

# LIDAR データ処理用ジオスクリプト

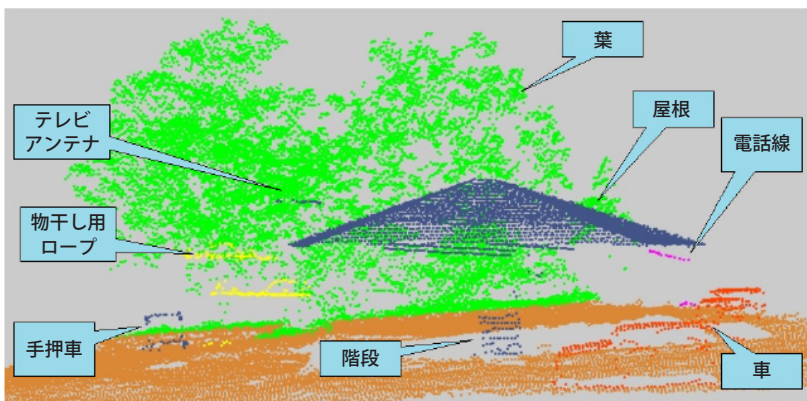
TNTmips は、LIDAR データの処理を容易にする様々な標準機能を備えています。いくつかの機能を紹介します。

- ・シェイプオブジェクトとして LAS ポイントファイルの直接使用
- ・LIDAR ポイントデータの表示・選択を行うポイントプロファイルツール
- ・大量の LAS ポイントデータから直接 TIN や DEM を作成する
- ・膨大なポイントデータから効率的に TIN データを生成する
- ・LIDAR ポイントデータを LAS ファイルへエクスポートする

これらの機能については 2 ページ目に挙げたテクニカルガイドで説明しています。

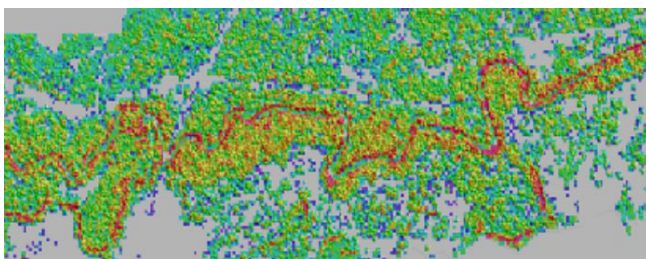
## 大量 LIDAR ポイントデータの解析

テラニアンマッピング社は、SML 処理によって作成した分類済み LIDAR ポイントデータを使って多くの革新的な解析を行いました。同社は松の木の植林地での LIDAR データを解析して、樹冠の輪郭を抽出し、樹高や樹冠密度、樹冠深度の計測を行いました。背の低い樹木の計測には、空中写真より LIDAR を使った方がはるかに効果的であることが分かりました。あるプロジェクトでは LIDAR ポイントデータから送電線を図化したたり、平坦な領域においてポイントデータを間引いて冗長なデータを省くこともしました。応用例のいくつかは、本紙または以下のサイトで PDF ドキュメントとしてご覧頂けます：[http://www.terranian.com.au/geospatial/LiDAR\\_with\\_TNTmips.pdf](http://www.terranian.com.au/geospatial/LiDAR_with_TNTmips.pdf)。



空撮による高密度の LIDAR ポイントデータの鉛直断面図。ポイントプロファイルツールを使って対話的に分類。

マイクロイメージ社のオーストラリアにおける再販業者であるテラニアンマッピングテクノロジー (Terranean Mapping Technologies) 社は LIDAR システムを運営し、TNTmips とカスタムソフトウェアを組み合わせる LIDAR データを処理しています。同社は、TNT の地理空間スクリプト言語 (SML) を使って LIDAR データを処理する一連のスクリプトを開発し、最近公開しました。これらのスクリプトは、LAS ファイルから地表面データを作成し、フィルタリング処理や穴埋め処理を行ったり、LIDAR ポイントデータを分類、追加情報の抽出を行います。



