

日本道路公団 正会員 藤田 信一
角 昌隆

1 まえがき

鉄筋コンクリート床版のひびわれ発生性状、たわみ、ひずみ等の力学的特性を知ることは道路橋鉄筋コンクリート床版の維持管理上重要である。本論はコンクリート強度（初期強度）が床版のひびわれ性状等と与える影響について試験した結果について述べるものである。

2 試験方法

道路橋示方書（道路協会，昭和48年）に基づきRC床版2体を作製した。1体（床版A）は普通コンクリートを用い、他の1体（床版B）は低強度コンクリートを用いた。コンクリートの配合および強度を表1に示した。床版AとBのコンクリート4週強度はかなり異なっていたが床版Bは床版Aの試験後約1年経って載荷を行なったため強度比が多少小さくなった。床版の諸元は図1に示した。支持は長辺方向2辺の単純支持とし四隅で浮上り防止のため万力で締付けた。載荷は50×200cmの板を用いて図示の17ヶ所で行った。載荷試験の流れは表2に示した。最初、I-1～I-4で点9で定点繰返し載荷、次（II-1～II-3）は13.5ton（主筋ひずみ≒ 200×10^{-6} となる荷重）で移動繰返し載荷を行い、その後（II-1～II-5）19ton（主筋ひずみ≒ 400×10^{-6} 〔実橋観測最大ひずみ〕となる荷重）で移動繰返し載荷を行った。なお判定は全て点9に着目して行った。

3 試験結果

両床版の載荷履歴は表2に示したように若干異なっているが本論を無視し表中の各試験番号で比較することとした。

(1) ひびわれ

図2にひびわれのスケッチを示した。床版Bには載荷試験前にすでにひびわれが生じていた。ひびわれ位置はほぼ鉄筋位置と一致しており主筋、配筋方向ともに同程度の量であった。鉄筋拘束により生じた乾燥収縮ひびわれと考えられる。床版A（打設約3ヵ月後載荷開始）では載荷前のひびわれは見られなかった。疲労試験により下面のひびわれは床版A、Bともに多くなったが床版Aは主筋方向ひびわれが少なくその分たわみで少なかった。床版Bには試験番号II-3とII-4の間で上面にひびわれが生じた（図1）が床版Aとは最後まで生じなかった。上面ひびわれの方向は主筋方向ではじめは載荷点8付近より入り載荷点9まで延びた。その後載荷点5,7,13の付近にも発生したが、上面ひびわれの発生位置は上側主鉄筋のほぼ直上であった。上面ひびわれ発生によりひびわれが普通したと考え

