

新幹線用仮設線路防護壁の開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○明見 正雄, 栗林 健一
 日鉄建材株式会社 鬼塚 充明, 山本 健次郎
 日本ヒルティ株式会社 正会員 石原 力也, 田中 宏樹

1. はじめに

新幹線の防音壁などの工事は、列車運行しない時間帯に行っているため、数時間の間合で夜間作業とな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、構造物の経年劣化による補修工事は増えることが予想されており、施工の効率化について抜本的な改善が必要である。

列車運行時間帯に安全に施工できれば1日あたりの作業時間が確保でき大きな効率化が見込まれる。そのためには建築限界と作業スペースを区切り、簡易に仮設可能で繰り返しの列車通過風圧に耐えられることなどが求められるが、条件を満たす一般的な仮設用の防護壁はない。

本研究では日中の時間帯に安全に保守用通路内で作業するための、新幹線用仮設線路防護壁を試作し施工性試験や加振試験を実施し実用性や課題について検討した。

2. 仮設線路防護壁の概要

仮設線路防護壁は、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壁である。図1に高架橋への設置イメージを示す。

今回開発した仮設線路防護壁は、面板と骨格で構成されている。面板は、防風柵や建築外装などで用いられる有孔折板であり、形状は、施工性を考慮した3山構造とした。有孔折板としたことにより、メッシュシートより剛性を有するため、作業者が転倒した際に軌道側へ誤って侵入することがない。また、パンチング形状であることから列車風圧の低減だけでなく、今回形状は、車両からは通路内を確認づらく、作業者からは車両の近接状況を確認でき車両の通過に備えることが出来るメリットがある。面材の境目は積み重ね可能な形状であるため、断面方向へラップさせることで隙間なく配置し、線路側への工具や部材の落下を防止する。

防護壁の骨格は、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一体型のワンプッシュ式(図2)で接続可能とし、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、設置場所の障害物の回避や高低差に追従した自由度の高い設置を可能とした。

スラブと防護壁の接合部は、狭隘部での確実な接合性能と安定性の高い耐力を要求とするため、最小ヘリあき寸法50mmを満足し、繰返し荷重試験にて安定性能の評価があるETA認証製品スクリューアンカー¹⁾とした。アンダーカット効果により引張力作用時応力分布は、接着系アンカーに類似している(図3)。

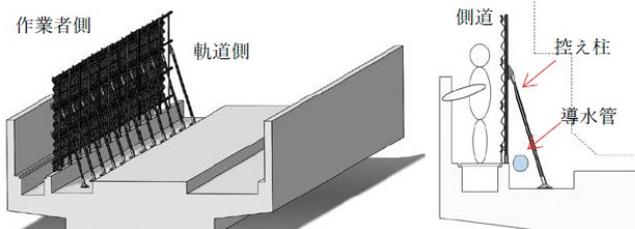


図1 仮設防護壁設置イメージ

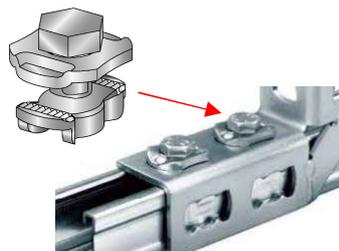
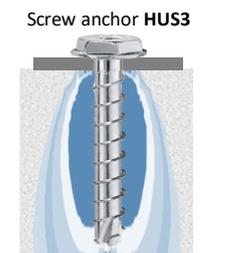


図2 ワンプッシュ式接合部図



ETA-13/1038 / 2016-12-08

図3 接合アンカー

キーワード 施工の効率化, 仮設線路防護壁, 施工性試験, 振動試験

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

3. 載荷試験

建築限界の近くに設置するため、新幹線通過時の列車風圧や振動を受ける。設計上、風圧に対する強度上の条件を十分満たしているが、実物の試験体に対して静的載荷試験と振動試験を行った（図4）。

静的載荷試験は、実物試験体を水平にセットし、通過時の風圧を想定し、線路側から面板に対し垂直方向に450kg (150kg/m²)を載荷した。変位量は、最も大きくなる防護壁先端部で測定し、柱基部左右にて、ひずみゲージで応力を測定している。先端部での最大変量は、26mm で事前の FEM 解析通りであった。また柱基部の発生応力も十分小さく、左右バランスよく載荷されていることを確認した。

振動試験は、実物試験体を振動台にセットし、面板に対して垂直方向に加振した。仮設壁の異常な振動が発生しないことを確認するため、5Hz から 25Hz まで周波数を 5Hz 刻みに変化させ加振した。試験体上部と試験台の加速度の例を図5に示す。試験体先端加速度は台座加速度の3倍程度となっている。これは、試験体先端が振動でたわむためである。いずれの周波数においても共振は発生しなかった。また、振動に対する耐久性を確認する目的で長期的に振動を与えた。試験条件は振幅±1mm, 加振速度 10Hz, 台座の加速度 6m/S², 加振回数は 100 万回とした。試験条件は新幹線高架橋防音壁上部で実測した最大加速度の値としている。加速度波形の変化や接合部のゆるみはなく異常のないことを確認した。

