

東松島市野蒜北部丘陵地区一次整地工事における軟岩の急速盛土の品質管理について

大成建設(株)東北支店 正会員 ○久常 雄大
大成建設(株)技術センター 正会員 小林真貴子
大成建設(株)東北支店 正会員 白土 稔

1. はじめに

東日本大震災で多大な被害を受けた宮城県東松島市野蒜地区では、早期復興を目指し大規模土工を施工中である(東松島市施行[事業受託者UR都市機構が発注]の東松島市野蒜北部丘陵地区一次整地工事)。土工事は掘削量が550万m³で、このうち事業用地内に約240万m³を流用盛土している。盛土高は20mを超える高盛土で、一日も早い住宅建築を目指して短期間での急速施工となる。本報は、主要盛土材料である軟岩について、高盛土に伴う圧縮特性の把握を目的とした大型一次元圧縮試験を実施し、その結果に基づき施工した盛土の品質管理状況について報告する。

2. 盛土材料

当地区の主要盛土材料は軟岩で、リッピング掘削した原材料は、最大粒径 1000 mmで石分を 50%以上含む、いわゆる『岩石質材料』である(表 1)。盛土材料の仕様は最大粒径 300 mm以下で、37.5mm 以上の礫・石分含有率が 40%以下と規定されている。原材料の大塊を破碎し粒度調整した盛土材料の粒度特性および締固め特性は良好で、スレーキング試験・破碎率試験からも品質に問題ない材料といえる¹⁾。

3. 大型一次元圧縮試験

急速高盛土に伴う圧縮特性の把握を目的とした大型一次元圧縮試験を実施し、締固め密度比と圧縮ひずみとの関係について検討した。

3.1 試験方法

図 1 に大型一次元圧縮試験装置の外観および概要を示す。装置は、大型モールドに試料を詰め、上部から油圧ジャッキにて圧縮応力を載荷し、載荷時の圧縮ひずみを連続的に測定するものである。モールドは鉄製の肉厚管(φ300mm, t=8mm)で、供試体は水浸可能な水槽に入れる構造としている。試料は締固め時の粒子破碎を避けるため、大型モールドに高さ 300mm になるよう静的に締固めた。モールドと供試体との周面摩擦低減のため、モールド内壁にグリスを塗布してテフロンシートを貼った。供試体の締固め密度比は、共通仕様書に規定された密度である 87%(Case-1) と、それより 5%高い 92%(Case-2)とした。試験は、供試体上部に加圧板

表 1 材料特性

試 料 番 号			原材料	盛土材料
土粒子の密度	ρ_s	g/cm ³	-	2.517
自然含水比	w_n	%	32.1	34.3
最大粒径	mm		1000	300
石分	75mm以上	%	89.5	11.7
礫分	2~75mm	%	6.7	79.3
砂分	75μm~2mm	%	1.8	8.6
細粒分	75μm未満	%	2.0	0.4
均等係数	U_c		7.7	12.4
曲率係数	U_c'		3.37	1.50
分類名			岩石質材料	粗石まじり土質材料
分類記号			(Rm)	(Sm-R)
試験方法			-	B-c
最大乾燥密度	ρ_{dmax}	g/cm ³	-	1.228
最適含水比	w_{opt}	%	-	34.7
スレーキング率			-	5.6
破碎率	%		-	21.3

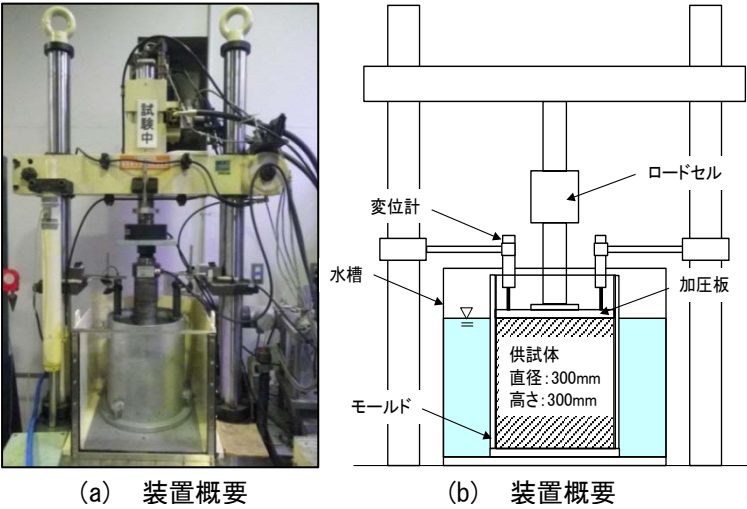


図 1 大型一次元圧縮試験装置

キーワード 品質管理 軟岩 盛土 大型一次元圧縮試験
連絡先 〒981-0303 宮城県東松島市小野中央 3-9 大成 JV 内 TEL0225-86-1020

を設置し、非水浸状態にて24時間サイクルで100, 200, 400kN/m²の圧縮応力を段階载荷した。なお、圧縮応力400kN/m²は盛土高25mに相当する。非水浸での400kN/m²の载荷終了後、水浸させて圧縮応力400kN/m²を5日間载荷した。

3.2 試験結果

図2に経過時間と圧縮ひずみとの関係を示す。圧縮応力の増加に伴い圧縮ひずみが増加しており、非水浸状態での圧縮ひずみがCase-1で5.26%、Case-2で0.81%であった。その後の水浸状態ではCase-1で5.74%まで進行したが、Case-2では0.83%に抑えられ、高密度のCase-2の方が圧縮ひずみを低減できる結果を得た。

