

V-436

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

住友建設 (株) 技術研究所 会員 小田切 隆 幸
 住友建設 (株) 技術研究所 会員 藤 田 学
 住友建設 (株) 技術研究所 迎 邦 博
 住友建設 (株) 技術設計部 会員 中 井 裕 司

1. はじめに

既設橋脚の耐震補強では、靱性、及びせん断補強を行い、また、段落とし部の曲げ補強を行うことが重要である。現在、行われている補強工法は、RC 巻き立て工法、鋼板巻き立て工法、根巻き工法等が組み合わせて用いられている。近年、炭素繊維シートや、アラミド繊維シートを用いた耐震補強工法も実用化されだしている。

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、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り、日本道路協会より「既設道路橋の耐震補強に関する参考資料」として、取りまとめられている。

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を用い、補強効果を確認するのが目的とし、実橋脚を縮尺したモデル橋脚を用いて、実験検討を行った。

2. 試験概要

試験供試体は実橋脚に対して一定の縮尺率 (1/5.6) で決定した。基準としたのは、柱断面の有効高さである。耐力に直接影響を及ぼす鉄筋比、及びせん断スパン比は概ね一致させている。試験体の概略図を図-1 に示す。試験供試体は、アラミド繊維シートの補強方法、及び柱基

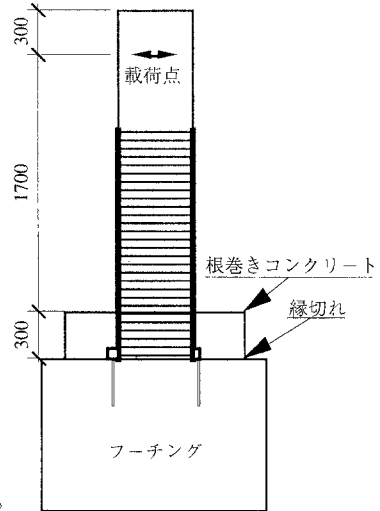


図-1 供試体概略図

表-1 試験水準

	縦方向補強	横方向補強	縦方向繊維のフーチングとの定着方法
供試体NO.1	無	AT-60 1	---
供試体NO.2	AT-60 1	AT-60 1	鋼板+ネジテッコン
供試体NO.3	AT-60 1	AT-60 1	鋼管+ネジテッコン

部での縦方向繊維シートのフーチングへの定着方法を試験パラメータとする3体である。柱基部における縦方向のアラミド繊維シートのフーチングとの定着方法の詳細を図-2、3 に示す。補強方法は、『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』、及び『既設道路橋の耐震補強に関する参考資料 平成 9 年 8 月 日本道路協会』に準じた。載荷は、静的に一定軸力下で正負交番載荷を行った。初期降伏荷重を下回った時点を終局と定義した。

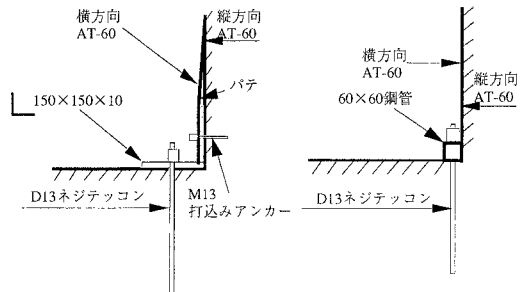


図-2 定着方法(供試体 NO.2) 図-3 定着方法(供試体 NO.3)

キーワード：耐震補強・アラミド繊維シート・曲げ補強

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

3. 試験結果

試験供試体の載荷点における履歴曲線の一例を図-4に示す。全ての供試体において履歴ループは安定しており、9 δ まで初期降伏荷重を下回ることにはなかった。供試体 NO. 2、3 の終局時の全体変形量は、供試体 NO. 1（105.3mm）に比べ、約 1.10～1.15 倍であった。

柱基部より上 375mm の高さにおける、載荷面の縦方向アラミド繊維シートの載荷荷重と歪量の関係を図-5に示す。アラミド繊維シートの歪は、計測できた 8 δ y まで、圧縮力作用時において縮み量が一定であり、既設橋脚とアラミド繊維シートの付着性状は良好であり一体性が確保されていると思われる。また、引張力作用時においては、変形量の増加に伴い歪量が増加しており、アラミド繊維シートが確実にフーチングに定着され、引張材として機能していることが把握できる。

