

図 3.7-3 維持管理体制

次に、維持管理の実施内容と頻度、実施予算等について検討し、年間スケジュールを計画する。計画は、維持管理の実施に伴い定期的に見直す。

実施内容の基本事項を、表 3.7-1 に示す。運転保守管理および安全衛生管理に係る設備の点検および清掃については、法令で実施頻度は定められていないが、有害物により水が汚染されることがないように実施する必要がある。水槽類、ポンプ等の設備機器、消毒装置の機能を定期的に点検し、必要に応じて補修を行う。点検結果および原水の種別等に応じて定期的に清掃を行う。

また、点検・清掃の実施記録を五年間保管し、維持管理の技術情報として活用するとともに、自治体の立入検査等に備える。

表 3.7-1 管理の基本事項

	基本事項	目的	目的および内容
1	水質管理	衛生環境の確保	水質検査の実施 検査結果の検討と調整
2	水量管理	必要水量の確保	原水量、処理水量、使用水量のバランス 検討と調整
3	緊急時対応		汚染時における使用停止の通知 主要機器の故障等に伴う補給水の確保 豪雨時等の原水放流先の変更
4	運転保守管理	正常動作の確保	設備の点検と調整
5	安全衛生管理	衛生環境の確保	設備の清掃

3) 水質管理

水質管理は、雑用水質が法令基準を満足していることを確認し、衛生的な雑用水を供給する目的で行う。表 3.7-2 に準じて水質検査を実施し、基準値が適合していることを確認する。得られた測定値を検討し、システム調整の判断材料とする。

表 3.7-2 水質検査（建築物衛生法施行規則第 4 条の 2）

	項目	適合基準	頻度
1	遊離残留塩素	0.1mg/L 以上であること (結合残留塩素の場合は 0.4mg/L 以上)	7 日以内に 1 回
2	PH 値	5.8 以上 8.6 以下であること	
3	臭気	異常でないこと	
4	外観	ほとんど透明無色であること	
5	大腸菌	検出されないこと	
6	濁度	2 度以下であること	2 月以内に 1 回
注) 便器洗浄水に利用する場合は、濁度を除く			
注) 原水にし尿を含む場合は、散水・修景・清掃に用いてはならない			

4) 水量管理

水量管理は、雑用水を安定的にかつ経済的に供給する目的で行う。主に表 3.7-4 に留意して行う。水収支の把握の項目においては、水量を定量的に把握し、設計値や実績値と比較する。この比較により、異常の早期発見や、システムの調整に役立てることができる。また、調整後の効果も把握することができる。

表 3.7-4 水量管理の項目

	項目	方法
1	水収支の把握	原水、補給水、雑用水の量水器の読み取り 水量データの過去の値や設計値と比較検討
2	水収支の調整	流量調整槽や処理水槽等の水位の目視確認 補給水の供給発停の水位レベルの見直し 流量調整槽のポンプ発停の水位レベルの見直し 設計・施工者との相談、システム手直し (稼働率が悪い場合)
3	水不足時の応急対応	補給水の手動操作 原因の究明、システムの調整・修理
注) 水量データを用いて、雑用水設備の償却費用および維持管理費から、実績による造水コストを試算することが望ましい。		

5) 緊急時対応の方法検討

雑用水が飲料水など他系統に混入した、もしくは疑わしい場合には、直ちに飲料水の供給を停止し、利用者及び関係者に水を使用しないよう周知する。速やかに、原因の排除その他適切な措置を講ずる。

なお、管理者以外が雑用水設備のある場所に容易に立ち入らないよう、施錠など管理区域と一般区域を区画するなど、不測の事故を未然に防止するための対策も重要である。

6) 維持管理者の安全衛生管理

維持管理者の事故防止や健康被害防止に努める。

ある大学施設の事例について、システムフローを図 3.7-4 に示す。雨水槽や雑排水槽は消毒前であるため、レジオネラ属菌が検出されている。消毒前段の設備内部を点検する際には、作業者の体調管理やマスクの着用など安全衛生面での配慮を行うことが好ましい。

