

デジタル技術を活用した建築物環境衛生管理基準の達成等に向けた検証研究

建築環境衛生の実態とデジタル技術に関する調査

研究分担者 開原 典子 国立保健医療科学院 建築・施設管理研究部 上席主任研究官
研究分担者 林 基哉 北海道大学 大学院工学研究院 特任教授

研究要旨

デジタル技術を活用し建築環境衛生の維持向上を効率的に行うために、技術開発の動向を把握して建築環境衛生管理基準のあり方を検討するための基礎資料とすることを目的とする。建築環境衛生における課題を整理し、その維持向上に資する要素を明確にするとともに、建築環境衛生に関連する既存技術、技術開発動向を収集整理する。建築物におけるエアロゾル感染対策の基礎となる環境衛生を長期的に保持するためには、センサー等の IoT 機器の精度維持をはじめシステムの定期的点検と維持更新が必要である。空気環境については、また、IoT 機器のコストや人による点検・管理のあり方など、管理の在り方を総合的に計画する必要がある。CO₂ 濃度による換気状態の検知と空調換気設備制御に関する課題として注目されている測定器の精度と誤差によって生じる課題について検証し、建築物衛生法、WHO 等の基準を踏まえて、濃度の精度に関する要求レベルを明らかにすること、空間用途と濃度下限値、濃度下限値の発生頻度、空間温度の範囲を想定した精度維持方法の確立を行うこと、精度維持に関する基準及び表示項目（精度の持続性、温度等の影響、自動校正）を策定することが必要であることを明らかにした。

建築物衛生法に基づく環境衛生監視指導については、対象施設数の増加、監視対象の複雑化、人員制約等により、効率的かつ実効性のある監視体制の構築が課題となっている。本研究では、自治体における建築物環境衛生監視指導上の課題を整理するとともに、IoT 等のデジタル技術を活用した監視指導支援の可能性について検討を行った。建築物衛生の監視指導に従事する環境衛生監視員等の実務担当者による課題整理、自治体からの事前課題回答、監視指導実態に関する資料等を用いて課題整理を行い、あわせて IoT センサー、クラウド管理、電子台帳等の活用事例を収集した。その結果、人員不足、監視対象施設数の増加、紙媒体による記録管理等に伴う業務負担の増大が確認された。また、報告徴収は増加傾向にある一方、立入検査件数は減少傾向にあり、限られた人的資源の中で監視指導を実施している実態が確認された。デジタル技術活用としては、CO₂濃度、温湿度、残留塩素等の測定データを連続的に取得し、異常値把握や監視優先度付け等へ活用できる可能性が示された。一方で、IoT による測定データは法定測定を代替するものではなく、測定精度、データ信頼性、制度との整合性等への対応が必要であることが示された。なお、本研究は体系的な自治体調査ではなく、実務担当者による課題共有等を整理したものであるが、複数自治体から共通した課題が挙げられており、現場実務における課題認識の一端を示すものと考えられた。このように、電子化に資する基盤整備、測定データの信頼性確保、制度との整合性等を踏まえながら、効率的かつ実効性のある監視体制の構築に資する基礎的知見が得られた。

A. 研究目的

A1. 環境衛生管理のためのデジタル技術の適応

デジタル技術を活用し建築環境衛生の維持向上を効率的に行うために、技術開発の動向を把握して建築物環境衛生管理基準のあり方を検討するための基礎資料とすることを目的とする。建築環境衛生における課題を整理し、その維持向上に資する要素を明確するとともに、建築環境衛生に関連する既存技術、技術開発動向を收集整理する。

A2. 建築物環境衛生管理におけるデジタル技術活用の可能性と監視指導上の課題に関する検討

建築物衛生法に基づく環境衛生監視指導については、対象施設数の増加、施設用途の多様化、監視業務の複雑化等により、限られた人的資源の中で効率的かつ効果的な監視体制を構築することが課題となっている。

また、紙媒体を中心とした記録管理や、監視業務の属人化等も課題として指摘されており、監視指導業務の効率化および平準化が求められている。

本研究では、自治体における建築物環境衛生監視指導の実態および課題を整理するとともに、IoT 等のデジタル技術を活用した監視指導支援の可能性について検討を行い、今後の建築物環境衛生管理基準の運用および監視体制のあり方に関する基礎資料を得ることを目的とした。

B. 研究方法

B1. 環境衛生管理のためのデジタル技術の適応

環境衛生管理のためのデジタル技術の適応として、主にエアロゾル感染対策を中心にデジタル技術の利用について情報を収集・整理した。

COVID-19 パンデミックによって感染症対策のために、デジタル技術の利用の試みが行われている。パンデミックを契機に普及した CO₂ 濃度による換気状態の検知と空調換気設備制御に関する課題として注目されている測定器の精度と

