



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | トレーサーカス法による換気量算定精度に関する研究  |
| Author(s)    | 咸, 鎮植   |
| Citation     | 大阪大学, 1989, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/36425">https://hdl.handle.net/11094/36425</a>   |
| 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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

【27】

|           |   |         |         |
|-----------|---|---------|---------|
| 氏名・（本籍）   | はむ<br>咸                                       | じん<br>鎮 | しく<br>植 |
| 学 位 の 種 類 | 工   | 学       | 博 士     |
| 学 位 記 番 号 | 第   | 8 6 6 6 | 号       |
| 学位授与の日付   | 平成元年 3 月 24 日                                 |         |         |
| 学位授与の要件   | 工学研究科建築工学専攻<br>学位規則第 5 条第 1 項該当               |         |         |
| 学位論文題目    | トレーサーガス法による換気量算定精度に関する研究                      |         |         |
| 論文審査委員    | (主査)<br>教 授 檜崎 正也<br>教 授 五十嵐定義      教 授 脇山 広三 |         |         |

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、トレーサーガス法により室空間の換気量を推定するとき、ガス濃度測定誤差が原因となって生じる換気量算定誤差を最も小さくし、信頼度の高い換気量を求める方法を考究することを目的としている。考察は、外気とのみ換気する単一室と外気に加えて隣接室との相互換気を持つ二室について行っている。これらの室において換気状況を種々変化した場合や、トレーサーガスの放出方法を種々変えた場合において数値実験と模型実験により換気量算定誤差の検討を行ったものである。

第 1 章では、換気量測定をトレーサーガスの制御によって、一定量ガス発生法、ガス濃度一定法、ガス濃度減衰法に分類し、各々の長所・短所及びそれらの適用範囲について言及している。

第 2 章では、換気量測定に最も広く用いられている赤外線式  $\text{CO}_2$  濃度分析計を用い、実状に即した誤差特性を把握し、数値実験の際の濃度測定誤差の与え方のための基礎資料を得ている。

第 3 章では、単一室においてガス濃度及びガス発生量に生じる誤差の出現確率が 2 変数正規確率密度関数に従うと仮定し、それによって引き起こされる換気量誤差の出現確率を、ガス濃度減衰法及び一定量ガス発生法の場合について検討し、算定誤差を小さくする測定法に関する知見を得ている。

第 4 章では、実際の室では、外気のみと空気交換を行う例はほとんど存在せず、建物内の室空間は隙間・開口部によって連なる数個の空間で構成されているため、本来連続多数室の換気量測定が必要であることを論述し、多数室換気の最も単純で、かつ基本的な二室において種々の換気パターンを想定し、二種のトレーサーガスを用いたガス濃度減衰法及び一定量ガス発生法によって生じる換気量の誤差検討を行っている。その結果、ガス濃度の測定誤差と換気量算定誤差との対応関係を明らかにしている。

第 5 章では、外気及び室相互間の換気を制御できる二室模型を用いて、ガス濃度減衰法による濃度測定

を行っている。そして、その測定値をもとに換気量をガス濃度変動理論式より求める方法と測定値をそのまま差分近似法によって求める方法で推定し、その誤差の検討を行い、各々の算定方法の誤差特性を明らかにしている。

第6章では、上述の考察をもとに廊下・ダイニングルーム、居間の3室で構成される給排気方式を持つ実在の建物において、ガス濃度減衰法により換気量の推定を試みている。その結果、室相互の換気が得られる二室換気算定法の有用性が明らかとなり、同時に給気口の換気効果を明確にしている。

総括では、本論文で得られた結果に基づく総合的な結論と、今後の研究において残された問題点を提起している。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、トレーサーガス法による室空間の換気量算定において換気量を精度良く推定することを目的に、単一室と室相互の換気を有する二室の場合について、数値実験と模型実験により検討したもので、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 広く利用されている赤外線式ガス濃度分析計の誤差特性を明らかにし、測定誤差の基礎資料を得ている。
- (2) 単一室においてガス濃度と発生量に生じる誤差出現確率が二変数正規確率密度関数に従うときの換気量算定誤差を種々考察し、減衰法では換気量誤差は換気量に関係なく、初期濃度に対する濃度比が0.3～0.5になる濃度を用いると、精度良く得られることを実証している。しかし、ガス発生法では測定時間を長くするほど望ましい結果が得られるが、濃度比だけでなく、換気量や発生量も関係し、一考を要することを示している。
- (3) いろいろな換気パターンの二室換気において、濃度誤差と換気量算定誤差の関係を明らかにし、減衰法でもガス発生法でも、基本的には一室換気と類似していることを実証し、換気量算定の基本的な指針を与えている。
- (4) 二室換気の算定で、濃度変動理論式より推定する方法はかなり精度良く得られ有効であるが、濃度の最小二乗法を用いて近似解析で算定する方法は誤差が大きくなる傾向があり、多数室換気量算定には限界のあることを示唆している。
- (5) 現存する三室からなる給排気方式を持つ住居の換気量を減衰法によって推定し、給気口の換気効果を明らかにしている。また、現実の室では流入空気短絡現象、ガス濃度の不均一分布など換気量算定に際して解明すべき重要な課題を指摘している。

以上の様に、本論文はトレーサーガス法による換気量算定に関する多くの知見を得ており、建築環境工学の発展に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。