

炭素繊維シート接着工法によって曲げ補強した RC はりの定着耐力向上に関する実験的研究

長崎大学工学部	学生会員	久保田 慶太
長崎大学工学部	正会員	原田 哲夫
長崎大学工学部	非会員	永藤 政敏
ショーボンド建設(株)	正会員	岳尾 弘洋

1. はじめに

炭素繊維シート接着工法によってRCはりの曲げ補強を行う場合、端部定着法が重要であることは言うまでもない。ここでは、機械的定着を行わない炭素繊維シート（以下CFSと略記）のみによる定着法を提示し、その定着効果について実験的に検討を行った。この定着法とは、端部増し貼り補強および端部増し貼り補強とU字巻き付け補強を組み合わせた定着法である。定着はCFSとコンクリートとの付着に基づくため、その付着特性、剥離機構を把握することが重要である。そこでRCはり供試体の曲げ載荷試験を行って上記の特性を明らかにしつつ、定着効果について実験的に検討した。

2. 実験概要

2. 1 シリーズA（端部増し貼り補強実験）

端部増し貼り補強により、定着耐力が向上することをCFS 1層曲げ補強の場合については、九州大学の研究で確認されている¹⁾。ここでは、曲げ補強としてのCFSの層数を2層、3層とし、端部増し貼り層数を0～3まで変化させ増し貼り補強効果について確認することを目的とした実験である。

2. 2 シリーズB（端部増し貼り補強とU字巻き付け補強）

曲げ補強用CFSの層数を2層と固定し、端部増し貼り補強とU字巻き付け補強を組み合わせた、図-1に示す①～⑥の供試体で定着効果を調べた。

シリーズA、Bともに引張鉄筋比は0.704%とし、スターラップは10cm間隔で配置したRC供試体を用いた。CFSのひずみ分布を測定するために30mmのひずみゲージを貼付した。スパンは2000mm、等曲げモーメント区間400mmの2点荷重とし、CFSの剥離後上縁コンクリートが圧壊するまで漸増荷重した。

3. 実験結果と考察

3. 1 シリーズA

CFS 1層、およびCFS 2層曲げ補強の場合の荷重～たわみ曲線を図-3、図-5に示す。急激な荷重低下が生じた段階でCFSが定着部まで剥離した。図-3からCFS 1層の場合には、端部増し貼りの層数が増加するにつれ、剥離荷重とその時のたわみ量も増加していることがわかり、増し貼り補強の効果が確認できる。しかしながら、CFS 2層の場合には図-5からCFS 1層曲げ補強の場合ほどの増し貼り補強効果は見られない。この理由は図-2に示すようなCFSの剥離メカニズムの違いであると考えられる。図-4に示すひずみ分布から、荷重のわずかな増加を伴いながら剥離が荷重点近傍から支点方向へ進展していることが観察された。この場合の

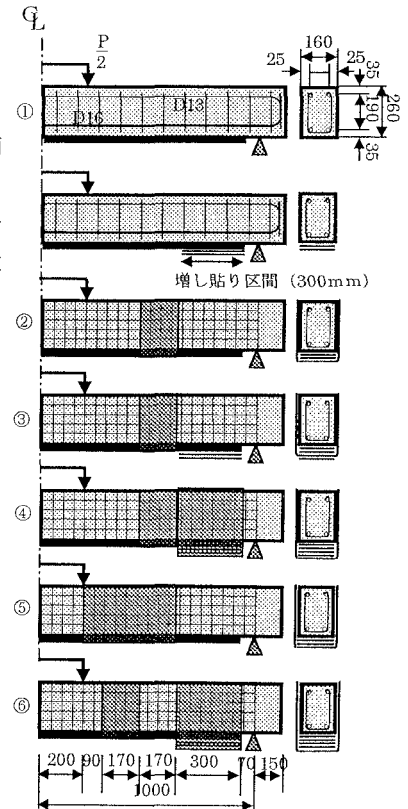


図-1 供試体形状図

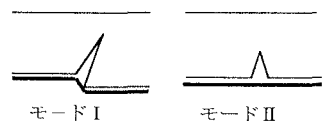


図-2 剥離モードの種類

剥離モードは図-2に示すモードⅡである。一方、CFS 2層以上の場合には図-4のようなひずみ挙動は観察されず、モードⅠの可能性が考えられモードⅡの状態の時に、増し貼り補強の効果が現れると推定される。

