

# R C連続梁のせん断破壊機構

広島大学

工学部

正員

船越 稔

"

"

学生員

○吉田 誠

"

"

"

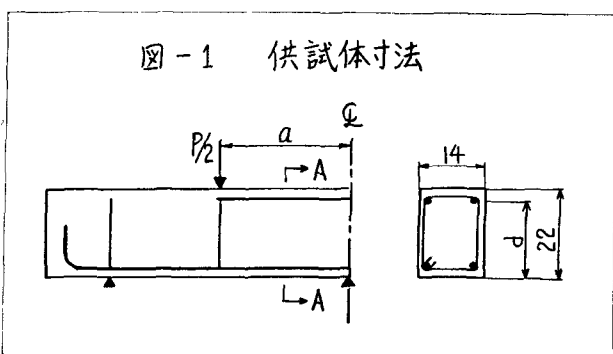
池庄司 幸臣

## 1. まえがき

本研究は、鉄筋コンクリート連続梁のせん断耐力に及ぼす諸要因の影響を調べ、この種部材におけるせん断破壊機構を知ることを目的とし、主として曲げモーメント反曲点を含む内側せん断スパンにおける諸性状に検討を加えたものである。

## 2. 試験方法

供試体寸法及び載荷方法は、図-1、表-1に示す通りである。すなわち、幅14cm、高さ22cmの矩形断面を有する二中間連続梁である。内側せん断スパン( $a$ )と有効高さ( $d$ )の比( $a/d$ )を1.5、2.5及び3.5の3種に変えた。正、負鉄筋にはSD-30、D19とSD-30、D13を使用し、主鉄筋比はそれぞれ $P_w=2.0$ 及び0.9%である。試験体総本数は12本である。載荷試験に先だって、梁に曲げひびわれが発生しない範囲で載荷を行ない、中間支点到セッとしたロードセルの値から中間支点反力を求め、これが弾性理論から求められる理論値と一致するように調整を行なった後、載荷した。載荷点及び中間支点位置の上、下縁コンクリートの歪、各支点沈下量、載荷点のたわみ及び中間支点反力を測定した。また、斜ひびわれの進行状況及び部材のせん断破壊の検討を行なった。



## 3. 試験結果及び考察

表-1 試験結果

| Beam No | $a$ (cm) | $d$ (cm) | $a/d$ | $\sigma_c$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | $P_w$ (%) | $P_{rc}$ (t) | $\tau_{ic}$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | $P_u$ (t) | $\tau_u$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | 破壊形式  |
|---------|----------|----------|-------|----------------------------------|-----------|--------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|-------|
| YL2-0   | 38.0     | 19.2     | 1.98  | 301                              | 2.0       | 21.0         | 19.3                              | 38.00     | 33.4                           | S.C.F |
| YL5-0   | 66.5     | 19.0     | 3.50  | 306                              | 2.1       | 15.0         | 15.2                              | 19.00     | 20.2                           | S.B.F |
| YS2-0   | 38.0     | 19.1     | 1.99  | 194                              | 2.0       | 11.0         | 10.2                              | 22.75     | 18.6                           | D.T.F |
| YS5-0   | 66.5     | 19.1     | 3.48  | 197                              | 2.1       | 14.0         | 12.5                              | 18.60     | 18.1                           | S.B.F |
| F1-0    | 28.5     | 19.2     | 1.48  | 313                              | "         | 21.8         | 30.6                              | 23.00     | 34.7                           | D.T.F |
| F3-0    | 47.5     | 19.1     | 2.49  | "                                | 2.0       | 12.0         | 15.9                              | 23.35     | 29.4                           | S.C.F |
| FS1-0   | 28.5     | 19.0     | 1.50  | 292                              | 0.9       | 16.0         | 26.4                              | 17.00     | 28.1                           | D.T.F |
| FS3-0   | 47.0     | 19.3     | 2.44  | 343                              | "         | 13.0         | 18.2                              | 25.75     | 37.3                           | S.C.F |
| FS5-0   | 66.5     | 19.2     | 3.47  | "                                | "         | 13.0         | 13.7                              | 15.00     | 16.0                           | D.T.F |
| FC1-0   | 28.5     | 19.1     | 1.49  | 215                              | "         | 14.0         | 22.4                              | 18.00     | 29.1                           | D.T.F |
| FC3-0   | 47.5     | 19.3     | 2.46  | 214                              | "         | 11.0         | 14.6                              | 14.75     | 18.6                           | D.T.F |
| FC5-0   | 66.5     | 19.2     | 3.46  | "                                | "         | 13.0         | 10.9                              | 17.70     | 18.0                           | S.B.F |

