

測定結果は、浮遊微粒子については、人の活動により微粒子の発生はあるものの、空調機により除じんされているものと考えられ、浮遊微生物においては、日本建築学会学基準の事務所の維持管理規準値を下回っていた。また、化学物質においては、TVOC濃度について暫定目標値を上回ったものの、個々の物質については、指針値を上回るものはなかった。しかし、若干高い物質も見受けられた。

また、空調吹き出し口の濃度を測定したが、浮遊微粒子及び浮遊微生物においては、発生側ではなく、確実に除じんしていることが確認された。

このような手法を用いて、今度も複数の建物において調査を行うことにより、個別空調方式における空気環境の実態と維持管理状態についての課題について、検討を行うことが重要であると考えられる。

平成21～22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

2. 建築物の用途別の維持管理実態に関する研究

分担研究者 池田耕一 日本大学理工学部 教授

研究要旨

本研究では、建築物の維持管理の実態について、全国の立入検査データの収集、全国規模のアンケート調査の計画と実施、東京都の立入検査データの収集結果をもとに多面的な解析を行い、建築物の維持管理における問題点を抽出した。その結果、全国の立入検査データ、全国規模のアンケート調査、東京都の立入検査データのいずれにおいても、温度、相対湿度、二酸化炭素の不適率が高く、これらの3項目が今後対策を検討すべき重要項目であることを示した。また、全国の立入検査のデータ解析により、不適の多い項目としては、二酸化炭素、温度、湿度であり、特に二酸化炭素は学校が多いことが明らかとなった。また、不適の経年変化から、二酸化炭素、温度、相対湿度が上昇の傾向が見られた。これには、法改正、省エネなどの行動によるものが原因と考えられる。更に空気環境の管理項目の不適率に関して、地域や用途による違いを明らかにした。特に、建築物衛生法の改正による対象建築物の範囲の拡大や、維持管理及び測定状況との関係などが懸念された。全国規模のアンケート調査や東京都の立入検査データの解析では、温度、相対湿度、二酸化炭素の不適と個別空調方式との間に有意な関係を見出した。個別空調方式の維持管理は、これら3項目の不適率を改善するうえで、今後の大きな課題である。また、空調機及び関連装置の不良や点検・整備不足との関係なども示唆され、これらの設備の維持管理の状況について、今後詳しく調査する必要がある。また、全国規模のアンケート調査、東京都の立入検査データのいずれにおいても、外気湿度と室内湿度がおおよそ相関していることから、相対湿度の不適には、加湿方法やその維持・運用・管理、除湿の状況に課題があることが示唆された。用途別に対応した維持管理はもちろん、例えば個別空調など設備の種類ごとの監視・管理手法についても考慮することが建築物の維持管理には重要となる。

研究協力者

大澤元毅 国立保健医療科学院建築衛生部
鍵 直樹 国立保健医療科学院建築衛生部
東 賢一 近畿大学医学部
柳 宇 工学院大学工学部
鎌倉良太（財）ビル管理教育センター
齊藤秀樹（財）ビル管理教育センター
齋藤敬子（財）ビル管理教育センター
下平智子（社）全国ビルメンテナンス協会
田中 誠（財）ビル管理教育センター
中澤和也 日本大学理工学部学生（当時）
高野大地 日本大学理工学部学生

A. 研究目的

利便性を高める施設として設置されるが、近年建築物の高機能化が進み、ますますその重要

度が増している。また、建築物の構造や用途が多様化している今日にあっては、建築物における衛生的環境の確保は、日常の維持管理に負うところが大きい。現在、建築物の維持管理では、すべての用途や地域に対して基本的に同じ基準が適用され、一様一律の維持管理が実施されているが、現実には用途毎に建築物内の設備も、地域ごとの気候環境も異なる。そのためそれぞれの用途や気候環境に応じた建築物の維持管理が必要とされる。実際に、建築物の維持管理項目によっては、建築物の用途の違いにより空気環境項目、給排水、清掃等の建物維持管理における項目の不適率に差が生じている。

本研究では、建築物の維持管理の実態について、全国の立入検査データ、全国規模のアンケート調査、東京都の立入検査データをもとに解析を行うことにより、建築物の維持管理におけ

る問題点を抽出した。今回の研究においては建築物の用途別の違いに着目し、現在のように用途を分けずに一様に管理した方が良いのか、それとも現状を考慮し、用途別に対応したそれぞれの維持管理が必要になるのかなど、用途別に対応した維持管理のあり方について検討を行った。なお本成果は、建築物衛生法の制度検討の際の基礎資料となることが期待される。

B. 研究方法

B.1 特定建築物立入検査等調査結果

このデータは、衛生関係諸法規の施行に伴う各都道府県、保健所設置市、特別区における建築物衛生の実態を把握することを目的とし、厚生労働省が毎年集計を行っているものである。データは、建築物の維持管理項目ごとの調査件数及び不適件数を集計しており、また、期間は平成8年度から平成21年度までのものが集計されており、不適率の推移を見ることができる。これらのデータは、独立行政法人統計情報センターで公表されている。

建築物の維持管理項目は、表 2-1 に示すように帳簿（1項目）、空気環境の調整（16項目）、給水の管理（10項目）、雑用水の管理（9項目）、排水設備（1項目）、清掃（1項目）、防除（1項目）に分かれている。用途は興行場、百貨店、店舗、事務所、学校、旅館、その他と分かれており、それぞれの用途別ごとの不適率の比較をすることができる。これらのデータに基づき、用途別不適率及び不適率の経年変化を再集計し、建物維持管理の問題点の抽出を行う。

なお、本資料は「建築物の環境衛生と省エネルギーのあり方に関する研究」を担当した部会と共同で集計・分析を行ったものであり重複がある。

B.2 建物管理実態アンケート

調査項目は、回答者の対象となる管理ビルの属性、設備、維持管理状況に関することを記号選択及び自由記入により回答していただいた。また最後に、建築物の用途の違いに応じた維持管理方法や基準の見直しについて、自由記入により回答を頂いた。調査対象は、過去1年以内の実態とした。

アンケートは、ビルメンテナンス協会会員の契約施設において用途別顧客の紹介を依頼し、送付した。そこに必要事項を入力していただいた後、返送していただく形態で実施した。配布先は地域差が出ないように、全国へ出来るだけ均等に配布した。アンケートの配布数は875件で、回収は485件（回収率55.4%）であった。このアンケートにより、建築物の維持管理実態を明らかにしていくことを目的とした。

アンケートにご協力いただいた設備技術者の方々には、関係者各位に深く感謝の意を表す。

なお、本アンケートには「建築物の環境衛生と省エネルギーのあり方に関する研究」を担当した部会に係る建築設備の省エネルギー性に関する調査項目を含んでおり、当該部分の検討は同部会が実施している。

B.3 東京都の立ち入り検査データ

東京都では、建築物衛生法第11条第1項及び第13条第2項に基づき、特別区内の延床面積10,000㎡を超える特定建築物に対してはビル衛生検査班が、多摩地区内の特定建築物については各保健所環境衛生係が立入検査を実施している。平成16年度（2004年度）から平成20年度（2008年度）までのデータを東京都の協力により入手した。入手したデータは、不適率と建築物の維持管理の実態との関係について統計的解析を実施した。

（倫理面での配慮）

研究で知り得た個人情報等については、漏洩に十分注意して取り扱うとともに、研究以外の目的では使用しない。

表 2-1 建築物立入検査等調査結果の項目内容

項目	項目内容 [基準]
帳簿	帳簿書類の備付け [帳簿書類があること]
空気環境 の調整	空気環境の測定実施 (ホルムアルデヒド量を除く) [2月以内ごと]
	ホルムアルデヒド量の測定実施 [使用開始日以降, 最初の6月~9月の間に1回]
	浮遊粉じんの量 [0.15mg/m ³ 以下]
	一酸化炭素の含有率 [10ppm 以下]
	二酸化炭素の含有率 [1,000ppm 以下]
	温度 [17℃以上 28℃以下]
	相対湿度 [40%以上 70%以下]
	気流 [0.5m/s 以下]
	ホルムアルデヒド量 [0.1mg/m ³ 以下]
	冷却塔への供給水に必要な措置 [水道水質基準を満たすこと]
	加湿装置への供給水に必要な措置 [水道水質基準を満たすこと]
	冷却塔, 冷却水の汚れ点検 [1月以内ごと]
	冷却塔, 冷却水の水管清掃 [1年以内ごと]
	加湿装置の汚れ点検 [1月以内]
	加湿装置の清掃 [1年以内ごと]
排水受けの汚れ, 閉塞の状況点検 [1月以内ごと]	
給水・給 湯の管理	遊離残留塩素の含有率の検査実施
	遊離残留塩素の含有率 [平常時 0.1ppm 以上, 緊急時 0.2ppm 以上]
	中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素含有率の検査実施 [7日以内ごと]
	中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素含有率 [平常時 0.1ppm 以上, 緊急時 0.2ppm 以上]
	水質検査実施(遊離残留塩素)[水道水質基準を満たすこと]
	水質基準(遊離残留塩素) [水道水質基準を満たすこと]
	中央式給湯設備における給湯水質検査実施(遊離残留塩素を除く)[水道水質基準を満たすこと]
	中央式給湯設備における給湯水質基準(遊離残留塩素を除く)[水道水質基準を満たすこと]
	貯水槽・貯湯槽の清掃 [1年以内ごと]
雑用水の 管理	遊離残留塩素の含有率の検査実施 [7日以内ごと]
	遊離残留塩素の含有率 [0.1ppm 以上]
	雑用水の水槽点検 [1年以内ごと]
	水質検査実施
	pH 値 [5.8 以上 8.6 以下]
	臭気 [異常でないこと]
	外観 [ほとんど無色透明であること]
	大腸菌群 [検出されないこと]
	濁度 [2度以下であること(水洗便所の用に供する場合以外)]
排水設備	排水設備の清掃の実施
清掃	大清掃の実施 [日常清掃の他, 6月以内ごと]
防除	ねずみ等の防除の実施 [6月以内ごと(特に発生しやすい場所には2月以内ごと)]

