

I - A 203

鋼床版の輪荷重走行時における局部応力の検討

建設省土木研究所 正会員 村越 潤 建設省土木研究所 正会員 西川和廣
 リーハイ大学 程 小華 沖縄総合事務局 正会員 福地友博
 本州四国連絡橋公団 正会員 大橋治一

1. まえがき 筆者らはデッキプレート¹⁾を24mmに増厚した鋼床版大型供試体¹⁾の輪荷重走行試験を行い、疲労上厳しい部位について輪荷重走行時における局部応力の測定を行った。本文では各部位の応答波形の測定結果について報告する。

2. 試験の概要 図-1に供試体の概要、荷重載荷位置および対象部位を示す。供試体はデッキプレート厚24mm、幅3500mm、長さ4300mm、主桁高1300mm(無舗装)であり、構造細目は本州四国連絡橋公団の設計要領²⁾によっている。今回対象とした部位におけるひずみゲージの貼付位置を図-2中に示す。3軸ゲージについては横リブウエブの両面に添付している。ひずみゲージは溶接止端から3~5mmの位置としている。試験には土木研究所所有の輪荷重走行試験機を用い、供試体上に幅500mmの鉄輪およびゴムのダブルタイヤを走行させた。輪荷重の走行範囲は3000mm〔試験体中央の横リブ(位置 $x=0$)を挟んで-1700~+1300mmの範囲〕である。載荷荷重は10tfとし、鉄輪は橋軸方向に並べた200mm×506mmの載荷ブロック(1ブロックは、デッキの変形に追従できるように高さ75×幅22×長さ200mmの平鋼板23枚で構成)上を走行させた。なお、載荷ブロックの上面には12mm鋼板と20mm帆布入りゴムを、下面には10mm帆布ゴムを挟んでいる。載荷速度は2rpm(15secで3mを移動載荷)とした。

3. 実験結果 図-2(a)~(d)に輪荷重走行時の各部の応力波形を、図-2(e)に横リブと縦リブ交差部周辺の横リブウエブの変形挙動(図中→の方向への変位が正)を示す。以下に測定部位別に主な結果を述べる。

(1) スカラップ周辺部(図-2(a))

スカラップR部(NT3)では引張応力が作用している。NT1, NT2では、横リブ通過前後±300mmで局所的に大きな圧縮応力(約125MPa)が作用している。

(2) スリット部(図-2(b), (c), (e))

横リブ側溶接止端部(NSU1-1, -2: 溶接止端から各々3, 5mmの位置)の応答波形の形状は、横リブ位置を支点とした反力の影響線の形状に近い。ただし、直上載荷時には横リブウエブを介して荷重が分散されるため一旦応力は小さくなっている。この波形形状は文献³⁾に示される生口橋の同一部位の荷重車載荷時の応力測定結果と良く一致している。また、NSU1-2よりも溶接止端に近いNSU1-1の方が絶対値が小さい。一方、Uリブ側回し溶接止端部(NT4)においては、応力の最大値は支間中央寄りで発生しており、Uリブの変形に起因して止端部近傍でUリブの面外曲げが生じているものと考えられる。

スリット周辺(NS3-, NS4-: 表, 裏)については水平方向(x方向)に面外曲げが作用しているが、曲げ成分よりも、むしろ鉛直方向(y方向)の面内応力成分が大きい傾向にある。なお、横リブウエブの面外変形量については図-2(e)からわかるように、H3からH6にかけて横リブ下フランジに近づくほど大きくなっている。

(3) 縦リブ現場継手部及び支間中央部(図-2(d))

縦リブ現場継手スカラップの中心は $x=-1500$ mmの位置である。縦リブ現場継手スカラップ側溶接止端部(NSU2-1)では、輪荷重通過前後において応力の正負が逆転しており、直上載荷時に最大応力が生じている。応力範囲は今回測定した部位の中で最も厳しい状態にある。なお、NSU2-1の応力波形の形状については引張側の振幅が見られるが、生口橋での測定結果とほぼ同様の傾向である。支間中央部のNT8については直上近傍において局部的に圧縮応力が生じている。

参考文献 1) 程、西川、村越、福地、大橋: 鋼床版デッキプレートと主桁垂直補剛材の溶接部の疲労に関する検討, 土木学会第52回年次学術講演会, I-A252, 平成9年9月 / 2) 本州四国連絡橋公団: 鋼床版設計要領・同解説, 1989. 4 / 3) 大橋、藤井、三木、小野、村越: 鋼床版現場継手部近傍の局部応力と変形挙動, 土木学会論文集, No. 556/ I-38, 1997. 1

キーワード: 疲労, 鋼床版, 厚板化, 局部応力
 連絡先 : 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

