

## リンク筋を用いたインターロッキング壁式橋脚のせん断抵抗特性

東急建設（株） 正会員 ○大滝 健  
東急建設（株） 正会員 服部 尚道

## 1. はじめに

インターロッキング式配筋は、中間帯鉄筋を用いなくても、コンクリートの拘束効果が高く、主鉄筋の座屈防止にも有効であることがこれまでの研究によって明らかになっている<sup>1),2)</sup>。このインターロッキング式配筋は、2組の円形帯鉄筋を組み合わせるのが一般的であるが、3組以上の円形帯鉄筋を組み合わせることで、壁式橋脚等にも適用可能であり、国内においては4連のインターロッキング式配筋構造を用いた橋脚の施工例がある<sup>3)</sup>。しかしながら、組み合わせる円形帯鉄筋の数が多くなれば、それだけ施工が煩雑となり、特に縦横比の大きな壁式橋脚に採用することは難しい。施工性を確保しながら、本配筋構造の適用範囲を広げるためには、2連のインターロッキング式配筋を、簡易なリンク筋によって複数個連結するという手法が考えられる。本研究では、このようなリンク筋のせん断伝達性能に関する基礎実験を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 実験概要

試験体一覧および配筋図をそれぞれ表1および図1に示す。試験体はリンク筋のせん断伝達性能を調べるため、リンク筋

の無い No.1 とリンク筋を有する No.2 の2体とした。軸方向鉄筋には D13(SD295)、フープ筋およびリンク筋には D6(SD295)を50mm間隔で配筋した。コンクリート強度およびリンク筋の有無以外は同一諸元である。加力はL型フレームを用い、一定軸力(1.5MPa)を作用させた状態で、橋軸直角方向に逆対称モーメントを作用させた。载荷は試験体部材角で制御し、1/1600, 1/800 を各1回、1/400, 1/200, 1/100, 1/50 を各3回づつ正負繰り返し载荷を行った。測定項目は軸力、水平荷重、水平変位、曲率、せん断変形、主鉄筋および帯鉄筋ひずみ等である。

## 3. 実験結果と考察

図2に各試験体の荷重-変形関係を示す。図中、壁式橋脚および2本柱として計算した場合の包絡線を併記した。破壊性状は、両試験体とも1/400において柱頭柱脚部に鉛直方向に対して約45°のせん断ひび割れが発生し、1/200において柱全体にわたって、No.1は20°~40° No.2では30°~50°のせん断ひび割れが発生、進展した。繰り返しによる耐力低下は、No.1の方がやや大きかった。1/100の载荷でNo.1は左右インターロッキング配筋の境界部分のかぶりコンクリートが剥落し始め、繰り返しによって大きく耐力低下した。一方、No.2はせん断ひび割れが進展したものの、かぶりコ

表1 試験体諸元

試験体	断面寸法				主鉄筋			帯鉄筋			リンク筋	コンクリート 強度 MPa
	幅 mm	高さ mm	柱高さ mm	せん断 スパン比	本数-径	主鉄筋比 %	降伏点 MPa	径-ピッチ	体積比 %	降伏点 MPa	径-ピッチ	
No.1	240	700	1400	1.0	28-D13	2.21	352	D6@50	1.20	392*	なし	31.7
No.2											D6@50	

\*0.2%オフセット値

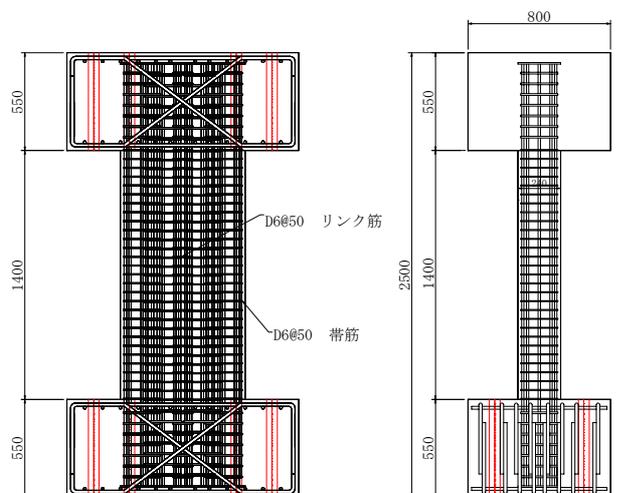
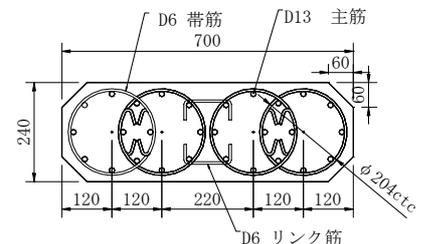


図1 試験体配筋 (No. 2)

キーワード 壁式橋脚, インターロッキング式配筋, リンク筋, せん断抵抗特性

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設（株）土木エンジニアリング部 TEL 03-5466-5280

ンクリートは健全で、耐力低下もわずかであった。1/50 の繰り返しで、No. 1 のかぶりコンクリートは、大きく崩落し、左右のインターロッキング式配筋で拘束された柱がそれぞれ独立した柱として挙動する傾向が見られた。また、No. 2 では、かぶりコンクリートの剥落はほとんど見られず、一体化した壁式橋脚として挙動したが、繰り返しによって、徐々に耐力低下した。1/25 の繰り返し載荷では、両試験体とも境界部の被りコンクリートが大きく剥落し、2本柱としての計算値に漸近する結果となった。ただし、実験終了時においても個々のインターロッキング配筋内のコンクリートはよく拘束されており、リンク筋の抜け出しや、鉄筋の破断等は観察されなかった。

