

4 貯水槽式給水の設計

建物の階層が多い場合または、一時に多量の水を使用する需要家に対して貯水槽を設置して給水する方式である。

貯水槽式給水は

- ・ 配水管の圧力が変動しても給水圧、給水量を一定に保持できること。
- ・ 一時に多量の水使用が可能であること。断水時や災害時にも給水が確保できること。
- ・ 建物内の水使用の変動を吸収し、配水施設への負荷を軽減すること。

等の効果がある。

貯水槽以下は給水装置ではないが、各戸検針・徴収を希望する需要家の要望により、各戸検針を実施しているために貯水槽式給水で給水する場合でも貯水槽以下設備の飲料水の汚染を防止する観点から、次に掲げる設計について必要な事項を定め、維持管理の適正を図るものとする。

4.1 貯水槽以下の設備の種類

1) 貯水槽式給水の主なものは、次のとおりである。

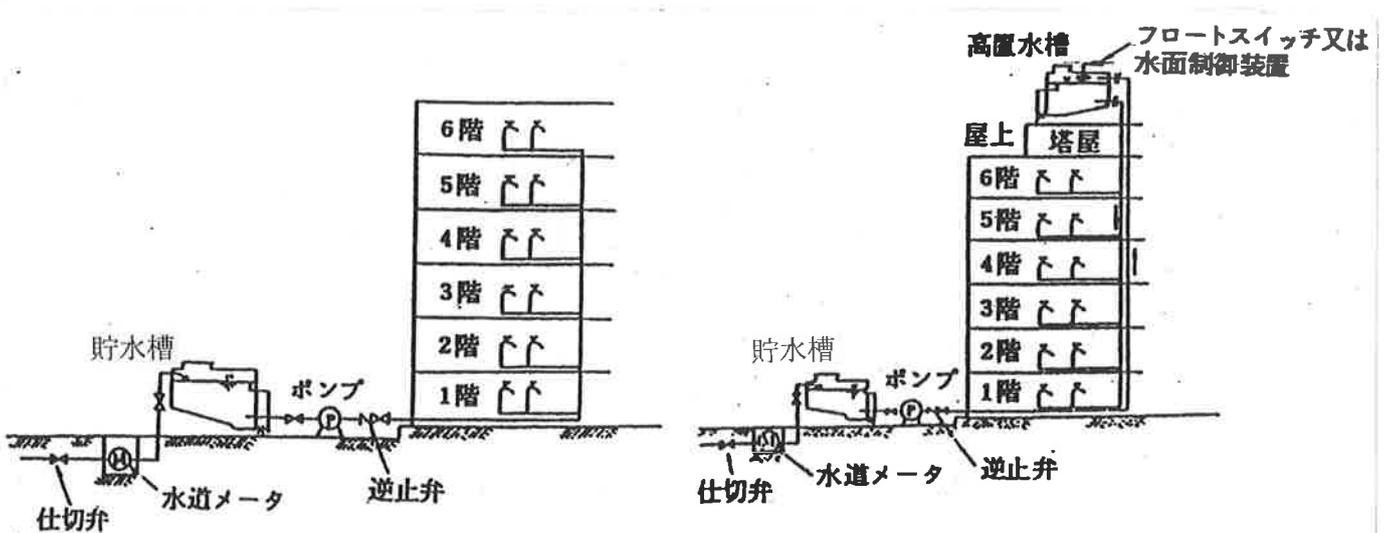
(1) 加圧ポンプ式

貯水槽に受水した後、使用水量に応じてポンプの運転台数の変更や回転数制御によって給水する方式である。(図-3.18)

(2) 高置水槽式

貯水槽を設けて一旦これに受水した後に、ポンプでさらに高置水槽へ汲み上げ、自然流下により給水する方式である。

一つの高置水槽から適当な水圧で給水できる高さの範囲は、10階程度なので、高層建物では高置水槽や減圧弁をその高さに応じて多段に設置する必要がある。(図-3.19)



① 加圧ポンプ式

図-3.18

② 高置水槽式

図-3.19

4.2 貯水槽式の設置条件

貯水槽式が必要な場所

- 1) 病院、飲食店等で事故等による水道の断減水時にも、給水の確保が必要な場合。
- 2) 一時に多量の水を使用する時、または使用水量の変動が大きい時などに、配水管の水圧低下を引き起こす恐れがある場合。
- 3) 配水管の水圧変動にかかわらず、常時一定の水量、水圧を必要とする場合。
- 4) 有毒薬品を使用する工場等、逆流によって配水管の水を汚染する恐れのある場合。
- 5) その他管理者が必要と認める場合。
- 6) 詳細については、「貯水槽式が必要な箇所を定める要綱」のとおりである。(資料67ページ参照)

