

研究ノート

和形瓦における送風散水方式と圧力箱方式による 防水性能試験の相関性評価

深澤正芳*1、山口敏弘*1、加藤裕和*2

Evaluation of Waterproof Performance Test Using J-Type Clay Roof Tile: Correlation of Blower Sprinkler Method and Pressure Chamber Method

Masayoshi FUKAZAWA*1, Toshihiro YAMAGUCHI*1 and Hirokazu KATO*2

Mikawa Ceramic Research Institute*1*2

J形棧瓦とF形棧瓦について圧力箱方式の防水性能試験により瓦表裏間の差圧および強風雨浸水量の比較を行った。また、J形棧瓦について圧力箱方式と送風散水方式で強風雨浸水量の相関性を調べた。

圧力箱方式では、J形棧瓦はF形棧瓦に比べ、瓦表裏間の差圧が小さかった。また、J形棧瓦を用いた圧力箱方式の強風雨浸水量は、送風散水方式より少なかった。J形棧瓦では、圧力箱方式の降雨量を180～240mm/hに増やすことで、送風散水方式と同等の強風雨浸水量が得られた。これにより圧力箱方式の試験結果から送風散水試験の結果予測が可能となった。

1. はじめに

粘土瓦の防水性能試験には、送風散水方式と圧力箱方式がある。(一社)日本建築学会では、建築工事標準仕様書・屋根工事規格(JASS12)の改訂を予定しており、三河窯業試験場の保有する圧力箱方式は適用外となる。このため、圧力箱方式から送風散水方式の結果の予測ができるよう相関性を見出す必要がある。

流通量の多いF形(平板瓦)については圧力箱方式と送風散水方式の相関性を見出した¹⁾が、J形(和形瓦)について地元業界から要望があり、その相関性を調べた。

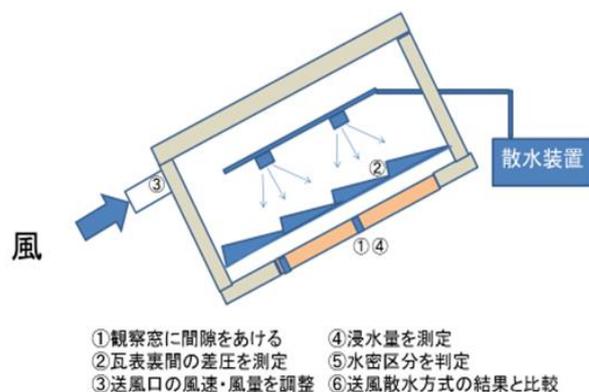


図1 圧力箱試験方法

2. 実験方法

2.1 圧力箱試験

圧力箱試験機による試験はH29研究「屋根の防水性能に関する評価試験方法の開発」¹⁾に基づいて実施した。

試験瓦はJ形防災棧瓦53Aを8段7列に施工し、合計56枚を使用した。試験方法は図1のとおりで、試験条件は表1のとおりである。

測定項目は、瓦表裏間の差圧および強風雨浸水量Fである。総浸水量は以下の式より計算した。

$$F = Q_T / (15 \times W \times H \times \cos \theta) \quad (\text{ml} / (\text{分} \cdot \text{m}^2))$$

Q_T : 総浸水量(ml)、 $W \times H$: 浸水量測定面積(m^2)、

θ : 模擬屋根の傾斜角度

表1 圧力箱試験条件

項目	試験条件
屋根勾配	4寸
底面開口部面積	0.05 m^2
送風口面積	0.022 m^2
送風口風速	10～30m/s
降水量	120～240mm/h
降水時間	15分
浸水量測定面積	0.5 m^2

2.2 F形棧瓦の圧力箱試験結果との比較

J形棧瓦の瓦表裏間の差圧および強風雨浸水量について、F形棧瓦の圧力箱試験結果¹⁾と比較を行った。

2.3 送風散水方式との比較

強風雨浸水量について、建材試験センターで実施した

*1 産業技術センター 三河窯業試験場 *2 産業技術センター 三河窯業試験場 (現共同研究支援部 計測分析室)

