

除雪車運行支援タブレットシステムにおける 全方位画像表示機能の検討

玉川 大暁[†] 大町 航平[†] 杉本 健也[†] 星 立人^{††} 渡里 雅史^{†††} 山崎克之^{††††} 山本 寛[†]
[†]立命館大学情報理工学部 ^{††}金井戸量衡株式会社 ^{†††}KDDI 株式会社 ^{††††}長岡技術科学大学

1. はじめに

長野県白馬村のような豪雪地帯における除雪作業時には、除雪オペレータが雪に隠れた道路付帯設備（マンホールや縁石など）の存在に注意を払わなければならないことが、効率的な除雪の妨げとなっている。本研究では、除雪車の周辺に存在する道路付帯設備の雪に隠れていない画像（雪なし画像）を表示する、除雪車運行支援タブレットシステムを研究開発している。

本システムでは、除雪車が一方向を向いて作業する車道での除雪時には、除雪車の進行方向を撮影した広角画像がタブレット端末に表示され、除雪車が様々な方向を向いて作業する駐車場での除雪時には、除雪車の位置を中心として全方位を撮影した画像が表示される。本稿では、これら 2 種類の画像を表示する機能について、詳細を説明する。

2. 雪無し画像参照用データベースの作成

雪の積もっていない夏場に、Web カメラ（Logicool HD Webcam C615）と、全天球カメラ（RICOH THETA V）を用いて、注意が必要となる道路付帯設備が存在する地点で画像を撮影する。除雪オペレータ視点の画像が撮影できるように、各カメラは地表からの高さが 3m となるように、自動車の屋根に設置している（図 1）。また、2 種類の雪無し画像を撮影した地点の高精度な位置情報を記録できるように、高精度 GPS である RTK-GPS を使用している。この高精度な位置情報と雪無し画像の対応関係が記録されたデータベースを、除雪対象のエリアごとに作成する。



図1. 夏場の撮影方法

3. 全方位画像表示機能の実装方法

本システムでは、除雪エリアごとに広角画像用と全方位画像用の2種類のデータベースが作成されており、ネットワーク上のサーバで格納されている。ここで、タブレット端末の画面上には広角画像と全方位画像の表示を切り替えるためのボタンが配置されており、

このボタンが押されると、タブレット端末は現在の表示内容に対応するデータベースをサーバからダウンロードする。

ここで全方位画像を表示する際には、タブレット端末が備えている加速度/ジャイロセンサからセンサデータを取得し、除雪車の方向転換に合わせてタブレット端末の画面に表示される画像が回転する。

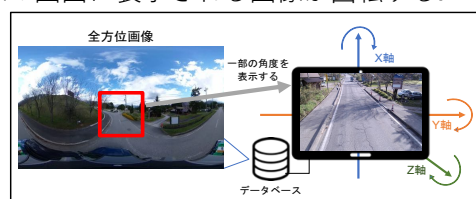


図2. 全方位画像のタブレット端末への表示方法

4. 実証実験

長野県白馬村において、実際に除雪車にタブレット端末を設置して、除雪対象となっている駐車場内での走行実験を行った。この際、除雪車の走行時に発生する大きな振動により、全方位画像の表示画面が大きく揺れ動くことを確認している。また、除雪車の正確な向きを把握できないため、除雪オペレータの視点とは異なる方向の画像を表示する可能性がある。

表示画面が大きく揺れ動くことへの対処として、ジャイロセンサの計測結果から、タブレット端末の垂直方向の要素の変化を無効にしている。また、除雪車の正確な向きの把握は、今度の課題となる。

5. まとめ

本研究では、長野県白馬村のような豪雪地帯を対象とした、除雪車運行支援タブレットシステムの検討/開発を行った。また、タブレット端末が全方位画像を表示する機能の設計/試作と、その有効性を確認する実証実験を実施した。

本実証実験は、総務省が委託する「都市又はルールにおいて端末からの上り平均300Mbpsを超える超高速通信を可能とする第5世代移動通信システムの技術的条件等に関する調査検討の請負」により実施している。本試験にご協力頂いた総務省並びに関係者各位に感謝する。

参考文献

[1] 久保田, 他, “除雪車運行支援のためのタブレットシステムの開発と実証実験・評価”, 電子情報通信学会論文誌 B, Vol.J98-B, No.10, pp.1049-1059, 2015 年 10 月