

V-48 コンクリートのひびわれ先端近傍の 微視的破壊挙動に関する研究

東北学院大学大学院 ○学生員 庄司芳之
東北学院大学 正会員 大塚浩司

1. まえがき

曲げを受けるコンクリート部材表面に発生するひびわれは、曲げ引張応力が最も大きくなる場所から部材軸と直角方向にほぼ直線状に入ることにはよく知られている。しかし、最近そのような場合でもコンクリート内部のひびわれの先端近傍ではひびわれは単純な直線ではなく枝分かれした微細なひびわれが多数発生しているのではないかと考えられるようになってきた。しかし、そのようなコンクリート内部の微細なひびわれの性状については、それを検出することが難しく、今のところまだ不明瞭な点が多い。従来、コンクリート内部のひびわれの検出については赤インク注入法やAE法などが用いられてきた。しかし、赤インク注入法では同一供試体で荷重ごとのひびわれの成長を確認できないこと、AE法では実際に目でみてひびわれの状態を確認できないことなどの欠点がある。

そこで本研究は、曲げを受けるコンクリート供試体のスパン中央部にノッチを設け、そのノッチの先端からコンクリート内部に発生し、成長する微細なひびわれの状態をX線造影撮影法により非破壊的に検出することを目的としたものである。

2. 実験材料及び配合

セメントは早強ポルトランドセメント、細骨材とも河川産のものを使用し、粗骨材の最大寸法は15mmである。配合は、すべて水セメント比50%とし、細骨材と粗骨材との割合を1:1とした。造影剤は、流動性・扱いやすさ等の点からヨード系のものを使用し、X線フィルムは工業用X線フィルム#80、#100を使用した。

3. 実験方法

供試体は表-1に示すような2種類4タイプを用い、その形状寸法を図-1に示した。供試体内に荷重方向と垂直方向に設けた注入孔より、造影剤を圧入しながら万能試験機を用いて荷重し、荷重荷重50kgごとにX線撮影（写真-1）を行った。

4. 実験結果の概要

実験結果の概要は以下の通りである。

写真-2は、曲げ供試体を用いて荷重荷重350kgまで曲げ荷重し、得られたX線フィルムの一部を印画紙に焼き付けた写真であ

表-1 供試体の種類と寸法

	L	h	t	a	b	粗骨材の最大寸法
A	600	100	70	10	3	15
B	540	150	50	15	3	モルタル
	540	150	50	15	3	10
	540	150	50	15	3	15

単位：mm

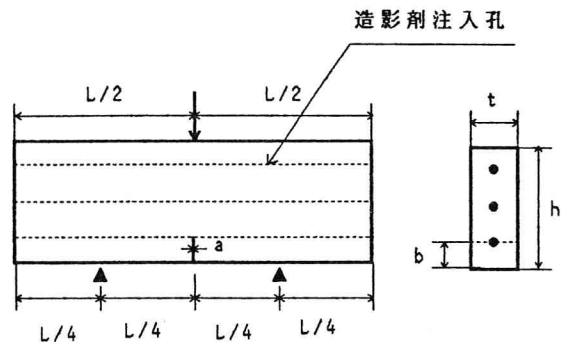


図-1 供試体の形状寸法及び荷重方法

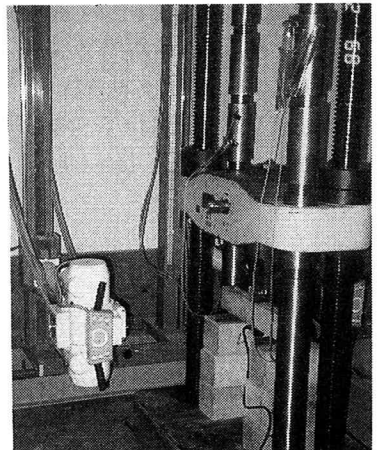


写真-1 X線撮影状況

る。

次に、写真-3は、写真-2と同一供試体であるが、写真-2を撮影直後、持続荷重の影響で曲げ破壊を生じた後の写真である。

図-2及び図-3は、曲げ供試体において曲げ荷重の増加に伴うひびわれの成長過程を見るために、各荷重段階ごとにX線撮影を行ったX線フィルムを、医学用シャーカステンを用いてトレースしたものである。このように、曲げ荷重の増加に伴って、ノッチ先端から多数の微細なひびわれが枝分かれをしながら、かなりの広がりをもった領域に発生し、それらが荷重の増加に伴って、圧縮側の方に成長している。なお内部にこれらのひびわれが発生してもコンクリート供試体表面では、ひびわれの発生は供試体が曲げ破壊するまでは見られなかった。

5. まとめ

以上述べたように、供試体が曲げ破壊に達すると瞬時に表面には骨材を避けながらほぼ一直線上にひびわれが発生して行くが、内部のひびわれは供試体が曲げ破壊に達する前から発生し、徐々に荷重に伴って枝分かれしていくことが同一供試体により観察・確認できた。

6. あとがき

この研究は、東北学院大学大学院修士研究の一貫として、発表者の他に当大学森樞夫指導員をはじめ昭和63年度のコンクリート研究室の学部学生の協力を得て行ったものである。



写真-2 X線写真

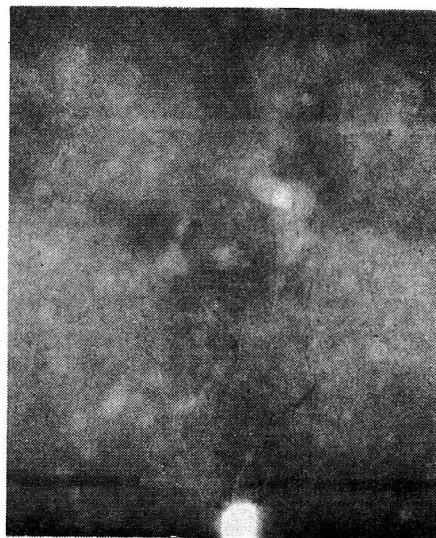


写真-3 X線写真

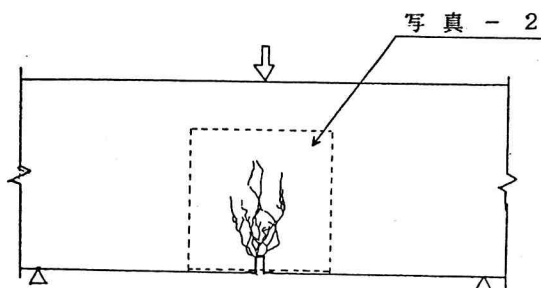


図-2 荷重350kg時のひびわれ状況

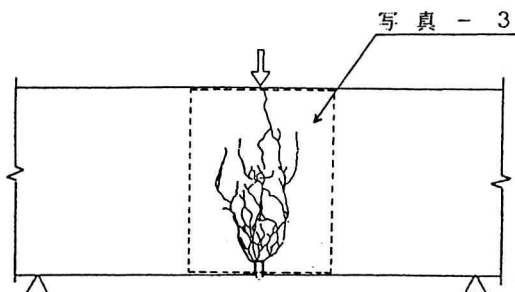


図-3 荷重350kg（曲げ破壊後）のひびわれ状況