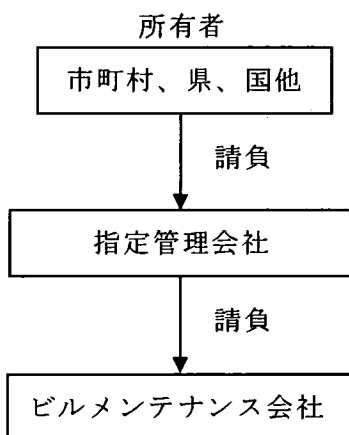


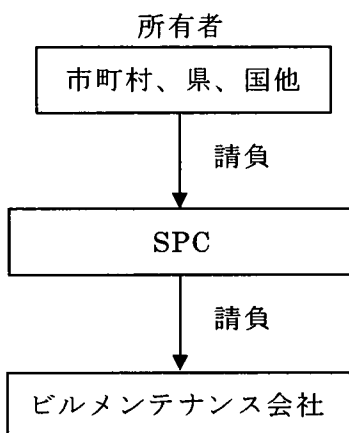
⑧



※ 14.指定管理会社がビルメンテナンス会社であれば選任されるケースが多い。一般的にはビルメンテナンス会社から選任される

法改正により可能になった新しい形態であるが国・都道府県などの官庁の施設を指定管理会社制度によって運営・維持管理の一切を民間会社などに任せるものである。指定管理会社は必ずしもビルメンテナンス会社ではないので、一般的には管理技術者はビルメンテナンス会社から選任ケースが多い。指定管理会社としての権原はかなり制約されているので判断が難しいケースがでてくることが予測される。

⑨

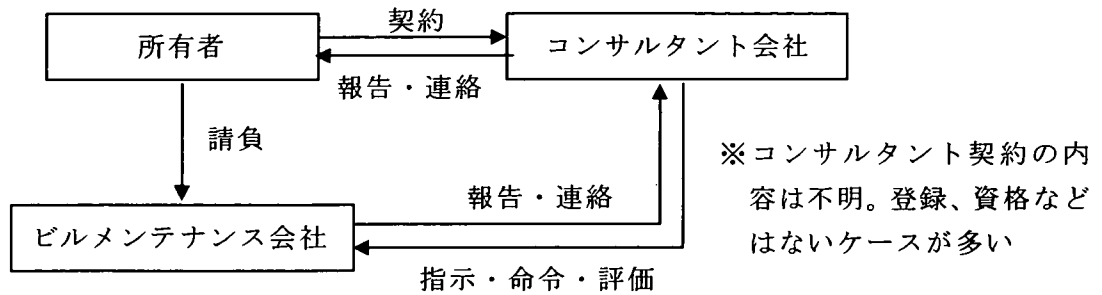


SPC：特別目的会社

※15.一般的にはビルメンテナンス会社から選任されるケースが多い

PFI制度により民間の資金・知恵・経験などを活用し、ある施設を設計・運営を任せ一定期間の後に、一定条件の基に国・都道府県に返すというものである。一般にSPCを設立しそこが一時的に所有者となって一定の期間運営される。一般にSPCには管理機能を置かないで、実施面はビルメンテナンス会社が担当することが多い。従って管理技術者はビルメンテナンス会社から選任されるケースが多い。

⑩



※16.ビルメンテナンス会社より選任されるケースが多い

昨今、大手企業を中心に導入されるケースがしばしば見られる形態である。維持管理に関するコンサルタントをコンサルタント会社に任せ、ビルメンテナンス会社に対する日常的な指示・命令、あるいは評価等はコンサルタント会社が行うというものである。

業務の契約は、所有者との契約であるが、コンサルタント会社と所有者の契約の内容は不明なので判断が難しい。一般的にコンサルタント会社には、維持管理に関する各種資格・登録などをもっていないケースが多いので、管理技術者はビルメンテナンス会社から選任されるケースが多い。

以上のように清掃・設備・防除等の維持管理項目毎に複数のビルメンテナンス会社と契約を行うケースや、証券化された建築物との複雑な契約を行うケースの増加が今後予想される。

また、不動産の証券化は、契約パターンから推察されるように、運用形態が様々であり、信託銀行・投資法人・アセットマネジメント会社（AM）・プロパティマネジメント会社（PM）・ファシリティマネジメント会社（FM）等の多くの要素から構成されている。

そこで、不動産証券化の仕組み等については3.2節に譲ることとする。

3.2 不動産証券化の仕組み

3.2.1 はじめに

不動産の投資商品としての性質が色濃くなるに従い、その所有形態は多様化する傾向にある。これまでのように、一人もしくは数人の自然人、法人（事業会社）が収益不動産を直接所有するという形態は、既に普遍的なものではない。不動産証券化において（実物）不動産を投資の対象とする場合、証券化の為の特別目的事業体（SPE: Special Purpose Entity）、具体的には、資産の流動化に関する法律（平成10年法律第105号、以下「資産流動化法」という）に基づく特定目的会社（以下、「TMK」という）、投資信託及び投資法人に関する法律（昭和26年法律第198号、以下「投信法」という）に基づく投資法人（いわゆる「J-REIT」の場合）、あるいは証券化を目的とした会社法上の会社とその所有者となる。そして、このようなケースは、証

券化市場の拡大とともに増加の傾向にあると推察されるⁱⁱ。また、投資対象が不動産を原資産とする信託受益権の場合には、受益権がSPEに帰属し不動産の名義は信託受託者（信託会社、信託銀行等）が有する、つまり、不動産登記簿の甲区欄は受託者の名義となる。

不動産の管理についても、従来は所有者がビルメンテナンス業者（以下、「BM」という）に直接委託して行う場合や、ビル管理子会社を通じて BM に委託して行う形態が通常であったと思われる。だが、不動産証券化においては、不動産投資の専門家であるアセット・マネージャー（以下、「AM」という）の指図・監督の下で、SPE の委託を受けた不動産管理の専門家であるプロパティ・マネージャー（以下、「PM」という）が BM への委託を行う場合、あるいは、投資対象が信託受益権であれば信託受託者から PM、PM から BM と重層的に委託が行われる場合など、様々なバリエーションが存在し、所有形態と同様に多様化する傾向にある。

