

PC ゲルバー橋の連続化に関する設計・施工報告

しゅとこうそく しんじゅくせんせん だ が や ち く
—首都高速4号新宿線千駄ヶ谷地区—

東京土木支店	土木工事部	別所辰保
東京土木支店	土木工事部	伊藤智之
東京土木支店	土木技術部	渡邊秀知
東京土木支店	土木技術部	矢野峻規

1. はじめに

ゲルバー構造を有するPC橋梁は、構造計算が比較的簡易で長支間化が可能であることから昭和40年頃まで多く採用されていた。しかし、桁断面が小さく構造的な弱点になりやすく、経年劣化などによる損傷が報告されている。とくに箱桁の場合、ゲルバー部は狭隘なことから支承部の点検や補修補強、取替が困難であり維持管理性に課題がある。

本橋は、首都高速4号新宿線千駄ヶ谷地区に建設されたゲルバー構造を有するPC連続箱桁橋で供用から50年以上が経過し、経年劣化による支承部の腐食損傷（写真-1）や応力集中による切欠き部の損傷が報告されている。この対策として、外ケーブル補強と炭素繊維補強を併用したゲルバー連続化を実施したため、設計・施工について報告する。



写真-1 ゲルバー部支承損傷状況

2. 設計概要

2.1 設計方針

本工事の概要を図-1に、対象構造の橋梁諸元を表-1に示す。

対象はPC連続箱桁ゲルバー橋であり、両側径間が剛結構造の受桁で、その間に吊桁が配置された構造である。本設計検討では、ゲルバー改良とあわせて、現行基準における桁の耐力照査（B活荷重）の結果による補強検討を実施した。

本工事におけるゲルバー改良の設計、補強方針を以下に示す。

- ・連続化には実績が多数ある外ケーブル補強工法を採用する。

- ・連続化するゲルバー部支承は残置して、モルタル充填を行う。
- ・連続化するゲルバー部は鉄筋が配置されていないため、引張鉄筋量の照査を行い、必要な引張鉄筋量を算出し、必要量を炭素繊維に置き換えて補強する。

また、本橋はJR千駄ヶ谷駅上に位置しており駅舎との近接工事となることから、狭小なヤードにて施工を行う必要があった。

表-1 橋梁諸元

橋梁形式	2径間連続PC箱桁 + 単純PC箱桁 + 単純PC箱桁 (計4径間)
断面形式	箱桁断面
構造形式	PC構造（端部定着 + 上縁定着）
橋長	約195m
支間長	新-4196-4198 (40.0 + 47.0m) 新-4198-4199 (8.5 + 49.0 + 7.5m) 新-4199-4200 (43.0m)
幅員	約19-22m（上下一体構造）
桁高	2.2m
しゅん功年月	昭和39年1月
適用基準	昭和36年度 PC設計施工指針（土木学会） （本工事）平成24年 道路橋示方書・同解説

2.2 桁連続化の設計

ゲルバー連続化後の主桁の曲げ応力度を照査した結果、4198中間支点上の主桁上縁、4198-4199支間中央の主桁下縁にて引張応力が許容値を超過する結果となった（図-2）。この結果より、4198-4199間にはゲルバー部連続化および曲げ補強として外ケーブル（F270TS）による補強を行った。外ケーブル補強のみでは不足する4198-4199支間中央部の下縁の引張応力に対しては桁下面に炭素繊維シート補強を併用した。さらに4197-4198、4199-4200間には外ケーブル（F170TS）を配置し、プレストレス2次力による4198中間支点部の応力改善を行った。また、主桁のせん断耐力照査は、支点部付近において終局荷重時に許容値を超過したため、炭素繊維シートによるせん断補強をあわせて行った。

