

徳島大学工学部 正員 工博 荒木謙一

同 同 渡辺 淳

徳島大学大学院 学生員 ○中川一夫

1 まえがき

近年、鉄筋コンクリート梁の剪断と斜引張などについて、数多くの基礎的研究が行われ、報告されているが、曲げおよび剪断を受ける鉄筋コンクリート梁の性状ならびに、その破壊機構についてはいまだ十分説明されていない点もある。

本研究は無補強梁の破壊の原因になるといわれている斜ひびわれの発生について、R.C.梁に2本の荷重荷重を作用させて、その発生機構と梁の性状におよぼす影響を調べた一実験である。

2 実験の概要

本実験で用いた梁試体の種類はつぎの2種類である。

梁試体A型：15×20×120cmの寸法のものである。(図-1A)

梁試体B型：曲げひびわれが入ると予想される範囲のコンクリートを図-1Bのように台形型に除去したものである。除去部の寸法は上底26cm、下底49cm、高さ11.5cm（ほぼ計算上の中立軸の高さ）とした。なお鉄筋は普通丸鋼(SR24)または異形棒鋼(SD24)を梁の引張側に配置した。(φ16mm2本使用、鉄筋比 $\rho=0.0154$)

梁試体の製作：コンクリートは2層につめ、各層は棒状バイブレーターを用いて締固め成型した。養生は湿潤養生とした。ひずみゲージは単軸、ゲージ長さは20mmのものを、斜ひびわれの推定発生位置と、梁の中央部に貼付した。検査は主として7日および28日とした。本実験のシャープスパン有効高さ比 a/d は1.62、2.21、2.79の3種とした。

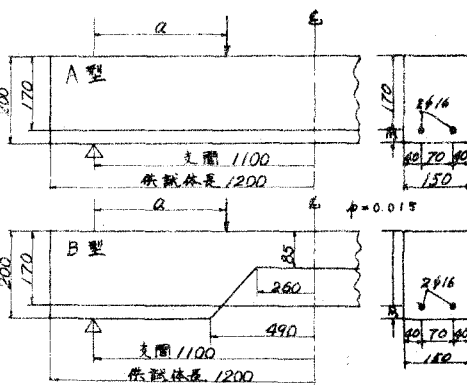


図-1 梁試体の寸法

は20mmのものを、斜ひびわれの推定発生位置と、梁の中央部に貼付した。検査は主として7日および28日とした。本実験のシャープスパン有効高さ比 a/d は1.62、2.21、2.79の3種とした。

3 実験結果

本実験結果を要約すれば、つぎのとおりである。

(1) 梁のひびわれ形成は最初に曲げひびわれが発生し、ついで斜ひびわれが発生する。曲げひびわれの発達には荷重を増大しても梁全高の1/2付近でとどまった。斜ひびわれは通常、梁側面の全高のミッドガード部に最初発生し、荷重の増加とともに上下方向に発達していった。梁の曲げひびわれの水平間隔は、梁全高の1/2に近づいた。

a) 梁試体A型の破壊状況について

$a/d=2.79$ のとき：斜ひびわれは破壊荷重の80~100%の荷重で発生した。その破壊状況は、斜ひびわれ発生位置で変形が増大して急激な荷重低下をともない破壊にいたった。

$a/d=1.62$ または2.21のとき：斜ひびわれの発生による急激な荷重低下はみられず、斜ひびわれが圧縮側まで伸長すると、圧縮力を受ける断面が小さくなって、圧縮側コンクリートの圧縮破壊を生じた。

b) 梁試体B型の破壊状況について

$\alpha = 2.21$ のとき：荷重 7 日では、普通丸鋼の場合は付着破壊をおこし斜ひびわれは発生しなかった。
破壊はスパン中央部の曲げひびわれ発生によっておこった。荷重 28 日では斜ひびわれが発生して破壊にいたった。異形棒鋼の場合は付着破壊はおこさなかった。

(2) 図-2 は P_u/P_{cal} と P_i/P_u との関係を示した。

ここに、 P_i ：斜ひびわれ発生荷重。 P_{cal} ：Whitney の塑性理論によって計算した曲げ破壊の極限破壊荷重。 P_u ：破壊荷重の実測値。

図-2 から斜ひびわれが破壊荷重の約 65% 付近で発生する場合、梁の耐力は P_{cal} にほぼ一致した。 P_i と P_{cal} の値が近い場合は、梁の耐力は低下する。すなわち斜ひびわれが発生とともに急激に破壊する場合の梁の耐力は、 P_{cal} の約 65% になった。したがって懸橋梁の斜ひびわれ発生による剪断耐力は P_i/P_u により変化する傾向がある。 P_u/P_{cal} は P_i/P_u におおじた限界値以上となる。

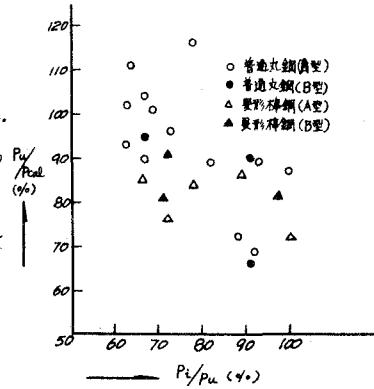


図-2

(3) 普通丸鋼を使用した梁と異形棒鋼を用いた梁(いずれも

2φ16mm 使用)の剪断耐力を比較すると、前者がいく分大きいようである。(図-3)

(4) 引張鉄筋にそった梁側面のコンクリートのひずみは、最初は鉄筋の応力度の増加とともに増加するが、初期ひびわれの発生後は、そのひびわれ間のコンクリートのみかけの引張ひずみは急激に減少し、ついに圧縮となり、破壊にいたるまでその値は増加した。(図-4、図-5)

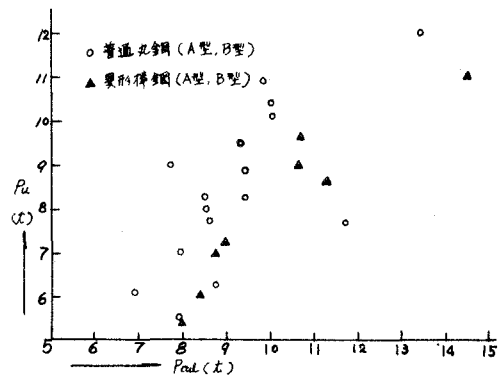


図-3

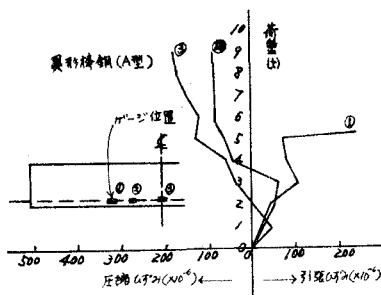


図-4 異形棒鋼を用いた
梁状試体 A 型の場合

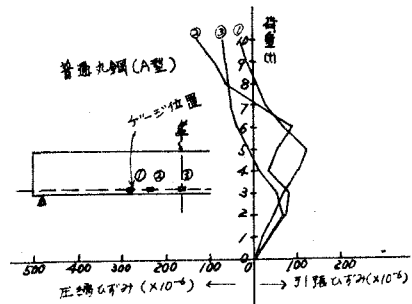


図-5 普通丸鋼を用いた
梁状試体 A 型の場合