J形棧瓦の送風散水試験結果と比較した。

3. 実験結果及び考察

3.1 F形棧瓦の圧力箱試験結果との比較

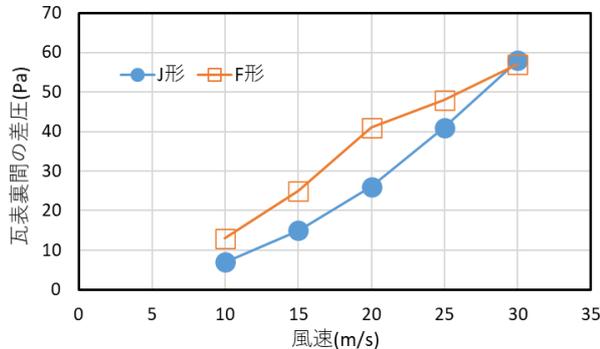


図2 圧力箱方式によるJ形棧瓦とF形棧瓦の瓦表裏間の差圧比較

図2に圧力箱方式によるJ形棧瓦とF形棧瓦の瓦表裏間の差圧比較を示す。風速が上がるに従い、どちらの瓦も瓦表裏間の差圧は大きくなった。風速10~25m/sの範囲では、J形棧瓦はF形棧瓦よりも差圧が小さかった。これはF形棧瓦と比較して、J形棧瓦は瓦の大きさが小さいこと、さらに波形の構造をしているため隙間が多いこと、によると考えられる。風速30m/sではどちらもほぼ同じ差圧を示した。

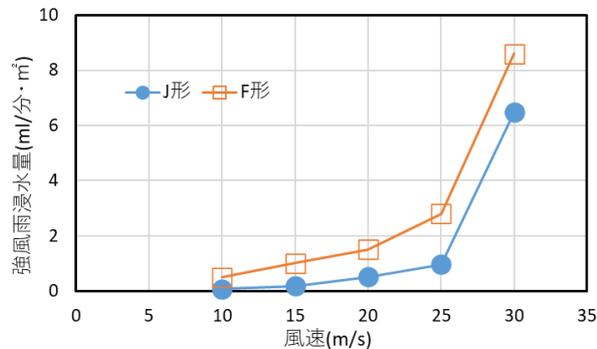


図3 圧力箱方式によるJ形棧瓦とF形棧瓦の強風雨浸水量比較

図3に圧力箱方式によるJ形棧瓦とF形棧瓦の強風雨浸水量比較を示す。風速が上がるに従い、どちらの瓦も強風雨浸水量は大きくなった。J形棧瓦はF形棧瓦に比べ、強風雨浸水量が少なかった。今回の試験ではJ形棧瓦はF形棧瓦に比べて隙間が多いため瓦表裏間の差圧が低く、瓦表面に溜まった水を瓦の隙間に押し込む力が小さいと考えられる。

3.2 送風散水方式との比較

図4に圧力箱試験におけるJ形棧瓦の強風雨浸水量について、送風散水方式(降水量60mm/h)と比較して示す。

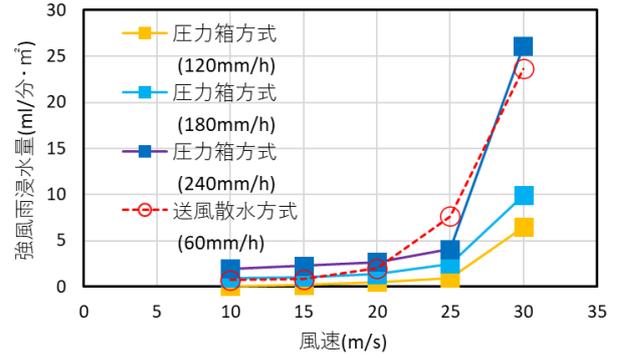


図4 送風散水方式との比較(J形)

降水量120mm/h、風速10~30m/sの圧力箱試験では送風散水方式の10~30%程度の低値となった。すなわち送風散水試験の条件を再現するにはこの試験条件では不十分であると考えられる。

降水量180mmの場合は風速10~20m/sの範囲で良い一致を示した。降水量240mmの場合は風速30m/sにおいて送風散水方式と同等の値が得られた。

F形棧瓦の場合と違い、J形棧瓦では風速25m/sにおいては良い相関性は得られなかった。J形棧瓦は葺き方の自由度が大きいため、瓦の隙間の大きさが施工者により変動しやすく、送風散水試験時の施工状態を再現できなかったためと考えられる。

今回の圧力箱試験の結果をJASS12屋根工事・参考資料5に定められている判定基準にあてはめれば、降水量240mm、風速30m/sを除き水密区分は4段階のうち上から2番目のSII-1($F \leq 10\text{ml}$)であった。

4. 結び

本研究の結果は、以下のとおりである。

- (1) J形棧瓦はF形棧瓦に比べ、瓦表裏間の差圧が小さい。
- (2) 圧力箱方式の強風雨浸水量は、降水量が半分で風速が同条件の送風散水方式より少ない。
- (3) J形棧瓦では、圧力箱方式の降水量を180~240mm/hに増やすことで、降水量60mm/hの送風散水方式に近い強風雨浸水量が得られた。これにより送風散水試験の結果予測が可能となった。

謝辞

本研究の実施にあたり、J形棧瓦をご提供いただいた株式会社鶴弥に感謝いたします。

文献

- 1) 片岡泰弘, 深澤正芳, 山口敏弘: あいち産業科学技術総合センター研究報告, 7, 36(2018)