

軸方向鉄筋に SD490 を適用した RC ラーメン橋脚柱はり節点部の正負交番荷重下の破壊特性

(独) 土木研究所 正会員 ○張 広鋒
 (独) 土木研究所 正会員 星隈順一
 (独) 土木研究所 正会員 堺 淳一

1. はじめに

鉄筋コンクリート(RC)ラーメン橋脚の柱はり節点部における過密配筋を改善するための対策の1つとして、柱やはりの軸方向鉄筋に高強度鉄筋を適用することが考えられる。この場合、従来のSD345よりも高い強度の鉄筋を適用することによって、少ない鉄筋量で柱やはりの断面に同程度の曲げ耐力を確保することができるが、柱やはりの軸方向鉄筋量が減ることにより、従来剛性が十分に大きい部位として取り扱われている柱はり節点部の仮定が成り立たなくなる可能性も懸念される。そこで、本研究では、柱やはりの軸方向鉄筋に従来よりも高い強度の鉄筋(SD490)を適用したRCラーメン橋脚の柱はり節点部を対象とし、軸方向鉄筋にSD345を用いた場合と比較しながら、正負交番荷重下における当該部位の破壊特性について実験的に検討した。

2. 実験概要

図-1に、本研究の実験対象部位と正負交番荷重方法の概要を示す。実験では、耐震設計上の剛域に対するはり柱のアーム長を同じとなるように供試体を設計し、はり柱の端部はピン支持とした。供試体は、柱やはりの軸方向鉄筋にそれぞれ従来の鉄筋(SD345供試体)および従来よりも高い強度の鉄筋(SD490供試体)を適用した2体の柱はり節点部モデルである。図-1に両供試体の概要図を示す。SD345供試体は、文献1)によるRCラーメン実橋脚の節点部周辺を1/2.5に縮小したものである。SD490供試体は、形状寸法はSD345供試体と同様とし、柱やはりの初降伏耐力がSD345供試体と同程度となるように軸方向鉄筋の配筋を再設計したものである。その結果、SD490供試体の軸方向鉄筋比はSD345供試体の約70%となっている。なお、今回の供試体はいずれも、柱よりもはりの降伏が先に生じる特性を有している。一方、実験では、柱はり節点部周辺における地震時の作用力を適切に再現できるように、水平加振機、軸力用ジャッキ及び十分剛な支柱を配置した。荷重では、上部構造の死荷重反力として柱部に 1.0 N/mm^2 の圧縮応力度に相当する軸力を作用させながら、水平加振機による変位制御によって正負交番荷重を実施した。ここで、荷重変位に伴って軸力が変動すること

