

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載荷に伴う内部微小ひびわれの発生・成長は、その非線形挙動の大きな要因であり、また、表面変形よりもより体積変形の方が変形特異点を示すことを明らかにした¹⁾²⁾。とくに、コンクリートの真の強度において示す物理常数を明らかにするとともに³⁾、単純圧縮応力状態と A E 特性との関係について考察し、体積ひずみで圧縮域における反転領域では A E の RSM も Counter もともにコンクリートの内部ひびわれが安定ひびわれ成長から不安定ひびわれ成長へと進展するまさに遷移領域であることを見いだした。その限界はコンクリートの原体積に復帰する変形特異点すなわち流動応力(Flow stress)であるとした。この意味で構造物破壊予知には重要な役割を果たすものである。A E 法は体積変化が材料全体の破壊のエネルギーに関係する物理量であるのと等価な現象観察法であるので²⁾、普通コンクリートの圧縮・曲げ・せん断各試験、軽量骨材コンクリートの圧縮・曲げ各試験について A E 観察し、破壊予知評価基礎資料を求めたものである。

2. 実験装置と供試体の作製

1) A E 装置 AET Corp.(U.S.A)製 Model 201 で、センサーは Model AC175 L で、H 社製 2 ペンオシログラフと Model 202 A オーディオモニターを使用した。

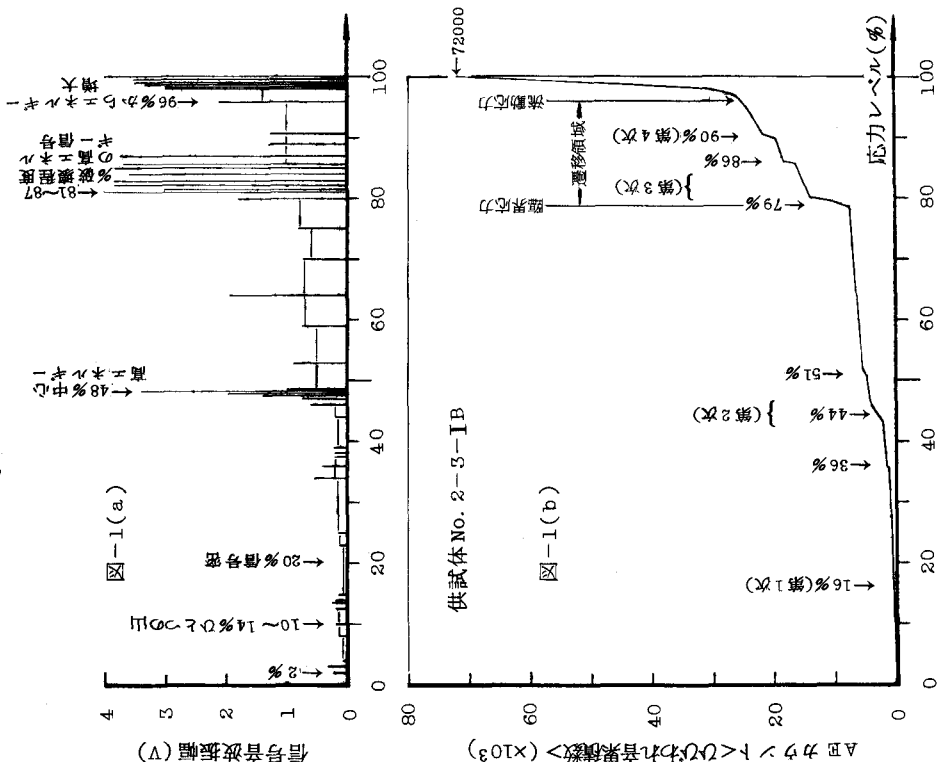
2) 供試体 普通コンクリートの配合は重量比で 1:1:2, 1:1.5:3, 1:2:4, 1:3:6 の 4 種に対し、スランプが 3 cm と 15 cm の 2 種で、合計 8 種とし、28 日標準養生方法によった。圧縮用は 10 × 10 × 20 cm, 曲げ・せん断用は 10 × 10 × 42 cm である。軽量コンクリートは絶乾重量比で 1:1.51:1.09:0.53, 1:1.11:1.45:0.40 の 2 種で、スランプはそれぞれ 21 cm, 4 cm であった。

3) 載荷装置 圧縮には力量 200 t, 曲げ(12 cm × 3, 3 等分点載荷)・(2 面)せん断には力量 20 t の圧縮試験機をそれぞれ使用した。

3. 実験結果と考察

1) 圧縮載荷 された普通コンクリートの A E 特性を図-1 に示す。遷移領域で高エネルギー信号の頻度の増大、負配合ほど、スランプの大きいほど低応力レベルで大きな信号振幅・最終ひびわれ累積数は増加する。

2) 曲げ載荷



された普通コンクリートのAE特性を図-2に示す。図-2(a)ははり中央下面に切欠きのない場合であるが、低応力レベルから圧縮の場合と同様にひびわれ信号が出現し、密度も高い。しかし、低強度コンクリートほどこの傾向は小さくなる。図-2(b)は切欠き1.5mmの場合であるが、切欠きが深くなるにしたがい、また、低強度ほど破断に近づいた段階でひびわれ信号が出現する傾向が強まる。

3) せん断載荷された普通コンクリートのAE特性は、切欠きの深い場合の特性と酷似し、高エネルギー的ひびわれ信号の出現の検出だけで破断の予知は難しい。ひびわれ音累積の増加傾向を注意深く観察する必要がある。

4) 軽量骨材コンクリートの圧縮・曲げ載荷の場合のAE特性は普通コンクリートの場合とほぼ同様のパターンを示す。

5) 頻度-曲げ荷重量の両対数より求めた荷重を P_{AE} とすると、これと最大荷重量 P_{max} との関係は図-3のようになる。切欠きばり、軽量骨材コンクリートばりも含め、AE頻度曲線からかなり早期に破断荷重を推定できるが、低強度コンクリート・切欠きばりは注意を要する。

4. あとがき

本研究には 防大 堀越技官、同 鶴田非常勤職員らの助力を受けた。付記して謝意を表する。

<参考文献>

1) 加藤清志：31回年講V, s.51.10, pp.8-9. 2) 同上：4回関支年講, s.52.1, pp.215-216.
 3) 同上：32回年講V, s.52.10, pp.15-16.

