

I-846

鉄筋コンクリート橋脚の帯鉄筋量に着目した耐震性の実験的研究

首都高速道路公団 正会員 山本 泰幹 半野 久光

ハツフィックコンサルタンツK.K. 正会員 藤本 吉一

1. まえがき

首都高速道路公団は、平成2年度から既設RC橋脚の耐震性の照査を実施している。照査内容は、主鉄筋段落し部、地震時保有水平耐力、及び柱基部の帯鉄筋量である。補強方法については、段落し部に対してはほぼ確立されているが、地震時保有水平耐力に対しては明らかでない。そこで、当公団では、平成3年度から模型実験を実施し、地震時保有水平耐力に対する補強方法を検討してきた¹⁾。本報告は、柱中間部の帯鉄筋量が不足している橋脚を対象とし、地震時保有水平耐力の照査において、せん断破壊する橋脚、及び曲げ破壊が先行する橋脚が、補強後に柱中間部でせん断破壊するか否か、実験により検討を行ったものである。

2. 実験方法

荷重装置を図-1に示す。各実験とも変位制御により静的荷重を1回と動的荷重を10回繰り返して行った。ただし、1回目は荷重制御による静的荷重で鉄筋を降伏させ、このときの変位、荷重をそれぞれ δ_v 、 P_v とする。そして δ_v を基準に、その整数倍の変位振幅による交番荷重を繰り返して実験を行った。

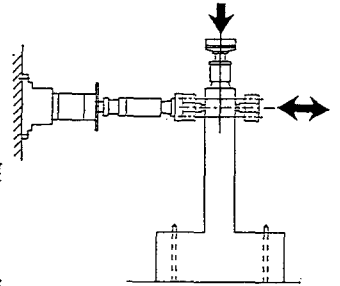


図-1 積荷装置

3. せん断補強された橋脚

供試体の形状を図-2に示す。No. 1は無補強の供試体であり、せん断破壊するかを確認するものである。帯鉄筋量は破壊形態をせん断破壊とするため、表-1に示すように、道示の規定の0.15%よりも少ない0.13%とした。No. 2, 3は、No. 1に対してそれぞれ1D, 1.5D(D:供試体の柱巾)の範囲を補強した供試体である。

表-1 実験供試体

No.	破壊形態	補強方法	断面形状	備 考
1	せん断	—	50×50	帯鉄筋量 0.13 %
2	"	RC巻立て	62×62	補強範囲 1D
3	"	"	"	補強範囲 1.5D
4	曲げ	—	50×50	帯鉄筋量(柱中間部0.07%)(柱基部0.14%)
5	"	RC巻立て	"	" (")(柱基部0.23%)
6	"	"	"	" (柱中間部0.11%)(")

〔実験結果〕各供試体のひびわれ状況を図-4に示す。各供試体とも柱中間部に発生した斜めひびわれが大きくなりせん断破壊した。破壊位置は、補強範囲が大きくなるにしたがって上側に移動しており、補強効果はあるものの無補強部のせん断耐力が不足していたことを示している。荷重～変位の包絡線

