

3 給水装置の基本計画

3・1 基本調査

給水装置工事前の基本調査は、計画及び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及び施工、さらには給水装置の機能にも影響するので、あらゆる角度から検討し総合的に最良の判断のもとに給水装置工事を行うこと。

<解説>

給水装置工事前の基本調査は主任技術者が行うものとし、事前調査と現場調査に区分され、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。標準的な調査項目、調査内容等は次による。

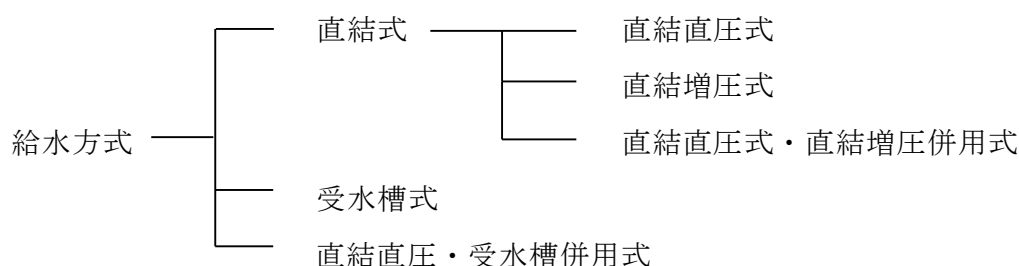
調査項目	調査内容	調査（確認）対象			
		工事申込者	管理者	現地	その他
1. 工事場所	町名、番地等住居表示番号	○		○	
2. 使用水量	使用目的（事業・住居）、使用人員、延床面積、取付栓数、住居戸数、計画居住人口	○		○	
3. 既設給水装置の有無	所有者、布設年月日、形態（単独栓・連帯栓）口径、管種、布設位置、使用水量、水栓番号	○	○	○	所有者
4. 屋外配管	メーター、止水栓（仕切弁）の位置、布設位置	○	○	○	
5. 屋内配管	給水栓の位置（種類と個数）、給水用具	○		○	
6. 配水管の布設状況	口径、管種、布設位置、仕切弁、配水管の水圧、消火栓の位置		○	○	
7. 道路の状況	種別（公道・私道等）、幅員、舗装種別、掘返し規制期間、公共基準点			○	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. 現地の施工環境等	施工時間（昼・夜）、関連工事、軌道、河川、急傾斜地等			○	当該管理者
10. 既設給水管から分岐する場合	所有者、給水戸数、布設年度、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、有効容量、位置、点検口の位置、配管ルート			○	
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
13. 建築確認	建築確認通知（番号）	○			
14. 公図		○			当該管理者

3・2 給水方式の決定

給水方式は、直結式（直結直圧式、直結増圧式、直結直圧・直結増圧併用式）、受水槽式、及び直結直圧・受水槽併用式とする。いずれを採用するかは給水高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定する。

<解説>

給水方式には、配水管の水圧を利用して給水する直結直圧式、給水管に直接増圧給水設備を設けて給水する直結増圧式及び配水管から分岐して一旦受水槽に受け給水する受水槽式がある。



3・2・1 直結式給水（直結直圧式、直結増圧式）

1 直結式給水の適用

- (1) 配水管等の給水能力（水圧、水量等）が十分で、常時給水が可能なとき。
- (2) 受水槽式が適当な場合に該当しないこと。

2 共通適用基準

- (1) 給水管の取出し口径は、原則として、分岐する配水管等の口径の2段（2ランク）落ち以下とする。ただし、管網の状況等により管理者が認めた場合はこの限りではない。
- (2) 給水管口径の決定にあたっては、使用実態に沿った同時使用水量を的確に把握し、その水量に応じた口径を決定すること。
- (3) 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必要な水頭を確保できるようにすること。
- (4) 口径50mm以下給水管の管内流速は、2.0m/sを超えないこと。
- (5) メーター口径の選定は、「3・4・1メーター口径の選定」によること。
- (6) メーターの設置位置及びメーター前後の配管は、「6・6水道メーターの設置」によること。
- (7) 配水管への逆流防止及び各戸からの逆流防止のため、適切な逆流防止措置を行うこと。
- (8) 立ち上がり管の最頂部や配管上で空気のみたまりやすい位置には、吸排気弁を設置すること。ただし、空気だまりができるおそれがないと判断できる場合は、設置不要とする。
- (9) 受水槽式の既設建物を直結式に切替える場合の手続きについては、「参考資料9—4受水槽以下設備を給水装置に切替える場合の手続きについて」によること。

<解説>

1 直結式給水の適用について

- (1) 給水装置工事を計画する場合、配水管の水圧は0.20MPaで計算することを原則とし、「3・2・2水圧調査」に基づき、管理者が回答した配水管の水圧により水理計算し、末端及び最高位の吐水口で同時使用した時の最小動水圧が0.05MPa以上保つことができ、使用水量に対して十分で、円滑な給水が可能な場合とする。
- (2) 3・2・5受水槽式に記載している、受水槽式に該当する場合は、直結式給水は認めないこととする。

2 適用基準について

- (1) 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、かつ経済性も考慮した合理的な口径であることが必要である。ただし、建物内の給水管口径を増径することにより、給水用具の必要水頭が確保できる場合もあるが、必要以上の増径は避け、停滞水による衛生上の問題が起きることのないよう慎重に計画すること。
- (4) 口径50mm以下の給水管の管内流速は2.0m/s以下を原則とする。

口径75mm以上の上限流速及び流量は次の表による。

口径 (mm)	上限流速 (m/s)	上限流量 (L/min)
75	1.7	450
100	1.7	800
150	1.7	1,800
200	1.6	3,000

- (6) 各階各戸にメーターを設置する場合は、メーターユニットの使用を原則とするが、メーター回りの配管上、メーターユニットの設置が不可能な場合は、メーター下流側に逆止弁を設置するとともに、メーター上流側にサービスバルブ（止水栓）を設置すること。
- (7) 配水管への逆流防止措置として、共同住宅等で各階各戸にメーターを設置する場合及び口径40mm以上のメーターを設置する事務所ビル等の建物の場合は、建物の立ち上がり管上流側の主配管の適切な場所に次の逆止弁を設置すること。

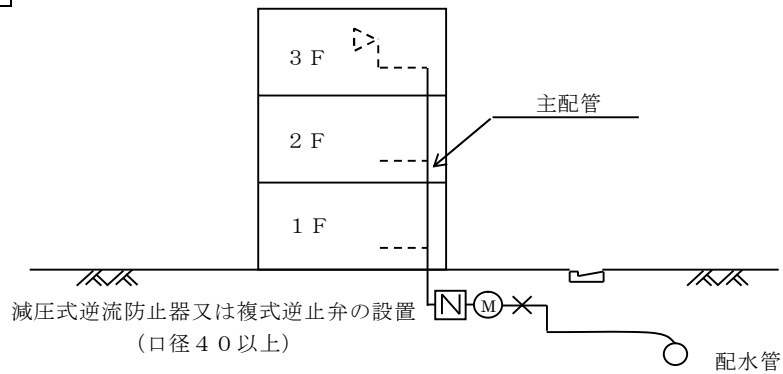
給水方式	設置する逆止弁
直結直圧式	複式逆止弁又は減圧式逆流防止器
直結増圧式	減圧式逆流防止器（ポンプユニット内）

なお、減圧式逆流防止器を設置する場合は、排水が行われた場合の排水処理に留意すること。

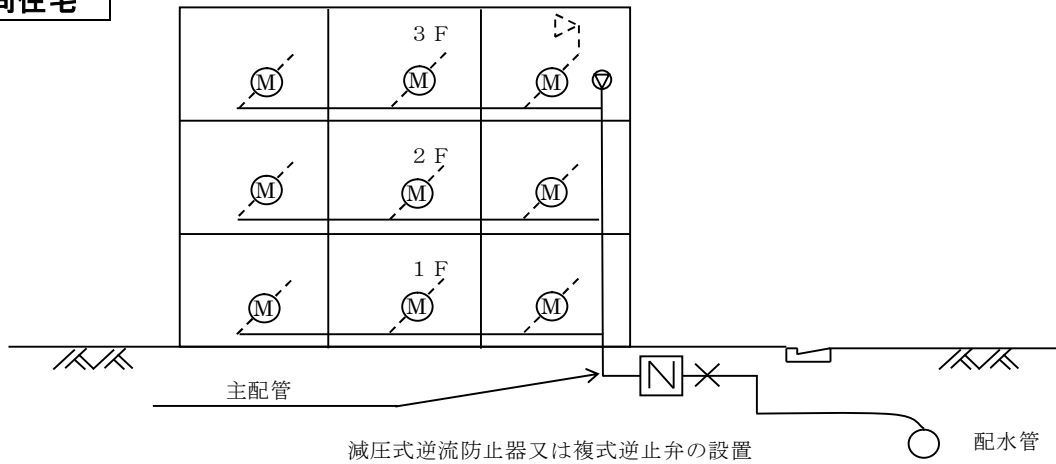
各戸からの逆流防止措置としては、メーターユニットを設置するとともに、必要に応じて適切な逆流防止弁を設置すること。

<参考図>

(1) 事務所ビル等



(2) 共同住宅



(8) 直結増圧式の場合は、立ち上がり管の最頂部等の適切な場所に停滞する空気を排出する機能と断水時等における負圧解消のための吸気機能を併せ持った吸排気弁を設置すること。

直結直圧式の場合は、必要に応じて吸排気弁又は自動空気弁を設置することとする。

なお、吸排気弁を設置する場合の急速吸気機能については、次に示す吸気量を参考に立上り配管の口径ごとの延長割合を考慮し計画すること。

立上り配管に必要な吸気量 (弁差圧 2.9 kPa 時の値)

立上り管口径 (mm)	20	25	32	40	50
吸気量 (L/min)	90	150	240	420	840

出典元：機材の品質判定基準【UR 都市機構】

吸排気弁又は自動空気弁を設置する場合、吸排気口周りの水跳ねによって周囲の配管や配線等に影響を与えないようドレンパイプを設け間接排水させるなどの対策を講じること。

3・2・2 水圧調査

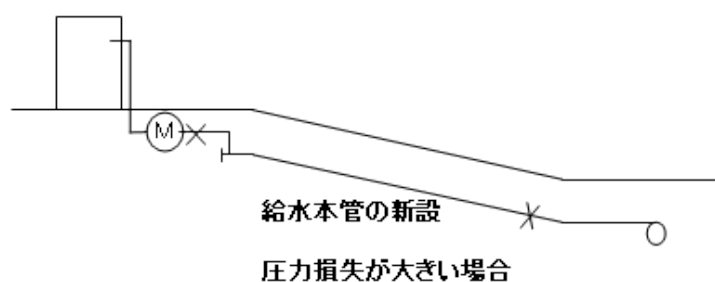
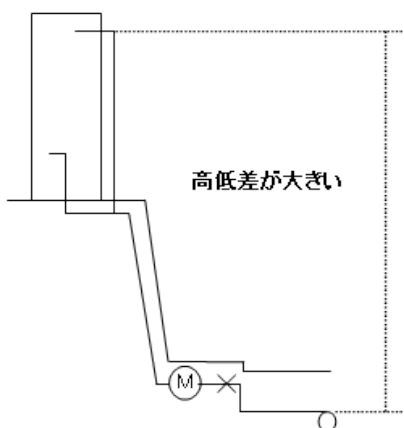
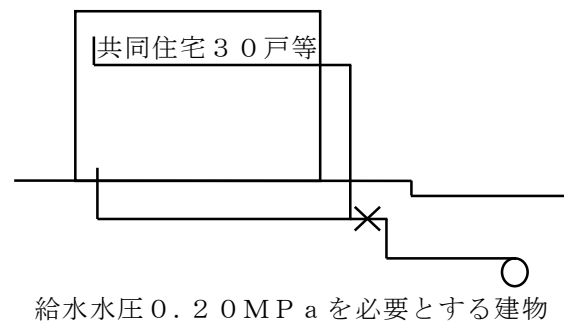
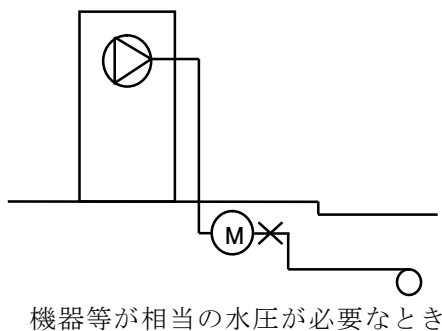
直結式で3階建以上の建物へ給水を計画する場合及び事前協議等で管理者が必要と認めた場合は、給水装置工事申請前に管理者と事前協議を行うこと。

