

建築室内における空気環境の実測調査

空気環境測定 建築物衛生法 浮遊粉じん
 ガス状物質 温熱要素 事務所ビル

AJ12082 仲澤 陸
 指導教員 西村 直也



1. 概要

近年、PM_{2.5}や地球温暖化の問題をはじめとする環境問題に関心が集まる中、日本でも人口の都市集中や大規模建築の増加により、室内空気環境についても不十分な維持管理が懸念されている。本研究では、室内環境における空気環境の実態把握のため、建築物環境衛生管理基準6項目の実測調査を行った。得られた測定結果を環境基準と比較・評価したところ、室内において人の呼気が必要な発生源である二酸化炭素の濃度が管理基準値を超えた値を示す測定点が見られた。1日の大半を建物内で過ごす人も増えていることから、在室者に不快感を与えることも懸念される。このことから、室内空気環境の維持管理の徹底や空気環境の実測を継続していくことが必要である。

2. 研究の目的と背景

我が国では、「建築物衛生法」により不特定多数の人々が利用する建築物のうち、高水準の快適な環境の実現を目的とした「建築物環境衛生管理基準」が設けられている(表1参照)。これは、「空気環境の調整」等の環境衛生上良好な状態を維持するのに必要な措置についての規定である。空気調和設備を設けている場合の空気環境の調整に関する環境基準は、「浮遊粉じんの量」、「一酸化炭素の含有率」、「二酸化炭素の含有率」、「温度」、「相対湿度」、「気流」、「ホルムアルデヒドの量」の7項目である。このように私たちが普段利用している建物は、いずれも健康のためにより快適な環境の確保を目指している。

環境基準で着目している浮遊粉じんとは、概ね10 μ m以下の浮遊粒子状物質のことを指しており、主に呼吸器系疾患との関係が深く、人体への影響が懸念されている。

本研究では、いくつかの建築物において空気環境の詳細な実態把握のため、「建築物環境衛生管理基準」に示されている項目を基本として名古屋にて実測調査を行った。また、本研究室では2013年度以降、国内の数か所で同様の測定を行ったデータとの比較を行う。また、建物内外・地域・項目・その他の条件ごとのデータの蓄積及び傾向を把握することを目的とする。

3. 研究方法

本報告では、名古屋にある事務所ビル3か所を対象に

実測を行ったものに加え、過去同様に福岡、大阪、東京で行った9件の実測結果も対象とする(表2)。実測時間は業務が行われている10:00~16:00を対象とし、人が少ない夜間は対象外とした。室外の計測は窓からチェーブを延ばし外気を取り込む方法をとった。

浮遊粉塵をLD-3により1分毎に一回計測した。一酸化炭素、二酸化炭素、温度、相対湿度をIAQモニターによって1分毎に一回測定した。

表1 建築物環境衛生管理基準

項目	管理基準値
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 ※特例として外気がすでに10ppm以上ある場合には20ppm以下
二酸化炭素の含有率	1,000ppm以下
温度	(1)17°C以上28°C以下 (2)居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないこと
相対湿度	40%以上70%以下
気流	0.5m/s以下
ホルムアルデヒドの量	0.1mg/m ³ (=0.08ppm)以下

表2 調査概要

実測場所	調査日	換気方式	空調設備	天候	禁煙
福岡A	2013/8/6	AHU	中性能フィルタ:90%	晴れ	禁煙
福岡B	2013/8/13	(自然換気)	-	晴れ	禁煙
福岡C	2013/8/20	HEX	サラネットフィルタ	晴れ	禁煙
大阪D	2015/8/11-17	PAC	サラネットフィルタ	晴れ	禁煙
大阪E	2015/8/18-24	PAC	-	晴れ	禁煙
大阪F	2015/8/25-31	AHU(停止)	-	雨	禁煙
大阪G	2015/9/1-7	FCU	-	雨	禁煙
名古屋H	2016/9/12-15	AHU	中性能フィルタ	曇り	禁煙
名古屋I	2016/9/15-16	PAC、AHU	中性能フィルタ	曇り	禁煙
名古屋J	2016/9/20-21	FE	中性能フィルタ	雨	禁煙
東京K	2015/9/11-16	PAC	サラネットフィルタ	晴れ	禁煙
東京L	2015/9/18-28	AHU(HEX内)	中性能フィルタ	曇り	禁煙

表3 測定概要

測定対象	測定機器	測定間隔
浮遊粉じん	Shibata LD-3	1分毎に一回
一酸化炭素	KANOMAX IAQモニター 2211	1分毎に一回
二酸化炭素		
温度		
相対湿度		
気流	KANOMAX climo マスター6531	1分毎に一回

4. 建築物衛生法による評価と考察

図1～図6は建築物環境衛生管理基準に示されている6項目の室内、室外の値の平均値である。横軸は今回比較したそれぞれの建物で縦軸が各項目の値である。

6項目において平均で基準値を超えたものは名古屋Hの二酸化炭素のみであり他の建築物においては基準値を超えることはなかった。浮遊粉じんに関しては室内、室外ともに基準値を超えず主な発生源となるものが少なかったと考えられる。二酸化炭素は、外気よりも室内で高い値を示しており、発生源が人の呼吸によるものであると考えられる。一方、一酸化炭素は概ね外気の値が高く自動車の排気ガスなどが発生源であると考えられる。二酸化炭素と一酸化炭素は発生源がそれぞれ内と外であり、図2、図3の大阪Eは顕著に表れているが、一方の値が高い場合に換気を行ったり行わなかったりすると、もう一方の値が高くなることも考えられる。

