

直結増圧式給水施工基準

平成13年2月1日施行

平成17年3月1日改訂

城陽市上下水道部

第1章 総則

1. 目的

直結増圧式給水は、直結給水の範囲を拡大することにより、小規模受水槽等における衛生問題の解消、省エネルギーの推進及び設置スペースの有効利用などを図り、もって需要者へのサービスの向上を図ることを目的とする。

2. 直結増圧式給水の定義

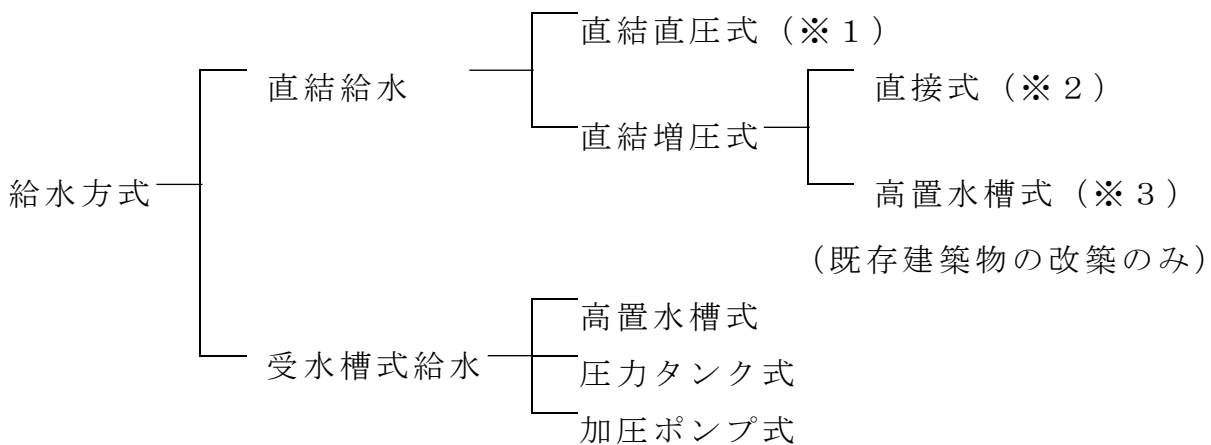
直結増圧式給水とは、10階建て程度までの建物に対して受水槽を経由せず、給水管に直結給水用増圧装置（以下、増圧装置という。）を設置して直接給水する方法をいう。

3. 給水方式

水道における給水方式は、配水管の水圧を利用して給水する直結給水と、水を一旦受水槽に貯留して給水する受水槽式給水がある。

直結給水には、配水管の水圧をそのまま利用して給水する直結直圧式と配水管の水圧を建物ごとに増圧装置で加圧して給水する直結増圧式がある。

なお、直結増圧式は、直接給水栓まで給水する直接式を原則とするが、既設建築物等への対応から高置水槽を利用して給水する高置水槽式についても認める。

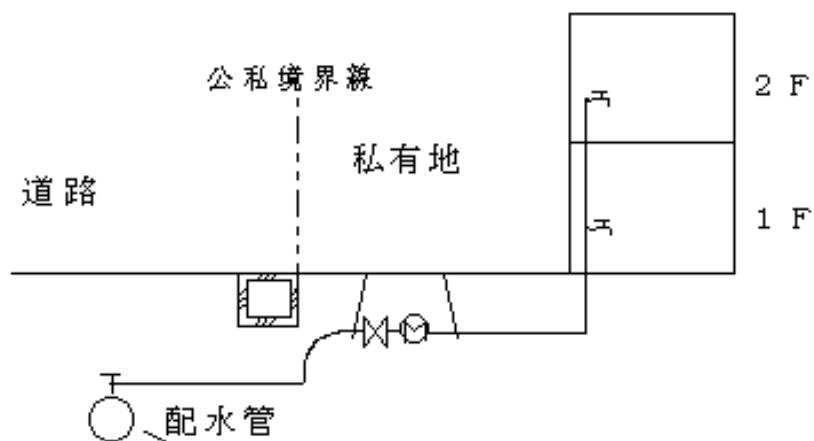


(1) 直結直圧式 (※1)

配水管の水圧をそのまま利用して直接給水栓まで給水する方式。

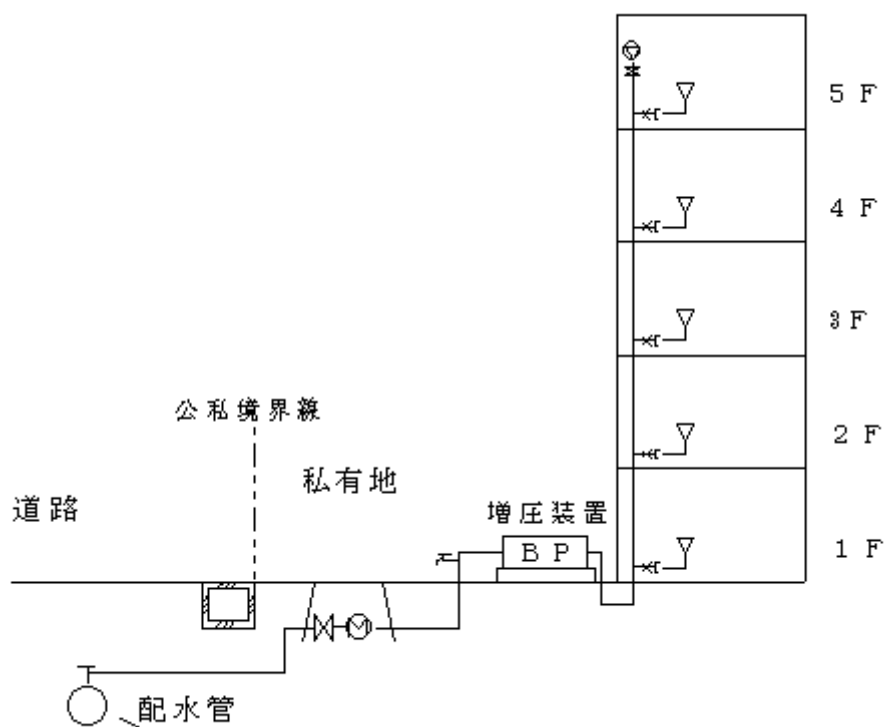
1戸建住宅・共同住宅(2階建)及び3階建ての一般個人住宅。

(3階建ての一般個人住宅等は、3階直結直圧給水設計施工基準による。)



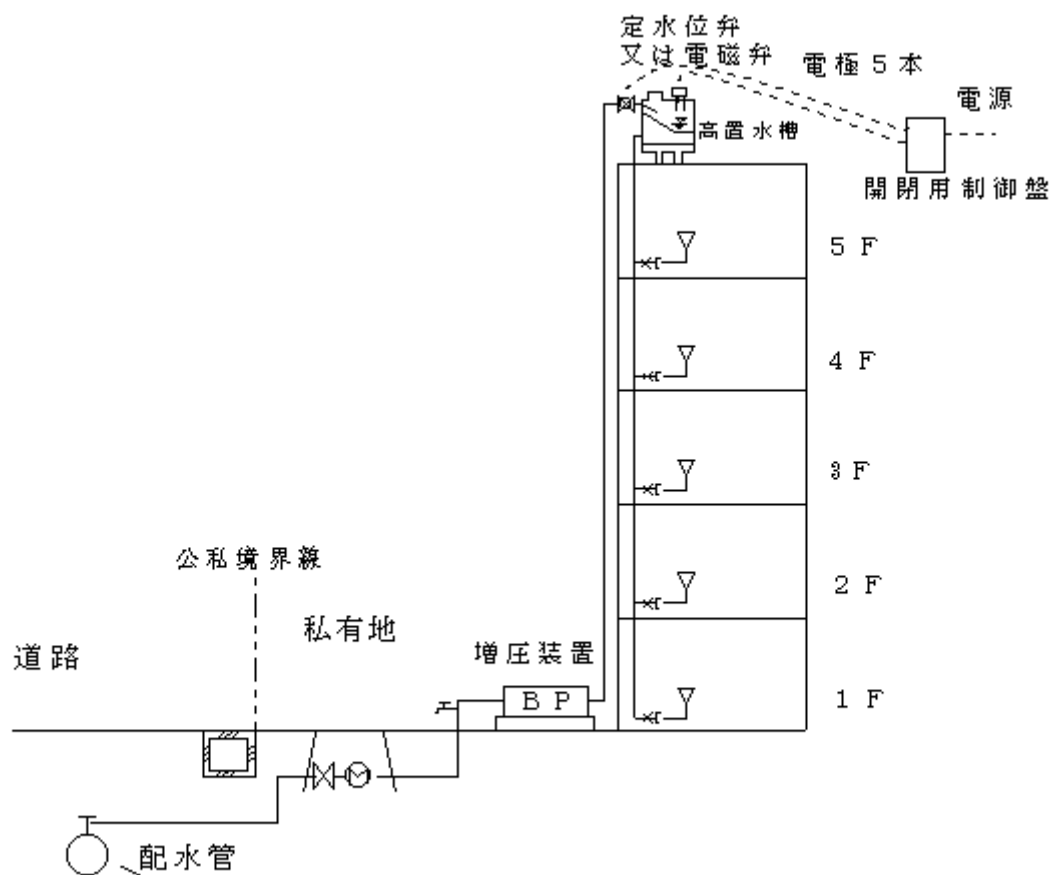
(2) 直結増圧式 (直接式) (※2)

