

4年 2月 27日

専攻	総合環境工学	学籍番号	875602	指導教官氏名	本間 宏
申請者氏名	金 仁具				三田地 紘史
					北田 敏廣

## 論 文 要 旨

論文題目	人体発生換気対象物質の 排除効率向上に関する研究
------	-----------------------------

(要旨 1,200字以内)

居住空間における主な換気対象物質は居住者から発生  
 される。代謝熱により生じた人体周囲の自然対流は室固  
 有の空気流動の少ない高气密化・高断熱化された建物内  
 では換気の過程に強い影響力を持つこととなる。人体周  
 辺自然対流と室固有の気流に影響を受けた、居住者より  
 発生されたCO<sub>2</sub>の分布は、室内環境設計の際に重要な  
 条件となる。本研究は、被験者として人体及び人体モデ  
 ルを用いた実験を通して、上向き及び下向き換気の性能  
 を比較することによって、効率のよい換気方法を探るこ  
 とを目的とする。第I章では、現在一般的に行われてい  
 る換気の問題点を述べて、それを克服するために行われ  
 てきた既往の研究を紹介した。また、それらの研究の改  
 良点及び弱点を指摘し、本研究の目的及び必要性につい  
 て述べた。第II章では、断熱化・気密化された密閉小空  
 間を作成し、人体が存在する場合の室内温度及びCO<sub>2</sub>  
 濃度の分布及び時間変動を測定することによって人体の  
 起こす対流の室内空気環境に与える影響の基礎を検討し  
 た。固有の気流の弱い小空間内では、人体の熱放散によ  
 って生じる自然対流が室内の換気対象要素の分布・流動  
 に大きな影響を与えていることなどが指摘された。第III  
 章では、床面積10m<sup>2</sup>程度の小空間を作成し、上向き（  
 下部給気・上部排気）または下向き（上部給気・下部排

気) の換気を行った実験について述べた。入室人数や換気量等の条件を変化させながら、 $\text{CO}_2$ 濃度と温度の時間的変動と分布を測定し、各換気方式やその他の条件の換気効率に対する影響を検討した。この結果、人体周辺対流と換気の主方向が一致する上向き換気を行うことによって、換気効率が向上し、必要換気量の低減が可能になることが明らかになった。また、上向き換気における温度環境による換気効率の影響を検討した結果、室内空気が温度が低く、しかも給気温度がそれより高くない時に換気効率がよいことが明らかになった。第IV章では、被験者の違い、人体の着衣量、活動量、生理的状态などの変化による発熱量や $\text{CO}_2$ 発生量の変動、人体の行動による予測できない気流などの影響を無くすために作成した、対流熱と $\text{CO}_2$ を発生する人体モデルを用いて行った実験について述べた。上向き換気を行い定常状態に達した室内における呼吸域 $\text{CO}_2$ 濃度は、室内が完全混合された場合と同じであるが、教室のように居住者が短時間で入れ替わるような空間では $\text{CO}_2$ 濃度分布が定常状態に達せず、呼吸域 $\text{CO}_2$ 濃度は完全混合された場合より低くなり、上向き換気によるメリットが大きいことが示された。完全混合を仮定し、 $\text{CO}_2$ 許容濃度 1000ppmを基に決定された居室における必要換気量は、置換換気である上向き換気を行うことによって低減することが可能になることが示された。室内温度条件や部屋の使用目的にもよるが、置換換気による必要換気量は完全混合の場合の75%程度まで低減できるものと思われる。