

日本道路公団 正会員 藤田 信一
正会員 赤井 公昭

1. まえがき

日本道路公団試験所は 鋼格子床版の設計のための資料を得るため移動繰返載荷試験を行なった。ここに概要を報告する。

2. 試験方法

用いた供試体はRC床版1体、鋼格子床版1体である。その諸元は図-1に示した。支持状態は単純支持とし、載荷点は50×20cmの大きさで図-1に示す17ヶ所とした。なお鋼格子床版の設計は鋼道路設計便覧の手法によりIビーム下縁ひずみがRC床版の主筋ひずみと同じになるようにした。使用したコンクリートは同一であり試験時の強度、弾性係数も同じであった。載荷のフローは表-1に示した。第I部は中央点での定点繰返載荷、第II部は13.5tonでの移動繰返載荷、第III部は19tonでの移動繰返載荷を行なった。なお測定は全て載荷点9で行った。

3. 試験結果

鋼格子床版とRC床版は載荷履歴が若干異なっているが小異を無視し、表-1に示す試験番号で比較することとした。

(1) ひずみ (図-2)

荷重の小さい間は鋼格子床版のひずみが大きく定点繰返載荷による影響も小さい。19ton、載荷時のひずみ値は両床版ともに大差なく、移動載荷とともに増加する傾向が見られた。

(2) たわみ (図-2)

鋼格子床版、RC床版ともに同じ挙動を示した。鋼格子床版のためみはRC床版の値より常に大きかったが両床版ともにためみの値は荷重の大きさが大きくなった時のみ増加し、繰返し載荷による影響は小さかった。

○ためみ比の分布形状 (図-3)

床版中央のためみを1とした時の各点のためみとためみ比として橋軸方向のためみ分布形状と見た。処女載荷時では両床版ともに等方性版理論の値に近くなっている。荷重8tonで2万回載荷後は、鋼格子床版は自由端のためみ比が小さくなり、主筋方向の剛度が大きい異方性版の挙動になっており、RC床版では逆に両端のためみ比が大きくなり配力筋方向の剛度が大きい異方性版の挙動になっている。19tonによる移動繰返し載荷後の分布形状は前記の変化を更に強めた結果になっている。しかしその変化の程度は小さい。

図-1 載荷位置および配筋図

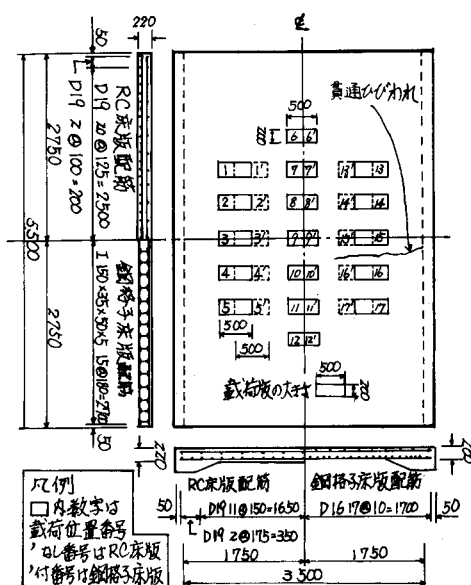
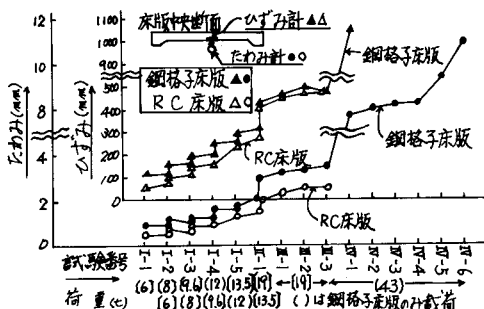


表-1 試験のフロー

試験番号	前試験番号後の載荷内容	
	鋼格子床版	RC床版
I-1	載荷開始	載荷開始
I-2	6t 2万回点9	7t 2万回点9
I-3	8t 2万回点9	同左
I-4	9t 2万回点9	同左
I-5	12t 2万回点9	10t 2万回点9
II-1	13.5t 各2万回点1~17	13.5t 各25万回点4~12
III-1	19t 各4万回点1~17	19t 各4万回点1~15
III-2	19t 各30万回中央17点 19t 各4万回両サイドレン の10点	19t 各30万回点1~17
III-3	19t 各2万回点1~17	19t 各60万回点5,7,8,9,11

