

技術レポート45

設備保全リスク低減策に関する調査研究
(空調・給排水設備事故事例から学ぶ)

2020 年 3 月

一般社団法人 大阪ビルメンテナンス協会
設 備 保 全 部 会

は じ め に

大阪ビルメンテナンス協会会員におかれましては、建物設備管理に於いて様々なトラブルを未然に防ぎ、また発生に当たっては迅速な対応に心掛けておられることと存じます。

本協会の設備保全部会は、これらの事故事例について直近での報告書としてはこれまで、

- ① 2008 年（平成 20 年）技術レポート 26「設備管理における事故・故障からの教訓」
- ② 2011 年（平成 23 年）技術レポート 32「建築物における生物系トラブルとその対応」
- ③ 2015 年（平成 27 年）技術レポート 37「地震時対応マニュアル作成に伴うガイドライン」
- ④ 2018 年（平成 30 年）技術レポート 41「設備保全リスク低減に関する調査研究（防火対象物の事故事例から学ぶ）」
- ⑤ 2019 年（平成 31 年）技術レポート 43「設備保全に伴うリスク低減策について（電気事故事例から学ぶ）」

これらの技術レポートの発行により、部会員の皆様の再発防止に微力ながらも貢献しているのではないかと
思料しております。

2020 年の技術レポート 45「設備保全に伴うリスク低減策について（空調・給排水設備事故事例から学ぶ）」では、他の諸設備より事故事例が大変多く、多数のアンケートが集まりました。紙上ではありますが、心より感謝申し上げます。

今までもこれからも事故を未然に防ぎ、また事故が発生しても事故の影響が拡大しないような対策・対応が望まれています。皆様から頂いたアンケート結果を元に作成しました、本年度の「空調・給排水設備事故事例集」を含めた技術レポートが、部会員の人材育成へ向けた教育・研修等への活用により、部会員の事・トラブル・クレーム等の改善策・防止等にお役に立つことがあれば、これ以上の幸せはありません。

設 備 保 全 部 会
設備保全業務研究小委員会

空調・給排水設備事故事例から学ぶ

目次

1.「空調・給排水設備事故事例」アンケートへの取り組みと考察について.....	1
2.「空調・給排水設備事故事例集」のまとめにあたっての考え方	1
3.事故の分類	1
4.事故要因から見る考察	1～2
5.事故対策	2
6.事故をマネジメントする	2～3
7.人的事故の考察	3～4
8.深掘り事例（No.1～No.7）	4～14
9.（公社）東京・（一社）大阪ビルメンテナンス協会設備情報交換会 「分科会」議事録	15～20
10.資料	
【資料-1】ビルメンテナンスにおける「空調・給排水設備事故事例集」作成に関するアンケート調査について （お願い）	
（公社）東京ビルメンテナンス協会・（一社）大阪ビルメンテナンス協会.....	21～23
【資料-2】アンケート調査「一覧表」（空調設備事故事例集）	24～31
【資料-3】アンケート調査「一覧表」（給排水設備事故事例集）	32～45
【資料-4】アンケート調査 要因分析円グラフ	46～47
11.まとめ.....	48
12.謝辞	49

1. 「空調・給排水設備事故事例」アンケートへの取り組みと考察について

大阪ビルメンテナンス協会並びに東京ビルメンテナンス協会の会員各社に対しまして、管理物件における「空調・給排水設備事故事例」のアンケートをお願い致しました。

アンケート調査にあたりましては、本アンケートの趣旨を説明し、適正な回答が得られるように設備管理技術責任者などの方からの回答をお願い致しました。

これらの事故事例については、集まったアンケートはなるべくそのままの内容でご提供しております。さらに興味深い事案につきましては、現場責任者に直接お話を拝聴するなど、内容を深掘りしています。なお、書面や様式の関係から文章を添削・編集させて頂いておりますが、ご理解をお願い致します。また、建物名や事故事案などが特定されないようにするため、十分な配慮をさせていただいておりますことをお含みくださいますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

(資料)

【資料-1】ビルメンテナンスにおける「空調・給排水設備事故事例集」作成に関するアンケート調査について (お願い)

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備)

【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備)

【資料-4】アンケート調査 要因分析まとめ

2. 「空調・給排水設備事故事例集」のまとめにあたっての考え方

◇事故の分類(空調・給排水設備)に分けた上、その要因別に集計を行いました。

◇人的要素の強い事故は、多重防護にも関わらず発生していることが多い事案です。

・設備員がうっかりしてしまうような事例について、その詳細の調査とともにこの多重防護の抜け穴について考えてみました。

◇物的要素の強い事故については、その対策・対応手法に大変興味深い事例がありましたので、その詳細を拝読させていただきました。また、その他にも身につまされるような事案も多くありました。

3. 事故の分類

1) 〈要因①〉として、主に下記の2点に纏められます。

◇人側に問題があった事故

◇設備側に問題があった事故

2) 〈要因②〉として、主に下記の3点に纏められます。

◇設備不良

◇管理不良

◇不注意

4. 事故要因から見る考察

◇要因①より、人的要素が強い事案は、空調設備事故よりも給排水設備の事故の方が多い。

➤ 給排水設備は、不特定多数の人が使用するため、小修繕が多いのではと考えられます。

◇ 要因②より、管理不備と考えられる事案は、空調設備事故よりも給排水設備の事故の方が多い。

➤ 給排水設備は、管理範囲が広く全体を理解するために、手間と時間がかかるためと考えられます。

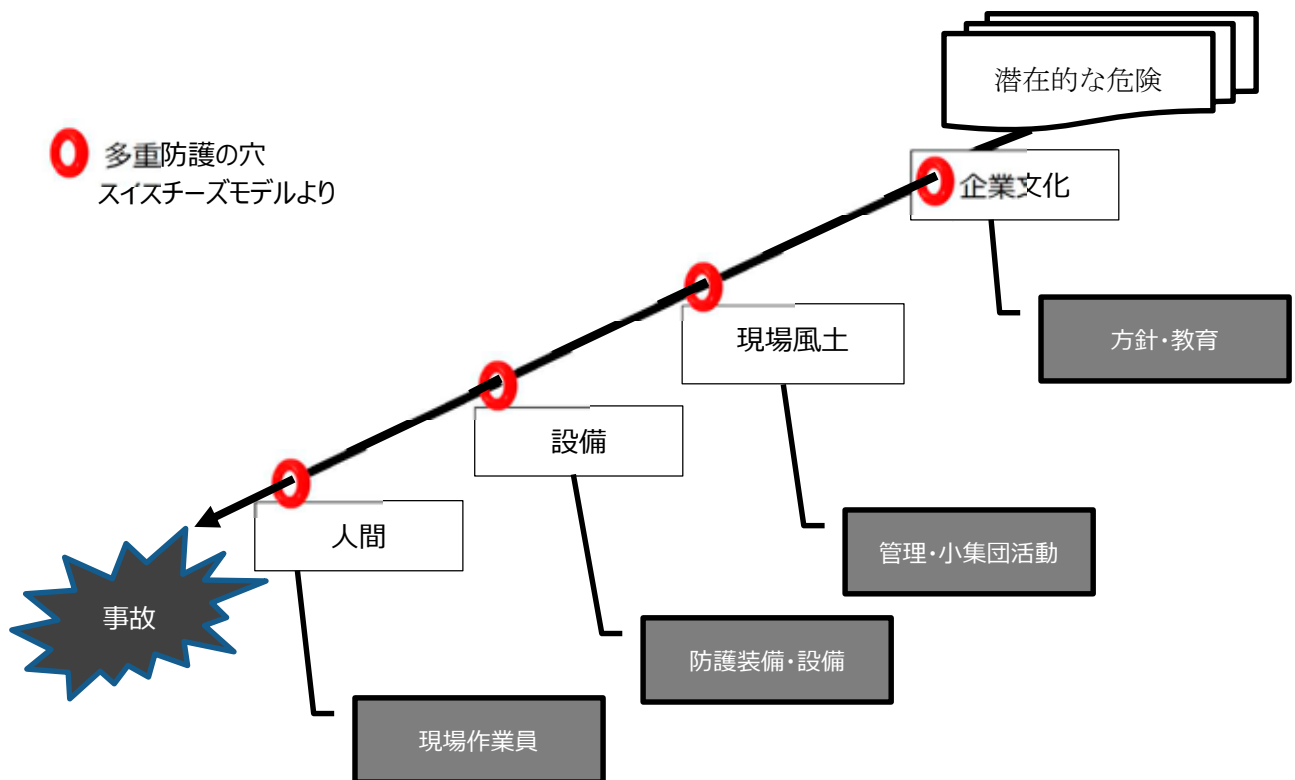
◇ 要因②より、不注意と考えられる事案は、空調設備事故よりも給排水設備事故の方が多い。

➤ 上記の要因に加え、受託環境の厳しさによる人材不足にも背景にあるものと考えられます。

5. 事故対策

事故対策として望まれるのは多重防護という考え方です。事故につながる危険な因子は、幾つかの防護の穴を通過したときに発生します。この多重防護の穴は、常に揺れ動き、時に出現し時に消失します。そのため通常「潜在的な危険因子」は、どこかの段階でブロックされて事故は発現しません。この穴は当然時間の流れとともに変化してしまいます。極論をすると、「何故事故がないのか」を疑問に感じないといけなくのかもしれない。我々は、その点を意識しないといけないこととなります。

(ジェームズ・リーズン『組織事故』より)



6. 事故をマネジメントする。

事故が「エラー（失策・失敗）から始まる」と考えると、そのマネジメントは、

- ① エラーの削減・・・エラーの発生を抑制する（対策・対応）
- ② エラーの封鎖・・・エラーによる悪影響を拡大させない（閉鎖・封鎖）

となり、この2つの要素が大切なことと考えます。これは品質管理向上とも密接な関係があるのではないで

しょうか。つまり、事故をマネジメントすることは、品質管理の向上につながっていると考えています。

7. 人的事故の考察

1) ヒューマンエラー

事故が発生すると、その事故報告書が作成されます。それらの事故報告書の原因には「ヒューマンエラー」と記載されることがあります。もちろん記載欄のスペースの問題や、このようにしか記載できないこともあることは承知しています。ただ事故の原因を、安易にミスをした（エラーを発生させた）個人の個性に特定させ、その背景や状況、また判断、行動心理にまで踏み込んだ報告書は、まだ少数ではないでしょうか。

2) 非難のサイクル

上記の事故報告書に、「不注意」や「軽率」といった言葉が並び、「無責任」や「不知」がそのような判断や行動に影響したと考え、再発防止として「これからはもっと勉強をし、注意深く判断した上で行動すること」を要求し警告を与える。また場合によっては制裁を加え、罰を与えることもあるのではないのでしょうか。

そして、その結果は、これまた管理者（指導者）をひどく悩ますことになっているのではないのでしょうか。最悪なのは、この中で作業員に対して発せられる、不条理で一方的な非難の言動です。これでは作業員の意欲は著しく低下します。しかし、言い訳のできない不安全行動を繰り返す少数の作業員に対する厳しい制裁が、多くの無実の作業員を保護するのも事実ではあるとも思います。

3) ヒューマンエラーは結果であり、原因ではない

そもそもヒューマンエラーが事故の原因という考えが問題なのではないのでしょうか。もちろん作業中に発生する事故の相当数は「ヒューマンエラー」により引き起こされているものと思います。ただ、何故そのような判断や行動に至ってしまったのかを、周囲の環境面にも配慮して、もう少し分析してもよいのではないのでしょうか。

4) ミスは誰にでも発生する

一般的には、現場の作業員は、ミス（エラー）と言う原因が、即「事故」という結果につながることが多く、これはある意味「可視化」しやすいものです。それに対し、管理者（指導者）のミス（エラー）は、即「事故」にはつながることが多く、「可視化」しにくいものです。

これは何も嫌みを言いたくて書いたものではなく、一般論として書いたものです。人は誰もが、時には素晴らしい創造的な価値を生み出す一方で、時には馬鹿げた行動や判断をするものではないのでしょうか。

5) ヒューマンエラーを少なくするために

ヒューマンエラーの発生原因が、「注意の失敗」「記憶の失敗」「計画段階での失敗」「違反行動」の4つに分類できるとしたら、このうち3つに対して最も有効な手段は「指差喚呼（呼称）」です。ビルメンテナンスの世界では定着してきておりますが、業界全体の行動規範と言われるまでには浸透していないように感じます。この地道な行いが、目に見えない安全を確保する上で科学的にも実証されています。

しかし、それを実行するためには何もしない時よりも多く時間がかかり、秒単位の迅速さが必要な作業には不向きです。また、設備上の改善を怠ったまま行われる「指差喚呼（呼称）」は、管理者（指導者）が、作業員に対して安全責任を押しつける道具となってしまうこともあるかもしれません。このため「指差喚呼

（呼称）」は大変有効な手段ではありますが、あくまで安全対策のメニューの 1 つであることを忘れてはいけません。

8. 深掘り事例

皆様からご協力頂いたアンケートとは別に、小委員会のメンバーの中で発生した事故事例について、更に「深掘り」をしました。ここでは、事故の原因についてもう少し詳しく分析を試みてみました。また、これらの事故から得られた知見を、社内外へ水平または垂直展開していくことにより「事故のリスクの低減を図る」アプローチについても、惜しみなく披露して頂きました。

【深掘り事例No.1】	
項目	内容
建物用途	商業施設
対象設備	空調設備
事故レベル	レベル1
事故概要	①バックヤード機械室に設置している標準型空調機本体のドレンパンが、錆腐食のため穴があいたので、FRP材及びガルバナイト＋水系ウレタン塗装にて補修を行った。 ②FRP補修では溶剤を使用するため臭気対策が必要です。そのため終業後作業とし、機械室出入口にも、養生対策を施した後に排気ファンを用いて建物外までダクトを延長した。また給気対策としては既設の給気ファンを稼働させた。 ③バックヤード内にやや溶剤臭が立ちこめ、その臭気が店舗側出入り業者さんからクレームとなった。
直接原因	①臭気漏れを完全に遮断することはできないため、周知を徹底していたつもりですが、出入り業者までは周知不足でした。
間接原因	①周知については、管理会社とデベロッパー側にお任せしていたのですが、周知対象者として店舗の出入り業者さんも加えるべきでした。
事故の背景	①特にありません。
エラー削減策 (事故の発生を抑制するための手段)	①周知方法と周知対象者の範囲の確定を、リスクを考慮ながら決定すること。 ②ドレンパンに穴があくような状態だと、FRP補修などが必要となるが、表面腐食程度ではケレン＋塗装で対応可能です。このため、早めの修繕を提案できるよう心掛ける。
エラー封鎖策 (事故の被害拡大を抑制する方法)	①臨時警備員を立哨させて、その場でクレームのヒアリングをして、現場責任者に連絡を入れて頂く。その際は、後の報告に必要な確認事項をあらかじめ用意しておく。
事故の 情報展開策等	①臭気については、十分な対応を行っていたとしても想定外のクレームが入ることがある。その際は慌てずにその内容を確認して、各関係先に連絡や報告をすることが肝要である。 ②今般の事案については、社内における事故通知報を通じて水平展開をした。

【深掘り事例No.2】	
項目	内容
建物用途	共同住宅
対象設備	給排水設備
事故レベル	レベル1
事故概要	①巡回点検の作業項目で、揚水ポンプの起動・停止を行った際、手元スイッチのセレクト位置を停止位置のまま現場を離れてしまいました。 ②停止のままのため、高置水槽の減水警報が発報しました。警備会社を通じ直ちに対応したため、断水には至りませんでした。
直接原因	①作業員の作業後確認が不十分な結果、手元スイッチの戻し忘れが放置されていました。
間接原因	①日頃からの指差呼称を行っていないことが間接原因と考えます。
事故の背景	①机上の講習やOJTを通じて、社員教育を実施しましたが、形骸化していると判断しています。会社の文化とはなっていない現状だと反省しています。
エラー削減策 (事故の発生を抑制するための手段)	①指差呼称の徹底。何故指差呼称が有効なのかも指導していく。ただし、どのような指導を行えば、この動作が会社の文化として定着するのかは未だ模索中です。 ②複数人数で作業を行う場合は、ダブルチェックも有効ですが、単独作業も多いため全てをカバーできません。
エラー封鎖策 (事故の被害拡大を抑制する方法)	①今のところ有効で現実的な被害拡大抑制策はありません。
事故の 情報展開策等	①会社の文化をエンジニアリングしないといけない課題は、他にも「報告・連絡・相談」、「労働安全衛生」などもあります。トライ＆エラーを繰り返しながら当社にあった方法を見つけなければなりません。 ②上記の概要を社内通知報にて情報共有を行った。 ③トップ自ら各現場にて指差呼称の重要性を説いて回っている。 ④普段のKYミーティングでも指差呼称の重要性を各スタッフより職長に向けて説明している。

【深掘り事例No.3】	
項目	内容
建物用途	事務所ビル
対象設備	給排水設備
事故レベル	レベル1
事故概要	①トイレ洗面台の下に設置している小型電気温水器の減圧弁本体から水漏れしていた。本体の下には排水口がないため、そのまま土間に水が広がった。またその水の一部は階下に伝わり直下階のトイレ天井が水損した。 ②後日減圧弁本体の更新を行った。
直接原因	①減圧弁を分解していないため、正確な原因は不明だが、ダイヤフラムゴムの破損またはOリングなどの劣化と考えられる。破損や劣化の原因は、経年劣化と思われる。減圧弁は設置後約22年を経過していた。
間接原因	①五月雨式に故障が続いており、全面更新の提案書をビルオーナーには提出しているが、本決定がされないまま経過している。
事故の背景	①個人オーナーなので、計画修繕に関しては余り関心を寄せてくれないのですが、当社を含むBM側の提案不足もあるものと考えられます。
エラー削減策 (事故の発生を抑制するための手段)	①逃し弁からの排水は、排水先が確保されているため被害は発生しないが、減圧弁の本体からの漏水は想定されていない。今回の場合は本体更新が唯一の防止策のため、再発防止のためには計画更新案のご理解を頂く努力が必要である。
エラー封鎖策 (事故の被害拡大を抑制する方法)	①妙案はありません。
事故の 情報展開策等	①計画修繕は、ビルオーナーとPMやBMとの間での信頼関係がないと難しい。そのため我々BMとしては、日頃から信頼関係を強化すべく、実直な対応の継続と魅力ある提案書の作成を意識しないといけないと考えます。 ②各保守作業に添付している「建物情報」に、電気温水器の事故事例を新たにアップすることにより情報を喚起しました。

