

# 給水便覧

〔第 I 編 給水概論〕

令和5年4月1日

尾張旭市上下水道部上水道課



# 目 次

[ 給 水 概 論 ]

## 第 I 編 給水概論

1. 給水方式の分類及び施工区分別の重要ポイント	
(1) 給水方式の分類と概要系統図【図 1.1-1~4】	1
(2) 給水装置施工区分別の重要ポイント【表 1.2】	2
(3) 給水方式別の比較表【表 1.3】	4
(4) 給水方式別の選定フロー（例）【図 1.4-1】	5
2. 給水装置工事の材料	
(1) 管及び継手類【表 2.1-1&2】	9
(2) 弁類、給水栓及び逆流防止装置他【表 2.2】	11
(3) 給水栓、各種大便器及びオストメイトトイレ【表 2.3】	12
3. 水道事業者及び指定工事店の責務と知識共有の必要性	
(1) 給水装置工事の施行及び維持管理に係る手順・役割【表 3.1】【図 3.1】	13
(2) 水道事業者及び水道使用者等の責務等	
ア 水道事業者の責務等	13
イ 水道使用者等の責務	14
(3) 指定工事店（主任技術者）の責務等	
ア 指定工事店（主任技術者）が遵守すべき基準	15
イ 施行令第6条第1項の要約《水道法逐条解説》	17
ウ 主任技術者の具体的な職務内容《水道法逐条解説》【図 3.3】	17
4. 給水装置の設計・施工における基本事項	
(1) 事前協議の前の調査項目と内容【表 4.1】	19
(2) 各水栓からの適正な水量・水圧の確保と保持【表 4.2】	20
(3) 給水管内の適正な流速の確保と保持【表 4.3】【図 4.3-1~4】	20
(4) 主任技術者による水道事業者との事前協議【図 4.4-1~6】	22
(5) ヘッダー配管における『落とし穴』【表 4.5-1&2】【図 4.5-1~4】	24
(6) 貯水槽給水における適正な流出水量の確保と保持【表 4.6】【図 4.6】	26
5. その他、配水管の安全保持の重要施策	
(1) サイフォン現象とは【図 5.1-1~8】	27
(2) 危険な給水器具及び給水システム	
ア 身近な給水器具及び給水システム【図 5.2-1~3】	32
イ 身近なアレルギー食材【図 5.2-4】	33
(3) (公財)給水工事技術振興財団の実験結果【図 5.3】	34
(4) 建物内給水配管に係る逆流防止措置	
ア 直結給水における建物内及び配水管への逆流防止策【図 5.4-1&2】	35
イ 貯水槽給水における建物内及び配水管への逆流防止策【図 5.4-3~6】	36
ウ 貯水槽給水の建物内における逆流事故例【図 5.4-7】	38
エ 地下式消防用水槽における逆流防止策【図 5.4-8&9】	39
(5) 特殊器具に係る逆流防止措置	
ア 循環式給湯システム【図 5.5-1】	40
イ 浄水器具【図 5.5-2&3】	40
ウ JWWA認証の加湿器等【図 5.5-4】	42
エ 自動散水システム等【図 5.5-5~7】	42
オ コインランドリーにおける対策【図 5.5-8】	44
カ その他の施設における対策	44

(6) その他 留意すべき給水装置	
ア 活水器【図 5.6-1】	4 5
イ 流量センサー【図 5.6-2】	4 5
ウ 微細気泡液供給器具【図 5.6-3】	4 5
エ 電気防食継手	4 6
オ 飲料・雑用水貯留システム【図 5.6-4~6】	4 6
(7) 地上設置の逆流防止措置に係る逆止弁周り等の配管要領図【図 5.7-1&2】	4 8
(8) 貯水槽給水に係る基本事項	
ア 貯水槽設置【図 5.8-1】	4 9
イ 貯水槽構造【図 5.8-2】	4 9
ウ 貯水槽への給水用具等の種類【図 5.8-3】	5 0
エ 電極棒【図 5.8-4】	5 1
(9) 貯水槽給水に係る逆流防止措置他	
ア 真空破壊孔【図 5.9-1】	5 2
イ 片槽稼働の回避措置【図 5.9-2&3】	5 3
ウ ウォータハンマ発生回避措置【図 5.9-4~8】	5 5
エ 定水位弁の開閉頻度の低減策【図 5.9-9】	5 8
オ 減圧弁を設置した受水槽周りの配管要領図【図 5.9-10&11】	5 9
(10) 消防用設備等に係る給水装置	
ア 屋内消火栓設備 及び 屋外消火栓設備【表 5.10-1~4】【図 5.10-1】	6 0
イ スプリンクラー設備	
① スプリンクラー設備【表 5.10-5~7】【図 5.10-2】	6 2
② 特定施設水道連結型スプリンクラー設備【表 5.10-8~10】【図 5.10-3&4】	6 4
ウ 泡消火設備【表 5.10-11】【図 5.10-5】	6 7
エ 消防用水【図 5.10-6】	6 8
オ 連結送水管【表 5.10-12】【図 5.10-7】	6 9
(11) 増圧給水に係る留意事項等	
ア 全住戸の水圧に係る平等性【図 5.11-1】	7 0
イ 増圧装置の維持管理用仕切弁他【図 5.11-2】	7 1
ウ 末端配水地区等における直結増圧給水方式【図 5.11-3&4】	7 1
エ 給水分岐部から増圧装置までの給水管の距離【表 5.11】【図 5.11-5】	7 3
オ 対応施設内の瞬時水量の大きい給水器具対応【図 5.11-6】	7 4

## 6. 給水方式別の器具・機器類の維持管理

(1) 維持管理区分	
ア 直結直圧給水方式【図 6.1-1】	7 5
イ 3階直結直圧給水方式【図 6.1-2】	7 6
ウ 直結増圧給水方式【図 6.1-3】	7 7
エ 貯水槽給水方式【図 6.1-4】	7 8
(2) 維持管理に係る留意事項	
ア 直結直圧給水方式【図 6.2-1&2】	7 9
イ 3階直結直圧給水方式【図 6.2-3&4】	8 1
ウ 直結増圧給水方式	8 2
エ 貯水槽給水方式【図 6.2-5】	8 4
(3) 適正な維持管理に係る立入確認	
ア 機械的事象【図 6.3-1&2】	8 5
イ 水質的事象	8 7

# 第 I 編 給水概論

〔別編 第 II 編 技術資料〕

## ≪定義≫

この概論に掲げる法令、条例等及び用語は、以下のとおりとする。

- ・法  
水道法
- ・施行令  
水道法施行令
- ・施行規則  
水道法施行規則
- ・水道事業者  
尾張旭市水道事業管理者
- ・水道使用者等  
水道の使用者又は管理人若しくは給水装置の所有者
- ・指定工事店  
指定給水装置工事事業者
- ・主任技術者  
給水装置工事主任技術者

## ≪参考文献≫

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ○ 水道施設設計指針 2012 年版   | 発行：公益社団法人 日本水道協会     |
| ○ 指定給水装置工事事業者 研修テキスト | 発行：公益社団法人 日本水道協会     |
| ○ 改訂 給水装置工事技術指針      | 発行：公益財団法人 給水工事技術振興財団 |
| ○ 建築設備設計基準 令和 3 年版   | 発行：一般財団法人 全国建設研修センター |
| ○ 空気調和・衛生工学便覧 第 14 版 | 発行：公益社団法人 空気調和・衛生工学会 |
| ○ 水道法逐条解説 第四版        | 発行：公益社団法人 日本水道協会     |

## ≪編集・発行≫

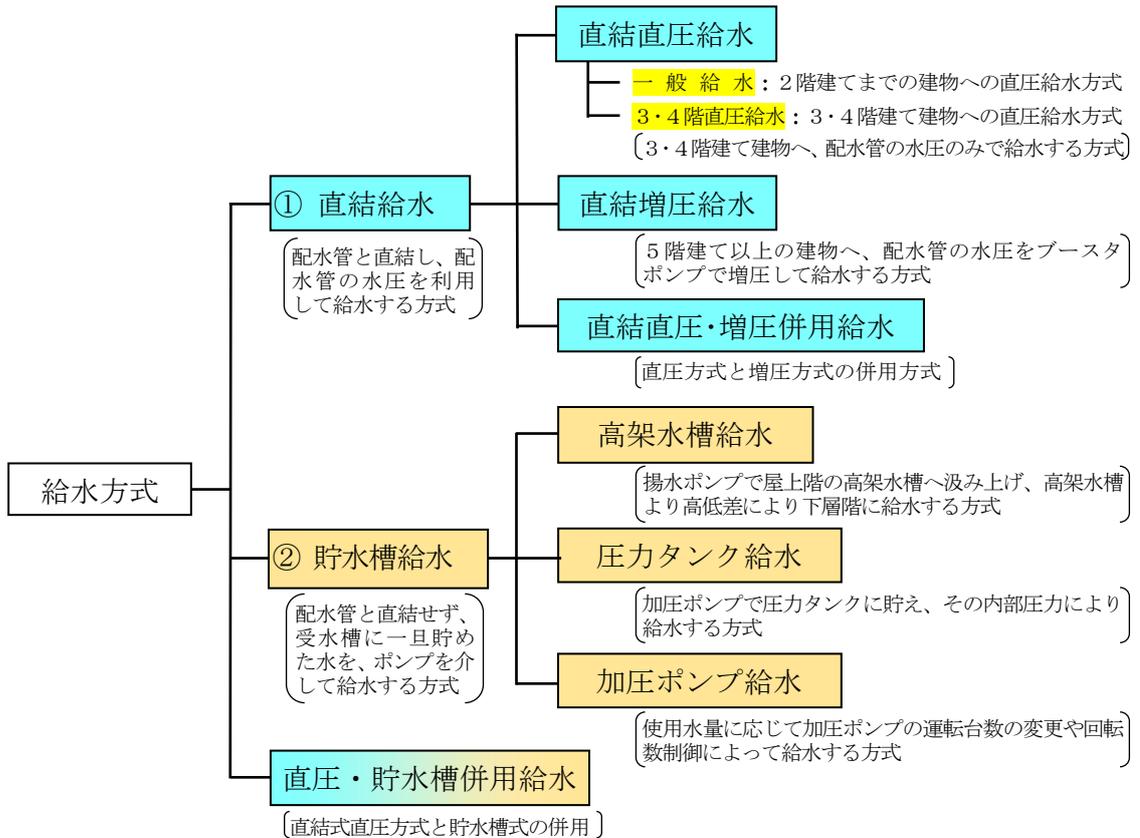
株式会社ジオックス



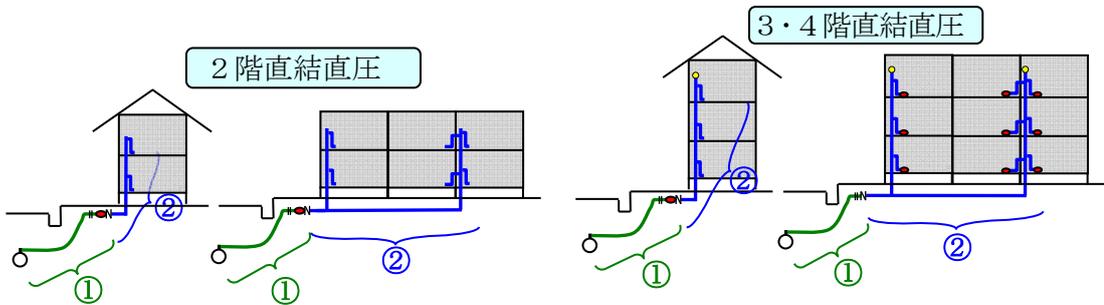
# 1. 給水方式の分類及び施工区分別の重要ポイント

## (1) 給水方式の分類と概要系統図

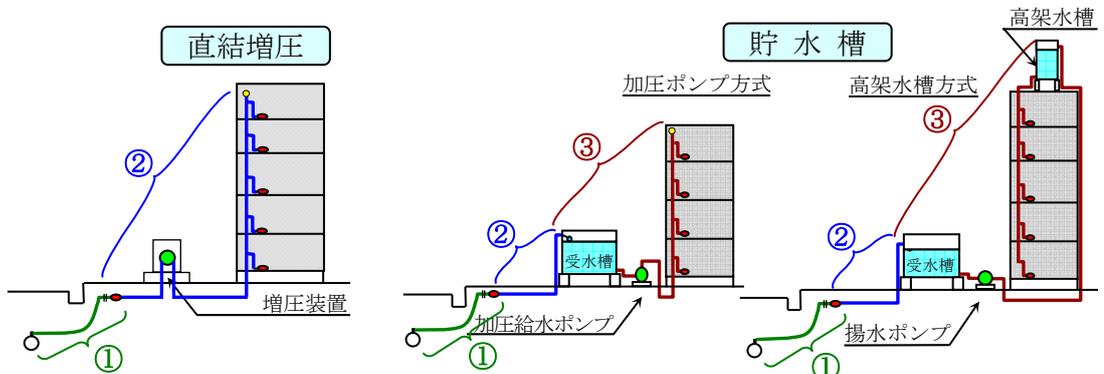
給水方式の分類及びその概要系統図は、以下のとおりである。



【図 1.1-1】 給水方式の分類



【図 1.1-2】 「直結直圧給水」方式の概要系統図



【図 1.1-3】 「直結増圧給水」方式の概要系統図

【図 1.1-4】 「貯水槽給水」方式の概要系統図

※ 【施工区分凡例】 ①：給水引込部 ②：直結装置部 ③：導水装置部

## (2) 給水装置施工区分別の重要ポイント

給水装置の施工区分（前述の施工区分凡例①・②・③）別の水道事業者及び指定工事店において注意すべき重要ポイントの概要は、以下のとおりである。

【表 1.2】 施工区分別の重要ポイント

施工区分	対象	対応者	重要ポイント
① 給水 引込部	管材料 施工方法	水道事業者	使用する材料・工法・口径が、指定どおりかを確認する。 ・災害等の給水装置の損傷時において、迅速かつ適切な復旧対応のため
		指定工事店	水道事業者指定の材料・工法・口径にて申請し、承認後に施工着手すること。 ・水道事業者の給水条例を遵守する
	使用水量	水道事業者	使用水量の算出公式及び管内流速等が適正であるかを確認する。 ・指定工事店からの水理計算の基本となる計算使用水量及び、場合によっては類似施設の調定水量等をチェックし、配水管及び給水装置の障害や異常の発生等を防止し、快適な水環境を確保するため
		指定工事店	建物用途別の適切な算出公式及び、場合によっては類似施設の調定水量等にて使用水量を算出し、水理計算書にて出水状況や管内流速等を確認し、提出すること。 ・水道事業者指定の給水量の算出方式等にて使用水量を算出・把握する ・申請書に添付する水理計算書を作成又は確認することにより、出水量・出水圧不足やウォータハンマ（水撃波）等の発生を事前に防止することができるため
	メーター	水道事業者	給水方式別のメーター使用流量基準値以下であることを確認する。 ・メーターの劣化や異常の発生（短命化等）を防止するため
		指定工事店	水道事業者指定のメーター使用流量基準値を超えない口径のメーターの設置にて申請し、水道事業者からの承認を得た後、施工に着手すること。 ・直結給水及び貯水槽給水に対応の使用水量値、及び月間使用水量値より、適正な口径のメーターを選択・申請し設置する
② 直結 装置部  ③ 導水 装置部	管材料 施工方法	水道事業者	使用する器具機材は、J I S、J W W A規格品、第三者認証品、自己認証品又は検査品等、水道法性能基準の適合品であることを確認する。 ・直結・導水部においては、基本的に水道法性能基準の適合品であるならば、φ30及びφ65の口径管材の使用も許可する ・特殊器具が使用される場合、配水管の水質保全のため、その逆流防止措置を確認する
		指定工事店	器具機材は、J I S、J W W A規格品、第三者認証品、自己認証品又は検査品等、水道法性能基準の適合品を使用する旨を申請し、水道事業者からの承認を得た後、施工に着手すること。 ・特殊器具の設置に当たっては、事前に窓口担当者とその逆流防止措置に関し相談する 水理計算上において給水管内流速は2.0m/sec以下であることを確認すること。 ・ウォータハンマ等の発生を防止するため ・ワンルームタイプの住戸においても、架橋ポリエチレン管等のφ10、φ16は使用しない 床転がしや天井吊りの給水管固定は、基準の支持間隔等で確実に施行する。特に、ヘッダー工法による架橋ポリエチレン管等の床転がし配管に注意を払って、施工すること。 ・ウォータハンマによる床鳴り等の発生を防止するため、所定の支持間隔での固定、及び、水栓への立上管における水栓エルボ部及び立上部直近の壁又は床において確実に固定する ・支持部材の内面と給水管の外表面とは、隙間が生じないように施工する

施工区分	対象	対応者	重要ポイント
② 直結装置部 ③ 導水装置部	逆流防止 (一般給水)	水道事業者	配水管への逆流防止措置が適正かを確認する。 ・建物内給水の配水管への逆流を、確実に防止するため 給水立管は同一口径（立管の下から上まで同じ口径）であり、立管からの各階分岐高さは、SL+約1,300以上であるかを確認する。 ・配水管の負圧発生時（火災発生時の道路の消火栓「開」等）において、各階の負圧値を小さくし、配水管への各階給水栓からの逆流を防止するため 受水槽における吐水口空間が確保されているかを確認する。 ・受水槽内給水の配水管への逆流を、確実に防止するため（真空破壊孔禁止）
		指定工事店	第一止水栓の二次側には、逆止弁を設置すること。（貯水槽給水含む） ・配水管への建物内の給水の逆流を、絶対に回避するよう心掛ける 特殊器具に対し、逆流防止措置を確実に施行すること。 ・配水管に建物内の給水が逆流するおそれのある器具を設置する場合は、吸排気弁+減圧式逆流防止器等を設置し、逆流を絶対に回避するよう心掛ける 直結・貯水の給水方式を問わず、「水の逆流」を防止するため、I形立管は同一口径とし、立管からの給水分岐位置は、SL+約1,300以上にて施工すること。 ・配水管への建物内の給水の逆流を、絶対に回避するよう心掛ける 受水槽における吐水口空間が確保されているかを確認すること。 （真空破壊孔の設置は禁止!!） ・受水槽内給水の配水管への逆流を、絶対に回避するよう心掛ける
	逆流防止 (中高層建物直結給水)	水道事業者	第一止水栓の二次側の逆止弁又は減圧式逆流防止器を確認する。 ・建物内給水の配水管への逆流を、確実に防止するため 各階給水分岐管の二次側の逆止弁を確認する。 ・集合住宅の各階給水栓からの他階給水栓への逆流を、防止するため 同一口径の給水立管の最頂部には、適正な口径の吸排気弁が設置されているかを確認する。 ・配水管の負圧発生時、給水立管内の負圧値を大気開放し、各階住戸内給水の配水管への逆流を防止するため
		指定工事店	第一止水栓と給水立管分岐部の二次側には逆止弁を設置し、給水立管形状は同一口径とすること。また、同一口径φ30以下のI形の給水立管にはφ20、φ40以上にはφ25の吸排気弁（排水管はφ25以上）をその最頂部に設置すること。 ・配水管への建物内の給水の逆流を、絶対に回避するよう心掛ける
	ウォータハンマ防止等	水道事業者	受水槽における定水位弁口径が適正かを確認する。 ・定水位弁口径が過大であると、配水管におけるウォータハンマ発生の要因となり、配水環境を悪化させ、配水能力を低下させるため 2槽の受水槽に設置する定水位弁は、1個の定水位弁から2槽に分岐して吐水する配管形態であるかを確認する。 ・2槽の受水槽に対し、個々の定水位弁を経由した吐水配管形態とした場合、一方の水槽への吐水が確認できない状況となる場合があるため（片槽稼働≡吐水されない水槽は、残塩「0」となる。）
		指定工事店	貯水槽給水においては、1個の適正な口径の定水位弁から2槽へ分岐して吐水する配管形態とすること。 ・過大な口径の定水位弁を設置すると、配水環境を悪化させ、配水能力を低下させることがあり、状況によっては、施設の改善を指示されることがある（給水引込口径より1口径以上小さくし、引込口径φ40以上には、定水位弁一次側に引込口径と同径の減圧弁を設置する） ・2槽式受水槽の片槽稼働を回避するため
	給水管スペースの確保	水道事業者	給水立管が屋外露出又は共用部に面した適正な大きさのPS内に配管されているかを確認する。 ・将来において適正な保守・施工を確保するため
		指定工事店	建築設計者の側に共用部に面した適正な大きさのPS設置等を要求し、将来における適正な保守環境を確保すること。 ・保守環境の確保は、工事店及び建築主にとって不可欠であるため

### (3) 給水方式別の比較表

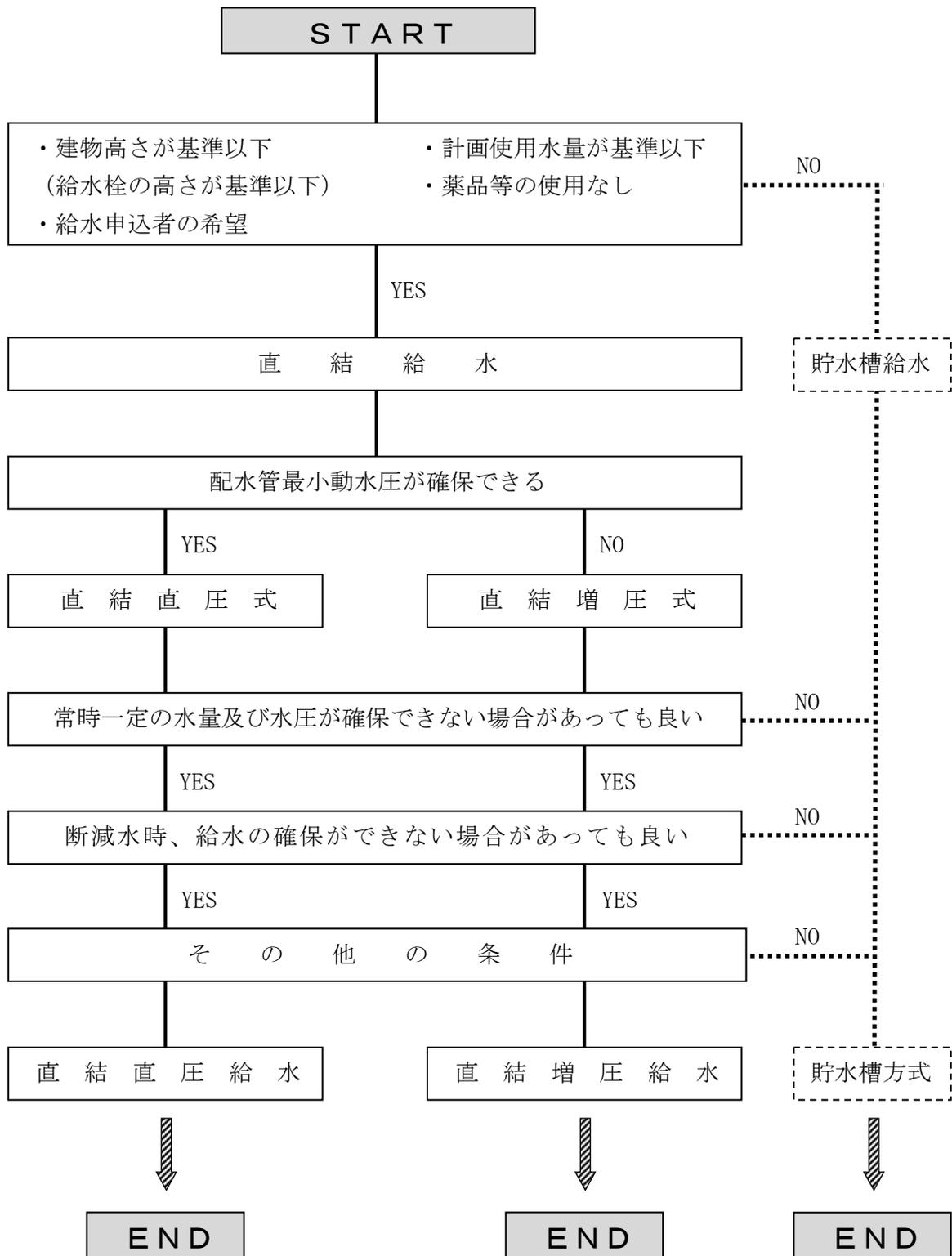
直結給水と貯水槽給水各々の給水方式には、次に示すような長所・短所があり、その概要は以下のとおりである。

【表1.3】 給水方式別比較表

項目	方式	直結給水		貯水槽給水
		直結直圧給水	直結増圧給水	
①	水質劣化	無し	無し	有り
②	給水ストック機能	無し	無し	有り
③	機器設置スペース	不要	小さなスペースが必要	大きなスペースが必要
④	給水引込口径	大きい	大きい	小さい
⑤	省エネルギー対策	可能 (必要な配水管水圧が確保できる場合)	可能 (配水管の水圧を使い、不足する水圧をポンプの力で補う。)	不可 (配水管が持つ水圧エネルギーは、水槽内にて0となる。)
⑥	騒音・振動対策	無し	少々有り	有り
⑦	配水管への影響 (ウォータハンマ)	ウォータハンマは 小さい	ウォータハンマは 小さい	ウォータハンマは 大きい
	配水管への影響 (逆流)	逆流は 逆止弁設置 により対処可能	逆流は 減圧式逆流防止器設置 により対処可能	逆流は 吐水口空間確保 及び逆止弁設置 により対処可能
	配水管への影響 (水量負荷変動)	負荷変動は 小さい	負荷変動は 小さい	負荷変動は 大きい
⑧	初期設置費	安価 (高価な機器類が不要)	やや安価 (増圧装置は貯水槽給水のポンプと比較すれば、高価であるが、受水槽類が不要であり、全体としては貯水槽給水より安価)	高価 (受水槽やポンプ類、制御装置等が必要) (高架水槽の重量より、建築躯体の耐荷重性が増加)
⑨	器機の維持管理	不要 (ただし、吸排気弁、逆止弁のメンテナンスは必要)	必要 (減圧式逆流防止器を含む増圧装置、吸排気弁のメンテナンスが必要)	必要 (貯水槽の清掃、水質検査、ポンプ類のメンテナンスが必要)
⑩	動力費 (電気代)	不要	安価 (配水管の水圧を利用し、不足する水圧を増圧装置で補うため、貯水槽給水と比べて安価)	高価 (配水管の水圧を利用せず、受水槽以降二次側で再度、揚水又は加圧送水するため、直結増圧給水と比べて高価)
⑪	一時的な多量の水	対応不可	対応不可	対応可能

(4) 給水方式別の選定フロー（例）

給水方式の選定においては、給水装置施行指針等により、以下の選定フローを基に申請建物の高さやその計画使用水量等にて最適な給水方式を決定する。

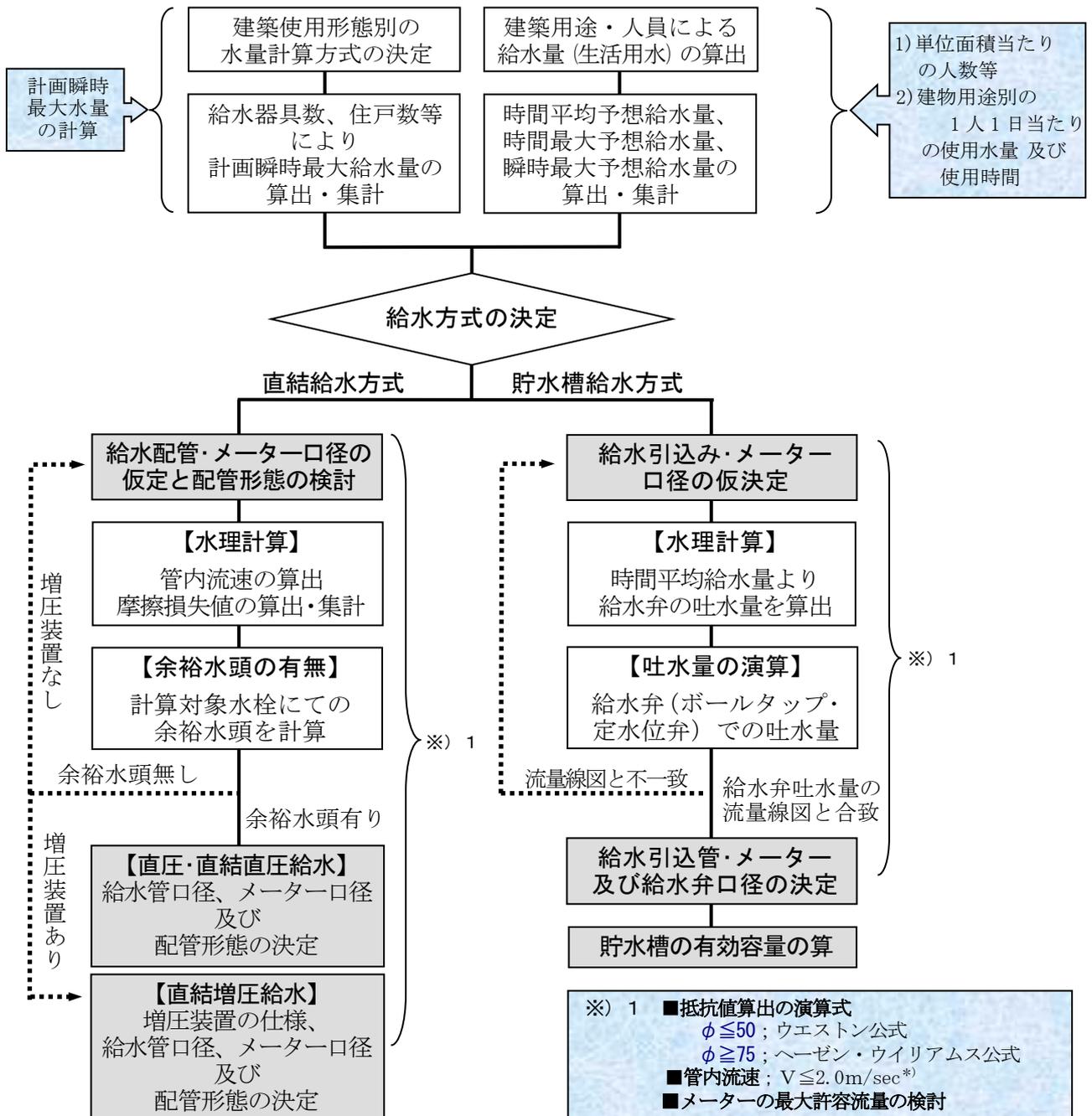


【図1.4-1】 給水形態の選定フロー（例）  
（直結給水導入ガイドラインから抜粋）

(5) 給水方式別の計算フロー（例）

給水装置の水力計算の手順は、まず①建物の給水量（直結直圧給水方式の場合は計画瞬時最大水量、貯水槽給水方式の場合は時間平均予想給水量）を算出し、次に②最適な給水方式を決定し、続いて③給水管口径等を決定する。

したがって、給水装置の水力計算の『スタート』となる建物の給水量（直結直圧給水方式の場合は計画瞬時最大水量、貯水槽給水方式の場合は時間平均予想給水量）は、言うまでもなく非常に重要なデータである。

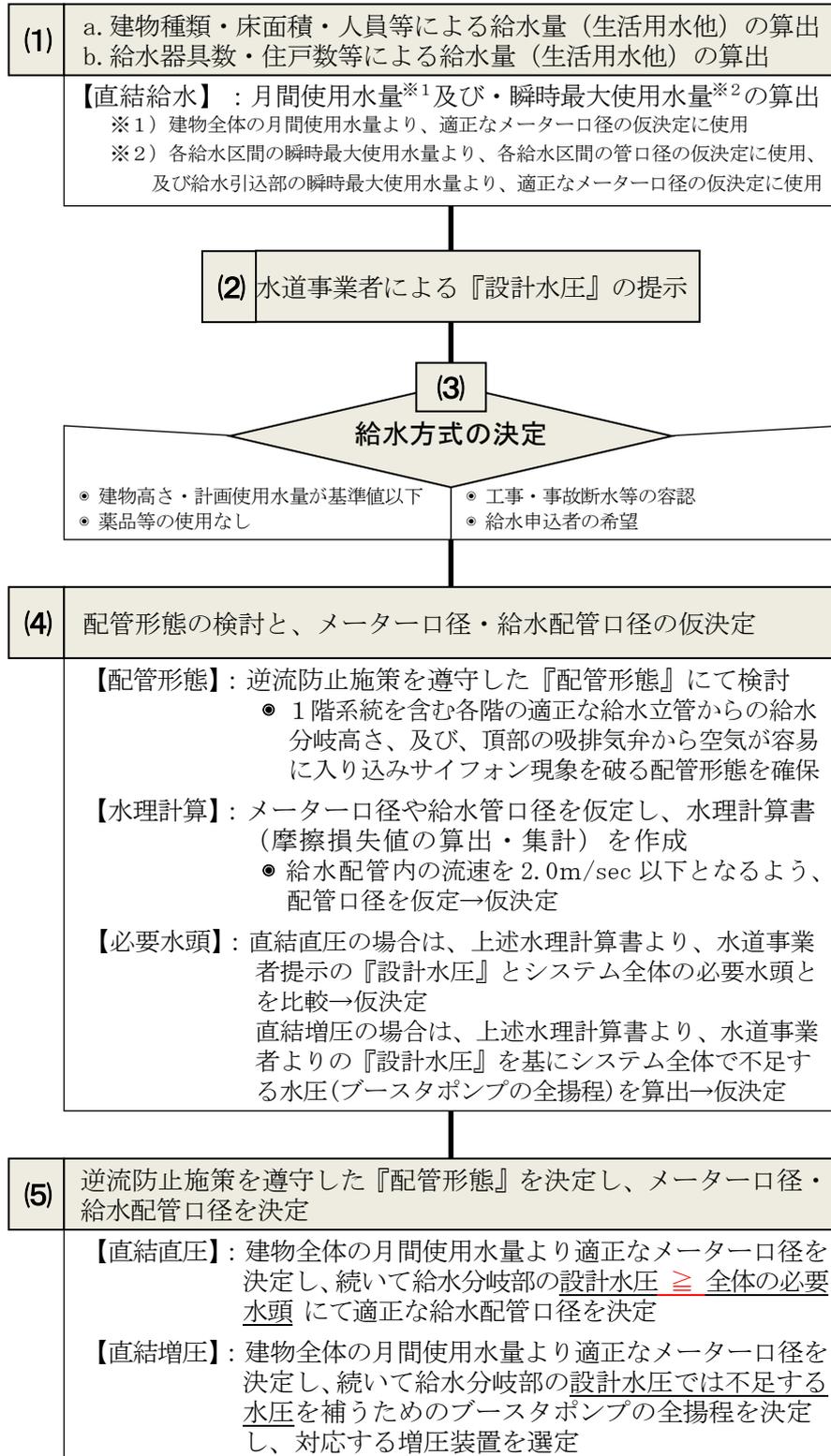


\*) 本編の4(3)を参照のこと。

【図 1.5-1】 給水方式別の設計フロー

## ア 直結給水の計算フロー

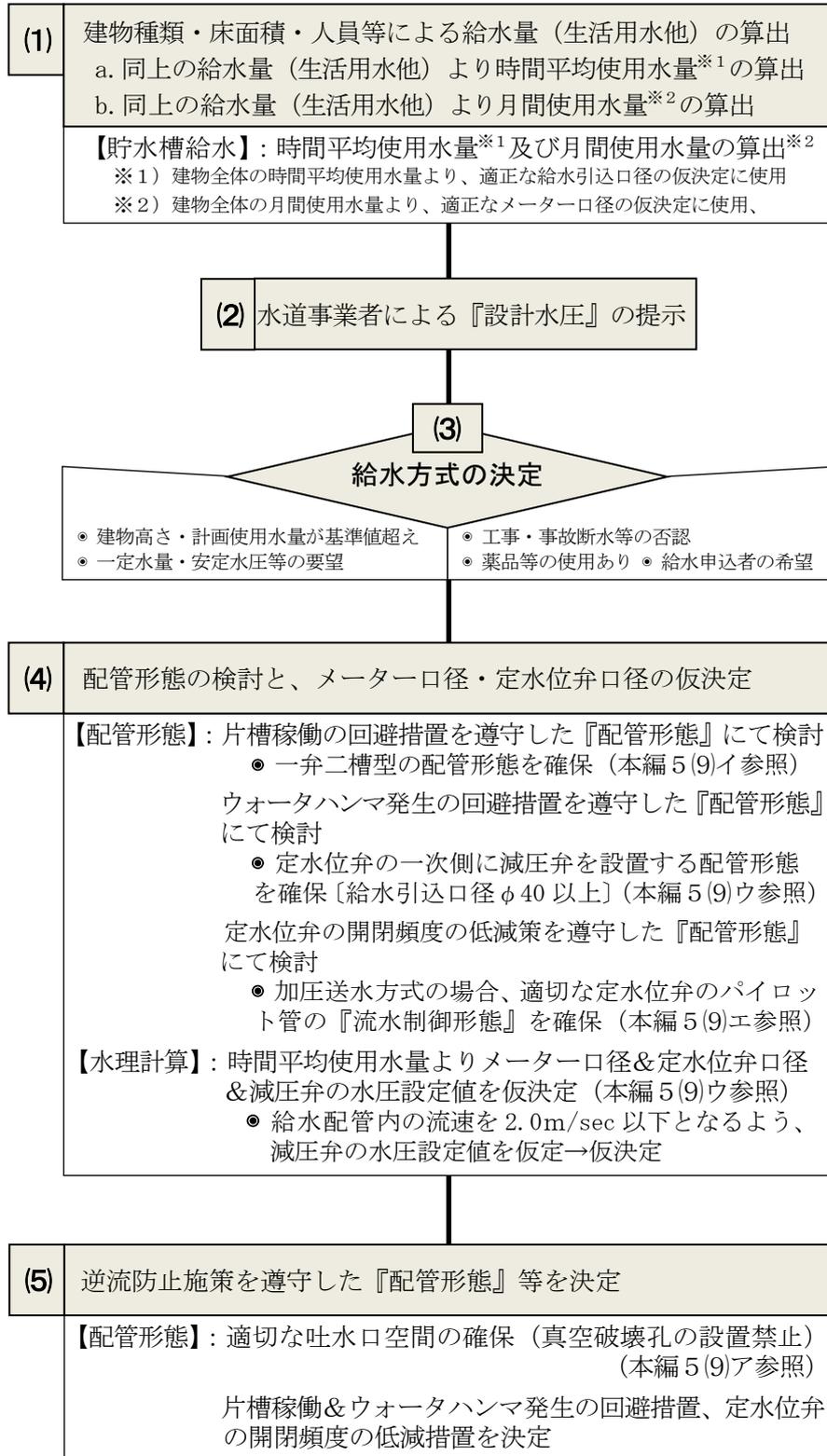
直結給水方式の水力計算の第一歩は、まず(1)a. 建物種類・人員等により建物全体の給水量（1日平均使用水量より月間使用水量<sup>※1</sup>）を算出し、続いて(1)b. 給水器具数・住戸数等による各給水区間の給水量（瞬時最大使用水量<sup>※2</sup>）を算出することであり、これは、給水装置の水力計算において非常に重要な作業である。



【図 1.5-2】 直結給水方式の設計フロー

## イ 貯水槽給水の計算フロー

貯水槽給水方式の水力計算の第一歩は、まず(1)a. 建物種類・人員等により建物全体の給水量（1日平均使用水量より時間平均使用水量<sup>※1</sup>）を算出し、続いて(1)b. 上述1日平均使用水量より月間の給水量（月間使用水量<sup>※2</sup>）を算出することであり、これは、給水装置の水力計算において非常に重要な作業である。



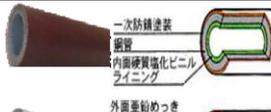
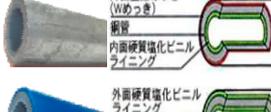
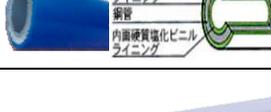
【図 1.5-3】 貯水槽給水方式の設計フロー

## 2. 給水装置工事の材料

### (1) 管及び継手類

給水装置を構成する器具機材のうち、主体を成す管及び継手類は最も重要であり、適正・最適なものを使用する。

【表 2.1-1】 給水管の主な種類

管 材	種 類	規 格	口 径	略号・備考	写真
配水管用	配水用ポリエチレン管	JWWA K 144	φ 50～φ 150	HPPE	
	水道用グライル铸铁管	JWWA G 113	φ 50～φ 200	DCIP GX 型	
	水道用硬質塩化ビニル管	JIS K 6742	φ 40～φ 200	VPW	
	水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管	JIS K 6742	φ 40～φ 200	HI-VPW	
配管類	水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管(略称：VLP)	JWWA K 116	φ 13～φ 200	SGP-VA・VB・VD	
		JWWA K 132	φ 13～φ 200	SGP-PA・PB・PD	
	水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管(略称：PLP)	JWWA K 132	φ 13～φ 200	SGP-PA・PB・PD	
	水道用硬質塩化ビニル管	JIS K 6742	φ 13～φ 150	VP	
	水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管	JIS K 6742	φ 13～φ 150	HIVP	
	水道用ポリエチレン管	JIS K 6762	φ 13～φ 50	PP 1種二層管	
				PP 2種二層管	
	建築設備用ポリエチレン管	PWA 005	φ 20～φ 75	PEP	
	波状ステンレス鋼管	JWWA G 119	φ 13～φ 50	SUS	
	保温付架橋ポリエチレン管	JIS K 6769	φ 10～φ 20	PE	
保護材付ポリエチレン管	JIS K 6778	φ 10～φ 20	PB		
	JIS K 6792				

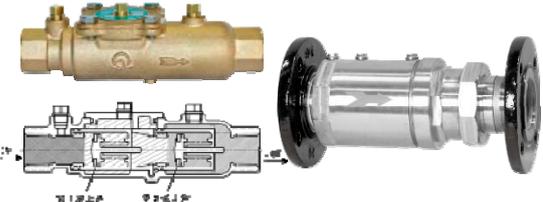
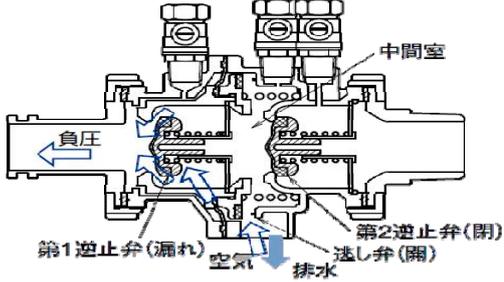
【表 2.1-2】 各種給水管の主な継手類 (一例)

