

V-74

コンクリート部材から発生するAEの簡易識別方法による評価

東京工業大学 学生会 川島 正史
 東京工業大学 正会員 鎌田 敏郎
 東京工業大学 正会員 長滝 重義
 東京工業大学 正会員 大即 信明

1. はじめに アコースティック・エミッション(AE)法は、動的破壊過程を即時に検出できる優れた手法でありコンクリートの劣化診断に大いに威力を発揮するものと思われる。発生するAEの識別方法は、モーメントテンソル¹⁾に代表される原波形解析が主流であるが、数値の定義が厳密には難しく、適応できるケースが限定される等の欠点がある。そこで本研究では実用性を考慮し、簡易的なパラメーターを用いてコンクリート部材から発生するAEの識別と評価を行った。

2. 実験概要 本研究ではモデル試験としてコンクリート部材の代表的な破壊形態を取り上げ、鉄筋からのAEは無視し、無筋コンクリートの曲げ試験(以下コンクリートモデル)とFRP引張り試験(以下FRPモデル)を行った。コンクリートモデルには15×15×52(mm)の供試体を使用し、FRPモデルには10×5×270(mm)のガラス繊維で補強されたものを使用した。今回用いたコンクリートの配合は全供試体共通で、W/Cが45%、s/aが47%とし減水剤をセメント重量に対し1%混入した。

また構造物への適応性を考慮し大型の梁の曲げ試験を行った。図-1に梁供試体概要を示す。補強材として鉄筋(D16)と格子状FRPを用い、ひび割れが発生しやすいように配置した。載荷方法は4~5段階の載荷サイクルを繰り返し、補強材のひずみを目安にして試験を終了した。

AE計測にはPAC社のLOCAN320を使用し、AEの検出には同社の150kHz共振型センサを用いた。増幅率をプリアンプ40dB、メインアンプ40dBの計80dBとし、しきい値を40dBに設定した。測定項目はAE発生数と振幅、立ち上がり時間とし、そのデータを用い解析した。

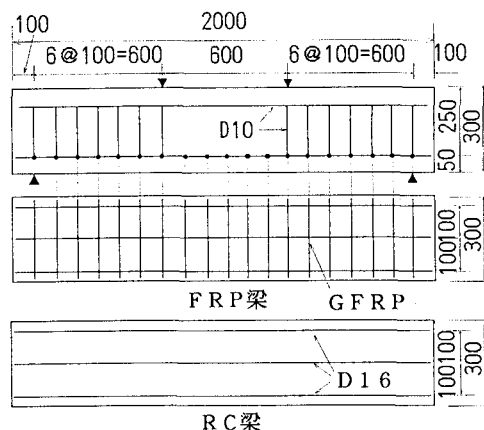


図-1 梁供試体概要

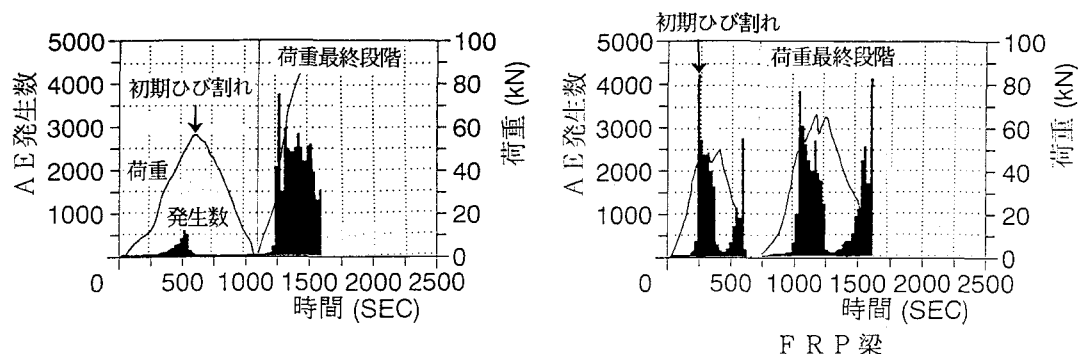


図-2 荷重とAE発生数の経時変化(梁の曲げ試験)

