室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

RC梁の水中せん断疲労特性に及ぼすせん断補強筋比の影響について

メタデータ	言語: jpn 出版者: 土木学会 公開日: 2013-08-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川原, 健吾, 菅田, 紀之, 尾崎, 訒 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/2306

室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

RC梁の水中せん断疲労特性に及ぼすせん断補強筋比の影響について

著者	川原　健吾，菅田　紀之，尾崎　?
雑誌名	土木学会年次学術講演会講演概要集
巻	53
ページ	962-963
発行年	1998-09
URL	http://hdl.handle.net/10258/2306

V -481

RC 梁の水中せん断疲労特性に及ぼすせん断補強筋比の影響について

室蘭工業大学　学生会員　川原　健吾
室蘭工業大学　正 会 員　菅田　紀之
室蘭工業大学　フェロー　尾崎　　訒

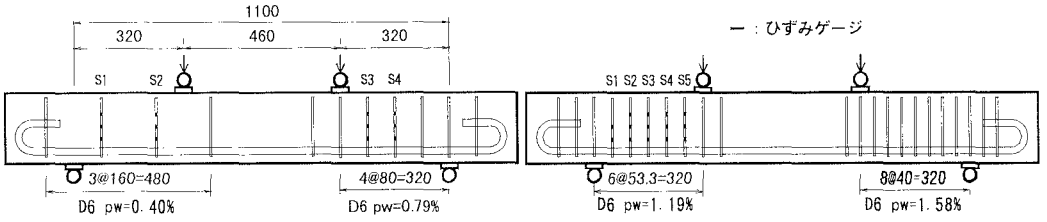
1. はじめに

本研究では、水中における鉄筋コンクリート梁のせん断疲労特性に及ぼすせん断補強筋比の影響に着目し、文献 1）と異なるせん断補強筋比を持つ２種類の鉄筋コンクリート梁の水中疲労試験を行い、せん断疲労耐力、コンクリートの分担せん断力について比較検討を行った。

2. 試験概要

2.1　供試体

実験に用いた鉄筋コンクリート梁の形状寸法および配筋を図－1 に示す。破壊側スパンを一定にするため、左右のスパンでせん断補強筋比を変えている。供試体の断面は 10×20cm、長さは 150cm である。主鉄筋には SD295A D19 を２本使用し、有効高さを 16.5cm としている。なお、鉄筋比は 3.47%である。また、せん断補強筋には SD295A D6 を使用した。なお、破壊側スパンのせん断補強筋比は、それぞれ 0.40%および 1.19%である。また、文献 1）の梁の断面形状は図－1 と同様であるが、せん断補強筋比は両スパンともに 0.79%である。荷重の載荷は、支間長を 110cm とし、せん断スパンを 32cm、せん断スパン比(a/d)を 1.94 として行った。スターラップには疲労試験中におけるひずみの変化を測定するため、長さ 2mm のひずみゲージを貼り付けてある。その位置も図－１に合わせて示す。



図－１　供試体およびゲージ貼り付け位置

2.2　疲労試験方法

疲労試験は電気油圧サーボ式、容量 30tf の疲労試験機を用いて水中で行った。荷重は、載荷速度が 3Hz の正弦波とし、作用最大せん断力 V_{max} は、せん断補強筋比 0.40%の梁については静的せん断耐力の計算値 V_y の 47%および 42%、37%、32%、27%、1.19%の梁では 45%および 37%とし、作用最小せん断力 V_{min} は V_y の 10%に設定した。荷重の載荷については 10 回目までを静的載荷とし、それ以後は、連続的な繰り返し載荷として供試体の破壊時まで続けた。疲労試験は材令 2 ヶ月から 3 ヶ月の梁を用いて行い、疲労試験開始時におけるコンクリートの圧縮強度は、28.2~42.2N/mm^{2}であり、その平均は 32.9N/mm^{2}であった。

3. 試験結果および考察

3.1　破壊性状

疲労試験を行った梁はすべてせん断補強筋比の小さいスパンで破壊した。その破壊性状としては、斜めひび割れ部コンクリートの剥離、せん断スパン載荷点付近の曲げ圧縮部コンクリートの圧壊が見られた。また、いくつかの梁ではスターラップの降伏がひずみの変化から確認された。また、せん断補強筋比が 1.19%の梁では、曲げ圧縮破壊したものがあったが、以下の考察ではせん断破壊したもののみを扱うこととする。

