

熱赤外線映像装置を用いた伝承遺産の非破壊観測

長崎大学工学部 学生員○田中佑宇真 長崎大学大学院 学生員 吉岡 良平
 長崎大学工学部 非会員 銭 永東 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1.はじめに

長崎県各地には様々な遺産が存在している。しかし、長崎県内の遺産はこれまで実態把握がなされず、文化財としての保護措置も講じられていない遺産も少なからず存在する状況にあった。そこで、最近では遺産について調査を行い、保護措置を行うことで、後世に残していこうという動きが活発となっている。

伝承遺産の保存や維持管理を行う上で、対象物の劣化状況に関する現状把握が重要である。そこで本研究では、長崎県内の遺産を対象とし、地上リモートセンシング機器を用いて、伝承遺産の非破壊・非接触の観測を行う。それにより、対象とする伝承遺産の状態を把握し、伝承遺産の保存・活用において本研究手法の有用性を確認することを目的とする。

熱赤外線映像装置を用いた調査手法は、熱赤外線映像法としてモルタル吹付けのり面の非破壊検査手法としてしばしば用いられる手法である。この手法は、非破壊・非接触で行うことができるため、遺産的価値や立地的問題から他の調査手法が難しい伝承遺産の調査手法として利用できると考えられる。

なお、本研究では伝承遺産を近代化遺産、産業遺産等の後世に伝えていくべき、または後世に伝えていく価値のある可能性を持つ遺産と定義する。

2.調査対象概要

図-1 は本研究の調査対象位置を示したものである。本研究では、図-1 中に ~ で示した長崎県内の伝承遺産を調査対象とした。これらの調査対象の外観を写真-1 に示す。

さばくさらかし岩 (長崎県西彼杵郡時津町元村郷)

高さ 20m 近い円柱状の岩の上に、直径 3m、高さ 7m の岩が乗る、コケシ形をした奇岩である。

世知原炭鉱跡ホッパー (長崎県佐世保市世知原町)

世知原炭鉱において、採掘した石炭を輸送する際に用いられた鉄筋コンクリート構造物である。

針尾無線塔 (長崎県佐世保市針尾中町)

1922 年に完成した。無線塔は 3 本あり、正三角に配置されている。塔の高さは、1 号塔及び 2 号塔は 135m、3 号塔は 137m である。塔の基部直径 12.12m、塔頂部直径 3.12m、コンクリートの厚さは 76cm である。

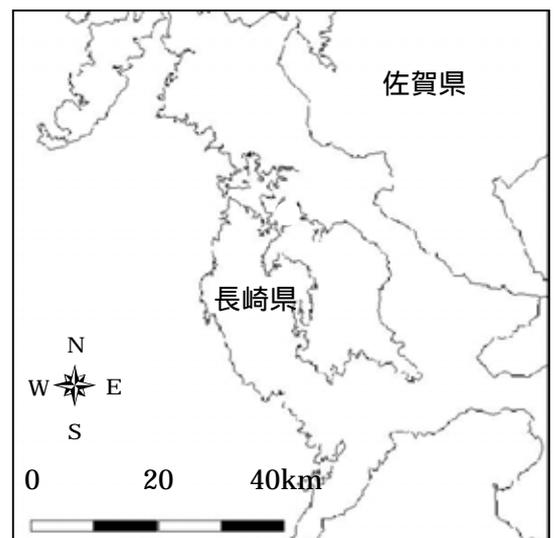


図-1 調査対象の位置



さばくさらかし岩



世知原炭鉱跡ホッパー



針尾無線塔

写真-1 調査対象

3.調査結果

本研究では、熱赤外線映像装置を用いて調査対象の表面放射温度を観測した。その観測により得られた熱画像や、熱画像を用いて作成した差画像を用いて表面温度変化の度合いを検討し、内部の変状部を推定する。ここでは、熱赤外線映像装置を用いて観測を行った各調査対象について、表面放射温度の異常から内部の劣化・風化部を推定した。

