

# 壁体の各種透湿防水シートの遮熱性能に関する研究\*

その1 木造住宅への夏季の実験的検討

須 貝 高 \*\*  
石 田 卓 \*\*  
新 名 裕 一 \*\*

## Research Regarding Shielding Heat Performance at a Summer of a House Wrapping Sheets for Wall

Takashi SUGAI, Taku ISHIDA and Hirokazu NIINA

In this paper, we employed a house wrapping sheets that we don't consider for shielding heat performance and a house wrapping sheets of shielding heat performance in order to make a difference of a wall internal temperature clear at indoors and outdoors experiment.

**Key Words:** Wooden House, Wall, House Wrapping Sheets, Shielding Heat

### 1. はじめに

日本は北海道を除く殆どが夏季蒸暑地域であり、特に、九州は強烈な西陽により壁体や窓面からの熱が流入する。本論文では、壁体を検討する。壁体は日射熱を受け、内部温度の上昇により、木材や野地板などの調湿材内の水分が水蒸気になり、壁体内部の絶対湿度が高くなる。一部は透湿防水シートの面から通気層に逃げることが、一部は冷房によって室内側の防湿性の高いポリエチレンフィルム付近で高湿になったり、結露する事もある。その湿気・水分を吸って調湿材の含水率の高くなる箇所もあり、さらに、温度も高いので腐朽する危険性が高い(図1参照)。そこで、外壁の温度を高過ぎないように工夫すれば、調湿材内の水分が水蒸気にならない程度になるので、壁体内の絶対湿度を上昇させないことになる。そのため、断熱材の外側に遮熱性能の高いアルミ面を一面に付着した透湿防水シート(外気側あるいは室内側にアルミ面を

設ける)を用いて、外壁そのものから出る熱を反射させるか、またシートは、熱を吸熱するが、その熱を反対側に放射させない考え方もある。本論文では、それらの遮熱性能について実験を行った。具体的には、各種シートの遮熱性能(長波反射率の高い透湿防水シート、長波放射率の低い透湿防水シートなど)の違いを明確にするため、屋内で模型室を用いて実験した。

### 2. 実験材料

壁体構成は外気側から外壁サイディング12mm、通気層20mm、透湿防水シート(表1に示すように通常使用されているシートおよび片側にアルミ面付着シートを用いて実験した、1回目は5種類、2回目は2種類を変更し追加)、高性能グラスウール16K100mm(以下、HGと称す)である。

### 3. 屋内実験概要

図2に屋内に設置した模型室(3015×1005×1772mm)とその他を示す。室内室側(天井、壁、床)には押出発泡ポリスチレンフォームB1種40mm(20mm×2枚)を挿入した。実験用壁体の間には押出発泡ポリスチレンフォー

\* 平成17年5月31日受付

\*\* 建築学科

\*\*\* 建設工学専攻・博士課程前期

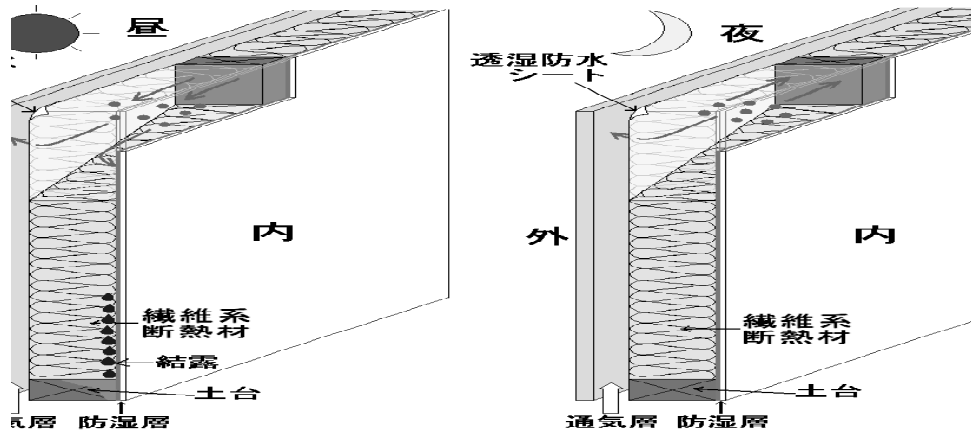


図1 夏季の昼間の室内冷房時の壁体内の水蒸気移動

表1 壁体の構成

壁体	1 回目	2 回目
①	透湿防水シートなし (HGのみ施工)	
②	A (A社)	
③	B (B社)	実験なし
④	C (C社)	実験なし
⑤	D-O (C社)	
⑥	D-I (C社)	
⑦	実験なし	D-0 (C社)
⑧	実験なし	D-I (C社)

Oは外気側がアルミ面, Iは室内側がアルミ面

ム B1種 (幅厚 30mm) を挿入し, 壁体相互の熱的な影響を受けないようにした. 外壁サイディングの上部には70mm, その下部には30mmの隙間を設け, 通気層の空気が通るように工夫した. また, 夏季の西陽を想定した面状発熱体 (以下, 面発と称す) から外気側に熱が逃げないように, 面発の外気側全面を断熱材 (高性能フェノールフォーム27K, 70mm (35mm×2枚)) で覆った. ここで面発からの熱が試験体の壁面には均等には当たらないが, この状態でどのような遮熱効果が出るのかの概略値をつかむために, 1回目の実験を行った. その結果は断熱材の外気側の温度で比較すると壁体⑤および⑥のデータが低い温度 (遮熱効果のある) であることがわかった. そこで2回目では遮熱効果の高い壁体⑦ (1回目は壁体⑤), 壁体⑧ (1回目は壁体⑥) を中心に持ってきて, 面発が均等になるように実験した. 但し, 壁体⑦, ⑧は壁体⑤, ⑥より湿気を逃がす孔を多くし透湿性を高めた.

