

CFRPシート曲げ補強RC梁の曲げ挙動に及ぼすシート幅の影響に関する実験的研究

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するCFRPシート幅に注目し、静的曲げ載荷試験を行い、はり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。含浸接着樹脂は、シート用の汎用エポキシ樹脂を使用した。

2. 実験概要

実験供試体は表-1に示す13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。実験供試体は5つのグループに分けられ、グループAの供試体A0はシートを全く貼り付けていないRCはりで「基準梁」である。グループBは、下面に貼付したシート幅をほぼ梁幅に近い170mmとし1層と2層とした供試体、グループCは、グループBの供試体にU字補強を施した供試体、グループDは下面に貼付したシート幅をグループB、Cの半分の85mmとし1層、2層、3層、4層とした場合、グループEは、グループDの供試体にU字補強を施した供試体である。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

図-2は最大荷重-シート層数の関係を各補強タイプ別に示したものである。シート幅85mmでU字補強を有する場合はシート層数を増加させても最大荷重の増加は期待できない。同図中には、シート幅170mmで夫々1、2層、U字有り、無しの場合も示されている。

図-3はシート幅85mmでU字補強無しの荷重-たわみ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供試体A0の挙動に近づくものと思われる。

図-4は、シート幅170mm 1層相当でU字補強無しの場合の荷重-シートひずみ関係を示したものである。両者はほぼ同様の挙動を示している。

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) シート幅85mmの場合、U字補強することによりシート層数の増加効果が殆ど見られない。(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梁A0に近づく。(3) U字補強無しでシート幅170mm 1層と85mm 2層とでは、その荷重-シートひずみ挙動は、ほぼ同様の挙動を示した。

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土木工学科の学生氏の協力を得た。

CFRPシート幅、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

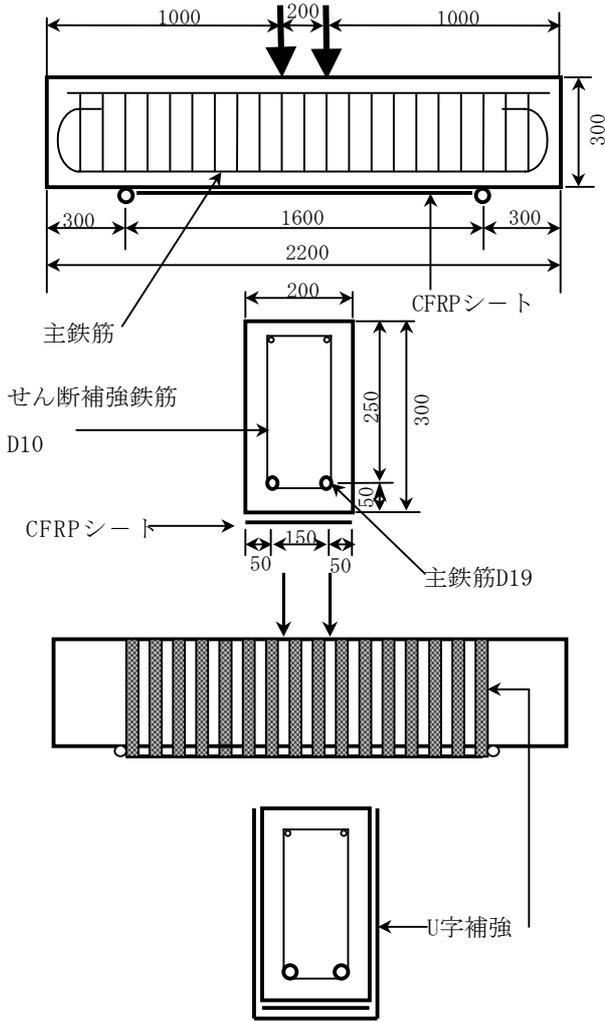


図-1 実験供試体

表-1 実験結果一覧

グループ	供試体 No	シート幅 (mm)	シート枚数	U字補強	f'_c (MPa)	P_{max} (kN)	破壊形式
A	A0	----	0	無し	44.7	180.0	曲げ破壊
B	B1	170	1	無し	35.8	232.0	シート剥離
	B2	170	2	無し	40.2	244.0	シート剥離
C	C1	170	1	有り	42.6	247.0	シート剥離
	C2	170	2	有り	46.3	278.5	シート剥離
D	D1	85	1	無し	44.6	205.0	シート剥離
	D2	85	2	無し	43.7	222.6	シート剥離
	D3	85	3	無し	40.2	211.8	シート剥離
	D4	85	4	無し	47.2	245.3	シート剥離
E	E1	85	1	有り	41.3	229.5	シート剥離
	E2	85	2	有り	41.3	240.3	シート剥離
	E3	85	3	有り	47.3	241.2	シート剥離
	E4	85	4	有り	48.4	236.3	シート剥離

表-2 使用材料の特性値

		繊維目付量	300g/m ²
		CFRPシート	設計厚さ
		引張弾性率	261GPa
		引張強度	4340MPa
		破断ひずみ	16600 μ
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

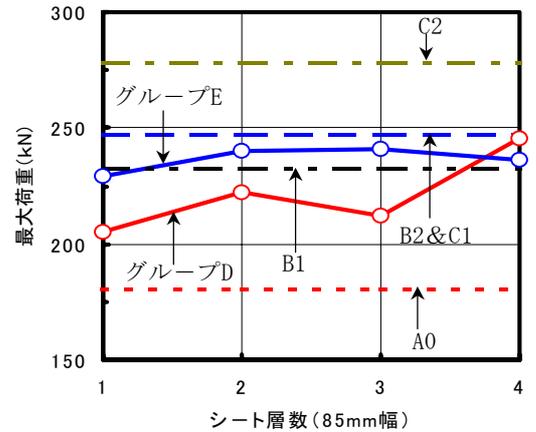


図-2 最大荷重-シート層数関係

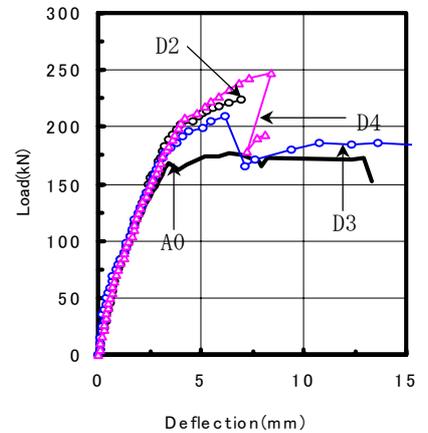


図-3 荷重-変位関係 (シート幅85mm)

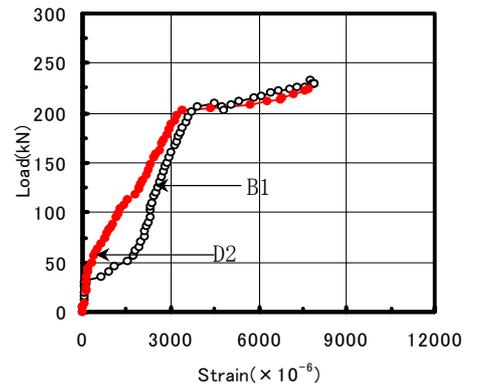


図-4 荷重-シートひずみ関係 (幅170mm 1層相当U字無し)