

志津地区における安全管理と技術的創意工夫

発注者 新庄河川事務所

施工者 大成基礎設計株式会社

工事名 石跳川地区地質調査業務

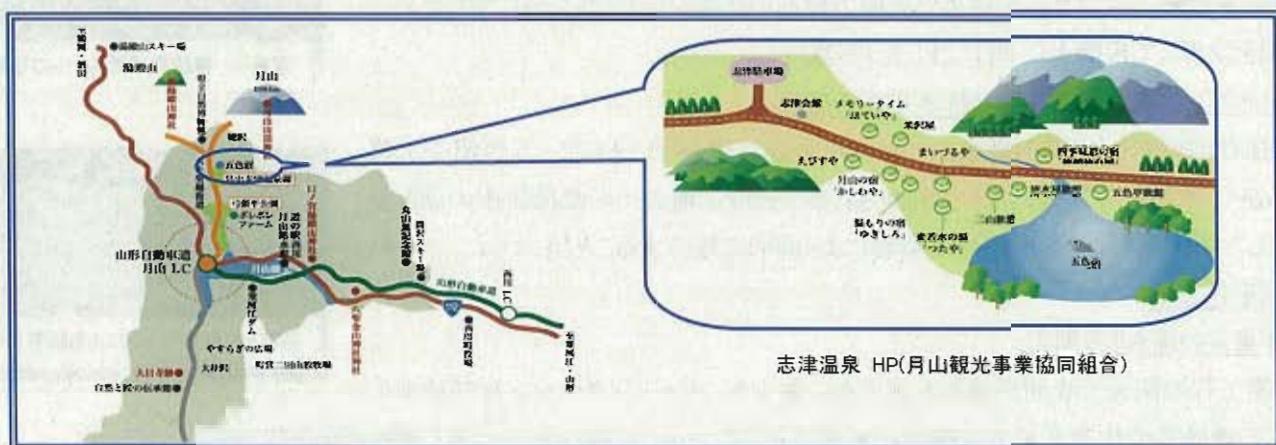
発表者 ○担当技術者 寺田 正人

主任技術者 渡邊 平太郎

1.はじめに

本業務は、山形県西村郡西川町志津地区の地すべり対策のための調査ボーリングを行い、孔内傾斜計および地下水位計を設置すること、及び排水トンネルの設計検討に必要な資料取得のために原位置試験を実施することを目的として行いました。

調査地は西村郡西川町志津地内であり、この地は古くは出羽三山の主峰、月山峠での宿坊が立ち並び、多くの参拝者でにぎわい、今では10軒程度の志津温泉街に春から夏にかけての月山スキー客、夏休みには涼しい環境での学生達の合宿、秋には芋煮会などといった自然環境の良さとともに、夏の「かがり火祭り(五色沼灯篭流し)」や冬の「雪旅籠の灯り(三山行者が訪れた昔の志津の町並みを雪で表現)」などの催しにも力をいれ、1年中多くの観光客が訪れる重要な観光地です。



2.調査概要

業務件名:石跳川地区地質調査業務

工 期:平成22年8月4日～平成23年1月20日

業務内容:BV22-No6 機械ボーリング(Φ66mmオールコア):延230m, 地下水位計設置, 各種原位置試験

BV22-No6' 機械ボーリング(Φ86mmノンコア):延160m, 孔内傾斜計設置

BV22-No5 機械ボーリング(Φ66mmオールコア):延35m, パイプ歪計設置, 各種原位置試験

3.現場作業上 安全面及び技術面で工夫や留意した点

3.1 地域とのコミュニケーション

当該地は古くからの伝統と少人数の町内会ということもあり、地域住民からは土地への愛着と自分たちで街を作ってきた誇りが感じ取れます。五色沼を始め湿地が点在することからもわかるとおり、水が豊富な土地柄のため地元の方々自ら水路を切り回して生活用水にしたり、共同のテレビアンテナを山の上に設置しアン

テナ線を埋設したり、古くには電気の無い時代に水力発電を行っていたりと地元の人の話を聞く限りありません。

そこで、業務を円滑に行うために以下のスローガンを掲げ、実行するための行動指針を決めました。

『スローガン：地域住民の愛着ある土地を大切に扱い、住民の生活に支障をきたさないこと』

「行動指針：町内会長や地権者に対し積極的に【報告・相談・連絡】を行うこと」

これらを踏まえ、町内会長や地権者とは積極的に適宜打合せを行うこととしました。主な打合せは以下のとおりであり、これらの打ち合わせ内容やその成果について示します。

- ・ 準備段階 ⇄ 地権者同行による資機材運搬ルート、調査地点の確認
 ⇨ 給水ポンプ設置位置、掘削排水処理の確認
- ・ 現場作業中 ⇄ 作業音の聞き取り調査
- ・ 現場作業後 ⇄ 地権者同行による作業後の跡確認

