

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H02279

研究課題名(和文) 噴霧脱臭・除菌と置換換気の複合による快適・安全な病室換気システムの開発研究

研究課題名(英文) Development of Comfortable and Safe Ventilation System for Sickroom by Combination of Displacement Ventilation and Mist Spraying for Deodorization and Microorganism Elimination

研究代表者

山中 俊夫 (Yamanaka, Toshio)

大阪大学・工学研究科・教授

研究者番号：80182575

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,600,000円

研究成果の概要(和文)：病室を対象として、患者の排泄物臭や呼気、体臭などの悪臭の問題、咳による細菌・ウイルスの病室内拡散による院内感染の問題を、換気システムと噴霧脱臭・除菌システムの二つを効果的に利用することで実現する手法を実現させた。換気方式は、置換換気とし、噴霧脱臭・除菌システムとしては、次亜水の室内噴霧を対象とし、その噴霧ミストの噴霧性状と置換換気の組み合わせによって、室内で発生する悪臭と細菌・ウイルスの効果的な排出と消滅による安全で快適な病室環境の実現を達成するための技術的知見を明らかにすることができ、置換換気室内で、カーテンの位置や床上高さの設定方法が臭気拡散に及ぼす影響について明らかにすることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

病室において、患者や患者のおむつなどから発生する臭気は患者や医療従事者、来訪者にとって大きな問題であり、その解決方法は重要な課題であった。本研究により、置換換気を導入することで、臭気問題の解決が可能であることが明らかになった。また、補助的な手法として、次亜水を室内で噴霧することで、瞬時的な臭気発生に対応することも可能であると言える。今後、適切な利用により、置換換気を病室空調の標準的仕様とすることができれば、現在の病室の臭気問題は大きく改善し、その社会的なメリットは大きいものと言える。

研究成果の概要(英文)：The method to solve the problem of odor from the patients or excrement and the infection due to the dispersion of bacteria and virus in sickrooms by the ventilation system and deodorant and microorganism elimination technique by mist spraying was established. The selected ventilation system is "Displacement Ventilation". The deodorant and microorganism elimination technique is spraying the mist of hypochlorous acid water. The engineering technique to accomplish both of deodorant of indoor air and disinfection of microorganisms by spraying mist of hypochlorous acid water in the sick room with displacement ventilation. Additionally, the effect of curtains around beds on the distribution of odor concentration were made clear in the sick room with four beds.

研究分野：建築環境工学

キーワード：病室 臭気 次亜水噴霧 置換換気 咳飛沫 飛沫核 カーテン

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

置換換気は日本では実施例は殆ど見られなかった。また、次亜水を用いた噴霧脱臭の定量的な効果の予測手法も確立されておらず、実設計に資する知見がほとんどない状況であった。

### 2. 研究の目的

本研究の主な目的は以下の(1)~(5)である。

- (1) 次亜水を噴霧する一流体噴霧水ミストの噴霧性状の解明
- (2) 次亜水噴霧によるメチルメルカプタン濃度の減衰効果の定量化
- (3) 患者の咳によって発生する飛沫・飛沫核の置換換気室内での挙動の定量的解明と飛沫核の室内濃度分布の把握
- (4) 冷却・加熱壁面(窓面)が置換換気室内の空気性状に与える影響の把握と予測
- (5) 病室内の外乱条件(間仕切りカーテン)が室内汚染物濃度に及ぼす影響の解明

### 3. 研究の方法

(1) 次亜水を噴霧する一流体噴霧水ミストの噴霧性状の解明

人工気候室内において、一流体ノズルを用いて水を噴霧し、その噴霧挙動をピトー管によって測定し、平均速度分布を算出するとともに、一次元 PDA システム (DANTEC レーザードップラー粒径・速度計測器) により、粒径ごとの粒子速度、粒子個数を計測した。また、自由空間のミスト挙動を標準  $k-\epsilon$  乱流モデルを用いた CFD 解析を行った。

(2) 次亜水噴霧によるメチルメルカプタン濃度の減衰効果の定量化

人工気候室内において、一流体ノズルより次亜水を噴霧し、メチルメルカプタン濃度の減衰量を測定した。

(3) 患者の咳によって発生する飛沫・飛沫核の置換換気室内での挙動の定量的解明と飛沫核の室内濃度分布の把握

病室を模擬した置換換気室内で、咳マシンを用いて人工的に咳を発生させ、咳に生理食塩水と同等の濃度の食塩水を用いることで、ミストの飛沫から飛沫核を模擬した食塩の粉末が室内に漂うことになる。給気口には、HAPA フィルターが付けられており、飛沫核の分布をパーティクルカウンターを用いて測定することが出来る。この手法により、飛沫核の置換換気室内での濃度分布を定量的に明らかにする。