【深掘り事例No.4】	
項目	内容
建物用途	病院
対象設備	給排水設備
事故レベル	レベル1
事故概要	①病棟より、トイレの水が出ないとの内線が入り、状況を確認したところ、雑用水系統の高架水槽が満水していた。 ②ポンプ室に向かい雑用水制御盤を確認したところ、当該設備の制御電源が“切り”の状態の為、揚水及び警報動作がされなかった。 ③原因は、前日に雑用水制御盤内の電磁接触器の分解整備後を実施しており、完了後の復旧漏れによる。 ④作業者は、設備管理業務経験1年程度の者であった。
直接原因	①作業者は、作業完了後にチェックをしたとのことだが、確認漏れが生じた。 ②上席者の2重チェックがされなかった。
間接原因	①当日は、予定外業務が重なり、対応が散漫になりがちだった。
事故の背景	①技術者不足の中、経験の浅い人員が作業しやすい仕組みを整備できていなかった。
エラー削減策 (事故の発生を抑制するための手段)	①作業時に操作した箇所が明確になるように、作業札を使用することとした。 ②バルブの常時開or閉の札をかける、未使用ブレーカーにシールを貼るなど、通常状態を明確化する。 ③チェックシート(別紙参照)を用いて、作業前・作業後に作業者がセルフチェックを行い、最終確認者が2重チェックを行うこととした。
エラー封鎖策 (事故の被害拡大を抑制する方法)	①事例報告書を作成して回覧し、エラー発生時の原因特定が速やかに対応できるようにした。 ②上水水槽と雑用水水槽の相互補給方法について、取りまとめて訓練を行った。
事故の情報展開策等	①設備の進化、オーナーの要望、働く人達が大きく変化しており、企業側も変化に対応していかなければならない。 ②関係各所へ事故概要、再発防止策を配信して、情報の共有を行った。

制御盤スイッチ操作手順

1. 札の確認
札番号・枚数の確認
赤札①～⑤番
計5枚確認！

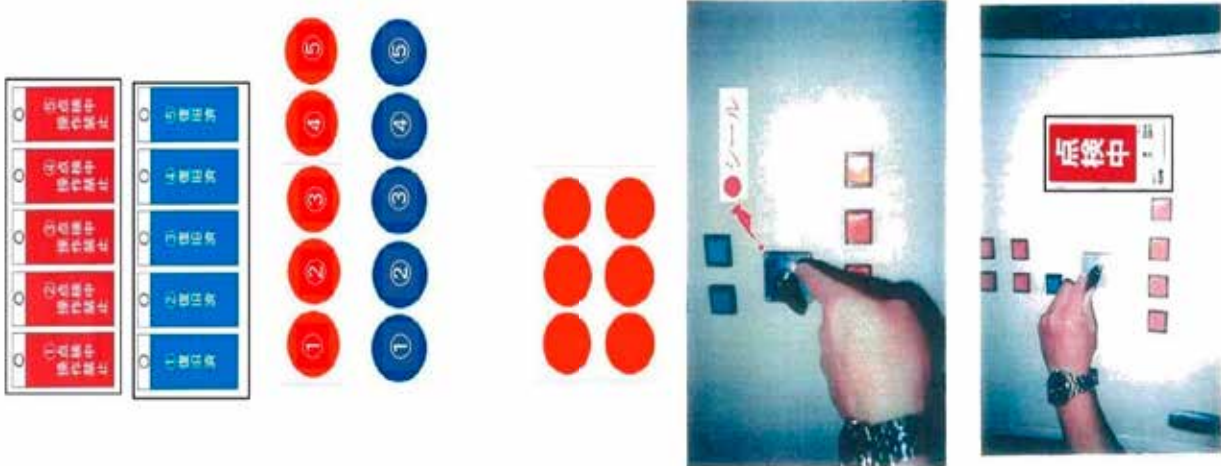
青札①～⑤番
計5枚確認！

2. 制御盤に札が掛けられない場合
シールの確認
赤シール①～⑤番 計5枚確認！
青シール①～⑤番 計5枚確認！
「(7)操作盤に貼るシール
(直径16mm)(赤、青)」を
使用する。

3. シールの確認
制御盤のスイッチ部分に貼る用

現状のスイッチ位置の確認
(自動交互)
●シール表示

スイッチ操作
(試験)
点検中の札(マグネット式)の取付
赤札①の取付
赤シール①の取付



日付

現場名：

作業チェックシート

①作業前確認

作業実施内容	容	日
作業者		
作業札使用数	大 枚 小 枚	
作業テープ使用数	作業中 枚	枚

②作業後確認

作業札回収数	大 枚 小 枚
作業テープ回収数	作業中 枚 枚

③最終確認

回収札・テープの数量	有り 無し
復旧忘れ等	有り 無し
工具類等忘れ	有り 無し
ゴミ汚れ等	有り 無し

最終確認者 印

【深掘り事例No.5】	
項目	内容
建物用途	病院
対象設備	排水設備
事故レベル	レベル1
事故概要	①防災センターより、1階空調機械室の出入り口付近から水漏れしているとの連絡が入った。現地確認したところ、空調機械室直上階のトイレ内小便器の汚水排水管より漏水していた。 ②一時対応として、トイレの使用禁止措置、溢れ水を処理及び関係各所への連絡を行った。 ③同時中に、専門業者により現調を行い、後日に工事を実施した。
直接原因	①配管の経年劣化及び腐食によるピンホールから漏水。
間接原因	①特にありません。
事故の背景	①特にありません。
エラー削減策 (事故の発生を抑制するための手段)	①今回は日中発生だったので、責任者その他の設備員も勤務中であり、十分に対応できたが、夜間発生時や緊急性が高い場合を想定すると対応力に疑問が生じた。 ②事故が発生した場合に、原因の特定、一次対応、関係各所へ連絡など”素早かつ確に動ける”様に、事故想定訓練を実施することとした。 ③訓練は、中堅～新人が持ち回りで担当し、資料作成から訓練時の説明を行うことで、単なる訓練ではなく、考えさせる訓練の意図も含める。 ④事故想定訓練時に皆でディスカッションして確認された、リスク、必要な備品など改善すべき点は速やかに対応する。
エラー封鎖策 (事故の被害拡大を抑制する方法)	①事故想定訓練を繰り返すことで、エラー発生時の対応が速やかに行えるようにした。
事故の情報展開策等	①各現場で取り組んでいる好事例として、各現場への配信と、実施の指示を行った。

訓練テキスト例①

事故想定訓練

※漏水事故関係

事故想定時間帯 21時～明朝6時の夜間

※想定される漏水

- ・給水配管 (往、還)
- ・冷温水配管 (往、還)
- ・蒸気配管 (高圧、中圧、低圧、蒸気)
- ・スプリングラ配置
- ・消火栓配管
- ・排水管 (汚水、雑排水、雨水)
- ・雨によるクラック(目地その他)より
- ・各階クラック(目地その他)より

対応策

漏れは給水配管系統とするがその他の想定される漏水もほぼ準ずる

1. 漏れ現地調査 (場所確認)

2. 処置判断
 - ① 応急処置出来る場合
 - ② 応急処置出来ない場合

3. 漏れ系統調査

- ① 応急処置出来る場合
 - ・応急処置を箇所に関連(外来その他も当直師長へ)
 - ・直上階へ入室他も箇所に関連

- ・絶縁テープ処置
- ・レクターテープ処置
- ・バックキープでバンド処置
- ・ホッパで水漏れの誘導処置
- ・圧着ソケット処置
- ・魔法帯処置
- ・水中ポンド処置
- ・シリコンコーキング処置

- ② 応急処置出来ない場合
 - ・応急処置の出来ない箇所を箇所に関連(外来その他も当直師長へ)
 - ・直上階へ入室他も箇所に関連
 - ・管理係へ連絡 (判断を仰ぐ)
 - ・経路へ連絡

- ・PSでの止水栓の確認
 - 存在する場合
 - 存在しない場合

- 存在する場合
 - ・止水栓「閉」了解を箇所に関連(外来その他も当直師長へ)及び影響場所説明

- 存在しない場合
 - ・高圧水漏れで各系統による止水栓「閉」了解を箇所に関連(外来その他も当直師長へ)及び影響場所説明

4. 中央監視室で修理

5. 中央監視室で修理不可業者連絡

一備考一

スプリングラ配置は圧力が下がると起動するのでブレーカーの開閉が必要となる
スプリングラ配置は圧力が下がると起動するのでブレーカーの開閉が必要となる

訓練テキスト例②

●漏水の処置方法 【例】

①レクターテープ (アーロンテープ)



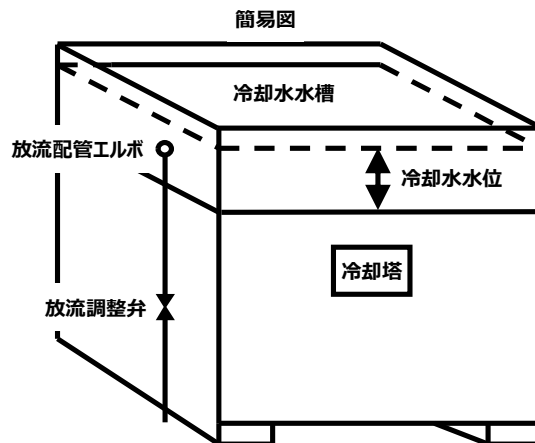
- ・テープを適度な長さに切り、透明フィルムを剥がす。
- ・引っ張って巻くことで、自己融着する素材になっている。

②圧着ソケット



- ・レクターテープ同様、ゴミなどのあるところから水の漏れ口にならないよう、汚れを除去する。
- ・ゴムパッキン部を漏れ箇所密着させる。
- ・締め込む時は、ネジは対角線上に締め込む。

【深掘り事例No.6】	
項目	内 容
建物用途	事務所
対象設備	空調設備
事故レベル	レベル1
事故概要	○冷温水発生機の冷却水水質管理の薬注装置が無く、冷却水濃縮予防に向け、運転・停止時に冷却水ブローバルブを手動にて開閉していたが、温水発生機停止時に、冷却水ブローバルブを閉め忘れ、一晩に約7m ³ の水を放流させ、当時の試算で約3,200円を損失させた。
直接原因	○冷温水発生機の冷却水ブローバルブの単純な閉め忘れ。
間接原因	○冷却水ポンプと連動したバルブの開閉装置がなかった。
事故の背景	○冷房停止時に、指差し呼称による再確認を実施しなかった。
エラー削減策 (事故の発生を抑制するための手段)	○冷却水ポンプの運転・停止に伴って、自然（自動的）に冷却水のブローが開始され、停止されるように、冷却塔（塔屋）の散水上部槽に自然ブロー装置を設置した。（簡易図参照） この装置の導入により、 ・バルブの閉め忘れによる止水損失が皆無となった。 ・1日2回のバルブ操作が不必要となり、精神的な負担が無くなった。 ・ブロー装置に、放水量の調整バルブを設けたことにより、人による放水量のバラツキが無くなった。 ・安定したブロー水量による適切な冷却水水質管理が図れた。
エラー封鎖策 (事故の被害拡大を抑制する方法)	
事故の情報展開策等	○安全がっちり提案制度において優秀作品として広報され、同タイプの冷却水設備の複数ビルに採用された。（防止対策名：冷却水自然ブロー装置設置）



【深掘り事例No.7】			
項目	内 容		
建物用途	建物対象全般		
対象設備			
事故レベル	レベル1（作業上）、レベル2（人身事故）		
事故概要	○脚立使用による天井の蛍光灯交換昇降時に、アキレス腱を部分断裂した。		
直接原因	○テナント様の仕事の邪魔にならないようにと、蛍光灯の交換を急ぎ昇ろうとして、片足を滑らし踵を強打した。		
間接原因	○事故を起こした人は、高齢者（65歳後半）で、身体能力が低下していたためと史料される。		
事故の背景	○ビル現場に、高齢者の配属が多くなり、蛍光灯を持つての脚立昇降時に、足が震えてが怖くなってきた等の声があった。		
エラー削減策 （事故の発生を抑制するための手段）	1. 折りたたみ式天板上枠付き踏み台について ① 人身事故防止を鑑み、脚立使用頻度の多い蛍光灯交換、アネモの風量・吹き出し方向調整、天井部点検等の作業時は、「折りたたみ式天板上枠付き踏み台」の使用を推奨・指導している。 ② 折りたたみ式天板上枠付き踏み台の特徴 ⇒ 踏み台の踏棧（ざん）の幅が約90cm（脚立の約2,25倍）と広く、足が滑りにくく、安定して昇降できること。 ⇒ 踏み台の上部に「上枠」が付いており、作業時に3点（両足・太股）支持となり、安定した作業ができること。 ※ 当「折りたたみ式天板上枠付き踏み台」は、ネット価格で 1 万円前後で販売されている。 2. 蛍光灯収納BOX作成について ① 通常、蛍光灯交換運搬時は、脚立・蛍光灯を両手に持ち両手が塞がった状態にあり、出入口扉開閉・エレベーター昇降時に、扉の損傷・蛍光灯の落下損傷等が発生させることがある。 ② 蛍光灯交換の昇降時に、蛍光灯を天板上に置き、作業時に落下破損させることがある。 等から踏み台に、蛍光灯収納のボックスを装着することとした。 ③ 収納BOXは、市販のペットボトル 2 ℓ を 3 分割して、ケーブル結束バンド（インシュロック）で固定する。 分割したペットボトルの切断部分には、指の怪我防止等のためカラーテープ等を巻いておく。 ④ 蛍光灯の口金ピン・ペットボトル底部を損傷させないために、スポンジ・クッションゴム等を敷いておく。 ⑤ 収納BOXの上下の高さは、40Wは約70～80cm程度としている。（20Wの高さは50cm程度）		
エラー封鎖策 （事故の被害拡大を抑制する方法）	折りたたみ式 天板上枠付き踏み台	踏み台への蛍光灯 収納BOX取付け	蛍光灯収納BOX取付け （40W蛍光灯4本収納）
			
事故の 情報展開策等	○入社時設備研修において、労働安全作業の推進（ビル現場作業の安全確保）として「脚立・踏み台の取り扱い」研修を実践していることもあり、ここ数年蛍光灯交換時の人身事故報告は受けていない。		

※1

〈インシデント〉（事案）・・・被害がない場合

レベル0：作業員の操作や動作のためヒヤッとしたが、その場での対応や復旧は不要であった。

レベル1：作業員の操作や動作のため慌てたが、その場の対応により復旧できた。また今後に影響を及ぼさないと考えられる。

レベル2：作業員の操作や動作のため慌てたが、その場の対応により復旧できた。しかしながら経過観察などが必要である。

〈アクシデント〉（事故）・・・被害が発生した場合

レベル3：作業員の操作や動作のため、物的被害が発生した。

レベル4：作業員の操作や動作のため、人的かつ物的被害が発生した。

レベル5：作業員の操作や動作のため、死亡事故が発生した。

〈重大インシデント〉

たまたまインシデントで収まったが、一歩間違えるとレベル4～5の事故となっていたかもしれない事案

「設備保全リスク低減策に関する調査研究（空調・給排水設備事故事例から学ぶ）」

【参加者】

◇大阪ビルメンテナンス協会

- ・土居 博志：(有)ユーリーシステム
- ・田中 要：星光ビル管理(株)
- ・森尾 兼二：美素建物管理(株)
- ・大里 信彦：(株)ビケンテクノ

◇東京ビルメンテナンス協会

- ・鈴木 央一：日本メックス(株)
- ・濱島 和夫：個人委嘱
- ・松野 忍：(株)ビケンテクノ
- ・前村 好浩：(株)小田急ビルサービス
- ・工藤 光浩：(株)小田急ビルサービス
- ・加藤 光雄：(株)日立アーバンインベストメント

◇他、見学者あり

○土居議長より、開会の挨拶後、空調・給排水設備事故事例集の現状報告がなされました。

今年も皆様より多くのご協力を賜り、多数の事例をいただき、深い内容のものになると期待しています。細かな分析はこれからですが、空調と給排水設備では人的要因の比率が相違しており、興味深い結果が出ています。

一般的に設備事故が発生し、その原因が設備機器の故障だけではなく、人的要因である場合は、その事故原因は個人に帰することが多いと思います。私は、事故の原因を今までとは、やや違った視点から考察してみたいと思います。事故は、次の４つの多重防護を突破したときに発生します。

- ① 企業文化（方針・教育）
- ② 現場風土（管理・小集団）
- ③ 設備（防護装備・設備）
- ④ 人間（現場作業員）

等、様々な要因がある中で、原因を単純に特定するのでは無く、この多重防護の視点から分析することも大切なのではないかと考えています。これは「組織事故」(ジェームス・リーズン著)に有る、スイスチーズモデルから、私なりに解釈し直したものです。

○事故事例についての討議

【土居議長】

今回の討議に当たりましては、空調設備の４事例、給排水設備の６事例の“人的要因”に絞った追加資料を配布しております。

空調設備については、人身事故に即繋がる深刻な事例が見られ、給排水設備についてはイー・ジー・ミスにより水損事故に繋がる事例が見られます。皆様の会社では、現場から事故報告があった際には、どのような対応を取られていますか？

【大阪会員】

事故・トラブルが発生すると、ビル現場から社内ネットにより、事故報告が関係部に送信されて、関係部で事故分析・以後の対応策を検討の上、発生現場ビルへ赴いて指導を行います。同時に、技士常駐ビルと

営業関係スタッフへも事故事例を含めた対応策を配信して、情報の共有化も図っています。

また、入社時の設備研修設備や設備基礎研修においても、事故事例と対策を説明し、事故・トラブル・クレーム防止に向けた研修を行っております。尚、設備管理ビルが西日本各地に点在しており、集合研修が困難な職場については、社内ネット（TV 会議システム）等を活用した研修・情報連携も行っています。

ただ、近年は技士の入退社等が増加しており、研修を実施しても 3～5 年の間隔で同様の事故が発生することが悩みです。

【大阪会員】

当社では、受水槽清掃時に、作業表示看板に予め印刷したラミネート看板を使用していましたが、貼ったものの取り忘れが頻発したので、貼らずに手で持つようにして取り忘れ防止の改善を行い、以降は取り忘れがなくなりました。

他の事例では、エアハンドリングユニットのドレントラップ詰まりによる水損事故が発生しましたので、ドレントラップの透明なアクリル板で蓋をして、目視できるようにした改善事例もありました。

