

ETC2.0データを用いた 雪寒作業の業務効率化について

佐々木 貴教

中部地方整備局 道路部 道路管理課 (〒460-8514 愛知県名古屋市中区三の丸2-5-1)

中部地方整備局管内は豪雪地帯を含む積雪寒冷地に指定された地域を有し、雪氷作業者は雪寒対応に多くの時間や労力を費やしている。労働時間に大きく影響する雪氷作業の報告書類作成の中でも、除雪機械の運行記録となるアナログタコグラフの読み取りや、その内容を基に日々作成する作業日報の作成労力が非常に大きいことが課題である。こうした課題を解決するために報告書類の標準化検討、ETC2.0特定プローブデータを活用した除雪機械の運行記録を取得・出力するためのプロトタイプシステムの構築、雪氷作業への導入効果の確認を実施した。その結果、雪寒作業におけるETC2.0特定プローブデータ活用の有効性と、課題が明らかとなったため報告する。

キーワード 雪寒作業、働き方改革、運行管理、作業効率化、ETC2.0特定プローブデータ

1. はじめに

近年、道路管理分野では職員数の減少や業務量の増加により、維持管理業務の効率化が求められている。特に雪寒作業では、除雪作業の実施状況を記録する日報や月報など、多くの報告書類の作成が必要であり、現場担当者の負担となっている。例えば、夜通し除雪作業を実施した後、翌朝から昼頃までアナログタコグラフの読み取りや作業日報等の事務処理を行うケースもあり、除雪作業従事者の十分な休息時間の確保が困難である。さらに中部地方整備局管内では、各報告様式が出張所ごとに異なり、作成方法や記載内容の違いが業務効率化やデータの一元的活用を妨げている。

一方、近年は渋滞対策や災害時の交通マネジメントなど、ETC2.0を活用した車両プローブデータの利用が進められており、直轄国道においては車両の走行位置や速度情報を取得できる環境が整いつつある。これらのデータを活用することで、除雪作業の実施状況を客観的に把握できる。本検討では、雪寒作業における報告書類作成の負担軽減を目的として、ETC2.0特定プローブデータ（以降、ETC2.0データとする。車両の利用者からの申請により、識別するIDを登録したETC2.0車載器から収集するプローブ情報）を活用した実証実験を行い、報告書類作成の効率化について検討した。

2. 報告書類省力化に向けた検討

雪寒作業における報告書類作成の実態を把握するため、ヒアリング、既存資料を整理した。また、各事務所の資

料比較を行い、標準化の検討を行った。

(1) 事務所意見の把握

中部地方整備局の各道路事務所に書類作成に関するヒアリングを実施し、雪寒作業における報告書作成の実態を確認した。その結果、除雪作業終了後に作成する作業日報に多くの時間を要していることが確認された。特に、紙記録式の運行記録装置であるアナログタコグラフの記録や作業員のメモを元に作業時間や走行区間を整理する作業が負担となっており、現場担当者からは作業後の事務処理の効率化を求める意見が多く挙げられた。ただし、事務所・出張所によって状況には差が見られた。独自システムの導入により日報作成の負担が小さい事務所や、タコグラフの読み取りを課題としない事務所も存在した。ヒアリングの結果、11事務所のうち6事務所（多治見、岐阜、高山、静岡、三重、飯田）がタコグラフ読み取りの負担を課題として挙げ、4事務所（沼津、名国、紀勢、北勢）は特段の課題なしと回答しており、地域差が大きいことが確認された。

(2) 報告書類作成の省力化検討

次に、各事務所で使用されている報告書類項目を把握するため、既存の報告書類を収集し、標準調査検討に必要となる入力項目の整理を行った。表-1は各事務所の様式比較ではなく、標準調査作成に必要な入力項目を整理したものである。項目を比較した結果、多くの報告書類で作業時間、走行区間、作業内容、使用機械などの項目が共通していることが確認された。一方で、報告書類の

様式や記録方法には事務所ごとに差異があり，作成方法が統一されていないことが明らかとなった．

表-1 標準調書検討における入力項目比較

データ項目	入力例	岐阜				高山		
		ぎふ 岐阜	おおがき 大垣	みのかも 美濃加茂	はちまん 八幡	たかやま 高山	かみおか 神岡	げろ 下呂
作業名	令和4年度岐阜維持管内維持修繕工事	作業名	工事名	作業名	作業名	工事名	工事名	工事名
数量	5.5	数量	出来高確認数量			作業量（数量）	実施数量	出来高確認数量
現場代理人	現場代理人名	現場代理人	現場代理人		現場代理人	現場代理人		
種別	スノーボール設置 つらら処理工 運搬排雪	種別	作業名称	作業記録 種別 作業記録 凍結防止剤使用量 種別	種別	作業名称	作業記録 凍結防止剤使用量 種別	種別
作業時間	1:00:00-9:00	作業時間	作業時間	作業時間	作業時間			
作業場所	雪害基地、地区名など	場所	実施場所			実施場所	実施場所	作業場所
薬剤使用量（t）	塩化ナトリウム 1t	凍結防止剤使用量	凍結防止剤使用量	凍結防止剤使用量				

