

症防止として“沸き上げ温度は、60℃未満に設定ができず、かつ自動式の場合は60℃未満に選択されないものであること”という基準がある。

2) 設備の設計・施工および維持管理の基準

① 新版レジオネラ症防止指針

湯設備に起因するレジオネラ症発生の防止策に関する設計・施工および維持管理の基準が具体的に記述されている。

② 18年度研究成果

国内外の文献調査結果をもとに、設計・施工上の具体的な手法について検討し追加すべきとしており、①使用水量に応じた貯水槽の水位調整、②配管内の滞留箇所の解消、③中央式給湯システムにおける循環不良解消手法、④使用頻度の低い水栓類に対する配管計画および局所式給湯との併用、⑤工事完了後の機器・配管内の消毒を含む14項目が挙げられている。

③ 建築物環境衛生維持管理要領（平成20年1月）

「建築物環境衛生維持管理要領」に改定の概要として、給湯設備におけるレジオネラ属菌による汚染を防止するため、貯湯槽内の温度等の具体的な措置を示したこととされ、以下の内容が示されている。

- A. 循環式の中央式給湯設備は、湯槽内の温度が60℃以上、末端の給湯栓でも55℃以上となるように維持管理すること
- B. 循環式の中央給湯設備では、設備全体に湯水が均一に循環するように排水弁、循環ポンプや流量弁を適切に調整すること

また、併せて作成された「建築物における維持管理マニュアル」には「中央式給湯設備の基本的な考え方」を期した後、「維持管理方法」として「1. 給湯温度の適切な管理」「2. 給湯設備内における滞留水の防止」「3. 給湯設備全体の清掃」「4. 水質管理」に分けて示されている。

3) 研究動向（海外の動向含む）

上述のように、近年給湯設備で多くの問題を生じたレジオネラ症の対策に関し、レジオネラ属菌およびレジオネラ症の特性、水質および水質検査法、設計・施工および維持管理などの面からの検討を行った結果、多く研究成果が報告されている。ここでは、本年度発表された関連文献を中心に、そのタイトルと概要を示す。

① 前島 健：トラブルを生じさせない中央式給湯設備の設計：給排水設備研究 Vol. 23 No. 3 (2006. 10)、pp. 6～10

【概要】：中央式給湯設備の設計上注意すべき点を概説したものであり、最後に衛生性の確保としてレジオネラ属菌対策の重要性を示している。トリハロメタンは、湯を大気に開放してしばらくして揮発するとの記述されている。

② 飯田 徹：給湯温度低下によるトラブル事例：給排水設備研究 Vol. 23 No. 3 (2006. 10)、pp. 29～31

【概要】：レジオネラ属菌対策について記述したものではないが、貯湯槽での偏流の問題などを扱っており、参考になる。

- ③ 小川正晃：給湯設備：空気調和・衛生工学 Vol. 81 No. 8 (2007. 8)、pp. 19～26

【概要】：給湯設備の特集号において、給湯設備全般を概説したもの。レジオネラ属菌対策の重要性についても言及しており、水温とレジオネラ属菌消滅時間が紹介されている。

水温とレジオネラ属菌消滅時間

水温 [°C]	消滅時間 [min]	水温 [°C]	消滅時間 [s]
50	80～124	65	24～40
54	27	70	4～8
58	6	75	0.6～1.6
60	2.8～3.4	80	0.1～0.3

出展 Legionella and Domestic Hot Water Systems, Netherlands.

- ④ 金子岳夫：給湯設備の維持管理：：空気調和・衛生工学 Vol. 81 No. 8 (2007. 8)、pp. 49～56

【概要】：給湯設備の維持管理について、主として衛生面から解説したもの。レジオネラ属菌や細菌汚染がみられた場合の具体的な改善方法として、以下の7項目を挙げている。

- 1) 給湯水の循環状況について確認し、滞留水をなくす。
- 2) 換水(強制ブロー)する。
- 3) 貯湯槽などを清掃する。
- 4) 加熱処理(70°Cで20時間程度循環)やフラッシングを行う。
- 5) 高濃度塩素により系内を一時的に消毒する。
- 6) 貯湯温度を60°C、給湯温度を55°C以上に保持する。
- 7) 細菌検査の回数を増やす。

- ⑤ 吉田顕二ほか：局所貯湯式給湯設備の管理及び水質の現状とその改善方策について：第35回建築物環境衛生管理全国大会(2008. 1)、pp. 72～73

【概要】：管理基準のない局所貯湯式給湯設備の管理および水質の現状を調査し、改善方策を述べたもの。pH値および鉛で水道水質基準に適合しないものがあつたことを示すとともに、温度管理・塩素管理の重要性を指摘している。

- ⑥ A.Silva-Afonso et al. : Safe water supply in buildings. The importance of risk prevention: CIB W062 2007 33rd International Symposium(2007.9), pp.113～122

【概要】：ポルトガルでの Watwr Safety Plans とレジオネラ対策の簡単な紹介の後、ポルトガルの病院、Hospital Termal das Caldas da Rainhaにあるスパでのレジオネラ属菌対策に長時間を要したことが記されている。ただし、極めて簡単で、かつ、具体的な数値等が示されていない紹介であること、病院での対策も、時系列的に講じた対策を羅列しているだけであり、参考にすべき点は少ない。

- ⑦ Zuzana Vranayova et al. : Hot water systems Legionella infection risk reduction : CIB W062 2007 33rd International Symposium (2007.9), pp.141～148

【概要】：スロバキア第2の都市である Kosice での給湯設備におけるレジオネラ属菌に関する調査結果を示している。詳細は不明であるが、thermal disinfection の

みでは完全な対策とはならないこと、レジオネラ属菌のコロニーは、天然ゴムの部品、プラスチックパイプ、鋼管の順に発生しやすいこと、銅表面には発生がなかったことなどを示している。

記載されているホームページ <https://www.eurocopper.org> を開いてみると、レジオネラ属菌対策としての銅管使用のメリットが書かれていた。

⑧ Plumbing Engineering Design Handbook Volume 2 Plumbing Systems : American Society of Plumbing Engineers (2006), pp.117~124

【概要】：一般論として、レジオネラ症を説明した後、多様な基準があることを紹介しており、その中に、表 1.2-3 に示すような給水・給湯設備での推奨温度の比較表の記載がある。次に、給湯設備でのレジオネラ属菌の生育に関する一般論が述べられ、次いで、レジオネラ属菌の制御法が示されている。制御法としては、給湯温度を高め設定する方法、高温水でのフラッシングによる方法、銅・銀イオンによる方法、二酸化塩素ガス注入による方法、塩素・臭素・ヨウ素などのハロゲンを用いる方法、紫外線照射による方法、オゾン殺菌による方法、高濃度塩素による方法、ろ過と追加塩素処理による方法が、長所・短所とともに紹介されている。最後に、推奨されるレジオネラ属菌制御法が記されているが、一般論が述べられた後に、最も容易で有効な方法は、高温水によるフラッシング (the heat and flush method) であるとしている。