現場風土を変えることにより、このような事故を未然に防ぐ取り組みも定着させていく必要ではないかと思いますが、他の事故等で皆さんの会社で事故を防ぐ取り組みは、どのようにされていますか？

【東京会員】

当社では、2 名作業を徹底させ、ダブルチェックを行なわせます。操作箇所、札を掛け復旧漏れを防ぐ等をさせています。また、単なるミスで終わらずに「何故を 5 つ考えて」を発生現場に分析させて、真の原因を追究するように指導した結果、事故件数は減少しています。

【東京会員】

当社では、事故事例が毎朝配信されて、情報の共有化は図れています。時間短縮や設備員の入れ替りなどで中々事故は減りませんが、指導強化・最終チェック等をしていかなければなりません。

社内の安全衛生委員会では、産業医より厳しい指導を受けて取り組んでいます。指導をおこなっても、耳を貸さないベテランもいますが、口酸っぱく指導していかなければなりません。

【土居議長】

当社にも手順がありますが、それを端折った裏マニュアルが出来て、更にその裏マニュアルが出来ることがあります。

【大阪会員】

どうしても裏マニュアル・裏々マニュアルが出来て、同じ現場であっても人によってやり方が違うことがあります。当社では、これまで現場に任せ過ぎがありましたので、各現場の良いところを取り込んだ作業標準や点検フォーマットを作成しようとしています。

当社にも安全課はありますが、末端まで浸透し難い面があります。安全課任せにせず、現部でリスクアセスメントの観点で安全パトロールを行おうと考えています。

【土居議長】

本社からの単なる通達でのみでは、通達内容が現実的では無いこともあります。例えば、脚立を使用した作業事故があったことから「脚立作業禁止」にして、必ず足場を組んだ作業という極端な事例を聞きました。

あまりにも、現場管理と乖離し過ぎて良くないと感じたことがありました。このような隙間を埋める取り組みはされていますか。

【東京会員】

当社では、過去に一人で出来る昇降装置を作成していますが、まだ実現には使用に至っていません。

【東京会員】

当社では、手すり付きの脚立を導入し普通の脚立は撤去して、強制的に使用するようにしました。ただし、重いので現場には受けが悪いが、安全にはなっています。

【東京会員】

脚立の使用を避けられない場合も多いので、脚立メーカーを呼んで正しい使い方を教えています。また、ベテラン社員が各現場へ赴き、インスペクションを行い、是正をおこなっています。

【東京会員】

高所作業車を使用し、高所の管球などをまとめて交換しています。但し、緊急時は、別に考えなければならぬ時もあります。

【東京会員】

脚立は、使い勝手が良く、ちゃんと使えば問題はありません。脚立作業者が、ヘルメットのあご紐をキチンと留めずに落下したりすると、大事故に繋がります。ビルメン業界には、様々な業種より人が入社して来て、過去のやり方でしょうとするので、原理原則を改めて教えないといけません。

ある事故事例ですが、台風通過後の倒木処理の際に、高所で枝切りをしていた者が、手を滑らせて「のこぎり」を落として、下の者の手が切れました。下の者も手袋をしていれば、防げた事故ですが、原理原則を守らないとこのような事故がおきます。うるさく言わないと、事故発生を防ぐことは徹底できません。

【土居議長】

ヘルメットのかぶり方一つでも結構難しい、安全帯も着用・使用も難しい、ちゃんと着用しないと使用する意味が無くなります。安全作業について、現場との間を埋めないことには、着用・使用方法は変わりません。

【東京会員】

今後も作業員レベルは落ちていくと思われます。作業員の高齢化、外国人労働者の採用と文化の違い、作業員の低コスト化などにより、作業員に多くのことは期待できません。

作業員全員を教育することは無理ですから、アメリカ方式の様に、指示者に一定の教育を行い、指示者が指示書を作成し指導するのが現実的だと思います。

また、現場を知る人が自己分析をしなければなりません。安全工学の人では、できません。単に禁止するのではなく「どうすればできるのか?」「コスト」も含めて考えなければなりません。

【東京会員】

人が変わっても同じ事故が起きます。私が安全担当者に就任した際には、まずは1年間徹底的に現場へ足を運び、事故を起こした当人へのヒアリングと分析を行いました。「何故そうしたのか?」をデータベースにまとめて、作業前・中・後のチェックリストを作成しました。

会社が定めたチェックリストを怠った場合には、ボーナス減額などの信賞必罰を徹底しました。信賞必罰が無いから、忘れたことなどから面倒なことになり、事故は未来永劫無くなりません。

また、事故を隠すことも多いので、当事者の心情心理を考えて、「俺に話せば、後は俺の責任」と伝えたことで、事故が激減しました。このような取り組みを徹底することで、事故は減っていきます。

尚、作成したマニュアルをその現場を知らない第3者に見せて・作業が出来て、初めてマニュアルは完成したと言えます。

【土居議長】

厳しい処罰をするにしても、今の時代は厳しさだけでは難しい面があると思います。私も過去にバルブ操作で痛い目に合い、操作バルブにタグをつけるようにしましたが、時が立つにつれて徹底できなくなりました。

操作バルブを作業前後の写真を撮ることで「自動解析するような方法は無いかな」と探したりしたことがありました。現在は、マニュアル作成を半自動化するような物も出てきつつありますので、諦めずに技術の進展を待とうと思っています。

【東京会員】

ローテクですが、空調機のオン・オフを一瞬で判断するために、操作モニターを青と赤のシールでマスキングしました。

また、体験型施設で、高所からの落下実験など、実際に体感したことは100回説明するより、1回見せた方が非常にわかり易くて、効果があります。

【土居議長】

垂直昇降装置など安全な製品は多さん出てきていますが、そもそも建築基準法がアフターメンテを考えて、建築時に予め備え付ける内容に、変われば良いのにとします。高所作業では、足場を組まなければ、作業ができないケースも増えています。

建築士もアフターメンテはあまり考慮せず、見栄えを重視している面があります。例えば、点検口を開けたらダクトが、点検口の真上に施設されていたりして、何ともならないケースもあります。

【東京会員】

私たちは、出来上がったビルを管理することになりますが、建築中から参画し、安全面を含めた管理手法等を助言できれば変わってくると思います。建築士はお金になる、見栄えを優先していると思われます。

【土居議長】

話は変わって、事故事例から学べることはありませんか？

【東京会員】

空調機ベルト交換時に、外気の風圧で空調機が回転し怪我した事例についてですが、電源の遮断は当然ながら、空調機の羽根を固定するのは常識ですが、新人には伝わっていないと思います。

【土居議長】

風圧で回転しているのは見た事がありますが「電源を切れ」とは言っているが、風圧での回転については注意したことはなく、盲点だったと思います。

【大阪会員】

当社での事故事例ですが、5～6年毎に同様の事故が発生していました。現在、事故再発防止に向け、新入社員の設備基礎研修時に、Vベルト交換方法の実習をしています。

研修の時には注意事項として、電源ブレーカー遮断、給気・外気ダンパーの何れかの全閉、軍手は使用しない事なども指導しています。

座学資料だけでの説明では、さ〜と流れて記憶に残らないことがありますので、実際にベルト交換を実習させ、体験的にも覚えさせるようにしています。

【東京会員】

軍手を「着用する・着用しない」の判断は、多種多様であり、各社・各人でも違ってきます。

【大阪会員】

東京かどこかのビルメンテナンス会社が、プーリーからベルトを簡単に外せる「Vベルトを交換するための工具」を作成され、特許を取得されている工具をネットで見たことがあります。このような工具を使用することで安全性を高めることはできると思います。

【東京会員】

事故対策を社内で水平展開して、事故が防げたケースも多いと思いますが、事故に至らなかったことの情報が上がってきません。今回のように、事故事例を案内することは、すごく大事だと思います。

現在も各社とも幾重にも対策をとられていても、隙間を抜いて事故につながっています。指差呼称を忘れても、次の対策で防げるように、何度も何度も繰り返し指導するしかないと思います。

【土居議長】

今回の事故事例を通じて、このようなディスカッションが出来ることは、非常に有意義だと思いますが、各社だけで水平展開するのではなく、ビルメンテナンス協会として、会員大小各社とその協力会社に取り組みを水平展開できるような仕組みがあればと思います。

【東京会員】

ビルメンテナンス協会としては、情報の提供くらいしかできないと思いますが、むしろ情報の提供が重要だと考えられます。

【土居議長】

将来的に事故が少なることは、業界にとって大きなプラスになります。

【東京会員】

東京協会の技術委員で各種冊子を作成し発行していますが、計測器の使い方等、基礎的なことを学んで貰う内容となっています。作成意図としては、計測器などを正しく使うことで、事故を防ぐことも含めて作成しています。入社時に、一定の教育は受けさせていますが、基礎的なことを補完するようにしています。

【土居議長】

事件事例を定期的に集めていく、仕組みはできないでしょうか？

【東京会員】

良いことだと思います。単に事例集だけではなく、分析内容と対策も添える必要があると思います。文章だけでは、対策を構築できない場合もありますので、会員様向けにチェックリストなど、フォーマットを配信することなども有効です。

このような対応により、いくつかの起こらなくてもよい事故は防げます。また、責任者をターゲットに周知徹底させ、責任者から部下へ周知させるなど、単に作成するだけではなく、部下に浸透させることを考えなければならぬと思います。

【大阪会員】

昨年度の事件事例集には1件だけですが、事故に対する取組み対策事例を掲載しました。今年度は、更に内容を増やすことを考えております。

【東京会員】

事故が起これば、施設賠償責任保険金額が当然として上がります。そのことを当事者にも理解してもらって、ただ単に安全委員会を行っているだけでは、ダメだと思います。

また、マニュアルについても、各ビルの事情はあると思いますが、多くの共通事項もあり、統一マニュアル作成も十分可能になります。統一マニュアルがあれば、ビル現場を移動しても、表現が同じであり即応性があがります。

【土居議長】

今回は、人身事故を防ぐディスカッションをしていますが、会社と従業員、ルールと作業などの隙間を結びつける工夫が必要です。ちょっとした工夫で事故も未然に防げます。また、機会があればディスカッションしたいと思います。

今回の分科会で提示した「ジェームズ・リーズン」の事故分析手法は、皆さんにはあまり馴染みがないのではと思われましたので、敢えて有名なハインリッヒの法則ではなく「ジェームズ・リーズン」の事故分析手法を選びました。

「ジェームズ・リーズン」の事故分析手法は、WHOの医療事故報告書でもかなり細かく採用されていますので、我々の業界に馴染むようにと思って、簡略化して今回提示しました。

【大阪会員】

今回のように事件事例を集約し、大阪協会として会員様へ情報を提供いたします。また、更に分析することにより、業界で活用しやすい仕組み作りの必要性が確認されたと思います。

【土居議長】

ビルメン業界として、このような取り組みを続け、業界の事故が無くなるような仕組みを作って行ければと思います。

【東京会員】

良いことです。分析しやすいように情報を収集し、情報提供時には項目を配慮すれば良いと思います。

【土居議長】

東京協会様でも、この様な取り組みについて議論いただき、連携していただければと思います。

【東京会員】

電気事故に関する資料は、電力会社や保安協会で事故事例・予防策等が見られますが、空調設備や給排水設備は、中々そのような資料がありません。

【東京会員】

このような事故事例をメーカーへ提供して、改善につなげることもできます。それはメーカーも我々も喜べることにます。夢は大きく！

【土居議長】

今回の事故事例の取りまとめは未だ途中の内容かもしれませんが、様々な事故事例を知ることで新たな気づきに繋がり、非常に良かったと思います。

【東京会員】

ビルメン協会のホームページでデータベース化して、双方からアクセスできることなども検討すれば良いと思います。

【土居議長】

ビルメンテナンス業界は、小さな会社の多数の集まりで、他の業界のようなリーディングカンパニー的な会社はありませんが、業界内で統一性を持ち、安全品質向上に繋がればと思います。

今日は、本当にありがとうございました。御礼申し上げます。

以上



令和元年 11 月 22 日(金)に大阪で行われた分科会の様子

アンケート調査票

設問 1：その事故は、空調設備でしたかそれとも給排水衛生設備でしたか？

☒ この事故は空調設備です。 ☐ この事故は給排水設備です。 ☐ この事故はどちらかが判断できません。

設問 2：建物の概要を教えてください

建物概要	
用途	☐ オフィス ☐ 倉庫 ☐ 工場 ☐ 研究所 ☐ 学校 ☐ 商業施設 ☐ 劇場 ☐ 役所 ☐ 共同住宅 ☐ 特定用途の複合 ☐ 病院 ☐ 福祉 ☐ ホテル ☐ 旅館 ☒ 不明
規模別 集計	☐ 延床面積 ～3,000㎡未満 ☐ 延床面積 3,000㎡以上～30,000㎡未満 ☒ 延床面積 30,000㎡以上～ ☐ 不明
年代別 集計	☐ 昭和40年以前に竣工 ☐ 昭和41年～50年に竣工 ☐ 昭和51年～60年に竣工 ☐ 昭和61年～平成7年に竣工 ☐ 平成8年～平成17年に竣工 ☐ 平成18年以降に竣工 ☒ 不明

設問 3：事故・トラブルの要因を教えてください※複数回答可

要因①	☐ 人的 ☐ 物的 ☐ 自然災害 ☐ 不明
要因②	☐ 設備不良 ☐ 管理不備 ☐ 不注意 ☐ 知識不足 ☐ 施工不良 ☐ いたずら ☐ その他 ()

設問 4：事故・トラブル内容を教示ください

(事故・トラブル名：

設問 5：事故・トラブルの主な原因を教示ください

設問 6：事故・トラブル原因の改善策(改修、再発防止策、訓練など)を教示ください

ご協力ありがとうございました！



OBM(部)第1914号
2019年10月1日

公益社団法人 東京ビルメンテナンス協会
建築物施設保全委員会
委員長 今井 士郎 様

一般社団法人
大阪ビルメンテナンス協会
設備保全部会
担当副会長 澤村 剛士
部会長 米澤 勉

ビルメンテナンスにおける「空調・給排水設備事故事例集」作成に関するアンケート調査について（お願い）

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は、設備保全部会の活動にご協力をいただき 誠に有り難く厚く御礼申し上げます。

また、平成29年度の防火対象物の「事故事例集」、平成30年度の「電気事故事例集」作成に関わるアンケート調査及び冊子発行に向けて、多大なるご協力を頂き有難うございました。

さて、設備保全部会業務研究小委員会におきまして、2019年度の活動テーマとして「空調・給排水設備の事故事例集」の作成に取組み、その結果を技術レポートとして冊子を発行し、設備保全部会の各会員会社様に配布致します。

事例集作成は、実際に起こった事故・トラブル発生時の原因、影響及び改善策を取りまとめ、各部会会社様の管理されている建物の安全管理向上に寄与できればと考えております。

つきましては、下記の要領にてアンケートを実施致させて頂きたく存じます。なお、アンケート結果は全て統計的に処理し、社名及び個人名が判明することのないよう、個人情報の取扱いには十分留意してまいります。

皆様方には、ご多忙中のところ誠に恐縮ですが、何卒ご協力ほどよろしくお願い申し上げます。

敬 具

記

1. 記入要領について

- ①事故事例発生時の状況に詳しい方からのご回答をお願い致します。
- ②回答頂く事例は、空調・給排水設備管理に関わる事故・トラブル・クレーム等であれば何でも構いません。また、発生年度も問いません。
- ③回答頂く事例は、部会員会社様が管理する物件を対象としております。
- ④記述方法等につきましては、添付の「記入例」（別紙）をご参照ください。

2. アンケートの回答期限は2019年10月25日(金)までにお願い致します。

3. アンケート調査に関するご質問先及び提出方法と提出先について

- ①ご質問は、なるべく下記の「E-mai」にてお願い致します。
- ②提出方法は、原則として下記の「E-mail」と致します。
- ③ご質問及び提出先

- 公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
- 住所：〒116-0013 東京都荒川区西日暮里5-12-5 ビルメンテナンス会館
- FAX：03-3805-7550
- E-mail：m.kikuchi@tokyo-bm.or.jp

以 上



OBM(部) 第 1 9 1 3 号
2019 年 10 月 1 日

大阪ビルメンテナンス協会
設 備 保 全 部 会
担 当 理 事 各 位
担 当 委 員 各 位
部 会 員 会 社 各 位

一般社団法人
大 阪 ビ ル メ ン テ ナ ン ス 協 会
設 備 保 全 部 会
担 当 副 会 長 澤 村 剛 士
部 会 長 米 澤 勉

ビルメンテナンスにおける「空調・給排水設備事故事例集」作成に関するアンケート調査について（お願い）

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は、設備保全部会の活動にご協力をいただき 誠に有り難く厚く御礼申し上げます。

また、平成29年度の防火対象物の「事故事例集」、平成30年度の「電気事故事例集」作成に関わるアンケート調査及び冊子発行に向けて、多大なるご協力を頂き有難うございました。

さて、設備保全部会業務研究小委員会におきまして、2019年度の活動テーマとして「空調・給排水設備の事故事例集」の作成に取組み、その結果を技術レポートとして冊子を発行し、設備保全部会の各会員会社様に配布致します。

事例集作成は、実際に起こった事故・トラブル発生時の原因、影響及び改善策を取りまとめ、各部会会社様の管理されている建物の安全管理向上に寄与できればと考えております。

つきましては、下記の要領にてアンケートを実施致させて頂きたく存じます。なお、アンケート結果は全て統計的に処理し、社名及び個人名が判明することのないよう、個人情報の取扱いには十分留意してまいります。

皆様方には、ご多忙中のところ誠に恐縮ですが、何卒ご協力ほどよろしくお願い申し上げます。

敬 具

記

1. 記入要領について

- ①事故事例発生時の状況に詳しい方からのご回答をお願い致します。
- ②回答頂く事例は、空調・給排水設備管理に関わる事故・トラブル・クレーム等であれば何でも構いません。また、発生年度も問いません。
- ③回答頂く事例は、部会員会社様が管理する物件を対象としております。
- ④記述方法等につきましては、添付の「記入例」（別紙）をご参照ください。