(4) 冷却・加熱壁面(窓面)が置換換気室内の空気性状に与える影響の把握と予測: 4床病室を再現した実大実験室に非断熱壁面を設置し、壁面により区切られた部分(仮想外気室)の温度制御を行うことにより、非断熱の壁面を加熱または冷却した。非断熱壁面と室内空気の温度差が異なる計 19 条件において室内の鉛直温度・汚染物濃度分布を測定した。また、既往研究の境界領域モデルにおいて、壁面気流の計算部分を、実現象を正しく反映したものに改良し、予測モデルの検証を行った。

(5) 病室内の外乱条件(間仕切りカーテン)が室内汚染物濃度に及ぼす影響の解明: 4床病室を再現した実大実験室に病室用の間仕切りカーテンを設置し、実験を行なった。カーテンの有無、カーテンの下端高さやカーテン内部の給気口数をパラメータとし、カーテン内部と外部における鉛直温度及び汚染物濃度分布を調べた。

### 4. 研究成果

(1) 次亜水を噴霧する一流体噴霧水ミストの噴霧性状を PDA を用いた測定により解明した。図 1 はその一例である。

(2) 人工気候室内において、一流体ノズルより次亜水を噴霧し、メチルメルカプタン濃度の減衰量を測定した。濃度の減衰曲線より、噴霧による脱臭量を相当換気量という形で表現し、次亜水の濃度とミスト噴霧量の組み合わせが相当換気量に及ぼす影響を明らかにした。用いたノズルによる下向き噴霧では、相当換気量は  $30\sim 40\text{m}^3/\text{h}$  程度であり換気に比較すると消臭効果は大きくないことがわかった。(表 1)

表 1 相当換気量

実験番号	相当換気量 [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
case4	14.4
case5	42.5
case6	89.7
case7	31.6
case8	95.7
理論最大分解	1202.9

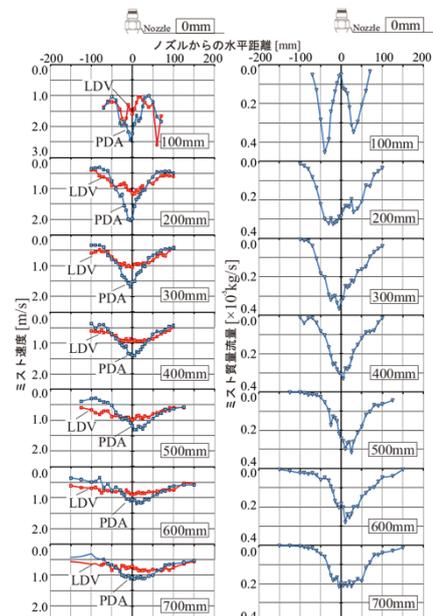


図 1 噴霧ミストの速度・流量分布

(3) 置換換気室内で咳マシンにより人工的な咳を発生

させる実験の結果、置換換気室で境界面の上部と下部で、飛沫核の紺や粒径分布が異なることが明らかになり、また、咳の高さや方向によって、飛沫核の拡散性状が異なることも明らかになった。患者相互の感染を防ぐためには、仰臥状態で、上向きに咳をするのが最も感染を防止することがわかった。(図2)

(4) 壁面温度により置換換気室内の鉛直温度分布及び人体発生汚染物の濃度分布が大きく影響を受けることがわかった。特に、冷却壁面に発生する下降気流は、室上部の汚染空気を誘引しながら室下部に到達するため、壁面温度が室内空気温度より低くなるほど、室下部居住域の汚染物濃度も高くなることが明らかになった。窓面温度がさらに低くなり、室内に十分な熱取得がなくなると、室下部濃度が急激に増加し、置換換気が成立しなくなることも判明した。病室に置換換気を導入する際には、外気に接する壁の断熱性に注意する必要があると考えられる。一方、加熱壁面の上昇気流においては、汚染源からのブルームが相対的に弱い場合、汚染空気が室上部で停滞してしまうことが確認された。置換換気が成立している条件において、壁から離れるほど下降・上昇気流の影響は小さくなる傾向が見られた。

