

## 鋼床版箱桁ウェブの垂直補剛材溶接部の疲労き裂対策検討

首都高速道路公団 正会員 ○神木 剛  
 首都高速道路公団 正会員 下里 哲弘  
 首都高速道路技術センター 弓削 太郎

### 1. はじめに

鋼床版デッキプレートと主桁ウェブの垂直補剛材溶接部に発生する疲労き裂は、輪荷重が垂直補剛材の直上もしくは近傍を走行する場合に発生しやすい。ここでは、垂直補剛材溶接部の疲労き裂発生位置と溶接脚長、応力状態についての分析結果および補修補強構造検討として実施した実橋での試験施工結果について報告する。

### 2. 疲労き裂発生位置に関する分析

#### (1) 疲労き裂発生位置の分類

鋼床版デッキプレートと主桁ウェブ垂直補剛材の溶接部に発生した疲労き裂（約 300 箇所）に対し、発生位置別に整理した結果を図-1 に示す。補剛材側の止端部を起点として発生しているき裂（タイプ 1, 2）は 68%，デッキプレート側止端部を起点とするき裂（タイプ 3）は 19% となっており、大部分が垂直補剛材止端部に発生している。

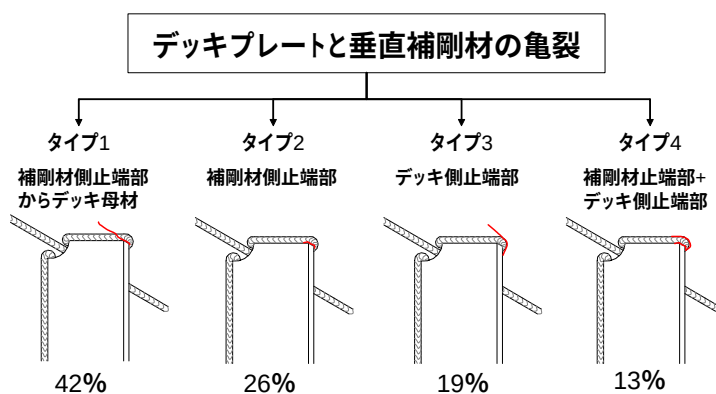


図-1 き裂発生位置の分類

#### (2) 溶接脚長とき裂発生位置との関係

実橋及び別途実施した疲労試験体で測定した溶接ビード脚長と疲労亀裂発生位置との関係を図-2 に示す。図より、脚長と亀裂発生位置の間に相関関係は見られなかった。

#### (3) 応力性状と亀裂発生位置の関係

実橋及び疲労試験における応力測定の結果を図-3 に示す。亀裂の発生位置は、疲労試験では応力が高いデッキ側止端部より発生し（写真-1）、実橋では応力が高い補剛材止端部から発生するき裂（写真-2）が多くなっており、それぞれ応力が卓越する側の止端部より亀裂が発生している。このような応力性状の違いは、輪荷重の作用位置と垂直補剛材までの距離が異なることが原因であると考えられ、デッキプレートの局部曲げ性状に応じて、卓越する応力の位置が変化し、き裂の発生位置も変わると推測される。

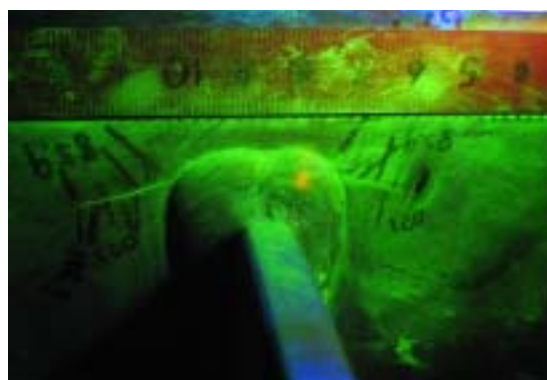


写真-1 垂直補剛材の疲労き裂（疲労試験）



写真-2 垂直補剛材の疲労き裂（実橋）

### 3. 補修補強検討

鋼床版デッキプレートと主桁ウェブの垂直補剛材溶接部の疲労き裂に対する補修補強方法として、①止端仕上げ、②溶接ビード切断、③アングル材によるボルト接合が考えられる。

今回キーワード：鋼床版、疲労き裂、垂直補剛材、補修補強

連絡先：〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-4 首都高速道路公団 Tel.03-3539-9546 FAX.03-3502-5676

は、②③について検討した結果を報告する。

補強補修構造として、溶接切断構造（Detail-2）と、アングル材をボルト接合するアングル補強構造（Detail-3,4）を実橋において施工し、応力測定を行った結果を図-4に示す。図中の横軸は応力測定位置を示し、それぞれトラフリブ溶接部のトラフリブ側応力（SN-C）、デッキプレート側応力（SN-D）、垂直補剛材スカラップ内のデッキ側応力（SN-E）及びウェブ側応力（SN-F, SN-G）を示している。図より、溶接部を切断することによりトラフリブ側の応力以外が増加した。アングル補強はスカラップ内で応力が増加した。これらの応力増加と疲労き裂の発生に対し、今後疲労試験で検証する必要がある。

