

## U字補強位置がCFRPシート接着補強RC梁の曲げ挙動に与える響について

北海学園大学工学部 正 員 高橋 義裕  
北海道大学工学部 正 員 佐藤 靖彦

### 1. はじめに

既存構造物の補強を行う上で重要なことは、曲げ及びせん断に対して十分な補強効果を有しているとともに、その施工性に優れていることであり、連続繊維シートはこの様な要求を十分に満たす新しい補強材料である。現在、炭素繊維（以下「CFRP」）シートは、高い引張強度を持ち軽量で耐食性に優れ、施工性に優れたシート状であるため実験的研究、既存構造物の補強材に用いた事例が増えつつある。しかしながら、合理的な補強設計方法が確立されていない現時点では、適切な補強が行われているとは言えないものも多い。ここで、著者らは梁下面に貼付したCFRPシートの剥離制御を目的としたU字補強に注目し、梁の曲げ性状及びシートのひずみ性状について実験的に検討した。

### 2. 実験概要

実験供試体は表-1に示す8体である。実験供試体の形状・寸法・鉄筋配置、U字補強に等については図-1に示す。主鉄筋はD19を2本、せん断補強鉄筋はD10（SD295A）を10cmピッチで配置した。下面に貼付したCFRPシートは、幅をほぼ供試体幅と同じで2層とした。U字のシート幅は50mmで50mm間隔で貼り付けた。供試体S0は下面シート無しの基準供試体である。供試体S1は下面にシート2層のみ、S2はU字補強を50mm間隔で全試験区間に渡り施した（16本使用）。供試体S3からS7まではU字を片側3本、合計6本とし、そのU字内のり間隔を250mmから1100mmまで変化させた。実験結果の一覧を表-1に、各実験供試体に用いた材料の力学特性値を表-2に示す。

### 3. 実験結果及び考察

最大荷重 - U字内側間隔との関係を図-2に示す。同図には基準供試体S0、下面シートのみ供試体S1、U字補強16本供試体S2の値も示されている。あるU字間隔で最大荷重は極値をとることが示された。また、U字補強3本を両支点側に配置した場合、U字補強16本とほぼ同等の最大荷重の値が示された。

図-3は荷重 - たわみ（載荷点直下）関係を示したものである。シート剥離後はシート補強無しの基準供試体S0の挙動に近づくものと思われる。

図-4は、荷重 - 下面シートひずみ（支間中央）関係を示したものである。U字補強3本を両支点側に配置した場合（供試体S7）、シート歪は13000 $\mu$ 近くまで達し、シート能力が十分示された。

### 4. まとめ

今後さらに検討すべき点もあるが本研究の範囲で得られた知見を以下に示す。

(1) 少ないU字補強本数（今回は片側3本）でも十分な耐力増加が期待できた。U字補強の内側間隔を狭くすると最大荷重は若干低くなる。(2) 荷重 - たわみ関係より、シート剥離後は、シート補強無しに基準供試体S0に近づく。(3) 少ないU字補強本数（今回は片側3本）でもシート能力を十分に発揮できる可能性が示された。

### 謝 辞

本研究の遂行においてCFRPシート及び接着剤の提供を頂いた日鐵コンポジット（株）の関係各位に深く感謝の意を表します。また、実験を進めるに当たっては、北海学園大学工学部社会環境工学科の4年目学生諸氏の協力を得た。

---

CFRPシート、U字補強、RCはり、曲げ補強、曲げ耐力

〒064-0926 札幌市中央区南26条西11丁目 TEL: 011-841-1161 FAX: 011-551-2951

表-2 使用材料の特性値

CFRPシート	繊維目付量	300g/m <sup>2</sup>	
	設計厚さ	0.167mm	
	引張弾性率	261GPa	
	引張強度	4340MPa	
	破断ひずみ	16600μ	
鉄筋	D19 (SD345)	降伏強度	371MPa
		引張強度	570MPa
	D10 (SD295A)	降伏強度	377MPa
		引張強度	537MPa