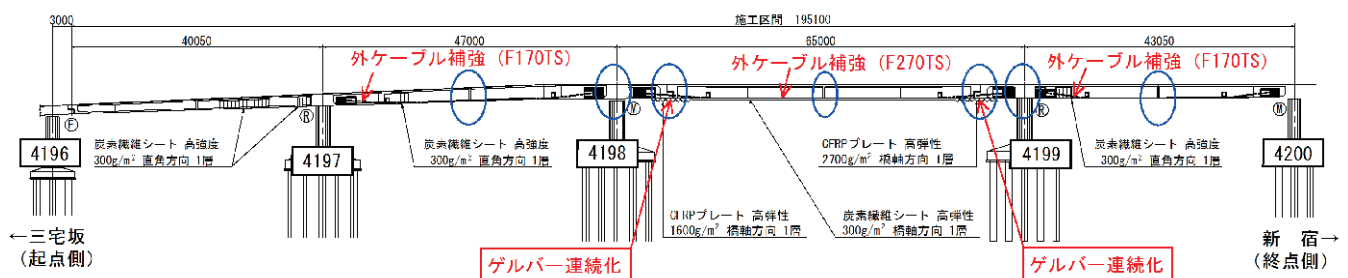


図-1 工事概要図

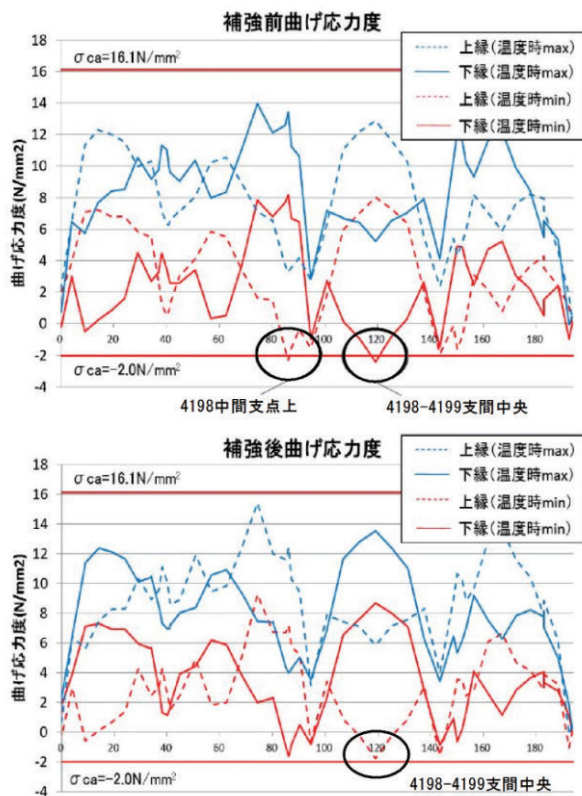


図-2 連続化前後の曲げ応力度

3. 施工概要

3.1 ゲルバー遊間部清掃・無収縮モルタル充填

ゲルバー遊間部には、建設時に型枠として使用された発泡材や伸縮装置取替時に発生したコンクリートの付着、長年堆積した土砂などがあつた。無収縮モルタル充填に際して、これらの堆積物を完全に除去するためにウォータージェットによる清掃を行った(写真-2)。その際、駅近接施工のため、防音パネルを用い防音対策を行った。ゲルバー遊間部の充填は、上床版下面付近までを吊足場上から無収縮モルタルにて行い、残りの範囲は伸縮装置の撤去時に超速硬コンクリートを用いて2段階にて行った。また、無収縮モルタル充填時には、充填性を目視確認できるように透明型枠を使用した。



写真-2 ゲルバー遊間洗浄後

3.2 外ケーブル工

外ケーブル工は、ゲルバー遊間充填後、速やかに外ケーブ

ルの緊張を行うことが望ましいが、各径間を順次施工してため緊張までに時間を要する。この間の温度変化等による主桁の伸縮によりゲルバー遊間打継目に肌すきが生じる懸念があつたため、ゲルバー部を跨いで配置する外ケーブルを先行して施工した。その際、狭小な吊足場内での作業となるため、小型緊張ジャッキを用いて、最終緊張力の20%で一次緊張を行い肌すき防止の対策を行った(図-3)。

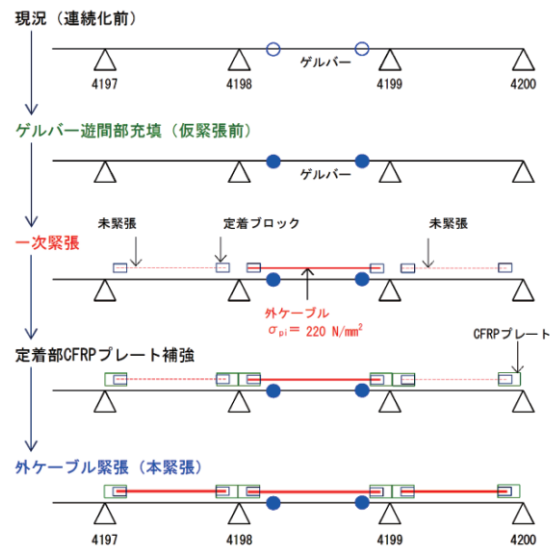


図-3 本緊張までの流れ



写真-3 外ケーブル配置状況

4. おわりに

本工事では、ゲルバー部の連続化工事を行うとともに、現行基準での活荷重に対応するための補強を行った。また、首都高技術センターにより荷重車計測を行い、構造系の変化が最適になされたことを確認した。本工事の事例が既設PC橋ゲルバー部改良工事の一助となれば幸いである。

Key Words : ゲルバー連続化, 外ケーブル補強, 炭素繊維補強, 近接施工



別所辰保



伊藤智之



渡邊秀知



矢野峻規