

## 既設鋼床版の U リブ横リブ交差部に対するアングル補強の解析的検討

建設コンサルタンツ協会 正会員 ○田辺 篤史 京都大学 正会員 松本 理佐  
和歌山河川国道事務所 非会員 國年 滋行 関西大学 正会員 坂野 昌弘

### 1. 目的

鋼床版の疲労耐久性の向上のために「鋼床版の疲労耐久性向上に関するPJ」<sup>1)</sup>では、鋼床版 U リブ横リブ交差部を対象に、疲労耐久性向上工法を提案し、その耐久性向上効果を明らかにすることを目的に 3 ヶ年計画で研究を実施している。昨年度は実橋を再現できる解析モデルを作成し、実橋における応力挙動の把握を行った<sup>2)</sup>。本年度はこの実橋 FEMモデルを改良し、補強前後の応力分布を比較することによって補強工法の効果を検討することを目的に検討を行った。

### 2. 解析条件

本研究では着目する U リブ・横リブ間の溶接部に対して、アングル材をワンサイドボルト等で接合する補強工法が提案されている(図-1)。昨年度の解析モデル<sup>2)</sup>を改良し、補強モデルを作成した(図-2)。図中のオレンジ色の部材が補強アングルである。アングル材は高力ボルト(トルシアおよびハック)による摩擦接合で接合され、一体として挙動すると考えられるため、アングル材が U リブ下面および横リブウェブと一緒に動く様に Abaqus の Tie 拘束機能(従となる節点を主となる要素の要素座標にオフセット付きで拘束する機能)を用いて接合した<sup>3)</sup>。

境界条件と荷重条件は、既往検討<sup>2)</sup>と同じとした(図-2および図-3)。

解析結果の評価も、既往検討<sup>2)</sup>と同じ位置で行い、補強前と補強後の応力状態を比較することとした。評価位置とその名称を図-4に示す。

### 3. 主応力の確認

横リブ側溶接止端部の着目点に作用する応力について、その作用方向を確認するために、主応力とその作用方向について確認した。横リブウェブ面の評価位置において、主応力がピーク(R側は最大、L側は最小)となる荷重位置における主応力の値と方向をプロットしたものを図-5に示す。荷重直下のR側の評価位置では、補強前は8MPa弱の引張応力が水平に近い方向に作用していたが、補強を施すことにより、引張応力は発生しなくなっている。また、荷重と反対側のL側について

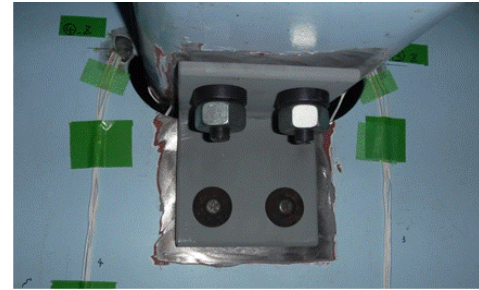


図-1 アングル補強

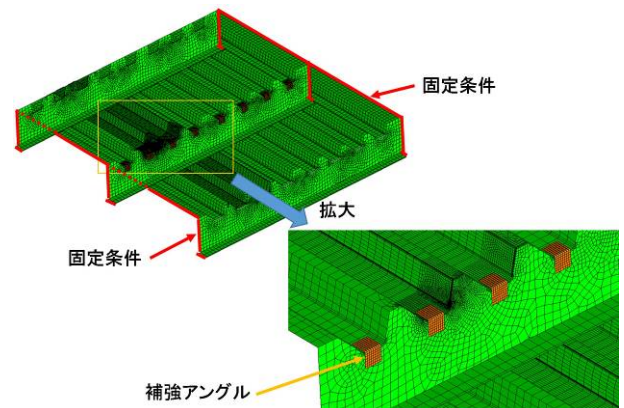
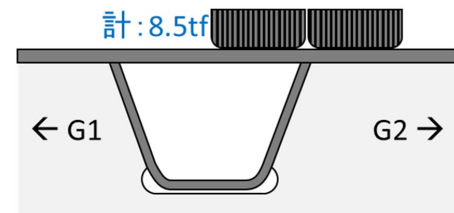
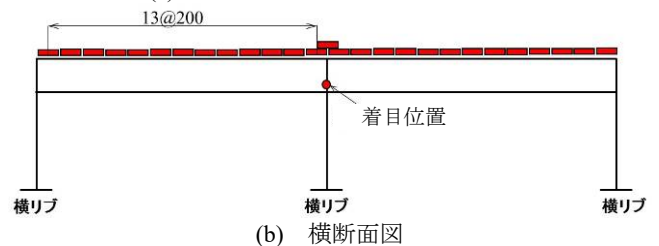


