

当研究会では今回初めて WEB を組み入れた特別講演会を開催致しましたので、ご紹介いたします。



■講演会概要

- ・開催日時：2020年12月4日（金）
15時30分-17時00分
- ・テーマ：新型コロナウイルス感染症に対する最新の知識と建物の運用方法について
- ・講演者：東京理科大学 工学部 倉渕 隆 教授
- ・開催方法：
ご来場参加者：8名 Web参加者：29名

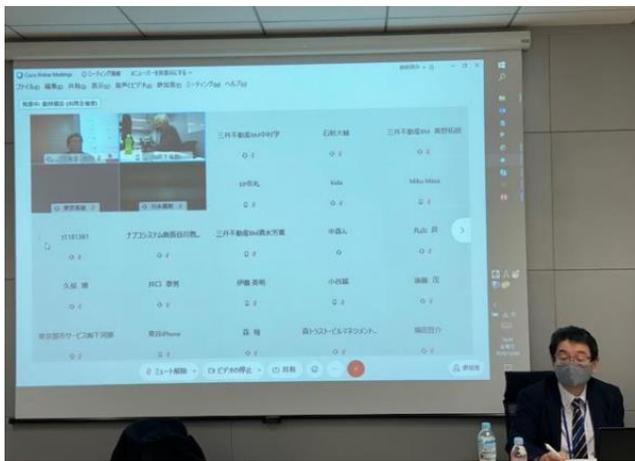


写真 1：講演風景

■講演内容

1. 世界・日本におけるガイドライン

2020年2月、世界で新型コロナウイルスの拡大を見せ始め、WHO（世界保健機関）とCDC（アメリカ疾病予防管理センター）では、この未知なるウイルスの感染経路について、各見解を発表。2020年7月、WHOによる見解では、『室内の換気が不十分な室内では、一定量のエアロゾルを吸引することによる感染の可能性が高いこと』が示されました。日本における感染者の追跡調査結果では、密閉空間での二次感染確率は、密閉空間でない場合の感染の約19倍という非常に高いリスクがあることが数値として明らかになるなど、換気の重要性が改めて認識されました。

同年3月、日本では、一連の状況から、新型コロナウイルスは、空気感染の可能性が高いことを踏まえて、厚生労働省は、機械換気の場合、ビル管理法に基づく $30\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ の換気量を確保、窓開け換気の場合、2回/hを推奨。講演の中で、先生は上記と併せて、ASHRAE（アメリカ暖房冷凍空調学会）で推奨している、室内環境を換気量 $30\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ だけでなく、室内温度 $18\sim 28^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $40\sim 60\%RH$ を維持することもウイルスの活性を低減する意味で重要な要素であると提唱されました。また、誤解してはいけないことは、換気量 $30\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ は、あくまで感染者の存在が不明な条件下での目標となる値であり、感染者が存在する条件下では、更なる換気量確保が必要になるとの注意も促されました。

換気量調整の一つの指標としては、室内 CO_2 濃度を 1000ppm 以下に維持することでした。簡易的には、市販されている、 $15,000$ 円/台程度の CO_2 濃度センサーで計測すれば、比較的精度の高い計測数値が得られるとされました。

2. エアフィルター、空気清浄機、UVGI の効果

前項にもあるように、第一の対策については、最適な温湿度を保ちながら、推奨された換気量を確保することが、感染防止に必要な空間づくりとなります。続いては、これらの条件を確保した上

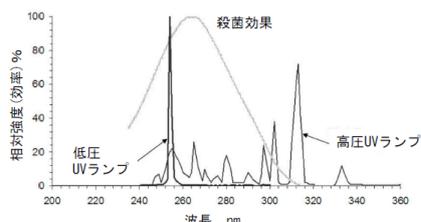
■はじめに（本講演を開催するにあたり）

当研究会では、コロナ禍における、省エネルギーの在り方・両立という新たな課題に直面しています。オンラインを取り入れた、第一回目の特別講演会では、コロナ禍における、換気を中心とした最新知識と建物運用方法をテーマに企画させていただきました。

講演者は、日本における室内換気研究の第一人者であります、東京理科大学工学部の倉渕隆先生をお招きしまして、ご講演いただきました。先生は、長年に渡り、建築空気環境、換気設備、室内気流のコンピューターシミュレーションによる研究に携わられています。先生の講演を通じて、私たち一人一人が今日からできる感染防止対策を実測値やシミュレーションにより、新型コロナウイルスの特性を理解し、with コロナ時代の空間づくりや設備運用の在り方について、会員の皆さまと情報共有や正しい理解を深めていければと考えております。

