

## 逆 L 防音壁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 ○鈴木 裕二, 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、夜間の短時間という厳しい条件があり、施工の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、建造物の補修工事は増えており、施工の効率化が非常に必要である。

施工の効率化の一つに施工時間を列車運行時間帯にすることで、大幅な作業時間の確保が考えられる。そこで、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、日本ヒルティで開発を行った<sup>1)</sup>。また、通年使用を考慮して新幹線からの飛雪衝撃についても検討し、改良を実施している<sup>2)</sup>(以下、一般形仮設線防柵と称す)。一方で新幹線高架橋には逆 L 型防音壁と呼ばれる防音壁を設置している区間がある(図 1)。この逆 L 型防音壁は作業通路より軌道側に H 鋼を建植し、H 鋼へ通した鋼材梁にコンクリート版を持たせる構造の防音壁である。逆 L 型防音壁区間に一般形仮設線防柵を設置する場合、建築限界までの距離が近くなる場合があり、建築限界を支障する可能性がある。また、既存の H 鋼を使用することで、工材数を減少させ、施工の効率化を図ることが考えられる。そこで、本稿では逆 L 型防音壁のように既存柱を使用した仮設線路防護柵(以下、逆 L 型線防柵と称す)を開発したので報告する。



図 1 逆 L 型防音壁設置区間

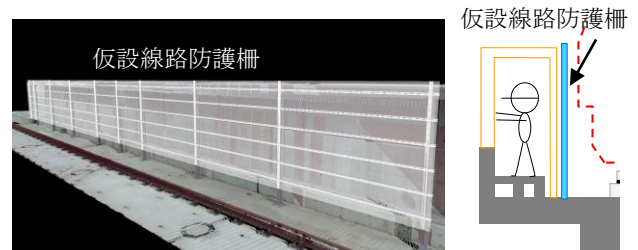


図 2 仮設線路防護柵設置イメージ

ツイストロックナット

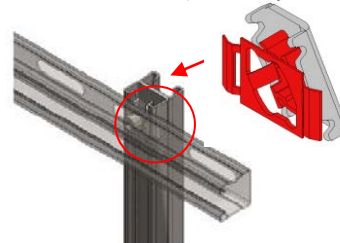


図 3 モジュラーサポートシステム結合部

### 2. 逆 L 型線防柵の概要

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 2)。逆 L 型線防柵は、面板と骨格で構成されている。既往の開発<sup>1)</sup>を基として骨格は、再利用可能なモジュラーサポートシステムとした。これは、軽量かつ高強度な部材をツイストロックナットにより接合し、組立・設置が迅速に行える施工性に優れたシステム製品である。さらに、全ての接続部を可動式とすることで、設置場所の障害物や基礎の高低差に追従した自由度の高い組立・設置を可能としている。仮設線路防護柵の面板は、既往の開発<sup>2)</sup>より、電波透過性や剛性を兼ね備えるポリカを採用した。H 鋼支柱とフレーム材との接合には、現場での施工性を考慮し、打込み溶着式スタッドボルトを採用した。この工法は、スタッドボルト軸より小さい径の下孔を削孔し、



図 4 スタッドボルト打ち込み手順

そこに専用の打込み機を用いてスタッドボルトを高速で打込み圧入することで、その摩擦熱による金属の母材とスタッ

キーワード 施工の効率化、仮設線路防護柵、逆 L 型防音壁、坂試験、モックアップ

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

ドボルトの溶着と、支圧結合により、固着させるものである(図4)。1本当たりの許容引張荷重は3.6kNである。これにより、一般形仮設線防柵を設置する際に必要とした床版へのアンカー施工が不要となり、施工性が向上した。

スタッドボルトへ直接梁材を固定した場合、スタッドボルト打設時に通りを測量してそろえる必要があり、時間を要す。そこで、モジュラーサポートシステムの縦材を入れることで、測量不要でスタッドボルトを打ち込めるようにした。また、梁材と縦材を固定するには、梁材の延長から2人がかりで設置する必要があった。そこで、縦材と梁材の間に梁材固定金具を介すことで、梁材を固定金具に仮置きし、1人でも設置可能になるようにした。逆L型線防柵の概略図を図5に示す。

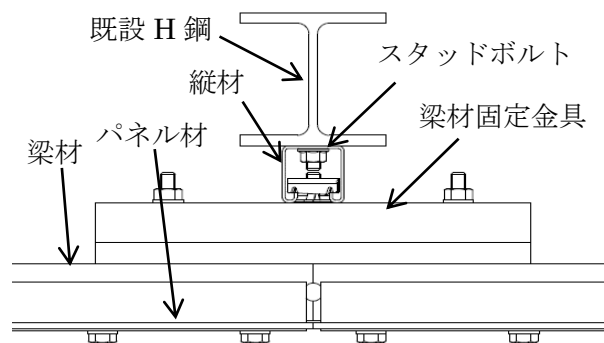


図5 逆L型線防柵概略図



図6 荷重試験

### 3. 荷重試験

風荷重に対する強度の確認として、実物の試験体による静的荷重試験を行った(図6)。

静的荷重試験の荷重条件は、標準的な風荷重である150kgf/m<sup>2</sup>の等分布荷重とした。荷重方法は、実物試験体を水平にセットし、面板に対し垂直方向に等分布荷重した。荷重は20kgの土嚢55個を7ステップに分けて荷重させた。荷重後、3分間保持した後に逆ステップで除荷した。計測項目は、パネルおよび鋼材の変位量とし、計測箇所は、最も変位が大きくなる中央の梁およびパネル部分とした。試験結果は、荷重後の最大変位量がパネル部分の46.8mmであった。除荷後に全部材を目視確認した結果、ボルトのゆるみなどや大きな残留変位は確認されなかった。

### 4. 施工性確認

逆L型線防柵の施工性を確認するために、実物大模擬設備にて施工試験を実施した。施工延長は既設H鋼8スパン分の約20mとし、施工人数は4人1組で行った。既設H鋼の通りは一定ではない区間もあったが、本施工において全体的には良好な施工性が確認された(図7)。一方、パネル材と梁材を接合するボルトに関して、課題が確認された。本施工では既設H鋼スパンが施工試験より長い3mであることから、梁材を400mmピッチで6本配置する場合は、ボルトの接合箇所が多くなり、試験施工より長い時間を要する可能性がある。これは、梁材の材料変更により600mmピッチで4本配置に改善できる可能性がある。また、既往の開発<sup>2)</sup>より梁材とパネル材の連結について、1梁あたり3点止めを採用したが、現場での施工効率を上げるためには、少なくとも2点止めとしボルト本数を削減する事が望まれる。本課題については、今後部材変更及びボルト変更を実施し、解決を図っていく。



図7 逆L型線防柵施工状況

### 5. まとめ

本開発では、列車運行時間帯に保守用通路内の安全作業を可能にするための新幹線用仮設線路防護柵を試作し、各種性能試験を実施した。試験結果より実導入可能であることを確認した。一方、現場施工の効率を上げるためには更なる改良が求められる。今後、現在と同等の安全を確保しつつ、施工性向上を図っていく。

### 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.
- 2) 明見正雄, 栗林健一, 秋山保行, 阿部幸夫, 田中宏樹: 飛雪を考慮した新幹線用仮設線路防護柵の開発: 第76回土木学会年次学術講演会, 2021.9.