

V-20

曲げを受けるコンクリート梁内の微視的破壊の3次元A E位置標定

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 相澤 二郎

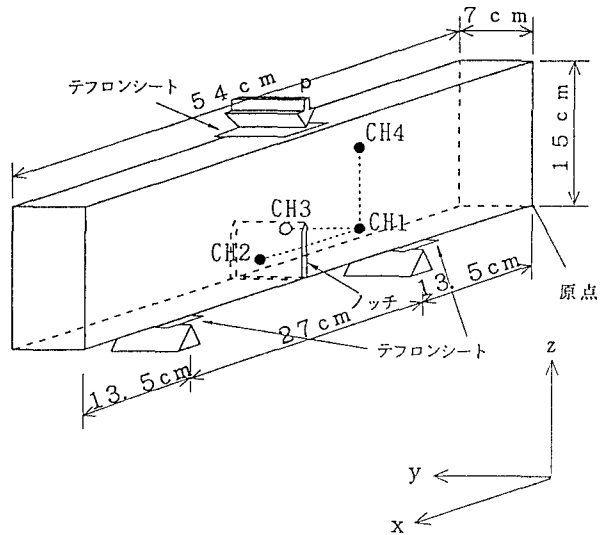
1. まえがき

コンクリートは複雑な複合材料であるため、その微視的破壊機構は複雑で、未だ十分に明らかにされていないことが多い。コンクリートの微視的破壊機構を解明することは、コンクリート中の巨視的なクラック先端近傍の破壊進行領域をモデル化し、数値解析方法を開発する場合などに、重要であると考えられる。本研究はコンクリート梁の3点曲げ試験中に、クラックの進展に伴い生じるA E（アコースティック・エミッション）の3次元位置標定を行い、微視的破壊の進行状況を明かにすることを、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、骨材に川砂を使用し、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。供試体寸法は15cm×7cm×54cmの直方体で、中央下部に長さ5cm、幅5mmのノッチを設けた。

荷重方法は図-1に示す通り3点曲げ荷重であり、4個のA Eセンサー（NF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フラットな面を設け、ノッチを囲む様に前面に3個、対称になる面に1個取り付けた。本実験のA E解析に使用した弾性波速度は3600m/sである。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、ディスクレベル80mVとし、供試体と載荷面の間には、テフロンシートを挿入した。



CH1	(23.5cm, 0.0cm, 5.0cm)
CH2	(27.0cm, 0.0cm, 5.0cm)
CH3	(23.5cm, 7.0cm, 5.0cm)
CH4	(23.5cm, 0.0cm, 12.0cm)

3. 実験結果

図-2は、A Eの3次元位置標定結果を、荷重別に400kg時, 500kg時, 574kg（最終荷重）時の3段階に分けて、示したものである。載荷400kg時では、内部にはほとんどA Eの発生が見られないが、表層部に近い層では、ノッチ部に集中して、多くのA Eを観測できた。載荷荷重が増加するにつれて、A Eの発生領域が徐々に広がる傾向が見られた。

図-1 A Eセンサーの配置、供試体寸法及び、載荷方法

図-3のように、供試体y軸方向に、1cmずつ7層に区切り、その層に、発生したA Eを、検討した。

図-4は、7層に分けた層ごとの、各荷重の増加段階における、A E位置標定数の増加割合を、表すグラフである。グラフより、内部より表面に近い層でA Eが増え、内部の層では、最終荷重に近い荷重において、A Eの発生が顕著に増加するのが見られる。

図-5は、7層に分けて、500kg時（○印）、最終荷重時（●印）における位置評定を、プロットしたものである。500kg時まではノッチ部に集中して発生していたAEが、最終荷重時にはすべての層において、載荷点方向に進展することが分かる。

4. まとめ

曲げを受ける梁の、AE三次元位置標定を行った結果、破壊がノッチ部から発生を始め、特に、表層部に破壊が先行した。荷重の最終段階に近くなってから、内部では急激に、載荷点方向に進んでいることが、分かった。

