

プレハブ住宅用屋根材の性状とその調査

永柳辰一 榊原 満

Quality Test and Investigation on Roofing

Materials for prefabricated House

by

Tatsuichi NAGAYANAGI and Mitsuru SAKAKIBARA

現在市場に出回っている各種のプレハブ住宅用屋根材の実情を調査するとともに、それらの性状について試験し、各々の特性を比較・検討した。その結果、東海地方のプレハブ住宅の屋根材における粘土瓦のシェアは最近急激に伸びて、昭和51年には石綿・セメント系屋根材に次いで第2位となっていることが判明した。また、性状試験の結果をみると、粘土瓦は、曲げ破壊荷重、飽和係数、耐摩耗性、耐酸性等については、他の屋根材に比較して優れた性質を示したが、厚さ1cm当りの断熱性、単位面積当りの重量ではやや劣り、施工面からみても、単位面積当りの設備価格は最も高くなるなど、マイナス面も見受けられた。

1. ま え が き

近年プレハブ住宅の普及は目覚しく、建設省の建築着工統計によれば、新設住宅総数の約10%を占めている。プレハブも初期の頃はごく小形のものないしは応急仮設的なものであったが、10年ほど前から一般住宅用としての本格的な普及が始まり、高級化、個性化、多様化の進展にともなう外観だけでは注文住宅とほとんど変らないものが造られるようになってきている。一方、国においても“ハウス55計画”により勤労者向けプレハブ住宅の供給をはかるとともに、住宅のプレハブ化率を35%まで引き上げる方針であり、今後ともプレハブ住宅は着実な伸びが期待できる。

一般にプレハブ住宅用屋根材には、軽量、施工性の容易さ、品質・耐久性が要求されるが、これらすべての条件を満足するような屋根材は見当らない。ここでは、プレハブ住宅用屋根材の実態調査により、屋根材別の使用状況等の実情を把握するとともに、その性状についての試験を行い、その結果を粘土瓦の場合と比較・検討することにより、プレハブ住宅用粘土瓦開発の一助とした。

2. 実 態 調 査

2. 1 調査方法

この調査はプレハブ住宅用屋根材の種類ごとの使用状況等をは握するため、県内に営業所を有するプレハブメーカーを対象としてアンケート方式で行った。調査の内容は、昭和47年～51年の5年

間における各メーカーの県内営業所の取り扱った屋根材別のプレハブ住宅建設戸数で、建設地域はメーカーにより異なるが、愛知県を中心とする東海地方（静岡県を含む）である。今まで屋根材別のプレハブ住宅建設戸数を調べた資料はなく、今回の調査はプレハブ住宅用屋根材の中における粘土瓦の地位を知るうえで極めて重要である。

なお、調査対象としたメーカー数は18社で、このうち12社から回答があり、回答率は67%であった。

2. 2 調査結果

図1にプレハブ住宅の年次別建設状況を示す。

東海地方におけるプレハブ住宅の建設戸数は最近5年間で約19,700戸で、昭和48年をピークとして年々減少している。

図2にこの期間における屋根材の使用状況の推移を示す。これによれば、他の屋根材のシェアが横ばいもしくは減少の傾向にあるのに対して、昭和47年には4%に満たないシェアしかなかった粘土瓦は、年々飛躍的な上昇を遂げ、昭和51年には、石綿・セメント系屋根材に次いで第2位となり、23%をこえるシェアを有するに至っている。

図3に各種屋根材の単位面積当りの重量をみると、粘土瓦は27kgで一番重く、2位の石綿・セメント系屋根材の18kgと比較しても約50%重くなっている。しかし、これはあくまでも平均的な材質における比較であって、実際には粘土瓦より重いセメント瓦も使用されており、重いということは粘土瓦にとって大きなハンディとなっているものの必ずしも粘土瓦だけの問題ではない。

