

CS-21

プレキャスト床版のせん断キーの接合部のせん断耐力について

大阪大学工学部 フェロー 松井 繁之 大阪大学大学院 学生員○ 金 関七
 阪神高速道路公団 正会員 仲 義史 春本鐵工(株) 正会員 江頭 慶三
 大阪大学工学部 研究生 宮川 治

1. はじめに

近年、日本における道路橋は省力化とコストの低減を目的に合理化が進められつつあり、プレキャストコンクリート床版を採用する形式が増加している。本研究は橋軸方向にプレストレスを与えるせん断キー継手プレキャスト床版のせん断キーの性能及び破壊機構を調べるため、主にせん断力が作用する新しい試験法を開発し、実験的に評価した。また、せん断キーの形状、材質、プレストレス力の大きさをパラメータとし、実物大のはり供試体を作成し、静的載荷試験を行った。

2. 実験概要

供試体の種類は表-1、図-1に示したように各タイプごとに6体、総計24体である。コンクリート供試体のバラツキを考慮し、各タイプ毎に2体ずつ載荷を行った。但し、プレストレス量0及び30kgf/cm²の場合、供試体は1体とした。鋼棒のひずみ制御によって供試体にプレストレスを導入した。継手Aタイプは標準である。BタイプはAタイプに比べ、せん断キーの大きさが大きく、充填モルタル量が多い。CタイプはAタイプに比べ、充填高さを低くしたものである。充填材料としては無収縮モルタルを使用した。また、DタイプはAタイプと全く同様の形状で、充填材料にエポキシ樹脂モルタルを使用したものである。

3. 実験方法

新しい試験装置は図-2に示したように、片持部先端の回転を拘束することによってはり供試体のせん断キーでせん断破壊面が生じるように載荷位置を決めた。そして、図-2に示したように接合部を挟んだブロック間の相対鉛直変位(段差)、開閉量、ひびわれ及び、せん断変形などを計測し、これらと載荷荷重との関係、ならびにせん断耐力を調べた。

4. 実験結果

4.1 耐力力の比較

表-2はすべての供試体の実験結果をまとめたものである。各タイプ毎のプレストレス力0kgf/cm²の耐力力はDタイプを除いて全ての供試体はほぼ同様の低い耐力力を示した。曲げモーメントによってせん断キーと母体の境界面で初期ひびわれがほぼ引張側コンクリート無視の中立軸まで発生し、その後、圧縮側コンクリートがせん断に対して抵抗した。各供試体ともに破壊は約5tfであった。しかし、Dタイプは接合部の付着力が大きいことから初期ひびわれ発生荷重及び最終破壊荷重が大きかった。次に、プレストレスを導入した場合、初期ひびわれ発生パターンは0kgf/cm²の供試体と同様であった。しかし、その後、継手においてせん断ひびわ

キーワード プレキャスト床版、継手、せん断キー、せん断耐力、プレストレス

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1、TEL:06-879-7619、FAX:06-879-7621

〒541-0057 大阪市中央区北久太郎町4-1-3、TEL:06-252-8121

〒551-0021 大阪市大正区南恩加島6-50-34、TEL:06-552-1464 FAX:06-551-1464

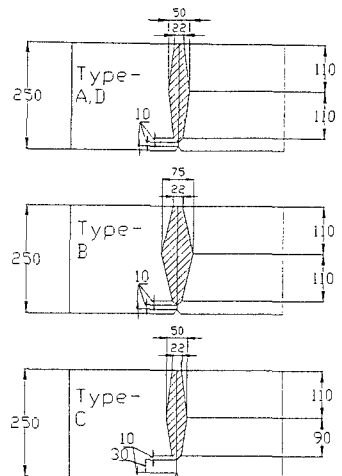


図-1 接合部形状の概要

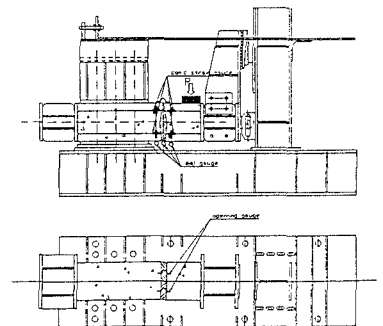


図-2 実験概要及びゲージ位置

れが発生し、そのひびわれ角度は図-3 に示すようにプレストレス量の増加によってなだらかになった。また、曲げモーメントによって生じた初期ひびわれの荷重とプレストレスの関係を図-4 に示した。プレストレス 20 kgf/cm² まではプレストレスの増加とともに耐荷力は増加するが、プレストレス 30 kgf/cm² になると B,C タイプは若干耐荷力が下がるような結果が得られた。しかし、この傾向は供試体数が少ないため明確ではない。

