

傾向となった。これには、空調設備の空気の吹き出しにより室内空気が混合されたことと、フィルタにより室内の浮遊微粒子が除じんされたことが考えられる。なお、空調機からの微粒子の明らかな発生は確認されなかった。

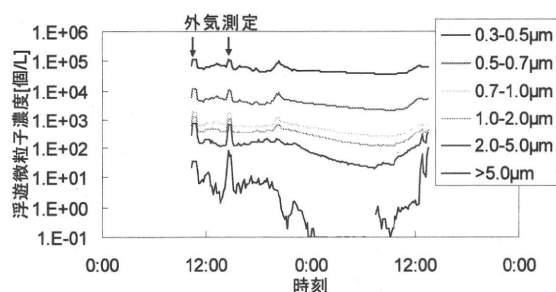


図 1-6-2 浮遊微粒子の計測時間帯の測定結果

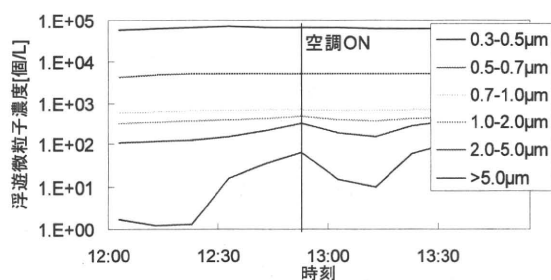


図 1-6-3 空調機運転前後の浮遊微粒子濃度

(2)浮遊微生物濃度

表 1-6-1 に測定した平日における浮遊細菌濃度と浮遊真菌濃度の結果について、日本建築学会環境基準における事務所の維持管理規準値とともに示す。

浮遊細菌は、室内では人が発生源であり、今回の測定では午前中の濃度が外気よりも高い値となった。捕集した時間帯の人の数に関係しているものと考えられる。また浮遊真菌は、一般に外気に多く含まれ、建物では外気の取り入れの際にフィルタで除じんしているため、外気よりも室内の方が濃度の低い傾向となる。今回も、室内の方が外気よりも低い傾向となった。なお、維持管理規準値と比較するといずれも下回っており、室内における顕著な汚染は見られないと考えられる。

図 1-6-4 に空調機運転前後の浮遊微生物の濃度経過について示す。空調機運転前は空調機を停止しているため、濃度の高い傾向となっていたが、空調機を運転することにより、その吹き

出し空気は濃度が低下した。よって、空調機からの発生しているのではなく、確実に除じんしている傾向となった。

表 1-6-1 浮遊微生物濃度の結果(単位 CFU/m³)

	維持管理規準	午前		午後	
		外気	室内	外気	室内
浮遊細菌濃度	500	130	290	240	50
浮遊真菌濃度	50	240	10	200	10

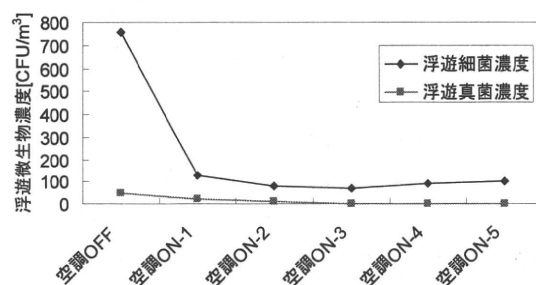


図 1-6-4 空調運転前後の空調吹き出し口の浮遊微生物濃度

(3)化学物質

表 1-6-2 に外気と室内の化学物質の測定結果について、厚生労働省による室内濃度指針値 (TVOC については、暫定目標値) と共に示す。休日においては、空調運転前後の室内濃度について測定を行ったものである。

化学物質の発生源は、室内における内装材料や什器、防虫剤などの家庭用品など、多岐に渡る。各化学物質においては、厚生労働省の指針値を上回る物質はなかったものの、TVOC (化学物質の一種、揮発性有機化合物の総量) 濃度については、暫定目標値を上回る結果となった。平日においては、換気設備が稼働しているため、休日よりも低い値となっていた。厚生労働省の指針値で示されている物質以外では、ペンタエチルヘキサン及び 1-エチル-2-ヘキサノールが比較的高濃度であった。1-エチル-2-ヘキサノールは、事務所室内でよく見られる物質で、コンクリートとじゅうたんなどで使用される接着剤とで発生することが言われている。

図 1-6-5 に TVOC 計による空調運転前後の経時変化を示す。空調運転後緩やかに増加する傾向は見られるものの、顕著ではない。一方、表 2-2 では、空調運転後で TVOC 濃度が若干高くな

る傾向となった。

表 1-6-2 化学物質の測定結果 (単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	指針値	平日		休日		
		外気	室内	外気	空調前	空調後
ホルムアルデヒド	100	3.7	5.5	3.9	5.2	6.5
アセトアルデヒド	48	3.4	ND	3.5	ND	ND
トルエン	260	41.3	101.5	10.1	90.4	114.7
キシレン	870	3.7	17.2	ND	24.5	20.7
エチルベンゼン	3800	4.6	19.0	2.1	28.1	25.9
スチレン	220	ND	6.3	ND	5.8	8.8
パラジクロロベンゼン	240	ND	51.7	ND	23.7	18.3
テトラデカン	330	ND	8.2	ND	11.5	13.5
TVOC	400	69.9	876.4	58.3	1299.9	1565.6
ベンタエチルヘキサン		ND	140.6	ND	472.1	528.2
1-エチル-2-ヘキサノール		ND	130.9	ND	227.2	178.4

(ND:検出されず)

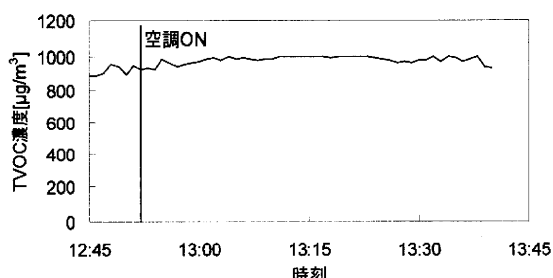


図 1-6-5 TVOC 計による空調運転前後の経時変化

(4)空調設備の付着菌数

表 1-6-3 にコイル及びフィルタ上流側と下流側の付着菌数について示す。いずれの対象表面においても、付着細菌及び真菌とも検出量としては非常に小さいものであった。測定を行った時期の空調機内においては、微生物の繁殖は認められなかった。

D. 考察

今年の冷房運転を開始した時点において、複数の居住者からくしゃみや発疹などの症状が確認されたことから、室内の空気質の影響、更には空調機による影響が考えられ、室内空気質の測定及び空調機の影響を検討するための測定を行った。建築物衛生管理技術者によると居室の 5 名の方から何らかの愁訴を訴えておられており、自己申告では空気に関連があるとの指摘を頂いた。また、他の階 (2 階, 3 階) においても、

表 1-6-3 コイル及びフィルタ上流側と下流側の付着菌数 (単位: $\text{CFU}/5 \times 5\text{cm}^2$)

	コイル 1 ①	コイル 1 ②	コイル 2 ①	コイル 2 ②	フィルタ上流①	フィルタ上流②	フィルタ下流①	フィルタ下流②
付着細菌濃度	0	0	0	0	1	2	0	1
付着真菌濃度	0	0	0	0	0	1	0	0

2 階で 8 名, 3 階で 2~3 名の方に、咳、くしゃみ、じんましん、アレルギー性鼻炎などの症状が申告された。また、暖房期にはなく、冷房期にその症状がでたとのことであつた。

実測の結果から、平日の室内空気については、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。

室内空気汚染の発生源と考えられた空調機からの発生を確認するために、空調運転前後の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。また、付着菌については非常に少ないレベルであつた。化学物質については、TVOC 濃度が若干空調運転後の室内濃度が高くなったが、空調機から発生した物質であるかは、不明である。

