

2024년 춘계학술발표대회 : 일반부문

초분광 영상을 이용한 구품 수제전통한식기와의 함수상태 비교 연구

Comparative Study on the Moisture Condition of Old Korean Traditional Roof Tile Using Hyperspectral Image

○황 용 하* 권 양 희**
Hwang, Yong-Ha Kwon, Yang-Hee

키워드 : 초분광 영상, 수제전통한식기와, 수분 함량

Keywords : Hyperspectral Image, Handmade Traditional Korean Roof Tile, Moisture Condition

현재 문화재수리시방서에는 문화재수리 현장에서 번와와공의 판단에 의존하여 육안검사와 타음검사 등으로 재사용할 구품기와를 선정하도록 명시하고 있다. 그러나 육안검사와 타음검사에 대한 정량적인 수치 등 기준이 명시되어 있지 않으며, 이외의 다른 비파괴 방법은 명시되어 있지 않다. 그러나 재사용을 해야 하는 구품기와의 특성상 어떠한 손상 없이 평가해야 하므로 평가 기준이 존재하는 비파괴 방법은 필수적이다.

구품 수제전통한식기와의 평가는 기와의 열화가 얼마나 진행되었는지 확인하는 것으로 파손 원인을 파악하는 것 또한 매우 중요하다. 기와의 여러 파손 원인 중 동결융해로 인한 동파가 가장 빈번하게 나타나며 동파는 기와의 흡수율 등의 수분 함량과 연관이 있다. 본 연구에서는 기와의 동파와 관련된 비파괴 방법을 정립하기 위하여 초분광 영상에서 확인할 수 있는 수분흡수대역을 활용하고자 한다. 따라서 수분흡수대역 분석의 가능성을 확인하기 위하여 동일한 기와의 함수 상태를 다르게 하여 초분광 영상을 비교하고자 한다.

선운사 대응전 해체 공사에서 나온 구품기와 중 수제전통한식기위로 추정되는 기와 20점을 대상으로 실험을 진행하였다. 동일한 기와의 절건 상태와 표건 상태일 때 초분광 촬영을 진행하였다. KS F 3510 (점토기와)에 따라 110±5 °C의 항온항습기에서 24시간 보관하여 기와를 절건 상태로 만들었다. 또한 24시간 동안 20±5 °C의 맑은 물에 침지한 후 젖은 수건으로 표면을 닦아 기와를 표건

상태로 초분광 촬영을 진행하였다. 초분광 촬영은 SPECIFIM FX17 장비를 사용하였다.

일반적으로 1400~1500 nm는 수분흡수대역으로 알려져 있으며 본 연구에서는 1447 nm의 분광 영상을 분석 대상으로 선정하였다. 해당 분광대 이미지를 Raster Color Slice 기능을 적용하여 반사값이 높은 부분은 보라색으로 낮은 부분은 빨간색으로 표현하였다.

분석 결과, 초분광 영상 분석 결과 20점의 기와 중 90%의 기와가 절건 상태일 때보다 표건 상태일 때 반사값이 낮은 것을 확인하였다. 절건 상태 기와의 평균 반사값은 10~20이나 표건 상태일 때 평균 반사값은 30~40으로 측정되었다. 결과적으로 수분 함량이 높을수록 기와의 평균 반사값이 낮으며 이는 동파에 취약함을 의미한다.

따라서 수분흡수대역 분석이 가능한 초분광 영상을 활용한다면 기와 비파괴 평가 방법의 기초 마련이 가능할 것으로 기대된다.

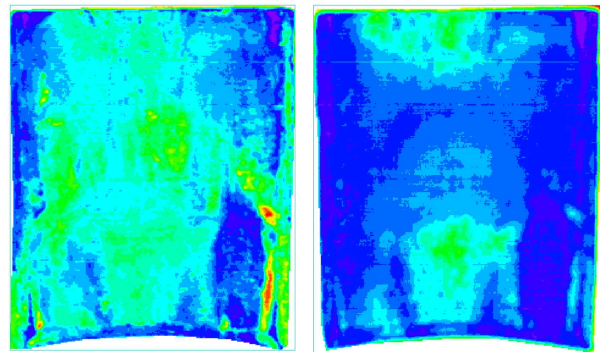


그림 1 동일한 기와의 1447 nm 분광 영상
(a) 절건 상태 (b) 표건 상태

* 한국전통문화대 전통건축학과 석사과정

** 한국전통문화대 전통건축학과 부교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Traditional Architecture, Korea National University of Cultural Heritage, yanga@1126nuch.ac.kr)

본 연구는 문화재청 및 국립문화재연구소의 2024년도 ‘문화재 스마트 보존·활용 기술 개발’ 사업으로 수행되었음 (과제명 : 대면적 문화재 입체적 진단 기술 개발, 과제번호 : 2023A01D02-001, 기여율: 5%)