

中高層直結直压給水実施基準

1. 目的

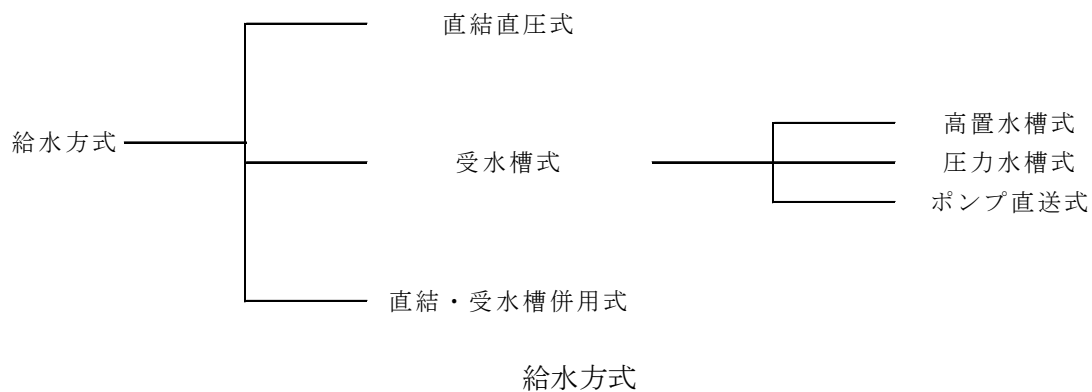
この基準は、小規模受水タンクを設置することなく配水管の水圧を有効利用することにより、中高層建築物への直結直圧給水をはかるため、3～5階建ての建築物に直結直圧給水を実施する場合の取扱いを定めるものである。

(解説)

給水方式について

給水方式は、直結式、受水槽式に分類される。

給水方式には、それぞれの長所、短所があるため、それらを理解した上で、建物用途に合った給水方式を採用する



給水方式の特徴

	受水槽式	直結直圧式
水質劣化のおそれ	あり（受水槽の清掃を要する）	なし
ストック機能	あり	なし
本管への逆流のおそれ	なし	あり（単式逆止弁が必要）
設置スペース	大きなスペースが必要（受水槽、ポンプスペース）	不要
維持管理	受水槽の清掃、ポンプのメンテナンスが必要	不要
設置費用	受水槽やポンプが必要なため高価である	単純な配管形態のため安価である
本管圧力の有効活用	不可（吐水口で大気開放）	可（ただし、必要圧力が確保できる場合）
給水管口径	小さい	大きい

2. 申込等

1) 調査

申込者は、設計着手前に本基準および給水装置工事設計施工基準（以下「施工基準」という。）に定める事項に対する適否の事前調査を十分に行う。また、給水原簿作成以前に、申込地における配水管の口径および設計水圧の状況などを、事前に調査し把握するものとする。

2) 手続き

上下水道課は、提出された書類および現場の状況等を本基準ならびに施工基準に基づき照査し、その適否について判断する。このため、計画段階の早期に申込を行わなければならない。

(解説)

既に3階以上への直結給水を実施している物件で、使用水量、使用形態の変更を伴う設備改造、あるいは老朽給水管の布設替えなど設備改造を計画している場合には、配管口径、形態の再検討を要するため、給水原簿における工手の種類を「改造」として申込むものとする。

申込手続き、協議等については、専門知識が要求されるため、土岐市水道工事指定店等に代理させることができる。

- 1) 申込者は、申込前に調査を行うとともに、不明な点があれば上下水道課に相談する。
- 2) 上下水道課は、対象建物、給水装置形態、水理計算等の確認を行い、その適否について判断する。

3. 実施条件

1) 対象建物

対象建物は、3～5階建ての建物とし、使用形態（住居形態）は次のとおりである。

- (1) 一戸建て専用住宅
- (2) 一戸建て小規模店舗付き住宅
- (3) 集合住宅
- (4) 事務所ビル、倉庫など
- (5) (3)と(4)の併用ビル
- (6) その他、市長が認めたもの

(解説)

給水階高については、将来の水圧変動を考慮し、5階を上限とする。

- (1) 一戸建て小規模店舗付き住宅の小規模店舗とは、一般用の用途に属する日常生活に密着する営業の用に供するものである。ただし、旅館営業、クリーニング業等は除く。
- (3) 集合住宅とは、建築確認済証（写）において、主要用途が共同住宅、長屋、寮、寄宿舎のいずれかであり、かつ、その使用実態が集合住宅であるものとする。また、集合住宅と同様の機能（風呂、台所、便所）が各室にあり、かつ、使用実態として定住性があるものも、集合住宅として扱う。したがって、ウィークリーマンション、デイリーマンションなどは、使用実態から見ると賃貸住宅というよりむしろホテル営業に性格が近いいため、ホテルに準じた取扱いとするのが相当であり、集合住宅として扱わない。
- (4) 事務所ビル、倉庫等とは、事務所ビル、倉庫の他に、事務所ビル等と同等の給水設備の建物で、物品販売業等の使用水量の安定しているものを対象とする。したがって、飲食店が入るようなテナントビル、遊興娯楽を目的とするものは該当しない。

また、以下の場合には受水槽式とする。

- ・ 配水管の供給能力を越える給水量を必要とし、配水管に水圧低下等の影響を与えるおそれがある場合。
（例）プール施設など
- ・ 災害、事故、渇水等による断減水時に、著しく影響を受ける用途のもの。
（例）入院設備のある医療施設、老人施設、ホテル、デパート、学校、業務用の用途に属する飲食店及び理美容室、複数の業種が入るテナントビル、24時間営業施設など

注) ① 学校等について

小学校・中学校・高校及び子どもが使用する施設については、指定避難場所に指定されていない施設に限り、直結直圧式を認める。

また、専門学校については、給水設備や使用実態が事務所ビルと同

等と見なせる場合、中高層直結直圧給水を認める。

② 医療施設について

入院設備や手術設備がない医療施設で、使用水量が少ない場合を除く。

③ 老人施設について

老人施設のうち、老人福祉施設（老人福祉法が適用されるもの）で使用実態が集合住宅又は事務所に近いものを除く。

- ・ 薬品を取り扱う工場等、逆流によって配水管の水質または給水装置内の水質に汚染をきたすおそれがある場合。

（例）クリーニング店、メッキ工場、印刷工場、薬品工場、石油化学工場など

2) 量水器口径

量水器口径は、20mm以上50mm以下とする。

（解説）

最大口径を50mmとしたのは、これより大きな口径を必要とする給水装置は、配水管への影響が懸念されるなど、直結給水に不適切な物件と判断されるためである。

3) 分岐対象本管

施工基準による。

（解説）

中高層直結直圧式についての分岐可能な配水管口径は、施工基準による。

4. 給水装置の構造

1) 給水装置の配管形態

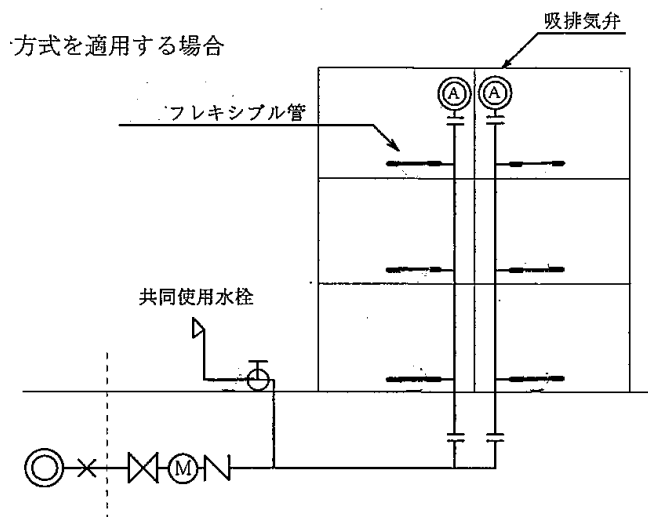
- (1) 一建物につき一給水引込みを原則とする。
- (2) 給水管の支管分岐による配管形態は原則、不可とする。

