

デジタルアーカイブスキャナによる高松塚古墳壁画の高精細記録

奈良文化財研究所 高妻 洋成

1. デジタルアーカイブスキャナによる記録の目的

石室解体により石材ごと仮設修理施設に搬入された高松塚古墳壁画は、現在、現状の記録とクリーニング作業が進められている。今回、高松塚古墳壁画の修理中における高精細記録の一手段として、デジタルアーカイブスキャナを導入した。

デジタルアーカイブスキャナを用いることにより、歪みのない画像を取得できるため、漆喰の亀裂の幅やその変化の状況などを詳細に記録できる。また、カラースケールなどを用いて色補正することにより、経年的に生じる色彩の変化などを正確に把握することも可能となる。

2. 高松塚古墳壁画計測用デジタルアーカイブスキャナの概要

高松塚古墳壁画を安全にスキャンニングするため、石材および壁画面に損傷を及ぼすことのないような構造と安全対策に十分配慮した。今回用いた装置で設計上、特に注意を払ったのは以下の点である。

- 1) スキャナと壁画面とのクリアランスを十分に確保する。
- 2) スキャナヘッドがレールから逸脱しない構造とする。
- 3) スキャナがスキャナヘッドからはずれない構造とする。
- 4) スキャナの必要以上の降下を検出するセンサーを装備する。
- 5) 石材をスキャナに配置するための十分な作業スペースを確保する。
- 6) 非常停止装置を装備する。
- 7) 地震を検知した場合および停電になった場合は、スキャンニングを速やかに停止し、スキャナヘッドを装置原点に回帰する。

以上のような装置自体のハード面での安全対策に加え、常時、監視員として複数人数を配置し、なんらかのトラブルが発生した場合は、速やかに非常停止装置を作動させる体制をとった。

高松塚古墳壁画の下地となっている漆喰は、多くの亀裂、陥没、カビによる汚染、バイオフィルム(ゲル)の乾燥による微細な反り・剥離などの劣化を生じている。これらの劣化現象は、立体的なものであり、斜光による記録をおこなうことでより鮮明な画像を得ることが可能となる。本装置は、このよう

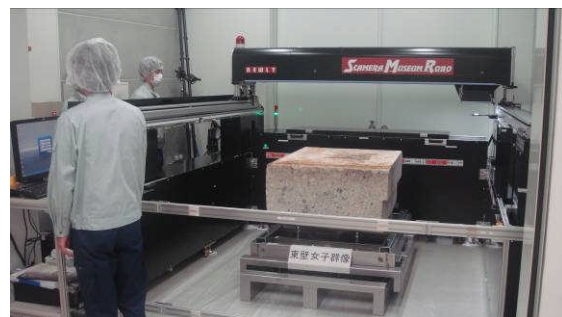


図1 壁画のスキャンニング

な斜光による記録に対して特に工夫された機能（マルチアングルビュースキャン）を有している。また、本装置では赤外線画像を取得することができるのも特長のひとつとして挙げられる。

3. デジタルアーカイブスキャナによる高松塚古墳壁画のスキャンニング

表 1 に、壁画の寸法、スキャンニングをおこなった日程、画像データの容量を示す。なお、スキャンニングの条件として、スキャナと壁画とのクリアランスは 100 mm 以上（図 2）、スキャン速度は 1.53 mm/s、1 ラインのスキャン幅は 20 cm（10 cm を重畳）、画像解像度を 800 dpi とした。各壁画のスキャンに要した時間はおおよそ 2 時間～3 時間であった。また、西壁 2（白虎）に対しては、赤外線によるスキャンニングもおこなった。

表 1 高松塚古墳壁画のスキャンニング

石材（壁画）	壁画寸法（縦×横, cm）	データ容量, GB
北壁（玄武）	113.4×103.2	3.45(10.2)
東壁 1（男子群像）	113.4×87.0	2.94(9.03)
東壁 2（青龍）	113.4×90.4	3.07(9.66)
東壁 3（女子群像）	113.4×87.9	3.12(9.17)
西壁 1（男子群像）	113.0×96.9	3.26(9.80)
西壁 2（白虎）	113.0×91.7	3.12(9.36)
西壁 2（白虎）	113.0×91.7	3.08(9.82)
西壁 3（女子群像）	113.0×76.7	2.65(8.09)
天井石 2（星宿）	103.7×94.5	2.83(8.59)
天井石 3（星宿）	103.7×93.5	2.79(8.38)

