

V-30

アルカリ骨材反応の早期判定へのA Eの応用

東北大学工学部 学生員 ○郷家 光男
東北大学工学部 正 員 佐武 正雄
東北大学工学部 正 員 新聞 茂

1. はじめに

コンクリート構造物の劣化問題について、特に注目を集めているものの1つに、アルカリ骨材反応がある。現在、アルカリ骨材反応の標準的判定方法としてはモルタルバー法があるが、判定に長期間を要するなどの欠点があり、化学法などの様々な早期判定方法が提案されている。本文は、A Eはきわめて微少なクラックの発生を敏感にとらえられることに注目し、アルカリ骨材反応の早期判定をA E現象の応用によって行うことを目的とした研究の報告である。

2. 実験方法

セメントはアルカリ量が Na_2O 等量換算で0.56%の早強ポルトランドセメントを使用した。細骨材は標準砂と反応性骨材を用いた。供試体の寸法は4cm×4cm×16cmとし、配合は質量比でセメント1、水0.5、砂（表乾）2.25、とした。1回の試験での供試体の数は3本とした。この3本の供試体は1バッチから製作した。また、アルカリ量の調整には NaOH を使用し、 Na_2O 等価アルカリ量を0.9、1.2、1.5%にした。 Na_2O 等価アルカリ量と各砂の質量割合は表-1に示す。

表-1 供試体の等価アルカリ量と骨材の割合

供試体	アルカリ量	標準砂	反応性砂
A	0.56%	100%	0%
B	1.20%	100%	0%
C	0.90%	0%	100%
D	1.20%	0%	100%
E	1.50%	0%	100%
F	1.20%	95%	5%

供試体の養生方法はJASSのモルタルバー法の規定にしたがった。A E測定方法は、養生環境変化によるA E発生を防ぐために養生容器内の供試体にセンサーを取り付けて計測した。センサー付け替え時の容器開閉に伴い容器内の状態が変化するので、容器内の状態が一定に戻ったと思われる後から、10分間に発生するA Eの事象数とエネルギー計数について計測した。また、A Eの測定後にコンプレーターでモルタルバーの膨張量も測定した。

3. 結果および考察

標準細骨材と反応性骨材のA E発生挙動に関し、材令の短い時期に違いが生じることはすでに報告されている¹⁾。そこで、短期間に発生するA Eに着目して、2週間内に各供試体から計測されたA Eの累積事象数および累積エネルギー計数を図-1～4に示す。また、供試体Fは早い時期に有害な膨張を起こしたが、その他の供試体には有害な膨張はなく、膨張量にほとんど差はなかった。

これらの結果をもとに、材令-累積A E事象数関係と材令-累積A Eエネルギー計数関係に直線による近似を試み、あわせてこれらの回帰直線も図-1～4に記した。そして、各供試体のそれぞれの回帰直線の傾きの大きさは表-2に示したとおりである。これにより、累積A E事象数でも累積A Eエネルギー計数のいずれの場合においても、傾きの大きさは標準細骨材の供試体

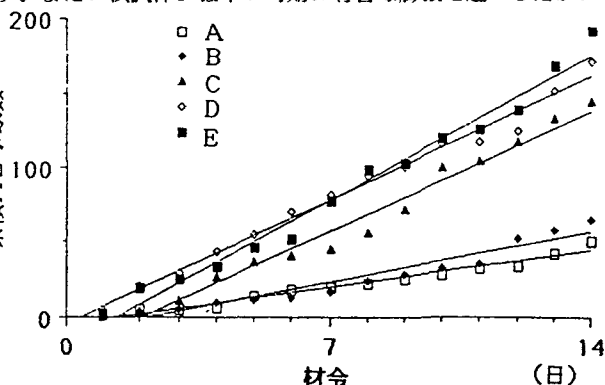


図-1 供試体A～Eの累積A E事象数

A、B、反応性骨材の供試体C、D、E、反応性骨材がベシマム量の供試体Fの場合と明らかにその3種類に分けられる。そして、反応性骨材の場合の傾きの大きさは、それが一番小さいものでも標準細骨材の供試体Bと比較して累積AE事象数の場合でも約2.4倍、累積エネルギー計数ならば、少なくとも約5.2倍の大きさとなっている。