(解説)

- (1) 直結給水の範囲拡大に伴い、給水装置形態がより複雑多岐にわたることが予測される。施工基準では使用者ごと、あるいは用途、種別ごとに分離した給水装置を設けることとしている。したがって、用途が異なる場合は、給水装置を独立して設置することとする。3階以上への直結給水における同一建物に住宅と事務所等が併設される場合には、別引込みで対応し、事務所ビルなど、用途は同じだが使用者が異なる場合には、維持管理上適当でないため給水装置を分離する。
- (2) 多世帯住宅に関しては、給水装置の維持管理面、口径による料金格差の問題等が将来的にも発生する可能性が少ないので、支管分岐形態を不可とはしないが、望ましい方法ではない。ただし、多世帯住宅は、施工基準に定めてあるものをいう。

<配管形態例>

A. 直圧式



注) 直圧式の集合住宅では、水栓柱などの地上に露出した共同使用水栓を設置すること。

注) 量水器上流側には伸縮式甲止水栓副栓付、下流側には単式逆止弁 (JWWA B 129と同等品) を設置している。

図中の記号は、給水工事設計施工基準による。

2) 逆流防止装置

- (1) 逆流の防止及び量水器等の維持管理を容易にするために量水器の直近下流に逆止弁を設ける。逆止弁は単式逆止弁（JWWA B 129認証品）もしくはこれと同等以上の性能を有する逆止弁とする。
- (2) 逆止弁の設置位置は、原則として20mm～40mmは量水器筐内とし、50mmは量水器の直近下流に、別途、逆止弁筐を設けその中に収納する。
- (3) 集合住宅、事務所ビルなどの建物内における使用者ごとには、「給水装置の構造および材質に関する省令（平成9年3月19日厚生省令第14号）」の第5条（逆流に関する基準）に示される性能基準に適合した逆止弁等を設置する。
- (4) 立ち上がり管の最上部
立ち上がり管の最上部に吸排気弁（本市仕様に基づくもの）と同等以上の性能を有する器具を設置すること。

（解説）

直結給水範囲が3階以上にまで拡大することにより、逆流による水道水の汚染事故が発生する危険性が増大する。従来、受水タンクの流入において吐水口空間を確保し逆流を防止していたが、3階以上の直結給水の実施に伴い、配水管と直結される範囲が拡大し、さらに同一給水装置内の使用者の増加、使用形態の多様化が予測されるため、逆流防止装置の設置を義務付けるものとする。

- (1) A. 直圧式の量水器直近下流に設置する逆止弁は、日本水道協会規格による単式逆止弁もしくはこれと同等以上の逆流防止性能を有する逆止弁とする。20mm～40mmの単式逆止弁を採用する場合、設置位置は量水器筐内とし、量水器の下流側に直接接続する。
50mmの単式逆止弁は、量水器の下流側に筐を設け、単独で収納するが、この場合、将来取り外して点検、取り替えが可能なように、逆止弁との継手形状はユニオン式又はフランジ式とする。また、50mmの単式逆止弁設置にあたっては下記の方法により行い、維持管理に支障がないよう考慮すること。
 - ① 止水栓筐、3号量水器筐（表示を消去又は変えること）等を代用する。
 - ② 現場に合わせた逆止弁筐・蓋を作製する。
 - ③ 諸事情によって課規格外の量水器筐を設置する場合（課規格外量水器筐設置の手続き要）で、単式逆止弁の維持管理ができる寸法のとれるものは量水器に直接接続も可とする。ただし、40mm以下の場合は逆止弁も収納するものとするが、筐の寸法は課規格を基準とする。また、逆止弁の種類によっては、地上に設置する場合（大気開放型逆流防止器など）があるが、この場合、必要な吐水口空間を確保するなど、上下水道課と協議の上、適切な設置形態とする。
- (3) 集合住宅、事務所ビルなど、使用者が複数にわたる場合、建物内の逆流による影響が大きいため、建物内の使用者ごと、あるいはフロアごとに逆流防止措置を行わなければならない。なお、私設量水器がある場合には、設置位置は量水器下流とする。

(4) 立ち上がり管の最上部に吸排気弁を設置することにより、管内の空気を速やかに排出できるような形態とすること。また、配水管工事による断減水など、諸条件が重なることで、給水装置内の逆サイフォン現象が懸念される。ここで吸排気弁による吸気作用により逆流を防止することも目的とする。このため従来から用いられている小型空気弁（吸気作用がごく小さい）は不可とした。なお、吸排気弁からの排水については、パイプシャフト内等でドレン設備を設けるなど、必要な排水措置を講じることとする。また吸排気弁の上流側には維持管理用の止水栓（仕切弁、またはボール弁形式）を設置すること。その際、設置位置などを考慮し施工する。（参考資料「直結給水における空気弁（小型空気弁、吸排気弁）の設置について」参照）

ただし、専用住宅、多世帯住宅など影響の少ないものはこの限りでない。

これら逆流防止装置については、トラブル時に、必ず機能を発揮しなければならないため、設置者（所有者）においては日常の点検整備を十分に行うこと。

中高層直結直圧給水装置における逆流防止措置

量水器まわり	単式逆止弁（JWWA B 129認証品）もしくはこれと同等以上の機能を有するもの 複式、中間室開放型など
各使用者	厚生省令構造材質基準「逆流防止性能」を満たすもの 単式、複式、ダイヤフラム、ボールフロート式など多種
立て管頂部	吸排気弁（本市仕様による）もしくはこれと同等以上の性能を確保する器具の組み合わせ

3) 他の給水装置用材料

- (1) 給水装置用材料については、施工基準に基づき選定した上、設計、施工すること。
- (2) 集合住宅の場合は、1階部分に共用水栓を設置すること。

(解説)

- (1) 給水装置用材料の選定、給水管口径の決定には圧力損失に十分配慮すること。
- (2) 直圧式の場合、事故や災害及び濁水等で本管が減圧した場合上層階で出水不良が懸念されるため、集合住宅については共用水栓（水栓柱など地上に露出した水栓に限る）を設置することとするが、管理人室に地上に露出した水栓がある場合はこの限りでない。

5. 水理計算等

1) 配水管最小動水圧と設計水圧

配水管最小動水圧とは、申込地に近接した場所において、24時間用の自記録水圧計により測定した最低値を、測定地と申込地との配水区域、配水部を考慮した上で、高低差により補正したものとする。

設計水圧は、対象物件における水理計算の基礎的数値であり、配水管最小動水圧からさらに補正を施した水圧とし、上下水道課が提示する。

(解説)

設計水圧（ P_0 ）は、原則として配水管最小動水圧（ P_m ）より、0.05MPa差し引いたものとする。これは、測定箇所における局所的な水圧変動、あるいは季節的な水圧変動を考慮したことによるものであるが、直結給水にかかる設計段階で、配水区域変更などの計画が明らかな場合には、その水圧変動を見込んだ上で、適切な値を設計水圧として提示する。

なお、配水管最小動水圧が0.5MPa以上となる高い水圧の区域については、将来の水圧変動を考慮して、設計水圧の上限値を0.45MPaと定める。

$$P_0 = P_m - 0.05 \leq 0.45 \text{MPa}$$

2) 給水方式の決定

- (1) 3～5階建ての建物は設計水圧等によっては、直圧式で検討することができる。
- (2) 6階建て以上の建物については受水槽式で検討する。

(解説)

