

CCD ラインカメラおよび赤外線サーモグラフィ法による洪水吐コンクリートの変状調査

Survey of spillway concrete using CCD line camera and infrared thermography

森 充広^{※1} ○藤原鉄朗^{※2} 齋藤 豊^{※3} 渡嘉敷勝^{※1} 増川 晋^{※1}

M.Mori, Tetsuro Fujiwara, Yutaka Saito, M.Tokashiki and S.Masukawa

1. はじめに

予防保全対策事業の創設やストックマネジメントへの関心の高まりにより、多くの農業水利施設で機能診断が実施されている。機能診断において基本的かつ重要な調査は、目視による点検である。しかし、農業水利施設の機能診断においては、断水する時間が限定されるなど調査環境に制約がある、あるいは長大な施設であることから調査の効率化が難しい、などの問題点があった。筆者らは、長大な農業用水路を対象として、躯体に発生している変状を効率的に、かつ電子情報として記録できるレーザーおよび CCD ラインカメラによる壁面画像連続スキャニング装置を開発した¹⁾。本装置の応用事例として、洪水吐コンクリートの変状調査に CCD ラインカメラを活用した。また、目視で確認できないコンクリート内部の浮き・はく離について、広範囲に効率的に検出できる赤外線サーモグラフィ法を適用した。

2. 調査方法

(1) CCD ラインカメラ法

CCD ラインカメラは、光を受光する感光部が一行に配置されているカメラである。デジタルカメラなど CCD が面状に配置されているエリアセンサーでは、水平方向の画素数が 1,000~2,000 画素であるのに対し、ラインセンサーは 10,000 画素を越えて配置することが可能であり、分解能が著しく向上する。

(2) 赤外線サーモグラフィ法

赤外線サーモグラフィ法は、コンクリート中の浮き、はく離、ジャンカ、空洞などの変状部の熱伝導特性が健全部と異なることに着目し、主に日射によって生じる表面温度の差を赤外線映像装置によってとらえる非破壊調査技術である。

3. 調査対象現地

調査対象とした H ダム洪水吐は、S31 年に完成したものである。建設後 48 年を経過しているが、S38 年に厚さ 2~6mm のモルタル吹付工事、S53 年に側壁の増厚、H14 年にひび割れ補修が実施されている。主に見られる変状は、吹付施工したモルタルのはく離・浮き、水平打ち継ぎ面の不連続、底盤の骨材露出、部分的な断面欠損および鉄筋露出であった。調査の問題点として、底盤の骨材露出が著しく、CCD ラインカメラの”ぶれ”による画像の乱れが懸念された。そこで、可能な限りカメラを揺らさないよう、底盤に専用のアルミ製レールを仮設し、その上に台車を設置、走行させた。

4. 結果

(1) CCD ラインカメラ

CCD ラインカメラによって撮影した洪水吐壁面連続画像の一例を **Fig.1** に示す。左下図

※1 (独) 農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering 洪水吐, CCD ラインカメラ, サーモグラフィ

※2 日本工営 (株) NIPPON KOEI. Co., LTD.

※3 (株) ウォールナット Walnut LTD.

は一部を切り出して拡大した図である。得られた画像データは PC 画面上で距離を計測できるシステムとなっている。なお、事前に行われた目視調査と対比した結果、目視調査で検出されているひび割れは、CCD ラインカメラ画像で確認できた。一方、レールを設置したにもかかわらず、壁面の高い部分でカメラのぶれが予想以上に大きく、正確なひび割れ形状を特定することが難しかった。今後は、調査時に水平を確保できる水糸などを画像と一緒に撮影し、水糸のぶれから画像のゆがみを補正する手法を検討している。

(2) 赤外線サーモグラフィ法

得られた表面温度分布図を可視画像に投影させた結果の一例を Fig.2 に示す。明らかに他と異なる表面温度を示す箇所が認められたため、その箇所を打音確認した結果、コンクリートの浮きが認められた。日射による温度差を検出するという性質上、調査に適した時期や時間、部位などは限定されるが、短時間で広範囲の調査が可能であることが確認できた。なお、これらの部位は表面に変状は見られなかった。したがって、コンクリートの浮きやはく離が問題になる農業水利コンクリート施設においては、CCD ラインカメラなどによる変状調査に加え、赤外線サーモグラフィ法などを組み合わせた調査が重要である。

謝辞

本研究は、農林水産省農村振興局設計課からの委託調査研究により実施したものである。また、現地調査にあたっては、関係各位の絶大なるご協力・ご支援を頂いた。記してお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 森充広ほか (2003) : 連続画像スキャニングによる効率的な農業用水路の調査・診断システムの開発, 水と土, 第 135 号

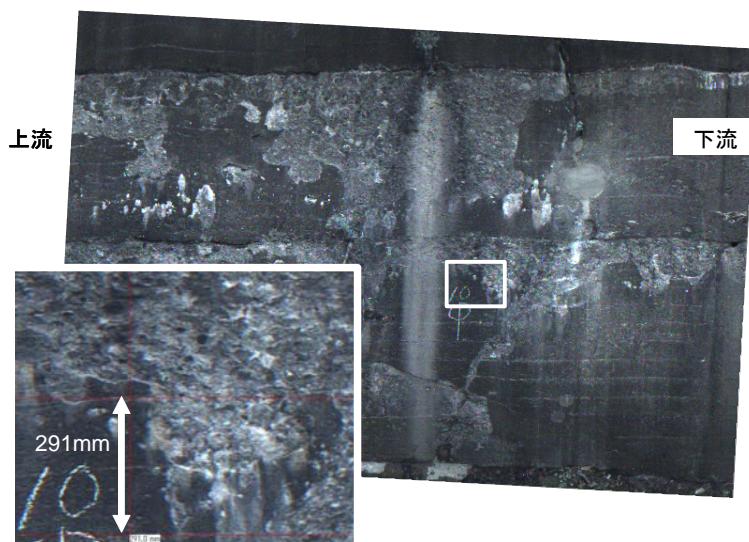


Fig.1 Continuous photo obtained by CCD line camera

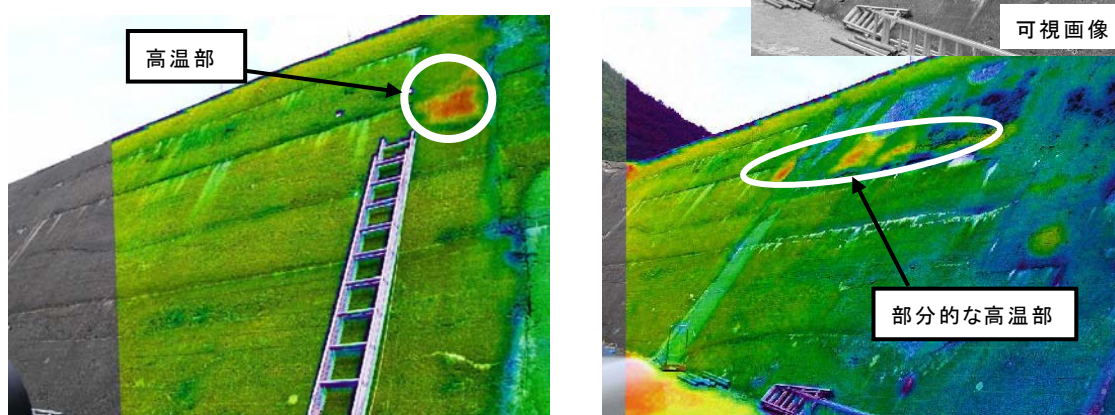


Fig.2 Detected temperature anomaly by infrared thermography