

## 飛雪を考慮した新幹線用仮設線路防護柵の開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○明見 正雄，栗林 健一，秋山 保行  
日鉄建材株式会社 正会員 阿部 幸夫 日本ヒルティ株式会社 田中 宏樹

### 1. はじめに

新幹線の防音壁などの工事は、夜間の短時間での施工を行っており、効率化や作業環境の向上が望まれている。また、今後労働人口が減少する一方補修工事は増えており、施工の効率化が必要である。

施工効率化の一つに列車運行時間帯に施工することで、作業時間を確保する方法が考えられる。建築限界と作業スペースを区切り、簡易に仮設可能で列車通過風圧に耐えられる仮設線路防護柵を JR 東日本、日鉄建材、日本ヒルティが開発を行った<sup>1)</sup>。開発を行ったパネルは通信電波を遮らないようポリカ製とし、飛雪のない区間や時期での使用を想定し開発したが、時期や設置エリアの制限を行わないためには、冬季に想定される車両から雪が飛散した場合の強度を確保する必要がある。本検討では、飛雪を考慮した仮設線路防護柵のパネル材の開発を行い、試験体に飛雪を衝撃させる試験により強度の評価やパネル材の条件を明らかにした。

### 2. 仮設線路防護柵の概要

仮設線路防護柵は、建築限界と保守用通路内の作業スペースを区切る仮設の防護柵である（図1）。防護柵の骨格は、モジュラーサポートシステムとし、ワンプッシュ式（図2）で接続可能で、可動式であり自由度の高い設置が可能である。また、列車通過時の振動や荷重に対する試験を行っている（図3）

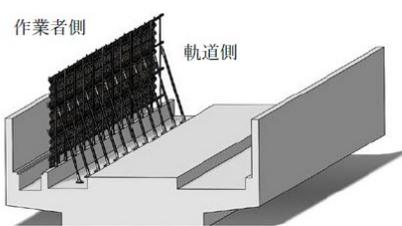


図1 仮設線路防護柵設置イメージ



図2 ワンプッシュ式接合部

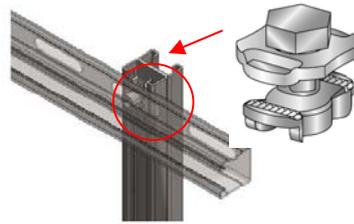


図3 振動試験

### 3. 構造の検討

新幹線車両からの飛雪を考慮した構造とするためには、強度上の弱点部である固定部と衝撃によりパネル材が割れないための強度向上が必要である。上述の2点の条件に対して、以下の構造を検討した（図4）。

パネル固定点：固定点の増→固定点の荷重を分散，縦配置に変更→梁に固定し変形を抑制  
パネル強度：アングル補強，厚板の採用 → パネルの強度を向上

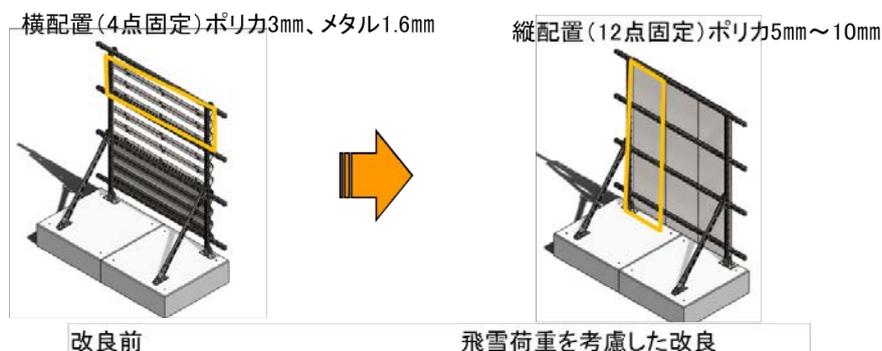


図4 改良の検討状況

キーワード 施工の効率化，仮設線路防護柵，飛雪試験

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目479 JR東日本研究開発センター フロンティアサービス研究所 TEL048-651-2552