4.2 各供試体の荷重によるせん断応力及び開きの比較

図-2 に示したコンクリート表面に貼ったひずみゲージの実測値からコンクリートのせん断応力の傾向を各プレストレス量毎に、A タイプのみをまとめたのが図-5 である。この図から、同じ荷重でプレストレス量が増す毎にせん断応力は小さくなるのが分かる。これは圧縮応力の影響のためであると考えられる。また、図-2 の継手部から荷重-開きの関係も A タイプについて図-6 に示す。荷重-開きの結果からも分かるように初期ひびわれが発生する前まではほとんど開きがみられず、ひびわってからほぼ直線的に増加する結果が得られた。実橋床版に作用する曲げモーメント及びせん断力と等価な供試体の載荷荷重は 2tf 程度であって、プレストレス量が 10kgf/cm² もあれば開きは非常に小さく実橋の活荷重レベルでも十分安全であると考えられる。

5.まとめ

本せん断試験装置を用いた実験から以下の結果が得られた。

- 1) 片持部先端の回転を拘束することによって供試体で継手部のせん断破壊が再現できるようになった。
- 2) 接合部の形状の違いによる明確な差異は得られなかった。また、プレストレス量が増加するにつれ耐荷力も増加したが、プレストレス 30kgf/cm² になると若干下がる結果が得られた。
- 3) プレストレスを増すことによってせん断破壊ひびわれの角度はなだらかになった。
- 4) プレストレス 0kgf/cm² の D タイプは接合部の付着力が大きいことから初期ひびわれ発生荷重及び最終破壊荷重が大きかった。
- 5) 荷重-開きの結果から開きは非常に小さいので実橋の活荷重レベルでは十分安全であると考えられる。

表-2 各供試体の耐荷力の比較

供試体名	軸力	初期ひびわれ45°	ひびわれ	載荷最大荷重
A0	0	2.4tf	-	5.3
A1-1	10	5.8	-	
A1-2		7.4	-	
A2-1	20	8	-	
A2-2		8.8	22.8	22.8
A3-1	30	11.4	-	
A3-2		9.2	-	
B0	0	2.8	-	5
B1-1	10	11.8	-	
B1-2		5.8	-	
B2-1	20	9	20	20
B2-2		10.8	17.5	17.5
B3-1	30	8.4	25	25
C0	0	3	-	4.8
C1-1	10	6.2	-	
C1-2		6	20	20
C2-1	20	8	-	
C2-2		9.4	-	
C3-1	30	7	17.2	17.2
D0	0	5.8	18.3	18.3
D1	10	5.5(母体)	-	
D2	20	14(母体)	-	
D3	30	19.5(母体)	-	

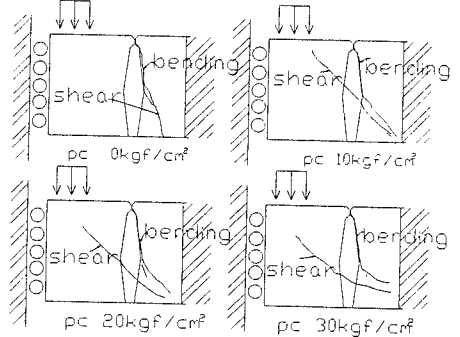


図-3 最終破壊状況

表-1 供試体の種類

供試体の名称	接合部の構造	プレストレス量(kgf/cm ²)	充填材料	供試体数
A-0.1,2,3	Type-A	0,10,20,30	無収縮モルタル	6
B-0.1,2,3	Type-B	0,10,20,30	無収縮モルタル	6
C-0.1,2,3	Type-C	0,10,20,30	無収縮モルタル	6
D-0.1,2,3	Type-A	0,10,20,30	樹脂モルタル	6

プレストレスによる各供試体の初期ひびわれ

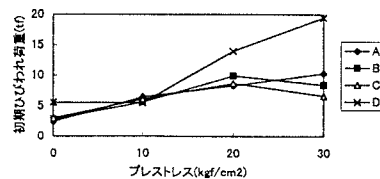


図-4 初期ひびわれ荷重の比較

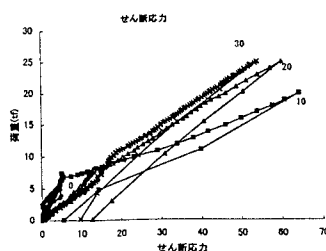


図-5 荷重-せん断応力の関係

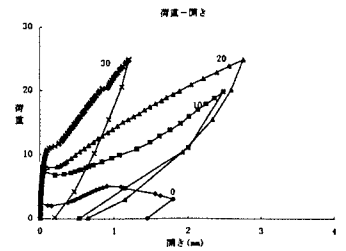


図-6 荷重-開きの関係