

## II. 中高層建築物直結給水取扱基準



# 中高層建築物直結給水取扱基準

1. 基本方針	175
1. 1 目的	175
1. 2 定義	175
1. 3 対象区域	175
1. 4 対象建築物	176
1. 5 分岐対象配水管及び給水管	176
1. 6 分岐給水管口径	176
1. 7 直結直圧給水と直結加圧給水の区分	176
1. 8 給水方式の併用	176
1. 9 直結加圧装置	177
1.10 非常時等の給水栓の設置	177
1.11 技術基準	177
1.12 事前協議制度	177
1.13 直結加圧装置の管理責任及び保守点検義務	177
2. 中高層建築物直結給水事務処理要領	178
2. 1 事前協議	178
2. 2 事前協議の対象	178
2. 3 事前協議の内容	178
2. 4 事前協議の受付窓口	178
2. 5 事前協議の回答	178
2. 6 事前調査	178
2. 7 直結加圧給水の場合の設置条件承諾書の提出	179
3. 中高層建築物直結給水技術基準	183
3. 1 目的	183
3. 2 配水管水圧	183
3. 3 所要水頭の計算	183
3. 3. 1 直結直圧方式の計算	183
3. 3. 2 直結加圧方式の計算	184
3. 4 中高層建築物の給水装置	185
3. 5 逆流防止装置	187
3. 6 吸排気弁	187
3. 7 メーター	189
3. 8 直結加圧装置	190

3. 9	直結加圧給水完成試験	191
3. 9. 1	試験の範囲	191
3. 9. 2	試験の時期	192
3. 9. 3	水圧試験方法	192
3. 9. 4	直結加圧装置試運転	196
3.10	直結加圧装置の維持管理	196
3.10. 1	条件承諾書の提出	196
3.10. 2	維持管理	196

# 1. 基本方針

## 1. 1 目的

水道水の安定供給の確保を基本として、中高層建築物への直結給水の範囲拡大を図り、これにより貯水槽水道の衛生問題の解消と設置スペースの有効利用や給水装置の省エネルギーの推進等、需要者への「給水サービス」の充実を目的として実施する。

<解説>

- 1) 直結給水により中高層建築物の給水装置を設計、施工する場合の適用条件及び技術的事項について「給水装置工事設計施工指針」(以下「指針」という。)に定めた基準のほか、特に必要な事項について補足し定めるものである。
- 2) 従来水道は、原則として、2階までの建物に対しては使用水量が特に多い等の理由がない限り直結給水を行い、3階以上の建物には受水槽式で給水を行ってきた。しかし、近年、貯水槽水道における衛生問題の発生や、建築基準法の改正による木造3階建建築物の増加など、需要者ニーズは多様化しており、これらに対応し直結給水の範囲の拡大を図るものである。
- 3) 直結直圧給水の範囲拡大及び貯水槽水道の廃止による需要者のメリットは次のようなものがある。
  - ① 衛生問題の解消  
受水槽の衛生管理からの解放と、安全で新鮮な水道水の供給が受けられる。
  - ② 設置スペースの有効利用  
受水槽設置スペースの有効利用や建築コストの軽減が図られる。
  - ③ 省エネルギーの推進  
配水管水圧を有効に利用し、配水管水圧を補う範囲内に加圧装置を稼働させるため、動力費(電気料金)の節減が図られる。また、水道事業者にとっては、送水施設や配水管の補強整備費等の軽減が図られる。

## 1. 2 定義

1. 直結直圧給水とは、配水管あるいは他の給水管に直結して、この管の水圧(直圧)のみで給水するシステムをいう。
2. 直結加圧給水とは、直結直圧給水では給水できない中高層建築物に対して受水槽を経由せず、給水管に「直結加圧装置」(ブースターポンプユニット)を設置して直接給水するシステムをいう。

<解説>

給水方式の決定にあたっては、「設計編 5. 給水方式」を参照すること。

## 1. 3 対象区域

対象地域は帯広市の給水区域内とする。

<解説>

配水管網の整備状況、建物規模や用途によっては、不可能の場合もあるため、事前協議による確認が必要

である。

#### 1. 4 対象建築物

一般住宅、集合住宅、事務所ビル及びこれらの併用ビルとする。

<解説>

ストック機能を必要とし、受水槽式が望ましい病院、ホテル、百貨店などや、毒薬、劇物等を取扱う施設で不適当なものには適用しない。

#### 1. 5 分岐対象配水管及び給水管

直結直圧給水の場合は、口径 50mm 以上で管網を形成しており、行き止まりでないこと。直結加圧給水の場合は、原則として管網を形成している口径 75mm 以上の配水管とし、給水管からの分岐は認めない。

給水管取り出し口径は原則として配水管口径の 1 口径下位以下とする。

<解説>

口径 40mm 以下、あるいは口径 50mm でも行き止り管の場合は、分岐される配水管や他の給水管の負荷が過大となるおそれがあり原則として認めない。ただし、直結加圧給水の場合で、分岐対象配水管口径が 50mm となる場合は別途協議する。

#### 1. 6 分岐給水管口径

分岐給水管口径は原則として 75 mm 以下とする。

<解説>

配水管の水圧や水量に影響を及ぼさない口径を考慮し、原則として 75mm 以下とする。それ以上となる場合は、配水管の口径や管網等により別途協議する。

#### 1. 7 直結直圧給水と直結加圧給水の区分

水理計算に基づき、直圧給水が可能な範囲までは直結直圧給水を認めるものとし、これにより難しい場合は、直結加圧給水とする。

<解説>

直結直圧給水は 5 階建程度までであり、6 階建以上の場合は現状では加圧が必要と考えられる。また、直結加圧給水の場合であっても、現在のシステムでは 10 階建程度までと考えられる。

#### 1. 8 給水方式の併用

直結直圧給水と直結加圧給水の併用は認める。

<解説>

同一分岐で直圧と加圧の併用給水の場合、直圧側の水圧低下等の影響が大きいことから、直圧側の給水階高は原則として 5 階までとする。

### 1. 9 直結加圧装置

「直結加圧装置」(ブースターポンプユニット)は、日本水道協会規格の水道用直結加圧型ポンプユニット、又は、同等以上の性能を有するものとする。

<解説>

水道法施行令第6条第3号に規定されている、「配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプに直接連結されていないこと」に抵触しないポンプを使用すること。

### 1. 10 非常時等の給水栓の設置

直結加圧給水の場合、直結加圧装置の故障等に備えるため、直結直圧給水の共同水栓を設置すること。

<解説>

直結加圧装置の保守点検や故障修理時のため、配水管圧力のみで給水できる範囲内に、直結直圧の共同水栓を設置するものとする。

### 1. 11 技術基準

中高層建築物直結給水の技術基準は、別に定める「3. 中高層建築物直結給水技術基準」による。

### 1. 12 事前協議制度

給水装置工事承認申込前の、建築計画段階で市に事前協議を行うこと。

<解説>

窓口は上下水道部技術室水道課審査維持係とする。事前協議の事務処理は、「2. 中高層建築物直結給水事務処理要領」による。

### 1. 13 直結加圧装置の管理責任及び保守点検義務

直結加圧装置を設置する場合は、あらかじめ文書により市対し「直結加圧装置設置条件承諾書」を提出し、設置後は1年以内毎に定期点検を実施し、その点検結果を市に書面で報告すること。

定期点検及び書面による報告対象には、逆流防止装置も含むものとする。

<解説>

直結加圧装置を含め、給水装置の管理責任は所有者側にあることから、加圧装置や逆流防止機器の維持管理責任と、点検義務及び報告義務を明確にするもの。

## 2. 中高層建築物直結給水事務処理要領

(IV. 関連法令 16. 帯広市中高層建築物直結給水事務処理要領を参照)

### 2. 1 事前協議

直結給水装置設置場所及び給水装置工事の内容が、中高層建築物への直結給水の要件を満たしているか、あらかじめ審査、検討するために行うものである。

### 2. 2 事前協議の対象

給水区域内の建築物で、3階以上の階に直結して給水しようとするものを対象とする。ただし、3階までの直結直圧給水の場合は事前協議を省略する。

<解説>

直結直圧給水は4階以上、直結加圧給水は階層に限らず事前協議を必要とする。

### 2. 3 事前協議の内容

給水工事場所の配水管状況、水圧・水量、給水工事の内容や水理計算の審査等を、市が定めた「直結給水事前協議申請書」の提出により行う。その事務処理方法は、「中高層建築物直結給水事務処理フロー」のとおりとする。