図3は、盛土高25mにおいて、施工完了からの圧縮ひずみを推定した結果である。施工完了1年後ではCase-1で2.3%、Case-2で0.2%、10年後ではCase-1で4.4%、Case-2で0.6%となり、施工後の圧縮ひずみが大きく低減できるとともに、収束までの期間が大幅に短縮できるという結果が得られた。

4. 盛土試験

大型一次元圧縮試験の結果に基づき、盛土試験を実施した。盛土試験では、締固め機械として21tブルドーザと10t振動ローラの2機種を選定し、各々の締固め回数における締固め密度と沈下量を測定することにより、軟岩に適合する盛土仕様を検討した。その結果、軟岩への適性、ならびに所定密度比および沈下収束をクリアする締固め回数を総合的に鑑みて、10t振動ローラが最適な締固め機械であると選定した。

5. 実施工における品質管理

大型一次元圧縮試験、ならびに盛土試験の結果に基づき、本工事における転圧機械は10t振動ローラ(起振力260kN)とした。品質管理方法はRI法による特別規定値(Ds)とし、締固め密度比は92%以上と設定した。現在、造成盛土は順調に進捗している。RI法による密度測定結果は常に92%以上が確保されており、品質管理状況は良好である。圧縮ひずみの計測結果より、盛土高20mを超える盛土部において施工後から数カ月で圧縮ひずみが収束傾向に至っており、高密度管理の有効性が確認された。

6. おわりに

本工事では、盛土施工時の締固め密度を高く設定することで、施工後の圧縮ひずみを低減させることができ、さらに収束までの期間を大幅に短縮することを可能とした。今後も高い品質を維持することで工期の短縮を図り、早期復興の一助となるよう一層邁進する所存である。

参考文献

1)地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説，二分冊の1，2009

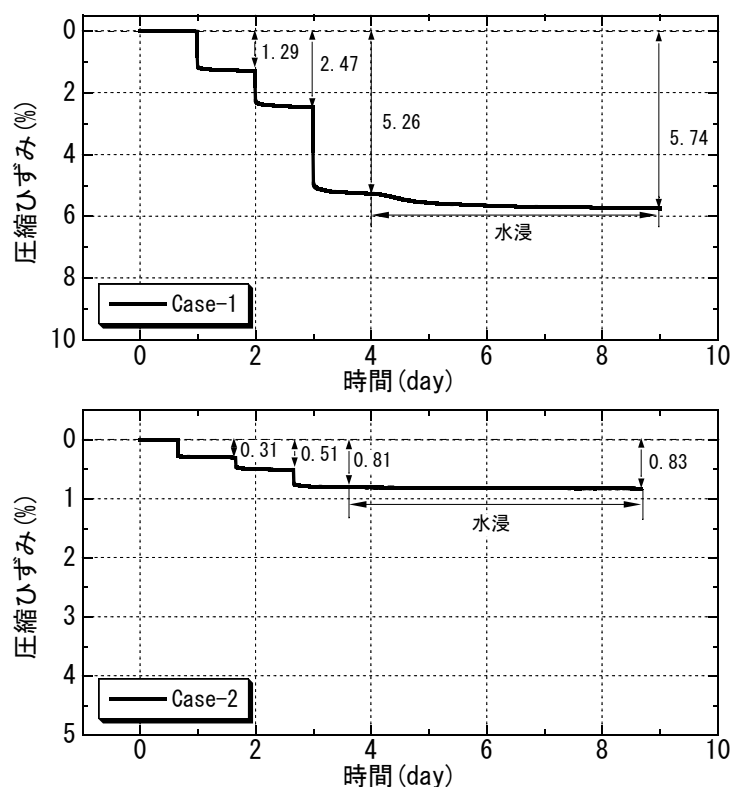


図2 経過時間と圧縮ひずみとの関係

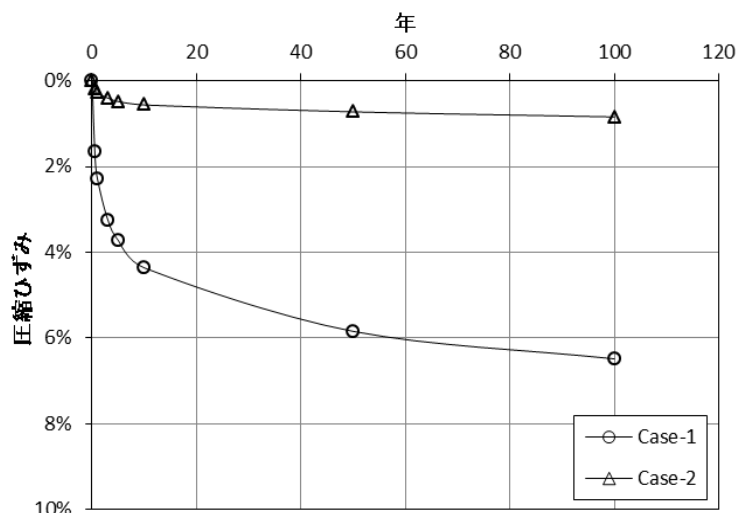


図3 盛土施工完了後の圧縮ひずみ推定値