給水管の途中に増圧装置を設置し、圧力を加えて直接給水栓まで給水する方式。



(3) 直結増圧式（高置水槽式）（※3）

給水管の途中に増圧装置を設置し、高置水槽に一旦入れた後、自然流下により給水する方式。（既存建築物の改築のみ）



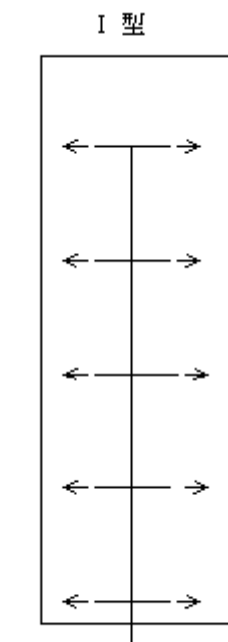
既設の受水槽式給水を直結増圧式（直接式）及び直結増圧式（高置水槽式）に改修する場合。

ア．配管をすべて改修する場合は、直結増圧式（直接式）に基づき施工する。

イ．既設の高置水槽よりの自然流下の配管を利用して改修する場合は、直結増圧式（高置水槽式）に基づき施工する。（既設の建築物で更新困難なため、やむを得ず使用する場合）

なお、受水槽式給水で既設の高置水槽がある場合、増圧給水に切替えた時は、簡易専用水道指導要綱に準じ、受水槽と読み替える。

4. 直結増圧式の標準的な配管方法



5. 適用範囲

(1) 対象範囲

一般・併用・非住宅を問わず直結増圧式給水は3階以上10階程度とし、使用圧力が0.75MPa (7.6Kgf/cm²) 以下の増圧装置で給水できる建築物。

(2) 対象区域

対象区域は、給水区域内とする。

(配水管の計画最小動水圧が0.245MPa (2.5Kgf/cm²) 以上の区域とし、計画最小動水圧が0.245MPa (2.5Kgf/cm²) 以下の配水区域については、別途協議する。)

(3) 適用条件

直結増圧式は、次の各要件を満たす場合に適用できる。

ア. 水道メータの口径は、25mm～50mmとし、50mm以下で給水できる建築物とする。

イ. 給水装置工事申込時に使用用途不明の区画がない建築物。

ウ. 直結直圧式と直結増圧式の併用は、原則として禁止する。

(4) 対象範囲外

ア. 災害時や事故等による水道の断減水時においても、必要最小限の給水を確保する必要がある建築物。

イ. 一時に多量の水を利用する建築物、又は使用水量の変動が大きいなど配水管に水圧低下をきたすおそれのあると建築物。

ウ．配水管の水圧変動にかかわらず、常時一定の水量、水圧を必要とする建築物。

エ．薬品を使用する工場など、逆流によって配水管の水質に汚染を来すおそれのある建築物。

オ．受水槽式給水が望ましい建築物。

第2章 給水装置の構造及び材質の基準

1. 基本構造

配水管の水圧に影響をおよぼすおそれのあるポンプを直接連結しないこと。

2. 増圧装置

(1) 増圧装置は、原則として（社）日本水道協会規格「水道用直結加圧形ポンプユニット（JWWA B130）」の適合品とし、城陽市公営企業管理者（以下「管理者」という。）の承認を得ること。

(2) 増圧装置は、1建物に対して1増圧装置とする。

ただし、管理者が特に認めたものについては、この限りではない。

(3) 緊急時の維持管理を必要とするため、本市又は本市近隣の市町村に増圧装置の営業所又は維持管理業務をおこなう事業所があること。

3. 分岐可能な配水管及び分岐引込管口径

(1) 分岐可能な配水管は75mm以上とする。

(2) 分岐引込管口径は25mm以上50mm以下とする。

(3) 分岐する配水管及び分岐口径は別途協議する。

4. 水道メータ設置場所

給水装置工事基準第3章第10節（水道メータの設置）に基づき設置すること。

5. 逆流防止装置

(1) 逆流防止装置は、複式逆流防止器及び減圧式逆流防止器（別図－1）とし水道法施行令第5条（給水装置の構造及び材質の基準）に適合するものを使用すること。

(2) 逆流防止装置は、原則として（社）日本水道協会規格品とする。

(3) 逆流防止装置は、増圧装置上流側を基本とする。

(4) 逆流防止装置は、維持管理が容易に出来ること。

(5) 逆流防止装置は、原則として、減圧式逆流防止器を使用すること。

- (6) 逆流防止装置と直結増圧給水方式は系統図（別図－2）を参照すること。
6. 振動防止装置
増圧装置には振動を防止する装置を付けること。
7. 空気抜き装置
建築物内の主配管の最高部に、空気抜き弁（手前にバルブ）を設置すること。
8. 給水管の材質及び口径
(1) 給水管の材質は、水道法施行令第5条（給水装置の構造及び材質の基準）及び給水装置工事基準に基づき施工すること。
(2) 主配管の立上り口径は水理計算により決定し、原則として最上部まで同口径としなければならない。
9. 非常用給水栓
増圧装置の故障および給水制限や停電等に備え、使用者が使用できる共用の直圧給水栓を1栓設けること。

第3章 調査と協議

1. 事前調査
(1) 設計者（増圧装置の設計者）は、給水装置工事基準第2章第2項に定める事項について、事前調査及び現地調査を十分行うこと。
(2) 設計者は、設計着手前に管理者と近隣地点の水圧及び設計水圧その他について、十分打合わせを行うこと。
2. 協議書類
(1) 建築物の平面図・立面図
(2) 給水装置の平面図・立面図及び取付器具の詳細が記載されている図面
(3) 増圧ポンプの性能曲線図及び仕様書（カタログ等）
(4) 水理計算書
ア. 給水圧力、流入圧力及び停止圧力、吐出圧力等を水理計算により決定したもの
イ. 設計水圧を基にした水量計算書
ウ. 水圧測定の結果

第4章 増圧給水装置の設計

1. 設計水圧

増圧装置の設計水圧は、0.196MPa (2kgf/cm²) とする。

なお、水理計算を行い所定の水量が得られるとともに、有効水圧0.049MPa (0.5kgf/cm²) 以上を確保しなければならない。

2. 設計水量の算定

(1) 集合住宅の場合

ア. 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率により求める方法。

1戸の使用水量を表-3又は表-4を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数は、給水戸数と同時使用戸数率(表-5)より同時使用戸数を定め、計画(同時)使用水量を求める方法である。

イ. 戸数から計画(同時)使用水量を予測する算定式を用いる方法。

$$\text{計画(同時)使用水量} = 42 \times (\text{戸数}) \quad [10\text{戸未満}]$$

$$\text{同上} = 19 \times (\text{戸数}) \quad [10^3\text{戸} \sim 600\text{戸未満}]$$

$$\text{計画(同時)使用水量} = (L/\text{min})^{0.67}$$

ウ. 居住人数から計画(同時)使用水量を予測する算定式を用いる方法。

$$\text{計画(同時)使用水量} = 26 \times (\text{人数}) \quad [30\text{人以下}]$$

$$\text{同上} = 13 \times (\text{人数}) \quad [31^3\text{人} \sim 200\text{人未満}]$$

$$\text{計画(同時)使用水量} = (L/\text{min})^{0.56}$$

(2) 一定規模以上の給水用具を有する事務所ビル、集合住宅等の場合

給水用具給水負荷単位により求める方法。

給水用具給水負荷単位とは、給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の給水用具の同時使用を考慮した負荷率を見込んで、給水流量を単位化したものである。計画(同時)使用水量は、各種給水用具の給水用具負荷単位(表-6)に給水用具数を乗じたものを累計して求める方法である。

なお、上記の計画(同時)使用水量の決定は、過大・過小にならないよう、使用実態などを十分考慮して決定すること。

3. 設計流速

水撃防止のため、管内流速2.0m/s以下とする。

4. 給水管及びメータ口径

(1) 給水管及びメータ口径は、設計水圧及び流速を考慮し水理計算により決

定された給水管の口径は、本市採用の水道メータの瞬時的許容流量及び適正使用流量基準に適合し、かつ、流速は2.0m/s以内で決定する。

各メータの計画(同時)使用水量

メータ口径	計画(同時)使用水量	一日平均使用量
25mm	58L/min(3.5m ³ /H)	3.4m ³ /日
40mm	150L/min(9.0m ³ /H)	25m ³ /日
50mm	240L/min(14.4m ³ /H)	50m ³ /日

