

# I - A331 桁端距離が短い鋼 I 桁切欠き部の添接補強方法に関する室内実験

首都高速道路公団 正会員 尊鉢 丈裕  
同 上 小田桐 直幸  
横河ブリッジ 正会員 一宮 充  
同 上 正会員 谷中 聡久

## 1. はじめに

近年道路橋において、重車両交通量の増加に起因する疲労損傷が発生されるようになってきた。これらのうち、桁端切欠き部に発生する疲労損傷は、最も早期に発見された疲労損傷であり、その補強方法（桁端部の水平フランジと主桁ウェブを高力ボルトにより添接補強する工法）は既に標準化されている<sup>1)2)</sup>。しかし、桁端切欠き部は支承部と切欠き部との間隔（桁端距離）が短い場合が多いため、これらの補強方法の適用が難しいのが実状である。本報告は、桁端距離が短い鋼 I 桁の桁端切欠き部に適用することを目的とした添接補強方法策定のための室内静的載荷実験を行った結果をまとめたものである。

## 2. 実験方法

実験に用いた供試体の一般図を図-1に示す。供試体の切欠き部の構造諸元は、切欠き部の桁高 $H=350$ 、 $550\text{mm}$ 、切欠半径 $R=90\text{mm}$ とした。供試体は切欠き部の初期不整を考慮して同じ諸元のものを2体用意し、2体の供試体をそれぞれH桁（下フランジの水平部分のみ添接可能）、VH桁（下フランジの水平部分に加え鉛直部分も添接可能）とした。実験を行った補強ケースを表-1に示す。表中の○数字は、高力ボルトの締付け順序である。なお、添接板厚はすべて $4@9\text{mm}=36\text{mm}$ である。ひずみゲージの貼付位置を図-2に示す。実験は、供試体2体を並列に配置し、支間中央に配置した油圧ジャッキにて荷重を載荷し、切欠き部のひずみの低減率（変化率）に着目した。

## 3. 実験結果

図-3に添接補強前の切欠き部 $45^\circ$ 位置の載荷荷重－法線方向ひずみ線図を例示する。ウェブの表面、裏面に貼付したゲージの荷重－ひずみ関係は直線関係が見られな

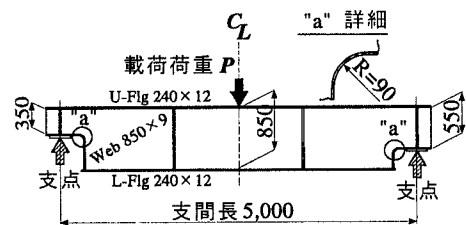


図-1 供試体一般図

表-1 補強ケース模式図とボルト締付け順序

|     | リブ無し補強   | W補強                       | W-H補強                  | H-W補強                  | 2H-W補強                           |
|-----|----------|---------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| H桁  | <br>①Web | <br>①Web（補強板リブとフランジに隙間あり） | <br>①Web<br>②H-Flg（1列） | <br>①H-Flg（1列）<br>②Web | <br>①H-Flg（2列）<br>②Web           |
| VH桁 | <br>①Web | <br>①Web（補強板リブとフランジに隙間あり） | <br>①Web<br>②V-Flg     | <br>①H-Flg（1列）<br>②Web | <br>①V-Flg<br>②H-Flg（1列）<br>③Web |

キーワード：鋼 I 桁，桁端切欠き部，静的載荷実験，添接補強

連絡先：〒100 東京都千代田区霞ヶ関 1-4-1 日土地ビル TEL 03-3502-7311 FAX 03-3502-5676

い上、表面と裏面の差，すなわち面外力が大きく発生している．これは供試体製作時の初期不整によるものと考えられる．ただし，その平均値はほぼ直線関係になっている．図-4に添接補強前の切欠き部表面の法線方向ひずみ分布を示す．45°周辺の部位が高く，切欠き高さH=350の方が高いことがわかる．添接板の剛性を変えた3種類の添接補強による，載荷荷重20tonf段階における切欠き部45°位置の法線方向ひずみ値の表裏平均値を比較して図-5に例示する．補強板の剛性の増加に伴い面内力の低下が見られる．補強前後において切欠き部に発生した最大ひずみ値の低減率に着目して整理した，各種添接補強方法の補強効果を図-6に示す．ボルトの締付け順序に着目したH桁，ボルトの締付け方法に着目したVH桁ともに補強を行うことによりひずみ値は40～60%に低減しており，補強方法の違いによる差は大きくない．従来，ウェブのみの添接補強は補強効果が小さいといわれていたにもかかわらず，水平フランジあるいは鉛直フランジと接合しない添接補強方法においても補強効果が見られるのは，添接板の補強リブがフランジに近い位置に取り付けられているため，切欠き部の変形を拘束する効果が期待できるためであると考えられる．

