

## 住宅用換気設備を対象とした現場における風量測定マニュアル

「住宅の現場における風量測定マニュアル」の概要

正会員	○田島昌樹* <sup>1</sup>	同	瓦口泰一* <sup>3</sup>
同	澤地孝男* <sup>1</sup>	同	瀬戸裕直* <sup>4</sup>
同	岡部 実* <sup>2</sup>	同	大澤元毅* <sup>4</sup>

住宅 換気設備 風量測定 端末部材

## 1. はじめに

住宅用への全般換気設備の導入が一般化し、室内空気質や換気設備の稼働状況に関する調査<sup>註1</sup>が進んでいる。このような現場における調査では施行状況の確認の他、換気システムから給気または排気される風量測定が重要な項目となるが、この測定方法やデータの記録方法については統一的な規則はない。また、このような調査目的以外にも換気設備施工後の風量検証を行う企業も散見されるが、一般的になっているとは言い難い。このような背景から、現場や実験室実験<sup>[1][2]</sup>から得られた知見をもとに実用的な風量測定方法について記述した「住宅の現場における風量測定マニュアル」(以下マニュアル)をまとめたので概要を報告する。

## 2. 風量測定マニュアルの目的

換気設備の風量測定を行う場合、諸条件が明確な実験室実験においても様々な要因から、誤差が生じる。一方、現場では測定者が把握できないような条件が付加され、一定精度で測定を行うことは困難となっている。そのためマニュアルでは入手が容易なフード式風量測定器(図1に構成例を示す)の使用を対象に、現場における測定誤差を少なくすることを目的として、測定手法や記録方法について技術者向けの情報をまとめている。

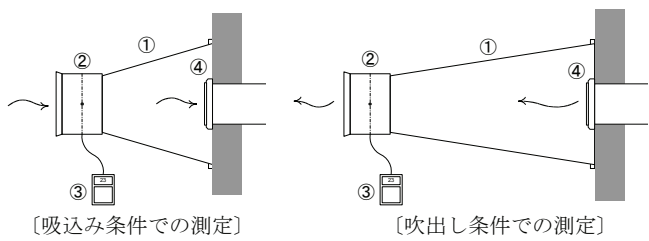


図1 フード式風量測定器の構成例

## 3. 風量測定の目的と手法

マニュアルでは、フード式風量測定器を用いた場合の端末部材における風量測定の目的を以下の表1のように記している。通常、風量測定は表1中の(1)および(2)を目的に行われているが、(3)として、精度の高い風量測定技術が一般化することにより可能となる各室内端末部材における風量調整についてもその目的としている。また実験により精度と簡便性が確かめられている圧

力式の測定器を用いるkファクタ法についても事例紹介をしている。同手法については、様々な検討も行われており、特に(3)の目的にも適した手法と考えられるため、対応する換気システム部材の普及が望まれる。

表1 風量測定のための目的

- |                         |
|-------------------------|
| (1) 計画風量が得られていることの検証    |
| (2) 換気設備の正常な稼働と施工状態の確認  |
| (3) 室内端末部材における風量バランスの調整 |

## 4. 現場における風量測定方法

風量測定の手順とその内容について事前の準備と現場における測定方法についてまとめられている。

## (1) 測定の準備

風量測定装置本体の他、測定に必要と考えられる機材、および測定対象となる住宅や換気システムにも準備が必要となる。たとえば、換気システムの風量設計書の準備のほか、全般換気設備の場合には常時稼働条件での風量が測定できるよう数日前から換気システムを稼働させておくことを推奨している。

## (2) 現場における測定方法

測定姿勢に関する注意、偏流の生じやすい吹出し端末部材(測定者が居る室に空気を供給している端末)において図1に記したように大型のフードを使用すること、および風量測定器と端末部材の位置関係等について記述がされている。

## 5. 測定誤差とその回避方法

風量測定で生じる誤差には以下のようなものがあり、総合的な誤差 $E_T\%$ はそれぞれの誤差が相互に影響しない場合は、(式1)のように表される。

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2} \quad (\text{式1})$$

- ここに
- $E_1$  測定器の持っている誤差 %
  - $E_2$  測定対象により生じる誤差 %
  - $E_3$  測定者により生じる誤差 %
  - $E_4$  その他の誤差 %

この(式1)に、実験結果の一例を当てはめると総合的な誤差は以下のようなになる。あるフード式測定器( $E_1=5\%$ )を用いて、ある外壁用の吹出し端末部材にて通常型のフードを使用し( $E_2=25\%$ )、測定に熟練していない測定者が測定( $E_3=16\%$ )を行った場合には約30%の測定誤

差が生じ、小さい値となっていない。各誤差の概要と誤差を最小にするための手法を以下に示す。

(1) 測定器の持っている誤差

測定器そのものが持っている誤差で、測定する風量によっても誤差が変化し校正を行っていない機器も誤差を有している。実験において精度の高い測定器は、風量検知が面的もしくは多点で測定しているものであるとの結果が得られており測定器の選択は重要である。また、どのような測定器も必ずメーカーの推奨する間隔で校正を受けることが必要である。

(2) 測定対象により生じる誤差

この誤差は測定対象となる端末部材の条件により生じる誤差で、端末部材の形状によって異なる。また同じ端末部材でも吹出し・吸込みの条件によっても精度が異なる。通常、吹出し条件では偏流が大きく実験室実験では相対誤差が 50%を示す実験結果も確認された。吹出し条件における誤差の回避には、前述のように大型フードを使用するなど風量検知部において偏流の影響が少なくなるようにする工夫が効果的である。

