

## ストランドシートで補強された RC 梁の曲げ耐力に関する実験的研究

	北海学園大学	正会員	○高橋	義裕
	日鉄ケミカル&マテリアル(株)	正会員	立石	晶洋
	日鉄ケミカル&マテリアル(株)	正会員	荒添	正棋
	早稲田大学理工学術院	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課題もある。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 本ずつに樹脂をあらかじめ含浸・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<sup>1)</sup>。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、さらに現場での樹脂含浸工程が不要のため施工効率が高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。本研究では、寸法効果の影響を検討するために、断面積が 1:2 の供試体でせん断スパン比及び主鉄筋比をほぼ等しくなるように設定した 2 種類の供試体を用いて、最大耐力、たわみ及びシートひずみについて実験的に検討した。また、ポリウレア樹脂の有無による影響も検討した。

### 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（呼称 HT600）を貼付し、曲げ載荷実験を行った。実験供試体は断面が 200×400 でせん断スパンが 700mm の供試体 2 体と、断面が 300×400 でせん断スパンが 1000mm の供試体 2 体の合計 4 体である。供試体諸元は表-1 に示されている。せん断スパン比と引張鉄筋比をほぼ等しく設定した。これらの供試体を用いて寸法効果の影響を実験的に確認した。供試体下面には、S シートのみの接着又はポリウレア樹脂塗布を伴う S シートの接着を行った。

### 3. 実験結果と考察

実験結果一覧を表-1 に、また最大荷重と各供試体の関係を図-2 に示す。図-3 は載荷点直下の曲げモーメントを断面係数で割った曲げ応力を縦軸にとり、たわみを横軸にとり示したものである。たわみは右載荷点直下で計測した。図-2 より最大荷重は断面が大きい No. 3 と No. 4 供試体が大きくなっている。しかし、図-3 より最大荷重までの供試体もほぼ同様の挙動を示している。このことは、本供試体では断面の寸法効果的な傾向は見られなかった。しかし、付着長が長くポリウレア樹脂を有する No. 4 供試体は大きなたわみ量が終局まで計測された。また、どの供試体も曲げ応力で 22.5N/mm<sup>2</sup> 付近で主鉄筋が降伏していた。写真-1 よりポリウレア樹脂を有する No. 2 と No. 4 供試体はかぶりコンクリートをむしり取る割裂破壊が生じていた。

### 4. まとめ

以下に本実験により得られた知見を述べる。

(1) 最大荷重は、断面とスパン長が同じ場合、ポリウレア樹脂を有する供試体の方が大きくなっていた。また、断面とスパン長の違いからは、断面とスパンとも大きい供試体の方が最大荷重は大きくなっていた。(2) 縦軸に曲げ応力、横軸にたわみをとって整理すると、4 供試体とも同様の挙動を示した。(3) 4 供試体とも曲げ応力 22.5N/mm<sup>2</sup> 付近で主鉄筋が降伏していた。(4) 付着長が大きい No. 4 供試体は大きなたわみが終局まで計測された。(5) ポリウレア樹脂を有する供試体の終局状態は、かぶりコンクリートの割裂であった。

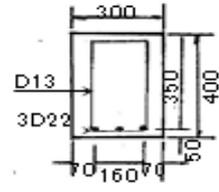
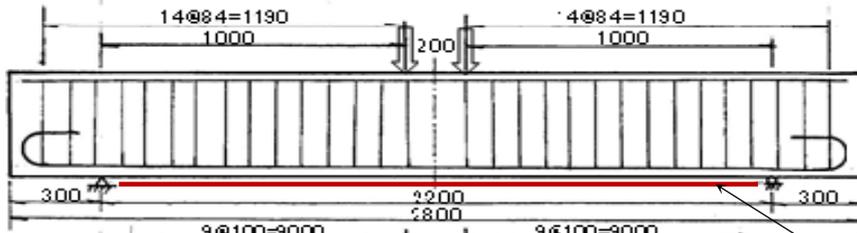
キーワード：CFRP ストランドシート，曲げ補強，ポリウレア樹脂，寸法効果

