

長大切土法面におけるリバウンド特性の把握

大成建設株式会社 関西支店 正会員 ○足立 健
 国土交通省 近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 石井 保
 大成建設株式会社 関西支店 正会員 溝口 純也
 応用地質株式会社 関西支社 正会員 中西 昭友
 応用地質株式会社 関西支社 小松 慎二

1. はじめに

近畿自動車道紀勢線江住地区ではランプ建設のため、13段の長大切土法面が計画された。施工箇所周辺に分布する地質四十帯は、斜面崩壊や地すべり災害の履歴があり、隣接工区施工のためのパイロット道路切土時にも複数箇所で崩壊が生じる等、施工におよび供用後の安定性が懸念された。特に、当地域では13段に及ぶ長大切土法面の前例がなく、リバウンドによる長期安定性への評価が課題となった。

そこで、事前にボーリング孔にてひずみ（リバウンド量）に依存した変形特性を把握するとともに、施工時に地表・地中の計測を行い、実際の地山挙動を確認した。実現象を対策計画にフィードバックすることにより、施工中の安全管理と最終法面形状での長期安定性を確保することができた。

本発表では、実現象としてとらえた地山挙動を主体に、長大切土法面におけるリバウンド評価について報告する。

表－1 観察・計測内容一覧表

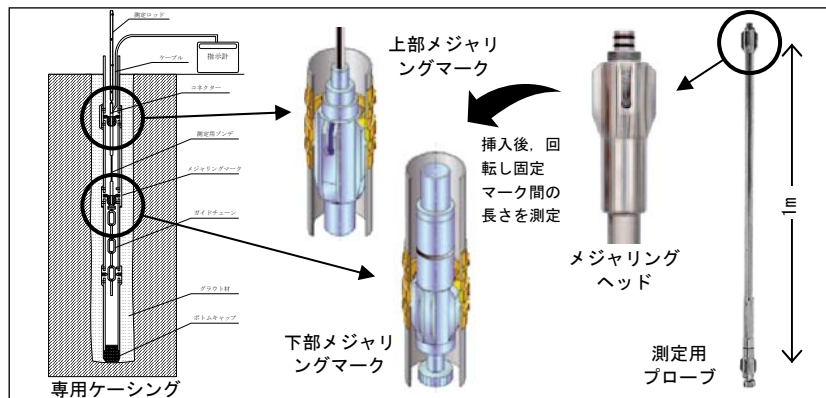
計測対象	計測項目	計測内容
地表面変位	自動視準型光波測量	切土後に、各段の水平方向20mピッチ毎にプリズムを設置し、三次元変位を自動計測した。法面観察による懸念箇所にはプリズム追加した。
地中変位	三成分地中変位計 孔内傾斜計観測	地質調査結果を踏まえ、3測線6箇所(三成分地中変位2箇所、孔内傾斜計4箇所)で実施した。切土前に測定孔を設置し、切土段階ごとに手動計測をおこなった。
	多段式傾斜計	施工の段階に応じ、上述観測孔に多段式傾斜計を設置し、自動計測を行った。
地下水位 雨量	自記地下水位観測 雨量計	切土前に測定孔を設置し、3箇所です自動計測を行った。また、切土法面の頂部で雨量観測を行った。
その他	法面観察	法面に分布する地質・岩級の状況、弱面の有無を全区間にわたり確認し、安定性の評価、解析モデルの妥当性を検証した。

2. 計測方法

地山の挙動を正確に把握するため、表－1に示す観察・計測を行った。リバウンドの影響深度を評価するための鉛直成分の測定には、スライディングマイクロメータ（スイス SOL EXPERTS 社製）を使用した。スライディングマイクロメータの概要を図－1に示す。

スライディングマイクロメータは、地中に埋設した専用ケーシング内にプローブを挿入し、プローブ両端に設置されたメジャリングヘッドをケーシング内のメジャリングマークに密着させたときの長さを測定する。1mごとの連続鉛直変位を測定することが可能で、孔内傾斜計観測と併せて測定することにより三成分の地中変位を測定することができる。

本機器を使用し、切土掘削段階ごとのリバウンド量を2箇所です測定した。



図－1 スライディングマイクロメータ概要図

キーワード 長大切土法面, リバウンド, 変位計測, 地質, 安定性評価

連絡先 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場 1-14-10 大成建設株式会社 関西支店 TEL06-6265-4504

3. 計測結果

図-2 に切土ステップを入れた地質断面図, Bor.7 でのステップごとの鉛直成分(Z 方向)測定結果(1m ピッチ), 水平成分(X 方向)測定結果(0.5m ピッチ)を示す。

①切土高 8m 時, ②切土高 14m 時, ③切土高 21m 時とも鉛直成分の影響深度は地表から 22m であった。また, Bor.7 は断層破碎帯内に設置された観測孔であるが, 破碎帯下位の CM 級岩盤区間(GL-45m 以深)では, ほとんど影響が認められなかった。

①, ②での変位量は, 開口割れ目が発達した砂岩と泥岩境界の GL-19m 付近を境に変化している。割れ目の発達した砂岩では地表部にひずみが集中しやすく, 割れ目の少ない泥岩や混在岩では深部まで応力除荷の影響を受けることが確認できる。

