

ICT によるダム基礎岩盤スケッチの省力化に関する検討

鹿島建設(株) 正会員 奈須野恭伸 上本勝広 升元一彦 戸邊勇人 三好貴子
川崎地質(株) 正会員 ○窪島光志 榊原信夫

1. はじめに

近年、土木工事における生産性向上の一環として、ICT を用いた地質評価の省力化および自動化技術の開発が行われている。そこで、筆者らは、ICT ツールとしてハイパースペクトルカメラに着目し、ダム基礎岩盤の自動地質評価によるスケッチ業務の省力化を目指して検討を実施した。

本報告では、秋田県雄勝郡東成瀬村で建設中の成瀬ダムにおいて実施したハイパースペクトルカメラを用いた地質評価事例を紹介する。

2. ハイパースペクトルカメラ

地質評価のツールとして選定したハイパースペクトルカメラは、通常の RGB カメラ（赤、緑、青の3バンドの波長）と比べて、100 バンド以上の波長情報が取得できるカメラであり、医療や農業分野において活用されている。一般的には、ハイパースペクトルカメラは暗室の中で一定の光源下において、波長を取得するものであり、光源に関して天候の影響を大きく受ける屋外工事における適用には課題があるが、優れた波長取得機能の評価していることから、本ツールに選定した。検討に使用したカメラの仕様を表-1に示す。

表-1 使用したハイパースペクトルカメラの仕様

	SPECIM IQ
波長帯域	400－1000nm
波長分解能	7nm
スペクトルバンド数	204

3. 成瀬ダムの地質

成瀬ダム建設工事のダムサイト周辺の地質について述べる。ダムサイトには新第三系の西小沢層および虎毛山層が分布する。本報告では、これらの地質のうち、堤体右岸の基礎岩盤に分布する西小沢層を対象として検討を実施した。西小沢層は中新世中期の海成泥岩を主体とし、砂岩および石英安山岩質の緑色凝灰岩を伴う。図-1に右岸側の地質分布を示す。

4. 検討方法

晴天時に、堤体基礎岩盤の右岸法面の撮影を実施した。1 法面につきホワイトバランスの調整しながら 5 ～6 枚撮影を実施した。撮影に要した時間は 30 分程度であった。撮影データは、ソフトウェア SpectrononPro（Resonon 社製）を用いて解析した。

ハイパースペクトルデータの分類アルゴリズムは、SAM（Spectral Angle Mapper）を使用した。SAM 解析の基準データは、現地および RGB 画像によって地質技術者が各地質で代表的であると判定した領域のもの

