

# 天井放射空調システムを導入したオフィス空間における 人体放熱特性の数値解析

論文集 No. 254

## 〔推薦文〕

近年、オフィス空間を対象にした天井放射空調システムの採用事例が増加している。天井放射空調システムは、空調騒音やドラフト気流による不快感が生じにくく、冷房時の上下温度差が小さいなどの利点があることが知られている。しかし、天井放射空調が実際のオフィス内の人体の部位別熱収支ならびに温熱快適性に及ぼす効果や、省エネルギー性について詳細に検討した例は少ない。

本論文では、人体形状モデル (Virtual Manikin) に体温調節人体生理モデル (JOS モデル) を組み込んだ数値人体モデルと CFD の連性解析によって、人体表面の微気候を再現し、天井放射空調システムと天井吹出し空調システムを採用したオフィス空間における人体部位別熱収支を解析している。

その結果、放射空調システムを採用した場合、天井吹出し空調システムと比較して平均放射温度 (MRT) が  $1.6^{\circ}\text{C}$  程度低くなることにより、室温が  $1.5^{\circ}\text{C}$  程度高くても人体平均皮膚温は等しくなり、同等の温冷感を得られることを明らかとしている。また、室内に机やパソコンなどの什器を設置した場合と什器がない場合との比較により、什器がある場合は足部 (FOOT) の放射による熱損失がわずかに減少する傾向がみられるなど、部位別の人体熱収支に違いが生じることを明らかとしている。

以上のように、本論文で報告された内容は、オフィス空間における天井放射空調システム及び什器が人体部位別熱収支に与える影響を、天井吹出し空調システムと比較して詳細に明らかにした点で社会的有用性が非常に高く、信頼性・実用上の価値が高いものと判断される。また、本論文で示された解析手法は、天井放射空調方式のみならず、最近増加しつつあるパーソナル空調方式やデシカント空調方式などの新しい空調方式の温熱快適性や省エネルギー性を、従来方式と比較して検証する際にも適用可能と考えられ、今後、各種空調システムによる温熱快適性・省エネルギー性評価の先駆的な事例としても活用されることが期待できる。

よって、本論文は空気調和・衛生工学会論文賞に値すると認められる。