

I-136

名港東大橋床版接合部の疲労試験

名古屋大学 山田健太郎 東京電力 高橋章

JH日本道路公団 ○横山正則 井ヶ瀬良則

1. はじめに

名港東大橋は、伊勢湾周辺の都市の広域的、一体的発展に寄与するために計画された伊勢湾岸道路の名古屋港港湾部に架設される、橋長700m中央径間410mの鋼3径間連続斜張橋である。名港東大橋の側径間(145m)は中央径間(410m)に比べ短く、側径間端支点部に負反力が生じる。この負反力軽減対策として側径間部はRC床版形式を採用しているが、鋼床版とRC床版の接合部において不連続となる。従って、両者の接合部の構造は、応力の流れ、疲労強度、舗装に対する影響等を考慮し、2つの案が提案されている。第1案はデッキプレートに角度をつけて連続化させて、上フランジの応力がスムーズに流れるようにしたものであり、第2案は補強リブを介して上フランジの応力を伝達させるものである。ここでは、第1案を対象とした疲労試験結果を報告する。

2. 試験方法

試験ケースを表-1に示し、試験体の形状と寸法を図-1に示す。試験体は、トラフリブ1本を取り出した曲げ試験体で、A型試験体は上フランジに折れ角のない試験体、B型試験体は設計第1案に沿った上フランジに折れ角 6.4° を持つ試験体である。折れ角があるため、トラフリブはダイアフラムを介して不連続となり、裏当て金を有する片面突合せ溶接がされている。また、トラフリブの板厚中心線のずれ(目違い)およびダイアフラム厚を9mmと19mmに変えることの影響も検討した。

表-1 試験ケース

試験体の種類	折れ角の有無	隔板厚 ta(mm)	目違い e(mm)	試験体数
A 1	×	9	0	2
B 1	○	9	+2	6
B 2	○	19	+2	2
B 3	○	9	-4	2
B 4	○	19	-4	2

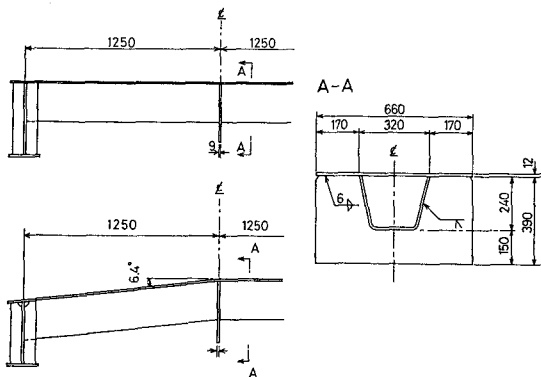


図-1 疲労試験体

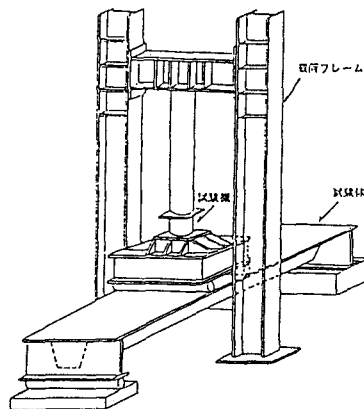


図-2 試験体の荷重方法

疲労試験は図-2に示すフレームを用いて行った。荷重荷荷については、トラフリブとダイアフラムの交差部で正の等曲げが生じるように2点荷重、2点支持の4点曲げ荷荷とした。

3. 試験結果及び考察

3.1 疲労試験結果

試験体B1の疲労試験結果をS-N線図にプロットしたものを図-3に示す。縦軸は荷重荷荷時のトラフリブ下面に作用する公称応力範囲であり、横軸は疲労寿命Nfである。最小2乗法で求めた50%破壊確率線を実線で、97.5%非破壊確率線を破線で示す。試験体B1のS-N線図の傾きは-1/3.6、外挿により50%破壊確率線から求めた200万回疲労強度は101MPa、97.5%非破壊確率線から求めた200万回疲労強度は91MPaである。

図-3には、疲労設計指針で規定されている設計S-N線図を示した。比較に用いた設計S-N線図は、図-4に示す荷重伝達型十字溶接継手の、

- ①中空断面部材を隔板を介して片側からグルーブ溶接した継手(ECCS 45, JSSC F (65))
- ②完全溶込み溶接、止端部非仕上げ継手(ECCS 71, JSSC F (80))

