

鵜住居水門工事における堤体盛土工の圧密沈下予測解析結果報告

前田建設工業(株) 正会員 吉田 敬司
前田建設工業(株) 正会員 金城 力

1. はじめに

本工事の堤体盛土工は、出来形・強度に対する品質要求が高い津波防潮堤施設である。支持地盤には砂質シルト(中間土)が比較的厚く堆積することから、圧密沈下に対する配慮が必要とされた。施工は、盛土とコンクリート被覆を繰り返す手順となるため、最終盛土高における変形を考慮した上げ越し量を設定し、確実な沈下収束確認のもと、出来高管理を行う必要があった。

この堤体盛土工に対し、計画段階(実施工前)では、圧密沈下解析結果(予備解析)と動態観測結果をもとに適宜上げ越し量の調整を行う方針で施工開始とした。本稿では、実測の時間-沈下関係を再現できるように実施したフィッティング解析実施の報告と解析結果に基づく沈下予測結果を示す。

2. 堤体盛土工の施工

(1) 施工概要

堤体盛土工は、台形状の標準部(図-2)から水門本体へすり付ける接続部(図-3)へと形状変化する。移動式クレーンにより被覆コンクリート(プレキャストブロック)を吊り上げ設置する必要から、盛り立ては、3ステップに分け、各ステップにおいて沈下収束確認を行う方針とした。

標準部は、隣工区の施工管理方針¹⁾を踏襲し、盛土天端被覆工完了後の残留沈下量を圧密沈下予測解析(予備解析)により算出し、所定の出来高を確保するための上げ越し量を施工へ反映した。接続部は、解析による予測が困難となることから、標準部の実測結果と比較できる計測器の配置計画とした。

(2) 地盤条件・改良仕様

支持地盤の層序は、上から砂礫土(g1)、中間土(c1)、火山灰質砂(va)、中間土(c2)、砂礫土(g2)となる。このうち、圧密沈下が想定される土層は、中間土(c1・c2)、である。

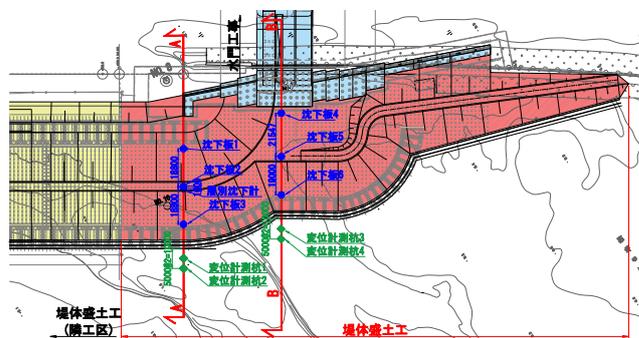


図-1 平面図

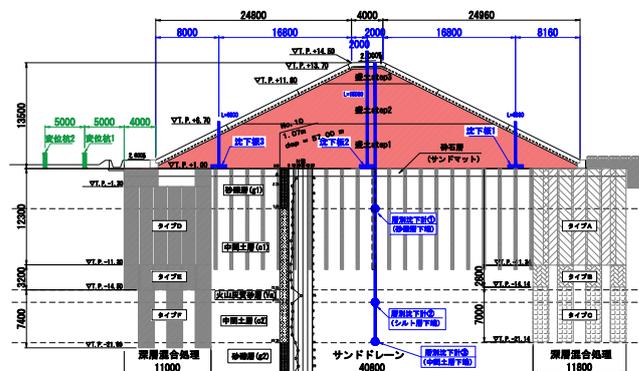


図-2 標準部 断面図 (A-A)

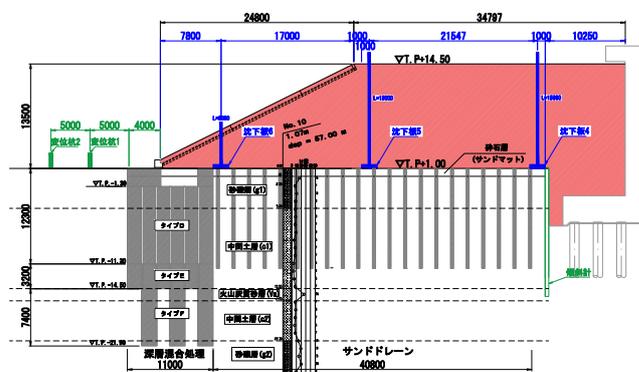


図-3 接続部 断面図 (B-B)

表-1 動態観測の計測項目

項目	名称	配置箇所	数量	確認頻度
沈下計測	層別沈下計	盛土中央部	1箇所 × 1断面	1回/1日
	沈下板	盛土中央部・法尻部	3箇所 × 2断面	1回/1日
水平変位計測	地表面変位杭	背面側地盤 1m,5m地点	2箇所 × 2断面	1回/1日
	挿入式傾斜計	水門本体背後	1箇所 × 1断面	1回/1日

キーワード：沈下予測，高盛土，圧密，盛土管理，防潮堤

〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-2 TEL：03-5276-5166 FAX：03-5276-526

また、盛土法尻直下には地震時液状化対策の深層混合処理工法による改良、堤体直下にはサンドドレーンによる圧密沈下促進工法が適用されている。

3. 圧密沈下予測解析

(1) 予備解析 (フィッティング前)

