

第 2 章 給水装置工事の設計

第2章 給水装置工事の設計

§ 1. 設計要領

給水装置の設計は、現場調査、給水方式、計画使用水量、給水管管種・口径の決定、管路等の選定、計画図面の作成、工事概算額の算出等事務的及び技術的な措置を行い、給水装置が所期の目的を達成し、機能を発揮できるか否かを決定する重要な事項である。

設計にあたっては、次の事柄について留意して行うこと。

1. 申込者が、必要とする水量、水圧を不安なく確保できること。
2. 水質について全く汚染のおそれがないこと。
3. 使用材料及び工法等について申込者と十分協議すること。
4. 水道メーター以降の管類の選定にあたっては、利点、欠点を十分認知し、布設場所、土質等を考慮し、適切な管種を選定すること。
5. 給水装置は、内・外圧、衝撃圧等により生ずる圧力に耐える強度及び耐久性を持ち、水密性を有し、かつ、水道水が汚染されないものであること。
6. 給水管の口径は、使用水量を十分供給しうる大きさに選定すること。また、水量に比し著しく過大でないこと。
7. 水槽、プール、流し、その他水入れ、または受ける器具、施設等に給水する給水装置にあつては、水の逆流を防止するための適切な措置が講ぜられていること。
8. 当該給水装置以外の給水管その他の設備に直接連結しないこと。
9. ポンプの直結はしないこと。
10. 腐食、凍結及び破壊等のおそれのある部分には、有効な措置を講じること。
11. 水が停滞して水質上問題の生じるおそれのある場合は、適切な箇所に排水設備を設けること。
12. 停滞空気を生じ、通水を阻害するおそれのある場合は、適切な箇所に排気装置を設けること。
13. 給水装置は、経済的で使用上便利で維持管理が容易であること。

§ 2. 基本調査

給水装置工事の依頼を受けたときは、次の事柄を十分調査すること。

1. 申込者の要望する使用水量、使用状況、用途、管種等の使用材料、工法、水栓等の種類及び設置位置について聴取すること。
2. 分岐する現場付近の給・配水管の布設状況等及び最小動水圧等について調査すること。
3. 申請地の土地利用計画を十分把握し、給水引込み位置の選定を行うこと。
4. 当該申請地に使用する給水引込管以外の給水管が引き込まれている場合は、すべて止水処理を行うこと。
5. 道路等の現況について調査すること。
6. 他事業者の工事と競合する時は、事前に協議すること。
7. 河川その他の構造物を占用するときは、河川管理者等と事前に協議すること。
8. 分岐地点の標高（給配水管の中心高）と給水栓等の標高差について調査すること。
9. 私有管からの分岐、または他人の土地を占用して配管するときは、権利承諾関係を明確にしておくこと。
10. 他事業者の埋設管について調査すること。

[解説]

2. について；布設状況とは、管種、口径、埋設位置等をいい、管網図、給水装置工事申込書、竣工図及び現地等から確認する。

これらの図書には、個人に関する情報が含まれるのでこれを保護するよう配慮しなければならない。

給水装置工事申込書の写しの交付を認める者の範囲は、給水装置の所有者にあっては、本人の身分を確認し、また、給水装置の所有者の委任を受けた者にあつては、本人及び当該所有者の委任状を確認し、交付を認めることができる。

指定給水装置工事事業者は、工事に従事する職員が業務上知り得た個人に関する情報をみだりに他に漏らすことの無いよう留意し、不要となった管網図等の処分についても配慮すること。

3. について；給水引込み位置は、植栽や樹木となる範囲を避け掘削時の切断事故や根巻による損傷が無いよう留意しなければならない。
4. について；止水処理は、配水管分岐箇所を止水すること。
5. について；現況とは、舗装等の種類及び構成、昼間か夜間の施工区分、交通量の状況、土質、占用埋設物件（上下水道、ガス、電話、電気等）をいう。
6. について；他事業者と掘削、本復旧等の施工範囲を十分に協議しておくこと。
10. について；他事業者に事前照会を行い必要に応じて、立会いを求めること。

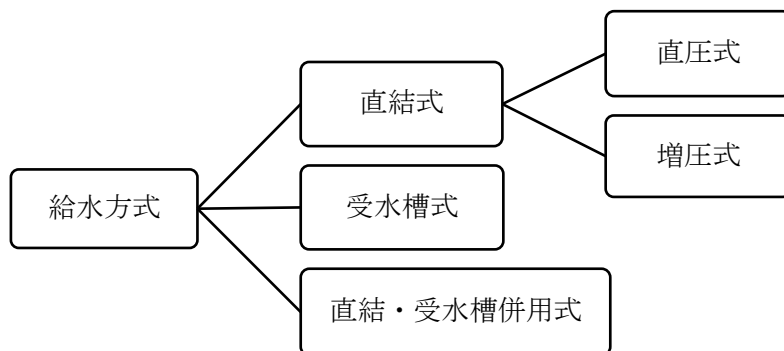
他事業者の問い合わせ先

県水送水管：埼玉県企業局 水道企画課	048-830-7055
県水送水管：行田浄水場	048-559-3660
公共下水道管：上里町役場 上下水道課 下水道係	0495-35-1228
ガス管：帝石パイプライン	0120-06-2143
N T T：N T T東日本 埼玉エリア担当	0120-04-8116
東京電力：熊谷支社 地中送電保守グループ	048-538-5075
町道占用：上里町役場 まち整備課	0495-35-1226
県道占用：本庄県土整備事務所 管理担当	0495-21-3141
国道占用：国土交通省関東地方整備局 大宮国道事務所	048-669-1207

§ 3. 給水方式の決定

給水方式には、直結式、受水槽式及び直結・受水槽併用式がある。いずれを採用するかは、給水状況、給水箇所及び使用目的等に応じて定めるものとする。

1. 直結式：給水装置末端の給水栓等まで、本管の水圧を利用して給水する直結直圧式と、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、増圧して給水する直結増圧式の2つの方式をいう。
2. 受水槽式：受水槽を設け、水道水を一旦貯えて給水する方式をいう。
3. 直結式と受水槽式の併用：1と2を併せて行う方式をいう。



3・1 直結式給水

1. 配水管の口径及び水圧が、常時、使用水量に対して十分なとき。
2. 受水槽式の項目に該当しないとき。

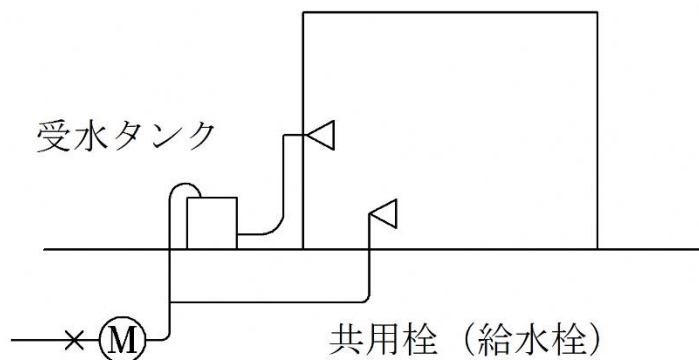
3・2 受水槽式給水

1. 常時一定水圧または一定水量を必要とするとき。
2. 減・断水時にも給水の持続を必要とするとき。
3. 配水管等の水圧に影響を及ぼすおそれのあるとき。
4. 必要な水量、水圧が得られないとき。
5. 水圧過大で、給水装置に故障を起こすおそれのあるとき。
6. 3階以上の建物の給水するとき。
7. 一時的に多量の水を使用するときに、他の使用者に影響を及ぼすおそれのあるとき。
8. 水道メーターの通過流量が許容量を超える場合で、増径で施工できないとき。
9. ボイラー等の使用装置を有するとき。
10. 有毒薬品を使用する施設等、逆流によって配水管の水を汚染するおそれがあるとき。

[解説]

2. について；減・断水時にも給水持続を必要とする業種には、病院及び診療所等これに類する医療機関、学校（小、中、高、大等）、コインランドリー等がある。
6. について；「第2章3・4（3階直結直圧式給水）」に適合するもの、及び、やむを得ない理由により上下水道課が特に認めたものを除く。
 - (1) 受水槽式給水の場合は、受水槽に引き込む管の口径と同径の水道メーターを設置し、ポンプの故障、停電、水質苦情等が起こった場合、給水の持続が困難となるので共用栓（給水栓）を設けること。
 - (2) 水道メーターが容易に検針及び交換することが困難な場合は、隔測式水道メーター及び集中検針盤を設置すること。
10. について；有毒薬品を使用する施設には、クリーニング店、メッキ工場、印刷工場、薬品工場、理化学研究施設、生物科学研究検査施設、各種化学工場、写真現像業、畜産農業、金属製品・機械器具製造業、石油取扱、染色、食品加工業を行う施設等がある。

図2-3-1 受水槽式給水の場合



※ 受水槽式給水の場合は共用栓（給水栓）を設置すること。

3・3 直結・受水槽併用式給水

本町では、断水計画が煩雑となることから、誤認識防止のため採用しない。

3・4 3階直結直圧式給水（専用住宅等）

3階直結直圧式給水は、直結直圧給水の適用範囲を拡大することにより、小規模受水槽の解消等を図ることを目的とする。

1. 建築基準法による一戸建専用住宅及び店舗併用住宅とする。
2. 給水区域内の本管口径 75 mm以上からの分岐とする。ただし、最小動水圧が 0.20MPa (2.0kgf/cm²) を確保できていない場合は除く。
3. 給水管取り出し口径は前面道路からの場合 20 mm以上とし、それ以外は 25 mm以上とする。また、水道メーター口径は 20 mm以上とする。
4. 立ち上がり配管の手前に、止水栓（逆止付き）を設置すること。
5. 3階末端給水装置手前までの配管は 20 mmとすること。また、使用量に応じて単独配管とする。
6. 3階で使用する器具は、0.049MPa (0.5kgf/cm²) で動作するものを使用すること。
7. 3階への直結直圧式給水を要望する場合は、「3階建専用住宅直結給水事前協議書」並びに、管理者が定める書類を提出しなければならない。
8. 上記についての定めのない事項については、管理者が別に定める。

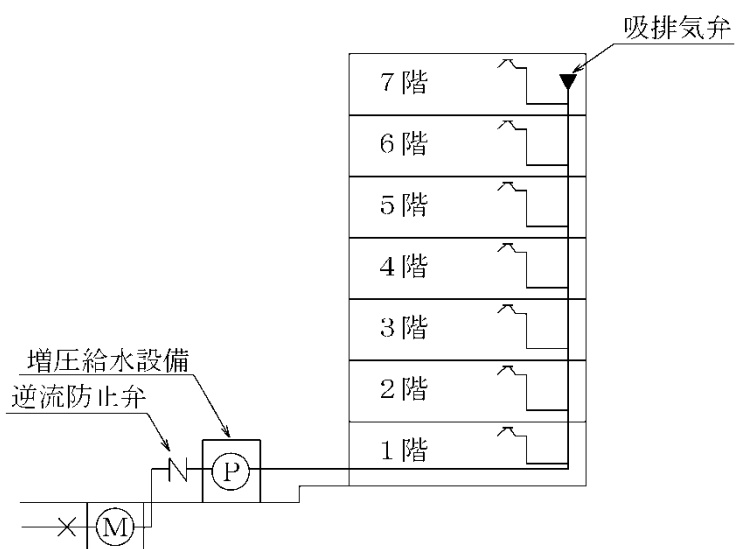
3・5 3階直結直圧式給水（集合住宅等）

1. 3階建て共同住宅並びに店舗併用集合住宅・事務所とする。
2. 給水区域内で本管口径 75mm 以上からの分岐とし、口径 100mm 未満の本管については、管網を構成していること。ただし、最小動水圧が 0.245Mpa (2.5kgf/cm²) を確保できていない場合は除く。
3. 児玉都市計画事業神保原駅南土地地区画整理事業区域ならびに児玉都市計画事業上里町田通土地地区画整理事業区域については、本管口径 75mm 以上からの分岐とする。ただし、最小動水圧が 0.245Mpa (2.5kgf/cm²) を確保できていない場合は除く。
4. 1、2での最小動水圧が 0.245Mpa (2.5kgf/cm²) の測定は 24 時間連続測定を 2 回実施し、測定結果を提出すること。
5. 事務所および店舗併用集合住宅の店舗部においては、一日最大使用量は 10 m³以下とする。
6. 共同（集合）住宅については、18 戸以下とする。
7. 給水栓の最高設置高さは、本管理設道路より 8.5m以下とする。
8. 原則として 1 階地中にメーターボックス並びに水道メーターを設置すること。尚、この場合の 3 階部へ給水する水道メーターの口径は 20mm 以上とする。
9. 水道メーターをパイプシャフト内に設置する場合、メーターユニット（集合住宅用メーター配管ユニット）を設置すること。また、この場合メーター下流側に逆止弁を設置すること。
10. 本管より分岐し宅地内に止水器具（乙止水栓）及び逆止弁を設置すること。尚、この逆止弁は容易に点検・交換ができるものとする。
11. 各戸にメーターを設置し、メーター上流側に止水器具を設置すること。尚、下流側に逆止弁を設置した場合、上記 10. の逆止弁は省略できる。
12. メーターユニット（集合住宅用メーター配管ユニット）止水器具の上流側にはフレキシブル継手を設置すること。
13. 水道メーターをパイプシャフト内に設置する場合、給水装置漏水等修繕工事申込み兼工事費免除申請による取り扱いは適用せず、第 1 止水栓（乙止水栓）を申請の水道メーターとする。
14. 3 階への直結直圧式給水を要望する場合は、「3 階建共同住宅直結給水事前協議書」並びに、管理者が定める書類を 2 部ずつ提出しなければならない。
15. 上記についての定めのない事項については、管理者が別に定める。

3・6 直結増圧式給水

本町では、逆流防止装置の管理リスクをなくすため採用しない。

図 2 - 3 - 2 直結増圧式（直送式）の場合



3・7 受水槽式給水から直結式給水に切り替えた場合のメリット

直結式給水方式は、浄水場で造られた水が直接蛇口まで届くため、受水槽内での水質劣化等の心配がない。また、受水槽の点検・清掃が不要になること、受水槽の設置スペースを他の用途に有効活用できること、水道の圧力を利用して給水するため揚水ポンプで使用される電力を削減することができるといったメリットがある。

受水槽式給水から直結式給水に切り替えた場合の消費電力の削減量については、表2-3-1のとおりとする。

表2-3-1 消費電力削減の試算[参考表]

貯水槽容量 [m ³]	年間使用水量 [m ³ /year]	消費電力削減量[kWh/year]		
		直圧直結給水方式に切り替えた場合		
		ON/OFF制御方式 (高置水槽あり)	非インバータ 制御方式	インバータ 制御方式
2	730	192	1,208	675
4	1,460	387	2,123	1,170
8	2,920	789	3,662	1,981
10	3,650	996	4,342	2,332

