

建築物環境衛生管理における空気調和設備等の適切な運用管理手法の研究
 空気環境不適合率上昇に関する事務所建築の調査と分析

研究分担者	開原 典子	国立保健医療科学院 生活環境研究部	主任研究官
研究分担者	柳 宇	工学院大学 建築学部	教授
研究分担者	中野 淳太	東海大学 工学部建築学科	准教授
研究分担者	李 時桓	信州大学 学術研究院工学系	助教
研究分担者	長谷川兼一	秋田県立大学システム 科学技術学部	教授
研究分担者	菊田 弘輝	北海道大学 大学院工学研究院	准教授
研究代表者	林 基哉	北海道大学 大学院工学研究院	教授
研究協力者	金 勲	国立保健医療科学院 生活環境研究部	上席主任研究官
研究協力者	鍵 直樹	東京工業大学 環境・社会理工学院	教授
研究協力者	東 賢一	近畿大学 医学部	准教授
研究協力者	小林 健一	国立保健医療科学院 医療・福祉サービス研究部	上席主任研究官

研究要旨

建築物衛生法によって管理されない建物も含めて、平時の事務所ビルにおける室内温湿度の再解析を行った。約 60 件の事務所ビルの夏期と冬期の測定結果より、平時の場合、温度は、多くの建物が建築物衛生法の基準に近い状況にあり、個別の空調方式を用いている 2,000～3,000 m²の中規模ビルや 2,000 m²未満の小規模ビルであっても、調整可能であることが示唆された。一方で、冬期の相対湿度の結果は、気化式の加湿設備や空調の個別方式が増えている今般の平時の事務所ビルの低湿度環境の傾向を示しているといつてよい。今後、感染症対策による個別空調の運用管理手法の変化も含めて情報整備を進める必要があると思われる。また、空気環境の調整に関する課題を整理するために、空調機器の現状調査を行い類型化するとともに、感染症対策等の緊急時の情報も含めた管理手法に関する情報の整理が望まれている。

A. 研究目的

個別空調の急速な普及に伴い、効果的な指導助言に資する運用管理手法の情報は不足していることから、本研究部会では、空調方式の類型化を踏まえた空気環境の実態調査を行い、不適合率上昇の機序を解明することを目指している。具体的には、不適率上昇に関する調査により個別空調方式の管理方式や管理実態及び室内環境の差を明らかにすることで、不適率上昇の分析を行い、これら

の結果を個別空調方式に特化した空気環境管理手法の確立や管理手法に基づいた行政指導等を行う際のマニュアル作成のための礎とする。

A1. 事務所建築の室内温湿度¹⁾

これまでに、約 40 件の事務所ビルの夏期と冬期の温湿度を調査した結果²⁾ から、建築物衛生法によって管理されない建物において、温度は夏期および冬期ともに概ね基準に近い状況で良好に管理

されていること、相対湿度は冬期に基準を下回りその管理と運用に課題があることを示している。調査物件を約 20 件追加し、室内温湿度の特性の分析に資するデータを整備することを目的としている。

A2. 空調換気設備と維持管理

A1 により調査を行った事務所建築を対象に、空調換気設備と維持管理に管理の状況を把握することを目的としている。

B. 研究方法

B1. 事務所建築の室内温湿度¹⁾

建物の室内の温度、相対湿度、CO₂ (T&D 社、CO₂ Recorder Tr-76Ui を使用) について、5 分間隔で 2 週間の測定を夏期と冬期に行った (本報告では温度及び湿度について報告する)。測定機器は、設置に関する注意事項をあらかじめ教示した上で、机や棚の上に任意で設置し、建物につき 1 台とした。結果の分析には、得られた測定データを空調設備が稼働していると思われる日の 9 時～17 時までを 5 日分用いた。建物の概要については、建築物の管理者または事務所の責任者に対して、主たる用途、延べ床面積、階数、竣工年、所在地、使用形態、周辺環境、設備等を質問紙調査により回答を得ている。測定は、2019 年 8 月から 9 月と 2020 年 1 月から 2 月に行われたものであり、その結果を再分析している。

B2. 空調換気設備と維持管理

公益社団法人全国ビルメンテナンス協会の協力の下、令和 2 年度までに、「特定建築物及び中規模建築物における室内環境と建築物利用者の健康に関する調査」^{注1)} において、「温度・湿度・CO₂ 測定 (1 台設置)」を実施した会員企業を対象として建物の空調設備と維持管理に関する質問紙調査を行った。

