

(V-31) AE法を用いた打継ぎコンクリートの破壊過程に関する一研究

千葉工業大学 学生会員 新村 達也

千葉工業大学 学生会員 五十嵐 英幸

千葉工業大学 正会員 足立 一郎

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の早期劣化が問題視され、その耐久性に疑念がもたれている。それ故それらの構造物の耐久性を診断し、必要な処置を施すことが要求されている。例えば、打継ぎによる補修がよく用いられ、新旧コンクリートの付着をよくするためにショットブラスト、サンドブラスト、ワイヤーブラッシング、ウォータージェットなどの工法によって表面処理が施される。最近では打継いだコンクリート構造物の打継ぎ部分での強度や破壊状況、破壊時期を予測することも要求されてきている。そこで本研究では、ウォータージェットによって打継ぎ面を処理した打継ぎコンクリートと打継ぎ無しのコンクリートにおけるAE発生の特徴の差から、破壊過程・状況を類推・比較することを目的とした。

2. 実験概要

本実験では、 W/C が50, 60, 70%で $10 \times 10 \times 40$ [cm]のコンクリート供試体を用いた。また、打継ぎ方法は、打継ぎ無し(材令8週)・鉛直打継ぎ(材令、打継ぎ前4週打継ぎ後4週)、骨材は、川砂利・砕石の組み合わせの計4種類に対して、3等分2点集中载荷による曲げ破壊試験を行った。尚、AEセンサの設置位置と载荷位置は図1の通りであり、载荷部分と支点部分にはシリコングリース塗布のテフロンシートを挿入し、機械的雑音を削減した。

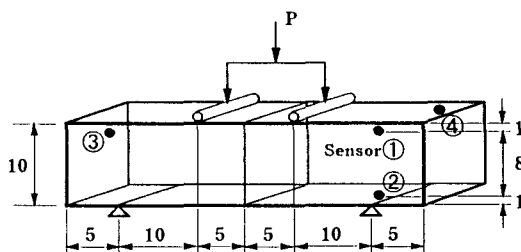


図1 AEセンサ設置位置, 载荷位置[cm]

AEの検出にはエヌエフ回路設計ブロック社の140kHz共振型センサを用い、増幅率をログモード、しきい値を45dB、ハイパス・ローパスフィルタをそれぞれ100kHz、1000kHzと設定した。

3. 解析・考察

実験結果を基に解析を行い、以下の2点に着目しAE発生の特徴を検討した。

(1) イベント発生率と総イベント数

破壊前約6.3秒から破壊までのイベント発生率(図2)によれば、打継ぎの無いコンクリートは最終破壊前の早い段階からイベントが発生し最終破壊時にピークを迎えているが、打継ぎのあるコンクリートは最終破壊時にイベントが集中し、それまでの発生率は低い。

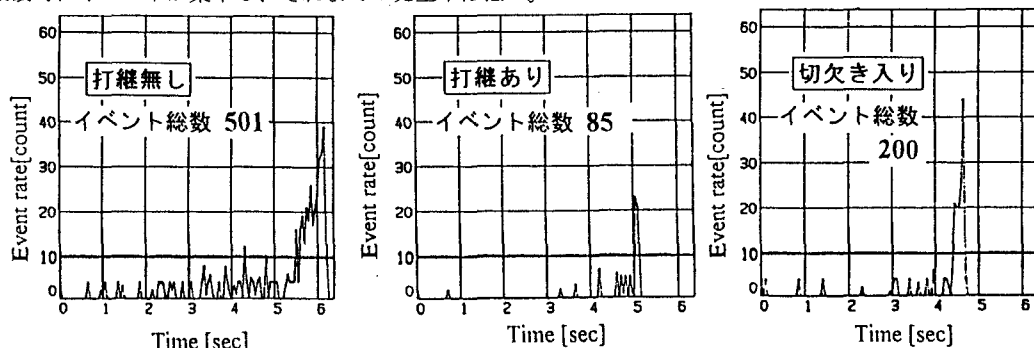


図2 イベント発生率

またイベント総数も、打継ぎのあるコンクリートの方が打継ぎの無いコンクリートよりも少なくなっている。これは、平成7年度全国大会で述べた通り打継ぎのあるコンクリートの打継ぎ面周辺には初期的な空隙に起因する伝達応力の低下が生じ、それに伴って供試体下部の引張力の低下、供試体上部の圧縮力の増加という現象が起こり、モードⅠタイプのひび割れ発生が抑えられているものと考えられる。

