

鋼繊維補強コンクリートの曲げ破壊性状

岐阜大学大学院 学生員 ○栗原哲彦 水町 実

岐阜大学工学部 正会員 内田裕市 六郷恵哲 小柳 治

1. はじめに

鋼繊維補強コンクリートは、各種の特性を生かして、様々な用途に使用されている。しかし、部材としての破壊性状は十分に把握されておらず、より適切な評価方法の確立が求められている。本研究では、鋼繊維補強コンクリートを対象にし、曲げ破壊性状について、実験および解析により検討する。

2. 実験および解析概要

インデント付きストレート鋼繊維（ $\phi 0.6 \times 30\text{mm}$ ）を容積比で2%混入した鋼繊維補強コンクリートにより供試体を作製した。載荷方法は3等分点曲げ載荷とし、支点での拘束を取り除くために両支点ともローラー支持とした。また、切欠きはりの3点曲げ載荷試験を行い、筆者らが提案している修正J積分法によって引張軟化曲線を求めた。解析には、供試体中央に仮想ひびわれモデルを組み込んだ有限要素法を用いた。解析に用いた材料特性は、圧縮強度 517kgf/cm^2 、引張強度 43.7kgf/cm^2 、弾性係数 $3.7 \times 10^6\text{kgf/cm}^2$ である。

3. 実験および解析結果

供試体寸法および結果を表-1に示す。表-1の結果はすべて自重の影響を考慮した後の平均値である。図-6に修正J積分法により求めた引張軟化曲線を示す。割裂引張強度によりひびわれ開始点を補正するとともに、実験結果を比較的良好に再現できるように修正した引張軟化曲線も図-6に実線で示す。図-1~5に、実験および解析より得た荷重-変位曲線を示す。図-7にはり高さ40cmの供試体のモーメントスパンのひびわれ図の例を示す。

供試体高さが10cmものは他の供試体に比べ、荷重-変位曲線の形状や曲げ強度に大きなばらつきがみられた。

はり高さが10cmと20cmの供試体ではひびわれは1本（破断面）しか観察されなかったが、はり高さ40cmの供試体には、図-7に示すように複数の目視ひびわれが発生した。供試体高さが10cmの場合には（図-1、3）、マトリックスの曲げ強度に対応する第1ピークと鋼繊維の補強効果が発揮された後の曲げ強度に対応する第2ピークとの差が小さい。しかし、供試体高さが40cmの場合には（図-5）、第2ピークが第1ピークより2割近く大きいので、図-7に示すような複数の明確なひびわれが生じたものと考えられる。

今回の実験では、部材寸法の増加にともない曲げ強度が低下するといういわゆる寸法効果は明確にはみられなかった。現在、ひびわれの本数が最大耐力におよぼす影響について、検討を行っている。

表-1 供試体寸法および実験値ならびに解析値

供試体寸法 幅×高さ×スパン (cm) [本数]	実験値		解析値		
	ピーク荷重 (tonf)	曲げ強度 (kgf/cm^2)	ピーク荷重 (tonf)	曲げ強度 (kgf/cm^2)	ピーク荷重時の ひびわれ幅(mm)
10×10×30 [8]	2.47	74.4	2.29	69.1	0.024
10×20×60 [6]	3.97	59.9	4.33	65.4	0.302
20×10×60 [6]	1.87	52.8	2.34	70.6	0.024
20×20×60 [3]	7.73	58.3	8.66	65.4	0.302
20×40×120 [6]	19.1	72.4	16.3	61.5	0.392

