

2019年7月16日

報道関係 各位

(株)北斗測量設計社

## 地形急変箇所を表現したドローン測量(3次元地形モデル作成)の実用化について

株式会社 北斗測量設計社 (代表取締役社長 佐藤 宏) は、公益社団法人 日本測量協会 (会長 矢口 彰) からのコンサルティングを受け、ドローンから撮影した写真を用いた地形の急変箇所(エッジ、傾斜変換点、あるいはブレイクラインなどとも呼ばれる)を取得して3次元地形モデルを作成する技術を実用化しました。

地形の急変箇所は、国土交通省の『空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)』等では「出来形計測の範囲は、法肩、法尻などの変化点の水平方向に±5cm以内を除外してよい。」、国土地理院の『三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル(案)』では「三次元点群データの特性を踏まえ、それらが不得手とする傾斜変換点を補って地形をモデル化し、かつ断面図を作ることを規定している。」(傍点は当社加筆。別紙参照)とし、作成できなかったり、他の作業で作成することにしていたりします。

また、この技術を2018年4月から福島県喜多方市高郷町揚津で移動が確認された地滑りに適用して実証する(2018年7月3日及び2018年9月28日の両日)とともに、これらの2時期の変動を解析しました。

今後、この技術を使用して福島県を中心とした地域で、3次元地形モデル作成のサービスを展開することとしています。

## 背景

i-Construction では、3次元点群データが活用されています。この3次元点群データは、現実世界を表現するのに非常に優れています。一方、建設分野で重要となる地形(地表面)を植生等の下から抽出したり、地形の特徴となる地形変化点を表現したりするのは得意としていません。

## 本技術の概要

本技術では、地形変化点を含む最適化された TIN 構造の地形表現を実用化しました。

その結果、所定の範囲を3次元の面構造として加工し、土地被覆や土地利用といった属性をデータに付与することが可能となりました。

## 空中写真測量による三次元点群データ作成の一般的課題

ドローンに搭載したカメラから撮影した写真を用いた空中写真測量は、建設現場における日々の土量管理や進捗確認等に広く使われていますが、利用範囲をさらに拡大するには、次のような課題があると言われています。

- 植生や構造物、水面の下の地形が計測できない（写真に写ったものしか計測できない）。
- 地形変化点の表現が苦手である。
- 道路や建物といった地物を、コンピュータに認識させることが困難である。
- AI と同じく、意志決定（計算処理）のプロセスが見えず、精度管理が難しい。

## 本技術の特徴

本技術は、ドローンに搭載したカメラから撮影した写真を用いる空中写真測量です。いわゆる現在、建設分野で3次元点群を作成するために広く使われている空中写真測量と基本的には同じです。しかしながら、より高精度、高度な処理が行えるように、使用機器や撮影方法に細心の配慮を行うとともに、処理方法に次のような改善を図っています。

- 精度が最も高い写真の組み合わせを採用する。
  - 写真の組み合わせは、計測精度を安定させる要です。
- 現地調査に基づき、草等の高さを補正する。
- 地形変化点を核とする地形モデルを作成する。
- 地形モデルからノイズを排除し、最適化を図る。

## 本技術での実用化項目

本技術では、次のような場所でも地形を計測することを可能としました。

- 丈の低い草地
- 疎らに植生が生えた範囲
- 地形や地物による小規模な陰影箇所
- 積雪量の少ない雪面
- 水面

## 問い合わせ先

サービスに関する問合せ

(株)北斗測量設計社 五十島(イシマ) 電話:0242-25-2266、e-mail: [hokutosv@ruby.ocn.ne.jp](mailto:hokutosv@ruby.ocn.ne.jp)

HP: [www.hokutosv.jp](http://www.hokutosv.jp)

技術に関する問合せ

(公社)日本測量協会 津留(ツル) 電話:029-848-2002、e-mail: [tsuru@geo.or.jp](mailto:tsuru@geo.or.jp)



図 1 一般的な成果（左）と当社の成果（右）（遠景）

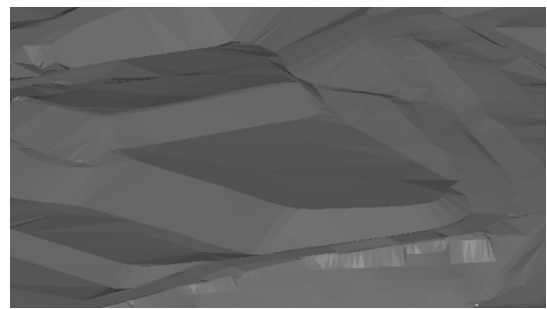
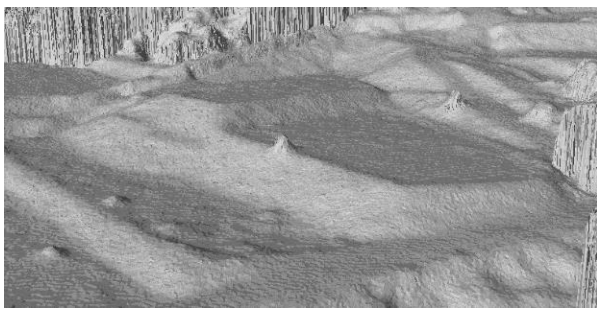


