

研究開発

朝日工業社グループは、空気・水・熱に関係する分野において、さまざまな技術やシステムを研究・開発し、提供してきました。現在、主に4つのテーマに注力して研究開発に取り組み、お客さまのニーズの実現や社会課題の解決を目指しています。これからも当社グループは、長年培ってきた空気調和技術を駆使して、必要とされる「快適環境」「最適空間」の創造を続けていきます。

建築設備の省エネ技術

目指すもの 脱炭素社会の実現

① 低温再生デシカント空調システム

デシカントとは「除湿剤」のことであり、デシカント空調とは空気を除湿処理する空調方式で、高温多湿な日本の気候に適しています。温湿度環境の最適化によって、その空間の快適性の向上が図られるとともに、空調機内で結露が発生しないため、衛生的なシステムです。

デシカント＝除湿剤

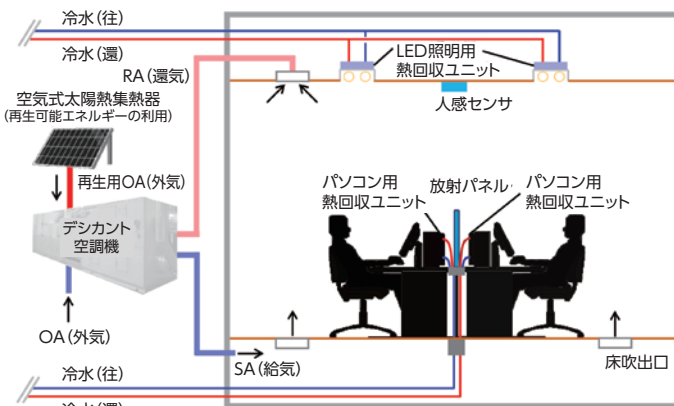


低温再生デシカント空調機

② 液冷空調システム (ZEB空調システム)

液冷空調システムは、室内空間に点在する発熱機器に冷水を供給することで、効率的かつ局所的に発熱源からの排熱を除去するシステムです。一般的な空調システムと比べて、室内の温熱環境のばらつきを抑えることができます。

①の低温再生デシカント空調システムを組み合わせ、またデシカントロータ*の再生への太陽熱利用や除湿により発生した吸着熱の処理への地中熱利用など再生可能エネルギーの有効活用によって、建物のZEB化などの脱炭素化を図ることもできます。



デシカント空調機を活用した液冷空調システムの概要

一般的な空調システム

- 低温冷水（7℃程度）が必要
- 温度分布ができ、室内温熱環境にばらつき

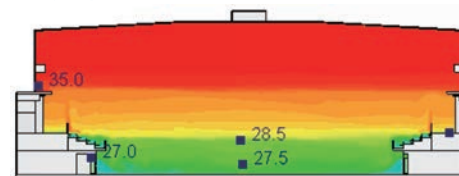
液冷空調システム

- 高温冷水（20℃程度）で処理が可能
- 温度分布が少なく、室内温熱環境が向上

*デシカントロータとは、除湿剤を含浸させたハニカム形状のロータのことであり、当システムにおいてはこのロータに空気を通して湿度を調整します。

③ 空調方式の最適化評価技術 (熱流体シミュレーション技術)

体育館やホールなどの大空間では、人が活動する場所以外の空間の空調が不要であるため、熱流体シミュレーションを用いて吹出口などの効率的な配置を検討することで、エネルギーロスの少ない最適な空調システムを実現することができます。また、工場の暑熱対策など、新設・既設を問わず、産業分野のお客さまに対する省エネ提案においても、本技術を活用しています。



置換空調*を用いた居住域空調の解析例 (単位:℃)

*置換空調とは、人が活動する床面から2m程度の高さまでの換気や冷房を効率よく行うシステムのことで、主に天井の高い大空間の空調に採用されます。

大学との
共同研究

明治大学 (省エネ空調技術の開発) / 山口大学 (自然エネルギーを利用した空調システムの開発)

