

平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田 研究室	氏 名	井 川 元
卒業研究題目	地図データと点群データに対する空間検索手法の研究	
<p>近年、自動運転に関する研究が進められている。自動運転や運転支援システムが安全に運用されるためにはダイナミックマップや誤差の少ない自己位置推定が必要と考えられている。ダイナミックマップとは、従来のナビゲーション用の地図よりも細かい粒度（レーン単位など）で記述された静的な高精度地図に、渋滞情報や事故による通行規制などの動的な位置情報を組み合わせたものである。また、自己位置推定では3次元の点の集まりである点群データを利用する。高精度地図データおよび点群データはMMS（モバイルマッピングシステム）によって収集、作成される。MMSとはGPSやIMUによって車両位置を高精度に取得したうえで、同期したLiDARおよびカメラによって、走行しながら路面情報や道路周辺の環境を3次元データで高精度に取得できるシステムである。</p> <p>自動運転の実験システムAutowareでは、事前に取得した点群データとセンサによって動的に測量した点群データを照合して自己位置推定を行っている。自己位置推定のときに、ファイルに保存されている点群データを最初に一括で読み込み、メモリ上に展開している。しかし、データ点数および量は名古屋大学内のみで約7,800万点、10GBに達するため、より大領域で実験を行うときには全ての点群をメモリに読み込むことはできない。したがって、点群データはDBMSによって管理し、自車両のいるレーン周辺などの必要な点群のみを適宜検索によって取得すべきである。</p> <p>点群データの管理に関連する研究では、点群データの保管にPostgreSQLの拡張機能「pointcloud」を用いたものが紹介されている。この拡張機能によって、点群のなかのいくつかの点をまとめて1レコードに保存することができるようになる。しかし、対象となった点群は自動運転をするためのものではなく、高精度地図と点群の関係性は考えられていないという点で本研究と異なる。</p> <p>一般に点群を検索するためには、その都度空間演算を行わなければならないが、空間演算には時間がかかる。そこで、本研究では、点群データの検索効率を向上させる手法を検討し、その性能について実験を行った。高精度地図データと点群データをRDBMS（PostgreSQL, PostGIS）に取り込み、本研究で提案する「関連付け手法」を用いて、高精度地図と点群のIDの対応関係を記録した「関連テーブル」を作成する。作成した「関連テーブル」を利用することで、空間演算を行うことなく、レーンの沿った必要となる点群データのみを高速に取得することができるようになる。「関連付け手法」は「レーン全周囲型」と「レーン左右重視型」の2つを検討した。「レーン全周囲型」はレーンの少し先まで点群を取得できるが、1つの点に対応する高精度地図が多くなり、データが大きくなってしまう。逆に「レーン左右重視型」は、データは小さくなるが、レーンの先の点群を取得するためには、次のレーンIDを通して取得する必要がある。「関連テーブル」の構成は、「1:1型」、「1:n型」、「カラム追加型」の3つを検討した。「1:1型」は配列を扱えないDBでも利用可能で、「1:n型」と「カラム追加型」は配列を扱えるDBでのみ利用できる。さらに「カラム追加型」は、元データにカラムを追加してよいときのみ利用できる。</p> <p>本研究で使用した高精度地図および点群データは名古屋大学内のもので、そのデータに対して「関連付け手法」および「関連テーブル」それぞれの組み合わせについて、データサイズおよびクエリの実行による検索時間の2つを測定して、その比較を行った。その結果、「関連付け手法」は「レーン左右重視型」、「関連テーブル」は「カラム追加型」を用いると最もデータサイズが小さく、検索が速くなることが確認できた。</p>		