

U字補強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
	新日鉄マテリアルズ(株)	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、連続繊維シート接着工法や CFRP プレート接着工法が近年普及している。連続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trand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シートの剥離防止及び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た場合のかぶりコンクリート割裂防止にU字補強を用いた実験供試体に対し、静的曲げ・せん断試験を行いU字補強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はりには、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シート補強無し供試体を合わせて実験供試体は合計11体を計画したが、1体は、試験機トラブルで実験結果が得られなかった。荷重点間隔は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。No.2供試体は実験中の試験機のトラブルで実験結果が得られなかった。図-3よりポリウレア無しで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ているため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。これは、写真-1(a)よりポリウレア無しの場合、その破壊形態は一部Sシートの破断、(b)よりポリウレア樹脂塗布の場合は、一部かぶりコンクリート割裂とSシートが破断しているのが確認できる。図-4に供試体No.1,5,10(U字補強12本)の荷重-たわみ関係を示す。図-4よりポリウレア樹脂塗布供の場合、最大荷重到達時のたわみはポリウレア無しの場合より大きいですが、Sシート破断により荷重は一挙に低下している。

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シートのすべり剥離又は、一部Sシートの破断であり、ポリウレア樹脂を有する場合は、かぶりコンクリートの割裂とSシートの破断となっていた。

(2) ポリウレア樹脂とU字補強を有する場合、その最大荷重発生時のたわみはポリウレア無しの場合より大きいですが、Sシート破断により、無補強供試体のたわみ挙動に一挙に近づいている。

キーワード：CFRP スtrand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 : ウレタン樹脂を有するStrandシート補強 RC はりの曲げ挙動, 土木学会第 66 回年次学術講演会講演概要集, V-176, pp.351-352, 2011.9

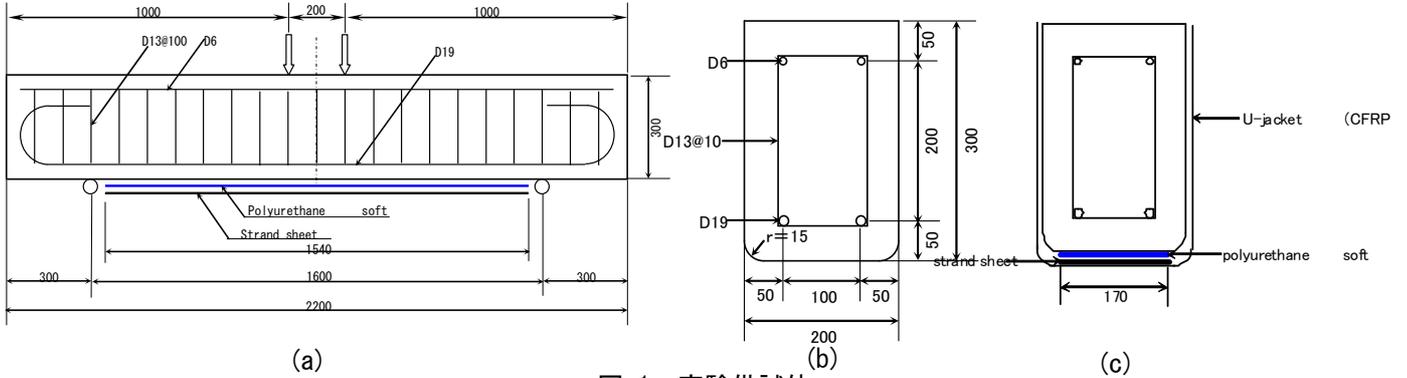


図-1 実験供試体

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	無し	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
U字補強数	無し	無し	2	6	12	18	無し	2	6	12	18
ポリウレタ層	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り	有り	有り	有り
f_c (Mpa)	32.0	X	43.5	41.7	42.0	33.5	44.3	47.6	41.9	43.8	46.8
P_{max} (kN)	183.0		218.7	229.5	267.7	292.2	306.0	277.5	274.6	302.0	304.9
破壊形態	曲げ破壊	X	シート剥離	シート剥離	シート剥離と一部破断	シート剥離	かぶり割裂	シート剥離とかぶり割裂	シート剥離とかぶり割裂	シート破断とかぶり割裂	シート破断

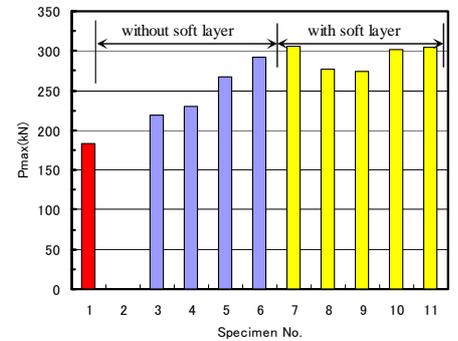


図-3 最大荷重と各供試体

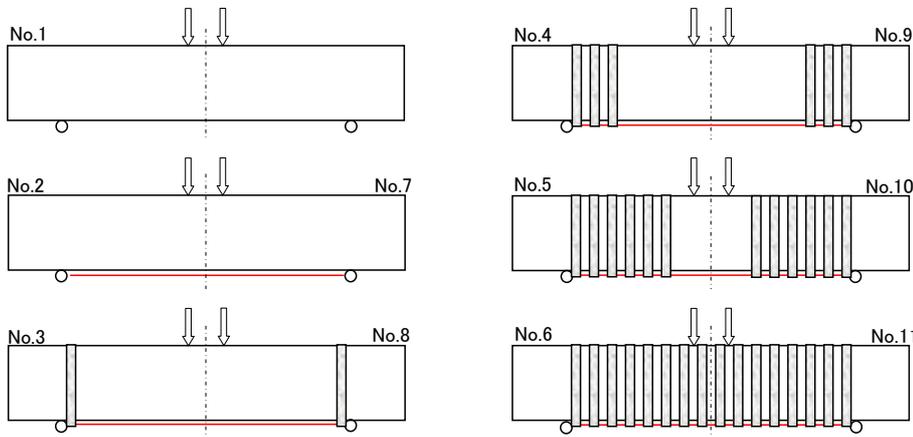


図-2 補強仕様

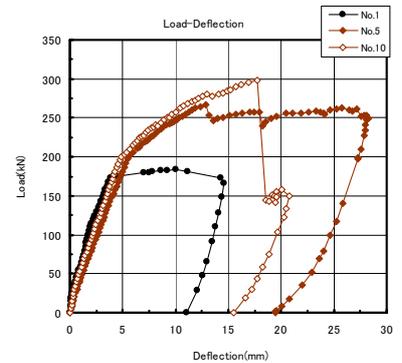


図-4 荷重-たわみ関係 (供試体 No. 1, No. 5, No. 10)



写真-1 (a) 供試体 No. 5



写真-1 (b) 供試体 No. 10