

緊張した AFRP シートの RC 部材への定着法に関する実験的研究

室蘭工業大学 正会員 ○澤田 純之
三井住友建設(株) フェロー 三上 浩

室蘭工業大学 フェロー 岸 徳光
三井住友建設(株) 正会員 藤田 学

1. はじめに

本研究では、緊張接着用シートの定着端部に集中する緊張力を分散させるため、定着端部に定着領域の拡大と応力緩和を目的としたシート（以後、定着用シート）を接着する方法に着目し、定着性状に関する検討を実施した。また、応力緩和剤を用いた緊張応力の分散効果に関する検討も同時に行っている。

2. 試験体概要

図-1には、本実験に用いた RC 試験体の概要を示している。試験体の形状寸法は、1,000 × 2,000 × 180 mm、芯かぶり 40 mm の位置に鉄筋を配置した版状の RC 部材である。軸方向鉄筋には D13 を用い、RC 部材の短辺の幅方向中央部より 115 mm 間隔で配筋している。

試験体上には、定着用シートを接着した後、緊張接着用シートを接着している。定着用シートには、1 m 四方の二方向 AFRP シートを試験体の緊張解放端側の端部から 200 mm の位置よりコンクリート表面に接着している。緊張接着用シートには、シート幅 b が 20, 30 cm の AFRP シート(目付量 435/435 g/m²)を用いており、試験体幅方向中央部に配置し、定着用シート端部より 30 cm 内側が定着端部となるように接着している。また、応力緩和剤を用いた試験体では、その塗布範囲を定着端部より 300 mm の範囲とした。なお、図-2には、定着用シート上のひずみ測定位置を示している。

表-1には、本実験の実験ケースを一覧にして示している。表中、試験体名の第1項目は英文字 B にシート幅 (cm) を、第2項目は英文字 T に緊張率 (%) を付して示している。なお、第2項目の小文字 s は、応力緩和剤を使用した試験体を示している。表-2には、本実験に用いた AFRP シートの公称の力学的特性値を示している。実験時のコンクリート圧縮強度は 35.4 MPa であった。

3. 実験結果および考察

3.1 定着用シートの長さ方向ひずみ分布

図-3には、緊張力導入後における定着用シートの軸方向ひずみ成分の長さ方向分布を示している。図には、左側に図-2中のI群のひずみ分布、右側に図-2中のII群の測線 A, B の結果を併せて示している。なお、図中には、(a) 図に応力緩和剤を用いていない4体の試験体、(b) 図には応力緩和剤の有無の影響を検討するため B30-T60/T60s 試験体、をそれぞれ比較して示している。

(a) 図より、いずれの試験体も定着端部より緊張解放端側における発生ひずみは零レベルである。また、固定端側では定着端部から約 100 ~ 200 mm の位置まで圧縮ひずみが線形に増加するものの、それ以降はほぼ一定値を示している。

キーワード：AFRP シート、緊張接着補強、応力緩和剤、定着方法

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 0143-46-5230 FAX 0143-46-5227

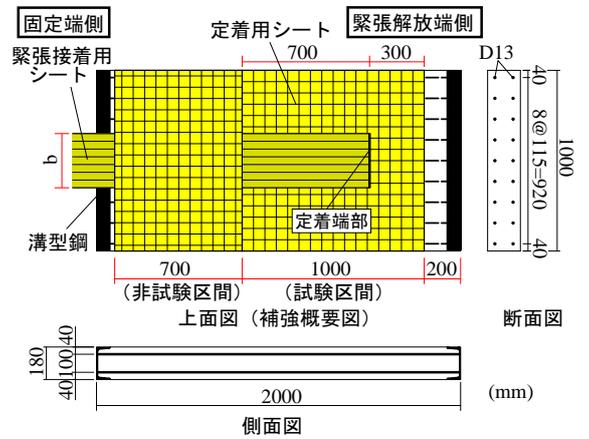


図-1 試験体の概要

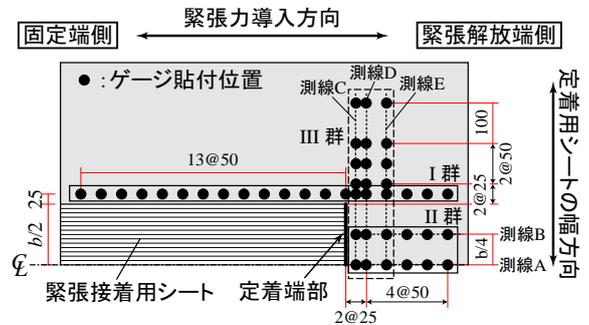


図-2 定着用シートのひずみ測定位置

表-1 実験ケースの一覧

試験体名	シート幅 b (cm)	緊張率*		応力緩和剤
		緊張時	導入時	
B20-T60	20	60% (141 kN)	70% (164 kN)	無し
B30-T20	30	20% (71 kN)	16% (57 kN)	
B30-T40		40% (141 kN)	33% (116 kN)	
B30-T60		60% (212 kN)	46% (161 kN)	
B30-T60s			50% (175 kN)	有り

*: () 内は緊張力を示している。

表-2 AFRP シートの力学的特性値 (公称値)

繊維目付量 (g/m ²)	保証耐力 (kN/m)	厚さ (mm)	引張強度 (GPa)	弾性係数 (GPa)	破断ひずみ (%)
830	1,176	0.572	2.06	118	1.75
435/435	588/588	0.286			

圧縮ひずみ値は、緊張力が同程度の B20-T60, B30-T40 試験体の場合で同程度であり、同一シート幅の B30-T20/T40/T60 試験体の場合では、緊張力が大きいほど大きくなる傾向が見られる。一方、右図より定着端部から 25 mm の位置では、いずれも 100 μ 以上のひずみが発生しているものの、100 mm の位置ではほぼ零に収束している。

