

重要文化財「鳥居」冬季養生の効果検証及び周辺環境調査

石崎武志 ISHIZAKI Takeshi / 文化財保存修復研究センター研究員・教授

1. 調査の概要

平成29年12月9日（土）に、石鳥居の簡易養生を行った。養生の様子を写真1に示す。この養生の際に、養生表面および、石材表面の温度を笠木部分上面、額束部分、貫部分、北柱部分で測定した。また、石鳥居周囲の気温、湿度を測定するための気象観測ステーションを設置した。3月24日（土）に装置の撤去を行うまで、約4ヶ月間の観測を行った。



写真1. 石鳥居の冬季養生の様子

また、石鳥居の積雪状態を観測するためのタイムラプスカメラを設置した（写真2）。



写真2. タイムラプスカメラの様子

2. 観測結果

1) 石鳥居周辺の温度

測定された気温変化を図1に示す。12月、1月、2月、3月と気温が零下になる日が続いているのが分かる。また、気温の最低は2018年1月12日6:30に -10.2°C であった。

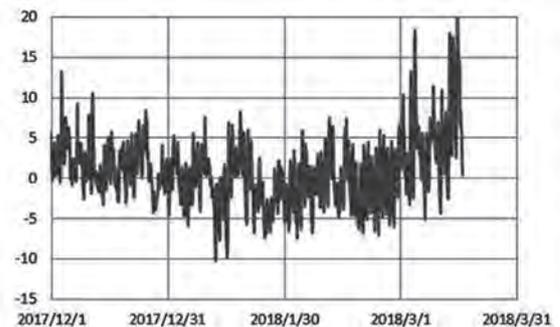


図1. 石鳥居近くの気温変化（最低気温 -10°C 程度になっている）

図2には、養生内部の石材表面に設置した、温度センサーによる石材表面の温度を示す。12月から3月までの測定期間中、最低温度は -1°C 程度であり、数日 0°C 以下の日は見られるが、ほとんどの期間石材表面温度は、 0°C 以上であり、石材の凍結劣化リスクがないことが分かった。この様な、簡易な冬季養生でも、冬期間の、石材の凍結劣化を防止する上で十分な機能を果たしている。

