

全熱交換器の新評価法の根拠に関する実験的検討について

2025 年 12 月 18 日
一般財団法人 ベターリビング
つくば建築試験研究センター
菅 哲俊

本レポートでは、全熱交換器の新しい評価・計算方法の検討に向けて、風量や風量比、排気移行率が熱交換効率にどのような影響を及ぼすのかを実験的に検証した結果についてご紹介します！

本レポートのポイント：

- ① 建物に導入される全熱交換器の省エネルギー効果を実運転時に高めるためには、製品性能だけでなく、ダクトシステムの配置や端末位置、さらに風量や風量比などの運用条件を設計段階から適切に考慮する必要があります。
- ② ベターリビングのつくば建築試験研究センターでは、JIS および ISO に準拠した試験装置を用いて、風量や風量比、排気移行率が全熱交換効率にどのような影響を及ぼすのかについて、実験的検証を行いました。
- ③ 実験の結果、風量が小さい条件では全熱交換効率が高くなること、また風量比を小さく設定することで効率が向上することが確認されました。さらに、排気移行率が大きい場合には、全熱交換効率がより高くなる傾向が明らかになりました。

1. はじめに

建物に導入する全熱交換器の実運転時における省エネルギー効果を高めるためには、設計段階で熱交換効率の高い全熱交換器を選定するだけでなく、全熱交換器に接続するダクトシステムや換気部品端末の位置を適切に設計し、全熱交換器の風量および風量比を考慮した上で、実運転時の熱交換効率を向上させることが重要です。そのためには、熱交換効率に影響を与える要因を把握し、それらの影響を適切に評価できる計算方法および計算プログラムを用いて、設計段階で全熱交換効率を予測計算することが求められます。

本レポートでは、省エネルギー計算プログラムに導入する全熱交換器の新しい評価・計算方法の検討に先立ち、実験により風量、風量比、排気移行率が全熱交換器の熱交換効率に及ぼす影響を検討した結果について報告します。なお、本レポートは「省エネルギー性能評価法検討委員会」関連のタスクグループにおいて実施した実験や得られた知見を基に、さらに整理・分析を加えたものです。

2. 風量、風量比および排気移行率と全熱交換効率との関係に関する実験検討

風量、風量比および排気移行率が全熱交換器の熱交換効率に与える影響を検討するために、図 1 に示すような JIS B 8628 : 2017「全熱交換器」、JIS B 8639 : 2017「全熱交換器－風量、有効換気量、および 熱交換効率の測定方法」、ISO 16494-1「Heat recovery ventilators and energy recovery ventilators — Method of test for performance Part 1: Development of metrics for evaluation of energy related performance」に準拠した全熱交換器試験装置を構築し、実験を実施しました。

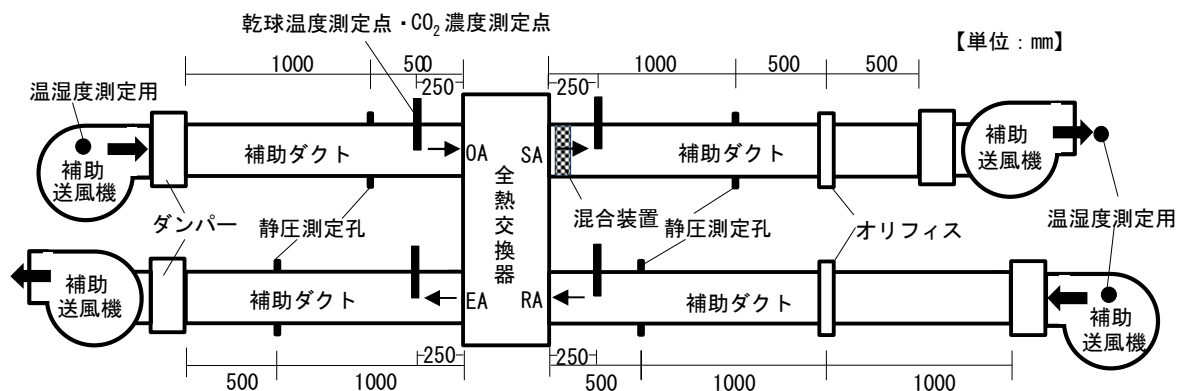


図1 全熱交換器の試験装置概要

表1に実験に用いた全熱交換・換気ユニットの概要を示します。業務用の全熱交換・換気ユニット2台（定格風量 500m³/h）と住宅用の全熱交換・換気ユニット1台（定格風量 250m³/h）を用いました。

表1 全熱交換・換気ユニットの概

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
熱交換エレメント	静止形		
種類	全熱交換・換気ユニット		
接続口	ダクト接続形（4個口）		
定格風量	500m ³ /h	500m ³ /h	250m ³ /h
設置形態	天井吊り形		
モーター・ファン	内蔵2台		

