

建築物環境衛生管理基準の検討について

1 温度について

WHO が住宅と健康のガイドライン(Housing and Health Guidelines)において、冬期の高齢者における血圧上昇に対する影響を考慮し、低温側の室内温度のガイドラインとして 18℃以上を勧告した。第3回検討会においては、建築物衛生法においても本基準を採用することが適当ではないか、との意見があった。

2 一酸化炭素について

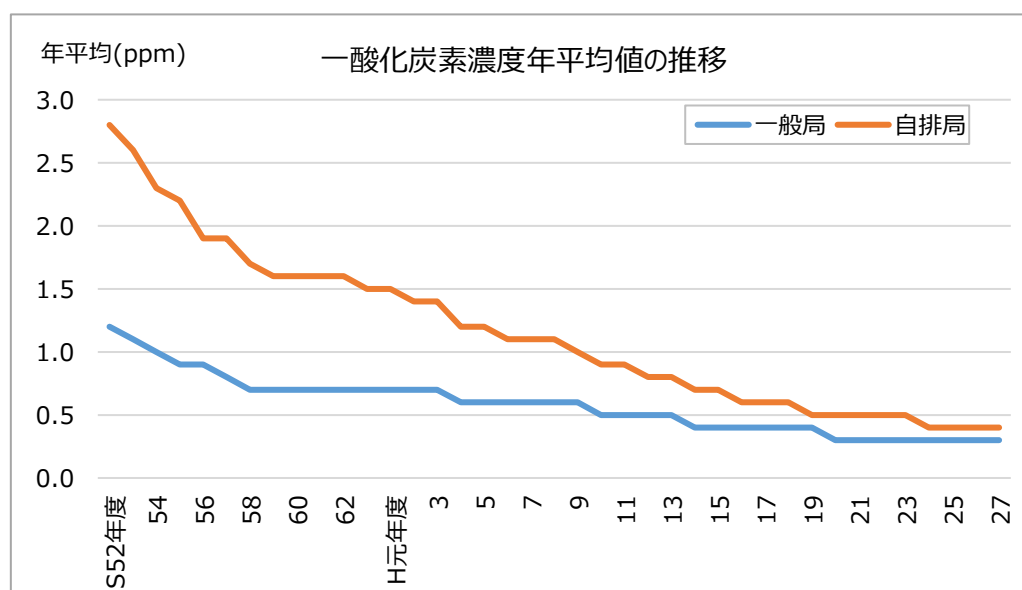
(1)WHO では、一酸化炭素への長期ばく露によって、感覚運動能力の変化、認識能力への影響、感情や精神への影響、循環器系への影響、低体重児出生などとの関連が報告されてきたことから、2010 年に室内空気質ガイドラインとして、7mg/m³(6.1 ppm) (24 時間平均値、長期ばく露)を新たに加えた。第3回検討会においては、建築物衛生法においても本基準を採用することが適当ではないか、との意見があった。

(2)一酸化炭素の含有率の特例

建築物衛生法においては、大気中における一酸化炭素の含有率がおおむね 10ppm をこえるため、居室における一酸化炭素の含有率がおおむね 10ppm 以下になるように空気を浄化して供給することが困難である場合は、当該特定建築物における一酸化炭素の含有率の基準値は 10ppm ではなく、20ppm とする特例措置を設けている。

(3)大気中の一酸化炭素濃度年平均値の推移

以下のグラフのとおり、大気中の一酸化炭素濃度年平均値は近年減少傾向にある。



環境省「平成 27 年度大気汚染状況について」より作成
 一般局：一般環境大気測定局、自排局：自動車排出ガス測定局

(4) 一酸化炭素の基準値の改正案

	基準値	特例措置
現行	10ppm	大気中における一酸化炭素の含有率がおおむね 10ppm をこえる場合、20ppm
改正案	6ppm	大気中における一酸化炭素の含有率がおおむね 6ppm をこえる場合、12ppm

3 二酸化炭素について

(1) 二酸化炭素による健康影響について(参考資料3より抜粋)

1000ppm 程度の低濃度域における二酸化炭素濃度の上昇と生理学的変化(二酸化炭素分圧、心拍数等)及びシックビルディング症候群(SBS)関連症状との関係が見受けられ、生理学的変化は二酸化炭素によるものと考えられる。SBS 症状については二酸化炭素によるものか、他の汚染物質との混合曝露によるものかはさらなる検証が必要(特に長期間曝露の影響)ではあるが、建物内の二酸化炭素の室内濃度を 1000ppm 以下の低濃度に抑えることで、これらの健康影響を防止できると考えられたこと、近年、1000ppm 程度の低濃度の二酸化炭素そのものによる労働生産性(意思決定能力や問題解決能力)への影響が示唆されており、今後のさらなる検証が求められる。

