

## その他CFおよび他繊維複合材料

N-PLUSで浅野研究所がクイックレスポンスヒーター、ヤマキユが抄紙法複合材を展示した。

いしかわ炭素繊維クラスターが、織物技術を活用したCFRTPの生産拠点をめざして、検討。パネル展示された。

IPF で、クラブが各種繊維複合材、カジレーネが特殊繊維複合材、王子ホールディングスが抄紙法による複合材を展示した。 また、N-PLUSでスギノマシンがバイオマスナノファイバー、サカセアドテックが3次元織物、クラフレックスがPE繊維不織布を展示した。

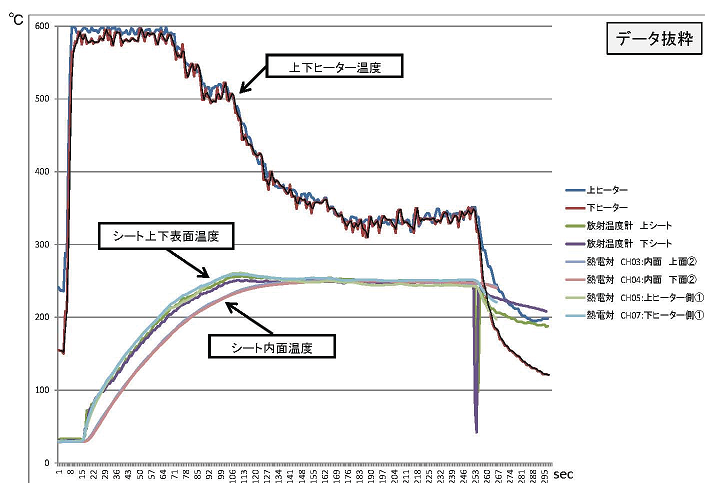
さらに、関西高機能ワールドでモリマシナリがセルロースナノファイバーを展示した。

その他、AFRTP、蜘蛛の糸繊維の情報をまとめた。

## クイックレスポンスヒーター（浅野研究所）

N-PLUS2014

- ・クイック加熱ヒーターは内部まで高速、均一に加熱ができ、CFRTPの加熱にも適している。金型、成形技術も含めて、外観良好なCFRTPの成形検討。



- ・ シート : TEPEX 201-C200(7)/50% 400mm×400mm×1.5mm
- ・ ヒーター : クイックレスポンスヒーター  
中赤外線ヒーター / サイズ125□ / 6個×6個×上下
- ・ 加熱面 : 上下 / ヒーターとシートの距離 上110mm、下125mm
- ・ 制御 : シート温度250°C
- ・ 温度計測 : 1.5mmを2枚重ねて、3mm相当
  - ① シート上下面と中間に熱電対をセット
  - ② シート上下面に放射温度計をセット



CFRPインフュージョン成形品

上型にフィルムを使用して、下型とフィルムの間を機密にして、真空圧で樹脂を充填・含浸させて成形

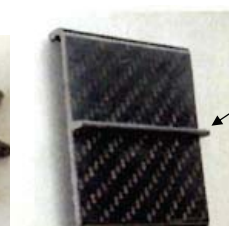
インフュージョン  
成形

CFRPとアルミのハニカム複合体



抄紙法GFRTPシートの膨張貼合成形品

## いしかわ炭素繊維クラスター

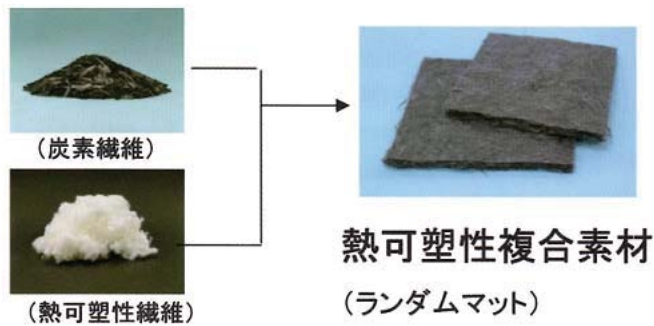


リブ付き  
成形品  
リブにも  
CFが入っ  
ていると  
説明

試作品

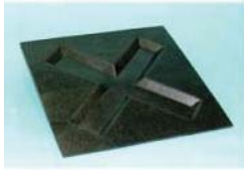
## 抄紙法CFRP複合成形(王子ホールディングス)

