

鋼製高欄の損傷と対策方針

阪神高速道路株式会社 正会員 ○徳増 健
大阪公立大学大学院 正会員 山口 隆司
阪神高速道路株式会社 西川 彰一

1. はじめに

約 260km の供用路線を有する阪神高速道路では、用地取得の困難さから、路線全体の約 8 割で橋梁構造形式が採用されている。橋梁部の高欄構造には概ね「RC 高欄」が採用されているが、「鉄道交差部」「大規模交差点」など「長径間」「施工の効率化」が求められる区間を中心に、構造材質がすべて鋼鉄の「鋼製高欄（写真-1）」が採用されており、現在、その延長は全高欄延長距離に対し約 4%強程度(約 35km)(図-1)をも占めている。

既設鋼製高欄は、コンクリート高欄に比べると重量が 3 割程度しかないため、橋梁の荷重軽量効果は大きく、古くは 1960 年代より採用されていたが、次章以降に示す構造的弱点などから、1970 年代前半頃には腐食・孔食などの損傷が報告されており、近年でも損傷数の増加や・重篤化傾向が見られる。その一方で、鋼製高欄の損傷報告の公開文献は少なく、鋼製高欄の腐食損傷状況が幅広く認識されていなかったが、最近では国土幹線道路部会 など で損傷状況が報告され、高速道路の大規模修繕事業として鋼製高欄取替工事が進められるなど、全国的に認知されつつある。

2. 鋼製高欄の構造的特徴

鋼製高欄は、床版と壁高欄部を定着される『柱部』と平板の『側面板』を組み合わせ、密閉にした内空箱構造で構築されている(図-2)。既設の鋼製高欄は、工場溶接される部位もあるが、最後は現場溶接により現地で密閉構造に組み立てるため、亜鉛メッキ加工ができない部位が存在する。このため高欄内部の防食は十分とは言えず、また密閉構造のため、一度内部に水が浸入すると内部滞水が生じ、その結果高欄内部の腐食が進行しやすいといった防食上の課題がある。さらに鋼製高欄内部点検は、側面板に設けられた点検孔からビデオスコープを挿入し、損傷・腐食状況を確認(写真-2)しているが、点検孔蓋のボルトの開閉は容易ではなく、さらに点検孔の寸法が小さく点検員の手首を点検孔に挿入できない場合は、ビデオスコープの操作が困難であるなどの課題がある。

3. 鋼製高欄の損傷事例

鋼製高欄には様々な損傷が発生しており、主な損傷事例を紹介する。鋼製高欄内面の腐食例を写真-3 に、滞水事例を写真-4 に示



写真-1 鋼製高欄

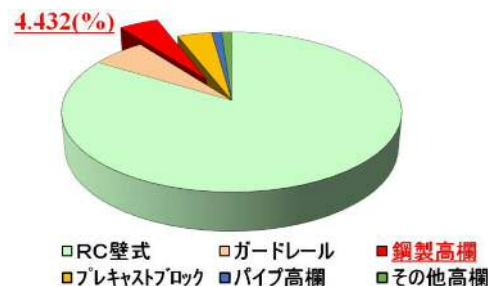


図-1 阪神高速における高欄構造割合

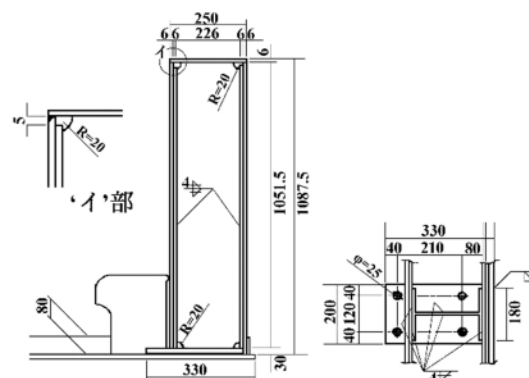


図-2 鋼製高欄構造例 (単位:mm)