誤差によって生じる課題について検証し、今後の CO₂ 濃度の測定器に求められる要件について検討した。

B2. 建築物環境衛生管理におけるデジタル技術活用の可能性と監視指導上の課題に関する検討

建築物衛生の監視指導に従事する環境衛生監視員等の実務担当者により共有された監視指導上の課題認識、自治体からの事前課題回答、監視指導実態に関する資料等を用いて、建築物環境衛生監視指導上の課題を整理した。なお、課題認識の整理に当たっては、地方公共団体等において環境衛生監視業務に概ね 2 年以上従事した実務担当者による課題整理および意見交換の内容を参考とした。また、建築物環境衛生管理に関連する IoT センサー、クラウド管理、電子台帳等のデジタル技術について、既存事例および活用状況を収集し、監視指導業務への適用可能性を整理した。さらに、報告徴収および立入検査の実施状況、不適率の推移等について整理し、デジタル技術活用との関係について検討を行った。

C. 研究結果

C1. 環境衛生管理のためのデジタル技術の適応

C1.1. エアロゾル感染対策のデジタル技術

令和 4 年 6 月にデジタル臨時行政調査会は「デジタル原則に照らした規制の一括見直しプラン」を決定し、人を介する代表的なアナログ規制 7 項目について見直しを行う事となった。厚生労働省は「デジタル技術を活用した建築物環境衛生管理のあり方に関する検討会」を立ち上げ、令和 6 年 6 月に中間報告を取りまとめた。

IoT、AI などのデジタル技術の活用は様々な分野で行われている。建築物においても、空調・照明・人流データを一元管理するスマートビルの普及、点検データから報告書の自動作成やテナントの要望に対する自動対応などへの生成 AI の活用も期待されている。また、各種センサー・カメラ

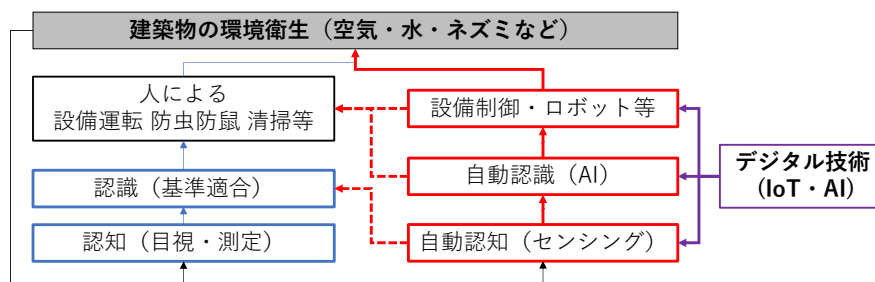


図1 建築物環境衛生におけるデジタル技術の可能性

等を用いた室内空気環境、汚れ、ねずみ等の検知など、建築衛生管理を効率的に実施する技術の可能性が示されている。図1に示すように、デジタル技術は、建築物の環境衛生に関する認知、基準適合判断などの認識、空調換気設備の運転、防虫防鼠、清掃など、建築物環境衛生管理の様々な段階で人よりもより高い精度や効率で実施できる可能性を持っている。

しかしながら、建築物における省エネルギーのために早くから導入されたデジタル技術であるBEMS（Building Energy management system）は、エネルギーや室内環境に関するデータが十分に活用されず、環境衛生管理には活用されていない。特定建築物の空気環境基準に対する不適率は、温度、相対湿度、CO₂濃度で高くなっており、その要因として省エネルギーが挙げられている。デジタル技術の導入によって、不適率の改善はもとより様々な効果が期待されるが、その効果を実現するには慎重な検討と検証が必要である。

具体的には、以下のような観点が必要である。全国の建築物には、新旧、地域による差がある。建築物と設備に使われている技術は多様であるため、一律のIoT導入は健康リスクの背景になる。IoTは急速に進化するため、現場から先進技術までの相互理解がないと実質的な効果が得られない。国際的には、デジタル技術（認知、認識）による建築物の環境評価も進んでいる。PCOに先進的なデジタル技術が使われつつある。普及にはコスト、情報管理、人による対処への連携など、

課題がある。空気環境の連続測定センサーの実用性が検証され、3項目（温度、湿度、CO₂）、空調設備の汚れの検知の可能性が検討されているが、センサーの精度管理が重要な課題として指摘されている。

