

地上リモートセンシングを用いたダムのり面の老朽化調査

長崎大学工学部 学生員○前田 豊志 長崎大学大学院 学生員 中別府二郎
 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔 長崎大学工学部 正会員 立入 郁

1. はじめに

ダム内の吹付けのり面は、水位の変化に伴う水圧変化等さまざまな外的要因のため、通常ののり面よりも早く劣化が進むと考えられる。本研究は、一般的なのり面ではほぼ確立されたといえる熱赤外線映像法を、ダムののり面に適用することで、ダムののり面の老朽化調査の一手法として位置づけることを目的とする。本研究では、大分県のあるダムにおける熱赤外線映像法による老朽化調査の観測結果等をもとに、熱赤外線映像法による変状部の抽出を試みた。

2. 調査概要

調査は、2003年10月16,17日に行った。調査対象であるダムは1960年代に完工した重力式コンクリートダムで、建設から約40年が経過している。

観測位置を図-1に示す。左岸を3シーン、右岸を5シーンに分け観測を行った。

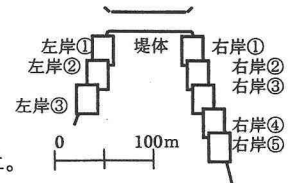


図-1 観測位置

3. 調査方法

調査方法としては熱赤外線映像法を用いた。この方法は、吹付けのり面に現れた表面温度分布をサーマルカメラにより検出し、相対的な温度差に従って、吹付けのり面背後の状態を推測するものである。

4. 調査結果

左岸②と右岸③の調査結果をとり上げる。ここで、差画像とは、のり面平均放射温度の差が大きい二時点の温度差の画像を指す。指定点とは放射温度が特に高い箇所や低い箇所を挙げ、さらに対照のために目視により健全部と判断された箇所などを加えた。

4.1 左岸②

ここでは、調査は10月17日(AM6:24~8:26)に実施した。写真-1に左岸②の様子を、図-2にのり面平均放射温度変化を、図-3にAM7:30~8:20の差画像と各指定点を、図-4にAM7:00~8:00の各指定点の放射温度変化をそれぞれ示す。

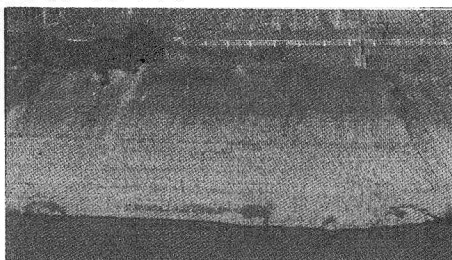


写真-1 左岸②の目視状況

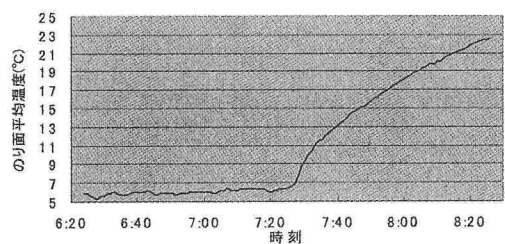


図-2 左岸②ののり面平均放射温度変化

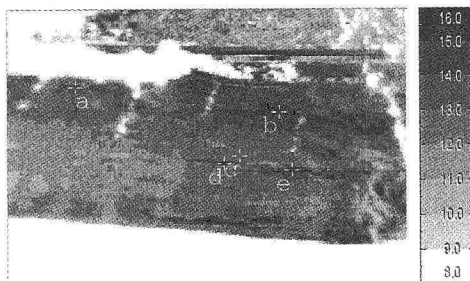


図-3 左岸②の差画像と各指定点

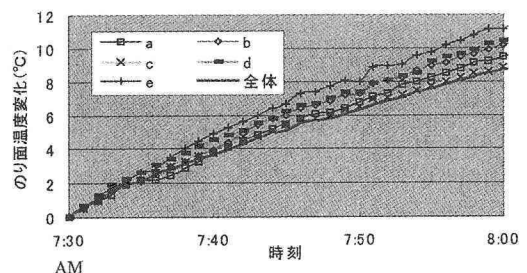


図-4 指定点の放射温度変化

4.2 右岸③

調査は10月16日(16:04~18:04)に実施した。写真-2に右岸③の様子を、図-5に右岸③ののり面放射温度変化を、図-6に右岸③の16:04~18:04の差画像と各指定点を、図-7に指定点の放射温度変化をそれぞれ示す。

