

防衛大学校土木工学教室 正会員 加藤 清 志

1. まえがき

ブレンコンクリートの圧縮・曲げ・せん断载荷時の破壊モードとAE特性について基礎的に実験研究し、破壊予知の可能性とさらに圧縮時の内部微小ひびわれのタイプとAE (RMS) 信号とを特定化するための基礎的な実験結果を報告した^{1), 2)}。本研究は曲げ载荷時のひびわれに伴うRMS信号のパターンを、単味モルタル・人工切欠き単味モルタル・単一粒子骨材コンクリート・普通コンクリートについて検討したものである。

2. コンクリートのモデル化と内部微小ひびわれ

コンクリートの複合構造としての特徴を考慮し、図-1に示すように単純化して内部微小ひびわれのAE特性を掌握することを企図した。単味モルタルによっては微小モルタルひびわれを、人工切欠きモルタルによっては巨視的なモルタルひびわれを、単一粒子骨材コンクリートによっては付着ひびわれとこれを起点として伸展するモルタルひびわれのそれぞれの一般的な性状を、普通コンクリートは以上の組み合わせとなるがこれらを特定化する。なお、気泡殻ひびわれはモルタルひびわれに含めるものとする。

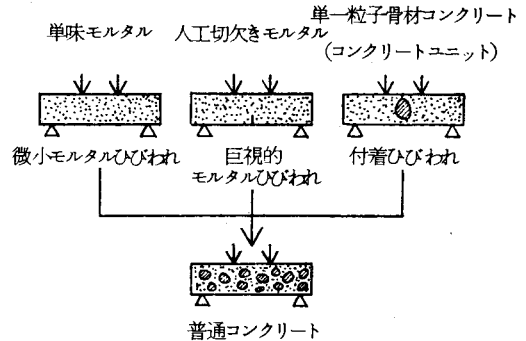


図-1 コンクリートのモデル化とひびわれのタイプ

3. 供試体の作製と実験装置

使用材料としては普通ボルト、川砂・川砂利 (25mm 以下)、単一粒子骨材寸法は $81 \times 45 \times 39$ mm 等である。モルタルマトリックスは重量比で 1 : 1.5 : 0.49, フロー値は 225, 単一粒子骨材コンクリートはこのマトリックス中へ単一粒子骨材の長軸を荷重方向に合せて埋め込んだ。供試体寸法は $10 \times 10 \times 42$ cm, スパンは 36 cm, 三等分点载荷法によった。人工切欠きはスパン中央に幅 1.5 mm, 深さ 10 mm を岩石切断機で切削した。コンクリートは重量比で 1 : 1.5 : 3 : 0.49, スランプは 15 cm. 養生はすべて 28 日水中。実験装置のブロックダイアグラムを図-2に示す。AE装置には AET Corp. (USA) 製プロセッサ Model 201, センサー Model AC 175 L, N 社製 デジタルストレージオシロスコープ等を用いた。予備実験および前報²⁾により、AE信号そのものよりも RMS の形でダイレクトに観察した方が有効であるので、この手法を踏襲した。