IPF2014



抄紙法で作成したCF,  
GF,AFランダムマットと  
各種熱可塑性樹脂の熱  
プレス成形

## ■熱プレス成形品



薄物成形(0.5mm厚)



複雑な形状への成形

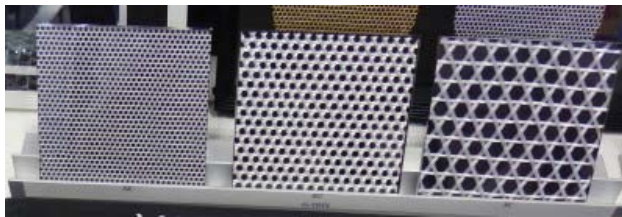


大型成形(1.5mサイズ)

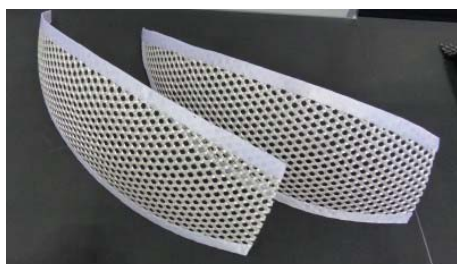
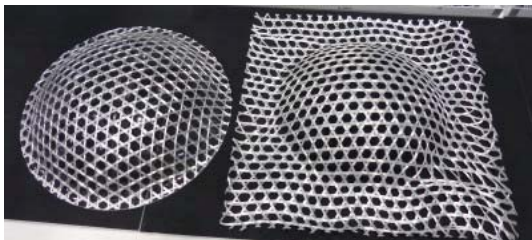