各サイクルのエネルギー吸収量の比較を図-6に示す。全ての供試体においてエネルギー吸収量は、アラミド繊維シートの剥離が顕著になる 9 δ y まで線形に増加している。供試体 NO. 1 に比べ、供試体 NO. 2 はほぼ同等供試体 NO. 3 は 1.1～1.2 倍のエネルギー吸収量を有することが理解できる。等価減衰定数においては、曲げ補強した供試体はシートが破断するまで 0.2～0.25 間で安定した数値を示しており弾性材料であるアラミド繊維シートが有効に機能し、履歴ループを小さくしたのが原因であると考えられる。

各供試体の包絡線の比較を図-7に示す。曲げ補強した供試体は、シートの破断により耐力が低下するまで、同変位時の耐力が供試体 NO. 1 に比べ高く、最大荷重も増加しており、引張側のアラミド繊維シートが有効に機能したと考えられる。その耐力の増加率は、約 10% 程度であり、計算通りであった。また、靱性率においてもほぼ同等の能力を発揮し、終局時の全体変位量においては、1.10～1.15 倍であった。従って、アラミド繊維シートを用い、鋼板、もしくは鋼管を介しフーチング内のアンカー鉄筋に定着することにより、曲げ補強が可能である。

4. まとめ

本模型試験により以下の知見が得られた。

1. 今回適用した方法でアラミド繊維シートをフーチングに確実に定着することが可能であり、計算で想定した曲げ耐力の向上を確認することができた。
2. アラミド繊維シートで曲げ補強することによりエネルギー吸収量が 1.1～1.2 倍に向上する。
3. アラミド繊維シートで曲げ補強することにより破壊が段落とし部から柱基部に移行する。
4. 今後、定着部保護のための根巻きコンクリートの影響や、実橋脚における施工性を考慮した補強方法等の課題が残されている。

【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。

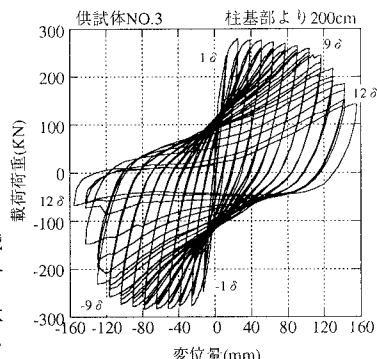


図-4 履歴曲線(供試体 NO. 3)

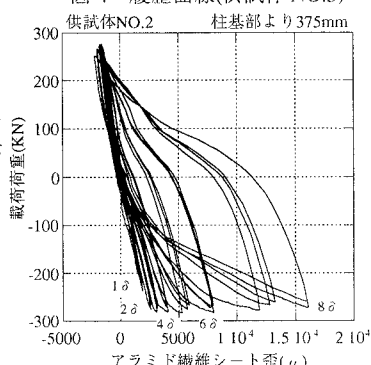


図-5 アラミド繊維シート歪

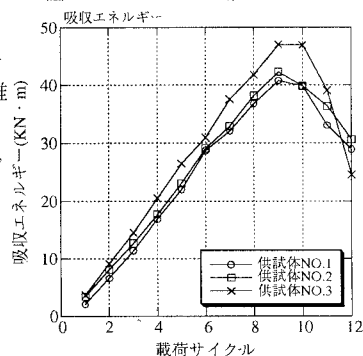


図-6 吸収エネルギーの比較

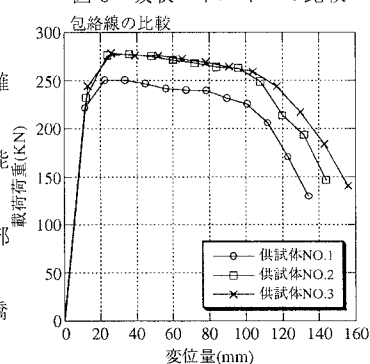


図-7 包絡線の比較