- (2) 給水管口径・メータ口径・増圧装置及び下流側の給水管口径は、それぞれの上流側の口径を上回らないこと。
- (3) 増圧装置の口径は、メータ口径及び増圧装置下流側の給水管口径を上回らないこと。
- (4) 流量調整のためメータ口径に応じた定流量弁を設置すること。
- (5) 給水管の配管は、水道法施行令第5条（給水装置の構造及び材質の基準）
・給水装置工事基準並びに建築基準法及び建築物における法律等に基づき施工すること。
- (6) 集合住宅等に設置する私設メータの口径は、20mm以上とする。
ただし、ワンルームマンション等で給水栓数が5栓以内の場合は、メータ口径を13mmとしてもよい。
- (7) 私設メータ口径は、給水装置工事基準の給水管の口径決定及び水道メータの適正使用水量によるとともに、計量法に基づき検定を受けること。

第5章 増圧装置

1. 給水圧力の設計

直結増圧式の動水勾配線図（別図－3）による。

(1) 給水圧力

増圧装置が必要とする給水（増圧）圧力は、次の計算式で算出する。

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 - P_0$$

P₀ : 設計水圧（配水管圧力）

P₁ : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失

P₂ : 減圧式逆流防止器 ※一次側の給水管及び器具の圧力損失

P₃ : 減圧式逆流防止器及び増圧装置※の圧力損失

- P 4 : 増圧装置二次側の給水管及び器具の圧力損失
- P 5 : 末端最高位の器具と使用するための必要最小動水圧
- P 6 : 増圧装置と末端最高位の器具との高低差による圧力損失
- P P : 吐出圧力設定値 (= P 4 + P 5 + P 6)
- P : 必要とする給水圧力

(2) 減圧式逆流防止器の設置位置の決定

$P 0 - (P 1 + P 2 + P X) > 0$ 場合

減圧式逆流防止器を増圧装置の一次側に設置する。

$P 0 - (P 1 + P 2 + P X) \leq 0$ 場合

減圧式逆流防止器を増圧装置の二次側に設置する。

P 0 : 設計水圧 (MPa (kg f/c m²))

P 1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失 (MPa (kg f/c m²))

P 2 : 減圧式逆流防止器※一次側の給水管及び器具の圧力損失 (MPa (kg f/c m²))

P X : 減圧式逆流防止器の圧力損失 (MPa (kg f/c m²))

(3) 増圧ポンプの停止圧力設定値の決定

$P T = P 0 - (P 1 + P 2 + 0.05 \text{MPa} (0.5 \text{kg f/c m}^2))$

ただし、 $P T \geq 0.01 \text{MPa} (0.1 \text{kg f/c m}^2)$

P T : 停止圧力設定値 (MPa (kg f/c m²))

(0.01MPa (0.1kg f/c m²)) 単位で設定

P 0 : 設計水圧 (MPa (kg f/c m²))

P 1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失 (MPa (kg f/c m²))

P 2 : 減圧式逆流防止器 * 一次側の給水管及び器具の圧力損失 (MPa (kg f/c m²))

※減圧式逆流防止器を増圧装置の二次側に設置する場合は、「増圧装置」に読み替える。

2. 増圧装置の仕様

増圧装置は、水道法に基づく給水装置の構造及び材質の基準に適合し、かつ、次の各項が十分配慮され、配水管への影響が極めて小さく、安定した給水ができるものでなければならない。

- (1) ポンプ始動・停止による配水管の圧力変動が極小であり、ポンプ運転による配水管の圧力に脈動がないこと。

- (2) 吸込側の水圧が異常低下した場合には自動停止し、復帰した場合には自動復帰すること。
- (3) 配水管の水圧の変化及び使用水量に対応でき、安定給水ができること。
- (4) 使用水量が少ない場合に自動停止すること。
- (5) 吸込側の水圧が上昇した場合自動停止し、直結直圧給水ができること。
- (6) 点検、補修等の保守管理が容易にできること。

3. ポンプ制御

- (1) 断水及び付近の水圧低下により、吸込圧力が0.07MPa (0.7kgf/cm²) まで低下した場合、圧力探知によりポンプを自動停止させること、また、再起動は、0.10MPa (1.0kgf/cm²) とする。
- (2) ポンプ吐出し側の制御方法は、推定末端圧力（給水栓の有効水圧）一定制御方式とし、その値は0.15MPa (1.5kgf/cm²) を標準とする。
- (3) ポンプ始動・停止の際、ソフトスタート・ソフトストップ機能を有すること。

第6章 増圧装置の設置

1. 増圧装置の設置場所及び設置方法

設置場所は、配水管及び付近家屋に悪影響を与えず、安定した給水が確保され、かつ、当該装置の機能を有効に活用できるよう、適切な設置場所を選定すると共に、損失が過大となる配管はさけること。

- (1) 設置場所は原則として一階の屋内とすること。屋外の場合、凍結防止対策をし、フェンス等で増圧装置を囲うこと。

なお、設置場所が屋内の場合、密閉とならない構造とすること。

- (2) 設置後も維持管理ができるよう、必要なスペースが確保できる場所に設置すること。
- (3) 設置場所には、基礎等を施して水平に設置すること。
- (4) 排水溝の設置。

2. 配管の設計施工及び弁（バルブ等）の設置

- (1) 給水管の設計及び施工は、給水装置工事基準に基づき施工すること。
- (2) 損失水頭の少ない配管方法をとること。

なお、管内流速が過大にならないよう注意すること。（特に増圧装置の

一次側の配管)

(3) 直接式で給水する場合は、給水管の最上部に空気抜き弁を設置し停滞空気が発生しない配管とし手前にバルブを設置すること。

なお、作動状況を外部から確認できる場所に設置すること。

(4) 立上り配管は、パイプスペース内に配管すること。

(5) 各戸に私有メータを設置する場合は、メータの上流側に逆止弁付ボール止水栓（城陽市型）を設置すること。

(6) 大便器洗浄弁は原則として設置しないこと。ただし、管理者が特に認めたものについてはこの限りではない。

(7) 工事内容に変更が生じたときは、必ず再協議をすること。

第7章 給水装置及び増圧装置の検査

1. 給水装置の検査

(1) 増圧装置から下流側の給水装置（増圧装置を除く）の配管で一部又は全部が完了したときに水圧試験を行うこと。

(2) 給水装置の検査は、給水装置工事基準に基づく。

(3) 増圧装置の設置場所の確認。

(4) 増圧装置の型式の確認。

(5) 警報装置の設置等の確認。

(6) 竣工検査は、城陽市給水装置工事基準及び受水槽以下の給水設備設置基準による。

2. 増圧装置の試験

(1) 吐出圧力に対する試験

一定の吸込圧力において、吐出流量をゼロから最大までゆっくり増加、また最大からゼロまでゆっくりと減少させ、吐出圧力が性能を満足していることを確認する。

(2) 吸込圧力に対する試験

ア. 少流量（検出しない程度の流量、10～20L/min程度）でポンプを起動させ吸込圧力変動が性能を満足していることを確認する。

イ. 吐出流量を最大からゼロまでゆっくり減少させ、吸込圧力変動が性能を満足していることを確認する。

(3) 吸込圧力の低下によるポンプ停止、再起動試験

一定の吐出流量において吸込圧力を低下させ、設定値以下になるとポンプは停止し、設定値以上となると再起動することを確認する。

(4) バイパスの流量試験及び高配水圧力時の試験

一定の吐出流量において吸込圧力を増加させ、設定値以上になるとポンプは停止し、設定値以下になると再起動することを確認する。

(5) 少流量時の自動停止試験

吐出流量が約10L/min以下になると、ポンプは自動停止することを確認する。

(6) 故障時の自動切り替え試験

一定の吐出流量において、人為的に運転中のポンプに故障状態を起し、異常なく他方に切り替わることを確認する。

(7) 各設定値を書類にて報告すること。

第8章 維持管理

1. 増圧装置を設置したときは、管理人、指定事業者、増圧装置の維持管理人を選任して、維持管理誓約書（様式A）を届け出るものとし、給水装置に異常及び事故が発生したときは、速やかに処理できる体制をとること。
2. 増圧装置設置者等管理責任者をおき、年一回の定期点検を実施すること。

第9章 直結増圧式への切替

受水槽式給水を直結増圧式に切替える場合

1. 事前確認

(1) 耐圧の確認

新設工事と同様に、テストポンプによって水圧をかけ、漏水のないことを確認する。

(2) 水質の確認

水質検査を行い、水質基準値を満たしていること。

(3) 既設建築物の調査は、チェックリスト表（様式B）により申請前に指定業者により実施すること。

2. 給水方法

- (1) 水圧・水質試験に合格したものは直結増圧式（直接式）とする。
- (2) 直結増圧式（直接式）が適さないものは、高置水槽へ増圧装置で給水する直結増圧式（高置水槽式）とすることができる。
 - ア．原則として、20年以上経過の既設建築物で、給水管が老朽化しており、直結増圧式（直接式）にすれば漏水の危険性があるものは除く。（水圧試験で不合格の建築物）
 - イ．受水槽式給水が望ましく、断水の困難な業種が入居している建築物は対象範囲外とする。
 - ウ．その他管理者が不適合と認めたもの。

