

V-254

インターロッキングスパイラル橋脚の正負交番載荷実験

東急建設(株) 技術研究所 正会員 大滝 健\*  
 正会員 黒岩 俊\*  
 日本道路公団 試験研究所 水上 喜晴\*\*

1. はじめに

施工性、経済性等の向上のため、矩形断面を有する鉄筋コンクリート橋脚の横拘束筋を、米国等で採用されているインターロッキング形式とすることは、道路橋示方書<sup>1)</sup>においてもその有用性が示されている。筆者らは前報<sup>2)</sup>において、インターロッキング型フープ筋を有する橋脚の強軸(橋軸直角)方向の耐震性能を調べる実験を行い、その特性を調べた。本報では、インターロッキングスパイラル形式の配筋を有する鉄筋コンクリート橋脚の弱軸(橋軸)方向の耐震性能を調べるための実験を行った。試験体は在来矩形断面橋脚1体およびインターロッキング断面橋脚1体の計2体とし、1方向正負交番載荷実験の結果を比較検討した。

2. 試験体および実験方法

試験体の設計にあたってその諸元を決定するため、先ず標準的なプロトタイプ(橋脚高  $H=15.0\text{m}$ )を想定し、これを現行の道路橋示方書に基づいて設計した。試験体断面は、プロトタイプの設計で得られた断面寸法及び鉄筋量等を参考として、これの約  $1/5$  の諸元を有するモデルとした。インターロッキング橋脚は、在来橋脚と同等の曲げ耐力を有するよう、主筋量を決定したほか、スパイラル筋は在来断面と同材料同ピッチで配するものとした。試験体概要および配筋詳細を表1および図1に示した。加力は試験体頂部に一定軸力( $0.8\text{MPa}$ )を作用させた後、アクチュエータによって正負水平交番載荷した。水平力は、曲げ耐力算定値の75%までは荷重制御によって加力し、続いて変位制御により変位塑性率  $\mu = 1.0, 1.5, 2.0 \dots$  をそれぞれ3サイクルづつ繰り返した。降伏変位は75%加力時の実験変位の正負平均値を、曲げ耐力算定値まで外挿することによって求めた。

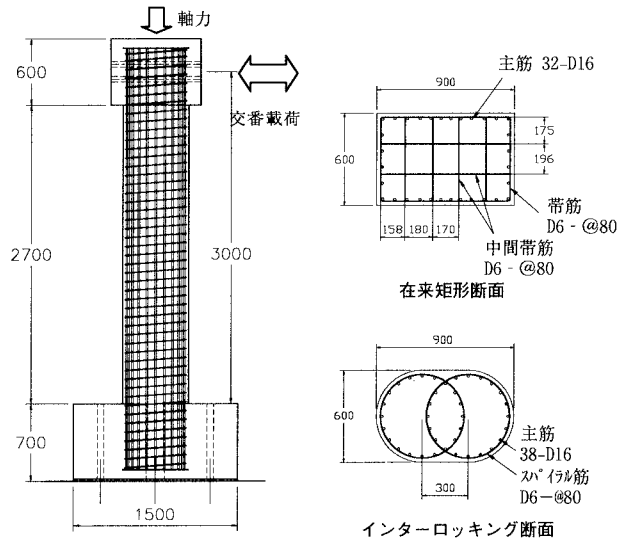


図1 試験体配筋図

3. 実験結果

各試験体の最終破壊状況を図2に、

荷重-変形関係およびその

包絡線を図3、図4にそれ

ぞれ示した。実験の結果、

いずれの試験体も同様な曲

げびび割れ性状を示したが、

在来橋脚は  $\mu 4 \sim 6(101\text{mm})$

表1 試験体概要

| 試験体  | B×D<br>H<br>(mm) | 主筋     |                   |                 | 帯筋                                  |                   |                      | a/D | $f'_c$<br>(MPa) |
|------|------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------|-----|-----------------|
|      |                  | 構成     | $f_{sd}$<br>(MPa) | $\rho_1$<br>(%) | 構成                                  | $f_{yh}$<br>(MPa) | $\rho_s^{**}$<br>(%) |     |                 |
| CHW1 | 900×600          | 32-D16 | 399               | 1.18            | D6-@80                              | 345*              | 0.88                 | 5.0 | 39.7            |
| ISW1 | 3000             | 38-D16 |                   | 1.63            | 矩形フープ+中間帯鉄筋<br>D6-@80<br>円形スパイラルフープ |                   | 0.29                 |     |                 |

