

事務所衛生基準規則に関する研究—妥当性と国際基準との調和 (190402-01)

【3か年総合研究成果の概要】令和 1-3 年度にかけ以下のサブテーマごとに進捗した。

(1) 安全性・利便性・健康/快適性の観点からの事務所則各項目の国際/国内認証基準との調和【国内外の認証基準との整合性・調和】 (2) 温湿度や室内空気環境、救急用具備品、災害や転倒・腰痛予防、多様性対応等に関する各項目と基準の妥当性の検討【現行/新規追加候補項目の基準妥当性】 (3) 各基準項目に関する国内・国際基準との整合性【室内環境測基準や快適職場の検証】

研究 1 国際的には、建築・ビル管理の観点より、2006 年の国連環境計画金融イニシアチブと国連グローバル・コンパクトにより策定された Principal for Responsible Investment 以降、ESG(Environment, Social, Governance)を基本とした評価が普及しつつある。これは、オフィスワーカーが知的生産性向上を健康な状態で実現するための取組みとして、大きく、建物・室の基本性能、運営管理、プログラムに分け、基本性能をさらに、①健康・快適性(空間・内装、音、光、空気空調、リフレッシュ、運動)、②利便性(移動空間・コミュニケーション、情報通信、災害対応)、③安全性確保(有害物質、水質、セキュリティ)の観点から評価する。わが国では CASBEE(建築物総合環境性能評価システム)や、国土交通省のとりまとめによる、健康・快適なビル認証をめざす提言(ESG 投資の普及促進に向けた勉強会/最終とりまとめ(平成 30 年 3 月))のベースとなる複数の評価ツール(SWO チェックリスト(日本サステナブル建築協会)、BOMA360 パフォーマンスプログラム(全米ビル協会、日本ビルディング協会連合会)、WELL Building Standard、Fitwell(米国疾病管理予防センター(CDC))等)が提案されている。健康オフィスに関する国内外の認証制度を調査し、WELL、Fitwell、CASBEE-WO の 3 種の認証制度の概要・評価指標を整理し、各々の評価割合を得た。新型コロナウイルス感染拡大対策の一環でリモートワークの導入が進んでいる一方、在宅勤務時における生産性と身体活動の関連に関するエビデンスは限られている。プレゼンティーズムと在宅勤務時の身体活動の関連を調査した。ストレッチなどの軽運動を 1 日 1 回以上実施する者で生産性の高い関連がみられた。

研究 2 温度、相対湿度、一酸化炭素、二酸化炭素の国内外における各基準値の文献レビューを行った。相対湿度の基準値 40~70%RH に関しては、低湿度側の基準値 40%RH は概ね妥当だが、70%RH は高湿度における影響を考えるとやや不十分な可能性が指摘された。一酸化炭素ならびに二酸化炭素については、空調または機械式換気ありの場合の基準値 10ppm および 1000ppm は妥当と考えられる一方で、これらが無い場合の基準値 50ppm および 5000ppm は高すぎる可能性が指摘された。現行の基準値の妥当性が確認された一方で、一部の基準値については将来的な改訂の余地を残す。事務所室内空気環境の二酸化炭素室内濃度の推定から、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)対策に用いることが出来る換気シミュレーターの構築を行い、その実証と妥当性の検討を行った。COVID-19 対策における換気の良否の判断用のみならず、事務所等における換気管理用として有用である。多くの組織で実施されたテレワーク(特に在宅勤務)において、調査の結果、作業環境整備が十分に行われていない場合において、心身の健康状態に影響が生じることがわかった。また、在宅勤務中に子供や要介護者に仕事を妨げられることがある場合においてかなり大きな負の影響がみられた一方、同居人との関係が良好である場合や、環境の整備によって影響が軽減されることが明らかとなった。

研究 3 ①多様性の観点(女性・高年齢・請負下請客先常駐・外国等多様な文化的背景)、②健康危機管理の観点(救急・感染症(生物学的リスク)、テレワークの一層の普及等)からの国内外の文献を収集した。海外の室内環境関連基準値等では最新の欧州規格(EN 16798-1:2019)が目される。これにもとづくと、わが国の基準の温度範囲(17℃~28℃)は同規格に全く適合できず、「21℃~25.5℃」などのより良い目標値に向けた改善を検討する価値がある。照明については、同様に事務所・会議室等(300ルクス)、廊下・階段(100ルクス)の各照度に関して改善の余地がある。二酸化炭素は、わが国の基準値(1000 ppm)は、現状の各国の基準値・指

