

令和6年度～令和7年度厚生労働科学研究費補助金
(健康安全・危機管理対策総合研究事業)
分担総合研究報告書

6. 建築物衛生管理へのデジタル技術の活用に関するアンケート調査
(空調及び空気環境の維持管理)

研究代表者	金 勲	国立保健医療科学院	上席主任研究官
分担研究者	鍵 直樹	東京科学大学	教授
分担研究者	海塩 渉	東京科学大学	助教
分担研究者	中野 淳太	法政大学	教授
分担研究者	下ノ菌 慧	国立保健医療科学院	研究員

研究要旨

建築物環境衛生管理技術者や建築物の環境衛生全般に関する維持管理に携わっている関係者の、業務上負担の実情と、業務効率化のためのデジタル技術の活用に関する認識と需要を把握する目的で統括管理者及び空調給排水管理監督者を対象にアンケート調査を行った。事前調査で61件、1年度目に120件、2年度目に318件と有効回答数は計499件であり、職種としては統括管理者296件(59%)、空調給排水203件(41%)であった。

管理している(または管理していた)建物の管理業務の期間は平均10.1±10.2年で、度数としては2年以下が最も多く、次いで4～6年、2～4年の順となった。業務内容としては、管理会社や部署の職員が57%と最も多く、次に建物の現場管理者33%、自社ビル管理会社(組合)職員が4%であった。建物の主な用途は、事務所が55%、店舗(百貨店)13%、旅館・ホテル5%、学校(研修所)8%、興行場5%、その他が13%であった。

負担が大きな業務内容として、帳簿の管理と報告が55%と最も多く、清掃作業38%、加湿装置の点検28%、冷却塔・冷却水の点検26%、排水受け_パッケージエアコン(PAC)26%、排水受け_空調機(AHU)26%であった。空気環境6項目の測定は23%であった。また、飲料水_残留塩素濃度21%、飲料水_貯水槽の点検19%、ネズミ・衛生害虫等が22%であった。

中央監視システム+BEMSの導入は13%と少なく、中央監視システムのみ導入が43%、両方導入無しも27%あった。中央監視やBEMSデータの空気環境管理への活用としては、温度44%、相対湿度36%と高い活用度を示し、CO₂は19%、気流、CO、浮遊粉じんは8～10%程度であった。

データの水管理への活用は貯水槽水量が17%と最も高く、流量13%、水質10%、減水量申請8%、水温9%と全体的には空気環境より低い活用度となった。

業務効率化において急務となっているのは帳簿管理の電子化であり、後は清掃作業、加湿装置や空調排水受けの点検、冷却塔・冷却水点検、そして空気環境6項目の測定などが挙げられる。

研究協力者

鎌倉 良太(公財)日本建築衛生管理教育センター
杉山 順一(公財)日本建築衛生管理教育センター

A. 研究目的

特定建築物の運用・点検・維持管理において建築物環境衛生管理技術者や建築物の環境衛生

全般に関する維持管理に携わっている関係者のIoT技術に関する知識、活用に関する認識と現

場の現状などを調査する必要がある。

本研究では、特定建築物の管理技術者の業務上負担の実情と、業務効率化のためのデジタル技術の活用に関する認識と需要を把握するためアンケート調査を行った。

B. 研究方法

建築物環境衛生管理の有資格者である統括管理者及び空調給排水管理監督者を対象にアンケート調査を行った。想定する管理建物としては「現在管理されている特定建築物がある場合はその建築物について、無い場合は最近管理した特定建築物」とした。

設問内容は以下通りである。

- ・ 建築物の所在地
- ・ 建築物を管理していた時期
- ・ 業務内容（現場管理者や管理会社職員など）
- ・ 建物属性（用途、所有区分、使用状況、延床面積、階数、竣工年）
- ・ 設備概要（空調方式、水源、給湯方式）
- ・ 帳簿の作成、管理及び報告方法（電子・紙媒体）
- ・ 理想的な帳簿の作成、管理及び報告方法
- ・ 身体的、精神的、時間的な負担が大きな作業
- ・ 水の管理（検査実施頻度及び実施方法、検査に要する時間など）
- ・ 中央監視システムやBEMS (Building Energy Management System) の導入状況
- ・ 中央監視システムやBEMSの活用状況

