

R. Cディープビームのせん断強さに関する実験研究

広島工業大学 正員 伊藤 秀敏
下関市役所 〃 阪田 高則

1. まえがき

鉄筋コンクリート梁のせん断強さに関しては、過去、多くの研究者によって、種々の理論式あるいは実験式が提案され、しだいにその様相は明らかにされてきたが、その研究の大部分はせん断スパンと有効高さとの比(a/d)が1より大なる領域で行なわれてきた。そこで本報告はディープビームの領域において、 a/d を変化させて載荷試験を行ない、合せて、梁の弾性域における主応力解析により、この領域におけるせん断強さに関して調べたものである。

2. 供試体および試験方法

供試体の形状および寸法は図-1に示す通りである。すなわち、供試体断面は 10×20 cm²、 10×25 cm²、 12.5×25 cm²および 15×25 cm²の矩形である。鉄筋はSD-30(呼び名D13, D16, D19)を使用し、供試体断面および主鉄筋比に応じて、使用本数あるいは鉄筋径を変えた。この場合の主鉄筋比は1.07~4.00%である。 a/d は0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8および1.0で、 l_m/d は2.7および2.2である。コンクリート圧縮強度は約300 kg/cm²とした。載荷は2点対称荷重で行ない各々の荷重段階で梁部材のひびわれ伸長を観察し、ひずみおよびたわみを測定した。

3. 試験結果および考察

図-2は斜めひびわれ発生時のせん断強さ(T_c)および梁破壊時のせん断強さ(T_u)と a/d との関係を、同一鉄筋量に基づいて、梁断面を変化させたものを示す。この場合の断面形状および主鉄筋比は図中に示す通りである。

この図より T_c は a/d を増加させると、減少の傾向を示している。この傾向は a/d がごく小さくなると($a/d:0.2 \sim 0.4$)支桌および載荷支部に大きな圧縮応力が作用するため、斜めひびわれの主要因である引張応力を減ずる働きによるもので、載荷支が支桌より遠ざかるにしたがって、この作用が小さくなることによるものと思われる。 T_u に関しては、本試験において、支桌および載荷支部に鋼性板を置いて行なったため、前回報告の直接載荷試験の場合より大なる値を得たが、 $0.2 \leq a/d \leq 1.0$ の領域における挙動(a/d 軸に対して凸状)は類似している。これはせん断破壊形式の相違と斜めひびわれ発生後コンクリート圧縮部と鉄筋とで形成されたアーチ機構に基づくものと思われる。同一鉄筋量における T_u の値は、断面が小なるほど大きな値を示しているが、これは主鉄筋比の相違に基づくもので、梁破壊荷重は、断面が大きくなるほど大きな値を示していた。図-3は、図-2と同様の関係を主鉄筋比および断面形状をパラメータとして示したものである。

