

V-485

炭素繊維系緊張材の大容量定着具開発試験

ピー・エス 正会員 ○赤嶺文繁 三菱化学 黒山 薫
 ピー・エス 正会員 川本幸広 秦野製作所 兼板専市
 ピー・エス 金守勝彦

1. まえがき

P C 構造物の緊張材として P C 鋼材が使用されてきたが、それに代わる材料として炭素繊維系緊張材が注目されてきている。また、一般に P C 構造物は数十tf～数百tfもの緊張力を必要とするので、炭素繊維系緊張材の引張力を十分に引き出し、大容量の緊張力を保持できる定着具の開発が求められてきている。よって、これらの目的を満足し、現場での施工が容易に出来る定着具の開発を行い、その実証試験を実施した。ここに、その試験結果を報告する。

2. 試験概要

(1) 緊張材

緊張材として、三菱化学製の炭素繊維系緊張材 CFRP ロッド ドライインインデンティッドタイプφ10を使用した。

(2) 定着具

定着具は、シングルタイプ1-φ10、マルチタイプ6-φ10及び9-φ10を使用した（図-1）。本試験において、使用した定着具は、以下の特徴を有している。

1) 炭素系緊張材は、せん断抵抗力が低いので、鋼製ウェッジのみでは局部的な応力集中が生じ十分な引張力を確保することが出来なかった。よって、ウェッジ内の応力を均等に分散させるため材質の軟らかいアルミニウム管をウェッジ内面と炭素系緊張材の間に取り付けた。

2) 肉厚1mmの薄いアルミニウム管を使用したため、定着装置の寸法はほとんど変わらない。

3) テフロンシートを取り付けたことにより、ウェッジ外面とスリーブ内面のすべりとなじみを向上させ、ウェッジ内部に発生する圧縮力を均一化した。

(3) シングル定着具引張試験

シングル定着具引張試験では、シングルケーブルが破断に至るまで緊張した。その間、定着具の変形を測定した。

(4) マルチ定着具引張試験

マルチ定着具引張試験では、それぞれのマルチケーブルを破断に至るまで緊張した。その間、緊張材の緊張力及びひずみ、定着具の変形を測定した。

(5) マルチ定着具長期定着試験

長期定着試験では、マルチシステムとしての保証引張荷重の80%の荷重で緊張し、14日間にわたって緊張材の緊張力及びひずみ、定着具の変形を測定した。

3. 定着方法

(1) 緊張材にアルミニウム管、ウェッジ、テフロンシート、スリーブの順で定着具をセットする。（図-2）

(2) ジャッキにより保証荷重相当でくさびを押し込み、アルミニウム管を圧着固定する。

(3) アルミニウム管圧着を確認後、ジャッキの圧縮力を解放する。

(4) ジャッキにより緊張材を緊張し定着する。

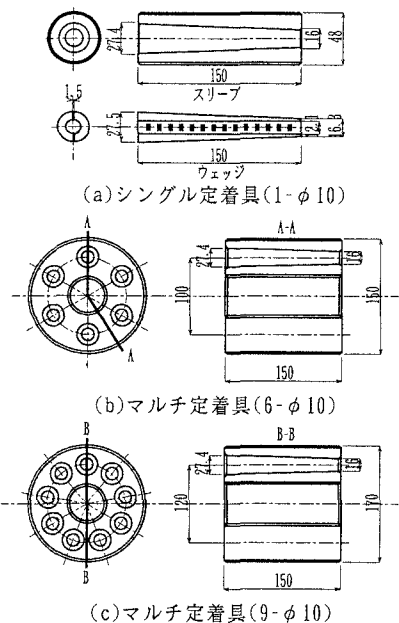


図-1 定着具寸法図

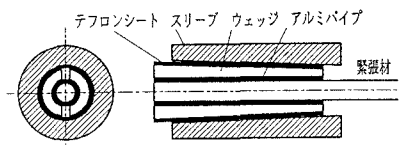


図-2 定着方法説明図

4. 試験結果

(1) シングル定着具引張試験結果

試験結果を、表-1に示す。本試験は10本の試験体について実施したが、緊張材の破断箇所を観察すると緊張材はすべて定着具間で破断しており、定着具内での破断は認められなかった。よって、今回使用した定着具は、炭素繊維系緊張材の持つ引張力をほとんど十分に引き出すことができたと推察する。