◎準備段階

○地権者同行による資機材運搬ルート、調査地点の確認

- ・地権者同行のもと、現場に適した搬入方法や搬入経路、資材置き場や現場詰所の設置箇所などを打ち合わせのうえ決定しました。
- ・同行のおかげでテレビアンテナの埋設経路を教えていただき、埋設線事故を未然に防ぐことができました。
- ・特装車運搬は自然景観配慮のため極力地形の改変を行わないようするために、桟橋を設置して桟橋上を走行しました（写真-1）。



写真-1 特装車運搬ルートの桟橋設置

○給水ポンプ設置位置、掘削排水処理の確認

- ・地権者同行のもと、掘削排水について打ち合わせを行いました。五色沼や水路から遠く、水質への影響はないと判断されることから、地表への直接排水の話を受けましたが、余剰泥水は産廃処理業者により適切に処分することとしました。



写真-2 防音シートによる騒音抑制処置

◎現場作業中

○作業音の聞き取り調査

- ・作業工程の関係で夜間作業を実施するに先立ち、ボーリングマシン及び給水ポンプの機械音や作業音が生活環境に影響が生じないか、近隣の住民に対し事前に聞き取り調査を行いました。
- ・機械の周りは防音シートで囲い、騒音を抑制しました（写真-2）。
- ・また、聞き取り調査のほかに騒音調査指定機関による騒音測定を実施し具体的な数値を測定しました。測定結果によると住宅地では38～42dbの値を示し、数値でも問題のないことを確認しました。

◎現場作業終了後

○地権者同行による作業後の跡確認

- ・町内会長と地権者に作業終了の報告を行い、且つ地権者同行のもと作業後の跡確認を実施しました。
- ・山形市内在住の地権者に対しては、自宅に出向き状況写真をもとに作業終了の報告をしました。

3.2 現場作業上の工程管理と安全対策

当該現場は豪雪地帯のため、現場作業期間を考慮すると工期が決して長くないここと、ボーリング掘進延長が200m超と長大なこと、当該地質のほとんどが硬質岩と軟質な基質で構成され、コア採取率向上のために掘進に時間がかかることが懸念されました。

そこで私たちは、現場作業の作業工程を短縮するために以下の実施方針を定めました。

『実施方針』

- ・早期の作業着手
- ・計画的な2交代作業の実施
- ・日々の危険予知活動と対応及び健康管理
- ・社内安全衛生責任者による社内安全パトロールの実施

◎早期の作業着手

- ・当該現場が豪雪地帯であるため早めの降雪が予想されることと、掘進に時間がかかる地質であることより、早めの現場着手が必要と判断されたので、初期行動を早くすることにより、地権者など関係各位との打合せや準備工をスムーズに行うことができ、目標どおりに現場を開始することができました。

◎計画的な2交代作業の実施

- ・掘進進捗管理図を作成し(図-1)、最遅現場作業終了日を設

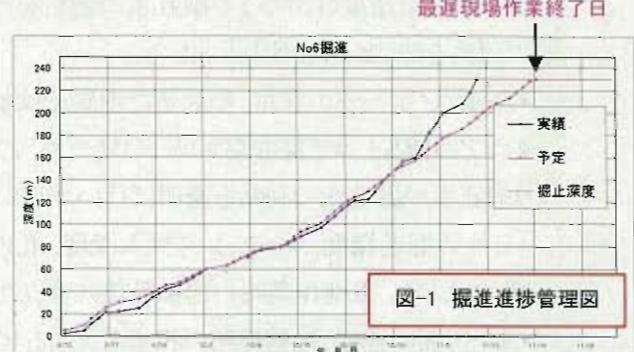


図-1 掘進進捗管理図

定したうえで、逆算して2交代作業開始日を決めました(地域への配慮と作業員の健康管理のため、2交代作業は最小限に留めました)。

◎日々の危険予知活動と対応及び健康管理

○危険予知活動

- ・作業前には危険予知活動を実施し、安全作業に努めました。

○安全対策

- ・夜間作業時は通勤路や調査地点付近に照明設備を設置し(写真-3)、事故防止に努めました。

- ・調査地点の隣に仮設の休憩所を設け(写真-4)、健康管理に留意しました。

○熊対策

- ・10月時には熊の出没も懸念されたため(目撃情報あり)、通勤路から現場周辺を照らす照明設備に加え、クマ撃退スプレーの常備と複数人行動を徹底し、事故防止に努めました。



