

デジタルカメラ画像の濃度測定による骨材用原石の泥質分含有量判定法

(株)大林組 札幌支店 シューパロ J V	正会員	○玉田 信二
北海道開発局 夕張シューパロダム総合建設事業所	非会員	今野 浩二
(株)大林組 札幌支店 シューパロ J V	正会員	古川新太郎
(株)大林組 技術研究所	正会員	桑原 徹
(株)大林組 技術研究所	非会員	奥田 章子

1. はじめに

夕張シューパロダムの原石山の地質は塊状均質砂岩～不均質泥質岩であり、これらからコンクリート骨材として使用可能な岩石を選別して採取している。ここで、岩石の有効利用の観点から原石をその品質により原石Ⅰ（良質岩）と原石Ⅱ（低品質岩）に判別して採取しているが、塊状均質砂岩に対しては、エコーチップや分光測色計等を利用した判定方法を報告している^{1) 2)}。本報告は、原石採取層の最下層部に位置する不均質泥質岩に対して原石か廃棄岩かの判定基準として、泥質分含有量を岩石研磨面のデジタルカメラ画像解析により数値化して判定する方法について報告するものである。

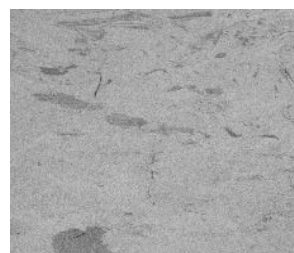
2. 不均質泥質岩における岩判定基準

原石山では地質ボーリング調査に基づき地質図を作成し、調査横坑掘削等により採取した岩石試料の物理試験やコンクリートの試験練りから原石採取層を決めている。当原石山の原石採取層の最下層部は不均質泥岩であり、その泥質分含有量によるスレーキング等の程度から原石か廃棄岩かを判定しているが、その位置は主にボーリングコアを地質技術者が目視観察して決めている。しかし、原石採取時の岩判定では地質断面図の無い地点においても判定を行う必要があるうえ、ボーリングコアのように地層の上下における相対的な比較が出来ない。したがって、現場においては計測器による数値的な岩判定方法が必要であった。

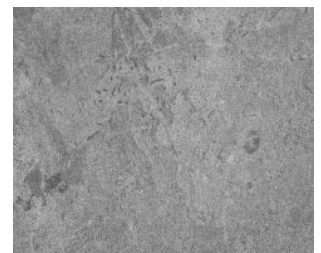
3. 泥質分含有量の判定方法

(1) 事前調査における泥質分含有量境界判定

不均質泥質岩の原石か廃棄岩かの境界判定は、ボーリングコア表面の泥質パッチの面積比を地質技術者が目視観察で行っている。すなわち、スレーキングが少なくコンクリート骨材として使用できる岩石は泥質パッチが全体の約50%以下であり、この面積比を示す位置を原石・廃棄岩境界としている。また、泥質パッチの増加に従いコア全体の色も濃くなる傾向が認められる（写真－1）。



原石Ⅰ (Mfs2-u)



廃棄岩(Mfs2-l)

写真－1 不均質泥質岩

(2) 既往測定器の問題点

岩石等の色彩値や濃度の測定には「分光測色計」があり当工事においても塊状均質砂岩の岩判定で用いている^{1) 2)}。しかし、これは計測範囲が直径8mmと非常に小さいため、均質な色の岩石の判定には有効であるが、不均質泥質岩の場合は計測箇所による変動が大きく計測方法としては不適当である。したがって、不均質な斑模様色彩分布を計測するにはある程度の面積を計測できる計測器が必要であった。

キーワード：ダム，コンクリート骨材，岩判定，不均質泥質岩，泥質分含有量，画像解析

〒068-0671 北海道夕張市鹿島緑町 夕張シューパロダム骨材製造 大林・戸田・岩倉共同企業体 TEL 0123-53-5511

〒068-0545 北海道夕張市南部東町 北海道開発局札幌開発建設部 夕張シューパロダム総合建設事業所 TEL 0123-55-2121

〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 地盤技術研究部，生産技術研究部 TEL 042-495-1015, 1012

(3) デジタルカメラ撮影画像による泥質分含有量境界の数値化

岩石表面の色濃度をある程度広い面積で測定し、不均質泥質岩の原石・廃棄岩境界を数値化する方法として、研磨した岩盤面をデジタルカメラでマクロ撮影する測定解析システムを構築した。この場合、原石採取現場である屋外での撮影では天候（日射、降雨等）の影響が大きく、同一の被写体でも撮影条件により濃度が変化する。そこで、外光を遮断し内蔵したリング蛍光灯による一定照度下で撮影できる撮影装置を作成した（写真-2）。蛍光灯には時間とともに照度に変化する性質があるため、撮影は照度が安定する点灯後1時間程度経過した後に行い、撮影前後に照度計で測定した撮影時照度で校正した。この装置により撮影した7cm×7cmのデジタル写真をグレースケール画像に変換後、画像解析ソフトにより白黒ピクセルの最大度数濃度を解析し、これを泥質分含有量と見なして評価した。図-1に画像解析ソフトによる最大度数濃度解析結果の一例を示す。



