

新設計標準による新幹線盛土防音壁の施工

シーエヌ建設 フェロー会員 ○丹間 泰郎
 シーエヌ建設 正会員 大西 亨匡
 シーエヌ建設 古川 誠

1. はじめに

東海道新幹線は、社会的に非常に重要なインフラであり、その歴史の中で、開業以降も新しい知見を取り入れて、老朽化対策や設備更新とともに、地震対策や環境対策が進められている。現在、高架区間については、主に大規模改修という取組の中で施工されており、防音壁についても落下物対策を含めて改良が進んでいる。防音壁は環境対策上の重要な構造物ではあるが、地震発生時や復旧時に鉄道を継続的に機能させるためには、その被災状態が重要な要素となる構造物でもある。新しい設計法は、構造物の重要度等により、新設や改良時等に遡及させる場合もあり、盛土区間の防音壁については、今回、初めて新しい設計の適用となった。また、この施工を進めるにあたっては、作業振動による軌道影響や、作業騒音による住民苦情等も発生させることなく、安全に効率的に行わなくてはならなかった。



写真-1 新盛土防音壁



写真-2 工事概要

2. 工事概要

架道橋付近の環境対策計画に対し、架道橋部分のみの対策では騒音低減効果が充分期待できないことから、前後の盛土部分に対しても対策を行うこととなり、架道橋の桁部分については、大規模改修工事で採用している支柱レス防音壁を、上下線各10m。前後の盛土部分については、新設計に基づいた盛土直型防音壁を、上り線の東京方55m、大阪方34m、計89m施工することになった。

盛土直型防音壁については、線路防護設備設置標準により、防音壁の高さは、レールレベルより1.3m以上、設置位置は、施工基面端部となっている。発注者と現場調査及び協議を行い、当該箇所は施工基面端部に通路壁があるため、設置位置を通路壁外側に後退させ、必要な高さを確保、新設計の高さ3mタイプの標準図を適用することとなった。

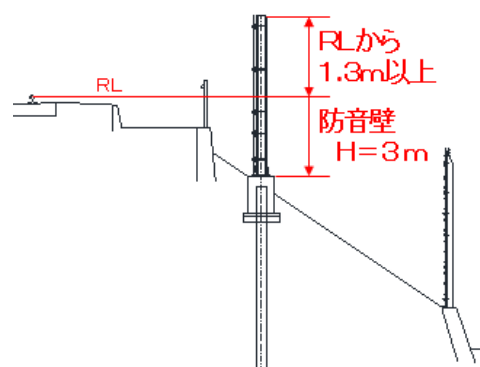


図-1 防音壁の高さ

キーワード 盛土防音壁, 新設計標準, 作業制限, LHV 工法, マルチアングル工法,
 連絡先 〒453-0013 愛知県古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 Tel.052-451-4514

3. 課題と対策

新設計による盛土防音壁を従前のものと比較すると、柱のH鋼は、100Hが175H。杭のH鋼は、150・100Hが200Hとなり、杭長は、2.5mが4.0m。杭間隔は、2.0mが1.0m。基礎は、継手機能の単独基礎が連続の布基礎と随分堅固になった。この形状に対し従来の使用機器や施工法は適用できず、仮設設備や機器の強化が必要となった。

一方、現場環境的には、重機の寄り付きが悪く、大型の資機材等の搬入が困難であった。また、近接施工対策マニュアルを基に打込み杭として評価すると、軌道に対し要注意範囲となった。しかも桁橋両端には橋台があり、橋台裏は陥没し易く、振動による軌道変状に充分考慮し、架空線に対する空頭制限とともに、営業運転に支障することが無いように安全に施工する必要があった。更に、環境対策工事として、沿線に対する騒音、振動の配慮も重要であった。

盛土沈下・橋台裏陥没・軌道変状・架空線制限・安全管理・騒音振動・工期・作業ヤード・資機材搬入等の制約の中、今回、初めて新設計標準による盛土直型防音壁新設工事を行った。施工能力、騒音振動、継手無し杭、施工性等比較検討の結果、杭打ちはバイブロハンマー工法を採用。詳細検討の結果、小型のLHV工法（LHV025）が最適と判断した。その足場は、資機材搬入の困難さ等から、一部材が軽量でのり面状態に追従しやすいマルチアングル（MA）工法を採用した。また、過去の検査結果から橋台裏に空洞は無く、N値は6以上を確認。橋台遠方より夜間作業時間帯のき電停止間合にて施工し、同時に前後20mの軌道監視、検測を実施。軌道整備班も準備したが、軌道変状や苦情の発生も無く、平均5本/日以上上の杭を打ち無事完工した。