以下に質問項目を示す。

- I 【測定場所について】CO₂測定機器を設置する場所と状況について、教えてください。
- 問1 測定室について、該当する番号を一つ選んで○をつけてください。
1. 前回と同じ
 2. 前回と異なる
- ※【2. 前回と異なる】と回答した方にうかがいます。測定場所は、どのような部屋ですか。()
- 問2 測定対象室の状況について、以下の項目に数値を記入してください。
1. 床面積：約 () m²
 2. コロナ前の在室人数：約 () 人
 3. コロナ後の在室人数：約 () 人
 4. 入居階数：() 階
- 問3 測定対象室の空調方式について、該当する番号を一つ選んで○をつけてください。
1. 中央方式
 2. 個別方式
 3. 中央・個別併用方式
 4. わからない
- ※【1.～3.の空調運転している」と回答した方にうかがいます】
- i 温度・湿度の設定について、場所や数値を記入してください。
 - a. 温湿度測定位置 ()
 - b. 測定期間中の温湿度設定値：温度 () °C、湿度 () %
 - ii 居室で操作できるものについて、該当する記号をすべて選んで○をつけてください。
 - a. 無
 - b. モード設定 (自動・暖房・冷房・送風)
 - c. 風量設定
 - d. 温度設定
 - e. 湿度設定
 - f. その他 ()
- 問4 測定対象室の空調制御について、該当する番号を一つ選んで○をつけ、運転時間等の運用方法を記入してください。
1. 個別制御 ()
 2. グループ制御 ()
 3. パターン制御 ()
 4. その他 ()
 5. わからない ()
- 問5 測定対象室の換気設備について、該当する番号を一つ選んで○をつけてください。
1. 第1種換気
 2. 第2種換気
 3. 第3種換気
 4. わからない
- 問6 測定対象室の換気量について、以下の項目に数値や内容を記入してください。
1. 設計換気量 () m³/h または換気回数 () 回/h
 2. CO₂制御 () ppm
 3. その他のデマンドコントロール ()
 4. わからない ()
- 問7 熱回収の有無について、該当する番号を一つ選んで○をつけてください。
1. 無
 2. 有
 3. わからない
- 問8 加湿装置等について、該当する番号すべてを選び○をつけてください。
1. 無
 2. 空調設備に組み込まれている (別々の機器でも同じ測定対象室にある場合を含む)
 3. ポータブル加湿器
 4. その他 ()
- ※【2.の空調設備に組み込まれている」と回答した方にうかがいます】
- 加湿方式について、該当する記号を一つ選んで○をつけてください。
- a. 気化式
 - b. 蒸気式
 - c. 水噴霧式
 - d. ハイブリット式
 - e. その他 ()
 - f. わからない
- 問9 空調機等のフィルタの使用について、該当する番号に○をつけ、備え付けている機器の種類 (空調機、換気設備等) を記入してください。
1. 無 ()
 2. プレフィルタ ()
 3. 中性能フィルタ ()
 4. 高性能フィルタ ()
 5. わからない ()
- II 維持管理
- 問10 職場での新型コロナウイルス感染症対策について、該当する番号すべてに○をつけ、その項目の数値や運転時間等の運用方法を記入してください。(複数回答)
1. 換気量増加 ()
 2. フィルタメンテ・交換 ()
 3. CO₂モニタリング ()
 4. 温度のモニタリング ()
 5. 相対湿度のモニタリング ()
 6. 勤務形態 ()
 7. その他 ()
- 問11 個別空調方式について、以下の項目を記入してください。
1. 維持管理しやすい点 ()
 2. 維持管理で苦慮する点 ()
 3. よくある不具合 ()
 4. 自治体等立入検査での指摘事項 ()
 5. その他 ()

C. 研究結果

C1. 事務所建築の室内温湿度¹⁾

(1) 分析対象建物

調査建物は、表 1 に示す 23 件（建物 1 と建物 2 は同一のため）であった。本報告では、事務所ビルのみ 18 件を分析対象とする。建物 2、5、7、13、22、23 は、図に結果を示すものの、本報の分析対象から除く。なお、夏期について建物 12、15、18、24、冬期について建物 5 と 16 が欠測であった。調査建物の所在地は、北海道、福島県、埼玉県、東京都など、14 都道府県であった。これらの建物の多くは、省エネルギー基準の地域区分の 6 地域に属する。調査建物には、建築物衛生法によって管理されない 2,000 m²以上 3,000 m²未満の中規模建築物（4 件）と 2,000 m²未満の小規模建築物（9 件）を含んでいる（特定建築物は、建物 4、11、15、17、21～23 である。うち、分析対象は 5 件）。これらの建物の空調のほとんどは、個別方式であった。竣工年について、無回答もあるものの 1960 年代から 2010 年代までを含んでおり、1990 年代のものが約 3 割、次いで 1980 年代、2000 年代、2010 年代のものがそれぞれ約 1 割であった。使用形態としては、自社使用約 6 割、テナントビル約 4 割であった。

(2) 室内温湿度の概況

図 1 に、空調が稼働していると思われる日の 9 時から 17 時までの 5 日間の温湿度の平均値を建物ごとに、既報²⁾ の測定結果と合わせて示す。図中の凡例は、四角印が夏期、丸印が冬期を示し、それぞれ塗りつぶしのないものが既報²⁾ のデータを示している。絶対湿度は、測定値をもとに Goff-Gratch の式より算出している。図より、本報告の対象物件の 9 時から 17 時までの 5 日間の平均値は、既報²⁾ と同様に、温度について夏期および冬期ともに概ね基準に近い状況で良好に管理されているものの、相対湿度について冬期に基準を下回るという傾向を示している。