図 2 一般的な成果（左）と当社の成果（右）（遠景 陰影表示）



図 3 一般的な成果（左）と当社の成果（右）（近景）

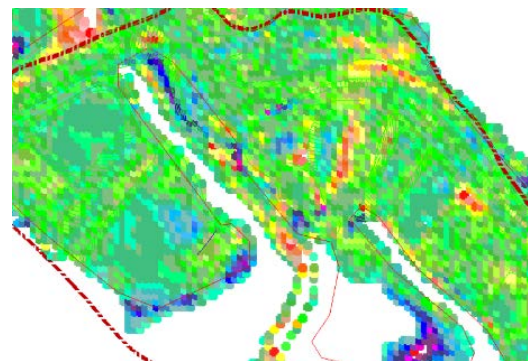
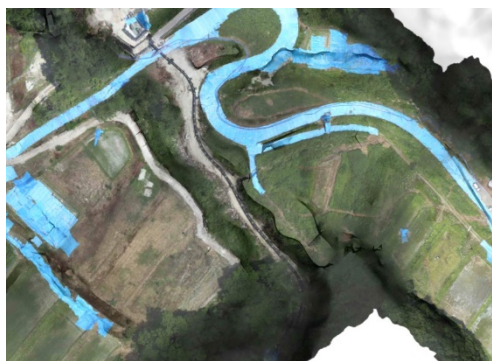


図 4 地すべり地区全景と標高変動量（7月5日から9月28日までの変化）

国土交通省『空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）』24頁

出来形計測の評価範囲は、法肩、法尻などの変化点から水平方向にそれぞれ±5cm以内を除外してよいことを、下図により示している。

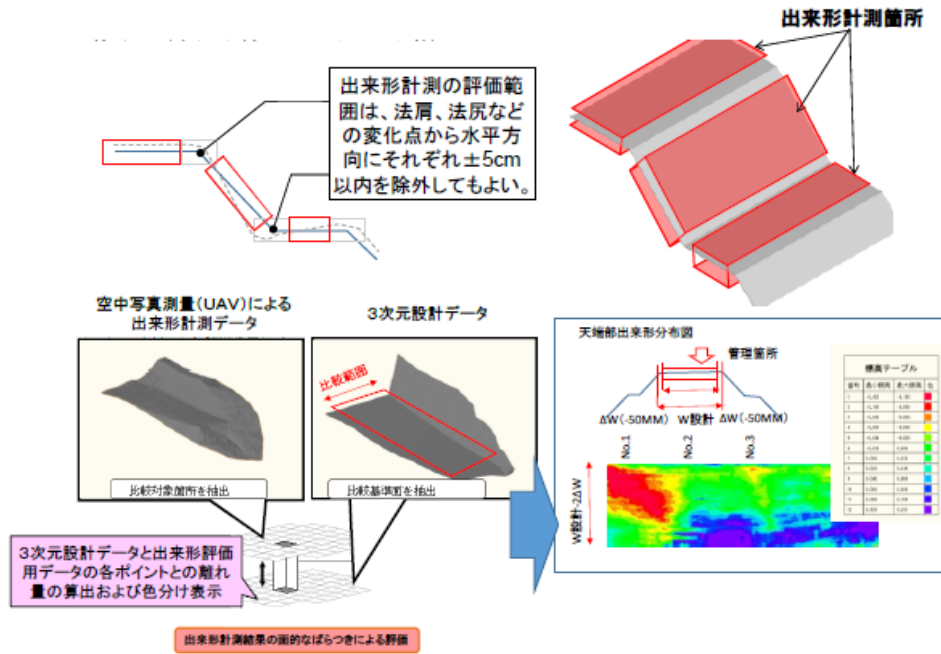


図 1-11 面的な出来形管理分布図のイメージ

国土地理院『三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル（案）』14頁

三次元点群データに、補備測量で得られた傾斜変換点を取り込み、断面図が作成可能な TIN（不整三角網）の流れを、下図のように示している。

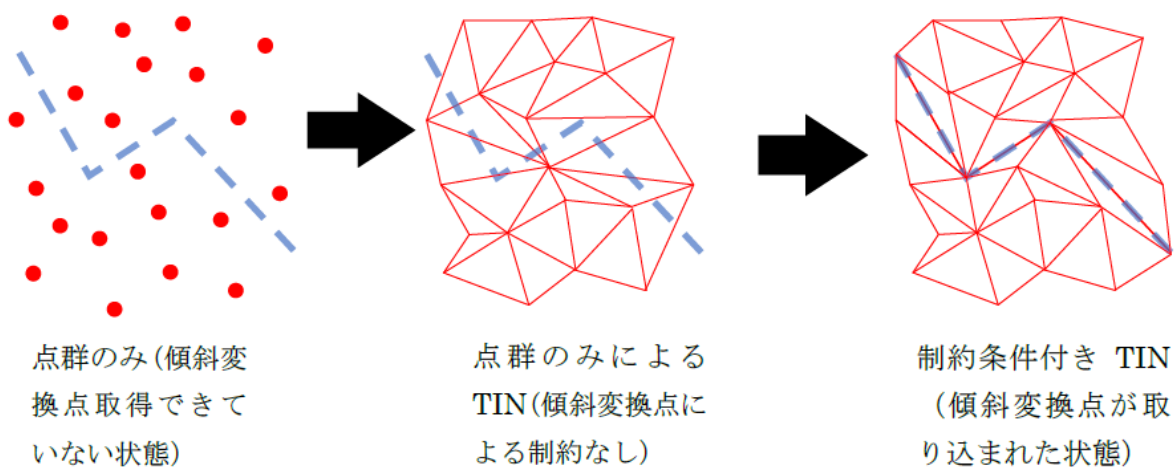


図 2 傾斜変換点（青色）の取得の流れ