冬期道路情報管理（その4）

－ 高速道路における冬期道路情報システム －

Managing Information for Winter Road Maintenance (PartIV)

－ Managing Information System for Winter Road Maintenance on the Expressway －

齋 藤 辰 哉^{*1}・小野塚 和 博^{*2}
Tatsuya Saito Kazuhiro Onozuka

1. はじめに

日本の高速道路は、現在、約7,200kmを供用しており、冬期にはそのほとんどの路線で年に数回以上の降雪がある。日本道路公団（以下「JH」という）では、これらの高速道路の交通を冬期でも確実に確保するために24時間体制で道路管理を実施している。高速道路における冬期道路管理は、時々刻々と変化する気象や路面状況を的確に把握・予測し、適切なタイミングで適切な作業を実施するとともにドライバーへの的確な情報の提供を行うことが非常に重要である。JHでは、降雪や路面凍結に伴う交通障害を効率的に削減するため、様々なシステムを活用している。本稿は、日本の高速道路における冬期道路情報システムを概説し、更なるシステムの効率化・高度化へのキーポイントについて報告するものである。

2. 冬期の高速道路ネットワーク管理

高速道路の冬期道路交通確保上の課題としては、第一に“通行止”があげられる。

過去3年間における通行止要因の内訳を図1に示す。図から、全国的高速道路通行止（26,755時間・区間/年）の約65%は“気象障害”によるものであり、かつ、気象障害のうち更に60%が“雪による障害”に起因していることがわかる。雪による通行止は、路面状態の悪化と視程障害に大別される。路面状態の悪化を最小限にするためには、徹底した雪氷

図1 高速道路の通行止要因（時間・区間：97-99）

対策作業（除雪や凍結防止剤散布）の実施が必要であるが、時間的・場所的に変化の激しい気象相手の作業であるため、これまでは熟練者の判断に負うところが大きかった。今後は供用延長の増加に伴い熟練者に代わる形態として、より多くのデータを反映した科学的な作業判断についてシステム化していくことが必要である。

JHでは、「より効率的な冬期道路管理」を実施していくために、主に4項目の雪氷対策を実施している。具体的には、①道路気象情報の収集と予測、②一般ドライバーへの情報提供および交通の誘導、③雪氷作業管理、④雪氷対策施設の設置である。以下では、冬期道路情報管理について述べる。

3. 冬期道路情報管理の現状

(1) 道路気象情報の収集と予測

雪氷対策作業の体制作りや作業実施の判断には、気象情報の収集および予測が重要である。気象情報

* 1 日本道路公団東北支社

* 2 日本道路公団試験研究所

の収集にあたっては、温度、降水、風、視程などを常時観測する気象観測機器や道路状況を画像で確認する CCTV を路線沿いに設置し、光ファイバーケーブルでデータを基地局に伝送する（図 2 参照）とともに、管理車両からの情報収集も実施している。高速道路におけるシステム機器を利用した気象情報収集は、昭和39年の名神高速道路彦根～関ヶ原の開通までさかのぼり、当時としては世界的にみて先進的な取り組みであった¹⁾。

また、広域の気象情報については、気象コンサルタントと契約して、気象概況や地域ごとの降雪予測のデータをコンピュータオンラインにより定期的に入手している。なお、路線沿いの気象観測データについても、広域の気象予測の為に補助データとして、気象コンサルタントにオンラインで実況値として伝送している。

(2) 情報提供および交通の誘導

日本では太平洋側と日本海側で冬期の気象が大き

く異なるため、雪氷路面に不慣れなドライバーが雪氷地域を走行することも多い。高速道路には、時々刻々と変化する気象状況や交通規制の状況、すべり止め装置の必要性などをリアルタイムでドライバーに伝える情報板（図 3）などの情報提供施設がある。情報は24時間体制で監視する交通管制室から、電光掲示板やハイウェイラジオなどで提供される。路面温度や風速などの情報を直接提供している気象情報板（図 4）は気象急変箇所に設置され、ドライバーに注意を促がしている。平成 8 年 4 月からは、高速道路ネットワークで VICS サービスが開始され、車のナビゲーションを通して情報が提供されている。休憩施設では、情報ターミナルにおいて広域的な道路情報を提供している。また、プレトリップ情報として、ハイウェイテレフォンやインターネット、携帯電話等による情報提供が実施されている。

