

交番載荷を受けるSRCはりの負担せん断力について

鹿児島大学 学生員 米 盛 司 郎
 鹿児島大学 正 員 松 本 進
 鹿児島大学 学生員 桜 木 武 志
 鹿児島大学 学生員 田 中 省 吾

1. まえがき

昭和61年度のコングリート標準示方書の改訂により、SRC構造が取り入れられることになった。この中で、SRC構造の疲労、特にせん断疲労については実験に因る事になっており、同構造を土木構造に積極的に使用するためにはこの点が大きな障害になっていると考えられる。本研究ではこの点を考慮して、ここでは先ずSRC構造の鉄骨と鉄筋コンクリート部材が受け持つせん断分担について一方向載荷の場合と交番載荷の場合について検討を行った。最終的には、本研究で得られた結果を踏まえた上でSRC構造のせん断疲労の設計に供したいと考えている。

2. 実験の概要

実験供試体は、図-1に示すように断面が 20×25 cm、長さ210 cmの矩形ばりである。この中に表-3種類の鉄骨を埋め込んだ。実験供試体は全部で6本あり、実験要因としては表-1に見られるように鉄骨の比率を3種類に変え、また載荷の種類を2種類とした。載荷方法は通常の2等分点載荷であり、全ての供試体においてせん断スパン比(a/d)を2.5とした。交番載荷の方法は荷重の大きさを漸増させながら、7回目て破壊に至らしめた。一方向載荷では、片側繰返しを行いながら荷重を漸増させて破壊した。計測に関しては、鉄骨、鉄筋およびコンクリートの歪と中央スパンのたわみを計測した。表-2には使用した鋼材および鉄筋の機械的性質を示す。また、各供試体におけるコンクリートの圧縮強度および弾性係数の値を表-3に示す。

3. 解析方法について

SRC構造の断面力の算定に当たっては、図-2に示すように基本的には累加強度方式を用いて行った。先ず、鉄骨上面および下面の実測歪から鉄骨自身の軸力、曲げモーメントおよび曲率を求める。次に、鉄筋コンクリート(RC)の曲率を鉄骨の曲率と同じものとしてSRC部材全体の軸力の釣合が成立するようにRC部材の中立軸を求めこれより、RC部材の軸力、曲げモーメントおよび曲率を求めた。この様にして得られた数値を使って分担割合を求めた。

表-1 実験要因

供試体 No	鉄骨	鉄筋		スターラップ	鉄 加 方 法
		圧縮	引張		
1	H-100×100×6×8	D19×4	D19×4	φ6 20 @	交番
2	H-125×125×6.5×9	D19×4	D19×4	φ6 20 @	交番
3	H-125×60×6×8	D19×4	D19×4	φ6 20 @	交番
4	H-125×125×6.9×9	D19×4	D19×4	φ6 20 @	一方向
5	H-100×100×6×8	D19×4	D19×4	無	交番
6	H-100×100×6×8	D16×4	D16×4	φ6 20 @	交番

表-2 鋼材の機械的性質

種 類	降伏点応力度 (kg/cm ²)	引張強度 (kg/cm ²)
φ 6	3114	3530
D16	3431	3540
D19	3514	3690
H型钢	3360	

表-3 コンクリートの圧縮強度
および弾性係数

供試体 No.	コンクリートの 圧縮強度(kg/cm ²)	弾性係数 (kg/cm ²)
1	378	2.41×10^5
2	370	2.45×10^5
3	365	2.45×10^5
4	378	2.70×10^5
5	370	2.57×10^5
6	385	2.87×10^5

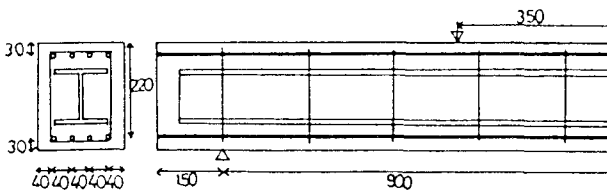


図-1 SRC部材の断面寸法

4. 実験結果

1) ひびわれ性状について

図-3及び図-4は、一方向載荷における供試体(No.4)と交番載荷における供試体(No.2)のひびわれ図を示したものである。どちらの供試体においても、曲げひびわれの発生の方はRC部材における曲げひびわれと同様の性状を示した。また、交番載荷においては、斜めひびわれ間で、鉄骨の下面に沿って水平方向のSRC構造特有のひびわれが入る供試体も見られた。

