

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）

分担研究報告書

中規模建築物所有者等による自主的な維持管理手法の検証のための研究

階層分析法を用いた個人・集団の主観評価バイアスに関する検討

研究代表者 本間 義規 国立保健医療科学院 統括研究官

研究要旨

個人の室内環境評価は、個人特性(年齢、性別、体格、健康状態、活動量、ワークエンゲージメント等)に影響される。温熱感評価要素である空気温度や相対湿度は空調設備によってコントロールされるが、建物性能や空調吹出位置等の影響を受けることから、基本的に暴露環境も同一ではない。さらに着座位置によって放射温度の影響(開口部性能に基づく窓面表面温度、外壁表面温度等の周囲放射温度)も大きく異なる。このように個々人の主観評価にも一定の客観的バイアスがかかっている状況は容易に想像できるものの、通常これを補正することなく主観として満足度等評価を行っている。そこで本研究では、階層分析法(AHP)を用いて主観評価に影響するバイアスについて検討を行った。

また、建築物躯体や建築設備の物理特性も評価に影響を及ぼしているはずである。例えば、夜間・休日は空調設備が停止しているため、運転開始時は通常とは異なる環境であるはずである。空気質は、室内に汚染質発生がない限り、冬期午前中は平日よりも空気清浄度が高い傾向にあり、夏期の休日明け、空調開始時は汚染濃度が高い場合がある。こうした建築物特性の感度について、温度、相対湿度及び CO₂ 濃度の変化量の関係を簡単な単室換気モデルで検討した結果、1°Cの変化幅は相対湿度 1.5~2.0%RH、CO₂ 濃度 150~200ppm、換気回数 0.5ACH 程度の変化幅と同等であると推定でき、特に外気相対湿度の地域性は室内要素のチューニング幅より大きいことが明らかとなった。また、環境暴露する人の温熱感、湿度感、空気汚染度の重要性に関する意識が及ぼす影響について、階層分析法(一対比較法)により検討を行った。対象建築物は本研究で実測調査を実施している A~F 建物である。重み係数は、平均値で見ると相対湿度の重要性比率が高くなる A、D、E、F、空気質の重要性比率が高くなる C が特徴的である。相対湿度に関しては、全体的に乾燥側の申告が多いが、加湿を十分に行っている A ではやや乾燥しているとする回答者が多く、一方で非特定建築物の D、E、F は「非常に乾燥している」、「乾燥している」、「やや乾燥している」に広く分布し、この状況は相対湿度 40%を超えていても同様であることを確認した。湿度に関しては、冬期は乾燥しているという一般的な意識がバイアスになっている可能性を示した。

A. 研究目的

個人の室内環境評価は、個人の個別要素(年齢、性別、体格、健康状態、活動量等)に影響される。温熱感評価要素の項目である空気温度や相対湿度は、空調設備によってコントロール

されるが、建物性能や空調吹出位置等の影響を受けるため基本的に暴露環境は同一ではない。さらに、着座位置によって放射温度の影響(開口部性能に基づく窓面表面温度、外皮断熱性能に基づく外壁表面温度等の周囲放射温度)も大

きく異なる。

こうした個人要素や暴露される物理環境の違いの他にも、地域気象条件、通勤などの都市環境要素、食事、睡眠時間などの生活習慣要素も影響するだろう。また、特定要素に対する感受性等の室内環境要素項目間の評価にも個人差がある。ワークエンゲージメントの程度によっても環境要素に対するレスポンス差が生じる。このように、室内環境の主観評価は多要素の複合影響と要素間のバイアスが存在していて、定量的なデータの得にくいこうした環境評価の主要因の特定は困難であることは容易に想像できる。そこで本研究では、その把握方法の1つとして、階層分析法(AHP)を用いた個人の環境評価の重み付けによる総合的評価方法に関して検討を行った。また、7段階尺度で得た環境評価の検知力についても検証を行ったのでその内容についても報告する。

B. 研究方法

B1.1 調査建物の概要

表1に調査建物の概要を示す。建物A、B、Cは延面積3000m²以上のテナントビルであり、建築物衛生法に定める特定建築物に該当する。中央管理式空調と個別分散空調の併用を行っており、相対湿度、空気質に関してはコントロールできないものの、温度に関しては調節可能な建物がある(A、Bが該当)。一方、建物D、E、Fは中小規模建築物かつ自社ビルであり、天井埋込式業務用エアコン+換気システムの組み合わせである。設備的な加湿装置はなく、設計換気量は建築基準法(0.5回/h)を満たしているのみである。温度設定と換気量設定は誰でも制御可能であるが、その設定は総務担当者が判断するケースが多い。

B1.2 質問紙調査

温熱感、湿度感、空気質について、回答時の

執務環境下における評価を7段階尺度で申告してもらうと同時に、温熱感、湿度感、空気質に関して一対比較法にていずれの要素が重要かを質問した。階層分析法では「同じくらい」、「少し」、「かなり」、「うんと」、「圧倒的に」の副詞に各々1、3、5、7、9の数値を割り当てるが、等間隔の保証はどこにもない。本研究では、パーセント表示で近い割合を選択してもらうことにした。なお、質問紙調査にはMicrosoft Formsを使用した。質問内容を表1に示す。

調査は令和7年3月に実施した。休業日が事業所毎に異なるため、回答日も異なる。なお、本アンケート調査は、休日明けの午前中及びそれ以外の日の午前中の原則2回のデータを取得しているが、在室人数の少ない事業所については2週にわたって調査を実施した。延べ回答人数(サンプル数)はA:24, B:16, C:64, D:46, E:12, F:50, 計212である。

