

九州大学工学部 正員 水野高明

九州工業大学 渡辺 明

九州大学工学部 出光 隆

1. まえがき

軽量コンクリートの圧縮疲労強度はCragらによつて、普通コンクリートとほとんど相異ないことが明らかにされている。一方その引張、せん断、及びボンドなどの疲労に関する報告はあまり見当たらない。筆者らは数年来R・Cはりの疲労について研究して来た。本年はひきつづき人工軽量骨材(膨脹頁岩)を用いて軽量R・Cはりの疲労試験を行なった。まず普通のはりを用いてS-N曲線を求め、ついで筆者らの考案した特殊な方法で主鉄筋中にストレインゲージを貼布したR・Cはりを用いてボンド疲労試験を行なった。勿論R・Cはりの破壊はにわめ、ひびわれなどの後述には論じないので、それらも観測した。また、ボンド疲労試験では枝端部鉄筋のすべり込みも測定した。

2. 実験装置と測定法

使用はりを図-1に示す。軽量コンクリートの強度は $\sigma_{28} = 330 \sim 360 \text{ kg/cm}^2$ 、弾性係数は $E_c = 2.0 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ であった。

実験は森製作所製曲げ疲労試験機(最大荷重 10t 、繰返速度 300回/分)を用いて、

図-1に示すようにスパン 1.5m の3分点に2点載荷して行なった。中央点にわめ量はダイヤルゲージを用いて、またひびわれ中は顕微鏡を用いて測定した。ボンド疲労試験では鉄筋ヒズミをSM-60AT型インジケータ(共和電業製)を用いて測定し、材端部鉄筋すべり込みは図-2に示す方法で測定した。これらの測定はいずれも任意の回数、荷重繰返し後、静的に行なった。

3. 実験結果

i) 軽量R・CはりのS-N曲線を図-3に示す。これらの疲労限、およびその静的破壊荷重に対する比を表-1に示す。

(ϕ : 丸鋼スフばし, ϕ_F : 丸鋼スフ付き, D: 異形丸鋼, D_A : テーコン) この結果から判断すれば、軽量R・Cはりは σ_c を十分にとれば普通コンクリートを用いたR・Cはりに劣ることはないようである。

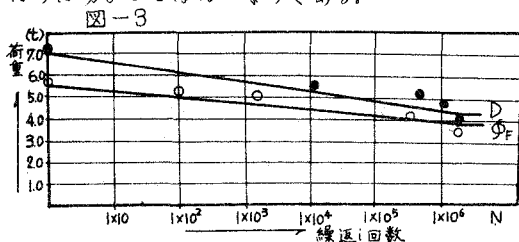


図-1

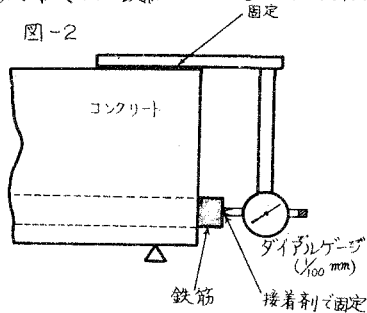
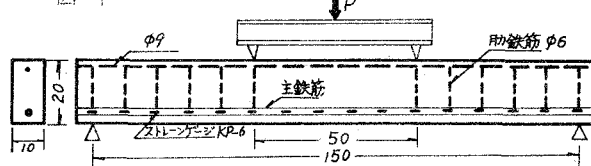


