



Title	ビルの環境衛生 : 空調設備の維持管理に関する調査について
Author(s)	三木, 紳一郎
Citation	大阪公衆衛生. 1981, 44, p. 30-37
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/84013
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

ビルの環境衛生(空調設備の維持管理に関する調査について)

大阪市環境保健局 三 木 紳一郎

1. はじめに

最近、都市におけるビルの規模はますます大型化されるとともに、使用目的の多種多様化により構造も複雑化の傾向にある。このような現状の中で、建築物の空調設備の維持管理を適正に行い、しかもビル内の空気環境を衛生的で快適な状態に保つことは容易なことではない。

ビル管理法行政を進めてゆくうえで、それらの実態を把握し行政指導の指針を作成することは不可欠であり急務である。今回の調査はこれらを目的として本市、東京都及び札幌市が同一要領で精密調査を実施したものであるが、その結果がまとまったので本市建築物の測定結果を中心に報告する。

2. 調査概要

(1) 調査対象時期 冬期・昭和54年2月 夏期・昭和54年7月～8月

(2) 調査ビルの選定条件

ア. 各階ユニットタイプ イ. 床面積 300～700㎡ ウ. 在室人員 50～100名

(3) 調査項目

ア. 空調設備の維持管理状況 イ. 室内空気環境等の測定

ウ. 執務者のアンケートによる温冷感快適調査及び着衣量の調査

(4) 調査方法

ア. 空調設備の維持管理状況に関する調査

(ア) 取入れ外気量…オープンエアダクトに測定孔を4個設け、各点で熱線風速計により、風速を測定し得られた各点で風速をもとにして風量を求める。

(イ) 還気量…レタンエアダクトに測定孔を4個設け、各点で熱線風速計により風速を測定しそれらの値をもとにして還気量を求める。

(ウ) 全給気量…取入れ外気量と還気量の和として求める。

(エ) みかけの除じん効率…空気清浄装置のみかけの除じん効率(π)は室内への供給口で測定した粉じん濃度(C_1)及び還気粉じん濃度(C_2)により次式を用いて求める。

$$\pi = \left\{ 1 - \frac{(Q_1 + Q_2) C_3}{Q_1 C_1 + Q_2 C_2} \right\} \times 100$$

但し π : みかけの除じん効率(%)

Q_1 : 外気量(m^3/h) Q_2 : 還気量(m^3/h)

$C_1 C_2 C_3$: デジタル粉じん計P-5型で測定された見かけの濃度(mg/m^3)

イ. 室内空気環境等の測定

(ア) 測定点…調査対象室内をおおむね碁盤目のように等分に区切って、20～30点の測定点を選定する。

(イ) 温熱要素分布測定…各測定点において温度、湿度、気流を測定し、最高値、最少値及び平均値を求める。

なお、温度、湿度はアスマン通風乾湿温度計によりまた、気流は検定されたカタ計

によりそれぞれ床上約 120cmの点で測定し、温度については床上約20cmの点でも測定した。

- (ウ) 環境汚染物濃度分布測定……各測定点においてCO、CO₂ 浮遊粉じんの濃度を測定し最高、最低及び平均の各濃度を求める。COはエコライザーにより濃度を求める。また、CO₂は検知管により浮遊粉じんはビル衛生管理法施行規則第3条に基づく較正を受けたデジタル粉じん計P-5型によって各測定点で測定する。

- (エ) 執務者のアンケートによる温冷感快適度調査… 調査票-1 (男性用)及び調査票-2 (女性用)を用い在室者に対し次の各項目についてアンケート調査(調査票-3)を行った。

A. 執務状態、健康状態等

B. 温冷感について

C. 着衣状態

- (オ) 調査タイムスケジュール

項目 / 時間	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
環境測定		■	■						
在室者数		■	■			■	■		
喫煙者数		■	■			■	■		
アンケート調査		■							
空調設備の性能調査		■	■	■		■	■	■	

● 調査ビルの概要

大阪地区

	N	O	P	Q
竣工年	45.10	45.10	49.9	52.11
構造	R・C	R・C	R・C	R・C
規 延 面 積(m ²)	23,484.031	17,173.014	31,000.301	39,972.5
地 上 階	9	9	8	13
地 下 階	3	3	1	2
用 途	事 務 所	事 務 所	事 務 所	事 務 所
空 調 方 式	各階ユニット 単一ダクト	各階ユニット 単一ダクト	各階ユニット	各階パッケージ 方式
清 浄 装 置	ユニット型 フィルター	NS フィルター	ダストロン (ガラス繊維)	エア・フィルター N・Sクリンバック ガラス繊維、不織布
調 査 回 数	9	9	3	4
調 査 室 名	n	o	p	q
在 室 人 員 数	75	86	101	93
面 積(m ²)	676.74	478.65	697.5	482.2
天 井 高(m)	2.4	2.4	2.45	2.48
室 容 積(m ³)	1,624.18	1,148.76	1,708.88	1,195.8
気 積m ³ /人	19.5	12.3	14.1	11.74
1人当りの床面積m ² /人	9.0	5.6	6.9	5.18
測 定 ポ イ ン ト 数	28	17	30	29
1 ポ イ ン ト 当 り 床 面 積	24.2	28.2	23.3	16.6