以上、給湯設備に関する水質基準、設備の設計・施工および維持管理の基準と研究動向を示したが、結論として、以下のようなことがいえよう。

1. レジオネラ属菌対策を中心とした中央式給湯設備の維持管理を考える上での資料は、循環式浴槽に関するものを含め、ほぼ揃った状況にある。これらを整理し、実効性のある維持管理マニュアルにすることと、維持管理に従事する者への周知徹底が急務である。
2. ホテル、病院など湯を大量に使用する建築物以外では、中央式給湯設備の採用例は減ってきている。ビル管理衛生法の対象外ではあるが、いわゆる、局所式給湯設備の維持管理のあり方に関するマニュアルの作成が必要である。
3. 中央式給湯設備に関して残された問題としては、給湯設備を停止することの多い、夜間や休業日後の給湯再開時の衛生性確保に関し、どのような対策をすればよいかの問題がある。

3.2 雑用水利用施設における維持管理実態調査

雑用水利用設備を対象に雑用水使用状況ならびに維持管理状況等を調査するため、アンケートを実施し、雑用水設備の維持管理にあたっての問題点等の解明を行った。

3.2.1 調査方法

雑用水を使用している特定建築物 80 件（東京 12 件、横浜 68 件）を対象に郵送による回答でアンケート調査を実施した。

3.2.2 調査結果および考察

回答数 57 件（回答率：71%）であった。

以下、詳細について記述する。

(1) 施設の属性

- 1) 延床面積 5,000～9,999 m² 13 件, 10,000～19,999 m² 12 件, 20,000～29,999 m² 8 件
30,000 m²以上 21 件・・・雑用水は大規模建築物での利用が多いと推察される。
- 2) 建築物用途 (主用途) 事務所 32 件, 店舗・学校 6 件,
従用途回答も多いことから、建築物の複合用途利用が予想される。
- 3) 建築年次 1990 年代 20 件, 2000 年以降 16 件, 1980 年代 9 件, 1960 年代以前 4 件
- 4) 雑用水の使用開始 1990 年代 19 件, 2000 年以降 18 件, 1980 年代 10 件
50 件が建物使用開始時から雑用水設備を使用

(2) 雑用水設備

- 1) 塩素の注入方法 定量注入 23 件, 比例注入 16 件, 未使用 4 件
塩素剤を投げ込んでいる例もあり
- 2) 塩素の注入位置 配管 23 件, 消毒槽 11 件
- 3) 他配管との識別 雑用水と表示 35 件, 配管の色で識別 12 件, 未実施 5 件
- 4) 誤飲防止のための措置 「飲用不適」等の表示 30 件, その他 11 件
その他の方法:給水栓コックを取り外して使用不可状態にする

(3) 雑用水として使用する水

- 1) 原水の種類 雨水 20 件, 水道水 15 件, 建築物内排水 10 件
水道水のみを使用している施設 11 件
- 2) 補給水の種類 水道水 30 件
工業用水や雨水の使用例もあり

(4) 雑用水の使用用途

トイレ洗浄用 53 件 (約 95%), 冷却塔補給水 12 件、清掃用・散水用 11 件

(5) 雑用水設備の維持管理

- 1) 雑用水設備の管理体系 委託 (管理) 22 件, 自社管理 21 件, 委託 (巡回) 10 件
- 2) 委託管理の巡回頻度 1 回/週 3 件, 2～3 回/年もあり
- 3) 水槽の設置 原水槽 34 件, 受水槽 55 件, 高置水槽 28 件
点検頻度 1 回/月が最多 (原水槽 13 件, 受水槽 21 件, 高置水槽 14 件)
1 回/日や 1 回/年の回答も多い
- 4) 雑用水水槽の清掃頻度 1 回/年が最多 (原水槽 18 件, 受水槽 26 件, 高置水槽 22 件)
汚れ状況に応じて実施により数回/年または 1 回/数年もあり
- 5) 雑用水水質検査の実施 遊離残留塩素 48 件, 臭気・外観 47 件, 大腸菌 46 件
その他、レジオネラ属菌検査や色度、COD、SS 等の実施、
水道法に規定される 50 項目の実施例あり

(6) 維持管理に関する意識調査

- 1) 管理頻度の妥当性 (「困難～妥当・適当～過剰」で評価)
(点検頻度・清掃頻度)「妥当・適当」85%以上,
点検頻度 8%「やや過剰」, 清掃頻度 13%「困難～やや困難」
(水質検査)「妥当・適当」82%, 「過剰～やや過剰」12%
- 2) 1) の理由 (「大変考える～ふつう～思わない」で評価)

- (労働過多・衛生的に十分)「ふつう」80%、
 (コスト的な問題)「ふつう」73%、「大変考える～考える」20%
 雑用水設備の維持管理で管理費が一番問題ではと推測

(7) クロス集計

- 1) 雑用水用途×点検頻度 トイレ洗浄用 1回/月が最多, その他の用途は未実施が高い
- 2) 雑用水用途×清掃頻度 トイレ洗浄用 1回/年が最多(46%), 未実施も21%
- 3) 原水の種類×点検頻度 水道水や井水、雨水を使用 1回/月が最多
 水道水または雨水使用で点検未実施あり
 排水・再利用水 1回/日または1回/月が最多
- 4) 原水の種類×清掃頻度 1回/年が最多
 (水道水 84%, 井水 50%, 雨水 45%, 建築物内排水 46%, 工業用水 100%)
 雨水利用の32%が清掃未実施

3.3 地方自治体の立入検査時における不適事例等に関する調査

建築物衛生法では建築物環境衛生管理基準が規定されており、特定建築物はその基準を遵守するよう維持管理が行われている。しかしながら、自治体の立入検査の際に不適となる項目もある。そこで、今回、給水・給湯水・雑用水に関する不適項目等を調査した。

3.3.1 平成17年度における地方自治体による立入検査および不適数結果

厚生労働省統計表データベースシステムを基に、全国47都道府県の地方自治体における特定建築物数と立入検査回数、給水・給湯水・雑用水設備に関する立入検査項目と不適項目等について調査を実施した。

(1) 特定建築物数と立入検査の実施回数について

- 1) 特定建築物数 38,483棟(前年比1,250増)
- 2) 立入検査回数 延べ23,152回

(2) 立入検査時(帳簿書類の検査)の給水衛生設備における不適状況

- 1) 給水設備 水質検査の未実施 8.6%最多
 水質基準改正により追加項目の検査未対応が高率
- 2) 中央式給湯設備 給水設備より不適率高い
 水質検査実施状況 39%, 遊離残留塩素検査実施 27%, 貯水槽清掃 20%,
 遊離残留塩素の含有率 7%
- 3) 雑用水設備 給水設備より不適率高い
 水質検査の実施状況 22%, 遊離残留塩素検査実施 16%, 貯水槽点検 10%,
 遊離残留塩素の含有率 9%

3.3.2 地方自治体への立入検査に関する聞き取り調査

地方自治体で実施された立入検査のうち、「設備の検査」や「帳簿書類の検査」で判明した不適事例等についての聞き取り調査を実施した。

(1) 調査対象

- 1) 調査対象 札幌市, 東京都, 横浜市, 名古屋市, 大阪府, 福岡市 6自治体
- 2) 選定理由 特定建築物届出数が多いこと、中央式給湯設備や雑用水設備の設置や利

用が多いこと、立入調査等が活発に行われていること等

(2) 調査方法

立入検査時に判明した不適事項等から具体的な不適事例とそれに対する指導・助言事項についての記述方式で調査した。また、併せて指導事項の改善状況の確認に関する取り決め等についても調査を行った。

