

V-187 AE計測のモルタルバー試験への適用

熊本大学工学部 正員 ○大津政康
熊本大学工学部 友田祐一

1. はじめに

アルカリ骨材反応の判定試験法の中で、モルタルバー法は最も信頼できる判定法として広く実施されている。しかしながら、その計測には3ヵ月以上という長期間が必要となっており、試験期間の短縮化のための促進試験法が検討されている。ところで、モルタルバー法とは高温・高湿の促進環境下での膨張ひびわれの発生による長さ変化を計測するものであり、判定に長期を要する最大の原因はこの長さというかなり感度の鈍い物理量を計測しているためと考えられる。

そこで、本研究では膨張ひびわれを直接に計測することを目的として、モルタルバー法にアコースティック・エミッション(AE)法を適用することを試みた。

2. モルタルバー試験

骨材としてはASTM-C289化学法で無害と判定された非反応性砕石と潜在的有害と判定された古銅輝石安山岩の反応性砕石を用いた。これらの砕石はクラッシャーで粉碎し、JIS規格に従った粒度調整を行った。

モルタル供試体の製作もJIS規格に定められた通りに行なった。ただし、アルカリ量については1.30%となった。養生は、恒温恒湿炉を用いて炉内を温度40度、湿度99%以上に常に保ち、さらに供試体表面からの水分の蒸発を防ぐために全ての供試体を湿布で覆うことにした。

反応性、非反応性骨材それぞれの6ヵ月間における試験結果を図-1に示す。ただし、図中の膨張量は各3本の供試体の平均値である。反応性骨材では、3ヵ月で0.05%以上の膨張を示しており、明らかに有害であることがわかる。

3. AE計測概要

モルタルバーでの反応性を早期に判定するために、様々な促進環境が検討されているが、ここではJIS規格通りの養生環境で計測期間を短縮することと目的として、2週間のみの養生を実施した。

AE計測には、図-2のようにセンサー(905S、共振周波数1MHz)を供試体に取り付け、図のシステムで60dB増幅し、発生イベント数をAEカウントとして計数した。ここで、計測実験は2段階よりなっており、第一段階の計測としては、養生中の炉内の反応性、非反応性の各3本のうち1本の供

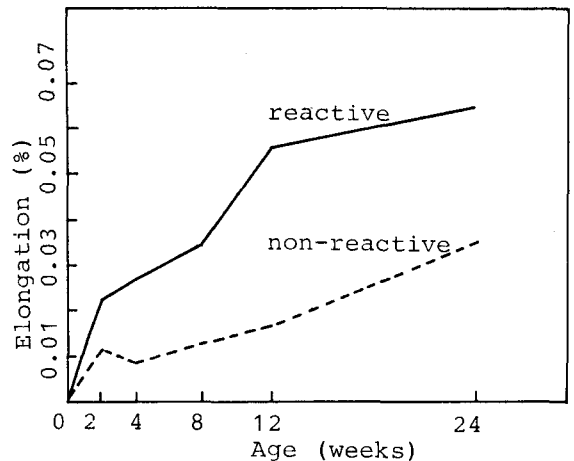


図-1 モルタルバー試験結果

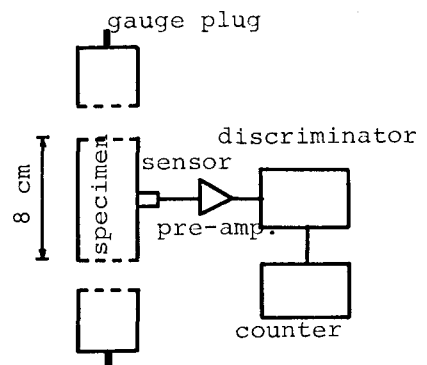


図-2 AE計測システム

試体にAE計測システムを取付けAEカウント数を測定した。この場合は、微小なひびわれも計測できるように10kHz-1MHzの周波数帯を採用したが、炉内の雑音レベルが高くディスクリレベルは200mVとなった。第二段階としては、2週間の養生中に発生したモルタル供試体内の微小ひびわれの程度を判定

するために、図-2に示すようにゲージプラグの埋め込まれた両端部を切断し、その中央部約8cmの部分の一軸圧縮試験を行いAE計測を実施した。この際の計測条件は従来のものと同様とし、10kHz-300kHzの周波数帯でディスクリレベルは120mVとした。

4. 結果および考察

養生2週間の間におけるAE発生総数と膨張量の関係を図-3に示す。反応性、非反応性骨材ともに同程度のAE頻度が計測されているが、膨張量は反応性の方が2倍程度多くなっている。このことは、養生中には様々なAEが計測されるが、必ずしも膨張ひびわれによるAEが卓越しては観測されないことを意味している。

このように、養生中にはAEの発生挙動に差は見られなかったが、反応性骨材を使用したモルタルにはすでに微小ひびわれが内部に存在しているはずであり、

それを確認、検討するために一軸圧縮試験を行った。その試験中におけるAE発生挙動の一例を図-4に示す。左図は非反応性骨材でのもの、右図は反応性骨材での結果である。図のように明らかにAEの発生挙動に差が見られたことより、既に発表している¹⁾レートプロセスに基づいた式、

$$N = C V^a \exp(bV) : [a, b, C \text{ は定数であり、最小二乗近似により決定される。}]$$

により近似することを試みた。その結果は二重ハッチの棒グラフで示されている。このとき、微小ひびわれの程度は係数aの正・負（ひびわれが多数存在すれば正、全くなければ負となる）で示される。図の結果でも確かに非反応性が負、反応性は正となっている。本実験での全ての供試体についての平均値では反応性a=0.030、非反応性a=-0.905となった。この結果は、AE計測により2週間程度でアルカリ骨材の反応性を判定する可能性を示しているものと考えられる。

参考文献：1）大津政康：AE法によるコア供試体の損傷度判定、年次学術講演会V-135、1987。

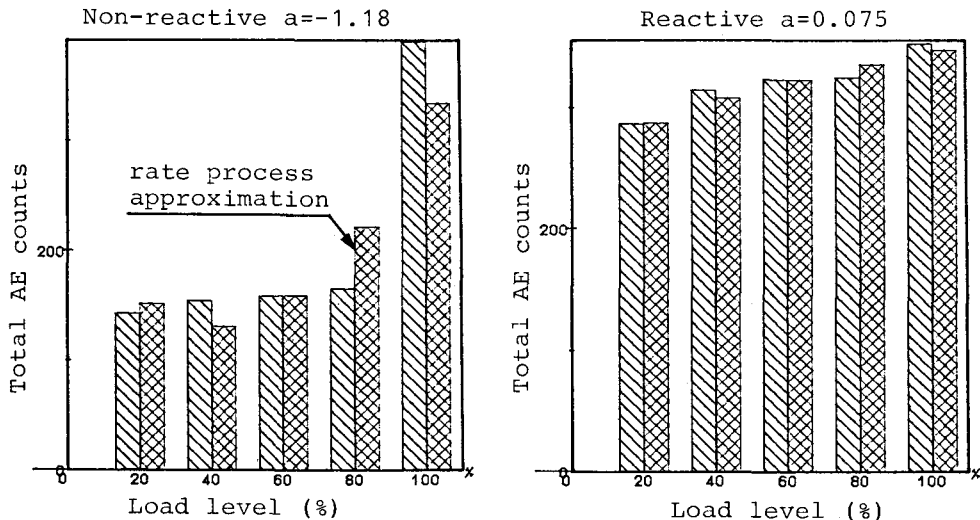


図-4 一軸圧縮試験におけるAE発生挙動