2.1 風量の影響に関する実験結果

図2に、暖房および冷房条件におけるサンプルA、B、Cの全熱交換効率と給気風量との関係を示します。いずれのサンプルにおいても、風量が小さくなるほど全熱交換効率が高くなる傾向が確認されました。これは風量が小さくなることで空気が熱交換エレメントを通過する時間が長くなり、全熱交換効率が向上するためと考えられます。この結果から、同一製品の全熱交換・換気ユニットであっても、風量の違いにより全熱交換効率が変化する可能性が示唆されました。なお、暖房条件と冷房条件で全熱交換効率が異なるのは、全熱交換・換気ユニット内蔵モーターの発熱によるものです。

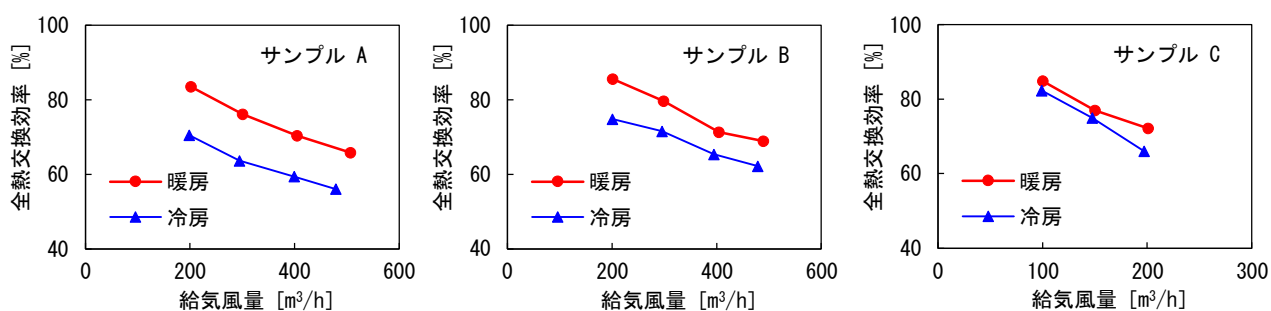


図2 風量と全熱交換効率の関係

2.2 風量比および排気移行率の影響に関する実験結果

全熱交換・換気ユニットの全熱交換効率に対する風量比および排気移行率の影響を検討するために、サンプル C について追加実験を実施しました。実験では、給気風量を 100、150、200m³/h に設定し、風量比 (=給気風量/還気風量) を 0.5、0.75、1.0 および 2.0 に設定した条件で、暖房および冷房条件の実験を行いました。

図3に風量比と全熱交換効率の関係を、図4に排気移行率と全熱交換効率の関係を示します。全熱交換効率は、内蔵モーターの発熱量及び筐体部からの熱移動量を除外した後の値です。図3および図4から、暖房条件と冷房条件のいずれにおいても、風量比が小さいほど全熱交換効率が高く、排気移行率が大きいほど全熱交換効率が高くなる傾向が確認されました。

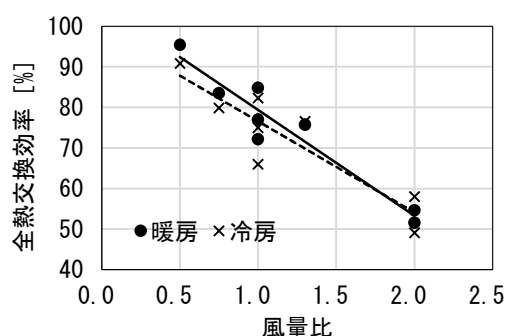


図3 風量比と全熱交換効率の関係

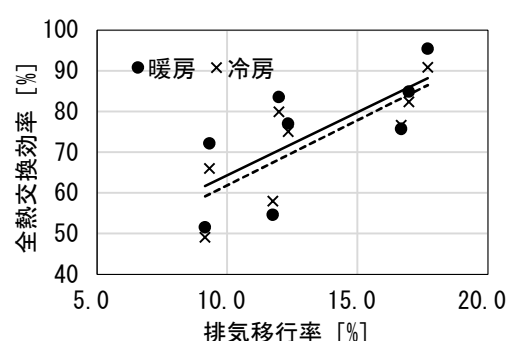


図4 排気移行率と全熱交換効率の関係

3. おわりに

本レポートでは、風量、風量比および排気移行率が全熱交換・換気ユニットの全熱交換効率に与える影響について、実験結果を報告しました。実運転時の全熱交換器の熱交換効率を予測計算する際には、影響要因を考慮する必要があることが分かりました。また、予測計算方法だけではなく、設計段階においても風量および風量比を考慮して設計することで、同一製品の全熱交換器であっても、実運転時の熱交換効率を向上させることが可能であることが示されました。

参考文献

1. Tetsutoshi Kan, Satoru Mineno, Takao Sawachi. *Development of A Design Method to Enhance Actual Energy Performance of Energy Recovery Ventilators in Building*. IEQ2025 Conference, peer-reviewed paper.