

# 特集

## 新型コロナウイルス感染症の現状と その対策(1)

新型コロナウイルス感染症は、2019年12月に中国武漢市において初めて確認された。2020年1月7日にはその病原体が新種のコロナウイルス(2019-nCoV)と特定され、遺伝子も同定され、1月30日に世界保健機関(WHO)は、“国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態”と警告した。2月11日にWHOはこのウイルスによって引き起こされる疾患名をCOVID-19と命名し、国際ウイルス命名委員会はコロナウイルス名を Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2(SARS-CoV-2)と決定した。その後、WHOは世界的な感染拡大と重症度の実態を踏まえ3月11日にパンデミック(世界的な大流行)の宣言を行った。2021年1月末現在世界の累積感染者1億人以上、死者220万人以上になっている。COVID-19は1年以上に亘って猛威を振るい続けている。

感染症は感染源(感染者)、感受性宿主、及び感染経路の三つの要素が揃えば成立する。工学分野に深く関わる感染経路については、当初WHOやCDC(米国疾病予防管理センター)などがCOVID-19の感染経路は飛まつ(沫)感染と接触感染であることを示した。本来、飛まつ感染においては、換気による制御が極めて難しい。しかし、厚生労働省の2020年3月9日に公表した“新型コロナウイルス感染症対策の見解”、及び首相官邸、厚生労働省が同年3月18日に公表した“密をさけて外出しましょう!”というリーフレットに“換気の悪い密閉空間”という記述があった。換気が重要となれば、感染経路にエアロゾル感染(空気感染)も考慮に入れるべきであると考えられる。その後、飛まつ感染だけでは説明がつかないいくつかの事例が報告された。これらの事情を踏まえ、7月9日にWHOは特定な状況下で短距離(Short-range)のエアロゾル伝播も否定できないとのブリーフを公表した。その後、CDCは10月5日にとときにはエアボン伝播による拡散があることを示した。最近では、“COVID-19パンデミックの大部分がエアボン伝播によるものである”と主張する論文が発表されている。本学会では、当時の状況を踏まえ5月7日に“新型コロナウイルス対策特別委員会”を設置し、これまで精力的に活動を行い、適時に提言を公表してきた。

以上のことから、学会誌委員会は今月号と次月号の2カ月連続で新型コロナ対策特別委員会にて特集を企画した。特集の各タイトルと執筆者は下記のとおりである。

- 5月号
1. 新型コロナウイルス感染症に関する国内外の動向(田辺新一・早稲田大学)
  2. 我が国における新型コロナウイルス感染症に対する建築環境対策(林 基哉・北海道大学大学院)
  3. 他学会と協会の取り組み(金 勲・国立保健医療科学院)
  4. COVID-19における空気調和・衛生工学会の取り組み(柳 宇・工学院大学)
- 6月号
5. 新型コロナ対策として換気量はどのように決めていくべきか?(倉淵 隆・東京理科大学)
  6. 自然換気と感染リスク評価(山中俊夫・大阪大学)
  7. 集団感染事例から学ぶ(尾方壮行・東京都立大学)
  8. トイレ空間におけるCOVID-19の感染リスクと防止に向けた研究動向と課題(大塚雅之・関東学院大学)

ご多忙にもかかわらず、快く執筆をお引き受けいただいた執筆者各位に、誌面を借りて厚くお礼申し上げます。

柳 宇 新型コロナウイルス対策特別委員会

### 新型コロナウイルス感染症に関する国内外の動向

早稲田大学 田辺 新一

1. 新型コロナウイルス感染症
2. 感染状況と社会的変化
3. 新型コロナウイルスに関する研究
4. 産業動向
5. テレワーク
6. オフィス需要
7. 事業再開ガイドライン
8. エネルギーに関する影響
9. レジリエンスと都市環境

### 我が国における新型コロナウイルス感染症に対する建築環境対策

北海道大学大学院 林 基哉

1. 感染拡大初期の建築環境対策
2. 新型コロナウイルス感染症に対する建築環境対策

### 他学会と協会の取り組み

国立保健医療科学院 金 勲

1. 建築及び設備関連学会団体
2. 医療関連学会
3. 協会団体

### COVID-19 における空気調和・衛生工学会の取り組み

工学院大学 柳 宇

1. 新型コロナウイルス対策特別委員会の設置
2. 本学会のこれまでの取り組み
3. 今後の予定

# 新型コロナウイルス感染症に関する国内外の動向

田辺新一 早稲田大学 正会員

キーワード：新型コロナウイルス感染症(COVID-19)，研究動向(Scientific Research Trends)，脱炭素(Carbon Neutral)，テレワーク(Work from Home)，オフィス需要(Office Demand)

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は未だに猛威を振っている。本稿では本学会のこれまでの活動や感染制御に関する事項と、新型コロナウイルス感染症によって引き起こされている状況やポストコロナに予想されることなどについてその断面を切り取るようにした。感染状況と社会的変化、新型コロナウイルスに関する研究、産業動向、テレワーク、オフィス需要、事業再開ガイドライン、エネルギーに関する影響、レジリエンスと都市環境に関して論じた。なお、本稿は2021年2月12日の執筆時点の知見に基づくものであり、科学的な研究が進展している分野であることから、新しい知見により見解が変わる可能性がある。

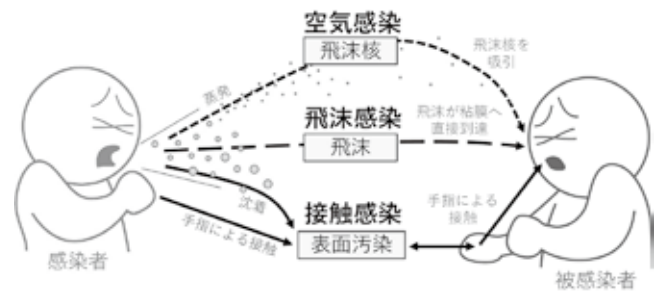


図-1 飛沫感染・接触感染・空気感染三つのルート



図-2 3密

## 1. 新型コロナウイルス感染症

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は未だに猛威を振っている。新型コロナウイルスは、“SARS-CoV-2”が学術的な名前である。ウイルスの大きさは0.12μmぐらいで、呼吸器系の粘液に含まれている。“COVID-19”といわれているのは、このウイルスによって引き起こされる感染症を指している。

本学会では、2020年3月23日に日本建築学会と共同で“新型コロナウイルス感染症制御における‘換気’に関して緊急会長談話”を公表した<sup>1)</sup>。その後も積極的に情報発信を継続している。

感染に関しては、図-1に示したように飛沫感染、接触感染、空気感染の三つのルートがある。飛沫感染に関しては、咳や会話で出た大きな飛沫は重力沈降するので2m程度離れば大丈夫であり、ソーシャルディスタンスを保つべきという根拠である。飛沫の沈着や感染者の手指によって汚染された表面に触れたとき、手に付着しただけでは感染しないが、その手で口、鼻、目の粘膜に触ると感染する可能性がある。これが接触感染であり、この経路を断つために手指衛生は非常に重要である。問題なのは、会話や咳によって発生する感染性を有するウイルスを含んだ小さな飛沫や飛沫が蒸発した飛沫核が、空気により運ばれて空気感染を引き起こすかどうかである。結核や麻疹は遠く離れた人にも空気感染する。飛沫・接触感染経路を遮断する対策として、換気は必ずしも有効ではない。3密環境に

おける集団感染を防ぐために換気が必要であるということは、空気感染(エアロゾル感染)の一種が起こっている可能性があることを示している。

日本政府は2020年3月9日に“3密”を発表した。非常に重要であったのは、換気が悪い空間の問題が指摘され、換気の必要性が示されたことである。これより空調設備や建築環境工学分野の研究者たちが感染リスクの低減について貢献できるかを考えるようになった。3密の根拠となったのは、“西浦・押谷らによる論文”で、2月28日にmedRxivに掲載されたプレプリント<sup>2)</sup>である。プレプリントとは、査読を受ける前に著者がアーカイブサーバに原稿をアップする方法で、その後査読を経て学術雑誌に掲載されることが多い。西浦・押谷らは集団感染事例を分析したところ、多くの二次感染者を生み出す事例において、密封され、換気が不十分な環境で特徴的に多いということが把握された。これにより“3密”が考えられた。世界的にも非常に早い知見の公表であった。図-2に示した3密は流行語にもなった。

一方、世界保健機関(WHO)のこれまでの公式見解では、気管挿管などのエアロゾルが発生する医療行為を行う特殊な場合以外はエアロゾル粒子による空気感染は起きな

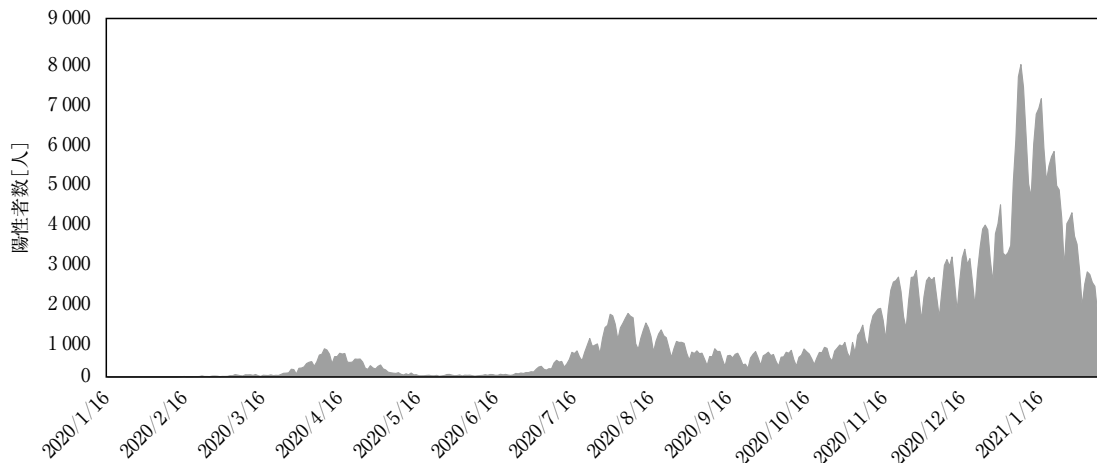


図-3 国内における新型コロナウイルス感染症陽性者数の推移(文献1)から作成)

いとしていた。そのため、換気への注意喚起を行っていなかった。そこで、2020年3月末頃から室内環境、空調設備、医学などの研究者が集まり、5月27日に学術雑誌へ感染性を保ったウイルスを含むエアロゾル粒子による空気を介した感染への対策が必要であることを示す論文を掲載した<sup>3)</sup>。著者もそのグループの一員であった。

2003年に流行したSARS(重症急性呼吸器症候群)に関しては、Yuguo Liらの香港チームの論文がNew England Journal of Medicineにトイレを介した空気感染の可能性があると掲載<sup>4)</sup>されており、室内環境に関する研究者の間ではその可能性は認知されていた。また、2020年7月6日に同じグループが専門家239人のサインを添えてWHOへの公開書簡を雑誌“Clinical Infectious Diseases”に掲載した<sup>5)</sup>。その結果、7月9日にWHOは密集した空間で換気が悪い場合には、空気感染の可能性あることを初めて示唆した<sup>6)</sup>。7月11日にはWHOが3密回避を推奨するポスターをSNSやホームページを通じて公表している。ただし、長距離の空気感染に関してはまだ議論が行われている。

WHOは直径 $5\mu\text{m}$ 以上を飛沫と定義している。それ以下の飛沫が蒸発したものが飛沫核と呼ばれる。B(下気道深部)、L(咽頭)、O(口腔を含む上気道)から、会話と咳により飛沫と飛沫核がどのように飛ぶかについて綿密に測定した結果が公表されている<sup>7)</sup>。

粒径が $5\sim 20\mu\text{m}$ の飛沫は $1.5\text{m}$ 落下するのに数分から数時間かかる。また、 $5\mu\text{m}$ 以下の飛沫核は空気中に漂い続ける。WHOの定義では対応が難しくなっているため、エアロゾル粒子とこれらを総称して呼んでいることが多い。このエアロゾル粒子の室内空気中濃度を低減する上で、換気は非常に効果がある。これらの現象は前述したようにSARS流行の頃からいわれてきたが、なかなかコンセンサスが得られていなかった。また、10年ほど順天堂

大学堀賢教授と共同で感染症対策の研究を行ってきた中に、咳発生装置とサーマルマネキンを使用して飛沫の挙動を調べたものがある。大きな飛沫は $1\sim 2\text{m}$ 離れるとほとんど直接届かないことが実験的にも分かっている。また、相対湿度が高いほうが表面に多く付着するが、湿度30%RHでは50%RHと比較すると少ない。これは、飛沫が蒸発して小さくなり空間中に漂うことを示している<sup>8)</sup>。

この1年間世界各国で様々な研究が行われた。感染経路に関しては2021年1月に公表されたNatureの記事では、接触感染の割合は相対的にかなり低いとされ、空気に注意する必要があることが指摘されている<sup>9)</sup>。

WHO、米国CDC(疫病予防管理センター)はその後、換気的重要性を指摘するようになった。マスクに関しても当初WHOはその重要性を指摘していなかったが、様々な研究事例から着用を推奨するようになっていく。特に東京大学医科学研究所で実際にSARS-CoV-2を用いて行われた実験はマスクの重要性を明確にした<sup>10)</sup>。マスクに関しては本特集の次号で倉測により詳述される予定である。

COVID-19に関する先進的な感染制御に関しては本号と次号で特集が行われるため、本稿では新型コロナウイルス感染症により引き起こされている状況やポストコロナに予想されることなどについてその断面を切り取るようにした。なお、本稿は2021年2月12日の執筆時点の知見に基づくものであり、科学的な研究が進展している分野であることから、新しい知見により見解が変わる可能性があることには注意をいただきたい。

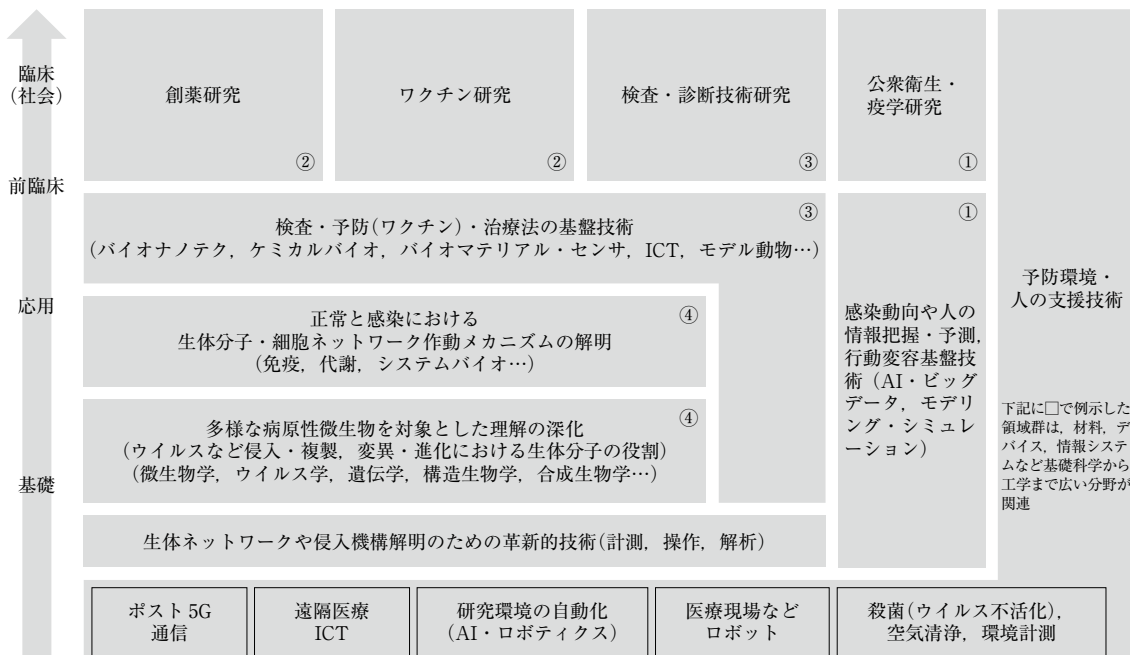
## 2. 感染状況と社会的変化

厚生労働省によると、2021年2月10日現在の我が国での新型コロナウイルス感染者は408186例、死者は6557人となっている<sup>11)</sup>。図-3に我が国の感染者数のトレンドを示す。また、入院治療などを要する者は29243人、退



表-1 新型コロナウイルス感染症による長期的トレンド

国際関係	世界の不確実性, 分断, サプライチェーン多元化
産業構造	非接触, 省人化, デジタル化加速
生活	人流の減少(通勤, 出張, 会議など), テレワーク, EC 増加
地域・地方	観光需要の蒸発, 分散化
地球環境	2050 年脱炭素社会実現, グリーンリカバリー

図-4 新型コロナウイルス感染症に関する研究開発動向<sup>13)</sup>

院又は療養解除となった者は372,535人となった。世界の累計の感染者・死者数は2021年2月10日18時時点、感染者は106,905,601人、死者は2,341,104人となっている。感染者・死者数に関しては、特に米国(27,192,455人・468,203人)、インド(10,858,371人・155,252人)、ブラジル(9,599,565人・233,520人)、イギリス(3,972,148人・113,850人)、ロシア(3,345,558人・76,347人)、フランス(3,953,970人・79,752人)、スペイン(3,005,487人・63,061人)が多い<sup>12)</sup>。我が国と比較して1桁違う感染者数になっている。

