

農業用鉄筋コンクリート製開水路の壁面の凹凸評価手法 Evaluation Method for Roughness of Reinforced Irrigation Canals

○本間新哉・北村浩二・今泉眞之・加藤敬

Shinya HONMA, Koji KITAMURA, Masayuki IMAIZUMI, Takashi KATO

1.はじめに

平成 17 年 3 月に策定された、新たな食料・農業・農村基本計画では「既存ストックの有効活用の観点から農業水利施設等の長寿命化を図り、これらのライフサイクルコスト（LCC）を低減することを通じ、効率的な更新整備や保安全管理を充実する」とされている。

LCC 算定には、健全度評価基準の設定、施設の劣化予測等様々な手法が必要とされ、またそれらの適用に当たっては、地域性を反映させるための現地調査が必要とされる。施設の劣化予測においては、健全度の評価基準の設定が必要である。しかしながら現時点で、劣化機構ごとに対応した評価基準は確立されていない。現地調査が容易となる、簡易な健全度評価基準の設定と調査手法の開発が必要である。

農業用水路の中でも、鉄筋コンクリート製開水路（以下 RC 開水路と記す）は、目視等による調査・点検が比較的容易な施設であることから、簡易な調査手法の開発が期待される。

このため本研究では、RC 開水路を対象とし、健全度評価基準設定に資する簡易な調査手法の開発を目的として、型取りゲージを用いて、水路壁面の凹凸を測定するとともに、その数値化を行い、その評価指標としての適用性を検討した。

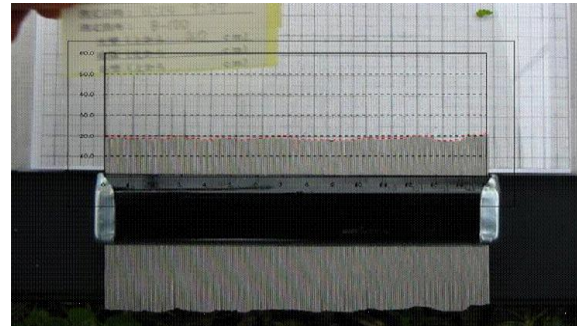


図 1 型取りゲージ
Fig. 1 Roughness Gauge

2.調査概要

北陸地域の、供用年数が概ね 10 年、20 年、40 年の農業用 RC 開水路を対象とし、水路壁面の目視と型取りゲージ（幅 15 cm）を用いた測定を実施した（図 1）。目視状況として調査した供用年数の異なる水路状況例を図 2 に示す。型取りゲージを用いた調査は、水路壁面の鉛直方向に一側線を選び、その線上を開水路天端から 1 cm 間隔で、下方に向かって型取りを行った。この型取りゲージの鉛直方向の高さと凹凸曲線を基礎データとした。

型取りゲージを用いて測定した水路壁面の凹凸曲線を数値化するために、算術平均粗さ R_a 、

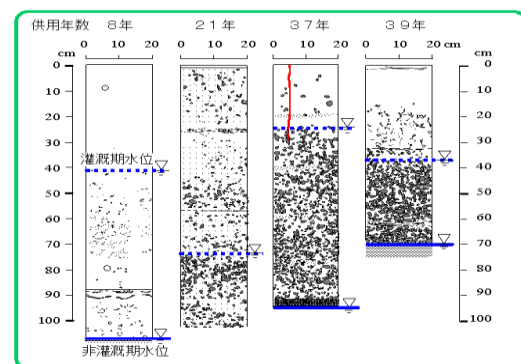


図 2 経過年数別水路壁面状況
Fig.2 Roughness of Canals with Elapsed Years

屈曲率、浸食面積の3つの方法を用いた。

算術平均粗さ Ra とは、壁面の凹凸曲線から、その平均線の方に基準長さ ℓ だけ抜き取り、平均線から凹凸曲線までの偏差 $f(x)$ の絶対値を合計した値で、式(1)で表される値である。この値が大きいほど、粗いと判断される(図3)。

$$Ra = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} |f(x)| dx \quad \dots \quad (1)$$

屈曲率は、型取りゲージで測定した凹凸曲線の延長を水平の長さで割った比率と定義した。この値が大きいほど、粗いと判断される。また浸食面積は、型取りゲージで測定した凹凸曲線と、水路壁面の型取りゲージにおける想定基準面との間の面積と定義した。この値が大きいほど浸食が大きいと判断される。屈曲率と浸食面積算定の概念図を図4に示す。

