

ウレタン樹脂を有するストランドシート補強 RC はりの曲げ挙動

北海学園大学 正会員 ○高橋 義裕
 新日鉄マテリアルズ(株) 正会員 小林 朗
 北海道大学大学院 正会員 佐藤 靖彦

1. はじめに

既設コンクリート構造物の曲げ補強工法として、連続繊維シート接着工法や CFRP プレート接着工法が近年普及している。しかし、作業時間が長くまた浮きや膨れといった施工不良や、現場含浸作業が必要なため繊維目付量を高くすることができず、多積層が必要で工期が長くなるといった問題もある。そこで近年、施工効率の向上を目的として、連続繊維ストランド 1 本ずつに樹脂を含浸・硬化させた CFRP 素線をすだれ状にシート化した CFRP ストランドシート（以下“S シート”と呼ぶ）が開発された¹⁾。S シートは炭素繊維シート接着工法と同様に補強部材全面に S シートを接着するので、接着面積が広く高い接着性が得られ、さらに施工効率が良く品質が高いといった特徴がある。S シートは、従来の現場含浸タイプの連続繊維シートと同様な曲げ補強効果が得られることは実験的に示されている²⁾。本研究では、S シートとコンクリートとの間に変形能力の大きいウレタン樹脂を塗布した実験供試体を用いて静的曲げ試験を行い、ウレタン樹脂有無によるはりの曲げ性状、S シートのひずみ性状及び破壊状況への影響を実験的に検討した。

2. 使用材料および実験供試体概要

実験供試体の形状・寸法・配筋及び載荷状況等を図-1 に示す。曲げスパンの引張側に S シートを貼付し、曲げ載荷実験を行った。RC はりは、早強ポルトランドセメントを用いて打設し、打設後約 1 週間で S シートのみの接着又はウレタン樹脂塗布を伴う S シートの接着を行い、さらに 1 週間以上養生した。供試体のスパン長、S シートの貼付長、積層数、ウレタン樹脂の有無等を表-1 に示す。全ての供試体支間長は 1600mm であり、せん断スパン比は 2.8 となる。S シート補強なし供試体を合わせて実験供試体は合計 11 体である。荷重点間隔は 200mm である。

3. 実験結果と考察

実験結果一覧（コンクリート圧縮強度及び最大荷重）を表-1 に示す。また最大荷重と各供試体の関係を図-2 に示す。図-2 より殆どの供試体でウレタン樹脂塗布供試体の方が最大荷重は大きくなっている。また、1500mm と 900mm の 2 層張りにおいて、ウレタン樹脂なしにおいては、層の張り合わせ方により最大荷重に差が見られたが、ウレタン樹脂を塗布するとその違いは殆ど見られなかった。これは、写真-1 (a) 及び (b) より破壊形態がウレタン樹脂塗布の場合は、かぶりコンクリートの破壊であったため S シート層の貼り合わせ方の違いによる差は出なかったと思われる。図-3 に供試体 1, 2, 7 の荷重-たわみ関係を示す。図-3 よりウレタン樹脂塗布供試体の方が、曲げ剛性は若干小さくなっているが、最大荷重発生時のたわみが大きく、補強後のはりの靱性が高くなっていることが分かる。

4. まとめ

以下に本実験により得られた知見を述べる。

- (1) ウレタン樹脂を有する場合、その破壊はかぶりコンクリートの破壊である。一方、ウレタン樹脂が無い場合は、コンクリートと S シートとの界面からの剥離破壊となっている。
- (2) ウレタン樹脂を有する場合は、その最大荷重に積層方法の影響は殆ど見られない。また、ウレタン樹脂塗布供試体の方が、曲げ剛性は若干小さくなっているが、最大荷重発生時のたわみは大きく、はりの靱性も高くなっていることが分かった。