図-2 たわみとひずみの経時変化



(3) ひびわれの開き (図5)

鋼格子床版のひびわれの開きはIビームとコンクリートとの間の肌割れによる主筋方向ひびわれの開きと差動トランスにより計測した。RC床版のひびわれの開きは、配筋筋方向、主筋方向ともコンタクトゲージにより計測した。19ton載荷時にはひびわれの開きは両床版ともに大差のない値になっているが、荷重の小さい範囲では鋼格子床版のひびわれ幅が大きい傾向が見られた。

(4) ひびわれのずれ (図5)

鋼格子床版のひびわれのずれはIビームとコンクリートの相対ずれを計測した。RC床版のひびわれのずれは試験中を通じて増加は余り見られないのに対して鋼格子床版のひびわれのずれは荷重が小さい時(6~12ton)の繰返し載荷による増大が見られ、特に19ton移動繰返し時はその増大が顕著である。鋼格子床版のひびわれのずれはRC床版にくらべて非常に大きな値になっている。

(5) 貫通ひびわれ (図1)

鋼格子床版には貫通ひびわれが生じた。試験番号Ⅱ-2とⅢ-3の間で載荷点6に載荷中図1に示す位置に貫通ひびわれが生じた。この位置はひびわれのずれの最大値が観測されたIビームの直上であった。ひびわれ発生位置が曲げモーメントが程んど生じない支持点上でありねじりモーメントが大きくなる位置であること、ずれの増加が顕著であったことからこのひびわれはねじりモーメントによるものと考えられる。載荷位置を移動するとこのひびわれは他の位置にも生じ発達が見られた。

4. まとめ

(1) 高荷重(19tonその時の主筋ひずみ 400×10^{-6})では両床版ともほぼ等しい応力になっており現在の計算法の妥当性が確かめられた。しかし低荷重時は鋼格子床版のひずみ、ひびわれの開きともに大きく、ずれは常に鋼格子床版の方が大きい。鋼格子床版は比較的軽荷重からコンクリートとIビームの共同作用が失われコンクリートの有効度が低くなっていると考えられる。(2) 鋼格子床版には移動繰返し載荷中ねじりモーメントによると思われる貫通ひびわれが生じた。ひびわれのずれはねじり剛性を表わしているが、鋼格子床版のひびわれのずれが大きいことはIビームに平行な面でのねじり抵抗性が小さかったことが原因していると思われる。(3) 両床版とも低荷重状態では等方性版の挙動であったが荷重の増加とともに鋼格子床版は主筋方向の剛度が高い異方性版、RC床版は配筋筋方向の剛度が高い異方性版の挙動になった。鋼格子床版はIビームとコンクリートの付着が小さいため配筋筋方向の曲げ、Iビームウェブ面に平行なねじりに対する抵抗が小さく、相対的に主筋方向の剛度が大きくなったものであり、RC床版は主筋に直交なひびわれが発達して主筋方向の曲げ剛度が小さくなるのに加えて主筋方向に平行な面でのねじり剛性が骨材のかみ合せ等の影響もあり高いためと考えられる。

図-3 たわみ比分布図

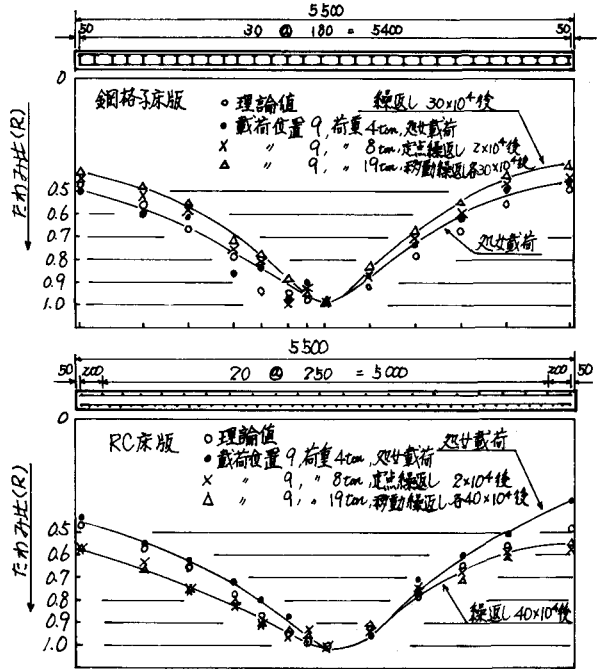


図-4 ひびわれのひらきとずれの経時変化