このような不動産所有形態、管理形態の多様化の一方で、建築物における衛生的環境の確保に関する法律（昭和 45 年法律第 20 号、以下、「建築物衛生法」という）においては、管理権原者として、「古典的な」所有者が前提とされている。このため、不動産証券化において管理権原者は、SPE、AM、PM、BM、信託受託者の誰であるのか、あるいは誰とされるべきなのかが問題となる。そこで、本項においては、不動産証券化の概念整理を行った後に、わが国における不動産証券化の具体的な制度を概観し、不動産証券化スキームにおけるビル管理のあり方とあるべき姿を模索するにあたっての一つの考え方を示したい。

3.2.2 不動産証券化とは

不動産証券化のそれぞれの制度を説明することに先んじて、この概要をみると、

- ①証券化対象資産である収益不動産、あるいはその信託受益権の原所有者（オリジネーター）が、SPE に当該資産を譲渡（売却）する。
- ②SPE は、これらの資産を裏づけとして有価証券や組合契約、或いは融資を通じた投資を受ける。
- ③証券化対象資産の運用については、AM から SPE への助言、あるいは SPE からの運用の委託等により行われる。なお、（実物）不動産の管理については、PM が行うⁱⁱⁱ。
- ④投資家は、証券化期間中、配当、利息を受けとる。
という一連の行為とできる。

不動産証券化に法律上あるいは講学上の定義があるわけではない。しかし、これを試みると、「不動産の純粋なインカム・ゲイン（収益）とキャピタル・ゲイン（譲渡益）への投資のために、証券化対象資産である不動産あるいは不動産を原資産とする信託受益権（以下、「不動産等」という）を、投資のみを目的とする器（ビークル）を通じて保有し、その一方で投資家がビークルを通じてエクイティ（資本）・デット（負債）の形態で投資を行う一連の行為の総体」であるとできる。

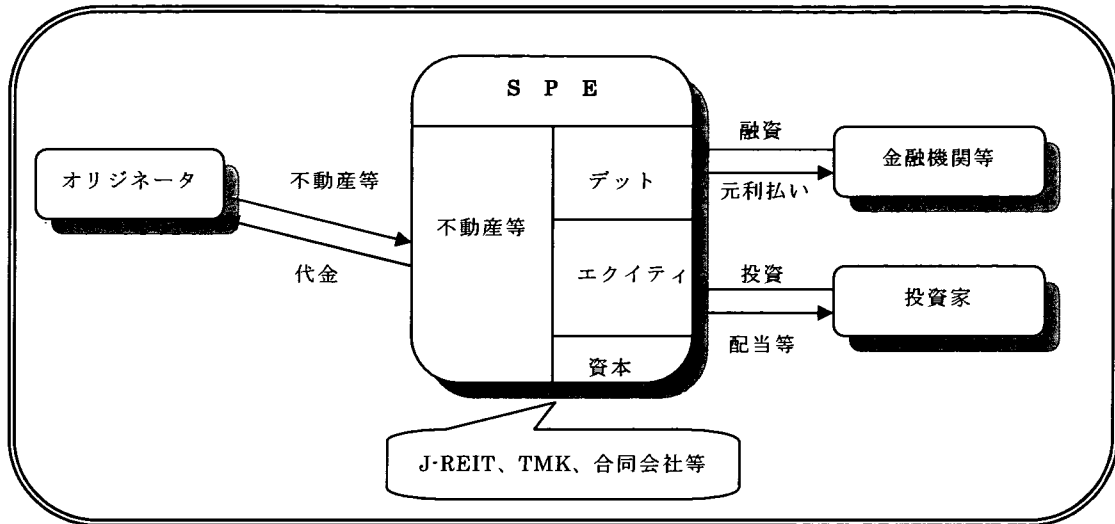


図 3.1 不動産証券化におけるスキーム

このように、不動産証券化においては、投資家は証券化対象資産である不動産を裏づけとして（あてにして）投資を行い、また、オリジネーターは資金調達を行うことから、この本質はアセット・ファイナンスであるといえる。なお、ここでいう、アセット・ファイナンスとは、アセットの価値のみによる資金調達を指し、コーポレート・ファイナンスの対極概念である。そのため、アセットたる不動産を源泉とするキャッシュ・フローをゆがめる外部要因、たとえば、オリジネーターの倒産手続の開始や、SPE 自体の倒産手続等から遮断される必要がある。また、より純粋な資産への投資とするため、あるいは、投資家のニーズに合わせた商品を組成するために高度に経済・法律上の技術が用いられることから、ストラクチャード・ファイナンス（仕組み金融）としての性質も有しているともいえる。

3.2.3 わが国における不動産証券化スキーム

我が国における不動産証券化は、いわゆる「バブル経済」崩壊後の構造不況への対応を契機として生まれたとしても過言ではなく、事業会社をはじめとした企業が自らの所有する不動産を用いて資金調達を行い、バランスシートを改善するという、「はじめにモノ（不動産）ありき」の資産流動化型不動産証券化が当初は多く行われていた。その後、資金の運用対象として不動産を位置づける、「はじめにカネ（資金）ありき」の資産運用型不動産証券化（不動産ファンド）が行われるようになった（図 3-2）。

前者の資産流動化型のスキームとしては、資産流動化法に基づく TMK と会社法に基づく合同会社と匿名組合を用いた「GK+TK スキーム」等が存在する。不動産の開発を目的として不動産証券化を利用するいわゆる「開発型不動産証券化」についても資産流動化型の一類型と整理することができる。