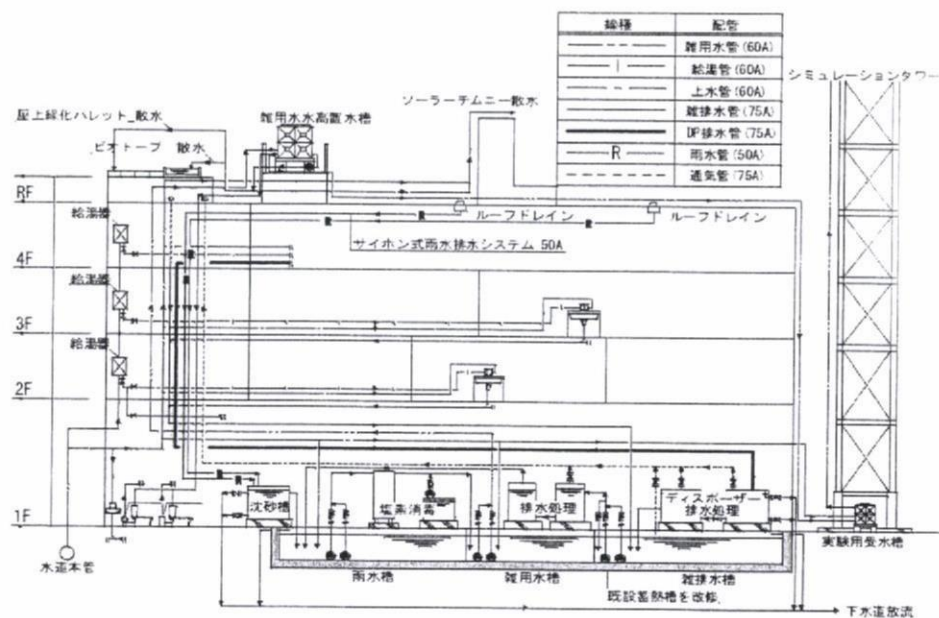


図 3.7-4 システムフローの例

3.7.5 システム構成部位の詳細

(1) 配管類・弁類

1) 配管内部の検査および洗浄

配管内部の錆やスライム、スケールの付着検査を1年に1回行う。スライムが発生した場合は、雑用水の塩素濃度を高めて洗浄する。

管洗浄においては、洗浄に用いた水や砂等を完全に排除し、関係法令に基づき適正に処理する。

2) 配管外部の目視点検

損傷、錆、腐食及び水漏れを日常点検する。

3) 弁類の動作確認

弁類は、月1回作動確認する。

(2) 水槽類

設計・施工においては、耐食性および耐久性を有する材料を用い、清掃し易い構造とする。

維持管理においては、日常点検と定期点検に分けて点検し、必要に応じて補修等を行う。補修に際して、水槽内を塗料や充填剤により被覆する場合は、被覆剤を十分に乾燥させ、水洗いおよび消毒を行う。その後、水張り試験を行って、漏水の有無を確認する。

1) 日常点検

水槽廻りが清潔でゴミ等が置かれていないこと、水槽周辺に水溜り等が無いこと、水槽に亀裂や漏水箇所が無いことを確認することが挙げられる。

2) 定期点検

定期点検は、水槽の上部や内部を目視し、異常や異物が無いことを確認する。表 3.7-5 に示す項目を、概ね3～6ヶ月の間隔で行う。

表 3.7-5 水槽類の定期点検

	部位	内容
1	水槽上部	<ul style="list-style-type: none"> ・水溜りができない形状であること ・ほこり、その他衛生上有害なものが堆積していないこと ・雨水等が浸入する開口部や隙間がないこと ・水を汚染させる虞のある機器、配管等が設置されていないこと
2	水槽内部	<ul style="list-style-type: none"> ・赤錆、汚泥等の沈積物がないこと ・水面や水中に異常な浮遊物がないこと ・内面に汚れや塗装の剥離がないこと ・点検、清掃、修理に支障がない形状であること ・水位電極部や配管の接合部は、支持され密閉防水されていること ・光が透過していないこと ・水の入口と出口が近接していないこと (滞留箇所が生じ難い配管配置であること)
3	ふた	<ul style="list-style-type: none"> ・設備機器等が無く、開閉に支障がないこと ・防水密閉型のものであり、有害物が入らない構造であること ・マンホール面は、槽上部から衛生上有効に立ち上がっていること
4	オーパフロー管	<ul style="list-style-type: none"> ・防虫網は、小動物の侵入を防ぐよう、損傷なく設置されていること ・間接排水できており、排水口空間が確保されていること
5	水抜き	<ul style="list-style-type: none"> ・水抜き管は間接排水できており、排水口空間が確保されていること ※躯体水槽にあっては、ポンプ等により水抜きができ、清掃に配慮した構造であること
6	通気管	<ul style="list-style-type: none"> ・管端部から、ほこり等衛生上有害なものが入らない構造であること ・管端部が十分な開口面積を有していること

3) 定期清掃の実施

定期的に清掃を行う。方法と頻度は、容量や材質、原水の種類等に応じ決定する。槽内の沈殿物、浮遊物、内面付着物を洗浄し、洗浄水は完全に除去する。

(3) 制御機器

ボルトアップや自動弁（電磁弁）、液位計（電極棒）、警報装置等の制御機器は、定期的に清掃、点検を行う。点検では、外観を目視するとともに、正常動作することを確認する。腐食や異常が見られた場合には、調整、交換を行う。

(4) ポンプ類

日常点検と定期点検、および交換・補修等を行う。

(5) 集水設備（雨水利用システム）

ルーフドレン（雨水集水口）は、雨水集水管への落ち葉や紙屑等のごみの混入を防止し、かつ砂や泥等が侵入しにくい構造で、清掃が容易にできるものとする。

ルーフドレンや屋根面のごみや落ち葉等を定期的に除去し、定期的に点検する。

(6) 処理設備

メーカーの維持管理要領を参考に、適切な処理性能が維持できるように管理する。メーカー等専門家に業務を委託している場合には、作業結果票を提出させ、内容を確認する。

処理設備の構成要素の役割を理解し、性能が維持できるようにする。管理者が点検する項目、専門メーカーに点検を委託する項目、異常時の対応方法を検討する。

1) 雨水利用システム

構成要素の主な役割を表 3.7-6 に、維持管理の例を表 3.7-7 に示す。

表 3.7-6 処理設備の構成要素の役割（雨水利用システム）

構成要素	役割	標準処理フロー			
		No1	No2	No3	No4
スクリーン	夾雑物（ごみ、落葉、紙屑、れき、>2~5mm）の除去	①	①	①	①
沈砂槽	粗砂（>2~0.42mm）の除去	②	②	②	②
沈殿槽	細砂（>0.42~0.074mm）の除去	—	③	—	③
マイクロストレーナ	細砂および粗大浮遊物の除去	—	—	③	
貯留槽	雨水を貯留し有効利用する（大降雨時の越流の緩和）	③	④	④	④
ろ過装置	微細な浮遊物の除去	—	—	—	⑤
消毒装置	雨水利用水を衛生的にする（殺菌） スライムの発生抑制	④	⑤	⑤	⑥
処理水槽	雨水利用水を一時貯留する（円滑供給に備える）	⑤	⑥	⑥	⑦