居住者の方が不具合の症状がでたときと、実測を行ったときの空調の状態が同じとは限らないため、空調設備によるものかは判断することが困難であるが、測定を行った時点では、付着菌についても非常に低いレベルであつたため、空調機の汚染による室内空気質の悪化は確認することができなかった。

実測を行う以前にフィルタ交換など対策を行っていたことから、それにより悪影響が抑えられていたことが考えられるため、今後も適切な維持管理をすることが空気質を維持するためには重要であると考えられる。

E. 結論

個別空調方式における建物において、空気質の実測及び空調吹き出し口の測定を行った。

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、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、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。

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
柳 宇 工学院大学工学部
東 賢一 近畿大学医学部
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
高野大地 日本大学工学部学生

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、建築物衛生法の制度検討の際の基礎資料となることを期待して、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

A. 研究目的

建築設備は、建築物の内部環境の快適性と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

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。

B. 研究方法

B.1 特定建築物立入検査等調査結果の検討

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、平成8年度から平成21年度までについて集計しており、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った。前年度の単純集計に引き続き、今年度は統計的手法を用いて詳細な解析を実施した。

B.2 建物管理実態のアンケート調査

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て、前年度実施したアンケートの結果について、詳細な解析を加えた。検討対象は、過去1年以内（平成21年度）の維持管理実態とその資料である。

アンケートは、ビルメンテナンス協会会員の契約施設の中から用途別顧客の紹介をいただき送付した。調査項目は、回答者であるビル管理者に当該ビルの属性、設備、維持管理状況に関する情報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回答の後、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分散させた。アンケートの配布数は875件、回収は485件（回収率55.4%）であった。このアンケートにより、

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。

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、特別区内の延べ床面積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。本課題では、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、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	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(遊離残留塩素を除く) [水道水質基準を満たすこと] 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] 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 [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. 研究成果

C.1 特定建築物立入検査等調査結果の検討

C.1.1 建物全体の検査項目別不適率

図2-1～2-8に建物全体の検査項目別不適率の経年変化を示す。用途別の不適率の集計結果は、平成7年度以前は得られなかった。なお、ホルムアルデヒドは平成15年の改正建築物衛生法の施行から検査がなされている。

これらの図より明らかなように、相対湿度の不適率は平成11年頃より、温度と二酸化炭素の不適率は平成15年頃より上昇傾向がみられた。

また、これらの検査項目は、他の項目と比べて不適率が高く、特に相対湿度の不適率は際立って高かった。

用途別でみると、温度の不適率が平成15年頃より学校で特に上昇する傾向がみられた。事務所は相対湿度の不適率が他の用途と比べて高く推移していた。二酸化炭素の不適率も学校と事務所では他の用途に比べて上昇していた。気流、浮遊粉じん、ホルムアルデヒドの不適率は5%程度以下の低い状況で推移していた。一酸化炭素の不適率は約1%未満と他の項目に比べて最も低かった。

