

V-304

アルカリ骨材反応により損傷を受けた
RC部材の動的耐力に関する研究

立命館大学 児島 孝之 ○高木 宣章

阪神高速道路公団 前原 博

株式会社 鴻池組 鈴川 研二

1. まえがき ASRによる膨張性ひびわれによって損傷を受けたRC部材の静的耐力は、普通骨材コンクリートに比べて劣らないことが現在までの研究で明かになった。しかし、膨張性ひびわれがRC部材の動的保有耐力に及ぼす影響については明かになっていないのが現状である。

本研究では、ASRにより損傷を受けたRC梁供試体の疲労試験を実施し、疲労性状について普通骨材コンクリート供試体と比較検討を行なったものである。

2. 実験概要 反応性シリーズ(SA・A・B・C)及び非反応性Nの示方配合・供試体寸法は参考文献1)に示す。載荷方法は対称2点載荷($a/d=2.5$)、載荷速度は4Hzとした。ひびわれの発生を確認した後、上限荷重に至るまで静的に漸増し、上限荷重到達後、上限荷重と最小荷重(1.0t)間を10万回動的繰返し載荷を行なった。上限荷重は1回目の載荷では設計荷重(常用設計式による主引張鉄筋応力計算値が許容応力となる値:4.85t)とし、2回目以降では設計荷重と終局荷重(普通コンクリート梁計算値:9.85t)間を5等分した荷重を上限荷重とし、順次動的繰返し載荷を行なった。最大上限荷重において10万回の繰返し載荷を行なっても梁が破壊しない場合は、上限荷重を1.0tづつ増加させて順次繰返し載荷を行ない破壊に至らせた。繰返し回数と荷重の関係を図1に示す。静的載荷時、動的繰返し載荷時の1000回,1万回,5万回および10万回において所定の測定を行なった。

3. 実験結果及び考察 <ひびわれ性状> 繰返し荷重によって発生するひびわれパターンは静的荷重によって発生するものと大差はなく、鉄筋の膨張ひずみが大きくなるほどせん断ひびわれは少なくなった。またC-1を除き、繰返し回数の増加に伴う最大ひびわれ幅の増加はあまりなかった。しかし、C-1では設計荷重より1段階荷重を上げた時に、梁の曲げ剛性が低下したことにより曲げひびわれが急激に増加した。(図2、3:繰返し回数比 N/N_f は測定を行なった回数Nと供試体の破壊回数 N_f の比)。<変形状>①