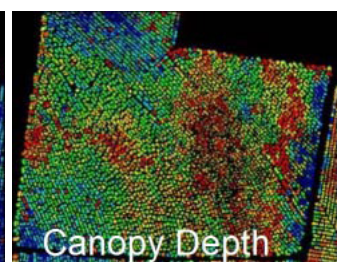
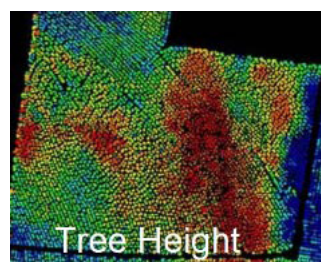
LIDAR の反射データのうち、植生の樹冠 (葉が覆っている部分) からの割合を色で示したラスタ画像。テラニアンマッピング社は、開発した SML スクリプトを使って分類した LIDAR ポイントデータからこれらの値を求めました。赤色は植生からの反射が高い場所を示しています。

## 高密度 LIDAR データ

テラニアンマッピング社は低空を低速度で飛行する LIDAR システムを運用しており、それは地面や地面より上の固い表面および植生からの多重反射を含む高密度の LIDAR ポイントデータを生成します。この高密度のデータは容易に地表面ラスタへ変換できます。低高度の LIDAR システムは普通 1 平方 m あたり最大 13 個のパルスを発振できるため、1m セルサイズ DEM に対して各セルにつき複数の反射ポイントが得られます。同社は LIDAR ポイントの標高の最小値と最大値から地表面ラスタを生成します。これらの地表面ラスタは、SML スクリプトを使ってフィルタリングや各種処理が行われ、地盤高の DEM データを作成し、この地盤高データを用いて LIDAR ポイントを地面と地面上の構造物に分類します。



テラニアンマッピング社は、SML で分類した LIDAR ポイントデータを使って松の木の植林地の樹冠構造を解析し、樹高や樹冠密度、樹冠深度、その他の特性を求めました。



## LIDAR 処理用の テラニアンマッピング社の SML スクリプト

テラニアンマッピングテクノロジー社は、高密度の LIDAR ポイントデータの処理用にここで説明する SML スクリプトを開発しました。このスクリプトは下記のサイトから無料でダウンロードできます：

[http://www.terranian.com.au/geospatial\\_software.htm](http://www.terranian.com.au/geospatial_software.htm).

*LAS\_to\_Raster.sml* : LAS ファイルにある未分類の LIDAR ポイントデータから、生の地表面を作成します。最小値 Z および最大値 Z の地表面の作成と同時に、セル毎に LIDAR ポイントの反射数のラスタも作成されます。最小値 Z の地表面には、地面や建物からの反射、葉が厚く繁って地面まで到達できないような樹木からの反射が含まれるため、「地盤高」の DEM データの初期データとしてよく使われます。最大値 Z の地表面には樹冠や建物の上面や植生のない地面が含まれます。

*Interp.sml* : LIDAR 反射のない領域 (水面、建物の影) に対応する表面ラスタ上の隙間 (ヌル領域) や、他の処理スクリプトによって作られたヌル領域を埋めます。

*Filter\_LiDAR\_DEM.sml* : 建物や車といった地上の固い人工物を除去し、堤防や土手などの重要地物を残します。除去された地物はヌルセルで置き換えられます。

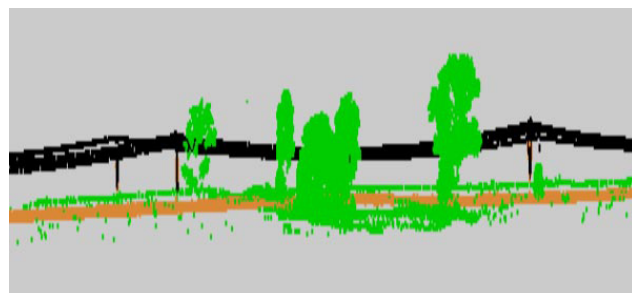
*EdgeFill.sml* : Focal Median (焦点中央値) 関数を使って、隙間の周りにある数個のセルを埋めます。このスクリプトは *Interp.sml* と組み合わせて使います。

