

V-209

アルカリ骨材反応による損傷を受けたRCはりの力学的特性に関する一実験

鳥取大学 正会員 ○矢村 潔

鳥取大学 正会員 西林 新蔵

鳥取大学 正会員 吉野 公

1. はじめに

耐久性に伴う実構造物の劣化についての従来の調査、研究を通して、一般的な使用状態における強度、耐力に関して問題となることはきわめてまれであることが明らかになってきている。したがって、このような構造物で強度的に問題となるのは、突発的な現象に対してであり、我が国においてはその代表的なものとして地震があげられる。本研究は、耐久性に関して大きな問題となっているアルカリ骨材反応による損傷を受けたRCはりの耐震特性を把握する目的で、促進劣化させた小型鉄筋コンクリートはりの大変形正負交番載荷試験について報告するものである。

2. 実験概要

本実験で使用した粗骨材は、実構造物で損傷例が報告されている反応性骨材（鳥取県産斜方輝石安山岩、比重 2.64、最大寸法 20mm）で、細骨材は非反応性の河口砂と川砂の混合砂である。セメントは普通ポルトランドセメント（ Na_2O 等量 0.47%）を使用し、 NaOH を加えて Na_2O 等量 2%とした。示方配合は単位セメント量 450kg/m^3 、 $W/C=0.45$ とした。供試体寸法は、断面 12.5×20 （有効高さ 16.5）cm、スパン長 110cm（せん断スパン長 40cm、モーメントスパン長 30cm）

で、主鉄筋は圧縮、引張同量とし、それぞれ $D13 \times 2$ （鉄筋比 1.23%）、 $D16 \times 2$ （鉄筋比 1.92%）、 $D19 \times 2$ （鉄筋比 2.78%）とした。なお、せん断スパン内には土木学会 RC 示方書より算定した量の腹鉄筋を配置した。コンクリート打設後は、 40°C 、 $R.H.100\%$ で約 1 年間養生した。載荷は正負交番載荷で、繰返し水準は、供試体のスパン中央における降伏変位を δ_y とすると、 $\pm \delta_y$ 、 $\pm 2\delta_y$ 、 $\dots$ $\pm n\delta_y$ と順次増加させ、各繰返し水準で 5 回の載荷を行った。載荷の概略を図 1 に示す。

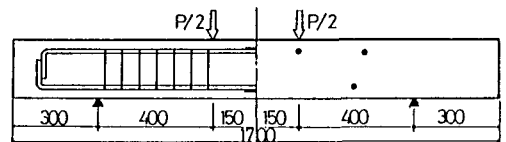


図1 載荷状況の概略

表1 コンクリートの強度、ヤング係数

	28日	試験時
圧縮強度 (kgf/cm^2)	27.4	27.2
割裂強度 (kgf/cm^2)	17.3	21.8
静弾性係数 ($\times 10^5 \text{kgf/cm}^2$)	2.44	1.89

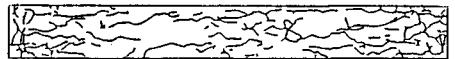
3. 実験結果とその考察

はり供試体と同一の配合、養生条件による $10 \times 20\text{cm}$ 円柱供試体（材令約 1 年）における強度、ヤング係

数を表 1 に示す。次に載荷試験直前におけるはり供試体側面におけるひびわれ発生状況を図 2 に示す。膨張によるひびわれは、はりの軸方向に発生しており、この傾向はモーメントスパン内でとくに顕著である。また、ひびわれ本数もモーメントスパン内の方が多い。さらに主鉄筋比が増加するとひびわれ本数が少なくなる。これらの傾向は鉄筋による膨張の拘束によって生じるものと考えられる。

正負交番繰返し載荷における荷重～スパン中央たわみの関係を図 3 に示す。なお比較のため、 $D16$ 供試体についてはアルカリ骨材反応によるひびわれ損傷の生じていないはり（ $D16-N$ ）についても示す。これらの図から、 $D13$ 、

D 13



D 16



D 19

図2 アルカリ骨材反応によるひびわれ
（材令 6 ヶ月）

D16供試体では、荷重～スパン中央たわみ曲線は紡錘形を示しており、D19については、それぞれの繰返し水準の初回の逆載荷の時に降伏付近で曲げ剛性が大きくなるいわゆるピンチ効果が若干現われている。D16の両供試体を比較するとひびわれ損傷が生じていたはりでは、紡錘形であるが、D16-Nの場合比較的是っきりとピンチ効果がみられる。これは膨張によるひびわれと構造ひびわれの複合作用による現象の一つと考えられる。