TEL: 0298-64-4919 FAX: 0298-64-0565

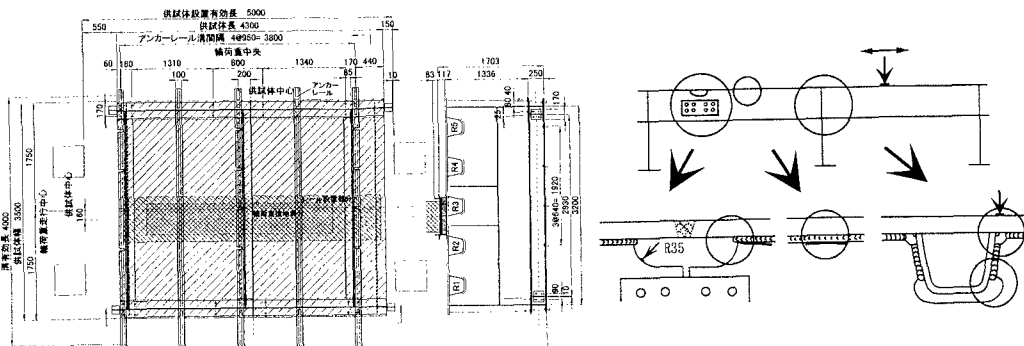
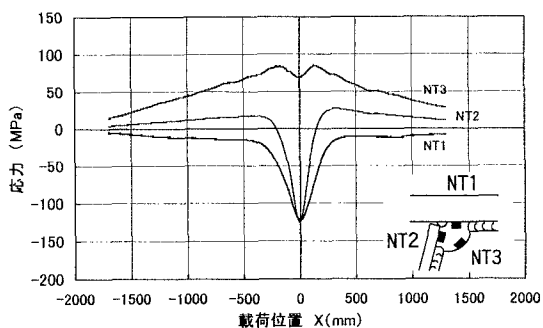
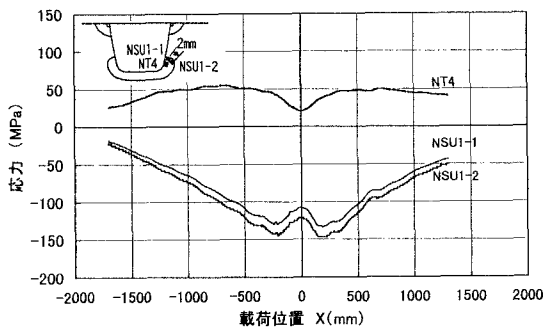


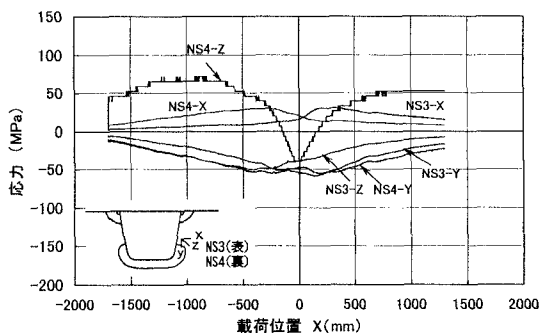
図-1 供試体の概要、載荷位置および対象部位



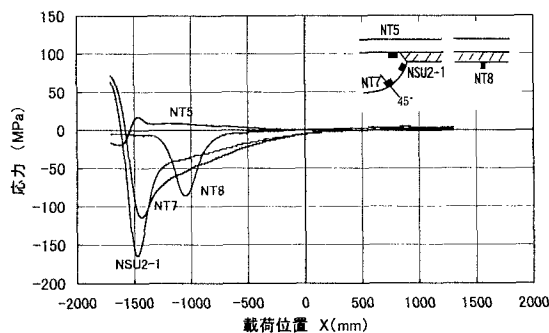
(a) スカップ周辺部



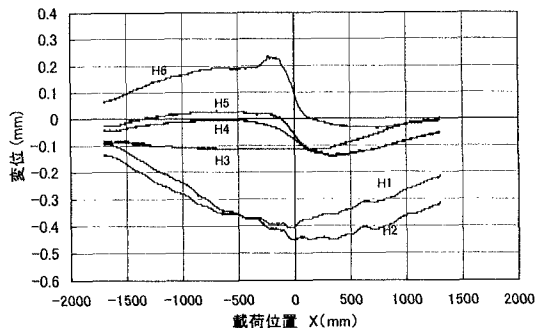
(b) スリット部(1)



(c) スリット部(2)



(d) 縦リブ現場継手部および支間中央部



(e) 横リブウェブの面外変位

図-2 10tonf輪荷重走行時における各部の応力波形、変形挙動