#### 4. まとめ

桁端距離が短い鋼I桁の桁端切欠き部に適用可能な添接補強方法を検討するため，模型桁の静的載荷実験を行った．その結果，①部位によってはウェブに高い面外曲げが発生している．②補強方法によらず補強前の40～60%に低減される．③補強板の剛性を増加させることにより，面内力が低下する．④高力ボルトの締付け順序による補強効果の有意差は見られない，ということが明らかになった．今後は，実橋において試験施工を行うなどして，さらに検討を進める予定である．

#### 【参考文献】

- 1) 阪神高速道路公団，(社)日本橋梁建設協会：鋼桁切欠部の健全度に関する調査研究，昭和58年3月
- 2) (財)道路保全技術センター：鋼鉄桁の桁端切欠き部補強設計手引き(案)，平成8年3月

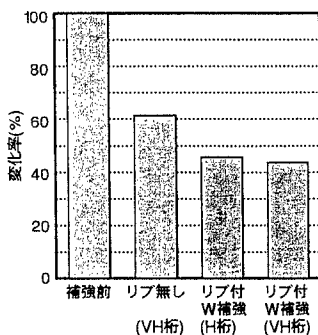
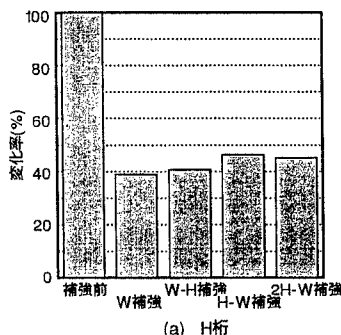
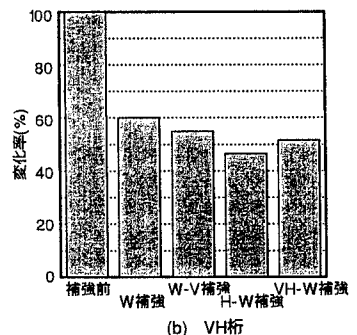


図-5 補強板の剛性の影響



(a) H桁



(b) VH桁

図-6 補強方法の影響

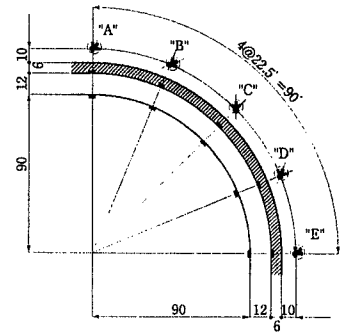


図-2 ひずみゲージ貼付位置

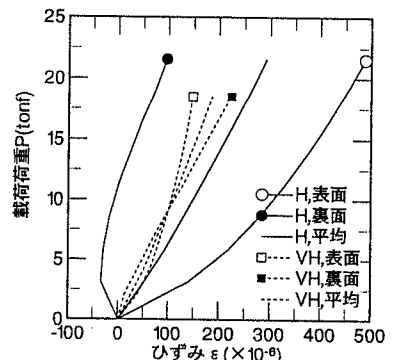


図-3 載荷荷重-法線方向ひずみ関係 (切欠き部45°位置H=350)

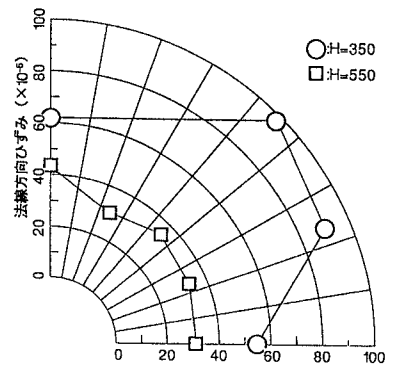


図-4 切欠き部の法線方向ひずみ分布 (VH桁)