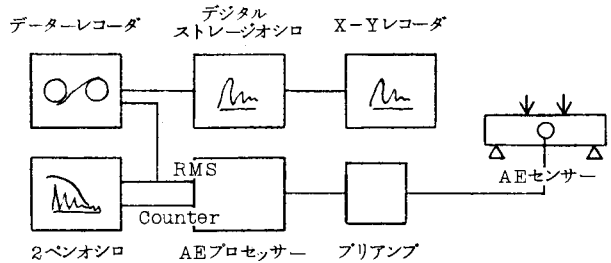


図-2 実験装置のブロックダイアグラム

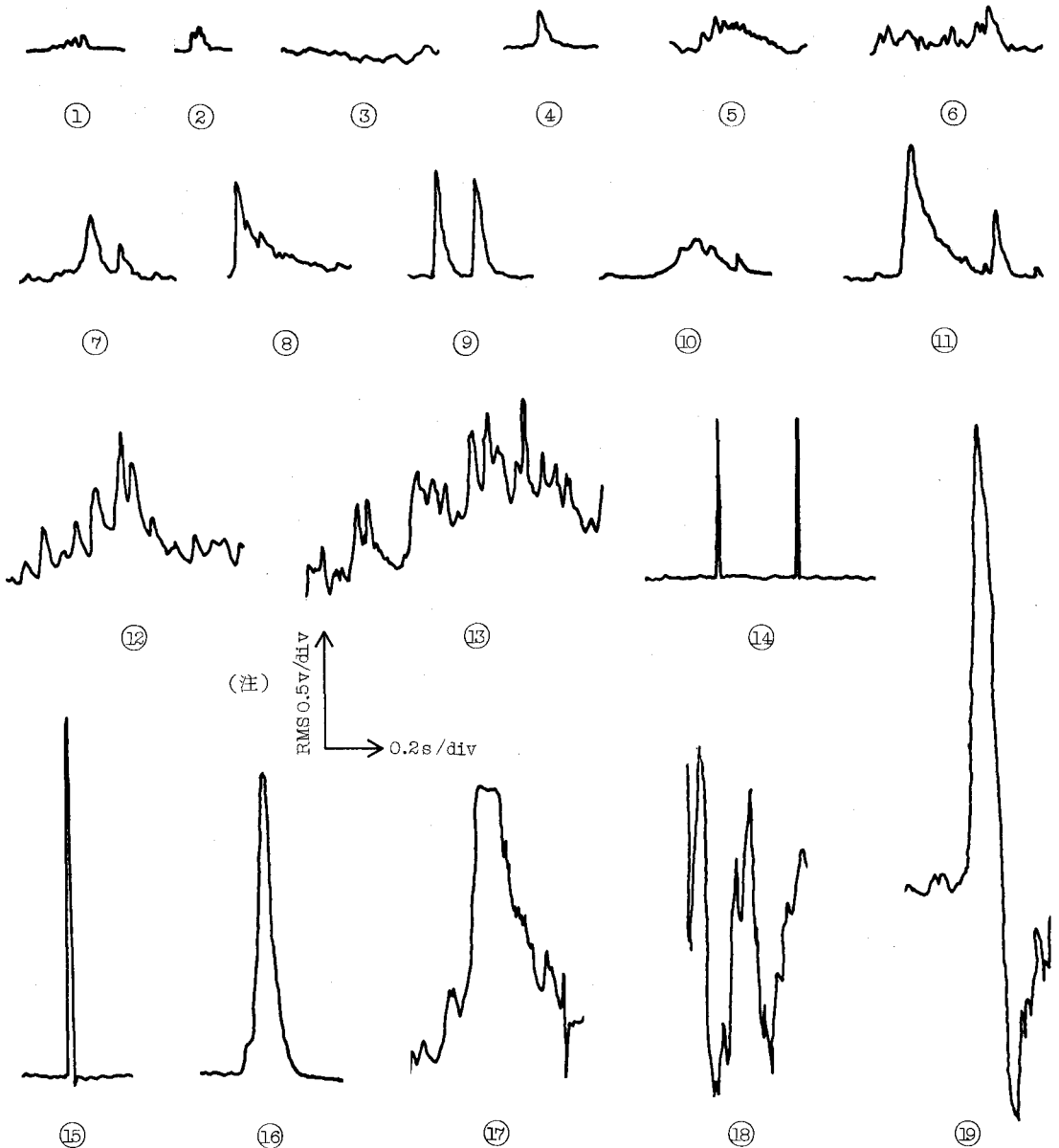
観測されたRMS信号のおもなパターンは19種で、図-3にこれらを示す。
 <単味モルタルのAE特性> a) 応力レベル 99 % 以下では、微小定常波①②③。b) ④は全応力レベルで散発的に発生。c) 99%以上では遅い小さなモルタルひびわれ⑦や巨視的なモルタル縦ひびわれ⑭を発生して破断する。
 <人工切欠きモルタルのAE特性> a) 低い応力レベルから微小モルタルひびわれ④⑨。b) 応力レベル 99 % 以上では、切欠きによる強制的なモルタル縦ひびわれが散発する⑮⑯。
 <単一粒子骨材コンクリートのAE特性> a) 微小な付着ひびわれから巨視的付着ひびわれへと伸展⑦⑧⑨⑩⑪⑯。b) 応力レベル 95 % 以上では、網目状モルタルひびわれへと連係する⑫⑬。<普通コンクリート

4. 実験結果

観測されたRMS信号のおもなパターンは19種で、図-3にこれらを示す。

<単味モルタルのAE特性> a) 応力レベル 99 % 以下では、微小定常波①②③。b) ④は全応力レベルで散発的に発生。c) 99%以上では遅い小さなモルタルひびわれ⑦や巨視的なモルタル縦ひびわれ⑭を発生して破断する。
 <人工切欠きモルタルのAE特性> a) 低い応力レベルから微小モルタルひびわれ④⑨。b) 応力レベル 99 % 以上では、切欠きによる強制的なモルタル縦ひびわれが散発する⑮⑯。
 <単一粒子骨材コンクリートのAE特性> a) 微小な付着ひびわれから巨視的付着ひびわれへと伸展⑦⑧⑨⑩⑪⑯。b) 応力レベル 95 % 以上では、網目状モルタルひびわれへと連係する⑫⑬。<普通コンクリート

のA E特性> a) ⑭は全応力レベルで散発する。単味モルタルの場合より高エネルギー的。b) 安定状態での微小信号は単味モルタルの場合に比し ノイズ的。c) 終局強度近くでは、⑬⑫⑪の順で高エネルギー的波形を示す。



<破壊過程のA E特性> (1) 連続的の微小振幅波；組織安定（低応力比）。(2) 速いモルタルひびわれ；⑭⑮，全般にわたり散発。(3) 微小モルタルひびわれ；④⑨，⑨は高エネルギー的で応力比0.7。(4) 微小付着ひびわれ；⑧，応力比0.8—0.9。(5) 遅いモルタルひびわれ；⑥⑦，応力比0.90—0.95。(6) 巨視的付着ひびわれ；⑪，高応力比。(7) 網目状連続モルタルひびわれ；⑫⑬，応力比0.96—0.98。(8) 巨視的モルタル縦ひびわれ；⑰⑱，爆裂的，破壊近傍。

5. 謝辞 本研究には 鶴田職員ほか多くの諸氏の助力を受けた。付記して謝意を表する。

<参考文献> 1) 加藤清志：34 回年講5，s. 54. 10, pp. 3—4. 2) 同上：7 回関支年研，s. 55. 1, pp. 177—178.