

大阪市立大学 正員 園田恵一郎
 大阪市立大学 正員 塚川都志雄

1. まえがき

私達の研究グループは、数年来、鋼鉄桁橋のR.C.床版の現場調査ならびに実橋損傷床版および模型床版の疲労実験を重ねてきた。その結果、道路橋R.C.床版の主たる損傷または破壊は、輪荷重の移動・反復による広義の疲労現象であるとの結論を得た。さらにこの結論を普遍化するためには、輪荷重の繰返しの下でのR.C.床版の挙動（ひびわれ、剛性低下、強度低下、破壊機構、疲労寿命など）をより詳細に調査し、この種の床版の損傷および破壊基準（使用および終局限界状態）を明確化する必要を感じてきた。このような背景の下で、本研究は輪荷重反復装置の製作およびそれによる若干の実験を試みたものである。

2. 輪荷重反復装置

実橋梁床版の約1/3の縮尺の模型の試験を目的として、最大荷重7ton、最大変位5cm、移動速度10"/min、供試体の最大寸法；長さ3.5m、幅1.2mを仕様にして設計・製作を行った。装置の全景を図1と写真1に示す。載荷には油圧ジャッキを用いたが、定荷重を移動させるために、図2に示すようなパスカルの原理を利用したカウンターウェイト法を考案した。車輪は鋼製で車輪と床版の間の接触面の大きさを調整するために、硬質ゴムマットを介して、荷重を床版に伝達させた（写真2）。車輪の走行はウインチによるけん引力で行い、正逆回転の2台のモーターと変速機によりウインチの歯車を回転させ、所定の向隔の往復のリミットスイッチからの電気信号による電磁クラッチの開閉によって行った。製作後、荷重の変動率を調べると、極く低い荷重（1ton以下）の場合を除けば、動荷重のピーク値は静荷重の10%以内に収まっていた（図3参照）。

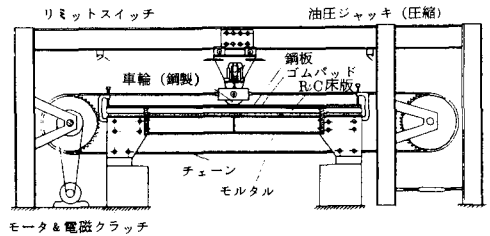


図1 輪荷重繰返装置

3. 実験結果

試験体の寸法は90cm（長さ）×310cm（幅）×6cm（版厚）で、φ6の異形鉄筋を用いたもの（供試体D-1、D-2）とφ6の丸鋼を用いたもの（供試体R-1）、いずれも鉄筋比1.32%の等方配筋の合計3体である。最初に、D-1に対して中央とそれより90cm離れた3点について車輪による静的破壊実験を行った結果、崩壊荷重の平均値5.4tonを得た。次に、図4の載荷プログラムにより移動・繰返試験を行った結果、D-2で3.8ton、R-1で3.1tonで破壊した。ひびわれ図と破壊状況を図6、7にまたひずみおよびたわみの変化図を図8、9に示すが、最終的には曲げによる上面コンクリート圧壊の直後にパンチングが発生した。

