

# N-PLUS 2017の 図表レポート

2017/09/18 作成、09/22部分修正

MTO技術研究所 所長 兼加飾技術研究会副会長  
梶井捷平

E-mail:smmasui@kinet-tv.ne.jp

UR-1:[http://www.geocities.jp/masui\\_shohei](http://www.geocities.jp/masui_shohei)

## N-PLUS 2017の概要

### 1. 全体概要

- ・期日:2017年9月13日~15日
- ・会場:ビッグサイト 東ホール
- ・入場者数:31,016人
- ・出展社数:

### 2. セミナー

- ・全部で27件。  
5件聴講

### 3. 出展企業情報

- 下記のべ47社・団体を訪問した。(一部2分野に分割して掲載)
- ・加飾関係:12社・団体
  - ・各種素材、フィルム、コーティング剤等:13社
  - ・FRP関係:20社・団体
  - ・その他:2社

## 加飾関係

### 加飾関係の展示概要

加飾関係は12社で、昨年より若干増えているが、コンバーティング総合技術展の44社(同時開催のNANOTECの6社を含む)、高機能素材Weekの33社と比較して、非常に少ない。

1. フィルム加飾関係では、浅野研究所がOMDシステムTFHの改良装置、出光ユニテックは高透明PPシートの新グレード3件、日本ゼオンは伸び等を改良した液晶構造色フィルムを展示。ミカドは加飾も可能な装置を展示。
2. 二次加飾では、秀峰が高精度曲面印刷、塚田理研がめっき、イオンプレーティング、技研が各種塗装、シミズが電着塗装、リコーがリライタブルレーザーシステム、ミマキエンジニアリングが3Dプリンターのサンプル等を展示。
3. 京都・丹後コンポジットプロジェクトの一色テキスタイル、エバラテキスタイルが、織物貼合品を展示。

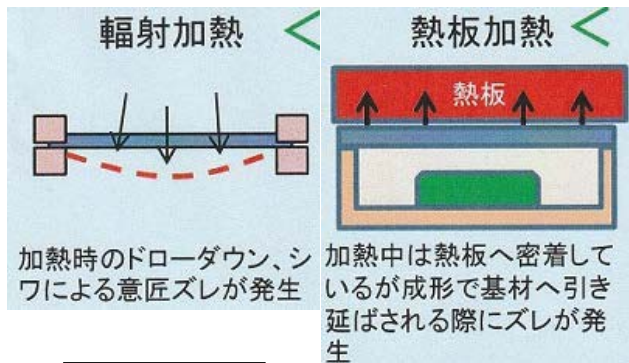
詳細は表1、図1～12参照

表1 加飾関係の展示状況一覧表

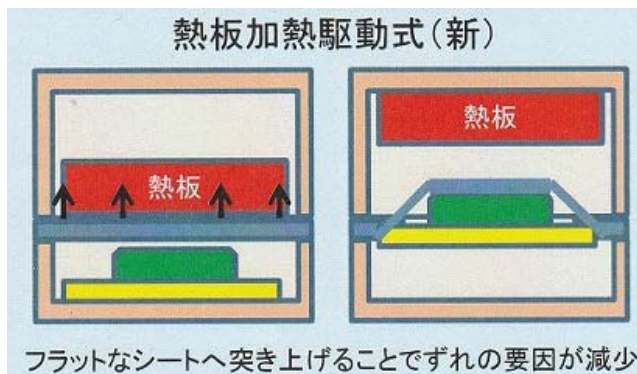
分類	会社名	商品名等	概要
フィルム 加飾関係	浅野研究所	高精度加飾技術 *	OMD装置TFHの改良システム(改良熱盤の上移動、フラットシートへの突上げ後成形)で、繰返し精度、表面外観改良を達成。
		交応答ヒーター	CFRTPの可決用として、引き合いが増えている。
	ミカド	2D、3D真空加圧装置	フィルムの2D、3D転写・貼合装置。電子分野に展開。加飾用には展開を考えていない。
	出光ユニテック	加飾用高透明PPシート *	金属調、高輝度、ABSバックシートを追加。
2次加飾	日本ゼオン	液晶フィルム *	液晶単層フィルムで発色(構造色)。ハーフミラー層との組合せも。価格は>¥10,000/m <sup>2</sup> で、現時点では、加飾用途は目指さない。ただし、量産すれば、数千円/m <sup>2</sup> で加飾も。
	秀峰、秀峰グループ	高精度曲面印刷 *	従来印刷の1/10のドットサイズとパッド方式の特徴を生かして、ある程度の曲面印刷、微細文字表現、微細なグラデーション、継目なし印刷等を実現。塗装/印刷対応でグループ形成。
	塚田理研	めっき、イオンプレーティング *	一般めっき、部分めっき(2色成形法、マスクフィルムが残らないマスク法)、黒色めっき、めっき #NAME?
	技研	各種塗装 *	金属に見える塗装、自己修復塗装、防曇塗装など
	シミズ	自動車用アクリルUV電着塗料 *	UV硬化型電着塗料。樹脂めっき品のカラー化。
	リコー	リライタブルレーザーシステム *	レーザー光を吸収して発熱することで、印字/消却する。約1000回書き換え可能。
	ミマエソノアソグ	インクジェット、3Dプリンター	3Dプリンターは11月発売、燃焼炎による印刷前処理も。
ソフト加飾	京都丹後工業一色科スタイル	コンポジットインテリア *	着物の布を張り合わせたトレー。
	京都丹後工業エバラキスタイル	スペシャルシルクデザイン *	織物の質感を維持し、多種多様なデザインを表現。

\* は図あり

図1 浅野研究所の熱板駆動式OMD(新TFH)