建築物の環境衛生を長期的に保持するためには、センサー等のIoT機器の精度維持をはじめシステムの定期的点検と維持更新が必要である。また、IoT機器のコストや人による点検・管理のあり方など、管理の在り方を総合的に計画する必要がある。

エアロゾル感染（空気を介する感染）は、病原体を含むエアロゾルが不可視であるため、感染リスクを認知するためのデジタル技術の必要性が非常に高い。現時点では、ウイルスを直接検知することは難しく、今後の技術開発が望まれる。

COVID-19 パンデミックに際しては、人由来のCO₂の濃度を検知することで、換気の状態を把握する方法が推奨された。CO₂濃度は、一人当たりの換気量を大略示すため、エアロゾル感染リスクの目安となる。また、CO₂濃度計は比較的安価であるため、実用的な手段である。しかし、CO₂濃度計の精度に関して様々な検証が行われ、一定の信頼性が確認されると同時に、機種による差や換気の過剰抑制などの可能性が指摘された。

C.1.2. CO₂濃度の測定・制御の要件

CO₂濃度の測定器の要件の中に、自動校正の必要性が指摘されている。本研究では、CO₂濃度の測定器の誤差に関する調査とその影響に関するシ

ミュレーションを行った。以上に基づいて、CO₂濃度の測定器の要件の整理を行った。

比較的精度管理が行われている場合のセンサーの種類：精度には、NDIR：±50ppm、光音響：±100ppm などがあり、自動校正の方法には、400ppm未満の場合に、基準外気濃度 400ppm に調整、最低値が 400ppm 超の場合に基準外気濃度 400ppm に調整する方法がある。また、調整の時間は、初期校正は使用数日後、定期校正の間隔は一週間など、調整の時間に関する対応が行われている。定期校正では、期間最低値を 400ppm に向けて段階的に修正する方法がある。なお、この定期校正間隔が 1 日の場合もある。

基準外気濃度については、外気の濃度上昇傾向があるため、ほとんどの場所で 400ppm を超えているとともに、都市部ではさらに高濃度となっていることから、実際の外気濃度を反映していないことが指摘されている。また、定期校正の間隔については、一般の事務所では週末に無人となり室内濃度が外気濃度に近くなることを想定して一週間間隔の自動校正が設定されるが、週末の換気の停止や週末の利用等によって、外気濃度に近づかない状況が計軸することが指摘されている。このような濃度維持の実態に対する対応方法が自動校正の課題となっており、間隔の延長などが検討されている。

以上の自動校正方法をモデル化した上で、CO₂濃度の推移を仮定した場合の誤差についてシミュレーションした結果を以下に示す。

図 2-1 は、定期校正間隔が 7 日(7day)、校正が 1 段階(1step)の場合を示す。Study1-1 は CO₂濃度が 1500ppm 一定の場合、Study1-2 は 1500ppm 日較差が 300ppm の場合の結果である。Study1-1 では、7 日後に 1500ppm が 400ppm に変更され 1100ppm の誤差が続くことになる。日較差がある場合でも、日平均値は 700ppm となり、800ppm の誤差が継続する。

図 2-2 は、同様に定期校正間隔が 7 日(7day)、

校正が 3 段階(3step)の場合を示す。7 日間の最低濃度と基準外気濃度との差の 1/3 を補正する場合である。Study2-1 は CO₂濃度が 1500ppm 一定の場合、Study2-2 は 1500ppm 日較差が 300ppm の場合の結果である。Study2-1 では、7 日後に 1500ppm が約 1100ppm に変更され約 400ppm の誤差になる。35 日後の誤差は約 1000ppm となる。日較差がある場合は、35 日後の誤差は約 700ppm となる。

図 2-3 は、定期校正間隔が 1 日(1day)、校正が 3 段階(3step)の場合を示す。Study3-1 では、14 日後に 400ppm に収束して誤差が約 1100ppm になる。日較差がある場合は、700ppm に収束して誤差が約 800ppm になる。

以上のように、濃度が低下しない環境では、定期校正の間隔、校正の段階によって、異なる誤差に収束する。室内の CO₂濃度は、空間の利用状況や空調換気設備と運転の影響を受ける。従って、自動校正の誤差は室毎に異なる必要がある。