管種	エルボ(曲管)系	チーズ(T字管)系	ソケット(継輪)系
HPPE	EF ベンド PE ショートB EFS ベンド	EF チーズ EF チーズ PE 渦巻T字管 片受F付チーザ	EF ソケット EF 受レデューサ PE レデューサ EF-F
DCIP GX 型	曲管 45° 乙字管	二受T字管 渦巻F付T字管	受挿し片落管 両受短管 継ぎ輪
VLP PLP	エルボ(L) 45° エルボ(45L) 径違いエルボ(RL)	チーズ(T) 径違いチーザ(RT)	ソケット(S) 径違いソケット(RS) ニップル(Ni) ユニオン(U)
VP HIVP	エルボ(L) 45° エルボ(45L) 水栓エルボ	チーザ/径違いチーザ 水栓チーザ	ソケット 径違いソケット 水栓ソケット バルブソケット
PP	90° ベンド エルボ 60° ロングベンド	チーザ	ソケット メーターソケット オネジ/メネジソケット
SUS	エルボ 45° エルボ	チーザ	ソケット メーターソケット 分水用 オネジ/メネジソケット
PE PB	エルボ 座付水栓エルボ エルボ-PE/PB 熱・電気融着式	チーザ チーザ-PE/PB 熱・電気融着式	ソケット ユニオンソケット オネジ/メネジソケット ソケット-PE/PB 熱・電気融着式

(2) 弁類、給水栓及び逆流防止装置他

給水装置内の水の流れを「開／閉」・「一方向へ」のみ制御するバルブ類であり、最適なものを使用すること。

【表 2.2】 弁類の主な種類

不断水工法	サドル付分水栓 	サドル付分水栓 (HPPE) 	サドル付分水栓 (SUS) 	割T字管 
バルブ類	スルス弁 (仕切弁) 	こま式止水栓 	伸縮ボール止水栓 	SUS ボール止水栓 
	副栓付伸縮止水栓 	逆波止水栓 	ワフシール仕切弁 (DCIP) 	ワフシール仕切弁 (HPPE) 
定水位弁他	定水位弁 (FM) & ボールタップ (BT) 	減圧弁 	小型空気弁 	
逆流防止器	逆止弁 (リフト式) 	逆止弁 (バネ単式) 	逆止弁 (バネ複式) 	
	減圧式逆流防止装置  逆サイフォン時、第1逆止弁が漏れた時  負圧、中間室、第1逆止弁(漏れ)、空気、排水、第2逆止弁(閉)、迷し弁(開)	吸排気弁 (φ20, φ25)  吸排気弁の接続口径にて配管 (接続口径より小さい口径にての配管は禁止) 空気 間接排水 (離隔: 50 mm以上) 径違いソケット (2 段落し) D V φ100 × φ50 T S φ50 × φ25 (又は φ30) 排水管 φ25 (又は φ30) 以上 給水分岐管 給水立管 排水側溝等		

### (3) 給水栓、各種大便器及びオストメイトトイレ

給水栓等の給水器具の種類によっては、逆流防止措置を講ずること。また、大便器の種類によっては「接続口径」「瞬時流量」「最低必要作動圧」が異なるため、設計・施工時には注意すること。

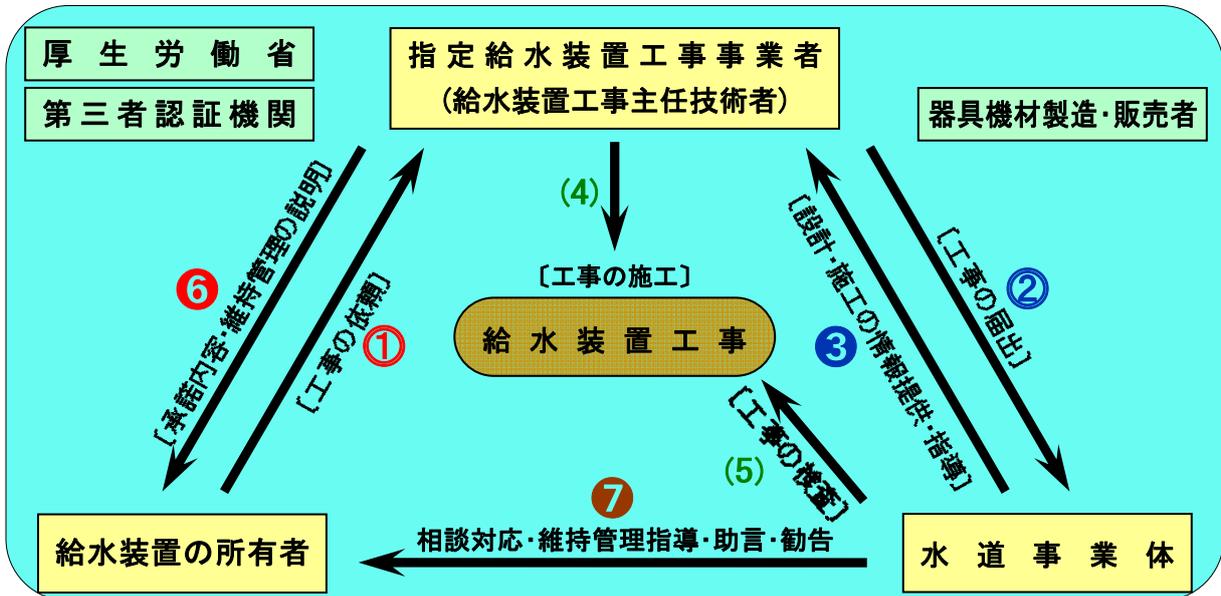
【表 2.3】 給水栓の主な種類及び各種トイレ

水 栓 類	単 口 水 栓	<p>胴長水栓</p> 	<p>自在水栓</p> 	<p>万能水栓</p> 	<p>立水栓</p> 
		<p>分岐水栓</p> 	<p>化学水栓</p> 	<p>立水栓</p> 	<p>散水栓</p> 
	混 合 水 栓	<p>ハンドシャワー付</p> 	<p>サーモスタット付</p> 	<p>シャワーバス水栓</p> 	
水 理 計 算 時 に 関 係 す る 各 種 ト イ レ	各 種 ト イ レ	<p>ロータンク式 接続口径：φ13 瞬時流量：10L/min 最低作動圧：0.05MPa</p> 	<p>タンクレス式 接続口径：φ13 瞬時流量：10L/min 最低作動圧：0.05MPa</p> 	<p>フラッシュタンク式 接続口径：φ13 瞬時流量：19L/min 最低作動圧：0.07MPa</p> 	<p>フラッシュバルブ式 接続口径：φ25 瞬時流量：102L/min 最低作動圧：0.07MPa</p> 
	オ ス ト メ イ ト ト イ レ	<p>オストメイトトイレ 接続口径：各φ13 最低作動圧：0.05MPa 大便器・汚物流し：ロータンク式</p> 		<p>オストメイトトイレ 接続口径：各φ25 最低作動圧：0.07MPa 大便器・汚物流し：フラッシュバルブ式</p> 	

### 3. 水道事業者と指定工事店の責務と知識共有の必要性

#### (1) 給水装置工事の施行及び維持管理に係る手順・役割

給水装置工事に係る施行及び維持管理に係る手順・役割は、以下のとおり。



【図 3.1】 給水装置工事の施行及び維持管理に係る手順・役割

【表 3.1】 役割 (①～⑦) の概要説明 (簡易版)

<p><b>① [工事の依頼]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工事契約書を交わし、工事を依頼</li> </ul> <p><b>⑥ [承諾内容・維持管理の説明]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 届出書、承諾書等の内容を十分に説明</li> <li>● 竣工後の維持管理について十分に説明</li> </ul>	<p><b>② [工事の届出]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 材質基準等の適合性の確認</li> <li>● 届出は必ず、建物内の工事着手前に提出</li> <li>● 必要に応じて主任技術者の責任にて水理計算書を作成し、水道事業者と事前協議</li> </ul> <p><b>③ [設計・施工の情報提供・指導]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工事施行基準書等にて各種情報を提供</li> <li>● 逆流防止措置を確認・指導</li> <li>● 水理計算の適合性を確認・指導・助言</li> </ul>
<p><b>(4) [工事の施工]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工事届出に係る承認を得た後に着手</li> <li>● 水道法規等における基準の適合性を確認</li> </ul> <p><b>(5) [工事の検査]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 材質基準等の適合性を確認</li> <li>● 指定工事店の適正な施工を確認</li> </ul>	<p><b>⑦ [相談対応・維持管理指導・助言・勧告]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 給水装置所有者からの相談対応</li> <li>● 適正な給水装置の維持管理に係る情報を提供し指導・助言・勧告</li> </ul>
<p>厚生労働省：給水装置関連の情報を「給水装置データベース」にて公開</p>	
<p>第三者認証機関：器具機材に求められる「構造・材質基準」への適合性に係る認証業務</p>	
<p>器具機材製造・販売者：給水装置関連の器具機材における製造・販売・輸入事業者等</p>	

#### (2) 水道事業者及び水道使用者等の責務等

給水装置に係る水道法には、水道事業者による水の「供給目的」と「給水義務」、水道事業者及び水道使用者等との双方による「責務」、及び、給水装置から配水管内の水の汚染を防止する観点等からの「給水装置の構造及び材質」等が挙げられている。

給水申込者からの依頼を受けて給水装置工事の施行を実施し、上記の水道事業者の多種多様な事象に対する各種業務の一部をサポートするのが指定工事店であると考えられる。

##### ア 水道事業者の責務等

公共事業を営む水道事業者には、法第1条、法第2条、法第15条及び法第16条により、安全・安心の水を継続的に供給する責務がある。

具体的な施策としては、以下のとおり。

- ア) 水道使用者等に対して、施設内の快適な水環境を確保する施策を確認・指導
- イ) 水道使用者等の施設内において、配水管に対する逆流防止措置を確認・指導
- ウ) 水道使用者等に対して、給水システム保守に係る適宜適切な情報提供
- エ) 水道使用者等の給水装置の構造及び材質が、政令で定める基準に適合していないときは、給水契約の申込を拒み、又は基準に適合させるまでの間、給水を停止

## イ 水道使用者等の責務

水道使用者等には、法第2条により、安全・安心の水を継続的に供給する水道事業者の施策に協力する責務がある。

具体的な施策としては、以下のとおり。

- ア) 水道事業者に対して、水道事業者の施策（「清浄」「豊富」「低廉」な水の供給）に協力
- イ) 水道使用者等自らも、水道施設等の清潔保持並びに水の適正かつ合理的使用に努力

### 法第1条（この法律の目的）

この法律は、水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、水道の基盤を強化することによって、清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もつて公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与することを目的とする。

### 法第2条（責務）

国及び地方公共団体は、水道が国民の日常生活に直結し、その健康を守るために欠くことのできないものであり、かつ、水が貴重な資源であることにかんがみ、水源及び水道施設並びにこれらの周辺の清潔保持並びに水の適正かつ合理的な使用に関し必要な施策を講じなければならない。

- 2 国民は、前項の国及び地方公共団体の施策に協力するとともに、自らも、水源及び水道施設並びにこれらの周辺の清潔保持並びに水の適正かつ合理的な使用に努めなければならない。

### 法第15条（給水義務）

水道事業者は、事業計画に定める給水区域内の需要者から給水契約の申込みを受けたときは、正当の理由がなければ、これを拒んではならない。

- 2 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者に対し、常時水を供給しなければならない。ただし、第40条第1項の規定による水の供給命令を受けた場合又は災害その他正当な理由があつてやむを得ない場合には、給水区域の全部又は一部につきその間給水を停止することができる。この場合には、やむを得ない事情がある場合を除き、給水を停止しようとする区域及び期間をあらかじめ関係者に周知させる措置をとらなければならない。
- 3 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者が料金を支払わないとき、正当な理由なしに給水装置の検査を拒んだとき、その他正当な理由があるときは、前項本文の規定にかかわらず、その理由が継続する間、供給規程の定めるところにより、その者に対する給水を停止することができる。

### 法第16条（給水装置の構造及び材質）

水道事業者は、当該水道によって水の供給を受ける者の給水装置の構造及び材質が、政令で定める基準に適合していないときは、供給規程の定めるところにより、その者の給水契約の申込を拒み、又はその者が給水装置をその基準に適合させるまでの間その者に対する給水を停止することができる。

### 法第40条第1項（水道用水の緊急応援）

都道府県知事は、災害その他非常の場合において、緊急に水道用水を補給することが公共の利益を保護するために必要であり、かつ、適切であると認めるときは、水道事業者又は水道用水供給事業者に対して、期間、水量及び方法を定めて、水道施設内に取り入れた水を他の水道事業者又は水道用水供給事業者に供給すべきことを命ずることができる。

### (3) 指定工事店（主任技術者）の責務等

#### ア 指定工事店（主任技術者）が遵守すべき基準

指定工事店（主任技術者）には、**施行令第6条**、**法第25条の4第3項**及び**施行規則第23条**による基準、水道事業者の定める給水装置基準書等を遵守し、職務を誠実に遂行し、水道使用者等と共に安全・安心の水を継続的に供給する水道事業者の施策に協力して、給水装置システムの基準適合性を保持・継続する責務がある。

具体的な施策としては、以下のとおり。

- ア) 給水装置の構造及び材質の基準を遵守し、指定工事店は工事内容・規模等に適した主任技術者を選任し、主任技術者は水道事業者との連絡又は調整を実施
  - イ) 水道事業者に対して、水道事業者の施策の一つ「給水装置からの逆流防止措置」に協力
  - ウ) 水道使用者等に対しては、適正な給水装置システムの施行にて「快適な水環境」を提供
  - エ) 水道使用者等の給水装置システムにおける適正・適格・合理的なシステム保守に係る情報を提供し、給水装置システムの適正な維持管理に協力
- 上述 イ)；主任技術者は、水道事業者の施策に協力するため、**施行令第6条**を遵守し、また、給水装置から配水管への逆流防止措置を適正に施すことが必要不可欠
- 上述 ウ)；主任技術者は、自らの責任において水理計算書を含む設計関連図書を作成又は確認し、水道使用者等にとって適切な給水装置システムの施行を遂行
- 上述 エ)；主任技術者は、水道使用者等に対し、全体を周知している水道使用者等の給水装置システムにおいて、常時、適正・適格なシステム保守に係る情報を適時提供し、給水装置システムを適正に維持管理

#### **施行令第6条**（給水装置の構造及び材質の基準）

**法第16条**の規定による給水装置の構造及び材質は、次のとおりとする。

- (1) 配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から30cm以上離れていること。
- (2) 配水管への取付口における給水管の口径は、当該給水装置による水の使用量に比し、著しく過大でないこと。
- (3) 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。
- (4) 水圧、土圧その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、水が汚染され、又は漏れるおそれがないものであること。
- (5) 凍結、破壊、侵食等を防止するための適当な措置が講ぜられていること。
- (6) 当該給水装置以外の水管その他の設備に直接連結されていないこと。
- (7) 水槽、プール、流しその他水を入れ、又は受ける器具、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当な措置が講ぜられていること。

2 前項各号に規定する基準を適用するについて必要な技術的細目は、厚生労働省令で定める。

#### **法第25条の4**（給水装置工事主任技術者）

指定給水装置工事事業者は、事業所ごとに、第3項各号に掲げる職務をさせるため、厚生労働省令で定めるところにより、給水装置工事主任技術者免状の交付を受けている者のうちから、給水装置工事主任技術者を選任しなければならない。

- 2 指定給水装置工事事業者は、給水装置工事主任技術者を選任したときは、遅滞なく、その旨を水道事業者に届け出なければならない。これを解任したときも、同様とする。
- 3 給水装置工事主任技術者は、次に掲げる職務を誠実に履行しなければならない。

- (1) 給水装置工事に関する技術上の管理
  - (2) 給水装置工事に従事する者の技術上の指導監督
  - (3) 給水装置工事に係る給水装置の構造及び材質が第16条の規定に基づく政令で定める基準に適合していることの確認
  - (4) その他厚生労働省令で定める職務
- 4 給水装置工事に従事する者は、給水装置工事主任技術者がその職務として行う指導に従わなければならない。

**施行規則第23条**（給水装置工事主任技術者の職務）

法第25条の4第3項第4号の厚生労働省令で定める給水装置工事主任技術者の職務は、水道事業者の給水区域において施行する給水装置工事に関し、当該水道事業者と次の各号に掲げる連絡又は調整を行うこととする。

- (1) 配水管から分岐して給水管を設ける工事を施行しようとする場合における配水管の位置の確認に関する連絡調整
- (2) 第36条第1項第2号に掲げる工事に係る工法、工期その他の工事上の条件に関する連絡調整
- (3) 給水装置工事（第13条に規定する給水装置の軽微な変更を除く。）を完了した旨の連絡

**施行規則第36条第1項第2号**（事業の運営の基準）

法第25条の8に規定する厚生労働省令で定める給水装置工事の事業の運営に関する基準は、次の各号に掲げるものとする。

- (2) 配水管から分岐して給水管を設ける工事及び給水装置の配水管への取付口から水道メーターまでの工事を施行する場合において、当該配水管及び他の地下埋設物に変形、破損その他の異常を生じさせることがないように適切に作業を行うことができる技能を有する者を従事させ、又はその者に当該工事に従事する他の者を実施に監督させること。

**施行規則第13条**（給水装置の軽微な変更）

法第16条の2第3項の厚生労働省令で定める給水装置の軽微な変更は、単独水栓の取替え及び補修並びにこま、パッキン等給水装置の末端に設置される給水用具の部品の取替え（配管を伴わないものに限る。）とする。

**法第25条の8**（事業の基準）

指定給水装置工事事業者は、厚生労働省令で定める給水装置工事の事業の運営に関する基準に従い、適正な給水装置工事の事業の運営に努めなければならない。

**法第16条の2**（給水装置工事）

水道事業者は、当該水道によつて水の供給を受ける者の給水装置の構造及び材質が前条の規定に基づく政令で定める基準に適合することを確保するため、当該水道事業者の給水区域において給水装置工事を適正に施行することができるものと認められる者の指定をすることができる。

- 2 水道事業者は、前項の指定をしたときは、供給規程<sup>※</sup>の定めるところにより、当該水道によつて水の供給を受ける者の給水装置が当該水道事業者又は当該指定を受けた者（以下「指定給水装置工事事業者」という。）の施行した給水装置工事に係るものであることを供給条件とすることができる。
- 3 前項の場合において、水道事業者は、当該水道によつて水の供給を受ける者の給水装置が当該水道事業者又は指定給水装置工事事業者の施行した給水装置工事に係るものでないときは、供給規程<sup>※</sup>の定めるところにより、その者の給水契約の申込みを拒み、又はその者に対する給水を停止することができる。ただし、厚生労働省令で定める給水装置の軽微な変更であるとき、又は当該給水装置の構造及び材質が前条の規定に基づく政令で定める基準に適合していることが確認されたときは、この限りでない。

※) 供給規程 とは

水道事業者が一般に周知させる措置をとっている条例、条例施行規則及び給水装置工事規程をいう。

## イ 施行令第6条第1項の要約

施行令第6条第1項を要約すると以下のとおりとなる。

(水道法逐条解説第四版P366～P368)

- (1) 配水管の分水栓等の取付口孔による耐力の減少を防止することと、給水装置相互間の水の流量に及ぼす悪影響を防止する趣旨である。
- (2) 水の使用量に比して著しく過大な口径は、給水管内の水の停滞による水質の悪化を招くおそれがあるため、これを防止する趣旨である。
- (3) 配水管の水を吸引するようなポンプとの連結を禁止して、吸引による水道水の汚染、他の需要者の水使用の障害等を防止する趣旨である。
- (4) 水圧、土圧等の諸荷重に対して十分な耐力を有し、使用する材料に起因して水が汚染されるものでなく、また、不浸透質の材料によりつくられたものであり、継目等から水が漏れ、又は汚水が吸引されるおそれがないものでなければならないとする趣旨である。
- (5) 地下に一定以上の深さに埋設し、埋設しない場合は管巻立等の防護工事を施し、また、電食、特殊な土壌等による侵食のおそれがあるときは、特別の対応工事を施す等、給水装置の破損によって水が汚染され、又は漏れるおそれがないように防護措置を講じなければならないとする趣旨である。
- (6) 専用水道、工業用水道等の水管その他の設備と直接に連結してはならないとする趣旨である。給水装置は、法第三条第九項(給水装置の定義)によって「配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具」をいうのであるから、直接連結する給水用具は全て給水装置の一部となって本条の構造、材質の基準が適用されることとなるのであるが、本号は、水管及び「給水用具」でない設備と一時的にも直接に連結することを禁止した規定である。工業用水道の水管との連結、その他の給水用具とはいえない設備との連結は、水道水を汚染するおそれが多大であるからである。
- (7) 水槽、プール、流し等に給水する給水装置にあつては、装置内が負圧になった場合に貯留水等が逆流するおそれがあるので、それらと十分な吐水口空間を保持し、又は有効な逆流防止装置を具備する等、水の逆流防止の措置を講じなければならないとする趣旨である。

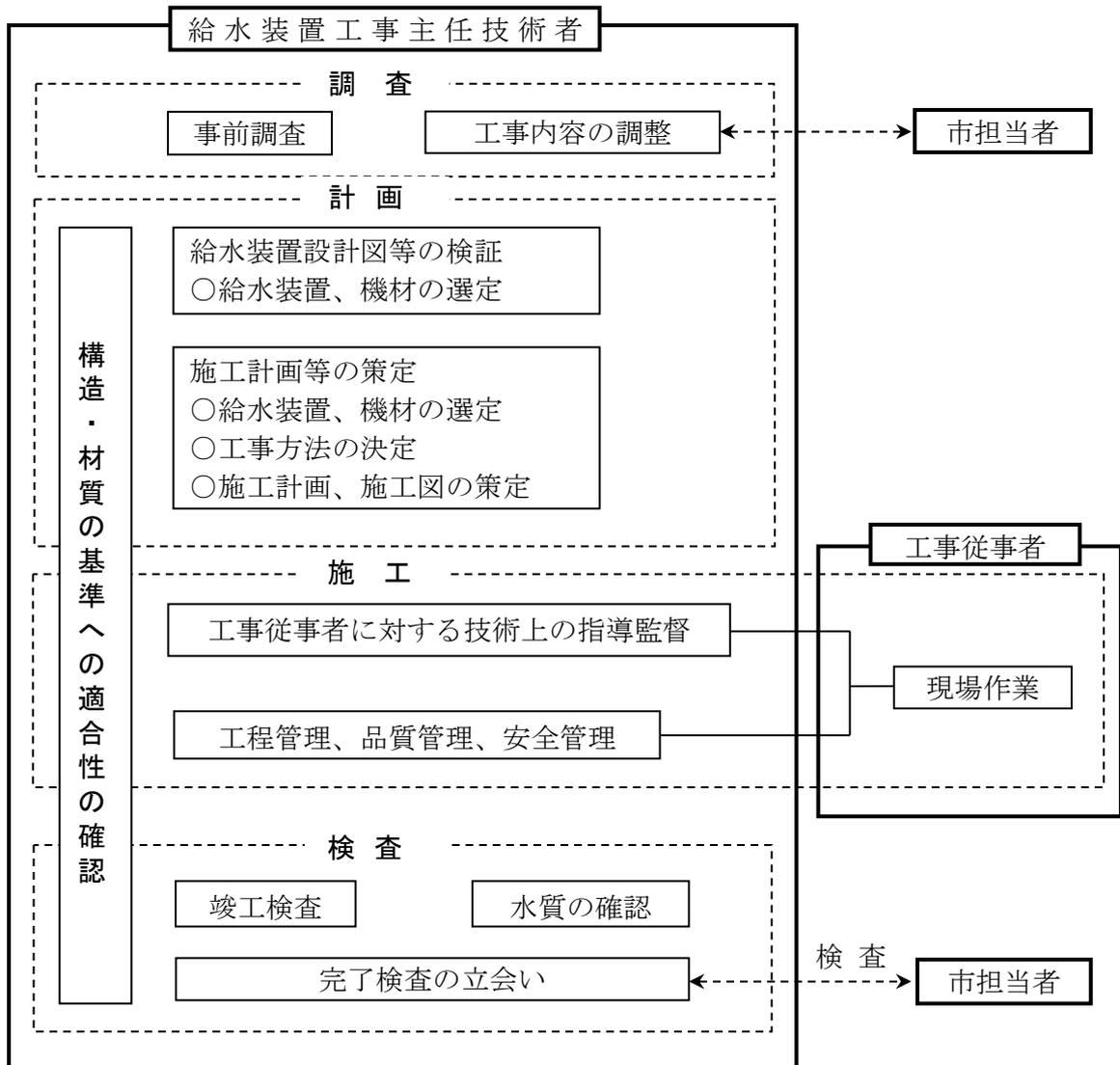
## ウ 主任技術者の具体的な職務内容

主任技術者は、給水装置工事の調査、計画、施工、検査といった一連の業務の統括、管理を行う者である。法第25条の4では、こうした技術上の統括、管理を行う者としての具体的な職務の内容を定めている。

(水道法逐条解説第四版P519～P523)

- (1) 工事の事前調査から計画、施工及び竣工検査までに至る一連の過程における技術面での管理をいい、調査の実施、給水装置の計画、工事材料の選定、工事方法の決定、施工計画の立案、必要な資機材の手配、施工管理及び工程ごとの工事の仕上がり検査(品質検査)等がこれに該当する。

- (2) 工事の事前調査から計画、施工及び竣工検査までに至る一連の過程において、工事品質の確保に必要な従事者の役割分担の指示、品質目標、工期等の管理上の目標に適合する工事の実施のための従事者に対する技術的事項の指導、監督をいう。
- (3) 給水装置の構造及び材質の基準に適合する給水装置の設置を確保するために行う、基準に適合する材料の選定、現場の状況に応じた材料の選定(例えば、対侵食性のある材料や耐寒材料の使用)・給水装置システムの計画及び施工(例えば、逆流防止器具の設置)、工程ごとの検査等による基準適合性の確保、竣工検査における基準適合性の確保をいう。
- (4) 施工する給水装置工事に関して、市担当者との連絡調整を行うことも主任技術者の職務である。



【図 3.2】 給水装置工事の流れと主任技術者の職務

#### 4. 給水装置の設計・施工における基本事項

以下の事例は、水の適正かつ合理的使用の施策の一例である。

##### (1) 事前協議の前の調査項目と内容

給水装置工事の依頼を受けた指定工事店は、水道事業者との事前協議の前に、以下の表を参考に必要な調査を事前に十分行うこと。

【表 4.1】 調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査（確認）場所		
		工事 申込者 (工事店)	水道 事業者	その他
1. 工事場所	字名・丁目・番地等 住居表示番号	○		
2. 使用水量	使用目的（事業・住居） 取付栓数	○		
3. 既設給水装置の 有無	所有者・布設年数・形態 口径・管種・布設位置	○	○	
4. 屋外配管	メーター・止水栓の位置 布設位置	○		
5. 屋内配管	給水栓及び給水用具の位置 (種類と個数)	○		
6. 配水管の布設 状況	管種・口径・布設位置 仕切弁・消火栓の位置	○	○	
7. 道路の状況	種別（公道・私道等）・幅員・ 舗装種別	○	○	道路管理者
8. 河川等の有無	河川・水路・開渠等	○	○	河川管理者 等
9. 各種埋設物の 有無	下水道・ガス・電気・電話等 (口径、布設位置)	○		埋設物 管理者
10. 現地の 施工環境	施工時間（昼・夜）関連工事	○	○	埋設物 管理者
11. 既設給水管 からの分岐	所有者・給水戸数・口径・ 布設位置・年月	○	○	所有者
12. 貯水槽方式 の場合	貯水槽の構造、位置・配管ル ート、給水弁*の種類・口径	○		
13. 工事に関する 同意・承諾	分岐承諾・その他利害関係者 の承諾	○		利害 関係者
14. バスルート等	バス停の有無 (市民バス「あさびー号」)	○		都市計画課
15. ごみ収集車	ごみ収集日	○		環境事業 センター
16. 通学路		○		学校教育課

※) 給水弁とは、受水槽への吐水口であるボールタップ(BT)又は定水位弁(FM)を指す。

(2) 各水栓からの適正な水量・水圧の確保と保持 ←← (水理計算による検討が必要な例)

一般的な水栓等における適正な水量・水圧は、水量；12 L/min、水圧；0.05 MPa～0.20 MPa とされている。また、大便器フラッシュバルブ；102 L/min-最低作動圧 0.07 MPa、

【表 4.2】 注意を要する衛生器具の水量・水圧

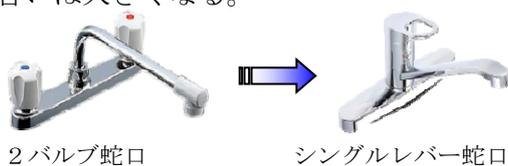
衛生器具	フラッシュバルブ式 大便器 (人感センサー付)	フラッシュタンク式 大便器 (人感センサー付)	フラッシュバルブ式 小便器 (人感センサー付)	小型電気温水器付 洗面器・手洗器 (人感センサー付)
適正水量	102 L/min	19 L/min	8 L/min	8 L/min
最低作動圧	0.07 MPa	0.07 MPa	0.07 MPa	0.10 MPa
写 真				

(3) 給水管内の適正な流速の確保と保持 ←←← (水理計算による検討が必要な例)

一般的に、給水管内における平均流速を 2.0m/sec 以下に抑えることにより「床鳴り」や「ウォータハンマ」の発生を防止することができるとされている。

最近の一戸建て住宅や集合住宅等における「床鳴り」・「ウォータハンマ」の発生の一要因としては、台所等における水栓の『シングルレバー化』が挙げられる。

【図 4.3-1】の左側の『2バルブ』における水栓では、バルブの回転により徐々に開・閉されていたが、昨今の右側の『シングルレバー』の水栓では、レバーの上下により瞬時に開・閉されるため、給水管口径が細く管内流速が速いほど、「床鳴り」や「ウォータハンマ」の発生度合いは大きくなる。



2バルブ蛇口                      シングルレバー蛇口

【図 4.3-1】 水栓（蛇口）の開閉



【図 4.3-2】 電磁弁内蔵の各種家電製品

【図 4.3-2】の『洗濯機』『センサー付き自動水栓』、『給湯器』及び『食洗機』等においても、自動で水栓の開閉を行うための「電磁弁」が内蔵されているため、上述『シングルレバー』の水栓と同様、その開閉時に「ウォータハンマ」等の発生のおそれがある。

給水装置の設計者及び施工業者は、水道使用者等の「快適な水環境」を一番に考慮すべきであり、上述のシングルレバー水栓や電磁弁内蔵の各種家電製品のような『有用な給水器具』は当然活用すべきであるが、「ウォータハンマ」等の発生を防止する設計・施工方法等を確実に施すことが必要である。

「空気調和衛生工学便覧」等によると、給水管内の流速を 2.0m/sec 以下に抑え、適正な設計（ヘッダー配管の設計においては、後述 4 (5) 参照）をし、給水管の支持における箇所・間隔を適正に施工（【表 4.5】 参照）し、適正に給水使用をすることにより、給水管内の「ウォータハンマ」の発生をある程度防止できるものと考えられる。

参考として、管内流速 2.0m/sec における口径別の平均流量を以下に記す。

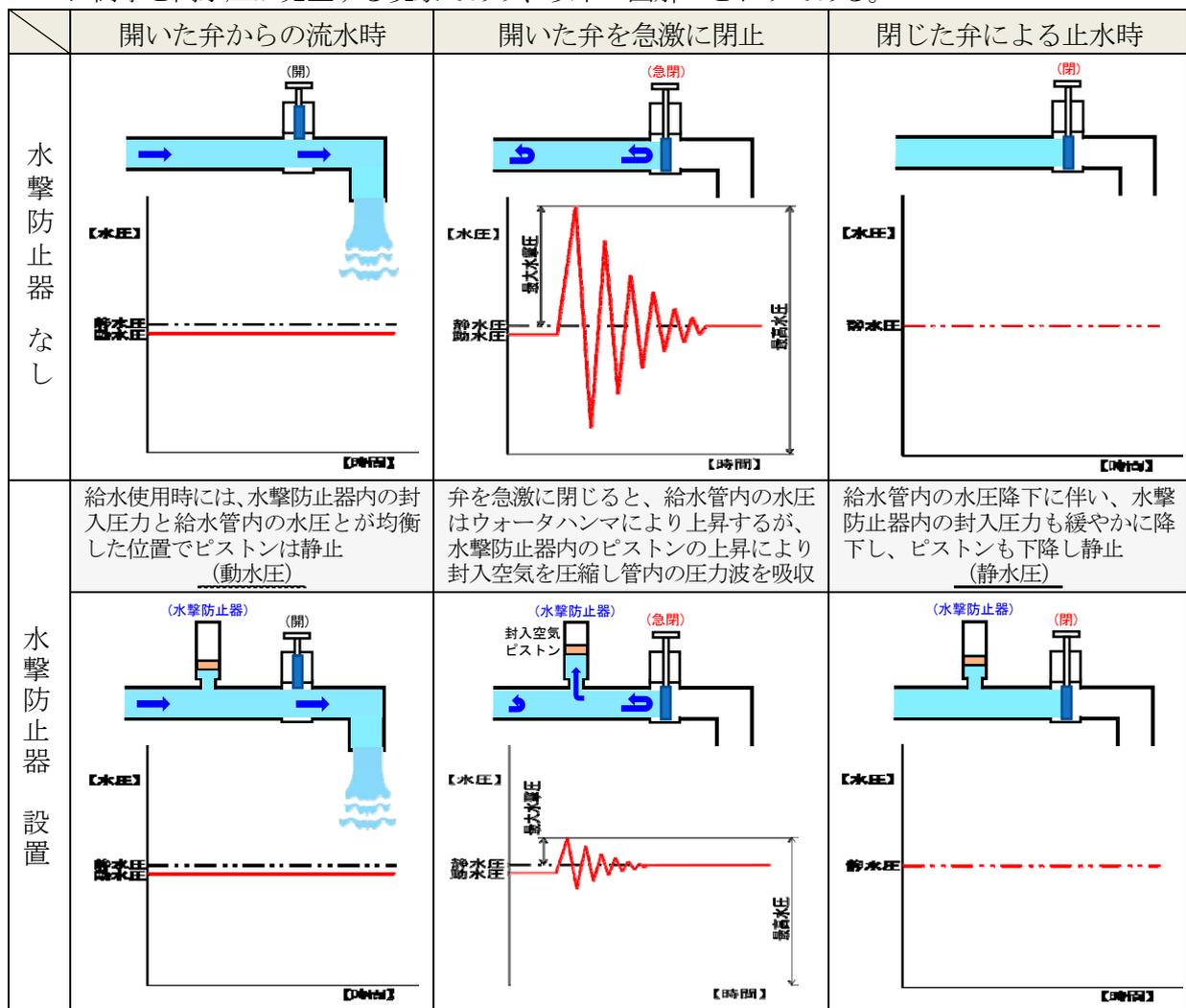
水理計算の簡素化を考慮して、計算上の「管の内径」＝「呼称口径(略号 XXP)」とする。  
(呼称口径とは、「呼び径」を管の内径とした場合をいう。)

【表 4.3】 管内流速  $v = 2.0\text{m/sec}$  における平均流量  $Q$  (L/min)

管内径 D [mm] (呼称口径)	φ 13	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ 100
平均流量 Q (L/min)	15.9	37.6	58.9	84.8	150.7	235.6	530.1	942.4

$$\begin{aligned}
 Q &= A \cdot v = \frac{(0.013 \div 2) \times (0.013 \div 2) \times 3.14 \times 2.0 \text{ [m}^3\text{/sec]}}{[\text{半径} \times \text{半径} \times \pi] \times [\text{流速}]} \\
 &= 0.0002653 \text{ [m}^3\text{/sec]} \\
 &= 0.0002653 \times 1000 \times 60 \text{ [L/min]} \\
 &= 15.9198 \text{ [L/min]}
 \end{aligned}$$

「ウォーターハンマ (水撃作用)」は水栓や電磁弁等による急な閉止により、水の慣性で管内に衝撃と高水圧が発生する現象であり、以下の図解のとおりである。



【図 4.3-3】 ウォータハンマ (水撃作用) の発生現象の図解

施設内においてウォーターハンマ現象を低減させる給水器具としては、上記の例の空気を封入した容器内部にピストンを配した「ピストン型」の他、容器内部に空気を封入した合成ゴム袋を配した「エアバック型」や、容器内部に空気を封入した金属ベローズを配した「ベローズ型」等がある。



【図 4.3-4】 各種水撃防止器の一例

本例は給水装置内（施設内）におけるウォーターハンマの防止器具例であるが、後述 4 (6) 貯水槽給水における定水位弁の開閉は、配水管に影響を及ぼす大型のウォーターハンマ現象となる。（本編 4 (6)、5 (9)ウオ参照）

#### (4) 主任技術者による水道事業者との事前協議

主任技術者は、申請物件における事前調査を行った後、給水装置工事申込前に水道事業者との「事前協議」に係る必要図書類を水道事業者に提出し、協議することを勧める。

これは、中高層建築物等の建築においては、柱と梁（はり）からの強靱な「枠」を形成した構造体「ラーメン構造体」等の場合、下記写真のように、給水管や排水管は堅固な梁を貫通する必要がある。梁のコンクリートが硬化した後（型枠をバラした後）に、ダイヤモンドドリル等で梁に「穴を開ける」ことは、梁のコンクリート内の鉄筋を切断することになり、建築物等の崩壊につながるため絶対『施工禁止』である。

ところが条例第 5 条及び第 7 条により、給水装置工事の着手は、「給水申込書を水道事業者に提出して、水道事業者からの申請承認を得た後に施工着手」になっているにも関わらず、現実には、申請承認を得る前にスリーブ（ボイド）取付工事を施工している物件が多々ある。



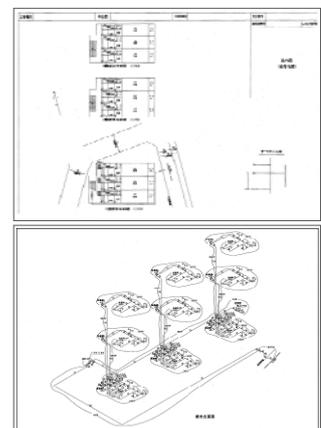
鉄筋にボイド取付 梁片側の型枠取付 梁両側&スラブ下型枠取付 型枠バラし後の「貫通穴」

【図 4.4-1】 施工順の地中梁におけるスリーブ取付工事（例）

スリーブ取付工事の施工後の「事前協議」や、スリーブ取付工事の施工後の「事前協議」無しの給水申請図面の提出では、すでに地中梁の配管貫通穴は上写真の右端のように開けられており、その位置変更・増径・穴本数の追加は一切できない状況であるため、給水管の配管位置・経路等は決定されることとなり、給水管の増径や給水管系統の変更による逆流防止措置が施せない場合も多々発生するおそれがある。

したがって、給水装置工事の「事前協議」は、スリーブ取付工事の施工前に実施することが必要である。「事前協議」に係る必要な設計関連の図書類等は、以下のとおりである。

〔設計関連の図書とは、従来の給水申請用の図面【図 4.4-2】ではない。また、「設計図・器具表等」の図書は A 3 版の“カラー紙面”及び“PDF データ”にて提出することが望ましい。〕



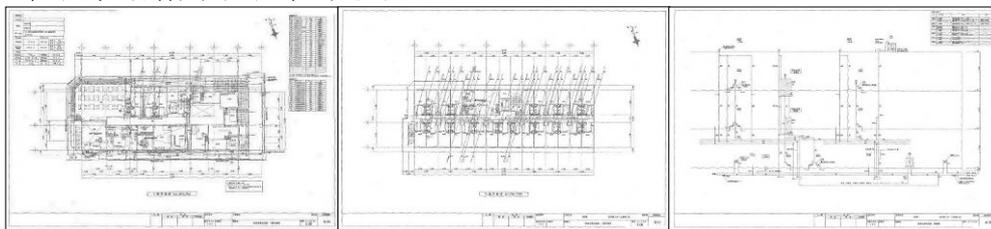
【図 4.4-2】 従来の給水申請用の図面（例）

## ア 事前の設計確認協議時に添付する必要図面等（その１：直結直圧給水）

(1) 設計図面（配置図・各階平面図・各所詳細図・系統図・器具表・機器表）

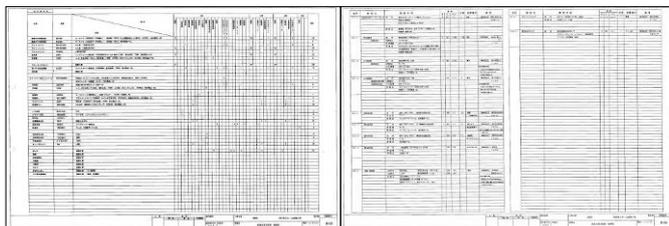
ただし、器具表・機器表は、集合住宅の申請においては省略可

・配置図、各階平面図、系統図



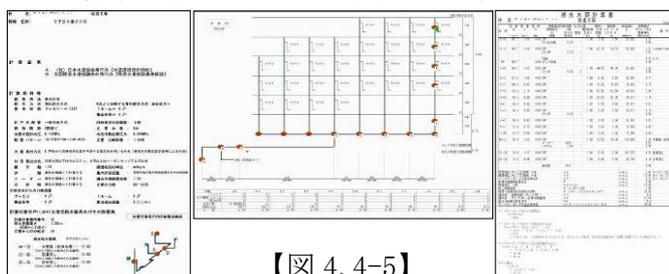
【図 4.4-3】

・器具表、機器表〔集合住宅の申請においては省略可〕



【図 4.4-4】

(2) 水理計算書（設計水圧・区間口径・管内流速・動水勾配・摩擦損失値）

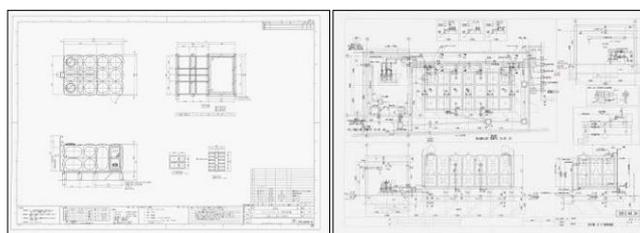


【図 4.4-5】

## イ 事前の設計確認協議時に添付する必要図面等（その２：貯水槽給水）

給水引込口径φ25以上の貯水槽給水方式においては、以下の図書類を提出することが望ましい。

- (1) 受水槽の設計承認図
- (2) 受水槽容量及び給水引込管口径計算書
- (3) 受水槽周り配管詳細図  
(定水位弁、減圧弁等の口径明記)
- (4) 受水槽二次側の給水配管図  
系統図他



【図 4.4-6】

## ウ 事前の設計確認協議時に添付する必要図面等（その３：貯水槽給水からの改造）

貯水槽給水から直結給水に改造する場合は、協議時に、既設給水設備調査報告書及び直結給水切替確認書を水道事業者へ提出しなければならない。

改造工事は、この指針及び「受水槽以降の設備を給水装置に切替える場合の手続きについて」（平成17年厚生労働省健康局水道課長通知 以下、「給水装置の切替手続通知」という。）に適合するよう施工するものとする。