また、市は水圧等の事前調査を事前協議申請者に指示することがある。

### 2. 4 事前協議の受付窓口

事前協議の受付窓口は、上下水道部技術室水道課審査維持係とする。

### 2. 5 事前協議の回答

水道事業管理者は、中高層建築物直結給水の可否について、事前協議申請者に対し書面で回答する。

<解説>

事前協議申請書の審査終了後、可否について「直結給水事前協議回答書」を発行する。

事前協議回答書は、発行後2年を経過した場合、あるいは建物規模、用途等を変更する場合は再協議とする。

### 2. 6 事前調査

上下水道部技術室水道課審査維持係は事前協議申請書の審査に係り、給水工事場所の水圧・水量の状況、配水管の整備計画等について、同課建設係に調査と意見を求めるものとする。

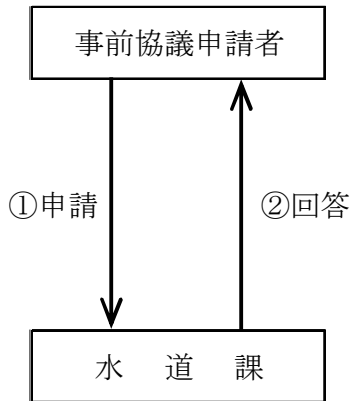


## 2. 7 直結加圧給水の場合の設置条件承諾書の提出

直結加圧給水工事をしようとする者は、給水装置工事申込時に「直結加圧装置設置条件承諾書」を提出するものとする。

### 中高層建築物直結給水事務処理フロー

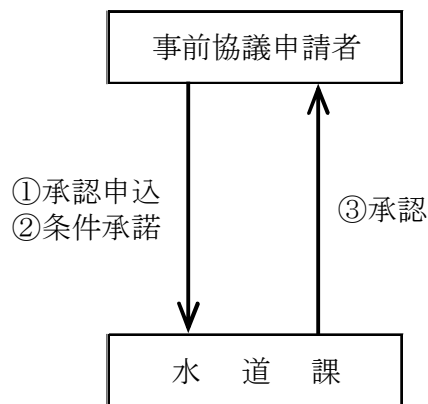
#### 1. 事前協議



<様式>

- ① 直結給水事前協議申請書
- ② 直結給水事前協議回答書

#### 2. 承認申込



<様式>

- ① 給水装置工事承認申込書  
(直結給水事前協議回答書写し添付)

(加圧給水の場合)

- ② 直結加圧装置設置条件承諾書
- ③ 給水装置工事承認通知書

受付

直結給水事前協議申請書

帯広市公営企業管理者 様

年 月 日

(事前協議申請者)

住所  
氏名

(Tel - - )

下記の建物の直結給水を行いたいので事前協議を申請します。

受付番号	-	受付年月日	年 月 日
建築主	住所 氏名 (Tel - - )		
建築場所	帯広市		
給水方式	<input type="checkbox"/> 直圧 <input type="checkbox"/> 加圧 <input type="checkbox"/> 直圧加圧併用 (直圧 階～ 階:加圧 階～ 階)		
建物概要	建物階高	給水階高	建物業態内訳 <input type="checkbox"/> 一般住宅 棟 <input type="checkbox"/> 共同住宅 棟 × 戸 <input type="checkbox"/> 住業併用建物 住宅用 戸 業務用用途 床面積 m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 業務用建物 用途 床面積 m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> その他 用途 床面積 m <sup>2</sup> 親メーター mm 個 非常用共同水栓用 mm 個 子メーター mm 個 (私設メーター) (各戸検針: <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし)
	階建	階	
使用水量	日最大使用量 m <sup>3</sup> /日	瞬間最大流量	ℓ/S ( ℓ/min )
分岐口径	配水管 mm ×	取り出し給水管	mm
建築高	建物高さ m	給水管立ち上がり高	m 最高蛇口高 m
加圧の場合のポンプ概要	(1) メーカー名 _____ (2) 型式名 _____ (3) ポンプ口径 _____ mm (4) 最大給水量 _____ ℓ/min ポンプ全揚程(能力) _____ m ≥ 水理計算上必要揚程 _____ m		
添付図書	位置図	配水管網図	建築概要図 配管系統図 水理計算書

# 直結給水事前協議回答書

年 月 日

(事前協議申請者)

様

帯広市公営企業管理者  
(担当：上下水道部技術室水道課)

## 直結給水事前協議の結果について

年 月 日付で事前協議申請のありました下記の物件につきましては、次のとおり回答いたします。

下記物件につきましては、直結給水が可能です。

### 物件概要

受付番号	—	受付年月日	年 月 日
建築主	住所： 氏名：		
建築場所	帯広市		
給水方法	<input type="checkbox"/> 直圧 <input type="checkbox"/> 加圧 <input type="checkbox"/> 直圧加圧併用（直圧 階～階、加圧 階～階）		
建物概要	用途： 給水階高 階 棟 戸		
加圧ポンプ	<input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり（メーカー名： 型式名： ポンプ口径： mm）		

### 記

1. 直結給水の場合、配水管の切替工事及び事故等によりやむを得ず、断水や減水し、または濁水を生じることがありますので、給水方式の長所・短所を十分理解のうえ、最適な給水方法を採用してください。
  2. 給水装置工事の設計にあたっては、「中高層建築物直結給水技術基準」に基づいてください。
  3. 加圧給水を採用し、ポンプ室を設ける場合は、保守点検のため十分なスペースと開口部を確保してください。
  4. 加圧給水を採用し「直結加圧装置」を設置する場合は、給水工事承認申込時に「直結加圧装置設置条件承諾書」を提出し、設置後は1年以内毎に定期点検を実施し、その点検結果を書面で報告してください。
- ※ この事前協議回答書は、回答後に給水装置工事施行承認申込書を提出せずに2年を経過した場合、あるいは建物規模、用途等を変更する場合は、再協議が必要となります。詳細については、上下水道部技術室水道課にお問い合わせください。

## 直結加圧装置設置条件承諾書

帯広市公営企業管理者 様

年 月 日

事前協議受付番号	—	受付年月日	年 月 日
設置場所 (建築場所)	帯広市		
所有者 (設置者)	住 所 氏 名 電 話 番 号	TEL	— —
管理人	住 所 氏 名 電 話 番 号	TEL	— —

直結加圧装置を設置するにあたり、下記の条件を承諾いたします。

### 記

1. 使用者等への周知について  
 次のような特徴を理解し、使用者等に周知させるとともに、直結加圧装置による給水についての苦情を上下水道部技術室水道課に一切申し立てません。
  - ① 停電や故障等により直結加圧装置が停止した時、又は水圧低下に伴う出水不良が発生した時には、直圧共同水栓を使用いたします。
  - ② 直結加圧装置を設置した場合は、計画的な断水や突発的な断水の際に、水の使用が出来なくなることを承諾いたします。
2. 定期点検について  
 直結加圧装置の機能を適正に保つため、適宜、保守点検及び修理を行うとともに、1年以内毎に1回の定期点検を行い、その定期点検結果は上下水道部技術室水道課に書面で報告いたします。
3. 損害の補償について  
 直結加圧装置の設置に起因して、逆流又は漏水が発生し、上下水道部技術室水道課若しくはその他の使用者等に損害を与えた場合は、責任をもって補償いたします。
4. 管理人等の変更届について  
 直結加圧装置の所有者又は管理人を変更するときは、変更後の所有者又は管理人にこの装置が条件付きのものであることを熟知させた上、上下水道部技術室水道課に書面で届出いたします。
5. 既設配管使用責任について  
 既設の装置を使用して、直結加圧給水方式にする場合は、これに起因する漏水等の事故については所有者（設置者）又は使用者等の責任において解決するとともに、上下水道部技術室水道課の指示に従い速やかに改善いたします。
6. 水道メーターの管理について  
 直結加圧装置以下の給水装置に水道メーターを設置した場合、水道メーターの維持管理及び検針に支障がないようにいたします。
7. 水道メーターの取替えの措置について  
 計量法に基づく水道メーターの取替え及び水道メーターの異常等による取替えの際には、断水することを承諾いたします。
8. 条例・規程の遵守について  
 上記各項の他、給水装置の取扱上必要な事項は、帯広市水道事業給水条例及び同規程を遵守します。
9. 紛争の解決について  
 上記各項の条件を使用者等に周知徹底させ、直結加圧装置に起因する紛争については、当事者間で解決し、上下水道部技術室水道課に一切迷惑をおかけしません。
10. その他について  
 帯広市上下水道部が行う水量・水圧等の調査には協力いたします。

### 3. 中高層建築物直結給水技術基準

(IV. 関連法令 21. 帯広市中高層建築物直結給水技術基準を参照)

#### 3. 1 目的

中高層建築物直結給水取扱基準の適正な施行を確保するため技術基準を定めるものである。

<解説>

貯水槽水道の衛生問題の解消、省エネルギーの推進、受水槽設置スペースの有効利用などを目的として、直結給水の範囲を従来の1～5階から10階程度までに拡大し、直結給水の平面的・立体的拡大を図るために施行する「21. 【基準】 中高層建築物直結給水取扱基準」の技術基準として定めるものである。

