

ICT 土工を活用した谷埋め高盛土施工における測位精度低下への対応事例

大成建設(株) 技術センター

正会員 ○忠野 祐介

大成建設(株) 東京支店

正会員 岩崎 孝夫

正会員 宮崎 尚人

1. はじめに

国交省が主導する i-construction のトップランナー施策である ICT 土工では、様々な技術開発や基準書の整備が積極的に進められた結果、近年土工の生産性が飛躍的に向上している。本論では、最大盛土高さ 48m の谷埋め高盛土の施工に ICT 土工を活用した内容を述べるとともに、谷地形内での測位精度の低下に対応した事例について述べる。

2. 工事概要

東京都稲城市にて、土地区画整理法に基づき総事業面積が約 0.875km² の宅地造成工事が行われている。この宅地造成工事の主要工事の一つとして、稲城市から川崎市を結ぶ都道 124 号線の付け替え工事が行われており、NATM 方式のトンネル¹⁾、擁壁、盛土等の施工が進められている。

本論で対象とする盛土は、都道 124 号線が通過する盛土区間の内、根方谷戸と呼ばれる地区の最大高さ 48m、最大土被り厚 37m の高盛土である。図-1 に高盛土の平面図を示す。根方谷戸は、丘陵地が侵食されて形成された谷地形であり、盛土基礎地盤は細粒分を 20~40% 含む As 層であったため、砕石杭造成による締固め改良工を実施している²⁾。図-2 に高盛土の断面図を示す。盛土材は、場内で発生する稲城砂と関東ロームであり、盛土量は約 100 万 m³、盛土全体の安定性確保と関東ロームの圧密促進の観点から両者を層厚約 1.2m の互層で積層する構造としている。更に、関東ロームによる盛土層の過剰間隙水圧の早期消散や、浸透水の盛土外への排水を目的としたジオシンセティックスを計 5 種類使用し、敷設高さ毎に盛土全面に敷設している。また、盛土高さ 9m 毎に厚さ 0.3m の水平砕石層を設けている。なお、これらについては盛土内において縦断方向および横断方向それぞれで排水勾配が設定されており、縦断方向には 0.8%、横断方向には中央縦断面 (A-A 断面) に向かって 0.5% となっている。上記のジオシンセティックスと水平砕石層の排水効果を確保するためには、盛土内の高さ管理が重要な位置付けとされたことから、ICT 土工を活用した施工管理を行っている。

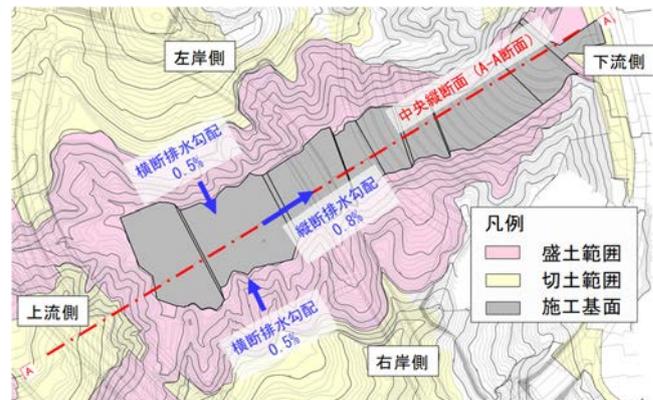


図-1 高盛土平面図

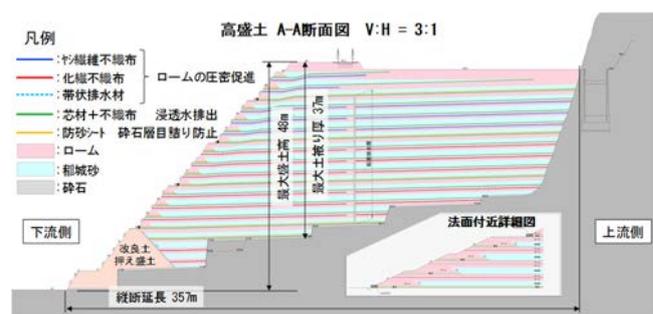


図-2 高盛土断面図

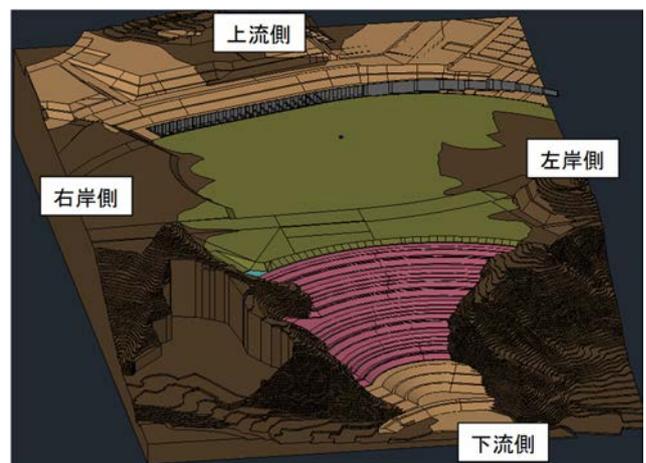


図-3 3次元モデル

キーワード ICT 土工 GNSS 谷埋め盛土 稲城砂 関東ローム

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株)技術センター TEL: 045-814-7221 (代表)

