

小規模事務所ビルにおける空気環境の実態調査

Actual Survey of Air Environment in Small Office Buildings

西村研究室 J04063-3 十河 達也

Abstract

A standard value is established about weight concentration (PM10) of suspended particulate equal to or less than 10 μ m. It is said that the human body has bad influence by the building hygiene method, CO, CO₂, temperature, relative humidity, current of air, seven items of the density of the formaldehyde. However, a management standard value is not made in multifamily housing except the specific building and the small office building. In addition, the present conditions of the room air environment are not clarified inarticulate because actual survey investigation most about the air are not performed in the small office building. Therefore this study aimed for grasping of the actual situation of the small scale office building in this study by investigating an item intended for by building hygiene method.

1. 背景と目的

戦後の経済発展、都市部の人口集中、建築技術の進歩に伴って、近年、日本には都市部を中心に大規模な建築物が数多く建設された。またその建築物において、一日の大半を過ごす人々が飛躍的に増大した。健康で衛生的な環境の保持が必要とされ始めるといった社会的背景から、建築物における衛生的な環境の確保を図り、公衆衛生の向上及び増進に資することを目的として、大規模建築物に対して「建築物における衛生的環境の確保に関する法律（通称、建築物衛生法）」が制定された(1970年施行)。我が国における室内環境に関する基準である「建物における衛生的環境の確保に関する法律（通称、建築物衛生法）」において建築物衛生法では、人体に悪影響があるとされる 10 μ m 以下の浮遊粉じんの重量濃度(PM10)、CO 含有量、CO₂ 含有量、温度、相対湿度、気流、ホルムアルデヒドの濃度の 7 項目について基準値が定められている。しかし、特定建築物以外の集合住宅や小規模事務所ビルでは管理基準値が設けられていない。さらに、特定建築物においては、2ヶ月に1回の定期検査が必要とされているが、特定建築物以外の建物においては定期的な検査がなく、最近では特定建築物以外の室内環境の実態に焦点が当てられはじめた。一方、小規模事務所ビルにおいては、窓の開閉などがよく行われていることから外気の影響を受けやすく、特に都市部では外気の状態が良くないことからその影響が考えられる。また、小規模事務所ビルにおいては空気に関する実測調査がほとんど行われていないため、室内空気環境の現状が不明瞭である。

そこで、本研究では室内環境の現状把握のため、特定建築物以外である小規模事務所ビル（面積 3000m² 未満

の建物）において、建築物衛生法で対象とされる温度、湿度、CO 濃度、CO₂ 濃度、粉じん濃度、気流の 6 項目の実態把握と測定環境・空調設備との関係を把握し、併せて比較・検討することを目的とする。

2. 調査概要

測定は、東京都心にある小規模事務所ビル計 5 件の建物 A～E を対象に、2007 年 10 月に行った。建物概要について表 1 に示す。測定機器について表 2 に示す。

表 1 建物概要

建物名	調査日	天候	所在地	室内測定場所 延床面積[m ²]	
A	2007/10/3	曇り	東京/都心	1F	135.9
				2F	182.4
				4F*	248.5
B	2007/10/5	晴れ	東京/都心	2F*	392.8
				3F	278.8
				6F	253.4
C	2007/10/11	曇り	東京/都心	7F*	251.2
				8F	86.3
				3F	289.4
D	2007/10/12	曇り	東京/都心	4F	289.4
				5F*	289.4
				2F	175.3
E	2007/10/19	曇り	東京/都心	3F	175.3
				8F*	175.3

*：連続測定場所

表 2 測定機器

測定対象	測定機器	測定時間
温度/湿度/CO濃度 /CO ₂ 濃度	IAQ モニター (日本カノマックス製)	10時00分～ 17時00分、1分間 隔で連続測定
気流速度	クリモマスター (日本カノマックス製)	
浮遊粉じん	デジタル粉塵計LD-3B型 (SIBATA製) パーティクルカウンタKR- 12A(RION製)	
ビル管6項目	IES3000	午前、午後の 計2回測定
CO濃度/CO ₂ 濃度	検知管	

3. 測定結果

3.1 建物毎の比較

建築物衛生法で定められている基準値を表3に示す。また、図1に各小規模事務所ビルにおけるIES3000の建築物衛生法で対象とされる6項目の測定データを示す。

○建物A

温度に関しては基準値は超えていないものの4Fの午後において28°Cを示しておりその他の測定においてもやや高い値を示しているので管理が十分であるとは言えないと思う。CO₂濃度に関しては1F2000ppm弱、4F2000ppmを超えており、午後には2620ppmと基準値の倍以上の値を示していることから管理は不十分であると言えるのではないだろうか。

