

# RC 柱の連続繊維シート巻き立て補強における基部定着方法に関する研究

指導教員 皆川 勝  
 学生氏名 横山 忠明

## 1.はじめに

兵庫県南部地震の経験による甚大な被害を受けた既存の RC 橋脚の耐震補強が行われている。従来の補強法は施工上対処できない場合が考えられ、緊急な現実問題として耐震補強・補修工法開発の必要性が明確になった。既存の RC 柱の補強では耐力の増加だけでなくじん性を向上させ粘り強することが重要である。現在行われている耐震補強の大半は、鋼板巻き立て工法及び RC 巻き立て工法である。そこで、本研究室では、軽量、高強度、耐久性を併せ持つ素材である炭素繊維シートアラミ繊維シートを用いた巻き立て補強の有効性を繰り返し、載荷試験により検討してきた。本研究では炭素繊維シートアラミ繊維シートの単純な引張り実験アンカーホル引き抜き実験を行い、繊維シートの特性を調べることに、橋脚モデルを用いた本体実験を行うための基礎的データを取得することを目的とした。

## 2.実験概要

### 2.1 繊維シート引張り実験

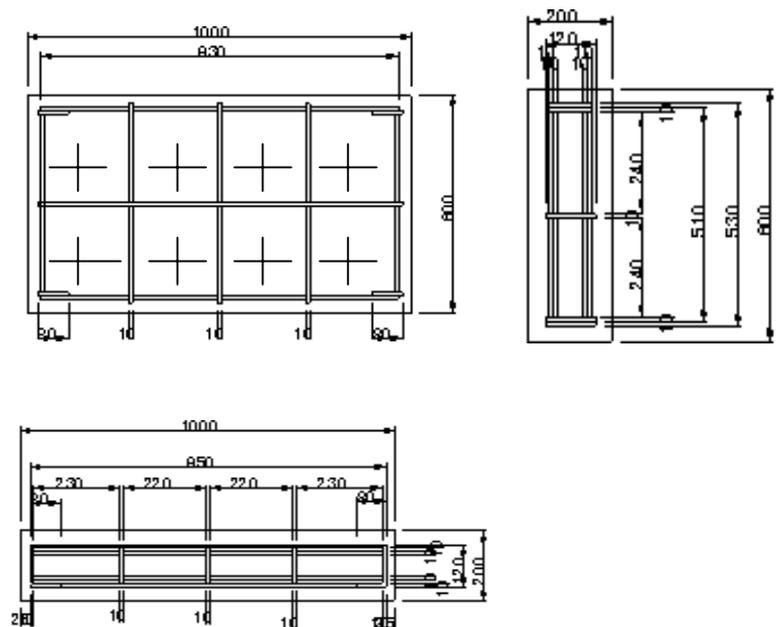
表-1に示す炭素繊維シートアラミ繊維シート(AT-40、AT-60)を用いた。炭素繊維シートの場合には、FP-E3P(レジン)の主剤・硬化剤を所定の重量配合比2:1で均一に表裏に塗布する。引張実験時に繊維シートの破断とずれを防ぐために、チャック部については別に炭素繊維シートを用意本体シートを重ねて張った。乾燥後、必要な大きさ(50\*2.5cm)に切断する。アラミ繊維シートの場合にはレジンのかわりにARホンの主剤硬化剤を用いて炭素繊維シート同様の加工を行なう。また、AT-40は1枚のみもの(AT-40-1)と3枚重ねたもの(AT-40-3)を、AT-60は1枚のみもの(AT-60-1)と2枚重ねたもの(AT-60-2)を用意した。実験時に測定する項目は、荷重及び繊維シートの伸びひずみとし、それぞれロードセルあるいはひずみゲージで測定した。また、載荷にはサーボホルサー型アクチュエータ七アムスラ型万能試験機の2種類を用いた。載荷は全て荷重制御による準静的載荷である。

表 - 1 材料特性

		炭素繊維シート	AT-40	AT-60
材料特性	引張強度(kg/cm <sup>2</sup> )	35000	24000	24000
	弾性率(kg/cm <sup>2</sup> )	2.35 × 10 <sup>6</sup>	0.8 × 10 <sup>6</sup>	0.8 × 10 <sup>6</sup>
	伸率(%)	1.5	3	3
	設計厚さ(mm)	0.165	0.169	0.252
	繊維目付(g/m <sup>3</sup> )	300	235	350

### 2.2 アンカーホル引き抜き実験

供試体として図-1に示す鉄筋コンクリート床版を用いた。主鉄筋・帯鉄筋はすべてD10異形鉄筋である。打込むアンカーホルの内径は16とドリル径22のハンマードリルで図中に+印で示した8個所に削孔し、コンクリートセメントメンタの2種類の接着剤を流し込む。比較のために接着剤を使用しないものを用意した。合計8個所にアンカーホルを打ち込んだ後、端部をねじ切った鉄筋をアンカーホルにねじこみ、センターホルシヤックを用いて鉄筋を引張ることによってアンカーホルを引抜くことにした。測定項目は荷重と変位であり、それぞれロードセルと高感度変位計を用いて計測する。



