

V-111

鉄筋コンクリートはりの間接支持のせん断耐力に関する実験的研究

国鉄 構造物設計事務所 渡辺 忠朋
 国鉄 構造物設計事務所 石橋 忠良
 国鉄 構造物設計事務所 斉藤 啓一

1. 目的

鉄筋コンクリートはりの間接支持のせん断耐力に影響を及ぼすと考えられる、せん断スパン比 (a/d)、支持部材幅 (W)、支持部材鉄筋の埋込長 (Z)、をパラメータとした模型供試体を用いて実験を行い、すでに報告してきた。

今回、間接支持のせん断耐力に影響を及ぼすパラメータをさらに明らかにするために、支持部材幅、支持部材鉄筋の埋込長、支持部材鉄筋量 (As_2) をパラメータとした実験を行った。

以下、今までの実験結果と合わせて検討したので報告する。

2. 実験概要

供試体の形状を、図-1に、供試体の諸元を表-1に示す。支持部材鉄筋 (As_2) の配置状況を図-2に示す。

3. 考察

3-1. 破壊性状について

破壊性状については、本実験の範囲では、次の3つのパターンに区分される。

- 斜めひびわれ発生と同時に、左右両方のひびわれが連結し破壊するパターン
 - 斜めひびわれ発生と同時に破壊するが、片側のひびわれだけが進行して破壊するパターン
 - 斜めひびわれ発生と同時に破壊せず、さらに耐力が増加した後片側のひびわれだけが進行して破壊するパターン
- しかし、3つのパターンとも、斜めひびわれは、破壊パターンにかかわらず、必ず支持部材鉄筋の先端付近へむかう。

3-2. 支持部材幅の影響について

支持部材幅 (W) の比が、2の供試体におけるそれぞれの最大耐力の比 (P_w/P_{2w} : ここに P_w : 支持部材幅 W のときの最大耐力、 P_{2w} : 支持部材幅が $2 \times w$ のときの最大耐力) と、 a/d の関係を図-4に示す。

これによると、支持部材鉄筋を、部材の有効高さの上縁まで埋込んだタイプでは、支持部材幅の影響が認められる。しかし、支持部材鉄筋を、部材の有効高さの $1/2$ まで埋込んだタイプでは、支持部材幅の影響が認められない。

3-3. 支持部材鉄筋の影響について

3-3-1. 支持部材鉄筋量の影響について

支持部材鉄筋量 (鉄筋配置状況は、図-2に示す。) と、最

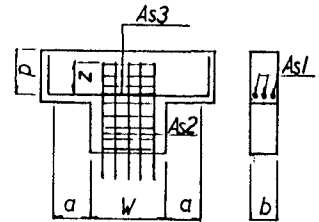


図-1 供試体形状

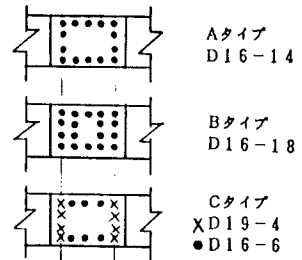
図-2 支持部材鉄筋 (As_2) の配置状況

表-1 供試体諸元

W	30 cm, 60 cm
d	15 cm, 30 cm
a/d	0.3 ~ 3.3
z	0.5d, 0.75d, d
f c	258 ~ 298 kg/cm ²
b	10 cm, 30 cm
$\rho(As/bd)$	2.15 %, 2.53 %
As_3	0, D6-4

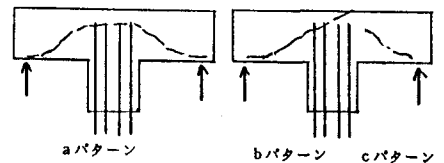
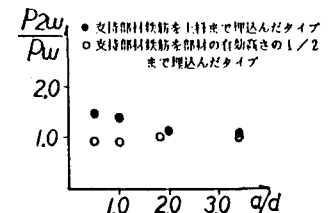


図-3 ひびわれ図

図-4 支持部材幅の違いによる最大耐力の比と、 a/d の関係

大耐力の関係を、Aタイプの最大耐力（ P_a ）と、Bタイプ、Cタイプの最大耐力（ P_b 、 P_c ）の比（ P_b/P_a 、 P_c/P_a ）で表したものを、図-6に示す。なお、他のパラメータは、全て同一である。Bタイプは、Aタイプに比べ、支持部材鉄筋の断面積を増加させてある。Cタイプは、Bタイプと支持部材鉄筋の断面積がほぼ同量であるが、支持部材中の最も荷重載荷位置に近い側の鉄筋の径を太くしてある。