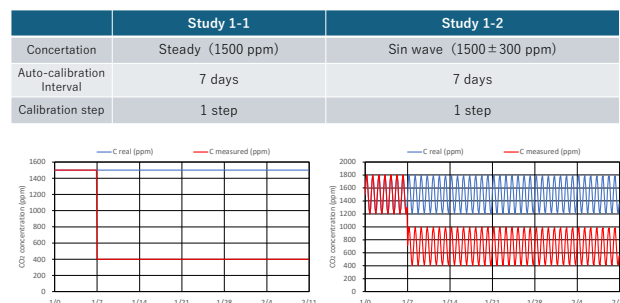


図 2-1 CO₂濃度誤差の試算結果 1

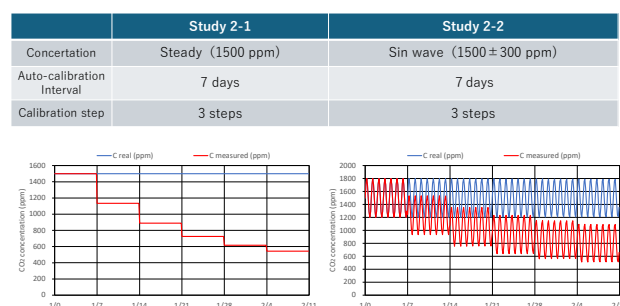


図 2-2 CO₂濃度誤差の試算結果 2

	Study 3-1	Study 3-2
Concentration	Steady (1500 ppm)	Sin wave (1500±300 ppm)
Auto-calibration Interval	1 day	1day
Calibration step	3 steps	3 steps

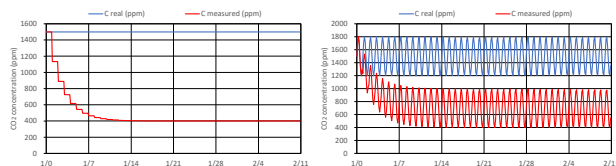


図 2-3 CO₂ 濃度誤差の試算結果 3

図 3 は、自動校正による換気抑制に関する事務所を対象にしたシミュレーションである。シミュレーション条件を以下に示す。

- ① 就業終了時に換気停止
- ② 1 日間隔 1 段階で自動校正

この条件は、COVID-19 のクラスターが発生したコールセンターの事例 1),2)を再現したものである。図 4 に示すように、この事例では省エネルギーを目的に還気の CO₂ 濃度が 800ppm になるように外気供給量を制御している。夜間の濃度低下が少ない状況で、CO₂ の自動校正が毎日 21 時に行われた。これによって、濃度を過小評価して換気量が抑制された結果、1000ppm を超える状況になった。また、濃度の過小評価の要因には、利用されていない室の空気が還気に混合したことで、濃度測定点の濃度が低くなったことも指摘された。

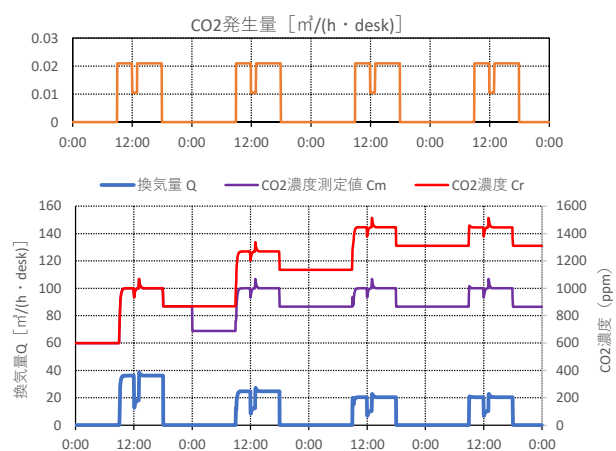


図 3 自動校正が換気量制御に与える影響

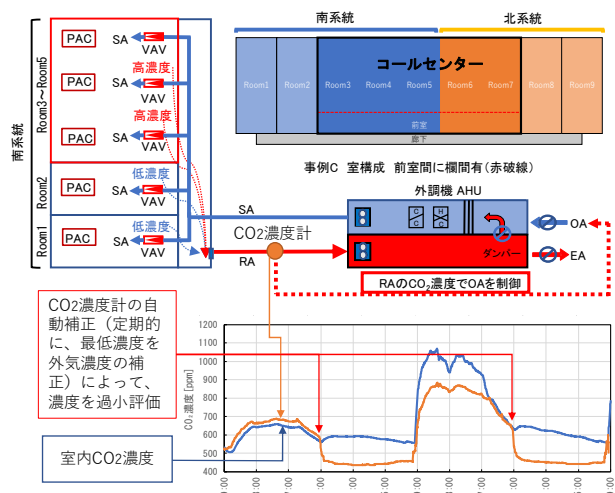


図 4 CO₂ 濃度による換気制御と自動校正の事例

自動校正による換気抑制に関する事務所を対象にしたシミュレーション(図 3)では、自動校正によって CO₂ 濃度が過小評価されると、換気量が抑制され、実際の室内 CO₂ 濃度が上昇する結果が示された。また、この現象が繰り返された場合、4 日後の誤差は約 400ppm となり、換気量は約半分に抑制される結果となった。さらに、CO₂ 濃度センサーについては、自動校正による濃度の過小評価に加え、温度条件等によって比較的大きな誤差が発生する可能性が認められた。一方、自動校正を行わない場合には、時間経過に伴い誤差が変化する可能性も認められた。