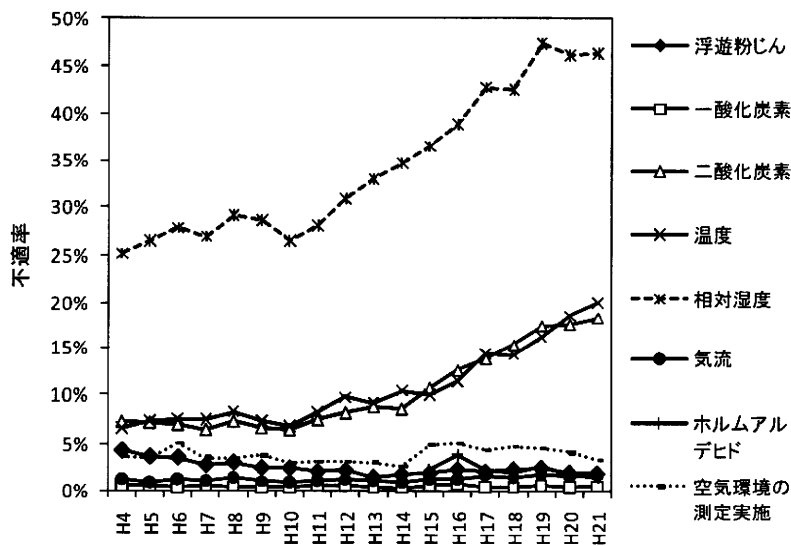


図2-1 不適率の推移

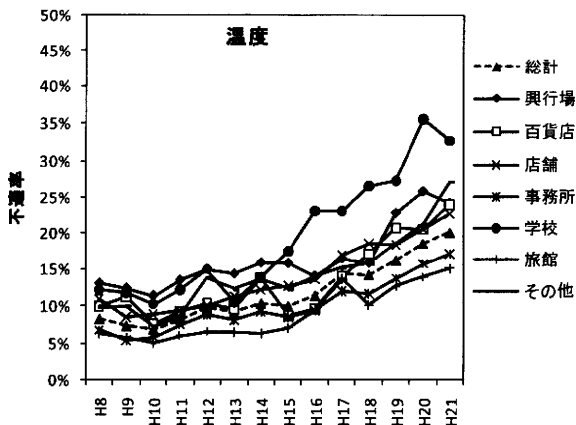


図2-2 温度の不適率の用途別推移

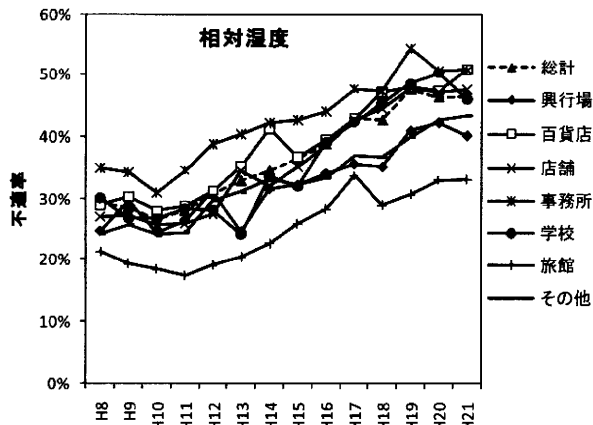


図2-3 相対湿度の不適率の用途別推移

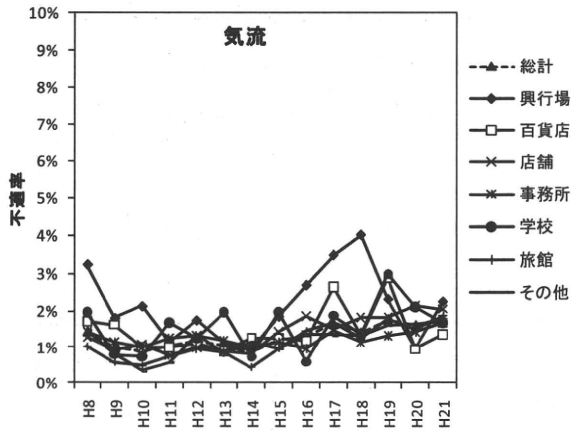


図 2-4 気流の不適率の用途別推移

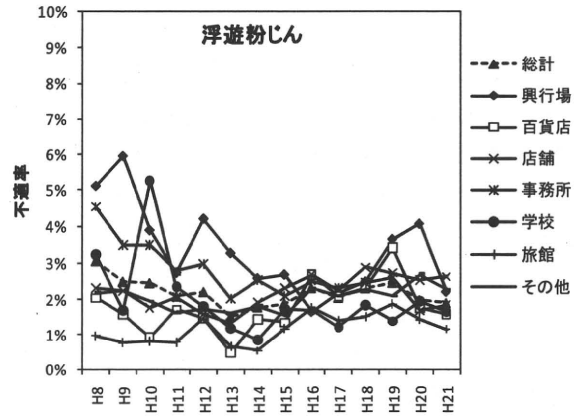


図 2-7 浮遊粉じんの不適率の用途別推移

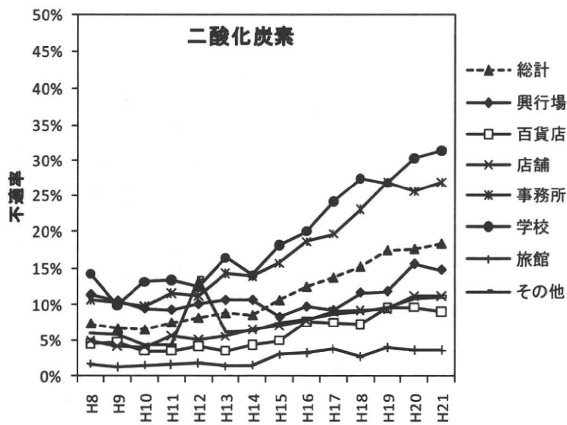


図 2-5 二酸化炭素の不適率の用途別推移

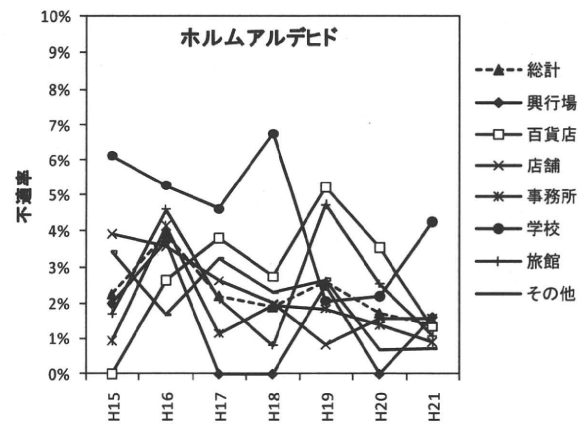


図 2-8 ホルムアルデヒド不適率の用途別推移

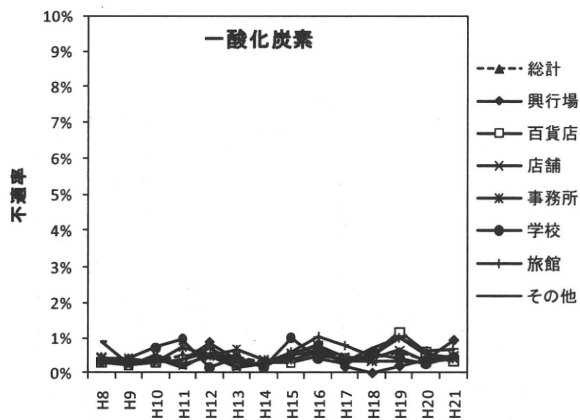


図 2-6 一酸化炭素の不適率の用途別推移

C.1.2 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 2-9～図 2-12 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%

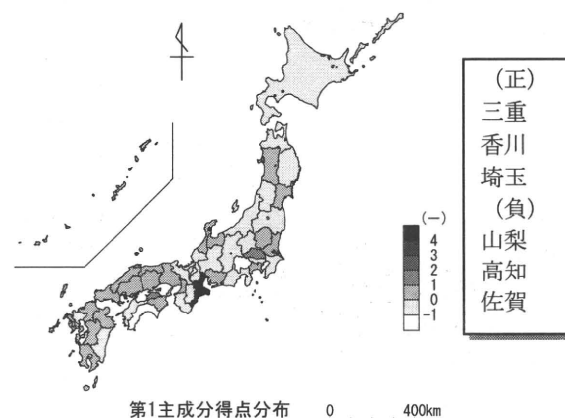


図 2-9 平成 15 年度第 1 成分（全体の不適）

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%

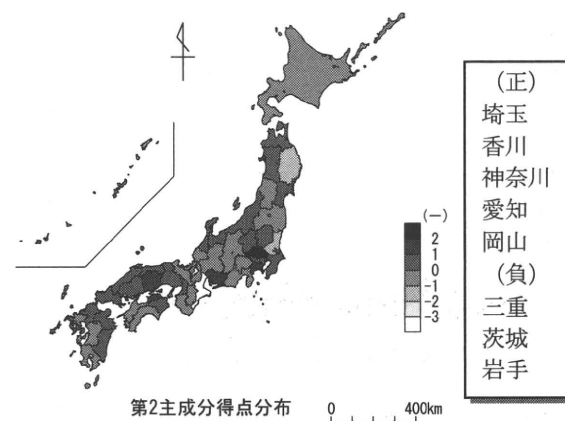


図 2-10 平成 15 年度第 2 成分（空調・換気）

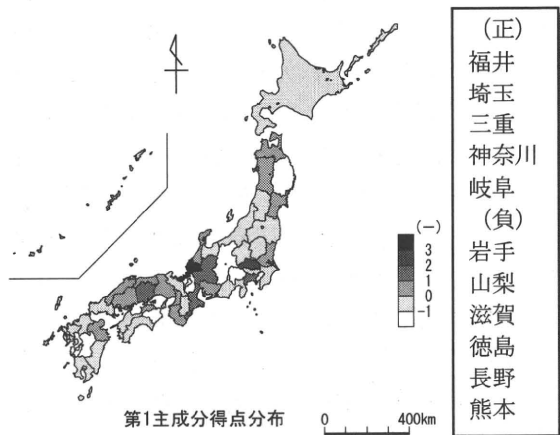


図 2-11 平成 20 年度第 1 成分（全体の不適）

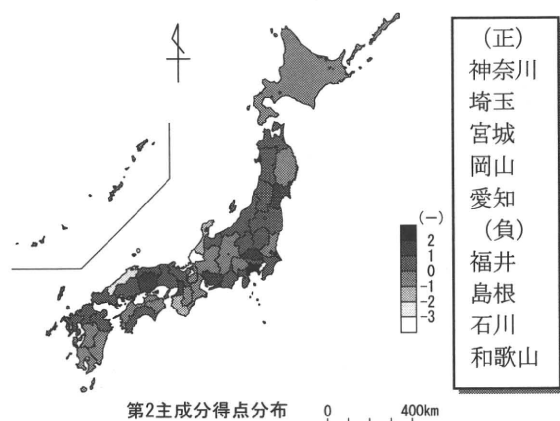


図 2-12 平成 20 年度第 2 成分（空調・換気）

図 2-9～図 2-12 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 2-13～図 2-14 に示す。

表 2-4 平成 15 年度の用途別成分行列

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

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%

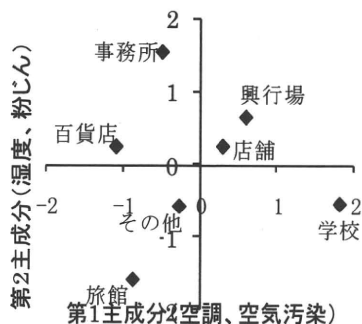


図 2-13 平成 15 年度の第 1 と第 2 成分の関係

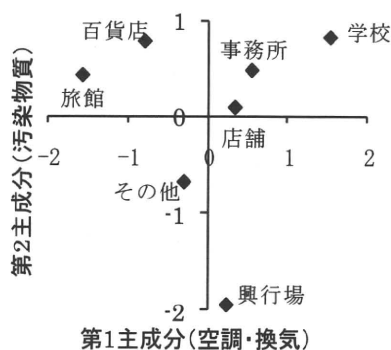


図 2-14 平成 20 年度の第 1 と第 2 成分の関係

図 2-13, 図 2-14 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。学校は全般的に空調・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.2 建物管理実態のアンケート調査