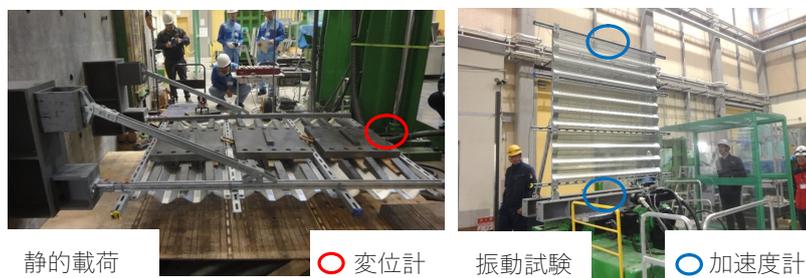


図4 試験実施状況

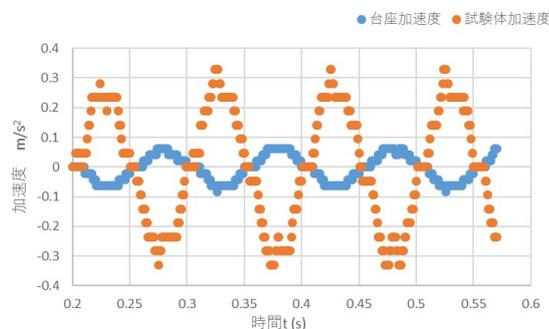


図5 振動試験加速度波形例

4. 施工性試験

施工性を確認するため、新幹線の保守用通路部を模擬した設備で、3m (2 スパン) の延長を作業員 2 名で仮設撤去を行った。試験状況を図6に示す。施工性は良好で、作業員 2 名で組み立てることができた。

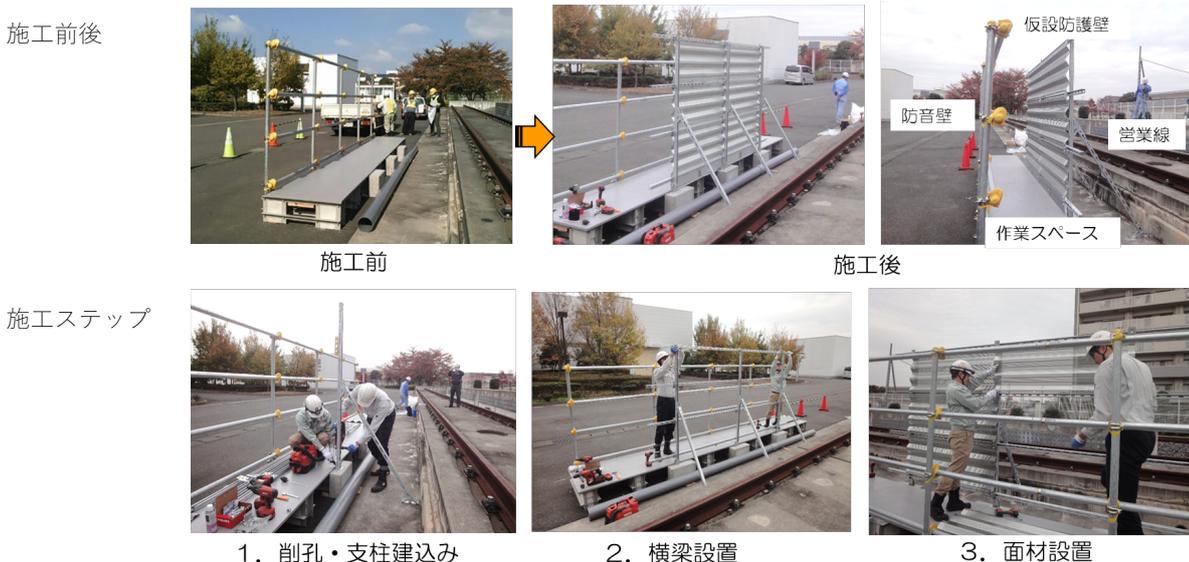


図6 施工性試験実施状況

5. まとめ

新幹線用仮設線路防護壁を試作し施工性試験や加振試験を実施した。その結果、強度や施工性が良好であることを確認した。今後、実用化に向けさらなる改良や検討を行う。

参考文献

1) ETAG 001 : METAL ANCHORS FOR USE IN CONCRETE Part3 UNDERCUT ANCHORS
VI-201