回答は事前調査で統括管理者 38（回収率 52%）、空調給排水管理監督者 23（回収率 33%）の合計 61 件、1 年目の本調査では統括管理者 80（回収率 36%）、空調給排水 40（回収率 24%）の合計 120 件、2 年目の調査では統括管理者 178（回収率 40%）、空調給排水 140（回収率 29%）の合計 318 件の有効回答が得られた。

全体としては統括管理者 296 件、空調給排水 203 件、合計 499 件であった。但し、場合によっては有効回答が得られない、未記入などがあるため、合計が 499 にならない場合がある。また、設問項目によっては複数回答が可能な項目がある。

C. 研究結果および考察

C.1. 概要

C.1.1. 管理（業務）期間及び業務内容

該当建物の管理業務の期間（図 6-1）は平均

10.1±10.2 年で、度数として 0～2 年が最も多く、次に 5～6 年、3～4 年となっている。四分位が 15 年、中央値は 6 年であった。また、20 年以上という回答も複数あり、25 年以上が 90 パーセントイルであった。

業務内容（図 6-2）としては、管理会社や部署の職員が 57%と最も多く、次に建物の現場管理者 33%、自社ビル管理会社（組合）職員が 4%であった。

C.1.2. 建物概要

主な用途（図 6-3）としては、事務所が 55%、店舗（百貨店）13%、旅館・ホテル 5%、学校（研修所）8%、興行場 5%、複合 1%、その他が 13%であった。

所有区分（図 6-4）としては官公庁 33%、民間 65%、官公庁と民間の区分所有が 3%であった。

建物全体を所有者が使用している建物が 48%、全体をテナントが使用している建物が 26%、自社とテナントが一緒に使用している物件が 24%であった（図 6-5）。

建物規模（図 6-6）としては、3000～5000m²が 34%、5000～10000 m²が 29%と最も多く、10000～50000 m²が 26%あった。また、50000～100000 m²が 6%、100000 m²以上が 5%あった。

階数としては 4～6 階が 28%と最も多く、次いで 7～9 階が 23%、10～19 階が 19%、1～3 階が 20%、20 階以上が 9%あった。

築年数（図 6-7）は 10 年未満が 14%、10～20 年が 16%、20～30 年が 15%、30～40 年が 25%、40 年以上が 30%となっており、20 年以上の建物が全体の 70%を占めていた。

C.2. 建築物環境衛生の管理業務

C.2.1. 負担が大きな作業

IoT、映像解析、自動測定センサーなどデジタル技術を活用した維持管理・点検の効率化が検討されていることを説明した上で、身体的、精神的、時間的負担が大きい作業は何かについてを設問（複数選択可）した。

負担が大きな作業に関しては下記の設問を行った。

1. 帳簿の管理と報告
2. 空気環境 6 項目の測定（浮遊粉じん、一酸化炭素、二酸化炭素、温度、相対湿度、気流）
3. 冷却塔、冷却水の点検
4. 加湿装置の点検
5. 排水受け（ドレンパン）の点検
 - 5-1. 空調機（AHU）
 - 5-2. パッケージエアコン（PAC）
6. 飲料水（給湯を含む）の管理
 - 6-1. 遊離残留塩素（7 日以内ごとに 1 回）
 - 6-2. 水質検査機関による省令項目検査
 - 6-3. 貯水槽の点検
7. 雑用水の管理
 - 7-1. 遊離残留塩素、pH、臭気、外観（7 日ごとに 1 回）
 - 7-2. 大腸菌、濁度（2 ヶ月以内ごとに 1 回：散水、修景、清掃用水の維持管理）
 - 7-3. 大腸菌（2 ヶ月以内ごとに 1 回：水洗便所用水の維持管理）
 - 7-4. 雑用水水槽の点検
8. 清掃
 - 8-1. 清掃作業（ロボットなどを利用した室内側の清掃のみ）
 - 8-2. 清掃器具の維持管理
 - 8-3. 汚れの遠隔・自動監視
 - 8-4. 収集・運搬設備、貯留設備その他の廃棄物処理設備の点検
9. ねずみ・衛生害虫等の生育調査と監視
10. その他（自由記述）

