

雪底点検マニュアルの作成

JR 東日本 秋田土木技術センター 正会員 ○宮腰 寛之

JR 東日本 秋田土木技術センター 松塚 広雄

JR 東日本 秋田支社設備部施設課 赤上 良博

1. はじめに

平成 17 年 2 月 10 日、田沢湖線において、列車が斜面からの落雪を抱き込み運転不能になる事象が発生した。そこで、平成 18 年度から当該区間のなだれ覆工等の雪害対策工事に着手した。さらに、秋田土木技術センターにおける冬期体制の再構築を目指して、冬期間における列車前頭巡回発動から除雪実施までのフロー構築や、雪底点検箇所における雪底状況判定基準の整備等を進めた。それらの取組みを『雪底点検マニュアル』としてまとめ、本マニュアルに基づき平成 18 年度冬期の雪底点検を行った。

本発表では、マニュアルで定めた前頭巡回発動基準と、雪底状況判定のばらつきを抑えるための判定基準について述べる。

2. 平成 17 年度までの取組みと課題

平成 17 年度当初はどの線区も「積雪 50cm 以上、かつ、12 時間降雪深 30cm 以上」を前頭巡回の目安としており、当社で運用している防災情報システム（以下、PreDAS）の気象データ値を積雪深と 12 時間降雪深として用いていた。しかし、平成 17 年度の落雪発生を受け、田沢湖線については前頭巡回を毎日最低 1 往復行うこととし、さらに「12 時間降雪深 10cm 以上、または、積雪 50cm 以上かつ日平均気温 5℃以上」という判断条件を満たした場合、前頭巡回を 3 往復に増やす措置が取られた。上記の判断条件は既に十分な積雪がある時期に定められたことを考慮すると、積雪の無い状態で冬期を迎える場合にそのまま準用できないので、平成 18 年度冬期までに前頭巡回発動基準を新たに設定する必要がある。

また、これまでなだれ危険度の判定は「なだれの前兆現象（雪庇・スノーロール等）の有無」と「除雪の必要の有無」を点検記録簿に記入する形で行っていた。平成 18 年度はハード対策の効果を考慮し、雪庇を対象とした点検に力点を置くこととしたが、雪庇の発達度合いの判定や除雪実施の判断は点検者によってばらつきがあった。さらに、点検箇所がマップや表でしか示されていないので、現地の様子がわからず前頭巡回時に見落す可能性があった。特に、秋田土木技術センター内に若手社員が増えてきたことを考慮すると、点検箇所を誰の目にもわかりやすくまとめることが課題であった。

以上を踏まえ、平成 18 年度に作成した『雪底点検マニュアル』では、前頭巡回発動基準を田沢湖線とそれ以外の線区について明確に定めるとともに、前頭巡回における雪底点検箇所をわかりやすく記載することとした。

3. 前頭巡回発動基準の設定

2 月 10 日に発生した落雪は、未明からの多量の新雪がその自重で滑落した新雪表層なだれと推定できる。そこで、落雪に関係した積雪と降雪（ここでは 12 時間降雪深）の二つをパラメータとして発動基準を定めた。積雪深は 2 月 10 日未明の実績から 150cm に設定し、12 時間降雪深は気象庁なだれ注意報発令基準¹⁾の 24 時間降雪深 40cm に基づき、その半分の 20cm とした。しかし、積雪 150cm 程度の状態で雪が降り続いた場合、落雪発生時の状況に極めて近づき、仮に前兆を発見しても除雪が手遅れになる可能性がある。出来るだけ早期に除雪を行うために、図-1 のように積雪 150cm に向けて段階的に基準値を厳しくして、前頭巡回を早い段階で行えるようにした。また、前頭巡回発動の判断は毎朝 8 時に行うが、12 時間降雪深として PreDAS の実績値のみを用いた場合、昼間の集中的な降雪に対応できない。そこで、気象情報提供サービス『MICOS-V』により「当日 8 時～20 時の予想降雪量」を予測し、PreDAS の実績値と MICOS-V の予測値のうちいずれかが発動基準を満たせば前頭巡回を行うこととした。

田沢湖線以外はハード対策が十分でないことを考慮し、図-2 のように発動基準の積雪深 50cm は平成 17 年度から据え置き、12 時間降雪深を 30cm から 20cm に厳しくした。12 時間降雪深 20cm という値は田沢湖線と同様、気象庁の基準に基づいており、PreDAS の実績値と MICOS-V の予測値の両方を発動基準に照らし合