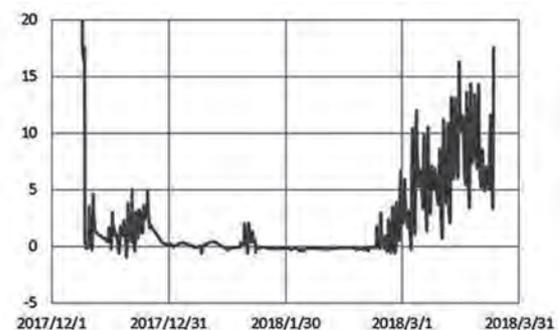


図2. 養生内部の石材表面温度（ほとんど 0°C 以下には下がっておらず、養生が有効に働いている様子が分かる）

図3には、額東部分の石材表面の温度変化を示す。気温変化と同様に大きく変動し、 -7°C 程度を示している日もある。

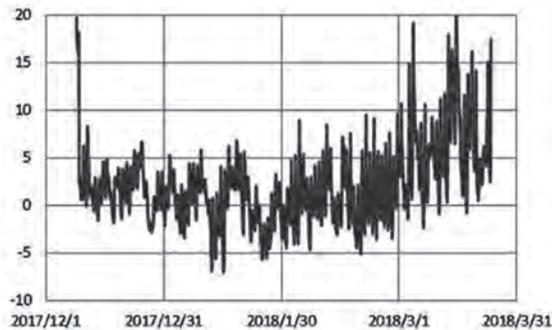


図3. 額東部分の石材表面温度（ほとんど外気の温度変化と同様に变化している。最低温度は、 -7°C である。）

図4には貫部分の石材表面温度を示している。養生は薄いシートとむしろなので、養生が有効に働かず、ほぼ気温と同様な温度変化を示している。

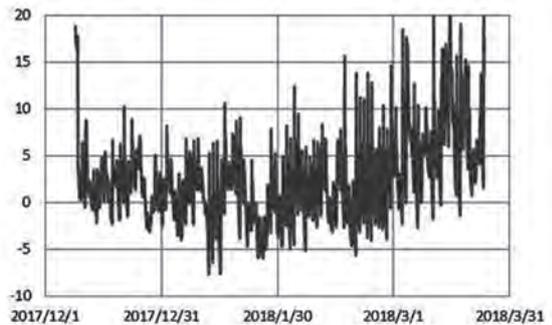


図4. 貫部分の養生内部の石材表面温度（養生部分は、養生は薄いシートとむしろなので、ほとんど外気の温度変化と同様に变化している。）

図5には、北柱部分の養生内部の石材表面温度を示している。気温変化と同様に大きく変動し、 -7°C 程度を示している日もある。日中温度が、気温より高くなっている部分は、朝方太陽の日射を受けている影響である。養生シートの構造としては笠部分と同様にしたもの、養生の効果がほとんど見られない結果となっている。

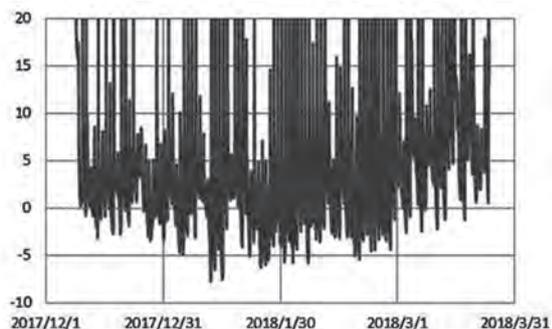


図5. 北柱部分の養生内部の石材表面温度（養生最低温度は、 -8°C である。）

図6には、北柱部分の養生シートの表面温度を示している。気温変化と同様に大きく変動し、 -7°C 程度を示している日もある。

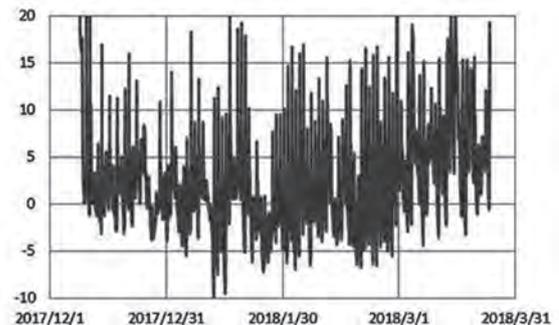


図6. 北柱部分の養生シートの表面温度（ほとんど外気の温度変化と同様に变化している。最低温度は、 -10°C である。）

まとめ

平成29年12月9日（土）に、石鳥居の簡易養生を行った。養生の様子を写真1に示す。この養生の際に、養生表面および、石材表面の温度を笠木部分上面、額東部分、北柱部分で測定した。また、石鳥居周囲の気温、湿度を測定するためのデータロガーを設置した。3月24日（土）に装置の撤去を行うまで、約4ヶ月間の観測を行った。これらの観測結果から、笠木部分のように、シート、わらすさ、シートの様に三層構造として養生した部分の断熱効果は見られ、石材表面の温度低下をうまく押さええているように思われる。しかし、額東部分や北柱部分の養生に関しては、養生の構造としては、笠部分と同様にしたものにもかかわらず、断熱効果があまり見られなかった。これらの観測結果から、笠部分では、ほとんど 0°C 以下にならないのは、気温の低いときに、笠の上に積雪があり断熱材として有効に働いたためと考えられる。一方、断熱シートの構造としては、北柱部分でも同様であるが、ここには積雪がないため、温度が低下するものと考えられる。

ただし、シートがあることにより、石材内の水分量は上昇しないため、凍結融解による石材の劣化防止としては、効果が十分にあると考えられる。