

大規模三次元データのVR表示技術の実現

VR技術による三次元空間情報の活用に向けて

キーワード VR, 三次元データ, 点群

先端技術研究所

東日本空間情報部

社会システムコンサルタント部

佐藤 祐弥・本間 亮平
若泉 拓磨
野中 秀樹

はじめに

近年、デジタルデータによって作り出された仮想世界を体験できる技術であるVR (Virtual Reality : 仮想現実) 技術が注目を集めています。ヘッドマウントディスプレイと呼ばれる専用のゴーグルを被ると、自分が仮想世界の中にいるかのような没入感のある体験ができます。VR技術は、ゲームなどのエンターテインメント目的の他に、公共事業におけるコミュニケーション促進、医療現場における手術のシミュレーションや、不動産における内見の代替といった用途にて活用が拡大しています。

広範囲の地形データなどの三次元空間情報をVR表示す

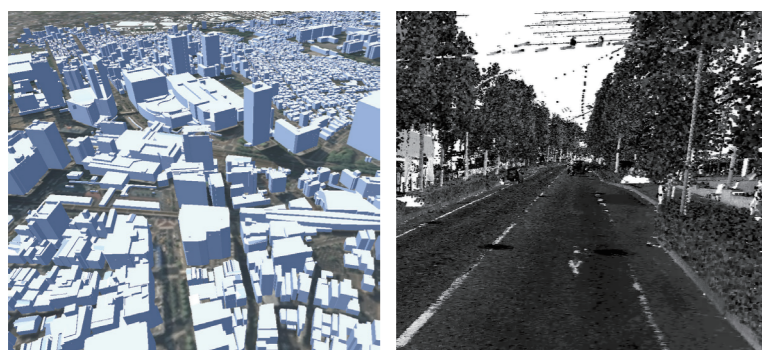
るには、大量のメモリを搭載し、高いグラフィック処理性能を有するPCが必要となります。そこでアジア航測では、容量の大きいデータを管理するデータ構造と、データ構造に応じて必要最小限の範囲のデータを表示するVR表示システムを開発しました。これにより、高性能PCでなくとも三次元空間情報をVR表示することが可能となり、インフラの維持管理業務の効率化など様々な分野でのVR技術の活用が期待できます。さらに、VRシステム専用のコントローラに対応したユーザーインターフェイスも開発しましたので、これらを本稿で紹介いたします。

表示対象データおよび表示方法

VRシステムでは、航空レーザ計測や写真測量によって作成される三次元の地形データに、空中写真や微地形表現手法である赤色立体地図を貼り付けたデータや、建物などの三次元モデル、車載型レーザ計測システムや地上レーザ計測によって取得した点群データを表示対象としています(図1)。これらのデータを広範囲に取得した場合は大容量データとなるため、現在市販されているハードウェアの性能では、元のデータ全体を表示することは困難となります。しかし、VRの視点および視線方向に応じて表示範囲のみのデータを読み込むことで、表示のための計算コストを小さく

することができます。また、視点から遠方の箇所は元の詳細なデータではなく、粗く間引いたデータを表示することで、さらなる計算コストの削減が可能となります。

このデータ表示方法を実現するために、VRシステム用のデータは、まず元データを一定領域ごとに分割しました。次に、一定領域ごとに分割されたデータから密度や解像度を下げたデータを複数のレベル(詳細度)で作成しました(図2)。このデータ構造により、VRシステム側では、視点からの距離が遠いほど、粗く間引いた詳細度のデータのみ読み込んで表示することが可能となります。



(1) 地形データと建物モデル (2) 点群データ

図1 VR表示対象データ

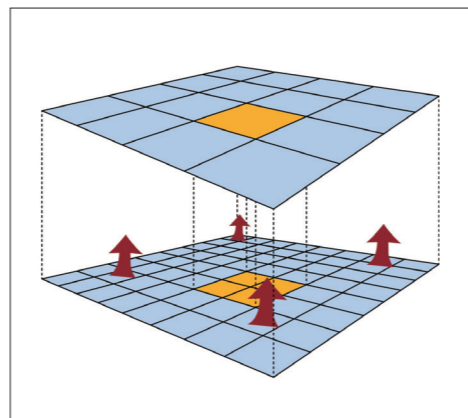


図2 データの分割および間引きのイメージ

VRシステムのハードウェア構成

本VRシステムでは、ヘッドマウント型のディスプレイとしてHTC社製のVIVE Pro 2を使用しています。VIVE Pro 2はPCと接続して使用する端末であり、PCのGPUを使用してレンダリングした映像をVR端末側で表示します。VR端末の解像度は4896×2448ピクセルであり、視野角は120度、リフレッシュレートは120Hzとなっています。

頭を動かすことで自分が見ているデータの表示方向を変えられる他に、両手でコントローラを操作することでも、画面の操作ができる仕組みとなっています。ベースステーションと呼ばれる端末2台を、VRを使用する空間に配置することで、高精度にVRヘッドセットやコントローラの位置や姿勢のトラッキングを実現しています。



図3 VR用端末

VR用三次元データ表示システムの開発

三次元データをVR表示する際には、データの表示技術の他に、視点の移動機能や表示するデータの選択機能が必要となります。開発したシステムでは、コントローラを使用して水平方向および高さ方向の視点を変更する機能と、視線方向を変更する機能、データ選択のメニューを表示する機能、データの表示・非表示を切り替える機能を実現しました。

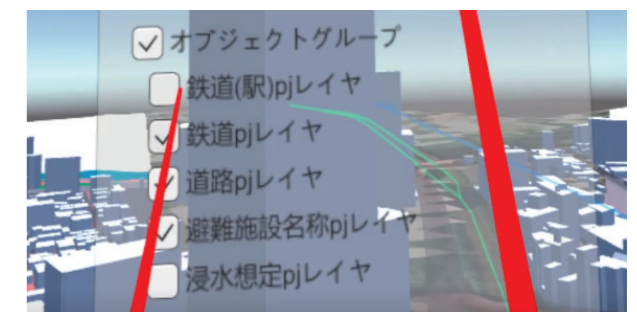


図4 データ表示・非表示の選択機能

VRシステムの動作結果

開発したVRシステムにより、地形データと建物3Dモデルおよび車載型レーザ計測システムによって取得した点群

データを表示しました。その結果、実用的な速度でデータを表示できることを確認しました。

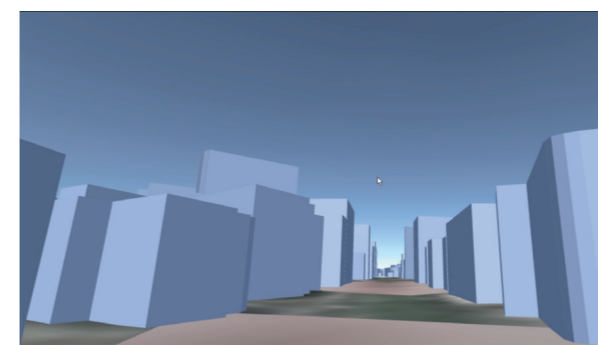


図5 地形データおよび建物3Dモデルの表示



図6 点群データの表示

おわりに

インフラ分野のDX化の推進が求められている昨今、レーザ点群データやBIM/CIMデータなどのさまざまな三次元データを可視化することは、非接触・リモートでの働き方への転換や熟練技能者からの技術伝承など、多様な用途に適

用できると考えています。アジア航測では、三次元データの活用促進のために、今後もVR技術の活用を推進していきます。