

# 少数主桁省力化工法における板桁（I断面）全断面溶接

## Full-Section Welding of I-Section Plate Girders in a Labor Saving and Rationalization Method

村上 貴紀\*<sup>1</sup> 多田 文明\*<sup>2</sup> 日沢 恭助\*<sup>3</sup>  
 Takanori MURAKAMI Fumiaki TADA Kyousuke HIZAWA

### Summary

The west part of Nawa Viaduct is a bridge of labor saving and rationalization method construction. The main plate girders were joined by full-section welding performed in the field. The use of plates with unprecedented thickness of more than 50 mm (maximum 75 mm) necessitated a preliminary study on adopting low-preheat steel as well as on the field welding method. In the study, a welding procedure qualification test with plate specimens clarified the weldability and mechanical properties of the plate. A test with actual members confirmed plate deformation due to welding. This paper presents the results of the study, including the results of tests, and describes the field welding.

キーワード：少数主桁，現場溶接，I桁全断面溶接，予熱低減鋼，溶接変形

### 1. まえがき

第二東名・名神高速道路は、種々の省力化を図っており、第二東名大府IC～東海IC間に位置する名和高架橋西においても、次のような省力化工法が採用されている。

- ①少数主桁化：製作，運搬，架設の工数低減
- ②合理化・単純化：一部材一断面  
横桁間隔の拡大  
横構の廃止  
仮組立の省略  
I桁全断面現場溶接の採用
- ③プレキャストPC床版の採用
- ④反力分散ゴム支承の採用による多径間連続化

当社は、名和高架橋西の下り線の製作、架設を行っている。本文では、下り線のI桁全断面現場溶接に関する検討事項、およびその各試験結果の報告、並びに実橋における現場溶接の施工計画等を中心に報告する（本文執筆時は現場溶接の施工中であるため、現場溶接の概要について紹介する）。

### 2. 工事概要

工事名：第二東名高速道路 名和高架橋西  
 （鋼上部工）工事  
 発注者：日本道路公団 名古屋建設局

名古屋工事事務所

道路規格：第1種2級

工事箇所：（自）愛知県東海市名和町平松

（至）愛知県東海市名和町向廻間

形式：11径間連続非合成板桁（3主桁）

橋長：610m

支間：49.25m + 2@66.3m + 53.0m + 52.9m +  
 78.1m + 55.6m + 3@49.0m + 40.45m

有効幅員：14.0m

鋼重：3,587ton（うち当社施工1,758ton）

使用鋼材：SM570Q, SM520C, SM490YB,

SM490YA, SS400

一般図を図-1に示す。

### 3. 概要構造

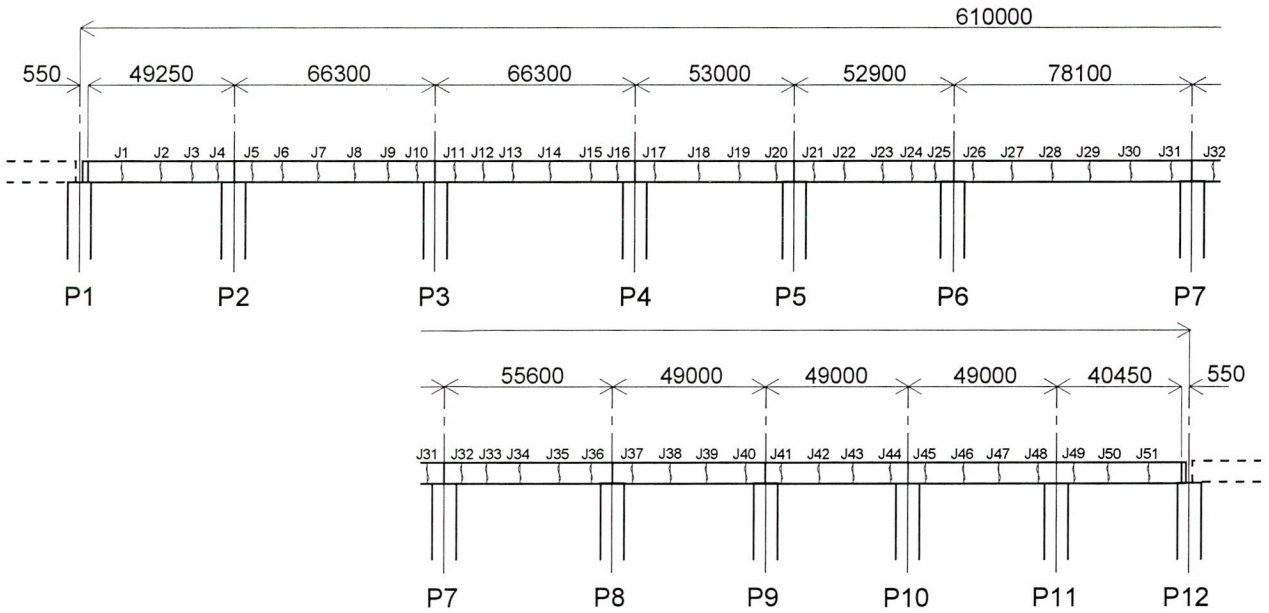
少数主桁化により、フランジ材は最大75mm（材質SM570Q）の鋼板を用いており、フランジ幅は700mmで一定（但し支点部ではフランジ幅最大860mm）である。ウェブ材は最大板厚が18mm（SM570Q）であり、ウェブ高は2900mm（一定）である。また、主桁現場溶接継手部のウェブ両端部は50Rのスカラップを設けてある。主桁の概略図を図-2に示す。