- 1 水圧調査依頼書の提出
- 2 水圧調査フロー

<解説>

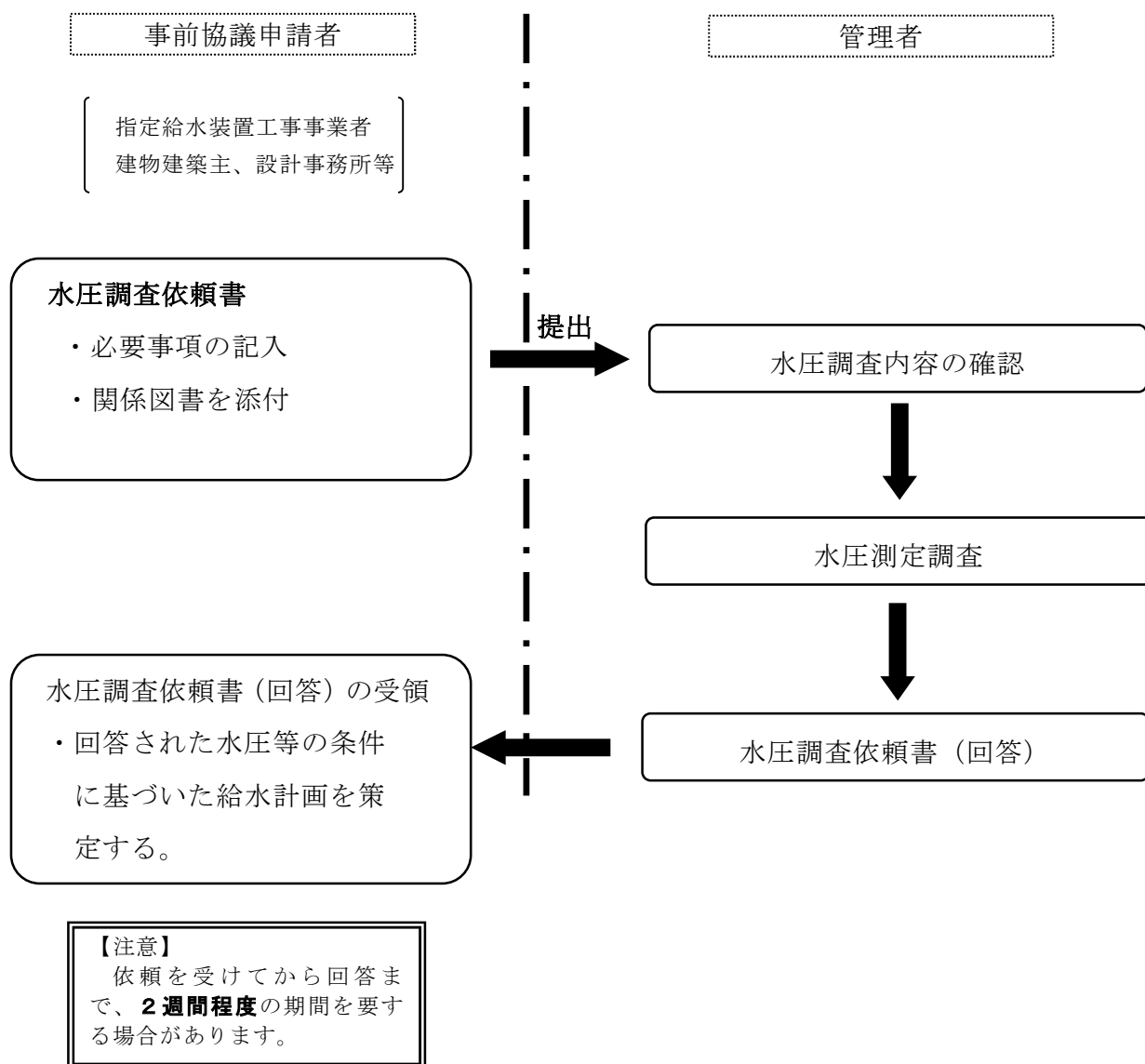
- 1 3階建以上の建物への直結式給水を検討する場合は、事前に水圧調査依頼書（必要事項記入の上、関係図面を添付すること。）を管理者に提出し、管理者からの回答を受け、給水水圧等の条件（特記事項に記載のある場合は、その内容を含む）に見合った給水装置計画を策定しなければならない。

※<3階建未満の建物でも0.20MPaを超える水圧を必要とする場合の参考例>



2 水圧調査フロー

水圧調査フロー



※ 3階建以上の直結給水装置工事申請時には、水圧調査依頼書（回答）及び水理計算確認書、を必ず添付すること。

3・2・3 3階建建物への直結直圧式給水

直結直圧式給水の範囲を拡大することにより、小規模受水槽の減少、土地の有効利用及び衛生的で安全な水の供給を目的とする3階建建物への直結直圧式給水の取扱いは、次による。

1 適用範囲

(1) 給水区域内において3階建ての建物で直結式が可能と判断でき、かつ、以下の基準に適合するものについてのみ、適用を認める。

(2) 分岐元の配水管口径が50mm以上であること。

(3) 水理計算確認書の提出

給水水圧に基づいた給水装置計画であることを確認するため、給水装置工事申請時に「水理計算確認書」を提出すること。

2 適用基準

3・2・1直結式給水 2 共通適用基準による。

<解説>

1 適用範囲について

3階建建物への直結直圧式給水を申し込む場合、水圧調査依頼書（回答）の結果を元に算出した水圧で当該建物（施設等）への給水に支障がないことを水理計算により確認すること。

(1) 専用住宅、集合住宅（1戸でも住宅を含む業務用ビル）で直結式が適合する建物であること。

(3) 水理計算確認書の提出

工事業業者は、給水装置工事の申込時に主任技術者が水理計算により当該建物への直結直圧式給水が可能であることを確認した証として、水理計算確認書に必要事項を記入し、管理者に提出しなければならない。

3・2・4 直結増圧式給水

1 目的

直結増圧式給水は、受水槽における衛生問題の解消及びエネルギーの有効利用等を目的として、直結式給水の拡大を図るための設計及び施工について必要事項を定めるものである。

<解説>

1 受水槽の管理不十分による水質汚染・劣化を防ぐことができ、安全な水の供給が図れること。

2 配水管圧力の水エネルギーが有効に利用できるため、省エネルギー効果があり地球環境

保全に寄与できること。

3 需要者負担による工事費、維持管理費の低廉化と土地の有効利用が図れること。

2 適用範囲

水圧調査依頼書（回答）の結果を元に算出した水圧で直結増圧式給水が可能な場合に適用する。

- (1) 分岐元の配水管口径が50mm以上であること。
- (2) 給水区域内において10階建程度、43戸程度の建物で直結増圧式給水が可能と判断でき、かつ、計画同時使用水量の上限は14m³/h（235L/min）とする。
- (3) 本方式による取出し管の口径は50mm以下とする。
- (4) 給水装置工事申込時に「水理計算確認書」及び「直結増圧式給水条件承諾書」を提出すること。
- (5) 原則として1建物1増圧給水設備とする。ただし、計画最大使用水量及び管内流速が上限を超えない場合は、1増圧給水設備による複数棟への給水も可能とする。
- (6) 高置水槽への使用は認めない。
- (7) 3階以下であっても、条件を満たせば直結増圧式給水を認めるものとする。

<解説>

2 適用範囲について

- (2) 給水計画を立案する場合は必ず水圧調査依頼書（回答）の結果を元に算出した水圧及び設置される増圧給水設備の能力の範囲内で計画する必要がある。また、計画同時水量の上限は配管の安全を図るため定めている。
- (3) 配水管等の水量・水圧の安定を図るため口径を定めている。
- (4) 水圧調査依頼書（回答）に基づいた給水装置の計画であること及び主任技術者が水理計算を行い給水可能と判断したことを確認するため、給水装置工事申込時に「水理計算確認書」を提出すること。また、所有者等が直結増圧式給水に係る留意点等を理解していることを確認するため「直結増圧式給水条件承諾書」を提出すること。
- (5) 安定給水を図るため、1建物1増圧給水設備を原則とする。ただし、同一敷地内に複数棟の共同住宅が建設される場合などで1増圧給水設備による複数棟への給水が合理的と判断できる場合は、給水水圧及び増圧給水設備の能力の範囲内で複数棟への給水も認めることとする。

この場合の同一敷地内とは、道路、河川、境界、塀等で分断されない同一敷地内であることを条件とする。
- (7) 3階建建物への直結直圧式給水が不可能な場合及び所定の水圧が確保されてもさらに増圧を要望する需要家から増圧給水設備を設置したい旨の申込みがある場合、周辺の水圧に影響を及ぼさないことが確認できればこれを認める。

3 適用基準

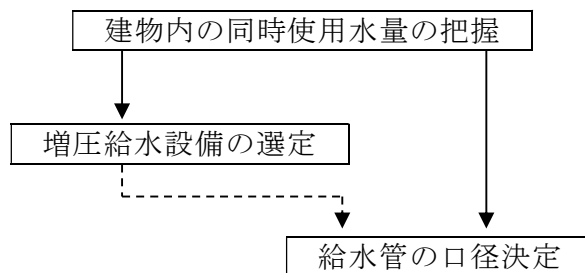
- (1) 配水管等の給水能力（水圧、水量等）が、常時使用水量に対して十分な場合とする。
- (2) 受水槽式の採用が適当とされる場合に該当しないこと。
- (3) 増圧給水設備及び取り出し給水管の口径の決定にあたっては、使用実態に沿った同時使用水量を的確に把握し、その水量を給水可能な性能を有する増圧給水設備を選定し、さらにその水量に応じた給水管口径を決定する。
- (4) 直結増圧給水設備上流側の給水管口径は50mm以下とし、給水管の管内流速については2.0m/s以下とする。
- (5) 増圧給水設備の上・下流側の口径は、原則として同一とすること。

<解説>

3 適用基準について

- (1) 給水能力の確認には、必ず水圧調査で管理者が回答した水圧による水理計算を行うこと。
- (2) 受水槽式の採用が適当とされる施設・建物に該当する場合は、直結式給水としないこと。（3・2・5受水槽式給水参照）
- (3)

