

分類	安全管理
----	------

課題名	斜面計測における計測精度向上とデータの適正評価のための対応	
工事名	平成24年度 利賀ダム貯水池周辺斜面計測等業務	
施工業者名	応用地質(株)	
担当技術者名	蚊爪 康典 (主任技術者)	
工事場所	貯水池周辺斜面全域	
工期	平成24年4月7日～平成25年2月15日	
調査概要	<p>本業務は、利賀ダム貯水池周辺斜面における斜面安定性検討の基礎資料を得るために、孔内傾斜計、地盤伸縮計および自記水位計の観測・資料整理を実施したものである。観測地点は、孔内傾斜計が74地点、水位観測地点が、42地点、さらに横坑内等に設置された地盤伸縮計が、14地点あり、総観測地点は130箇所になる。また、斜面の自動(連続)観測実施のため、既設の調査孔7孔に埋設型孔内傾斜計を追加設置する作業を実施した。</p>	
内容	<p>利賀ダム貯水池周辺斜面での計測作業は、急傾斜地での作業が多く、作業条件の厳しいなかでの計測となる。 このような条件下でもダム事業のための重要な基礎データとなる斜面計測作業では、安全な計測作業はもちろん、精度の高い観測と適正な斜面変動状況の評価が求められる。 本発表では斜面計測における安全管理、計測精度向上とデータの適正評価のための対応について報告する。</p>	
<p>1.はじめに</p> <p>本業務は、ダムサイト予定地を含む湛水計画斜面の動態状況を正確に把握するために実施されるものである。ダム建設地の斜面は、急峻であり、各種の計測作業は計測精度の確保とともにその作業自体の安全性が求められる。 本発表では斜面計測における安全管理、計測精度向上とデータの適正評価のための対応について報告する。</p> <p>2.観測作業の概要</p> <p>1)対象斜面 貯水池斜面全域。 利賀川の右岸斜面域での計測が主体である。</p> <p>2)観測期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・融雪期(5～6月) ・梅雨期後(7～8月) ・台風期(9～10月) ・積雪前(11～12月) <p>各観測期間中に2～4週間かけて、全観測域の計測を実施する。</p> <p>3)観測項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・孔内傾斜計観測 :74孔 ・埋設型孔内傾斜計観測・機器設置 :8孔 ・自記水位計観測 :42孔 ・地盤伸縮計(地表および横坑内)観測・機器設置 :14箇所 		
		
		

2. 観測作業における安全管理と計測精度の確保のための取組み

1) 斜面計測でのリスク

計測地は、傾斜30～40度の斜面(写真1)を含む山地であることから以下のようなリスクがある。

- ・ 斜面から滑落する。 計器は背負子で運び、両手をフリーにする、急斜面ではロープを利用する。
- ・ 落石を発生させ同行者に当てる。 距離を保って行動する。
- ・ 熊に出くわす。 鈴や笛を鳴らしながら行動する。
- ・ マムシにかまれる。 足元を確認しながら歩く。
- ・ ハチに刺される。 スズメ蜂等を確認したら、姿勢を低くし、その場から一旦後退する。
- ・ 観測計器を落とし、計器が破損する。 移動時は手に持たないで、背負子で運ぶ。



写真1. 傾斜30度以上の観測地点



写真2. 斜面での計測の様子

2) 安全な計測実施のための取組み

- ・ 現場危険予知活動(現場KY)の実施

第一に計測員ひとりひとりの意識付けが非常に重要であると考え、現地でのKYを通じて安全への意識を高めた。



写真3. 現地でのKY活動

2) 安全な計測実施のための取組み

- ・クマ鈴・笛の携帯(写真4)
- ・計器は背負子で運び、両手をフリーにする(写真5)



写真4. 計測時に携帯するクマ鈴

調査地では、国道を横断するクマが目撃されたこともあり、クマとの遭遇に注意が必要である。また、計測時の単独行動は厳禁である。



写真5. 傾斜計の運搬(背負子にて)