に対応するものである。図-3より、疲労試験を行った応力範囲において、いずれの設計基準も安全な設計S-N線図を与えている。

3.2 折れ角の有無による疲労寿命の比較

折れ角の有無による疲労寿命の比較を行うため、図-5に試験体A1とB1の疲労試験結果を示す。折れ角のないA1はB1と同等か若干短い疲労寿命を示しており、折れ角の存在が疲労寿命を低下させることは少ないと考えられる。

3.3 目違い量の程度及びダイアフラム厚による疲労寿命の比較

目違い量の程度及びダイアフラム厚を変えた試験体の疲労試験結果を図-6に示し、試験体B1の95%信頼区間と比較する。目違い量を目標4mm与えたB3の疲労試験結果は、この95%信頼区間の下限値外にあり、目違い量が増えることにより疲労寿命が低下する傾向にあるといえる。また目違い量が4mmおよびダイアフラム厚を19mmにしたB4はこの95%信頼区間の中にあることから、ダイアフラム厚を増やすことにより疲労寿命が延び、多少の目違いを許容できる傾向があるといえる。

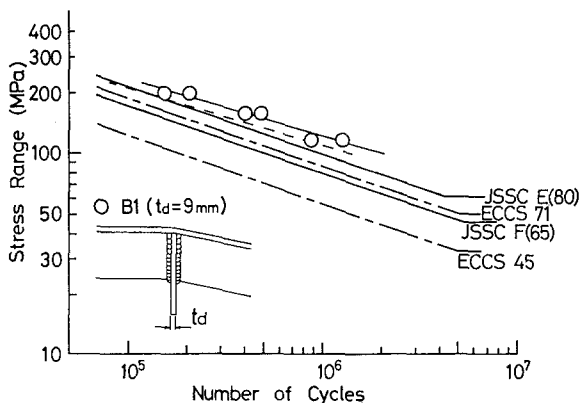


図-3 疲労試験結果および各設計S-N線図

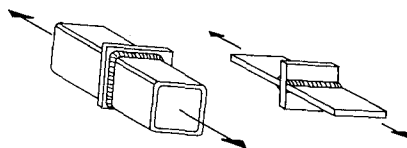


図-4 比較に用いた継手形状

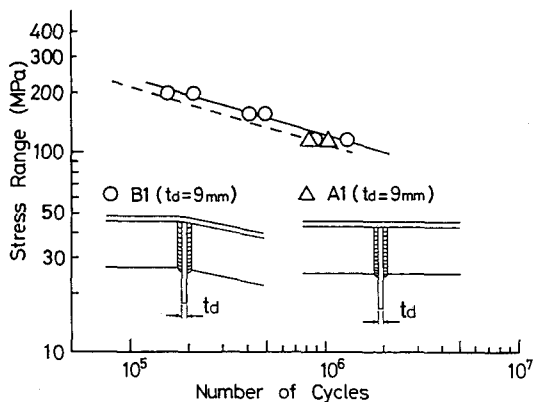


図-5 折れ角の有無による疲労寿命の比較

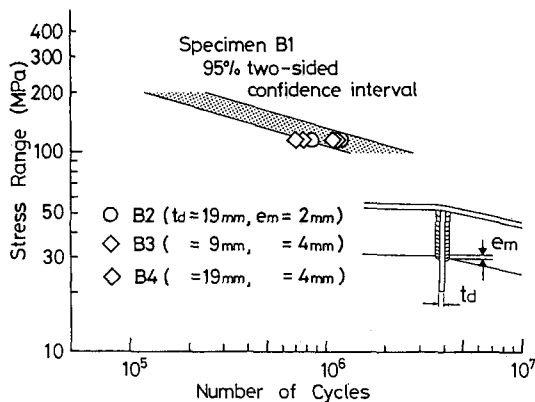


図-6 目違いの程度およびダイアフラム厚による疲労寿命の比較

4. まとめ

本研究では、名港東大橋の鋼床版とRC床版の接合部のトラフリブとダイアフラムの交差部を対象とした疲労強度の評価を行うため、この部分を取り出した原寸大部分モデルを用いた疲労試験を行い、設計S-N線図の評価を行なった。今回の疲労試験結果から、折れ角の有無による疲労強度への影響は少なく、トラフリブの目違い量の大きさが疲労強度に影響することが判明した。

謝辞

試験体製作をお願いしたトビー工業、実験にあたりご協力をお願いした名城大学近藤明雅助教授、名古屋大学吉川正城氏(現 日本車両)に感謝の意を表します。