交通量の多い太平洋側の一部の路線では、降雪時に冬装備をしていない車両が走行不能になることや

Outline of Meteorological Observation instrument
図 2 気象観測設備

図 3 情報板

図 4 気象情報板

図 5 低速誘導除雪

チェーン装着のため大規模な交通渋滞が発生する。このため、2～3台の除雪車がグループを組み、定時的に低速で一般車両を誘導する方式を採用し、通行止の回避と渋滞緩和に成果を上げている（図5参照）。この場合、多くの除雪車が同時に出勤することになるため、車両の運行管理がより以上に重要になってくる。

(3) 雪氷作業管理

高速道路における除雪や凍結防止剤散布等の雪氷対策作業回数は年間10万回に上り、総作業延長は250万 km（地球63周と同等）におよんでいる。JH では、管理事務所を60～150km ごとに設け、24時間体制で情報収集および作業管理を実施しているが、雪氷作業車の多い管理事務所においては、GPS を利用した作業車両管理システムの導入を進めている（図6参照）。本システムは、雪氷対策作業車に搭載した GPS 受信機により、作業種別および車両位置をリアルタイムに管理事務所に知らせるものである。通信には、道路管理専用無線を利用している。管理事務所では、車両の運行状況をモニター表示するとともに、作業記録を自動的に作成している。

4. 冬期道路情報システムのキーポイント

(1) 高度なセンサの利活用

図7は、凍結防止剤の使用量を最適化するための雪氷対策作業管理システムの一例である。

- ① 道路巡回車が路面状況を的確に把握し基地局にデータを送信する。
- ② 基地局では現地状況やその後の予測を考慮した必要作業を作業車に指示する。
- ③ 作業車は自車の位置を確認しながら必要な作業を実施する。
- ④ 作業内容は基地局に送信され作業記録を作成する。

図6 作業車両管理システム

上記の流れを確実なものにしていくためには、現場の状況を的確に把握するための高度なセンサが必要である。JH においては、巡回車の車載センサなどについて具体的に検討中である。

また、近年は CCTV による画像情報の利用も盛んになってきている。通信インフラの整備やインターネットの普及にともなって、24時間いつでも各家庭から道路状況を画像で確認できる態勢が整ってきている。私たち個人の PC 端末から、アメリカの道路状況まで確認できるのが常識になっている。JH においては、従前より CCTV の画像情報を機械的に処理するシステムが導入されている。具体的には、休憩施設の混雑状況情報を監視・提供するためのシステム等がある。今後は、雪氷対策を支援するシステムにも多くの CCTV 情報を利用していくことが考えられる。

(2) 確率予報の積極的導入

冬期的高速道路を効率的に利用する上で、ドライバー、道路管理者双方が最も重要視する冬期道路情報の内容は「予測情報」と考えられる。例えば、高速道路を利用する一般ドライバーのニーズが最も高い情報として「冬期通行止時の解除予告情報（この雪による通行止はあと何時間で解除されるのであろうか?）」がある。しかし、様々な場面で最も

図7 雪氷対策作業管理システムの一例

重要な道路気象予測情報は、場所的・時間的に不確実性の高い冬期気象予測を背景にしたもので、結果的には非常に不確実なものにならざるを得ない。昔の話ではあるが、高速道路の気象予測を民間コンサルタントからFAXで受け取る際、JHでは予測の担当者により予測内容を色眼鏡で見ていたことがある。予報官Aの予測の場合、辛めの予測が多く、予報官Bの場合甘めの予測が多いといった事の実験からの生活の知恵である。現況では、オンラインのデータ交換が主であり、予測内容を色眼鏡で見ることは難しい。一方、最近では、地震の予測にも「確率予報」が取り入れられているようである。「24時間以内にマグニチュード5以上の余震の起きる確率は40%」といった具合である。時間経過と共にずれていくことを常とする予測情報には、「確率予報」を積極的に取り入れていくべきであると考えられる。現代のようにリスクと自己責任が求められる時代には「確率予報」はリーズナブルな情報として有効で

あるものと考えられる。

5. まとめ

本稿では、冬期の高速道路における道路情報システムの現状と今後について報告した。ネットワーク化した高速道路を有効に活用するためには、冬期道路情報システムの有効活用が重要なものというまでもないことである。加えて、「ドライバー、警察、メーカー（車、タイヤ）、道路管理者（JH）」の四者が、一体となって機能するための情報交換も重要である。このためにJHは「広報」にも力を入れている。今後とも、冬期道路交通確保により道路の信頼性を高めるべく努力していきたい。

参考文献

- 1) 財高速道路技術センター：高速道路はじめて事典、平成9年2月、pp.196