C.研究結果

C.1 特定建築物立入検査等調査結果

C.1.1 建物全体の項目別不適率

図2-1～4に建物全体の項目別不適率を示す。空気環境の相対湿度・温度・二酸化炭素項目及びその他項目の帳簿・排水・清掃・防除の項目は、平成15年ごろから不適率の上昇傾向が見られる。反対に給水・給湯・雑用水の項目は、不適率の減少傾向が見られる。不適率が高いのは二酸化炭素、温度、相対湿度及び給湯・雑用水の検査実施が高い傾向にあった。

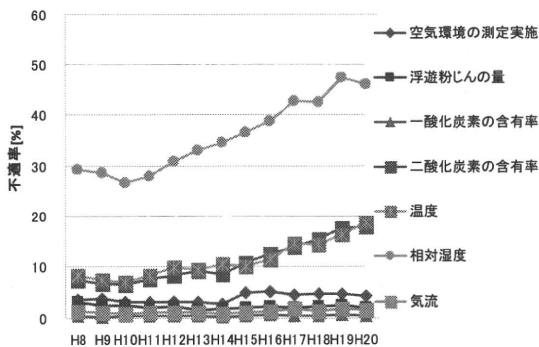


図2-1 建物全体の空気環境項目別不適率

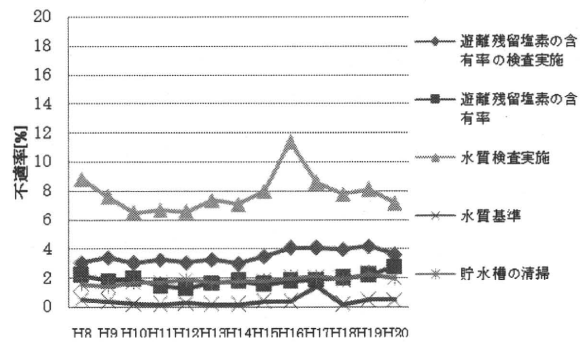
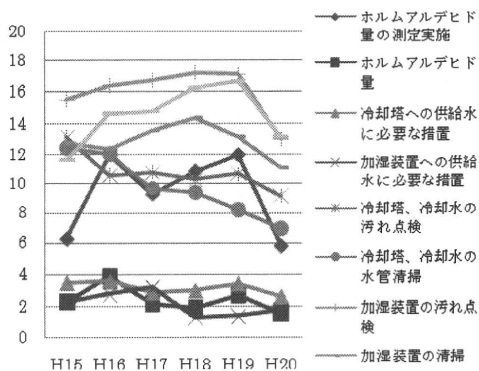


図2-2 建物全体の給水・給湯項目別不適率

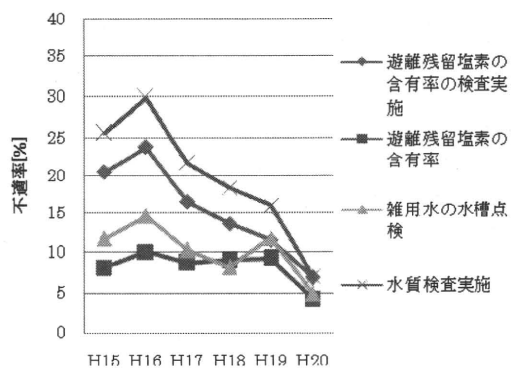
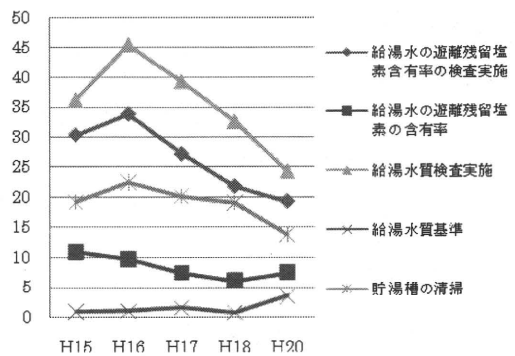
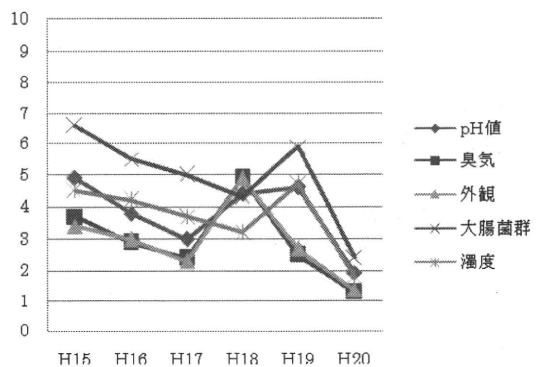


図2-3 建物全体の雑用水項目別不適率



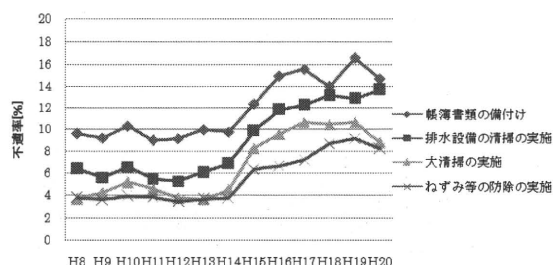


図 2-4 建物全体のその他の項目別不適率

C.1.2 帳簿

図 2-5 に帳簿書類の備付けの不適率を示す。不適率は 10～15%程の値で推移している。しかし平成 15 年度ごろから多少の上昇傾向がみられる。不適率の差は 4%程で、用途別の差はあまり見られない。

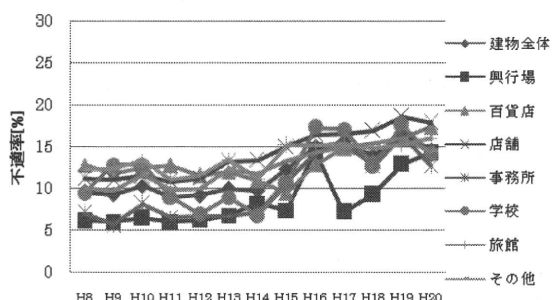


図 2-5 帳簿書類の備付けの不適率

C.1.3 空気環境の調整

図 2-6 に空気環境の測定実施の不適率を示す。不適率は平均では 5%程で低い傾向がみられる。しかし平成 15 年度ごろから少しではあるが上昇傾向がみられる。不適率が平成 15 年度では 7%程の差だったが、平成 20 年度では差は 4%程で、不適率の用途別の差が小さくなってきている。

図 2-7 にホルムアルデヒド量の測定実施の不適率を示す。不適率は 10～15%程の値で推移している。年度により増減が生じているが、全体を通じて不適率の増加傾向が見られる。不適率の差は 5%程で、用途別による差は見られない。

図 2-8 に浮遊粉じんの量の不適率を示す。不

適率の平均は 2%程で低い傾向がみられ、興行場においては少しの増減がみることができ、比較的に一定の不適率で推移をしている。不適率の差は 5%程で、用途別による差は見られない。

図 2-9 に一酸化炭素の含有率の不適率を示す。不適率は 1%未満で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。不適率の用途別の差は、ほとんど見られない。

図 2-10 に二酸化炭素の含有率の不適率を示す。全体平均では 20%程と、不適率は比較的高い傾向が見られ、平成 15 年度あたりから上昇傾向が見られる。不適率の差は用途により差が大きく、平成 20 年度の学校では不適率が 30%、旅館では 5%と 25%の開きが見られる。

図 2-11 に温度の不適率を示す。全体平均では 20%程と不適率は比較的高い傾向が見られ、平成 15 年度あたりから上昇傾向が見られる。不適率の差は用途により差が大きく、平成 20 年度の学校では不適率が 40%、旅館では 15%と 25%の開きが見られる。

図 2-12 に相対湿度の不適率を示す。全体平均では 50%程と、不適率は非常に高い傾向が見られ、年々上昇傾向が見られる。平成 20 年度において不適率が学校では 55%、旅館では 35%と差は 20%程となり、用途により差が大きい。

図 2-13 に気流の不適率を示す。不適率の平均は 2%程で低い傾向がみられ、ほぼ一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 2%程で、差は見られない。

図 2-14 にホルムアルデヒド量の不適率を示す。不適率の平均は 5%未満で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 2%程で、差は見られない。

図 2-15 に冷却塔への供給水に必要な措置の不適率を示す。不適率の平均は 4%程で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 3%程で、差は見られない。

図 2-16 に加湿装置への供給水に必要な措置の不適率を示す。不適率の平均は 2%程で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 1%程で、

差は見られない。

図2-17に冷却塔、冷却水の汚れ点検の不適率を示す。不適率の平均は10~15%程の値で一定の不適率で推移をしている。平成20年度で不適率の用途別の差は5%程で、差は見られない。

図2-18に冷却塔、冷却水の水管清掃の不適率を示す。不適率の平均は10%程の値で、多少の減少傾向が見られる。平成20年度で不適率の用途別の差は5%程で、差は見られない。

図2-19に加湿装置の汚れ点検の不適率を、図2-20に加湿装置の清掃の不適率を示す。不適率の平均は10~15%程の値で一定の不適率で推移をしている。平成20年度で不適率の差は5%程で、差は見られない。

図2-21に排水受けの汚れ、閉塞の状況点検の不適率を示す。不適率の平均は15%程の値で一定の不適率で推移をしている。平成18年度では不適率が13%程の差だったが、平成20年度では差は4%程で不適率の用途別の差は小さくなっている。

