

SRCはりのせん断疲労耐荷力機構

鹿児島大学 正員・松本進
鹿児島大学 学生員 久木田裕
鹿児島大学 前村政博

1.はじめに

平成3年のコンクリート標準示方書の改訂に伴い、鉄骨・鉄筋コンクリート構造に関する章が新しく設けられ、特に疲労に関しては基本的な考え方以外は具体的にはその詳細が示されていない。そこで、特に鹿児島大学では数年前よりSRC構造のせん断疲労設計に関する検討を続けてきた。¹⁾²⁾

今回は、実際にSRCはりのせん断疲労設計を行うに当たって、必要な具体的データ（せん断荷重振幅に伴う各負担せん断力の変化割合や鋼材比率の相違による負担せん断力の割合変化等）を取るために、疲労試験を行い、若干の検討を行った。以下にその概要を示す。

2.実験概要

実験供試体は図-1に示すようで、断面が20*20cmもしくは20*25cmの中に3種類の鉄骨を埋め込み、スター・ラップで補強したもので、長さ180cmのものである。今回の報告では実験の要因を示した表-1に示すように、基本的にはH型鋼およびコンクリートの条件は同じにして、せん断荷重振幅を3種類ほど変化させ、また鉄筋コンクリート断面に対する鉄骨の面積（鋼材比）を3種類に変化させた。また、この場合の載荷方法は、図-1に示すような等曲げモーメント区間を有する通常の曲げせん断試験方法で、サーボタイプの疲労試験機によって載荷を行った。計測に関しては、鉄骨に作用するせん断力を正しく評価するために鉄骨の腹部の部分にロゼットゲージを貼付した。同様にスター・ラップに作用するせん断力を評価するために通常の歪ゲージを貼付した。なお、実験に使用したコンクリート及び鋼材の機械的性質を表-2および表-3に併せて示す。

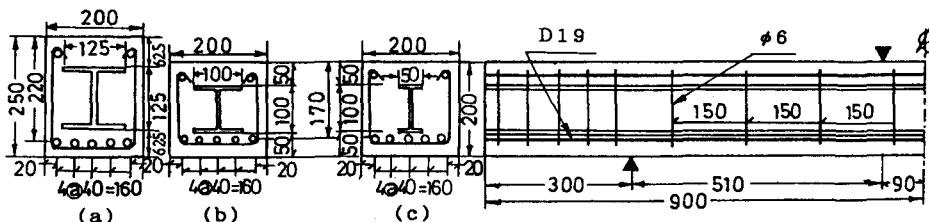


図-1 実験供試体および載荷方法

表-2 コンクリートの配合および強度

最大骨材寸法(mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量kgf/m ³				コンクリートの強度(kgf/cm ²)	
			C	W	S	G		
20	5.1	40.1	332	164	703	1120	0.644	357

表-3 使用材料の機械的性質

種類	降伏強度(kgf/cm ²)	引張強度(kgf/cm ²)
H型鋼	3156	4241
スター・ラップφ6	2147	3063
鉄筋D19	3375	5166

表-1 実験要因

供試体NO	鋼材の種類 ¹⁾	せん断耐力Vu(tf)	鋼材比(%)	載荷レベル	
				最小	最大
NO.1	b	13.65	6.44	0.1Vu	0.70Vu
NO.2	c	11.36	3.49	0.1Vu	0.70Vu
NO.3	a	17.48	6.89	0.1Vu	0.69Vu
NO.4	c	11.36	3.49	0.1Vu	0.81Vu
NO.5	c	11.36	3.49	0.1Vu	0.60Vu

1) a-(125×125×6.5×9), b-(100×100×6×8), c-(100×50×5×7)

2) スターラップは、全ての供試体ともφ6, 15cmピッチで配筋した。

(参考文献)

- 1) S. MATSUMOTO et al: A NEW METHOD FOR FATIGUE DESIGN OF CUMULATIVE TYPED STEEL REINFORCED CONCRETE STRUCTURES, ICCS-3, PP281-286, SEPT, 91'
- 2) 松本他1名:せん断補強されたSRC構造のせん断疲労設計について、土木学会年次学術講演会講演集、V、1992年9月

