

阪神高速道路公団

正会員 ○大西 俊之

阪神高速道路公団

山本 昌孝

ピーエス・川田建設工事共同企業体

西向外司秋

ピーエス・川田建設工事共同企業体

植村 清志

（株）春本鐵工

武田 猛

1. はじめに

中野高架橋（その 2 工事）では、波形鋼板ウェブの橋軸方向継手は施工時の誤差吸収を考慮して、隅肉溶接による重ね継ぎ手を採用している。波形鋼板の継ぎ手方法については、国内において高力ボルト接合や突き合わせ溶接接合が数例あるのみで隅肉溶接を採用した施工例はない。

本試験は、実橋における波形鋼板ウェブ隅肉溶接の施工性を確認する目的で、実物大の供試体による溶接施工性試験を行い、施工上の問題点を明らかにするとともに隅肉溶接の作業性などを検証する。

2. 供試体

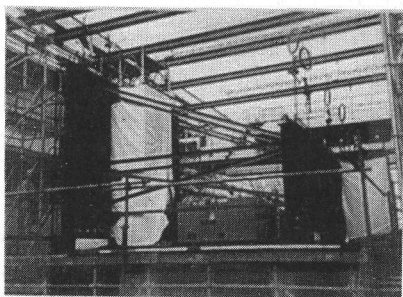
供試体の対象断面は、中野高架橋の中間支点部と支間中央部を選定し、表－1 に示す通りである。なお、波形鋼板パネルの高さ、長さ、板厚およびスカラップ形状、重ね長さなどは実橋と同様の寸法である。供試体の詳細は図－1 に示す。波形鋼板ウェブの上端には C T 形鋼を溶接するものであり、下端には埋込み接合を想定したものである。波形鋼板の製作においては、実橋の平面曲線を反映するものであり、架設や溶接によるパネル変形量を計測する。また、架設時の波形鋼板を仮固定するため左右両ウェブ間に形状保持材を設置する。隅肉溶接部において鋼板の密着性を確保するため、重ね継ぎ手位置に仮ボルト $\phi 22$ を 500mm 間隔に配置する。波形鋼板の架設状況を写真－1 に示す。

試験場所は実橋気候条件と近い状況を想定し、屋外で行うものである。架設から溶接、非破壊検査に至るまでの作業は現場架設状況を再現した支保工足場上で実施した。また、溶接設備は実橋の配置状況を再現し、発電機、コンプレッサー、溶接機等を支保工足場上に設置し、その稼働状況と作業スペースを確認する。

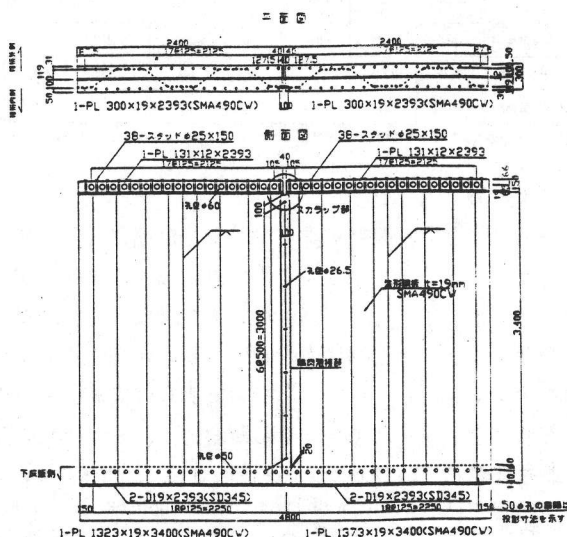
施工性試験のフローチャートは図－2 に示す。①波形鋼板の製作、架設状況、②隅肉溶接の作業性、③非破壊検査方法の検証、などの項目を確認する。

表－1 供試体の概要

供試体名	鋼板高	橋軸方向長	板厚	重ね継手長
NO. 1	1.6m	2@4.8m	12mm	100mm
NO. 2	3.4m	2@2.4m	19mm	100mm