表 3.7-7 処理設備の維持管理の例（雨水利用システム）

＜凡例＞○：主に管理者が行うもの、●：主にメーカー等専門家（業務委託先）が行うもの					
構成要素	点検項目	点検方法		異常時の対応	
スクリーン	①落葉、ごみ等	目視	○	清掃、かす処分	○
	②腐食	目視	○	交換	○
	③網籠の堅牢性	触ってガタツキを確認	○	固定	○
沈砂槽	①汚れ、沈殿物、浮遊物	目視	○	除砂、清掃	○
	②蚊等の発生	目視	○	清掃、侵入経路の是正	○
	③マンホール（カギ）	目視	○	施錠	○
	④建造物の損傷	目視	○	補修	●
沈殿槽	①汚れ、沈殿物、浮遊物	目視	○	除砂、清掃	○
	②昆虫の発生	目視	○	清掃、発生原因の是正	○
	③マンホール（カギ）	目視	○	施錠	○
	④建造物の損傷	目視	○	補修	●
マイクロ ストレーナ	①網、ろ布の破損状態	目視	○	交換	●
	②逆洗洗浄装置	圧力測定	○	清掃、交換	●
	③機器、駆動装置	目視（異音、振動）	○	調整、修理	●
貯留槽	①汚れ、沈殿物、浮遊物	目視	○	清掃	○
	②昆虫の発生	目視	○	清掃、発生原因の是正	○
	③マンホール（カギ）	目視	○	施錠	○
	④建造物の損傷	目視	○	補修	●
	⑤オーバーフロー管	※参照 3. 2 水槽類			
	⑥警報装置と自動弁の作動	※参照 3. 3 制御機器			
ろ過装置	①ろ槽の閉塞状況	圧力測定	○	洗浄 ろ材交換 前段処理の点検	○
	②流量	流量測定	○		
	③処理水	目視、濁度測定	○	調整、修理	●
	④機器	目視（異音、振動）	○		
消毒装置	①消毒剤の添加量	残留塩素濃度測定	○	添加量調整	○
	②補充の要否	目視	○	補充、交換	○
処理水槽	①汚れ、沈殿物、浮遊物	目視	○	清掃	○
	②マンホール（カギ）	目視	○	施錠	○
	③建造物の損傷	目視	○	補修	●
	④オーバーフロー管	※参照 3. 2 水槽類			
	⑤警報装置と自動弁の作動	※参照 3. 3 制御機器			
	⑥補給水装置の作動	目視	○	調整、修理	●
付属装置	①ポンプ類の作動	※参照 3. 4 ポンプ類			
	②制御機器の作動	※参照 3. 3 制御機器			

2) 排水再利用システム

構成要素の主な役割を表 3.7-8 に、維持管理の例を表 3.7-9 に示す。

表 3.7-8 処理設備の構成要素の役割 (排水再利用システム)

構成要素	役割	標準処理フロー			
		No1	No2	No3	No4
スクリーン (沈砂槽)	夾雑物 (>20mm (細目) ~0.3mm (微細目)) の除去 (土砂の除去)	①	①	①	①
流量調整槽	原水を一時貯留して負荷を均一化し、後段の処理を安定させる	②	②	②	②
生物処理槽	微生物に酸素を供給し、有機物を分解除去する	③	③⑤	—	—
沈殿槽	汚泥と上澄み液の分離	④	④⑥	—	—
ろ過槽	沈殿槽で分離できない浮遊物の除去	⑤	⑦	—	—
膜分離 活性汚泥処理装置	生物処理槽の役割に加え、濁質や菌類を除去する	—	—	③	—
膜分離装置	直接ろ過し、濁質や菌類を除去する	—	—	—	③
活性炭処理装置	有機物、色度、臭気、界面活性剤の除去	—	—	—	④
消毒槽	排水再利用水を衛生的にする (殺菌) スライムの発生抑制	⑥	⑧	④	⑤
処理水槽	排水再利用水を一時貯留する (円滑供給に備える)	⑦	⑨	⑤	⑥

表 3.7-9 処理設備の維持管理の例 (排水再利用システム)

<凡例>○：主に管理者が行うもの、●：主にメーカー等専門家 (業務委託先) が行うもの

構成要素	点検項目	点検方法		異常時の対応	
スクリーン	①ごみ等	目視	○	清掃、かす処分	○
	②腐食	目視	○	交換	○
	③機器・駆動装置	目視 (異音、振動)	○	調整、修理	●
	④沈砂槽の沈殿物、浮遊物	目視	○	清掃	○
流量調整槽	①水位	目視、流出入量測定	○	水位計点検、機器点検	○
	②攪拌状態	目視、散気量測定	○	攪拌装置の点検、清掃	○
	③攪拌機、ポンプ、プロワ	目視 (異音、振動)	○	調整、修理	●
生物処理槽	①散気・攪拌状態	目視、DO値測定	●	散気装置の点検 散気バルブ調整	●
	②曝気槽の状態	目視、SV値測定 (Sludge Volume : 活性汚泥沈殿率)	●	返送汚泥量の調整 (汚泥濃度管理) 流入負荷の調整 (流入水量調整) 汚泥処分	●
	③消泡装置	目視	●	ノズル洗浄	●
	④ポンプ、プロワ 汚泥掻き寄せ機	目視 (異音、振動)	○	調整、修理	●
	⑤接触材の汚泥付着状況	目視	●	洗浄	●
沈殿槽	①上澄み液の状態	目視、透視度測定	●	返送汚泥量の調整 流入負荷の調整 スカム・汚泥処分	●
ろ過槽	①ろ過圧力	圧力測定	○	洗浄、殺菌	●

	②流量	流量測定	○	ろ材交換 前段処理の点検	
	③処理水	目視、濁度測定	○		
	④ポンプ 自動弁 計装空気設備	目視（異音、振動） 目視（作動状況） 目視（空気圧）	○	調整、修理	●
膜分離 活性汚泥 処理装置	①生物処理装置	※上記生物処理槽参照			
	②膜分離装置 （膜モジュール）	※下記膜分離装置参照			
膜分離装置	①ろ過圧力	圧力測定	○	膜閉塞時は薬品洗浄 （回復低下時は交換） 濁質リーク時は膜交換 前段処理の点検	●
	②流量	流量測定	○		
	③処理水	目視、濁度測定	○		
	④ポンプ 自動弁 計装空気設備	目視（異音、振動） 目視（作動状況） 目視（空気圧）	○	調整、修理	●
活性炭 処理装置	①水頭圧	圧力測定	○	逆圧洗浄 前段処理の点検	●
	②流量	流量測定	○		
	③処理水	目視、におい 色度測定	○	活性炭交換	●
	④ポンプ 自動弁 計装空気設備	目視（異音、振動） 目視（作動状況） 目視（空気圧）	○	調整、修理	●
消毒槽	①補充の要否	目視	○	消毒剤補充	○
	②薬品注入設備	目視（漏洩） 注入量測定	○	注入量調整	○
	③処理水	残留塩素濃度測定	○		
処理水槽	①汚れ、沈殿物、浮遊物	目視	○	清掃	○
	②マンホール（鍵）	目視	○	施錠	○
	③構造物の損傷	目視	○	補修	●
	④オーバーフロー管	別に示す			
	⑤警報装置と自動弁の作動	別に示す			
	⑥補給水装置の作動	目視	○	調整、修理	●
付属装置	①ポンプ類の作動	別に示す			
	②制御機器の作動	別に示す			