(3) 調査結果

1) 雑用水設備（設備面） 4自治体から回答あり

不適事例と指導内容

塩素注入装置未設置のため残留塩素含有率が不検出 塩素注入装置の設置
 飲用系とのクロスコネクション クロスコネクションの解消
 検水栓未設置 検水栓の設置

2) 雑用水設備（維持管理面） 6自治体から回答あり

不適事例と指導内容

水質検査(検査未実施・基準不適等) 適正な検査・適正な塩素濃度の管理
 清掃や点検の不備 適切な点検頻度の遵守や定期的な清掃

3) 中央式給湯設備（設備面） 5自治体から回答あり

不適事例と指導内容

設備能力不足による 55℃以上確保の困難 ボイラー等給湯設備の改修
 温度計の破損やクロスコネクション
 清掃困難な構造や設備の老朽化等 設備更新時に対応

4) 中央式給湯設備（維持管理面） 6自治体から回答あり

不適事例と指導内容

水質検査(検査未実施・基準不適等) 適正な検査・適正な塩素または温度の管理

5) 立入検査等で不適指導した事項への改善確認に関する取り決め

	指導事項の改善状況の確認に関する取り決め等
札幌市	立入検査時の設備的な指導事項については、改善報告書の提出を求めている。検査の未実施、回数の不足等の管理状況に関わる指導事項については、改善報告書または次年度提出の維持管理報告書で確認を行っている。書類審査時の指導事項に関しては、届出時に立入検査を行っている。
東京都	文書で指導し、届出者名による改善措置報告書の提出を求めている。 (参考) 指導後、原則として1か月以内に報告書を提出するよう指示している。それまでに改善できない場合は、予定等を記入してもらう。構造等で改善措置が終了したものは、写真が添付されることが多い。
横浜市	基本的には、次回、立入検査時又は、年度初めに提出いただく年間管理計画書及び年間管理実施報告書での確認となります。
名古屋市	回答なし
大阪府	FAX、郵送等で改善内容を確認する場合もある。 指導事項について文書通知を行った後、改善報告書の提出を求める場合もある。
福岡市	特に取り決め等はない。

(4) 考察

今回の調査結果を維持管理要領と比較して考察する。

1) 水質

雑用水の管理については、誤飲・誤使用防止のための表示や用途に応じて定められた水質検査および残留塩素測定、雑用水槽の清掃等の維持管理方法が維持管理要領に具体的に示され、雑用水を使用している施設は維持管理要領に準じた管理を行わなければならない、全国で統一的な指導ができると思われる。

しかし、建築物衛生法では原水により使用用途等が制限されているため、大量に水を使用する工場敷地内にある特定建築物では、し尿等を含む建築物内排水を水処理プラントで処理して再利用している例もある。ある自治体では 50 項目の飲料水と同等の水質検査も実施させ、水の安全性を確認させているため対応に苦慮しているとのことから、既存建築物であって、直ちに法令に則った設備の改善が困難な場合等、イレギュラーな事例についても指導内容を統一できるようにする必要があると考える。

循環式の中央式給湯設備の管理については、レジオネラ属菌による汚染を防止するために貯湯槽内の湯温等が 60℃以上、末端の給水栓でも 55℃以上となるよう具体的な措置方法が示され、ほぼ飲料水と同様の維持管理が求められたことから、雑用水と同様に全国で統一的な指導ができると思われる。

しかし、残留塩素が検出されず、末端での温度が 55℃を満たしていない施設については、レジオネラ属菌による汚染も懸念される。そのため、これらの施設に対しては、すでに一部の自治体で指導している定期的なレジオネラ属菌検査を実施し、安全を確認する必要があると考える。

2) 設備

雑用水設備および中央式給湯設備におけるハード面の不適事例ならびに改善・指導については、クロスコネクションや設備の能力不足等、どの自治体でも直面する不適例や指導内容に大差ないことが推定され、設備の更新や清掃時に併せた改善が考えられる。しかし、小規模な圧力水槽のように清掃作業が困難な構造の水槽も見られることから、当該設備に対する維持管理に配慮した設計面からの衛生対策も検討する必要がある。

3.4 雑用水設備の設備計画と維持管理

3.4.1 調査方法

竣工図面ならびに既往文献から雑用水設備を維持管理する上での留意点を抽出・整理し、重要なポイントについて分かり易いよう図にまとめた。

3.4.2 維持管理上のポイントと課題

(1) 竣工図面からの調査結果

1) 学校

雨水が再利用できるよう改修した例である。

雨水の一部を地階のピット内貯留槽に溜め、雨水濾過器を介してポンプ室に設置された再利用水槽に一時貯留している。雨水が不足した場合には、上水を補給水として用いる。ユースポイントへは高置水槽を設けず、再利用水槽から加圧給水ポンプユニットによる加圧給水方式にて供給している。

配管材質は、上水が VB で中水が VA としており施工上の識別が出来るよう配慮している。また、便器には再生水利用仕様であることが明記されている。雑用水利用の衛

生器具の計画上の留意点として、手洗い機能のあるタンク洗浄式の便器を採用しないこと、洗浄便座には上水を使用すること等があげられる。

学校の場合、長期休暇期間の水質管理が難しい。本件では加圧給水方式により、塩素注入からユースポイントまでの時間間隔ができるだけ短縮できるよう配慮されている。その他の対策としては、水槽内を循環させるポンプの設置や、水位制御により高水位と低水位を切り替え、槽内の長期滞留を防止するための措置を講ずることが考えられる。

2) 事務所 A

原水には建物内の排水を用いているが、入手図面上では処理システムの詳細が不明である。ただし、管理者からのアンケート回答によれば、活性汚泥法と塩素滅菌により浄化し、付帯設備として発生汚泥の脱水機設備を導入している。

配管材質は、上水が SU、中水が PB と明確に区別されている。高層の建物であるため、高置水槽は高層用と低層用にゾーニングされていることも特徴である。

雑用水用途は便所洗浄水のほか、昭和 54 年からの使用ということもあり修景や散水にも用いられている。また、図面上からはクーリングタワーの補給水としても接続されていることが読み取られる。

3) 店舗

建物内排水からの再利用水を便所洗浄水に用いている。

上水が塩化ビニルライニング鋼管、中水が亜鉛めっき鋼管と明記されている。

建物内の排水は、荒目スクリーンを経て曝気沈砂池により砂などが除去され、細目スクリーンを経て油分解槽により油分が除去される。その後、流量調整槽→曝気槽→沈殿槽へとポンプ移送される。曝気槽では生物処理が行われ、沈殿槽で生物膜が沈降分離され、消泡ポンプピットに越流する。さらに塩素混和槽、放流ピットと続く。放流ピットからは、一部がポンプにより下水道放流され、残りが再利用のための処理プロセスに移送される。この排水は濾過器および活性炭吸着塔により浄化され、再利用水槽に貯留される。

以上のように処理プロセスは、厨房除害排水処理も含むため多段となっている。ポンプのほかに曝気ブロウ、濾過器等の逆洗に用いるコンプレッサなど機器類も多くなる傾向にある。計画においては、各プロセスの清掃や機器の点検など、維持管理面が円滑に行われるよう配慮する必要がある。

4) 事務所 C (参考)

上水系統と雑用水系統とを分離させた例であるが、原水には上水を用いており、将来的に再利用水仕様に改修するものと想定される。

配管材質は、上水および雑用水ともに VB としている。現状では両者とも上水を使用しているためとも解釈できるが、今後の改修に備えて区別しておくことが好ましいと考えられる。