(3) 標準調書作成

11事務所29出張所から収集した資料を比較した検討結果を踏まえ，各事務所で共通する項目を整理し，報告書類の標準調書案の作成を試みた．しかし，実際の運用においては事務所ごとに実施する作業内容（除雪作業，凍結防止剤散布，巡回等）や管理方法（紙帳票，Excel，独自システム）の違いがあり，完全な統一には至らなかった．具体的には，積算に必要な必須項目（総運転時間，走行区間，作業内容等）は各出張所で共通している．一方で，薬剤散布記録の様式，巡回記録の記載方法，記録項目や項目名称などは出張所ごとに異なっており，これらを一律に統一することは現場の実態に必ずしも適合しないことや負担増加につながることが明らかとなった．そのため，報告書類の様式統一にとどまらず，作業時間・走行区間・作業内容等のデータ入力作業そのものをデジタルデータで自動的に取得・代替するシステム的アプローチが必要である．本検討では，除雪機械に搭載済みのETC2.0車載器から取得できる特定プローブデータを活用することで，アナログタコグラフの読み取り作業を省略し，作業日報作成の省力化を図る手法の実証検討を実施した．

3. ETC2.0データの活用

報告書作成作業の効率化を図るため，ETC2.0データの活用可能性を検討した．プローブデータは車両の走行履歴を取得できる特徴を有しており，アナログタコグラフを代替する除雪作業車両の運行記録として活用できる．具体的には，ETC2.0データの課題整理，ETC2.0データを可視化し，作業日報作成支援するためのプロトタイプシステムの構築，実証実験および効果検証を行った．

(1) ETC2.0の活用にあたっての課題整理

ETC2.0データを道路管理業務に活用するにあたり，データ取得条件や位置精度などの観点から課題整理を行った．特に路側機を通過しないとデータがクラウドにアップロードされないことが課題であり，起終点に路側機が設置されていない場合，最後の走行記録は翌日最初の路側機通過時まで取得できない．また，山間部ではGNSSの衛星信号の受信状況が悪化し，位置精度が低下するため出発・帰着地点に数百メートル程度のずれが生じる場合がある．さらに，シェッドやトンネル内では衛星信号が遮断されGNSS位置情報が取得できず，データが欠損する場合があるため，システム利用者が手動で位置情報の登録・補正を行える機能が必要である．運行記録として活用するためにはデータ修正・補完が必要であることが確認された．

表-2 ETC2.0特定プローブデータの課題

区分	課題項目	内容の詳細	影響・問題点
技術面	データ取得のリアルタイム性	ETC2.0 路側機通過時のみ情報がアップロードされる．常時通信不可．	リアルタイムな除雪状況の把握が困難．日報の提出期限緩和などの対応が必要．
	通信エリアの制約（GNSS）	山間部・シェッド・トンネル内では GNSS 信号が届かず，位置情報が欠損または精度低下する．	位置情報が途切れ，連続的な追跡が困難．出発・帰着点に数百メートル程度のずれが生じる場合あり．
	データ内容の適合性	ETC2.0 データは pac 形式のため，活用に変換が必要．	データ加工・変換の実装が必要．
運用・コスト面	データ配信契約	データ配信の契約・手続きが必要で利用料も発生．	データ配信事業者との継続契約・費用が必要．
	路側機設置コスト	常設型路側機は1機1千万円規模（簡易型は100万円規模）．	コストが高額（管内 58 基地）．費用対効果の検証が必要．調達期間が長い（1台/年）．

(2) プロトタイプシステム構築

これらの課題を踏まえ、ETC2.0 データを活用した運行記録取得および作業日報作成支援機能の有効性を確認するための試作システム（プロトタイプシステム）を構築した。本システムでは、取得した走行位置データを地図上に表示し、除雪機械の走行軌跡を可視化する機能を実装した。また、走行データを基に作業日報作成に必要な情報（運転時間、位置情報、作業内容）を登録できる仕組みを構築した。



図-1 プロトタイプシステムデータ登録画面

また、図-2に示すとおり、中部地方整備局の雪寒作業積算では「雪寒基地から雪寒基地までの除雪機械の総運転時間」が積算上で必要な情報となる。ETC2.0データを活用することで、当該情報をアナログタコグラフに代わって自動取得できる。