写真－1 波形鋼板の架設状況



図－1 供試体の詳細図 (NO.2)

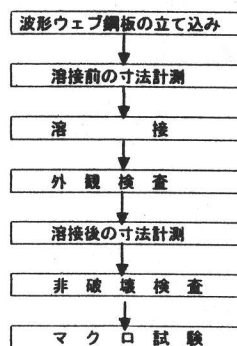
Toshiyuki ONISHI, Masataka YAMAMOTO, Toshiaki NISHIGA, Kiyoshi UEMURA, Takeshi TAKEDA

表-2 隅肉溶接の施工条件

供試体	溶接条件		溶接速度(cm/min)		外観	脚長(平均)	
	電流(A)	電圧(V)	内面	外面		設計値	測定値
NO. 1	200	29	10.8	12.2	良好	7	9
NO. 2	200	29	8.5	6.5	良好	12	14

表-3 溶接による変形の測定結果

試験体NO	溶接収縮量(mm)		桁高(mm)	大曲り(mm)
NO. 1	上側	0.3	0	2
	下側	0.2		
NO. 2	上側	0.2	0	2
	中央	0.4		
	下側	0.5		



3. 溶接施工試験

供試体の溶接は、CO₂立向自動溶接機による立向上進溶接とした。なお、溶接施工に先立ち架設精度の確認と溶接による変形量を計測した。

(1) 溶接作業性

実橋と同様の支保工足場上において、風防架台を設置するとともに溶接機材の配置、オペレーターの作業状況を見守ったが、溶接作業に支障を及ぼすことはなかった。

(2) 溶接条件

溶接条件は表-2に示す通りである。鋼板厚によって溶接速度を変化させている。本試験に用いられている自動溶接方法においては、良好なビード外観と欠陥の無い良好な継手を得ることが出来た。

(3) 溶接による変形量

隅肉溶接による波形鋼板変位量の計測結果を表-3に示す。いずれの供試体も溶接収縮量は0.2～0.5mmで十分小さいものであり、脚長の相違による顕著な差が見られなかった。また、面外方向の変形は、約2.0mmであり、本工事における許容値の±5mmを満足している。

(4) 自動溶接と半自動溶接のビード継ぎ目

波形鋼板上端のCT形鋼付近では、自動溶接の始末端部をグラインダーによりビードを成形し、その後半自動溶接により溶接を行った。外観検査およびマクロ試験の結果により、継ぎ目部の溶接が十分良好のものであることが確認された。

4. 溶接部の検査

通常、隅肉溶接の検査方法は目視検査あるいは浸透探傷検査、磁粉探傷検査を行っているが、本実験において新たに渦流探傷検査を試みた。それにより、渦流探傷検査は作業性、欠陥検出能力とも優れていることが確認された。従って、本工事では、現場における作業性や検査前後の溶接部処理などを考慮し、渦流探傷検査と磁粉探傷検査の併用を考えている。また、溶接部の内部欠陥の有無を確認するためマクロ試験を実施した。その結果を写真-2に示す。

5. まとめ

波形鋼板ウェブ橋において、隅肉溶接継ぎ手を適用することに当たり、実物大の波形鋼板供試体による施工試験を行った結果、溶接継ぎ手部の品質が十分確保されていることを確認したとともに、波形鋼板の架設状況、隅肉溶接の施工性および非破壊検査方法が検証された。

図-2 フローチャート

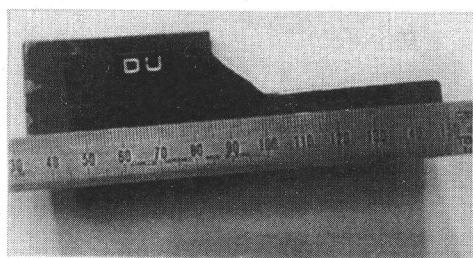


写真-2 マクロ試験結果