植物生育環境制御を中心としたアグリ技術

目指すもの

食の安定供給と健康促進
医薬品原料の安定的な製造

① 人工光による植物栽培技術

植物工場での安定栽培が期待されているイチゴやホウレンソウ、国内で栽培されていない高級野菜や発芽率が非常に低い植物等について、天候に左右されない人工光環境下での最適な栽培条件を研究しています。また、当社はこれまで機能性野菜栽培や苗生産が可能な低コストで屋外設置可能な完全人工光型栽培装置、大型植物工場の多段式の栽培棚における環境均一化システム等を開発し、さまざまなニーズに応えてきました。

気候変動による収穫量の停滞、農産地での人手不足問題の解決手段として期待される植物工場の発展に当社の技術で貢献していきます。



イチゴ



ホウレンソウ



栽培試験の様子

② コメ型経口ワクチン「MucoRice (ムコライス)」の安定栽培技術

遺伝子組換え技術を用い、作出したイネにより生産されるコメ型経口ワクチン「MucoRice (ムコライス)」は、人間の体において重要な免疫器官である腸管に存在する粘膜免疫システムに作用してさまざまな疾病の予防効果をもたらします。また、常温保存が可能で注射も不要で、安価で世界的規模の経口ワクチンとなる可能性を秘めています。

当社は人工光型イネ栽培室を構築して、ムコライスの年間を通じた安定生産を安全に高効率で実現する栽培技術を千葉大学と共同で開発しています。これまでの産学連携の成果をもとに、温湿度、CO₂、光、地下部 (根) などの栽培環境の最適条件やLEDを活用した高光量栽培を視野に入れた独自の栽培方式を研究しています。

ムコライスの優れている点

- 低コストでワクチンの製造が可能
より多くの人々にワクチンを提供できるようになる
- さまざまなワクチンへの転用が期待できる
イネ種子 (コメ) 中に発現する抗原タンパク質を変えることで、多様な病原体・毒素に対するワクチンを開発できる
- 常温保存が可能
冷蔵設備や電源の確保が難しい発展途上国や災害下での感染症のリスクに対応することが可能となる
- 注射器がいらない
製剤した薬を飲むことで効果を発揮するワクチンのため注射器が不要であり、医療廃棄物の削減につながるほか、注射が苦手な人々の苦痛を軽減することができる



現在開発中のムコライスは、例えば発展途上国で今なお深刻な感染症である「コレラ」の予防が期待できます。

③ ゲノム編集植物の生産システムの構築

JST (国立研究開発法人科学技術振興機構) の産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA) に採択された「食と先端技術共創コンソーシアム」に2021年から4年間参画しました。当社は、千葉大学・筑波大学と共に「植物工場におけるゲノム編集作物の生産システム開発」のテーマで、多段で栽培できるように矮性 (小型で成熟する性質) 化したゲノム編集トマトなど、植物工場に適した作物の作出や、それらを効率的に生産するための栽培方法・システムの開発に取り組みました。得られた成果を活かし、「食」に関する社会的課題の解決に貢献してまいります。



ゲノム編集矮性トマト

大学との
共同研究

千葉大学 (コメ型経口ワクチンの研究開発・植物工場におけるゲノム編集作物の生産システム開発) / 筑波大学 (植物工場におけるゲノム編集作物の生産システム開発) / 北見工業大学 (有用物質生産植物の生育手法の確立) / 玉川大学 (養液栽培制御装置の高度化)

① 脱臭・VOC※対策技術

当社は同業他社に先駆けて1998年から臭気対策に取り組み、確かな実績を積み上げるとともに、その技術を応用・派生させてVOCへの対策技術確立し、作業環境から地球環境に至るまでのさまざまな対策装置の製品化・実用化を実現しています。