## 3軸織物(サカセアドテック)ー1

N-PLUS2014



目の大きさは変更できる



PEsF, CF, GFの三次元織物を開発。  
熱可塑性樹脂との複合材を検討。  
六角柄を生かした加飾、等方性複合材等



### 3軸織物(サカセアドテック)ー2

N-PLUS2014

他素材と複合化等で、加飾として利用できる

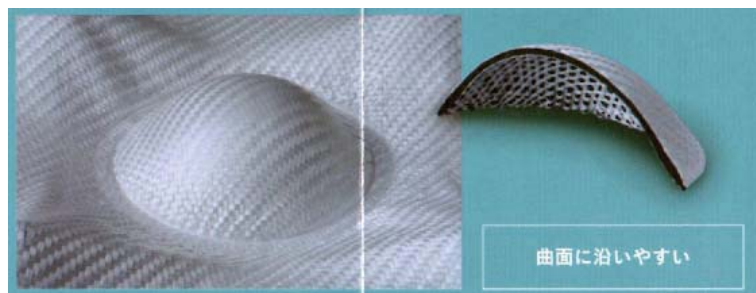


### 繊維複合熱可塑性材料NEOTEX(クラボウ)ー1

MTO技術研究所

IPF2014

PP、PA、PEs等とGF、CF、AF、PPF、NaturalF等との複合材。  
ファブリック、シート、サンドイッチパネルがあり、成形できる



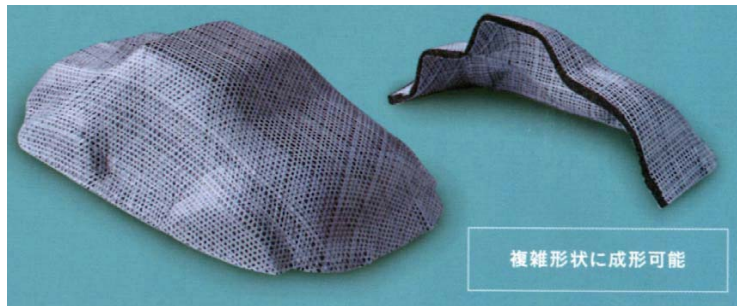
曲面に沿いやすい



サンドイッチパネル



ファブリック



複雑形状に成形可能

サンドイッチパネル



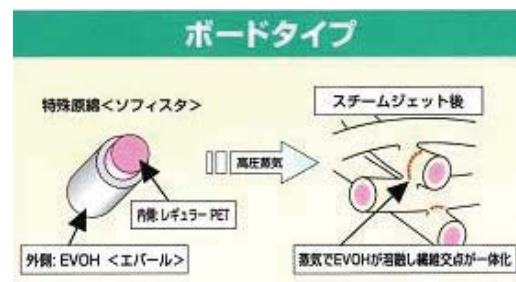
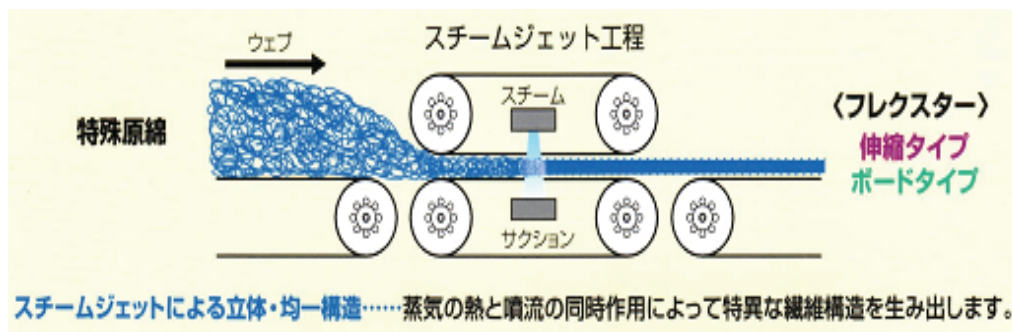
フィルム  
貼合品



