

I-232

静的荷重作用下にある鋼橋のバイパス材を用いた溶接補修

南海電気鉄道株式会社 正員 ○中村 毅
 大阪大学溶接工学研究所 正員 堀川 浩甫

1. はじめに

最近、供用中の鋼橋に腐食や疲労による損傷の例が発見され、その補修に関して多くの報告がなされている。¹⁾ これらの補修は市街地で行われる場合も多く、鋼橋の周辺の都市環境によっては施工時にベントを用いることが不可能である場合も少なくない。昭和60年に施工された阪神高速道路・湊町高架橋の補修工事も、このような都市環境にあった。この工事の補修方法には桁の腐食の程度から、腐食部を取り除き新しい部材に取り替える方法が採用された。そこで、施工中の取替部の切断に伴う桁の剛性の低下を、バイパス材と名付けられた仮継ぎ材を用いることによって補った。この工法はバイパス工法と名付けられている。²⁾ ここでは、静的荷重作用下でバイパス工法を実施する際の桁およびバイパス材の力学的挙動について、計算と実験による検討を行った。

2. 実験方法

実験は図-1に示す手順で行った。載荷荷重は試験桁と連結板とのボルト接合の滑りを防ぐために12tまでとし、2tピッチで変化させた。Step.1で荷重を載荷し、Step.2でバイパス材を取付け、Step.3で連結板を取外した。これは実橋における取替部のガス切断を想定したものである。その後、Step.4で試験桁に溶接板を取り付けてその中央部を溶接し、十分に冷却したのちバイパス材を取除き、Step.5で荷重を除荷した。各荷重段階において試験桁およびバイパス材の応力とたわみを測定した。

3. 実験結果

図-2は実験で測定された試験桁支間中央部のたわみと、その計算値を表したものである。各計算値は試験桁とバイパス材の接合部をそれぞれピン接合、剛接合、バネ接合と考えて計算したものである。ここで、バネ接合とは、接合部に用いられている高力ボルトが引張ボルトとして働くと考えて、そのバネ定数を求めた応力が実験値と一致するようバネ定数を補正したものである。実験ではバイパス材取付け時に、0.45mmのたわみの増加がみられている。バイパス材の重量は80kgでありこれによるたわみの増加は0.006mmと計算されるので、実験における0.45mmの増加はバイパス材を取り付ける際に試験桁の下フランジとバイパス材とがなじむために生じた変形によるものと思われた。そこで実験値からこの増加を差引いたグラフを描いてみると図-2の点線のようになり、これを各計算値と比較すると、たわみの変化はピン接合のモデルに近いことがわかった。

表-1は実験において測定された溶接継手部の拘束係数 p 、平均収縮量 St 、ならびに溶接板に生じた平均拘束応力 σ_w と各接合モデルによるこれらの計算値を表したものである。この表より、拘束係数 p 、平均収縮量 St については、ピン接合モデルの計算値が実験値に最も近い値となっているが、平均拘束応力 σ_w についてはバネ接合モデルの値が最も近いことがわかる。しかし、平均収縮量 St 、および平均拘束応力 σ_w の計算

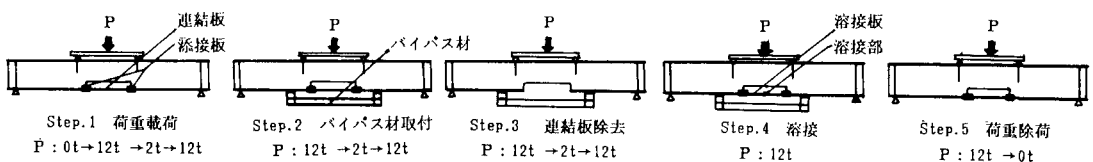


図-1 実験手順

には、拘束のない溶接板に同じ溶接条件で溶接した場合に生じる自由収縮量 Δt_f の測定値を用いていることと、拘束係数 p は溶接板の拘束の程度を表すパラメータで、ここでは試験桁とバイパス材の接合部の剛性の程度をも表す指標ともみなせるので、実験値との比較には拘束係数 p を用いた方がよいと考えられる。そこで拘束係数 p の値を中心に判断すれば試験桁とバイパス材の接合形態は、ピン接合に近いことが知られる。

4. まとめ

1) 実験で測定された試験桁のたわみの変化は、試験桁とバイパス材の接合形態をピン接合と考えて計算した結果に近く、その計算結果は実験値よりも少し大きめであった。
2) 溶接継手部の拘束の程度を表す拘束係数 p の実験値もピン接合モデルの計算値に最も近い値であった。
3) 以上のことから試験桁のようなプレートガーダーに用いるバイパス材の設計においては、両者の接合形態をピン接合と考えて設計を行えば、安全側の設計になるものと考えられた。

謝辞

この研究は中村の大阪大学における卒業研究であり、溶接工学研究所 鈴木博之教官、中辻義弘技官ならびに受託研究員の新井雅敏氏、さらには溶接作業においてタカラ技研の関係諸氏に、多大のご協力をいただいた。記して謝辞とします。

参考文献

- 1) K.Horikawa and H.Suzuki: "Studies on repair welding in Japan" Trans.JWRI Vol.14, No.2, p.175-184 (1985.12)
- 2) 池田圭一、堀川浩甫、中本覚: "供用下に於ける鋼桁腐食部の溶接による補修" 土木学会第41回年次学術講演会講演要集、I-288 (1986.11)

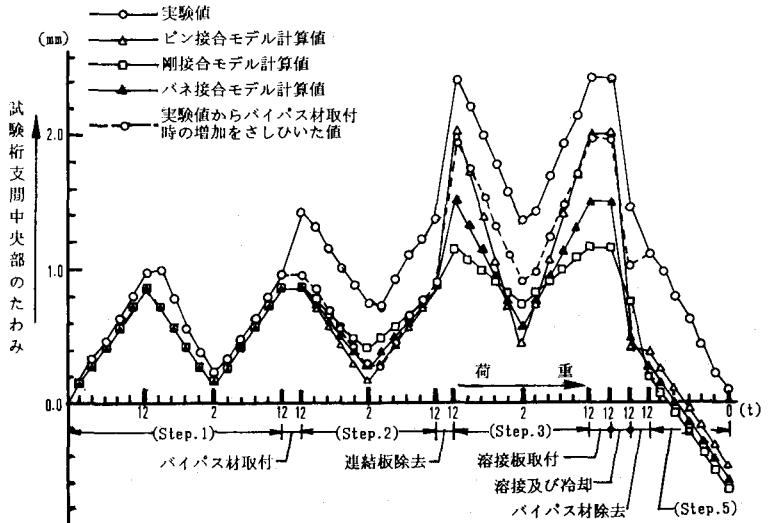


図-2 試験桁支間中央部のたわみの比較

表-1 拘束係数、平均収縮量、平均拘束応力の比較

		拘束係数 $p(\text{kg/mm}^2/\text{mm})$	平均収縮量 $\Delta t_f(\text{mm})$	平均拘束応力 $\sigma_w(\text{kg/cm}^2)$
実験値		6.56	1.12	735
計 算 値	ピン接合 モデル	6.23	1.01	630
	剛接合 モデル	14.22	0.77	1095
	パネ接合 モデル	8.86	0.91	805