(7) 利用設備

1) 便器

吐水口空間が保持されていること、逆サイホン作用による逆流が無いことを、年1回定期点検する。雑用水が他の系統により汚染されないように、逆流防止措置が行われていることを確認する。逆流防止措置としては、吐水口空間の確保が原則である。ただし、構造上、吐水口空間を確保することが困難な場合には、バキュームブレーカ等の負圧破壊性能を有する装置を設置する必要がある。

2) 散水栓

吐水口空間が保持されていること、逆サイホン作用による逆流が無いことを、年1回定期点検する。基本原則は前項の便器と同様である。

また、誤飲・誤使用を防止の表示が紛失していないことを、年1回定期点検する。

3) 水景施設

水景施設の利用形態は、エアロゾルが発生しにくく、建築物の利用者が接触しにくいものとする。エアロゾルの発生や建築物利用者が接触するおそれがある場合には、消毒装置やろ過装置を設ける。また、循環式水景施設の場合には、浴槽や冷却塔と同様に塩素が消散し、レジオネラ属菌に汚染されるおそれがある。このため、消毒設備およびろ過設備を設置する。

3.7.6 フロー図を用いた説明

これまでの記述を整理し、システムのフロー図に留意点をまとめ、図 3.7-5 に示す。同図は、設計・施工者向けのものであるが、維持管理者においても使用初期には、留意点が実設備に反映されていることを確認する必要がある。

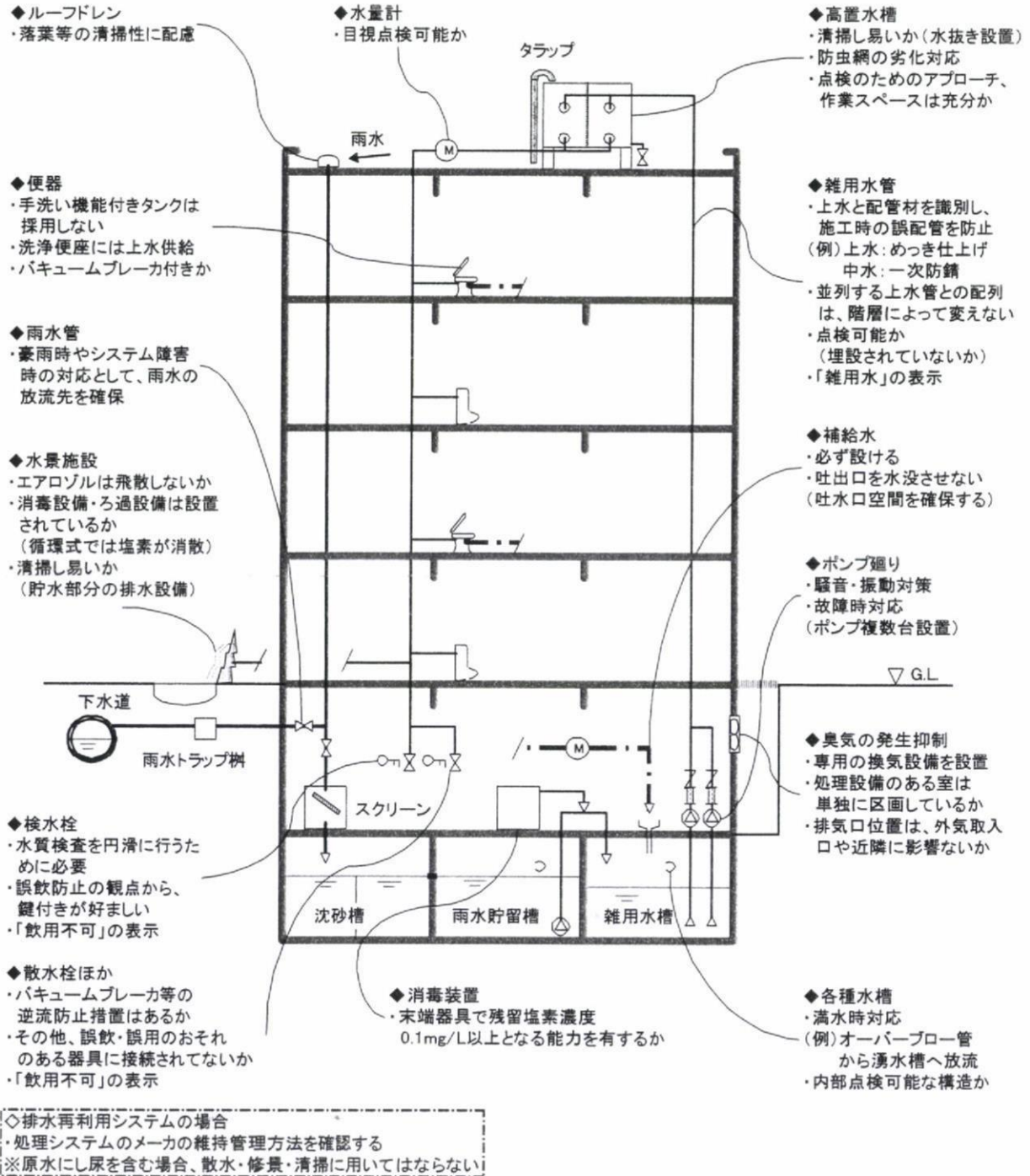


図 3.7-5 設計・施工者向け留意点 (維持管理者の初期確認項目)