なお、主桁現場溶接継手は51ジョイントあり、全部で153箇所（3主桁×51ジョイント）ある。

\*<sup>1</sup>千葉工場生産技術研究所  
 \*<sup>2</sup>技術本部工事部工事計画課

\*<sup>3</sup>技術本部工事部工事課課長

側面図



断面図

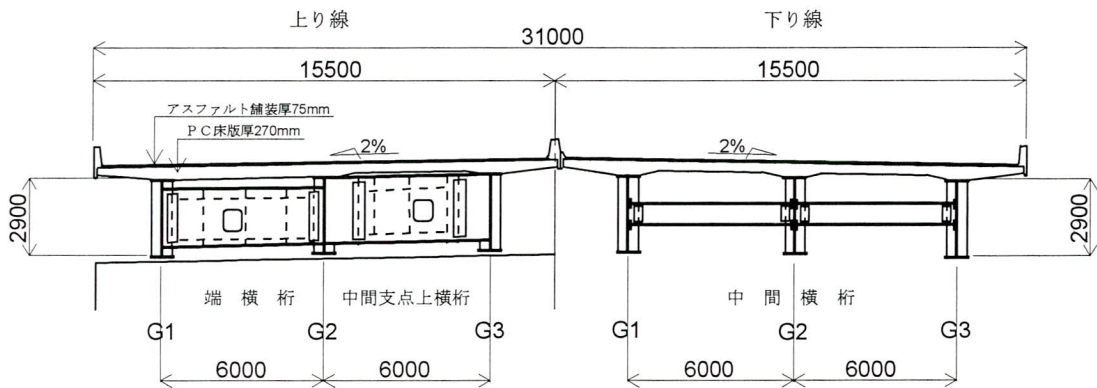


図-1 一般図

#### 4. 予熱低減鋼の適用

フランジ材は材質SM570Q、最大で板厚75mmの鋼板を用いているが、日本道路公団の施工管理要領基準集<sup>1)</sup>、及び道路橋示方書（平成6年2月）<sup>2)</sup>においては板厚50mm以上の鋼板についての規定がなく、特に溶接割れ防止の検討が必要であった。従来鋼の使用では、工場溶接及び現場溶接における予熱温度は100℃を超えると予想され、作業環境、作業能率及び変形等の問題から、本工事においてはSM570Qの鋼材については予熱低減鋼を用いるものとし、鋼材の溶接割れ感受性組成P<sub>cm</sub>を0.21%以下とした。

予熱低減鋼を使用するにあたり、予熱温度を決定するために、板厚75mmの予熱低減鋼にてy形溶接割れ試験

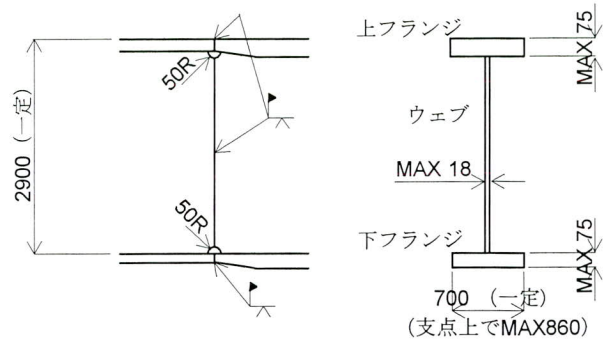


図-2 主桁の概略図

(JIS Z 3158) 及び最高硬さ試験 (JIS Z 3101) を行った。溶接方法は、工場製作時の仮付け溶接を想定したCO<sub>2</sub>溶接、及び補修溶接を想定した被覆アーク溶接にて行い、試験温度はRT (室温)、50℃、75℃にて行った。y形溶接割れ試験の結果、いずれの溶接方法、試験温度においても溶接割れは認められず、また、最高硬さ試験においても、判定基準であるHV370以下を十分満足する結果を得た。このことから、工場溶接及び現場溶接における予熱は行わないものとした。供試鋼材の化学成分及びPcm値を表-1、溶接材料及び溶接条件を表-2、y形溶接割れ試験結果を表-3、最高硬さ試験結果を表-4、代表例として試験温度RTの硬さ分布図を図-3に示す。

また、プレキャスト床版用のスタッドボルト (M22) のスタッド溶接があり、このスタッド溶接の厚板への適用を確認するために、スタッド溶接部の硬さ試験を行い、予熱低減鋼と従来鋼とを比較した。なお、予熱低減鋼はy形溶接割れ試験に用いた鋼材とし、従来鋼は材質SM570Q、板厚62mm、Ceq=0.43%、Pcm=0.23%の鋼材を用い、試験温度はRTとした。試験の結果、予熱低減鋼での最高硬さはHV268 (HAZ)、従来鋼での最高硬さはHV354 (HAZ) であった。このことから、予熱低減鋼を使用することにより、スタッド溶接における溶接熱影響部の硬さを低減することができ、スタッド溶接が厚板へ適用できることが確認できた。スタッド溶接試験の結果を表-5に、硬さ分布図を図-4に示す。

## 5. 現場溶接施工方法の検討

### (1) 溶接方法

当社では、箱桁等の全断面現場溶接の溶接方法は、上フランジは下向き姿勢によるCO<sub>2</sub>片面裏波自動溶接 (以後下向き自動溶接) を、下フランジは上向き姿勢によるMAG片面裏波自動溶接 (以後上向き自動溶接) を、ウェブは立向き姿勢によるCO<sub>2</sub>片面裏波自動溶接 (以後立向

表-2 溶接材料及び溶接条件

溶接方法	溶接材料			溶接条件			
	銘柄	径	メーカー	電流 (A)	電圧 (V)	速度 (CPM)	入熱 (KJ/cm)
GMAW	MG-50T	1.2φ	神鋼	200	24	50	5.8
SMAW	L-62EL	4φ	日溶工	170	25	15	17.0

表-3 y形溶接割れ試験結果

ミルメーカー	溶接方法	試験温度 (°C)	試験片記号	表面割れ率	ルート割れ率	断面割れ率
A社	GMAW	RT	SYG-1-1	0%	0%	0%
			SYG-1-2	0	0	0
			SYG-1-3	0	0	0
		50	SYG-2-1	0	0	0
			SYG-2-2	0	0	0
			SYG-2-3	0	0	0
		75	SYG-3-1	0	0	0
			SYG-3-2	0	0	0
			SYG-3-3	0	0	0
	SMAW	RT	SYS-1-1	0	0	0
			SYS-1-2	0	0	0
			SYS-1-3	0	0	0
		50	SYS-2-1	0	0	0
			SYS-2-2	0	0	0
			SYS-2-3	0	0	0
		75	SYS-3-1	0	0	0
			SYS-3-2	0	0	0
			SYS-3-3	0	0	0
B社	GMAW	RT	NYG-1-1	0	0	0
			NYG-1-2	0	0	0
			NYG-1-3	0	0	0
		50	NYG-2-1	0	0	0
			NYG-2-2	0	0	0
			NYG-2-3	0	0	0
		75	NYG-3-1	0	0	0
			NYG-3-2	0	0	0
			NYG-3-3	0	0	0
	SMAW	RT	NYS-1-1	0	0	0
			NYS-1-2	0	0	0
			NYS-1-3	0	0	0
		50	NYS-2-1	0	0	0
			NYS-2-2	0	0	0
			NYS-2-3	0	0	0
		75	NYS-3-1	0	0	0
			NYS-3-2	0	0	0
			NYS-3-3	0	0	0