予備解析では、事前土質結果より設定した物性値を用い、粘性土層のせん断変形・一次圧密・二次圧密および、砂質土層の圧縮沈下量を算出し、支持地盤の沈下予測を行っている。評価対象位置は、上げ越し形状を設定するために、盛土中央に加え、各ステップの法肩（海側・陸側）としている。

(2) フィッティング解析

前述の通り、出来形に対する品質要求の高い施設となるため、本工事では、各盛土ステップ完了後に、予測精度の向上のため、実測結果に基づくフィッティング解析を行い、フィッティング後の沈下予測解析に基づく、上げ越し量を施工に適宜反映している。本稿では、盛土最終ステップ施工前（盛土 step2 完了後）に実施した沈下予測解析結果を示す。

実測値と予備解析結果では、地表面の沈下傾向は概ね一致しているが、沈下量は 27.3cm の乖離が見られた（図-4）。また、圧密層別の沈下は、c2 層の最終沈下量が概ね一致しているのに対し、c1 層の最終沈下量が 16.8cm 程度の乖離が見られた（図-5）。

これらより、c1 層の沈下曲線（沈下量に係る e -logP 曲線）をフィッティングさせることにより、物性値を設定し（図-6）、沈下予測を行った。

4. 考察

フィッティング前後の残留沈下量は、所定の管理値²⁾を満足することから、施工開始後に計画段階の施工管理方針を見直すような大きな差が見られないことを確認した（表-2）。また、地表面沈下量について、実測値と予測値の差が、フィッティング解析を実施した盛土 step2 完了後 6.9cm に対し、施工完了後の時期においても 9.0cm 程度と概ね実測値を捉える結果が得られた。以上より、最終盛土前（盛土 step2 完了後）にフィッティング解析を実施することにより、将来の沈下量を予測可能とした（図-4）。

参考文献)

- 1) グエン,松本他：軟弱地盤上の防潮堤築造に伴う残留沈下予測と天端の上げ越し対策，土木学会第 75 回年次学術講演会，2020.
- 2) 岩手県県土整備局 河川課；岩手県海岸保全施設等設計マニュアル，4-14，平成 25 年 9 月。

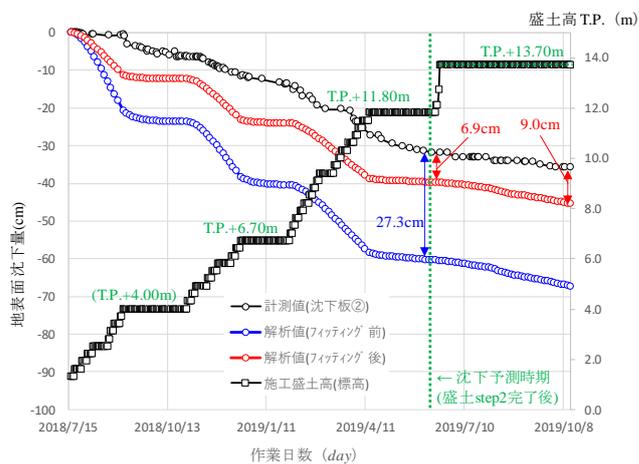


図-4 盛土経過・地表面沈下計測結果

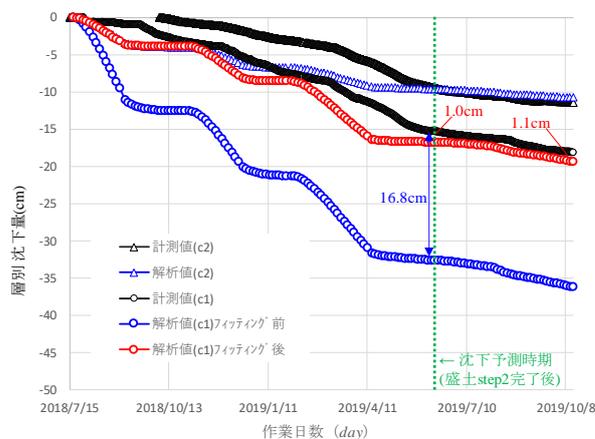


図-5 圧密層の層別沈下計測結果

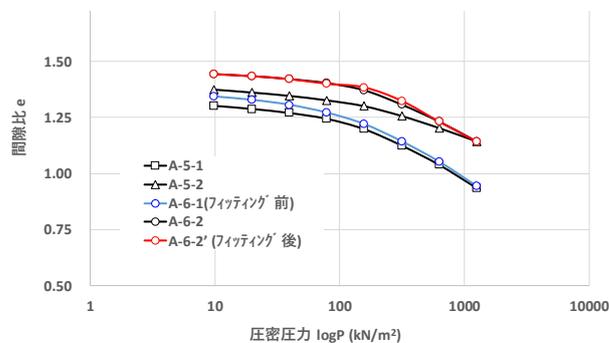


図-6 c1 層の e -log P 関係

表-2 フィッティング前後の沈下予測結果

項目	フィッティング前			フィッティング後		
	陸側	中央	海側	陸側	中央	海側
上越し量	盛土STEP1完了	32.8cm	64.2cm	32.8cm	28.5cm	58.7cm
	盛土STEP2完了	24.0cm	29.8cm	24.0cm	19.5cm	24.9cm
	盛土STEP3完了	18.1cm	18.1cm	18.1cm	16.2cm	16.2cm
残留沈下量	解析値	-	15.2cm	-	-	13.8cm
	管理値	-	20.0cm	-	-	20.0cm
	判定	-	OK	-	-	OK