

V-184 コンクリートの円筒引張試験とAE破壊源探査

岐阜大学工学部 正 小柳 治 六郷 恵哲
 関ヶ原工業 備 正 岩瀬 裕之
 岐阜大学大学院 学 ○小山 秀紀

1. まえがき

コンクリートの純引張試験を完全に制御し、最大耐力点以降の荷重変位曲線を安定に計測することは一般に極めて困難である。新しい試験方法として円筒引張試験¹⁾が提案されている。この試験は圧縮試験機を用いて比較的容易に純引張試験を行えることに特徴がある。

本研究においては円筒引張試験を行い、コンクリートのひずみ軟化曲線を求めると同時にAE（アコースティックエミッション）破壊源探査法を用いて、供試体内におけるひびわれ進展の様子を計測した。

2. 実験概要

1) 円筒引張試験

この試験方法は、図-1(a)に示すように、円柱形（本研究では八角形）のコンクリート供試体の上下から直径の異なる円筒状のスリットをコアドリルによって加工し、上下から圧縮力を作用させて供試体内部の引張域を引張破壊させる試験方法である。外側スリット（仕上がり内径15cm）と内側スリット（仕上がり外径7.8cm）を加工し、引張領域の長さを10～15cmとした供試体（高さ30cm）を製作した。圧縮強度は材令4ヶ月で511kgf/cm²、骨材の最大寸法15mmのプレーンコンクリートを用いた。図-1(b)に示すように、開口変位計を用い供試体中央の円柱とその外側の円筒との相対変位を計測した。最大耐力点以降、供試体が急激な破壊を起こさないよう载荷と除荷を繰り返しながら荷重-変位曲線を計測した。

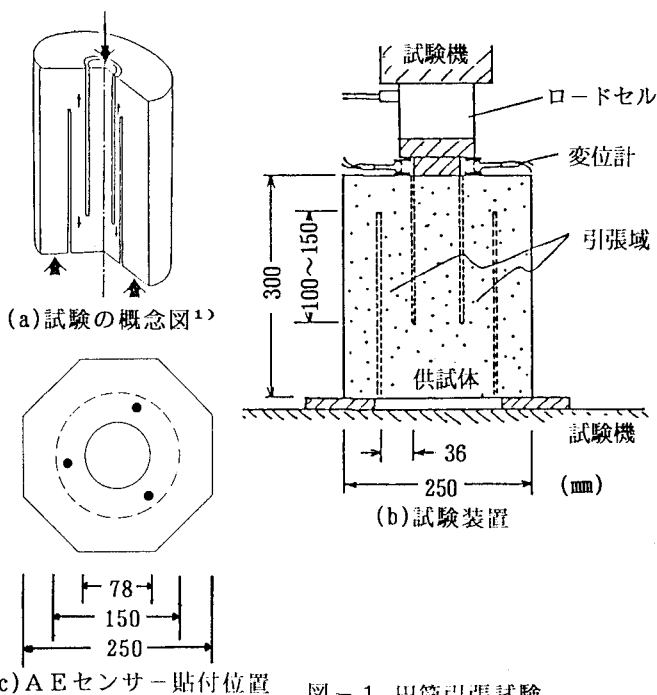


図-1 円筒引張試験

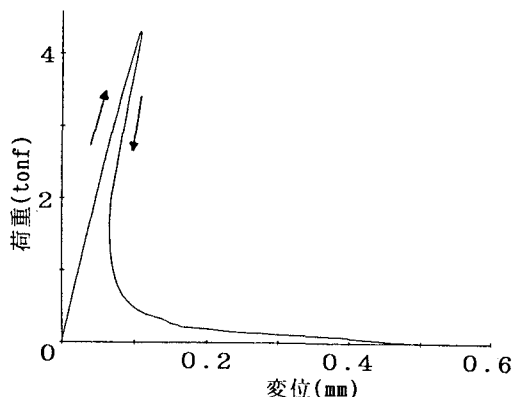


図-3 荷重変位曲線

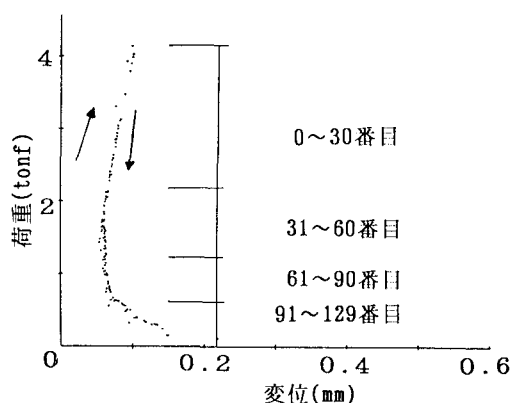


図-4 AE発生時の荷重と変位

2) AE計測

AE計測は6チャンネルのシステムで行った。図-2に計測システムの構成を示す。AEセンサーは供試体の上下面に3個ずつ配置した(図-1(C))。AE信号取り込みからハードディスクに記録するまで1事象あたり約6秒要した。試験終了後、記録した波形の到達時間差を読み取り、ひびわれ発生源(AE破壊源)を求めた。AE伝播速度として超音波伝播速度を用いた。なお、計算結果は供試体の円筒面(AEセンサーを通る面)を展開した平面に表示した。

