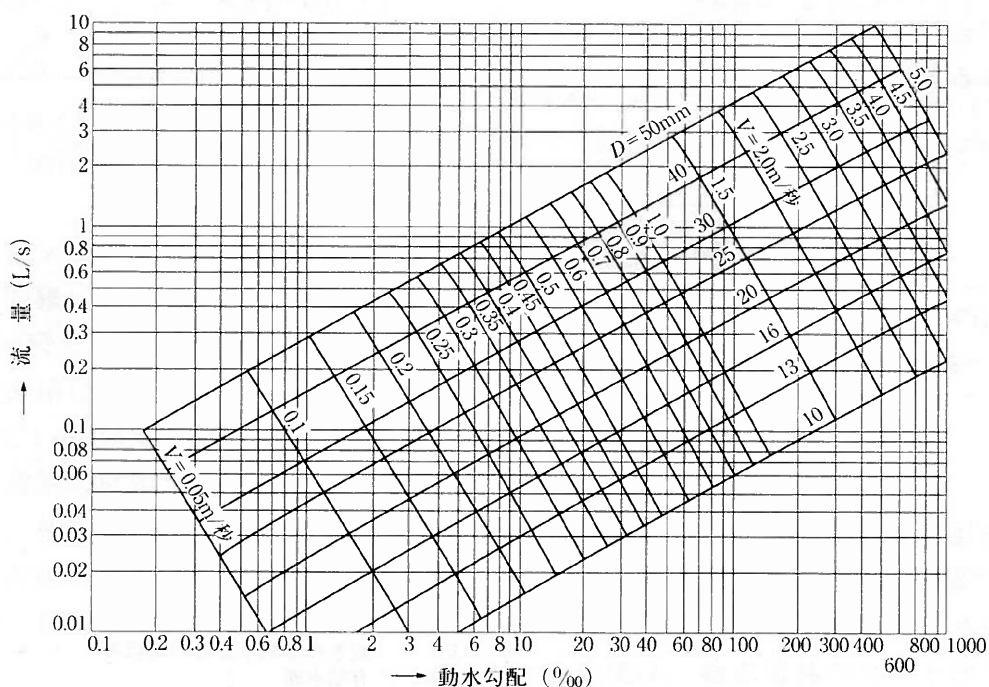
ウエストン公式において、口径 13 mm~50 mm の給水管に対する流速、流量、動水勾配曲線を図 3-5 に示す。これらの式により、動水勾配 (I) は表 3-17 の口径別管断面積を利用すると表 3-18 の簡略式となり、この簡略式を用いると便利である。

表 3-17 口径別管断面積

口径(mm)	断面積(m ²)	口径(mm)	断面積(m ²)
13	0.0001328	30	0.0007069
20	0.0003142	40	0.0012567
25	0.0004909	50	0.0019635

表 3-18 ウエストン公式の簡略式

口径(mm)	動水勾配(‰)
13	$I = (2803980 Q^2 + 40973 Q^{1.5}) \times 1000$
20	$I = (325591 Q^2 + 6970 Q^{1.5}) \times 1000$
25	$I = (106706 Q^2 + 2753 Q^{1.5}) \times 1000$
30	$I = (42882 Q^2 + 1278 Q^{1.5}) \times 1000$
40	$I = (10176 Q^2 + 373 Q^{1.5}) \times 1000$
50	$I = (3335 Q^2 + 140 Q^{1.5}) \times 1000$



(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、277)

図 3-5 ウェストン公式による給水管の流量図

(2) 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C：110、直線部のみの場合はC：130が適当である。

なお、通常C値は、既設管はC：110、新設管はC：130を使用している。

明石市では、損失水頭計算においてC値は110を用いる。

ヘーゼン・ウィリアムス公式において、口径 75 mm～300 mmの铸铁管に対する流速、流量、動水勾配曲線を図 3-6 に示す。

また、この式により、動水勾配 (I) ($I = h/L \times 1000$) は次となる。

$$I = \gamma \cdot Q^{1.85}$$

$$\gamma = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87}$$

各C、D値による γ は、表 3-19 となる。

表 3-19 γ 表

D (mm) \ C	100	105	110	115	120	130
75	640.403	585.131	536.88	494.496	457.055	394.147
100	157.762	144.146	132.259	121.818	112.595	97.098
125	53.217	48.624	44.615	41.093	37.981	32.754
150	21.9	20.01	18.36	16.911	15.63	13.479
200	5.395	4.93	4.523	4.166	3.851	3.321
250	1.82	1.663	1.526	1.406	1.299	1.121
300	0.749	0.685	0.628	0.579	0.535	0.461
350	0.354	0.323	0.297	0.273	0.253	0.218
400	0.185	0.169	0.155	0.143	0.132	0.114
450	0.104	0.095	0.0872	0.0803	0.0742	0.064
500	0.0623	0.0569	0.0522	0.0481	0.0445	0.0384
600	0.0257	0.0234	0.0215	0.0198	0.0183	0.0158
700	0.0121	0.0111	0.0102	0.0094	0.0087	0.0075
800	0.00631	0.00577	0.00529	0.00488	0.00451	0.00389
900	0.00356	0.00325	0.00299	0.00275	0.00254	0.00219
1000	0.00213	0.00195	0.00179	0.00165	0.00152	0.00131

