

V-149 鉄筋コンクリート梁のせん断力の分担性状について

日本文学 工学部 正員 〇原 忠勝
理工学部 正員 北田 勇輔

1. 目的

鉄筋コンクリート梁のせん断破壊が斜めひびわれの発生によって特徴付けられる事は周知の如くである。このうち、梁耐力が最小値を有すると云われている $a/d = 2.5$ 付近¹⁾に於ては、せん断圧縮、せん断引張、及び斜め引張等の破壊が見受けられる。これら、せん断破壊を生ずる梁のひびわれ発生及び進展状況を観察すると、^{2), 3)}最初せん断スパンに発生するひびわれは部材軸にほぼ直角のもので、その後、載荷点方向へ傾斜したひびわれ（即ちせん断ひびわれと仮称する）となる。破壊時にはこのひびわれが全て破壊ひびわれとなるのではなく、鉄筋の種類及び鉄筋量によって、新しい斜め引張型のひびわれが発生し、これが破壊ひびわれとなる場合も見受けられる。

これより本実験に於ては、破壊ひびわれ発生の原因に關してと思われる斜めひびわれを、着目して行った実験結果^{2), 3)}に基づき、人工的に作つた試験体を作成し、主鉄筋及び圧縮側コンクリートに伝達されるせん断力の測定を行った。本報告はこの斜めせん断ひびわれが形成された後の分担せん断力について、これを用いられた測定方法と比較し、分担せん断力の評価方法についての一資料を得ようとするものである。

2. 実験概要

本実験で用いた試験体は、 $a/d = 2.5$ のせん断補強筋のない単筋筋長方形梁である。図-1に示すように、断面 $b \times h = 10\text{cm} \times 25\text{cm}$ 、有効高さ $d = 20\text{cm}$ のもので、部材の中央部付近に台形の人工ひびわれを有するものである。鉄筋は、普通丸鋼 (SRB0) と異形 (SDB0) を使い、鉄筋量を $\rho = A_s/bd \approx 1, 2$ 、及び 3% とした。

載荷方法は i) 主鉄筋のせん断伝達性状を求めるために、台形部コンクリートに直接荷重をかける (DO, DM シリーズ)、ii) 主鉄筋及び圧縮側コンクリートの分担せん断力を測定するために梁上端に荷重をかける (N シリーズ)、とした。

これより試験体は上記の各条件を組合せ、計18体を作成し、主鉄筋及び圧縮側コンクリートに伝達されるせん断力の測定方法は次の通りである。

主鉄筋に伝達されるせん断力: a) ロゼットゲージによる S_{d1} , b) ひびわれ断面に於ける曲率変化 S_{d2}
c) アーチのつり合い S_{d3} , d) ダブルせん断力と荷重の関係より S_{d4}

圧縮側コンクリートのせん断力:

a) ロゼットゲージによる S_{c1}
b) 平行ゲージによる Taylor の方法 S_{c2}

3. 考 え

主鉄筋に伝達されるせん断力 — DO, DM シリーズの試験体に於て、水平ひびわれが発生した時のせん断力 S_{du} を表-1に示した。表に示すように、 S_{du} は鉄筋の種類によって異なり、異形鉄筋を用いた場合、丸鋼に比べて若干小さい値を示した。既述のダブル強度の算定式による計算値と実験値の比較を行った結果、T. Baumann⁴⁾ の

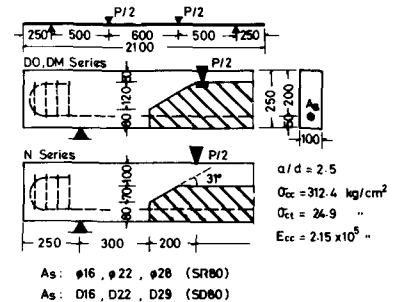


図-1 試験体の概要

表-1 ダブルせん断強度の結果

	S_{du} (ton)		S_{du} (ton)
SRB0-DM-1	1.085	SRB0-DO-1	1.018
2	0.705	2	0.865
3	1.033	3	0.948
SDB0-DM-1	1.070	SDB0-DO-1	0.760
2	0.825	2	0.828
3	1.000	3	0.840

場合, 1.08 (exp./cal.), J. Houde⁵⁾ が 1.00 と, 他の算定式に比べて良い結果が得られた。これは, 角田らの報告⁶⁾にもあるように, b/c が小さいため, コーフリートの引張強度と部材断面の総幅を乗数としたこれらの算定式良い適合を示したものと思われる。

