

大規模更新  
メンテナンス

# 断面修復時の構造安全性に関する検討および施工報告

## — やいたに 矢居谷橋（下り線） —



新宮正憲

広島支店 土木営業部

難波勝彦

大阪支店 土木工事部  
(広島支店駐在)

岩崎大輔

大阪支店 土木工事部  
(広島支店駐在)

山村智

大阪支店 土木技術部

### 概要

成羽川橋他2橋床版取替工事では、床版取替の対象橋梁に隣接する橋長71.227m、4径間連続の既設RC中空床版橋下面の断面修復工が含まれていた。発注図で示された断面修復範囲は部分的で、一般的な断面修復方法で対応可能と想定していた。しかし、事前調査の結果、断面修復範囲が想定以上の広範囲に及ぶことが判明した。

交通車両を共用しながら広範囲の部材断面をはつり出すような施工方法を採用した場合、主桁自体の構造安全性を確保できるか不明であったため、簡易解析や高度解析を行い、構造安全性を確保できる断面修復方法の検討を行った。

断面修復時の橋梁の構造安全性については、RC中空床版橋下面の鉄筋応力に着目し、断面修復範囲の大小が鉄筋応力の変動に与える影響について格子解析を用いて検討した。また、分割施工で断面補修する場合の影響については、格子解析とFEMを用いて検討し、鉄筋応力の推移について整理した。

その結果、広範囲に渡って一度に施工すると設計荷重時に床版下縁の鉄筋応力が許容値を満足しないこと、分割施工すると床版下縁の鉄筋応力のはつりによる応力増加が低減でき、施工時の許容値を満足することを確認した。しかし、断面修復完了時に床版下縁の鉄筋応力が設計荷重時の許容値を満足しない箇所があったため、設計荷重時においても許容値を満足するように炭素繊維シートによる補強にて対応し、構造安全性を確保した。

### 構造安全性の検討結果

#### 1. 分割施工とする場合の鉄筋応力の変化の考え方

断面修復を分割施工する場合の鉄筋応力の変動の考え方について述べる。図-1に断面修復による鉄筋応力の分担概要を示す。

図-1に示すように、断面修復前には各鉄筋に応力が生じているが、はつり取られた箇所の鉄筋が有していた応力は、はつりにより解放され、周辺鉄筋へ再分配されることとした。本検討では、はつりにより解放された鉄筋応力が周囲の鉄筋にどのような比率で分配されるかを各分割施工時の立体モデルでFEM解析を行い、断面力の変化から比率を算出し、分割施工による鉄筋応力の変動を確認することとした。

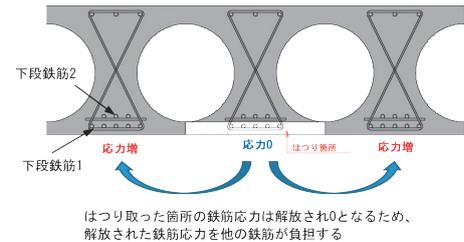
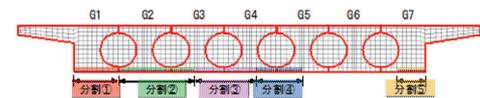


図-1 断面修復による鉄筋応力の分担概要

#### 2. 分割施工による鉄筋応力の比率変化

断面修復を分割施工した場合の鉄筋応力の比率変化(支間中央部)およびP6-A2径間の断面修復箇所分割図を図-2に示す。図-2に示す比率は、断面修復開始前の死荷重時の鉄筋応力状態を1として、分割した断面修復箇所ごとの断面修復完了後の死荷重時鉄筋応力の比率変化を表している。なお、断面修復の施工順序は分割⑤→分割④→分割③→分割②→分割①の順とした。図-2より、分割①を完了した時点でG1桁の下段鉄筋2における鉄筋応力の増加比率は1.52であった。鉄筋応力を計算すると181.1N/mm<sup>2</sup>となり、設計荷重時における鉄筋応力の許容値(180N/mm<sup>2</sup>)を満足しない結果となった。そのため、G1桁の支間中央部近傍についても同様の検討を行い、許容値を満足しない範囲を特定した。設計荷重時の許容値を満足しない箇所については、構造安全性を確保するため、炭素繊維シートによる補強を行った。



【断面修復前】							
	G1桁	G2桁	G3桁	G4桁	G5桁	G6桁	G7桁
下段鉄筋2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
下段鉄筋1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

【施工順序1】分割⑤ 断面修復完了時							
	G1桁	G2桁	G3桁	G4桁	G5桁	G6桁	G7桁
下段鉄筋2	1.00	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.10
下段鉄筋1	1.01	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	0.00

【施工順序2】分割④ 断面修復完了時							
	G1桁	G2桁	G3桁	G4桁	G5桁	G6桁	G7桁
下段鉄筋2	1.07	1.10	1.16	1.20	1.23	1.15	1.16
下段鉄筋1	1.07	1.10	1.14	0.10	1.19	1.15	0.06

【施工順序3】分割③ 断面修復完了時							
	G1桁	G2桁	G3桁	G4桁	G5桁	G6桁	G7桁
下段鉄筋2	1.52	1.37	1.31	1.29	1.23	1.19	1.19
下段鉄筋1	0.23	0.18	0.20	0.19	1.24	1.18	0.09

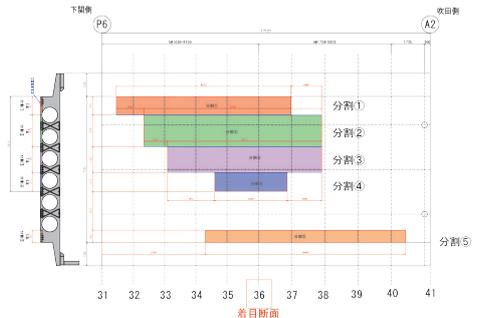


図-2 分割施工による鉄筋応力の比率変化およびP6-A2径間断面修復箇所分割図

#### 3. まとめ

RC中空床版橋下面の広範囲に及ぶ断面修復を分割施工とすることで得られた知見を以下に整理する。

- ①断面修復が広範囲に及ぶ場合は、はつり作業の範囲と深さを評価して、主桁・床版の構造安全性を検討する必要がある。
- ②断面修復箇所を分割して施工とすることで、断面修復によって生じる鉄筋への発生応力の低減が可能であることが確認された。

最後に、本検討が今後、同種工事の参考となれば幸いである。

Key Words : RC中空床版橋, 断面修復, 分割施工, 炭素繊維シート補強