

盛土沈下に伴う沈下を考慮した補強土壁の施工検討

東急建設株式会社 会員 ○松田 貴
 会員 平神 拓真

1. はじめに

2018年6月に、久慈川に架かる国道45号久慈大橋の高規格道路化・市街地内の国道45号の高速道路切替工事に着手した。そして、この2021年5月に盛土作業が完了し、市街地内の盛土部を引渡し完了した。本編では、新井田地区補強土部の盛土に伴う沈下量予測とその対応について報告する。

2. 工事概要

本工事は復興道路である国道45号を構成する「三陸沿岸道路 野田久慈道路(普代～久慈)L=25km」のうち、久慈市内の1.6kmの土工事と橋梁下部工事を施工するものである。

新井田地区の概要を図1に示す。新井田地区には軟弱粘性土であるAc1層が4.8m程度、Ac2層が13.1m程度堆積している。同地区No1228R側では当初設計はテールアルメの補強土壁が計画されていた。補強土壁の壁面直下は圧密対象層のすべてを改良する深層混合処理を実施、背面盛土下は深度8mの中層改良を行った。中層改良下に圧密対象層である粘性土が残るため、残留沈下による、補強土壁の壁面クラックや目地ずれの懸念があった。

そこで、供用後までの盛土放置期間を利用し、計測管理により

収束確認し壁面を後施工する補強土としてアダムウォール工法を採用した。アダムウォール工法の詳細図を図2に示す。壁面の設置は、盛土による圧密沈下の動態観測を行い、圧密沈下の収束を待つこととなった。

3. 調査及び解析

アダムウォール工法における壁面の施工開始時期の検討には、アダムウォール基礎地盤の圧密沈下収束を確認する必要がある。そのため、アダムウォール盛土部に沈下板を設置し、動態観測を実施した。動態観測によって得られた実測沈下量を用いた双曲線法により、最終沈下量を予測し、 Δe 法による圧密沈下計算結果と比較した。

3.1 動態観測概要

新井田地区に設置した沈下板の計測位置を示した平面図とアダムウォール盛土部に設置した沈下板No.1228Rの断面図(A-A)をそれぞれ図3、図4に示す。

3.2 双曲線法による沈下量予測

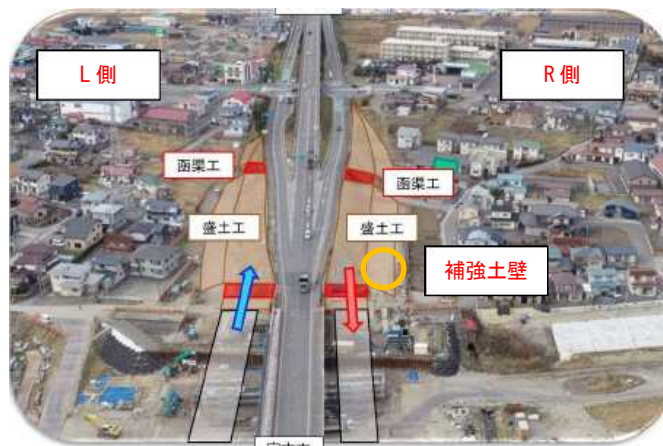


図1 新井田地区概要



図2 アダムウォール詳細図

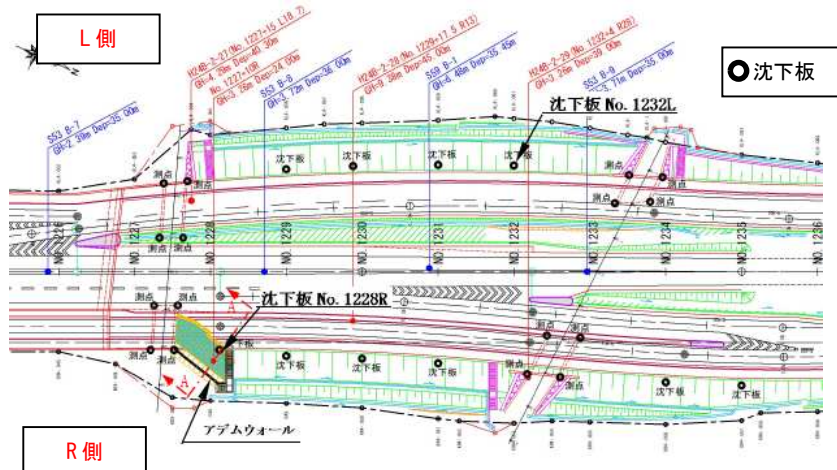


図3 沈下板位置平面図

キーワード 盛土、改良、沈下

連絡先: 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 渋谷地下鉄ビル 東急建設株式会社
 電話番号 03-5466-5891

双曲線法による沈下予測方法に用いる式¹⁾を図5に示す。

No. 1228R に設置した沈下板より得られた実測沈下量から双曲線法¹⁾により以下の条件で最終沈下量を予測した。

- ・盛土完了後の実測沈下量より直線近似による予測
- ・盛土完了後の最終沈下量が大きくなるように安全側に予測(βを小さく設定)

沈下量予測の結果を図-6に示す。安全側に予測した最終沈下量(青線)は133mmであり、21/6/28時点の残留沈下量は11mm(=133mm-122mm)となる。