#### 3. 2 配水管水圧

水理計算に用いる配水管水圧は、本市が提示した水圧によること。

<解説>

水理計算に用いる本市の配水管水圧は、現在、**0.274MPa(2.8kgf/cm<sup>2</sup>)**としているが、配水ブロックによっては**0.147MPa(1.5kgf/cm<sup>2</sup>)**～**0.294MPa(3.0kgf/cm<sup>2</sup>)**以上の地域もある。従って、建物規模によっては、水理計算に用いる配水管水圧**0.274MPa(2.8kgf/cm<sup>2</sup>)**では水圧が不足するケースが考えられるが、この場合には、個別に配水管の水圧実態調査や将来計画に基づき提示する配水管水圧を決定するものとする。

#### 3. 3 所要水頭の計算

##### 3. 3. 1 直結直圧方式の計算

直結直圧給水における所要水頭の計算は、次によること。

##### 1. 給水装置全体の所要水頭（水圧） $\leq$ 配水管の水圧

給水装置全体の所要水頭＝水理計算による摩擦損失＋給水装置の立上り高さ

<解説>

- 1) 給水装置の立上り高さとは、配水管と給水管の分岐点から水理計算上の末端給水用具までの垂直距離をいう。

### 3. 3. 2 直結加圧方式の計算

1. 直結加圧装置の全揚程は次の計算によること。

全揚程(直結加圧装置増圧分)

$$P6 - P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) - P0$$

2. 吐出圧力P6及び直結加圧装置流入側有効圧力 P7

$$P6 = P4 + P5$$

$$P7 = P0 - (P1 + P2 + P3)$$

ただし

P0: 配水管水圧

P1: 配水管と直結加圧装置までの高低差

P2: 分岐から直結加圧装置までの圧力損失

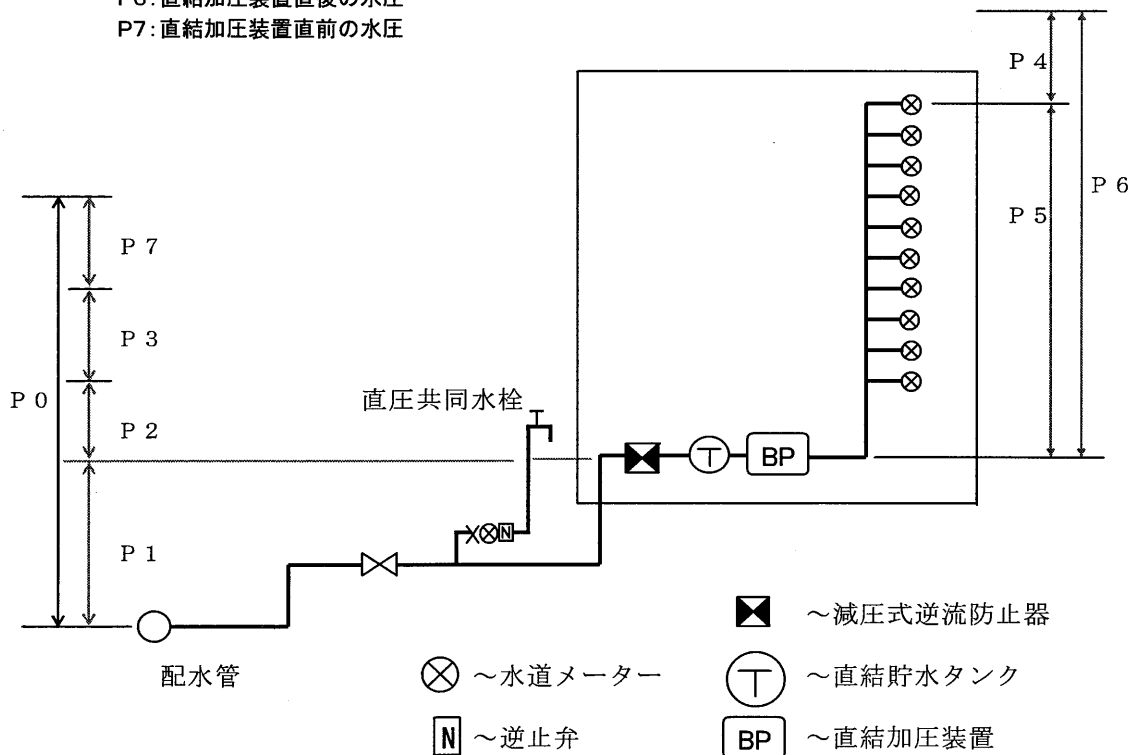
P3: 直結加圧装置全体の圧力損失(減圧式逆流防止器の損失を含めること)

P4: 直結加圧装置から給水器具までの圧力損失(瞬間湯沸等の作動圧を含めること)

P5: 直結加圧装置から末端給水器具との高低差

P6: 直結加圧装置直後の水圧

P7: 直結加圧装置直前の水圧



<解説>

1) 直結加圧給水方式は、配水管の水圧では給水できない中高層建築物において、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を直結加圧装置により補い、これを使用できるようにするものである。

ここで直結加圧装置の吐出圧力は、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を確保できるように設定する。

すなわち、直結加圧装置の下流側の給水管及び給水用具の圧力損失、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力及び直結加圧装置と末端最高位給水用具との高低差の合計が直結加圧装置の吐出圧力の設定値である。

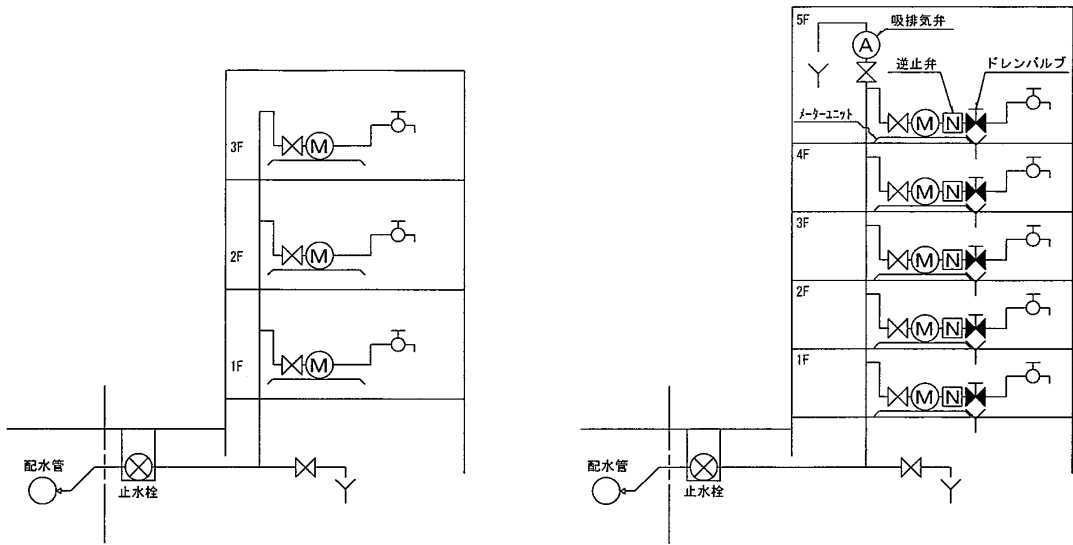
### 3. 4 中高層建築物の給水装置

1. 公道と民地境界付近の民地内に止水栓を設置すること。
2. 給水主管は余裕のある給水管口径とし、維持管理に支障がない構造とすること。
3. パイプシャフト等は、外壁に接しない場所に設けること。なお、やむを得ず凍結のおそれのある場所に設ける場合は凍結防止の対策を講じること。
4. 同一建築物内で直結加圧給水と他の給水方式との併用を行う場合、他の給水系統と誤って接続されないよう、適切な措置を講ずること。