*Reinstate.sml* : *Filter\_LiDAR\_DEM* スクリプト処理の結果を初めの最小値 Z の地表面データと比較して、地上の構造物と一緒にフィルタリング処理で除去された地面のセル領域を特定します。これらの領域にあるセルは、地面の標高値を修復するため、最小値 Z から値を再割当てします。

*Classify\_LAS.sml* : 最終的な「地盤高」DEM データを使って、LAS ファイル内の LIDAR ポイントデータを「地面」と「地面の上」のカテゴリに分類します。

## LIDAR 処理のワークフロー

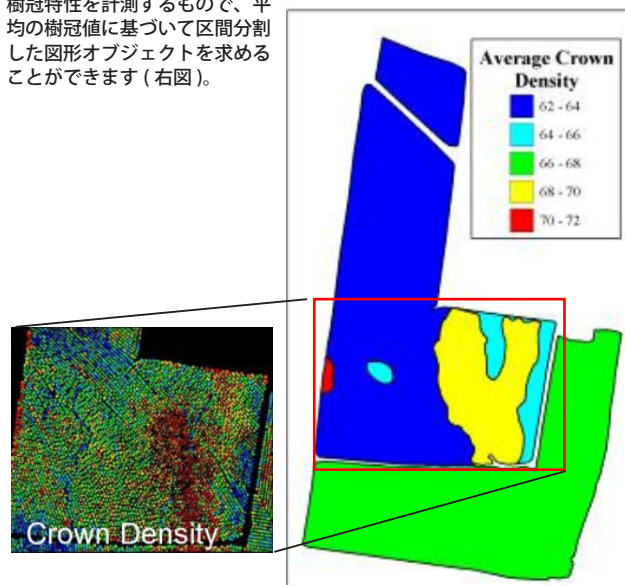
テラニアンマッピング社は、スクリプトとともに「TNTmips による LiDAR から DEM への変換ワークフロー (TNTmips LiDAR to DEM workflow)」と題した PDF を添付しており、LIDAR スクリプトや他の TNTmips 処理を用いたカスタムワークフローについて説明しています。スクリプトは TNTmips の「空間フィルタ処理」と組み合わせて使われ、地盤高の DEM データや分類した LIDAR ポイントデータを生成します。同社ではこの自動処理の後に通常、TNTmips の空間エディタを使って DEM データの最終的な編集を手動で行います。この最終の編集では、異常を特定するため陰影起伏の DEM データを参照として使い、LAS ポイントファイルにある対応するポイントデータを手動で再分類します。結果として得られる地表面ポイントを使って、TNTmips の「地表面モデリング処理」により最終的な地盤高の DEM データが内挿計算されます。



分類した空撮の LIDAR ポイントデータの一部からポイントプロファイルツールを使って作成した鉛直断面。黒い点は送電線からの反射で、LIDAR の SML スクリプトを使って地盤高の DEM データを作成した後に分類できます。送電線のポイントデータは地上 5m 以上の最初の反射であり、同じ DEM セルに対して地面からではない構造物の反射の高さは、(樹木からの反射を除き)少なくとも 3m あります。

地盤高の DEM データおよび分類した LIDAR ポイントデータは、TNTmips の他の標準的な空間解析処理や大量ポイントデータから情報を抽出するカスタム解析スクリプトにおいて使うことができます。テラニアンマッピングテクノロジー社の植生樹冠解析および送電線分類アルゴリズムは、これらの成果品データを使って実行した解析例です。

テラニアンマッピング社による松の木の植林地の樹冠解析は、下図の樹冠密度画像のような 1 本 1 本の木の樹冠特性を計測するもので、平均の樹冠値に基づいて区間分割した図形オブジェクトを求めることができます (右図)。



## TNTmips の LIDAR 特性に関する テクニカルガイド

「空間表示：ポイントプロファイルツール (*Spatial Display: Point Profile Tool*)」

「システム：LAS LIDAR ポイントファイルをシェープオブジェクトとして使う (*System: Use LAS LIDAR Point Files as Shape File*)」

「エクスポート：LIDAR ポイントを LAS ファイルへエクスポートする (*Export: Export LIDAR Points to LAS Files*)」