B2.温熱感・湿度感・空気質の物理的関連性

建築物の室内環境は、建築物の熱的性能、換気量、在室人数(在室密度)、外部境界条件(外部温湿度、CO₂濃度、浮遊微粒子濃度)により決まる。躯体・内装等及び空気の熱容量、湿気容量などを考慮すると、いずれも拡散方程式系で表現される非定常応答となる点、また多数室になると未知数が増えるため方程式の数が多くなる。今回は、それらを一旦簡略化し、図2に示すような熱収支・物質収支として記述する。建物外皮等の熱貫流、開口部日射受熱の影響等を無視して換気負荷のみに着目、また執務室空気の熱容量、質量容量を無視すると(1)式~(3)式に示す単純なバランス式で表現できる。

今回はおもに換気回数を媒介変数として、実測を行った札幌市、仙台市、東京都新宿区、金沢市、熊本市の5地点の3月外気温湿度平年値(気象庁データ)を用いて、室内湿度と室内

CO_2 濃度、温度影響について各々の影響度を比較する。実際に測定した事務所ビルのスペースや在籍者人数は異なるが、本検討では居室面積 250m²、天井高さ 3m、在室者 25 名（在室密度 10m²/人）、人体発熱量 100W/人、機器発熱量 3W/m²、 CO_2 呼出量 18L/h、人体水分発生量 40g/h とした。室内発熱（換気負荷に相当する）は室温を設定して（1）式から算出する。加湿器等による加湿は想定していない。外気 CO_2 濃度は地域に拘らず 400ppm とした。これらのパラメータを共通化することで地域気象条件の差を明らかにすることができる。

B3. 階層分析法（AHP）

階層分析法（AHP, Analytic Hierarchy Process）は Thomas. L. Saaty によって考案された意思決定問題にかかる複数の評価基準の重要度（重み）を決定する方法である。一般に意思決定ツールとして利用されるが、人間の主観評価のように個人差を要する問題では、プロセス分析にも活用できる。前述するように、室内環境の基本要素として、温熱感（TC: Thermal Comfort）、湿度感（HS: Humidity Sensation）、空気質（IAQ: Indoor Air Quality）を想定すると、その重要度に関する一対比較表を行列形式（(4) 式）で表し、各評価項目の重み算出は幾何平均を用いた（(5) 式）。重みベクトルは（6）式になる。また、整合性の度合い（一貫性係数）C.I.（Consistency Index）を（7）式で算出する。C.I.は一対比較表が完全な整合性を持つ場合に 0 となる。一般に C.I. < 0.1 を判断基準とする。以上のプロセスにより、TC、HS、IAQ の個人ごとの重要度（重み係数）を定めることができる。

C. 研究結果

C1. 室温固定の場合の相対湿度、 CO_2 濃度、換気負荷増加分への影響

図 3 に CO_2 濃度と換気回数の関係を、図 4 に相対湿度と換気回数の関係を、図 5 に換気負荷と換気回数の関係を示す。いずれも執務室温 25°C 設定で検討した結果である。外気 CO_2 濃度は 400ppm 共通であるため、室内 CO_2 濃度は、基本的に地域差はない（外気温度に基づく質量風量は多少の差がある）。

例えば、換気量を増大させて CO_2 濃度を 1000ppm から 800ppm に濃度低下させる場合、今回の条件で試算すると、換気回数は約 1.1ACH から 1.6ACH へと約 0.5ACH（一人当たり換気量で 15m³/h/person）の増が必要となるのに対し、相対湿度は各々約 2% 低下（図 6）、換気負荷は 1.62kW（金沢市）～2.95kW（札幌市）の増となる。以上、相対湿度の寄与度は -1.0% RH/100ppm 程度で大きくはないが、地域差に関しては 7% RH/100ppm 程度と相対的に影響が大きい。また換気負荷については、+0.81～1.48kW/100ppm の影響が生じる結果となった。地域によって換気負荷増大は 2～5 倍程度となり（図 7）、温暖地ほど差が開く結果となった。因みに室温 20°C の場合、相対湿度は -1.5% /100ppm の寄与、換気負荷は +0.58～1.13kW/100ppm 程度の影響となる。温度と相対湿度の関係は飽和水蒸気圧曲線から温度帶で類推できる。等絶対湿度を仮定すると、20～30°C の範囲では絶対値で 1.5～2.0%/°C の変化率である。以上示した温度、相対湿度及び CO_2 濃度の変化量の関係より、1°C の変化幅は相対湿度 1.5～2.0%RH、 CO_2 濃度 150～200ppm、換気回数 0.5ACH 程度の変化幅と同等と推定することができる（図 8）。これらの関係は先にみたようにほぼ線形変化であるが、温度（温熱感）に関して中立的温熱感を与える空気温度（冬期実測より 24～25°C）から温度差が大きくなるほど不満率が高くなる傾向にあることに注意が必要である。

C2.階層分析法に基づく評価項目の重み係数

階層分析法で算出した A～F の執務者の重み係数の算出結果を図 9～14 に示す。A～C が特定建築物であり、加湿を実施しているオフィス、D～F が中小規模建築物で加湿を行っていないオフィスである。

A: 札幌、B:仙台、C: 東京の温熱感 (TC)、湿度感 (HS) は、日本の北に位置する地域ほど重み係数が大きくなる傾向にあり、空気質 (IAQ) は日本の北に位置する地域ほど重要度が低い傾向が読み取れる。D:札幌、E:熊本、F:金沢はいずれも湿度感 (HS) の重み係数が他よりも大きい。単純に考えると空調・換気設備の違いが影響しているといえそうである。

さて、このような個人差が各自の執務環境の評価にどのように寄与しているのかを見てみる。6 事業所における TC、HS、IAQ のスコアを図 15～22 にプロットした。なお尺度は整数値であるが、視認性を確保するプロットとしているのでご注意願いたい。