4.3 設計水量

設計水量は生活環境、業務形態によってそれぞれ異なるため、次のような方法により決定する。

- 1) 各業態別に「一人1日当たり使用水量」と「使用人員」との積により求める方法。
- 2) 各業態別に「単位床面積当たり使用水量」と「延床面積」との積により求める方法。

4.4 貯水槽式の容量

1) 容 量

貯水槽への給水量は、貯水槽容量と使用水量の時間的変化を考慮して定める。貯水槽への給水量は1日最大(平均の場合もある)使用水量を使用時間で除した水量とし、貯水槽容量は、水質保全、円滑な給水を保持するため、1日最大(平均の場合もある)使用量の4/10~6/10程度を標準とする。しかし、ピーク時の使用水量が著しく大きい場合、あるいは配水管の口径や水圧が著しく不十分な場合等にあつては、貯水槽の容量をピーク時にも十分対応ができるものとし、さらに貯水槽の有効活用を図る。

(1) 1日最大(平均の場合もある)使用量(表3.18)

① 人員による方法

業態別一人1日当たり平均使用水量 × 居住人員

② 面積による方法

業態別、単位床面積当たり平均使用水量 × 延床面積

(2) 使用(給水)時間

建築居住者が1日24時間のうち、給水を使用する時間をいう。

(3) 毎時平均給水量

1日最大(平均の場合もある)使用水量(建物1日給水量)を使用(給水)時間で除した値をいう。

$$\text{毎時平均給水量 (1/H)} = \frac{\text{1日最大(平均の場合もある)使用水量 (1/D)}}{\text{使用(給水)時間 (H)}}$$

(4) 貯水槽の容量

- ① 貯水槽の有効容量は1日最大(平均の場合もある)使用水量の4/10~6/10とする。
- ② 高置水槽の有効容量は1日最大(平均の場合もある)使用水量の1/10~3/10とする。
- ③ 高置貯水槽の有効容量は1日最大(平均の場合もある)使用水量の4/10~6/10とする。

表一3. 18 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表

建物面積	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	200～400ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
集合住宅	200～350ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
独身寮	400～600ℓ/人	10	居住者1人当たり		
官公庁・事務所	60～100ℓ/人	9	在勤者1人当たり	0.2人/㎡	男子500/人 女子1000/人 社員食堂・テナント等は別途加算
工場	60～100ℓ/人	操業 時間 +1	在勤者1人当たり	座作業0.3人/㎡ 立作業0.1人/㎡	男子500/人 女子1000/人 社員食堂・シャワー等は別途加算
総合病院	1500～3500ℓ/人 30～60ℓ/㎡	16	延べ面積1㎡当たり		設備内容などにより詳細に検討する。
ホテル全体	500～6000ℓ/床	12			同 上
ホテル客層部	350～450ℓ/人	12			客室部のみ
保養所	500～800ℓ/人	10			
喫茶店	20～50ℓ/客 55～130ℓ/店舗㎡	10		店舗面積には厨房面積を含む	厨房で使用される水量のみ 便所洗浄水は別途加算
飲食店	55～130ℓ/客 110～530ℓ/店舗㎡	10		同 上	同 上 定性的には、軽食、そば、和食、洋食、中華の順に多い
社員食堂	20～50ℓ/食 80～140ℓ/食堂㎡	10		食堂面積には厨房面積を含む	同 上
給食センター	20～30ℓ/食	10			同 上
デパート スーパーマーケット	15～30ℓ/㎡	10	延べ面積1㎡当たり		従業員分・空調用水を含む
小・中・普通高等学校	70～100ℓ/人	9	(生徒+職員) 1人当たり		教師・従業員分含む。プール用水 (40～1000ℓ/人)は別途加算
大学講義等	2～4ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当たり		実験・研究用水を含む
劇場・映画館	25～40ℓ/㎡ 0.2～0.3ℓ/人	14	延べ面積1㎡当たり 入場者1人当たり		従業員分・空調用水含む
ターミナル駅	10ℓ/1000人	16	乗降客1000人当たり		列車用水・洗車用水は別途加算
普通駅	3ℓ/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	10ℓ/人	2	参会者1人当たり		常駐者・常勤者は別途加算
図書館	25ℓ/人	6	閲覧者1人当たり	0.4人/㎡	常勤者分は別途加算

(空気調和衛生工学便覧 平成7年度版を参照)

注) 1) 単位給水量は設計対象給水量であり、年間1日平均給水量でない。

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

4.5 給水管の取り出し口径決定

配水管口径より小さいサイズの取り出し口径とする。(第5章1.2取り出し口径参照のこと)

4.6 メータの口径決定

1) 貯水槽式給水

貯水槽の有効容量、使用水量、使用時間等を考慮し決定する。

2) メータ口径は給水管と同口径とし、定流量弁を設置しメータ性能表(表-3.10)の適正使用流量を超過してはならない。(第3章2.4メータ性能に対する給水管口径参照のこと。)