## (5) ヘッダー配管における『落とし穴』

一戸建て専用住宅又は集合住宅においてヘッダー工法による給水配管を設計する場合は、ヘッダー以降の1分岐管からは1栓のみの設置とする。

しかし往々にして、ヘッダー工法の利点である「水圧・流量バランス」を崩すような配管例が見られる。ヘッダー以降二次側の間違った分岐配管例としては以下のとおり。

- ア) ヘッダー二次側において、従来の先分岐工法による2栓以上の配管
- イ) ヘッダー二次側において、新たなヘッダー設置による2栓以上の配管
- ウ) ヘッダー二次側において、給湯器への配管

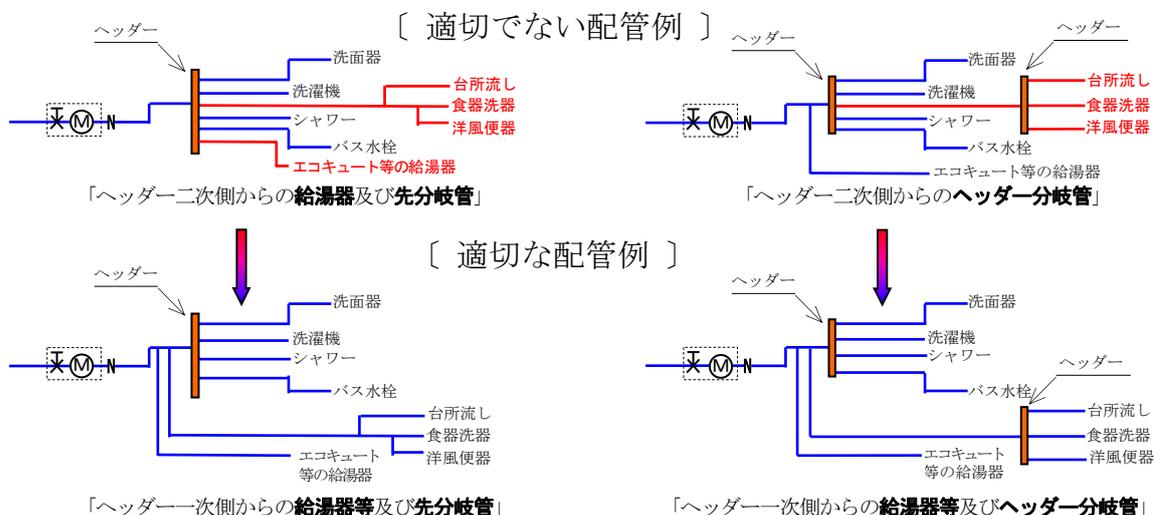
一般の給水栓（蛇口）からの吐水流量は、概ね 8L/min～12L/min である。

したがって、ヘッダー二次側の1本の分岐管の流量は、概ね 8L/min～12L/min となる。

給水栓の同時使用を考慮すると、上述ア)及びイ)のヘッダー二次側においての従来工法やヘッダー設置の場合は、2栓・3栓の合計流量が1本のヘッダー二次側の配管を流れることとなる。同様に給湯器の場合は台所流し・シャワー水栓・洗濯水栓・洗面器等の合計流量となり、上述ア)及びイ)と同様、上記のヘッダー工法の利点である「水圧・流量バランス」を崩すこととなる。

また、ヘッダー二次側の1本の分岐管（一般的には口径φ13mm）の管内流速が 2.0m/sec を超えると、ウォーターハンマの発生要因が大きくなるため、上述ア)、イ)及びウ)の設計は回避すべきである。

したがって、このような配管例（ヘッダーto 従来の先分岐、ヘッダーto ヘッダー、ヘッダーto エコキュート等の給湯器への1本のヘッダー分岐管からの配管）においては、ヘッダーの一次側にて分岐し配管すること。



【図4.5-1】 ヘッダー配管の水圧・流量バランス

なお、ヘッダーを設置する場合、点検及び修理が容易にできる位置に保守用の点検口を必ず設けるものとする。また、一戸建て専用住宅又は集合住宅においてのヘッダー工法による住戸内の給水配管は、従来の管切断用の「電ノコ」や「ネジ切り工具」を要する硬質塩ビライニング鋼管（VLP管）による配管工事から、紙を切るハサミ同様、片手で管切断ができ、継手接続はワンタッチ挿込みでよく、コイル状で材料の搬送も楽な保温付架橋ポリエチレン管やポリブデン管の出現により、従来の配管熟練工でなくても誰もが簡単に「パイプカッター一本」で給水配管工事ができる時代になったのも、配管施工面におけるトラブル発生の一要因であると推測される。



【図 4.5-2】 管切断工具

継手類

コイル状管材

本市においては、ヘッダー工法において使用するポリエチレン管(PE)及びポリブデン管(PB)を、ヘッダー工法及び従来からの先分岐工法にて使用する場合は、口径 φ10 及び φ16 の使用は、床下等におけるウォータハンマ発生のおそれを考慮し使用しないこととする。

φ10 及びφ16 を使用しない計算根拠は以下による。

- ア) 口径φ10 で1栓使用 (12 L/min) の時、管内流速 $V \approx 2.5$  m/sec
- イ) 口径φ16 で3栓使用 (12 L/min×3栓=36 L/min) の時、管内流速 $V \approx 3.0$  m/sec

【表 4.5-1】 管種別の内径及び管内流速

管種	φ13	<del>φ16</del>	φ20	φ16-36 L/min 時の管内流速 [m/sec]
ポリエチレン管(PE)	12.8	<del>15.6</del>	20.5	3.14
ポリブデン管(PB)	12.8	<del>16.8</del>	21.2	2.71



【図 4.5-3】 給水配管の支持箇所不足による施工例

ここで注意を要することは、上記の写真で分かるように、明らかに管支持の箇所不足の施工である。床下や壁内の『異常音』の発生は、適切な管支持施工で回避できるものである。以下の写真は、適正な管支持施工例の写真である。



【図 4.5-4】 給水配管の支持箇所が適正な施工例

適正な給水横走り管の支持間隔は、公共建築工事標準仕様書より以下のとおり。

【表 4.5-2】 横走り管の吊り金物等の支持間隔

呼び径	15	20	25	32	40	50	80	100
管種								
鋼管及びステンレス鋼管	2.0m以下							
ビニル管及びポリエチレン管	1.0m以下							2.0m以下
銅管	1.0m以下							2.0m以下
ポリブデン管	0.6m以下	0.7m以下			1.0m以下		1.3m以下	1.6m以下

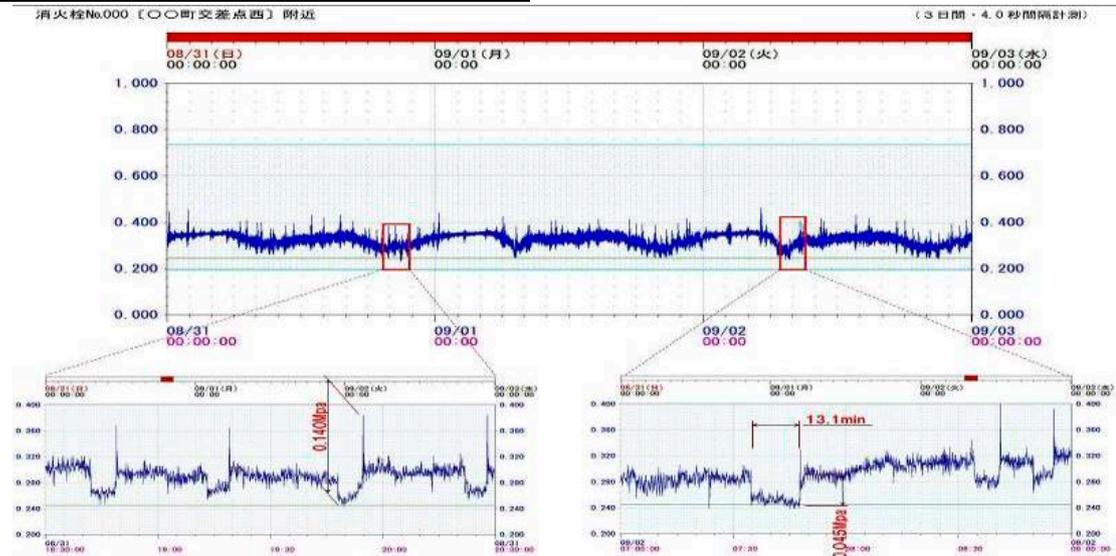
公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）〔国土交通省大臣官房庁営繕部〕

(6) 貯水槽給水における適正な流出水量の確保と保持 ←←← (水理計算による検討が必要な例)

「水道施設設計指針」や「空気調和衛生工学便覧」等の参考文献等には、貯水槽給水における給水引込口径を決める給水管内の水量は、まず、対象施設における「計画1日給水使用水量： $Q_d$ 」より「時間平均給水量： $Q_h$ 」を算出する。次に、その水量 $Q_h$ で給水管内流速が2.0m/sec以下になるよう給水管口径を仮決定する。続いて、配管摩擦抵抗を加味した受水槽における給水接続口のボールタップや定水位弁の必要最小水頭を超えているか否かを検討するのみである。(水理計算にて、受水槽への吐水量を算出するに至っていない。)

すなわち、上述の参考文献等による貯水槽給水における給水装置口径の算出方法だけでは、設計時に管内流速2.0m/sec以下とすることは困難である。

上述の設計時において、管内流速を2.0m/sec以下となるようにするには、ボールタップや定水位弁の水圧別流量表(【表4.6】参照)が必要不可欠であり、減圧弁等を定水位弁等の一次側に設置し、施設竣工時に減圧弁の二次側水圧を設定し、給水引込管内の流速が2.0m/sec以下となるよう調整する必要がある。



【図4.6】 定水位弁からの過多流出水量による配水管のウォータハンマ及び水圧低下

【表4.6】 定水位弁流量表

水圧	定水位弁の水圧別流量値 (L/min)											(参考値)
	mAq	5.10	10.20	15.30	20.39	25.49	30.59	35.69	40.79	45.89	50.99	
	kgf/cm <sup>2</sup>	0.51	1.02	1.53	2.04	2.55	3.06	3.57	4.08	4.59	5.10	
	MPa	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	
定水位弁口径	φ20	33	44	52	59	65	70	75	79	83	87	
	φ25	58	76	89	100	109	117	124	131	137	143	
	φ30	81	106	125	140	152	164	174	183	192	200	
	φ40	115	155	185	210	231	250	267	283	298	312	
	φ50	173	233	276	312	343	371	396	419	441	461	
	φ75	452	631	768	882	983	1,073	1,156	1,233	1,305	1,374	
	φ100	890	1,200	1,429	1,617	1,781	1,926	2,058	2,180	2,294	2,400	

水道事業者及び主任技術者等は、本給水概論による給水装置の設計・施工における基本事項等の知識を共有することにより、安全・安心の水を継続的に供給する水道事業者の施策の実現・保持・継続が可能となる。

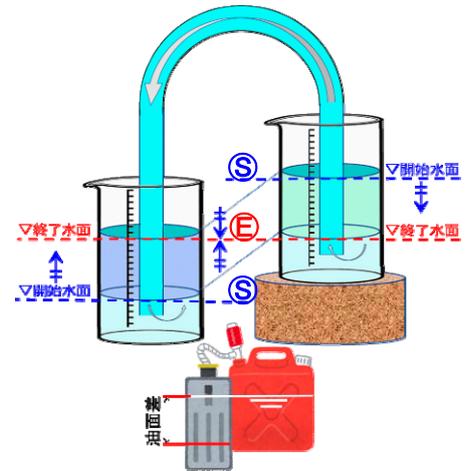
## 5. その他、配水管の安全保持の重要施策

一戸建て専用住宅や集合住宅においては、使い方を間違えると他住戸等に危険を及ぼす給水器具や便利な給水システム等が数多くある。

まず、逆流の原因となる「サイフォン現象」について、以下【図 5. 1-1～5. 1-6】の図形を用いて説明する。

### (1) サイフォン現象とは

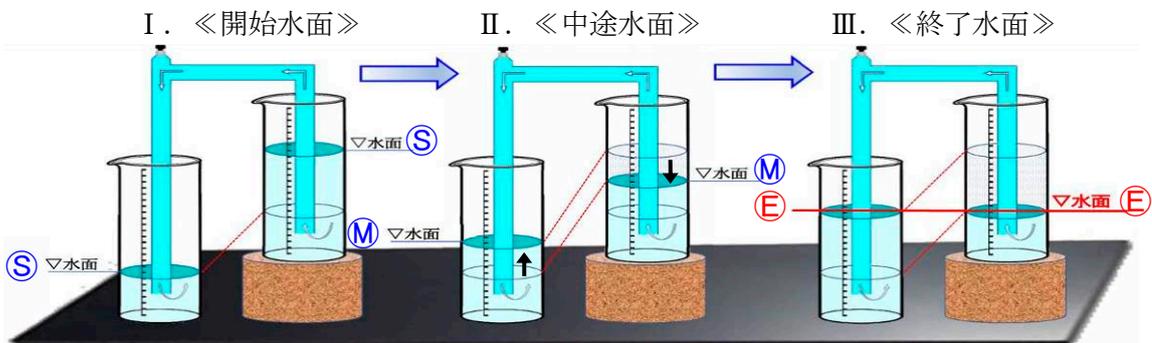
【図 5. 1-1】の水量と水面の高さが異なる2個のビーカーにおいて、水量の多い高い位置にある図右の開始水面 (Starting water surface) ⑤と水量の少ない低い位置にある図左の開始水面⑤とを管で繋ぎ、その管内が水で満たされていれば、終了水面 (End water surface) ⑥は、双方を繋ぐ管内の水の流れが止まった時点で終了水面⑥となる。



【図 5. 1-1】 サイフォン説明図 I

この現象は、石油ストーブの灯油タンクにポリタンクから灯油を補給する状況からも想像できる。

【図 5. 1-2】は、水面の高さが異なる双方のビーカーの水面 (I : 開始水面⑤)、サイフォンにてビーカー水面が上昇・下降中の各々のビーカーの水面 (II : Midway water surface 中途水面⑥) 及び双方の水面の高さが同じになって管内の水の流れが止まったビーカーの水面 (III : 終了水面⑥) である。

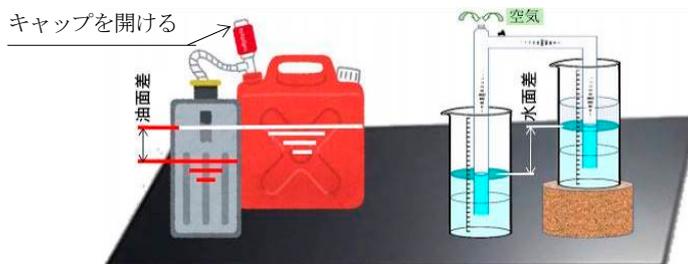


【図 5. 1-2】 サイフォン説明図 II

上記【図 5. 1-2】 II. 中途水面の状況になった時点で管上部から空気を入れた場合について、以下の【図 5. 1-3】右図にて説明する。

右図の管上部のコックを開けることにより、管内に空気が入り管内に充満していた水は、双方のビーカー内に落ちる。この時点で管内の「サイフォン」の効果はなくなり、双方のビーカー内の水面はその高低差に関係なく安定する。

左図の手動ポンプの上部キャップを開けることにより管内に空気が入り、管内の灯油は双方のタンクに落ち、灯油タンクへの注入が閉止することと同じである。



【図 5. 1-3】 サイフォン説明図 III

続いて、「サイフォン」の逆形態である「逆サイフォン」の例を【図 5.1-4】にて説明する。すなわち、「サイフォン」の『逆U型』に対し、「逆サイフォン」は『U型』の形態である。金沢の辰巳用水は、犀川上流を水源として、約 4km の手掘りのトンネル導水管と開水路を経て、総延長 14 km にて兼六園の霞ヶ池に一旦貯水され、逆サイフォン（伏越[ふせごし]）の原理にて金沢城内の二の丸まで揚水していた。この事業は日本初の工法にての大事業であるため、その試作として作られたのが、現在、霞ヶ池の北西に在る『日本最古の噴水』である。



導水概念図(兼六園～金沢城)

霞ヶ池からの取水口

霞ヶ池からの『日本最古の噴水』

【図 5.1-4】 逆サイフォン説明図IV

建物内の給水器具においては、通常、適切な吐水口空間を確保できるよう設計されているため、「逆サイフォン」による『逆流』は発生しない。しかし、誤った給水器具の使い方により、『逆流』の危険性が発生する。

(誤った給水器具の使い方は、後述 5 (2) 危険な給水器具及び給水システムを参照。)

【図 5.1-5】は、給水立管の最上部には適正口径の吸排気弁が設置され、住戸内への給水分岐高さは住戸内における最高位溢れ面（通常は台所流し台）より 300 mm 高い位置から分岐されている。当然、本例のように給水栓の先端部が鍋や流し台の水槽内に投入（【図 5.1-5～8】参照）することは厳禁である。ただ、最悪の条件においても、卵・小麦等のアレルギー食材が、集合住宅の他住戸や配水管にまで逆流することを絶対に回避するため、二重三重の対策を講じることが必要である。

【図 5.1-5】右の圧力変動値グラフより、給水立管内が急激に負圧になった際においても、吸排気弁からの吸気により給水立管内の圧力は瞬時に変動（0.2 秒・-30kPa）することとなり、流し台の水槽内等の水が給水立管に吸込まれることはなく、また、分岐部二次側の管内水の移動も殆どなく、給水立管内の水のみが立管下部に落下し、管内は空洞（大気圧）状態となる。

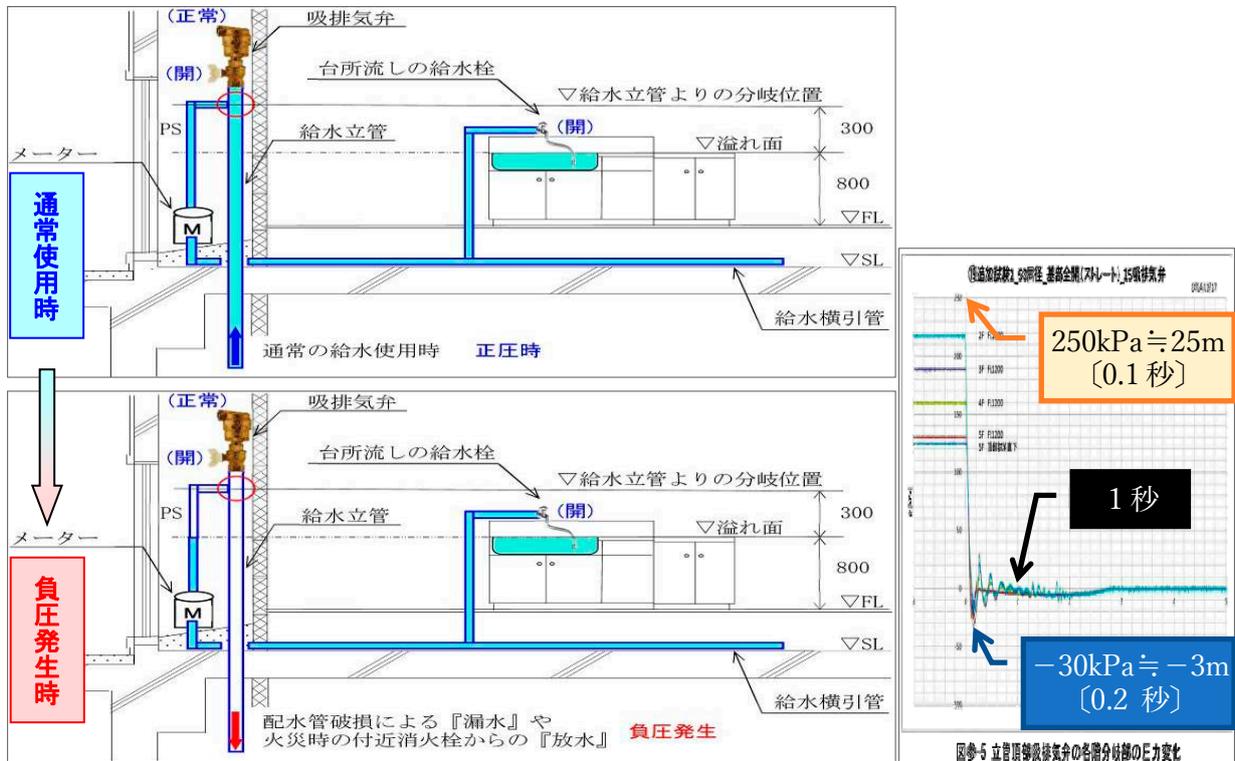
したがって、【図 5.1-5】の給水配管形態により、集合住宅内の水は給水立管内に吸込まれることはなく、他住戸や配水管への逆流を防止することができる。

続いて、【図 5.1-6】は、【図 5.1-5】における給水立管の最上部の吸排気弁が設置されていない場合の例である。本例は、貯水槽給水の加圧送水システムにおいて従来からよく見られる給水配管例である。

【図 5.1-6】右の圧力変動値グラフより、給水立管内が急激に負圧になった際において、給水立管内の圧力も長時間の負圧（6.02 秒・-98kPa、その後徐々に負圧値減少・約 27 秒）状態となることにより、給水立管内の落水により住戸内における流し台の水槽内等の水を含む給水管内の大半の水も給水立管に吸込まれ、立管下部に落水することとなる。このサイフォン現象は、流し台の水槽内等の水位が低下し、給水栓の先端部から空気がサイフォン管内に吸込まれることにより解消される。（【図 5.1-3】右図参照）

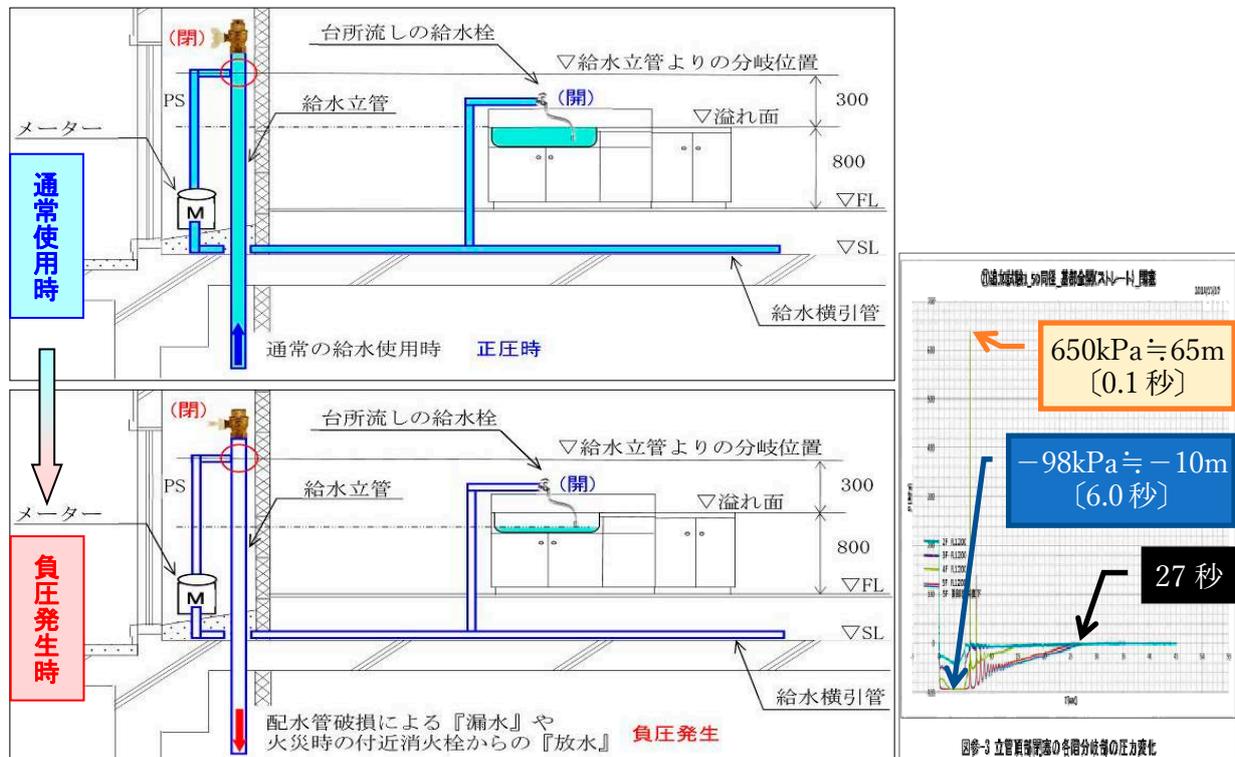
（【図 5.1-5】 【図 5.1-6】 右の圧力変動値グラフは、後述 5 (3) (公財) 給水工事技術振興財団の実験結果参照）

【図 5.1-5】は、住戸内給水の給水立管への逆流は、給水立管の最上部の吸排気弁と各戸メーター二次側の逆止弁（リフト式）との二重の対策にて防止することができる給水配管例である。右のグラフは、（公財）給水工事技術振興財団の実験結果。



【図 5.1-5】 給水立管における負圧発生時の給水管内状況Ⅰ

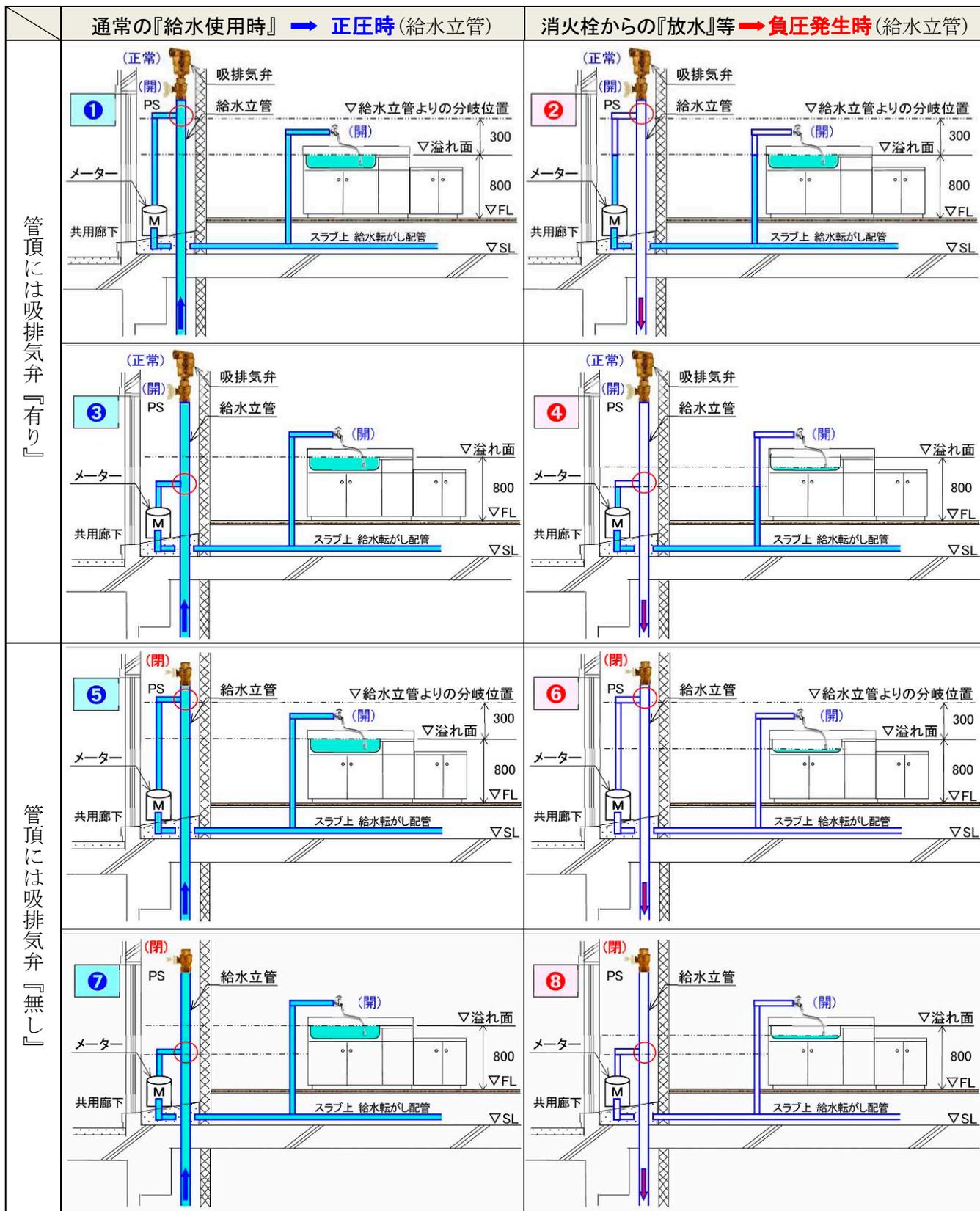
【図 5.1-6】は、給水立管の負圧発生時における住戸内給水の逆流状況を表す給水配管例である。最上部には吸排気弁は無く、プラグ又は弁類の「閉」の状況が要因である。右のグラフは、（公財）給水工事技術振興財団の実験結果。



【図 5.1-6】 給水立管における負圧発生時の給水管内状況Ⅱ

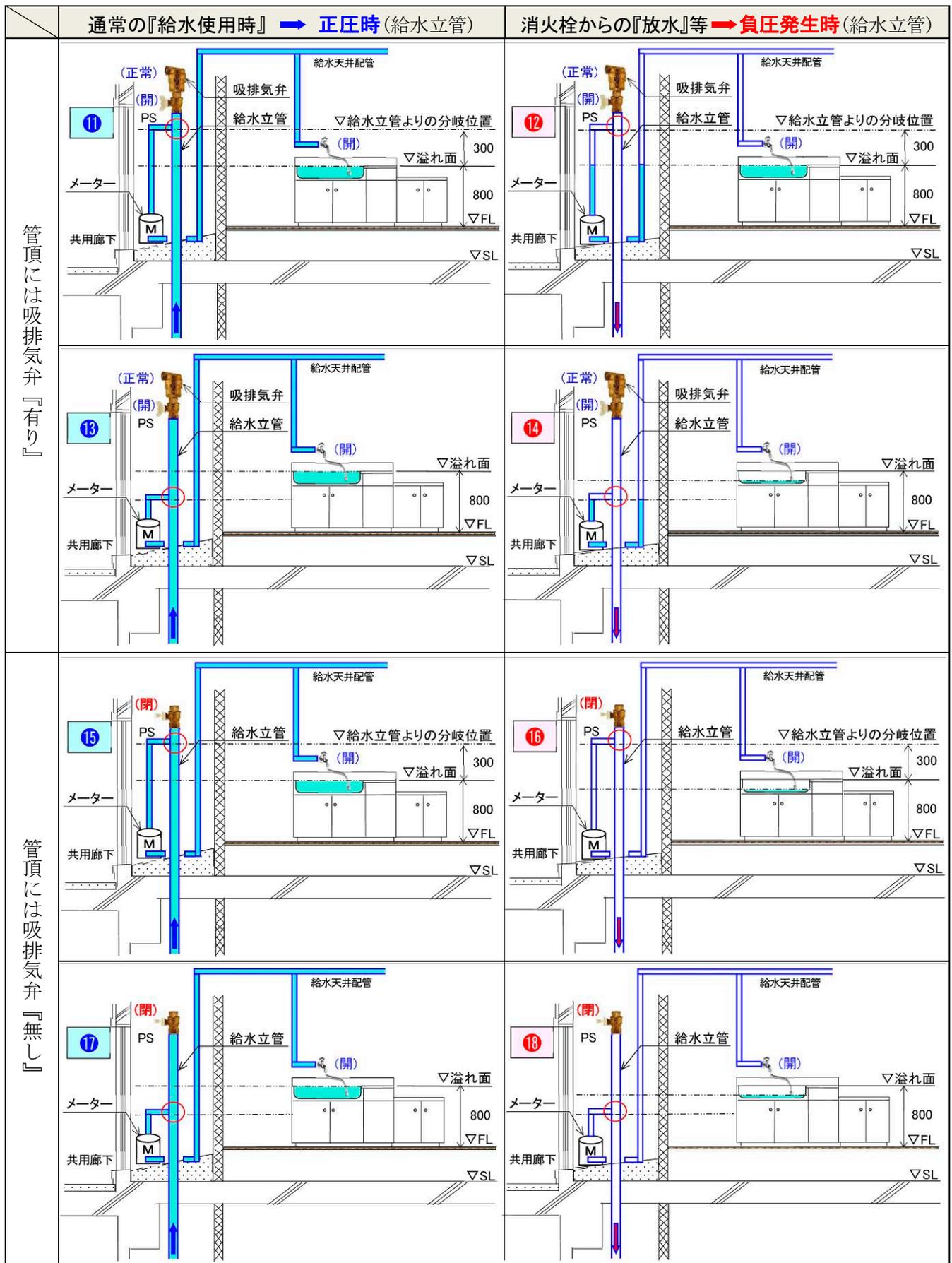
給水立管最上部の吸排気弁の有無、及び、各階給水分岐部の高さにおける各住戸のスラブ上（打設コンクリート面）転がし配管内部の給水の逆流状況は、概ね以下のとおり。

給水管内状況図は、流し台水槽の溜水内に蛇口ホース先端が浸かっている状況となっているが、現実には起こりうる状況としては、水槽内に置かれた鍋などの中に伸縮型シャワーヘッドが浸かっている状況等が想定できる。



【図 5.1-7】 給水立管における負圧発生時の給水管内状況図Ⅲ

給水立管最上部の吸排気弁の有無、及び、各階給水分岐部の高さによる各住戸の天井内配管等における管内部の給水の逆流状況は、概ね以下のとおり。



【図 5.1-8】 給水立管における負圧発生時の給水管内状況Ⅳ

## (2) 危険な給水器具及び給水システム〔正しい使い方をすれば、便利で有用な給水器具です。〕

上述(1)【図 5.1-3】においては、逆U型サイフォン管の上部より空気を入れることにより、サイフォン管内の流れが停止することを、誰もが体験している身近な灯油手動ポンプにて説明した。また【図 5.1-4】においては、1631（寛永 8）年金沢城大火の後、防火用として工期 1 年足らずで完成に至った、犀川上流の水を兼六園から金沢城二の丸までの間を逆サイホン法にて造った土木技術にてその概要を説明した。

住戸等に危険を及ぼす給水装置の配管施工例等は、身近な給水器具等に数多く見られる。

また、他住戸等に危険を及ぼす食品や化学薬品等も数多くある。以下にその例の一部を列記する。

### ア 身近な給水器具及び給水システム

- 【図 5.2-1】左の給水栓の先端部が鍋や流し台の水槽内に投入されていると、「化学洗剤・小麦粉・そば粉」等が配水管や他住戸へ逆流する可能性が生じる。

【図 5.2-1】右は、流し水槽内に洗剤を入れ、給水栓の先端部を消音のためか水槽内に投入し、並べたコップを下洗いしていた某飲食店より逆流する可能性が生じる。



【図 5.2-1】 住戸の台所や、飲食店の厨房の「洗剤」「アレルギー食材」等が逆流のおそれ

- 【図 5.2-2】左は、ホースの先端部がバケツの中へ投入されている場合、塗装工事後の水性塗料や植栽等への「化学肥料・防虫剤」等がホース内から配水管へ逆流し、自己の住宅内や他住戸へ逆流する可能性が生じる。

【図 5.2-2】右は、地面に穴開き散水パイプをそのまま地面に這わせた状態と、支持金物を使用しての空中配管の状態。確実に空中配管のままであれば逆流はない。



【図 5.2-2】 庭先の水栓柱とバケツや、植栽・家庭菜園の自動散水システム

- 水の噴出口が常時地面より上であれば、「化学肥料・防虫剤」等が配水管等へ逆流することはない。

芝生のスプリンクラーヘッドが使用時に上昇、噴出停止後は【図 5.2-3】左のように地面まで下降するタイプと、【図 5.2-3】右の畑作農家の自動散水システム。

芝生のスプリンクラー設備や畑作での自動散水システムの水源が地下水や河川水の場合は、上水道への逆流はないが、地下水等への逆流はありうる。



【図 5.2-3】 庭先の芝生のスプリンクラー設備や、畑作農家の自動散水システム

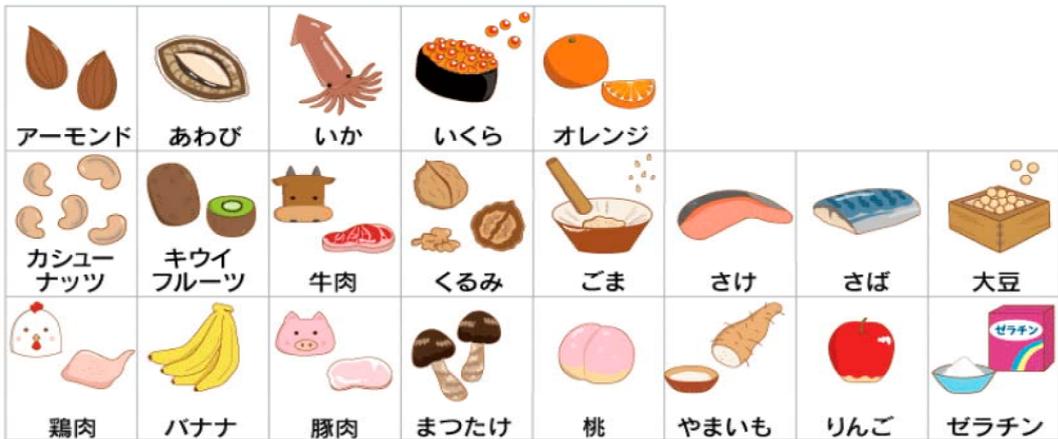
## イ 身近なアレルギー食材

- 給水栓の先端部が鍋や流し台の水槽内に投入されていると、「化学洗剤・小麦粉・そば粉」等が配水管や自宅又は他の住戸等へ逆流する可能性が生じる。

### ▼ 特定原材料 7品目 表示義務



### ▼ 特定原材料に準ずるもの 推奨21品目



(公財)ニッポンハム食の未来財団HP資料より

### アレルギー食材のご案内

To our valued guests who have food allergies

※下記の特定原材料7品目による食材  
7cooking ingredients of specified raw materials.

アレルギーがございましたら、あらかじめ係へお申し付けください。  
you have any allergies, please notify hotel staff in advance.

えび	かに	小麦	そば	卵	乳	落花生

厨房内の調理器具は十分な洗浄を施しておりますが、すべての食材を同一の環境で調理しております。  
Please be advised that all ingredients are prepared in the same kitchen.

