

鋼箱桁ゲルバー支承部の鈑桁化構造改良

首都高速道路（株） 正会員 ○村井啓太
首都高速道路（株） 中野博文

1. はじめに

供用後 52 年が経過した高速 1 号羽田線にある連続鋼箱桁橋の支承部は、写真-1 に示すように鋼橋脚の柱部上端に支承が設置されており、箱桁と剛結された横梁を支持している。横梁には隣接桁の鋼箱桁を支持するため、橋軸直角方向に連続した箱断面の受梁を有したゲルバー支承構造となっている。隣接桁の鋼箱桁構造は、図-1 に示すように 2 セルの 1 断面で、3 支承で支持されている。

既往の点検結果により、外観目視が可能な外桁のゲルバー支承部には、腐食や疲労き裂損傷が報告されている。しかし、中央の支承部については狭隘で空間がないことから接近点検及び支承補修が不可能となっている。そこで、維持管理性及び耐震性を向上させるため、箱桁端部を鈑桁化に改良する工事¹⁾を参考に、鋼箱桁ゲルバー支承部を鈑桁化する改良工事を実施した。本稿では、改良工事における設計概要について報告する。

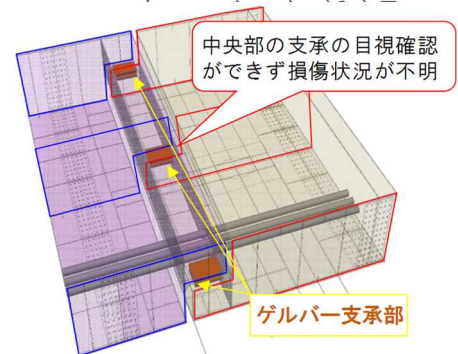


図-1 ゲルバー支承部の構造

2. ゲルバー支承部の損傷概要

既往の点検結果における、外桁部のゲルバー支承部に発見されたき裂及び腐食損傷を写真-2 に示す。ゲルバー部の切り欠き部には応力集中による疲労き裂と伸縮継手からの漏水による腐食損傷が発生している。点検が困難な中央部のゲルバー支承部も同様な損傷が発生していると推測される。

3. 設計概要

箱桁を鈑桁化する改良方針として、鋼箱桁ゲルバー支承部は橋脚支点に近く、断面剛性に余裕があることから、箱桁の下フランジ及び受梁部の一部を切欠く構造とした。鈑桁化することでゲルバー支承部周りの作業空間が確保でき、点検及び補修が可能となる。なお今回の改良工事の施工は、高架下にベントを設置して上部工の荷重を受け替えた上で行う計画とした。改良構造の概要図を図-2 に示す。常時荷重で不足するせん断力及び疲労対策として主桁切り欠き部に当て板補強を行う。また耐震性の向上として、ゲルバー部及び橋脚上の既設支承を L 2 地震時に対応した支承に取替える。さらに、既設の変位制限構造を撤去し支承周りの維持管理性を向上させる。ゲルバー支承部の落橋防止システムとしては、既設 P C 落橋防止装置を再利用し、下フランジを切欠いた箇所新たに縁端拡幅ブラケット構造を設け、桁かかり長を満たす設計とした。なお、下フランジの切欠き前後及び当て板補強後の応力状況を事前確認するため、静的 F E M 解析による座屈及び応力状況の確認を実施した。解析結果より受桁で現況より発生応力が高くなる箇所が一部あったが許容できる範囲であった。



(a) 切り欠き部のき裂 (b) 下フランジの腐食
写真-2 外桁の損傷状況

キーワード 鋼橋、箱桁橋、ゲルバー橋、構造改良

連絡先 〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-16-3 首都高速道路(株)東京西局 TEL 03-3264-8526