負担が大きな業務内容（図 6-8）として、帳簿の管理と報告が 55%と最も多く、清掃作業 38%、加湿装置の点検 28%、冷却塔・冷却水の点検 26%、排水受け_パッケージエアコン（PAC）26%、排水受け_空調機（AHU）26%であった。空気環境 6 項目の測定は 23%であった。また、飲料水_残留塩素濃度 21%、飲料水_貯水槽の点検 19%、ネズミ・衛生害虫等が 22%であった。

こちらの結果は、管理技術者が自分で行う業務に対する回答であるため帳簿作成と管理、加湿装置や冷却塔・冷却水、空調の排水受けの点検などの負担が大きく、空気環境の測定や水質検査など委託が多い業務に対する需要は低くなっていると考えられる。また、清掃作業が 38%

と高くなっているが、委託業務が多いなかで普段のクレームの多さや管理が難しいことが原因と推察される。

C.2.2. 帳簿の作成、管理及び報告方法

帳簿の作成、管理及び報告業務（図 6-9）は管理技術者の重要な業務として負担も大きい業務となっている。従来は紙媒体としての作成・保管・報告であったが、今は電子ファイルも認められている。

回答からは、電子媒体のみの作成が 5%、保管 5%と僅かであり、作成と保管を紙媒体で行っているところが 45%、紙・電子媒体両方を用いているところが 50%となっている。自治体への報告は紙媒体が 67%、紙・電子媒体両方が 27%であり、電子媒体のみの回答は 6%であった。

一方で、理想的な帳簿の作成、管理及び報告方法について設問した結果（図 6-10）からは、電子媒体 54%、紙・電子媒体両方が 40%、紙媒体は 6%であった。

C.2.3. 空調方式

空調方式（図 6-11）としては、中央式空調が 24%、個別式 30%、中央・個別併用方式は 45%であった。併用式を中央式と見なすと 69%が中央式空調となる。

C.2.4. 給湯方式

給湯方式（図 6-12）としては、中央式 25%、局所式（貯湯槽）27%、局所式（瞬間式）42%、給湯無し 4%、その他 2%であった。局所式の割合が 69%と多く、中でも貯湯槽を持たない瞬間式が 4 割以上を占めていた。

C.2.5. 中央監視システム及び BEMS の導入と活用状況

最近は中央監視システムが導入されている建物が多く、更に一部建物には電気やガス、熱量、水量、エネルギー使用量などのデータ収集・記録と分析及びその管理に主眼をおいた BEMS（Building Energy Management System）が普及しつつある。そのため、中央監視室では建物や設備に組み込まれている各種センサーからの情報が集まっており、リアルタイ

ムで監視、管理ができるようになっている。

図 6-13 に中央監視システム及び BEMS の導入状況を、図 6-14 に中央監視や BEMS データの空気環境管理への活用状況を、図 6-15 に中央監視や BEMS データの水管理への活用状況を示す。

中央監視＋BEMS の導入は 13%とまだ少なく、中央監視のみが 43%で、全体的には中央監視システムが導入されているのは 56%となっている。両方とも導入無しが 27%であったが、管理技術者を対象にした設問にもかかわらず「分からない」が 16%あった。

中央監視や BEMS データの空気環境管理への活用としては、温度 44%、相対湿度 36%と高い活用度を示し、CO₂は 19%、気流、CO、浮遊粉じんは 8～10%程度であった。温度と相対湿度がやや高い活用度を示したが、CO₂は 2 割弱、気流、CO、浮遊粉じんは 1 割程度と少なかった。

中央監視や BEMS データとして常時取得される項目は温度、相対湿度、CO₂の 3 項目が多い。一方、CO・気流・浮遊粉じんに関してはシステムの的にデータが取得されるのは考えにくいことから、法定の定期検査結果を反映しているのではないかと推察される。