以上の結果より、累積AE事象数よりも累積AEエネルギー計数のほうが標準細骨材と反応性骨材のAE発生挙動の差が現れやすかった。

AEエネルギー計数は発生するAEのエネルギーの大きさに比例するAEのパラメーターである。つまり、計測されたAEエネルギー計数が大きければ大きいほど、そのクラックによる損傷が大きいことを示している。本研究の実験の場合、反応性骨材を用いた供試体は養生初期からアルカリ・シリカゲルの吸水・膨張による多くの微視的損傷を、ベシマム量の供試体は同じ反応性骨材を用いた供試体C、D、Eよりもはるかに大きい損傷を受けていると思われる。そのゆえに、標準細骨材と反応性骨材と反応性骨材がベシマム量の場合において観測されたAEエネルギー計数に大きく差が現れたと考えられる。

4. あとがき

本研究により、短期間の促進養生中に計測される累積AE事象数、または累積AEエネルギー計数の回帰直線の傾きの大きさより、本実験のような材料、配合ではJASSのモルタルバー法において、膨張量を用いるよりもはるかに短期間に、反応性骨材を判定できるという結果が得られた。しかし、その他の反応性骨材に関する実験など多くの問題があり、今後より多くのデータの集積が望まれる。

〈 参 考 文 献 〉

1) 佐々木義治：AEによるアルカリ骨材反応の解析，東北大学土木工学科昭和62年度卒業論文

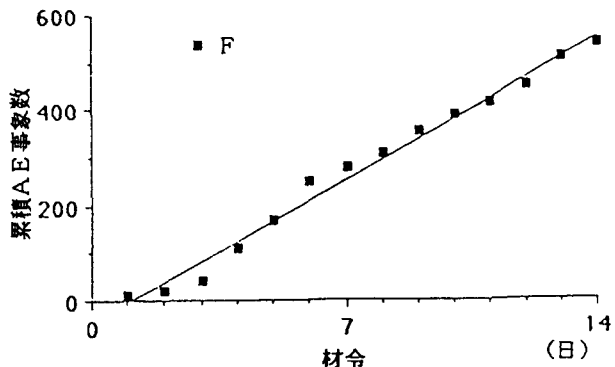


図-2 供試体Fの累積AE事象数
($\times 10^3$)

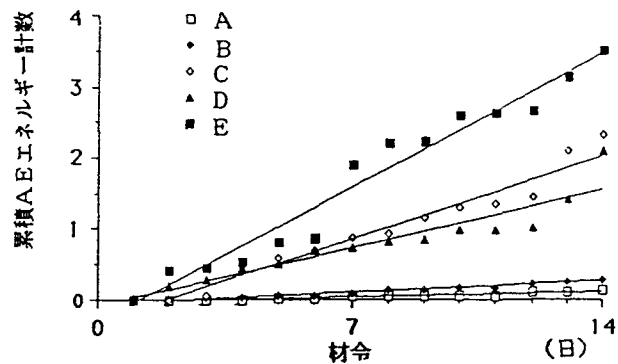


図-3 供試体A～Eの累積AEエネルギー計数
($\times 10^4$)

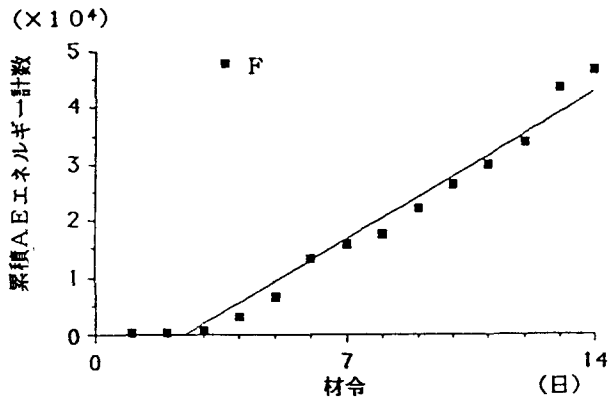


図-4 供試体Fの累積AEエネルギー計数

表-2 回帰直線の傾きの大きさ

供試体	累積事象数	累積エネルギー計数
A	3.48	9.56
B	4.76	22.40
C	11.40	168.55
D	11.74	117.26
E	13.79	269.48
F	42.63	3709.48