AF複合成形品

## PET特殊繊維(クラレ)

PETのウェブをスチームジェット処理した伸縮タイプ、ボードタイプの不織布。前者は包帯等、後者は床材や障子シートに利用

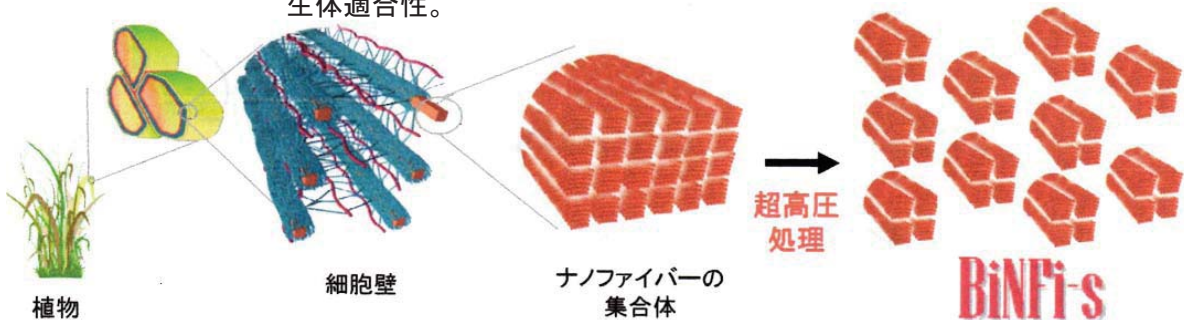




## バイオマスナノファイバー(スギノマシン)

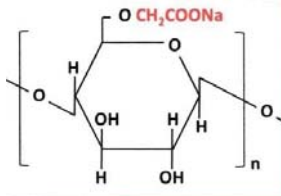
## BiNFî-s

セルロース・キチン・キトサンを独自の超高压技術を駆使して精製した、クリーンな極細繊維。高強度、低線熱膨張、透明性、生体適合性。



## BiNFî-s Tシリーズ

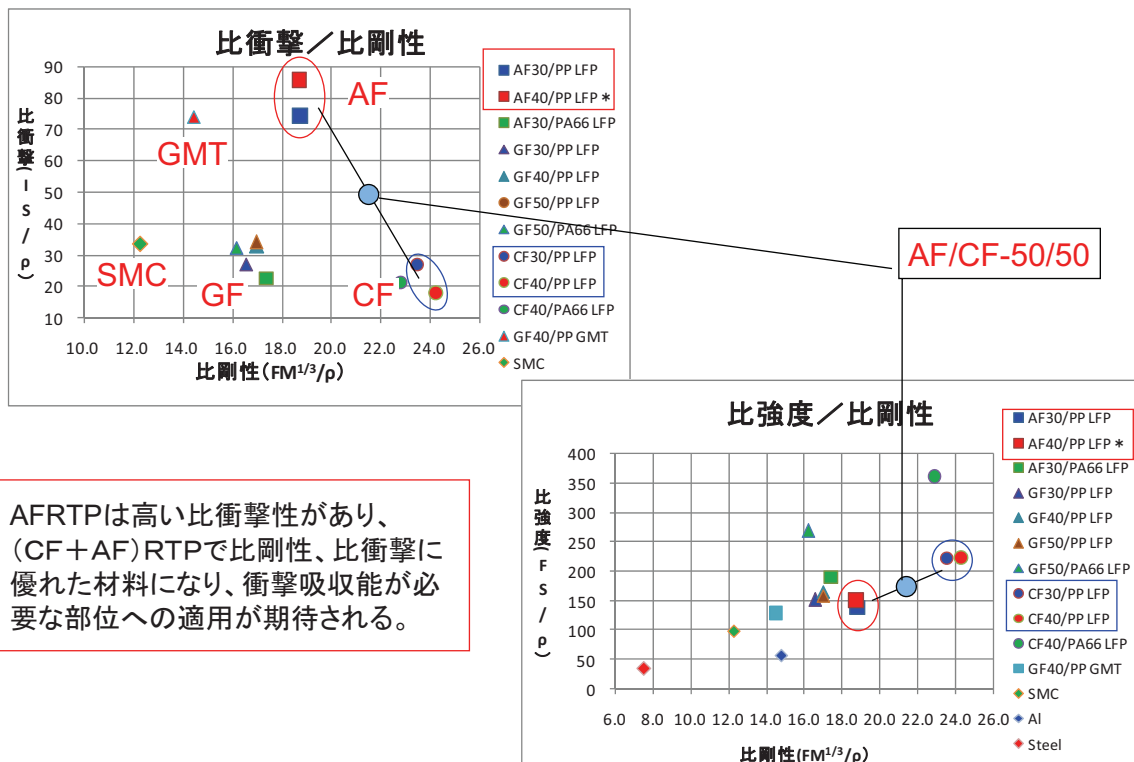
カルボキシメチルセルロースCMCをナノファイバー化した繊維で、透明性、分散性に優れる。人体に無害で、生分解性もある。