#### 4. 飛雪試験

新幹線の飛雪に耐えられる構造を検討するため、雪塊を時速 360 km以上で試験体に衝撃させる試験を行った。試験の状況を図 5 に示す。試験体については、パネル厚さを 10 mm, 8 mm, 5 mm, 3 mm (改良前) の 4 ケースとした。パネルの厚さについては、ポリカ材料が流通しているものから製作した。固定点は 3 ケースとし 1 パネル当たりの固定数を 12 点, 8 点, 4 点 (改良前) とした (図 6)。パネル厚さと固定点数を変化させた合計 8 ケースについて試験を行った。試験後の状況を図 7 に、試験ケースを試験結果と合わせて表 1 に示す。表の左側ほどパネル厚が厚く、固定点数が多いため強度は高くなる。パネル厚さは 5 mm 以上では貫通等なかった。また固定点については、12 点では貫通等なかったものの、8 点以下では固定箇所が外れた。材料の違いによる試験体の違いを確認するため、1.6mm 厚のメタルについても試験を実施した。パネル材について貫通はなかったものの変形した。固定点は 4 点にもかかわらず破損は見られなかった。これはパネルの変形によりエネルギーを吸収した為と考えられる。本試験より、パネルにポリカ材を用いる場合、固定点を 8 点、パネル厚さを 5 mm とすることで飛雪に対し、強度が確保できることが明らかになった。



図 5 試験の状況

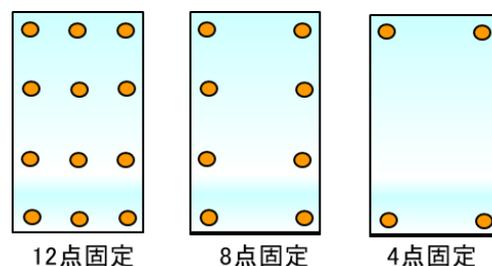


図 6 パネルの固定条件

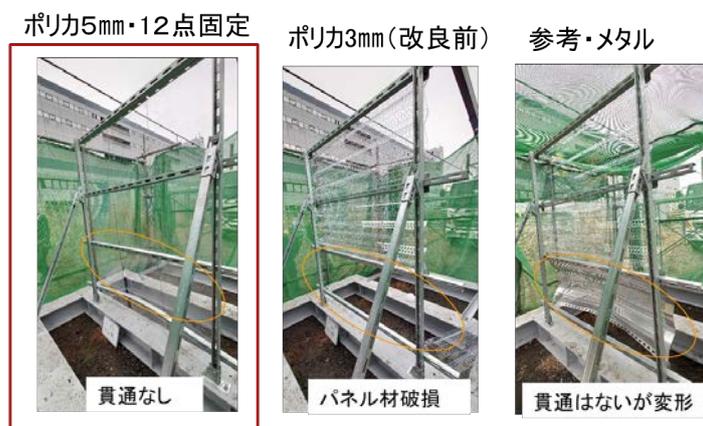


図 7 試験後の状況

表 1 試験結果

試験体名	ポリカ 10-12	ポリカ 8-12	ポリカ 5-12	ポリカ 5-8	ポリカ 3-4 (改良前)	メタル(参考)
パネル厚さ (mm)	10	8	5	5	3	1.6
固定点数 (点)	12	12	12	8	4	4
判定	○	○	○	×	×	○

#### 5. まとめ

新幹線用仮設線路防護柵について飛雪に対する検討を行い、パネル材の改良及び試験を行った。その結果、飛雪に耐えられる仮設線路防護柵を開発した。

#### 参考文献

- 1) 明見正雄, 栗林健一, 秋山保行, 鬼塚充明, 井部豪士: 新幹線用仮設線路防護柵の構造的検討: 第 26 回鉄道技術連合シンポジウム, pp, 390-394, 2019. 11.