建物管理実態のアンケートについてまとめた結果を示す。

C.2.1 各用途における空気環境項目の不適率

図 2-15～2-21 に各項目の用途別季節別不適

率を示す。浮遊粉じん，一酸化炭素，気流，ホルムアルデヒドの不適率は 3%程度以下と低かった。一方，二酸化炭素，温度，相対湿度の不適率はこれらの項目に比べて高く，温度では用途全体で約 10～15%であった。二酸化炭素でも

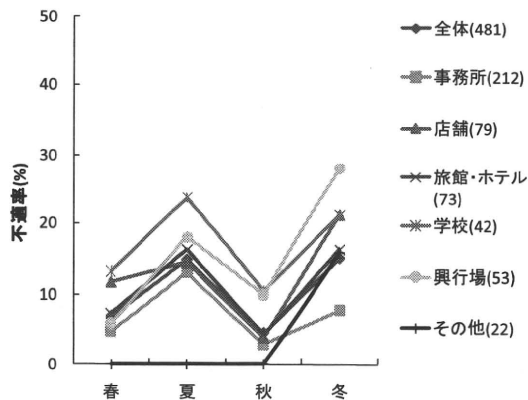


図 2-15 温度の不適率

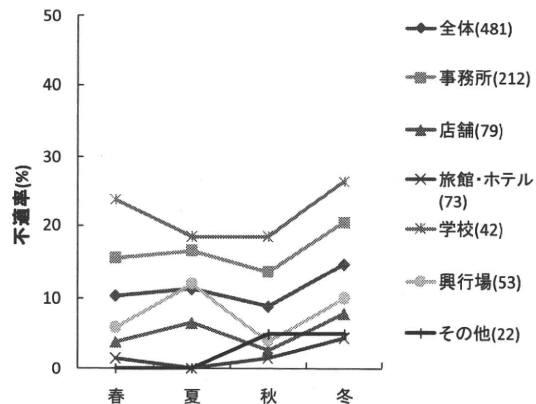


図 2-18 二酸化炭素の不適率

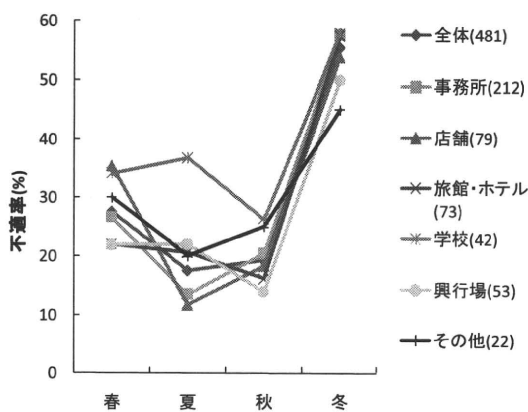


図 2-16 相対湿度の不適率

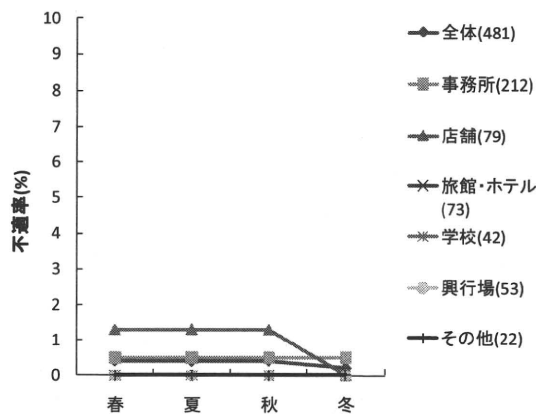


図 2-19 一酸化炭素の不適率

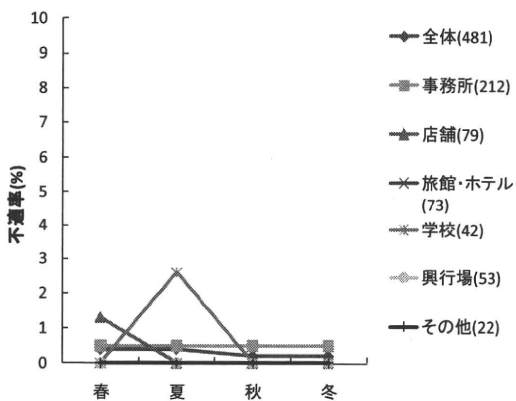


図 2-17 気流の不適率

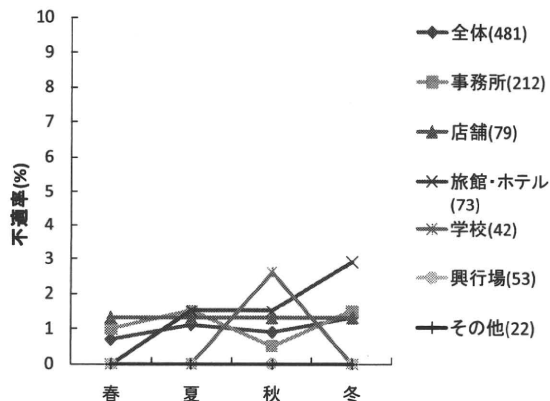


図 2-20 浮遊粉じんの不適率

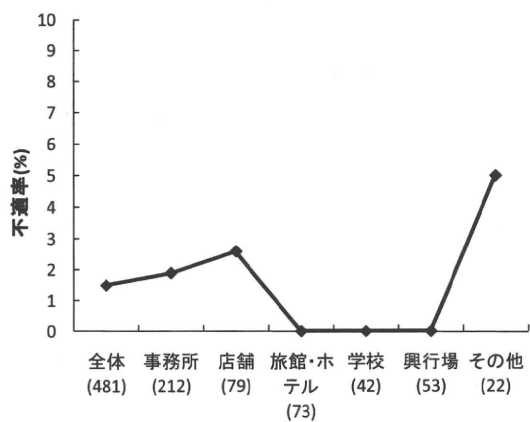


図 2-21 ホルムアルデヒドの不適率

用途全体で不適率が約 10～15%であったが、特に夏場と冬場で不適率が高かった。相対湿度の不適率は用途全体で春から夏場にかけては 20～30%程度であったが、冬場では 60%近くまで上昇していた。用途別では、二酸化炭素の不適率が学校と事務所で季節を通じて高い傾向にあった。

C.2.2 建築物の基本属性因子と不適率の関係

建築物の基本属性因子と不適率の関係をみるために、それぞれの因子との間で χ^2 検定を用いて単変量解析を行った。表 2-6 にその結果を示す。表 2-7～表 2-14 には、これらの因子のうち、有意な関係がみられた因子の不適率を示し

た。不適率の高い二酸化炭素、温度、相対湿度で各因子との関連がみられた。特に、用途、空調方式、所在地域で関連がみられた。以降、用途と空調方式に着目して詳細な解析を行った。その他の項目については多変量解析で考慮した。

表 2-6 建築物の基本属性因子と不適率の関係

因子	浮遊粉じん				一酸化炭素				二酸化炭素				温度				相対湿度				気流				HCHO			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
主たる用途					**	**	**	**					**	*														
延床面積													*	*														
地上階													**															
竣工年月																												
所在地域	*												*				**	**		**								
所有者																	**	**										
使用形態(自社)									*																			
使用形態(テナント)									*	*			*	*		*				*								
使用形態(その他)																	**	*										
空調方式					*	*							**	*														

* p<0.05, ** p<0.01

表 2-7 主たる用途の不適率 (%) (N=459)