写真-2 撮影装置

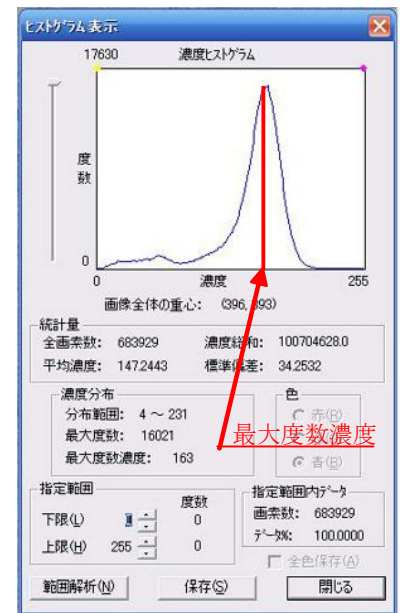


図-1 濃度測定結果

4. 泥質分含有量境界の基準と現地測定

ボーリングコアについて、この測定解析手法を用いて最大度数濃度を測定した結果を図-2に示す。この図から、不均質泥質岩の原石（Mfs2-u層）と廃棄岩（Mfs2-l層）の最大度数濃度の境界は概ね150であり、これを判定基準とした。原石採取現場では目視観察によりMfs2-l層と判定した位置の周囲において、測定は地層と直交方向に1列3箇所を目安に行い、上部層と下部層の境界を求めた（図-3）。最大度数濃度150以上の箇所が2箇所連続あるいは150以上の割合が75%以上であれば上部層、最大度数濃度150未満の点が2箇所連続あるいは150未満の割合が75%以上であれば下部層とした。

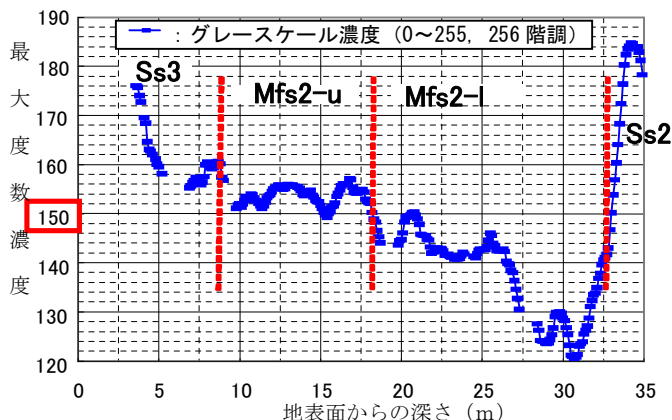


図-2 地質ボーリングコアの測定結果

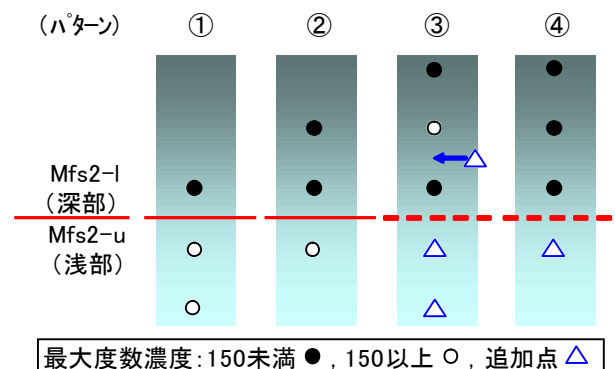


図-3 泥質分含有量境界判定の基本パターン

5. まとめ

不均質泥質岩の泥質分含有量によるスレーキングに対する品質判定は、地質技術者の目視観察で行われていたが、デジタル画像を利用した今回の新しい測定解析手法により、気象条件や地質観察者に係らず、原石採取現場で骨材用原石の可否を判定することが可能になった。今回報告した岩石の判定方法は不均質泥質岩だけでなく、モンモリロナイトを含むような岩石等の品質判定などへも広く応用できるものと思われる。

参考文献 1) 佐藤, 玉田, 桑原, 白戸: 骨材用原石の新しい岩判定手法と選別掘削, 第64回土木学会年次学術講演会概要集, (2009), 2) 玉田, 室井, 桑原, 白戸: エコーチップ, 分光測色計等による岩石判定と骨材用原石の選別掘削, ダム工学会 第19回研究発表会講演集, pp. 17-20, (2008)