

## アスファルト系下葺材を使用した屋根の防露性に関する評価

## その2 天井断熱仕様の実験

正会員 山崎肇\*  
 正会員 古市光男\*\*  
 正会員 田坂太一\*\*\*

アスファルトルーフィング下葺材 防露性 天井断熱仕様  
 小屋裏換気

## 1. はじめに

既報<sup>1)</sup>で木造戸建て住宅における標準的な屋根断熱仕様の屋根構成で、アスファルトルーフィング下葺材を使用した場合の防露性能を、実験室サイズの促進環境下で確認した。本報では屋根構成が天井断熱仕様の場合について同様に実験し、防露性能を評価する。

## 2. 試験体

試験体は図1の天井断熱仕様とした。下葺き材にはアスファルトルーフィング 940 を用い、上下の中央1箇所に重ね部 100mm を設けた。屋根葺き材は、住宅屋根用化粧スレートを用いた。住宅屋根用化粧スレートは重ね部の隙間が大きい粘土瓦等に比べて結露に対しては危険側の条件になると考えられる。

屋根勾配は、5寸勾配が勾配屋根全体の約4割と最も高い割合を占めるため、5寸勾配を採用した。

断熱材は、天井断熱仕様の場合その材料はグラスウールが過半を占めていることから、グラスウール 10K 厚さ 100mm を用いた。

天井断熱仕様は小屋裏空間が生じるので4.3に示す方法で小屋裏換気を行った。

## 3. 試験の概要

## 3.1 装置

図2に装置の概要を示す。2つの異なる恒温恒湿室の界壁に、試験体を設置し、その周囲は100mm厚の押出法ポリスチレンフォームで間仕切りをした。

## 3.2 温湿度条件

温湿度は表1に示す定常条件とした。この外気温度は地域相当を想定して定めた。

## 3.3 換気条件

住宅金融公庫基準では小屋裏換気の内容を換気孔の天井面積に対する有効換気面積として規定している。本実験では木造軸組工法住宅の小屋裏の自然換気回数  $n$  を測定した既往の報告に基づいて住宅金融公庫基準と同等となるような本試験の小屋裏換気回数  $n$  を以下のように決めた。

野田らの報告による小屋裏の自然換気回数とその測定条件は以下の通りである。

A. 妻壁吸排気：換気回数  $n = 1.15 \sim 1.48$  回/h

・ 天井面積  $A_{roof} = 26.49\text{m}^2$   
 ・ 小屋裏の相当隙間面積  $A = 226.7\text{cm}^2$   
 ・ 小屋裏の天井面積に対する相当隙間面積  
 $A/A_{roof} = 1/1169$

B. 軒裏吸気・棟排気：換気回数  $n = 1.08 \sim 1.91$  回/h

・ 天井面積  $A_{roof} = 26.49\text{m}^2$   
 ・ 小屋裏の相当隙間面積  $A = 237.7\text{cm}^2$   
 ・ 小屋裏の天井面積に対する相当隙間面積  
 $A/A_{roof} = 1/1114$

したがって、住宅金融公庫基準の小屋裏の天井面積に対する有効換気面積  $A/A_{roof}$  は上記の小屋裏に比べ妻壁吸排気で約3.9倍、軒裏吸気・棟排気で約1.9倍（吸排気孔を合計した天井面積に対する有効換気面積  $A/A_{roof} = 1/576$  を用いて計算）の面積を有する。小屋裏の換気回数  $n$  が天井面積に対する有効換気面積  $A/A_{roof}$  に比例すると仮定すると、住宅金融公庫基準を満たす換気孔面積を有する小屋裏の換気回数  $n$  は妻壁吸排気の場合4.5~5.8回/h以上、軒裏吸気・棟排気の場合2.1~3.6回/h以上となる。以上より、本試験における小屋裏の換気回数  $n$  を最も危険側の数値となる2.1回/hとした。なお、試験体では小屋裏の側面の間仕切り用断熱材に換気扇（排気孔）および吸気孔を取り付け、所定の換気量（換気回数）となるように換気扇の出力をスライドレギュレータで調節した。

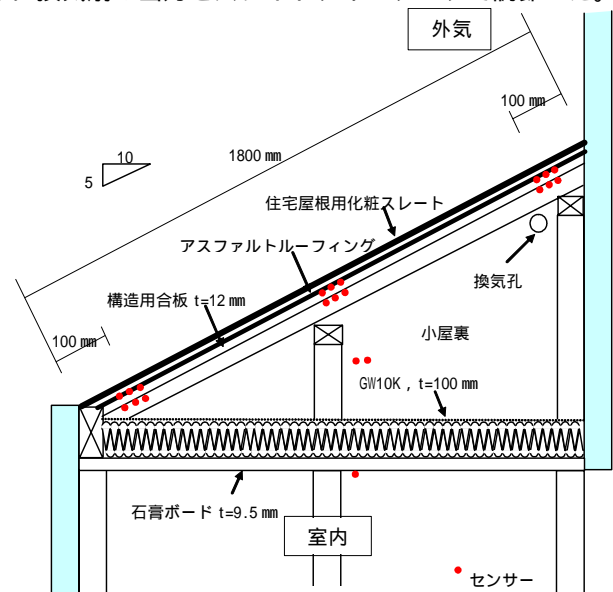


図1 試験体断面

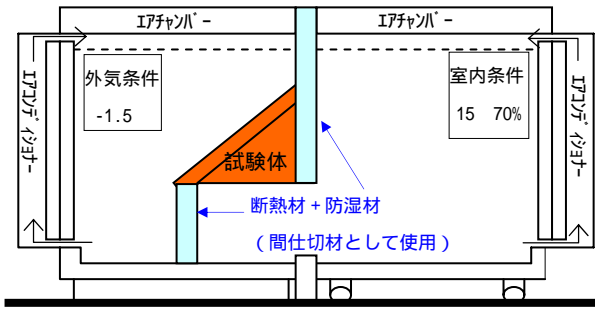


図2 装置概要

表1 室内外気の温湿度条件

室内		外気	
温度	湿度	温度	湿度
15	70%	-1.5	制御不能(なりゆき)

