

V-369

アラミド繊維シートによる RC 橋脚の曲げ補強

住友建設(株)技術研究所 正会員 小田切 隆 幸
住友建設(株)技術研究所 正会員 藤 田 学
住友建設(株)技 術 部 正会員 中 井 裕 司
住友建設(株)技 術 部 正会員 藤 原 保 久

1. はじめに

既設橋脚の耐震補強では、これまで橋全体系の靱性を向上させ粘り強い構造とするため、段落とし部や柱基部ののせん断補強を行うことを中心に進められてきた。一方、橋脚躯体の曲げ耐力を向上させる補強方法については（日本道路協会「既設道路橋の耐震補強に関する参考資料」に示されるように）、橋脚躯体を鋼板で巻き立て、その間隙を充填材により密実させるとともにアンカー筋を通じて鋼板をフーチングに定着させる方法が一般的である。今回、靱性、及びせん断補強と同時に曲げ耐力の向上についても、軽量で施工性が優れたアラミド繊維シートに着目し実験検討を行った。本試験の目的は、アンカー筋への円滑な応力伝達の確認を行い、補強方法を確立することである。

2. 試験概要

試験供試体の概略図を図-1 に、試験水準を表-1 に示す。供試体は、一般的な道路橋に対し一定の割合（1/5.6）で縮尺した。柱基部の曲げ耐力に直接影響を及ぼす無次元パラメーターは、概ね一致している。供試体は、柱基部での縦方向シートの定着方法を試験水準とする 4 体とした。供試体 NO.1 は、靱性補強のみを行った基準供試体である。供試体 NO.2、3、4 は、曲げ補強を行った供試体である。供試体 NO.2、3 は、縦方向シートを鋼板の付着で定着する供試体である。供試体 NO.2 は、鋼板に取り付けたスタッジベルを介し、アンカー筋に応力を伝達する。一方、供試体 NO.3 は、型鋼に直接アンカー筋を接続する。供試体 NO.4 は、縦方向シートをプレストレスで圧着定着し、アンカー筋に応力を伝達する。プレストレス量は、事前に行った要素試験の結果を参考にして決定した。曲げ補強供試体の縦方向シート定着部の詳細を図-2 に示す。縦方向シートの定着位置は、曲げ破壊の塑性化領域（柱基部より 0.5d 区間）の上とした。供試体 NO.2 のジベル筋量は、『RC 橋脚の耐震性向上設計要領（案）：平成 7 年 11 月：首都高速道路公団』に従った。補強設計は、『アラミド繊維シートによる鉄筋コンクリート橋脚の補強工法設計・施工要領（案）平成 10 年 1 月 アラミド補強研究会』に従った。

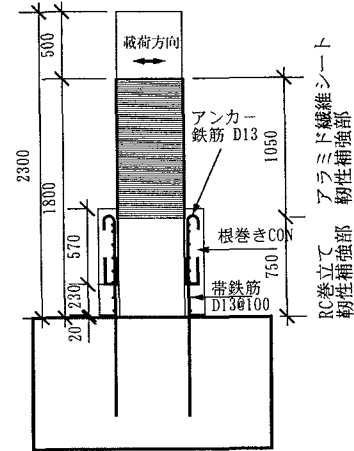


図-1 供試体概略図(No.3)

表-1 試験水準

	縦方向 補強	横方向 補強	シートの 定着方法
供試体 NO.1	無	AT-60 1	---
供試体 NO.2	AT-60 2	AT-60 1	鋼板の付着強度
供試体 NO.3	AT-60 2	AT-60 1	鋼板の付着強度
供試体 NO.4	AT-60 2	AT-60 1	プレストレス