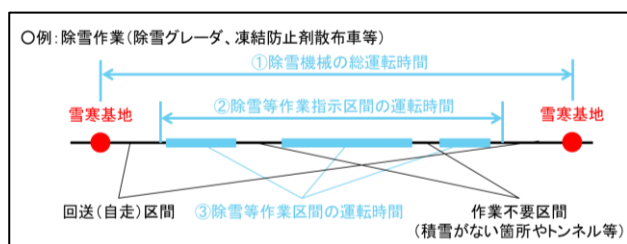


図-2 中部地整における雪寒作業の積算条件

(3) 実証実験

2025年11月～12月の間で延べ100時間、神岡維持出張所の除雪機械を対象にETC2.0データを取得し、プロトタイプシステムを用いて実際の走行データを対象に走行軌跡の取得および作業内容の登録を行った。その結果、除雪機械の走行区間および作業時間について把握できることが確認され、作業日報作成に活用できることが示された。なお、本実証実験ではETC2.0データを確実に取得するため、簡易路側機を神岡維持出張所の雪寒基地出入口付近に設置し、除雪機械の入出庫時にデータを取得した。

表-3 実証実験概要

項目	内容
実証期間	2025年11月1日～2025年12月31日
対象車両	神岡維持出張所の除雪機械4台
取得データ	走行履歴、運転時間



図-3 簡易路側機設置箇所（数河雪寒基地）

(4) 効果検証ヒアリング

実証実験結果を踏まえ、神岡維持出張所の現場担当者へのヒアリングを実施した。ヒアリングでは導入効果および運用上の課題について意見を収集し、その結果を次節に整理した。

(5) 効果検証（ヒアリング結果）

実証実験終了後に神岡維持出張所の担当者へヒアリングを実施し、導入効果および課題について整理した。その結果、ETC2.0データの活用により、アナログタコグラフの読み取り作業・時間を大幅に削減できることが確認された。特に、走行軌跡を地図上で確認しながら作業内容を入力できるため、運転時間や走行区間の把握が容易となり、タコグラフの読み取りを含めると作業日報作成労力は従来約6時間を要していたが、約3時間まで短縮されるなど、半分程度に削減できるとの評価が得られた。

一方で、山間部やトンネル区間では位置情報の欠損が発生するため、利用者による位置補正作業が必要となる場合があることが確認された。また、作業種別の自動判定や帳票出力機能の充実など、実運用に向けた機能改善要望も挙げられた。

表-4 効果検証ヒアリング結果

ヒアリング項目	結果
日報作成労力（タコグラフ読取作	従来の約半分（6h→3h）程度まで削減可能
走行軌跡確認	地図上で容易に確認可能
位置情報精度	山間部等で補正が必要
今後の要望	帳票出力・自動判定機能充実

4. 今後の対応案

実証実験の結果、ETC2.0データを活用した除雪機械の運行記録取得および作業日報作成支援の有効性が確認された。一方で、山間部やシェッド、トンネル区間における位置情報の欠損や、路側機通過時にのみデータが取得される仕組みに起因するデータ取得遅延などの課題も明らかとなった。

また、本実証実験では、ETC2.0データを取得するため、

雪寒基地の出入口に簡易路側機を設置した。その結果、運行記録の取得は可能であることを確認できたが、実運用に向けては複数の課題が確認された。簡易路側機は調達に1機あたり約1年を要するため、中部地方整備局管内の雪寒基地へ展開する場合には長期間を要することが想定される。また、設置費用も必要となることから、費用対効果を踏まえた導入計画の検討が必要である。

さらに、簡易路側機によるデータ取得には車載器と路側機が正対した状態で通信する必要があり、車両が停止せずに通過した場合や設置位置によっては正常にデータを取得できない場合があることも確認された。このため、路側機の設置場所や車両動線を考慮した運用方法についても検討が必要である。

今後は、位置情報の補正機能や帳票出力機能の改善を進めるとともに、路側機配置の最適化やデータ取得方法の改善について検討する必要がある。また、運行記録の取得精度向上に向けた機能改善および運用方法の検討を継続し、雪寒作業の実態に即した実運用システムの構築を進めていく必要がある。

5. おわりに

本検討では、雪寒作業における報告書類作成の省力化を目的として、報告書類の実態把握および標準化検討を実施するとともに、ETC2.0データを活用したプロトタイプシステムの構築と実証実験を行った。

その結果、除雪機械の走行区間および作業時間を把握でき、日報作成労力を半分程度削減できることを確認した。これにより、雪寒作業従事者の負担軽減および働き方改革への寄与が期待される。

一方で、位置情報の欠損やデータ取得の遅延に加え、簡易路側機の調達期間や設置コスト、車載器と路側機が正対した状態で通信する必要があることによる運用上の課題も確認された。今後はこれらの課題解決に向けた検討を進めることで、雪寒作業におけるさらなる業務効率化と省力化の実現を目指していく必要がある。