### 3.4 評価方法

試験体の各位置・各層間に、温度、湿度センサーを設置した。また、野地板下層の合板表裏面に結露センサーを設置した。結露センサー出力は初期値（試験開始時）を2.5Vとし、結露発生時に約5Vになるように設定した。

結露の有無は合板表裏面の湿度及び結露センサーの値ならびに室内側の小屋裏観察窓から経時で目視観察することで判定した。

## 4. 結果

図3～6に各部の温度、湿度のグラフを、図7に試験後の小屋裏合板表面の状況を示す。

試験開始後2週間にわたって各層の温度はほぼ一定値を示し、野地板合板表裏面の湿度（図5）及び結露センサー（図6）の測定値の推移から、結露の発生はないといえる。また、図7試験後の合板面の目視観察でも結露はないことが確認できた。

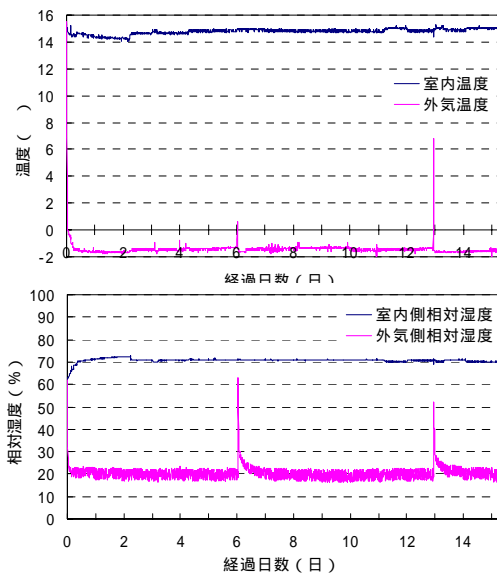


図3 室内・外気の温湿度

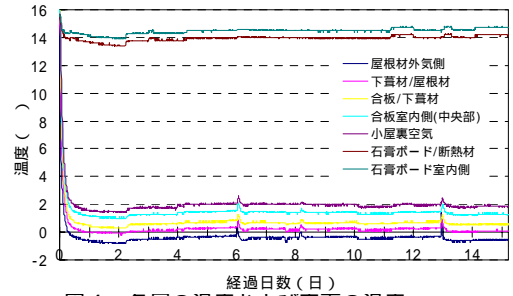


図4 各層の温度および表面の温度

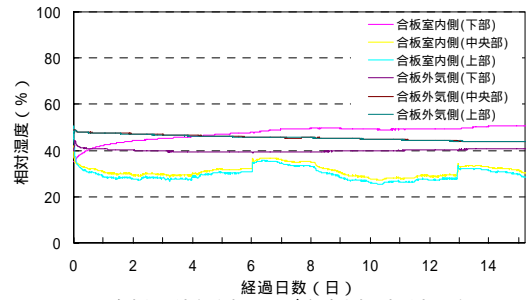


図5 合板の外部側および室内側の相対湿度

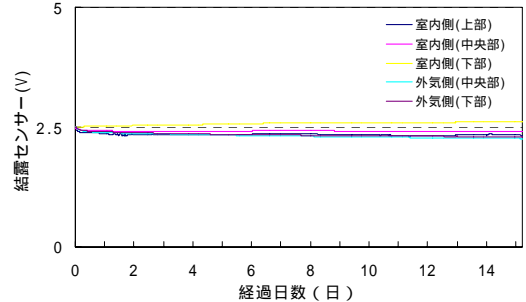


図6 合板表面結露センサー出力



図7 試験後の合板表面

## 5. 考察

既報<sup>1)</sup>と合わせ屋根をモデル化した実験室サイズの供試体について、定常の促進環境下で地域の標準的な屋根構法（天井断熱、屋根断熱）は、アスファルトルーフィング下葺材を使用した構成で結露は起きなかった。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導をいただきました東海大学の石川廣三教授に深く感謝いたします。

[参考文献]

- 1) 山崎肇, 古市光男: アスファルト系下葺材を使用した屋根の防露性に関する評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集 2006.9
- 2) 野田将樹, 澤地孝男他: 小屋裏自然換気の実測と強制換気に関する実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集 2001.9
- 3) 住宅金融普及協会, 木造住宅工事仕様書・解説付(全国版)平成17年改訂
- 4) 住宅金融普及協会, 平成14年度住宅・建築主要データ調査報告 戸建住宅編
- 5) 住宅性能評価機関等連絡協議会, 計算又は実験の結果による温熱環境(結露の発生を防止する対策)に関するガイドライン 2004.4

\* , \*\* アスファルトルーフィング工業会

\*\*\* 建材試験センター

\* , \*\* Asphalt Roofing Manufacturers' Association

\*\*\* Japan Testing Center for Construction Materials