4.7 貯水槽式の計算例

1) 設計条件

- (1) 10階アパート 50戸(集合住宅)
- (2) 各戸の使用実態 3LDK
- (3) 貯水槽 地上式(高置水槽あり)

2) 貯水槽の有効容量

(1) 日最大使用量

(表3.18より)

(表3.7より)

$$\begin{array}{ccccccc} \text{1人あたり使用量} & & \text{1戸当たりの使用人数} & & \text{使用戸数} & & \\ 260\text{l/人} & \times & 4\text{人/戸} & \times & 50\text{戸} & = & 52000\text{l} = 52.0\text{ m}^3 \end{array}$$

(2) 貯水槽の有効容量

日最大使用量 係数(第3章4.4(4)より)

$$52.0\text{ m}^3 \times 4/10 = 20.8\text{ m}^3$$

(3) 高置水槽の有効容量

日最大使用量 係数(第3章4.4(4)より)

$$52.0\text{ m}^3 \times 1/10 = 5.2\text{ m}^3$$

3) 給水管口径決定

(1) 毎時平均給水量(第3章4.3より)

$$\frac{\text{日最大給水量}}{\text{使用(給水)時間}} = \frac{52.0\text{ m}^3/\text{日}}{15\text{H}} = 3.47\text{ m}^3/\text{H}$$

(2) メータ口径及び取り出し給水管口径

毎時平均給水量 メータ適正使用量(表-3.10)

$$3.47\text{ m}^3/\text{H} < 4.00\text{ m}^3/\text{H} \quad \phi 40$$

以上よりメータ口径及び取り出し給水管口径は、 $\phi 40$ となる。

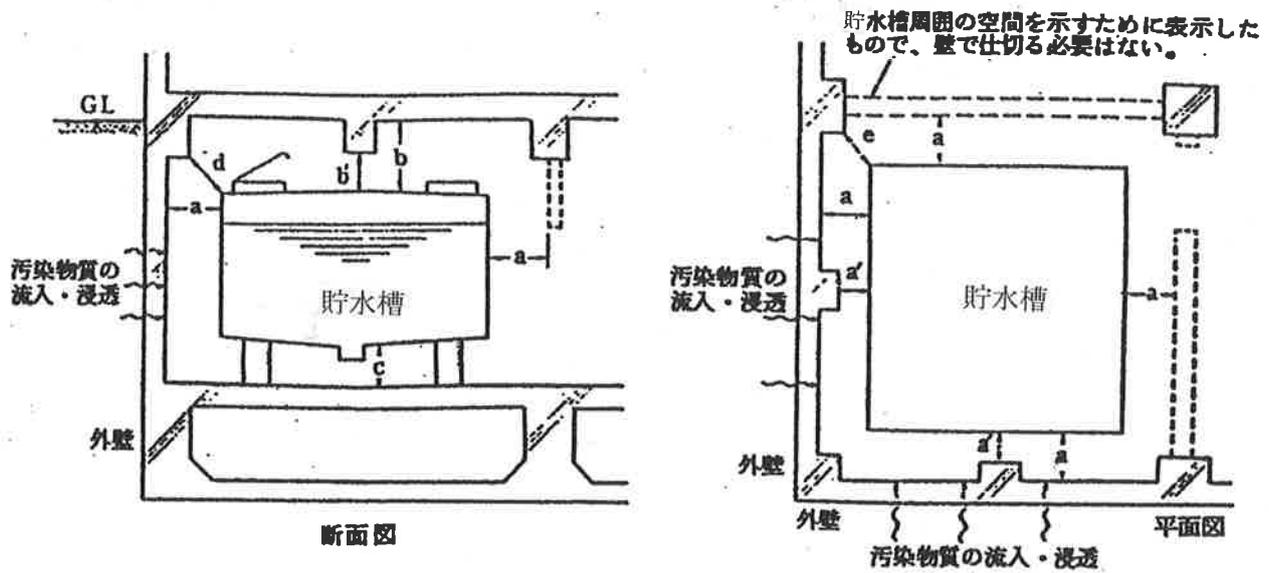
4) 計算結果

- (1) 貯水槽の有効容量 20.8 m³
- (2) 高置水槽の有効容量 5.2 m³
- (3) 給水管口径 $\phi 40$
- (4) メータ口径 $\phi 40$

4.8 タンクの構造（建設省告示第1597号）

貯水槽は各戸に供給するために、地下あるいは地表に設置する水槽で、その設置場所、構造、材質等は次のとおりとする。

- 外部から給水タンクの天井、底または周壁の保守点検を容易に行うことができる構造とすること。
 ※ 外部から受水槽の天井、底または周壁の保守点検を容易に行うことができるようにするため、貯水槽の周囲は最低 60cm 以上の空間を保つこと。