- (1) 水理計算の結果、直圧式が不可能な場合は、受水槽式を検討すること。

3) 設計水量および給水管口径

設計水量は、計画瞬時最大水量とする。この際、使用形態等を考慮しながら実態に応じた水量算定を行うものとする。

給水管口径は、計画瞬時最大水量時において、管内流速が2 m/secを越えてはならない。

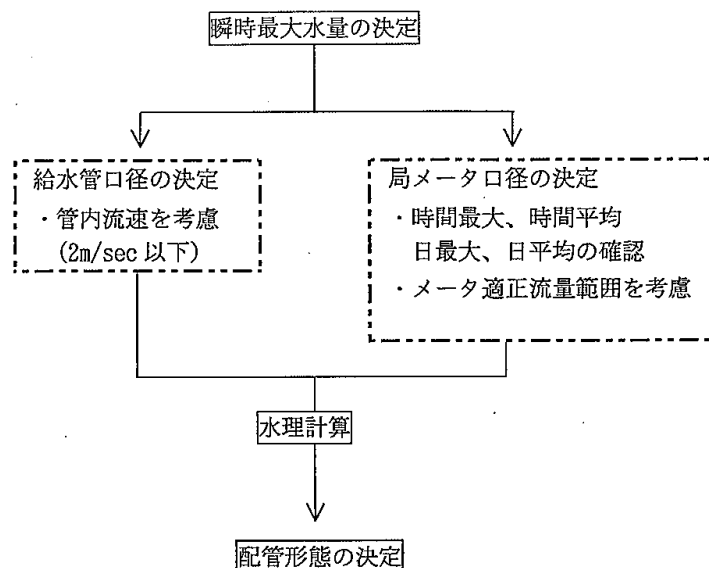
(解説)

設計水量については、使用実態に即した適正な水量を選定し、給水管口径を決定すること。

給水管口径が使用量に比べて過小な口径の場合、流速が増加しウォーターハンマによる騒音、管路や器具の損傷が懸念されること、またエネルギー損失が増大し経済的でなくなるなど、デメリットが多い。こうした弊害を防ぎ、経済的で合理的な配管設計を行うために、瞬時最大水量時における管内流速の上限値を2 m/secとする。

一方、給水管と同口径で設置される量水器については、瞬時最大水量はもとより、時間平均および時間最大、日平均および日最大をそれぞれ算定し、それらが量水器の適正な流量範囲にあるか、確認する必要がある。

(参考) 中高層直結給水における口径決定の手順



(参考) 瞬時最大水量の求め方

1. 集合住宅の場合

1) (財)住宅部品開発センター優良住宅部品認定 (BL) 基準による方法 (表 集合住宅における流量と標準口径参照)

次式により瞬時最大水量を算出

10戸未満 $Q = 42N^{0.33}$

10戸～600戸未満 $Q = 19N^{0.67}$

ここで、N：戸数

ただし、1人1日当たりの平均使用水量：250ℓ/人/日

1戸当たりの平均人数：4人

2) 居住人数から予測する方法 (東京都水道課給水装置設計・施工基準より)

次式により瞬時最大水量を算出

1人～30人 $Q = 26P^{0.36}$

31人～200人 $Q = 13P^{0.56}$

ここで、P：人数

ただし、1世帯当たりの人員が少ない建物 (1人/1世帯) の場合は、人員の2倍程度の余裕を見ること。

ワンルームの場合

BL基準による方法 …… 戸数をファミリータイプの0.5戸分として算出する。

居住人数から予測する方法 …… 人数を1戸当り2人以上で算出する。

2. 事務所の場合

- 1) 器具給水負荷単位法 (表 器具給水不可単位参照)
- 2) 水使用時間率と器具給水単位による方法
- 3) 器具利用による方法

4) 水理計算

実施条件等に合致した対象物件は、水理計算に基づき、配管形態を決定する。
損失水頭の計算に必要な諸条件の設定及び計算例は、原則として施工基準による。

- (1) 集合住宅の場合は、一般に次の手順により使用条件を決定する。
 - ① 分岐位置から最も奥の住宅の損失水頭を、給水装置工事設計施工基準と同様に計算する。
 - ② 最奥の住宅分岐箇所から、上流に向かって、分岐箇所ごとに瞬間最大流量を求め、損失水頭を計算する。(表 集合住宅における流量と標準口径 (参考) 参照)
- (2) 総損失水頭 (末端給水栓立ち上がり高さを含む) と器具必要残圧の和を設計水圧と比較する。

(解説)

損失水頭を計算する場合、「給水装置工事設計施工基準」第2章等を参考に給水装置形態、同時使用を考慮した使用条件、設計水量を仮定した上で計算する。一例として、使用条件を仮定するとき水栓の優先順位は次のとおりである。

- | | | |
|-------------|---------|----------|
| ① 台所流し | (標準使用水量 | 120/min) |
| ② トイレ用ロータンク | (〃 | 120/min) |
| ③ 洗面台 | (〃 | 80/min) |

最も奥になる水栓を起点に損失水頭を計算すればよいが、給湯配管があるものについては、水のみ使用した場合を仮定してよい。

6. 検査

中高層直結直圧給水を実施した給水装置は、「給水装置工事検査基準」に基づき、検査を実施する。

検査の結果、不合格となった場合は、「給水装置工事改善指示書」のとおり改善し、合格の判定をするまで給水開始は保留する。

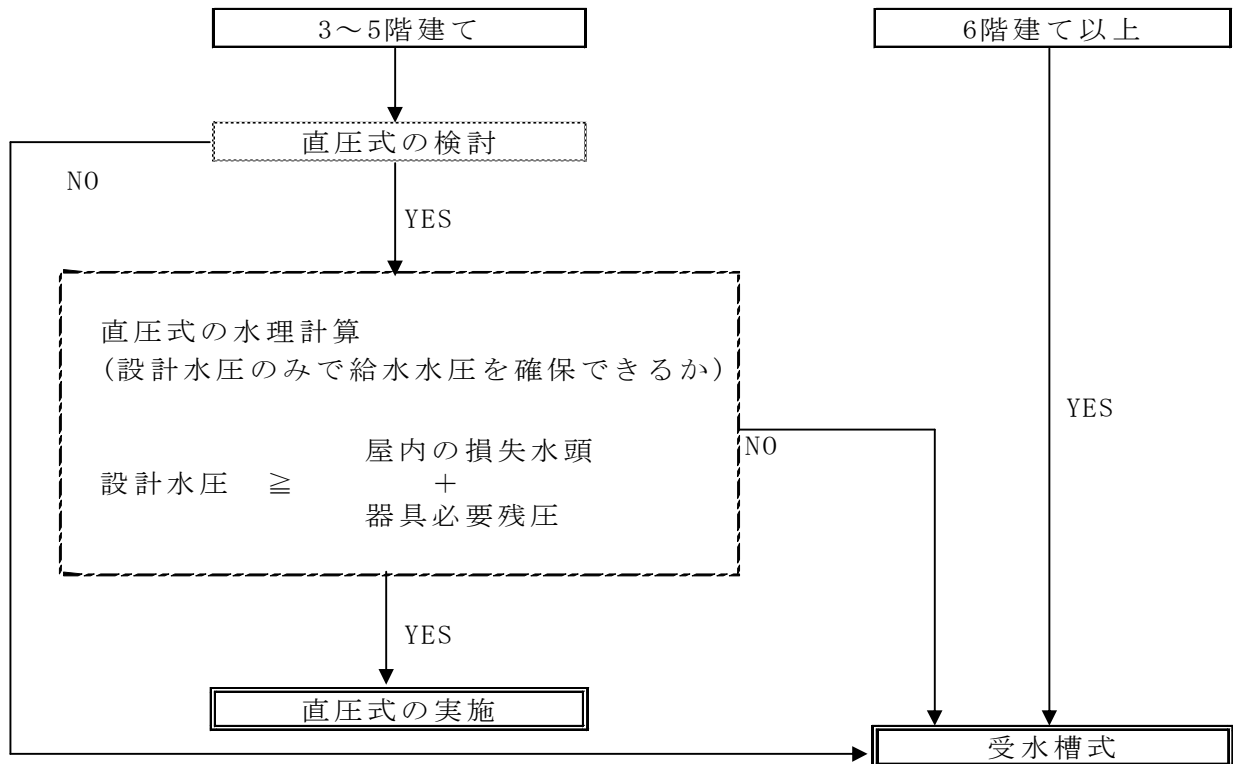
ポンプ室または管理人室等に、設備の完成図を常置しておくこと。

(解説)