本品の原材料には下表の内、枠内が塗りつぶされたアレルギー物質が含まれています。

小麦	そば	卵	乳	落花生
えび	かに	あわび	いか	いくら
オレンジ	キウイ	牛肉	くるみ	さけ
さば	大豆	鶏肉	バナナ	豚肉
まつたけ	もも	やまいも	りんご	ゼラチン
ごま	カシューナッツ	アーモンド		

●本品製造工場では、卵、乳成分、落花生、かにを含む製品を製造しています。

【取り扱い上の注意】  
直射日光をきらいますので直射日光のあたる場所や湿気を避け、常温にて保管して下さい。又、おいしく食べていただくため早めにお召し上がり下さい。

●本品は製造にあたり万全を期しておりますが、万一不良等お気付の点がございましたら、お手数でもお買上げ月日、店名をご記入の上理品をお送り下さい。  
送料負担の上たちにお取替えさせて頂きます。(黒いつつぷは天かすで、異物ではありません。)

『うどん・そば』の店内にての食べ物アレルギーの警告例 スナック菓子の警告表示例

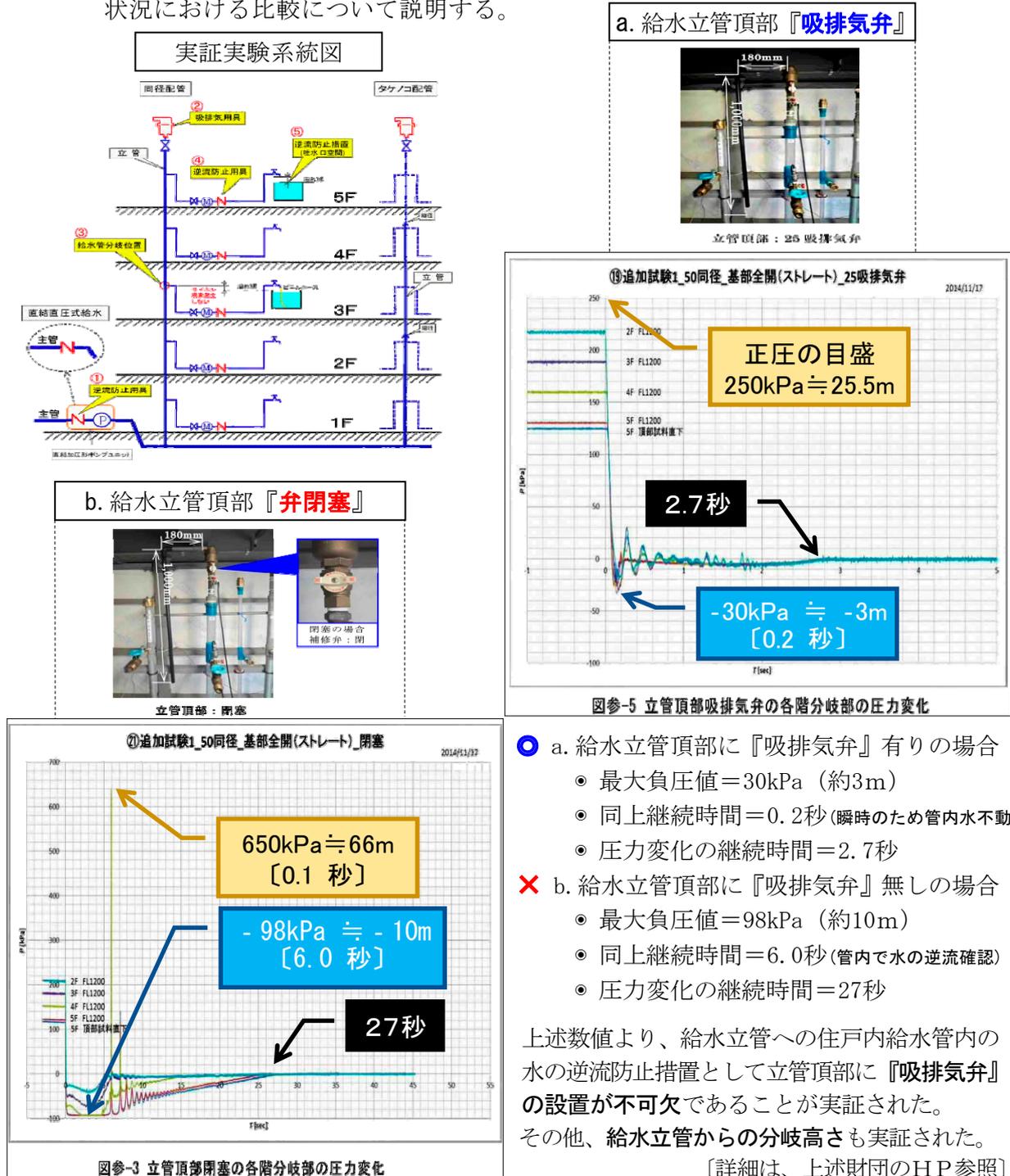
【図 5.2-4】 アレルギー食材及びその警告例他

(3) (公財) 給水工事技術振興財団の実験結果

「直結給水における逆流防止システム設置のガイドラインとその解説」

このガイドラインは、(公財) 給水工事技術振興財団、国立保健医療科学院及び給水システム協会の三者が平成26年度～同28年度の3ヶ年にかけて共同で逆流防止措置に係る実証実験にて各種検証し、その検証結果を水道事業者が定める直結給水システムに関わる審査基準(要領・指針・基準等)に反映すべき事項として取りまとめ、水道使用者等により安全な水の供給を行うことができる給水装置を提供することを目的としている。

このガイドラインによる各種検証結果のうち、以下の【図5.3】2例a. b. の逆流状況における比較について説明する。



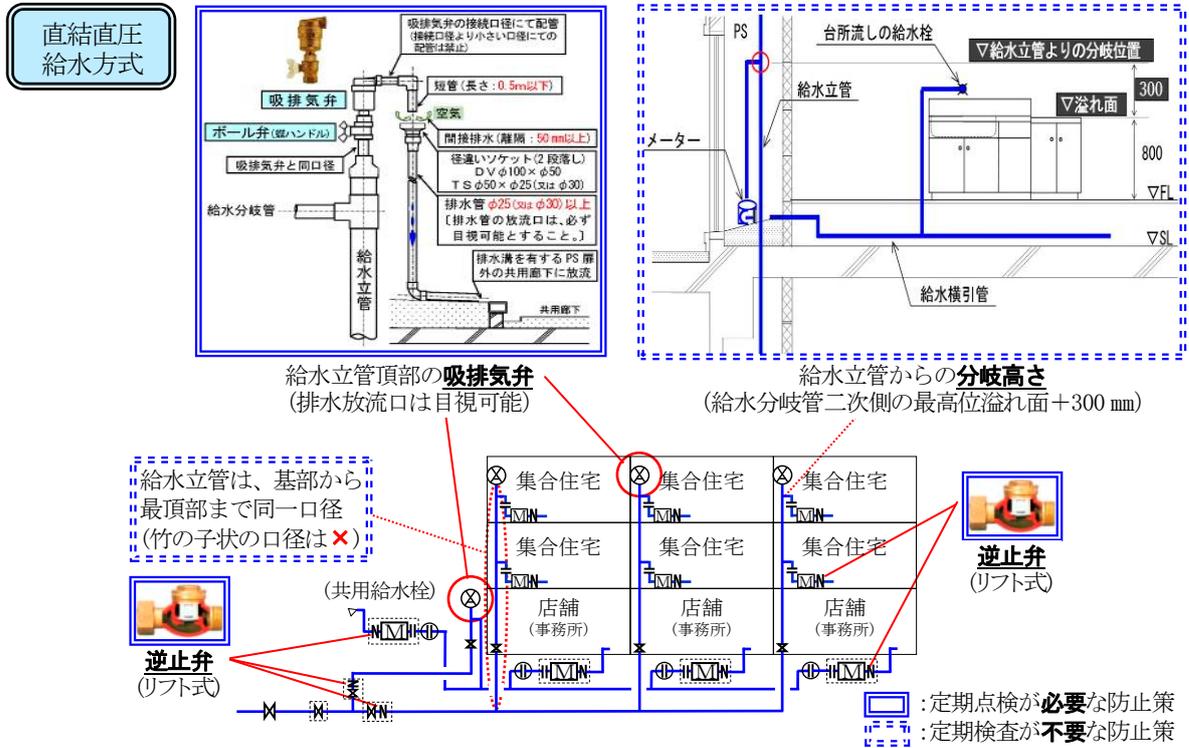
(4) 建物内給水配管に係る逆流防止措置

前述の3. 水道事業者及び水道使用者等の責務等、及び5. (3) (公財)給水工事技術振興財団の実験結果により、以下の給水装置から配水管への水の汚染を防止する施策が必要である。

ア 直結給水における建物内及び配水管への逆流防止策 (器具及び配管方法)

ア) 逆止弁や吸排気弁等の器具は、ごみ噛み等を考慮した定期検査を必要とする防止策

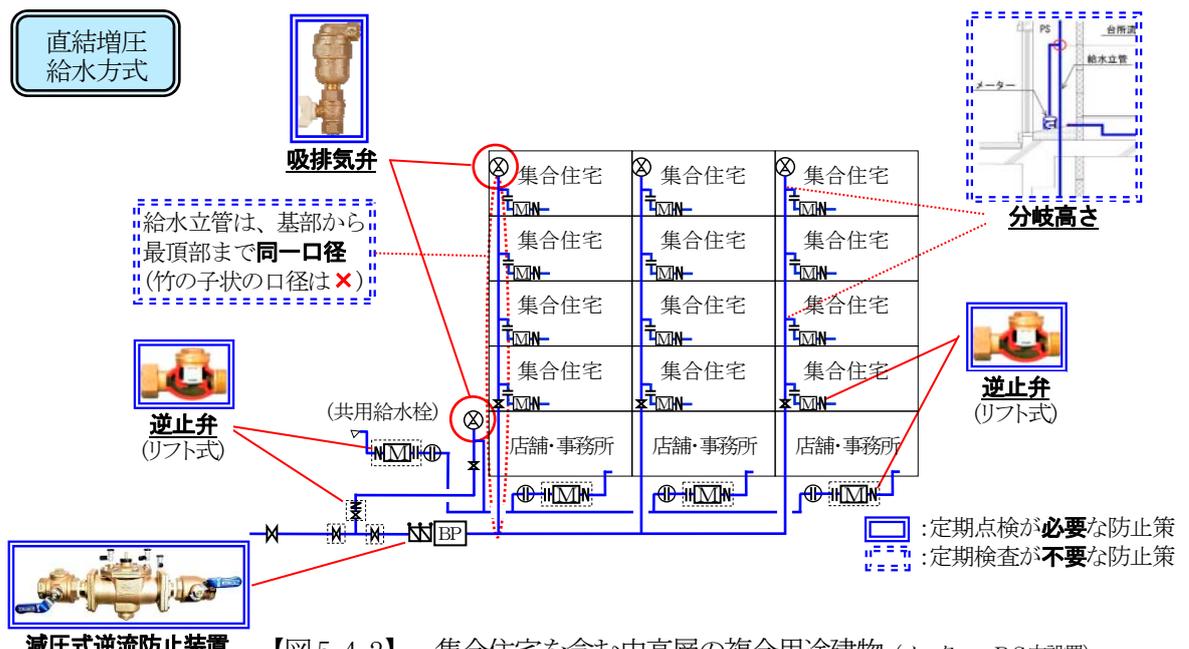
イ) 給水立管からの分岐高さや給水立管の同一口径は、定期検査不要の安定した防止策



【図 5. 4-1】 集合住宅を含む3階建ての複合用途建物 (メーター PS内設置)

[1階店舗(事務所)が直圧給水の場合:メーター 地上埋設設置]

※1階店舗系統には、飲食店・美容院・歯科医院等のテナントの入居を考慮し、1階系統専用の吸排気弁の設置が望ましい。



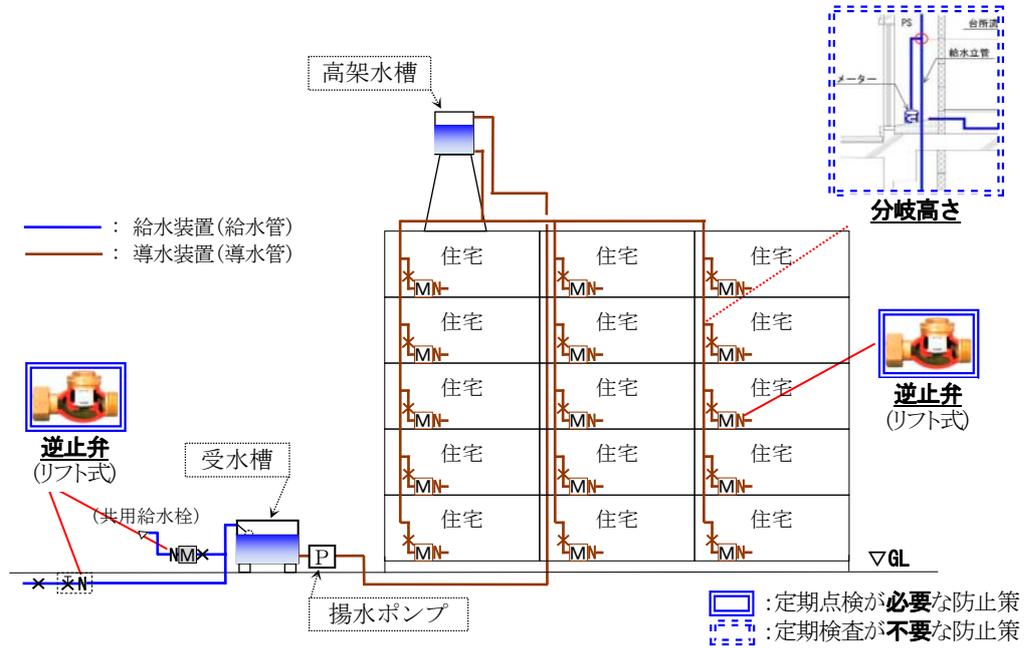
【図 5. 4-2】 集合住宅を含む中高層の複合用途建物 (メーター PS内設置)

[1階店舗(事務所)が直圧給水の場合:メーター 地上埋設設置]

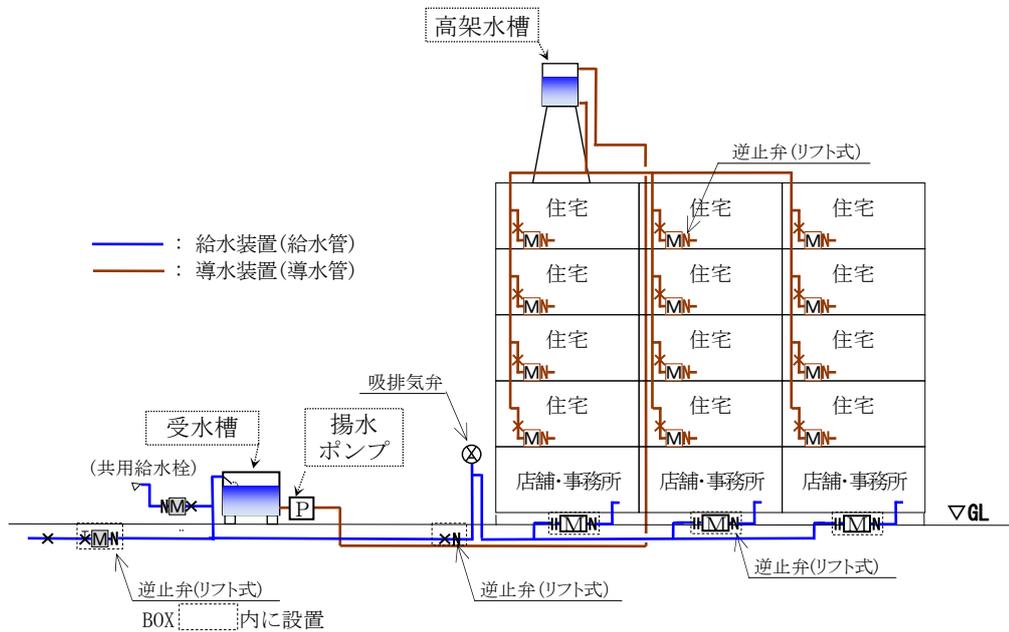
※1階店舗系統には、飲食店・美容院・歯科医院等のテナントの入居を考慮し、1階系統専用の吸排気弁の設置が望ましい。



高架水槽方式の場合、各住戸間の逆流を防止するために、また、将来における直結給水への切替え工事等を考慮し、給水立管からの各階分岐高さを最高位の当該溢れ面+300mmより分岐、及び各住戸のメーター二次側には逆止弁（リフト式）を設置することが望ましい。



【図 5.4-5】 集合住宅等の高架水槽方式の建物（メーター P S 内設置）



【図 5.4-6】 店舗等付集合住宅の加圧送水方式の建物  
 （メーター：各住宅は P S 内設置、1 階店舗・事務所は地中埋設設置）

ウ 貯水槽給水の建物内における逆流事故例（6階の浴槽内の湯が8階の住戸から流出）

集合住宅における逆流事故としてよく挙げられる事故例は、厚生労働省給水装置データベースからの例である。以下にその例を図解追加（想定）にて説明する。

技術・製品情報  
 トップページへもどる

**給水装置等における事故情報**

\*このコーナーでは、厚生労働省水道課に寄せられた給水装置等に関する事故情報を掲載しています。

**自動湯張り型強制循環式風呂釜における逆流事故の発生**

(発生日時)  
 平成13年2月9日

(事故の状況)

① 築7年のマンションにおいて、停電時に受水槽からの揚水ポンプが停止し、立管内が負圧になった。  
 ② このため、6階住居者の浴槽から残り湯(入浴剤使用)が逆流し、立管内まで到達した。(①風呂釜内蔵の逆止弁及びバキュームブレーカー ②風呂釜直前に別途設置された逆方向止装置付黄銅ボール弁、③水道メーター下に別途設置された単式逆止弁は全て機能せず)  
 ③ 立管内に残り湯が充満している状況の時に、停電が復旧しポンプは使える状態になったが、8階の住人が最初に蛇口を開けたため、8階の部屋から6階の浴槽の残り湯(入浴剤入りと思われる黄色い水)が流出したものの。



【図5.4-7】 集合住宅における想定逆流模式図（給水立管頂部はP止め又はGV止め）

上述の事故内容の記載記事から想定する。

- ① 「停電時に受水槽からの揚水ポンプが停止し、立管内が負圧になった。」とあるが、立管内が負圧になるためにはポンプと給水立管が直結している必要があることから、上述図形の如く、給水方式としては「揚水ポンプ」ではなく「加圧送水ポンプ」を組合わせた加圧送水方式であると考えられる。
- ② 「立管内が負圧になった。」ことから、上図の左から1・2列の立管系統の如く、立管頂部には吸排気弁が設置されていないと考えられる。
- ③ 各戸メーター二次側の逆止弁（設置後7年経過）は、ゴミ噛み等にてその機能を発揮できない状況であったと考えられる。

事故防止策としては、以下の改善策が考えられる。

- Ⓐ 立管頂部に吸排気弁を設置する。（上図の一番右列の給水立管を参照）
- Ⓑ メーター二次側の逆止弁をゴミ噛み等が少ないリフト式逆止弁に取替える。
- Ⓒ 各戸の給水分岐高さをSL+1,300に改造する。（上図の一番右列の給水立管を参照）
- Ⓓ 本件の立管口径が「竹の子状」である場合は、「同一口径」とする。

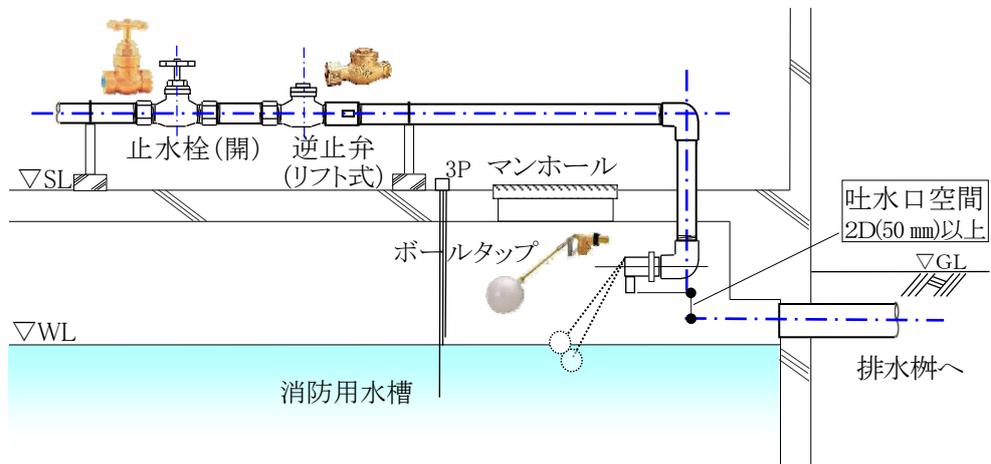
## エ 地下式消防用水槽における逆流防止策

消防法施行令第11条〔屋内消火栓設備〕、第12条〔スプリンクラー設備〕、第13・14条〔水噴霧消火設備等〕、第15条〔泡消火設備〕、第19条〔屋外消火栓設備〕、第27条〔消防用水〕等において、消防用水槽の設置を必要とする対象施設には、一般的に地下式コンクリート製の消防用水槽が多い。

地下式の消防用水槽に所定容量を給水するには、一般的にφ20又はφ25の給水管から流出され、その流出制御方式としては以下の2通りの方法がある。

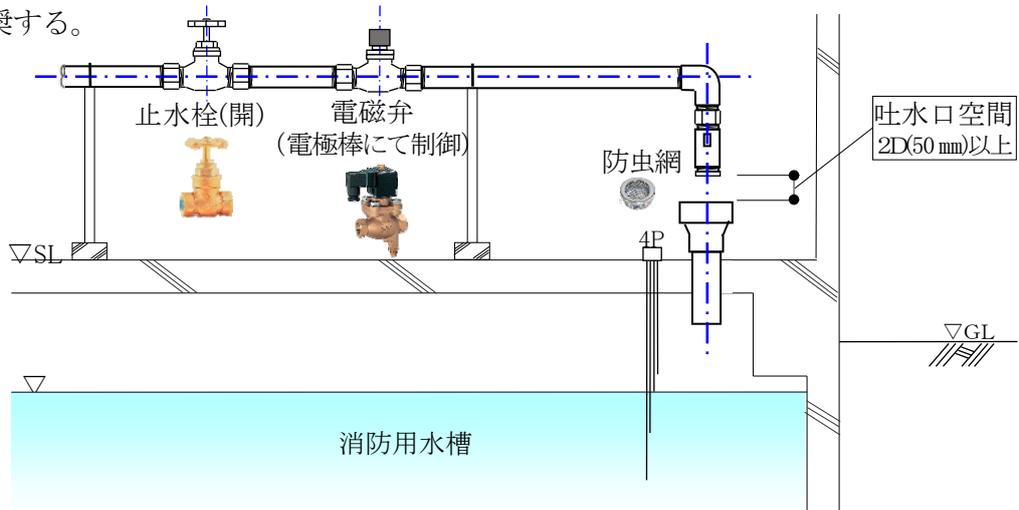
- ① ボールタップ (BT) 最下端と消防用水槽の排水管 (越流管) とにおいて、給水管に水槽内の水が逆流しないための最小限の離隔 (吐水口空間) が確保できる場合にのみ、【図 5.4-6】 のとおりボールタップによる流出制御を推奨はしないが認める。

ボールタップの位置は保守を考慮し、タラップ等にボールが接触しないようにしてマンホールの下部に取付ける。また、電極棒 3P による満減水警報システムを必ず設置する。



【図 5.4-8】 消防用水槽への補給水配管要領図 (その1)

- ② 上述のボールタップ設置において、最小限の離隔 (吐水口空間) が確保できない場合、または、排水管 (越流管) の設置ができない場合は、床上にて目視可能な【図 5.4-7】 のとおりの電磁弁 (電極棒 4P による信号) にての流出制御を推奨する。



【図 5.4-9】 消防用水槽への補給水配管要領図 (その2)

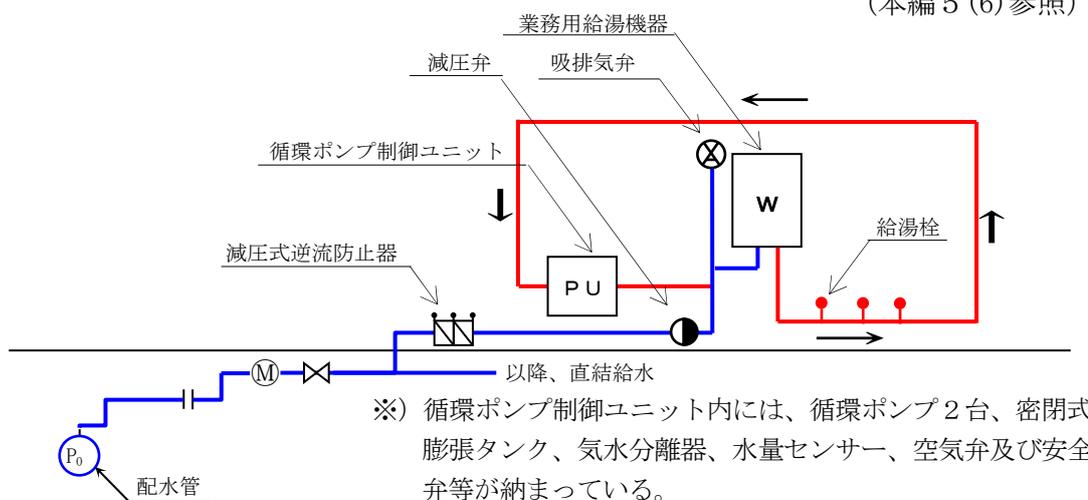
## (5) 特殊器具に係る逆流防止措置

### ア 循環式給湯システム

循環式給湯システム（特殊器具）においては、循環ポンプ制御ユニット以降二次側の給湯配管は、給湯機器を介しての循環型（ループ型）となっており、循環ポンプ制御ユニット内の循環ポンプ二次側にて直結給水管と接続されている。

無駄な放水を回避できるシステムであるが、循環給湯配管内（約 60℃）においては、衛生面における残留塩素濃度の低下等の危険性を含んでおり、残留塩素濃度が低下した温水を循環させるおそれのある「循環式給湯システム」の給湯循環配管と直結給水管との直接の接続は、下記システム概要図に記されている「減圧式逆流防止器」及び「吸排気弁」をセットで設置する条件でのみ承認することが望ましい。

（本編 5 (6) 参照）



【図 5.5-1】 循環式給湯システムの概要図

### イ 浄水器具

浄水器具とは、水道水の残留塩素及び濁質物質等を減少させることを目的として、活性炭又は他の濾材等を組合せて用いた水処理器具（特殊器具）である。

浄水器具は、給水管に直結するⅠ形（給水管又は給水栓の流入側に取付けて常時圧力が作用する構造）と、給水栓に取付けるⅡ形（給水栓の流出側に取付けて常時圧力が作用しない構造）とに分類される。

さらに、筒内部にセラミックボール等を充填した浄水器具Ⅰ形には、水道水の残留塩素を減少させる型式のものと、減少させない型式のものがある。

#### ア) 水道水の残留塩素を減少させる浄水器具Ⅰ形

日本水道協会（JWWA）による見解では、水質を変える『浄水器具Ⅰ形』をメーター直近二次側に設置した場合、『家庭内の給水装置全体に塩素の効いていない水が滞留することになり、この中で細菌等が繁殖するおそれがある。』とあり、指定給水装置工事事業者は水道使用者等に十分にその事象を説明し注意する必要がある。

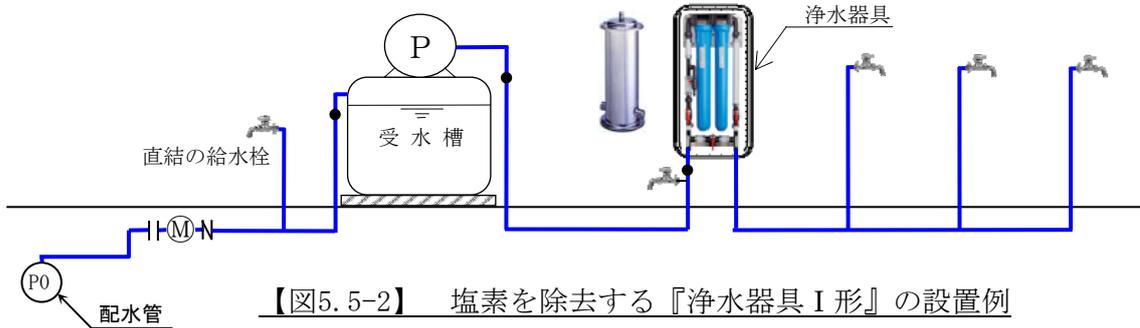


浄水器具Ⅰ形

本市において、残留塩素をある程度除去する浄水器具Ⅰ形を水道使用者等の意向で設置する際には、給水装置からの逆流防止を考慮し、直結直圧給水方式においてはメーター二次側に減圧式逆流防止器（一戸建て住宅においては逆止弁（リフト式）又は複式逆止弁（バネ））を設置して、給水栓ごとにその給水栓の直近一次側に浄水

器具 I 形を個々に設置すること。

また、受水槽給水方式においては受水槽以降二次側に設置すること。



1) 水道水の残留塩素を減少させない浄水器具 I 形

メーター直近二次側に設置する浄水器具 I 形等の場合については、メーター二次側に逆止弁（リフト式）を設置し、その二次側に直結の給水栓を設置した後、浄水器具 I 形を設置すること。

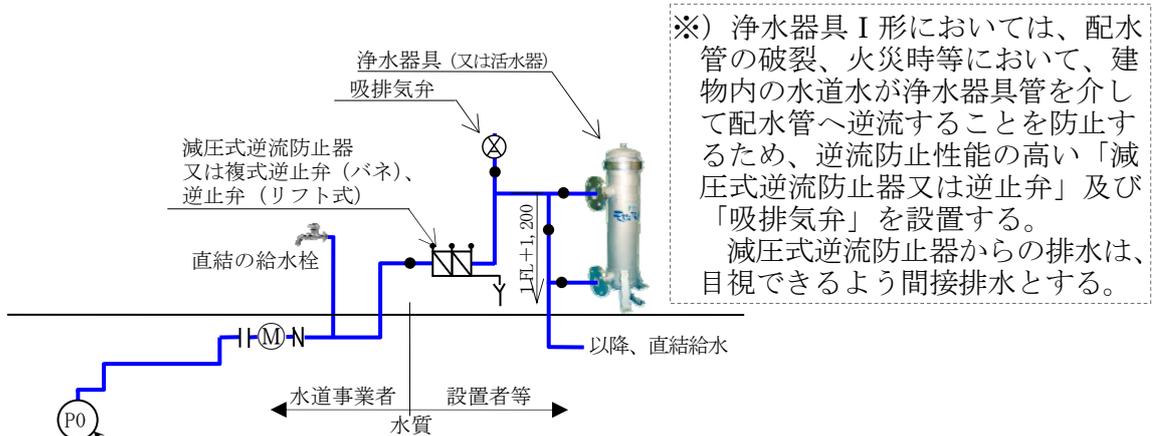


浄水器具 I 形

なお、「給水装置の構造及び材質の基準」に適合し日本水道協会（JWWA）の認定承認を受けた塩素を減少させない型式の浄水器具 I 形等であれば、直結の設置は可能ではあるが、不適切な施工、管理等が行われた場合、建物の給水システムのみならず、直結する配水管等への影響が懸念される。

浄水器具設置における逆流防止措置としては、一戸建て住宅等においては「逆止弁（リフト式）」又は「複式逆止弁（バネ式）」と「吸排気弁」、集合住宅全体や福祉施設等においては「減圧式逆流防止器」と「吸排気弁」のダブル設置が望ましい。

（本編 5 (7) 参照）



浄水器具 I 形を設置する場合における水理計算に当たっては、浄水器具及び減圧式逆流防止器等の水圧損失値（浄水器具及び減圧式逆流防止器の水圧損失値は、一般の弁栓類と比べ非常に大きい。）を考慮して、出水可能か否かを検討する必要がある。

上記、1)の残留塩素を減少させ水質を変える『浄水器具 I 形』、又は、上図の残留塩素を減少させないセラミックボール充填の『浄水器具 I 形』の設置においては、その水質における給水装置の責任範囲、及び、設置後の定期検査等の実施を明確にした設置者等の『承諾書』を水道事業者へ提出すること。

#### カ) 浄水器具Ⅱ形他

『浄水器具Ⅱ形』の蛇口取付型、若しくはアンダーシンク取付型等の蛇口のそばに取付ける浄水器具Ⅱ形及びオゾン水生成器等においては、その設置を容認する。



浄水器具Ⅱ形(例) オゾン水生成器

#### ウ) JWWA 認証の加湿器等

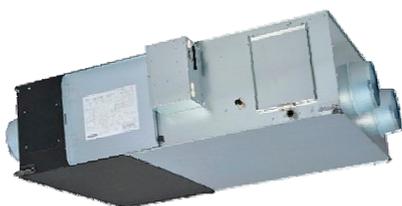
新型コロナウイルスの感染拡大を防ぐため「換気の重要性」「換気の励行」「必要換気風量」等が注目され、窓開け換気による空調機器の電気代ロス・虫の侵入や騒音等を回避するため、店舗や事務所ビル等においては、セントラル換気システムとして『加湿器付き全熱交換器』の設置（天井埋込型・床置型等）の計画が多くなってきた。

ここで給水装置の接続機器として注視すべき点は、器機の有する加湿機能には「逆流防止機能」を有しているか否かであり、その判断資料として安心して活用できる資料は、（公社）日本水道協会 JWWA の認証登録証（認証登録番号）である。

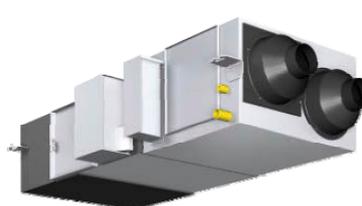
〔日水協HP - <http://www.jwwa.or.jp/> 「給水用具/家電機器類/符号(B)」〕

機器のカタログや据付工事説明書等には、「水道直結可能」又は「水道直結不可→加圧シスターンを使用」等の説明文を明確に記載しているメーカーもある。

加湿器本体に「逆流防止機能」を有していない場合には、加湿給水系統に加圧シスターン（小型貯水槽＋加圧ポンプ内蔵）を設置することにより、水道直結系統への逆流を防止することとする。



加湿器付き全熱交換器



加湿器付き全熱交換器



加圧シスターン

【図 5.5-4】 JWWA 認証 及び 非認証の加湿器付き全熱交換器の一例

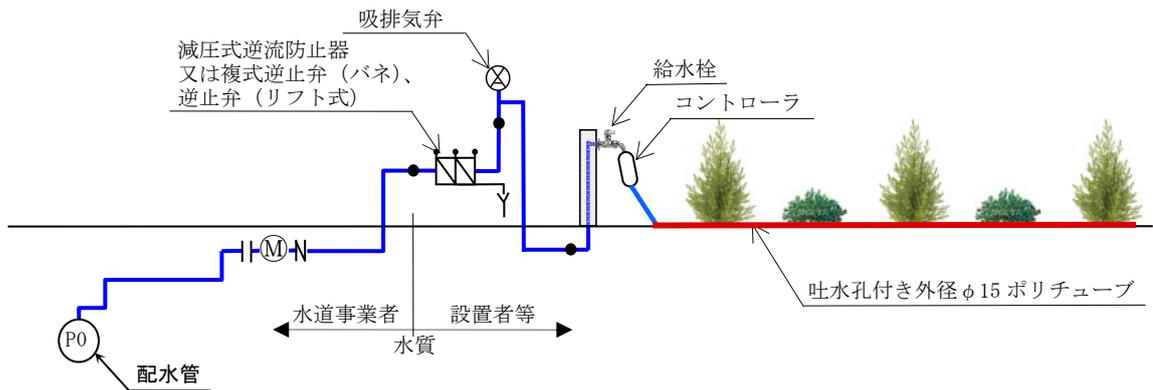
#### エ) 自動散水システム等

誰もが簡単にタイマー設定にて自動で散水できる「自動散水システム（特殊器具）」が普及しつつある。このシステムは、コントローラと散水チューブとのセットである。

ここで危険なのは、植栽等の周辺には化学肥料等が撒かれており、配水管の負圧発生時における化学肥料等の配水管への逆流である。

新設時及び給水装置工事竣工後（給水使用を開始した後）において、このようなシステムを設置する場合には、必ず配水管への逆流防止を考慮し、システム一次側に減圧式逆流防止器又は複式逆止弁（バネ）、及び吸排気弁をセット設置し、改造等に係る申請書を提出すること。

ただし、一戸建て住宅や集合住宅等の小規模な灌水システムや融雪システムにおいては、システム一次側に複式逆止弁（バネ）又は逆止弁（リフト式）を設置し弁ボックス等に納め、吸排気弁とセットにて設置することができる。（本編 5 (7) 参照）

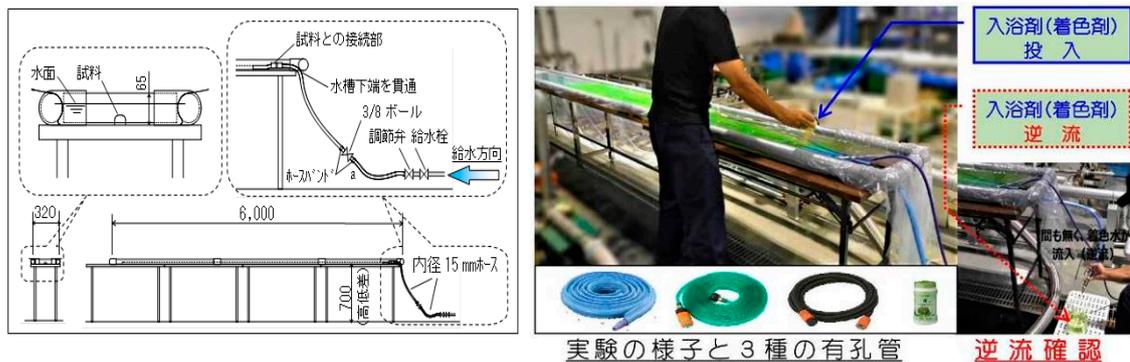


【図 5.5-5】 自動散水栓等（灌水や融雪システム）周りの配管概要図（例）



【図 5.5-6】 コントローラ と 吐水孔付きポリチューブ等

自動散水システム等の庭園の灌水システムや駐車場の融雪システムの主要部材として広く使用されている「有孔管」において「孔からの逆流」に関する実験（概要図・写真【図 5.5-7】参照）を行った。その結果、特殊ポリエチレン管やポリ塩化ビニル管に小さな孔を開けたもの、また多孔質ゴム製の管においても、設置しての全ての有孔パイプで明確な逆流が確認された。



【図 5.5-7】 逆流実験装置の概略図 及び 逆流実証実験の様子

## オ コインランドリー等における対策

直結給水におけるコインランドリーの洗濯機・洗濯乾燥機等は、特殊器具であり自己認証品である。

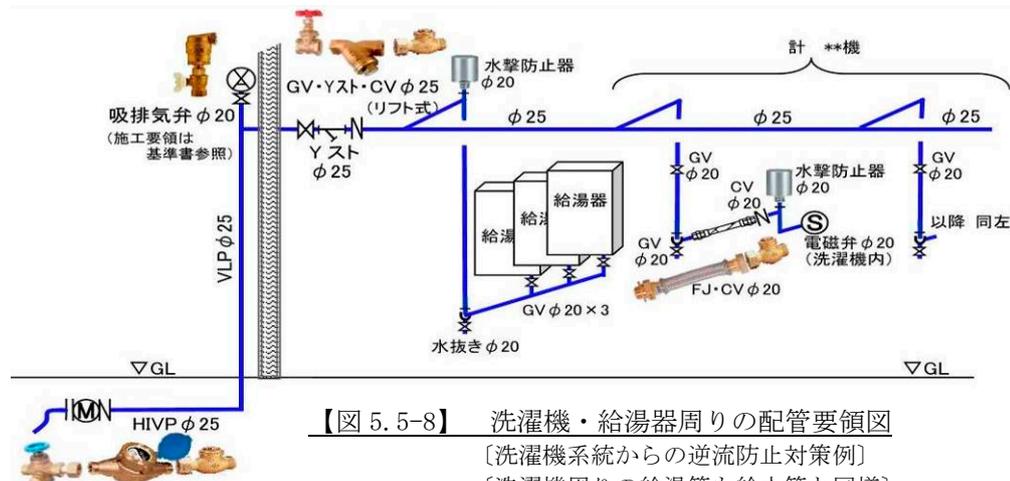
### 1. 水撃・逆流・振動対策（下記の配管要領図参照）

給水・給湯管とも、洗濯機直近一次側に「水撃防止器（【図 4.3-4】参照）」「逆止弁（リフト式）」「FJ継手」を設置すること。

### 2. ランドリーにおける逆流防止対策の必要性

自宅や事業所等では洗濯したくないため、できない物等をランドリーに持ち込む場合も往々にしてあると考えられる。（ランドリーによっては「注意喚起」の貼紙があっても、無人だから……。）

例えば、ランドリーにおいて吐瀉物や血液の着いた衣類、ペット類の衣類等の洗濯により、「吐瀉物」「血液」「ペットの毛」等の異物が絶対に配水管に逆流しないよう、性善説に立つことなく、その措置として二重・三重の対策を施行する必要性がある。



【図 5.5-8】 洗濯機・給湯器周りの配管要領図  
 [洗濯機系統からの逆流防止対策例]  
 [洗濯機周りの給湯管も給水管と同様]

## カ その他の施設における対策

その他、以下の施設における給水器具においても、十分な逆流防止対策が給水器具自体に施されていないものが数多く挙げられ、これらの給水器具等においても、相応の逆流防止対策が必要である。

- ア) 一戸建て住宅の浴槽（自動湯張り給湯器）、大便器、食器洗浄機、洗浄便座、浄水器
- イ) 福祉施設や飲食店等の厨房設置の食器洗浄機、製氷機、ゆで麺機、給茶機、コーヒーディスペンサー等々、及び、福祉施設の機械風呂、洗濯機及び循環式給湯システム
- ウ) コインランドリーにて使用する洗剤や吐瀉物、血液、ペットの毛
- エ) 美容院のパーマ、カラーリングにて使用する薬剤
- オ) 病院、クリニック、透析クリニック、歯科医等における血液
- カ) 葬祭場、エンバーミング施設等における血液
- キ) クリーニング工場にて使用する化学洗剤他
- ク) ガソリンスタンドの洗車機にて使用する化学洗剤他
- ケ) メッキ工場や化学物質取扱所等からのシアン化合物や六価クロム化合物他
- コ) 地下式消防用水槽内の貯留水
- カ) 一戸建て住宅、集合住宅廻り及び各種施設廻りに設置の自動散水システム  
 （化学肥料、除草剤および殺虫剤他の逆流の危険性＝大）

上述の対策が必要な各施設における給水器具は、その大半が施設の1階又は屋外に設置されているが、現状、確実性の高い逆流防止対策が施されていないのが実情である。

## (6) その他 留意すべき給水装置

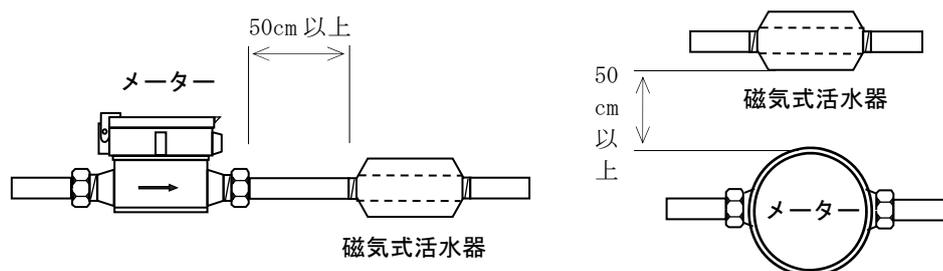
### ア 活水器

活水器とは、主に水中の濁質物質を減少させることを目的として、磁気式又は他の濾材等を組合せて用いた水処理器具（特殊器具）である。

磁気活水器においては、給水装置の管の外側に設置し水道水に接触しないタイプの浄水器具であるため、給水用具として扱わない。

しかし、メーターボックス内における設置は、メーターへの影響等を考慮し禁止とし、メーター計量に影響を与えないため、その離隔を50cm以上確保すること。

収納ボックスは、後述の流量センサーのボックスを参照のこと。

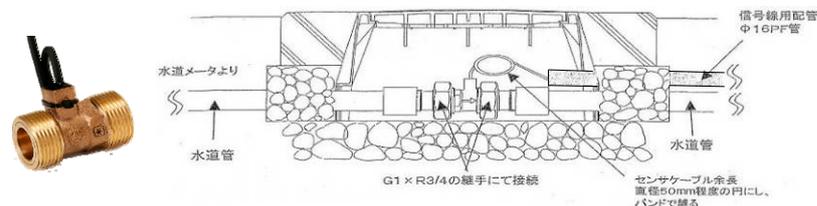


【図5.6-1】メーターと磁気活水器の離隔

### イ 流量センサー

一戸建て住宅の居間等に設置し、電気の発電量や電気・ガスと同時に水道の使用量を見ることができるシステムを採用するには、性能項目の耐圧・浸出においてJWWAの認証を受けている水道用の流量センサーの設置が必要である。

設置においては、貸与メーターと同じボックスに入れず、以下の設置例のように別のボックス（蓋には「メーターボックス」の名称は無し）に納めること。



【図5.6-2】流量センサーとその設置例（メーカー資料より）

### ウ ウルトラファインバブル<sup>※</sup>発生器具

ウルトラファインバブル発生器具は、その器具内において旋回流を起こし、続いて、管内の急拡大により外気を使わず水中の酸素を使用して水の中に含まれる空気をキャビテーションすることによって、ファインバブル（微細気泡）を生成する仕組みの給水器具（特殊器具）である。 ※ ウルトラファインバブルは、国際標準化機構（ISO）で定義された用語。

同発生器具は、水道法にて定義されている「給水用具」に属し、残塩等の水質に一切影響を与えることはなく、器具内において水の停滞による腐食のおそれもない。材質はステンレス鋼であり、性能項目の耐圧・浸出においてJWWAの認証を受けている。



【図5.6-3】旋回流の仕組み概要図 ウルトラファインバブル発生器具（例）  
（メーカーHPより）

同発生器具は、貸与メーターと同じボックスに入れず、将来における保守等を考慮し、上述【図5.6-2】の設置例のように別のボックス（蓋には「メーターボックス」の

名称は無し) 内に納めること。

また、同発生器具には、上述のメーター二次側直近に設置して一戸建て住戸を含む施設全体に発生水を供給する口径φ20～φ80のタイプと、シャワーヘッドや洗濯機の一次側に直接取付けて個別に発生水を供給する口径φ13のタイプとがある。