雑用水利用設備とうたいながらも原水として上水のみを使用している例は、本件のほかでも多い。この理由としては、将来の改修を円滑に行うための経過措置、もともと雑用水を使用していたが運営上の都合で上水に戻した、等が考えられる。雑用水利用設備の計画にあたっては、導入費用および運営費用に対する上水削減費用のバランス、水資源の確保、上水道や下水道のインフラに対する負荷削減などを総合的に判断し、永続的にシステムが運用できるよう充分配慮することが求められる。

(2) 既往文献も含めた調査結果のまとめ

維持管理を円滑に行うための設備計画上の留意点を図 3.4-1 に示す。同図は雨水を原水とした場合の例である。維持管理においては、システムを十分に理解し、当然とされていることを確実に行うことが最も重要と考えられる。同図のように簡単なフロー図を描き、定期点検や清掃などのポイントを書き加えておくことは、維持管理を円滑に行うために有効と考えられる。

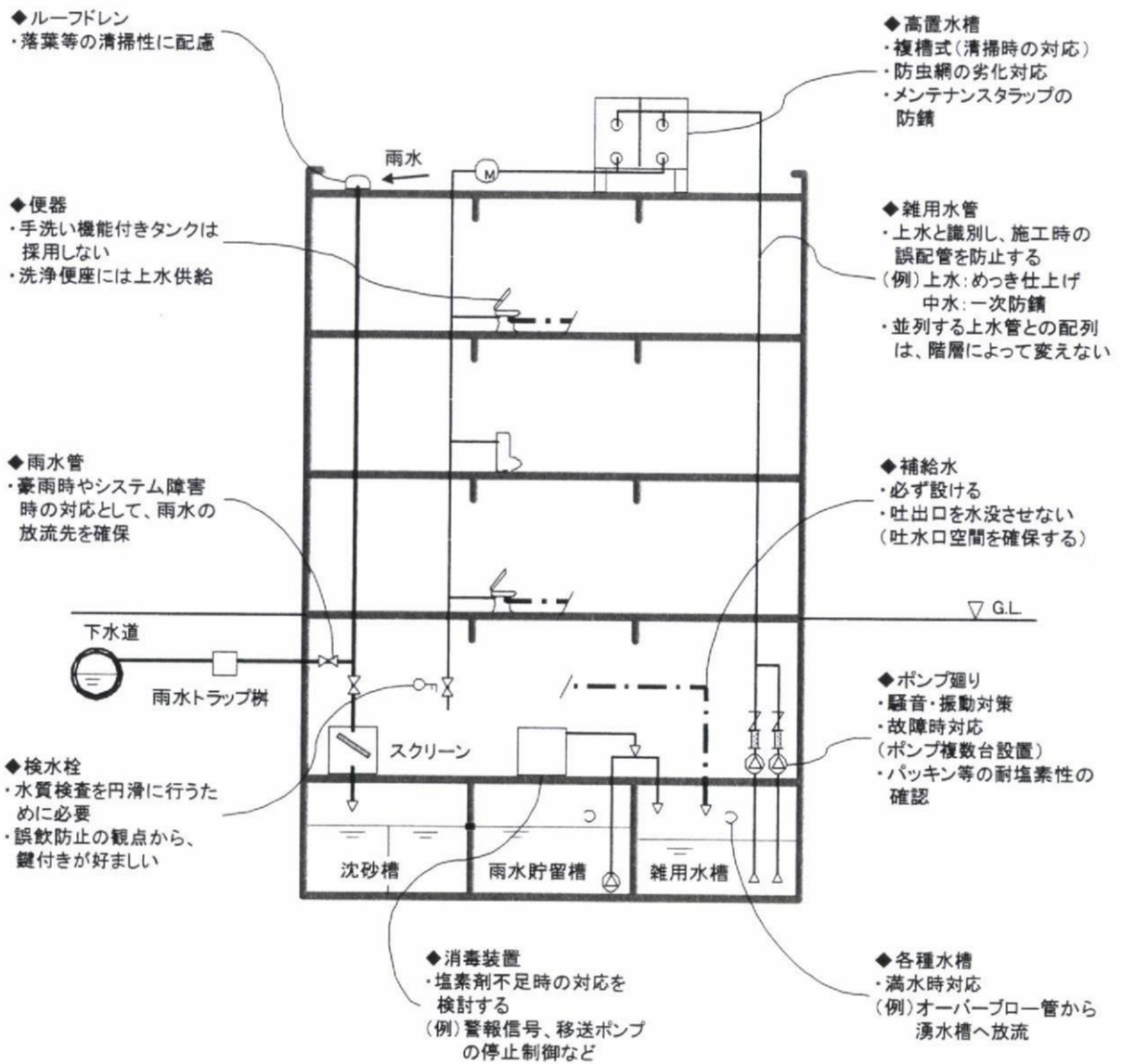


図 3.4-1 維持管理を円滑に行うための設備計画上の留意点

【20年度研究】

3.5 給湯設備の維持管理

建築物に設置されている給湯設備の給湯方式には、機械室などに加熱装置を設置して、そこから配管で湯の使用箇所に給湯する中央式給湯（セントラル給湯）方式（以下、中央式と呼ぶ）と、湯を使用する箇所ごとに加熱装置を設置して給湯する局所式給湯方式（以下、局所式と呼ぶ）とがある。

建築物衛生法では、中央式には飲料用貯水槽と同様、貯湯槽の清掃や水質検査を定期的実施すること等の維持管理が義務づけられている。ただし、残留塩素の測定については給湯設備の維持管理が適切に行われ、かつ、末端の給水栓の水温が55℃以上に保持されている場合は省略することができる。

一方、局所式には建築物衛生法で維持管理が義務づけられていないことから、設置者や管理者は説明書の「取扱いにあたっての注意事項」等に従って自主的に点検・管理実際に行う程度であり、実施状況は不明である。また、局所式の水質調査報告例は少なく、現状が把握されていない。

中央式についても省エネ施策として、中央式を使用している事業所に対して、「冬期以外の給湯停止」や「使用量の少ない時間帯の循環ポンプ停止」、「使用量が少ない場合は局所式への変更」が提案されており、夏期時の水質劣化等の問題が懸念される。

そこで、今回、給湯設備の維持管理をまとめるにあたって、給湯設備の水質衛生上の問題点や維持管理における問題点を把握するために水質検査を実施し、検査結果を踏まえて維持管理にあたってのポイント等をまとめた。

3.5.1 給湯水の水質調査および維持管理状況調査

(1) 方法

調査は貯湯タンクが密閉されているため清掃等が困難なこと、給湯温度を低く設定可能であるが滞留する恐れがあること等の理由から局所式（密閉式貯湯湯沸かし器）を中心に実施した。また、夏期に省エネを理由に加温を停止している中央式についても調査を実施した。

- 1) 調査対象 局所式 102 検体 中央式 26 検体
- 2) 採取方法 通常の使用状態（心地よい水温）と貯湯タンク内に滞留した状態
- 3) 調査項目 遊離残留塩素濃度, 水温, 建築物衛生法に基づく水質検査項目 27 項目 (表 1), レジオネラ属菌(培養法および迅速遺伝子検査 (LAMP 法)), 従属栄養細菌

表1 水質検査項目(27項目)

