

V-162 モルタルおよびコンクリートの曲げ疲労とA E特性

武蔵工業大学 仲宗根 茂

武蔵工業大学 小玉 克己

1. まえがき

モルタルとコンクリートでは、コンクリート中の粗骨材の存在により破壊機構が異なる事は多くの研究により明らかである。本研究は、モルタルおよび細骨材率の異なるコンクリートの繰り返し載荷影響下において、最大ひずみおよび累積A Eカウント数の増加傾向との関係より、モルタルおよびコンクリートの疲労にともなう劣化進展状況とA E特性との関係を知ろうとするものである。

2. 実験方法

試験に使用したモルタルおよびコンクリートの水セメント比は55%、コンクリートの粗骨材最大寸法は20mm、コンクリートAの細骨材率は50%、コンクリートBの細骨材率は75%とした。供試体の寸法は、 $10 \times 10 \times 40$ cm で28日間標準養生を行い、材令3ヶ月まで室内乾燥させた。供試体底面にワイヤーストレインゲージを貼付し繰り返し載荷中におけるひずみを所定の回数で測定を行った。繰り返し曲げ載荷試験は三等分点二点載荷とし、繰り返し載荷応力振幅は、64~84%とした。また供試体側面には、周波数特性の異なるセンサーA(150KHz付近)、センサーB(350KHz付近)、の2種類のセンサーを取り付けた。A E計測時における増幅率は70dBとした。スレッショールドは、 $V_L=250$ mV、 $V_H=500$ mVとして繰り返し載荷中における累積A Eカウント数の計測および周波数分析を所定の回数で行った。

3. 実験結果および考察

図1は、破壊回数が4万回程度において3種(コンクリートA、コンクリートB、モルタル)の供試体における繰り返し載荷回数比と最大ひずみおよび累積A Eカウント数の関係を示したものである。

コンクリートAは、繰り返し回数の増加に従い徐々にひずみが増加している事が認められる。A Eにおいては繰り返し載荷回数比95%付近よりA Eカウント数が増大し破壊にいたっている。しかしコンクリートBは繰り返し載荷回数比65%付近よりA Eカウント数の増加傾向が変化し始め、コンクリートAとは異なったA E発生状況を示した。さらにモルタルは、繰り返し載荷回数比75%付近からA Eカウント数の増加傾向が変化し、繰り返し載荷回数比90%付近から急激に増加し破壊にいたっているが、コンクリートBの発生状況に近い傾向を示している。これは、コンクリートBは細骨材率が75%でありコンクリート中のモルタル分が多く、繰り返し載荷に伴う劣化の進展は、コンクリート中のモルタル分の劣化の進行に支配されるためモルタルと同様の増加傾向を示したと考えられる。以上のように、コンクリートの細骨材率の変化によりコンクリート中の粗骨材量が変動する事により、コンクリートのA E発生状況および劣化状況が異なる事が判明した。このことは、図2に示したA E波の周波数分析の結果からも明かである。

