

VI-285

多層被覆はりの曲げ挙動に関する実験的研究

北海道建設工学専門学校 正員 鈴木久夫
北海学園大学工学部 正員 高橋義裕

1 はじめに

コンクリートは、引っ張りと剪断の弱点を鉄筋を補強材として用いることにより克服し、この技術によって作られるRC構造物は、耐久性と強度に優れ「永久」のイメージを持つ社会整備には欠かせない存在と成っていた。しかし、近年の社会環境の変化や自然環境の変化によって、コンクリートの補強主体である、鉄に及ぼす影響が深刻となってコンクリート構造体の強度劣化が顕著となり「永久」の印象が薄れて来ているのが現状である。また、労働環境は従来と比較すると格段の改善は見せたものの、ここ建設業界に於いては、熟練技能者や若年労働人口の減少、及び技術者の高齢化が進み休日の増加に伴って作業効率から見た労働環境は後退したと考える必要があり、より簡便な施工手法の開発も急務の状況にある。そこで、筆者らはこれらの問題を総合的に解決する鉄筋を用いないコンクリートの補強技術「CRRC」^{*)}を提案した。

筆者らが提案した補強技術は、基礎的な実験によりRCと比較して曲げ強度に優れ、補強量をRCの20%としても補強効果は極端な減少を示さず補強効率の良さを示した。^{*)1, 2, 3} 今回は、前回までの実験を踏まえ、一層目に炭素繊維を用いた多層被覆供試体を作成し曲げ実験を試みたもので、弾力的な挙動を示すことも解ったので報告するものである。

2 実験

過去の実験に於いて、梁が示した挙動は、補強素材とコンクリートの付着性能によってその強度を左右してきた。高強度素材を用いた場合に於いても、コンクリートから素材が薄利した時点で補強されたコンクリートの耐力は停止し十分に高強度素材の物理的性能は発揮出来ない状況にあった。そこで筆者らは、剥離を防止する目的で過去の実験に於いて良好な結果を示した多層被覆構造体の形態を用いて2種類の供試体A型とB型を作成した。供試体A型とB型両者とも、作成した梁の長さ方向に炭素繊維を張り、A型は荷重作用点区間、B型は支点区間に、炭素繊維を巻き付けた後、AB供試体ともGFRPにより被覆拘束し曲げ実験を試みた。この実験に用いた梁の形状を図-1 図-2に示す。

コンクリートは水セメント比50%、単位水量167ℓ、圧縮強度312kgf/cm²を用いた。

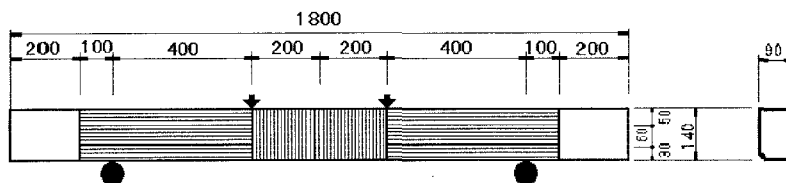


図-1 炭素繊維で被覆したA供試体の形状

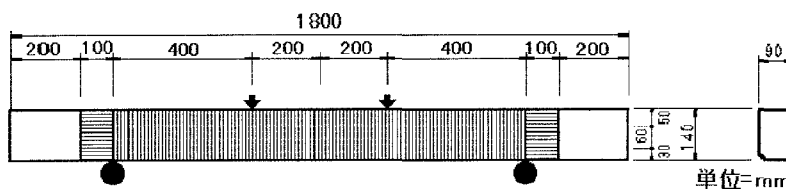


図-2 炭素繊維で被覆したB供試体の形状

3 結果

この方法で被覆拘束した供試体Aの梁は、素材の剥離は発生せず高強度素材がもつ物理的許容値に至るまで荷重状態が継続し、その値に到達した時点で曲げ剪断破壊至った。そのときの最大荷重は80kNであった。また、この最大荷重の90%に当たる荷重を繰り返し梁に与えた実験に於いては、スパン中央部の変位が32mmに達した。供試体Bの梁に於いても同様な破壊形態を示すものの、最大荷重は供試体Aより12%増加した。これらの、実験結果を図-3図-4に示す