	検査項目
省略不可項目	一般細菌数、大腸菌、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物(全有機炭素(TOC)の量)、pH値、味、臭気、色度、濁度
重金属項目	鉛及びその化合物、亜鉛及びその化合物、鉄及びその化合物、銅及びその化合物
蒸発残留物	蒸発残留物
消毒副生成物項目	シアン化物イオン及び塩化シアン、クロロ酢酸、クロロホルム、ジクロロ酢酸、ジブロモクロロメタン、臭素酸、総トリハロメタン、トリクロロ酢酸、ブロモジクロロメタン、ブロモホルム、ホルムアルデヒド、塩素酸

4) 維持管理状況調査 (ヒアリング)

a. 使用状況 b. 設定温度 c. メンテナンスの実施状況

(2) 調査結果

1) 水質調査結果

今回、結果を整理するにあたって、飲用兼用の給湯器のうち低温で使用している場合を「飲用兼用(低温)」、高温で使用している場合を「飲用兼用(高温)」、洗面用給湯器のうち通常使用状態で採取したものを「洗面用(混合)」、貯湯タンク内の湯のみを採取したものを「洗面用(湯)」とした。

なお、今回の調査結果を評価するにあたっては、水道法水質基準ならびに建築物衛生法の建築物環境衛生管理基準等を用いて実施した。

① 採取時の水温

飲用兼用(低温) 30℃台, 飲用兼用(高温) 60℃以上 14 件, 30℃台 5 件
洗面用(混合) 30℃台 20 件, 20℃台 13 件,
洗面用(湯) 20℃台 12 件, 50℃台または 60℃以上 6 件

② 遊離残留塩素

飲用兼用(低温) 0.1mg/L 未満 1 件, 飲用兼用(高温) 0.1mg/L 未満 16 件
洗面用(混合) 0.1mg/L 未満 2 件, 洗面用(湯) 0.1mg/L 未満 15 件

建築物衛生法では、中央式給湯設備においては、給湯設備の維持管理が適切に行われており、末端の給水栓の水温が 55℃以上に保持されている場合は、残留塩素の測定は省略することができることとされていることから、同様に評価(遊離残留塩素が 0.1mg/L 未満、かつ水温 55℃未満)した結果、9 件が建築物衛生法においては衛生的に良好ではない状態であった。

2) 飲料水水質検査結果

密閉式貯湯湯沸かし器の水質検査結果では、基準を超過した項目は鉛で 2 件あり、いずれも飲用兼用(高温)であった。それ以外の項目については基準値に近い値も見られず、水質的には良好と推察された。

3) 細菌検査結果

① レジオネラ属菌検査(培養法) 洗面用(湯) 1 件 70CFU/100mL 検出

菌種 *Legionella pneumophila* SG7

② レジオネラ属菌検査(LAMP 法) 洗面用(湯) 1 件 陽性反応

③ 従属栄養細菌 最多菌数 1,430CFU/mL

(参考:水質管理設定項目基準値 (2,000CFU/mL))

洗面用の方が飲用兼用よりも生息率が高いことから、本調査では洗面用の方が飲用兼用よりもタンク内での滞留時間が長かったのではと推察された。

④ 従属栄養細菌の同定 16S rDNA の部分塩基配列に基づいて同定

メチロバクテリウム (*Methlobacterium*), ポフィロバクター (*Porphyrobacter*),
マイコバクテリウム (*Mycobacterium*) などと同定された。

以上の結果から、給湯水中にはまだ詳細が知られていないさまざまな種類の貧栄養細菌が生息していた。

4) 維持管理状況調査

- ① 使用状況 飲用兼用「冬期のみ稼働(トイレの洗面用目的で使用)」 5件
「一年中稼働」 16件
洗面用 「冬期のみ稼働」, 「一年中稼働」 20件
- ② 設定温度
(設定) 飲用兼用 40℃ 6件, 90℃ 8件, 不明 8件(低温)
洗面用 70℃ 20件, 30℃ 17件, 45℃ 2件, 50℃ 1件
- ③ メンテナンスの実施 日常点検は未実施
 - ・ 巡回中に給水栓から湯が出ているかを確認する程度
 - ・ 巡回時に異常が見つければ、詳細な点検や修理等で対応

5) その他の局所式(開放式)検査結果(3件実施)

- ① 設定温度 99℃ 3件
- ② 採取時の温度(湯のみ)88℃, (水と混合)29~50℃の範囲
- ③ 採取時の残留塩素(水と混合時)0.2~0.3mg/L
- ④ 水質検査不適項目 pH値 1件
- ⑤ レジオネラ属菌検査(培養法、LAMP法)ともに陰性
- ⑥ メンテナンスの実施 設置してから未実施

6) 中央式調査結果(26件実施)

- ① 遊離残留塩素 0.1mg/L以上検出 26施設
- ② 水質検査不適項目 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素 1件
- ③ レジオネラ属菌(培養法)陰性26件,
(LAMP法)陽性2件, 陰性24件
- ④ 従属栄養細菌 検出25件(菌数 1~4, 580cfu)
残留塩素が低濃度の場合、従属栄養細菌が高値に、高濃度の場合には低値の傾向
給湯の使用低下に伴う給湯滞留による従属栄養細菌の上昇と推察された。

(3) まとめ

今回、給湯設備内における給湯水の水質調査および維持管理状況調査として、局所式の密閉式貯湯湯沸かし器を中心に実施した。その結果、吉田らの報告^{*1}同様に一部の施設で鉛やpHが水質基準不適となる結果であった。

レジオネラ汚染については、東京都の報告によれば2000年に実施した給湯水調査では検出率6.1%であるが、本調査結果では局所式1件から検出されており、検出率1.1%であったことから、局所式に限ると非常に低率であった。

不適になった原因として、鉛の場合は設備は古いため、吉田らが指摘した給湯設備等に用いられた鉛含有資機材と鉛基準値の変更によるものと推察される。

pHについては今回の調査結果からpHと水温との関係を見ると、高温ほどアルカリ側になる傾向が確認された。給湯水と同系統で採取した飲料水(水温25℃, pH7.5)が加温によってアルカリ側へpHが変化したことから、加熱によって何らかの要因が加わったためと考えるが、本調査ではその要因までは把握できなかった。

3.6 中央式給湯設備

3.6.1 中央式給湯設備の概要

中央式給湯設備は、機械室などに大型の加熱装置を設置して、配管で必要各所に給湯するもので、一般的に図 3.6-1 に示すように、貯湯槽・給湯管・給湯栓・返湯管・循環ポンプ・逃し管から構成されている。

蒸気を熱源とする貯湯槽は、密閉された槽内の水を蒸気コイルで温めて給水圧で供給するものである。蒸気配管に温調弁を組み込み、湯が使用されて槽内温度が低くなると感熱棒による温度感知によって温調弁を開いて蒸気を供給し、設定温度（一般的に 60℃）になると弁を閉めて蒸気を停止する。最近ではボイラの適用を受けない真空式温水器や大気圧式温水器と貯湯槽を組合せて使用する例も多くなってきている。

