波形鋼板ウェブ橋の現場継手構造に着目した実橋載荷試験

日本道路公団	芦塚	憲一郎	忽那	幸浩

- ピーエス 関井 勝己
- 横河ブリッジ 正会員 石井 博典

1.はじめに 波形鋼板ウェブ橋において片持ち張出架設工法を採用する場合,波形鋼板同士の現場接合には 張出架設時のキャンバー管理が容易な重ね継手を用いることが有利である.しかし, 重ね継手は部材の偏心 により付加曲げ応力が生じる, 溶接施工上の理由から上下端にスカラップを設ける必要がある, 疲労強度 が低い,などの理由から,採用に際しては現場溶接部の疲労性状を確認し,実橋の疲労耐久性を確保すること が必要となる.また,波形鋼板ウェブは作用せん断力に対して設計されるが,床版近傍の上下端では面内曲げ 応力も作用する他,波形鋼板ウェブの面外剛性により床版変形に対して抵抗するため,面外曲げモーメントも 発生する.したがって,面内せん断力,面内外曲げモーメントが同時に作用する場合の疲労性状を把握する必 要がある.波形鋼板ウェブの現場重ね継手については,過去に室内試験による検討が実施されているが,実橋 における実挙動は確認されたことはない.そこで今回,重ね継手が採用された実橋において載荷試験を行い, 実橋の実働応力を確認し,実橋重ね継手部の疲労耐久性について検討した.

2.試験方法 試験対象橋梁を図 - 1 に示す.橋長 245m(60m+125m+60m),幅員約15.5mの3径間連 続波形鋼板ウェブ箱桁橋である.第二東名神本線の橋 梁であることから計画大型車交通量が多く,特に疲労 に対する配慮が必要であると考えられた.主方向のイ ンナーケーブルを用いない全外ケーブルとして建設さ れたため,2枚の波形ウェブを繋ぐ外ケーブル定着ブ ロックが約5m間隔で設置されている.実橋では,こ の定着ブロックおよび設計では考慮しない床版のせん 断力負担が,波形鋼板ウェブの発生応力に大きく影響 することが予想された.現場継手構造図を図-2に示 す.上り線と下り線で異なる継手形式が採用されてい る.上り線で採用された継手形式(以下,継手タイプ

F.P.区間

50

75

F.P.区間

50





キーワード:波形鋼板ウェブ,現場継手,重ね継手,溶接,疲労,実橋載荷試験 連絡先:〒273-0026 千葉県船橋市山野町27番地 Tel047-435-6161 Fax 047-435-6242

F.P.区間

50

95

F.P.区間

50

A)は,表裏への回し溶接部の応力緩和を目的として考案された継手形式である.下り線で採用された継手形 式(以下,継手タイプB)は両側から均等に差し込む形状であり,曲線を用いることにより角部をなくした継 手形式である.双方の継手とも,架設時の固定のためスタッドボルトが用いられている.事前のFEM 解析に より,活荷重による発生応力が比較的大きいことが確認された桁端部の継手(t=19mm)を測定対象継手とし た.現場継手部にひずみゲージを貼付し,車重196kNの3軸ダンプトラック4台を用いた静的載荷試験と, 車重375kNの2軸クレーン車を用いた動的載荷試験を行った.また,実橋の挙動を検証するため,図-3に 示すFEM 解析および格子解析を行った.なお,解析は継手の影響のない波形ウェブー般部を対象としており, 継手構造はモデル化していない.

<u>3.静的載荷試験結果</u>静的載荷試験では,せん断力および面外曲げモーメントの影響が大きくなるように, 着目継手の支間中央側,かつ2枚の波形ウェブ間に荷重車を4台載荷した.静的載荷試験結果の一例を表-1 と図-4に示す.床版のせん断力分担および定着ブロックの影響により,波形ウェブに発生する応力は格子 解析値(設計計算モデル値)や定着ブロックを考慮しないFEM解析値に比べて小さいこと,現場溶接部の 上下スカラップに発生する局部応力は継手の影響のない波形ウェブー般部の2倍から3倍程度であること,が わかった.次に,クレーン車(375kN車)を用いた動的載荷試験結果の一例を図-5に示す.車重375kNの 重荷重車両の載荷においても,局部の応力変動は10N/mm²以下と小さいことが確認できた.

<u>4.まとめ</u>載荷試験の結果,実橋では床版のせん断力負担および定着ブロックの影響から,波形鋼板ウェブの現場継手部に作用する応力は比較的小さいことが確認された.なお,本試験結果から第二東名神の計画大型車交通量(23000台/断面/日)を考慮して実橋の疲労寿命を試算したところ,十分な耐久性があることが確認されている.

表-1 波形ウェブー般部(継手から100r	nm)の応力値
-----------------------	---------

		上り線		下り線	
		上側	下側	上側	下側
実測値	主応力[N/mm ²]	4.4	4.2	5.0	4.4
	との比率	(1.00)	(1.00)	(1.00)	(1.00)
格子解析値 (横方向考慮)	主応力[N/mm ²]	20.6	9.7	20.6	9.7
	との比率	(4.68)	(2.30)	(4.12)	(2.19)
FEM解析値 (定着ブロックなし)	主応力[N/mm ²]	9.4	4.4	9.4	4.4
	との比率	(2.14)	(1.05)	(1.88)	(1.00)
FEM解析値 (定着ブロック考慮)	主応力[N/mm ²]	4.7	4.4	4.7	4.4
	との比率	(1.07)	(1.05)	(0.94)	(1.00)