図 15、16 は TC のレーティング結果である。特定建築物、中小規模建築物とも、「3: やや寒い」、「4: どちらでもない」、「5: やや暑い」、にプロットが集中している。温度帯に関して、特定建築物は比較的狭い範囲に収まる一方、中小建築物はばらつきが大きい。D は 20～28°C の範囲の回答が多いにも関わらず温熱感評価は「4: どちらでもない」の評価者が多い。

図 17、18 は相対湿度、図 19、20 は絶対湿度と湿度感との関連を示したものである。HS 評価の大きな特徴は、乾燥側の評価が圧倒的である点、また「4: どちらでもない」という回答が皆無という点にある。個人にとって適切な湿度ポイントがさらに高い位置(例えば相対湿度 60%など)にあるのか、単に執務環境の湿度コントロールが十分でないということなのかは明らかではない。しかし、季節変化に伴い

外気湿度も徐々に高くなるため、「1:非常に乾燥している」とする申告は少なくなるはずである。建築物衛生法が定める相対湿度 40%以上の執務環境に居る執務者のスコアと、相対湿度 40%以下の環境に居る執務者のスコアについて、マン・ホイットニ検定を実施したところ、 $p=0.655$ (同順位補正、両側確率) で差があるとはいえない結果となった。絶対湿度に関しては、加湿装置のある特定建築物 (A～C) は 6～9g/kgDA の範囲にあり、一方、加湿装置のない中小規模建築物の E (熊本市)、F (金沢市) も外気絶対湿度が相応に高いため(5～8g/kgDA)、室内絶対湿度に関しては特定建築物と遜色がない (D は明らかに差がある)。従って、こうした乾燥感に関する申告は加湿装置の有無が影響しているとは断定できるとは言えない。図 21、22 は IAQ に関するスコアとその時の CO₂ 濃度をプロットしたものである。C と F は「4: どちらでもない」と回答している執務者が多い。CO₂ 濃度変化幅が大きい D は、スコアに関しても幅広く分布している。

C3. 室内環境レーティングスコアの検出力

温熱感や湿度感、空気質に対する個人の感覚に地域差がないと仮定して、今回の調査で得られた各要素のレーティングスコアとそのときの温度、相対湿度(絶対湿度)、CO₂ 濃度の平均値の相関を確認したところ、スコアとスコア毎の温度平均値は相関があることを確認した ($p=0.0095$ 、図 23)。また、回帰式から計算される中立温度(「4: どちらでもない」)は 24.15°C となった。CO₂ 濃度に関しては、「1: 非常に悪い」で被検者が暴露されている環境の CO₂ 濃度が高く、CO₂ 濃度が低下すると「7: 非常に良い」と評価される回帰直線を引くことができる。ただし相関性は強くはなかった ($p=0.265$) (図 26)。一方、相対湿度(図 24) 及び絶対湿度(図 25) は評価スコアとの相関は

確認できなかった（相対湿度 $p=0.811$ 、絶対湿度 $p=0.865$ ）。

D. 考察

室内環境の主観評価は、個人差（年齢、性別）、着衣量のほか、健康状態、運動習慣、自宅の温熱環境、都市環境、地域気象等の多要素の複合影響とこれら要素間のバイアスの上に成立している。それを7段階程度の順序変数という粗い解像度で把握しているのが現状である。しかし、簡便に室内環境の満足度を評価するためには単純スケールによる評価が現実的であるのも事実である。一方で、例えば寒さ解消のための暖房出力の増加や空気環境の改善のための換気量増加が相対湿度低下につながるなど、パラメータ間の物理的意味は明確である。そこで、これら環境調整パラメータ間の感度について単純モデルで検討し、温度、相対湿度及びCO₂濃度の変化量の関係から、1°Cの変化幅は相対湿度1.5～2.0%RH、CO₂濃度150～200ppm、換気回数0.5ACH程度の変化幅と同等であると推定した。

また意味微分的な把握方法として、階層分析法（AHP）を用いて個人の環境評価の重み付けの把握を試みた。その結果、6件の建築物で各々特性に差はあるものの、D～F（中小規模建築物）は湿度感（HS）の重要度が大きく（0.391、0.424、0.393）、温熱感（TC）は比較的小さいこと、特定建築物（A～C）は空気質（IAQ）の重要度とばらつきに地域差がみられることがわかった。階層分析法によるこうした重要度の把握は容易であるが、その結果の妥当性はさらに検証を重ねることが必要である。順序変数に基づく環境評価の検出力についても検証を行った。全データを用いたスコア毎の平均値を用いて回帰分析を行ったところ、TCに関しては順序スケールと温度との間に統計的

有意性を確認した（ $p=0.0095$ ）。IAQに関しては、CO₂濃度と評価に整合性は認められるものの統計的有意性があるとはいえない（ $p=0.265$ ）。HSについてはほぼ全ての評価が乾燥側に偏っており、かつ狭い湿度幅のなかで「1：非常に乾燥している」、「2：乾燥している」、「3：やや乾燥している」がばらつく結果となった。人間には湿度を直接知覚する感覚器官がないことから、湿度感評価は間接的評価とならざるを得ない。すなわち、単純に湿度感の主観評価を尋ねるだけでは、空間湿度を評価することは困難である。

E. 結論

階層分析法を用いた個人・集団の主観評価バイアスに関する検討を行った。主観評価に先立ち、物理環境要素（TC、HS、IAQ）に関する建築物特性の感度に関して単室換気モデルで検討したところ、温度、相対湿度及びCO₂濃度の変化量の関係より、1°Cの変化幅は相対湿度1.5～2.0%RH、CO₂濃度150～200ppm、換気回数0.5ACH程度の変化幅と同等であると推定することができた。

