

高靱性セメントボードを用いた鉄道高架橋の高欄改良

四国旅客鉄道(株) 正会員 岩本 啓貴
 (株)大林組 正会員 ○ 山下 祐爾
 (株)大林組 正会員 福井 真男

1. はじめに

高德線昭和町・木太町間における栗林高架橋は完成から約 40 年が経過し経年的な劣化が進んでいる。高欄部分では鉄筋腐食やコンクリート表面の剥離が確認されており、四国旅客鉄道株式会社では各種の剥落対策工、高欄補修工を実施している。このたび恒久的な対策工として高欄延長 78.5m について高靱性セメントボードを用いたスムーズボード工法を採用した。本稿では本工法を採用した経緯ならびに施工状況を報告する。

2. 本工事の制約条件とスムーズボード工法の適用

本工事区間は、以下の制約条件があった。市街地内で民家との離隔が 0.5m と近接し、高欄高さは 13 m と高く、列車は単線で 4 本/60 分程度通過していた。

民家近接により振動・騒音・粉塵を伴う既設高欄の撤去・新設やクレーンの設置はできず、足場も高欄部では民家の上にくる変則的なものとなり、かつ列車間合い作業を行わなければいけなかった。

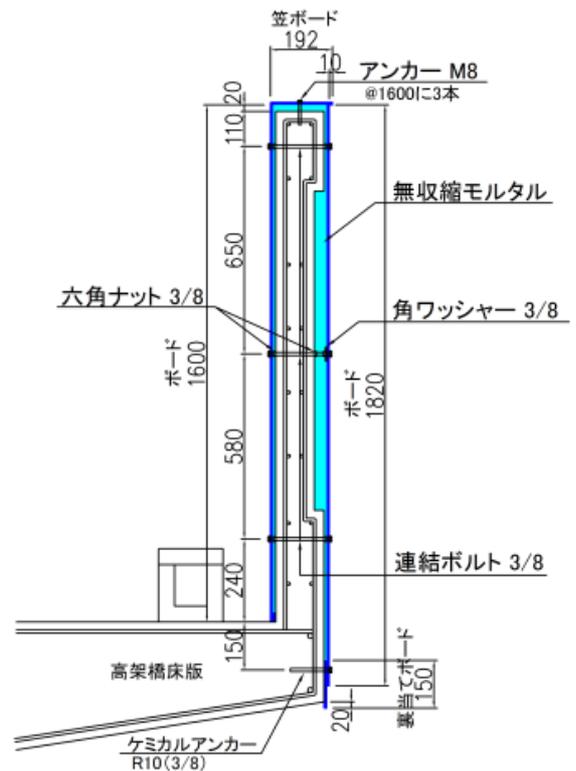
従来の断面修復や剥落防止ネット設置等では人力作業でこれらの制約条件は支障にならないが、経年の劣化進行による再補修工事の懸念があった。

そこで、恒久的な対策として、作業スペースを取らず人力施工ができる高靱性セメントボードを用いたスムーズボード工法を採用した。

スムーズボード工法の高欄補修構造図を図-1 に示す。既設高欄を高靱性セメントボード (910×1820×t 8mm 22kg/枚、現場切断が容易) で両面から挟み込み、最小 8mm の隙間に無収縮モルタルを充填し、連結ボルトで固定する構造である。高靱性セメントボードは高強度 (圧縮強度 80N/mm² 以上 曲げ強度 32N/mm² 以上) で緻密な表面保護層を形成し、有害物質 (炭酸ガス、水分、塩分等) を遮断する。図-2 に施工手順フローを示す。

なお、施工前に点検結果・設計図書及び現地の調

査により既設部材 (床版、地覆、高欄等) の健全性を確認する必要がある。



<注>ボード：スムーズボード

図-1 高欄補修構造図

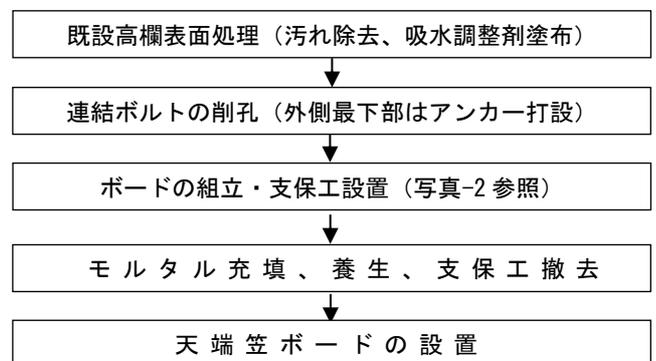


図-2 スムースボード工法の施工手順フロー

キーワード：スムーズボード工法、高靱性セメントボード、高欄補修、耐久性向上、恒久的対策

連絡先：(株)大林組 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL：03-5769-1322 FAX：03-5769-1978

3. 主要部材の役割と表面保護性能

以下に主要部材の役割を示す。

- ① スムースボード：高靱性セメントボード（910×1820×t 8mm、22kg/枚）で曲げ強度・付着性・耐久性・加工性に優れた表面保護材である。
- ② 充填グラウト：無収縮モルタルを使用。ほぼ液状であることから高欄とボードの隙間に充填され強固な付着効果が得られる。
- ③ 裏当てボード：スムースボードの接合部に重ね継手として用いる幅 60mmのスムースボード。
- ④ 連結ボルト：既設高欄とスムースボードを機械的に連結し、構造の一体化を図る。

今回、既設高欄の基部の補強は必要なかったが、補強が必要な場合は、基部に補強鋼材を設置してスムースボードを構造材として使用できることが実物大実験により検証されている。

以下に表面保護性能（参考値）を示す。

- ① 中性化深さ：20℃、5%CO₂、環境下、60日 で 0mm
- ② 塩素イオン拡散係数：0.024 c m²/y
- ③ 凍結融解耐久性(300 サイクル)：動弾性係数保持率 96%、スケール見当たらず。
- ④ 付着強度：1.5N/mm² 以上
- ⑤ 線膨張係数は 8~10×10⁻⁶/℃

4. 実施工の状況

図-3 に示すように、高架橋の梁と柱を利用し、民家上空に張り出す補強足場を組み立て、中間に資材置場を確保した。



図-3 民家と足場の関係

写真-1 に示すように荷揚げ装置として枠組足場に取付ける簡易なもの（荷揚カゴ、レールガイド付きヘビーホイスト）をリースした。最大積載荷重は120kg で荷揚かごを手動回転させ、足場内に安全に資器材を取り込むことができた。写真-2 はスムースボ

ード組立状況で、円盤状の支保工を用いて省力化を図った。



写真-1 簡易荷揚げ装置

写真-2 組立状況

スムースボードの組立には、建築内装系のボードを扱う作業員を入れたことで、連結ボルトを上手にスムースボードの孔に設置することができた。写真-3 に補修前の高欄、写真-4 に補修後の高欄を示す。高所・民家近接作業のなか、無事故で完成することができた。



写真-3 高欄補修前



写真-4 高欄補修後

5. おわりに

スムースボード工法は既設高欄を利用した恒久的な高欄補修対策であり、従来工法の課題であった施工性、耐久性、安全性についてはほぼクリアしている。経済性では既設高欄撤去・新設に比べ、産業廃棄物がない点や列車間合い作業が可能な点で安価になると思われる。また断面修復工法と比べると、表面保護性能に優れ維持管理が容易な点からライフサイクルコストでメリットがあると思われる。