後者の資産運用型のスキームとしては、広く一般に投資家を募る公募形式を前提とする投信法に基づいた投資法人（J-REIT）が存在する。また、主にプロの投資家

を対象とする私募型のものとして、先に触れた GK+TK スキームが用いられることも極めて多い。

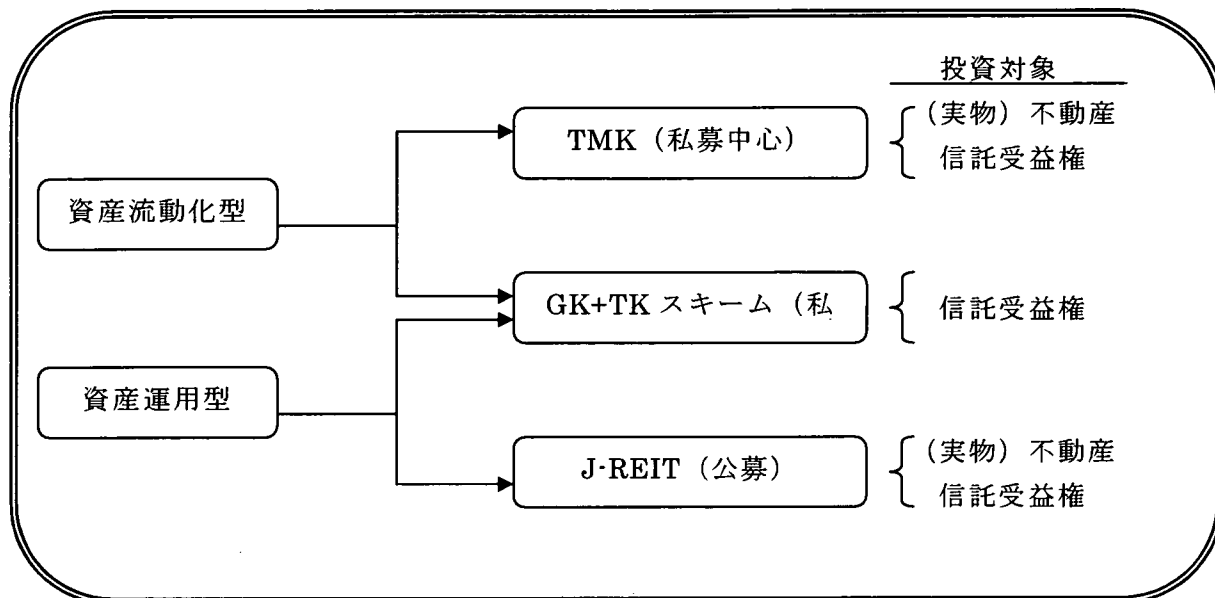


図 3-2 資産流動化型と資産運用型の不動産ファンド

以下において、主なスキームを概観する。

・ TMK

まず、資産流動化法に基づく TMK は、いわゆる会社型 (⇔信託型) の仕組みである。証券化のみをその目的とする TMK が、証券化対象資産 (特定資産) である (実物) 不動産や不動産信託受益権を保有し、投資家は優先出資を通じた投資を行う。優先出資は株式会社の株式に相当するものであり、社員 (投資家) は利益の配当と残余財産の分配を受けることが出来る。TMK は特定目的借入れ、特定社債の発行などによるデッド・ファイナンス (負債による資金調達) が可能であり、優先出資社員はレバレッジ効果を楽しむことが出来る。

TMK の特徴として、特別法に基づくスキームであり、会社機関も充実しているが、資産流動化計画の変更に一定の手続きが必要であることや、特定資産の入替えを原則として行うことが出来ない等、後述する GK+TK スキーム等に比べると柔軟性は高いとはいえない。

TMK における特定資産の管理及び処分行為は、TMK が自ら行うことは前提とされており、法令の認める第三者に委託することが義務付けられており、証券化対象資産が信託受益権の場合は信託会社が、不動産の場合は、いわゆる特定資産管理処分受託者が行うこととなる。なお、(実物) 不動産のプロパティ・マネジメント業務は、それらの者から PM に委託されて行われることとなる。

・ GK+TK スキーム

GK+TK スキームは、証券化対象資産である不動産信託受益権 (不動産特定共同事業法との関係から現実として信託受益権に限られる。) を保有する会社法

上の合同会社が匿名組合契約の営業者となり、投資家は匿名組合契約に基く出資を通じて投資するというスキームである。合同会社が銀行やノンバンクなどからノン・リコース・ローン（責任財産限定特約付融資）を借入れることが多く、匿名組合投資家はレバレッジ投資を享受することが可能である。

GK+TKスキームの特徴として、商法、会社法に基づくスキームであるため、相対的に自由度は高いが、投資対象が信託受益権に限定されることや、その結果、AMが金融商品取引業者（投資運用業若しくは投資助言・代理業）でなくてはならない点がある。

なお、証券化対象資産の管理は、内容によりAMの指示を受けつつ、投資対象が、信託受益権の場合は信託会社がPMに業務を委託して行い、実物不動産の場合は、SPCがPMに業務を委託して行うこととなる。

・J-REIT

J-REITとは、投信法に基づく会社型（⇔信託型）の仕組みであり、投資法人は（実物）不動産あるいは信託受益権に投資を行う。投資家は投資法人の発行する投資口への投資を行うが、投資法人は原則として証券取引所に上場しており、東京証券取引所等の市場での売買を行うことができる。投資法人は、投資法人債の発行、あるいは借入れ等を通じた資金調達を行うことも可能である。

J-REITの特徴として、不動産、不動産信託受益権等の資産運用については、資産運用会社（AM）に委託しなくてはならず、その他の事務についても一般事務受託者への委託を行わなくてはならないなど、事務の外在化がTMK以上に図られていることがある。

なお、投資対象資産については、自己の固有財産と分別して保管を行うため、信託会社等が資産保管会社としてその管理を行うこととされている。プロパティ・マネジメントについては、投資法人がPMに委託してこれを行うこととされる。

3.2.4 不動産証券化におけるビル衛生管理の実情

さて、不動産証券化において、誰が建築物衛生法上の管理権原者とされているのであろうか。この点について不動産会社数社にヒアリングを行ったところ、回答は、信託銀行、PM、BM、マスターリース契約におけるマスターレシーなど、実に様々であった。この理由として、TMK、GK+TKスキーム、J-REIT等、様々なスキームが存在すること、また、マスターリース契約が締結されることも多く、契約関係が複雑化していること、さらに、信託受益権への投資が行われる場合も多いこと等によると思われる。卒然と考えると、このような回答の状況は統一が取れておらず、管理権原者に誰がなるべきかという問いに対して、場当たりの答えているようにも見える。しかし、今まで説明をしてきたように、不動産証券化においては、スキームが多様化し、契約関係が複雑である実態があることから、仮に特定の者を管理権原者としなくてはならないとすると、却って相応しい者が管理権原者とされないことも懸念される。なお、管理技術者についてはBMないしはPMの職員が選任さ

れていることが多い。

ところで、不動産証券化がビル衛生管理に与える影響を検討すると、不動産を取得する場合に行われるデュー・ディリジェンスが大きな役割を果たしていると思われる。デュー・ディリジェンスとは、投資対象不動産に関し、法律、経営、建築、環境等幅広い視点で行われる詳細な調査であり、不動産証券化において通常行われるものだが、ここでは、ビルの衛生管理についてもその対象とされる。

特にデュー・ディリジェンスに際し対象不動産の物理的調査の報告書として作成されることが多い「エンジニアリング・レポート」においては、建物環境リスクも評価の対象とされ、そこでは、アスベスト、PCBなど昨今問題視されている物質の使用、貯蔵については勿論のこと、空気環境、飲料水質、害虫・害獣防除などビルの衛生管理に密接な事項が幅広く調査項目とされることが標準的である^{iv}。