# 1). 鉄筋コンクリート連続梁の斜ひびわれ強さ

表-1は 試験結果の一覧である。図-2は コンクリート圧縮強度( $\sigma_c$ )と主鉄筋比( $P_w$ )をパラメーターとして、鉄筋コンクリート連続梁の斜ひびわれ強さ( $\tau_{ic}$ )と $a/d$ との関係について示したものである。この図よりRC連続梁の斜ひびわれ強さについて次の様な事が認められる。すなわち、連続梁内側せん断スパンにおける $\tau_{ic}$ は $P_w$ 及び $\sigma_c$ の相違に関らずほぼ同様な傾向を示し、 $a/d$ が増加すると $\tau_{ic}$ は減少している。その減少の割合は $a/d$ が1.5~2.5の範囲では、 $a/d$ が2.5~3.5の範囲より大となっている。これは、 $a/d$ が小さくすると載荷点の支圧による鉛直応力の影響を受けやすいので $\tau_{ic}$ は増加するが、 $a/d$ が大きくなると鉛直応力の影響が小さくなり、 $\tau_{ic}$ が減少するものと思われる。なお、 $P_w$ 、 $\sigma_c$ の $\tau_{ic}$ に及ぼす影響は $a/d$ が1.5程度の小さい場合に著しいようである。

## 2). 鉄筋コンクリート連続梁のせん断強さ

図-3は、 $\sigma_c$ と $a/d$ をパラメーターとして、主鉄筋比とせん断強さ( $\tau_u$ )について示したものである。この図より  $P_w$ を0.9から2.0%に増加するとせん断強さも増加しているようである。その増加の割合は  $\sigma_c=300\text{kg/cm}^2$ 、 $a/d=1.5$ では1.24、 $\sigma_c=300\text{kg/cm}^2$ 、 $a/d=3.5$ では1.26及び $\sigma_c=200\text{kg/cm}^2$ 、 $a/d=3.5$ で1.13である。無補強梁の場合、せん断力の大部分は、コンクリートと主鉄筋で受けもつので、主鉄筋比が増加すると、せん断強さも増加する。

## 3). 中間支点反力

図-4は 載荷荷重と中間支点反力との関係を示したものである。この図より RC連続梁における中間支点反力について次の様な事が認められた。すなわち、中間支点反力は斜ひびわれが発生するまでは、載荷荷重とほぼ比例して増加しているが、斜ひびわれが発生すると、その発生位置によって中間支点反力が変化している。すなわち、15.6mに外側せん断スパンに斜ひびわれが発生すると、中間支点反力は増加するが、19mに内側せん断スパンに斜ひびわれが発生すると減少している。このことより、各支点の反力分布は斜ひびわれの発生位置に影響を受ける。それ故に、モーメント、せん断力等の断面力分布も斜ひびわれの発生によって変化する。設計の際には留意すべきことである。

4. あとがき

無補強鉄筋コンクリート連続梁のせん断耐力に影響を及ぼす諸要因について、ある程度の知見を得た。今後更に研究を継続し、斜ひびわれの発生が連続梁の各支点反力に及ぼす影響、またこれがせん断力、曲げモーメント等の断面力分布に及ぼす影響をも含め総合的に調べ、かつ、塑性ヒンジの発生による影響、モーメントの相互作用がせん断耐力に及ぼす影響を調べていく予定である。