〈〉内は室温を示す。

表-1 供試鋼材の化学成分とPcm値

ミルメーカー	規格記号	板厚 (mm)	化学成分 (%)												
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	Ceq	Pcm
			≤0.18	≤0.55	≤1.60	≤0.035	≤0.035	-	-	-	-	-	-	-	≤0.47
A社	SM570Q-EX	75	0.07	0.21	1.34	0.010	0.002	0.01	0.01	0.28	0.26	0.04	0.0008	0.42	0.18
B社	SM570Q-EX	75	0.08	0.26	1.44	0.004	0.002	0.02	0.03	0.02	0.20	0.05	0	0.39	0.18

き自動溶接)を積極的に採用している。本工事はI桁全断面溶接であり、上下フランジ材に厚板を用いているため、**図-5**に示す案により溶接方法の検討を行った。1案は従来の溶接方法とし、2案はウェブをエレクトロガスアーク溶接(以後EG溶接)にて行い、上フランジと溶接機の干渉により生じる溶接残しをCO<sub>2</sub>半自動溶接にて行う溶接方法とした。3案は上フランジ及びウェブは1案と同じとし、下フランジは下向き自動溶接とし、4案は3案のウェ

表-4 最高硬さ試験結果

ミルメーカー	溶接方法	試験温度(°C)	試験片記号	最高硬さ(HV)
B社	GMAW	RT <27>	NKG-1	312
		50	NKG-2	309
		75	NKG-3	306
	SMAW	RT <25>	NKS-1	285
		50	NKS-2	285
		75	NKS-3	274

<>内は室温を示す。

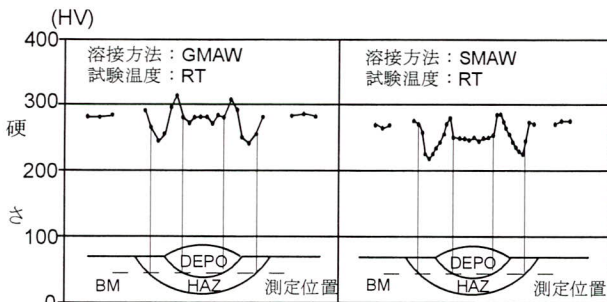


図-3 試験温度RTにおける硬さ分布図

表-5 スタッド溶接試験結果

材質	板厚(mm)	Ceq(%)	Pcm(%)	溶接条件		最高硬さ(HV)
				電流(A)	アークタイム(S)	
SM570Q-EX	75	0.39	0.18	1800	1.1	268 (HAZ)
SM570Q	62	0.43	0.23	1800	1.1	354 (HAZ)

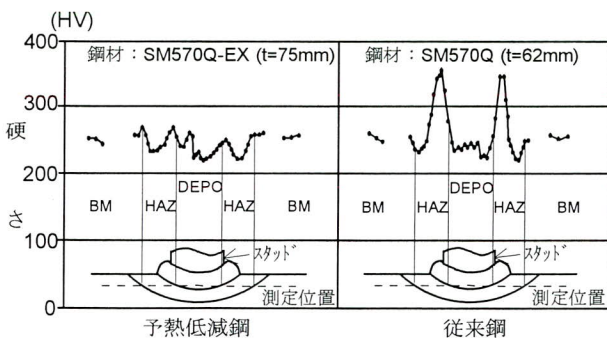


図-4 スタッド溶接の硬さ分布図

ブをEG溶接+CO<sub>2</sub>半自動溶接とした。

2案及び4案によるウェブのEG溶接+CO<sub>2</sub>半自動溶接は、EG溶接にて行うことにより1パス溶接が可能であり、立向き自動溶接と比べてアークタイムが約1/2となるが、ウェブ上端に溶接残しが生じるためCO<sub>2</sub>半自動溶接にてビード継ぎを行う必要がある。このCO<sub>2</sub>半自動溶接も含めてウェブの溶接時間(段取り時間等も含める)を1案及び3案と比較すると、ウェブの最大板厚継手が17mm×18mmとそれほど厚くなく、立向き自動溶接でも2パスにて溶接できることから、両者の溶接時間は殆ど同じであると考えた。またEG溶接は大入熱であり、溶接熱影響部の粗粒化による衝撃値の低下を防止するための検討が必要となる。

本工事はウェブの上下端部に50Rのスカラップを設けている。最近、橋梁の現場溶接に対応可能な溶接ロボットが開発されてきており、本工事のようなI桁の全断面溶接継手で50R以上のスカラップを有する下フランジは、下向き姿勢にてウェブを挟んで2台の溶接ロボットをセットし、ウェブ直下でビード継ぎを行う溶接方法が既に行われている。この溶接方法では下向き姿勢のため1案及び3案の上向き自動溶接に比べてアークタイムを1/2以下とすることができる。しかしながら、各パスでビード

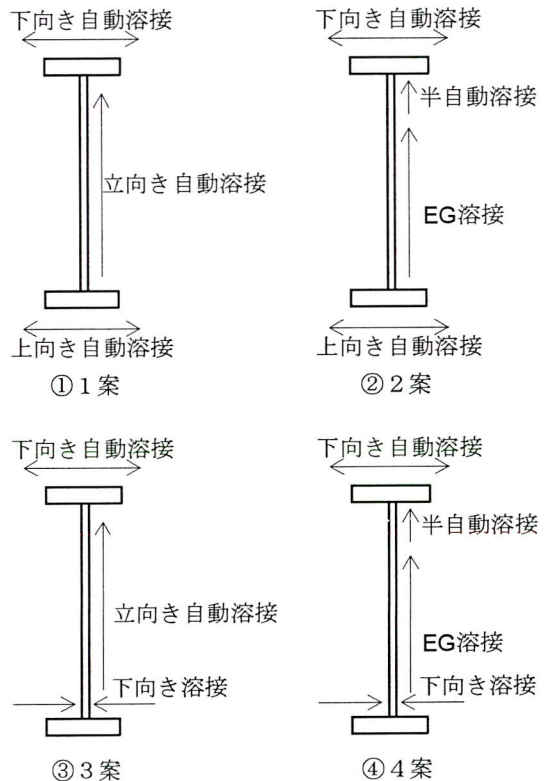


図-5 現場溶接方法案

継ぎを行うことによる品質確保のための施工条件と施工のノウハウの確立が必要になることが考えられた。本工事での現場溶接継手の平均板厚が40mm程度であることから、連続して溶接可能な上向き自動溶接が工程上、十分対応できると考えられる。