従来法技術



新方式

熱板の改良で、外観も改良



メタリックでも  
外観改良



ショット間での  
ずれ改良



位置決め良好

図2 浅野研究所の装置利用による成形品例



交応答ヒーター  
によるCFRTP  
成形品



TFH成形品

図3 出光ユニテックのPPフィルム ピュアサーモ-1

MTO技術研究所

ポリマー設計で結晶化コントロールしたPP高透明  
(光線透過率92%)フィルム。PP基材との組合せで、  
製品化が進んでいる。各種機能付与のグレードが  
販売、開発されている。(原反:Hz12-13  
⇒加熱後Hz3-4、光線透過率は91-92%)

各種グレード

- 1) 原着シート
- 2) 高透明・難燃シート
- 3) メタリックシート
- 4) 自己修復シート
- 5) 高耐熱・低収縮
- 6) ABSバックリングシート

ピュアサーモ易接着グレードの特徴

1. 成形性が良好  
伸び > 300%
2. PP系素材の中では最高の耐熱性
3. 印刷適性良好
4. 低比重(0.9)で、軽量、低コスト化
5. 光線透過率 92%
6. 耐候性  
WOMで>2000Hrs



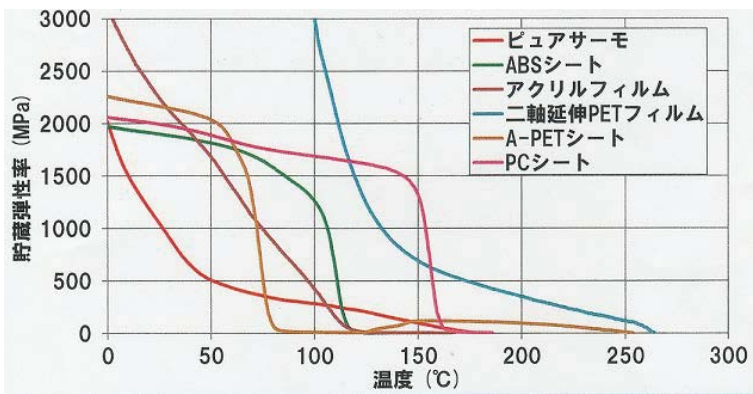
2輪車のパーツ



メタリックシート 自己修復シート



図4 出光ユニテックのPPフィルム ピュアサーモ-2



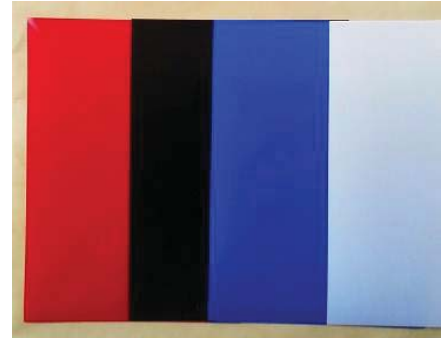
- ・射出成形時のシートの温度域(30-80°C)での剛性が低い⇒転写性に優れる
- ・110°Cを超える温度域で、PMMA、ABSより剛性が高く、耐熱性を持ち合わせている。



D3テクスチャ金型  
使用によるIM-D成形品



高輝度品



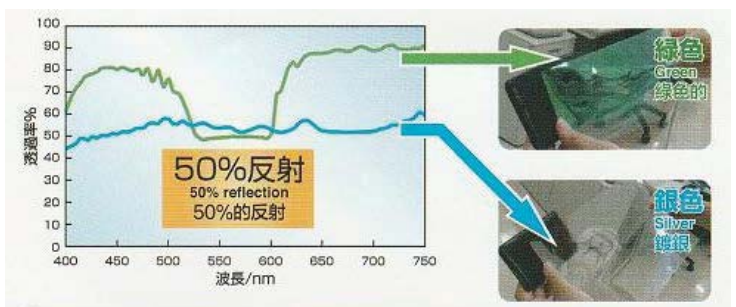
カラー品

図5 日本ゼオンの液晶による構造色

単層でメタリック、各種カラーの構造色を出せる液晶フィルム。改良して、パソコンのマウス位の形状なら成形可能。PICASUS(超多層)より面品質良好。微細凹凸加工性に適する。



液晶樹脂ではなく、液晶そのもの



ハーフミラー組合せで、バックライトで隠れた模様表示



グラデーション



様々な色 Various color 各種颜色

価格は、現在¥10,000以上で、加飾用途には展開しない

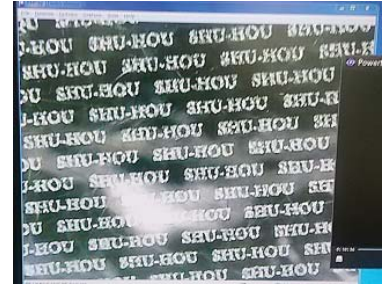
図6 秀峰グループの高精度曲面印刷－1

従来品の1/10のドットサイズで印刷、パッドも併用  
⇒

- 1) 3D形状や曲面への印刷が可能(柄伸びしない)。
- 2) 正確な模様的位置決めができ、つなぎ目が見えない。
- 3) 柔らかなグラデーション表現が可能。
- 4) デザイン版下準備、セット治具などは委託スピードに対応可能。  
版なし印刷も検討中。
- 5) 大型部品への印刷対応可能
- 6) 塗装との組合せのため、SHIN-EI, 川添工業と共同展開



上・下・前・後から印刷しているが、継ぎ目が見えない



顕微鏡を当てている部分に写真右の文字が印刷されている。  
1万円札の文字より細かい。

図7 秀峰グループの高精度曲面印刷－2



柔らかなグラデーション



塗装との組合せ(?)