我が国においても非常に大きな社会問題となっていることから欧米諸国はさらに厳しい状況であることが推測される。ウイルス活性が高い、すなわち感染力が高い変異株も出現している。ワクチン接種も開始されているが、本稿が出版される5月の状況は予測が難しい。

社会的変化に関して経済産業省の資料をもとに著者が作成した長期的トレンドを表-1に示す。国際関係は、非常に不確実になっていることにより、サプライチェーンの多元化が生じている。分断もさらに加速される可能性が高い。産業構造も省人化やデジタル化が加速するだろう。生活はテレワークなどが増加するとともに、巣ごもり需要に

よるEC(電子商取引)の増加、人流は減少している。地域・地方では観光需要が蒸発した。加えて、2020年10月26日に首相により2050年脱炭素社会実現が宣言されたことにより、産業構造を変化させるような加速度的な対策が必要とされている。著者自身は、超分散社会(Decentralization)、デジタル社会(Digital transformation)、脱炭素社会(Decarbonization)の頭文字を取って3D社会の到来としてこれを説明している。

### 3. 新型コロナウイルスに関する研究

科学技術振興機構研究開発戦略センターが2020年7月30日に“新型コロナウイルス感染症に関する世界の注目すべき研究開発動向(第3版)”を公表している<sup>13)</sup>。図-4にポストコロナ・新興感染症関連ふかんを示す。研究は基礎、応用、前臨床、臨床(社会)と整理されている。①感染状況把握と予測(疫学、公衆衛生学、臨床医学)、②創薬(ワクチン・抗ウイルス剤)、③検査・診断技術、④基礎生命科学(免疫学、ウイルス学など)は多くが医学分野の研究であるが、その周辺に予防環境・人の支援技術として、ポスト5G、遠隔医療ICT、研究環境の自動化(AI・ロボティクス)、医療現場のロボットに加えて殺菌(ウイルス不活性

表-2 コロナ禍を経て、社会的実現が早まると見込まれた上位10トピック<sup>15)</sup>

分野	トピック	影響年
建築	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	-2.7
建築	室内の“健康阻害”や“感染症アウトブレイク”を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	-2.6
健康危機管理	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内などでも使用可能な超軽量センサ	-2.4
ICT	出社不要・副業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	-2.4
ICT	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	-2.1
環境	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道などの交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	-2.1
建設	建設現場で、AIを用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	-2.1
医療	電子カルテシステム、検査・処方など医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	-2.1
医療	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主など因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	-2.1
情報	高度VRシステム(会議、製造現場の状態管理)と、それを支える高速情報流通システム	-2.0

表-3 コロナ禍を経て、社会的実現が遅れると見込まれた上位10トピック<sup>15)</sup>

分野	トピック	影響年
交通	環境性、安全性、経済性の観点で現有の超音速旅客機と対抗し得るとともに、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	2.4
建築	海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、“海洋都市”の建設技術	1.9
宇宙	科学観測や資源利用などを目的とする、地球外天体(月又は火星)における恒久的な有人活動拠点構築	1.9
宇宙	長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での“宇宙建築”の建設技術	1.9
建築	月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	1.7
原子力	核燃料サイクル及び一体型高速炉(IFR)を含む高速増殖炉(FBR)システム技術	1.5
原子力	核融合発電	1.5
宇宙	宇宙太陽発電システム(宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム)発出システム	1.3
原子力	濃縮度5%超燃料が使用可能、プラント寿命が80年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	1.2
地球	地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	1.2

化)、空気清浄、環境計測が示されている。本学会は特に空気清浄や環境計測に関して貢献が可能であろう。

文部科学省科学技術・学術政策研究所によって行われたプレプリントを用いた研究動向分析<sup>14)</sup>では、発生期の2~4月頃までは、国別比較や患者の症状に関心があるプレプリントが多かったが、4~6月頃には感染拡大・感染モデルに関心があるプレプリントが多くなっている。7~9月頃には公衆衛生、社会経済系に関心があるプレプリントが多くなっていることが分かる。感染が拡大するにつれて研究範囲が社会科学分野にまで拡大していることがAI分析によって明らかになっている。

また、文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センターは、“コロナ禍を経た科学技術の未来(速報版)”を2020年11月に公表している<sup>15)</sup>。科学的実現、社会的実現に関して整理している。表-2にコロナ禍を経て、社会的実現が早まると見込まれた上位10トピックを示す。科

学技術の実現と比べ、順番は変わるが10件中9件が同一である。2.0~2.7年程度早まると見込まれるものである。大きく分けて、仕事や働き方に関するものと、感染症などの健康危機管理に関わるものに分けられる。表-3に社会的実現が遅くなるとされたトピックに関して示す。大きく分けて、地上以外に関するものと、エネルギー変換などに関わるもの、それ以外に分けられる。元々の実現年も遅いとされていたトピックが挙げられる傾向があるとしている。感染症の拡大により、基礎分野や実現が遅い技術は後回しになる可能性が高いということであろう。

#### 4. 産業動向

2020年5月1日に電子会議により経済産業省産業構造審議会成長戦略部会で議論が行われた<sup>16)</sup>が、新型コロナウイルス感染症の完全収束は、長期的なものとなる可能性を

指摘している。新型コロナウイルス感染症の拡大の防止や重症化防止が最優先課題であり、事業者の雇用維持や事業継続・資金繰りへの支援などに万全を期す必要がある。その際、経済活動について、感染症拡大前のビジネスモデルに完全に戻ることは難しいと認識すべきであり、かつてのオイルショックのように、中長期的に、不可逆なビジネスモデルの変化、産業構造の変化を伴うものと考えなければならぬとしている。今後は、感染拡大防止と経済活動を両立する“新たな手法”を探るべきであり、新たなビジネスモデルの検討や感染症との“共生”の道を探ることが必要ではないかと述べている。また雇用の維持と事業の継続に関して、資金繰り支援の強化が議論されている。また、強じんな経済社会構造の構築に向けた検討の方向性に関しては、感染拡大防止と両立するビジネスモデルの再構築、テレワーク、遠隔教育などICTなどによる非接触・遠隔サービスの活用、強じんなサプライチェーンの構築、日本企業の事業ポートフォリオの見直しの促進、雇用を守り、新たな雇用ニーズに対応するための人材育成支援、Society 5.0実現に向けた経済社会基盤の整備が議論されている。特に新しい働き方に関して資料が提供されていることが興味深い。

その後、2021年1月の状況はどのようになっているか、東京商工リサーチが行った“新型コロナウイルスに関するアンケート調査”を紹介する<sup>17)</sup>。新型コロナウイルス感染拡大で、11都府県に再度の緊急事態宣言が発令された。感染防止で外出自粛が広く呼び掛けられる中、飲食店の“廃業検討率”は5.0ポイント悪化し、37.8%となった。また、2020年12月の売上高が前年同月との比較で、半減以下となった企業の割合(売上半減率)が、飲食業や宿泊業などで3割を超えた。コロナ禍で3密回避や外出自粛が求められ、個人消費者を対象にする業種では業績が大きく落ち込んでいる。政府は、2020年度第3次補正予算で業態転換などに取り組む企業に最大1億円の“事業再構築補助金”を支給することを決めた。こうした中、2年以内の事業再構築を“実施・検討”している企業は46.8%と半数近くにのぼった。ただ、1年以内の黒字化を見込む企業は24.6%にとどまり、事業再構築は容易でないことが浮き彫りになっている。

関連業界への影響については国土交通省が毎月報告を行っている<sup>18)</sup>。建設産業の売上金額については、前年同月比で20%以上減少した事業者は、11月は10月より1ポイント増えて14%であり、12月以降もほぼ横ばいとなっている。受注状況については、影響があると回答した事業者が、11月は10月と同じく41%であり、12月以降も同様の傾向がみられる。支援制度については、資金繰り支援を29%の事業者が活用しており、28%の事業者が給付済

みである。雇用調整助成金を活用している事業者は11%となっている。

また、住宅産業・建築設計業に関しては、住宅産業(中小工務店)の売上金額が20%以上減少した事業者は9月の31%に対し、10月は32%、11月は25%に減少している。ただし、今後については、20%以上の減少を見込む事業者が、12月は29%、1月は37%と増加傾向にある。建築設計業の売上金額が20%以上減少した事業者は、9月の33%に対し、10月は23%、11月は40%である。住宅産業(中小工務店)における部材供給遅延の影響については、約9割の事業者で影響がなく、その他も大半が改善傾向である。住宅産業(中小工務店)における国の支援制度については、資金繰り支援は77%の事業者が活用しており、その大半が給付済みである。雇用調整助成金は17%の事業者が活用している。

## 5. テレワーク

新型コロナウイルス感染症下でテレワークが進んでいる。テレワークは2020年2月ぐらいまでは、日本企業においては一般的ではなかった。経済産業研究所森川正之によれば、日本は欧米諸国に比較して通勤時間が長く、テレワークの普及は労働者の幸福度を向上させるとしていた。しかしながら、同研究所の2019年初旬に行われた調査によれば、テレワークを導入している企業は約2500社のうち6%弱にとどまっていた<sup>19)</sup>。

緊急事態宣言後に多くの企業がテレワークを実施している。パーソル総合研究所シンクタンク本部が、新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査を3、4、5、11月と4回行っており<sup>20)</sup>、その結果は非常に興味深い。2020年11月18日～23日時点でのテレワーク実施率は、正社員で24.7%である。緊急事態宣言が全国解除された直後の5月29日～6月2日の時点から1.0ポイント低下した。非正規雇用者は15.8%であった。企業規模別のテレワーク実施率(正社員)では、10～100人規模は13.1%、1万人以上規模では45.0%と3.4倍以上の差がある。5月時点の2.7倍差からさらに格差が広がっており、業種別のテレワーク実施率にも差があることを示している。

正社員のテレワーク実施者によるコロナ収束後のテレワーク継続希望率は、全体で78.6%であり、4月の53.2%、5月の69.4%から上昇が続いている。特に若年層・女性で継続希望率が高く、30代の男女で希望率が高い。テレワーク時の不安に関しては、少なくなっているが、横ばい傾向なのは“昇進・昇格への影響懸念”、“社内異動希望への影響懸念”などのキャリア関連の不安である。年代別に比較すると、20代が他の年代と比べてすべ



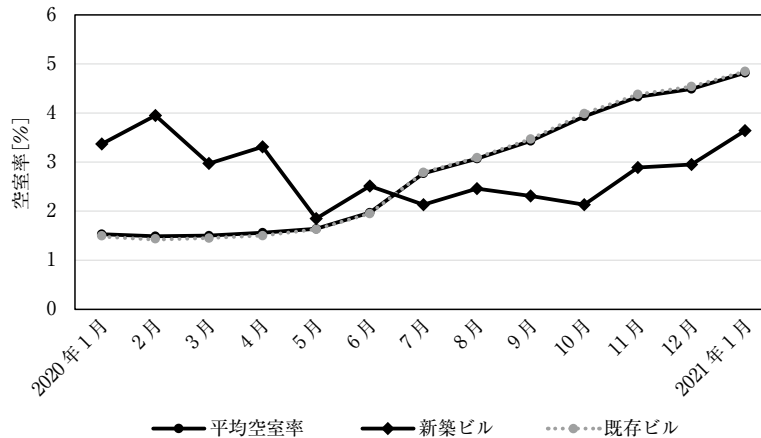


図-5 東京ビジネス地区(都心5区)の平均空室率推移(文献22)から作成

での不安が高い状態にある。テレワーク業務時の困りごとは、“運動不足を感じる”が60.5%と多い。多くの困りごとが減少傾向である中、唯一上昇傾向なのは、“労働時間が長くなりがちだ”となっている。

新型コロナウイルス感染対策として2020年4月からテレワークが導入された企業において行った我々のグループの研究<sup>21)</sup>では、調査時の過去1週間におけるテレワーク実施割合は、2020年4月調査では平均84%、7月調査では平均25%だった。オフィス内行動のしやすさの申告結果において、情報処理、情報探索・加工、知識創造などの集中作業のしやすさに対する申告値は、出社時と在宅時で有意な差はなかった。一方、コミュニケーション行動は、在宅時に評価が有意に低下した。特に、インフォーマル・コミュニケーションのしやすさに対する申告値の低下割合が大きかったことが分かっている。反面、リラックス・リフレッシュなどのリカバリー行動については、在宅時の評価が有意に向上した。対面コミュニケーション不足、運動不足が課題と考えている執務者が多かった。

## 6. オフィス需要

オフィス需要に関しては、三鬼商事(株)の月間報告に詳しい<sup>22)</sup>。図-5に平均空室率の推移を示す。2021年2月に公表した東京ビジネス地区(都心5区/千代田・中央・港・新宿・渋谷区)の1月時点の平均空室率は4.82%、前月比で0.33ポイント上げた。新築ビルの1月時点の空室率は3.64%、前月比で0.69ポイント上げた。東京ビジネス地区の1月時点の平均賃料は21,846円である。前年同月比で2.68%(602円)、前月比で0.70%(153円)下げた。オフィス需要において分岐点となるのは空室率5%といわれており、今後の動向が注目される。

空室率の上昇はテレワーク推進によるオフィス不要論と結び付けられることがある。しかしながら、(一社)日本オフィス家具協会の調査<sup>23)</sup>ではオフィス不要論は7.3%にと

どまった。一方で“これまで通り必要”と回答した人は6割で、“これまでと違った形で必要”と回答した人は3割であった。さらに、その内訳を見ると、在宅勤務を多く経験している人ほど、“これまでと違った形で必要”と考える比率は上昇している。今後は従来型のオフィスではなく新しいオフィスの機能や存在意義を考えることが必要になっているということであろう。同調査では、オフィスが不要と答えた人の属性も確認しているが、大きな特徴は見られなかったとしている。多少の違いとしては、創業年数の若い企業が多かったが、地域や従業員数などに特徴はなかった。

(株)ザイマックス不動産総合研究所の2020年12月の調査<sup>24)</sup>によると、働き方及びワークプレイスの運用に関しては、換気や消毒などの感染対策の徹底が68.9%と最も多かった。8月調査と比較すると時差出勤の奨励やオフィスのソーシャルディスタンス確保は減少していた。一方で、8月調査で上位であったペーパーレス対応が不十分や決済などの電子化対応が不十分は大幅に減少していた。コロナ禍収束後の働き方は、出社派が46.9%とテレワーク派の23.4%を大きく上回っていた。オフィスの面積は、縮小したいが28.5%と拡張したいの5.4%を大幅に上回った。前述した日本オフィス家具協会の不要論は低かったことから考えると経済的な影響もあり、少なくとも拡張は難しいというのが実態ではないかと推察する。

働き方とワークプレイスの方向性としては、メインオフィスとテレワークの両方を使い分けるが55.0%と回答した企業が最も多かった。ワークプレイス運用の課題としては、テレワーク時の業務、勤怠、評価などのマネジメントが難しいとしている。東京23区のオフィス賃貸面積のうち、スタートアップや中小企業が借りることが多い中小規模ビルは47%を占める。中小企業でじわりと台頭するオフィス不要論が広がれば、オフィス全体の供給がだいぶ可能性があるとして述べている。



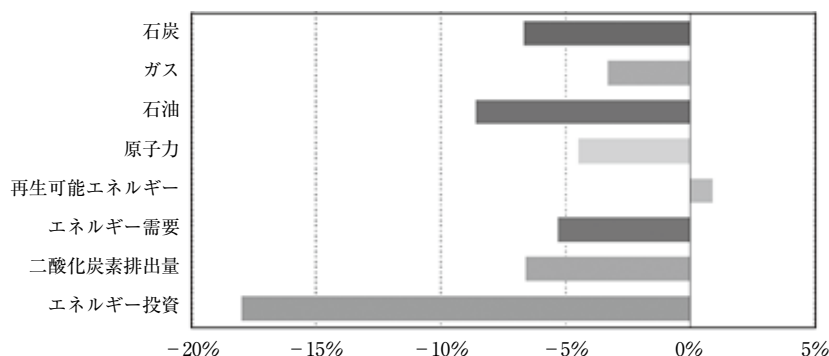


図-6 2020年のエネルギー部門への影響(文献27)より引用)

## 7. 事業再開ガイドライン

我が国においては、2020年5月に政府主導で事業再開ガイドラインが整備された。その後、順次改定され2021年1月15日時点で、多くの団体がガイドラインを公表している<sup>25)</sup>。業界以外の学校、社会福祉施設、社会体育施設、研究施設などについては所管省庁においてガイドラインなどが作成・公表されている。また、WHO及び米国CDCなども各種のガイドラインを公表している。

その中でも、米国のWELL Health-Safety RatingはCOVID-19などの感染症やその他緊急事態に対して、様々な対策を実施していることを示す第三者評価を行っている。2021年1月にその内容も改定されている<sup>26)</sup>。建物や施設の“健康・安全性”を評価し、一定の基準を満たすと評価が得られる仕組みになっている。WELL認証とは異なり、現地検証はなく、提出書類のみの審査である。建物の要件に加えて、運用上の観点の評価する要件項目が多い。現在のバージョンは25項目のうち、15項目以上を満足すると評価されたことを示すシールが得られることになっている。米国のヤンキースタジアムや国内ではイオンモールなどが取得しており、急激に評価数が増加している。