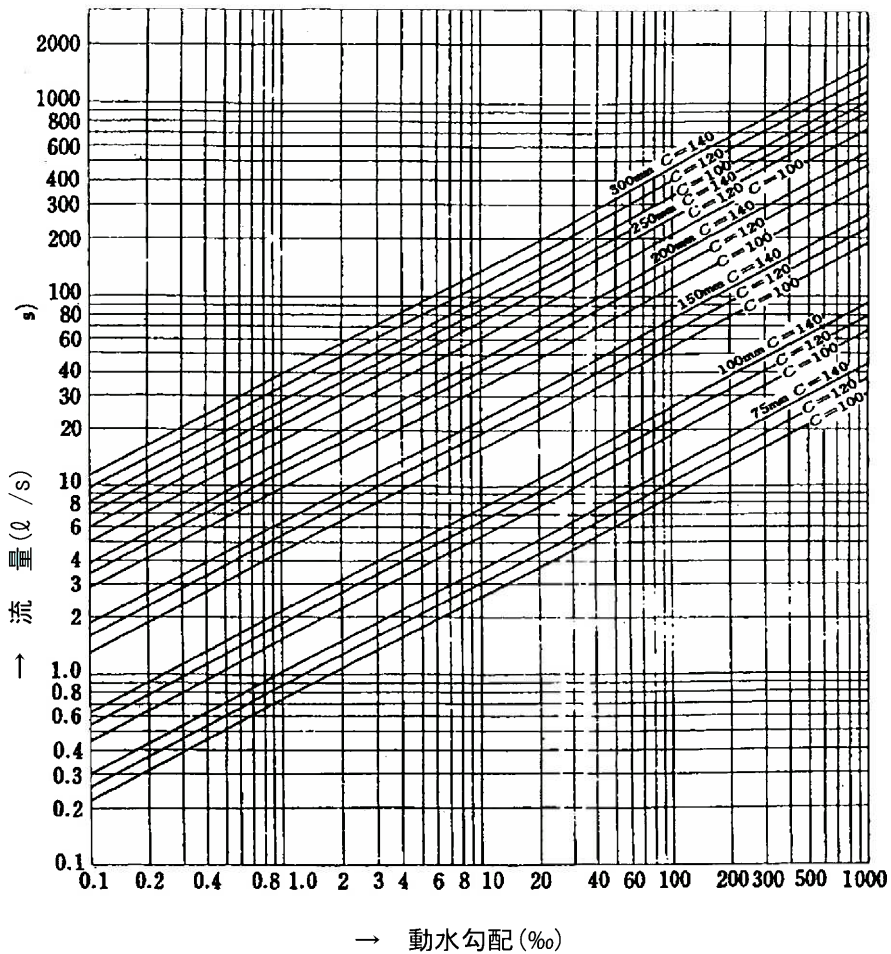
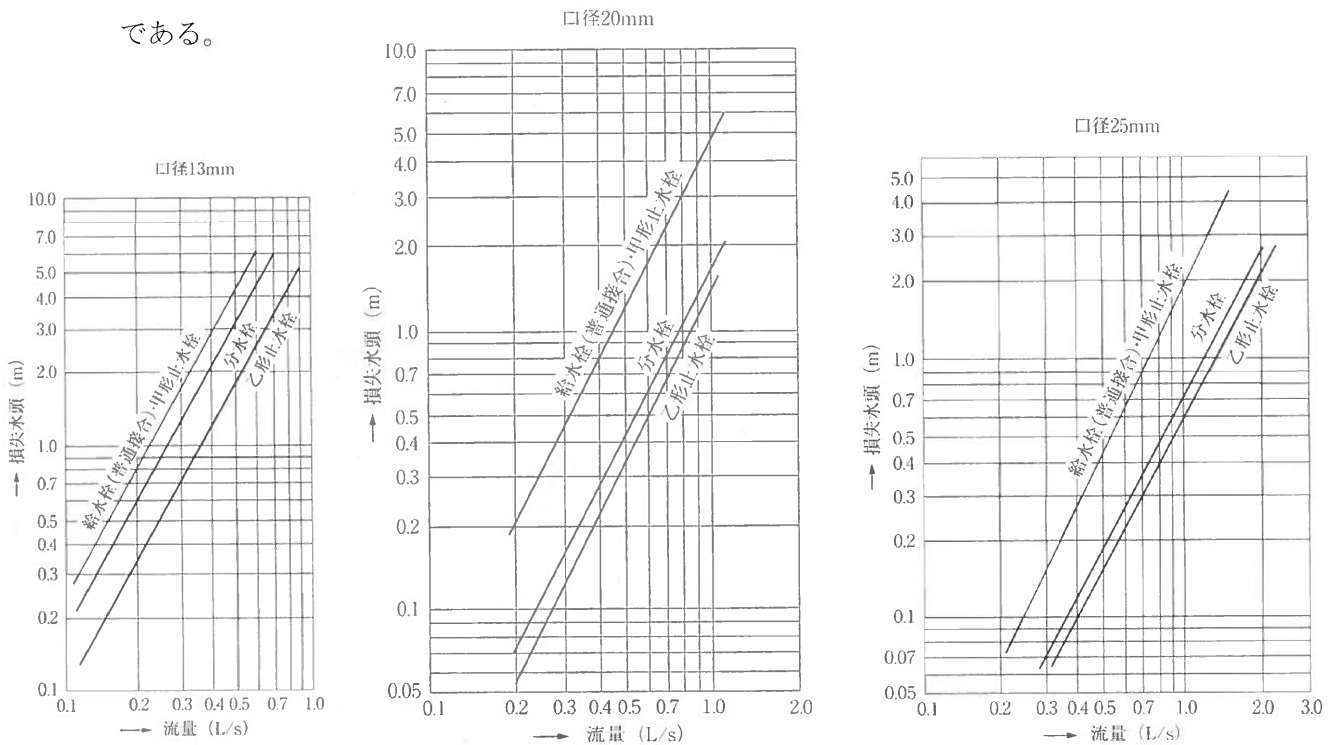


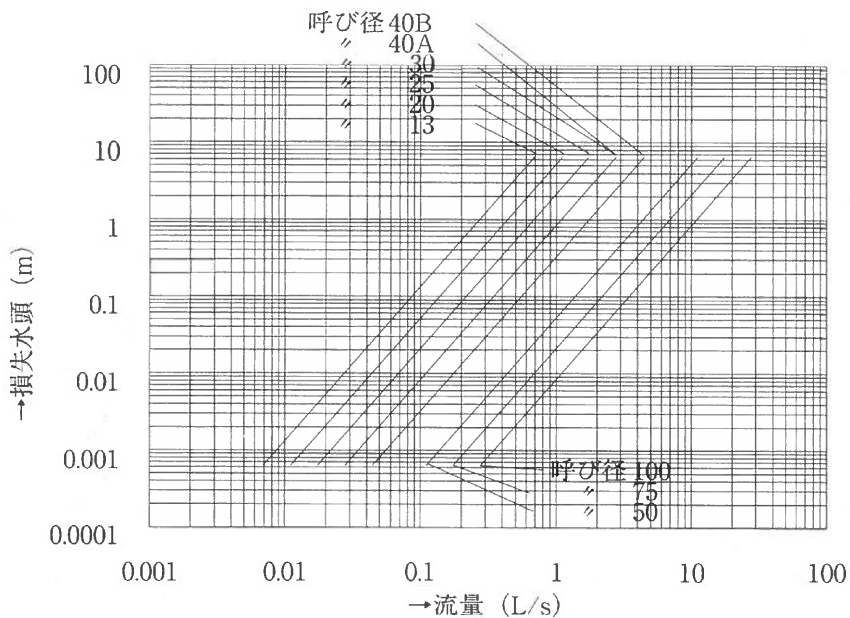
図 3-6 ヘーゼン・ウィリアムス公式流量図

2. 各種給水用具による損失水頭

水栓類、水道メーター等による水量と損失水頭との関係（実験値）を図3-7に示す。これら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必要がある。



(a) 水栓類（給水栓、止水栓、分水栓）



(b) 水道メーター

図3-7 損失水頭

（給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p278）

3. 各種給水用具類等による損失水頭の直管換算長

- (1) 直管換算長とは、分水栓、止水栓、水道メーター及び継手等による損失水頭が、これと同口径の直管に換算して何m分の損失に相当するかを、直管の長さで表したものをいう。
- (2) 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。
- ① 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 3-7 から求める。
 - ② 図 3-5 のウェ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
 - ③ 直管換算長 (L) は、 $L = (h / I) \times 1000$ である。
- (3) 参考に直管換算長は、表 3-20 に示す。なお、この表にない給水器具等の場合は、このと似た構造のものを適用する。

表 3-20 給水用具類別損失水頭の直管換算表

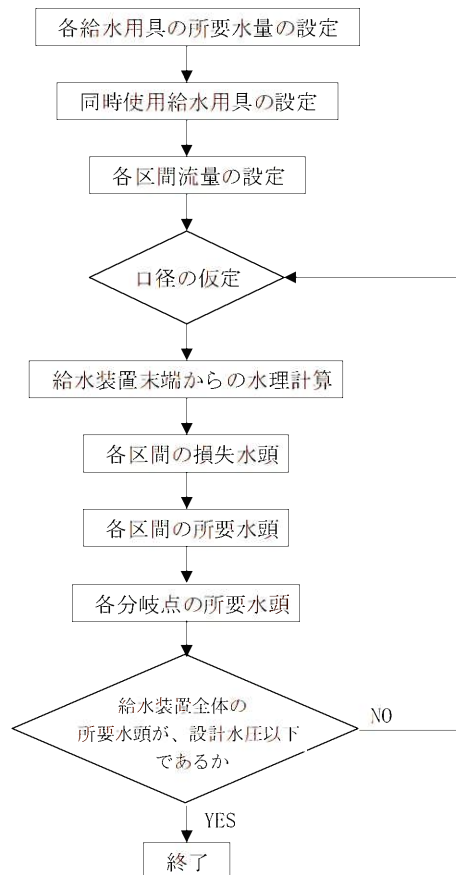
給水用具\口径(mm)	13	20	25	30	40	50	75	100	150	200
エルボ90°	0.6	0.8	0.9	1	1	1.5	2	3	4	5
エルボ45°	0.4	0.5	0.5	0.9	0.9	1.2	1.5	2	2	3
直結止水栓(メーター用 ボール止水栓)	4.7	6.2	7.8	\	12.2					
スリース弁	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.2	1.4
公道止水栓(甲型)	\	\	\	20.0	25.0	30.0				
サドル付分水栓		2.0	3.0	5.0	6.0	6.0				
給水栓	3.0	8.0	8.0	\						
水道メーター	3.0	7.7	15.0		15.3	20.0	20.0	40.0	12.0	17.0
分岐ヶ所	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			
ボールタップ	4.0	8.0	11.0							
公道止水栓(ボール型)	0.2	0.2	0.3	\	\	\	\			
逆止弁	4.5	6.0	7.5	10.0	11.8	13.3	5.7	7.6	12.0	15.0
定水位弁			13.0	9.0	23.0	29.0	26.0	36.0	58.0	
Y型ストレーナ	0.5	2.0	5.0	5.7	9.1	11.0	11.0	26.0	33.0	105.0