(3) 測定者により生じる誤差

測定者による誤差として、測定者が測定に慣れていないことによりおこりやすい、無理な測定姿勢により測定フードが測定対象に密着していない場合、顔や手が測定器を流れる空気の邪魔となる場合、および測定器の指示値の読み取り誤差などがある。誤差の低減には、無理な姿勢での測定をしないように脚立などを用意することや、測定回数を増やすこと、測定時間の平均風量を表示できるような機器を用いることなどが挙げられる。

6. 測定の記録

測定は換気システムの測定可能な全ての端末部材において行う。また測定は室内側からのみでなく、屋外側からの測定も可能な限り行う。屋外での測定は、風の影響などで精度が低くなるが、表 1 中の (2) の観点からも測定が必要である。また記録に際して整理が容易なように端末部材（外壁式のファンの場合はファンも含む）に整理番号を付けるようにし、それぞれの部材毎に複数回の測定を行う。戸建て住宅におけるダクト式の熱交換型換気システムの測定記録例を図 2 に示す。この記録例では前述した誤差を最小限にする目的で、測定条件の記録や複数回の測定が行えるような書式となっており、この書式は現場における調査<sup>註1</sup>で用いられ、不具合などの発見に役立った。またマニュアルには、記録用紙の例が添付されており技術者がそのまま利用できるようになっている。

7. おわりに

より正確な風量測定を行うためには、風量測定側の技術のみでなく、計画時に風量測定が容易となるような配置計画が重要で、維持管理の観点からも検討必須の項目であると考えられる。本稿で概要を報告した「住宅の現場における風量測定マニュアル」は、(財)住宅リフォーム・紛争処理支援センターの Web<sup>註2</sup>において公開予定である。

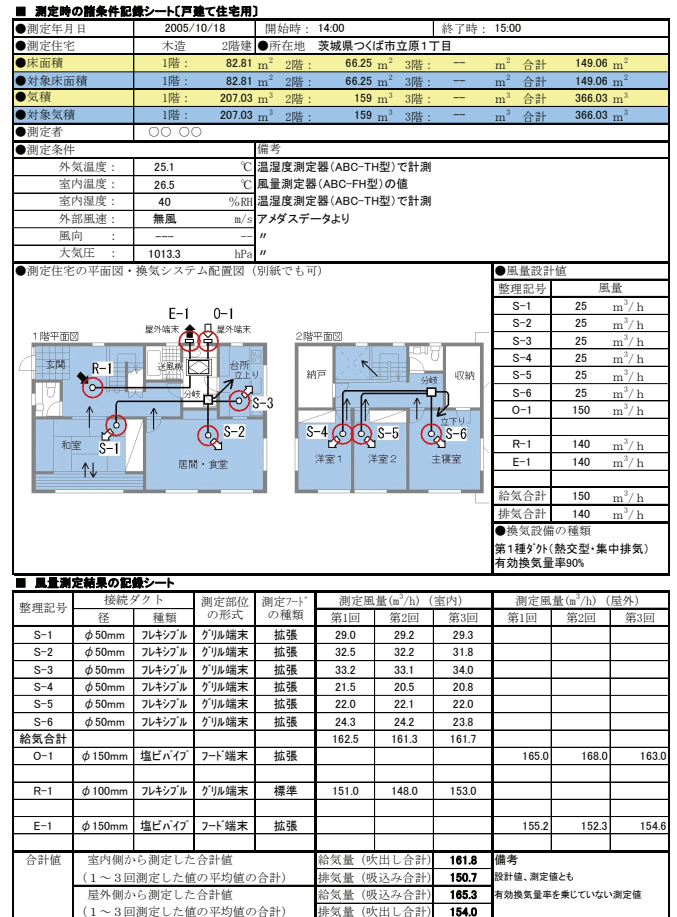


図2 測定記録の例(ダクト式熱交換型換気システムの例)

【註1】(財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター内に設置された「室内空気環境に関する実態調査委員会」において調査が行われており、調査結果の一部は同センターの Web<sup>註2</sup>で公開されている。

【註2】 <http://www.skkm.org/houkoku/>

【参考文献】 [1] 田島 澤地 岡部 大澤:住宅用換気システムの風量測定に関する研究(第1報)風量測定法および風量測定装置に関する調査および実験, 空気調和・衛生工学会大会梗概集, 2004.9 [2] 田島 澤地 岡部 瓦口 大澤:住宅用換気システムの風量測定に関する研究(第2報)端末部材におけるフード式風量測定器の測定精度に関する実験, 空気調和・衛生工学会大会梗概集, 2005.9

【謝辞】 本研究は、(財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター内に設置された「室内空気環境に関する実態調査委員会(主査:大澤元毅)」および同委員会内の「換気 SWG(主査:澤地孝男)」において行われました。

\*1 国土交通省 国土技術政策総合研究所

\*2 (財) ベタリービング 筑波建築試験センター

\*3 (株) アーキテックコンサルティング

\*4 独立行政法人 建築研究所

\*1 National Institute for Land and Infrastructure Management

\*2 Tsukuba Building Test Lab., C.B.L.

\*3 Archi-tec Consulting

\*4 Building Research Institute