ア 直結増圧式給水における口径決定の手順



イ 同時使用水量の算定

ア) 共同住宅では、原則として増圧給水設備の仕様（吐出量、揚程）の決定に必要な同時使用水量の算定には、優良住宅部品認定基準（B L基準）を採用する。

イ) ワンルームマンションについては、最大戸数は67戸とする。

共同住宅の同時使用水量早見表 (管内流速2.0 m/s)

戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)
1	42	11	94	21	146	31	189	41	228
2	52	12	100	22	150	32	193	42	232
3	60	13	105	23	155	33	197	43	236
4	66	14	111	24	159	34	201		
5	71	15	116	25	164	35	205		
6	75	16	121	26	168	36	209		
7	79	17	126	27	172	37	213		
8	83	18	131	28	177	38	217		
9	86	19	136	29	181	39	221		
10	88	20	141	30	185	40	224		

ワンルームマンションの同時使用水量早見表 (ファミリータイプ0.65戸相当で換算)

(管内流速2.0 m/s)

戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)	戸数	給水量 (L/min)
1	42	21	105	41	168	61	221
2	42	22	111	42	172	62	224
3	42	23	111	43	172	63	224
4	52	24	116	44	177	64	228
5	60	25	121	45	181	65	232
6	60	26	121	46	181	66	232
7	66	27	126	47	185	67	236
8	71	28	131	48	189		
9	71	29	131	49	189		
10	75	30	136	50	193		
11	79	31	141	51	197		
12	79	32	141	52	197		
13	83	33	146	53	201		
14	86	34	150	54	205		
15	86	35	150	55	205		
16	88	36	155	56	209		
17	94	37	159	57	213		
18	94	38	159	58	213		
19	100	39	164	59	217		
20	105	40	168	60	221		

(4) 配水管への影響、流水音、ウォーターハンマー等への配慮から、給水管内の流速は過大にならないようにすることが必要である。

本町では、口径50mm以下の管内流速の上限を2.0m/s以下とする。

(5) 増圧給水設備下流側配管(建物内立上り配管等)の口径を上流側より大きくした場合、過大な口径となり停滞水などの衛生上の問題が発生する恐れがあるため、原則として増圧給水装置前後の給水管口径は同口径とする。

4 増圧給水設備の選定

- (1) 増圧給水設備は、水道用直結加圧形ポンプユニット(日本水道協会規格JWWA B 130)(以下「増圧ポンプ」という。)及び水道用減圧式逆流防止器(日本水道協会規格JWWA B 134)の規格品又は規格同等品で構成されたものを使用すること。
- (2) 増圧給水設備の上流側にメーターを設置する場合の増圧給水設備の口径は、メーター口径と同径又は、それ以下とすること。
- (3) 増圧給水設備の給水能力は、計画同時使用水量の供給を可能とし、かつ経済性を考慮し選定すること。
- (4) 増圧給水設備の揚程は直結増圧式給水の動水勾配線図により求めること。
- (5) 増圧給水設備の設置位置は、地上又は1階以下とし、点検が容易にできる場所とすること。
- (6) 原則として、1日1回はポンプが稼働すること。

<解説>

4 増圧給水設備の選定について

(1) 本町の指定する増圧給水設備は、原則として公益社団法人日本水道協会の規格品である水道用直結加圧形ポンプユニット(JWWA B 130)と水道用減圧式逆流防止器(JWWA B 134)の組み合わせとする。ただし、自己認証品及び第三者認証機関認証品については、同規格品と同等以上のものであること。

ア 増圧給水設備は、給水管水圧(増圧給水設備二次側の圧力)が設定圧力以下になるとソフトスタートし、設定圧力以上になるとソフトストップして配水管等に影響を発生させない機能を有すること。

イ 配水管の水圧が低下した場合の自動停止及び自動復帰の設定圧力は、近隣給水への影響を考え、配水管等圧力が芯レベルで0.07MPaまで低下したとき自動停止し、0.10MPaまで回復したとき自動復帰するようポンプ設置位置の高低差及び圧力損失を考慮し、設定する。

(2) 増圧給水設備上流側の親メーター最大口径は50mmとする。ただし、増圧給水設備能力により、メーター口径以下の増圧給水設備とすることも可能とする。

(3) (4) 過大な能力の増圧給水設備を選定した場合、維持管理費やランニングコストの増

加を招く要因となることから、直結増圧式給水の動水勾配線図等を活用し、経済性を考慮した適切な能力のものを選定すること。

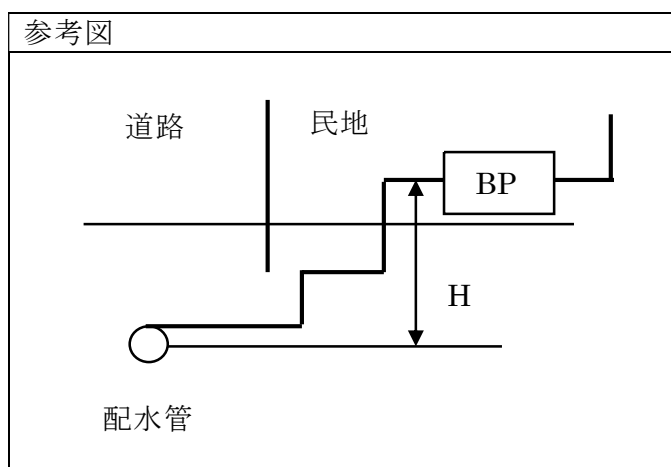
- (5) 増圧給水設備の設置場所は、原則として1階部分とし、配水管等の水圧が低下した場合の自動停止及び自動復帰の設定圧力を考慮した位置とすること。また、年1回以上の点検をすることが望ましいことから、点検等が容易にできる場所に設置しなければならない。
- (6) 増圧ポンプを常時稼動可能な状態を保つこと及びポンプ配管内の停滞水防止のため、原則として1日1回タイマー等により強制に稼動させる機能を備えていること。

$$0 \leq 7 - H \leq P$$

H：配水管からの設置位置までの鉛直高さ
P：増圧給水設備一次側でのポンプ停止設定圧

前式は、① $H \leq 7$ ② $P \geq 7 - H$ ③ $P \geq 0$ となり、増圧給水設備の設置位置により、設定値は概ね次のとおりとなる。

設置位置	配水管からの高さ (H)	設定値
1階部分	約 1.5 m	0.055 MPa 以上



5 直結直圧の給水栓の設置

増圧給水設備の故障等に備えて、増圧給水設備の上流側に直結直圧の給水栓を設置すること。

- (1) 共同住宅及び各階各戸にメーターを設置する場合は、原則として止水栓と親メーターの間で分岐を行い、直結直圧式給水栓を設け、メーターを設置すること。
- (2) 一括メーターのみ設置する場合、一括メーターと増圧給水設備との間に直結直圧式給水栓を設置すること。

<解説>

5 直結直圧式給水栓の設置について

- (1) 共同住宅等で各階各戸にメーターが設置されている場合は、宅地内第一止水栓と増圧給水設備の間で分岐を行い、直結直圧式の給水栓を設け、メーターを設置すること。ただし、増圧給水設備の上流側から分岐して直結直圧式で給水する管理人室等に共用水栓の機能がある場合は、設置を省略できることとする。
- (2) 事務所ビル等において増圧給水設備の上流側に一括メーターを設置する場合、メーターと増圧給水設備との間の直結直圧部分に給水栓を設けること。

6 増圧給水設備の維持管理

工事事業者は、所有者等に対して増圧給水設備の維持管理について十分な説明を行い、理解を求めること。

- (1) 増圧給水設備及び、逆流防止装置の維持管理の責任は所有者とし、年に1回以上の点検を行い、その記録は1年間保存すること。
- (2) 所有者等は、緊急時の対応体制を確立し、増圧給水設備の異常、故障時における初期対応をしなければならない。

<解説>

6 増圧給水設備の維持管理について

- (1) 増圧給水設備の点検（1回以上／年）等による維持管理責任は所有者にある。設備等の点検は、所有者が専門的な知識を有する者に行わせることを原則とする。また、点検の記録は1年間保存すること。
- (2) 所有者等は緊急時の対応体制を確立し、緊急時の連絡先を管理室や増圧給水設備等に明示するとともに使用者及び居住者に対し周知を図らなければならない。なお、異常発生時には、自動的に所有者等又は保守管理の委託会社等に警報が迅速に伝わるシステムを組み入れることが望ましい。





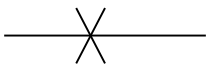
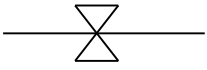

主な増圧給水設備の異状原因と所有者等が行うその対応策は、次のとおりである。

ア 増圧給水設備（ポンプ）故障 : 点検後、メーカー等に修理依頼する。

イ 停電 : ブレーカー等確認後、電力会社に連絡する。

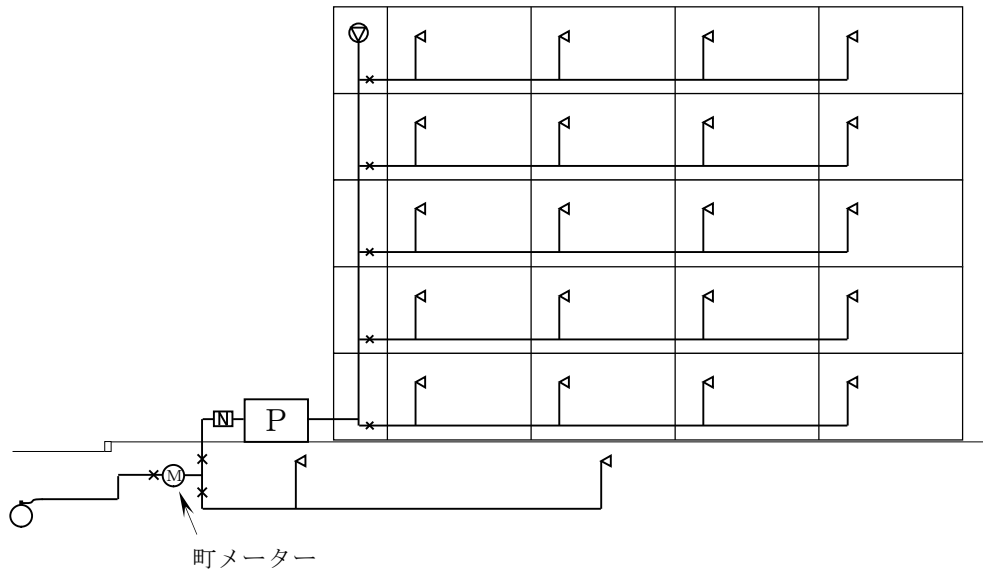
- ウ 断水又は配水管水圧低下 : 上下水道課へ連絡する。
また、緊急の場合を除いて事前に連絡いたします。
なお、断水又は配水管水圧低下等による警報の解除等については所有者等により対応する。
- エ 使用流量オーバー : 使用状況を確認し、工事事業者等へ設備能力の検討を依頼する。