での更なる対策、もしくはこれらを実現するのが難しい状況下での、第二の対策について説明いただきました。第二の対策としては、中性能フィルター、空気清浄機やUVGIの設置により、ウイルスを効果的に不活化することが有効な手段だとされました(図1)。これは、新型コロナウイルスだけではなく、今後、新たに到来する未知なる細菌対策としても有効な手段であり、備えていくことが必要であるとのことでした。

UVGI(Ultra Violet Germicidal Irradiation)

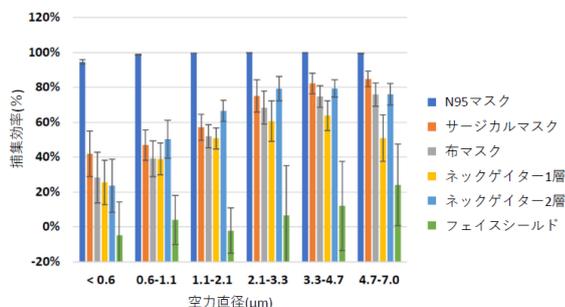


低圧UVランプの卓越波長254nmに対し微生物は脆弱である。DNA分子の最大吸収波長260nmに近いので、殺菌照射はDNA構造を変化させて病原体が不活化される。

図1: UVGIによる殺菌効果

3. 一人一人ができる飛沫感染の防止

私たちができる飛沫感染を防止させる方法は、一番にマスク着用となります。先生の研究でも、マスクの種類等の検証をされましたが、マスク効果について、捕集率を調べたところ、外部のウイルスを5~9割カットし、特に感染者がマスクを着用すると8~9割の飛沫をカットできるとの検証結果が出ています。Wells-Riley感染確率モデルのQuanta(感染粒子発生量)においても、ウイルスを低減させるために、換気量を増やすこと、マスク着用を徹底することが空気感染防止に有効な手段だということが理論的にも明らかとなりました(図2)。



マスク、フェイスシールドによる吐き出しウイルス量の低減効果■フェイスシールドには効果なし

W. G. Lidsley et al. : Efficacy of face masks, neck gaiters and face shields for reducing the expulsion of simulated cough-generated aerosols, medRxiv, November 2020
<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.05.20207241v3>

図2: マスク・フェイスシールドによるウイルス低減効果

4. 空調方式と業態別の感染防止について

中央式空調方式では、取入外気量を増やす運転を行い、VAVを利用している場合については、OA量の不足に留意する必要があります。個別空調方式では、換気システムが空調システムと連動して運転していることを確認する必要があります。いずれの方式も中性能フィルターを設置することも感染防止に有効としています。

業態別の対策方法として、住宅については、家庭内感染が多い理由の一つが、換気量確保が難しいことです。感染者がいる場合、感染者を隔離することが家庭内感染の拡大防止に最も有効な手段になります。学校については、ヨーロッパではCO₂濃度800ppmを上限に換気管理をしています。映画館・劇場については、マスクを着用し、静かに鑑賞する場合、クラスターの発生確率は低いと考えられます。居酒屋等については、大声で話す頻度が高く、大量の飛沫が発生。その分、大量の換気が必要となるとのこと。カラオケについては、外気を廊下から取入れ室内に給気しているケースが多く、室内排気口の下で歌うと効率的に排出されるというシミュレーションを提示。フード下で歌うことも有効とされています。

5. 質疑・応答

- ・夏場は換気を増やすことで結露が増えた。冬場の運用はどの様にしたらよいか。
⇒換気だけではなく、18℃、40%を維持していただきたい。
- ・コロナ禍が収束した際には、換気の設計基準等の数値が見直される可能性はあるのか。
⇒様々な条件に対応できるように余裕の有る設計をしていくことが望ましい。外界状況に柔軟に対応できる建物・設備計画が不動産価値の向上に繋がると考えています。その一つとして、UVGIの投資などを積極的にしていくことも有効と考えている。
- ・空調のフィルターの交換時期(目安)は有るか。
⇒コロナウイルスが付着しているエアフィルターの活性を失うことを検証した事例は現時点ではなく、他ウイルスによる事例から考えると1日程度で活性を失うと考えられています。

銀座・ビルエネルギー研究会 事務局
 〒104-0061 東京都中央区銀座8丁目13番1号
 東京電力エナジーパートナー株式会社
 販売本部 都市事業ユニット内 編集発行人 倉持
 TEL:090-6720-5100 FAX: 03-3596-8598
<http://www.ginza-birueneken.com/>