※近年の水使用実態を考慮し、1日1回転と仮定している。

3・8 配管及び水道メーター

1. 給水管の主管口径

給水管の主管口径は、水理計算により決定すること。なお、最小主管口径は次によるものとする。

(1) 一戸建専用住宅（二世帯住宅含む）及び店舗併用住宅

原則として、口径 20 mm 以上とすること。

なお、3階末端給水装置手前までの配管は口径 20 mm とする。

(2) 3階建て共同住宅並びに店舗併用集合住宅・事務所

原則として、分岐引込口径 50 mm 以上とすること。

なお、3階については、口径 20 mm 以上とする。

2. 水道メーターの口径

(1) 一戸建専用住宅及び店舗併用住宅

設置する水栓数を考慮する。

(2) 3階建て共同住宅並びに店舗併用集合住宅・事務所

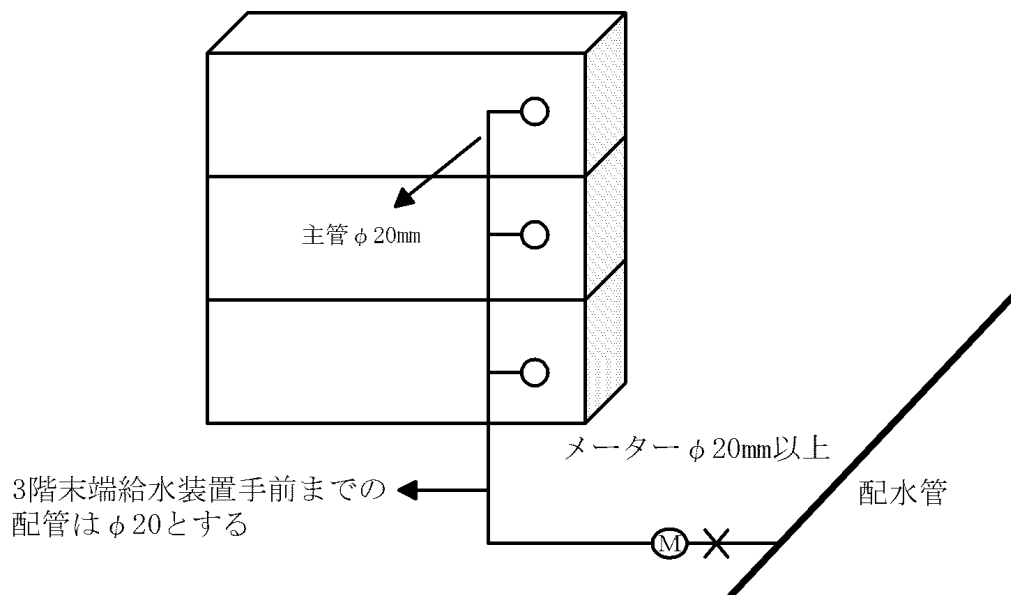
3階部へ給水するメーター口径は 20 mm 以上とする。

[解説]

1. について；主管とは、次の図によるものとする。

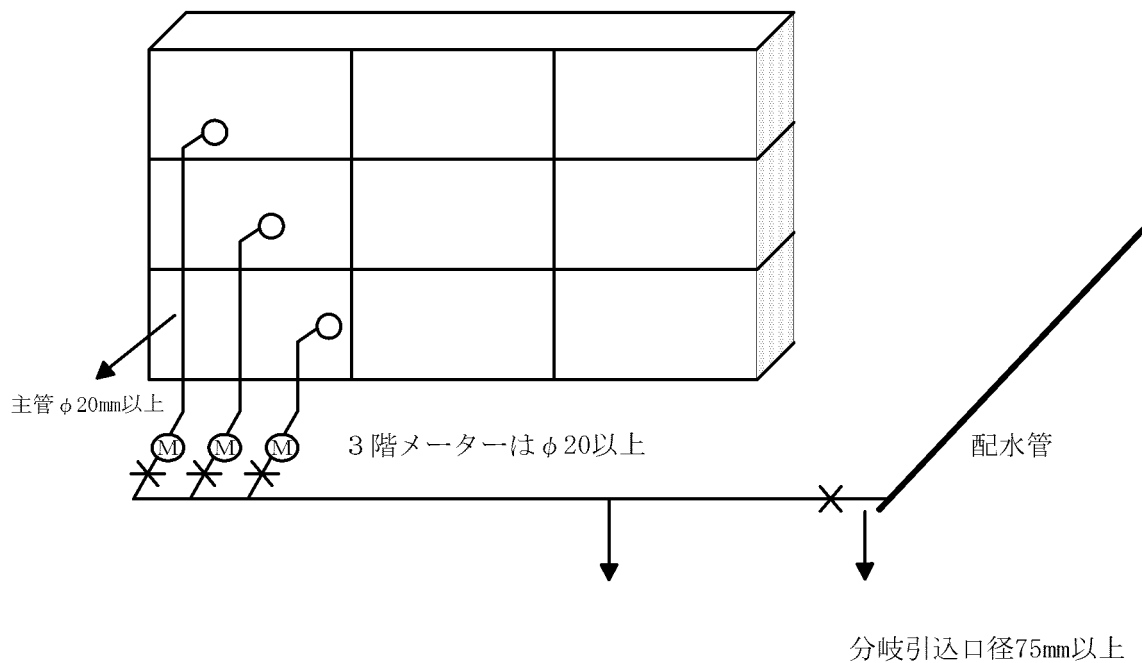
(1) 一戸建て専用住宅（二世帯住宅含む）・店舗併用住宅は、3階までを 20 mm とする。

図 2-3-3 一戸建専用住宅及び店舗併用住宅の最小主管口径



(2) 共同住宅・店舗併用共同住宅は、末端までの埋設配管をいい、3階への配水口径は20mm以上とする。

図2-3-4 3階建て共同住宅並びに店舗併用集合住宅・事務所の最小主管口径



§ 4 輻輳管の抑制

1. 本町の給水管は、同一路沿において個々に住宅等が増加したケースでは、給水管が複数埋設されており道路内を輻輳（混雑・集中）している。そのため、維持管理するうえで、支障を与えるため整理統合を推進するものとする。
2. 町は、申請者と協議により当該申請工事が前項の整理統合に相当と判断した場合には、材料を支給できるものとする。ただし、当該申請工事が、開発行為によるものは適用対象外とする。
3. 前項の工事に伴い、既存する個別需要家の接続替えに要する費用（材料・労務・土工・舗装）は、全て町負担とする。
4. 負担区分以外で生じた工種については双方協議の上、決定する。

[解説]

1. について；原則、道路内2本目から対象管路とする。
2. について；町が支給する本線布設の管口径は、50mmを基準とし、将来の需要を考慮して決定するものとする。
開発行為によるものは、「上里町開発指導要綱 第19条」のとおりとする。
3. について；申請者は、本線の材料費と接続替え及び廃止管の分岐止めの費用を除く全ての工事費並びに、仮設工事を要した場合の費用を負担する。
4. について；負担区分については、表2-4-1のとおりとする。

表2-4-1 負担区分表

工種 負担者	本線布設					接続替					試掘	仮設	廃止管 分岐止	申請地 引込み
	材 料	労 務	土 工	舗 装		材 料	労 務	土 工	舗 装					
				仮	本				仮	本				
上里町	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×	○	×
申請者	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	×	○
	○ 負担あり × 負担なし													

§ 5 設計水量の算出

5・1 業態別使用水量の決定

1. 業態別使用水量は、申込者の業態の規模、立地条件等によって差があるので、申込者の申込み水量を参考にして、同じ業態の実績使用水量を考慮して算出すること。
2. 前項で算出できない場合は、次の方法を標準として算出すること。
 - (1) 用途別使用水量に同時使用率を求め、それに水栓数を乗じて求める方法。
 - (2) 建物種類別に求める方法。
 - (3) 冷却用等の使用水量の多いものは、別途算出すること。

[解説]

2. (1) について；用途別使用水量に同時使用率を求め、それに水栓数を乗じて求める方法。
- (2) について；各種建物の水使用量は、実態に関するデータ（文献）を基に作成。

(1) 用途別使用水量

表 2-5-1 種類別吐水量と対応する末端給水用具の口径

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	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">{</div> <div style="margin-right: 5px;">1回(4~6秒)</div> <div style="margin-right: 5px;">の吐出量 2~3ℓ</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">{</div> <div style="margin-right: 5px;">1回(8~12秒)</div> <div style="margin-right: 5px;">の吐出量 13.5~16.5ℓ</div> </div> 業務用
洗濯流し	12~40	13~20	
洗面器	8~15	13	
浴槽(和式)	20~40	13~20	
浴槽(洋式)	30~60	20~25	
シャワー	8~15	13	
小便器(洗浄水槽)	12~20	13	
小便器(洗浄弁)	15~30	13	
大便器(洗浄水槽)	12~20	13	
大便器(洗浄弁)	70~130	25	
手洗器	5~10	13	
消火栓(小型)	130~260	40~50	
散水	15~40	13~20	
洗車	35~65	20~25	

(2) 同時使用率及び同時使用戸数

①同時使用率

一戸の給水栓が、全部同時に使用されることは少ないので、同時に使用する割合をいう。この同時使用率を考慮した水栓数は下記による。

ア．一般家庭は、次の表を標準とする。

表 2-5-2 同時使用率を考慮した末端給水用具数

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

イ．一般家庭以外の、給水用具の総数と同時使用する給水用具の数との標準的な関係は、以下の通り

表 2-5-3 末端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
使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6
総給水用具数	8	9	10	15	20	30	
使用水量比	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0	

ウ．旅館、工場、学校などの洗面所、水洗便所などにより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、その用途ごとに同時使用率を考慮した給水用具数を適用して合算する。

②同時使用戸数率

1本の給水管で一般住宅2戸以上に給水する場合、同時に使用する割合をいう。全戸数に、表2-5-4の同時使用戸数率を乗じて同時使用戸数を算出する。

表2-5-4 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

表 2-5-5 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表

(空気調和衛生工学便覧による)

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	200~400 ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16人/m ²	
集合住宅	200~350 ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16人/m ²	
独身寮	400~600 ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16人/m ²	
官公庁・事務所	60~100 ℓ/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	60~100 ℓ/人	操業時間+1	在勤者1人当たり	座作業0.3人/m ² 立作業0.1人/m ²	男子50ℓ/人。女子100ℓ/人 社員食堂・シャワーなどは別途加算
総合病院	1500~3500 ℓ/床 30~60 ℓ/m ²	16	延べ面積1m ² 当たり		設備内容などにより詳細に検討する
老人福祉施設	300 ℓ/人 250 ℓ/人	10	入所者 従業員		デイサービス100ℓ/人程度 従業員150~200ℓ/人 栄養士200ℓ/人 調理師165ℓ/人 寮母(介護人)250ℓ/人 管理人:通い100ℓ/人 常駐250ℓ/人
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
保養所	500~800 ℓ/人	10			
喫茶店	20~35 ℓ/客 55~130 ℓ/店舗m ²	10		店舗面積には ちゅう房面積を含む	ちゅう房で使用される水量のみ 便所洗浄水などは別途加算 同上
飲食店	55~130 ℓ/客 110~530 ℓ/店舗m ²	10		同上	定性的には、軽食・そば・和食・洋食・中華の順に多い
社員食堂	25~50 ℓ/食 80~140 ℓ/食堂m ²	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/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	70~100 ℓ/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(40~100 ℓ/人)は別途加算
大学講義棟	2~4 ℓ/m ²	9	延べ面積1m ² 当たり		実験・研究用水を含む
劇場・映画館	25~40 ℓ/m ² 0.2~0.3 ℓ/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	10 ℓ/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	3 ℓ/1000人	16	乗降客1000人当たり		従業員分・多少のテナント分を含む
寺院・教会	10 ℓ/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	25 ℓ/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) 単位水量は設計対象給水量であり、年間1日平均給水量ではない。

2) 備考欄に特記のない限り、空調用水、冷凍機冷却水、実験研究用水、プロセス用水、プール・サウナ用水などは別途加算する。

3) 数多くの文献を参考にして表作成者の判断により作成。

4) 老人福祉施設は他事業体を参考に作成。

2. (3) について；冷却水の使用水量

室内冷房、製品冷凍機用冷却水を循環利用する場合、冷却塔（クーリングタワー）から蒸発飛散することによる補給水は、下記が望ましい。

表 2-5-6 冷却塔 1 冷凍トン (R.T) 当たりの冷却水量

循環水量	13ℓ/分
補給水量	13ℓ/分 × 2% = 0.26ℓ/分

[計算例]

100R.T の冷却塔を設置し、1日 10 時間使用の場合の補給水量を求める。

補給水量は、循環水量の 2% とする。

$$100\text{R.T} \times 0.26\ell/\text{分} \times 60\text{分} \times 10\text{時/日} = 15.6\text{m}^3/\text{日}$$

1 冷凍トンとは、0℃の水 1 トンを一昼夜（24 時間）に 0℃の氷にする冷凍能力である。

$$(1\text{R.T} = 1.000\text{kg} \times 79.68\text{kcal/kg} \cdot 24\text{hrs} = 3,320\text{kcal/hr})$$

5・2 プールの使用水量

1. 一日最大使用量 50m³ 以上の場合は、受水槽式給水とすること。

2. 一日最大使用量の算出方法

(1) 循環式の場合

$$Q = 0.24V \quad (\text{補充水+用水+雑用水含む})$$

(2) 温水循環式の場合

$$Q = 0.20V \quad (\text{補充水+用水+雑用水含む})$$

Q：一日最大使用量

V：プール容量

(注) 1. 補充水とは、プールのオーバーフロー水、ろ過器の洗浄排水をいう。

2. 用水とは、シャワー等をいう。

3. 雑用水とは、目洗い、トイレ等をいう。

(3) 入替式の場合

入替日数などについて、実態調査のうえ決定すること。

5・3 受水槽の有効容量

1. 受水槽の有効容量は、一日最大使用量の $4/10 \sim 6/10$ を基準とし、使用形態等を考慮し決定すること。また、受水槽と高置水槽の有効容量を合わせた容量とする。

ただし、配水管等の水圧に著しく影響を及ぼすおそれのある場合は、上下水道課に事前相談すること。

2. 高置タンクの有効容量は、一日最大使用量の $1/10 \sim 1.5/10$ 程度を標準とすること。

[解説]

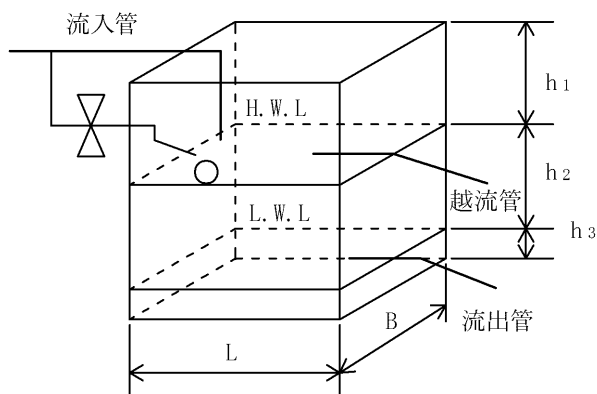
1. について；一般家庭においては $5/10$ を標準とし、工場等においては、水の必要性及び使用時間等を考慮し、断水時等にも支障がないよう有効容量の算出を行うこと。

有効容量とは、高水位と低水位の間である。高水位とは、受水槽上端から 0.3m 以上かつオーバーフロー管より下側であり、低水位とは、受水槽下端から 0.15m 以上かつ流出管の上端以上である。

注1. 季節により使用水量に変動が大きい施設（リゾートマンション、学校等）で、管理人用のみの給水となる場合は、水質保全のため、受水槽を2槽式に区分する等の構造にすることが望ましい。

1. 及び2. について；受水槽、高置水槽の有効容量の説明

図2-5-1 受水槽・高置水槽の有効容量



$$\text{有効容量} = L \times B \times h_2$$

§ 6 給水管の口径決定

給水管は、配水管等の年間最小動水圧で計画使用水量を十分に供給できる口径とし、かつ、著しく過大でないものとする。また、損失水頭、管口径、水道メーター口径等は、計画条件に基づき水理計算を行い決定すること。なお、水道メーター口径は、計画使用水量に基づき、水道メーターの使用流量基準によること。