中高層直結直圧給水を採用し、完成した給水装置は、別途定める検査基準に基づいて、給水装置工事主任技術者用検査項目及び上下水道課用検査項目すべてを実施する。

検査範囲は、末端給水栓までとする。

中高層直結直圧給水の算定プロセス



通常、設計水圧が 0.20MPa~0.25MPa あれば 3 階直圧が、0.25MPa~0.30MPa あれば 4 階直圧が、0.30MPa~0.35MPa あれば 5 階直圧が可能といわれている。
6 階建て以上は受水槽式とする。

表 集合住宅における流量と標準口径（参考）

1 ファミリータイプの場合

※流速の上限を2.0m/secとした場合

戸数	瞬時最大 (ℓ/min)	時間最大 (m ³ /h)	時間平均 (m ³ /h)	日最大 (m ³ /日)	日平均 (m ³ /日)	口径 (mm)	流速 (瞬時最大 流量時) (m/sec)
1	41	0.17	0.08	1.2	1	20	2.18
2	53	0.33	0.17	2.4	2	25	1.79
3	60	0.50	0.25	3.6	3		2.05
4	66	0.67	0.33	4.8	4		0.88
5	71	0.83	0.42	6.0	5		0.95
6	76	1.00	0.50	7.2	6		1.01
7	80	1.17	0.58	8.4	7		1.06
8	83	1.33	0.67	9.6	8		1.11
9	87	1.50	0.75	10.8	9		1.15
10	89	1.67	0.83	12.0	10		1.18
11	95	1.83	0.92	13.2	11		1.26
12	100	2.00	1.00	14.4	12		1.33
13	106	2.17	1.08	15.6	13	40	1.41
14	111	2.33	1.17	16.8	14		1.48
15	117	2.50	1.25	18.0	15		1.55
16	122	2.67	1.33	19.2	16		1.61
17	127	2.83	1.42	20.4	17		1.68
18	132	3.00	1.50	21.6	18		1.75
19	137	3.17	1.58	22.8	19		1.81
20	141	3.33	1.67	24.0	20		1.88
21	146	3.50	1.75	25.2	21		1.94
22	151	3.67	1.83	26.4	22		2.00
23	155	3.83	1.92	27.6	23		1.32
24	160	4.00	2.00	28.8	24		1.36
25	164	4.17	2.08	30.0	25		1.39
26	169	4.33	2.17	31.2	26		1.43
27	173	4.50	2.25	32.4	27		1.47
28	177	4.67	2.33	33.6	28		1.50
29	181	4.83	2.42	34.8	29		1.54
30	186	5.00	2.50	36.0	30		1.57
31	190	5.17	2.58	37.2	31		1.61
32	194	5.33	2.67	38.4	32		1.64
33	198	5.50	2.75	39.6	33	50	1.68
34	202	5.67	2.83	40.8	34		1.71
35	206	5.83	2.92	42.0	35		1.75
36	210	6.00	3.00	43.2	36		1.78
37	214	6.17	3.08	44.4	37		1.81
38	217	6.33	3.17	45.6	38		1.85
39	221	6.50	3.25	46.8	39		1.88
40	225	6.67	3.33	48.0	40		1.91
41	229	6.83	3.42	49.2	41		1.94
42	232	7.00	3.50	50.4	42		1.97
43	236	7.17	3.58	51.6	43		2.00

備考) 瞬間最大水量は、「優良住宅部品認定 (BL) 基準」により算出

10 戸未満 $Q=42N^{0.33}$

10 戸～ 600 戸未満 $Q=19N^{0.67}$

ただし、N：戸数、1人1日当たりの平均使用水量：250ℓ/人/日
1戸当たりの平均人数：4人

2 ワンルームタイプの場合

※流速の上限を 2.0m/sec とした場合

戸数	瞬時最大	時間最大	時間平均	日最大	日平均	口径	流速	戸数	瞬時最大	時間最大	時間平均	日最大	日平均	口径	流速
	ℓ/min	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /日	m ³ /日				mm	m/sec	ℓ/min	m ³ /h	m ³ /h		
1	29	0.06	0.03	0.42	0.35	20	1.54	45	153	2.63	1.31	18.90	15.75	50	1.30
2	42	0.12	0.06	0.84	0.70		2.23	46	155	2.68	1.34	19.32	16.10		1.32
3	48	0.18	0.09	1.26	1.05	25	1.63	47	158	2.74	1.37	19.74	16.45		1.34
4	53	0.23	0.12	1.68	1.40		1.79	48	160	2.80	1.40	20.16	16.80		1.36
5	57	0.29	0.15	2.10	1.75	1.93	49	162	2.86	1.43	20.58	17.15	1.38		
6	60	0.35	0.18	2.52	2.10	2.06	50	164	2.92	1.46	21.00	17.50	1.39		
7	64	0.41	0.20	2.94	2.45	0.84	51	166	2.98	1.49	21.42	17.85	1.41		
8	66	0.47	0.23	3.36	2.80	0.88	52	169	3.03	1.52	21.84	18.20	1.43		
9	69	0.53	0.26	3.78	3.15	0.92	53	171	3.09	1.55	22.26	18.55	1.45		
10	71	0.58	0.29	4.20	3.50	0.95	54	173	3.15	1.58	22.68	18.90	1.47		
11	74	0.64	0.32	4.62	3.85	0.98	55	175	3.21	1.60	23.10	19.25	1.49		
12	76	0.70	0.35	5.04	4.20	1.01	56	177	3.27	1.63	23.52	19.60	1.50		
13	78	0.76	0.38	5.46	4.55	1.03	57	179	3.33	1.66	23.94	19.95	1.52		
14	80	0.82	0.41	5.88	4.90	1.06	58	181	3.38	1.69	24.36	20.30	1.54		
15	82	0.88	0.44	6.30	5.25	1.08	59	183	3.44	1.72	24.78	20.65	1.56		
16	83	0.93	0.47	6.72	5.60	1.11	60	186	3.50	1.75	25.20	21.00	1.57		
17	85	0.99	0.50	7.14	5.95	1.13	61	188	3.56	1.78	25.62	21.35	1.59		
18	87	1.05	0.53	7.56	6.30	1.15	62	190	3.62	1.81	26.04	21.70	1.61		
19	88	1.11	0.55	7.98	6.65	1.17	63	192	3.68	1.84	26.46	22.05	1.63		
20	89	1.17	0.58	8.40	7.00	1.18	64	194	3.73	1.87	26.88	22.40	1.64		
21	92	1.23	0.61	8.82	7.35	1.22	65	196	3.79	1.90	27.30	22.75	1.66		
22	95	1.28	0.64	9.24	7.70	1.26	66	198	3.85	1.93	27.72	23.10	1.68		
23	98	1.34	0.67	9.66	8.05	1.29	67	200	3.91	1.95	28.14	23.45	1.70		
24	100	1.40	0.70	10.08	8.40	1.33	68	202	3.97	1.98	28.56	23.80	1.71		
25	103	1.46	0.73	10.50	8.75	1.37	69	204	4.03	2.01	28.98	24.15	1.73		
26	106	1.52	0.76	10.92	9.10	1.41	70	206	4.08	2.04	29.40	24.50	1.75		
27	109	1.58	0.79	11.34	9.45	1.44	71	208	4.14	2.07	29.82	24.85	1.76		
28	111	1.63	0.82	11.76	9.80	1.48	72	210	4.20	2.10	30.24	25.20	1.78		
29	114	1.69	0.85	12.18	10.15	1.51	73	212	4.26	2.13	30.66	25.55	1.80		
30	117	1.75	0.88	12.60	10.50	1.55	74	214	4.32	2.16	31.08	25.90	1.81		
31	119	1.81	0.90	13.02	10.85	1.58	75	215	4.38	2.19	31.50	26.25	1.83		
32	122	1.87	0.93	13.44	11.20	1.61	76	217	4.43	2.22	31.92	26.60	1.85		
33	124	1.93	0.96	13.86	11.55	1.65	77	219	4.49	2.25	32.34	26.95	1.86		
34	127	1.98	0.99	14.28	11.90	1.68	78	221	4.55	2.28	32.76	27.30	1.88		
35	129	2.04	1.02	14.70	12.25	1.71	79	223	4.61	2.30	33.18	27.65	1.89		
36	132	2.10	1.05	15.12	12.60	1.75	80	225	4.67	2.33	33.60	28.00	1.91		
37	134	2.16	1.08	15.54	12.95	1.78	81	227	4.73	2.36	34.02	28.35	1.93		
38	137	2.22	1.11	15.96	13.30	1.81	82	229	4.78	2.39	34.44	28.70	1.94		
39	139	2.28	1.14	16.38	13.65	1.84	83	231	4.84	2.42	34.86	29.05	1.96		
40	141	2.33	1.17	16.80	14.00	1.88	84	232	4.90	2.45	35.28	29.40	1.97		
41	144	2.39	1.20	17.22	14.35	1.91	85	234	4.96	2.48	35.70	29.75	1.99		
42	146	2.45	1.23	17.64	14.70	1.94	86	236	5.02	2.51	36.12	30.10	2.00		
43	148	2.51	1.25	18.06	15.05	1.97									
44	151	2.57	1.28	18.48	15.40	2.00									