図3にNo. 2の各載荷ピーク時におけるリンク筋の柱高さ方向のひずみ分布を示した。これによるとNo. 1において境界部のコンクリートが剥落し、耐力低下し始めた1/200程度から、リンク筋のひずみが増大し始め、せん断伝達に寄与していることがわかる。左右インターロッキング部の帯筋ひずみは、No. 2がリンク筋同様、降伏ひずみに達しているのに対し、No. 1は、柱頭柱脚部のひずみがやや大きい値を示したものの、大変形に至るまで降伏に至ることは無かった。以上より、リンク筋が無い場合には、1/200程度から徐々に2本柱としての挙動に移行するのに対し、リンク筋を有する場合には、1/50まで一体化した壁として挙動することがわかった。ただし、いずれの場合も、1/50以上の大変形時においては、2本柱として、じん性に富んだ挙動を示す結果となった。

#### 4. まとめ

2連のインターロッキング式配筋を簡易なリンク筋によって連結すれば、左右インターロッキング式配筋が一体として挙動することを確認した。これにより、インターロッキング式配筋構造の適用範囲を壁式橋脚等へ容易に広げることができると考えられる。

#### 謝 辞

本研究は、(独) 土木研究所、(財) 土木研究センター、他民間5社による「高じん性コンクリート構造の配筋合理化技術に関する共同研究」の一環として実施したものであり、リンク筋を用いたインターロッキング式配筋構造と本実験計画については、著者らと(独) 土木研究所の運上茂樹氏、星隈順一氏、塩島亮彦氏ならびに新日本製鐵株式会社の鈴木昭信氏の研究グループで協議しながら検討を行った。ここに、関係各位に感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 大滝健, 黒岩俊之, 細木康夫: インターロッキング型フープ筋を有する鉄筋コンクリート橋脚の耐震性能, 土木学会第53回年次学術講演会概要集V, pp1122-1125, 1998
- 2) 大滝健, 黒岩俊之, 宮城敏明, 水上善晴: インターロッキングスパイラル筋を有するRC橋脚の交番載荷実験, コンクリート工学年次論文集, Vol. 22, No. 3, pp367-372, 2000
- 3) 東田典雅, 小野塚和博, 丸尾勝己, 岡本大: 4連インターロッキング式配筋橋脚の耐震性能, 第6回地震時保有体力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, pp39-44, 2003

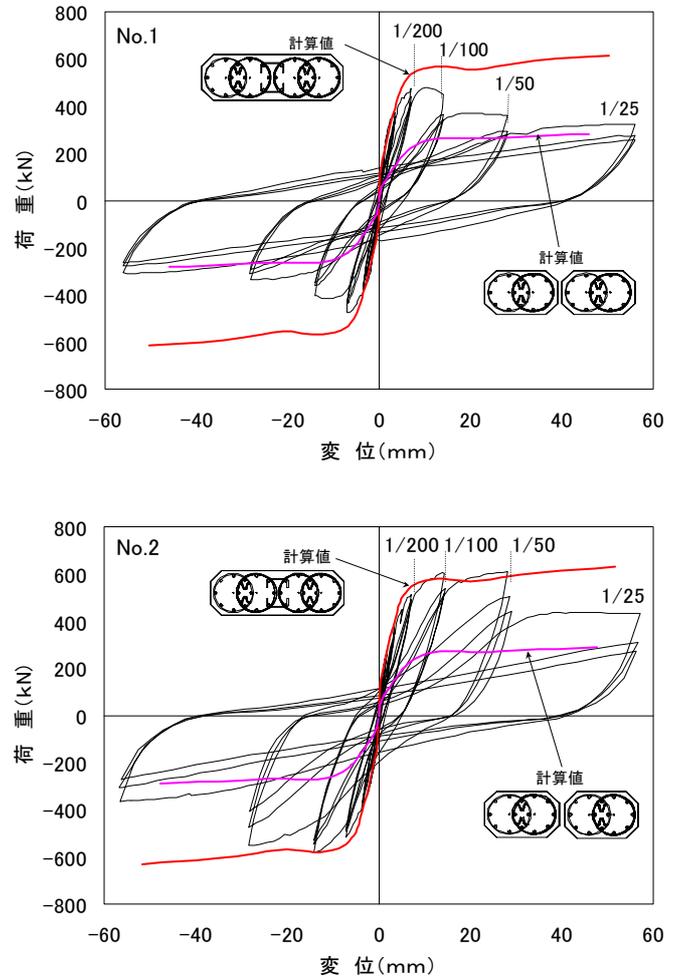


図2 荷重—変位関係

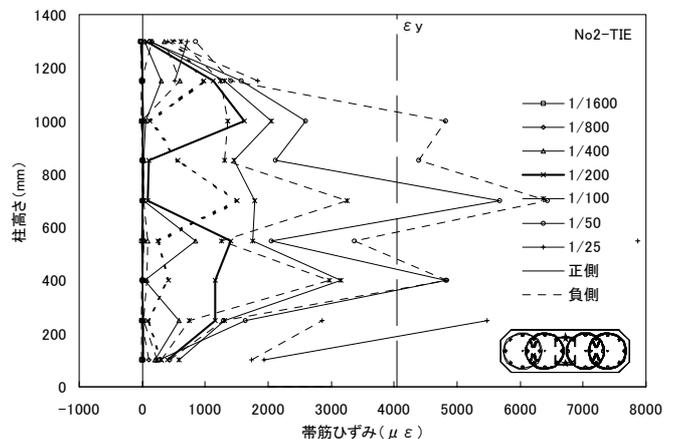


図3 リンク筋ひずみ分布 (No. 2)