2. アンケートの回答期限は2019年10月25日(金)までにお願い致します。

3. アンケート調査に関するご質問先及び提出方法と提出先について

- ①ご質問は、なるべく下記の「E-mai」にてお願い致します。
- ②提出方法は、原則として下記の「E-mail」と致します。
- ③ご質問及び提出先

○一般社団法人大阪ビルメンテナンス協会

○住所：〒550-0002 大阪市西区江戸堀2-6-33 江戸堀フコク生命ビル10階

○TEL：06-4256-5371 FAX：06-4256-5375

○E-mail：osakabma@obm.or.jp

以 上

【資料-2】アンケート調査「一覽表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
1	空調設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	人的	不注意	①開業前の時間帯に、空調機(テナント内)のフィルターの脱着(※1)を実施。 ②テナントの開業中に、テナントスタッフが、①の空調機付近の下の商品の汚損に気づいた。 ③②の商品の汚損の原因は、①の作業によって落下した埃であると推測された。 ※1.空調機本体に設置されているフィルターを取り外し、洗浄された別のフィルターを取り付ける。	【直接の原因】 ・フィルターの取り外し・取り付けおよび空調の試運転を行う際に「商品を移動していただくこと」や「養生シートを使った商品の養生」をしなかったこと。 【背後要因】 ①計画段階では、4人で作業を行うことにしていた。 ②当日は、作業予定者の内の1人が体調不良のために、3人で作業を行うことになった ③商品が空調機の直下ではなかったことに加え、「作業を早く終わらせたい」という思いがあり、養生シートによる養生を行わなかった。	・作業者他に対して、「作業を行う際の管理要領(社内でも半年前に制定)」に基づく再教育を実施。それによって、管理要領の運用の徹底を図る。
2	空調設備	オフィス	不明	不明	人的	不注意	・屋上冷却塔において設備員が手動調整していた冷却水補給水用バルブを閉め忘れ、水を多量に使用した。	・基本の徹底が出来ていなかった。	・基本の徹底の再確認。
3	空調設備	ホテル	延床面積 30,000㎡以上	H8～H17年	物的	設備不良	①中央監視器より給気温度が他と比べて異常値になっていたため空調機を点検。 ②セントラル空調機内の給気側シロコファンが、羽根車とシャフトとの連結部から破断・脱着し運転不能となった。	・経年劣化による。	・製造元により羽根車・シャフトを取替。
4	空調設備	特定用途 の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S40年以前	物的	設備不良	・隠蔽型FCUの保温ラッキング内、冷温水配管のピンホールにより天井ボードより水漏れ。	・経年劣化による冷温水配管ピンホール。	・応急処置として止水テープにて対応、今後、改修予定。
5	空調設備	特定用途 の複合	延床面積 30,000㎡以上	S40年以前	人的	施工不良	・当社監督の下、請負業者がフィルター交換を行った。 ・二方向GHP室内機のグリルカバーが外れ、同時にフィルター(鉄枠1060×330×10mm)1枚が落下した。 ・落下時幸いにも、下にお客様等第三者は居られなかった。	・当該室内機については、実況見分の結果、ロックされていないかと推測される。 ・また、吸込みグリルについては掛かりが甘かった為、エアコン運転での振動で外れ、既に蓋の中で落ちていたフィルターが落下したものと推測。 ・フィルター取り外しと取り付けを行う作業員が別々の人間で行った可能性が高く、取付作業を行ったものがロックする事を失念した可能性が高いと思われる。(フィルター交換から当事故まで2日間のタイムラグがある)	・今回の事案は外注業者での作業であったため、次回のフィルター交換時の作業前ミーティングで監督者は、今回の事故の事例を話し、高所からの落下物は、例えばフィルターであっても当たり所が悪ければ、怪我や死亡事故に繋がることを周知させる。 ・フィルターや吸込みグリルがしっかり固定され外れないか確認(違和感が無いが目視、引っ張る、揺さぶる)を徹底、指差喚呼するよう作業全員を指導する。(指差喚呼により複数作業員が行っても監督者は確認できる) ・フィルター留め具及び室内機本体にマーカーで印を付け、固定されていることが目視で判別できるようにする。

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
6	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	人的	不注意 知識不足 その他	①空調機のベルト（3本）交換時に指を挟まれて骨折した。	①ベルト交換時は、 ②突風のような風が、外気ダクトから吹き込み、空調機ファンが回転した。 ※空調機が運転されないように、ブレーカーを必ず遮断して。 ③上記を社内ネットにて広報を行うとともに、設備基礎研修においてベルト交換要領を実習にて継続実施中。	①ベルト交換時は、 ①外気・給気ダンパー等のいづれかを全開しておくこと。 ②空調機を運転されないように、ブレーカーを必ず遮断しておくこと（再徹底）。 ③上記を社内ネットにて広報を行うとともに、設備基礎研修においてベルト交換要領を実習にて継続実施中。
7	空調設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	物的	設備不良	①1階テナント様より、ボイラー室内の配管より水漏れ連絡あり。 ②テナント様のボイラー室内の床面に水溜り有り。 ※他への影響は無し。 ③配管漏水をホースでドレンポットへ、排水するように応急処置した。	①ボイラーと給湯槽間の銅管に、穴が開いていた。 ※テナント様へ状況説明し、修理対応を依頼した。	①経年劣化（設置後30年経過）による、ピンホール発生による。
8	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	物的	設備不良 管理不備	①12階テナント様から天井より漏水しているとの連絡があり、現地確認へ直行。 ②塔屋2階機械室AC-11空調機ドレン排水管詰りによる漏水による漏水を確認。 ③ドレン通水及び漏水処理を行った後、AC-11・12空調試運転を実施。 ④他に、CP-P1A（塔屋1階）空調器内に漏水による滴水があり、自動制御に不具合が発生。一部手動操作により、空調を再開した。	①空調機ドレン排水管詰りによる溢水・漏水。 ②排水管内の錆・コブ等の発生による閉塞作用。	①冷房開始前（5月中）に、ドレンパン・排水管の通水テストを必ず実施しておくこと。 ②暖房の加湿開始前（11月中）に、ドレンパン・排水管の通水テストを必ず実施しておくこと。 ③上記事項を社内徹底すべく、社内ネットにて広報するとともに、設備基礎研修等で意識喚起を実施中。
9	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	物的	設備不良	①空冷ヒートポンプチャラーが警報発報した。 ②現地確認により、チャラーNo.2の圧縮機異常ランプ点灯中。 ③No.2圧縮機絶縁測定を実施したところ、絶縁抵抗値が0MΩにつき、圧縮機の絶縁不良と判明。 ④No.2用電磁接触器の二次側配線を切断し、No.1圧縮機のみを運転とした。	①No.2圧縮機本体の絶縁（0MΩ）不良。	①リニューアル工事にて、4月頃撤去による更新予定につき、更新までNo.1圧縮機のみ運転及び冷温水発生器との併用運転による対応とした。 ②当件を事故事例として、社内ネットにて広報した。
10	空調設備	オフィス	延床面積 30,000㎡ 以上	S61～H7年	自然災害	不明	①中央監視装置で電気故障警報発報。 ②室外機下部半分程度水没し、ファンモーターが絶縁不良となり、運転不可となった。	①台風による高潮の為。 ②周囲よりも敷地が低い位置にあり、水が溜まりやすい場所に室外機を設置していた。	①室外機に架台を設置し、水没しないように高上げを行った。

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
11	空調設備	不明	不明	不明	人的 物的	管理不備	①衣料売場天井より水が落ちてきていると連絡を受けて調査を行った。 ②直上階の空調機械室に急行すると機械室の一部床面に水たまりがあった。 ③水たまりの発生源を調査、中央方式空調機のドレントラップが、埃・水垢等で閉塞し結露水が排水されずにドレンパン、ドレントラップから機械室床面に溢れ出たと判明した。 ④ドレントラップの清掃を行うと正常に排水されたため、床面に溢れ出た結露水の回収を行い直下階への漏水は止まった。	①この管理物件は、中央方式の機械室だけでも約20箇所ある。 ②全ての空調機械室を巡回点検すると時間を要するため、空調機械室の規模により毎日と2日に1回巡回する機械室に分けていた。 ③漏水が発生した空調機械室は、毎日巡回する機械室であつたが、ドレントラップのふたを固定している蝶ねじを緩めて蓋を外し、中を確認するまでは実施していなかった。 ④ドレントラップの点検清掃は6ヶ月に1回実施していた。 ⑤ドレントラップは、F R P製でふたを開けないと中の状態を確認出来ない仕様になっていた。	①巡回時にドレントラップのふた脱着の手間を解消すべく、ドレントラップの蓋を加工し、透明なアクリル板を取付、ドレントラップ内の排水状態を外部から確認出来るよう改修して頂いた。
12	空調設備	不明	不明	不明	物的	管理不備 施工不良	①警備員より、2階廊下天井より漏水が発生している、と連絡あり。 ②点検口より天井内を確認したところ、排気ダクトから漏水していることが判明。	③排気ダクトの排気口を確認したところ、近くにある蒸気排気口の蒸気により結露していたので、蒸気がダクト内に侵入したものと思われる。	④蒸気排気口の位置を変更し、蒸気がダクト内に侵入しないようにした。
13	空調設備	特定用途 の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	不明	設備不良	①館内の温度測定をするため巡回をしていたところ、エアコンのリモコンにて「点検中止」表示され、冷房できない状態となっていた。 ②空調機は4方向型PACIエアコンであり、温度計にて吸い込み温度と吹き出し温度を測定したが、ほぼ同じ数値でした。 ③リモコン本体のリセット操作、室外機のリセット操作を行うも復旧せず。 ④リモコン本体のエラーコードを調べると「室外機ユニットのサブクール熱交換器液出口センサー異常」との事。	①調査の結果、室外機内の温度センサー不良と判明したため、不良部品（温度センサー）取替にて復旧。 ②経年使用による部品故障が原因。（施工後10年以上経過であり、ほぼ毎日24時間運転している機器） ③日常では、外觀の目視点検を実施しているが、メーカーによる定期点検は未実施。	①特に対策などは立てておらず、様子を見ながら運転を続けている。
14	空調設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	物的	設備不良	・受信機にて、6階北東区画が発報し当該区画の感知器を巡視したところ、PS内が水浸しになっているのを発見した。	・最上階PS内にある冷温水配管の立ち上げ末端部にある自動エア抜き弁が開きっぱなしになっており、冷温水が噴出していた。	・自動エア抜き弁の定期的な動作確認。耐用年数毎の更新。
15	空調設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	物的	設備不良	①テナントより、2階共用部通路の天井から雨漏りしていると連絡が入る。 ②現地天井内を確認すると、天井内のFCUドレンパンから水が溢れていた。 ③ドレンパン、排管内の水をバキュームにて吸引。残水処置をした。 ④冷水バルブを閉栓し送風運転に切り替えた。	①ドレン排管にゴミが詰まっていたためドレン排水が出来ていなかった。	①排管内の洗管洗浄をオーナーへ提案した。

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
16	空調設備	商業施設	延床面積 30,000㎡～	H8～H17年	人的	不注意 知識不足 その他	①天井内にあるFCUのフィルターを清掃する為、天井ボード上のチャンネル鋼上に足をのせたが、チャンネル鋼が倒れてボードに直接体重が掛かり脱落してしまつた。 ②直下部は、共用通路であつたため、テナントの商品は無く、商品被害はなかつた。 ③応急的にプラ板にて露抜部の補修をした。 ④後日、替えの天井ボードを取付け復旧した。	①天井内に入る際に歩み板を使用する等の養生をしなかつた。 ②C型チャンネルが倒れることを想定していなかつた。 ③躯体からの吊元付近でない部分に、体重を掛けてしまつた。	①常時定期的に天井内を移動する場所に関しては、足場板（木製）を設置しておく。 ②歩み板を必ず利用する。 ③天井内の構造上、体重を掛けて良い場所等の教育訓練し周知徹底する。
17	空調設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	H8～H17年	物的	設備不良	①テナントより空調用吹き出し口から風が出ていないと連絡が入る。 ②空調用フィルターが詰まっている状態を確認する。 ③また現地天井内を確認すると、空調機用ダクトが、接続部で外れており、天井内に風が出ていた。 ④空調用ダクトを仮取付けし復旧。	①空調用フィルター 目詰まりによる風量 不足。 ②空調用ダクトが、経年劣化で接続部で外れていた。	①空調用フィルター 清掃の提案した。 ②ダクトの経年劣化は、長期的な修繕や更新を提案した。
18	空調設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	H18年～	物的	設備不良	・防災センターの空調リコンでGHP1-03室内機（共用部）が、ドレン水位異常（A3） になっているのを確認。	・分解して確認したところ、ドレンパンのドレンポンプ吸い込み口にゴミがたまり、ドレンポンプが一時的にドレンを吸わなくなつていた。 ・水位が上がリ、フロートスイッチが水位異常を検出したためと思われ。ゴミを取り除き、ドレンパンを洗浄実施。 ・ドレンポンプの前後の配管に詰まりが無いことを確認。 ・組み立て後に、ドレンパンに水を張り、ドレンポンプ及びフロートスイッチが正常に動作するのを確認。試運転良好。	・特に、対策などは立てておらず、様子を見ながら運転を続けている。
19	空調設備	不明	不明	不明	物的	設備不良	・退店済み仮囲い内のGHP室内機から水が漏れていると連絡あり。 ・現地にて、プレーカーを開放済みの使用していない室内機吹出し口付近から滴下を確認。	・メインドレン排水管が閉塞気味の為、共用部で使用中の排水同系統GHP室内機からポンプアップされたドレンが正常に排水できず、現在停止中の室内機へ、逆流したと思われ。 ・また、ドレン排水管の勾配が取れていない事も逆流しやすい原因の一つと考える。	・同系統のドレン排水管洗浄を提案し、実施していただいた。 洗浄作業以降、漏れもなく良好である。 ・他の系統のドレン排水管洗浄も提案済みである。
20	空調設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	H18年～	物的	設備不良	・近隣マンション住民より、ゴミ庫室外機がうるさくて夜寝れないとのクレームあり。 ・現地にてゴミ庫屋根上の室外機より若干の異音を確認。（室内機は冷風が正常に出ている）	・圧縮機の経年劣化で、突発的に大きな異音が発生したと思われ。 ・今回の調査では大きな異音は、確認出来なかつたが、今後大きな異音が再発する可能性や圧縮機が突発で故障する可能性がある。	・当該EHPは、設置より約20年経過。 ・更新時期（耐用年数21年）となり、圧縮機を交換しても別箇所が故障する可能性も高い為、修理ではなく、EHPの更新を提案。 ・来月、更新予定である。

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
21	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡ 未満	S51～S60年	物的	設備不良	・床置FCU運転時 本体より漏水発生。確認したところドレン排水管が詰り、排水が溢れていた。 ・当社にてカンツール等で通管を試みるも復旧せず、専門業者を手配し、通管試みるも復旧不可と判断される。	・定期点検時には、排水悪化の兆しは見受けられていなかったが、施工後40年近く経過しており、その間改修工事もなく積年の錆が、固着していると推測される。	・発生時には複数台設置されている内の一台の為、使用禁止処置をとっている。
22	空調設備	特定用途の 複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	不明	設備不良 施工不良	①竣工して3年経過した建屋の事務所で、PAC天井内ドレン配管が結露し、天井ボードが濡れて滴下してくる状態。	①天井内の一部保温材を巻いていない部分より結露発生していた。	①保温材を巻きなおし復旧。
23	空調設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	物的	設備不良	①店舗従業員より店内より異臭(焦げ臭い)と連絡が入る。 ②空調機内部を確認したところ、ファンベアリング(ブリーパー側)が破損している状態。	①経年劣化(設置後15年ベアリング取替履歴無し)。 ②直近の定期点検でファンベアリングが若干異音している状態を確認していた。	①予防安全の為、計画的にベアリングの取替を行う。 ②異音を確認した場合は、取替を行う。 ③緊急用として、予備のベアリングを在庫管理する。
24	空調設備	オフィス	不明	不明	物的	設備不良 施工不良	①事務所テナントより冷房の利きが悪いとの連絡を受けて、調査を行った。 ②当該設備は、隠蔽型のファンコイルユニット(FCU)であった。 ③調査するとファンは、通常通り吹き出しているが、冷風が出ていない状態であった。 ④今までは冷風が出ていたが、今日は冷風を感じないと言うことであった。 ⑤念のため、携帯型温度計にて、吸い込み温度と吐き出し温度を測定したが、ほぼ同値であった。	①冷水入りのバルブを手動にて開閉したが、冷水の流水音が、しない状態であった。 ②当該FCUの入口側にはストレーナー内蔵型流量弁が備わっていた。 ③テナントの営業終了後、この流量弁を外して内部を見るも、ストレーナーにシリカが詰まっている状態であった。 ④ストレーナーを清掃後、再度取り付けを行い、試運転をしたところ、流水音と共に冷風が出た。	①当該建物の冷温水は、高度に水処理を行って循環させていたが、築後20年を経過しており、部分的にはストレーナーの目詰まりが、発生し始めてきていると思われる。 ②特に対策などは立てておらず、様子を見ながら運転を続けている。
25	空調設備	オフィス	不明	S51～S60年	不明	不明	①空気環境測定にて、二酸化炭素濃度が異常に高い値だったので、調査を行いました。 ②当該箇所は、据え置き型の単独の全熱交換器が備わっているが、これに接続されているダクトに接続ミスがあった。	①通常全熱交換器内では、室外の「外気」は熱交換されて室内に「給気」される。また、室内の「還気」は熱交換されて室外に「排気」される。 ②今回の設備では、室外の「外気」は熱交換されて、また室外へ「排気」されており、室内の「還気」は熱交換されて、また室内へ「給気」されていた。 ③このため、新鮮な空気が室内に入らないため、二酸化炭素濃度が上昇したものと考えられた。 ④新築の建物であり、1回目の空気環境測定での結果であったので、施工不良として扱った。	①施工会社における施工不良であり、ダクトの再施工を行うて頂いた。 ②施工完了後、二酸化炭素濃度を測定したところ、通常値になったため、これが原因と確定した。 ③今回は、たまたま空気環境測定でその異常値を疑ったため、この事案が判明した。 ④もし、通常値であれば、ダクトの誤接続まで疑って保守管理を行うことはしないため、気がつかないまま、月日が経過する可能性もあった。
26	空調設備	特定用途の 複合	延床面積 30,000㎡ 以上	S61～H7年	物的	管理不備	①3階の事務所の床が、少し揺れているため調査を行った。 ②地下階の飲食店舗を調査すると、天井裏より異音が生きているのがわかりました。 ③異音の発生源は、飲食店舗用の給気ファンからでした。	①この給気ファンは、天井スラブより寸切り (W3/8 4本) を使用していたが生か、そのうちの1本のジョイントナットが外れており、水平バランズがとれなくなり、振動が発生していました。	①ジョイントナットを再度接続し直しました。 ②事務所の床の振動は、少しは残っていたため、防振金具の取り付け及び、給気ファンの分解整備などを推奨しました。

