

## 2-5 放射温度を考慮した温熱指標の検討

### A. 研究目的

建築物衛生法における温熱環境に関連した測定項目は温度、相対湿度、気流速度の3項目である。しかし、人体温冷感に大きく作用する項目として放射温度がある。特に、近年普及が進んでいるタスクアンビエント空調や放射空調などは放射熱を利用するものであり、空気温度を測定するだけでは適切な温熱環境の評価が難しい。また、断熱性の悪い単板ガラスと断熱性・遮熱性に優れた low-e 複層ガラスには大きな性能差があり、空気温度が同等な室内であっても窓面からの放射熱による人体温冷感は大きく異なることがある。また、代謝量（活動量）、着衣量（衣服量）によっても人体温冷感は変わる。

今後、空調分野における新技術の普及や建物の外皮性能の多様化などから、温度・湿度・気流の他に在室者の温熱感に影響する要素を含めた評価が必要になってくることも考えられる。室内温熱環境をより適切に評価するための指標として、温熱総合指標である PMV および SET\* の測定と評価について検討する。

### B. 温熱要素

#### B.1 温熱環境要素

建築物衛生法では温度、相対湿度、気流速度の測定が定められているが、人体温熱感に関係

する主な要素は「温度、湿度、放射（輻射）、気流、代謝量（活動量）、着衣量」であり、人体熱平衡6要素として知られている。

6要素を考慮した人体熱平衡は下記式で表すことができ、人体温熱感はこの6要素の組み合わせで変化し、調整することができる。

代謝量（熱生産量）

$$= \text{蒸汗潜熱放散量} \pm \text{放射顕熱放散量} \\ \pm \text{対流顕熱放散量} \pm \text{体内蓄熱量}$$

「人体熱平衡式」

$$M - W - Ed - Es - Ere - Cre = L = R + C$$

C	: 対流熱損失量[W/m <sup>2</sup> ]
Cre	: 呼吸による顕熱損失量[W/m <sup>2</sup> ]
Ed	: 不感蒸泄量[W/m <sup>2</sup> ]
Es	: 発汗による蒸発熱損失量[W/m <sup>2</sup> ]
Ere	: 呼吸による潜熱損失量[W/m <sup>2</sup> ]
L	: 人体の熱負荷[W/m <sup>2</sup> ]
M	: 代謝量[W/m <sup>2</sup> ]
R	: 放射熱損失量[W/m <sup>2</sup> ]
W	: 仕事量[W/m <sup>2</sup> ]

表 2-5-1 典型的な衣服組み合わせの基礎着衣熱抵抗の目安<sup>1)</sup>

男性		女性	
下着、半袖Tシャツ、半ズボン、サンダル	0.27	下着、ノースリーブシャツ、フレアスカート（膝丈）、サンダル	0.29
下着、半袖Tシャツ、スラックス、ふくらはぎ丈ソックス、靴	0.39	下着、半袖Tシャツ、スカート（膝丈）、ストッキング、靴	0.36
下着、半袖襟付きシャツ、スラックス、ふくらはぎ丈ソックス、靴	0.56	下着、半袖襟付きシャツ、スカート（膝丈）、ストッキング、靴	0.47
下着、長袖襟付きシャツ、スラックス、ふくらはぎ丈ソックス、靴	0.68	下着、長袖ブラウス、スカート（膝丈）、ストッキング、靴	0.62
下着、長袖襟付きシャツ、背広（シングル）、スラックス、ふくらはぎ丈ソックス、靴	1.05	下着、長袖ブラウス、スーツジャケット、スカート（膝丈）、ストッキング、靴	0.94
下着、長袖襟付きシャツ、背広（シングル）、スーツベスト、スラックス、ふくらはぎ丈ソックス、靴	1.12	下着、長袖ブラウス、スーツジャケット、スラックス、ストッキング、靴	1.00

代謝量は在室者の活動量により変化する量であり、メット (met) という単位で表す。1met は椅座安静状態の代謝量で  $58.2 \text{ W/m}^2$  であり、オフィスでの事務作業は  $1.1 \sim 1.2 \text{ met}$  程度である。同空間で似たような業務に携わる者にとっては概ね同値を適用することが出来る。一般的に推定値あるいは仮定値を使用することが多い。