3. 切替に当たっての注意

- (1) 給水管口径、メータ口径は水理計算を満足する口径とする。
- (2) 建築物内の既設の給水管を利用して各戸へ給水する場合の配管は、立上り配管として利用してもよい。
- (3) 直結増圧式（高置水槽式）とする場合は、既設の高置水槽を利用することができる。
- (4) 給水管の改良工事をする場合は、給水装置の構造及び材質の基準及び給水装置工事基準並びに本直結増圧式給水施工基準に基づくこと。

4. 増圧装置の容量（補給水量）及び高置水槽容量

- (1) 直結増圧給水装置施工基準によること。
- (2) 受水槽以下の給水設備設置基準によること。

第10章 その他

1. 警報装置を設置すること、設置場所は、管理人等の常駐している場所とし緊急時に対応できる体制であること。
2. 危険防止のため、給水装置には、当該給水装置以外の水管及び増圧給水装置以外のポンプなど水圧に影響を与える機器類等を直接連結してはならない。
3. 消火用設備は、給水装置に直接連結してはならない。
4. 申込は城陽市給水装置工事申込書による。
なお、維持管理誓約書（様式A）も合わせて提出すること。

維持管理誓約書

新設 既設

城陽市公営企業管理者 様

平成 年 月 日

住所

申請者 氏名

印

(所有者) 電話

直結増圧式による給水を実施するにあたり、下記事項を厳守することを誓約いたします。

記

建物所在地			
水栓番号		建物名称	

1. 増圧装置及び減圧式逆流防止装置を含め、給水装置の維持管理については、当方にて適正に実施いたします。

管理責任者	住所 氏名	TEL
給水装置の維持管理者	住所 氏名	TEL
増圧装置及び減圧式 逆流防止器の維持管理者	住所 氏名	TEL

なお、入居者へは当方において増圧装置による給水方式であることを説明し、上記管理責任者等を周知させると共に、配水管の布設替え工事、事故、並びに、増圧装置の故障により生じた断水や減水時の入居者への広報、及び装置の管理についても、当方及び管理責任者により適切に対応することを誓約します。

2. 増圧装置は、貴市施工基準に基づき下記製品を設置いたします。

メーカー名				
揚程	m	出力	KW	給水方法 直接・高置
吐出量	L/min	口径	mm	

なお、将来、適用範囲を超える使用水量が生じた場合は、速やかに受水槽方式に変更いたします。

3. 給水装置の所有権に変更が生じた場合は、所有者変更届を提出し、上記内容を継続します。

既設建築物のチェックリスト

作成日 年 日 月

		調 査 内 容	調 査 結 果	
建 物 使 用 状 況	施工年月日	H 年 月 日		
	建物名称			
	建物用途区分			
	建物階層・戸数	階建て 戸		
	受水槽方式 及び容量	<input type="checkbox"/> ポンプ直送 <input type="checkbox"/> 高置水槽 <input type="checkbox"/> 圧力水槽 受水槽 (m ³) 高置水槽 (m ³)		受水槽の異常 有 無 過去に漏水
	使用水量	m ³ /月程度		有 無
受 水 槽 以 下 状 況	配管形式	<input type="checkbox"/> 立上がり型 <input type="checkbox"/> 立下がり型	配管の異常 有 無	
	管径	主管 φ mm		
	管種			
	配管位置	<input type="checkbox"/> 明確 <input type="checkbox"/> 不明 <input type="checkbox"/> 一部不明		
	給水器具	<input type="checkbox"/> 明確 <input type="checkbox"/> 不明 <input type="checkbox"/> 一部不明		
	その他			
給 水 管 状 況	管径	φ mm	給水管の異常 有 無	
	管種			
	配管位置	<input type="checkbox"/> 明確 <input type="checkbox"/> 不明 <input type="checkbox"/> 一部不明		
	メータ口径	mm		
	調査機器			
劣 化 状 況	漏水事故経歴	<input type="checkbox"/> あり (回程度) <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 不明	給水管等の 異常 有 無	
	吐出水の着色状態	<input type="checkbox"/> 着色なし <input type="checkbox"/> 常時着色 <input type="checkbox"/> 毎朝着色		
	通水の状態	<input type="checkbox"/> 異常なし <input type="checkbox"/> 水が出ない <input type="checkbox"/> 水の出が悪い		
	更正工事の有無	<input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 不明		
保有資料		総合判定 増圧装置に切替え 可 不可		

水量計算－1

共同住宅の場合

1. 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率により求める。

一戸の使用水量を表－3又は表－4を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数は、給水戸数と同時使用戸数率（表－5）より同時使用戸数を定め、同時使用水量を求める。

なお、簡易的に一戸の水量を12～40L/minとし、水量の総計に給水戸数から求めた同時使用率を乗じた水量とすることができる。

「計算例」

設計水圧0.196MPa（2.0kgf/cm²）の地域内にある2LDK－15戸の共同住宅の場合で、各戸使用量を12L/minとして計算する。

（1）メータ口径は、40mmと仮定する。

$$\begin{aligned} \text{（2）全体の計画（同時）使用水量} &= \text{各戸使用量（L/min）} \times \text{戸数} \times \text{同時使用率} \\ &= 12 \text{ L/min} \times 15 \text{ 戸} \times 0.80 \\ &= 144 \text{ L/min} \end{aligned}$$

（3）使用メータの計画（同時）使用水量

メータ口径40mmの計画（同時）使用水量は、150（L/min）であるので、144（L/min） \leq 150（L/min）となり、適用条件内である。

（4）減圧式逆流防止器の設置位置・ポンプ停止圧力設定値・増圧吐出圧力設定値の計算は計算例（3）・（4）・（5）を参照すること。

2. 戸数から計画（同時）使用水量を予測する算定式を用いる。

計画（同時）使用水量は、下記の算定式により算出する。

$$\text{計画（同時）使用水量} = 42 \times (\text{戸数}) \quad [10 \text{ 戸未満}]$$

$$\text{同上} = 19 \times (\text{戸数}) \quad [10 \text{ 戸} \sim 600 \text{ 戸未満}]$$

$$\text{計画（同時）使用水量} = (\text{L/min})$$

「計算例」

設計水圧0.196MPa (2.0kgf/cm²) の地域内にある2LDK-20戸の共同住宅の場合

メータ口径は40mmと仮定する。

(1) 計画(同時)使用水量の算定

0.67

全体の計画(同時)使用水量は、 $Q = 19N$

$$Q = 19 \times 20^{0.67} = 142 \text{ (L/min)} \text{ となる。} \quad N : \text{戸数}$$

ただし、末端部(一戸)では、「給水器具の種類別吐水量×同時使用率」により、各々の場所における計画(同時)使用水量を算出し損失水頭の計算を行う

(2) 使用メータの計画(同時)使用水量

メータ口径40mmの計画(同時)使用水量は、150(L/min)であるので、 $142 \text{ (L/min)} \leq 150 \text{ (L/min)}$ となり、適用条件内である。

(3) 減圧式逆流防止器設置位置の決定

原則に従い、減圧式逆流防止器を増圧装置一次側に設置するものとして計算をする。

区間	流量 (L/min)	仮定 管径	動水 勾配	損失水頭 (摩擦・器具)	立上 高さ	区間 水頭	所要水頭	
⑨⑩	142	40	100	$(100/1000) \times 3.4$ =0.34	0.4	0.74	0.74+200 +1.8=4.54	⑩点 4.54
	142	40		メータ 200	0.0	2.00		
	142	40		メータ用止水栓 1.80	0.0	1.80		
⑩⑪	142	40	100	$(100/1000) \times 4.0$ =0.40	1.0	1.40	4.54+1.40 =5.94	⑪点 5.94

ア. 上記の表より、142(L/min)の計画(同時)使用水量が流れた場合の減圧式逆流防止器の一次側の摩擦・器具・高低差による損失水頭の和(P1とP2の和)は5.94mとなる。

イ. 減圧式逆流防止器による圧力損失水頭(メーカーにより異なる)は、本計算例の条件下では8.00m(減圧式逆流防止器圧力損失曲線)であるので、

$$P_0 - (P_1 + P_2 + P_X)$$

$$20.0\text{m(設計水圧)} - (5.94\text{m} + 8.00\text{m}) \\ = 6.06\text{m} = 0.06\text{MPa} (0.6\text{kgf/cm}^2) > 0$$

ウ. $0.06\text{MPa} (0.6\text{kgf/cm}^2) > 0$ よって、減圧式逆流防止器は増圧装置一次

側に設置する。

減圧式逆流防止器設置位置の計算式

$P_0 - (P_1 + P_2 + P_X) > 0$ の場合：

減圧式逆流防止器を増圧装置一次側に設置する。

$P_0 - (P_1 + P_2 + P_X) \leq 0$ の場合：

減圧式逆流防止器を増圧装置二次側に設置する。

P_0 : 設計水圧(MPa(kgf/cm²))

