

仮設防雪さくの有効性の検証

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○津志田匡史
東日本旅客鉄道株式会社 渡邊敬幸
株式会社工学気象研究所 正会員 森川浩司 遠藤悠

1.概要

鉄道において降雪起因による線路上の吹きだまりが一定量以上生じると、列車は堆雪を押しよけることが困難になる。このため吹きだまりの対策として冬季のみ防雪さくを仮設している。仮設防雪さくは降雪前に設置し、水田や畑を主として借用しているため、融雪後に撤去する。昨今では気候や環境の変化に伴い設置位置の有効性が当時より変更となっている可能性があり、有効性の再検証が必要となっている。今回、仮設防雪さくの有効性を検証するための調査を行ったので報告する。

2.調査概要

2.1 概要

本調査では 2021 年度から 2022 年度まで仮設防雪さくが設置されている宮城県・山形県の 19 箇所(図 2.1)の調査、評価、検証を行った。以下に調査内容を記載する。



図 2.1 調査箇所(出典：国土地理院地図
小縮尺地図 地理院タイルを加工)

2.2 手法

初めに机上調査と現地調査を実施する。机上調査では、近傍の気象庁地域気象観測所の冬季データを収集し、吹雪時の主風向を特定する。現地調査では地形調査を実施する。これは第一段階の定性調査である。
次に定量調査として定性調査の結果に基づき選定された箇所に対し、自動計測器による連続計測と吹雪

時に調査員が現地に出張して行うスポット調査を実施する。自動計測はインターバル撮影を主として、吹雪の状況を捕捉する計測器を調査箇所に設置する。スポット調査にて現地の特性や積雪深の調査を実施する。

最後に検証調査として定量調査の結果により選定された箇所に対し、自動計測器による連続計測と吹雪時に調査員が現地に出張して行うスポット調査を実施する。定量調査時よりも測定点を増やし、細密にスポット調査を実施する。

3.調査結果

3.1 定性調査

全 19 箇所を実施した調査箇所と結果を表 3.1 にまとめた。有効性の判断は表 3.1 の判断事由をもとに総合的に決定し 5 段階評価としている。有効性の数値が高いほど仮設防雪さくの有効性が高い結果となっている。調査結果をもとに、有効性が 3 点以下であり、仮設防雪さくの設置が必要な箇所(有効性※1 箇所)を除いた計 6 箇所(有効性※2 箇所)にて定量調査を実施した。

表 3.1 調査結果および判断基準

NO	有効性	判断理由
1	4	ホームによる吹きだまりから本線を防護する。
2	3※2	ホームが主風向と平行なので、本線上に吹きだまりができにくい。
3	1※1	管理者の要望より、ロータリー除雪車の車庫入り口を吹きだまりから防護しているため必要。
4	2※2	鉄道林による防雪効果、ホーム風上側の壁による乗降者の防護が効果的。鉄道林の一部に生育不良箇所がある。
5	3※2	プレダス積雪深の計測防護。
6	5	吹きだまりが成長すると本線に支障する。
7	3※2	駅本屋入り口の吹きだまり防止。
8	5	本線の分岐器を吹きだまりから防護する。
9	5	国道の陸橋により形成される吹きだまりから本線を防護している。
10	2※1	管理者からの要請。
11	2※2	防護対象が不明瞭。
12	4	ホームによる吹きだまりが成長すると、本線を支障する。
13	5	本線の安全・安定輸送の為
14	5	自動車教習所建屋による吹きだまりから、本線を防護する。
15	5	県道の陸橋による吹きだまりから、本線を防護する。
16	2	ロータリー除雪車の車庫入り口を吹きだまりから防護している。
17	5	通行量の多い踏切を吹きだまりから防護する。
18	5	通行量の多い踏切を吹きだまりから防護する。
19	2※2	風上側に本線があるので、ホームによる吹きだまりが生じると列車の運行に影響するが、吹きだまりが生じにくいホームの構造である。

