

V-496

アラミド繊維シートによる RC 梁の曲げ補強に関する一考察

三井建設(株)技術研究所 正会員 篠崎 裕生・三上 浩
三井建設(株)土木本部 正会員 加島 清一郎・樋口 昇

1. はじめに

連続繊維シートを既存 RC 構造物に貼り付けて曲げあるいはせん断補強する工法は、その施工性の良さから柱部材などに用いられる機会が増えている。本工法を曲げ補強に用いる場合は、連続繊維シートに曲げによる引張り力を負担させるため、その付着特性が特に重要になる。本研究は、アラミド繊維シートを曲げ補強材として鉄筋コンクリート梁に貼り付け、曲げ載荷試験を行い、梁の耐荷挙動およびシートの付着性状について検討を行ったものである。本文では、シートの厚さや付着面積、貼り付け面の下地処理方法の影響の他、付着・定着補強の効果などについても考察を行った。

2. 実験の概要

図-1に試験体の形状を示す。アラミド繊維シートの貼り付けパターンは A~F の 5 通りとした。A~C はシート端部の位置を変え、付着面積の影響をそれぞれ検討することとした。D は貼り付け面に設けた深さ 25mm (主鉄筋の被り) の溝にシートを含浸樹脂とともに折り込み、定着補強した。E と F は、シート貼り付け区間を同目付量のシートで帯筋方向にコの字型に付着補強した。このとき試験体隅角部の面取りは行わなかった。アラミド繊維はケブラー49を用い、シートの目付量は 85, 150, 200g/m² の 3 種類とした。

本研究では下地処理方法を 2 通りの方法で比較した。1 つはコンクリート表面の不陸および薄表層をペーパーサンダーで削り取り平滑にする方法、もう 1 つは深さ 1~2mm 程度のチップングを施し、弱層を除去するとともに粗骨材を露出させる方法とした。これらのパラメータの組み合わせにより、表-1に示す試験体で載荷試験を行った。

3. 実験結果

表-1に試験結果の一覧を示す。梁の最大耐力はシートを溝へ定着した 200Dcp 試験体を除き、曲げ補強シートの破断、あるいは付着切れにより決まることが分かった。200Dcp 試験体は溝部分が被りコンクリートとともに剥離して破壊に至った。

