

I - B 98

インターロッキング式橋脚の正負交番載荷試験

大成建設（株） 正会員○藤倉修一 東京工業大学 フェロー 川島一彦
 東京工業大学 正会員 庄司 学 （株）ピーエス技術部 張 建東
 （株）ピーエス技術部 正会員 武村浩志

1. はじめに

平成7年兵庫県南部地震以降、横拘束を高めることの重要性が認識された。米国やニュージーランドでは、円形帯鉄筋によりコンクリートを効果的に拘束するといった観点から、矩形断面橋脚を建設する際、インターロッキング式橋脚が用いられている¹⁾。本研究は、インターロッキング式橋脚と中間帯鉄筋を有する壁式橋脚の正負交番載荷試験を行い、その荷重～変位関係の及ぼす影響と破壊形態の違いについて比較検討した。

2. 実験試験体及び実験方法

本実験では、図-1に示す中間帯鉄筋を有する壁式橋脚（タイプB）とインターロッキング式橋脚（タイプC）を用いて、正負交番載荷試験を行った。タイプB、タイプCの帯鉄筋比はそれぞれ0.91%、0.90%であり、主鉄筋比はそれぞれ0.74%、0.83%である。柱基部から天端までの全高は1185mm、柱基部から載荷点位置までの有効高さは1000mmであり、せん断支間比は2.5となる。一定振幅変位漸増方式により、降伏変位の正数倍の変位振幅で、それぞれ3回の繰り返し回数の正負交番載荷を行った。軸力を 5.2kgf/cm^2 （0.51MPa）一定で作用させ、載荷速度は0.02～0.2mm/sec（周波数0.001Hz）とし変位制御により載荷した。

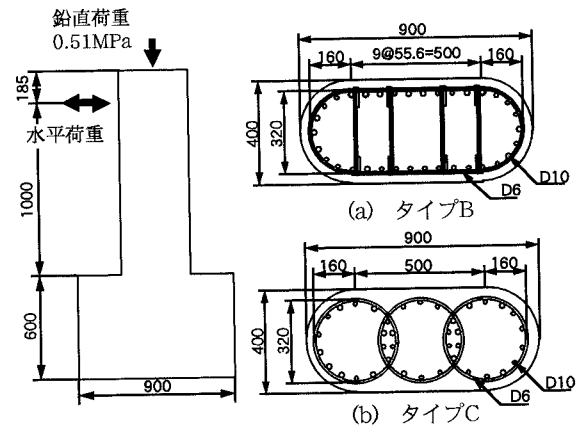


図-1 供試体諸元

3. 破壊性状

タイプB、タイプCの代表的な載荷変位振幅における損傷状況をそれぞれ図-2、図-3に示す。これらは、試験体の展開図であり、メッシュは縦横ともに100mm間隔である。タイプB及びタイプCはともに橋脚基部で曲げ破壊した。6 δ_y 載荷中の引張側における橋脚基部から約0.15mの位置におけるひび割れ幅は、タイプB、タイプCではそれぞれ、1.5mm、3mm程度であり、タイプBの方がひび割れは密に入っている。また、9 δ_y 載荷後の損傷状況によれば、かぶりコンクリートの剥離は、タイプBでは基部から約0.35mの範囲まで及んでいるのに対して、タイプCでは基部から約0.20mまでの範囲であることが分かる。これらのことから、タイプCはタイプBに比べ、塑性ヒンジ区間長が短いことがわかる。

4. 耐力及び変形性能

繰り返し載荷実験により得られた載荷点における水平力と水平変位の履歴曲線を示すと、図-4のようになり、履歴曲線の包絡線の比較を図-5に示す。ここで、ドリフト比とは橋脚基部から載荷点までの高さに対する載荷点の水平変位の比である。タイプBの+面側（加振機を押した場合に圧縮側となる面）及び一面側、タイプCの一面側はともに190kN程度の耐力を保ち、最大耐力付近で安定した耐力が急に低下し始める変位はドリフト比にして3%程度である。タイプCの+面側は200kN程度の耐力を保ち、最大耐力付近で安定した耐力が急に低下し始める変位はドリフト比にして4%程度である。これにより、タイプCの変形性能はタイプBに比べ、同等またはそれ以上であるということがいえる。このことと、タイプCの方が塑性ヒンジ区間長が短いことを合わせて考えれば、タイプCの塑性曲率はタイプBに比べ、大きいと考えられる。

キーワード：インターロッキング式橋脚、中間帯鉄筋、塑性ヒンジ長、塑性曲率、地震時保有水平耐力法
 連絡先：〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1 TEL 03-5734-2922 FAX 03-3729-0728