(3) 夏期の室内温湿度

図 2～4（図中 a）に、夏期における 9 時から 17 時の室内の温度・湿度（相対湿度と絶対湿度）の結果を建物ごとに示す。図中のボックス部は下

から 1/4 分位点、3/4 分位点を示し、最上及び最下の線は最大最小値、○印は平均値を示している。各建物の室内温度の平均値は、約 24℃～約 29℃であった。建物 13 は特定建築物ではないものの、ほとんどの測定値が 28℃以上となっており、省エネルギーの観点から、高めの温度で運用している可能性がある。また、これらの建物について、建築物衛生法の空気環境基準³⁾ を用い、9 時から 17 時までの 5 日間の総測定数に対する適合しない測定値の割合（以降、この報において不適合率という）を算出したところ、建物 13 以外の建物は、ほぼすべての時間において、建築物衛生法の空気環境基準³⁾ に近い状況で管理されている（表 2）。一方、各建物の相対湿度の平均値は、約 50%～約 60%であった。温度と同様に相対湿度の基準を用いて、9 時から 17 時までの 5 日間の総測定数に対する不適合率を算出したところ、特定建築物以外の建物も含まれているにもかかわらず、建物 4 と 14 以外は、ほぼすべての時間において建築物衛生法の空気環境基準³⁾ に近い状況で管理されている（表 2）。このように、夏期については、温湿度ともに建築物衛生法の基準の範囲に近い状況で管理されていることがわかる。

(4) 冬期の室内温湿度

図 2～4（図中 b）に、冬期における 9 時から 17 時の室内の温度・湿度（相対湿度と絶対湿度）について、夏期と同様に結果を建物ごとに示す。各建物の室内温度の平均値は、約 20℃～約 26℃であった。夏期と同様に 9 時から 17 時までの 5 日間の総測定数に対する温度の不適合率を算出したところ、建物 6 と 11 以外の建物は、ほぼすべての時間において、建築物衛生法の空気環境基準³⁾ に近い状況で管理されている（表 2）。一方、各建物の相対湿度の平均値は、約 25%～約 53%であった。こちらも夏期と同様に 9 時から 17 時までの 5 日間の総測定数に対する相対湿度の不適合率を算出したところ、8 割以上の不適の時間のある建物が 9 件（建物 1、3、4、6、11、14、15、18、20（建物 1 と建物 2 は同一、建物 23 は参考のため））であった（表 2）。また、同様に、5 割以上の不適の時間のある建物まで含めると 12 件となり、調

表1 建物概要

建物 No.	所在地 (都道府県)	省エネ区分	竣工年月 (西暦年)	延床面積	地上階	地階	使用形態	空調方式
1	北海道	2	2010年代	2,000㎡未満	2	1	自社使用	中央・個別併用方式
2	北海道	2	2010年代	2,000㎡未満	2	1	自社使用	中央・個別併用方式
3	北海道	2	1990年代	2,000㎡未満	3	1	自社使用	個別方式
4	福島県	5	1970年代	5,000～10,000㎡未満	7	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
5	埼玉県	6	1960年代	2,000㎡未満	4	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
6	埼玉県	6	2000年代	2,000㎡未満	4	1	自社使用	個別方式
7	埼玉県	6	1990年代	2,000～3,000㎡未満	7	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
8	東京都	6	1970年代	2,000～3,000㎡未満	9	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
9	東京都	6	1980年代	2,000～3,000㎡未満	6	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
10	東京都	6	無回答	2,000～3,000㎡未満	3	1	自社使用	個別方式
11	東京都	6	無回答	3,000～5,000㎡未満	7	2	テナントビル (貸しビル)	中央・個別併用方式
12	神奈川県	6	2000年代	2,000㎡未満	11	1	自社使用	個別方式
13	神奈川県	6	1990年代	2,000㎡未満	4	1	自社使用	個別方式
14	富山県	5	2010年代	2,000㎡未満	3	1	自社使用	個別方式
15	岐阜県	6	1970年代	5,000～10,000㎡未満	9	1	テナントビル (貸しビル)	中央方式
16	愛知県	6	1980年代	2,000㎡未満	3	1	自社使用	個別方式
17	兵庫県	6	1990年代	10,000～50,000㎡未満	10	2	テナントビル (貸しビル)	個別方式
18	鳥取県	6	1990年代	2,000㎡未満	2	1	自社使用	個別方式
19	福岡県	6	1990年代	2,000㎡未満	1	1	自社使用	個別方式
20	福岡県	7	無回答	2,000～3,000㎡未満	3	2	テナントビル (貸しビル)	個別方式
21	福岡県	7	無回答	5,000～10,000㎡未満	8	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
22	熊本県	7	1990年代	5,000～10,000㎡未満	5	2	その他	中央・個別併用方式
23	鹿児島県	7	1990年代	5,000～10,000㎡未満	12	1	テナントビル (貸しビル)	個別方式
24	沖縄県	8	1990年代	2,000㎡未満	2	1	自社使用	個別方式

用途について、建物22はその他、建物23は「旅館・ホテル」、それ以外の建物は「事務所」である。建物4, 11, 15, 17, 21～23は特定建築物である。なお、建物5, 7, 13は既報¹⁾において報告しているため、分析対象から除く。