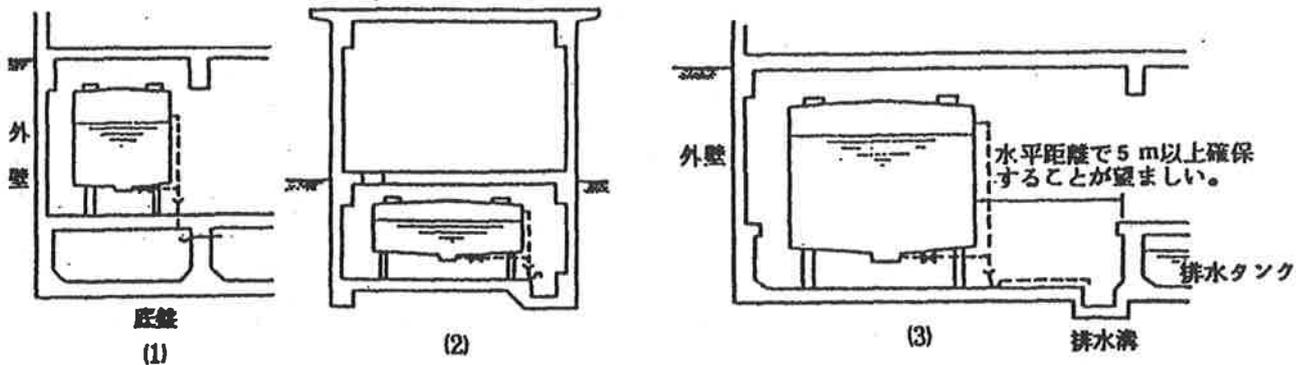


a, b, c のいずれも保守点検が容易にできる距離とする。(標準的には $ac \geq 60\text{cm}$ 、 $b \geq 100\text{cm}$)
 また、梁、柱等はマンホールの出入りに支障となる位置としてはならず、 a' 、 b' 、 d 、 e は保守点検に支障のない距離とする。

図－3.20 貯水槽などの設置位置の例（参考図）

- 給水タンクの天井、底または周壁は、建築物と他の部分と兼用しないこと。

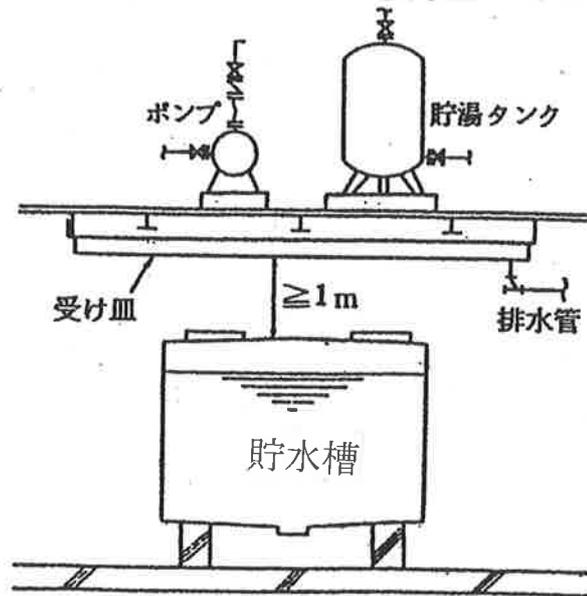
※ 貯水槽の天井、底または周壁は、外部から衛生上有害な物質の混入、混入の危険を排除する見地から、建築の床板や外壁等と兼用してはならない。



(1)、(2)、(3) いずれの場合もオーバーフロー管、水抜き管、通気装置等を設けなければならない。

図－3.21 規定に適合した貯水槽の構造例

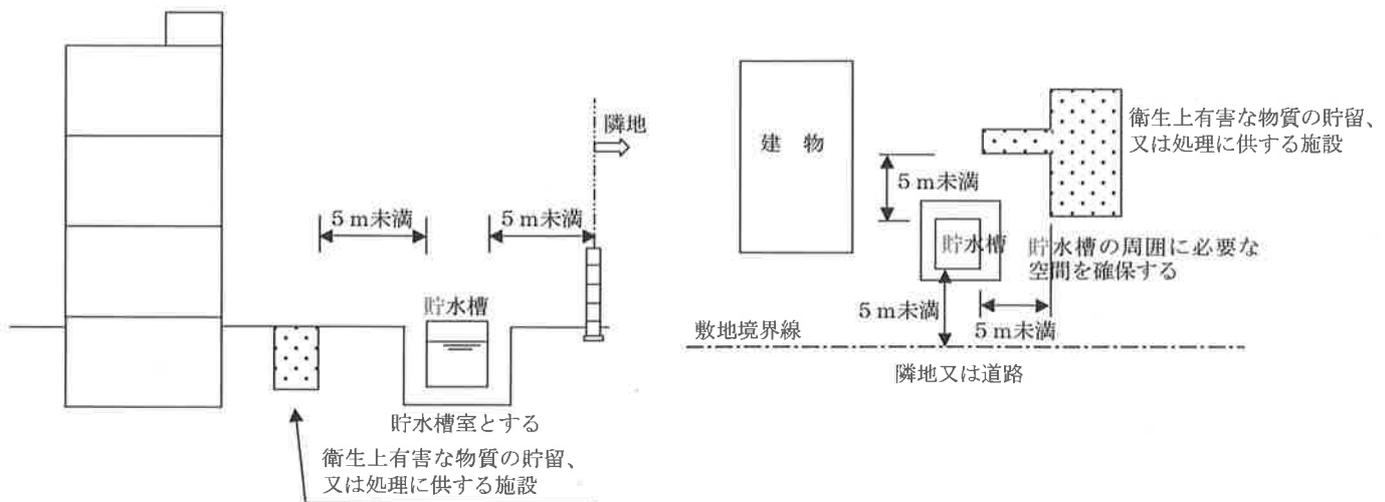
3) 貯水槽の天井上部に飲料水を汚染するおそれがある設備や機器などを設けないこと。