ステッチの印刷



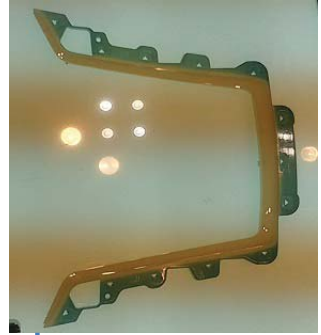
額縁印刷



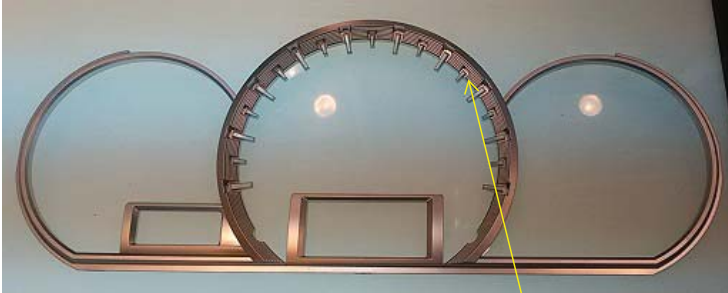
図8 塚田理研のめっき、イオンプレーティングー1



黒色めっき



マスキング紙を残さない部分めっき



2色成形による部分めっき この部分めっきなし



文字切れなしめっき

図9 塚田理研のめっき、イオンプレーティングー2



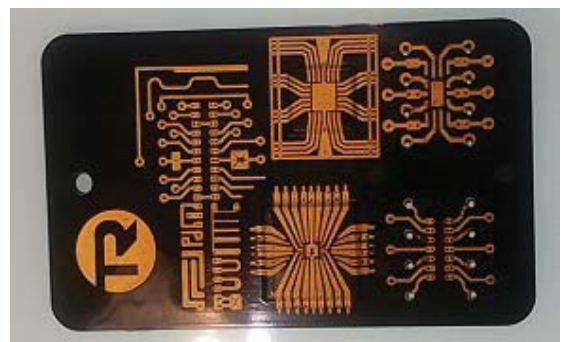
めっき+イオンプレーティング



カラーめっき



立体成形基板

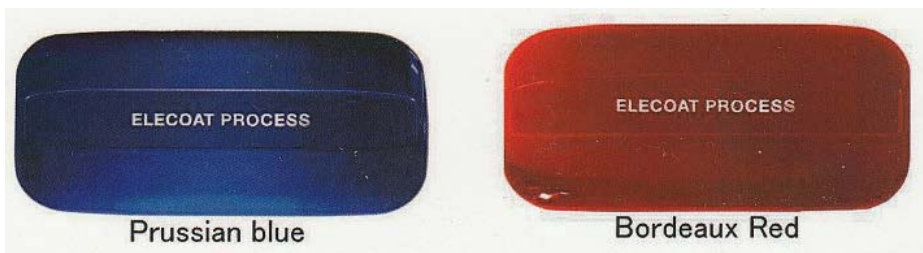


技研



めっきの様にみえる塗装

シミズ



めっき上に電着塗装で、めっき光沢を生かしたカラー化

図11 リコーのリライタブルレーザーシステム

レーザー照射で記録層を発熱、発色させ、使用后、レーザー照射で印字を消す。1000回の書き換え可能、耐候性なども良好

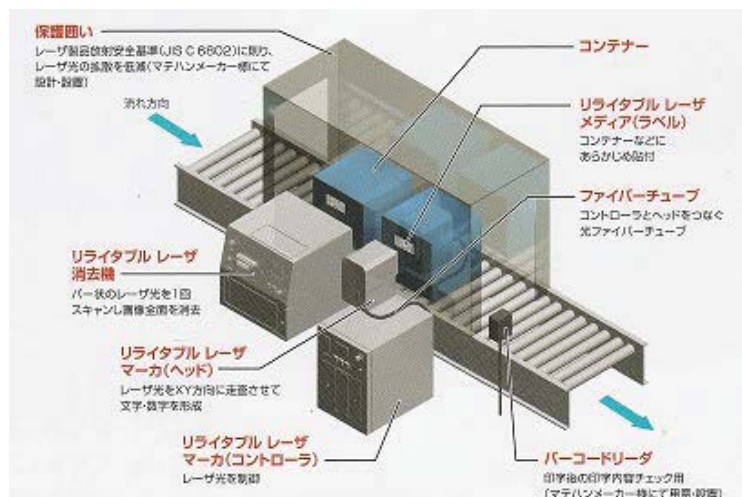
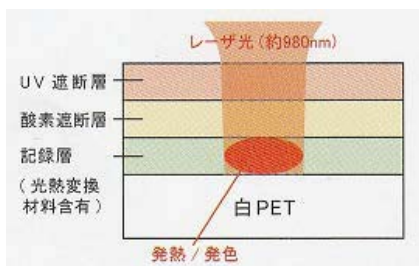




図12 京都・丹後のコンポジットプロジェクトの織物複合品

一色テキスタイル、エバラテキスタイル、川口金属、田勇機業、白石バイオマス、ウエルドワンで、プロジェクト。後4社は図28に示した。

一色テキスタイル



エバラテキスタイル



各種素材、フィルム、  
コーティング剤

表2 各種素材、フィルム、コーティング材関係の展示概要

この分野の出展は13社。

1. 各種素材では、MCX(マテリアルコネクション東京)がマテリアルライブラリの中から40件のサンプルなど、アデカがグラフェン等、東レが各種繊維、織物、宇部エクスモが各種積層材を展示。
2. フィルム・テープ関係では、アイセロが高透明難燃フィルム、NBCメッシュが抗ウイルス、抗菌制御フィルム等、綜研化学が超撥水フィルム、共同技研、コスモテック、トシコが各種テープを展示。
3. コーティング剤などでは、東洋インキがハードコート剤、ナノテックがDLC(ダイヤモンドライクカーボン)コーティング、日本ゼオンがカチオノリゴエーテルを展示。

