

鋼より線を曲げ配置した UBRC 橋脚の実験的検討

京都大学工学部	学生員	○ 中尾 幸平
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
京都大学工学研究科	学生員	曾我部 直樹

1 概要

UBRC 橋脚構造^[1]はアンボンド芯材を配置する事によって、その復元力特性に正の二次剛性を付与できる構造である。従来の研究では、芯材の圧縮力負担を期待して、芯材として PC 鋼棒などの棒部材を用いてきたが、必ずしも圧縮力分担分は大きくなく、鋼より線の利用も可能であると考えられる^[2]。そこで本研究では、鋼より線を曲げて配置する事が UBRC 橋脚の特性に与える影響について実験的に検討を行った。

2 UBRC 橋脚の構造特性

本研究で対象とする UBRC 橋脚は、芯材を RC 橋脚断面内に、塑性ヒンジ区間を挟むように配置したものである(図1)。この橋脚では、芯材が常に弾性挙動を示し、変形に伴う芯材の漸増軸力により、安定した正の二次剛性をその復元力特性に付与することができる^[1]。そのため、UBRC 橋脚では、橋脚が大変形を起こしても芯材の損傷が弾性域に留まることが要求される。そこで、本構造では、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処理を芯材に施している。

3 鋼より線の UBRC 橋脚への適用性

- PC 鋼棒に比べ曲げやすい材料である。このため、コイル状にして運搬することができ、施工性に富む。また、曲げて配置する事が可能となるため、それによる橋脚性能の向上も期待できる。
- 引張に関して PC 鋼棒より高い降伏強度を有している。芯材は構造用主鉄筋の降伏後に弾性挙動を示すことを要求されるため、鋼より線は芯材として有用である。

このような特性を持つ鋼より線を芯材として用いて、曲げ配置を行う。図2のように芯材を配置した橋脚に水平力を作用させると、直線的に配置した場合と同様に芯材には軸力が発生する。この時、芯材は曲げて配置しているため、その変曲点において芯材