項目	二酸化炭素				温度	湿度
	春	夏	秋	冬	冬	夏
事務所	15.5	16.4	13.5	20.3	8.2	14.0
店舗	3.9	6.6	2.6	7.9	21.0	11.8
旅館・ホテル	1.5	0.0	1.5	4.4	16.2	20.6
学校	23.7	18.4	18.4	26.3	21.1	36.8
興行場	6.0	12	4.0	10.0	28.0	22.0
その他	0.0	0.0	5.0	5.0	15.8	20.0

表 2-8 延床面積の不適率 (%) (N=445)

項目	温度	湿度
	冬	夏
3000～5000m ² 未満	21.3	25.0
5000～10000m ² 未満	16.0	17.6
10000～50000m ² 未満	11.4	16.4
50000m ² 以上	3.4	3.4

表 2-9 地上階の不適率 (%) (N=452)

項目	温度
	冬
0階～5階	22.9
6階～10階	11.0
11階～15階	9.5
16階～20階	0.0
21階以上(最大30階)	0.0

表 2-10 所在地域の不適率 (%) (N=447)

項目	粉じん	温度	湿度	
	秋	秋	夏	冬
北海道・東北地方	4.3	0.0	15.9	68.1
東京・関東甲信越地方	0.0	11.0	12.1	65.9
中部北陸地方	0.0	4.0	32.9	56.6
近畿地方	0.0	0.0	7.7	64.6
中国地方	0.0	5.3	21.1	42.9
四国地方	2.9	8.8	20.6	35.3
九州地方	0.0	3.6	16.3	38.2

表 2-11 所有者の不適率 (%) (N=455)

項目	温度	湿度
	冬	夏
官公庁	25.5	27.0
民間	12.3	15.6
その他	5.6	0.0

表 2-12 使用形態(自社)の不適率 (%)

(N=418)

項目	温度
	夏
自社ビル	11.6
自社ビルではない	19.3

表 2-13 使用形態（テナント）の不適率（%）

項目	温度		湿度	
	夏	冬	夏	冬
テナントビル	18.8	18.3	22.0	52.1
テナントビルではない	10.7	10.7	13.6	62.7

(N=418)

表 2-14 空調方式の不適率（%）(N=458)

項目	二酸化炭素		湿度	
	素			
	春	秋	春	秋
中央方式	6.8	6.8	27.1	16.1
個別方式	16.4	15.1	37.0	28.1
中央・個別併用方式	8.3	5.7	20.7	14.5
その他	0.0	0.0	0.0	0.0

C.2.3 空調方式と用途

空気環境測定7項目について、空調方式と用途との関係について χ^2 検定を用いて単変量解析を実施した。解析結果はオッズ比であらわし

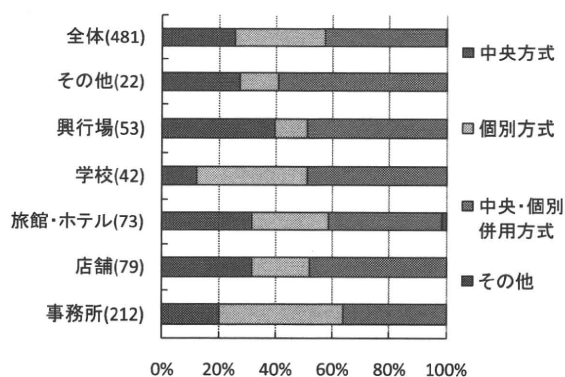


図 2-22 用途別の空調方式

表 2-15 空調方式と各項目の不適のオッズ比(1)

要因	オッズ比 (95%信頼区間)			
	春	夏	秋	冬
粉じん	0.81 (0.5-13.0)	0.26 (0.3-2.6)	-	0.20 (0.2-1.7)
CO	-	-	-	-
個別 / 中央	2.71 * (1.2-6.3)	2.71 * (1.2-6.3)	2.44 * (1.0-5.7)	1.54 (0.8-2.9)
(N=264)	1.01 (0.4-2.6)	2.00 (0.99-4.1)	1.14 (0.4-3.7)	0.73 (0.4-1.4)
中央・個別併用	1.95 ** (0.9-2.7)	1.16 (0.7-2.3)	2.19 ** (1.1-3.7)	1.54 * (0.9-2.4)
併用	-	-	-	-
気流	-	-	-	-
HCHO	-	-	-	-

* p<0.05, ** p<0.01

表 2-16 空調方式と各項目の不適のオッズ比(2)

要因	オッズ比 (95%信頼区間)			
	春	夏	秋	冬
粉じん	1.32 (0.8-21.4)	1.32 (0.8-21.3)	-	1.32 (0.8-21.3)
CO	-	-	-	-
個別 / 中央・個別	2.18 * (1.1-4.3)	1.70 (0.9-3.2)	2.94 ** (1.3-6.3)	2.24 ** (1.2-4.2)
併用	0.94 (0.4-2.2)	1.58 (0.9-2.8)	1.02 (0.4-2.8)	0.93 (0.5-1.7)
(N=339)	2.25 ** (1.4-3.6)	1.11 (0.6-1.9)	2.30 ** (1.3-3.9)	1.60 * (1.04-2.5)
併用	-	-	-	-
気流	-	-	-	-
HCHO	-	-	0.22 (0.3-1.8)	-

* p<0.05, ** p<0.01

表 2-17 空調方式と各項目の不適のオッズ比(3)

要因	オッズ比 (95%信頼区間)			
	春	夏	秋	冬
粉じん	1.64 (0.1-26.5)	5.01 (0.5-48.7)	1.65 (0.2-11.9)	6.74 (0.7-61.0)
CO	1.64 (0.1-26.5)	1.64 (0.1-26.5)	1.64 (0.1-26.5)	-
中央 / 中央・個別	0.81 (0.3-1.9)	0.63 (0.3-1.5)	1.20 (0.5-3.1)	1.46 (0.7-2.9)
併用	0.91 (0.4-2.3)	0.79 (0.4-1.6)	0.90 (0.3-2.8)	1.27 (0.7-2.4)
(N=311)	1.42 (0.8-2.4)	0.90 (0.5-1.7)	1.13 (0.6-2.1)	1.11 (0.7-1.8)
併用	-	-	-	-
気流	1.64 (0.1-26.5)	-	-	-
HCHO	-	-	-	-

* p<0.05, ** p<0.01

表 2-18 空調方式と各項目の不適のオッズ比(4)

要因	オッズ比 (95%信頼区間)			
	春	夏	秋	冬
粉じん	1.67 (0.1-11.9)	0.53 (0.1-4.8)	-	0.42 (0.1-3.7)
CO	-	-	-	-
個別 / 中央、中	2.35 ** (1.3-4.3)	1.99 * (1.2-3.6)	2.73 ** (1.4-5.2)	1.92 * (1.1-3.3)
併用	0.96 (0.4-2.1)	1.72 * (1.02-2.9)	1.07 (0.4-2.7)	0.85 (0.5-1.5)
(N=457)	1.95 ** (1.3-3.0)	1.16 (0.7-1.9)	2.19 ** (1.4-3.5)	1.54 * (1.03-2.3)
併用	-	-	-	-
気流	-	-	-	-
HCHO	-	-	0.35 (0.04-2.9)	-

* p<0.05, ** p<0.01

※：-は不適数がゼロのためオッズ比計算できず。 χ^2 検定結果も有意ではない。

表 2-19 空調方式と各項目の不適のオッズ比(5)