注) 流速は、瞬時最大流量時の流速である。

備考) 瞬間最大水量は、「優良住宅部品認定 (BL) 基準」により算出
 (ワンルームタイプは1戸あたり、ファミリータイプの0.5戸分として算出)

表 損失水頭早見表 (参考)

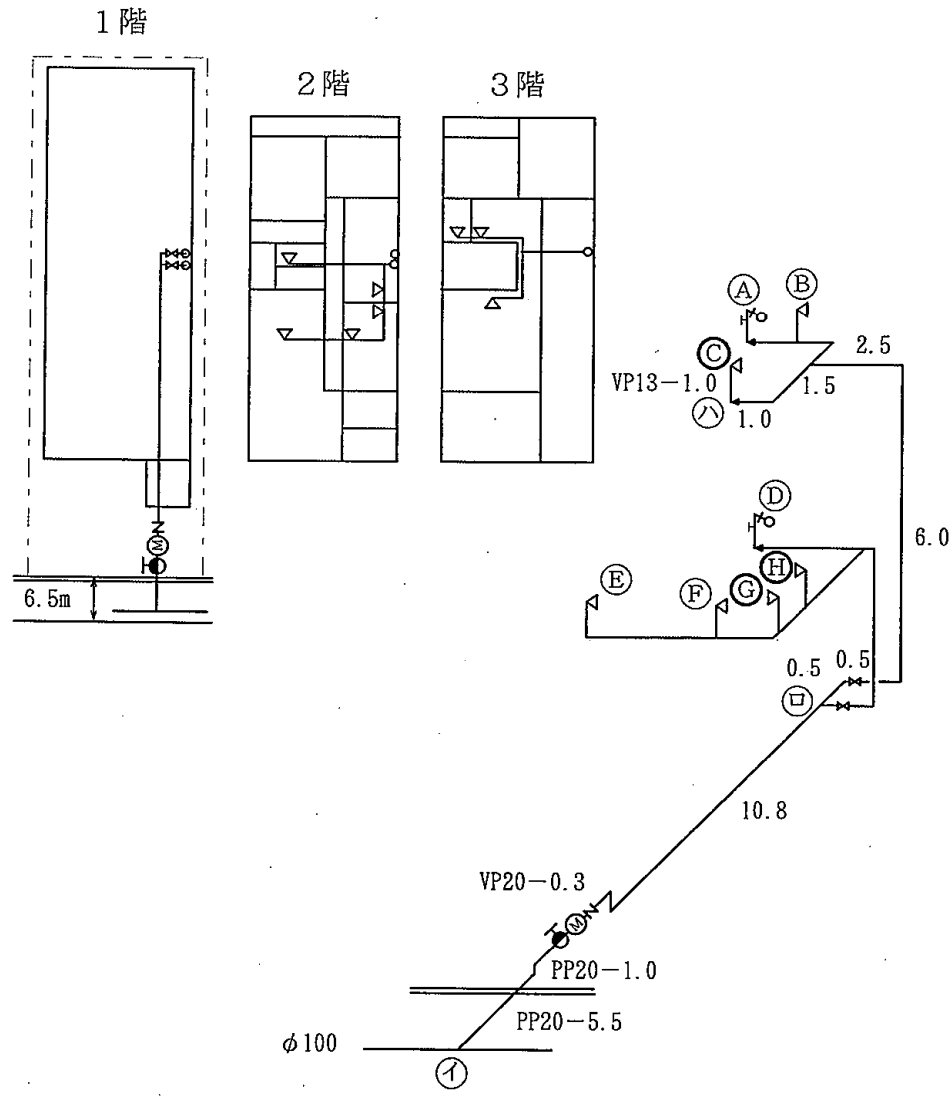
口径 (mm)	流量 (L/min)	給水管		給水栓 損失水頭 (m)	甲止水栓 損失水頭 (m)	ボール 止水栓 損失水頭 (m)	メータ 損失水頭 (m)	乙分水栓 損失水頭 (m)	単式逆止弁 損失水頭 (m)
		動水勾配 (%)	1mあたりの 損失水頭 (m)						
13	8	113	0.113	0.39	0.39	—	0.36	0.29	1.03
	12	228	0.228	0.80	0.80	—	0.80	0.29	1.33
	17	421	0.421	1.47	1.47	—	1.61	1.12	1.67
	20	561	0.561	1.96	1.96	—	2.22	1.51	1.85
	24	777	0.777	2.70	2.70	—	3.20	2.09	2.08
	28	1025	1.025	3.54	3.54	—	4.36	2.76	2.30
	29	1091	1.091	3.77	3.77	—	4.67	2.94	2.35
20	8	17	0.017	0.09	0.09	0.01	0.12	0.04	0.34
	12	33	0.033	0.20	0.20	0.02	0.27	0.08	0.49
	17	59	0.059	0.41	0.41	0.05	0.55	0.15	0.69
	20	79	0.079	0.56	0.56	0.06	0.76	0.20	0.80
	24	108	0.108	0.82	0.82	0.09	1.10	0.29	0.95
	28	141	0.141	1.12	1.12	0.12	1.50	0.39	1.10
	29	150	0.150	1.20	1.20	0.13	1.61	0.41	1.12
	34	199	0.199	1.66	1.66	0.17	2.22	0.56	1.25
	37	231	0.231	1.97	1.97	0.20	2.64	0.66	1.32
	41	277	0.277	2.43	2.43	0.25	3.25	0.80	1.41
42	289	0.289	2.55	2.55	0.26	3.41	0.84	1.43	
25	8	6	0.006	0.03	0.03	0.00	0.09	0.01	0.34
	12	12	0.012	0.07	0.07	0.01	0.19	0.03	0.46
	17	22	0.022	0.13	0.15	0.02	0.36	0.06	0.61
	20	29	0.029	0.18	0.21	0.02	0.48	0.08	0.69
	24	39	0.039	0.27	0.31	0.03	0.67	0.12	0.80
	28	51	0.051	0.36	0.43	0.04	0.88	0.16	0.90
	29	54	0.054	0.39	0.46	0.05	0.94	0.17	0.92
	34	71	0.071	0.54	0.64	0.06	1.25	0.24	1.05
	37	83	0.083	0.64	0.76	0.07	1.46	0.28	1.13
	41	99	0.099	0.79	0.94	0.09	1.76	0.34	1.22
	42	103	0.103	0.83	0.99	0.09	1.83	0.36	1.23
	44	112	0.112	0.91	1.09	0.10	1.99	0.39	1.26
	46	121	0.121	1.00	1.20	0.11	2.16	0.43	1.29
	48	131	0.131	1.09	1.30	0.12	2.33	0.47	1.32
	50	140	0.140	1.18	1.42	0.13	2.51	0.50	1.35
	52	150	0.150	1.28	1.54	0.14	2.70	0.55	1.38
	54	161	0.161	1.38	1.66	0.15	2.89	0.59	1.41
	56	171	0.171	1.49	1.79	0.16	3.08	0.63	1.44
58	182	0.182	1.60	1.93	0.18	3.29	0.67	1.47	
60	194	0.194	1.71	2.07	0.19	3.50	0.72	1.50	
62	205	0.205	1.83	2.21	0.20	3.71	0.77	1.52	
64	217	0.217	1.95	2.36	0.21	3.93	0.82	1.54	
66	230	0.230	2.08	2.52	0.23	4.15	0.87	1.56	
68	242	0.242	2.21	2.68	0.24	4.38	0.92	1.58	