[解説]

1. 年間最小動水圧とは、配水管等付近の消火栓または給水装置で水圧を計測し、分岐位置の水圧を予想した最小のものをいう。
2. 損失水頭とは、管渠に水が流れるときに、管内面の凹凸と流体との摩擦や、流入・流出及び、管の断面の急^{きゅうかく}・漸^{ぜんかく}・急^{きゅうしゆく}・漸^{ぜんしゆく}縮、複数管の分岐・合流、水道メーター、給水用具類などにより失われるエネルギーを水頭で表したものをいう。

6・1 口径決定の基準

給水管の口径は、給水用具の標高差と計画使用水量に対する総損失水頭及び余裕水頭を加えたものが、給水管を取出す配水管の年間最小動水圧の水頭以下となるよう計算によって定めること。

[解説]

口径決定に必要な水理学

1. 最小動水圧は、給水本管の末端において 0.15MPa（水頭 15m）、また給水栓において 0.05MPa（水頭 5m）を確保すること。

2. 水の単位重量

給水装置工事の水理計算における水の単位体積重量は、次の数値を用いること。

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ g} \cdots \cdots 1 \text{ g} / \text{cm}^3$$

$$1000 \text{ cm}^3 = 1 \ell = 1 \text{ kg} \cdots \cdots 1 \text{ kg} / \ell$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \ell = 1 \text{ t} \cdots \cdots 1000 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ (} 1 \text{ t} / \text{mm}^3 \text{)}$$

3. 水圧

単位体積の平面に対して、垂直に圧縮する方向に働く力を圧力といい、これが水であれば水圧という。

静止した水中に働いている圧力を静水圧といい、水中の任意の点の圧力は、その点の水深と水の単位重量の積であり、次の式で表される。

$$P = W \cdot H_A$$

$$\therefore H_A = P / W$$

P：圧力 (MPa)

W：水の単位重量 (1000kgf/m³)

H：水深 (水頭)

[例] 水面下 10mにおける圧力

$$P = W \cdot H_A$$

$$= 1,000 \text{ kgf/m}^3 \times 10 \text{ m} = 10,000 \text{ kgf/m}^2 = 1.0 \text{ kgf/cm}^2 = 0.098 \text{ MPa}$$

$$(1 \text{ m}^2 = 10,000 \text{ cm}^2 \text{ である。ゆえに } 10,000 \text{ kgf/m}^2 = \frac{10,000 \text{ kgf}}{10,000 \text{ cm}^2} = 1.0 \text{ kgf/cm}^2)$$

この場合 H_A は、水圧 P を生ずるに必要な水の深さ（水柱の高さ）を表し、これを水頭と呼んでいる。

水頭と水圧は異なるが、長さの単位 (m) で水圧 (kgf/cm²) が表現できるので、水道においてはよく用いられ、1.0kgf/cm² の水圧は 10m の水頭があるということである。

4. 管水路

管の中を水が充満して流れ、管の内壁全部に水圧を及ぼす水路を水理学上で管水路といい、水道は一般に管水路として計算する。

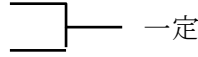
(1) 流れの連続性

図 2-6-1 に示す管水路において、点 a における断面 A 流れる流量 (Q_a)、点 b における断面 B 流れる流量 (Q_b) は等しく、それぞれの点を水が通過する速度 v は、断面積に反比例する。

これを公式化すると、

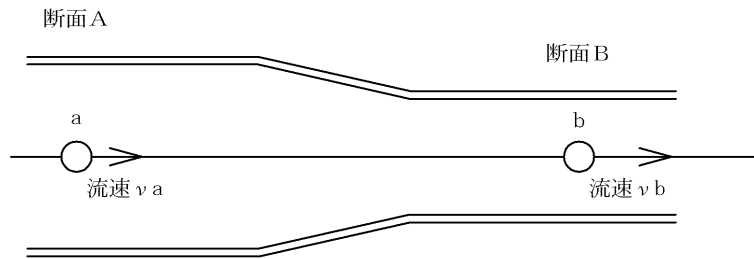
$$Q = Q_a = Q_b$$

$$A \times v_a = B \times v_b$$



と表すことができる。この式を連続の式という。

図 2-6-1 連続の式概念図



(2) ベルヌーイの定理

非圧縮性で粘性のない流体（理想流体という）の運動にエネルギー不滅の法則をあてはめた理論式で図 2-6-2 において

$$\frac{v^2}{2g} + \frac{P}{\omega} + Z = H_A = \text{一定}$$

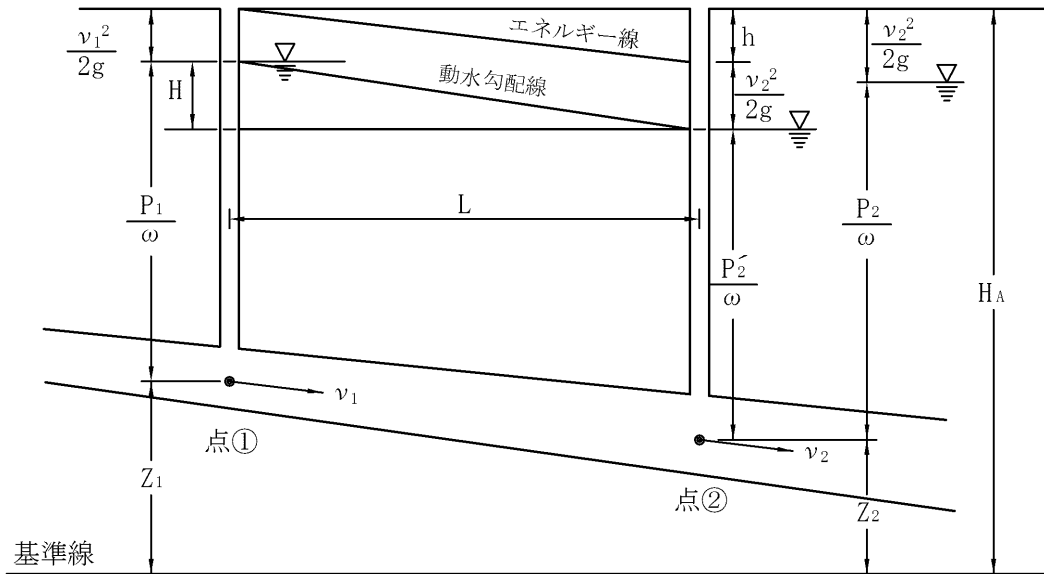
ここに $\frac{v^2}{2g}$ を速度水頭

$\frac{P}{\omega}$ を圧力水頭

Z を位置水頭

といい、いずれも長さの単位で表す。

図 2-6-2 動水勾配線図



実際の管水路では、水は理想流体でなく、若干の粘性を持っているため、水路の内壁との摩擦その他により、点①から点②に至る間に $\frac{P_2}{\omega}$ の一部で h だけエネルギーを失う。したがって点②におけるベルヌーイの定理は $\frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\omega} + Z_2 = H_A$ となる。この h を損失水頭という。

また、 $Z_1 + \frac{P_1}{\omega}$ と $Z_2 + \frac{P_2}{\omega}$ の2点間を結んだ線を動水勾配線、そしてそれが水平となす傾きを動水勾配という。動水勾配は I で表し $I = \frac{H}{L}$ となるが、水理計算上ではこの値が小さすぎるため千分率 (%) に補正して取り扱うことが多い。

したがって上の式は、 $I = \frac{H}{L} \times 1,000$ (%) として利用される。

(3) 損失水頭

損失水頭を生ずる原因には、次のようなものがある。

- ①管の内壁と水の摩擦による損失
- ②管の流入部で生ずる損失
- ③管の曲がり部分で生ずる損失
- ④バルブ等の障害物によって生ずる損失
- ⑤管の口径の変化によって生ずる損失
- ⑥管の流出口によって生ずる損失

損失水頭の発生は、主に水の粘性にかかわっており、そのうち②から⑥については、それぞれの箇所で水流が乱れるために生ずるものである。これらの損失は、ベルヌーイの定理の説明にあるとおり、損失水頭 H は、速度水頭である。

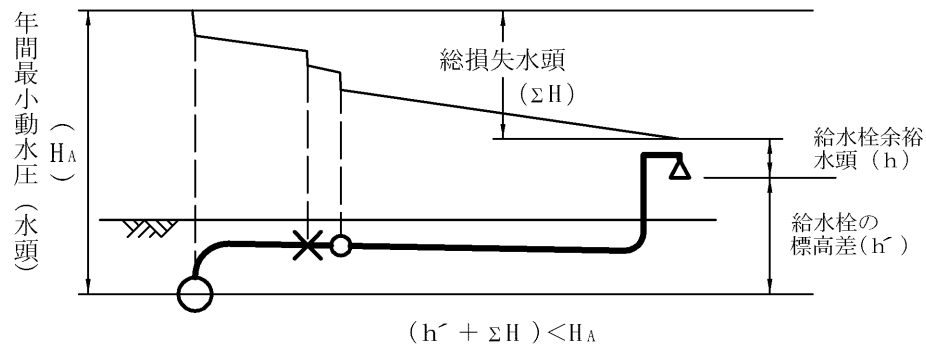
$\frac{v^2}{2g}$ にある係数を乗じた値となる。

$$H = f \cdot \frac{v^2}{2g}$$

この式で f を損失係数といい、個々の場合ごとに実験的に求められている。損失水頭のうち最も大きいものは、摩擦損失水頭であり、その他の損失は個々に計算しないで摩擦損失に相当する値に換えておく方が簡便である。通常の管水路の計算式ではこれによることが多い。なお、置き換える場合に、水頭で置き換えるより、直管の長さに置き換えた方が便利である。これを直管換算長という。

5. 水頭変化曲線図

図 2-6-3 水頭変化曲線図



(1) 年間最小動水圧 (水頭)

年間最小動水圧とは、取水する配水管等付近の消火栓または給水装置で水圧を計測し、分岐位置の水圧を予想した最小のものをいう。

(2) 給水栓の標高差

給水栓の標高差とは、取水する配水管の管中心の標高と給水栓の標高の差をいう。

(3) 給水栓余裕水頭

給水栓余裕水頭とは、給水栓の使用に伴い水道水が給水栓を通過する、そのときの水頭 (圧力) をいう。

(4) 総損失水頭

総損失水頭とは、水道水が管内部を流れた場合に、管の内壁と流水との間の摩擦による損失水頭と、水道メーターや栓類による損失水頭の和をいう。

6・2 口径の決定方法

1. 口径 50 mm以下の計算に当たっては、ウエストーン公式を使用すること。

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

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

ここに H：摩擦損失水頭 (m)
 D：管 内 径 (m)
 L：管の長さ (m)
 V：流速 (m/sec)
 g：重力の加速度 (9.8m/sec²)
 Q：流量 (m³/sec)

- (1) 上限流速は、3.0 (m/sec) 以下とすること。
- (2) 管の長さ (L) は、管延長と器具類損失水頭の直管換算長を加算した全延長に、10%の余裕を見込んで計算すること。

2. 器具類損失水頭の直管換算長

表 2-6-1 は水栓及び水道メーター類の損失水頭が、同口径の直管における損失水頭の何メートル分に相当するかを換算したものである。

表 2-6-1 器具類損失水頭の直管換算長 [参考表] (単位：m)

種別 口径(mm)	栓 類		水道メーター	給 水 栓
	ボールタップ等	バルブ付分水栓、止水栓 (甲止水栓、乙止水栓、 メーターバルブ等)等		
13	3.0	1.5	4.0	3.0
20	8.0	2.0	11.0	8.0
25	9.0	3.0	15.0	8.0
30	18.0	4.0	24.0	
40	21.0	6.0	26.0	
50	25.0	8.0	35.0	

※ 割T字管を使用する場合の換算長は 0m とする。

3. 実際の計算式（口径 50 mm以下）

$$\Sigma \{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \} + H_1 + H_2 \leq H_A$$

ここに L_1 : 管延長

L_2 : 器具類損失水頭の直管換算長

I : 必要な水量のm当りの動水勾配

H_1 : 標高差

H_2 : 給水栓余裕水頭 (5.0m)

H_A : 分岐点の年間最小動水圧 (水頭)

L_1 : $(L_1 + L_2) \times 1.1$

(注) 1. 計算式において、給水栓余裕水頭を 5.0m と定める。

2. 計算式において、 L は管延長と器具損失水頭の直管換算長を加えた全延長に 10%の余裕を見込むこと。

4. 口径 75 mm以上の計算に当たっては、ヘーゼン・ウィリアムス公式を使用すること。

ヘーゼン・ウィリアムス公式

$$V = 0.84935 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

変形すると、

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

ここに V : 平均流速 (m/sec)

I : m 当りの動水勾配 (H/L)

H : 長さ L (m) に対する摩擦損失水頭 (m)

D : 管内径 (m)

R : 径深 (m)

C : 流速係数 ($C=110$ を使用すること。)

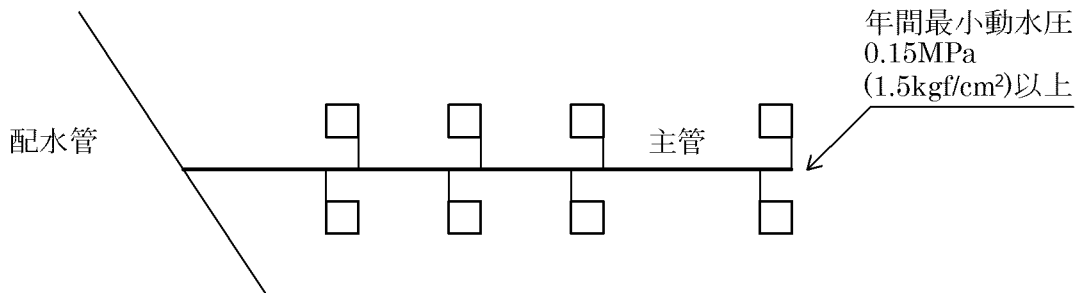
(1) 上限流速は、下表とすること。

表 2-6-2 上限流速と上限流量

口径 (mm)	上限流速 (m/sec)	上限流量 (m ³ /hr)
75	1.5	2.4
100	1.0	2.8
150	1.0	6.4
200	1.2	13.6
300	1.2	30.5
400	1.4	63.3

5. 給水栓余裕水頭は、5.0m 以上であること。
6. 主管（分岐可能な管）の末端において、年間最小動水圧は、原則として 0.15MPa（1.5kgf/cm²、水頭 15.0m）以上とすること。

図 2-6-4 主管の年間最小動水圧の一例



[解説]

1. ウェストン公式による流量図の見方

ウェストン公式の計算に当たっては、ウェストン公式の流量図を用いて計算すると実用的である。その流量図の見方は、下記のとおりである。

(1) 動水勾配を求める場合

口径 13 mm の場合、流量を 0.1ℓ/sec 出す時の動水勾配は右図のように流量（縦軸）0.1 から矢印のように進み、口径 13 mm の線と交わった所から真下に進み動水勾配（横軸）と交わった点（注）が求める動水勾配 70‰ である。

