

I-A254

## ウェブギャップ部の補修に関する検討

横河ブリッジ

正員 石井 博典

名古屋大学

正員 貝沼 重信

阪神高速道路公団

正員 西岡 敏治 新名 勉

1. はじめに 鋼I桁と横桁取合い部（以下、ウェブギャップ部という）の疲労損傷については、図1に示す補修要領に従って現在までに損傷率の高い橋梁の補修が実施されてきた。今後、損傷率の低い橋梁の予防的な補修が実施される予定であるが、維持管理の合理化の観点から、経済的な補修方法の確立が望まれている状況にある。また、最近実施された実働応力測定の結果、

重車両交通量の増加に起因して既補修部の

実働応力が比較的高くなっていることが確認された。そこで、実橋に近い試験体を用いてウェブギャップ部の補修方法について検討し、現行の補修要領の見直しを行った。

2. 試験内容 試験にはRC床版と主桁(3主桁)・横桁からなる試験体を用いた。試験体の概要と載荷方法を図2に示す。主桁を試験床に固定し、片側の床版支間中央に載荷した。試験体製作時のウェブギャップ板は新設時の形状( $t=9$ 、矩形)とした。現行の補修要領の補修効果を確認するため、新設時の状態で静的載荷試験を実施した後、実橋における補修と同様にウェブギャップ板を19mmの矩形板に取替えて静的載荷試験を行った。主桁のスタッド配置がウェブギャップ部の応力におよぼす影響を考慮して、試験体はウェブギャップ板直上にスタッドがある試験体（以下、スタッド有りという）とない試験体（以下、スタッド無しという）の2通りとした。

3. 現行補修要領の検討 補修前後で主桁上フランジの形状測定をしたところ、スタッド配置に関わらず、補修溶接時の収縮変形により主桁上フランジとRC床版が剥離することが確認された。ウェブギャップ板上側溶接部と下側溶接部の応力を補修前後で比較したものを図3に示す。上側溶接部の応力は板厚増加以上に低減している。一方、下側の応力分布は補修前後で傾きが逆になっており、補修後に応力が増加している部位もある。これらの傾向は、特にスタッドのない試験体で顕著に現れている。補修前は床版のたわみ変形に伴う主桁上フランジの首振の影響が卓越していたものが、補修溶接時の床版の剥離によりその影響が小さくなり、床版のたわみ変形に伴い主桁間が押しあげられること（以下、キックバックという）が影響しているためであると考えられた。そこで、以上を検証するため、図4に示す立体モデルを用いてFEM解析を行った。解析は、床版の剥離を考慮してスタッド

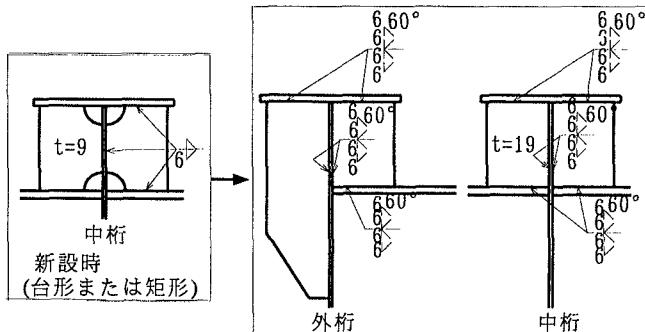


図1 現行の補修要領

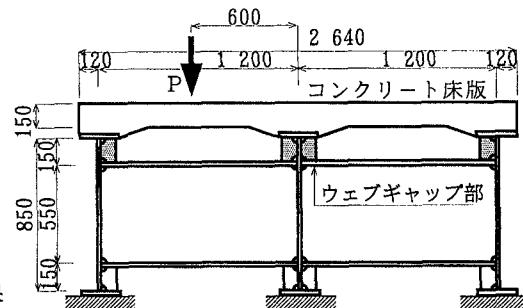


図2 試験体概要および載荷位置

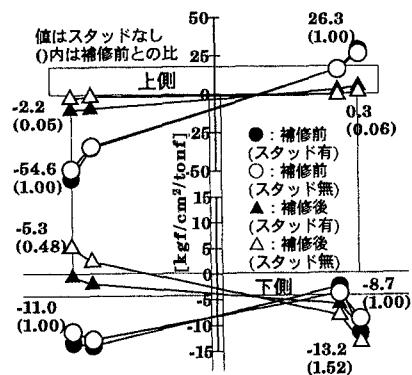


図3 補修前後のウェブギャップ応力

キーワード：鋼I桁、横桁取合い部、ウェブギャップ、疲労、応力緩和

連絡先（〒261 千葉県千葉市美浜区新港88・TEL043-247-8411・FAX043-248-7158）

間の主桁上フランジと床版の節点を結合させないモデル（床版剥離モデル）と、結合したモデル（床版剛結モデル）について行った。床版にはSolid要素を、その他はshell要素を用いた。FEM解析結果の概略を図5に示す。図に示すように、試験結果の応力分布は床版剥離モデルに近く、ウェブギャップ下側に生じる応力が床版の剥離によるキックバックの影響であることが明らかとなった。