3. 実験結果および考察

図-2(供試体NO.2)および図-3(供試体NO.4)は、鋼材の比率が3.49%と比較的小さい場合で、作用最大せん断力を静的破壊荷重の70%および80%を作用させた場合のRC部材、スターラップおよび鉄骨が負担するせん断力の割合を繰り返し回数との関係で示したものである。同図より、作用最大せん断力が大きければ、鉄骨が受け持つ割合が大きく、また繰り返しに伴う鉄骨の負担せん断力の増加割合が大きいことが認められる。また、スターラップの負担するせん断力はいずれの場合も繰り返しに関わらずほぼ一定と見なせようである。この点を荷重振幅および鋼材比率の点から検討するものである。

図-4(供試体NO.3)は、鋼材の比率が6.89%とかなり大きい場合の各部材の繰り返しに伴う負担せん断力の割合を示したものである。この場合、作用最大せん断力は静的破壊荷重の70%としたものである。従って、図-2と図-4を比較することによって鋼材比率の効果が見れることになる。同図より、鋼材比率が大きければ、当然のことながら初期に鋼材が負担すべき負担せん断力は大きくなり、繰り返しに伴う鋼材の負担せん断力の増加割合も大きくなる傾向が認められる。スターラップの負担すべきせん断力は、やはり繰り返し回数とは無関係に一定とみなしても差し支えないようである。

図-5は、昨年実施したSRCはりの上記と同様に処理したものである。(ここでは供試体NO.6とする)²⁾ この供試体の作用最大せん断力は静的せん断耐力の76%で、鋼材比率は6.44%のものである。従って、図-4(供試体NO.3)との関係から両者を比較検討してみると、鋼材の負担せん断力の観点からは、供試体NO.6の方が鉄骨の負担せん断力は大きいが、鋼材比率の点からの点からはNO.3供試体の方が大きくなると考えられるが、鉄骨の負担せん断力に及ぼす鋼材比率および最大作用せん断力の相互作用については現時点ではデータ不足もあり、はっきりしない。

5. おわりに

現在も疲労試験を継続中であり、実験要因の全容が明かにできないところもあるが、講演当日には過去のデータも併せて解析、報告する予定である。

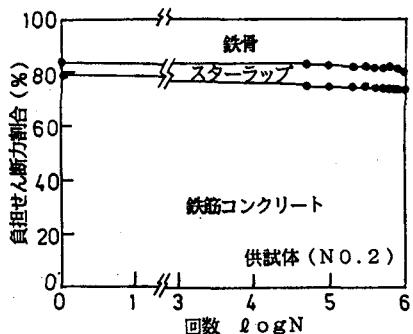


図-2 繰り返しに伴う負担せん断力の割合

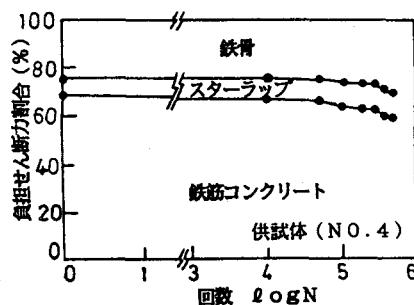


図-3 繰り返しに伴う負担せん断力の割合

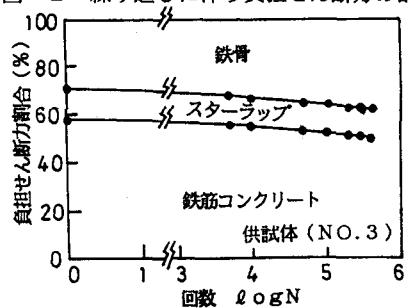


図-4 繰り返しに伴う負担せん断力の割合

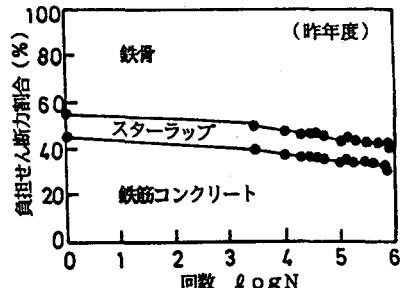


図-5 繰り返しに伴う負担せん断力の割合