

川田建設(株) 正員 ○児島啓太郎 正員 森本 洋三
 川田建設(株) 正員 古村 崇 関東 継樹
 法政大学工学部 正員 満木 泰郎 学員 西村 一博
 法政大学工学部 学員 田中 堅治 浜中 直樹

1. まえがき

コンクリート構造物における工学的に重要な力学的問題の中にはひびわれの進展に支配されるものが多くみられる。そのような問題を解析し、現象を予測・再現するためには、ひびわれ進展を考慮した解析手法の確立が不可欠であるが、未だ十分に確立されているとはいえない。このため、日本コンクリート工学協会では「コンクリート構造物の破壊に関する共通解析および実験」を企画した。本報告は共通研究課題の一つである鋼繊維コンクリートの曲げ破壊実験結果を示すものである。なお、今回の実験は法政大学と川田建設の共同実験として、法政大学と川田建設の各々で分担実施した。

2. 実験方法

実験に使用した試験体は目標強度450 kgf/cm²のコンクリートを用い、形状寸法を3種類変えた、直方体供試体であり、表-1に示す通りである(＃1および＃2は各12体、＃3は3体を試験)。

コンクリートの配合は表-2に示す通りである。また、鋼繊維には東京製綱社製のダイパックファイバーDP30(換算径0.55mm, 標準長さ30mm)を使用した。練りまぜは、50ℓパンタイプ強制練りミキサー(法政)および100ℓ複胴式強制練りミキサー(川田)を用い、セメントおよび細骨材をミキサーに投入し約30秒間空練りを行ったのち、粗骨材を投入し約1分間練りまぜ、ミキサーを回転したまま鋼繊維を手でほぐしながらふるいを通して分散させて投入し、注水後約2分30秒で練りまぜを完了した。

実験は、コンクリートの打設、脱枠、湿潤養生の後、図-1に示すスパンが3hの3等分点载荷により行った。曲げ試験時には試験体中央部のたわみとひずみ分布を測定した。また、ひびわれの進展を三菱化成製のマイクロウォッチャーVS30H型を用いて観察した。

3. 実験結果

実験結果の一例を図-2～図-6に示す。

(1)＃1供試体の代表的な荷重-たわみ曲線は図-2に示す通りであり、ひびわれ発生まで直線的

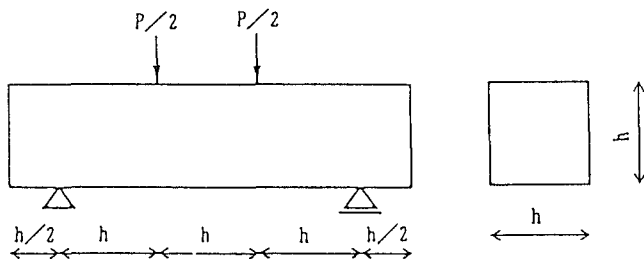


図-1 供試体形状および载荷方法

表-1 試験体の寸法

試験体名	寸法 (mm)
＃1	100*100*400
＃2	200*200*800
＃3	400*400*1600

注. 形状は図-1に示す

表-2 コンクリートの配合

目標強度 (kgf/cm ²)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	W/C (%)	s/a (%)
450	15	8±1	4±1	42	71.7

注. 単位鋼繊維量は157kgf/cm²(鋼繊維混入率は容積の2%)

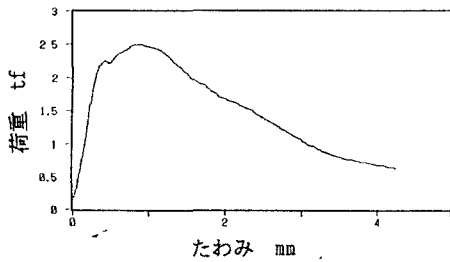


図-2 荷重-たわみ曲線 (#1)

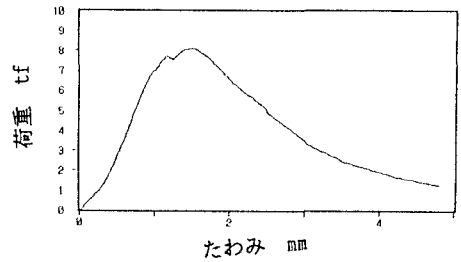


図-3 荷重-たわみ曲線 (#2)

な関係となるが、ひびわれ発生後鋼繊維とセメント硬化体との付着により荷重伝達が行われ界面で付着破壊が徐々に進み、荷重-たわみ曲線是非線形となっている。最大荷重に達した後も繊維が引抜けつつ外力に抵抗していることが認められた。#1 供試体の荷重-たわみ曲線は、試験を行った6体いずれもほぼ同一形状である。また、ほとんどの供試体で複数本のひびわれの発生が認められるが最初に生じたひびわれ部分より破壊するとは限らなかった。

(2) #2 (図-3) および #3 (図-4) についても荷重-たわみ曲線およびひびわれの進展は、#1 と同様であることが認められた。

(3) 図-5 は試験時のコンクリートの表面で測定したひずみ分布を示したものである。この図から、荷重が極めて小さい内は中立軸は断面中心にあり、荷重の増大にともない中立軸が上方に移動している。図-3 において 8 tf 程度以降の荷重-たわみ曲線は直線性を失っているが、この傾向はひずみ分布にも表れている。

(4) 図-6 は強度に対する寸法効果を示したものである。この図の縦軸は曲げ強度を圧縮強度で割って正規化したものを、横軸は試験体の断面寸法をとっている。#1 から #2 では強度の低下率が大きいのに比して、#2 から #3 では強度の低下率が小さいことが認められた。このような傾向は、円柱供試体における圧縮強度に対する寸法効果でも認められており同様な結果を得られたものと考える。

《謝辞》本実験を実施するに当たり、鋼繊維を提供して頂いた東京製鋼(株)に記して感謝致します。

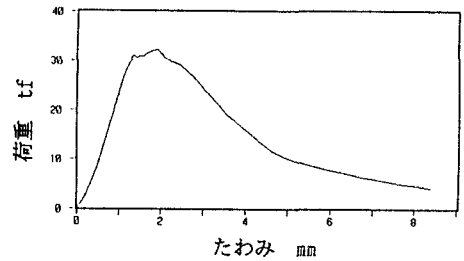


図-4 荷重-たわみ曲線 (#3)

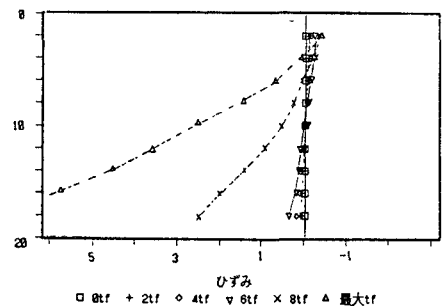


図-5 荷重-ひずみ分布 (#2)

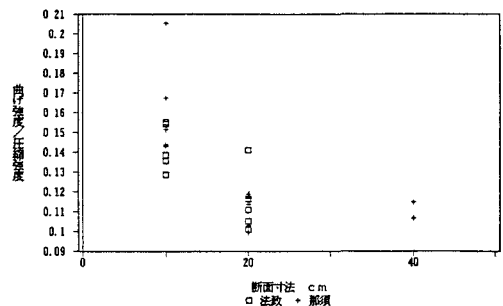


図-6 強度比-断面寸法