

この研究は鉄筋コンクリート梁がせん断破壊を起した場合の引張鉄筋のせん断力の分担について検討したものである。

鉄筋コンクリート梁の破壊様相には種々あることが知られており、梁がせん断破壊を起す場合でも破壊様相によって鉄筋のせん断力分担割合は異なるものと考えられるが、本研究では破壊様相はせん断面が破壊として鉄筋のひずみからせん断力の分担割合について検討した。

使用材料および供試体の各値は表-1に示したとおりで、載荷方法は図-1のような方法とした。

鉄筋コンクリート梁の破壊時の荷重の分配を図-2のようにすでに提案されているようにすると、鉄筋が分担すべき荷重  $S_s$  は式-1であたえられる。

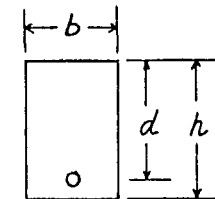
$$S_s = \frac{Ra_0 - T\beta}{a_1} \dots\dots\dots (1)$$

図-2および式-1からこの破壊様相に相当するものはせん断面が破壊であり、この破壊様相に適合しないような他の破壊様相のものはこの方法では鉄筋の荷重分担も或はコンクリートの荷重分担も破壊様相に適した方法でなければ真の値とはならないであろう、 $a_0/d$  が小さい範囲では腹部コンクリートの圧壊があるいは割裂による破壊となりせん断力の計算方法としてはむしろこのような破壊を生じさせるような鉄筋の荷重分担を考えるべきであろうし又  $a_0/d$  が大きな範囲でも鉄筋量、コンクリートの強度等によって破壊につながる主なひびわれ発生位置（ひびわれ発生角）更にはコンクリートの圧縮部の深さも異なるものと考えられるので式-1を使用する場合でも  $T, \beta$  および  $a_1$  の取り方は単純ではない、本研究では鉄筋の左右および上下（図参照）にゲージをはり左右にはったゲージにより引張力  $T$  を又コンクリートの圧縮へりにはったゲージにより圧縮力  $C$  を求めこれより中立軸比  $\beta$  ( $\beta = P/S_c / C$ ) を求め更に応力中心距離  $\beta$  ( $\beta = d(1 - \beta/2)$ ) を求め、 $S_s$  の作用位置は破壊につながるひびわれ発生位置

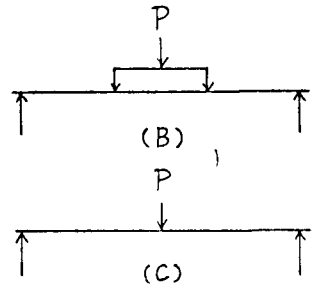
表-1

| 試体   | $a_0$<br>(cm) | $d$<br>(cm) | $b$<br>(cm) | $a_1$<br>(cm) | $L$<br>(cm) | $R$<br>(kg) | $T$<br>(kg) | $C$<br>(kg) | $\beta$<br>(%) | $\beta$<br>(%) | $S_s$<br>(kg) | $P$<br>(kg) |
|------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|---------------|-------------|
| 49-1 | 23.5          | 20          | 10          | 20            | 15          | 0.974       | 27          | 1927        | 3.2/2          | B              | 227           | 3700        |
| 2    | -             | -           | -           | -             | -           | 0.934       | 40          | -           | -              | C              | -             | 134         |
| 3    | -             | -           | -           | -             | -           | 2334        | 60          | -           | -              | B              | -             | 575         |
| 4    | -             | -           | -           | -             | -           | 2534        | 80          | -           | -              | B              | -             | 510         |
| 5    | -             | -           | -           | -             | -           | 2534        | 100         | -           | -              | B              | -             | 505         |
| 49-2 | 23.5          | 20          | 10          | 20            | 15          | 0.974       | 27          | 1928        | 3.079          | B              | 227           | 2800        |
| 2    | -             | -           | -           | -             | -           | 0.800       | 40          | -           | -              | C              | -             | 82          |
| 3    | -             | -           | -           | -             | -           | 2334        | 60          | -           | -              | B              | -             | 545         |
| 4    | -             | -           | -           | -             | -           | 2534        | 80          | -           | -              | B              | -             | 465         |
| 5    | -             | -           | -           | -             | -           | 2534        | 100         | -           | -              | B              | -             | 440         |

載荷方法 B: 実験用, C: 実験用, L: 梁長, R: スパン



梁断面



載荷方法

図-1



鉄筋の位置

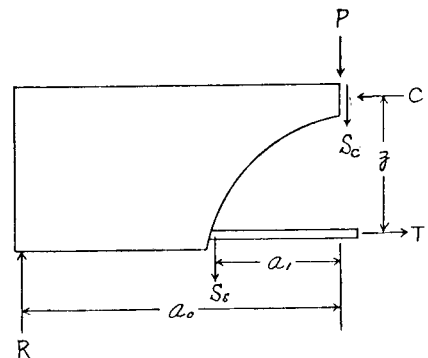


図-2

であるとして  $\alpha_1$  を求めた,  $\alpha_1$  はひびわれ角が梁軸に対して  $37^\circ$  であるとする本実験では  $\alpha_1 \div 26.5 \text{ cm}$  となるが実験結果から実験した値は  $25 \sim 48 \text{ cm}$  の間にあった。

