

航空レーザ計測の環境・防災分野への応用 Application of Airborne LIDAR for environment and disaster prevention

沼田洋一、藤井紀綱、斉藤和也
Yoichi Numata, Noritsuna Fujii, Kazuya Saito
アジア航測株式会社
Asia Air Survey Co., Ltd.

Abstract: Airborne LIDAR is a new technology for terrain mapping. Its components are high frequency laser scanner, GPS/IMU and high resolution color digital camera, so that we can acquire precise DEM (Digital Elevation Model), DSM (Digital surface Model) and color digital imageries of land surface. It is widely used for land survey, forest mapping, urban structure modeling and so on. In this paper some applications are introduced for environment and disaster prevention.

1. はじめに

航空レーザ計測は、航空機搭載の走査式レーザ測距儀とGPS/IMUによる直接定位技術との統合により、地上に高密度（例えば1～4点/1m²）で照射されたレーザフットプリントの3次元座標を、デジタルで高精度に求めるものである。レーザによる計測と同時に、デジタルカメラによる地上解像度20cmクラスのカラー画像も同時に取得できることも大きな特長である。

高精度、高密度な地形データや画像データがデジタルで短時間かつ安価に取得できるため、近年急速に利用が広がっている。ここでは、その一例として環境／防災分野への応用事例を紹介する。



Fig.1 Conceptual chart of Airborne LIDAR

2. 環境分野での応用事例

2. 1 森林計測

地球温暖化問題が叫ばれる中、その一因である大気中の二酸化炭素の吸収源として、森林が大きく着目されている。航空レーザ計測では、照射した各レーザパルスに対して、樹葉で反射されてくるパルスを複数計測することができる(Fig.2)。それらの3次元分布を解析することで、樹高(Fig.3)や粗密度(Fig.4)、その他本数、樹冠面積、枝下高など、様々な林分構造を計測することができる。

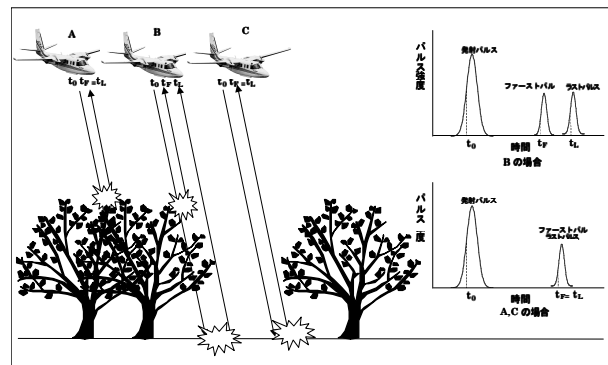


Fig.2 Image of emitted and returned pulse

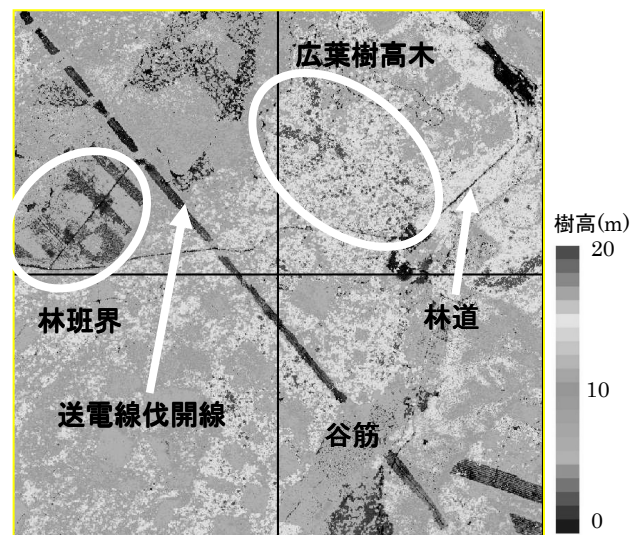


Fig.3 Example of tree height map

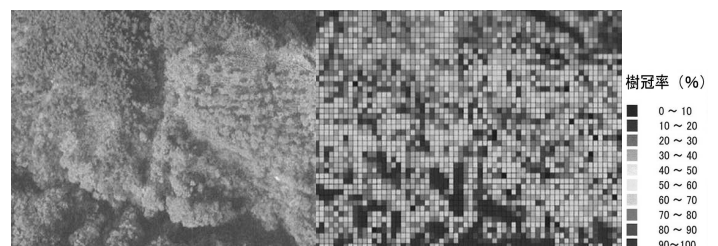


Fig.4 Example of tree density map

2. 2 土地被覆分類

土地被覆状況の把握は、各種環境をモニタリングする上で基礎的な情報である。航空レーザ計測では、同時取得カラーデジタル画像をベースに、レーザの3次元データや反射強度データを併用することで、高精度の土地被覆分類が可能である。