不動産証券化においては、このように、投資を行うに際して詳細な調査が行われるとともに、問題がある場合には予算を計上し、投資開始時等に修繕、改修が行われる。加えて、投資期間中も出口においてより高く売却を行うべく良好な管理が行われるなど、管理の質が追求されるという意味においては、むしろビル衛生管理の水準を高めることに貢献している側面もあるものと思われる。

3.2.5 小括

本項においては、不動産証券化の概要と、そこにおけるビル衛生管理の実情について概観した。

建築物衛生法の管理権原者を誰とすべきか、という点については、不動産証券化にはさまざまなスキームが存在することなどから、当事者が実態に即して最も相応しい者を管理権原者として定めることが、むしろ管理の質の向上につながると考えられる。

また、不動産証券化におけるデュー・ディリジェンス、適切な管理の遂行はビルの衛生管理の適正化に資するものであり、今後、不動産証券化のより一層の発展が、ビル衛生管理により一層の貢献がなされることが期待されるとして、本項のまとめとする。

i 会社法制定以前は、有限会社法に基づく有限会社が、現在は合同会社が用いられることが多い。

ii 不動産証券化市場の規模の概要については、平成 19 年 6 月 8 日付 国土交通省「平成 18 年度 不動産証券化の実態調査」出典：同省ホームページ (http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/03/030608_2_/01.pdf) が参考となる。

iii なお、マスターリース契約が行われる場合においては、マスターレシーが PM を兼ねる場合もある。

iv 社団法人建築・設備維持保全推進協会・社団法人日本ビルディング協会連合会による「不動産投資・取引におけるデュー・ディリジェンスとエンジニアリング・レポート - エンジニアリング・レポートの考え方 - (再改訂版)」(平成 20 年) 101 - 106 頁参照。

3.3 建築物衛生法と建築物所有形態の多様化について

3.1、3.2 では建築物の経営形態の変化が建築物環境衛生管理技術者の立場にどのような影響を与えているかについて、ビルメンテナンスの立場、そして証券化の仕組みから検討してきたが、ここではビルをマネジメントする立場から検討したい。

建築物衛生法は、昭和 45 年に制定された、多数の者が使用・利用する建物の維持管理に関し環境衛生上必要な事項を定め、衛生的な環境の確保を図り、公衆衛生の向上及び増進に資することを目的とした法律である。

その規制対象は、「特定建築物」（建築物衛生法第 2 条 1 項）であり、事務所、店舗、興行所、百貨店、学校、旅館等の延べ面積 3,000 m²以上のもの（施行令第 1 条）とされている。さらに特定建築物の建築物環境衛生管理基準（法第 4 条 1 項、施行令第 2 条）に基づき、「所有者・権原者」は、特定建築物に一定資格を持つ「建築物環境衛生管理技術者」を選任（法第 6 条）し、実際の運用を行う、ことと定められている。

法の精神からして、所有者に当該責任が帰属するのは当然であるし、資格があり、信頼できる能力レベルを技術者として起用する、という構図はいたって自然なものと考えられてきた。

昨今、この法律が制定された当時と比べ、定められている関係者や流れの中で、特にその性質が大きく変化してきているのが「投資商品化」した建物の所有形態である。

1990 年代終盤以降に制定・施行された幾つかの法律等により、不動産の所有形態が多様化しているのが実態であり、3.2 で記載されているように、不動産登記簿で見ると甲欄の記載者は勿論その不動産の所有者であるが、信託不動産として信託銀行であったり、投資スキームの一環での特定目的会社や投資法人であったりしており、いわばペーパーカンパニーであって実際には人がいない、というケースが増えている。

信託銀行にしても、特定目的会社・投資法人にしても、こうした形式的な所有者の権利を持つのだが、実際の不動産経営の場面で所有者のような立場を取るのが、これらの形式的所有者から不動産経営の委託を受けるアセットマネジメント（AM）会社やプロパティマネジメント（PM）会社である。AM 会社は所有者資産（不動産に限らない）の幅広い運用を代行して手がけ、資産調達や売買管理などを行い、PM 会社は不動産の運営管理に特化した専門会社である。立ち位置とすると、不動産所有者と、日常のメンテナンス（設備管理や清掃、警備等）を担う管理会社や諸々の規模の宏治会社等との間で機能する。

このため、建築物衛生法と類似する領域である、消防法（防火管理）の世界では、所有者－管理権原者（防火管理の最終責任者）－防火管理者（防火管理の推進責任者）という構図の中、かねてより頑なに「権原者は所有者」の基本方針を貫いてきたものの、こういった所有形態の多様化に対応するような動きも見られる。すなわち、各所轄消防により解釈が揺れているところもあるが、形式的な所有者では

なく、AM 会社等を権原者として（消極的ながら）認めざるをえない、としていようだ。権原者と防火管理者の選定におけるやりとりや、現実の選任状況を見てみると、その方向性に向かっていく傾向が確認できる。実際に現場を見ることもない者（特定目的会社の投資家＝株主など）に管理責任は負えようもない、という現実を当局側も認識し始めているということであろう。

一方、建築物衛生法の立場ではどうか。現実のビルごとの選任状況を見ると、環境衛生管理技術者は、ほとんどが当該建物のメンテナンス（管理）会社となっており、権原者もほとんど全てが所有者としている。消防に比べてこの傾向は、問題が起きた際の、権原者の罰則規定の重さに違いがあることによるものではないかと考察される。危険度合いに鑑み、懲役刑まで想定している消防法に比べ、建築物衛生法は、多額とはいえない罰金刑にとどまっているのは事実だ。

これまで挙げてきたような形式的所有者は、実際の建物環境衛生に何らの専門性を持たず、現場にも足を運ばず、あくまで当該不動産は金融商品的に捉えているだけである。罰則規定は、その社会的影響や危害リスクとの見合いであろうから、それはそれとして、一方で法の精神や運用の実効性を上げていくためには、建築物衛生法においても 3.2.5 でも提案されているように、権原者を实际的・日常的所有者といった立場の者（AM 会社等）を起用することに理解を示していくべきではないだろうか。