## 8. エネルギーに関する影響

IEA(国際エネルギー機関)が2020年10月に公表したWorld Energy Outlook 2020<sup>27)</sup>では、新型コロナウイルス感染症による影響について述べている。エネルギー部門への影響と脱炭素に向けたエネルギー転換が加速するとしている。感染症とエネルギーは相互に関連している。特にコロナ禍の不確実性は経済に影響を与え、グリーンリカバリーが経済危機から抜け出すための道筋として考えられている。IEAは図-6に示したように2020年に世界のエネルギー需要が5%、エネルギー起因の温室効果ガスが7%減少すると予想している。2020年にエネルギー関連投資は18%縮小、石油消費は8%減少、石炭使用量は7%減少すると予測している。再生可能エネルギー、特に電力部門は、コロナ禍の影響を他の燃料よりも受けていない。すな

わち、世界の再生可能エネルギー利用率は向上していることになる。

2050年脱炭素社会に関するシナリオに関しては、World Energy Outlook 2020に詳しい。また、国内においては2020年10月26日首相による2050年脱炭素社会宣言後にエネルギー基本計画の見直しやグリーン成長戦略が続々に政府から公表されている。

実際のオフィスのコロナ禍におけるエネルギー消費量に関してはまだ報告が少ない。換気量増加による空調負荷増大はあるが、テレワークによりオフィスビルのエネルギー消費量は概ね減少しているようである。詳細については、今後の報告が待たれる。

住宅に関しては、(株)住環境計画研究所が総務省統計局の家計調査を利用した、新型コロナウイルスの感染拡大及びその防止に伴う家庭のエネルギー消費への影響を分析している<sup>28)</sup>。4~6月四半期の世帯当たりのエネルギー消費量は前年同期比3.2%増加している。その後の、7~9月四半期の世帯当たりのエネルギー消費量は前年同期比で3.7%増加していると公表している。

一方で、旭化成ホームズ(株)によるHEMSデータの解析結果<sup>29)</sup>では、2月以降の月間電力消費量が前年比で最も増加したのは8月であり2割増加していた。この結果から日中の増加が顕著になっていることが分かる。3、4月は前年比で電力消費量が減少する時間帯もあったが、8月は24時間を通して大幅に増加していた。8月の電力消費量の大幅増加は、日中から夜間のエアコン(特に日中のLDK)に起因していた。総務省統計局の家計調査と比較して、増加率が高いのは比較的富裕層が居住している住宅と考えられ、この層はテレワークの割合が多く、エネルギー消費に与える影響が大きいのではないかと推測している。

## 9. レジリエンスと都市環境

学術防災連携体が2020年5月1日に市民への緊急メッセージとして“感染症と自然災害の複合災害に備えて下さい”を発出している<sup>30)</sup>。新型コロナウイルスの感染につい

て予断を許さない状況が続いているが、自然災害の発生による複合災害にも警戒が必要と述べている。2020年度は激甚な災害が比較的少なかったが、感染リスクがある中で避難には非常な困難を伴う。避難所の感染対策に加えて、避難所に逃げない避難の方法などの提案なども行われている。

また、都市環境に関しては国土交通省が新型コロナ危機を契機としたまちづくりの方向性の検討を公表している<sup>31)</sup>。その中では、都市の持つ集積のメリットは生かして、国際競争力強化やコンパクトシティなどは引き続き進めつつ、“3密”の回避など“ニューノーマル”に対応したまちづくりが必要と述べており、職住近接のニーズに対応したまちづくりの推進、まちづくりと一体となった総合的な交通戦略の推進、緑やオープンスペースの柔軟な活用、リアルタイムデータなどの活用による、過密を避けるような人の行動の誘導が重要であるとしている。

## まとめ

新型コロナウイルス感染症が進行する中で2021年2月上旬時点での動向の断面を論じることとした。感染症が終息した後もその前の世界に戻ることはないと考えられる。この間の経済的な落ち込みは我が国だけではなく世界的に大きく、経済復興に関しても道筋をつけていく必要がある。

## 文 献

- 1) 日本建築学会, 空気調和・衛生工学会: 新型コロナウイルス感染症制御における“換気”に関して緊急会長談話, 2020年3月23日
- 2) Nishiura H, Oshitani H, et al., MHLW COVID-19 Response Team, Motoi Suzuki: Closed environments facilitate secondary transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19), medRxiv preprint, Feb 28, 2020. 0029272 <https://doi.org/10.1101/2020.02.28.20029272>(閲覧日 2021/2/14)
- 3) Morawska L, Tang JW, Bahnfleth W, et al.: How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? *Environment International*. 142(2020), 105832 <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105832>(閲覧日 2021/2/14)
- 4) Ignatius, T. S. et al.: Evidence of Airborne Transmission of the Severe Acute Respiratory Syndrome Virus, *The New England Journal of Medicine*, 350(April 22, 2004), pp. 1731-1739
- 5) Morawska L, Milton DK: It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19, *Clinical Infectious Diseases*, 2020; ciaa 939 <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa939> (閲覧日 2021/2/14)
- 6) WHO: Transmission of SARS-CoV-2: Implications for infection prevention precautions, 2020年7月9日
- 7) Johnson GR, Morawska L, et al.: Modality of human expired aerosol size distributions, *Journal of Aerosol Science*, 42-12(2011), pp. 839-851
- 8) 尾方壮行, 堀 賢, 田辺新一ら: 模擬咳発生装置による飛沫沈着量分布の測定, *日本建築学会環境系論文集*, 83-743(2018), pp. 57-64 <https://doi.org/10.3130/aije.83.57>(閲覧日 2021/2/14)
- 9) Lewis D: COVID-19 rarely spreads through surfaces. So why are we still deep cleaning? *Nature* 590(2021), pp.26-28 <https://doi.org/10.1038/d41586-021-00251-4> (閲覧日 2021/2/13)
- 10) Ueki H, et al.: Effectiveness of face masks in preventing airborne transmission of SARS-CoV-2. *mSphere* 5:e 00637-20(2020) <https://doi.org/10.1128/mSphere.00637-20>(閲覧日 2021/2/14)
- 11) 厚生労働省 [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708\\_00001.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html)(閲覧日 2021/2/13)
- 12) Johns Hopkins University <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>(閲覧日 2021/2/13)
- 13) 科学技術振興機構研究開発戦略センター: 新型コロナウイルス感染症に関する世界の注目すべき研究開発動向(第3版) <https://www.jst.go.jp/crds/covid-19/pdf/crds20200915-1.pdf>(閲覧日 2021/2/14)
- 14) 文部科学省科学技術・学術政策研究所: 新型コロナウイルス感染症に関するプレプリントを用いた研究動向分析 <http://doi.org/10.15108/dp186>(閲覧日 2021/2/14)
- 15) 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター: コロナ禍を経た科学技術の未来(速報版) <https://doi.org/10.15108/stfc.0002>(閲覧日 2021/2/14)
- 16) 経済産業省産業構造審議会成長戦略部会: 2020年5月1日 [https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seicho\\_senryaku/003.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seicho_senryaku/003.html)(閲覧日 2021/2/14)
- 17) 東京商工リサーチ: 第11回“新型コロナウイルスに関するアンケート調査” [https://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/20201217\\_01.html](https://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/20201217_01.html)(閲覧日 2021/2/14)
- 18) 国土交通省: 新型コロナウイルス感染症による関係業界への影響について <https://www.mlit.go.jp/common/001378064.pdf>(閲覧日 2021/2/14)
- 19) 森川正之: 新型コロナウイルスと在宅勤務の生産性 [https://www.rieti.go.jp/jp/columns/a01\\_0549.html](https://www.rieti.go.jp/jp/columns/a01_0549.html) (閲覧日 2021/2/14)
- 20) パーソル総合研究所: 新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査 <https://rc.persol-group.co.jp/research/activity/data/telework-survey4.html> (閲覧日 2021/2/14)
- 21) 徳村ら: 執務空間における Active Design がワークスタイルに与える影響に関する研究, その14 ABW 執務者の在宅勤務時における環境満足度・知的生産性の推移, *空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集*, 8(2020-9), pp. 117-120
- 22) 三鬼商事: オフィスマーケットデータ <https://www.e-miki.com/market/tokyo/>(閲覧日 2021/2/14)
- 23) 日本オフィス家具協会: 新型コロナウイルスの影響による在宅勤務の実態とこれからのオフィスについての調査 <https://www.joifa.or.jp/pdf/wfh.pdf>(閲覧日 2021/2/14)

- 24) ザイマックス不動産総合研究所：働き方とワークプレイスに関する首都圏企業調査 [https://soken.xymax.co.jp/2021/01/27/2101-greatertokyo\\_workstyle\\_survey\\_2012/](https://soken.xymax.co.jp/2021/01/27/2101-greatertokyo_workstyle_survey_2012/) (閲覧日 2021/2/14)
- 25) 内閣官房：業種別ガイドライン <https://corona.go.jp/prevention/pdf/guideline.pdf> (閲覧日 2021/2/14)
- 26) International WELL Building Institute：WELL HEALTH-SAFETY RATING <https://a.storyblok.com/f/52232/x/bdbc1c0b1d/well-health-safety-rating-with-q1-2021-addenda.pdf> (閲覧日 2021/2/14)
- 27) International Energy Agency：World Energy Outlook 2020 <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020> (閲覧日 2021/2/14)
- 28) 住環境計画研究所：新型コロナウイルス (COVID-19) の感染拡大及びその防止に伴う家庭のエネルギー消費への影響分析 <http://www.jyuri.co.jp/3375/> (閲覧日 2021/2/14)
- 29) 旭化成ホームズ：ウィズコロナの夏季家庭用電力消費傾向をHEMSデータから解析 <https://www.asahi-kasei.co.jp/j-koho/press/20201105-01/index/> (閲覧日 2021/2/14)
- 30) 学術防災連携体：市民への緊急メッセージ“感染症と自然災害の複合災害に備えて下さい” [http://www.jshwr.org/newpages/pages/download/20200501\\_message\\_from\\_janet-dr.pdf](http://www.jshwr.org/newpages/pages/download/20200501_message_from_janet-dr.pdf) (閲覧日 2021/2/14)
- 31) 国土交通省：新型コロナ危機を契機としたまちづくり <https://www.mlit.go.jp/toshi/machi/covid-19.html> (閲覧日 2021/2/14)

(2021/2/14 原稿受理)

## Domestic and International Trends regarding COVID-19

Tanabe Shinichi\*

**Synopsis** COVID-19 is still spread in the world. In this report, I have tried to cut out a section on the activities of the SHASE related to the infection control, the situation caused by the COVID-19 and what is expected of post-corona. Current infection status and social changes, research on infection disease, industrial and business trends, WFH, office demand, counter measure guidelines, energy impacts, resilience and urban environment are described and discussed. This article is based on the findings at the time of writing on February 12, 2021, and since it is a field where scientific research is progressing, new findings may change the view.

(Received February 14, 2021)

\* Waseda University, Member



田辺新一 たなべしんいち  
昭和33年生まれ/出身地 福岡県/最終学歴 早稲田大学理工学研究科博士後期課程単位取得退学/学位 工学博士/その他 SHASE 技術フェロー

## SHASE-G0021-2016 BEMS ビル管理システムの計画・設計と運用の知識

目次 1. ビル管理システムの概念と変遷 2. BEMSの構成と概念 3. 自動制御の基礎と代表的な自動制御  
4. BEMSの設計と表記法 5. BEMSにかかわる関連システム 6. 性能検証にかかわるBEMSの活用  
7. BEMSの効率的運用 8. BEMSの更新 9. 情報の標準表記と通信規格  
10. BEMS 計画・設計と運用の事例 用語の解説 索引

発売 平成28年 体裁 B5判 321頁

定価 5,500円 (本体5,000円+税10%) 会員価格 4,840円 (本体4,400円+税10%) 送料別途

FAX:03-5206-3603 あてお申し込みください。	配	会社名	所属	担当者名	注文部 数	冊
	送	〒	TEL	FAX		

# SHASE-S(スタンダード)紹介

SHASE-S 206-2019

## 給排水衛生設備規準・同解説

### 主要目次

#### 〔規格・同解説〕

1. 基本原則 2. 用語の分類と定義 3. 設備計画 4. 施工 5. 維持管理  
6. 上水給水設備 7. 雑用水給水設備 8. 給湯設備 9. 排水通気設備  
10. 衛生器具設備 11. 排水再利用設備及び雨水利用設備 12.  
特殊設備 13. 性能評価

#### 〔技術要綱・同解説〕

1. 衛生器具の設置個数の決定 2. 給水管径（給湯管径を含む）の決定  
3. 排水通気管径の決定 4. 雨水排水管径の決定 5. オーバーフ  
ロ-管径の決定  
規準の制定・改定の沿革

発行日 令和2年1月31日

体裁 A4判 総頁数 322頁

価格 3,520円(本体3,200円+税10%) 会員価格 3,168円(本体2,800円+税10%) 送料別途

ご注文は、下記にご記入の上、FAX(03)5206-3603(空気調和・衛生工学会)にてお申し込みください。

配 送 先	会社名		部署名		担当者名		注 文 部 数	冊
	住所	〒		TEL		FAX		



# 我が国における新型コロナウイルス感染症に対する建築環境対策

林 基哉 北海道大学大学院

キーワード：新型コロナウイルス感染症(Novel Coronavirus Disease), 飛まつ感染(Splash Infection), 空気感染(Airborne Infection), 建築物衛生法(Law for Environmental Health in Buildings), クラスタ感染(Cluster Infection)

本稿では、2020年12月までの厚生労働省の新型コロナウイルス感染症対策に基づいた、建築環境における感染対策について示す。感染拡大初期には、国内のクラスター感染の事例を分析することで、換気が悪い密閉空間をクラスター感染の要因とした。ウイルスの感染力が不明である中で、感染を抑制するために建築物衛生法に基づいた換気量の確保を求めた。夏期には熱中症対策を踏まえた換気対策を示し、冬期には寒さに起因する健康影響への対策を踏まえた換気対策を示した。以下に、建築環境における感染対策の考え方と我が国における対策の経緯を示す。

## はじめに

21世紀に入り、2003年のSARS(重症急性呼吸器症候群)新型コロナウイルス感染症の発生、2009年のインフルエンザの世界的流行、2012年のMARS(中東呼吸器症候群)新型コロナウイルス感染症の発生が起り、世界的な公衆衛生上の危機が懸念されていた。2019年11月22日に中国武漢市で“原因不明のウイルス性肺炎”が確認され、世界保健機関(WHO)は国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態(PHEIC)を2020年1月30日に宣言し、3月11日にパンデミック(世界的流行)相当との認識を示した。我が国では、同年1月中旬から感染者が確認されはじめ、2月3日に横浜港に寄港したクルーズ船で多数の感染者が確認された。その後、屋形船、スポーツジム、病院など、様々な場所で集団感染(クラスター感染)が発生した。2月25日に厚生労働省に“クラスター対策班”が設置され、3月1日に厚生労働省は新型コロナウイルスの感染拡大の予防策として、“新型コロナウイルスの集団感染を防ぐために”を公表した。集団感染の共通点として、換気が悪く、人が密に集まって過ごすような空間、不特定多数の人が接触する恐れが高い場所を挙げた。

感染拡大の波が収まらない中、行政機関から様々な啓発や要請が随時行われた。本稿では、我が国の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)に対する建築環境に関する対策について、著者の認識を記す。

## 1. 感染拡大初期の建築環境対策

感染拡大初期には、感染対策に必要な情報が不足してい

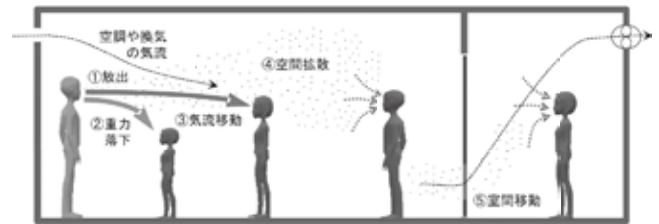


図-1 室内環境中のウイルスの挙動

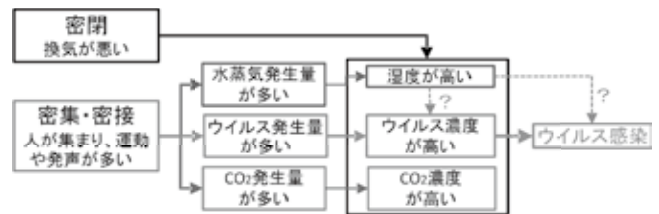


図-2 換気の悪い密閉空間の特性

た。ウイルス発生量は、インフルエンザの場合には感染者によってオーダーレベルの差がある<sup>1)</sup>が、新型コロナウイルスの場合には、まったく分かっていなかった。さらに、ウイルスを含む飛まつ(沫)が人体に侵入した後の挙動や感染に関する機序も不明であった。したがって、飛まつ粒子の粒径による挙動の違いがどれほど感染に影響するのか、という最も重要な点についても明らかになっていなかった。これらは、現在でも解明すべき課題となっている<sup>2),3)</sup>。ただし、感染者の隔離施設については、空気感染を防ぐための換気などの基準があったが<sup>4)~9)</sup>、この基準を満たす建築物は極めて少なく、感染予防の条件として適応することは不可能であった。

