

V-159 コンクリート梁のカイザー効果に関する実験的考察

武蔵工業大学 正会員 小玉 克巳

武蔵工業大学 正会員 仲宗根 茂

1. まえがき

コンクリートにおけるアコースティック・エミッション法（以下AE法と呼ぶ）のカイザー効果は、コンクリートの履歴荷重を知ること、さらにコンクリートの劣化状況を知る重要な性質と言われている。しかしコンクリート梁におけるカイザー効果に関する研究は少ない¹⁾。本研究は、コンクリート梁において曲げ荷重を実施し曲げ荷重を受けたコンクリート梁のカイザー効果に関する基礎的性状について考察したものである。

2. 実験概要

コンクリートの配合は、表-1に示す通りである。供試体は、 $10 \times 10 \times 40$ cmの角柱供試

表-1 配合表

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランパ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材主 (%)	単位量 (kg/m ³)					
					水	セメント	細骨材	粗骨材	減水剤 (kg/m ³)	補助材料 (cc/m ³)
20	10	5	55	46	169	307	811	995	768	30

体を使用し、28日間水中養生をし5ヶ月間室内に静置したものを使用した。試験機は、±30 ton 万能疲労試験機を使用した。コンクリート梁のAE法によるカイザー効果を知るために漸増曲げ荷重試験を行った（図-1参照）。漸増荷重試験とは、無荷重の状態から100 kgまで荷重した後除荷し、さらに200 kgまで荷重し除荷する、という操作を、100 kgずつ増加させながら供試体が破壊に至るまで繰返し荷重した試験である。

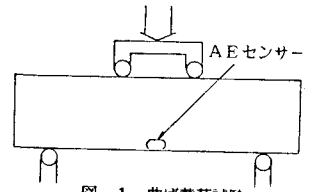


図-1 曲げ荷重試験

3. 実験結果および考察

図-2は、漸増荷重における応力比と累積AEカウント

数の関係を示したものである。漸増荷重に伴うコンクリート梁のカイザー効果は、図より明らかなように応力比60%程度までは明確なカイザー効果が認められるが、応力比が60%以上になると前回の荷重応力比よりも低い応力比からAEが発生しておりカイザー効果が不明瞭となっている。

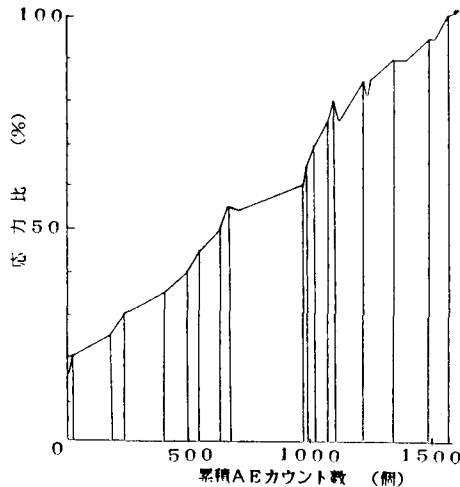


図-2 漸増荷重における応力比と累積AEカウント数との関係

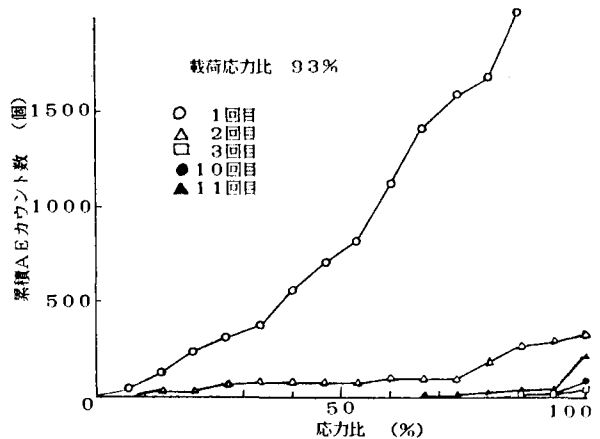


図-3 高応力繰返しによる応力比と累積AEカウント数との関係

図-3、図-4は、応力比93%の高応力繰返し载荷による応力比と累積AEカウント数との関係および応力-ひずみ曲線である。図より、第1回目の载荷よりコンクリート梁の残留ひずみが大きく、AEの発生も多くなっている事が認められる。2回目の载荷では、载荷初期よりAEが発生し、カイザー効果が全く認められない。これは、コンクリート梁高い応力を受けるとコンクリート梁内部の劣化が進行しているためにカイザー効果は不明瞭となり载荷の繰返しに伴い残留ひずみも増加し破壊に至るものと思われる。