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
27	空調設備	役所	延床面積 30,000㎡ 以上	S41～S50年	物的	設備不良 管理不備	①機械室内にある空調機本体よりドレン水が漏れていることがわかりました。	①空調機のドレンパン（亜鉛メッキ鋼板製）が腐食により水を溜めることができずに、土間コンクリートに広がったと考えられます。	①ドレンパンの緊急補修を行いました。全体のケレンした後にFRP材を使用し穴を埋め、カルパナイト塗装を施しました。
28	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡ 未満	S61～H7年	自然災害	設備不良	①2019年10月12日、事務所3Fレイアウトで天井より漏水が発生した。	①10月12日関東通過の台風19号による雨漏りと判明。 ②屋上設置の空調室外機からの冷媒配管を屋内に引き込むため、屋上笠木部でスラブがコア抜きされている。 ③冷媒管とコアの間は、コーキング処理されていたが、経年劣化により隙間が発生していた。 ④この隙間から雨水が侵入し、滴下した。	①コアにコーキング処理を行い、防水性能の回復を図った。
29	空調設備	工場	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	物的	設備不良	・AHLJ巡視点検時、空調機内点検用照明のカバーが溶けていることが発見された。	・電球タイプの照明器具が取り付けられており、照明器具の消し忘れによる過熱と、結露によりカバーが溶けたものと思われる。	・蛍光灯タイプの照明器具に交換し、点検後は必ず確認窓から照明の消し忘れがないか、確認を行うよう手順書に加え、スイッチもホタルスイッチに交換した。
30	空調設備	学校	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	物的 不明	設備不良 管理不備	①天井から水が垂れているとの連絡があり、調査をしたところ真上の階の機械室が、冠水していることが分かった。 ②水を取り除く原因を調べたところ加湿器のドレンホースが詰まっていることが分かった。 ③つまりの原因となっていた錆や汚れを除去し、詰まりを解消した。	・長期の点検不備によるものと分かった。	・オーナー側と保守業者との管理項目の見直しに加えて、常駐設備員による月1回の月例点検項目に追加し、再発を防止に努めることとした。
31	空調設備	商業施設	延床面積 3,000㎡ 未満	S41～S50年	人的	管理不備 不注意	①商業施設テナント内にあるエアコン熱交換器 清掃業務を開始。 ②当該エアコン熱交換器 清掃業務完了。 ③各機 試運転を実施。 ④当該エアコン吹き出し口の周辺に、水滴が確認されたため、試運転中にウイスで拭き取るうとしたところ、エアコン内部の送風ファンにウイスが巻き込まれた。 ⑤当該エアコンを停止させ取り込まれた、ウイスを回収するため、当該エアコンを分解したところ、フィン（羽根）を一部破損させてしまった。 ⑥試運転にて状態確認したが、フィン破損により、振動・異音を確認したため、当該エアコンを使用停止とした。 ⑦後日、フィンを交換し完了。	①エアコンが運転中にも関わらず、運転中のエアコンに触れてしまった。 ②エアコン試運転中時、作業監督者が一時、作業現場から離れてしまった。 ③作業員が、エアコン吹き出し部の水滴を見た瞬間、とつさにウイスにて拭き取るうとして、当該エアコンに触れてしまった。	①「試運転時には、設備機器に絶対に触れない。」ことを指導した。 ②作業監督者は、作業員に、設備機器運転中は絶対に触れさせないように、指導を行う。 ③作業現場には、必ず作業監督者が指示・指導をしている状態で、作業員に業務を行わせる。（作業監督者が不在の場合は、作業員に作業をさせない。）

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
32	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	人的	不注意 知識不足 その他	①テナントより、毎月ビル側より提出している「時間外空調記録表」の貸室が24時使用となっており、「空調の自動OFFが機能しなかったのではいか」と指摘を受ける。 ②ビルコンデーター確認、当日23時には空調OFF設定がされており、OFF機能不動作の原因特定出来ず。 ③メーカー営業担当者による詳細調査、ビルコン設定等調査の結果、電源OFF設定はされているが「休日」設定が優先されており、「休日」に電源OFF設定がされてなく電源OFFにならなかったことが判明。 ④メーカー技術担当者によるビルコン履歴等調査、関係者が集まり原因調査及び再発防止策検討。	①PMを通じテナント依頼により、空調自動OFF機能の基本設定(平日のみ23時)を変更することになったが、原則設定変更しない所の不慣れな特別対応目つ届出書面無しでビルコンを操作し設定したため。 ②メールのやり取りのみで実施の最終確認が行われなかったことも原因と考えられる ③本来祝祭日だけに設定する「休日」を日曜日にも「休日」と設定したため、「休日」が優先されることとなり、自動OFFとされなかった。	①運用ルール・各種設定をマニュアル化・機器の取り扱いの講習会を実施。 ②基本設定の変更ルール新設→書面による変更申請制とし設定内容を文書化。 ③設定者と確認者を設け二重チェック設定ミスを防止。 ④PM、BMの役割の明確化及び連携の強化と、メールだけのやり取りに頼らず、お互い直接の最終確認をすること。
33	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡ 未満	S61～H7年	物的	設備不良	①テナントより5F空調機の効が悪く、リモコンエラーコード表示(U4-01)が出ている為、対応依頼の電話あり。 ②業者に対応依頼。設備員現場に急行。 ③業者と合流し調査開始。 ④ブレーカーが漏電トリップしていた為、絶縁抵抗測定(0.2MΩ以上)し、問題ない為、再投入。復旧したが、コンプレッサーの異音が大きく再発の危険性がある為、緊急で部品を手配。手配出来次第、交換を予定。 ⑤テナント様より、再度空調停止の連絡(エラーコードE4：低圧圧力スイッチ作動)。業者へ問い合わせ。在庫が無く取寄せの上、週末交換予定。それまでの間、TFCで調達した扇風機で対応頂く。	①室外機圧縮器本体及びインバーター基板の交換。	①業者にて室外機圧縮器本体及びインバーター基板交換工事開始。 ②試運転実施し室内機吹き出し温度良好を確認。正常に運転し異常は見られない為、退館。
34	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡未満	S41～S50年	物的	設備不良	①某ビルより3Fの1番～5番の会議室の空調機でリモコンエラーが出ていると連絡。 ②空調業者に連絡し、対応を依頼。 ③空調業者が到着し、調査・点検開始。 ④室内機リモコン、室外機表示パネルにエラー表示「F35:室内、室外号機設定、冷媒系統設定異常」を確認。	①室外機3階A系統のプリント基板不良の為。 ②プリント基板交換完了、試運転実施し室内機吹き出し温度良好を確認。 ③お客様へ報告1番～5番の吹き出し温度を確認頂き作業完了。	①室外機3階A系統のプリント基板不良の為、交換を実施。 ②プリント基板交換完了、試運転実施し室内機吹き出し温度良好を確認。 ③お客様へ報告1番～5番の吹き出し温度を確認頂き作業完了。
35	空調設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	不明	人的	不注意	ろ過装置のフィルタ交換後、冷却水が流出した。	・フィルタ交換前に排水バルブを開いたが、交換後は排水バルブを閉め忘れた。	1. 操作したバルブに表示れを下げる。 2. 作業手順書を作成して2人で確認して作業する。

【資料-2】アンケート調査「一覧表」(空調設備事故事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
36	空調設備	オフィス	不明	不明	人的 物的	管理不備 不注意	①飲食のテナントより、天井セ4方向の空冷式ヒートポンプパッケージエアコン本体より水が落ちてきている、とのご連絡を受けて、調査を行った。 ②調査すると、通常通りの運転を行っており、ドレンパンより水が溢れている状態であった。また、当該設備は、自然勾配のドレン管を採用していた。 ③ドレンパン出口に特に異物が無いため、ドレン管の詰まりであると判断し、手動式のドレン吸引器を使用し詰まり除去を行った。 ④しかしながら、詰まりが除去できなかったため、ドレン管の経路を確認したところ、厨房の側溝にドレンが排水がされていることが判明した。さらに、そのドレン口が、油分で閉塞していることがわかりました。 ⑤この油分を除去し、さらにバキュームクリーナーで排水管内部を清掃しました。	①側溝の勾配が悪く、また十分に清掃を行っていないため、厨房排水に含まれている油分がドレン管に逆流し、結果として油分詰まりを引き起こしていた。	①飲食テナントに対し、店舗の衛生管理の一貫として側溝の清掃を定期的に行って頂くをお願いいたしました。

【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
1	給排水設備	商業施設	延床面積☑ 3,000㎡～ 30,000㎡	S51～S60年	人的☑	不注意☑	①夜間の電気設備の点検時、キュービクル内の低圧主幹ブレーカーの絶縁抵抗測定を行うため、ブレーカーを開放（OFF）した。 ②測定終了後、非常電源盤にあった揚水ポンプのブレーカー投入（ON）を忘れてしまった。 ③翌日、屋前に施設内断水の連絡を受け点検すると、高架水槽内が減水していた。 ④ポンプ室内の揚水ポンプ盤を点検すると、主幹ブレーカーの電源側に通電がなかった。 ⑤さらに、電源側のキュービクル内ブレーカーを点検すると開放（OFF）状態であった。 ⑥電源をONにし、揚水ポンプを運転し復旧させた。	①電気点検後の確認ミス。 ②作業手順無視（チェックリストの不活用）。 ③教育、会議体で事故事例を取り上げ注意喚起。	①電気点検後の確認徹底。 ②作業手順順守の徹底（チェックリストの活用と義務付け）。 ③教育、会議体で事故事例を取り上げ注意喚起。
2	給排水設備	商業施設	延床面積☑ 3,000㎡～ 30,000㎡	S51～S60年	人的☑	管理不備☑ 不注意☑	①高架水槽清掃時、清掃業者が槽内へ消毒液用ボルトを置き忘れ（給水吐出口付近）。 ②ボルトを置き忘れたことに気がつかず給水を開始。 ③ボルトが給水配管内へ流出。 ④約半年後、施設内が突然断水。 ⑤高架水槽を点検するも満水状態。 ⑥配管の詰り、バルブの不具合を想定してパイプシャフト内の給水配管を打刻点検 ⑦立て配管で異音箇所を発見し、バルブを切断するとボルトが詰り、配管が閉塞状態であった。 ⑧詰り箇所の配管を撤去して、給水管を手直して復旧。	①清掃業者の作業、確認ミス。 ②立会者の確認不足（槽内まで確認できないか）。 ③業者の監理監督不足。	①清掃業者の監理、教育、指導強化。 ②作業手順順守の徹底（チェックリストの活用と義務付け）。 ③教育、会議体で事故事例を取り上げ注意喚起。
3	給排水設備	商業施設	延床面積☑ 30,000㎡ 以上	H8～H17年	物的☑	設備不良☑	・飲食テナント排水管が詰まりグリストラップの水が溢れた。	・グリストラップ2次側の排水管詰まり。	・何らかの原因で排水管が詰まった、定期清掃（年2回）の回数を増やす計画を提案した。
4	給排水設備	病院	延床面積☑ 30,000㎡ 以上	H18年～	人的☑ 不明☑	設備不良☑ 不注意☑	①9階スタッフステーション(9階建)より「水が出ない」との連絡が入り、設備員が9階へ向かった。 ②その後立て続けに他所より同様の連絡が入り、大元の給水装置異常の可能性が高いと考え、給水装置を確認したところ加圧給水ポンプの制御ブレーカーがトリップしていた。 ③中央監視装置が発報せず、制御ブレーカーが外装パネルを外さないと見えない箇所であり、復旧に30分程度を要したため、人工透視などの医療行為に影響してしまった。 ④当日は某サブポンプが給水装置瑕疵補修対応として、電動弁の交換を行っていたが、作業者はミスはしておらず、ブレーカートリップにも気付かなかったと言っているため、原因不明の断定には至っていない。	①多分サブポンプ作業者の作業中のミス。 ②ポンプ異常時の発報が無かった。 ③当社設備員の訓練不足(分電盤位置の不認識、工具忘れ、想定訓練不備)。	①水の供給停止が医療行為に重大な影響を及ぼすことを再認識する。 ②今回の様な工事を実施する際は、日時の考慮する。 ③緊急対応マニュアル作成、操作箇所の明示、操作方法を明示する。 ④同様に備えて事故想定訓練を実施する。 ⑤外装パネルを工具使用無しで、取外しができるように改修する。 ⑥ポンプ異常時に発報するように改修。

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
5	給排水設備	役所	延床面積 3,000㎡ 未満	不明	人的	不注意 いたずら	①小便器が詰まっていたため、前日の朝から自動洗浄機のセンサーに目張りをして、排水通管作業をしていたが、通管出来ず、排水不良の原因が尿石付着によるものではないかと判断した。 ②タ方に尿石除去剤を小便器に注入し、翌日まで放置した。その際、小便器に設備保護洗浄が掛かることを忘れており、給水止水栓を閉止しなかった為、排水が溢れ、フロアを汚損させた。	・後日、解体調査の結果、排水管の詰まりはいらずに止水栓を閉止思われるフラスジュペーパーの詰まりであったが「止水栓を閉止してから作業する」という基本の徹底が出来ていなかった。	・衛生機器の高度化に伴い、現場設備員の能力向上のための勉強会の実施および基本の徹底の再確認。
6	給排水設備	工場	不明	不明	人的	設備不良 不注意	①ビル8階シンク室排水管から悪臭がする為、シンクの水を出した状態で隣接する場所の清掃作業をしていたところ、シンクの縁にかけていたモップラッグがシンク内に落下した為、シンクから水が溢れた。 ②それにより、8階通路部（タイルカーペット）が濡れた。その場合は、吸水・清掃し処理をしたが、後日（2週間後）7階シンク室の照明が点かなかった為、オーナー様が取付器具を外してみたところ、天井部に浸水しており復旧工事が必要となった。	・シンク縁にかけていたモップラッグが落下したが、当該場所を離れていた為、溢水に気付かなかった。	・水を出したまま場所を離れないなどの基本の徹底の再確認。
7	給排水設備	工場	不明	不明	人的	設備不良 不注意	①植栽エリア内の給水管の一部が老朽化していたところに草刈作業により給水管のメーター接続部分1部に水漏れ発生。 ②直ちに修理対応したが、全体に給水管・部材が古く複数回の修理対応となり、漏水量は200㎡と判明。	・給水管メーター接続部分が草刈作業の際、繁殖して目印が判別にくくなっていった事と、管全体が劣化が進んでいた事で水漏れ対応が遅れた。	・給水管位置の事前把握などを徹底する申し合わせを行った。
8	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	物的	設備不良 管理不備 不注意 知識不足 施工不良 その他	①トイレ用給水メーター取替工事にて給水バルブ閉止操作。 ②取替作業終了後、バルブ開放処置後赤水対策にて未端トイレにて水抜き実施。 ③清掃用シンク及び大便器フラスジュバルブにて水抜き実施。 ④フラスジュバルブ内に赤水混入しピストンバルブ不動作。	①赤水対策は実施する予定ではあったが、赤水の量が想定よりも多かった。 ②フラスジュバルブにて水抜き作業をする際には、内部ピストンバルブを取り外した上で実施するべきであった。 ③ピストンバルブのサビ詰りに伴って清掃、詰りがひどい物に閉止は取替実施。	①水抜き処置を実施する際にはフラスジュバルブ内のピストンバルブ取り出しの上、水抜きを実施する。
9	給排水設備	ホテル	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S41～S50年	物的 自然災害	設備不良	①沢の水をホテルまで送水する揚水ポンプが運転するもホテル内にある源水槽に水が貯まらず、原水槽減水警報発報。 ②ポンプの運転状態は異常なし。 ③沢～ホテル間の揚水管が埋設されている所を辿ると、管の途中で水が漏れているのを発見。 ④周辺を掘り起こし、配管を確認すると亀裂が入っており、水が漏れていた。 ⑤配管亀裂部分を取替し復旧。	①配管の経年劣化 ②配管が山の尾根に埋設されているので、木の根が配管に当たり、配管を変形させた。	①配管設置後かなりの年数が経つので、配管更新を提案。