P_1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失(MPa(kgf/cm²))

P_2 : 減圧式逆流防止器 * 一次側の給水管及び器具の圧力損失(MPa(kgf/cm²))

P_X : 減圧式逆流防止器による圧力損失(MPa(kgf/cm²))

(4) ポンプ停止圧力設定値の算出

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05\text{MPa})$$

$$20.0\text{m (設計水圧)} - (5.94\text{m} + 5.00\text{m})$$

$$= 9.06\text{m} = 0.09\text{MPa} (0.9\text{kgf/cm}^2)$$

よって停止圧力設定値 P_T は $0.09\text{MPa} (0.9\text{kgf/cm}^2)$ とする。

増圧装置停止圧力設定値

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05\text{MPa} (0.5\text{kgf/cm}^2))$$

ただし、 $P_T \geq 0.01\text{MPa} (0.1\text{kgf/cm}^2)$

P_T : 停止圧力設定値(MPa(kgf/cm²)) …… (0.01MPa(0.1kgf/cm²) 単位で設定)

P_0 : 設計水圧(MPa(kgf/cm²))

P_1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失(MPa(kgf/cm²))

P_2 : 減圧式逆流防止器 * 一次側の給水管及び器具の圧力損失(MPa(kgf/cm²))

* 減圧式逆流防止器を増圧装置二次側に設置する場合は、「増圧装置」に読み替える

注) なお、増圧装置一次側の圧力が回復してポンプが自動復帰する際には、インチャージ運転の発生が極力防止できるよう考慮すること。

(5) 吐出圧力設定値の算出

[一戸当たりの給水器具数]

項目 記号	A*	B*	C	D	E*
取付場所	ベランダ	台所	便所	洗面所	浴室
取付器具	16号給湯器	混合水栓	ボールタップ	混合水栓	混合水栓
口径 (mm)	20	13	13	13	13
使用水量(L/min)	16	12	12	12	12

(* 印 : 同時使用水栓)

「吐出圧力設定値計算例」

区間	流量 (L/min)	仮定 管径	動水 勾配	損失水頭 (摩擦・器具)	立上 高さ	区間 水頭	所要水頭	
A①	16	20	53	(53/1000)×3.1+ 5.0(湯沸器)=5.16	1.0	6.16	6.16	①点 6.16
E①	12	13	230	(230/1000)×1.4+ 2.0(水栓)=2.32	0.6	2.92	2.92	
①②	28	20	140	(140/1000)×2.4 =0.33	0.0	0.33	6.16+0.33 =6.49	②点
B②	12	13	230	(230/1000)×6.4+ 2.0(水栓)=3.47	0.9	4.37	4.37	6.49
②③	40	20	266	(266/1000)×1.8 =0.47	0.0	0.47	6.49+0.47	③点
	40	20		私設メータ 1.50	0.0	1.50	+1.50+0.50	8.96
	40	20		止水栓 0.50	0.0	0.50	=8.96	
③④	53	40	18	(18/1000)×3.0 =0.05	3.0	3.05	8.96+3.05 =12.01	④点 12.01
④⑤	67	40	27	(27/1000)×3.0 =0.08	3.0	3.08	12.01+3.08 =15.09	⑤点 15.09
⑤⑥	76	40	33	(33/1000)×3.0 =0.10	3.0	3.10	15.09+3.10 =18.19	⑥点 18.19
⑥⑦	84	40	40	(40/1000)×3.0 =0.12	3.0	3.12	18.19+3.12 =21.31	⑦点 21.31
⑦⑧	90	40	45	(45/1000)×15.0 =0.67	1.0	1.67	21.31+1.67 +0.90	⑧点 23.88
	90	40		バルブ 0.90		0.90	=23.88	
⑧⑨	142	40	100	(100/1000)×6.4 =0.64	-0.4	0.24	23.89+0.24 =24.12	⑨点 24.12

ア. 上記表より所要水頭は24.12mとなる。

イ. 吐出圧力設定値は

$$PP=P4+P5+P6=24.12=0.24\text{MPa}(2.4\text{kgf/cm}^2)\text{となる。}$$

使用圧力が $0.24\text{MPa}(2.4\text{kgf/cm}^2) \leq 0.75\text{MPa}(7.6\text{kgf/cm}^2)$ となり適用範囲内となる。

ウ. 上記表の流量(L/min)は、共同住宅における計画(同時)使用水量算定式「戸数から計画(同時)使用水量を予測する方法」(表-11)を参照

増圧ポンプ吐出圧力設定値($PP=P4+P5+P6$)

PP:吐出圧力設定値(MPa(kgf/cm²))…(0.01MPa(0.1kgf/cm²)単位で設定)

P4:増圧装置二次側の給水管及び器具の圧力損失(MPa(kgf/cm²))

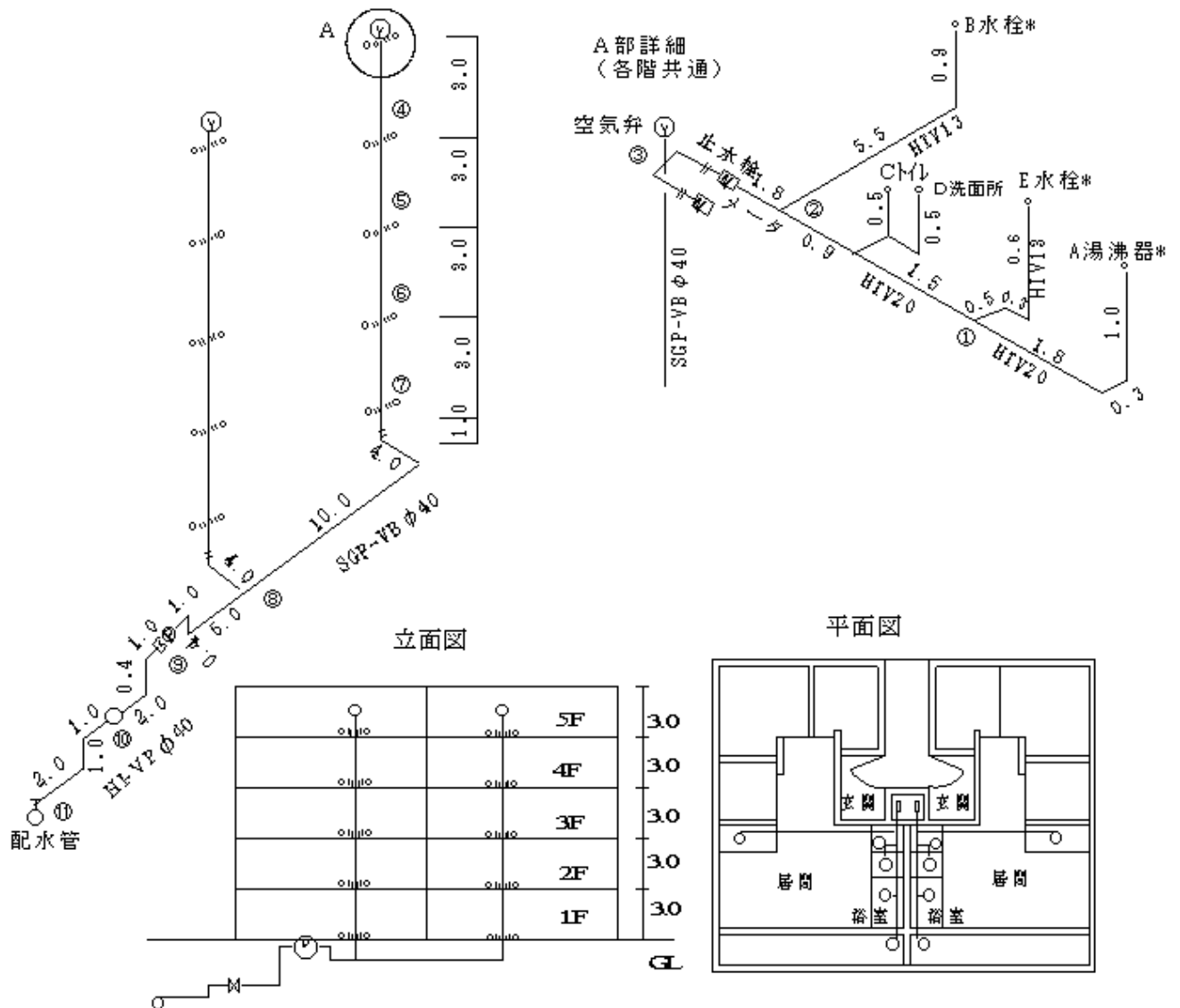
P5:末端最高位の器具を使用するための必要最小動水圧(MPa(kgf/cm²))

P6:増圧装置と末端最高位の器具の高低差による圧力損失(MPa(kgf/cm²))

