

無補強はりの剪断破壊に関する一実験

徳島大学工学部 正員 工博 荒木謙一

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はりの剪断と斜引張などについて、数多くの研究が行われ、報告されているが、曲げおよび剪断をうける鉄筋コンクリートはりの性状ならびにその破壊機構はいまだ十分説明されていない点もある。

本研究は無補強はりの破壊の原因となるといわれている斜ひびわれの発生について、RCはりに2英の対称荷重を作用させて、その発生機構とはりの性状におよぼす影響を調べた一実験である。

2. 使用材料：セメントはアサノ普通ポルトランドセメント、骨材は吉野川産で細骨材のF.M.=2.94粗骨材の最大寸法は25mmのものを用いた。コンクリートの配合は目標強度を $\sigma_{28}=240 \text{ kg/cm}^2$ とし、表-1に示す。

表-1 コンクリートの配合

スラブ cm	W kg/m ³	C kg/m ³	W/C %	S/a %	S kg/m ³	G kg/m ³	σ_{28} kg/cm ²
10	168	240	70	40	792	1179	240

3. 試験はりとの製作：はり供試体は図-1に示すように、はりの全長120cm、高さ20cm、巾15cmとし、 $\phi 16$ mmの普通丸鋼2本をはりの引張側に図-1に示すように配置した。

鉄筋比は $P=0.0158$ である。

はり供試体の製作：コン

図-1 はり供試体

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め

め固め成型した。養生は21日

の水中養生とし、供試体は試

験前日に養生水槽から取出し

て、供試体表面が自然乾燥後シア

アクレリート系接着剤によって、

ヤーバーゲージを貼付した。ひずみ

ゲージ長は20mmのものを使用し、

ゲージは単軸（抵抗値は120 Ω ）で

ある。ひずみゲージは図-3に示

すように鉄筋の高さ、計算による

中立軸の高さ、およびコンクリート

の上縁部のそれぞれの高さの位置

で斜ひびわれが入ると予想される

部分に貼付した。主として材齢28

日で実験した。

4. 実験装置および方法：実験

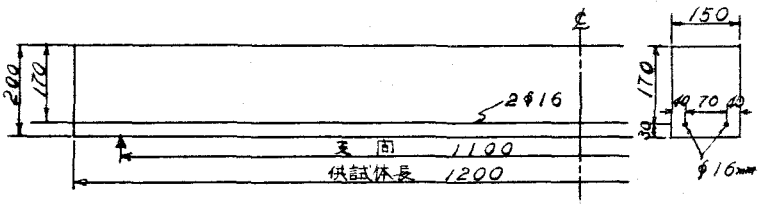
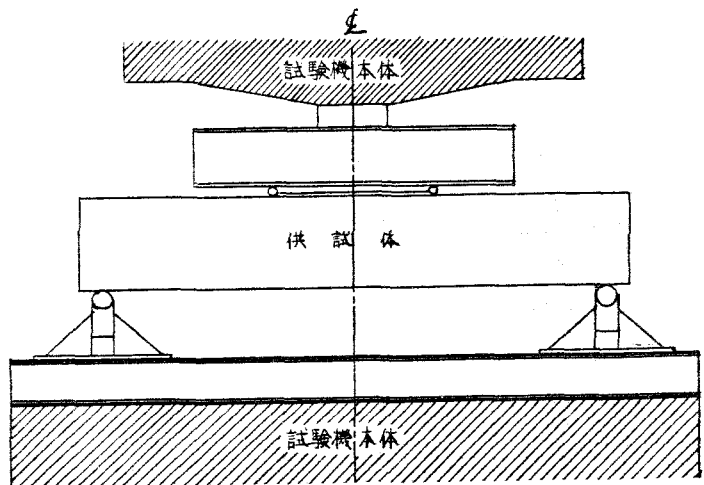