図－3.22 貯水槽の上部に機器類を設置した場合の一例

4) 貯水槽は明るく換気がよく管理が容易な場所に設置し、し尿浄化槽、汚水枳等の汚染源に接近しない場所に設けること。

やむを得ず、貯水槽の一部が地盤下になる状態で設ける場合は雑排水、汚水、油等の配管や汚水枳、し尿浄化槽などの衛生上有害な構造物との離れが水平距離 5m未満の場合は、前述したような空間（貯水槽より一回り大きい室を築造し、その中に貯水槽を設置するなど）を設けなければならない。



外部から貯水槽等の天井・底、又は周壁の保守点検が容易にできるように設ける。したがって、貯水槽室を設け、その中に貯水槽等を設置する必要がある。

図－3.23 衛生上有害なものの貯留又は処置に供する施設と貯水槽との離れ

5) 地階に貯水槽を設けるとき、その位置が地下2階及び地盤高より 3.0m以上引き落とす場合は、給水管を一度地上に上げて吸排気弁を設置すること。

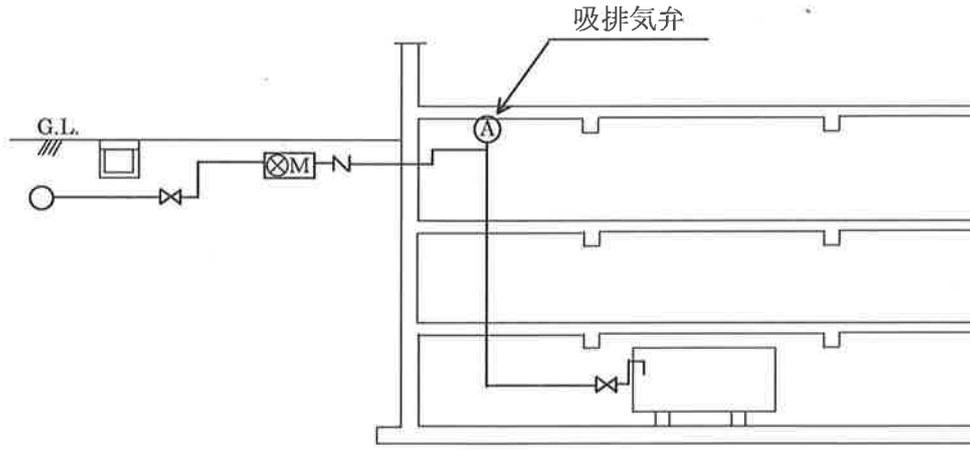


図-3.24 吸排気弁の位置

6) マンホール（直径 60cm 以上の円が内接することができるもので、マンホールを給水タンクの天井の周囲から 10cm 以上立ち上げたものに限る）を設けること。ただし、給水タンクの天井が蓋を兼ねる場合はこの限りではない。

- (1) 保守点検をする者以外の者が容易に開閉できない構造とすること。
- (2) 風圧や振動で容易にはずれたり、隙間が生じないこと。
- (3) ほこり、その他の衛生上有害な物が入らないこと。
- (4) 給水タンク外部の清掃の際、汚れた水等流入しないよう密閉できること。