\*0.2%オフセット値 \*\*  $\rho_s = 4A_w/ds$

キーワード：インターロッキング橋脚、スパイラル筋、繰り返し載荷実験

連絡先： \*〒229-1124 神奈川県相模原市田名 3062-1

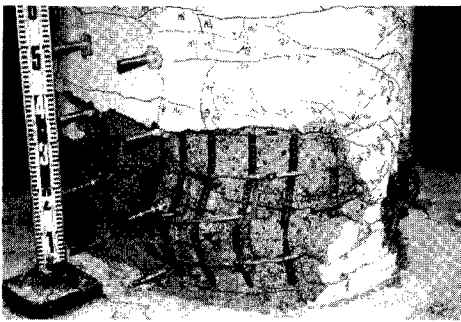
TEL 042-763-9507 FAX 042-763-9503

\*\*〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1

TEL 042-791-1621 FAX 042-792-8650



(a) 在来矩形試験体



(b) インターロッキング試験体

図2 最終破壊状況

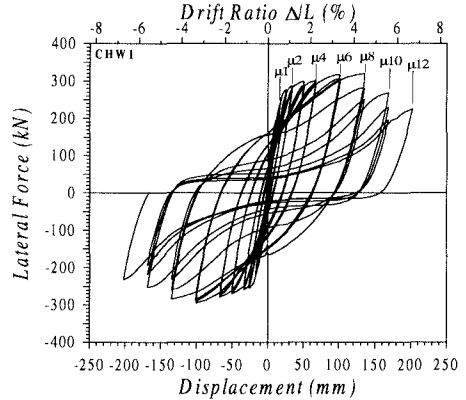
において、柱脚部のコンクリートが圧壊、 $\mu 8(135\text{mm})$ において主筋の座屈が始まり、繰り返しによって中間帯鉄筋のフックが抜け出し、主筋の座屈によって耐力低下した。一方インターロッキング橋脚は、 $\mu 3\sim 4(100\text{mm})$ において柱脚部のコンクリートが圧壊、 $\mu 6(150\text{mm})$ において主筋が座屈し始めたが、繰り返しによる耐力低下は小さかった。さらに、 $\mu 8(200\text{mm})$ の繰り返しにおいて、主筋座屈が進行し、スパイラル筋および主筋の破断によって耐力低下した。このように、降伏変位の違いによる同軸率での破壊性状に違いはあるものの、荷重－変形の包絡線はほぼ一致しており、変形性能および繰り返し載荷による損傷状況において、インターロッキング橋脚は、在来矩形橋脚と同等以上の性能を有していると考えられる。また、いずれの試験体も、観察された塑性ヒンジ長は、約  $30\text{cm}$  ( $0.5D$ ) であった。

#### 4. まとめ

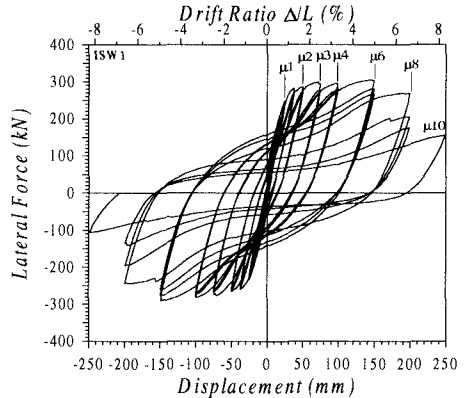
インターロッキング式橋脚の弱軸方向の耐震性能を調べるため、中間帯鉄筋を有する在来矩形橋脚と、インターロッキングスパイラル橋脚の正負交替載荷実験を行った。その結果、耐力、変形性能、損傷状況等、インターロッキングスパイラル橋脚は、在来矩形橋脚と同等以上の耐震性能を有していることが確認された。

#### 参考文献

- [1] (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編，平成8年12月
- [2] 大瀧 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。



(a) 在来矩形試験体



(b) インターロッキング試験体

図3 荷重－変形関係

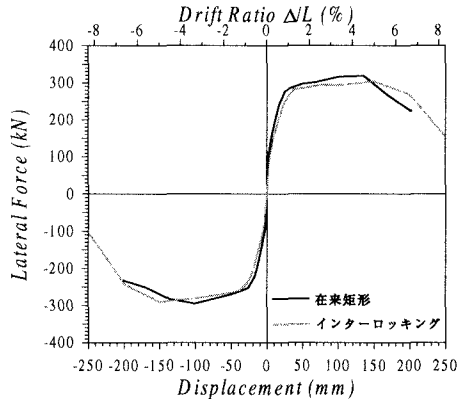


図4 履歴曲線の包絡線