

建設省土不研究所 正員 清水 孝男
正員 浅沼 秀弥
正員 神長 耕二

1. まえがき

地震時における橋梁下部工の被害で最も多いのは橋座部コンクリートのせん断破壊である。これに対して、現在の橋座部の設計方法は、橋軸方向の縁端距離を規定したり、または45°のせん断断面を仮定しその破壊面の面積に許容せん断応力度をかけたりにするもので、必ずしも合理的とはいえない。また、これまでの実験的研究では皆模型に傾斜角一定の荷重を作用させ、その極限荷重の水平分力をもって水平耐力と考えているが、一定の鉛直荷重のもとで水平力を増加させ、破壊に到らせる場合とでは、水平耐力及び破壊性状とも大きく異なると考えられる。

そこで今回は二方向載荷装置を用いて支承模型の載荷実験を行い、橋座コンクリートの水平耐力を調査した。また、橋軸直角方向の縁端距離、せん断補強筋の効果についても調査し、合理的な橋座部の設計方法の開発のための基礎データを得た。

2. 実験方法

供試体の形状は図-1に示したように凸型をしたもので、この上部に支承模型を設置した。支承模型にはアンカーボルトはなく、突起のみで水平力を躯体に伝達するようになっている。載荷方法としては、まず最初に所定の鉛直荷重を作用させ、次に水平荷重をやや

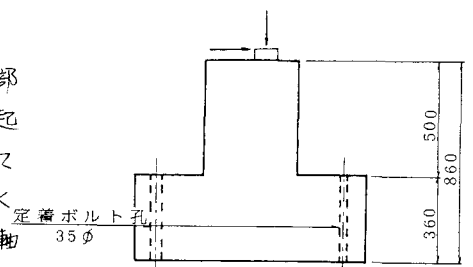


図-1 供試体の形状

り増加させて最大水平荷重を測定した。実験は、“鉛直荷重”、“橋軸方向縁端距離”、“橋軸直角方向縁端距離”、“せん断補強筋”を変化させて、合計15ケースを行った。ここでNo.1~12の供試体の橋軸直角方向縁端距離とは、最外縁の支承の場合を想定しているため、片方のみの縁端距離を設定し、反対側の縁端距離は、575mm以上の十分な距離を確保している。

3. 実験結果

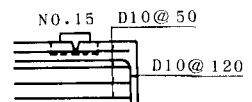
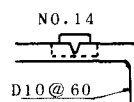
実験ケース及び実験結果の一覧表を表-1に示す。破壊性状は全ての供試体ともせい性的なせん断破壊であり、最大荷重に達するまでの支承模型の変位はほとんどなかった。以下、各要因と水平耐力の関係を述べる。

○鉛直荷重と水平耐力 図-2に鉛直荷重と水平耐力の関係を示す。これによると鉛直荷重の増加に伴って水平耐力も増加することがわかる。今回の実験では鉛直荷重を5t~20tとやや小さいめに設定したが、既往の実験における最大傾斜荷重の水平分力と比較すると、今回の水平耐力はかなり小さい値となった。

○橋軸方向縁端距離と水平耐力 図-3に両者の関係を示す。縁端距離が大きくなると水平耐力も増加するが、そ

表-1 実験ケースと実験結果

供試体 番号	縁端距離 mm	橋座 補強筋	鉛直 荷重 t	水平 終結 t	Concrete 強度 σ_c	備考
1	120	175	無	10	11.5	
2	120	175	無	5	9.2	
3	120	175	無	20	17.7	
4	120	175	無	15	11.8	
5	90	175	無	5	9.0	
6	150	175	無	5	10.0	
7	90	175	無	10	9.8	
8	150	175	無	10	12.5	
9	120	175	無	10	15.4	=1
10	120	175	無	10	15.3	=1
11	120	75	無	10	13.5	
12	120	125	無	10	14.8	
13	120	375	無	10	14.8	
14	120	375	有	10	15.8	
15	120	375	有	10	14.5	



の影響はそれ程顕著ではない。

○橋軸直角方向縁端距離と水平耐力 図-4に両者の関係を示す。図-3の場合と同様に、縁端距離が大きくなると、水平耐力も増加するが、その相関性はそれ程強くない。

○せん断補強筋の効果 No.13, 14, 15の供試体の水平耐力を比較すると、今回の配筋方法ではせん断補強筋は有効に働いていないことがわかる。これは、図-5に示した破壊面を見ると明らかなように、無筋の場合には破壊面が鉛直に近くなるのに、鉄筋のある場合には、水平45°に近い角度になるため、破壊面がせん断補強筋と完全に交差しないうためである。また、No.14では、破壊面は突起下端ではなく、箱板部分の前面から始まっているため、実質的に軸方向縁端距離が短くなっていることも影響している。