これらのことから、本工事の溶接方法は、溶接品質面からはエンドタブを始末端とする連続溶接ができ、工程面からも十分対応できる1案にて行うものとした。なお、各継手に用いる溶接装置は表-6に示す通りとした。

表-6 溶接装置

継手箇所	溶接方法	溶接姿勢	溶接装置
上フランジ	CO2片面裏波自動溶接	下向き	PICOMAX
下フランジ	MAG片面裏波自動溶接	上向き	OH-AUTO
ウェブ	CO2片面裏波自動溶接	立向き	PICOMAX

### (2) 開先形状

今回、上下フランジ及びウェブとも片面裏波溶接のため、健全な裏波ビード形状及び溶接内部品質を得るための開先形状の検討を行った。各継手の開先形状を表-7に示す。なお、ルートギャップについては管理目標値を5~12mmとし、この管理目標値を現場溶接時に満足させるために、工場製作時には7±2mmとした。

### (3) 予熱及び層間温度

y形溶接割れ試験の結果より予熱は行わないものとした。ただし、溶接部表面の結露を除去するために予熱バーナーにて加熱するものとした。また、層間温度は230℃以下とした。

### (4) 溶接材料

各継手の溶接材料を表-8に示す。

## 6. 溶接施工試験

### (1) 平板試験体による溶接施工試験

検討した溶接施工方法より、各継手を対象に平板試験体にて溶接施工試験を行った。なお供試鋼材は、上下フランジは予熱低減鋼SM570Q-EX 板厚75mm、ウェブはSM570Q 板厚18mmとした。試験の結果、溶接施工性及び機械的性質が良好であることが確認された。機械試験結

果を表-9に、各継手のマクロ写真を写真-1~3に示す。

### (2) 実部材を用いた溶接施工試験

平板試験体による溶接施工試験にて、各継手の溶接施工性及び機械的性質は十分満足することが確認できた。

表-7 開先形状

継手箇所	開先形状	管理目標値			
		開先角度 $\theta(^{\circ})$	ルートギャップ G(mm)	ルートフェイス a(mm)	目違い S(mm)
上フランジ		45±5	5~12 [7±2]	1±1	≤2
下フランジ		45±5	5~12 [7±2]	1±1	≤2
ウェブ		45±5	5~12 [7±2]	1±1	≤2

[ ]内は工場製作時の管理目標値を示す。

表-8 溶接材料

継手箇所	鋼種	溶接材料			
		ワイヤ		裏当材	シールドガス
		銘柄	径	銘柄	
上フランジ	SM490Y×SM490Y	YM-26	1.2φ	SB-41	CO2 100%
	SM570×SM490Y				
	SM570×SM570	YM-60C	1.2φ		
下フランジ	SM490Y×SM490Y	DWA-50	1.2φ	SB-41	Ar 80% +CO2 20%
	SM570×SM490Y	DXA-60B	1.2φ		
	SM570×SM570				
ウェブ	SM490Y×SM490Y	SF-1	1.2φ	SB-41	CO2 100%
	SM570×SM490Y				
	SM570×SM570	SF-60L	1.2φ		

本橋は橋長が長く(継手数が多い)、厚板の溶接となることから、溶接変形による全体形状(キャンパー及び平面曲り)、及び溶収縮による支間等の寸法の検討が必要となる。そこで、予め長めに製作した実部材を用いて全断面溶接施工を行い、次の項目について確認を行った。

#### ①部材の全体変形

溶接によるキャンパー変化量及び平面曲がり量の確認

#### ②収縮量

表-9 機械試験結果

引張試験						
継手箇所	試験片 No.	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	破断位置	母材の規格値 (N/mm <sup>2</sup> )	可否	
上フランジ	F-T1	650	溶接部	570~720	合格	
	F-T2	648	溶接部		合格	
下フランジ	O-T1	650	溶接部		合格	
	O-T2	647	溶接部		合格	
ウェブ	V-T1	596	溶接部		合格	
	V-T2	606	溶接部		合格	
型曲げ試験						
継手箇所	試験片 No.	試験結果	判定基準	可否		
上フランジ	F-T1	きれつなし	原則としてきれつが生じてはならない	合格		
	F-T2	きれつなし		合格		
下フランジ	O-T1	きれつなし		合格		
	O-T2	きれつなし		合格		
ウェブ	V-T1	きれつなし		合格		
	V-T2	きれつなし		合格		
衝撃試験						
継手箇所	試験片 No.	シャルピ-吸収エネルギー(J)		母材の規格値 (J)	可否	
上フランジ	F-C	各値	108	≥47	合格	
		平均値	91			
			101			
下フランジ	O-C	各値	136		≥47	合格
		平均値	126			
			124			
ウェブ	V-C	各値	119	≥47		合格
		平均値	109			
			108			
			114			
			106			
マクロ試験						
継手箇所	試験片 No.	試験結果	判定基準	可否		
上フランジ	FM	欠陥なし	欠陥があってはならない	合格		
下フランジ	OM	欠陥なし		合格		
ウェブ	VM	欠陥なし		合格		
硬さ試験						
継手箇所	試験片 No.	測定位置	最高硬さ (HV)	判定基準	可否	
上フランジ	F-C	表面2mm	297(BM)	≤370	合格	
		中央	235(DEPO)			
		裏面2mm	283(BM)			
下フランジ	O-C	表面2mm	294(BM)		≤370	合格
		中央	253(HAZ)			
		裏面2mm	268(BM)			
ウェブ	V-C	表面2mm	222(BM)	≤370		合格
		中央	210(BM)			
		裏面2mm	219(BM)			