## アラミド繊維強化熱可塑性樹脂(AFRTP)－1

別ルート

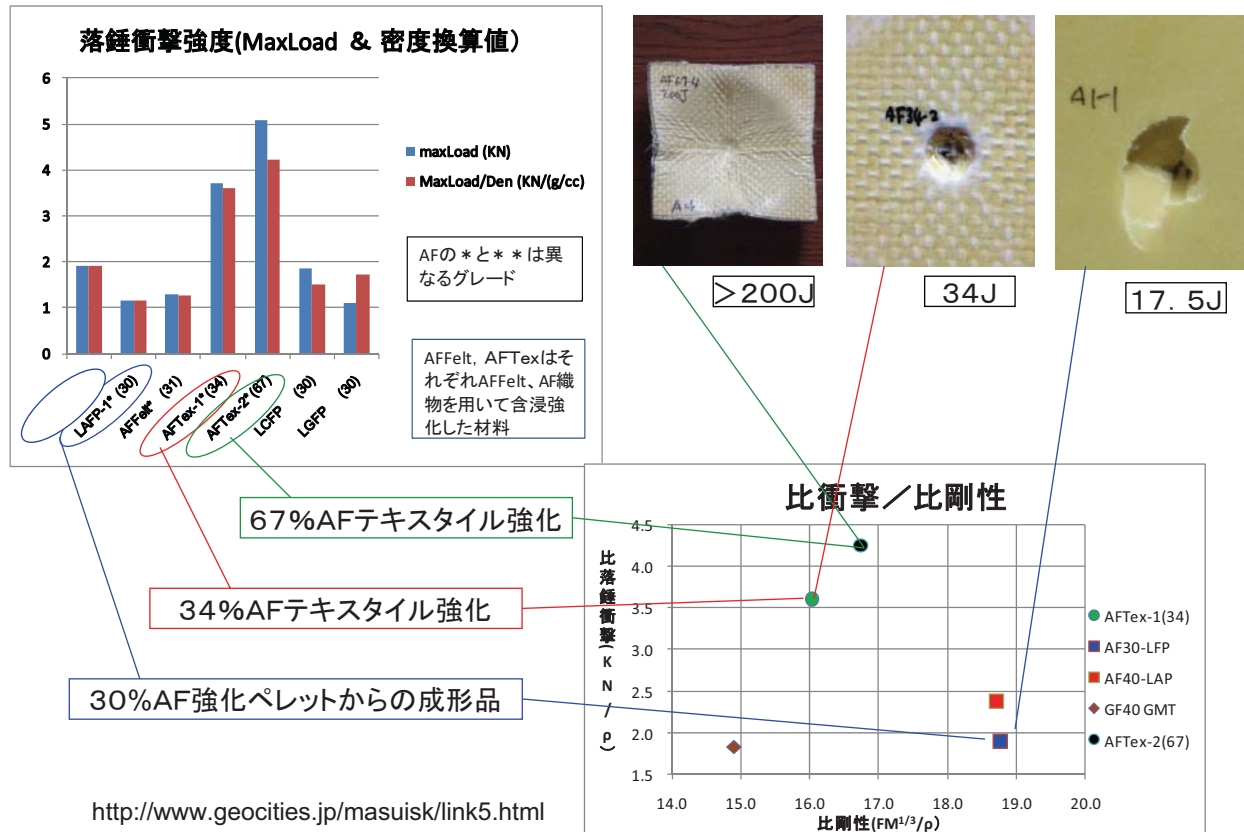
(AFRTP,CFRTPの物性比較)



## AFRTP－2（複合化形態による物性比較）

MTO技術研究所


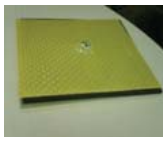

別ルート



## AFRTP－3（CF/AFRTPの性能）

MTO技術研究所

別ルート

	CFRP	(CF+AF) RP	(CF+AF) RTP
突き抜けエネルギー	60J	60J	93J
飛散	あり	あり	なし
状態			

### (CF+AF)RTPの特徴

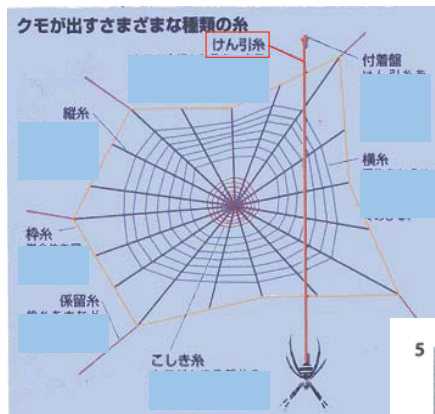
- 金属に比べ軽量
- 炭素繊維強化熱硬化性樹脂成形品に比べ、耐衝撃性が高い
- 熱可塑性樹脂成形品であるから、リサイクル可能