○建物B

温度に関しては基準値は超えていないものの2Fの午前前に27.1°C、3Fの午後後に27.8°Cとぎりぎりの値を示していることから管理が十分であるとは言えないと思う。CO₂濃度に関しては2F午前1243ppm、午後923ppm、3F午前1047ppm、午後1537ppmと基準値を超えている。

○建物C

温度に関しては基準値は超えていないものの8Fの午後において28°Cを示しておりその他の測定においてもやや高い値を示しているので管理が十分であるとは言えないと思う。CO₂濃度に関しては各階とも約800ppmから1100ppmの間にあり、基準値を若干超えている場合もある。また、施設Bに比べて午前と午後の在室者数の変動が小さくその分、各値の変動もBに比べてあまり大きくないように感じる。

○建物D

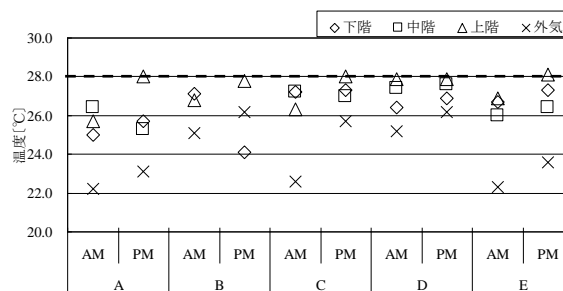
温度に関しては基準値は超えていないものの5Fの午前と午後において27.9°Cを示しておりその他の測定においてもやや高い値を示しているので管理が十分であるとは言えないと思う。CO₂濃度に関しては3Fは午前680ppm、午後710ppm、4Fは午前760ppm、午後820ppmと基準値をこえておらず問題ないが、5Fでは午前1110ppm、午後1133ppmと基準値を約100ppm超過している。在室者数との相関はほとんど見られなかった。

○建物E

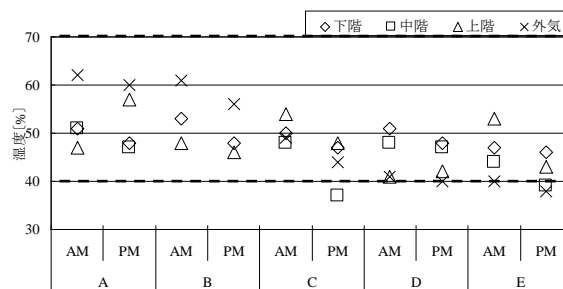
温度に関しては基準値は超えていないものの8Fの午後において28.1°Cを示しておりその他の測定においてもやや高い値を示しているので管理が十分であるとは言

表3 ビル管理法7項目

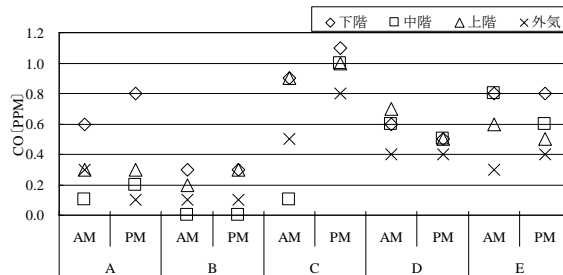
項目	管理基準値
浮遊粉じん量	0.15mg/m ³ 以下
CO含有量	10ppm以下
CO ₂ 含有量	1000ppm以下
温度	17°C以上28°C以下
相対湿度	40%以上70%以下
気流	0.5m/s以下
HCHO濃度	0.1mg/m ³ 以下



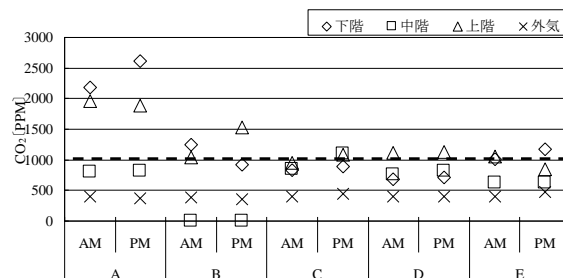
a) 温度



b) 湿度



c) CO濃度



d) CO₂濃度

図1 IES3000 測定データその1

ないと思う。CO₂濃度に関しては3Fは午前 627ppm、午後 617ppm と基準値を超えておらず問題ないと思われるが、2Fと8Fの測定では基準値である 1000ppm を若干超えている。