4. 建築物衛生行政からみた今後の建築物環境衛生管理技術者と

所有者等のあり方について

4.1 建築物環境衛生管理技術者と行政との関わり

東京都では、都内の特定建築物（特別区内にある延床面積 10,000 ㎡以下の建築物を除く）約 3,000 施設のうち毎年 1,000 施設について一般立入検査、精密立入検査、帳簿書類審査等の立入検査等を行っています。主な検査の内容は、帳簿書類の審査、設備の管理状況の点検、室内空気環境の測定等です。

立入検査等において、衛生管理基準等に照らし合わせ衛生上問題がある場合は、所有者（または、所有者以外に当該建物の全部の管理について権原を有する者）に対し、指摘事項について改善等の回答を徴収する事としています。

しかし、所有者等は必ずしも建築物衛生法に基づく衛生管理基準等について、十分理解しているとは言い難い状況にあると思われます。このため、管理技術者は、所有者等に指摘事項について十分な説明を行う必要があります、当該特定建築物に選任されている管理技術者も立入検査時の立会いをお願いしています。

建築物衛生法第 6 条第 2 項の規定では、「管理技術者の責務として特定建築物の維持管理が管理基準に従って行われるようにするため必要があると認めた場合、当該特定建築物の所有者等に意見を述べ、この場合において当該権原を有する所有者等は、その意見を尊重しなければならない。」となっているものの、日頃の業務報告では、所有者等に環境衛生管理基準を遵守するために意見具申をしても、業務に反映され難いことも多々あるものと思われます。

立入検査等を機に管理技術者は、所有者等に指摘事項の説明を十分に行い、改善措置を促す格好のチャンスでもあり、管理技術者が大いに活躍すべき場面でもあります。

このためには、日頃から所有者等に、現状の報告をしっかりと行い、監督行政庁からも同じ視点で指摘があったことを強く訴えていく必要があります。

4.2 管理技術者と所有者等の希薄な業務関係

建物の維持管理業務に関わる人は、その建物の利用者が満足するサービスの提供を考えて業務を進めなくてはならないと思います。従って、管理技術者の立場は、ある面、利用者とオーナーとの中立あるいは利用者からの意見を反映させる立場が必要と思われます。

10 年ほど前までは、管理技術者は所有者あるいは届出者（維持管理権原者）のいずれかの組織に所属していることが多く、利用者にとって管理技術者の有益な意見具申が所有者等に直接出来ていたものと思われます。

しかし、最近では、管理技術者からの維持管理に関わる説明が所有者等に容易に反映されにくいように思われます。立入検査で現地に行くと所有者等の権原者側の者と管理技術者がある場で名刺交換をしている光景を目の当たりにすることもあり、所有者等への意見具申以前の問題がここに存在しているように思えます。

選任されている管理技術者が立入検査時に立ち会うものの、受水槽や排水槽等の設備等の管理状況をまったく把握しておらず現地の管理者頼りになる場面も多く見受けら

れます。建築物衛生法では、管理技術者の選任にあたっては、必ずしも当該特定建築物に常駐する必要はありませんが、少なくとも維持管理状況の報告内容に目を通し、十分理解し把握しておく必要があります。

4.3 管理技術者のより明確な位置付けについて

従来の管理技術者からの意見具申については、所有者等からの維持管理の改善に反映されているか不明確な点があります。管理技術者の業務は、その特定建築物の維持管理について利用者側に向けた立場でもあり、所有者等に対し対等な関係であることが求められていると思われま

す。監督行政庁は、所有者等に対し必要な報告を求めることができますが、この報告書作成にあたっては、管理技術者からの意見具申が反映されたものであることが望まれます。

そのためには、監督行政庁への報告について、所有者等及び管理技術者が協議した上で双方の意思が反映された報告となるような制度面での法的整備も必要と思われま

す。これにより、実務面で所有者等との距離がより近づき、管理技術者の位置付けと責任の明確化が期待されものと考えられます。

IV-3 建築物の雑用水・給湯設備、個別空調設備の維持管理に関する研究

1. はじめに

平成14年に建築物衛生法省令が改正され、同15年から施行されている。この改正により、給湯水も飲料水と同様の維持管理を行うことその他、雑用水の維持管理についても規定がなされ、さらに、空気環境の調整を行わなければならない空気調和設備および機械換気設備について、中央管理方式に限定されていたものが、いわゆる個別空調設備についても同様の維持管理を行うことになった。しかしながら、これら新に追加された雑用水・給湯設備および個別空調設備については、維持管理へのフォローが十分でないため、その点を検討するための研究を行った。

検討対象が水と空気と異なるため、雑用水・給湯設備を検討するWGと個別空調設備を検討するWGを設置し、研究を実施した。それら研究成果をまとめたものが、この「IV-3 建築物の雑用水・給湯設備、個別空調設備の維持管理に関する研究」であり、以下のような内容からなる。

雑用水・給湯設備の維持管理に関する部分は、雑用水・給湯設備に関する基準等の変遷、最近の研究成果などを示した「国内外の基準等の動向」、雑用水利用を行っている80施設にアンケート調査を実施し、57施設から回答を得た結果をまとめた「雑用水利用施設における維持管理実態調査」、厚生労働省のホームページで公表している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した結果をまとめた「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」、雑用水設備が導入された物件の竣工図面を読み取り、維持管理面からみた設備計画上の留意点を洗い出した「雑用水設備の設計計画と維持管理」、以上の結果を総括するとともに、現時点での維持管理のあり方に関する考え方を示した「まとめと提言」からなる。

個別空調方式の維持管理に関する部分は、現在、中央管理方式と個別方式の形態が多種多様となり、両方式の境界が判然としなくなっていることから、それを明確にするとともに、個別方式空気調和設備の概要を示した「個別方式空気調和設備の概要」、個別空調設備に使用される業務用エアコンの機能別・冷房能力別の出荷状況などを示した「個別空気調和設備の現状」、個別空調設備を採用している3棟のビルで行った、詳細な温熱・空気環境に関する調査結果を述べた「個別方式空気調和設備の設置された建築物の空気環境の実態調査」、札幌市、東京都、横浜市、名古屋市、大阪府、福岡市にアンケート調査票を送付・回収し、その結果を分析した「行政による検査と指導」、以上の結果を総括するとともに、現時点での維持管理のあり方に関する考え方を示した「まとめと提言」からなる。