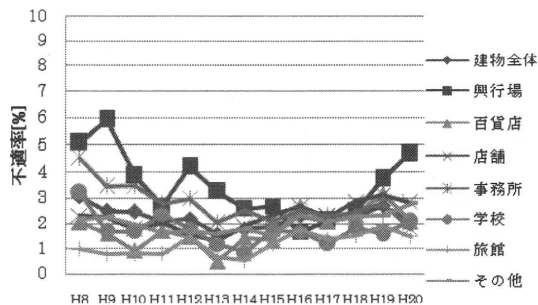


図2-8 浮遊粉じんの量の不適率

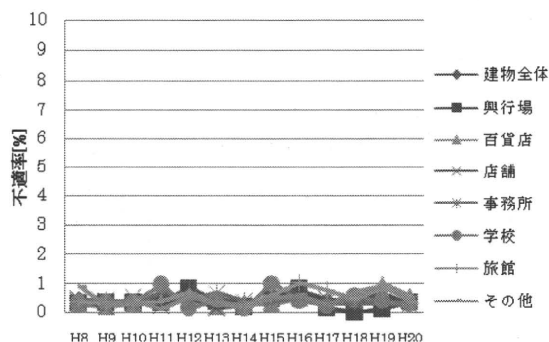


図2-9 一酸化炭素の含有率の不適率

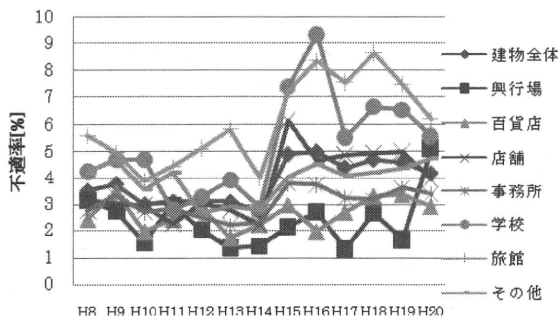


図2-6 空気環境の測定実施の不適率

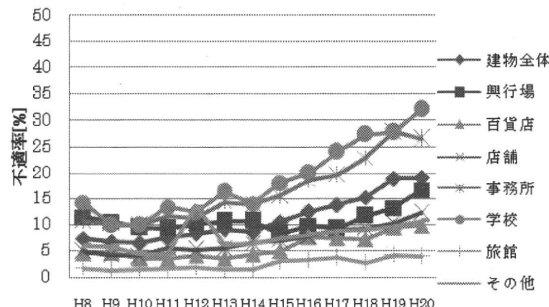


図2-10 二酸化炭素の含有率の不適率

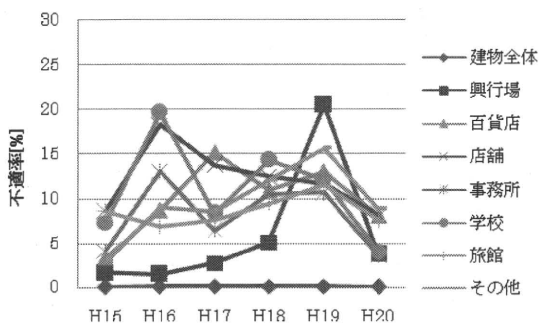


図2-7 ホルムアルデヒド量の測定実施の不適率

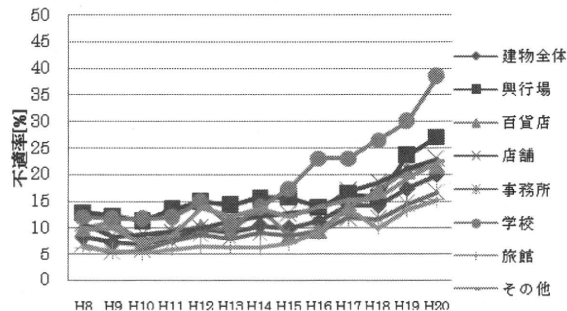


図2-11 温度の不適率

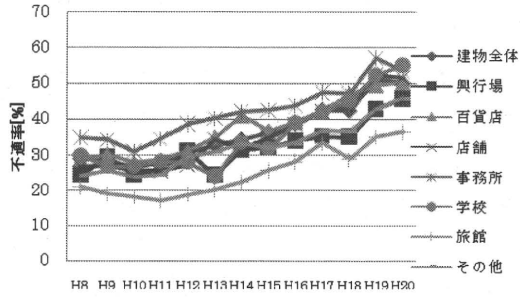


図 2-12 相対湿度の不適率

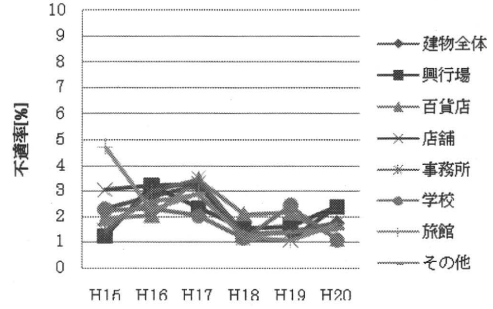


図 2-16 加湿装置への供給水に必要な措置の不
適率

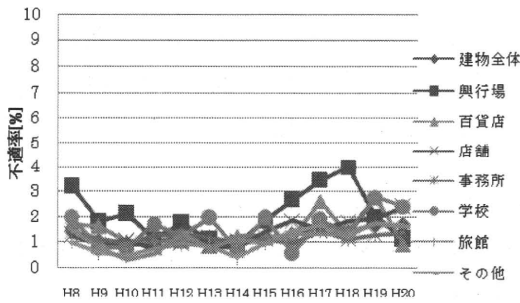


図 2-13 気流の不適率

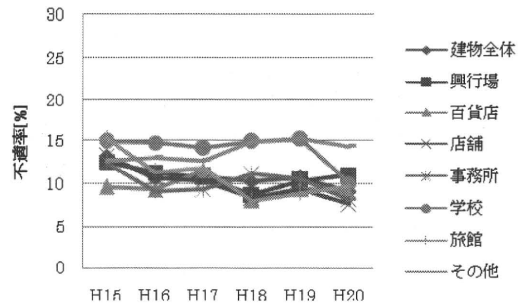


図 2-17 冷却塔, 冷却水の汚れ点検の不
適率

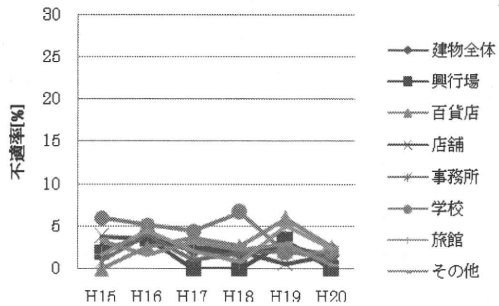


図 2-14 ホルムアルデヒド量の不適率

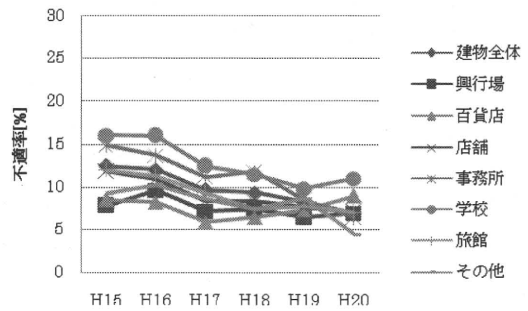


図 2-18 冷却塔, 冷却水の水管清掃の不
適率

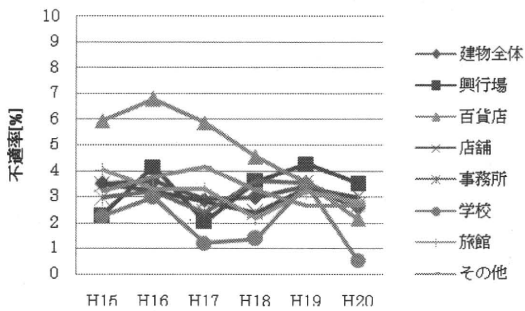


図 2-15 冷却塔への供給水に必要な措置の不
適率

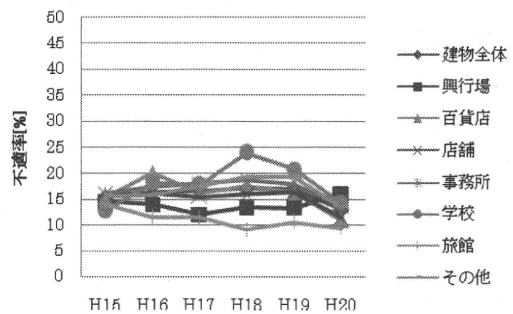


図 2-19 加湿装置の汚れ点検の不
適率

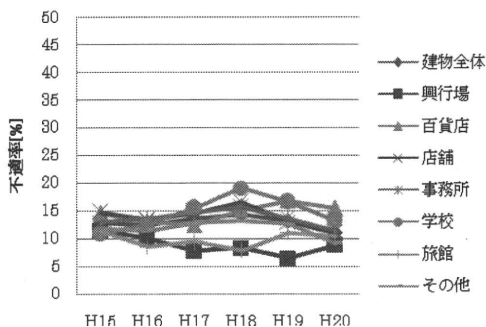


図 2-20 加湿装置の清掃の不適率

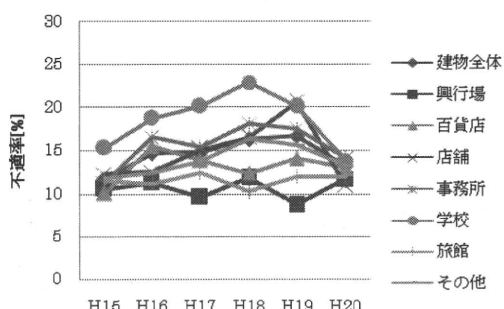


図 2-21 排水受けの汚れ, 閉塞状況点検の不適率

C.1.4 給水の管理

図 2-22 に遊離残留塩素の含有率の検査実施の不適率を、図 2-23 に遊離残留塩素の含有率の不適率を示す。不適率の平均は 5%未満で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 2%程で、差は見られない。図 2-24 に中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素含有率の検査実施の不適率を示す。不適率の平均は 20~30%程の値で高い値を示しており、多少の増減はあるが一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度の不適率の用途別の差は、学校では 30%、興行場では 10%程と 20%の開きが見られる。

図 2-25 に中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素の含有率の不適率を示す。不適率の平均は 10%程の値で一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 5%程で、差はあまり見られない。

図 2-26 に水質検査実施の不適率を示す。不適率の平均は 5~10%程の値で一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 5%程で、差は見られない。図 2-27 に水質基準の不適率を示す。不適率の平均は 1%程の

値で一定の不適率で推移をしている。不適率の用途別の差はほとんど見られない。

図 2-28 に中央式給湯設備における給湯水質検査実施の不適率を示す。不適率の平均は 30~40%程の値で高い傾向が見られる。また、近年不適率の減少傾向も見られる。平成 16 年度では不適率の用途別の差が 35%程あったが、平成 20 年度では 15%程となり、差が大きいながらも小さくなる傾向が見られる。

