

長岡工業高等専門学校 正員 北村 道樹
 ○北陸地方建設局 正員 久保 光晶
 (株)植木組 正員 片山 千丈

1. 目的

最近、道路橋RC床版のひび割れ損傷、はく離、抜け落ちなどの破損が保守上の重要な問題となっている。その要因として過大な自動車輪荷重とその頻度の増大が上げられる。しかし、その破壊機構については、数多くの研究にもかかわらず未解決な問題が多く、その効果的な方法がほとんどないのが現状である。本研究は、縮小した模型RC床版にスターラップを配置したものとしないものを作製して疲労実験を行い、スターラップの効果について検討した。

2. 実験方法

模型床版の形状、寸法、載荷位置を図-1に示す。鉄筋はSS41の $\phi 5$ を使用し、配筋およびスターラップの位置については図-2および図-3に示す。疲労実験は一点固定繰返し載荷と三点移動繰返し載荷を行い、一点固定繰返し載荷は床版中央、三点移動繰返し載荷は図-1に示す載荷位置の左端から順次右へ移動させ、右端載荷後ふたたび左端に載荷し、以上の過程を破壊に至るまで行う。なお三点移動繰返し載荷の場合、一点につき300回載荷する。載荷荷重は表-1に示す。またダイヤルゲージを床版中央に設置し、繰返し回数に関するたわみの変化について観察した。以上の実験方法で、スターラップを使用しない普通床版とスターラップ使用床版について行った。

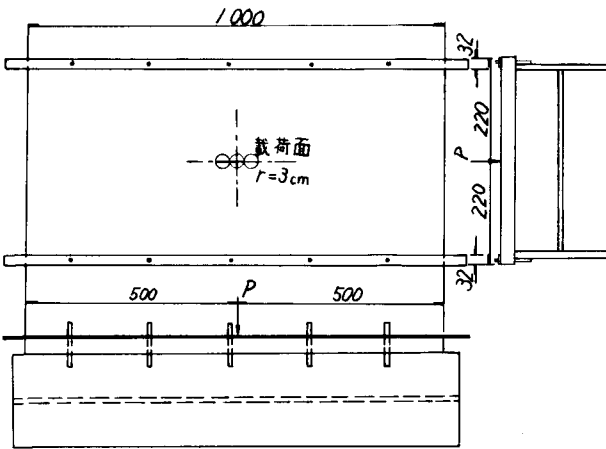


図-1 一般寸法図

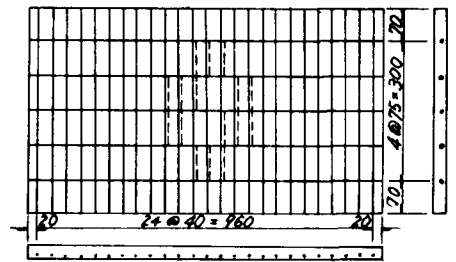


図-2 一点固定繰返し載荷の配筋図
 (---はスターラップ)

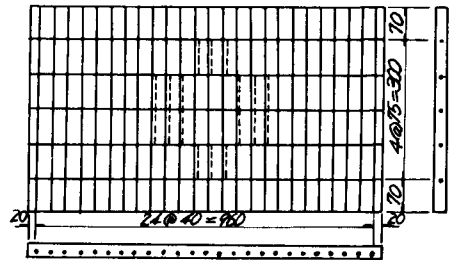


図-3 三点移動繰返し載荷の配筋図
 (---はスターラップ)