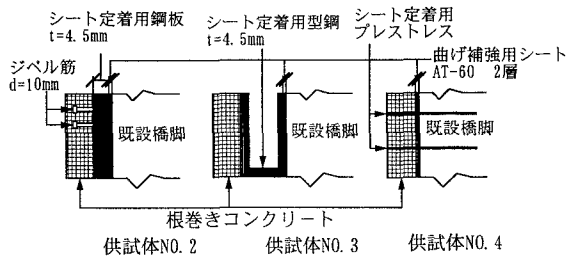


図-2 シート定着部詳細図

キーワード：耐震性能・アラミド繊維シート・曲げ補強・変形性能

連絡先：栃木県河内郡南河内町仁良川 1726 住友建設(株)技術研究所 TEL0285-48-2611 FAX0285-48-2655

曲げ補強量は、補強前に比べ25%の耐力増加に設定した。載荷方法は、静的に一定軸力下で正負交番繰り返し載荷を行った。

3. 試験結果

曲げ補強を行った供試体の履歴曲線の一例を図-3に示す。水平荷重=245~250kNで躯体主筋が降伏歪に至り、5 δy で最大荷重293~301kNに達した。その後、6 δy で根巻きコンクリートが剥落し、正負側ともに9 δy でアンカー筋が破断し基準供試体の最大荷重まで耐力が低下した。その後、躯体の主筋が破断し徐々に載荷荷重が低下し、12 δy で残存耐力が基準供試体とほぼ同等になったため試験を終了した。補強後の初期降伏荷重で評価すると、終局変位量は正負の平均で79.8~85.5mmであった。これは基準供試体とほぼ同等の結果である。基準供試体の初期降伏荷重で評価すると終局変位量は正負の平均で92.5~100.0mmであった。また、縦方向シートと躯体との一体性が、試験終了時まで確保されていることも計測された縦方向シート歪より確認された。

エネルギー吸収能の比較を図-4に示す。縦軸は、載荷荷重、及び変位量で除し無次元化している。全ての供試体において初期降伏荷重を下回る以前は（変位量=100mm以下）、同レベルでエネルギー吸収能を評価することが可能であり、安定した履歴性状であると思われる。

包絡線の比較を図-5に示す。全ての供試体において耐力、変形量ともに、道路橋示方書に対して安全側にある。また、補強効果は、供試体の破壊耐力である最大耐力で評価すると、ほぼ計算と同じ補強効率であった。

4. まとめ

本試験の範囲内において、以下の知見を得た。

- 1 今回用いた構造形式で、縦方向アラミド繊維シートとアンカー鉄筋の応力伝達が円滑に行われている。
 - 2 今回用いた補強方法によりエネルギー吸収性能が向上する。その増加量は、補強方法の相違に関わらず、ほぼ同レベルで評価可能である。
 - 3 今回用いた補強方法により所定の曲げ耐力が増加し、道路橋示方書で示す耐力、及び変形性能を有する。
- 〔謝辞〕本研究を行うにあたりご協力頂いた帝人（株）の関係各位に感謝の意を表します。

【参考文献】

小田切、藤田ら：アラミド繊維シートによる曲げ耐力向上に着目したRC橋脚補強の実験的研究、土木学会第53回年次学術講演会、5部門、P872

アラミド繊維シートによる鉄筋コンクリート橋脚の補強工法設計施工要領（案）、平成10年1月、アラミド補強研究会

RC橋脚の耐震性向上設計要領（案）、平成7年11月、首都高速道路公団

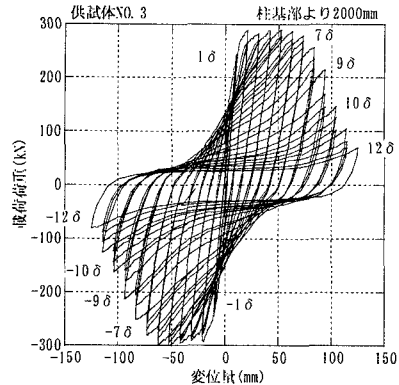


図-3 履歴曲線（供試体 N0.3）

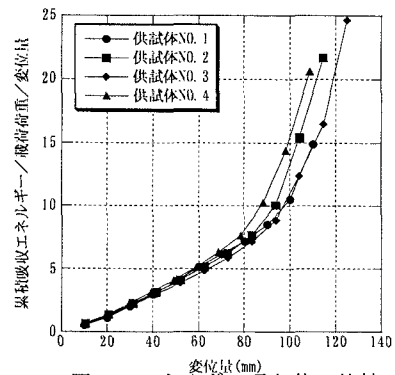


図-4 エネルギー吸収能の比較

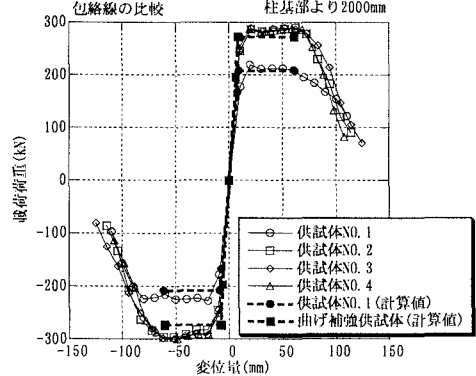


図-5 包絡線の比較