Fig.5 Example of land cover map

3. 防災分野での応用事例

3. 1 河川氾濫

近年、台風による河川氾濫の災害が多く発生している。浸水想定区域図やハザードマップ作成に航空レーザ計測データが活用されている。高密度かつ高精度な標高データを利用して、氾濫状況を地域住民に視覚的にわかりやすく説明する映像資料 (Fig.6) も作成されている。

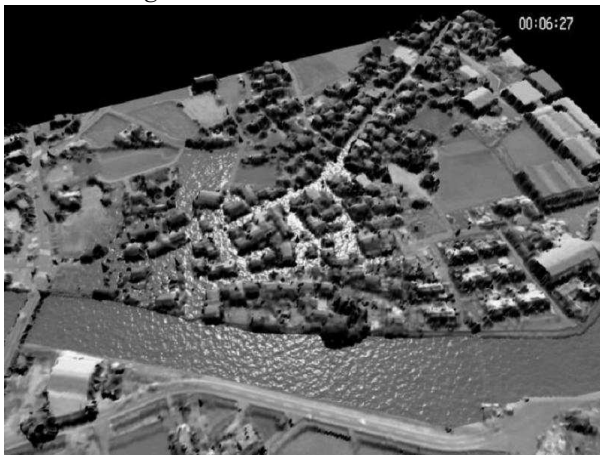


Fig.6 Animation of river flood simulation

3. 2 地すべり・土砂災害

平成 16 年 10 月 23 日、新潟県中越地方で震度 6 強の地震が発生した。本災害においても航空レーザ計測と地形データの解析及び地形判読を迅速に実施し、関連諸機関へ情報提供した。カラーデジタル画像から作成したオルソフォトと航空レーザ計測の DEM を重ね合わせることで、3 次元的な視点による現地状況の確認や任意断面デ

ータによる土量解析を簡便に行うことができた。

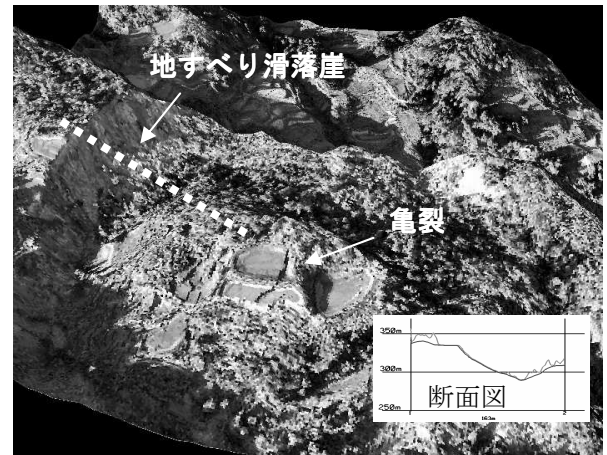


Fig.7 Bird's-eye view of digital image and DEM (Niigata-ken Chuetsu Earthquake)

3. 3 火山防災

火山防災上、過去の噴火の規模を正確に把握することは、次期噴火に備えるために重要である。航空レーザ計測で取得した DEM から赤色立体地図¹⁾(特許第 3670274 号)画像を作成することで、溶岩流や火砕流、小さな火口のこん跡を容易に判読することができる (Fig.8)。

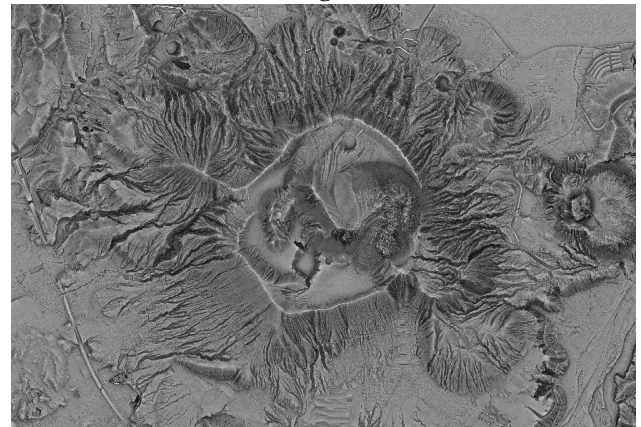


Fig.8 Mt.Usu(Red relief image map)

4. おわりに

航空レーザ計測は、高精度かつ短期間で効率的に成果が作成可能であるため、近年さまざまな分野に利用されるようになった。今後もさらに広く使用されていくことが予想される。一方、取得した大量のデジタルデータを扱う必要があるため、データ通信やデータ処理能力に関して、さらなるハードウェアの発展が期待される。

参考文献

1)千葉達朗・沼田洋一：赤色立体地図，写真測量とリモートセンシング，Vol.42，No.4，pp.2-3，2003.