口径	流量	給水管		ストップバルブ 損失水頭	乙止水栓 損失水頭	メー タ 損失水頭	弁付割字管 損失水頭	単式逆止弁 損失水頭
		動水勾配	1mあたりの 損失水頭					
mm	ℓ/min	‰	m	m	m	m	m	m
40	29	6	0.006	0.14	0.02	0.11	0.01	0.72
	41	11	0.011	0.22	0.03	0.23	0.01	0.80
	42	12	0.012	0.22	0.04	0.24	0.01	0.81
	48	15	0.015	0.28	0.05	0.31	0.02	0.85
	53	18	0.018	0.34	0.06	0.38	0.02	0.87
	57	20	0.020	0.40	0.06	0.44	0.02	0.89
	60	22	0.022	0.44	0.07	0.48	0.02	0.91
	64	25	0.025	0.50	0.08	0.55	0.03	0.93
	66	26	0.026	0.53	0.09	0.58	0.03	0.94
	69	28	0.028	0.57	0.10	0.64	0.03	0.95
	71	29	0.029	0.61	0.10	0.67	0.03	0.96
	74	32	0.032	0.66	0.11	0.73	0.03	0.97
	76	33	0.033	0.69	0.12	0.77	0.03	0.98
	78	35	0.035	0.73	0.12	0.81	0.03	0.99
	80	36	0.036	0.76	0.13	0.85	0.04	0.99
	82	38	0.038	0.80	0.13	0.90	0.04	1.00
	83	39	0.039	0.82	0.14	0.92	0.04	1.01
	85	40	0.040	0.86	0.14	0.96	0.04	1.01
	87	42	0.042	0.90	0.15	1.01	0.04	1.02
	88	43	0.043	0.92	0.15	1.03	0.04	1.03
	89	44	0.044	0.94	0.16	1.06	0.04	1.03
	92	46	0.046	1.00	0.17	1.13	0.05	1.04
	95	49	0.049	1.07	0.18	1.20	0.05	1.05
	98	52	0.052	1.13	0.19	1.28	0.05	1.06
	100	54	0.054	1.18	0.20	1.33	0.05	1.07
	103	57	0.057	1.25	0.21	1.41	0.06	1.08
	106	59	0.059	1.32	0.22	1.49	0.06	1.09
	109	63	0.063	1.39	0.24	1.58	0.06	1.10
	111	65	0.065	1.44	0.25	1.64	0.06	1.10
	114	68	0.068	1.52	0.26	1.73	0.07	1.11
117	71	0.071	1.60	0.27	1.82	0.07	1.12	
119	73	0.073	1.65	0.28	1.88	0.07	1.13	
122	76	0.076	1.74	0.30	1.98	0.08	1.14	
124	79	0.079	1.79	0.31	2.04	0.08	1.14	
127	82	0.082	1.88	0.32	2.14	0.08	1.15	
129	84	0.084	1.94	0.33	2.21	0.08	1.16	
132	88	0.088	2.02	0.35	2.31	0.09	1.17	
134	90	0.090	2.08	0.36	2.38	0.09	1.17	
137	94	0.094	2.18	0.38	2.49	0.09	1.18	
139	96	0.096	2.24	0.39	2.56	0.10	1.19	
141	99	0.099	2.30	0.40	2.63	0.10	1.19	
144	103	0.103	2.40	0.41	2.75	0.10	1.20	
146	105	0.105	2.46	0.43	2.82	0.11	1.20	
148	108	0.108	2.53	0.44	2.90	0.11	1.21	
151	112	0.112	2.63	0.46	3.02	0.11	1.22	

口径	流量	給水管			ストップバルブ 損失水頭	メータ 損失水頭	単式 逆止弁 損失水頭	口径	流量	給水管			仕切弁 損失水頭	弁付割 T字管 損失水頭
		動勾	水配	1 m あたりの 損失水頭						動勾	水配	1 m あたりの 損失水頭		
mm	ℓ/min	%	m	m	m	m	mm	ℓ/min	%	m	m	m		
50	146	37	0.037	0.68	0.76	0.94	75	146	6	0.006	0.00	0.01		
	148	37	0.037	0.69	0.78	0.94		148	6	0.006	0.00	0.01		
	151	39	0.039	0.71	0.81	0.94		151	6	0.006	0.00	0.01		
	153	40	0.040	0.73	0.84	0.94		153	6	0.006	0.00	0.01		
	155	41	0.041	0.74	0.86	0.95		155	6	0.006	0.00	0.01		
	158	42	0.042	0.77	0.89	0.95		158	7	0.007	0.00	0.01		
	160	43	0.043	0.78	0.91	0.95		160	7	0.007	0.01	0.01		
	162	44	0.044	0.80	0.94	0.95		162	7	0.007	0.01	0.01		
	164	45	0.045	0.82	0.96	0.96		164	7	0.007	0.01	0.01		
	166	46	0.046	0.83	0.98	0.96		166	7	0.007	0.01	0.01		
	169	47	0.047	0.86	1.02	0.96		169	8	0.008	0.01	0.01		
	171	48	0.048	0.87	1.04	0.96		171	8	0.008	0.01	0.01		
	173	49	0.049	0.89	1.07	0.97		173	8	0.008	0.01	0.01		
	175	50	0.050	0.91	1.09	0.97		175	8	0.008	0.01	0.01		
	177	51	0.051	0.92	1.12	0.97		177	8	0.008	0.01	0.01		
	179	53	0.053	0.94	1.14	0.97		179	8	0.008	0.01	0.01		
	181	54	0.054	0.97	1.17	0.97		181	9	0.009	0.01	0.01		
	183	55	0.055	0.99	1.19	0.98		183	9	0.009	0.01	0.01		
	186	56	0.056	1.02	1.23	0.98		186	9	0.009	0.01	0.01		
	188	57	0.057	1.05	1.26	0.98		188	9	0.009	0.01	0.01		
	190	58	0.058	1.07	1.28	0.98		190	9	0.009	0.01	0.02		
	192	60	0.060	1.09	1.31	0.99		192	10	0.010	0.01	0.02		
	194	61	0.061	1.12	1.34	0.99		194	10	0.010	0.01	0.02		
	196	62	0.062	1.14	1.37	0.99		196	10	0.010	0.01	0.02		
	198	63	0.063	1.17	1.39	0.99		198	10	0.010	0.01	0.02		
	200	64	0.064	1.19	1.42	0.99		200	10	0.010	0.01	0.02		
	202	65	0.065	1.22	1.45	0.99		202	10	0.010	0.01	0.02		
	204	66	0.066	1.24	1.48	1.00		204	11	0.011	0.01	0.02		
	206	68	0.068	1.27	1.51	1.00		206	11	0.011	0.01	0.02		
	208	69	0.069	1.29	1.54	1.00		208	11	0.011	0.01	0.02		
	210	70	0.070	1.32	1.57	1.00		210	11	0.011	0.01	0.02		
	212	71	0.071	1.35	1.60	1.00		212	11	0.011	0.01	0.02		
214	72	0.072	1.37	1.63	1.01	214	12	0.012	0.01	0.02				
215	73	0.073	1.39	1.64	1.01	215	12	0.012	0.01	0.02				
217	74	0.074	1.41	1.67	1.01	217	12	0.012	0.01	0.02				
219	75	0.075	1.44	1.70	1.01	219	12	0.012	0.01	0.02				
221	77	0.077	1.47	1.73	1.01	221	12	0.012	0.01	0.02				
223	78	0.078	1.50	1.77	1.01	223	13	0.013	0.01	0.02				
225	79	0.079	1.53	1.80	1.01	225	13	0.013	0.01	0.02				
227	80	0.080	1.56	1.83	1.02	227	13	0.013	0.01	0.02				
229	82	0.082	1.58	1.86	1.02	229	13	0.013	0.01	0.02				
231	83	0.083	1.61	1.89	1.02	231	13	0.013	0.01	0.02				
232	84	0.084	1.63	1.91	1.02	232	14	0.014	0.01	0.02				
234	85	0.085	1.66	1.94	1.02	234	14	0.014	0.01	0.02				
236	86	0.086	1.69	1.98	1.02	236	14	0.014	0.01	0.02				