図

-1 供試体の形状寸法

### 3.実験結果

実験結果を繊維シートの応力-ひずみ関係及びアンカーホルトの荷重-変位関係それぞれ図-2～図7に示す。

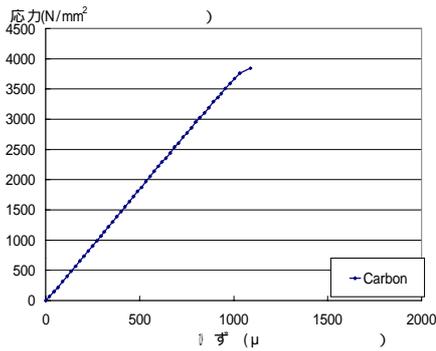


図-2 炭素繊維シートの応力-ひずみ関係図

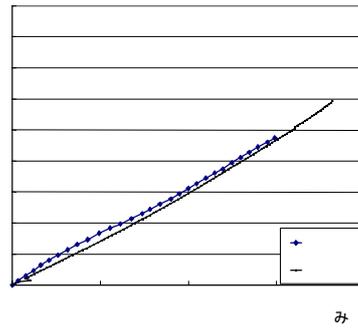


図-3 AT-40の応力-ひずみ関係図

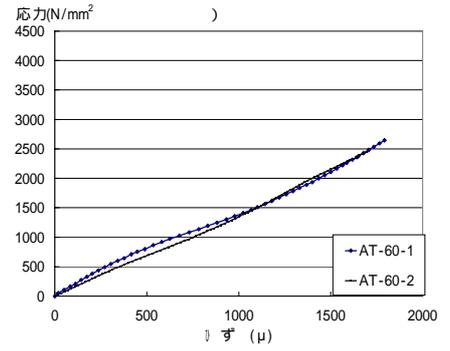


図-4 AT-60の応力-ひずみ関係図

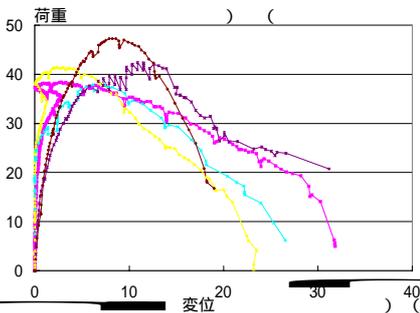


図-5 アンカーホルトの荷重-変位関係  
(エポキシ樹脂を用いた場合)

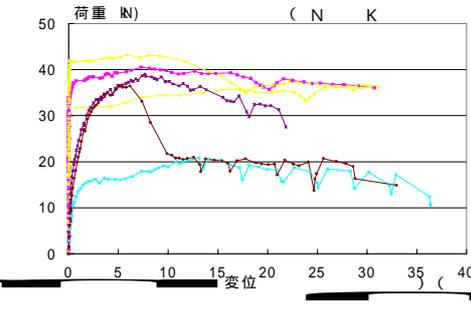


図-6 アンカーホルトの荷重-変位関係図  
(セメントモルタルを用いた場合)

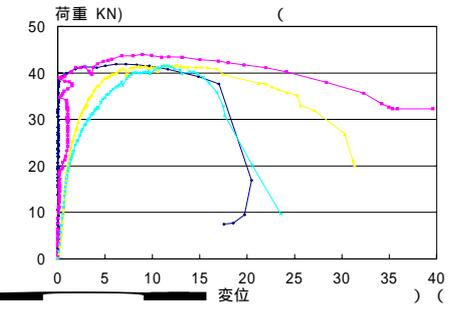


図-7 アンカーホルトのみの荷重-変位関係  
(アンカーボルトのみの場合)

### 4.考察

図-2 図-3 図-4の応力-ひずみ関係から炭素繊維シートに比べアラミ繊維シートのひずみが大きい。これは、炭素繊維シートに比べアラミ繊維シートの高じん性の性質によるものである。図-3 図-4ではAT-40-1とAT-40-3、AT-60-1とAT-60-2とを比較した場合にはひずみに大きな差がなく積層枚数にかかわらず応力が均一に伝達されたことを示している。

図-5 図-6 図-7の荷重と変位関係からは荷重40kN位で変位が増加し始めているものとセメントモルタルとアンカーボルトのみの場合25kN位から徐々に増加し始めているものがある。2種類の接着剤を使用した場合とアンカーボルトのみの場合とを比較したところ強度はあまり変わらなかった。この事はテーパー数を増やしてもいい、より信頼性のある結果を得られた。図-5 図-6では荷重の最大にかなりのばらつきがあることから本体実験に接着剤を使用する効果は認められなかった。

### 5.まとめ

今回は、炭素繊維シートとアラミ繊維シートの材料特性を確認する実験を行った。アンカーボルトの引き抜き実験は今後に行われる橋脚モデルを用いた実験を行うためのものであり、これらの実験を行った上で本体実験を行う炭素繊維シートとアラミ繊維シートを用いた補強は橋脚基部への補強効果を十分に得られる素材であることから今回得られた基礎データをもとにして、定着部の基本的性能を十分吟味することが望まれる。

### 謝辞

当研究を行うに当たり佐藤安雄技士 構造実験棟の 仲宗根茂技士 機械工作室の 技士の方々、院生の方々、その他多くの方のお力添え本当にありがとうございました。

### 参考文献

- 1)篠原雅人 新素材により巻きたて補強されたRC柱の耐震補強効果に関する研究 武蔵工業大学修士論文 1996.3
- 2)東燃株式会社FORCA トシ-技術資料1997. 3)帝人株式会社AR システム技術資料1997.