着衣は衣服の断熱であり、単位は clo として表され、 $1 \text{ clo} = 0.155 (\text{m}^2 \cdot \text{°C}) / \text{W}$  である。着衣量は在室者により様々な様相を呈し、性別・年齢によっても差がある。したがって、在室者の代表値を適用するか、性別に大別した二つの代表値を仮定して使用することが考えられる。最近の省エネルギーとクールビズにより夏季の服装が軽装化しており、西原らの研究<sup>2)</sup>によると40年前と今のオフィス在室者の服装は女性は  $0.52 \text{ clo}$  と大きな差は見られないが、男性は  $1.0 \text{ clo}$  から  $0.54 \text{ clo}$  にまで下がり軽装化が目立つ。

## B.2 温熱指標

主な温熱指標は以下のものがある。

- ① MRT (平均放射温度) : 人体が周囲から受ける放射熱量の全方向に対する平均値と等価な放射熱量を出す黒体放射の温度。
- ② OT (作用温度) : 気温に熱放射の影響を加味した仮想の気温。
- ③ WBGT (湿球黒球温度) : 酷暑環境下における行動に伴うリスクを判断するのに用いられる指標であり、暑さ指標とも言われる。
- ④ ET (有効温度) : 気温、相対湿度、気流の3要素を組み合わせた最初の総合的快適指標。(快適範囲  $18 \sim 22 \text{ °C}$ )
- ⑤ ET\* (新有効温度) : 皮膚の濡れ率と平均皮膚温度を用いて蒸発による熱放出を求め、6つの温熱要素を定量的に扱った指標である。相対湿度 50%、空気温度を MRT と等価としている。
- ⑥ SET\* (標準新有効温度) : ET\* に標準環境として代謝量 1met, 着衣量  $0.6 \text{ clo}$ , 気流速度  $0.10 \text{ m/s}$ , 空気温度と MRT を等価として定義した指標。常に一定した標準環境であり、統一した評価を行うことができるため汎用的に使われている。

- ⑦ PMV (Predicted Mean Vote, 予測平均申告) : 被験者実験による温冷感申告値と PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied, 予測不満足者率) との関係を表した指標。温冷感申告値が  $(-0.5)$  から  $(+0.5)$  の間にある時、予測不満足者率は 10% 以下となる。

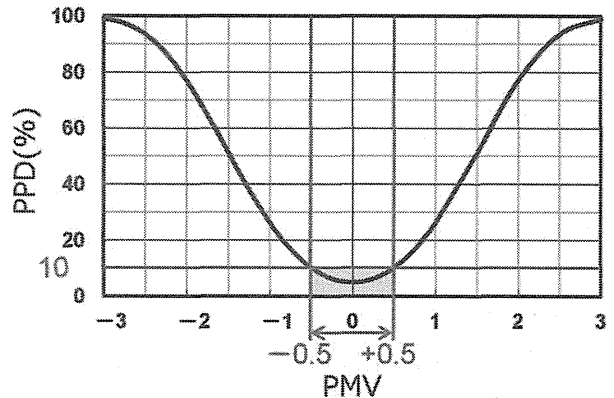


図 2-5-1 PMV と不満足者率 (PPD) との関係

表 2-5-2 SET\* と温冷感, 生理状態の関係<sup>3)</sup>

SET* [°C]	温冷感	生理的状态
>37.5	非常に暑い 非常に不快	体温調節ができない
34.5~ 37.5	暑い 許容できない	おびただしい発汗
30.0~ 34.5	暖かい 不快	発汗
25.6~ 30.0	やや暖かい やや不快	軽い発汗, 皮膚血管拡張
22.2~ 25.6	快適 許容できる	中性
17.5~ 22.2	やや涼しい やや不快	皮膚血管収縮
14.5~ 17.5	涼しい 許容できない	軽い体冷却
10.0~ 14.5	寒い 非常に不快	ふるえ