クラスター対策班の分析によって、感染クラスターが発生した屋形船、レストラン、スポーツジムの室内環境の特徴として、人の密度が高いことに加え、換気が悪く、鍋料理や運動による水蒸気発生が多いことが挙げられた。図-1に示すように、感染者から放出されたウイルスを含む飛まつは、粒径によって挙動が異なる。したがって、飛まつ粒子の挙動から感染リスクを測るためには、感染者との距離、室内気流、換気量、室間気圧差など、様々な室内環境要素を考慮した分析が必要である。このような状況の中で、クラスター発生空間の分析においては、図-2に示すような空間の特性が注目された。人が多く運動や発声で呼気量が多いと水蒸気発生量が多くなり湿度が高くなる。換気量が少

表-1 クラスター発生空間の室内環境調査

空間用途	換気空調, 感染対策, 感染状況など
展示会場	循環式換気暖房, 一連の空間(事前会議, 展示会, 懇親会)で感染
病院 (一般病棟・コロナ病棟, 計8件)	挿管などの医療行為によるエアロゾル発生, 病室を起点に医療スタッフなどに感染 換気空調設備の老朽化, 省電力などによる一時的・部分的な換気不良
飲食店 (接待・音楽, 約80件)	一部の対象でクラスター感染 高い在室密度, 感染対策(ドア開放, 空気清浄器, 遮蔽など)
事務所	換気設備の老朽化に伴う停止, 夏期の雨天時の窓閉鎖
高齢者施設(2件)	感染対策(窓開け換気, 加湿など)
教室(約20件)	クラスター感染なし 感染対策(ドア開放, 窓開け換気, CO <sub>2</sub> 濃度モニタなど)

ないと水蒸気排出量が少なくなり湿度が高くなる。ウイルスや二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)も同様に発生量が多くなり、換気量が少ないと濃度が高くなる。したがって、湿度やCO<sub>2</sub>濃度が高い室内環境は、ウイルス濃度が高くなる特性を持っている。また、被感染者が運動や発声などで呼吸量が多くなっていると、ウイルスの吸引量が多くなり、感染リスクが高まると考えられる。

湿度が感染に与える影響は複雑であり、その機構は明らかになっていない<sup>10)~13)</sup>。インフルエンザウイルスに関する実験では、湿度が低いと空気中のウイルスの生存時間(感染力の持続時間)が長くなる。また、湿度が高い場合も生存時間が長くなる。気道粘膜の維持のために低湿度を避ける必要があるが、ウイルスの生存時間の点では高湿度も避ける必要があると考えられる。クラスター発生空間では、ウイルス濃度が高いことに加え湿度が高いことによって感染リスクが二重に高められた可能性が否定できなかった。従来のインフルエンザの感染対策では、冬期に換気量を確保し湿度を維持することが求められている。換気量を増やすと水蒸気排出量が増え加湿負荷が増大してしまう。このため、換気量を適正に制御して湿度を維持することが必要となる<sup>14)</sup>。しかし、新型コロナウイルスの感染予防に適した湿度域が従来のインフルエンザの場合と異なる可能性は否定できない。

換気は飛まつ感染対策の基本であるが、感染抑制に必要な室内環境の条件は明らかとなっていない。どの程度の換気量を必要とするかについても不明である。空気中のウイルス濃度を下げるためには換気量が多いほどよいが、熱中症や冬期ヒートショックなどの健康リスクの対策のための室内温湿度の維持、暖冷房や機械換気のためのエネルギー消費を考慮すると、換気量には一定の上限が必要である。したがって感染者の存在する確率や感染者の重症化率などを踏まえてリスク管理の考え方を構築する必要がある。その基礎として、クラスター発生空間の室内環境と感染に関する調査分析、感染者からのウイルス放出性状、ウイルス

の許容暴露に関する研究が急務である。

このため、令和2年度厚生労働科学研究“新興・再興感染症のリスク評価と危機管理機能の実装のための研究”によって、クラスター感染空間の環境調査と環境ガイドラインの作成の研究が始められた。本研究は、クラスター対策班、関係自治体、国立保健医療科学院(林 基哉, 山田裕巳, 小林健一, 阪東美智子, 金 勲, 開原典子), 北海道大学(羽山広文, 森 太郎, 菊田弘輝), 工学院大学(柳宇), 東京工業大学(鍵 直樹), 熊本大学(長谷川麻子), 他の協働によって始められた。表-1に主な調査対象(調査中を含む)を示す。クラスター発生空間, 類似空間などとして、展示会場, 病院, 事務所, 接待及び音楽を伴う飲食店, 教室などを対象としている。以下に、一部の調査事例の概要を示す。

冬期に展示会が実施された空間を対象に、換気空調設備の調査及びCO<sub>2</sub>を用いた換気量測定を行った。図-3に示すように、空気循環式の換気暖房システムが設置されており、ダンパで換気量が制御されている。通常はダンパ開度が25%に設定されていた。空間中央部でCO<sub>2</sub>ボンベからガスを放出し扇風機でかくはんして濃度を上昇させた後に、空間内の7カ所の濃度を連続測定し、7カ所の平均濃度の減衰速度から換気量を換算した。換気量はダンパ開度25%の状態では約2000 m<sup>3</sup>/hであった。展示会の在室状況を考慮すると、1人当たりの換気量は一時的に20 m<sup>3</sup>/h程度となったが、ほとんどの時間は30 m<sup>3</sup>/hを上回っていたと考えられた。

夏期に感染者の治療を行った病室を起点としたクラスター感染が発生した病院を対象に、換気空調設備, 病棟の気流性状, 病室の換気量, 拡散性状の調査を行った。対象の病棟には、第1種換気設備が設置されており、空調による空気循環は行われていない。病室の給気は排気よりも多く、トイレや汚物室から排気されている。したがって、病室の空気は、廊下を經由してから排気されている。

図-4に示すように、1人の感染者への酸素供給などの医

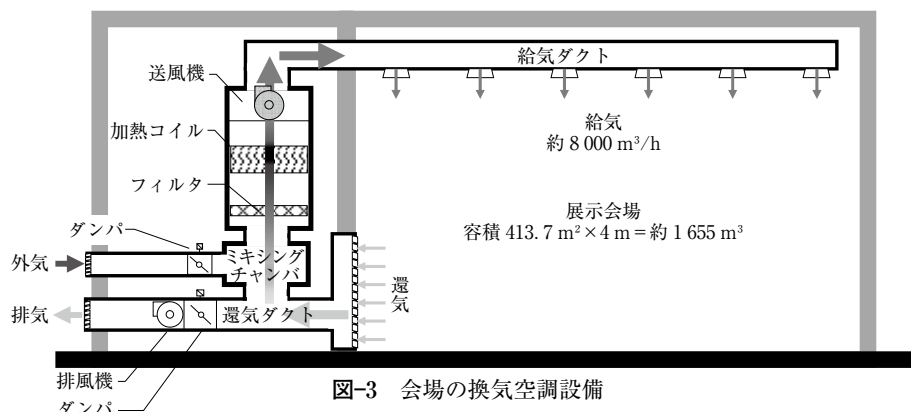


図-3 会場の換気空調設備

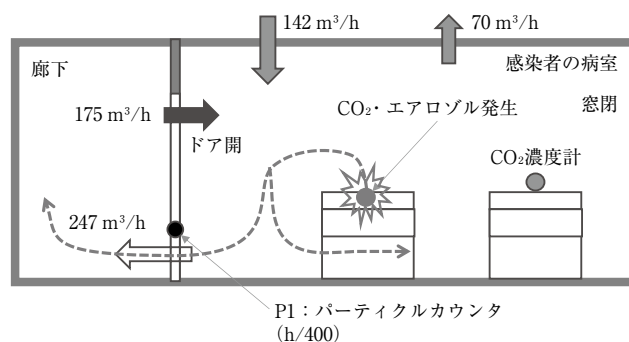


図-4 病室の換気と気流の状況

療行為が行われている状況を想定し、病床の頭部でCO<sub>2</sub>とエアロゾルを発生させた。ドライアイスを使用してCO<sub>2</sub>を発生させ、経口補水液からネブライザーでエアロゾルを発生させた。CO<sub>2</sub>については、病室の近く（廊下、病室、ナースステーション）で応答がみられた。エアロゾルについては、病室ドアの下部、廊下でパーティクルカウンターを用いて連続測定を行った。ドア下部（図-4のP1）では応答がほとんどみられず、廊下（隣室ドア横・高さ120cm）で応答がみられた。同図に示すように、スモークテスターによって確認した結果、天井給気に伴う下降気流によって、ドアの床面近傍を通過して廊下に流出する経路があることが明らかとなった。医療行為のために常時ドアが開放されていたこと、病室の給気が排気より多いこと、天井給気の気流の影響によって、病室内のエアロゾルが他の空間へ流出していたことが確認された。

夏期に、クラスター感染が発生した大規模な事務室を対象に、換気空調設備の調査を行った。対象空間では、換気設備の老朽化に伴って、運転が行われていない状態で、雨天のため窓を閉鎖していた。築後年数が大きく開口部などの隙間が多いと考えられたが、内外温度差が少ない時期であり、1人当たりの換気量は非常に少ないと考えられた。

これまでの調査では、換気量の不足によってエアロゾルの空間拡散による感染の可能性があること、医療や音楽などに伴うエアロゾル発生が多い場合に、空間拡散に加えて気流移動や空間移動に伴う感染の可能性があることが示さ

れた。今後、ウイルスを含むエアロゾルの粒径による、室内空間における挙動の違いとともに感染力の違いに関する知見が得られれば、建築環境における効率的な対策を明らかにすることができると思われる。

## 2. 新型コロナウイルス感染症に対する建築環境対策

新たに発生した感染症に対しては、進行する感染事例の分析によって対策を立案し、速やかに実施することが重要である。前述のとおり、厚生労働省はクラスター対策班の分析に基づき、3月1日に“新型コロナウイルスの集団感染を防ぐために”を公表した。その中で、換気対策の必要性が示された。その背景には、日本の建築物における換気の全体像が不明であるとともに、換気に関する基準を満たさない、場合によっては大幅に換気量が少ない建築物が存在している可能性が否定できないことがある。

### 2.1 “換気の悪い密閉空間”を改善するための対策<sup>15)</sup>

厚生労働省は、クラスター対策班の分析、建築物衛生法に係る換気の実態を踏まえ、3月30日に“商業施設等における‘換気の悪い密閉空間’を改善するための換気について”を公表し、建築物衛生法に対応した換気量の確保の徹底と、換気設備の調整や窓開けによる換気量の増加を推奨した。以下にその概要を示す。

厚生労働省新型コロナウイルス対策本部は、新型コロナウイルス感染症対策専門家会議の“新型コロナウイルス感



染症対策の見解”(2020年3月9日及び3月19日公表)を受けて、“換気の悪い密閉空間”を改善するために、多数の人が利用する商業施設等における換気等の措置について、有識者の意見を聴取しつつ、文献、国際機関の基準、国内法令基準などを考察した。その結果、“換気の悪い密閉空間”はリスク要因の一つに過ぎず、1人当たりの必要換気量を満たすだけで、感染を確実に予防できるということまで文献などで明らかになっていないことを踏まえて、以下の見解を示した。建築物衛生法における空気環境の調整に関する基準に適合する、必要換気量(1人当たり毎時30m<sup>3</sup>)を満たすことを、“換気が悪い空間”には当てはまらない条件とした。それに基づいて、以下のいずれかの措置を講ずることを商業施設などの事業者推奨した。

機械換気(空気調和設備、機械換気設備)による方法として、建築物衛生法における特定建築物に該当する商業施設などについては、同法に基づく空気環境の調整に関する基準が満たされていることを確認し、満たされていない場合、換気設備の清掃、整備などの維持管理を適切に行うことを示した。特定建築物に該当しない商業施設などにおいても、建築物衛生法の考え方に基づく必要換気量(1人当たり毎時30m<sup>3</sup>)が確保できていることを確認すること、必要換気量が足りない場合は1部屋当たりの在室人数を減らすことで1人当たりの必要換気量を確保することも可能であることを示した。窓の開放による方法について、換気回数を毎時2回以上(30分に1回以上、数分間程度、窓を全開する)とすること、空気の流れを作るために複数の窓がある場合には二方向の壁の窓を開放すること、窓が一つしかない場合にはドアを開けることを推奨した。そして、施設の管理権限者は以上を踏まえて維持管理することに留意することが求められた。なお、特定建築物とは、興行場、百貨店、集会場、遊技場、店舗などの用途に供される延べ床面積が3000m<sup>2</sup>以上の建築物などであって、多数の者が使用・利用するものをいう。

3月31日には“新型コロナウイルス感染症の大規模な感染拡大防止に向けた職場における対応について”を通知し、その中でも上記の対応を要請し、4月2日には“特定建築物における空気調和設備などの再点検について”を通知し、改めて換気量確保の徹底を要請した。合わせて、4月3日に商業施設の管理権限者へ向けて“換気の悪い密閉空間”を改善するための換気の方法”を公表し、特定建築物と特定建築物以外の建築物における換気対策のガイドを示した。

これらの通知などにおいては、1人当たり必要換気量約30m<sup>3</sup>を毎時確保することを基本としている。これは、既往の換気設計で確保されるべき換気量の確保を最低条件として示したことを意味する。さらに、クラスター発生の要

因である密集への対策を踏まえ、居室単位の必要換気量ではなく1人当たりの必要換気量を確認し、不足する場合には在室者数の制限を求めた。前述のとおり新型コロナウイルスの感染を抑制するための必要換気量が明らかになっていない中で、窓開け換気の励行が推奨された。しかし、窓の有無、開口面積や方位など、様々な条件で期待される効果が異なるため、具体的方法の表示は困難であった。

5月4日の新型コロナウイルス感染症対策専門家会議で、“新型コロナウイルスを想定した‘新しい生活様式’”が示され、感染防止の三つの基本である①身体的距離の確保、②マスクの着用、③手洗いや、“3密(密集、密接、密閉)”を避けるなどの対策をこれまで以上に取り入れた生活様式の実践が求められた。

## 2.2 夏期における“換気の悪い密閉空間”を改善するための換気<sup>16),17)</sup>

4月中旬から建築衛生分野の研究者ら<sup>18)</sup>によって夏期に向けた換気対策の検討が行われた。梅雨時や夏期には、窓の開放によって冷房や除湿の効果が得られなくなり、室内環境が悪化し、熱中症、不眠、カビ・ダニによるアレルギー症状などの健康リスクが高まる可能性がある。このため、夏を前に新たな知見の収集、用途ごとの換気空調対策、熱中症対策を踏まえた感染対策について検討し、5月20日に“新型コロナウイルス感染症予防のための夏期における室内環境対策 建築衛生分野の研究者からの提言”がまとめられ、新型コロナウイルス感染症対策専門家会議、厚生労働省新型コロナウイルス対策本部の関係者などに提供された。また、国立保健医療科学院のサイトで公表された。

この提言では、現時点でのエビデンスからは換気量などの具体的な基準値を示すことが難しい状況の下で、夏期の熱中症対策のために換気量を抑制せざるを得ないことを踏まえ、図-5に示すように推奨される空調・換気対策を示している。

この提言では、以下の結語を示した。

### 【すべての室内空間について】

- ① 新型コロナウイルスの感染防止のためには、換気の確保が必要である。
- ② 窓などの開放は換気に有効であり、より大きくより長く開放することが望まれる。
- ③ 夏期には、熱中症対策など健康維持のために冷房が必要である(冬期には、ヒートショック対策など健康維持のために暖房が必要である)。
- ④ 一般のエアコンでは換気が行えないため、機械換気及び窓などの開放が必要である。
- ⑤ 窓などの開放時には、虫や鼠などの衛生動物に対する対策が必要である。



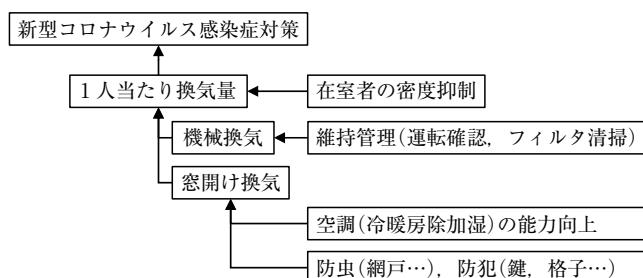


図-5 夏の新型コロナウイルス感染症対策のための換気

#### 【空調・換気設備を有する場合】

- ⑥ 設備の維持点検によって、設計換気量が得られることを確認する。
- ⑦ 1人当たりの換気量を確保するために、在室人数を制御する。また、在室時間を短くする。
- ⑧ 空調・換気設備の調整による換気効果の向上、空気清浄器の利用、冬期の加湿器の利用などの対策については、建物用途、空調・換気設備、使用状況に応じた検討が必要である。

環境省と厚生労働省は、5月26日に自治体などに“令和2年度の熱中症予防行動について(周知依頼)”を通知し、新型コロナウイルス感染症対策を踏まえた熱中症予防の周知を求めた。また、厚生労働省新型コロナウイルス対策本部は、有識者の意見を聴取しつつ、文献、国際機関の基準、国内法令基準などを考察し、推奨される方法を検討し、6月17日に“熱中症予防に留意した‘換気の悪い密閉空間’を改善するための換気について(参考資料)”を公表した。

