

## 熱加工で曲げた CFRTP より線とコンクリートの付着性状評価

金沢工業大学	学生会員	本田	将健
金沢工業大学	学生会員	刈本	来夢
金沢工業大学	正会員	宮里	心一

## 1. はじめに

スターラップは、主鉄筋よりも外側に埋設されており、外部環境からの CI が容易に作用するため、腐食し易い。この対策として高耐食な FRP (Fiber Reinforced Plastic) の利用が期待される。特に、熱可塑性 FRP (FRTP) は、製造工程が少なく比較的安価であり、加熱により加工できるという特長を有する<sup>2)</sup>。

本研究では、直角に曲げるスターラップの予備実験として、CFRTP より線単体を加熱により 10°、20°、30° および 40° の角度へ曲げ加工 (局所加熱曲げ加工と称す) し、それを埋設したコンクリート供試体の付着性状を評価した。また、局所加熱曲げ加工が CFRTP より線の引張強度に及ぼす影響も評価した。

## 2. 局所加熱曲げ加工

局所加熱曲げ加工は図 1 に示すとおり、工業用ドライヤーを用いて、CFRTP より線に局所的な加熱を一分間程度に亘り行いながら、絞るように曲げ加工を行う。そして、余熱にて角度のついた板に押し当てながら定着させる。

## 3. 引張試験

## 3.1 実験手順

引張試験は、JSCE-E 531 に準拠した。CFRTP より線および CFRTP(V) より線を 40° に局所加熱曲げ加工した後、その余熱にて直線に戻した供試体 (①) と、加工なしの供試体 (②) を用いた。供試体概要を図 2 に示す。補強筋には、ともに 7 本束で径が 9 mm の、外装被覆なしの CFRTP、ビニロンで外層被覆した CFRTP(V) を用いた。各供試体の数は 5 本とした。

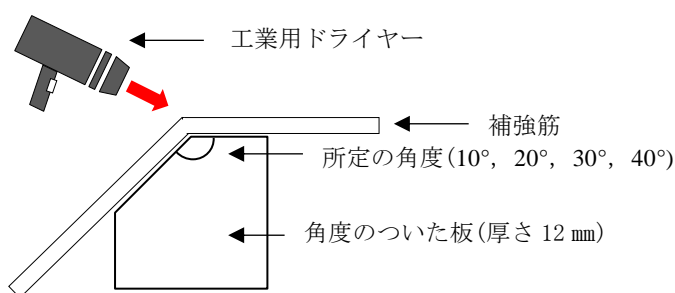


図 1 局所加熱曲げ加工概要

## 3.2 実験結果

引張強度を図 3 に示す。これによると、CFRTP と CFRTP(V) とともに、局所加熱曲げ加工することで、引張強度は低下したことがわかる。なお図 4 に示すとおり、CFRTP と CFRTP(V) とともに、局所加熱曲げ加工部で破断した。

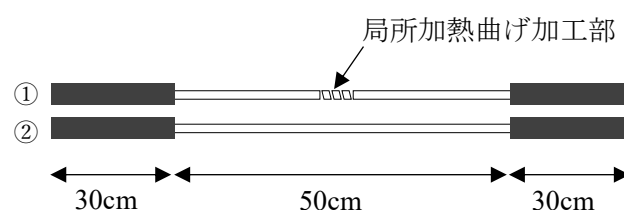


図 2 供試体概要

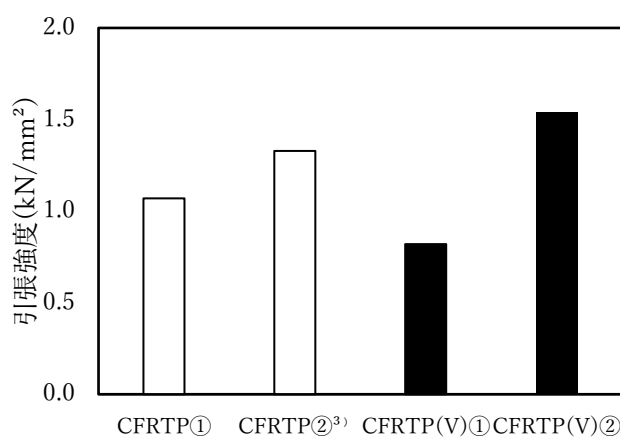


図 3 引張強度



(1) CFRTP①

(2) CFRTP(V)①

図 4 局所加熱曲げ加工部における破断状況

4. 引抜き試験

4.1 実験手順

引抜き試験は図5に示すとおり、JSCE-E 539 に準拠した。変位計の位置については、CFRTP に L 字の金具を貼り付け、試験機の台の下側に設置した。また、局所加熱曲げ加工部は、塩化ビニルパイプの上端から公称径の 2 倍の位置とした。なおコンクリートの配合を表2に示す。