○建物 A~E

湿度、CO 濃度、気流、粉じん濃度に関しては各建物とも基準値を超えていないことが分かった。温度に関しては各建物とも 28°C前後にあり、やや高いと感じた。CO₂濃度に関しては各建物とも基準値である 1000ppm を超えていた。特に建物 A の 4F では 2606ppm と基準値の約 2.6 倍もの CO₂ が検出されており管理が十分でない。また、階が低いところでは各値が低く、階が高いところでは各値が高いといったような特徴は見られなかった。

3.2 連続測定による結果

連続測定による結果を図 2 に示す。

○温度

温度に関しては各建物を比較したところ、建物 A、B、E、D に関しては終始ほぼ一定のまま温度が保たれており、顕著な特徴は見られないが、建物 C に関しては温度の浮き沈みが最も大きかった。これは、パッケージ型空調機により空調管理が行われているためであると思われる。また、建物 C と E に関しては、最高値がそれぞれ 28.9°C、28.1°C と基準値を超えている。平均値についても建物 C、E ともそれぞれ 27.3°C、27.5°C となっている。その原因として延べ床面積に対し空調機能の能力が追いついていないことや温度が高めに設定していたことなどが推測できる。

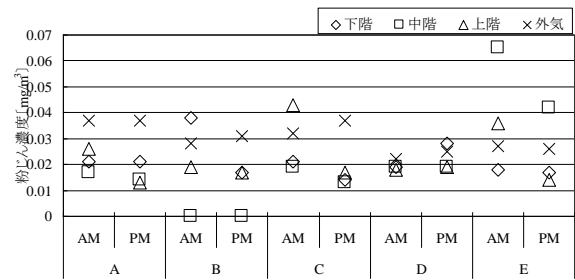
○湿度

湿度に関しては、各建物とも終始一定した値にあり安定しているように思える。各建物を比較したとき、各建物とも共通性が見られない。これは小規模事務所ビルでは基準値が無いために各建物とも独自に空気管理を行っていることや空調設備の違いによるものと思われる。

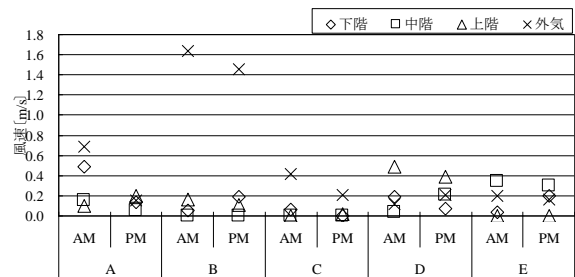
また、規制値を超えている建物は温度と同様に建物 C、E であり、空調管理が行き届いているとは言えないと思う。

○CO濃度

CO 濃度に関しては各建物ともほとんど値が検出されおらず各建物とも十分に換気が行われていたようであ

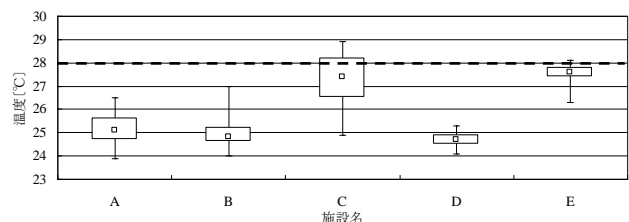


e) 粉じん濃度

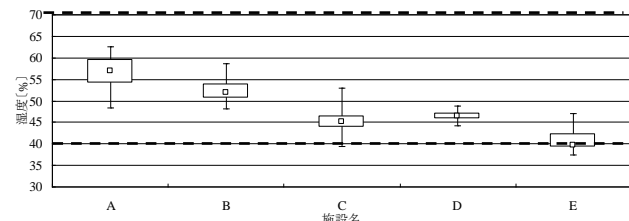


f) 気流

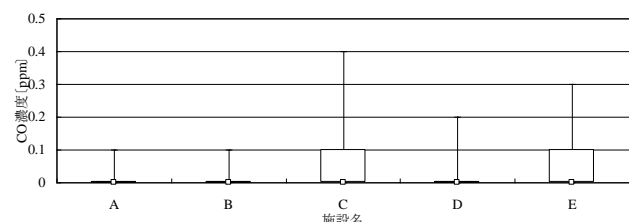
図 1 IES3000 測定データその 2



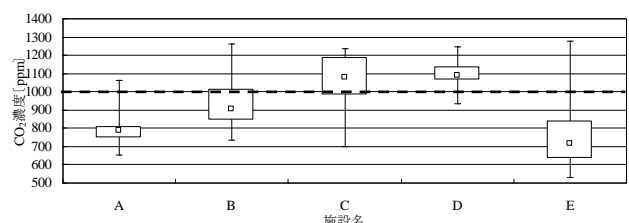
a) 温度



b) 湿度



c) CO濃度



d) CO₂濃度

図 2 連続測定データその 1

る。しかし、各建物ともCOは午後と比べ午前の方が若干ではあるが室内、室外とも値が高くなっており、時間が経つにつれて段々と低い値になっていった。このような推移が現れた原因は不明であるが、小規模事務所ビルの測定が東京の都心で行われたことが同様の推移になった一因であるのではないかと思える。そのため一概に他の地域の小規模事務所ビルのCOの推移に関してはこのような特徴があるとは言い切ることが出来ない。