換気機能のない冷暖房設備しか設置されていない商業施設などの場合、最高気温が30℃以上の真夏日や、35℃以上の猛暑日のように外気温が高いときは、必要換気量を満たすための換気(30分ごとに1回、数分間窓を全開にする)を行うと、ビル管理法で定める居室内の温度(28℃以下)及び相対湿度(70%以下)の基準を維持できないことが想定されるため、熱中症の発生を防止するために以下に留意して換気などを行う必要があるとした。

居室の温度及び相対湿度を28℃以下及び70%以下に維持できる範囲内で、二方向の窓を常時、できるだけ開けて、連続的に室内に空気を通す。この際、循環式エアコンの温度をできるだけ低く設定する。一方向しか窓がない場合は、ドアを開けるか、天井や壁の高い位置にある窓を追加で開けることを示した。

居室の温度及び相対湿度を28℃以下及び70%以下に維持しようとする、窓を十分に開けられない場合は、窓からの換気と併せて、可搬式の空気清浄器を併用することも有効であり、併用に当たっては、空気清浄器は、HEPAフィルタによるろ過式で、かつ、風量が5m<sup>3</sup>/min程度以

上のものを使用すること、人の居場所から10m<sup>2</sup>(6畳)程度の範囲内に空気清浄器を設置すること、空気よどみを発生させないように、外気を取り入れる風向きと空気清浄器の風向きを一致させることに留意することを求めた。

換気機能を持つ空調設備が設置された建築物では、ビル管理法における空気環境の調整に関する基準に適合するように空調設備の外気取り入れ量などを調整することで、必要換気量(1人当たり毎時30m<sup>3</sup>)を確保し、居室の温度及び相対湿度を28℃以下及び70%以下に維持することを示した。

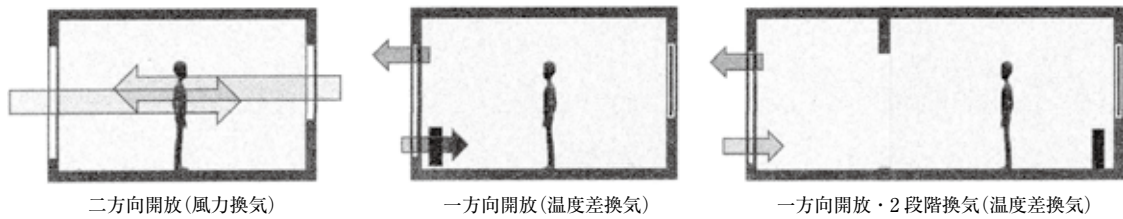
以上のように、窓を開けて換気する場合の留意点、空気清浄器を併用する際の留意点などが示された。さらに、“新型コロナウイルスに関するQ&A(一般の方向け)”で、本格的な夏の到来の中で、家庭用エアコンと換気についての情報を発信した。熱中症予防にはエアコンなどを使用することが必要であることを示すとともに、一般的なエアコンに換気機能がないことへの注意喚起を行った。また、室内の空気が1時間に2回以上入れ替わるような換気を確保することを推奨するとともに、24時間換気システムなどの機械換気の利用方法を示した。

#### 2.3 冬期における“換気の悪い密閉空間”を改善するための換気<sup>18)</sup>

厚生労働省新型コロナウイルス対策本部では、冬期の外気温が低い環境下において、換気の悪い密閉空間の改善と適切な室温及び相対湿度の維持をどのように両立するかについて、有識者の意見を聴取し、文献、国際機関の基準、国内法令基準などを考察し、その結果を以下のようにまとめた。

換気機能を持つ冷暖房設備や機械換気設備が設置された商業施設などは、機械換気設備などの外気取り入れ量などを調整することで、必要換気量(1人当たり毎時30m<sup>3</sup>)を確保しつつ、居室の温度及び相対湿度を18℃以上かつ40%以上に維持する。換気機能を持つ冷暖房設備や機械換気設備が設置されていない商業施設など、または、機械換気設備などが設けられていても換気量が十分でない商業施設などは、暖房器具を使用しながら窓を開けて、居室の室温温度及び相対湿度を18℃以上かつ40%以上を維持しつつ、適切に換気を行う必要がある。温度及び相対湿度を維持するため、居室の温度及び相対湿度を18℃以上かつ40%以上に維持できる範囲内で、暖房器具を使用しながら、一方向の窓を常時開けて、連続的に換気を行うこと、加湿器を併用することも有効であることを留意することを求めた。

居室の温度及び相対湿度を18℃以上かつ40%以上に維持しようとする、窓を十分に開けられない場合は、窓からの換気と併せて、可搬式の空気清浄器を併用することは



季節	室内環境	常時開放	一時開放	換気動力	留意点
夏期 冷房時	28℃ 以下 (RH 70%以下)	二方向 小さく開放	二方向 大きく開放	風力 (外部風の風速・風向 の変化に伴い換気量が 変動する。)	二方向開放について ・大きな換気量を得ることができる。 ・雨の吹込み、換気量の変化に応じて、開放程度を 調整する必要がある。
中間期	18~28℃ (RH 40~70%)	二方向 大きく開放			
冬期 暖房時	18℃ 以上 (RH 40%以上)	一方向 小さく開放	一方向 大きく開放	内外温度差 (内外の温度差によっ て換気量に変化する。)	一方向開放について ・風の影響を受けづらく、暖房により室温が安定す ると、安定した換気量が得られる。 ・開放窓近くの暖房機、使用していない空間を利用 (2段階換気)して、冷気対策を行う必要がある。

RH：相対湿度

注 室内環境による健康影響への配慮が必要な高齢者などの場合は、より望ましい室内環境が必要である。

図-6 季節の気象条件を踏まえた換気方法

換気不足を補うために有効である。併用に当たっては、空気清浄器は、HEPA フィルタによる過式で、かつ、風量が  $5 \text{ m}^3/\text{min}$  程度以上のものを使用すること、人の居場所から  $10 \text{ m}^2$  (6畳) 程度の範囲内に空気清浄器を設置すること、空気よどみを発生させないように、外気を取り入れる風向きと空気清浄器の風向きを一致させること、に留意することを求めた。

換気が必要換気量を満たしているかを確認する方法として、室内の  $\text{CO}_2$  濃度を測定し、その値が  $1000 \text{ ppm}$  を超えないことを監視することも有効である。ただし、窓開け換気に加えて空気清浄器を併用する場合、 $\text{CO}_2$  濃度測定は空気清浄器の効果を評価することができず、適切な評価方法とはならないことを示した。

#### 2.4 季節を踏まえた換気対策

以上のように、厚生労働省は季節ごとに気象条件に応じた換気対策を推奨してきた。この背景には、我が国の建築物の室内環境に伴う健康リスクの実態がある。1990年代以降に顕在化したシックハウス症候群、化学物質過敏症、建築物衛生法の特定建築物における空気環境基準に対する不適建物の1999年度以降に見られる増加、事務所ビルにおけるシックビルディング症候群に関する実態が報告されている(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”など)。また、真菌・ダニなどによるアレルギー、室内温度がリスク因子となる高血圧症、脂質異常症、温度差が原因で発症する虚血性心疾患、脳血管疾患などの多様な住居環境に関わる健康リスクに関する医学分野の知見の整理が行われている(厚生労働研究“健康増進に向けた住宅環境整備のための研究”など)。感染対策のための

換気量増大は、室内空気質を向上させる面があるが、温湿度環境を悪化させるため、換気量には上限が必要である。しかし、感染対策のために必要な換気量が明らかになっていないことから、季節の気象と室内温湿度条件を踏まえた窓開放の方法を示すにとどまっている。

図-6に示すように、窓開放による換気は、外部風と内外の温度差の影響を受ける。中間期には、換気量の確保による室内温湿度への影響は小さいが、夏期や冬期には影響が大きい。特に内外の温度差が大きい冬期には、換気量の影響が大きいため、より安定した換気量を維持できる開放の方法が望まれる。このため、感染拡大初期に推奨された、外部風の影響を受けより換気量が確保できる二方向の開放に代わって、一方向の開放が推奨された。一方向の開放は、外部風の風向風速の影響を受けづらいために、内外の温度差による開放程度の調整によって、比較的安定した換気量が確保できる。また、外気流入による温度低下を防止するために、窓の近くの放熱器による加温、非使用空間経由の外気導入による温度緩和(2段階換気)を推奨した。

今後は、季節の気象条件のみではなく、空間用途、行為、在室密度、感染者存在の可能性などのリスク要因のレベルに対応する、効果的な建築環境対策の立案が必要である。

#### おわりに

新型コロナウイルス感染症による肺炎が確認されてから1年がすでに経過したが、建築環境における感染メカニズムはまだ明らかとなっていない。今後、クラスター発生空間の調査、温湿度などの環境要素と感染力の関係に関する

実験など様々な研究によって感染メカニズムを解明するとともに、それを踏まえた感染リスク管理に関する研究が必要である。超高齢社会の中、温暖化対策を進めながら気候変動に伴う災害とウイルス感染症への備えが求められている。新たなウイルス感染症の感染力と被害のレベルを多段階で想定して、建築とその維持管理に必要な投資を行うべき時代となったと考える。

## 文 献

- 1) Kevin P Fennelly : Particle sizes of infectious aerosols: implications for infection control, THE LANCET Respiratory Medicine VOLUME 8, ISSUE 9, pp. 914-924, SEPTEMBER 01, 2020
- 2) ASHE : Literature Review: Room Ventilation and Airborne Disease Transmission, 2013, Edit. Memarzadeh F. Chicago
- 3) Bloch AB et al. : Measles outbreak in a pediatric practice: airborne transmission in an office setting, Pediatrics, 75-4 (1985), pp. 676-683
- 4) CDC : Guidelines for environmental infection control in health-care facilities, Morbidity and Mortality Weekly Report, 52(RR-10), 2003
- 5) Li, Y., et al. : "Role of Ventilation in Airborne Transmission of Infectious Agents in the Built Environment: A Multidisciplinary Systematic Review, Indoor Air 17-1(2007), pp. 2-18
- 6) Menzies D et al. : Hospital ventilation and risk for tuberculous infection in Canadian health care workers. Annals of Internal Medicine, 133-10(2000), pp. 779-789
- 7) Quin H, Li Y, Sun H, Nielsen PV, Huang X, Zheng X : Particle removal efficiency of the portable HEPA air cleaner in a simulated hospital ward. Build. Simul., 3-3(2010), pp. 215-224
- 8) WHO : Natural ventilation for infection control in health-care settings, 2009, WHO Press Geneva
- 9) WHO : Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care, 2014, World Health Organization, Geneva
- 10) G.J. Harper : Airborne micro-organism: Survival tests with four virus J. Hyg(1961), pp. 479-486
- 11) Thomas P. Weber, Nikolaos I. Stilianakis : Inactivation of influenza A viruses in the environment and modes of transmission: A critical review, Journal of infection 57(2008), pp. 261-373
- 12) Jeffrey Sharman, Melvin Kohn : Absolute humidity modulates influenza survival, transmission, and seasonality PNAS, 106-9(March 3 2009), pp. 3243-3248
- 13) F.L. Shaffer, M.E. Soergel, and D.C. Straube : Survival of airborne influenza virus: Effects of propagating host, relative humidity, and composition of spray fluids, Arch Virol., 51(4), 1976, pp. 263-273. doi: 10.1007/BF 01317930
- 14) 林基哉, 本間義規, 巖爽, 菊田弘輝, 羽山広文, 加用現空, 鈴木信恵, 開原典子, 金勲, 阪東美智子, 小林健一, 大澤元毅 : 寒冷地の高齢者施設における室内生活環境の年間特性 フィンランド・エスポー及び北海道・札幌における室内温熱空気環境の実態, 日本建築学会環境系論文集, 84-761 (2019), pp. 699-708
- 15) 厚生労働省 : "換気の悪い密閉空間"を改善するための換気の方法, 2020年3月20日 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000618969.pdf>(閲覧日 2021/1/10)
- 16) 国立保健医療科学院, 日本建築学会 : 新型コロナウイルス感染症予防のための夏期における室内環境対策, 2020年5月20日 [https://www.niph.go.jp/soshiki/09seikatsu/arch/COVID\\_19\\_summer.pdf](https://www.niph.go.jp/soshiki/09seikatsu/arch/COVID_19_summer.pdf), <http://dx.doi.org/10.1002/2475-8876.12183>
- 17) 厚生労働省 : 熱中症予防に留意した"換気の悪い密閉空間"を改善するための換気の方法, 2020年6月17日 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000640917.pdf>
- 18) 厚生労働省 : 冬場における"換気の悪い密閉空間"を改善するための換気の方法, 2020年11月27日 [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_15102.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_15102.html)  
(2020/1/28 原稿受理)

## Countermeasures on building environment toward COVID-19 in Japan

Motoya Hayashi\*

**Synopsis** This report shows the approaches to the infection control of novel coronavirus in buildings based on the reports and opinions till December 2020 in Ministry of Health, Labour and Welfare in Japan. At the beginnings of infection spread, the cases of infected clusters were analyzed and an enclosed space with poor ventilation was considered to be a factor in infected clusters. Though the infectivity of the virus was still unknown, the required ventilation rate was shown according to Law for Environmental Health in Buildings. In summer ventilation methods were shown with the countermeasure against heatstroke and in winter ventilation methods were shown with the countermeasures against health risks caused by coldness in buildings.

(Received January 28, 2021)

\* Hokkaido University



林 基哉 はやしもとや  
昭和35年生まれ/出身地 栃木県/最終学歴 北海道大学大学院工学研究科建築工学専攻/学位 工学博士

# SHASE-M(マニュアル)紹介

SHASE-M 0001-1-2015

## 都市ガスコージェネレーションの計画・設計と運用

本書は建築設備業務に携わる方々が、コージェネレーションの計画・設計を行うにあたり実務的かつ段階的に知見が得られるように構成を行った。

また、可能な限り平易に解説しており、実務者のみならず学生の方々にも活用していただけるものと期待している。

### 主要目次

- 第1章 コージェネレーションの基礎
- 第2章 コージェネレーションの導入計画
- 第3章 コージェネレーションの実施設計
- 第4章 コージェネレーションの運用管理
- 第5章 コージェネレーションの構成機器
- 第6章 コージェネレーションと各種政策
- 第7章 コージェネレーションの設置事例
- 付 録

発行日 平成27年 3 月25日

体 裁 B5判 289頁

価 格 4,950 円(本体4,500円+税10%) 会員価格 4,455 円(本体4,050円+税10%) 送料別途

ご注文は、下記にご記入の上、FAX(03)5206-3603(空気調和・衛生工学会)にてお申し込みください。

配 送 先	会社名		部署名		担当者名		注 文 部 数	冊
	住 所	〒	TEL		FAX			



## 他学会と協会の取り組み

金 勲 国立保健医療科学院 正会員

キーワード：新型コロナウイルス(Novel Coronavirus), 新型コロナウイルス感染症(COVID-19), ガイドライン(Guideline), マニュアル(Manual), 学会(Academic Society), 協会(Association)

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)とその対策に関連のある学会、協会、団体はガイドラインやマニュアルを手懸けるほか、特設サイトを開設して情報リンクし、シンポジウムや講習会の開催、政府からの指針と通知を紹介している。3密対策では換気や空調の重要性が言われている中、本学会や日本建築学会から換気と空調に関するガイドラインやマニュアルが作成・公開されている一方で、医療現場と建築・設備のような分野横断的な連携は依然と貧弱に見えるのは残念である。

本稿では COVID-19 に関連して主要な情報を発信している学会、協会、団体の活動について紹介する。

### はじめに

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が身近な問題として認識され始めたのは、2020年2月3日“ダイヤモンド・プリンセス号”が横浜港に到着したことが切っ掛けではないだろうか。乗客・乗務員の下船まで丸1カ月かかり、その対応を巡って様々な見解が飛び交った。

クルーズ船入港から1カ月も経たない2月27日には全国小中高校の臨時休校の要請が、3月24日に東京五輪・パラリンピック延期、4月7日には7都道府県に緊急事態宣言が発出された。

対岸の火事のごとく傍観していたことがあっという間に自分の身に降りかかってくるのかかった時間は1カ月もなかった。

世界保健機関(WHO)が世界的な緊急事態を宣言したのが1月30日だったが、国内の専門家会議と厚生労働省が3密対策を打ち出したのはそれからわずか1カ月後の3月9日である。

それに続いて、本学会と日本建築学会共同の換気に対する緊急提案が出され、以降は換気、空調、衛生設備、消毒など様々な分野に関する対策と提案が行われた。

COVID-19に少しでも関連のある学会、協会、団体はガイドラインやマニュアルを作成する一方、特設サイトを開設して情報リンクし、シンポジウムや講習会の開催、政府からの指針と通知などを紹介している。その活動に程度や規模の違いはあるが、内容は大同小異に見える。中でも

表-1 新型コロナウイルス関連主題別ウェブサイト集(国立国会図書館リサーチ・ナビ)<sup>1)</sup>

- 1) 新型コロナウイルスに関するウェブサイト集(アジア・中東・アフリカ)
- 2) 新型コロナウイルスに関するウェブサイト集(世界・日本)
- 3) 新型コロナウイルスに関するウェブサイト集(大洋州・北米・中南米・欧州)
- 4) 新型コロナウイルスに関する主な出版者等ウェブサイトの特集ページ
- 5) 新型コロナウイルスに関する主な医療機関等ウェブサイトの特集ページ
- 6) 新型コロナウイルスに関する主な学会等ウェブサイトの特集ページ
- 7) 新型コロナウイルスに関する主な新聞社ウェブサイトの特集ページまとめ(国内版)
- 8) 新型コロナウイルスに関する主な新聞社ウェブサイトの特集ページまとめ(海外版)
- 9) 新型コロナウイルスに関する図書館等の取組
- 10) 新型コロナウイルスに関する通知・通達(日本国内府省など)
- 11) 新型コロナウイルスのオープンデータサイト集
- 12) 新型コロナウイルスの産業・労働関係への影響について調べるには