3.5.3 直結直圧式の水力計算

1. 直結直圧式給水（3階建て以下の建物）は、管路における計画使用水量を流すために必要な口径は同時使用率を十分考慮するとともに、設計水圧は0.20 MPa、管内流速を2.0m/s以下として口径決定する。
2. 水力計算を満たすとは、設計条件の下で当該給水装置が、最高位置の末端給水用具から配水管の分岐までの給水主管に対する損失水頭の計算を行い、その値が設計水圧の水頭以下となるものである。

【内容説明】

1. 直結直圧式給水における給水管口径の決定手順は、一般的に次のようになる。
 - (1) 計画使用水量を算出する。
 - (2) それぞれの区間の口径を仮定する。
 - (3) 給水装置の末端から水力計算を行い、各分岐点での所要水頭を求める。
 - (4) 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、その最大値がその分岐点での所要水頭となる。
 - (5) 最終的に、その口径で給水装置全体の所要水頭が、設計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。満たされない場合は、口径を上げ計算を繰り返す。(図3-8)



(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針2020、p276)

図3-8 口径決定の計算手順

2. 損失水頭計算の要領

損失水頭の計算においては、通常、次の要領（図 3-9）で行う。

- (1) 直結直圧式の場合、同時使用栓数に対する給水栓を決め、配水管の分岐から最高位置の給水栓までに至る給水主管の管路に対するアイソメ図を作成する。
- (2) 最高位置の末端給水栓から、口径変化点、同時使用する水量変化する分岐点、配水管の分岐点まで、流れてくる方向に向け節点番号（通常アルファベット順）を付す。
- (3) 損失水頭計算表を作成し、その枠内に仮定口径、管の延長、給水用具の損失水頭の数値を代入し総延長を計算する。
- (4) その次に、摩擦損失水頭の計算し、損失水頭計算表の所要数値を入れ、総損失水頭を計算する。
- (5) 判定式を満足しない場合は、口径を大きくし再計算をする。

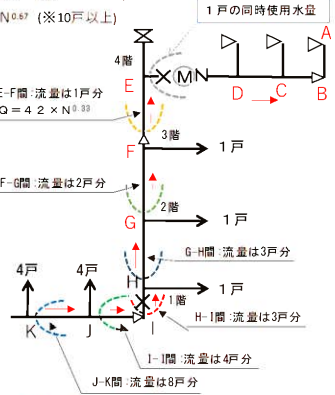
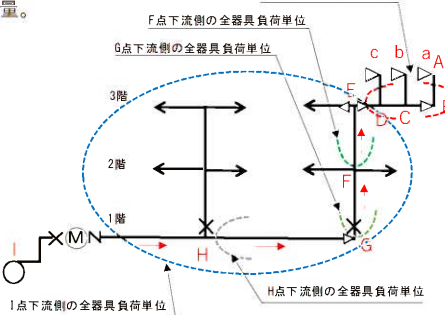
1. アイソメ図の作成	2. 節点区間の仮設口径・延長、流量	3. 水理計算の手順
①平面図、系統図の配管 <ul style="list-style-type: none"> ・ 管の口径 ・ 管の延長 ・ 弁栓類 ・ 貯水槽の廻りの配管(既設の場合) 	①節点の番号 <p>※番号は末端から配水管分岐に向けて打番</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 末端の給水栓(始点) ・ 口径の変化点 ・ 分岐点 ・ 配水管の分岐点(最終) 	①設計条件 <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計水圧(MPa) 全水頭(H) = (設計水圧) × 102 ・ 節点の区間 ・ 仮定口径(mm) ・ 戸数→流量(l^3/分) ・ 実長、給水用具→直管換算延長延長(m)
②アイソメ図を描く <ul style="list-style-type: none"> ・ 分岐部から離れた最高位置の給水栓に向け、損失水道が給水主管のアイソメ図(配管フレーム)を描く。 	②節点区間の流量 <ul style="list-style-type: none"> ・ BL基準の計算(集合住宅) ・ 給水器具負荷単位の計算(事務所店舗等) 	②損失水頭計算表を作成する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 口径(mm)、流量(l^3/分)、延長(m)→流速(m/s)、動水勾配(‰)、損失水頭(m)
	[集合住宅の流量計算例] <ul style="list-style-type: none"> ・ 末端の1戸は同時使用栓数で計算する。 ・ 立上り管はBL計算で求める。 $Q = 42 \times N^{0.33} \quad (\text{※}1\sim9\text{戸まで})$ $Q = 19 \times N^{0.57} \quad (\text{※}10\text{戸以上})$ 	③各区間の損失水頭を週令し、全損失水頭(Σh)を求める。
	[店舗・事務所等の流量計算例] <ul style="list-style-type: none"> ・ 管末A-D間の口径は、その間での全器具負荷単位数による流量を同時使用栓数を設定し口径を設定。 ・ 各点の流量は各点以下の全負荷単位数による流量。 	④配水管分岐から最高位の給水栓までの高さ(h)を求める。 ⑤判定式 $(h' + \Sigma h) < H$

図 3-9 損失水頭計算の要領

3.5.4 給水主管と枝管の概略算定方法（管の均等本数）

1. 給水主管を布設し、アパート、宅地造成等に給水管を引込むような場合には、管口径均等表により主管に対する本数以内とする。

【内容説明】

1. 管口径均等表について

給水管の口径決定は、3.5.1~3.5.3により計算するのが正式であるが、既設給水主管に対する新たな分岐や増径を検討する場合に、管口径均等表（表 3-21）を利用すると簡略的であり、運用上容易かつ均一な指導するために用いる。

$$N = (D/d)^{5/2} \text{ 又は } 2.5$$

N : 枝管の数

D : 給水主管の口径

d : 枝管の口径

表 3-21 管口径均等表

枝管(mm) \ 主管(mm)	13	20	25	30	40	50	75
13	1.00						
20	2.89	1.00					
25	5.10	1.74	1.00				
30	8.02	2.75	1.57	1.00			
40	16.51	5.65	3.23	2.03	1.00		
50	28.89	9.88	5.65	3.55	1.74	1.00	
75	79.62	27.23	15.58	9.88	4.78	2.75	1.00
100	163.98	55.90	32.00	20.23	9.88	5.65	2.03
150	451.41	154.04	88.18	55.90	27.23	15.58	5.65

注 1) 上表の主管とは給水主管の口径を、枝管にはメーター口径を適用する。

注 2) 最終数値の少数値を四捨五入し整数化して使用する。

3.6 図面作成

3.6.1 作図要領

1. 図面は給水装置計画の技術的表現であり、工事施行の際の基礎であるとともに、給水装置の適切な維持管理のための必須の資料であるので、明確、かつ容易に理解できるものとする。
2. 図面に使用する表示記号等は、この3.6による。

【内容説明】

1. 図面の大きさ

図面の用紙はB4版、厚紙（上質紙135kg）を使用し、標題欄に、施工場所、申込者、指定工事業者、枚数（申込書を1ページとし、図面のページは2ページから順）に記入する。