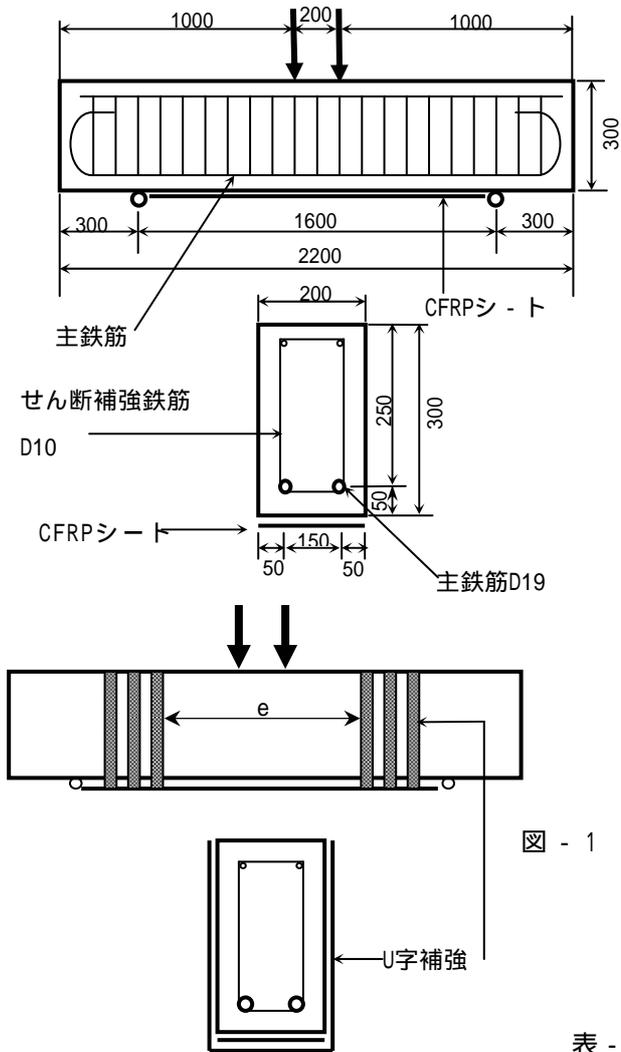


図 - 1 実験供試

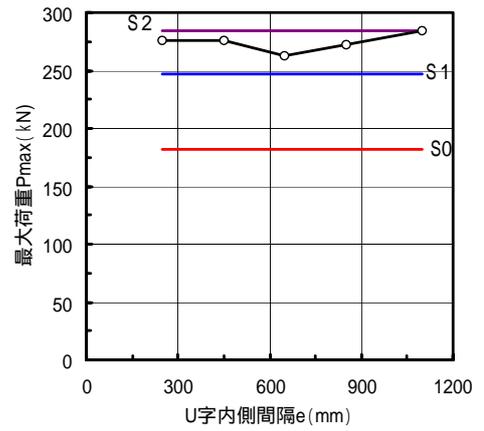


図 - 2 Pmax - e関係

表 - 1 実験結果一覧

供試体 No.	下面シート	U字補強	U字内側距離e (mm)	$f'_c$ (Mpa)	$P_{max}$ (kN)	破壊性状
S0	---	---	---	46.3	181.6	曲げ破壊
S1	2	---	---	40.2	247.5	下面シートの剥離
S2	2	16	---	44.3	284.4	下面シートのずれ剥離
S3	2	6	250	54.5	276.5	下面シートの剥離+一部U字破断
S4	2	6	450	48.4	276.5	下面シートの剥離+一部U字破断
S5	2	6	650	38.7	262.8	下面シートの剥離+端部U字破断
S6	2	6	850	38.5	272.6	下面シートの剥離+端部U字破断
S7	2	6	1100	40.2	284.4	下面シートの剥離+端部U字破断

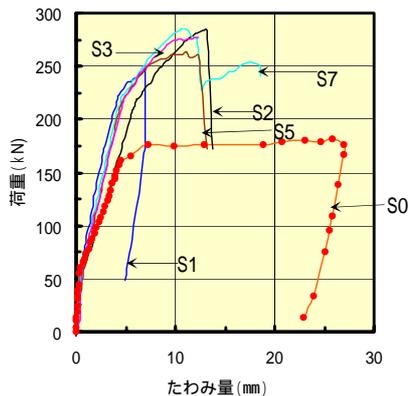


図 - 3 荷重 たわみ関係

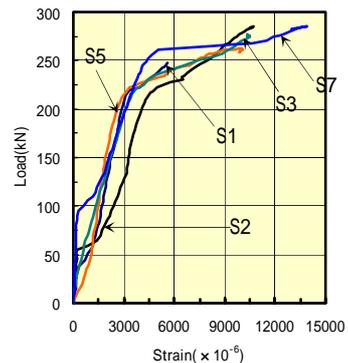


図 - 4 荷重 シート歪関係