#### <解説>

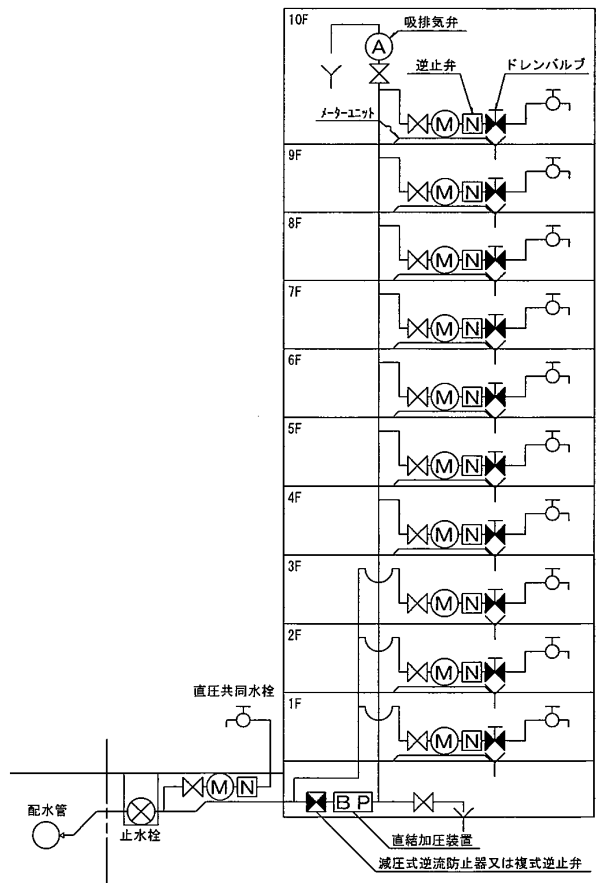
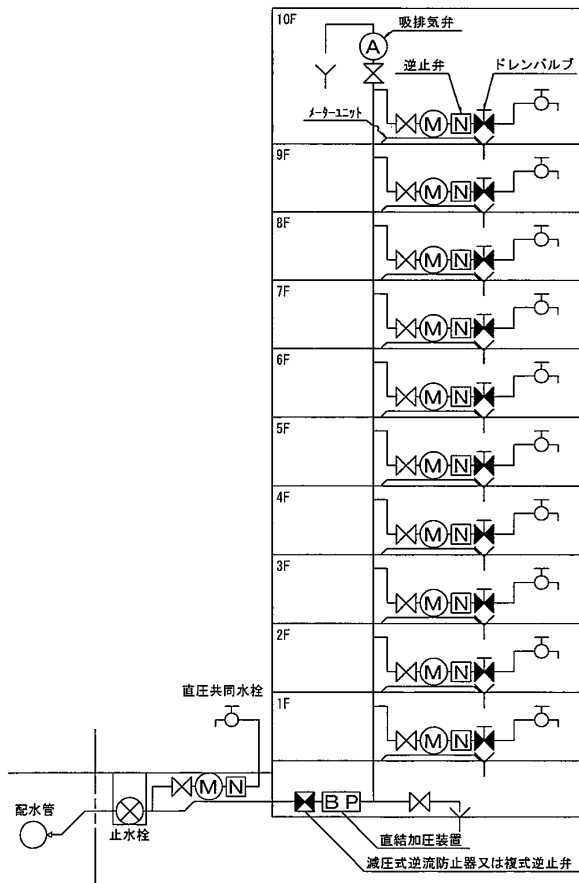
- 1) 建築物外の止水栓は、維持管理上必要であるため設置すること。ただし、口径 75mm以上の分岐の場合、仕切弁が設置されるため不要とする。
- 2) 給水主管の各系統の立上り管は、圧力損失の低減及び凍結防止のため、余裕のある給水管口径とすること。また、維持管理性及び安全性を考慮し、給水主管の各系統の立上り管最下部には水抜きバルブ並びに最頂部には、立上り管の口径に応じた吸気量を確保することが可能な吸排気弁を設置すること。
- 3) パイプシャフトを外壁に接して設けると、パイプシャフト内が氷点下になりやすく、給水装置が凍結破損するおそれがあるため、外壁に設置しない場所に設けること。なお、やむを得ず外壁に接して設ける場合は、電気ヒーター等の防寒対策を講じること。
- 4) 直結加圧給水と直結直圧給水との併用方式においても、加圧系統と直圧系統が誤って接合された場合、水圧の高い加圧系統の水道水が、直圧系統に流入するおそれがある。このため接近して配管する場合は、色分け等によって防止すること。
  - (1) 直結直圧給水概念図参照
  - (2) 直結加圧給水概念図参照
  - (3) 直結直圧・加圧併用給水概念図参照

(1) 直結直圧給水概念図



(2) 直結加圧給水概念図

(3) 直結直圧・加圧併用給水概念図





### 3. 5 逆流防止装置

1. メーター直後には、日本水道協会規格「単式逆流防止弁（水道用逆流防止弁 JWWA B 129）」又は同等以上の性能を有するものを設置すること。
2. 直結加圧装置の流入側に、基準に適合した逆流防止器を設置すること。
3. 逆流防止器の流入側及び流出側に適切な止水用具を設置すること。
4. 逆流防止器の流入側にストレーナーを設置すること。
5. 逆流防止器の中間室逃し弁の排水は、適切な吐出口空間を確保した間接排水とすること。
6. 逆流防止器のメーカー名、型式、連絡先を竣工図に記載するとともに、それらのリストをポンプ室内及び管理人室等の目立つ位置に掲示すること。
7. 業務系等で1つのメーターで給水する場合、各階の分岐ごとに止水用具及び1. の逆止弁を設置することが望ましい。

#### <解説>

給水装置は、通常有圧で給水しているため、外部からの水が流入することは無いが、断減水、漏水等により逆圧又は負圧が生じた場合、逆サイホン作用等により水が逆流し、当該需要者はもちろん、他の需要者に衛生上の危害を及ぼすおそれがある。特に中高層建築物は断減水時における負圧の大きさから、より安全な逆流防止対策を講じる必要がある。

- 1) 逆止弁は、各戸ごとの逆流を防止するために必ず設置すること。また、共同水栓においても設置すること。
- 2) 直結加圧装置の逆流防止装置には、「減圧式逆流防止器」又は「複式逆止弁」を流入側に設置すること。
- 3) 流入側は定期点検のため、テストコック付止水用器具を設置すること。
- 4) 鉄錆等の異物流入による、逆流防止器の作動不良を防止するため、その口径に適合したストレーナーを流入側に設置すること。
- 5) 吐水口空間は、逆流防止器の呼び径 25mm にあつては 50mm 以上、呼び径が 25mm を超えるものは  $1.7 \times$  有効開口の内径 (mm) + 5 (mm) 以上確保すること。
- 6) 逆流防止器のメーカー名、型式、連絡先の掲示は、故障時の対応を迅速にするために必要である。
- 7) 逆止弁は、各階ごとの止水及び逆流を防止するため、設置することが望ましい。
- 8) メーターユニットを設置する場合の減圧弁の設置位置は、ボール止水栓の直後（メーター手前）に設置すること。

### 3. 6 吸排気弁

1. 給水主管の各系統の立上り管の最頂部に吸排気弁を設置すること。
2. 吸排気弁は、排気機能及び吸気機能においては必要な吸気量を有するものとする。
3. 吸排気弁の流入側直前に適切な止水用具を設置すること。
4. 吸排気弁の維持管理に必要なスペースを確保するなどの措置を講じること。
5. 吸排気弁からの排水は、適切な吐水口空間を確保した間接排水とすること。
6. 吸排気弁が凍結するおそれのある構造の建築物では防寒対策を講じること。

<解説>

- 1) 吸排気弁は、管内空気の排出及び逆流防止効果の促進を図るために設置する。
- 2) 吸排気弁は、次の機能を有するものとする。なお、吸排気弁の性能を確認するために必要なメーカー名及び型式を竣工図に記載すること。

(1) 自動排気（圧力下排気）機能

管内に滞留した空気を自動的に排除することで、円滑な給水を促進し、ウォーターハンマー、脈動によるメーターの誤作動などを防止する。また、管内充水などの作業において、管内空気の排出を促進する。

(2) 急速吸気機能

配水管の断水時などで、立上り管内に負圧が発生した場合、負圧破壊として立上り管内に速やかに空気を吸引し、逆サイホン作用による逆流を防止する。

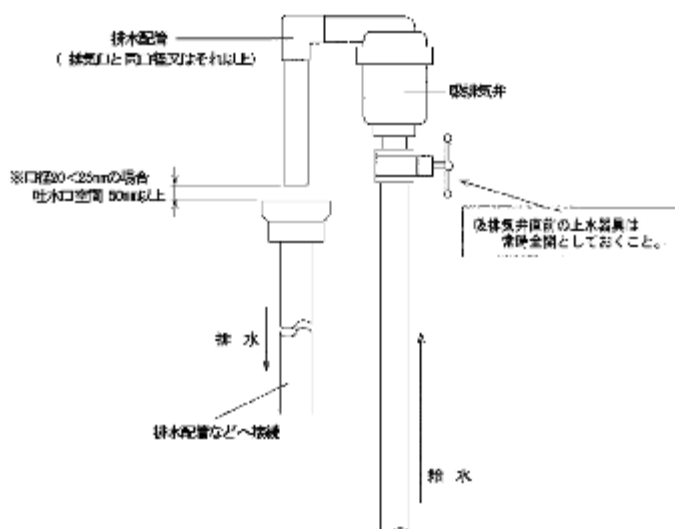
急速吸気機能については、立上り配管の口径により次に示す吸気量とする。

立上り配管に必要な吸気量（弁差圧 2.9kPa 時）

立上り配管口径(mm)	20	25	30	40	50	75
吸気量 (ℓ/秒)	1.5	2.5	4.0	7.0	14.0	33.4

なお、単体で上記吸気量を確保できない場合は、複数設置して必要な吸気量を確保すること。

- 3) 吸排気弁の維持管理を考慮し、流入側直前に手動の止水用具（仕切弁又はボール弁）を設けること。
- 4) 吸排気弁の取付け、取外しが可能なスペースを確保すること。なお、充水時において吸排気弁に異物が混入しないように必要な措置（管内洗浄後の設置等）を講じること
- 5) 吸排気弁からの排水は間接排水とし、基準省令第 5 条第 2 項に規定されている必要な吐水口空間を確保すること、なお、排水配管の口径は、吸排気弁の排気口と同口径又はそれ以上とすること。
- 6) パイプシャフト内の吸排気弁が凍結するおそれのある構造の建築物（片廊下開放型建築物等）では、凍結を防止する措置（防寒材、電熱ヒーターの設置等）を講じること。
- 7) 吸排気弁設置例参照