## 蜘蛛の糸繊維－１

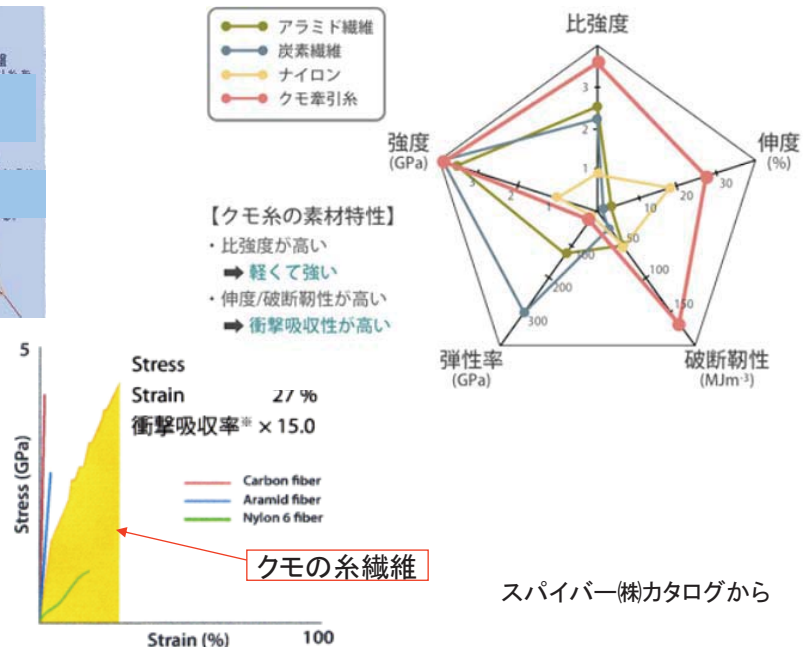
MTO技術研究所

別ルート

クモが生成する**牽引糸**は、アラミド繊維や炭素繊維に匹敵する強度であり、ナイロンなどを上回る伸縮性、300℃を超える耐熱性を持っており、比重は1.2前後（炭素繊維が1.8程度）と非常に軽量である。また、石油を原料とせず、生分解性であり、再資源化が可能で環境に優しい新素材としての実用化が期待されている。



<http://spiber.jp/jp/product.html>

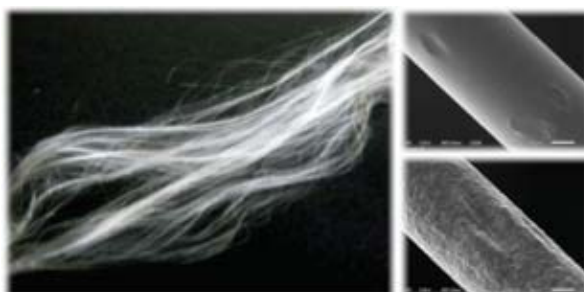


## 蜘蛛の糸繊維－２

MTO技術研究所

別ルート

**スパイバー株式会社 (Spiber Inc)**は、合成の蜘蛛の糸繊維を開発。スパイバーでは、企業と共同でクモの糸をベースとした新素材のデザインシステムの開発及び量産技術の開発を行っており、世界初の実用化を目指している。  
(<http://spiber.jp/jp/product.html>)



