

やせ尾根形状を有するダム基礎の掘削事例(内ヶ谷ダム施工実績)

前田建設工業(株) 正会員 上馬場 靖 , 正会員 ○滑川 和臣 , 藤田 零
岐阜県長良川上流河川開発工事事務所 高橋 君治

1. はじめに

近年、良好な岩盤のダムサイトの減少に伴い、地質的な課題を有しているダムサイトが多い。ダム本体掘削では事前調査で得られた情報に対し、従前から掘削の進捗に合わせダム基礎として適していることを確認しながら施工するのが一般的である。内ヶ谷ダムでは、調査設計段階で右岸の下流側に高角度断層があり、上流側にはトッピングを成因とする開口割れ目を有する「ゆるみゾーン」が確認されていた。また、ダムサイトの右岸側は「やせ尾根」地形を有しており、山体が細いため、ダムを着座させる基礎岩盤は位置的な制約を受けるという現地条件であった。このため、施工にあたっては断層やゆるみゾーンを確認しながら掘削を進める必要があり、本報告では、その地質的な課題があった右岸側の基礎掘削について、その掘削法面等、地質情報を種々の方法で確認しながら施工した実績について報告するものである。

2. ダムの概要及び工事概要

内ヶ谷ダムは、長良川の洪水調整、亀尾島川の流水の正常な機能の維持を目的に長良川支流亀尾島川の岐阜県郡上市大和町に新規に建設される重力式コンクリートダムで堤高 84.2m、堤頂長 270m、堤体積 33 万 m³ である(表-1)。ダムサイトの地質は堆積岩類のチャートとなっており、特に右岸側は層理面が発達した層状チャート及び塊状チャートで形成されており、横坑調査により右岸には下流傾斜で上流側にはトッピングによるゆるみ領域があることが確認されていた(図-1)。本工事は原石山からの原石採取、骨材製造、コンクリート製造・打設、その他付帯工事を含めた工事で、工期(当初)は平成 28 年 3 月～令和 5 年 6 月(87 カ月)である。

3. 本体掘削の施工

1) 当初計画掘削(1 次掘削)

ダム本体掘削は平成 28 年 10 月より着手し、やせ尾根頂部への重機パイロット道路を造成しながら、図-2 の掘削平面図に示すダム天端以上の頂部掘削を平成 29 年度より本格的に開始した(写真-1)。ダム基礎岩盤として課題のあった右岸上流部については、ゆるみゾーンを電気探査法等による事前評価を行いながら、開口亀裂を含むゆるみゾーンに影響を与えないようその近傍数 m は発破掘削を機械掘削に変更した。EL640m 頂部から EL550m 中位標高まで掘削を進めた結果、上流側のゆるみゾーンは、調査設計時とほぼ同様の位置に確認された。しかしながら、堤敷下流に調査時点では確認できなかった大きな開口割れ目(以下;下流開口割れ目)が確認された。

キーワード やせ尾根, ダム基礎掘削, 開口亀裂

連絡先 〒501-4613 岐阜県郡上市大和町名皿部 900 TEL0575-88-9070

表-1 ダム諸元、工事概要

工事名	公共内ヶ谷ダム建設事業 内ヶ谷ダム本体建設工事		
工事場所	岐阜県郡上市大和町内ヶ谷地内		
河川名称	1級河川 木曽川水系 長良川支川 亀尾島川		
工期	平成28年3月24日～令和8年3月31日（1～3月冬期休工期間含む）		
発注者	岐阜県（長良川上流河川開発工事事務所）		
請負者	前田・大日本・市川・TSUCHIYA 特定建設工事共同企業体		
ダム諸元	型式	重力式コンクリートダム	
	堤頂標高	EL 577. 2m	
	基礎岩盤標高	EL 493. 0m	
	堤高/堤頂長/堤体積	84. 2m / 270. 0m / 322, 000m ³	

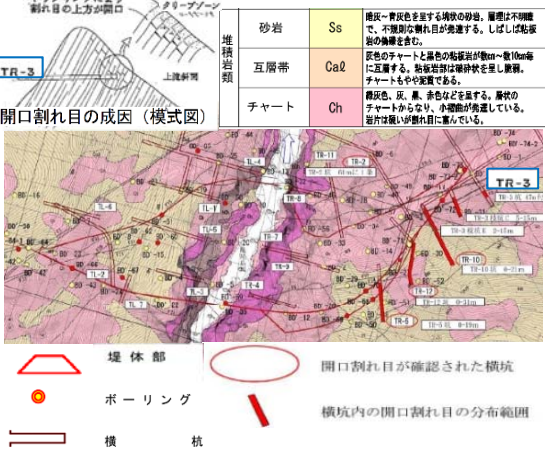


図-1 地質平面図

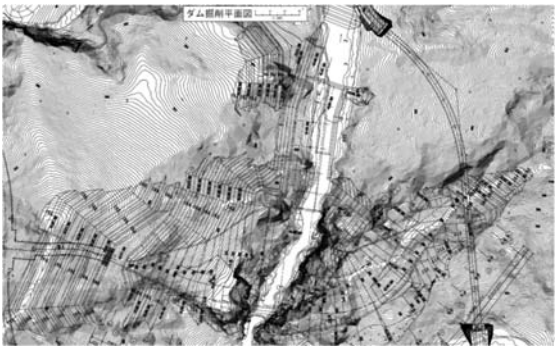


図-2 ダム掘削平面図(当初)