2. 記入方法

（1）図面に使用する表示記号（管種記号・図示記号）は、表3-22～表3-29を標準とする。

（2）図面の種類

① 戸建て住宅の場合は平面図で表現が難しい場合には必要に応じて次のイ、ウを作成する。

ア. 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。

イ. 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。

ウ. 立面図 建物や給水管の配管状況等を図示したもの。

② 集合住宅は、上記ア～ウの他に

エ. 部屋割図（図8-22参照）

オ. 系統図 3階建て以上の建物（戸建て住宅は除く）

③ 三直・直結増圧式は、上記ア～オの他に

カ. 水理計算書・アイソメ図

④ 貯水槽式は、上記ア～オの他に

キ. 貯水槽構造図（平面・断面図）と計画一日使用水量及び有効容量、吐水口空間（φ25を超える場合）等の計算を記入。

⑤ その他、上記の給水方式に併用して、消防設備（直結水道用スプリクラー設備、地下式消防水槽・高置補給水槽）に給水する場合は、詳細図（平面・断面図）を必要とする。

（3）文字

文字は明確に書き、漢字は楷書、文章は左横書きとする。

（4）縮尺

① 平面図は縮尺1/100～1/500の範囲で適宜作成する。

② 縮尺は図面ごとに記入する。

（5）単位

① 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。

② 給水管の延長の単位はmとし、単位記号はつけない。

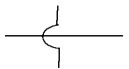
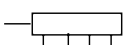

なお、延長は小数第1位（小数第2位を四捨五入）までとする。

表 3-22 給水管の管種の表示記号

管 種	表示記号	管 種	表示記号	管 種	表示記号
硬質塩化 ビニルライニング鋼管	SGP-V	硬質ポリ塩化 ビニル管	VP	ポリブデン管	PBP
耐熱性硬質塩化 ビニルライニング鋼管	SGP-HV	耐衝撃性硬質 ポリ塩化ビニル管	HIVP	ダクタイル鋳鉄管	DIP
ポリエチレン粉体 ライニング鋼管	SGP-P	耐熱性硬質 ポリ塩化ビニル管	HTVP	鋳鉄管	CIP
塗覆装鋼管	STWP	水道用ポリエチレン二層管	PP	鉛管	LP
ステンレス鋼鋼管	SSP	水道配水用ポリエチレン管	HPPE	亜鉛めっき鋼管	GP
波状ステンレス鋼鋼管	CSSP	水道給水用ポリエチレン管	HPP		
銅管	CP	架橋ポリエチレン管	XPEP		




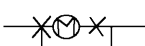


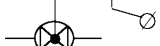
(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p291)

表 3-23 弁栓類その他の表示記号

名 称	表示記号	名 称	表示記号	名 称	表示記号
仕切弁	—H—	消火栓	—⊙—	管の交差	
止水栓	—X—	防護管 (さや管)	—≡—	水道メーター	—(M)—
逆止弁	—N—	口径変更	—▷—	ヘッダー	
排泥弁	—→	減圧弁	Ⓡ	定流量弁	




(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p292:明石市で排泥弁, 減圧弁, 定流量弁を追加。消火栓変更)

表 3-24 表 3-23 の補足

名 称	記 号	名 称	記 号	名 称	記 号
割T字管(耐震形)		仕切弁	 又は	メーター(φ40以下)	—(M)—
空気弁	Ⓐ	バルブ	—⊗—	メーター(φ50)	—[M]—
立上り、立下り	—●—	メーターユニット		メーター(φ75以上)	—[M]—
キャップ止め	—コ	メーターバイパスユニット		電磁弁	
		定水位弁パイロット管		定水位弁	

(明石市)







表 3-25 給水栓類の表示記号（平面図）

名 称	表示記号	名 称	表示記号	名 称	表示記号
給水栓類		湯水混合水栓		特殊器具	

(注)特殊器具とは、特別な目的に使用されるもので、例えば、湯沸器、ウォータークーラ、電子式自動給水栓等をいう。





(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p292)

表 3-26 給水栓類の表示記号（立面図）

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		湯水混合栓		特殊器具	

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p292)

表 3-27 受水槽その他の表示記号

名称	受水槽	高置水槽	ポンプ	ブースターポンプ
表示記号				

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p292)

表 3-28 工事別の表示記号

名 称	給水管		給湯管		撤 去	廃 止
	新設	既設	新設	既設		
線 別	実線(朱)	破線(黒)	一点鎖線(朱)	二点鎖線(黒)	破線(黒)を斜線(朱)で消す	
記入例						

(給水工事技術振興財団：給水装置工事技術指針 2020、p292：明石市で一部加工)

表 3-29 GX 管等及び給水用・水道用ポリエチレン管の表示記号

GX形(φ75~450)		記号	水道給水用ポリエチレン管(φ20~50)	記号	水道配水用ポリエチレン管(φ50~300)	記号		
直管	75・100 : 4m 150~250 : 5m 300~450 : 6m		直管 (20~50)		直管			
二受T字管			E F ソケット		E F 受口付直管			
片落管	受挿し片落管		E F 90° エルボ		E F ソケット			
	挿し受片落管		E F 45° エルボ		チーズ	E F チーズ		
曲管	曲管90°		E F キャップ			E F 両受チーズ		
	曲管45°		E F レデューサ			E F 片受チーズ		
	曲管22° 1/2		E F チーズ			S P チーズ		
	曲管11°		E F スクリュージョイント E F オネジソケット			フランジ付 E F チーズ (浅層埋設用)	G形:グループ形	
	曲管5° 5/8		E F スクリュージョイント E F メネジソケット				F形フラット形	
	両受曲管45°		E F スクリュージョイント E F ユニオンソケット			フランジ付 E F 片受チーズ (浅層埋設用)	G形:グループ形	
	両受曲管22° 1/2		E F スクリュージョイント 伸縮継手		F形フラット形			
フランジ付T字管 <small>(深気用・浅気用)</small>		 形式2 GF						
浅層埋設形フランジ付T字管 <small>(深気用・浅気用)</small> 350・450 除く		 形式2 GF						
うず巻き式フランジ付きT字管 <small>(浅気用)</small> 75~350のみ		 形式2 GF						
継ぎ輪								
両受単管								
乙字管								
帽								
両受ソフトシール仕切弁			GX形受口・挿し口 ソフトシール仕切弁					
接合部品 75~400のみ	P-Ling		ライナー付 (直管・甲切管)					
	G-Ling							
甲切管			乙切管	 挿し口				

(日本ダクタイル鉄管協会：便覧)、(S 社材料カタログ)

3. 作図

(1) 平面図

平面図には、次の内容を記入する。

- ① 作図に当たっては**必ず方位を記入**、北の方位を上にするを原則とする。
- ② 給水管の管種は、図面余白部分に凡例表示をする。
- ③ 給水栓等給水用具の取付位置
 - ア. 給湯器以降の湯水配管は、省略してよい。(明石市では以前から未記入による)
 - イ. 既設管を撤去、廃止する場合は表 3-27 とおり図示し、既設水道メーターを撤去する場合には当該水道番号・口径を記入する。
 - ウ. 管交差する場合、表 3-23 のように分かり易く図示する。
 - エ. 配管は、配水管又は給水主管の分岐部(新設又は既設を問わず)から図面に記入する。その際には、配水管口又は給水主管の管種、口径をも記入する。
- ④ 配水管からの取出し位置のオフセット
- ⑤ 給水管の管種、口径、寸法及び位置 (例) PPφ25-4.5 (管種、口径)一寸法
- ⑥ 配水管からの分岐から水道メーターまでの給水管は、管種、口径、延長。
 铸铁管(φ75以上)及びPE管(φ50以上)の道路等に布設する場合は、維持管理のため、平面図には配管記号を用いて図示するとともに、詳細図として配水管の分岐から宅地内等の「縦断面図」(図 3-10)、「横断面図」は20mに一箇所を基準とする。

