

(株)神戸製鋼所 構造研究所 正員 森 脇 良 一  
 “ “ “ “ 〇藤 野 真 之

1. まえがき

プレートガーダーを溶接によって製作する場合、不可避免的に板要素に生ずる初期変形あるいは残留応力が、プレートガーダーの耐荷力にどのような影響をおよぼすかという問題を把握することは、これらの溶接構造物の設計および製作基準の合理化に直結する意味で重要と思われる。これまでにウェブの初期変形が現行の製作基準内 ( $l_0 \leq t_w/3$ ,  $\delta_{max} =$ ウェブの最大初期変形量,  $t_w =$ ウェブ厚) におさまる場合について報告したが、本研究はこれに引続いてウェブの初期変形がウェブ厚程度ときわめて大きい場合に、その残留応力はどうかかわるのか、またこれによって曲げおよびせん断耐荷力はどのような影響を受けるかについて、実験的に検討したものである。その結果本実験の範囲内では、上記諸特性はウェブの初期変形がウェブ厚程度と非常にラフに製作したものでも、現行製作基準に合格するものと、ほとんど差異の認められないことがわかった。

2. 実験内容

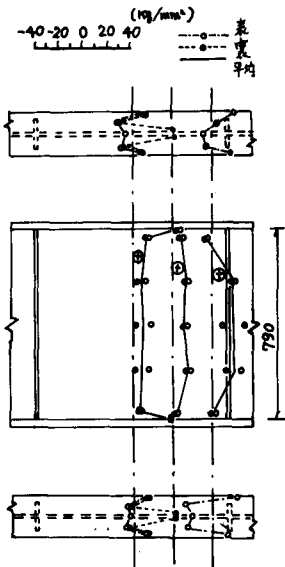
本実験系列は表1に○印で示したものとした。なお表中●印はこれまでに既に報告したものである。表中の断面型式Aは全断面SM58Nを使用し、A<sub>0</sub>は全断面SM58D、Bは圧縮、引張両フランジにSM58N、ウェブにSM41Bを配した従来型のハイブリッドガーダーである。E'は圧縮フランジおよびウェブの適切な位置までSM41Bを使用し、残りのウェブと引張フランジにSM58Nを配した新形式のハイブリッドガーダーである。Gは全断面SM41Bを使用した同鋼種桁である。製作条件Xは本溶接組立て後ウェブのむずみとりを行なわなくとも、所定の変形量におさまるように、拘束治具を適宜用いて製作したもので、Yは本溶接組立て後所定の変形量におさまるように、700を前後でスポットヒートエンゲを施したものである。なおX、Yの添字1、2は初期変形条件を示し、1は現行製作基準内 ( $l_0 \leq t_w/3$ ) におさまるものであり、2は  $l_0 \approx t_w$  というきわめて大変形のものである。またこれらの試験体の設計条件は、いずれの型式もその降伏モーメントが約130 ton-m一定となるようにし、設計の詳細は鋼道路橋設計示方書に準じた。また試験方法に関しては、残留応力試験(R)は切断法により、曲げ試験(B)およびせん断試験(S)は、計算終局荷重の1/2荷重まで2~3回の予備載荷の後、本載荷試験を行なうという要領で、300 ton 構造物試験機によって行なった。

表1 実験系列

断面型式	試験種目	製作条件			
		X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>
A	R		●		
	B		●		
	S		●		
A <sub>0</sub>	R		●	○	
	B	●	●	●	○
	S	○	●		
B	R		●		
	B		●	○	
	S		●		
E'	R		●	○	
	B		●	○	○
	S		●	○	
G	R	●	●	○	○
	B	●	●	●	○
	S	●	●	○	