（注）70‰とは、延長 1,000m 行って水頭が 70m 下がる割合で

$$I = \frac{70}{1,000} \times 1,000 = 70\text{‰} \text{ (パーミル)}$$

（注）主に損失水頭、水圧を求める時に使用する。

(2) 流量を求める場合

動水勾配が 0.07 すなわち 70‰ のとき口径が 13 mm なら右図のように動水勾配（横軸）の 70 の所から矢印のように真上に進み口径 13 mm の線と交わった所から横へ矢印のように進み流量（縦軸）と交わった点（注）が求める流量でありこの場合 0.1ℓ/sec である。

（注）主に流量を求める時に使用する。

(ℓ/sec) 図 2-6-5 動水勾配

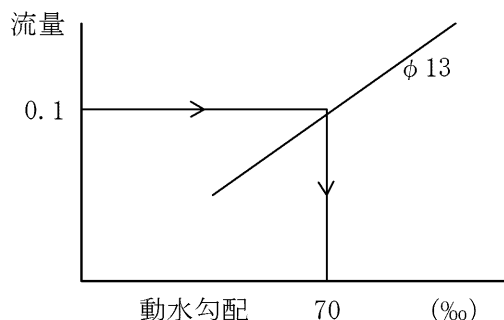


図 2-6-6 流量

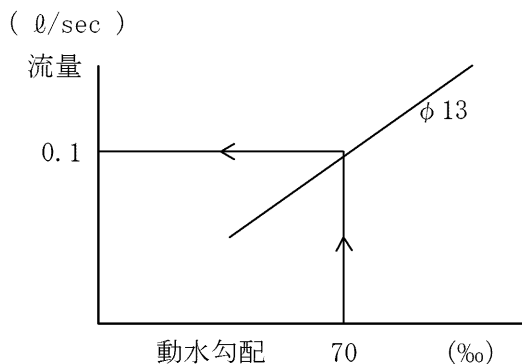
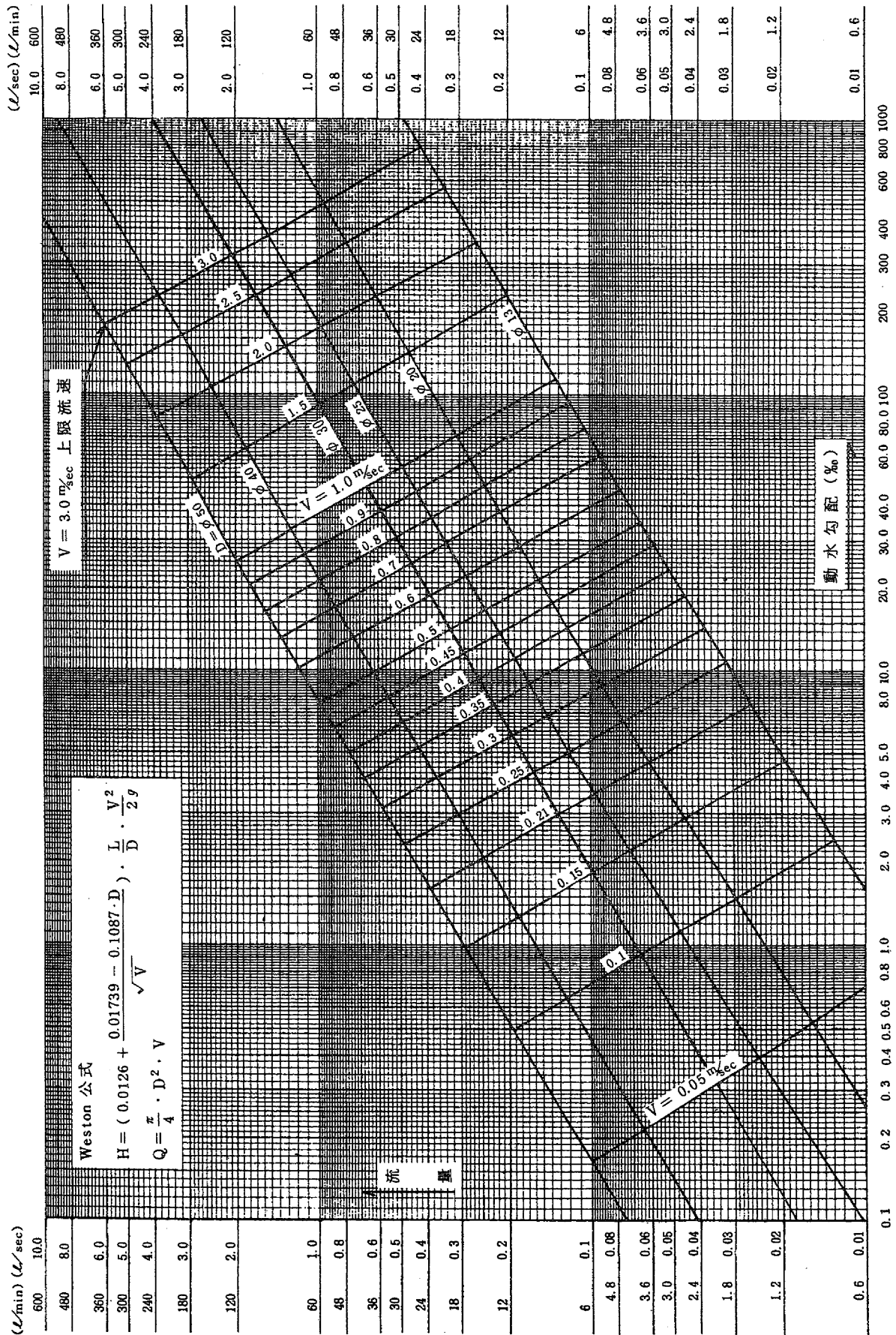


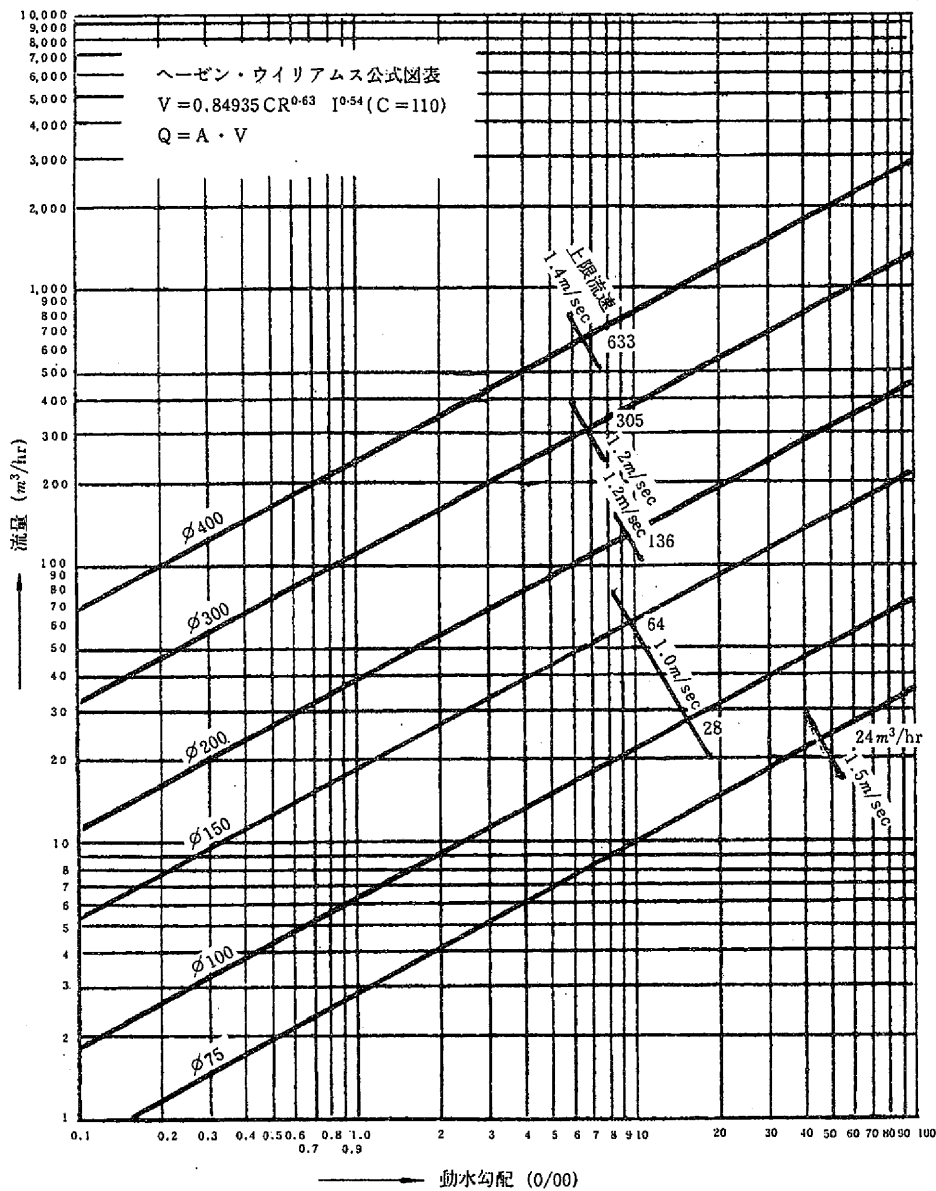
図 2-6-7 ウェストン公式による流量図



2. ヘーゼン・ウィリアムス公式図表

ヘーゼン・ウィリアムス公式による計算の簡易化のため、下記の公式図表がある。

図 2-6-8 ヘーゼン・ウィリアムス公式図表



3. 口径別取出戸数算定表

下記の計算条件で、口径別の取出戸数を算定しているもので、使用に当たっては、十分注意すること。

計算条件

- (1) 分岐管分布状況は、主管（分岐可能な管）管末に集中しているものとした。
- (2) 使用した公式は、主管口径が 20 mm、25 mm、30 mm、40 mm、50 mm の場合にウエストン公式（上限流量 3.0m/sec）、主管口径が 75 mm の場合にヘーゼン・ウィリアムスの公式（上限流量 1.5m/sec、C=110）とした。
- (3) 同時使用戸数率は、表 2-5-4 の値とした。
- (4) 1 戸当たりの同時使用水量は、1 栓の使用水量を 0.2ℓ/sec とし、分岐口径 13 mm の場合、0.4ℓ/sec（同時使用 2 栓 0.2×2）、分岐口径 20 mm の場合、0.6ℓ/sec（同時使用 3 栓 0.2×3）、分岐口径 25 mm の場合、0.8ℓ/sec（同時使用 4 栓 0.2×4）とした。
- (5) 管長は、主管管長に器具類損失水頭の直管換算長（下記の値）を加え、さらに 10% の余裕を見込んだ。

主管口径	直管換算表
20	2
25	3
30	4
40	6
50	8
75	0

- (6) 主管取出口と主管管末との標高差はないものとした。

表 2-6-3 管径と直管延長との等値換算表（ウエストン公式）

口径mm \ 口径mm	13	20	25	30	40	50
13	1					
20	7	1				
25	19	3	1			
30	43	6	2	1		
40	156	22	8	4	1	
50	431	62	23	10	3	1

流量 Q=12ℓ/min の時の値である。

—表の見方—

口径 13mm と口径 20mm の管で同量の水を流す場合、口径 13mm の管は口径 20mm の管の 7 倍分の延長に生じる損失水頭と等しい。

表 2-6-4 口径別取出戸数算定表 [参考表]

主管(mm)		20				25				30				40				50				75			
水圧 Mpa (kg/cm ²)		0.20 (2.0)	0.25 (2.5)	0.30 (3.0)	0.35 (3.5)	0.20 (2.0)	0.25 (2.5)	0.30 (3.0)	0.35 (3.5)	0.20 (2.0)	0.25 (2.5)	0.30 (3.0)	0.35 (3.5)	0.20 (2.0)	0.25 (2.5)	0.30 (3.0)	0.35 (3.5)	0.20 (2.0)	0.25 (2.5)	0.30 (3.0)	0.35 (3.5)	0.20 (2.0)	0.25 (2.5)	0.30 (3.0)	0.35 (3.5)
主管管長(m)	分岐口径(mm)																								
10	13	2	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	5	11	11	11	11	18	18	18	18	23	23	23	23
	20	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	6	6	6	6	12	12	12	12	13	13	13	13
	25					1	1	1	1	2	2	2	2	5	5	5	5	8	8	8	8	9	9	9	9
20	13	1	2	2	2	2	4	4	4	4	5	5	5	8	11	11	11	17	18	18	18	23	23	23	23
	20		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	5	6	6	6	11	12	12	12	13	13	13	13
	25					1	1	1	1	1	2	2	2	4	5	5	5	7	8	8	8	9	9	9	9
30	13	1	1	2	2	2	3	4	4	3	5	5	5	7	11	11	11	14	18	18	18	23	23	23	23
	20		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	6	6	6	8	12	12	12	13	13	13	13
	25					1	1	1	1	1	2	2	2	3	5	5	5	6	8	8	8	9	9	9	9
40	13	1	1	1	2	1	2	3	4	2	4	5	5	6	9	11	11	12	18	18	18	23	23	23	23
	20			1	1	1	1	2	2	1	2	3	3	4	6	6	6	7	12	12	12	13	13	13	13
	25						1	1	1	1	2	2	2	2	4	5	5	5	8	8	8	9	9	9	9
50	13		1	1	1	1	2	2	3	2	4	5	5	5	8	11	11	11	17	18	18	23	23	23	23
	20			1	1	1	1	1	2	1	2	3	3	3	5	6	6	6	11	12	12	13	13	13	13
	25						1	1	1	1	1	2	2	2	4	5	5	5	7	8	8	9	9	9	9
75	13		1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	4	4	7	8	11	8	14	17	18	23	23	23	23
	20				1		1	1	1	1	2	2	2	2	4	5	6	5	8	11	12	13	13	13	13
	25							1	1	1	1	1	2	2	3	4	5	4	6	7	8	9	9	9	9
100	13			1	1	1	1	2	2	1	2	3	4	4	6	7	8	7	12	15	17	23	23	23	23
	20						1	1	1	1	1	2	2	2	4	5	5	4	7	8	11	13	13	13	13
	25							1	1		1	1	1	1	2	3	4	3	5	6	7	9	9	9	9
125	13				1		1	1	2	1	2	2	3	3	5	6	7	6	9	13	15	18	23	23	23
	20							1	1	1	1	1	2	2	3	4	5	4	6	8	9	12	13	13	13
	25								1		1	1	1	1	2	3	3	2	4	6	7	8	9	9	9
150	13				1		1	1	1	1	2	2	3	2	4	6	7	5	8	12	14	16	23	23	23
	20							1	1		1	1	2	1	2	4	4	3	5	7	8	9	13	13	13
	25										1	1	1	1	2	2	3	2	4	5	6	7	9	9	9
200	13						1	1	1	1	1	2	2	2	4	5	5	5	7	9	12	14	23	23	23
	20								1		1	1	1	1	2	3	4	3	4	6	7	8	13	13	13
	25										1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	5	6	9	9	9
250	13							1	1	1	1	2	2	3	4	5	4	6	8	9	12	18	23	23	
	20										1	1	1	1	2	2	3	2	4	5	6	7	12	13	13
	25											1	1	1	2	2	2	2	4	4	5	8	9	9	
300	13							1	1		1	2	2	3	4	4	4	5	7	8	11	16	23	23	
	20										1	1	1	1	2	2	2	3	5	5	6	9	13	13	
	25											1		1	1	2	1	2	3	4	5	7	9	9	

(注) 口径別取出戸数算定表は下記の計算条件で、口径別の取出戸数を算定しているので、使用に当たっては、十分注意すること。なお、表の水圧は主管の取出し箇所における年間最小動水圧をいう。