データの水管理への活用は貯水槽水量が 17%と最も高く、流量 13%、水質 10%、減水量申請 8%、水温 9%と全体的には空気環境より低い活用度となった。

D. まとめ

特定建築物の運用・点検・維持管理において建築物環境衛生管理技術者や建築物の環境衛生全般に関する維持管理に携わっている関係者の業務上負担の実情と、業務効率化のためのデジタル技術の活用に関する認識と需要を把握するため、統括管理者及び空調給排水管理監督者を対象にアンケート調査を実施し、計 499 件の有効回答が得られた。

該当建物の管理業務の期間は平均 10.1 ± 10.2 年で、度数としては 2 年以下が最も多く、次いで 4～6 年、2～4 年の順となった。業務内容としては、管理会社や部署の職員が 57%と最も多く、次に建物の現場管理者 33%、自社ビル

管理会社（組合）職員が 4%であった。建物の主な用途は、事務所が 55%、店舗（百貨店）13%、旅館・ホテル 5%、学校（研修所）8%、興行場 5%、その他が 13%であった。

負担が大きな業務内容として、帳簿の管理と報告が 55%と最も多く、清掃作業 38%、加湿装置の点検 28%、冷却塔・冷却水の点検 26%、排水受け_パッケージエアコン（PAC）26%、排水受け_空調機（AHU）26%であった。空気環境 6 項目の測定は 23%であった。また、飲料水_残留塩素濃度 21%、飲料水_貯水槽の点検 19%、ネズミ・衛生害虫等が 22%であった。

中央監視システム＋BEMS の導入は 13%と少なく、中央監視システムのみ導入が 43%、両方導入無しも 27%あった。中央監視や BEMS データの空気環境管理への活用としては、温度 44%、相対湿度 36%と高い活用度を示し、CO₂は 19%、気流、CO、浮遊粉じんは 8～10%程度であった。

データの水管理への活用は貯水槽水量が 17%と最も高く、流量 13%、水質 10%、減水量申請 8%、水温 9%と全体的には空気環境より低い活用度となった。

業務効率化において急務となっているのは帳簿管理の電子化であり、後は清掃作業、加湿装置や空調排水受けの点検、冷却塔・冷却水点検、そして空気環境 6 項目の測定などが挙げられる。

