

## 最大高さ 48m の国内最大級の宅地高盛土の構築 —その 1：特殊土の特性を考慮した互層構造と圧密・排水対策—

大成建設(株) 東京支店 正会員 ○宮崎 尚人 正会員 岩崎 孝夫  
大成建設(株) 技術センター 正会員 忠野 祐介

### 1. 工事概要

東京都稲城市にて、土地区画整理法に基づく大規模宅地造成工事が行われている。本報では、根方谷戸地区に造成された最大法高 48m、盛土量が約 100 万 m<sup>3</sup> の宅地盛土としては国内最大級の高盛土について述べる。

### 2. 高盛土構築にあたっての課題

#### 1) 特殊土を用いた高盛土

盛土材は、場内発生土の稲城砂と関東ロームであり、両者ともに特殊土に位置づけられる。両者の主な工学的特徴を表-1 に示す。高盛土構築にあたって特に課題となったのは、主に以下の 3 点であった。①稲城砂は細粒分含有率が高く、透水係数が中位である。②関東ロームの圧密係数が小さく、圧密収束までに長期間を要する。③稲城砂は雨水侵食に弱く、盛土表面に露出した場合、ガリ侵食や土砂流出が懸念される。

#### 2) 盛土上に開通する都道の早期開通

完成後の高盛土上には、多摩 3・4・12 号よみうりランド線（以下、都道と表記）が開通する予定であり、施工のみならず、盛土完成後の残留沈下の収束期間を含めた全体工程の短縮が求められた。そのため、施工に伴う過剰間隙水圧発生による不安定化および残留沈下期間を短縮すべく、圧密促進策を講じることとした。

#### 3) 侵食崖を含む集水地形における排水対策

根方谷戸地区は、侵食崖を含む集水地であり、地山から盛土内に浸透する地下水への対策、および近年激甚化する豪雨による表面浸透水への対策が必要であった。また、盛土材として透水係数が低く背面側水圧の影響を受けやすい関東ロームと、雨水浸透に伴うサクシオン消失による強度低下を生じやすい稲城砂を用いることから、万全の排水対策が求められた。

### 3. 盛土全体の構造

図-1、図-2 に高盛土の平面図および断面図をそれぞれ示す。法面のはらみ出し対策として「関東ローム高盛土法面の設計施工指針」（東京都多摩都市整備本部）を参考として、稲城砂と関東ロームを互層に積層することを基本構造とした。また、盛土全体の排水効果を高めるために、縦断排水勾配と横断排水勾配をそれぞれ設定している。盛土全体の常時・地震時の安定計算および 2 次元断面による浸透流解析、変形解析による詳細設計において、2 章で挙げた課題解決にあたって以下の対策を含めた設計を実施した。

#### a) 盛土全体の安定性確保

安定計算結果より、基盤を含む円弧すべりで地震時に安全率を下回ったため、盛土基礎部に堆積している N 値 ≤ 10 の軟弱な沖積砂質土層を改良径 700mm の SCP 工法<sup>1)</sup>により改良し、盛土法先にはセメント安定処理土による押さえ盛土を設置することとした。

表-1 盛土材の主な工学的性質

関東ローム	工学的性質	稲城砂
砂まじり火山灰質粘性土 (II 型)	土質分類 (盛土材最頻値)	細粒分質砂
89%	自然含水比	19%
2.811g/cm <sup>3</sup>	土粒子密度	2.684g/cm <sup>3</sup>
85%	細粒分含有率	23%
w <sub>L</sub> =107%, w <sub>p</sub> =77%	コンシステンシー	N.P.
6.4×10 <sup>-9</sup> m/s	透水特性	2.0×10 <sup>-6</sup> m/s
60cm <sup>2</sup> /d	圧密特性	—
φ'=33°	強度 (設計値)	φ'=33°
空気間隙率 12%以下	転圧基準 (品質管理値)	締固め度 90%以上
チキソトロピー性による強度回復	その他	雨水侵食に弱い

キーワード 稲城砂 関東ローム 高盛土 圧密

連絡先 〒163-6008 東京都新宿区西新宿 6-8-1 新宿オークタワー 大成建設(株)東京支店 TEL: 03-3348-1111 (代表)

## b) 盛土表面の雨水侵食・降雨浸透水の低減対策

稲城砂の雨水侵食性や盛土内への浸透水低減を目的として、法面を含む盛土表面は全て関東ロームで覆うこととした。さらに法面保護工として、植生と法面保護を兼ね備えた養生マットを法面全面に敷設した。

## c) 盛土内の排水対策

浸透流解析結果より、降雨浸透水や関東ロームの圧密に伴う間隙水が稲城砂層内に滞水することが懸念された。排水効果を向上させるため、各稲城砂層の下端全面に高透水性の排水シートを敷設し、盛土基礎面および盛土高さ9m毎に水平排水層、盛土縦断方向中央部に鉛直排水層を設けた。排水シートについては、施工完了後にも所定の排水効果を保持する恒久性が求められたため、外部機関での長期通水性能、盛土上載圧以上の载荷条件下での耐圧性能の確認を経て材料を選定した。

