

木造住宅の耐久性向上に関わる建築外皮の構造・仕様とその評価に関する研究 長期間経年した勾配屋根暴露試験体の解体調査報告

木造住宅	屋外暴露実験	解体調査	正会員	○牧田 均* ¹	同	楡木 堯* ²
勾配屋根	耐久性	劣化	同	石川 廣三* ³	同	宮村 雅史* ⁴
			同	佐々木基登* ⁵	同	江原 正也* ⁶
			同	鈴木 崇裕* ¹		

1.はじめに

木造住宅の耐久性は、躯体部分の耐久性とその躯体を保護する外装部分の耐久性によって決まる。したがって耐久性向上のためには、躯体の耐久性を高めることに加え、屋根や外壁などの外装部分を長期にわたり健全に保っておく必要がある。

本研究では、屋根の経年変化に関する知見を収集するために、独立行政法人建築研究所ばくろ試験場に長期間暴露した勾配屋根試験体の解体調査について報告する。

2.ばくろ試験場

所在地 茨城県つくば市立原 1

3.暴露試験体

屋根形状および試験体数：片流れ屋根 12 体

各試験体概要を表 1 に示す。

暴露期間 推定 38 年以上 (注)

4.観察結果および考察

それぞれサンプルを採取し分析した。

4.1 解体前の外観所見

金属系のうち、塗装溶融亜鉛メッキ鋼板(N1,4,5,6,7)は 1 体(N4)を除き表面全体に赤さびが見られ、そのうち貫通穴に至ったものは 1 体(N1)であった。北面に瓦棒葺きの試験体が勾配違いで 3 体(N1,5,7)あるが、勾配と貫通穴に至った劣化の因果関係は不明である。

アルミニウム合金板(N2,8,S10)は、方角および勾配違いの試験体があるが、表裏面とも外見は健全であり、明確な差はなかった。

J 型瓦(N12)については、一部が消失しており、そこから瓦裏面にたやすく浸水する状況であった。また、材料の一部に割れ・欠けが見られる。

プレスセメント瓦(N13)は、一部に割れが見られる。また、表面の塗装が消失している。

アスファルトシングル(N10,S8)は、表面砂の剥落、ひび割れが見られる。

4.2 屋根葺き材

塗装溶融亜鉛メッキ鋼板のうち折板葺き材(N4)と金属フイワ瓦(N6)は、表面側の塗膜の消失や赤さび部でのメッキの消失が見られるものの、鋼材の減耗は見られなかった。ただし、瓦棒(N7)では、表裏面の塗膜およびメッキの消失、鋼材の減耗が認められた。

J 型瓦(N12)は、寸法形状より JIS 規格品でないと考えられる。

プレスセメント瓦(N13)は曲げ破壊荷重試験結果が規格の約 60%に低下しており、劣化が進行している。

これらの屋根葺き材は施工当時の品質設計で製造されており、現在の部材構成と異なるため、現在の耐久性に当てはめることはできない。

4.3 下葺き材

下葺き材は、アスファルトフェルト(以下、フェルトと表記)17kg と判断できるものが 7 体に使用されていた。また、アスファルトフイワ 940 が 1 体(N6)、フェルト 430 が 3 体(N5,10,S8)あった。サンプルが入手できなかったものが 1 体(N4)あった。文献¹⁾より、当時はこれらが標準的に使用されていたと考えられる。

サンプルの分析結果では、フェルト 17 kg は基準となる規格は無いが、フェルト 430 の引張強度 JIS 規格(長手;40,幅;20N/cm)と比較すると、5 体は規格を上回っていた。

フェルト 17 kg の屋根材撤去時の外観は、軒先部や屋根葺き材の継目および屋根葺き材の消失部など、外部より水的作用を受けやすい部位は、波を打つような変形(以下、波うちと表す)が見られるほか、材料が裂けている状況であった。

アスファルトフイワ 940(N6)は引張強度の JIS 規格を上回っていた。屋根材撤去時の外観は、波うちが見られたが裂けた箇所は無かった。

フェルト 430 は 3 体中 1 体(N5)が引張強度の JIS 規格を下回っていた。試験体 N5 は水の浸入があった軒先部で、波うちや材料の裂けが認められた。

4.4 下地材

野地板は、13 試験体中 11 体に合板が使用されていた。その他はパーティクルボード(N1)、杉製材(N12)が 1 体ずつであった。

軒先付近の劣化が著しい試験体が 8 体(N1,2,4,5,7,8,13,S10)で、金属系屋根葺き材で顕著であった。

特に、瓦棒葺きは軒先付近の心木直下の下地が劣化している。心木自体も軒先部が著しく劣化し、一部消失しているものがあることや、心木下部に下葺き材が無いことから、棧鼻付近から雨水が浸入して劣化に至ったものと考えられる。

