

V-505

RC 梁に貼りつけたアラミドテープの付着特性

三井建設	正員	三上浩
室蘭工業大学	正員	岸徳光
開発土木研究所	正員	佐藤昌志
計測技販	正員	佐藤良一

1. 研究目的

本研究は、RC 梁をアラミドテープで曲げ補強した場合の付着特性をテープの補強範囲、繊維目付け量、コンクリート表面の処理方法に着目して検討したものである。

2. 実験概要

試験体は表-1 に示す 5 体である。図-1 に試験体の形状寸法、配筋及びアラミドテープの補強範囲を示す。また、図-2 に歪ゲージの位置、表-2 にアラミドテープの力学的特性を示す。なお、用いたコンクリートの実験時の材令における平均圧縮強度は 229 kgf/cm^2 であり、使用した鉄筋はすべて SD345 である。

表-1 試験体一覧

試験体名	補強方法	補強範囲 (cm)	目付け量 (g/m^2)	チッピング
A-0	無補強	-	-	-
A-1	底面	180	200	あり
A-2	底面	180	200	なし
A-3	底面	180	425	あり
A-4	底面	100	200	あり

表-2 アラミドテープの力学的特性

補強材	目付け量 (g/m^2)	厚さ (mm)	弾性係数 (kgf/cm^2)	引張強度 (kgf/cm^2)
アラミド	200	0.138	1.29×10^6	25,300
テープ	425	0.293		

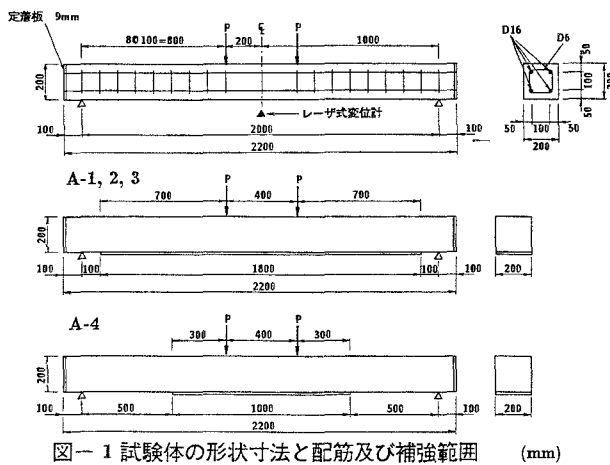


図-1 試験体の形状寸法と配筋及び補強範囲 (mm)

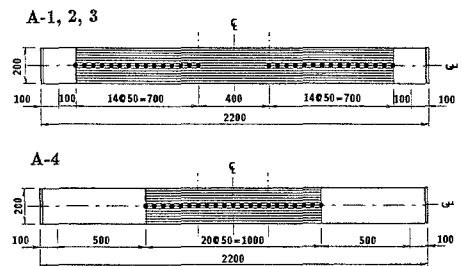


図-2 歪ゲージの位置 (mm)

3. 実験結果及び考察

3.1. 荷重-変位関係

図-3 に各梁の荷重-変位関係の実測値を示す。アラミドテープ補強した梁の降伏点荷重、最大耐力は無補強の梁に比べていずれも 1~2 倍程度増加し、曲げ補強効果が見られる。アラミドテープ補強した梁の荷重-変位関係は、鉄筋降伏後はほぼ一定の第 2 勾配を有し荷重及び変位が増加した後、徐々に勾配が低下している。その後、荷重が大きく低下して無補強の荷重レベルに達し、終局に至っている。

A-1 梁は、最大荷重到達後ゆるやかに荷重が減少し、変形量が 4 cm 程度で無補強の終局荷重レベルに至っている。また、A-2, 4 梁及び A-3 梁はそれぞれ変形量 3 cm、1.7 cm 程度で荷重が急激に減少している。テープの繊維量が同様な A-1, 2, 4 梁ではほぼ同等の第 2 勾配を有しているが、繊維量が 2 倍程度多い A-3 梁では前者よ

キーワード : アラミドテープ、曲げ補強、RC 梁、付着特性

連絡先 : 〒270-01 千葉県流山市駒木 518-1, 三井建設 三上浩, Tel 0471-40-5202, Fax 0471-40-5216

り第2 勾配が若干大きくなっている。ただし、A-3 梁の最大荷重は、荷重が小さな変形量で急激に低下したため他の梁と大差はない。

3.2. 付着特性

図-4 に最大荷重近傍におけるせん断区間のテープの歪分布性状を示す。図より、A-1, 2, 4 梁の歪分布性状は互いに類似したものとなっていることが分かる。これらの梁はともに目付け量が 200 g/m^2 のテープを用いており、 425 g/m^2 を用いた A-3 梁とは異なる歪分布性状を示している。すなわち、テープの歪分布性状には、目付け量が大きく影響していることが分かる。A-3 梁では、載荷点から歪が零になる位置までの距離（付着抵抗長さ）は $55 \sim 60 \text{ cm}$ 程度である。一方、A-1, 2, 4 梁の終局荷重近傍における付着抵抗長さは、 $15 \sim 45 \text{ cm}$ 程度である。