図 2-29 に中央式給湯設備における給湯水質基準の不適率を示す。不適率の平均は 5%未満で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 3%程で、差はあまり見られない。図 2-30 に貯水槽の清掃の不適率を示す。不適率の平均は 5%未満で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 2%程で差はあまり見られない。

図 2-31 に貯湯槽の清掃の不適率を示す。不適率は平均 20%と比較的高い傾向が見られる。また、近年不適率の減少傾向も見られる。平成 15 年度では不適率の用途別の差が 25%程あったが、平成 20 年度では 10%程となり、未だ差は大きい縮小しつつある。

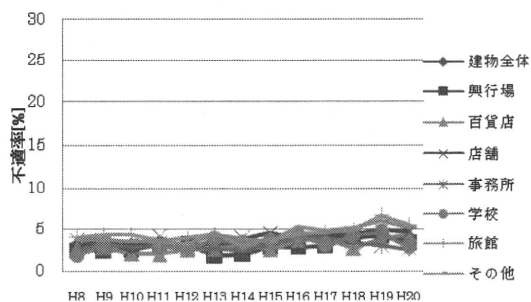


図 2-22 遊離残留塩素含有率検査実施の不適率

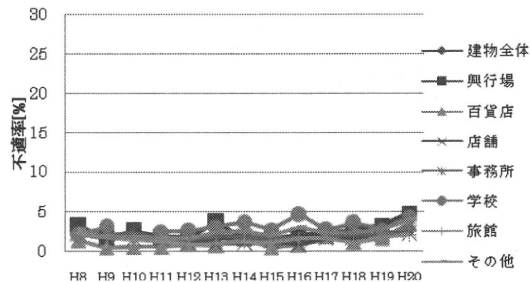


図 2-23 遊離残留塩素の含有率の不適率

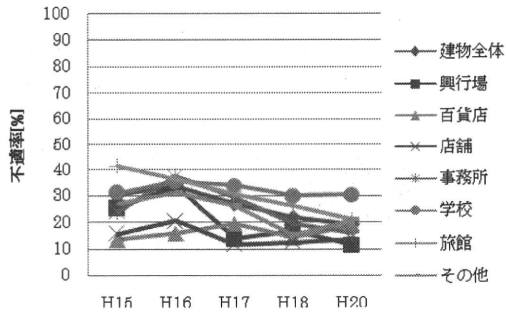


図2-24 中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素含有率の検査実施の不適率

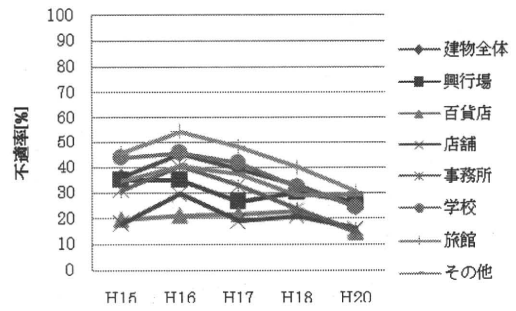


図2-28 中央式給湯設備における給湯水質検査実施の不適率

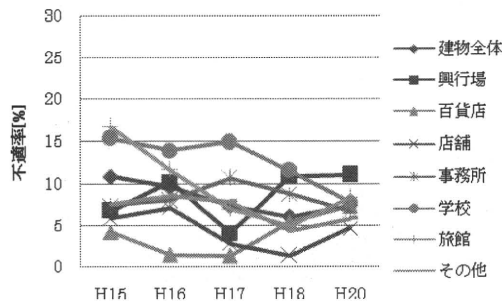


図2-25 中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素の含有率の不適率

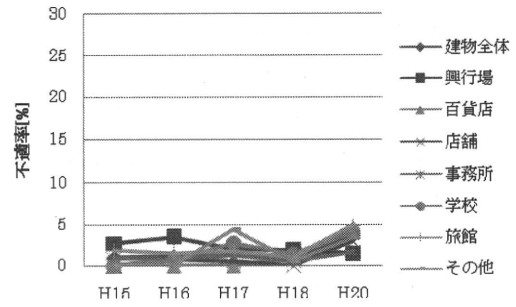


図2-29 中央式給湯設備における給湯水質基準の不適率

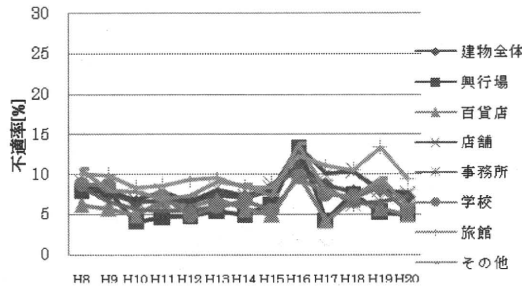


図2-26 水質検査実施の不適率

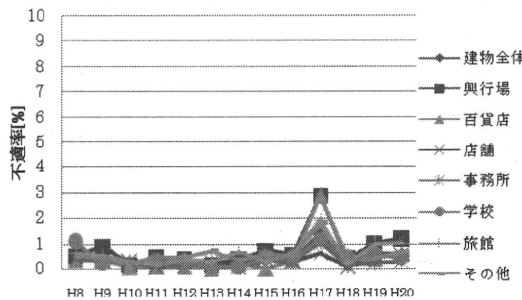
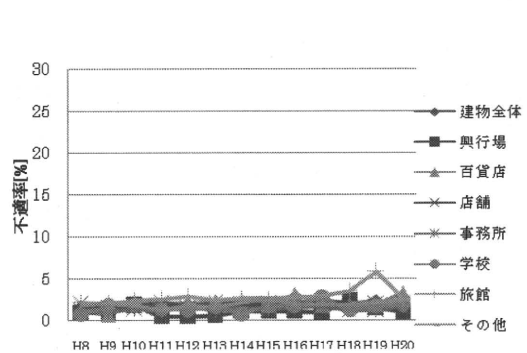


図2-27 水質基準の不適率

図2-30 貯水槽の清掃の不適率

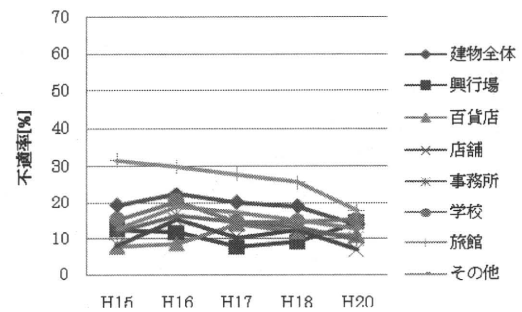


図2-31 貯湯槽の清掃の不適率

C.1.5 雑用水の管理

図 2-32 に雑用水の遊離残留塩素の含有率の検査実施の不適率を示す。不適率は平均 10～20%となっており、近年減少傾向も見られる。平成 16 年度では不適率の用途別の差が 20%程あったが、平成 20 年度では 10%程となり、差が小さくなる傾向が見られる。

図 2-33 に雑用水の遊離残留塩素の含有率の不適率を示す。不適率は平均 5～10%となっており、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で興行場 13%、店舗 3%程となり、不適率の用途別の差は 10%程で少しではあるが差が大きくなる傾向が見られる。

図 2-34 に雑用水の水槽点検の不適率を示す。不適率の平均は 10%程の値となっており、近年では多少の減少傾向が見られる。不適率の用途別の差は 5%程で、差は見られない。

図 2-35 に雑用水の水質検査実施の不適率を示す。不適率は平均 10～30%と比較的高い傾向が見られるが、近年減少傾向が見られる。平成 16 年度では不適率の用途別の差が 20%程あったが、平成 20 年度では 10%程となり、差が小さくなる傾向が見られる。

図 2-36 に pH 値の不適率を示す。不適率の平均は 5%程で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 4%程で、差は見られない。

図 2-37～40 に臭気、外観、大腸菌群、濁度の不適率を示す。不適率の平均は 5%程で低い傾向がみられ、一定の不適率で推移をしている。平成 20 年度で不適率の用途別の差は 3%程で、差はあまり見られない。