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
10	給排水設備	特定用途 の複合	延床面積 30,000㎡ 以上	S51～S60年	人的	不注意 知識不足 その他	①沈砂槽清掃に伴い作業前日に沈砂槽の水位を下げるため給水を止めた状態で使用していた。 ②例年より、沈砂槽の水位を下げるため、上澄みの汚れた井戸水を揚水させ、井水受水槽、高架水槽に混入させた。 ③翌日午前中に井水受水槽点検時異常は無かったが、午後になりホテルより、濁り水が出ていると報告を受ける。井水受水槽、高架水槽を確認すると、赤水で濁っていたため、供給先に使用を中止してもらい、水槽の水抜きを実施し、井水受水槽の給水を市水側へ切替し復旧させた。 ④ホテルへ事情を説明し、全室でフラッシングを行い、同時に貯湯槽内のフラッシングも行った。 ⑤ホテル従業員と共に、全室の濁り状態を確認し濁りが無くなった為、復旧の報告を行った。	①沈砂槽清掃に伴い、水位を下げる際、手順書より水位を下げた。 ②手順書通りに水抜きを行うと、水中ポンプでの水抜き時間が5時間程度かかる為、時間短縮をしようとして安易に水位を下げた。 ③オーナーからは事前に、井水原水の上澄みに注意するような進言はなかった。また、前任の施設管理者からも注意点の引き継ぎはなかった。	①井水原水の上澄みを吸い込まないために、水位を大きく下げない。 ②水抜き作業中は、井水受水槽の汚れの確認を定期的に行う。 ③上記2項目を手順書に追記し、手順書以外の行動を取らないように係員に周知した。
11	給排水設備	ホテル	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S51～S60年	物的	設備不良	・2階PS内給湯配管がピンホールにより、お湯が躯体に染み込み天井から漏水。	・給湯配管の経年劣化の為。	・応急処置として、給湯配管ピンホール箇所に、圧着ソケット取付。その後、給湯配管取替。
12	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	人的 物的	不注意 知識不足 その他	①大便器フラッシュバルブのバック交換に向け、止水栓化粧カバーを取り外していたところ、止水栓と化粧カバーが共回りしていたため、止水栓が外れて水が噴出した。 ②高水圧のため止水栓を元に戻すことが出来なかった。また、フロア元バルブ室の鍵を持参しておらず、その間に多量の水が噴出した。 ③当該階床及び階下へも漏水し、当該床及び階下の天井・照明器具・エレベーター等を水損させた。	①フラッシュバルブ化粧カバーの隙間から、水が出ているにも関わらず、作業を中止せず作業を続けた。 ②フロア元バルブ室の鍵を持参しておらず、フロア元バルブを閉止出来なかった。 ③フロア元バルブの閉止が出来ない場合は、高架水槽の給水元バルブの閉止すること。 ※加圧給水ポンプの場合は、給水ポンプを停止させる。 ④改修工事等で、フロア元バルブの位置が変更された場合は、緊急マニキュア立断面図・平面図等を変更しておくこと。 ⑤上記事項を社内徹底すべく、社内ネットにて広報するとともに、設備基礎研修等で取り扱い要領・意識喚起等を継続して実施中。	①小修理時でもフロア元バルブ室の鍵を持参すること。 ②作業前に、フロア元バルブ場所及び閉止順番等を確認すること。 ③フロア元バルブの閉止が出来ない場合は、高架水槽の給水元バルブの閉止すること。 ※加圧給水ポンプの場合は、給水ポンプを停止させる。 ④改修工事等で、フロア元バルブの位置が変更された場合は、緊急マニキュア立断面図・平面図等を変更しておくこと。 ⑤上記事項を社内徹底すべく、社内ネットにて広報するとともに、設備基礎研修等で取り扱い要領・意識喚起等を継続して実施中。
13	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	人的	不注意	①屋上の高置水槽点検終了後に、タラップ降下中に足を滑らせて落下した。 ②落下した本人は、意識を失った。 ※エレベーター点検会社員が、落下者に気付き、119番通報して頂いた。	①ヘルメット及び安全帯を着用していなかった。 ②慎重に、昇降すること。 ③上記事項を社内徹底すべく、社内ネット等にて広報するとともに、入社時設備研修等で取り扱い要領・意識喚起を継続して実施中。	①ヘルメット及び安全帯を必ず着用すること。 ②慎重に、昇降すること。 ③上記事項を社内徹底すべく、社内ネット等にて広報するとともに、入社時設備研修等で取り扱い要領・意識喚起を継続して実施中。

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
14	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S51～S60年	物的	設備不良	①休館日に、高置水槽が減水警報を発報した。 ②No.2揚水ポンプが停止し、運転不可の状態となっていた。	①No.2揚水ポンプの電磁開閉器を分解して見たところ、接点箇所が溶解し損傷していた。 ②No.2揚水ポンプの運転・停止用の継電器（リレー）が、チャタリング（微細で非常に速い機械的振動を繰り返す）の状態を引き起こす状態となっていた。 ③上記②の影響により、No.2揚水ポンプの電磁開閉器が、運転・停止を繰り返し、接点が溶解し損傷していた。 ④緊急対応として、地下機械室給気ファン用（休止中）の電磁開閉器と入れ替えて、急場を凌いだ。 ※幸いにも揚水ポンプ電動機には、異常が無かった。	①継電器の経年劣化（使用開始から15年経過）。 ②他の揚水・雑排水・汚水ポンプ・空調機等の継電器動作の異常無しを確認した。 ③発停回数の多い、雑排水ポンプ用の電磁開閉器の予備品を購入し保管した。
15	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	物的	設備不良	①ビルコンにて、雑排水ポンプNo.1が故障・停止にて発報。 ②同ポンプNo.1が、制御盤停止ランプリッカラー状態から絶縁不良にて停止したのほぼと推測。 ③現地に、復旧操作を行い、正常復旧するも20：04に再発報。 ④復旧しても再発報の可能性があるため、ブレーカーをOFFとした。	①雑排水ポンプNo.1の絶縁を測定したところ、絶縁抵抗値が0.02MΩとなっており、電動機の絶縁不良による故障・停止と判断。 ②緊急対応として、雑排水ポンプNo.2を単独運転として運用。 ※業者に調査依頼、同ポンプ電動機の絶縁不良であることを再確認。	①電気設備機器の絶縁抵抗が、対地電圧が150V以下の場合0.2MΩ（法的には0.1MΩ以上）、200Vの場合は0.4MΩ（法的には0.2MΩ以上）になれば、〇〇オーナーへ事前改修・改善申請等を実施するよう、全管理ビルへ連携した。
16	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	S61～H7年	人的 物的	設備不良 管理不備	①飲食店舗より、グリストラップから水が溢れてくる、と連絡を受け、現場へ急行。 ②グリストラップより水が逆流しており、厨房に約1 c mの水が溜まっていた。 ③店舗へ水道・排水の使用を止めよう依頼。 ④グリストラップ及び会所側より通管洗浄実施。排水復旧し、厨房に溜まっていた水も引いた。	①該当店舗排水枝管に油の塊が詰まっていた。 ②当該店舗は定期的にグリストラップの清掃をしていなかった。 ③飲食店舗へ定期的にグリストラップ及び排水枝管洗浄の提案をしているが、当該店舗による申し込みはなかった。	①該当店舗へ、グリストラップの定期的な清掃を依頼。 ②該当店舗へ、グリストラップ・枝管洗浄の提案の際は、オーナー様から直接店舗へお願いすることになりました。
17	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	H8～H17年	物的	設備不良	①防災センター内K-1盤にて自動給水装置(WFP-1)故障警報発報。 ②地下2階受水槽室設置の上水加圧給水ポンプが圧力低下により給水停止している状態でした。	①上水加圧給水ポンプ逆止弁の経年劣化に伴う圧力低下が原因です。	①加圧給水ポンプの一式交換。 ②定期的な部品交換の計画を策定。 ③トラブル発生時の手順書を作成。
18	給排水設備	不明	不明	不明	自然災害	その他 (落雷)	①落雷の為、停電が発生 加圧給水ポンプ及び受水槽のみ復旧せず、給水ポンプ盤の基盤故障が発生し給水しない状態になった。	①落雷の為、負の電気が流れ基盤故障につながったと思われる。	①給水ポンプを直結し、当日24時間運転対応。 ※数か所を24時間排水対応。
19	給排水設備	不明	不明	不明	物的 不明	設備不良	①受水槽清掃後給水を開始したが、ボールタップが働かず、満水警報が発報した。	①受水槽への給水圧が元から低い。 ②ボールタップ他機器交換対応。 ③給水が2 c a所からされており給水圧がさらに低下した為。	①1 c a所から給水し、給水圧が下がらないようにする。 ②ボールタップ他給水関係機器交換。

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
20	給排水設備	不明	不明	不明	人的	不注意	①トイレ（洋式トイレ）の排水が遅い。 ②トイレを分解すると、トラップ内にベン類（ボールペン、蛍光ペン、シャープペン） 7本が詰まっていた。	①トイレの使用後、排水ボタンを押すとき、誤って落としたり物が重なる、排水管を塞いだものと思われる。 ②排水押しボタンスイッチが、便器の奥側にあり、かなりうつむかなければ操作できないため、胸ポケット等に入っているものは落としやすい状況にある。	①トイレを使用するときは、物を落とさない様に事前に棚の上に置いておくか、胸ポケットのチャックまたはボタンを留めて物を落とさない工夫をするようオーナー側に依頼をしております。
21	給排水設備	不明	不明	不明	人的	管理不備 知識不足 その他	①シャワー利用中のお客様より、温水がぬるいとの連絡があり、確認したところ温度が低かった。 ②貯湯槽の温度を確認すると温度は60度あり正常。また二次ポンプも運転していた。 ③施設関係者に確認すると、前日に温水配管漏水箇所を修繕していた。 ④施工業者の区画バルブ開け忘れと推定し、バルブを確認するもすべて開状態であった。 ⑤バルブ確認中に末端によるエア抜きも実施していた。 ⑥一時間程のエア抜きにより復旧した。	・施工業者によるエア抜き不足により今回の事態は発生していた。また、施工後のテスト確認を怠ったと思われる。 ②施工後のテスト確認を怠ったと思われる。	①施工業者は、管理会社とは別であり、オーナー側である事務所からの施工日の連絡はなかったため、（施工は休館日に実施されていた）施設内の連絡体制を整える。 ②事務所側の立ち合い者を、ある程度知識がある者を選定する。
22	給排水設備	不明	不明	不明	物的	設備不良 管理不備	①受水槽の通気管の傘部分が無いことを、1回／月の巡回点検時に確認した。	①点検直近の台風による暴風にて、外れてしまった可能性が高い。	①オーナーと協議し、水の入れ替えを行った。 ②経年劣化した通気管については、定期的に交換する。 ③台風の事前・事後点検を徹底する。
23	給排水設備	特定用途の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	不明	設備不良	①館内の水道メーター検針値が、通常月2～3m ³ の使用量であるところが、91m ³ という異常な使用量であった。 ②調査結果、電気温水器(洗面台下の床置型)内の減圧弁が動作不良を起こし、電気温水器本体にて給水が排水系統へ流れ続けていた。 ③該当の温水器は、個人の住居スペースに設置されており、日常では点検できない。	①不良部品（減圧弁）取替にて復旧。 ②経年使用による部品故障が原因。（施工後10年以上経過している機器） ③日常点検は未実施。	①他にも同様の設置場所があり、入室しての点検は難しいため、週に1度は水道使用量のチェックを行って、異常な使用量の有無をチェックしています。
24	給排水設備	特定用途の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	人的	不注意	①館内の公共部女子トイレ内の清掃で、トイレ入口に清掃中の看板を立てた後、スポンジを使って和式大便器内を磨く作業を行っていた。 ②清掃作業中、別の清掃用具をそのまま一時的に離れた。 ③清掃用具を放置したままその場を戻ると、便器内に置いていたスポンジが無くっており、便器の排水が詰まっていた。 ④詰まっていたスポンジは、ラバーカップにて取り除き復旧。 ⑤該当のトイレは、手動レバーで排水されるタイプの大便器です。	①清掃用具であるスポンジを便器内に残したまま現場を離れた事による人的ミス。 ②清掃中の看板を立てていた事で、第三者が使用しないという思い込みがあった。	①再発防止のため、社員教育を実施。 ②清掃用具を現場に残したまま、現場を離れない。 ③現場を離れる時は、施設可能な清掃用具置き場に備品を収納してから、現場を離れる。

【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
25	給排水設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	物的	設備不良	・スポーツクラブにてプール機械室内床面が水浸しに。小規模ボイラーの安全弁より水が噴き出していた。	・加圧給水ポンプのインバーター制御にエラーが発生し、直圧にて送水していた。 ※常時0.5Mpaが、発生当時1.0Mpaまで上昇していた。	・加圧給水ポンプ吐出側配管に、圧力検出器を設置し、送水圧力上昇時に中央監視盤など常時監視されている場所へ警報をあげる。
26	給排水設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	物的	設備不良	・1F飲食エリアにおいて複数の店でグリストラップから排水が溢れ出した。	・1F飲食エリアの排水管本管が建物境界線地盤面の公共配管に接続する箇所で継ぎ目部分が脱落し、排水を妨げていた。	・土壌埋設の場合において塩ビ配管以外で施工されている場合は、排水管洗浄作業に合わせて状況観察しておく。
27	給排水設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S61～H7年	人的	管理不備 知識不足 その他	・受水槽減水警報が発報し、現地確認したところF号ボールタップによる給水が正常に動作しているのにも関わらず水位が減り続けていた。	・スポンジジムのプールへ水張りが行われていた。バルブサイズは75Aで全開だった。受水槽への給水配管は50A。	・プール水張作業時は、ビル側へ申請を出し日時を明らかにする。給水配管はバルブ開度を50%に留める。
28	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	物的	管理不備	① 飲食テナントより厨房排水が流れない、溢れてくると連絡が入る。 ② 現場確認。排水管が油分等の異物により閉塞し、グリストラップから厨房排水が溢れていた。 ③ 管ツールにて通管作業を行うも改善しないため通管業者を手配。 ④ 通管業者にて排水管の通管作業を行った。	① 油分等が多い調理を行う飲食テナントであった。 ② 厨房内の日常清掃やグリストラップの清掃を怠っていた。	① 定期的な洗浄回数を2回から3回に増やした。 ② 飲食テナントへ日常清掃やグリストラップの清掃の案内をした。 ③ 排水管内にカメラを投入し状態確認を行ったうえで的確な通管作業を行った。
29	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	自然災害	設備不良	① 警備士より避難階段から漏水の連絡を受ける。 ② 現地急行。局地的な大雨で避難階段の4階～5階が漏水にて浸水する。 ③ 応急的にバケツで漏水を受けてホースで2階へ排水した。 ④ 後日、詰まりの除去及び排水管の一部仮補修を行った。	① ルーフドレンの排水管の詰まりによる、配管貫通部から漏水した。	① 台風シーズンはルーフドレン点検の強化をする。 ② 定期的に排水管洗浄をオーナーへ提案する。
30	給排水設備	特定用途 の複合	延床面積 30,000㎡ 以上	S51～S60年	物的	設備不良	① 共用トイレ横にある防火水槽の満水警報が発報し、何度も排水作業をするが発報することを確認した。 ② 防火水槽内に、トイレ用給水・排水配管が通っていることから、配管ピンホールが原因であると予想。 ③ 防火水槽内の水をすべて排水し調査を開始。 ④ トイレ給水管が水槽の水面より下側を通っており、配管がかなり錆びている状態を確認。 ⑤ 調査中に、配管にすこし触れた際に、配管の接合部が折損した。	① 40年以上設備更新がされていないかった。 ② 配管が常に水中にいる状態・湿気が多い状態の場所であるため劣化が激しく進んでいた。 ③ 水中にあることで通常より重量負荷が少ない中耐えていたところを排水したことで重量負荷が増えた。	① 後日配管工事を実施し防火水槽内の配管更新を行った。 ② 配管はすべて塩ビ製にし、支持金物もステンレス製のものに取り換えた。

【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
31	給排水設備	特定用途 の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	人的	管理不備 施工不良	①竣工引渡し直後の台風到来時に、建物周囲の側溝に雨水排水ポンプが設置されているが、側溝の水位が上昇し、満水警報が発報した。 ②現地確認したところ、同系統用の排水ポンプが起動しているが、ポンプの吸込み口に梱包用の資材が取付られたままで水が排水されていなかった。	①施工後に試運転が実施されていなかったと推測される。 ②引渡後にポンプ試運転を実施しておらず、正常に排水されることが未確認であった。	①同様のポンプが計四台あり、発生ポンプ以外の三台について試運転調査を施工会社に実施して貰った。 ②引渡後に自社でも試運転の実施をする。
32	給排水設備	特定用途 の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	人的	管理不備 施工不良	①建物周囲の側溝に、雨水排水ポンプが設置されているが、雨天時に側溝の水位が上昇し満水警報が発報した。 ②現地確認したところ、水位上昇に伴い浮いていた停止用のフロートスイッチが、運転起動用のフロートの上に乗り上げ同フロートが上昇せずポンプが起動しなかった。	①竣工後に不具合は問題の発生はなかったが、狭い側溝内で停止用と起動用のフロートスイッチが隣接されており、動作に干渉しやすい状態であった。 ②点検時に、手でフロートスイッチを持ち上げて動作確認していたが、停止用フロートとの動作干渉に気が付かなかった。	・フロートスイッチ(停止・起動・警報)が互いに干渉しない位置に取付直した。
33	給排水設備	特定用途 の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	物的	管理不備 施工不良	①清掃担当者より、1階ゲストトイレ排水が流れないと連絡があった。連絡の通り、1階のトイレ排水全体が流れない状態を確認した。 ②汚水槽を確認したところ満水状態となっており、トイレの排水が流れ込まない状態であった。 ③排水槽のポンプ起動及び満水警報のフロートスイッチもスラム上に乗り上げ不動作状態であった。 ④手動のポンプ運転排水にて排水不良状態を復旧。後に、水道にてスラムを砕き除去する。(攪拌ポンプ等は、正常に起動している。)	・建物内部の大規模改修工事に伴い、電気・空調及び主要な給排水設備は新規工事で設置されているが、汚水槽周りは対象外で、旧施設のまま流用されており、攪拌装置が起動しても上手く機能せずスラムが累積してしまう。	・改修工事計画依頼中。当面は点検時等に水道利用してスラムを除去している。
34	給排水設備	特定用途 の複合	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	不明	設備不良 管理不備	①浴場用、給湯温水配管圧力上昇による循環ポンプに、亀裂が入り漏水した。 ②圧力上昇により配管フランジより漏水発生。	①密閉式膨張タンクのダイヤフラム破損により配管内の圧力が上昇し循環ポンプに亀裂が入り漏水した。 ②上記不良によりフランジ部より漏水。	①膨張タンクの取替。 ②安全弁の取付 ③膨張タンク内の圧力確認用ゲージ取付（検討中） ④膨張タンク内の圧力補充。
35	給排水設備	不明	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	不明	設備不良	①受水槽への給水配管の埋設している部分が腐食により漏水しており、給水使用量が上昇。	①経年劣化により埋設している箇所の腐食が進行していた。 ②埋設部分の為、漏水に気づきにくかった。	①配管の取替
36	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	人的	設備不良	・設備担当者にて巡回点検中、B1階東受入機械室にてAフロア1階従業員便所送り雑用水配管エルボ部ピンホールにより水漏れしている状態を確認。	・雑用水配管圧力が高い為、圧力変動及びウォーターハンマー等が原因で配管に亀裂が入りピンホールしていた。	・配管(エルボ)の取替を行いました。又、今後の対策として減圧弁を新設し、二次側圧力を下げ送水する改修を実施。

