

奥羽本線 神宮寺・峰吉川間防雪柵新設工事について

東日本旅客鉄道株式会社 秋田土木技術センター 正会員 ○島田 雄輔
東日本旅客鉄道株式会社 秋田土木技術センター 正会員 原田 健

1. はじめに

平成25年3月2日に発生した奥羽本線の脱線事故を受け、運輸安全委員会からの調査結果公表前に講じた再発防止対策の1つとして、吹雪による吹き溜まりを防ぐため、神宮寺・刈和野間に約2km、刈和野・峰吉川間に約0.4kmの施工延長全2.4kmの防雪柵を新設した。

本報告では、神宮寺・刈和野間の防雪柵新設工事の施工について紹介する。

2. 気象条件

防雪柵の設計に先立ち、現地近傍のアメダス観測値の解析、現地付近での気象観測及び国道の防雪柵設置位置等について調査した。その結果、神宮寺・峰吉川間の冬期間の10m/s以上の卓越風向はほぼ一定であることがわかった。(図2)

また、現地近傍の国道の防雪柵設置位置は、調査結果と整合性がとれていた。以上の結果から、線路の左側に防雪柵を設置することとした。

3. 防雪柵の検討

防雪柵の種類については、吹きだめ柵、吹き止め柵、吹き払い柵が挙げられる。吹き溜まり抑制効果があるものは、吹きだめ柵、吹き止め柵であるが、設置予定箇所は電化柱から用地境界までの離れが概ね1m～4mと用地幅が限られていることから、柵の風上側に多く雪を溜める方式の吹き止め柵とした。

また、神宮寺・刈和野間は素地区間であることから、風洞実験等により必要柵高等の検討を行い、柵高を4mとした。

4. 基礎杭工法の検討

地質条件

防雪柵を設置する2区間は、雄物川の旧河道・後背湿地であり、泥岩の基盤上に礫層、軟弱な粘性土層が堆積している。

基礎杭形式

「道路吹雪対策マニュアル」より、万一の転倒が事故・障害を引き起こす恐れがある場合は既製杭基礎を採用することとあり、当現場も同様の条件と考えられるため、鋼管杭基礎を採用した。N値17～47の礫層を支持層として防雪柵の水平変位を抑える設計を行った結果、杭径φ400～700mm、長さ6～12mの鋼管杭を選定した。

基礎杭工法

基礎杭を線路中心から5～8mの近接した位置に打設するため、軌道変状を抑える必要がある。また、電化柱には架空線(PW、信号高圧線)が添加されており、空頭が7～8mに制限される(図3)。以上の現場条件を満足する施工法として、低空頭の施工機械を使用した回転杭工法を採用した。なお、鋼管杭は空頭に合わせて2～3



図1 位置図

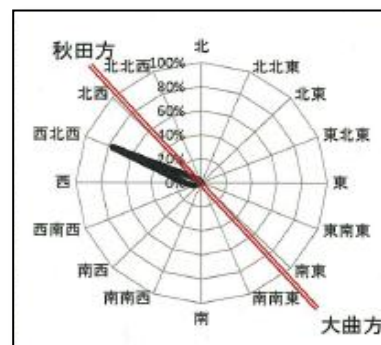


図2 風配図

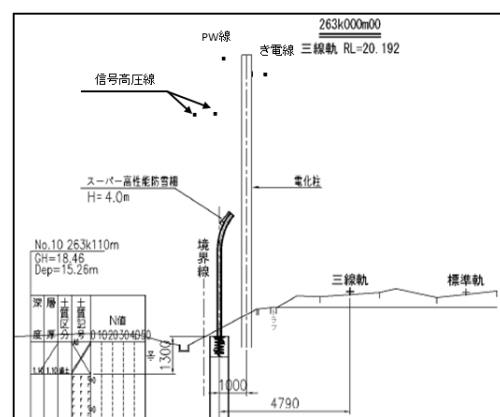


図3 標準断面図

キーワード 防雪柵, 回転杭工法, NS エコパイル

連絡先 〒010-0001 秋田県秋田市中通7丁目2番5号 東日本旅客鉄道(株) 秋田土木技術センター TEL 018-835-6142

本の継杭とし、接合方法はコスト等を考慮して溶接継手とした。

本工法（NS エコパイル）は鋼管先端部に羽根を施した杭をねじ込む工法で、排土を発生しない、施工機械で鋼管杭の建込み作業も行うことができ、補助クレーン等を必要としない、掘削土砂が発生しないので、根固工やセメントミルク等での空隙充填、またはねじ込みなので、先端根固めが不要であるといった特徴がある。（写真 1）

写真 1 施工状況（NS エコパイル）



5. 工事施工

本工事では、延長約 2 km にわたる防雪柵を約 3 ヶ月間で設置することが求められた。そこで、工事を行う上で特に着目した杭の施工管理と工期の管理について以下に述べる。

杭の施工管理

杭の施工管理では、杭が想定した支持層まで打設されていることの確認と施工中の近接する構造物等の変位計測が重要となる。杭径 $\phi 400 \sim \phi 700 \text{mm}$ の試験杭打設時のトルク値から地盤の反力を算出した結果、ボーリングデータと試験杭打設時のトルク値に相関があることを確認した。この結果を用いて、杭打設時のトルク値から杭が支持層まで打設されたことを確認した。また、基礎杭の施工中は、電化柱等の既設構造物の変位を施工前・施工中・施工後に計測し、異常がないことを確認している。

工程の管理

杭の工程管理上の問題点は、作業ヤードに用いる農地の借地、支障物の移設等、および杭の日施工量であった。防雪柵設置箇所は、多くの区間で農地（田）に面しており、工事用通路を設置する前に、延長約 800m にわたり農地の借地が必要となった。農地の地権者は 30 名で、地権者の住所が県内、県外に点在していたため、協議に時間を要することが想定されたが、のべ 60 人で協議を行った結果、約 2 か月で協議を完了させることができた。

本工事では、架空線等の支障改修が施工範囲全体で必要であり、全区間の改修を待ってからでは工期に支障があるため、当社電気関係箇所との工程調整を密に行い、施工区間を 5 区間に分け、改修が終わった区間から順次施工していくことで工程を確保した。また、杭の 1 日当たりの施工量は、1～2 本/台日であった。そこで、施工機械を 5 台投入することにより、1 日の打設本数を約 5～10 本とすることができ、計 560 本の鋼管杭を 70 日で打設することができた。また、防雪柵は 2 班編成で施工し、約 20m/日であった。

表 1 工程表

— : 計画 --- : 実績

工 種	単位	数量		平成25年																								平成26年	
				4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月							
				15	30	15	31	15	30	10	31	15	31	10	20	30	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	31	
詳細設計	式	1		-----																									
神宮寺・刈和野間 254k535m～256k680m				部外協議																									
作業ヤード・工事用道路	式	1	計画											=====										=====					
			実績											-----										-----					
基礎杭工 φ500、φ600、φ700	本	560	計画											=====															
			実績											-----										-----					
防雪柵設置(H=4.0m)	m	2,006.6	計画											=====															
			実績											-----										-----					

6. おわりに

奥羽本線脱線事故の再発防止対策では防雪柵の設置の他に除雪の強化や列車運行時間帯での除雪実施の判断等がある。平成 25 年度冬期は、これらの取り組みによる効果もあり当該区間の輸送障害等は発生していない。引き続き安全で安定した輸送を確保していくために技術の研鑽に努める所存である。

<参考文献>

- 1) 独立行政法人土木研究所「道路吹雪対策マニュアル」