データ容量のカッコ内は RAW データの容量

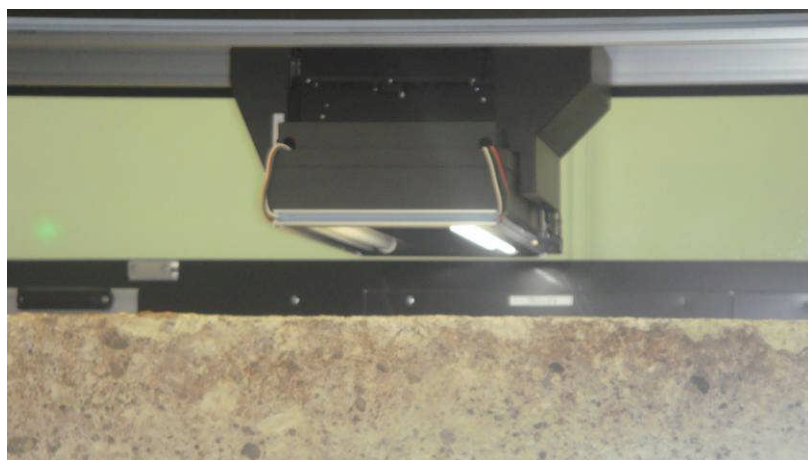


図 2 スキャナと壁画面とのクリアランスは 100 mm 以上に設定

図3に西壁2（女子群像）の解像度を落としたスキャン画像を示す。図4と5は解像度を落としていない女子群像の一部である。表面に再結晶したカルサイト層を認めることができる他、微細な亀裂を観察することもできる。

図6は白虎のRAWデータを切り抜いたもので、図7は同じ部分の赤外線画像である。たてがみの線など肉眼で観察しにくい線が明瞭になっている。



図3 西壁女子群像（100 dpi に縮小）

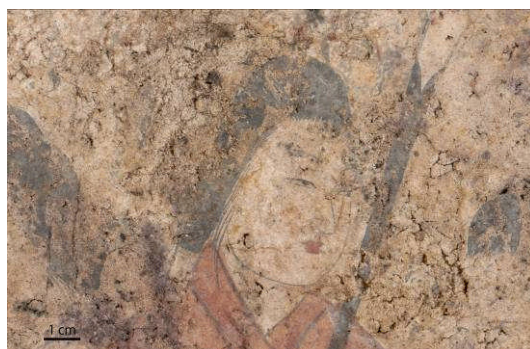


図4 RAW データを切り抜き（800 dpi）

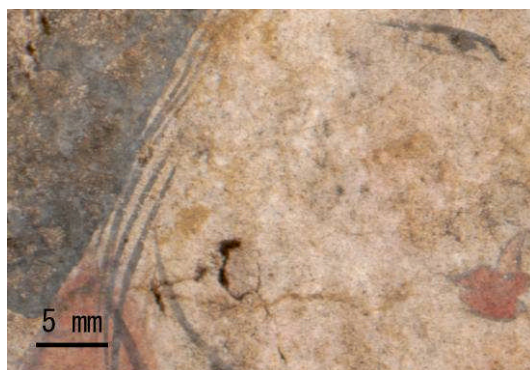


図5 RAW データを切り抜き（800 dpi）



図6 白虎（RAW データ）

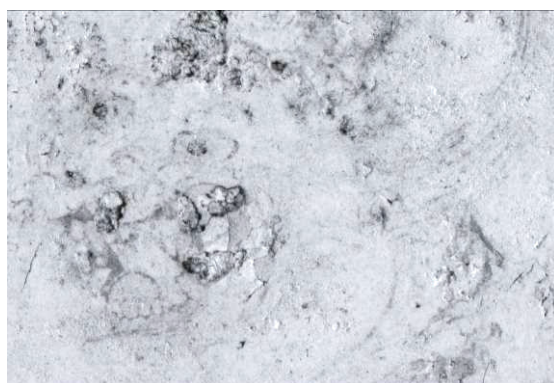


図7 白虎の赤外線画像（RAW データ）