

V-13

A Eを用いたコンクリートの破壊進行領域の性状に関する研究

東北学院大学大学院 学生員○須藤 泰孝
 東北学院大学工学部 正 員 大塚 浩司
 東北学院大学工学部 学生員 川村さち子
 東北学院大学工学部 学生員 島 康一

1. まえがき

コンクリートが破壊する際には、表面に巨視的なひび割れの発生が見られる以前に、内部にも微視的なひび割れが多数発生していることが知られている。このような微視的破壊進行領域を観察する有効な手法の一つとして、A E（アコースティック・エミッション）三次元位置標定がある。

そこで、本研究は引張試験中に、ひび割れの進展に伴い生じるA Eの3次元位置標定を行い、微視的破壊領域の進行状況を明らかにすることを目的にしたものである。

2. 実験方法

セメントは早強ポルトランドセメント、骨材は川砂を使用した。粗骨材の最大粒径は10mm、W/C=50%、s/a=50%とした。供試体は打設後1日で脱型し、7日間水中養生した後、十分に乾燥をさせてから実験に使用した。供試体寸法及びセンサーの配置は図-1に示す通りである。Sタイプ、Mタイプの供試体寸法比は1:2である。そして、供試体の厚さは最大骨材寸法の8倍である8cmとした。また、これらの供試体の一辺にノッチを設け、載荷プレート取り付けのためのくぼみを設けた。4個のA Eセンサー（N F社製AE-901S:センサー共振周波数140kHz）は接着面を紙ヤスリで研磨し1.5cm×1.5cm程度のフラットな面を設け、前面に2個、裏面に2個をカップリング用パラフィンにより取り付けた。実験装置は図-2に示す。

この載荷装置は、引張載荷装置から伝わる荷重がダイレクトに供試体に載荷されるように工夫されている。引張載荷装置にロードセル及びクリップゲージを設置し、荷重とひび割れ開口変位の値を読みとった。本実験のA E解析に使用した弾性波速度は3600m/sとし、センサーで検出されたA E信号はプリアンプとメインアンプで合計70dB増幅、ディスクリレベル80mVとし、供試体と載荷点の間には、拘束によるA Eの発生を減じるためにシリコングリース塗布のテフロンシートを挿入した。

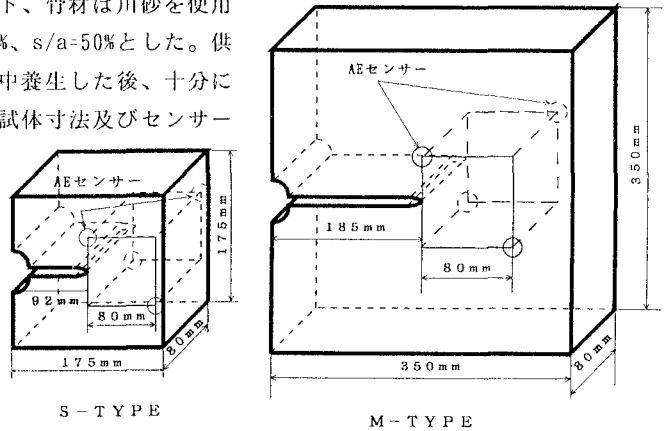


図-1 供試体寸法及びセンサーの配置

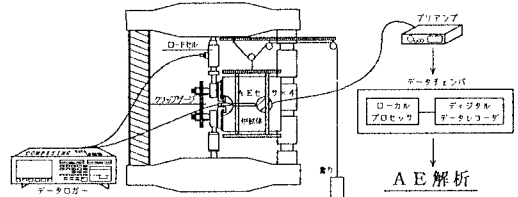


図-2 実験装置

3. 実験結果と考察

図-3は、最大荷重時のSタイプ、MタイプにおけるAE三次元位置標定結果の例を、平面図、正面図、側面図に展開してプロットしたものである。最大荷重におけるAEの発生領域は、ノッチ部先端付近への集中や供試体寸法による形状の違いなどが見られる。このような、AEの有効発生領域を視覚的に決めるのは合理的ではない。そこで本研究では、供試体に5mm×5mmのグリッドを設け、その中の位置標定点数を用いて統計的処理を行う事によりAE有効発生領域長さ、幅を求めた。