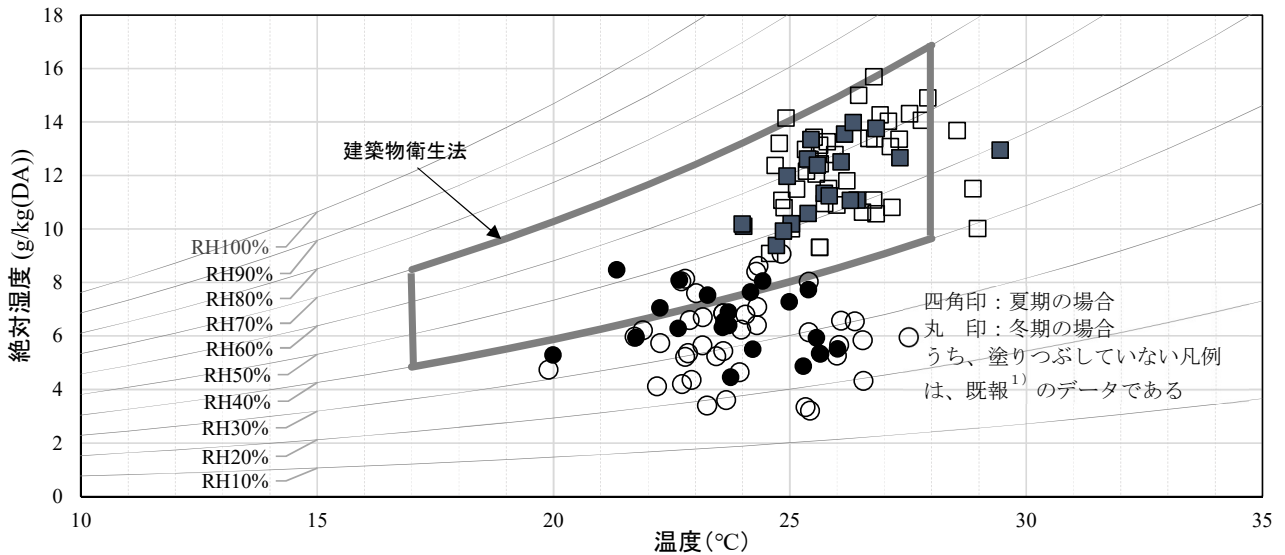


図1 室内温湿度の概況(9時から17時まで, 5日間の平均値)

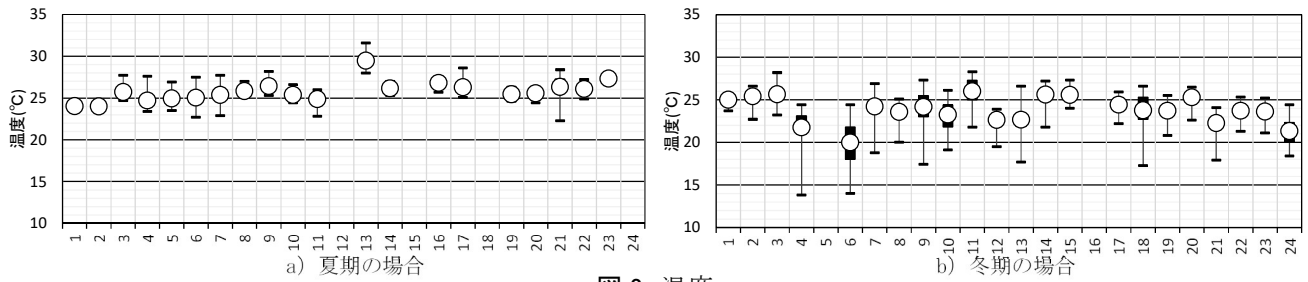


図2 温度

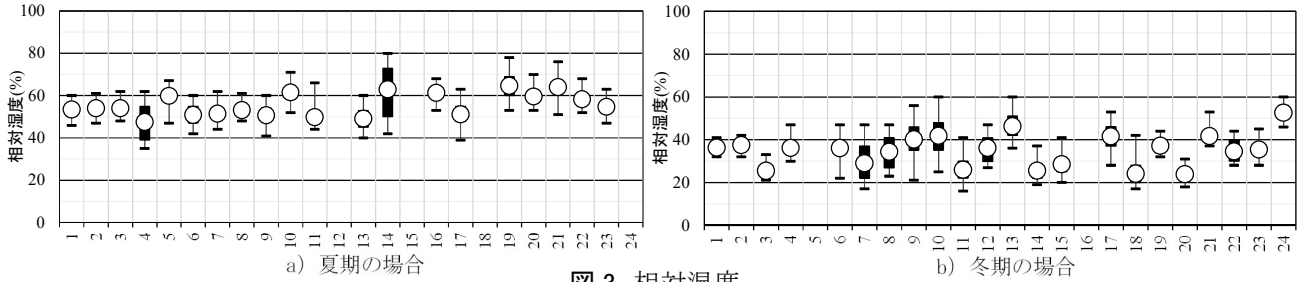


図3 相対湿度

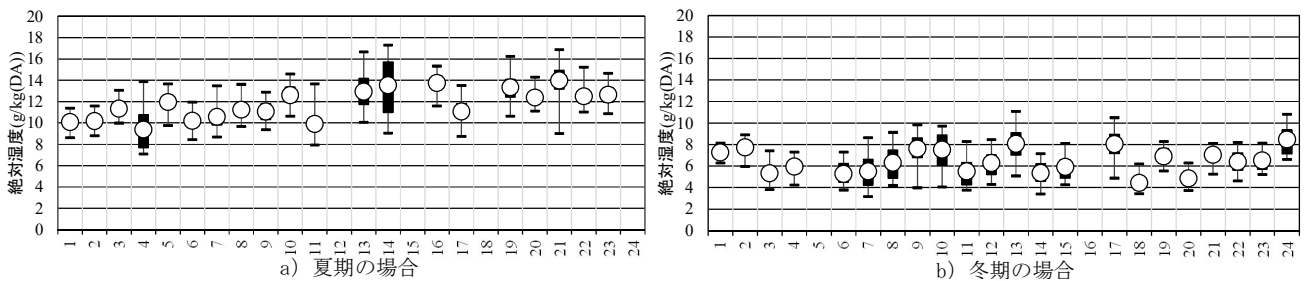


図4 絶対湿度

表2 総測定数に対する建築物衛生法の空気環境基準²⁾に適合しない測定値の割合(建物2、5、7、13、22、23は分析対象外, “-”は欠測)