詳細は表2、図13～18参照

表2 各種素材、フィルム、コーティング材関係の展示状況一覧表

分類	会社名	商品名等	概要
各種素材	MCX	マテリアルライブラリ *	世界のマテリアルのライブラリ。世界で約7500点、日本で約1300点を保有。今回は40点を展示。突板、石のシート、メタリックパール、手触りの良いシート、木質材/樹脂のクリップ座、ソフトフィールタッチパネルなどを展示、アルミフレームと布の自動車ボディ写真展示。
	アデカ	グラフェンなど	イオン液体を用いた直接剥離法で黒鉛からグラフェンを作成。熱伝導、ガスバリア、電磁波遮蔽等の特性
	東レ	各種繊維、ファブリック	PPS繊維、遮炎ファブリック(PPS繊維と耐炎糸)フッ素樹脂繊維、シンセファイバー(ナファイバー不織布とPET不織布)、電波吸収シート(OFと難燃素材)
	宇部エクスモ	各種積層材	フレキシブル銅張積層板(ポリイミド樹脂/銅)、放熱基板(銅/ポリイミド/アルミ)、ポリイミド/ステンレス積層板
フィルム テープ	アイセロ	透明難燃性フィルム	非ハロゲン、非リンの透明難燃性フィルム。光線透過率は90-91%、ただし、曇値高く透明感はない。
	NBCメッシュ	抗ウイルス、抗菌制御フィルム等*	抗ウイルス、抗菌剤をコーティングしたメッシュ状の防護服、フィルム
	綜研化学	超撥水フィルム他 *	ナノプリントとポリマー設計で、高透明超撥水フィルム。細胞培養フィルム、機能性アクリル微粉体も。
	共同技研	両面テープ等	分子勾配膜や、繊維入り粘着剤を用いた両面テープ。
	コスモテック	ウエアブルテープ	字を書いて消せるタイプや、貼れるタイプなどのWearable Momoテープ。
	トシコ	非粘着性加工テープなど	粘着物がくっつかないテープなど。
コート剤等	東洋インキ	ハードコート剤	鉛筆硬度3Hで、曲げて割れない程度の柔軟性。伸びはほとんどない。静電的に固着。
	ナノテック	DLCコーティング *	金属用DLCであるが、短時間で止めると、樹脂に薄肉コーティング可能で、バリエーション付与。金属では硬質、低摩擦。ICFはDLCの応用展開で、撥水性、超鏡面性などを付与。
	日本ゼオン	カチオンオリゴエーテル	抗菌・防カビ、海洋生物忌避性、ナノファイバー分散性等。

\* は図あり

図13 マテリアルコネクション(MCX)東京のマテリアルライブラリー1

世界のマテリアルのライブラリ。世界で約7500点、日本で約1300点を保有。今回は40点を展示。突板、石のシート、メタリックパール、手触りの良いシート、木質材/樹脂のクリップ座、ソフトフィールタッチパネルなどを展示、アルミフレームと布の自動車ボディ写真展示。



図14 マテリアルコネクション(MCX)東京のマテリアルライブラリー2



BMWのアイデア  
アルミフレーム上に布を張った布地の車  
⇒  
軽量で、フレキシブルで、製造エネルギーも削減



日本写真印刷の試作品  
ソフトフィールタッチパネル



図15 アイセロの透明難燃性フィルム

非ハロゲン、非リンの透明難燃性フィルム。光線透過率は90-91%、ただし、曇値高くフィルムの透明感はない。



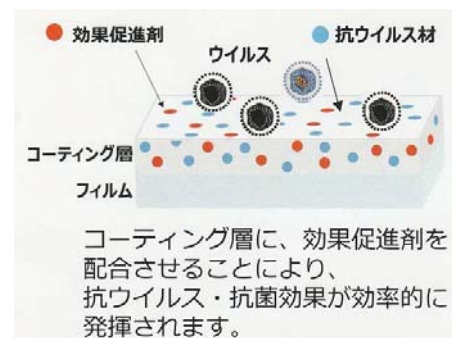
フィルム原反



フィルムを貼ったCFRP織物

図16 NBCメッシュのウイルス、細菌制御技術

Cufitec技術は、基材表面に付着したウイルスを瞬時に固着し、離さないのので、他に移ることがない。



フィルムにCufitecの機能をコーティング

図17 綜研化学の超撥水フィルム

ナノインプリントとポリマー設計技術をハイブリッド化し、高透明の超撥水フィルムを実現

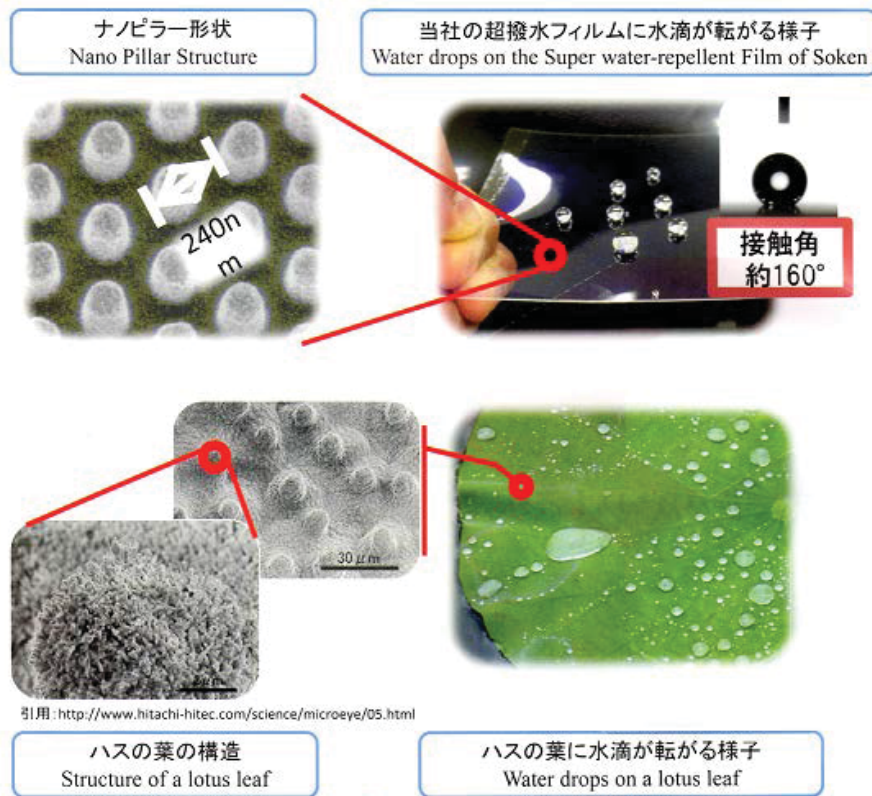
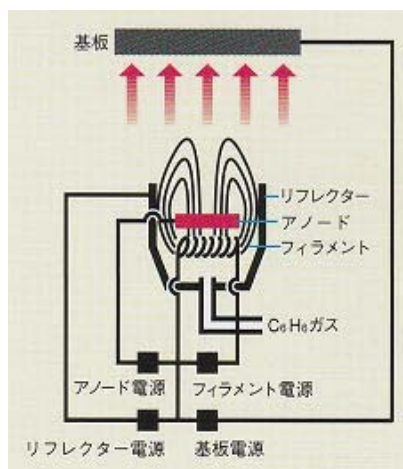