以上の研究成果が、雑用水・給湯設備および個別空調設備に対する実効性のある維持管理のあり方を考える上での一助となることを願っている。

2. 建築物の雑用水・給湯設備の維持管理に関する研究

2.1 国内外の基準等の動向

2.1.1 雑用水設備

(1) 国内外の動向

1) 水質基準

雑用水の水質基準については、古くは旧建設省や旧厚生省が排水再利用水を便所の洗浄水として使用する場合に限り、暫定的な水質基準(昭和56年建設省住指第91号、昭和56年厚生労働省環計第46号)を定めていた。便所以外の用途の雑用水についても、官公庁、各種団体から水質に関するガイドラインが提案されていたが、その結果がSHASE-S206の解説に要約されている(表2.1-1)。

表 2.1-1 雑用水の用途別水質基準と提案

用途 管轄 項目	便器洗浄水			散水用水	修景用水	親水用水
	厚生省通知	建設省通知	建設省案	建設省案	建設省案	建設省案
濁度	—	—	外観が不快でないこと	外観が不快でないこと	10度以下	5度以下
水素イオン濃度(pH)	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6
大腸菌群数	10個/mL以下	10個/mL以下	10個/mL以下	50個/100mL以下	1000個/100mL以下	50個/100mL以下
生物化学的酸素要求量(BOD)	—	20mg/L以下*	20mg/L以下	20g/L以下	10mg/L以下	3mg/L以下
化学的酸素要求量(COD)	—	30mg/L以下**	—	—	—	—
臭気	不快でないこと	不快でないこと	不快でないこと	不快でないこと	不快でないこと	不快でないこと
色度	—	—	外観が不快でないこと	外観が不快でないこと	40度以下	10度以下
外観	不快でないこと	不快でないこと	—	—	—	—
残留塩素	(保持すること)	(保持すること)	保持されていること	0.4mg/L以上	—	—

注 * : 生物処理方式の場合 ** : 膜処理方式の場合

出典 厚生省通知 : 再利用水を原水とする雑用水道の水洗便所用水の暫定水質基準等の設定について、厚生省環計第46号(昭和56年4月3日)

建設省通知 : 排水再利用水の配管設備の取り扱いについて、建設省住指発第91号

(昭和56年4月27日)

空気調和衛・生工学会でも 1994 年から給排水衛生設備委員会雑用水の処理装置設計小委員会を設置し、雑用水の用途拡大を目指した審議を続け目標水質（案）として提案値をしました（表 2.1-2）。

表 2.1-2 雑用水の用途別目標水質（案）

用途	便器洗浄水	散水、修景用水		親水用水	冷却塔 補給水	融雪用水		
	温水便座なし	エアロゾル 生成あり	エアロゾル 生成なし					
条件	温水便座なし	エアロゾル 生成あり	エアロゾル 生成なし					
外観	不快でない こと	不快でない こと	不快でない こと	不快でない こと	不快でない こと	不快でない こと		
臭気*	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下		
濁度	—	2 度以下	5 度以下	2 度以下	5 度以下	5 度以下		
pH	5.8~8.6	5.8~8.7	5.8~8.8	5.8~8.9	5.8~8.10	5.8~8.11		
大腸菌	1000 個/100mL 以下	0 個/100mL 以下	10 個/100mL 以下	0 個/100mL 以下	10 個/100mL 以下	10 個/100mL 以下		
レジオネラ	—	10 個/100mL 以下	—	—	—**	—		
原水の種類	し尿を含む雑用水	○	×	散水○ 修景×	×	×	△	
	し尿を 含まな い雑用 水	厨房排水 を含む	○	×	○	△	△	○
		厨房排水 を含まず	○	×	○	△	○	○
	プール排水	○	×	○	△	○	○	
	雨水（屋根集水）	○	○	○	○	○	○	

注 *：希釈倍率 **：補給水ではとくに制限はしないが、冷却水で管理する必要がある。

原水の種類について ○：原水として利用可能

△：原則として利用しないが、衛生設備の安全

×：原則として利用不可

出典 空気調和・衛生工学会・給排水衛生設備委員会雑用水用の処理装置設計小委員会報告書、
雑用水の用途拡大、1997.3

両者の違いとして、学会基準値では上水試験法に基づく水質基準項目に加え、散水、修景用水での水質基準項目にレジオネラ属菌を加え、生物化学的な項目チェックを加えることを促したことが特徴である。その他に雑用水に関する通達、技術基準、設計指針などが幾つか見られる（表 2.1-3）。

表 2.1-3 関連通達などの一覧表

通 達	条例・規定	技 術 基 準	そ の 他 (指針・要綱など)
再利用水を原水とする雑用水道の水洗便 所用水の暫定水質基準等の設定について (厚生省環計第 46 号)	—	雑用水利用に係る指導指針 (東京都 5 都市計広第 142 号)	雨水利用システム設計と実 務 (空気調和衛生工学会)
排水再利用の配管設備の取り扱いについ て (建設省住指発第 91 号)		雑用水利用施設の構造, 維持管 理等に係る指導要綱 (東京都 5 都市計都第 472 号)	排水再利用・雨水利用シス テム計画基準・同解説 (建設大臣官房官庁営繕部)
下水処理水循環技術指針 (案) について (建設省都下企発第 72 号)		雑用水利用の用途拡大に伴う 指導指針 (東京都 8 衛生指第 107 号)	
		東京都雨水利用・雨水浸透技術 指針 (東京都)	

出典 空気調和・衛生工学会：HASS 206-2000 排水衛生設備規準・同解説 p141

その後、2000 年に建築物衛生法施行規則 4 条の 2 により、雑用水の使用用途による水質基準とその検査頻度が規定された (表 2.1-4)。これにより、便所以外の用途にし尿を含む水を原水とした雑用水は使用してはならないことが規定された。

表 2.1-4 排水再利用や雨水を水源とする場合の雑用水の使用用途による水質基準とその検査の頻度 (建築物衛生法施行規則第 4 条の 2)

水 質	基 準 値	検査頻度	散水・修景・掃除用水*	便所洗浄水
遊離残留塩素	0.1mg/L 以上**	7 日以内ごとに 1 回	適用	適用
pH 値	5.8~8.6	7 日以内ごとに 1 回	適用	適用
臭 気	異常でないこと	7 日以内ごとに 1 回	適用	適用
外 観	ほとんど無色透明であること	7 日以内ごとに 1 回	適用	適用
大腸菌群	検出されないこと	2ヶ月以内ごとに 1 回	適用	適用
濁 度	2 度以下であること	2ヶ月以内ごとに 1 回	適用	適用しない

注 * : 散水・修景・清掃用水には、し尿を含む水を原水として用いないこと。
 * : 修景用水：庭園・公園などの景観と親水上の池や小川などに利用する水。
 ** : 水 1mg 中に溶けている物質の量を mg で表したものを 1ppm と呼ぶ。mg/L=ppm