階層分析法を用いて算出したTC、HS、IAQの重み係数は、平均値で見るとHSの重要性比率が高くなるA、D、E、F、IAQの重要性比率が高くなるCなどが抽出された。HSに関しては、今回調査した建築物は全体的に乾燥側の申告が多く、かつ中立的な回答がないという結果になった。こうした乾燥感は相対湿度40%を超えている状況であっても同様であった。湿度に関しては、冬期は乾燥しているという一般常識がバイアスになっている可能性があり、主観評価の限界といえそうである。温度、空間湿度、換気量は物理的に連動するパラメータであり、主観評価でコントロールされることを考慮すると、相対湿

度の優先度は低いと言わざるを得ない。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 本間義規、下ノ菌慧、西原直枝、東賢一、島崎大、阪東美智子、小林健一. 階層分析法を用いた個人・集団の主観評価バイアスに関する検討、日本公衆衛生学会総会、2025
(投稿中)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

参考文献

- 1) 高萩栄一郎・中島信之. Excel で学ぶ AHP 入門 第 2 版、オーム社、平成 30 年 5 月 30 日
- 2) 今野浩、後藤順哉. 意思決定のための数理モデル 入門、朝倉書店、2018 年 9 月
- 3) Thomas L. Saaty. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process, European Journal of Operational Research 48 (1990) 9-26
- 4) R. W. Saaty. The Analytic Hierarchy Process – What it is and How it is used, Mathematical Modeling, Vol.9, No.3-5, pp.161-176, 1987
- 5) 中西昌武、木下栄蔵. 集団意思決定ストレス法の集団 AHP 法の適用、日本オペレーションズ・リサーチ学会論文誌、1998 年 41 卷 4 号、 560 -571、DOI <https://doi.org/10.15807/jorsj.41.560>
- 6) 小野寛也、村上周三、加藤信介、伊香賀俊治. オフィス空調設計における季節別要因の重要度重み付けの階層分析、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、p.485-488、2003.9

表 1 調査建物の概要

記号	所在地		測定階/最高階	延べ面積(m ²)	空調設備	換気設備
A	北海道札幌市	建築物衛生法 特定建築物	10F/16F	25289.2	AHU(CAV)	第1種熱交換
B	宮城県仙台市		7F/8F	6799.6	PAC+OHU	OHU
C	東京都新宿区		21F/35F	93996.5	AHU(VAV)	AHU
D	北海道札幌市	非特定建築物	2F/3F	1372.7	PAC	第1種熱交換
E	熊本県熊本市		3F/3F	973.4	PAC	第3種
F	石川県金沢市		1F/1F	805.5	PAC	第3種+ドア開閉

質問 1 現在いるスペースの暑さ・寒さについてお尋ねします。該当するものを1つ選択してください。
1 非常に寒い, 2 寒い, 3 やや寒い, 4 どちらでもない, 5 やや暑い, 6 暑い, 7 非常に暑い

質問 2 現在いるスペースの湿度感についてお尋ねします。該当するものを1つ選択してください。
1 非常に乾燥している, 2 乾燥している, 3 やや乾燥している, 4 どちらともいえない, 5 ややジメジメしている, 6 ジメジメしている, 7 非常にジメジメしている

質問 3 現在いるスペースの空気質(空気の汚れ感、換気不足感)についてお尋ねします。該当するものを1つ選択してください。
1 非常に悪い, 2 悪い, 3 やや悪い, 4 どちらでもない, 5 やや良い, 6 良い, 7 非常に良い

質問 4 「暑さ・寒さ感」と「湿度感」とでは、あなたにとってどちらがより重要とお考えですか。最も近い割合を選択してください。

1 「暑さ・寒さ感」10%・「湿度感」90%, 2 「暑さ・寒さ感」30%・「湿度感」70%, 3 「暑さ・寒さ感」50%・「湿度感」50%, 4 「暑さ・寒さ感」70%・「湿度感」30%, 5 「暑さ・寒さ感」10%・「湿度感」90%

質問 5 「暑さ・寒さ感」と「空気質」とでは、あなたにとってどちらがより重要とお考えですか。最も近い割合を選択してください。

1 「暑さ・寒さ感」10%・「空気質」90%, 2 「暑さ・寒さ感」30%・「空気質」70%, 3 「暑さ・寒さ感」50%・「空気質」50%, 4 「暑さ・寒さ感」70%・「空気質」30%, 5 「暑さ・寒さ感」10%・「空気質」90%

質問 6 「湿度感」と「空気質」とでは、あなたにとってどちらがより重要とお考えですか。最も近い割合を選択してください。

1 「湿度感」10%・「空気質」90%, 2 「湿度感」30%・「空気質」70%, 3 「湿度感」50%・「空気質」50%, 4 「湿度感」70%・「空気質」30%, 5 「湿度感」10%・「空気質」90%

