

新規材料 NCF を FRP に適用するための基礎知識

(要約版)

第六回 NCF の強み

【材料設計の自由度が高い】

NCF の材料設計は顧客の要望に応じて様々な設計が可能である (図 1)。まず、NCF の積層構成を選択できる。強化繊維を挿入する層は最大 4 層で、別途チョップドストランドマットや不織布、または強化繊維で作られた織物などシート状になっている材料を重ねることも可能である。使用する強化繊維としては炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維などから選択でき、NCF を構成する各層において目付を常用 75~300g/m² の範囲から設計できる。積層数が少ない場合はより大きな目付に設定することも可能である。また、すべての層で同じ目付にする必要はなく、各層で異なった目付設定をすることも可能であり、補強したい特定方向の層の強化繊維量を多くすることなどで異方性を活用した材料設計もできる。さらには、ステッチ条件として、ステッチ糸の種類やステッチパターンの選択ができ、材料のドレープ性や高温環境における材料特性などを設計可能である。

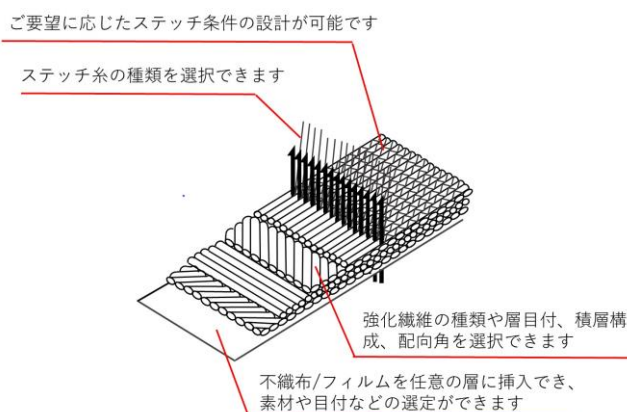


図 1. NCF の材料設計の概要

【積層工程の簡略化】

NCF は強化繊維層が最大 4 層と別途シート状の材料を挿入できる多層設計が可能な材料で、UD シートや織物に比べて積層工程を簡略化できる。一般的な複合材料の一種である UD シートは 1 枚ずつ積層する必要がある上、積層毎に積層する角度を調整することが必須である。このため、材料のハンドリングの際に前に積層した層がずれやすく積層工程に多くの時間を要することに加え、積層配向精度に課題がある。NCF は 1 枚の材料の中

で複数の層が積層された材料構成であり、また各層の配向角は機械的に積層されたものである。このため強化繊維の配向精度が高く、UD シートを積層する際の問題を解決できる。また、ステッチにより強化繊維が保持されているため、材料の端部から強化繊維がほつれることがなく取扱性もよいため積層しやすい利点もある。

【成形時の繊維配向維持】

積層工程を終えて FRP の成形を行うにあたり、マトリックス樹脂が含浸されていないドライ基材を用いている場合はどの成形方法であっても樹脂含浸の工程が欠かせない。樹脂を含浸させるにあたっては、強化繊維のストランド間やフィラメント間に均一に含浸させるため、樹脂を高圧で注入する。この際、樹脂流動により強化繊維も流れてしまい、強化繊維の配向方向が乱れてしまう問題が起こる。この問題は一般的な UD シートや織物で起こりやすいが、NCF は強化繊維をステッチにより保持しているため、この強化繊維の配向が乱れることがない。このため、成形後の強化繊維の配向維持が可能となり、設計狙い通りの機械特性、物理特性を示す製品が得られる。

【著者】

笠川 英寿

株式会社 SHINDO IM カンパニー 開発部リーダー

URL : <https://www.shindo.com/jp/material/>