C2. 建築物環境衛生管理におけるデジタル技術活用の可能性と監視指導上の課題に関する検討

自治体における特定建築物の監視指導では、人員不足、異動に伴う知識・経験の継承の困難さ、監視対象施設の増加、紙媒体による記録管理等に伴う事務負担の増大などの課題が確認された。

また、報告徴収は増加傾向にある一方、立入検査件数は減少傾向にあり、限られた人的資源の中で監視指導を実施している実態が確認された。

デジタル技術活用としては、CO₂濃度、温湿度、残留塩素等の測定データを IoT センサーにより連続的に取得し、クラウド上で管理することによ

り、異常値把握、監視優先度付け、平常時の状況把握等へ活用できる可能性が示された。

また、電子台帳や電子報告の活用により、記録管理や情報共有の効率化につながる可能性が示された。

一方で、IoT による測定データは法定測定とは位置づけが異なり、法定測定を代替するものではなく、日常管理や異常検知等を補完する技術として活用する必要があることが整理された。

さらに、デジタル技術導入に当たっては、センサー精度、データの信頼性、情報セキュリティ、維持管理コスト等への対応が課題として挙げられた。

D. 考察

D1. 環境衛生管理のためのデジタル技術の適応

CO₂ 濃度センサーの精度（濃度と濃度センサー指示値の差）の自動校正による濃度の過小評価を防止する方法には以下の方法が考えられる。

- ① 自動校正を停止し、適切な間隔で標準ガスによる校正を行う。
- ② 濃度の下方修正を行わない。
- ③ 濃度指示値が高い場合、外気暴露によって指示値を修正して室内濃度を再確認する。ただし、濃度指示値が温度に影響される場合には、室温に近い状況で外気暴露するなど温度の影響に配慮して修正する。

以上のような対応に加えて、以下の要件が検討される必要があると考えられる。

- ① 建築物衛生法、WHO 等の基準を踏まえて、濃度の精度に関する要求レベルを明らかにする。
- ② 空間用途と濃度下限値、濃度下限値の発生頻度、空間温度の範囲を想定した精度維持方法の確立を行う。
- ③ 精度維持に関する基準及び表示項目（精度の持続性、温度等の影響、自動校正）を策定する。

以上より、建築物環境衛生管理におけるデジタル技術の活用に当たっては、単なる測定機器の導入ではなく、測定精度の維持管理および運用条件

を含めた総合的な環境衛生管理として整理する必要があると考えられた。

D2. 建築物環境衛生管理におけるデジタル技術活用の可能性と監視指導上の課題に関する検討

従来型の全数立入を中心とした監視指導体制については、監視対象施設数の増加や人的制約等を踏まえると、継続的な実施には限界があると考えられた。そのため、報告徴収結果、過去の指導履歴、IoT データ等を活用し、異常兆候の把握や監視優先度付けを行う重点的監視の考え方が、今後重要になる可能性が示唆された。また、本研究で整理した内容は、体系的な自治体調査や定量的アンケート調査に基づくものではないものの、建築物衛生の監視指導に従事する環境衛生監視員等の実務担当者から、人員不足、監視対象施設数の増加、紙媒体による記録管理、監視業務の属人化等に関する課題が共通して指摘されており、現場実務における課題認識の一端を示すものと考えられた。

IoT 技術については、環境状態の連続的把握や異常の早期検知に有用である一方、測定精度やデータ解釈の標準化が十分整理されていない状況も認められた。さらに、紙媒体による記録管理が依然として多く認められたことから、IoT 活用以前に、電子報告や電子台帳等を含む基盤整備を進める必要性が示された。

デジタル技術の活用に当たっては、法定測定との関係性、測定精度、運用方法等に留意する必要があると考えられた。

E. 結論

建築物におけるエアロゾル感染対策の基礎となる環境衛生を長期的に保持するためには、センサー等の IoT 機器の精度維持をはじめシステムの定期的点検と維持更新が必要である。空気環境については、また、IoT 機器のコストや人による点検・管理のあり方など、管理の在り方を総合的に計画