建物 No.	温度				相対湿度			
	夏期		冬期		夏期		冬期	
	17℃未満	28℃を超える	17℃未満	28℃を超える	40%未満	70%を超える	40%未満	70%を超える
1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	94.8%	0.0%
2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	82.9%	0.0%
3	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
4	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%	28.5%	0.0%	84.0%	0.0%
5	0.0%	0.0%	-	-	0.0%	0.0%	-	-
6	0.0%	0.0%	12.7%	0.0%	0.0%	0.0%	80.0%	0.0%
7	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	78.3%	0.0%
8	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	71.9%	0.0%
9	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	45.6%	0.0%
10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	36.9%	0.0%
11	0.0%	0.0%	0.0%	4.6%	0.0%	0.0%	97.1%	0.0%
12	-	-	0.0%	0.0%	-	-	67.9%	0.0%
13	0.0%	99.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.6%	0.0%
14	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.6%	100.0%	0.0%
15	-	-	0.0%	0.0%	-	-	98.3%	0.0%
16	0.0%	0.0%	-	-	0.0%	0.0%	-	-
17	0.0%	4.6%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	46.5%	0.0%
18	-	-	0.0%	0.0%	-	-	98.5%	0.0%
19	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.6%	67.9%	0.0%
20	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
21	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%	0.0%	5.6%	30.8%	0.0%
22	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	74.2%	0.0%
23	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	84.4%	0.0%
24	-	-	0.0%	0.0%	-	-	0.0%	0.0%

査物件の半数以上となる。これらの建物では、執務時間の半分以上を相対湿度 40%以下の環境で過ごしていることになる。既報 1) においても冬期の相対湿度の管理に課題があることがわかっているものの、本調査対象においても同様に冬期の湿度管理に課題があることが示された。このように、冬期については、温度は比較的建築物衛生法の空気環境基準³⁾に近い状況で管理されているものの、湿度の管理にはいくつかの課題がみられる。

C2. 空調換気設備と維持管理

調査は 2021 年 2 月から 3 月にかけて 55 件の企業に対し実施された。調査対象室は、前回までに調査を行った場所と同じであるという回答を得ている。各質問に対する回答は、以下の通りであった。

図 5 に調査対象室の床面積の回答を示す。対象の 42% (23 件) が 100 m²未満、100 m²以上 200 m²未満が 25% (14 件)、200 m²以上 300 m²未満が 16% (9 件)、300 m²以上が 11% (6 件)、無回答が 6% (3 件) という内訳であった。

図 6 にコロナ前後の在室人数の回答を示す。コロナ前より在室人数が減っている 35%、同じ 65%であった。

図 7 に対象室の空調方式の回答を示す。個別方式が 73%と最も多く、次いで、中央・個別併用方式 11%、中央方式 7%の順であった。

図 8 に対象室の温度設定値の回答を示す。設定値としては、24℃以上 25℃未満が 23% (12 件) と最も多く、次いで、25℃以上 26℃未満 19%、22℃以上 23℃未満・23℃以上 24℃未満・26℃以上 27℃未満がそれぞれ 10%等の順であった。

図 9 に対象室の湿度設定値の回答を示す。不明や無回答を合わせると 70% (36 件) となり、湿度の管理状態を把握していないと思われる。設定値を把握している場合にも、40%以上 50%未満および 50%以上 60%未満がそれぞれ 10% (5 件)、40%未満 6% (3 件)、60%以上 2% (1 件) であった。

図 10 に対象室で操作可能な空調に関する設定の回答 (複数回答) を示す。最も多いのは、モー

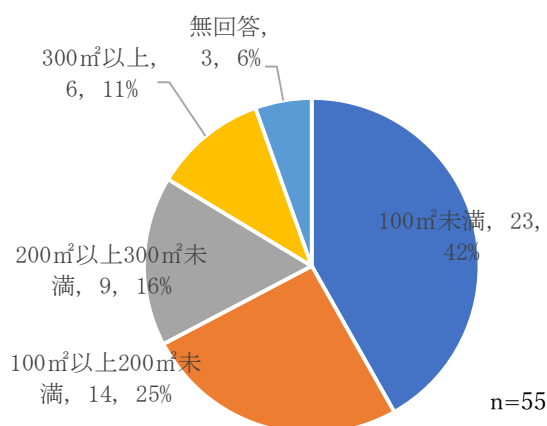


図 5 対象室の床面積

ド設定 (自動・暖房・冷房・送風) 33% (44 件)、次いで、温度設定 32% (43 件)、風量設定 29% (39 件) の順であった。湿度設定について、4% (5 件) が室内で操作可能であると回答している。

図 11 に対象室の空調制御に関する回答を示す。最も多いのは個別制御 72% (42 件) であった。わからないという回答もみうけられるものの、グループ制御やパターン制御を行っている場合が含まれている。

図 12 に対象室の換気設備の回答を示す。最も多いのは第 1 種換気 35% (19 件)、次いで、第 3 種換気 22% (12 件)、第 2 種換気 7% (4 件) であった。わからないとの回答も 27% (15 件) ある。図には示さないものの、換気量について、CO₂制御していると回答の対象室も 4 件含まれていた。このように、どのような仕組みで換気量が設定されているのかわかっているという回答がある一方で、わからないという回答も 40 件あった。