直結増圧式給水装置記号凡例

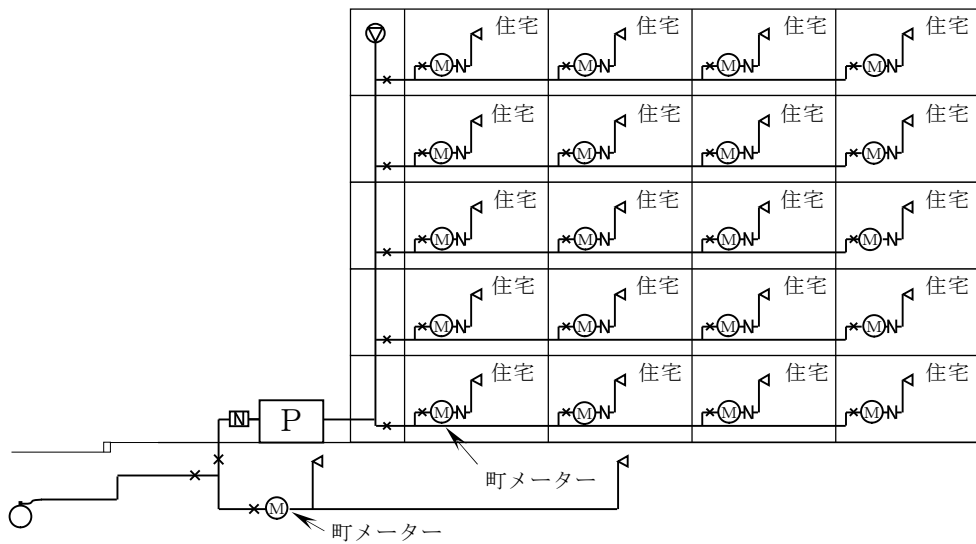
品 名	表 示 記 号	備 考
減圧式逆流防止器		
増圧給水設備		
メーター (量水器)		
空気弁		
止水栓 メーターバルブ		
制水弁 (仕切弁)		
スリースバルブ		