2) 2次掘削および施工時地質調査

掘削面を調査した結果、下流開口割れ目は高角度下流傾斜のF8断層とその派生断層であるF8-5断層の間に確認された。このため、深度方向の連続性を確認するため、ダム天端より下流側の掘削勾配を変更した2次掘削(機械掘削)を実施した。その結果、ダム基礎としては不適であると判断され(図-3)、既往調査に加え、堤体右岸下流域について、地表面の不連続面調査やボーリング調査が実施された。

3) 3次掘削

下流開口割れ目を除去するため、図-4に示す修正計画図をもとに3次掘削を施工した。当該箇所を除去するためには、掘削が中断したEL550mから約70m上部からの切り直し掘削が必要となり、RCM工法を採用し、掘削を再開した(写真-2)。従前の掘削面スケッチの他、追加調査から5m掘削ベンチ毎に開口割れ目の有無を含めた地質調査を行った。その結果をもとに最終的な堤体下流側の掘削床付け標高を決定しながら、掘削進捗毎に開口割れ目を確認、除去しながら(図-5)、また断層を緩めないよう岩盤掘削を施工した。その結果、令和元年11月には右岸本体掘削を完了した。

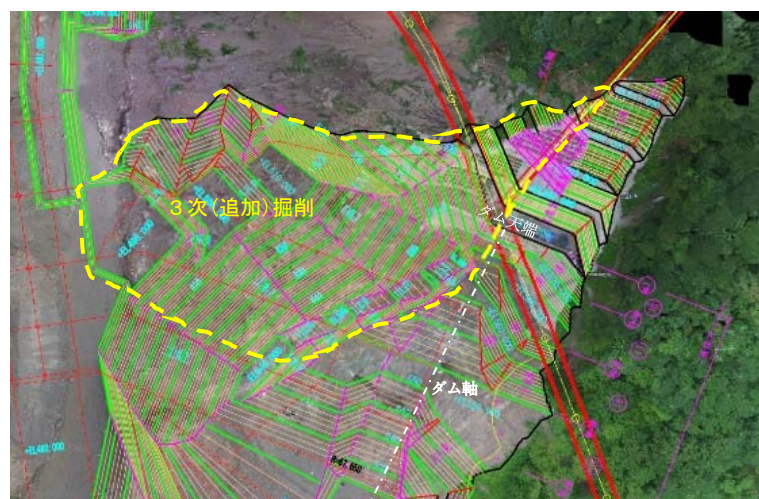


図-4 3次掘削平面図

4. おわりに

内ヶ谷ダムの堤体右岸は地質的な課題があったものの、発注者、関係各位の対応により、施工の進捗毎に開口割れ目を含めたダム基礎岩盤として不適な範囲を除去しながら掘削を完了することができた。本施工報告が今後施工する他ダムの基礎掘削工事の一助になれば幸いである。



写真-1 右岸やせ尾頂部掘削状況

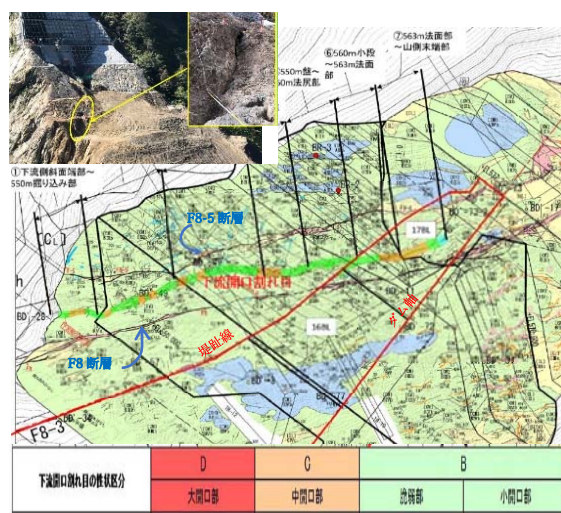


図-3 右岸下流開口割れ目平面図



写真-2 RCM(ロッククライミング)工法による
3次掘削(切り直し掘削)状況

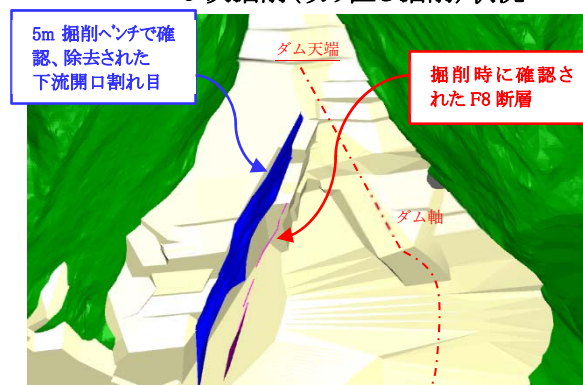


図-5 3次掘削により除去された開口割れ目及び確認されたF8断層