載荷点におけるテープの歪を比較すると、表-3 に示すように目付け量が等しい場合には、ほぼ同程度の歪レベルになっていることが分かる。平均歪差を平均付着抵抗長さで除した値が平均勾配である。A-3 梁では約 $100 \mu/\text{cm}$ 程度、A-1, 2, 4 梁では、 $300 \sim 600 \mu/\text{cm}$ 程度である。なお、平均勾配はチップングをしていない A-2 梁で最も大きくなっている。すなわち、目付け量が大きい場合には載荷点における歪が小さく、かつ付着抵抗長さも長くなるため、平均勾配は目付け量が 200 g/m^2 に比べて繊維量の比 $1/2.125$ よりも小さく $1/6 \sim 1/3$ 程度となっている。

平均歪差より求めたテープ

に作用している引張力を比較すると、目付け量に関わらずほぼ $3.8 \sim 4.4 \text{ tf}$ 程度であることが分かる。すなわち、本実験の場合のテープ破断あるいは付着破壊は、載荷点直下のテープに 4.0 tf 程度の引張力が作用したときに生じていることが分かる。一方、平均引張力と平均付着抵抗長さより平均付着強度を算出すると、目付け量が 425 g/m^2 の場合には 3.8 kgf/cm^2 程度以上、 200 g/m^2 の場合にはばらつきが大きいものの $5 \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$ 程度であることが分かる。

4. まとめ

- (1) チッピング処理の付着改善効果は出現せず、逆効果になる場合もあることから、今後より詳細に表面処理方法の影響を検討する必要がある。
- (2) アラミドテープを底面に貼り付けることによって降伏荷重及び終局耐力を向上させることができる。
- (3) 平均付着抵抗長さ及び平均付着強度はテープの目付け量に影響されるが、終局時にテープが載荷点直下において負担する引張力には大差がなかった。

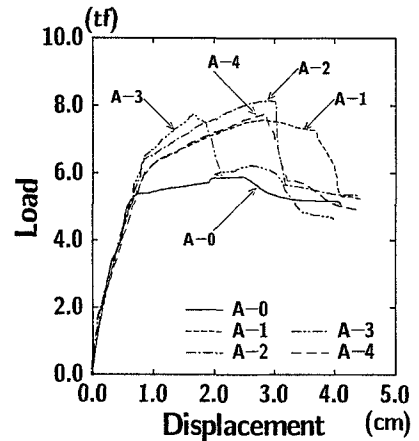


図-3 荷重-変位関係

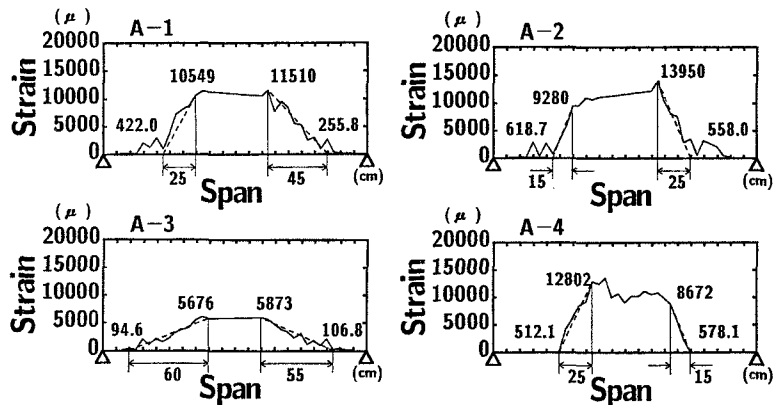


図-4 テープの歪分布性状

表-3 付着強度

試験体名	平均付着抵抗長さ (cm)	平均歪差 (μ)	平均勾配 (μ/cm)	平均引張力 (tf)	平均付着強度 (kgf/cm ²)	破壊形式
A-1	35	11,029	315	3.92	5.6	付着破断
A-2	20	11,615	581	4.13	10.3	テープ破断
A-3	57.5	5,774	100	4.36	3.8	テープ破断
A-4	20	10,737	537	3.82	9.6	付着破断