

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

○本間新哉・北村浩二・加藤敬

Shinya HONMA, Koji KITAMURA, Takashi KATO

## 1.はじめに

近年、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全管理を充実することが求められている<sup>1)</sup>。農業水利施設の中でも、鉄筋コンクリート製開水路（RC 開水路）は、地域住民の目に触れる機会も多く、その施設状態が目視でき、長大な延長を有するという特徴を有する。このため RC 開水路の維持管理においては、目視もしくは簡易な器具を用いた点検が主となると考えられる。このような背景から、LCC 算定に必要な、目視を主とする健全度評価基準の設定と簡易な調査から求められる劣化予測手法の開発が必要とされる。

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し<sup>2)</sup>、凹凸の度合いの数値化を行い、その評価指標としての適用性について検討を行った。また、摩耗を主たる劣化機構と想定したコンクリート供試体を作成し、その凹凸量の測定を行い、数値化された凹凸の度合いとの相関について検討を行った。なお、目視による健全度評価に係る検討については、表-1 に示した健全度評価基準を使用した。

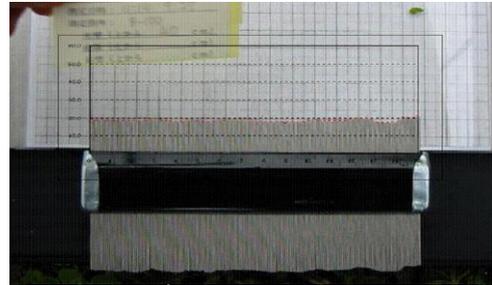


図 1 型取りゲージ  
Fig. 1 Profile gauge

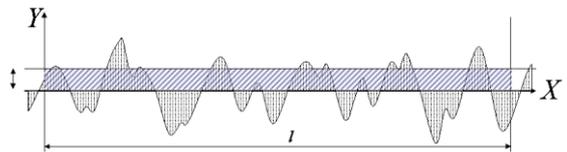


図 2 算術平均粗さ  $Ra$   
Fig. 2 Arithmetic average roughness.  $Ra$

## 2.検討方法の概要

現地調査として、北陸地域の供用年数が概ね 10 年、20 年、40 年の 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）を用いた壁面凹凸測定を実施した（図 1）。

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 1cm 間隔で、下方に向かって型取りを行った。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  $Ra$  の方法を用いた。

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

表-1 水路壁面凹凸健全度評価基準  
Health index evaluation standards

健全度	定義
5	コンクリートの表面に流水の影響による変状がない状態
4	セメントペーストが流出する状態
3	細骨材の流出が始まった状態
2	細骨材の流出が進んだ状態
1	鉄筋の腐食により耐荷力が低下する状態

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 (図2)。

また、凹凸量の測定として、設定した健全度に相当する表面をもった供試体 (20cm×20cm×6cm) を作成し (図3)、1cm ピッチで表面の凹凸を計測し、凹凸量 (ここでは摩耗量とする) (20cm×20cm 当たり) を算定した。



図3 作成供試体例  
A example of test piece

### 3. 結果と考察

水路壁面の凹凸を算術平均粗さ  $Ra$  で数値化したのち、それを健全度評価別に度数分布で表した結果を図4に示す。度数分布の形に違いがあることから、これを利用して、水路壁面の凹凸の状況 (健全度) を表わすことが可能と判断できた。すなわち  $Ra$  が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た。

また、供試体を使用した摩耗量計測では、摩耗量と健全度 (図5) 及び摩耗量と算術平均粗さ  $Ra$  (図6) において、この場合ではリニアな相関関係があることがわかった。

### 4. 今後の課題

現時点では、調査対象地区に限られていること、LCC 算定に必要な健全度評価基準と  $Ra$  の関係がまだ十分明らかになっていないこと、供試体作成に使用した最大骨材寸法の違いによる  $Ra$  や摩耗量の違いが明らかになっていないことが課題としてある。今後、さらに調査地点や供試体を増やし、データの蓄積に努めるとともに、健全度評価基準と  $Ra$  や摩耗量の関係を明らかにしていきたい。

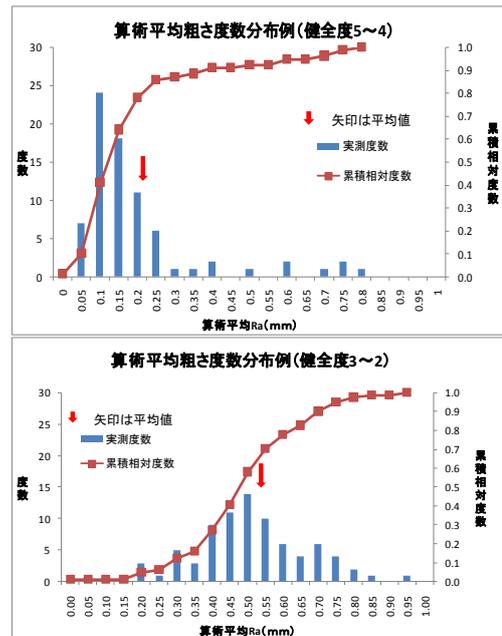


図4 水路壁面の算術平均粗さ  $Ra$  度数分布例  
Examples of  $Ra$  histogram

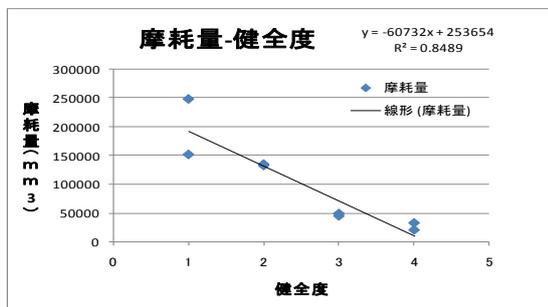


図5 摩耗量と健全度の相関  
Correlation of wear and health index

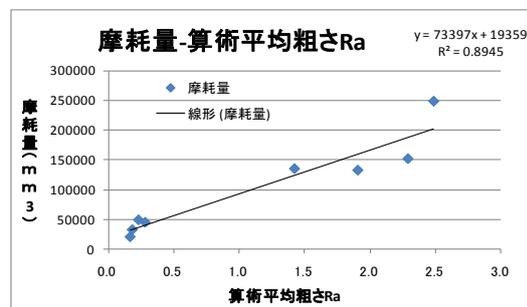


図6 摩耗量と算術平均粗さ  $Ra$  の相関  
Correlation of wear and  $Ra$

参考文献：1)農林水産省 (2005)：新たな食料・農業・農村基本計画

2) (財)日本水土総合研究所 (2006)：水利施設の機能評価,「水土の知」を語る Vol.11, pp.95-116