要因)		オッズ比 (95%信頼区間)			
		春	夏	秋	冬
個別 / 中央、中 央・個別 併用 (N=205)	粉じん	1.28 (0.1-20.8)	0.64 (0.1-7.1)	-	0.64 (0.1-7.1)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	2.45 * (1.1-5.3)	2.06 (0.98-4.4)	2.63 * (1.2-6.0)	2.22 * (1.1-4.4)
	温度	0.53 (0.1-2.1)	1.57 (0.7-3.5)	2.64 (0.5-14.7)	1.15 (0.4-3.1)
	相対湿度	3.22 ** (1.7-6.2)	1.44 (0.7-3.2)	3.54 ** (1.7-7.4)	1.72 (0.98-3.0)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	-	-	-	-
	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	1.93 (0.2-22.8)	-	-	0.73 (0.1-6.8)
中央、中 央・個別 併用 (N=76)	温度	2.08 (0.5-9.4)	6.60 ** (1.7-24.9)	1.93 (0.2-22.8)	3.00 (0.9-10.1)
	相対湿度	1.56 (0.5-4.8)	2.08 (0.5-9.4)	0.57 (0.1-2.9)	1.56 (0.5-4.8)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	-	3.93 (0.2-66.6)	-	-
	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	-	-	-	1.38 (0.1-16.2)
	温度	1.92 (0.3-12.5)	1.03 (0.2-4.4)	-	1.03 (0.2-4.4)
	相対湿度	2.22 (0.7-7.5)	0.69 (0.2-2.8)	1.71 (0.4-6.7)	0.94 (0.3-2.8)
	気流	-	-	-	-
個別 / 中央、中 央・個別 併用 (N=67)	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.47 (0.1-2.7)	1.58 (0.3-8.4)	0.73 (0.1-4.4)	0.77 (0.2-3.7)
	温度	1.33 (0.2-9.2)	1.79 (0.4-8.3)	2.09 (0.3-16.9)	0.21 (0.02-2.0)
	相対湿度	0.79 (0.2-3.3)	1.82 (0.5-7.2)	0.77 (0.2-3.7)	2.08 (0.5-8.6)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	-	-	-	-
	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	-	2.00 (0.2-21.6)	-	-
中央、中 央・個別 併用 (N=50)	温度	-	1.16 (0.1-11.8)	-	-
	相対湿度	0.88 (0.1-8.7)	0.88 (0.1-8.7)	5.33 (0.7-40.1)	0.64 (0.1-4.2)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	-	-	-	-
	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	-	-	-	-
	温度	-	-	-	30.0 ** (1.3-693)
	相対湿度	1.20 (0.1-16.4)	-	9.33 (0.6-140)	2.86 (0.2-38.0)
	気流	-	-	-	-
個別 / 中央、中 央・個別 併用 (N=20)	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	-	-	-	-
	温度	-	-	-	30.0 ** (1.3-693)
	相対湿度	1.20 (0.1-16.4)	-	9.33 (0.6-140)	2.86 (0.2-38.0)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	-	-	-	-

* p<0.05, ** p<0.01

た。表 2-15~2-19 にその結果を示す。

二酸化炭素と相対湿度では、個別空調方式を導入している特定建築物において、これらの項目の管理基準値が不適になるリスクが有意に高かった。用途別にみた場合、これらのリスクは事務所で有意に高く、店舗、旅館・ホテル、学校、興行場、その他の用途では有意ではなかった。

C.2.4 空調設備の維持管理状況との関連性

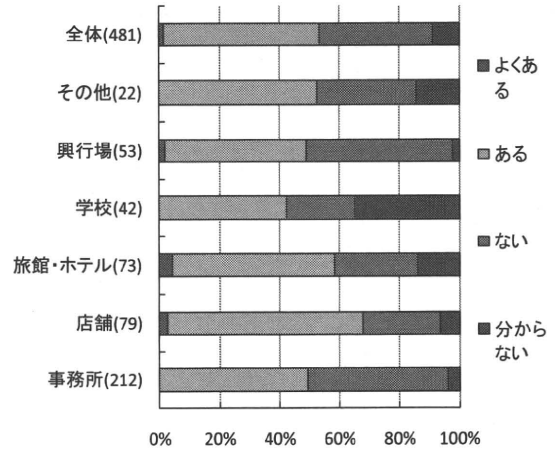
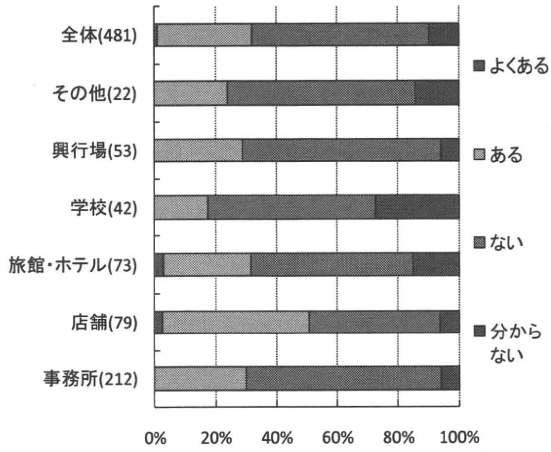


図 2-23 空調機周辺や空気機械室の汚れ

図 2-26 吹出し口や還気口の汚れ

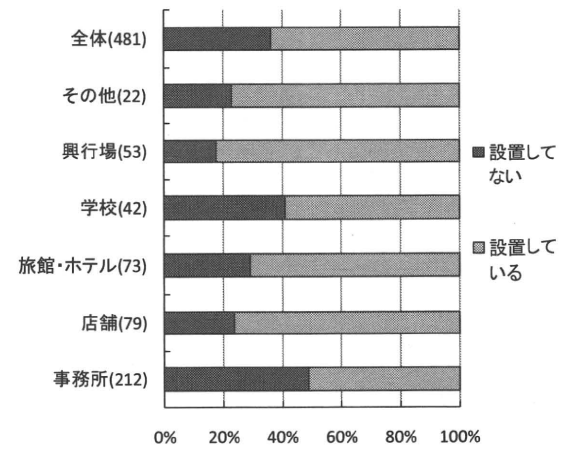
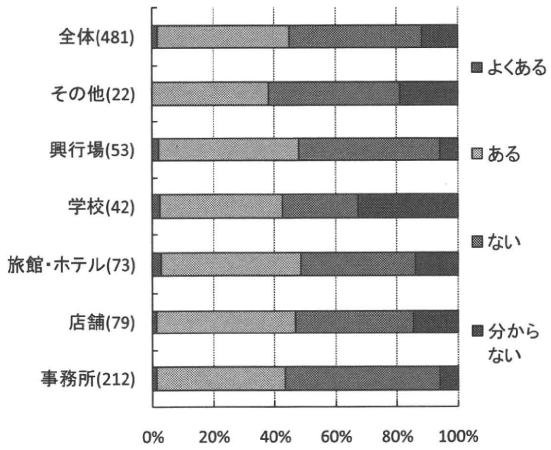


図 2-24 空気清浄装置の汚れ

図 2-27 冷却塔の設置状況

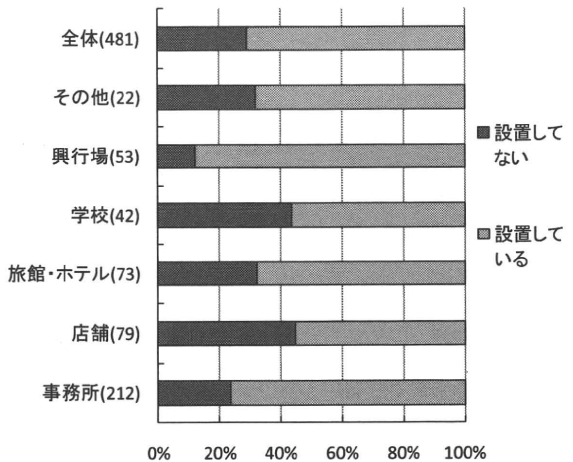
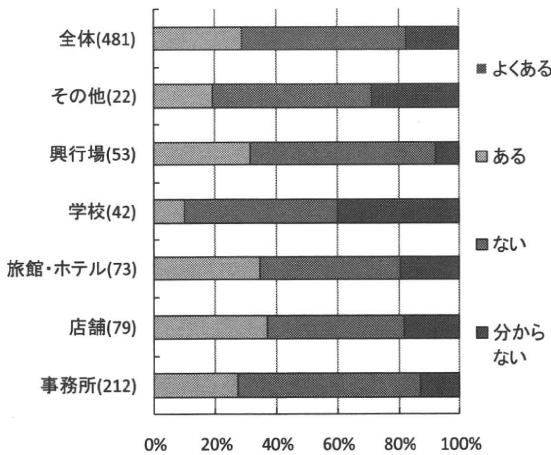