衣服調査 男子

現在のあなたの服装について、下記の図表より欄に○印を付けて下さい。

調査表-1



ネクタイ



チョッキ	カーデガン	セーター	ジャケット	学生服	ジャンパー	ヤッケ	ヨットパーカー
胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所

肌着	コットンシャツ	トレーナー	ワイシャツ	ニットシャツ	ポロシャツ	コート	ユニホーム
胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所	胸囲 身長 袖丈 肩幅 着脱 季節 着用 場所

パンツ	短巻	ステテコ	スボン下	スボン	オーバーオール	ツナギ
股下 身長 着脱 季節 着用 場所	股下 身長 着脱 季節 着用 場所	股下 身長 着脱 季節 着用 場所	股下 身長 着脱 季節 着用 場所	股下 身長 着脱 季節 着用 場所	股下 身長 着脱 季節 着用 場所	股下 身長 着脱 季節 着用 場所

ストッキング					くつ				
足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所	足囲 着用 場所

上記以外の衣服を着ている場合は下欄に記入して下さい。

衣 服 名	生 産 国	サ イ ズ	袖 丈	袖 口	丈

空気調和・衛生工学会 空調設備基準委員会温冷感小委員会作製

-32-

衣服調査女子

写真のあなたの服装について、下記の図および欄に○印を付けて下さい。

調査表—2



ブラウス



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ニットシャツ
ポロシャツ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

Tシャツ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ベスト



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

カーデガン



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

セーター



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ジャンパー



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ジャケット



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ブラジャー



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ホチースーツ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ブラスリップ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

スリップ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

肌着



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ワンピース



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

コート



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ユニホーム



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ショーツ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ガードル



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ベチコート



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

パンツ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

スカート



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ストッキング



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

パフスリッパ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ハイソックス



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

シューズ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ショートソックス



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

パンプス



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

サンダル



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

靴下



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

ブーツ



肩幅	胸囲	袖口
身長	着丈	袖丈
生地	柄	色

上記以外の衣服を着ている場合は下欄に記入して下さい。

品名	生地	サイズ	袖丈	着丈

空気調和・衛生工学会 空調設備基準委員会通気感小委員会作製

—33—

調査票－3

座席番号		個人番号	
------	--	------	--

調査月日	
------	--

室内環境の人体影響調査

氏 名	性 名	年 令	生まれた月	作 業 内 容	記 入 時 間
	男 女	19才以下、20～24才、25～29才、30～34才、35～39才、40～44才、45～49才、50～54才、55～59才、60才以上	月生		午前 時 分 午後 時 分

1. 現在の状態についてお答え下さい。

- (1) 勤務状態は、 1.主として坐っている 2.立ったり坐ったりする 3.ほとんど立っている
- (2) 1時間以内の室の出入りは、
1.建物外から入ってきた 2.外へ出て再び入って来た 3.室にいた
- (3) 1時間以内に食事をしたか。
1.1時間前 2.30分前 3.直 前 4.しない
- (4) 健康状態は、
1.非常によい 2.良い 3.やや良い 4.普通 5.やや悪い 6.悪い 7.非常に悪い
- (5) 健康状態の悪い原因は、((4)の5. 6. 7.に記入しただけ)
1.風邪 2.気分が悪い 3.頭痛 4.腹痛 5.二日酔い 6.生理 7.その他()

2. 現在の温熱環境（温度、湿度、気流、ふく射熱）についてお答え下さい。

- (1) 全身的な温熱環境の快適さは、
1.快 適 2.やや不快 3.不 快 4.非常に不快
- (2) 全身的な温冷感、
1.非常に暑い 2.暑 い 3.暖 い 4.やや暖い 5.どちらともいえない
6.やや涼しい 7.涼しい 8.寒 い 9.非常に寒い
- (3) 風（気流）の感じは、
1.感じない 2.やや感じる 3.感じる 4.非常に感じる
- (4) ふく射熱の感じは、（ストーブに近づいた時に感じる暖さ等）
1.感じない 2.やや感じる 3.感じる 4.非常に感じる
- (5) 湿度の感じは、
1.非常に湿っている 2.湿っている 3.やや湿っている 4.どちらともいえない
5.やや乾いている 6.乾いている 7.非常に乾いている