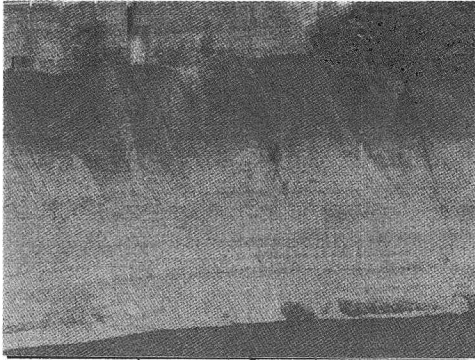


写真-2 右岸③の目視状況

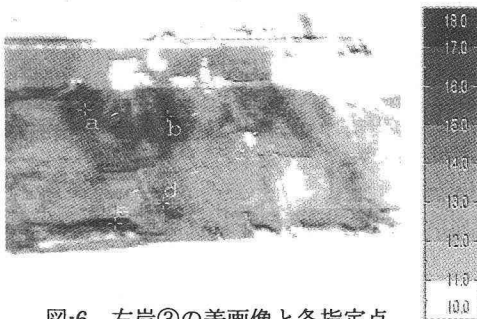


図-6 右岸③の差画像と各指定点

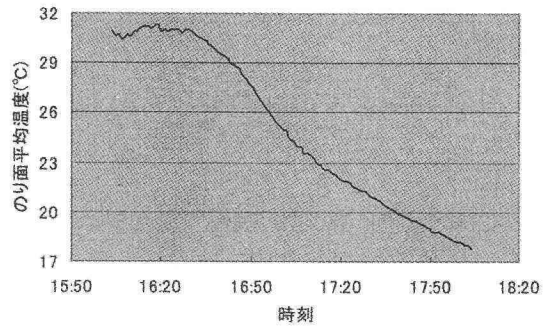


図-5 右岸③ののり面平均放射温度変化

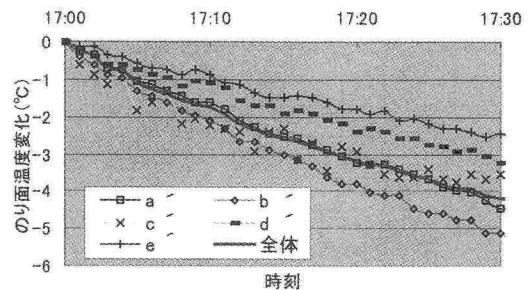


図-7 指定点の放射温度変化

5. 考察

各指定点について温度差とのり面の内部調査結果から考えられた状態を表-1に示す。左岸②のc点と右岸③のd点は、実際にのり面内部の調査が行われた箇所である。左岸②のc点において内部調査の結果には空隙が発見された。しかし熱赤外線映像法による結果からは変状があるとは考えにくい。その理由として、内部調査時に掘った穴はのり面に対して垂直であったため、サーマルカメラによる観測角度と差が生じ、d点に存在した空隙が確認されたと考えられる。またe点はモルタル吹付け継ぎ目であり、ゴムによる止水加工が施されており、空隙が存在するとは考えにくい。右岸③のb'点は変状部と考えられるが、調査が行われていないため確認はできなかった。また、d'点は差画像、温度変化図ともに変状部と判断できる変化は確認できず、のり面内部の調査結果においても空隙の確認はできなかった。

以上のことから、ダムののり面においても熱赤外線映像法は、非破壊で変状部を確認する有用な手法であると言える。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：熱赤外線映像法による吹付けのり面老朽化診断マニュアル：1996
- 2) コロナ社：岡本芳三：遠赤外線リモートセンシング熱計測法：1994.1

表-1 指定点の温度差と状態

観測位置	指定点	温度差(℃)	判定	状態
左岸②	a	13.7		凸凹部
	b	14.4	健全部	
	c	12.7		空隙確認
	d	15.6	変状部	クラック確認
	e	16.1		モルタル継ぎ目
右岸③	a'	16.1		凸部
	b'	17.4	変状部	
	c'	7.4		植生
	d'	15.3	健全部	
	e'	18.7		土砂堆積有り