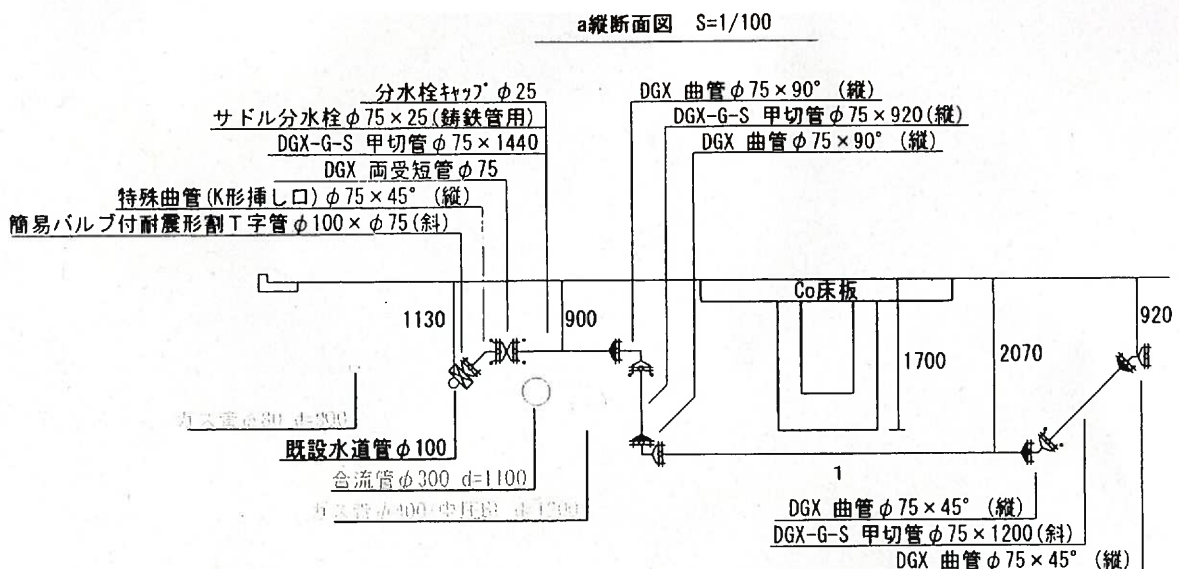


図 3-10 縦断面図の作図例

- ⑦ 道路の種別(幅員、側溝、歩車道区分、公道及び私道の区分)
- ⑧ 公私有地、隣接敷地の境界線
- ⑨ 給水管を分岐する配水管及び給水管等の管種、口径
- ⑩ 直結加圧形ポンプユニット及びメーターユニットは製造会社名、型式
- ⑪ その他工事施工上、必要とする事項(障害物の表示)

- ⑫ 給水管の線は、建物、間取りなどの線の太さより太く描き、給水装置工事の内容が理解できるよう工夫する。
- ⑬ ガス瞬間湯沸器など特殊器具を設置する場合は、竣工届の提出時までに製品名、製品番号、認証番号を図面内に設置する器具に引出線を用いて記入する。(図 3-11)

製品名	
製品番号	
認証番号	

図 3-11 特種器具の表記

(2) 詳細図

平面図等で詳しく図示する必要がある場合、詳細図を作成する。

(3) 立体図

立体図は平面で表現することのできない建物や配管等を表示する。施工する管の種類、口径及び寸法を記入する。

(4) 系統図

3階建て以上の集合住宅等の場合には、系統図を作成する。

(5) 部屋割図

集合住宅等の1建物に複数の給水装置を設ける場合には、部屋割図を作成する。各階平面図には部屋番号を記入する。(図 8-22 参照)

(6) 水理計算書

3階建て以上の建物に給水する場合、水理計算書とアイソメ図を作成する。

(7) 貯水槽構造図について

- ① 貯水槽式給水の場合は、給水装置の部分と貯水槽以下設備に分ける。
- ② 貯水槽構造図は平面図と断面図に給水管、給水用具、吐水口空間、貯水槽廻りの設備を、また計画一日使用水量及び貯水槽の必要容量、貯水槽の有効容量などの計算を記載し、作成する。なお、以前使用していた貯水槽詳細図(図 3-12)は、使用しない。

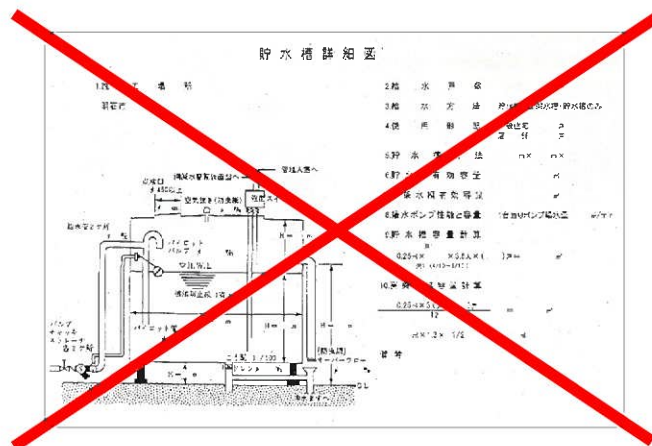

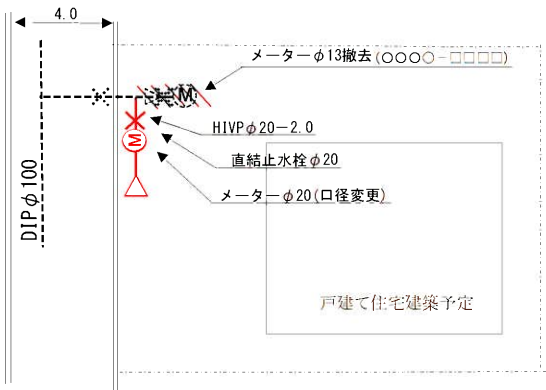



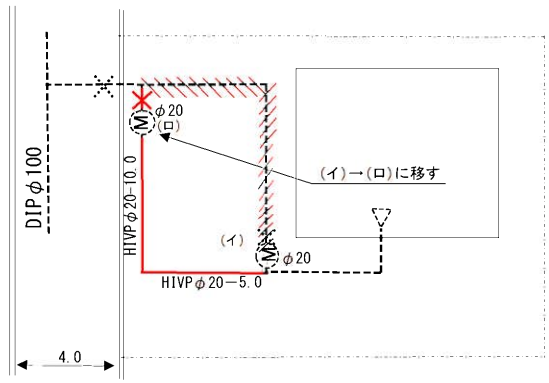
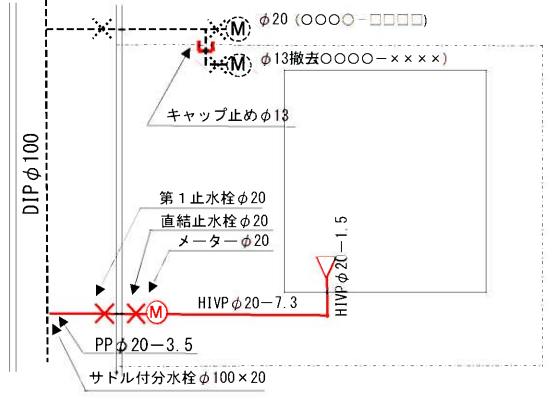
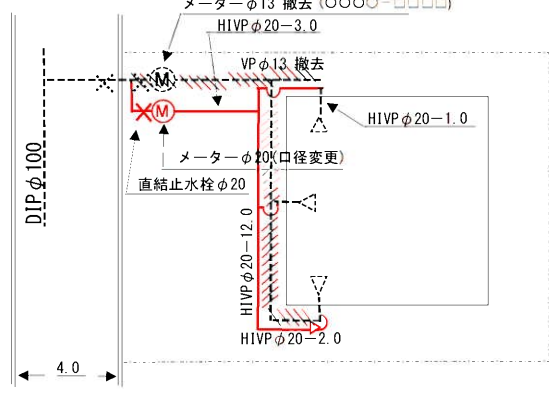
図 3-12 貯水槽詳細図

(8) その他


必要と判断する場合は、別途図面の提出を指示する。

3.6.2 留意事項

No.	項目	作図方法	留意事項
1	基本事項		<p>(1) 詳しくは、施行基準「3.6図面作成」を参照。なお、鑄鉄管の接合記号は、ダクタイル鑄鉄協会発行の『便覧』を参照。</p> <p>(2) 図面は、様式第50号(B4版、厚紙)を使用し、標題欄に記入する。</p> <p>(3) 左上に方位を書く。</p> <p>(4) 既設給水管・給水用具は、黒の破線</p> <p>(5) 新設は、赤の実線</p> <p>(6) 引出線は黒の細実線、文字は黒書き</p> <p>(7) 給水管の管種、口径、寸法を書く</p>
2	改造工事(工事用) (水道メーターの口径変更)		<p>(1) 既設配水管の分岐から末端の給水栓まで描く。</p> <p>(2) 配水管の口径、止水栓、直結止水栓、メーター及び道路幅員等を描く。</p> <p>(3) 既設の撤去部分から既設メーターまでを描き、管路の上に赤斜線する。</p> <p>(4) 既設装置をすべて撤去する場合、メーター以降は描かない。</p> <p>(5) 既設メーターには必ず口径書き、()内に水道番号を書く。</p>
3	分水止め		<p>(1) 分水止めの位置に×印。</p> <p>(2) 既設メーターの口径を記入し、水道番号は()内に記入する。</p>