出典 大塚雅之：初学者の建築講座 建築設備 p77

2) 設備の設計・維持管理施工の基準（規準）

①建築基準法

建築基準法昭和 50 年建設省告示第 1597 号「建築物に設ける飲料水の配管設備及び排水のための配管設備の構造方法を定める件」の排水再利用配管設備として、主に飲料水システムの配管とのクロスコネクションの防止対策、衛生性確保のための塩素消毒措置の実施について以下の規定を行っている。

- ・ 他の配管設備（排水再利用設備その他これに類する配管設備を除く。）と兼用しないこと。
- ・ 排水再利用水の配管設備であることを示す表示を見やすい方法で水栓及び配管にするか、又は他の配管設備と容易に判別できる色とすること。
- ・ 洗面器、手洗器その他誤飲、御用のおそれのある衛生器具に連結しないこと。
- ・ 水栓に排水再利用水であることを表示すること。
- ・ 塩素消毒その他これに類する措置を講ずること。

②排水再利用・雨水利用システム計画基準・同解説

（国土交通大臣官房庁営繕部設備・環境課監修平成 16 年度版）

主に排水再利用・雨水利用システムの計画と設計手法に関するマニュアルである。特にシステムの維持管理編において、水質管理に関する内容が以下のとおり記載されている（排水再利用—表 2.1-5(1)～表 2.1-5(4)・雨水利用—表 2.1-6(1)～表 2.1-6(4)）。

表 2.1-5(1) 水質管理（排水再利用システム）

1) 水質基準
再利用水の水質は、「第 2 編第 2 章 2-1 (3) 水質」に定める基準に適合するものとする。
2) 処理水の消毒
塩素消毒を行い、処理水の残留塩素は、遊離残留塩素で 0.1mg/L 以上とする。
3) 水質検査
再利用水の水質が水質基準に適合しているか判断するため、及び処理設備の適正な維持管理のため、定期的に水質検査をする。検査水質項目と検査頻度は、次のとおりとする。
なお、装置機能の低下等により、再利用水の水質が目標水質に適合しないおそれがあるときは、臨時の水質検査を行う。この場合の水質検査項目は、その状況により適宜選定する。
①7 日以内に 1 回：pH 値、臭気、残留塩素、外観
②2 ヶ月以内に 1 回：大腸菌、濁度
③2 ヶ月以内に 1 回（原水、排水再利用水）：BOD、COD、SS
4) 試料の採取方法
①試料の容器、採水器、採水操作、試料の採取量、試料採取時の記録事項、試料の予備処理、試料の保存、運搬等については、JIS K 0094（工業用水、工場排水の試料採取方法）に準ずる。
②水質検査に供する試料は、排水原水については調整槽出口で、再利用水は使用場所に最も近い貯留槽の出口付近で採取する。また、遊離残留塩素は給水栓で測定する。
5) 検査方法
①pH 値、臭気、大腸菌及び濁度については、「水質基準に関する省令（平成 15 年 5 月 30 日厚生労働省令第 101 号）」に規定する方法によるものとする。
②BOD 及び COD については、JIS K 0102（工場排水試験方法）に規定する方法によるものとする。
③遊離残留塩素は、DPD 方法又はこれと同等以上の精度を有する方法によるものとする。
④外観については、色、濁り、泡立ち等の程度により不快であるか否かを目視により判断する。

表 2.1-5(2) 水量管理（排水再利用システム）

原水及び再利用水量の定期的な測定管理を行う。

表 2.1-5(3) 保持管理（日常点検ならびに緊急時の対策－排水再利用システム）

1) 日常点検

①排水再利用システムの正常な機能を維持するため、定期的に処理装置及び付属機器の機能の状況を次の要領で点検する。

駆動設備及びポンプ設備にあつては、常時作動状態を正常に維持しておくようにする。

点検作業は、原則として点検箇所、点検項目を定めた点検表を用いて行う。

②スケール・スライム、スカムの生成、スクリーンかす及び汚泥の堆積状況を点検し、これらが当該装置又は機器の正常な機能を阻害することのないよう、清掃又は除去を適正に行う。