ウルトラファインバブル発生器具等の給水用具を給水装置に設置する際は、メーカーからの損失水頭値表を基に水理計算を行う必要がある。

## エ 電気防食継手

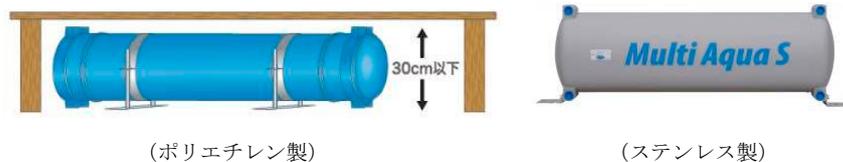
電気防食継手とは、水道水の通過部に白金線を使用して通電し、給水配管内の防食を目的とする水処理工具（特殊器具）である。

細い白金線に弱い電流を流す給水器具であり、給水装置の鉄管部の腐食を防止する効果があると言われている。また、細い白金線が水道水の流れ方向と直角に装備されているため、防食継手としての損失抵抗値は極小である。

## オ 飲料・生活用水貯留システム

一戸建て住宅用の震災時等における非常時の飲料用及び生活用水対応の貯水槽は、床下空間を有効活用するシステムで、断水時に備えるものである。

飲料水及び生活用水対応の貯水槽には、メーカーによりポリエチレン製とステンレス製のものがあり、双方の貯水槽本体とも、性能項目の耐圧・浸出においてJWWAの認証を受けている。



(ポリエチレン製)

(ステンレス製)

【図 5.6-4】 非常時の飲料用貯水槽

一戸建て住宅用の非常時の飲料用貯水槽の容量としては、24L・36L・43L 等のものがある。非常時の飲料水の水量目安〔総務省消防庁HPより〕

【例】 災害発生から2～3日の間：2.5人 × 3L/日 × 3日 = 22.5L  
4人 × 3L/日 × 3日 = 36L



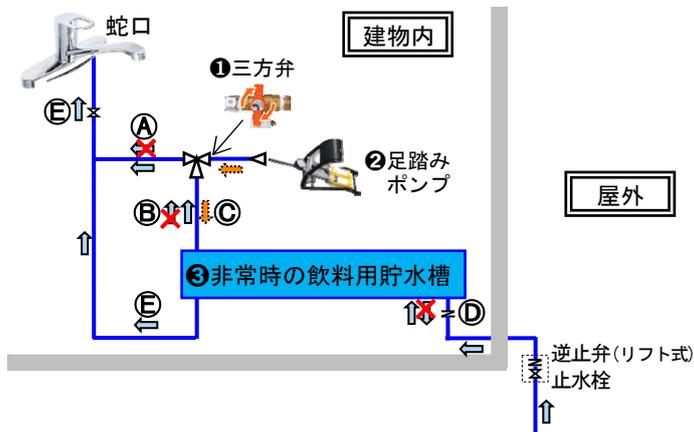
【図 5.6-5】 貯水槽周り配管の一例 流し台下部の操作弁及び足踏みポンプ  
〔メーカーHPより〕

飲料用貯水槽（24L～43L）内の水道水においては、水道使用者等が長期旅行等で数日間家を空けた場合には、貯水槽内の残塩等の水質が低下しているおそれがあるので、水栓（蛇口）の使用を再開する際には、所定水量を飲料水以外の生活用水に使用した後（又は、放水した後）、飲料水として使用すること等の対処が必要である。

また、メーカーによっては、非常時の手洗いやトイレ等の生活用水対応の貯水槽として、60L・120L 等のものが製品としてあるが、長期旅行等の対処を考慮する際、貴重な水道水の無駄遣い等に繋がらないよう、その対処法等について水道使用者等に対し十分に説明する必要がある。

飲料用貯水槽（24L～43L）及び生活用水用貯水槽（60L～120L 他）は、上述の水道水の無駄遣い等を考慮すると、別系統にて設置することが望ましい。

水道事業者の責務である「安全・安心の水を継続的に供給」を確保するため、配水管への飲料用貯水槽等内からの逆流対策として、床下空間に設置された飲料用貯水槽等の一次側の逆止弁（バネ式）とは別に、その一次側の屋外埋設のBOX内に「止水栓+逆止弁（リフト式）」を設置すること。（【図 5.6-4～6】参照）



【図 5.6-6】 貯水槽周り配管要領図

※) 非常時の飲料用水の流れ

- ❶ 三方弁を矢印側に回転させ、水の流れを閉止させる〔A&B〕
- ❷ 足踏みポンプより空気を送込むことにより、飲料用貯水槽内に空気が送込まれ〔C〕、続いて飲料用貯水槽一次側の逆止弁（バネ式）〔D〕の機能にて通常の水の流れが閉止され、飲料用貯水槽内の水圧は上昇する
- ❸ 飲料用貯水槽内に貯留された水のみが、流し台の蛇口を開けて足踏みポンプより空気を送込むことにより、蛇口より吐水される〔E〕

(7) 地上設置の逆流防止措置に係る逆止弁周り等の配管要領図

給水装置に係る特殊器具、特に循環式給湯システム（【図 5.5-1】参照）、残留塩素を減少させない浄水器具（【図 5.5-3】参照）及び自動散水システム等（【図 5.5-5】参照）を設置する場合は、配水管への逆流防止措置として「減圧式逆流防止器」又は「複式逆止弁（バネ）」及び「吸排気弁」のセットを、以下の配管要領にて設置すること。

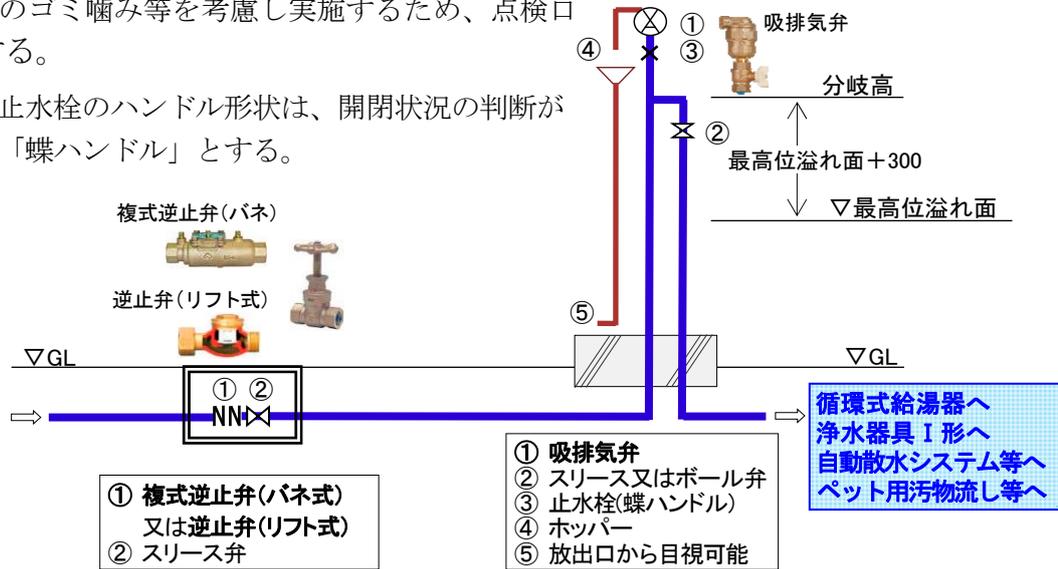
ただし、一戸建て住宅等においては、「減圧式逆流防止器」を「複式逆止弁（バネ）」又は「逆止弁（リフト式）」とし、別のボックス（蓋には「メーターボックス」の名称は無し）に納めることで対処できる。

減圧式逆流防止器を設置する場合、減圧式逆流防止器の第一及び第二逆止弁の不具合をなくし、確実にその機能を保持するため、必ず、定期的に点検すること（1年以内ごと1回以上）。

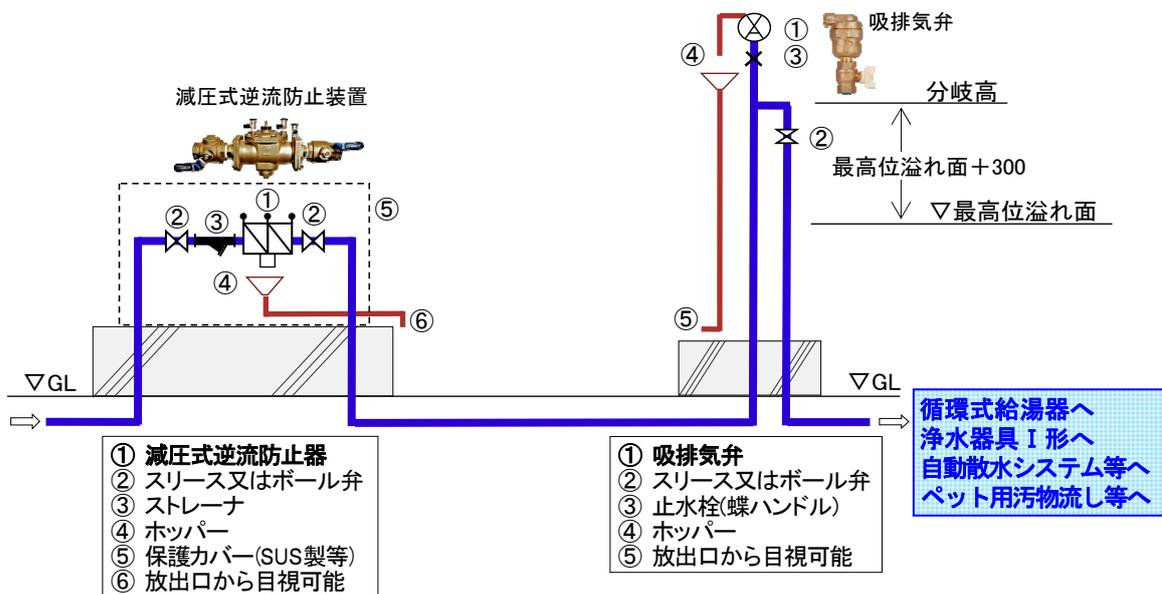
減圧式逆流防止器の逃し弁からの排水が、排水管の放出口から確実に目視できるように、地上設置の配管形態とすること。（埋設設置は不可）

また、複式逆止弁（バネ）においては、減圧式逆流防止器と同様、年1回の性能点検をバネ部のゴミ噛み等を考慮し実施するため、点検口付とする。

③の止水栓のハンドル形状は、開閉状況の判断が容易な「蝶ハンドル」とする。



【図 5.7-1】 地上設置の逆止弁及び吸排気弁周りの配管要領図

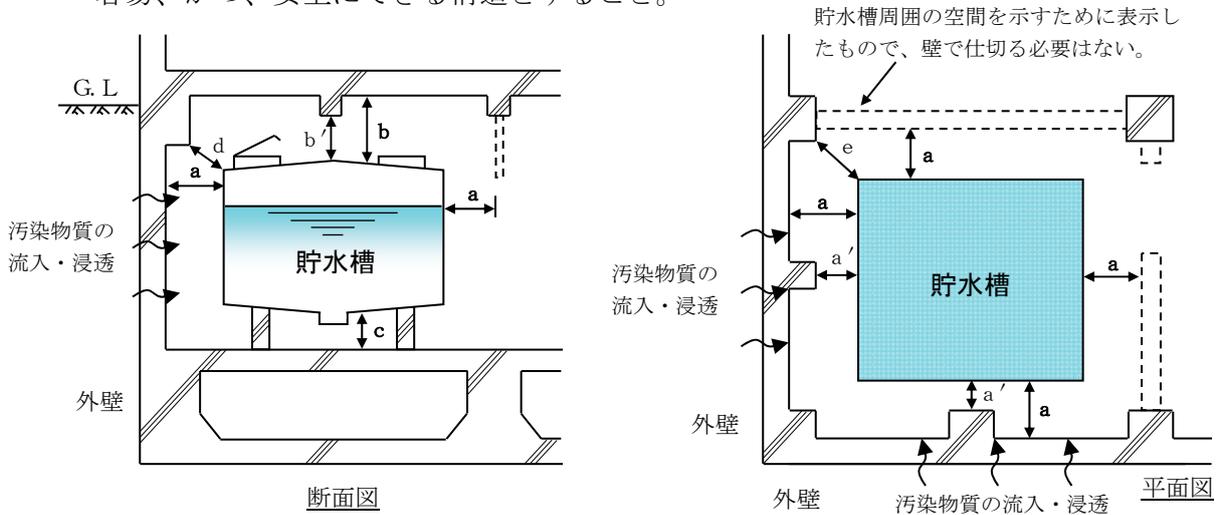


【図 5.7-2】 地上設置の減圧式逆流防止装置及び吸排気弁周りの配管要領図

## (8) 貯水槽給水に係る基本事項

### ア 貯水槽設置

貯水槽の天井、床または周壁は、建物の躯体その他の部分と兼用せず、保守点検が容易、かつ、安全にできる構造とすること。

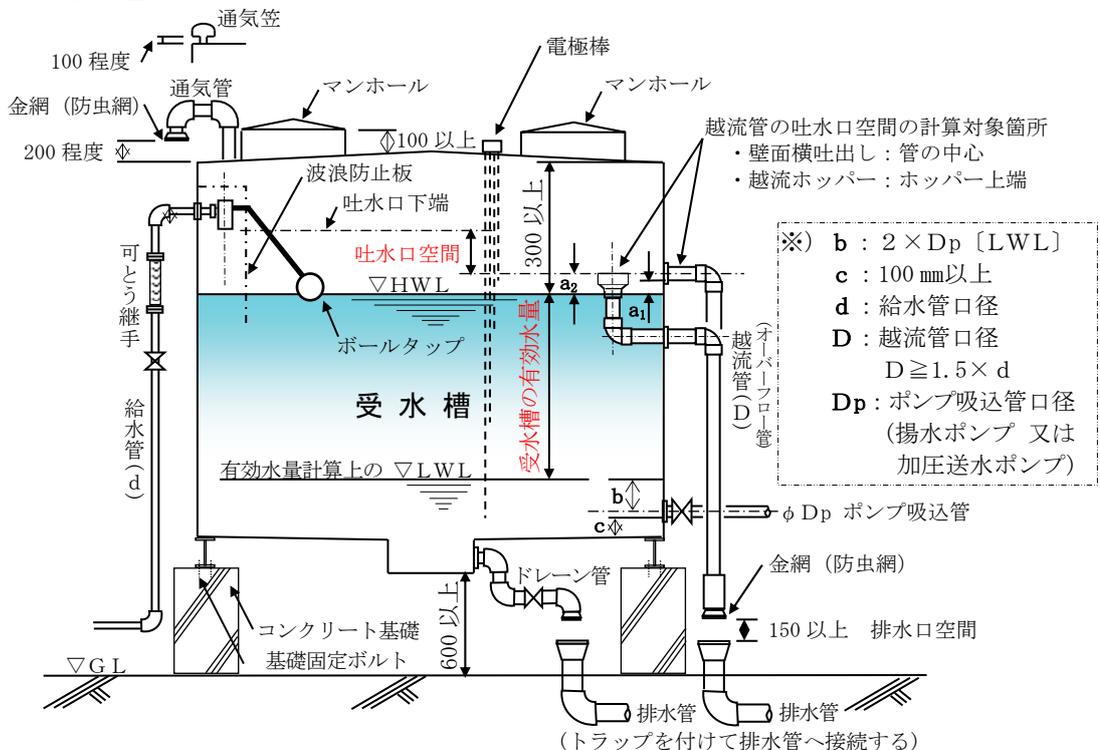


a、b、cのいずれも保守点検が容易にできる距離とする（標準的には  $a、c \geq 60 \text{ cm}$ 、 $b \geq 100 \text{ cm}$ ）。また、梁・柱等はマンホールの出入りに支障となる位置としてはならず、 $a'$ 、 $b'$ 、 $d$ 、 $e$ は保守点検に支障のない距離とする。

屋外設置の場合も周囲の建物、地盤面等の間隔は屋内基準に準ずる。また、屋外設置の場合は、外部から受水槽の天井、底又は周壁の保守点検を容易に行えるようにする必要がある。

【図 5.8-1】 六面管理（設置例）

### イ 貯水槽構造



【図 5.8-2】 貯水槽の構造

※  $a_1$ ：越流管が壁面横吐出しの場合、越流管底とHWLとの高低差  $a_1=50\sim 100 \text{ mm}$ 程度  
 $a_2$ ：越流管が水槽内ホッパーの場合、ホッパー上端とHWLとの高低差  $a_2=50\sim 100 \text{ mm}$ 程度

## ウ 貯水槽への給水用具等の種類

貯水槽への流入口の給水用具としては、一般的に以下のボールタップ又は定水位弁が設置される。

### ア) 単独にて使用のボールタップ

直接受水槽への水の流入をオン・オフ制御する給水用具である。

#### ① ボールタップ（複式）

浮玉が水位下降により下がった時に弁も浮玉の下がる重みで開く構造である。また、流入オン・オフ範囲は通常 6cm～10cm 程度である。



#### ② ボールタップ（水位調整可変式）

流入オン・オフ範囲は通常 10cm 程度で上述複式と同様であるが、継ぎサオのアジャスト機構にて弁本体の流出口より下部 60cm 程度まで受水槽内の止水位を簡単に調整・設定できるので、貯水槽内部における水の滞留を防ぎ、残留塩素濃度を保持して水質を確保することができ、貯水槽の有効容量を減少させる有用な給水器具である。



### イ) 定水位弁の副弁（補助給水器具）として使用のボールタップ

受水槽への水の流出をオン・オフ制御する定水位弁のパイロット管の端末に設置する給水用具である。

#### ① ボールタップ（複式）；停電時においても正常に作動する。

浮玉が水位下降により下がった時に弁も浮玉の下がる重みで開く構造である。また、流入オン・オフ範囲は通常 6cm～10cm 程度で、ボールタップの開閉と連動して定水位弁を開閉させるシステムであり、定水位弁の口径φ20 mmの副弁である。



#### ② ボールタップ（水位調整可変式）；停電時においても正常に作動する。

上述 ア) ②とは異なり、流入オン・オフ範囲は通常 15cm から 50 cm 程度（メーカーにより異なる）であり、調整バンド（鎖）にてその範囲を簡単に調整・設定できる定水位弁の口径φ20 mmの副弁である。

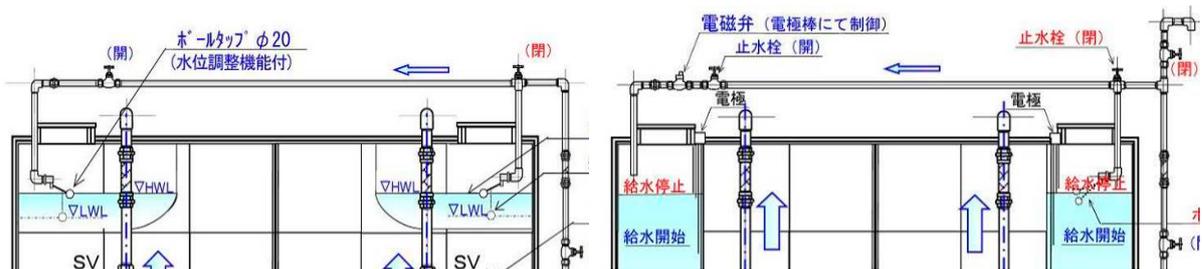


### ウ) 定水位弁の副弁として使用の電磁弁；停電時においては作動しない。

受水槽への定水位弁からの水の流出におけるオン・オフ制御は、定水位弁のパイロット管の途中に設置された電磁弁による。パイロット管途中の電磁弁の開閉は、受水槽内の電極棒から制御盤を介して送信される信号によるものである。



貯水槽への流入口の給水用具として設置する定水位弁のパイロット管及び電極の設置等に関しては、下図、後述エ 及び 5 (9)を参照すること。



【図 5.8-3】 定水位弁の副弁の設置配管例

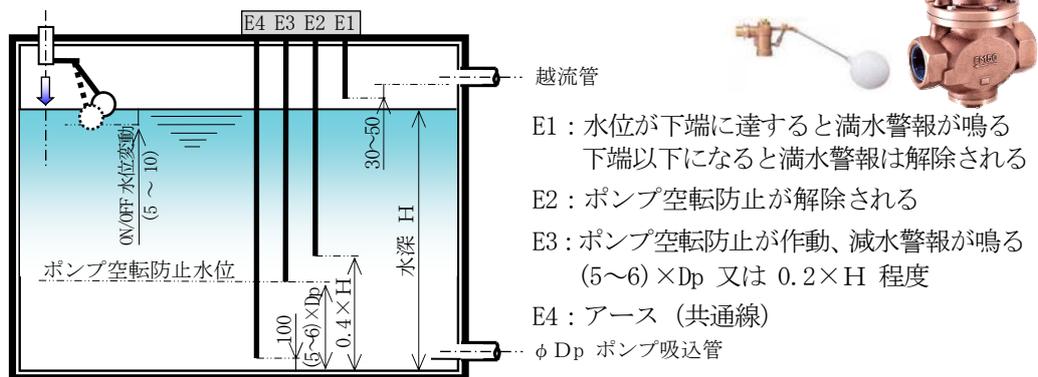
## エ 電極棒

貯水槽に電極棒を設置することにより、貯水槽内の満水時や減水時に警報を発して、定水位弁やボールタップの故障を知らせたり、ポンプの空転による故障等を防ぐためのものである。

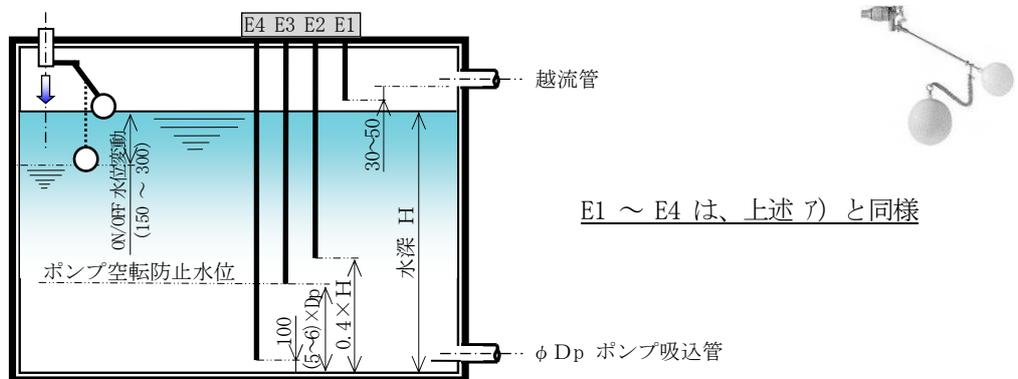
電極装置は、貯水槽の上部に設置された単極保持器（3P～5P）と連結した長さの異なるステンレス棒で構成され、電磁弁の開閉や満減水の警報等の信号を送受信する制御盤に繋がっている。

以下、受水槽への給水をON/OFFする定水位弁の給水制御方式別に、加圧送水方式の電極棒等の形態について、その概要を以下の参考例にて説明する。また、電極棒が長い場合は水中での接触を防止するため、電極棒の継目にセパレータ等を入れること。

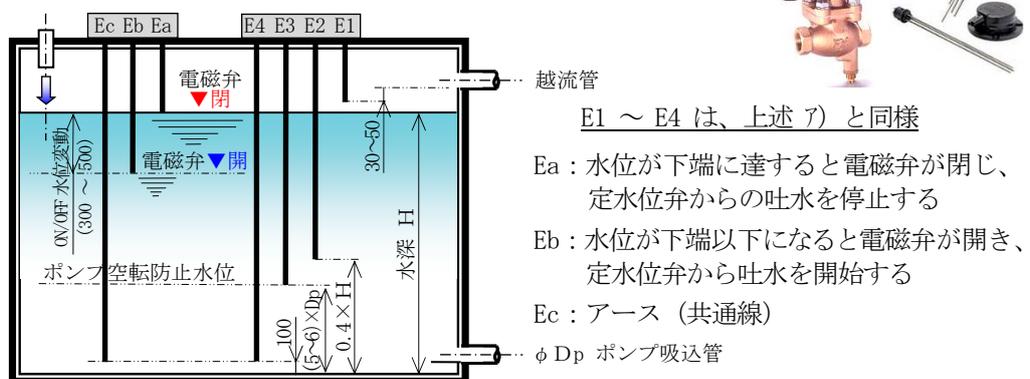
### ア) 定水位弁〔ボールタップ（普通型）〕による給水制御



### イ) 定水位弁〔ボールタップ（水位調整機能付型）〕による給水制御



### ウ) 定水位弁〔電磁弁（電極棒）〕による給水制御



【図5.8-4】 定水位弁からの吐水制御（例）と電極棒

## (9) 貯水槽給水に係る逆流防止措置他

### ア 真空破壊孔

定水位弁（FM）やボールタップ（BT）の吐水口の二次側吐水口において、有孔パイプにおける水没状態を禁止する。（真空破壊孔の禁止）

FMやBTからの吐水による波防・消音の見解からは本策は得策であるが、配水管における負圧発生時（管破損や火災時の近隣消火栓からの放水時）には、吐水口先端（水中の有孔パイプ先端）からの吸込みが起き、受水槽内の水が配水管に逆流するおそれがある。（後述イの片槽稼働の水槽においては、『残塩0』の“不衛生な水”の配水管への逆流が発生するおそれがある。）



FM二次側吐水管の小孔



BT吐水口との接続管の小孔



要  
改  
造

要  
改  
造



適正なFM二次側吐水管の吐水口



適正なBT吐水口

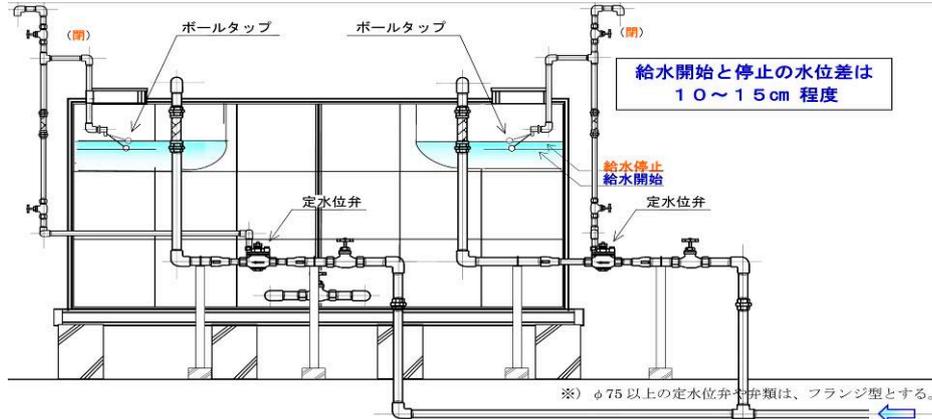
（下部の塩ビ管は消音のため）

### 【図5.9-1】 貯水槽の逆流防止に係る改造要領の写真例

〔一部の写真は、東京都健康安全研究センターのホームページより〕

## イ 片槽稼働の回避措置

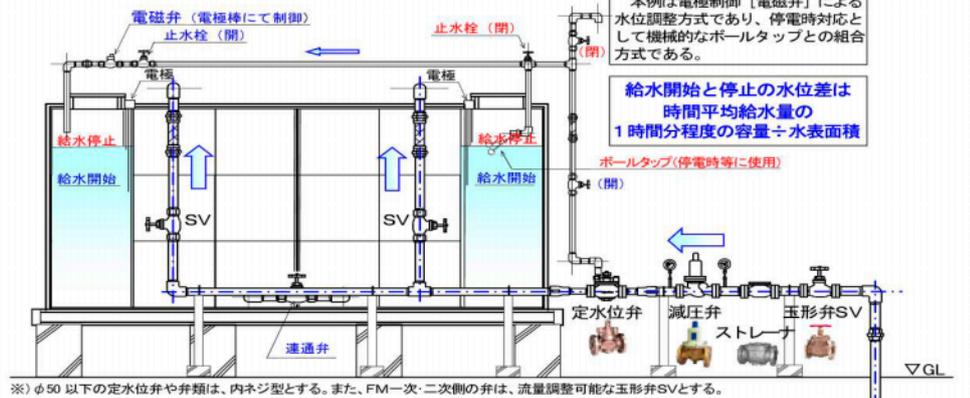
二弁二槽型の給水方式の場合、双方のボールタップ一次側の弁は開である。



【改善点と効果】：その①  
定水位弁の設置方法を「直列2個」⇒「並列2個」に  
定水位弁の故障時における「予備器」を確保  
片槽稼働（一方の水槽のみでの運用）の防止

改善例

【改善点と効果】：その②  
定水位弁の制御方法を「BT」⇒「電極棒」に  
電磁弁の故障時における「予備器」を確保  
定水位弁の作動回数を「減少」



【図5.9-2】 受水槽周りの配管要領図（例）

〔二槽の水位高は、連通弁「開」により常時同じ。〕

① 二弁二槽型の給水方式（図：上）による場合、二槽各々のパイロット弁（ボールタップ BT φ20）の開閉により各々の主弁（定水位弁FM φ20～φ75）が開閉する仕組みである。

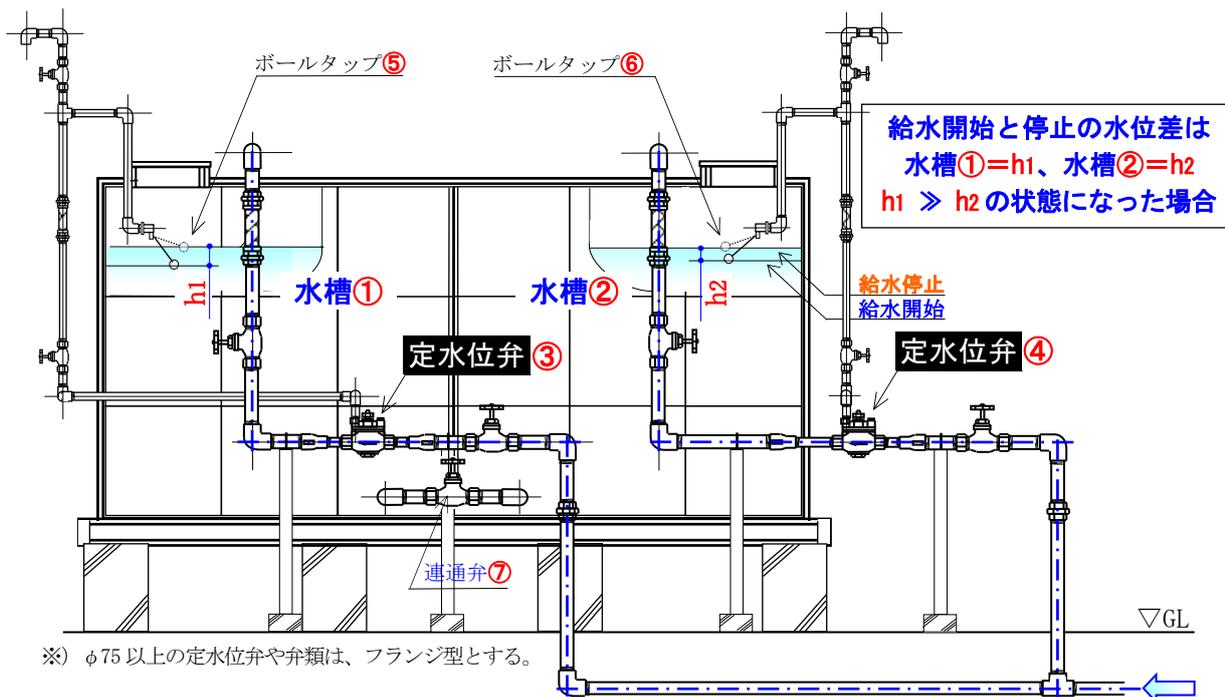
二槽各々のBT φ20の開閉水位高に差異が生ずると、BT φ20のボール落差の小さい側が常に開となり、このBT側（落差の小）と連動のFMからの給水が開始され、ボール落差の大きい側のFMは常時「開く」ことはなく〔FMからの流入量≧受水槽からの流出量＝加圧送水方式の場合に顕著〕、結果、ボール落差の大きい側の水槽へはFMからの給水開始は一切なく、この片側の水槽内は『残塩0』の状態となるおそれがある。

② 一弁二槽型の給水方式（図：下）による場合、主弁（定水位弁FM φ20～φ75）1個の「開閉」により二槽双方へ給水が同時開始されるため、片槽稼働→『残塩0』のおそれはない。

また、通常は電極棒（図：左側水槽）からの信号にて開閉する電磁弁で定水位弁FMは「開閉」するが、停電時においては電磁弁が作動しないため、手動にてボールタップBT（図：右側水槽）一次側の弁を開いて、そのBTからの流水にてFMは「開閉」することとなる。

※）二槽型の受水槽（通常は10m<sup>3</sup>以上）において給水弁としてボールタップBTを採用する場合、二槽の双方にボールタップBTを設置する必要があり、結果、上述の定水位弁FMによる二弁二槽型の給水方式と同様の片槽稼働となるおそれがあるため、二槽型受水槽に対するボールタップBTによる給水制御方式の採用は回避すべきである。

《受水槽片槽稼働発生の補足説明》



【図5.9-3】 片槽稼働を起こす配管要領図 (例)

【状況説明】

1. 片槽稼働を起こす条件

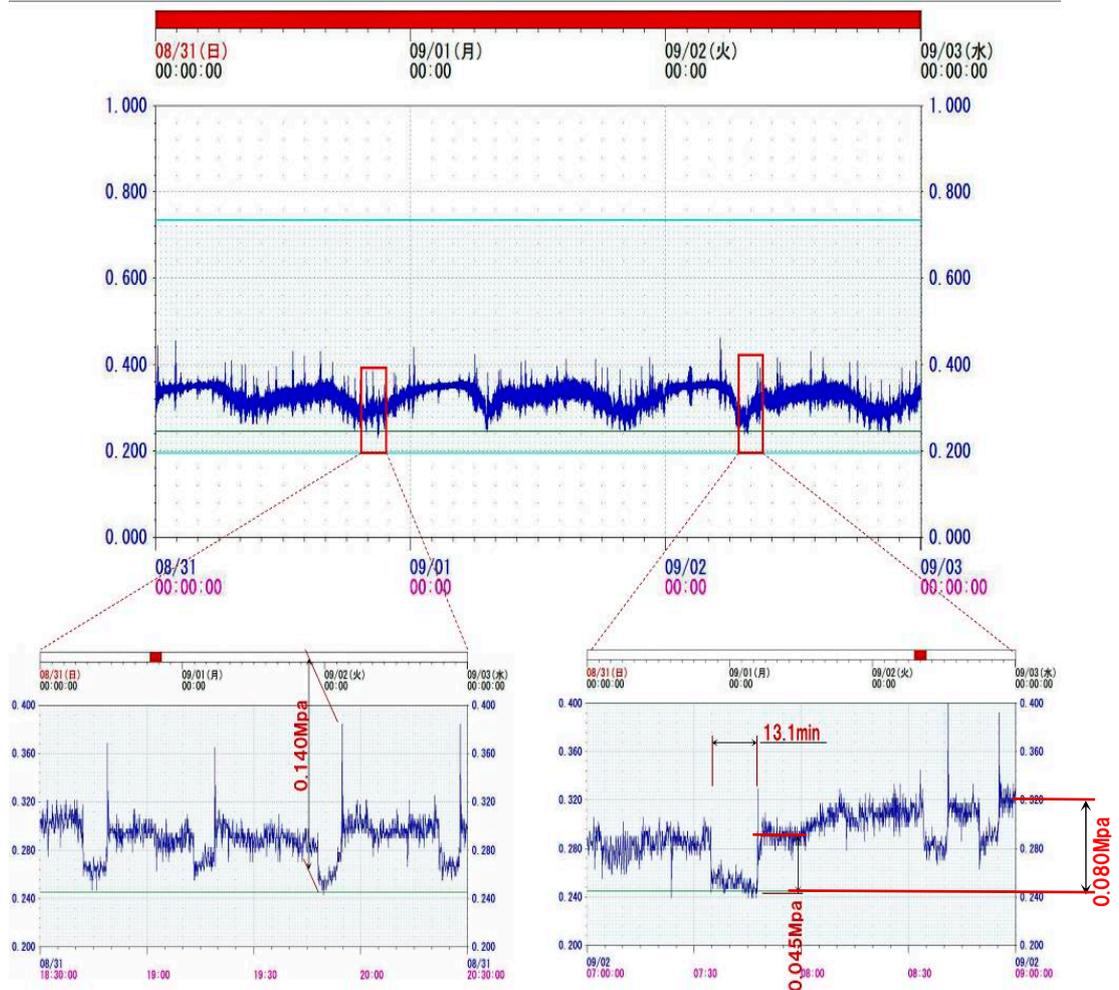
- 1) 水槽①及び水槽②の二槽を有し、下部の連通弁⑦は「常時開」、定水位弁 FM は其々の水槽において、水槽①-FM③←BT⑤及び水槽②-FM④←BT⑥の給水配管形態にて施工されている。
- 2) 受水槽内への水の流入量  $Q_1$  (=FM③・FM④からの流入量をいう。) が、受水槽出口からの揚水ポンプ又は加圧送水ポンプの稼働による流出量  $Q_2$  より多い状況。(一般的には、加圧送水方式の加圧送水ポンプの稼働による流出量  $Q_2$  は、受水槽内への流入量  $Q_1$  より少ないと実証データが多数得られている。また高架水槽方式の揚水ポンプによる流出量  $Q_2$  は、設置されている揚水ポンプの容量と揚程に依存する。)
- 3) 水槽①及び水槽②の各槽における給水開始・停止の水位差を各々  $h_1$  と  $h_2$  とし、 $h_1 \gg h_2$  となった状況。

2. 片槽稼働の発生状況

- 1) 施設内の給水が開始され、受水槽内からの水の流出  $Q_2$  (高架水槽方式—揚水ポンプ、加圧送水方式—加圧送水ポンプの稼働による。) により水槽①及び②内の水位は同水位 (連通弁⑦の「開」による。) にて低下し、水槽②における FM④のパイロット管先端の BT⑥の給水開始となる時点 (水位低下値が  $h_2$  となった時点をいう。) で BT⑥からの受水槽内への給水が開始され、続いて FM④が開き、受水槽内への給水  $Q_1$  が開始され水位が上昇し、BT⑥の受水槽内への給水が停止されると FM④が閉じ、受水槽内への給水  $Q_1$  が停止される。以上、水槽②-FM④の開閉による水槽②だけの水の流入・流出状態のみが繰返される。
- 2) 常時、上述 1) の水槽②単独における稼働状況が繰返され、結果、水槽①の FM③←BT⑤は「開」となることはないため、水槽②のみの片槽稼働の状況となり、水槽①内の水は連通口付近の水を除けば、さほど動くことなく「残塩 0」の状況となる。

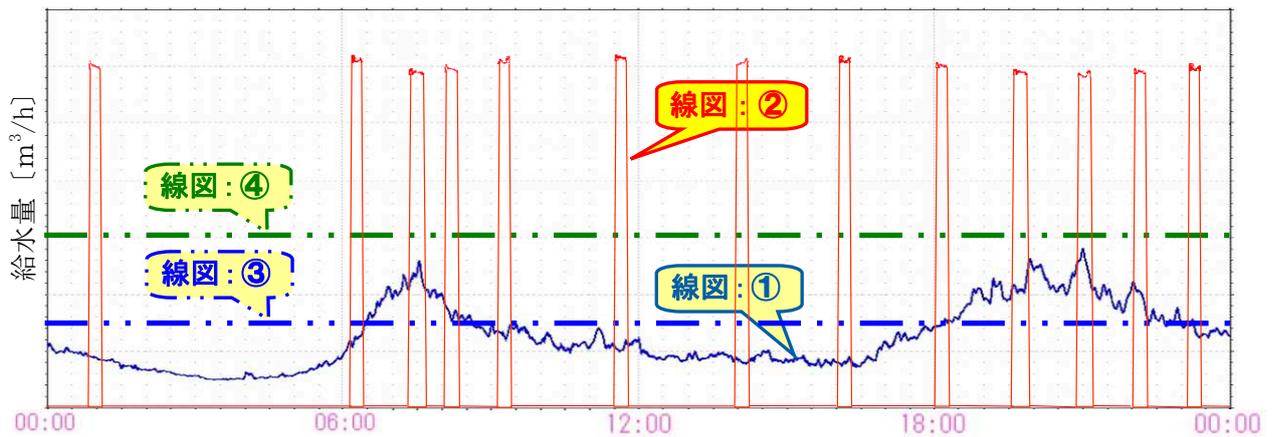
## ウ ウォータハンマ発生回避措置

- ① 受水槽への給水装置に関連してのウォータハンマの発生には、以下の要因が考えられる。〔給水引込口径φ40以上〕
- ア) 水道施設設計指針、建築設備設計基準、空気調和・衛生工学便覧、給水装置工事技術指針及び厚生労働省給水装置データベース等の給水装置に係る参考文献においての受水槽への給水引込に関しては、引込口径を決定する必要引込給水量と、その給水量（施設の時間平均給水量）が受水槽への吐水口（FMやBT）から流出できるか否かのみを演算するだけで、演算結果としての吐水量及び給水管内流速等の演算には至っていない。（別編6(4)参照）
  - イ) 配水管の口径・水圧及び受水槽への吐水口の種類・口径・残存水圧等が、配水管におけるウォータハンマの強弱の要因に起因している。
  - ウ) 配水管と直結された受水槽への吐水口からの流出量は、配水管の水圧と吐水口の種類・口径により演算されるが、給水管内の流速に係る水圧損失値と吐水口の流出特性により変わるため、簡単には受水槽への流出量を演算することができない。
  - エ) 配水管の水圧は一定ではなく、季節、曜日及び時間帯により大幅に異なる地区もあるため、受水槽への流出量を演算するための基本数値（動水圧値）は定まらない。