7) 水抜き管を設け、管端は間接排水（防虫網を設けること）とし、有効な空間を確保すること。

8) 貯水槽容量が 50 m³以上になる場合は、2 槽以上に分割すること。

4.9 附属設備の構造

1) 逆流防止（吐水口空間）

貯水槽の流入管は落とし込みとし、吐水口空間は表-3.19及び3.20のとおりとすること。

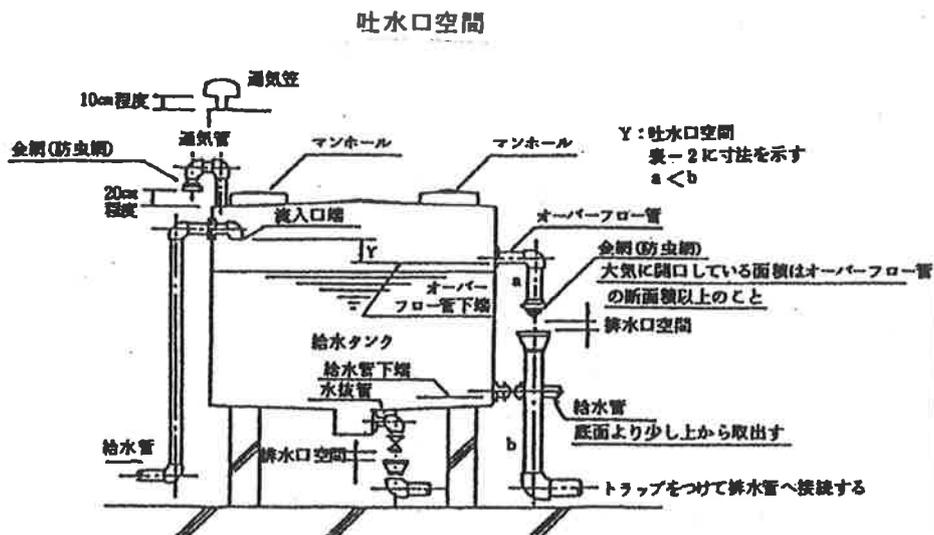


図-3.25 給水タンク等に設置するオーバーフロー管及び通気のための装置の一例

貯水槽に、給水管を落とし込みとする場合は、規定の吐水口空間を確保すること。

呼び径が25mm以下の場合は、次表による。

表-3. 19

呼び径の区分	近接壁から吐水口の中 心までの水平距離	越流面から吐水口の 中心までの垂直距離
13mm以下	25mm以上	25mm以上
13mmを超え 20mm以下	40mm以上	40mm以上
20mmを超え 25mm以下のもの	50mm以上	50mm以上

- 備考 1 浴槽に給水する場合は、越流面から吐水口の中心まで垂直距離は50mm未満であってはならない。
- 2 プール等の水面が特に波立ちやすい水槽並びに、事業活動に伴い洗剤又は薬品を使う水槽及び容器に給水する場合には、越流面から吐水口の中心までの垂直距離は200mm未満であってはならない。

表-3. 20

近接壁の 影響がな い場合	近接壁も影響がある場合						
	近接壁1面の場合			近接壁2面の場合			
1.7d' +5	壁からの離れ			壁からの離れ			
	3d 以下	3d を超え 5d 以下	5d を超え るもの	4d 以下	4d を超え 6d 以下	6d を超え 7d 以下	7d を超え るもの
	3.0d'	2.0d' +5	1.7d' +5	3.5d'	3.0d'	2.0d' +5	1.7d' +5

- 注) 1 d : 吐水口の内径 (mm) d' : 有効開口の内径 (mm)
- 2 吐水口断面が長方形の場合は長辺を d とする。
- 3 越流面より少しでも高い壁がある場合は近接壁とみなす。
- 4 浴槽に給水する場合は、越流面から吐水口の最下端までの垂直距離は50mm未満であってはならない。
- 5 プールなど水面が特に波立ちやすい水槽並びに事業活動に伴い洗剤又は薬品を使う水槽及び容器に給水する場合には、越流面から吐水口最下端までの垂直距離は200mm未満であってはならない。