スパイバーが開発した合成クモ糸繊維。アミノ酸配列の違いで、機械特性に差がある。

<http://spiber.jp/jp/product.html>

**バイロイト大学で、フィルム化。**PE、PP、PETフィルムと比較して、空気透過度が低く、水蒸気透過度が非常に高いとの結果。  
(European Plastic News 2011年5月号 P14)



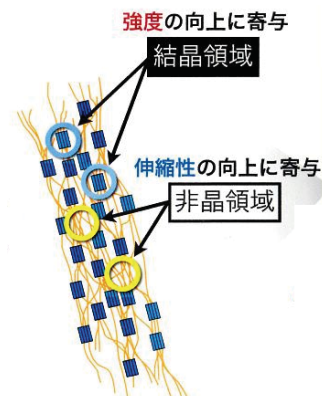
## 蜘蛛の糸繊維－３

MTO技術研究所

別ルート

特性 材料	密度, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	タフネス (タフネス / $\rho$ ) (MJ/m <sup>3</sup> )	強度, $\sigma_{max}$ ( $\sigma_{max} / \rho$ ) (GPa)	弾性率, $E_{init}$ ( $E_{init} / \rho$ ) (GPa)	伸度, $\epsilon_{max}$ (%)	原料バイオマス化
高張力鋼*	7.8	6 (0.8)	1.5 (0.19)	200 (25.6)	0.8	-
炭素繊維*	1.8	25 (13.9)	4 (2.22)	300 (166.7)	1.3	×
アラミド繊維*	1.4	50 (35.7)	3.6 (2.57)	130 (92.9)	2.7	×
合成ゴム*	1	100 (100)	0.05 (0.05)	0.001 (0.001)	850	×
ニワオニグモ ( <i>Araneus diadematus</i> )*	1.3	160 (123)	1.1 (0.84)	10 (7.7)	27	-
アメリカ ジョロウグモ ( <i>Nephila clavipes</i> )*	(1.3)	111 (85)	1.2 (0.92)	13.8 (10.6)	17	-
ダーウィング スライダ ( <i>Caerostris darwini</i> )*	(1.3)	354 (272)	1.65 (1.27)	11.5 (8.8)	52	-
短期的開発 ターゲット	1.3	300 (230)	0.6 (0.46)	15 (11.5)	50	○
中期的開発 ターゲット	1.3	400 (308)	1 (0.76)	25 (19.2)	40	○

Spiberの  
講演資料から



\*

MTO技術研究所

## 日本におけるFRTPのまとめ(現状と展望)－１

- \* CFRPは航空機、風車、スポーツ用品等に多く使用されているが、CFRTPは現在実用化に向け多くの企業で、材料、成形技術の検討が進んでいる。
- \* 大手繊維メーカーや公的機関での検討状況は、セミナー等でもよく紹介されるようになってきたが、民間企業での検討状況は必ずしもよく知られていない。
- \* 自動車部品に使用されていくには、性能を保持したうえで、60sec以内の成形サイクルが必須で、かつ、リブボスの付与、樹脂や金属との接合が必要である。
- \* その成形技術として、プリプレグ供給、射出成形(またはプレス成形)とのハイブリッド成形が本命視されている。欧米で先行していたが、今回射出機メーカー3社が本システムの展示、実演し、実用化が見えきたと思われる。
- \* 成形に使用されるプリプレグは現時点では海外品が中心で、高価であるのが課題であるが、多くの企業、研究機関で開発が進められており、適正な水準に成ることが期待される。
- \* 今回、射出成形機メーカーから新しいプリプレグの作成方法が展示され、成形メーカーから異なる素材組合せプレス成形でリブ、ボスも一体成形できる新規な成形方法も展示され、実用化が進むことが期待される。

繊維複合材料の2013/11時点での状況は下記Web Siteを参照ください。

<http://www.geocities.jp/masuisk/link12.html>

## 日本におけるFRTPのまとめ(現状と展望)－2

- \* CF以外に、GF、AF、木質繊維、その他の有機合成繊維、蜘蛛の糸繊維の複合材料も研究、実用化が進んでおり、それぞれの特徴が生かされる分野に実用化されていくものと期待される。
- \* 各繊維の織物などの柄が装飾効果があり、加飾分野にも利用されるものと思われる。
- \* 蜘蛛の糸繊維は優れた特性を持ち、単独または他繊維との組合せの複合材に大きな将来性を感じている。