

国鉄 構造物設計事務所 正員 ○ 西山 佳伸
石橋 忠良
橋田 敏之

1. まえがき

押出し工法は、最近盛んに採用されているPC桁架設工法である。この工法は、製作ヤードで桁断面を作り、順次継ぎ足しては押出して橋梁全体を架設するものである。そのため、橋梁の各断面は架設時は支承上にきたり、スパン中央にきたりする。押出し工法に採用される桁断面は1室箱形断面が多く、最近は桁高を制限される等の条件で、2室箱形断面や下路断面の採用も多くなっている。

一般に、完成時は支承上に剛な横桁があるが、押出し施工時は横桁のない断面で支持されることが生じる。特に2室箱形桁の場合、支承を施工性から外ウエブの下のみとする例が多く、この場合の施工時の各ウエブのモーメント、せん断力の分担が問題となる。今回、2室箱形桁の押出し中の測定を行ない、設計値および解析値との比較を行なったので報告する。

2. 調査橋梁および測定について

測定橋梁は、1連の桁長さが30 mの4径間の単純桁であるが、架設にあたっては4径間連続構造として押出し、架設終了後に主桁連結部を切り離すものである。

桁断面におけるひずみゲージ取付け位置を図-1および図-2に示す。

ひずみゲージは②、③ゲージはワイヤストレンゲージを鉄筋に貼付、④ゲージはカールソン型ヒズミ計をコンクリートに埋め込んでいる。

架設は、1径間30 mの桁コンクリートを一度に打設し、架設用プレストレス導入後に30 mの押出しを一気に行ない、このくり返しにより4径間の押出し架設も行なった。

架設にともなうひずみ測定は、押出し2 m毎に静止状態において行なっている。

3. 測定値と計算値の比較

4回の押出しのうち、桁製作ヤードの影響および手延べ桁切り離しの影響が大きな第1回および第4回の押出しをのぞいた第2回および第3回の押出し中の測定結果について検討を行なう。

棒理論および平面格子による設計計算は、手延べ桁と接合した構造、荷重条件のもとで行ない、折板解析は手延べ桁を取り外した4径間連続で、横桁のない構造として行なった。

橋梁側面

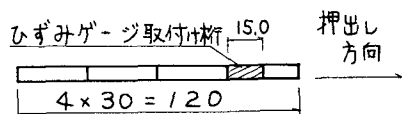
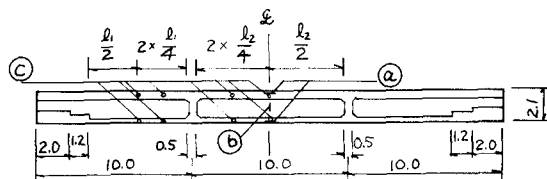
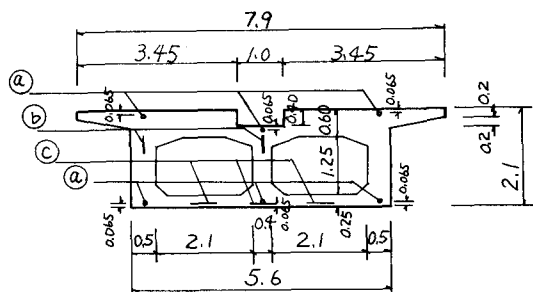


図-1 ひずみゲージ取付け位置

桁側面



スパン中央断面



注) ① 橋軸方向のひずみ ② ウエブの3方向ひずみ
③ 下スラブの橋軸直角方向のひずみ

図-2 桁の断面寸法およびひずみゲージ取付け位置

α. 橋軸方向のひずみ

図-3は押し開始前々0点とした押し中のゲージ④の測定ひずみをプロットしたものである。(第2回押し)