〈直結増圧式給水参考図〉

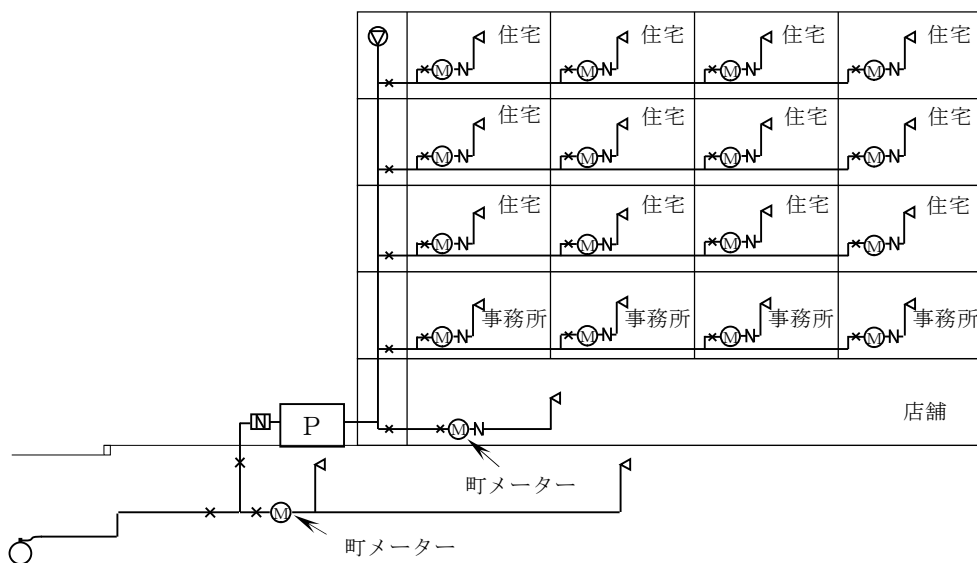
① 事務所、独身寮等（直結増圧式給水：一括メーター検針）



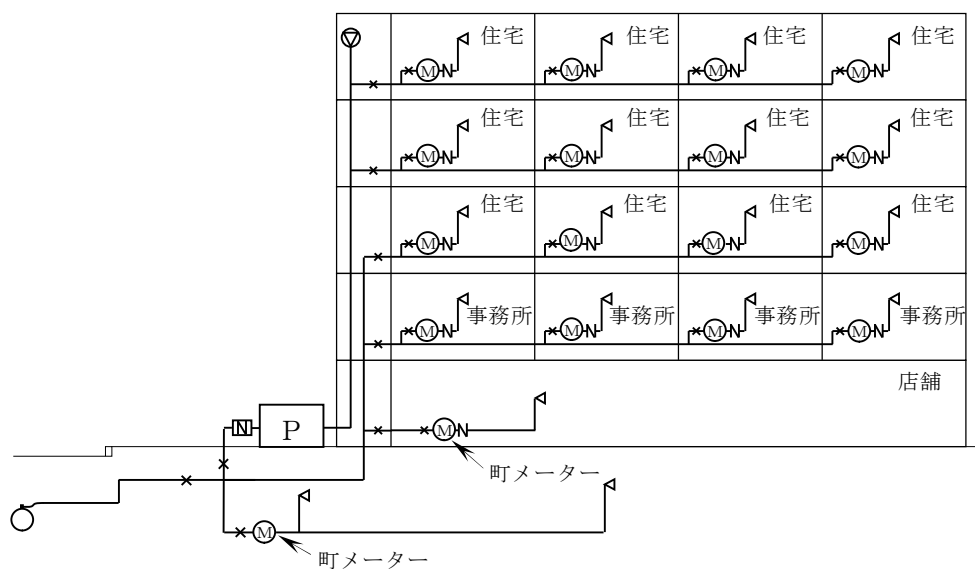
② 共同住宅（直結増圧式給水）：各戸検針



③ 店舗併用共同住宅（各戸検針）

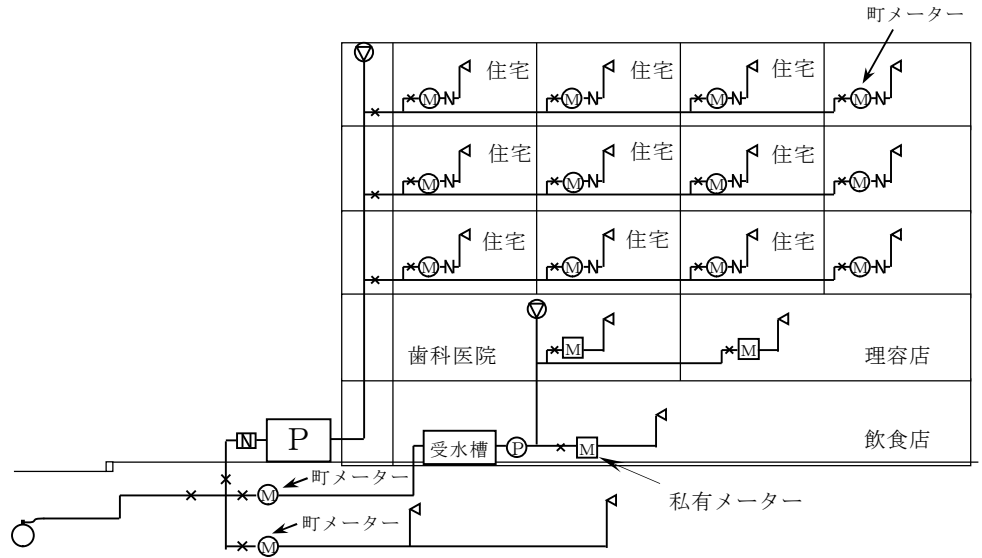


④ 店舗付共同住宅（直結直圧式、直結増圧式給水併用）



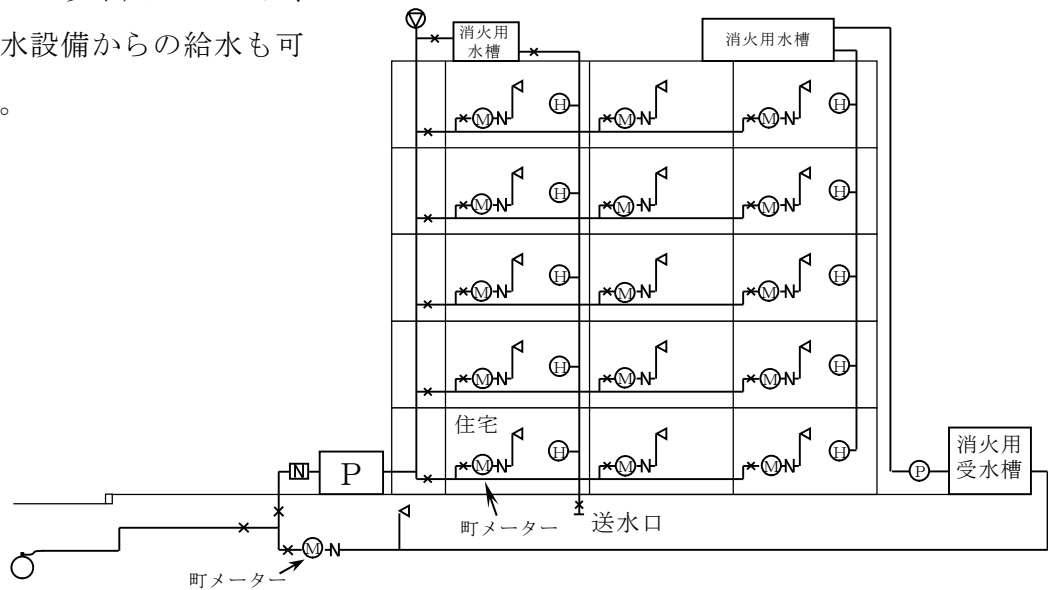
⑤ 店舗付共同住宅（直結増圧式、受水槽式給水併用）

【特例】 指針 3・2・5 受水槽式給水で指定のもの

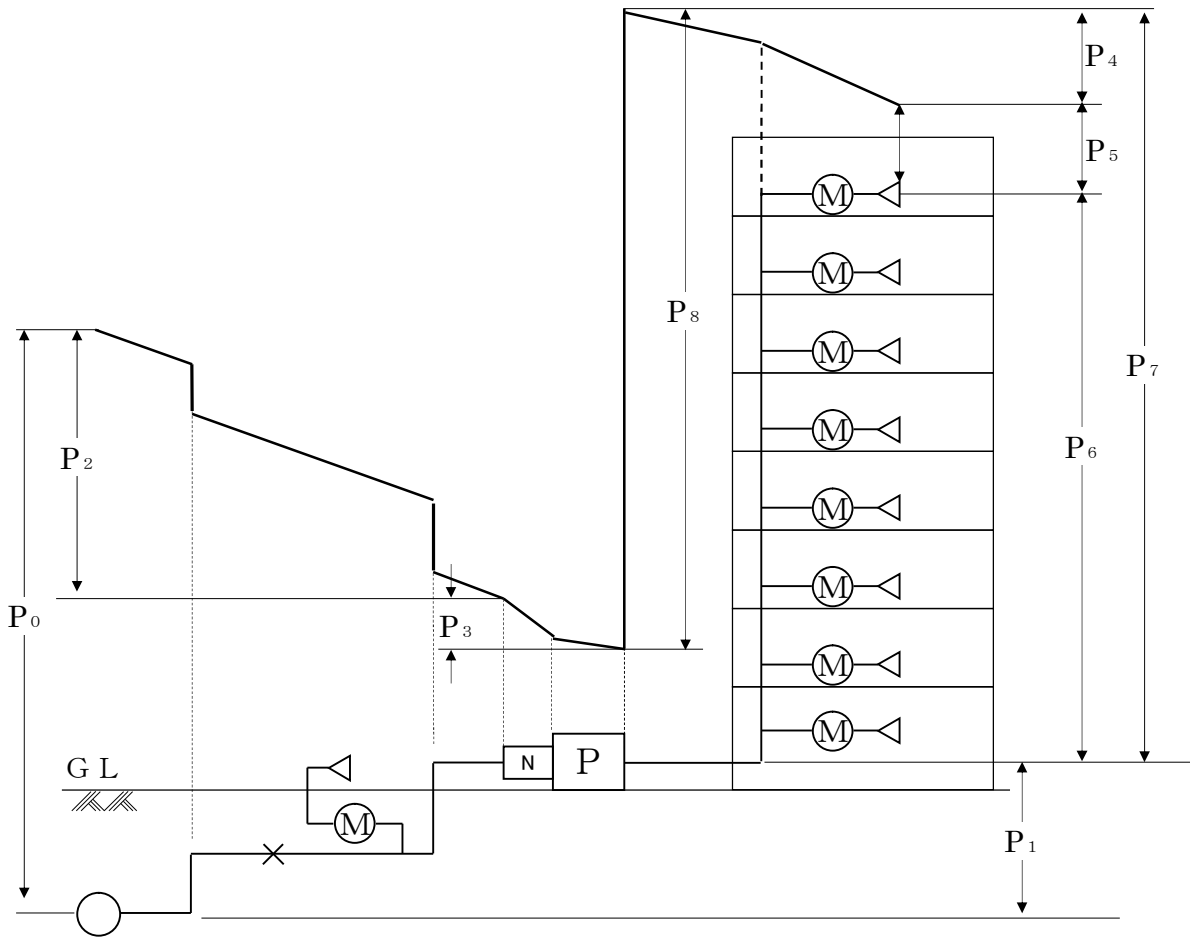


⑥ 共同住宅（直結増圧式給水）

※消防送水管に常時水を満たす
ために設置する補給用の水槽
（1.0 m³以下）については、
増圧給水設備からの給水も可
とする。



<直結増圧式給水の動水勾配線図>



- P₀: 配水管圧力【設計水圧：給水水圧回答書による】
- P₁: 配水管と増圧給水設備との高低差
- P₂: 増圧給水設備上流側の給水管及び給水用具の圧力損失
- P₃: 増圧給水設備の圧力損失
- P₄: 増圧給水設備下流側の給水管及び給水用具の圧力損失
- P₅: 末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力【余裕水圧】
- P₆: 増圧給水設備と末端最高位の給水用具との高低差
- P₇: 増圧給水設備の吐水圧
- P₈: 増圧給水設備の増圧ポンプの全揚程

ここで、増圧給水設備の吐水圧（P₇）、増圧ポンプの全揚程（P₈）は、次式により算出される。

$$P_7 = P_4 + P_5 + P_6$$

$$P_8 = P_7 - \{P_0 - (P_1 + P_2 + P_3)\}$$

3・2・5 受水槽式

次のいずれかに該当する場合は、受水槽式とする。

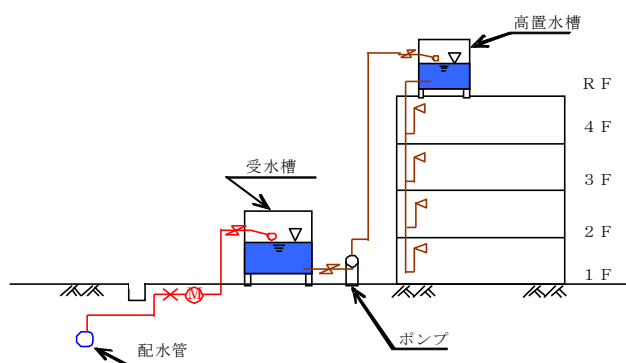
- 1 一時に多量の水を必要とし、他の使用者に影響を及ぼすおそれのあるとき。
- 2 危険な薬品等を使用するとき。
- 3 減水又は断水の際、使用上支障をきたすおそれのあるとき。
- 4 常時一定水圧又は一定水量を必要とするとき。

<解説>

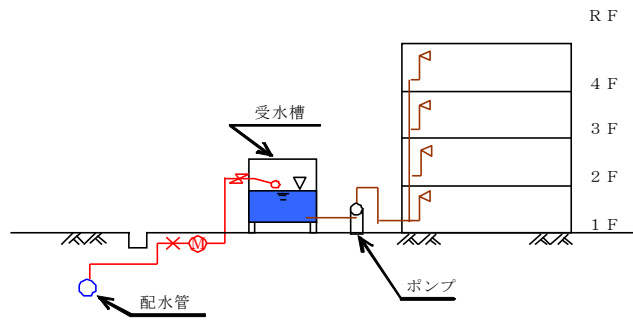
受水槽式給水は、配水管等の水圧が変動しても給水量、給水圧を一定に保持でき、断水時や災害時にも給水が確保できること等の効果もあり、また、配水管等への逆流を防止するための有効な手段であることから、需要者の必要とする水量、水圧が得られない場合のほか、次のような場合には受水槽式とすることが必要である。

- 1 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
- 2 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がある場合
例：クリーニング、写真及び印刷・製版、石油取扱、捺染、食品加工、めっき等の事業を行う施設
- 3 病院・学校などで災害、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
例：ホテル、飲食店、救急病院等で断水による影響が大きい施設
食品冷凍機、電子計算機等の冷却用水に供給する場合など継続的な給水が必要な施設
- 4 配水管の水圧変動に関わらず、常時一定の水量、水圧を必要とする場合

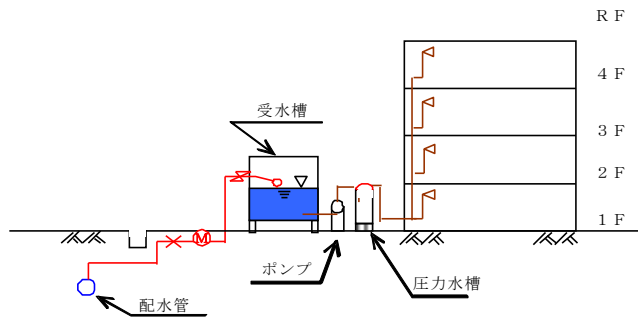
高置水槽式



ポンプ直送式



圧力水槽式



3・3 計画使用水量の決定

計画使用水量は、給水管の口径、受水槽容量等、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、設置される給水栓等を考慮した上で決定すること。

また、同時使用水量の算定にあたっては、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。

<解説>

1 直結直圧式給水の計画使用水量

直結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あ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。

(1) 1戸建て等における同時使用水量の算定方法

ア 同時に使用する末端給水用具を設定して算定する方法

同時使用率を考慮した末端給水用具数を求め、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出量を求め、それらを足し合わせて同時使用水量を決定する方式で、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、同時に使用する給水用具の設定にあたっては、使用頻度の高いもの（台所、洗面所等）を含めるとともに、需要者の意見等も参考に決める必要がある。

また、末端給水用具の種類に関わらず吐出量を口径によって一律の水量として取り扱う方法もある。（給水用具の標準使用水量）

<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	同時使用率を考慮した末端給水用具数
1	1	1 1 ~ 1 5	4
2 ~ 4	2	1 6 ~ 2 0	5
5 ~ 1 0	3	2 1 ~ 3 0	6

<種類別吐水量と対応する末端給水用具の口径>

用途別	使用量(L/min)	対応する水栓口径 (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 2～3 ^{リットル}
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 13.5～16.5 ^{リットル}
大便器 (ノタンク)	18～24	13	1回(約25秒)の吐水量 約8 ^{リットル}
手洗器	5～10	13	
小型消火栓	130～260	40～50	
散水	15～40	13～20	
洗車	35～65	20～25	業務用

<給水用具の標準使用水量>

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

イ 標準化した同時使用水量により計算する方法

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求める。

同時使用水量＝末端給水用具の全使用水量÷末端給水用具総数×同時使用水量比

<末端給水用具数と同時使用水量比>

末端給水用具総数	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
末端給水用具総数	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	

(2) 共同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

1戸の使用水量については、同時使用率を考慮した末端給水用具数又は末端給水用具数と同時使用水量比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。

<給水戸数と同時使用戸数率>

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

※ 一般家庭においては、12L/min程度の流量を考慮したときの同時使用率である。

イ 戸数から同時使用水量を予測する算定方式を用いる方法

$$10戸未満 \quad Q = 4.2 N^{0.33}$$

$$10戸以上600戸未満 \quad Q = 1.9 N^{0.67}$$

ただし、 Q ：同時使用水量 (L/min)

N ：戸数 (1戸4人居住を想定)

ウ 居住人数から同時使用水量を予測する算定方式を用いる方法

$$1 \sim 30人 \quad Q = 26 P^{0.36}$$

$$31 \sim 200人 \quad Q = 13 P^{0.56}$$

$$201 \sim 2000人 \quad Q = 6.9 P^{0.67}$$

ただし、 Q ：同時使用水量 (L/min)

P ：人数

(3) 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の算定方法

給水用具給水負荷単位による方法

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、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、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。