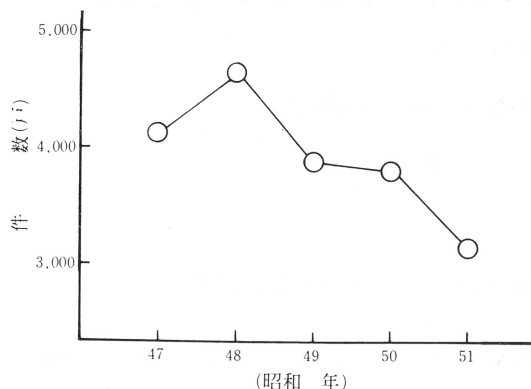


図1 プレハブ住宅の年別建設状況

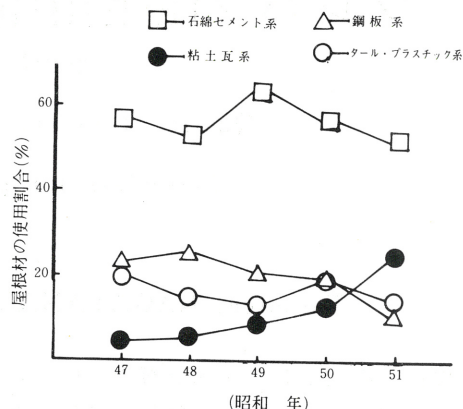


図2 プレハブ住宅用屋根材の使用状況の推移

図4に各種屋根材の単位面積 (1 m²) 当りの平均的な価格を示す。粘土瓦は 4,700円で鋼板系の約 1.2倍、石綿・セメント系の約 1.4倍、タール・プラスチック系の約 2倍となっており、粘土瓦は他の材質にくらべて高くなっている。

3. 性状試験

プレハブ住宅用屋根材の代表的なものとして、石綿・セメント系2種類、セメント系4種類、タール系1種類を選び、吸水率、飽和係数、曲げ破壊荷重、耐酸性等各種の性状試験を行った。

3.1 吸水率

図5にJIS A 5208により行った吸水率を示す。

粘土瓦は 6.9%で、セメント系の平均 6.5%、タール系の 6.1%にくらべるとやや大きい、石綿・セメント系の平均12.8%にくらべるとぐっと小さくなっている。

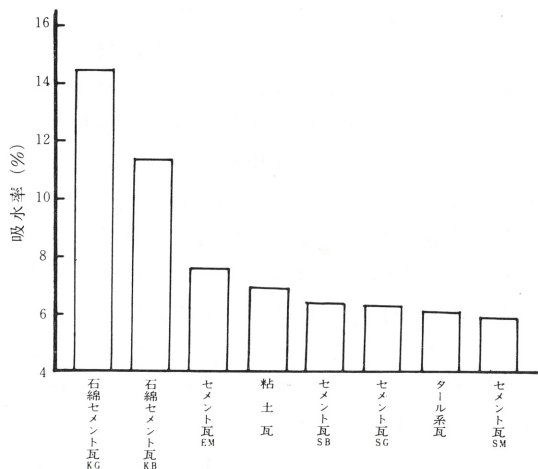


図5 各種プレハブ住宅用屋根材の吸水率

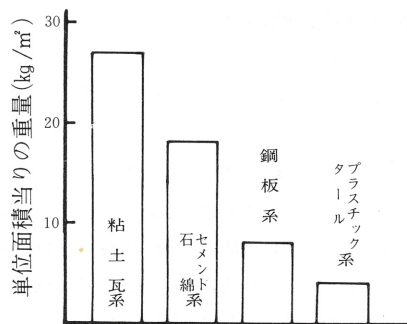
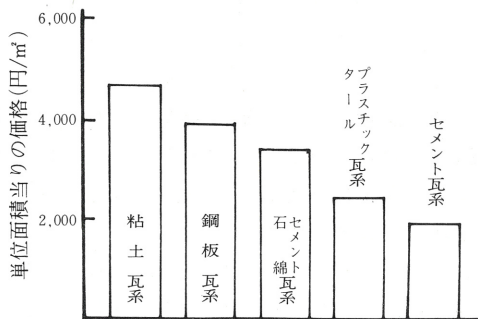


図3 各種屋根材の単位面積当りの重量

図4 各種屋根材の単位面積当りの価格
(材料費、労務費、経費、その他を含む)

3.2 飽和係数

図6に飽和係数を示す。粘土瓦は0.69で最も小さく、セメント系は0.81、石綿・セメントは0.91、タール系は0.95となっている。飽和係数は耐寒性を表わす指標と考えられており、粘土瓦は耐寒性が非常に優れているといえる。

3.3 曲げ破壊荷重

図7に曲げ破壊荷重 (kg・f/cm) を示す。粘土瓦は13.4で最も大きく、セメント系が9.8でこれに続き、石綿・セメント系は 3.2でずっと小さい。

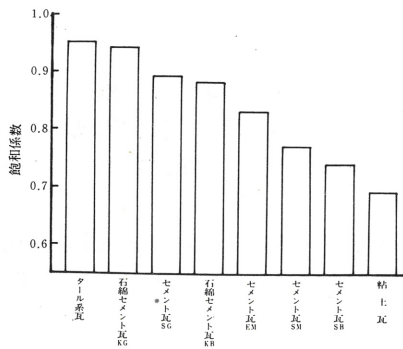


図6 各種プレハブ住宅用屋根材の飽和係数

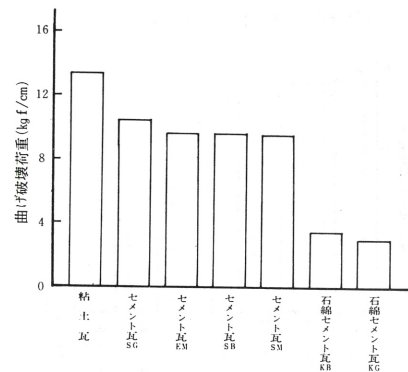


図7 各種プレハブ用屋根材の幅1cm当りの曲げ破壊荷重

3.4 断熱性

表1に、それぞれの屋根材の表面温度を一定温度に3時間保持した時の裏面温度を表わす。表面と裏面の温度差が大きいほど断熱性が良いと考えられ、表面温度60℃の場合で比較すると、粘土瓦の裏面温度は43℃で中位に属する。