(注)給水器具の種類等により、吐出量や損失水頭(または所要水頭)が異なるため、製造会社の資料等を参考にすること。

注) 計算の結果、減圧式逆流防止器を増圧装置二次側に設置しなければならぬ場合には、上記の吐出圧力設定値の算出において、区間の⑧⑨で減圧式逆流防止器による圧力損失を加算すること。

アイソメ図



水量計算－２

共同住宅以外の場合

設計水圧0.196MPa (2.0kgf/cm²) の地域内にある有効床面積1200m²の事務所(事業用)ビルの場合

(1) メータ口径は40mmと仮定する。

(小便器:5栓、大便器:5栓、手洗器:5栓、掃除流し:5栓、台所:5栓)

(2) 計画(同時)使用水量の算定

「器具負荷単位による計算」により算出する

器具名	器具数	器具単位数	計
小便器	5	3	15
大便器	5	5	25
手洗器	5	2	10
掃除流し	5	3	15
台所	5	4	20
計			85

同時使用水量表により、器具単位数の合計から計画(同時)使用水量Qを算出すると、

$Q = 150$ (L/min)となる。

(3) 使用メータの計画(同時)使用水量

メータ口径40mmの計画(同時)使用水量は、150(L/min)であるので、 150 (L/min) \leq 150 (L/min)となり、適用条件内である。

(4) 減圧式逆流防止器設置位置の決定

原則に従い、減圧式逆流防止器を増圧装置一次側に設置するものとして計算をする。

区間	流量 (L/min)	仮定 管径	動水 勾配	損失水頭 (摩擦・器具)	立上 高さ	区間 水頭	所要水頭	
⑨⑩	150	40	111	$(111/1000) \times 30$ =0.33	0.5	0.83	0.83+2.40	⑪点
	150	40		メータ 2.40	0.0	2.40	+2.0=5.23	5.23
	150	40		メータ用止水栓 2.00	0.0	2.00		
⑩⑪	150	40	111	$(111/1000) \times 7.3$ =0.81	0.8	1.61	5.23+1.61	⑫点
							=6.84	6.84

ア. 上記の表より、150(L/min)の計画(同時)使用水量が流れた場合の減圧式逆流防止器一次側の摩擦・器具・高低差による損失水頭の和(P1とP2の和)は6.84mとなる。

イ. 減圧式逆流防止器による圧力損失は、本計算例の条件下では 8.00 m (減圧式逆流防止器圧力損失曲線) であるので、

$$P_0 - (P_1 + P_2 + P_X) = 20.0\text{m (設計水圧)} - (6.84\text{m} + 8.00\text{m}) \\ = 5.16\text{m} = 0.05\text{MPa (}0.5\text{kgf/cm}^2\text{)} > 0$$

ウ. $0.05\text{MPa (}0.5\text{kgf/cm}^2\text{)} > 0$ よって、減圧式逆流防止器は増圧装置一次側に設置する。

減圧式逆流防止器設置位置の計算式

$P_0 - (P_1 + P_2 + P_X) > 0$ の場合:

減圧式逆流防止器を増圧装置一次側に設置する。

$P_0 - (P_1 + P_2 + P_X) \leq 0$ の場合:

減圧式逆流防止器を増圧装置二次側に設置する。

P0: 設計水圧 (MPa(kgf/cm²))

P1: 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失

P2: 減圧式逆流防止器 * 一次側の給水管及び器具の圧力損失 (MPa(kgf/cm²))

PX: 減圧式逆流防止器による圧力損失水頭 (MPa(kgf/cm²))

(5) ポンプ停止圧力設定値の算出

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05\text{MPa}) = 20.0\text{m (設計水圧)} \\ - (6.84\text{m} + 5.00\text{m}) = 8.16\text{m} = 0.08\text{MPa (}0.8\text{kgf/cm}^2\text{)}$$

よって停止圧力設定値 P_T は $0.08\text{MPa (}0.8\text{kgf/cm}^2\text{)}$ とする。

増圧装置停止圧力設定値

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05\text{MPa (}0.5\text{kgf/cm}^2\text{)})$$

ただし、 $P_T \geq 0.01\text{MPa (}0.1\text{kgf/cm}^2\text{)}$

P_T: 停止圧力設定値 (MPa(kgf/cm²)) …… (0.01MPa(0.1kgf/cm²))

単位で設定)

P0: 設計水圧 (MPa(kgf/cm²))

P1: 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失 (MPa(kgf/cm²))

P2: 減圧式逆流防止器 * 一次側の給水管及び器具の圧力損失 (MPa(kgf/cm²))

* 減圧式逆流防止器を増圧装置二次側に設置する場合は、「増圧装置」に読み替える

注) なお、増圧装置の一次側の圧力が回復してポンプが自動復帰する際には、インチャージ運転の発生が極力防止できるよう考慮すること。

(6) 吐出圧力設定値の算出

[1フロア当たりの給水器具数]

器具名	器具数	器具単位	単位数計	口径mm	流量(L/min)	同時使用
小便器 F・T	1	3	3	13	15	同時使用
大便器 F・T	1	5	5	13	15	〃
手洗器	1	2	2	13	12	
掃除用流し	1	3	3	13	12	
台所	1	4	4	13	15	同時使用
計			17			

「吐出圧力設定値計算例」

区間	流量 (L/min)	仮定 管径	動水 勾配	損失水頭 (摩擦・器具)	立上 高さ	区間 水頭	所要水頭	
A①	15	13	350	$(350/1000) \times 30 +$ 9.0(ホールカップ) =10.05	0.5	10.55	10.55	①点 10.55
①②	15	20	49	$(49/1000) \times 1.0$ =0.04	0.0	0.04	10.55+0.04 =10.59	②点 10.59
B②	15	13	350	$(350/1000) \times 5.3 +$ 2.0(ホールカップ) =3.85	2.5	6.35	6.35	10.59
②③	30	20	160	$(160/1000) \times 1.5$ =0.24	0.0	0.24	10.59+0.24 =10.83	③点 10.83
C③	15	13	350	$(350/1000) \times 2.3 +$ 3.0(水栓)=3.80	0.8	4.60	4.60	10.83
③④	45	20	340	$(340/1000) \times 3.5$ =1.19	0.0	1.19	10.83+1.19 +2.00	④点 14.02
	45	20		止水栓 2.00		2.00	=14.02	
④⑤	45	40	13	$(13/1000) \times 3.5$ =0.04	3.5	3.54	14.02+3.54 =17.56	⑤点 17.56
⑤⑥	75	40	33	$(33/1000) \times 3.5$ =0.11	3.5	3.61	17.56+3.61 =21.17	⑥点 21.17
⑥⑦	105	40	59	$(59/1000) \times 3.5$ =0.20	3.5	3.70	21.17+3.70 =24.87	⑦点 24.87
⑦⑧	130	40	85	$(85/1000) \times 3.5$ =0.29	3.5	3.79	24.87+3.79 =28.66	⑧点 28.66
⑧⑨	150	40	111	$(111/1000) \times 3.0$ =0.33	0.0	0.33	28.66+0.33 +2.00	⑨点 30.99
	150	40		止水栓 2.00		2.00	=30.99	30.99

ア. 上記表より所要水頭は30.99mとなる。

イ. 吐出圧力設定値は

$$PP=P4+P5+P6=30.99=0.30\text{MPa}(3.0\text{kgf/cm}^2)\text{となる。}$$

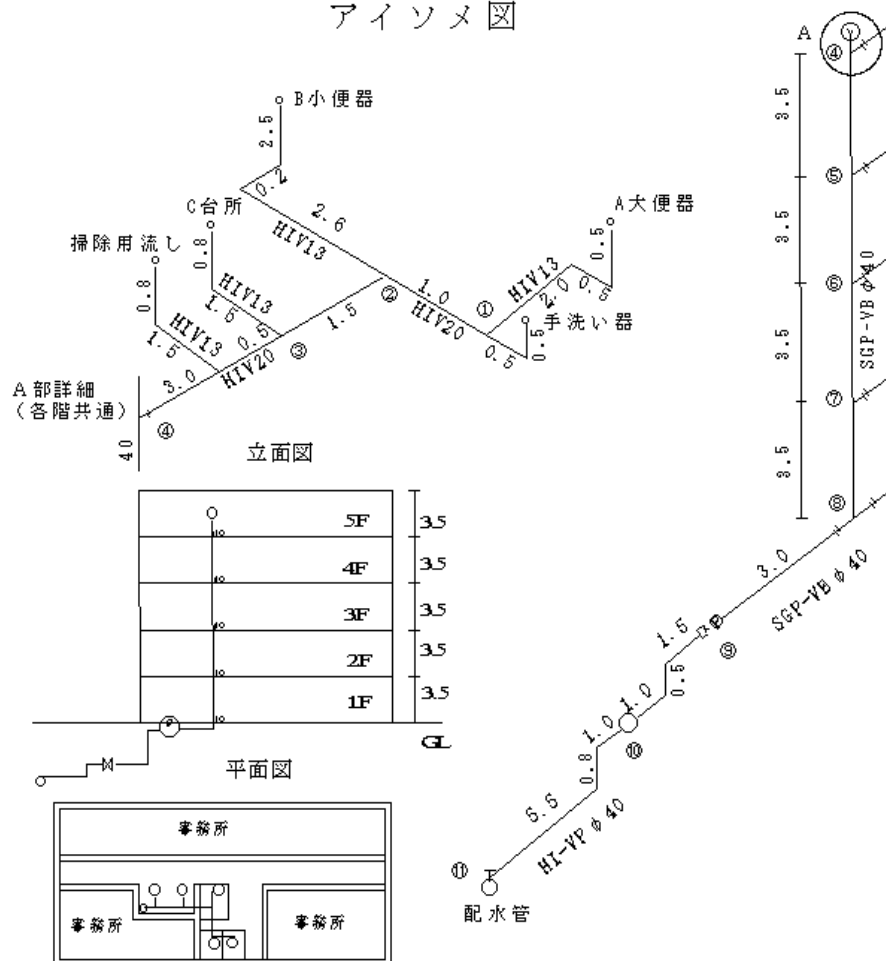
使用圧力が $0.30\text{MPa}(3.0\text{kgf/cm}^2) \leq 0.75\text{MPa}(7.6\text{kgf/cm}^2)$ となり適用範囲内となる。

