阪神高速道路公団	正会員	南荘	淳
阪神高速道路公団	正会員	小林	寛
(株)ピーエス	正会員	張	建東
川田建設㈱	正会員	松本	正之
(株)オリエンタルコンサルタンツ		中山	元
大阪工業大学	正会員	栗田	章光

1.はじめに: 阪神高速道路北神戸線中野高架橋における波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋のウェブ継手は、施工 の合理化を目指して国内で初めて隅肉溶接による一面重ね継手(以下、隅肉溶接継手)を採用した。本実験は、 せん断力のみに対して設計される波形鋼板ウェブ(以下、ウェブ)の隅肉溶接継手構造の力学的性状を把握し、 溶接部構造詳細を決定する基礎データを得ることを目的として静的載荷試験を実施したものである。

2.実験概要:試験体は、曲げモーメントとせん断力が卓越する中間支点上の部位に着目し、その設計は試験体に作用する曲げ応力度とせん断応力度が実構造物の設計荷重レベルのものと等しくなるように、設計せん断力を決定した後、プレストレスにより曲げ応力度を調整した。

試験体の構造寸法は、実構造物の約1/2スケールとし片側ウェブを対象とした。なお、ウェブ板厚、材質 および波形形状は、隅肉溶接部の力学性状を正確に把握するため実構造物と同一材料とし、コンクリート設 計基準強度 40N/mm²、コンクリートの純かぶり 35mm、鉄筋材質 SD345、PC 鋼棒 \$32(4本)および波形鋼板 厚 12mm(SMA490CW)とした。上下床版の主方向鉄筋量は、実構造物の鉄筋比(面積比)にほぼ等しくなるよ うに決定し、上床版の上下面鉄筋はいずれも D16ctc150、下床版下面鉄筋は D16ctc150 および上面鉄筋は D16ctc300mm とした。

試験体の構造図ならびに載荷方法を図-1 に示す。試験体は、CF、CN 試験体の2タイプの試験体を製作し、 各試験体毎に2タイプの継手(継手形式 ~)を設け、載荷方法は、支持スパン 8.5m、せん断スパン 3.75m の二等分点載荷により実施した。試験体の構造諸元を表-1 に示す。CF 試験体は、重ね継手長 80mm(継手形 式)と 160mm(継手形式)の隅肉溶接継手とし、CN 試験体は隅肉溶接を施さない重ね継手長 80mm(継手 形式)と継手無し(継手形式)の継手形式を用いた。コンクリート床版と波形鋼板の接合方式はいずれも

中野方式¹⁾を採用し、ウェブの上下縁に設けるス カラップ形状は半径 35mm の半円形を用い、その 部位のフランジプレート(CT 形鋼)には 15mm の 空きを設けた。

3. 結果ならびに考察: CF 試験体は、設計上の終 局荷重(4400kN)以降もジャッキ最大容量の

表-1 試験体の構造諸元 <u>CN 試</u>験体 CF 試験体 継手名 隅肉溶接+重ね継手 重ね継手 無 継手方式 重ね継手長 80mm 160mm 80mm フランジの空き 15mm 15mm 15mm 15mm 設計荷重 2580kN 終局荷重 4400kN 2設計・終局荷重は設計値を示す 1:溶接なし



Atsushi NANJO,Hiroshi KOBAYASHI,Osamu KURAMOTO,Masayuki MATSUMOTO,Gen NAKAYAMA,Akimitsu KURITA

位置においてコンクリート床版のせん断により破壊 に至った。

3.1 せん断応力度: 図-2 に、隅肉溶接継手であ る継手形式 の載荷点側のせん断ひずみ分布図を、 図-3 に一枚板の継手形式 のせん断ひずみ分布図を 示す。設計荷重レベル(2580kN)までの平均せん断ひ ずみは、継手形式 と ではほぼ等しく、継手形式

の支点側の分布も載荷点側と同等であることから、 設計荷重レベルでは隅肉溶接継手によるせん断力の 伝達機構は有効に作用しているものと考えられる。 設計荷重レベル以降は、継手形式 に作用する平均 せん断ひずみの方が、継手形式 よりも多少大きく なる傾向が見られた。

3.2 **直応力度**:図-4 に継手形式 の直ひずみ分 布図を示す。ウェブの上下縁部を除けば、作用直応 力度は小さく、波形鋼板ウェブ構造の特徴の一つで あるアコ - ディオン効果が確認された。これに対し てウェブの上下縁には、剛性の異なるコンクリ - ト 床版との接合の影響による局部的な直応力度が発生 しており、接合部付近の設計荷重時で上縁で-120 ~ -180N/mm²と比較的大きな値を示した。この直応力度 は、フランジとウェブやウェブの重ね継手部の溶接 強度に与える影響が大きく、これらの影響を考慮し た溶接構造とすることが必要であると考えられる。

3.4 主応力度: 図-5 に示す継手形式 の設計荷 重時の主応力の矢視図を示す。図示する主応力は主 ひずみに鋼板の弾性係数(公称値: 2.1 × 10⁵N/mm²)を 乗じた値である。主応力はスカラップ近傍で不規則 に乱れ、載荷側の円弧付近に比較的大きな値を示し た。これらの原因としては、スカラップ及び溶接ビ -ド形状による応力集中の影響が考えられる。なお、 立体弾性 FEM 解析を行った結果、スカラップ近傍に

発生する主応力度は、スカラップ形状を円形状で極 力径を小さくし、かつフランジの突出を設けない形

状とすることによりその応力集中を緩和できる結果を得ている。

4.**まとめ:** 設計荷重時レベルにおける隅肉溶接によるウェブの一面 重ね継手は、せん断力の伝達機構に対して有効に機能する。 ウェブ上 下縁部のスカラップ形状及びフランジとウェブの溶接構造には、応力集 中や疲労性状に配慮した構造とする必要がある。

【参考文献】

1) 井口 小林ら:中野高架橋模型実験(その2)床版横方向に着目した静 的載荷実験、関西支部年次学術講演会、2000,6