また、下降気流が存在する置換換気室内の室下部汚染物濃度の簡易予測モデルを提案し、汚染物境界面が形成される条件において、室下部の汚染物濃度を概ね正しく予測することができた。より正確に汚染物濃度分布を予測するため、既往研究の境界領域モデルの有効性を検証した結果、置換換気が成立する条件では非常に高い精度で予測結果と測定結果が一致した。(図3)

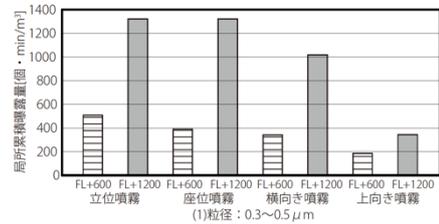


図2 飛沫核の局所累積曝露量

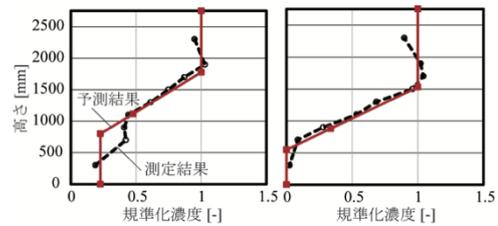


図3 境界領域モデル計算結果

(5) 様々な間仕切りカーテン高さ、給気口の配置条件において、汚染源が存在するカーテン内、汚染源がない他のカーテン内および通路内における仰臥位・座位・立位人体の呼吸汚染物濃度を把握した。間仕切りカーテンが汚染空気の拡散を防ぐため、カーテン内上部に上昇した汚染空気が効率的に排出され、汚染源が存在していないカーテン内や通路内の空気質をカーテン無し条件より清浄に保つことができることが明らかになった。汚染空気が発生しているカーテン内部においては、上部汚染物濃度はカーテンなし条件より高くなるが、汚染物境界面が形成されるため、室下部は低い濃度になっていた。カーテンの下端高さが低い場合、カーテン内部に給気が供給されにくくなり、カーテン内部の汚染空気が外に流出しやすくなることがわかった。しかし、下端高さが高すぎても給気がカーテン内部を通り抜けてしまう可能性が高くなるため、本実験では200 mm程度の下端高さが適切であると予想された。また、カーテン内部に供給される給気量を均等にするためには、給気口の配置に留意する必要があることが明らかになった。(図4、5)

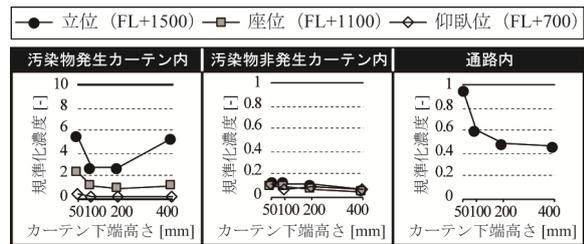


図4 各呼吸高さの汚染物濃度 (間仕切りカーテン下端高さによる影響)