図-4は統計的処理により求めたSタイプ、MタイプのAE有効発生領域の例を示したものである。これにより、AE有効発生領域を視覚的な判断ではなく、数値的に取り扱うことが出来た。

図-5は、図-4に示したSタイプ、Mタイプごとに

求めたAE有効領域長さ、幅の比較を示すグラフである。このグラフより、供試体寸法が大きくなると、幅方向の増加がほぼ一定になる傾向が見られた。しかし、長さ方向の増加は供試体寸法比S:M=1:2であるのに対し、S:M=1:3.3と供試体寸法比よりも大きくなる傾向が見られた。

4. まとめ

相似形で寸法の異なる供試体を用いた引張試験におけるAE三次元位置標定結果を、統計的処理によって求めた領域長さ、幅を検討した結果、長さ方向の破壊進行が幅方向よりも大きくなる傾向があると考えられる。

なお本研究は、平成6、7年度文部省化学研究費補助金一般研究(C)を受けて行ったものである。

参考文献 1) 大塚浩司：SIZE EFFECT IN FRACTURE PROCESS ZONE OF CONCRETE

2) 丹羽義次・大津政康：アコースティック・エミッションの特性と理論

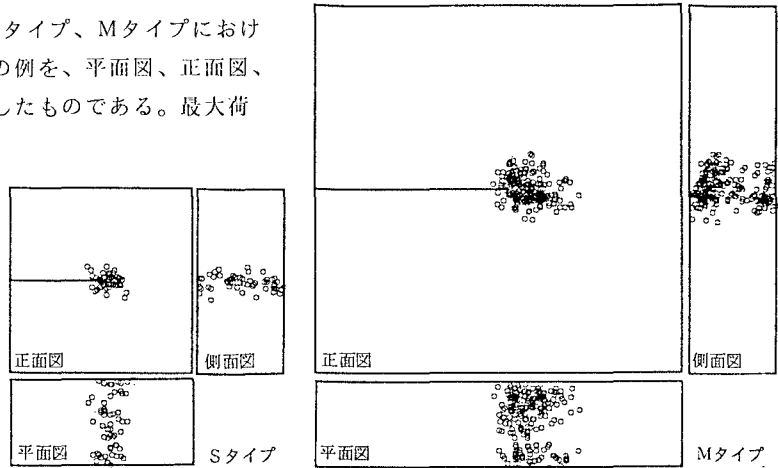


図-3 3次元位置標定結果(展開図)

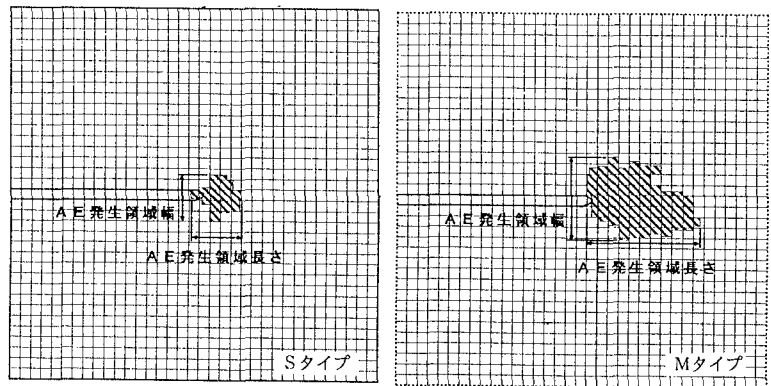


図-4 AE有効発生領域

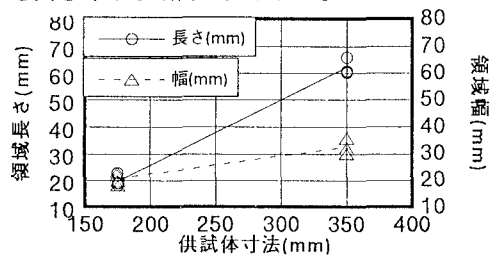


図-5 AE発生領域グラフ