

AE法を用いた再生骨材コンクリートの割裂試験による破壊性状の検討

徳島大学大学院 学生会員 ○大野 誠徳
 徳島大学大学院 正会員 橋本 親典
 徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
 徳島大学大学院 正会員 石丸 啓輔

1. はじめに

近年、再生骨材を用いた再生骨材コンクリートの必要性が高まっている。低品質の再生骨材を用いたコンクリートでは一般的に圧縮強度は低下するが、コンクリート練り混ぜ時に振動付与を行う工法によって、圧縮強度が10%程度増加することが既往の研究で分かっている¹⁾。これは、再生骨材表面における微粒分等の付着物が排除され、骨材界面が改善されたことによるものと考えられており、アコースティックエミッション法（以下、AE法とする）によりその改善効果の評価を進めている²⁾。

そこで、本研究では再生骨材コンクリートの破壊性状をさらに詳細に検討するために、再生骨材コンクリート供試体の割裂試験時における破壊をAE法により評価した。

2. AE法及び割裂試験について

AE法とは非破壊検査手法の一つであり、コンクリート構造物における変形・破壊現象の動的な過程を評価することができるといわれている。再生骨材コンクリートの品質が低い原因として、骨材とセメントペースト、特に粗骨材の界面（遷移帯）の脆弱化が考えられている。割裂試験により骨材界面が間接的に引っ張られることにより、圧縮試験に比べて骨材界面の破壊を計測しやすくなると考え、割裂試験時にAEを計測することとした。

3. 実験概要

本研究では、 $\phi 100 \times 200 \text{mm}$ の円柱供試体を、表-1に示す骨材組合せ及び練混ぜ工法によって4種類作製し、割裂試験を行い、AE法によって評価を行った。供試体名をそれぞれNN・RN・RR・RRVの記号で表す。

表-1 供試体種類

供試体名	骨材組合せ
NN	普通粗骨材+普通細骨材
RN	普通粗骨材+再生細骨材
RR	再生粗骨材+再生細骨材
RRV	再生粗骨材+再生細骨材+振動付与

4. 実験結果

図-1に圧縮強度・引張強度試験の結果を示す。どちらにおいても再生骨材の影響による強度低下が見られる。引張試験において、NN-RN間の差が大きいのは割裂試験による骨材界面での破壊が発生し易かったなどの理由が考えられる。また、RR・RRVを比較すると、圧縮強度、引張強度どちらにおいても大きな差が表れなかったこと

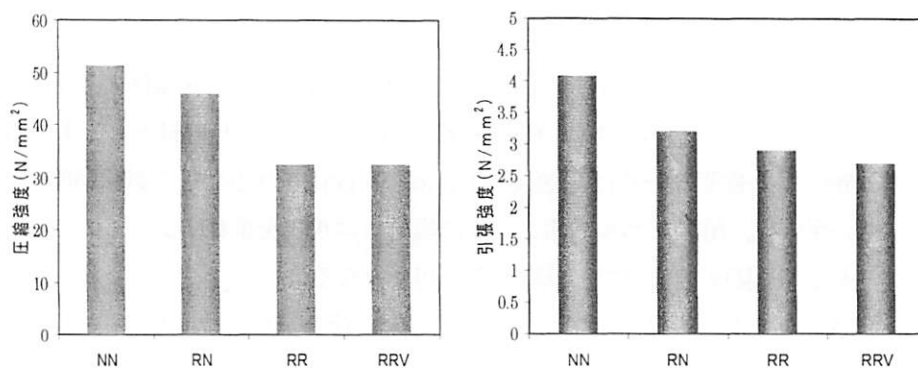


図-1 圧縮強度・引張強度

から、本研究では練混ぜ時の振動付与の効果が得られなかったと考えられる。この理由としては、本研究で

キーワード AE法 割裂試験 再生骨材

連絡先 〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町2-1 徳島大学大学院先端技術科学教育部 TEL 088-656-7320

用いた再生骨材には振動付与による骨材界面の改善が行われなかったこと、再生骨材の品質のばらつきによる影響などが考えられる。

図-2 に割裂試験の単調載荷による累積 AE ヒット数と荷重の関係を示す。初期 AE 発生時から破壊に至るまでのグラフの形状に大きな違いは見られなかった。しかし、ある同一荷重における AE ヒット数において、NN と RN とを比較すると、RN の方が AE ヒット数は多いことが分かる。このことから、RN は同一荷重におけるひび割れなどの微小破壊が多く発生していると考えることができる。また、RR と RRV とを比較すると、ほとんど違いが見られなかった。

図-3 に AE 波形のパラメータである平均周波数と RA 値の関係を示す。AE 波形のパラメータである平均周波数と RA 値について、平均周波数が高く RA 値が小さい場合は引張型の破壊、平均周波数が低く RA 値が大きい場合はせん断型の破壊の特徴であるとされている³⁾。本研究においては、これらのパラメータにより、各供試体における AE の特徴、つまり破壊性状を評価することとした。

