

治山ダムクラックの開口変位量測定

林業試験場九州支場 陶山正憲

1. 治山ダムクラックに関する問題点

セメントコンクリートの著しい品質向上と、いわゆる「生コン」の普及ともなうて、治山ダムの堤体材料にも良質のコンクリートが容易に使用されるようになったが、反面、クラックの頻発が各地で問題にされるようになった。治山ダムに発生するクラックは多種多様で、その発生・進行・伝播・停止などの原因がダムに働く内力あるいは外力、ダムの形状、材質、施工法などのいずれに起因するのか未だ明らかにされていないが、いずれにしても治山ダムの安全設計と事故診断上憂慮すべき問題である。このような現状を打開するために、筆者らはまず治山ダムクラックの実態調査を行い、ダムに発生するクラックの発生位置とその特徴については既に若干の知見を得た¹⁾がさらに治山ダムに発生したクラックのその後の挙動を判定する技術を開発する必要がある。

本報では、治山ダムクラックの開口変位量(COD)の測定方法を検討し、クラックのCODとともに、クラック発生防止工法としての伸縮継目の経時的挙動についても、実例を示して検討を加える。

2. 試験地区の概要

治山ダムクラックと伸縮継目のCODの変化を経時的に測定するため、長崎営林署管内眉山4溪10号谷止、鹿児島営林署管内桜島横石沢1号・長谷川1号・中津野川1号の各谷止、徳島営林署管内祖谷川平谷7号・9号床岡、計6基の治山ダムを選定した。これら3地区の概況を次に示す。

(1) 眉山地区(長崎県島原市)

過去数次にわたる温泉火山の噴火にともなう地震の影響を受けて、山体各所にひずみや割れ目が多く発生し、0溪～7溪まで8つの崩壊地が現存している。流域の面積は539haで、うち4溪は48haである。

地質は風化の著しい角閃安山岩からなり、地形は急峻であり、4溪の傾斜角は山腹部で138%、扇状地で18%に達する。

(2) 桜島地区(鹿児島県桜島町)

活火山桜島の北西斜面に位置し、北岳を中心として放射状に10溪流があり、総面積3200haである。当地

区は暖帯に属し(年平均気温18.6℃)、降雨量も多い(年平均降水量2352mm)。本調査対象のダムのある長谷川、横石沢、中津野川の地質は、上中流部が北岳集塊岩と北岳溶岩流、下流部が北岳裾野層(ボラおよび火山灰)である。地形は山頂直下急崖部で46%、山腹緩斜面で19～25%の傾斜である。

(3) 祖谷川平谷地区(徳島県三好郡東祖谷山村)

四国の破碎帯地すべりの中でも、もっとも代表的な地すべり地帯で、吉野川支流祖谷川の水源地に近い標高850m以上の地域である。年平均降水量は2700mmにも達し、冬期の積雪量も多い。

地質は三波川変成岩(黒色千枚岩、緑色片岩、石英片岩)と御荷鉾緑色岩類からなり、断層・破碎が発達している。地形は左岸の山腹傾斜が標高925m以下で47%、925～1275mで27%、1275m以上で58%である。なお、平谷3号ダムの左岸側から堤体に作用する地すべり推力(H)の推定値は、 $H = 630 \sim 700$ (ton/㎡)といわれている²⁾。