する必要がある。CO₂ 濃度による換気状態の検知と空調換気設備制御に関する課題として注目されている測定器の精度と誤差によって生じる課題について検証し、建築物衛生法、WHO 等の基準を踏まえて、濃度の精度に関する要求レベルを明らかにすること、空間用途と濃度下限値、濃度下限値の発生頻度、空間温度の範囲を想定した精度維持方法の確立を行うこと、精度維持に関する基準及び表示項目（精度の持続性、温度等の影響、自動校正）を策定することが必要であることを明らかにした。

建築物環境衛生監視指導においては、人的制約や監視対象の複雑化等への対応が課題となっていた。また、現場実務者からは、紙媒体による記録管理、監視業務の属人化、限られた人員による監視体制等に関する課題が共通して挙げられた。IoT 等のデジタル技術は、法定測定を代替するものではなく、日常管理、異常検知、監視優先度付け等を支援する補完的手法として活用可能性が示された。一方で、デジタル技術の活用に当たっては、測定データの信頼性、法定測定との関係性、運用条件等について留意が必要と考えられた。以上より、建築物環境衛生監視指導におけるデジタル技術活用に関する基礎的知見が得られた。

<参考文献>

- 1) 山本直輝, 菊田弘輝, 林基哉: コールセンターの COVID-19 エアロゾル感染に関する分析, 日本建築学会大会梗概集 2024-07, pp. 1423-1424
- 2) 山本直輝, 菊田弘輝, 長谷川麻子, 林基哉: 新型コロナウイルス感染症のクラスター感染が発生したコールセンターの空気環境, 日本建築学会大会梗概集 2022-07, pp. 1547-1548

E. 研究発表

1. 論文発表

1. 浅岡凌, 海塩渉, 鍵直樹, 林基哉, 澤地孝男, 上野貴広; 新型コロナウイルス感染症蔓延時

のオフィスにおける室内環境質の実態 (その 2): 2020 年と 2021 年における室内環境と環境満足度の関連, 日本建築学会環境系論文集, Vol.817, pp.135-140, 2025.3.

2. 山田裕巳, 杉山幸輝, 菊田弘輝, 長谷川麻子, 鍵直樹, 本間義規, 林基哉: 保育施設におけるエアロゾル感染対策のための機械換気設備の改修 (その 1) トレーサーガスをを用いた換気改修効果の検証, 830 号, 185-194, 2025-04
3. Akihiro Katsuki, Koki Kikuta, Yu Tanaka, Masato Iguchi, and Motoya Hayashi: Relative Evaluation Approach for Cross-Room Exposure in a Detached House Using a Measurement-Informed Multizone Model; Buildings 2026, 16(3), 583, 2026.1.30.
4. Yu Tanaka, Koki Kikuta, Takema Nakazawa, Yuta Sasai, Yuki Ogawa, Yoshiaki Gu, Fujiko Mitsumoto-Kaseida, Katsunori Yanagihara, Kazuhiro Tateda, Motoya Hayashi; Ventilation characteristics and infection risk in Japanese hospital wards: An assessment based on field measurements and CFD, Indoor Environment, 2026.2.26.
5. Yu Tanaka, Koki Kikuta, Takema Nakazawa, Yuta Sasai, Yuki Ogawa, Yoshiaki Gu, Fujiko Mitsumoto-Kaseida, Katsunori Yanagihara, Kazuhiro Tateda, Motoya Hayashi; Influence of Poor Ventilation and Door Operation on the Spread of Infectious Respiratory Particles and Infection Risk in a Hospital Ward, JAR, 2026.4.1.

2. 学会発表

- 1) 開原典子, 柳 宇, 林 基哉, 戸次加奈江: 中規模映画館の観覧場における温度・相対湿度・二酸化炭素濃度の実態調査. 2025 年室内環境学会学術大会講演要旨集. 198-199. 2025.
- 2) 柳宇, 開原典子, 林基哉, 戸次加奈江, 黒須一見: 検疫ホテルにおける客室から廊下へのバ