図1 載荷位置および配筋図

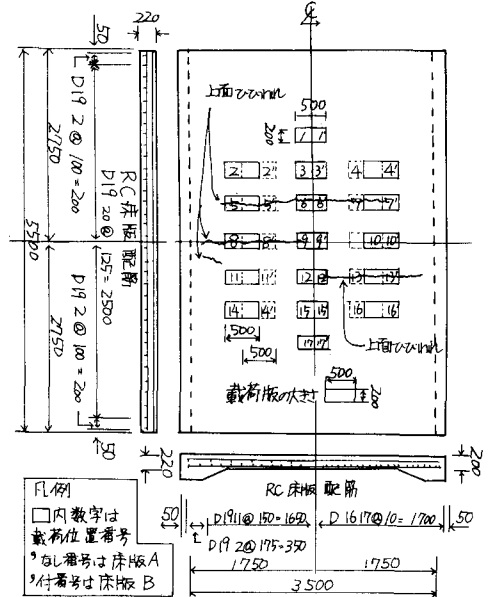


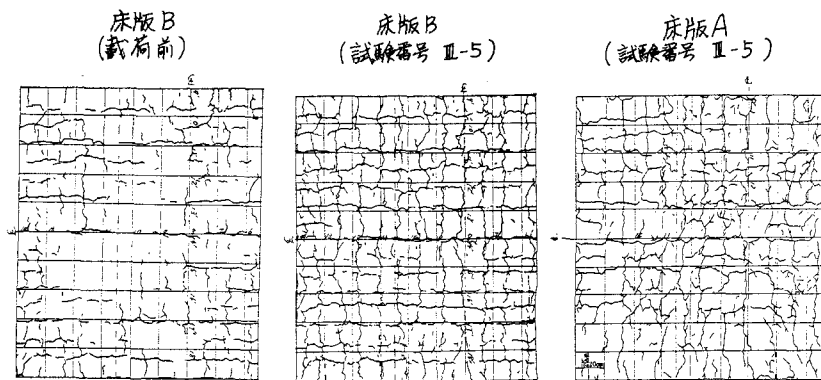
表-2 試験の流れ

試験番号	前試験番号後の載荷内容
流	床版 A 床版 B
I-1	7ton, 2万回, 点9 5ton, 24回, 点8~10
I-2	8ton, 2万回, 点9 8ton, 24回, 点9
I-3	9.6ton, 1回, 点9 9.6ton, 1回, 点9
I-4	9.6ton, 2万回, 点9 9.6ton, 24回, 点9
II-1	13.5ton, 1回, 点9 13.5ton, 1回, 点9
II-2	13.5ton, 25万回, 点9 13.5ton, 25万回, 点9
II-3	13.5ton, 各25万回点5~13 (断) 13.5ton, 各25万回, 点9
III-1	19ton, 1回, 点9 19ton, 1回, 点9
III-2	19ton, 各4万回, 点2~16 19ton, 各4万回, 点1~17
III-3	19ton, 各6万回, 点2~16 19ton, 各6万回, 点1~17
III-4	19ton, 各30万回, 点1~17 19ton, 各30万回, 点1~17
III-5	19ton, 各30万回, 点1~17 19ton, 各30万回, 点1~17

表-1 コンクリートの配合および性質

供試体	スランプ cm	変量 %	水セメント 比 %	S/A %	単位量 kg/cm³	圧縮強度 kg/cm²	弾性係数 kg/cm²
床版A	9±1	4±1	57	43	271 154 0.108	269 341	28×10 ⁵
床版B			80	48	195 156 0.078	171 241	22×10 ⁵

図2 ひびわれの発生状況



左図ひびわれ
調査範囲

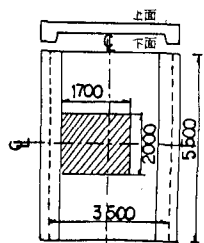


図3 ひびわれ密度の経時変化
(調査範囲は図2参照)

られるが床版Bにのみ貫通ひびわれが発生した原因としてはコンクリート強度が低かったことの他に、全断面に一樣に入る傾向のある乾燥収縮ひびわれが床版Bに多く発生しているねじりモーメントに対する抵抗力が低下していたことも関係していると考えられる。

(2) たれみ

図4に床版中央と自由縁(支間中央)で計測したたれみの経時変化を示した。弾性係数が約3%異なっている両床版のたれみは低荷重時(9.6ton以下)に寸床版自由縁で余り異なっていないが床版中央で見られるたれみ差はひびわれ発生量の差に起因するものようである。移動繰返し载荷を実施すると両床版ともたれみの増加が見られたが床版AはⅡ-2以後増加が顕著でなくなるのに対して床版Bはその傾向が見られない。またこの時点ではたれみの増加が自由縁より中央で大きく床版の有効幅が低下していく傾向が見られる。床版Bではひびわれ発生が顕著で貫通ひびわれも発生し床版のねじりせん断剛度が低下してきた結果だと考えられる。

(3) ひずみ

図5に床版中央の主筋、配力筋ひずみの経時変化を示した。繰返し载荷を受けた時の性状はたれみの場合と同様である。即ち初期は両床版とも同程度の値であるがⅡ-2以後では床版Bの増加が著しい。特に配力筋ひずみの伸びは顕著で曲げ有効幅の減少の影響を受けていると考えられる。

4. まとめ

低強度のコンクリートを用いた床版Bでは亀甲状の乾燥収縮ひびわれが生じ移動繰返し载荷中に貫通ひびわれが生じた。このひびわれの傾向はひずみ、たれみの変化として表れた。即ちコンクリート強度が低いと床版に寸乾燥収縮ひびわれが発生しやすく、その結果貫通ひびわれも発生しやすくなり、移動繰返し载荷を受けた場合疲労損傷を受けやすくなるものと考えられる。

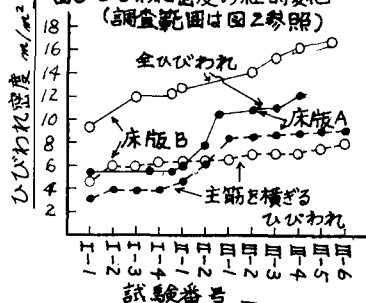


図4 たれみの経時変化

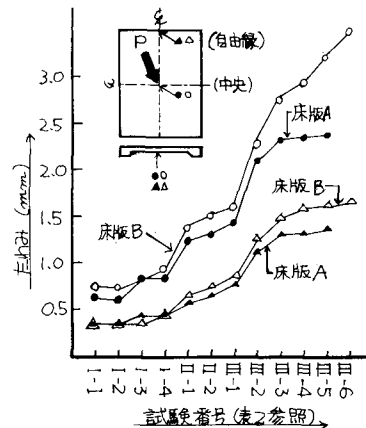


図5 ひずみの経時変化