

現場の降雪状況のリアルタイム送信について

義永 銀平¹

¹近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所 道路管理第二課 (〒640-8227和歌山県和歌山市西汀丁16番地)

和歌山河川国道事務所が管理している京奈和自動車道や国道24号では、ほぼ毎年数cm程度の積雪がある。また、国道42号広川町関～由良町畑においては、数年に1度程度の積雪であるが、直轄国道における「予防的通行規制区間」に位置付けられている。和歌山の地域性から雪国とは異なり、数cmの積雪で通行止めを余儀なくされるため、薬剤散布や除雪・通行止めの判断などの確な指示をするためにも現場の降雪状況や積雪状況の把握が重要となっている。

本稿では、現場における降雪や降雪状況のリアルタイム送信についての手法や課題等を報告する。

キーワード 防災, 民間依存, インフラDX

1. はじめに

和歌山河川国道事務所は、和歌山県の紀北地域を管内とし、国道24号、国道26号、国道42号、京奈和自動車道（和歌山県域）及び紀の川を管理している。国道24号は紀の川沿いの比較的平坦な場所を通っており、京奈和自動車道は、和泉山脈の山裾を通っている。また、国道26号及び国道42号は、海岸線近くの平地部と山間部を通っている。(図-1)



図-1 和歌山河川国道事務所が管理する道路

和歌山県紀北地域における冬季の気象特性は、12月か

ら2月にかけては大陸からの寒気による降雪があり、1月から2月にかけては南岸低気圧による降雪がある。

しかしながら、和歌山は温暖で積雪するとの認識が低いこと、また積雪しても日中に溶けてしまうことから、一部の地域を除き冬用タイヤの必要性が低いと判断されているため、数cmの積雪でスタックを起こす状況となっている。

道路管理者としては、現地の降雪状況や積雪状況を的確に把握し、薬剤散布の開始時期や散布区間、除雪の指示や通行止めの判断をすることが重要となっている。

そのため、現場における降雪状況の把握が雪害対応にとって重要である。

本稿では、現地の降雪状況をリアルタイムで事務所の災害対策本部へ送信する手法について報告する。

2. 和歌山河川国道事務所管内の降雪の特徴

和歌山河川国道事務所管内では、12月から2月頃の大陸からの寒気による降雪と1月から2月頃の南岸低気圧による降雪に大別され、中山間地域を中心に積雪する。

降雪は、殆どの場合1日程度であるが、30分から1時間程度で数cm積もることがある。そのため、現地の状況把握と予測が安全な交通の確保のために重要な要素となっている。

大陸の寒気による降雪は、北西の風が吹き、関西空港付近で雪雲が発生し、和泉山脈を越え、岩出市から橋本市にかけて降雪する。(図-2, 3) 一方、南岸低気圧による降雪は、西南西の風が吹き、太平洋を移動する低気圧で徳島県南部から雪雲が流れてくる。(図-4, 5)



図-2 大陸の寒気による雪雲



図-5 国道42号(平成29年1月)におけるスタック状況



図-3 京奈和自動車道の積雪状況

3. 降雪状況の把握

当事務所が管理する国道24号、国道42号及び京奈和自動車道では、CCTVカメラ155台から送られるリアルタイム画像で道路状況を監視している。しかしながら、降雪や積雪状況を確認する場合、カメラ位置や夜間における望遠の画像解像度の関係から路面付近の正確な降雪状況が判別しづらい状況になっている。(図-6、7) また、CCTVカメラの設置箇所は、限定的であるため、管理区間全線の確認はできない。

そのため、移動式のリアルタイム画像の送信について検討を行った。

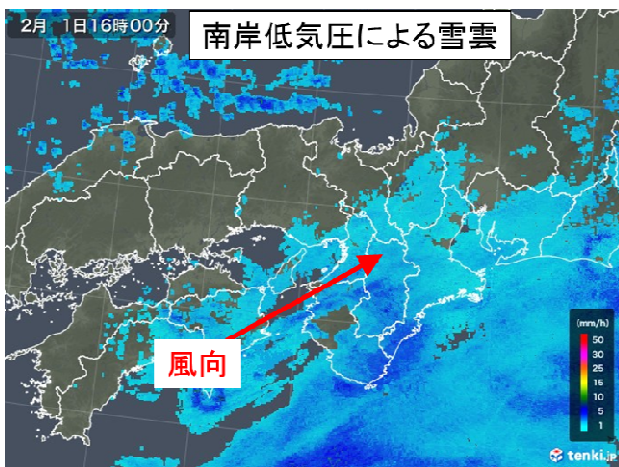


図-4 南岸低気圧による雪雲



図-6 CCTVカメラによる積雪の状況

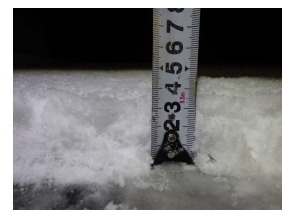


図-7 CCTVカメラによる積雪の状況

4. 携帯電話を利用した画像送信 (検討1)

