

## 3次元簡易測量アプリを使用した土量計算について

工 事 名	歌高架橋工事用道路撤去工事
工 事 場 所	新潟県糸魚川市歌地先
会 社 名	株式会社 後藤組
発 表 者	小林 あずさ

### 1 はじめに

昨今の建設・土木事業の品質向上や生産性向上を目的として、BIM/CIMモデルを構築・管理・利活用する取り組みが多々見られるようになってきている。そんな中自分は三次元データというものに携わったことが無いため、WEB上にて【BIM/CIMとは何か?】から調べたものの中々にスケールが大きく、一朝一夕で全てを網羅できるものではないことが分かった。そこで、BIM/CIMへの理解を深める方法としてまず三次元データに触れ、取扱うことから始めることにした。

### 2 概要

本工事は、歌高架橋架替事業の際に設置された工事用道路を撤去する工事である。工事用道路を構成している捨石は、撤去後場内に仮置きし集積量を確認、一部を他工事にて使用する計画であった。

捨石集積量を算出する方法として、従来は巻尺、スタッフロッド及び光波測距儀等を使用して数名で計測し、その後図面化して数量を求めていた。しかし、今回は三次元データに触れるという目的を達成するため、三次元データを取得し解析ソフトにて数量算出を行うこととした。とは言え、計測規模・頻度・実用性を考慮した場合高額な費用をかけることは難しく、何か安価なものはないかと情報収集に勤しんだ。

情報収集の結果、モバイル端末のスキャン機能と衛星測位システム(以下「GNSS」という。)より取得した位置情報を組み合わせて測量を行う「OPTiM Geo Scan」という三次元測量アプリなら、安価で容易な測量が可能なのではないかという結論に達し採用・実施することとした。

### 3 方法

まずは、使用する機器の準備をする。使用する機器は、GNSSレーザー(写真-1参照)とモバイル端末(写真-2参照)の二つである。(いずれもレンタル品)

GNSSレーザーとは、衛星の電波を受信して位置情報を取得する機器のことであり、モバイル端末は三次元測量に対応しているスマートフォン又はタブレットである。今回は、三次元測量対応のスマートフォンを使用した。

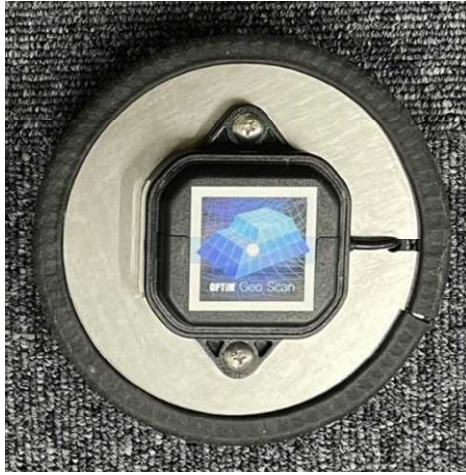


写真-1 GNSSレシーバー



写真-2 モバイル端末

次に捨石集積量の測量方法について説明する。まず、GNSSレシーバーを地盤面に設置、撮影し画面をタップして測量箇所の位置情報を取得する。その後、捨石の側面及び天端面のスキャンを行い三次元測量データを取得する。



写真-3 スキャン状況



写真-4 三次元測量データ

取得した三次元測量データは、解析ソフトにて三次元点群処理を行い体積算出を行う。当社には三次元データを扱うソフトが無いいため、オンラインソフトを利用することにした。

取得した三次元測量データをモバイル端末からクラウド上にアップロードし、オンラインソフトで算出したい捨石の範囲をクリックし囲うことで自動で体積が算出される。本工事では、二種類のソフトを使用し、操作性や算出数量の違い等を試してみた。以下の写真は、集積した捨石を実際に測量し、体積を算出した三次元データである。