図 2-25 冷却加熱装置のコイル等の汚れ

図 2-28 加湿装置の設置状況

表 2-20 空調設備の維持管理状況におけるオッズ比（全体）

要因		オッズ比 (95%信頼区間)			
		春	夏	秋	冬
空調機周辺や空気機械室の汚れ ある／ない (N=410)	粉じん	1.80 (0.1-28.9)	1.80 (0.3-12.9)	1.80 (0.1-28.9)	0.59 (0.1-3.8)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	1.25 (0.6-2.4)	1.20 (0.6-2.2)	1.59 (0.8-3.1)	1.34 (0.8-2.3)
	温度	1.58 (0.7-2.4)	1.77 * (1.02-3.1)	0.89 (0.3-2.4)	1.06 (0.6-1.9)
	相対湿度	1.36 (0.9-2.1)	1.18 (0.7-2.0)	1.48 (0.9-2.5)	1.21 (0.8-1.8)
	気流	1.80 (0.1-28.9)	1.80 (0.1-28.9)	-	-
	HCHO	1.35 (0.3-6.1)			
空気清浄装置の汚れがある ／ない (N=392)	粉じん	-	1.02 * (1.00-1.04)※	-	1.02 * (1.00-1.04)※
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.91 (0.5-1.7)	0.96 (0.5-1.8)	1.22 (0.6-2.4)	0.95 (0.5-1.7)
	温度	2.13 (0.9-5.0)	1.63 (0.9-2.9)	0.95 (0.4-2.6)	1.74 (0.99-3.1)
	相対湿度	1.57 (0.99-2.5)	1.43 (0.8-2.5)	1.51 (0.9-2.5)	1.50 * (1.01-2.2)
	気流	-	0.96 (0.1-15.4)	-	-
	HCHO	0.72 (0.2-3.2)			
冷却加熱装置のコイル等の汚れ がある／ない (N=362)	粉じん	0.99 (0.98-1.01)	0.96 (0.1-10.7)	1.93 (0.1-31.1)	0.96 (0.1-10.7)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.54 (0.2-1.2)	0.67 (0.3-1.3)	0.75 (0.3-1.6)	0.78 (0.4-1.5)
	温度	1.65 (0.7-3.9)	1.85 * (1.01-3.4)	1.06 (0.3-3.2)	1.63 (0.9-3.0)
	相対湿度	1.29 (0.8-2.1)	1.32 (0.7-2.3)	0.93 (0.5-1.6)	1.08 (0.7-1.7)
	気流	1.93 (0.1-31.1)	1.93 (0.1-31.1)	-	-
	HCHO	3.93 (0.7-21.8)			
吹出し口や還気口の汚れがある ／ない (N=414)	粉じん	-	0.23 (0.02-2.2)	-	-1.02 * (1.00-1.05)※
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.54 (0.3-1.05)	0.91 (0.5-1.7)	1.06 (0.5-2.2)	0.85 (0.5-1.5)
	温度	1.06 (0.5-2.4)	1.16 (0.7-2.0)	0.70 (0.3-1.8)	0.94 (0.5-1.6)
	相対湿度	1.26 (0.8-2.0)	1.11 (0.7-1.9)	1.63 (0.96-2.8)	1.52 * (1.02-2.2)
	気流	-	0.70 (0.04-11.3)	-	-
	HCHO	0.94 (0.2-4.2)			
冷却塔設置なし ／あり (N=447)	粉じん	3.45 (0.3-38.3)	1.14 (0.2-6.9)	0.57 (0.1-5.5)	1.72 (0.3-8.6)
	CO	1.71 (0.1-27.6)	1.71 (0.1-27.6)	1.71 (0.1-27.6)	-
	CO ₂	2.11 * (1.1-3.9)	2.40 ** (1.3-4.3)	2.65 ** (1.4-5.1)	2.10 ** (1.2-3.6)
	温度	2.19 * (1.05-4.6)	1.31 (0.8-2.2)	1.75 (0.7-4.3)	1.15 (0.7-1.9)
	相対湿度	1.79 ** (1.2-2.7)	1.99 ** (1.2-3.3)	1.97 ** (1.2-3.2)	1.39 (0.9-2.1)
	気流	-	1.71 (0.1-27.6)	-	-
	HCHO	0.28 (0.03-2.4)			
加湿装置設置なし ／あり (N=443)	粉じん	1.22 (0.1-13.6)	1.63 (0.3-9.9)	-	0.48 (0.1-4.2)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.72 (0.4-1.5)	0.62 (0.3-1.3)	0.77 (0.4-1.6)	0.49 * (0.3-0.96)
	温度	1.59 (0.7-3.4)	1.09 (0.6-1.9)	0.80 (0.3-2.3)	0.90 (0.5-1.6)
	相対湿度	0.86 (0.5-1.4)	1.61 (0.96-2.7)	0.97 (0.6-1.6)	0.78 (0.5-1.2)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	0.97 (0.2-5.1)			

* p<0.05, ** p<0.01

※オッズ比計算不可のためリスク比で計算した。数値は適合するリスクを表す（例：リスク比 1.02 の場合「汚れあり」で基準値適合率は 1.02 倍となる。つまり汚れのある方が基準値適合リスクが高くなる）

図 2-23～2-28 には、用途別の空調設備の維持管理状況を示す。空調機周辺や空気機械室の汚れがある、または冷却加熱装置のコイル等の汚れがある、と回答したものは、全体で約 30%であった。空気清浄機の汚れがあると回答したものは、全体で約 45%と高くなった。吹出し口や還気口の汚れがあると回答したものは、全体で約 53%とさらに高かった。用途別では、店舗において、空調機周辺や空気機械室の汚れ、および吹出し口や還気口の汚れが多い傾向であった。

空気環境 7 項目の不適合率と空調設備の維持管理状況との関係について χ^2 検定を用いて単変量解析を実施した結果を表 2-20～2-28 に示す。冷却塔設置なしでは、二酸化炭素と相対湿度の基準値が不適になるリスクが有意に高い傾向であった。個別空調方式を導入している建築物は基本的に冷却塔を設置しておらず、空調方式と関係している可能性がある。用途別では事務所で同様の傾向にあった。これらの傾向は、空調方式の解析結果と同じである。