### 3. 7 メーター

1. メーターは遠隔指示式メーターとする。なお、集合住宅については、「直結直圧給水」の場合には各戸親メーターとし、「直結加圧給水」の場合は非常用の共同水栓用を含めた各戸親メーター及び集中検針方式を原則とする。
2. 「直結加圧給水」の建築物全体を一括検針する場合を考慮し、直結加圧装置上流側に親メーターが設置できるよう措置を講じること。
3. 給水方式を受水槽方式から直結給水方式に切替える場合は、指針「7. 給水装置の設置基準」を満足すること。また、既設配管を流用せず、極力新設管とすることが望ましい。
4. 既設のメーターについては、基準に適合するものであれば、市に寄附することができる。
5. 原則として高置水槽を経由しないで給水すること。
6. 各戸のメーターは居室内には設置せず、共用部分に面したパイプシャフト内等に設置すること。
7. メーターを建物内に設置する場合は、メーターユニットを使用し設置すること。
8. メーターが凍結するおそれのある構造の建物では防寒対策を講じること。

#### <解説>

- 1) 各戸のメーターは、満期メーター交換等の障害を防止するため、居室内及び開口部が居室内に面したパイプシャフト内に設置しないこと。ただし、受水槽給水方式で各戸検針契約を締結し、メーター位置が室内にある建築物を直結直圧（加圧）給水方式に改造する場合は除く。この場合「給水装置工事施行承認申込書」の特記事項欄に上下水道部がメーター付近の作業のために入室を許可し、使用者がそれに応じない場合は申請（所有）者が応じる旨の記載と押印により確約を取ること。詳細は「IV. 関連法令 19. 【基準】帯広市中高層建築物直結給水技術基準」による。
- 2) メーターが凍結するおそれのある構造の建築物では、凍結防止の措置（防寒材、電熱ヒーターの設置等）を講じること。
- 3) 直結加圧装置はポンプ設備であることから、メーターは原則として直結加圧装置の上流側に設置するものであるが、本市のメーター取扱基準（指針「7.9.2 メーターの取扱基準」）により世帯ごと等に設置するものであり、この場合は親メーターを設置しないことを原則とする。また、検針し易いようにオートロック扉等の外側に集中検針盤を設置すること。
- 4) 設置者の都合等により建築物全体を一括検針する場合は、親メーターが必要となることから、直結加圧装置の上流側に設置できるよう筐の設置やポンプ室への設置ができるよう措置を講じること。また、その場合は設置している各戸メーターは撤去し、市に戻入すること。
- 5) 既設配管の老朽化に起因して発生する出水不良、スケールの剥離（赤水）、漏水等が考えられることから、新設管とすることが望ましいが、既設配管を流用する場合には、下記に適合していること。
  - (1) 老朽管等による管内スケールが著しく発生していないこと。
  - (2) 現状の使用状態で赤水等の発生による水質異常がないこと。
  - (3) 直結給水への切替えに伴い、出水不良や赤水等による異常が発生した場合の対応（配管の布設替え等）を考慮すること。
  - (4) 既設の塩化ビニル管等は、強度、耐震性を確保する観点から流用しないこと。
- 6) 既設建築物で計量法第 71 条に規定されている検査に合格し、計量法施行令第 18 条に規定する有効期間を満了していないメーターが設置されている場合は、当該メーターを市に寄附することができる。

7) 直結給水の効果を十分発揮するため、高置水槽は撤去することとするが、建築物内配管の布設替えが困難な場合や給水装置の構造及び材質の基準（施行令、基準省令）に適合しない給水用具が接続されている場合等には、高置水槽を撤去できない場合もある。なお、高置水槽を継続して使用する場合は親メーター対応となる。

### 3. 8 直結加圧装置

#### 【構造・材質基準に係る事項】

1. 配水管の水圧に影響を及ぼす恐れのあるポンプに直接連結しないこと。(施行令第5条第5項第3号)

<解説>

- 1) 直結加圧装置は、配水管の圧力で給水できない中高層建築物において、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を加圧し、給水用具への吐出圧力を確保する装置である。
- 2) 通常は、加圧ポンプ、制御盤、圧力タンク、逆止弁等をあらかじめ組込んだユニット型式となっている。直結加圧装置は、加圧ポンプ等を用いて直接給水する装置であり、他の需要者の水利用に支障が生じないように、配水管の水圧に影響を及ぼさないものでなければならない。

1. 直結加圧装置は、日本水道協会規格「水道用直結加圧形ポンプユニット（JWWA B 130）」又は同等以上の性能を有するものとし、原則として1建物1ユニットとする。
2. 供給する建物内に設置すること。
3. 直結加圧装置は、凍結のおそれがない所に設置すること。
4. ポンプ室内は十分な換気ができる措置を講じること。
5. 直結加圧装置を居住空間に隣接して設置する場合は、防音対策を講じること。
6. 設置場所は機器の搬入や点検が可能で、維持管理のための十分なスペース及び開口部があること。
7. 直結加圧装置の設置高さは、配水管からの高さの差が5m（2階）以下とする。
8. ポンプ室内には適切な排水設備を設けること。
9. 直結加圧装置の流入側及び流出側に止水栓又は仕切弁を設置すること。
10. 直結加圧装置の流入管及び流出管の接合部には適切な防振対策を講じること。
11. ポンプ内の水が長時間滞留しないような措置を講ずること。
12. 配水管の水圧低下時等は、流入側圧力発信器地点で0.098MPa以下になった場合は自動停止することとし、0.13MPa以上に復帰した場合に自動復帰するものとする。
13. ポンプ本体への流入設計水圧は、負圧とならないこと。
14. 配水管の水圧の変化及び使用水量に対応でき、安定給水ができるような圧力制御、圧力設定を行うこと。
15. ポンプメーカー名、型式、連絡先を竣工図に記載するとともに、そのリストをポンプ室内及び管理人室等の目立つ位置に掲示すること。
16. 冬期間も使用可能な直圧共同水栓を設置すること。

<解説>

- 1) 1建物で複数の直結加圧装置を設置した場合、引き込む水量が多くなり配水管に与える影響が懸念されるため、原則として1建物1ユニットとする。

- 2) 直結加圧装置を別棟に設置した場合、加圧された配管が屋外埋設となり、漏水事故の発見や修理に支障となることから、原則として別棟設置は認めない。
- 3) 特にセンサー部分は凍結に弱いため、防寒対策を十分行うこと。
- 4) 直結加圧装置の制御盤には多くの電子部品を使用しているため、湿気は故障の原因となることから、除湿を考慮する必要がある。特に地下室等多湿となる箇所には、換気設備を備えること。
- 5) 直結加圧装置は、制御機器等からのノイズがあるため、防音対策を行うこと。
- 6) ポンプ室内は2m以上の高さとし、直結加圧装置の周囲は60cm以上の作業スペースを確保すること。また、管理人等の出入りや機器の搬入に支障のない開口部を設けること。
- 7) 設置位置が高くなると水理計算での損失水頭が大きくなることから、5m以下とする。
- 8) 地下室に直結加圧装置を設置する場合は、釜場を設けてポンプ排水すること。
- 9) 水圧試験や維持管理のため流入側及び吐出側に設置すること。
- 10) 作動中のポンプの振動が配管に伝播しないよう速切な防振対策を施すこと。
- 11) ポンプ内水質の保持及びポンプ機器の性能維持のため、長時間の停止は好ましくない。したがって、タイマー等による定期的な運転の措置を講じること。
- 12) 直結加圧装置本体の表示盤では、異常原因の細目が確認できること。
- 13) 自動停止、自動復帰の設定数値には差圧を設け、インチング現象を防止すること。
- 14) ポンプ本体への流入設計水圧は、自動停止する場合でも正圧とすること。
- 15) 配水管が漸減水等で圧力低下した場合に、ポンプが吸引するのを防止するため、設定水圧以下の場合ではポンプは自動停止し、水圧の回復に伴って自動復帰するよう設定すること。
- 16) 建物最上階では圧力不足にならず、最下階では0.75MPa以上にならないような水圧設定をするとともに、必要に応じて圧力制御を行うこと。なお、低層階等で給水圧が過大となる場合は、必要に応じて減圧弁を設置することが望ましい。
- 17) 直結加圧装置のメーカー名、型式、連絡先の掲示は、故障時の対応を迅速にするために必要である。
- 18) 直結加圧装置の故障時、停電時に断水となることから、非常給水用として冬期間でも使用可能な直圧共同水栓を設置すること。

