

V-392 厚い版部材のせん断耐力に関する実験的研究 ～杭基礎フーチング模型実験～

建設省土木研究所 正会員 ○ 南澤 聡
 " 正会員 中野 正則
 " 正会員 七澤 利明
 " 正会員 加藤 秀章

1. まえがき

現在、部材厚の大きな版部材（ディープスラブ）である橋梁基礎のフーチングは、面的な広がりを持つスラブ部材であるにもかかわらず梁部材として設計されている。また、その破壊機構や支持条件の違いによる影響等も明確化されていない。そこで、ディープスラブの2方向性を考慮した合理的な設計法の確立のために本研究では、杭基礎により支持されたフーチングの特にせん断について着目し、杭基礎フーチングをモデル化した供試体を用いて、鉛直荷重のみ作用させた場合と地震時を想定した鉛直荷重と曲げモーメントを同時に作用させた場合について、その破壊機構やせん断耐力の確認のための载荷実験を行った。

2. 実験概要

供試体形状および諸元を図-1、表-1に示す。供試体は、せん断スパン比 a/d を1.0、2.0の2種類とし、それぞれに鉛直荷重のみ作用させる場合と鉛直荷重と曲げモーメントを同時に作用させる場合の2種類の载荷を行い、合計4種類を用いた。上側鉄筋量は、下側鉄筋量の約1/2とした。ここでのせん断スパン a は、载荷柱前面から杭中心までの距離とする。

载荷柱は鋼製のもので、支承部は杭基礎をイメージした鋼製の円形板とした。どちらも供試体との固定は行っていない。測定項目は、载荷荷重、供試体の変位、鉄筋のひずみである。

载荷方法は、鉛直荷重のみの実験は、鋼製柱を介した変位制御による静的単方向単調载荷で行った。また、鉛直荷重と曲げモーメントを同時に作用させる実験は、図-2に示すような载荷装置を使用して、まず所定の鉛直荷重を静的に载荷し保持した後、水平荷重を正負交番载荷で3サイクル繰り返し、同様の方法で水平荷重を徐々に増加させながら破壊に至るまで荷重制御で行った。

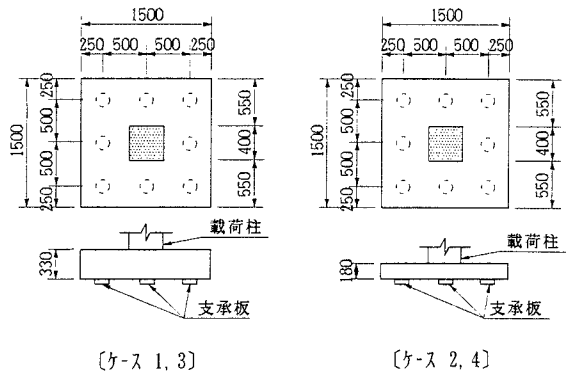


図-1 供試体形状（単位：mm）

表-1 供試体諸元

ケース	1	2	3	4
载荷方法	鉛直荷重	鉛直荷重	鉛直荷重+曲げモーメント	鉛直荷重+曲げモーメント
せん断スパン比 a/d	1.0	2.0	1.0	2.0
有効高さ d (cm)	30.0	15.0	30.0	15.0
せん断スパン a (cm)	30.0	30.0	30.0	30.0
下側鉄筋 (cm ²)	28.65	28.65	28.65	28.65
	D19-10	D19-10	D19-10	D19-10
鉄筋比 (%)	0.88	1.62	0.88	1.62
コンクリート圧縮強度 (kgf/cm ²)	233	240	269	280
鉄筋降伏強度 (kgf/cm ²)	3774	3774	3774	3774

3. 実験結果

終局時における荷重と供試体下側の最大鉛直変位を表-2に示す。ケース1と2の実験は、変位制御で行

ったため急激な破壊ではなかったが、ケース3と4の実験では、脆性的な破壊が確認された。供試体下側の最大鉛直変位位置は、ケース1と2では中央部、ケース3と4では破壊時における偏心方向の載荷柱端部直下となった。

