

多給糸方式のフィラメントワインダーについて

1. はじめに

フィラメントワインダー (FW) は、樹脂を含浸させた炭素繊維やガラス繊維をライナーやマンドレルと呼ばれる芯材に巻き付け、FRP (Fiber Reinforced Plastics) を成形する装置です。燃料電池自動車の水素タンクをはじめとする高压容器やスポーツ用品など、軽量かつ高強度が求められる成形体の製造装置として需要が拡大し、生産性向上への要求が高まっています。

三河繊維技術センターは、知の拠点あいち重点研究プロジェクト (Ⅱ期) の「自動車軽量化のための熱可塑性炭素繊維強化樹脂の加工技術開発 (平成 28~30 年度)」のテーマに参加し、パイプの成形技術に取り組んできました。

ここでは、生産性及び力学的向上を目的として、ノンクリンプ状態に配向させた数十本の繊維束を一斉に巻き付けることができる多給糸方式のフィラメントワインダー (多給糸 FW) ¹⁾ について紹介します。

2. 多給糸 FW について

図 1 に多給糸方式のフィラメントワインダーの外観を示します。



図 1 多給糸 FW (村田機械(株)製)

この装置の特長は、複数本の繊維束を一斉に巻き付けることです。マンドレルが回転しながら軸方向に往復移動することで、マンドレル全体を正の角度で繊維配向された層の上に、負の角度の繊維配向の層が形成できます。さらに、この装置では、最大 48 本の繊維束を一斉に巻き付けることができます。そのため、従来の FW に比べ生産性が向上しています。

また、ノンクリンプ状態で繊維を配置できるため、繊維の特性を最大限に引き出すことができ、優れた力学的特性が期待されます。

3. CFRTP パイプ成形

現在、生産性向上やリサイクル性付与やコスト低減などで注目されている熱可塑性樹脂を使用した CFRTP (Carbon Fiber Reinforced Thermo-Plastics) パイプの多給糸 FW による成形技術の確立に取り組んでいます。

図 2 に CFRTP パイプ成形の様子を示します。樹脂を含浸させた炭素繊維束をヒーターで加熱しながら一斉に多本数を同じ配向角度で巻き付けています。そのため、1 層の中では炭素繊維は全て同じ配向角度になっています。層を重ねるごとに配向角度を変えることにより、強度や破壊形態などを制御できることが期待されます。

今後、最適な繊維の配向角度や層の構成、加熱条件などの検討を行い、構造部材として実用化できるように努めていく予定です。



図 2 CFRTP パイプ成形の様子

4. おわりに

繊維強化複合材料に関して、技術相談、依頼試験を行っていますので、お気軽にお問合せ下さい。

参考文献

- 1) Tadashi Uozumi, Akio Ohtani, Asami Nakai, Motohiro Tanigawa, Tatsuhiko Nishida and Takahiro Miura: *Journal of Mechanics Engineering and Automation* 5,4 35-439(2015)



三河繊維技術センター 産業資材開発室 深谷憲男 (0533-59-7146)

研究テーマ : 多給糸 FW を活用した CFRTP パイプ成形技術の開発

担当分野 : 繊維強化複合材料に関する研究、評価