空気温度に放射温度までを考慮した OT は人体温冷感によく合うことが知られている。SET\*および PMV は総合温熱指標として人体温熱 6 要素を考慮した指標であり、温熱環境を表す指標としてよく用いられる。しかし、気温、相対湿度、気流速度に加え、放射温度、代謝量、着衣量を測定または算定する必要があるため測定は多少煩雑になる。

温熱環境を調節するには建築物衛生法における 3 要素に加え、他の 3 要素も重要であり、この 3 要素をうまくコントロールすることにより、省エネ性を維持ないしは向上させながらも温熱環境を改善することができる。例えば、クールビズ (Cool Biz) 以降一般的になった夏季の軽装は着衣量を調節して、より高い室温下でも温熱環境を維持させるための方法である。

また、最近導入が増えている放射空調や low-e ガラスなどの高性能ガラスは、空気温度を変化させるよりは放射エネルギーを人体に直接伝播あるいは遮断/低減することにより、室内温熱環境に影響する。

### C. 現場測定例

表 2-5-4 は 2015 年 2 月、関東地域に所持する研究施設の講義室で測定したデータを基に PMV 及び SET\* を算出したものである。講義の行われた 09:00~15:00 までを解析対象とした。

また、在室者の温冷感を調べるためアンケート調査を行った。

平均値としては両室ともに温度・湿度・気流速度・平均放射温度にほぼ差はなく PMV と SET\* も等しい結果となっている。

しかし、北室は標準偏差が大きく、変動の幅が南室より大きいことがわかる。また、北室は冬季の日射取得が期待できないため窓面からの冷放射及びコールドドラフトによる不快感が生じることが予想される。



図 2-5-2 PMV・SET\*測定風景

表 2-5-3 温冷感申告スケール

温冷感	Scale
非常に寒い	-3
やや寒い	-2
やや寒い	-1
暑くも寒くもない	0
やや暑い	1
暑い	2
非常に暑い	3
快不快度	Scale
非常に不快	-3
不快	-2
やや不快	-1
どちらでもない	0
やや快適	1
快適	2
非常に快適	3
受容度	Scale
受け入れられない	-1
どちらでもない	0
受け入れられる	1

表 2-5-4 放射不均一のある講義室における PMV・SET\* 及び温冷感申告の調査結果

		気温 [°C]	相対 湿度 [%]	風速 [m/s]	平均 放射 温度 [°C]	SET* [°C]	PMV	PPD [%]	温 冷 感	快不 快度	受 容 度
南室	Mean	22.3	38.8	0.04	22.0	24.6	-0.1	6.1	-0.28	0.56	1.0
	S.D.	0.8	1.9	0.02	0.9	0.8	0.2	4.5	0.5	0.9	0.0
北室	Mean	22.4	40.9	0.02	22.2	24.8	0.0	9.3	-1.2	-1.0	0.2
	S.D.	1.8	2.5	0.02	1.9	1.6	0.5	10.2	0.7	0.8	1.0

※ 2015 年 2 月 12 日、09:00~15:00 までの 5 分間隔連続測定データ

そのため、アンケートによる温冷感調査では、「南室：暑くも寒くもない、やや快適、受け入れられる」に対して「北室：やや寒い、やや不快、どちらでもない」との回答となり、同じ建物内でも部屋の方位によって温熱環境が異なり、北室がより好ましくない環境にあることが分かる。この調査結果は温湿度の単純測定だけでは温冷感の適切な評価は難しいことを示唆している。

#### D. 考察

温熱快適性と生産性向上に関する関心が高まる一方、建築・設備分野に対する社会からの省エネルギーと効率化が要求される昨今、空調分野における新技術の普及や建物外皮性能の向上も進んでいる。

特に人体周辺からの放射が大きく影響する室内温熱環境は、建築物衛生法が測定対象としてきた温度・相対湿度・気流の3要素のみでは適切な環境評価が難しく、新技術の導入・建物性能の変化とそれによる室内温熱環境の変化・在室者の認識変化など社会的要求を十分に反映することが難しくなっている。

今後、室内温熱環境に影響する他の温熱環境要素を含めた評価が必要になってくることが予想される。そのため、本研究では室内温熱環境をより適切に評価するための指標として、温度・相対湿度・気流に加え、放射温度・代謝量・着衣量までを考慮した総合温熱指標であるPMV および SET\*の測定と評価について検討する。