- イオエアロゾル伝播特性の実証と緩和策の検討. 日本建築学会大会学術講演梗概集. 2026.
- 3) 山田裕巳, 林基哉, 菊田弘輝, 杉山幸輝, 長谷川麻: 換気設備のエアロゾル低減効果に関する研究 粒子濃度のステップ応答を用いた曝露濃度換算法、日本建築学会大会学術講演梗概集. 2025.
- 4) 石附健太郎, 近藤寿紀, 菊田弘輝, 林基哉: 新型コロナウイルス感染症における自宅療養時の家庭内感染に関する研究 第1報 調査概要と感染予防策の実態、日本建築学会大会学術講演梗概集. 2025.
- 5) 近藤寿紀, 石附健太郎, 菊田弘輝, 林基哉: 新型コロナウイルス感染症における自宅療養時の家庭内感染に関する研究 第2報 感染予防策及び家庭内感染リスクの分析、日本建築学会大会学術講演梗概集. 2025.
- 6) 佐藤花菜子, 高橋篤志, 古橋拓也, 勝木皓大, 菊田弘輝, 林基哉: 第一種換気システムを用いた戸建て住宅における汚染物質挙動に関する研究 (第1報) CO₂による実測および換気回路網モデルによる検討、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集. 2025.
- 7) 勝木皓大, 菊田弘輝, 佐藤花菜子, 高橋篤志, 古橋拓也, 林基哉: 第一種換気システムを用いた戸建て住宅における汚染物質挙動に関する研究 (第2報) エアロゾル相当換気回数数の推定、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集. 2025.
- 8) 杉山幸輝, 山田裕巳, 菊田弘輝, 林基哉, 長谷川麻子: 保育施設におけるエアロゾル感染リスク低減のための換気設備改修効果の検証、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集. 2025.
- 9) 菊田弘輝, 田中雄, 中澤武馬, 笹井雄太, 小川夕季, 林基哉: 医療施設における感染対策のための空調換気に関する研究 (第1報) 3病院における空気環境の実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集. 2025.
- 10) 田中雄, 菊田弘輝, 中澤武馬, 笹井雄太, 小川夕季, 林基哉: 医療施設における感染対策のための空調換気に関する研究 (第2報) 病棟部における換気特性の実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集. 2025.
- 11) 笹井雄太, 小川夕季, 菊田弘輝, 林基哉, 中澤武馬, 田中雄, 田中秀和: 医療施設における空気環境の維持・管理に関する研究 (第3報) 換気条件および病室扉の開閉による感染リスク評価、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集. 2025.
- 12) 長倉竜也, 倉本朗, 金野知哉, 木田秀幸, 太田秀一, 渡邊洋平, 掛水和彦, 目黒順一, 開原典子, 本間義規, 菊田弘輝, 林基哉: 全室個室で発生したCOVID-19集団感染病棟における空調換気性能とエアロゾル拡散に関する検討、第46回札幌市病院学会. 2026.2.7
- 13) 林基哉: “空気を介した感染”と病院設備の備え—ポストCOVID-19時代の設計・運用を考える—ポストCOVID-19の医療施設に求められる空調換気性能、第54回日本医療福祉設備学会. 2025年11月29日
- 14) 林基哉, 石黒信久, 開原典子, 島崎大, 戸次加奈江, 柳宇, 黒須一見: 旅館業法及び興行場法の施設の感染拡大防止対策に関する調査研究 その2 COVID-19を踏まえた宿泊施設の換気対策、第84回日本公衆衛生学会総会. 2025.10
- 15) Ryo Asaoka¹, Wataru Umishio, Naoki Kagi, Motoya Hayashi, Takao Sawachi⁴, and Takahiro Ueno: Relationship of perceived indoor environmental control and worker satisfaction. Findings from field measurements in 22 offices in Japan,

Sustainable Built Environment Conference
2025 in Tokyo. 2025.12.

- 16) 林基哉：医療施設における感染リスクと空調換気 医療施設におけるエアロゾル感染と空調換気対策、第 40 回日本環境感染学会総会・学術集会. 2025.7.12
- 17) 林基哉：2025 年日本臨床環境医学会学術集会シンポジウム 高齢者施設感染症対策の現状と課題 呼吸器感染症に備える空調換気対策、日本臨床環境医学会学術集会. 2025.6.21
- 18) 林基哉：シンポジウム ポスト COVID-19 の医療福祉施設における建築物衛生法の遵守 ポスト COVID-19 の医療福祉施設における建築物衛生法の遵守、第 95 回 日本衛生学会学術総会. 2025.3.21