※VOCとは、揮発性有機化合物のことであり、蒸発しやすく、大気中で気体となる有機化合物の総称です。

主な装置・製品

カートリッジ式吸着脱臭装置
室内環境に存在するVOCやその他臭気を活性炭で吸着除去

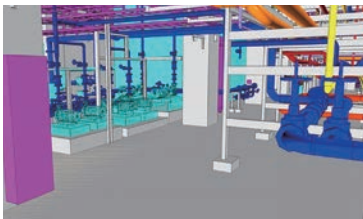
有機溶剤拭拭作業用ドラフトチャンバ
有機溶剤拭拭作業用として、有機溶剤蒸気を発生源直下で効率よく吸引し制御風速を均一化

薬液洗浄式脱臭装置

蓄熱燃焼式脱臭装置

各種方式により、工場から大気中に排気される臭気を脱臭し、近隣周辺の環境改善を実現

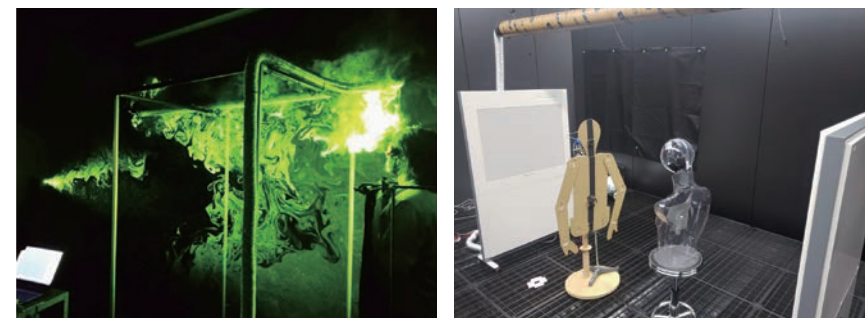
排気補助装置「オックスジェット®」
特許技術(7077268号)の噴流誘引効果により、排気フード性能を向上させて作業環境を改善



3Dスキャナを用いたCADデータ化

② 「みえるカラボ」による微粒子・気流可視化計測技術

技術研究所に構築した最新鋭の微粒子・気流可視化計測技術を備えた計測室「みえるカラボ」では、通常肉眼では観察できない微粒子の動きや風の流れを高感度・高速度カメラを用いて「見える化」し、現象を具体的に理解することができます。主にクリーンルーム環境における粒子発生状況や空気中に浮遊するウイルスによるエアロゾル感染対策における換気効果



気流可視化の様子

自作の咳マシンを用いた感染症対策技術の評価

の評価などに利用しています。また、実際の建物などに機材を持ち込み気流を可視化することにより、従来の気流シミュレーションの精度向上を図っています。

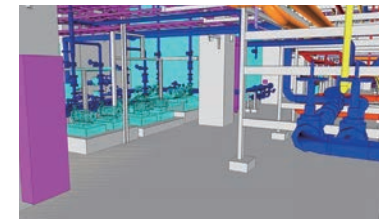
③ 酸性電解水をはじめとした次亜塩素酸水によるウイルス対策技術

病院内の感染対策として、室内の空気を清浄に保つだけでなく、壁紙、床材、備品類などのインテリア部材の表面殺菌することが求められています。当社が開発した酸性電解水燻蒸装置は、殺菌力を有する酸性電解水を電解槽で生成し、相対湿度90%付近の湿潤空気として室内へ供給することで、インテリア部材表面の付着ウイルスを抑制することができ、さらに市販の高濃度次亜塩素酸水を使用すると付着細菌を効果的に抑制できるなど、感染症を引き起こす微生物(病原微生物)への適用範囲が広がります。



酸性電解水燻蒸装置

建設業においても2024年4月から適用された働き方改革関連法の時間外労働時間の上限規制に対応していくためには、施工現場での生産性の向上が重要な課題です。当社は、施工現場に3Dスキャナや自動墨出し機、ドローン技術の活用などのデジタル技術を積極的に導入することで、業務の効率化を推進しています。