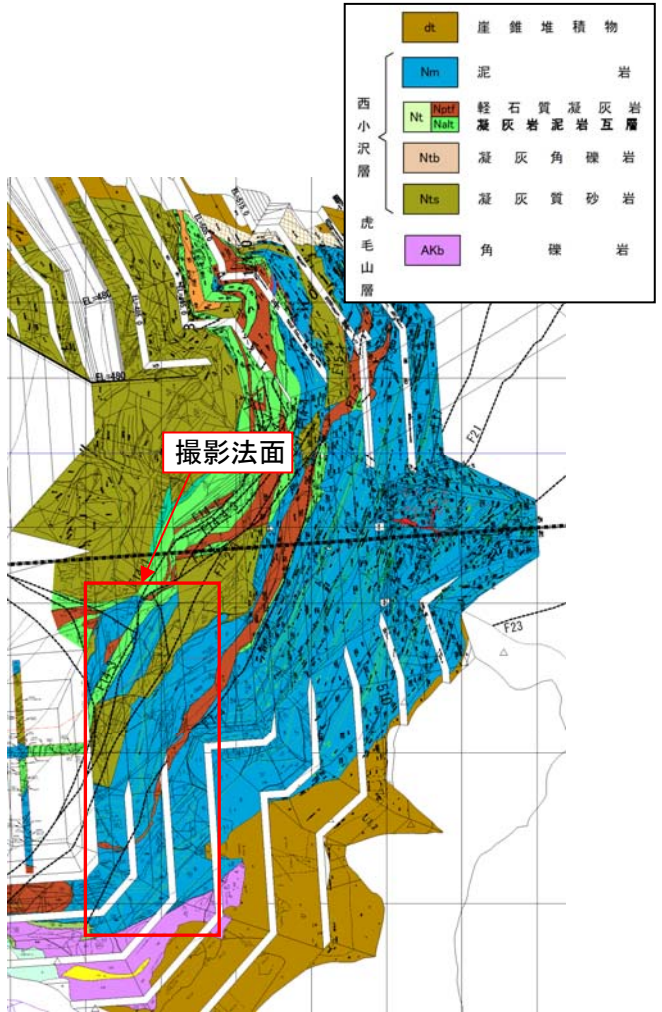


図-1 堤体右岸の地質分布

キーワード：ダム基礎、岩盤スケッチ、ICT、ハイパースペクトルカメラ、省力化

連絡先 〒108-8337 東京都港区三田 2-11-15 川崎地質（株） TEL 03-5445-2077

を用いた。擬似カラーマッピングでは、基準データと同じスペクトル分布を示す領域を SAM の閾値 (1.0～1.3) を基に着色した。

5. 検討結果

ハイパースペクトル画像に対するスペクトル解析から得られた地質分布図とダム基礎岩盤の適否を判断するために実施している実際の岩盤スケッチと比較を行った。岩盤スケッチ、RGB 画像、およびスペクトル解析によって得られたスペクトルカラーマップをそれぞれ図-3～図-6 に示す。当該結果から確認された知見を以下に示す。

(1) 凝灰岩と泥岩の地質区分は、ハイパースペクトルカメラによって区分が可能である。

(2) 泥岩、凝灰質砂岩については風化岩の区分が可能である。

(3) 凝灰岩については、新鮮部および弱風化部、強風化部の区分が可能である。

(4) 泥岩については湧水箇所の抽出が可能である。

(5) 泥岩と凝灰岩の互層の分布についても部分的に区分が可能である。

6. まとめ

ダム施工における岩盤スケッチの省力化を目指し、ハイパースペクトルカメラを用いた基礎掘削面の地質観察・評価を行った。天候の影響を大きく受けるというデメリットはあるものの、本検討から、ハイパースペクトルカメラによって地質（泥岩と凝灰質砂岩など）を区分できる可能性があることを確認できた。また、各地質における新鮮部と風化部の区分も可能であること、ハイパースペクトルデータを岩盤強度に大きく影響する湧水箇所などの特定にも活用できる可能性を確認した。今回の検討ではオルソ画像での評価が行えず、評価が定性的なものに留まったため、今後はハイパースペクトルカメラ搭載型ドローンによる撮影を実施し、平面的に定量的な評価を実施する予定である。