局部収縮量及び部材全長の収縮量の確認

③面外変形

溶接線方向及び溶接線直角方向の面外変形量の確認  
 なお、実部材はG1及びG3桁のJ47継手部を用い、G1桁は溶接順序を下フランジ→上フランジ→ウェブとし、G3桁は上フランジ→下フランジ→ウェブとした。また、本試験では溶接による変形のみを測定データとして得

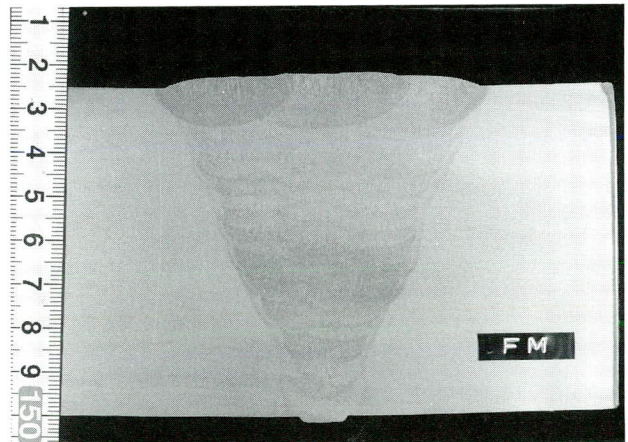


写真-1 上フランジ継手マクロ写真

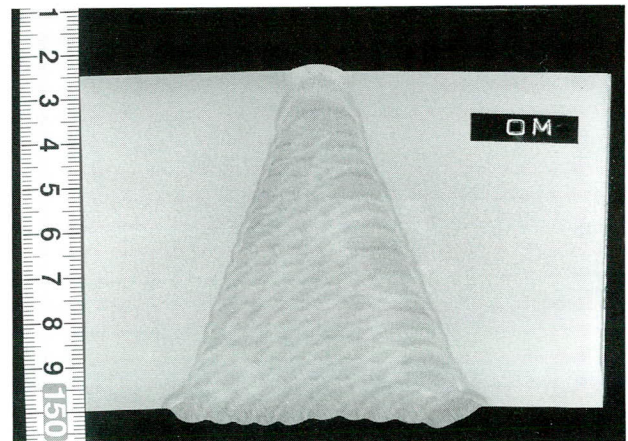


写真-2 下フランジ継手マクロ写真

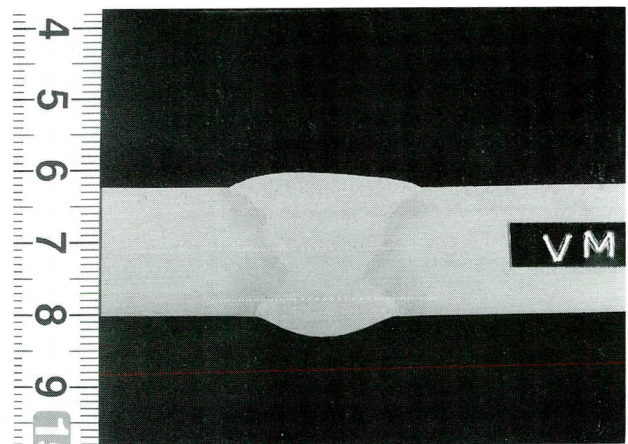


写真-3 ウェブ継手マクロ写真

たいため、部材が日照による温度変化の影響をうけないように屋内にて行った。実部材の形状を図-6及び写真-4に、溶接施工試験の状況(ウェブ継手の溶接)を写真-5に示す。

1) 部材キャンバー測定結果

部材キャンバーは支点反力の測定及び変位計による測定を行った。測定結果を図-7に示す(拘束材解放後の測定結果はウェブ溶接後に拘束材を解放した時の測定結果を示す)。なお、測定結果は初期値からの差を示す(支点反力の初期値は一支点当たり約4ton)。

上フランジを先行溶接した場合、上フランジ溶接後では部材が凹形状となり、逆に下フランジを先行溶接した場合は、下フランジ溶接後で凸形状となる。このとき反力が0となる支点が生じ、部材は二点支持の状態となった。しかし、後行溶接側のフランジを溶接すると部材形状は

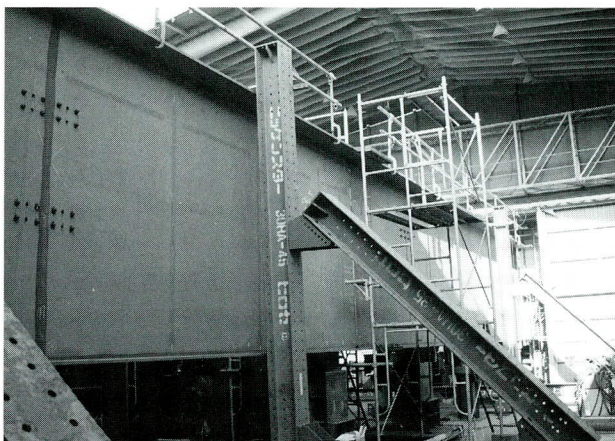


写真-4 実部材試験体の形状

と考えた。

2) 平面曲がり測定結果

平面曲がりには上下フランジについて測定したが(部材両端を基準)、平面曲がりは殆ど生じなかった。

3) 収縮量測定結果

収縮量は、標点距離100mmとした局部収縮及び部材全長

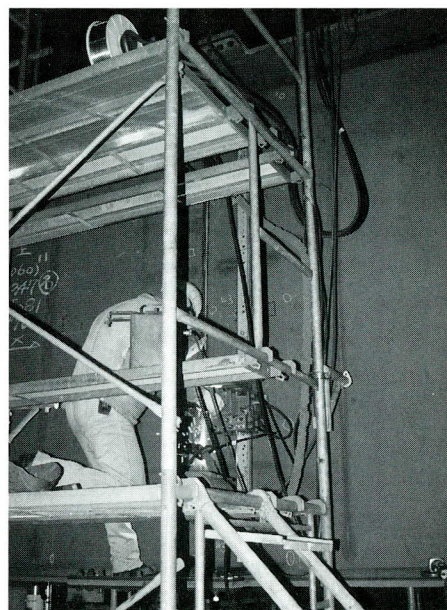


写真-5 実部材による施工試験の状況  
(ウェブ継手の溶接)