分担せん断力の性状 — Nシリーズに於ける主鉄筋が圧縮側コンクリートに伝達されるせん断力の測定結果の一例を図-2(a)に示した。各伝達せん断力は測定方法によって異なり, 主鉄筋の場合, せん断力すなわち曲率変化より求めた場合が小さく, 次に, アーチのつり合い, ダウエル変位より求めた場合と大きく異なる結果が得られた。

圧縮側コンクリートのせん断力は, ロゼットによる場合が 60~70%, 平行ゲージによる場合が 20~30% の分担性状を示した。このよう傾向は既往の報告に於ける測定方法の違いが分担せん断力の評価方法に影響を及ぼしているものと考えられる。

これら分担せん断力について理論的なアプローチは, 僅かに神山の例⁷⁾があるにすぎない。このことは指標として考察すれば, 主鉄筋の応力変化がアーチの形状として計算値と一致しており, 又 Watstein⁸⁾の方法を用いると分担せん断力は約 20% で, また, 圧縮側コンクリートのせん断力はロゼットによる場合, 神山の算定値とほぼ同様の傾向を示している事より, 主鉄筋の分担は 20~30% 程度と考えられる。

これより曲げせん断力が増加した際の分担せん断力については, 骨格のかけ合いによる分担について検討する必要があると思われるが, せん断変形のつり合いを用いた神山の方法⁷⁾によることも比較的良く推定できるものと思われる。

加わに, 本所では昭和 54 年度角田所長奨励金で検討されたことを明記し, この報告をなすものである。

参考文献

- 1) G.N.J. Kani, ACI Journal, Vol. 61, No. 4, April, 1964
- 2) 原, 北田, 土木学会第 31 回年報, S. 51 頁 10 月, 第 4 部内
- 3) 原, 北田, " 第 32 回 ", S. 52 頁 10 月, 第 4 部内
- 4) T. Baumann et al., Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft. 210, 1970

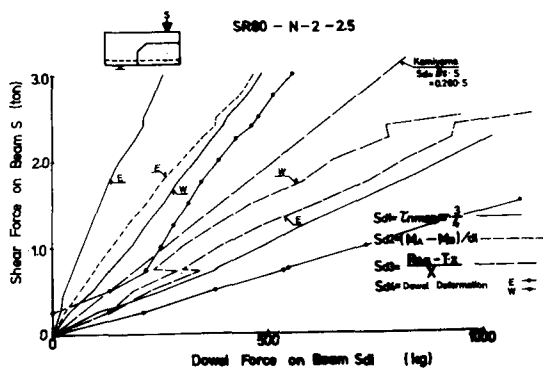


図-2(a) 主鉄筋に伝達されるせん断力(丸鋼)

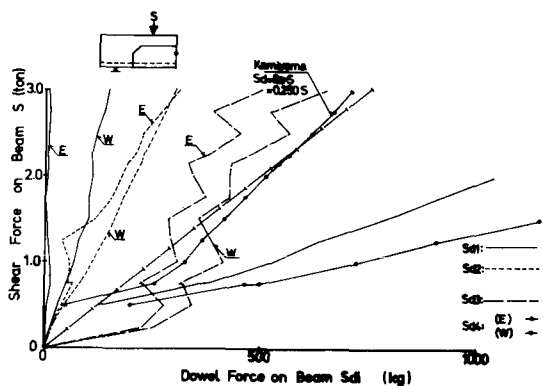


図-2(b) 主鉄筋に伝達されるせん断力(型形)

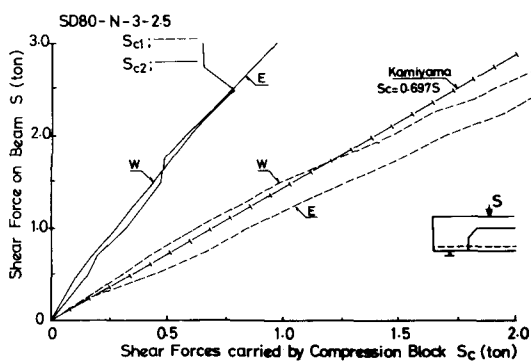


図-3 圧縮側コンクリートのせん断力

- 5) J. Houde, Structural Concrete Series, No. 73-2, McGill Univ., 1973.
- 6) 角田ら, セメント技術年報, XXXII, 1978
- 7) 神山一, コーフリート, Vol. 6, No. 2, Aug., 1968
- 8) D. Watstein et al., ACI Jour., Vol. 55, No. 4, Dec., 1958