計算条件

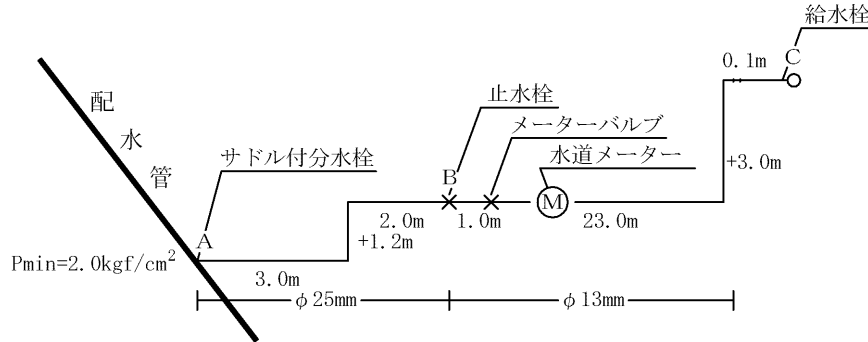
- (1) 分岐管分布状況は、主管（分岐可能な管）管末に集中しているものとした。
- (2) 口径 50mm 以下の場合はウェストン公式（上限流速 3.0m/sec）により、口径 75mm 以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス公式（上限流速 1.5m/sec、C=110）による。
同時使用戸数率は、表 2-5-4 による。
- (3) 1戸当たりの同時使用水量は、1栓の使用水量を 0.20/sec とし、分岐口径 13mm の場合 0.40/sec、分岐口径 20mm の場合 0.60/sec、分岐口径 25mm の場合 0.80/sec とした。
- (4) 管長は、主管管長に用具類損失水頭の直管換算長（右記の値）を加え、さらに 10%の余裕を見込んだ。
主管取出口と主管管末との標高差は無いものとした。
- (5) 主管の最終取出点での必要水頭を 15m とした。

6・3 計算例

1. 実務計算例は、下記のとおりである。（この計算例で水圧は、年間最小動水圧を言う。）

(例題1)

図のような場合の流量の求め方。



(解答)

計算式 $\Sigma \{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \} + H_1 + H_2 \leq H_A$ 、 $I = \frac{H}{L} \times 1,000$
を用いて求める。

器具類損失水頭の直管換算表（表2-6-1）より

サドル付分水栓	25 mm	3.0m
止水栓	25 mm	3.0m
メーターバルブ	13 mm	1.5m
メーター	13 mm	4.0m
給水栓		3.0m

A-B 区間の損失水頭

給水管	25 mm	L = 3.0 + 1.2 + 2.0 = 6.2m
サドル付分水栓	100×25	L = 3.0m
止水栓	25 mm	L = 3.0m
計		L = 12.2m

口径 13 mm の直管に換算すると $12.2\text{m} \div 19$ （表2-6-3 等値換算表より）
= 0.64m = L_1

B-C 区間の損失水頭

給水管	13 mm	L = 23.0 + 3.0 + 0.1 + 1.0 = 27.1m
メーター	13 mm	L = 4.0m
メーターバルブ	13 mm	L = 1.5m
給水栓		L = 3.0m
計		L ₂ = 35.6m

A-C 区間の管延長

$$L = (L_1 + L_2) \times 1.1 = (0.64 + 35.6) \times 1.1 = 39.86\text{m}$$

$$\text{標高差} \quad H_1 = 1.2 + 3.0 = 4.2\text{m}$$

$$\text{給水栓余裕水頭} \quad H_2 = 5.0\text{m}$$

$$\text{損失可能な水頭} \quad H = H_A - (H_1 + H_2) = 20.0 - (4.2 + 5.0) = 10.8\text{m}$$

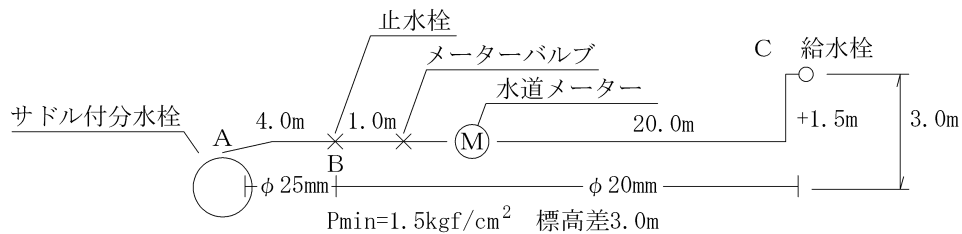
よって動水勾配 (I) は、

$$I = \frac{H}{L} \times 1,000 = \frac{10.8}{39.86} \times 1,000 = 271\text{‰} \text{ となる。}$$

流量図 (図 2-6-7) より流量 0.22 を求める。よって流量は 0.22ℓ/sec となる。

(例題 2)

図のような給水装置を新設する場合の時間流量の求め方。



(解答)

計算式 $\Sigma \{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \} + H_1 + H_2 \leq H_A$ 、 $I = \frac{H}{L} \times 1,000$ を用いて求める。

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

サドル付分水栓	100×25	3.0m
止水栓	25 mm	3.0m
メーターバルブ	20 mm	2.0m
メーター	20 mm	11.0m
給水栓		8.0m

A-B 区間の損失水頭

給水管		L=4.0m
サドル付分水栓	100×25	L=3.0m
止水栓	25 mm	L=3.0m
計		10.0m

口径 20 mm の直管に換算すると $10.0\text{m} \div 3$ (表 2-6-3 等値換算表より)
 $= 3.33\text{m} = L_1$

B-C 区間の損失水頭

給水管	20 mm	$L=20.0 + 1.0 + 1.5 = 22.5\text{m}$
メーター	20 mm	$L=11.0\text{m}$
メーターバルブ	20 mm	$L= 2.0\text{m}$
給水栓		$L= 8.0\text{m}$
計		$L_2=43.5\text{m}$

A-C 区間の管延長

$$L = (L_1 + L_2) \times 1.1 = (3.33 + 43.5) \times 1.1 = 51.51\text{m}$$

標高差 $H_1 = 3.0\text{m}$

給水栓余裕水頭 $H_2 = 5.0\text{m}$

損失可能な水頭 $H = H_A - (H_1 + H_2) = 15.0 - (3.0 + 5.0) = 7.0\text{m}$

よって動水勾配 (I) は、

$$I = \frac{H}{L} \times 1,000 = \frac{7.0}{51.51} \times 1,000 \approx 136\text{‰} \text{ となる。}$$

流量図 (図 2 - 6 - 7) より流量 0.46 を求める。よって流量は 0.46ℓ/sec となる。

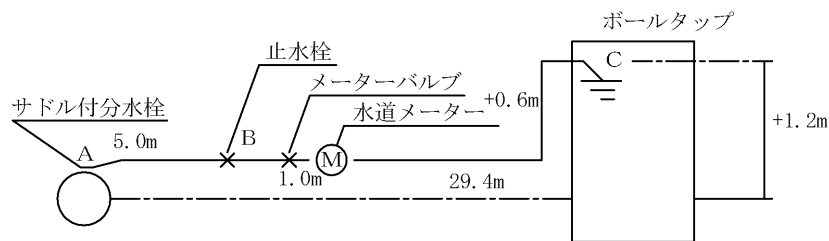
したがって、時間当たり流量は、

$$0.46 \times 3,600 = 1,656\text{ℓ/h} \approx 1.66\text{m}^3/\text{h}$$

(例題 3)

次のような給水装置を新設する場合で、受水槽を 40 分以内に満水にする口径の求め方。

$P_{\min} = 0.09\text{MPa}$ (0.9kgf/cm²)、受水槽内径 740 mm、水深 1.5m



(解答)

まず、取り出しから止水栓まで口径 25 mm、それ以降を 20 mm で仮定する。

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2 - 6 - 1) より

サドル付分水栓	25 mm	3.0m
止水栓	25 mm	3.0m
メーターバルブ	20 mm	2.0m
メーター	20 mm	11.0m
ボールタップ	20 mm	8.0m

A-B 区間の損失水頭

給水管	25 mm	L=5.0m
サドル付分水栓	25 mm	L=3.0m
止水栓	25 mm	L=3.0m
計		11.0m

口径 20 mm の直管に換算すると $11.0\text{m} \div 3$ (表 2-6-3 等値換算表より)
 $= 3.67\text{m} = L_1$

B-C 区間の損失水頭

給水管	L=29.4 + 0.6 + 1.0 = 31.0m
メーター	L=11.0m
メーターバルブ	L= 2.0m
ボールタップ	L= 8.0m
計	L ₂ =52.0m

A-C 区間の管延長

$$L = (L_1 + L_2) \times 1.1 = (3.67 + 52.0) \times 1.1 = 61.2\text{m}$$

$$\text{標高差} \quad H_1 = 1.2\text{m}$$

$$\text{給水栓余裕水頭} \quad H_2 = 5.0\text{m}$$

$$\text{損失可能な水頭} \quad H = H_A - (H_1 + H_2) = 9.0 - (1.2 + 5.0) = 2.8\text{m}$$

よって動水勾配 (I) は、

$$I = \frac{H}{L} \times 1,000 = \frac{2.8}{61.2} \times 1,000 \approx 46\% \quad \text{となる。}$$

流量図 (図 2-6-7) より流量 $0.24\ell/\text{sec} = 0.86\text{m}^3/\text{h}$

$$\text{受水槽容量} \quad V = \frac{\pi D^2}{4} \times h = \frac{\pi}{4} \times 0.74^2 \times 1.5 = 0.64\text{m}^3$$

受水槽を満水にするには、

$$V/Q = 0.64/0.86 = 0.74\text{hr} = 44\text{min}$$

したがって口径 20 mm では、40 分以上時間を要するので、更に口径 25 mm と仮定して上記の手法で計算する。

管延長、標高差、給水栓余裕水頭は口径 20 mm と同じ、口径 25 mm の場合の器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より、

$$L_2 = 30.0 + 1.0 + 3.0 + 15.0 + 9.0 = 58.0\text{m}$$

$$L = (L_1 + L_2) \times 1.1 = (11.0 + 58.0) \times 1.1 \approx 75.9\text{m}$$

$$\text{動水勾配} \quad I = \frac{H}{L} \times 1,000 = \frac{2.8}{75.9} \times 1,000 \approx 37\%$$

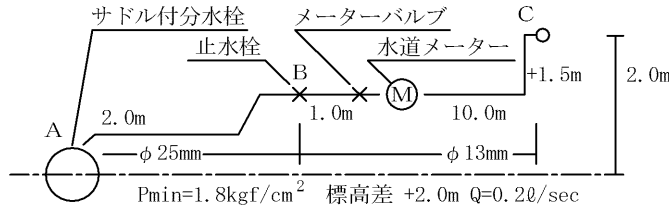
受水槽を満水にするには、

$$V/Q = 0.64/1.40 \approx 0.46\text{hr} = 27\text{min}$$

ゆえに、口径 25 mm を要する。

(例題 4)

図のような給水装置を新設する場合、給水栓余裕水頭が 5.0m (0.05MPa) (0.5kgf/cm²) 以上得られるか。



(解答)

B-C 区間の損失水頭

0.20/sec 流れたとき口径 13 mmの動水勾配は、流量図 (図 2-6-7) より 230‰である。

管延長 $L_1 = 10.0 + 1.0 + 1.5 = 12.5\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$$L_2 = 1.5 + 4.0 + 3.0 = 8.5\text{m}$$

(メーターバルブ 1.5m、水道メーター 4.0m、給水栓 3.0m)

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$$\{ (12.5 + 8.5) \times 1.1 \times 0.23 \} \approx 5.31\text{m} \dots \dots \dots (1)$$

A-B 区間の損失水頭

0.20/sec 流れたとき口径 25 mmの動水勾配は、流量図 (図 2-6-7) より 12‰である。

管延長 $L_1 = 2.0\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$$L_2 = 6.0\text{m}$$

(サドル付分水栓 3.0m、止水栓 3.0m)

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$$\{ (2.0 + 6.0) \times 1.1 \times 0.012 \} \approx 0.10\text{m} \dots \dots \dots (2)$$

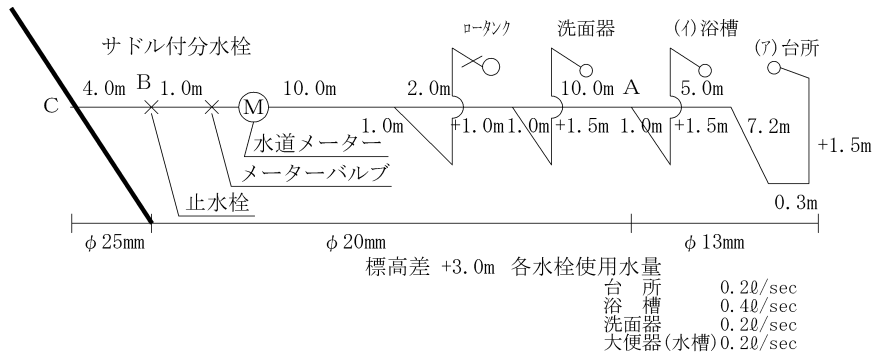
全区間の損失水頭は(1)+(2) $5.31+0.10 \approx 5.4\text{m}$

給水栓における水頭は $18.0-2.0-5.4=10.6\text{m}=0.11\text{MPa}$ (1.06kgf/cm²)

したがって、給水栓において、0.05MPa (0.5kgf/cm²) 以上の水圧が確保される。

(例題 5)

次のような給水装置を新設する場合、分水地点の本管の必要水圧の求め方。



(解答)

4 栓の給水装置のため、同時使用率は、表 2-5-2 により 2 栓とする。

(ア) 台所流し、(イ) 浴槽の水栓を同時使用したものとして計算する。

(ア) - A 間の損失水頭

0.2ℓ/sec 流れたとき口径 13 mm の動水勾配は、流量図 (図 2-6-7) より 230‰ である。

管延長 $L_1 = 5.0 + 7.2 + 0.3 + 1.5 = 14.0\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$L_2 = 3.0\text{m}$ (台所流し 3.0m)

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$\{ (14.0 + 3.0) \times 1.1 \times 0.23 \} \cong 4.30\text{m} \dots \dots \dots (1)$

A-B 区間の損失水頭

流量は(ア) 台所流し 0.2ℓ/sec と(イ) 浴槽 0.4ℓ/sec の合計 0.6ℓ/sec となる。0.6ℓ/sec が流れたときの口径 20 mm の動水勾配 (I) は、流量図 (図 2-6-7) より 220‰ である。

管延長 $L_1 = 10.0 + 2.0 + 10.0 + 1.0 = 23.0\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$L_2 = 2.0 + 11.0 = 13.0\text{m}$

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$\{ (23.0 + 13.0) \times 1.1 \times 0.22 \} \cong 8.71\text{m} \dots \dots \dots (2)$

B-C 区間の損失水頭

口径 25 mm の動水勾配は、流量図 (図 2-6-7) より 78‰ である。

管延長 $L_1 = 4.0\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$L_2 = 3.0 + 3.0 = 6.0\text{m}$

(サドル付分水栓 3.0m、止水栓 3.0m)

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$\{ (4.0 + 6.0) \times 1.1 \times 0.078 \} \cong 0.86\text{m} \dots \dots \dots (3)$