$S_s$  の計算結果より  $S_s/S_o = \beta_s$  (鉄筋の分担率) とし,  $a_o/d$  との関係求めたのが図-3 である,  $\beta_s$  ははる  $a_o/d$  が大きくなるに従って大きくなる傾向を示すが  $a_o/d$  が 2 の位置で小さくなるような結果になっている, これは  $a_o/d$  が 1.35 の場合ひびわれは支束と載荷束を結ぶように発生しこの場合でも鉄筋には引張力が発生する又  $a_o/d$  が 2 の場合にはひびわれは支束より若干内側と支束を結ぶ位置に発生し終局耐力時の鉄筋の引張力  $T$  はかなり大きくなり鉄筋の上下左右のひびきには差がほとんど見られぬ, これは載荷束を軸として梁が回転しているものと考えられ他の場合に見られるような梁軸に直角方向に鉄筋が曲げられる現象があったとしても式-1 の性質から大きな分担を示すような値にはならない, この現象は鉄筋量によっても異なるものと考えられ, さらに圧縮側コンクリートの圧縮域の深さにも関係するものと思はれる, 破壊機構としてはせん断ずり破壊とせん断割れ破壊とが混合した破壊様相になるものと考えられる,  $a_o/d$  が大きくなれば鉄筋は梁軸方向と直角方向の力の影響をうけるようになるから鉄筋はひびわれ発生位置での荷重分担は大きくなるものと思はれる。

鉄筋コンクリート梁の載荷重はひびわれ発生以前には載荷束から

放射状に配分されひびわれ発生後はその位置に集中的に作用するものと考えられる従って破壊につながるようなひびわれ発生位置はひびわれ発生角によって支配されるものと考えられるこれは梁の破壊機構の解明にあたって梁内部にアーチを想定するがあるいはトラスを想定するにしてもこれはひびわれ発生角によって異なり従って鉄筋の荷重分担も異なってくるであろう。

ひびわれ発生角を無視し破壊様相はせん断割れ破壊として圧縮部コンクリートと引張鉄筋の梁軸に直角方向の変形が等しいとしてコンクリートのせん断力の分担率 ( $\beta_c$ ) を求めると式-2 が得られ, 更に終局耐力時のモーメントを求めると式はモールの式を利用すると式-3 が得られる, 式-2, 式-3 を使用した結果では鉄筋の応力度が降伏応力度に達しているような梁では破壊モーメントと計算モーメントは比較的良好一致を見るが鉄筋が降伏応力度に達していないような梁では  $\sigma_{sy}$  に測定値  $\sigma_s$  を使用する

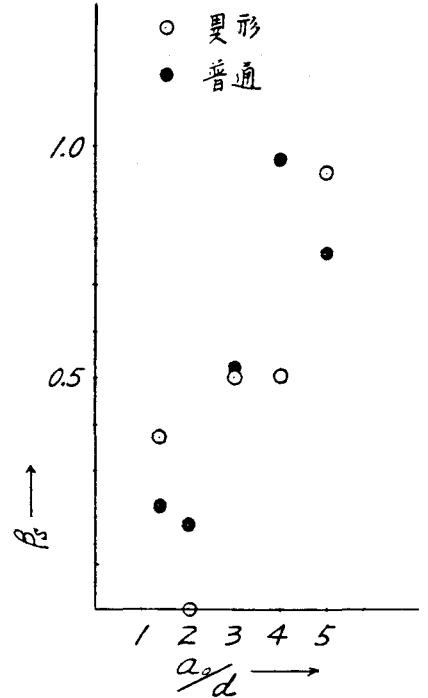


図-3

$$\beta_c = \frac{1 - \frac{\mu_s}{2(1+\mu_s)} \cdot \frac{a_o}{d} \cdot \frac{1}{1-k_2/k}}{\frac{E_s N \pi \phi (1+\mu_s)}{4 N' E_c b (1+\mu_s)} + \frac{\mu_c}{2(1+\mu_c)} \cdot \frac{a_o}{d} \cdot \frac{1}{k_2/k_3 (1-k_2/k)} \cdot \frac{E_s N \pi \phi (1+\mu_c)}{4 N' E_c b (1+\mu_c)} + 1} \quad \text{----- 2}$$

$N$ ; 鉄筋の本数,  $N'$ ; 鉄筋が縦に並んだ本数,  $\phi$ ; 鉄筋の直径,  $\beta_s = 1 - \beta_c$ ,

$$M_u = p \sigma_{sy} \frac{1}{1 + 4 \left( \frac{\beta_s \delta}{a_o} \right)^2} b d z \quad \text{----- 3}$$

ことによって比較的良好一致を見る, これは鉄筋量および付着応力等にも関係があるようでありガポリ層等も含めて更に検討が必要であるように思はれる。