### 3.9 直結加圧給水完成試験

#### 3.9.1 試験の範囲

1. 直結加圧給水は、給水管に直結加圧装置を設置し、受水槽を経由せず給水末端まで直接給水する方式で、末端給水栓まで給水装置であることから、試験範囲は、既設建築物においても末端給水栓までとする。

<解説>

- 1) 直結加圧給水は、運転制御のため機器が複雑であり、また、直結加圧装置が故障した場合には断水のおそれがあるため、「直結加圧給水チェックリスト (例)」を参考とし、当該技術基準を遵守すること。

### 3. 9. 2 試験の時期

1. 完成後、速やかに試験を実施すること。

<解説>

- 1) 直結加圧装置は、加圧することにより給水管の水圧が高くなることから、注意が必要である。また、圧力検知器の設定が誤っていた場合、配水管に悪影響を与えることも考えられる。

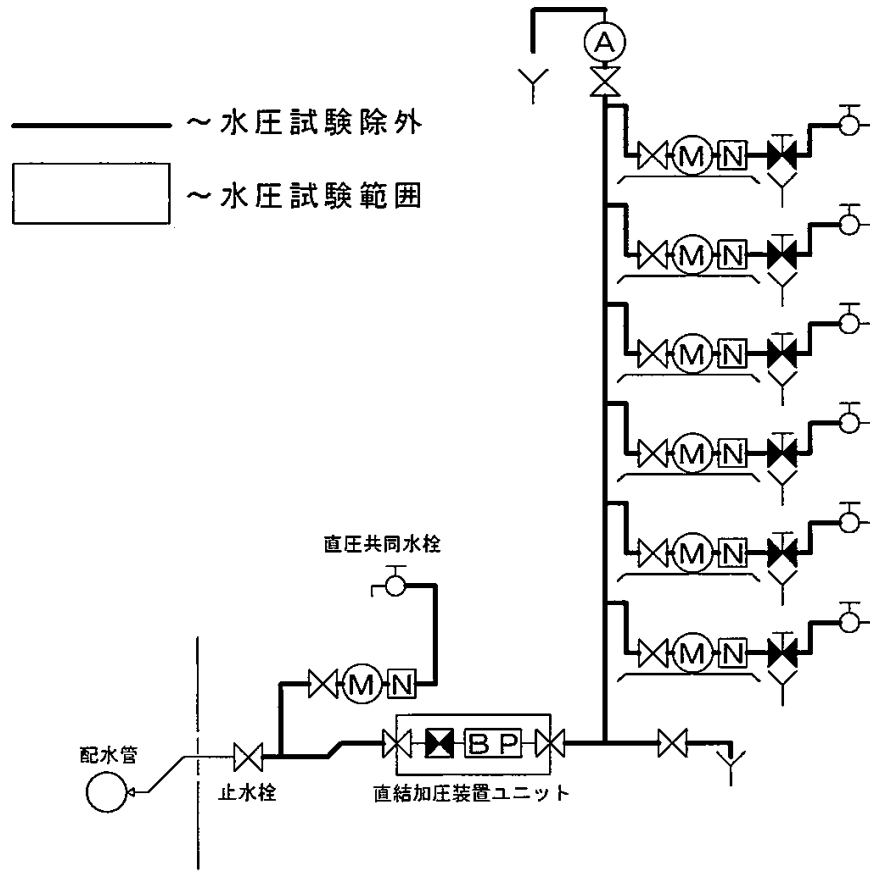
### 3. 9. 3 水圧試験方法

1. 指針「2.8 指定事業者及び管理者が行う中間及び竣工検査」に基づき、通水及び水圧試験を実施する。ただし、直結加圧装置及び逆流防止器（以下「直結加圧装置ユニット」という。）の水圧試験は除外する。

<解説>

- 1) 直結加圧装置ユニットのうち、「圧力タンク」、「圧力検知器」等が試験圧力 **0.75MPa** 仕様となっていることから、直結加圧装置ユニットの水圧試験は除外する。（図 3-1 参照）
- 2) 水圧試験は、直結加圧装置ユニットを除く給水装置全体とすることから、直結加圧装置ユニット上流側で試験水圧 **1.00MPa**（仕切弁口径 **75mm**以上を使用の場合、試験水圧 **0.75MPa**）を 2 分間保持する。
- 3) 直結加圧装置ユニット上流に水圧試験用配管を設置し、直結加圧装置ユニット上流側の水圧試験をする方法もある。
- 4) 直結加圧装置以降の水圧試験は、最上階で試験水圧 **1.00MPa** を 2 分間保持する。

図 3 - 1 水圧試験範囲



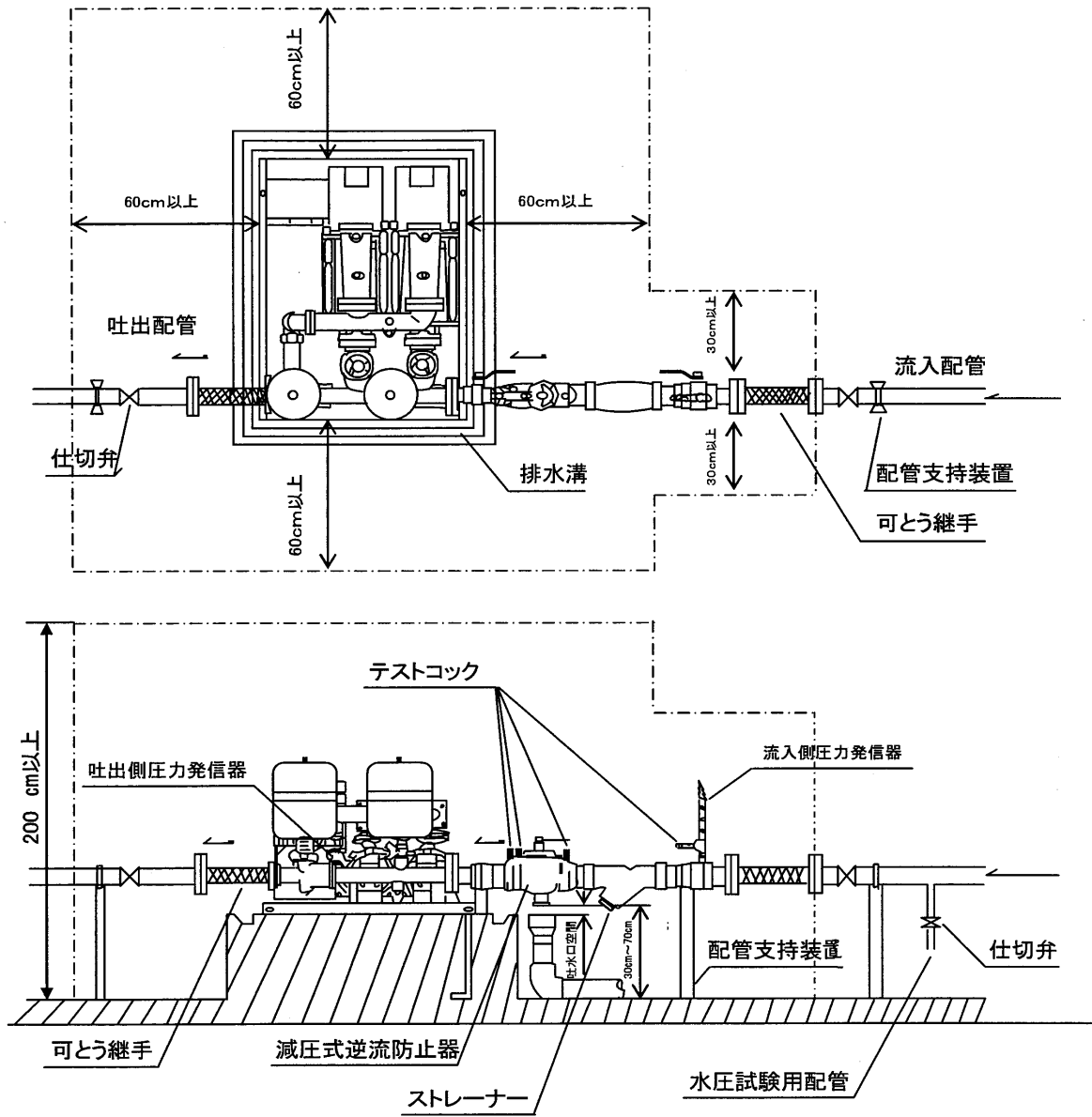
直結加圧給水チェックリスト

(参考例)