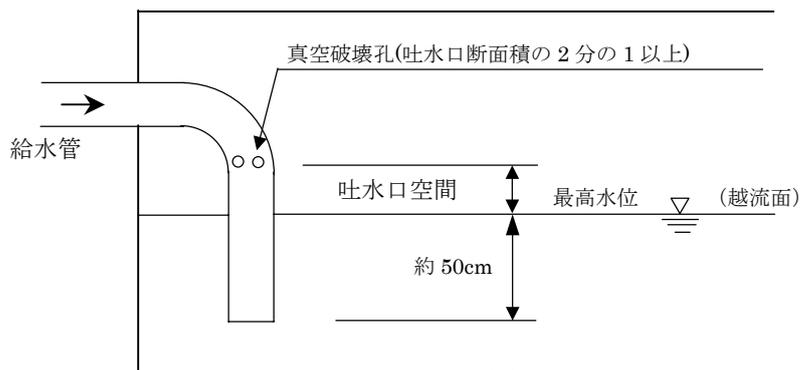


図- 3. 2 6

2) 波立ち防止

満水面の波立ち防止は、図- 3. 2 7のとおりとする。

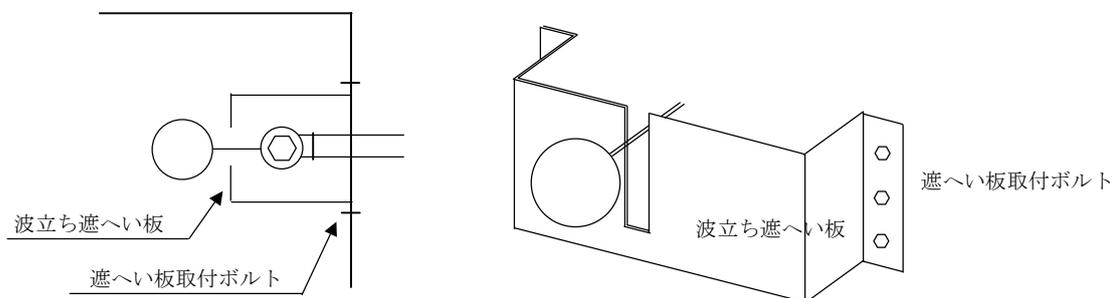


図- 3. 2 7

4) オーバーフロー管

給水タンクには有効なオーバーフロー管を設け、次の条件に適合する構造とすること。

- (1) オーバーフロー管の口径は、給水管の最大流量を排出できる口径（給水管径の2.0倍以上）とすること。
- (2) 管端は間接排水とし、有効な排水口空間を確保して大気に開口すること。
- (3) 管端開口部から、ほこり、その他衛生上有害なものが侵入しないよう有効な防止措置を講ずること。

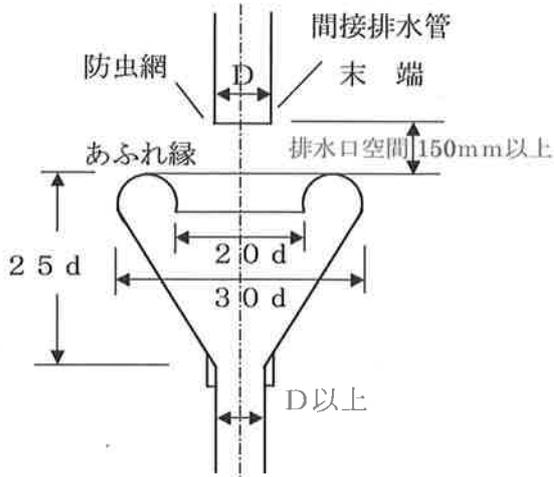


図-3.28 漏斗またはホッパー

表-3.21 排水口空間

間接排水管の管径 [mm]	排水口空間 [mm]
25以下	150以上
20~35	
65以上	

(注) 各種の飲料水用タンクなどの間接排水管の排水口空間、上表にかかわらず最小150mmとする。

5) 通気装置

ほこり、その他衛生上有害なものが侵入しない通気のための装置を有効に設けること。

ただし、有効容量が2 m³未満の給水タンクについてはこの限りではない。

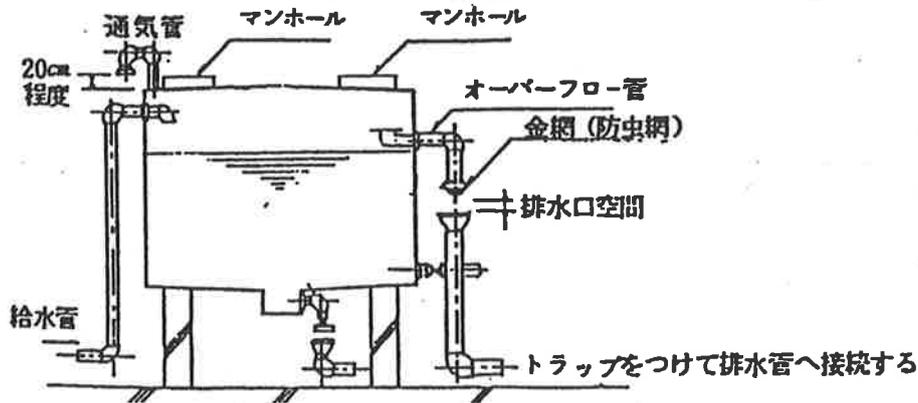


図-3.29 オーバーフロー管および通気のための装置の一例

6) ポンプ

- (1) ポンプは故障等に備え予備を設けること。
- (2) 給水口は、水の滞留を生じないように設け、底部床板面と低水位との間隔は15cm以上になる構造とすること。
- (3) 加圧ポンプは、常時末端吐水口で必要な圧力を保持し、水撃作用が生じないこと。

(4) やむを得ずポンプを貯水槽のスラブ上に設置する時は、適切な油漏れの防止並びに振動防止を施すこと。

7) 水撃防止

水栓その他水撃作用を生じるおそれのある給水用具は、水撃限界性能を有するものを用いること。または、その上流部に近接して水撃防止器具を設置すること等により、適切な水撃防止のための措置を講ずること。