針値と比較して遜色はなかった。しかし一方、室内の二酸化炭素濃度と健康影響や業務効率との関係については、最近では 1000 ppm 以下の領域でも多くの研究がされ、1000ppm を下回る濃度を境に、健康上の訴えや業務効率に有意差があったとの報告が複数ある。また 600~800ppm を基準値とする新たなビル管理の指針が出ている。室内の二酸化炭素濃度については、わが国では二酸化炭素の不適合率は 40%以上と高い。以上から、現在の基準値 (1000 ppm) を下げる等強化する方策を検討する時期に来ている。次に、COVID-19 感染クラスターリスク低減を目的とした、室内 CO2 濃度ならびに呼気 CO2 拡散濃度推計による閾値換気モデルと室内環境評価可視化モデルを構築した。この理論を用いて実際の執務事務所内作業場の室内環境について、在室者身体呼吸活動量・SARS-CoV-2 伝播力 (実効再生産数)・地域流行状況・室内機械換気量 (風量測定) 実測値をもとにクラスターリスクを定量評価し改善策を検討するとともに、室内安全性 (生物学的曝露) を確保するために必要な換気方法の検討を行った。with COVID-19 時代の、人が集う空間 (事務作業場) づくりでは、換気と室内気流 (動線) に着目した室内 (インテリア) デザインが必須となり、室内空気的安全性を可視化するための気流シミュレーションや 3 密 index の妥当性検証、病原性可視化は今後必要な課題として浮き彫りとなった。節電エネルギー効率や脱炭素社会推進の観点からの換気強化について、SDGs 視点からの検討が今後必須となる。

研究 4 照度に関する事務所則改正は今後のさらなる照度基準の見直しが視野に入る。現行は最低照度であり、安全かつ快適な視環境を十分に確保しているとはいえる状況ではなく「JIS 照明基準を満たしている=快適な視環境である」とはいえない。2016 年 6 月、日本建築学会 環境工学委員会より発表される「新しい規準」は、重要な照明要件にも関わらずこれまでは計算が困難であった「輝度」も、近年急速に発達した照明シミュレーションソフトによって算出可能であるという前提に立ち、「照度」≠「私たちが感じている明るさ」ではないことから、視環境とエネルギーの最適化を目指した新たな枠組みの提示がなされている。輝度を用いる新しい基準では、「照明消費電力密度」による評価に基づけば、高い省エネルギー性も期待できる。輝度が国際的な基準になるためには、輝度を用いることの上述の長所が、測定や評価の複雑さを理由に基準とされにくいという短所をはるかに凌駕することが証明され、その基準値に対する医学的な根拠が確定すれば、輝度を用いた国際的な基準を用いることにより、将来のユニバーサルデザインを取り入れた快適な事務環境が実現され、省エネ効果も大いにもたらされると考えられる。一方、コロナ禍で加速された在宅勤務での労働安全衛生規則における衛生基準は、事務所則の観点では、まずは JIS 基準を柔軟に運用することが求められる。

研究 5 事務所環境と心理的影響 (気分) に関して、影響因子 6 項目 (騒音・温度・湿度・照明・事務所デザイン・化学物質) を示す 23 文献を抽出し、環境ストレス因子と心理的影響について検討した。特に騒音の因子は、仕事の能率性 (パフォーマンス) 低下と強い関連がみられた。騒音・照明・温度を適正な状態に保持し、オフィス労働者の生産性を高める工夫が必要であるが、すべての事務所でオープンスペースが有効とはいえない可能性がある。次に、テレワークが生産性や労働者の心理・メンタルヘルスにどのような影響をもたらすか文献調査を行った。テレワークにより仕事とプライベートの区別が困難になったり、メンタルヘルス不調の早期感知が難しくなる可能性がある。VDT (筋骨格や視覚) 環境整備や、home to work & work to home conflict 対応が課題である。「柔軟な働き方 (Flexible work)」の抱える潜在的な健康・社会生活リスクに関して、自己を危険にさらす働き方 (Self-Endangering Work Behavior, SEWB) を中心に、文献を検討した。また SEWB 評価尺度日本語版を開発し、信頼性と妥当性を検討した。

研究 6 「腰痛予防に資するオフィス環境・エルゴノミクスに関する国内外のエビデンス」に関する文献レビューを行った。Sit-stand workstation は特定の集団では筋骨格系不快感に効果量は少ないものの有益であることがあきらかになった。腰痛予防に関して、適切な人間工学と高さ調節可能なワークステーションを使用する際に、個別のトレーニング/教育が必要とされる。現場への導入を考えて教育用の資材が必要となる。また勤務時間の 1 日を通して姿勢を変えることの重要性を想起させるようなシステムの構築が効果的であるものと予想される。