図-2 補強モデルと境界条件



(a) 縦断面図(起点方から見る)



(b) 横断面図

図3 荷重位置および実橋計測位置

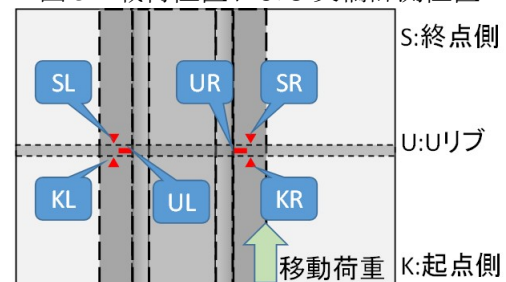


図-4 評価点名称

キーワード 鋼床版, 疲労, 補強, FEM 解析

連絡先 〒541-0054 大阪市中央区南本町 3-6-14 (株)日建設計シビル Tel: 06-6229-6372

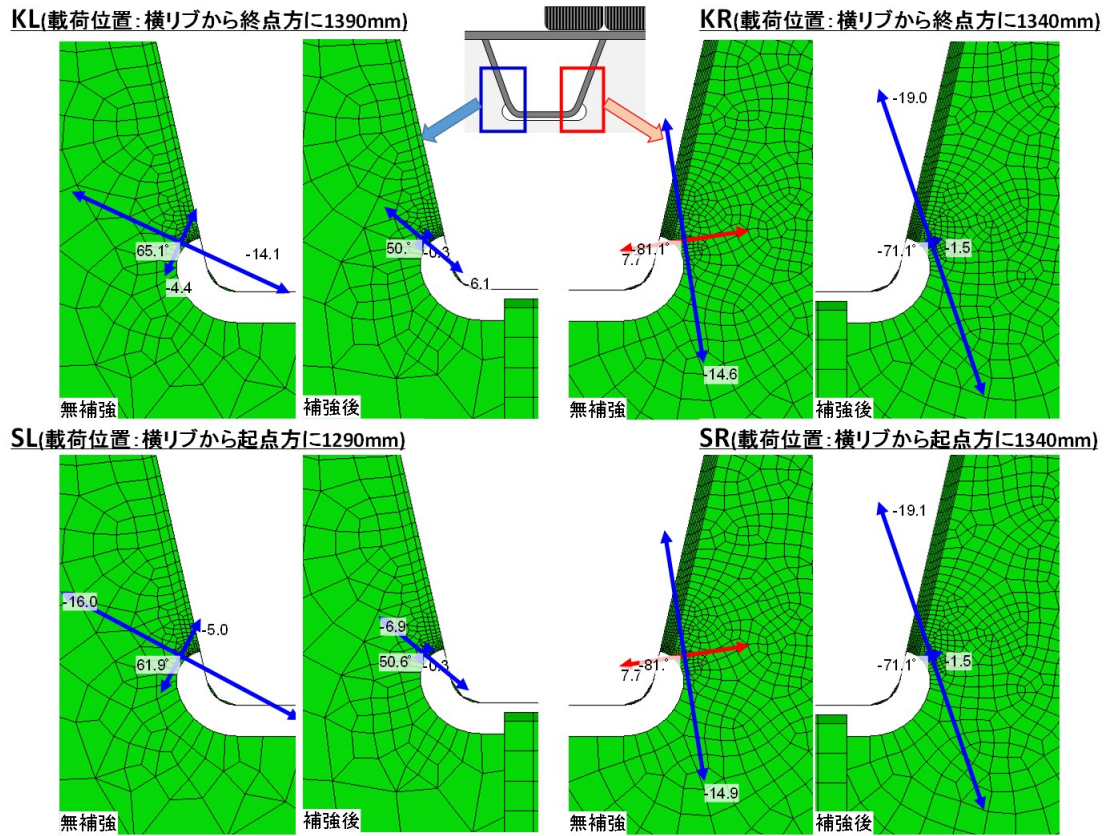


図-5 無補強時に主応力がピークとなる载荷位置での補強前後での主応力比較

も、水平方向に生じていた圧縮応力が低減していることがわかる。

#### 4. 溶接線直交方向応力

溶接部の疲労に直接的に影響すると考えられる溶接線直交方向応力について比較を行った。主応力と同様に無補強時の応答がピークとなる载荷位置での発生応力度について補強前後での比較を行ったものを図-6に示す。

横リブ側では、载荷点直下の KR と SR では引張から圧縮に変化している。反対側の KL・SL では圧縮応力度が 1/2 ~ 1/3 に低減されている。また、表裏で発生応力度はほぼ同等であった。