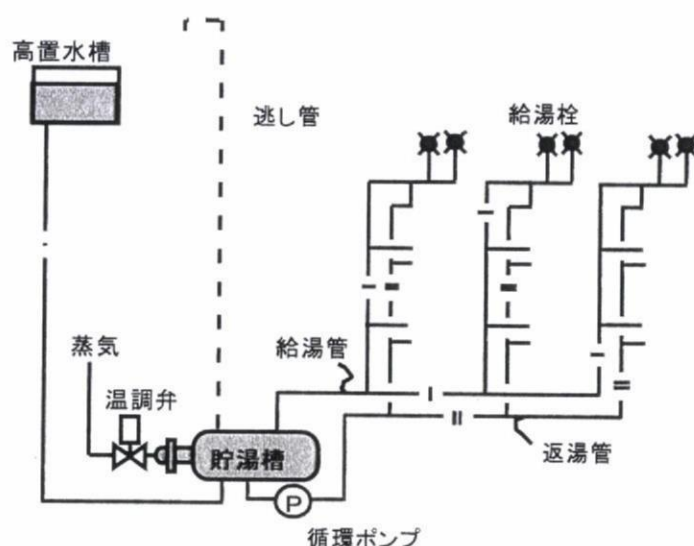


図 3.6-1 中央式給湯設備の例

3.6.2 中央式給湯設備の維持管理

中央式給湯設備の維持管理に関しては、「新版レジオネラ症防止指針」（財団法人ビル管理教育センター）や「建築物における維持管理マニュアル」（平成 20 年 1 月 25 日厚生労働省健康極生活衛生課長通知）などでも記載されているが、その要点としては、給湯温度の適切な管理、滞留水の防止、設備の清掃、水質検査である。

（1）給湯温度の維持及び滞留の防止

- 1) 湯槽内の湯温が 60℃以上、末端の給湯栓でも 55℃以上となるように維持管理する
給湯温度が管理不十分であると、レジオネラ属菌を含む細菌汚染を招く要因になる。
給湯設備内のいずれの部位の給湯栓類においても、初流水を捨て、湯温が一定になった時点で 55℃以上保持されていることが重要。

対策として、貯湯槽等での設定温度を 60℃以上で管理する必要がある。

【具体的な管理方法】

- ・給湯管および返湯管の貯湯槽近傍に水温計を設置し、温度の測定および調節
- ・循環状況が悪く湯待ち時間の長い給湯栓を定め、定期的に滞留水の放流

2) 給湯設備全体に湯水が均一に循環するよう、循環ポンプや定流量弁を適切に調整
給湯設備内における滞留水の防止は給湯水の衛生を確保する上で重要である。
滞留水による障害は、細菌汚染以外に機器や配管などからの金属類が溶出するという
問題を引き起こすとともに、配管内の温度の低下にもつながる。

配管内を含めて死水域が給湯設備内に生じさせないことが滞留水防止の要点になる。

【具体的な管理方法】

- ・可能な限り湯を給湯系統全域に循環させる必要があり、返湯管の系統ごとに定流量弁を設置してどの系統にも一定量の湯が流れるよう調整
- ・各定流量弁の流量の合計が循環ポンプの流量に等しくなるように設定

3) 貯湯槽内の湯温が均一になるようにし、貯湯槽底部の滞留水を定期的に排水
加熱コイル付の貯湯槽では、槽内の上下に温度差ができるので、貯湯槽内が均一な温度になるようにする。

また、貯湯槽底部は低温になりやすく、またスケールなどの汚れも堆積しやすいため、給湯設備内で最も細菌類が増殖しやすいので底部滞留水を定期的に排水する。そのため。

【具体的な管理方法】

- ・攪拌ポンプを設置する
- ・貯湯槽の排水管から定期的（1回/週程度）に底部の滞留水を排水する

4) 孤立した給湯箇所の給湯設備は局所式給湯方式の採用

中央式給湯設備で、給湯箇所が孤立した場所にある場合は、配管内の湯が滞留しがちとなる。局所式給湯方式とすることが望ましい。

（2）給湯設備の清掃

1) 年1回の水槽（第1種圧力容器該当水槽）の法定検査の際に槽内部の清掃の実施

第1種圧力容器に該当する貯湯槽は、1年に1回法定検査を受けなければならない。その際に水槽の清掃を行う。また、開放式の貯湯槽には、法的検査はないが、同様に清掃を行う。外部からの汚染が多い場合には、必要に応じて清掃回数を多くする。

2) 循環ポンプや弁類の機器類の分解・清掃の実施

循環ポンプや弁類の機器類を年1回以上、分解・清掃の実施することが望ましい

3) レジオネラ属菌が検出された場合の配管全体の管洗浄の実施

給湯配管内壁に生物膜が形成されている可能性があるため、特にレジオネラ属菌が検出された場合には、枝管等を含め配管全体について管洗浄を実施する。

4) シャワーヘッドや給湯栓等の管末器具類の定期的な点検および分解・清掃の実施

シャワーヘッドや給湯栓等の管末器具類は、常時空気に触れており、微生物に汚染される機会も多いので、6ヶ月に1回以上定期的に点検し、1年に1回以上分解・清掃を実施することが望ましい。

（3）定期的な水質検査の実施

給湯水を衛生学的に良好な水質を維持するためには、定期的な水質検査によって現状を把握し、適切な維持管理を行う必要がある。

1) レジオネラ属菌検査の自主的受検

給湯の水質検査は、建築物衛生法に基づく飲料水と同様の検査を実施する。また、レジオネラ属菌の検査も自主的に行うようにする。

(4) その他の注意事項

1) 給湯温度の低下の防止

保温材の損傷や劣化によっても給湯温度低下の問題がある。保温材に損傷や劣化がみられる場合には、適宜補修を行う。

【具体的な管理方法】

- ・目視確認
- ・非加熱時の温度低下を定期的に測定

2) エアロゾル発生が少ないものに交換

給湯水由来のレジオネラ属菌汚染は、レジオネラ属菌を内包するエアロゾルの呼吸器系への吸入が原因となる。エアロゾルの発生が考えられる器具類を最近開発されてきたエアロゾル発生が少ないものに交換する。

3) 天然ゴムをクロロブレンゴム（ネオプレン）などへの交換

4) マンホールの密閉性や通気管、オーバフロー管の防虫網の定期的な点検

開放式貯湯槽や開放式膨張水槽が設置されている場合には、給水設備の場合と同様にマンホールの密閉性や通気管、オーバフロー管の防虫網の付置状況等について定期的に点検する。

5) 初流水は水質の劣化への注意喚起

初流水は他用途に用いるなど湯温が一定になってから使用するよう給湯水の使用者に対して、注意を喚起する必要がある。特に、長期間使用しない、または、使用頻度の極端に低い給湯栓類については、注意する必要がある。

6) 熱傷への注意

幼児や高齢者、身体障害者などが使用する場合には、熱傷の危険性を防ぐ対策（サーモスタット付き湯水混合水栓など）が必要になる。

3.6.3 局所式給湯設備

(1) 局所式給湯設備の概要

局所式は湯の使用箇所に加熱装置を設置して給湯するもので、瞬間湯沸し器による方法、開放型や密閉型の貯湯式湯沸し器を設置する方法などがある。

(2) 局所式給湯設備の種類

1) 瞬間湯沸し器

瞬間湯沸し器は水がコイル内を通過する間に温められて湯となるもので、熱源としてはガスまたは電気があるが、熱量の大きいガス焚きが主流である。ガス瞬間湯沸し器の号数は出湯能力を示しており、水温を25℃上昇させたときの1分間当たりの出湯量をリットルで表した値を号数としている。

2) 開放型貯湯式湯沸し器

開放型貯湯式湯沸し器は湯沸し室などに設置するもので、飲料・給茶用なので90℃以上の熱湯にする必要があり、開放された槽内に貯めた水のある程度の時間をかけて加熱する。熱源としてはガス・電気・蒸気がある。