図 1 質問紙調査の内容

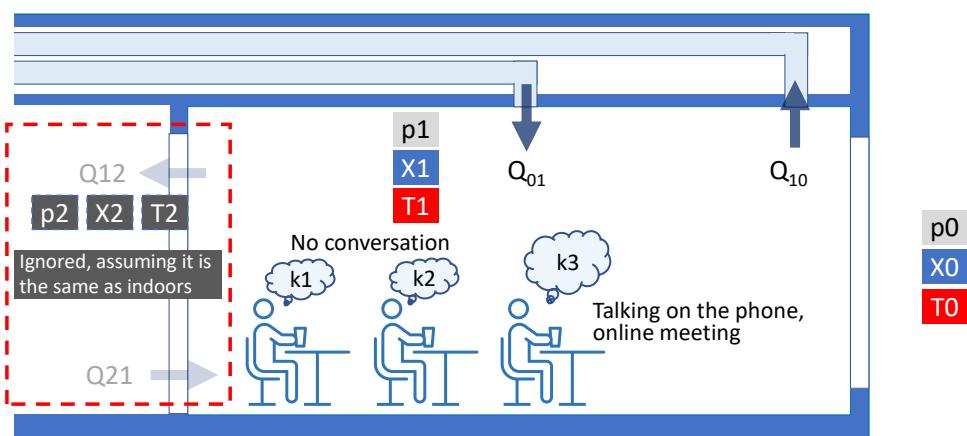


図 2 換気に伴う温度、相対湿度、CO₂濃度の物理的関連性

$$\text{熱収支} \quad c\rho_0 Q_{01}T_0 - c\rho_1 Q_{10}T_1 + H = 0 \quad (1)$$

$$\text{水分収支} \quad \rho_0 Q_{01}X_0 - \rho_1 Q_{10}X_1 + W = 0 \quad (2)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 収支} \quad \rho_0 Q_{01}p_0 - \rho_1 Q_{10}p_1 + \sum k = 0 \quad (3)$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{TC} & \text{HS} & \text{IAQ} \\ \text{TC} & 1 & a_{12} & a_{13} \\ \text{HS} & 1/a_{12} & 1 & a_{23} \\ \text{IAQ} & 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 \end{array} \quad (4)$$

$$k_i = \sqrt[3]{\prod_{j=1}^3 a_{ij}} \quad (5)$$

$$(w_1, w_2, w_3)^T = \left(\frac{k_1}{\sum_{i=1}^3 k_i}, \frac{k_2}{\sum_{i=1}^3 k_i}, \frac{k_3}{\sum_{i=1}^3 k_i} \right)^T \quad (6)$$

