

ダム基礎岩盤のスレーキング対策

戸田建設株式会社九州支店
戸田建設株式会社東北支店
戸田建設株式会社九州支店

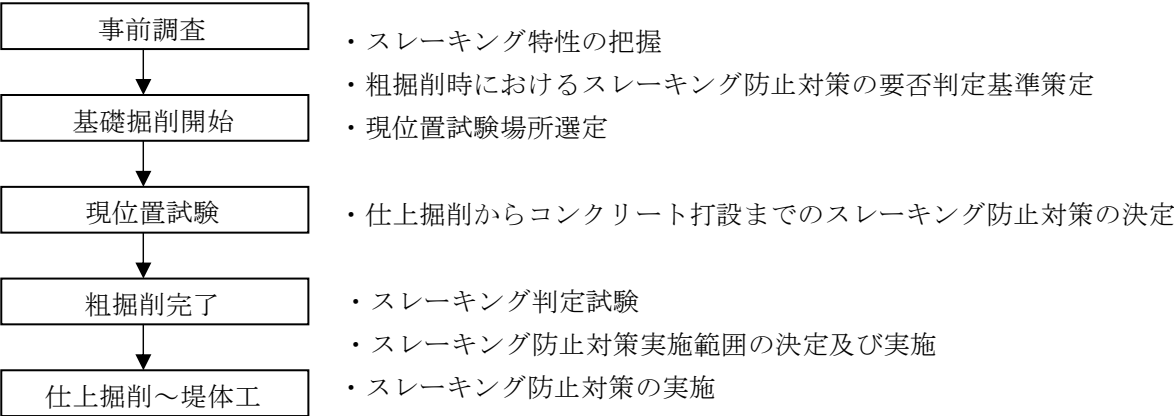
正会員 ○野地 祐史
正会員 佐藤 小次郎
正会員 西田 哲哉

1. はじめに

井手口川ダムは、松浦川水系井手口川中流部の佐賀県伊万里市大川町で建設を進めている多目的ダムである。当ダムの基礎岩盤は、新生代古第三紀の杵島層群を基盤岩として、左岸側に佐里砂岩層、河床部から右岸側に杵島層の砂岩頁岩互層、頁岩層が分布している。杵島層群の中で、砂岩頁岩互層と頁岩層にはスメクタイトが含まれているため、基礎掘削着手前よりスレーキングによる基礎岩盤の脆弱化が危惧されていた。基礎掘削後のスレーキングを防止するために、事前調査、現位置試験を実施し、スレーキング防止対策を策定して基礎掘削の施工を行った。本報文では、スレーキング防止対策の内容、効果について報告する。

2. スレーキング防止対策フロー

事前調査から堤体コンクリート打設までのスレーキング防止対策フローを以下に示す。



3. 事前調査

調査竪坑、横坑の杵島層砂岩頁岩互層部及び頁岩層で採取した試料を用い、針貫入値およびエコーチップ反発度とスレーキング特性の関係を事前に調査した。表－1 に試験項目を示す。試験の結果、一軸圧縮強度(針貫入換算値)とエコーチップ反発度には相関関係が確認された。この結果よりスレーキングは一軸圧縮強度(σ_c)40MPa 以下、エコーチップ反発度(L 値)400 以下で発生することが判明した。また、特性試験と並行して行った養生マットによる湿潤養生試験では、全資料ともスレーキングの発生は見られず、湿潤養生がスレーキング防止対策として有効であることが検証された。

表－1 試験項目一覧表

試験項目	特性値	試験内容	回数
スレーキング試験	吸水量増加率 m	乾湿繰り返し吸水率試験	5
	浸水崩壊度	浸水崩壊試験	5
一軸圧縮試験	一軸圧縮強度	一軸圧縮試験(静ポアソン比測定無し)	3
粒度試験	細粒分含有量	土の粒度試験(沈降分析)	5
物理特性試験	塑性指数	液性限界・塑性限界試験	5
X線回析	スメクタイト含有量	X線回析・非定方位(膨張性粘土鉱物定量分析)	5
エコーチップ試験	反発硬度	エコーチップ試験	288
針貫入試験	一軸圧縮強度(推定)	針貫入試験	192
追加試験項目	特性値	試験内容	回数
CEC 試験	陽イオン交換容量	CEC 試験	5