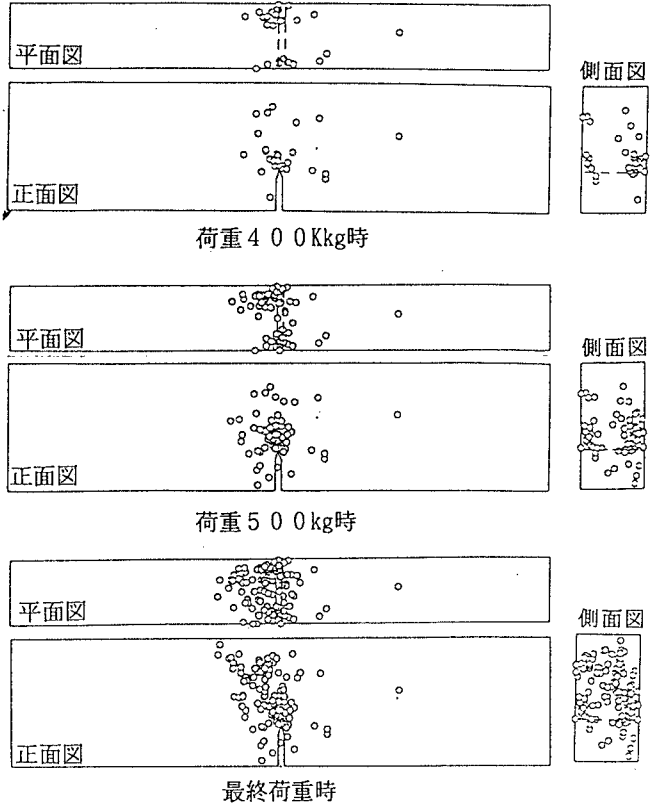


図-2 荷重別三次元位置標定結果

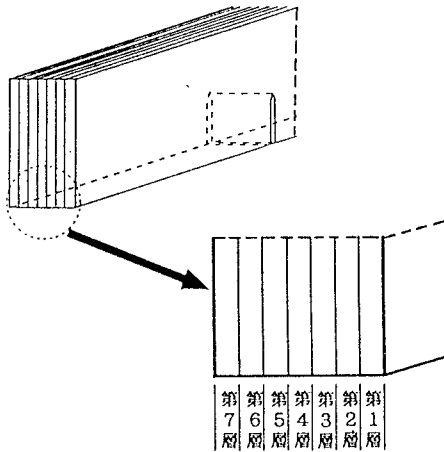


図-3 層の区切り方

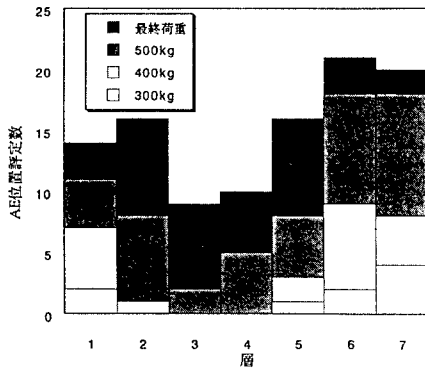


図-4 層別のAE位置標定数の増加割合

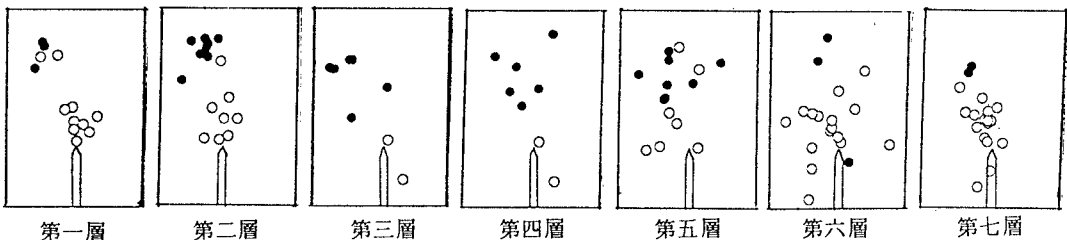


図-5 層別のAEの位置標定