

高松塚古墳石材に関する検討について

国立文化財機構古墳壁画PT修復班（石材担当）

○概要

高松塚古墳壁画及び石室石材の安定した保存のため、構成材料中の水分移動による劣化応答に関する検討を進めた。また、将来の新施設への移動を想定して安全な輸送法を検討するための基礎物性情報の取得を進めた。

○石材および漆喰片の物性情報取得

高松塚古墳壁画を安定した状態で保管するための環境条件を検討に必要な、温湿度、特に相対湿度変化に対する壁画構成材料の劣化応答を把握することが目的である。劣化応答は材料中の水分移動性状や、水分移動によって引き起こされる応力、異なる水分状態での強度が大きく影響することから、これらの基礎物性情報の収集を進めた。

令和3年度の内容

- 目地漆喰の平衡含水率測定
- マイクロフォーカスX線CT（奈文研所有）による目地漆喰の3次元モデル取得
- 上記3次元モデルの画像解析による目地漆喰の透水性状予測
- マイクロフォーカスX線CT（Rigaku社製）による実験用漆喰、二上山産凝灰岩の3次元モデル取得
- 上記3次元モデルの画像解析に基づく実験用漆喰の透水性状評価。

○石室石材の輸送方法に関する検討

高松塚古墳壁画新施設への石材輸送には現状の石材フレームを使用することを想定し、その安全な輸送方法を検討するための基礎情報の収集を進めている。

令和3年度の内容

- 壁画周辺や石材の角部に認められるクラック箇所の抽出（→修復班内で共有）
- 南壁を除く全15石を対象に輸送実験実施、輸送時の負荷（石材の変位量、石材にかかる加速度）を実測。実験の結果から、輸送時に発生する振動の周波数を抽出（低周波成分の抽出）。
- 固有値解析による各石材の固有振動数推定。振動モード別に、石材の振動が増幅する振動周波数を検討。輸送時に発生した振動周波数との比較からフレームでの輸送にかかるリスク評価。令和3年度は初歩的な検討として、天井石1を対象に実施。輸送時に生じる鉛直方向の振動周波数は約25 [Hz]であるのに対して、推定される固有振動数は1/10以下と算出された。したがって、この結果からは輸送時に図1に示す石材の振動が生じるリスクは低いことが示唆された。

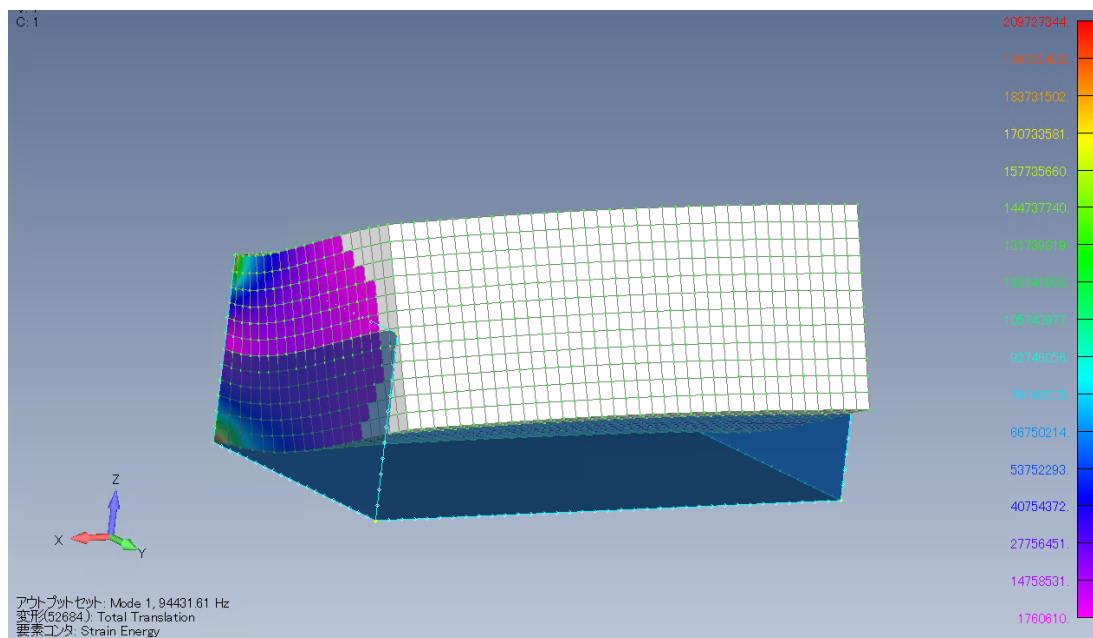


図1 石材（天井石1）の固有値解析（図は1次モードのモード形状）

○その他の装飾古墳等の保存環境調査

古墳壁画の現地保存法の検討に資するため、その他の装飾古墳等の保存環境調査を実施

令和3年度の内容

- 大分県では、8月および2月に日田市ガランドヤ古墳（1号墳、2号墳）で調査を実施。劣化状態の整理と環境調査データの解析を実施。
- 熊本県では、3月に和水町江田船山古墳、塚坊主古墳、玉名市永安寺東古墳、大坊古墳、熊本市千金甲古墳、釜尾古墳で環境調査を実施。