No.	項目	作図方法	留意事項
4	改造工事① (給水管のルート変更、水道メーターの位置変更)		(1) 撤去する既設給水管の線上を赤の斜線で、撤去する範囲を表す。 (2) 既設メーターを移設する場合 ①既設メーターの口径。 ②現設置位置を(イ) ③移設する場所を(ロ)とし、引出線で「(イ)→(ロ)に移す」と書く。
5	改造工事② (共有管からの切り離しの場合)		(1) 撤去する既設給水装置は分岐からメーターまでの管を表記するが、複雑の場合は、不要となる分岐部を閉止(キャップ止め)する。 (2) 分岐先の既設給水装置にはメーター及び水道番号を書き込む。
6	改造工事③ (給水管を取替える場合)		(1) 取替える既設給水管(黒の破線)に赤でハッチングする。

No.	項目	作図方法	留意事項
7	改造工事④ (立上り管を取替 えする場合)		<p>(1) 給水装置工事の施工は平面図で表すものであるが、3階建て以上の建物で立上り管を取替える場合には、平面図での表現は難しいので、系統図を用いる。</p> <p>(2) この系統図で表現ができないような場合は、立面図を作成する。</p>
8	貯水槽構造図 ①平面図 ②断面図 ③有効容量等の 計算書	<p>[平面図]</p> <p>[断面図]</p>	<p>[記入の要点]</p> <p>(1) 水槽の大きさ</p> <p>(2) 水槽は単式か、二層式かどうか。水槽、マンホール、連通管等の形状。</p> <p>(3) 水槽周りの給水管、給水用具の口径を記入。</p>
		<p>[断面図]</p> <p>[有効容量等の計算]</p> <p>(1) 実有効容量 $(a \times b \times H) > \text{計画一日使用水量} \times (4 \sim 6/10)$ 計画一日使用水量の求め方は、施行基準3.4.3の2.を参照。</p> <p>(2) 吐水口空間の計算 施行基準7.9.6を参照。</p> <p>【例】右図給水管φ40で、[近接壁の影響がある場合] [壁からの離れ] [近接壁2面の場合] をB=200mmに配管した場合、[4dを超え6d以下] $4 \times d = 160\text{mm} < B = 200\text{mm} < 6 \times d = 240\text{mm}$により、[3.0d以上] 吐水口空間は、$A = 3.0 \times 40 = 120\text{mm}$以上を確保する。</p>	<p>[記入の要点]</p> <p>(1) 水槽の有効容量</p> <p>(2) 水槽周りの給水管、給水用具を記入。</p> <p>(3) 給水管、給水用具、オーバーフロー管、ドレン管、サクション管の口径</p> <p>(4) 警報装置を記入。</p> <p>(5) A: 吐水口空間(施行基準7.9.6参照)、B: 壁からの寄りを記入</p> <p>(6) オーバーフロー管、ドレン管は排水口空間を確保する。</p> <p>(例図)</p>

No.	項目	作図方法	留意事項
9	開発協議の条件による給水管寄附	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px dashed gray; margin-bottom: 5px;"> 施工場所 申込者 指定工事業者 枚目 </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">方位</div> <div style="margin-top: 10px;">A部詳細図</div> <div style="width: 100px; height: 60px; background-color: #00aaff; margin-top: 5px;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <p>平面図</p>  <p>①-①断面図</p> </div> <div style="margin-left: 10px;"> <div style="margin-top: 10px;">B部詳細図</div> <div style="width: 100px; height: 60px; background-color: #00aaff; margin-top: 5px;"></div> </div> </div> </div>	<p>(1) 設計及び竣工図は、使用材料が理解でききよう管割りで描く。</p> <p>(2) 図面の構成は平面図にて全施工（給水管含む。）を表す。</p> <p>(3) 断面図は、原則20mに1箇所、分岐から布設方向に描く。</p> <p>(4) 詳細図は配水管の取出し部、管末の排泥弁（消火栓）等の詳細を図示する。（補足）伏越し部や下水のマンホールの迂回する場合等は、詳細図必要とする。なお、直線布設で土被りが変化する場合には、断面図で表記する。</p>

3.6.3 作図例

1. 平面図は方位を入れる。北を上にして、次の事項に留意し作図する。
 - (1) 配水管の分岐（新設、既設を問わず配水管又は給水主管）から作図する。
 - (2) 配水管又は給水主管の材質・口径、水道メーター（新設又は既設、撤去）の口径、敷地境界線等を記入。
 - (3) 分水止め等で装置撤去の場合、撤去メーター、口径、水道番号を表記する。
 - (4) 直結する特殊器具（瞬間湯沸器、冷凍機器、洗髪器、歯科用ユニット、加湿器、加圧形ポンプユニット等）は、図面に機器名称、製品番号、認証番号を明記する。
2. 貯水槽式給水の計画一日使用水量、有効容量、吐水口空間等の計算は、図の余白部に書き入れる。

【内容説明】

1. 工事用平面図例及び使用材料表記入例（図 3-13）

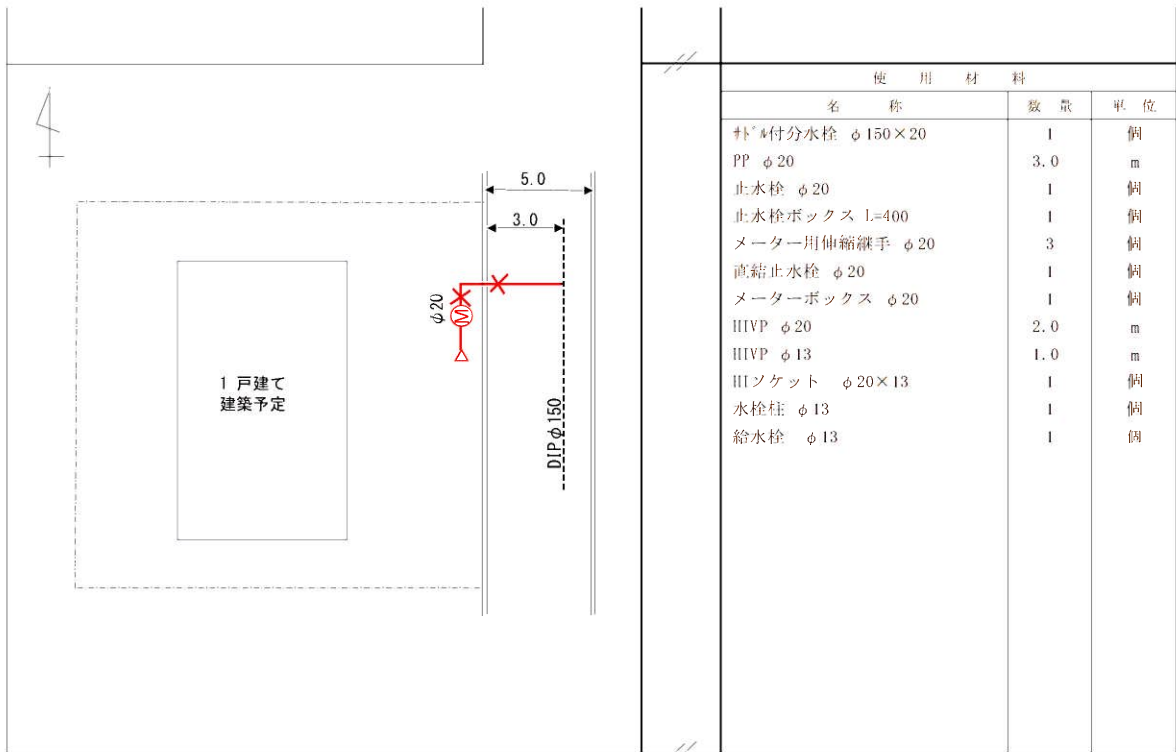


図 3-13 工事用平面図例と使用材料表記入例

2. 戸建て住宅の平面図例 (図 3-14)