3) 密閉型貯湯式湯沸し器

密閉型貯湯式湯沸し器は、密閉された槽内の水を電気ヒータで温めて給水圧で供給す

るもので、便所の洗面台や流し台の下に設置して湯を供給する。流し台の下に設置するタイプのものは、飲用兼用のものが多い。

(3) 局所式給湯設備の維持管理

局所式給湯設備の衛生性は実態調査からも明らかなように、あまり問題とならない。特に、瞬間湯沸かし器は給水が短時間に加熱されて供給されるため、また、開放型貯湯式に関しても、一般に高温（90℃程度）で貯湯されるため、残留塩素はなくなるが、衛生的な面からの問題はない。ここでは、密閉型貯湯式湯沸し器についての問題点と維持管理について記述する。

1) 密閉型貯湯式湯沸し器の設置

一般に、密閉型貯湯式湯沸し器には、便所などの洗面台の下に設置される洗面用と、流し台下に設置される高温の飲用と洗い物用を兼用する飲用兼用とがある。

実態調査からも明らかなように、これらの設置に関しては、以下のような点に留意する必要がある。

①湯沸し器周囲に点検スペースを設ける。

洗面台下または流し台下に設置されるため、他の配管（給水管・排水管）などと輻輳して、点検スペースがとれずに設置されている例が多い。湯沸し器本体の周囲に点検スペースを設けて設置する。

②逃し弁の排水は間接排水とする。

機器本体の耐圧規定により、給水圧力を減ずるための減圧弁が付属されており、加熱による水の膨張により圧力が設定圧力を超えると、逃し弁から膨張水が排出される。この排水は間接排水とする。

図 3.6-3 に示すような間接排水とすることができない場合は、洗面器などの器具排水管に接続できる膨張水排出装置（間接排水と同様の機能を持っている装置・旧建築基準法 38 条認定相当品）を設ける。

また、定期的に逃し弁の作動チェックを行なうようにする。

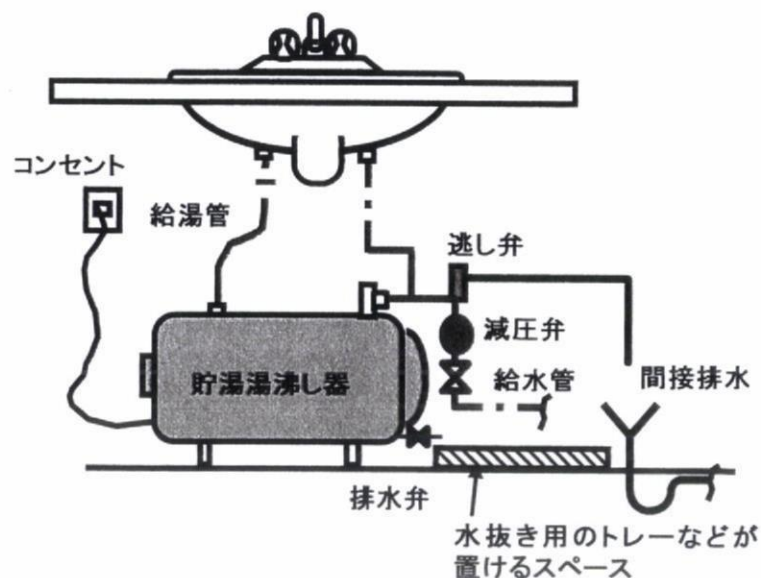


図 3.6-3 密閉形貯湯湯沸し器の設置例

③貯湯部分の水抜きができるようにする。

機器本体に排水弁（水抜き弁）はあるが、その排水を受ける設備が装備されていない例が多い。一般に排水弁の位置が低い位置にあり、その排水を受ける間接排水配管を設けることが難しい。抜いた水をトレーなどで受けることができるようにする。

④密閉型貯湯式湯沸し器の温度設定

給湯水の衛生性を確保するためには、残留塩素濃度を保持するか、温度を 55℃以上とすることが必要である。

洗面用の密閉型貯湯式湯沸し器の洗面器用配管は、出湯する場合は、水と混合される。そのため、残留塩素濃度が保持される例が多いが、湯沸し器内での滞留時間が長いと細菌が増殖し、水と混合しても、残留塩素との接触時間が短いので、混合水でも細菌が検出される恐れがある。

洗面用密閉型貯湯式湯沸し器の設定温度を 60℃程度に設定して、器内での細菌の増殖を抑えるようにする必要がある。高温にしても、最近の洗面器は、自動水栓が多く、湯のみが出湯する場合が少ないので、熱傷の恐れも少ないものと思われる。

飲用兼用の密閉型貯湯式湯沸し器は、湯沸し器内の温度は 90℃以上であり、熱湯栓からの出湯温度は高温で問題がない、また、湯水混合弁からの給湯温度は高温水を水と混ぜて 40℃～50℃に設定できるようになっており、さらに湯水混合水栓で水と混合されるため、残留塩素が検出される場合が多い。

飲用兼用密閉型貯湯式湯沸し器の温度設定は、90℃以上に設定する。

⑤滞留水の排出

長期間使用せずに、湯が滞留している恐れがある場合には、再使用開始前に十分に滞留水（湯）を排出して、新鮮な水を加熱してから使用するようにする。

なお、夏季などで加熱を休止している場合は、湯沸し器経由で水が供給されるので、滞留状態にはならない例が多い。

3.6.4 維持管理チェックシート

維持管理の要点を設計・施工者むけにチェックシート化したものと、維持管理者向けにチェックシート化したものを以下に示す。

表 3.6-1 中央式給湯設備の維持管理のための設計・施工者向けチェックシート例

No	項 目	判 定	
		設計	施工
1	給湯温度が60℃となるような加熱能力を有しているか		
2	給湯温度、返湯温度が計測できるか		
3	湯待ち時間が短い配管状態になっているか		
4	循環ポンプの循環量・揚程は適切か		
5	系統全体が均一に循環するか(返湯管に定流量弁)		
6	貯湯槽内の温度が均一になるか(槽内循環ポンプ等)		
7	貯湯槽が複数の場合、均等に出湯する構造になっているか		
8	各槽の出湯量確認のための流量計が設置されているか		
9	貯湯槽の排水弁が設置されているか		
10	孤立した給湯箇所は局所式としているか		
11	貯湯槽は定期的に清掃出来るか。		
12	給湯配管は清掃できるように設置されているか		
13	エアロゾルが発生しにくい装置・器具を採用しているか		
14	熱傷防止のための湯水混合水栓・サーモスタットが設置されているか		

表 3.6-2 中央式給湯設備の維持管理者向けチェックシート例

No	項 目	判 定	
		新設時 更新時	定期 点検
1	給湯設備の系統がわかる図面があるか。		/
2	給湯温度が60℃以上となっているか		
3	末端給湯栓温度が55℃以上となっているか、または残留塩素があるか		
4	給湯温度、返湯温度を計測しているか(回 /)	/	
5	各給湯箇所の湯待ち時間が長くないか		
6	循環ポンプ運転時の電流値は正常か、異音はないか		
7	系統全体が均一に循環しているか(各系統の給湯・返湯温度の確認)		
8	貯湯槽内の温度が均一になっているか(槽内循環ポンプの温度確認)		
9	貯湯槽が複数の場合、均等に出湯しているか(流量計での確認)		
10	貯湯槽底部の排水を定期的実施しているか(回 /)	/	
11	孤立した給湯箇所は局所式としているか		/
12	貯湯槽を定期的に清掃しているか(回 /)	/	/
13	給湯配管は清掃しているか(回 /)	/	/
14	装置・器具を清掃しているか	/	/
15	定期的に水質検査を実施しているか(回 /)	/	/
16	サーモスタットの温度設定は適切か		
17	配管などの保温材の損傷・劣化はないか		