図 13 に対象室の熱回収の有無の回答を示す。熱回収が無いとの回答が 34% (19 件)、有るとの回答が 24% (13 件)、わからないとの回答が 40% (22 件) であった。

図 14 に加湿装置等の設置状況 (複数回答) の回答を示す。加湿設備等が無いが 27% (17 件)、空調設備組み込みが 16% (10 件)、ポータブル加湿器 52% (32 件) であった。

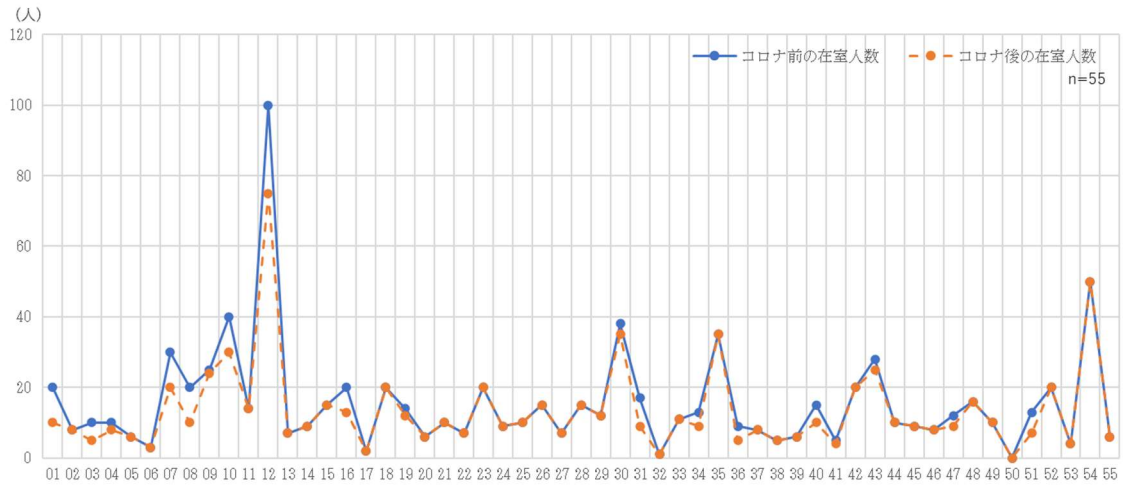


図6 感染症対策前後の在室人数の比較

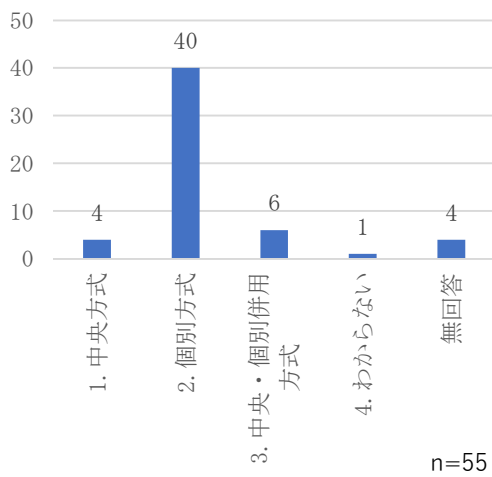


図7 対象室の空調方式

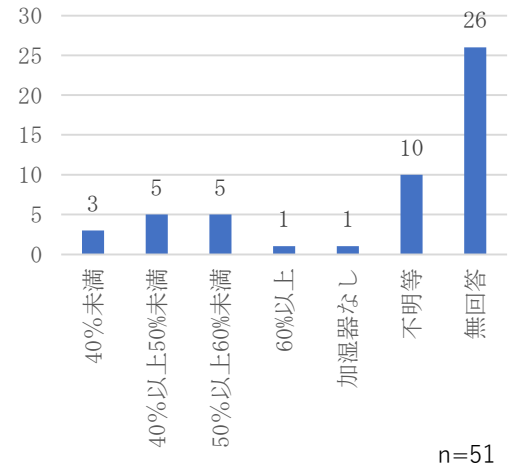


図9 対象室の湿度設定値

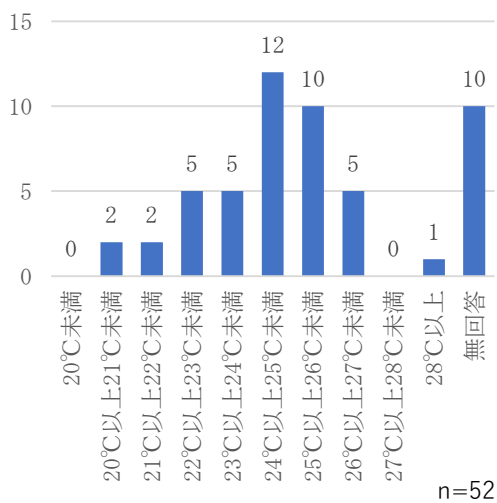


図8 対象室の温度設定値

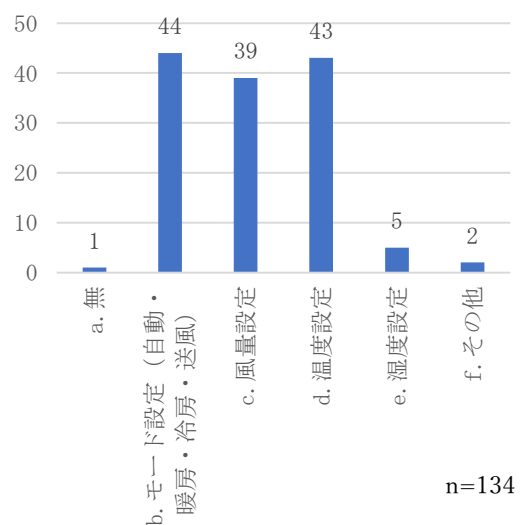


図10 居室で操作可能な空調設定(複数回答)