#### 参考文献

- 1) 日本建築学会：環境規準 H0005-2015，サーマルマネキンを用いた室内温熱環境評価法規準・同解説，p. 15，2015
- 2) 西原直枝，羽田正沖，田辺新一：日本家政学会誌 61(3)，169-175，2010
- 3) 空気調和・衛生工学会：空気調和・衛生工学会便覧 第13版 — 1基礎篇，p. 443，2001

### 3. 空気調和設備に関する法整備のあり方に関する検討

分担研究者 鍵 直樹 東京工業大学 准教授

#### 研究要旨

建築物環境衛生管理基準の不適合の割合は、温度、相対湿度、二酸化炭素濃度について上昇し続けている。その原因として、建築基準法、建築物衛生法などで規定している空気調和設備の定義など、法整備にも課題があると考えられる。本研究では、平成26年度建築物環境衛生管理及び管理基準の今後のあり方に関する研究において行ったアンケート調査の自由記載をもとに、空気調和設備に係る法律、建築物衛生法、建築基準法、労働安全衛生法事務所衛生基準規則に記載されている事項の比較を行い、法整備のあり方についての検討を行った。

自由記載の中から、湿度の意識を高めること、結露や加湿のポイントなどを周知することの必要性、用途毎の基準値の設定、構造的に加湿器の設置を義務化すること、設計段階の標準条件の見直しなどの意見があった。以上より、設置及び運用に関する適切なマニュアルなどの対応が効果的であると考えられる。また、建築物衛生法、建築基準法、労働安全衛生法事務所衛生基準規則の違いを検討した結果、建築基準法においては、個別空調方式の記載がないことと共に、湿度を調整するための加湿器の記載、浄化のためのエアフィルタの設置など曖昧な部分があった。また、事務所衛生基準規則においては、空気の基準として供給空気を対象としており、建築基準法及び建築物衛生法に規定している室空気とは異なる記述となっていた。

#### 研究協力者

大澤元毅	国立保健医療科学院
東 賢一	近畿大学
柳 宇	工学院大学
金 勲	国立保健医療科学院
奥村龍一	東京都健康安全研究センター
河野彰宏	大阪市役所
齋藤敬子	(公社) 日本建築衛生管理教育センター
鎌倉良太	(公社) 日本建築衛生管理教育センター
杉山順一	(公社) 日本建築衛生管理教育センター
築城健司	(公社) 日本建築衛生管理教育センター
下平智子	(公社) 全国ビルメンテナンス協会

#### A. 研究目的

建築物における衛生的環境の確保に関する法律（建築物衛生法）による建築物環境衛生管理基準の不適合の割合(不適合率)は、過去約10年

以上、温度、相対湿度、二酸化炭素濃度について上昇し続けている。特に相対湿度不適合率は、おおよそ25%から50%近くにまで上昇しており、その不適合率は他の管理基準と比べてもはるかに高い。

その背景として、加湿器の容量・性能不足や運用・維持管理の不備による問題とともに、建築時における加湿器の設置に関する問題があると考えられる。建築物衛生法では、空調設備を空気調和設備と機械換気設備として規定されている。その中で、空気調和設備は温度・湿度の調整ができるものとしているが、パッケージエアコンなどは、温度調整及び除湿ができたとしても、加湿ができないため機械換気設備を有する建築物として分類されると解釈することもできる。

また、機械換気設備についても空気を浄化するとあるが、対象とする汚染物質がガス状物質、浮遊粉じんによっても、設備が異なってくる。

このような実態と法律の乖離が、加湿器整備、環境衛生監視・指導の妨げとなっている可能性が考えられる。

平成 26 年度建築物環境衛生管理及び管理基準の今後のあり方に関する研究においては、相対湿度不適合率の改善のための空気調和設備のあり方と保健所の指導のあり方を検討するために、全国の保健所の建築物衛生担当者に対して加湿装置及び機械換気設備の解釈に関するアンケート調査を行った。

本研究では、このアンケート調査の自由記載をもとに、空気調和設備に係る法律、建築物衛生法、建築基準法、労働安全衛生法事務所衛生基準規則に記載されている事項の比較を行い、法整備のあり方について検討を行う。