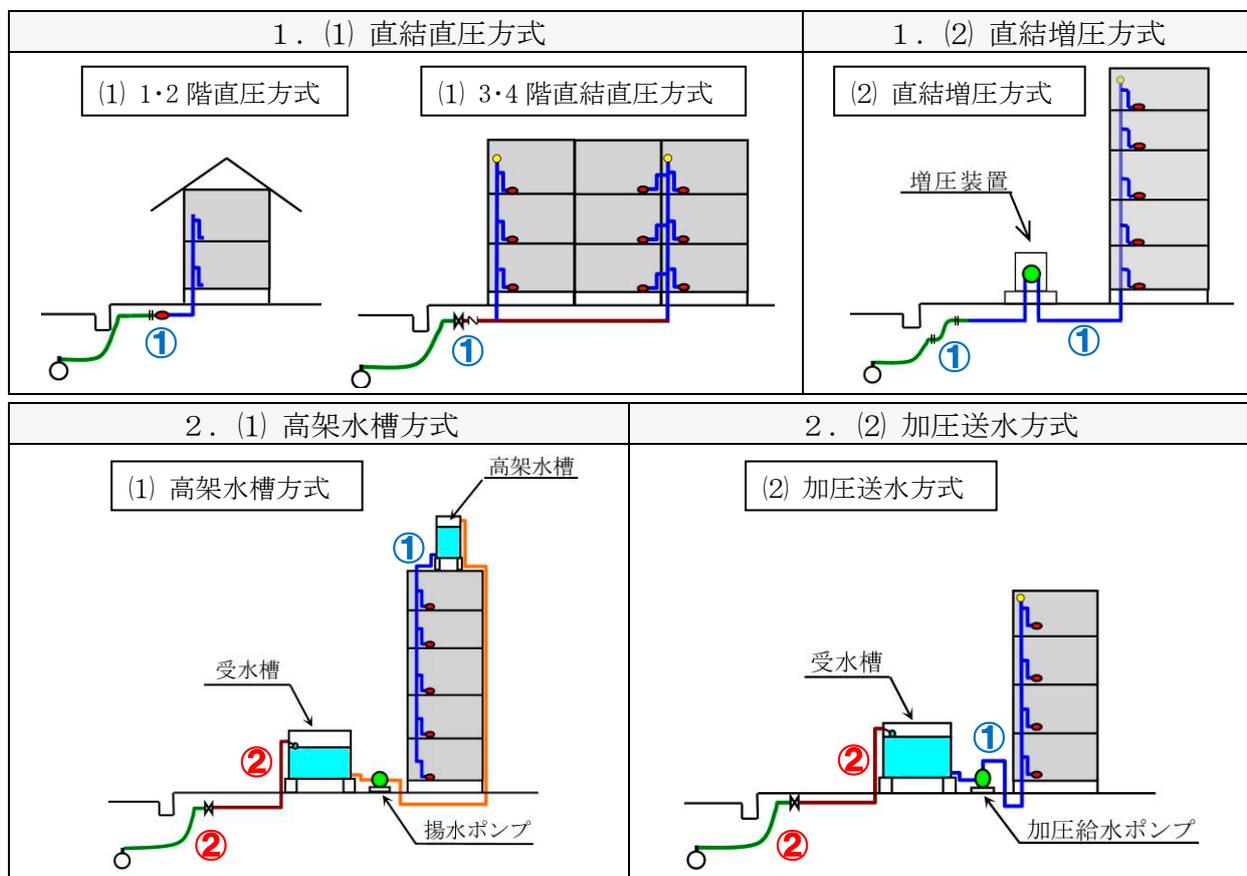


【図5.9-4】 3日間の水圧変動値（実測例）

② 給水方式別の各種区間における給水量の比較



【図 5.9-5】 1日当たりの時刻別給水量等 (例)



【図 5.9-6】 時刻別給水量線図の位置図

※) 図 5.9-5&6 における水量①～④の説明

- ① ; 実際に使用する建物全体の水栓からの吐出水量
- ② ; 貯水槽給水における実際の受水槽への吐出水量
- ③ ; 給水引込管の流量は、一般的には時間平均給水量 $Q_h$  (水道施設設計指針 2012年版 P703) 設計では、時間平均給水量 $Q_h$ で給水管内流速を 2.0m/sec 以下になるよう計算するが、定水位弁(FM)の口径に関連する計算がされていないため、実際の給水管内流速が 3.0m/sec を遥かに超えている事例が多々ある。[時間平均給水量 $Q_h = Q_d \div (10h \sim 15h)$ ]
- ④ ; 定水位弁(FM)の口径選定の流量範囲等を考慮し、時間平均給水量 $Q_h$ の2倍程度までに抑えた流量の定水位弁(FM)を選択することが、配水管における極端な水圧低下(ウォーターハンマの発生)やメーターの短命化等を防止する最適な施策であると考えられる。

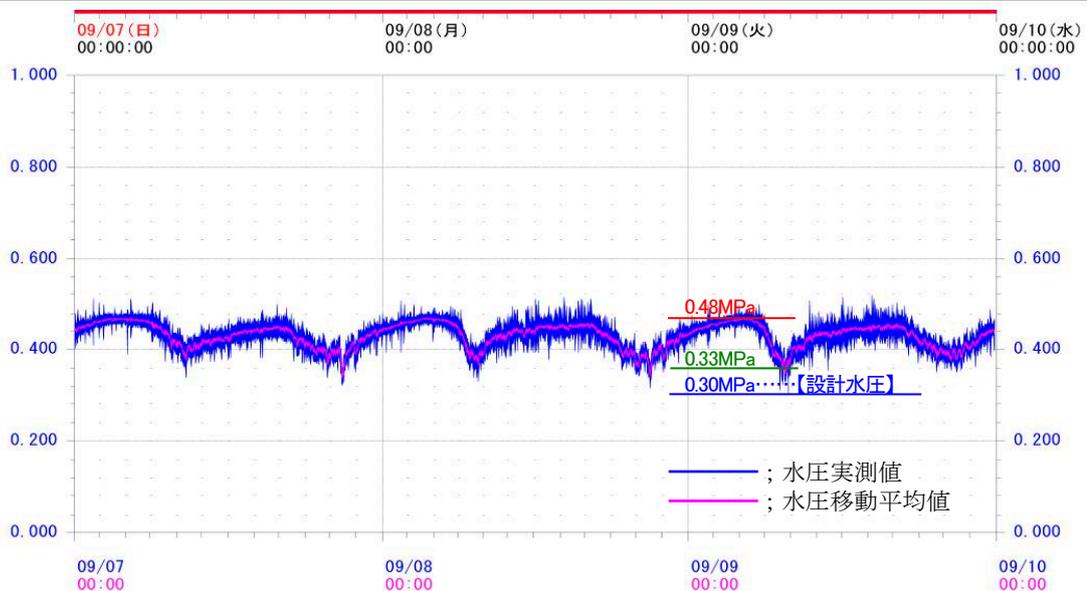
③ ウォータハンマ発生回避の対策

設計水圧は、水道事業者が実測した移動平均水圧最小値をその実測した時期及び将来における当該地域の配水管網等の状況を勘案して、水道事業者が提示するものである。

本市においては、実測した移動平均最小値より下記の【図5.9-7】に示すとおり0.03MPaを除いた水圧値を設計水圧としている。

貯水槽給水の給水引込口径を算出する際には、当該地域の設計水圧において最小限必要とする受水槽への吐水量（施設の時間平均給水量）が確保できるよう設計する。

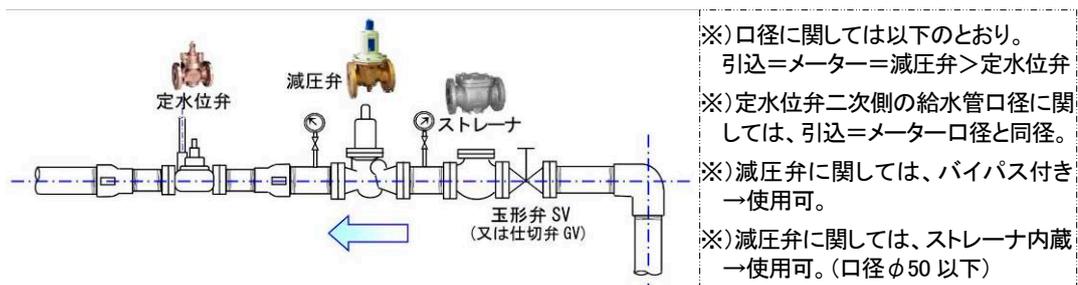
しかし実際には、朝（AM7:00～9:00）と晩（PM7:00～11:00）の低い水圧を呈する時間帯では、前述【表4.6】定水位弁流量表より、設置された定水位弁からの吐水量は少なく、水圧の高い日中・夜間の時間帯には多くなる。したがって、一定の給水管口径の中を流れる流速は、朝晩は遅く、日中・夜間は速くなる。よって一日中、定水位弁からの吐水量を一定にするため、定水位弁の一次側に《水圧を一定にするための減圧弁》を設置する必要性が生じる。（本編4(6)参照）



【図 5.9-7】 水圧測定値（4秒間隔、3日間実測）

受水槽への吐水口一次側の定水位弁の水圧を時間帯に関係なく常時一定にするため、定水位弁の一次側に減圧弁を設置し、前述【表4.6】定水位弁流量表にて適正な吐水量（施設の時間平均給水量）に適した口径の定水位弁を選択・設置することにより、給水管内流速は2.0m/sec以下となり、定水位弁開閉時に発生するウォータハンマの回避ができ、結果、配水管へのウォータハンマ伝播を防止することができる。

定水位弁及び減圧弁周りの配管要領図は、以下のとおり。



【図 5.9-8】 定水位弁及び減圧弁周りの配管要領図

## エ 定水位弁の開閉頻度の低減策

受水槽以降の給水方式が加圧送水ポンプ式の場合で、かつ、受水槽への給水引込管口径がφ30mm以上の場合には、定水位弁とパイロット管の電磁弁とのセットの使用を標準とする。また電磁弁の開閉を制御する電極棒の設定水位は、時間平均使用水量の30分から1時間分を標準として決定することが望ましい。

これは、一般的な高置水槽式の場合は、高置水槽の水位が低下して揚水ポンプが稼働し、続いて揚水管からの高置水槽への給水流出により受水槽内の水位が低下して、受水槽への流入装置である定水位弁が開き給水が開始される。

[※]最少入替給水使用量;受水槽内の水深約6~10cmの水量+高置水槽内の水深の約1/4~1/3の水量]

これに対し、加圧送水ポンプ式の場合、その運転制御は送水装置内に附属の小型圧力タンク(10L)内の圧力によるため、その圧力が給水の使用により低下すると、即、加圧送水ポンプが稼働し、また設定の圧力に達するとポンプが停止し、徐々に受水槽内の水位が低下して受水槽への流入装置である定水位弁が開き給水が開始される。

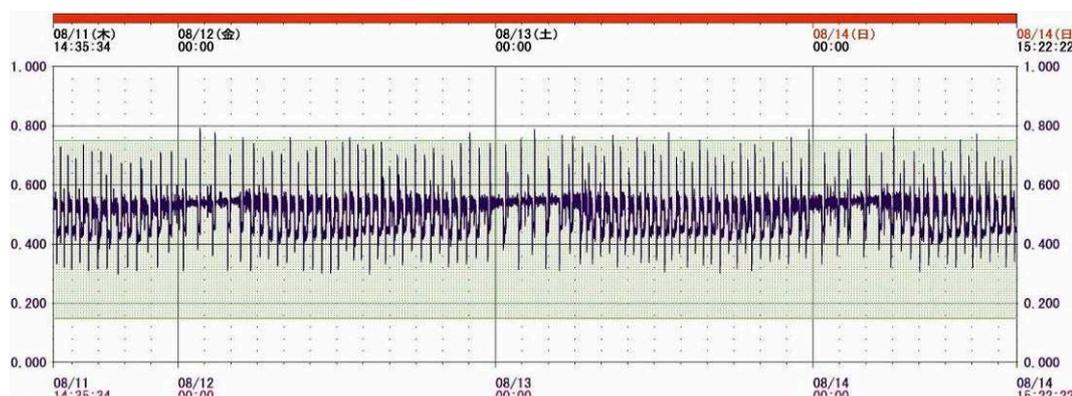
[※]最少入替給水使用量;受水槽内の水深約6~10cmの水量のみ]

上述の高置水槽方式と加圧送水ポンプ方式の大きな違いは、

- ① 高置水槽式の場合、閉止した定水位弁が次に開く時間は、数回の高置水槽の水位の上限から下限位置に低下するまでの時間(一般的には、時間平均使用水量の30分から1時間分程度の水量が使用される時間。)に、揚水ポンプの稼働により受水槽の水面が所定の水位(満水水位から約6~10cm)まで低下する時間を加算したものである。
- ② 高置水槽を設置しない加圧送水方式の場合、閉止した定水位弁が次に開く時間は、数回の加圧送水ポンプの稼働により受水槽の水面が所定の水位(満水水位から約6~10cm)まで低下する時間のみである。(給水装置全体における給水管内の水の容量は極少である。)

定水位弁の開閉頻度の低減策としては、加圧送水ポンプ式の場合にはパイロット管に電磁弁又は水位調整可変式ボールタップと連動した定水位弁を使用すれば、従来の高置水槽式の場合と同様、定水位弁の閉止から開くまでの時間を、時間平均使用水量の30分から1時間分程度(高置水槽稼働水量)以上に開閉水位を設定することができるため、結果、受水槽への吐水頻度を減少させることができる。(詳細は、本編5(8)エの【図5.8-4】

の水位制御の要領図参照)



【図5.9-9】 1日に30回以上の受水槽への吐水状況(水圧実測例)

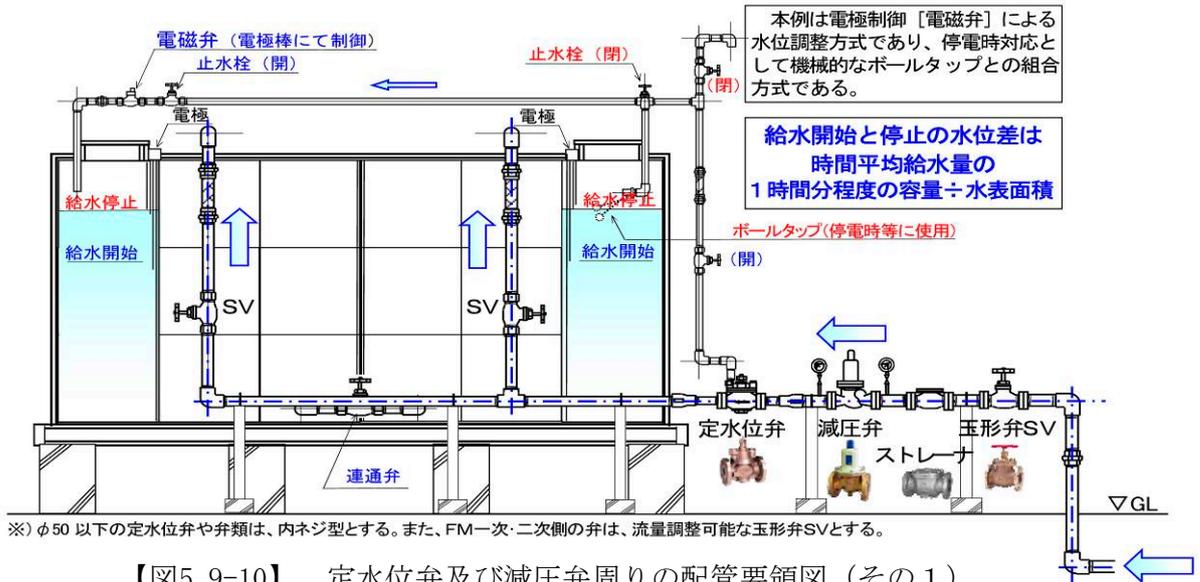
[引込口径φ100、FMφ100×2 加圧送水式の大型施設、パイロットはφ20BT]

## オ 減圧弁を設置した受水槽周りの配管要領図

### ア) 電極制御の定水位弁と減圧弁の組合せ

通常時は、長さを調整した5本の電極棒（5針）からの信号にて、電磁弁開閉による定水位弁開閉や満減水警報を鳴らしたりする。

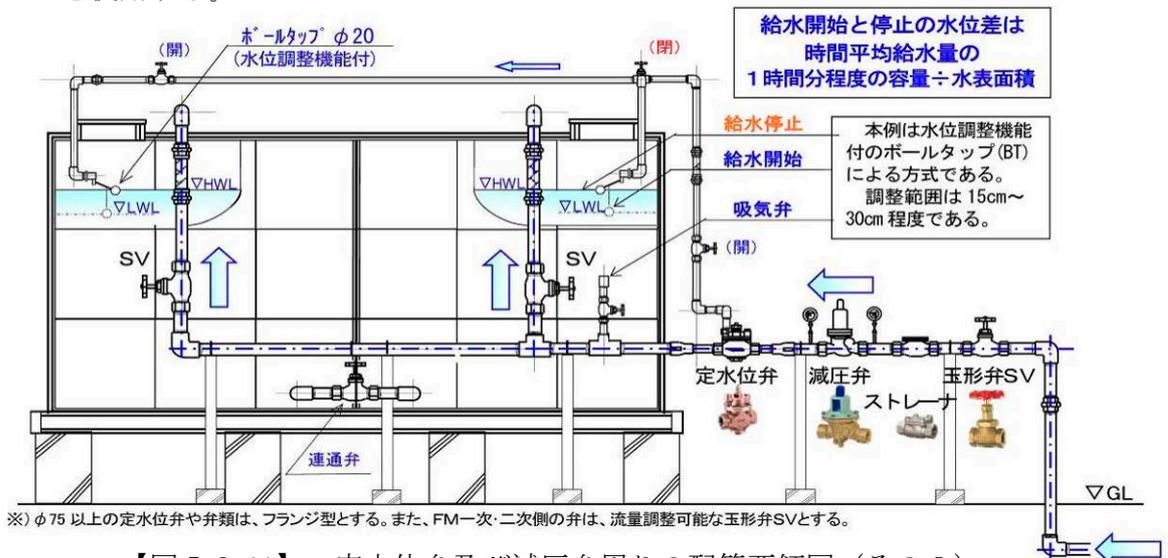
電磁弁制御による水槽より一次側（右側）の水槽へのボールタップは、常時、止水栓にて閉じており、停電時や水槽清掃時にのみ使用される。



【図5.9-10】 定水位弁及び減圧弁周りの配管要領図 (その1)

### イ) 水位調整機能付ボールタップ制御の定水位弁と減圧弁の組合せ

φ20パイロット管内の停滞水量を極力少なくするため、上述ア)と同様、定水位弁から近い方のボールタップへの止水栓を閉じて、通常時は、遠い方のボールタップを使用する。



【図5.9-11】 定水位弁及び減圧弁周りの配管要領図 (その2)

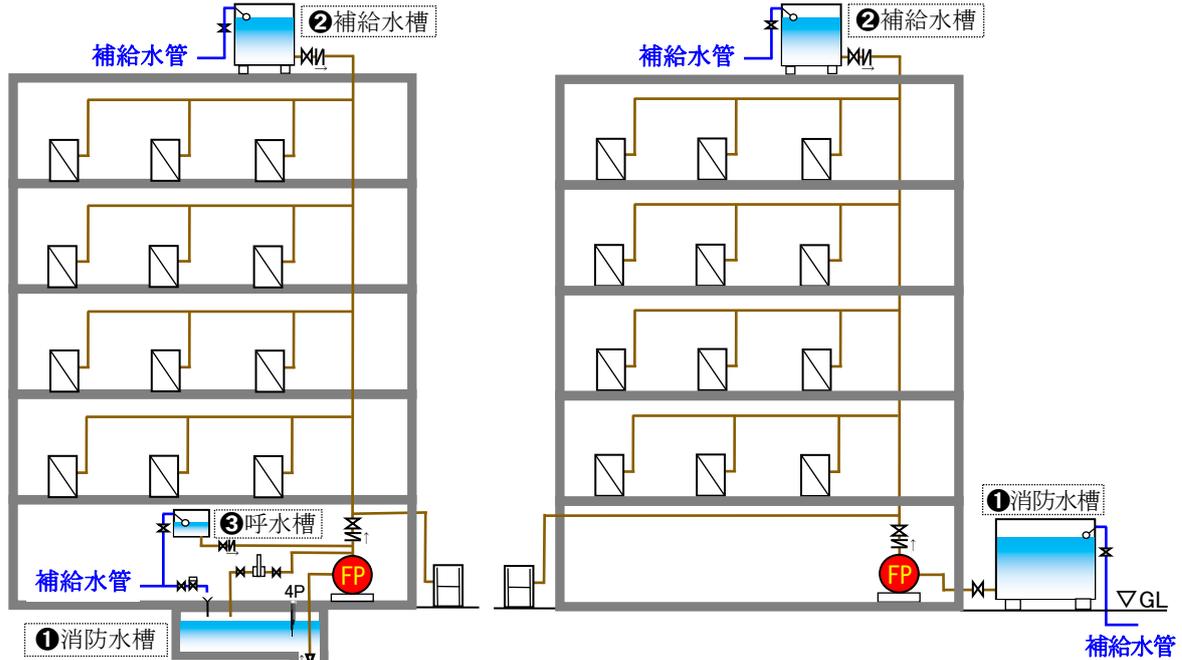
(10) 消防用設備等に係る給水装置

防火対象物の用途や延べ面積等により、消防法施行令別表第1に掲げる各種消防用設備等の設置が義務付けられている。消防法施行令（昭和36年政令第37号）及び消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）の規定に基づき設置される主な消防用設備等について、給水装置との接続に際する留意事項等の概要を以下に掲載する。

ア 屋内消火栓設備及び屋外消火栓設備（消防法施行令第11条及び同令第19条）

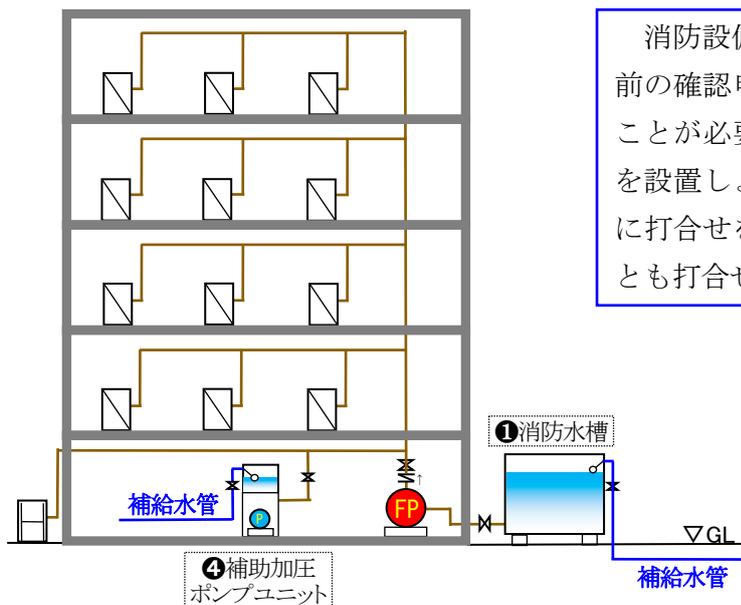
屋内消火栓の種類には、1号消火栓、易操作性1号消火栓、2号消火栓及び広範囲型2号消火栓があり、消火栓弁の口径は順にφ40、φ30、φ25及びφ25である。

屋外消火栓の消火栓弁の口径には、φ65及びφ50がある。



概要系統図（その1）

概要系統図（その2）



概要系統図（その3）

消防設備は建築確認申請と同様、工事着手前の確認申請時に管轄消防署の同意を受けることが必要であり、指定工事店は、当該器具を設置しようとする時は、消防設備士と十分に打合せを行い、必要に応じて管轄消防署等とも打合せを行うこと。

【図 5.10-1】 屋内消火栓設備系統図（湿式）

【表 5.10-1】 ≪記号等の説明他≫

名称・記号	説明／名称
① 消防水槽	屋内消火栓設備に必要な水量を貯める水槽 消防水槽には地下式（コンクリート躯体）と地上式（鋼板製他）とがある 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
② 補給水槽	屋内消火栓ポンプの吐出側配管内が常に満水であるための補給水を貯める水槽 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
③ 呼 水 槽	屋内消火栓ポンプの吸込側配管内がフート弁の故障等で「空」にならない（空転防止）よう、ポンプケーシングの中を満水にするための補給水槽 呼水槽への補給水は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
④ 補助加圧ポンプユニット	②補給水槽の替りに消火栓ポンプの吐出側配管内を常に満水にするための“補給水槽・加圧ポンプ・制御盤他”とをユニットとした消防用機器
	屋内・屋外消火栓ポンプ
	屋内消火栓 BOX 消火栓弁口径は、1号=φ40、易操作性1号=φ30、2号及び広範囲型2号=φ25
	屋外消火栓 BOX 消火栓弁口径は、φ65、φ50
	消火管
	給水管
	仕切弁（スリース弁）
	逆止弁（スイング式）
	電磁弁（電極棒にて消防水槽への補給水管を開閉制御）
	流量計（流量試験配管に規定量流して、その時の圧力、負圧、電流値等を測定してポンプの性能が正常かを確認）
	フート弁（ポンプ吸込管下部に設置し、ポンプ吸込管内の落水を防止する逆止弁の一種）

【表 5.10-2】 ≪概要系統図別の付帯機器類・系統補足説明≫

概要系統図No.	付帯機器類	補 足 説 明
その1	① ② ③	<ul style="list-style-type: none"> <li>②は消火管内の常時充水を保持するため、消火管より高所に設置</li> <li>③は①の水位が消火栓ポンプより低い位置にあるため、ポンプの空転防止措置としてポンプケーシング内の常時充水を保持するための水槽</li> </ul>
その2	① ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>③が不要な理由は、①の水位が消火栓ポンプより高い位置にあり、ポンプケーシング内は常時充水されるため、ポンプ空転の配慮不要</li> </ul>
その3	① ④	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋上に②は設置されず、新たに④が設置されたのは、消火管内の常時充水を保持する②の代替機器ユニット</li> <li>④は小出力の電動機のプランジャーポンプにて消火管内圧力を保持</li> </ul>

※) 消火管と給水管とは絶対に直結しない。消火管は①～④の水槽を介して接続する。

※) ①消防水槽への補給水管に関しては、5(4)エ【図 5.4-8&9】を参照

【表 5.10-3】 ≪消火栓ポンプの規定吐水量≫

種 類	ノズル先端の放水量	ポンプ規定吐水量
1 号 消 火 栓	130 [L/min]	150 [L/min] × 2 (最大)
2 号 消 火 栓	60 [L/min]	70 [L/min] × 2 (最大)
広範囲型2号消火栓	80 [L/min]	90 [L/min] × 2 (最大)
屋 外 消 火 栓	350 [L/min]	400 [L/min] × 2 (最大)

※) 消火栓の設置個数が2を超える場合の消火栓ポンプの吐水量は、消火栓2個分とする

【表 5.10-4】 ≪消火栓種類別の必要有効容量≫

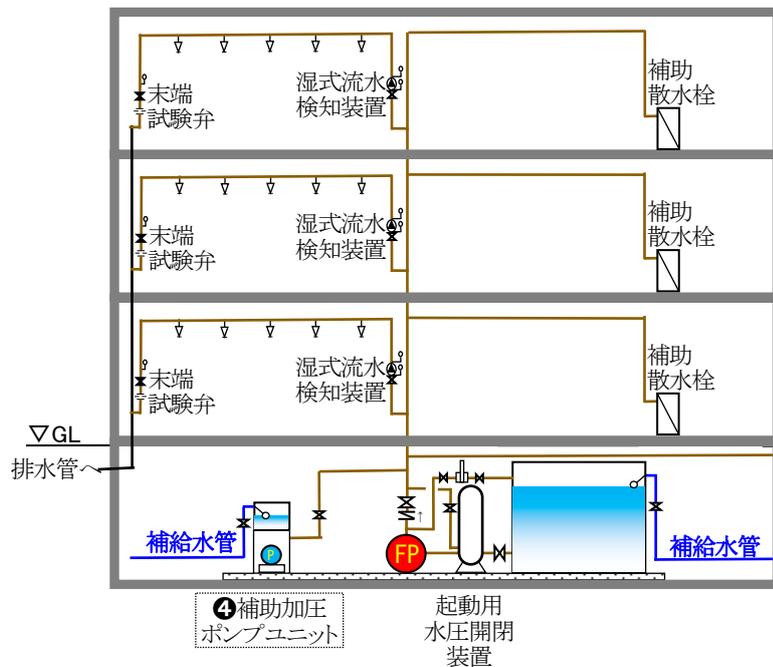
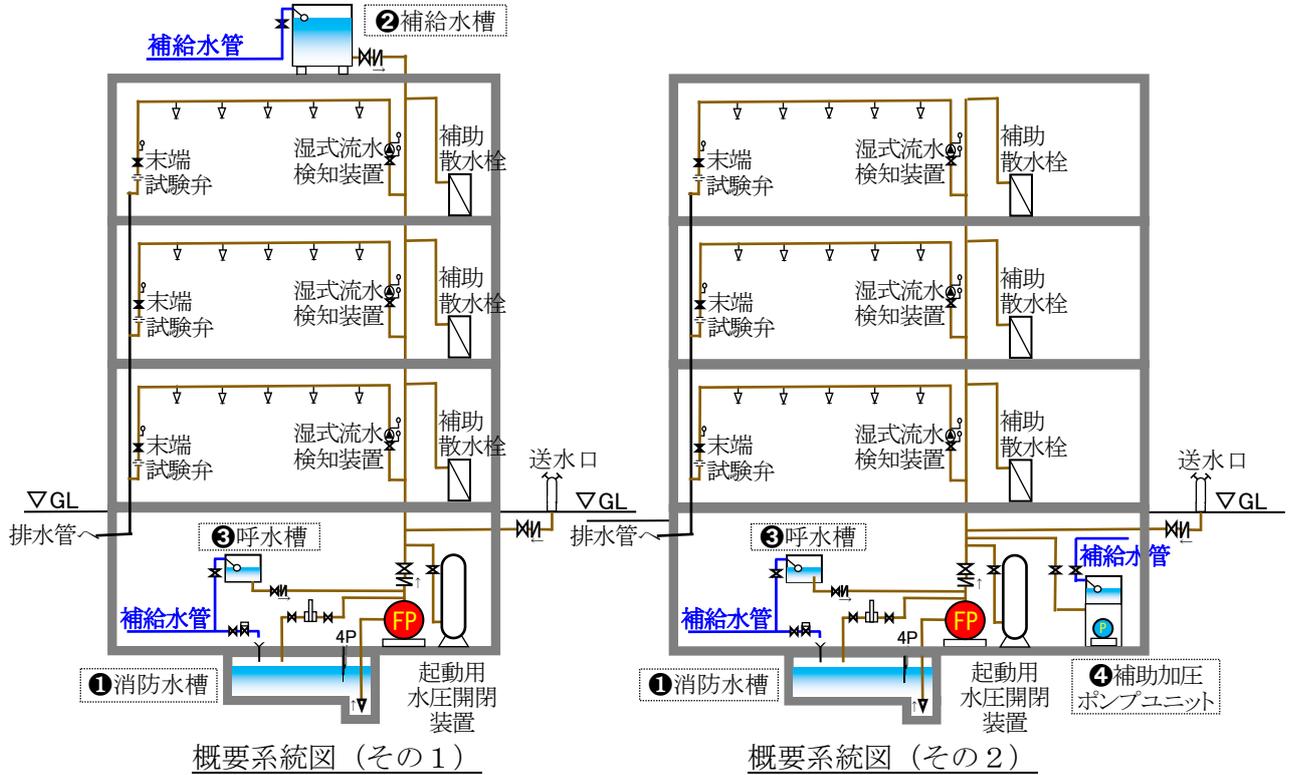
種 類	水源有効容量 (最大2個)	備 考
1 号 消 火 栓	5.2 [m³]	130 [L/min] × 2 × 20min
2 号 消 火 栓	2.4 [m³]	60 [L/min] × 2 × 20min
広範囲型2号消火栓	3.2 [m³]	80 [L/min] × 2 × 20min
屋 外 消 火 栓	14.0 [m³]	350 [L/min] × 2 × 20min

## イ スプリンクラー設備

### ① スプリンクラー設備（消防法施行令第12条）

床面積 1,000m<sup>2</sup>以上の令第12条のスプリンクラー設備の種類としては、一般ビル用の「閉鎖型湿式」と、寒冷地用の「閉鎖型乾式」、電算機室などに設置する「閉鎖型予作動式」及び舞台部などに設置する「開放型」の4種類がある。

参考として、「閉鎖型湿式スプリンクラー設備」の概要系統図は以下のとおり。



【表 5.10-5】《概要系統図別の補足説明》

概要系統図No.	補足説明
その1	①が地下式のため、③が必要 ②は消火管内の常時充水確保
その2	①が地下式のため、③が必要 ④は消火管内の常時充水確保
その3	①が地上式のため、③が不要 ④は消火管内の常時充水確保

【図 5.10-2】 スプリンクラー設備系統図（湿式）

【表 5.10-6】 《記号等の説明他》

名称・記号	説明／名称
① 消防水槽	スプリンクラー設備に必要な水量を貯める水槽 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
② 補給水槽	スプリンクラーポンプの吐出側配管内が常に満水にするための補給水を貯める水槽 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
③ 呼 水 槽	スプリンクラーポンプの吸込側配管内がフート弁の故障等で「空」にならない（空転防止）よう、ポンプケーシングの中を満水にするための水槽 呼水槽への補給水は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
④ 補助加圧ポンプユニット	スプリンクラーポンプの吐出側配管内が常に満水にするための補給水を送込むための加圧ポンプユニット 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
	スプリンクラーポンプ
↓	スプリンクラーヘッド（湿式）
	補助散水栓 BOX ヘッドの設置を要しない部分をカバーし、ヘッドの未警戒部分を補完することにより、屋内消火栓設備との重複設置を排除するために設ける。補助散水栓弁の口径は、屋内消火栓 2 号と同様の φ25
	消火管
	給水管
	流水検知装置 湿式流水検知装置、乾式流水検知装置及び予作動式流水検知装置があり、本体内の流水現象を自動的に検知して、信号又は警報を発する装置
	仕切弁（スリース弁）  （開）  （閉）
	逆止弁（スイング式）
	電磁弁（電極棒にて消防水槽への補給水管を開閉制御）
	流量計（流量試験配管に規定量流して、その時の圧力、負圧、電流値等を測定してポンプの性能が正常かを確認）
	フート弁（ポンプ吸込管下部に設置し、ポンプ吸込管内の落水を防止する逆止弁の一種）

【給水装置に係る要点】

消火管と給水管とは絶対に直結しない。消火管は①～④の水槽を介して接続する。  
また、①消防水槽への補給水管に関しては、5(4)エ【図 5.4-8&9】を参照のこと。

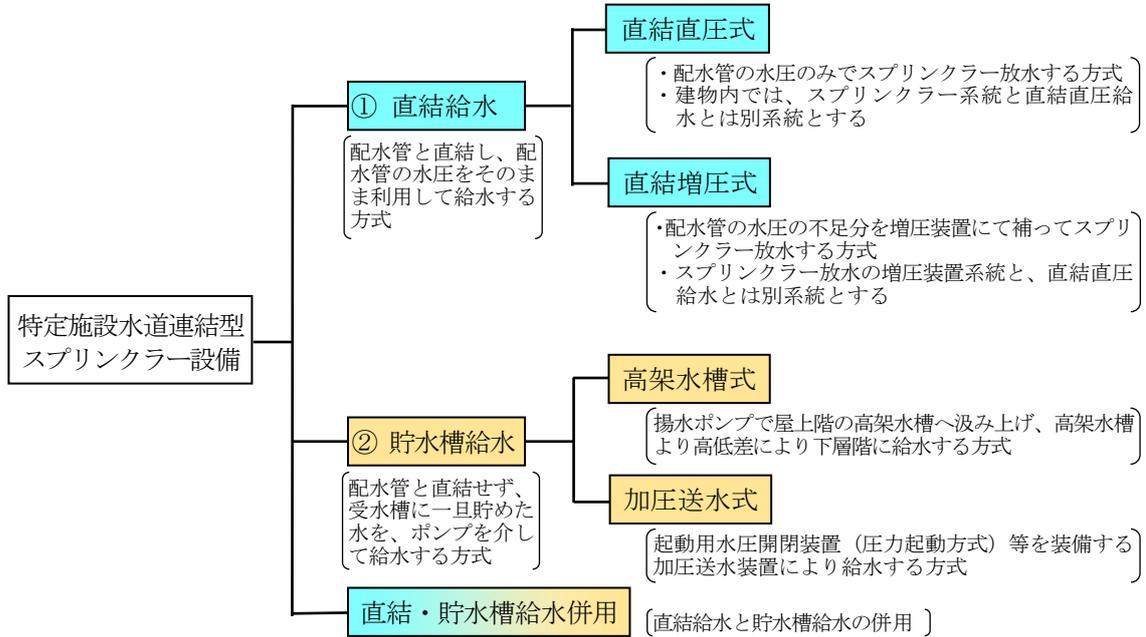
【図 5.10-2】概要系統図（その 1～3）においては、上述【表 5.10-5&6】を参照のこと。

【表 5.10-7】 《スプリンクラー設備のヘッド放水量・水源有効容量他》

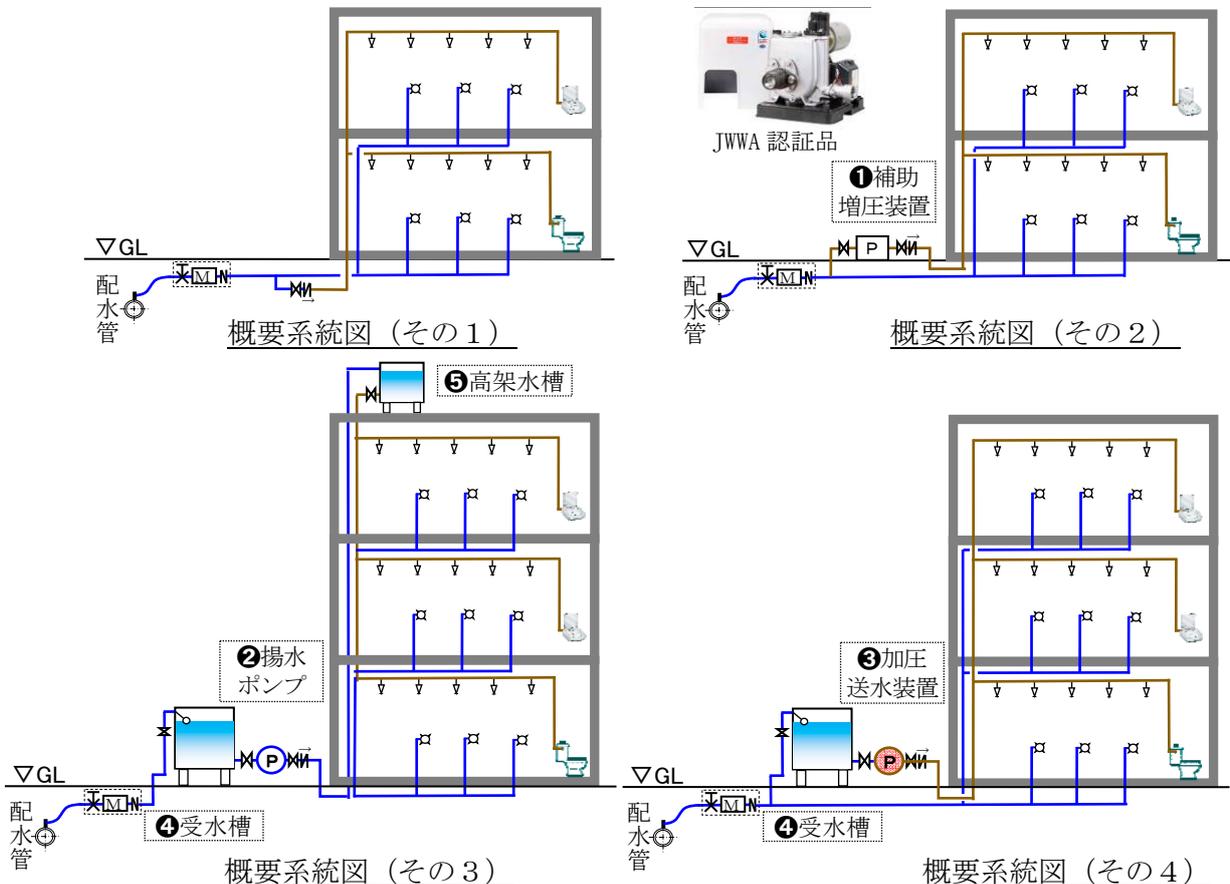
種 類	高感度型ヘッドを用いたスプリンクラー設備	小区画ヘッドを用いたスプリンクラー設備	特定施設水道連結型スプリンクラー設備
放 水 量 [L/ヘッド]	80 L/min	50 L/min	15～30 L/min
水 源 有 効 容 量	12.8～24 m <sup>3</sup> (建物要件で必要量は異なる)	4～12 m <sup>3</sup> (建物要件で必要量は異なる)	1.2～2.4 m <sup>3</sup> (水道管に直結して必要な性能が得られる場合、水源は省略できる)
放 水 圧	0.1MPa 以上	0.1MPa 以上	0.02～0.05MPa 以上
特 徴	標準放水量	→ 放水量の少量化 [共同住宅や福祉施設の場合には放水量を抑えることができる]	→ 更なる放水量の少量化 [平成 19 年以降、1,000 m <sup>2</sup> 未満の施設において設置が可能な設備]

② 特定施設水道連結型スプリンクラー設備（消防法施行令第12条第2項第3の2号）

延べ床面積が1,000㎡未満小規模社会福祉施設に対して設置が義務付けられた特例としての水道連結型スプリンクラー設備は、法第3条第9項に規定する給水装置に該当するため、指定給水装置工事業者は、当該器具を設置しようとする時は、消防設備士と十分に打合せを行い、必要に応じて管轄消防署等とも打合せを行うこと。



【図 5.10-3】 特定施設水道連結型スプリンクラー設備の給水方式に係る分類



【図 5.10-4】 特定施設水道連結型スプリンクラー設備系統図（湿式）

【表 5.10-8】 《記号等の説明他》

名称・記号	説明／名称
① 補助増圧装置	直結直圧給水で不足する水圧を増圧装置にて補ってスプリンクラー放水するための機器（JWWA 認証品） 直結直圧給水管に直結するため、事業体及び管轄消防署との事前打合せが必要
② 揚水ポンプ	水を高所に揚げるためのポンプ（受水槽と高架水槽に設置の電極棒にて制御）
③ 加圧送水装置	遠隔始動スイッチや自動火災報知設備からの信号による起動用水圧開閉装置（圧力起動方式）等を装備した加圧ポンプユニット
④ 受水槽	特定施設水道連結型スプリンクラー設備に必要な水量を貯める水槽 補給水管は、直結直圧給水系統經由による 省スペース化のため、上述③と④の機器を一体化した製品の設置を推奨
↓	スプリンクラーヘッド（湿式）
—	消火管
—	給水管
⊥	給水栓
⊗ ⊘	仕切弁（スリース弁）
∩	逆止弁（スイング式）

【表 5.10-9】 《概要系統図別の付帯機器類・系統補足説明》

概要系統図No.	給水方式	付帯機器類	補 足 説 明
その1	直結直圧式	なし	・給水装置とスプリンクラー系統を直結し、配水管の水圧のみで消火水供給
その2	直結増圧式	①補助増圧装置	・特定施設水道連結型スプリンクラー系統にのみ使用 ・増圧装置は、（公社）日本水道協会「特定施設水道連結型スプリンクラー設置に使用する給水補助加圧装置」の認証品 ・増圧装置口径：φ20～φ32、モータ：0.4～0.75kW ・給水装置の給水方式において、直結増圧給水方式を承認している水道事業者においては、本方式の設置は許可
その3	高架水槽式	②揚水ポンプ ④受水槽 ⑤高架水槽	・給水方式としては、一般的な高架水槽方式 ・本例は、高架水槽からの1本の給水管から、各階において給水管・消火管を其々分岐する方式であるが、高架水槽から1本の給水管・消火管を取出し、各階に其々供給する方式もある
その4	加圧送水式	③加圧送水装置 ④受水槽	・③のスプリンクラー消火ポンプユニットは、特定施設水道連結型スプリンクラー系統にのみ使用でき、（一財）日本消防設備安全センターの認定品 ・受水槽の呼称容量は1～3 m <sup>3</sup> 、給水接続口径：φ25 ・消火ポンプ口径：φ40、モータ：1.5～3.7kW