また、ケラバから水が浸入しているものが 2 体(N4,8)、隣り合う試験体の取合い部分から水が浸入しているものが 4 体(N10,13,S8)で見られた。

4.5 留め付け用部材

屋根葺き材の留め付けに使用された部材のうち、鉄釘は錆びが著しく、減耗しているものもあり、撤去の際折れるものも多く見られた。アルミ釘は釘頭が取れる状況であった。ステンレス釘、溶融亜鉛メッキ鉄釘は健全であった。

4.6 断熱材




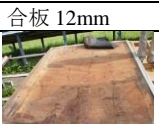


金属プレス瓦葺き(N6)にビーズ法ポリスチレンフォームが使用されていたが、製造当時の JIS 規格値を満たしていることから、劣化が起きていないと判断できる。

5.まとめ

どの屋根葺き材も外見上形状は維持していたが、撤去に伴い内部を確認すると雨水の浸入により下地が腐朽に至っているものが多かった。雨水の浸入は葺材の破損、脱落箇所その他、軒先部、ケラバ部、隣接試験体の取り合い部からが多く、屋根構法にも防水上問題があると思われる。この調査結果を今後の納まりの工夫や、部材選定に生かしたい。

本試験を行うにあたり、ご協力を頂いた独立行政法人建築研究所ならびに各団体様に深く感謝申し上げます。

表 1 各試験体概要

試験体番号 ^{*1}	N1	N2	N4	N5	N6	N7
勾配	10°	9°	2°	6°	12°	12°
寸法(流れ×幅)	2680×2360mm	2680×2360mm	2600×2350mm	2660×2390mm	2650×2320mm	2650×2320mm
屋根葺き材	心木無瓦棒 塗装溶融亜鉛 メッキ鋼板	心木有瓦棒 アルミニウム合金板	折板屋根構成材 塗装溶融亜鉛 メッキ鋼板	心木有瓦棒 塗装溶融亜鉛 メッキ鋼板	金属プレス瓦 塗装溶融亜鉛メ ッキ鋼板	心木有瓦棒 塗装溶融亜鉛 メッキ鋼板
						
下葺き材 ^{*2}	フェルト 17kg	フェルト 17kg	サンプルなし	フェルト 430	ルーフィング [®] 940	フェルト 17kg
						
引張強度 ^{*3}	T48, Y27 N/cm	T29, Y21 N/cm		T28, Y27 N/cm	T62, Y44 N/cm	T45, Y29 N/cm
下地材	パーティクルボード [®]	合板 12mm	合板 12mm	合板 12mm	合板 12mm	合板 12mm
						
試験体番号 ^{*1}	N8	N10	N12	N13	S8	S10
勾配	15°	15°	15°	15°	15°	15°
寸法(流れ×幅)	2693×2327mm	2670×1200mm	2960×2320mm	2770×2190mm	2670×1200mm	2656×2321mm
屋根葺き材	心木有瓦棒 アルミニウム合金板	アスファルトシングル	J型瓦	プレスセメント瓦	アスファルトシングル	心木有瓦棒 アルミニウム合金板
						
下葺き材 ^{*2}	フェルト 17kg	フェルト 430	フェルト 17kg	フェルト 17kg	フェルト 430	フェルト 17kg
						
引張強度 ^{*3}	T49, Y35 N/cm	T55, Y34 N/cm	T39, Y28 N/cm	T45, Y33 N/cm	T49, Y30 N/cm	T43, Y32 N/cm
下地材	合板 12mm	合板 12mm	杉製材 15mm	合板 12mm	合板 12mm	合板 12mm
						

※1 N；暴露角が北，S；暴露角が南，数字が連番になっていないが，調査時に撤去されていたため空番号とした。

※2 フェルト 17kg：アスファルトフェルト 17kg，フェルト 430：アスファルトフェルト 430，ルーフィング[®] 940：アスファルトルーフィング[®] 940

※3 引張強度 T；長手方向，Y；幅方向

(注) 試験体管理記録が無く、正確に期間を特定できないが、昭和 51 年の研究報告である参考文献 1) に、当該暴露試験場部材暴露エリアの傾斜架台に暴露中と記されている試験体と屋根葺き材の種類が一致し、その後の補修、更新の記録もないことから、少なくとも 38 年経過したものと推測される。

参考文献 1) 楡木堯他 耐久性試験方法に関する研究 (第 16 報) 各種材料・部材の屋外曝く試験ならびに評価方法 昭和 51 年度日本建築学会関東支部研究報告集

*1(一社)日本防水材料連合会，

*2 ベターリビングつくば建築試験研究センター 工博，

*3 東海大学 名誉教授 工博，

*4 国土技術政策総合研究所，

*5 全国陶器瓦工業組合連合会，*6 全日本瓦工事業連盟

*1 Japan Waterproofing Materials Association

*2 Center for Better Living, Tsukuba Building Research & Testing Laboratory, Dr. Eng.

*3 Professor Emeritus, TOKAI University, Dr. Eng.

*4 National Institute for Land and Infrastructure Management

*5 Association of Ceramic Tile Industrial Guilds Society of The Whole Country

*6 All Japan Roofing Contractors Association