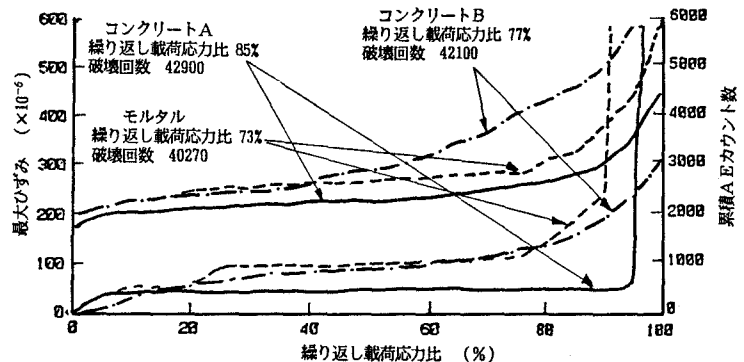
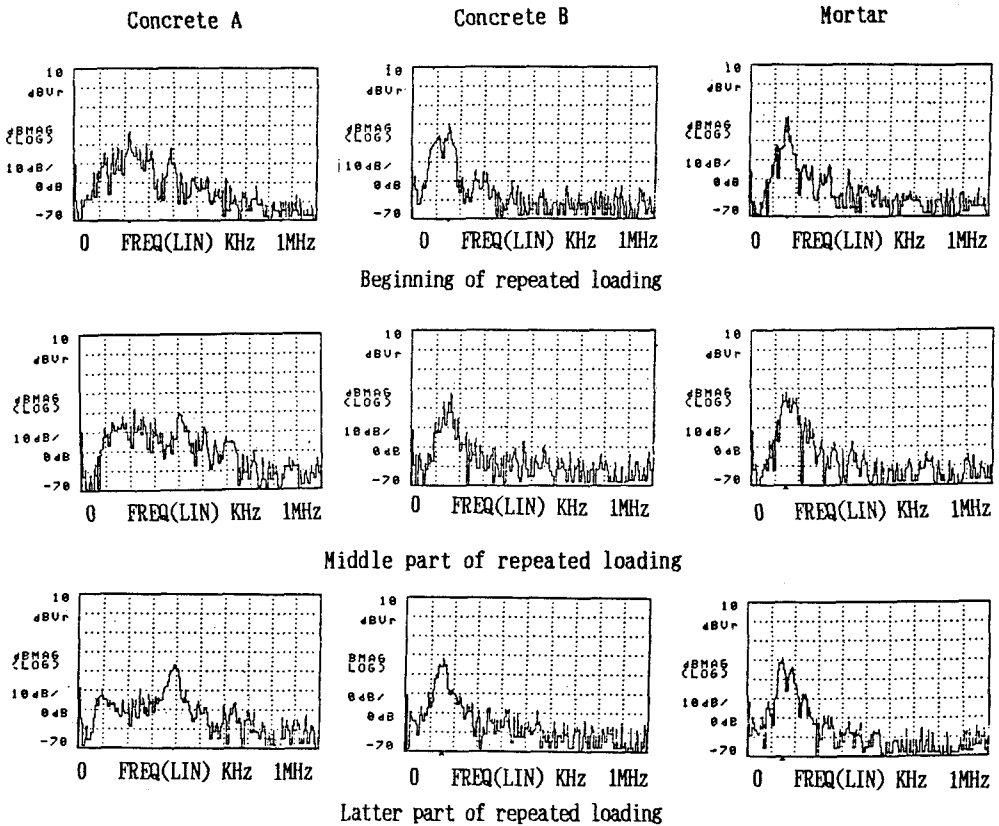


図-1 繰り返し載荷応力比と最大ひずみおよび累積A Eカウント数との関係

図2は、破壊回数が4万回程

度におけるコンクリートA、コンクリートB、およびモルタルの繰り返し載荷時の、繰り返し載荷初期、中期、後期に発生したA Eの周波数分析結果である。

図より、コンクリートAにおいては、繰り返し載荷中期において100KHz～500KHzにかけての周波数成分の振幅が大きくなっているのが認められ、繰り返し載荷後期においても中期と同様の周波数帯において卓越した変化がみられた。しかしコンクリートBおよびモルタルにおいては、繰り返し載荷初期、中期、後期ともに周波数成分の変化は認められず同様の結果を示している。これはコンクリートBおよびモルタルにおける周波数成分の変化を捉え切れていない事も考えられる。そこで今後の課題としてモルタル等のA E波をよりの確に計測するためには、より高い周波数特性を持ったセンサーを活用する必要があると考えられる。この結果よりコンクリートAにおける劣化の進行は、A E波の周波数成分の変化によっても類推する事が出来る。またコンクリートBにおいてモルタルと同様の傾向を示したのは、内部の粗骨材が少ない事によりコンクリートAとは異なり、モルタルの結果と同様の傾向を示したものと考えられる。



図ー2 繰り返し載荷中におけるA E波の周波数分析結果

4. まとめ

モルタルおよび細骨材率の異なるコンクリートが、曲げ繰り返し載荷の影響を受けた場合、それぞれの配合における劣化進展状況は、粗骨材量の変動により異なった傾向を示す事が明かとなった。またこのことは3種の供試体の周波数分析の結果からも明かであり、コンクリートAは繰り返し載荷中期および後期では初期とは異なった結果が認められた。しかしモルタルおよびコンクリートBでは繰り返し載荷の進行にともなうA Eの周波数成分の変化は認められず、周波数特性の高いセンサーを活用する必要があると認められる。