

集水井の掘削における偏心量精度及び ガイドレール装着時の効果

愛媛県土木施工管理技士会
株式会社山全 愛媛営業所
現場代理人
工藤 光 喜
Kouki Kudou

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：地高道改第8号の7（国）197号
地域高規格道路整備工事
- (2) 発注者：愛媛県南予地方局八幡浜
土木事務所
- (3) 工事場所：愛媛県八幡浜市郷
- (4) 工期：平成23年3月15日～
平成24年3月25日

本工事の施工箇所は、国道197号線の峠付近に属しているため全体的な地形は、地質構造的な影響を強く反映し典型的な地すべり地が数多く確認されている。

当核事業は、地域高規格道路（大洲・八幡浜）の整備に伴い八幡浜道路の内千丈トンネル（仮称）L=1,809mの郷地区入口において地すべり対策として集水井等を設置し斜面对策を行うことを目的とする。

地すべりの動きを抑え、地域住民や河川下流域の住民の被害を軽減するとともに地域経済活動等にさまざまな効果が得られることが考えられる。

本工法は、地すべりの抑制を目的に深層の地下水を効果的に排除するための集水井工と集水ボーリング工からなる地すべり防止工法である。その



図-1 工事箇所前景

集水井工は、集水用の井戸を掘削する工法で集水井自体には集水機能がほとんどなく、集水ボーリング工により集水するのが一般的である。設計径は3.5mで掘削終了までは、ほぼ深礎工と同様で、現場条件により掘削に使われる機械は変化するが、土留材を用いながら地下水を効果的に集められる深さまで掘り下げ、底版コンクリートを施工して終了となる。この後集排水ボーリングを施工する。

今回集水井掘削完了までのプロセス（偏心量精度及びガイドレール装着時の効果）について間接に紹介します。

2. 現場における問題点

集水井工の掘削に関してボーリングデータにより礫質土・岩塊・玉石土であると判断されます。

GL±0m~GL-1.0mは、固定コンクリートによりライナープレート本体は固定されるが、掘削初期段階においてライナープレートが極度に偏心変形することがある。問題点は次の通りである。

(1) 発破掘削方式

掘削は、多段式電気雷管を用いた発破掘削方式の作業であり地山の緩み余掘の問題点。土質が岩塊・玉石土であり掘削しにくく空隙ができ易い。

(2) 湧水処理による崩壊

土質変化時・GL-5.0m（礫質土～岩塊玉石）から湧水が確認され崩壊の可能性がでてきた。偏土圧の影響によるライナープレートの偏心変形・鉛直度・水平度の誤差の問題点。

(3) 掘削土の搬出

掘削土砂は、集水井内からクローラクレーンにて搬出を行うが井戸径3.5mと狭く、吊荷の昇降場所が安定せず安全面又、施工の迅速化・工期短縮といったデメリットの問題点

以上(1)(2)項目については精度に著しく影響するため、井戸心の偏心量精度を確保することが重要視される。

(3)項目については、ガイドレールを使用することにより掘削土砂搬出時の安全性の確保・施工の迅速化・工期短縮が重要視される。



図-3 固定コンクリート

※尚、ガイドレールの装着時の施工が初めてで、取付位置、昇降時の速度、合図、他、反復作業を行うにあたり問題点を立案考慮し、今一度現場代理人・主任技術者・協力会社の皆様で作業計画の見直しが考えられた。

3. 対応策と適用結果

最初のライナープレートの位置が精度に著しく影響するために、正確に井戸心の位置を出す必要があるので1段目ライナー設置箇所を平坦にレベリングし、ライナー内側の掘削箇所にも4方向及び井戸心（マーキング）を行った。

ライナープレート設置後、ライナー天端高をレベリングし4方向の高さを管理する。井戸心本体の偏心に影響するため±0mmとした。2段目以降のライナーの組立については、1.0m毎に鉛直度・水平度・土質状況を確認記録し、精度に問題ないかを確認した。鉛直度については、掘削深度が深いため光波での測量が困難であるため、ライナー天端の4方向から下げ振りにより鉛直度の確認を行った。

