

V-145

PC合成床版Butt-joint部の交番せん断疲労試験

九州工業大学 正員 出光 隆
 福岡大学 正員 ○江本 幸雄
 九州工業大学 学生員 秋山 隆之

1. まえがき

近年、道路橋鉄筋コンクリート床版の施工の際、プレキャストPC板を埋設型枠として用いるPC合成床版工法が開発され、既に一部で実用化されている。この工法によると型枠や支保工の組み立て作業を省略できるため、従来の工法に比べより安全かつ迅速な施工が可能となる。しかしながらPC合成床版下面には橋軸直角方向にButt-jointの切れ目が残リ、この上を輪荷重が通過する度に、現場打ちコンクリート断面に交番せん断力が作用するため、貫通ひびわれが発生する危険性もある。筆者らは、これまでButt-joint部をシミュレートした供試体を用いて、移動載荷によりjoint部の直接せん断疲労試験を行ってきた。今回は、一步進めて実際の輪荷重と同様、毎回せん断力が交番する載荷装置を試作した。以下その方法と若干得られた試験結果について述べる。

2. 実験方法

2.1 供試体

供試体の断面形状及び寸法を図-1に示す。この供試体は、構造的には2本のはりが接合部(a-a断面)で連結された形を成しており、その下部には鉄板を埋め込んでButt-joint部に相当する切れ目を入れたせん断補強鉄筋は、これまでの実験より下層に配置した方が有効に作用することが明らかとなっている。そこでかぶり3cmでφ6mmの丸鋼を1本配置した。はりのスパン方向には主鉄筋としてD13mmを5本配置したコンクリートの設計基準強度は、早期強度を得るために 440 kg/cm^2 とした。

2.2 載荷装置

図-2に両振り直接せん断疲労試験装置を示す。交番せん断力を発生させるためには、初め手動ジャッキにより載荷し、せん断力(Aグループの荷重計で測定される反力と等しい)が所定の値となったところで手動ジャッキの荷重を固定する。この時、Aグループの荷重計の示す値を P_a とする。次に、手動ジャッキと反対側に油圧サーボにより荷重を載荷する。その値を P_b 、またAグループの荷重計の P_a からの増加分を ΔP_a とすると、 $P_b - \Delta P_a = 2P_a$ となった時、手動ジャッキによる載荷時のせん断力と同じ大きさで逆向きのせん断力が接合部に作用することになる。よって、油圧サーボで載荷除荷の操作を繰返すだけで交番せん断力による疲労試験を行うことができる。手動ジャッキ下のばねは、繰返し載荷によるはりの疲労と接合面におけるひびわれ進行に