図18 ナノテックのDLC、ICF

金属用DLC(Diamond Like Carbon)が主で、金属では硬質、低摩擦等の付与ができる。操作を短時間で止めると、温度を抑え、樹脂に薄肉コーティングが可能で、バリア性付与等ができる。(PETボトルなどに応用)

ICF(Intrinsic Carbon Film)はDLCの応用展開で、撥水性、超鏡面性などを付与。



真空中で特殊なイオン源によりベンゼンをプラズマ中で分解し、DLC膜を生成



ブラックのDLCコーティング製品。膜厚1µ、摩擦係数0.1

## 繊維複合材

### 繊維などの複合材料の展示概要

繊維などの複合材料の展示は、20社で、充実していた。

1. CF複合繊維関係(AF, GFを含む)は12社で、サカイオーベックスがCF開繊繊維のCFRP、CFRTP、石川県プレス工業協同組合がランダムCFRTP、綾羽が連続繊維ハイブリッド織物、東レコーテックスがアクリルマトリックスのCFRTP、三菱製紙が再生CFを用いた抄紙法CFRTP、阿波製紙が抄紙法CFRTP、ウイトグループ4社が共同で、CFRP, CFRTPのシートから製品まで、東京都立工業技術センターがプリント技術を用いたCFRTP、田勇機業がジャガード織物CFRP、ウエルドワンがCFRP自転車、北川精機が複合材料シート、成形用の真空プレスを展示。
2. その他の繊維などの複合材料は8社で、中越パルプのCNF(セルロースナノファイバー)、三菱製紙がセルロース繊維複合材、KJ特殊紙がCNT(カーボンナノチューブ)製品、阿波製紙が抄紙法熱拡散シート、ウエストワンが超強度ファイバー強化プラスチック、日本資材が、CNTおよびCNT/CNFシート、川口金属は、京組紐ゴルフシャフト、白石バイオマスが木粉高配合の成形用ペレットを展示

詳細は表3、図19～32参照

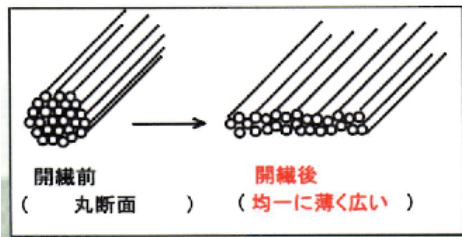
表3 繊維複合材料関係の展示一覧表

分類	会社名	商品名等	概要
CFRTP等 (AF,GF を含む)	サカイオーベックス	開織技術を用いたCFRP、CFRTP*	開織し、樹脂の含浸性を向上させた炭素繊維を用いたCFRP、CFRTP。福井工業技術センターの技術。
	百川黒プレス工業協同組合	ランダムCFRTP *	プリプレグ裁断品をシート状にして用いる。成形性が良好。
	綾羽	連続繊維ハイブリッド織物 *	CF等の補強繊維とマトリックス繊維を一体織物にしたFRTP。このFRTPから直接Heat&Cool成形。
	東レコーテックス	アクリルCFRTP *	特殊アクリル樹脂をマトリックスにしたCFRTP。成形温度が低く、外観良品が得やすい。
	サカイ産業	繊維複合材料 *	CF,AF,GF等の繊維複合材料。ソフトマトリックスの複合材の装飾品も。
	三菱製紙	再生CFを用いた抄紙法CFRTP*	再生CFを用いて抄紙法でCFRTP製造。CF長さは6-10mm程度。再生CFはCFRP等を蒸し焼きで得る。
	阿波製紙	抄紙法CFRTP *	CFとマトリックス樹脂繊維を用いて抄紙法で製板。強度+電磁波対策。
	ウイットグループ	CFRP、CFRTPシート、成形品 *	ウイット、クボ製作所、三星工業、ヤマキユ共同でCFRP、CFRTPのシートから製品まで。
	東京都立産業技術センター	プリント技術を用いたCFRP *	層間に緩衝材プリント。機械的物性ある程度保持し、脆性破壊を抑制。
	京都丹後コフコ田島機業	ジャガード織物CFRP *	炭素繊維織物に自由な模様を付けれる。
	京都丹後コフコエルトワ	CFRP自転車	軽くて強いCFRP自転車および部品。
	北川精機	真空プレス	CFRP、CFRTPのプリプレグ、成形品用プレス。
その他の 繊維などの 複合材	中越バルブ	CNF(セルロースナノファイバー)*	竹、針葉樹繊維のCNF。
	三菱製紙	セルロース繊維複合材 *	非可食のセルロースを用いた複合材。フレックおよびベレット。
	KJ特殊紙	CNT(カーボンナノチューブ)製品 *	CNTとバインダーのシート)、PEs糸にCNTをコーティングしたヤーン、PEs繊維とCNTコーティングのPEs繊維によるクロス。
	阿波製紙	抄紙法熱拡散シート	黒鉛粉と樹脂を用いて抄紙法で製板。放熱性あり。
	ウエストワン	超強度ファイバー強化プラスチック*	特殊なコンパウンド技術で熱可塑性樹脂における最高クラスの機械強度を実現。長繊維強化樹脂よりも成形品での強度・剛性が高い。繊維は不明、樹脂はナイロンやスーパーエンブラ。
	日本資材	CNT応用技術 CNT/CNF複合シート *	透明導電材、CNT/樹脂複合材料。 導電、電波遮蔽効果。
	京都丹後コフコ川口金属	京組み紐ゴルフシャフト *	組み紐とCFRPの組合わせで強度と意匠性を向上。
	京都丹後コフコ白石木材	米糠配合ポリ袋 木粉高配合射出成形用ベレット*	機能性バイオ樹脂。 植物由来成分高配合ベレット。