## B. 方法

平成 26 年度建築物環境衛生管理及び管理基準の今後のあり方に関する研究において行った、相対湿度不適合率の改善のための空気調和設備のあり方と保健所の指導のあり方のアンケート調査の自由記載例を元に、法整備について検討を行った。

このアンケート調査は、全国 495 件の全ての保健所に、特定建築物に対する指導や管理等の現況について、組織を代表して建築物衛生の担当者 1 名に自記式調査票に記入していただき、郵送により回収した。355 件（回収率 71.7%）から回答を得たが、自治体を代表して回答したものも含まれていたものである。調査票では、空気調和設備や機械換気設備に関する保健所の指導状況、加湿器の設置に関する保健所の指導状況、相対湿度の測定及び報告に関する保健所の状況等を選択式の質問をし、コメントも頂いている。

## C. 空気調和設備の法整備に関する課題

### C.1 アンケートの自由記載

上述のアンケートにおいて収集した自由記載について、加湿に関する問題点、法整備に関する課題について、下記のように取りまとめて抽出した。

### <加湿に関する課題>

- ・ 加湿により結露の問題がある。
- ・ 建築確認申請時の段階で加湿器の対応を行うべき。
- ・ 加湿装置の増設は困難で、指導に限界がある。
- ・ 用途により、加湿のニーズが異なる。例えば店舗によっては、加湿を嫌う製品もある。
- ・ ポータブルの加湿器の設置を指導している。
- ・ ポータブルの加湿器の維持管理が困難である。
- ・ 加湿に対する意識が低い。インフルエンザ感染防止などのエビデンスを明確に打ち出すべき。
- ・ 加湿装置におけるレジオネラ対策の指針が必要。
- ・ 加湿装置の性能不足の問題や点検・清掃が困難な構造がある。
- ・ 冬期においても冷房運転により、加湿装置が作動できない。

加湿に関する重要性は認識しているものの、周知することが困難であることが読み取れ、説得力のあるエビデンスの必要性があることが分かった。更に加湿により結露の発生が顕著になることから、加湿を積極的に行うことができないことも、加湿を積極的に行えない要因である。これには、加湿だけではなく、建物構造上の断熱性を上げるなど、建物全体での対策が必要となってくる。その他には加湿の不適合の原因として挙げられる、加湿器の容量不足、冬期においても冷房運転となり加湿器が作動しないなど、一般的な項目についても抽出できた。

卓上加湿器の使用については、先のアンケートでは、図 3-1 に示すように卓上加湿器の取り扱いについて示すが、多くが維持管理の困難さ、構造上の設備ではないこと、能力の観点から加湿装置とはしていないが、応急措置として、また基準値適合のため設置を推奨しているところもあった。ただし、維持管理の問題があり、適切な維持管理方法がなければ、レジオネラ属菌の

繁殖など問題が発生する可能性がある。指導の現場においては、湿度低下に関する健康リスクが少ないこと、新規設置などについてはコストがかかること、加湿器を設置しても適合するとは限らないなど、指導に苦慮していることが伺えた。

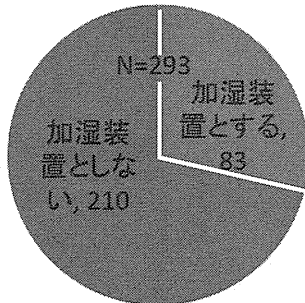


図 3-1 卓上加湿器を加湿器として認めるか

<法整備に関する課題>

- 湿度 40%に維持できないことが多い。基準ではなく目標値としてはどうか。
- 湿度に関しては、用途に応じた基準があってもよいのでは。
- 建築基準法では、加湿器の設置の義務づけしていないのが問題。構造基準とすべき。適切な容量の加湿器の設置と管理を義務づける。
- 建築物衛生管理技術者により強い権限を持たせる。
- ガイドライン等で加湿器の選定指針を示して貰いたい。加湿器選定に関する専門的知識の研修会等を開催する。
- 国土交通省の建築設計基準として、外気条件：2℃、30%、室内条件：22℃、40%の見直し。

