

高盛土での残留沈下計測の検証

戸田建設(株) 正会員 ○國分 智志, 柴田 靖, チャン ハイ

1. はじめに

一般的に盛土内の残留沈下量は盛土高さに比例して大きくなる。本稿では高さ 10m を超える盛土を施工した際に残留沈下量を計測, 電算ソフトによる予測沈下量を算出し, 実測結果と沈下予測結果との相違について考察した。

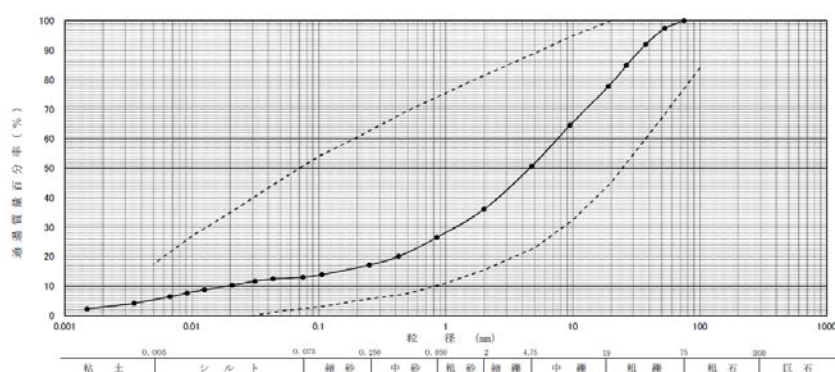


図-1：粒径加積曲線（破線：基準範囲）

2. 調査及び検証概要

盛土計画は, 最終高さまで現地盤から最大約 13.8m の盛土を施工する。主な盛土材は礫質土, トンネルズリ破砕材を重量比 1 : 1 にて混合し, 粒度分布を調整して使用した。粒径加積曲線のグラフを図-1 に示す。試験施工において, 転圧回数と締固め度及び沈下量の収束の相関を確認して, 盛土材の転圧回数を決定した。各層毎に沈下を収束させる盛土を繰り返し, 残留沈下量を限りなく少なくなるように施工した。沈下量計測は盛土着手時に設置した沈下板から現地盤の圧密沈下量を測定する。計画地盤面の計測位置を図-2 に示す。現地盤の地層構成及び現地盤と盛土材の土質定数は, 表-1 の通りである。なお, 粘着力 c 及び内部摩擦角 ϕ の土質定数については, 標準貫入試験の換算 N 値より算出した。¹⁾ また, 計画地盤高さ付近まで盛土を行った後, 1 年以上に渡り残留沈下量の計測を行った。予測沈下量を求める検証はフォーラムエイト「圧密沈下の計算 12」にて行った。



図-2：計測箇所平面位置図

3. 調査結果

盛土施工中の沈下板測定箇所の計測結果を図-4 に示す。2 測点で平均 260mm の沈下が確認された。盛土高さが增加するにつれて沈下量が増加しているのが明らかになっている。最終盛土高さに到達してから約 30 日間測定を継続した結果, 平均 3mm 程度の沈下量だったため沈下は収束していると判断した。

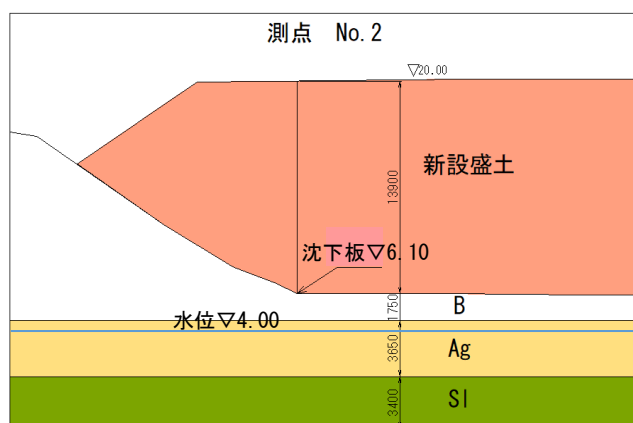


図-3：地層断面図（測点 No. 2）

次に, 盛土実施後の測点 A, B, C の残留沈下量の測定結果を図-5 に示す。最終盛土高さ到達後の計測を約 400 日実施し, 3 箇所で平均 15mm の沈下が確認された。これは測定箇所周辺の盛土厚さ約 13.8m に対して約 0.1%程度の極めて小さい圧縮沈下量であった。目安とされる砂質土盛土での 0.1~0.5%程度の範囲内であることから, 盛土施工中に圧縮の大半が終了していたことがわかる。²⁾

キーワード 盛土, 残留沈下

連絡先 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 2-8-5 戸田建設(株) 土木技術統轄部 TEL (代) 03-3535-1354

4. 検証

表-1の土質定数及び図-3に示す地質断面図を基に、フォーラムエイト「圧密沈下の計算 12」で盛土のモデルを作成し、予測沈下量の計算を行った。実際は現地盤には法面があるが水平地盤としてモデル化を行った。モデル図を図-6に示す。

