

木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究
 ー試験家屋における小屋裏空間内の換気性状の検討ー

正会員 ○近藤 肇*1 同 楠木 義正*4
 同 石川 廣三*2 同 神谷 慎吾*5
 同 宮村 雅史*3 同 大西 祥史*6

耐久性 劣化対策 換気
 通気 小屋裏換気 乾燥

1 はじめに

木造住宅の耐久性向上のためには木材の乾燥を促すことが不可欠である。特に住宅の屋根に関しては建物を雨から守るための重要な部位である。小屋裏空間の換気は屋根を構成する材料を乾燥させるために非常に大きな役割を持っている。耐久性向上のための公的な基準に小屋裏換気孔面積の基準が換気手法ごとに定められている。その換気手法による換気性状の違いを確認し、より良い小屋裏換気手法を検討するため、国立研究開発法人建築研究所の敷地内にある試験家屋において小屋裏換気手法の違いによる小屋裏空間内の換気性状の比較を行った。

2 試験概要

2棟の実験棟を使用し、次の換気手法による換気口をそれぞれ設置し、各換気手法の違い、換気口の位置の違いによる小屋裏内の温度、湿度の変化、トレーサーガスによる換気回数を測り換気効率の比較をした。

① 換気手法

- (イ) 妻換気のみ
- (ロ) 軒裏換気のみ
- (ハ) 軒裏給気・妻排気
- (ニ) 軒裏給気・棟換気

② 測定項目

- (イ) 温度：温度データロガー
- (ロ) 湿度：湿度データロガー
- (ハ) 換気回数：CO2 トレーサーガスによる減衰試験
- (ニ) 総隙間相当面積：気密測定器による小屋裏の相当隙間面積