水平度については、ライナー天端と1.0m毎に掘削底面箇所からレベリングを行い4方向測定し水平での確認を行った。

今回の施工では、礫質土・岩塊玉石土と判断されるので掘削初期段階で井戸の偏心量の精度をよくするために、掘削1.0m毎でライナー外側の土質を確認しながら施工していたところGL-5.0m

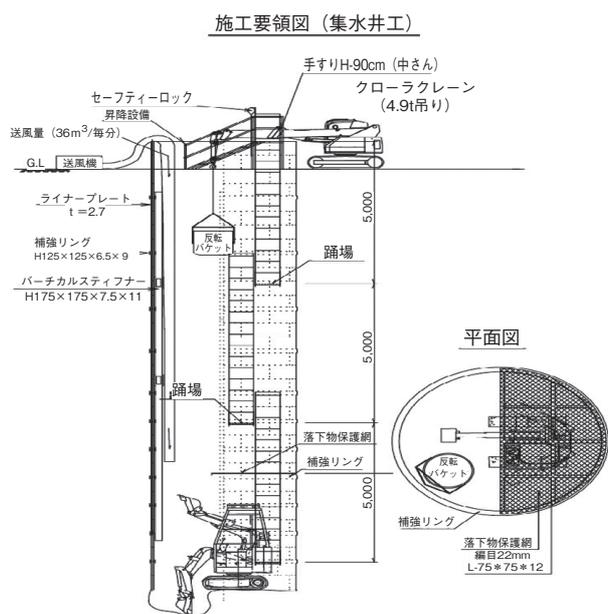


図-2 施工要領図



図-4 裏込めモルタル注入

付近で湧水による崩壊の恐れが出てきた。一旦作業を中止し裏込め注入し、これまでの掘削箇所(余掘)分を充填し地山を安定させた。発破併用掘削であるため緩みがちな地山を確認しながら又、余掘を極力なくしながら作業を行った。5.0m おきで裏込め注入をし充填しながら掘削床掘を試みた。

今回、ライナープレート安定させることと1.0m毎でライナーの鉛直度・水平度を確認することによって井戸心の偏心量も最大15mmに抑えることができた。

以前はスケールで偏心量測定を行っていたが、A3サイズ方眼紙板に井戸心を照合し、出来形がわかるように工夫を行った。

今回ガイドレールを使用することにより掘削土砂搬出時の①安全性の確保②施工の迅速化③工期短縮(サイクルタイム)の利点にも効果が表れた。

①安全性の確保・ガイドレール未装着時では、吊荷の昇降・降下箇所が一定せず、上下作業となり危険が伴っていたが、装着することにより一定箇所に昇降し安全性が確保された。又、掘削箇所2.0m上がりに落下防止網を設置しているため2段構えで安全性が保たれた。