表1 各種プレハブ住宅用屋根材の断熱性

屋根材の裏面温度(℃)	屋根材の種類	屋根材の表面温度(℃)			屋根材の厚さ(cm)
		42	60	80	
屋根材の裏面温度(℃)	セメント瓦EM	41	41	56	1.38
	粘土瓦	41	43	62	1.32
	セメント瓦SG	41	44	63	1.21
	セメント瓦SB	42	42	67	1.22
	セメント瓦SM	39	42	64	1.10
	石綿セメント瓦KG	39	42	67	0.57
	石綿セメント瓦KB	41	46	70	0.47
	タール系瓦	38	45	64	0.35
気温 19℃					

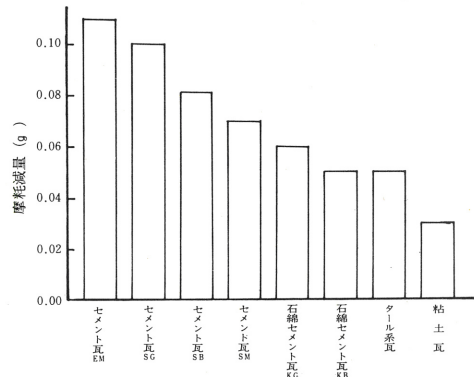


図8 各種プレハブ住宅用屋根材の摩耗減量

対しても安定している。一方、外観の変化を見ると、粘土瓦の場合では釉薬の色があせていく程度であるのに対し、他の屋根材では表面がざらざらになって崩れ落ちるなど材質そのものがおかされているものも見られた。

表2 各種プレハブ住宅用屋根材の耐薬品性

重量減少率(%)	屋根材の種類	塩酸濃度(mol/ℓ)			
		0.01	0.02	0.10	0.30
重量減少率(%)	セメント瓦EM	0.13	0.14	2.14	6.54
	タール系瓦	—	—	2.46	11.8
	セメント瓦SM	0.06	0.08	1.48	4.95
	セメント瓦KG	0.01	0.49	3.98	6.54
	石綿セメント瓦KB	0.01	0.09	3.54	10.0
	セメント瓦SG	0.00	0.44	0.55	4.93
	粘土瓦	0.11	0.08	3.52	4.96
		0.10	0.02	0.12	4.18

3.5 耐摩耗性

図8にJIS A5209により行った摩耗試験の結果を示す。摩耗減量は粘土瓦が0.03gで最も小さく、タール系、石綿・セメント系の順に大きくなり、特にセメント系は粘土瓦の3倍位となっている。

3.6 耐酸性

表2に屋根材をそれぞれ、0.01, 0.02, 0.10, 0.30および1.0mol/ℓの塩酸溶液に24時間浸漬した時の重量減少率を表わす。これによれば、粘土瓦が最も耐酸性がよく、また、塩酸濃度の変化に

3.7 単位面積当りの重量

図9に屋根材1㎡当りの重量を示す。

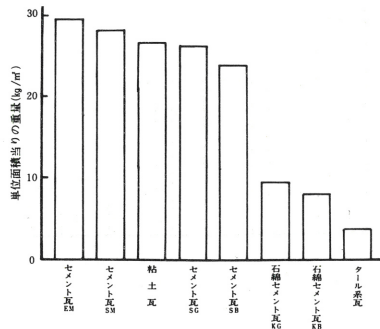


図9 各種屋根材の単位面積当りの重量

粘土瓦は26kg 余りでセメント瓦と並んで重く、石綿・セメント系の9kg、タール系の4kgに比較すると相当重くなっている。

4. ま と め

プレハブ住宅用屋根材の使用状況の実態調査と各種性状試験を行った結果、次のような知見を得た。

- (1) 東海地方におけるプレハブ住宅の屋根材に占める粘土瓦のシェアは急速に高まり、昭年51年で23%をこえている。
- (2) 性状試験の結果から粘土瓦は、強度、耐候性、耐久性等に優れていることが判明した。
- (3) 単位面積当りの重さでは粘土瓦とセメント瓦が大きく、石綿・セメント系およびタール系の数倍の重さとなっている。