全区間の損失水頭は(1)+(2)+(3),

$4.30 + 8.71 + 0.86 \cong 13.9 (\cong 0.14\text{MPa}) (1.39\text{kgf/cm}^2)$

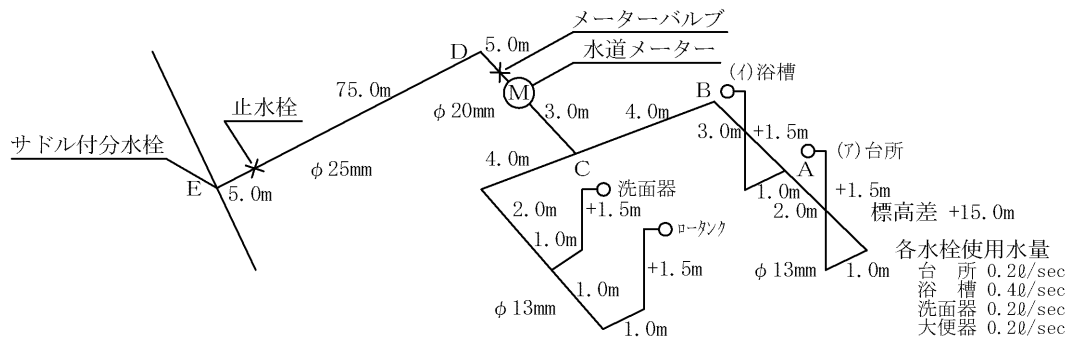
ゆえに、本管の必要水圧は、

(全損失水頭) (標高差) (余裕水頭)

$13.9 + 3.0 + 5.0 = 21.9\text{m} (\cong 0.22\text{MPa}) (2.2\text{kgf/cm}^2)$

(例題 6)

下図のような給水装置の新設において、口径 20 mm を延長 80m 引き込んだ場合、各水栓の必要水量が得られるか、得られなければいくらか。



(解答)

この給水装置は 4 栓あるので、同時使用率は、表 2-5-2 により 2 栓とする。

(ア) 台所流し、(イ) 浴槽の水栓を同時使用したものとして計算する。

(ア)-A 間の損失水頭

流量は 0.20/sec となり、動水勾配は、流量図 (図 2-6-7) より 230‰ である。

管延長 $L_1 = 1.5 + 1.0 + 2.0 = 4.5\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$L_2 = 3.0\text{m}$ (給水栓 3.0m)

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$\{ (4.5 + 3.0) \times 1.1 \times 0.23 \} \cong 1.90\text{m} \dots \dots \dots (1)$

A-D 区間の損失水頭

流量は、(ア)台所流し 0.2ℓ/sec と(イ)浴槽 0.4ℓ/sec の合計 0.6ℓ/sec となり、口径 20 mm の動水勾配 (I) は、流量図 (図 2-6-7) より 230‰となる。

$$\text{管延長} \quad L_1 = 5.0 + 3.0 + 4.0 + 3.0 = 15.0\text{m}$$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$$L_2 = 2.0 + 11.0 = 13.0\text{m}$$

(メーターバルブ 2.0m、水道メーター 11.0m)

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$$\{ (15.0 + 13.0) \times 1.1 \times 0.23 \} \cong 7.08\text{m} \dots \dots \dots (2)$$

D-E 区間の口径を 20 mm にした場合を計算すると、

流量は 0.6ℓ/sec であり、口径 20 mm の動水勾配 (I) は、流量図 (図 2-6-7) より 230‰となる。

$$\text{管延長} \quad L_1 = 5.0 + 75.0 = 80.0\text{m}$$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$$L_2 = 4.0\text{m} \quad (\text{サドル付分水栓 } 2.0\text{m、止水栓 } 2.0\text{m})$$

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$$\{ (80.0 + 4.0) \times 1.1 \times 0.23 \} \cong 21.25\text{m} \dots \dots \dots (3)$$

全区間の損失水頭は(1)+(2)+(3),

$$1.90 + 7.08 + 21.25 = 30.23 (\cong 0.30\text{MPa}) \quad (3.02\text{kgf/cm}^2)$$

ゆえに、本管の必要水圧は、

(全損失水頭) (標高差) (余裕水頭)

$$30.2 + 15.0 + 5.0 = 50.2\text{m} (\cong 0.50\text{MPa}) \quad (5.02\text{kgf/cm}^2)$$

計算結果より、本管の水圧 0.50MPa (5.1kgf/cm²) で、必要水量を得ることができるが、損失が多く管への負担を考慮し、D-E 区間の口径を 25 mm で計算する。

流量は 0.6ℓ/sec であり、口径 25 mm の動水勾配 (I) は、流量図 (図 2-6-7) より 78‰となる。

$$\text{管延長} \quad L_1 = 5.0 + 75.0 = 80.0\text{m}$$

器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1) より

$$L_2 = 6.0\text{m} \quad (\text{サドル付分水栓 } 3.0\text{m、止水栓 } 3.0\text{m})$$

よって損失水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$$\{ (80.0 + 6.0) \times 1.1 \times 0.078 \} \cong 7.38\text{m} \dots \dots \dots (4)$$

全区間の損失水頭は(1)+(2)+(4),

$$1.90 + 7.08 + 7.38 = 16.36 (\cong 0.16\text{MPa}) \quad (1.64\text{kgf/cm}^2)$$

ゆえに、本管の必要水圧は、

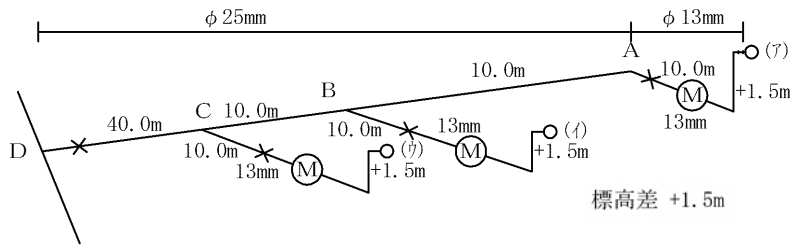
(全損失水頭) (標高差) (余裕水頭)

$$16.4 + 15.0 + 5.0 = 36.4\text{m} (\cong 0.36\text{MPa}) \quad (3.64\text{kgf/cm}^2)$$

∴本管の水圧 0.39MPa (4.0kgf/cm²) で、必要水量を得ることができるので口径 25 mm とすればよい。

(例題 7)

次のような3戸の給水装置を新設する場合、末端の給水装置で0.2ℓ/secの使用量を確保するには、本管の水圧は最低何MPa (kgf/cm²)を要するか。



(解答)

3戸の給水装置であるので、3栓同時に使用する場合を計算する。

(7)–A間の損失水頭

流量は0.2ℓ/secなので、動水勾配は流量図(図2-6-7)より230‰である。

管延長 $L_1 = 10.0 + 1.5 = 11.5\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長(表2-6-1)より

$$L_2 = 1.5 + 3.0 + 4.0 = 8.5\text{m}$$

(メーターバルブ 1.5m、水道メーター 4.0m、給水栓 3.0m)

よってA点の水頭は、 $\{ (L_1 + L_2) \times 1.1 \times I \}$ より

$$\{ (11.5 + 8.5) \times 1.1 \times 0.23 \} + 1.5 + 5.0 \cong 11.56\text{m} \dots (1)$$

A–B区間の損失水頭

流量は、0.2ℓ/secで、動水勾配は流量図(図2-6-7)より12‰となる。

管延長 $L_1 = 10.0\text{m}$

損失水頭は、 $L_2 = 10.0 \times 1.1 \times 0.012 = 0.13\text{m} \dots (2)$

B点の損失水頭は、(1)+(2) $11.56 + 0.13 = 11.69\text{m} \dots (3)$

(イ)–Bよりの流出量

まず、動水勾配を求める。

$$I = \frac{H}{L} \times 1,000 \text{ によって計算する。}$$

$$H = 11.69 - (1.5 + 5.0) = 5.19\text{m (標高差 1.5m、給水栓余裕水頭 5.0m)}$$

$$L = (11.5 + 8.5) \times 1.1 = 22.0\text{m (管延長、器具損失水頭の直管換算長は (7)–Aと同じ)}$$

$$I = \frac{H}{L} \times 1,000 = \frac{5.19}{22.0} \times 1,000 \cong 236\text{‰}$$

流量図より $I=236\text{‰}$ の場合で、口径13mmの流量は、0.2ℓ/secとなる。

B-C 区間の損失水頭

流量は $0.2+0.2=0.40\ell/\text{sec}$ で、この場合の動水勾配は、流量図（図 2-6-7）より 38‰となる。

損失水頭は、 $10.0 \times 1.1 \times 0.038 = 0.42\text{m} \dots \dots \dots (4)$

C 点の損失水頭は、(3)+(4) $11.69 + 0.42 = 12.11\text{m} \dots \dots \dots (5)$

(ウ) C 点よりの流出量

$H = 12.11 - (1.5+5.0) = 5.61\text{m}$ (標高差 1.5m、給水栓余裕水頭 5.0m)

$L = (11.5+8.5) \times 1.1 = 22.0\text{m}$ (管延長、器具損失水頭の直管換算長は (ア)-A と同じ)

$$I = \frac{H}{L} \times 1,000 = \frac{5.61}{22.00} \times 1,000 \approx 255\text{‰}$$

流量図より $I=255\text{‰}$ の場合で、口径 13 mm の流量は、 $0.21\ell/\text{sec}$ となる。

C-D 区間の損失水頭

流量は $0.2+0.20+0.21=0.61\ell/\text{sec}$ で、この場合の動水勾配は流量図（図 2-6-7）より 80‰となる。

管延長 $L_1 = 40.0\text{m}$

器具類損失水頭の直管換算長（表 2-6-1）より

$L_2 = 3.0 + 3.0 = 6.0\text{m}$

(サドル付分水栓 3.0m、止水栓 3.0m)

損失水頭は、 $\{ (40.0 + 6.0) \times 1.1 \times 0.080 \} \approx 4.05\text{m} \dots \dots \dots (6)$

D 点の損失水頭は、(5)+(6)

$12.11 + 4.05 = 16.16\text{m}$ ゆえに 0.16MPa ($1.6\text{kgf}/\text{cm}^2$) 必要である。

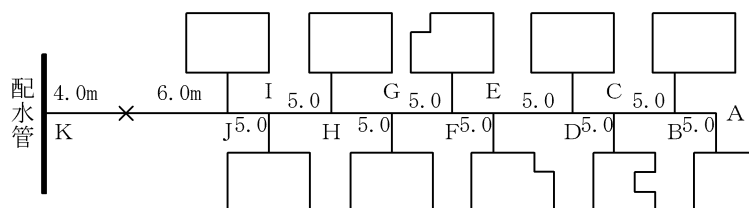
(例題 8)

次のような給水装置を新設する場合、配水管の水圧は最低何 MPa (kgf/cm^2) を要するか。

ただし、一般住宅の使用水量は次によることとし、主管の末端の動水圧は 25m とする。

表 2-6-5 一般住宅の使用水量

メーター口径	水 量 (ℓ/sec)
1 3	0. 4
2 0	0. 6
2 5	0. 8



(解答)

主管延長と器具類損失水頭の直管換算長 (表 2-6-1)

A-J 区間

給水管 A-B	φ 50 mm	L = 5.0 m
” B-C	”	L = 5.0 m
” C-D	”	L = 5.0 m
” D-E	”	L = 5.0 m
” E-F	”	L = 5.0 m
” F-G	”	L = 5.0 m
” G-H	”	L = 5.0 m
” H-I	”	L = 5.0 m
” I-J	”	L = 5.0 m

J-K 区間

給水管	φ 50 mm	L = 4.0 + 6.0 = 10.0m
仕切弁	φ 50 mm	L = 8.0m

計 18.0m

区間流量

区間	全流量 (ℓ/sec)	同時使用 戸数率	全流量×同時使用戸数率 (ℓ/sec)
A-B	0.6	1.0	0.6 × 1.0 = 0.6
B-C	0.6 + 0.6 = 1.2	1.0	1.2 × 1.0 = 1.2
C-D	1.2 + 0.6 = 1.8	1.0	1.8 × 1.0 = 1.8
D-E	1.8 + 0.6 = 2.4	0.9	2.4 × 0.9 = 2.16
E-F	2.4 + 0.6 = 3.0	0.9	3.0 × 0.9 = 2.7
F-G	3.0 + 0.6 = 3.6	0.9	3.6 × 0.9 = 3.24
G-H	3.6 + 0.6 = 4.2	0.9	4.2 × 0.9 = 3.78
H-I	4.2 + 0.6 = 4.8	0.9	4.8 × 0.9 = 4.32
I-J	4.8 + 0.6 = 5.4	0.9	5.4 × 0.9 = 4.86
J-K	5.4 + 0.6 = 6.0	0.9	6.0 × 0.9 = 5.4

区間流量より動水勾配及び損失水頭

区 間	動水勾配 (‰)	損失水頭 $H = L \times \frac{I}{1,000}$ (m)
A - B	3.3	$5.0 \times 1.1 \times \frac{3.3}{1,000} \approx 0.02$
B - C	10.5	$5.0 \times 1.1 \times \frac{10.5}{1,000} \approx 0.06$
C - D	21.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{21.0}{1,000} \approx 0.12$
D - E	29.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{29.0}{1,000} \approx 0.16$
E - F	43.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{43.0}{1,000} \approx 0.24$
F - G	61.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{61.0}{1,000} \approx 0.34$
G - H	80.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{80.0}{1,000} \approx 0.44$
H - I	98.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{98.0}{1,000} \approx 0.54$
I - J	125.0	$5.0 \times 1.1 \times \frac{125.0}{1,000} \approx 0.69$
J - K	150.0	$18.0 \times 1.1 \times \frac{150.0}{1,000} \approx 2.97$

最小動水圧 (K)

$$\begin{array}{rcl} \text{損失水頭} & \text{主管の末端} & \\ 5.58\text{m} & + & 25.0\text{m} & = & 30.58\text{m} \end{array}$$

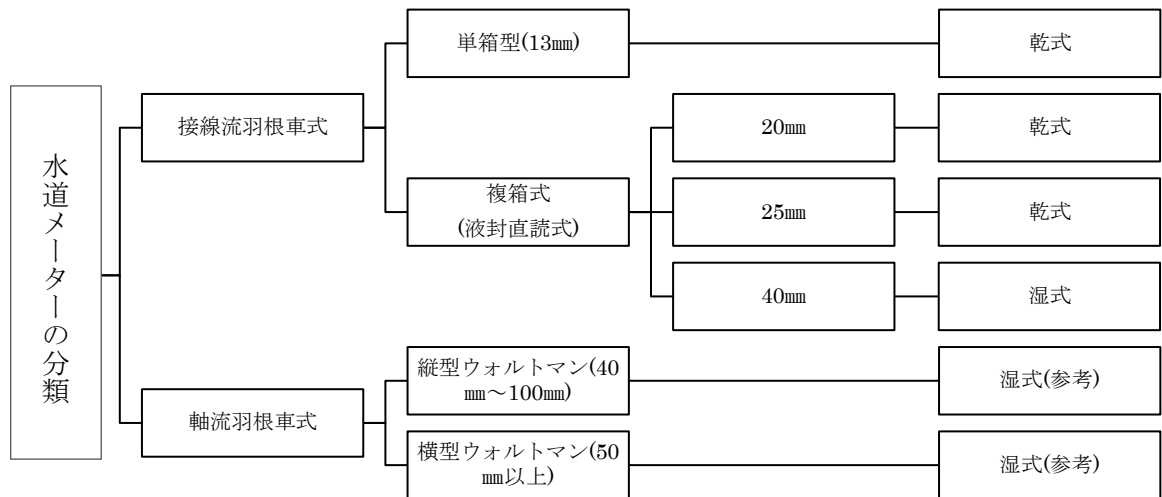
ゆえに、0.30MPa (3.1kgf/cm²) 必要である。

§ 7. 水道メーター

水道メーターとは、水道水の使用量を計量する機器をいい、条例に規定されている量水器をいう。水道メーターは、上下水道課が設置し使用者に貸与する。
計量水量は、料金算定及び有収率等の水量管理の基礎となるものである。