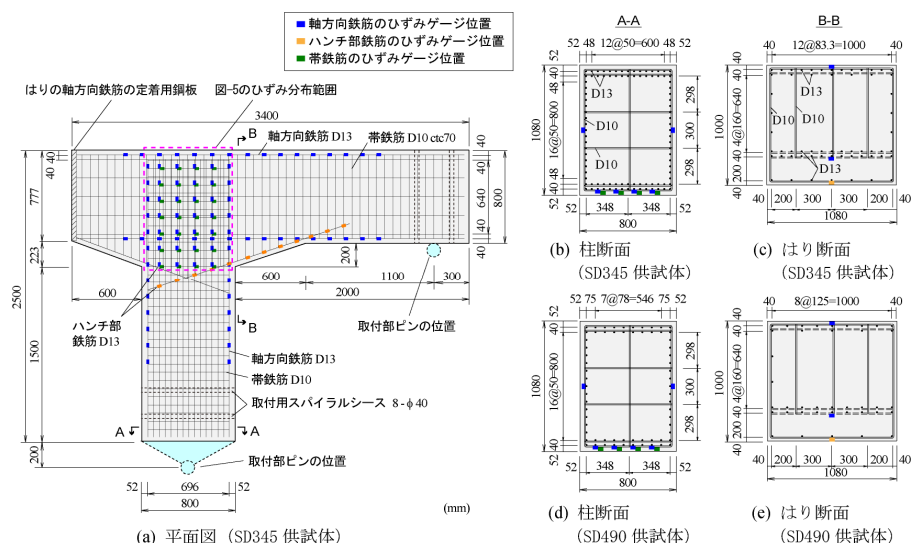
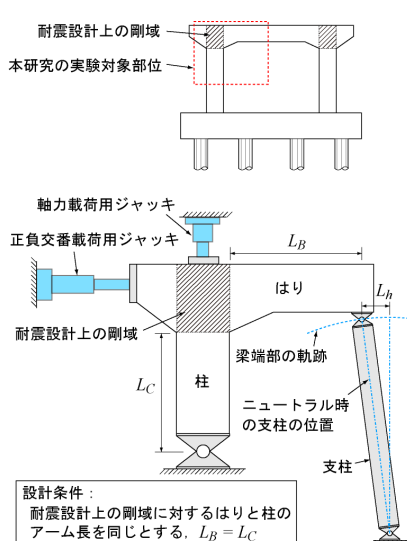
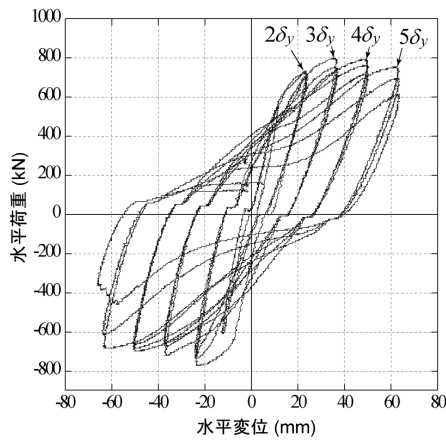


図-1 実験対象部位と正負交番荷重方法

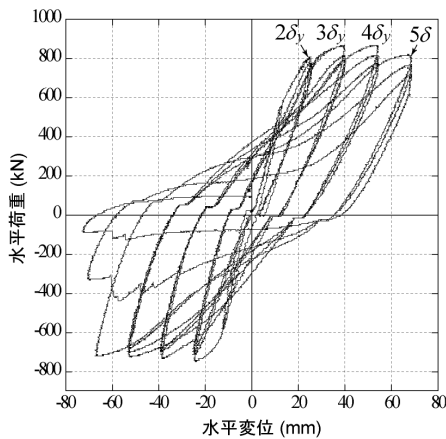
図-2 供試体の概要図

キーワード RC ラーメン橋脚, 柱はり節点部, SD490 鉄筋, 地震時挙動

連絡先 〒305-8516 つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター, TEL 029-879-6773



(a) SD345 供試体



(b) SD490 供試体

図-3 水平荷重－水平変位関係
の履歴曲線

になるが、実際に柱部に生じた軸力変動の幅は、 $0 \sim 1.9 \text{ N/mm}^2$ 程度であった。載荷基本変位 δ_y は、はりが降伏した時点における水平変位とした。

3. 実験結果

図-3 に載荷点位置における水平荷重－水平変位関係の履歴曲線を示す。水平変位の正と負は、それぞれ模型の内側が引張および圧縮になる時の載荷変位方向である。両結果の比較より、SD490 供試体は、SD345 供試体と同様な履歴特性を示していることが分かる。ここで、正負方向の耐力の違いは、ハンチ部や梁の上下面配筋の違いによるものと考えられる。図-4 に実験終了後の節点部付近のひび割れ状況を示す。両供試体とも、節点部に大きな損傷は生じず、最終的にははりの付け根付近における曲げ破壊によって終局に至った。ただし、SD490 供試体の場合は、節点部に斜めひび割れが確認された。4 δ_y の正方向最大荷重時における柱のひずみ分布を図-5 に示す。SD490 供試体は、SD345 供試体と概ね同様の分布性状を示しているが、ひずみが全体的に大きく生じていることが分かる。