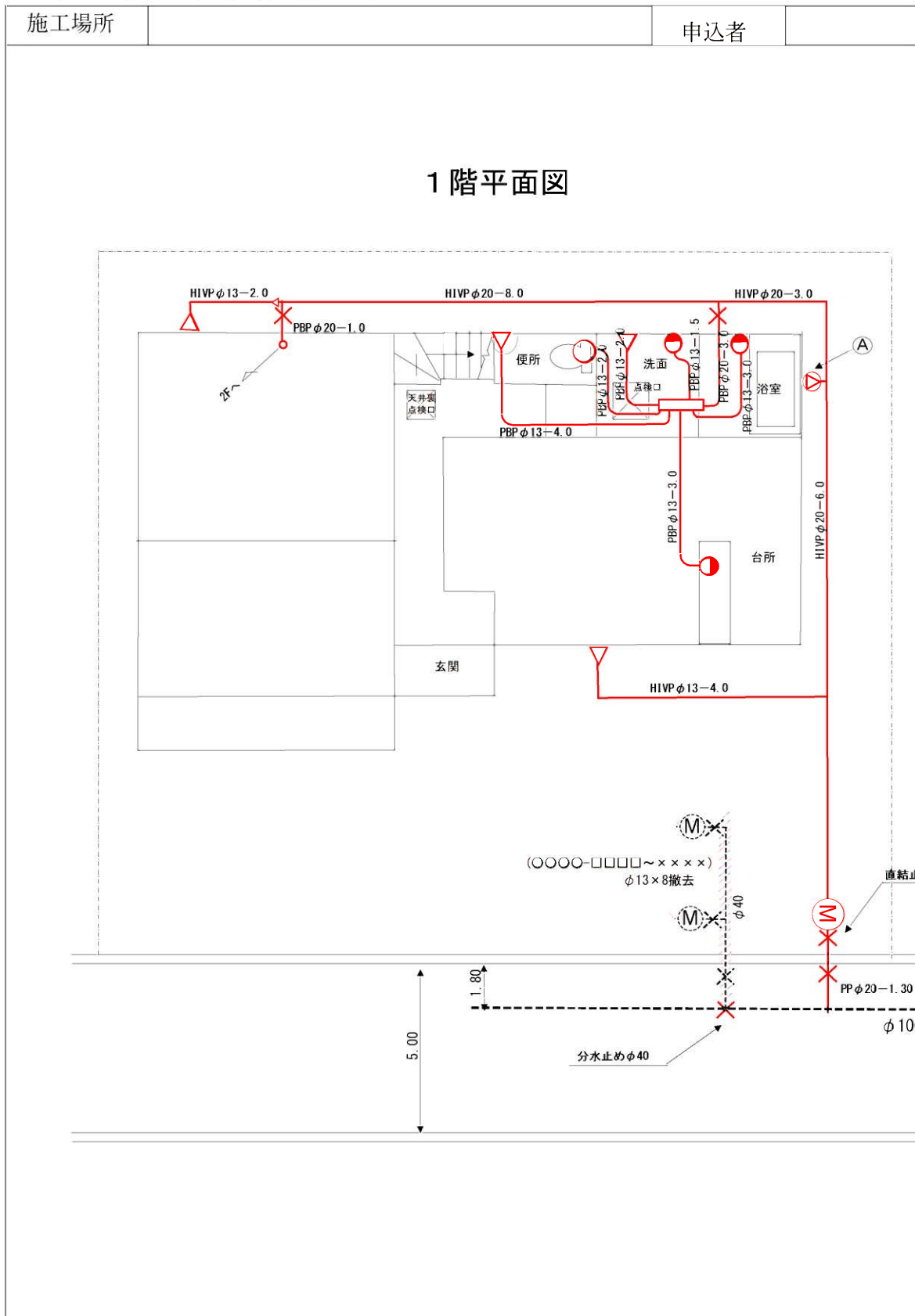
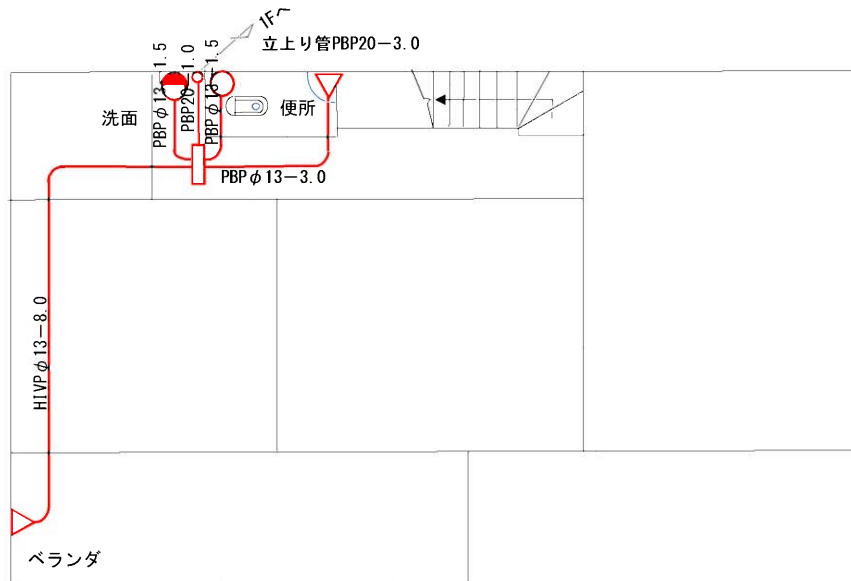