4. 現位置試験

仕上掘削からコンクリート打設までの間における基礎岩盤スレーキング風化防止対策を決定するため、粗掘削完了後に右岸高標高部(EL87 付近の頁岩優勢互層部分)で現位置試験を実施した。事前試験で得られたスレーキング特性と強度特性との関係から、スレーキング特性の中間的な部分(ケース 1)と大きな部分(ケース 2)を区分し、それぞれに対し、1m×1m のヤード3箇所(計6ヶ所)で試験を実施した(図-1 参照)。試験は上記2 ケースにおいてそれぞれ、

- ①自然状態(無被覆)
- ②モルタル被覆(3cm)
- ③湿潤状態(湿潤マット養生)

の3状態で1ヵ月曝露試験を実施し、風化の進行状態を確認した。

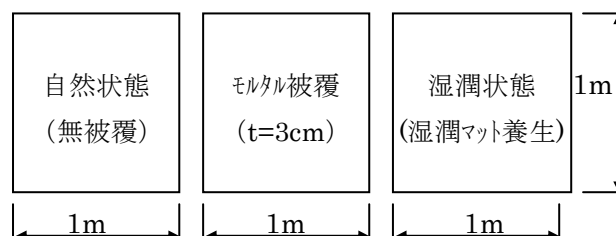


図-1 試験項目一覧表

試験の結果を以下に示す。

- ・自然状態では、4日目でのスレーキングの発生と以降の進行を確認した。
- ・湿潤養生及びモルタル被覆の場合は、1ヵ月後においても状態に大きな変化は確認されなかった。

5. スレーキング防止対策の策定

事前調査及び現位置試験の結果により判明した事項を以下に示す。

- ・スレーキング発生の判定値は、一軸圧縮強度で40MPa 以下、エコーチップ反発度(L 値)で400 以下である。
- ・右岸アバットの砂岩頁岩互層と頁岩層の大部分はL 値が400 以下であり、スレーキングの発生する可能性が高い。
- ・湿潤養生およびモルタル吹付けによるスレーキング防止効果は大きい。

以上の結果より、長期湿潤養生における維持管理の煩雑性等を考慮し、粗掘削完了後のスレーキング防止対策を表-2 に示すように策定した。

表-2 スレーキング防止対策

施工箇所	スレーキング防止対策
右岸アバット	大部分がL 値<400 でスレーキング性が高く、長期放置となるためモルタル吹付けで対応
左岸アバット	砂岩質でスレーキング性が低いいため無養生
河床部右岸(11BL)	Ka1、Ksh 部で長期放置となる部分はモルタル吹付けで対応
河床部(7~10BL)	養生マットとスプリンクラーによる湿潤養生で対応

6. スレーキング防止対策の効果

粗掘削完了から仕上掘削、コンクリート打設まで表-2 で策定したスレーキング防止対策を場所ごとに実施した。対策を実施する前にエリアごとにエコーチップ試験、岩種確認を行い、対策が的確であるか検証してから実施した。以上の結果、基礎岩盤を脆弱化させることなく、基礎掘削から堤体コンクリート打設を完了することができた。

7. まとめ

当ダムのスレーキング防止対策については、事前に課題を把握し、誰でも簡単に判断できる手法を策定することができた。その結果、対策を迅速に実施することができ、全体工期を遅延することなく工事を進めることができた。その他の課題についても、発注者、設計者との三者会議を頻繁に開催し、進捗状況を共有することによって、課題解決の迅速化を図っている。

最近では、環境・社会条件からの制約や施工技術の進歩により、地形・地質的な課題の多い地点にダムを建設する事例が増えてきている。ダムは大量の水を貯留するための巨大な構造物であり、欠陥があると周辺への影響は甚大なものとなる。欠陥のない構造物を構築するためには、現場特有の自然条件、地質条件等を施工前に迅速に把握し、十分な対策を立ててから施工に臨むことが重要であると考えている。