3.7.7 維持管理チェックシート

前述した維持管理のための詳細な留意点をまとめ、設計・施工者向けのチェックシートの例を、表 3.7-10 に示す。表中の判定欄は、設計者または施工者が各々確認するためのものである。

表 3.7-10 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	
I 全般的なポイント	1	①配管材料の区別	飲料水と雑用水の配管種類が異なるか		
	2	②配管配列の一致	パイプシャフトで、他種配管との並び順が同一か(上下階で一致しているか)		
	3	③利用用途の限定	手洗付き洗浄タンクに接続していないか		
	4		洗浄装置付き便座に接続していないか		
	5		誤飲・誤用のおそれのある器具に接続していないか		
	6	④検水栓の設置	雑用水配管の末端に設置されているか		
	7		一般の人が使用できないよう配慮されているか(キー式水栓の採用、管理区域内での設置)		
	8	⑤補給水の確保と逆流防止	原水の不足に備え、補給水設備が設置されているか		
	9		飲料水系とのクロスコネクションはないか(水槽内引込管の吐水口空間確保)		
	10	⑥消毒設備の設置	遊離残留塩素 0.1mg/Lを確保する能力を有するか		
	11	⑦臭気の発生抑制	処理設備のある室は、単独に区画されているか		
	12		処理設備のある室に、専用の換気設備が設置されているか		
	13		排気口は、外気取入口や近隣に影響がない位置か		
	14	⑧余剰雨水の排除	大量降雨時の雨水を、下水道等に排除できるか		
	15	⑨維持管理作業性の確保	システム構成部位にアプローチできるか		
	16		点検・清掃に必要なスペースは確保できているか		
	17	⑩通水検査の実施	誤配管が無いことを、着色水を流して確認したか		
	18	⑪雑用水の注意喚起表示	雑用水管であることを表示し、飲料水管と異なる外観か		
	19		雑用水栓には、飲用防止の表示がなされているか		
II システム構成部位	1	①配管類、弁類	配管ルートは、点検可能な位置か(埋設配管はないか)		
	2	②制御機器	水量計は、点検可能な位置に設置されているか(補給水系統、雑用水系統)		
	3	③水槽類	水抜きができ、清掃に配慮した構造か		
	4	④ポンプ類	故障時に備え、複数台の給水ポンプを設置しているか		
	5	⑤集水設備(雨水利用システム)	落ち葉等の清掃に配慮した構造か		
	6	⑥処理設備	維持管理方法を確認したか		
	7	⑦利用設備	便器および散水栓は逆流を防止する構造か(吐水口空間の確保またはバキュームブレーカの設置)		
	8	⑧水景施設	エアロゾルが飛散しないか		
	9		循環式の場合、消毒設備・ろ過設備が設置されているか		
	10		清掃に備え、貯水部分には排水設備が設置されているか		

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

持管理者向けのチェックシートの事例を表 3.7-11(1)～(2)に示す。表中の判定欄は、新設時や更新時のみ確認する項目と、定期的に確認する項目を分けて示した。

同表(1)において、①最初確認の項目がある。これは、前述の設計・施工者向けチェックシートを活用することにより、適正にシステムが設置されていることを予め確認するためのものである。

表 3.7-11(1) 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	
I 全 般 的 な ポ イ ン ト	1 ①最初確認	設計・施工者向けチェックシート(前表)の項目を確認し、システムが正常に設置されているか		
	2	システムの運転計画は作成されているか		
	3 ②資料整備	設備図面を整備し、システムフロー等の内容を確認したか (原水・補給水・利用設備の位置、配管ルート)		
	4	機器装置の図面と取扱説明書を整備し、内容を確認したか		
	5 ③維持管理計画	点検・清掃の内容と頻度を、計画し定期的に見直したか		
	6	計画通りに維持管理を実施しているか		
	7 ④水質管理	定期的な水質検査を実施しているか (建築物衛生法施行規則に規定する項目)		
	8	適正な水質が保持されているか (建築物衛生法施行規則に規定する水質)		
	9	塩素消毒を行い、残留塩素が適性に保持されているか		
	10 ⑤水量管理	定期的に補給水量と雑用水量を把握しているか		
	11 ⑥緊急時対応	各種手動弁の位置を確認したか (原水の遮断、補給水の手動開放など)		
	12	システム設置場所に関係者以外の者が出入りできないように管理しているか		
	13 ⑦維持管理者の安全衛生管理	定期点検の危険作業を想定し、対策を講じたか (高所からの転落、エアロゾル吸引など)		
	14	定期清掃の危険作業を想定し、対策を講じたか (マンホール転落、水槽内換気など)		

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

表 3.7-11(2) 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	
II システム 構成 部位	1	雑用水管と飲用水管の識別がなされているか		
	2	配管外部について、定期的な目視点検を実施しているか (回 /)		
	3	配管内部について、定期的な調査点検を実施しているか (回 /)	/	
	4	弁類について、定期的な動作点検を実施しているか (回 /)		
	5	②制御機器 外観や動作について、定期的な点検を実施しているか (回 /)		
	6	③水槽類 処理水槽・高置水槽の日常点検を実施しているか 処理水槽・高置水槽の定期的な点検を実施しているか (回 /) 処理水槽・高置水槽の定期的な清掃を実施しているか (回 /)		
	7			
	8		/	
	9	④ポンプ類 電流や異音の確認等、日常点検を実施しているか 定期的な点検を実施しているか (回 /)		
	10			
	11	⑤集水設備 (雨水利用システム) 落ち葉の除去等、定期的な点検を実施しているか (回 /)		
	12	⑥処理設備 維持管理者が定期的な点検を実施しているか (回 /) 専門委託者に定期的な点検を実施させ、結果を確認したか (回 /) 消毒設備の定期的な点検を実施しているか (回 /) 換気設備の定期的な点検を実施しているか (回 /) 汚泥を適正に処理しているか		
	13			
	14			
	15			
	16		/	
	17	⑦利用設備 給水栓等は誤飲防止のための「非飲用」の表示があるか		
	18	⑧水景施設 消毒設備・ろ過設備の定期的な点検を実施しているか (回 /)		