2) 断面の歪分布について

図-5、図-6は、一方向載荷(No.4)と交番載荷(No.2)における歪分布の一例を示したものである。一方向載荷においては、引張側において荷重の増加に伴い鉄骨下縁と鉄筋との間で、歪の直線の傾きが大きく変化している。圧縮側においてはコンクリート上縁と圧縮鉄筋と鉄骨上縁は、ほぼ直線といえる。交番載荷においては、繰り返しごとによる歪分布の大きな相違は見受けられずほぼ同じ様な分布を示した。

3) セン断力の分担割合について

図-7 は、一方向載荷(No.4)でのせん断力の分担割合と曲率との関係を示したものであり、図-8 は、交番載荷(No.2)でのせん断力の分担割合を示したものである。この図より一方向においても交番においても曲率の増加と共にわずかながら鉄骨の受け持つせん断力の分担割合が上昇するが、その割合はほぼ一定と見なせると考えられる。しかしながら、交番載荷では破壊近辺における鉄骨の受け持つせん断力の分担割合の急激な増加が認められるものもあった。また、図-9 は設計荷重時相当における鉄骨比とせん断力の分担割合との関係を示したもので、一部データのバラツキはあるものの、全般的には鉄骨比の増加に伴いその分担割合は増加すると考えられる。また、交番載荷の方が片載荷に比べて分担割合は小さくなるのが併せて認められる。

4. おわりに

SRC構造において鉄骨の比率を変えた実験から、せん断力の分担割合の検討を行った結果、終極時を除けば同一供試体では分担割合はほぼ一定と考えられる。また、鉄骨比の増加に伴って分担割合は当然のことながら大きくなり、また交番載荷が分担割合に及ぼす影響も併せて認められた。

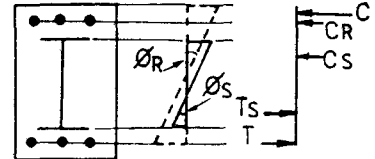


図-2 解析仮定

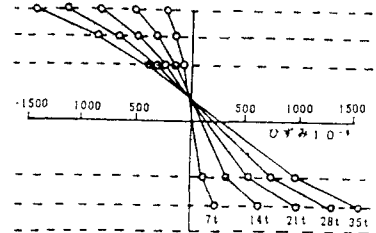


図-5 一方向載荷における歪分布

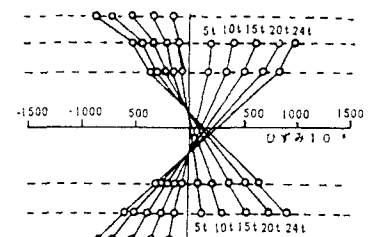


図-6 交番載荷における歪分布

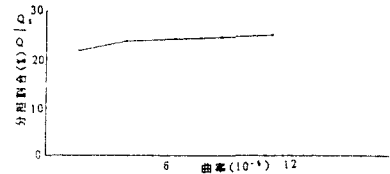


図-7 一方向載荷におけるせん断分担割合

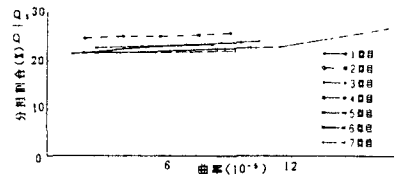


図-8 交番載荷におけるせん断分担割合

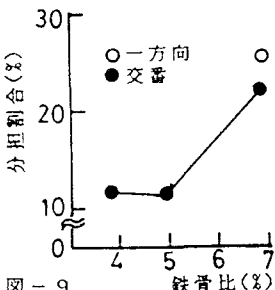


図-9 鉄骨比とせん断分担割合

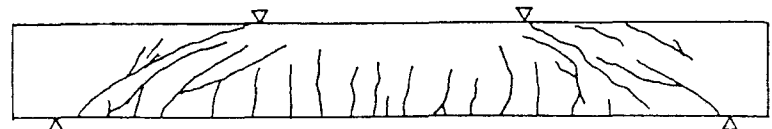


図-3 一方向載荷における供試体のひびわれ図

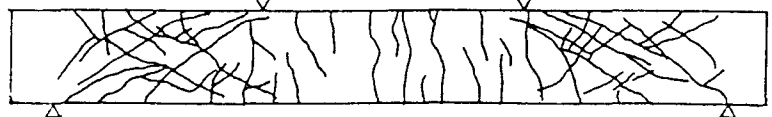


図-4 交番載荷における供試体のひびわれ図