(1) 水撃作用の発生と影響

配管内の水の流れを給水栓等により急開閉すると、運動エネルギーが圧力の増加に変わり急激な圧力上昇（水撃作用）がおこる。

(2) 貯水槽等の水撃作用を生じるおそれのある給水装置

水撃圧は流速に比例するので、給水管における水撃作用を防止するには、基本的には管内流速を遅くする必要がある。（一般的には1.5～2.0m/s）しかし、実際の給水装置においては安定した使用上の状況確保は困難であり、流速はたえず変化しているため次のような装置または場所において水撃作用が生じるおそれがある。

① 次に示すような開閉時間が短い給水栓等は過大な水撃作用を生じるおそれがある。

ア、レバーハンドル（ワンタッチ）給水栓

イ、ボールタップ

ウ、電磁弁

エ、洗浄弁

オ、元止め式瞬間湯沸器

② 次の場所においては、水撃作用が増幅される恐れがあるので、特に注意が必要である。

ア、管内に常用圧力が著しく高い所

イ、水温が高い所

ウ、屈折が多い配管部分

エ、貯水槽

(3) 貯水槽等の水撃作用を生じるおそれのある場合は、発生防止や吸収装置を施すこと。

① 水圧が高水圧となる場所は、流量調整装置である減圧弁、定流量弁等を設置し給水圧または流速を下げること。

② 水撃作用発生のおそれのある箇所は、その手前に近接して水撃防止器具を設置すること。

③ 警報装置および制御装置

ア、貯水槽には満水、減水の警報装置を設置するものとし、定水位弁より貯水槽の外部に設置すること。制御電極棒およびボールタップは、点検しやすいマンホールの近くに設置するものとする。

イ、ボールタップの使用にあたっては、比較的水撃作用のない複式、親子2球式および定水位弁等から、その給水用途に適したものを選定すること。

ウ、貯水槽等にボールタップで給水する場合は、必要に応じて波立板等施すこと。

エ、貯水槽から高置水槽への揚水は、水面自動制御方式またはフロートスイッチ方式のポンプ運転により行うものとする。

オ、装置の制御盤には、故障表示のブザーまたはベルを管理人の常駐する場所に設置し、速やかに措置できるようにする。

④ 適正流入の調整

メータ適正流量にみあう流入量に調整するため、吐水口径が40ミリ以上の場合は、定流量弁を設置すること。

4. 10 配管の構造

貯水槽以下の装置は、飲料水の配管設備であっても、水道法でいう給水装置には含まれないが、各戸検針を希望の需要家においては、メータの検針を行う観点からメータ周りの保守点検が容易に行え、管の損傷防止等の措置が講じられ、また、管内の水が汚染されないものでなければならない。

1) 止水器具

給水主管から各系統階への主要分岐管には、分岐点に接し、かつ操作を容易に行うことができる部分に止水器具を設けること。

2) 管の固定

管を支持し、または固定する場合は、支持金具又は防振ゴム等を用いて有効な振動及び衝撃の緩和の措置を講じること。

3) 防護措置

管の凍結、結露、腐食及び電食に対しては、防護措置を講じること。

4) 吸排気弁、水抜き

管路の維持管理を容易にするためには吸排気弁・水抜きを設置すること。(第5章 4.1 を参照のこと。)

5) 減圧装置

管路に著しく水圧が過大となるおそれのある場合は、水圧の均衡を保つために、適正な減圧装置を適宜に施すこと。

6) 交叉連結

管は飲料水の汚染防止のため、給水装置以外の配管設備と直接連結してはいけない。

7) 配管の材質

配管の材質は、耐久性があり、かつ、飲料水を汚染するおそれのないもので、給水装置構造・材質基準に適合しているものが望ましい。

8) ユニット化装置の使用

水道ユニット化装置を使用する場合は、給水装置構造・材質構造基準に適合するのが望ましい。

9) ユニット化装置の種類

① 器具ユニットとは、流し台、洗面台、浴槽、便器に必要な器具と給水管を組み立てたものをいう。

② 配管ユニットとは、板、枠等に配管を固定したものをいう。

③ 設備ユニットとは、器具ユニットまたは配管ユニットを組合わせたものをいう。

10) サヤ管ヘッダ配管方式の使用

近年のビル・マンション等の宅内については、スペース等の問題でやむを得ず床下に配管せざるを得ない場合は、サヤ管ヘッダ配管方式が、施工が簡単で、漏水時の修理交換が容易であり使用するのが好ましい。また、給水装置構造・材質基準に適合するのが望ましい。

11) 特殊器具(湯沸し器及び温水器等)を使用する場合は、給水装置構造・材質基準に適合するのが望ましい。