3. 結果と考察

円筒引張試験より得られた荷重-変位曲線を図-3に示す。AEが発生した時の荷重と変位を図-4に示す。図-3と図-4とを比較することにより、荷重-変位曲線の包絡線にそってほとんどのAE事象が発生していることがわかる。また、収束計算を行って求めた総数 129個のAE破壊源を最初に発生したものから30番目、31~60番目、61~90番目、91~129番目の4段階に分けて示したものが図-5である。図-5からわかるように、AE破壊源は、最初に生じた領域から、主に片側に進展している。このことから、コンクリートの引張域におけるひびわれの進展は局所的な現象であることがわかる。図-5(d) からわかるように、AE破壊源は最終的に観察される破断面(図中に実線で示す)の近傍に集中している。したがって破断面の近傍以外の領域は弾性的な挙動をしていると考えられる。

4. まとめ

円筒引張試験においてAE破壊源探索法を用いた結果、ひびわれは最初に生じたひびわれ域から片側へ徐々に進展して行き、最終的な破断面の近傍に集中していることが明らかとなった。

〈謝辞〉

本研究をまとめるにあたり協力していただいた大学院生の鈴木泰生君、齊藤保則君に感謝の意を表します。

〈参考文献〉

- 1) Luong, M.P. : Revue Francaise de Geotechnique, No.34, pp.69~74, 1986

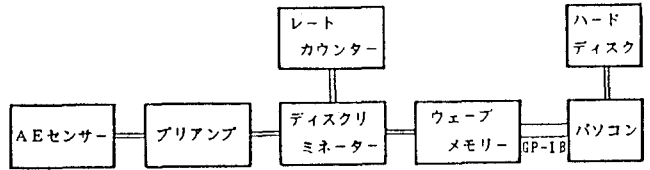


図-2 AE計測システム

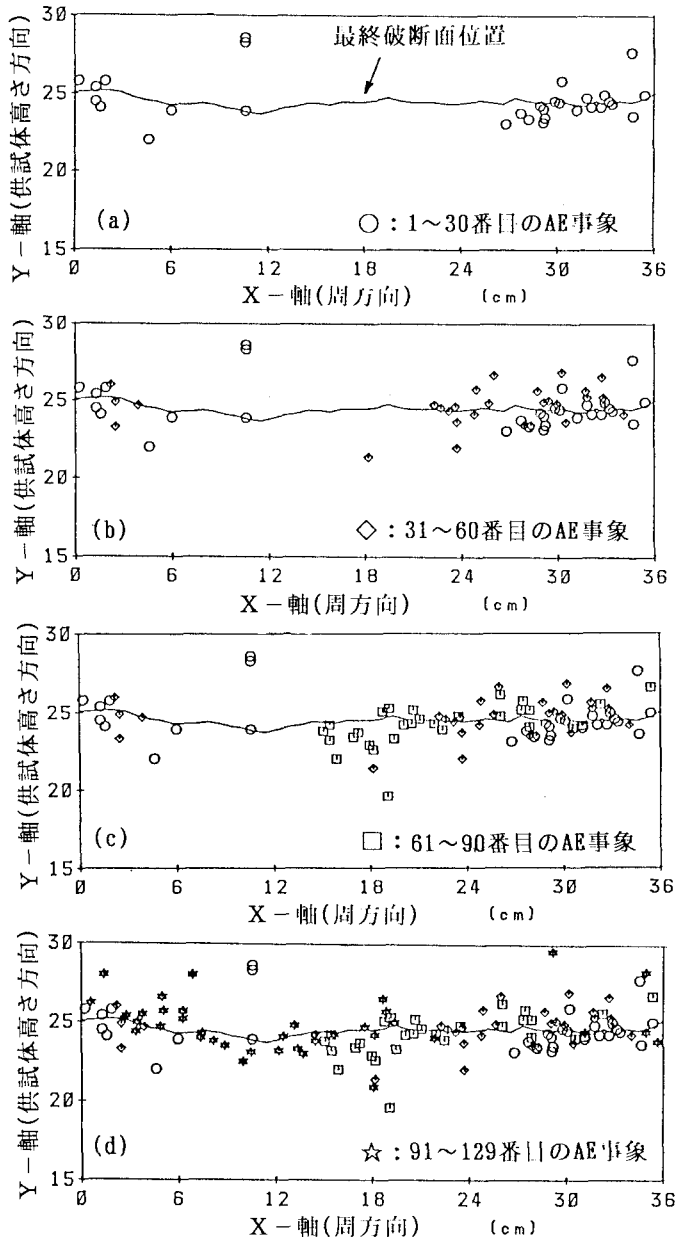


図-5 AE破壊源位置