4.2 実験結果

付着応力度とすべり量の関係の 3 例を図6に、曲げ角度と付着強度の関係を図7に示す。これらによると、CFRTP と CFRTP(V)ともに、10~40° に局所加熱曲げ加工させても、付着強度の変化は見られなかった。なお、CFRTP(V)の付着強度は CFRTP に比べて高かった。

5. まとめ

局所加熱曲げ加工したより線の引張強度に関して、CFRTP は 20%低下し、CFRTP(V)では半分程度低下した。一方、付着強度はともに低下しなかった。

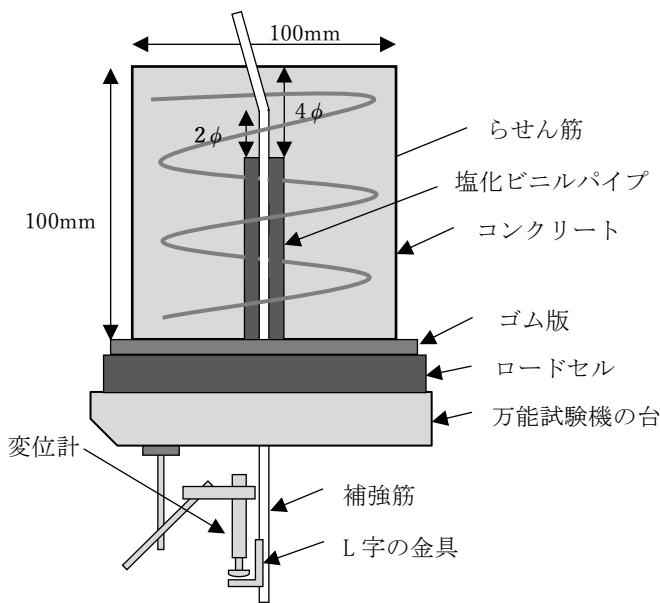


図5 引抜き試験の概要

表2 コンクリートの配合

W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )			
		W	C	S	G
56	48	170	304	846	924

謝辞

CFRTP より線は、本学の革新複合材料開発研究センターから提供して頂いた。

参考文献

- 1) 宮里心一, 大即信明, 鈴木裕隆, 木村勇人: 曲げひび割れ近傍に生じる主鉄筋とスターラップの塩化物腐食形成機構, 土木学会論文集, Vol.627, pp.161-177, 1999
- 2) 寺田幸平: 炭素繊維強化熱可塑性プラスチック—現状, 応用分野および課題, 精密工学会誌, Vol.86, No.6, pp.485-488, 2015
- 3) 保倉篤, 宮里心一: 熱可塑性 FRP ロッドのコンクリート用補強筋への適用可能性の評価, 材料, Vol.69, No.4, pp.335-342, 2020

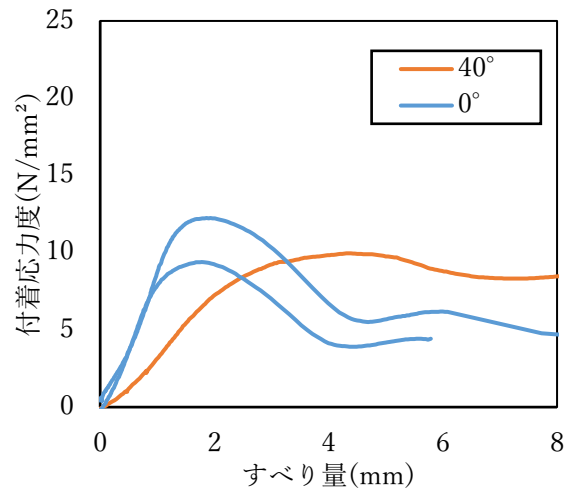


図6 付着応力度とすべり量の関係(CFRTP(V))

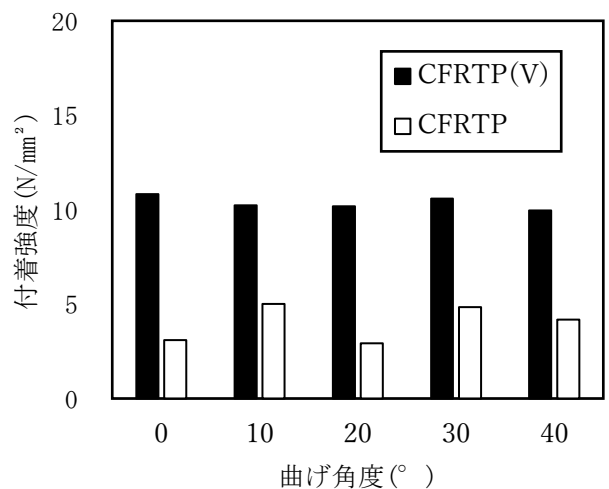


図7 曲げ角度と付着強度の関係