加湿器の適切な設置に関しては、建築確認申請時の図面審査を活用することが考えられる。先のアンケートによると、図 3-2 に示すように建築確認申請時の図面審査の実施については、1/3 程度の実施に留まっている。また審査においては、加湿器設置を半数以上は指導を行っている状況であった。指導の目的としては、健康影響への配慮、基準値遵守のためとあり、指導

しない理由として、加湿器の設置が義務づけられていない、レジオネラ属菌のリスクなどと、法律上及び維持管理上の問題点が挙げられた。

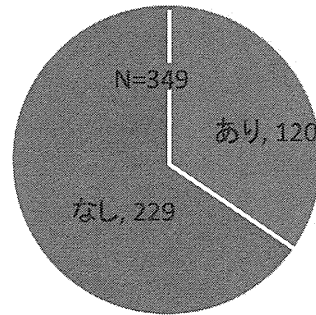


図 3-2 図面審査の有無

湿度の基準値については、40%の緩和や目標値として運用しては、との意見もあること、家電販売店など湿度を嫌う用途などあることから、用途に応じて基準を設けるべきなどの意見があった。加湿器を設置していない特定建築物もあることから、構造基準として設置を義務づけるべきとの意見もあった。

設計段階においては、国土交通省の建築設計基準について、標準外気条件：2℃、30%、室内条件：22℃、40%があるが、実際には室内温度が高い温度で運用されていることから、結果的に相対湿度が低くなっていること、都心での乾燥化など、設計時において加湿器の容量がそもそも不足していることが挙げられていた。更には、建築物衛生管理技術者の権限の強化により、運用において改善を試みる手法の提案があった。

C.2 法整備に関する課題

下記に建築基準法、建築物衛生法、労働安全衛生法事務所衛生基準規則において、建物の機械換気設備、空気調和設備に関する記述について抜き出した。

<建築基準法施行令>

(換気設備の技術的基準)

第二十条の二

ロ 機械換気設備（中央管理方式の空気調和設備（空気を浄化し、その温度、湿度及び流量を調節して供給（排出を含む。）をすることができ

る設備をいう。)を除く。以下同じ。)にあつては、第二百二十九条の二の六第二項の規定によるほか、次に定める構造とすること。

#### 第二百二十九条の二の六第二項

2 建築物に設ける機械換気設備は、次に定める構造としなければならない。

一 換気上有効な給気機及び排気機、換気上有効な給気機及び排気口又は換気上有効な給気口及び排気機を有すること。

二 給気口及び排気口の位置及び構造は、当該居室内の人が通常活動することが想定される空間における空気の分布を均等にし、かつ、著しく局所的な空気の流れを生じないようにすること。

三 給気機の外気取り入れ口並びに直接外気に開放された給気口及び排気口には、雨水又はねずみ、虫、ほこりその他衛生上有害なものを防ぐための設備をすること。

四 直接外気に開放された給気口又は排気口に換気扇を設ける場合には、外気の流れによつて著しく換気能力が低下しない構造とすること。

五 風道は、空気を汚染するおそれのない材料で造ること。

#### (換気設備の技術的基準)

#### 第二十条の二

中央管理方式の空気調和設備にあつては、第二百二十九条の二の六第三項の規定によるほか、衛生上有効な換気を確保することができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いる構造とすること。

#### 第二百二十九条の二の六第三項

建築物に設ける中央管理方式の空気調和設備は、前項に定める構造とするほか、国土交通大臣が居室における次の表の各項の上欄に掲げる事項がおおむね当該各項の下欄に掲げる基準(浮遊粉じん、一酸化炭素、炭酸ガス、温度、相対湿度、気流)に適合するように空気を浄化し、その温度、湿度又は流量を調節して供給することができる性能を有し、かつ、安全上、防火上及び衛生上支障がない構造として国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなけれ

ばならない。

<建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令>

#### (建築物環境衛生管理基準)

#### 第二条

ロ 機械換気設備(空気を浄化し、その流量を調節して供給をすることができる設備をいう。)を設けている場合は、厚生労働省令で定めるところにより、居室におけるイの表の第一号から第三号まで、第六号及び第七号の上欄に掲げる事項(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、気流、ホルムアルデヒドの量)がおおむね当該各号の下欄に掲げる基準に適合するように空気を浄化し、その流量を調節して供給をすること。