表1:二酸化炭素濃度と健康等への影響のまとめ

CO ₂ 濃度	生理変化	精神運動機能	症状
500ppm 以上	pCO ₂ , 心拍数, 心拍変動, 血圧, 末梢血液循環		700 ppm 以上でシックビルディング症候の症状
1,000 以上		認識能力(意思決定, 問題解決)	学童の喘息症状の増悪
5,000 以上			
10,000 以上	呼吸数増加, 呼吸性アシドーシス, 代謝性侵襲(血中 Ca や尿中磷濃度の低下), 脳血流増加, 分時換気量増加		
50,000 以上			めまい, 頭痛, 混乱, 呼吸困難
100,000 以上			激しい呼吸困難に続き, 嘔吐, 失見当, 高血圧, 意識消失

(2) 学会の提言について(参考資料4)

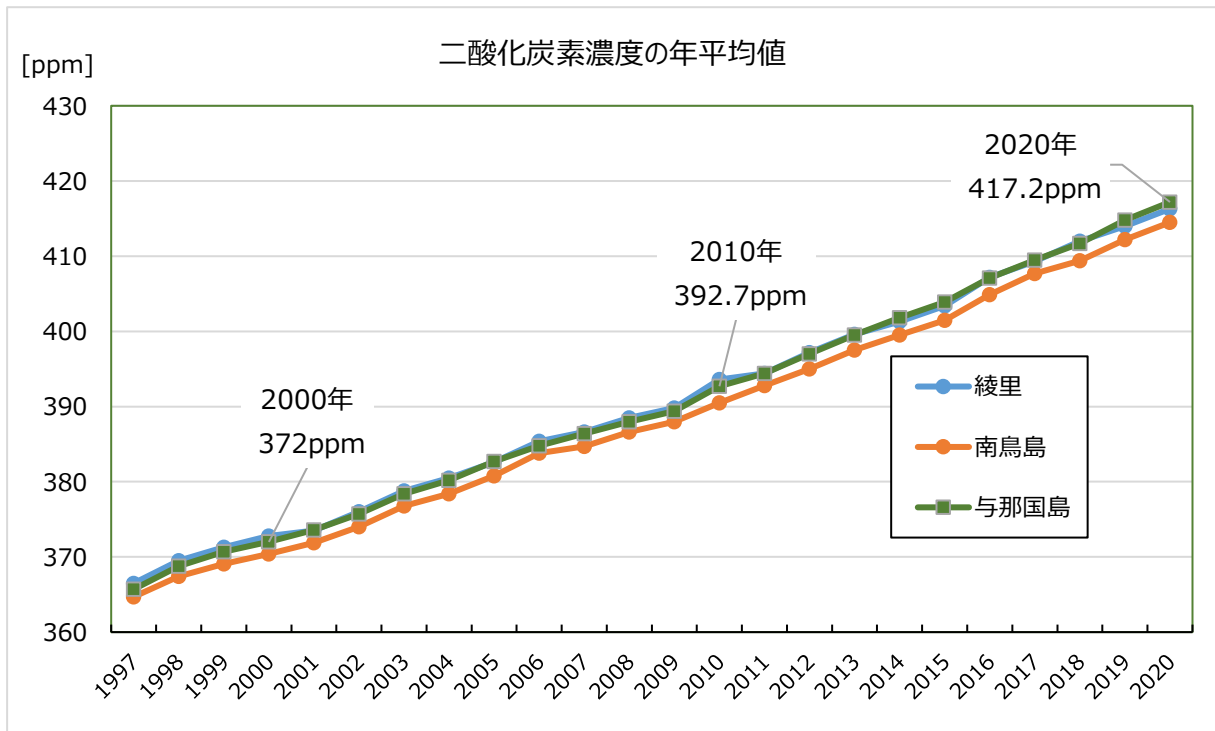
平成 28 年に、(公社)空気調和・衛生工学会換気設備委員会・室内空気質小委員会では、①CO₂ 濃度関連基準、②CO₂ による健康影響及び③必要換気量設計のための CO₂ 濃度を踏まえ、次の提言がまとめられている。

<提言>

室内空気質のための換気量設計条件は室内と屋外のCO₂濃度差が700ppm 以下とする。

(3) 大気中の二酸化炭素濃度年平均値の推移

以下のグラフのとおり、大気中の二酸化炭素濃度は増加傾向にあり、10年ごとに約 20ppm 上昇している。



※気象庁データより作成

(4) 二酸化炭素の基準値の検討方針案

二酸化炭素は、少量であれば人体に影響は見られないが、濃度が高くなると、倦怠感、頭痛、耳鳴り等の症状を訴える者が増えること、また、室内の二酸化炭素濃度は全般的な室内空気汚染度や換気状況を評価する1つの指標としても用いられており、二酸化炭素濃度の基準値は 1000ppm 以下と定められている。

