

IV-41

「微重力探査」の地質解析への応用

胆沢ダム工事事務所 ○ 佐々木 健一
草刈 康治
佐々木 悟

1. はじめに

胆沢ダムは、奥羽山系焼石岳（標高1,548 m）を中心とする焼石連峰の南部に源を発する胆沢川に建設される、堤長745 m、堤高132 m、堤体積15,000,000m³、総貯水容量143,000,000 m³の日本最大のロックフィルダムである。

当ダムの上流左岸側は、上下流方向に広く連続する日本でも有数の地すべり地帯（下嵐江地すべり）であり、胆沢ダムとしても湛水による影響を検討し、必要に応じ、ダム建設期間中に地すべり対策工を実施しなければならない。

これら大規模で広範囲な地質状況を把握するには、従来の方法で調査を行うと多大な費用と時間が必要となることより、これらを軽減する調査方法として、実績はほとんどないけれども広範囲の測定にも適用でき、かつ環境上問題がない『微重力探査』を試行した。

2. 微重力探査の原理及び方法

一般に地表面の重力の大きさは詳細に測定すると場所ごとに異なっている。この重力変化は、地下の密度分布を反映したもので、微重力探査は、通常の重力探査ではノイズとして扱われてきた微小な重力変化に着目して重力分布から地下の密度分布、地層分布を調査するものである。

重力の大きさと密度、存在場所の関係は、ニュートンによって定式化された万有引力の法則で次式のよう表わされ、これが微重力探査結果解析の基本となる。

$$f = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2 \quad (1)$$

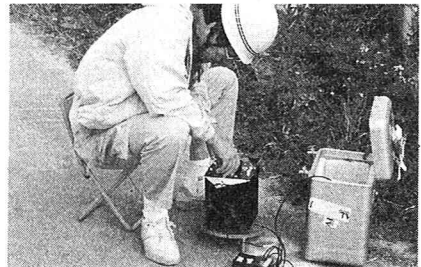
f : 重力値 (gal)

G : 万有引力定数 (cm³/g・sec²)

m₁, m₂ : 2つの物体の質量 (g)

r : 物体間の距離 (cm)

(1) 式の2つの物体のうち、(m₁)が重力計の検出部の質量で、(m₂)は重力計から鉛直方向に(r)地点の地盤の質量に相当する。重力値と地盤の密度との関係は、周囲との密度差がないと重力に変化は生じないが、周辺との密度差がある場合は重力に変化が生じる。また、周りに対しての密度が同じでも、深度の変化する場合や深度が一定でも、周りとの密度差が生じている場合でも、重力の大きさが変化する。



微重力測定状況

微重力探査法は、このような特徴を利用して、調査地の地盤を鉛直方向に任意の大きさにメッシュ分割し、測定された重力値(f)を(1)式に代入し、求めようとする地盤の密度(m₂)を逆算して決定する探査法である。

この探査方法は、簡易な地層図作成法として弾性波探査より次の点で優れていると考えられる。

- 弾性波探査は地形的に厳しい条件のもとでは、測定器の設置が困難であり、それにより誤差を生じやすく、微重力探査はこれに比べ設置及び観測が容易である。
- 弾性波探査は発破作業が伴うが、微重力探査では重力の測定であるため、周辺の環境に影響を及ぼす可能性はない。

- 弾性波探査は一般的に規則的な地層構成等の前提条件が満たされた深度50m程度までの調査に適用されるが、微重力探査は不規則な地層の状況でも深度100 m程度まで可能である。

3. 測線配置，測点間隔

微重力探査による調査は、胆沢ダム上流部、下嵐江地区に計画している町道付替路線の橋梁予定箇所で行った。

測線配置は、橋梁計画路線に沿って主測線を設け、10m間隔で重力の測定を行い、さらに主測線から10 m上、下流側に離れた部分で補助測線（20mビッチで測定）を設けることを原則とし、断層の延長方向や傾斜方向、岩盤の起伏状態が把握できる計画とした。

既往のボーリング調査結果と本探査による解析結果は、以下のとおりとなった。

- (1) 左岸部の中間付近（E L 330 ～E L 340 ）に現れている密度の境界は、地質断面の想定すべり面とほぼ一致している。
- (2) 河床平坦部の密度の境界は、地質断面図の河床砂礫層と頁岩の境界である。また、河床部左岸山裾から斜めに現れている密度の境界は断層であると考えられる。
河床中央部に密度変化層を検知しているが、ボーリングコアの観察から同一頁岩でも、新鮮岩とクラッキーな岩の区分が確認されている。
- (3) 右岸部は、密度の高い分布となっており、新鮮な頁岩層が分布している。

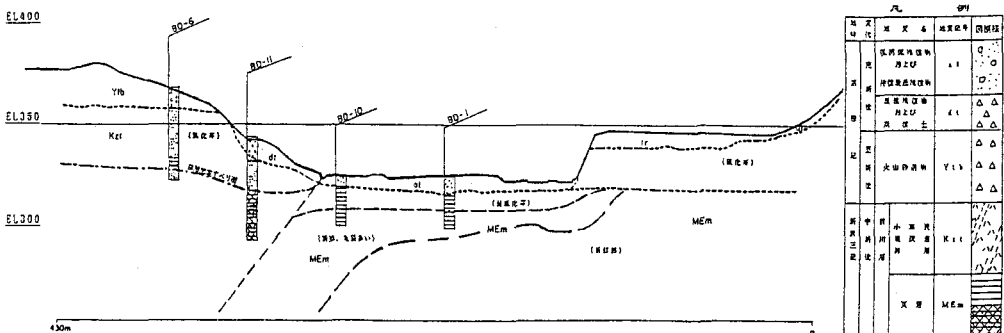


図-1 地質断面図

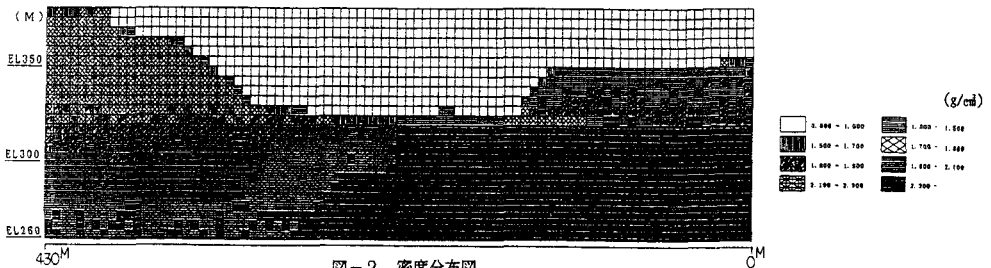


図-2 密度分布図

5. まとめ

今回は調査ボーリングの本数が少なかったが、想定した地質断面図と本探査結果の密度分布図の整合がとれていることを確認された。

従って、調査ボーリングの本数は少なかったが、本法はボーリング調査の事前調査法として、有用と考えられるので、今後資料収集につとめ、有効性を確認していきたい。