温度、湿度については基準をクリアしており、気流についても基準値内で流動的であったと考えられるため、それぞれの建物において空調機器が正常に機能していたことが分かる。

5. 結論

一酸化炭素については大阪、東京は福岡、名古屋よりも明らかに高く自動車の交通量が大きく影響していると考えられる。その他の項目については地域別で著しい変化は見られず今回の実測結果からは、地域よりも、周辺の環境が建物内の環境に影響を与えるのではないかと考えられるが、比較対象が12件であり、継続して実測を行っていくことにより地域ごとの比較が明確になっていくのでないかと考えられ、今後のデータの蓄積は必要である。

【参考文献】

- 1) 空気環境測定実施者講習会テキスト第3版第2刷、公益財団法人 日本建築衛生管理教育センター
- 2) 小柳裕平：主要6都市の地下街における粒子状汚染物質に関する研究 2010.3
- 3) 環境省ホームページ <<http://www.env.go.jp/>>

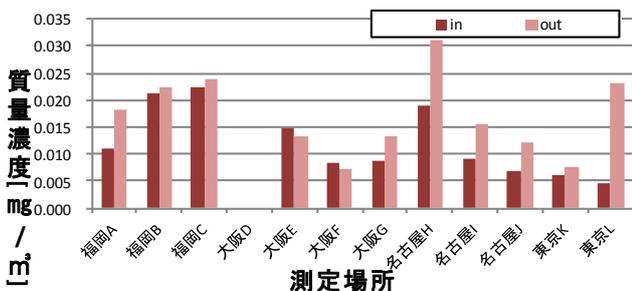


図1 浮遊粉じん

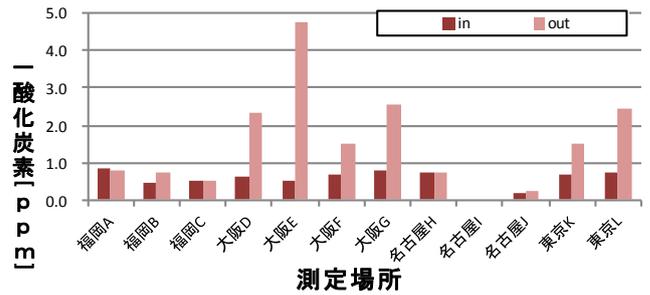


図2 一酸化炭素含有率

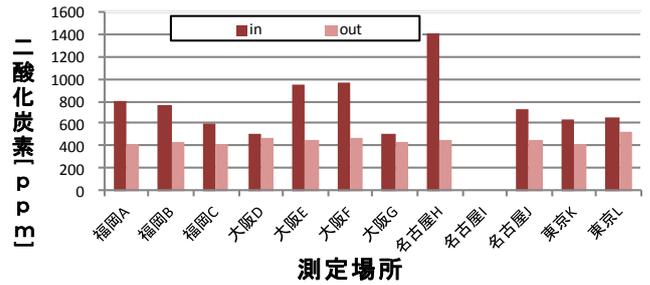


図3 二酸化炭素含有率

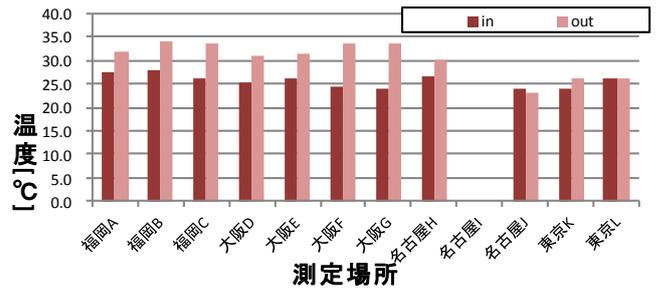


図4 温度

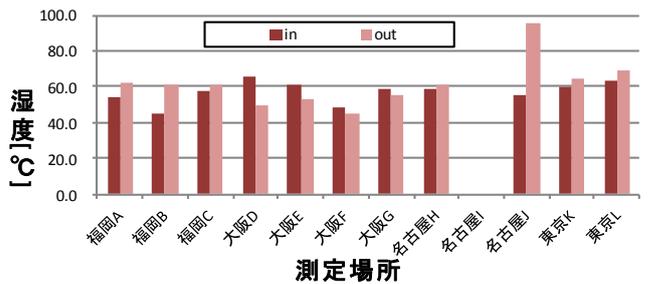


図5 湿度

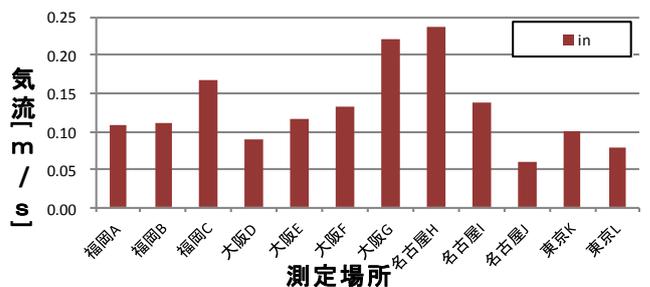


図6 気流