表 2-21 空調設備の維持管理状況におけるオッズ比（個別方式）

要因		オッズ比 (95%信頼区間)			
		春	夏	秋	冬
空調機周辺や空気機械室の汚れがある／ない (N=125)	粉じん				
	CO				
	CO ₂	1.52 (0.57-4.08)	1.61 (0.62-4.15)	1.68 (0.62-4.58)	2.00 (0.83-4.81)
	温度	0.34 (0.04-2.90)	0.46 (0.16-1.34)	-	0.79 (0.26-2.40)
	相対湿度	0.75 (0.33-1.67)	0.41 (0.13-13.2)	0.90 (0.38-2.13)	1.01 (0.49-2.30)
	気流				
	HCHO				
空気清浄装置の汚れがある／ない (N=117)	粉じん	-	=	-	=
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	1.82 (0.69-4.80)	1.80 (0.71-4.58)	1.68 (0.62-4.58)	2.00 (0.83-4.81)
	温度	1.01 (0.22-4.71)	0.83 (0.33-2.11)	1.10 * (1.02-1.18)※	0.79 (0.26-2.40)
	相対湿度	1.01 (0.47-2.06)	0.68 (0.25-1.84)	0.90 (0.38-2.13)	1.01 (0.49-2.30)
	気流	-	-	-	-
	HCHO				
冷却加熱装置のコイル等の汚れがある／ない (N=100)	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.48 (0.13-1.82)	1.11 (0.38-3.22)	2.08 (0.77-5.64)	1.61 (0.66-3.92)
	温度	0.52 (0.06-4.69)	0.96 (0.31-2.97)	-	1.41 (0.49-4.04)
	相対湿度	0.28 * (0.09-0.81)	0.58 (0.15-2.21)	1.52 (0.68-3.38)	1.35 (0.62-2.91)
	気流	-	-	-	-
	HCHO				
吹出し口や還気口の汚れがある／ない (N=125)	粉じん				
	CO				
	CO ₂	0.87 (0.33-2.30)	1.10 (0.43-2.81)	0.98 (0.36-2.66)	0.81 (0.40-1.92)
	温度	1.33 (0.29-6.22)	1.08 (0.45-2.60)	0.18 (0.02-1.62)	1.27 (0.47-3.48)
	相対湿度	0.98 (0.47-2.03)	0.79 (0.31-1.98)	1.60 (0.72-3.54)	1.55 (0.75-3.23)
	気流				
	HCHO				
冷却塔設置なし／あり (N=140)	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	3.62 (0.80-16.37)	3.84 (0.85-17.3)	3.49 (0.75-15.5)	3.22 (0.91-11.4)
	温度	2.48 (0.30-20.61)	1.89 (0.60-5.95)	1.82 (0.21-15.7)	1.81 (0.49-6.60)
	相対湿度	3.34 * (1.27-8.78)	10.3 ** (1.35-79.3)	1.99 (0.75-5.29)	2.09 (0.94-4.65)
	気流	-	-	-	-
	HCHO				
加湿装置設置なし／あり (N=138)	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.52 (0.21-1.33)	0.38 * (0.15-1.00)	0.57 (0.22-1.47)	0.27 ** (0.11-0.68)
	温度	2.30 (0.55-9.60)	0.91 (0.38-2.20)	0.42 (0.08-2.24)	1.60 (0.60-4.26)
	相対湿度	0.58 (0.29-1.16)	1.98 (0.83-4.75)	0.51 (0.24-1.09)	0.64 (0.32-1.28)
	気流	-	-	-	-
	HCHO				

* p<0.05, ** p<0.01

※オッズ比計算不可のためリスク比で計算した。数値は適合するリスクを表す（例：リスク比 1.02 の場合「汚れあり」で基準値適合率は 1.02 倍となる。つまり汚れのある方が基準値適合リスクが高くなる）

表 2-22 空調設備の維持管理状況におけるオッズ比（中央方式，中央・個別併用方式）

要因	オッズ比 (95%信頼区間)				
	春	夏	秋	冬	
空調機周辺や空気機械室の汚れ がある／ない (N=283)	粉じん	-	3.33 (0.30-37.21)	1.65 (0.10-26.67)	0.82 (0.07-9.16)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	1.15 (0.48-2.79)	1.03 (0.45-2.36)	1.70 (0.65-4.44)	1.08 (0.51-2.27)
	温度	2.39 (0.93-6.15)	3.93 ** (1.87-8.25)	1.67 (0.53-5.33)	1.16 (0.60-2.23)
	相対湿度	2.00 * (1.13-3.52)	1.73 (0.92-3.26)	2.26 * (1.17-4.39)	1.35 (0.83-2.18)
	気流	1.65 (0.10-26.67)	1.65 (0.10-26.67)	-	-
	HCHO	1.66 (0.33-8.40)			
空気清浄装置の汚れがある ／ない (N=273)	粉じん	-	-	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.60 (0.24-1.48)	0.67 (0.28-1.61)	0.93 (0.35-2.50)	0.75 (0.35-1.63)
	温度	3.09 (0.99-9.63)	3.04 ** (1.32-6.98)	3.43 (0.72-16.47)	1.88 (0.95-3.75)
	相対湿度	2.55 ** (1.37-4.76)	2.06 * (1.04-4.09)	1.98 (0.98-4.01)	1.71 * (1.06-2.77)
	気流	-	0.83 (0.05-13.42)	-	-
	HCHO	0.83 (0.16-4.18)			
冷却加熱装置のコイル等の汚れ がある／ない (N=260)	粉じん	-	0.84 (0.08-9.37)	1.69 (0.10-27.29)	1.69 (0.10-27.29)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.65 (0.24-1.74)	0.53 (0.20-1.39)	1.19 (0.44-3.24)	0.87 (0.39-1.96)
	温度	2.27 (0.82-6.29)	2.85 ** (1.31-6.21)	2.15 (0.56-8.20)	1.53 (0.77-3.04)
	相対湿度	2.72 ** (1.49-4.95)	1.67 (0.86-3.24)	1.50 (0.73-3.07)	1.34 (0.81-2.12)
	気流	1.69 (0.10-27.29)	1.69 (0.10-27.29)	-	-
	HCHO	6.97 (0.77-63.27)			
吹き出し口や還気口の汚れがある ／ない (N=287)	粉じん	-	0.30 (0.03-3.32)	-	-
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.42 (0.17-1.04)	0.90 (0.39-2.07)	1.48 (0.51-4.32)	1.01 (0.47-2.15)
	温度	0.95 (0.36-2.53)	1.37 (0.64-2.93)	1.22 (0.36-4.16)	0.82 (0.42-1.58)
	相対湿度	1.78 (0.97-3.26)	1.35 (0.69-2.63)	2.30 * (1.05-5.05)	1.67 * (1.03-2.70)
	気流	-	0.60 (0.04-9.71)	-	-
	HCHO	1.21 (0.22-6.73)			
冷却塔設置なし ／ あり (N=305)	粉じん	4.51 (0.29-73.20)	1.49 (0.15-14.61)	1.49 (0.15-14.61)	3.04 (0.50-18.62)
	CO	4.51 (0.28-73.20)	4.51 (0.28-73.20)	4.51 (0.28-73.20)	-
	CO ₂	0.88 (0.29-2.69)	1.55 (0.63-3.85)	1.20 (0.38-3.76)	1.26 (0.54-2.94)
	温度	3.46 ** (1.40-8.56)	0.62 (0.23-1.66)	2.04 (0.61-6.89)	1.20 (0.56-2.59)
	相対湿度	0.86 (0.43-1.73)	1.68 (0.83-3.42)	1.25 (0.58-2.68)	0.78 (0.44-1.40)
	気流	-	4.51 (0.28-73.20)	-	-
	HCHO	0.89 (0.10-7.75)			
加湿装置設置なし ／ あり (N=302)	粉じん	-	1.27 (0.13-12.41)	-	0.95 (0.10-8.63)
	CO	-	-	-	-
	CO ₂	0.52 (0.15-1.80)	0.61 (0.20-1.82)	0.43 (0.10-1.90)	0.56 (0.21-1.50)
	温度	1.46 (0.55-3.90)	1.01 (0.44-2.32)	1.14 (0.30-4.27)	0.62 (0.26-1.46)
	相対湿度	0.81 (0.41-1.60)	1.38 (0.68-2.77)	1.19 (0.57-2.50)	0.69 (0.40-1.21)
	気流	-	-	-	-
	HCHO	0.76 (0.09-6.58)			

* p<0.05, ** p<0.01