

ポリウレア樹脂層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
新日鉄住金マテリアルズ(株)	コンポジット社	正会員	小林	朗
新日鉄住金マテリアルズ(株)	コンポジット社	正会員	荒添	正棋
	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（以下“繊維シート”と略す）接着工法や CFRP プレート接着工法が近年普及している。繊維シート接着工法は、CFRP プレート接着工法に比べ付着性状に優れているが、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”）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。前回の発表²⁾において一部供試体が欠落していたので今回再実験を行い、S シートとコンクリートとの間に変形能力の大きいポリウレア樹脂を塗布し、S シートの剥離防止及びかぶりコンクリートの割裂防止を目的に U 字補強を用いた供試体に対し、静的曲げ試験を行い S シートの剥離防止及びコンクリート割裂防止効果について実験的に検討した。

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 1 週間で S シートのみの接着又はポリウレア樹脂塗布を伴う S シートの接着を行い、さらに U 字補強を行った。供試体の補強状況を図-2 に示す。全ての供試体支点間長は 1600mm であり、せん断スパン比は 2.8 である。S シート補強無し供試体を合わせて実験供試体は合計 11 体である。載荷点間隔は 200mm である。

3. 実験結果と考察

実験結果一覧を表-1 に示す。また最大荷重と各供試体の関係を図-3 に示す。図-3 よりポリウレア樹脂層無しで U 字補強を施した場合、U 字補強本数の増加に伴い最大荷重は増加した。一方、ポリウレア樹脂層を伴う U 字補強供試体の場合、一部かぶりコンクリートの割裂と S シートの破断で終局状態に至ったので U 字補強数の増加に伴う最大荷重の増加は殆ど見られなかった。写真-1(a)～(c)よりポリウレア樹脂層無しの場合、その破壊形態は S シートの剥離及び一部シートの破断、写真-1(d)～(f)よりポリウレア樹脂層有りの場合は、一部かぶりコンクリート割裂と S シートの破断であった。図-4 に供試体の荷重-たわみ関係を示す。ポリウレア樹脂層無しの場合最大荷重到達後かなり粘りのある挙動を示すが、ポリウレア樹脂層有りの場合、最大荷重到時のたわみは及び最大荷重はポリウレア樹脂層無しの場合より大きい、S シートの破断により荷重は供試体 No. 1 の荷重近傍まで急落している。

4. まとめ

以下に本実験により得られた知見を述べる。

- (1) ポリウレア樹脂層無しで U 字補強を有する場合、その終局状態は S シートの剥離又は一部 S シートの破断であった。ポリウレア樹脂層を有する場合は、かぶりコンクリートの割裂と S シートの破断の共存となった。
- (2) ポリウレア樹脂層と U 字補強を有する場合、その最大荷重発生時のたわみ及び最大荷重はポリウレア樹脂層無しの場合より大きい、S シート破断により、無補強供試体のたわみまで急激に低下した。

キーワード：CFRP ストランドシート、曲げ補強、ポリウレア樹脂、U 字補強

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, pp.1561-1565, 2008.7
- (2) 高橋, 小林, 佐藤: U字補強を有するStrandシート補強 RC はりの曲げ挙動, 土木学会第 67 回年次学術講演会講演概要集, V-291, pp.581-582, 2012.9