(計算例1)

一戸建て住宅 (直圧式)



(計算例1)における使用条件は、以下のとおり

取付器具	水栓口径	同時使用	設計水量 (ℓ/min)
A ロータンク用ボールタップ	13	使用	12
B 洗面用水栓	13		
C 台所用水栓	13	使用	12
D ロータンク用ボールタップ	13		
E 台所用水栓	13		
F 洗濯用水栓	13		
G 洗濯用水栓	13	使用	8
H 風呂用水栓	13		

損失水頭を計算する場合、「給水装置工事設計施工基準」第2章等を参考に給水装置形態、同時使用を考慮した使用条件、設計水量を仮定した上で計算する。一例として、使用条件を仮定するとき水栓の優先順位は次のとおりである。

- ①台所流し (標準使用水量 12ℓ/min)
- ②トイレ用ロータンク (" 12ℓ/min)
- ③洗面台 (" 8ℓ/min)

最も奥になる水栓を起点に損失水頭を計算すればよいが、給湯配管があるものについては、水のみ使用した場合を仮定してよい。

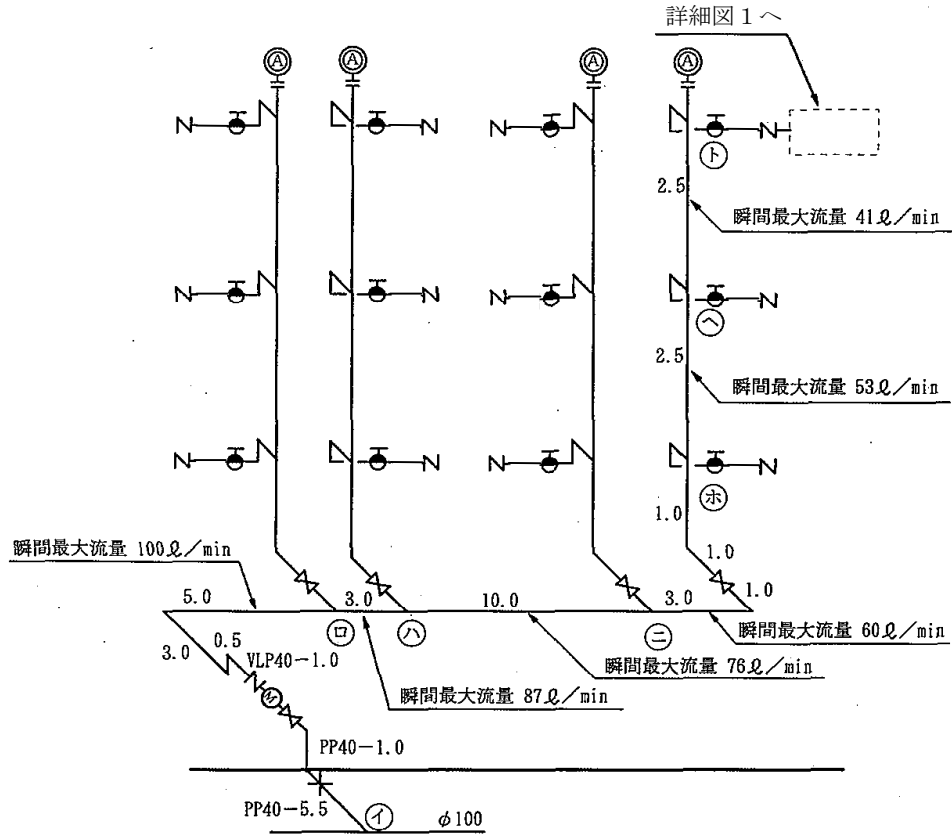
給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (%)	延長 (m)	損失水頭 (m)
給水栓C	13	12			0.80
給水管C～ハ	13	12	228	1.0	0.23
給水管ハ～ロ	20	12	33	12.0	0.39
ストップバルブ	20	12			0.20
給水管ロ～イ	20	37	231	17.6	4.06
単式逆止弁	20	37			1.32
量水器	20	37			2.64
伸縮式ボール止水栓副栓付	20	37			0.20
乙分水栓	20	37			0.66
総損失水頭					10.50
Cの立ち上がり高さ					7.7
末端給水栓の必要水圧					5.0
総損失水頭+Cの立ち上がり高さ+末端給水栓の必要水圧					23.2
設計水圧 (P ₀)					35.0

水理計算により、計画瞬間最大流量時における給水装置の総損失水頭（Cの立ち上がり高さを含む）及び末端給水栓の必要水圧を加えたものが、設計水圧（ P_0 ）以下であることを確認する。

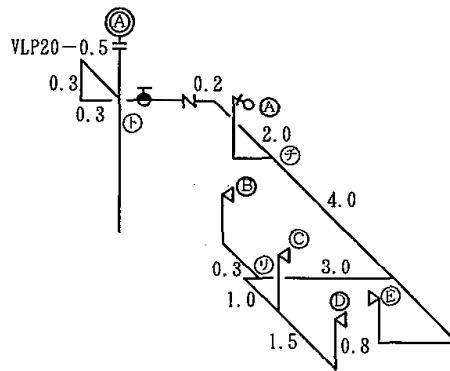
$$\text{総損失水頭（Cの立ち上がり高さ含む）} + \text{末端給水栓の必要水圧} \leq P_0$$

(計算例 2)

3階建て集合住宅・12戸の場合 (直圧式)



詳細図 1



詳細図 1 における使用条件は、以下のとおり

2) 計算手順

- (1) 同時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理計算を行い、各分岐点での水頭を求める。
- (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る。
その最大値が、その分岐点での所要水頭になる。
- (5) 最終的に、その給水装置が配水管から分岐する箇所での所要水頭が、配水管の水頭以下となるよう仮定口径を修正して口径を決定する。

