

V-537

上側引張の場合のフーチングのせん断耐力に関する実験

建設省土木研究所 正会員 加藤 秀章 正会員 福井 次郎
正会員 大越 盛幸 渡辺 明貞

1. まえがき

鉄筋コンクリート部材のせん断耐力は、鉄筋、コンクリートの強度以外に、多くの要因によって変化する。このため、多くの設計基準では、はり、柱部材のせん断耐力は、基準値にこれらの要因に関する補正係数を乗じて算出している。道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編¹⁾ではさらに、フーチングの場合、せん断スパン比による補正を行っている。この補正の根拠はいわゆるストラット・タイモデルを基にするものであり、実験によっても妥当性が確認されている。しかし、実験はいずれも載荷点と支点を結ぶコンクリートに圧縮力が作用するような荷重状態（この場合、フーチングの下側鉄筋に引張力が作用するため、下側引張という）で行われており、ここに引張力が作用する荷重状態（上側引張という）の場合については、同様の補正が行えるかについては不明である。このため、道路橋の耐震設計に関する資料²⁾においては、せん断スパン比による割り増しは行っていない。

ここでは、上側引張のフーチングのせん断力に対する機構を明らかにするとともに、せん断耐力の予測手法について検討するため、鉄筋コンクリート模型による載荷実験を実施したので、その結果を報告する。

2. 実験方法

基本ケース（CASE-1）の供試体形状を図-1に示す。供試体は、実物を90度回転させた状態で、橋脚柱と片側のフーチングを模した形状とした。荷重は、杭の定着筋（杭頭結合B方法）をモデル化したアンカー筋に、引張力を一方向単調増加により、耐力の低下が確認されるまで載荷した。

各実験ケースの供試体の諸元を表-1に示す。実験ケースはスパンを変化させた4ケースとせん断補強筋を配置した1ケースの計5ケースとした。

なお、ここで言うせん断スパンとは、アンカー筋の位置から柱前面までの距離を言う。

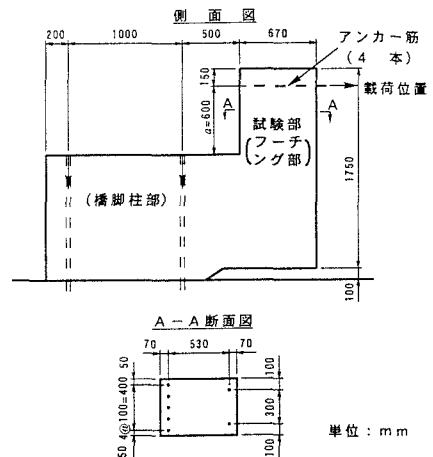


表-1 実験ケース

図-1 CASE-1 供試体

	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4	CASE-5
せん断スパン比 a/d	1.0	0.5	2.0	2.5	1.0
せん断スパン $a(\text{mm})$	600	300	1,200	1,500	600
有効高さ $d(\text{mm})$	600				
断面の幅 $b(\text{mm})$	500				
コンクリート強度 (N/mm^2)	23.5	26.0	27.3	27.1	26.9
引張り鉄筋比	0.84% (D25-5本)				
せん断補強筋	なし				D22-6本

キーワード：フーチング、せん断、せん断スパン比

連絡先：〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 TEL 0298(64)2211 FAX 0298(64)0565

3. 実験結果および考察

実施した5ケースのうち、3ケースはせん断破壊となり、CASE-2 および CASE-5 は、アンカー筋定着部の引き抜きせん断破壊となった。

実験時最大荷重とせん断スパン比による割り増しを行った計算値の比較を図-2 に示す。図より分かるように、せん断スパン比が小さくなると、上側引張の場合においてもある程度のせん断耐力の増加が認められるが、下側引張ほどではなかった。

