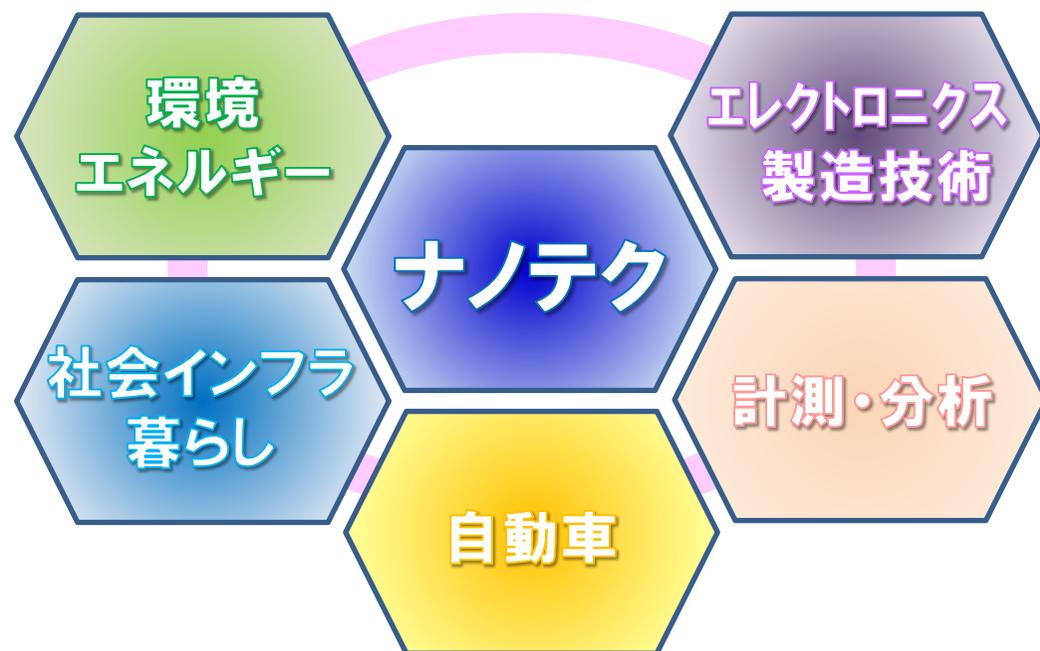


ナノテクの見える化

“**ナノテク**”は身近にある製品に沢山使われていますが、どれくらい知られているでしょうか。

NBCIでは、見えにくい基盤技術である、“**ナノテク**”の身近な活用例を調査し、ナノテクが私達の生活に与えてくれる恩恵・価値を顕在化するための活動を推進しています。

“**ナノテク**”の社会実装が、SDGs達成へ結びついていきます。



● 環境・エネルギー (p. 3 - 9)

[17アイテム]

- 環境発電・再生可能エネルギー
- 熱電変換・燃料電池
- 送電・蓄電
- 電池向けナノカーボン・グラフェン
- パワー半導体(SiC・GaN)・LED

● エレクトロニクス・製造技術 (p.10-16)

[17アイテム]

- 部材・材料
- シート・シール材
- 分散複合技術
- パターニング技術
- 3Dプリンタ
- MI技術
- VR・MR

● 計測・評価・分析 (p.17-20)

[10アイテム]

- 観察・解析
- 物性測定

● 社会インフラ・暮らし (p.21-25)

[10アイテム]

- ディ스플레이・デバイス
- モビリティ
- 浄水・水処理
- コスメ

● 自動車 (p.26-29)

[8アイテム]