図-4a~4dおよび図-5a~5cは各荷重段階における主引張応力

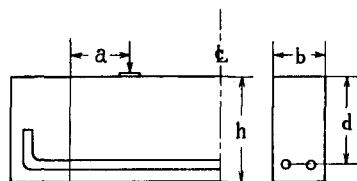


図-1 供試体

a : せん断スパン
 d : 有効高さ
 b : 10, 12.5, 15 cm
 h : 20, 25 cm

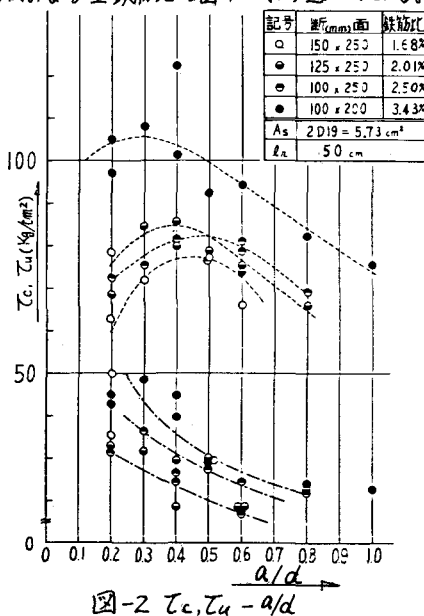


図-2 $T_c, T_u - a/d$

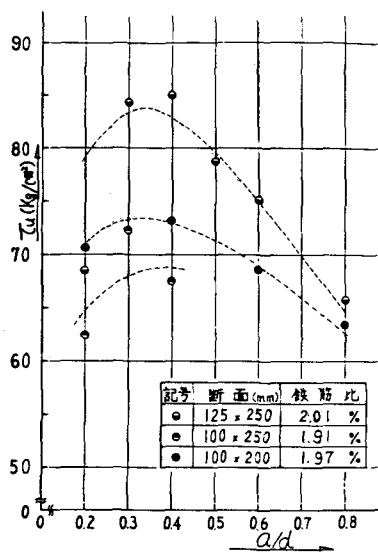


図-3 $T_c - a/d$

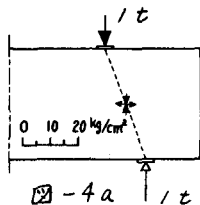


図-4a

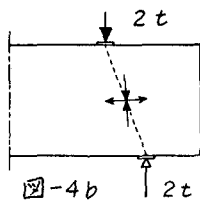


図-4b

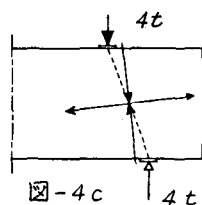


図-4c

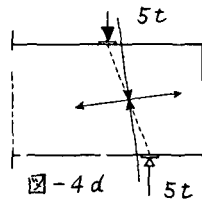


図-4d

図-4a~4d: $a/d : 0.4, R_b : 2.30$, 断面: $10 \times 20 \text{ cm}$

図-5a~5c: $a/d : 0.8, R_b : 3.43$, 断面: $10 \times 20 \text{ cm}$

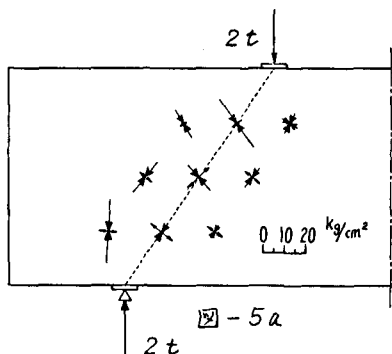


図-5a

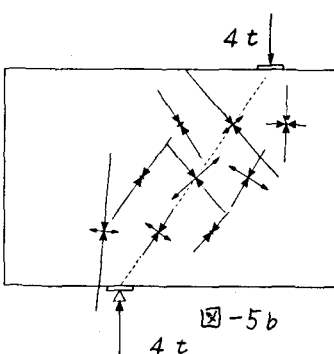


図-5b

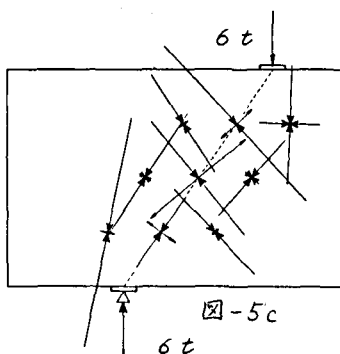


図-5c

および主圧縮応力を、部材に配置したロゼットゲージよりひずみを測定して求めたものの一例を示す。これらの図より、荷重を増加させると主引張応力は、除々に支点と載荷点とを結ぶ線上に近づく、主引張応力が大略20%で斜めひびわれが発生した。これはコンクリート割裂試験によって得られた値とよく一致していた。また支点および載荷点近傍に大きな主圧縮応力が発生し、斜めひびわれ発生直前において主圧縮応力が約250 kg/cm²近くに達しているものと認められた。この傾向は析高が大きくなるほど顕著で、各荷重段階における荷重直近傍の引張応力の伸びも速く、前記のように、主圧縮応力の影響を受け主引張応力の伸びに大きく影響をおよぼしているものと思われる。

図-6は T_c/σ_c および T_u/σ_c と a/d との関係を示したものである。この場合の主鉄筋比および断面形状は図中に示す。この図より、梁弾性域(斜めひびわれ直前)における T_c/σ_c は a/d を変えても約1付近に分布し、本試験での a/d の領域においてコンクリート割裂強度との間により相関性があり、 $a/d \approx 0.4$ で、斜めひびわれ発生後、大きなせん断耐力を有することが認められた。

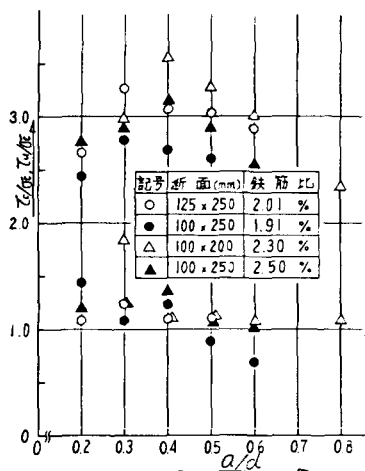


図-6 $T_c/\sigma_c, T_u/\sigma_c - a/d$