3) 同時使用水量の算出

同時使用水量は、「表 6-1-1 及び表 6-1-2」と「表 6-2」より算出する。

取付器具	水栓口径	同時使用	設計水量 (ℓ/min)
A ロータンク用ボールタップ	1 3	使用	1 2
B 台所用水栓	1 3	使用	1 2
C 洗面用水栓	1 3	使用	8
D 風呂用水栓	1 3		
E 洗濯用水栓	1 3		

・量水器口径の決定

本計算例での戸数毎の瞬時最大水量は、「表 集合住宅における流量と標準口径(参考)」をもとに算出。

本集合住宅における全体の瞬時最大水量は、表より100ℓ/min

給水管口径を40mmと仮定した場合、管内流速Vは、

$$V = Q / A = 1.33 \text{ m/sec} < 2.0 \text{ m/sec}$$

となり、基準値以内であるため、給水管口径は40mmとする。

また、本住宅における日平均、日最大、時間平均および時間最大給水量を算定し、量水器の適正流量範囲と照らし合わせ、量水器口径を確認する。

以上から水理計算を行う。

給水器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (%)	延長 (m)	損失水頭 (m)
給水栓D	13	17			1.47
給水管D～リ	20	17	59	3.6	0.21
給水管リ～チ	20	29	150	7.0	1.05
給水管チ～ト	20	41	277	3.3	0.91
単式逆止弁	20	41			1.41
量水器	20	41			3.25
伸縮式ボール止水栓副栓付	20	41			0.25
給水管ト～ヘ	40	41	12	2.5	0.03
給水管ヘ～ホ	40	53	18	2.5	0.04
給水管ホ～ニ	40	60	22	6.0	0.13
ストップバルブ	40	60			0.44
給水管ニ～ハ	40	76	33	10.0	0.33
給水管ハ～ロ	40	87	42	3.0	0.13
給水管ロ～イ	40	100	54	16.0	0.86
単式逆止弁	40	100			1.07
量水器	40	100			1.33
ストップバルブ	40	100			1.18
乙止水栓	40	100			0.20
弁付割丁字管	40	100			0.05
総損失水頭					14.34
Dの立ち上がり高さ					7.0
末端給水栓の必要水圧					5.0
総損失水頭+Dの立ち上がり高さ+末端給水栓の必要水圧					26.34
設計水圧 (P ₀)					35.00

注) 給水器具の損失水頭は、「表 損失水頭早見表 (参考)」の値を用いた。

水理計算により、計画瞬間最大流量時における給水装置の総損失水頭、立ち上がり高さ及び末端給水栓の必要水圧を加えたものが、設計水圧 (P₀) 以下であることを確認する。

$$\text{総損失水頭 (Cの立ち上がり高さ含む) + 末端給水栓の必要水圧} \leq P_0$$

*直結給水方式における空気弁（小型空気弁、吸排気弁）の設置について（参考）

従来、3階以上の直結給水においては、立て管上部に小型空気弁を設けることとなっていた。これは給水装置の立体化によって空気混入による悪影響を防止する目的で定められた。しかしながら、空気弁の機能、設置形態の現状を考慮すると、改善すべき点がいくつかあった。

1. 中高層直結給水における空気弁（小型空気弁、吸排気弁）の機能向上

給水装置に設置する空気弁は、管内空気を排出し、円滑な給水、ウォーターハンマ防止、量水器計量誤差要因の除去、管内腐食の進行防止などを主な目的としていた。

しかしながら、空気弁の他のねらいとして、吸気性能も考慮しなければならない。特に、中高層への直結給水にあっては一段と給水装置の立体化が進み、配水管工事による断減水などの諸条件が重なることで、給水装置内の逆サイフォン現象の懸念が強い。ここで空気弁は、吸気によるサイフォンブレイクを行い、逆流を防止する役割を担う重要な装置となる。

こうした理由で中高層直結給水にあっては、従来の小型空気弁よりも吸排気性能を重視した吸排気弁（本市仕様に基づくもの）と同等以上（複数設置可）のものを設置することとした。また、吸気弁として機能を特化させた製品もあるので、これを用いる場合は、小型空気弁を並列設置する。

2. 空気弁（小型空気弁、吸排気弁）の設置形態

空気弁は、パイプシャフト内などの立て管最上部に設置されるが、排気を行う際、若干の水漏れが起きる。この水漏れを他の配管、配線等に影響させないため、ドレン用のパイプを空気弁に接続するようになっている。

しかし、①現状として最上階のパイプシャフト内には接続するべき排水管がなく、パイプシャフト内が水たまりとなる場合があること、②仮に排水管に接続しても空気弁吸気時に排水管内臭気をダイレクトに吸い込んでしまうこと、③ドレンパイプの直径はせいぜい20mm程度、延長はパイプシャフト高さの2～3mの長さゆえ、吸気性能大きく阻害されてしまうことなどの様々な理由から問題点は多い。

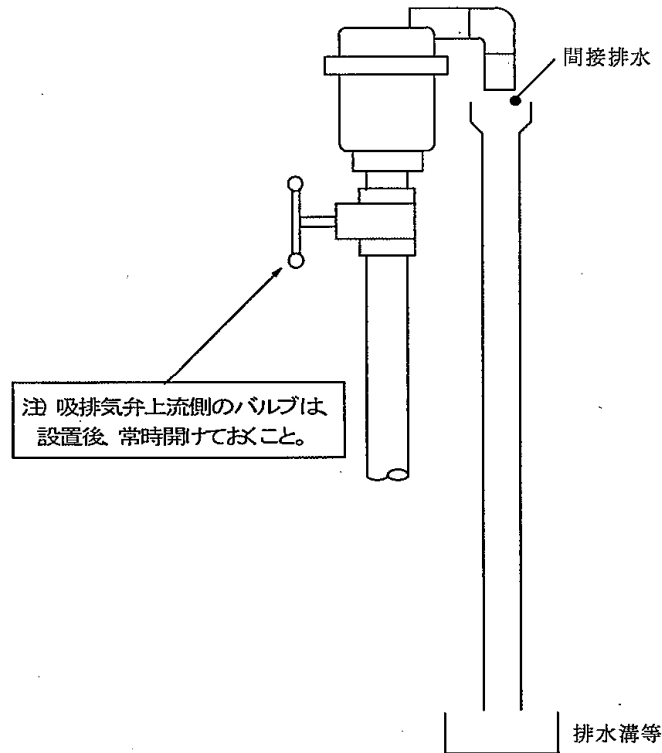
そこで、空気弁の設置形態としては、排水を間接的に集水する方法が望ましい。

具体的には、吸（排）気口には、直接ドレンパイプを接続せず、集水受けを設けて、間接的に排水させる。吸気時はパイプに拘束されることなく、周囲の空気を吸引できるため、吸気量は低下せず、排水管からの臭気も最小限に抑えることができる。（次頁図参照）

なお、水漏れによって他の配管、一配線等に影響がない場合については、このような施工は必要ない。

3. 空気弁（小型空気弁、吸排気弁）の直近上流側止水栓

吸（排）気性能に影響を及ぼさないようにするため、仕切弁、またはボール弁形式の止水栓とする必要がある。（コマが自在に上下する止水栓の場合、不都合をきたす可能性があるため。）



空気弁の設置形態

【吸排気弁の仕様】

吸排気弁は以下の機能を満足すること。

1. 排気機能（排気を円滑に行うこと）
2. 急速吸気機能（多量吸気を急速に行うこと）
3. 圧力下排気機能（圧力下排気を円滑に行うこと）

管内の圧力が大気圧になった場合、速やかに吸気弁が開き、確実に吸気動作を行うこと。急速吸気機能については、立て管の口径によって、その能力を規定する。

立て管口径 (mm)	20	25	32	40	50
吸気量 (ℓ/sec)	1.5	2.5	4.0	7.0	14.0

(弁差圧2.9kPa時の値)