#### (建築物環境衛生管理基準)

#### 第二条

イ 空気調和設備(空気を浄化し、その温度、湿度及び流量を調節して供給(排出を含む。以下この号において同じ。)をすることができる設備をいう。)を設けている場合は、厚生労働省令で定めるところにより、居室における次の表の各号の上欄に掲げる事項(衛生管理基準7項目)がおおむね当該各号の下欄に掲げる基準に適合するように空気を浄化し、その温度、湿度又は流量を調節して供給をすること。

<事務所衛生基準規則>

#### (空気調和設備等による調整)

第五条 事業者は、空気調和設備(空気を浄化し、その温度、湿度及び流量を調節して供給することができる設備をいう。以下同じ。)又は機械換気設備(空気を浄化し、その流量を調節して供給することができる設備をいう。以下同じ。)を設けている場合は、室に供給される空気が、次の各号に適合するように、当該設備を調整しなければならない。

一 浮遊粉じん量(一気圧、温度二十五度とした場合の当該空気一立方メートル中に含まれる浮遊粉じんの重量をいう。以下同じ。)が、○・



- 一五ミリグラム以下であること。
- 二 当該空气中に占める一酸化炭素及び二酸化炭素の含有率が、それぞれ百万分の十以下(外気が汚染されているために、一酸化炭素の含有率が百万分の十以下の空気を供給することが困難な場合は、百万分の二十以下)及び百万分の千以下であること。
- 三 ホルムアルデヒドの量(一気圧、温度二十五度とした場合の当該空気一立方メートル中に含まれるホルムアルデヒドの重量をいう。以下同じ。)が、〇・一ミリグラム以下であること。

附 則 (平成一六年三月三〇日厚生労働省令第七〇号)

2 この省令の施行の際現に中央管理方式以外の空気調和設備又は機械換気設備を設けている室については、当分の間、第一条による改正後の事務所衛生基準規則第五条第一項第一号の規定は、適用しない。

(空気調和設備等による調整)

第五条 事業者は、空気調和設備(空気を浄化し、その温度、湿度及び流量を調節して供給することができる設備をいう。以下同じ。)又は機械換気設備(空気を浄化し、その流量を調節して供給することができる設備をいう。以下同じ。)を設けている場合は、室に供給される空気が、次の各号に適合するように、当該設備を調整しなければならない

建築基準法と建築物衛生法においては、機械換気設備と空気調和設備については概ね同様の記述であるが、建築基準法においては、中央管理方式の空気調和設備のみを対象としている書き方であるのに対し、建築物衛生法では、中央管理方式の限定は撤廃されているため、個別空気調和設備への考慮が行われていない。また、両法律ともに、空気調和設備について空気を浄化し、その温度、湿度又は流量を調節して供給することができる性能を有することと述べられており、建築物衛生法と同様である(ただし、建築基準法には空気を浄化する項目として、ホルムアルデヒドは述べられてない)。しかし、加湿することを意図した湿度を調整するための加

湿器を設置に関する記述がされていないことから、加湿器の扱いが曖昧になっていることが考えられる。

なお、先のアンケートによると図 3-3 及び図 3-4 に示すように、加湿装置がない場合、機械換気としている割合は 2/3 程度であり、法令の解釈通りに行っているということであった。しかし、空気調和設備と分類する際には、加湿機能がなくとも、その他の項目の調整が可能なこと、法令に加湿器設置義務がないことなどの理由で、判断が分かれていた。また、エアコンについては、半数以上で空気調和設備とは分類しておらず、温度調整及び除湿のみでは空気調和とは判断していないものの、設備の状況により判断しているようであった。