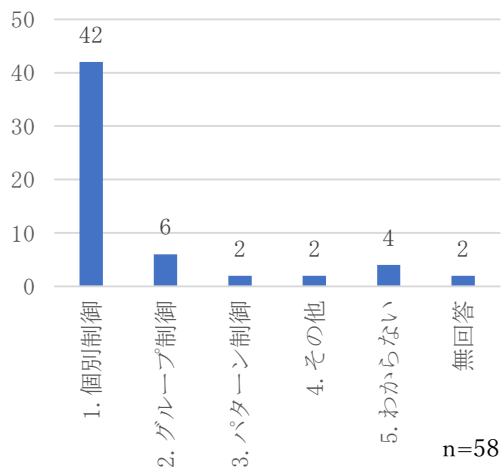


図 11 対象室の空調制御(3件複数回答)

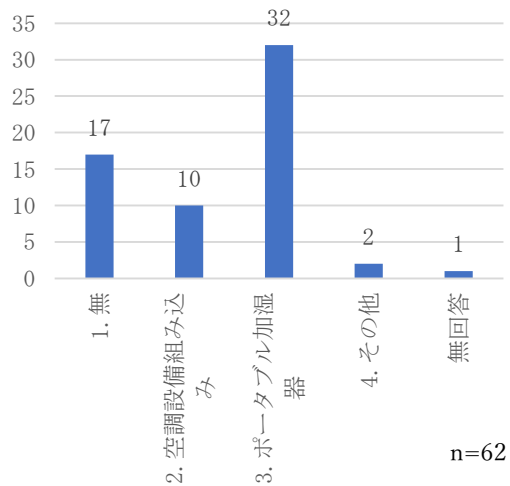


図 14 加湿装置等の設置状況(複数回答)

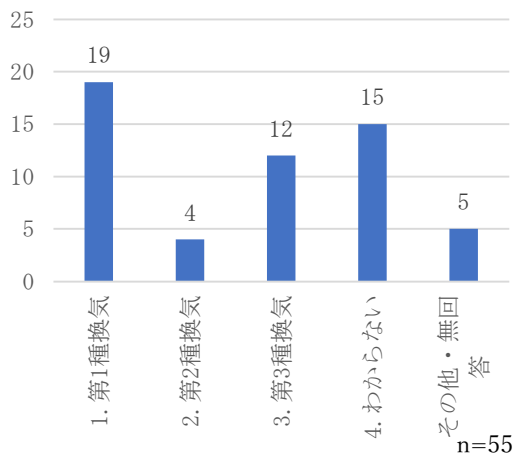


図 12 対象室の換気設備

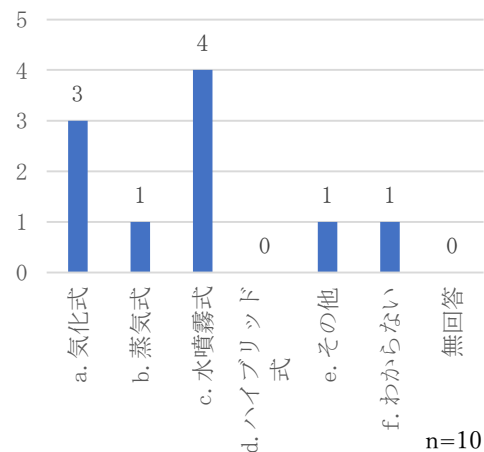


図 15 加湿方式

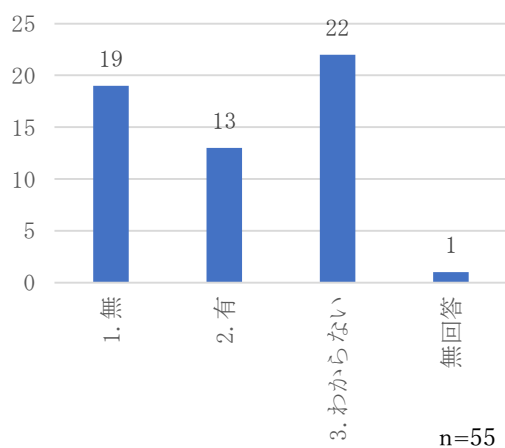


図 13 対象室の熱回収の有無

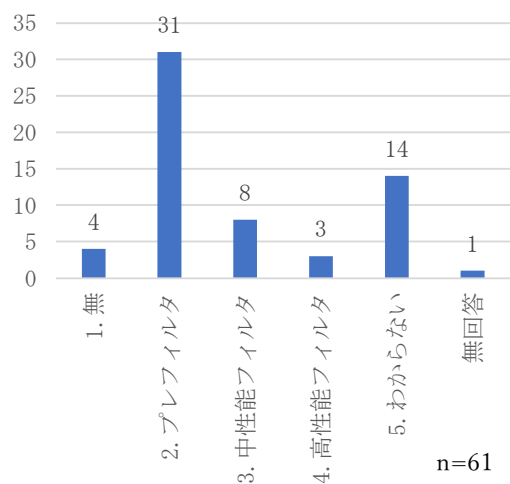


図 16 空調機等のフィルタ(複数回答)

