

23 施工計画

大規模土工における UAV を用いた盛土の日常管理について

(一社) 北海道土木施工管理技士会
岩田地崎建設株式会社
山 本 一 輝

1. はじめに

本工事は、北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）延伸区間における、約26kmの札樽トンネルを6工事に分割したうちの約5kmの札樽トンネル（銭函）工事である。それに付随して同一トンネル他工事からも発生する約127万m³の現場発生土を受入れ、残土処理場の整備を行う。受入れの際、発生土に含まれる重金属類への対策を行う必要があり、その対策工として吸着層工を発生土盛土と日々同時並行で行うが、その日常管理の効率化について報告する。

工事概要

- (1) 工事名：北海道新幹線、札樽トンネル（銭函）
(2) 発注者：独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北海道新幹線建設局
(3) 工事場所：北海道小樽市
(4) 工期：自 令和2年8月18日
至 令和8年2月12日
(5) 工事内容：

- 残土処理場（発生土受入地）整備工
- ・盛土工 $V = 1,240,000\text{m}^3$
 - ・透水層工 $A = 17,390\text{m}^2$
 - ・吸出防止材 $A = 18,530\text{m}^2$
 - ・吸着層工 $V = 814,800\text{m}^3$

2. 現場における課題・問題点

残土処理場は、面積20,000m²、高低差80m程度の窪地の地形である。吸着層工は日々の盛土と同時に施工するため、リアルタイムに盛土と吸着層との区別・進捗管理・出来形管理を行うことが課題であった。しかしながら、現況の法面は岩盤に凹凸があり、従来のトータルステーション（TS）での地形測量では測定が困難であり、人員の確保、労働時間の増加という観念でも課題があった。そのため、他手法による正確な土量算出方法の検討が必要となった。以上の現場条件から、現場管理方法の検討を行った。図-1に残土処理場（発生土受入地）整備工の標準断面図を示す。

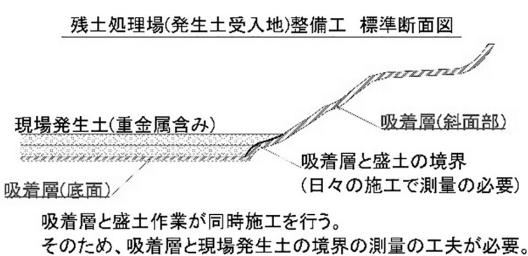


図-1 残土処理場（発生土受入地）整備工
標準断面図

3. 工夫・改善点と適用結果

- 3-1 工夫・改善点
- ・無人航空機（UAV）による空中写真測量および3次元データの取得
- 工事着手前の地形を正確に把握するために、

UAVによる空中写真測量を行い、3次元データの作成を行った。また、日々の盛土工と吸着層工の区別・進捗管理は、盛土と吸着層の境界を吸着層施工後にUAV測量を行い、3次元データを取得して、区別・進捗管理を行った。

また、全体の盛土量と吸着層量の土量算出時は、取得した3次元データを、重ね合わせ、総盛土量（図-2）・総吸着層土量（図-3）の算出を行った。

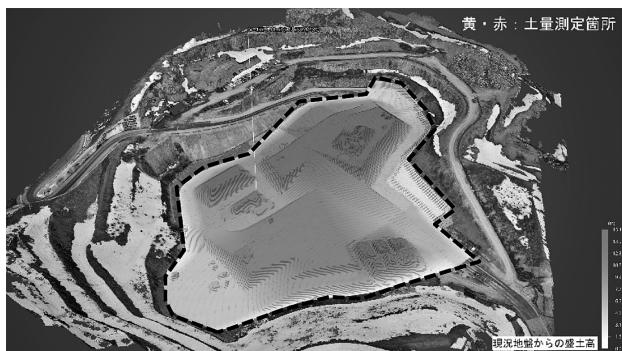


図-2 三次元測量による土量測定結果（盛土部）



図-3 三次元測量による土量測定結果（吸着層部）

3-2 適用結果

UAVによる空中写真測量を行うことにより、TSでの測量では算出が困難な地盤での正確な土量算出を可能とし、日々の盛土と吸着層の施工履歴も、3次元データによる管理によって容易に、遡ることができるようになった。

また、UAV測量を行うことで、日々吸着層施工後にTSによる測量が不要となり、作業中断等の時間を短縮することを可能とした。なお、TS測量では、日々の測量に1.5時間/日、データの取りまとめ等に1.5時間/日、計3.0時間/日を必要としていた。UAVによる3次元測量を採用するこ

とで、日々の測量時間を0.5時間/日、データの取りまとめ等を0.5時間/日、計1.0時間/日に短縮することができた。図-4に残土処理場（発生土受入地）整備工全景写真を示す。



図-4 残土処理場（発生土受入地）整備工 全景

4. おわりに

UAVによる3次元測量について報告したが、今回のような大規模土工の現場では、測量作業の省力化、省人化、労働時間の削減で効果を発揮することができた。

昨今は、働き方改革の観点から、省力化、省人化、労働時間の削減が急務であり、今回のように1日に何度も測量を必要とされる場合は、UAVによる3次元測量のような生産性を向上させるICT技術の活用がとても重要であると考えられる。

今後の課題としては、3次元測量を行うための、UAVの導入・処理ソフトの導入など、初期コストが掛かる事。また、3次元データの処理スキルが求められること、依然として各現場での導入には課題が挙げられる。

今後は、3次元データを処理できる扱い手のスキルアップや、UAV・処理ソフトの発展に伴う、初期コストを抑えられれば、多くの現場で容易に導入することができ、各現場での生産性向上が期待される。