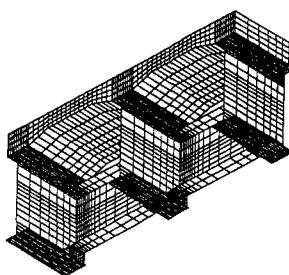
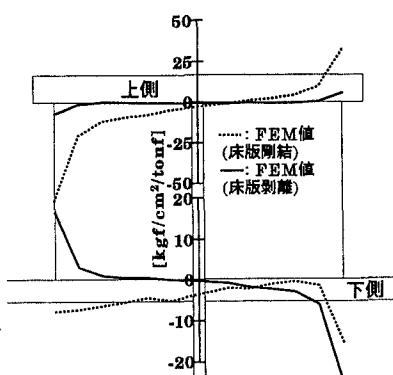
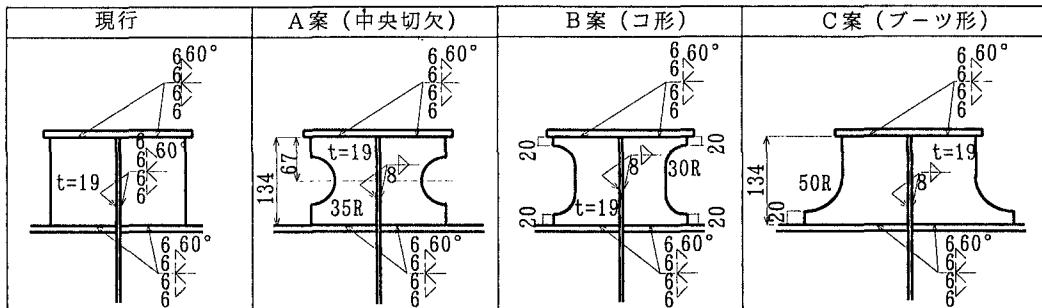


図4 FEM解析モデル



**4. 応力緩和法の検討結果** 表1に示すように、ウェブギャップ板の形状を工夫することによって特に下側の溶接部の応力を緩和する方法を考え<sup>1)</sup>、これらについても同様の静的載荷試験を行った。なお、現行の補修要領では新規ウェブギャップ板と主桁ウェブとの溶接も部分溶込み溶接としているが、新規ウェブギャップ板には亀裂の発生点となるスカーラップがないので、各補修案では施工性を考慮して主桁ウェブとの溶接をすみ肉溶接とした。

表1 ウェブギャップ補修案



現行の補修要領および各補修案の下側溶接部の応力分布を図6に示す。C案（ブーツ形）の応力緩和効果が最も高く、発生する応力は現行補修要領の20%程度である。その他の応力緩和法についても溶接部の応力はほぼ半減している。また、各補修案の応力低減率は試験値とFEM値でほぼ一致している。

**5. まとめ** 今回、実橋での補修施工を再現した大型試験体の静的載荷試験を実施し、以下の結果を得た。(1)補修溶接時の収縮変形により主桁上フランジと床版が剥離し、ウェブギャップ板上側の応力は板厚増加以上に低減するが、下側の応力は増加する場合もある。(2)ウェブギャップ板の形状を工夫することによってウェブギャップ部の応力を緩和することが可能である。なお、各補修案について別途小型試験体を製作して疲労試験を行った結果、十分な疲労強度を有していることがわかった<sup>2)</sup>。

参考文献1) 貝沼, 山田, 西岡, 中村, 石井, 鋼I桁橋の主桁上フランジと横桁の取合部の応力緩和による疲労強度向上法, 構造工学論文集 Vol.43A, pp1025-1032, 1997.3 参考文献2) 貝沼, 山田, 香川, 西岡, 石井, 主桁と横桁の取合部の応力緩和による疲労強度向上効果, 第52回年次学術講演概要集1A, 1997

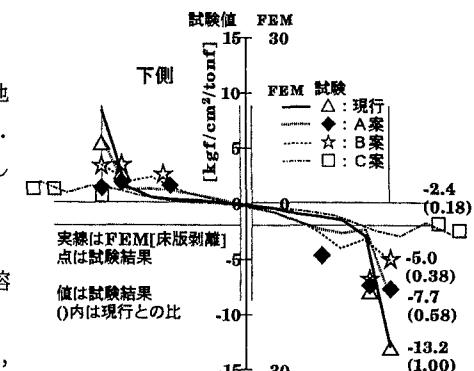


図6 各案のウェブギャップ下側応力