この基準を維持するためには、目安として1人1時間当たり30m³の新鮮な外気を取り入れる必要があるとされているが、近年、大気中の二酸化炭素濃度が上昇傾向にあることから、計算上、外気導入量を増やす必要がある。一方で、外気導入量を増やすことは既存の建築物の換気設備能力との兼ね合いや省エネルギーの観点で問題があり、今後、二酸化炭素による健康影響を踏まえた上で、建築物衛生法における二酸化炭素濃度の基準値のあり方を引き続き検討する。

4 微小粒子状物質(PM_{2.5})について

- (1) WHO は 2005 年に循環器疾患に関する疫学調査に基づき PM_{2.5} の空気質ガイドラインを公表し、1 日平均値 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下かつ 1 年平均値 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下を示している。また、環境省の大気環境基準((H21.9.9 環境省告示))では、1 日平均値 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下かつ 1 年平均値 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下とされている。

第3回検討会において PM_{2.5} の基準値の追加の可否について審議した結果、PM_{2.5} の①室内の状況、②大気の状況、③維持管理権原者が室内の基準値を適切に維持管理することが可能か等について検討すべき、との意見があった。

(2)室内の PM_{2.5} の状況

①室内の調査結果(参考資料 6 より抜粋)

事務所を対象に、夏期及び冬期に室内の PM_{2.5} の測定を実施した。調査を実施した建築物は延床面積 3000 m² 以上の特定建築物及び 3000 m² 未満の非特定建築物となっていた(表2)。各建物の空気調和方式については、外調機を有する中央方式、ビルマル及び換気設備による個別方式に分類した。また、換気設備が当日稼働されていない建物もあった。

表2: 調査対象建築物の概要

ID	E01	E02	E03	E04	E05	E06	T01	W01	W02	W03	F01	F02	F03	F04	E07	E09	E10	E11	E12	E13	E14	A01	A02	A03
City	Tokyo / Saitama / Kanagawa							Osaka			Fukuoka				Tokyo / Kanagawa / Gunma							Aichi		
Type ¹⁾	N	N	N	S	S	N	S	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	S	S	N	S
AC ²⁾	I	I	I	C	I	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C	C	I	I
Summer	2018					2019	2018								2019									
Winter	2018									2019					2019									

1) S: 特定建築物, N: 非特定建築物

2) C: 中央方式, I: 個別空調

図1に、測定した各室内(IA)及び外気(OA)における PM_{2.5} 濃度の測定結果及び室内と外気濃度の比である I/O 比を示す。今回の室内濃度については、全ての室内において 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下となっており、大気の基準値(1日平均値が 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下)を下回る結果となった。なお、外気は室内よりも高い値ではあったが、大気の基準値は満たしていた。例えば E02 においては3部屋とも室内濃度及び I/O 比が同じ値になった。I/O 比は、1 以下となること、同一建物においては同様の傾向となることについては、建築物の外調機及び換気装置に含まれるエアフィルタなどの設備による影響が大きいものと考えられる。夏期の F04 では居室に隣接する喫煙室により、室内の濃度が高く検出され、I/O 比も 2.0 付近と非常に高くなった。しかし冬期には喫煙室の使用をやめており、室内濃度は外気よりも低い濃度となった。よって、不完全な喫煙室によるたばこ煙により、非喫煙居室であっても室内 PM_{2.5} 濃度は非常に高くなることが明らかになった。その他の建物においては、概ね I/O 比が 1 を下回っていた。よって、室内に支配的な粒子発生源が無い場合、室内の PM_{2.5} 濃度は主に外気中の粒子の侵入が影響していると考えられる。

図2に、建築規模別の PM_{2.5} 濃度と I/O 比の箱ひげ図を、また図3に、空調方式別の PM_{2.5} 濃度と I/O 比の箱ひげ図を示す。特定建築物、中規模建築物の PM_{2.5} 濃度及び I/O 比の平均値は、同様の値を取り、違いがないことがわかる。一方、空調方式別では、中央方式の方が個別方式より低くなった。