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

4. 建築物の雑用水・給湯設備の維持管理マニュアル策定への提言と課題

本 WG の活動は、建物内に設置される雑用水設備と給湯設備の適正な維持管理手法を提案することを目的としたものである。昨年度は、雑用水・給湯設備に関する国内外の技術基準の現状調査を行い、国内の建築物とその管理者を対象に維持管理の実態についても調査した。さらに雑用水設備に関しては、維持管理上、必要となる項目を検討するとともにビル管理技術者への設備知識の修得と設備技術者の視点にたった維持管理マニュアルを策定することの必要性を提言した。平成 20 年度に策定された建築物衛生維持管理要領と同維持管理マニュアルなどの内容も鑑みるに、衛生管理に関する基本的な考え方は記載されている。しかし、ビル管理技術者にとって、維持管理業務を実施するためには設備システムの構成と構成各部におけるチェック項目・方法が十分に記載されていないため、維持管理者の目線に立ち実用に供する技術マニュアルを策定する必要がある。それが日常の維持管理業務と技術者のレベルアップにも繋がるものである。

よって、本年度は先に述べたとおり、雑用水設備と給湯設備のそれぞれに関して、維持管理要領と同マニュアルの内容をさらに具体化させ、実践的な維持管理手法を策定することを狙いとした。主な作業内容は、(1) 雑用水設備維持管理マニュアル、(2) 給湯設備維持管理マニュアルの各々の策定への提言と課題点を抽出し整理すること、新たにその衛生管理の状況が把握されていない(3) 局所式給湯設備の維持管理に関する実態調査を実施し、(2) の作業への検討資料の提供を行ったことである。以下に、(1)、(2) への提言と課題点について要点を述べる。

(1) 雑用水設備の維持管理の提言および課題とマニュアル策定

1) 雑用水設備の設計・施工・維持管理の留意点

単に維持管理者の業務のみを記載するのではなく、雑用水設備システムの計画・設計及び施工に関する留意点までも網羅した。計画・設計に関しては、代表的なシステム構成フロー、設備部材となる配管材料、配管配列、用途制限、検水栓の設置方法、補給水と逆流防止の方法、消毒設備の設置方法などに関して解説を加えた。また、施工に関しては、通水試験法、水槽類での波よけ防止法などに関して留意すべき点を記載した。維持管理に関しては、水質管理項目とその方法はもちろん、維持管理に関して必要な資料(図書・解説書など)の保管と整備、維持管理体制の明確化、緊急時対応の方法、維持管理者の安全衛生管理などの項目も加え内容を拡充させた。

2) 維持管理対象とするシステムの構成と構成部位・項目の明確化

平成 20 年度に策定された建築物衛生維持管理要領と同維持管理マニュアルなどの内容では、維持管理すべき設備システムの構成や構成部位、さらには各部位で維持管理上の留意点が明記されていない。そこで、代表的な雑用水設備のシステム構成と構成部位での維持管理上の留意点を記載した。対象とした構成部位は、配管類・弁類、水槽類、制御機器、ポンプ類、集水設備、処理設備、利用設備(便器、散水栓、水景施設など)であり、それぞれの維持管理上の留意点を示した。

3) 雑用水設備に適した設計・維持管理手法の提案

雑用水設備は上水給水設備との関連性もあるので、両者を給水設備として扱う場合も多い。そのため、上水給水設備では衛生管理が原則となるので、その設計法や基準を雑

用水設備にそのまま転用すると過剰装備となる場合もある。雑用水設備として完結している系統では、雑用水に適した専用の基準を策定すべである。

具体的には、雑用水専用の給水系統で同水槽類（雑用水槽用高置水槽等）へ雑用水を供給する場合には、吐水口空間の確保は必須ではないこと、雑用水専用の躯体を利用したコンクリート受水槽では底部に水抜き管の設置ができないことなどある。これらの点の配慮し衛生管理と設備機能の低下防止に十分に留意した上で、雑用水設備に限った適切な措置を講ずる必要がある。

4) 簡易なチェック項目シートの提案と維持管理業務の実践

設計・施工者と維持管理者が業務に共有して使用できるチェックシートを作成して提案する。設計・施工者は、先ず竣工時にシステム全体に係るチェック項目とシステム構成部位でのチェック項目に分けて検討し、結果を記録に残しておくことが大切である。また、維持管理者は、新設時や更新時のみに確認する項目、定期的に確認する項目に分けたチェックシートを作成し、日々の業務で活用することを提案した。また、判定に関しては、完備・良好、不備・不良、要注意などで簡単に確認検査ができる内容のものとしておく必要がある。

(2) 給湯設備の維持管理の提言および課題とマニュアル策定

1) 設計的観点に立った中央式給湯設備の維持管理

中央式給湯設備に関しては、(財)ビル管理教育センターよりレジオネラ防止対策指針が策定されており、維持管理の基本はそれによれば問題はない。建築物維持管理マニュアルでは、給湯温度の適切な管理、給湯設備内における給湯水の滞留防止、給湯設備全体の清掃の3点をポイントとしている。しかし、設備システムの構造を理解し、その運転を行いながら維持管理を行う際には、以下の点に留意する必要がある。

- ①貯湯槽等での温度設定は60℃以上に管理する必要があり、省エネルギー法での定期報告項目での温度設定においても維持保全基準として約60℃となっていることを確認することが規定されている。よって経年劣化等により設定温度が低下しないように維持管理を徹底する。
- ②滞留水の防止のために可能な限り給湯系統の湯を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、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し管理を行う。
- ③貯湯槽底部は低温になりやすく、スケールなどの汚れが堆積しやすいので定期的に底部の滞留水を排水する。
- ④給湯系統から孤立した分岐給湯配管には、湯が滞留しやすいので局所式給湯方式とする。
- ⑤末端の給湯栓やシャワーヘッドなどはエアロゾルの発生の少ないもの、同時に火傷防止に配慮した温度調節のできるものを選定する。

