

2020年度（第18回） 建築・住宅技術アイデアコンペ

提案タイトル	実空間を想定した感染症対策の効果および安全性評価	
提案概要 (200字程度)	<p>Covid-19の対策として「飛沫感染」、「空気感染」、「接触感染」の3つの感染経路への対策が重要であり、紫外線やオゾン、コーティング剤、空気集塵などの技術が提案されている。しかし、これら技術の実空間での効果や安全性、効果確認方法、建材等への影響は不明確である。</p> <p>そこで建築・住宅の実空間を想定して、各技術の対策効果および安全性を評価し、設備要件、設置方法等を基準化することにより、安全で有効な感染症対策を確立し、より安全な建築・住宅・社会の実現に繋げる。</p>	
提案ポイント	① 新規性	現状のCovid-19の対策は、アルコール除菌やフィジカルディスタンスの確保など、運用面に依存するところが多く、建築として十分な対応ができていないと言えない。建物へ付帯機能として、除菌等の感染症対策機能が備われば、ニューノーマル社会における新たな資産価値等を提供できる。
	② 実用性	紫外線やオゾン、コーティング剤等について、ラボスケールでは効果実証が進んでいるが、実空間での設計指針、設置方法等の基準はまだ確立されていない。これら技術の実空間での効果確認、基準策定を行うことで、より広く安全な社会の実現が可能となる。
	③ 異業種関連度合	効果確認、基準策定のためには、建築・住宅業界に限らず、照明、材料、化学、家電、空調、設備、医療など様々な異業種との連携が必要となる。
	④ 建築や社会に対するインパクト	住宅やオフィスその他、感染リスクの高い飲食店等あらゆる建物用途へ適用することが可能であり、コロナ禍における感染症対策の一助に寄与するものである。また、建築・住宅メーカーが率先して感染症対策の解決に取り組む姿勢を訴求できると考える。

提案ポイントについて

① 新規性：	「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
② 実用性：	ご提案のアイデアが、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
③ 異業種関連度合：	コンソーシアムの特徴として異業種連携による研究活動をうたっています。ご提案のアイデアが、研究活動における異業種関連度合について述べて下さい。
④ 建築や社会に対するインパクト：	生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究目標が達成され、成果が実用化された場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

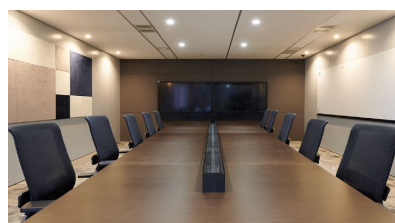
※こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

■ 背景

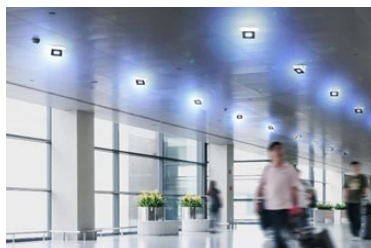
Covid-19の蔓延により、感染症対策が急務となっている。現状の感染症対策はアルコール等での消毒の徹底、フィジカルディスタンスの確保など、運用面での対策に依存しており、建築側での対応は換気の促進や操作の非接触化等に留まっており、ウイルスそのものへの対策はできていない。今後、多様な建物内で誰もが安全・安心で快適に利用していくためには、Covid-19をはじめとした様々な感染症への対策を建築の付帯機能として備えることが必要と考えられる。

Covid-19の対策としては、「飛沫感染」、「空気感染」、「接触感染」への対策が重要である。図1に対策手法の例を示す。飛沫感染への対策として、マスク着用、パーティションの設置については、富岳を用いた数値シミュレーション等でその効果やパーティションの高さ等の必要要件が明らかとされているが、飛沫そのものへの対策はまだ明らかにされていない点が多い。マスクの着用が難しい飲食の場において、その場で飛沫を吸引あるいは飛沫中のウイルスを不活化することが可能になれば、飛沫・空気感染のリスクを大幅に低減することが可能となる。

空気・接触感染への対策として、深紫外線やオゾン、コーティング剤によるウイルスの不活化効果について大学等にて確認されている。ただし、これら技術のウイルス不活化効果は、ラボスケールでの確認に留まっているため、実空間での効果については明らかとされていない。また深紫外線やオゾンについては、有人環境下での安全性の担保や設置方法について、明確な基準が定まっていないのが現状である。



コクヨ様:エアトリーブ
(飛沫吸引)



東芝ライテック様:UVライティング
(深紫外線除菌)

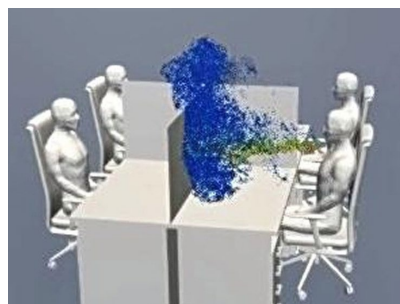


マクセル様:オゾンネオエアロ
(オゾン除菌)