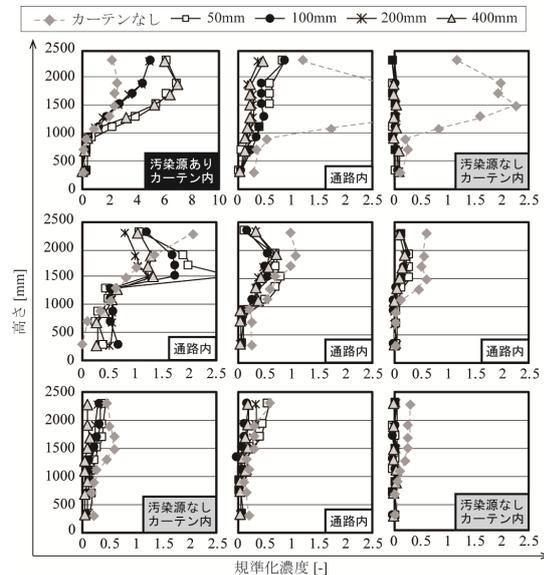


図5 間仕切りカーテンを設置した置換換気室内の汚染物濃度分布 (カーテン下端高さによる影響)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計43件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 若狭弥保
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室内の温度・汚染物濃度分布に関する研究（第5報）壁面上昇気流が室内温度・汚染物濃度分布に与える影響
3. 学会等名 令和元年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 若狭弥保, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 伊濱大晟
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室内の温度・汚染物濃度分布に関する研究（第6報）壁面の下降気流が室内温度・汚染物濃度分布に及ぼす影響
3. 学会等名 令和元年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 崔ナレ, 山中俊夫, 小林知広, 伊濱大晟, 若狭弥保
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室内の温度・汚染物濃度分布に関する研究（第7報）壁面上昇・下降気流を考慮した室内鉛直温度・汚染物濃度分布の予測
3. 学会等名 令和元年度空気調和・衛生工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室内の温度・汚染物濃度分布に関する研究（第8報）間仕切りカーテンが汚染物濃度分布に及ぼす影響
3. 学会等名 令和2年度(第49回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 崔ナレ, 山中俊夫, 小林知広
2. 発表標題 置換換気を導入した4 床病室内の換気性能に関する研究(その7) 病室内間仕切りカーテンが汚染物濃度分布に与える影響
3. 学会等名 令和2年度日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫
2. 発表標題 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その3)置換換気された病室における咳飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 平成30年度(2018年度)日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その15) 小流量微細噴霧型二流体ノズルを用いた仰角45°噴霧時のミスト噴霧性状
3. 学会等名 平成30年度(2018年度)日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫
2. 発表標題 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その5) 置換換気時の病室における咳飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 日本建築学会2018年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その16) 仰角45°設置時における小流量微細噴霧型二流体ノズルのミスト噴霧性状
3. 学会等名 日本建築学会2018年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 伊濱大晟
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その7)4床病室内における温度・汚染物濃度分布性状
3. 学会等名 平成30年度空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 竹谷俊成
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その8)4床病室内における飛沫核の分布性状
3. 学会等名 平成30年度空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 若狭弥保, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 伊濱大晟
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室の換気特性に関する研究(その1) 冷却・加熱壁面が室内温度分布に及ぼす影響
3. 学会等名 平成30年度(第48回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 若狭弥保
2. 発表標題 置換換気を導入した4 床病室の換気特性に関する研究( その2) 冷却・加熱壁面が室内汚染物濃度分布に及ぼす影響
3. 学会等名 平成30年度(第48回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木悠太, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究(第18報)小流量微細噴霧型二流体ノズルを用いた次亜塩素酸水噴霧によるメチルメルカプタンの脱臭性能
3. 学会等名 平成30年度(第48回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 若狭弥保
2. 発表標題 置換換気を導入した4 床病室内の換気性能に関する研究( その3) 室内外温度差が室内温度分布に及ぼす影響
3. 学会等名 令和元年度(2019年度)日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 若狭弥保, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 伊濱大晟
2. 発表標題 置換換気を導入した4 床病室内の換気性能に関する研究( その4) 室内外温度差が室内汚染物濃度分布に及ぼす影響
3. 学会等名 令和元年度(2019年度)日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木悠太, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その17) 小流量微細噴霧型二流体ノズルを用いた次亜塩素酸水噴霧時の室内臭気除去効果
3. 学会等名 令和元年度(2019年度)日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 若狭弥保
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室内の換気性能に関する研究(その5) 壁面温度が室内温度分布に与える影響
3. 学会等名 日本建築学会2019年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 若狭弥保, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 伊濱大晟
2. 発表標題 置換換気を導入した4床病室内の換気性能に関する研究(その6) 壁面温度が室内汚染物濃度分布に与える影響
3. 学会等名 日本建築学会2019年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木悠太, 山中俊夫, 小林知広, 崔ナレ, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その18) ミスト蒸発後の気中次亜塩素酸によるメチルメルカプタン濃度の減衰効果
3. 学会等名 日本建築学会2019年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その2)模擬咳発生装置からの呼出飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 竹谷俊成
2. 発表標題 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その1)模擬咳発生装置より呼出される飛沫の粒径・速度分布
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究報告集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その4)模擬咳発生装置から呼出される飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 日本建築学会2017年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫, 甲谷寿史, 相良和伸, 桃井良尚, 竹谷俊成
2. 発表標題 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その3)模擬咳発生装置から呼出される飛沫の粒径・速度分布
3. 学会等名 日本建築学会2017年度大会学術講演梗概集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究 (その4)咳呼出高さが飛沫由来の飛沫核濃度変化に及ぼす影響
3. 学会等名 平成29年度空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 竹谷俊成
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究 (その3 )模擬咳発生装置による呼出飛沫の粒径・速度分布