<給水用具給水負荷単位表>

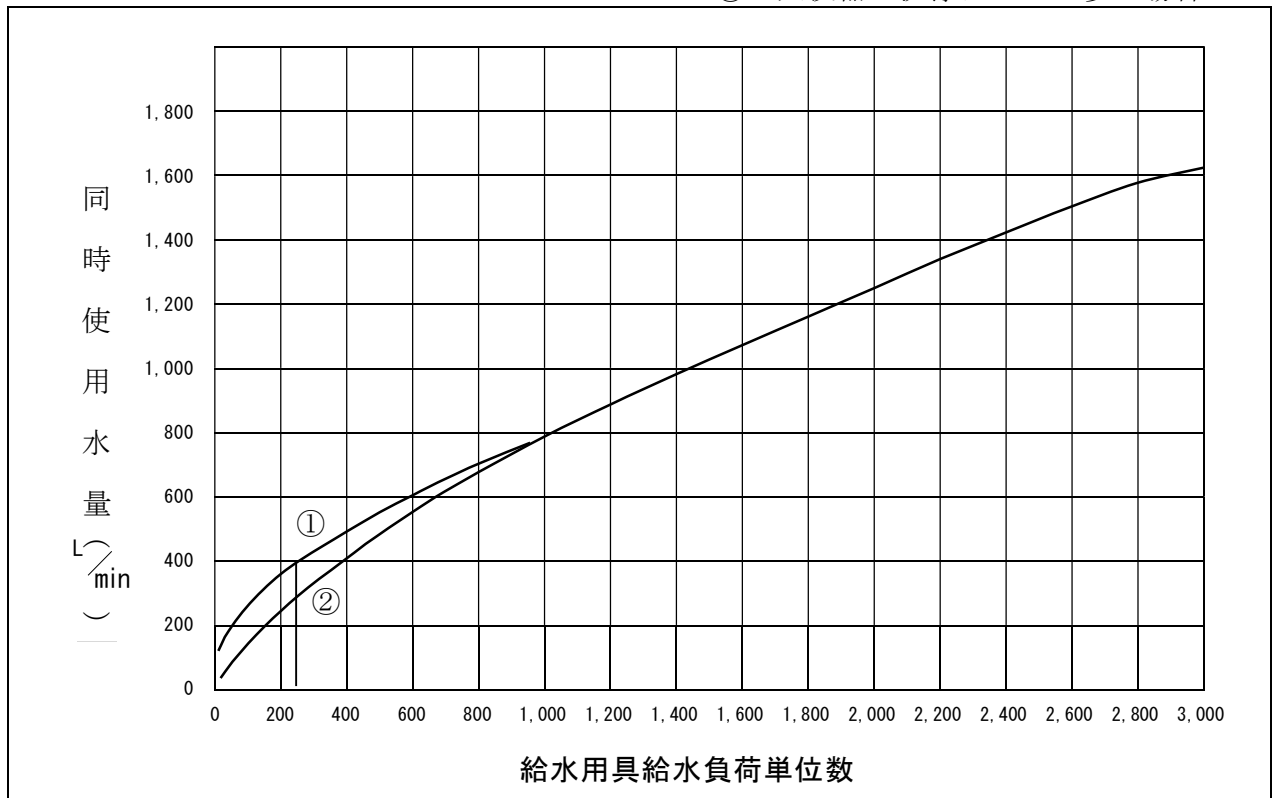
器 具 名	水 栓	器具給水負荷単位	
		公衆用	私室用
大 便 器	洗 淨 弁	10	6
大 便 器	洗 淨 タ ン ク	5	3
小 便 器	洗 淨 弁	5	
小 便 器	洗 淨 タ ン ク	3	
洗 面 器	給 水 栓	2	1
手 洗 器	給 水 栓	1	0.5
医 療 用 洗 面 器	給 水 栓	3	
事 務 室 用 流 し	給 水 栓	3	
台 所 流 し	給 水 栓		3
料 理 場 流 し	給 水 栓	4	2
料 理 場 流 し	混 合 栓	3	
食 器 洗 流 し	給 水 栓	5	
連 合 流 し	給 水 栓		3
洗 面 流 し (水栓1個につき)	給 水 栓	2	
掃 除 用 流 し	給 水 栓	4	3
浴 槽	給 水 栓	4	2
シ ャ ワ ー	混 合 栓	4	2
浴 室 一 そ ろ い	大便器が洗淨弁による場合		8
浴 室 一 そ ろ い	大便器が洗淨タンクによる場合		6
水 飲 器	水 飲 み 水 栓	2	1
湯 沸 し 器	ボ ー ル タ ッ プ	2	
散 水 ・ 車 庫	給 水 栓	5	

(注1) 浴室一そろいの場合は、洗淨弁と浴槽、若しくは洗淨タンク使用時の洗面器と浴槽という同時使用を考えている。(空気調和・衛生工学会規格 HASS 206—1991給排水設備基準・同解説から引用。)

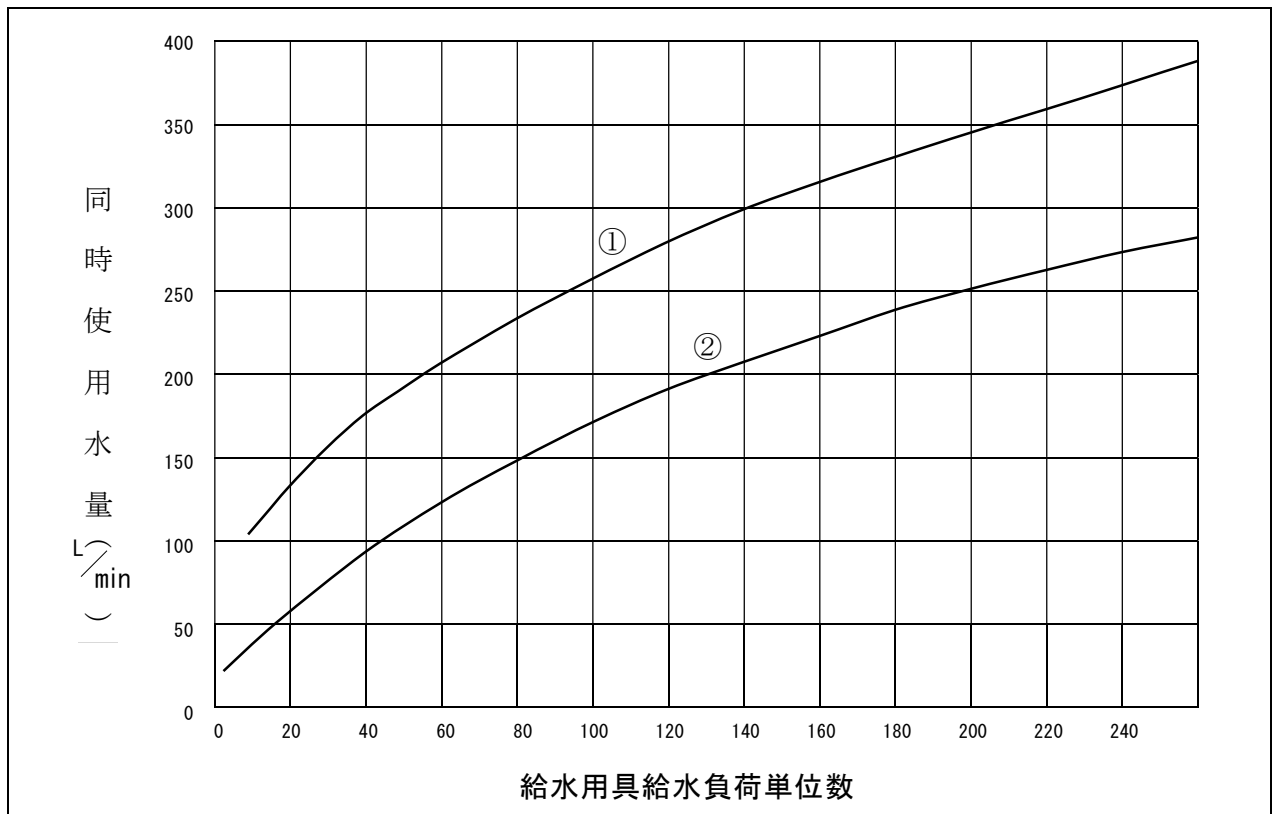
(注2) 給湯栓併用の場合は、1個の水栓に対する器具給水負荷単位は上記の数値の3/4とする。(社)空気調和・衛生工学会：空気調和・衛生工学便覧第14版、第4巻(平22)

同時使用水量図

凡例 ①：大便器で洗浄弁の多い場合
②：大便器で洗浄タンクの多い場合



拡大図



2 共同住宅等における計画使用水量

共同住宅等における同時使用水量の算定にあたっては、給水用具種類別吐水量とその同時使用率を考慮した方法、戸数・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、建物種類別単位給水量・使用時間・人数表を参考にする方法、給水用具給水負荷単位による方法等から、各方法の特徴を熟知した上で使用実態に応じた方法を選択するものとする。

なお、共同住宅における計画同時使用水量の算定方法としては、原則として、住宅戸数又は居住人数から同時使用水量を予測する算定方法を用いることとする。なお、住宅戸数から同時使用水量を予測する場合、ワンルームマンション1戸は、ファミリータイプ0.65戸相当として計算に用いること。居住人数から同時使用水量を予測する場合はファミリータイプ1戸の居住人数は3人又は4人を標準とし、ワンルームマンション1戸の居住人数は2人とする。

3 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変化を考慮して定める。一般に受水槽への単位時間あたり給水量は、1日あ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」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を十分考慮して設定する。

「建物種類別単位給水量・使用時間・人員」の建物種類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必要がある。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み上げて算出する方法もある。

4 計画1日使用水量の算定

計画1日使用水量の算定には次の方法がある。

(1) 使用人数から算出する場合

1人1日あたりの使用水量×使用人員

(2) 使用人員が把握できない場合

単位床面積あたり使用水量×延床面積

(3) その他

使用実績等による積算

建物種類別単位給水量・使用時間・人員 「空気調和・衛生工学便覧第14版」(空気調和・衛生工学会)より抜粋

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 の人員等	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		
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・ シャワー等は別途加 算
総合病院	1500~3500L/床 30~60L/m ²	16	延べ面積1m ² 当たり		設備内容等により詳 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		店舗面積には厨 房面積を含む	厨房で使用される水 量のみ 便所洗浄水等は別途 加算
飲食店	55~130L/客 110~530L/店舗m ²	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 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・研究用水は別 途加算
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		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。

(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・サウナ用水等は別途加算する。

(注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。

5 時間最大使用水量

給水管口径選定にあたっては、時間最大使用水量を算出して決定すること。

時間最大使用水量（直結）は、次表による。

住 宅 団 地	計画1日最大使用水量×3／24
会 社 ・ 工 場 等	〃 ×1.2／営業及び作業時間

6 消火用水量

口径75mm以上の消火用水量は、消防水利用基準による指定水量を別途協議しなければならない。

消防水利用基準による指定水量は、次による。

- (1) 消火栓1基当りの放水量……1m³/min以上
- (2) 連続放水継続時間……40分以上

3・4 給水管口径等の決定

3・4・1 メーター口径の選定

メーター口径の選定にあたっては、給水装置の使用実態に照らして適正な口径としなければならない。

<解 説>

1 メーター口径の選定は次による。

(1) 家事用専用給水装置の場合

家事用専用給水装置の場合は、給水栓等の設置数によりメーターの口径を決定する。
メーター口径ごとの給水栓等の標準設置数は次表によることとする。

メーター口径と給水栓の標準設置数

13mmの水栓数	メーター口径 (mm)	給水管口径 (mm)
1 ～ 4 個	13	20
5 ～ 13 個	20	20
14 個 以上	25	25

※ 直結給水の場合は、すべてを13mmの水栓に換算し、その水栓数に応じ決定する。

13mmの水栓を1.0栓として換算する場合は、次による。

20mmの水栓… 5.5栓 大便フラッシュバルブ… 16.0栓

25mmの水栓… 11.0栓

※ 節水形等については、それぞれの器具の仕様に応じた換算をすることも可とする。

同時使用率を考慮した水栓数

水 栓 数	同時使用水栓	同時使用率を考慮した設計水量 (ℓ /min)
1	1	1 2
2～4	2	2 4
5～10	3	3 6
11～15	4	4 8
16～20	5	6 0
21～30	6	7 2

(2) 商店、共同住宅、工場、事務所等の場合

ア 直結式給水の場合

計画瞬時最大使用水量が、メーター選定表の適正使用流量の範囲内であり、計画1日最大使用水量が1日当たりの使用水量の範囲を超えないよう決定すること。

なお、過小な口径を選定すると、必要な水量を得られないばかりか、メーターの故障の原因となるので注意すること。

イ 受水槽式給水の場合

計画1日最大使用量が、メーター選定表の1日当たりの使用水量及び適正使用流量を超えないよう決定すること。

<メーター選定表> (J I S対応メーター)

口径	適正使用 流量範囲 (m ³ /h) ※1	一時的使用の 許容流量 (m ³ /h) ※2		1日当たりの 使用水量 (m ³ /日) ※3			月間 使用量 (m ³ /月) ※4
		10分/ 日以内 の場合	1時間/ 日以内の 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	
13	0.1～1.0	2.5	1.5	4.5	7.0	12.0	100
20	0.2～1.6	4.0	2.5	7.0	12.0	20.0	170
25	0.23～2.5	6.3	4.0	11.0	18.0	30.0	260
30	0.4～4.0	10.0	6.0	18.0	30.0	50.0	420
40	0.4～6.5	16.0	9.0	28.0	44.0	80.0	700
50	1.25～17.0	50.0	30.0	87.0	140.0	250.0	2,600
75	2.5～27.5	78.0	47.0	138.0	218.0	390.0	4,100
100	4.0～44.0	125.0	74.5	218.0	345.0	620.0	6,600

