

ダム基礎岩盤部における水理特性検討事例

基礎地盤コンサルタンツ株式会社 田渕 航太

1. はじめに

ダム建設において、ダム基底部の基礎処理(グラウチング)は一般的に基礎岩盤の遮水性の改良、弱部の補強のために実施される。そのため、ダムサイトでの事前の地質調査においては、基礎岩盤部の亀裂の状態や透水性・地下水位状況を確認することが非常に重要となってくる。本稿では、ダム建設計画地でのボーリング調査及び各種試験を実施し、ダム基礎岩盤部の水理特性について検討した事例を報告する。

2. 調査の背景

当該地の地質は中生代白亜紀の花崗岩が分布し、風化の進行による「マサ土」化や節理の発達による開口亀裂が認められる。

今回の調査地は、既往の調査結果より岩盤性状は良好であるが、深部に断層が想定されており、その断層の岩盤性状や周辺地山の透水性の情報が不足していたことから追加で調査ボーリングを実施した。

3. 調査内容

ダム基礎岩盤の地質状況確認のため、品質の高いオールコアボーリング調査を実施するとともに、地山の透水性の確認のためルジオンテストを実施した。

また、地山の亀裂や断層等の破碎部といった脆弱箇所の岩盤状況を確認するため、孔壁画像(ボアホールカメラ)観察・解析を行い、割れ目のタイプや開口量、走向傾斜を計測した(表-1)。

表-1 割れ目タイプ一覧

割れ目タイプ凡例	
Wo	開口した割れ目
Wc	密着した割れ目
Wf	剥離を伴う割れ目
Wb	破碎部境界
Vq	鉱物脈
Jc	年度・砂等含
Jm	ミルク含割目
L	層理面等

4. 調査結果

(1)地質性状

ボーリング調査の結果、地質は表層に表土及び崖錐堆積物、段丘堆積物が認められ、以深は花崗岩が分布する。花崗岩に着岩後は CM 級以上の概ね新鮮な岩盤が連続して分布する(図-1)。



図-1 出現地質の代表的なコア写真

既往の調査結果により岩盤劣化の要因とされていた「カタクレーサイト(断層層)」が本調査地点でも GL-55.0m 付近と地下深部にて確認された(表-2)。

上流側では、カタクレーサイトの上下位の花崗岩は断層の影響で最大 2m の範囲で岩盤が劣化していた。一方、下流側ではカタクレーサイト周辺の岩盤劣化部はほとんど認められなかった(図-2, 写真-1, 2)。

表-2 既往調査と本調査における岩盤劣化要因代表写真

劣化要因	既往調査	本業務調査結果	特徴
カタクレーサイト			網目状にカタクレーサイト(特色の隙)化し、周囲の岩盤が劣化している。

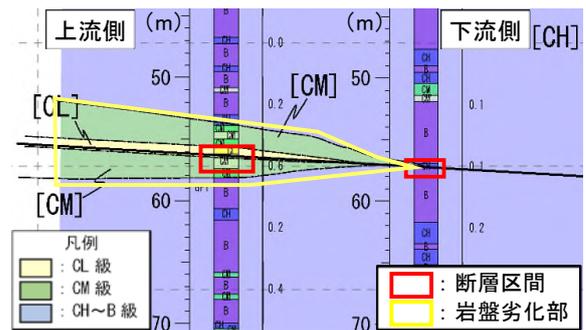


図-2 本調査地断面図(断層間)



写真-1 断層間コア写真(上流側)



写真-2 断層間コア写真(下流側)

孔壁画像観察の結果、部分的に開口亀裂が確認され、その最大開口量は5.5mm程度である。透水試験実施区間である5m区間の区間累積開口量は、GL-25.0~30.0m間及びGL-30.0~35.0m間が最大となり19.5mmであった(図-3)。