3. 結果および考察

3. 1 AE発生数の経時変化 図-2に梁の曲げ試験における荷重とAE発生数の経時変化を示す。初期

ひび割れ時にはRC梁に比べてFRP梁のAE発生数の方が多いになっているが、これはFRPとコンクリートとの付着強度が弱く、ひび割れが急に進展したためと思われる。それに比べて最終段階ではそれほど差がみられない。

3. 2 パラメータによる評価 本研究ではAEの識別に急峻度を用いた。急峻度の定義を次に示す。

$$\text{急峻度} = \frac{\text{振幅(dB)}}{\text{立ち上がり時間(us)}}$$

この値は波形の立ち上がり勾配を表し、微小破壊の進展速度に関係するという報告²⁾がある。またセンサとAE発生源間の距離が短いため減衰は無視できるとし、振幅と立ち上がり時間には測定値を用いた。

図-3はモデル試験のAEを急峻度頻度分布を用い表したものである。急峻度は縦軸を振幅(dB)、横軸を立ち上がり時間(us)としたときの波形の立ち上がり角度(DEGREE)で表した。FRPモデルでは、コン

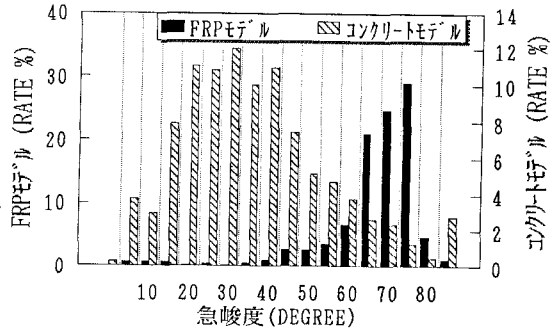


図-3 急峻度頻度分布（モデル試験）

クリートモデルと比べて急峻度の大きい部分に集中している。これよりモデル試験のAEを急峻度を用いて識別できることが示された。次に梁の曲げ試験においてAE発生数による評価では変化がなかった最終段階について、急峻度を用いて検討した。図-4に梁の曲げ試験での急峻度頻度分布を示す。この図より、RC梁ではコンクリートモデルとほとんど変わらないのに対し、FRP梁の1CHでは急峻度の大きな部分にも分布していることが分かる。この1CHがひび割れ位置に近接していたことを考慮すると、急峻度の大きな部分にはFRP引張り破壊による影響が現れていると考えられる。

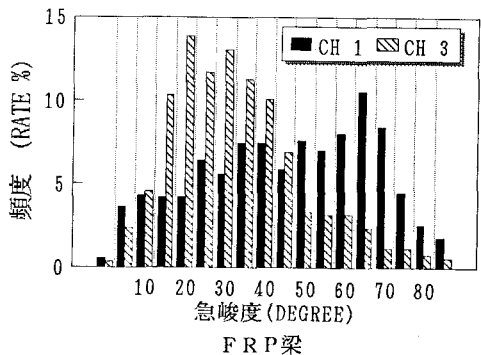
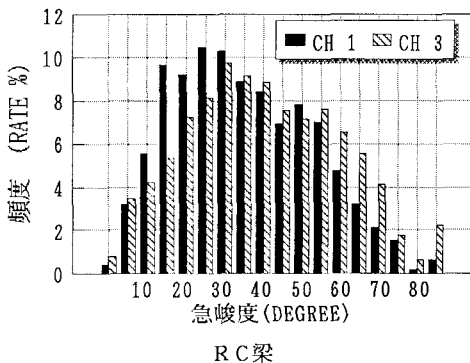


図-4 急峻度頻度分布（梁の曲げ試験）

4. まとめ 梁の曲げ試験に於いて、AE発生数は補強材の違いによって変化する段階としない段階とに分かれた。変化しない最終段階について急峻度を用いAEを識別すると、モデル試験結果と照合して、AEの発生原因であるコンクリート曲げ破壊とFRP引張り破壊を判断することができた。

〔謝辞〕

本研究で用いた梁供試体を作製していただいた東海コンクリート工業（株）に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 湯山 茂徳ら：各種コンクリート供試体に対するモーメント・テンソル解析の適用例、第9回AE総合コンファレンス論文集、IV-2 pp.121-129、1993
- 2) 上野谷 敏之：ガラス繊維／エポキシ積層版の界面破壊とAE、第9回AE総合コンファレンス論文集、V-2 pp.163-168、1993