3. 書籍等

- 1) 開原典子、柳 宇、林 基哉、戸次加奈江：中規模映画館の観覧場における温度・相対湿度・二酸化炭素濃度の実態調査。2025 年室内環境学会学術大会講演要旨集。198-199. 2025.
- 2) 柳宇、開原典子、林基哉、戸次加奈江、黒須一見：検疫ホテルにおける客室から廊下へのバイオエアロゾル伝播特性の実証と緩和策の検討。日本建築学会大会学術講演梗概集。2026.
- 3) 山田裕巳、林基哉、菊田弘輝、杉山幸輝、長谷川麻：換気設備のエアロゾル低減効果に関する研究 粒子濃度のステップ応答を用いた曝露濃度換算法、日本建築学会大会学術講演梗概集。2025.
- 4) 石附健太郎、近藤寿紀、菊田弘輝、林基哉：新型コロナウイルス感染症における自宅療養時の家庭内感染に関する研究 第 1 報 調査概要と感染予防策の実態、日本建築学会大会学術講演梗概集。2025.
- 5) 近藤寿紀、石附健太郎、菊田弘輝、林基哉：新型コロナウイルス感染症における自宅療養時の家庭内感染に関する研究 第 2 報 感染予防策及び家庭内感染リスクの分析、日本建築学会大会学術講演梗概集。2025.
- 6) 佐藤花菜子、高橋篤志、古橋拓也、勝木皓大、菊田弘輝、林基哉：第一種換気システムを用いた戸建て住宅における汚染物質挙動に関する研究 (第 1 報) CO₂ による実測および換気回路網モデルによる検討、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集。2025.
- 7) 勝木皓大、菊田弘輝、佐藤花菜子、高橋篤志、古橋拓也、林基哉：第一種換気システムを用いた戸建て住宅における汚染物質挙動に関する研究 (第 2 報) エアロゾル相当換気回数 の推定、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集。2025.
- 8) 杉山幸輝、山田裕巳、菊田弘輝、林基哉、長谷川麻子：保育施設におけるエアロゾル感染リスク低減のための換気設備改修効果 の検証、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集。2025.
- 9) 菊田弘輝、田中雄、中澤武馬、笹井雄太、小川夕季、林基哉：医療施設における感染対策のための空調換気に関する研究 (第 1 報) 3 病院における空気環境の実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集。2025.
- 10) 田中雄、菊田弘輝、中澤武馬、笹井雄太、小川夕季、林基哉：医療施設における感染対策のための空調換気に関する研究 (第 2 報) 病棟部における換気特性の実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集。2025.
- 11) 笹井雄太、小川夕季、菊田弘輝、林基哉、中澤武馬、田中雄、田中秀和：医療施設における空気環境の維持・管理に関する研究 (第 3 報) 換気条件および病室扉の開閉による感染リスク評価、空気調和・衛生工学会大会学術講演会論文集。2025.
- 12) 長倉竜也、倉本朗、金野知哉、木田秀幸、太田秀一、渡邊洋平、掛水和彦、目黒順一、開原典

子, 本間義規, 菊田弘輝, 林基哉: 全室個室で発生した COVID-19 集団感染病棟における空調換気性能とエアロゾル拡散に関する検討、第 46 回札幌市病院学会. 2026.2.7

- 13) 林基哉: “空気を介した感染”と病院設備の備え—ポスト COVID-19 時代の設計・運用を考える—ポスト COVID-19 の医療施設に求められる空調換気性能、第 54 回 日本医療福祉設備学会. 2025 年 11 月 29 日
- 14) 林基哉, 石黒信久, 開原典子, 島崎大, 戸次加奈江, 柳宇, 黒須一見: 旅館業法及び興行場法の施設の感染拡大防止対策に関する調査研究 その 2 COVID-19 を踏まえた宿泊施設の換気対策、第 84 回日本公衆衛生学会総会. 2025.10
- 15) Ryo Asaoka¹, Wataru Umishio, Naoki Kagi, Motoya Hayashi, Takao Sawachi⁴, and Takahiro Ueno: Relationship of perceived indoor environmental control and worker satisfaction. Findings from field measurements in 22 offices in Japan, Sustainable Built Environment Conference 2025 in Tokyo. 2025.12.
- 16) 林基哉: 医療施設における感染リスクと空調換気 医療施設におけるエアロゾル感染と空調換気対策、第 40 回日本環境感染学会総会・学術集会. 2025.7.12
- 17) 林基哉: 2025 年日本臨床環境医学会学術集会 シンポジウム 高齢者施設感染症対策の現状と課題 呼吸器感染症に備える空調換気対策、日本臨床環境医学会学術集会. 2025.6.21
- 18) 林基哉: シンポジウム ポスト COVID-19 の医療福祉施設における建築物衛生法の遵守 ポスト COVID-19 の医療福祉施設における建築物衛生法の遵守、第 95 回 日本衛生学会学術総会. 2025.3.21

F. 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