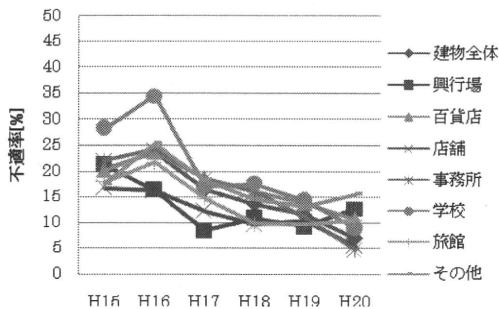


図2-32 雑用水の遊離残留塩素の含有率の検査実施の不適合率

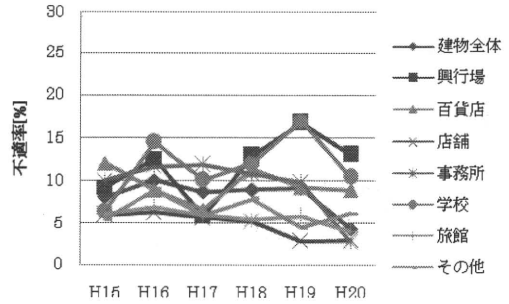


図2-33 雑用水の遊離残留塩素の含有率の不適合率

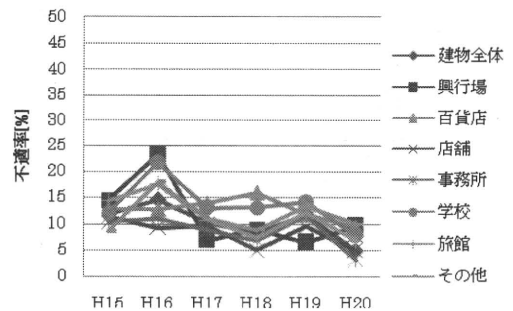


図 2-34 雑用水の水槽点検の不適合率

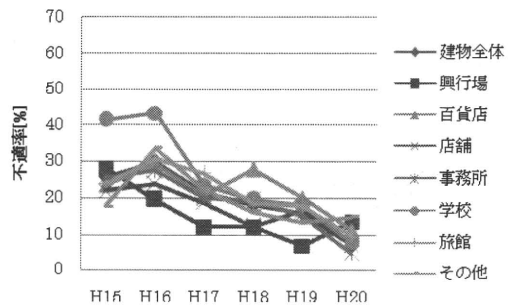


図 2-35 雑用水の水質検査実施の不適合率

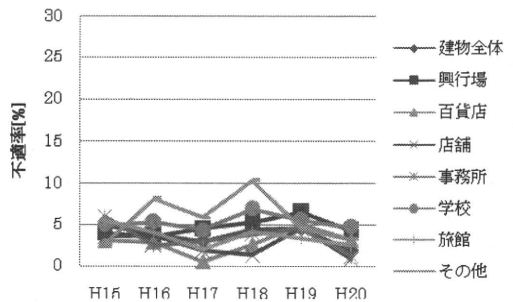


図 2-36 pH 値の不適合率

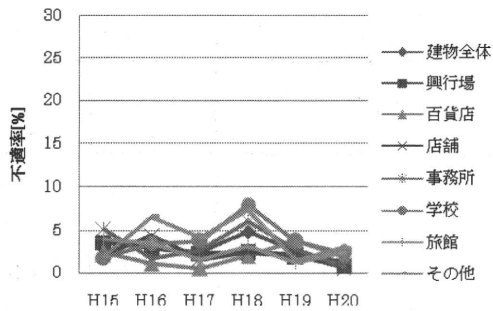


図 2-37 臭気の不適合率

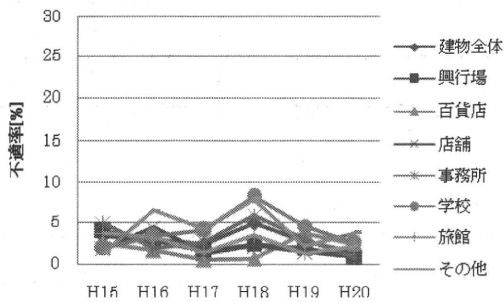


図 2-38 外観の不適合率

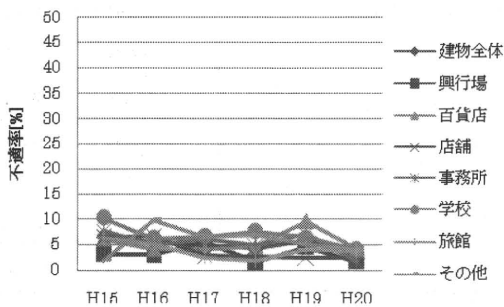


図 2-39 大腸菌群の不適合率

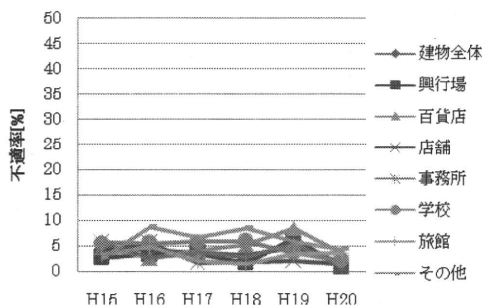


図 2-40 濁度の不適合率

C.1.6 排水設備

図 2-41 に排水設備の清掃の実施の不適合率を示す。不適合率の平均は平成 8 年度では 7%程であったが、平成 20 年度では 15%程となってお

り、不適合率は増加傾向が見られる。平成 20 年度で不適合率の用途別の差は 5%程で、差はあまり見られない。

C.1.7 清掃

図 2-42 に大清掃の実施の不適合率を示す。不適合率の平均は平成 8 年度では 5%程であったが、平成 20 年度では 10%程となっており、不適合率は増加傾向が見られる。平成 20 年度で不適合率の用途別の差は 5%程で、差は見られない。

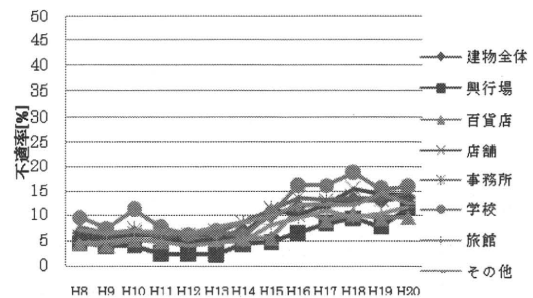


図 2-41 排水設備の清掃の実施の不適合率

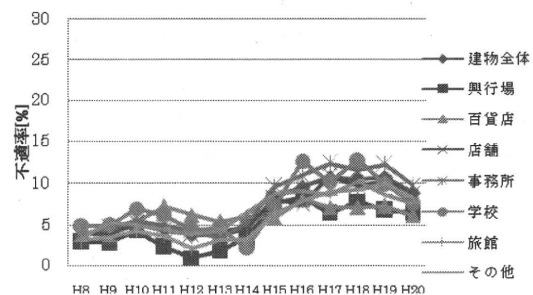


図 2-42 大清掃の実施の不適合率

C.1.8 防除

図 2-43 にねずみ等の防除の実施の不適合率を示す。不適合率の平均は平成 8 年度では 4%程であったが、平成 20 年度では 10%程となっており、不適合率は増加傾向が見られる。学校の不適合率のみが高い不適合率を示しているため、用途別の差は 10%程となっている。

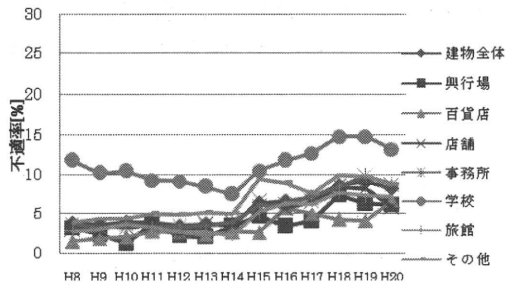


図 2-43 ねずみ等の防除の実施の不適率

表 2-2 平成 15 年度の都道府県別成分行列

管理項目	成分	
	1	2
気流	0.916	-0.099
浮遊粉じんの量	0.910	-0.229
一酸化炭素の含有率	0.790	-0.538
ホルムアルデヒド量	0.676	-0.576
二酸化炭素の含有率	0.652	0.541
相対湿度	0.462	0.819
温度	0.605	0.633
寄与率	53.6%	29.3%

C.1.9 主成分分析結果

平成8年から平成21年までの集計データのトレンドより、二酸化炭素、温度、相対湿度の不適率が上昇していた。また、平成15年には建築物衛生法の改正が施行され、測定項目や点検項目が追加された。そこで、平成15年と平成20年における空気環境基準7項目に関する不適率に着目し、都道府県別や用途別の解析を実施した。

解析に用いる評価項目は不適率であり、多数あるため、評価項目群のもつ概念（主成分）を探り、データの性質を評価するために、主成分分析を解析に用いた。分析条件は、①KMO:0.5以上、Bartlettの球面性検定： $p<0.05$ とし、②因子抽出条件：因子数2個以上、固有値1以上のいずれかを満たすとした。解析には SPSS Statistics 18 を用いた。

表 2-2 と表 2-3 に平成15年度と平成20年度の都道府県別の成分行列を示す。平成15年度の成分では、成分1は、全体の不適を表しているものと判断した。また、成分2は、空調・換気を表しているものと判断した。平成20年度の成分も同様の指標であると判断した。

温度、相対湿度、気流、浮遊粉じん、一酸化炭素、二酸化炭素、ホルムアルデヒドの空気環境基準7項目に関する平成15年度と平成20年度の都道府県別不適率の主成分分析結果を図 2-44～図 2-47 に示す。

表 2-3 平成 20 年度の都道府県別成分行列

管理項目	成分	
	1	2
気流	0.883	-0.306
浮遊粉じんの量	0.857	-0.203
一酸化炭素の含有率	0.691	-0.637
相対湿度	0.679	0.634
二酸化炭素の含有率	0.669	0.492
ホルムアルデヒド量	0.577	-0.416
温度	0.602	0.607
寄与率	51.3%	24.7%

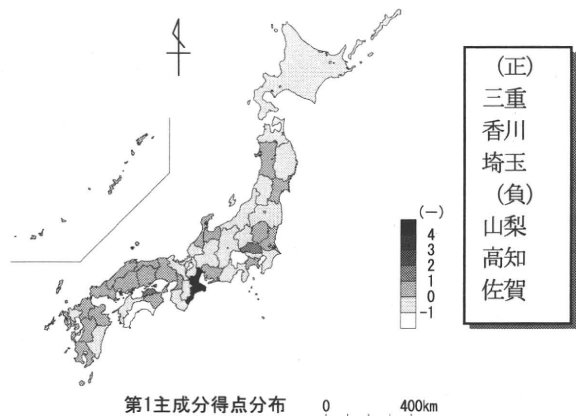


図 2-44 平成 15 年度第 1 成分（全体の不適）

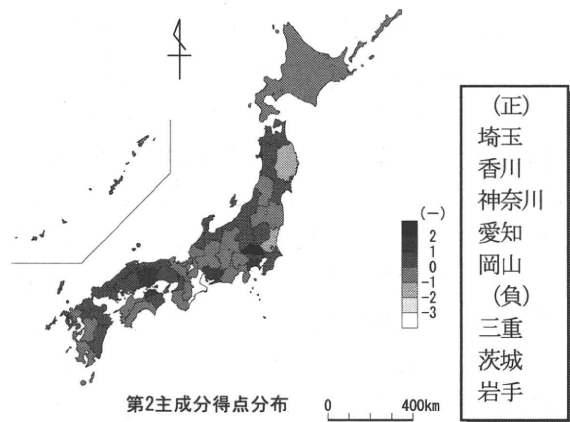


図 2-45 平成 15 年度第 2 成分 (空調・換気)

