

V-427

AFRP シートを用いた RC 梁の曲げ補強効果に与える表面処理方法の影響

室蘭工業大学 学生員 賀 澤 友 晴
 室蘭工業大学 正 員 岸 徳 光
 北海道開発局 正 員 佐 藤 昌 志
 三井建設（株） 正 員 三 上 浩

1. はじめに

本研究では、RC 梁の AFRP シートによる効率的な曲げ補強法を確立することを目的として、シート貼り付け部コンクリートの表面処理方法が RC 梁の耐力、シートの曲げ付着性状に与える影響に着目して検討を行った。

2. 実験の概要

表-1 に試験体の一覧を示す。試験体は無補強の他、サンダーがけおよびチッピングに対してそれぞれ処理深さを浅い、深いの 2 種類の表面処理方法を含む 5 種類、10 体である。

図-1 に試験体の形状寸法と AFRP シートの貼り付け状況および配筋とシートに取り付けたひずみゲージの位置を示す。用いたコンクリートの実験時の材令は 32 日で、平均圧縮強度は 24.81 MPa、弾性係数は 22.36 GPa、ポアソン比は 0.22 である。なお、主筋は D16 (SD345) でスターラップには D10 (SD295) を 15 cm 間隔に配筋した。なお、補強した全ての梁には引張耐力が 588.4 kN の AFRP シート（目付け量 415 g/m²、厚さ 0.286mm、引張強度 2.48 GPa、弾性係数 126.51 GPa）を梁裏面中心部 250×13 cm の領域に貼り付けている。また、シートの中心線上には付着特性を検討するために、ひずみゲージを 10 cm 間隔で 26 点取り付けている。なお、a/d（せん断スパン比）は 5.0 となるように載荷幅を 50 cm とした。

3. 実験結果

3.1. 荷重-変位関係

図-2 に各ケース 2 体の荷重-変位関係の実測値と解析値を示す。補強したいずれの梁

も無補強と異なり、主筋降伏後も荷重が増加し、最大荷重時近傍でシートとコンクリート面に剥離が生じて荷重が急激に低下している。その後はほぼ無補強の梁の荷重-変位曲線にすりついていく。図より、チッピング処理を行った試験体で若干ばらつきがみられるものの、各ケース 2 体の実験結果はほぼ同様であることが分かる。なお、解析値の荷重-変位曲線と実測値を比較すると、シートが剥離する近傍まで良好に対応していることが分かる。解析は、前述したコンクリートおよび AFRP シートの力学的特性を用い、鉄筋の降伏荷重を材料実験より 0.39 GPa として断面分割法を用いて行った。分割数は約 5 mm 間隔の 50 分割である。

図-3 には各ケースの最大荷重および最大荷重時変位の平均値を示

表-1 試験体一覧

試験体名	補強材	表面処理方法
N-1	なし	
N-2		
L-S-1	AK-60	浅いサンダーがけ (表面のみ)
L-S-2		
H-S-1	AK-60	深いサンダーがけ (粗骨材露出)
H-S-2		
L-C-1	AK-60	浅いチッピング (処理深さ平均 0.5 mm)
L-C-2		
H-C-1	AK-60	深いチッピング (処理深さ平均 2.1 mm)
H-C-2		

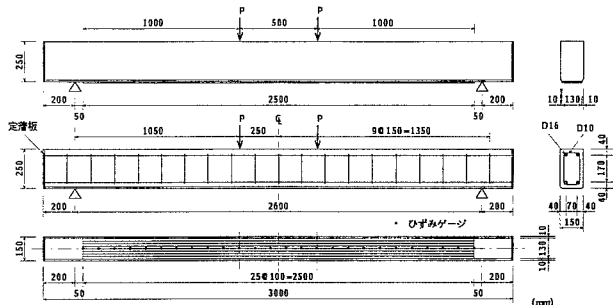


図-1 試験体の形状寸法

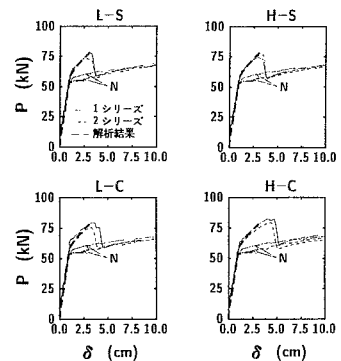
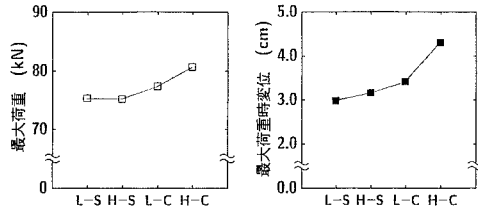