(2) マルチ定着具引張試験

試験結果とその時の代表的な荷重－ひずみ図を表-2及び図-3に示す。炭素繊維系緊張材は弾性材料であるので、マルチケーブルで使用すると各素線の引張力のばらつきが破断時まで影響を及ぼし、一般に、素線1本当たりの引張力はシングルでの引張力よりも低下する。本試験はそれぞれ3体の試験体について実施したが、定着具の低下率（引張力比）は表-2に示すように0.85程度であった。また、本試験において定着具の著しい変形や、緊張材のすべりは認められなかった。

(3) マルチ定着具長期定着試験

測定結果を表-3に、また、代表的な緊張材荷重及び緊張材ひずみの経時変化を図-4に示す。14日後の緊張力の減少率はそれぞれ3.11と4.80%であったが、この減少率の中に炭素繊維系緊張材のリラクセーション率も含まれているので、定着具の原因による緊張力の減少率はほとんど無いことが判明した。また、定着具の異常な変形やウェッジの急激なめり込みも測定されなかった。

4. まとめ

以上より、次の結果が得られた。

(1) 本試験において開発したシングル定着具は、定着具が原因と考えられる緊張材破断は認められず、緊張材の保有する引張力を十分に引き出すことができた。

(2) 本試験において開発したマルチ定着具は、シングル定着具との引張力比は0.85程度であった。また、14日間の緊張力保持においても何ら問題は発生しなかった。

表-1 シングル定着具引張試験結果

定着具	10回の平均 M_s (tf)	標準偏差 σ (tf)	保証引張力 $M_s - 3\sigma$ (tf)
1- $\phi 10$	21.7	0.628	19.9

表-2 マルチ定着具引張試験結果

定着具	3回の平均 M_m' (tf)	素線1本当たりの 引張力 M_m (tf)	引張力比 M_m/M_s
6- $\phi 10$	113.6	18.9	0.87
9- $\phi 10$	166.3	18.5	0.85

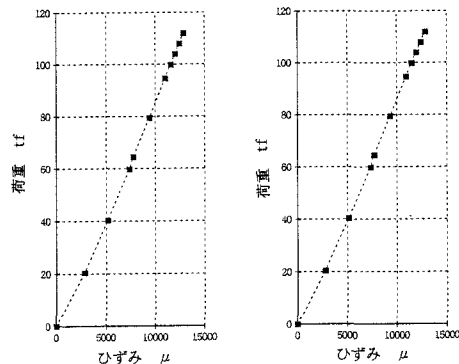


図-3 荷重－ひずみ図（マルチ定着具引張試験）

表-3 マルチ定着具長期定着試験結果

	ロードセル示度 L_d [tf]			L_d の減少量 [%]
	0.8Pu定着後	14日後	変化量	
6- $\phi 10$	83.56	79.55	-4.01	-4.80
9- $\phi 10$	120.27	116.53	-3.74	-3.11

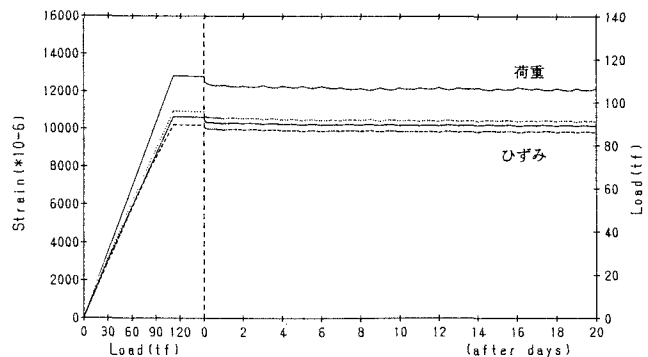


図-4 荷重－ひずみ図（マルチ定着具長期定着試験）