多くの情報発信を行っているのは医療関連分野であり、本学会は3密対策と換気・空調・衛生設備に関連した情報発信を行っている。

本稿の準備で情報収集と関連学会団体を調べて感心したのは、各分野専門家の知恵と努力が総集された素晴らしいガイドラインやマニュアルの存在だった。その発信もCOVID-19が国内で騒がれ始めた2020年2~3月に集中的に行われ、迅速な危機対応がなされていた。一方で、医療現場と建築・空調換気設備のような分野横断的な交流と組織的なサポートはあまり行われていなかったことは甚だ残念であり、私自身深い反省の契機となった。

COVID-19 関連情報を一目瞭然にまとめ上げているのは国立国会図書館リサーチ・ナビ<sup>1)</sup>であり、新型コロナ関連で12件のウェブサイト集を掲載している(表-1)。

学会関連では“新型コロナウイルスに関する主な学会などウェブサイトの特集ページ”が開設され、主要情報を発信している国内の学会団体を網羅して紹介している。ここには、“1. 医療(一般向け・専門家向け)”, “2. 医療(主に一般向けの内容)”, “3. 医療(主に専門家向けの内容)”, “4. 健康・心理”, “5. その他”と区分して、COVID-19



図-1 環境工学委員会と建築計画委員会の合同緊急研究会ポスター

に関連した主要情報と学会のリンクを紹介している。本学会、日本建築学会、室内環境学会は“4. 健康・心理”カテゴリーで紹介されている。ちなみに、同サイトには“新型コロナウイルスに関する主な新聞社ウェブサイトの特集ページまとめ(国内版)”も設置されており、国内の報道記事をまとめている。

本稿で紹介する学会と協会、団体はごく一部であるが、医療系のガイドラインなどを見ると、換気と設備に関する話が頻繁に登場するのは鼓舞的なことと受け止められるものの、その内容は行政からの発信内容を受け売りに伝える一般論レベルで実践的とは言えない。ここに紹介する学会の情報からその内容をご覧になり、我が建築・設備分野が医療をはじめ他分野とどのように協働していかなければならないかを顧みる切っ掛けになることを願う。

## 1. 建築及び設備関連学会団体

### 1.1 日本建築学会

本学会と協働で緊急会長談話“新型コロナウイルス感染症制御における‘換気’に関して(2020.3.23)”<sup>2)</sup>を発表し、感染経路の理解と換気的重要性、また3密に関する解説を行っている。これ以降、本学会及び日本建築学会に特別委員会やワーキンググループ(WG)が設置されることになり、換気・空調の運用と管理、衛生器具の管理、建物用途別の考え方などコロナ対策のための解説やマニュアルが発表されるようになった。空気環境運営委員会傘下に“感染伝播と空気質 WG”、“換気・通風による感染対策 WG”が設置され、ウイルス特性や挙動・感染経路と対策などを前者で、換気対策に関する研究活動や情報収集などを後者で行っている。空気環境運営委員会は拡大委員会シンポジウム“新型コロナウイルス感染対策への取り組み(2020.7.29)”で今後の活動への所信表明を行ったほか、学術大会期



写真-1 災害時に避難所として使用される施設の換気調査の様子

間中に環境工学委員会と建築計画委員会の合同緊急研究会として“環境工学と建築計画はコロナの時代にどう協働できるか?(2020.9.10)”を開催している(図-1)。2021年度学術大会ではOSセッションとして“コロナ対策と室内環境”を設けている。2021年5月には一般向けのQ & A形式の講演会、9月開催の空気シンポジウムでもCOVID-19をテーマとして企画している。

また、建築計画委員会、環境工学委員会、都市計画委員会、建築社会システム委員会が協働で、社会ニーズに対応した特別調査委員会として“ウイズ/アフターコロナに適應する建築・都市に関する特別調査委員会”の設置が決まり、2021年度から活動を開始する。

当該学会にCOVID-19に関連した日本建築学会の活動情報(リンク集<sup>3)</sup>)が設けられている。

### 1.2 室内環境学会

室内環境学会では、COVID-19による自粛が続く中、自粛緩和時の交通機関や公共施設などにおける対策に資する研究や議論を行う場として、2020年4月に“室内環境における新型コロナウイルス感染対策WG”を立ち上げた。また、“新型コロナウイルスの感染対策に有用な室内環境に関連する研究事例の紹介(2020.4)”<sup>4)</sup>を当該学会ホームページで公開した。

研究活動として、東京都内の某自治体の協力のもと、避難所における換気、気流や粒子の広がりについての計測を実施し、避難所における感染対策についての検討を実施している(写真-1)。その他、路線バスなどの公共交通機関の車内における換気及び粒子の挙動に関しても、産業総合技術研究所、国立保健医療科学院など複数の研究機関や企業と共同で調査を実施している。さらに、これらの場において、飛まつ(沫)感染・飛まつ核感染(空気感染)・接触感染の各経路からの感染リスクに関しても、情報収集・評価を行っている。2020年12月の学術大会では、“環境アレルギーと新型コロナ感染症対策の最前線”というテーマでシンポジウムを開催し、感染対策に資する様々な研究の紹介



と議論がなされた。

### 1.3 日本医療福祉設備協会

日本医療福祉設備協会<sup>5)</sup>は病院設備設計の HEAS 規格でよく知られており、病院設備設計ガイドライン(空調設備編)HEAS-02 が 2021 年改定発行される予定である。また、“衛生設備編(HEAS-03)”, “電気設備編(HEAS-04)” が 2021 年 3 月発行されている。独自ガイドライン作成などは行われておらず、HEAS-02 も COVID-19 流行を受けての改定ではないが、COVID-19 を踏まえて感染症対策を考慮した空調・換気設計基準がアップデートされると予想される。

## 2. 医療関連学会

### 2.1 日本医師会

普段から“感染症関連情報”サイト<sup>6)</sup>に風疹、デング熱、新型インフルエンザなどの感染症情報を発信しているが、同サイト内に COVID-19 関連情報を掲載している。COVID-19 の上位画面には 10 個余りのキーワード的な簡潔な列挙になっているが、その中にさらに関連情報が階層的に連なっており、それぞれの内容に関連した提言・声明・ガイドライン・動画など密度高く情報掲載している。また、日本医師会 COVID-19 有識者会議のリンク<sup>7)</sup>を設け、会議による情報の全体図が見られるようになっている。医師や医療機関を対象にした情報が多く、ワクチンと予防接種、新型コロナウイルス感染症対応医療従事者支援制度、緊急包括支援交付金(医療分)、新型コロナウイルス感染症の正しい理解などの情報発信を行っている。また、“新型コロナウイルス感染症ガイド—役立つリンク集”をまとめており、中には PCR 集合検査場を作る工夫、ドライブスルー PCR 検査場マニュアル、国内外の対策例、各学会・医学会などの外来における新型コロナウイルス感染症への対策(寄稿)、医学系の各学会の対策や診療対応などを整理している。

また、医学会には、日本医学会連合<sup>8)</sup>といった日本医師会をはじめ 130 を超える医学会が所属している連合体があり、連合名で声明を出している。

### 2.2 日本呼吸器学会

COVID-19 患者に至近距離で対処しなければならない呼吸器分野でもあり、ホームページのメイン画面に COVID-19 関連情報<sup>9)</sup>のバナーを出して積極的な情報発信をしている。

国内コロナ発生初期に“新型コロナウイルス感染症拡大を受けて(2020.3.2)”と理事長名で所信表明を示し、呼吸機能検査の実施について(2020.3.27)、米国感染症学会からの COVID-19 診療ガイドラインにおける推奨治療薬に関する紹介(2020.4.20)など、迅速かつ積極的に情報公開

と対応策を打ち出している。

当該学会と日本救急医学会・日本臨床救急医学会・日本感染症学会が共同で、医療従事者向けの“新型コロナウイルス感染症流行下における熱中症対応の手引き(2020.7)”, 一般向けの“新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえた熱中症予防に関する提言(2020.6)”を発信している。

2020 年 7 月から“COVID-19 の呼吸器を中心とした後遺障害に関する調査”を開始し、その結果を公表している。また、新型コロナウイルス感染症に関する会員(医療従事者)向けアンケートを 4 回実施し、通常業務への支障や現場での対策と問題点などを整理している。第 4 回目アンケート結果は 2021 年 2 月に公開された。

学会員間で情報共有し診療に役立てるため、各施設で利用されている各種マニュアル集を募集して掲載する投稿システムも設けている。

### 2.3 日本歯科医学会

日本歯科医学会<sup>10)</sup>は日本歯科医師会<sup>11)</sup>、日本歯科医学会連合<sup>12)</sup>と情報共有している。特に、WHO、厚生労働省、首相官邸からの情報を重点的に紹介している。WHO“疾病、傷害及び死因の統計分類第 10 版(ICD-10)”における対応について(2020.2)、新型コロナウイルス感染症が疑われる者の診療に関する留意点(厚生労働省、2020.3)、国・都道府県公式公益法人行政総合情報サイト“公益法人 information”の紹介をしている。

また、WHO による暫定ガイダンス“新型コロナウイルス感染症(COVID-19)禍における必須の歯科保健医療サービス提供に関する考察(2020.8)”について、日本歯科医師会からの意見を表明している。

### 2.4 日本環境感染学会

当該学会は“病院感染を中心課題とし環境変化に起因するすべての感染症を対象とする”としている。2011 年の東日本大震災では“避難所における感染対策マニュアル”を発信している。COVID-19 に関連指定は、メインページのお知らせ一覧に“新型コロナウイルス感染症(COVID-19)への対応について”<sup>13)</sup>を掲載している。

また、複数のガイドラインを作成・発出している。“感染蔓延期における医療体制の在り方とお願い—新型コロナウイルス感染症患者を診療される先生方へ—(2020.4.24)”, “新型コロナウイルス感染症に対する臨床対応の考え方—医療現場の混乱を回避し、重症例を救命するために—(2020.4.2)”, “新型コロナウイルス感染症の現状と対策—水際対策から感染蔓延期に移行するときの注意点(2020.3.2)”などと、“医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド(2020.2)(第 3 版は 2020.5)”を作成・公開している。さらに、医療従事者に対するガイドや情報発信では、院内・施設内感染対策のチェックリスト、



呼吸用防護具の適正使用に関する注意喚起、胸部 CT 検査の指針などを作成して発信しているほか、N95 マスクの例外的取扱い(厚生労働省)など資料の紹介とリンク付けをしている。

高齢者福祉施設従事者に対する相談窓口を紹介しているほか、地域セミナーオンライン講習会“高齢者・介護・福祉施設における感染対策(2020.12)”を開催、ホームページで動画を公開している。一般市民に対しては、COVID-19 の注意事項、家庭内注意事項、市民の理解と行動などを発信し、WHO アウトブレイクコミュニケーションガイドライン(日本語版)を掲載している。また、関連情報として“中華人民共和国国家衛生健康委員会の診療ガイドライン”を紹介している。

## 2.5 日本リスク学会

感染リスクの評価と研究を専門にしていることから、COVID-19 発生初期から積極的な活動を見せている。会長名で“新型コロナウイルス感染症リスク特設サイト”<sup>14)</sup>を設け、COVID-19 に関する国内外情報とリスクに関する発信を一早く始めている。“環境表面のウイルス除染ガイダンス”、“リスク用語解説ガイダンス”、“IASC(緊急時のメンタルヘルスと心理社会的サポート(MHPSS)に関する機関間常設委員会)新型コロナウイルス流行時のこころのケア”、“COVID-19 リスクガバナンスの観点”、“コロナウイルス疾患への対応—WHO ガイダンス和訳版”、“新型コロナウイルス感染症とメンタルヘルス対策の必要性”など複数のガイダンスやマニュアルを公開している。シンポジウムとしては、“リスク学から感染症問題を考える(2020.6)”、“マルチレベルのリスクトレードオフにどう取り組むか—新興感染症対策における科学と現場の意思決定(2020.11)”などを開催している。

また、“学会誌早期採択論文公開コーナー”では当該学会が発行する学術雑誌に採択された論文からコロナ関連論文を選抜して、速報性を重視し“科学技術情報発信・流通総合システム(J-STAGE)”への公開に先立って Post-Print 版を掲載している。

## 2.6 日本薬理学会

コロナ対策としてのガイドライン作成などの活動はないが、日本生理学会と連携して全国の大学における薬理学・医学・生命科学部などを対象に“COVID-19 に対する各大学の対応と生理学及び薬理学教育への影響に関する緊急合同調査(実施:2020.8~9)”を行い、その結果を2021年1月に公開している<sup>15)</sup>。COVID-19 以降の大学での講義、実習の実施状況、オンライン講義のオンデマンドやライブ講義に関する評価や課題、試験実施の方法と問題点、今後の予定などをまとめている。

## 3. 協会団体

### 3.1 ペストコントロール協会

害虫や有害動物を駆除する企業と業者が所属する協会での消毒の専門である。COVID-19 に関しては、2020年2月3日付けに“災害対策規程”により、新型コロナウイルスについて迅速な対策を実施するため災害対策本部を設置し、政府からの委託を受けて消毒対応を担っている。協会会員のうち認定を受けた業者だけが新型コロナウイルスの消毒業務に携わり、隔離収容施設や救急搬送車の消毒なども受け持っている。

“新型コロナウイルス対策—自分で行う消毒マニュアル(2020.2.27/4.6更新)”<sup>16)</sup>ではコロナウイルスに有効な薬剤と使用方法を紹介し、清拭・散布による表面消毒、洗濯、浸漬による消毒方法を解説している。

### 3.2 ビルディングメンテナンス協会

“ビルメンテナンス業における新型コロナウイルス感染拡大予防ガイドライン(2020.5)”<sup>17)</sup>を作成・公開している。また、首相官邸、厚生労働省、経済産業省など行政から発出される情報及びマニュアルの紹介と整備をしており、“新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について”など厚生労働省からのガイドラインがよく整理されている。ほかに清掃、消毒、除菌、福祉・介護施設における対策などの動画もホームページに公開している。

## おわりに

各学会や団体によるマニュアルや情報の発信は、COVID-19 の国内流行初期から比較的的確に行われてきたのではないかと考えている。日本医学会連合や国立国会図書館が各分野から発信される主要情報をまとめてリンク集を作っていることは大変有意義でありがたい。

しかし、冒頭で述べたように、分野横断的な連携は非常に貧弱な面があり、てんでんばらばらのようにも見える。医療現場では換気の重要性が一人歩きしてスタッフの換気盲信や空調への理解不足から、不安ばかりが募ることも耳にしている。中には足りない人手とひっ迫する財政の中で安い換気ファンで何とか病室環境を改善できないかと自作改造したり、暗中模索と手探りといった苦慮が聞こえてくる。陰圧病室不足を打開するために設置した家庭用換気扇は結局、風が強い日には逆流が起きて慌ててファンを封鎖してしまったという笑えない話も聞いている。

わらをもつかむ思いで対策に追われる病院や高齢者施設、企業、飲食店や居酒屋に至るまで、我ら建築・空調の専門家は社会と市民をサポートする責任があることは誰もが感じているだろうが、私たちエンジニアも医療現場やその関連情報になかなかアクセスできないのも事実である。諸方に散らばっている素晴らしい情報をどのように統合し

て、適材適所に提供できるか、本学会をはじめ権威ある学会が他分野とどのように協働していくべきかを真剣に考える時期ではないだろうか。

## 文 献

- 1) 国立国会図書館リサーチ・ナビ：新型コロナウイルス関連主題別ウェブサイト集 [https://rnavi.ndl.go.jp/research\\_guide/cat2858/cat170/index.php](https://rnavi.ndl.go.jp/research_guide/cat2858/cat170/index.php)
- 2) 日本建築学会：新型コロナウイルス感染症制御における“換気”に関して(2020. 3. 23) [https://www.aij.or.jp/jpn/data\\_box/2020/200323.pdf](https://www.aij.or.jp/jpn/data_box/2020/200323.pdf)
- 3) 日本建築学会：活動情報(リンク集) [https://www.aij.or.jp/covid19\\_info.html](https://www.aij.or.jp/covid19_info.html)
- 4) 室内環境学会：新型コロナウイルスの感染対策に有用な室内環境に関連する研究事例の紹介(2020. 4) <http://www.siej.org/sub/sarscov2top.html>
- 5) 日本医療福祉設備協会 <https://www.heaj.org/>
- 6) 日本医師会：感染症関連情報サイト [https://www.med.or.jp/doctor/kansen/novel\\_corona/](https://www.med.or.jp/doctor/kansen/novel_corona/)
- 7) 日本医師会 COVID-19 有識者会議 <https://www.covid19-jma-medical-expert-meeting.jp/>
- 8) 日本医学会連合 <https://www.jmsf.or.jp/activity/index.html>
- 9) 日本呼吸器学会：COVID-19 関連情報 [https://www.jrs.or.jp/modules/covid19/index.php?content\\_id=1](https://www.jrs.or.jp/modules/covid19/index.php?content_id=1)
- 10) 日本歯科医学会 <https://www.jads.jp>
- 11) 日本歯科医師会 <https://www.jda.or.jp/corona/>
- 12) 日本歯科医学会連合 <http://www.nsig.or.jp/>
- 13) 日本環境感染学会：新型コロナウイルス感染症(COVID-19)への対応について [http://www.kankyokansen.org/modules/news/index.php?content\\_id=328](http://www.kankyokansen.org/modules/news/index.php?content_id=328)
- 14) 日本リスク学会：新型コロナウイルス感染症リスク特設サイト (<https://www.sra-japan.jp/2019-ncov/>)
- 15) 日本薬理学会：COVID-19 に対する各大学の対応と生理学及び薬理学教育への影響に関する緊急合同調査(実施：2020. 8~9) <https://pharmacol.or.jp/news>
- 16) ペストコントロール協会：新型コロナウイルス対策—自分で行う消毒マニュアル—(2020. 2. 27/4. 6 更新) <https://www.pestcontrol.or.jp/news/tabid/101/Default.aspx?itemid=119&dispmid=551>
- 17) ビルディングメンテナンス協会：新型コロナウイルス感染症 関

連情報まとめ一覧 <https://www.j-bma.or.jp/corona/28473>

(上記 URL は全て 2021 年 2 月 20 日に最終アクセス)

(2021/2/21 原稿受理)

## Efforts of Other Academic Societies and Associations

Hoon KIM\*

**Synopsis** Academic societies and associations related to SARS-CoV-2 and measures against COVID-19 outbreaks have issued their own guidelines and manuals, and held a lot of special symposiums and seminars. Their web sites are also introducing and linking the related information and notifications from the government. On the campaign to avoid the three Cs, the importance of ventilation and air conditioning have been touted and several related guidelines and manuals were provided by SHASE and AIJ.