3. 学会等名 平成29年度空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 置換換気される病室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究 ー模擬咳発生装置を用いた呼出飛沫由来の飛沫核の個数濃度分布ー
3. 学会等名 平成29年室内環境学会学術大会講演要旨集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 甲谷寿史, 伊濱大晟
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その6) 仰臥位人体から呼出された咳飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 平成29年度(第47回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫, 甲谷寿史
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究(その17) 小流量微細噴霧型二流体ノズルによる仰角45°噴霧時のミスト噴霧性状
3. 学会等名 平成29年度(第47回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊濱大晟, 山中俊夫, 甲谷寿史, 竹谷俊成
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その5)立位及び座位人体から呼出された咳飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 平成29年度(第47回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西田敏宏, 山中俊夫, 竹村明久, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 鈴木克治
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その10) 一流体ノズル噴霧流中における水ミストの粒径分布
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究報告会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鈴木克治, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 西田敏宏
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その11) 一流体ノズルからの酸化剤水溶液のミスト噴霧による消臭効果
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究報告会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 西田敏宏, 山中俊夫, 竹村明久, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 鈴木克治
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究(その14) 一流体ノズルからの下向き噴霧流中における粒径分布及び速度分布
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会平成28年度大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鈴木克治, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 西田敏宏
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究(その15) 一流体ノズルからの弱酸性次亜塩素酸水溶液のミスト噴霧による消臭効果
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会平成28年度大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 西田敏宏, 山中俊夫, 竹村明久, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 鈴木克治
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その12) 下方噴霧時の水ミストの粒径及び速度分布測定
3. 学会等名 日本建築学会2016年度大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鈴木克治, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 西田敏宏
2. 発表標題 消・脱臭剤噴霧による臭気除去効果の予測法に関する研究(その13) 一流体ノズルからの弱酸性次亜塩素酸水溶液のミスト噴霧による消臭効果
3. 学会等名 日本建築学会2016年度大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 福ヶ野拓也, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 竹谷俊成
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その 1)模擬咳発生装置からの呼出飛沫の粒径・速度分布
3. 学会等名 平成28 年度(第46 回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹谷俊成, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 福ヶ野拓也
2. 発表標題 置換換気される病室内の咳飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その 2)模擬咳発生装置による呼出飛沫・飛沫核の室内分布特性
3. 学会等名 平成28 年度(第46 回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 ○西田敏宏, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究 (その16) 一流体ノズルを用いた次亜塩素酸水の噴霧粒径が室内メチルメルカプタンの濃度減衰に及ぼす影響
3. 学会等名 平成28 年度(第46 回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 西田敏宏, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 鈴木克治
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究 (その12) 一流体ノズルによる下向き噴霧流における水ミストの粒径分布
3. 学会等名 平成27年度(第45回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鈴木克治, 山中俊夫, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸, 西田敏宏
2. 発表標題 消・脱臭剤のノズル噴霧による臭気除去効果に関する基礎的研究(その13) 過酸化水素水のミスト噴霧による消臭効果
3. 学会等名 平成27年度(第45回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 池田馨, 山中俊夫, 竹村明久, 甲谷寿史, 桃井良尚, 相良和伸
2. 発表標題 在室者から発生する汚染質の評価手法に関する研究(その4) 三点比較式臭袋法を用いた体臭の弁別閾におけるCO2 濃度の同定
3. 学会等名 平成27年度(第45回)空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Toshihiro Nishida, Toshio Yamanaka, Hisashi Kotani, Yoshihisa Momoi, Kazunobu Sagara, Yuta Awamura
2. 発表標題 Measurement and CFD Analysis of Multiphase Flow with Mist Particles Sprayed Downwards from One-fluid Nozzle
3. 学会等名 Ventilation 2015 (11th International Conference on Industrial Ventilation) (国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	袁 繼輝  (Yuan Jihui)  (10781437)	大阪大学・工学研究科 ・助教    (14401)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	崔 ナレ (Choi Narae) (10826481)	大阪大学・工学研究科 ・特任助教（常勤）  (14401)	
研究分担者	竹村 明久 (Takemura Akihisa) (70584689)	摂南大学・理工学部・准教授  (34428)	
研究分担者	小林 知広 (Kobayashi Tomohiro) (90580952)	大阪大学・工学研究科 ・准教授  (14401)	
研究分担者	甲谷 寿史 (Kotani Hisashi) (20243173)	大阪大学・工学研究科 ・教授  (14401)	削除：平成30年1月18日
研究分担者	桃井 良尚 (Momoi Yoshihisa) (40506870)	大阪大学・工学研究科 ・助教  (14401)	