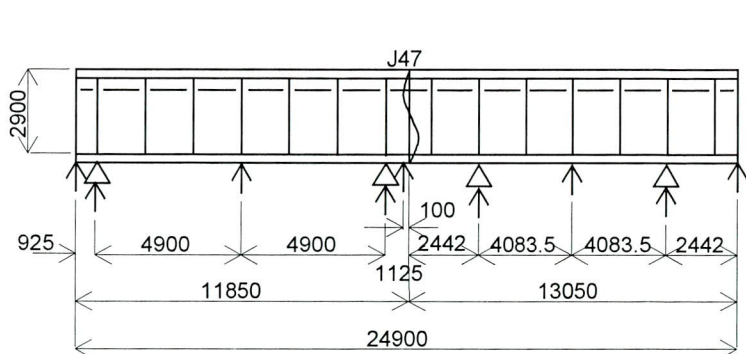
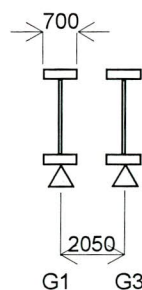


図-6 実部材試験体の形状



継手箇所	板厚 (mm)	
	G1桁	G3桁
上フランジ	31×29	31×29
下フランジ	24×26	26×27
ウェブ	14×14	14×14

ほぼ溶接前の状態に戻っている。また、支点反力を初期の状態に戻し変位を測定した結果においても、継手部の変位は殆ど生じていなかった。このことより、溶接による溶接後のキャンバーへの影響及びフランジの溶接順序の違いによるキャンバーへの影響は殆どないものと思われる。またフランジの板厚が大きくなると溶接による変形も大きくなると考えられるが、上下フランジの板厚がほぼ同厚のため最終キャンバーへの影響は殆どないもの

を測定した。測定結果を図-8に示す(拘束材解放後の測定結果は部材キャンバー測定結果と同様)。

フランジの先行溶接側の溶接収縮は後行溶接側のルートギャップには殆ど影響しておらず、また上下フランジの平均局部収縮量は、G1桁で上フランジ：2.0mm、下フランジ：1.8mmであり、G3桁で上フランジ：1.7mm、下フランジ1.7mmであり、収縮量の差が殆どない。このことより、部材キャンバーの測定結果でも述べたが、溶接によ

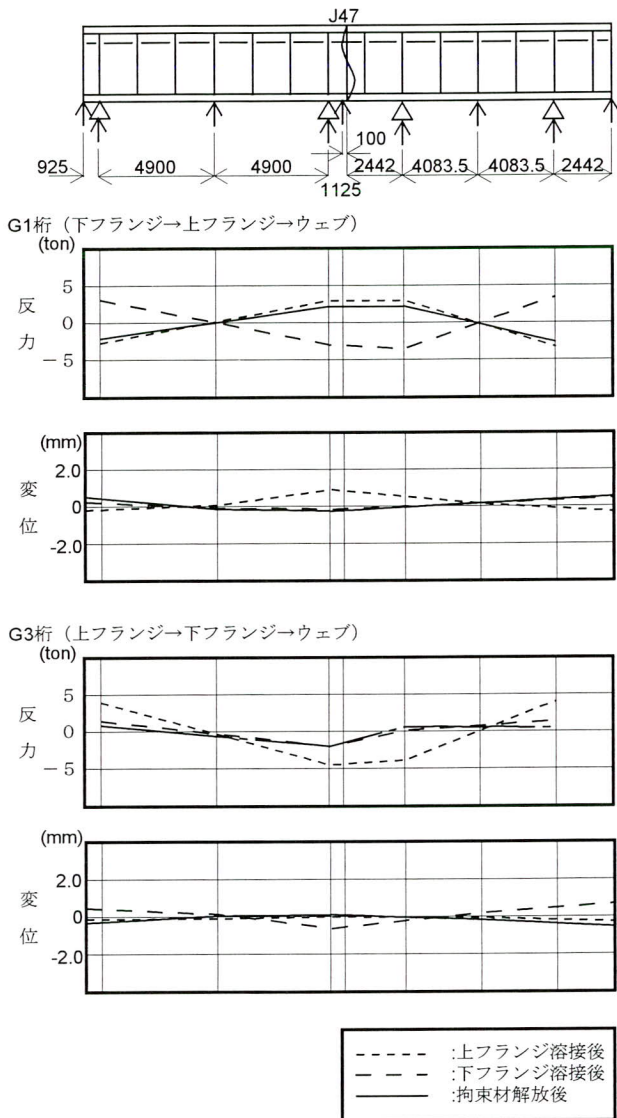


図-7 キャンバー測定結果

る最終部材形状への影響はないと考えた。また、上下フランジ溶接によるウェブの開先の詰まり量はG 1桁で1.6 mm、G 3桁で1.3mmであった。G 1桁とG 3桁で詰まり量が違うのは、G 1桁はフランジの溶接時にはウェブの拘束を行っておらず（ウェブ溶接前に拘束）、G 3桁はフランジの溶接前にウェブの拘束を行ったためと考えられ、G 3桁に比べて拘束力の弱いG 1桁のほうがウェブの詰まり量が大きくなったと思われる。なお実橋においては、ウェブのルートギャップのフランジ溶接による詰まり量を2mmとして予め拡げて製作しており（ウェブのルートギャップはフランジ溶接前で9mm）、本試験結果より妥当であったと思われる。

