

V-487

ケーソン基礎上スラブのせん断耐力について — 偏心載荷実験の考察 —

（財）鉄道総合技術研究所 正会員 下村 勝 棚村史郎
同 上 正会員 渡辺忠朋 西村昭彦

1. はじめに

ケーソン基礎上スラブの模型供試体に偏心載荷を行った結果、せん断耐力は偏心のない場合に比べて低下することが認められた。本報告は、この実験結果を考察する。供試体、実験方法、実験結果は（偏心載荷実験結果）に記述されている。

2. せん断耐力の算定手法の検討

本実験の結果を表1に示す。偏心のない前年度の実験結果¹⁾を比較のため記載した。

表1. 実験結果および計算結果

Type	形状	a/d	e	f'c	Pmax	Vcal1	Vcal2	Vcal3
**	矩形	0.5	0.0	235	207.9	195.5[1.06]		
1-1			B/4	231	120.4	193.8[0.62]	151.3[0.80]	129.2[0.93]
**		1.0	0.0	248	120.6	151.0[0.80]*2		
1-2			B/4	234	90.2	146.7[0.61]	119.8[0.75]	97.8[0.92]
**	円形	0.5	0.0	250	171.3	160.8[1.07]		
2-1			7r/16	236	109.5	156.2[0.70]	117.6[0.93]	108.7[1.01]
**		1.0	0.0	253	123.2	126.4[0.97]		
2-2			7r/16	238	86.2	122.6[0.70]	97.1[0.89]	85.3[1.01]

注) ** 同一形状・配筋での前回の実験結果

*3 単位 f'c:kgf/cm² Pmax, Vcal:tf

*1 Bは矩形載荷板の幅, rは円形載荷板の半径を表す。 *4 []は, Pmax/Vcal

*2 ひび割れ状況から、局部破壊が発生し全周で抵抗できず、耐力が低下したと考えられる。

せん断耐力の算定は、単位幅を有する単純梁のせん断耐力を全周方向に積分することにより求まる²⁾とし、ディープビームのせん断スパン比の影響を考慮し次式を用いた³⁾⁴⁾。

$$V_{cal1} = \tau_c \cdot u_p \cdot d \quad \tau_c = \frac{3.0 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot \sqrt{100 p_w} \cdot \sqrt{100/d}}{1 + (a/d)^2}$$

ここに、f'c:コンクリートの圧縮強度(kgf/cm²) p_w:引張り鉄筋比 u_p:計算上の破壊面の周長(cm)

なお、せん断スパンaは、載荷板縁端と支持架台前面までの距離とし、設計せん断破壊面はせん断スパンの1/2の位置と仮定した(図1)。引張り鉄筋比は鉄筋の配置方向の全幅当たりの値を用いた。

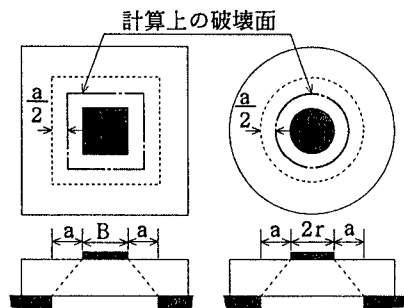


図1. 設計せん断破壊面

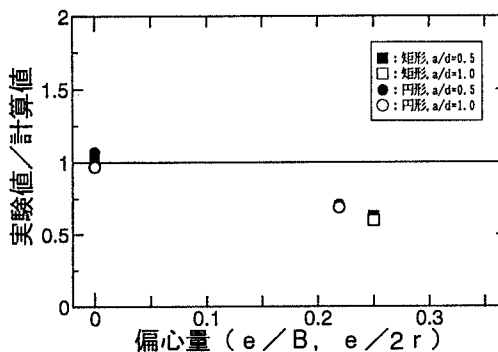


図2. 偏心量と実験値/計算値(Vcal1)の関係

計算結果を表1に、偏心量と実験値／計算値の関係を図2に示す。偏心荷重の実験値は、偏心を考慮しない計算値に対し、 a/d には依らず、矩形供試体で6割、円形供試体で7割であった。