3. 実験結果および考察

1) 破壊回数と $\log N$ 回帰直線

表-1で上限荷重比とは、静的耐荷力に対する上限荷重の比である。静的耐荷力はスターラップの有無にかかわらず、

2 500 kgf であった。そこで繰返し回数と上限荷重比の関係性を $S_0 - \log N$ 回帰直線で求めた。

$$\log N = B + C \cdot S_0$$

ここに、

N : 疲労破壊までの破壊回数

S_0 : 静的耐荷力に対する荷重比

B, C は S_0 と N の結果を代入して最小二乗法により得られる。表-1の結果から得られる式を表-2、グラフ化した結果を図-4に示す。

方法	供試体 No.	スターラップの有無	上限荷重 (kgf)	上限荷重比	破壊回数 (回)
一点固定	No. 1	無	1 400	0.56	17 590
	No. 2		1 500	0.60	11 107
	No. 3		1 700	0.68	1 226
	No. 4	有	1 400	0.56	32 169
	No. 5		1 600	0.64	5 074
三点移動	No. 6	無	1 500	0.60	512
	No. 7	有	1 400	0.56	5 100
	No. 8		1 500	0.60	1 800

関係式の分類	$S_0 - \log N$ の関係式
一点載荷 (スターラップ無)	$S_0 = 0.99 - 0.044 \cdot \log N$
一点載荷 (スターラップ有)	$S_0 = 1.01 - 0.043 \cdot \log N$
三点載荷 (スターラップ有)	$S_0 = 0.89 - 0.038 \cdot \log N$

表-2 $S_0 - \log N$ 関係式

図-4から一点固定繰返し載荷の場合、スターラップ使用床版のほうが普通床版の場合より直線が上方にあり、同一の荷重比で双方に載荷した場合、破壊に至るまでの回数がスターラップ使用床版のほうが多いことを表わしている。また、三点移動繰返し実験のスターラップ使用床版は直線が下にあることから移動繰返し載荷させると疲労強度が低下していることがわかる。この理由として、荷重を移動させることによってせん断の交番応力が働き、極端に疲労が進むと考えられる。

2) たわみと繰返し回数の関係

図-5から、初期段階においてはほぼ一定の勾配でたわみが増加し、ある地点で急激な増加を示し、破壊に達している。この関係はスターラップの有無に関係なくいえる。

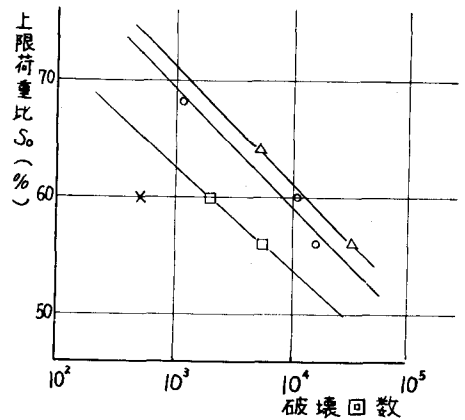
4. まとめ

- 1) スターラップを使用することによって疲労強度は増加する。
- 2) 移動繰返し載荷させた床版は一点繰返し載荷床版と比べ疲労強度は低下している。
- 3) スターラップを使用すると水平面と押抜きせん断面のなす角が大きくなり、押抜ける部分の体積が普通床版に比べ小さくなる。

5. 謝辞

本実験に際し、いろいろと助言して下さった日本大学教授の川口昌宏先生には、誠に世話になりました。ここに、深く感謝の意を著し、お礼申し上げます。

表-1 破壊回数



- 一点載荷 (スターラップ無)
- △ 一点載荷 (スターラップ有)
- 三点載荷 (スターラップ有)
- × 三点載荷 (スターラップ無)

図-4 破壊回数と上限荷重比の関係

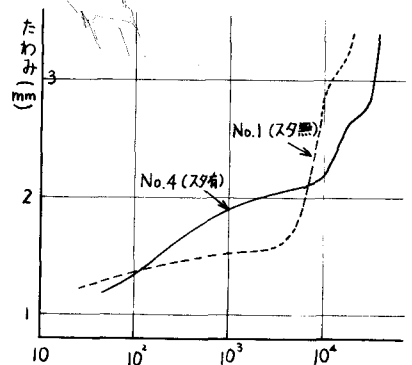


図-5 たわみ (一点載荷) 繰返し回数