In spite of the efforts of many individual and associations, it is regrettable that a cross-sectoral collaboration between healthcare and architecture/building equipment fields still looks insufficient.

This article introduces the activities of several academic societies and associations that have provided an important issues related to COVID-19.

(Received February 21, 2021)

\* National Institute of Public Health, Member



金 勲 きむふん

昭和 50 年生まれ/出身地 韓国釜山/最終学歴 早稲田大学理工学研究科建築学専攻/学位 博士(工学)

## SHASE-M(マニュアル)紹介

SHASE-M 1003-2019

# 快適な温熱環境のしくみと実践

空気調和の基本はそこで過ごす人々に快適で健康的な環境を提供することです。その中で温熱環境は最も重要な要素の1つです。

平成9年に本会から出版された“快適な温熱環境のメカニズム”は非常に好評でしたが、改訂から15年以上が経過し本分野の研究も格段に進歩したことから、内容を全面的に見直し出版することになりました。健康性、知的生産性についても触れています。また、実践例を含めて、幅広い内容を収録することにしました。建築から住宅まで、研究者だけではなく実務関係者にも役立つ本です。

### 内 容

- 第1章 温熱生理学
- 第2章 快適環境とは
- 第3章 温熱環境評価手法
- 第4章 温熱環境の基本データの計測
- 第5章 生理・心理評価
- 第6章 衣服と快適性
- 第7章 温熱環境と健康・知的生産性

発行日 2019年3月29日  
体 裁 B5判 222頁  
定 価 3,960円(本体3,600円+税10%)  
会員価格 3,564円(本体3,240円+税10%) 送料別途

ご注文は、下記にご記入の上、FAX(03)5206-3603(空気調和・衛生工学会)にてお申し込みください。

配 送 先	会社名		部署名		担当者名		注 文 部 数	冊
	住 所	〒	TEL		FAX			



# COVID-19における空気調和・衛生工学会の取り組み

柳 宇 工学院大学 正会員

キーワード：新型コロナウイルス感染症(COVID-19), 特別委員会(Technical Committee), 取り組み(Activity)

2021年1月8日に、2度目の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)に関する緊急事態宣言が発出された。期間は2月7日までの1か月間、解除判断は“ステージ3”の基準をもとに総合的に判断するとされている。しかし、緊急事態宣言が発出されて3週間が経過した現時点で感染者数が減少する傾向にあるものの、医療現場は依然としてひっ迫した状況が続いている。COVID-19は既に1年以上に亘って猛威を振り続けている。

厚生労働省は2020年3月18日に“3つの密を避けましょう”とのリーフレットに“換気の悪い密閉空間”の記述があった。当時WHOや米国CDCなどがCOVID-19の感染経路は接触感染と飛まつ(沫)感染であると主張しているにもかかわらず、空気感染の対策法となる換気が重要とのメッセージに専門家集団の学会関係者はそれを見逃すわけにはいかなかった。3月23日に本学会と日本建築学会の両会長が連名で“会長緊急談話”を発信した。その後、本学会は適時に発信し続けている。現在では、エアロゾル感染(空気感染)もCOVID-19の感染経路の一つであることが広く知られている。

本稿では、新型コロナウイルス特別対策委員会設置の背景、当特別委員会を含めた本学会のこれまでの取り組み、今後の予定について述べる。

## 1. 新型コロナウイルス対策特別委員会の設置

新型コロナウイルス対策特別委員会設置を申請する2020年5月の時点で、世界で新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染者数300万人以上、死亡者数20万人以上となっている。COVID-19のCOはコロナ(corona), VIはウイルス(virus), Dは疾病(disease), 19は2019年の略である。

本感染症は、2019年12月に中国武漢市において初めて確認された。2020年1月7日にはその病原体が新種のコロナウイルス(2019-nCoV)と特定され、遺伝子も同定された。2020年1月30日に世界保健機関(World Health Organization: WHO)は、“国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態(Public Health Emergency of International Concern: PHEIC)”と警告した。また、2月11日にWHOは

このウイルスによって引き起こされる疾患名をCOVID-19と命名し、国際ウイルス命名委員会はコロナウイルス名をSevere Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2(SARS-CoV-2)と決定した。SARS-CoV-2は2003年のSARS-CoV-1 遺伝子の塩基配列とかなり似ていることが確認されている。

その後、WHOは世界的な感染拡大と重症度の実態を踏まえ2020年3月11日にパンデミック(世界的な大流行)の宣言を行った。

国内では、4月7日に日本の政府から7都府県(埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、大阪府、兵庫県、福岡県)に緊急事態宣言が発出され、4月16日には対象が全国へ拡大された。

厚生労働省は3月30日に、“換気の悪い密閉空間”を改善するための換気の方法”のリーフレットを公表し、専門家検討会の見解として、クラスター(集団)感染発生リスクの高い状況を回避するために、①換気を励行する、②人の密度を下げる、③近距離での会話や発声、高唱を避ける、を推奨している。当時では、COVID-19の感染経路は飛まつ感染と接触感染であるとされている状況下でも、“換気”が強調されていた。本来なら、飛まつ感染は、感染者の近傍(1~2m)で起きるものであり、換気による感染者近傍の空気の制御が難しい。しかし、当時のライブハウスや屋形船でのクラスターは、飛まつ感染だけでは説明ができない事例であった。すなわち、換気が重要とされる以上、エアロゾル感染(空気感染)も考慮に入れたいといけな

表-1 新型コロナウイルス対策特別委員会メンバー

委員長	柳 宇(工学院大学)
幹事	尾方壮行(東京都立大学)
委員	大岡龍三(東京大学)
	大塚雅之(関東学院大学)
	鍵 直樹(東京工業大学)
	金 勲(国立保健医療科学院)
	倉測 隆(東京理科大学)
	小瀬博之(東洋大学)
	田辺新一(早稲田大学)
	野部達夫(工学院大学)
	林 基哉(北海道大学)
	山田裕巳(国立保健医療科学院)
	山中俊夫(大阪大学)
	山本佳嗣(東京工芸大学)

(50音順)

表-2 本学会これまでの COVID-19 対策に関する提言

日付	テーマ	執筆者
3月23日	新型コロナウイルス感染症制御における‘換気’に関して 緊急会長談話	本学会会長(当時)田辺新一 日本建築学会会長 竹脇 出
3月30日	新型コロナウイルス感染症制御における‘換気’に関して/‘換気’に関する Q & A	日本建築学会 環境工学委員会空気環境運営委員会主 査 大岡龍三; 本学会換気設備委員会委員長 山中俊夫
4月8日	新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について	本学会換気設備委員会 執筆: 倉測 隆, 柳 宇; 執筆協力: 尾方壮行
5月15日	新型コロナウイルス対策特別委員会 設置 (以下は本特別委員会の取り組み)	
6月15日	空調・換気による COVID-19 の拡散はあるのか? — 空気調和・衛生工学分野の専門家からの見解 —	柳 宇, 倉測 隆, 林 基哉, 尾方壮行 監修: 田辺新一, 大塚雅之
7月9日	九州南部等の豪雨のお見舞いと避難時における熱中症・感染症対策	本学会会長 大塚雅之
7月10日	避難施設等における熱中症, 感染症に対する注意点と対策	本学会会長 大塚雅之, 副会長 倉測 隆, 前会長 田辺 新一, 特別委員会委員長 柳 宇
9月7日	新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について(改訂二版)	倉測 隆, 柳 宇, 尾方壮行, 大塚雅之
12月9日	商業施設, 事務所に係る皆様へ	新型コロナウイルス対策特別委員会

いことが考えられた。

以上のことを背景に、5月15日に“新型コロナウイルス対策特別委員会”を設置した。本委員会のメンバーは表-1のとおりである。なお、所属は当時のものである。

## 2. 本学会のこれまでの取り組み

### 2.1 委員会活動

本学会及び新型コロナウイルス対策特別委員会におけるこれまでの取り組みの一覧を表-2に示す。以下に、それぞれの内容概要について述べる。

#### (1) 両学会会長緊急談話(3月23日)<sup>1)</sup>

厚生労働省の新型コロナウイルス感染症対策専門家会議が2020年3月9日に公表した“新型コロナウイルス感染症対策の見解”，及び首相官邸、厚生労働省が3月18日に公表した“密を避けて外出しましょう！”というリーフレットに換気の悪い密閉空間という記述があり、(公社)空気調和・衛生工学会(本学会)や(一社)日本建築学会に所属する会員に換気に関する問い合わせが多く寄せられている状況であった。また、世の中では、換気に対する理解は必ずしも正しくなく、例えば、換気回数2回/時は本来1時間当たりで室内容積分の2倍の空気を取り入れ、それが室内の既存の空気と混合しながら同量の空気を排出することであるが、それが1時間に窓を2回開けるとの誤解を生んでいるケースが多くみられた。

以上のことを勘案し、プロ集団の学会から正しい情報を早く発信することが重要であることから、3月23日に両学会の会長連名の会長緊急談話が出された。現状では当初より認識が深まっているが、まだ多くの誤解を生んでいる。例えば、筆者が飛行機に乗ってしばらくすると機長のあいさつで“皆様、現在機内の空気はすべて新鮮な空気

入れ替えています”のようなアナウンスを耳にする。実際には室内の気流が混合状態であるため、理論的にいえば室内の古い空気は永久的に残る。このことを筆者がよく“秘伝のタレ”にたとえている。タレの継ぎ足しは元の成分が残るから、“100年の秘伝のタレ”との言い方はうそにならない。換気も同様で、混合型換気であれば古い空気が多少室内に残る。当然のことながら、換気を多くすればするほど、新鮮な空気が占める割合が多くなる。

#### (2) 換気に関する Q & A(3月30日)<sup>2)</sup>

前述した3月23日の両会長談話では、換気に関する情報提供を行っていくことを表明した。それを受けて、3月30日に日本建築学会空気環境運営委員会と本学会換気設備委員会共同で“新型コロナウイルス感染症制御における‘換気’に関して/‘換気’に関する Q & A”報告を公表した。本報告では、換気について一般の人が間違いやすい点、誤解しやすい点を中心に Q & A 方式で、下記の項目について解説を行った。

- 問1 換気とは何ですか?
- 問2 室内汚染物質にはどんなものがあるのですか?
- 問3 空気中の汚染物質濃度はいくらまでなら大丈夫ですか?
- 問4 換気の方式にはどのようなものがあるのですか?
- 問5 換気のパフォーマンスはどのように評価するのですか?
- 問6 必要換気量とは何ですか?
- 問7 住宅やオフィスなどの普通の部屋はどの程度換気されているのですか?
- 問8 換気効率とは何ですか?
- 問9 換気経路とは何ですか?
- 問10 計画換気とは何ですか?
- 問11 換気の悪い空間とはどんなところですか?

問12 住宅の換気システムはどのようになっているのですか？

問13 換気のパフォーマンスを上げるためにはどのようにしたらよいのですか？

問14 もし新型コロナウイルスへの感染の疑いのある人が出た場合はどうしたらよいですか？

### (3) 新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について(4月8日)<sup>3)</sup>

厚生労働省は2020年3月30日に、「商業施設等における‘換気の悪い密閉空間’を改善するための換気について」と、その内容をリーフレットにまとめた「～商業施設等の管理権限者のみなさまへ～冬場における‘換気の悪い密閉空間’を改善するための換気の方法」を公表した。この中で、具体的な換気対策として機械換気による場合は、建築物衛生法におけるCO<sub>2</sub>の室内濃度基準1000ppmを満たしている条件、つまり1人当たり30m<sup>3</sup>/hの換気量が確保されていること、窓開放による場合は30分に1回、数分程度窓を全開にすることを実施していれば、感染を確実に予防できるとはいえないものの、換気の悪い密閉空間には当たらないとしている。建築物衛生法に規定する特定建築物に該当しない商業施設などにおいても必要換気量が確保できていることを確認することを推奨し、換気量が足りない場合には、在室人数を減らすことで必要換気量を確保することが可能であると述べている。

ウイルスの感染経路は接触感染、飛まつ感染、エアロゾル感染である。接触感染は表面殺菌、手指衛生など、飛まつ感染は3密を避けるなどの行動変容で対応できるが、エアロゾル感染は換気と空気浄化による対策が重要となる。当初では、SARS-CoV-2の感染経路は接触感染と飛まつ感染であるとされているにもかかわらず、換気が強調されることから、場合によってはエアロゾル感染もあるのではないかと考えられる。例えば、ライブハウスのクラスターは接触感染と飛まつ感染のみでは説明ができない。

以上のことを踏まえて、本学会換気設備委員会の委員が4月8日に「新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について」を、日本語版と英語版で公表した。本解説では、当時入手しうる文献をレビューし、新型コロナウイルスの感染経路と感染力に関する最近の知見を整理したうえで、推奨される建築設備の運用について、下記の項目について解説した。

- ① 個別換気方式の場合(主に住宅や小規模の建築物)
- ② 中央式空調設備の場合(大規模な建築物)
- ③ 窓開け換気の実施
- ④ トイレでは便器のふたは閉じて洗浄、換気の励行
- ⑤ 空調温湿度の調整
- ⑥ エアフィルタの保守管理

### ⑦ 空気清浄機の効果的な利用

本解説は国際ジャーナル Building and Environment のレビュー論文に引用された。この論文(Review and comparison of HVAC operation guidelines in different countries during the COVID-19 pandemic)は中国の同済大学と米国のコロラド大学の共著である。2020年6月執筆時点での中国のほか、主要国・地域としてASHRAE(American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; 米国暖房冷凍空調学会)、REHVA(Federation of European Heating, Ventilation, and Air Conditioning Associations; 欧州空調換気設備協会)、SHASE(本学会)が取り上げられ、それぞれのCOVID-19世界大流行期間中における空調・換気システムに関するガイドラインや運用方法が比較されている<sup>4)</sup>。

### (4) 空調・換気によるCOVID-19の拡散はあるのか？ — 空気調和・衛生工学分野の専門家からの見解 — (6月15日)<sup>5)</sup>

新型コロナウイルス対策特別委員会が設置されて1か月後に初めての提言を公表した。この提言の契機は、夏期の冷房期間直前の当時に、中国広州市にあるレストランのクラスター事例が新聞、テレビなどで多く取り上げられたことであった。図-1にクラスター発生時の感染者の位置関係を示す。

1時間から1時間半の食事で、インデックス患者(A1)から9人の友人に感染させた(図-1中の上部テーブルB, A, C)。中国広州CDCのJianyun Luら<sup>6)</sup>の調査研究結果では、テーブルB, A, Cのゾーンを受け持つファンコイルユニットが飛まつをかくはんさせた結論づけている。この論文が米国CDC(疾病対策センター)のEmerging Infectious Diseasesに掲載されているため、我が国にも大きな影響を与えている。

空調が感染拡大要因となれば、夏期の冷房運転について慎重に検討しないといけなくなる。実は、Luらの調査の後に香港大学のYuguo Liら<sup>7)</sup>による当日の状況を再現した詳細な調査を行った結果、当日換気のための排気ファンは入り口付近のトイレ(図-2の下部)を除いてすべて止められており、換気量は2.7~3.7m<sup>3</sup>/h・人(換気回数0.56~0.77回/h)しかなかったことが明らかになった。すなわち、換気不足が原因であった。