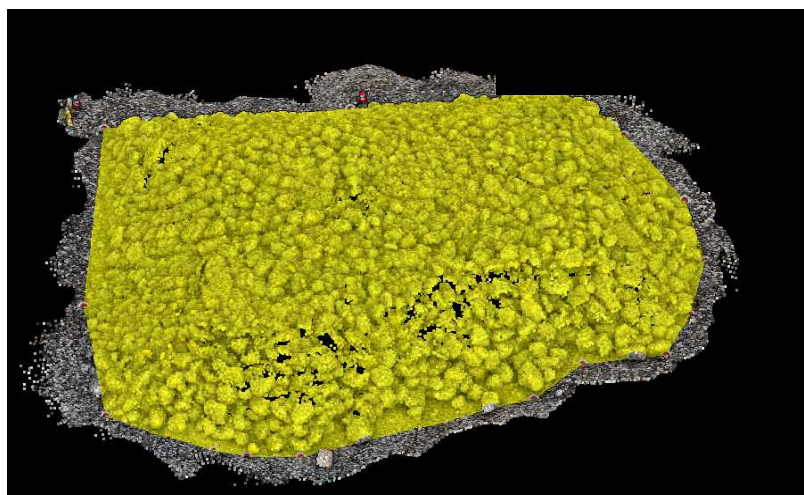


写真-5 体積算出データ



写真-6 体積算出データ

#### 4 結果

- ・ 今回使用した三次元測量アプリは、一人での測量が可能となり省人化にはなった。だが、モバイル端末のスキャン機能を使うため、常に手に持ち歩きながらスキャンし続けなければならないため、1000m<sup>3</sup>を越えるような捨石集積量では作業時間短縮にはならなかった。更に、3m程の高さに積まれた捨石ということもあり、天端面は足場が悪くスムーズに歩くことが出来なかったことも作業時間短縮とらなかった要因の一つである。
- ・ 夏季における猛暑日で測量作業をした際、モバイル端末が高温となり測量途中で突然測量不能となったため、何度も再測量しなければならなかった。そのため、実際の測量時には保冷剤を用意しモバイル端末を冷やししながら測量を行った。
- ・ 本現場は、北陸自動車道及び歌高架橋の高架下であり、GNSSが受信しづらく測量がスムーズにいかない時があった。
- ・ 三次元測量アプリの使用が初めてだったこともあり、オンラインソフトにより算出した集積量が本当に正しいのか半信半疑であった。そのため、従来工法で測量し算出した集積量と数値に差が出るか比較を行った。  
結果、大きな差は無かった。だが、同じ三次元測量データをオンラインソフトで何度か算出していると、その都度違う数量が算出された。囲み方等により数量が変わり、結果どの数量が正しいのかわからなくなった。

#### 5 考察

- ・ 本工事で測量した対象物が捨石を集積したものであり、本来使用されるであろう整形された土砂等と比べると空隙や凹凸が多いことから、特殊な環境での使用であったと考えられる。その特殊な環境における結果が、従来の測量方法による結果と大きな差が無かったため今後利用することを考慮する理由の一つとなる。

- ・ 三次元測量中にモバイル端末が高温となる等の事象については、測量途中で事象が発生すると初めから再測量となり二度手間、三度手間となる可能性があるため何かしらの対応が必要と考える。
- ・ GNSSが受信できない屋内等でも三次元データを取得する方法はあるが、今回は実施していない。当現場のように集積量を算出するだけであれば、測量箇所の位置情報が必ずしもGNSSより取得する位置情報である必要はないと思われる。GNSSとの紐づけをしなくても三次元データを取得することができれば、更に使い勝手の良いものであったと考える。
- ・ 今回、三次元測量データを解析するためのオンラインソフトは有料のものと無料のもの二種類を利用したが、やはり有料のものはサポートが厚く初心者でも容易に扱えるものであった。無料のものであっても、要領さえ掴めば使いこなすことができ有料のものより扱いやすいこともあったが、何しろ表記が英語であったため操作を覚えるまでは苦労した。  
今回使用した二種類のソフトは、解析すると数量が表示されるものであったが算出根拠が示されないため確認ができなかった。そのため、何度か解析を試したがその都度数量が変化した。その原因追及が次回への課題となった。

## 6 まとめ

今回使用した機能は、OPTiM Geo Scanの多々ある機能のほんの一部であったが、三次元データに触れるという当初の目的は達成された。ソフトの使い方や測量作業にやや苦戦はしたが、初めて使用するものでは致し方ないと思う。これからアップグレードされ、更に使い勝手が良くなると思われるので機会があれば他の機能も含めまた利用したい。

## 7 あとがき

今回、初めて簡易ながらも三次元データを扱い良い経験ができた。更に深く行うためには設備投資が必要だが、今後を思えば必須なのではと考える。三次元データを活用し、品質や出来形に反映させていることを耳にするが、外注による部分が多いとも聞く。機会があり見学させていただいた同業他社から、内製化に向け取り組んでいるお話を聞きとても素晴らしく感じられた。今回の経験を活かし、今後もBIM/CIMへの理解を深め現場で活用していきたい。最後に、BIM/CIMに取り組む現場の見学機会を与えてくださった発注担当課長様と現場見学をさせていただいた業者様に感謝します。