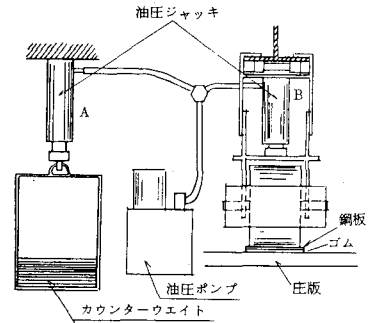


図2 定荷重装置

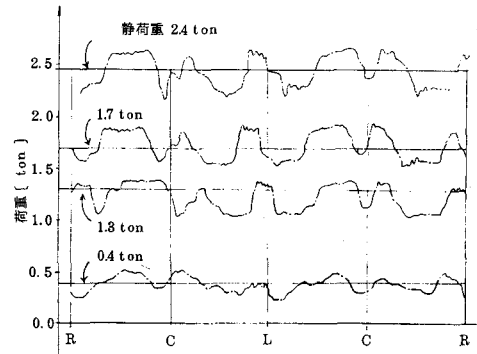


図3 走行中の荷重の変動（R.C.Lは図5の車輪位置）

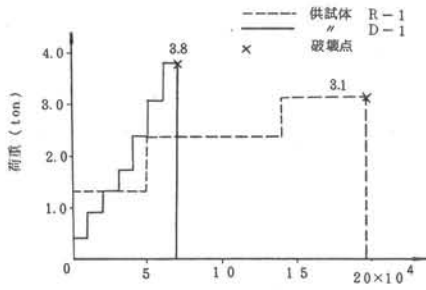


図4 載荷プログラム

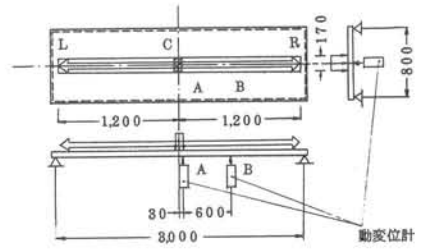


図5 車輪の走行位置

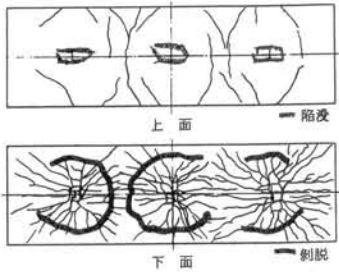


図6 静的載荷におけるひびわれ図破壊モード (供試体D-1)

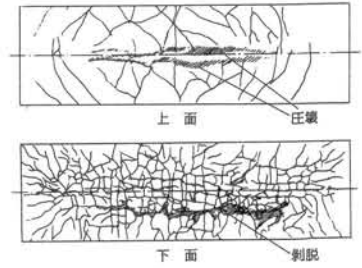


図7 移動繰返載荷におけるひびわれ図と破壊モード (供試体D-2)

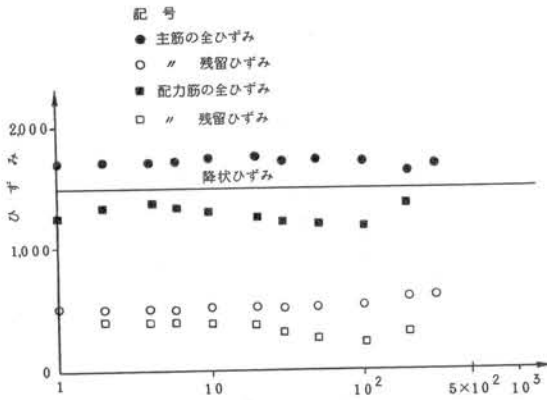


図8 最大荷重の走行回数と中央点鉄筋の最大ひずみの関係 (供試体D-2)

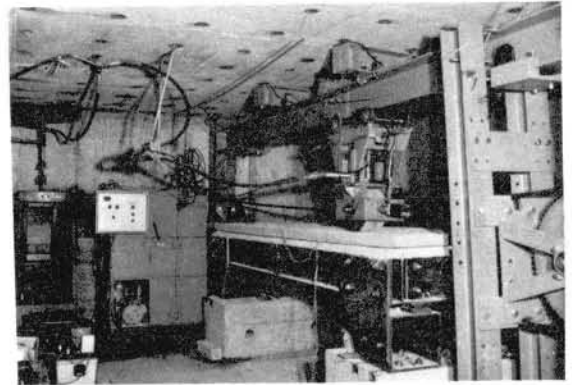


写真1 装置の全景

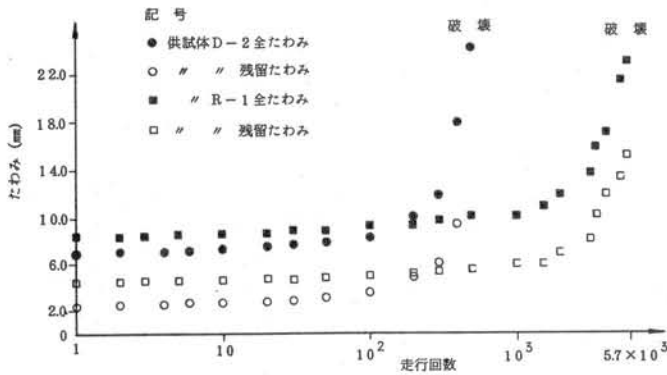


図9 最大荷重の走行回数と中央点最大たわみの関係

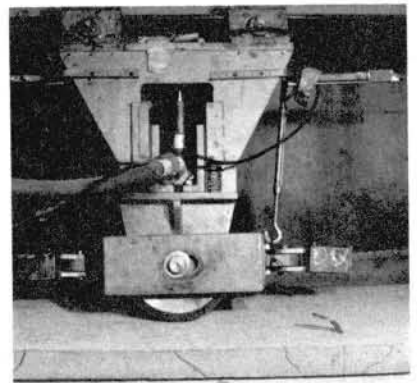


写真2 車輪