以上のことを踏まえて、本学会新型コロナウイルス対策特別委員会は文献調査を行い、その成果を提言にまとめた。提言の内容は下記のとおりである。

- ① 空調・換気と感染リスクについて
- ② 空調機を介したCOVID-19の拡散の有無に関する現時点の知見
- ③ 不十分な換気とろ過による感染のリスク



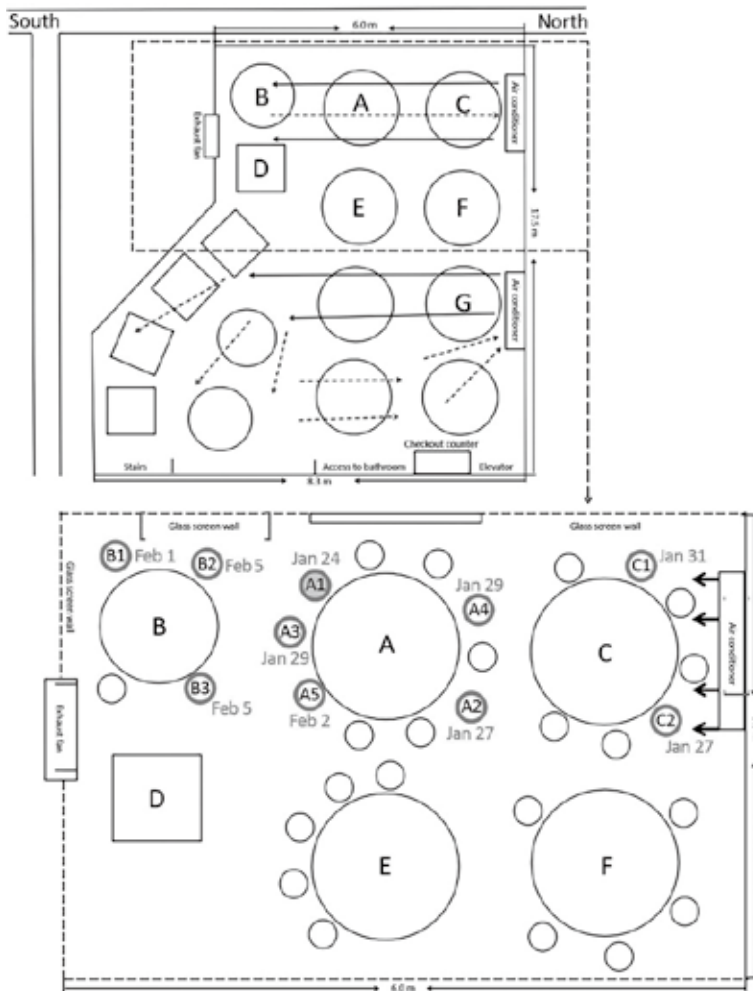


図-1 感染者の状況と空調機の位置

- ④ 感染対策時の熱中症予防行動
- ⑤ まとめ

まとめの最初に下記のように記している。

我が国においても、建築物衛生法を遵守して計画・運用されている建築物においては、換気とフィルタの性能を勘案すれば、人員密度が適切に管理されている限り、空調システムを介したCOVID-19の室間の感染拡大のリスクは極めて低いものと考えられる。

空調システムを介した感染の有無について、ウイルスの伝播(Transmission: 広く伝わること)と感染(Infection: 病原体が生体に入り込んで、住み着き、増殖するようになること)の概念を混同して議論されていることがしばしばみられる。伝播は物理現象であり、感染は微生物学・医学のメカニズムに関わる。感染するか否かは量-影響(反応)関係によって決まる(図-3)。微粒子であるSARS-CoV-2は空中で長時間浮遊し、また気流によって遠方まで拡散する。さらに、空調システムを介して一部(除去されない部分)が室内に再侵入することは十分にありうる(伝播)。しかし、それが直ちに感染につながるかは別の問題である。

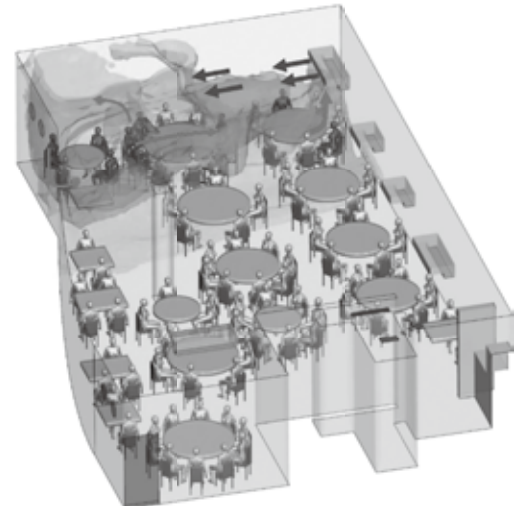


図-2 クラスター発生時の感染者位置関係

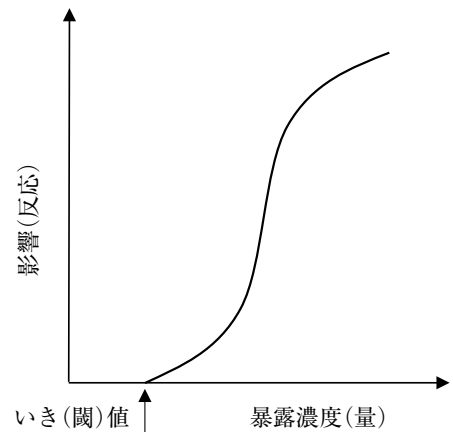


図-3 量-影響(反応)関係

したがって、量-影響(反応)関係がまだ分からない現状においては、感染リスクを下げることに、とりわけ空中濃度を低減させることがまず重要である<sup>8)</sup>。

#### (5) 避難施設等における熱中症、感染症に対する注意点と対策(7月10日)<sup>9)</sup>

2020年九州南部豪雨などの災害により避難施設などで生活されている方々、ならびに被災地の支援活動をされている方々へ、熱中症や新型コロナウイルスなどの感染対策の一環として、室内環境の維持や設備機器の維持管理における注意点と対策について発信した。

##### 1) 避難所などの空間、スペースについて

- ① 市民ホール・学校・体育館・公民館など
- ② 人の密集する空間
- ③ 水まわり空間(トイレ、台所、風呂、洗面所)
- ④ ごみ、汚物処理場所(初期)

##### 2) 避難所の室内環境及び設備機器などの衛生面について

- ① 温湿度・換気不足

- ② 居住者の注意点
- ③ 外光の取り入れ(紫外線)
- ④ 温湿度管理
- ⑤ 手洗い・指消毒・トイレ除菌など

#### (6) 新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について(改訂二版)<sup>10)</sup>

前述した“新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について”が公開された4月8日から、海外から多くの研究成果が発表された。それを踏まえて、4月8日版の情報更新と最新の研究成果を加えた。提言の項目を下記に示すとおり整備した。

- 1) 新型コロナウイルスの感染経路と感染力に関する最近の知見
- 2) 還気による感染リスクについて
- 3) エアフィルタの効果
- 4) 窓開け換気の実施
- 5) 室内空気環境の見える化
- 6) トイレでは便器のふたは閉じて洗浄、換気の励行
- 7) 空調温湿度の調整
- 8) エアフィルタの捕集性能とその保守管理
- 9) 空気清浄機の効果的な利用
- 10) UVGI(紫外線照射による殺菌)
- 11) 設備再開時の留意点
- 12) 手指衛生と手洗い器の周辺設備
- 13) 建物用途ごとに推奨される建築設備の運用方法
  - ① 空気感染する疾病の感染リスク低減策の原則
  - ② 事務所など(中央式空調システム)
  - ③ 事務所など(個別空調システム)
  - ④ 住宅
  - ⑤ 学校
  - ⑥ 映画館・劇場
  - ⑦ 居酒屋・カラオケ

#### (7) 商業施設、事務所に係る皆様へ(12月9日)<sup>11)</sup>

前述したとおり、本学会ではこれまで、“新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について”、“同上(改訂二版)”及び“空調・換気におけるCOVID-19の拡散はあるのか? 空気調和・衛生工学分野の専門家からの見解”などの提言を、建築設備の専門技術者を対象に行ってきた。一方、商業施設や事務所に勤務する、または利用する方々から、対象建物には換気設備が設置されているのか、十分な換気対策がなされているのか、どのような対策を建物管理者に要求すればよいのかといった、建物の利用者の立場に立った助言を求める要望が本学会に相次いで寄せられたことから、既往の提言と最新の知見から利用者向けの要点を整理し、取りまとめた。

本提言は要点を絞って簡潔にまとめており、提言内容の

アンダーライン部分だけを読んでも、全体が分かる記述となっている。提言内容の項目は下記に示すとおりである。

- 1) 感染経路に関する見解
- 2) 窓、換気設備、空調設備に関する法的位置づけ
- 3) 空調・換気設備の仕組み
- 4) 推奨される空調設備の運用方法
  - ① 換気
  - ② 温度と湿度の管理
  - ③ 空気浄化
- 5) その他の留意事項
  - ① CO<sub>2</sub> モニター
  - ② マスクの効用
  - ③ トイレ・手洗い

#### 2.2 大会期間中 WS の開催

令和2年度空気調和・衛生工学会大会は、9月9日～30日の間オンラインで開催された。開催期間中の9月16日に“新型コロナウイルス等感染症対策のための空気調和・衛生設備のあり方”をテーマとしたワークショップが開催された。オンライン開催は初めての試みであった。当日は300人以上の参加があった。演題と講演者は下記のとおりである。

- ① 趣旨説明 柳 宇(工学院大学)
- ② 新型コロナウイルスと同感染症について 柳 宇(前出)
- ③ 飛沫と飛沫核の挙動 尾方壮行(東京都立大学)
- ④ 新型コロナウイルスに対応した換気の現状 鳥海吉弘(東京電機大学)
- ⑤ ウイルス感染防止のための建築設備の維持管理 倉 隆(東京理科大学)
- ⑥ ダイヤモンドプリンセスでの感染と換気設備 梅田直哉(大阪大学)
- ⑦ トイレ空間を中心とした衛生設備面からの課題と防止対策 大塚雅之(関東学院大学)
- ⑧ COVID-19と空調換気の関わり・対応—中国の動き 譚 洪衛(同済大学)

#### 2.3 セミナーの開催

本セミナーでは、新しい日常(ニューノーマル)における室内環境のあり方について、2021年当初時点での知見に基づき、換気、衛生、エネルギーやオフィス設計などの各方面から解説する。講演課題と講演者は下記のとおりである。

- ① 新型コロナウイルス感染対策としての空調・換気設備の運用について 倉 隆(本学会副会長/東京理科大学)
- ② トイレ空間における衛生的な水環境と感染症防止の課題と対策 大塚雅之(本学会会長/関東学院大学)

- ③ 新しい生活様式における住宅の温熱環境等のあり方について 石川直明(東京ガス)
- ④ 新型コロナウイルス感染症流行拡大による電力需要への影響 篠田幸男(東京電力ホールディングス)
- ⑤ 未来のワークプレイス 梶浦久尚・遠矢敏靖(シービーアールイー)
- ⑥ 新型コロナウイルス感染防止のための高効率換気と室内気流制御 山中俊夫(大阪大学)
- ⑦ 空中 SARS-CoV-2 の対策方法—フィルタによるろ過と UVGI による殺菌 柳 宇(工学院大学)
- ⑧ ウィズコロナ時代に感染制御科学の観点から建築設備に望むもの 堀 賢(順天堂大学)

### 3. 今後の予定

以上、本学会と新型コロナウイルス対策特別委員会のこれまでの取り組みについて述べた。2021年1月27日(日本時間)に COVID-19 による全世界の累積感染者数は1億人を突破し、死亡者数は210万人以上になっている。一方、国内の累積感染者数は37万人以上、死亡者数は5200人以上となっている(Johns Hopkins University & Medicine, 2021年1月27日)。COVID-19の収束の見通しが立たない状況である。COVID-19の基本再生産数  $R_0$  は2~3であり、集団免疫いき(閾)値は50~67%である<sup>12)</sup>。すなわち、集団免疫を獲得するのに長期間を要する。一方、ワクチンの使用が始められているが、行きわたるまでに年単位の期間が必要になる。ウィズコロナ時代はしばらく続くことになる。

本特別委員会は今後、以下の活動を計画している。

- ① 引き続き、文献調査を行い、委員会内で情報共有を図る。
- ② 上記の委員会活動の成果を、適時に提言を行う。
- ③ 令和3年度本学会研究大会期間中に、ワークショップなどを開催し、その時点での最新知見を発表し、学会の会員との情報共有を図る。
- ④ 上記の大会の前に、可能であれば、シンポジウムを開催し、適時に会員との情報交換を行う。
- ⑤ 適時に、研究成果を英語ジャーナルに論文を投稿し、国内のみならず、海外にも積極的に発信していく。

### 文 献

- 1) 新型コロナウイルス感染症制御における“換気”に関して—緊急会長談話 <http://www.shasej.org/base.html?recommendation/covid-19/covid-19.html>(閲覧日 2021/1/20)
- 2) 新型コロナウイルス感染症制御における“換気”に関して/“換気”に関する Q&A <http://www.shasej.org/base.html?re>

- commendation/covid-19/covid-19.html(閲覧日 2021/1/20)
- 3) 新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について <http://www.shasej.org/base.html?recommendation/covid-19/covid-19.html>(閲覧日 2021/1/20)
- 4) Building and Environment のレビュー論分の紹介 [http://www.shasej.org/oshirase/2012/reviewandcomparison\\_V1.pdf](http://www.shasej.org/oshirase/2012/reviewandcomparison_V1.pdf)(閲覧日 2021/1/20)
- 5) 空調・換気による COVID-19 の拡散はあるのか?—空気調和・衛生工学分野の専門家からの見解— <http://www.shasej.org/base.html?recommendation/covid-19/covid-19.html>(閲覧日 2021/1/20)
- 6) Lu J, Gu J, Li K, Xu C, Su W, Lai Z, et al.: COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 26-7(2020), 1628-1631 <https://dx.doi.org/10.3201/eid2607.200764>
- 7) Yuguo Li, et al.: Evidence for probable aerosol transmission of SARS-CoV-2 in a poorly ventilated restaurant. 2020. medRxiv preprint <https://doi.org/10.1101/2020.04.16.20067728>
- 8) 柳 宇: 新型コロナウイルスと同感染症について, 令和2年度空気調和・衛生工学会大会(オンライン)WS①—新型コロナウイルス等感染症対策のための空気調和・衛生設備のあり方, 2020年9月16日
- 9) 避難施設等における熱中症, 感染症に対する注意点と対策 <http://www.shasej.org/oshirase/2007/hinanshisetsu20200710.pdf>(閲覧日 2021/1/20)
- 10) 新型コロナウイルス感染対策としての空調設備を中心とした設備の運用について(改訂二版) <http://www.shasej.org/recommendation/covid-19/2020.09.07%20covid19%20kaitei.pdf>(閲覧日 2021/1/20)
- 11) 商業施設, 事務所に関係する皆様へ <http://www.shasej.org/recommendation/covid-19/2020.12.09%20syouggyo.pdf>(閲覧日 2021/1/20)
- 12) Omer SB, MBBS, Yildirim Y, Forman HP: Herd Immunity and Implications for SARS-CoV-2 Control. *JAMA Published online October 19, 2020* <https://doi.org/doi:10.1001/jama.2020.20892>

(2021/1/30 原稿受理)

### Activities of SHASE on measures against COVID-19

Yanagi U\*

**Synopsis** On January 8, 2021, a state of emergency was declared by the Government of Japan. The period during which emergency measures should be taken under the declaration is 29 days from January 8 to February 7, 2021, and the release judgment is made on judging synthetically based on the standard of “Stage 3”. However, although it is in the tendency for the number of in-



ected persons to decrease by this time in which state of emergency was declared and three weeks passed, the situation where the medical spot was still tight continues. COVID-19 are already continuing raging for more than one year.

The Ministry of Health, Labour and Welfare's (Japan) Expert Meeting on Novel Coronavirus Infectious Disease Control listed "closed space with poor ventilation" as a space at risk of infection. In response to this, the Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan and Architectural Institute of Japan released an emergency presidential discourse, "Role of ventilation in the control of the COVID-19 infection", on March 23, 2020, which outlined the characteristics of this virus infection and ventilation methods. To date SHASE has timely released proposals. Now, it is known widely that

aerosol transmission (airborne transmission) is also one of the important infection routes of COVID-19.

The present article describes the background of establishment of the special committee "Technical Committee on Countermeasures Against the SARS-CoV-2", activities of SHASE on measures against COVID-19, and future view of the special committee.

(Received January 30, 2021)

\* Kogakuin University, Member



柳 宇 やなぎ う

最終学歴 国立公衆衛生院研究課程/学位 博士(公衆衛生学, 工学)/その他 SHASE 技術フェロー

## SHASE-S (スタンダード) 空気調和・衛生工学会規格

SHASE-S 115-2017

# 室内換気効率(規準化居住域濃度)の現場測定法

適用範囲および関連規格との関係／用語及び定義／規準化居住域濃度／対象空間と測定法の適応／測定機器及び周辺装置／定常濃度に基づく規準化居住域濃度の測定法／空気齢に基づく規準化居住域濃度の算出法／報告書の作成

付属書 解説

- ・平成29年改定
- ・A4判 33頁
- ・定価 1,987円(本体1,806円+税10%) 会員価格 1,788円(本体1,625円+税10%)

当学会ホームページ(<http://www.shasej.org/>)にて、PDFファイルのダウンロード販売を行っております。詳細は、ホームページ“発行図書”をご覧ください。