ウ. 上記表の流量(L/min)は、同時使用水量表(表-9)による。

<p>増圧ポンプ吐出圧力設定値(PP=P4+P5+P6)</p> <p>PP:吐出圧力設定値(MPa(kgf/cm²))…(0.01MPa(0.1kgf/cm²)) 単位で設定)</p> <p>P4:増圧装置二次側の給水管及び器具の圧力損失(MPa(kgf/cm²))</p> <p>P5:末端最高位の器具を使用するための必要最小動水圧(MPa(kgf/cm²))</p> <p>P6:増圧装置と末端最高位の器具の高低差による圧力損失(MPa(kgf/cm²))</p>
--

注) 計算の結果、減圧式逆流防止器を増圧装置二次側に設置しなければならない場合には、上記の吐出圧力設定値の算出において、区間の⑧⑨で減圧式逆流防止器による圧力損失を加算すること。

アイソメ図



水量計算資料

表－1 増圧給水装置の口径別による標準最大戸数 (参考)

メータ 口径	標準最大戸数	
	共同住宅	単身者住居(ワンルームマンション)
25mm	3戸程度迄	4戸程度迄
40mm	22戸程度迄	31戸程度迄
50mm	44戸程度迄	54戸程度迄

*流速が2.0m/秒の場合で、共同住宅3.2人/戸 単身者住居2人/戸を目安として表したものである。

*一般共同住宅の場合は、戸数から計画(同時)使用水量を予測する計算式を用いる方法で算出し給水戸数を決定する。

*ワンルームマンションの場合は、住居人数から計画(同時)使用水量を予測する算定式を用いる方法で算出し給水戸数を決定する。

表－2 給水栓の標準

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

(水道施設設計指針2000より)

表－3 同時使用を考慮した給水用具数

個 水栓数	同時使用率を 考慮した水栓数	個 水栓数	同時使用率を 考慮した水栓数
1	1個	11～15	4個
2～4	2個	16～20	5個
5～10	3個	21～30	6個

(水道施設設計指針2000より)

表－4 給水用具数と同時使用水量比

給水用具数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0

(水道施設設計指針2000より)

表－5 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

(水道施設設計指針2000より)

表－6 給水用具給水負荷単位表

給水器具		器具単位数		備考
		個人用	公共用及び事業用	
大便器	F・V	6	10	F・V=フラッシュバルブ F・T=洗浄水槽
大便器	F・T	3	5	
小便器	F・V	—	10	
壁付小便器	F・V	—	5	
〃	F・T	—	3	
洗面器・手洗器	水栓	1	2	
浴槽	〃	2	4	
シャワー	〃	2	4	
台所流し	〃	2	—	
洗濯流し	〃	3	4	
掃除流し	〃	3	4	
配膳流し	〃	—	5	

(水道施設設計指針2000より)

表－7 用途別使用水量

用途別	使用量 (L/min)	対応する水栓 の口径(mm)	備考
台所流し	12～40	13～20	
洗濯流し	12～40	13～20	
洗面台	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	
〃(洗浄弁)	15～30	13	しゃ出量2～3□
大便器(洗浄水槽)	12～20	13	
〃(洗浄弁)	70～130	25	しゃ出量13.5～16.5□
手洗器	5～10	13	
散水栓	15～40	13～20	
消火栓(小型)	130～260	40～50	
洗浄栓(自動車用)	35～65	20～25	業務用

(水道施設設計指針2000より)

表-8 ウェストン公式流量図

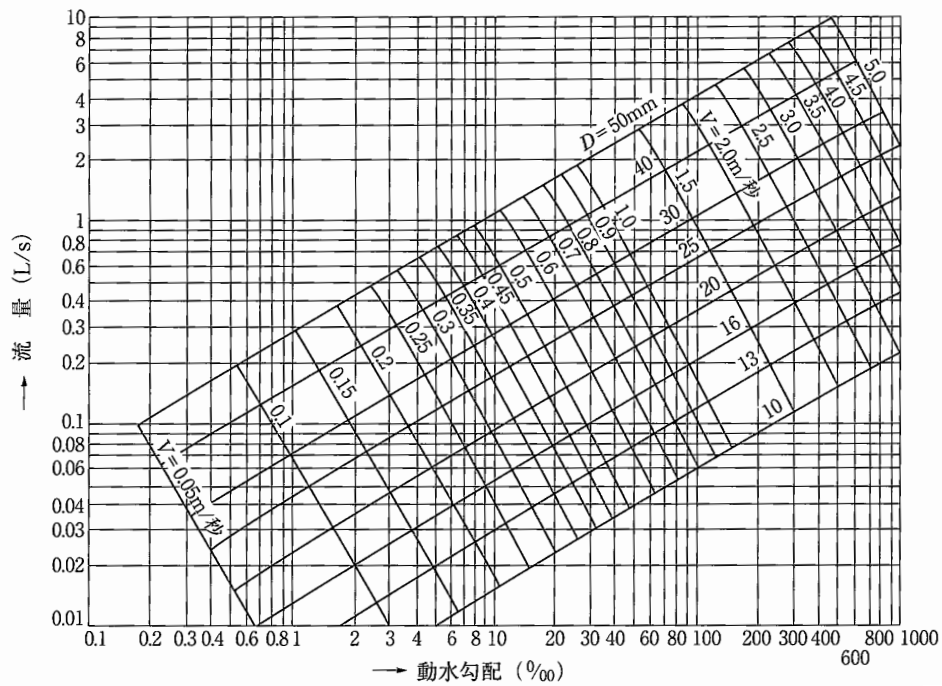
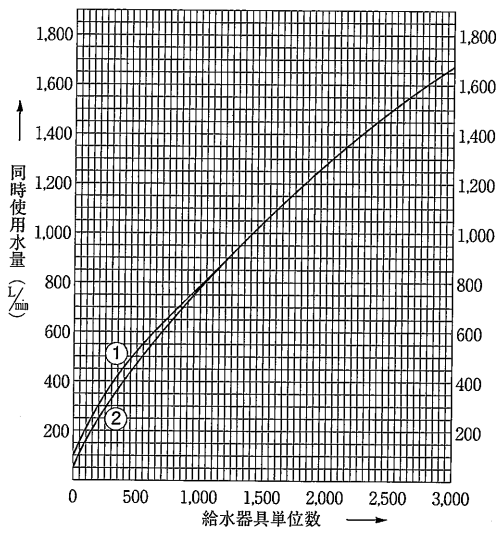
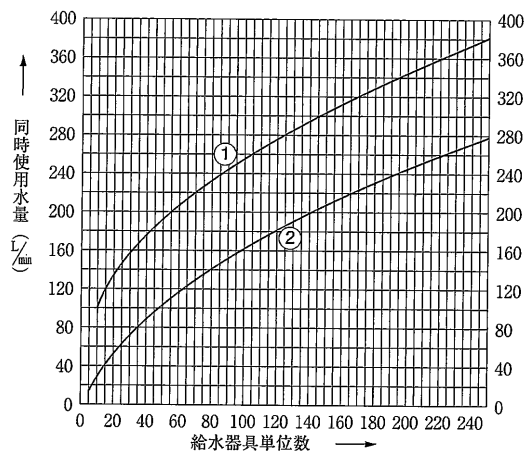