ケース3における供試体下側の鉄筋ひずみ分布を図-3に示す。若干ではあるが、破壊時の偏心方向（中心より右側）にひずみレベルが偏っている。

供試体下側の鉄筋のひずみは、全てのケースにおいて2000 μ 以下であり、このひずみレベルでは、鉄筋の降伏に至っておらず、曲げによる破壊はなかったものと推測される。

ケース3の破壊後の供試体下面のひび割れ状況を図-4に示す。全てのケースにおいて支承板中心を結ぶ線に沿ったひび割れが発生していた。正負交番載荷であったためか、偏心側の顕著なひび割れは見られなかった。また、載荷柱直下での曲げによるひび割れも見られなかった。

実験後、供試体のコア抜きを行ったところ載荷柱端部上面より支承板中心部に向けての斜めひびわれが確認された。このことより、全てのケースがせん断破壊したと推測される。

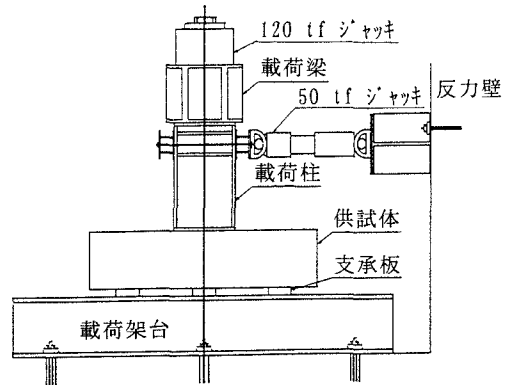


図-2 実験状況

表-2 終局時における荷重および最大鉛直変位

ケース	1	2	3	4
載荷方法	鉛直荷重		鉛直荷重+曲げモーメント	
せん断スパン比	1.0	2.0	1.0	2.0
破壊鉛直荷重 (tf)	195.0	75.9	170.0	70.0
破壊水平荷重 (tf)	-	-	15.8	3.3
偏心距離 (cm)	-	-	8.6	4.3
最大変位 (cm)	0.34	0.47	0.64	0.58

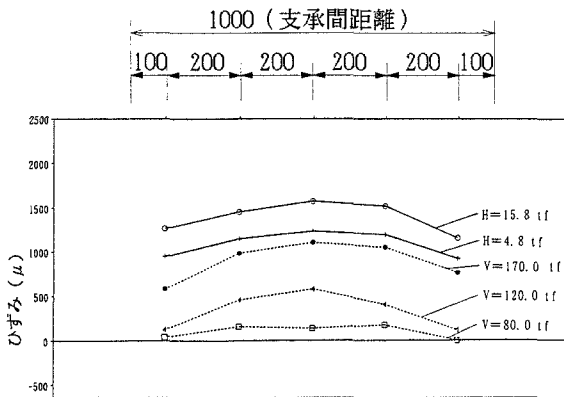


図-3 供試体下側の鉄筋ひずみ分布(ケース3)

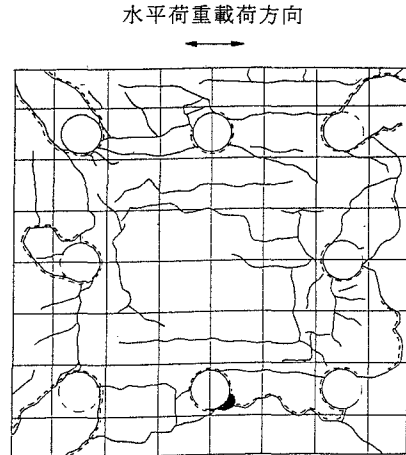


図-4 供試体下面のひび割れ状況(ケース3)

4. まとめ

ディープスラブの破壊機構やせん断耐力の確認のために、杭基礎フーチングの模型載荷実験を行った。今回の実験によってせん断スパン比の違いによる耐力への影響や偏心荷重載荷による耐力の低下が明らかになった。今後、この実験結果をもとに2方向性を考慮したせん断耐力算定法を検討してまいりたい。

（参考文献）

- 1) 七澤、中野、加藤、増井、岡田：ケーソン基礎頂版の耐力に関する実験的研究；土木学会第50回年次学術講演会概要集 1995