

I-151

メカニカル継手を有するプレキャスト床版の走行疲労試験

大阪大学工学部 正会員○松井繁之 大阪大学大学院 金 閏七
 石川島播磨重工業(株) 正会員 石井孝夫 石川島建材工業(株) 笹山 仁
 石川島建材工業(株) 太田勝也

1. まえがき 最近、RC床版の劣化損傷の経験と現場技術者の不足からプレキャスト床版を道路橋床版に採用する機会が多くなっている。これまで実績の多いものは、主鉄筋方向にプレストレスしたプレキャストPC床版を架設し、橋軸方向にポストテンションによりプレストレスを与えるものである。この床版では確実な耐久性は確保されるが、①床版架設、②間詰めコンクリートの打設、③橋軸方向プレストレスの導入、④床版と桁との結合のためのジベル孔へのコンクリート打設、⑤端部床版の現場施工という工数が必要で、施工期間が長くなる。この施工上の欠点を補うために、橋軸方向の床版相互の連結を簡略化し、上記①の後、②④を同時に行い、③⑤を省略する工法の開発も望まれている。その一つとして、先端に爪のあるU型アンカーを床版端部に埋め込んでおき、床版設置後、このU部分に繋ぎのIバーを落とし込み、その後、目地部に高強度モルタルを充填するメカニカル継手を開発した。そして、この継手の機能、疲労破壊性状、この継手を含む床版の静的強度、疲労耐久性を調査するため、一連の実験的研究を行ってきた^{1,2)}。ここでは輪荷重走行試験機による疲労実験の結果について報告する。

2. U I 継手を有する床版供試体と実験方法

図-1に供試体を示す。寸法は床版厚18cm、主鉄筋方向長さ2.5m、床版支間2.2m、橋軸方向長さ3.0mとした。橋軸方向の中心に幅20mmの継手位置を設けた。U I 継手の間隔を28cmとし、全幅で10カ所設けた。この供試体を2体実験した。輪荷重走行位置は床版支間中央で継手位置を中心に±1mの範囲を往復走行させた。各供試体の載荷荷重と走行回数は表-1のとおりであった。コンクリートは $\sigma_{ck}=552\text{kgf/cm}^2$ 、モルタルは $\sigma_{ck}=1000\text{kgf/cm}^2$ であった。

3. 実験結果と考察

(1) ひびわれ 床版下面で観察したひびわれ状況を図-2に示す。2体とも10tの載荷で目地部にひびわれが観測された。13tでは橋軸直角方向で約60cm間隔にひびわれが発生した。16tに上げるとひびわれ間隔は約20cm間隔に細かく発生した。19tでは若干増加した。橋軸方法については、実験終了までひびわれは全く発生せず、橋軸直角方向のプレストレスが有効に効いていた。上面では目地部で13t時に微細なひびわれが観察されたが、その他の領域では発生しなかった。

1体目で約50万往復後に水張り状態で実験し、目地部のひびわれが貫通しているか否かについて確認するとともに、破損の進行状態を観察することにした。無載荷状態で水を張った時点では床版下面への浸出は見られなかったが、走行載荷を開始するとすぐ

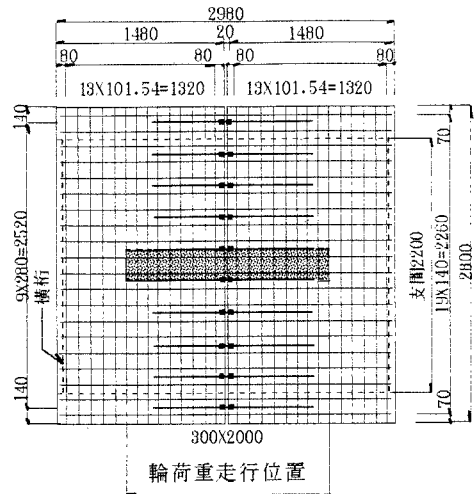


図-1 供試体と載荷位置

表-1 載荷荷重と回数

供試体	載荷荷重	走行回数
FS-1	13t	4万往復
	16t	4万往復
	19t	40万往復
	16t(水)	10万往復
FS-2	10t	500往復
	13t	500往復
	16t	50万往復
	16t(水)	漏水確認

