

急峻地における地すべり対策鋼管抑止杭の施工

中日本高速道路（株） 正会員 中島 康介

大成建設（株） ○正会員 根本 健太郎

1. はじめに

2019年3月10日、中部横断自動車道の新清水-富沢が開通した。本稿では鋼管抑止杭を用いた地すべり対策工事について報告する。施工場所は、同自動車道の富士川第一橋（富士川水系富士川を横断する全長546mの橋梁）の新清水側の橋台背面である。仮設栈橋を取り付けることが不可能な急峻地形の中腹において、鋼管杭（φ508mm t=41mm（最大） L=45m（最大））139本をダウンザホールハンマ工法で施工した。

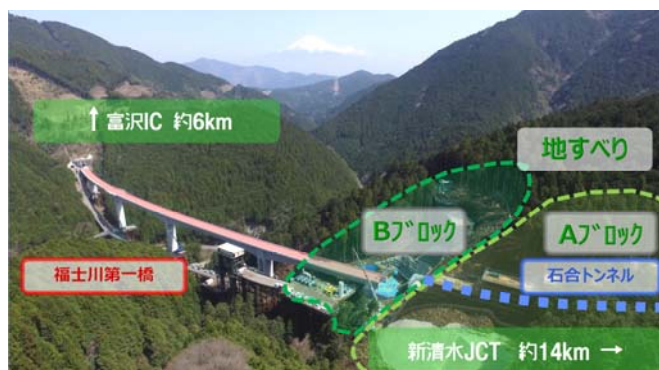
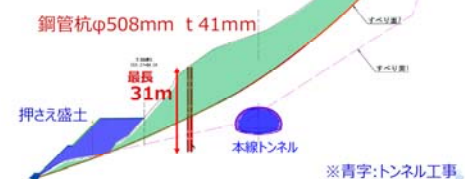


図-1 施工場所概況

Aブロック地すべり対策工

安全率：1.075→1.212



Bブロック地すべり対策工

安全率：1.081→1.200

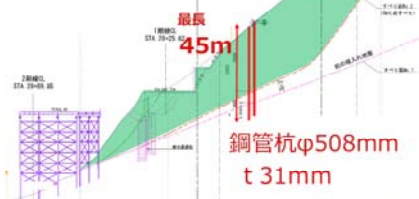


図-2 地すべり対策概略断面図

2. 地すべり・対策工概要

当該地には地すべりがAブロックとBブロックの2ブロック存在している。対策をしない場合の活動に対する安全率は1.0を超えている（現状では滑動しない）が、高速道路本線の安全確保のため安全率1.2を満足するようにそれぞれのブロックに対して鋼管抑止杭を施工した（図-2,3参照）。

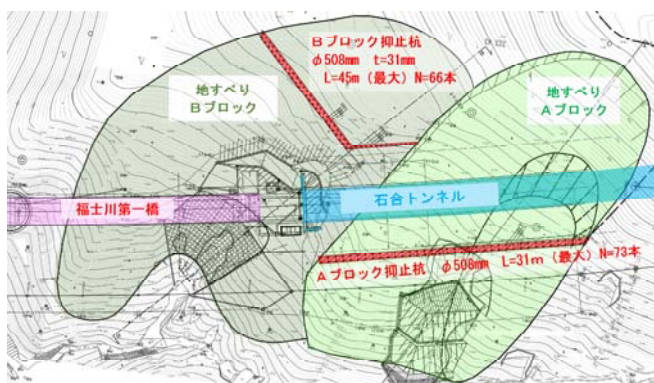


図-3 施工場所平面図・抑止杭仕様

3. 施工上の問題点と課題

急峻地形における長さ30mを超える既製杭の施工は前例の少ない難工事である。さらに開通までの時間が限られるなかで、通常の杭打設で使用する大型機械が使用できないという大きな問題点があった。この問題を解決するため、以下の4つの課題を解決することに留意し施工計画を立案した。

- 最長45mの杭の施工における孔壁崩壊・孔曲がりの発生による建て込み不良防止
- 急峻地形での資機材運搬手段の決定
- 小型機械で分解組立が可能な施工機械と仮設構台の選定
- 掘削残土の処理方法の決定