各繰返し載荷における正方向の最大振幅時の荷重と繰返し回数との関係を図4に示す。

いずれの供試体も同一繰返し振幅水準では、繰返しとともに徐々に荷重が減少し、振幅が増加した時点で初期の荷重に回復する傾向がある。そして、破壊直前まではほぼ初期の値を維持している。本実験ではすべての供試体がせん断破壊をしており、破壊はきわめて急激に生じている。

図5に繰返しに伴うひびわれの増加の状況を示す。各供試体ともひびわれは繰返し回数とともに増加している。一般に初期損傷のないはりの場合、繰返しによってそれほどひびわれは増加しないことが知られているが、本実験では繰返しとともに初期ひびわれをつなぐようにひびわれが増加している。しかし先にも述べたように強度的にはそれほど減退していないことから、これらのひびわれはスターラップの外側の表面的なものであることが推定される。

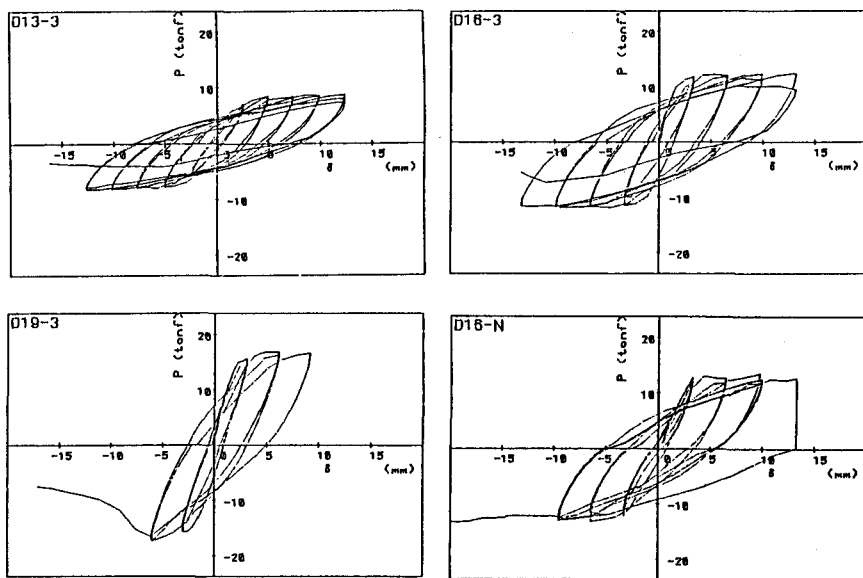


図3 荷重～スパン中央たわみ曲線

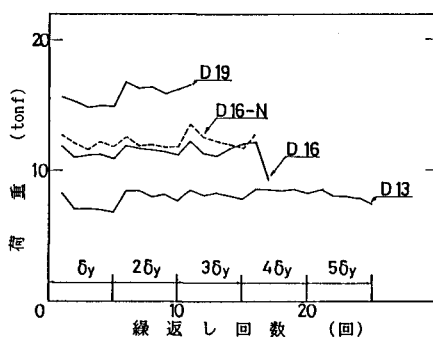


図4 荷重～繰返し回数関係

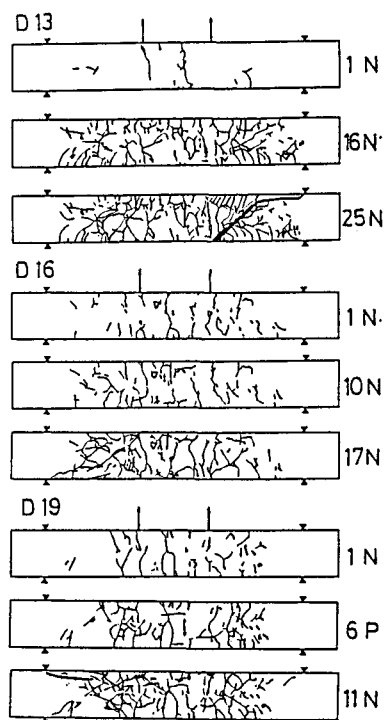


図5 載荷によるひびわれの進展