以上より、粗じんフィルタに加えて中性能フィルタを設置していることが多い中央方式の建物では、PM_{2.5} 濃度が低く抑えられることが分かった。

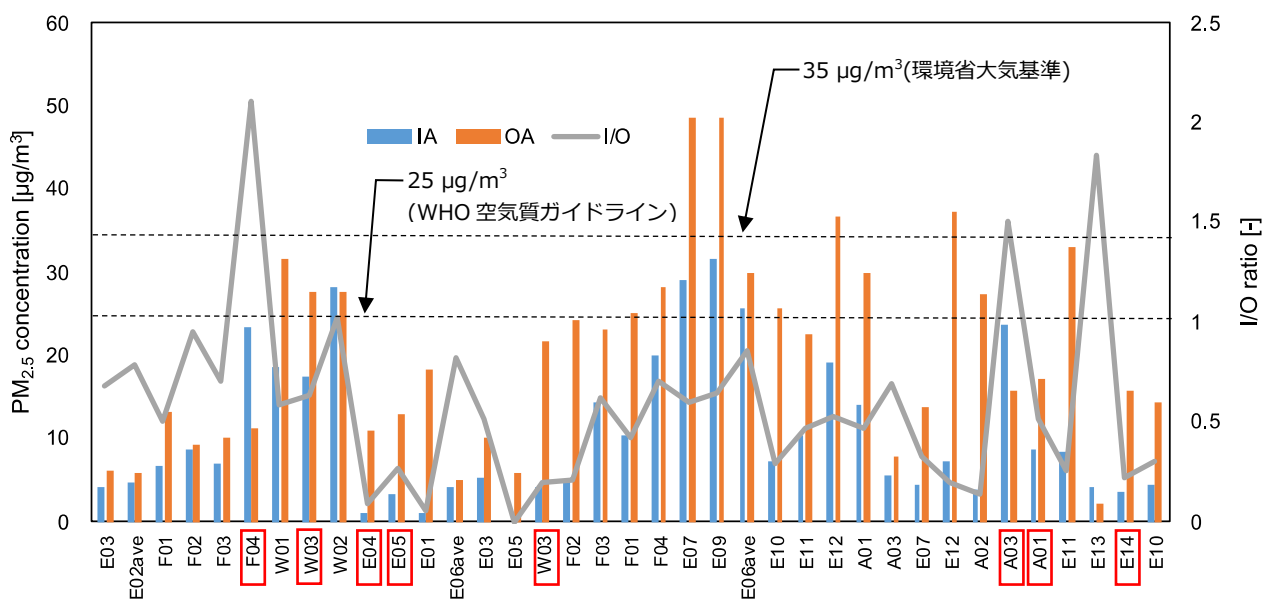
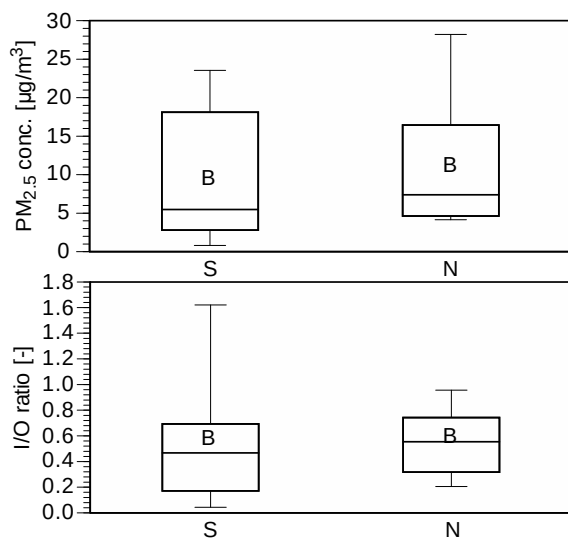


図1：各建築物のPM_{2.5}濃度とI/O比（※赤枠は特定建築物であることを示す。）



(S:特定建築物, N:非特定建築物)

図2 建物規模別のPM_{2.5}濃度とI/O比

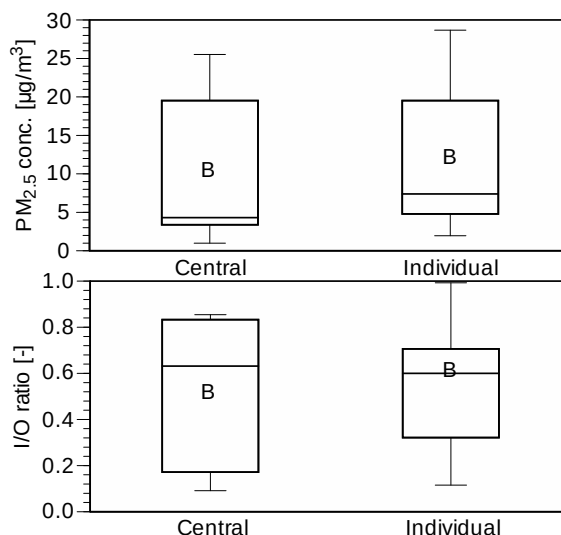


図3 空調方式別のPM_{2.5}濃度とI/O比

②室内のPM_{2.5}の発生源(参考資料5より抜粋)