[解説]

水道メーターは上下水道課が型式承認したものをを使用すること。



50 mm～100 mmについては、たて型ウォルトマンの制限流量を超える場合によこ型ウォルトマンを使用すること。

150 mm以上については、電磁式水道メーターを使用し、200 mm以上の場合は上下水道課と相談すること。

よこ型ウォルトマンの制限流量を超える場合には、タービンメーターの採用を検討すること。

7・1 公設水道メーターの設置基準

1. 給水装置を新設する場合は公設水道メーターを設置する。
2. 水道メーターは、建物外に水平設置し、量水器筐には、上里町の町章マーク入り仕様品を使うこと。また、量水器筐は最低20mm用から使用すること。
3. 居住の有無に関係なく、一つの建物内に「台所」、「便所」、「浴室」を備えている場合は公設水道メーターを設置する。

[解説]

1. について；共同住宅等は戸数及び室数に応じた数の水道メーターを設置する。
3. について；1公設メーター設置は、1給水装置とし1加入を示す。
「浴室」とは、天井・壁・床、浴槽、カウンター、水栓金具、化粧鏡、照明、ドア、収納部分などから構成されるもので、種類により、一般的な浴室専用タイプ、シャワーブースのみのシャワールームタイプ、洗面台やトイレと一緒に洋式バスルームタイプなどを用いる。

7・2 私設水道メーターの設置基準

1. 私設水道メーターの設置可能な用途は「事業所」又は「テナント」に限る。
2. 私設水道メーターは、建物内に水平設置し、量水器筐を使用する場合は、「私設量水器」と刻印したもので、上里町の町章マーク入り仕様品は使わないこと。
3. 私設水道メーターの口径は、公設水道メーターの口径以下とし、公設水道メーターの下流側に設置すること。
4. 私設水道メーターを設置する場合は、上下水道課の型式承認を受けたものを使用すること。
5. その他、計量法を遵守すること。

[解説]

1. について；この要領でいう「事業所」とは、私企業だけでなく、自治体や公共企業などを指す。
2. について；公設水道メーターと私設水道メーターの混同防止。

7・3 水道メーター口径の選定

水道メーターの口径は、時間最大使用水量または一日最大使用水量から決定する。

1. 一般家庭（直結式給水）

一般家庭における水道メーターの口径は、水栓数により下表を参考に選定する。

表 2-7-1 水栓数と水道メーターの口径（標準）

水 栓 数	水道メーター口径
1 ～ 6	13 mm
7 ～ 13	20 mm
14 以上	25 mm

2. 昼夜間給水及び夜間給水は、別途協議のこと。

3. 会社、工場等における直結式の時間最大使用水量は、原則として次の式によること。

$$\text{時間最大使用水量} = \frac{\text{一日最大使用水量}}{\text{営業(操業)時間}} \times 1.5$$

表 2-7-2 水道メーター使用流量基準（JIS 規格）

R 値 (Q₃/Q₁) = 100

形 式 呼び口径 (mm)	適正使用 流量範囲 (m ³ /h) ※暫定値	一時的使用の許容流量 (m ³ /h)		定格最大 流量 (m ³ /h) Q ₃	1日当たりの使用水量 (m ³ /d)		月間 使用水量 (m ³ / 月)
		1時間/日 以内使用の 場合	瞬時的使用の 場合		1日使用時間の 合計が10時間 のとき	1日24時間 使用の時	
接線流羽根車（ねじ式）							
13	0.1 ～ 1.0	1.5	1.5～ 2.5	2.5	7.0	12.0	100
20	0.2 ～ 1.6	2.5	3.0～ 4.0	4.0	12.0	20.0	170
25	0.23～2.5	4.0	4.0～ 6.3	6.3	18.0	30.0	260
40A	0.5 ～ 4.0	6.0	7.5～10.0	10.0	30.0	50.0	420
たて型ウォルトマン（たて型軸流羽根車：フランジ接続式）							
50	1.4～17.0	30.0	38.0～ 40.0	40.0	140.0	240.0	2,600
75	2.3～27.0	43.0	60.0～ 63.0	63.0	200.0	390.0	4,100
100	3.6～44.0	69.0	96.0～100.0	100.0	320.0	570.0	6,600

・ JIS B 8570-1
・ JIS B 8570-2

§ 8. 材料の選定

管種等の選定については、「第3章 給水装置材料」を参照のこと。

§ 9. 給水装置の廃止

給水装置を廃止する場合は、分岐部（サドル付分水栓、チーズ等）を閉止しプラグ止めを行うこと。ただし、道路管理者が撤去を求めた場合は、それに従うこと。

§ 10. 消防用設備等

消火設備については、消防法、消防法施行令等によること。

1. 住宅用スプリンクラー

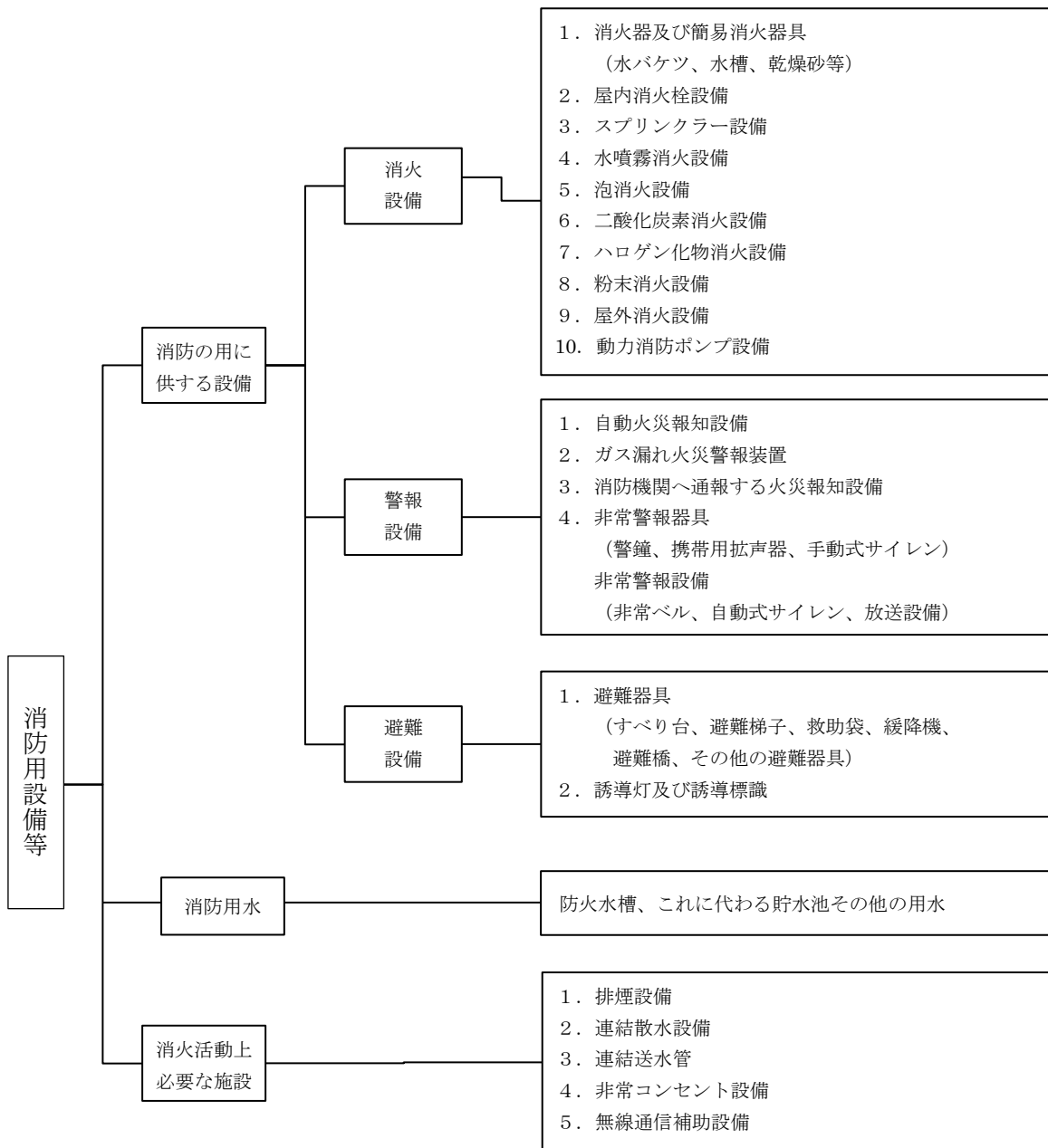
(1) 住宅用スプリンクラーを給水装置の一部として設置する場合は、関係各機関及び上下水道課と十分協議すること。

(2) 行き止まりの停滞水を起こさぬよう、スプリンクラー取り付け配管の末端は、吐水用水栓、トイレのロータンク等に接続すること。

2. 防火用水槽等

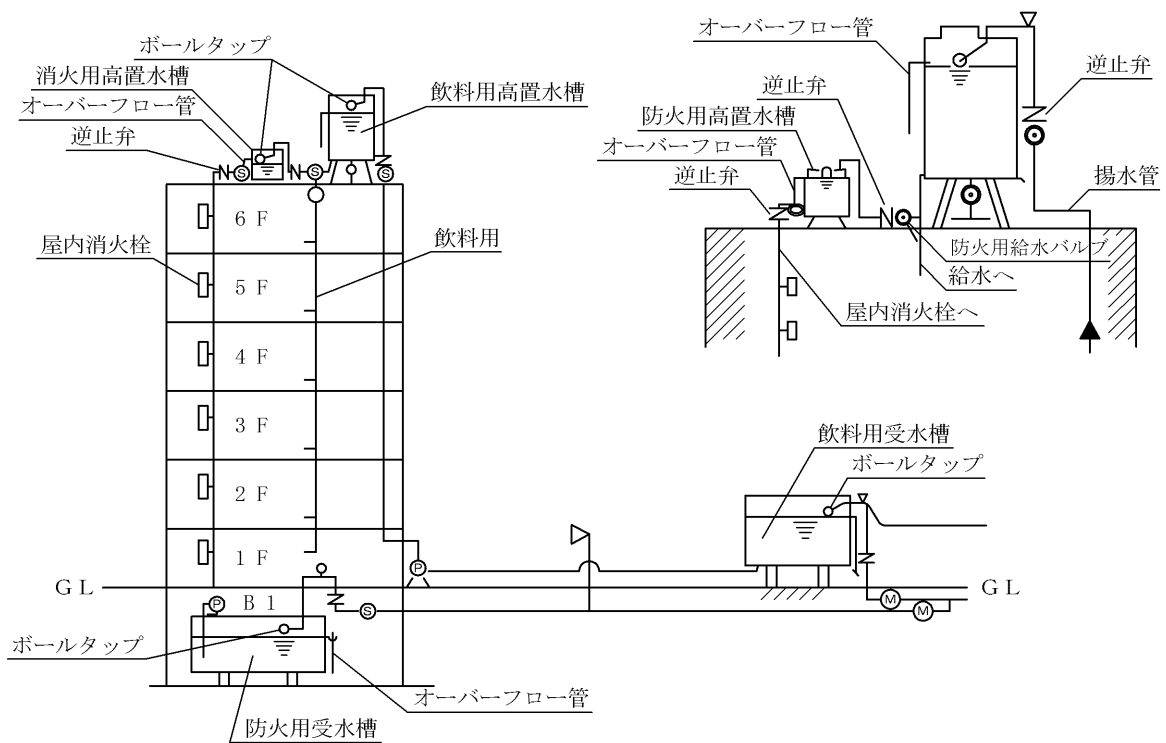
入水方式は、原則としてホッパー、ホース等による落とし込み方式とする。

[解説] 消防用設備の種別には次のものがある。



1. について；設置にあたっては、製造メーカーまたは消防法に規定する消防設備士の指導の下に行い、必要に応じ児玉郡消防本部予防課と協議すること。
また、水道が断水するとき、配水管の水圧が低下したときなどには正常な効果が得られない旨等を確実に了知させ、誓約書を提出すること。
2. について；防火水槽等への入水方式は、原則としてホップ、ホース等による落とし込み方式とするが、次による場合はボールタップ方式とすることができる。
 - (1) 配管及び設備が、受水槽における基準によること。ただし、吐水口空間は 200 mm 以上とする。
 - (2) 取引メーター以降から分岐した場合であること。なお、中高層住宅等の給水業務取扱要綱により各戸検針を行っている集合住宅においては、散水栓等の取引メーター以降から分岐すること。

図 2 - 1 0 - 1 高置水槽詳細図



10・1 特定施設水道連結型スプリンクラー設備

1. 基準面積が1,000m²未満の小規模福祉施設及び有床診療所・病院に設置されるスプリンクラー設備において、特定施設水道連結型スプリンクラー設備のうち、水道法第3条第9項に規定する給水装置に直結する範囲（以下「水道直結式スプリンクラー設備」という。）については水道法の適用となるので、取り扱いについて必要な事項をここに定めるものとする。
2. スプリンクラーの設置要件については、図2-10-2による。

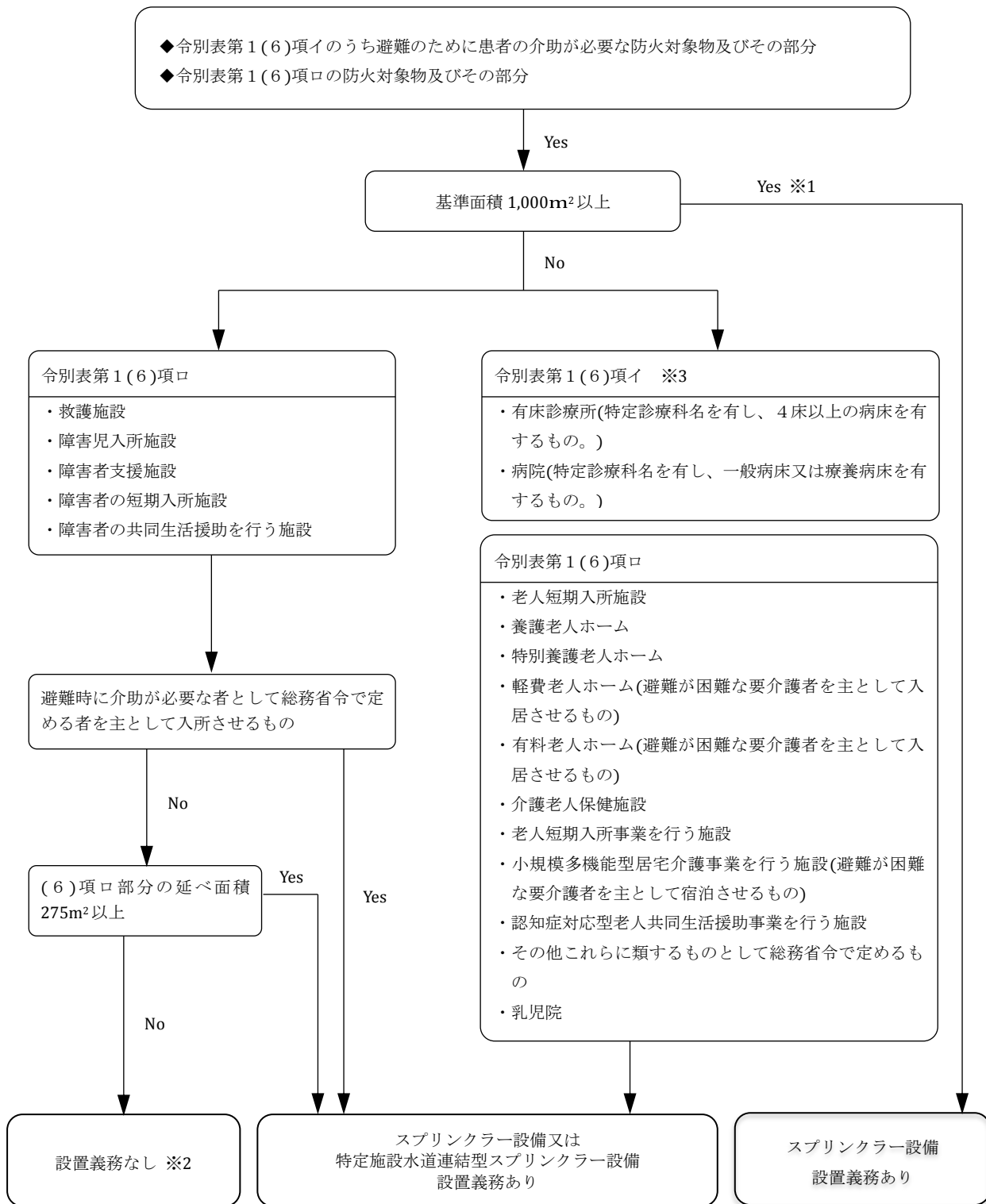
[解説]

