

施工計画

集水井工事における問題点と対策について

愛媛県土木施工管理技士会
株式会社 山 全
工務部
藤 田 将 明
Masaaki Fujita

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：平成21年度 すべり砂第1-1号
の1
(地)嵯峨野地区地すべり対策工事
- (2) 発 注 者：愛媛県 東予地方局
- (3) 工事場所：愛媛県四国中央市新宮町上山
- (4) 工 期：平成22年7月22日～
平成23年3月25日

本工事は、地すべり対策事業として、四国の中央構造線南側に位置し、法皇山脈に属する嵯峨野地区地すべり防止区域内において、集水井設置を主とする地すべり抑制工事である（図-1）。

当該地すべり防止区域は、四国地方に多大な被害をもたらした、平成16年の台風23号による被災から本格的に調査・設計を行っており、平成19年より地すべり対策工事を開始している。

地すべりとしては、通常年間を通じて5～8mm程度の変位を示しており、道路や家屋におおきなひび割れが認められるなど、生活に支障をきたすレベルに達しており早急な対策が必要とされた。

地すべり抑制工としての工事内容は下記の通り。

- ・集水井（N = 1 基25.5m）
- ・井内集水ボーリング（N = 10本 $\Sigma L = 418\text{m}$ ）
- ・井内排水ボーリング（N = 1本 $\Sigma L = 67\text{m}$ ）



図-1 地すべり防止区域全景

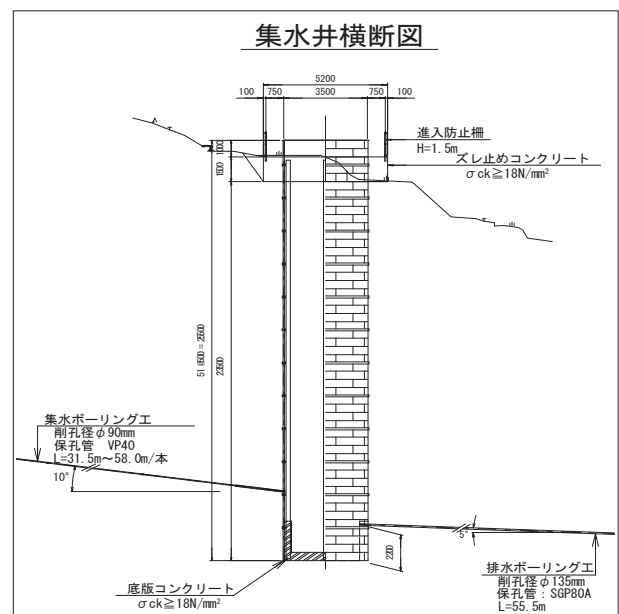


図-2 集水井断面図

- ・仮設工（ケーブルクレーン等 1式）
集水井断面図を図-2に示す。

2. 現場における問題点

工事着手に先立ち、現地踏査を行った結果、現場より下流区域住宅7世帯の主に飲料水とする生活水は、本工事で施工する集水井周辺から湧き出す自然地下水を水源としていることが判明した。また、その水源及び施設は集水井半径100m以内に6箇所あることも確認された（図-3）。

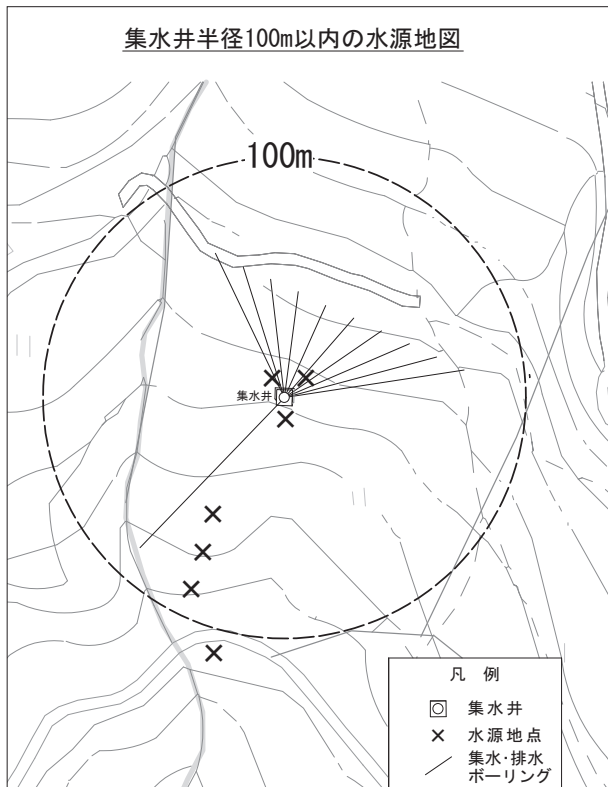


図-3 集水井周辺水源地図

集水井工事は、地すべりの要因である地下水を集水井及び井内のボーリングにて強制的に集めて、所定の排水施設に導くものであり、集水井周辺及び下流区域の地下水量の減少を目的とした地すべり抑制工事である。

その為、工事の進捗が進むにつれて、現在地元住民が利用している地下水源の水量は減少もしくは枯れてしまう恐れがあることが予想された。

また当地すべり区域内には公共の上水道施設が整備されておらず、すべての住民が自然地下水を利用して生活している為、集水井掘削及びボーリ

ングで発生する工事での濁水についても、下流域の住民生活に支障をきたす恐れが予想された。

3. 対応策と適用結果

地元住民への代替水源の確保の為、以下について検討を行った。

- ①既存集水井からの代替水源確保の検討
- ②新設横ボーリングでの代替水源確保の検討

(1) 既存集水井からの代替水源確保の検討

当工事現場の同区域上流に位置する、前年度に完成した集水井の排水を代替水源として利用することとし、水質分析試験を行った。

飲料水としての水質的には問題は無かったが、新しい集水井の為、まだ多くの集水効果が得られておらず、水量が毎分17ℓと少なく7世帯分の水量としては不十分ではあったが、新たに横ボーリングを施工する間の短期的な代替水源として、住民からの了解を頂けたので、軟質ポリエチレン管にて配管布設を行い、配分水を行った。夏季での施工となった為、配水不足の懸念があったが住民の協力により苦情トラブル等は特に無かった。