○せん断破壊面形状について せん断破壊面は無筋の場合は45°より鉛直に近い角度になる。今回の実験では、1ケース1供試体のため明確な関係は把握できないが、破壊面の面積と水平耐力との相関性は見い出せなかった。

4. あとがき

今回の実験から得られた結果をまとめると次のようになる。①鉛直荷重が増加すると水平耐力も増加する。②橋軸方向及び橋軸直角方向の縁端距離が大きくなると水平耐力が増加するが、その影響はそれ程大きくはない。③鉄筋による補強を図る場合には、その破壊性状に応じた配筋をしないと有効に働かない。④せん断破壊面の大きさとはあまり関係がない。

今回の実験は、1ケース1供試体ということで精密な解析は行なえなかった。今後は有意な要因を絞り、より詳しい実験を継続していく予定である。

参考文献

- 1) 柳田真司, 小池晋, 音羽立男「ケタ座に関する研究」鉄道技術研究報告 1967.7
- 2) 塩井幸武, 光家康夫, 清水孝男「省座コンクリートの強度および補強法に関する調査」土木研究資料1606号 昭和55年7月

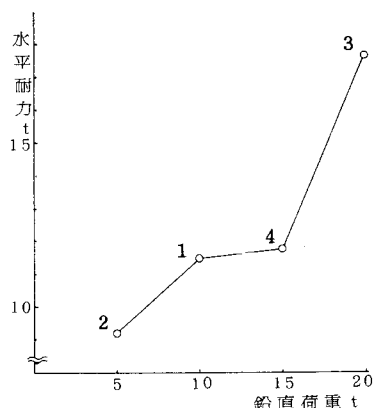


図-2 鉛直荷重と水平耐力

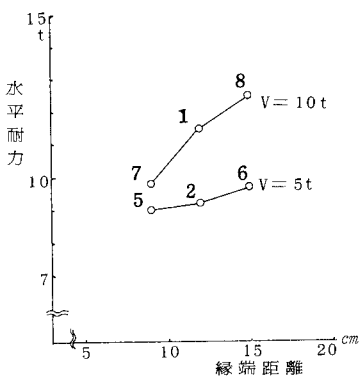


図-3 軸方向縁端距離と水平耐力

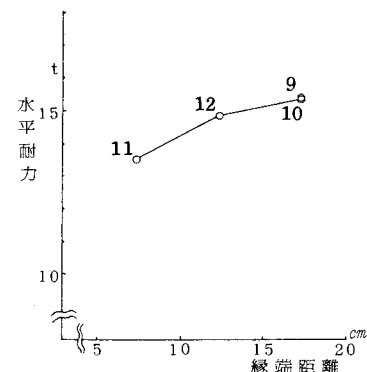


図-4 軸直角方向縁端距離と水平耐力

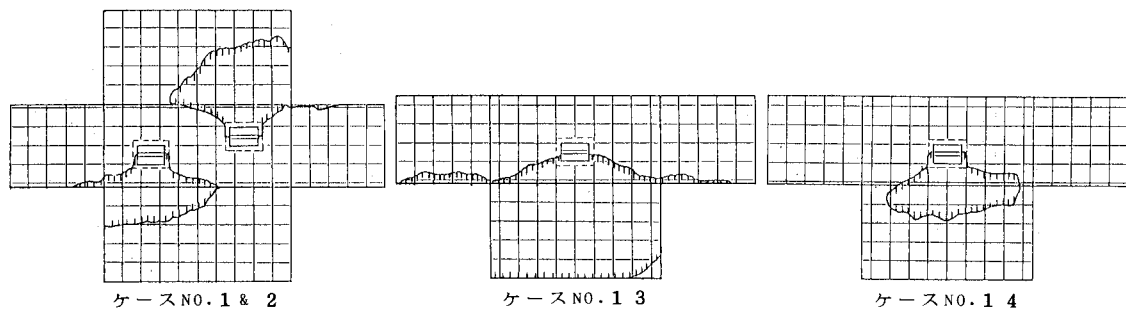


図-5 破壊状況図