

V-160

AE法によるコンクリートの劣化度診断に関する基本的考察

オリエンタル建設（株） 正員○ 益田康一
 熊本大学 工学部 正員 大津政康
 熊本大学 工学部 友田祐一

1. まえがき AE法は、コンクリートの劣化の原因の一つであるコンクリート内部に蓄積した微小ひびわれの検出に適した方法である。昨年度の研究¹⁾に於て、人工的に損傷を与えた鉄筋コンクリート床版（以下RC床版と言う）から採取されたコア供試体の一軸圧縮試験へのAEレートプロセス解析の適用について検討された。しかし、材令の違いによってレートのa値にばらつきがみられたのと、コア供試体の内部ひび割れの累積状況との関係について不明な点が示された。そのため、本研究に於いて、打設コンクリートの定数a値と材令との関係について調査し、また、スペクトロスコーピー²⁾を用いてコア供試体内部のひびわれ状況とa値との関係について調査を行なった。

2. レートプロセス解析による劣化度診断 レートプロセスの基本式を式（1）に示す。

$$dN = f(V) N dN \quad (1)$$

ここで、AEの発生確率 $f(V)$ は、低荷重レベルでの発生確率が健全なコンクリートと微小ひびわれを多く含んだものとは大きく異なる点を考慮できるように、次のように仮定する。

$$f(V) = a/V + b \quad (2)$$

a, bは定数である。コンクリートの損傷の程度で差異が生じるのはaであり、低荷重レベルでAE発生確率が高い、つまり劣化していれば $a > 0$ 、逆に低い、つまり劣化していなければ $a < 0$ となる。また、式（2）を式（1）に代入し積分を実行すれば、

$$N = C V^a \exp(bV) \quad (3)$$

を得る。Cは積分常数であるが、a, bと同様に一軸圧縮試験でのAE頻度の荷重レベルに対する発生挙動を式（3）で近似するとにより決定できる。

3. 実験概要 打設したコンクリートの

表-1 コンクリートの配合

一軸圧縮試験での定数a値を調査した結果、材令によってa値にばらつきが認められた。そこで材令とa値の関係について注目し実験を行なった。実験の方法は、材令が28日目まで7日毎に一軸圧縮試験を行なった。表-1に供試体の配合を示す。AEセンサーは供試体高さ半分の所に張り付けAEを計測した。また、コア採取を行なったRC床版の多点移動繰り返し載荷試験については、報告済みである³⁾。コア供試体は多点移動繰り返し載荷を行なったRC床版（幅2.6m×長さ4m×厚さ16cm）より、ひびわれが横断しない領域を選んで採取した。まず、スペクトロスコーピーを用いて供試体内部のひ

骨材 最大寸法 (mm)	水セメント比 (%)	細骨量 (%)	単 位 量 (kg/m ³)				スラッシュ (cm)	空隙率 (%)
			C	W	S	G		
20	54	43	298	161	798	1052	6.3	8.0

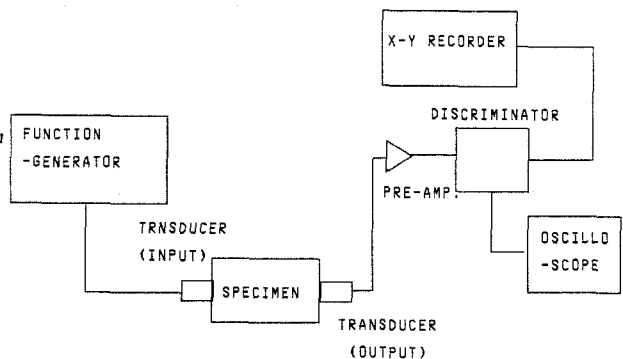


図-1 実験のシステム図

圧縮試験によってAEを計測し劣化度診断を行なった。ここで実験のシステム図を図-1に示す。

このように、ファンクションゼネレータより一定電圧で周波数が5~300kHzに変化するSINE波形の電気信号をコア供試体の一端より送信して応答スペクトルを計測した。