2) 局所式給湯設備の設計・維持管理の提案

第35回建築物環境衛生管理全国大会でも局所式給湯設備の維持管理調査の結果が報告されており、本年度は主に61件(95検体)の建物で密閉型貯湯式湯沸し器の採水調査を実施し、その安全性について調べた。その結果、当初、心配されたレジオネラ汚染

に関しては、検出率 1.1%であったことから、レジオネラ汚染も若干は懸念される。また、設定温度が 30℃以下と低温に設定されている事例も多く見られたこと、鉛や pH 値が水質基準不適となる結果も見られたことが衛生管理の観点から注意すべき点でもある。特に、密閉型貯湯式湯沸し器の設置と維持管理に関する留意点として、以下のことを指摘する。

- ①洗面台等の下に設置されることが多く、他の配管などと輻輳して湯沸かし器の周囲に点検スペースが確保されていない場合がある。よって、点検スペースを周辺に設けて設置する。
- ②逃がし弁からの排水は間接排水とすること、また間接排水ができない場合は、洗面器などの器具排水管に接続できる膨張水排出装置を設けることを徹底する。
- ③機器本体に水抜き弁があるが、その排水を受ける設備が装備されていないこと、水抜き弁の位置が低いため間接排水が行えないことが多いので、水抜き時にトレイを設置できるスペースを確保しておく。
- ④長期間使用しない場合には、再使用開始前に滞留水を排出し、新鮮な水を加熱してから使用する。
- ⑤湯沸し器の構造（主にサーモスタット、ミキシングバルブの作動方法など）をメーカーカタログ等で把握しておく必要がある。

（3）建築物の雑用水・給湯設備の維持管理実施マニュアルの作成と刊行

昨年度および本年度の研究成果は更なる審議検討を経て、実務者が実作業で活用できる「建築物の雑用水・給湯設備の維持管理実施マニュアル」として策定し刊行すること、関連の講習会等でも本報告書の成果を引用し、維持管理者の技術レベルの向上に役立たせることなども必要である。

（4）維持管理技術者への設計・設備教育プログラムの検討

維持管理技術者の中には、水質等の検査実施と結果の判断業務に対しては精通しているが、実際の建築設備システムの図面や雑用水、給湯水の流れ等を図面から読み取り、不具合の原因を指摘できる教育を十分に受けていない者も多い。よって、建築物環境衛生管理技術者講習会や空調給排水監督者講習会等でも雑用水設備や給湯設備の図面を理解するための教育指導を実施すること、建築設備の系統図等を理解させる教育講習を実践することなど新しいビル管理技術者の教育プログラムの創設に向けた検討も必要である。

資料 10-2. 建築物の雑用水・給湯設備、空調設備の
維持管理に関する研究（個別空調設備）

個別空調設備の維持管理に関する調査研究

1. 目的

平成 15 年 4 月 1 日に建築物衛生法政省令が改正され、空気環境の調整に係る基準において、在来の中央方式の限定が撤廃された。即ち、個別空調方式も法対象となった。

これを受けて、平成 20 年 1 月に“建築物における維持管理マニュアル”が公開され、近年の知見を整理し、建築物の良好な環境を維持するための管理方法の例を示している。

しかし、在来の中央方式に比べ、個別空調方式は維持管理の実績が少なく、その実態も殆ど把握されていない。そこで、本研究では、個別空調方式の設備の普及状況を調査し、行政による検査と指導実態をアンケート調査により把握したうえで数例の実態調査を実施し環境実態と維持管理するうえでの問題を検討する。

2. 方法

1 年目は以下の項目を実施した。

- イ) 個別空調設備の普及状況等の文献調査
 - ロ) 地方自治体に対して個別空調設備に関する検査と指導の実態をアンケート調査
 - ハ) 個別空調設備が設置された 3 ビル (A, B, C ビル) の実態調査
- 2 年目は、B ビルについて詳細に以下の項目を実施した。

- イ) 冷暖房期の微生物汚染の実態調査
- ロ) 加湿器の対策 (エレメントの撤去と新品の設置) の結果の検証
- ハ) 冷暖房期の細菌・真菌の室内再飛散の状況調査
- ニ) エレメントから発生する MVOC や気中の化学物質調査
- ホ) 暖房期の室内環境と執務者に対するアンケート調査

2.1 アンケート調査

札幌市、東京都、横浜市、名古屋市、大阪府、福岡市に対して調査票を送り回収した。

また、東京都での指導例やポイントなどについて 19 年度の総括報告書に詳細に記載している。

2.2 実態調査

2.2.1 調査対象と方法

(1) 調査対象ビルの概要

調査対象ビルの概要と空気環境の測定場所を表 1 に示す。B ビルは空調機からのニオイについて現に苦情が出されている物件であるため 2 年に亘り詳細調査を実施した。

表1 調査対象ビルの概要

施設	所在地	竣工 [年]	延べ床面積 [m ²]	主用途	規模	測定場所			調査日	天候
						用途	連続測定	移動測定		
A	中央区	1,986	3,200	事務所	1F~9F	事務所	6F	6F	2007/12/12	晴れ
B	新宿区	1,990	7,000	事務所	B2~10F	事務所	2F	2Fと10F	2008/2/6	雪
B							2F	—	2009/2/6	晴れ
C	浦安市	2,005	28,400	ホテル	1F~24F	客室	17F	17F	2008/2/7	晴れ

(2) 調査対象室の建築と空調方式

調査対象室の建築概要を表2に示す。また、測定対象室の空調システムを表3と図1に示す。Aビルは“ビルマルチ+全熱交換機”方式、Bビルは“ビルマルチ+全熱交換機+加湿器”，Cビルはホテルであり、測定対象の客室の空調方式は“FCU+第3種換気”である。

