

V-504 中間帯鉄筋による拘束効果に関する実験的研究

建設省土木研究所 正会員 寺山 徹

建設省土木研究所 正会員 大塚 久哲

東北大学工学部 正会員 鈴木 基行

1. まえがき

兵庫県南部地震での道路橋における鉄筋コンクリート橋脚の甚大な被災をきっかけとして、鉄筋コンクリート橋脚の耐震性能の向上のためには、軸方向鉄筋内部のコンクリート（コアコンクリート）を帯鉄筋及び中間帯鉄筋により十分に拘束し、じん性を確保する必要が認識された。建設省では、いわゆる「復旧仕様」⁽¹⁾に、星隈らの帯鉄筋による拘束効果を考慮に入れたコンクリートの応力度一ひずみ曲線に関する研究成果⁽²⁾を取り入れ、鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査を行うことを通知している。本研究は、矩形断面の鉄筋コンクリート橋脚の中間帯鉄筋のピッチ及び配筋細目の違いにより生じる変形性能の差によって、中間帯鉄筋による拘束効果を把握することを目的として行ったものである。

2. 実験概要

本実験は図-1に示す5種類の断面をもつ供試体に対して載荷高さ2,400mmで正負交番載荷実験を行ったものである。おのこの供試体の軸方向鉄筋の径、軸方向鉄筋比(p)、帯鉄筋の径及びピッチ、帯鉄筋の体積比(ρ_s)、帯鉄筋比(p_w)を図-1に併せて示す。いずれの供試体も1,200mm×600mmの断面を持っている。軸圧縮力は軸方向応力で10kg/cm²を想定して72tfとした。載荷方法は一定振幅変位漸増方式であり、1δyごとに3回ずつの載荷を繰り返した。

