

平成14年2月28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 北尾 高嶺



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	張 遼 軒	学籍番号	第947650号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	換気効率に対する人体周辺自然対流の影響の水槽実験について		
公開審査会の日	平成14年2月22日		
論文審査の期間	平成14年1月25日～平成14年2月28日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成14年2月22日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨





本論文は5章より成る。第1章では室内の居住者の健康と作業能率に対する空気質の重要さと換気技術の展開、特にエネルギー問題による建築と換気、空気調和の変化の方向について論じている。従来考慮されなかった居住者の影響を含めて室内気流、換気効率を求める必要性を説いている。第2章では換気が行われる室内の気流に対し、居住者の代謝熱放散により発生する自然対流がどのように作用し、どのように室内に供給された空気が居住者へ到達し、居住者が発生する換気対象物質が輸送され、排除されるかを検討することの必要性を示している。検討の方法として実際の室内の縮尺水槽模型を用いて、熱流を追跡する実験を提唱し、模型実験の有効性と限界を実室と水槽の鉛直方向の温度分布、熱排除効率を基に提示している。室内における換気と自然対流との競合を検討するための実験用水槽の条件、実験手法に付いて述べ、更に競合状態における換気効率を示すための指標を導入し、実験結果からその指標を求める手法を説いている。第3章では種々の換気手法における実験結果から水槽内温度分布と換気効率を示している。第4章では実験結果に基づいて給排気口の配置、形状、換気量、人体と給排気口との位置関係の換気効率への影響、効率を上げるための条件を提示している。第5章では以上の結果から現在および近い将来の建築の変化の方向に適合する換気技術の提案を行っている。

審査結果の要旨

建物の暖冷房・空気調和の性能を改善する要求が強まり、換気の効率上昇にも注目が集まっている。建築の熱性能が低い時には室内気流のうち居住者が発生する自然対流は問題にされなかった。しかし建物の熱性能が向上するとこれを無視しては換気効率を論じられなくなって来ており、この傾向は近い将来、より明確化されると思われる。本研究はこれに対処するため室内気流中の人体周辺自然対流の影響の現状と将来の傾向を明らかにし、さらに自然対流を利用した換気効率の上昇手法を提案している。室内の縮尺水槽模型とそこに設置する発熱人体モデルを開発し、人体モデルが発生する熱を追跡することにより室内気流と人体周辺自然対流の競合状態を明らかにし、後者が換気効率にどのように作用しているかを実験により明らかにした。従来の混合型換気に用いられてきた効率の指標に対して、直接排除率を導入することによって温度成層がある室内の換気効率を適切に表すことができることを示した。その結果、流速を押さえた給気を行うこと、人体周辺の自然対流を利用して、換気対象物質を室上部に集中させること、換気的主流と自然対流の方向を一致させることにより高い換気効率を得られることを示した。この手法は事務所建築の換気、空調設備に普及し始め、建築の空調、換気のためのエネルギー消費の減少に資している。

以上により本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

北尾 高嶺  松本 博  青木 伸一 
 本間 宏  _____ 印 _____ 印