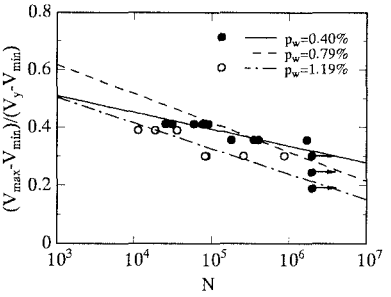
キーワード：鉄筋コンクリート梁、水中疲労、せん断疲労、せん断補強筋比、分担せん断力
〒050-8585　室蘭市水元町 27-1　室蘭工業大学建設システム工学科 TEL0143-47-3175　FAX 0143-47-3392

3.2　せん断疲労耐力

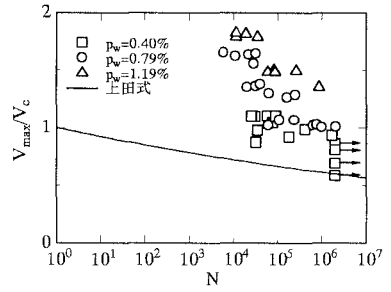
V_y を基準耐力として生存確率 50%に対するS－N 回帰直線および 200 万回疲労耐力を求めると表－1 のようになる。その回帰直線を図－2 に示す。各せん断補強筋比における傾きを比較すると、せん断補強筋比が 0.40%の梁では、0.79%の結果に対して傾きが小さくなっている。この傾向より、1.19%の傾きは 0.79%より大きくなると予想されたが、0.79%の傾きより若干小さいという結果となった。これは、1.19%の梁では、曲げ耐力がせん断耐力より小さく、曲げ圧縮部コンクリートの疲労の影響が反映されたためと考えられる。200 万回疲労耐力に関しては、せん断補強筋比 0.40%の梁では 31.9%、1.19%の梁では 21.2%となった。また、図－3 に V_c を基準耐力としたS－N 線図を示す。長寿命域ではスターラップを用いない場合の疲労耐力に近づくという報告もあるが、実験での範囲内ではそのような結果は見られなかった。しかしながら、繰り返し回数が 1000 万回を超えるような場合にはその可能性も考えられる。

表－1　S－N 回帰式および 200 万回疲労耐力

p_w(%)	S－N 回帰式	耐力(%)
0.40%	$(V_{max}-V_{min})/(V_y-V_{min})=0.683-0.058\log N$	31.9%
1.19%	$(V_{max}-V_{min})/(V_y-V_{min})=0.767-0.088\log N$	21.2%
0.79%	$(V_{max}-V_{min})/(V_y-V_{min})=0.921-0.101\log N$	28.5%



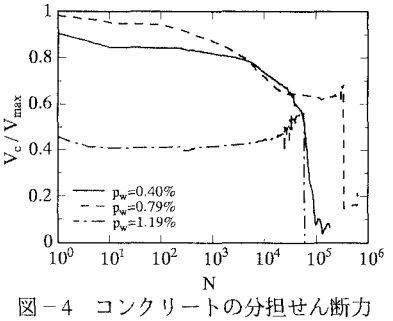
図－2　S－N線図（V_y）



図－3　S－N線図（V_c）

3.3　コンクリートの分担せん断力

最大せん断力作用時におけるコンクリートの分担せん断力の変化を図－4 に示す。せん断補強筋比が 0.40%および 0.79%の梁では、コンクリートの分担せん断力は荷重の繰り返しとともに徐々に減少し、破壊直前に急激に減少してほとんど 0 になっている。一方、せん断補強筋比が 1.19%の梁では、初載荷時よりコンクリートの分担せん断力は小さく、また、載荷点付近のひずみがあまり変化しないために、載荷回数の増加による変化はあまり見られなかった。このように、せん断補強筋比が小さい場合には、コンクリートの分担するせん断力は荷重の繰り返しとともに減少し、梁の破壊直前に急激に減少して 0 になり、スターラップのみでせん断力に抵抗する場合があることが確認された。また、せん断補強筋比が大きい場合には、荷重の繰り返しとともに減少するという傾向は見られなかった。



図－4　コンクリートの分担せん断力

4. まとめ

（1）疲労試験を行った梁の破壊性状は、斜めひび割れ部コンクリートの剥離、せん断スパンの載荷点付近の曲げ圧縮部コンクリートの圧壊である。

（2）静的せん断耐力の計算値 V_y を基準耐力とすると、せん断補強筋比 0.40%の梁の 200 万回せん断疲労耐力は、31.9%であり、1.19%の梁は、21.2%である。

（3）せん断補強筋比が小さい場合には、コンクリートの分担するせん断力は荷重の繰り返しとともに減少し、梁の破壊直前に急激に減少して 0 になる場合がある。せん断補強筋比が大きい場合には、荷重の繰り返しとともに減少するという傾向は見られない。

［参考文献］

1）菅田紀之・尾崎訒：水中における鉄筋コンクリート梁のせん断疲労特性について，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.19，No.2，pp.819～824，1997.