

## 森吉山ダムの基礎掘削工事におけるスレーキング対策について

(株)大林組 フェロー 藤原 宗一  
 (株)大林組 正会員 上高 克弘  
 (株)大林組 正会員 ○肥後 桂介  
 (株)大林組 正会員 井深 慎也

### 1. まえがき

森吉山ダムは、米代川水系小又川に建設されている中央コア型ロックフィルダムであり、洪水調節や水道用水、発電等を行なう多目的ダムである。当ダムの地質的な特徴として、ダムサイトの地質が複雑であり、特にチョコタフ（チョコレート色したタフ）と呼ばれる軟質岩対策に留意した。ダム軸の設定にあたって、これらの岩種を避けて設定されているほどであり、ダム築造に当たってこれらの軟質岩対策の検討を必要とした。本文は、ロックフィルダムの堤敷に分布するスレーキング性の岩盤に対して適切な処理を行い、盛立を行なった事例について報告する。

### 2. 地質上の問題点

ダムサイトを構成する地質は、新第三紀中新世のグリーンタフに属する火山砕屑岩類からなり、安山岩質火山礫凝灰岩を主体として、泥岩、安山岩溶岩などを挟在する。また、粗粒玄武岩は層理方向に貫入し大規模な岩体をなしている。このような地質構造で特徴的な性質を示すものとして、スレーキング性の著しいチョコタフと呼ばれる角礫凝灰岩と泥岩がある。これらの軟質岩はダム堤体基礎の一部（ロックおよびフィルター敷）にも分布し、掘削後に放置するとただちにスレーキングを起こす特性を持っているため、ダムの基礎岩盤面を適切に処理する必要があった。表-1 に軟質岩の特性を示す。

表-1 軟質岩の特性

| 地質年代 |     | 地層名   | 分布                          | 特徴                                                                                                                                                                     |
|------|-----|-------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 新第三紀 | 中新世 | チョコタフ | ダムサイト左岸尾根斜面から、段丘平坦部、右岸斜面に分布 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・チョコレート～淡茶灰色を呈する。チョコレート色は鉄分の酸化。</li> <li>・層厚は5～30m程度。ガラス質凝灰岩（白タフ）を挟在。</li> <li>・モンモリロナイトを多く含む。</li> <li>・スレーキングが著しい。</li> </ul> |
|      |     | 泥岩    | 凝灰岩類に挟在されて、ダムサイト下流に分布       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・黒色～淡緑色を呈する。</li> <li>・25～30mの層厚で砂質凝灰岩と細互層する。</li> <li>・細粒で堅硬な部分もある。</li> <li>・スレーキングが著しい</li> </ul>                            |

### 3. スレーキング対策

軟質岩に対する対策工の必要性があることから、軟質岩部掘削前に堤敷（ロック敷）にて試験ヤードを設け、軟質岩対策試験施工を行った。試験方法は、基礎掘削後の軟質岩基盤部に対するスレーキング対策として、「無処理」、「盛立材保護」、「モルタル吹付」の3ケースを実施し、短期および長期における岩盤表面の劣化状況を確認した。表-2 に試験施工結果を示す。試験施工によりモルタル吹付（t=5cm）を行なえば、長期にわたって岩盤の劣化はほとんど生じないことが確認できた。

キーワード チョクタフ、泥岩、スレーキング、試験施工、モルタル吹付  
 連絡先 〒018-4515 秋田県北秋田市根森田字姫ヶ岳 32 森吉山ダム J V 工事事務所 TEL0186-60-7581

表-2 試験施工の結果

| スレーキング<br>対策      | 岩盤表面の劣化<br>状況 (3 日後)          | 岩盤表面の劣化状況<br>(10 ヶ月後)                                                           | 対策効果の判定                            |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 無処理               | ・ 表層 1~2mm<br>程度が粘土化          | ・ 試験面のおよそ半分に草本類が活着している<br>(試験面の土壌化)。<br>・ 極めて初期から劣化が生じ、長期的にも徐々に劣化進行する特徴が明らかである。 | 劣化が著しい<br><br>×                    |
| 盛立材保護<br>(t=50cm) | ・ 礫が多い箇所<br>で表面 2mm<br>程度が粘土化 | ・ 表面 5mm 程度が粘土化<br>・ 表面 30mm 程度において軟質化の傾向が見られる。それ以外の箇所で表面部の劣化は、ほとんど生じていない。      | モルタル吹付よりわずかに劣るが、同程度の効果が期待できる。<br>○ |
| モルタル吹付<br>(t=5cm) | ・ 劣化は生じていない。                  | ・ 劣化はほとんど生じていない。また軟質岩との付着も良好な状態を保持している。                                         | 劣化はほとんどなく、対策効果は最も大きい。<br>◎         |

## 4. 対策工の施工

軟質岩に対する対策工は、表-2 に示す試験施工の結果を踏まえ、施工性、経済性を検討し決定した。対策工の一覧を表-3 に示す。

表-3 軟質岩対策工一覧

| 軟質岩出現部の施工区分    |                  | 対策工                                                                    |
|----------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 施工時に一時的に出現する部分 | ロックおよびフィルター敷     | 保護層としてトランジション材の盛立<br>〔トランジション材：砂礫等〕<br>〔盛立厚さ：1m 程度〕                    |
|                | 洪水吐き基礎           | コンクリート吹付（厚さ 10cm）                                                      |
| 永久法面           | 気中部<br>(常時満水位以上) | コンクリート吹付+吹付法枠+厚層基材吹付+ロックボルト<br>〔コンクリート吹付：厚さ 10cm〕<br>〔厚層基材吹付け：厚さ 10cm〕 |
|                | 水中部<br>(常時満水位以下) | コンクリート吹付+吹付法枠+ロックボルトまたはコンクリート張工<br>(コンクリート吹付：厚さ 10cm)                  |

## 5. おわりに

森吉山ダムではスレーキング性の岩盤に対して事前の試験施工により時間的な劣化性状を把握し、岩質に応じた経済的で施工性に配慮した対策工を採用することができた。

ロックフィルダムの基礎掘削は、一般的にコンクリートダムに比べて基礎地盤が軟質であり、弱層も多い。その中で、基礎地盤としての適否の判断は非常に重要であり、基礎掘削をいかに効率よく、目的に応じた施工を進めていくかが重要である。

近年、地質上の問題を抱えるダムサイトが多いが、今回の事例が今後の他ダムの設計・施工に参考となれば幸いである。