4. 課題解決策と施工方法

(a) 最長45mの鋼管杭の施工

削孔機械に吊下げ式のダウンザホールハンマ

キーワード 鋼管抑止杭, 機械式継手, 分解組立, 超大型モノレール, 強力吸引車, システム足場
連絡先 〒409-2102 山梨県南巨摩郡南部町富士16148 大成建設（株）富士川第一橋工事作業所 TEL0556-66-1137

($\phi 610\text{mm}$)を選定し、杭打設箇所を削孔した後にハンマを撤去してから杭を建て込むプレボーリング工法を採用した。削孔精度を確保するため、継手の接続精度を向上させたハンマードを開発し削孔に使用した。また、削孔から杭建て込みまでの時間短縮と抑止杭の継手精度向上を目的に、鋼管抑止杭の継手には機械式継手を採用した。なお抑止杭は長さ5mの部材をつなぎ合わせる構造である。施工に先立ってBブロックの地すべり末端付近で試験削孔($L=45\text{m}$)を行い、削孔の鉛直性、孔壁自立具合、空気圧縮機の台数の確認を行った。ダウンザホールハンマの動力となる空気圧縮機は橋梁施工のために設置した仮設栈橋上に設置した。



図-4 掘削機械と抑止杭継手

(b) 急峻地での資機材運搬手段

資機材運搬については積載4tの超大型モノレールを採用し、設置歩掛8m/日(実績)で全長750mの設置を完了した。



図-5 資機材運搬状況

設置ルートはトンネル工事に干渉しないルートとし、地すべり対策工の施工工程が道路事業全体に影響しないよう工事を進めた。

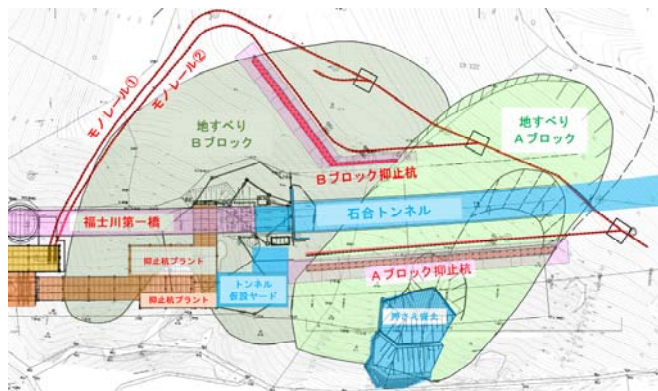


図-6 仮設平面図(モノレールルート)

(c) 小型機械で分解組立可能な施工機械と仮設構台

抑止杭の削孔・建て込みには重量20tを揚重可能な機械が必要だったため、分解組立が可能で一部材の重量が3t未満の橋型クレーンを現場に合わせて製作した。これらの分解組立には4.9tク



図-7 施工機械・仮設構台

ロークレーンと2.9tカニクレーンを使用した。施工機械を搭載する仮設構台については、人力施工が可能なシステム足場を採用した。

(d) 掘削残土の処理

杭1本の削孔によって10m³程度の残土が発生するため、削孔と同時に残土処理を行う必要があった。本施工では



図-8 強力吸引車

仮橋上に強力吸引車を配置し掘削土を吸引処理する方法を導入した。この方法ではVP-125を最長120m配管して残土を吸引・吸引車タンクに回収し、土捨て場に運搬した。

5. おわりに

機械の新規製作や吸引車での残土処理など、工夫を重ねた工法で鋼管抑止杭139本を施工し、孔壁崩壊、建て込み不良なく施工を完了した。出来形は規格値のおおむね80%に収めることができた。

モノレール設置着手から約17ヶ月で杭本体の施工を完了し、地すべりに対する所要の安全率を確保して本線開通を迎えることができた。

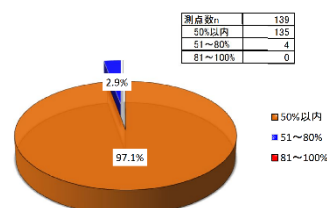


図-9 杭平面位置出来形分布

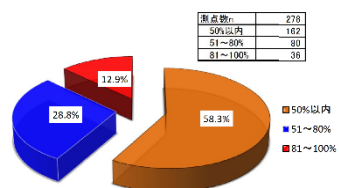


図-10 杭鉛直度出来形分布



図-11 抑止杭施工状況全景