計算値との比較では、最大荷重はシート破断したものについては計算値を満足した。

図-2に無補強試験体および目付量の異なる 4 つの試験体の荷重と変位の関係を示す。アラミド繊維シートで補強した試験体は、主鉄筋降伏時の荷重および最大耐力が無

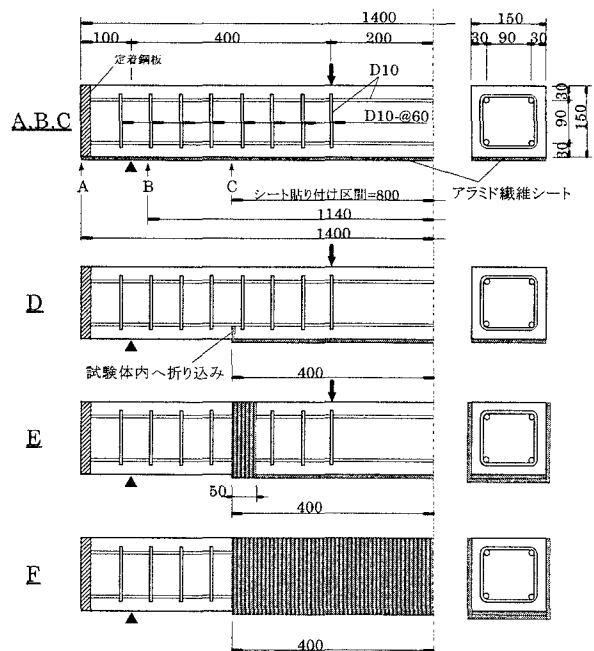


図-1 試験体形状

キーワード：アラミド繊維シート、曲げ補強、付着

連絡先：〒270-01 千葉県流山市駒木 518-1 TEL0471-40-5202、FAX0471-40-5216

表-1 試験結果一覧

試験体	目付量 (g/m ²)	貼付け パターン	下地 処理	降伏荷重(kN)			最大荷重(kN)			τ_a (N/mm ²)	破壊形式
				実験値	計算値	比	実験値	計算値	比		
無補強	—	—	—	30.7	27.5	1.12	38.2	33.0	1.16	—	—
85Acp	85	A	CP	35.8	29.1	1.23	49.0	46.6	1.05	0.20	シート破断
200Acp	200	A	CP	42.3	31.4	1.35	71.5	61.8	1.17	0.29	シート破断
200Bcp	200	B	CP	39.9	31.6	1.26	67.6	63.2	1.07	0.71	シート破断
150Bcp	150	B	CP	37.9	30.6	1.24	60.8	56.8	1.07	0.46	シート破断
150Ccp	150	C	CP	38.1	30.6	1.25	59.8	57.0	1.05	0.87	シート付着切れ
150Cs	150	C	S	38.2	30.6	1.25	54.9	57.0	0.96	0.87	シート付着切れ
200Dcp	200	D	CP	39.0	31.6	1.23	68.6	63.2	1.09	1.28	溝部破壊
150Es	150	E	S	37.4	30.6	1.22	52.9	57.0	0.93	0.69	シート付着切れ
150Fs	150	F	S	39.2	30.6	1.28	54.9	57.0	0.96	0.69	シート破断

下地処理方法のCPはチッピング、Sはサンダー仕上げ、 τ_a は平均付着応力度

補強試験体よりも大きくなり、その大きさはシートが目付量に応じて変化した。シートの支点上における拘束の影響を比較した 200Acp, 200Bcp では、ほぼ同様の荷重-変位関係を示し、シートが破断した場合にはその影響は及ばないことが分かった。

下地処理方法が異なる 150Ccp および 150Cs 試験体は、いずれもシートが付着切れした。しかし、チッピングを施した 150Ccp の方が耐力の上昇が大きいことから、チッピングによる付着強度の改善があったと考えられる。チッピング処理した梁の付着切れしたシートの表面には、粗骨材を含むコンクリートが全体に付着していた

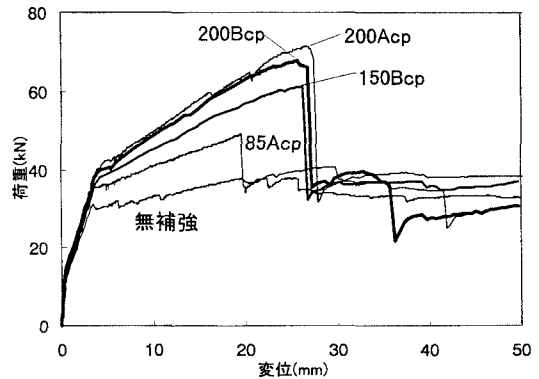


図-2 荷重-変位関係

150Es 試験体は、曲げ補強用シートが付着切れすると同時に隅角部の付着補強用シートが破断し、その効果は見られなかったのに対し、全区間を付着補強した 150Fs では、最大耐力は向上しなかったがシートが破断した。

200Dcp 試験体は、シートを折り込んだ溝部分が被りコンクリートとともに剥離し破壊した。シートは破断しなかったが、その最大耐力は 200Bcp とほぼ同様で付着面積の少なさを補う効果が確認された。

表-1 中の平均付着応力は、載荷点位置のシートひずみから求められるシート引張力を、梁のせん断区間におけるシートの付着面積(片側)で除したものである。平均付着応力はシート破断したもので 0.20～0.71N/mm²、付着切れしたもので 0.69～0.87N/mm²となった。

4. まとめ

アラミド繊維シートで RC 梁を補強することにより、主鉄筋降伏時の荷重および最大耐力が増加した。シート破断時の最大耐力は、シートを鉄筋に換算した従来からの RC 方式で計算できることが分かった。また、貼り付け面のチッピング処理や、曲げ補強用シートの上から帯筋方向にコの字型に貼り付ける“付着補強”、あるいはシート端部を溝に折り込み定着する“定着補強”などにより補強の効果を向上させることができた。

謝辞 本研究は、アラミド補強研究会の多大なご指導、ご協力を賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献: 篠崎・三上・加島・樋口、「アラミド繊維シートを貼り付けて補強した RC 梁の曲げ耐荷性状」日本コンクリート工学協会年次論文報告集、1997.6