その結果、最大 200mm の予測沈下量が算出された。電算による予測沈下量より実測の沈下量の方が 60mm 大きい結果となり、概ね実測値に近似した数値が算出された。砂礫層は即時沈下の挙動を示し、圧密沈下量は 0 と算出された。

5. まとめ

実測値と予測値の相違について考察すると、現地盤のボーリング実施箇所はあくまで該当測定箇所付近での結果であり、当該測定箇所の正確な位置での結果ではないため想定より Ag 層が厚く堆積していた可能性がある。道路路線上の

160~180m 前後でも現地盤のボーリングを実施しており、南東方向で実施したボーリング柱状図から全体的に粘土分を多く含む Ag 層が 5m 程度堆積していたことが

確認できた。そのため予測値よりも大きい沈下実測値になったと推測される。

現地盤の地質情報は数メートル測点位置が変わるだけで状況が変化する可能性があり、予測のために詳細な情報を十分に得るためには、測点数を増やすことが必要である。しかし、費用増加が課題となるため実際は最低限の地盤調査結果に基づき、推測することが多い。構造物の重要度とリスクを評価し、

過不足なく地質調査を実施した上で、盛土の場合は施工中及び施工後の沈下計測を一定期間行い、沈下収束の確認が必要である。本件では従来通りのレベル計測にて沈下計測を実施したが、ドローン測量や ICT 機器等を用いて測点数増加・計測精度向上により計測作業の省力化を図ることに期待したい。

参考文献

- 1) 設計用地盤定数の決め方-岩盤編- (2007 年 8 月)
- 2) 道路土工 盛土工指針 (平成 22 年 4 月)
- 3) 道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編 (平成 24 年 3 月)

表-1：現地盤・盛土材の土質定数

地質区分	記号	土質	平均N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)
新設盛土		砂礫	—	19	0	30
既設盛土	B	砂礫	—	20	0	40
礫質土	Ag	砂礫	15	19	0	33
粘板岩	SI	風化岩	280	21	492	21

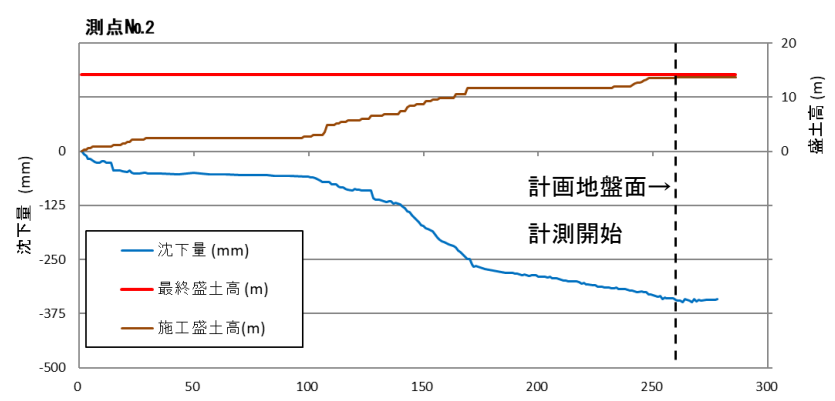


図-4：沈下板測定結果

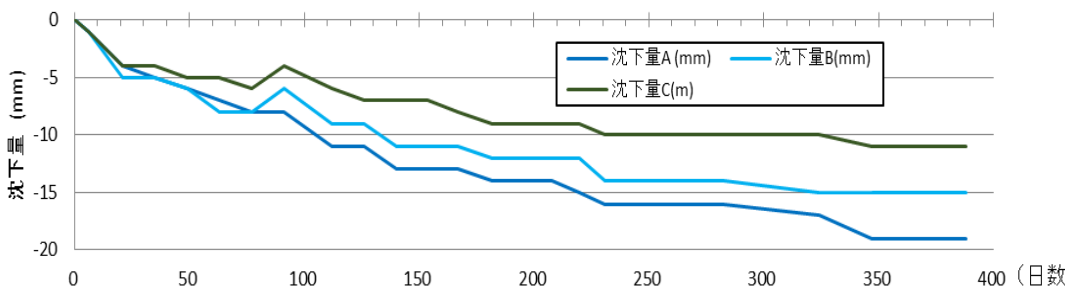


図-5：残留沈下量の計測結果

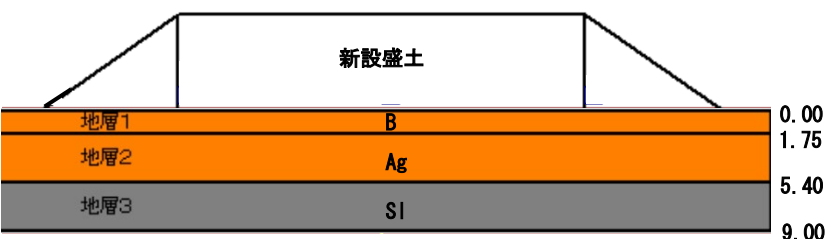


図-6：沈下計算モデル図