表2に実験の値を示す. 実際の外壁外側表面温度は外壁の日射反射率によって50~65℃位となるように設定した. 外壁の表面温度は表2に記している. 一方, 室内室空気温度はエアコン (27℃, 22℃) により制御した.

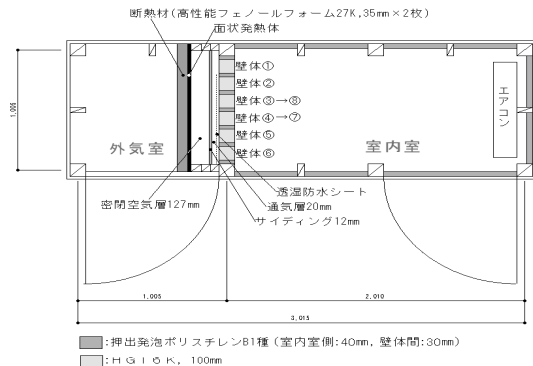


図2 屋内実験の模型室

表2 実験内容

実験No.	外壁外側表面温度 [°C]	面発表面温度 [°C]	室内室空気温度 [°C]	
1 回目	1	60~62	75	
	2		27	
	3	54~55	65	22
2 回目	4	65~66	75	27
	5	57~58	65	22

図3に面発表面温度の過渡応答のイメージ図を示す. 室内室空気温度を一定に保つために, 常にエアコン ON とし, データの収集開始の1時間後から面発 ON とし, 約7時間後から面発を OFF にし, 温度が低下するまでデータを収集した.

#### 4. 屋内実験結果

図4に2回目の実験No.4の定常温度分布を示す. 遮熱性能の高い順に, 壁体⑦, ⑧であった. また, 測定位置

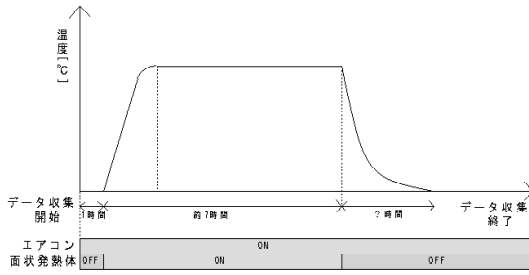


図3 面発表面温度の過渡応答のイメージ図

によって異なるが、壁体⑦（外気側がアルミ面、61.5℃、60.7℃）と壁体⑧（室内側がアルミ面、61.7℃、61.5℃）を比較すると、0～1.0℃と壁体⑦の方が低い値となった。その理由は、室内側にアルミ面を設けた壁体⑧は長波放射率は低い、室内側のHGと接しているため、そこから熱伝導で熱が一部逃げたものと考えられる。一方、壁体⑦は外壁との間に通気層があり、他のものと接していないので、外壁面が高温になっても長波放射率が高いので、熱の流入が少なかったものと考えられる。

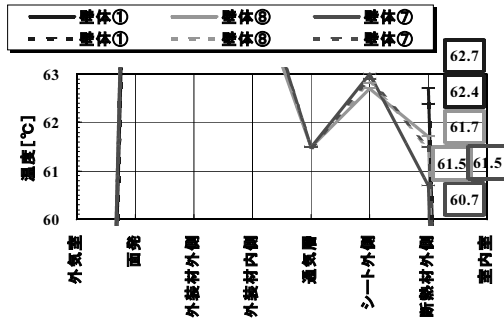


図4 実験No.4の定常温度分布(2回目, 2004年10月11日)

### 5. まとめ

本論文では、夏季における木造住宅の壁体を実験した。外壁から出る放射熱を断熱材の外側と比較すると、どのように低下するのかを明確にする実験を行った。壁体⑦、⑧を中央においた実験では遮熱効果のある順に並べれば、壁体⑦>壁体⑧>その他の壁体となった(図4)。

壁体⑦は外壁の熱を長波放射率で反射させる効果があったが、壁体⑧の裏面は長波放射率は低い、それに接している断熱材に熱伝導で熱が逃げたものと考えられる。その結果、壁体内の温度を低下させるためには、アルミ面を持ったシートを外側に設けることによって、壁体内温度を低下させることがわかった。それに基づけば壁体内の絶対湿度もアルミ面を外気側に用いた方が低温になる。そのため、構造材の腐朽に対して効果が生じると考えられる。

近年、日本中で強い地震や台風が生じ、横からの水平力に対して対応しなければならない。耐震性・耐風性についての初期の強度性能は明確化にされているが、その後の湿気・水分などによる構造材の劣化(耐久性)も大きな問題である。今後、それらに対して注力しなければならない。

### 謝辞

本研究にあたり、ご協力を頂いた旭・デュボン フラッシュスパン プロダクツ(株)およびデュボン(株)の各位と共に、平成16年度の建築学科の卒業計画生である堀田文恵君、若林恵美君に感謝する。ここに期して謝意を表す。

