

背景と目的

- ・現在、**国道の除雪施工はオペレータと助手の二人乗りを基本**としている。しかし、除雪グレーダに関しては、新車は一人乗り運転室のみの製造となっている。また、将来的に労働者人口が減少することが予想されており、今後、**除雪車のワンマン運用**が求められる（図-1）。
- ・除雪グレーダ等による除雪施工では、橋梁ジョイントやマンホールなどの道路付属物を損傷させないよう、除雪ブレードの回避操作を行う必要がある。**ワンマン運用では、主に助手が行っていた周辺安全確認もすべてオペレータが行わなければならない**ため、道路付属物回避を失念してしまうことや、逆に道路付属物を注意するあまり周辺安全確認がおろそかになることが懸念される。
- ・そこで、**低コストで導入が容易な除雪車のオペレータ操作支援技術として、マンホール、橋梁ジョイント等の道路付属物の位置を除雪車オペレータに音声ガイダンス等で伝えるスマートフォン用の道路付属物位置情報提供アプリ**（以下「アプリ」という）を開発した。



二人乗り
一人乗り（ワンマン）
図-1 除雪グレーダの運転室内状況

アプリの概要

- ・アプリは除雪グレーダを対象として開発し、**Android専用**（Ver.7.0以上）とした。**ストア等には公開しておらず**、入手希望者に個別にアプリデータを外部記憶媒体等で配布する。
- ・アプリ画面には地図が表示され、地図内に登録された道路付属物の位置が表示される。「警告」ボタンを押すと運用が開始され、中心部に除雪車の現在位置及び道路付属物との設定警告距離が赤色同心円で表示される（図-2）。
- ・除雪車と道路付属物の距離が設定値に達すると、スマートフォンは**アラートを発信**する。アラートは、画面点灯、バイブレーション、テキスト読み上げ、警告音から選択することができる。また、アラートは、除雪車が道路付属物に近づくレベルに応じ、最大5段階の警告パターンが設定可能である（図-3）。
- ・アプリはスマートフォンにインストール後、すぐに使用が可能であるが、事前に道路付属物の登録作業が必要である。
- ・道路付属物は段差、グレーチング等などが用意されているが、任意の種類を設定することや、アイコンを写真等に変更することが可能である（図-4）。



登録作業中
運用中
図-2 アプリ画面の一例



図-3 アラート設定画面

図-4 道路付属物登録画面

試験コースでの検証

圧雪状態の試験コースを造成し、道路付属物（マンホール）を模擬したコンパネを圧雪内に埋設して試験を実施した。その結果、アプリを用いない場合に比べ、**アプリを用いた場合の方がコンパネを的確に回避できる**場合があることを確認した（図-5）。

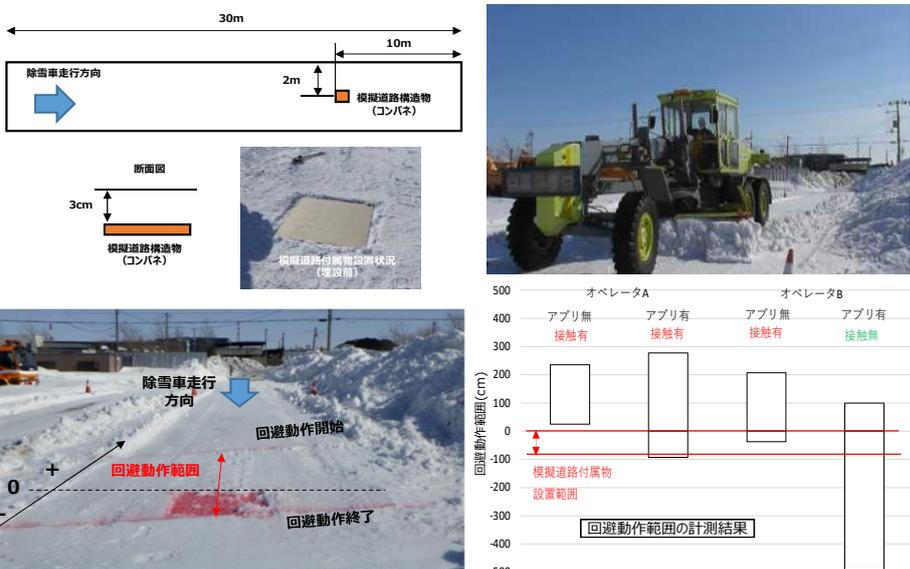


図-5 試験状況及び結果

公道での試験除雪施工

公道での実際除雪施工で試験的にアプリを使用した（図-6）。通過した道路付属物は合計**106か所**であり、全ての登録された道路付属物通過時にアプリは**アラートを発信**したことを確認した。



図-6 試験状況