

1. 目的 鉄筋コンクリート連続スラブ橋、鋼橋のスラブなどでは曲げモーメントを受ける箇所に鉛直打継目を設けることが多い。これらの打継目は施工の不完全さや後打ちコンクリートの流降・収縮のため完全な一体化が期しがたく、クラックや透水の原因となって力学上、耐久性および美観上欠陥となる例が多い。打継目の施工は示方書規定どおり入念慎重に処理すべきことはいうまでもないが、しばしば規定が守られないのが実情であってみれば、粗雑な打継目による欠陥の程度を把握し、さらに材料面で施工の悪さをカバーすることも対策の一つと考えられる。ここでは、先に打設したコンクリートの中間部を後で打つコンクリートで間詰めする場合を想定して、中詰めのコンクリートに膨張性混和材を使用した場合および横方向拘束鉄筋を併用した場合の打継部の曲げ性状について、鉄筋コンクリートばりの実験によって検討した。

2. 供試ばりおよび材料 載荷試験に用いた供試ばりは図-1に示すような鉄筋コンクリートばりで、両側部を普通コンクリートで先打ちし、1週間後に中詰コンクリートを打設して、載荷までぬれむしろ養生を行なった。中詰コンクリートは表-3に示すように膨張材混入率を変化させた。中詰部の横方向拘束鉄筋として閉合スターラップの本数を表-3のように変化させた。打継目は供試ばり全種について無処理を、

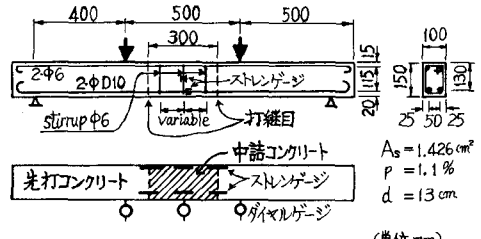


図-1. 供試ばり載荷状態

1部についてははつりを併用した。供試ばりは表-3に示す要因と水準の組合せによって18種36本と使用した。使用したコンクリートの縦拘束シリンダーによる強さおよびヤング率を表-1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、膨張材は石灰系の市販品、骨材は富士川産を使用した。使用した鉄筋の強さを表-2に示す。

3. 試験方法 載荷試験は図-1に示す状態で2点荷重静的曲げ試験を行なった。載荷中、主筋のスパン中央およびスターラップのばり高中央位置に貼付したストレインゲージ(図-1)によりひずみを測定した。コンクリートのひずみははり側面圧縮後および鉄筋位置に貼付したストレインゲージ(図-1)によって測定した。たわみは載荷突およびスパン中央の底面でダイヤルゲージにより測定した。ひびわれ中は主筋位置側面の最大巾をマイクロクラックメーターによって測定した。

中詰コンクリートの自由膨張量は10×10×40 cmの角柱体により、拘束膨張量は供試ばり側面の主筋位置および圧縮域でコンタクトストレインメーターによって測定した。供試ばりの主筋およびスターラップの拘束ひずみは、貼付したストレインゲージによって材令1日から載荷材令まで測定した。

4. 試験結果の要約と考察 (1) ひびわれ性状 許容荷重時の鉄筋位置最大ひびわれ巾 W_{all} に対しては膨張材混入量の効果が高度に有意であって、図-2に示すように膨張材12%混入の場合は無添加に比べひびわれ巾がほぼ半減している。しかし混入量8~16%の間ではあまり差がみられない。試験荷重を一旦徐荷したときの残留ひびわれ巾 W_0 に対しても膨張材混入率の効果が高度に有意であって、図-2のとおりその傾向は W_{all} と全く同一である。(2) ひびわれ耐力 初ひびわれモーメント M_{cr} に対しては膨張材混入量の効果が高度に有意であり、最大ひびわれ

表-1. コンクリートの性質

個材	Exp	σ_c (kg/cm ²)	σ_t (kg/cm ²)	E_c (10 ⁴ kg/cm ²)
両側部	0	261	28.3	263
中詰部	0	264	22.4	300
	8	279	27.1	272
	12	238	24.4	264
	16	272	23.6	290

表-2. 鉄筋の強度(kg/cm²)

名稱	引張強さ	引張強さ
主筋	3 470	5 060
スターラップ	3 150	3 380

表-3. 要因と水準

要因	水準	1	2	3	4
膨張材率%	0	8	12	16	
横方向拘束スターラップ数	0	3	6	-	
打継目の処理	無処理	はつり	-	-	

*はつりは膨張材率0および8%の場合のみ。

巾が0.2mmに達するときのモーメント $M_{0.2}$ に対しても有意である。
 M_{cr} および $M_{0.2}$ と膨張材混入量との関係を図-3に示す。混入量の増加につれて M_{cr} および $M_{0.2}$ が増大する傾向にある。

