OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	室内空気分布に関する基礎的研究
Author(s)	山口, 克人
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32413
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【39】

氏名・(本籍)	山口克人
学位の種類	工学博士
学位記番号	第4709号
学位授与の日付	昭和54年8月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**室内空気分布に関する基礎的研究**
論文審査委員	(主査) 教授 吉川 暲 (副査) 教授 伊藤 克三　教授 末石冨太郎　教授 内藤 和夫 教授 村田 暹

論文内容の要旨

本論文は，室内空気分布を数値解析によって予測する方法に関する基礎的研究であり，さまざまの条件に対して数値解析を試み，その解法を確立するとともに，得られた結果の妥当性を実験的に検証することによって，室内空気分布の数値解法の実用化を図ることを目的としたものであり，全14章からなっている。

第1章は緒論であって，室内空気分布解析に関する従来の研究の概要を述べ，本論文の意義と目的を明らかにしている。

第2章では，本研究で用いた基礎方程式を示し，その一般的な数値解法の概要と問題点を述べ，また最終的に本研究で採用した方法を述べている。

第3～13章は室内気流を層流と仮定した第3～6章および乱流と仮定した第7～13章の2つの部分から構成されている。

まず第3章では，層流，二次元，等温という最も簡単な条件を設定し，従属変数として流れ関数と渦度を用いる方法を取り扱い，基礎方程式の差分近似式，境界条件の設定法，計算手順など以後の各章においても必要となる基本的な事項を合わせて述べている。

第4章では，実在の室空間が必ずしも規則的な形状をもつとは限らないことを考慮して，複雑な幾何学的形状をもつ室空間を想定して，有限要素解析を行った結果を述べている。

第5章では，対象を三次元，非等温条件に拡張し，流れの場と同時に温度場の解析を行っている。とくに等温の流れ場については計算結果と可視化実験を比較し，ほぼ妥当な結果が得られていることを示している。

第6章では，再び対象を二次元とし，室内に存在する熱源や室外の風圧などによって生ずる自然対流を解析し，第5章と同様に可視化実験によってその妥当性を立証している。

第7章では，乱流解析における乱流の数学モデルの必要性を述べ，本研究で用いた乱流モデルを詳説し，以下の各章で用いる基礎方程式を示している。

第8章では，乱流の数値解析における計算効率向上のために本研究で導入されたWall Functionおよび流入口モデルについて，その意義と目的を明らかにしている。

第9章では，k～lモデル（乱流エネルギと乱れの長さスケールを用いた1方程式モデル）による解析の結果を述べている。

第10，11章では，ひきつづいてk～εモデル（乱流エネルギと乱流エネルギの粘性消散率を用いた2方程式モデル）によって広範な対象について数値解析を行う一方，詳細な模型実験を行って両者を比較検討し，ほぼ満足すべき精度で計算が可能であることを立証している。

第12，13章では，以上の各章で計算性能が明らかになった解法を換気効率の予測という具体的な問題に応用し，その実用性を明らかにしている。

第14章では，以上の結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

室空間の空気状態値の最適分布をつくり出すためには，設計段階においてあらかじめ室内空気の流動状態を予測する必要があり，従来，模型実験や現場実測による解析などは，そのために行われてきたものである。これらの方法にはそれぞれ利点もあるが，空間容積の巨大化と複雑化が進行し，より精度の高い予測を必要とする現状では，従来の方法には難点が多い。

本論文は室内空気分布予測の方法として，従来の方法にかわって数値解法を適用し，安定な収束解が得られる解法を提示するとともに，それによって得られる結果の妥当性を実験的に立証した結果を述べたものである。

すなわち，流れの条件（層流，乱流；二次元，三次元；等温，非等温；異種ガス存在の有無；強制対流，自然対流；定常，非定常）や室の形状，流入・流出口の位置とその寸法などを，さまざまに変化させたものを対象として，それらの各種の条件に適した計算法を提案し，それらによる計算結果と模型実験とを比較して，これらの計算方法が実用上妥当であることを立証している。

以上のように本論文は高い精度で室内空気分布の予測が可能であることを示すとともに，室内空気分布に関する基礎的諸問題に多くの知見を与えている。これらは実用上最適な室内空気環境を実現するための設計の基礎となりうるものであり，さらに本研究で導入した手法は，大気環境解析のために必要とする境界条件を評価する道を開いたものといえ，環境工学上寄与するところが大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。