$$C.I. = \frac{\sum_{i=1}^n w_i / n - n}{n - 1} \quad (7)$$

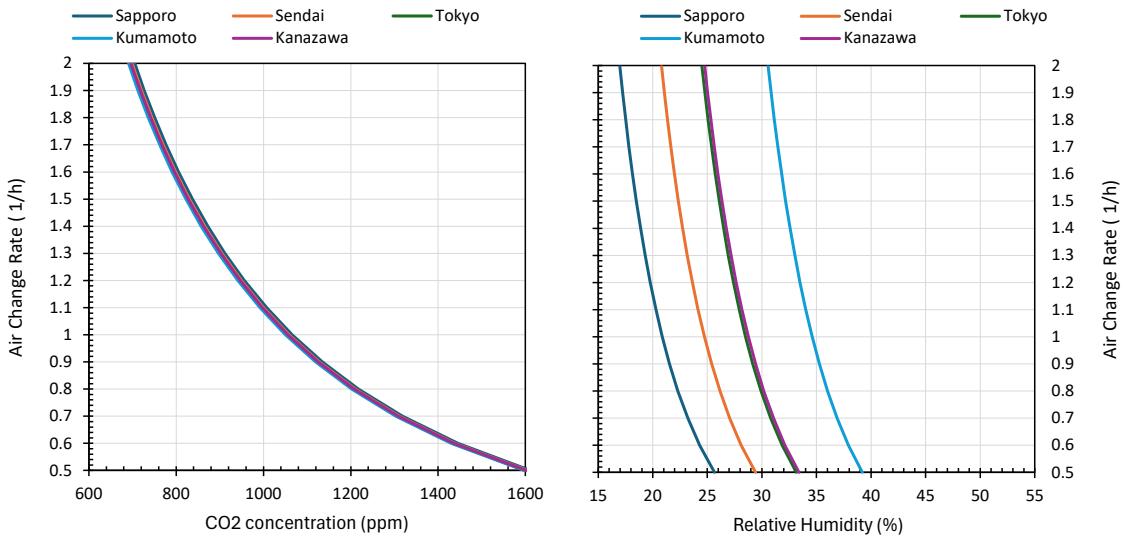


図 3 CO₂濃度と換気回数

図 4 相対湿度と換気回数

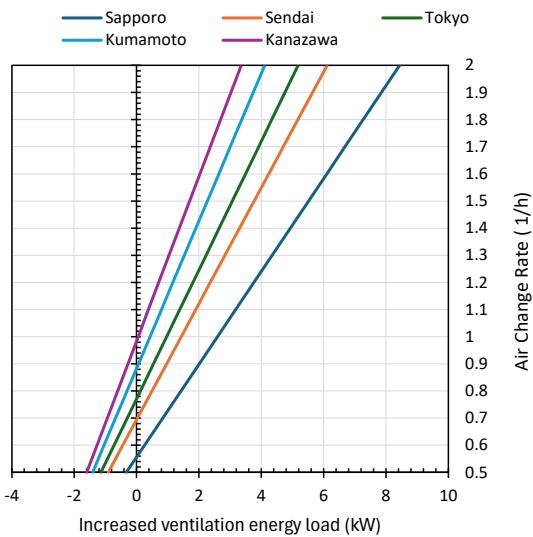


図 5 換気負荷増分と換気回数

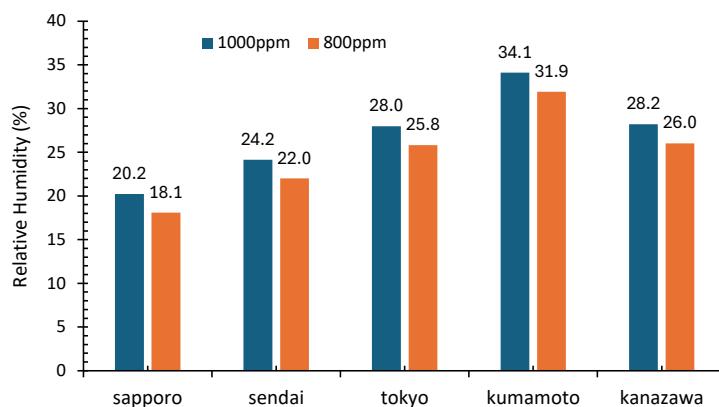


図 6 CO₂濃度と相対湿度の地域影響

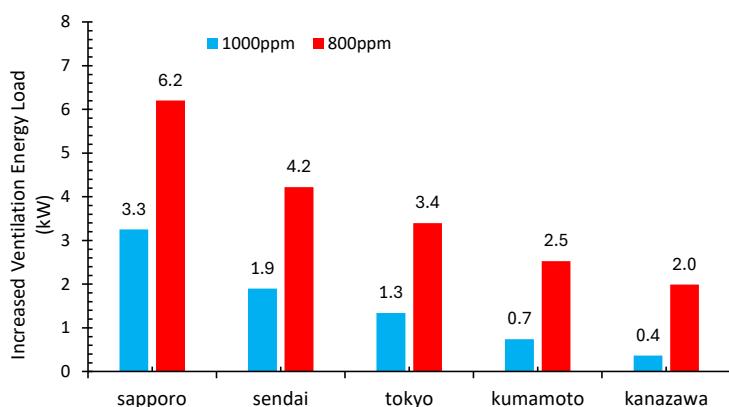


図 7 CO₂濃度と換気負荷増分の地域影響

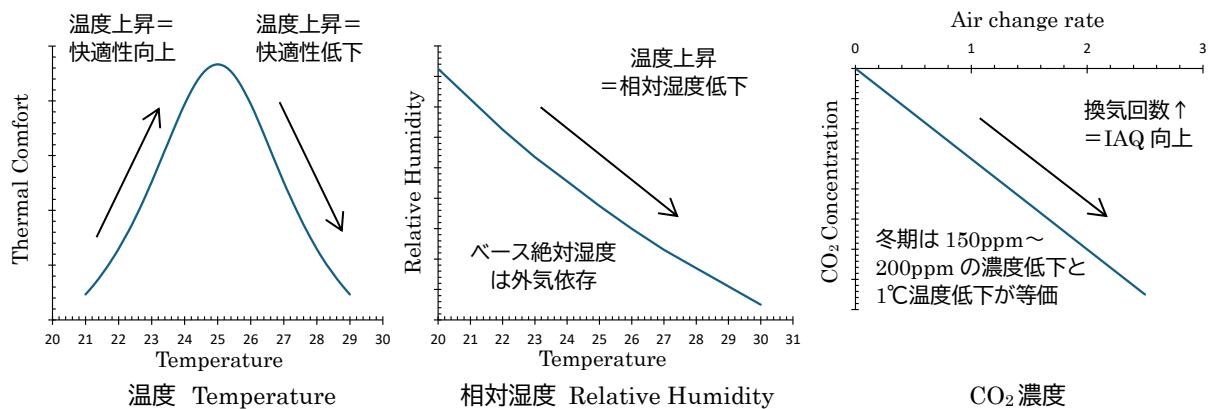


図 8 1°Cの温度変化が温熱感, 相対湿度, CO₂濃度に及ぼす影響

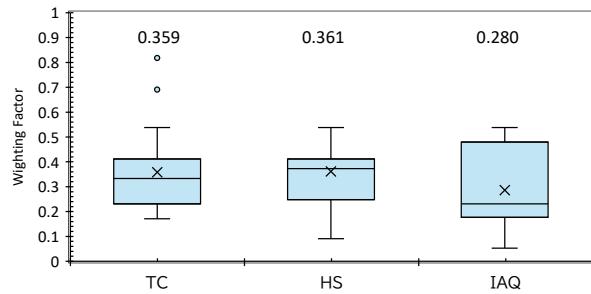


図 9 A における TC、HS、IAQ の重み係数

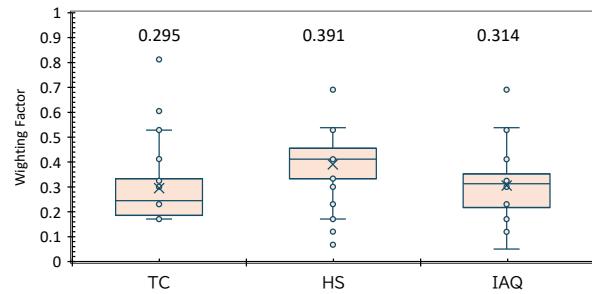


図 12 D における TC、HS、IAQ の重み係数