3. ICT 土工の概要

本工事では、0.8m³油圧ショベル1台および21t級湿地ブルドーザ2台のICT建機を導入している。各建機の役割としては、油圧ショベルについては法面成形および敷均し厚の管理、湿地ブルドーザは敷均しおよび転圧を担っており、事前に作成した3次元モデル(図-3)を基準に、敷均しおよび転圧高さの管理、円弧状の法面の整形作業の効率化を図っている。位置情報は、ネットワーク型RTK-GNSS測位(VRS方式)を採用し、GPSおよびGLONASSの衛星情報を利用している。

4. 測位精度低下範囲における対策

本工事は、施工中の降雨による斜面からの土砂流出防止の観点から、斜面上の樹木の伐採や表土除去、段切りなどを一括して行うのではなく、盛土施工の進行に合わせて必要箇所のみ順次行う形としている。そのため、盛土高さの低い初期～中期の段階(写真-1)では、樹木等の影響により時間帯・施工場所によっては受信可能な衛星数が少なくなり、測位精度が低下する場合は散見された。そこで、本工事では十分な測位精度を確保できる受信衛星数を9機以上と設定し、時間帯により受信衛星数が9機未満となる可能性のある範囲を予めマッピングすることとし、その範囲を施工する際には衛星数と測位精度に特に注意して施工を進めた。また、施工上の都合で鉛直方向の測位精度30mmの超過が避けられない場合においては、人力での丁張で補填するなどの対策を取りながら施工を進めた。図-4にマッピングの結果の例を示す。上空視界が狭い沢部および比較的急峻な斜面から10m程度の範囲に測位精度が不良な範囲の集中が確認できる。特に沢部においては、時間帯によらず受信衛星数が少ない結果となった。なお、中期以降は盛土工事および斜面上の伐採工事の進捗に伴い、測位精度が問題となる範囲は徐々に減少し、上記対応の機会は徐々に減っていった。

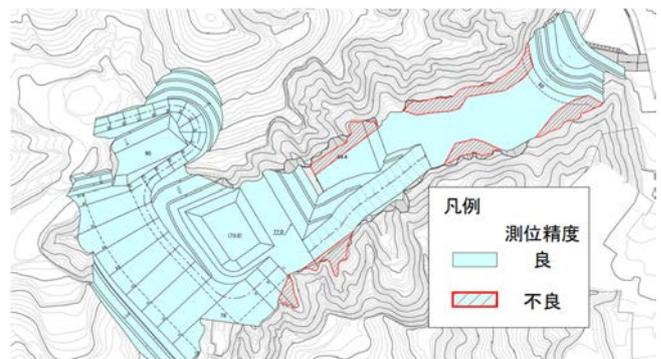
5. まとめ

盛土材の特殊性や、これに伴う縦断・横断方向それぞれで設定された排水勾配に対する施工管理の必要性など、難易度の高い互層谷埋め高盛土の施工に対しICT土工を導入した。谷埋め盛土ならではの上空視界の狭さにより、特に施工初期～中期において必要な測位精度の確保が難しい場面が多く見られたものの、事前のマッピング対応により施工期間全体を通じて従来施工よりも効率的な施工を行うことが出来たと考える。また、結果として計画的に人力による測量計画を立てることが出来た点においては、重機が輻輳する現場環境において労働安全性上の効果も見られた。今後も宅地造成工事内において同等規模の高盛土の施工が控えており、これまでに蓄積されたノウハウや新技術の積極的な導入を図りながら、安全かつ高品質な盛土工事を進めていく所存である。

参考文献 1)大西ら：未固結地山の扁平大断面トンネルにおいて早期併合により沈下を抑制，トンネルと地下，vol.50, No.6, 429-438, 2019. 2)岩崎ら：谷戸地での締固め地盤改良の計画と施工管理，土木学会第72回年次学術講演会，VI-871, 2017.



写真-1 施工初期の様子（上流側より撮影）



(a) 施工初期での測位精度不良範囲



(b) 施工中期の測位精度不良範囲

図-4 測位精度のマッピング例