これらより支持部材鉄筋量は、本実験の範囲では、最大耐力に影響を与えないようである。

3-3-2. 帯鉄筋の影響について

支持部材鉄筋の埋込部を帯鉄筋で補強した場合の最大耐力と、帯鉄筋で補強していない場合の最大耐力の関係を図-6に示す。なお、他のパラメータは、全て同一である。

帯鉄筋を配置した場合、最大耐力は増加し、 a/d が小さくなれば、帯鉄筋の影響も大きくなる。

3-3-3 支持部材鉄筋の埋込長の影響について

支持部材鉄筋の埋込長と、最大耐力の関係を支持部材鉄筋を上縁まで埋込んだタイプの最大耐力（ P_d ）と、部材の有効高さの $1/2$ まで埋込んだタイプの最大耐力（ $P_{d/2}$ ）と、 $3/4$ まで埋込んだタイプの最大耐力（ $P_{3d/4}$ ）のそれぞれの比（ $P_{d/2}/P_d$ 、 $P_{3d/4}/P_d$ ）を、図-5に示す。

これより、支持部材鉄筋の埋込長は、 a/d の小さい範囲でのみ影響しているようである。

支持部材鉄筋の埋込長の影響を考慮するために、支持部材鉄筋の埋込長（ Z ）をパラメータとすることを考えた。

$a/z - P_{max}/f_c \sqrt{f_c} \cdot b \cdot z$ の関係を図-8に示す。 $a/d - P_{max}/f_c \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$ の関係を図-9に示す。支持部材鉄筋の埋込長（ Z ）以外のパラメータは、全て同一である。

図-8、9の比較から、せん断耐力は、 a/d よりも a/z というパラメータを用いた方が、支持部材鉄筋の埋込長の影響を考慮するのに合理的と考えられる。

4. 結論

間接支持のせん断耐力及び破壊性状に影響を与えると思われるパラメータの傾向は、以下のとおりである。

- ・支持部材鉄筋の埋込長が長くなれば、 a/d の小さい範囲ではせん断耐力は、増加する。
- ・支持部材幅は、支持部材鉄筋の埋込長が上縁まであるときにせん断耐力に影響を与える。
- ・支持部材鉄筋の埋込長の影響を考慮するのに、 a/d よりも a/z というパラメータを用いた方が合理的と思われる。
- ・支持部材鉄筋の埋込部の帯鉄筋は、 a/d の小さい範囲ではせん断耐力を、増加させる。

（参考文献） 1）石橋・斉藤：鉄筋コンクリートはりの間接支持のせん断耐力に関する実験的研究 土木学会第39回年講、2）石橋・斉藤・渡辺：鉄筋コンクリートはりの間接支持のせん断耐力に関する実験的研究 土木学会第40回年講

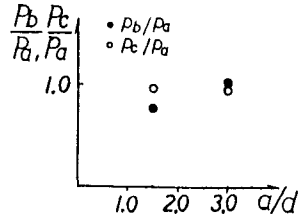


図-5 支持部材鉄筋量の違いによる最大耐力の比と、 a/d の関係

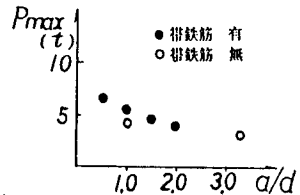


図-6 支持部材鉄筋の埋込部の帯鉄筋の有無による最大耐力と、 a/d の関係

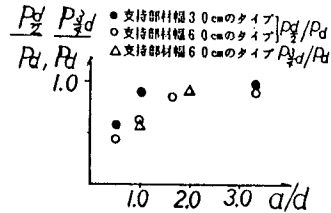


図-7 支持部材鉄筋の埋込長の違いによる最大耐力の比と、 a/d の関係

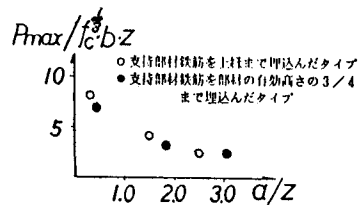


図-8 $a/z - P_{max}/f_c^{1/2} \cdot b \cdot z$ の関係

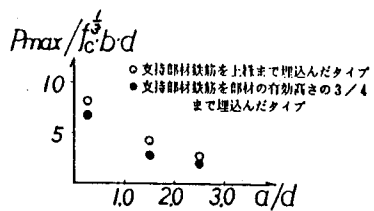


図-9 $a/d - P_{max}/f_c^{1/2} \cdot b \cdot z$ の関係