③ 試験棟の概要

- (イ) 立地の状況

写真1に示す東西に配置された試験家屋



写真1 試験家屋の立地状況

(ロ) 平面図・立面図

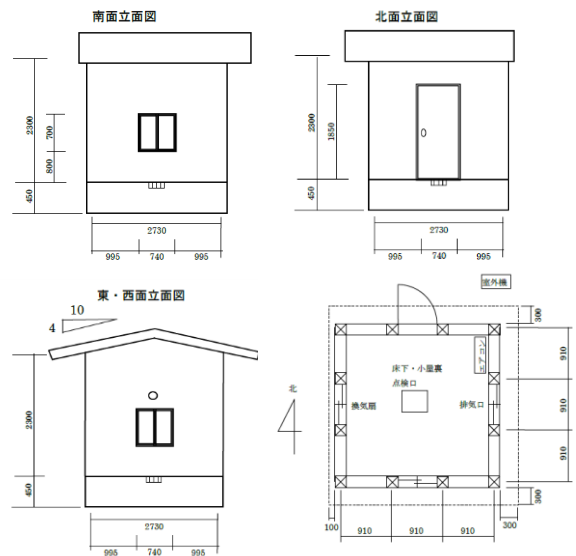


図1 試験家屋の平面図・立面図

(ハ) 温湿度計設置位置

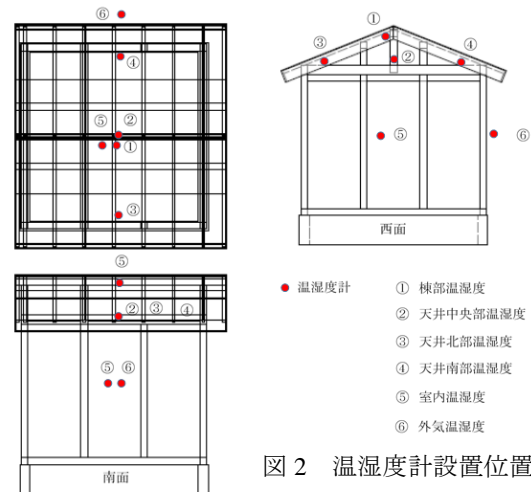


図2 温湿度計設置位置

表1 必要な換気孔面積（品確法の性能評価基準）

必要な小屋裏換気孔の面積の算出			
天井面積	2.73	×	2.73 = 7.45 m ²
必要な換気孔の面積			
換気手法	天井面積に対する割合	必要換気孔面積(cm ²)	
妻換気(吸排気両用)	1/300以上	妻	248.34
軒換気(吸排気両用)	1/250以上	軒	298.00
軒吸気、妻排気	軒1/900、妻1/900	軒	82.78
軒吸気、棟排気	軒1/900、棟1/1,200	軒	82.78
		棟	46.57

3 実験詳細

① 換気口の種類

- (イ) 妻：ベントキャップ
- (ロ) 軒：軒天有孔ボード
- (ハ) 棟：金属製換気棟

これらを2棟同じく施工し、比較計測するパターン及び必要換気孔面積になるよう目張りなどを施して比較を行った。

② 比較パターン

比較は季節の変動による違いや換気孔の配列（集中と分散）を考慮し、軒のみと軒吸気+棟換気を優先し表2のパターンで試験を開始した。

表2 試験の実施パターン

	A棟・ラスモルタル 通気 工法	B棟・ラスモルタル 直張り 工法	実施期間
試験1	軒吸気(分散)+棟排気(分散)	軒(分散)	9/30~10/13
試験2	軒(分散)	軒吸気(分散)+棟排気(分散)	10/30~11/18
試験3	軒(集中)	軒吸気(集中)+棟排気(集中)	11/18~12/9
試験4	軒吸気(集中)+棟排気(集中)	軒(集中)	12/9~12/28
試験5	軒吸気(集中)+棟排気(集中)	軒吸気(分散)+棟排気(分散)	12/28~1/21
試験6	軒吸気(分散)+棟排気(分散)	軒吸気(集中)+棟排気(集中)	1/21~計測中
試験7	軒吸気(分散)+棟排気(分散)	軒(分散)	
試験8	軒(分散)	軒吸気(分散)+棟排気(分散)	

A棟・ラスモルタル通気構法、B棟・ラスモルタル直張り構法であるが小屋裏環境の個体差をなくすためA棟の通気層は塞いで試験を行った。(分散)とは必要換気孔面積を部位全体にできるだけ分けて配置。(集中)とは必要換気孔面積を部位中央部にまとめて配置。

③ 温湿度の測定

小屋裏内部の上部、下部、北部、南部の4点及び各室と外気の計6点測定。換気孔の設置パターンにより小屋裏温度がどのように変化するかを比較

④ 換気性能の測定

気密測定器による各換気口の条件による相当隙間面積の比較とトレーサガスによる換気回数の計測を行った。

4 試験結果

① 建物の個体差と換気性能の確認

表3 隙間相当面積と換気性能

	α Aの値 単位:cm ²		換気回数	条件
	A棟	B棟		
建物	42	33		天井点検口締切
軒-軒	440	443	6.0 回/h	天井面積1/250
妻-妻	312	-	3.7 回/h	天井面積1/300
軒-妻	253	-	2.6 回/h	軒:1/900、妻:1/900
軒-棟	211	-	2.6 回/h	軒:1/900、棟:1/1,600
C値(cm ² /m ²)	5.64	4.43	延床面積	7.45 m ²

② 温湿度の測定結果

表2の試験1と試験2について測定期間は異なるがA棟、B棟の換気手法のパターンを入れ替えて測定を行ったところ温湿度データに換気手法の違いと思われるデータが得られた。(図3)