## d) 圧密促進対策

関東ロームの過剰間隙水圧の消散促進対策は、「関東ローム高盛土法面の設計施工方針（排水ブランケット工）」（東京都多摩整備本部）に準拠した。過剰間隙水圧の早期消散に向けて、層厚1.2mの関東ローム各層の中央高さに排水ブランケットとなる長繊維不織布のジオテキスタイルを設けることとした。さらに、帯状の集水ドレーン材を全面敷設したジオテキスタイル上の盛土上下流方向に14m間隔で設置することで排水時間の一層の短縮を図った。

## e) 地山から盛土内へ浸透する地下水および盛土表面から降雨浸透水への対策

地下水排除工として、盛土基礎面および地山の沢地形にあたる範囲に暗渠工を配置した。施工時において、地山の表土撤去・段切り工の地山確認の際に湧水が確認された場合には、別途暗渠工を追加した。さらに、盛土表面からの降雨浸透水の早期排水対策として、盛土最上層の水平碎石層内にも暗渠工を配置した。

## 4. まとめ

集水地形の谷に盛土材として取扱いが難しい特殊土を用いた大規模な高盛土を構築するにあたり、互層構造の採用や各種の排水対策を講じた。また、本報で挙げた以外にも生産性向上のためのICT技術<sup>例えば2),3)</sup>の積極導入を図ったことで、2021年3月に高盛土の完成を迎えた。圧密度が大きい関東ロームを用いた高盛土としては、比較的短期間の3か月間の観察期間での沈下収束確認を経て、一部暫定区間を含んで同年9月27日に都道が無事に開通を迎えることができた。施工期間中および完成後の観察期間での動態観測記録や沈下予測解析については別報<sup>4)</sup>を参照されたい。

**参考文献** 1) 岩崎ら：谷戸地での締固め地盤改良の計画と施工管理, *JSCE72th*, VI-871, 2017. 2) 忠野ら：ULSとMMSを併用した3次元レーザー測量による土量変化率の算定, *JSCE75th*, VI-1119, 2017. 3) 坂本ら：電子帳票の活用による高盛土品質管理業務の効率化, *JSCE76th*, VI-507, 2021. 4) 忠野ら：最大高さ48mの国内最大級の宅地高盛土の構築, *JSCE77th*（投稿中）。

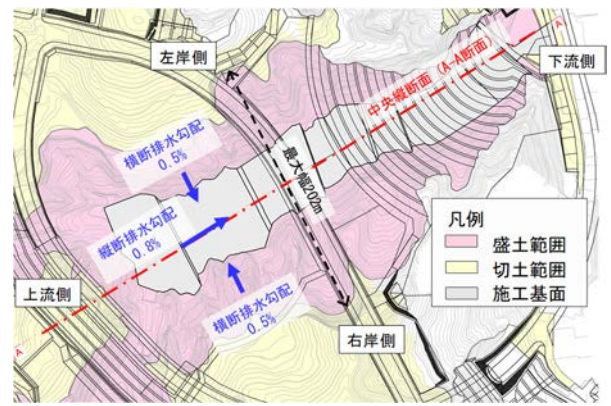


図-1 高盛土平面図

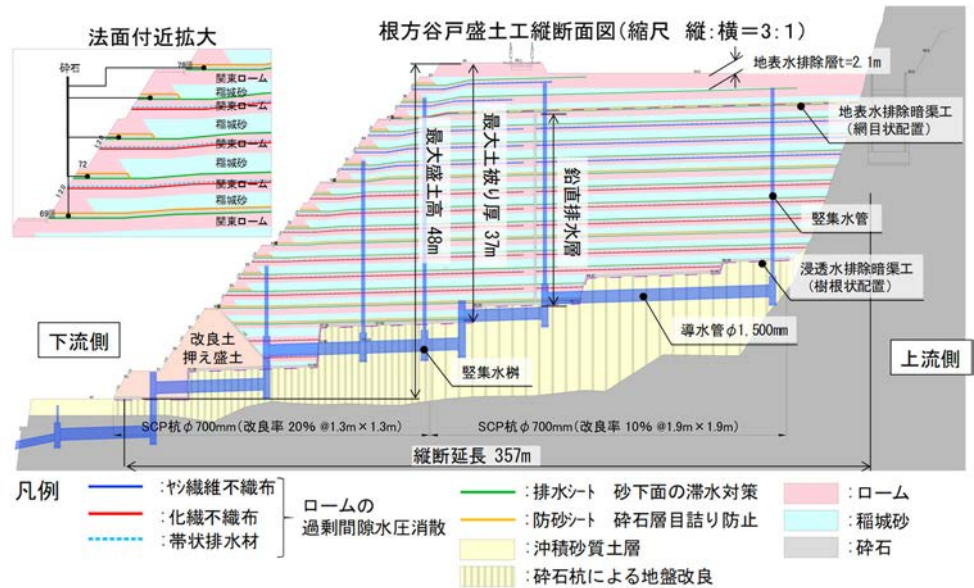


図-2 高盛土断面図