【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
37	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	H8～H17年	物的	設備不良	①防災センター内K-1盤にて、自動給水装置(WFP-1)故障 警報発報。 ②地下2階受水槽室設置の上水加圧給水ポンプが、圧力低下により給水停止している状態。	・上水加圧給水ポンプ逆止弁の経年劣化に伴う圧力低下が原因。	①加圧給水ポンプの一式交換。 ②定期的な部品交換の計画を策定。 ③トラブル発生時の手順書を作成。
38	給排水設備	劇場	延床面積 3,000㎡未満	H8～H17年	自然災害	その他	①警備担当者より、劇場西側歩道に水溜まりがあると連絡を受けて調査を行った。 ②調査を行うと劇場用排水会所棟2ヶ所から汚排水が溢れている状態であった。	①会所棟の配管上部の継手部より木の根が侵入し、配管内で成長し配管内径が狭くなった。 ②狭くなった配管に流れてきたトイレトベーパーが蓄積されて完全に配管が閉塞した。	①木の根とトイレトベーパーの塊を除去し高圧洗浄を行い、通水良好を確認した。 ②木の根の一部は除去出来たが、完全には除去出来ず、また成長すると再発のおそれがある為、配管の改修をして頂いた。
39	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	物的	設備不良	①水道局の水道使用量のお知らせが届き、内容を確認したところ、水道の使用量が前月の使用量より大幅に増えている事に気づいた。 ②雨水貯留槽用の上水バックアップが、連続給水状態で、給水用電磁弁のスイッチ動作を行うも給水は、停止しない状態。 ③雨水貯留槽用の上水バックアップ給水用バルブを閉にして給水を停止。 ※雨水貯留槽に溜まった雨水は灌水設備に利用しており、雨が降らない日が続いた時は上水のバックアップが水槽に給水されるようになっている。	①雨水貯留槽の満水警報用電磁弁は、公共下水の放水口より上に設置されており、通常の排水が追いつかない程の流入量（災害時）が無い限り、満水警報は発報しない構造。 ②上水バックアップ給水用の電磁弁が故障したら、上水が連続給水されるにも関わらず、警報等の設備が無く、不具合の発見が遅れる恐れがある状態。	①故障した上水バックアップ給水用電磁弁の取替を行い、正常動作を確認。 ②上水バックアップ給水の開始時に、中央監視盤に移報するよう改造。 ③上記移報時は上水バックアップ給水が、その後、正常に停止しているか確認することにより上記事故の再発防止を行っている。
40	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡ 未満	S51～S60年	物的	設備不良 不注意	・給水形式が高梁水槽方式の建物にて、給水ポンプが自動停止せず、高梁水槽のオーバーフロー管から水が溢れていた。	・高梁水槽内の電磁弁（給水停止）が、電極保持器根本から腐食により脱落していた。	・電極弁の状態等は槽内清掃時に点検を行い、取り換えをオーナーに提案する。
41	給排水設備	オフィス	不明	不明	物的	その他	①警備会社より、受水槽の減水警報が発報しているとの連絡を受け、緊急調査・復旧作業のため出動しました。 ②現着後、受水槽内を確認すると、水槽がほぼ空の状態でした。	①受水槽へ給水するための給水管に設置しているバルブが閉栓されていた。 ②慌てて開栓すると水が給水され、まもなく警報は復旧した。	①当該受水槽は、フェンスで囲われており、また出入り口には南京錠にて施錠されていたが、不審者が侵入しようと思えば可能な構造であった。 ②当該バルブは、通常のゲートバルブであったため、取り敢えずハンドルを取り外して鉄扉のポンプ機械室内に置いておくこととした。 ③管理組合には、いたずら防止用にバルブロックアウトを提案したが、様子を見ることとなった。
42	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡ 未満	S61～H7年	物的	管理不備 知識不足 施工不良 その他	①大きな地震が発生した際に、受水槽が大きく動き一部破損事故につながった。 ②給水管と受水槽の接続部において、配管が破損したため給水管が漏水したため断水した。	①給水管には、フレキシブルジョイントが備わっていたが、配管の支持の位置が不適正だったため、地震の震動を吸収しきれずに、破損につながったと考えられる。	①フレキシブルジョイントの設置位置をすべて見直し、その後改修工事を実施した。

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
43	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡未満	S61～H7年	人的	いたずら	①夜間に、マンション住民様から断水している、との連絡を受けました。 ②受水槽内部を見ると、水位が完全に下がっており、市水も給水されていない状態でした。	①市水給水管を調べると、定水位弁の一次側にあるバルブが閉められていました。 ②事故の当日や前日に、誰も受水槽周辺で作業や点検は行っておらず、現場の状況から第3者がいたずら目的で当該バルブを閉栓したものと結論づけました。	①その場では、バルブのハンドルを全部外して、施設ができるポンプ室の中に保管しました。 ②管理組合様には、市販のバルブハンドルを用いたずら防止資器材の取り付けや、監視カメラの設置などをすすめました。
44	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡未満	H8～H17年	物的	設備不良	①マンションの玄関先に地面から水が勢いよく噴き出しているとの連絡を受けました。 ②状況から薪水道メーターから受水槽までに至る埋設給水管にトラブルが生じ、そこから水が噴き出しているものと考えられました。	①地面を手掘りで大きな穴を開け、給水管を目視で確認しました。 ②埋設給水管の材質は、「硬質塩化ビニルライニング鋼管 80A+防食テープ巻き」で、小指大の穴があいていました。 ③穴があいていた箇所が、地中内（元は湿地帯であったとのこと）のコンクリートスラブとの接触箇所であったため、マクロセル腐食ではないかと考えました。	①緊急時のため、その場ではHI-VPIにて接続し直しました。 ②後日「内外面ライニング鋼管」に敷設し直しました。
45	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡未満	S51～S60年	物的	設備不良 管理不備	①受水槽清掃時に、市水給水用ゲートバルブを閉栓した後、に、閉栓をしようとしたところゲートバルブ内部の弁体（俗称タイコ）が、本体内部に残る現象（タイコ落ち）が発生しました。 ②このため、受水槽に市水が全く給水されず、応急対応も間に合わずに断水事故となりました。	①建物竣工後、一度もバルブの更新をしていないため、経年劣化により事故が発生しやすい状況下であったこと。 ②数年前に受水槽の清掃を行ったこと。 また作業員が同様の事故を経験したことがなかったため、安易にバルブの操作を行ったことなどの複合要因と考えられます。	①同等品のバルブを購入し、新たなバルブの弁棒などを古いバルブに合わせて組み付けた後に、ゆっくりとハンドルを回して弁体を持ち上げて外しました。 ②その後、新しい弁体を新しい弁棒に取り付けて、再度組み付け給水を開始しました（バルブボディは古いまま）。 ③建物のオーナー様にはバルブ類は全面更新が必要と進言しました。
46	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	H8～H17年	物的	管理不備	①飲食店舗のグリストラップ二次側の排水管が詰まって流れないとの連絡がありました。 ②グリストラップの二次側より、高圧洗浄作業（14MPa、60ℓ/分）を実施しましたが、通管できなかったため、想定される詰まり箇所の二次側配管に穴をあけ、そこから再度高圧洗浄作業を実施しました。 ③ある程度排水が可能になった後、管内カメラを使用しながら何度も洗浄作業を実施しました。	①詰まっていたものは、複数の飲食店舗の油分でした。 ②また、配管の材質がSGP管であったこと。 ③階下の天井裏にある横引き間の距離が長く、勾配調整用の45度エルボの部分で、跳水現象（通気不良もあるかも）による配管上部からの相当古い油分の固着がありました。 ②建物としては、以前より別業者により定期的に洗浄作業を実施していたが、予算不足と業者の実力不足もあり、古い油分を除去しきれずに、残置し続けたことも原因の一つと考えられます。	①飲食店舗への衛生指導（特に、グリストラップの適正管理への理解）の強化。 ②排水管の高圧洗浄のための、適切な位置への掃除口・点検口の設置。 ③作業後の管内カメラでの目視確認。 ④洗浄回数や作業方法を拡充した適正な予算の配分。 ⑤これらの対策により、再発リスクは相当軽減するものと思われま

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
47	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡ 以上	S61～H7年	物的	管理不備	①地下駐車場が、全体的に臭いというクレームを受け、調査を行いました。 ②異臭の元は、駐車場のピットにある汚雑水槽からの異臭でした。	①ガス検知器を用いて調査すると、硫化水素ガス濃度が非常に高いとご報告されました。 ②また、メンテナンスの腐食状況やその他の状況からも、匂いの元は、硫化水素ガスと判断しました。 ③硫化水素ガスが発生した原因は、水槽内の排水の滞留により嫌気性化したためと考えられます。 ④排水源が、飲食店舗やスーパ－が主となっているため、その排水はどうしても温排水となります。実際、排水槽の水温は、冬場でも20度以上あり、硫化水素ガスが発生しやすい条件と言えます。	①効果的な曝気攪拌設備の設置が必要と考えます。
48	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	物的	設備不良 知識不足 その他	①受水槽の溢れた水が受水槽室に溜まった。通常は、室内に設置している排水ポンプにて排水されるが、溢れた水が大量だったため排水しきれず、受水槽室の水位が上昇し、給水加圧ポンプのモーター部分まで水位が達し、断水に至った。	①定水位弁等の設備のメンテナンスが不十分であった。 ②大規模なメンテナンスであったため、給水管の口径も100Aあり、大量のオーバーフロー水が発生させた。 ③このオーバーフロー水を排水できる能力が、排水ポンプ設備になかった。 ④事故は夜間に発生した。この時間は建物の管理人は不在であり、受水槽満水警報発報後、警備会社が現着し、確認した時には、既に断水が発生していた。	①予防保全的な定水位弁のメンテナンスが必要です。 ②受水槽への流入量を減じる措置（定流量弁の設置）、または現状に見合った排水設備の構築が必要です。
49	給排水設備	福祉	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	物的	設備不良 施工不良	①密閉型貯湯槽の清掃時に、お湯をドレン管で抜く際や、清掃後に水を槽内に入れる際に、貯湯槽上部付近に手動エア抜き弁がないため、作業がスムーズに進まなかった。 ②結果として、想定した時間内に、貯湯槽清掃が完了せずに断湯時間が延びてしまつたトラブルがありました。	①密閉型の貯湯槽であったため、水槽内の水の出し入れのためには、エアを上手に出し入れしないとスムーズな排出や給水ができません。 ②事前の下見で、その現象が発生すると考えていたため、施設責任者の方々にその旨を説明し、長めの断湯時間を設定していたのですが、それを乗り越えてしまいました。	①密閉型貯湯槽の上部付近に、空気の出し入れをするためのバルブを新たに設置していただきました。 ②2年目からは、このバルブを使用することにより、スムーズな作業ができるようになり、火傷事故などの労災リスクも減少したため、一石二鳥の効果が見られました。
50	給排水設備	工場	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	人的	不注意	・ポンプ3台運転の給水設備で給水設備点検後、給水圧力が下がり、工場の給水配管末端で水が出なくなつた。	①点検時に、ポンプの自動切り替えを給水制御室内のダブルスイッチ（手動一切自動）で切り替え点検を行った後、スイッチを自動に切り替えるのを忘れ、2台のポンプが「手動」状態になっていた。 ②ポンプが1台運転のみとなり、使用量に供給量が追いつかず水圧が下がったため、水が出なくなつた場所が発生した。	改善①制御室内の基盤に取り付けられている小さなダブルスイッチのため、スイッチポジションが見にくい状態にあるため、制御室内側に通常運転時のスイッチポジション写真を貼り、注意喚起を行うとともに、スイッチレバー部分に色づけして見やすくした。 改善②制御室表面及びポンプ室扉に再確認を促す注意喚起のプレートを貼り付け。 改善③最低2名がスイッチポジションの確認を行ったのち点検終了となるチェック体制を作った。

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
51	給排水設備	工場	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H8～H17年	物的	管理不備 施工不良	・敷地から敷地外の下水管に至る配管で、詰まりが起り屋外マンホール及び1階トイレから排水漏れが発生し、半日間一部のトイレなどが使用できなくなった。	①敷地外へ出る際、高低差の関係で1字に配管が複数組み重なっており、湧水（アルカリ性）、トイレ及び厨房排水が合わさることとアルカリ性の固形物になり、配管にこびつき完全に閉塞した。（鍾乳石のような固形物になる） ②1年に1階屋外の配管洗浄も行っていたが、想定していた以上の状態となり事象に至った。 ③アルカリ性の湧水と厨房排水が含まれることで、固形化すると推測される。	改善①日ごろからの状況把握を行うため、週1の巡視の際にマンホールを開け、つまりの具合を確認する項目を追加した。 改善②半期に1回の洗浄としたが、閉塞の進みが早く年3回の屋外配管洗浄をオーナーと調整を行い実施することとした。
52	給排水設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S41～S50年	人的 物的	設備不良 不注意	①施設内1F系統の排水管洗浄を行うため、1Fトイレから、施設外周に停めていた高圧洗浄車に連結したホースで給水していた。（トイレから高圧洗浄車で約80m、ホース長50m×2、ホースジョイントで接続） ②作業中、ホースの連結部にあるホースジョイントが破損し、ホースが外れて漏水。	①ホースジョイント（プラスチック製）の経年劣化による破損。 ②監督者による給水状況確認不足。（作業場所にて監督していた） ③給水元から高圧洗浄車までの距離が長かった。（近くに給水元が、共用部になかった。）	①ホースジョイントを使用しない（100mホースを使用）。 ②作業前のホース劣化状況の確認。 ③監督者による監督範囲の再徹底（作業場所だけでなく関連する範囲、給水区間や排水弁などを確認する。）。 ④散水栓の増設、高圧洗浄車配置場所などをオーナーと協議。
53	給排水設備	オフィス	延床面積 30,000㎡ 以上	H18年～	人的	不注意	①給湯室天井より漏水との連絡。 ②現場急行、天井より多量の水が垂れて床面に溜っていることを確認。 ③感知器周囲に漏水しているため、防災受信器連動停止処置。 ④ウエス、ワットバキュームによる処置と上階確認。 ⑤空調機室内床に水が溜まり、他階空調機室内床面に少量の水滴あり。 ⑥隣接IT保守ルーム天井に異常無い事を確認。	①日常巡回点検時、湯水ポンプ運転確認のために、セレクトスイッチ「試験」側した後、セレクトスイッチを「自動」側に戻し忘れ。 ②高架水槽満水、オーバーフロー水が雑排水槽に放流されるが、放流量が許容オーバーして、空調機室の床排水口より逆流。 ③逆流水が、空調機室内に水が溜まり、配管貫通部を通過して給湯室天井に漏水した。	①ポンプ点検時のスイッチ戻し忘れ対策（ヒューマンエラー対策）。 ②オーバーフローする量を少なくする対策。 ③オーバーフローした場合に比較的早期に発見する対策。 ④オーバーフローしてしまつた場合で被害を軽減する対策。
54	給排水設備	オフィス	延床面積 30,000㎡ 以上	S51～S60年	物的	施工不良	①倉庫内の空調機配管より漏水が再度発生し、漏水被害発生。 ②緊急対応工事で取付けた配管ジョイント部品からの漏水であり、施工に問題があった可能性がある。	①倉庫内で実施した漏水緊急対応の漏水箇所付近より漏水発生の為、配管ジョイント部品不良による漏水。 ②漏水原因となつた配管ジョイント部品（アトムズカップリング）に耐圧試験や水温試験を実施したが漏水は確認出来ず。 ③配管のジョイントミス。 ④配管内の薬剤が、ジョイント部品のパッキンに影響を与えた。	①漏水発生箇所の既設配管ジョイント部品（アトムズカップリング）取替及び簡易漏水センサー設置。 ②天井裏の受け皿を現状設置している物より、大きなものを設置し、天井裏で空調のドレン配管に繋ぎ込む予定。
55	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡ 未満	S51～S60年	人的 物的	設備不良 管理不備 不注意	①水道課金用検針表確認時に、水道親メーターの使用量が多い事に気付き、確認のため当該現場に急行。 ②6F空調機内蔵の加湿ユニットからの水がオーバーフローしているのを発見。バルブを閉め止水。	①調査の結果、電磁弁不良が原因と判明。	①電磁弁を交換を行い完了。（再発防止策） ②現場での当月使用量確認と前月・前年使用量との比較徹底。 ③検針表の修正（前月・前年使用量・前月・前年比・当月検針値予想の追加±10%）

【資料-3】アンケート調査「一覽表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
56	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S51-S60年	物的	設備不良 管理不備	①警備会社より設備警報の受信連絡を受ける。 ②警備会社隊員が現地到着。受水槽・高架水槽減水警報を確認。手動で揚水ポンプ運転を試みたが運転せず、当社設備員2名が現地へ急行。 ③2テナント様より、水が出ない旨の連絡あり。 ④設備員2名が現地到着。1F受水槽内の水位が減少し、受水槽へ給水されてない状態。ポータルタップを操作したところ給水が再開された。 ⑤受水槽の電極棒(コモン・減水警報解除)をジャンプさせ、受水槽減水警報を強制解除し、高架水槽へポンプアップ開始。 ⑥高架水槽側減水警報復旧。2Fテナント様より水が出るようになったと連絡あり。高架水槽定水位停止。受水槽が溜まる間に、各テナント様へ事情説明と謝罪。 ⑦受水槽の給水がポータルタップにより、停止する事を確認。他には影響無し。	①受水槽内のポータルタップが動作不良により給水が停止し減水発報。高架水槽へのポンプアップが制御停止。	①業者の手配中。復旧までの間、定期的に水位の確認の為、巡回を強化。 ②受水・高架水槽清掃と同時にポータルタップ交換。 ③交換後一カ月経過し、減水警報は一度も発生しなかった。
57	給排水設備	商業施設	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S41～S50年	人的 物的	管理不備 不注意	①台風15号が関東地方に上陸し、千葉県を中心に多大な被害が発生しました。 ②当社が管理する大規模商業施設で改修工事を行い、工事が完了し、工事業者・監理業者は該施設から撤退した後に台風が到来した。 ③屋上に、工事残存物を全て回収していなかったため、残した工事事用物品が、排水溝や排水口を塞ぎ、雨水が屋上からあふれ出した。 ④雨水の入り場所は不明ですが、いずれかの場所から雨水が入り込み、一部店舗内天井から雨水が漏れ出したもの。	・工事業者が、工事に使用した残存物を回収せず、放置したため排水溝や排水口を塞ぎ漏水が発生したもの。	・主たる原因が、屋上に存置された工事事用残存物であるため、工事終了時には、一人が確認するのではなく、責任者が残存物が無いか、を確認するダブルチェックが必要。
58	給排水設備	オフィス	延床面積 3,000㎡ 未満	不明	人的	不注意	・揚水ポンプを手動運転して点検したが、その後揚水ポンプが運転せず高架水槽から給水できず断水となった。	・手動運転で動作確認後、自動運転に切替えを忘れたため。	①制御盤に注意喚起の「表示」を貼る。 ②点検終了時に、スイッチが作業前の状態になっているか2way指差呼称で確認する。
59	給排水設備	オフィス	延床面積 30,000㎡ 以上	不明	人的 物的	設備不良 管理不備 不注意 知識不足 その他	・ポリタンクからホースで次亜塩素酸タンク側へ注入後、ホースを抜く際、ホース内に残っていた薬品が飛び散って、皮膚に付着し火傷した。	①注入する側とされる側のホースを抜いた際、横引きホース内に薬液が残っていた。 ②保護具無しで作業していた。 ③いつもの慣れで作業して、危険作業と認識していなかった。	①タンク注入先側には漏斗を取付ける。(ホース内に薬品が残留しない構造とした。) ②保護具(手袋及びゴーグル)の着用する。 ③薬品のSDSを読み、取扱い注意事項などを認識するため定期的に安全教育を行う。