Uリブ側についてみると、無補強時は左右で正負が反転していたが、補強により、左右ともに若干の引張となり、バランスが取れる方向になっている。载荷点直下の UR では発生応力度が補強前の 1/3 程度になった。

#### 4. 溶接線直交方向応力

以上より、アングル補強工法は Uリブ横リブ交差部の応力を低減し、疲労強度向上に効果があることが確認された。

#### 参考文献

- 1) 坂野：鋼床版の疲労耐久性向上に関する研究プロジェクト, 土木学会第 73 回年次学術講演会講演概要集, CS3-1, 2018. 8.
- 2) 松本ら：鋼床版 Uリブ横リブ交差部の応力解析, 土木学会第 73 回年次学術講演会講演概要集, CS3-3, 2018. 8.
- 3) Simulia. inc : Abaqus/Standard 2018 User's Manual, 2018.

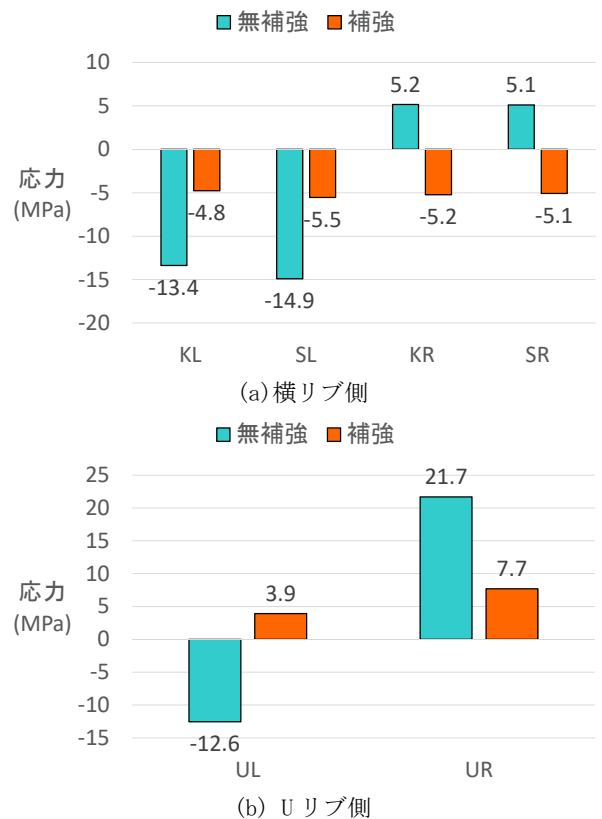


図-6 溶接線直交方向応力の比較