写真-2 ビデオスコープによる内部点検

キーワード 鋼製高欄, 鋼製高欄取替, 鋼製高欄取替マニュアル

連絡先 〒1552-0006 大阪市港区石田 3-1-25

阪神高速道路株式会社 管理本部管理企画部保全技術課 TEL 06-6576-1907

す。前述のとおり鋼製高欄内部は密閉構造であるため、高欄内部に漏水が生じると写真に示すような高欄底部側の腐食・滞水損傷が生じやすい傾向にある。「高欄内部への漏水発生箇所」付近など高欄底部以外でも腐食事例は多数報告されており、留意が必要である。また、**写真-4**に示すように、「亜鉛粉末入り充填防食材」などによる防錆処置による補修を実施したとしても、水の浸入経路の特定は困難な場合が多いため、補修後に水の浸入・滞水・腐食などの損傷の再発事例も報告されている。

写真-5に示すとおり、外面側の側面板が孔食していない場合でも支柱が孔食している損傷事例も報告されている。これは日常点検などで側面板の外面腐食損傷は、容易に損傷把握や、塗装補修を実施できるが、これは高欄内部への水の浸入経路に対する止水対策ではないため、内部腐食が進行したためと考えられる。

4. 対策方針

2章で示すとおり、鋼製高欄の損傷原因は構造に由来するところが大きく、また補修箇所での損傷の再発や、点検不可視箇所が存在することを鑑みると、構造を見直さない限り将来的に損傷を抑止することは困難である。そこで、阪神高速では、既設構造の課題を解消した新型鋼製高欄(**図-3**)に大規模修繕事業の一環として順次取り替えを進める予定である。新型鋼製高欄では、既設橋梁への負担増にならないように、滞水が生じやすい底部に「コンクリート地覆」を現場打ちで作成し、水抜き部を設けた上、その上に鋼製高欄を構築する構造を採用している。なお、本構造に対しては、振り子式の重錘衝突試験(**写真-6**)により「防護柵の設置基準・同解説」に基づく衝突性能等、構造成立性を検証済である。さらに、鋼製高欄工事に従事する設計者や作業員、今後管理する者が「設計思想」「取替工事時に必要な作業内容」「維持管理手法」等を把握し、知見を集約できるように、「鋼製高欄取替マニュアル」を制定した²⁾。

5. 将来を見据えた課題

阪神高速では 2012 年度以降、鋼製高欄取替工事を進めてきたが、現状の取替構造案は、道路規制の下で実施する現場作業の負荷が大きいとの意見がある。鋼製高欄の設備数量が非常に多い点や、近年の少子高齢化による土木工事従事者の減少ならびに働き方改革などの社会情勢の変化を考慮すると、将来を見据え、現行案を比較して現場作業負担の軽減化が図れる取替構造の確立にむけた検討が今後必要である。

参考文献

- 1) 国土交通省 第 52 回国土幹線道路部会(2022 年 3 月 10 日)

高速道路の更新事業等について https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/road01_sg_000586.html

- 2) 阪神高速道路株式会社：鋼製高欄取替マニュアル，2021.10



写真-3 鋼製高欄の内部腐食



写真-4 鋼製高欄の内部滞水(損傷再発)



写真-5 内部のみ損傷進行(外面は健全)

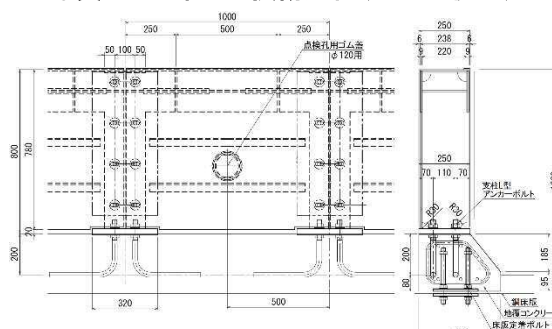


図-3 新型鋼製高欄構造



写真-6 重錘衝突試験