わること、平成 17 年度より早めに列車巡回を行うことができる体制とした。

以上の発動基準は降雪期の表層なだれには対応できるが、融雪期の全層なだれには対応できていない。そこで、融雪期を迎えるに当たり、平成 17 年度の田沢湖線と同様「積雪 50cm 以上かつ日平均気温 5℃以上」を、田沢湖線とそれ以外の線区の降積雪に基づく発動基準に OR 条件として付加した。日平均気温としては、MICOS-V により求めた当日の予想最高気温と予想最低気温の平均値を便宜的に用いている。

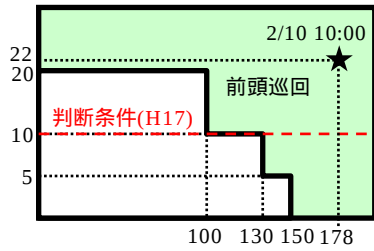


図-1. 田沢湖線の発動基準

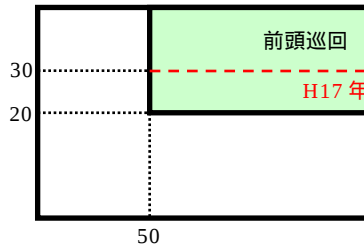
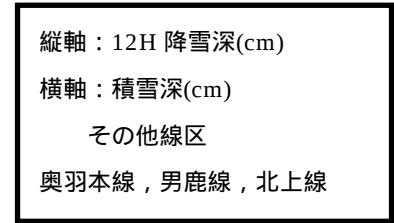


図-2. その他線区の発動基準



4. 雪底点検判定基準と点検箇所の見落とし防止

雪底状況判定結果の点検者によるばらつきを抑えるために、図-3 のようなイラストを用いて雪底の発達度合いと線路脇の余裕量から、A～C の 3 段階のランクで判定を行うこととした。A ランクと判定されれば除雪を発動するものとする。このイラストは雪底の発生が考えられるなだれ止柵・土留擁壁・土留壁・トンネル坑口の 4 種類について作成した。

また、点検箇所の現地の様子がわかるように、図-4 のように現地の写真を点検記録簿に掲載し、注意して見るべき箇所を赤線で囲うことで、雪底点検の精度向上及び点検箇所の見落とし防止を図った。さらに、冬期の列車巡回時に沿線環境を撮影したビデオ映像から点検箇所を抽出し、前頭巡回線区毎に 1 枚の CD-ROM にまとめて収録した。これによって、実際に点検箇所が列車内からどのように見えるかを事前に知ることができるようになった。

5. まとめ

田沢湖線とそれ以外の線区について前頭巡回発動基準と前頭巡回時の雪底状況判定基準を定め、それらを『雪底点検マニュアル』としてまとめた。さらに、点検箇所の現地の様子がわかるように、写真やビデオ映像を有効に活用し、雪底点検の精度向上及び点検箇所の見落とし防止を図った。

今後は雪害対策工の効果を検証した上で、発動基準の再評価や点検箇所の見直しを図っていくことが課題である。

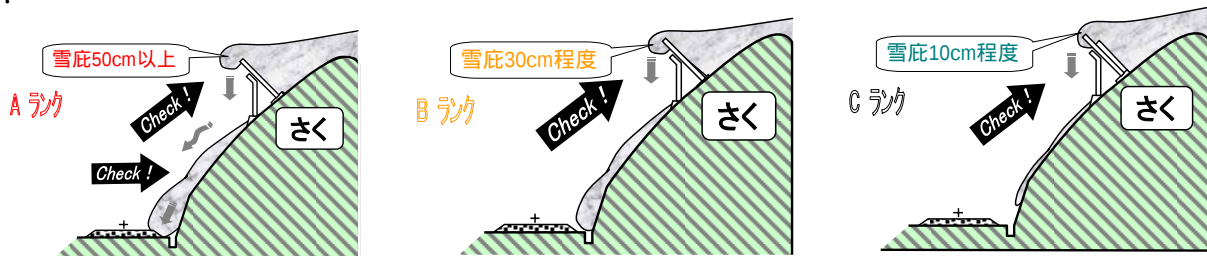


図-3. 雪底状況判定基準（なだれ止め柵の例）



図-4. 『雪底点検マニュアル』に掲載した点検箇所の写真

参考文献

- 1) 気象庁ホームページ： <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>