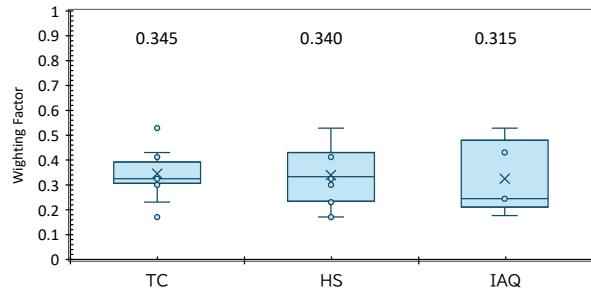


図 10 B における TC、HS、IAQ の重み係数

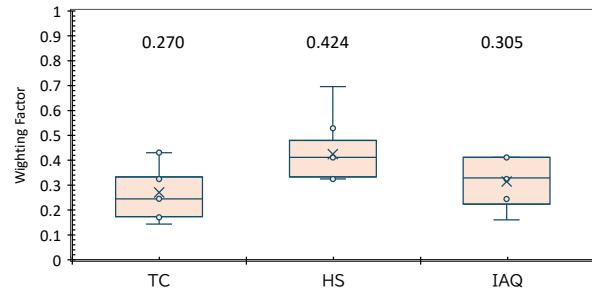


図 13 E における TC、HS、IAQ の重み係数

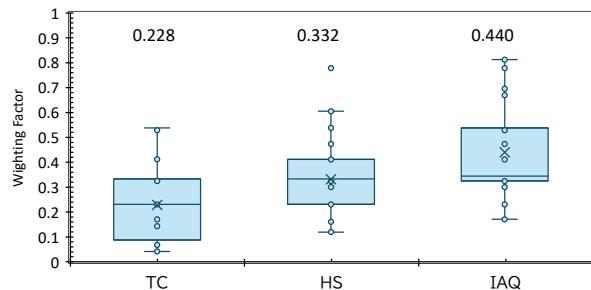


図 11 C における TC、HS、IAQ の重み係数

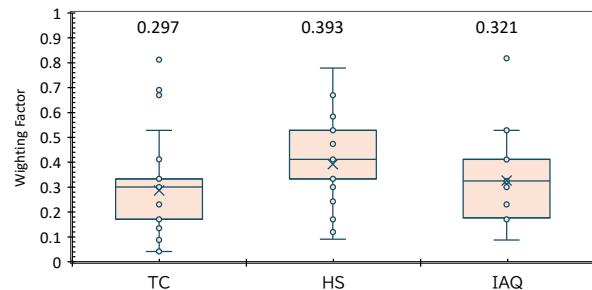


図 14 F における TC、HS、IAQ の重み係数

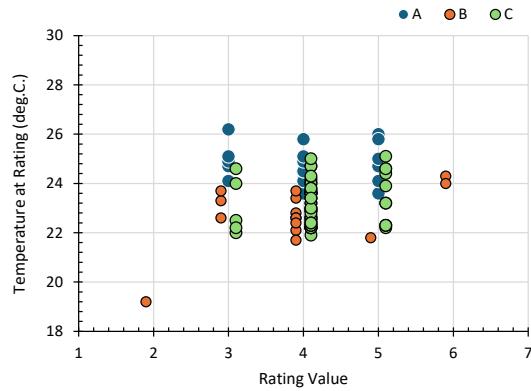


図 15 A、B、C の TC スコアと温度の関係

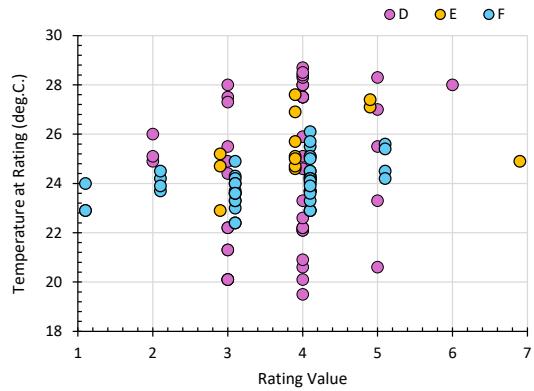


図 16 D、E、F の TC スコアと温度の関係

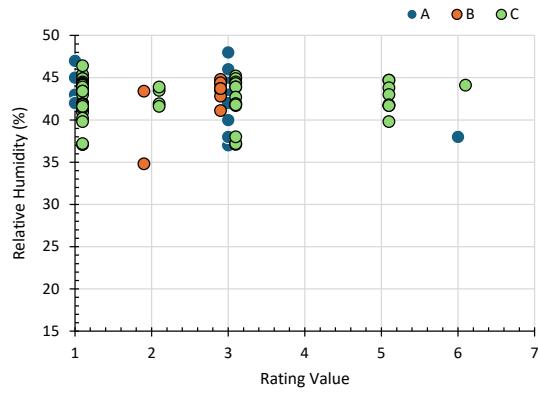


図 17 A、B、C の HS スコアと相対湿度の関係

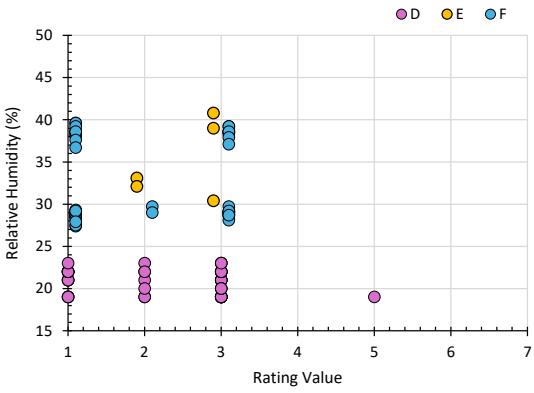


図 18 D、E、F の HS スコアと相対湿度の関係