4. おわりに

鉄道は多様な構造物から成り立っているが、線の管理が重要であり、全線に渡り耐震性能等を含め、全構造物が同程度の性能を有する必要がある。機能を活かしながらの既設構造物に対する施工は、非常に制約も多いが、各構造物の最新の必要性能を満たすとともに、盛土についても、最近の集中的降雨等による土構造物変状や地震対策を含めて強化していく必要がある。今回の施工が今後の参考になれば幸いである。

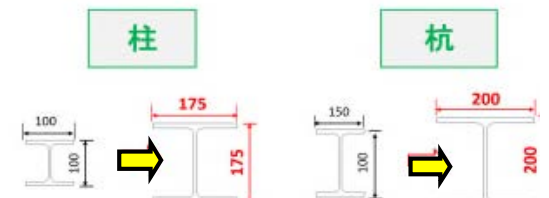


図-2 H鋼の変更

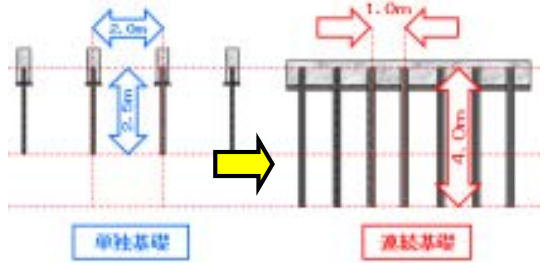


図-3 構造の変更

施工方法	バイブロハンマー工法	エア-杭打工法	削孔+エア-杭打工法	圧入工法
杭形状	分割なし	分割要(HTB継合)	分割要(HTB継合)	分割なし
施工精度	○	×	△	○
費入力	○	×	○	○
施工時間	○	×	△	×
既設構造物への影響	△	△	△	○
近隣住民への影響	△	×	×	○
留意	<ul style="list-style-type: none"> 振動が発生 周辺に対し騒音への配慮が必要 《高周波タイプ》振動・騒音軽減可 	<ul style="list-style-type: none"> 費入力が弱い 根入長3500の確保に不安 土質により腐蝕あり 	<ul style="list-style-type: none"> 掘え付けに手間がかかる 排土や泥水の処理が必要 ポーリングでの削孔は原則不可 	<ul style="list-style-type: none"> 値段が高価である H鋼杭では連続施工不可

表-1 工法選定（1）

施工方法	クレーン吊り下げ型	追加ジョーブル装置型 (LHV工法)	追加ジョーブル装置型 (橋空型：CHV工法)
作業半径	×	○	○
沿線への影響	×	△	○
費入力	○	△	×
作業効率	○	○	△
留意	<ul style="list-style-type: none"> 作業半径を大きくできるが、空電線等の邪魔を受ける 作業ヤードが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 直達杭の打込みが可能 チェックは杭材の先端で行うため、空電線等の邪魔を受ける ベースマシンは0.25ト 	<ul style="list-style-type: none"> 杭材の打込みはクレーンが必要 ベースマシンは0.5ト 運用機はH250 消費燃料少

表-2 工法選定（2）

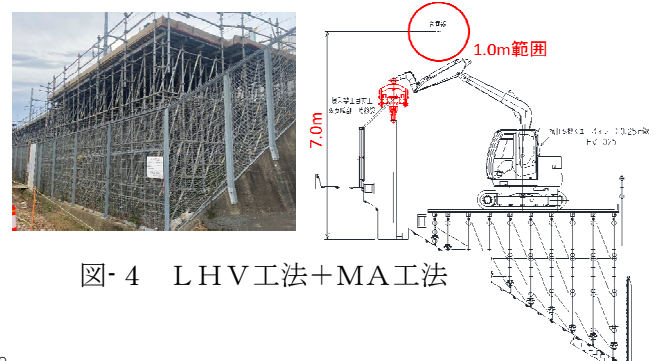


図-4 LHV工法+MA工法