大気におけるPM_{2.5}の発生源として、物の燃焼などによって直接排出されるもの(一次生成)と、環境大気中での化学反応により生成されたもの(二次生成)とがある。室内においてもこの大気の侵入に加え、大気と同様に室内での燃焼物によって発生することが知られている。一次発生源として、従来から粉じんの発生源である調理、ろうそく、アロマ、ヘアースプレー、ドライヤー、タバコ煙、ガスストーブなどが確認されている。これらは、発生した粒子に粒径100 nm以下の超微粒子(ナノ粒子)が中心に含まれ、ナノ粒子もPM_{2.5}の一部であり、質量濃度として多くを占める。また、コピー機やレーザープリンタなどの情報機器からの発生も注目されている。さらに、室内における化学反応による二次生成粒子についても多く議論されるようになり、オゾンとリモネンや α -ピネンなどテルペン類との反応について検討が行われている。

(2)大気中の PM_{2.5} の状況

図4に大気における PM_{2.5} の年平均値 (μg/m³) を都道府県別に表したものを示す。北海道、山形県、福島県、長野県は濃度が低く、10 μg/m³ であった。一方、岡山県、香川県、佐賀県、長崎県は比較的濃度が高く、16 μg/m³ であった。概ね、北東部では濃度が低く、南西部では濃度が高い傾向が確認できた。九州地方は大陸からの偏西風などによる越境大気汚染により、広域で高濃度現象が発生したものである。

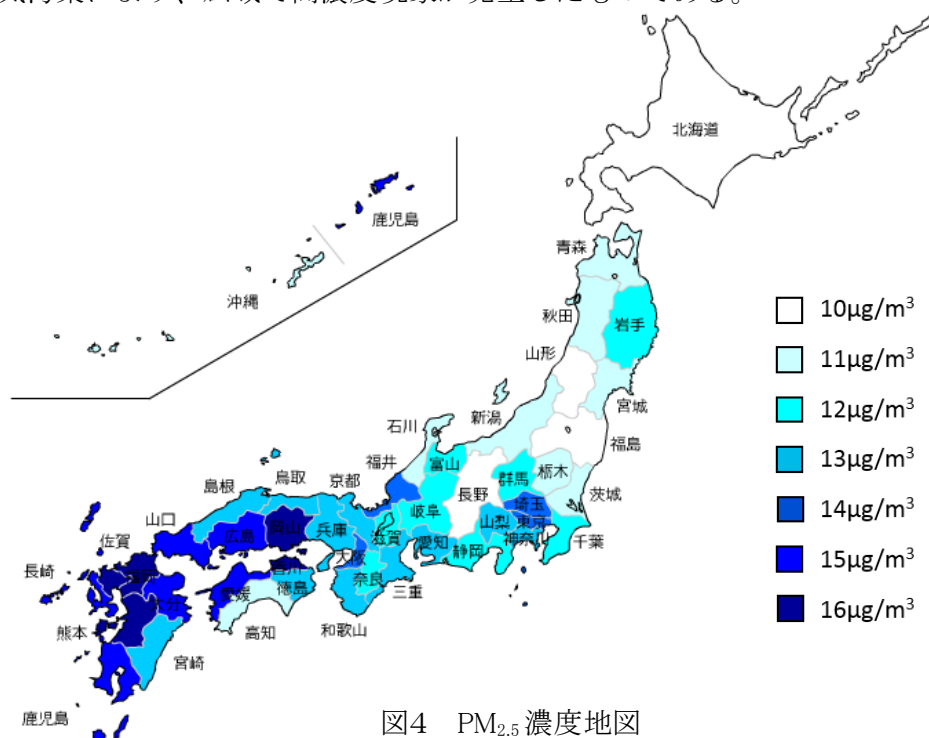


図4 PM_{2.5} 濃度地図

図5に、各地域の月別の大気中の PM_{2.5} 濃度を示す。季節にかかわらず、南西側の地域の PM_{2.5} 濃度が高い傾向が確認できた。特に、10月から3月にかけては九州地方の濃度が他の地域と比較して高い。また5月から7月は中国地方の濃度が高い。日本全体の PM_{2.5} 濃度では、4月及び5月が高く、9月、11月、12月の濃度は低いことがわかった。