キーワード：CFRP ストランドシート、曲げ補強、ウレタン樹脂

連絡先：〒064-0926 札幌市中央区南 26 西 11 北海学園大学工学部社会環境工学科 TEL011-841-1161

参考文献

- (1) 小林, 佐藤, 高橋, 立石 : FRP スtrandシート の材料特性と RC 梁の曲げ補強効果に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.30, No.3, pp.1561-1565, 2008.7
- (2) 高橋, 小林, 佐藤 : CFRP スtrandシート による RC はりの曲げ補強効果に関する実験的研究, 土木学会第 65 回年次学術講演会講演概要集, V, pp.1201-1202, 2010.9

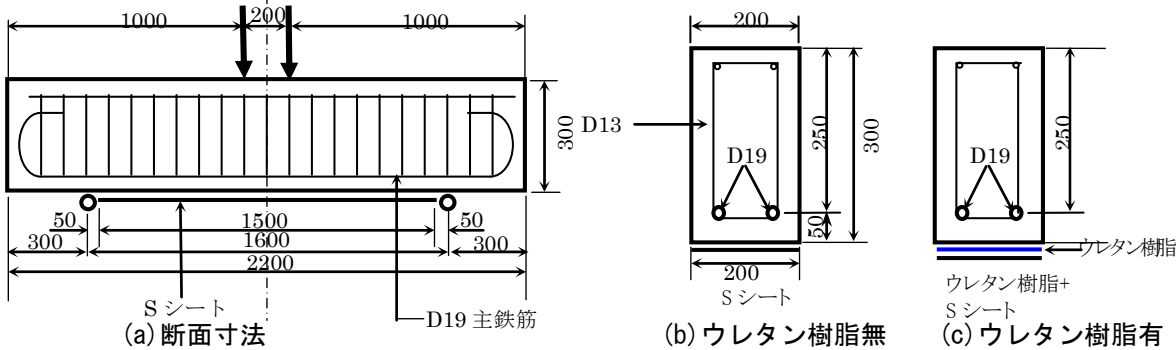


図-1 実験供試体

表-1 実験供試体一覧及び結果一覧

No.	シート長	層数	ウレタン樹脂	fc(Mpa)	Pmax(kN)
1	なし	0	なし	48.9	191.2
2	1500	1	なし	42.9	264.8
3	900	1	なし	43.5	216.7
4	1500	2	なし	47.1	308.9
5	1500/900	2	なし	46.8	286.4
6	900/1500	2	なし	44.8	317.3
7	1500	1	有り	44.3	306.0
8	900	1	有り	43.9	242.2
9	1500	2	有り	44.9	333.4
10	1500/900	2	有り	48.0	313.8
11	900/1500	2	有り	45.6	312.8

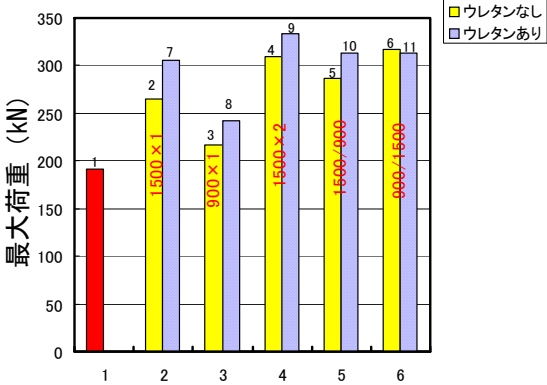


図-2 最大荷重と各供試体との関係

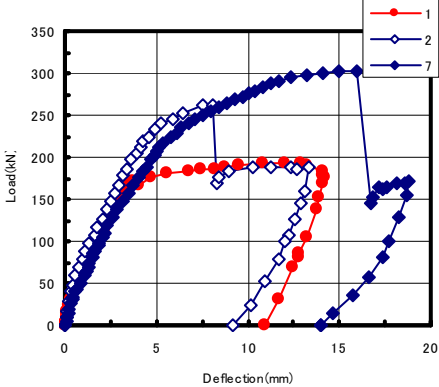


図-3 荷重-たわみ関係 (供試体 No. 1, 2, 7)



写真-1(a) No. 2 (ウレタン無) 供試体



写真-1(b) No. 7 (ウレタン有) 供試体