

除雪車運行支援タブレットシステムにおける 5G 通信を利用したデータベース同期手法の検討

杉本 健也[†] 玉川 大暁[†] 大町 航平[†] 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 ^{††}金井度量衡株式会社 ^{†††}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いて綺麗かつ素早い除雪を支援するために、除雪車が除雪注意箇所(マンホール、縁石など)に近づいた際に、除雪オペレータに対して雪に覆われていない除雪注意箇所の画像(以降、雪無し画像)を提示する、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。本システムの実現には、除雪作業を行うエリアに対応した、雪無し画像と位置情報の対応関係を管理したデータベースが必要となる。

本システムでは、除雪が広範囲にわたる状況を想定し、サーバ上で管理されているデータベースを参照する事で、現在地付近の雪無し画像をタブレット端末に提供する。また、除雪作業を行うエリアに到着した除雪車が素早く除雪作業に取りかかる事ができるように 5G 通信を利用して、そのエリアに対応したデータベースを一括して短時間でタブレット端末と同期できるシステムを検討/開発している。

2. データベース同期手法

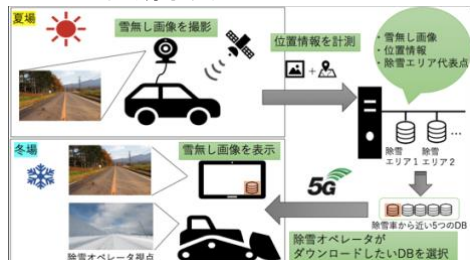


図1. 本システムの概要及びデータベース同期手法

図1に、本システムの概要及びデータベース同期手法の流れを示す。各エリアに対応するデータベースには、あらかじめ夏場に撮影した雪無し画像と位置情報の組に加えて、そのエリアの中心地点の位置情報(以降、代表位置情報)が登録されている。

タブレット端末には、除雪車の現在地から代表位置情報が近い順に、5つのエリアの名称がリスト表示される。除雪オペレータが作業対象エリアを選択すると、そのエリアに対応するデータベースが、5G通信を通してタブレット端末へ高速にダウンロードされる。



図2 除雪エリアのリスト表示

3. 実証実験

除雪オペレータが除雪対象のエリアを選択した後に、データベースがタブレット端末へダウンロードされるまでの時間を評価するための実証実験を行う。この実験では 5G 通信の有効性を明らかにするために、タブレット端末とサーバの間のネットワークとして無線 LAN(IEEE802.11ac)を利用した場合と 5G 通信を利用した場合について通信速度を比較する。また、データベースのダウンロードには、HTTP の GET リクエストを使用している。

図2に、データベースのサイズと通信速度の関係を示す。この図より、無線 LAN を利用した場合には 100Mbps 以下であった通信速度が、5G 通信を利用した場合には 700Mbps 近くまで向上している。また、データベースのサイズ増加に伴い通信速度が増加しているため、現状では 5G 通信の通信容量を最大限利用できておらず、今後は通信プロトコルの改良が必要となる事が分かる。

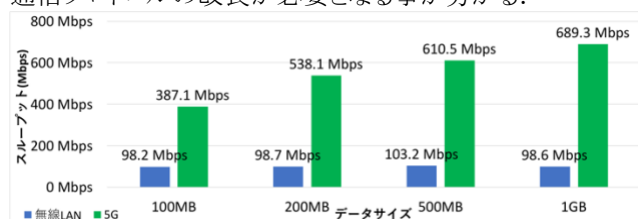


図3. データサイズと通信速度の関係

4. まとめと今後の予定

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、タブレット端末が雪無し画像を記録したデータベースをダウンロードする際に 5G 通信を利用する事で、データベースの高速な同期を可能とし、除雪オペレータによる素早い除雪作業を支援できる事を明らかにした。今後は、除雪オペレータからのフィードバックをもとに、データベース同期手法の改善に取り組む。

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