表2 測定対象室の建築概要

施設名	用途	天井高 [m]	室面積 [m ²]	喫煙	窓開け
A	事務所	2.7	320	なし	なし
B	事務所	2.5	309	なし	なし
C	客室	2.7	61	なし	なし

加湿器を実際に使用しているのはBビルだけであった。

表3 測定対象室の空調

施設	空調		加湿器			桌上 加湿器	外気取入れ		フィルタ	維持管理			
	熱源	種類	有無	使用	方式		場所	方式		量[CMH]	フィルタ清掃	フィルタ交換	加湿器清掃
A	EHP	PAC	あり	なし	水噴霧	天井HEX	なし	HEX	1,620	サランネット	6回/年	—	—
B	EHP	PAC	あり	あり	気化	天井HEX	5台	HEX	1,280	ロングライフ	1回/5ヵ月	—	季節毎に水抜き
C	GHP	FCU	なし	—	—	—	なし	外壁	—	粗塵	—	1回/2ヵ月	—

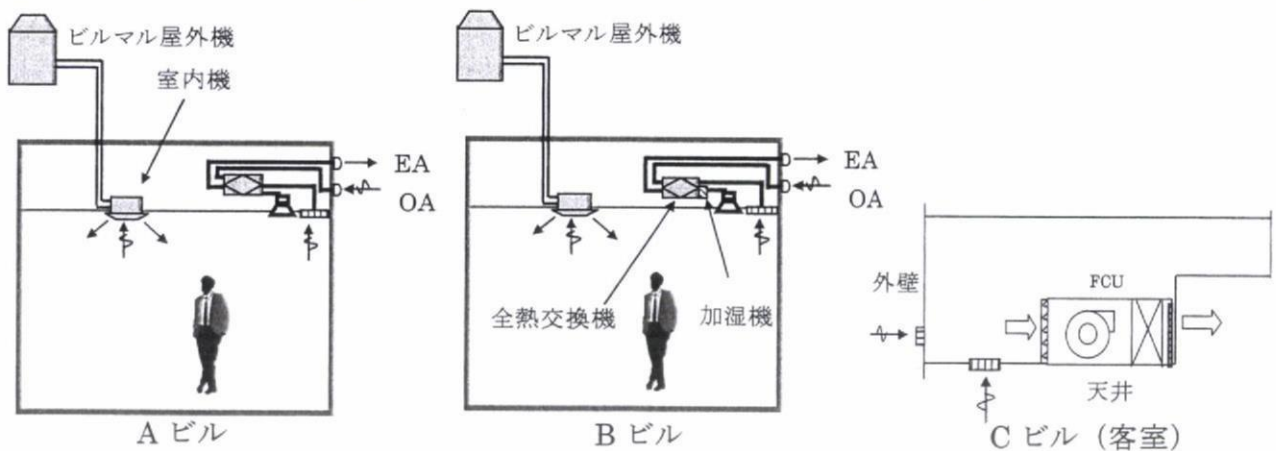


図1 測定対象の空調・換気方式

(3) 1年目の調査内容

病院等と同様の手法により以下について実施した。詳細は総括報告書に記載している。

- 1) 建築物衛生法管理基準 6 項目
- 2) 空気中の浮遊微生物
- 3) フィルタ等の付着微生物
- 4) 維持管理に関する聞き取り調査

(4) 2年目の調査内容

1) 2008 年冷房期の調査

① 空調機起動時の浮遊細菌と真菌の再飛散について

測定は土曜日であったため、調査者らが空調機を運転開始前の室内浮遊細菌と浮遊真菌のバックグラウンド濃度（室内機吹出し近傍）の 1 回測定と、運転開始直後の 3 回の連続測定計 4 回の測定を行った。

② 空調機内の付着細菌・真菌

室内機のフィルタ表面と外調機のフィン表面の付着細菌と真菌を昨年と同様なスタンプ法を用いて測定を行った。また、外調機のドレン水を採取し、そのうちの 50 μ L をスパイラルプレダにて SCD と PDA 培地に塗布した。SCD 培地を 32 $^{\circ}$ C の 2 日間、PDA 培地を 25 $^{\circ}$ C の 5 日間以上の培養を行った後、計数と同定（真菌）を行った。

さらに、細菌については、より詳細な検査を行うために、フィルタ表面やコイル表面、ドレンパン表面の付着粒子状物質を適当な面積を拭き取り、滅菌水に溶解して検水を作製したほか、外調機のドレン水を採取した。これらの検水を耐塩性細菌用の卵黄加マンニット食塩寒天培地(以下、MSEY とする) (日水製薬)、緑膿菌用の NAC 寒天培地(以下、NAC とする) (日水製薬) に 0.1ml 塗抹し、37 $^{\circ}$ C でマンニット食塩培地は 48 時間、NAC 寒天培地は 24 時間培養し、コロニーの発育状況を確認した。発育したコロニーをグラム染色と OF 試験 (OF 基礎培地, 栄研化学) を実施するとともに、Api Staph (シスメックス・バイオメリュウ) を用いて生化学的性状試験から菌種の同定を行った。

ATP 量測定については検水をルミテスター C-100 とルシフェノール 250 プラス (ともにキッコーマン) を用いて行った。

2) 2009 年の暖房期の調査

2009 年 1 月末から 10F の居住者から「かび臭い」との苦情を訴えられたため、以下の示す調査を行った。

① 就業時の室内環境とアンケート調査

2F と 10F における室内 CO 濃度、CO₂ 濃度、浮遊粉じん濃度の連絡測定、2F と 10F の他、比較をするために苦情の出ていない 4F の執務室と B1F の会議室を対象に、午前と午後の各 1 回の建築物衛生法の 6 項目の測定を行った (B1 は空室の会議室であったため、測定 1 回のみで実施した。)。また、上記の 4 フロアについて各 1 回の室内 VOCs と HCHO の測定を加えた。

アンケート調査については、アメリカ国立労働安全衛生研究所の「室内空気質調査質問