E. 参考文献

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

3. 著書

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む）

予定なし

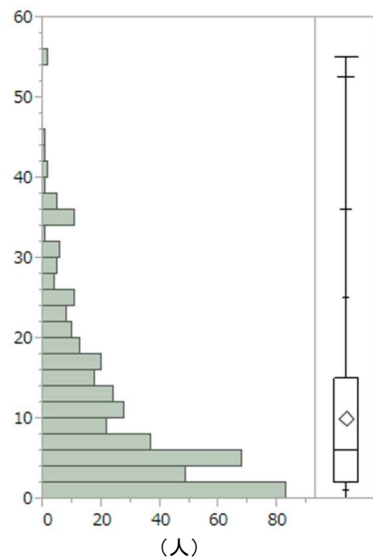


図 6-1 該当建物の管理（業務）年数

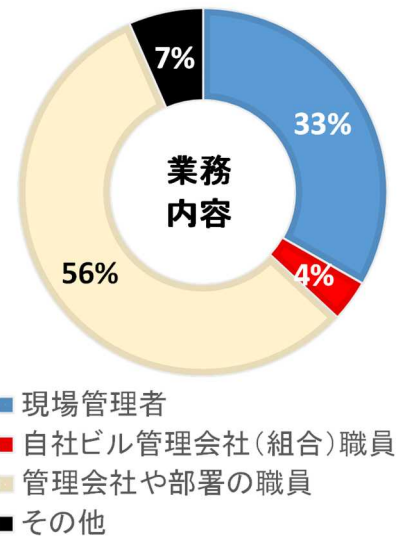


図 6-2 業務内容

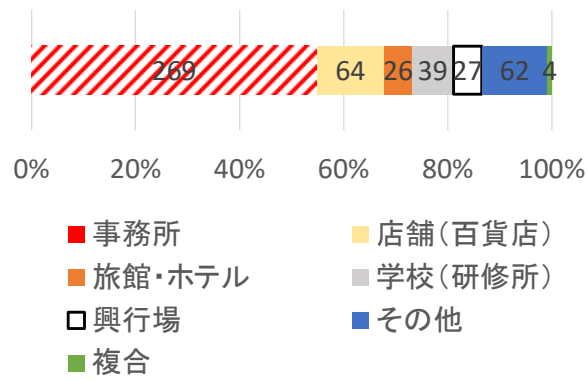


図 6-3 建物用途

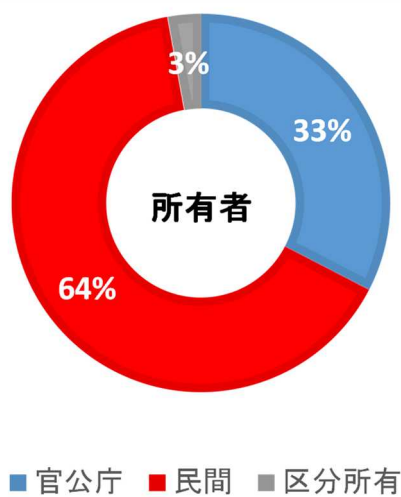


図 6-4 所有形態

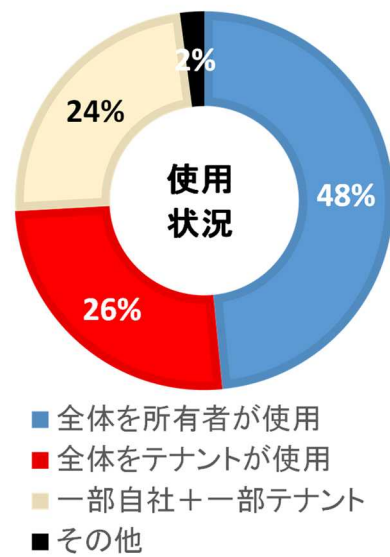