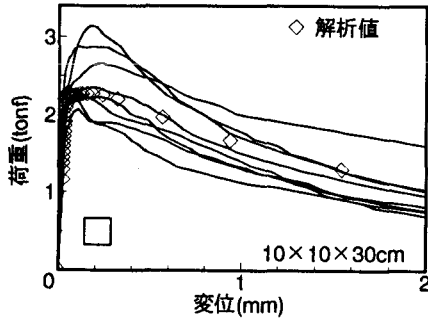


図-1 荷重-変位曲線

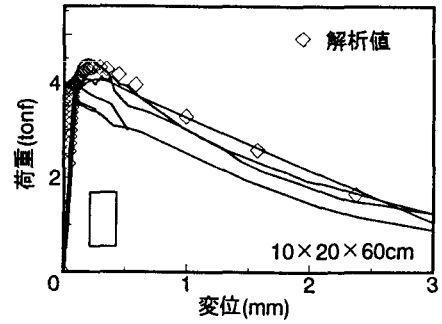


図-2 荷重-変位曲線

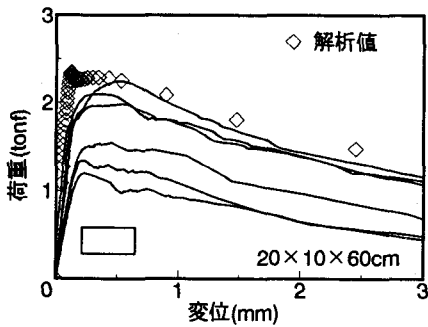


図-3 荷重-変位曲線

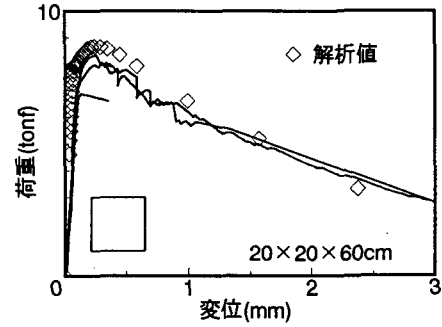


図-4 荷重-変位曲線

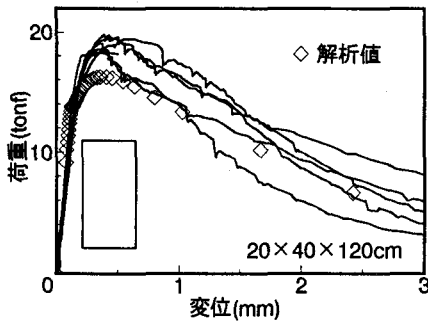


図-5 荷重-変位曲線

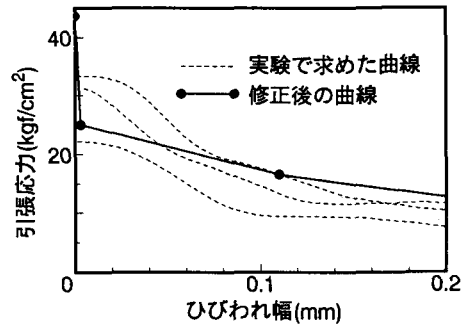


図-6 引張軟化曲線

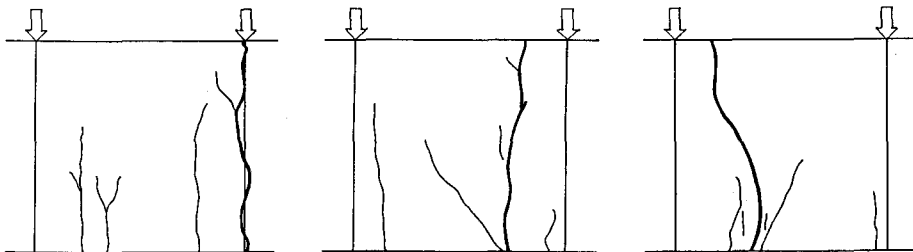


図-7 ひびわれ図

4. まとめ

鋼繊維を2%混入した鋼繊維補強コンクリートの曲げ試験を行った結果、曲げ強度に顕著な寸法効果はみられず、供試体高さが大きい(40cm)場合には、モーメントスパンに複数の明確なひびわれが発生した。さらに、ひびわれ本数が曲げ強度に及ぼす影響について解析を行う予定である。