さばくさらかし岩

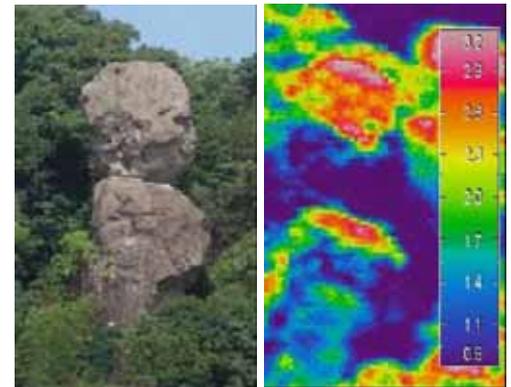
この調査は2005年9月13日に実施した。図-2(a)に調査対象の写真を示し、図-2(b)に高温時の熱画像(13時19分観測)から低温時の熱画像(13時41分観測)を減算処理した差画像を示す。図-2(b)より、上部の岩の表面温度変化に大きく差が出ている。このことより、温度変化の大きい箇所に何らかの変状が存在するのではないかと考えられる。

佐世保炭鉱跡ホッパー

この調査は2005年9月15日に熱赤外線映像装置を用いた調査を実施し、11月10日に打音調査を実施した。図-3は調査対象の南側における解析結果である。図-3(a)に調高温時の熱画像(14時58分観測)から低温時の熱画像(14時51分観測)を減算処理した差画像を示す。図-3(a)より、柱に対して梁の部分は温度変化が大きく出ているため、梁部は劣化の度合いが大きいのではないかと考えられる。また図-3(b)に打音調査により劣化部と推定される箇所を黄色部(■)で表し、外観から劣化部と判断できる箇所を赤色部(■)で表した画像を示す。図-3(a)で示された温度変化の大きい箇所は、打音調査結果とほぼ一致していることが分かる。

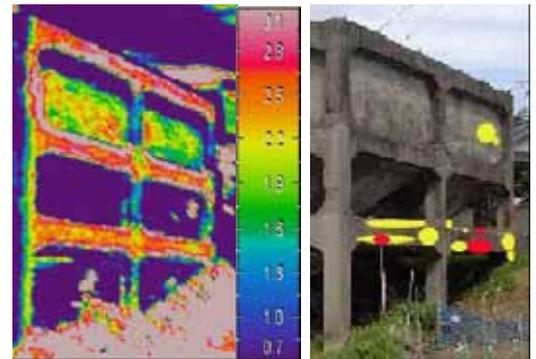
針尾無線塔

この調査は2005年10月24日・25日に実施した。ここでは、一号塔の観測結果について述べる。図-4(a)は一号塔上部の写真である。また図-4(b)に高温時の熱画像(12時14分観測)から低温時の熱画像(13時09分観測)を減算処理した差画像を示す。図-4(b)に示した差画像からは、温度変化より変状部と推定される箇所は発見されなかった。



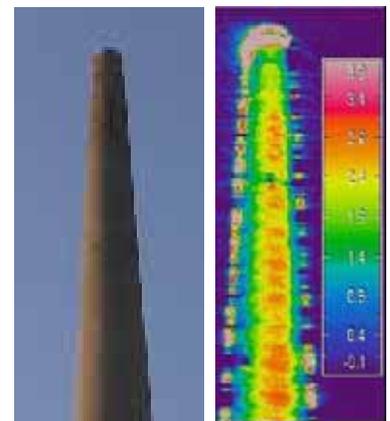
(a) 写真 (b) 差画像

図-2 さばくさらかし岩関連図



(a) 差画像 (b) 打音調査結果

図-3 世知原炭鉱跡ホッパー関連図



(a) 写真 (b) 差画像

図-4 針尾無線塔関連図

4.おわりに

世知原炭鉱跡ホッパーの打音調査結果と熱赤外線映像装置を用いた観測結果が類似していることより、熱赤外線映像装置による伝承遺産の観測は有用ではないかと考えられる。九州内の伝承遺産には、立地上の問題や遺産的価値の問題より、打音検査やコア抜き検査等の調査が行えないものが数多く存在する。本研究は、そのような調査の難しい調査対象に対して、熱赤外線映像装置を用いて変状部を推定することで、伝承遺産の保存・活用を考える際に有用な手法となり得ることが分かった。今後、この手法が伝承遺産に対する調査の一つとして活用されることで、より多くの伝承遺産の現状を把握することが可能ではないかと考えられる。

参考文献 1) 長崎県教育委員会, 長崎県文化財調査報告書第140集, 長崎県の近代化遺産, 1998.