図-5は、応力比40%まで静的载荷を実施し、その後载荷応力比40%で200万回まで繰返し载荷した後に静的载荷を実施した時の応力比と累積AEカウント数との関係を示したものである。

図より明らかなようにコンクリートの曲げ繰返し载荷を行ったことによりカイザー効果は、第1回目の静的载荷時とは異なった性状を示している。载荷応力比40%では、载荷応力比より高い応力比からAEが発生している。これは、コンクリート系内が安定を保っている¹⁾ためと思われる。

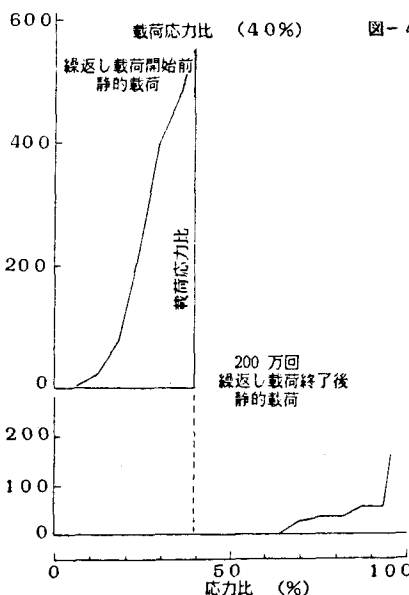


図-5 繰返し载荷前後における応力比と累積AEカウント数との関係

図-6は、図-5

と同様に载荷応力比62%で200

万回まで繰返し载荷した後に静的载荷を実施した結果であるが、図より载荷応力比より低い応力比よりAEが発生しており、コンクリート内部の劣化が進行しているものと考えられる。

4. まとめ

本実験の範囲内で次の事が言える。コンクリート梁においては、履歴荷重の大きさによりカイザー効果が異なる。さらに疲労を受けたコンクリート梁においては、応力比の低い繰返し载荷を受けた場合には、第1回静的载荷時とは異なり载荷応力比より高い応力比からAEが発生し、高い応力比においては、载荷応力比より低い応力比からAEが発生しておりカイザー効果が不明瞭となっている。

参考文献 1) コンクリート構造物のアコースティック・エミッション特性に関する基礎的研究

丹羽義次 小林昭一 大津政康

土木学会論文報告集 第261号 1977年5月

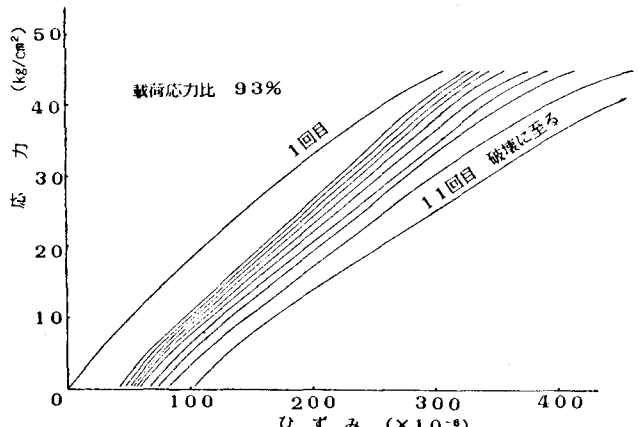


図-4 高応力繰返しによる応力とひずみの関係

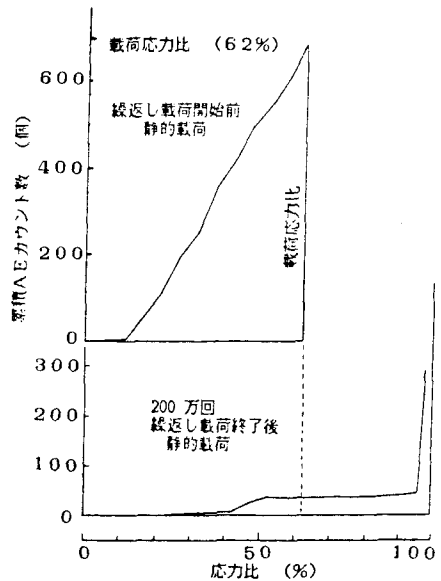


図-6 繰返し载荷前後における応力比と累積AEカウント数との関係