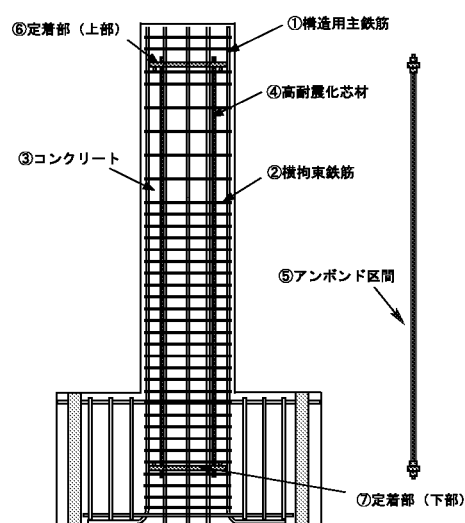


図1 UBRC 橋脚構造

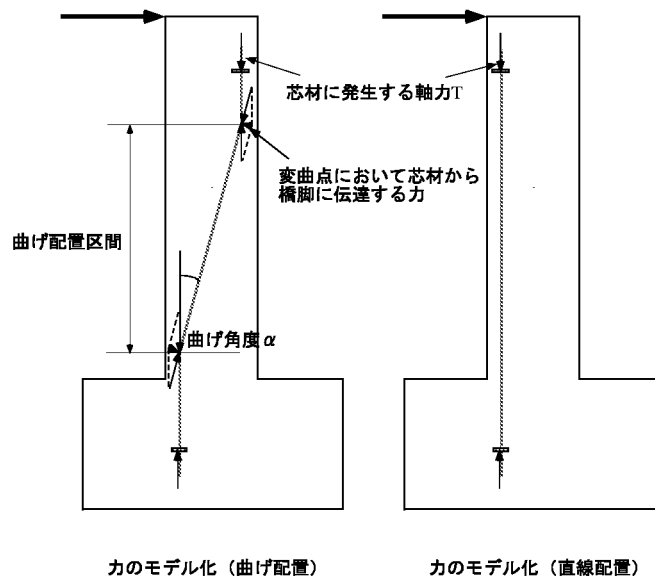


図2 曲げ配置のメカニズム

Keyword : UBRC 橋脚、鋼より線、曲げ配置

連絡先 : 〒6068501 京都府京都市左京区吉田本町

TEL:075-753-5088

FAX:075-753-5926

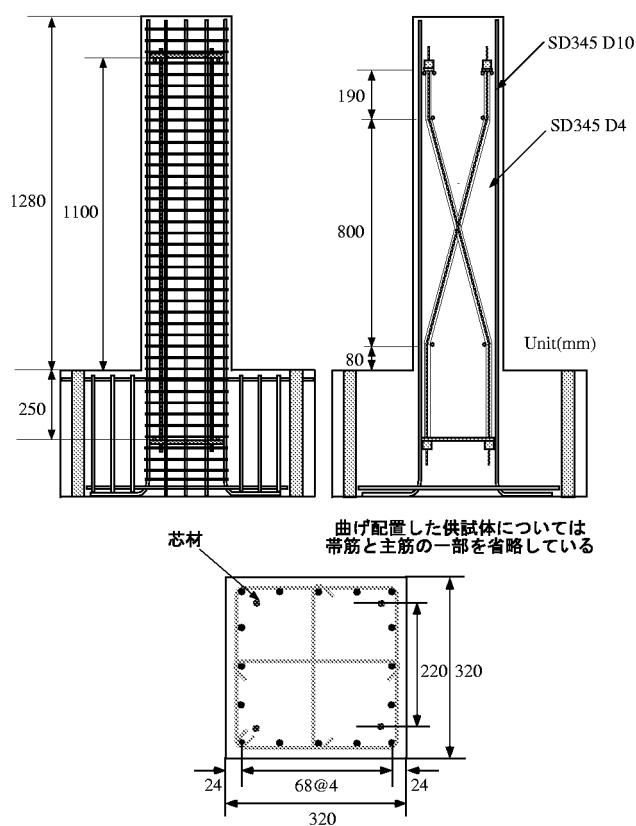


図3 実験対象供試体

による軸力の方向が変化する。その結果、橋脚における曲げ配置区間にはせん断変形に抵抗する力が芯材より伝達される。つまり、UBRC 橋脚において芯材を曲げて配置することにより、芯材配置効果として RC 橋脚への直線配置の時と同等の二次剛性の付与の他に、曲げ配置区間のせん断特性の改善が期待できる。

4 正負交番載荷実験

本研究では、鋼より線を曲げて配置することが UBRC 橋脚の構造特性に与える影響について実験的に検討を行った。実験対象橋脚を図3に示す。直線配置した供試体では芯材として C 種 PC 鋼棒を中心軸から 110mm の位置に配置している。曲げ配置した供試体では鋼より線を上部定着点から 190mm、下部定着点から 330mm で変曲点を設け橋脚中央において交差させるように配置した。また、上下定着点における芯材の配置位置は PC 鋼棒と同様に中心軸から 110mm の位置に配置した。

この実験結果を図4に示す。この図は荷重 - 変位曲線及び芯材ひずみ - 変位曲線を同時に示したもので

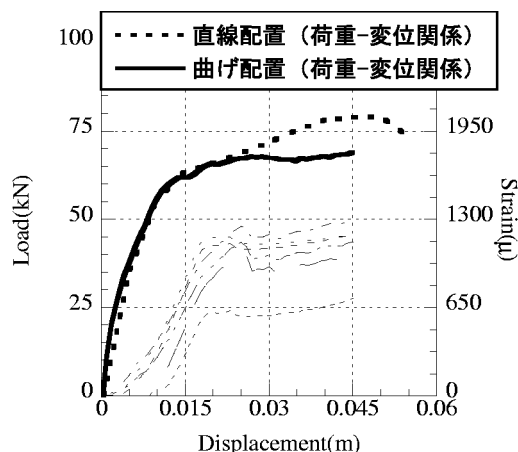


図4 実験結果

あり、左の縦軸が橋脚の復元力、右の縦軸が曲げ配置した芯材に設置したひずみゲージより得られた芯材ひずみを示している。なお、ひずみゲージは、芯材の下部定着点から 165、1225mm 及び交差部の位置に設置している。この図を見ると、芯材を曲げ配置した供試体でも芯材のひずみが増加している領域では耐力の増加が確認でき、その傾きは直線配置した供試体のそれと同様であることが分かる。ただし、曲げ配置した供試体の方は載荷点変位が 0.025m 以降において芯材ひずみの増加が止まり、同様に耐力の増加も止まっている。これは、この時点において鋼より線の定着が抜けたためであり、もし、定着が抜けなければ耐力の増加が続き、直線配置した供試体と同様の二次剛性、最大耐力を示したものと考えられる。

5 まとめ

1. 鋼より線を曲げて配置しても、その定着に問題が無ければ、UBRC 橋脚としての機能、すなわち、安定した正の二次剛性などが期待できることが実験結果より明らかとなった。
2. UBRC 橋脚において鋼より線を曲げて配置することにより、橋脚のせん断特性を改善させることが可能になると考えられる。

参考文献

- [1] 家村浩和・高橋良和・曾我部直樹・鶴飼正裕：「アンボンド高強度芯材を用いた RC 橋脚の高耐震性化に関する基礎的研究」、第4回地震時保有水平耐力法に基づく橋梁の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集、pp.433-438, 2000 年 12 月
- [2] 家村浩和・高橋良和・曾我部直樹・中尾幸平：「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概要、2002 年