(3) たわみ 許容荷重時および極限耐荷時のスパン中央のたわみに対しては、膨張材混入量の効果が高度に有意であって、図-4に示すように膨張材12%混入の場合で約20~30%たわみが小さい。

(4) 曲げ耐力 降伏モーメントに対しては当然のことながら膨張材混入の効果は認められない。極限モーメントに対しては膨張材混入量の効果が有意となったが、混入量0~12%の範囲内では大差はない。

(5) 曲げ剛性 許容荷重時の中諾部の曲げ剛性に対しては膨張材混入量の効果が有意であって、膨張材混入量の増加につれて曲げ剛性が大きくなる傾向にある。

(6) 打継目のひずみ 打継目をまたいで貼ったゲージと中諾コンクリート中央に貼ったゲージとで、ひびわれ発生前の荷重-ひずみ曲線と比較すると図-5(代表例)のとおりである。図によれば膨張材を使用しない場合は載荷初期から打継目部分のひずみが打継目のない個所比べて約2倍の値を示すのに対し、膨張材を混入した場合は両者のひずみの差は載荷初期にはほとんどないかあるいはあまりみられない。

以上のことから中諾部に膨張材を12%前後使用すれば打継目の密着性が改善されて、ひびわれ中、ひびわれ

モーメントなどのはり性能の低下を防ぐことが期待できると思われる。なお今回は横方向拘束の効果はほとんどみられなかったが、さらに検討を要する。

謝辞 この実験に協力いただいた古賀氏および学生(弘平谷、遠藤、大田、大川)諸氏に厚く感謝致します。

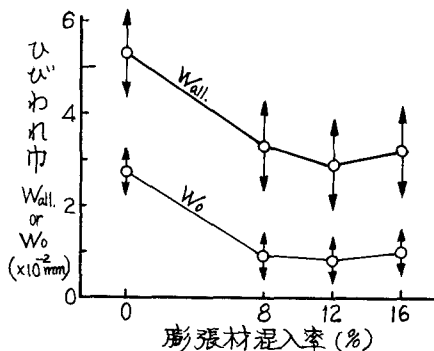


図-2. 許容荷重時のひびわれ巾 W_{all} および同除荷後残留ひびわれ巾 W_0 と膨張材混入率との関係。

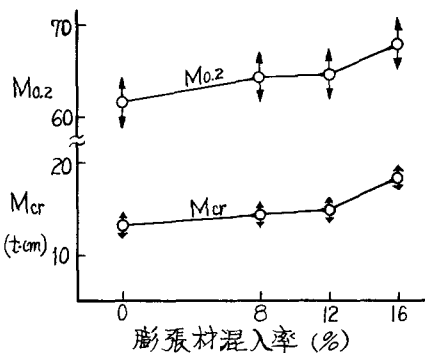


図-3. ひびわれ巾が0.2mmに達するときのモーメント $M_{0.2}$ および初ひびわれモーメント M_{cr} と膨張材混入率との関係。

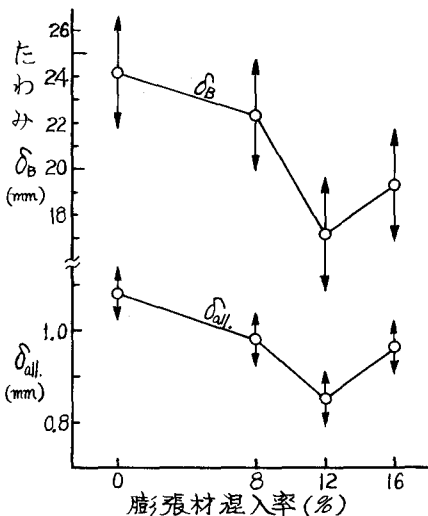


図-4. 許容荷重時のたわみ δ_{all} および極限耐荷時のたわみ δ_B と膨張材混入率との関係。

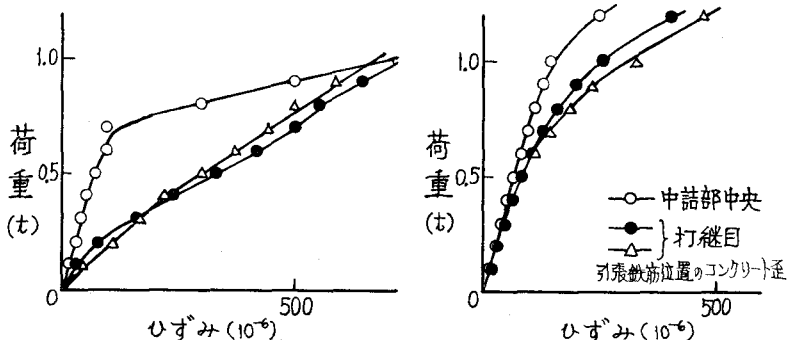


図-5 膨張材の有無による荷重-ひずみ曲線の比較。