そこで、伝達応力の低下がどのような破壊状況を引き起こすかを確かめるために、供試体下部中央に深さ2cmの切欠きを有するコンクリートを用いて同様の実験・解析を行った。切欠きを有するコンクリートのイベント発生率は最終破壊時にイベントが集中し、打継ぎのあるコンクリートに類似している。よって、伝達応力の低下がモードⅠタイプのひび割れ発生を抑えていることがわかる。

(2) 振幅分布

AE振幅分布(図3)によれば、打継ぎの無いコンクリートと打継ぎのあるコンクリートの傾きはほぼ等しく同様な振幅分布を示しているが、60dB以上の高振幅に注目すると、打継ぎの無いコンクリートに対して打継ぎのあるコンクリートのイベント数は少ない。

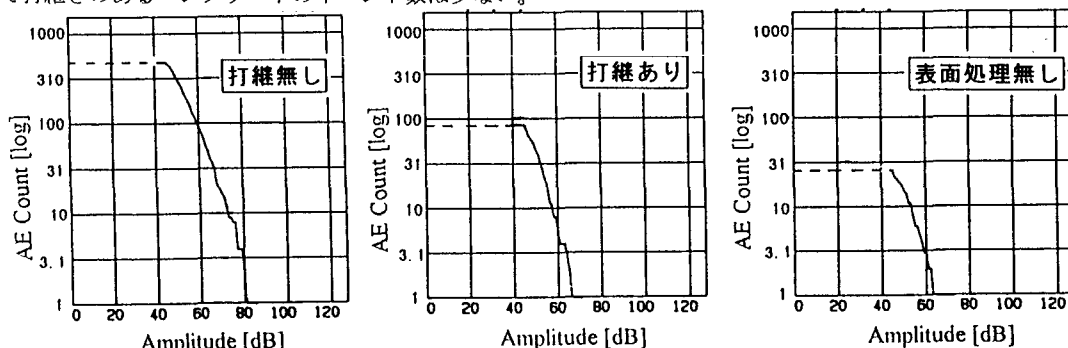


図3 振幅分布

破壊面を見ると、打継ぎの無いコンクリートは、供試体下部1/3は粗骨材とモルタルが剥離しているが、それより上部では粗骨材が破壊するような強い破壊が見られる。これに対して、打継ぎのあるコンクリートは粗骨材が破壊するような現象はほとんど見られず、打継ぎ目で粗骨材とモルタルが剥離し破壊している。また、表面処理を施さずに打継いだコンクリートは、打継ぎ目でモルタルが剥離している。

従って打継ぎのあるコンクリートは付着強度(表1)が弱く、粗骨材とモルタルが剥離してしまう破壊が多いために60dB以上の高振幅が少ないものと思われる。これは表面処理を施さずに打継いだコンクリートの振幅と対応していることからわかる。

4. 結論

本研究より得られた知見は以下の通りである。

- (1) 打継ぎのあるコンクリートは打継ぎの無いコンクリートに対して、最終破壊時にAE発生が集中し、またAE発生数も少ない。
- (2) 打継ぎのあるコンクリートは打継ぎの無いコンクリートに対して、粗骨材が破壊するような振幅の大きな破壊はあまり見られず、粗骨材とモルタルが剥離するような振幅の小さな破壊が多い。

5. おわりに

本研究では、打継ぎのあるコンクリートと打継ぎの無いコンクリートにおけるAE発生の特徴より、それぞれの破壊過程・状況の類推を行った。今後は、こうした類推の検証を行うために、より精度の高い多くの実験・比較を行いたい。

表1 曲げ強度[kgf/cm²]

打継無し	打継あり	表面処理なし
47.20	34.00	1.68