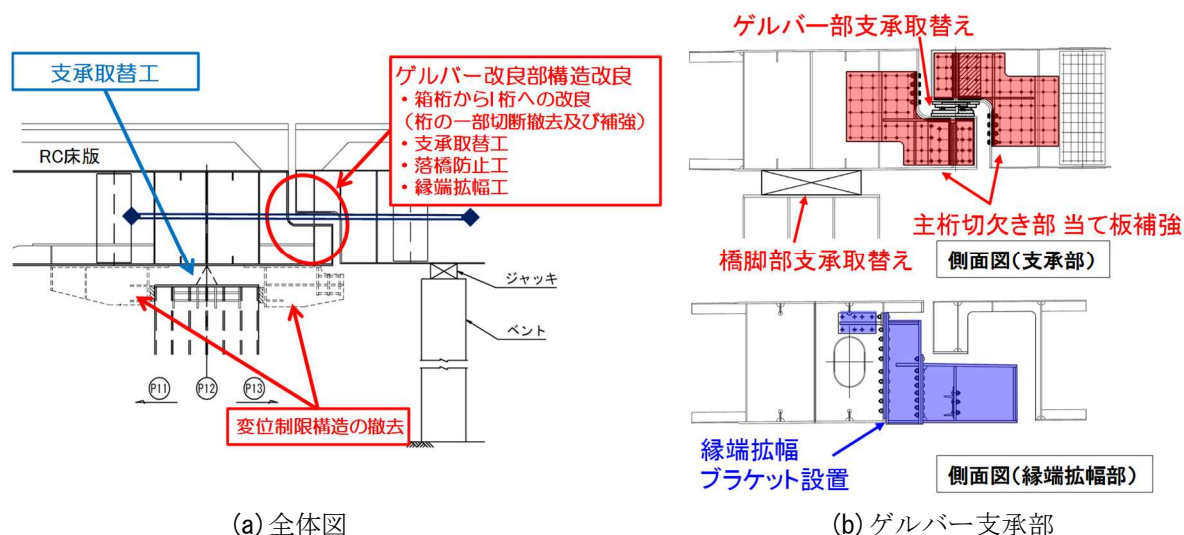


図-2 改良構造概要図

4. 箱桁下フランジ切断撤去後の既設桁の損傷状況

ベント設置後に既設支承反力を受替へ、箱桁下フランジを切断し、点検困難であった中央支承部における内部状況調査を実施した結果、写真-3及び写真-4に示すような支点部付近の補剛材、受桁部に腐食損傷が多数確認された。特に受梁部の上フランジは腐食による大きな断面欠損が生じていた。調査結果を踏まえ、当て板補強が困難な箇所については、図-3に示すように新設受桁に取替える構造とした。結果として、約半数が新設受桁に取替える構造となった。

主桁切り欠き部の当て板補強状況を写真-5、受桁取替状況を写真-6、箱桁下フランジ切り欠き状況を写真-7に示す。

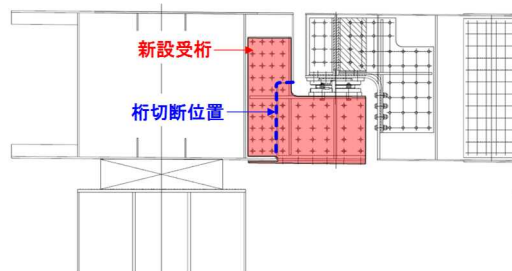
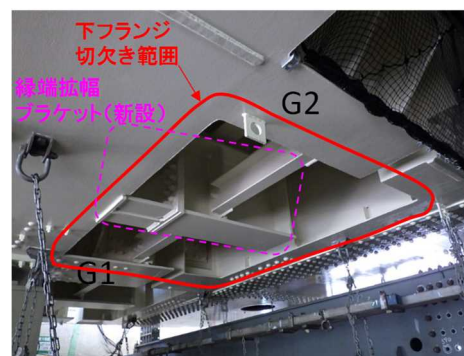
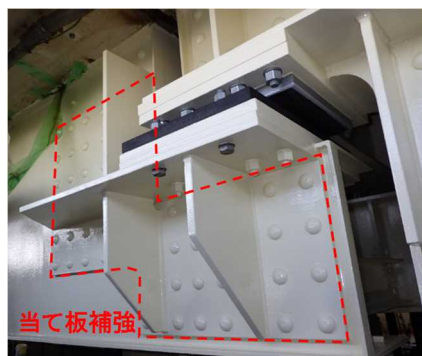


図-3 鋼箱桁改良（受桁取替え）



5. おわりに

鋼箱桁ゲルバー支承部において、箱桁下フランジを切り欠き鋼箱桁化する改良構造を実施した。鋼箱桁に改良することにより、狭隘なゲルバー支承部の点検が可能となり多数の損傷が確認できた。また当て板補強や支承取替えが可能となり、ゲルバー支承部の耐久性、耐震性及び維持管理性の向上が図れた。