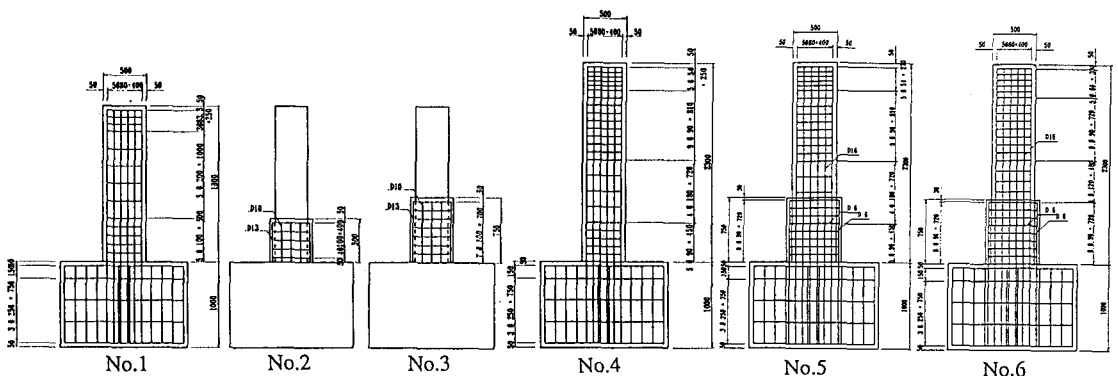


図-2 供試体形状（せん断補強）

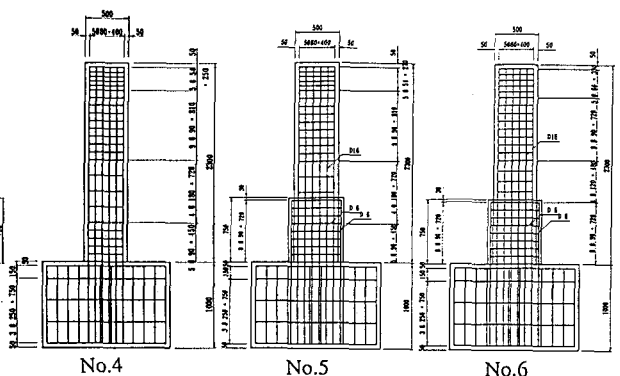


図-3 供試体形状（曲げ補強）

を図-6に示す。補強範囲の大きいNo. 3では、 $6\delta_y$ で終局状態に達しており、じん性は改善されているが、破壊形態は柱中間部のせん断破壊であった。

4. 曲げ補強された橋脚

供試体の形状を図-3に示す。本実験は、曲げ破壊が先行するかを確認するものである。表-1に示すように、各供試体の帯鉄筋量は、柱中間部でせん断破壊し易くしてある。No. 4は無補強のもので、No. 5, 6は、No. 4を曲げ補強した供試体である。No. 6は、No. 5よりも柱中間部の帯鉄筋量を多くした供試体である。

〔実験結果〕各供試体のひびわれ状況を図-5に示す。破壊形態は全て曲げ破壊であった。終局時には、補強鉄筋又は内部の主鉄筋が破断した。柱中間部の斜めひびわれは比較的载荷の早い段階で発生したが、せん断破壊先行型の供試体と異なり载荷が進んでも大きくならなかった。荷重～変位の包絡線を図-7に示す。最大耐力は全て $2\delta_y$ 付近で発生しており、その後の耐力の低下はほとんど認められず、じん性は大きかったと言える。

5. まとめ 実験の結果から、帯鉄筋量が不足し、地震時保有水平耐力の照査でせん断破壊すると判定された橋脚は、前述のように照査位置以外でもせん断耐力が不足していたと考えられる。このような橋脚は、補強範囲を拡げることによりじん性は改善されるが、破壊形態は柱中間部のせん断破壊となり、柱中間部のせん断破壊に対して十分安全であるように補強する必要がある。これに対し、曲げ補強が必要な橋脚は、柱中間部の帯鉄筋量が不足していても柱基部の曲げ破壊が先行し、柱中間部でせん断破壊する可能性は小さいと思われる。

参考文献

- 1) 半野・大塚・藤本：土木学会第48回年次学術講演会，pp. 342-343(1993)

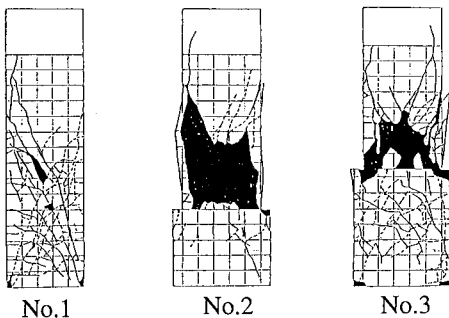


図-4 ひびわれ図（せん断補強）

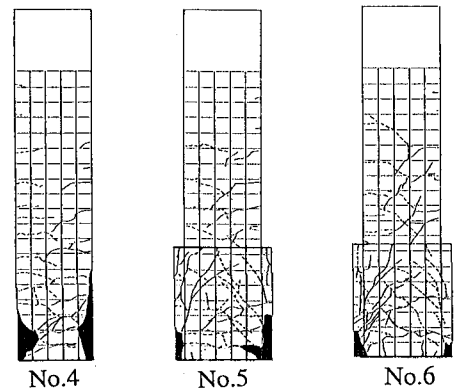


図-5 ひびわれ図（曲げ補強）

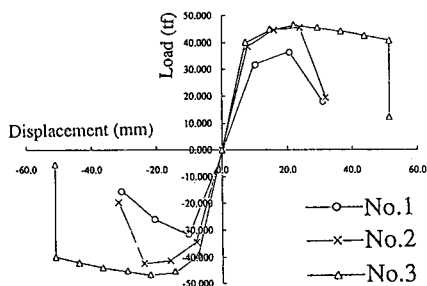


図-6 荷重～変位曲線の包絡線（せん断補強）

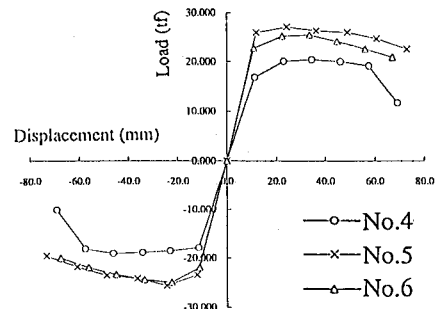


図-7 荷重～変位曲線の包絡線（曲げ補強）