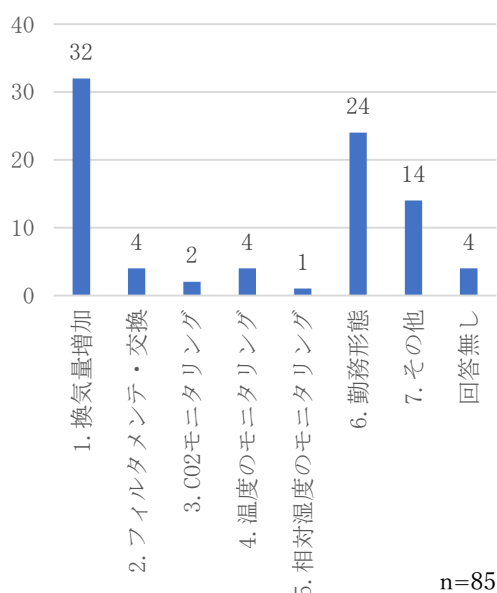


図 17 感染症対策(複数回答)

図 15 に加湿装置等がある場合に空調設備に組み込まれている場合(ただし、別々の機器でも同じ対象室にある場合を含む)の加湿方式の回答を示す。最も多いのが水噴霧式 4 件、次いで気化式 3 件、蒸気式 1 件、その他とわからないがそれぞれ 1 件ずつであった。

図 16 に空調機等のフィルタ(複数回答)の回答を示す。最も多いのはプレフィルタ 31 件、次いで、中世能フィルタ 8 件、高性能フィルタ 3 件、無しが 4 件、わからないが 14 件、無回答が 1 件であった。

図 17 に新型コロナウイルス感染症対策の回答を示す。最も多いのは換気量を増やす 32 件、次いで、勤務形態 24 件、フィルタのメンテ交換・温度のモニタリングがそれぞれ 4 件、CO₂のモニタリングが 2 件、相対湿度のモニタリングが 1 件、その他の対策が 14 件、回答なしが 4 件であった。

このように、調査対象について空調換気設備と、維持管理や換気量の推定に必要な情報等および緊急時の運用に関する情報を集積した。

D. 考察

事務所ビル約 60 件の夏期と冬期の測定結果より、平時の場合、温度は、多くの建物が建築物衛生法の基準に近い状況にあり、個別の空調方式を用いている 2,000~3,000 m²の中規模ビルや 2,000 m²未満の小規模ビルであっても、調整可能であると考えられている。一方で、冬期の相対湿度の平時の結果は、気化式の加湿設備や空調の個別方式が増えている今般の平時の事務所ビルの低湿度環境の傾向を示しているといっていよう。今後、感染症対策による個別空調の運用管理手法の変化も含めて情報整備を進める必要があると思われる。

E. 結論

建築物衛生法によって管理されない建物も含めて、平時の事務所ビルにおける室内温湿度の調査を行い、COVID-19 等感染症対策が行われる前の事務所ビルの実態を捉えるデータを再解析した。今後、感染症対策による空調設備等の運用管理手法の変化も含めて、COVID-19 等感染症対策後の室内環境調査データの分析が必要である。また、空気環境の調整に関する課題を整理するために、空調機器の現状調査を行い類型化するとともに、感染症対策等の緊急時の情報も含めた管理手法に関する情報の整理が望まれている。

<注釈>

注 1) これまでに協力の研究とは、厚生労働科学研究「建築物衛生管理基準の検証に関する研究(研究代表者:林 基哉)」及び「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(研究代表者:小林 健一)」において、建築物利用者の健康状態や職場環境等の基本情報を得ることを目的として行ったフェーズ 1 からフェーズ 3 までの調査を示す。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 開原 典子, 金 勲, 小林 健一, 林 基哉, 柳 宇, 鍵 直樹, 東 賢一, 長谷川 兼一, 中野 淳太, 李 時桓. 事務所建築の室内空気環境管理に関する調査 その7 夏期及び冬期の室内温湿度の実態. 令和2年度空気調和・衛生工学会大会 (オンライン); 2020年9月. 令和元年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集.

- 3) 厚生労働省“建築物における衛生的環境の確保に関する法律(昭和45年法律第20号)”, 2015.3.20

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

<参考文献>

- 1) 開原 典子, 金 勲, 小林 健一, 林 基哉, 柳 宇, 鍵 直樹, 東 賢一, 長谷川 兼一, 中野 淳太, 李 時桓. 事務所建築の室内空気環境管理に関する調査 その7 夏期及び冬期の室内温湿度の実態. 令和2年度空気調和・衛生工学会大会 (オンライン); 2020年9月. 令和元年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集.
- 2) 開原 典子, 金 勲, 林 基哉, 小林 健一, 柳 宇, 鍵 直樹, 東 賢一, 長谷川 兼一, 中野 淳太, 李 時桓. 事務所建築の室内空気環境管理に関する調査 その2 室内温湿度の実態. 令和元年度空気調和・衛生工学会大会; 2019年10月; 札幌. 令和元年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集.