水平成分の測定結果では, ①切土高 8m 時に GL-42m 付近まで変位しており, ②で GL-44m, ③で GL-45m 付近に達した。GL-45m 以深は鉛直成分の測定結果と同じく変位が確認されなかった。変位量は, 鉛直方向の 1/2~1/3 であった。①段階で水平成分の影響が深部に及んだのは, 切土の初期段階でパイロット道路を構築するために道路側を大きく掘削したことが原因と考えられる。

なお, 地表面計測では, 切土直後に設置された定点でほとんど変位が認められなかったことから, リバウンドのほとんどは切土と同時に発生していると考えられる。

4. おわりに

三成分地中変位計測により長大切土法面の掘削時のリバウンド特性を把握することができた。地盤工学会(1999)¹によると D 級~CL 級岩盤の限界ひずみは 0.2~0.5%とされている。今回の計測により, 地表 1m 程度は限界ひずみに近くなることが確認されたことから, 安定勾配が確保できない区間については, 鉄筋挿入工による補強を行った。今後は, 掘削ステップの範囲や形状による地中への影響度合の変化や, ゆるみによる地下水位変動の変化等にも着目しデータを蓄積したい。

本稿で紹介した計測・評価にあたっては, 長大法面安定性検討委員会を立ち上げ, 関西大学都市システム工学科 大西有三先生, 岡山大学大学院環境生命科学研究科 西山哲先生, 社団法人地盤工学会災害専門委員 上野将司様をはじめ多くの方のご指導をいただいた。ここに記して感謝を申し上げます。

参考文献

1) 公益社団法人 地盤工学会：NATM における予測と実際 (地盤工学・実務シリーズ (9)) p136,1999

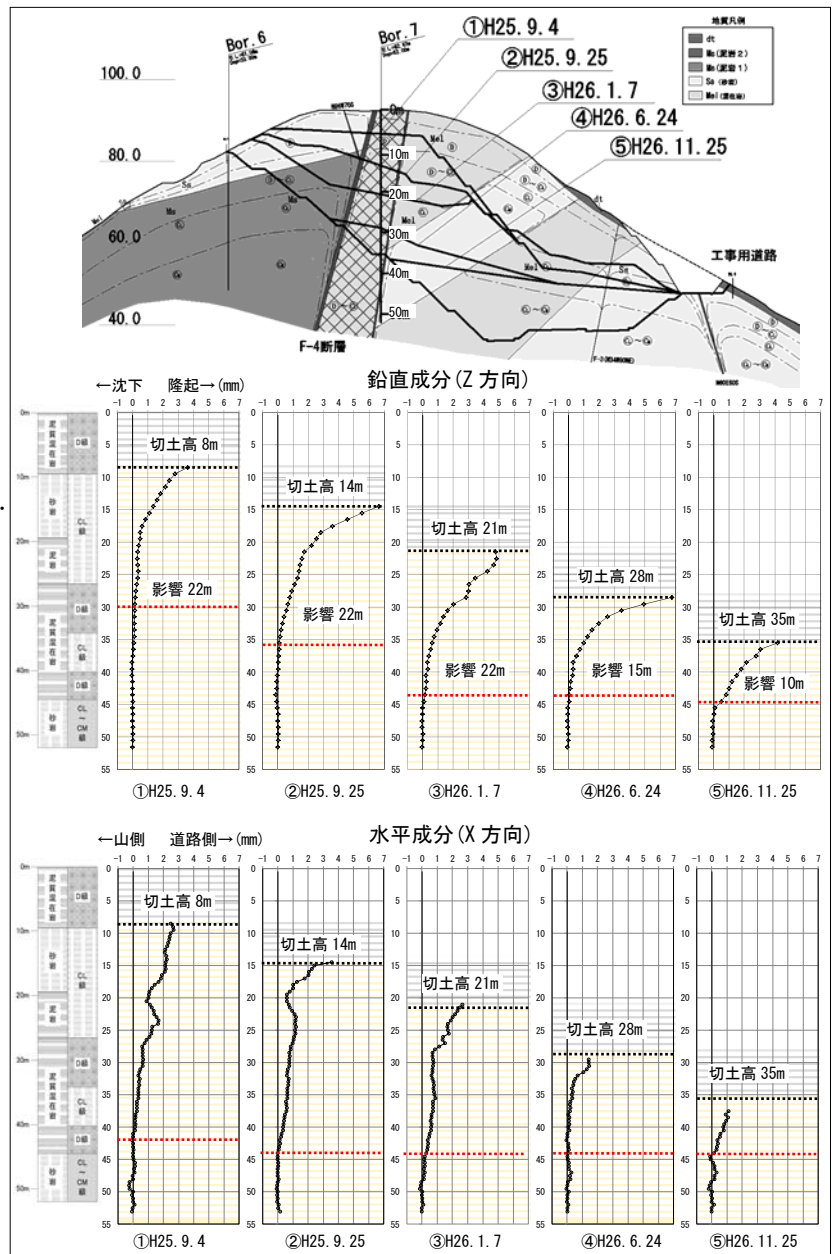


図-2 切土段階ごと測定結果 (Bor. 7)