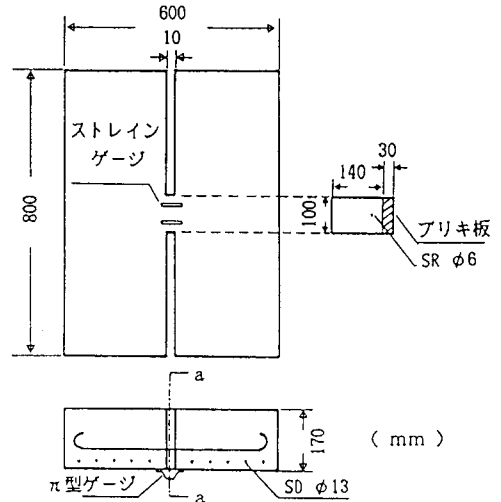


図-1 供試体断面形状及び寸法

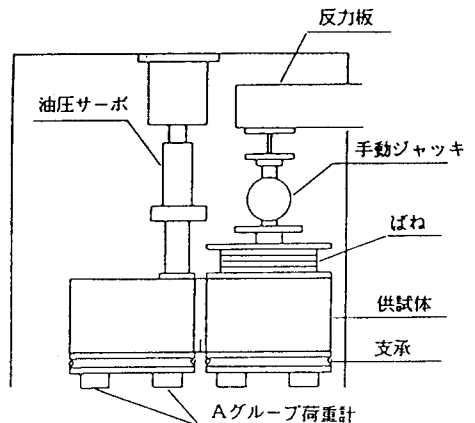


図-2 両振り直接せん断疲労試験装置

対処できるよう、ばね定数275 t o n / c mのものを使用した。

2. せん断力の振幅について

図-3に両振りと片振りのせん断試験によるせん断力とせん断力の振幅の関係をそれぞれ示す。接合部に作用するせん断力は、片振り試験では振幅と等しくなるが両振り試験では振幅の1/2となる。本試験ではせん断力の振幅(V)を、予め静的せん断試験より求めたひびわれ貫通せん断力(V_o)との比(以下、この値をせん断力振幅比と呼ぶ)で表わし、その値を25~75%の範囲で変化させて疲労試験を実施した。

3. 試験結果及び考察

実橋の床版においては、ひびわれが上面にまで達すると舗装面にもひびわれが発生し、雨水の浸透など床版に好ましくない影響を及ぼすため、本疲労試験ではひびわれ貫通時を疲労限界状態とみなすこととした。

図-4に、接合部のひびわれ図を示す。ひびわれは、いずれの場合も鉄筋位置までは一気に伸びるが、以後徐々にジグザグ状態で伸展し、ついには上面にまで達する。上面に近づくほど進行は遅くなる。

図-5は、せん断力振幅比とひびわれ貫通までの繰返し回数(回)の関係を両振りと片振りの両方について示したものである。

200万回疲労限に相当するせん断力振幅比は、両振り試験の方がやや小さ目になっているが、データ数が少なく、また載荷方法の違いによる曲げモーメントの影響等も含まれており、この結果から直ちに結論を導くことはできない。しかしながら、同一輪荷重が載荷される時、せん断力を両振りと考える場合は片振りと考える場合に比べ振幅は2倍となる。したがって、少なくともButt-joint部のせん断疲労強度は両振り試験で論じなければならないことは確かであろう。

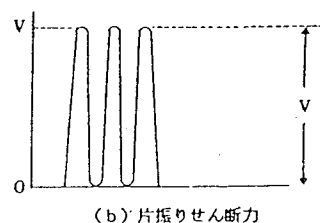
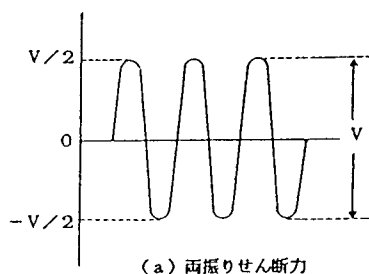


図-3 せん断力とせん断力振幅の関係

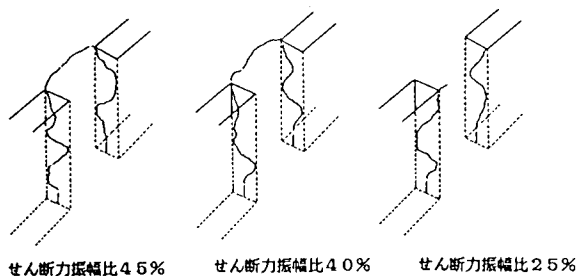


図-4 ひびわれ図

謝辞

本研究に御協力頂いた九州工業大学 昭和60年度学部卒業・武智邦夫氏(現北九州市役所)、並びに原田 徹氏(現ショーボンド建設KK)に深謝の意を表する。

参考文献

九州工業大学研究報告(工学) No. 51 1985
年 9月 pp. 19~23

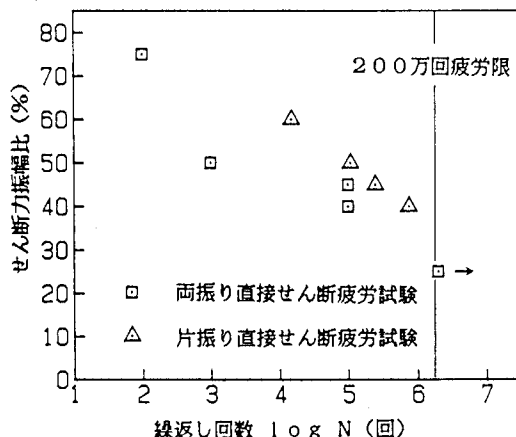


図-5 せん断力振幅比と繰返し回数の関係