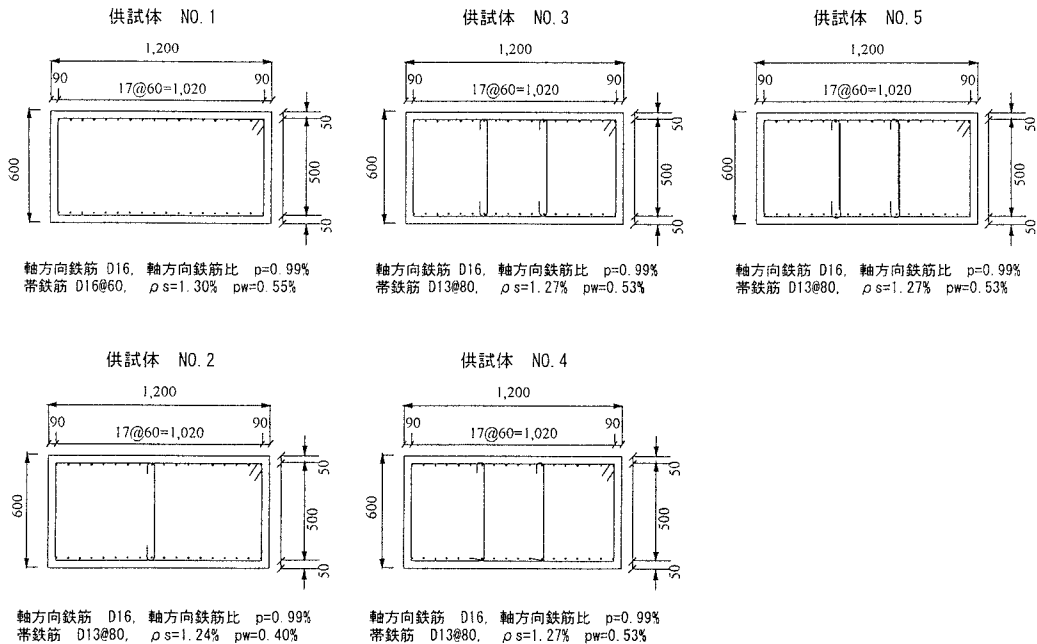


Fig.1 Cross Sections of Specimens

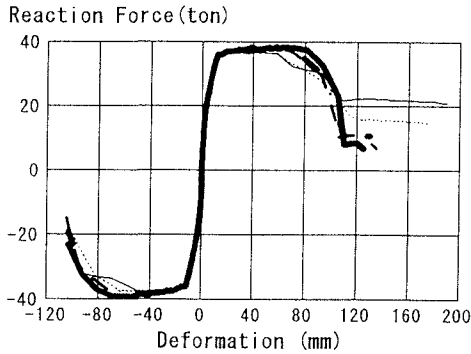


Fig.2 Load-Deformation Envelopes

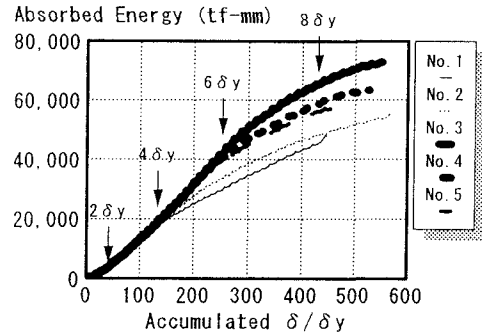


Fig.3 Absorbed Energy

3. 実験結果

それぞれの供試体に対するの載荷実験の結果、得られた荷重－変位関係の包絡線を図－2に示す。また、荷重－変位履歴曲線から得られた累積吸収エネルギーを図－3に示す。

全ての供試体で水平荷重の減少とかぶりコンクリートの剥離がほぼ同時に始まり、その後、中間帯鉄筋のコアコンクリートからの抜けだしが生じ、荷重の大きな低下が生じた。この途中またはこの後に軸方向鉄筋の破断という損傷が生じた。No. 1及びNo. 2供試体では、 $5\delta y$ でかぶりコンクリートの剥離が始まったのに対して、No. 3供試体では $7\delta y$ でかぶりコンクリートの剥離が始まり、No. 4およびNo. 5供試体では $6\delta y$ でかぶりコンクリートの剥離が始まった。

図－2を見ると、降伏点あたりでは5つの供試体ともにほぼ同じ荷重－変位関係を持っているが、変位が50mmのあたりでNo. 1とNo. 2の供試体の荷重が他の供試体に比べて低下していることがわかる。さらに、変位を増加していくと、変位が70mmあたりでNo. 4及びNo. 5の供試体の荷重が低下している。これに対してNo. 3の供試体は変位が80mmのあたりまで荷重が低下せず、良好な荷重－変位関係を保っていることがわかる。図－3の履歴吸収エネルギー性能を見ると、荷重－変位関係で得られた傾向と同様にNo. 1、No. 2、No. 5、No. 4、No. 3の順で供試体の吸収エネルギーが向上していることがわかる。実験の結果、以下のことがわかった。

- 1) 帯鉄筋の径が太く、帯鉄筋のピッチが密であるため中間帯鉄筋がないにもかかわらず帯鉄筋の体積比 ρ_s の値がNo. 3よりも大きいNo. 1供試体と中間帯鉄筋が十分に配置されているNo. 3を比較すると、No. 3の変形性能が明らかに大きい。
- 2) 中間帯鉄筋の両端が半円形フックでコアコンクリートに定着されているNo. 3と片端が半円形フックで片端が直角フックであるNo. 4を比較すると、No. 3の変形性能が明らかに大きい。
- 3) 中間帯鉄筋の両端が半円形フックでコアコンクリートに定着されているNo. 3と、同様に両端が半円形フックでコアコンクリートに定着されているが施工性を向上させるために中間帯鉄筋が重ね継手となっているNo. 5を比較すると、No. 3の変形性能の方が大きい、No. 5の変形性能は前述のNo. 4とほぼ同程度である。

4. まとめ

本実験の結果、鉄筋コンクリート橋脚の変形性能に及ぼす中間帯鉄筋の有効性及び配筋細目と変形性能の関係が明らかにされた。

5. 参考文献

- 1) 建設省道路局：兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様、1995年2月
- 2) 星隈 他：鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査に用いるコンクリートの応力－ひずみ関係
土木学会論文集、No. 520/V-8、pp1-11、1995年8月