

技術ノート

温水瓦の試作

浅井 邦雄 倉地 辰幸 長谷川龍三

Making of Water Warming Roofing Tiles

by

Kunio ASAI, Tatsuyuki KURACHI and Ryuzo HASEGAWA

粘土瓦業界では、新しい製品開発が活発化している。本報は、粘土瓦に機能性を付加した商品提案である。瓦は、家屋の中で最も日照を受けやすい場所にあり、太陽熱を受け高温になる。この熱エネルギーを利用する一つの方法として温水瓦を試作した。これは、平板瓦にパイプ状の空洞を設け、通水できる構造にしたもので、この瓦約500枚で、30㎡の屋根を温水瓦葺きにすれば、一般家庭で1日に必要な生活用水200ℓの温水が得られる。屋根パネルの実験では、春から秋にかけて日照時は、瓦の表面温度より高い50℃程度の温水が得られた。また、粘土瓦は保温性があり、日没後も暫くの間は、温水として利用できる。

1. まえがき

厳しい自然環境から家屋を守ることが、瓦の使命であり、粘土瓦の性能向上を図る研究開発が、数多く取り組まれている。また一方では、需要の変化に対応し、家屋を飾る材料として、デザイン面からの新商品開発も活発化している。ここでは、粘土瓦に機能性を付加し、新しい商品提案をすることを試みた。

屋根を構成する瓦は、家屋の中で最も日照を受けやすい位置にある。ここは太陽熱を受け、かなりの高温になる。この熱エネルギーを利用する一つの方法として、瓦の内部に通水孔を設け、温水を得ることを検討した。

2. 温水瓦の設計

瓦の形状は、JIS規格の53Aの平板瓦とし、図1, 2に示す棧瓦と軒瓦を設計した。いずれもパイプ状の空洞を3本設け、そこに耐熱ゴム管を挿入する構造とした。内径26mmのゴム管を使用すると瓦1枚当たり約0.4ℓの水量となり、一般家庭で1日に必要な生活用水200ℓの温水を得るのに、この瓦を約500枚用い、約30㎡の屋根を温水瓦葺

きにすればよいことになる。なお雨仕舞いについては、瓦の横重ね部に5cmのひさしを付けた構造とし、縦重ね部は施工の際、合せ部分にプラスチック製の帯状レールを敷き、雨水の浸入を防止することとした。

3. 温水瓦の作製

粘土瓦を屋根葺きした場合の、瓦の種類や、釉薬の相違と日照による瓦の温度上昇の状況を調べた。その結果を表1に示す。表から、いぶし瓦も色の異なる釉薬瓦も、表面温度の差異はそれほど顕著でなかった。ここでは、最も温度が上昇しやすい黒色系のいぶし瓦と銀黒釉の温水瓦を試作することとした。なお、四季を通じての瓦の表面温度を測定した結果を図3, 4に示す。

4. 温水瓦の性能

試作した温水瓦を、5/10の屋根勾配で写真のような葺き姿に並べた。各瓦の通水孔には、ゴム管が挿入されており、最下部はプラスチックパイプで連結した。表2は通水後、気温、表面温度、水温を測定した結果である。6月の晴天時の測定