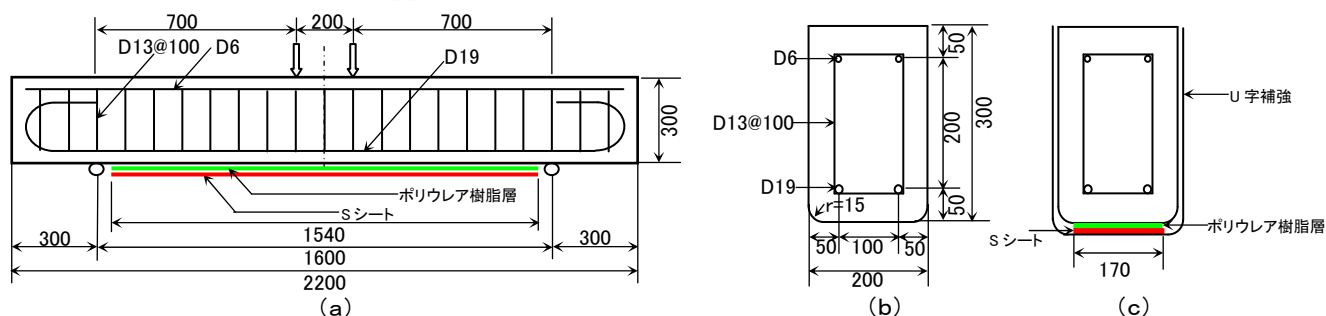


図-1 実験供試体

表-1 実験結果一覧

供試体No.	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11
Sシート層数	無し	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
U字補強数	無し	無し	2	6	12	16	無し	2	6	12	16
ポリウレア層	無し						有り				
f'_c (Mpa)	43.4	42.7	43.5	41.7	42.0	47.9	45.9	47.6	41.9	43.8	46.8
P_{max} (kN)	161.5	236.3	218.7	229.5	267.7	265.8	255.0	277.5	274.6	302.0	304.9
破壊形態	曲げ	剥離	剥離	剥離	剥離と部分破断	剥離と部分破断	割裂	割裂	割裂	破断	破断

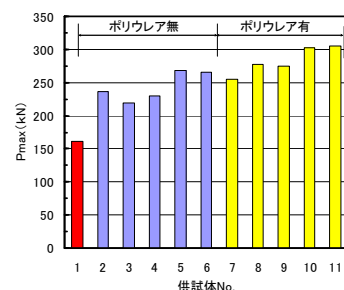
 f'_c :コンクリート圧縮強度 P_{max} :最大荷重

図-3 最大荷重と各供試体

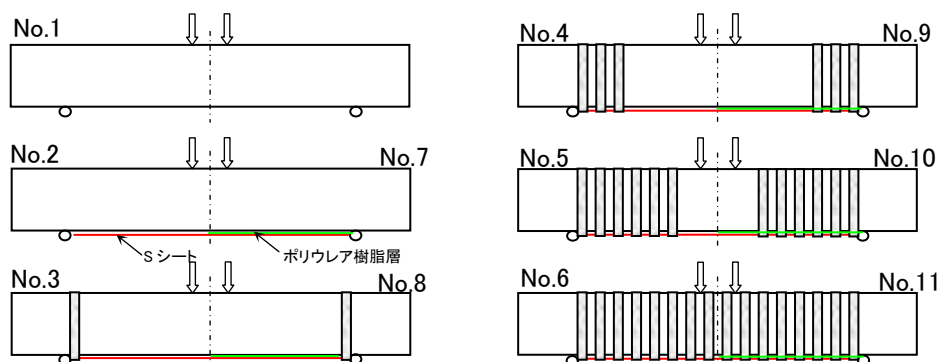
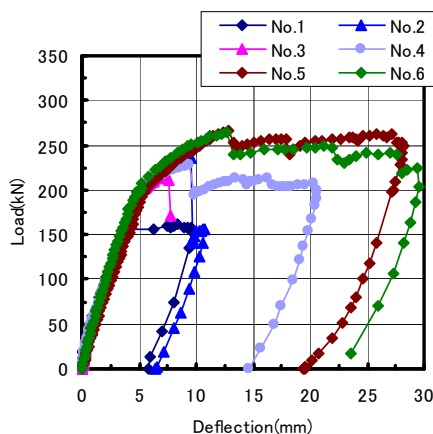
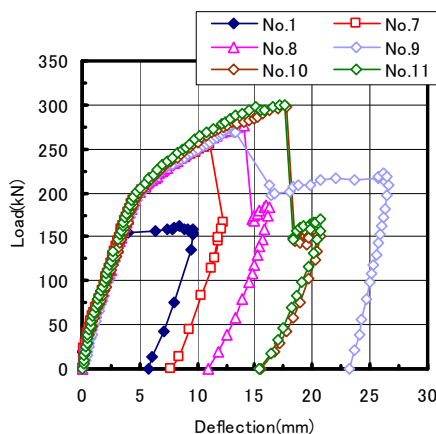


図-2 補強仕様



(a) ポリウレア樹脂層無し



(b) ポリウレア樹脂層有り

図-4 荷重-たわみ関係



(a) 供試体No.2



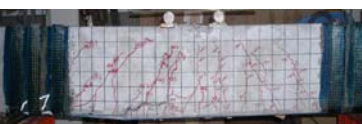
(b) 供試体No.4



(c) 供試体No.5



(d) 供試体No.7



(e) 供試体No.9



(f) 供試体No.10

写真-1 破壊状況