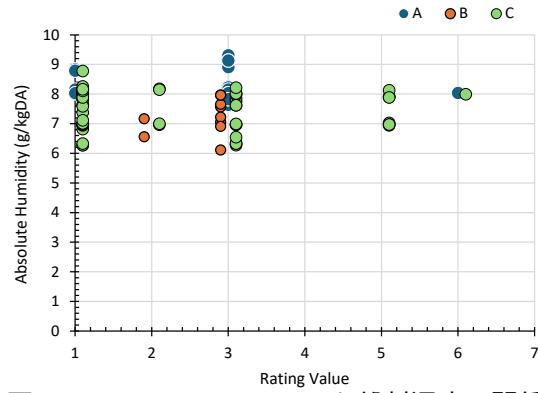


図 19 A、B、C の HS スコアと絶対湿度の関係

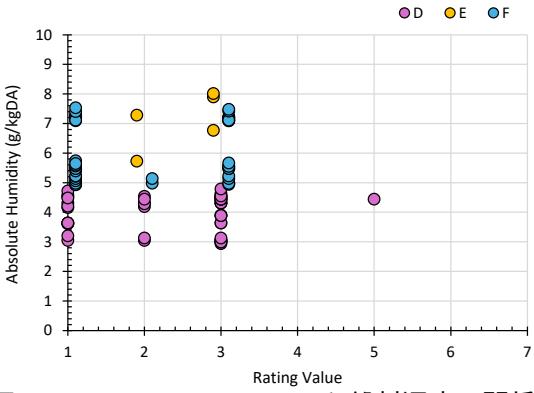


図 20 D、E、F の HS スコアと絶対湿度の関係

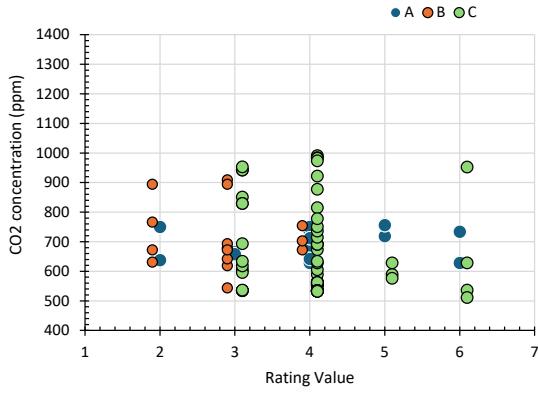


図 21 A、B、C の IAQ スコアと CO₂ 濃度の関係

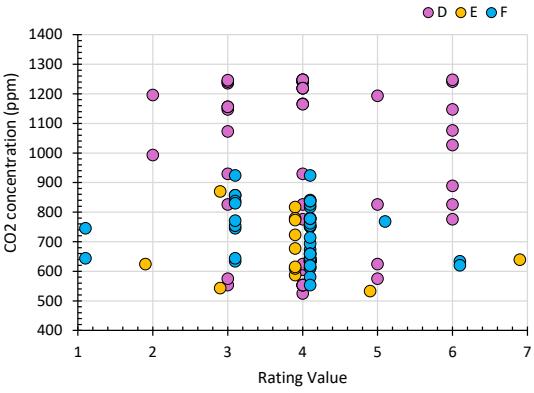


図 22 D、E、F の IAQ スコアと CO₂ 濃度の関係

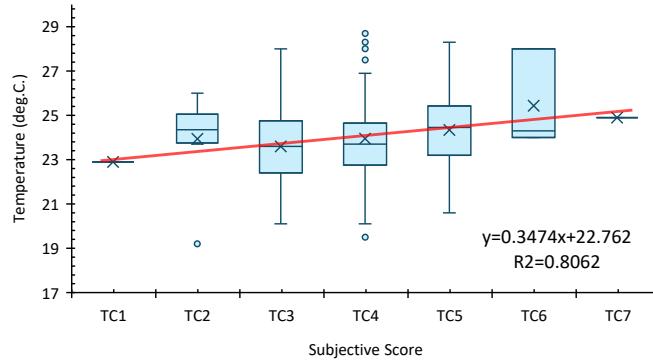


図 23 暴露環境の温度と温熱感スコアの関係

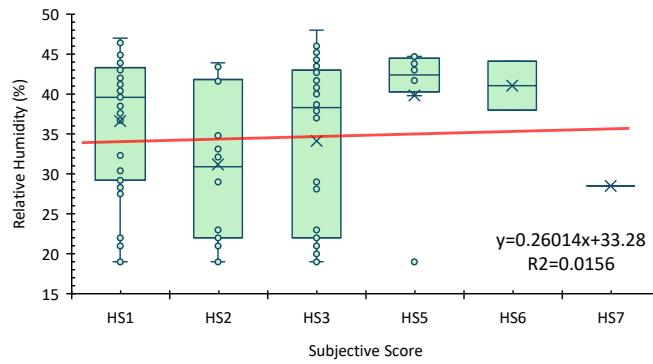


図 24 暴露環境の相対湿度と湿度感スコアの関係

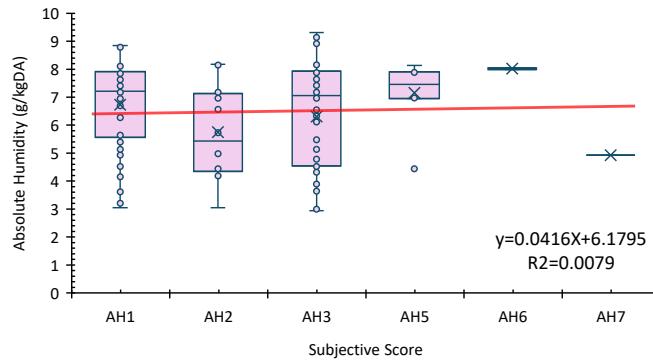


図 25 暴露環境の絶対湿度と湿度感スコアの関係

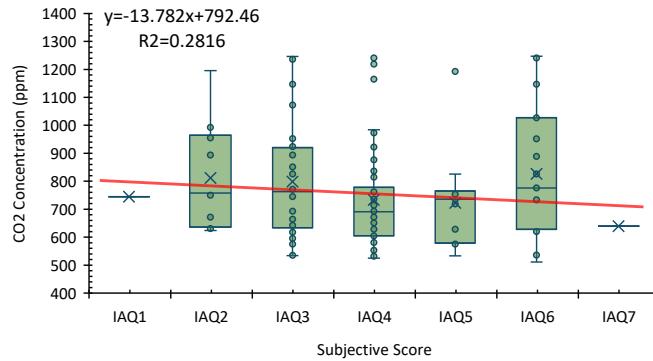


図 26 暴露環境の CO₂ 濃度と空気質スコアの関係