AE法によるコンクリートに発生したひび割れ深さ測定手法の開発研究

東北学院大学環境土木工学科 東北学院大学環境建設工学科 東北学院大学環境建設工学科 東北学院大学環境土木工学科

学生会員	○松山	朋子
フェロー会員	大塚	浩司
正会員	武田	三弘
	佐々木	、 香織

<u>1. はじめに</u>

現在、コンクリートのひび割れ深さなどの劣化状況を調査する 方法として、超音波法、打音法およびAE法など簡便に検査がで きる非破壊試験法が用いられている。AE法は、ひび割れの発生・ 進展時に発生する弾性波をとらえ、その発生源の位置を特定する ため、既存の安定しているひび割れに対しての有効性が明らかに なっていない。そこで、既存のコンクリートのひび割れに対して 応力をかけないという条件において、どの程度の精度でひび割れ 深さを特定できるかを調べるため、ひび割れに見立てたノッチを 設けた供試体と、曲げ応力をかけてひび割れを発生させた供試体 を用いて、そのひび割れ深さやひび割れの形状を特定する実験を 行った。なお、曲げ応力をかけて発生させたひび割れ深さは、供 試体表面をアセトンでふき取り、目視で確認できるひび割れの先 端部分までとした。

2. 実験方法

図-1 は供試体形状を示したものである。供試体(a)は、コンク リート寸法 150×150×550mm の型枠に、コンクリートを打設する 際、厚さ 3mm のプラスチック板を差し込み、開口幅 3mm、深さ 100mm のひび割れが発生した状況を想定したものである。また供試体(b) および(c)は、曲げ応力により、ひび割れ開口幅2.7mmおよび0.4mm のひび割れを発生させた(100×100×400mm)ものである。図-2 は、実験概要を示したものである。測定は、供試体の3面にセン サーを2個ずつ計6個貼り付けて行った。図-3はAE装置によ って計測したひび割れ位置のプロット図である。AE装置で計測 した位置が Y-X 平面、Y-Z 平面、Z-X 平面、および 3D でプロット される。図中の太線は、供試体(a)の実験の場合のノッチの形状を 表している。AE計測条件は、増幅度がプリアンプで40dB、セン サーの共振周波数を140kHz とした。しきい値は25~45dBの範囲 内において、プロット数が最大となるしきい値を調べながら行っ た。また、ひび割れ内部に弾性波を生じさせるために、ひび割れ 開口部付近における打撃や機械音の発生、ひび割れ内部への空気 の噴射を行った。



図ー3 AEプロット図

50 60 70 80 90 100 110 120 130

キーワード非破壊検査A E 法ひび割れ深さ連絡先東北学院大学工学部環境建設工学科宮城県多賀城市中央 1-13-1TEL 022-368-7479

3. 実験結果および考察

図-4 は供試体(a)のひび割れ開口部付近に対して、機械 音を発生させた条件におけるAEプロット図である。四角 の点が、計測されたひび割れ位置を示し、斜めの直線が実 際のノッチの形状を示している。供試体(a)に関しては、ひ び割れを想定したノッチ部に、様々な方法を用いて弾性波 を発生させたが、機械音による位置測定が最もノッチ部と 一致する結果となった。従って、曲げ載荷によって発生さ せたひび割れの深さや形状の特定には、機械音を使用する ことにした。

図-5 はひび割れ開口部付近に対して機械音を発生させ た供試体(b)のAEプロット図である。プロットはひび割れ 付近に集中したが、点が分散しているためにひび割れの形 状までは特定できなかった。プロットのばらつきが多くな った理由としては、供試体(a)と比較してひび割れ幅が一定 ではなく、複雑に入り組んでいるため、内部空隙で音の共 鳴が起こりにくいためではないかと考えられる。しかし、 深さの値は近似する結果となった。

供試体(c)においては、従来用いられている荷重をかける 方法と機械音を発生させる方法とを用いて検出されるひび 割れ位置の比較を行った。図-6は、荷重(33kN)をかける 方法によって求めたひび割れ先端位置を、図-7 は機械音 を発生させる方法によって求めたひび割れ位置を示してい る。図中の曲線は実際のひび割れ位置を示している。荷重 をかける方法では、ひび割れ先端位置付近にプロット点が 集中する傾向がみられたが、ひび割れの形状の特定はでき なかった。また、機械音を発生させる方法では、ひび割れ 開口付近にプロット点が集中し、ひび割れ位置と良く一致 したが、先端位置には、プロットさせず、深さを特定する ことはできなかった。

<u>4. まとめ</u>

本実験の範囲内で次のことがいえる。

i)幅が均一の 3mm ノッチの場合、機械音を発生させること によって、ひび割れの形状及び深さの位置をある程度特定 できることが分かった。

ii)ひび割れ開口幅が 2.7mm 程度の供試体においては、機械
音を発生させることによって、ひび割れ周辺の位置をある
程度特定することができた。

iii) ひび割れ開口幅が 0.4mm 程度の供試体においては、機

械音を発生させることによって開口部付近のひび割れ位置は特定できたが、先端位置は特定することはでき なかった。



図-4供試体(a)のAEプロット図



図-5 供試体(b)のAEプロット図



図ー6 供試体(c)のAEプロット図