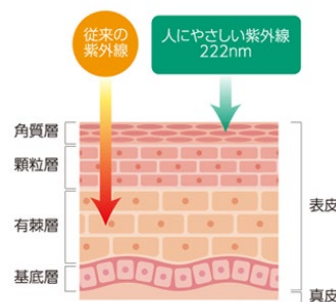
図1 対策手法の例

■ 本研究の目的

本研究では、Covid-19などの感染症における「飛沫感染」、「空気感染」、「接触感染」について、安全で有効な感染症対策を確立し、より安全な建築・住宅・社会の実現するため、建築・住宅の実空間での利用を想定した、効果と安全性の評価により、設備要件、設置方法、評価方法等の課題をまとめる。対象とする対策技術としては、紫外線、オゾン、空気集塵、コーティング材等を想定する。



理化学研究所様:富岳によるシミュレーション



ウシオ電機様:紫外線の人体影響

図2 飛沫・深紫外線の評価の例

■ 課題

本研究の検討課題として、以下の4点を想定する。

1. 対象用途・規模の検討

想定する技術によって、適用可能な建物用途が異なることが想定されるため、各技術で適用可能な建物用途・シーンを整理する必要がある。また、床面積・気積等により、各対策技術の効果が増減することが想定されるため、床面積・気積等の規模についても規定する必要がある。

2. 安全対策の規定・基準化

紫外線やオゾン等は、ウイルスに対して有効性が確認されているが、一方で人体への有害性も懸念される。濃度や強度、暴露時間等について規定する必要がある。また、さまざまな安全対策の適用が考えられるが、実空間に適用する上での具合的な設置要件等についても整理する必要がある。

3. 効果確認方法の規格化

各技術のウイルス不活化効果はラボレベルで検証されているが、実空間での効果確認方法は確立されておらず、対策を導入した場合においても、管理者や利用者には不安が残る部分がある。施工時、利用時等に簡易に対策技術の効果が確認できる方法の確立が必要である。

4. 周辺環境の影響評価

上述の通り、ウイルスの不活化効果は、一定環境下のラボレベルに留まっているため、気温、湿度、気流等の影響を考慮した実空間での効果確認が必要となる。また、紫外線やオゾン等の建材等への劣化の影響についても検討が必要である。

■ 効果

Covid-19 など感染症に対し、現状感染リスクが高いとされる飲食の場面(図3の①～③)や寮やオフィス等での共用物(図3の④～⑤)を介した接触感染リスクを低減させることが可能となる。

また、これまでアルコール等での殺菌やフィジカルディスタンスの確保といった運用面に依存していた感染症対策について、建築物に感染症対策設備を付帯させることで建築物の機能として備えることができ、より安全・安心な建築物を提供することができる。さらに、深紫外線等の除菌により、アルコール等による殺菌の頻度や場所を削減することも可能であるため、昨今の人手不足の緩和等へも有効であると考えられる。

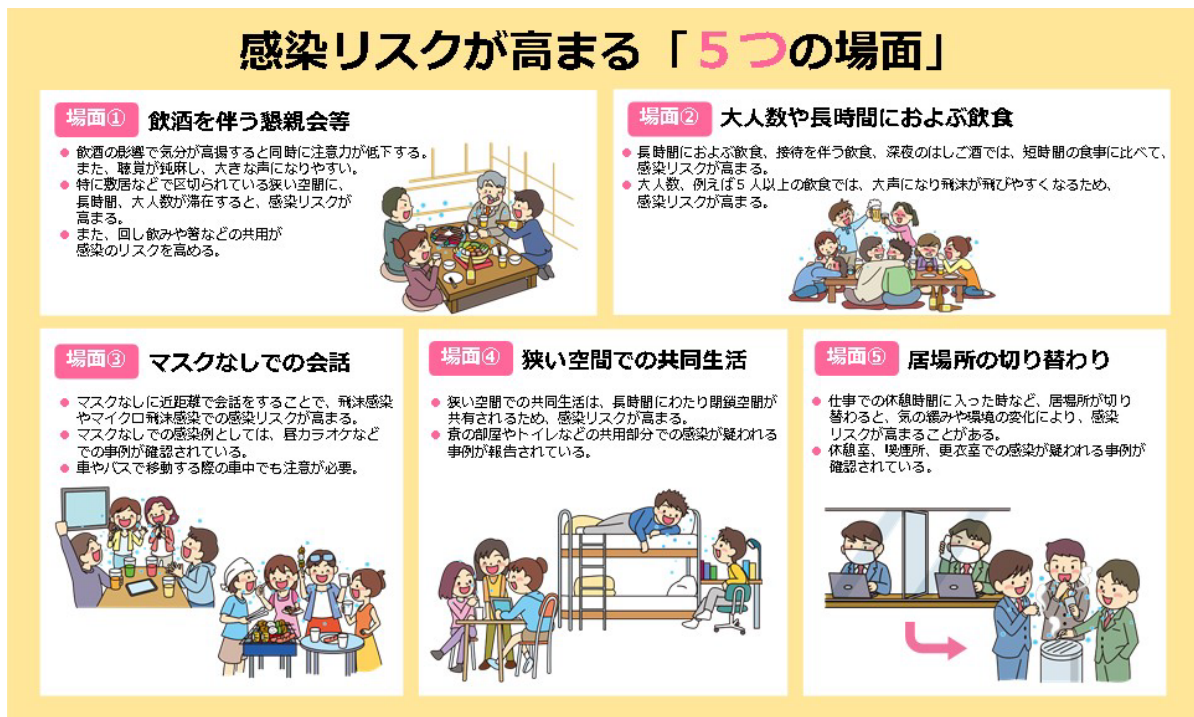


図3 感染リスクが高まる「5つの場面」(厚生労働省)