福島機工

福島大学と共研―空衛工学会東北にて論文発表

変化に適応できる企業目指し

福島県下のダイキンプロショップ（ダイキン認定販売施工店）であり、各種のメンテナンスを主力に事業展開する福島機工（社長＝阿部吉文氏、本社・福島県福島市御山字稲荷田31番地の4）ではコロナ禍中において新たな取組みを行い注目が集まっている。

同社が取り組んだものは「換気システム効率化のための室内CO_2濃度と温度分布の把握」というもので、コロナ禍中でもトレンドとなった換気の有効性に対して科学的数値に基づき、適正な対策を導き出すというものだ。

3月10日にオンライン（Zoomミーティング）で開催された公益社団法人空気調和・衛生工学会（以下＝空衛工学会）東北支部の第10回学術・技術報告会において学術・技術報告の口頭発表として【温熱空気環境②】の分野で福島大学理工学群共生システム理工学類の赤井仁志特任教授と共に発表を行った。

福島機工からは（阿部吉文社長、紺野芳之氏、佐藤良樹氏）3名が出席した。

赤井仁志特任教授は2009年に九州大学を博士号の資格で卒業したのち、現在の東北電力グループであるユアテックに入社。2010年から6年間、同社技術開発センター副所長を務めた。またこの間にも東北科学技術短期大学・建築設備環境学科非常勤講師や東北文化学園大学・科学技術学部非常勤講師などを兼務。2016年より福島大学の特任教授となり現在に至る。

また2020年からは北海道大学客員教授も兼任している。専門分野は建築環境・設備工学、環境人間工学でユアテック勤務時に培ったノウハウからヒートポンプ給湯機をベースロードとするハイブリッド給湯のシステム・制御の適正化とスマートコミュニティ連携技術や浴場・プール施設のレジオネラ症対策と快適化・省エネルギー化の研究、またヒートポンプ技術による再生可能エネルギー・ローエクセルギー活用とサスティナブルデザインの実践技術をテーマとし、空調冷熱技術ならびに管工事業全般に明るい人物だ。

阿部　吉文社長

さて今回の共同研究の背景について阿部社長は「コロナ対策として三密を避けることが必要とされ、そのうちの一つに換気の悪い密閉空間を避けるとあるが、どのくらい換気をすれば良いのか、果たして数値的な裏付けは確立されているのかという疑問が沸いた。例えば室内の二酸化炭素濃度は主に人の呼吸によって増えると考えられるため、室内環境基準として二酸化炭素濃度（CO_2濃度）を1000ppm以下に抑えるよう定められていることを基に数値的な裏付けが確立できれば単純に密になるからイベントを中止するなどといった、いわゆる事なかれ主義の無為な制限に縛られることはないというのが当初の考えにあった。そこで、福島県知財総合支援窓口と、ふくしま新産業創造推進協議会の協力を得て検討を進めていく過程で、福島大学の赤井教授との出会いに繋がり共同研究への道が開けた。尚、同研究は福島市産学連携による共同研究であり、委託研究支援事業補助金の採択を受けて行った成果でもある」とした。

具体的には「換気システム効率化の室内CO_2濃度と温度分布の把握」は第一報【大学事務室の事例】、第二報【コロナ禍で窓の開け幅調整等の違いによる大学講義室の事例①】、第三報【コロナ禍で窓の開け幅調整等の違いによる大学講義室の事例②】より構成されている。

実測について大学事務室においては昨年9月4日から7日にかけて福島大学経済経営学類棟3階事務室と講義室については昨年12月4日と同月18日の2日間、福島大学N棟2階、M―23講義室と同・M―24講義室の2部屋を使用し、2時限目にあたる10時15分から11時35分の80分間の講義時間帯に実施した。測定方法は講義室の場合CO_2センサをポールへ設置し10地点を実測。当然、縦方向の高さ分布も考慮し、1ポール鉛直方向に50センチメートル刻みで4個を設置。平面方向と鉛直方向の測定を行う。

特に講義室については冬季ということから暖房運転も考慮されたほか、集合窓の開ける位置と開け幅についても変化をさせてCO_2濃度分布を測定した。

考察としては、窓を開ける幅に差をつける対照実験からは開ける幅を狭めるとCO_2濃度は高まり、換気不良となり鉛直方向の濃度分布にも差が生じた。また窓を開ける場所に差をつける対照実験では同じ窓の開け幅であってもあける場所を変えると鉛直方向の濃度分布に差が見られたというもので、総括としては鉛直方向のCO_2濃度差が大きいときは換気量が足りない可能性がある。またCO_2濃度のみをもとに換気を考える場合には、部屋を代表する1点のみの測定では誤差が生じる可能性があると纏めた。（詳細は福島大学プレス発表資料4 https://www.fukushima-u.ac.jp/press/Files/2021/03/147-4.pdf でも閲覧可能）

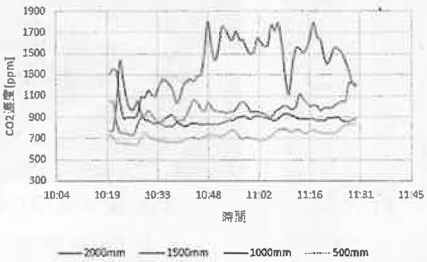
さて、今回の共同研究を通じて福島機工では屋内のCO_2濃度の時間変化や濃度分布に関する知見を蓄積することができ、それを活かした換気設備の提案など、今後の提案事業に活かしていく構えだ。

そのうえで改めてイノベーションを生み出していくことの重要性を再認識したと阿部吉文社長は話す。「現状の労働強度（労働の密度または集約度）を僅かながらでも下げていきたい。決して手を抜くという事ではなく、むしろ新しい事へ向き合う余力を残しておきたい」とし、今後の同社の方向性について「先代で現顧問である父（阿部吉昭氏）より託された〝生き残る会社は変化に適応できる会社〟という言葉を大切にしたい。震災、コロナ禍と社会情勢は様々変化していくが、どういう方向性をもって経営に臨むかが大切と心得る」とした。

CO2センサ設置位置

実測対象となった講義室平面図

実測の模様



窓の開け幅による継時変化の一例