3. 現在の服装についてお答え下さい。（表の該当するところに○印をつけること。）

3. 調査結果

空調設備の維持管理状況に関する調査結果は、量が膨大であるため掲載は省略するが、室内環境の状態を示す指標の一つである浮遊粉じん濃度は空調用集じん装置の除じん効率がそのまま反映し、更に喫煙者率がそれに追従していることが明瞭に示された。

また、温冷感快適度調査結果については、執務者へのアンケートに基づき着衣の熱抵抗値表により室温と着衣量の実態及び室温と快適者率との関係を表1及び表2にまとめた。

環境温度と快適者率との関係は、冬期では23℃前後において、男性の80～90%が快適であると申告しており、女性についてもバラツキはあるものの快適と申告したものが約50%ありピークは男性とほぼ一致している。

夏期では、24℃前後において男性のほとんどが快適であると申告しており、女性についても約70%が申告している。

また省エネルギー対策の国の推奨値である28℃においては快適者率は男女とも10%以下と極端に低い結果となった。

● 着衣の熱抵抗値表

衣 服 名	布 地 構 成	重 量 (kg)	着衣量 (cio)	衣 服 名	布 地 構 成	重 量 (kg)	着衣量 (cio)
背広上下(薄手)	あや織り	0.567	0.35	ドレス(薄手、裏地付)	編 み	0.150	0.17
〃 (厚手)	〃	0.848	0.49	〃 (厚手)	平 織 り	1.180	0.63
スポーツジャケット(薄手)	〃	0.848	0.49	長袖ブラウス(薄手)	〃	0.085	0.20
〃 (厚手)	〃	0.848	0.49	〃 (厚手)	〃	0.167	0.29
長袖シャツ	平 織 り	0.201	0.29	半袖ブラウス(薄手)	〃	0.088	0.17
半袖シャツ	〃	0.167	0.19	ジャケットブレザー(薄)	織 り	0.510	0.31
長袖ニットシャツ(薄)	編 み	0.196	0.24	〃 (厚)	〃	0.709	0.43
〃 (厚)	〃	0.301	0.37	袖なしセーター(薄手)	編 み	0.173	0.17
半袖ニットシャツ(薄)	〃	0.201	0.22	長袖セーター(厚手)	〃	0.301	0.37
〃 (厚)	〃	0.103	0.25	ベスト(薄手)	織 り	0.193	0.20
チョッキ(薄手)	織 り	0.202	0.20	オーバー(ナイロン・綿)	50 / 50	0.454～0.510	0.55
〃 (厚手)	〃	0.232	0.30	ショール(薄手)	編 み	0.227	0.30
オーバー(ナイロン・綿)	50 / 50	0.454～0.510	0.55	スラックス(薄手)	〃	0.162	0.26
ズボン(薄手)	平 織 り	0.332	0.26	〃 (厚手)	あや織り	0.621	0.44
〃 (厚手)	あや織り	0.513	0.32	スカート(厚手・裏地付)	〃	0.422	0.22
袖なしアンダーシャツ	編 み	0.085	0.08	ブラジャーとバンティアー	—	—	0.04
半袖アンダーシャツ	〃	0.099	0.09	ガードル	—	—	0.04
ブリーフ	〃	0.057	0.05	半スリッパ	—	—	0.13
長下着(薄手)(上)	〃	0.142	0.25	長スリッパ	—	—	0.19
(〃)(下)	〃	0.198	0.25	長下着(上)	編 み	0.142	0.25
(厚手)(上)	ワッフル	0.170	0.35	〃 (下)	〃	0.198	0.25
(〃)(下)	〃	0.227	0.35	長下着(厚手)(上)	ワッフル	0.170	0.35
ソックス(薄手)	—	0.057	0.03	〃 (〃)(下)	〃	0.227	0.35
〃 (厚手)	—	0.113	0.04	バンティーストッキング	—	—	0.01
ハイソックス(薄手)	—	0.113	0.06	タイツ(厚手)	編 み	0.113	0.06
〃 (厚手)	—	0.170	0.08	ハイソックス(薄手)	〃	0.113	0.06
短ぐつ	—	0.459	0.04	〃 (厚手)	〃	0.170	0.08
長ぐつ(横チャック)	—	0.567	0.15	くつ	—	0.284	0.03
ひざたけブーツ(革)	—	0.907	0.30	ひざたけブーツ(革)	—	0.907	0.30