(2) 新設横ボーリングでの代替水源確保の検討

上記(1)と並行して、新設横ボーリングでの水源確保の為、現地地下水の湧出箇所及び既存の観測データや地質調査等を行い、当工事で施工する集水井より真南側3.0m上部の位置で、L=77.0m/本・上向き5.0°（すべり面貫入長：5.0m）で合計3本の横ボーリング施工配置計画を放射状に立案した。以上により、横ボーリングでの予定排水計画を1本当りの予定排水量として毎分10ℓとし、3本での合計予定水量として毎分30ℓの排水を代替水源として確保する計画とした。

また、ボーリングの保孔管材料として、他工事でも使用により集水効果の実績がある、国土交通省新技術情報提供システム「NETIS」登録の二重式排水管「ミズツールMTパイプ」を採用・使用することとした。施工時においては、ボーリング施工中の削孔方向をトータルステーションに

て、定期的な測定を行いながら方向管理をして、孔曲がり等によるジャーミング防止対策を図った。

この結果、計画通りに1本目で70m付近から湧水が確認され、基岩部への貫入及びすべり面の確認の上、77mまでボーリングを行い削孔完了とした。ボーリング完了後の排水量は平均で毎分60ℓを越えており、7世帯の代替水源として十分であった(図-4)。

ボーリング完了後、1週間ほど排水量の測定及び観測を行ったが、排水量は減少することなく恒久的な状態を保っていた為、発注者と協議のうえ、残り2本の施工は現段階では行わずに代替水源横ボーリングを完了し、利用各世帯への分水配管の布設を行い、上記の既存集水井からの排水と共に代替水として配分水を行った。

また、配分水後の工事期間中においても、定期的に代替水源横ボーリング排水量の測定観測を行ったが、排水量は毎分60ℓから減少することなく、工事終期の2・3月には毎分100ℓを超える水量が観測された。



図-4 横ボーリング完了後での排水状況

このように、計画時予想していた以上の代替水源が確保できた為、工事期間における生活水の不足等による地元とのトラブルは一切無く、むしろ今まで以上の水源施設ができたことにより、地元から大変喜んで頂くことができた。

また、工事中における濁水対策については、以下について検討及び実施を行った。

①濁水処理方法(濁水処理施設等)の検討

②濁水処理の管理方法の検討

(1) 濁水処理方法(濁水処理施設等)の検討

まず最初に、濁水ろ過装置施設の設置検討を行ったが、当現場はケーブルクレーンを使用して資機材の運搬を行う環境であり、施工ヤードも非常に狭く、重量や設置スペース的に濁水処理装置を設置するには非常に困難であったので、濁水処理用として水タンクを3基設置することにした。

各タンクに1次貯水した濁水の処理は、無機系・水質安定凝集剤「水夢」をタンク内に混入し、攪拌して凝集・沈殿させた後、上水のみを放水することで、濁水対策を図ることにした(図-5)。



図-5 水質安定凝集剤の使用状況

(2) 濁水処理の管理方法の検討

濁水処理後のタンク内の貯水において、放水前に濁度・PH値をポータブル測定器にて随時的に確認後に放水するように管理を行った。

測定管理基準は下記のとおり。

- ・濁度(浮遊物質質量) : 25mg/ℓ
- ・PH(水素イオン濃度) : 6.5~8.5PH

また併せて、放水下流河川の位置で河川水の採取を行い、濁度・PH値の測定と測定適合サンプル水(水質安定凝集剤使用水)との対比することにより、多重的な水質管理を行った(図-6)。

上記(1)、(2)の検討及び濁水対策の実施結果により、当現場下流域を汚染させることなく、住民からの工事期間中の苦情等によるトラブルによる、それ以外の濁水対策を図る必要も無く、計画工程とおりに作業を完了することができた。



図-6 濁度測定状況



図-7 集水井完成

4. おわりに

今回は、工事着手前の現地踏査を十分に行ったことにより判明した問題点であったが、施工計画にはこのような現地での問題点を早期把握のうえで、発注者との事前の協議・検討を十分に行い、具体的な問題対策を取り入れることが、工期の短縮やコストの低減、工事への高評価に繋がる近道ではないだろうか。

また今回の場合、集水井工の着手前に上記の代替水源対策を行ったことにより、集水井設置周辺の地表面に流出していた湧水が今回のボーリングの施工にて集水され、次工程の集水井掘削時において懸念材料であった湧水による集水井の土留材

背面地山への崩壊誘発現象が少なくなり、掘削工程の短縮と集水井の品質・出来形管理における規格値を十分に満足させる施工結果へと繋がった。

そして、積極的な濁水対策は、発注者からの高評価と地元からの高印象を得られるものとなった。

最後に今回の工事は、山間地すべり区域特有の厳しい気象及び環境条件にかかわらず、無事故・無災害で工事が完成できたのは当現場従事者全員の尽力と地元住民の本工事への理解と協力の結果であり、ここに関係各位に感謝の意を表します。

そして、今回の工事が嵯峨野地区地すべり区域の防災に大きく貢献するものとして、祈念致します(図-7)。