写真-3 通勤路の照明設備



写真-4 休憩所の設置



写真-5 安全書類



写真-6 安全揭示板

○ガス噴出・被圧地下水噴出

- ・既往調査結果よりガス噴出の恐れが懸念されたため、作業足場を高くすることにより、空気の流れを良好にして作業事故防止に努めました。

- ・それぞれの調査孔付近にガス検知器・酸素濃度測定器を設置しました。

- ・作業開始前のガス検知器測定の際にはガスマスクを装着するとともに、携帯用酸素缶を常備しました。

○安全書類の整備

- ・現場詰所には安全書類やボーリング孔ごとの資料をまとめ(写真-5)、現場には安全揭示板を掲げ(写真-6)、工程管理や安全作業喚起に留意しました。

◎本社安全衛生責任者による社内安全パトロールの実施

- ・現場作業中に社内安全パトロールを2度実施し作業員の安全意識と事故防止に努めました。

3.3 技術的創意工夫

◎機械ボーリング

○機械ボーリング時はコア採取率向上を主目的として以下の方策を行いました。

- ・コア採取率向上に有効である普通工法の採用と計画的な2交代作業を実施しました。
- ・破碎帶用ビット(穴あきダイヤモンドビット)の使用:一般的なダイヤモンドビットより掘進速度は落ちるが削孔水の調整を行いやすいため、軟質な部分の流失を防ぐビットを使用しました。
- ・熟練オペレータの起用:亀裂質な地層や硬軟の差が大きい場合、軟質部のコアが流失しコア採取率が低下するため、こまめにコアチューブを上げたり削孔水や掘進圧の判断を適切に行いコア採取率の向上に努めました。
- ・日々の掘進深度、ケーシング挿入深度、孔内水位の情報を「孔内水位変動図」にまとめ、現地作業時の進捗管理に役立たせました(図-2)。
- ・すべり面の把握:地質専門の担当者によるコア観察(写真-7)のほか、ボーリングオペレーターからの報告をこまめに実施しました。
- ・「平成22年度 第1回 月山地区地すべり対策技術委員会資料」の傍聴のほか、インターネットを活用して業務に関連する資料や論文の情報収集に努め、報告書作成に反映させました。

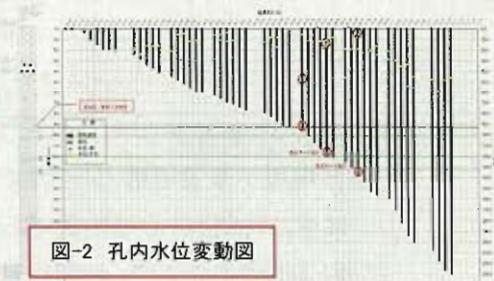


図-2 孔内水位変動図



写真-7 コアチェック状況



写真-8 ねじれ測定状況



写真-9 パッカ材使用状況

◎孔内傾斜計設置

○孔内傾斜計を設置する際、品質向上のため、以下の方策をとりました。

- ・ボーリング孔計測の実施:ボーリング掘進中の孔曲がり測定とガイドパイプ挿入後の方針方向のねじれ測定を実施しました(写真-8)。
- ・ガイドパイプと孔壁の間を充填する際のグラウト材充填不良を防止するためのパッカ材(筒状の繊維シート)を使用しました(写真-9)。
- ・地すべりの活動により、今後孔内傾斜計やパイプ歪計が破損して計測不能になった場合でも補助的に挙動の確認を行える手段として、挿入管にインナーワイヤーを装着しました。

◎原位置試験

○帶水層確認の孔内検層の実施

- ・適切な原位置試験の提案:地下水に塩分を持つ当該地では地下水検層は有効でないため、代替案としてフローメータ検層を提案し、帯水層の把握に努めました。

4. おわりに

これらの施策により予定通り無事に現場作業を終了することができましたが、なによりも地域の皆様のご協力とご理解のうえでのことと思いました。

最後に本業務の実施にあたり、国土交通省 東北地方整備局 新庄河川事務所の関係各位よりご高配を賜りましたことに対しまして、深く感謝の意を表するものであります。