○CO₂濃度

CO₂に関しては、各建物とも瞬間値では1000ppmを超えている。また平均値で1000ppmを超えている建物は建物CとDである。

また各建物とも若干ではあるが一様に昼時に値が下がっている。これは、昼食時における人間の増減による影響が現れていると考えられる。また、建物C、Dに関しては終始値が安定しているが、他の建物に関しては温度や湿度に比べ値が安定していない。これもまた空調設備と換気方式に関係があると思える。

○気流

気流に関しては、建物A、B、C、Eに関しては平均値が0.1m/s以下である。建物Dに関しては平均値が0.26m/sと他の建物に比べやや高い値となっているがこれはDのみがいわゆるビルマル型の空調機であり、吹き出し口における気流速度が高いことが原因として考えられる。しかしこれは一般的に誤差の範囲に収まるものであり、各建物を比較しても気流に関しては大差が無いように思える。

○粉じん濃度

粉じんに関しては、数箇所の建物において瞬間的に値が高くなっている。工事現場が近くにあったことなども原因として考えられるがはっきりとした原因は分からない。また、粉じん濃度の推移に関しては、各建物とも比較的安定した推移を示している。

4. まとめ

測定結果により建築物衛生法に関して、小規模事務所ビルでは維持管理のための規制値が設けられていないためか、各建物に関して共通性は見られなかった。また、温度や湿度、CO₂に関しては数箇所において建築物衛生法で定められている値を超えていたが、これは法的な規制が無いことに幾分関係があるのではないだろうか。

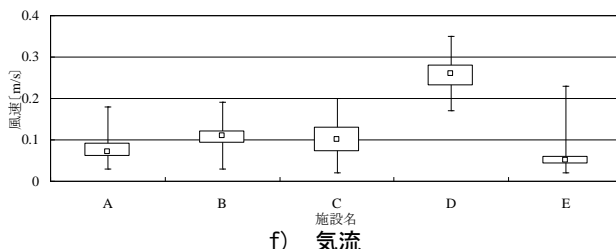
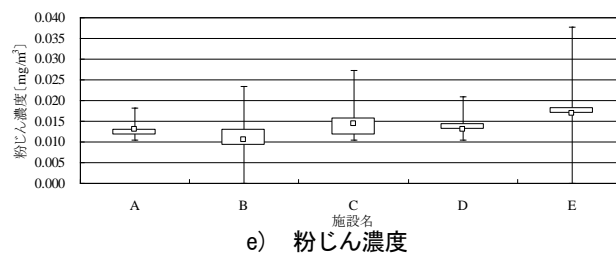


図2 連続測定データその2

5. 今後の課題

<測定データの収集>

本研究では、特定建築物以外のうち小規模事務所ビル5件で空気環境の測定を行い、小規模事務所ビルの実態について考察を行った。しかし、5件では、断然データの量が不足しており、十分な分析を行うことは出来ない。そこで、より明確な空気質の傾向をつかむためには、特定建築物以外の様々な建物で多くのデータを収集する必要がある。そして、特定建築物以外の空気環境についてより細かく考察していくことが必要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 日本エアロゾル学会：エアロゾル用語集、2004.8
- 2) 鈴木智彰：オフィス空間における浮遊粒子状物質の実態調査；芝浦工業大学学士論文、2005.3
- 3) 櫻井梨絵：浮遊粉じん計測時の較正に関する研究；芝浦工業大学学士論文、2006.3
- 4) 野添よう子：事務所ビルにおける浮遊粉じんの実態調査に関する研究；芝浦工業大学学士論文、2006.3
- 5) 永吉敬行：医療施設におけるガス状物質の実態調査と快適性に関する研究；芝浦工業大学学士論文、2006.3

【謝辞】

本研究は平成19年度厚生労働科学研究費補助金(地域健康危機管理研究事業)「建築物の衛生的環境の維持管理に関する研究(主任研究者:小畑美智夫)」の内、「特定建築物以外の居住環境の維持管理に関する調査研究(部会長:池田耕一)」により行いました。記してここに感謝の意を表す。