\* は図あり

図19 サカイオーベックスの開織技術を用いた繊維複合材料

- ・開織技術とは、(福井工業技術センターが開発)  
CF等の強化繊維束を幅広く薄い状態にし、繊維の中に樹脂を含浸しやすくする技術。
- ・開織糸と樹脂の複合化で、0.02~0.1mmの薄膜プリプレグが作れる。  
熱可塑性樹脂にも使える。
- ・これを用いた積層板は、通常のものより、引張り、曲げ、疲労特性が向上。

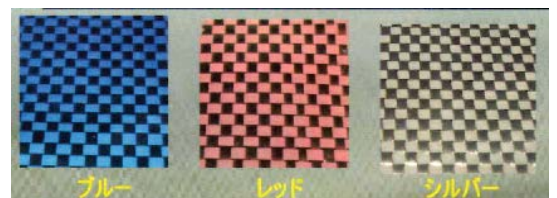
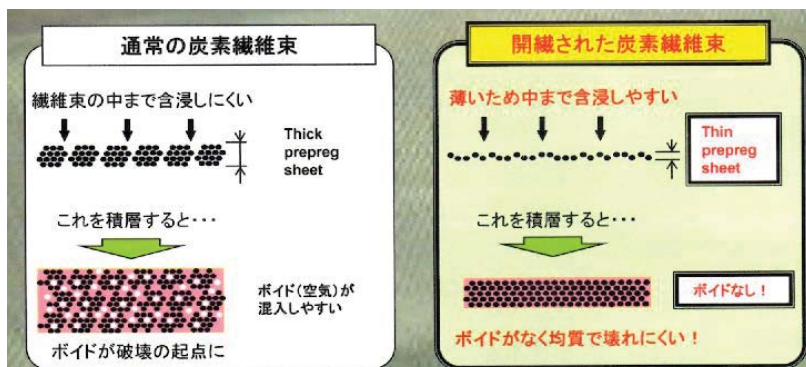


開織された炭素繊維束

価格の安い12K、24K等の繊維が使用できる。

開織炭素繊維束の特徴

1. 含浸時間が短縮
2. 高粘度の樹脂が使用できる
3. ボイドが残りやすい
4. 均質になり破壊しにくい



## 図20 石川県プレス工業協同組合の繊維複合材料

プリプレグ裁断品をシート状にしたランダム品を用いる。成形性が良好。裁断方法が未確立。



プリプレグ裁断品をシート状にしたランダムシート



ランダムシートからの成形品

## 図21 綾羽の繊維複合材料

CF等の補強繊維とマトリックス繊維を一体織物にしたFRTP。このFRTPから直接Heat&Cool成形。プリプレグは省略できるが、成形サイクルの短縮が課題。



ヒート&クール成形

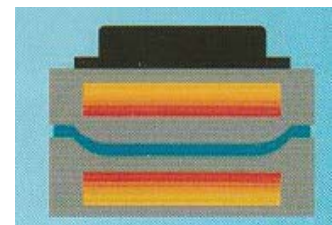




図22 東レコーテックスの亚克力樹脂FRTP

MTO技術研究所

特殊亚克力樹脂をマトリックスにしたCFRTP。成形温度が低く、外観良好品が得やすい。対候性も良好。真空成形も可能。



カタニ産業で成形した加飾成形品

図23 サカイ産業のCFRP、CFRTP

MTO技術研究所



ソフトCFRTPの財布



ソフトGFRTPの財布

図24 三菱製紙の再生CFRTPシート

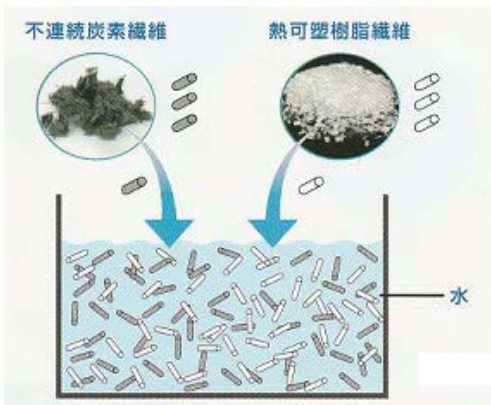
再生CFを用いて抄紙法でCFRTP製造。CF長さは6-10mm程度。再生CFはCFRP等を蒸し焼きで得る。



CFの分散状態  
(シートの透過写真)

