

京都大学工学研究科 学生員 ○ 曾我部 直樹
 京都大学工学研究科 フェロー 家村 浩和
 京都大学工学研究科 正会員 高橋 良和

1 概要

UBRC 橋脚^[1]ではアンボンド高強度芯材を配置する事によって、その復元力特性に安定した正の二次剛性を付与する事ができる。本研究では、PC 部材の緊張材として用いられている PC 鋼より線の UBRC 橋脚への適用性について実験的検討を行った。

2 UBRC 橋脚の構造特性

UBRC 橋脚では、芯材を通常の RC 橋脚断面内に塑性ヒンジ区間を挟むように配置している(図1)。この構造では、大変形を起こした場合でも芯材が弾性挙動を示す事により、安定した正の二次剛性を橋脚の復元力特性に付与することができる。そのため、UBRC 橋脚で用いられる芯材には、橋脚が大変形を起こしてもその損傷が弾性域に留まることが求められる。そこで、UBRC 橋脚では、芯材の材料として通常の鉄筋よりも降伏強度が高いものを用い、さらに芯材のひずみを平滑化し、損傷の一局集中を防ぐためにコンクリートとの付着を切るアンボンドとしている。また、芯材が圧縮荷重も分担することにより、コンクリートの負担分を軽減することができる。

3 鋼より線の UBRC 橋脚への適用性

鋼より線は、鋼棒に比べ曲げやすい材料であり、運搬性や施工性を向上させることができる。また、鋼より線を芯材として用いることにより、芯材の曲げ配置が可能となるため、せん断耐力の増加など UBRC 橋脚に新しい性能を付与できる可能性がある^[2]。

一方、鋼より線は、細い鋼線を寄り合わせた材料であるため、単一の棒部材である PC 鋼棒に比べ圧縮力を受け持たないという特徴がある。そのため、芯材として鋼より線を用いた場合、芯材の圧縮鉄筋としての作用が、鋼棒を用いたときよりも低下するため、ポストピークにおけるコンクリートの圧壊が早期化することも予期される^[3]。

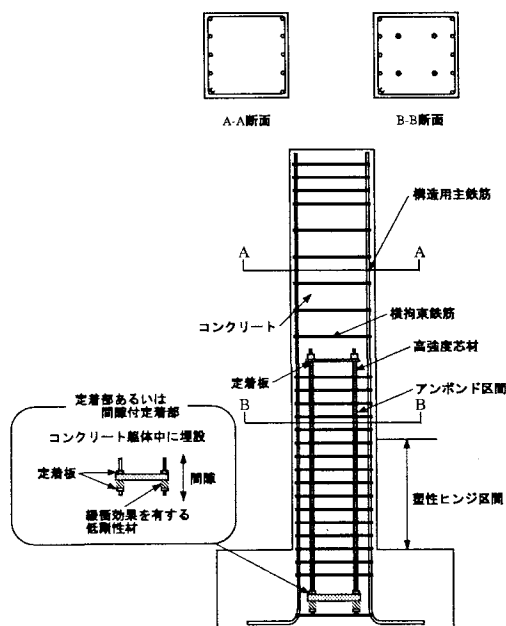


図1 UBRC 橋脚構造

4 実験概要

本研究では、実験用供試体として C 種 PC 鋼棒を配置した UBRC 供試体と鋼より線を配置した UBRC 供試体(図2)を作成した。ただし、より線のアンボンド処理に関しては、シース管で被覆するという手法を採用している。また、鋼棒は、ナットと定着板により定着し、より線については、楔形の定着具により定着した後、楔が緩まないように溶接により固定している。実験手法は、軸力 88.2kN 下における、正負交番载荷実験であり载荷波形は降伏変位 5.0mm を単位とする繰り返し回数 3 回の振幅漸増型载荷波形である。