3.3 考察

圧密沈下計算結果(Δe法)と双曲線法による沈下量予測との結果比較をそれぞれ図-7、表-1に示す。

全層の最終総沈下量は、Δe法による圧密沈下計算では467mmであったものが、実測による双曲線法の沈下量予測では133mmと計算の28%程度であった。アダムウォールの基準によると、アダムウォール及び周辺の変状に対する嵩上げ盛土の沈下及びびびり割れの項目において管理基準値は沈下量100mm未達が安全領域とされている²⁾。全層残留沈下量が100mmになる日数は、圧密沈下計算では1163日(2023/12/5)であったものが、双曲線法による沈下量予測では161日(2021/3/8)と14%程度に短縮された。沈下量が小さくなった要因として、仮設壁の施工前に背面盛土の下部に深度8mまで中層混合処理工を施工しており、この中層混合の改良体の周面摩擦により、総沈下量が減少し、圧密時間が短縮されたものと想定される。ただし、中層混合処理工で深に粘性土(Ac1層の一部とAc2層)が残っているため、将来的に荷重増があった場合には、再度沈下が進み、壁面の変形や壁面材の損傷、目地の変状等の不具合が発生する可能性が考えられる。

4. まとめ

21年8月末時点で、沈下の収束が概ね確認できたため、アダムウォール壁面の設置を行い、2021年12月時点で引き渡し完了した。アダムウォールの壁面設置後の沈下量は2ヶ月間で最大2mm程度に収まっている。引き渡し後の安全管理のため、不具合が発生しても管理者が対応できるよう資料を作成し共有を行っている。

参考文献

- 1) 道路土工—仮設構造物指針, 平成11年3月, 公益社団法人日本道路協会
- 2) アダムウォール(補強土壁)工法設計・施工マニュアル, 一般社団法人土木研究センター

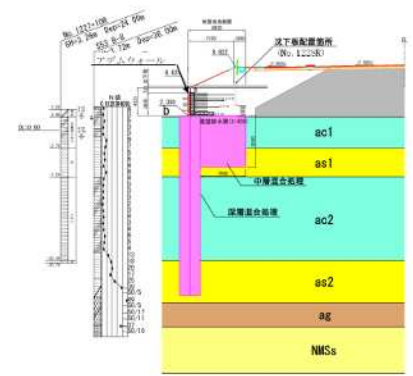


図4 No. 1228R 側沈下板位置断面図(A-A)

$$S_t - S_0 = \frac{f}{\alpha + \beta t} \quad \text{--- (解7-1)}$$

ここに、
 S_t : 時刻tにおける沈下量 (cm)
 S_0 : 最終沈下量 (cm)
 α, β : 沈下曲線のパラメータ
 t : 経過日 (盛土完了日) からの経過時間 (日)

式(解7-1)は、式(解7-2)のように変換できることを用いて、(参考7-5-1)に示す手順でパラメータ α, β を算定し、盛土完成後の任意の時点での沈下量を算定する。

$$\frac{f}{S_t - S_0} = \alpha + \beta t \quad \text{--- (解7-2)}$$

図5 双曲線法による沈下予測方法に用いる式¹⁾

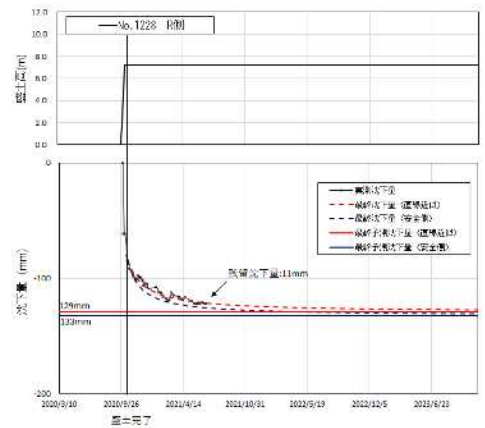


図6 圧密沈下計算結果(Δe法)

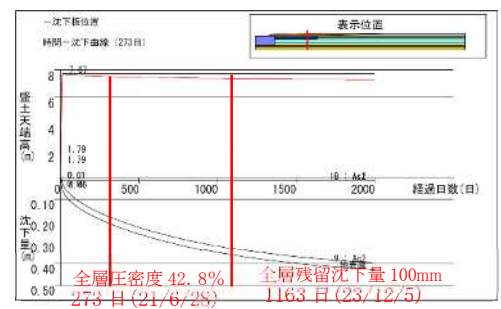


図7 双曲線法¹⁾による将来沈下量の予測

表1 双曲線法による予測と圧密沈下検討(Δe法)の結果比較

	単位	圧密沈下解析 (Δe法)	双曲線法 (安全側)
盛土時期	開始日	日	0
盛土時期	完了日	日	13
盛土材湿潤単位体積重量	γ	kN/m ³	18
排水条件 (Ac2)		両面	-
全層 圧密度90%	沈下量	mm	421
全層 圧密度90%	経過日数	日	1852
全層 圧密度100%	沈下量	mm	467
Ac2 圧密度90%	沈下量	mm	393
Ac2 圧密度90%	経過日数	日	1914
Ac2 圧密度100%	沈下量	mm	437
全層 残留沈下量100mm	経過日数	日	1163
全層 残留沈下量100mm	圧密度	%	79
Ac2 残留沈下量100mm	経過日数	日	1163
Ac2 残留沈下量100mm	圧密度	%	77