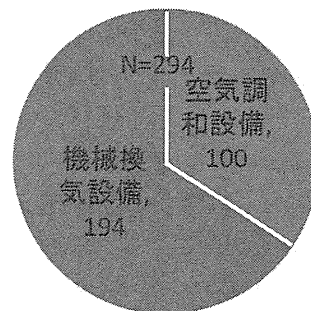


図 3-3 加湿装置のない設備の分類

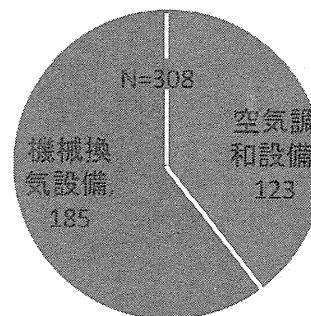


図 3-4 パッケージエアコンなど加湿装置のない設備の分類

一方機械換気設備については、両法律共に空気を浄化することと記述されているものの、換気により二酸化炭素や一酸化炭素などのガス状物質を外気を導入して希釈して浄化することか、浮遊粉じんなどエアフィルタを設けて除去することを想定しているのかが不明である。

図 3-5 に第 3 種換気設備のようなエアフィルタのない換気扇について、機械換気と認めているかについてのアンケート結果を示す。半数以上が機械換気設備と認めており、認める理由として、CO、CO<sub>2</sub> については適合可能なため、機械換気設備にエアフィルタを規定していないため、浄化に対し具体的な定めがない、浮遊粉じんが超過する可能性が低いと、という回答があった。また、認めない理由として、浮遊粉じんの制御ができないため、という回答もあった。

機械換気設備に関しても、エアフィルタを有するものとならないものについて、判断が分かれていることが、法律の規定に曖昧さがあることに関係していると考えられる。

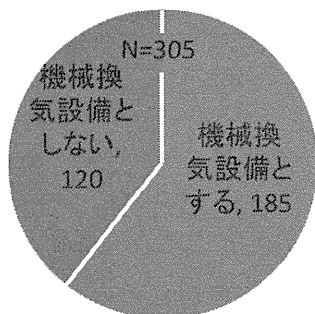


図 3-5 エアフィルタのない換気扇を機械換気設備と認めるか

事務所衛生基準規則においては、両法律と同様に機械換気設備と空気調和設備に分類し、浄化には、浮遊粉じん、一酸化炭素、二酸化炭素、ホルムアルデヒドの 4 項目を示している。また、建築物衛生法が個別空調方式に対応したことから、中央管理方式以外の空気調和設備又は機械換気設備についても、言及されている。しかしながら、上記の空気環境項目に基準については、建築物衛生法が室の代表点での環境測定を意図しているのに対し、事務所衛生基準規則においては、室に供給される空気を対象としている。例えば換気設備の吹出口の空気質が上記の通りとすれば、外気の濃度のみを規定していることとなり、室内の発生量に応じた換気量の確保は望めないことから、空気環境の基準値を満足することができない可能性があり、表現の問題が

みられる。

#### D.まとめ

本調査では、保健所環境衛生監視員を対象とした建築物衛生法に係わる設備の設置指導についてアンケート調査の自由記載をもとに、空気調和設備に関する法律、建築物衛生法、建築基準法、労働安全衛生法事務所衛生基準規則に記載されている事項の比較を行い、法整備のあり方について検討を行った。

自由記載の中から、湿度の意識を高めること、結露や加湿のポイントなどを周知することが必要であることの見解があり、用途毎の基準値の設定、構造的に加湿器の設置を義務化すること、設計段階の標準条件の見直しなどの意見があった。いずれにせよ、設置及び運用に関する適切なマニュアルなどの対応が効果的であると考えられる。

また、建築物衛生法、建築基準法、労働安全衛生法事務所衛生基準規則の違いを検討した結果、建築基準法においては、個別空調方式の記載がないことと共に、湿度を調整するための加湿器の記載、浄化のためのエアフィルタの設置など曖昧な部分がある。また、事務所衛生基準規則においては、空気の基準として供給空気を対象としており、建築基準法及び建築物衛生法に規定している室空気とは異なる記述となっていた。これらを統一して整理すること、可能ならば設備の設置にまで踏み込めれば、基準値の不適合率の改善に効果があるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 東賢一, 池田耕一, 大澤元毅, 鍵直樹, 柳宇, 斎藤秀樹, 鎌倉良太: 建築物における衛生環境とその維持管理に関する調査解析, 空気調和・衛生工学会論文集, No.179, pp.19-26, 2012.2