図25 阿波製紙の抄紙法CFRTP

チョップド繊維と熱可塑性繊維から抄紙法でCFRTPを製造。H&Cで成形、繊維がリブ、ボスマで充填。強度は連続繊維と長繊維ペレットの中間。



マット化



その他、抄紙法による熱拡散シート、電波吸収/放熱シート

抄紙法CFも抄紙法GFと同様膨張する

図26 ウィットグループ4社のCFRP、CFRTP

ウィット、クボ製作所、三星工業、ヤマキユ共同でCFRP、CFRTPのシートから製品まで。



ハニカムサンドイッチ板



インフュージョン成形(パートム成形品)



オートクレーブ成形品

図27 東京都立産業技術研究所のCFRTP

層間に緩衝材プリントし、機械的物性のある程度保持し、脆性破壊を抑制。

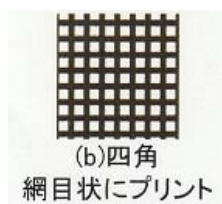
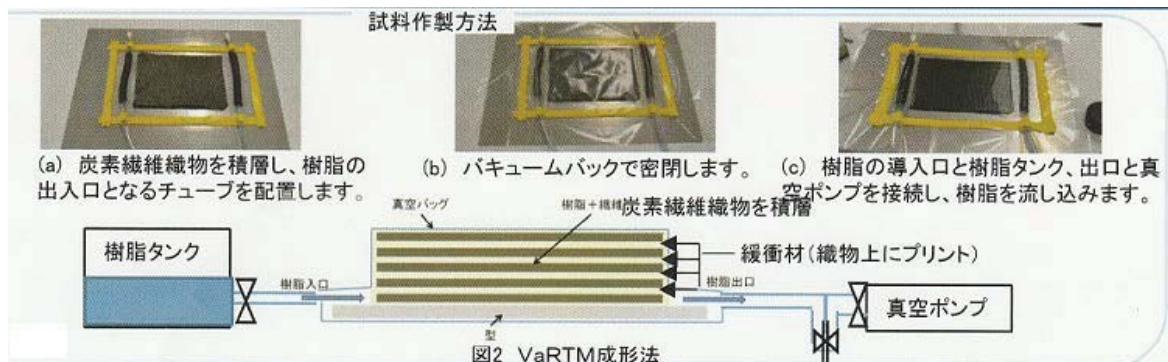


図28 京都・丹後コンポジットプロジェクトの複合材料

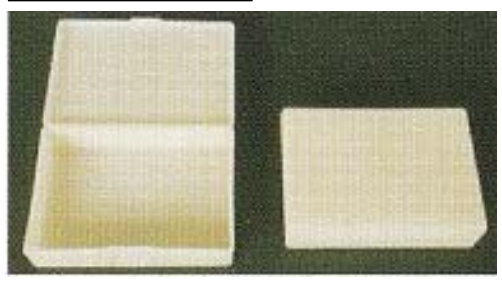
一色テキスタイル、エバラテキスタイル、川口金属、田勇機業、白石バイオマス、ウエルドワンで、プロジェクト。前2社は図12に示した。

田勇機業



ジャガード織物CFRTP。自由な模様を施せる

白石バイオマス



木粉高配合射出成形用ペレット

川口金属



京組紐ゴルフシャフト

ウエルドワン

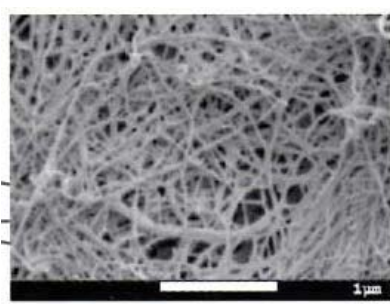
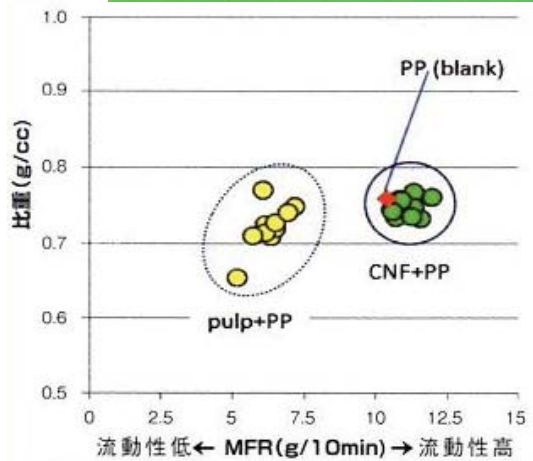


CFRP自転車

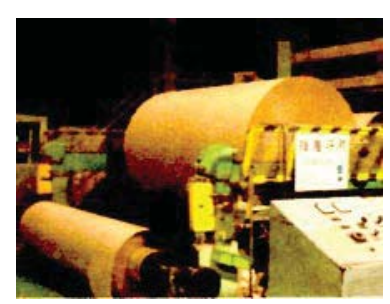
図29 中越パルプのセルロースナノファイバー

竹、針葉樹繊維を用い、水衝突法でCNF製造。

	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	張力 (Mpa)	ヤング率 (GPa)	伸び (%)
セルロースナノファイバー	1.5	10,000	150	6.7
単層カーボンナノチューブ	1.2	30,000	1,054	6.0
多層カーボンナノチューブ	2.6	30,000	1000-1280	12.5
カーボン	1.7	4,000	230-240	1.4-1.8
ケブラー29	1.4	2,800	183	4.0
アラミド	1.4	3,000-3,150	63-67	3.3-3.7
302ステンレス鋼	7.75-8.05	1,280	210	
針葉樹クラフトパルプ	~1.5	~700	~20	~2-4
コットン	1.5-1.6	287-800	5.5-12.6	~7-8

