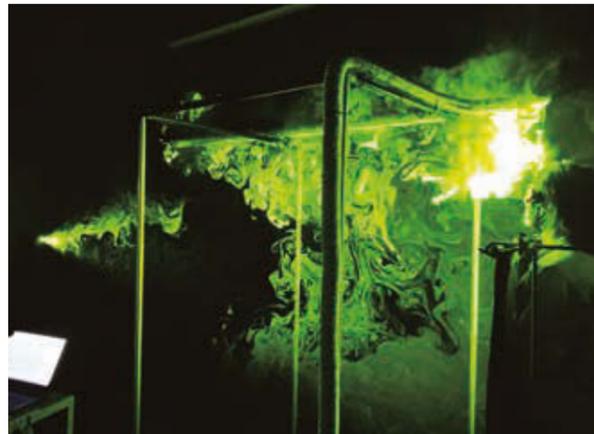




微粒子・気流可視化計測技術を備えた 最新実験室「みえるカラボ」の構築



2020年から新型コロナウイルスの感染が世界中で拡大しており、その感染経路は飛沫・接触・空気感染であると報告されています。特に感染者から生じる飛沫によるものが主な感染源として挙げられ、その飛沫の動きを理解することが有効な感染防止対策につながります。

この度、当社技術研究所において、飛沫のような微粒子や換気時の空気の流れといった気流を可視化・計測する技術を備えた最新実験室「みえるカラボ」を構築しましたので、その概要をご紹介します。

▶「みえるカラボ」の概要

「みえるカラボ」は、高強度レーザーライトシートや高感度・高速度カメラを備えた実験室です。実験室内では気流パターンや温湿度、清浄度の制御が可能で、それらの制御によりさまざまな環境条件を再現することができ、その環境下で風の流れや微粒子の動き、さらには咳やくしゃみ等による飛沫が拡散する状況を「見える化」することができます。これにより、通常肉眼では確認できなかったために経験と知識に頼っていた分析、調整が容易に行えるようになります。

▶可視化計測の原理

可視化計測の原理としては、「光の散乱」と呼ばれるカーテンの隙間から差し込む太陽光によって日頃肉眼では見えない空気中のほこりがキラキラ見えるようになる現象を利用します。実際の測定では、カーテンの隙間から差し込む太陽光を「レーザーライトシート」、肉眼を「高感度・高速度カメラ」に置き換えて測定を行います。



「みえるカラボ」外観



「みえるカラボ」内観

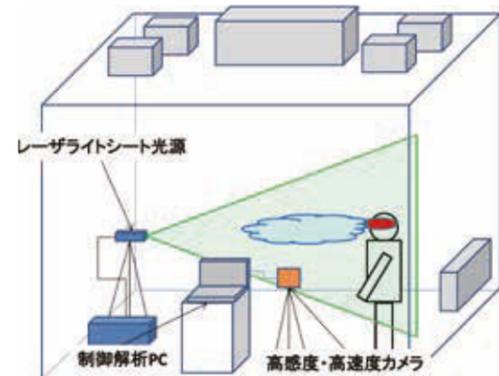


実験風景



換気状態可視化測定時の様子

咳発生時の飛沫・気流可視化の実験イメージ



「みえるカラボ」の主な仕様

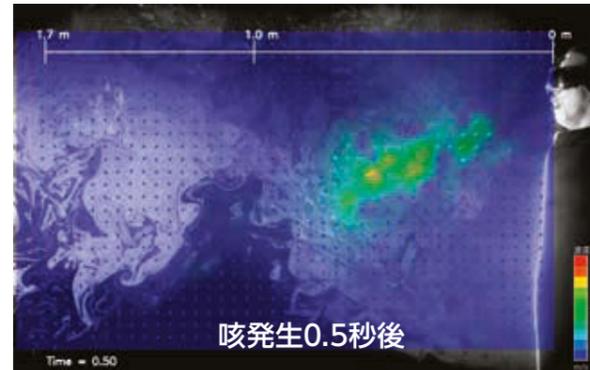
室寸法	幅6.0m、奥行3.6m、天井高3.6m
扉寸法	幅1.2m、高さ2.0m
換気回数	~30回/h(送風運転時最大50回/h)
空調	パッケージエアコン+加湿器
フィルタ	中性能+HEPA
清浄度	Class6 (ISO 14644-1)
気流方向 パターン	天井制気口 → 天井制気口
	天井制気口 → 壁制気口
	天井制気口 → 床全面
	天井スクリーン → 壁制気口
	天井スクリーン → 床全面
	壁制気口 → 天井制気口
	床全面 → 天井制気口

▶微粒子・気流の「見える化」事例

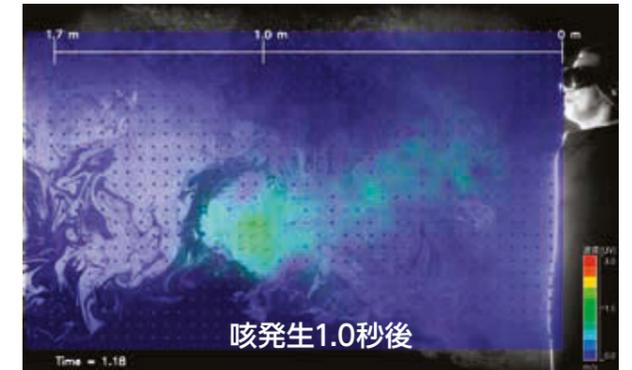
① 新型コロナウイルス感染症をはじめとした感染症対策技術の評価

新型コロナウイルス感染症では、人から発せられる飛沫の制御が感染予防対策の一つとなります。そこで、人から発せられる飛沫を含む空気塊の移動速度の「見える化」を行いました。

咳によって生じる空気塊の移動速度の計測



咳発生0.5秒後



咳発生1.0秒後

② クリーンルーム (CR) 内微粒子の計測

半導体の製造現場では、空気中の微粒子の付着により製品の歩留まりが大きく変化するため、CRの微粒子濃度、すなわち清浄度を厳密に制御することが必要不可欠です。微粒子発生個所の特定に際しては、微粒子可視化技術が非常に有効であり、また気流による清浄度の制御を行う場合、気流可視化技術を利用することで効果を評価することができます。

CRでの気中微粒子の高感度カメラによる計測および差分強調処理による微粒子の可視化



計測画像

可視化処理後画像
(白く写っているのが微粒子)

▶今後の展望

現在「みえるカラボ」では、お客さまがお持ちの課題に対して、可視化計測技術によるソリューションの提供準備を進めており、可視化装置類をお客さまのもとへ持ち込んでの現地計測、またはお客さまの計測対象を「みえるカラボ」にて計測する持ち込み計測への対応を検討しています。また、今後は可視化計測技術とAI(人工知能)を組み合わせることで、より高性能な可視化計測手法の開発に取り組むなど、社会課題の解決につながる技術の研究に努めていきます。

Voice

「みえるカラボ」を構築して

建設業界における働き方改革や高度化する技術に対応するには、経験や知識などの暗黙知の継承が重要と考えます。今回ご紹介いたしました「みえるカラボ」の可視化技術は、暗黙知の一つである空気の流れ等を可視化・数値化することが可能になります。

今後、「みえるカラボ」でさまざまな環境における空気の流れ、微粒子の動きの可視化を行うことで、誰もが理解でき、客観的な知識としての形式知化を進め、効率的な技術継承だけでなく、新型コロナウイルスをはじめとする感染症対策等に貢献できるように尽力していきたいと思っております。



本社 技術本部 技術研究所
福山 太郎