【表 5.10-10】 《内装別の水理計算上の諸数値》

建物の内装仕上材の種類	設計水量 (最大放水量：4個同時)	ヘッド放水量 (1個当たり)	最小動水圧 (末端水圧)
不燃材・準不燃材	ヘッド：60 [L/min] ポンプ：80 [L/min]	15 [L/min]	0.02 [MPa]
難燃材・その他	ヘッド：120 [L/min] ポンプ：140 [L/min]	30 [L/min]	0.05 [MPa]

※) 水理計算の対象となる最終末端ヘッドは、所轄消防の指示による。また、そのヘッドの水量は30L/minにて計算する。

《特定施設水道連結型スプリンクラー設備における注意事項》

- (1) スプリンクラー設備は消防法令適合品を使用するとともに、給水装置の構造・材質基準に適合する構造であること。
- (2) スプリンクラー設備の配管構造は、初期火災の熱により機能に支障を生じない措置が講じられていること。
- (3) スプリンクラーヘッドの継手には、スプリンクラー専用の継手等を使用して、停滞水が給水配管内に生じない構造とすること。
- (4) スプリンクラー設備の配管材として、硬質塩化ビニル管等を使用する場合の作業手順は、以下のとおりとすること。
  - ① 直管挿口の面取りをする。
  - ② 面取り後、直管差口の外面及び給水栓用ソケット内面に接着剤を塗布し、接合する。なお、接着剤は種類により塗布に必要な分量が異なるため、それぞれの製品の適量を薄く均一に塗布すること。
  - ③ 接合後、養生時間を確保し、十分に乾燥していることを確認する。
  - ④ 確認後、給水栓用ソケットにスプリンクラーヘッドをねじ込み接合する。
    - ※) ③、④の作業の手順は、完全に乾燥していない接着材がスプリンクラーヘッド部分へ流下することを防止するためである。(接着材が管内でスプリンクラーヘッドに流下し穴を塞いだため、スプリンクラーヘッドが火災を感知したにも関わらず、放水しなかった事案が発生した。)
    - ※) スプリンクラーヘッド部分への接着材の流下防止のため、外部から接着剤の状況が目視できるよう、透明な給水栓用ソケット等を使用することも上述事案の発生防止の一策となる。
- (5) スプリンクラーヘッドの設置されている給水配管の最末端には、管内に停滞水が生じないように給水栓等を設けること。
- (6) スプリンクラー設備の設置に当たっては、消防設備士がスプリンクラーヘッドまでの水理計算等を行うこととなるので、指定給水装置工事業者は、当該地区の最小動水圧等について水道事業者からの設計水圧を設置者又は消防設備士に対して情報提供すること。
- (7) スプリンクラーヘッド各栓の放水量は、15L/min（火災予防上支障があると認められる場合にあっては30L/min）以上が必要である。

また、想定される同時開放個数（最大4個）の合計放水量は、60L/minを確保できるように設計すること。

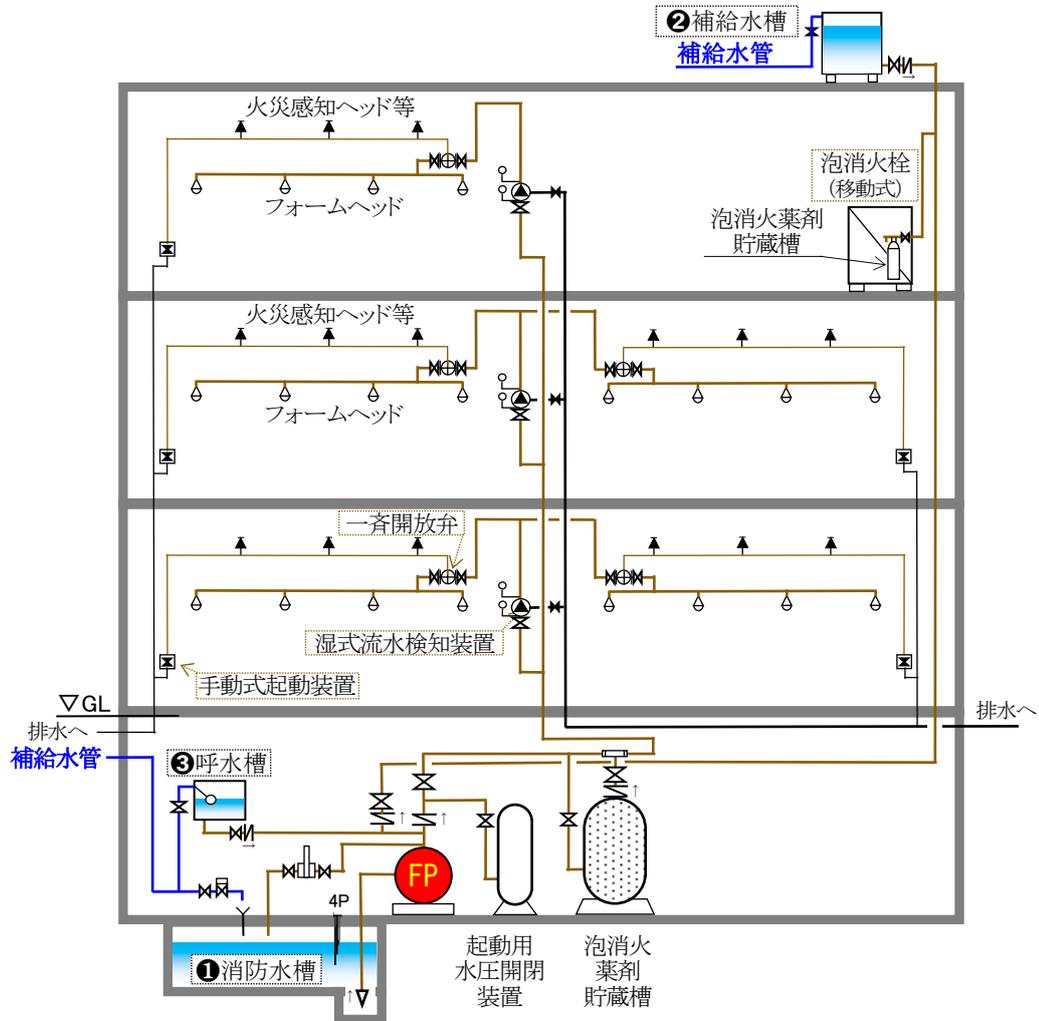
なお、スプリンクラーヘッドのうち、小区画型ヘッド及び開放型スプリンクラーヘッドの各栓の放水圧力並びに放水量は、想定される同時開放個数（最大4個）の各栓において、放水圧力が0.02MPa以上、放水量が15L/min以上（火災予防上支障があると認められる場合にあっては、放水圧力が0.05MPa以上、放水量が30L/min以上）で有効に放水することができる性能を確保すること。
- (8) 設計に当たっては、水道使用者等に水道連結型スプリンクラー設備の仕組みを周知することをもって、他の給水器具（水栓等）を閉栓した状態でのスプリンクラー設備の使用を想定することができる。
- (9) 特定施設水道連結型スプリンクラー設備を新たに設置または改造しようとする場合には、工事着手前に水道事業者の定める様式に必要な図書類及び消防関係法令適用通知票を添付して協議を申込まなければならない。

ウ 泡消火設備（消防法施行令第13条及び同令第15条）

泡消火設備は、水による消火方法では適さない油火災等の消火を目的としたもので、泡ヘッドから放出される泡により燃焼している面を覆うことによる「窒息効果」と、泡を構成している水による「冷却効果」による消火設備である。

泡消火設備は、固定式と移動式に大別される。

参考として、「泡消火設備」の概要系統図は以下のとおり。



【図 5.10-5】 泡消火設備系統図（湿式）

【表 5.10-11】 《記号等の説明他》

名称・記号	説明／名称
① 消防水槽	泡消火設備に必要な水量を貯める水槽 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
② 補給水槽	泡消火ポンプの吐出側配管内が常に満水にするための補給水を貯める水槽 スプリンクラー設備と同様、補助加圧ポンプユニットを代替機器とする ことも可能 補給水管は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による
③ 呼水槽	泡消火ポンプの吸込側配管内がフット弁の故障等で「空」にならない（空 転防止）よう、ポンプケーシングの中を満水にするための水槽 他消火設備と同様、消防水槽と泡消火ポンプとが同一床面に設置される場 合にはポンプケーシング内は常時充水となり（ポンプ空転の配慮不要）、 呼水槽は不要 呼水槽への補給水は、直圧・増圧又は貯水槽給水系統経路による

名称・記号	説明／名称
	泡消火ポンプ
	フォームヘッド 泡水溶液を発泡させ、放射するヘッド
	火災感知ヘッド等（湿式） 感知用スプリンクラーヘッド等が火災を感知することにより一斉開放弁が作動し、当該区画の泡がヘッドから放出
	泡消火栓 BOX（移動式） 移動式とは、泡放出部である泡ノズルが接続されたホースを延長し、火元に向け人が操作・放射する消火器具を収納した箱 泡消火薬剤貯蔵槽の収納と非収納型がある
	消火管
	給水管
	流水検知装置 湿式流水検知装置、乾式流水検知装置及び予作動式流水検知装置があり、本体内の流水現象を自動的に検知して、信号又は警報を発する装置
	一斉開放弁 泡放射を制御するバルブで、感知用スプリンクラーヘッドの作動又は手動式起動装置の開放により当該区画の泡ヘッドに泡水溶液を流出
	混合器 泡消火薬剤を使用に適した濃度の水溶液に希釈混合する装置 混合器は泡消火薬剤貯蔵槽の二次側に設置
	仕切弁（スリース弁） （開） （閉）
	手動式起動装置 感知用スプリンクラーヘッド等が作動する前に火災を確認した場合に、手動で泡消火設備を起動させる装置
	逆止弁（スイング式）
	電磁弁（電極棒にて消防水槽への補給水管を開閉制御）
	流量計（流量試験配管に規定量流して、その時の圧力、負圧、電流値等を測定してポンプの性能が正常かを確認）
	フート弁（ポンプ吸込管下部に設置し、ポンプ吸込管内の落水を防止する逆止弁の一種）

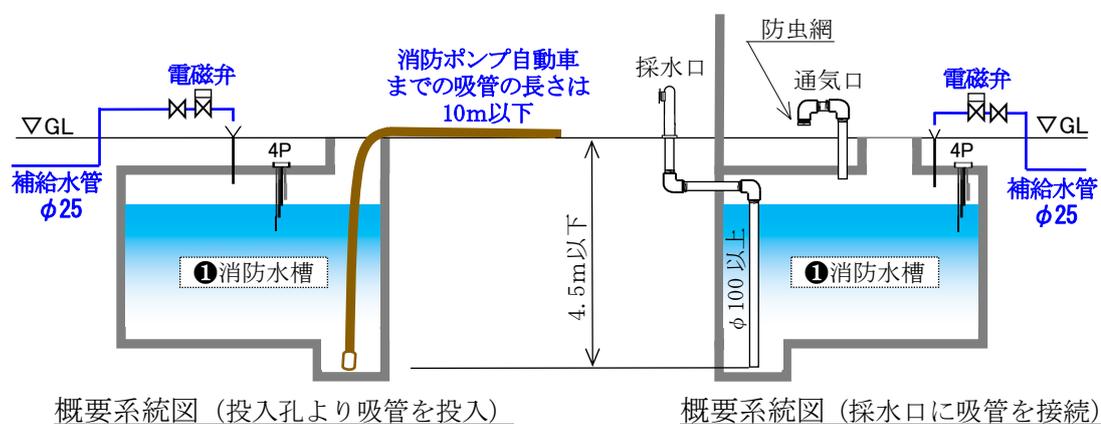
## エ 消防用水（消防法施行令第27条）

消防用水は、地盤面下4.5m以内の部分に設ける消防用水で、吸管投入孔を設ける。

減水した場合に備え、自動的給水装置及び減水警報装置（有効水源の1/4分以上減水した場合に防災センター等に警報するもの）を設ける。

参考として、「消防用水」の給水装置に係る概要系統図は以下のとおり。

※) ①消防水槽への補給水管に関しては、5(4)エ【図5.4-8&9】を参照

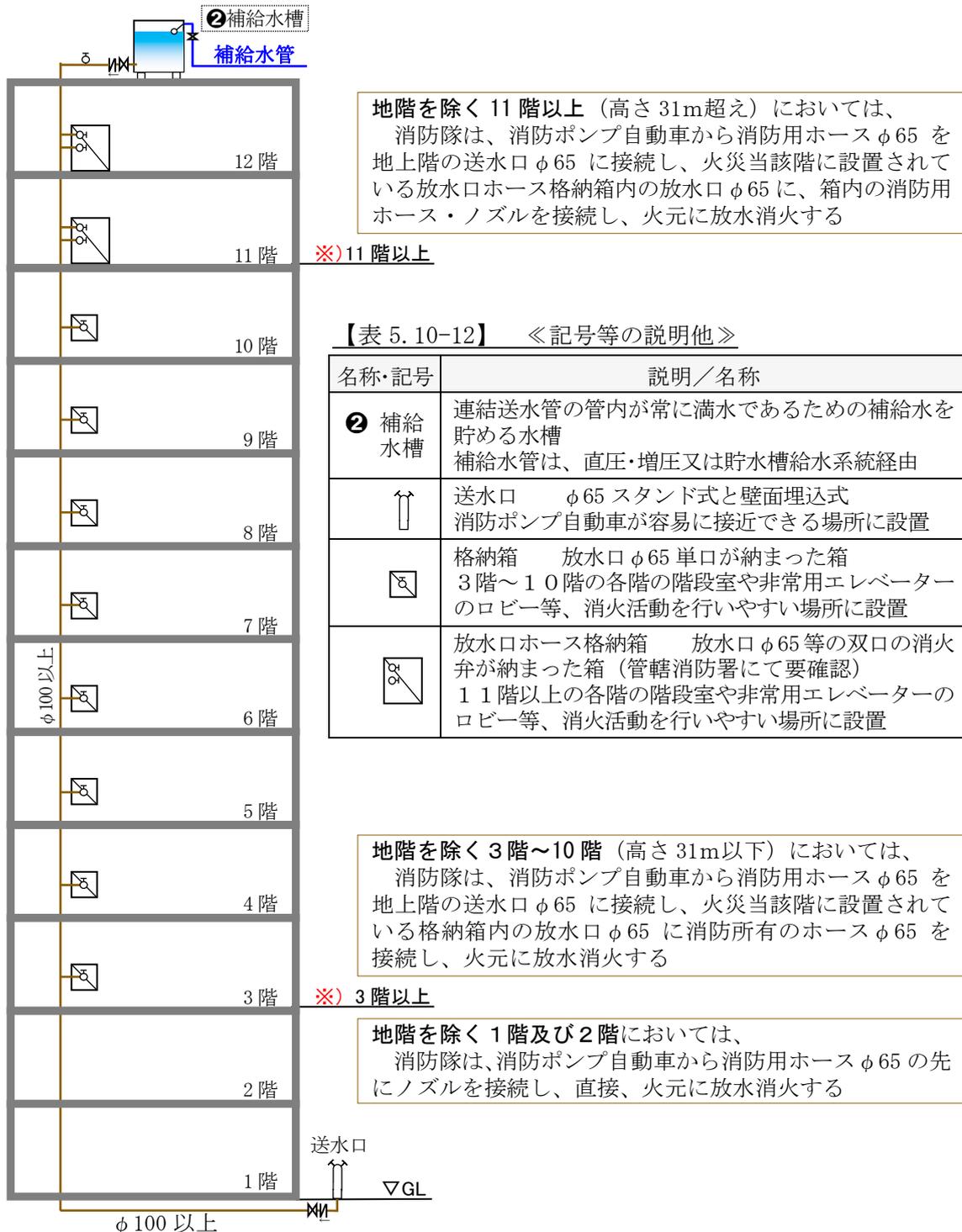


【図 5.10-6】 消防用水の採水系統図

**オ 連結送水管（消防法施行令第29条）**

連結送水管は、現場に到着した消防隊が本格的な消火活動を行う際に、消火用の水を火災が発生した階（火災階）まで送水するために、高層建築物（7階建て以上）、地下街等に設置される消火設備である。

連結送水管は、送水口、放水口及び放水用器具格納箱等から構成されており、火災の際には消防ポンプ自動車から地上の送水口を通じて送水し、火災階にて消防隊が放水口にホースを接続すれば消火活動を可能とした設備である。



【図 5.10-7】 連結送水管系統図（湿式）

## (11) 増圧給水に係る留意事項等

直結増圧給水方式の施行は、小規模貯水槽水道（有効容量 10 m<sup>3</sup>以下）における維持管理上の社会問題（設置者による管理の不徹底）の解決策として有効な施策ではあるが、その施行においての代表的な留意事項を以下に掲載する。

### ア 全住戸の水圧に係る平等性

中高層建築の集合住宅における増圧給水方式においては、一般的に高所・遠所ほど出水環境は悪く（低水圧）なる。

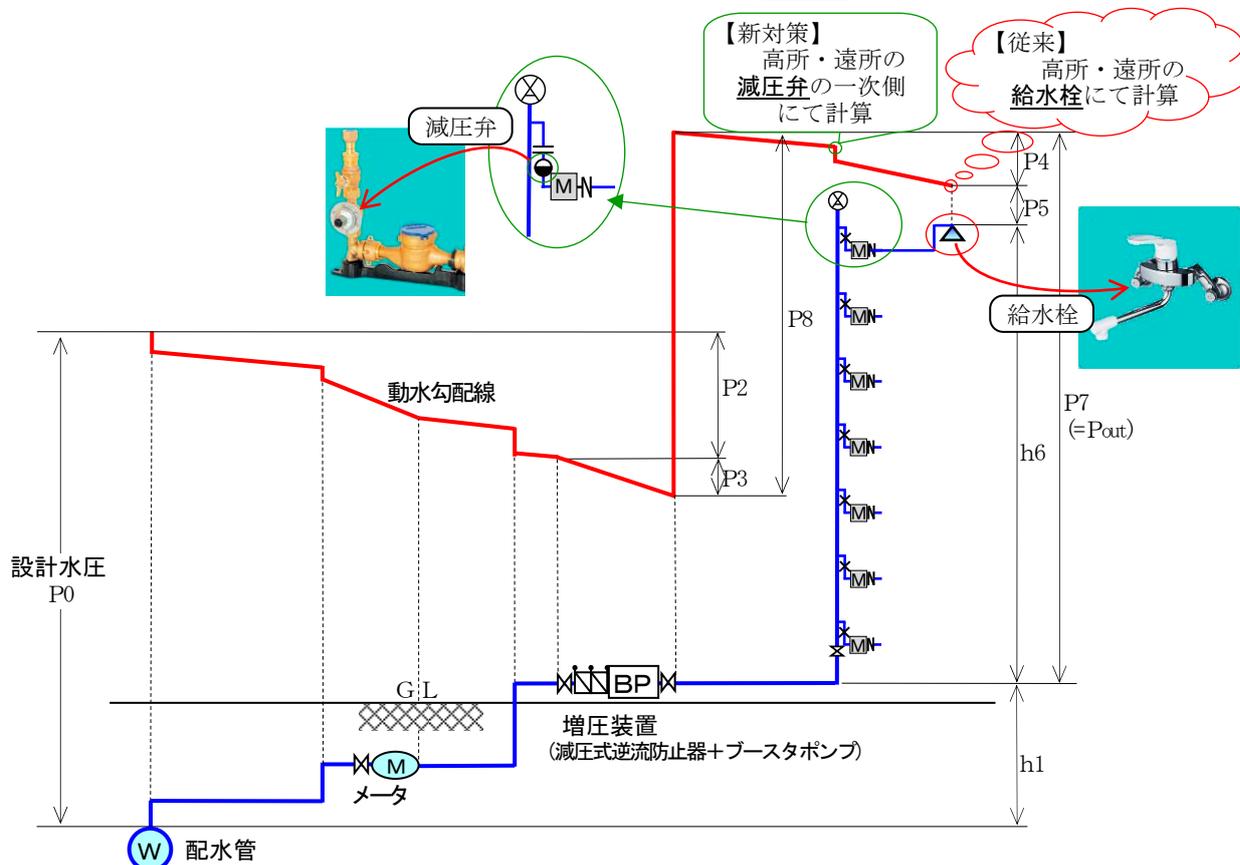
一般的に低所・近所ほど増圧装置に近いため出水圧は高くなり、水栓の使用環境は良いが、高くなり過ぎ（一般的には  $P_{max}=0.4\text{MPa}$  以上）はウォータハンマ発生等（本編 4 (2) (3) 参照）、様々な障害が生じる場合もある。

そのため、低所・近所には減圧弁を設置することが多く、逆に、高所・遠所では減圧弁を設置しない例も往々に視られる。

そこで、高低・遠近に関係なく出水環境（水圧）を一定にするには、集合住宅等の各階・各住戸等において、減圧弁付きメーターユニットの二次側の設定水圧値が一定となるようブースタポンプの仕様を水力計算にて決定することである。

すなわち、高低・遠近住戸の集合住宅等の減圧弁付きメーターユニットの一次側の水圧値（一般的には二次設定圧  $P_{二次}=0.20\sim0.25\text{MPa}$ ）を基に増圧装置の揚程を水力計算にて算出することにより、全住戸における各水栓の使用環境（水量・水圧）はほぼ一定となり、適正・快適な水環境を実現することができる。

全住戸の水圧に係る平等性を確保するには、直結増圧給水におけるブースタポンプの揚程計算において、以下の動水勾配線図で示す位置（減圧弁）にて計算する必要がある。



【図 5.11-1】 直結増圧給水の動水勾配線図

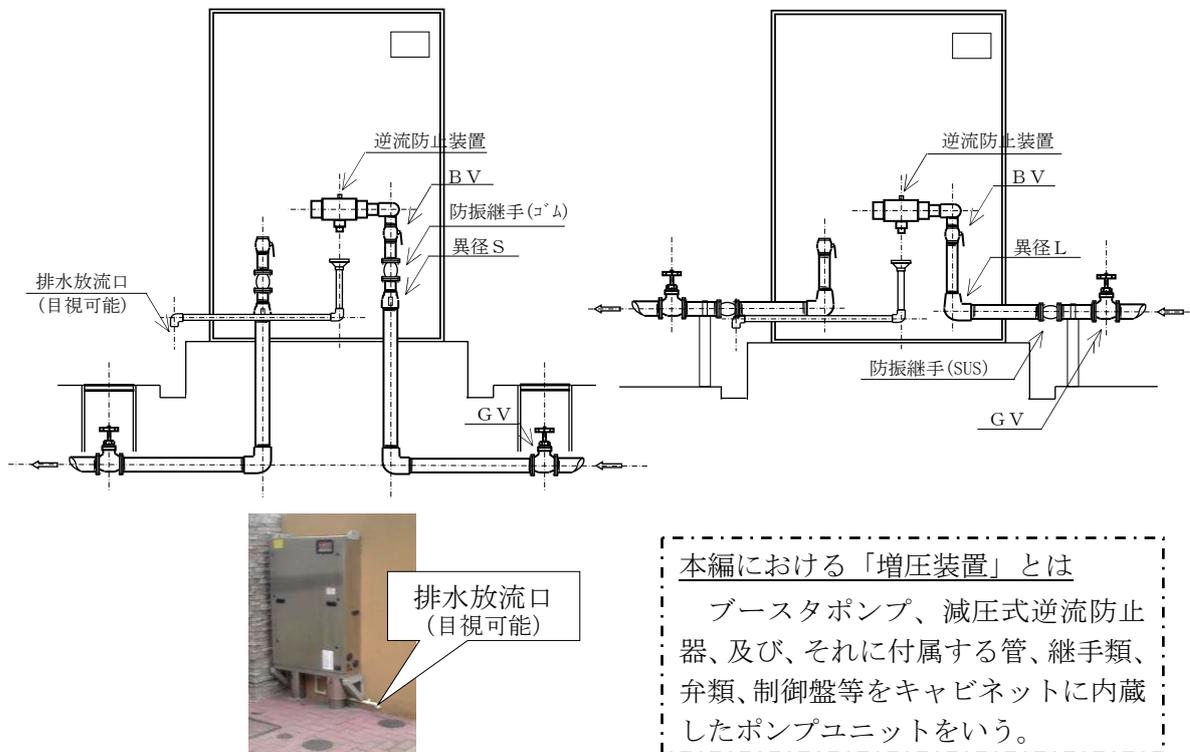
## イ 増圧装置の維持管理用仕切弁他

ポンプ稼働振動の設置地盤への伝播を防止するため、増圧装置のポンプユニット内外のいずれかにSUS製又はゴム製の可とう継手（防振継手）を設置すること。また、その口径はユニット内においてはポンプ口径と同径も可とするが、ユニット外の設置においては、管内流速が2.0m/sec以下となるユニット直近一次、二次側の仕切弁（GV）と同径のSUS製又はゴム製の可とう継手を設置すること。

ユニット外の仕切弁（GV）及びSUS製又はゴム製の可とう継手は、以下の要領図の如く地中埋設又は露出にてユニット一次及び二次側に設置すること。

また、減圧式逆流防止器の重要な役割は、給水装置からの配水管への逆流防止機能である。その機能を発揮するため、減圧式逆流防止器内の中間室下部の「逃し弁」が開くことによる際の排水口からの排水は、装置内ホップにて受け、装置外に排出される。

排水口からの排水は、2個の逆止弁の『異物の噛み込み』や『弁座損傷』によるが、その事象の早期発見のため、以下の配管要領図を参考に増圧装置を設置すること。



【図 5.11-2】 増圧装置周り配管要領図

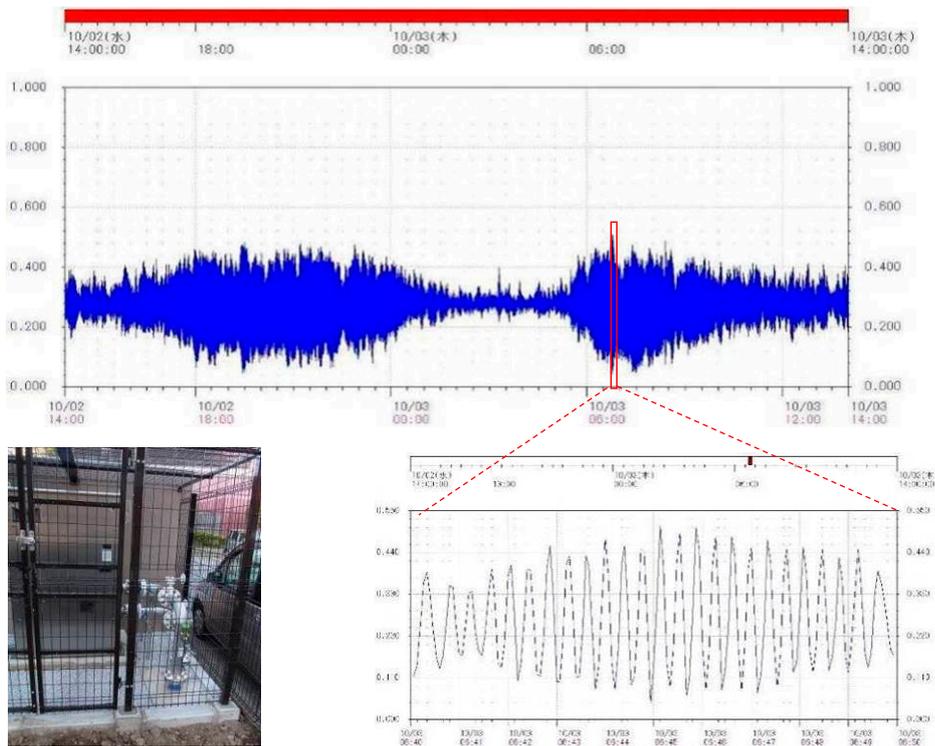
## ウ 末端配水地区等における直結増圧給水方式

末端配水地区や先止め配水管地区において、増圧装置を設置して直結増圧給水を設計・施工した結果において、配水管内に大きな『水圧脈動』が発生した事象については、以下に掲げる対策を講じることが望ましい。

(1) 付近の住民からの相談（住戸等への影響の概要）

- ① 水圧が弱い。（特に2階のトイレが弱い。）
- ② 蛇口から出る水流の線が細くなったり太くなったりする。
- ③ 蛇口からシューシューというような音がする。

(2) 水圧測定結果の波形（測定日数：1日、表示水圧範囲：0.0～1.0MPa）



【図5.11-3】 配水管の水圧実測波形（測定日数：1日）

(3) 設計及び施工時の対応例

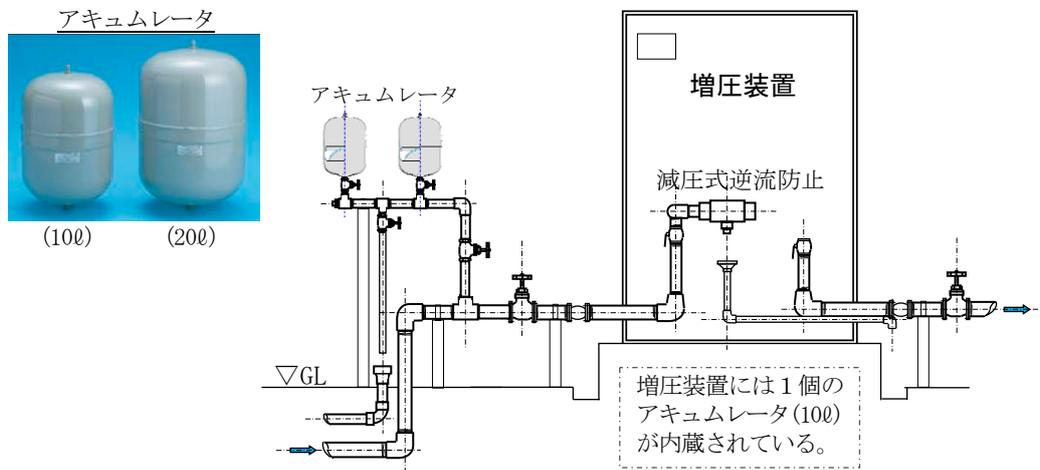
末端配水地区や先止め配水管地区に直結増圧給水を計画・設計する場合は、以下の対策が有効であると考えられている。（増圧装置には1個のアキュムレータが内蔵）

① 末端配水地区

末端配水地区にある配水管から給水装置を分岐し直結増圧給水を計画・設計する場合は、増圧装置の一次側にアキュムレータを設置する対策が考えられる。

② 先止め配水管

先止め配水管から給水装置を分岐し直結増圧給水を計画・設計する場合は、当該配水管のループ化、又は、増圧装置の一次側にアキュムレータを設置する対策が考えられる。



【図 5.11-4】 末端配水地区等におけるアキュムレータ増設概要図

## エ 給水分岐部から増圧装置までの給水管の距離

配水管の給水分岐部から増圧装置までの距離が長い場合においては、増圧装置の一次・二次側の吸込圧力・吐出圧力が周期的に『水圧脈動』を発生させる事象については、以下に掲げる対策を講じることが望ましい。

### (1) 発生 の 推定 要因

増圧装置の一次側における給水管の距離が長いと、増圧装置までの配管損失は大きくなり、装置起動時、瞬時的に管内圧力が低下し、ポンプ制御が追従できなくなる。

周期的な水圧脈動の要因は、以下の②～⑤の繰り返しにより周期的に圧力が変動することによるものと考えられる。

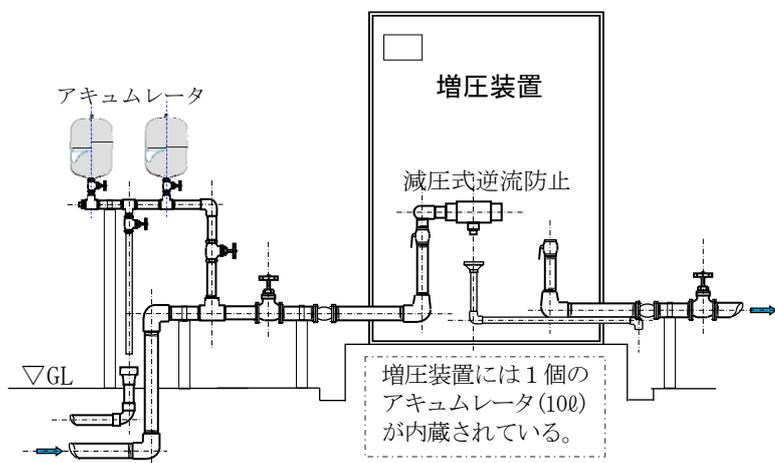
- ① ポンプが起動すると、吸込側の管内圧力が急低下する。
- ② 同時に吐水圧力も低下するため、ポンプは圧力を復帰させるため急加速する。
- ③ ポンプが加速することにより、更に吸込側の管内圧力が低下するが、遅れて配水管圧力の圧力がポンプに到達する。
- ④ 吐水圧力が上昇するため、ポンプは急減速する。
- ⑤ ポンプの急減速により、吐水圧力が低下する。

### (2) 設計及び施工時の対応例

周期的な水圧脈動を防止するため、増圧装置の一次側にアキュムレータを設置し、増圧装置一次側の管内圧力の遅れを緩和することが望ましい。

(アキュムレータの増圧装置二次側での設置では、増圧装置の一次側管内圧力に影響を及ぼさないため、増圧装置の水圧脈動においては緩和することはできない。)

また、増圧装置内蔵の減圧式逆流防止装置に装備されているストレーナの目詰まりや、一次側配管途中の配管や弁の閉塞も同様の現象が現れる。



【図 5.11-5】 増圧装置吸込側給水管が長い場合におけるアキュムレータ増設概要図

### (3) 推奨距離 (増圧装置の一次側における給水管の距離)

増圧装置の一次側におけるアキュムレータ設置不要の給水管の距離は、概ね下記の数値以下とする。

【表5.11】 増圧装置の一次側管路長

増圧装置一次側の給水管口径 [mm]	増圧装置一次側の最大給水管長 [m]
φ 40	3 0
φ 50	5 0

## オ 対応施設内の瞬時水量の大きい給水器具対応

施設内に同時使用率の高い複数台のフラッシュバルブ式大便器を設置する場合、次に掲げる対策を講じることが望ましい。

### (1) 当該建物内の給水器具における影響の概要

増圧装置のポンプが停止中にフラッシュバルブ式大便器を使用した場合、増圧装置二次側の給水管内において急激な圧力低下が生じ、以下の現象が発生する可能性がある。

- ① 大便器において必要な流量が流れず、洗浄不具合及び騒音が発生する。
- ② 圧力低下による給水管内へのエア混入により、次回のフラッシュバルブ作動時に大便器の水が飛び散る。
- ③ 給水管内に水圧脈動が伝播し、配管の振動を引き起こす。

### (2) 発生の推定要因

直結増圧給水の増圧装置や貯水槽給水の加圧送水ポンプユニットのインバータ制御の場合は、ソフトスタートのため、ポンプ始動後、定常圧力になるまでのタイムラグが比較的長く（約2秒程度）、この間にアキュムレータの保有水量を使い切って給水管内の急激な圧力低下が顕著に現れる。

逆に、インバータ制御ユニットであっても、ポンプ始動後、アキュムレータの保有水量を使い切る前に定常圧力になれば、管内圧力の急激な低下は発生しないこととなる。（通常はこの状態）

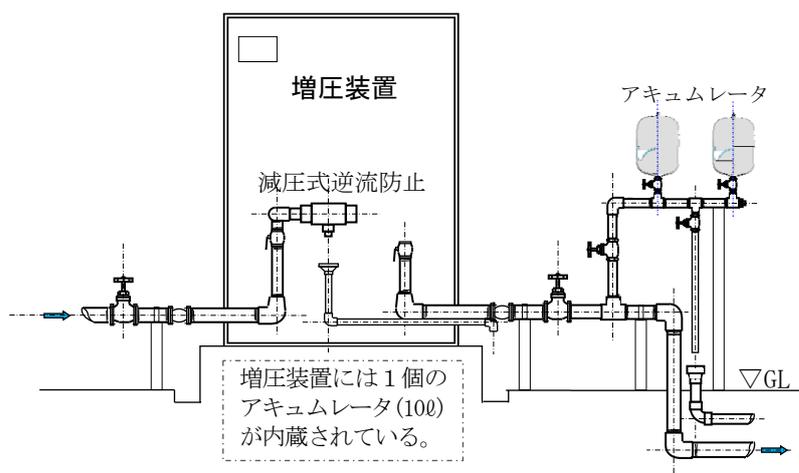
したがって、継続的にポンプが起動しているような状況下では、このような事例は発生しにくい。

### (3) 設計及び施工時の対応例

急激な水圧脈動を防止するため、増圧装置等のポンプユニット二次側にアキュムレータを増設することが望ましい。

その設置概要図例は、以下のとおりである。

（加圧送水ポンプユニット二次側においても同様の配管要領）



【図 5.11-6】 複数台のフラッシュバルブ式大便器におけるアキュムレータ増設概要図

## 6. 給水方式別の器具・機器類の維持管理

### (1) 維持管理区分

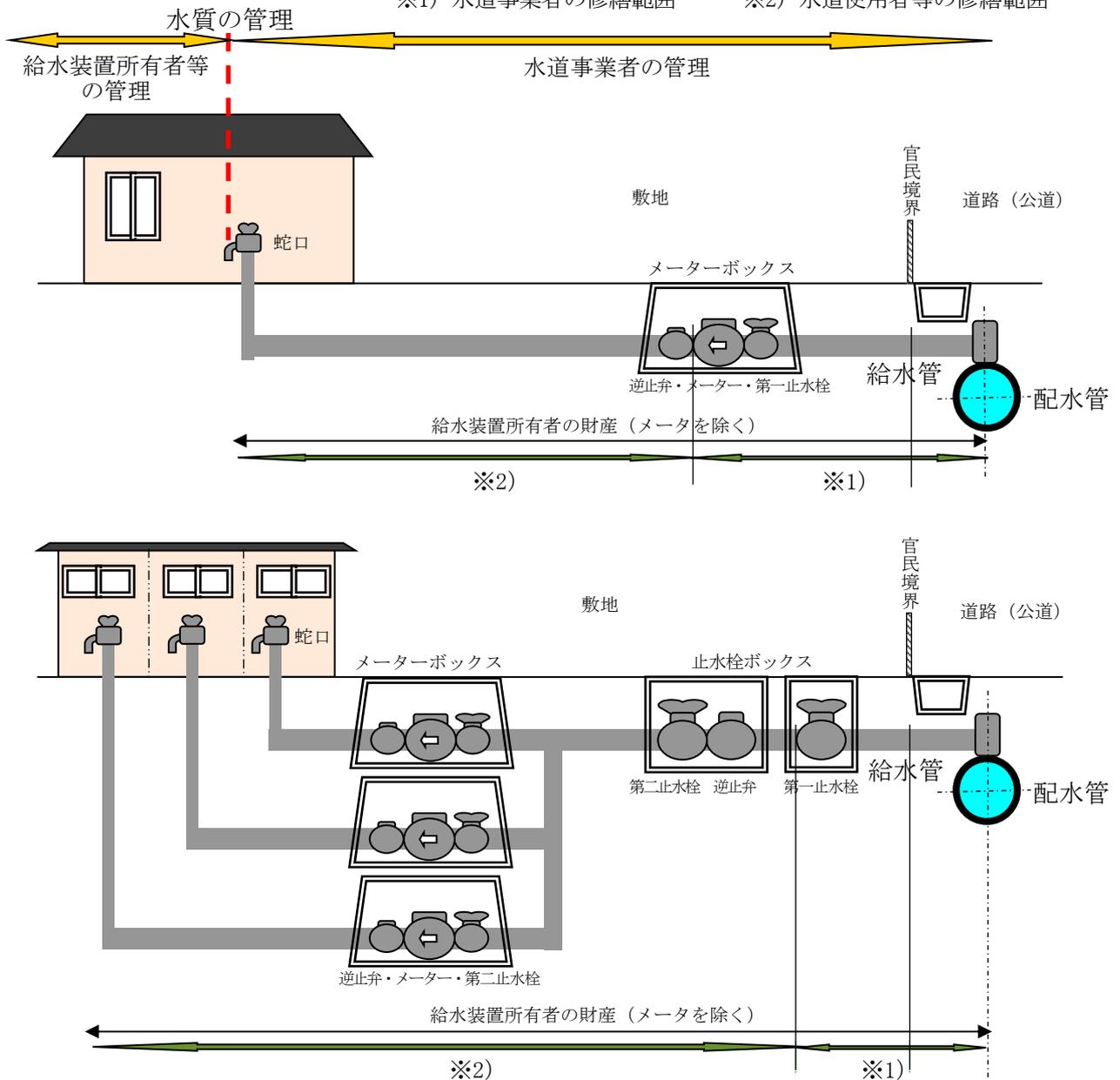
#### ア 直結直圧給水方式（一般給水：2階建てまでの建物への給水）

給水装置の水質管理及び維持管理区分は以下のとおりとする。

**水質管理** 給水栓（蛇口）からでる水までを水道事業者が管理する。  
ただし、水圧の利用等給水装置に直結することによってその機能が果たされる構造となっているガス湯沸器、太陽熱温水器等の給水用具を通して給水される水の水質は、水道使用者等が管理する。