最も手軽で使いやすいのが携帯電話であるため、官携帯を利用して画像送信を試みたが、クラウドシステムに入れず画像送信ができなかった。

課題① 官携帯の殆どがガラケー (図-8)である。

官携帯の殆どがコストと機能を重視し、最低限通話とメールができるガラケーであり、操作性に劣り画像送信には不向きである。

課題② 官携帯 (スマホ) に余剰がない。

官携帯 (スマホ) は事務所幹部のみの貸与のため、現場に持っていくことができない。



図-8 官携帯

5. 支給品の道路管理用タブレット (検討2)

道路巡回支援システムを利用できるタブレット (図-9) が事務所及び各出張所に支給されているため、それを使って画像送信を試みたが、利用制限が掛けられており、民間のクラウドシステムに入れず、画像送信ができなかった。



図-9 タブレット

6. テレワーク機材 (検討3)

日頃からテレワーク等で民間のクラウドシステムを利用しているテレワーク機材 (モバイルパソコンのカメラ、Wi-Fi) (図-10) を使って画像送信を試みた。

結果、クラウドシステムに入ることができたが、現地の画像ではなく、自席の画像が送信された。これは、仮想で自席のパソコンを動かしているに過ぎなかった。



図-10 テレワーク機材の写真と自席の画像

7. 遠隔臨場用機材 (検討4)

官が所有する機材のみだけで現地画像を送信するのを諦め、工事等で使用している遠隔臨場用機材 (携帯電話、ウェアラブルカメラ) (図-11) を発注者支援業務の受注者から借り、通信環境も受注者側で行うことで、リアルタイムの画像と音声通信を行うことができた。(図-12)



図-11 ウェアラブルカメラの接続状況

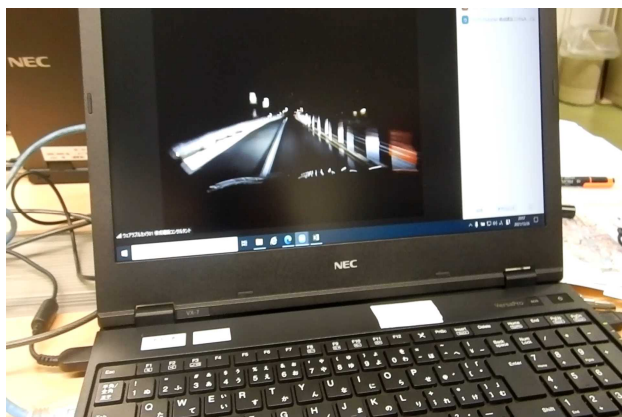


図-12 現場からのリアルタイム画像

8. 検討を通じて浮き彫りになった課題

今回、受注者の遠隔臨場用機材と通信環境を利用することで現場のリアルタイム画像を送信することができたが、結局、官だけでは何もできないことがわかった。

今回の検討を通じて浮き彫りになった課題は、通信機器（携帯電話等）の不足とインターネット等の利用制限（セキュリティ）及び通信費用（基本料金含む）であると考えます。

その背景には、平時と災害時における業務の取り組み方の違いがある。平時においては、業務の効率化やコスト削減等を追求するため、必要最小限の機能や数を満足すれば良いが、災害時においては、迅速な情報収集や迅速な初動対応を求めため、平時には使わない機能や数が必要となる。そのため、平時に求められる成果と災害時にもとめられる成果のバランスが重要となり、防災官庁を看板に掲げる国土交通省においては、どこを目指すのか若しくはどこまで民間委託を是とするのかを議論する必要があると考える。（図-13）

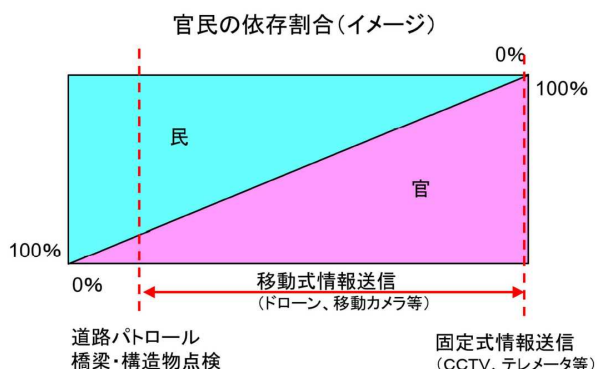


図-13 官民の依存割合イメージ図

9. 今後の展望 (将来性)

技術的には遠隔臨場用機材を使いZOOMやTeamsなどのビデオ会議システムを利用することで現場のリアルタイム画像を事務所等の災害対策本部、又は他機関や自宅においても同時に同じ現地の状況が共有できることから、意思決定や指示内容等が直接現場へ伝達でき、情報が錯綜することが減り、さらに的確な対応とスピードアップが図れる。

これは雪害対応だけでなく、あらゆる災害対応や日頃の維持管理においても活用できる。

例えば、日常の道路管理において、道路パトロールカーからの画像をサーバーに配信し、過去の画像と重ね併せAIで異常を識別させることで、異常があれば出張所や道路情報室等にその画像を配信し、重大な事故等が発生する前に事前に対応することができたり、橋梁や構造物の点検においても同様に活用でき、道路管理のレベルアップと効率化が図れるため、インフラDXに寄与するとともに、非常に高い将来性があると考えます。

謝辞: 本論文の執筆にあたり、資料提供、助言を与えてくださった関係各位に感謝の意を表します。

資料提供 一般財団法人日本気象協会：雪雲状況