キーワード 仮設防雪さく

住所 〒983-0853 宮城県仙台市宮城野区東六番丁 31 番 2 号 仙台土木技術センター 電話 022-266-2397 FAX022-227-6605

3.2 定量調査

定量調査の判断は表 3.2 に示すような項目を総合的に判断し、5 段階で評価している。調査の結果、6 箇所中 4 箇所について、仮設防雪さくの有効性が低いことが判明した。例として NO.2 箇所の結果より仮設防雪さくの効果が低い場合、図 3.2 の傾向になることが判明した。図 3.2 は縦軸が積雪量、横軸が仮設防雪さくからの距離を示しており、仮設防雪さくからの前後の積雪量に大きな変化が見られないため、仮設防雪さくは機能しておらず有効性が低いと結論づけた。上記の定量調査の結果をもとに有効性が 2 点以下の 4 箇所について 2022 年の冬季の仮設を見送った。

表 3.2 調査結果

No.	有効性	防護対象	風上側に積雪供給源	調査時積雪深 (cm)	調査時最大瞬間風速 (m/s)	線路と吹雪が直交	風を弱める何かがある	線路に勾配がある	列車の通過速度が低速	乗降客の安全性確保	線路が切盛土構造	吹きだまり発生要因	防雪柵短縮の可能性
2	2	ホーム乗降客発車する列車	○	29	19.9	○	○	○	○	○	○	風上側平坦地と線路上積雪の差	○
4	1	3番線の列車	○	107	2.2	○	○	○	○	○	○	風上側は谷なので積雪の比較が出来ない	
5	5	ホーム乗降客プラットフォーム	○	175	5.3	○	○	○	○	○	○	大	
7	2	乗降客の通路駅本屋への吹き込み	○	—	5.4	○	○	○	○	○	○	柵風下側は除雪されているので比較出来ない	
11	5	走行中の列車	○	193	3.1	○	○	○	○	○	○	大	○
19	1	ホーム乗降客発車する列車	○	114	5.3	○	○	○	○	○	○	今冬は防雪柵が仮設されなかったため、計測できなかった	

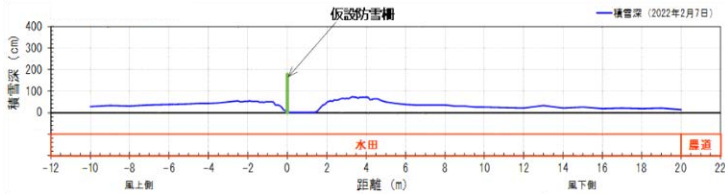


図 3.2 防雪柵の効果が低い事例(NO.2 箇所)

3.3 検証調査

上記の定性・定量調査の結果を考慮し仮設防雪さくの設置を見送った全 4 箇所を調査し、有効性の検証を行った。検証調査の結果を各有効性の点数ごとに代表として NO.2、NO.19 箇所について記載する。

○NO.2 箇所(定量調査：2 点)

図 3.3-1 左図は仮設防雪さくを設置している様子であり、右図が仮設防雪さくの設置を見送っている様子である。調査の結果としては線路方向と季節風の交差角が 45 度程度なので、仮設防雪さくが線路と並行に設置しているため、仮設防雪さくの効果は半減する

ことが判明した。また、図 3.3-1 の右図より線路面の雪が水田より早く融雪している傾向がみられた。



2022 年 2 月 7 日撮影 2023 年 1 月 28 日撮影

図 3.3-1 NO.2 箇所仮設有無の比較(左:有 右:無)

○NO.19 箇所(定量調査：1 点)

図 3.3-2 は NO.19 箇所での仮設防雪さくの設置の有無の様子である。定量調査では仮設防雪さくの設置を見送ったが、図 3.3-3 より吹きだまりが定量調査より東側に確認されたため、仮設防雪さくの設置位置の見直しが必要である結果となった。しかし、2022 年冬季は道路工事の影響により列車および除雪車両の運行がなかったため、吹きだまりが残存した可能性があるため、調査を継続し、有効性を検証する。



2021 年 1 月 20 日撮影 2022 年 2 月 9 日撮影

図 3.3-2 NO.19 箇所仮設有無の比較(左:有 右:無)



2023 年 2 月 28 日撮影

図 3.3-3 NO.19 箇所吹きだまりの様子

4.結果

定性調査にて、仮設防雪さくの有効性が低かった 6 箇所を絞り込み、定量調査にて有効性が低いと評価された 4 箇所について 2022 年冬季の設置を見送った。その 4 箇所について検証した結果、3 箇所は仮設防雪さくの有効性が低く、冬季の設置が不要であることが確認できた。一方、1 箇所は線路上の吹きだまりにより仮設防雪さくの設置位置の見直しの検討が必要であるという結果になった。