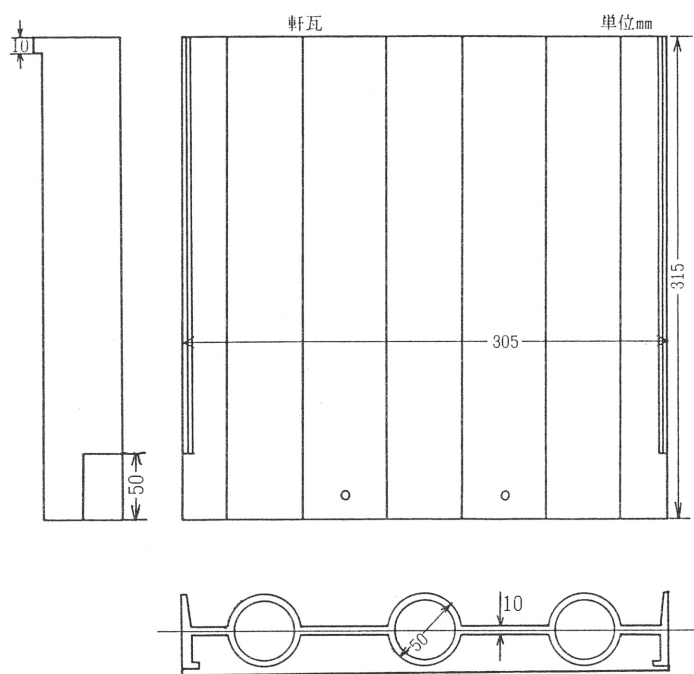


図1 温水瓦の設計図 軒瓦

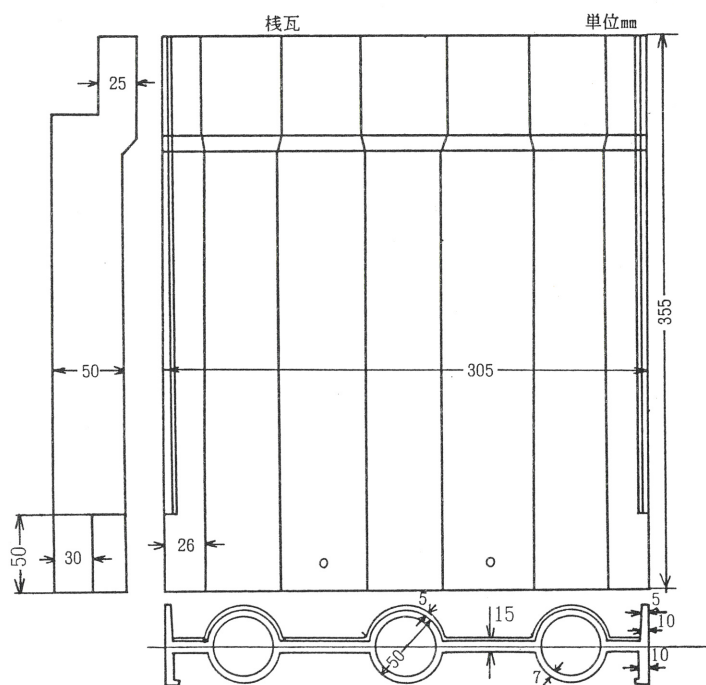


図2 温水瓦の設計図 棧瓦

表1 陶器瓦の表面温度

時刻	気温	いぶし	銀黒	青緑	青銅	食塩	黄金	ピンク	ハイシ	空模様
9:00	25	37	35	36	35	35	34	34	33	晴
10:00	26	40	40	40	40	38	38	38	38	晴
11:00	27	43	42	42	42	41	41	40	40	晴
12:00	28	43	42	41	42	41	41	40	40	曇
13:00	28	44	43	43	43	42	42	41	41	晴
14:00	28	42	41	41	41	40	40	40	40	晴
15:00	29	39	39	38	38	39	38	37	37	晴
16:00	27	29	28	28	28	28	28	28	28	曇
17:00	26	25	25	25	25	25	24	25	25	曇
18:00	25	23	23	23	23	23	23	23	23	曇