3. 実験結果及び考察 まず、材令の違いによる強度と定数a値の関係を図-2に示す。図より強度とa値の絶対値の間には正の相関がみられる。

次に、AEレートプロセス解析と応答スペクトルの結果の例を図-3に示す。

図をみると、TP-10のNO.4については全体領域に於て応答がはっきりと現われているのに対し、TP-5のNO.4については100kHzを超えたあたりから応答がみられなくなっている。このように、波長が短くなる高周波領域に於て応答スペクトルが現われないということは、供試体内部に微小ひびわれが蓄積し、弾性波の進行を妨げていることを意味する。になる。つまり、供試体内部の微小ひびわれによる劣化が進行していることになり、AE法による劣化診断の結果と一致したことが示された。

4. 結論 打設コンクリートの定数a値と材令の関係は、28日までの材令に於いては

強度と定数a値の絶対値の間には正の相関が示された。このことは、硬化の進んだものほど低荷重レベルで微小ひびわれの発生数が少ないことを表わしている。また、人工的に損傷させた床版より採取したコア供試体に対して一軸圧縮試験時にAEを計測しレートプロセス解析による劣化度診断の結果は、スペクトロスコーピーを用いた劣化度診断の結果と一致した。従って、a値によってコンクリートの内部の累積ひびわれを判定していることが確認され、AE法による劣化度診断の有効性が示されたと考えられる。

《参考文献》

- 1) 大津政康, 森永浩通「AE法によるコア供試体の劣化度判定法に関する研究」, 第43回セメント技術大会講演集, 関セメント協会, 1989, 540-545
- 2) 大津政康, 坂田康徳「弾性波フィルター特性によるコンクリートのひびわれ評価法に関する基礎研究」, コンクリート工学, Vol. 24, NO. 7, 1986, 135-145
- 3) 崎元達郎, 大津政康, 湯治秀朗他「多点移動繰り返し載荷試験によるRC床版劣化度評価指標に関する一考察」土木構造, 材料論文集第4号, 61-64, 1989年1月

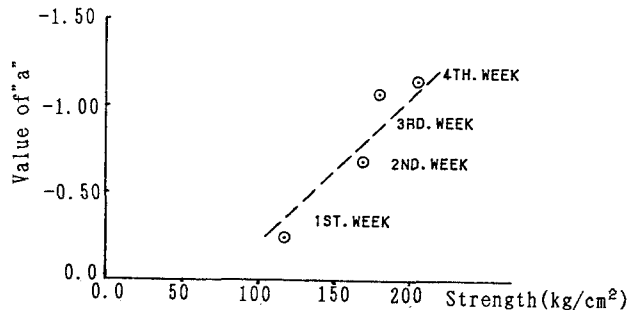


図-2 強度-a値分布図

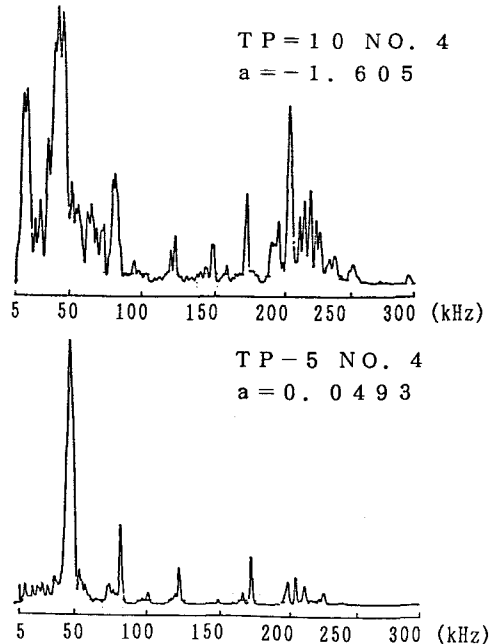


図-3 解析結果例