<判定欄の記入方法> ○…完備、良好 ×…不備、不良 注…要注意 /…該当せず

3.7 雑用水設備の維持管理

3.7.1 目的と構成

雑用水設備の維持管理に資するための基礎資料とすることを目的とする。維持管理のポイントとして、設計者・施工者・維持管理者がそれぞれ考慮すべき項目を整理する。システム構成部位の詳細では、さらに細かい項目についても検討する。これらを踏まえて、フロー図を用いた説明により確認するとともに、チェックシートを提示する。

3.7.2 維持管理の基本的な考え方

雑用水の維持管理にあたって最も留意すべき点は、誤飲防止と汚染された水の飛沫（エアロゾル）飛散防止である。理由は、誤飲や飛沫の吸引により健康被害の生じるおそれがあり、この危険性を回避するためである。

3.7.3 システムの一般的構成

(1) 雨水利用システム

屋根面等から雨水を集水し、処理設備に導く。後述の排水再利用システムよりも処理プロセスが簡易である。スクリーンで落ち葉等の大きな固形物が除去され、沈砂槽で砂等の比重の大きな固形物が除去される。その後は原水質や処理水質に応じて、沈殿槽やろ過装置が加わる。消毒装置により、一般細菌や大腸菌を不活化する。供給設備は代表的なものとして3種類あるが、いずれもポンプを有する。利用設備は、洗浄水として利用する便器が代表的なものである。

(2) 排水再利用システム

原水の水質が雨水と比べて汚染されているため、処理設備中のプロセスが多段化する。標準処理フローとして4種類が提示されているが、いずれも後段の処理を安定させるた

めに流量調整槽を有する。生物処理槽が主な処理プロセスとなり、原水中の有機物を微生物の呼吸により分解除去する。その後段には、汚泥と処理水を分離するための沈殿槽、さらに細かな固形物を分離するためのろ過槽もしくは膜処理装置と続く。

利用設備においては、原水にし尿を含む場合、散水、修景、清掃に用いてはならない。

3.7.4 維持管理のポイント

(1) 設計者

1) 配管材料の区別

飲料水と雑用水の配管材の種類を変える。上水配管と雑用水配管を誤接続するとクロスコネクションとなる。新築時や改修時の誤接続防止の観点から両者を区別する。

2) 配管配列の一致

飲料水管、雑用水管、給湯管等が平行して配管される場合は、配列を変えない。パイプシャフトでこれらの配管が並ぶ場合、異なる階で並び順が同一になるようにする。

3) 利用用途の限定

雑用水は、洗面器や手洗器等の誤飲・誤用の恐れのある器具に連結しない。

4) 検水栓の設置

検水栓を計画する。専用の場所に設置し、一般の人が利用できないようにする。

5) 補給水の確保と逆流防止

雑用水量の不足に備え、他から補給できる構造とする。雨量不足や処理システムの不具合発生、配管の破損など、雑用水の安定供給のために補給水を確保する。

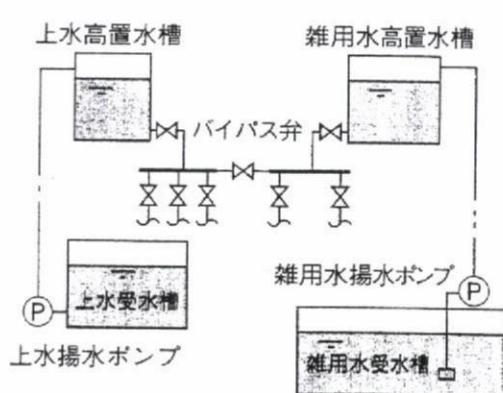


図 3.7-1 クロスコネクションの例¹⁾

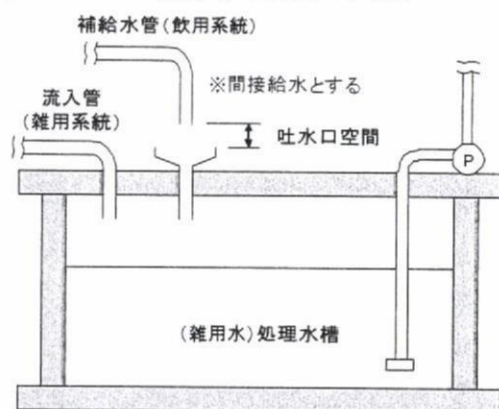


図 3.7-2 飲用系補給水の吐水口空間の例

6) 消毒設備の設置

消毒設備（塩素注入装置等）は、必ず計画する。消毒を有効に行うためには、その前段の処理設備の能力を確保することも重要である。

処理設備の計画にあたっては、原水の水質、処理水量を把握し、処理水が水質検査項目の基準を満たすよう設計する。排水再利用システムにあつては、BODとCODの項目も加えて設計する。

7) 臭気の発生抑制

原水の有機汚濁物質が多い排水再利用システムにおいては、特に注意する。処理設備

のある場所は、他室への影響が無いよう単独に区画し、専用の換気設備を設ける。

換気設備は、臭気発生室が陰圧になるよう、給気よりも排気に重点を置く。

8) 余剰雨水の排除

雨水利用システムにおいては、大量降雨時の水槽類の溢水対策として、公共下水道等への有効な排水設備を設ける。

9) 維持管理作業性の確保

システム構成部位の各々の維持管理項目を確認し、維持管理者がアプローチできるよう動線を確保するとともに、作業に必要なスペースを確保する。水槽類や機器類は、定期点検や定期清掃を行う必要があるため、関連設備を集約させるなど設置場所や作業性に配慮する。

(2) 施工者

本節の事項は、新設工事のみならず、変更・増設工事においても適用する。

1) 通水検査の実施

竣工時に、雑用水に着色して通水試験を行い、飲料水の器具に着色水が出ないことを確認する。

2) 雑用水であることの注意喚起表示

配管は、雑用水管であることを表示し、飲料水管と異なる識別色で塗装するかテープ巻きをする。また、保温やラッキングにより管表面が覆われて識別できない場合は、仕上げ面の上から再度明示する。

弁類や量水器ボックス蓋等は、刻印等容易に消えない方法で雑用水であることを明示する。水槽および主要機器類は、見えやすい位置に明示する。

雑用水栓は、雑用水であることを表示し、「飲用不可」であることを強調する。

3) 水槽類補給水の波立ち対策上の注意

水槽類に飲用系の補給水管を引き込む際には、補給水管を直接水没させてはならない。

(3) 維持管理者

1) 資料整備

雑用水設備のシステム図を保管し、原水及び雑用水利用箇所が確認できるようにする。維持管理を適切に行うためには、設置されている設備システムが直ぐに確認できるよう、関連資料を整備しておくことが重要である。

2) 維持管理計画

維持管理の体制や人員を計画する。体制は図 3.7-3 のとおり、最終責任者となる建築物維持管理権原者、主に維持管理業務の監督を行う建築物環境衛生管理技術者、業務を実施する雑用水設備管理者で構成される。また、建築物利用者からの要求等に対しては、建築物環境衛生管理技術者が窓口となり、円滑に対応できる組織とする。監督者は、利用者の要求や設備管理者の記録をとりまとめ、運転管理に反映させるよう努める。