

点群を用いた幾何ネットワークモデル生成 - ISPRS ベンチマークを利用した実験 Geometrical Network Model Generation using Point Clouds - Experiments using ISPRS Benchmark

中川雅史 野寄 陸
Masafumi Nakagawa Riku Nozaki

芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology

1. はじめに

最適な経路決定を実現するためには、ナビゲーションモデル構築および空間の再分割が必要となる。ナビゲーションモデルは、ポリラインやポリゴン、グリッド、ボクセルなどの幾何モデルにセマンティクスを付与し、ナビゲーションに適した形で構造化したモデルであり、ベクトルデータで表現するネットワークモデルや、グリッドモデル、力場モデルを基本とする。ネットワークモデルに対して幾何情報を付加することで幾何ネットワークモデルを生成できるが、手編集での生成はリアルタイムに変化する屋内環境に対応できないという課題がある。そこで本研究では、屋内ナビゲーションのための、点群を用いた幾何ネットワークモデル生成の自動化手法を提案する。

2. 手法

提案手法を図 1 に示す。まず複数フロアを計測した点群から、任意のフロアを含む点群を切り出す。次に、地物分類を点群へ適用する。点群を水平面上に任意の分解能で定義した格子データへ格納し、各格子に格納された点群の高さ情報を示す Digital Surface Model, および、各格子位置の点カウントを示す点群累積マップを生成し、高さ情報とカウント数を用いて、床面と、(ドアを含む)壁面、床面・壁面以外の地物の点群に分類する。さらに、地物分類結果を用いて、歩行可能領域と歩行可能経路を推定し、屋内ナビゲーションのための幾何ネットワークモデルを生成する。これらのデータ処理は、多層モデル上で実行される。多層モデルは、DSM, 点群累積マップ, 床面マップ, 壁面マップ, 床面・壁面以外の地物マップ, 歩行可能領域マップ, 歩行可能経路マップ, および、幾何ネットワークモデルのレイヤーで構成される。

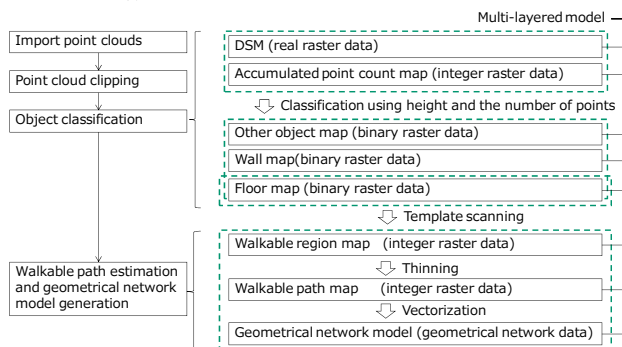


図 1. 幾何ネットワークモデル生成

3. 実験および結果

ISPRS ベンチマーク[1]を入力データとして、提案手法の評価実験を行った。ISPRS ベンチマークとは、International

Society for Photogrammetry and Remote Sensing の WG IV/5 (Indoor/Outdoor Seamless Modelling, LBS and Mobility) が 2017 年に研究用途で公開した 5 つのデータセットである (表 1)。入力点群の一部を図 2 に、幾何ネットワークモデルの生成結果を点群へ重畳した結果の一部を図 3 に示す。

表 1. ISPRS ベンチマーク諸元

	Number of points	Mean point spacing (m)	Color	Trajectory	Clutter	Sensor
Case study 1 (TUB1)	33.6 × 10 ⁶	0.005	No	Yes	Low	Viametris iMS3D
Case study 2 (TUB1)	21.6 × 10 ⁶	0.008	No	Yes	Low	ZEB REVO
Case study 3 (Fire Brigade)	14.1 × 10 ⁶	0.011	Yes	No	High	TLS Leica C10
Case study 4 (UVigo)	14.9 × 10 ⁶	0.010	No	Yes	Moderate	UVigo Backpack
Case study 5 (UoM)	13.9 × 10 ⁶	0.007	No	No	Moderate	ZEB1

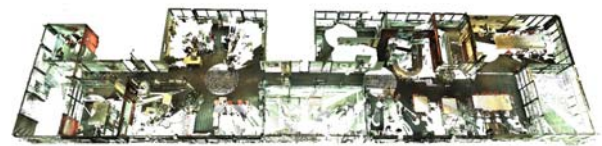


図 2. 入力点群 (Case study 3)



図 3. 幾何ネットワークモデル (Case study 3)

4. まとめ

提案手法によって、床面、壁面、床面・壁面以外の地物への分類や、幾何ネットワークモデルを生成できることを確認した。今後の課題には、点群の計測ノイズによる影響の低減方法や、閉じているドアのリンク接続方法などが挙げられる。

参考文献

- [1] K. Khoshelham, L. Diaz Vilariño, M. Peter, Z. Kang, D. Acharya, The ISPRS Benchmark on Indoor Modelling, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W7, pp.367-372, 2017.