



## 連続圧縮成形などのプレス成形に 適用できる NCF 新製品のご紹介

SHINDO IM カンパニー

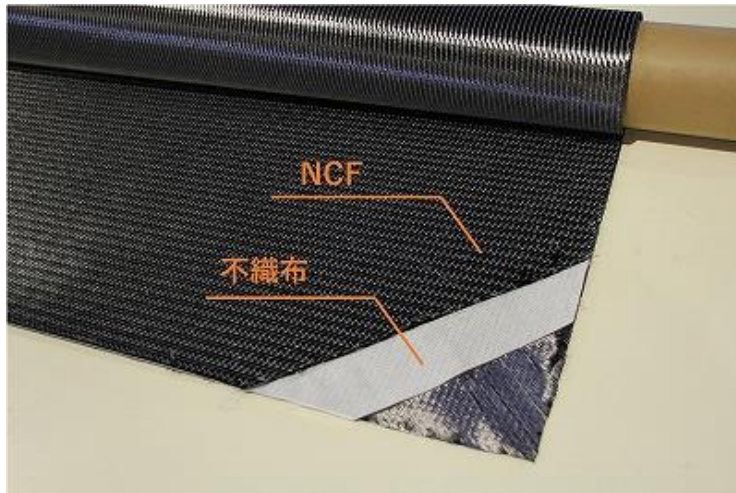


Fig. 1 熱可塑性樹脂層を NCF 層間に挿入して一体化

### 概要

弊社の NCF 製品は主に航空宇宙・船舶・土木補修補強などの分野において様々な製品に適用いただいております。本製品は熱可塑性樹脂不織布またはフィルムを NCF の任意の層に挿入して一体化された基材構成を有しており、弊社の長年培われた基材加工技術で可能になった新規の NCF 材料です。強化繊維である NCF と樹脂層がドライの状態での一体化されたという特徴的な構成により、予め熱可塑性樹脂が含浸されたプリプレグに比べて変形しやすく成形型への賦形性が良いことに加え、樹脂を別途投入する必要がなく、材料をそのまま積層して加熱加圧することで成形品を得ることが可能です。弊社の柔軟な材料調達機能によって実現できる幅広い選択肢の中からの材料選定に加え、これまでに培った NCF の知見を生かした材料設計など、お客様のご要望に応じた製品ご提供します。

### 著者

笠川 英寿  
開発部リーダー

土屋 芳信  
開発部次長

### 会社概要

SHINDO IM カンパニーは基材加工を中心とした産業資材事業を主軸に展開しております。NCF (non-crimp fabrics)、炭素/ガラス繊維強化熱可塑性プリプレグ、耐熱や三次元編物といった機能性基材を自社製品として取り扱っております。

[www.shindo.com/material](http://www.shindo.com/material)

### 連絡先

〒150-0001  
東京都渋谷区神宮前 1-10-32  
原宿デュエットビル  
E-mail: ebiharan@shindo.com

## 特徴

本製品の特徴は大きく分けて4点あります。1つ目は設計自由度、2つ目はドレープ性の付与、3つ目は成形工程の省力化、4つ目は安定した品質の成形品を得られることです (Fig.2)。

設計自由度に関しては、材料選定、積層構成、ステッチの設計といった仕様に対する柔軟性が挙げられます。また、強化繊維をタテ・ヨコに配向させることはもちろん、斜め方向に配向させた基材を連続的に製造することができ、お客様のご要望に応じた製品のご提案が可能です。

ドレープ性の付与としては基材の強化繊維や樹脂の選定、目付の設計、積層構成、ステッチ条件の設計により材料の変形を容易にさせることや、逆に荷重に対して形状安定を実現できる材料に調整することができます。引張特性の概要図を示した S-S 線図 (Fig.3) のとおり、Fig.3 で本製品が属する NCF-Resinply という材料は NCF のように変形しやすくドレープ性を持たせることはもちろん、NCF プリプレグのように変形しにくい材料にすることもできます。

成形工程の省力化については積層工程において、一般的な NCF のように樹脂層を別途積層、または注入する必要がなく、裁断したものをそのまま積層して加熱加圧することで成形品を得ることができます。Fig.4 に示すように一方向配向材料や NCF を別途用意した樹脂フィルムを積層することに比べて積層時間を40~60%短縮することができます。