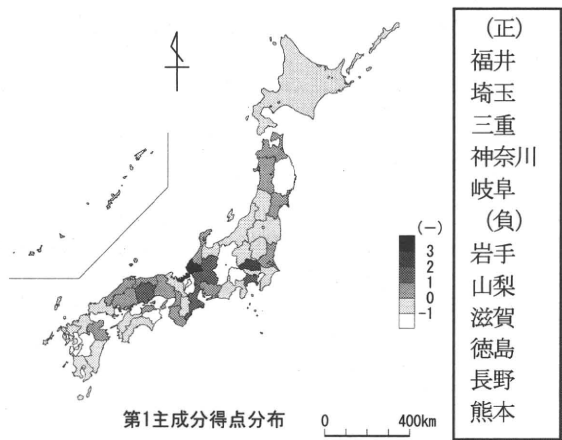


図 2-46 平成 20 年度第 1 成分 (全体の不適)

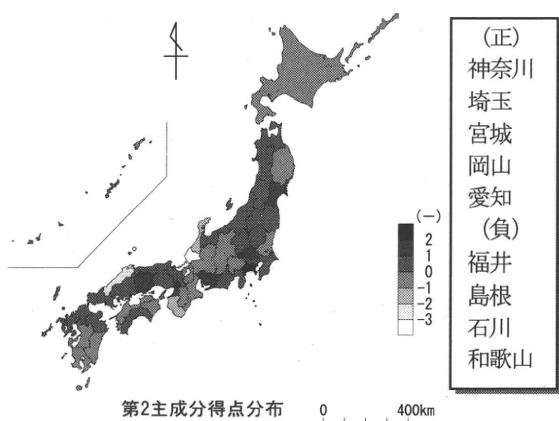


図 2-47 平成 20 年度第 2 成分 (空調・換気)

図 2-44～図 2-47 より、福井、埼玉、神奈川、三重は全体的に不適率が高い傾向にあった。神奈川、埼玉、宮城は、空調・換気（二酸化炭素、温湿度）に課題があると考えられる。滋賀、山梨、熊本、高知は不適率が低い傾向にあった。

表 2-4 と表 2-5 に平成 15 年度と平成 20 年度の用途別の成分行列表を示す。平成 15 年度の成分では、成分 1 は、空調や空気汚染を表しているものと判断した。また、成分 2 は、湿度や粉じんを表しているものと判断した。平成 20 年度の成分では、成分 1 は、空調・換気を表しているものと判断した。また、成分 2 は、汚染物質を表しているものと判断した。

温度、相対湿度、気流、浮遊粉じん、一酸化炭素、二酸化炭素、ホルムアルデヒドの空気環境基準 7 項目に関する平成 15 年度と平成 20 年度の用途別不適率の主成分分析結果を図 2-48～図 2-49 に示す。

表 2-4 平成 15 年度の用途別成分行列表

管理項目	成分	
	1	2
温度	0.935	0.052
ホルムアルデヒド量	0.861	-0.336
気流	0.858	0.208
一酸化炭素の含有率	0.831	-0.489
二酸化炭素の含有率	0.664	0.416
相対湿度	-0.130	0.906
浮遊粉じんの量	0.460	0.675
寄与率	53.0%	26.4%

表 2-5 平成 20 年度の用途別成分行列表

管理項目	成分	
	1	2
一酸化炭素の含有率	-0.940	0.001
二酸化炭素の含有率	0.909	0.177
相対湿度	0.785	0.300
温度	0.740	-0.083
気流	0.478	0.362
浮遊粉じんの量	0.239	-0.937
ホルムアルデヒド量	-0.332	0.855
寄与率	46.7%	26.7%

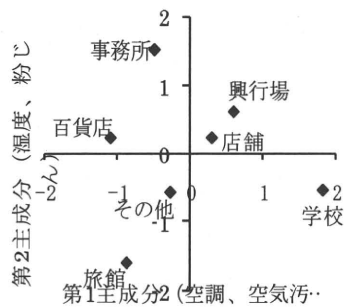


図 2-48 平成 15 年度の第 1 と第 2 成分の関係

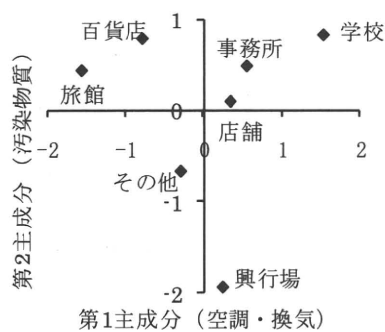


図 2-49 平成 20 年度の第 1 と第 2 成分の関係

図 2-48, 図 2-49 より, 学校は, 空調・換気 (二酸化炭素, 温湿度) に課題があり, 平成 20 年度でも改善されていなかった。学校は一般的に空調・換気と汚染物質, いずれも問題が大きかった。事務所は汚染物質が改善傾向だが, 空調・換気の問題が上昇していた。逆に旅館や興行場では問題が少なかった。百貨店では平成 20 年度にやや改善されていた。汚染物質全体では, 事務所は改善傾向にあり, 旅館は全般に良好であると考えられる。

以上のことから, 地域別の分析結果では, 福井, 埼玉, 神奈川, 三重は全体的に不適傾向が高かった。特に神奈川は, 平成 15 年度と比較して平成 20 年度では全体の不適, 空調・換気のいずれの成分も不適が上昇していた。逆に, 滋賀, 山梨, 熊本, 高知は不適率が低かった。地域別の差異については, その要因となる背景を検討

しにくく, 今後の検討課題であると考えられる。

用途別の分析結果においては, 事務所や学校では, 平成 15 年の建築物衛生法の改正による対象建築物の範囲の拡大 (10%除外規定の廃止, 個別空調方式等を含む) が影響している可能性がある。また, 学校では, 教室当たりの利用者数が多いことや, 二酸化炭素, 温度, 湿度の管理基準が学校環境衛生の基準と異なることが影響している可能性もある。旅館や興行場では, 在室状態で測定されていない可能性もある。今後は, 空調方式と維持管理状況, 測定状況等との関係の把握が必要である。

C.1.10 まとめ

建物維持管理項目において不適率に課題のある項目を以下に示す。

空気環境の調整	二酸化炭素の含有率
	温度
	相対湿度
給水の管理	中央式給湯設備における給湯水の遊離残留塩素含有率の検査実施
	中央式給湯設備における給湯水質検査実施
	貯湯槽の清掃
雑用水の管理	雑用水の遊離残留塩素の含有率の検査実施
	雑用水の水質検査実施
排水設備	排水設備の清掃の実施
清掃	大清掃の実施
防除	ねずみ等の防除の実施

用途別では全体的に学校で空調・換気 (二酸化炭素, 温湿度) に関わる項目に課題があった。また, 事務所でも空調・換気に課題が見受けられた。それ以外の不適率の高い項目は, 検査・清掃の実施といったものが見受けられた。給水・雑用水・清掃などの項目では特に不適率が高く, 用途別による差も大きくなっている。検査の不適は, 建物環境の悪化の発見に至らない可能性があるため, 改善の余地があると考えられる。

C.2 建物管理実態アンケート

建物管理実態アンケートについてまとめた結果を示す。

C.2.1 建築物の属性

C.2.1.1 主たる用途

図 2-50～53 に各項目のアンケート返却の用途別建物数を示す。用途別では事務所が約 45% を占めた。それ以外の用途では 10%前後となっている。延床面積別では 10000～50000m² 未満が多く回答いただいた。事務所は 3000～10000 m² 未満の建物が多いようであり、店舗は 10000 m² 以上の建物が多かった。竣工年別にみると、1970 年以降が 90%以上を占めた。1970 年以降は 10 年ごとに比較のまんべんなく回答があった。地方別では四国地方・中国地方の件数は多少少ないものの、比較のまんべんなく回答をいただいた。用途別にも全地方からの回答があった。

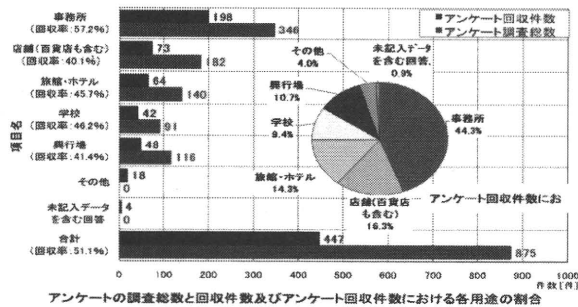


図 2-50 用途別の回収率

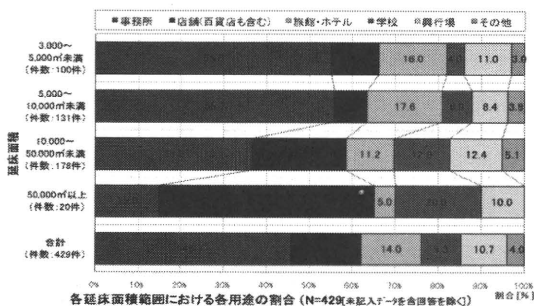


図 2-51 延床面積別の用途別建物数

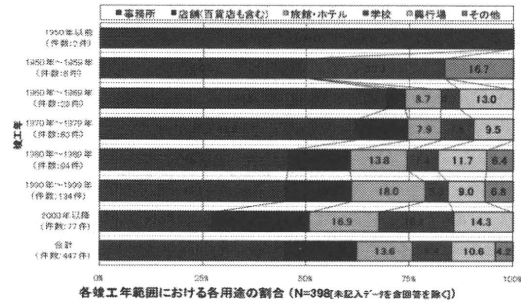


図 2-52 竣工年月別の用途別建物数

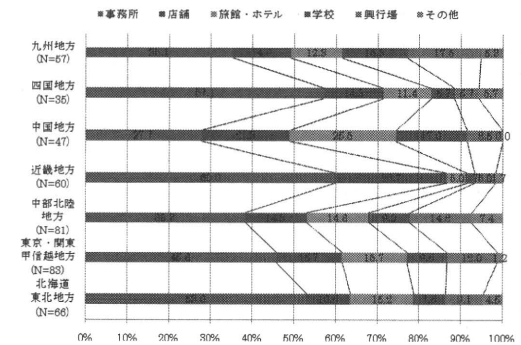


図 2-53 地方別の用途別建物数

C.2.1.2 地上階・地下階

図 2-54, 55 に用途別の地上階・地下階を示す。地上階において、店舗・学校・興行場については、5 階以下の建物が多く、旅館・事務所では 6～10 階の建物が多かった。地下階においては、地下階がない・地下 1 階と答えていただいたものが 80%程となった。