②施工の迅速化

GL-20.0mから地上までの時間計測を行った結果、図-6・7ガイドレール装着時、66秒、ガイドレール未装着時、96秒で1サイクル30秒の時間短縮が得られた。

断面及び側面図

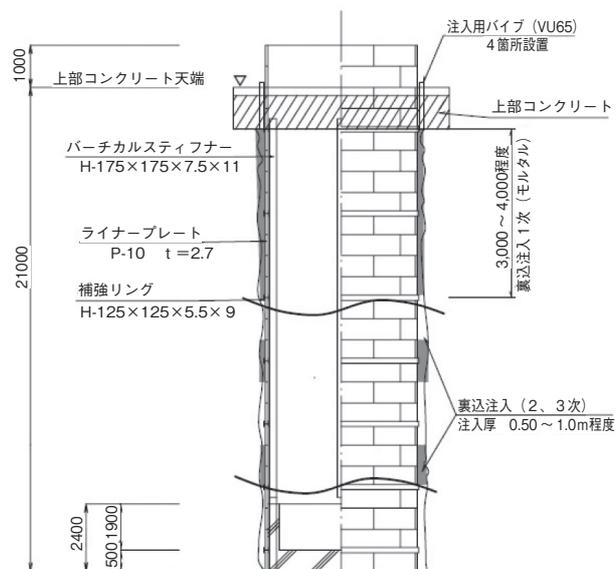


図-5 裏込めモルタル断面及び側面図

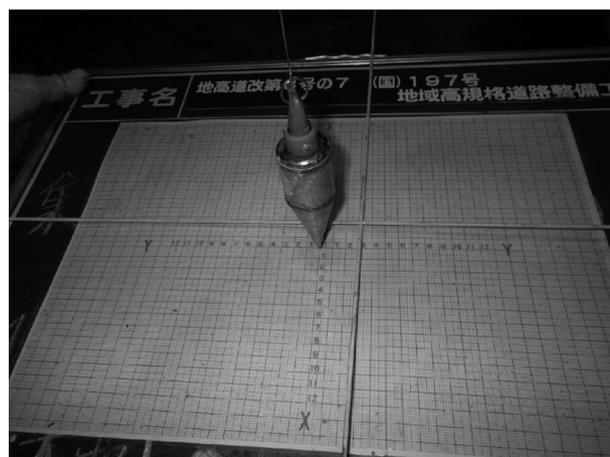


図-6 方眼紙による偏心量確認

日進量10m³搬出の予定にしていた。山間部での作業のためストックヤードも蓄積に限界があり現場条件にもよるが、半日以上時間が掛っていた。索道での搬出が3時間程度で完了出来た。これもガイドレールによる施工の迅速化の一つである。

③工期短縮

文頭で紹介したが、掘削完了後集排水ボーリングがある。集水井2基(山間部に属する)のため工期短縮が重要視された。1基目GL-22.5m, 2基目GL-24.0mの掘削深であり、索道での土砂搬出作業にも関わらずガイドレール装着の効果により予定工程より半月ほどの短縮が得られた。



図-7 ガイドレール装着時



図-8 ガイドレール装着時

クリティカルパス上の工程となるため後続作業にゆとりができた。

4. おわりに

今回の偏心量の精度につきましては、掘削時の土質の変化への対応、発破併用掘削を行うため地山の緩み湧水のための崩壊又、余掘といった数々の問題が発生しました。今後は、より高く幅の広い知識と技術の習得に努めることも含め、自己の技術の向上に努力していきたいと思ひます。また、これからも重点課題である偏心量についてその都度、現場条件にあった対処・工夫を凝らし偏心量精度の向上に努めていきたいと思ひます。

又、ガイドレール装着時の効果を紹介しましたが、安全の確保（一定箇所での昇降）施工の迅速化による他作業の効率化・工期短縮（サイクルタイム）の成果が得られました。今回実証実験の結果としては成功であります、現場条件によりたくさん問題点が発生すると思ひます。現場担当者にとって悩みではありますが、楽しみでもあります。当現場の経験を生かし、次回集水井工事に

携わることが、ありましたら、無事故無災害で完了したことを感謝し継続していきたいと思ひます。

最後に私は常日ごろから

1. 高度な専門技術にふさわしい知識と能力を持ち、技術進歩に応じてたえず向上させ、自らの技術に対して責任を持つ。
2. 顧客の業務内容、品質などに関する要求内容について、課せられた守秘義務を順守しつつ、業務に誠実に取り組み、顧客に対して責任を持つ。
3. 業務履行にあたりそれが社会や環境に与えられる影響を十分に考慮し、これに適切に対処し人々の安全、福祉などの公益をそこなうことのないよう、社会に対して責任を持つ

以上の項目が私の3原則とであり技術者の使命でもあると思ひます。

現場を運営するうえでさまざまな方々にご協力してもらいました。地域住民の皆様・発注者の皆様・協力業者の皆様方には深く御礼を申し上げこの場をおかりし感謝したいと存じます。