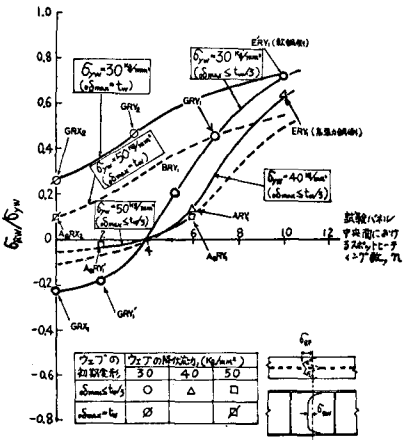
3. 実験結果およびその考察

残留応力分布の典型的なものを表1図に示す。これはウェブにスポットヒートエンゲを施したものであるが、Xの影響のためにウェブの残留応力が引張側に出ていることが、

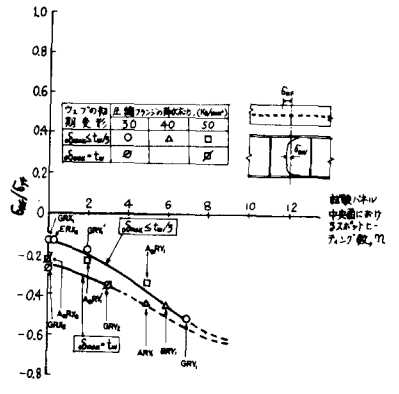


オ1図 残留応力分布の一例

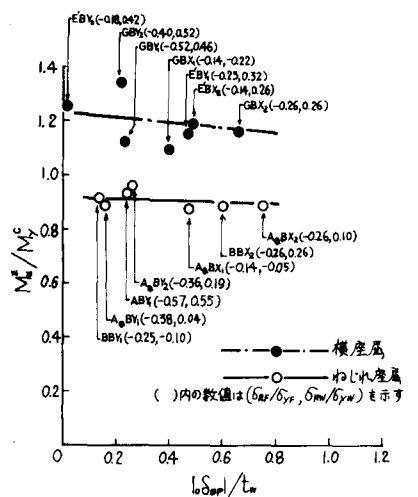
スポットヒーティングを施さないものと異なる現象である。そこで本研究結果とこれまでの結果をまとめて、ウェブの残留応力あるいはフランジの最小残留応力とスポットヒーティング数との関係を示すと、オ2図およびオ3図のようになる。これらの図よりスポットヒーティング数が増えるにつれて、ウェブの残留応力は大きくなり、逆にフランジの残留応力は小さくなる傾向が認められる。また初期変形が大きくなると、ウェブの残留応力は全般的に大きくなり、フランジの残留応力は逆に小さくなる。これは残留応力による軸力の釣り合いのために生じた現象と思われる。これらの図から各載荷試験体の残留応力を同接的に求め、その曲げ耐荷力あるいはせん断耐荷力との関係を調べてみると、オ4図あるいはオ5図のようになる。オ4図から曲げ耐荷力はその崩壊型式がいずれであろうと、座屈地点の初期変形量がウェブ厚程度までは、初期変形によってほとんど影響を受けないことが実験的に明らかとなった。また同図より曲げ耐荷力はウェブあるいはフランジの残留応力の影響をほとんど受けないとみてよい。オ5図よりせん断耐荷力も、ウェブの残留応力あるいは初期変形の影響をほとんど受けないと見える。なおウェブの座屈と製作上の諸因子との関係、さらにより合理的な設計および製作基準の提案などは、発表当日スライドで説明させていただく予定である。



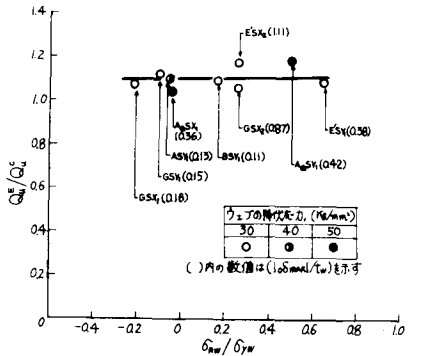
オ2図 ウェブの残留応力とスポットヒーティング数の関係



オ3図 フランジの残留応力とスポットヒーティング数との関係



オ4図 曲げ崩壊強度と初期変形の関係



オ5図 せん断崩壊強度と残留応力の関係