※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。

※2 一時的使用の許容流量とは、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日当たりの使用水量とは、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。

ここで1日5時間の使用とは一般家庭における標準的使用時間、10時間とは会社、工場等での使用時間、24時間は病院等昼夜稼働の事業所での使用時間を想定している。

※4 月間使用量とは、計量法（JIS規格引用）に基づく耐久試験（加速試験）とメーターの耐久性が使用量の二乗にほぼ比例することから定めた、1か月当たりの使用量をいう。

（社団法人）日本水道協会「水道施設設計指針（2012）」

3・4・2 口径決定

- 1 給水管の口径は、配水管の計画最小動水圧時において計画使用水量を供給できる大きさにすること。
- 2 水理計算にあたっては、計画条件に基づき、損失水頭、管口径等を算出すること。
- 3 口径75mm以上の給水本管に消火栓を設置する場合は、消火用水量を考慮した口径とすること。
- 4 引込管口径50mm以上の場合は、メーター口径と同一を原則とする。

<解説>

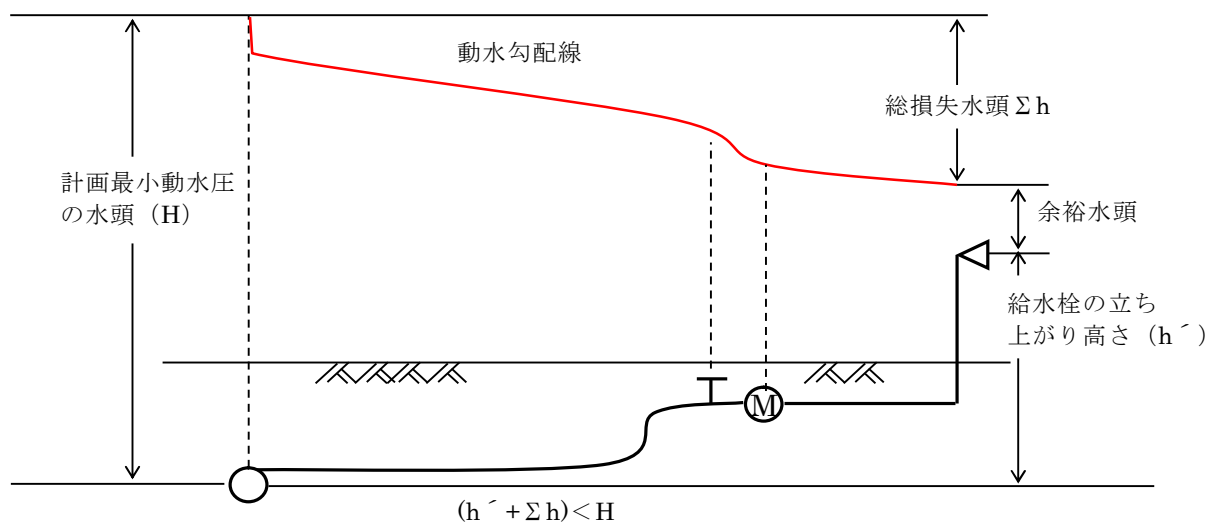
1 給水管の口径について

配水管の計画最小動水圧時において、計画使用水量を十分に供給できるもので、かつ経済性にも考慮した合理的な大きさにすることが必要である。

給水本管からの分岐戸数は、布設する給水管の口径や延長等を考慮して水理計算により求めることとし、給水本管の末端においての最小動水圧は0.15MPa以上とする。

給水管の口径は、給水用具の立ち上がり高さと同計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、配水管の設計水圧の水頭以下となるよう計算によって定める。

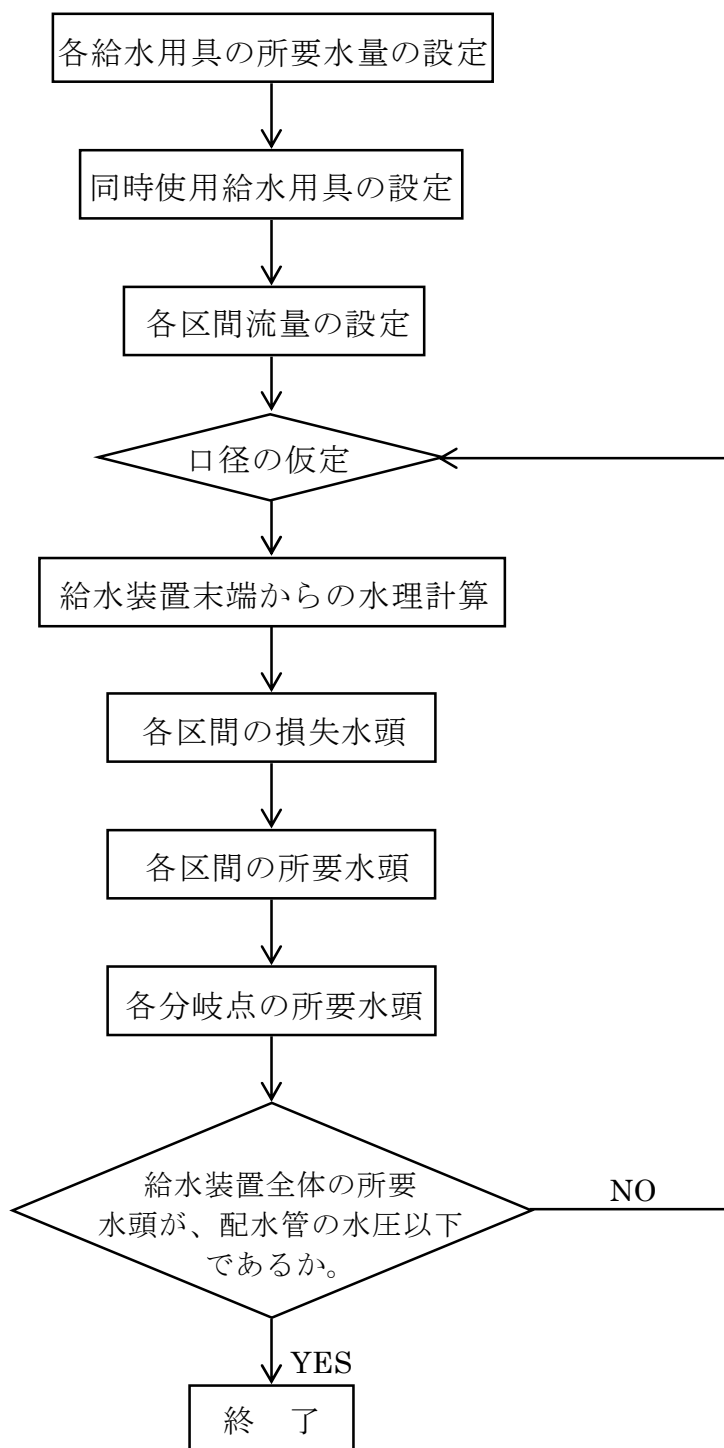
なお、給水栓においての余裕水頭は目安として5m以上を確保することとするが、最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合は、給水用具の取付部において必要な水頭を確保できるようにすること。さらに、給水管内の流速は、過大にならないよう配慮することが必要である。



2 水理計算について

(1) 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。



(2) 水理計算書の提出

次のような場合は、管理者に水理計算書を提出しなければならない。

- ア 使用水量が著しく変動する場合
- イ 布設延長が長い場合
- ウ 給水栓の数が多の場合
- エ その他管理者が必要と認めた場合

(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、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。これらのうち主なものは、管の摩擦損失水頭、メーター及び給水用具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50mm以下の場合にはウエストン(Weston)公式により求め、口径75mm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。

(ア) ウェストン公式 (口径50mm以下の場合)

$$h = \left(0.0126 + \frac{0.01739 - 0.1087 D}{\sqrt{V}} \right) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$
$$I = \frac{h}{L} \times 1000 \quad Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot V$$

(イ) ヘーゼン・ウィリアムス公式 (口径75mm以上の場合)

$$Q = 0.27853 \cdot C \cdot D^{2.63} \cdot I^{0.54}$$
$$V = 0.35464 \cdot C \cdot D^{0.63} \cdot I^{0.54}$$
$$h = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$$

h : 管の摩擦損失水頭 (m)

V : 管内の平均流速 (m/s)

L : 管の長さ (m)

D : 管の内径 (m)

g : 重力の加速度 (9.8m/s²)

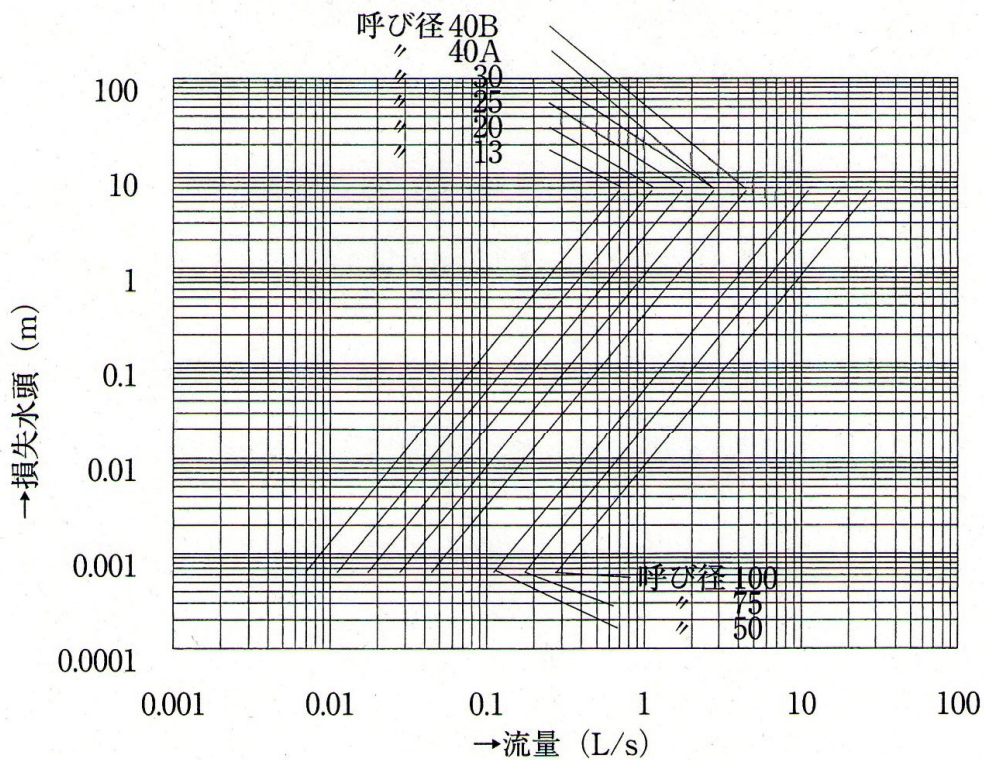
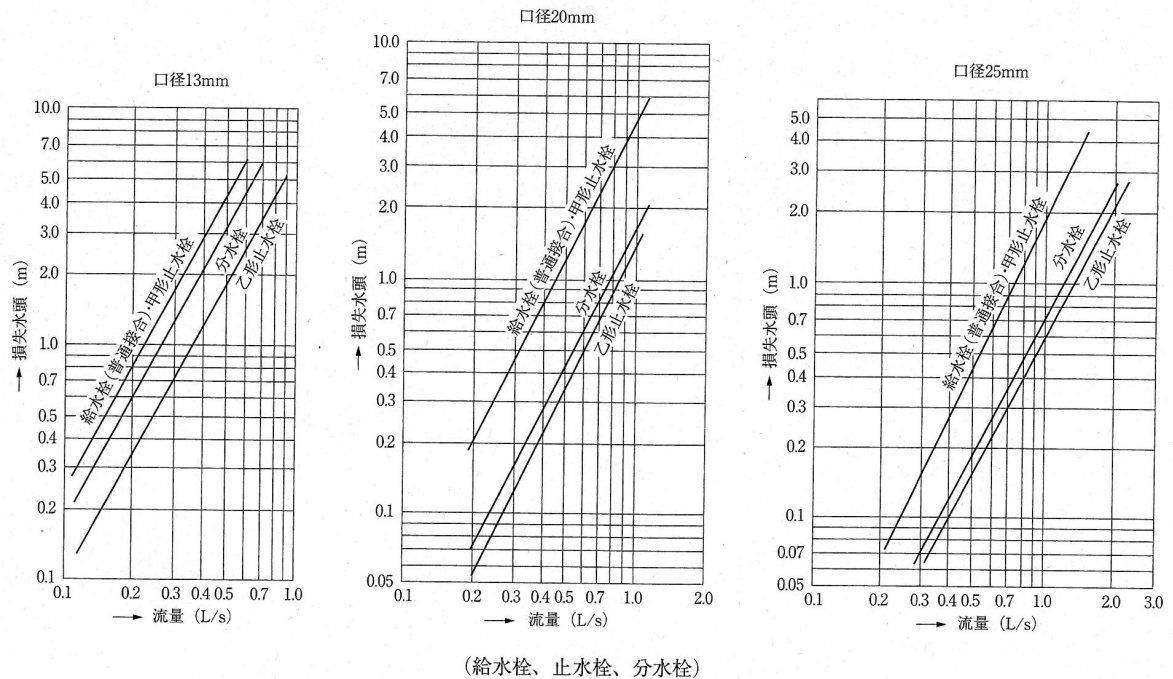
Q : 流量 (m³/s)