斜面では両手はフリーに。傾斜計は、加速度センサーの機器精度維持のため“立てて”運搬する。

- ・横坑内作業におけるガス濃度計測(写真6)

斜面での作業のほか、横坑内では、酸素濃度、一酸化炭素濃度等を坑口部で確認の上、計測を実施。以下の基準にて作業を実施。

表1. 酸素濃度、有毒ガス濃度の警報設定値

探知対象ガス(GX-2001)	酸素	可燃性ガス	硫化水素	一酸化炭素
検地原理	隔膜ガルバニ電池式	接触燃焼式	定電位電解式	
検地範囲	0~25vol%	0~100% LEL	0~30ppm	0~150ppm
警報設定値	18.0vol%	10% LEL	10ppm	25ppm
警報方式	警報ランプ及びブザー			
応答時間	90%応答 30秒以内			

〈参考〉酸素欠乏の危険性

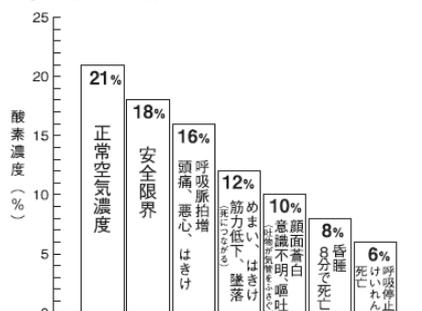


図1. 酸素濃度の安全限界



写真6. 横坑内でのガス濃度確認の様子

(左の写真は酸素濃度。横坑内は21%以上の酸素濃度があり、有毒ガスも検知されなかった。)

2) 安全な計測実施のための取組み

- ・急斜面での機器設置作業のための簡易足場の設置



写真7. 簡易足場設置状況

斜面上での計測器(埋設型傾斜計)の設置作業の安全と正確な機器の設置のため、簡易足場を設置。

- ・雪囲い付伸縮計の設置

積雪時による機器の破損を防ぐため、地盤伸縮計に雪囲いを設置。また、伸縮計ワイヤーは地表に沿って設置し、塩ビの保護管で全線を保護した。



写真8. 地盤伸縮計への積雪対策

3) 計測精度確保のための取組み

・無理のない観測工程での計測

急傾斜地の上り、下りを頻繁に行う計測では、計測者の体力の消耗が激しい。無理な計測工程は、事故の引き金になるとともに、集中力の欠落により計測ミスの原因となる。急斜面での傾斜計の観測は、1日3孔程度となるよう工程を調整。

・傾斜計観測データのふらつき(ブレ)や異常を記録。

データの整理において、全観測データの**固有誤差値**をチェックし、異常がないことを確認する。

・最新のデータ補正手法を駆使して、評価を行う。

計測値にふらつきがあっても、データの固有誤差値の異常などがない(計測に問題がない)データは、最新の補正手法を駆使して、斜面の動態状況の評価を行う。

・自記水位観測では、ロガーデータの収録と合わせて、手計り水位計でデータのクロスチェックを現地で実施。



写真9. 自記水位計観測(左)と手計りによるクロスチェック(右)

3.おわりに

利賀ダムでは、急峻な地形に130箇所を超える計測地点があるが、特に70箇所を超える孔内傾斜計観測地点がある現場は、全国的に見ても稀である。

孔内傾斜計観測機器は、一般に平坦地もしくは、緩斜面での使用が想定されることが多い。そのような計測を急斜面で実施する利賀ダムの計測現場はその地点数の多さからも、地形条件からも国内屈指の現場であると言える。

このような厳しい現場でも、安全に作業を実施して来れたのは、計測関係者の安全への意識に加え、このような厳しい現場へ何度も自ら足を運び、現地状況の確認や立会いを下された利賀ダム工事事務所の監督職員の皆様のご指導と現場への深いご理解によるところが大きい。

今後も利賀ダム工事事務所の監督職員の皆様のご指導のもと、高い意識を持って、計測データの精度の向上とともに安全な計測を心掛けて参りたいと思います。