4. まとめ

曲げ耐力を変えずに柱やはりの軸方向鉄筋を SD345 から SD490 へと変更することにより軸方向鉄筋量を減らした部材断面とする場合であれば、柱はり節点部周辺における破壊特性に大きな変化はなく、節点部については従来と同様に剛性が十分に大きい部位として取り扱うことが出来ると考えられる。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：道路橋の耐震設計に関する資料，平成 9 年 3 月

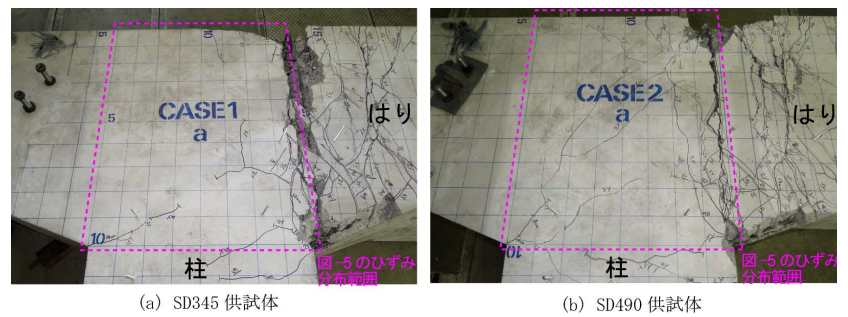
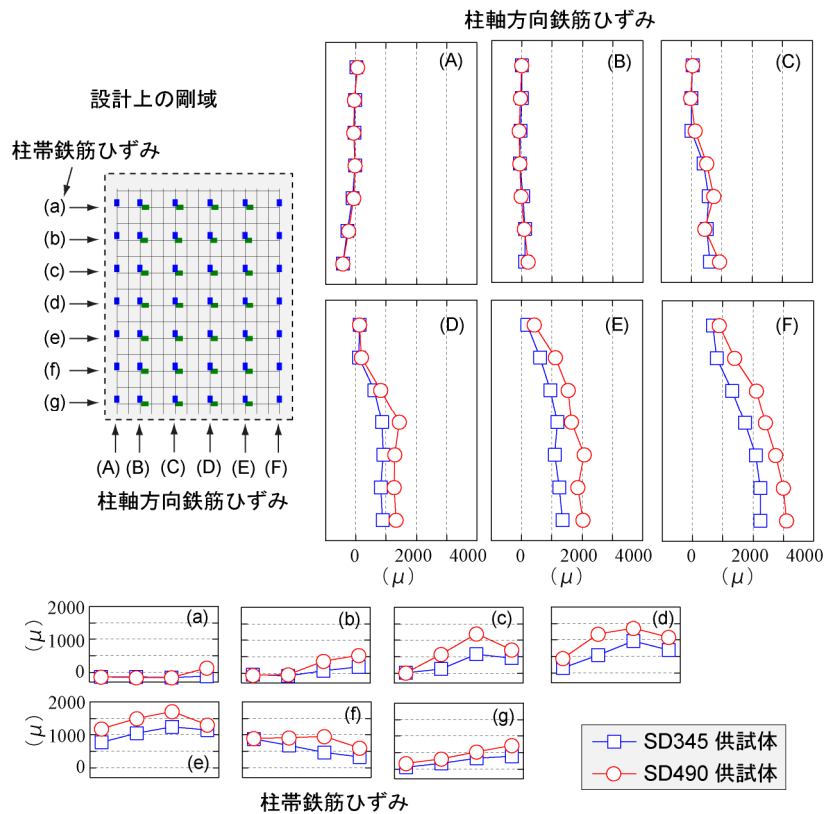


図-4 実験終了後の節点部付近のひび割れ状況

図-5 節点部の柱の軸方向および帯鉄筋のひずみ分布 (4 δ_y)