表-9 同時使用水量表



① 大便器洗浄弁が多い場合



② 大便器洗浄タンクが多い場合

表-10 水栓類の損失水頭（給水栓・止水栓・分水栓）

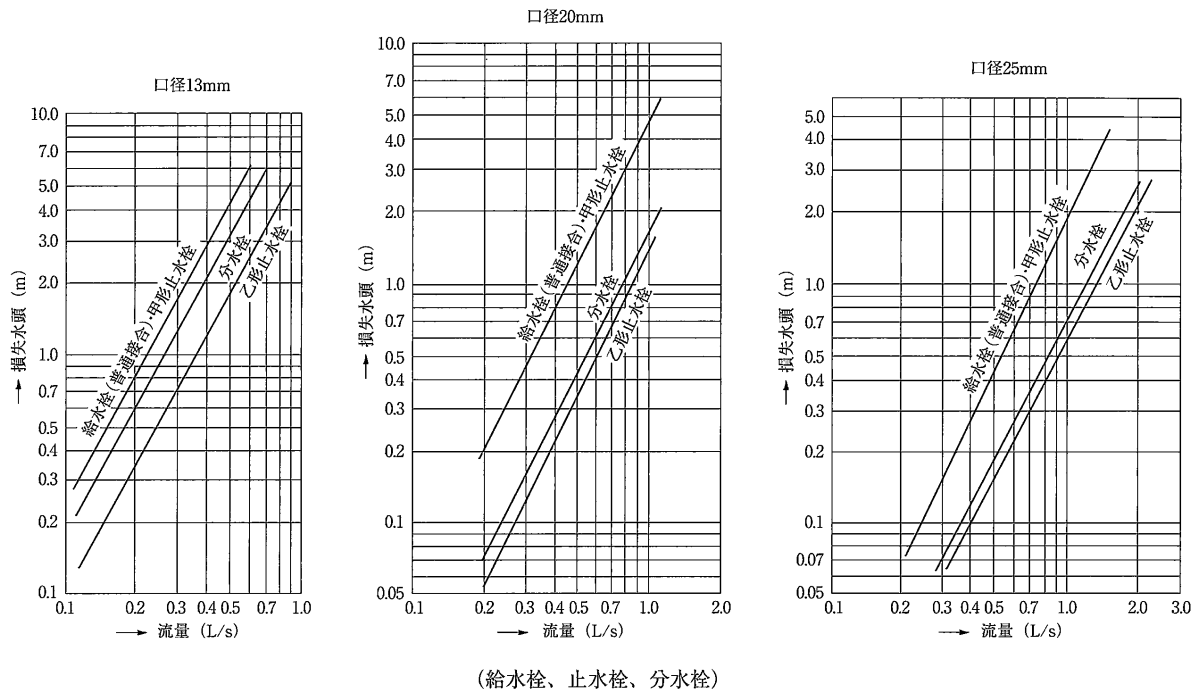


表 - 11

共同住宅における計画(同時)使用水量の算定式

* 戸数から計画(同時)使用水量を予測する方法

「優良住宅部品認定基準(BL認定基準)」準拠

戸数	同時使用水量 (リットル/分)	戸数	同時使用水量 (リットル/分)
1	42	31	190
2	53	32	194
3	61	33	198
4	67	34	202
5	72	35	206
6	76	36	210
7	80	37	214
8	84	38	218
9	87	39	222
10	90	40	225
11	95	41	229
12	101	42	233
13	106	43	237
14	112	44	240
15	117	45	244
16	122	46	248
17	127	47	251
18	132	48	255
19	137	49	258
20	142	50	262
21	147	51	265
22	151	52	269
23	156	53	272
24	160	54	276
25	165	55	279
26	169	56	282
27	173	57	286
28	178	58	289
29	182	59	292
30	186	60	296

「算定式」 *10戸未満 $42 \times (\text{戸数})^{0.33}$ *10戸～600戸 $19 \times (\text{戸数})^{0.67}$

表-12

共同住宅における計画(同時)使用水量の算定式

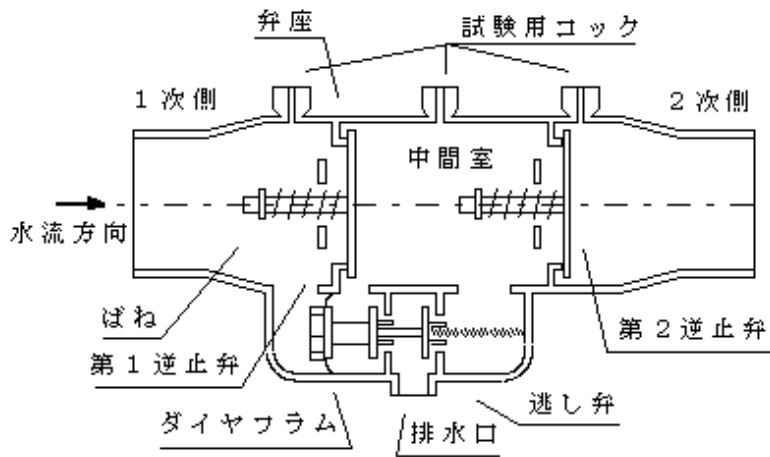
* 住居人数による計画(同時)使用水量を予測する方法 (水道施設設計指針2000より)

人数	同時使用水量	人数	同時使用水量	人数	同時使用水量	人数	同時使用水量
1	26	49	115	97	169	145	212
2	34	50	117	98	170	146	212
3	39	51	118	99	171	147	213
4	43	52	119	100	172	148	214
5	47	53	121	101	173	149	215
6	50	54	122	102	174	150	216
7	53	55	123	103	175	151	216
8	55	56	124	104	176	152	217
9	58	57	126	105	177	153	218
10	60	58	127	106	178	154	219
11	62	59	128	107	178	155	220
12	64	60	129	108	179	156	220
13	66	61	130	109	180	157	221
14	68	62	132	110	181	158	222
15	69	63	133	111	182	159	223
16	71	64	134	112	183	160	223
17	73	65	135	113	184	161	224
18	74	66	136	114	185	162	225
19	76	67	137	115	186	163	226
20	77	68	139	116	187	164	227
21	78	69	140	117	188	165	227
22	80	70	141	118	189	166	228
23	81	71	142	119	189	167	229
24	82	72	143	120	190	168	230
25	83	73	144	121	191	169	230
26	85	74	145	122	192	170	231
27	86	75	146	123	193	171	232
28	87	76	147	124	194	172	233
29	88	77	149	125	195	173	233
30	89	78	150	126	196	174	234
31	89	79	151	127	196	175	235
32	91	80	152	128	197	176	236
33	93	81	153	129	198	177	236
34	94	82	154	130	199	178	237
35	96	83	155	131	200	179	238
36	97	84	156	132	201	180	239
37	99	85	157	133	202	181	239
38	100	86	158	134	202	182	240
39	102	87	159	135	203	183	241
40	103	88	160	136	204	184	242
41	105	89	161	137	205	185	242
42	106	90	162	138	206	186	243
43	107	91	163	139	207	187	244
44	109	92	164	140	207	188	245
45	110	93	165	141	208	189	245
46	111	94	166	142	209	190	246
47	113	95	167	143	210	191	247
48	114	96	168	144	211	192	247

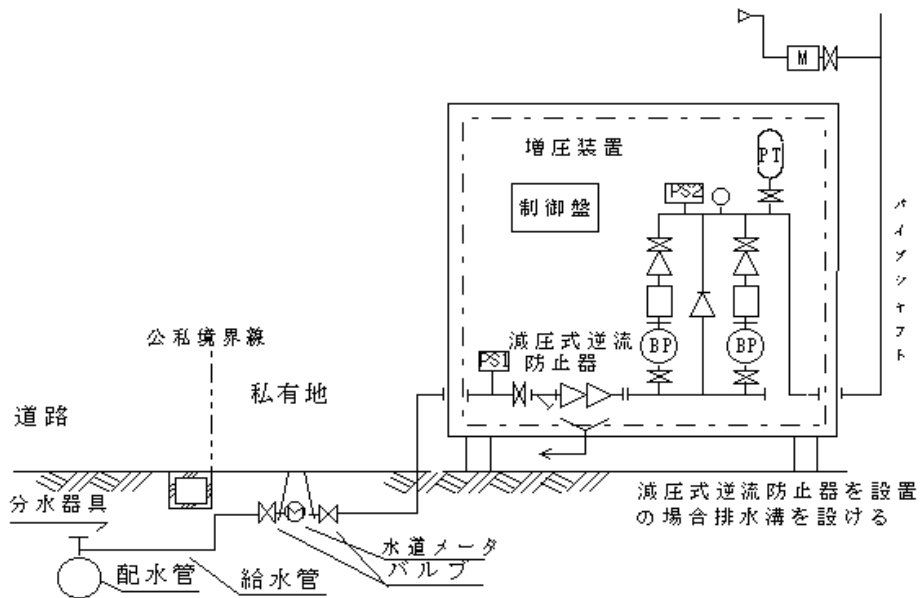
本表は、主として単身者住居(ワンルームマンション:2人)に用いる。

「算定式」 *30人以下 $26 \times (\text{人数})^{0.36}$ *31人~200人 $13 \times (\text{人数})^{0.56}$

別図－1 減圧式逆流防止器



別図－2 直結増圧給水方式系統図



別図－3 直結増圧式の動水勾配線図