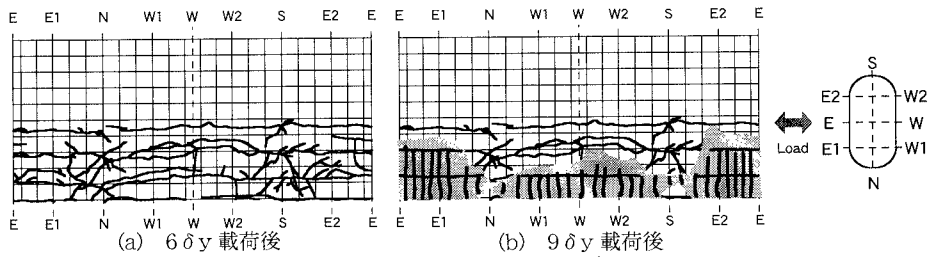


図-2 6 δy 及び9 δy 載荷後の損傷状況（タイプB）

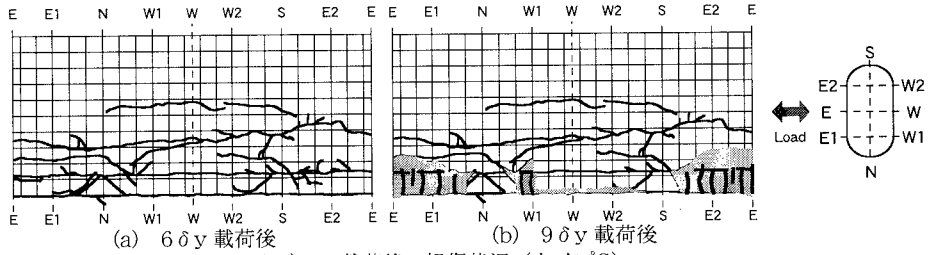


図-3 6 δy 及び9 δy 載荷後の損傷状況（タイプC）

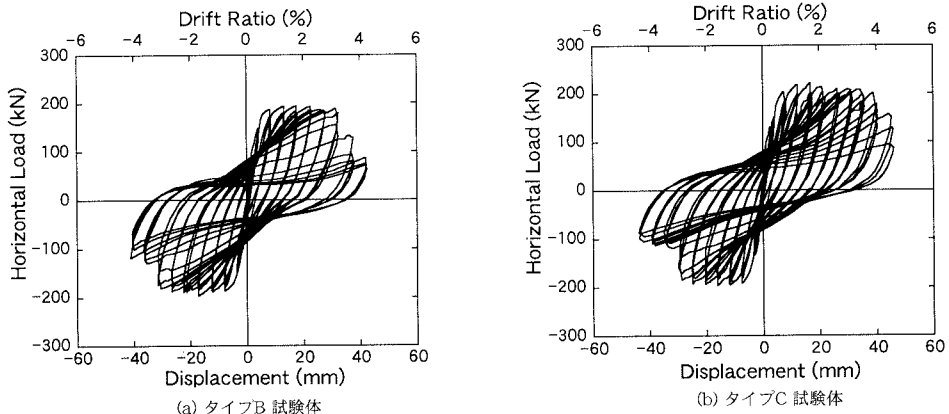


図-4 水平荷重-水平変位の履歴曲線

5. まとめ

中間帯鉄筋を有する壁式橋脚とインターロッキング式橋脚の正負交番載荷試験を行った結果、インターロッキング式橋脚では中間帯鉄筋を有する矩形橋脚に比較して塑性曲率は大きい、塑性ヒンジ区間長は短いことが明らかになった。また、インターロッキング式橋脚では曲率の向上ほどには塑性回転能の増大は見られなかったが、インターロッキング式橋脚は中間帯鉄筋を有する矩形断面橋脚と、同等以上の変形性能を有していることがわかった。

[参考文献]

- 1) Tanaka, H.: Effect of Lateral Confining Reinforcement on the Ductile Behaviour of Reinforced Concrete Columns, Research Report of Department of Civil Engineering, pp.208-324, University of Canterbury, Christchurch New Zealand, 1990.

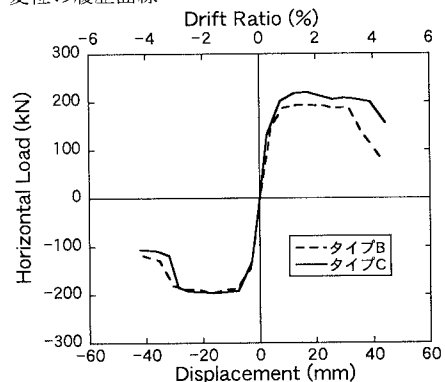


図-5 履歴曲線の包絡線の比較