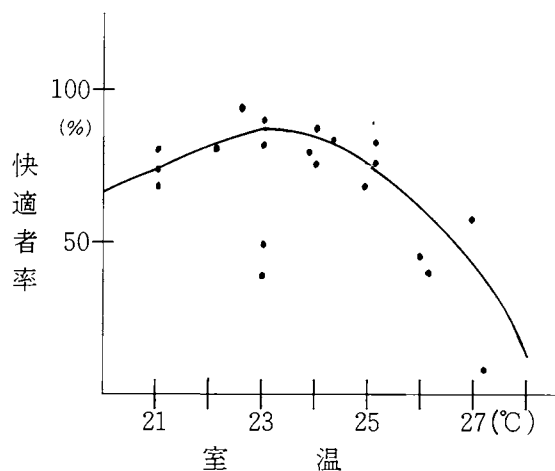
●室温と着衣量の中央値（表1）

期	冬 期				夏 期			
性別	男 性		女 性		男 性		女 性	
	室温(℃)	着衣量(clo)	室温(℃)	着衣量(clo)	室温(℃)	着衣量(clo)	室温(℃)	着衣量(clo)
札幌	26.2	0.95	26.2	0.80	25.8	0.62	25.8	0.80
	22.7	0.98	22.7	0.84	25.2	0.61	25.2	0.79
	24.7	1.12	24.7	0.74	25.2	0.66	25.0	0.70
	23.9	1.08	23.9	0.63	24.0	0.67	24.0	0.57
札幌	24.4	1.07	24.4	0.84				
大阪					25.6	0.64	25.5	0.63
	21.8	1.13	21.6	0.79	26.6	0.63	26.3	0.52
	22.0	1.10	22.0	0.73	24.8	0.55	25.2	—
					25.1	0.61	25.2	0.63
東京					25.9	0.62	25.9	0.56
	24.4	1.19	24.4	0.74	26.6	0.58	26.5	0.35
					26.0	0.58	25.7	0.61
	22.3	1.06	22.5	0.89	26.7	0.54	26.8	0.49
東京					25.3	0.54	25.4	0.37
	24.5	0.91	24.2	0.79	24.7	0.60	24.4	0.31
平均	23.7	1.06	23.7	0.78	25.5	0.60	25.5	0.56

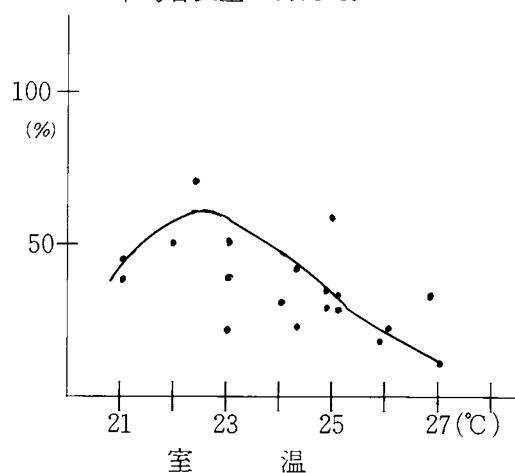
●室温と快適者率との関係（表2）

〔冬期〕

平均着衣量：1.06clo

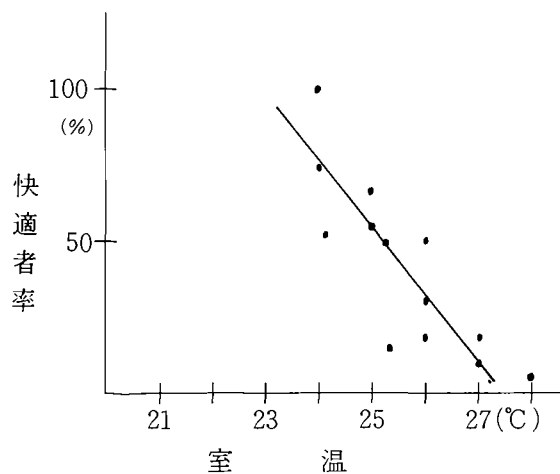


平均着衣量：0.78clo

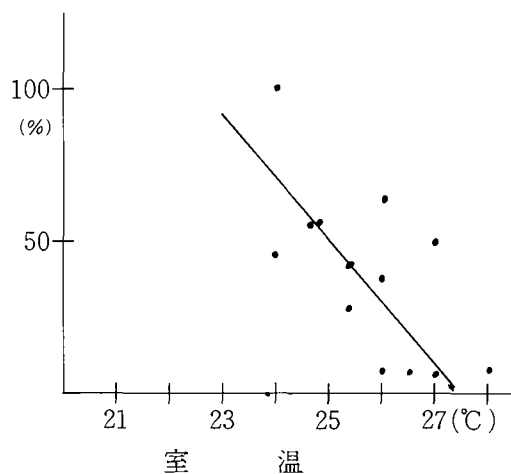


〔夏期〕

平均着衣量：0.60clo



平均着衣量：0.56clo



4. おわりに

今回の調査を機会に、この種の調査を継続して実施することにより空気調和設備の維持管理状況の現状と傾向を把握し、今後の行政指導の指針を確立することが必要であると思われる。

最後になりましたが、この調査を実施するにあたり協力していただいた大阪市環境監視委員会の皆さんに深く感謝いたします。

助言者 岡 山 巖

(大阪市環境衛生課主査)