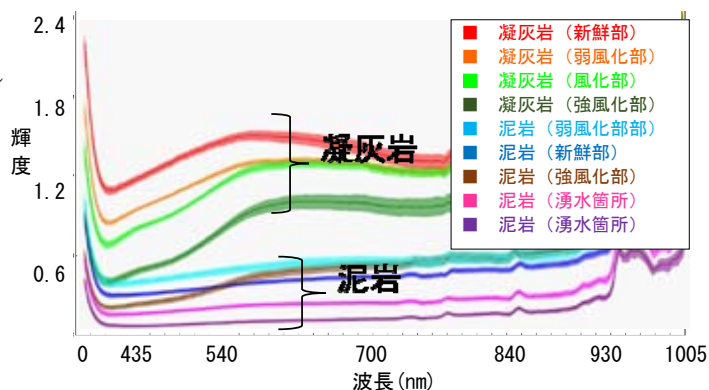


図-2 スペクトルグラフ

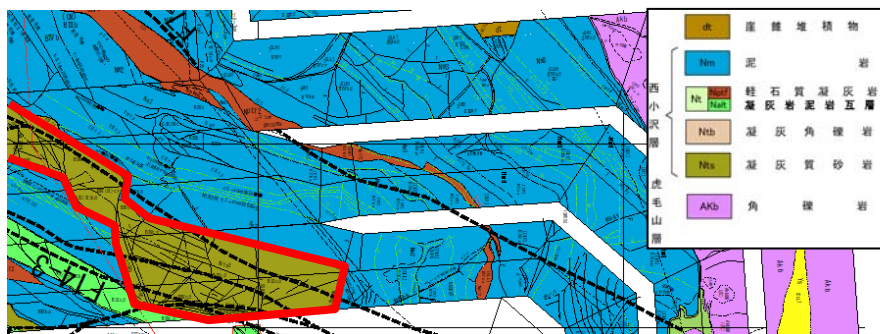


図-3 岩盤スケッチ (地質区分)

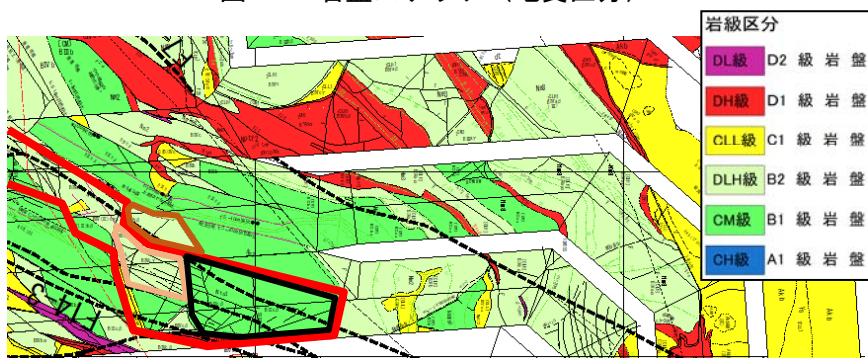


図-4 岩盤スケッチ (岩級区分)

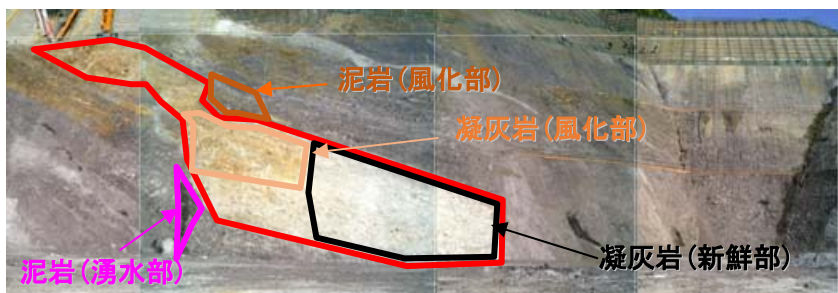


図-5 RGB 画像

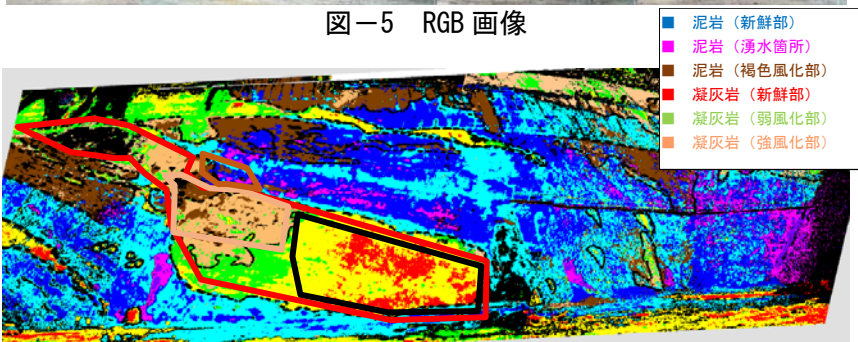


図-6 スペクトルカラーマップ