図 3-14 戸建て住宅の平面図

2階平面図



	Ⓐ
製品名	ガス瞬間湯沸器
製品番号	
認証番号	

3. 貯水槽の構造図例（図 3-15）

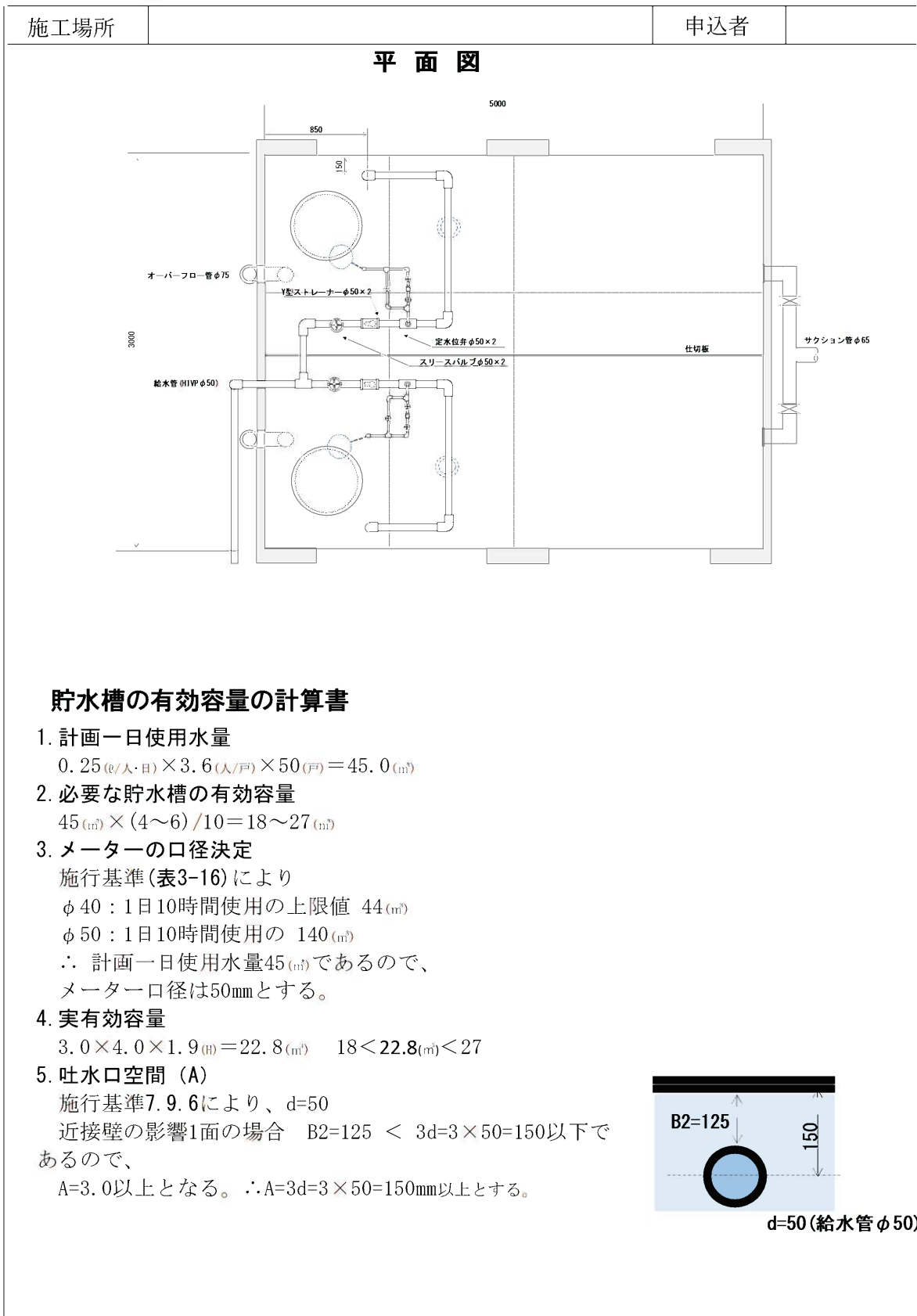
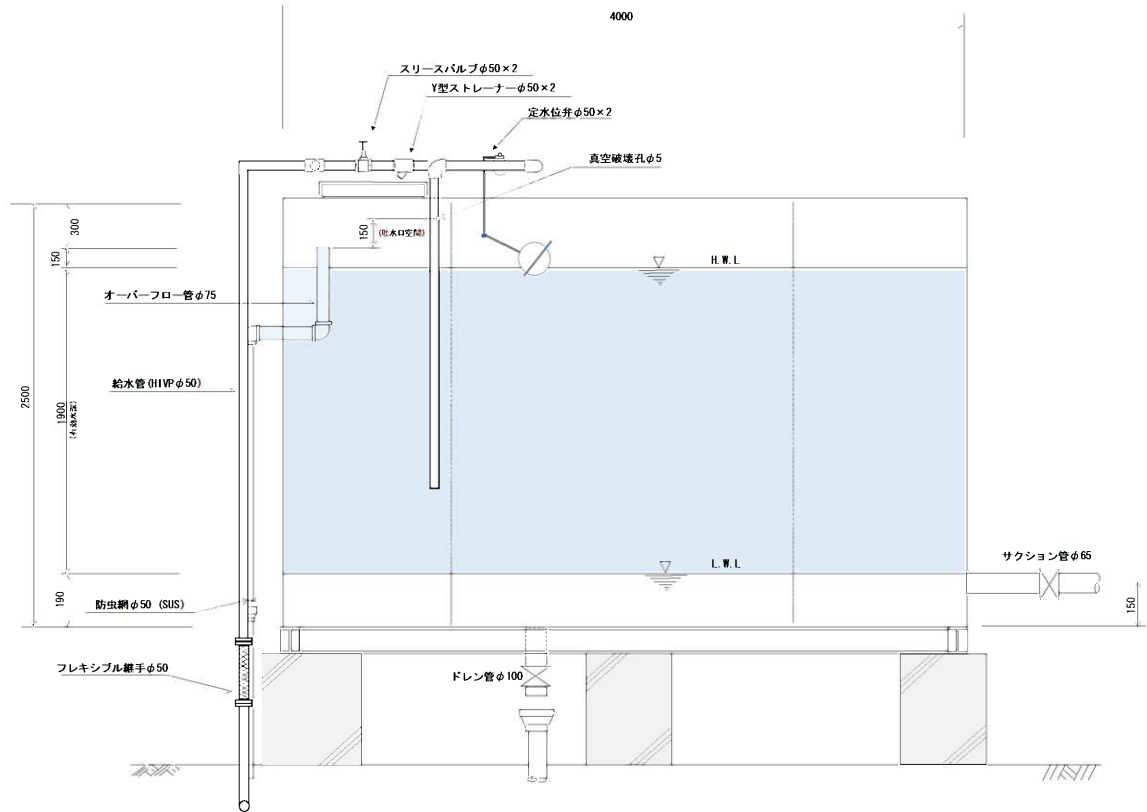


図 3-15 貯水槽の構造図

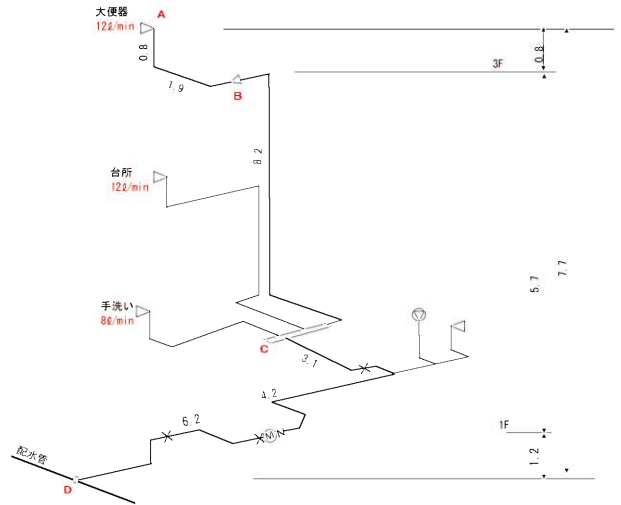
断面図



4. 3直水理計算書例

(1) 計算の進め方

- ① 3階部は、3階直結直圧給水によりメーター口径はφ20以上とする。
- ② 口径、使用水量が変わる箇所から下流から節点番号(アルファベット)を付ける。すると、給水主管A→B→C→D区間の損失水頭計算を容易にするため、仮定する口径、延長、使用水量を記入する。
- ③ 使用水量は全給水栓数8栓、3直なので表3-4(b)により同時使用栓数は3栓とする。
- ④ 最高位置の給水栓、分岐から遠い給水栓等までの損失水頭が高くなるルートを選ぶ。



2. 口径の決定

(1) 損失水頭の計算

全給水栓数8栓→施行基準 表3-4(b)より同時使用栓数3栓

使用箇所 台所(2F) 12 l/min

手洗い(2F) 8 l/min

タンク式便器(3F) 12 l/min

損失水頭計算表

区間	口径 (mm)	流量 (l/min)	流速 (m/S)	動水勾配 (‰)	直管換算長(m)										損失水頭 (m)				
					実長	止水栓	分岐(直)	分岐(分)	逆止弁	スリッ弁	メーター	エルボ	給水栓	直結止水栓		サドル分水栓	その他		
A-B	13	12	1.51	228	2.7							1.2	3.0				6.9	7.6	1.73
B-C	20	12	0.64	33	8.2							2.4					10.6	11.7	0.38
C-D	20	32	1.70	178.5	13.5	0.2	1.0			6.0		7.7	7.2	6.2	2.0		43.8	48.2	8.60
-			#DIV/0!	0													0.0	0.0	0.00
-			#DIV/0!	0													0.0	0.0	0.00
																	Σh'	10.72	10.72

(2) 結果

判定式 $h' + \Sigma h < H$

$$H = 0.2(\text{Mpa}) \times 102(\text{m}) = 20.40 \text{ m}$$

$(h' + \Sigma h) < H$

$$h' = 1.2 + 5.7 + 0.8 = 7.70 \text{ m}$$

$$7.70 + 10.72 = 18.42 \text{ m} < 20.40 \text{ m}$$

∴ 仮定口径は条件を満たす。