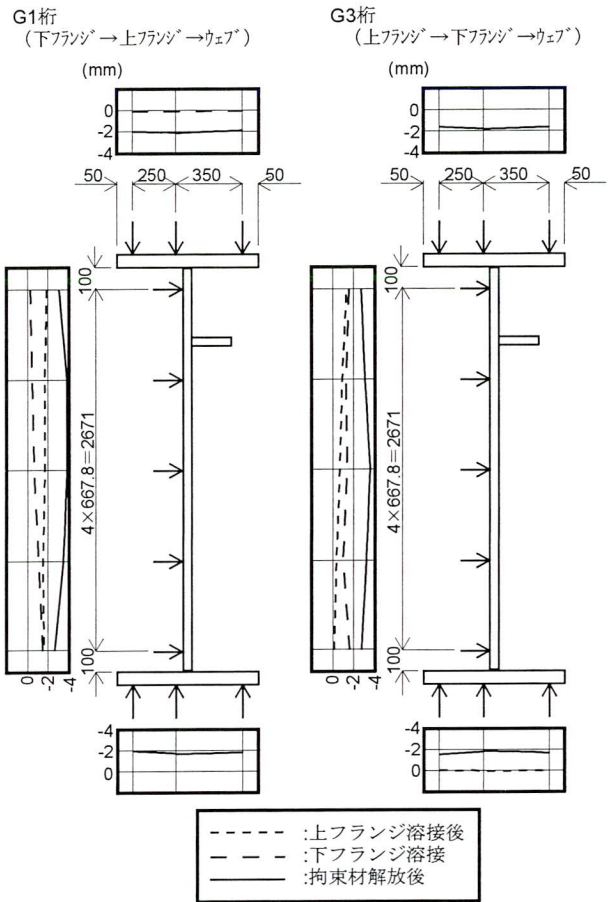


図-8 収縮量測定結果（表裏の平均値）

部材全長の収縮量はウェブ溶接後で2.5～3.0mmであった。なお実橋においては、収縮量2mm/1継手と想定して部材製作しており、本試験結果から収縮量は2～3mmとなると思われる、収縮量が3mmと想定すると、最大で-51mmの誤差を生じるが、全体で3箇所設けた調整桁で、収縮量の誤差を吸収させるものとする。

#### 4) 面外変形測定結果

溶接線直角方向（溶接線を挟んだ1m）の面外変形測定結果を図-9に示す。なお、測定結果は初期値からの差を示す。

上下フランジの溶接線方向の面外変形量は殆ど生じておらず、板厚が大きくなって問題も生じないと思われる。溶接線直角方向の変形量は1.5～2.0mm/1m生じており、板厚が大きくなると溶着量が増え面外変形量も大きくなるが、板厚と面外変形量は直線比例の関係ではなく、板厚50mm以上の継手でも5mm/1m以内となると考えられ、構造上問題はないと思われる。

ウェブの面外変形の測定では、ウェブの拘束時期によ



る変形量の違いの確認も行った。G1桁ではフランジ溶接後に拘束を行っており、フランジの溶接による収縮力の影響は殆どがウェブのルートギャップの詰まりとして生じており、面外変形は生じなかった。G3桁ではフランジ溶接前にウェブの拘束を行っており、フランジの溶接によりウェブに面外変形が生じている。しかし、両者ともウェブ溶接後拘束材を解放した後ではmax 2mmであり、殆ど差はなく、変形量も構造上及び外観上問題はないと思われる。実橋においてはフランジ溶接後にウェブの目違い調整が必要であるため、ウェブの拘束時期はフランジ溶接後とするものとした。また拘束は仮ボルトによる手締め程度とした。

## 7. 超音波自動探傷検査

本工事の現場溶接部の非破壊検査は超音波自動探傷検査(以後AUT)を適用している。このAUTの溶接内部のきず検出能力(特に厚板溶接部における検出能力)を確認するために、本工事で採用する現場溶接方法により人工自然欠陥溶接試験体を作成し、AUTによるきず寸法を求め、放射線透過試験、試験体の切削試験との比較を行った。その結果に基づき、また公団の受入れ検査基準に対応した探傷要領を定め、現場溶接の検査に適用している。

## 8. 現場溶接の施工計画

### (1) 施工手順

本工事の現場溶接は、まず地組立溶接にて二部材を一体化とし(一部、三部材一体及び単材架設あり)、架設後にベント上溶接を行う方法とした(P12側から架設)。また溶接順序は、上フランジ→下フランジ→ウェブとした。溶接完了後、拘束材の除去及び仕上げを行い、全線超音波探傷検査を行うものとした。架設状況を写真-6に、現場溶接時における下フランジ継手の溶接施工状況を写真-7に、超音波自動探傷検査の状況を写真-8に示す。また当社施工分の下り線の現場概略工程を図-10に示す。

### (2) 部材形状保持方法

部材の形状保持は、上下フランジにエンドタブ兼用のエレクションピースにて行った。このエレクションピースは、仮組立シミュレーションのための部材計測を行っており、第一穴にピンを挿入することによりシミュレー

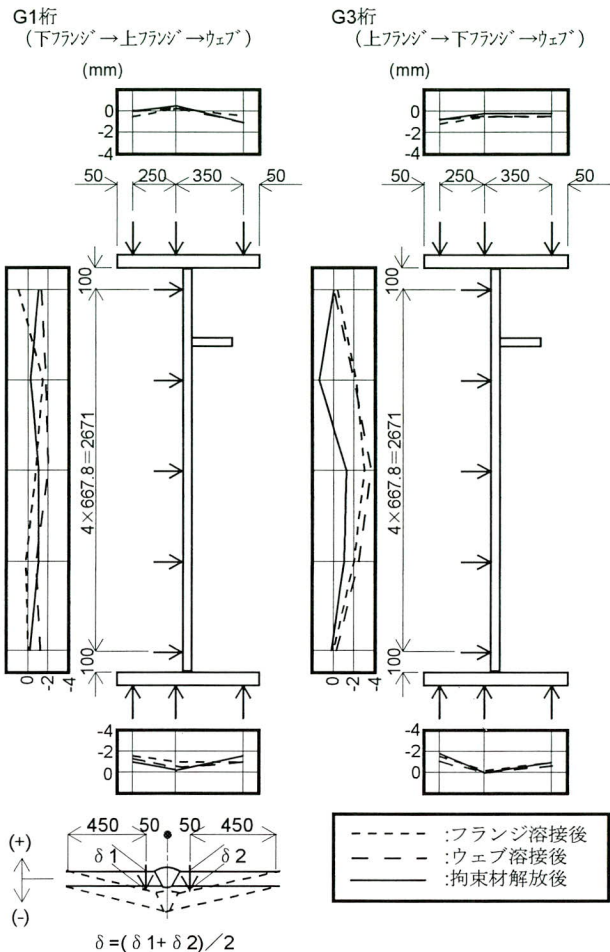


図-9 面外変形測定結果

ション結果を再現するものとし、ルートギャップの管理を行った。なおエレクションピースは溶接完了後切断し、母材面まで仕上げるものとした。また、ウェブの拘束はウェブに3箇所設け、フランジ溶接後に目違いを調整し、仮ボルトにより手締めにて拘束するものとした。なおウェブの拘束材は溶接完了後、添接板のみ取外すものとしている。