I : 動水勾配 (%)

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 $C = 110$ 。

イ 各種給水用具による損失

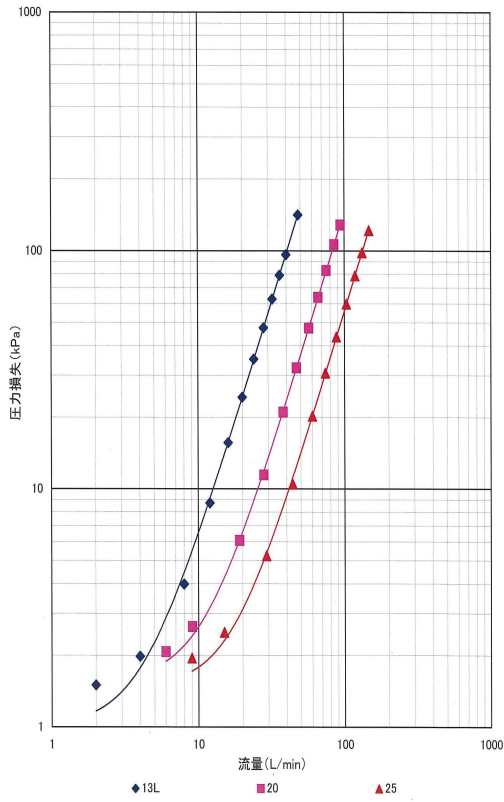
水栓類、メーターによる水量と損失水頭の関係（実験値）は、下図に示すとおりとする。なお、下図に示していない給水用具の損失水頭は、製造会社の資料等を参考にして決めることが必要となる。



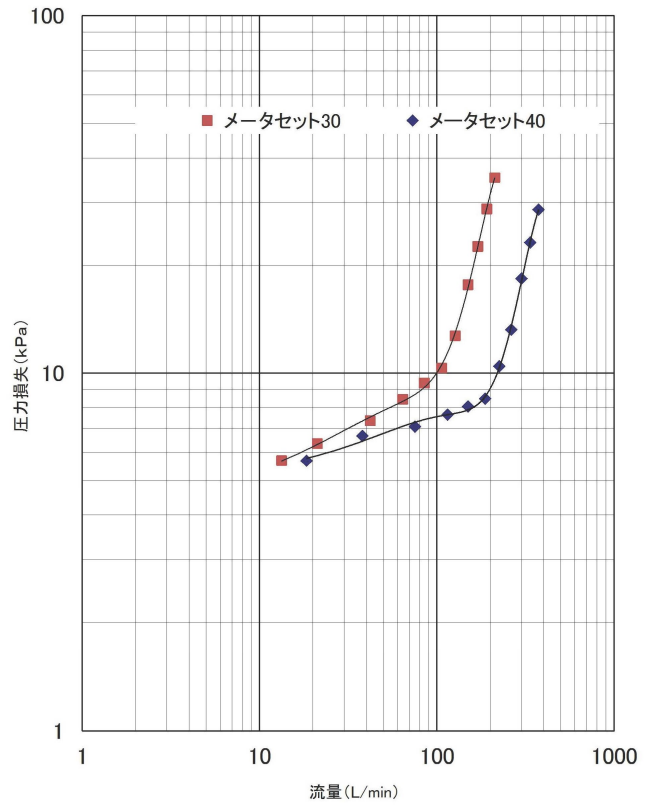
メーターの損失水頭例

メーターセット損失水頭

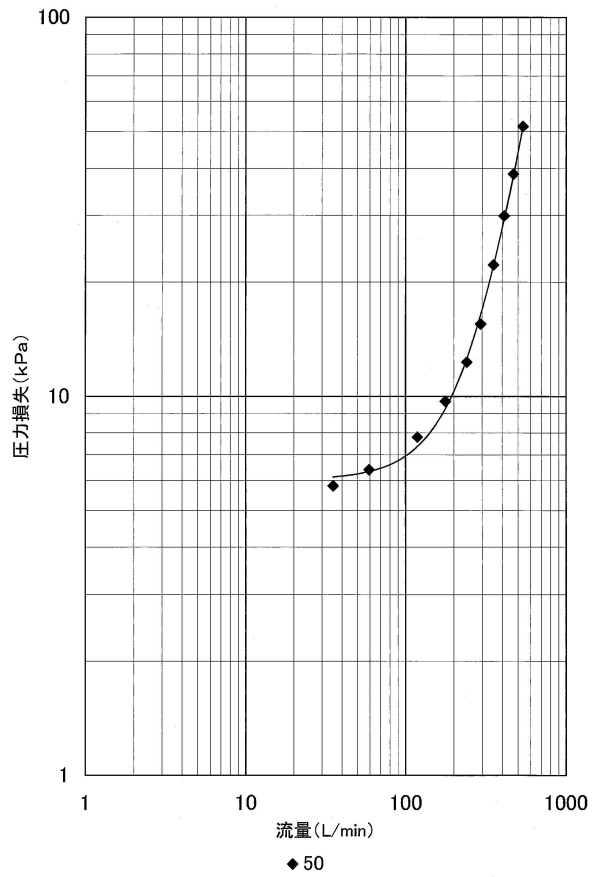
1kPa ≒ 0.1mH₂O



1kPa ≒ 0.1mH₂O



1kPa ≒ 0.1mH₂O



ウ 各種給水用具類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。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、その直管換算長を水理計算に利用することができる。なお、直管換算長の求め方は次のとおりとする。

器具類の損失水頭直管換算表（参考） （単位：m）

	口径 (mm)				
	13	20	25	40	50
サドル付分水栓	—	2.0	3.0	4.0	—
不断水割T字管	—	—	—	—	6.0
乙ボール止水栓	—	0.23	0.29	0.42	0.52
メーター	3.0	8.0	12.0	20.0	25.0
ゲートバルブ	0.18	0.23	0.28	0.36	0.43
給水栓	3.8	8.7	9.9	—	—
ボールタップ・定水位弁	BT 15.0	BT 20.0	BT 35.0	18.0	20.0

(ア) 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭 (h) を製造会社の資料等より求める。

(イ) 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。

(ウ) 直管換算長 (L) = $(h / I) \times 1000$ である

(4) 口径の等値換算

水理計算で異なった口径を同一の口径に換算する場合は、次表を用いる。

管径と直管延長との等値換算表（ウェストン公式）

口径 (mm)	13	20	25	40	50
13		7	19	156	431
20	1/7		3	22	62
25	1/19	1/3		8	23
40	1/156	1/22	1/8		3
50	1/431	1/62	1/23	1/3	

(例) 口径20mm直管延長1.0mは、口径25mm直管延長3.0mに等値換算される。

(5) 設計水圧

配水管の水圧は、季節、時間及び地形等によって一定ではないので、0.20MPaで計算しなければならない。ただし、管理者が認めた場合には、管理者が指定した水圧で計算することができる。

3 消火栓を設置する場合の給水本管の口径決定について

口径75mm以上の給水本管に消火栓を設置する場合の口径を決定する流量は、時間最大使用水量に消火用水量を加えた場合と、1日最大使用水量の時間平均水量に消火用水量を加えた場合とを比較し、水量の多い方を使用する。

3・4・3 受水槽容量の決定

受水槽容量は、停滞水が生ずることのないよう水質を保全し、円滑な給水を保持するために定めたものである。

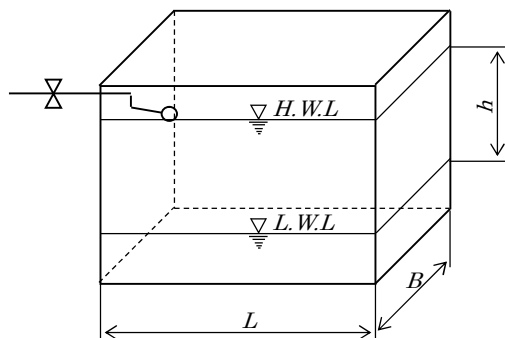
<解説>

1 受水槽の容量

受水槽の有効容量は、計画1日最大使用水量の $\frac{4}{10} \sim \frac{6}{10}$ 程度を標準とする。

高置水槽を設置する場合は、計画1日最大使用水量の $\frac{1}{10}$ 程度を標準とする。

なお、高置水槽の水量は、受水槽の有効容量には含まれないものとする。



$$\text{有効容量} = L \times B \times h$$

最高水位 (H. W. L.)

・オーバーフロー管の下端

最低水位 (L. W. L.)

・流出管の下端

2 ボールタップ等の口径

ボールタップ及び定水位弁は、メーターの保護及び他の使用者に影響を及ぼさないようにする目的から、メーター口径より小さいものを選定しなければならない。ただし、口径75mm以上については、その都度協議する。

メーター口径に対応するボールタップ口径及び定水位弁口径

メーター口径	ボールタップ口径(mm)	定水位弁口径 (mm)
13	13	—
20	13	13
25	20以下	20以下
30	25以下	25以下
40	25以下	25以下
50	40以下	40以下