また、ダム軸上の開口亀裂の偽傾斜を集計すると、開口亀裂のほとんどが30°と低角度であり、河川方向(谷側)に傾斜しているものが多く確認された(図-4)。

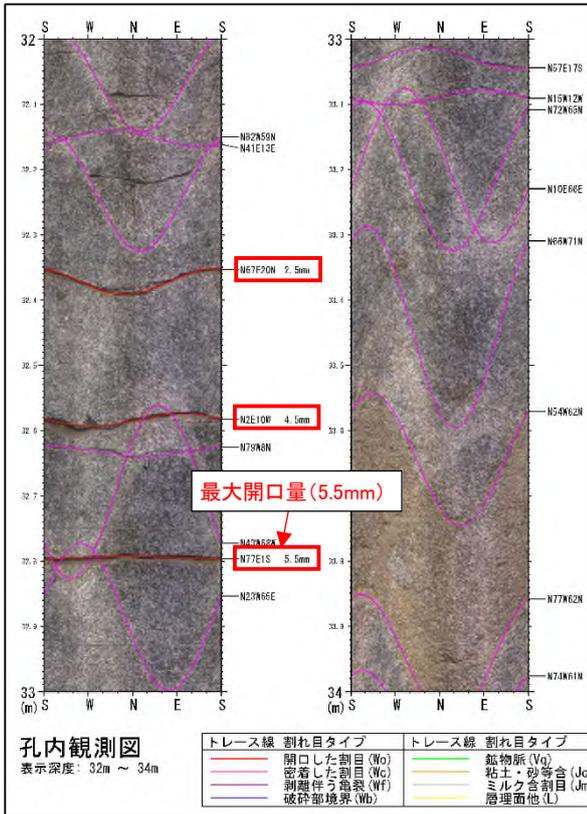


図-3 孔壁画像観察解析結果(GL-32.0~34.0m間)

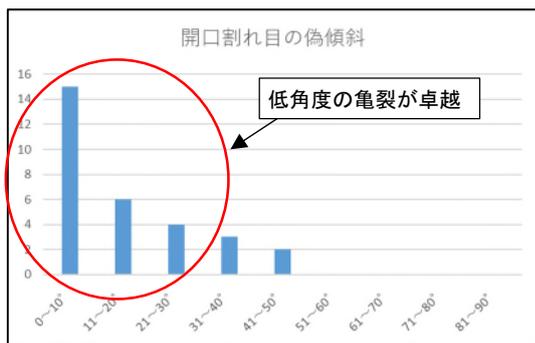


図-4 開口亀裂の偽傾斜ヒストグラム

(2) 透水性

GL-55.0m付近に確認されていたカタクレサイトの分布範囲の透水試験結果はLu=0.1程度であり、岩盤性状は劣化しているものの透水性は非常に低い結果であった。

一方、岩盤性状は新鮮で良好であるものの累積開口量19.5mmが確認されたGL-25.0~30.0m間、GL-30.0~35.0m間では、ルジオン値がLu'=24.58~34.79と透水性が高

い結果となった。以深の開口亀裂が少なく新鮮な岩盤(CH~B級主体)の区間についてはLu=0.04~2.8と透水性は低い。また、GL-15.0~20.0m間、GL-20.0~25.0m間についてはLu'=169.02~547.33と非常に透水性が高い結果となったが、これらは風化の影響であると考えられる(図-5)。

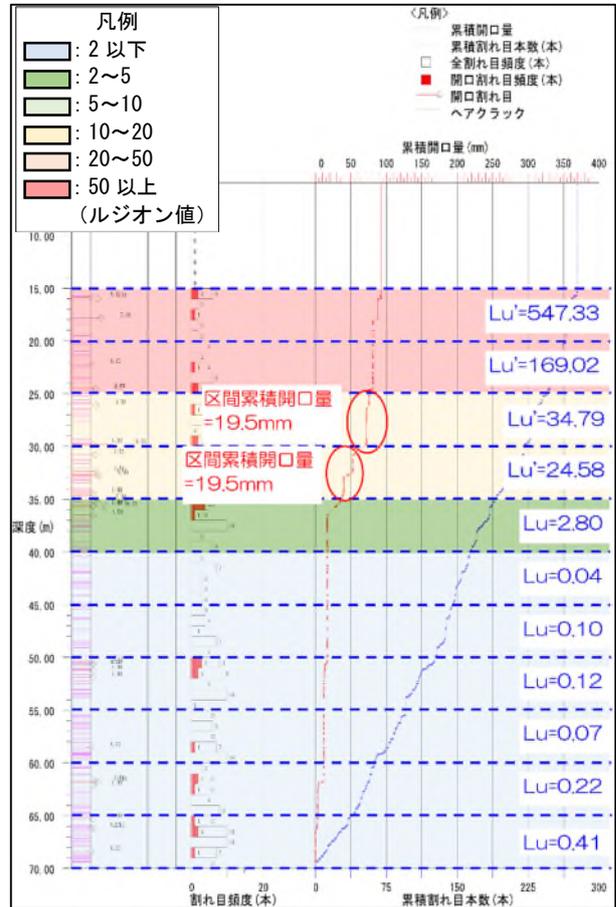


図-5 開口亀裂の割れ目ヒストグラム

5. まとめ

当該地域では、カタクレサイトの分布が低角度で認められ、下流側では岩盤の劣化はほとんど認められず透水性も低いため、カタクレサイトやその周辺の岩盤劣化部では、ダム基礎岩盤の透水性に影響を与えていないと考えられる。一方、岩盤に発達した低角度の開口亀裂は透水性が高く、ダム基礎岩盤の透水性に大きく影響していることが判明した。したがって、亀裂の性状と透水性に着目して整理していくことで適切なダム基礎岩盤の検討やダム設計にあたっての効果的な基礎資料となると思われる。また、調査孔については、現在水位観測孔を設置しているため、ダムの施工前~湛水後の地下水位の変動状況や地下水の流動性及び水質等についても後続業務で確認していくことが望まれる。