図-2 実験装置

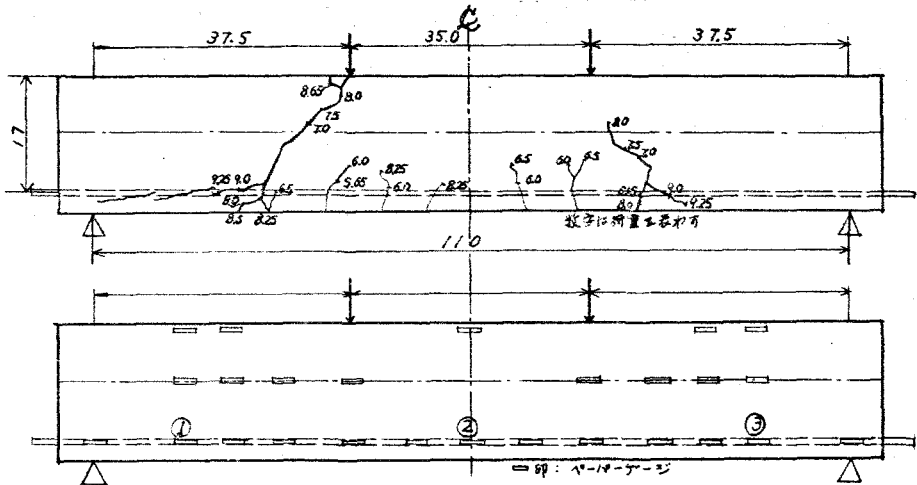


装置は図-2に示した。本実験の a/d 比(剪断スパンと有効高さとの比)は従来の研究から斜ひびわれの発生が予想される値($a/d=2.2\sim 2.8$)とした。

5. 実験結果: 図-3は、はり側面のゲージ貼付位置とひびわれ発生状況を示した。

図-3 ひびわれ図とゲージ貼付位置

$a/d=2.2$ の場合



$a/d=2.8$ の場合

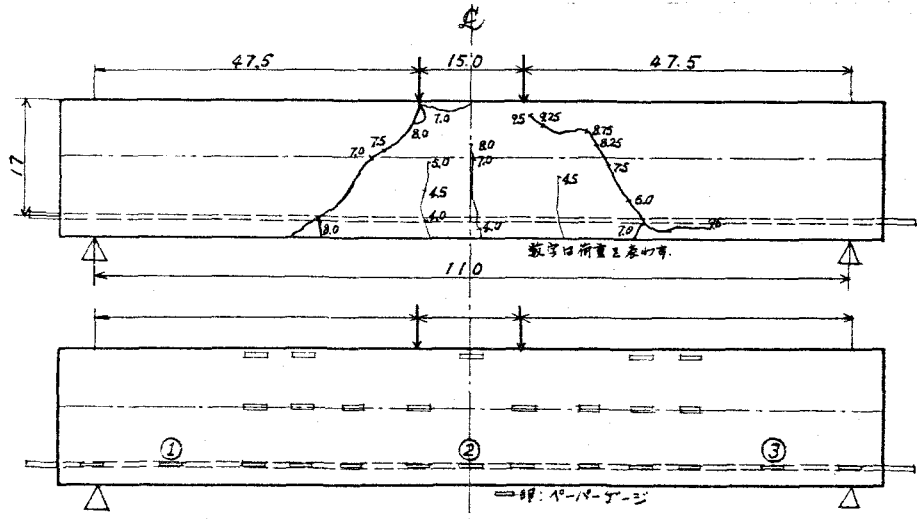


図-4は、荷重増加とともに引張鉄筋位置の高さでのはり側面の2種類の a/d の荷重-ひびきみ曲線を示している。はり側面に貼付されたヤーバーゲージによるひびきみの変化は、はり側面にわたってはりの破壊直前まで計測された。はり側面は破壊直前までに圧縮ひびきみが多くあらわれ、とくに斜ひびきみ発生とともに引張鉄筋位置において、引張ひびきみは減少し、ついに圧縮ひびきみとなり破壊にいたるまでその圧縮ひびきみは増加しつづけた。この現象は斜ひびきみの発生による応力再配分などの結果と考えられる。本実験結果を要約すれば次のようになる。

1) ひびわれの発生について: はりのひびわれ形成は、最初に代表的な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はりの全高の1/2付近でとどまった。斜ひびわれは通常、はり側面の全高のミドルサード部に最初発生し、荷重の増加とともに行って上下方向に発達していった。はりのひびわれ間隔は、はりの全高の1/2に近づいた。

2) はりの破壊について： はりの破壊は載荷点付近の圧縮側コンクリートの鉛直割裂の結果およびはり端部付近の引張鉄筋に沿う割裂の結果として起ったと考えられる。斜ひびわれ発生後は荷重はすくなく増大したが、そのひびわれ位置で、鉛直方向のたわみが増して、急激な荷重の低下がみられた。

3) コンクリートのひずみの変化について： 引張鉄筋にそったはり側面（はり中央部）のコンクリートのひずみは、最初コンクリートの引張ひずみは鉄筋の応力度の増加にともなって増加する。しかし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見掛けの引張ひずみは急速に減じ、ついに圧縮となり破壊に至るまでその圧縮ひずみは増加し続けた。

図-4 荷重-ひずみ曲線