以上のことより、定着用シートの発生ひずみは緊張接着用シートの緊張力に依存することが推察される。また、緊張用シートによる定着用シートの影響範囲は緊張用シートの側方に 25 mm 程度、定着端部より緊張解放端側には 100 mm 以内であることが明らかになった。

(b) 図より、応力緩和剤を用いた B30-T60s 試験体の性状は、左図より定着端部から緊張解放端側ではほぼ零レベルであるものの、固定端側では応力緩和剤を塗布した範囲内で線形に増加する傾向を示し B30-T60 試験体よりも小さな値を示す傾向にある。しかしながら、300 mm 以降の範囲では B30-T60 試験体と同程度の値を示している。このことから、応力緩和剤を用いることにより、定着用シートに発生するひずみを均等化させることが可能であることが分かる。

3.2 定着用シートの幅方向ひずみ分布

図-4 には、定着端部より緊張解放端側に貼付したひずみゲージ (図-2 中、III 群) による定着用シート軸方向ひずみの幅方向分布性状を示している。図には、シート幅が 30 cm の B30-T60/T60s 試験体の結果を示している。

(a) 図より、B30-T60 試験体の発生ひずみは定着用シートの幅方向中央部で最も大きく、また、定着端部より 25 mm の位置で最大であり、100 mm の位置では 50 μ 程度以下と小さいことが分かる。これより、緊張接着用シート定着端部より緊張解放端側の幅方向の影響範囲は緊張接着用シート幅以内であり、定着端部からの長さ方向影響範囲は 50 mm 程度以下と狭いことが明らかになった。

(b) 図より、応力緩和剤の有無に着目すると、B30-T60 試験体の発生ひずみが最大 800 μ であるのに対し、B30-T60s 試験体では最大ひずみが 100 μ 程度である。これは、緊張接着用シート定着端における応力集中が緩和され、応力の均等化が促進されたことによるものと推察される。このことより、応力緩和剤を用いることで、定着用シートの応力集中を効率よく抑制できることが明らかになった。

4. まとめ

- (1) 緊張接着用シートの定着端部に無緊張の二方向 AFRP シートを接着することにより、幅 30 cm 程度のシートまでは定着治具を用いることなく定着可能である。
- (2) 定着用シートに与える緊張接着用シートの導入緊張力の影響範囲は、緊張接着用シート側方には 25 mm 程度以内、定着端部より緊張解放端側では長さ方向に 50 mm 程度以内、幅方向には緊張接着用シート幅以内である。
- (3) 応力緩和剤を併用することにより、定着用シートに発生する応力集中を緩和し、緊張接着用シートの定着をより確実に行うことが可能となる。

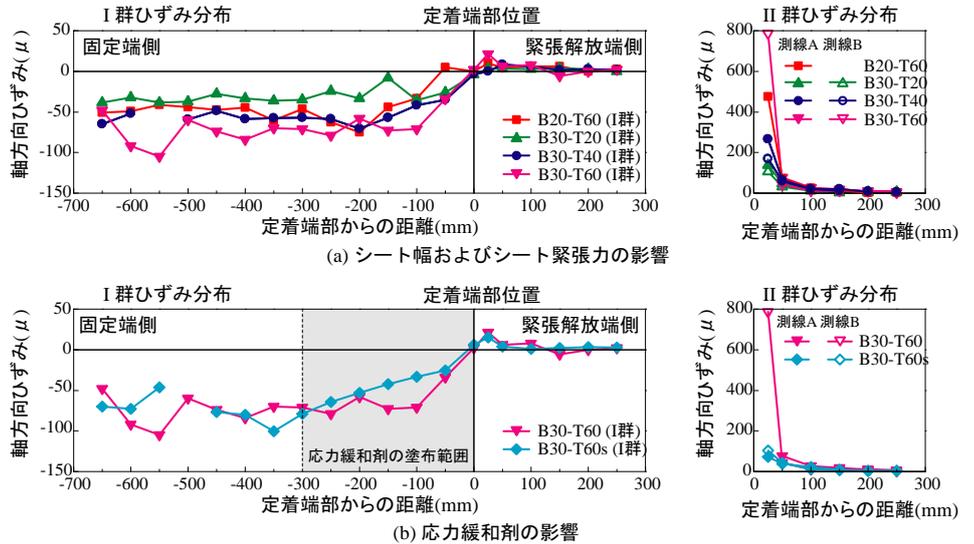


図-3 定着用シートの長さ方向ひずみ分布

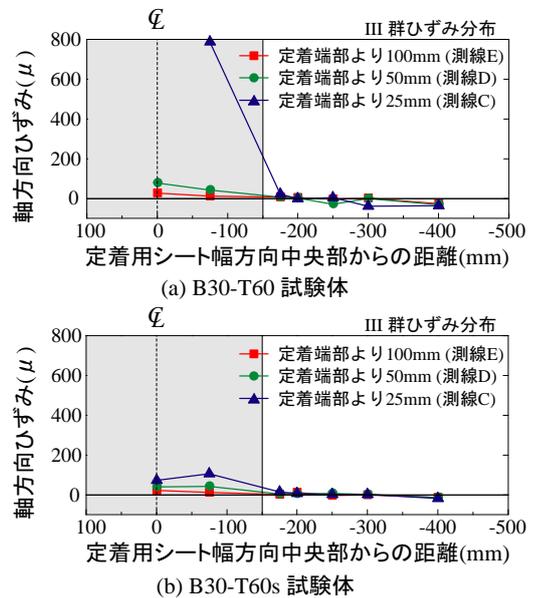


図-4 定着用シートの幅方向ひずみ分布