5 実験結果

図3、4に、P-Δ履歴曲線と骨格曲線の比較を示す。これらの結果より、両供試体とも同様の二次剛性、芯材配置効果を有していることが確認できる。ただし、

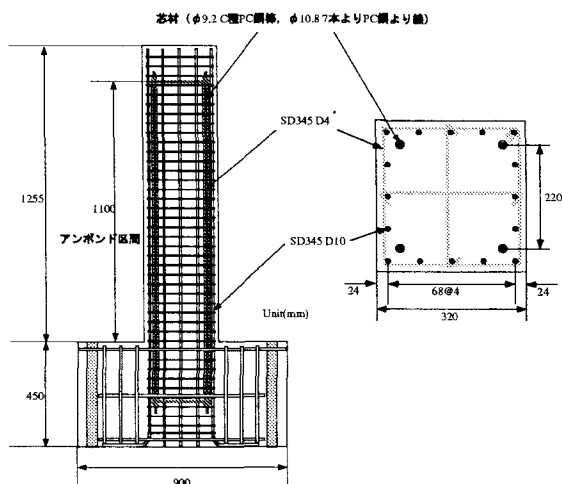


図2 実験用供試体

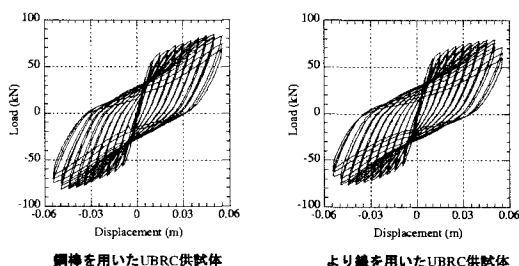


図3 P-Δ履歴曲線

最大耐力付近では、より線を用いた方の二次剛性、耐力が鋼棒を用いた場合に比べ小さくなっている。また、ポストピーク挙動では、より線を用いた方が載荷点変位0.05m時における繰り返しで耐力低下が始まっており、鋼棒を用いた場合に比べ耐力低下の度合いが大きくなっている。

次に、図5に両供試体の芯材に設置したひずみゲージより得られた芯材ひずみの時刻歴を示す。この図より、最大耐力経験時付近（2700～3400ステップ付近）におけるより線のひずみの増加が鋼棒に比べ鈍化していることが確認できる。この原因としては、より線の定着の不具合やより線が圧縮力を受け持っていないことが考えられる。図5を見ると、変形状態に依らずより線には圧縮ひずみが発生していないことが分かる。つまり、より線を用いた供試体では鋼棒を用いた場合に比べ、コンクリートの圧縮力負担分が大きくなり、その結果、コンクリートの劣化が早期化したことが最大耐力などが小さくなったことの原因

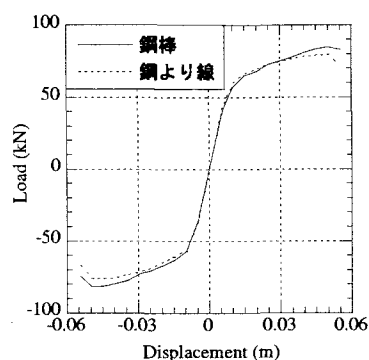


図4 骨格曲線の比較

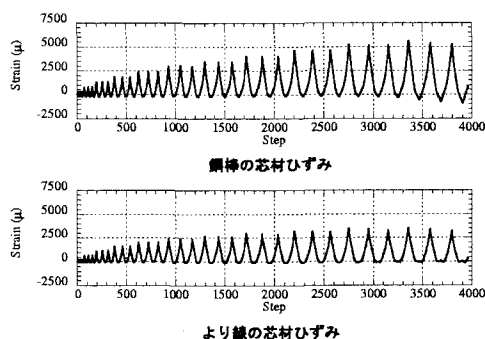


図5 芯材ひずみの比較

として考えられる。また、ポストピークにおける耐力低下の早期化の原因としても同様の理由が考えられる。

6 まとめ

鋼より線を芯材として用いても鋼棒を用いた場合と同様の二次剛性が期待できる。ただし、鋼より線を芯材として用いた場合、大変形領域で芯材効果が小さくなる傾向が確認された。この原因としては、定着の不具合、圧縮力を受け持たないことによるコンクリート劣化の早期化が考えられる。

参考文献

- [1] 家村浩和, 高橋良和, 曾我部直樹: アンボンド芯材を活用した高耐震性 RC 橋脚の開発, 土木学会論文集, Vol. I-60, pp157-162, 2002年7月
- [2] 曾我部直樹, 家村浩和, 高橋良和: 芯材の曲げ配置が UBRC 橋脚の特性に与える影響に関する解析的検討, 土木学会第57回年次学術講演会, V-87, 2002年9月
- [3] 中尾幸平, 家村浩和, 高橋良和, 曾我部直樹: 鋼より線を芯材として用いた UBRC 橋脚の基本的構造特性, 土木学会関西支部年次学術講演会, V-17, 2002年5月