図-3 より、NN から RR へと、再生粗骨材、再生粗骨材+再生細骨材と骨材の構成が変化するにつれて、各荷重レベルにおける平均周波数が高くなっていることが分かる。また、平均周波数の範囲は NN では 20~40kHz に集中しているが、RN, RR, RRV では 30~90kHz と広範囲に分布する傾向がみられた。これらは普通骨材では割裂によるひび割れが規則的に生じるが、低品質な再生骨材を使用した場合、骨材界面での破壊が普通骨材に比べて不規則になっているためと考えられる。RRV については、振動付与により平均周波数と RA 値の関係が NN に近づくことを予想していた。結果としては、RRV と RR では大きな違いはなく、圧縮強度の改善がみられないことを裏付ける結果となった。

今後さらなるデータを蓄積していく必要があるが、割裂試験時の AE を計測することにより再生骨材コンクリートの破壊性状の違いを評価することができた。

参考文献

- 1) 江口正晃, 他: 骨材全量に再生細・粗骨材 L を用いたコンクリートの硬化性状に関する基礎的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.30, No.2, 2008.
- 2) 細見 素康, 他: AE 法を用いた分割練混ぜ工法による再生骨材コンクリートの品質評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.29, No.2, 649-654 頁, 2007 年.
- 3) アコースティック・エミッションによるコンクリートのひび割れ監視方法, JCMS-III B5706, 2003 年.

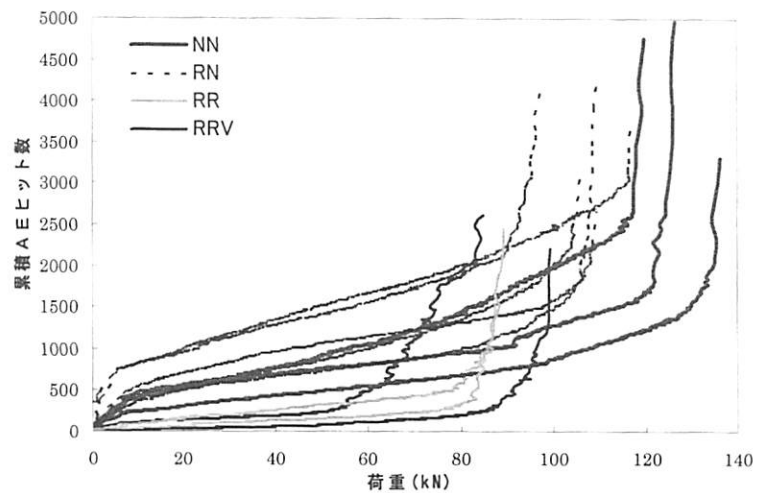


図-2 累積 AE ヒット数-荷重の関係

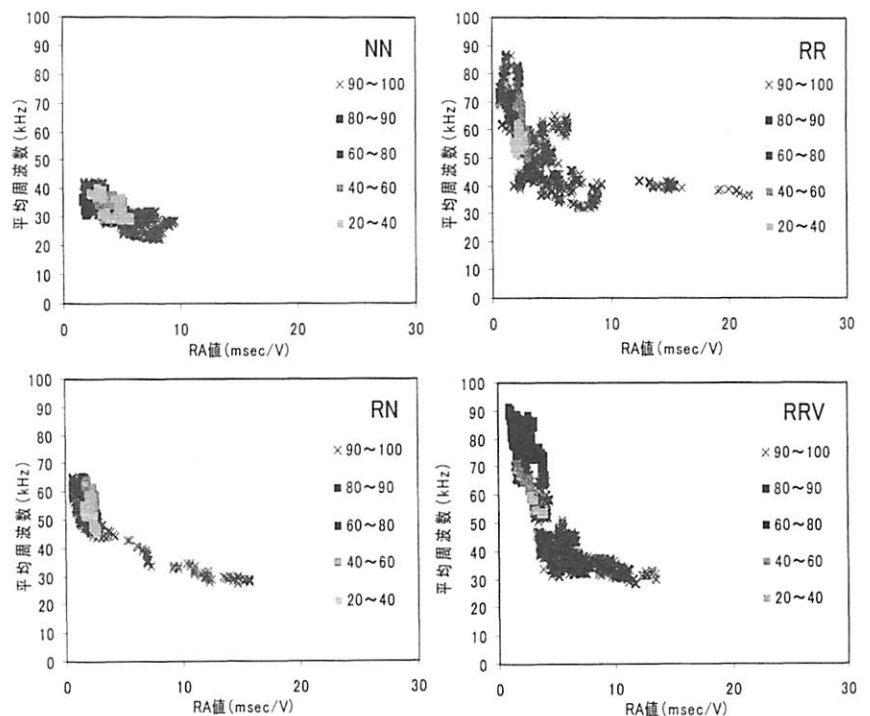


図-3 平均周波数と RA 値の関係