また、ゲージ設置断面がスパン中央に移動した時から、支点上に移動するまでのひずみ変化分を表-1に示す

ただし、表-1の外梁の測定値は、左右外梁の測定ひずみの平均値である。また、内梁の上縁ひずみは、外梁の上縁ひずみと同じ高さのひずみとなるよう補正計算した値である。

表-2は、測定断面が支点上にきた時(測定断面に負の最小モーメントが生じる)の、内梁・外梁別の橋軸方向のひずみの比率を示したものである。測定断面がスパン中央に位置した時の橋軸方向ひずみは、各主梁ともほぼ等しいので、表-2は、表-1の測定値から、棒理論により求めたスパン中央におけるひずみを差し引いた値を、支点上における各主梁のひずみとして分担率を求めたものである。

β. ウェブに生じるせん断応力度

図-4は押し開始前々0点とした第3回押し中のゲージ⑥の測定ひずみから求めたせん断応力度をプロットしたものである。

測定ひずみの値そのものが小さいため、応力度の数値と比較するには無理があると思われるが、最大応力度の生じる支点付近の応力度で、内・外ウェブの分担率を求めてみると、外ウェブの分担率は、測定値：39.6% 平面格子：34.4%

折板解析：35.9% となった。

4. まとめ

押しの高さ管理は、同一支点上の左右支承面の相対沈下量と5mm以下として行なった。

上記の施工状態のもとに、2室箱形桁の内・外梁の分担率を、測定ひずみより検討した結果、曲げひずみの分担は、格子計算とよく一致した。格子モデルは、横桁部は(横桁幅×桁高)の剛性をとり、横桁間を3分割してスパン中央断面の横方向ラーメン剛性を仮想横桁の剛性としたモデルである。

なお、同様の構造の施工において、引き続き測定も行ない、

さらに詳細な検討を加えてゆきたいと考えている。

おわりに、今回の施工・測定・解析で御世話になりました国鉄東京第三工事局および住友建設株式会社の関係者各位に対し、深く感謝の意を表します。

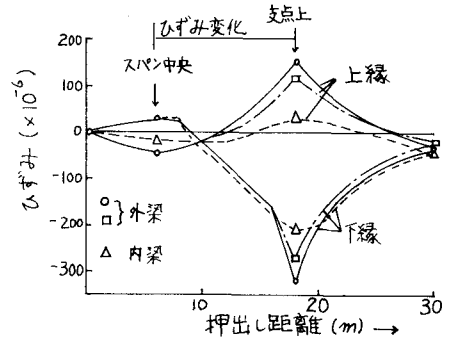
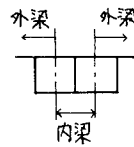


図-3 橋軸方向のひずみ(ゲージ④)

表-1 橋軸方向のひずみ変化量(×10⁻⁶)

押し回数	第2回			第3回		
	測定値	棒理論	格子	測定値	棒理論	格子
内梁 上縁	205	219	196	86	191	191
内梁 下縁	323	302	225	252	264	220
外梁 上縁	292	219	208	178	191	209
外梁 下縁	418	302	323	328	264	316

注) 計算値で用いたコンクリートのヤング係数Eは測定橋梁で用いた桁コンクリートと同配合の標準養生供試体の試験値でE=3.0×10⁵ kg/cm²とした

表-2 支点上における内・外梁の橋軸方向のひずみの比率

押し内容	第2回				第3回			
	ひずみ(×10⁻⁶)		分担率(%)		ひずみ(×10⁻⁶)		分担率(%)	
内梁	測定	格子	測定	格子	測定	格子	測定	格子
内梁	333	226	24	26	183	256	21	26
外梁	515	336	38	37	351	365	39	37

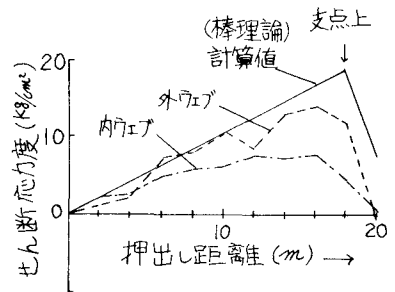


図-4 ウェブに生じるせん断応力度(ゲージ⑥)