キーワード 補強 新素材
連絡先 札幌市清田区平岡2条2丁目1-35 Tel and Fax 011-881-1514

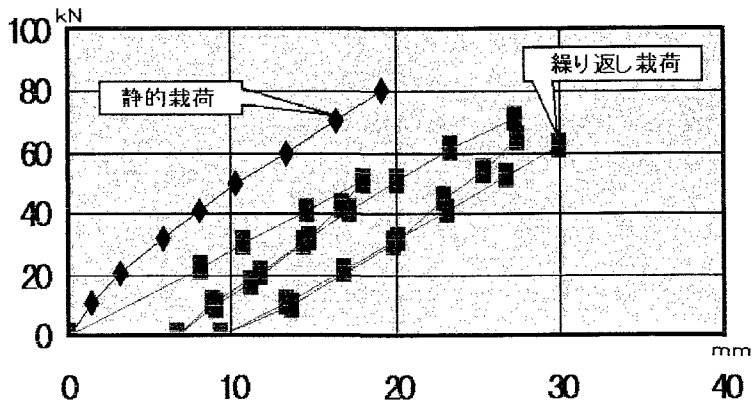


図-3 A供試体の曲げ強度と変位

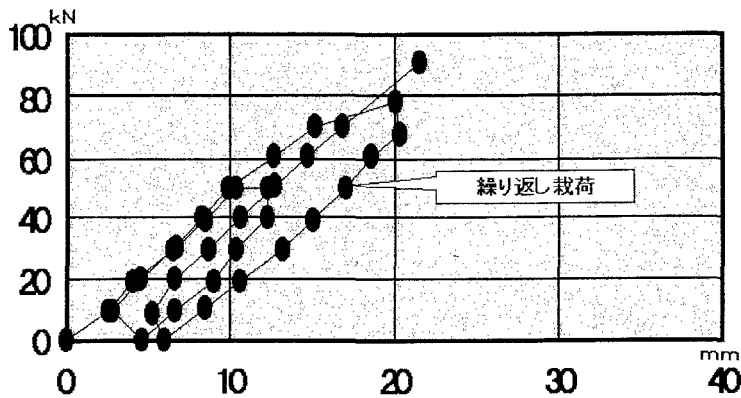


図-4 B供試体の曲げ強度と変位

4 まとめと考察

今回の実験により曲げ強度は、一層目に用いた補強素材の強度にほぼその解答を求める事が出来る様に思われる。また、曲げ剪断破壊に至る最大強度より少ない荷重の繰返し裁荷に於いて、この梁を構成している材料が全て脆性部材であるにもかかわらず、供試体に用いた梁は弾性体の挙動を示したことは、CRRCが持つ補強の有効範囲を広げたものと思われる。加えてこの現象は、脆性範囲内で使用していたコンクリート部材を弾性領域で使用する事が可能である事を示す結果であろうと思われる。

5 おわりに

今回の実験において、高強度繊維を一層目に用い他の性質を持つ繊維で被覆し多層被覆構造にすることにより、従来問題だった剝離現象を防ぐことが可能となり、曲げ強度に於いては、概ね満足する値を得たものと思われる。今後は、最大荷重に達した後に発生する急激な曲げ剪断破壊を防ぐ補強方法並びに弾性挙動を示す要因について定量的に求める実験を計画している。

最後に、この実験に当たり快くご協力してくださった株式会社 アーキ の作山一利様にこの場を借りて謝辞を申し述べたい。

参考文献*1, 2, 3

- 1 「被覆拘束補強されたコンクリートの基礎的曲げ実験」
1993年第48回土木学会全国大会第6部門 講演概要集 高橋義裕・鈴木久夫
- 2 「被覆拘束補強されたコンクリートの曲げ実験」
1996年第51回土木学会全国大会 講演概要集第5部門 高橋義裕・鈴木久夫
- 3 「持続する社会資本を構築する新しいコンクリートの補強技術」
1997年建築学会第14回 PLEA*

*The 14th international Conference on Passive Low Energy Architecture
**Coated Restriction Reinforced Concrete