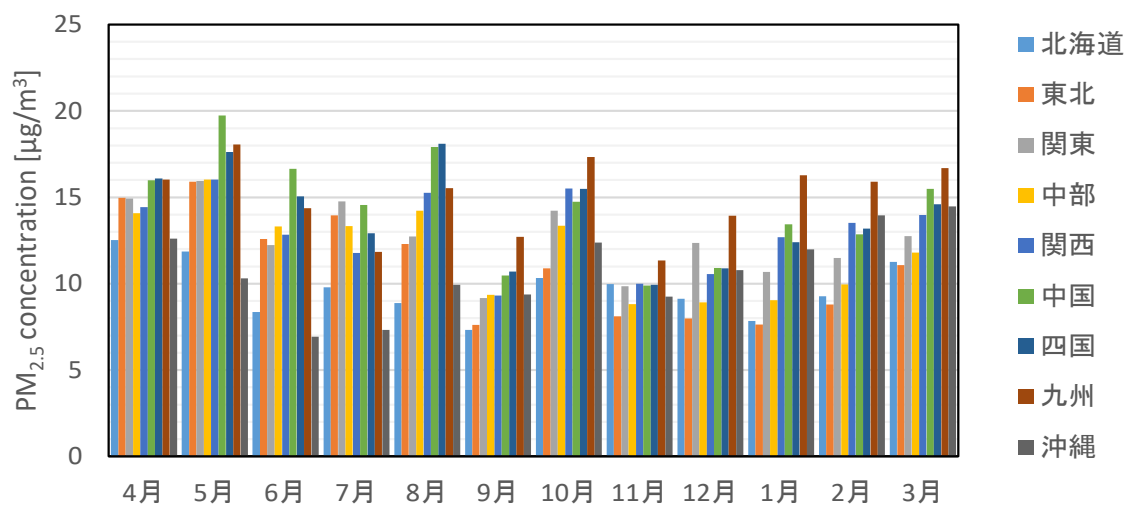


図5 地域別月別の PM_{2.5} 濃度

PM_{2.5} の経年変化を、図 6 に示す。大気汚染のモニタリングを行う一般環境大気測定局（一般局）及び自動車排出ガス測定局（自排局）の年平均値から、平成 25 年度以降、緩やかな改善傾向にある。

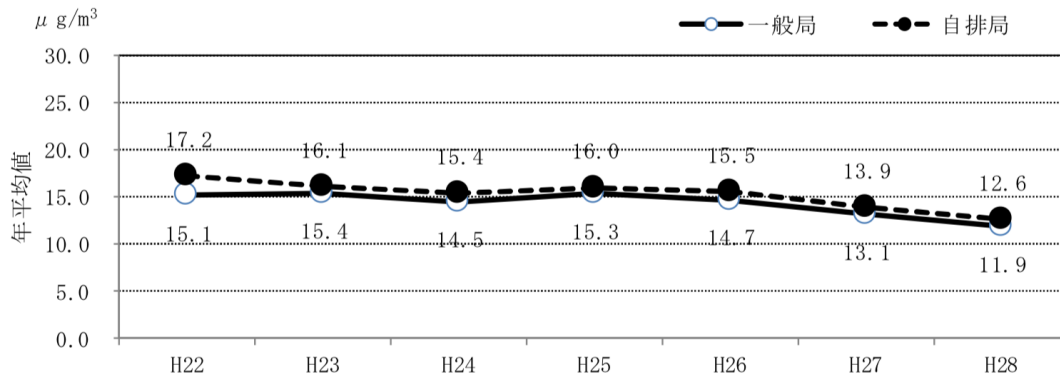


図6 PM_{2.5}の年平均値の推移

(3) PM_{2.5}の測定方法

大気中の PM_{2.5} の測定方法は、環境基準に係る測定法としては、「微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準について」（平成 21 年環境省告示第 33 号）において、「濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法」によることになっている。また、「環境大気常時監視マニュアル（第 6 版）」（平成 22 年 3 月 環境省水・大気環境局）において、ベータ線吸収法、フィルタ振動法、光散乱法が示されているものの、室内における PM_{2.5} の標準的な測定方法は今後検討が必要である。

(4) PM_{2.5}の検討方針案

調査結果からは、特定建築物内における PM_{2.5} 濃度は高くない状況であり、環境省大気基準である一日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であれば、維持管理は可能と考えられる。なお PM_{2.5} を空気環境の調整の項目に追加する場合は、(3)の測定方法の適用可否や測定位置の検討だけではなく、測定機器の扱いやすさ等も含めて検討が必要である。

特定建築物の要件の検討について

1 概要

建築物衛生法の適用がある特定建築物は、建築物の用途、延べ面積等により決まっているが、このうち、延べ面積は昭和 45 年の法律制定以降、次のように改正されている。

・昭和 45 年(1970 年)	延べ面積 8,000 m ² 以上、除外規定 5%
・昭和 48 年(1973 年)	延べ面積 5,000 m ² 以上、除外規定 10%
・昭和 51 年(1975 年)	延べ面積 3,000 m ² 以上、除外規定 10%
・平成 15 年(2003 年)	延べ面積 3,000 m ² 以上、除外規定は削除

※学校教育法第1条に規定される学校等は、法制定時以降、延べ面積は 8,000 m²以上から改正なし。

特定建築物以外の建築物であっても、多数の者が使用し、または利用する建築物については、「建築物環境衛生管理基準に従って維持管理をするように努めなければならない」という努力義務があるものの、衛生管理状況が明らかでないことから、2017～2019 年度に「中規模建築物における衛生管理の実態と特定建築物の適用に関する研究」を実施した。