図 6-5 使用状況

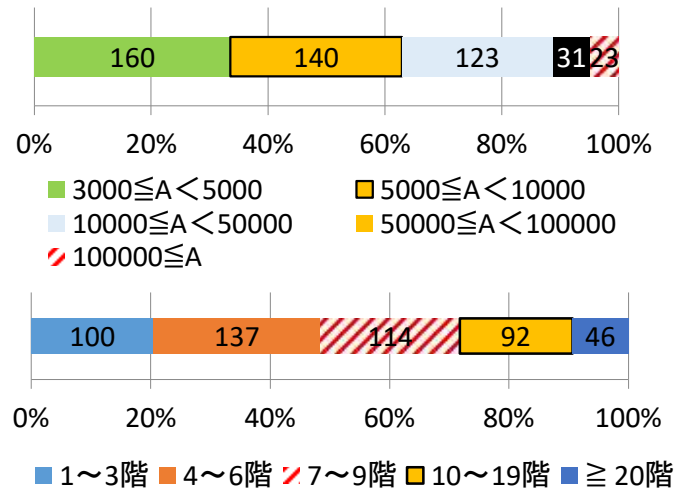


図 6-6 建物規模

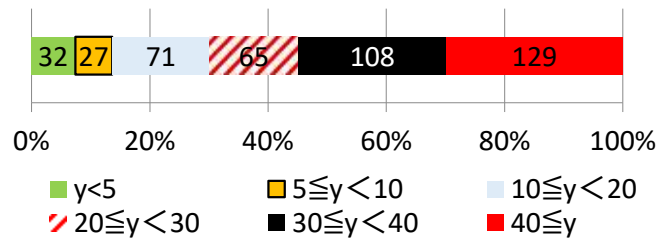


図 6-7 築年数

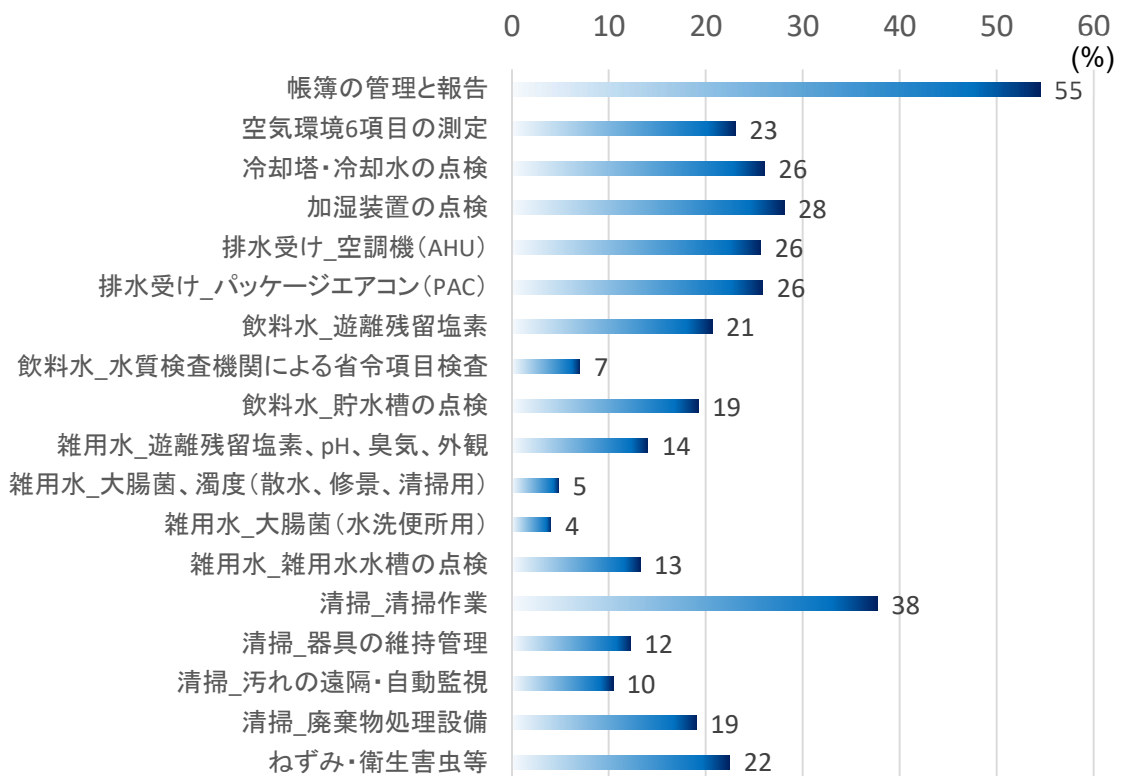


図 6-8 身体的、精神的、時間的な負担が大きな作業（複数選択可）

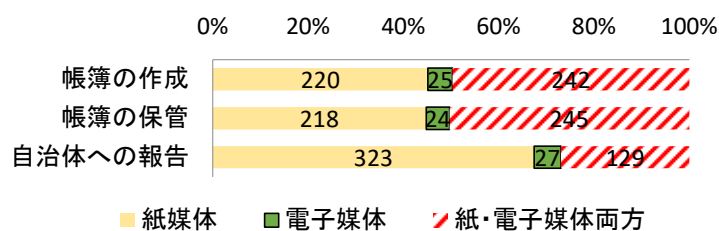


図 6-9 帳簿の作成、管理及び報告方法

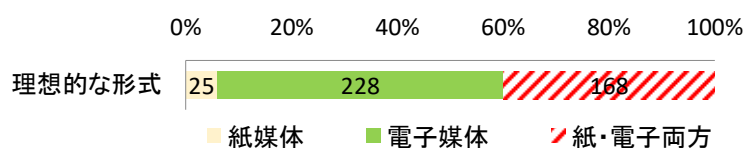
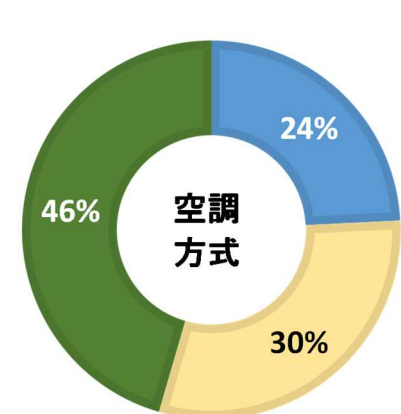
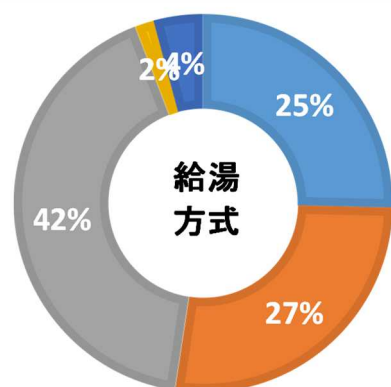