3. 結果と考察

水路壁面の凹凸を算術平均粗さ Ra 、屈曲率、浸食面積のそれぞれで数値化した結果を図5～7に示す。特に、灌漑期の想定水面の上下での壁面粗さの違いについては、壁面スケッチ図2からもわかるように、大きく壁面状態が異なるが、この差を数値として明確に表現できることがわかった。これらの結果には、若干の相違はあるが、各手法において水路壁面の凹凸の状況を十分に表していると判断できる。

今回用いた3つの手法で水路壁面の凹凸を数値化し定量的に表現することが可能であることが示されたことは、今後の簡易な調査手法による水路壁面の凹凸の健全度評価基準設定に当たっての適切な指標となりうることを示唆すると考えられる。

しかしながら、現時点では、調査対象地区が限られていること、LCC算定に必要な健全度評価基準との関係が明確になっていないことが課題である。今後、さらに調査地点を増やしデータの蓄積に努めるとともに、健全度評価基準との関係を明らかにしていきたい。

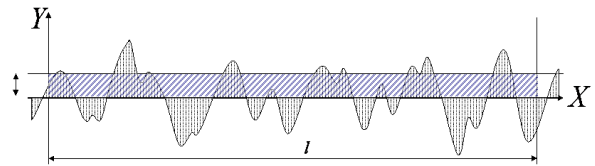


図3 算術平均粗さ Ra
Fig.3 Arithmetic Average Roughness, Ra

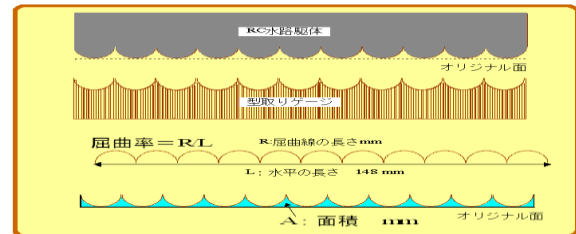


図4 屈曲率と浸食面積
Fig.4 Crooked Rate and Encroached Area

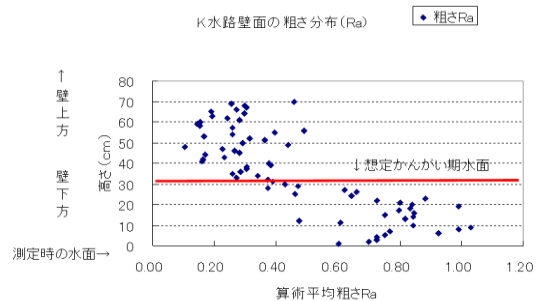


図5 水路壁面の算術平均粗さ Ra 分布例
Fig.5 Arithmetic Average Roughness, Ra , of Canal

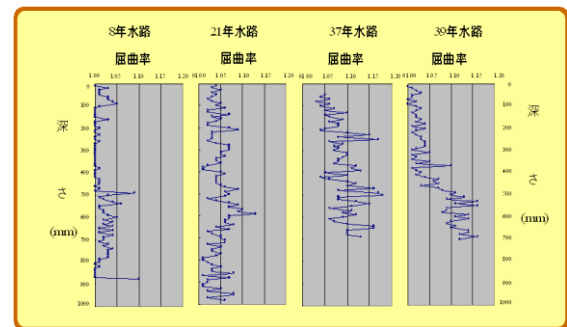


図6 経過年数別水路の屈曲率例
Fig.6 Crooked Rates of Canals with Elapsed Years

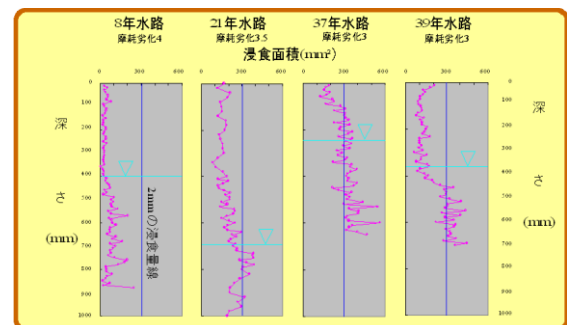


図7 経過年数別水路の浸食面積例
Fig.7 Encroached Areas of Canals with Elapse Years