2 研究結果の概要

(1) 延べ床面積が 2,000～3,000 m²未満の建築物の件数について

「法人土地・建物基本調査」(平成 25 年度 国土交通省)を用い、得られた建物件数である約 42.2 万件を集計することで、中小建築物ストックの現状を把握した。なお、本調査で特定建築物に該当する用途としては、事務所、店舗、ホテル・旅館、文教用施設があるが、国公立の学校建築は調査対象とならないため、文教用施設の実態把握はできないことに注意が必要である。

- ①事務所の場合、3,000 m²以上の建物の割合は 11.7%(12,352 件)であること、床面積 2,000～3,000 m²未満の建物は 5.7%(6,054 件)であり、3,000 m²以上の建物の約半数という割合になることがわかった
- ②店舗の場合、3,000 m²以上の建物の割合は 12.5%(9,352 件)、床面積 2,000～3,000 m²未満の建物は 6.4%(4,782 件)であり、事務所と同様に、2,000～3,000 m²未満の店舗を推定すると、4,800 件程度になることがわかった。
- ③①、②のデータを基に、全国の届出された特定建築物約 45,000 件(平成 28 年度 衛生行政報告例)から推定すると、床面積 2,000～3,000 m²未満の事務所は約 9,000 件、店舗の場合 7,961 件となった。

(参考)令和元年度 全国の特定建築物施設数

総数	興行場	百貨店	店舗	事務所	学校	旅館	その他
46,756	1,223	1,866	10,023	19,128	4,159	6,526	3,831

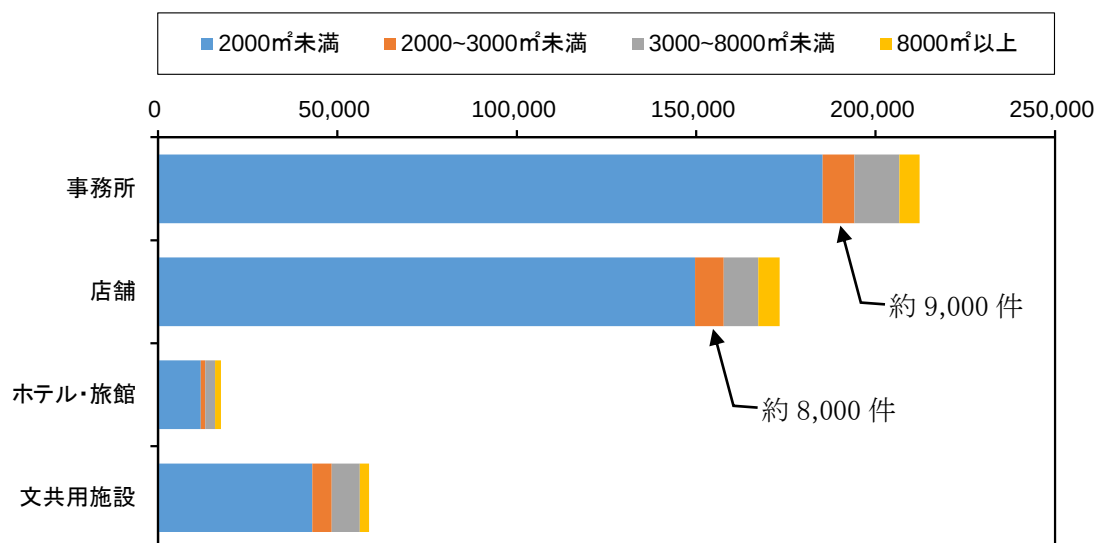


図 特定建築物に該当する用途における面積区分の推定結果

(2) 中規模建築物における室内環境及び空気衛生環境の状況

オフィスビル計 46 件(特定建築物 17 件、非特定建築物 29 件)を対象に、立ち入り調査と立ち入り調査日から約 2 週間の温湿度・CO₂濃度の連続測定を行った。測定項目は、室内と屋外の温湿度、CO₂濃度をそれぞれ1分間隔、計30分間の連続測定で実施した。

①温度

中央値が冬期で 24.5℃(中規模建築物)と 24.3℃(特定建築物)、夏期は 26.0℃(中規模建築物)と 25.6℃(特定建築物)であり、大きな差は見られなかった。

②相対湿度

冬期は中規模建築物、特定建築物を問わず 40%を下回っており、冬期の低湿度問題が再確認された。夏期は規模を問わず概ね良好であった。

③CO₂濃度

- ・季節と規模を問わず全てが建築物衛生法管理基準値の 1000ppm 以下であった。
- ・一方、この調査とは別に、全国の69件の物件を対象に郵送で連続測定小型センサー(T&D TR-76Ui)の送付及び設置依頼をし、5分間隔、約2週間の連続測定を行ったところ、平均濃度で 1000ppm を超える建築物は3割を超え、一回でも 1000ppm を超える建築物が約7割という結果となった。