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

No.3, No.4



No.1, No.2

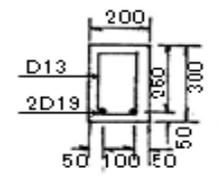
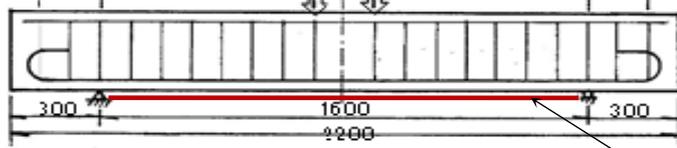


図-1 実験供試体

表-1 供試体諸元

項目	No. 1, No. 2	No. 3, No. 4
供試体幅 (mm)	200	300
供試体高さ (mm)	300	400
供試体長さ (mm)	2200	2800
せん断スパン (mm)	700	1000
a/d	2.8	2.86
引張主鉄筋	2-D19	3-D22
引張鉄筋比 (%)	1.15	1.11

表-2 実験結果一覧

供試体 No.	シート	ポリウレタ	せん断スパン (mm)	$f'_c$ ( $N/mm^2$ )	$P_{max}$ (kN)
1	HT-600	無	700	24.4	215.7
2	HT-600	有	700	20.6	226.5
3	HT-600	無	1000	44.8	415.8
4	HT-600	有	1000	46.7	506.0

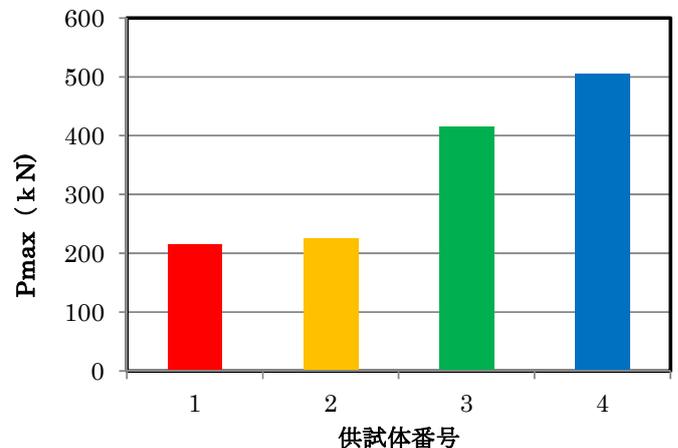


図-2 最大荷重と各供試体関係

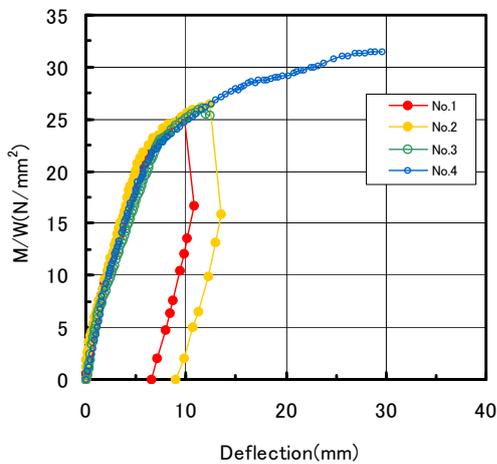


図-3 曲げ応力-たわみ関係

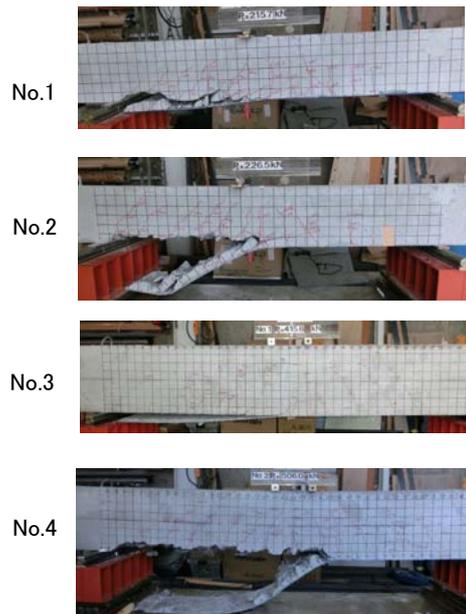


写真-1 終局状態