ここで、上側引張の場合のせん断力に対する機構を考えると、上側引張の場合でも、下側引張の場合と同様に圧縮ストラットが図-3 に示すように形成されるが、下側引張に比べて支点が明確ではなく、また、下側引張よりもその長さは長くなると予想される。図-4 に CASE-1 のひび割れ図を示す。せん断スパン比が 1.0 程度以下と小さい場合には、せん断ひび割れは柱前面より内側にまで達しており、このことから計算上のせん断スパンより、実際のせん断スパンは大きくなっていると考えられる。よって、上側引張では下側引張よりせん断スパンが大きくなり、せん断耐力の増加の割合が下側引張より小さくなると考えられる。しかし、上側引張の場合の支点の位置は、杭のアンカー筋の付着状態や、橋脚とフーチングの接続部の応力状態、ひび割れ状況により変化すると考えられ、一概には規定できない。

また、上側引張の場合の支点部は、下側引張の場合ほど高圧縮応力下ではなく、支点部の耐力は小さくなっていることも下側引張ほどの耐力が見込めないことの一因であると考えられる。

4. 今後の課題

上側引張のフーチングの場合にもせん断スパン比が小さくなれば、せん断耐力は増加することは認められたが、下側引張の場合ほどではなく、また、せん断スパンをどのように取ればよいかが明確にできなかった。なお、今回は杭部分を杭頭結合B方法として扱ったが、A方法の場合、圧縮ストラットの形成が異なるものと考えられる。さらに、今回の実験ではフーチング部と橋脚柱部の幅を同一としたが、実際にはフーチングの方が柱より大きい幅を有しており、実際の挙動はさらに複雑であることが考えられる。今後、これらについても検討していきたい。

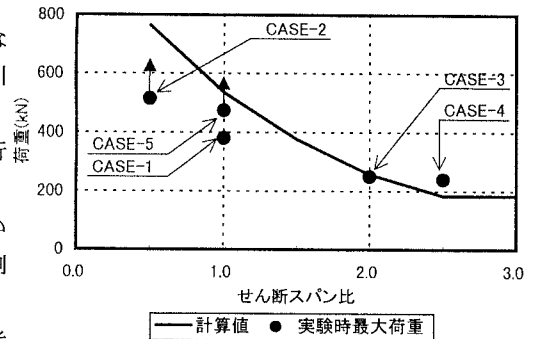


図-2 計算値と実験値の比較

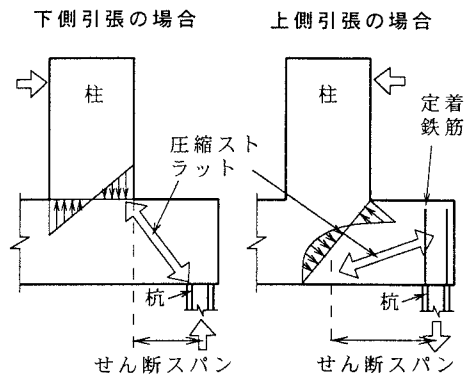


図-3 圧縮ストラット

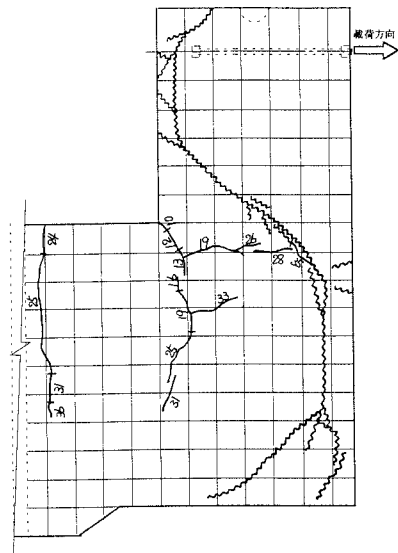


図-4 CASE-1 ひび割れ図

- 参考文献：1)道路橋示方書・解説IV下部構造編，平成8年12月，日本道路協会
2)道路橋の耐震設計に関する資料，平成9年3月，日本道路協会