**修繕** 原則として配水管からメーター又は第一止水栓までを、水道事業者の修繕範囲とする。  
メーター又は第一止水栓から給水栓（蛇口）までを水道使用者等が管理し修繕する。

※1) 水道事業者の修繕範囲      ※2) 水道使用者等の修繕範囲



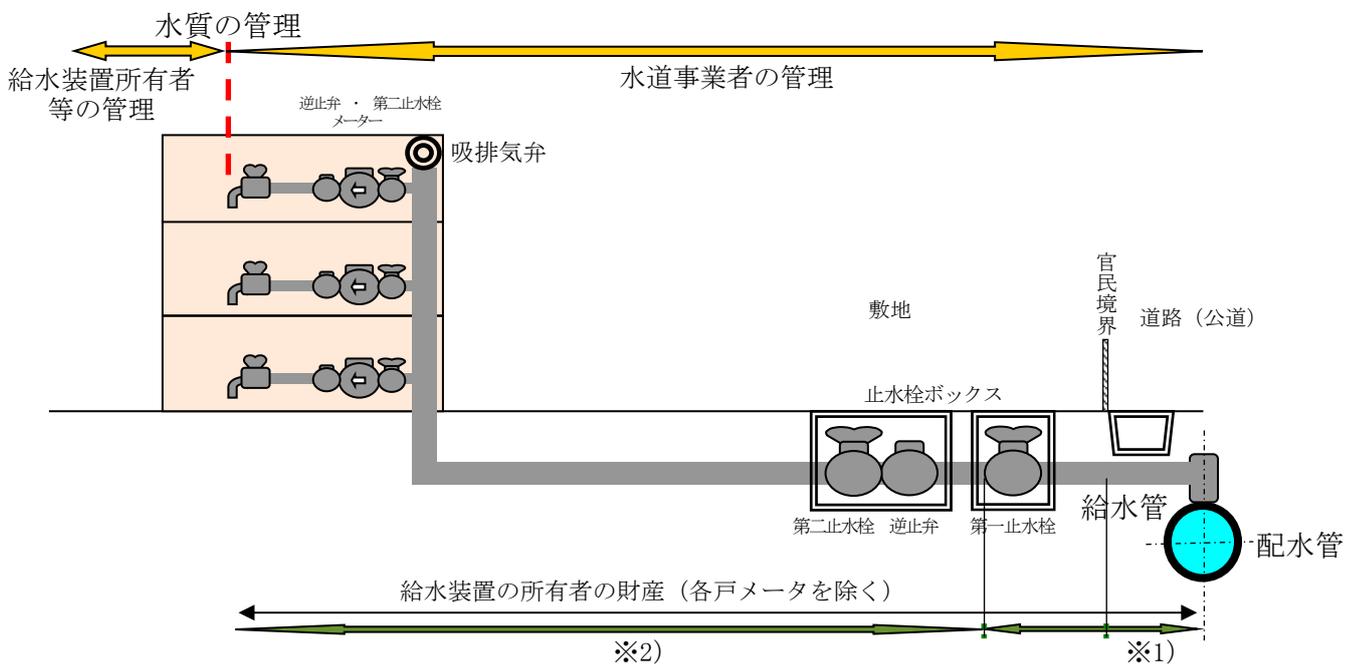
【図6.1-1】 一般給水の水質管理、維持管理区分の概要図

### イ 3・4階直結直圧給水方式

給水装置の水質管理及び維持管理区分は以下のとおりとする。

- |      |  |
|------|--|
| 水質管理 | 給水栓（蛇口）からでる水までを水道事業者が管理する。<br>ただし、水圧の利用等給水装置に直結することによってその機能が果たされる構造となっているガス湯沸器、太陽熱温水器等の給水用具を通して給水される水の水質は、水道使用者等が管理する。 |
| 修繕   | 原則として配水管から第一止水栓までを、水道事業者の修繕範囲とする。<br>第一止水栓から給水栓（蛇口）までを水道使用者等が管理し修繕する。  |

※1) 水道事業者の修繕範囲      ※2) 水道使用者等の修繕範囲



【図 6.1-2】 3・4階直結直圧給水の水質管理、維持管理区分の概要図

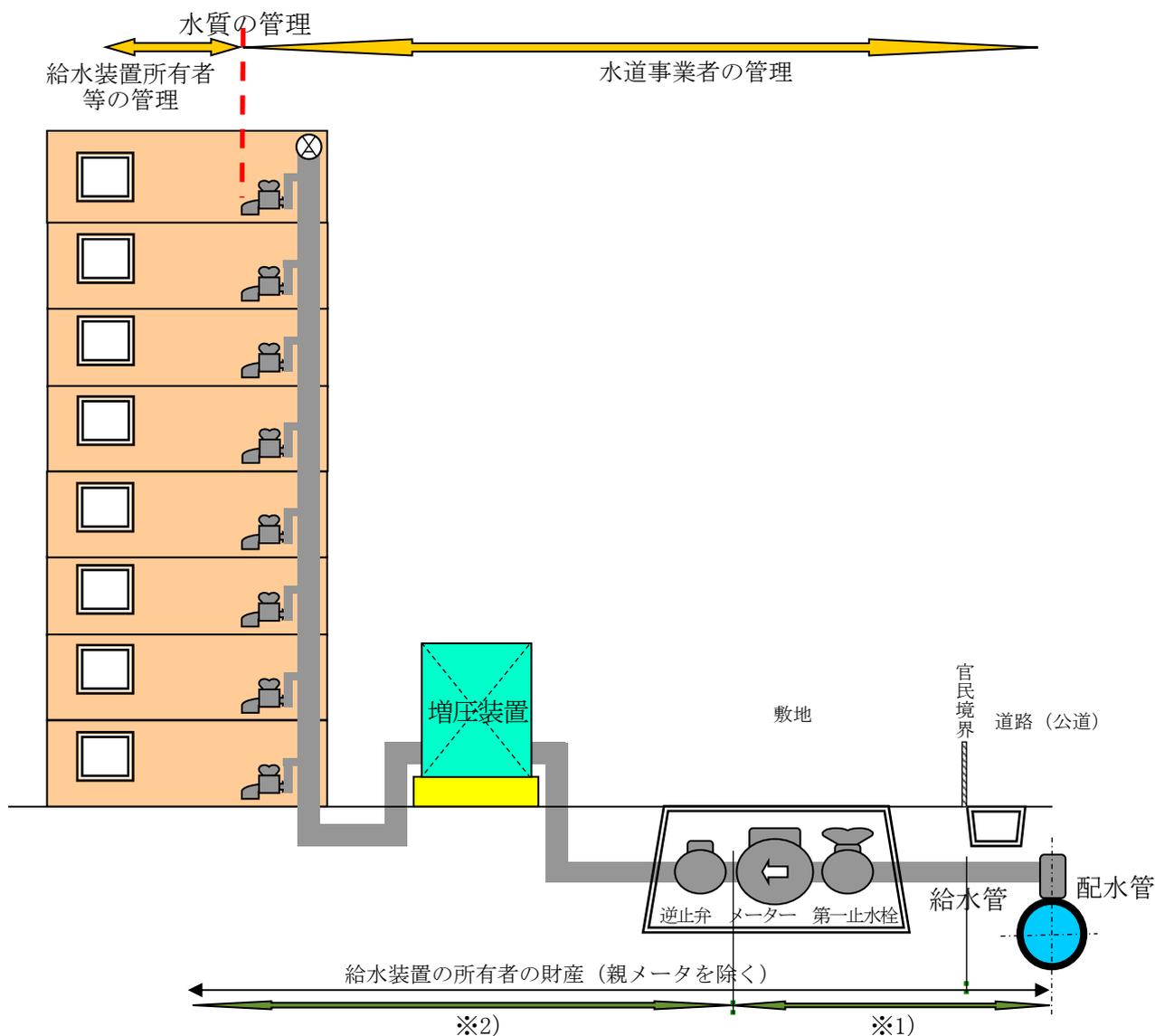
## ウ 直結増圧給水方式

給水装置の水質管理及び維持管理区分は以下のとおりとする。

- |      |  |
|------|--|
| 水質管理 | 給水栓（蛇口）からでる水までを水道事業者が管理する。<br>ただし、増圧装置による増圧後の水圧を利用した給水装置に直結することによって、その機能が果たされる構造となっているガス湯沸器、太陽熱温水器及び浄水器具等の給水用具を通して給水される水の水質は、給水装置の所有者等が管理する。 |
| 修繕   | 原則として配水管からメーターまでを、水道事業者の修繕範囲とする。<br>メーター二次側から給水栓（蛇口）までを水道使用者等が管理し修繕する。   |

※1) 水道事業者の修繕範囲

※2) 水道使用者等の修繕範囲



【図 6.1-3】 直結増圧給水の水質管理、維持管理区分の概要図

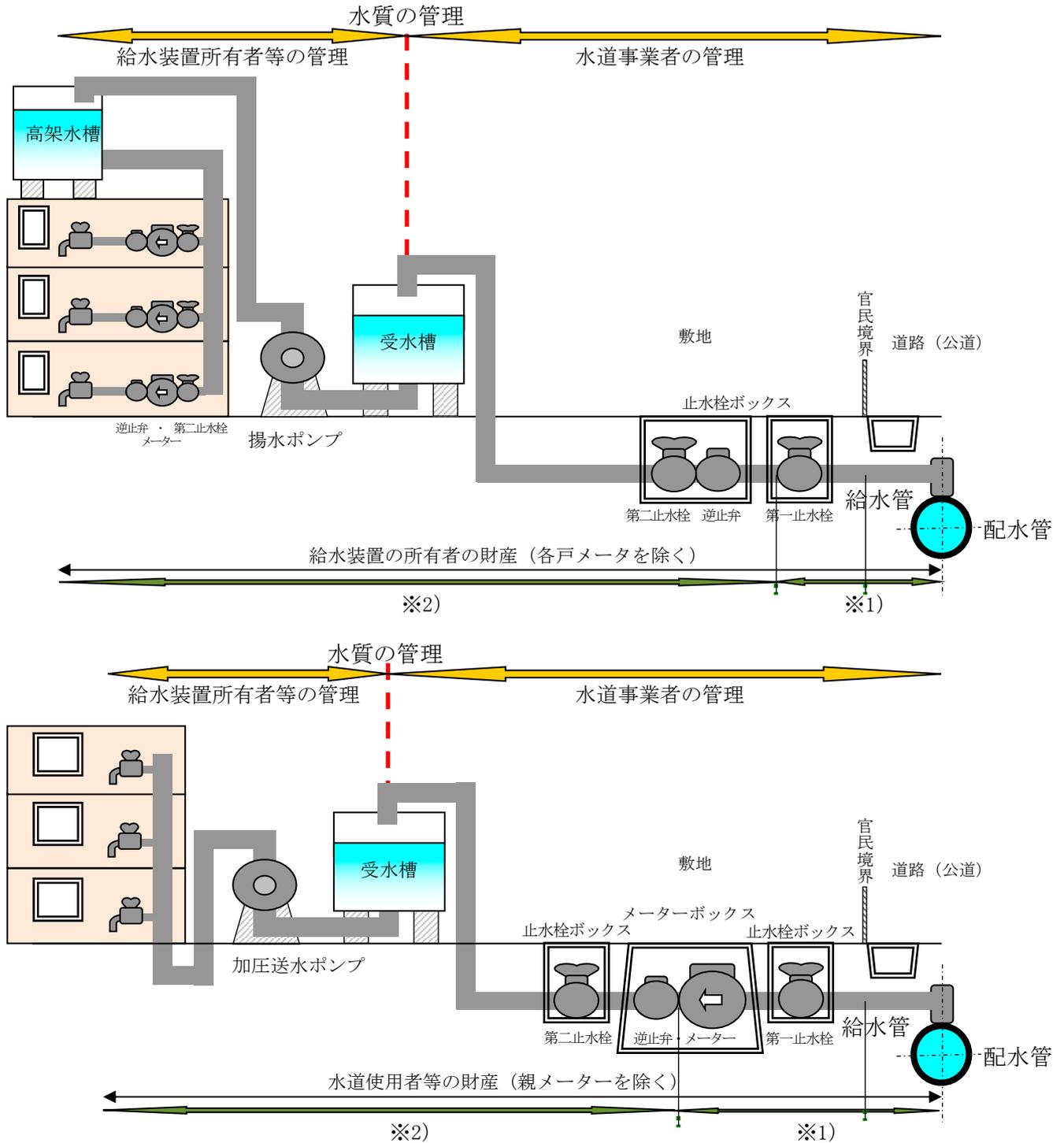
## エ 貯水槽給水方式

給水装置の水質管理及び維持管理区分は以下のとおりとする。

- |      |  |
|------|--|
| 水質管理 | 受水槽接続口（流入口）までを水道事業者が管理する。<br>受水槽以降においては、水道使用者等又は所有者が適切に管理する。           |
| 修繕   | 原則として配水管からメーターまでを、水道事業者の修繕範囲とする。<br>メーター二次側から給水栓（蛇口）までを水道使用者等が管理し修繕する。 |

※1) 水道事業者の修繕範囲

※2) 水道使用者等の修繕範囲



【図6.1-4】 貯水槽給水の水質管理、維持管理区分の概要図

## (2) 維持管理に係る留意事項

### ア 直結直圧給水方式（一般給水：2階建てまでの建物への給水）

- ① メーター及び逆止弁（リフト式）は、水平設置すること。メーターは水平に設置しないと、羽根車と1号羽根車との噛み合わせがうまくできない等、円滑な回転ができず、また、羽根車の荷重を受けるピポットが片寄って磨耗するため、遅転現象の原因となる。

また、ボックス蓋の開口部真上から直視でき、φ50以上の縦型軸流の流入管は、メーター交換作業を考慮し、伸縮管付きとすること。



【図6.2-1】 傾いたメーター&逆止弁 と直視不可のメーター 伸縮管

- ② 屋内の天井内・床下・壁面内の給水配管における適切な結露防止及び凍結防止の施工に常時留意（特に『冬季』）すること。
- ③ 屋内の給水配管における支持不良・不足等による『床・壁鳴り』に常時留意すること。（本編4(3)(5)参照）
- 〔特に、シングルレバー水栓への給水管の支持不良・不足等による『床・壁鳴り』〕
- ④ 屋内の給水配管（台所流し台、洗面化粧台及び洋風便器等の水栓立上がり部の袋ナット等のウォータハンマ等による締付け緩み）からの漏水に常時留意すること。
- ⑤ 屋内の給水配管のヘッダー配管方式においては、ヘッダー二次側の給水管内流速が速くならないよう、『ヘッダーtoヘッダー配管』や『ヘッダーto給水支管配管』を絶対に回避すること。また、ヘッダー二次側の給水管から給湯器への接続も絶対に回避すること。この給水配管では給水管内流量が多くなり管内流速も早くなることから、上述③の『床鳴り』の要因となる。（本編4(5)参照）
- ⑥ 貯湯槽を有する省エネ給湯システムや震災時等の非常時の飲料用貯水槽を有する飲料水貯留システムの利用者においては、工事断水等の復旧後における「濁り水」が貯湯槽や飲料用貯水槽に入って水槽底に鉄錆等が溜まり、水槽内の清掃を専門業者に依頼せざるを得ない状況になる場合がある。

したがって、上述システムを設置する水道使用者は、工事断水時又は付近での火災発生時等の対応について、復旧後の適正な「蛇口の開栓手順」を日頃から習得しておく必要がある。

以下、貯湯槽を有する省エネ給湯システムを例に、ケース別の対応手順を列記する。

#### ① 停電

- ア) 電気の復旧を待つ。
- イ) 復旧後は、給水管内の水圧が高くなるのを待つ。
- ウ) 必ず、先に、濁った水がエアートともに周りに飛び散って、衣類や壁等を汚すことを避けるため、浴室等で注意して給水栓を開け、水の色や濁り等をチェックする。
- エ) 次に、水が綺麗になったことを確認後、給湯栓を開き湯の出ることを確認する。
- 以上で、給水及び給湯設備とも、通常通りに使用できる。

#### ② 配水管の工事断水（事前通知がある場合）

- ア) 浴槽、バケツ、ヤカン等に水を汲み置きする。

- イ) 給水栓及び給湯栓を閉める。
- ウ) 給湯設備機器（特に貯湯槽を有する機器）の運転を止め、出入口側のバルブ（止水栓）を閉める。

〔配水管修繕後の濁った水等が給湯設備機器等に入らないようにするため。また、機器廻りの給水立管等へのエア侵入を防ぐため。〕

- エ) 工事断水復旧後は、浴室等において濁った水等が跳ね散らないよう注意して給水栓を開け、水の色、濁りや混入エア等をチェックする。

〔エアとともに、濁った水が周りに飛び散って、衣類や壁等を汚すことを避けるため、浴槽等において給水栓を開くことを勧める。〕

- オ) 水が綺麗になったことを確認後、次に給湯設備機器入口側のバルブを開け、続いて給湯栓を開き湯の出ることを確認する。

以上で、給水及び給湯設備とも、通常通りに使用できる。

㉓ 配水管の工事断水（事前通知がなく、突発的な断水事故の場合）

本ケースは、付近で突発的な配水管の大規模漏水や火災発生による消火栓を使用した場合を想定する。

- ア) 給水及び給湯水栓を直ちに閉める。
- イ) 給湯設備機器（特に貯湯槽を有する機器）の運転を止め、出入口側のバルブ（止水栓）を閉める。〔給湯機器への濁った水の混入を防ぐため。〕

- ウ) 工事断水復旧後は、浴室等において濁った水等が跳ね散らないよう注意して給水栓を開け、水の色、濁りや混入エア等をチェックする。

〔エアと共に、濁った水が周りに飛び散って、衣類や壁等を汚すことを避けるため、浴槽等において給水栓を開くことを勧める。〕

- エ) 水が綺麗になったことを確認後、次に給湯設備機器入口側のバルブを開け、続いて給湯栓を開き湯の出ることを確認する。

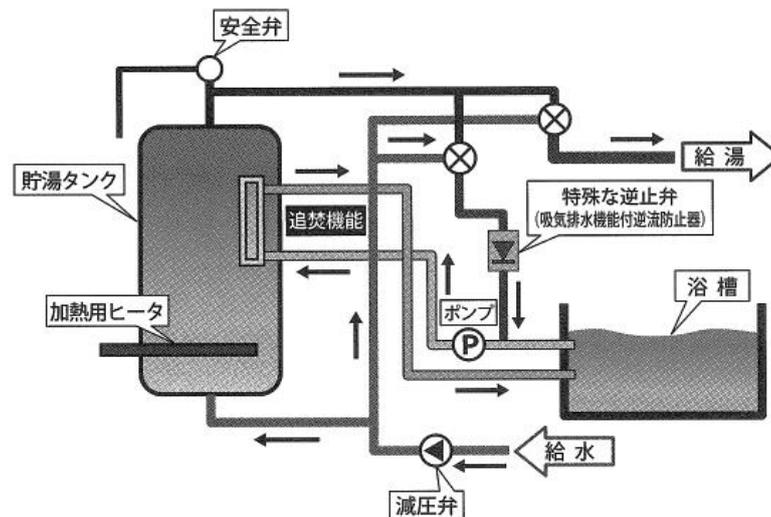
以上で、給水及び給湯設備とも、通常通りに使用できる。

㉔ メーターの取替え等

- ア) 給水及び給湯水栓を閉める。
- イ) メーターを取外した際、給水及び給湯水栓を一時的に開け、逆止弁の機能を確認した後、新たなメーターを設置する。

- ウ) 取替え終了後、給水栓を開き、水の色や濁り等をチェックする。
- エ) 水が綺麗になったことを確認後、次に給湯栓を開き湯の出ることを確認する。

以上で、給水及び給湯設備とも、通常通りに使用できる。



【図 6.2-2】 貯湯槽を持つ省エネ給湯器の一例

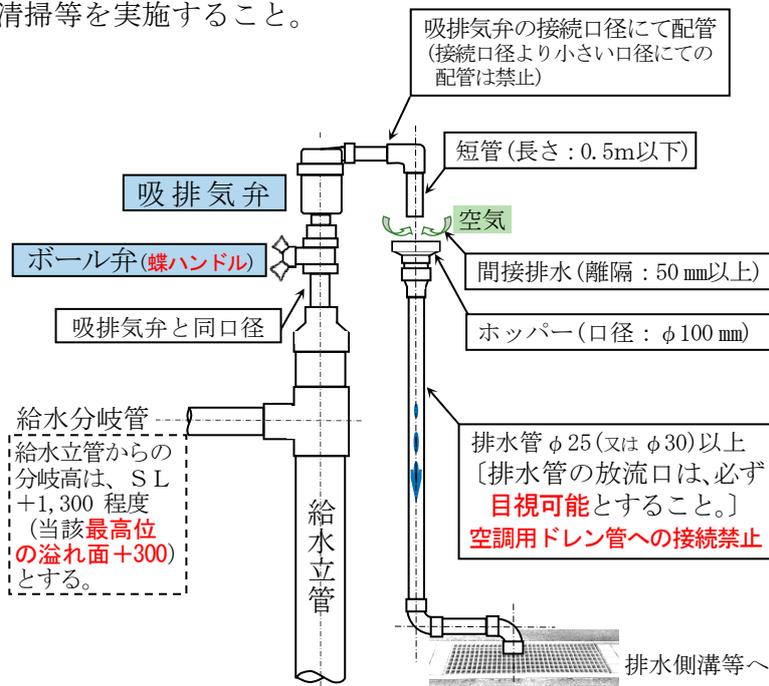
### イ 3・4階直結直圧給水方式

- ① 第一止水栓直近又は一戸建て住戸のメーター二次側の逆止弁（リフト式）は、メーター取替え時（1回／8年）の際に、逆止弁（リフト式）のカートリッジを新品と取り替えること。



【図 6.2-3】 第一止水栓又はメーターユニット二次側の逆止弁（リフト式）

- ② 集合住宅の各住戸のメーター取替え時（1回／8年）に、各住戸のメーターユニットの逆止弁（リフト式）のカートリッジを新品と取り替えること。
- ③ 給水立管の頂部に設置されている吸排気弁からの漏水（給水立管における充水時の水撃による水跳ねや）に留意すること。
- ④ 給水立管の頂部に設置されている吸排気弁は、異物のゴミ噛み等による排水のおそれがあるため、適時の点検・清掃等を実施すること。
- ⑤ 給水立管の頂部に設置されている吸排気弁からの漏水（給水立管における充水時の水撃による水跳ねや）に留意すること。
- ⑥ 老人福祉施設等の給水立管の頂部に設置されている吸排気弁からの排水はホッパーにて受け、その後、排水管にて（空調用ドレン管への接続禁止）屋外に排水されるが、その目視可能な排水先の状況を適時点検し、場合によっては当該吸排気弁を解体し清掃等を実施すること。



【図 6.2-4】 吸排気弁周り施工例

- ⑦ 建物内給水配管に係る系統及び逆流防止措置に関しては、本編5(4)アを参照のこと。

## ウ 直結増圧給水方式

前述イ記載の逆止弁（リフト式）及び吸排気弁に関連する留意事項の他、増圧装置に関連する留意事項として「増圧装置の維持管理契約の締結」について記載する。

増圧装置以降二次側の給水配管圧力は、一般的に配水管圧力より高くなることから、配水管への給水装置からの逆流防止器は、逆流防止機能の優れた『減圧式逆流防止器』に限定する。

増圧装置の一部品である減圧式逆流防止器の定期点検は、ブースタポンプの定期点検と同様に断水を伴うことから、一元的に管理し、定期点検を実施することが望ましい。また、増圧装置の設置者（所有者）は、完了検査時までにポンプメーカー等と維持管理契約を締結し、定期点検業者選任届を水道事業者に提出すること。

以下、公共事業を営む水道事業者には、法第1条、法第2条、法第15条及び法第16条により、安全・安心の水を継続的に供給する責務があるため、また、増圧装置の設置者（所有者）には、法第2条により、安全・安心の水を継続的に供給する水道事業者の施策に協力する責務があることから、給水装置から配水管への逆流を確実に防止する観点から、「減圧式逆流防止器の定期点検仕様書（案）」を基に増圧装置の点検整備を義務付け、減圧式逆流防止器定期点検報告書を水道事業者に提出することとする。

### 減圧式逆流防止器の定期点検仕様書（案）

本仕様書は、減圧式逆流防止器の定期点検において行うべきことを定める。

1. 点検開始前に行うこと
  - 1) 設置環境を確認する。
  - 2) 逃し弁を確認する。
  - 3) ストレーナーの清掃を行う。
2. 点検時に行うこと
  - 1) 第一逆止弁の漏れの有無を確認する。ごみ咬みがあった場合は、報告書に記載する。
    - ア 漏れない場合・・・差圧計の指針が停止したときの圧力を記録する。
    - イ 漏れがある場合・・・修理または交換する。
  - 2) 第二逆止弁についても第一逆止弁と同様とする。
  - 3) 逃し弁から排水し始めたときの圧力を記録する。その値が 14 KPa より小さい場合は逃し弁を修理または交換する。
  - 4) メンテナンスカードに記録する。
3. 減圧式逆流防止器定期点検報告書を作成する。
  - 1) 減圧式逆流防止器定期点検報告書には、所有者、設置場所、建物名称、管理者、点検委託業者、減圧式逆流防止器のメーカー名、形式、口径、点検日等を記載する。
  - 2) 減圧式逆流防止器定期点検報告書には、点検結果の詳細を添付する。（詳細についての様式は特に規定しない。）
  - 3) 減圧式逆流防止器定期点検報告書は、所有者または管理者用と水道事業者用の2部作成する。
  - 4) 減圧式逆流防止器定期点検報告書は、随時、水道事業者へ提出する。

また、建物内給水配管に係る系統及び逆流防止措置に関しては、本編5(4)アを参照のこと。

## 《申込者への増圧装置設置の条件承諾等に係る内容説明》

主任技術者は、申込者に自己の責任において確認した水理計算書及び給水装置工事設計書（設計図）等の内容を十分に説明し、直結増圧給水の仕組み、長所・短所、注意事項及び竣工後の給水設備に係る定期的な保守・点検等の内容において、申込者の理解を得ることが重要である。

主任技術者は、直結給水協議書裏面の誓約事項に関し申込者に内容を十分に説明後、同協議書に承諾の証として申込者に記名をいただくことが重要である。

### 誓 約 事 項 (案)

- ・使用者等への周知等
  - 1 配水管等の維持管理工事及び事故・災害時等の給水制限により水圧・水量が低下し、下層階で出水不良となった場合は、1階の共用直圧給水栓を使用します。
  - 2 中高層建物直結給水を実施した場合は、受水槽のような貯水機能がないため、配水管工事や事故・災害時等による断・減水時及びブースタポンプや減圧式逆流防止器の定期点検時には、一時的に水の使用ができなくなることを周知します。
  - 3 増圧装置故障等の緊急時に備え、当該装置に連絡先等を明示します。
  - 4 計量法に基づく水道メーターの交換及びメーターの異常による交換時の際には、水道事業者と協力し断水することを周知します。
- ・出水不良等の対応
  - 1 給水装置工事の設計にあたっては、給水装置工事施行基準等に基づき給水装置工事主任技術者の責任において出水不良・配水管へのウォータハンマや脈動等が発生しないよう施行します。上述の出水不良等が発生した場合は、自己の費用負担で設備等の見直しを行うなど速やかに対応します。
  - 2 将来の水圧変動や使用量増加により出水不良が発生した場合は、自己の費用負担で設備等の見直しを行うなど速やかに対応します。
  - 3 自宅の改造や給水装置の更新等による使用水量の増加により出水不良が発生した場合は、自己の費用負担で設備等の見直しを行うなど速やかに対応します。
- ・漏水等の対応

中高層建物直結給水に起因して漏水や逆流等が発生し、水道事業者もしくは使用者等に損害を与えた場合は、当方にて責任をもって補償します。
- ・増圧装置（設置猶予）の対応
  - 1 ブースタポンプや減圧式逆流防止器の機能を適正に保つため、毎年1回以上の定期点検を行うとともに、必要に応じて保守点検や修繕を速やかに行います。また、保守点検契約の写しを提出します。
  - 2 減圧式逆流防止器の中間室からの漏水等が発生した場合は、当方で責任をもって速やかに対応します。
  - 3 増圧装置等の設置に起因して、配水管においてウォータハンマや脈動等が発生した場合は、自己の費用負担にて、アキュムレータを設置するなど速やかに対処します。
  - 4 配水管等の工事等に伴う断水・濁水に対応するため、増圧装置等の操作及びメンテナンスを必要とするときは、自己の責任において対処します。
  - 5 増圧装置の設置猶予とは、申請時点における配水管の水圧等を考慮してその設置を猶予しているため、建物の階数、所要水量、配水管の水圧その他の諸事情の変更により快適な給水に支障又はおそれが生じた場合は、申込者の費用負担にて水道事業者が指定した増圧装置等を設置します。なお、その際には、水道事業者へ給水装置工事を届出します。
  - 6 増圧装置の設置者、管理者又は修繕委託者を変更したときは、速やかに水道事業者に届出します。なおその際には、変更後の設置者又は管理者に、この中高層建物直結給水設備（増圧装置が設置猶予された場合を含む。）が条件付きのものであることを周知します。
- ・紛争の解決

上記各項の条件を使用者に周知徹底させ、中高層建物直結給水に起因する紛争等については、所有者並びに使用者間で解決し、水道事業者にはいっさい迷惑をかけません。
- ・譲渡等による継承

当該給水装置を第三者に譲渡等する場合は、この誓約を継承させます。

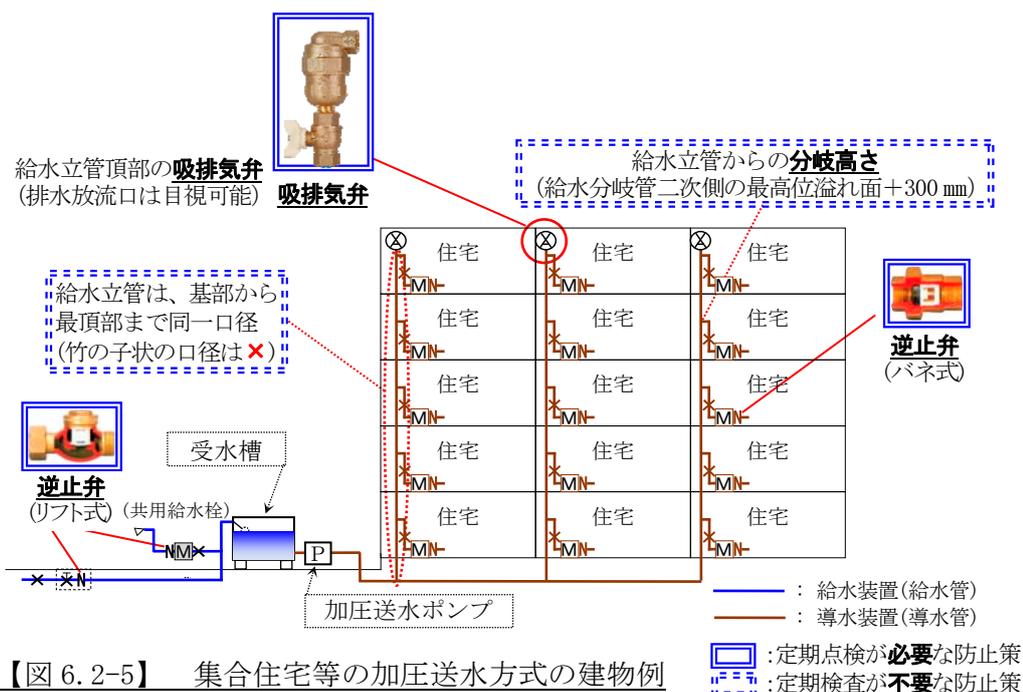
## エ 貯水槽給水方式

前述イ記載の逆止弁（リフト式）及び吸排気弁に関連する留意事項の他、従来左程問題視せれていなかった停電や工事等でのポンプの停止が、給水立管内に負圧現象を発生させ、住戸内の浴槽水が給水立管内にまで逆流し、停電時停止のポンプの再稼働により、上層階住戸の台所流しから「下層階住戸の浴槽水」が吐水した事故が報告されている。（厚生労働省給水装置データベースからの事故例 本編5(4)ウ参照）

上述の事故例報告より、加圧送水ポンプを設置した貯水槽給水方式を採用した建物において住戸間の逆流が発生するおそれがあることが判明した。また報告によれば、単式逆止弁（バネ式）が数個設置されていたが、全て機能していなかった模様である。このことから、逆止弁（バネ式）は、設置後7年経過でゴミ噛み等にてその機能を発揮できない状況であったと考えられる。

したがって、逆止弁（バネ式）のゴミ噛み等による機能不全を回避するため、逆止弁をゴミ噛みのおそれが少ないリフト式を選択する等、前述イの3階直結直圧給水方式と同様の対処を施すこととする。（本編5(4)イ参照）

また、建物内給水配管に係る系統及び逆流防止措置に関しては、本編5(4)イを参照のこと。



【図 6.2-5】 集合住宅等の加圧送水方式の建物例

### (3) 適正な維持管理に係る立入確認

水道事業者による給水装置の立入検査は、法第17条第1項で認められている。

法第17条第1項には、例え竣工時において適正に設置された給水装置においても、その後の維持管理の不備や不適正な改造等によっては、機械的又は水質的に以下の事象発生の際の影響が大きいことから、適正な給水装置の維持管理の確保・持続のため、水道事業者による水道使用者等への相談・指導及び定期的な立入検査・確認等の実施の措置を講じる必要がある。

このことから、水道使用者等は、給水装置の適正な維持管理と安全確保に対する正しい認識を持ち、日常から快適な水環境の保持及び水質汚染防止対策に努めるとともに、法第2条第2項における水道使用者等の水道事業者の施策に対する協力の責務により、水道事業者による立入検査・確認等の必要性を理解し協力しなければならない。

#### 法第17条第1項（給水装置の検査）

水道事業者は、日出後日没前に限り、その職員をして、当該水道によつて水の供給を受ける者の土地又は建物に立ち入り、給水装置を検査させることができる。ただし、人の看守し、若しくは人の住居に使用する建物又は閉鎖された門内に立ち入るときは、その看守者、居住者又はこれらに代るべき者の同意を得なければならない。

#### 法第2条第2項（責務）

2 国民は、前項の国及び地方公共団体の施策に協力するとともに、自らも、水源及び水道施設並びにこれらの周辺の清潔保持並びに水の適正かつ合理的な使用に努めなければならない。

#### ア 機械的事象

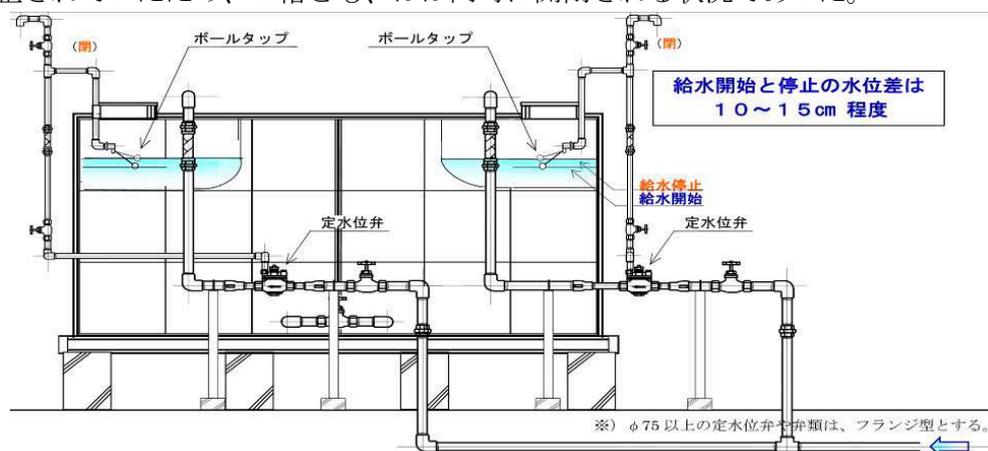
機械的事象は、人体への影響を直接的に及ぼすおそれは少ないが、当該給水装置の水道使用者の快適な水環境を損なうような状況になった場合には、当該給水装置の水道使用者のみならず、近隣又は広範囲の建物の水道使用者における快適な水環境をも損なうような状況に陥るおそれもある。

以下、機械的な事象例を列記する。

##### ① 配水管におけるウォータハンマ

集合住宅（700戸）においてのウォータハンマ発生事例について説明する。

本例の場合、配水管口径φ200、給水引込管φ100、定水位弁2基の口径は共にφ100の二弁二槽の貯水槽給水施設であるが、パイロット弁（BTφ20）の稼働水位等は良好に調整されていたため、二槽とも、ほぼ同時に開閉される状況であった。



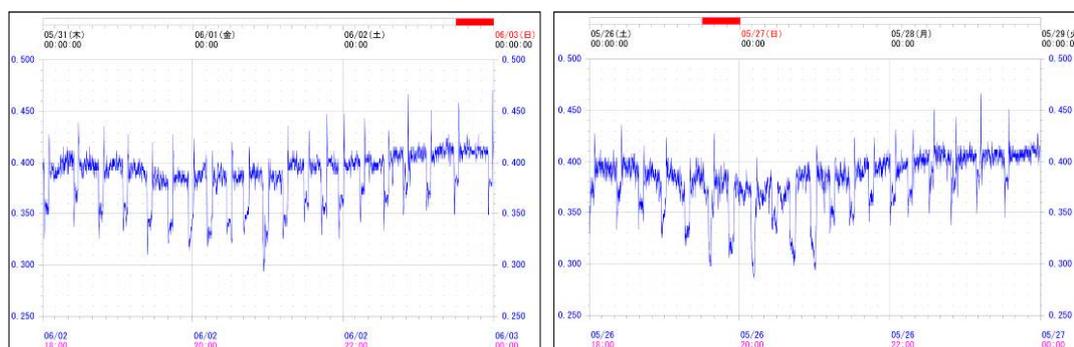
【図 6.3-1】 二弁二槽の受水槽周り配管図

計測結果よりの流量・流速等は以下のとおりである。

- ・給水管φ100からの1回当たりの吐水流量：φ100メーター指針より  $5.925 \text{ [m}^3\text{]}$
- ・給水管φ100からの1回当たりの吐水時間：僅か3分16秒程度
- ・給水管φ100の管内流速： $3.82 \text{ [m/sec]} \gg 2.0 \text{ [m/sec]}$

上述の管内流速  $3.82 \text{ [m/sec]}$  による過大な勢いの吐水が、定水位弁2基から受水槽内に流れ込み、僅かの時間で停止することにより、以下の激しいウォータハンマ波形を呈した。（水圧実測日には1週間のずれがあるが、曜日・表示時間は同じである。）

配水管内における圧力変動は、流体の上流・下流へ瞬間的に伝わっていく。この速さを「圧力波伝播速度」と言い、通常  $1,200 \text{ m/sec}$  程度の超高速で管内を伝わっていく。本例の約  $1.8 \text{ Km}$  離れた2箇所の消火栓に設置された水圧計測記録においては、約  $1.5 \text{ sec}$  の極僅かな伝播波形のずれが生じる程度（計測器のタイムずれ程度）である。ちなみに、音の伝搬速度は  $340 \text{ m/sec}$  である。



ウォータハンマ発生源近くの水圧記録      発生源から約  $1.8 \text{ Km}$  離れた箇所の水圧記録  
【図 6.3-2】 約  $1.8 \text{ Km}$  離れた2箇所の消火栓に設置された水圧計測記録

ウォータハンマ発生回避の改修措置としての提案は、以下のとおりである。

（定水位弁及び減圧弁周りの配管要領図は、【図 5.9-10&11】参照）

- ・受水槽の片槽稼働を回避するため、定水位弁φ75を1基とする。
- ・定水位弁の出水を制御するパイロット管には、電磁弁制御又は水位調整可能な副弁（BT）を設置する。
- ・定水位弁φ75の一次側に減圧弁（設置圧： $0.27 \text{ MPa}$ ）を設置する。
- ・メーター二次側に逆止弁を設置する。
- ・近年の水道調定水量  $9,500 \text{ m}^3/\text{月}$  より、φ100メーターを現状の縦形軸流羽根車式メーターを電磁式メーターに取替える。

## ② 配水管における頻繁な水圧変動（本編5(9)エ参照）

加圧送水ポンプ式を採用する貯水槽施設において、受水槽への定水位弁における開閉に係るウォータハンマ発生回数が数十回程度/日の場合は、その回数の低減策を講ずる必要がある。

## ③ 配水管における小刻みな水圧脈動（本編5(10)ウ&エ参照）

末端配水地区や先止め配水管地区における直結増圧給水方式を採用する施設や、給水分岐部から増圧装置までの給水管の距離が長い施設においては、配水管及び増圧装置の一次側において『水圧脈動』が発生するおそれがある。その回避策としては、増圧装置の一次側にアキュムレータを設置する対策が考えられる。

④ 増圧装置及び加圧送水ポンプ二次側の水圧脈動（本編5(10)オ参照）

直結増圧給水方式の増圧装置二次側、又は貯水槽給水方式の加圧送水ポンプ二次側に設置された同時使用率の高い複数台のフラッシュバルブ式大便器を有する施設の回避策としては、ポンプユニット二次側にアキュムレータを設置する対策が考えられる。

イ 水質的事象

水質的事象は、人体への影響を直接的に及ぼすおそれがあり、万一事故が発生した場合には、当該給水装置を使用する需要者のみならず、給水装置の水が配水管に逆流した場合、広範囲な水質事故に発展する恐れがある。

① 毒物・劇物・薬品等の水質事故発生危険性の危険性

毒物・劇物・薬品（美容室を含む）等を扱う工場や事業場等からの配水管への逆流事故の発生は、給水使用者等の人体への影響が甚大であることから、その回避策を講じることが必要である。

その水質内容等により、逆流事故の回避策としては、以下の対策が考えられる。

- ・貯水槽二次側に接続することにより、直結直圧給水の給水弁（定水位弁・ボールタップ）の吐水口と受水槽水面とにおいて、適正な吐水口空間を確保する。  
(本編5(8)イ及び(9)ア参照)
- ・適正な位置に適正な逆流防止器具（減圧式逆流防止器・逆止弁（リフト式）・吸排気弁）を設置し、適正な維持管理を継続する。（本編5(4)ア～ウ&(7)参照）
- ・適正な給水配管形態（給水立管における分岐高・同一口径の給水立管等）にて施工し、適正な維持管理を継続する。（本編5(4)ア&イ参照）

② 化学肥料・除草剤・血液等の水質事故発生危険性の危険性

化学肥料・除草剤・血液等を扱う一戸建て住宅・集合住宅・工場や事業場等からの配水管への逆流事故の発生は、給水使用者等の人体への影響が甚大であることから、その回避策を講じることが必要である。

- ・自動散水システム等の庭園の灌水システムや駐車場の融雪システムを設置する場合においては、適正な逆流防止器具を選択し設置する。（本編5(5)エ参照）
- ・適正な位置に適正な逆流防止器具（減圧式逆流防止器・逆止弁（リフト式）・吸排気弁）を設置し、適正な維持管理を継続する。（本編5(4)ア～エ&(7)参照）
- ・血液等を取扱う施設（病院・医院・透析施設・歯科医院・エンバーミング施設等）においては、適正な逆流防止器具を選択し設置する。（本編5(4)ア～ウ&(7)&(9)ア参照）

③ 受水槽内の貯留水の配水管への逆流（本編5(9)イ参照）

二弁二槽型の給水方式で、特に加圧送水ポンプ式を採用する貯水槽施設においては、貯水槽の片槽内の水が全く循環しない、いわゆる『残塩0』の状況となるケースが往々にして存在する。

④ 消防水槽内の貯留水の配水管への逆流（本編5(4)エ&(10)ア～エ参照）

消防水槽内のボールタップからの吐水状況が簡単に目視できず、消防水槽に越流管（オーバーフロー管）が不設置又は不備等を有する場合、状況によってはボールタップの吐水口が水没状況となるケースも考えられる。

よって、消防水槽内への補給水は、床上設置の電磁弁を介しての『吐水口空間』を有する間接給水方式を推奨する。