③再利用水槽は、外部からの異物の侵入防止、槽内の清掃、槽外面の防せい（錆）防食等に留意する。

2) 緊急時の対策

①排水再利用システムの一部の故障又は劣化により、所定の水量、水質がえられないときは、当該システムの修理を行う。

②原水の水質がシステムの設計時よりも悪化し、処理能力の不足を生じているときは、速やかに当該システムの改善を行う必要がある。

③停電、修理等により再利用水の供給が一時的に停止するときは、これを利用する施設に支障を与えないような措置を講ずる。

表 2.1-5(4) 保持管理（処理設備－排水再利用システム）

1) スクリーン

①スクリーンに汚物が堆積しないよう適時除去する。原則としてすくなくとも1日1回以上は除去する。

②スクリーンかすは、所定の容器に保管し、悪臭や衛生昆虫、ねずみ等が発生しないようにする。

2) 流量調整槽

①ポンプ等が正常に作動し、設定水位を確保し所定流量を保つようにする。

②槽の堆積物及び計量槽の越流せきに付着した異物は適時除去する。

3) 生物処理槽

①活性汚泥法にあつては、空気量及び生物処理混合液浮遊物濃度、又は汚泥沈殿率を適正に保持する。

②接触ばつ気槽等生物膜方式にあつては、生物膜が過剰に堆積しないよう適時はく離させ、はく離汚泥は速やかに除去する。

③散気式ばつ気装置にあつては、ばつ気装置が目詰まりしないようにし、機械こうはん（攪拌）式ばつ気装置にあつては、異物が付着しないようにする。

④沈殿槽の越流せき及び流出口に異物が付着しないようにするとともに、スカムの除去を行う。

4) 膜処理装置

①膜の劣化及び透過水量の低下を防止するため、適正な前処理を行うとともに、適時、膜の洗浄を行う。

②所定の水質と透過水量が得られよう、適時、機器類を点検調整する。

③膜の洗浄又は機器類の調整によつても所定の水質及び透過水量が得られないときは、膜モジュールの交換を行う。

5) 凝集処理装置

①凝集剤の種類と選定及びその注入率は、原水の水質に応じて、あらかじめ定めておく。

②薬品供給槽内の薬品貯留量は、液位計等によつてチェックし、必要な場合は、薬品を補給するとともに、薬品注入装置からの薬液の漏えいの有無についても点検する。

③凝集槽におけるフロック形式状態を観察し、フロック形成状態が最良になるようにする。

④沈殿槽における排泥は、適時適切に行う。

- 6) ろ過槽
 - ①ろ過槽のろ過速度は、適正に保持する。
 - ②ろ材の洗浄が適正に行われていることを、損失水頭及びろ過水質により点検する。
- 7) 活性炭処理装置
 - ①処理装置の通水速度（流入水と活性炭の接触時間）は、適正に保持する。
 - ②除去対象物質の漏出が認められたときは、活性炭の交換を行う。
- 8) オゾン処理装置
 - ①色度等の除去が適正に行われるよう原水の水質に応じてオゾン注入率を定める。
 - ②処理槽からのオゾンの漏えいの有無について点検する。
- 9) 消毒槽
 - ①再利用水中に遊離残留塩素が保持されるよう注入量を管理する。
- 10) 汚泥濃縮貯留槽及び汚泥濃縮槽
 - ①汚泥貯留槽及び汚泥濃縮槽の固液分離が適正に行われているかを脱離液の水質により点検する。
 - ②濃縮汚泥が過剰に堆積しないよう適時引き抜く。また、発生したスカムは適時除去する。
- 11) 汚泥貯留槽
 - ①貯留槽を点検し、適正な排出が行えるよう管理する。
 - ②排出に当たっては、ばっ気槽等により槽内をこうはん（攪拌）、均一化する。またスカム等が残留していないかを確認する。
- 12) 脱水装置
 - ①濃縮汚泥を脱水するときは、汚泥の固形分濃度、性状に応じて適正な量の凝集剤を添加する。
 - ②汚泥脱水機の運転に当たっては、安全装置、起動装置、動力伝達装置の点検、注油等について注意する。
 - ③脱水ケーキは、所定の容器に保管し、衛生昆虫等が発生しないようにする。
- 13) 脱臭装置
 - ①風道の入口、出口で官能試験、又は機器分析を行い、装置の性能を点検する。

表 2.1-6(1) 水質管理(雨水利用システム)

- 1) 雨水の消毒

塩素消毒を行い、処理水の残留塩素を遊離残留塩素で 0.1mg/L 以上とする。
- 2) 水質検査

供給される雨水が利用上支障があるか否かを判断するため、定期的に水質検査をするものとする。検査頻度は、BOD、CODを除き「第2章 2-1 水質管理」に準ずる他、次による。

 - ①降雨時：外観、臭気
- 3) 試料の採取方法
 - ①水質検査に供する試料は、使用場所に最も近い処理水槽の出口付近とする。ただし、遊離残留塩素は給水栓で測定する。
 - ②排水再利用システムの維持管理基準に準ずる。
- 4) 検査方法

排水再利用システムの維持管理基準に準ずる。

表 2.1-6(2) 水量管理 (雨水利用システム)

雨水及び雨水再利用水量の定期的な測定及び管理を行う。

表 2.1-6(3) 保持管理(雨水利用システム)

建築保全業務共通仕様書による。

表 2.1-6(4) 日常点検と緊急時対策 (雨水利用システム)

1) 日常点検

- ①雨水利用システムの正常な機能を維持するため、定期的に各槽類及び付属機器の機能の状況を点検する。点検作業は、原則として点検箇所、点検項目を定めた点検表を用いて行う。
- ②ゴミ、集落等のスクリーンかす、及び砂泥の堆積を点検し、これらが当該装置又は機器の正常な機能を阻害することがないように、清掃又は除去を適正に行わなければならない。

2) 緊急時の対策

- ①処理装置の一部の故障、又は劣化により、所定の水量、水質が得られないときは、直ちに装置の修理を行わなければならない。
- ②豪雨時において雨水処理設備からいつ水することのないよう、流入雨水を遮断し、下水道等へ排出する等の必要な措置を講ずる。
- ③停電、又は処理等により、雨水の供給が一時的に停止するときは、直ちにその旨を関係者に通知し、これを利用する施設に支障を与えない措置をとらなければならない。

③雨水利用システム設計と実務 (空気調和・衛生工学会)

雨水利用システムの計画・設計、施工・維持管理に関する指針を記載している。特に維持管理については、貯留施設における維持管理内容と周期、水質など、また、17件の雨水利用システムの事例が掲載されている(表 2.1-7、表 2.1-8、表 2.1-9)。

表 2.1-7 設備の維持管理内容と点検などの周期(例)

施設など	点検内容	点検周期			清掃周期	備 考
		月	6ヵ月	年		
降雨水集水設備	1. 集水対象箇所の堆積物および汚れの点検 2. 集水箇所への周辺からの流入および周辺への流出の有無の点検 3. 集水施設(屋上、人工地盤スラブなど)の損傷の点検 4. 沈殿槽などへの送水管内の堆積物、汚れおよび漏水などの点検		○		1~5年	清掃周期は周辺が住宅地、畑地、ダスト舗装のグラウンドなどにより異なる
雨水沈殿槽	1. 槽内の汚れ、沈殿物、浮遊物の点検 2. 昆虫の発生状態の点検 3. 構造物の損傷の点検	○			1~3年	
雨水ろ過槽	1. ろ過材の汚れ、沈殿物、浮遊物の点検 2. 昆虫の発生状態の点検 3. 構造物の損傷の点検	○			1~3年	
雨水貯留槽	1. 槽内の沈殿物および汚れの点検 2. 警報装置の作動確認 3. 構造物の損傷の点検 4. 補給水設備の作動点検 5. 送水ポンプ類の作動点検 6. マンホールの締付け、防虫網の点検		○		1~5年	清掃周期は、集水場所あるいは沈殿槽、ろ過槽の設置の有無、構造維持管理の状態などにより違いが大きい
雨水高置水槽	1. 槽内の沈殿物および汚れの点検 2. 警報装置の作動確認 3. 構造物の損傷の点検 4. マンホールの鍵、防虫網の点検 5. 送水管などの損傷の点検		○		1~5年	同 上
付 属 装 置	1. 水位計、量水器、逆流防止弁、オーバーフロー管などの点検 2. 消毒設備の点検		○		-	
雨水利用設備	1. 便器類の汚れ、目詰まりなどの点検 2. 散水・洗浄水の汚れ、水栓の締付けなどの点検 3. 修景施設の汚れ、藻、虫などの発生状況の確認 4. 流入管の損傷の点検		○		適宜	