1. について；認知症高齢者グループホームの火災事案を踏まえ、認知症高齢者グループホーム等の社会福祉施設における防火安全対策を強化するため、消防法施行令及び消防法施行規則の一部改正がなされ、新たに小規模福祉施設、及び避難のために患者の介助が必要な有床診療所・病院に対してスプリンクラー設備の設置が延べ面積に係らず原則義務付けられた。

10・2 用語の定義

1. この要綱において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。
 - (1) 「小規模社会福祉施設」とは、消防法施行令別表第1（6）項口に定める防火対象物のうち、基準面積が1,000m²未満のものをいう。
 - (2) 「特定施設水道連結型スプリンクラー設備」とは、スプリンクラー設備の一種で、その配管が水道の用に供する水管に連結されたものをいう。
 - (3) 「水道直結式スプリンクラー設備」とは、特定施設水道連結型スプリンクラー設備のうち、水道法第3条第9項に規定する給水装置に直結する範囲をいう。
 - (4) 「特定診療科名」とは、皮膚科、産科、歯科等の総務省令で定める13の診療科名以外の診療科名をいう。
 - (5) 「基準面積」とは、特定施設水道連結型スプリンクラー設備の設置対象の面積要件であり、延べ面積から総務省令で定める部分の面積を除いた面積をいう。

図 2-10-2 スプリンクラー設備設置基準



※1 例外として、延べ面積 1,000m² 以上で火災発生時の延焼抑制構造を有する施設は、設置を不要とする。

※2 介助がなければ避難できない者が多数を占めない障害者施設等は、面積要件 275m² を据え置く。

※3 施行期日は、平成 28 年 4 月 1 日。

10・3 遵守事項

1. 指定給水装置工事事業者（以下「指定工事事業者」という。）は、当該地区の配水管の布設状況（管種、口径、最小動水圧等）及び設計水圧、水量等設計に必要な情報について、十分調査確認を行うこと。
2. 水道直結式スプリンクラー設備工事（設置に係るものに限る。）または整備は、消防法の規定により必要な事項については消防設備士が責任を負うことから、指定工事事業者が消防設備士の指導の下に行うこと。また、必要に応じて所轄消防署と十分な打ち合わせを行うこと。
3. 水道直結式スプリンクラー設備工事を申請する際は、本町指定の書類を添付すること。

[解説]

2. について；配水管から分岐して設けられた給水管からスプリンクラーヘッドまでの水理計算は消防設備士が行うことから、指定工事事業者は、水道直結式スプリンクラー設備を設置しようとする者（以下「設置者」という。）に対して、当該地区の最小動水圧等、配水の状況及び直結給水用増圧ポンプ設備設置の可否について、情報を提供すること。
また、指定工事事業者及び消防設備士は、設置者に対して、水道の断水又は配水管の水圧が低下した時などは、正常な効果が得られない旨を確実に了知させること。
 - (1) 災害その他正当な理由による断水や水圧低下等により、水道直結式スプリンクラー設備の性能が十分発揮されない状況が生じても、上里町水道事業管理者（以下「管理者」という。）に責任がないことを設置者に熟知させること。
 - (2) 設置者は、水道直結式スプリンクラー設備が設置された家屋または部屋を賃貸する場合は、借家人等に上記(1)の条件が付いている旨を熟知させること。
 - (3) 設置者は、水道直結式スプリンクラー設備の所有者を変更するときは、上記(1)及び(2)の事項について譲受人に熟知させること。
 - (4) 水道直結式スプリンクラー設備の火災時以外における作動及び火災時の、管理者にその責を求めることのできない非作動に係る影響に関する責任は、管理者が負わない旨を設置者に十分説明し、了解を得ること。
3. について；
 - (1) 「特定施設水道連結型スプリンクラー設置承諾書」（様式1）
 - (2) 水理計算書
 - (3) その他、管理者が必要とする書類

10・4 設計条件

1. 水道直結式スプリンクラー設備の設計は、各事項を遵守すること。また、消防法令に規定された事項については、消防設備士が責任を負い所轄消防署に届け出ること。

[解説]

1. について；以下の設計条件を遵守すること。

- (1) 当該給水装置を分岐しようとする配水管の給水能力の範囲内で、水道直結式スプリンクラー設備の正常な作動に必要な水圧、水量が得られるものとする。
- (2) 設計水圧は、**0.147MPa(1.5kgf/cm²)**とする。
- (3) 水道直結式スプリンクラー設備のスプリンクラーヘッド各栓の放水量は **15ℓ/分**（火災予防上支障のある場合にあると認められる場合は **30ℓ/分**）以上とする。また、スプリンクラーヘッドを最大4個同時に開放する場合を想定して設計されることがあるため、その際は、合計の放水量を **60ℓ(120ℓ)** /分以上確保すること。
- (4) 水道直結式スプリンクラー設備の設計にあたっては、利用者に周知することをもって、他の給水用具（水栓等）を閉栓した状態での使用を想定できる。
- (5) (1)～(3)の事項が満たされない場合、配水管から分岐する給水管口径の増径、受水槽や増圧ポンプの設置、建築物内装の耐火性を向上させる等の措置が必要となるので、所轄消防署等に相談するよう、設置者に対し指導すること。

10・5 材質・構造

1. 水道直結式スプリンクラー設備の材質及び構造は、消防法令適合品を使用するとともに、水道法施行令第5条及び、給水装置の構造及び材質の基準に関する厚生労働省令に定められた、給水装置の基準に適合するものであること。

[解説]

1. について；

- (1) 水道直結式スプリンクラー設備の配管は、停滞水及び停滞空気の発生しない構造とするため、常時使用する非飲用系の器具等（トイレ等）に接続すること。
- (2) 水道直結式スプリンクラー設備の末端に、スプリンクラー設備としての放水確認を行うための給水栓等を設置すること。また、飲用水との誤使用を防ぐよう適切な措置を講じること。
- (3) 水道水の逆流事故防止のため、水道直結式スプリンクラー設備系統の配管の分岐部に逆止弁を設置すること。
- (4) 結露現象を生じ、周囲（天井等）に影響を与える恐れのある場合は、防露措置を施すこと。

10・6 その他

1. 指定工事事業者及び消防士は、水道直結式スプリンクラー設備の施工後に、以下のことに留意すること。
 - (1) 設置者及び防火管理者に対し、水道直結式スプリンクラー設備の維持管理上の必要事項及び連絡先を、見やすい場所に表示するよう指導すること。
 - (2) 水道直結式スプリンクラー設備の所有者または使用者に対し、当該設備を介して連結している水栓からの通水の状態に留意し、異常があった場合は、管理者及び指定工事事業者に連絡するよう指導すること。

特定施設水道連結型スプリンクラー設置承諾書

平成 年 月 日

(あて先) 上里町上下水道事業管理者

申込者	住所	
	氏名	印
指定給水装置工事事業者	住所	
	氏名	印

設置場所 _____

施設名称 _____

水栓番号 _____

消防設備士名 _____

特定施設水道連結型スプリンクラー設備を設置するにあたり下記のとおり承諾します。

記

- 1 当該特定施設水道連結型スプリンクラー設備の設計は、消防法令に規定された消防設備士の指導の下に施工いたします。また、事前に所轄消防署等と協議いたします。
- 2 一時的な断水や水圧低下（制限給水・水道管破損事故・水道施設の工事等）及び当該地域の水圧により、特定施設水道連結型スプリンクラー設備の性能が十分発揮できない状況が生じても、上下水道課には一切責任を負わせない。
- 3 特定施設水道連結型スプリンクラー設備の火災時以外における作動及び火災時に非作動が生じても、上下水道課には一切責任を負わせない。
- 4 当該スプリンクラー設備を介して連結している給水栓等からの通水状態に異常があった場合は水道部指定給水装置工事事業者に連絡するとともに、当方にて処置いたします。
- 5 水道連結式スプリンクラー設備の維持管理上の必要事項及び連絡先を見やすいところに表示し、関係者に周知いたします。
- 6 特定施設水道連結型スプリンクラー設備は消防法令適合品であるとともに、給水装置の構造及び材質の基準に適合する構造であること。
- 7 上記各項の条件を使用者等に周知徹底させスプリンクラー設置に、起因する紛争等については当事者間で解決し、水道部には一切迷惑をかけません。
- 8 当該スプリンクラー設備が設置された家屋、部屋を賃貸する場合には、当該設備は上記条件付きであることを賃借人に熟知させます。
- 9 本設備の所有者を変更するときは、上記事項について譲受人に継承します。

10・7 通称タンクレス洗浄便器設備に係る要綱（検討中）

（趣 旨）

第1条 近年、洗浄用水の貯留タンクを要せず、またフラッシュバルブも使用しない水道直結型の大便器（通称「タンクレス洗浄便器」）が普及し、最近では、水圧の影響を受けにくいタンクレス洗浄便器が開発され、それまで使用が困難だったマンション、低水圧地域、3階以上の階でも設置事例が増えてきている。

タンクレス洗浄便器のうち、水道法第3条第9項に規定する給水装置に直結する範囲については水道法の適用となるので、取り扱いについて必要な事項をここに定めるものとする。

（調 査）

第2条 タンクレス洗浄便器は、表-1に見るように、従来の洗浄タンク付便器に比べ1回あたりの給水量は少ないが、瞬時最大給水量は倍近く必要とし、また最低作動圧も高くなるため、当該地区の配水管の布設状況（管種、口径、流動時の最低水圧等）等設計に必要な情報について、十分調査確認を行うこと。

表-1 給水量と必要水圧の比較（各メーカーにおける平均的な値）

	従来の洗浄タンク付便器	水道直結式の タンクレス洗浄便器
給水量/回	12～15ℓ	3.8～8ℓ
瞬時最大給水量	12ℓ/min	20ℓ/min
最低作動圧	0.03MPa	0.07MPa

（遵守事項）

第3条 指定給水装置工事事業者（以下「指定工事事業者」という。）は、タンクレス洗浄便器を設置しようとする申込者（以下「設置者」という。）に対して、水道直結式における下記の事例を説明し、確実に了知させ、申請時に「タンクレス洗浄便器設置承諾書」（様式1）を提出させること。

- ① タンクレス洗浄便器の機種によっては、漏水対策などにより水道事業者が一時的な給水制限を行ったり、道路工事等による水道の断水時に、水圧不足などにより便器洗浄が正常に作動しないことがある旨を設置者に確実に了知させること。
- ② タンクレス洗浄便器は、電気により内蔵ポンプを作動させ水を流す構造であるため、停電時においてはこの機能が作動せず洗浄が原則不可能となることを、設置者に確実に了知させること。
- ③ 上記、①及び②の事例及び、その他正当な理由による断水や水圧低下等により、タンクレス洗浄便器の性能が十分発揮されない状況が生じても、上里町上下水道事業管理者（以下「管理者」という。）に責任がないことを設置者に了知させること。
- ④ 指定工事事業者は、設置者に対して、タンクレス洗浄便器が設置された家屋を賃貸する場合は、借家人等に上記③の条件が付いている旨を熟知させるよう、指導すること。

- ⑤ 指定工事事業者は、設置者に対して、タンクレス洗浄便器の所有者を変更するときは、上記③の事項について譲受人に熟知させるよう、指導すること。

(設計条件)

第4条 タンクレス洗浄便器の設置計画設計は、以下の事項に注意して行うこと。

- 1) 上里町において、通常大便器（洗浄タンク式）の水理計算では1栓あたりの流量を「12ℓ/分」と設定するが、タンクレス洗浄便器の瞬時最大給水量は、これを大幅を超えるので、水理計算が十分に検討されていること。
- 2) 洗面所や浴室など、他の水栓用具を同時使用した場合においても最低水圧が確保されていること。
- 3) 既存建物において、給水管の引込口径はφ20 mm以上であること。

(材質・構造)

第5条 タンクレス洗浄便器の材質及び構造は、以下のとおりとする。

- 1) 水道法施行令第5条及び、給水装置の構造及び材質の基準に関する厚生労働省令に定められた、給水装置の基準に適合するものであること。
- 2) 当該タンクレス洗浄便器において、配水管の圧力が常時かからない部分に負圧破壊装置（大気圧バキュームブレーカ）が設けられており、かつ十分な負圧破壊性能を有していること。
- 3) 逆流防止のため、量水器二次側に逆流防止弁を設置すること。

(申請)

第6条 タンクレス洗浄便器設置工事を申請する際は、次の書類を添付すること。

- ① 「タンクレス洗浄便器設置承諾書」（様式1）
- ② その他、管理者が必要とする書類

(その他)

第7条 指定工事事業者は、以下のことに留意すること。

- 1) 水量の調整は、施工後の点検で排出性能が確保されていることを確認したうえで行うこと。
- 2) 逆流防止装置の劣化は、排水の逆流のリスクを高め水質悪化の原因となるため、製造業者による定期的な点検を受けることを設置者に確実に了知させること。

タンクレス洗浄便器設置承諾書

平成 年 月 日

(あて先)

上里町上下水道事業管理者

申 込 者

住 所 _____

氏 名 _____ ㊞

指定給水装置工事事業者

住 所 _____

氏 名 _____ ㊞

設置場所 _____

タンクレス洗浄便器を設置するにあたり、下記のとおり承諾します。

記

1. 逆流防止のため、量水器二次側に逆流防止弁を設置します。
2. タンクレス洗浄便器の取扱説明書に記載されている内容を熟知し、給水装置工事事業者等から説明された注意事項を遵守します。
3. タンクレス洗浄便器の逆流防止装置が確実に機能しているかの確認のため、製造者等による定期点検を行います。
4. 修繕等を行う場合は、他の給水栓に影響のないよう対処し速やかに行います。
5. 譲渡等による給水装置の所有者の変更があった場合は、本内容を継承します。