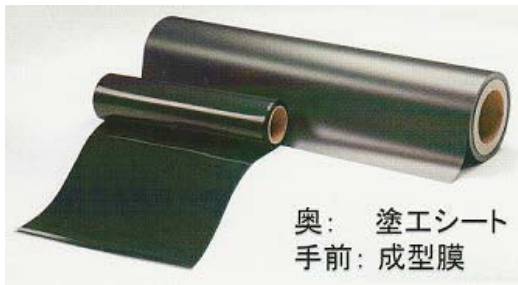


セルロースナノファイバー



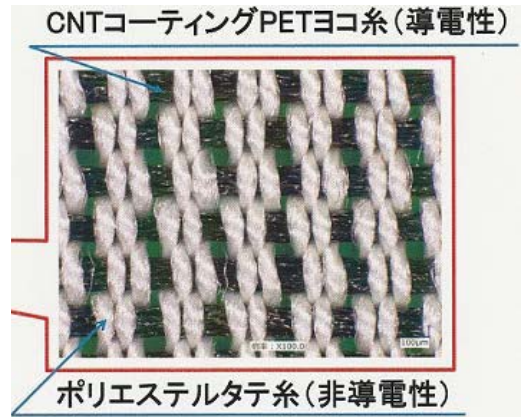
竹の紙 強くしてしなやか

図30 KJ特殊紙のカーボンナノチューブ(CNT)

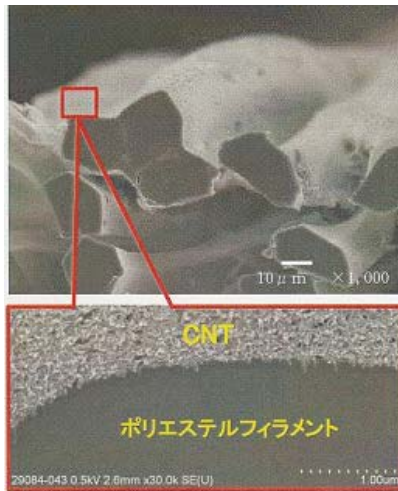


奥: 塗工シート  
手前: 成型膜

CNTとバインダーのシート(導電膜など)



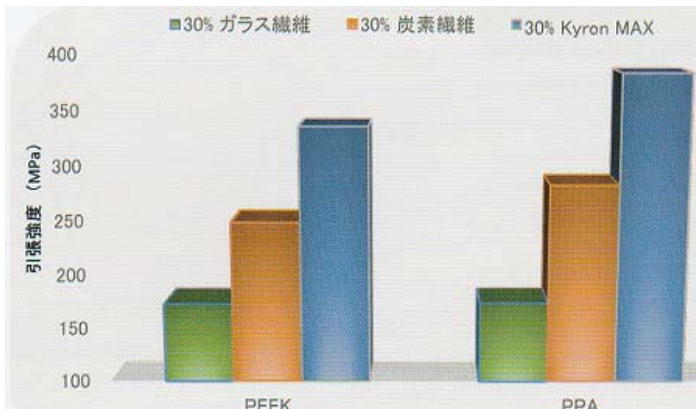
PET繊維の径糸と、CNTコーティングしたPET繊維の緯糸で構成された織物。発熱する。



ポリエステル糸にCNTをコーティングした導電糸

図31 West Oneの超高強度FRTP射出成形材料

エンプラ、スーパーエンプラをベースとする短繊維の射出成形用ペレット

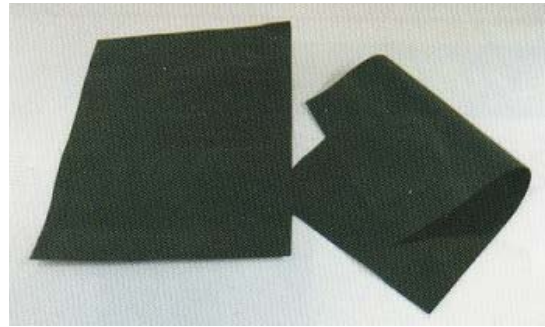


項目	単位	Kyron MAX S-2240 (短繊維)	40% LFT ガラス繊維	40% LFT 炭素繊維
ベース樹脂	-	PA66	PA66	PA66
引張強度	MPa	317	228	296
引張弾性率	GPa	41.4	11.7	31.0
曲げ強度	MPa	565	328	455
曲げ弾性率	GPa	35.9	9.7	20.7
アイゾット衝撃強度 (ノッチなし)	J/cm	16	13	8

図32 日本資材のカーボンナノチューブ(CNT)の応用技術



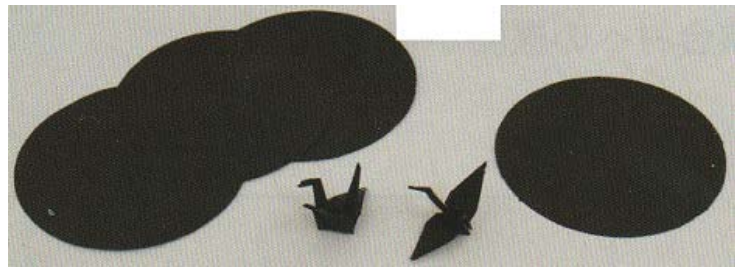
CNT透明導電シート



CNT／セルロースアセテートブチレート(CAB)樹脂の複合シート



CNT／無機材料の複合体



CNT／CNF複合シート

表4 N-PLUS 2017の展示状況一覧表  
(自動車・セミナー)

分類	会社名	商品名等	概要
自動車	トヨタ自動車	プリウスPHV	プラグインハイブリッド車
		MIRAI	水素燃料電池車
	日本エレクトライク	電気三輪自動車	電気三輪自動車。
聴講	ディップ	石から生まれた紙	プラスチックの代替となる新素材。石灰石樹脂で製造されるLIMEX(ライメックス)は、木を使わず、水消費を約98%削減。資源の枯渇問題に貢献する。
セミナー	京都市産業技術研究所	CNFの最近動向	CNF全体の最新動向
	矢野経済	CNF市場レポート	
	カワサキテクニカルサーチ	CFRTP将来像	
	石川県プレス工業協同組合	CFRTPプレス加工	