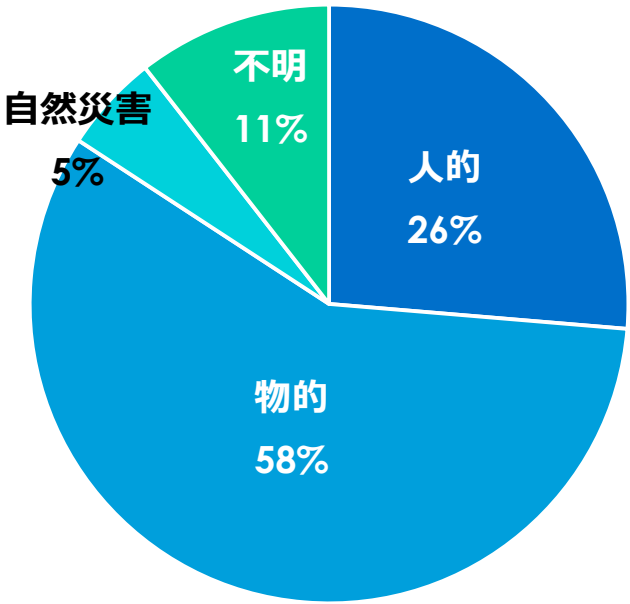
【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
60	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡未満	不明	物的	不注意 知識不足 その他	①共用給水ポンプ更新時に併せて、吐出バルブの交換工事を実施。 ②工事完了し給水ポンプ運転後に、6件の内2件の居室内電気温水器(ラッキング囲い)より漏水発生。 ③漏水しなかった居室もあり、工事施工前は異常なく稼働しており、工事に起因した電気温水器の損傷であり、顧客より温水器交換を要求された。	①共用給水管末端にエア-抜き弁未設置による専有部へ給水へのエア-混入。 ②居室内に、電気温水器設置の認識がなかった。 ③居室内電気温水器へエア-混入の加圧水が、給水されたために電気温水器が破裂。 ※美観は、電気温水器の破裂により、水が噴出したと思われるが、ラッキングで囲われ漏水箇所が断定できず。 ③電気温水器メーカーに問い合わせるも、温水器にエア-混入水が給水されても耐圧機能上、破裂しない。 また、安全弁にてエア-抜きする構造であり、原因は特定できない、との見解で原因不明であった。	①共用給水管の水抜きを要する作業では、事前に給水管末端にエア-抜き弁設置有無確認。 ②エア-抜き弁が未設置の場合は、顧客に設置を提案し、設置後でないと作業しない。 ③共用給水管の水抜きが必要とする作業時は居室の元バルブを閉(全戸断水)とし、水張り後に居室へエア-が混入しない様、配慮する。 ④共用給水管水抜き作業後の水張り時はエア-に抜きを充分に行い、エア-に抜き確認後に居室の元バルブを開する。 ⑤居室内の電気温水器設置有無を事前確認し、工事完了後には、異常有無、動作確認を実施する。 ただし、居室数・留守宅等々で実現困難と思われる。
61	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡未満	S51～S60年	物的	設備不良	①警備会社より高架水槽の減水警報が発報しているとの連絡を受け、緊急出動し調査を開始。 ②高架水槽内部は水が溜まっており各箇所の水栓も異常は見受けられなかった。 ③その他は異状なくポンプも通常に起動していた。	①揚水ポンプ制御系の電氣的な問題ではないかと推定した。 ②高架水槽の水位検出オムロン製レベルスイッチ (61F-G) であり機器の不具合と推定された。	①減水検知用と満水検知用のリレーユニットを一時的に入れ替えたところ減水警報は解除された。(発報はしない) ②警報リレーユニットを取り外し、揚水ポンプのON・OFF状態で復旧させる。 ③翌日、液面制御リレーユニットを交換し正常状態に戻した。 ④竣工年数も経過しており2～3ヶ月に受水槽、高架水槽の液面制御と制御盤の更新工事をしていた。
62	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	H18年～	物的	設備不良	①24階建てのタワーマンション最上階の住居内の水量・水圧が安定せず、一瞬断水にもなる。 ②夕方以降、夜間の使用は、他の住居も使用するため、給水ポンプは連続運転を続け、水量低下にはつながらない。	①給水ポンプユニット 川本KRF50R3-15 (2005年製) パーツの経年劣化。 ②アキユムレータータンクの不具合 (内部のパワフライバックが伸びてしまいう起動時の保圧ができてない) ③圧力発信器の感知不良 (運転信号が素早く制御盤に伝わらず、遅れて伝わるため起動にタイムラグが生じる) ④インバーター自体の不具合。(圧力発信器などの信号は正確に來ていて、インバーターも動作しているが、加速・変速の状態が悪く正確に運転していない)	①アキユムレータータンクにコンプレッサーで空気を挿入し、規定圧力を一時的に確保した。 ②緊急修繕工事扱いで定期予算を分け、最低必要部品を更新した。 ③製品が2005年製のためフルオーバーホールをお勧めした。
63	給排水設備	商業施設	延床面積 30,000㎡以上	S51～S60年	人的	知識不足 その他	①大便器詰まりの報告を受け、現場確認を行った。 ②現着後詰まりの症状は見受けられず、洗浄水の流量が多く、また洗浄時間も長い状況であった。 ③洗浄水量が多く、排水が追いついていないと判断し、止水バルブをドライバーで調整をおこなったが、変化が無かった。 ④止水栓内部に、調整ネジがあると思い、本体を取り外したところ水が流出し、トイレ内だけでなく公共通路エリアまで漏水が拡大した。	①若年社員へ1人作業を行わせた。 ②係員が思い込みで、作業を実施してしまった。 ③基本的なフラッシュバルブの構造・機構把握が出来ていなかった。	①トラブル対応は、担当の上司に依頼し、力量を判断して作業を行わせる様に行っている。 ②フラッシュバルブ分解マニュアルを作成し、未経験者へOJTを実施した。 ③不測の事態を想定し、各トイレの止水バルブ位置を図面に落とし込み、周知を図っている。

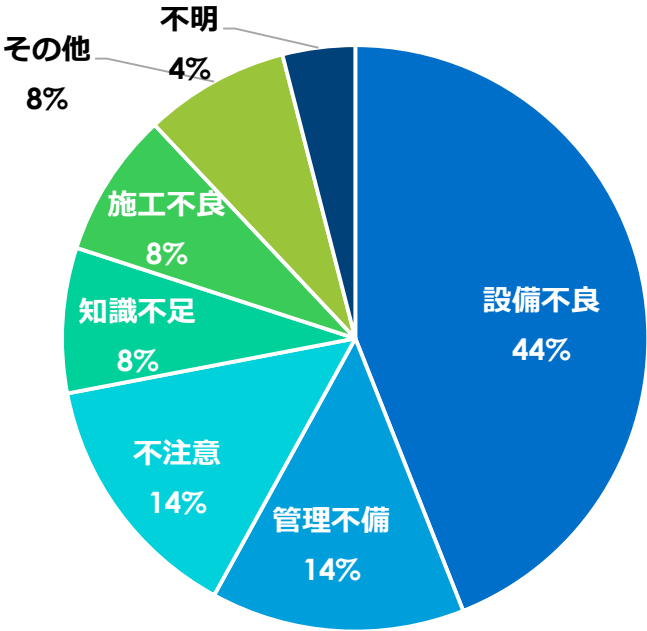
【資料-3】アンケート調査「一覧表」(給排水設備事例集)

No.	分類	用途	規模	竣工年	要因①	要因②	概要	原因	対策
64	給排水設備	不明	不明	不明	物的	設備不良	①井水受水槽の減水警報が発報した。 ②井水受水槽を確認したところ井水が供給されていなかった。 ③井水濾過装置を手動で運転しようと試みるも運転不可。 ④上水を補給、復旧。	①濾過ポンプの故障	①濾過ポンプを交換。 ②他部品も耐用年数を考慮し、逆洗ポンプ・濾材も新しいものに交換。
65	給排水設備	共同住宅	延床面積 3,000㎡～ 30,000㎡	S41～S50年	人的 物的	設備不良	①分譲マンションの排水管清掃完了翌日に、1階店舗（美容室）の天井より、漏水被害が発生した。 ②現地に出向き、状況確認したところ、漏水被害は比較的小さい範囲ではあったが、それでも天井ボードにシミが付き、張替えが必要になった。 ③排水管洗浄による漏水と特定は出来ませんでしたが、当時強い雨が降っており、外壁の工事も重なり、ベランダクラック箇所の侵入も考えられた。	①直接の原因は不明ですが、排水管に強い水圧の衝撃を与えてしまったために、継手部分が破損したものと考えられる。 ②天井内部梁下のドレンパンについては、いつ設置されたかは不明ではあるが、過去にも同様の事故が発生しており、給水・排水・雨水なのかは現状では判別できず。 ③時季によっては、落水が止まることもある。また、ドレンパンをひいているため、落水の頻度も低減している。 ④直上階の住居内衛生配管などを水圧試験の検討が必要かと思われる。	①過去に給水管（共用部）、ガス管（共用部）の更新は完了しており、築年数も経過しているので、長期修繕計画に従い、排水共用管（一部埋設管排水枠）更新を早急（1～2年後）に実施されることをお勧めした。

【資料-4】 要因分析グラフー空調設備事故

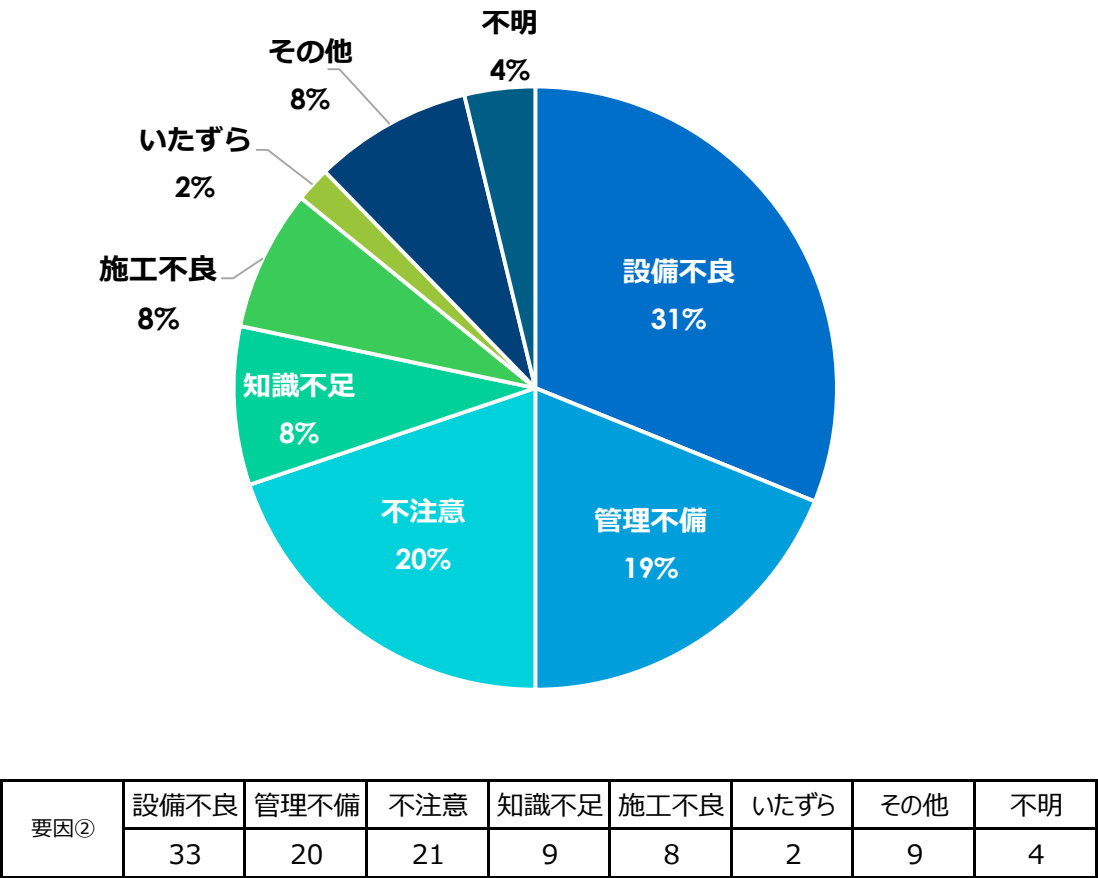
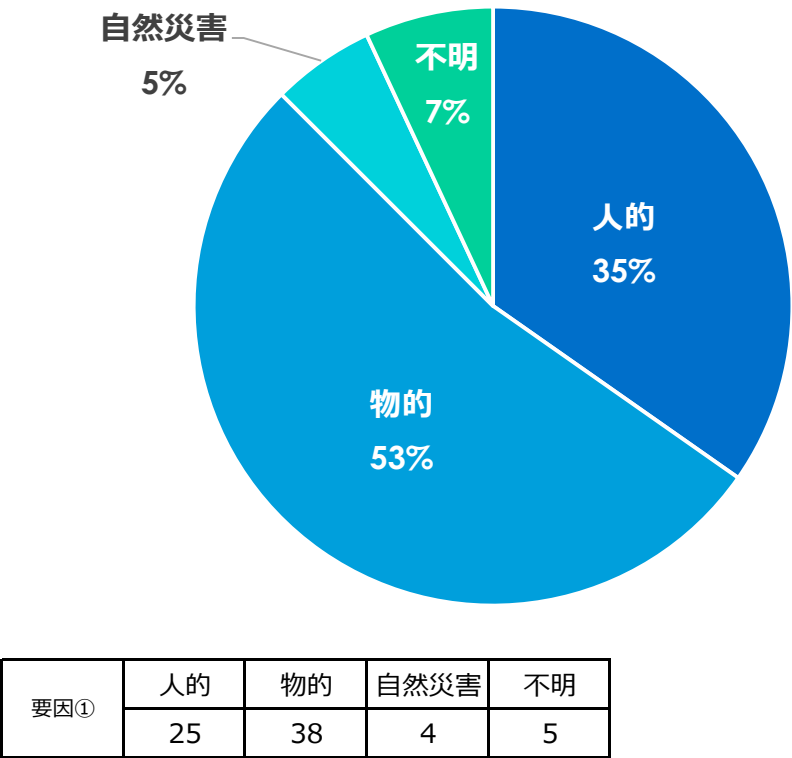


要因①	人的	物的	自然災害	不明
	10	22	2	4



要因②	設備不良	管理不備	不注意	知識不足	施工不良	いたずら	その他	不明
	22	7	7	4	4	0	4	2

【資料-4】 要因分析グラフー給排水設備事故



11. まとめ

最後に「設備保全に伴うリスク低減策について（空調・給排水事故事例から学ぶ）」のまとめにあたり、平成 11 年 9 月に発生した(株)JCO の東海村ウラン加工工場における臨界事故報告書に記述されている、調査委員会委員長（吉川弘之氏）の所感を転用させていただきます。

◆方法的未成熟－二律背反

今回の事故の検討において、原因を除去する方法を考察する際に、いくつかの二律背反に遭遇したが、それは以下のようなものである。

- A. 安全性を向上させると効率が低下する。
- B. 規則を強化すると創意工夫がなくなる。
- C. 監視を強化すると士気が低下する。
- D. マニュアル化すると自主性を失う。
- E. フールプルーフ（※1）は技能低下を招く。
- F. 責任をキーパーソンに集中すると、集団はばらばらとなる。
- G. 責任を厳密にすると事故隠しが起こる。
- H. 情報公開すると過度に保守的となる。

※1. フールプルーフ 産業の分野において、使用者が誤った操作をしても危険な状況を招かないように、あるいはそもそも誤った操作をさせないようにと、配慮して設計されていることである。（IT 用語辞典 バイナリより）

勿論、我々ビルメンテナンスに携わるものは、そのリスク管理の考え方については、原子力分野とは異なるものだと思います。しかしながら、この事故が与えた教訓は、とても大事だと考えております。

これからも発生する事故リスクを少しでも小さくして、また発生してもその影響が大きく広がらないように、二律背反のジレンマを意識しながらも、努力を積み重ねて行く必要があると思います。

○謝 辞

2020 年の技術レポート「設備保全リスク低減に関する調査研究（空調・給排水設備の事故事例に学ぶ）」発行に向けて、(公社)東京ビルメンテナンス協会会員、(一社)大阪ビルメンテナンス協会会員より多大なご協力を頂きましたことに対しまして、厚く御礼申し上げます。

また、(公社)東京ビルメンテナンス協会と(一社)大阪ビルメンテナンス協会との設備情報交換会「分科会」の議事録を記載しておりますが、分科会での意見交換を通じて、数多くの知識や今後の対策の示唆となる事象を頂きましたこと、参加者各位に御礼申し上げます。

敬 具

◇本技術レポートは、下記の設備保全部会の委員により編集されました。許可無く、本レポートを複製・転載することを禁じます。

担当副会長	澤村剛士	(株式会社榮光社)
部会長	米澤 勉	(平和興業株式会社)
副部会長	松原 勉	(星光ビル管理株式会社)
副部会長	坂口保彦	(株式会社ジェイアール西日本総合ビルサービス)
部会委員	土居博志	(有限会社ユーリーシステム)
部会委員	小野弘二	(京阪ビルテクノサービス株式会社)
部会委員	西本英一郎	(株式会社 三橋商会)
部会委員	大里信彦	(株式会社 ビケンテクノ)
部会委員	森尾兼二	(美素建物管理株式会社)
部会委員	田中 要	(星光ビル管理株式会社)

【 大阪ビルメンテナンス協会会員限定配布 】

2020年3月発行

一般社団法人 大阪ビルメンテナンス協会

〒550-0002 大阪市西区江戸堀2丁目6番33号

江戸堀フコク生命ビル10階

T E L : (06)4256-5371

F A X : (06)4256-5375

E-mail : osakabma@obm.or.jp