3Dスキャナを用いたCADデータ化

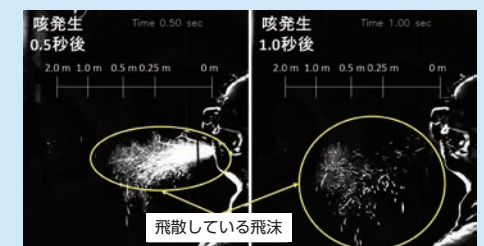
TOPICS 「公益社団法人日本空気清浄協会」主催の研究大会で 会長奨励賞を受賞しました

公益社団法人日本空気清浄協会が主催する「第41回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会」において、当社の研究発表が感染症対策の高度化に寄与したと評価され、会長奨励賞を受賞しました。

研究テーマ 画像情報を用いたエアロゾル感染対策効果の評価方法検討

【研究の背景と目的】

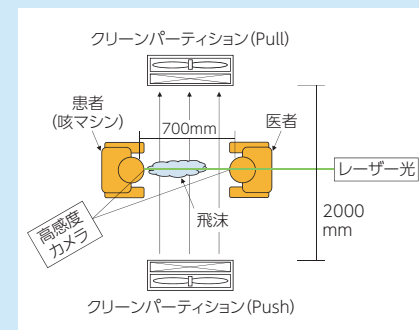
新型コロナウイルスの感染拡大をきっかけに、仕切りの設置など室内での飛沫感染対策が取られるようになりました。感染対策の効果を評価する方法として、飛沫を撮影した画像から評価する方法がありますが、目視による定性的な判断になるという点が課題でした(図1)。そこで今回の研究では、より有効な感染症対策を計画するため、画像処理技術を用いて撮影した画像を解析することで、定量的に評価する方法を検討しました。



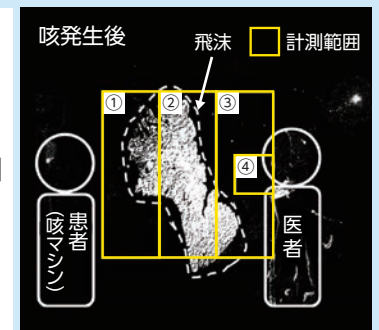
(図1)

【実験概要】

医療施設において、医師が患者を診察する状況を想定して実験を行いました。医師と患者の間にはプッシュプル気流を形成するクリーンパーティションを設置(図2)、模擬的に咳を発生させる自作の咳マシンを患者に見立て飛沫を発生させ、当社のみえるカラボ(微粒子可視化システム)で撮影。画像処理ソフトウェアを用いて、撮影した飛沫の①～④の各範囲における割合を解析しました(図3)。



(図2)



(図3)

【実験結果】

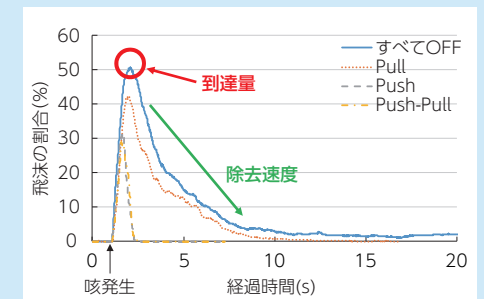
クリーンパーティション(Pull・Push) ON、OFFのパターン別で、各範囲における飛沫の割合の最大値を飛沫の到達量、飛沫の割合がゼロになるまでの時間を飛沫の除去速度として定量的な評価を行いました(図4)。

その結果、画像処理技術を用いることで飛沫の到達量や除去速度を定量的に評価できること、クリーンパーティション稼働により効果的に飛沫が除去されていることが確認できました(図4)。

【今後の展開】

例えばクリーンルーム内で人体や製造装置から発生した粒子が適切に排出できているか、工場などに設置した局所排気装置が効果的に機能しているかなど、画像情報による定量評価は医療現場だけでなく、生産環境施設を中心にさまざまな場面に使用できると考えています。

各分野において効果的な技術提案を行えるように、今後も研究に取り組んでいきます。



②の範囲における飛沫の到達量と除去速度 (図4)