(3) 貯水槽等の衛生管理および飲料水の水質管理の状況

中規模建築物の衛生状態に関するアンケート調査を実施し、全国の中規模建築物 886 件の管理状況に関する情報を得た。

①飲料水の水質検査

368 件で実施されており、うち 6 ヶ月に 1 回が 134 件、1 年に 1 回が 222 件であった。

水質検査の項目数は、多くの場合 11 項目以上であったものの、建築物環境衛生管理基準に示された検査項目よりも少ない状況であった。遊離残留塩素の検査頻度は、週 1 回が 165 件、2 週間に 1 回未満は 31 件、未実施は 191 件であり、遊離残留塩素の検査は十分でないと判断された。

②貯水槽の衛生管理

貯水槽の清掃は 431 件、点検・検査は 204 件で年 1 回以上実施されており、過半数の建築

物は未実施または未回答であった。

③雑用水の衛生管理

雑用水は飲料水よりも各検査や点検の実施頻度が大幅に少ない状況であった。

(4) 中規模建築物におけるねずみ等の衛生管理状況

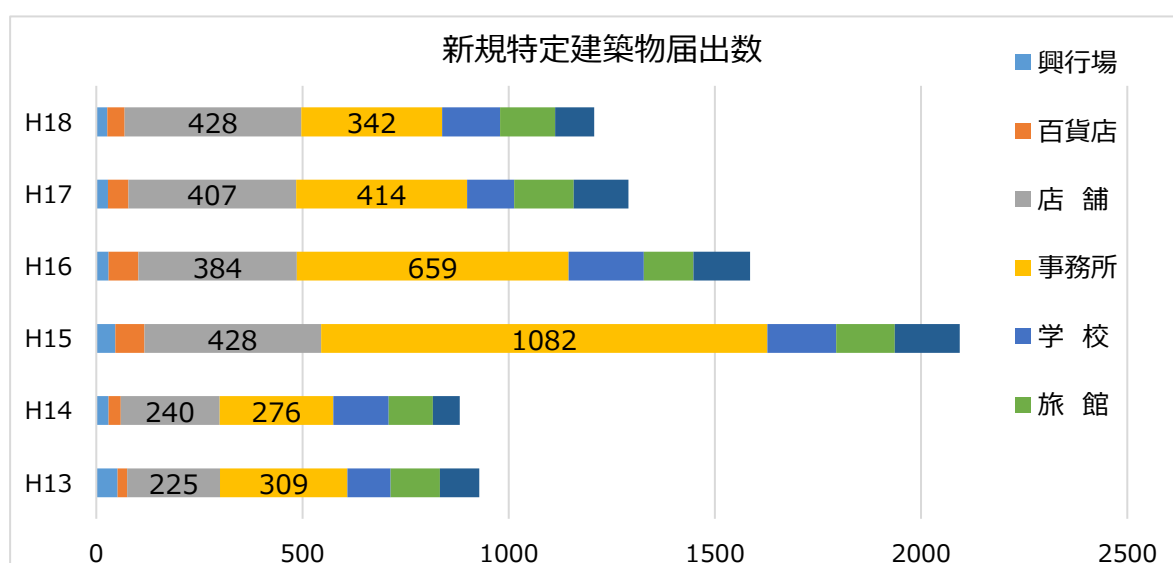
ねずみ・昆虫等の防除を業務とする事業者を対象としたアンケート調査データを用いて分析し、以下の結果が得られた。

①ゴキブリやねずみ、蚊の生息状況では、特定建築物と比べて中小規模建築物の方が衛生環境上問題となっている可能性が高いことが示された。

②中小規模建築物と比べて特定建築物では、建築物衛生環境管理基準を遵守することを背景に、ねずみ・昆虫等の駆除に対する意識が高く、害虫の生息状況が適切に維持されている実態が示唆された。

3 新規特定建築物届出件数の推移(平成 13 年度～平成 18 年度)

平成 15 年度より除外規定が削除された結果、平成 15 年度の新規特定建築物届出件数は急増した。特に事務用途での増加が顕著であった。



※衛生行政報告例より

4 検討方針

- (1) 延べ床面積が 2,000～3,000 m²未満の建築物(中規模建築物)における室内環境、飲料水や貯水槽等及びねずみ等の防除の衛生管理状況について、特定建築物と比較して問題がある状況が確認されたが、特定建築物と同一の措置(保健所への届出や建築物環境衛生管理基準の遵守の他、建築物環境衛生管理技術者の選任、帳簿の作成等)を求めることが適当か。
- (2) 中規模建築物を建築物衛生法の対象とした場合、保健所の業務負担が増加することから、施行時期については自治体の意見を聴取する等丁寧な対応が必要である。
- (3) 中規模建築物において環境衛生上の問題が発生しているかについて、建築物所有者等に対しアンケートを実施してはどうか。