	項目	内容	判断基準	判定
水圧	ポンプ1次圧側の水圧検査	ポンプ上流側で水圧を計る。	<b>1.00MPa</b> で2分間	
	ポンプ2次圧側の水圧検査	ポンプ下流側で水圧を計る。	最上階で <b>1.00MPa</b> で2分間	
逆流防止器	流入仕切弁の設置			
	防振対策の措置	直結加圧ユニット1次側に可とう継手		
	ストレーナーの設置	減圧式逆流防止器と同口径		
	逆流防止器のメーカーの記載	竣工図に記載があること		
	連絡先の記載	竣工図に記載があること		
	逆流防止器の型式の記載	竣工図に記載があること		
	逆流防止器排水口の吐水口空間	口径 <b>25mm</b> 以下は <b>50mm</b> 以上、口径 <b>25mm</b> を超えるものは <b>1.7</b> ×口径+ <b>5mm</b> 以上		
直結加圧装置本体	JWWA等のシールの確認	制御盤に楕円形のシール		
	連絡先等の表示	制御盤及び管理人室等に表示		
	ポンプメーカーの記載	竣工図に記載があること		
	連絡先の記載	竣工図に記載があること		
	ポンプ型式の記載	竣工図に記載があること		
	ポンプ自動停止設定圧	制御盤で確認(推理計算書参照)	<b>0.098MPa</b>	<b>MPa</b>
	ポンプ自動復帰設定圧	制御盤で確認(推理計算書参照)	<b>0.13MPa</b>	<b>MPa</b>
	吐水制御水圧(ON)	制御盤で確認	現状水圧で調整	<b>MPa</b>
	吐水制御水圧(OFF)	制御盤で確認	現状水圧で調整	<b>MPa</b>
	防振対策の措置	直結加圧ユニット2次側に可とう継手		
	流出仕切弁の設置			
直結加圧共同水栓設置環境	止水栓の設置	道路・民地の境界付近の民地内		
	直圧共同水栓	常時鍵がかかる所以外に設置。逆止弁の設置		
	凍結防止の措置	電気ヒーター等の設置		
	3階以下に設置	配水管水圧 <b>0.20MPa</b> の場合は2階以下		
	釜場、排水ポンプの設置			
	換気設備の設置			
	点検スペース(周囲)	直結加圧ユニットの周囲(扉の開閉に注意のこと)	<b>60cm</b> 以上	
	点検スペース(高さ)	ポンプ室高さ(梁、換気設備は除く)	<b>2m</b> 以上	
	開口部・手すりの設置	機器の搬入出および管理人の出入りが容易なこと		



# 直結加压给水装置設置例



### 3. 9. 4 直結加圧装置試運転

1. 直結加圧装置の試運転は製造メーカー等の立会いで実施すること。
2. 直結加圧装置ユニットに漏れが無いことを確認すること。
3. 直結加圧装置作動設定値は下記によること。
  - (1) 流入圧力制御設定値⇒直結給水事前協議申請書水理計算書に明記された、水圧低下による直結加圧装置の運転停止及び復帰の設定値とする。
  - (2) 吐出圧力制御設定値⇒末端最高位の給水用具で必要な水圧及び現状の流入水圧を考慮し、直結加圧装置の運転及び停止の設定値を決定すること。
4. 末端最高位の給水用具でも、適切な吐水量が確保できる水圧があること。

<解説>

- 1) 直結加圧装置は、精密な制御機器で構成されており、専門的な技術が必要である。
- 2) 直結加圧装置ユニットは、水圧試験を行わないことから目視等により確認すること。
- 3) 流入圧力制御設定値は、本市が提示した配水管水圧より計算した値で設定すること。吐出圧力制御設定値は、実際の流入水圧及び水圧変動範囲を考慮し設定すること。実際の流入水圧は、現地の標高、配水管の整備状況及びブロック配水の有無等により、本市が提示した配水管水圧と多少異なる。
- 4) 使用給水用具ごとに必要な水圧が異なることから、余裕のある水圧とすること。

### 3.10 直結加圧装置の維持管理

#### 3.10. 1 条件承諾書の提出

1. 工事申込み時に「2. 7 直結加圧給水の場合の設置条件承諾書の提出」に基づき「直結加圧装置設置条件承諾書」を提出すること。

<解説>

- 1) 直結加圧装置の管理人の記名は入居後でも可能である。
- 2) 所有者及び直結加圧装置管理人は、承諾書の内容を十分熟知し、使用者等に周知すること。
- 3) 「直結加圧装置設置条件承諾書」を参照のこと。

#### 3.10. 2 維持管理

1. 直結加圧給水の場合、停電、故障等により直結加圧装置が停止した時は断水になることや、直圧共同水栓が使用可能なことを居住者に周知すること。
2. 直結加圧給水の故障等による断水の場合は、直結加圧装置の製造業者等に連絡するよう直結加圧装置管理人に周知すること。
3. 直結加圧装置は、適宜保守点検及び修理を行うこと。減圧式逆流防止器も含め、少なくとも1年以内に1回定期点検を実施すること。
4. 直結加圧装置の故障又は経年劣化などにより、機器本体の取替（更新）が必要となった場合は、事前協議を行い、改造工事の申請を行うこと。

<解説>

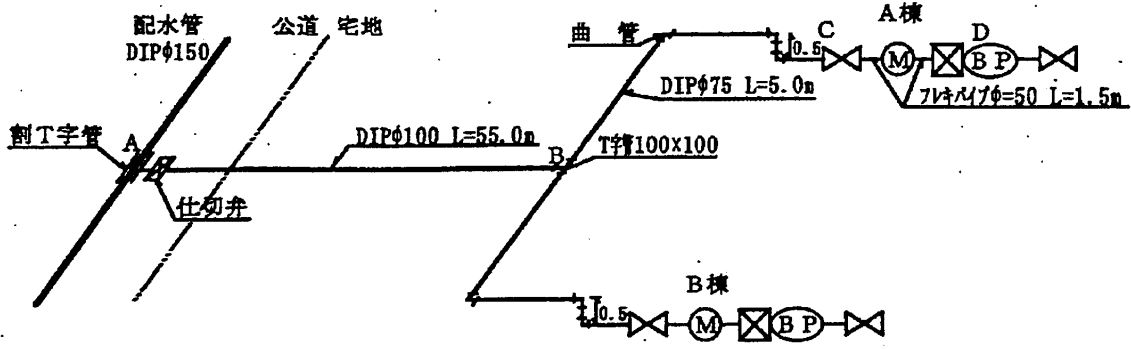
- 1) 直結加圧給水では、直結直圧給水と異なり、直結加圧装置が停止した時は断水になる。

- 2) 直結加圧装置の修理には専門的な知識が必要であり、上下水道部、指定事業者では対応できないため、製造業者等に連絡する体制が必要である。
- 3) 直結加圧装置を含む給水装置の管理責任は、設置者側にある。直結加圧装置の機能を確保するためには、定期点検等の維持管理が必要であり、専門的な技術を持った製造業者等と保守点検契約をすることが望ましい。
- 4) 直結加圧装置の交換（更新）にあたっては、その都度、当該対象地域の現状及び将来水圧の動向等を勘案してポンプ設定圧などの是非を判断する必要があることから、事前に水理計算に用いる配水管水圧を確認し、改造工事の申請を行うこと。なお、計画使用水量や使用形態などの変更を要する場合は、改造工事申請前に事前協議申請を行うこと。

水理計算書 (例)

給水栓番号	申込者	○○ ○○
	設置場所	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
	施工業者	○○○○○○○○○○