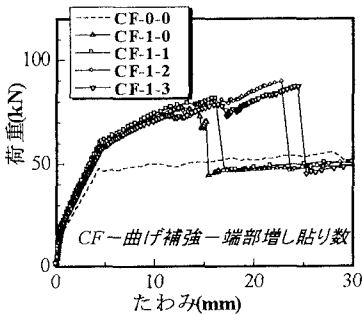


図-3 シリーズ A の CFS1 層の荷重～たわみ曲線

3. 2 シリーズ B

上記の実験結果に基づき、モードⅠの剥離を防止するために、U字巻き補強をほどこした。図-6に示す荷重～たわみ曲線より、④供試体は上縁コンクリートが圧壊するまでCFS 定着部の剥離はなく、十分な定着効果が確認できた。図-7に④供試体のCFS ひずみ分布を示す。同図より図-6に示したような剥離の進展が観察される。また、増し貼り補強部分では急激にひずみが低下しているが、増し貼り補強をしたすべての供試体でこの事が観察される。この事は他のU字巻き付け補強した供試体でも同様である。また、ひずみ値が急激に低下している。この部分の付着で、曲げ引張荷重に抵抗していることがわかる。これは、増し貼り補強してある供試体全てにおいて観察された。U字巻き付け補強効果は、②、③、⑤供試体の荷重～たわみ曲線に見られる。これらの供試体では、曲げ補強効果用のCFSの剥離後、急激な荷重低下は起こらず低下したほぼ一定の荷重レベルでたわみが増加している。これは、供試体側面のU字巻き付け部の付着で抵抗しているからであり、この付着抵抗力は、当然の事ながらU字巻き付け幅大きいほど大きくなっている。更に⑤供試体では、剥離荷重が③供試体とほぼ同じであり、U字巻き付け補強が増し貼り補強と同様の補強効果を発揮していると考えられる。④供試体では上記の補強効果がうまく組み合わせた定着法になっていると思われる。

4. まとめ

端部増し貼り補強とU字巻き付け補強をうまく組み合わせることにより、機械的定着を用いなくてもCFSをうまく組み合わせることにより機械的定着を用いなくてもCFSを効果的に発揮できる確実な定着法が可能であることが確かめられた。

<参考文献>

(1) 岳尾弘洋、松下博通、矢原輝政、佐川康貴：「コンクリート工学年次論文報告書、Vol.1, 20, No 1, 1998」

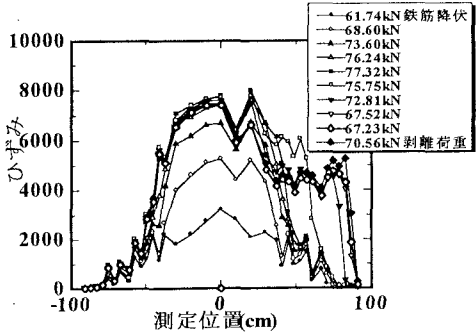


図-4 シリーズ A CF-1-0 ひずみ

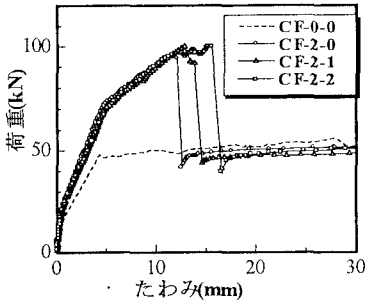


図-5 シリーズ A の CFS2 層の荷重～たわみ曲線

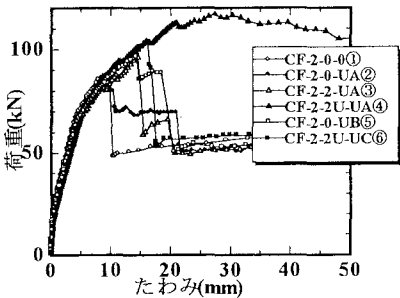


図-6 シリーズ B の CFS2 層の荷重～たわみ曲線

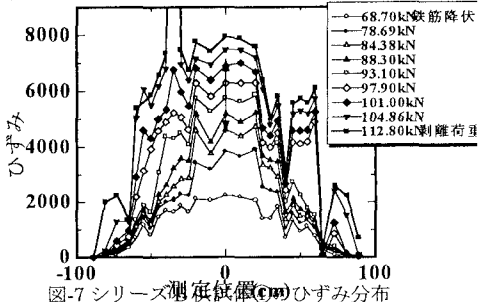


図-7 シリーズ B の CFS2 層の荷重～たわみ曲線