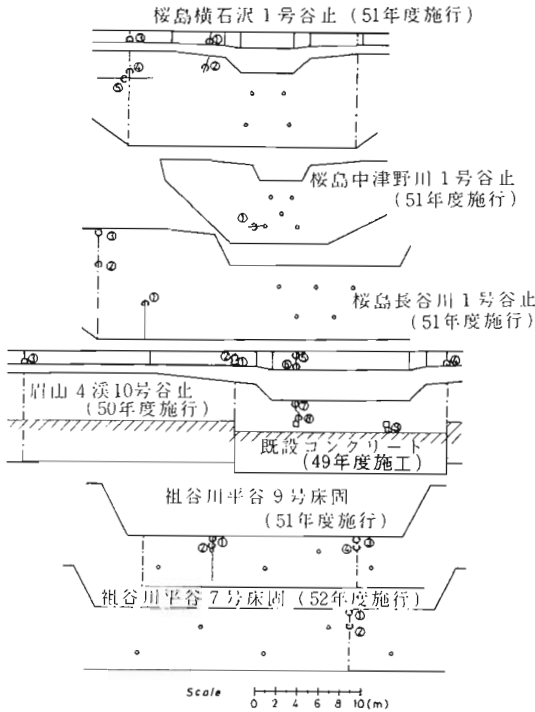
3. 治山ダムクラックの変位量測定方法

表面クラックと伸縮継目の開口変位量の測定には、ひずみゲージを応用した防水性の「き裂変位変換器」(共和電業製BCD-5B型、容量±5mm、定格出力±2000μ)を使用した。この変換器をクラックまたは伸縮継目に直角にまたいで固定するため、変換器の取り付け予定位置にドリル(φ10mm刃)で堤体コンクリートに2箇所穿孔し、この孔に変換器の固定具としてグリップアンカを挿入し、これに出力を調整しながら変換器を取り付けた。開口変位量の変化にともなう変換器の出力は、静ひずみ指示器で毎月1回実測した。変換器の治山ダムへの配置は、図-1に示す。

4. クラックと伸縮継目の開口変位量の経時変化

治山ダムのクラックと伸縮継目の開口変位量の経時変化を地区別、ダム別に図-2に示す。

まず、眉山地区の4溪10号谷止についてみると、伸縮継目(変換器No.1～4)は冬期に1.5～3.0mm程度開くが、その後急激に閉じ、夏期には2.3～8.3mm位閉じる。この傾向は堤体の両端部より中央部の方が顕著である。これに対してクラック(No.5～9)のCOD

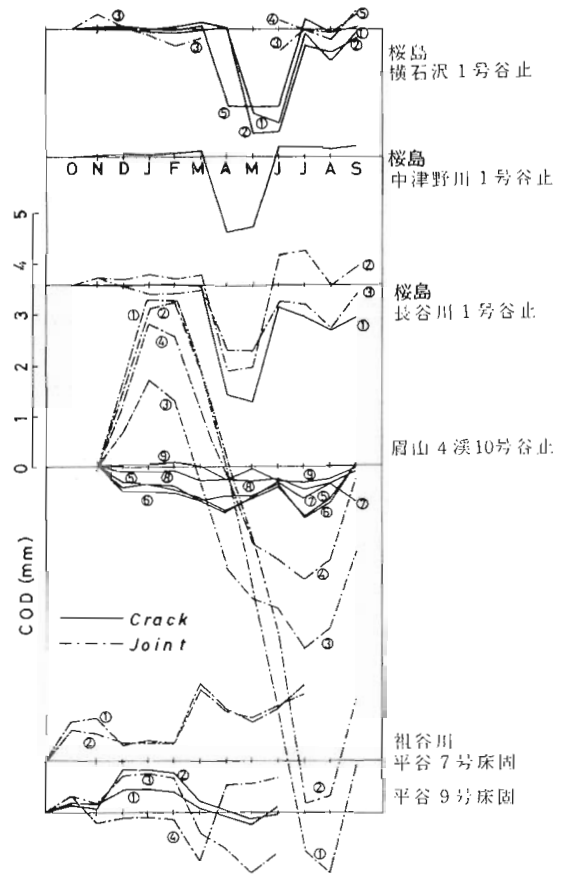


図一1、治山ダムのクラックと伸縮継目（一点鎖線）の位置及びき裂変位変換器（○数字）の配置

は通年的にやや閉じたまま、で変化が少ない。結果として、この谷止の2本のクラックは、現在のところ進行性クラックではないと推定されるが、それにしても伸縮継目の経年的挙動の大きさは注目に値する。

次に、祖谷川平谷地区についてみると、平谷9号床固ではクラック（#6.1,2）、伸縮継目（#6.3,4）ともに冬期に若干開き、その後次第に閉じていくのに反し、平谷7号床固の伸縮継目は、冬期にはほとんど停止し、その後若干の変化はあるが夏期には開く傾向がうかがわれる。結果として、平谷9号床固のクラックは現在停止しているものと考えられるが、平谷7号床固の伸縮継目の夏期における開きは、地すべり側圧の影響ではないかと推察される。

最後に桜島地区についてみると、横石沢1号・中津野川1号・長谷川1号谷止の全てのクラック、伸縮継目が同一の挙動傾向を示している。しかしながら、クラックと伸縮継目の最大閉塞時期が夏期ではなく4～



図一2. クラックと伸縮継目の開口変位量の変化

6月に現われるのは、桜島の火山活動に起因するものかどうか、今後さらに検討を加える必要がある。

以上、3地区の治山ダムクラックの開口変位量の測定結果について若干の検討を加えたが、さらに今後の問題点として、自記記録装置による開口変位量の時間ないし日変化を把握する必要がある。

引用文献

- 1) 陶山正憲、竹内美次：87回日林論、355～356、1976
- 2) 高知営林局：平谷地すべり防止工法について、P.P.115、1973