表-1

	振動限(A)	静的破壊荷重	A/B
軽量コンクリート ϕ_F	N=200万	N=0	
〃 D	3.64 t	5.5 t	66 %
〃 ϕ_F	4.10 t	6.85 t	60 %
普通コンクリート ϕ_F	4.20 t	7.0 t	60 %
〃 ϕ_F	2.59 t	4.0 t	65 %
〃 D	3.15 t	5.2 t	61 %
〃 D	3.85 t	6.5 t	59 %
〃 D_A	4.20 t	7.0 t	60 %

ii) 図-4, 図-5 に中央点にわみ, およびひびわれ中の繰返し荷重による変化を示した。 (δ, C) は繰返し荷重載荷前のにわみ量, ひびわれ中。 δ, C は任意回数荷重繰返し後のにわみ量, ひびわれ中。) これらの結果から, 軽量RCはりの繰返し荷重による疲労の進行状況は, 普通RCはりと同程度であるといえよう。

iii) 図-6 に示すように鉄筋応力 (σ_s) は繰返し荷重により増大する。これに対応するボンド応力 (σ_b) 分布曲線は丸鋼の場合, $N=0$ の時と様相が異なり枝端に集中する。

iv) 丸鋼はりの枝端部鉄筋すべり込み量は図-7に示すような曲線を描く。④は破壊時は鉄筋がすべり込んでしまった枝端について, ③は鉄筋がすべり込んでしまわない側の枝端についての測定結果である。即ち, 鉄筋のすべり込みは繰返し荷重によって徐々に進行していくことを示している。

v) ボンド応力は鉄筋がすべり込みはがり増加し, すべり込み量が $0.1 \sim 0.5$ の間で, ほゞ一定値となる。(図-8参照)

本実験に際し協力された浜田捷一君(大阪府), 伊藤東洋雄君(奥村組 KK)に謝意を表します。

参考文献

1) 水野高明, 徳光善治, 渡辺明, 出光隆: 静的, 動的荷重を受ける鉄筋コンクリートはりのボンド分布に関する研究 第20回球学会秋季学術講演会概要 昭和40年

図-8

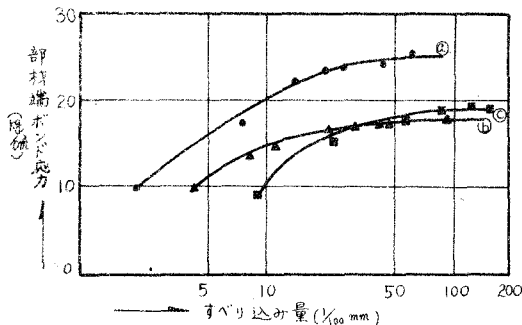


図-4

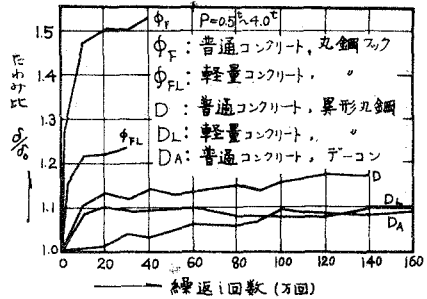


図-5

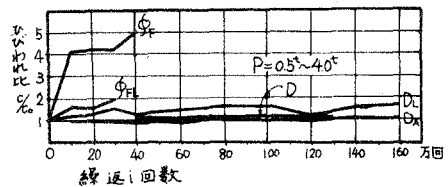


図-6

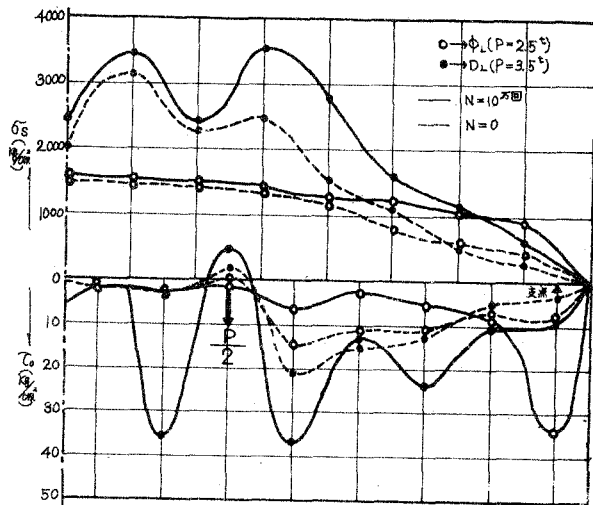


図-7