安定した品質の成形品が得られることについて、NCF-Resinply はステッチ系により強化繊維

## FIGURES

### 設計の自由度

強化繊維、樹脂、ステッチ系の材料選定や、積層構成、ステッチの設計などご要望に応じて調整いたします。

### ドレープ性の付与

材料選定や、積層構成、ステッチの設計によりドレープ性を調整した材料をご提案いたします。

### 成形工程の省力化

樹脂を含んだ材料であるため、別途樹脂層を積層または注入する手間を省くことが可能です。

### 成形品の品質安定

ステッチにより強化繊維が保持され、加熱加圧時の樹脂流動による繊維配向の乱れを防ぐことが可能です。

Fig.2 製品の特長

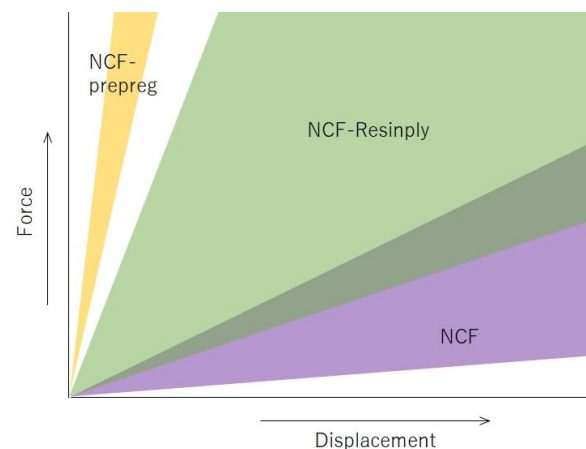


Fig.3 材料の S-S 線図

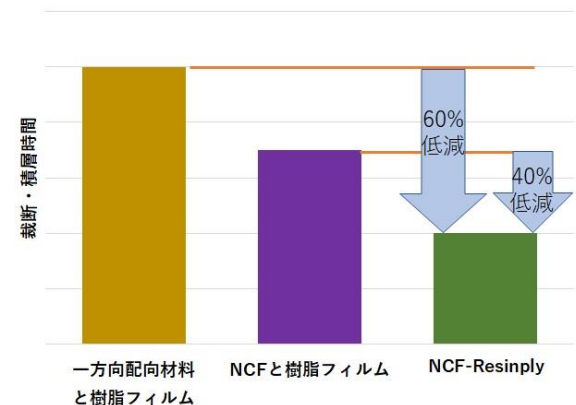


Fig.4 積層時間の短縮効果

である NCF と樹脂層が一体化された材料であるため、加熱加圧した際の樹脂流動による強化繊維の配向の乱れが最小限に抑えることで繊維配向精度を高めることができます。これにより、成形品は設計者が意図した通りの強度や剛性をはじめとした各種物性を実現することが可能となります。

### 設計自由度

弊社の NCF-Resinply は幅広いお客様のご要望に応えるべく、以下のような設計が可能です。

#### ◆強化繊維

炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、等

#### ◆熱可塑性樹脂

樹脂の種類：PA, PE, PP, PET 等

樹脂の形態：不織布またはフィルム

#### ◆目付

NCF の層目付：75～300g/m<sup>2</sup>

熱可塑性樹脂目付：合計 20～400g/m<sup>2</sup>

#### ◆層構成

NCF 配向角度：+30° ～90° , -30° ～90° , 0°

熱可塑性樹脂層の挿入：任意の層に挿入可能  
(但し補強繊維で 0° 挿入する場合は 0° の上層には挿入不可。)

#### ◆ステッチ糸

PET, PA, PEI, GF 等

#### ◆ステッチの設計

ステッチ組織、ステッチ長、ステッチピッチをお客様のご使用目的など要求に応じて変可能。

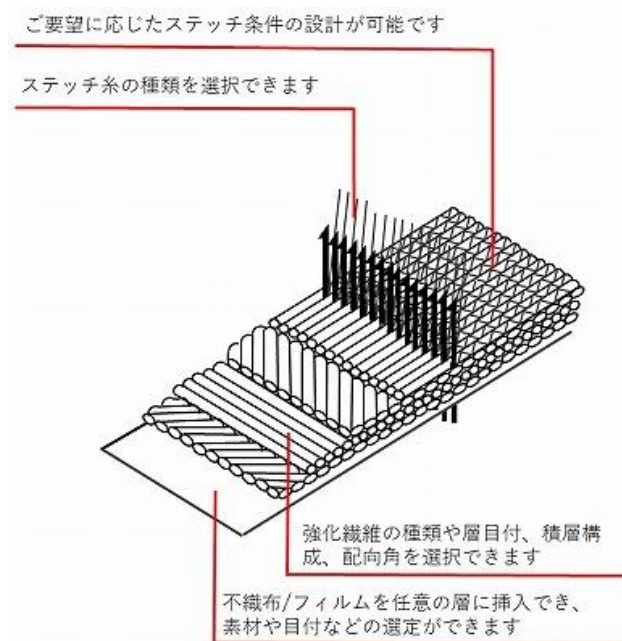


Fig.5 材料の設計について

## 使用用途

連続成形工程適用の観点から、同一断面形状の成形品を連続的に生産する材料として検討されています (Fig.6)。その一方で、3次元曲面形状を成形する材料としても適用することは可能です。

また材料の設計によって、要求される機械的特性や、耐衝撃性、低吸水性、耐熱性などの物理特性を持たせることができることから、様々な分野から注目されています。NCF-Resinply は強化繊維を連続繊維の状態で作ることができるため、強度発現率が高く、マトリックスである樹脂層として熱可塑性樹脂を使用しているため、成形サイクルを速くすること、また成形品の高靱性化が可能です。航空宇宙分野や自動車分野などで強度や剛性といった物性と耐衝撃性、並びにコストバランスが求められる部品への適用が今後期待されます。また NCF-Resinply の耐腐食性が高いことを応用し、排水パイプなど地中に埋設する管状の構造物において、樹脂のみの構成では強度や剛性が足りないものや、金属製またはコンクリート製で腐食が起こり耐久性に不安があるものとの代替材料としての適用も検討が進められています。

弊社の NCF-Resinply について、多種多様なお客様の課題解決にご活用いただけるよう、お客様のご要望に応じた製品をご提案いたします。ご不明な点、ご要望などありましたら弊社担当者までご連絡ください。

## FIGURES



Fig.6 同一断面形状の賦形例

強化繊維	積層構成	層目付[g/m <sup>2</sup> ]
炭素繊維	(CF0° /PA6-NWF/CF90° )	(150/200/150)
	(CF+45° /PA6-NWF/CF-45° )	(150/200/150)
ガラス繊維	(GF0° /PP-NWF/GF90° )	(230/140/200)
	(GF+45° /PP-NWF/GF-45° )	(220/140/220)

※ NWF : Non Woven Fabric

Fig.7 代表的な材料の仕様例