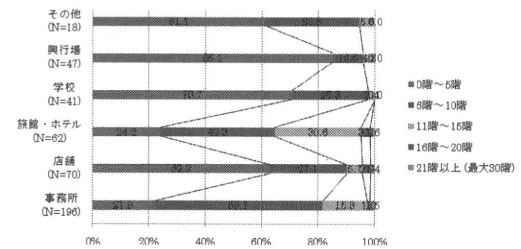


図 2-54 用途別の地上階

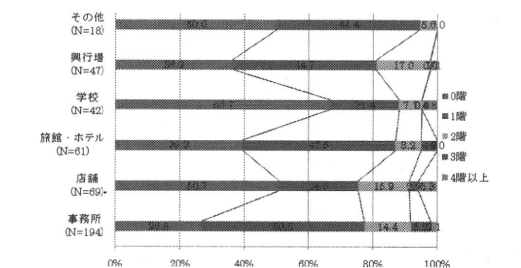


図 2-55 用途別の地下階

C.2.2 建築物の設備

C.2.2.1 空調方式

図 2-56 に用途別の空調方式を示す。事務所は個別方式を採用しているものが多く、それ以外の用途では中央・個別併用方式が多かった。中央方式と個別方式を見ると、事務所・学校では個別方式が多く、興行場・店舗では中央方式が多かった。

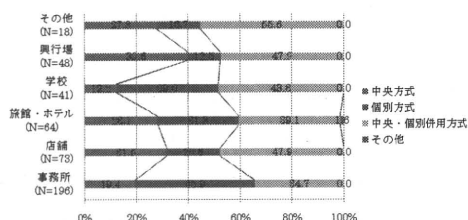


図 2-56 用途別の空調方式

C.2.2.2 給湯方式

図 2-57 に用途別の給湯方式を示す。給湯方式では旅館が中央方式を多く採用しており、それ以外の用途では局所方式を用いているものがほとんどであった。

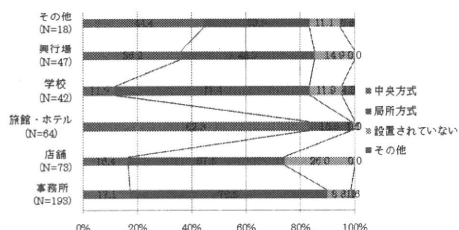


図 2-57 用途別の給湯方式

C.2.2.3 給水方式

図 2-58 に用途別の給水方式を示す。給水方式においては、全ての用途において貯水槽方式を用いており、直結方式を用いているものは、ほとんど見られない。

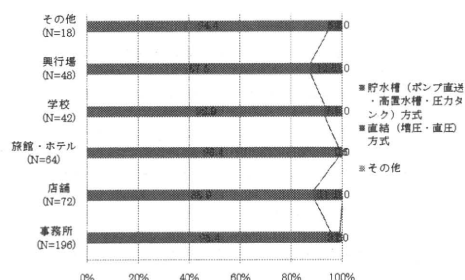


図 2-58 用途別の給水方式

C.2.3 建築物の維持管理状況

C.2.3.1 空気環境の建築物衛生法への適合状況

空気環境における不適率を図 2-59～65 に示す。特に用途別に差があると考えられる、二酸化炭素・温度・相対湿度は、用途別・延床面積別・地方別・空調方式別にも見ていく。

図 2-59 に用途別における粉じん量の不適率を示す。不適率の全体平均は 2%弱と、ほとんど不適は見られない。用途別の不適率の差もほとんど見られない。

図 2-60 に用途別における一酸化炭素の不適率を示す。不適率の全体平均は 1%弱と、ほとんど不適は見られない。用途別の不適率の差もほとんど見られない。

図 2-61 に項目別における二酸化炭素の不適率を示す。不適率の全体平均は 13%程であった。用途別にみると、学校と事務所の不適率が高いことが分かる。不適率の差は 15%程となった。延床面積別にみると、規模の小さい建物は不適率が高い傾向を示した。不適率の差は 10%程となった。地方別にみると、九州地方の不適率が高かった。不適率の差は 15%程となった。空調設備別にみると、個別方式の不適が高いことが分かる。不適率の差は 10%程となった。

図 2-62 に項目別における温度の不適率を示す。不適率の全体平均は 15%程であった。また、夏と冬の不適が高くなっている。用途別にみると、興行場と学校の不適率が高いことが分かる。不適率の差は冬で 20%程となった。また、事務所の冬の不適率が低かった。延床面積別にみると、規模の小さい建物は不適率が高い傾向を示した。不適率の差は冬で 15%程となった。地方別にみると、冬の九州地方の近畿地方の不適率が低かった。不適率の差は冬で 15%程となった。空調設備別にみると、夏の個別方式の不適が高いことが分かる。不適率の差は夏で 10%程となった。

図 2-63 に項目別における相対湿度の不適率を示す。冬の不適率の全体平均は 50%程と高くなっている。用途別にみると、夏の学校の不適率が高いことが分かる。不適率の差は夏で 25%程となった。延床面積別にみると、規模の小さい建物は不適率が高い傾向を示した。不適率の

差は夏で15%程となった。地方別にみると、冬においては寒冷地では不適が高く、温暖な地域では低い傾向がある。冬の不適率の差は35%程となった。空調設備別にみると、個別方式の不適が高いことが分かる。不適率の差は10%程となった。

図 2-64 に用途別における気流の不適率を示す。不適率の全体平均は1%弱と、ほとんど不適は見られない。用途別の不適率の差もほとんど見られない。

図 2-65 に用途別におけるホルムアルデヒドの不適率を示す。不適率の全体平均は2%弱と、ほとんど不適は見られない。用途別の不適率の差もほとんど見られない。

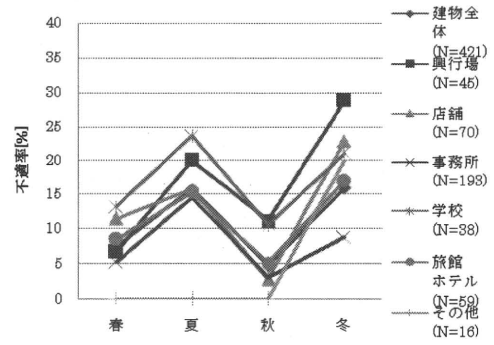


図 2-62 項目別における温度の不適率

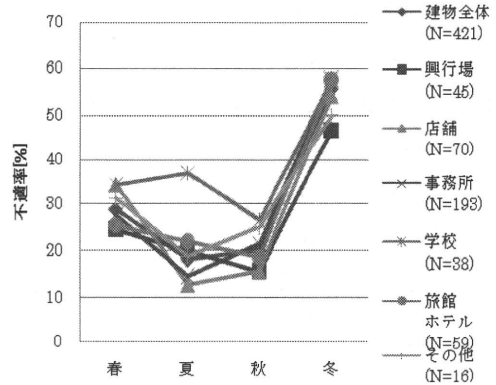


図 2-63 項目別における相対湿度の不適率

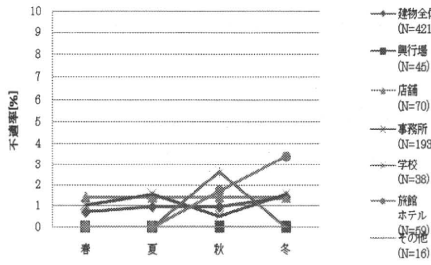


図 2-59 用途別における粉じん量の不適率

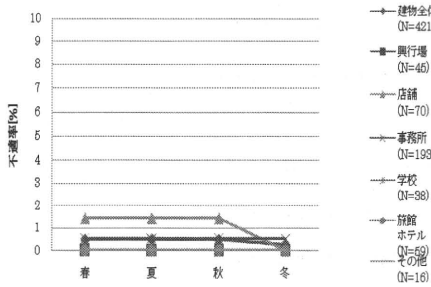


図 2-60 用途別における一酸化炭素の不適率

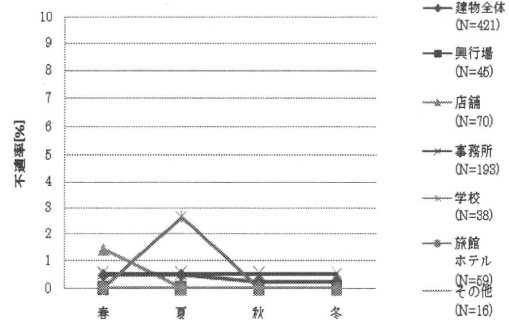


図 2-64 用途別における気流の不適率

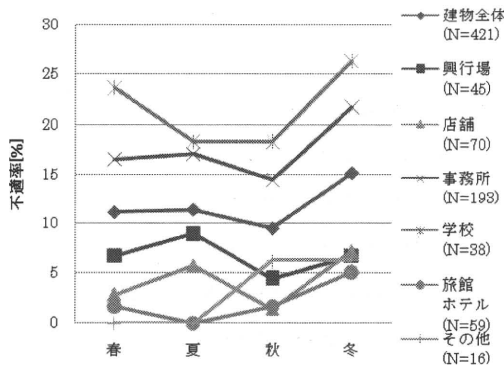


図 2-61 項目別における二酸化炭素の不適率

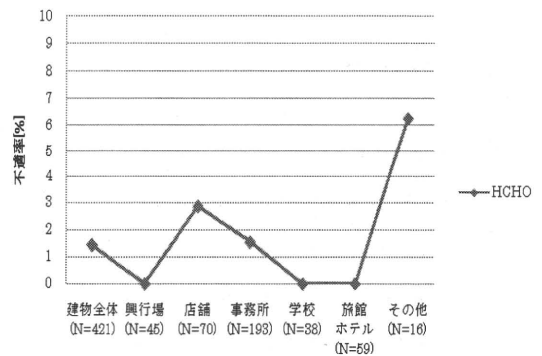


図 2-65 用途別におけるホルムアルデヒドの不適率

C.2.3.2 維持管理項目の苦情の有無

図 2-66 に用途別の建物維持管理の苦情を示す。苦情の項目は、温度・湿度・気流・臭気・衛生害虫・清掃・その他からなる。温度の苦情が多かった。用途を見ると店舗や旅館が他の用途に比べて苦情が多い傾向にあった。これは店舗や旅館が業務上苦情を受けやすいからであると思われる。苦情の内容としては、温度や湿度の高い・低いといったものが大半を占めた。