そこで、学会示方書⁵⁾に示された偏心荷重における耐力低減率($1/\alpha$)を考慮した場合の計算値($V_{c.s.12}$)を表1に、偏心量と実験値／計算値の関係を図3に示す。なお α の算定に当たっては、設計断面を載荷面縁端から $a/2$ とした。

$$V_{c.s.12} = \tau_c \cdot u_p \cdot d / \alpha$$

ここに、 α ：偏心荷重における耐力低減率

$$\alpha = 1 + \frac{2e}{2r+a} (\text{円形}), 1 + \frac{1.5e}{B+a} (\text{正方形})$$

その結果、計算値は偏心載荷時のせん断耐力を過大に評価する結果となった。

そこで1つの試みとして、耐力低減率を破壊面の幅に対する偏心量ではなく、載荷面幅に対する偏心量として算出した。その計算値($V_{c.s.13}$)を表1に、偏心量と実験値／計算値の関係を図4に示す。

$$V_{c.s.13} = \tau_c \cdot u_p \cdot d / \beta$$

ここに、 β ：偏心荷重における耐力低減率

$$\beta = 1 + \frac{2e}{2r} (\text{円形}), 1 + \frac{2e}{B} (\text{正方形})$$

その結果、計算値は実験値を概ね評価できる結果となった。

3. 結論

ケーソン基礎スラブのせん断耐力は、荷重に偏心がない場合、載荷面端部と支持部前面の1/2をせん断破壊面とし、単位幅を有するディープビームのせん断耐力を全周方向に積分した面部材として扱うことで、概ね推定できることは、既に述べた¹⁾。

そこで偏心荷重を受けた場合、上記の算定手法に、学会示方書に示された面部材における耐力低減率を考慮することで実験値を評価することを試みた。その結果、せん断耐力を過大に評価する結果となった。

ケーソン基礎頂版のように a/d が小さい部材を、面部材として扱う場合には、偏心荷重における耐力低減率の取扱いについては、さらに検討を必要とする。

〈参考文献〉

- 1) 渡辺, 棚村, 下村, 西村：ケーソン基礎スラブのせん断耐力について, 第49回土木学会年次講演会, 1994年9月
- 2) 石橋, 斉藤：鉄筋コンクリートスラブの押抜きせん断耐力に関する一考察, JCI第6回コンクリート工学年次講演会論文集, 1984.
- 3) 二羽：FEM解析に基づくディープビームのせん断耐力算定式, 第2回RC構造のせん断問題に対する解析的研究に関するコンクリート論文集, 日本コンクリート工学協会JCI-C5, 1983. 10
- 4) 土木学会：コンクリート設計用規程-第61号, コンクリート標準示方書(昭和61年制定)改訂資料, 昭和61年10月
- 5) 土木学会：コンクリート標準示方書(設計編), 平成3年度版, 平成3年9月

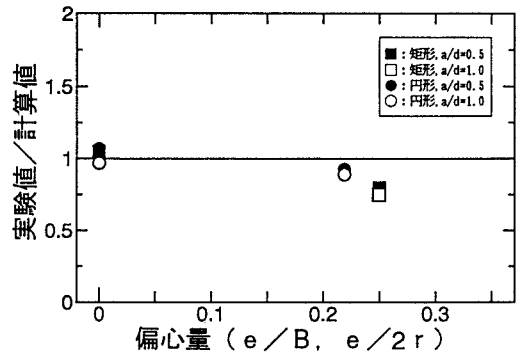


図3. 偏心量と実験値／計算値($V_{c.s.12}$)の関係

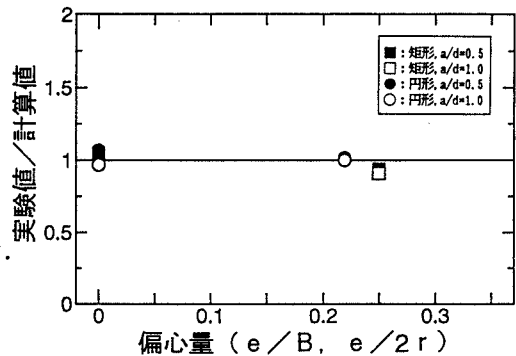


図4. 偏心量と実験値／計算値($V_{c.s.13}$)の関係