1 / 3



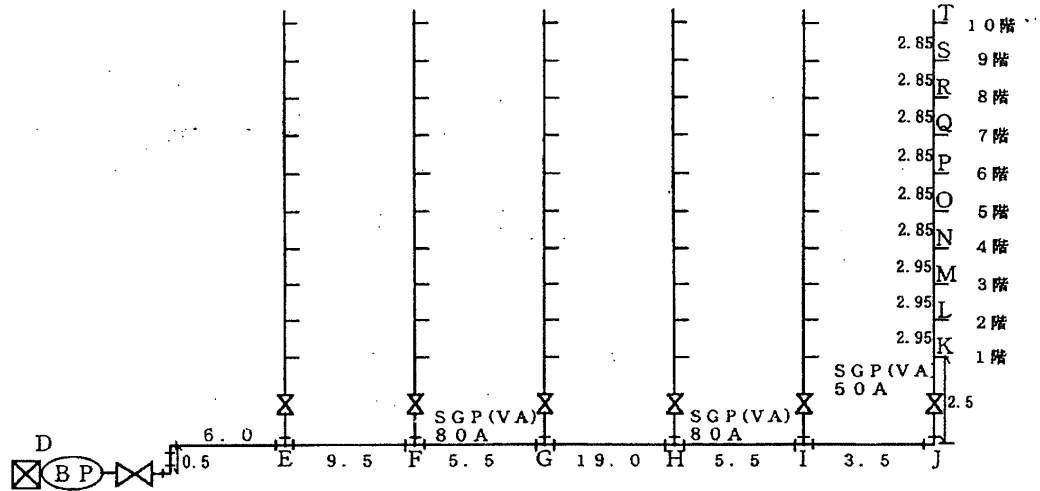
区間及び器具	口径 mm	栓数 個	流量 l/s	管延長 m	駄確 %	損失水頭 m
分岐 (割T字管)	100	120戸	7.83	1.0	17	0.017
(A-B)DIP管	100	120戸	7.83	55.0	17	0.935
仕切弁	100	120戸	7.83	0.81	17	0.014
T字管(100x100)	100	120戸	7.83	6.30	17	0.107
(B-C)DIP管	75	60戸	4.92	5.00	33	0.165
曲管 × 3	75	60戸	4.92	3.0×3	33	0.297
異径接合(75x50)	50	60戸	4.92	1.0	130	0.130
(C-D)フレキパイプ	50	60戸	4.92	1.50	130	0.195
スルースバルブ	50	60戸	4.92	0.39	130	0.051
水表器(電磁式)	50	60戸	4.92	メーカー資料採用		0.100
小計						2.011
立ち上がり高さ						Δ0.500
計						1.511
直結加圧装置(電磁式)	50	60戸	4.92	メーカー資料採用		2.600
合計						直結加圧装置までの総損失水頭 4.111
残存水頭						(設計水圧-損失水頭計)=ポンプ本体流入圧 28m-4.111 23.889

備考  
 逆流防止機直前の流入圧力=28.0m-1.511m=26.49m=0.260 MPa  
 ポンプ自動停止設定圧=10.0m=0.098MPa  
 ポンプ自動復帰設定圧=13.0m=0.127MPa

水理計算書 (例)

給水栓番号	申込者	〇〇 〇〇
	設置場所	〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
	施工業者	〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

2 / 3



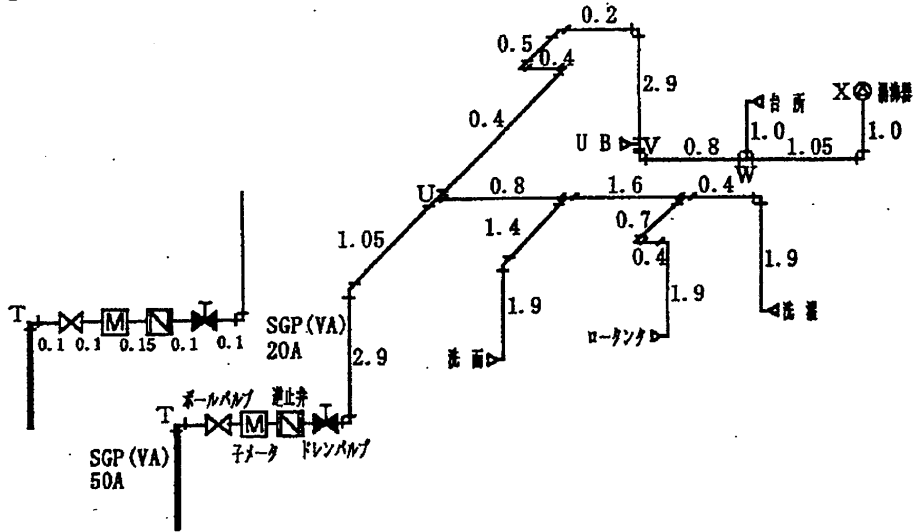
区間及び器具	口径 mm	栓数 個	流量 l/s	管延長 m	軒廻 %	損失水頭 m
(D-E)SGP-V A	80	60戸	4.92	6.50	26	0.169
スルースバルブ	80	60戸	4.92	0.63	26	0.016
(D-E)エルボ×2	80	60戸	4.92	3.3×2	26	0.172
(D-E)チーズ直流	80	60戸	4.92	0.40	26	0.010
(E-F)SGP-V A	80	50戸	4.35	9.50	21	0.200
(E-F)チーズ直流	80	50戸	4.35	0.40	21	0.008
(F-G)SGP-V A	80	40戸	3.75	5.50	18	0.099
(F-G)チーズ直流	80	40戸	3.75	0.40	18	0.007
(G-H)SGP-V A	80	30戸	3.09	19.00	13	0.247
(G-H)チーズ直流	80	30戸	3.09	0.40	13	0.005
(H-I)SGP-V A	80	20戸	2.36	5.50	8	0.044
(H-I)チーズ直流	80	20戸	2.36	0.40	8	0.003
(I-J)SGP-V A	80	10戸	1.48	3.50	3	0.011
(I-J)エルボ	80	10戸	1.48	3.30	3	0.010
異径接合(80×50)	50	10戸	1.48	1.00	16	0.016
(J-K)SGP-V A	50	10戸	1.48	2.50	16	0.040
スルースバルブ	50	10戸	1.48	0.39	16	0.006
(J-K)チーズ直流	50	10戸	1.48	0.30	16	0.005
(K-L)SGP-V A	50	9戸	1.45	2.95	16	0.047
(K-L)チーズ直流	50	9戸	1.45	0.30	16	0.005
(L-M)SGP-V A	50	8戸	1.39	2.95	14	0.041
(L-M)チーズ直流	50	8戸	1.39	0.30	14	0.004
(M-N)SGP-V A	50	7戸	1.33	2.95	12	0.035
(M-N)チーズ直流	50	7戸	1.33	0.30	12	0.004
(N-O)SGP-V A	50	6戸	1.26	2.85	12	0.034
(N-O)チーズ直流	50	6戸	1.26	0.30	12	0.004
(O-P)SGP-V A	50	5戸	1.19	2.85	11	0.031
(O-P)チーズ直流	50	5戸	1.19	0.30	11	0.003
(P-Q)SGP-V A	50	4戸	1.11	2.85	9.2	0.026
(P-Q)チーズ直流	50	4戸	1.11	0.30	9.2	0.003
(Q-R)SGP-V A	50	3戸	1.01	2.85	7.8	0.022
(Q-R)チーズ直流	50	3戸	1.01	0.30	7.8	0.002
(R-S)SGP-V A	50	2戸	0.88	2.85	6.5	0.019
(R-S)チーズ直流	50	2戸	0.88	0.30	6.5	0.002
小計						1.350

備考 ※ 流量の算出方法について  
 ① 2戸以上〔実測値に基づいた方法〕～別紙表-2の早見表により算出。  
 ② 1戸は用途別使用水量と同時使用率にて算出。

水理計算書 (例)

給水栓番号	申込者	○○ ○○
	設置場所	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
	施工業者	○○○○○○○○○○

3/3



(S-T)SGP-VA	50	6栓	0.50	2.85	2.4	0.007
(S-T)チーズ分流	50	6栓	0.50	2.70	2.4	0.006
異径接合(50X20)	20	6栓	0.50	0.50	170	0.085
(T-U)SGP-VA	20	6栓	0.50	4.50	170	0.765
(T-U)エルボ×2	20	6栓	0.50	1.8×2	170	0.612
ボールバルブ	20	6栓	0.50	メーカー資料採用		0.060
止水器(子メータ)	20	6栓	0.50	8.00	170	1.360
逆止弁	20	6栓	0.50	メーカー資料採用		1.200
フレンバルブ(標準式)	20	6栓	0.50	メーカー資料採用		0.900
(T-U)チーズ直流	20	6栓	0.50	0.40	170	0.068
(U-V)SGP-VA	20	3栓	0.33	4.40	80	0.352
(U-V)エルボ×4	20	3栓	0.33	1.8×4	80	0.576
(U-V)チーズ直流	20	3栓	0.33	0.40	80	0.032
(V-W)エルボ	20	2栓	0.33	1.80	80	0.144
(V-W)SGP-VA	20	2栓	0.33	0.80	80	0.064
(V-W)チーズ直流	20	2栓	0.33	0.40	80	0.032
(W-X)SGP-VA	20	1栓	0.16	2.05	25	0.051
(W-X)エルボ	20	1栓	0.16	1.80	25	0.045
異径接合(20X13)	13	1栓	0.16	0.50	160	0.080
分岐水栓	13	1栓	0.16	3.00	160	0.480
フレキ継手	13	1栓	0.16	メーカー資料採用		0.520
小計						7.439
直結加圧装置以外の損失水頭の合計						8.789
湧湧器作動圧						2.000
立ち上がり高さ			(0.5+2.5+2.95×3+2.85×6+2.9-2.9+1.0)			29.950
合計						40.739

備考 ※ 上記計算により、直結加圧装置の吐出圧を40.739m≒41.0m(0.402MPa)に設定する。  
直結加圧装置による増圧分は、41m(吐出設定圧)-23.889(流入側有効水圧)=17.111≒18m  
このときの全流量4.92l/sec=295l/min≒300l/min  
したがって、流量300l/minにおいて、全揚程18m以上を満足するポンプユニットを選定する。