※ 7月初旬における表面温度

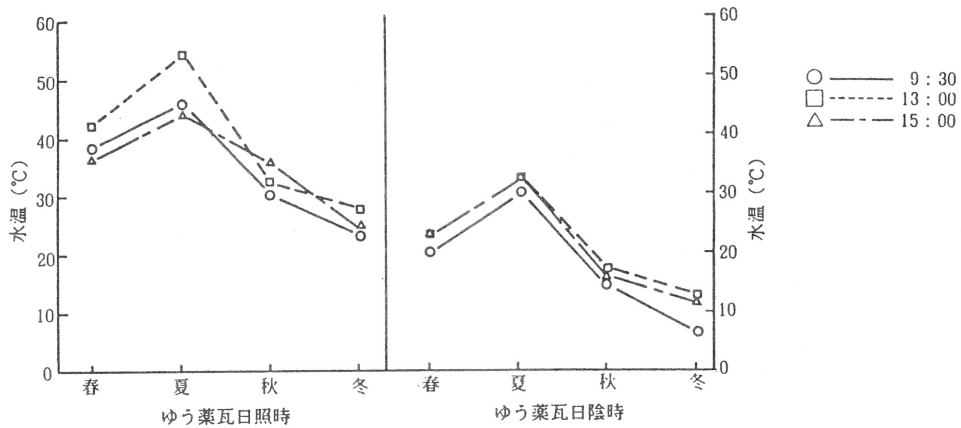


図3 いぶし瓦の四季における表面温度

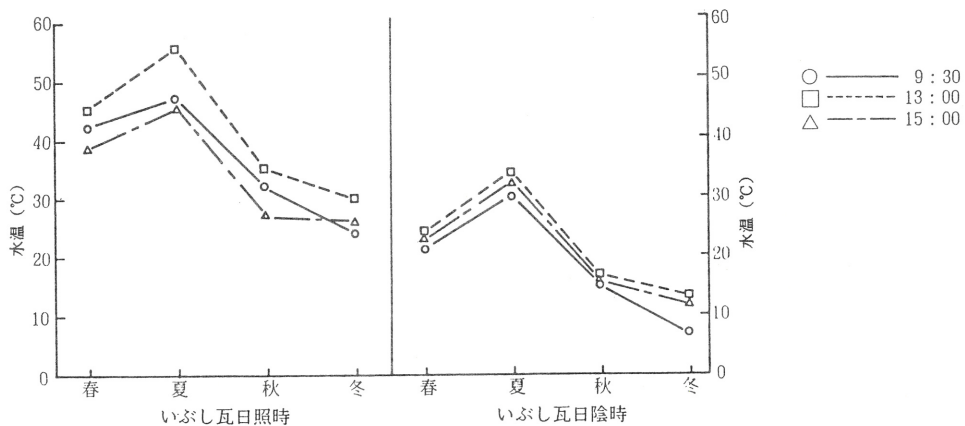


図4 釉薬瓦の四季における表面温度

表2 温水瓦の表面温度と水温

(°C)

時 間	外気温	表面温度	水 温	空模様
9 : 00	24	38	23	晴
10 : 00	25	41	39	晴
11 : 00	26	48	47	晴
12 : 00	26	48	50	晴
13 : 00	27	47	50	晴
14 : 00	28	44	47	晴
15 : 00	28	42	45	晴
16 : 00	28	37	42	晴
17 : 00	26	29	36	晴
18 : 00	25	25	29	晴
19 : 00	24	22	25	晴

* 6月における快晴時の温度である。

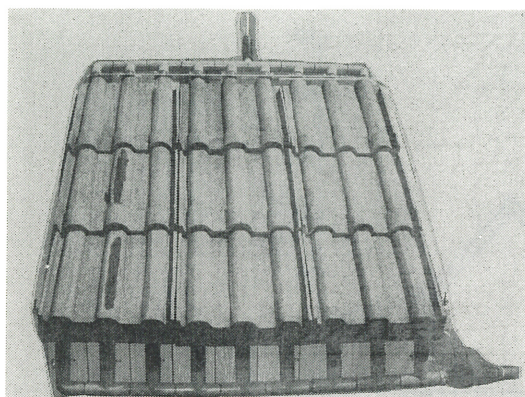


写真 温水パネル実験

5. まとめ

- 1) 瓦の表面温度より高い温水が得られることがわかった。
- 2) 一度暖くなった温水は瓦の保温効果により冷めにくい。
- 3) ゴム管を使用して通水するのでかなりの寿命が期待できる。

温水瓦の試作で御協力いただきました、碧南特殊機械㈱に感謝いたします。

例では、瓦温度は気温よりはるかに高温になり、これに伴って水温も上昇している。しかも瓦自身の素材の蓄熱性も関係し、瓦の表面温度より高い温水が得られた。

また、日没後も暫くの間は、その効果で温水の保温が保たれている。