図-2 荷重-変位関係

キーワード：AFRP シート、付着性状、チッピング処理

連絡先 〒050-8585 室蘭市水元町 27-1 室蘭工業大学 建設システム工学科 Tel 0143-47-3168 Fax 0143-47-3169



図－３ 最大荷重と最大荷重時変位

した．最大荷重、最大荷重時変位ともに深いチップングを行った試験体で最も大きく、次が浅いチップングである．なお、サンダー処理を行った試験体では処理深さによる影響は顕著でないことが分かる．

3.2. シートの軸方向ひずみ分布

図－４に各試験体の最大荷重時近傍におけるシートの軸方向ひずみ分布を示す．なお、図中には等曲げモーメント区間内の6点のひずみの平均値（以後、平均ひずみ）、および載荷点からひずみがほぼ0に収束する位置までの距離（以後、付着抵抗長さ）を示した．図より、ひずみの分布傾向は表面処理方法に関わらずほぼ同様であり、等曲げモーメント区間周辺ではほぼ同等のひずみが発生し、そこから支点に向けてひずみは徐々に減少している．

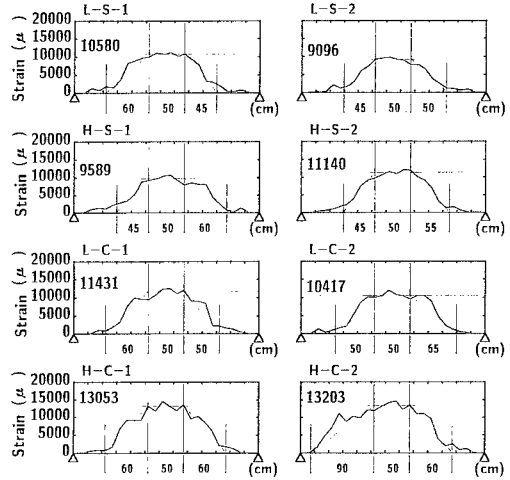
4. シートの曲げ付着性状

表－２に図－４から求まるシートの曲げ付着性状に関する項目を整理した．表中、平均引張応力は等曲げ区間の平均ひずみに AFRP シートの弾性係数を乗じて求めた．また、平均付着強度は平均引張応力にシートの厚さを乗じて単位幅当たりの平均引張力を求め、それを平均付着抵抗長さで除した値である．

図－５に各処理方法と平均付着抵抗長さ、平均ひずみ、単位幅当たりの平均引張力、平均付着強度の関係を示す．図より平均付着抵抗長さ、平均ひずみともに深いチップングを行った試験体で最大となり、次が浅いチップングとなっている．また、サンダー処理を行った試験体の平均付着抵抗長さ、平均ひずみはともにチップングした試験体よりも小さな値を示し、処理深さによる影響は顕著ではない．単位幅当たりの平均引張力は等曲げ区間の平均ひずみに AFRP シートの物性値を乗じて求めた値であるため平均ひずみと同様の傾向を示す．一方、平均付着強度は平均引張応力と平均付着抵抗長さに基づいて算出した強度である．チップングを行った試験体では平均引張応力がサンダー処理した試験体よりも大きいものの、付着抵抗長さも長いので平均付着強度は表面処理方法に関わらず 0.7 MPa 程度に収束することが分かる．

5. まとめ

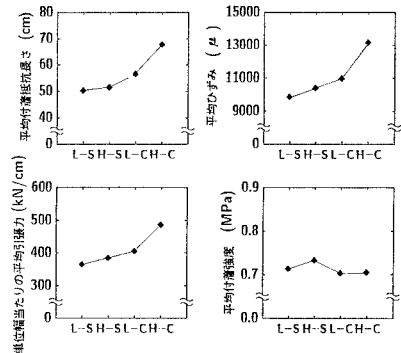
AFRP シートを用いた RC 梁の曲げ補強効果に与える表面処理方法の影響を、同一の処理方法で各 2 体の実験を行った．実験の結果、深いチップングを行った試験体で最大荷重および最大荷重時変位が最も大きく、付着性能を高めるには深いチップングが最も有効であること、シートに発生するひずみと付着に抵抗する面積から算出した平均付着強度は、表面処理方法によらず 0.7 MPa 程度となること等が明らかになった．



図－４ ひずみ分布

表－２ 付着性状

試験体名	平均付着抵抗長さ (cm)	平均ひずみ (μ)	平均引張応力 (MPa)	単位幅当たりの平均引張力 (kN/cm)	平均付着強度 (MPa)
L-S	50	9,838	1244.6	3.56	0.712
H-S	51	10,365	1311.2	3.75	0.732
L-C	56	10,924	1381.9	3.95	0.702
H-C	68	13,128	1660.8	4.75	0.704



図－５ 付着性状