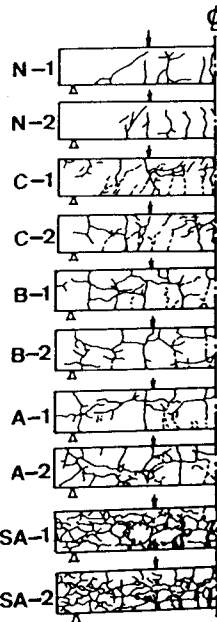


図2 ひびわれ状況図
C~A 実線: ASRによる膨張性ひびわれ
点線: 載荷によるひびわれ
SA 太線: 載荷によるひびわれ

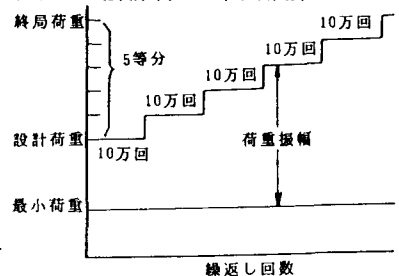


図1 繰返し回数と荷重の関係

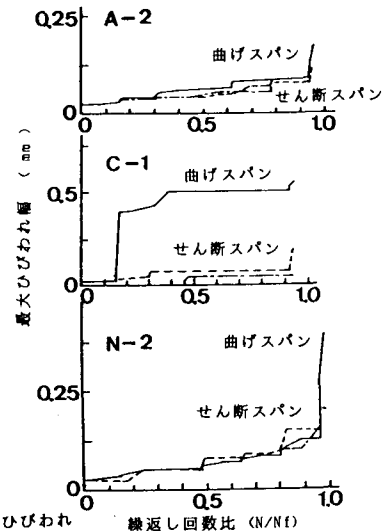


図3 最大ひびわれ幅と N/N_f との関係

C-1は曲げ剛性の低下が生じたと考えられることから、最大たわみ・残留たわみとも急激に増加した。C以外では繰返し回数の増加に伴うたわみの増加はあまりなく、Nと反応性シリーズには大差は認められなかった（図4）。②C-1では曲げ剛性の低下によって主鉄筋が降伏したが、それ以外では急激に主鉄筋のひずみが増加することにはなかった（図5）。③スターラップのひずみは、膨張によるスターラップの拘束を受けることによってせん断ひびわれが発達しにくいことから、スターラップの膨張ひずみが大きいほど荷重によるスターラップのひずみは小さかった。せん断ひびわれが多く発生したNは反応性シリーズより大きかった（図6）。＜破壊回数及び破壊型式＞全シリーズとも主鉄筋の疲労破断によって破壊に至った。またN-2を除き、曲げスパンもしくはその近傍で破壊した。表に示す繰返し回数とは表中の上限荷重（破壊時）での繰返し回数であり既に他の上限荷重で60万回（B-1では70万回、SAでは50万回）の繰返しを受けている。反応性シリーズの方がNよりも破壊回数が若干多くなるが著しい差はない。このことはASRによって膨張ひずみが生じて、繰返し荷重による主鉄筋のひずみの増加があまり大きくないことによるものと考えられる。曲げ剛性に低下が見られたC-1に関しても同程度の破壊回数となった（表1）。

4.まとめ (1) RC梁の力学的性状は反応性骨材コンクリートを用いても特異な差はなく、ASRによる膨張性ひびわれの影響はあまり大きくなかった。しかし、反応性シリーズのC-1において膨張性ひびわれによって繰返しの途中で曲げ剛性が急激に低下した。

(2) 繰返し荷重によってRC梁は、全て鉄筋の疲労破断により破壊に至ったため、膨張性ひびわれの梁の疲労寿命への影響は認められなかった。

本研究は、昭和60年度文部省科学研究費の補助を受けて行なった研究である。

表1 疲労試験結果

シリーズ	供試体	上限荷重(t)	繰返し回数	破壊形式	破壊箇所
非反応性	N-1	10.85	28500	MR	M
	N-2	10.85	17400	MR	S
反応性	C-1	10.85	49800	MR	M
	C-2	10.85	72000	MR	M
	B-1	11.85	5000	MR	M
	B-2	10.85	100000	MR	M
	A-1	10.85	26800	MR	M
	A-2	10.85	41700	MR	M
	SA-1	9.85	85000	MR	M
	SA-2	9.85	58600	MR	M

MR：主鉄筋の疲労破断 M：曲げスパン S：せん断スパン

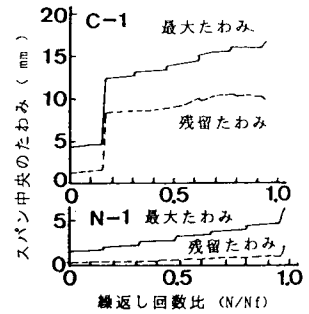


図4 スパン中央のたわみとN/Nfの関係

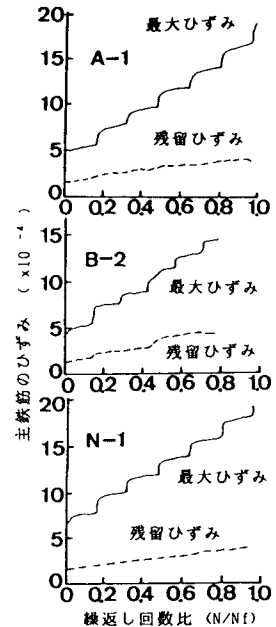


図5 主鉄筋のひずみとN/Nfの関係

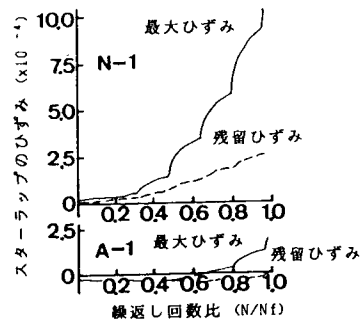


図6 スターラップのひずみとN/Nfの関係

参考文献 1) 児島・高木・前原・鈴川；アルカリ骨材反応により損傷を受けたRC部材の静的耐力に関する研究、土木学会第41回年次学術講演会講演概要集、1986年11月