苦情の主な内容は以下のようにになっていた。

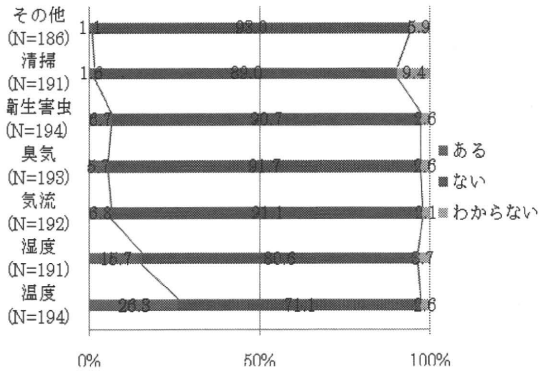
事務所：トイレのつまり、窓を開けたい

店舗：トイレの清掃状況、ダンボール多くゴキブリ発生しやすい、トイレの詰まり発生

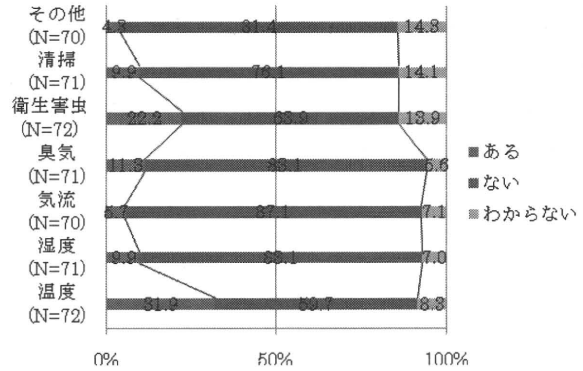
旅館：厨房系統の排水管の詰まり修理、厨房排水の詰まり、ユニットバス排水口からの臭気

興行場：利用回数が少ないため、末端水栓で残留塩素分がない

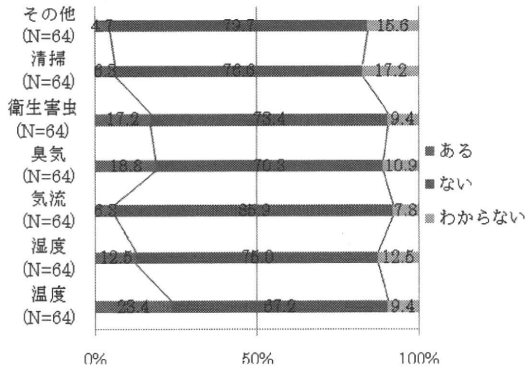
その他：異臭、給湯流入水の量、水流の水量



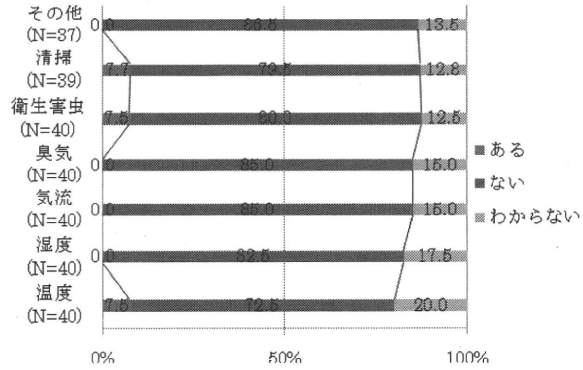
事務所



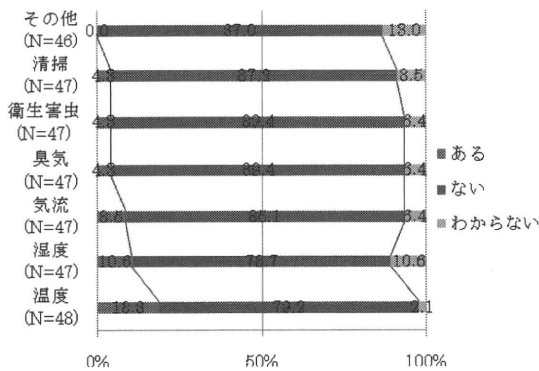
店舗



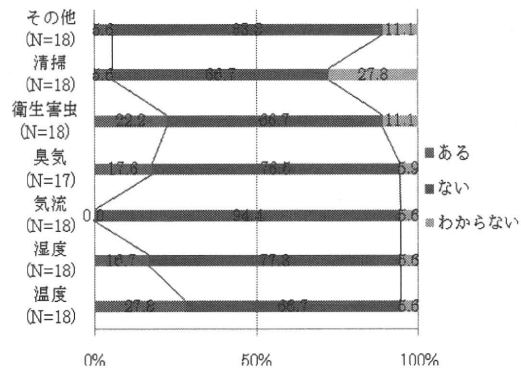
旅館



学校



興行場



その他

図 2-66 用途別の建物維持管理の苦情

C.2.3.2 空調設備の維持管理

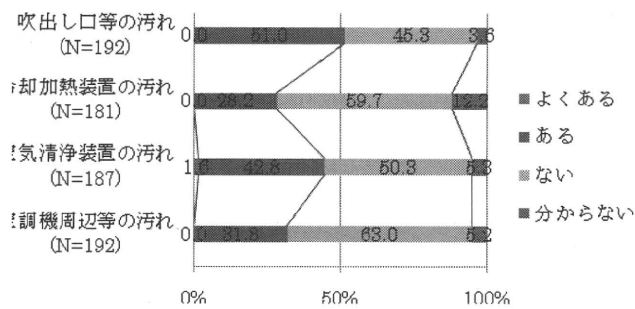
図 2-67～69 に用途別における空調設備の維持管理状況を示す。項目としては、空調機周辺等・空気清浄装置・冷却加熱装置・吹出し口等の汚れの有無について、冷却塔・加湿装置の維持管理状況について、加湿装置の能力についてそれぞれ回答をいただいた。

空調設備の汚れについて、空気清浄装置及び吹出し口の汚れがあると答えた割合が多くなる傾向を示した。これはどの用途にも当てはまるものであった。空調機周辺の汚れは店舗が目立

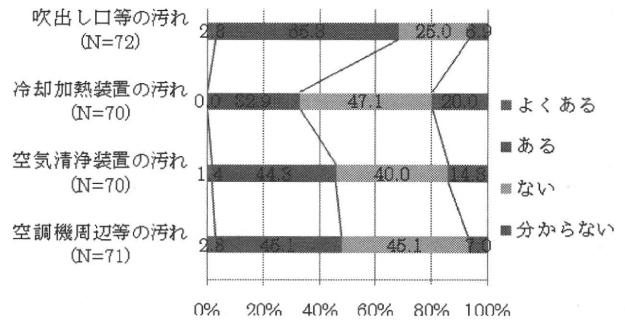
ち、冷却加熱装置の汚れは、学校で少ない傾向が見られた。

次に、冷却塔・加湿装置の維持管理状況では、不良であると回答されたものは、全ての用途においてあまり見られなかった。

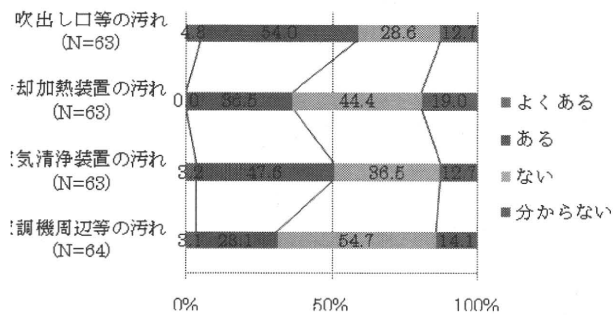
最後に加湿装置の維持管理状況について不良と回答されたものが 15.8%と比較的多いものとなった。加湿装置の能力としては、十分と回答した割合は 40%弱、反対に不十分と回答した割合は 30%近くなり、機能をあまり果たしていないことが読み取れる。



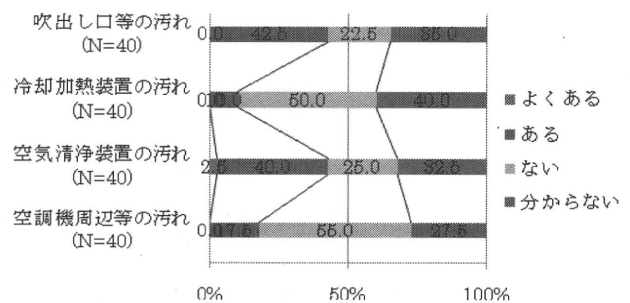
事務所



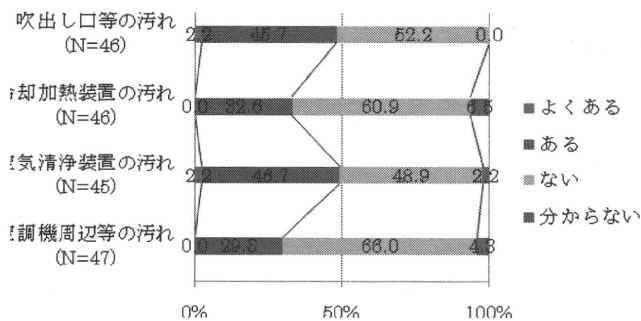
店舗



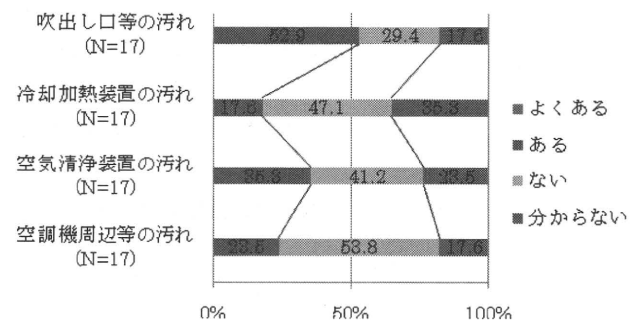
旅館



学校



興行場



その他

図 2-67 用途別における空調設備の汚れ