### (3) 風防装置

本工事では、現場溶接部の風防装置は鋼製シェルターを用いた。シェルターには溶接用足場を設置し、溶接及び超音波探傷検査をシェルター内で行うものとした。鋼製シェルターの使用状況を写真-9に示す。

### (4) 調整桁

橋長が610mと長く、また現場溶接継手が51ジョイントと多いため、橋脚の間隔の誤差、製作寸法の誤差及び溶

接収縮量の想定値(2mm)との誤差の蓄積により、支点位置にズレが生じる可能性がある。このことより、調整桁を3箇所設け、現場実測により桁長を調整し誤差を吸収することとしている。

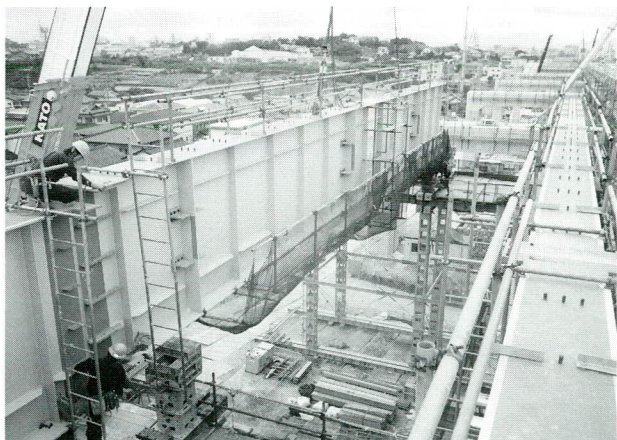


写真-6 現場架設状況



写真-7 下フランジ継手溶接

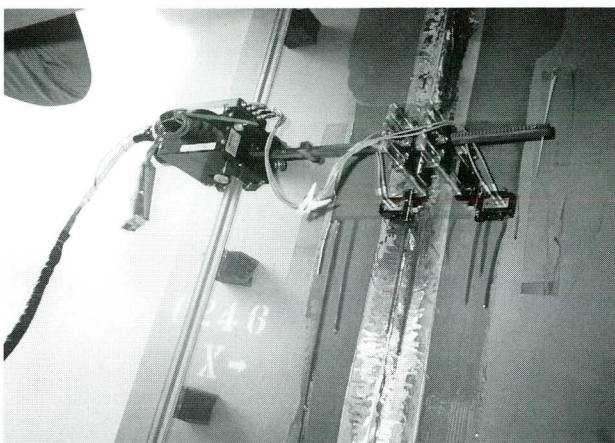


写真-8 超音波自動探傷検査



写真-9 風防装置

## 9. あとがき

本工事は、種々の省力化を図った少数主桁構造の板桁であり、主桁現場継手部は1桁全断面溶接を行った。現場溶接作業は平成9年9月上旬に無事完了し、プレキャスト床版の架設を終えた後、平成9年12月中旬に竣工を向かえる。

今後、本工事のような鋼橋の省力化による少数主桁構造が増え、現場溶接においても開先形状、溶接方法等を検討し省力化を図っていく必要があり、また、疲労上の問題よりウェブ継手のノンスラップ構造の溶接方法の検討も必要となる。本工事での経験を活かし、全断面現場溶接の検討を続けていきたい。

最後に本工事の施工に当たり、御指導頂いた日本道路公団名古屋建設局名古屋工事事務所 東海工事区の皆様、ならびにJV関係各皆様に深く感謝し、紙上を借りて御礼申し上げます。

工程	年月	平成9年											
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
地組立		—————											
地組立溶接 (71継手)		—————											
架設				P12→P1									
ベント上溶接 (82継手)						—————							
床版								—————					
後片付													—————

図-10 現場概略工程(下り線)

## <参考文献>

- 1) 日本道路公団：施工管理基準集，平成元年11月
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，平成6年2月  
1997.10.31 受付

## グラビア写真説明

### 好間高架橋

現在、常磐自動車道は三郷ICからいわき中央IC間約176キロが開通しており、本工事はいわき中央ICから仙台方面への延伸工事の一部です。

本工事のメインは、国道上を約10分間全面通行止めの際に、500t吊油圧式トラッククレーンによる地組桁架設を行ったことです。架設当日は夜間寒かったにもかかわらず、地元の住民約300人が見学に来ていました。一般の人達の本工事への関心の高さがよくわかりました。

(内海)

### 神湫橋（新湫橋）

新湫橋は当社松本工場のある波田町と安曇村の境に位置する国道158号線に架る橋です。この路線は高山市を經由した北陸地方を結ぶ重要な経済ルートであり、また上高地、乗鞍などへの観光ルートでもあります。現橋は三十数年前に当社にて床版補修工事をしていますが、梓川に直角に進入するように架っており現在の交通状況では渋滞の難所となっています。地元からの架替要望もあり新湫橋バイパス工事として、延長1,161mの内の78mが橋梁で計画されました。平成8年11月26日の開通と合わせ、中部縦貫道の一部である安房トンネルが平成9年12月6日に開通予定であり、今後信州と北陸地方が近くなり産業発展へと期待されると思います。

なお、旧橋撤去工事も発注され当社にて受注し、平成10年2月には勇姿を消す事になります。

(柴田)

### 真光寺ループ橋

真光寺ループ橋は、長野市飯綱高原と浅川地区を結ぶ浅川ループライン（一般県道飯綱高原浅川線の取付道路）の中核をなす橋梁です。当ルートは、浅川ダム建設にあたり水没する県道の付け替え道路であると同時に、昭和60年に地滑り災害にあった戸隠有料道路の代替え道路でもあります。また1998年に開催される長野オリンピックのボブスレイ・リージュ会場へのアクセス道路にもなっています。真光寺ループ橋は、浅川ダム建設に伴う50mという高度差を確保するためループ構造で建設されました。12径間連続箱桁を宮地・サクラダJVを含め3JVで建設しました。現場工事については、浅川ダム建設反対派の動静に注意を払い、イメージアップをはかるイベント等も盛大に開催しました。また搬入道路は、周辺住民の生活道路であり、勾配がきつく幅員のせまい道路であったため搬入時にはブルドーザー等の補助等が必要で苦労したとのことです。R=60mという難しい曲線箱桁でありましたが工場、現場とも十分な対応ができたと思います。橋梁の建設という形でオリンピックに関われて大変うれしく思います。

(粕谷)