

# クールチューブにおける微生物汚染の実態とその対策

論文集 No.270

〔推薦文〕

本論文は、ZEB 化実現に向けた空調負荷削減の重要な要素である外気負荷の削減の一つの手法であるクールチューブについて調査・検討を行ったものである。その省エネ性から今後の普及が見込まれるクールチューブの課題として微生物汚染をあげ、クールチューブ内の温湿度の特性を把握したうえで、細菌・真菌汚染の実態の調査を行い、クールチューブ出口空気中の浮遊細菌・真菌濃度を低減させる方法を検討している。

2012 年に行われた 5 つの施設を対象としたクールチューブの実態調査について、温湿度の測定、および、微生物に関する測定として付着微生物、ドレン中の微生物、浮遊微生物の測定の方法が解説されている。温湿度の夏期の測定結果から一つの施設では、クールチューブによる冷却減湿の状況とともに、チューブ内、出口の相対湿度が高い状態となること、また、他の一施設ではクールチューブ内において、25%タイル値の相対湿度が 70%を上回っており、チューブ内の湿度が常に高く、微生物の増殖にとって好環境になっていることを確認している。微生物に関しては、付着細菌量と付着真菌量は著者らが過去に報告している空調機内の付着細菌・真菌量と同程度としており、浮遊微生物については、出口濃度と入口濃度を比較し、一部の施設で出口濃度が入口濃度より高く、チューブ内での微生物の飛散が見られたと報告している。

調査結果から、クールチューブ内の環境は在来の空調機と同様に微生物の増殖にとって好環境となっていることが確認され、調査対象の 5 つの施設ではクールチューブによる浮遊細菌・真菌の濃度の著しい増加は見られなかったものの、微生物汚染対策として 4 つの方法を提案、検証している。(1)プレフィルタの設置について、その効果を浮遊微生物濃度の低減率として表し、細菌低減率 37%、真菌については総数で低減率 49%としている。(2)中性能フィルタの設置について、同様に細菌で低減率 100%、真菌は総数で低減率 87%の効果が認められたとしている。(3)水によるクールチューブの高圧洗浄では、付着細菌・真菌に対して洗浄後も一部の細菌・真菌が残留するものの減少効果が確認され、また、洗浄前後の出口/入口比を比較し、浮遊細菌・浮遊真菌の一部に減少効果が見られたとしている。(4)薬剤による洗浄では、付着細菌、付着真菌ともほぼ 100%減少し、出口における浮遊真菌濃度も減少したことを報告している。

以上のように、本論文で示されたクールチューブにおける微生物汚染の実態とその対策により、クールチューブの汚染状況を点検し、必要に応じてフィルタの設置や、水による高圧洗浄または薬剤を用いた洗浄などの対策を施すことによりクールチューブ内の微生物汚染が低減され、省エネを図るとともに空気質の維持が可能であるとしており、今後の省エネ化、室内環境の保健性維持に大いに寄与するものと考えられる。

よって、本論文は空気調和・衛生工学会賞論文賞に値するものと認める。