# 鋼桁端部の減厚に対する溶接当て板補修の適用性検証実験

名古屋大学大学院	学生会員	○森│	専啓
大阪大学大学院	正会員	廣畑	幹人
名古屋大学大学院	正会員	北根	安雄

# 1. はじめに

既設鋼橋の腐食減厚に対する補修部材(当て板)の接合には高力ボルトが用いられることが多いが<sup>1</sup>,狭隘 で複雑な構造の鋼桁端部では、ボルト孔を設ける作業やボルトの締め付け作業が困難な場合がある.これに対 し、狭隘な箇所での施工性に優れる溶接接合が当て板の接合方法の選択肢となる可能性が考えられる.本稿で は、鋼桁端部の腐食減厚を模擬した供試体を用いて、溶接による当て板補修の適用性を検証するために実施し た基礎的実験の結果について報告する.

### 2. 実験供試体

図-1 に示す鋼桁端部を模擬した十字断面柱を本実験における供試体として作製した.フランジ,ウェブ,補 剛材ともに鋼種は SM400 であり,板厚はそれぞれ 19mm, 6mm, 9mm である.健全供試体,腐食を模擬した 減厚を与えた供試体(減厚供試体と称す),減厚部に当て板を溶接した供試体(補修供試体と称す)の3種類 を作製し,圧縮実験に供した.減厚供試体では,鋼桁端部の腐食事例<sup>2)</sup>を参照し,ウェブおよび補剛材の下端 から高さの 10%の領域(60mm まで)に両面から切削し,いずれも元の板厚の半分まで減厚した.当て板をウ ェブおよび補剛材の表裏両面に取り付け,当て板の上下2辺をすみ肉溶接した.当て板の鋼種は SM400A で あり,溶接による当て板の変形を抑制する観点から厚さを6mm とした.また,溶接に伴う入熱により減厚部 に生じる変形を抑止するため,減厚部と溶接部の距離を十分設けるよう当て板の長さを120mm とした.

## 3. 実験結果

#### 3.1. 当て板溶接による残留応力および面外変形

X線応力測定装置を用いて溶接残留応力を計測した.図-2に健全供試体と補修供試体の下部(y=130~140mm) における残留応力分布を示す.当て板の溶接により,ウェブの溶接線に近い2点(x=80,105mm)では圧縮残 留応力が減少し,-70~-10MPa 程度となった.端部(x=130mm)では圧縮残留応力が増加し-170MPa 程度となった.補剛材では,2点(z=60,70mm)とも圧縮残留応力が約 60MPa 増加し,-160MPa 程度となった.供試 体作製時の溶接によるウェブおよび補剛材の面外変形量は最大で 1.5mm 程度であったが,当て板を溶接して も面外変形量は殆ど変わらなかった.



キーワード 鋼橋,腐食減厚,当て板補修,溶接 連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 TEL 06-6879-7598

図-2

# 3.2. 圧縮実験

載荷板(250×350×30mm)を供試体の上下に挿入し, 万能試験機を用いて供試体軸方向に静的圧縮荷重を負荷 した.供試体は水平方向(x, z 軸)に拘束しなかったが, 水平方向への移動は確認されなかった.得られた荷重-鉛 直変位関係を図-3 に、載荷後の変形状態を図-4 に示す. 減厚供試体の剛性および最大荷重は,健全供試体に比べそ れぞれ 19%, 38%減少した. 補修供試体の剛性および最大 荷重は、健全供試体に比べそれぞれ12%、3%増加した.

減厚供試体では、健全部と減厚部との境界(y=60mm) において大きな面外変形が生じた(図-4(b)).補修供試体 では,当て板が減厚部における面外変形を抑制し,健全な 領域 (y=130~600mm) の中央付近で面外変形が生じた (図 -4(c)). 本実験では、当て板の溶接により補剛材の圧縮残 留応力が増加したが,補修供試体の剛性および最大荷重は 健全供試体と同程度まで回復することが分かった.

まとめ 1.

- (1)減厚部に対する当て板の溶接により補剛材の圧縮残留 応力が増加したが,面外変形量は殆ど変化しなかった.
- (2) 圧縮実験において、減厚供試体では減厚部に大きな面 外変形が生じたが、補修供試体では当て板により減厚 部の面外変形が抑制された.
- (3) 圧縮実験における補修供試体の最大荷重は、健全供試 体と同程度まで回復した.

今後は, 適切な当て板の形状, 寸法および溶接施工方法 を提案するための検討を継続する.

### 参考文献

- 1) 土木学会:腐食した鋼構造物の性能回復事例と性能回 復設計法,鋼構造シリーズ23,2014
- 2) 国土技術政策総合研究所:道路橋の定期点検に関する 参考資料(2013年版)-橋梁損傷事例写真集-, 国総研 資料第748号, 2013



健全供試体 (a)



(b) 減厚供試体 図-4 実験後の変形状態





健全および補修供試体の残留応力の比較

図-3 荷重-鉛直変位関係

補修供試体 (c)



-558