図 6-10 理想的な帳簿の作成、管理及び報告方法



■ 中央式 ■ 個別式 ■ 併用



■ 中央式 ■ 局所式(貯湯槽) ■ 局所式(瞬間式) ■ 給湯無し ■ その他

図 6-11 空調方式

図 6-12 給湯方式

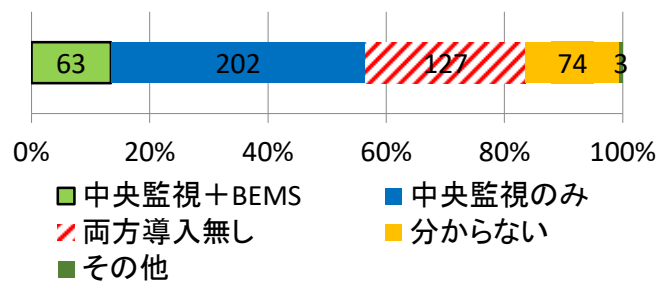


図 6-13 中央監視システム及び BEMS の導入状況

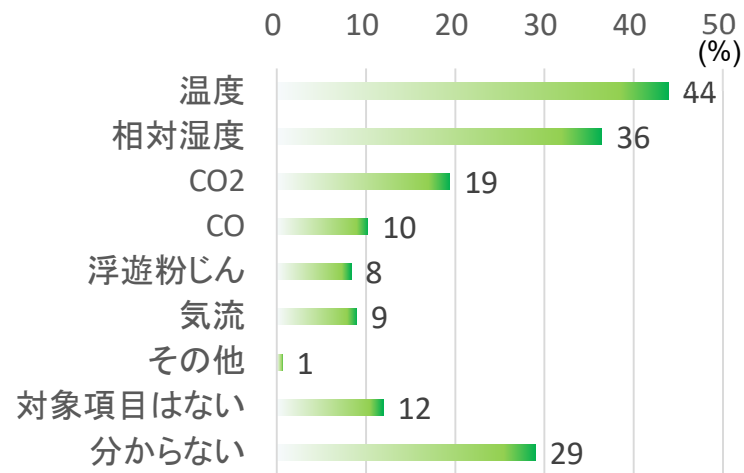


図 6-14 中央監視や BEMS データの空気環境管理への活用

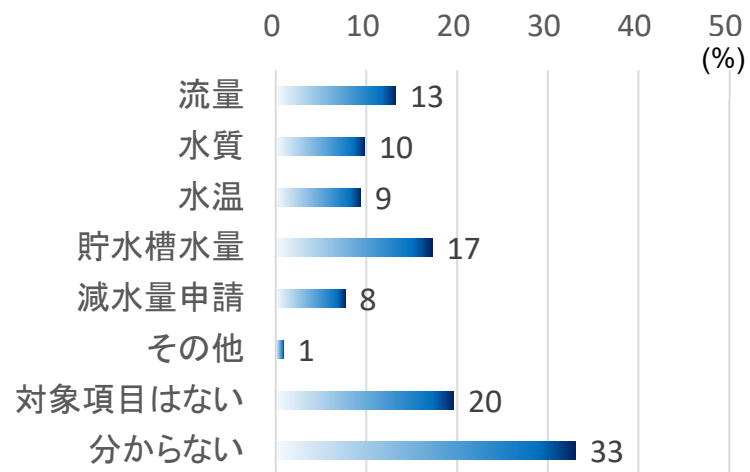


図 6-15 中央監視や BEMS データの水管理への活用