#### 4. おわりに

本検討では、鋼床版デッキプレートと主桁ウェブ垂直補剛材溶接部の疲労き裂を対象として、疲労き裂発生原因の基礎的なデータが得られた。今後、溶接切断構造及びアングル補強構造を疲労試験体に適用し、疲労耐久性の確認を行ない、実橋での補修補強工事を実施する予定である。

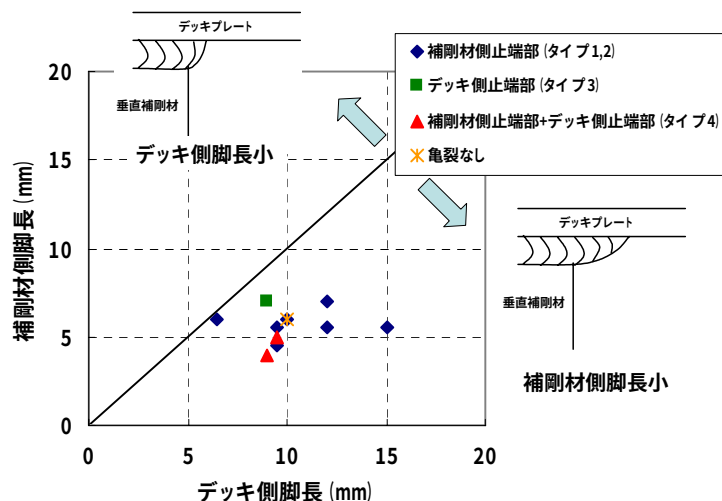


図-2 ビード脚長とき裂発生位置

|                    | デッキ裏面  | 垂直補剛材  |
|--------------------|--------|--------|
| 疲労試験               | 160MPa | 50MPa  |
| 湾岸線1橋梁 (25 t f 載荷) | 30MPa  | 50MPa  |
| 参考：応力頻度            | 160Mpa | 160MPa |

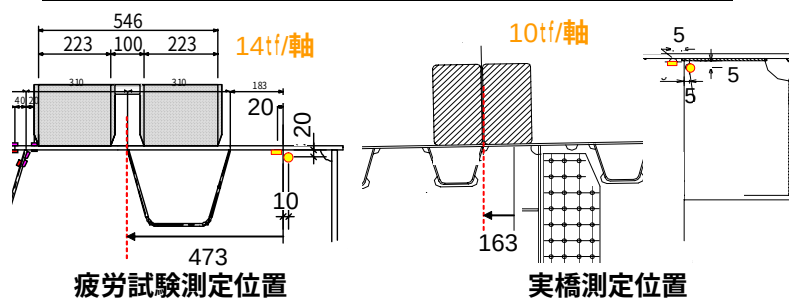


図-3 ビード脚長とき裂発生位置

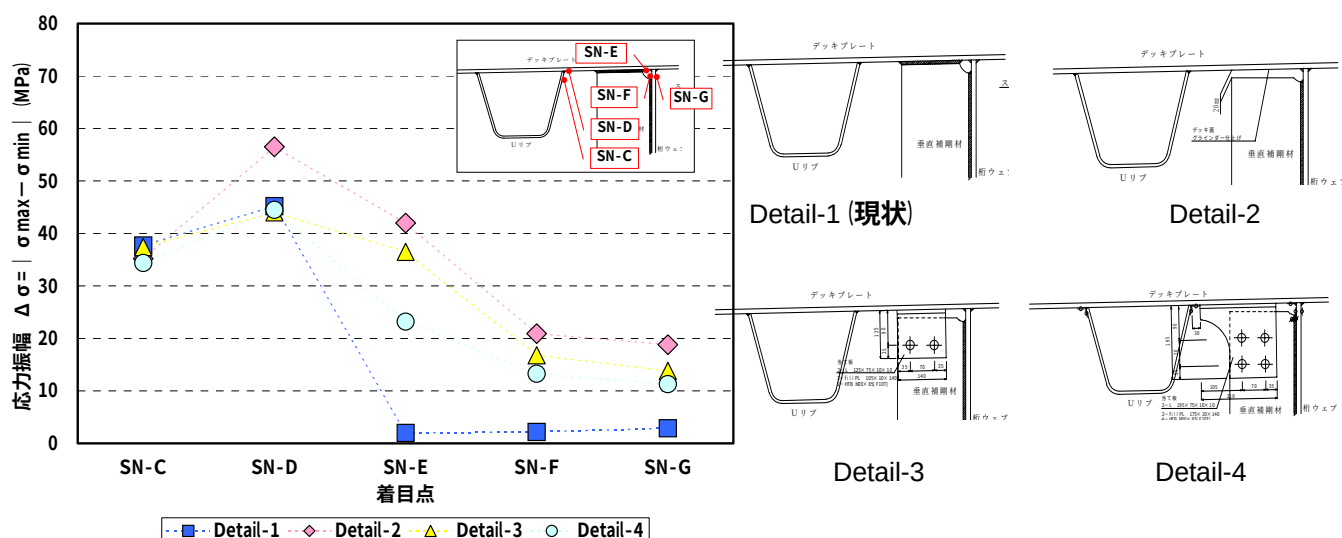


図-4 実橋での測定結果

#### 参考文献

- 1) 神木, 下里ら: 鋼床版の疲労き裂発生パターンに関する一分析, 土木学会第59回年次学術講演会, 1-544, 2004.9