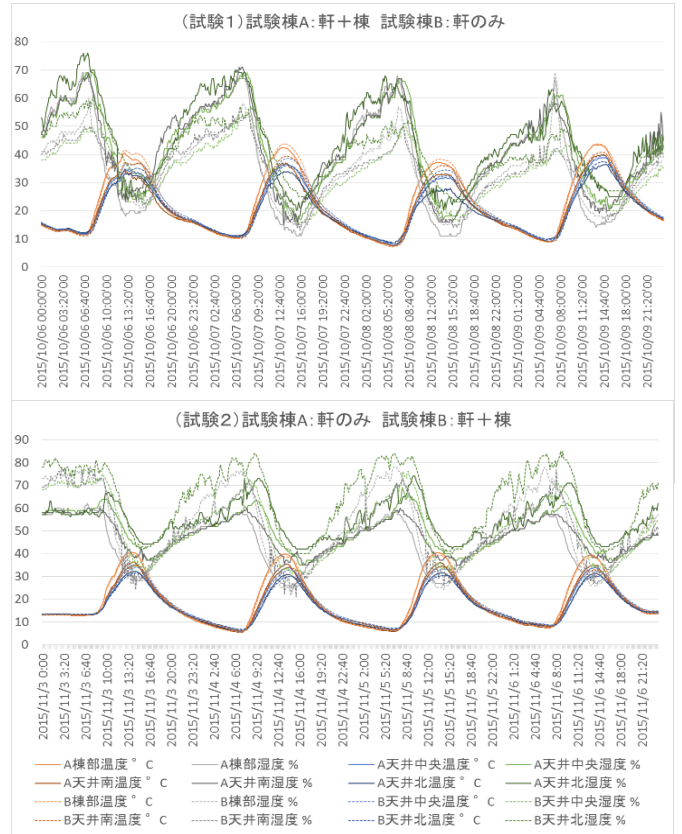


図3 温湿度測定結果(試験1)(試験2)

各測定部位の温度の違いは大きくないが相対湿度で大きな差異が表れている。またA棟とB棟の絶対湿度の重量相関においても換気手法の違いでA棟、B棟の湿度環境が

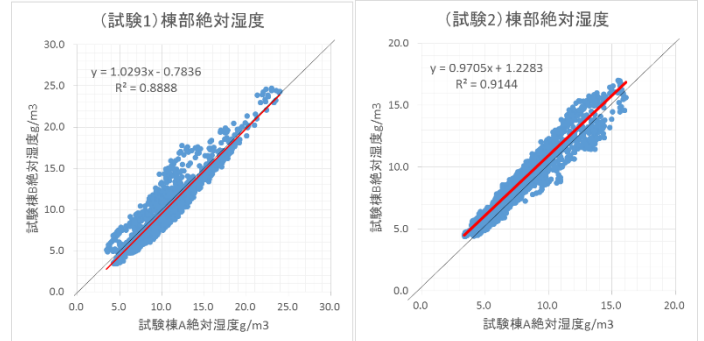


図4 絶対湿度の重量相関(左試験1、右試験2)

入れ替わっていることが分かる。(図4)

5 まとめ

換気手法の違いにより試験家屋の小屋裏の温湿度環境の差及び部位毎の温湿度差があることが分かった。しかし現段階では手法の違いや換気口の配置による換気効率の良否までは明らかにできなかった。今後は、他の換気手法での比較測定及び小屋裏内に温湿度計を増設し換気口の配置による効率の良否など、小屋裏環境の改善に寄与する換気手法を明らかにし、屋根の耐久性の向上の提案ができるようにしていきたい。

*1 屋根換気メーカー協会*2 東海大学 名誉教授 工博
 *3 国土技術政策総合研究所*4 屋根換気メーカー協会
 *5 (一社) 日本防水材料連合会*6 NPO法人湿式仕上技術センター

*1 The Association of Roof Ventilation Manufactures *2 Professor Emeritus, Tokai University, Dr. Eng. *3 National Institute for Land and Infrastructure Management *4 The Association of Roof Ventilation Manufactures *5 Japan Waterproofing Material Association *6 Non-profit Organization Wet Finishing Technical Center