に水が下面に浸出し、ひびわれが全厚を貫通していることが判明した。この目地部の貫通ひびわれは、モルタル強度が高強度すぎたため、大きな乾燥収縮を招いたためと考えられる。その後の水の浸出が激しくなった。しかし、7～8万往復までは目地部モルタルの劣化はあまり無かった。8万往復後から初期のひびわれ位置で角落ちが目立ち始めた。

(2) たわみ 図-3に床版中央点のたわみ変化状態を示した。この図に荷重19tによる理論たわみ（主鉄筋断面はコンクリート全断面有効で、配力鉄筋断面はコンクリート全断面有効と引張側コンクリート無視の2種（ W_0 と W_c ）ただし、継手部も床版部と同様と仮定）を併記した。活荷重たわみ（ W ）について、2種の理論たわみとの相関を見ると、19t载荷終了時でも劣化度は $D\delta = (W - W_0) / (W_c - W_0) = 0.9$ 程度である。目地部モルタルに貫通ひびわれが発生していてもこの劣化度に止まっているのはU I継手の金具の継手効率が十分あるためと考えられる。

(3) ひずみ 図-4に継手のIバーウェブの高さ方向上下1/4点での水平方向ひずみの変化状態を示した。上側が圧縮で約 100μ 、下側が引張で約 120μ の最終ひずみ測定された。継手には過大な力が作用していないようである。

(4) 疲労破壊 実験終了後、継手部のU金具、Iバーに疲労破壊の有無を調べるため床版を解体したが、梁供試体で見られた疲労亀裂、破壊は全く観察されなかった。これは(3)でも明かなように19tという大きな荷重下であったが、床版内でのこれら金具の発生応力は非常に小さいためである。実橋ではさらに小さな応力になると推定され、U I継手の疲労は心配ないものと思われる。

4. 結 論

プレキャスト床版施工の簡素化のためにメカニカル継手を開発し、その継手機能と疲労耐久性を確認するため輪荷重走行試験機による疲労実験を実施し、力学的には十分使用性が高いことを確認できた。ただし、目地部の間詰モルタルに乾燥収縮による貫通ひびわれが発生した。床版には水による疲労劣化の促進が危惧されるのでこの貫通ひびわれを無くす検討を続ける必要がある。

参考文献

- 1) 冨澤他：メカニカル継手を有するプレキャスト床版の静的強度特性、本論文概要集。
- 2) 石井他：メカニカル継手を有するプレキャスト床版の動的強度特性、本論文概要集。

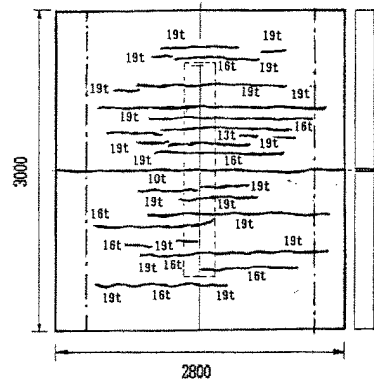


図-2 床版下面のひびわれ(FS-1)

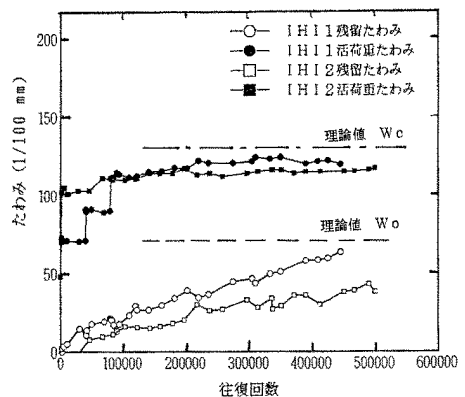


図-3 床版中央のたわみ変化

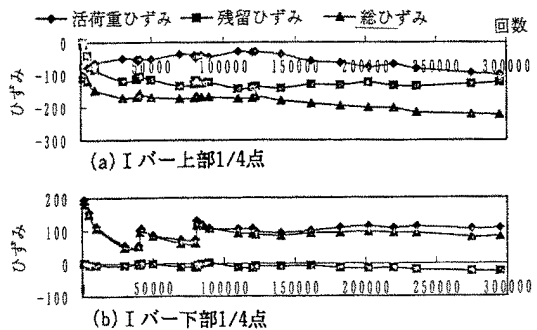


図-4 Iバーのひずみ変化状況