- 自動車センサ
- 燃料電池車・電子制御ユニット
- インテリア 部材

十/テクの見える化

環境・エネルギーの十/テク

発電

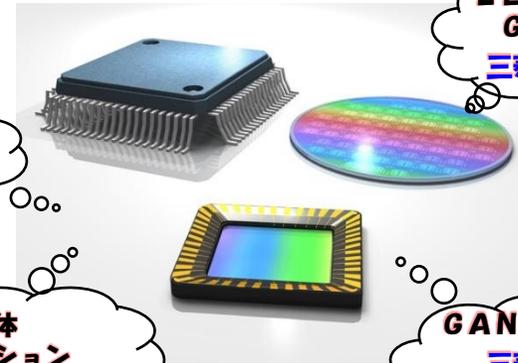


風力発電フレード
束レ

太陽電池
(有機薄膜・色素増感、
ペロスカイト)
リコー

燃料電池電極
GSイクレオス

省エネ



LED用蛍光体
GaN基板
三菱ケミカル

パワー半導体
昭和電工

パワー半導体
回路シミュレーション
三菱電機

GAN-HEMT
三菱電機
富士通

送電



超電導線材
フジクラ

レドックスフロー電池
住友電工

蓄電・電池



Li電池
導電助剤
ADEKA

Li電池
正負極用導電助剤
昭和電工

キャパシタ用
カーボンナノホーン
NEC

Li空気電池空気極
日本ゼオン

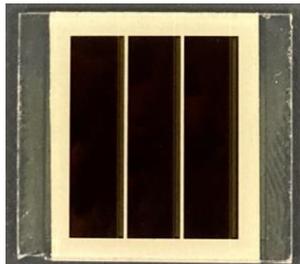


■ペロブスカイト太陽電池 / リコー

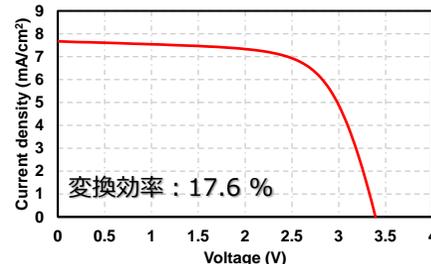
【将来技術】《ペロブスカイト太陽電池 (PSC※)》

※ Perovskite Solar Cell

- ・宇宙線への耐久性が高く、薄膜による軽量化が可能。
- ・JAXA、桐蔭横浜大学と共同開発により宇宙利用へ向けた太陽電池の実現を目指し開発中。



ペロブスカイト太陽電池



ペロブスカイト太陽電池の1sun出力特性

■RICOH EH DSSCシリーズ / リコー

【現在技術(製品化済)】《色素増感太陽電池 (DSSC※)》

※ Dye Sensitized Solar Cell

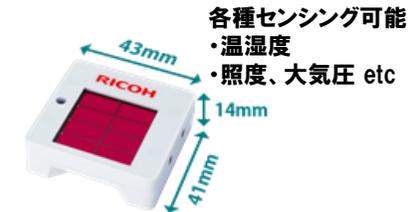
- ・液体電解質を固体材料のみで構成し高い安全性を達成
- ・照度の低い室内光でも高い発電力を実現
- ・DSSC搭載のデバイスを順次製品化、IoT社会の自立電源提供へ



RICOH EH DSSC



SMART R MOUSE



RICOH EH 環境センサーD201

<https://industry.ricoh.com/dye-sensitized-solar-cell>

■フレキシブル環境発電デバイス / リコー

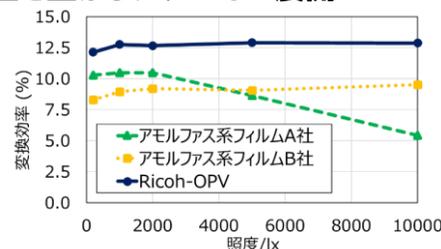
【サンプル提供開始】《有機薄膜太陽電池 (OPV※)》

※ Organic Photo Voltaic

- ・九州大学と共同でオリジナルなP型半導体材料を開発し、広照度領域での発電性能を向上させることに成功
- ・OPVならではのフレキシブルな特性を生かしたデバイス展開へ



フレキシブル環境発電デバイス



変換効率照度依存性

https://jp.ricoh.com/release/2021/0818_1

■風力発電ブレード CFRP

/ 東レ 【現在技術】

ナノレベルでの表面構造制御で得られた炭素繊維をブレードに使用



https://www.torayca.com/activity/act_010.html

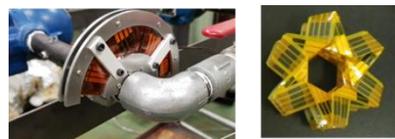
熱電変換

■熱電変換モジュール / 日本ゼオン

単層カーボンナノチューブ(ZEONANO®SG101)のフィルムはp/n接合を形成してフレキシブルな高起電力、低熱伝導率の熱電変換モジュールに用いられます。

【将来技術】

特長	特性	値
熱起電力が高い	ゼーベック係数	50-60 μ V/K
温度差を大きくとれる	導電率	70-300S/cm
フレキシブルで軽量	熱伝導率	材料 10W/mK モジュール 0.15W/mK
	材質	高分子フィルム



発電モジュール(シートの変形)

<http://www.zeonnanotech.jp/tech.html>

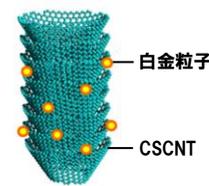


燃料電池

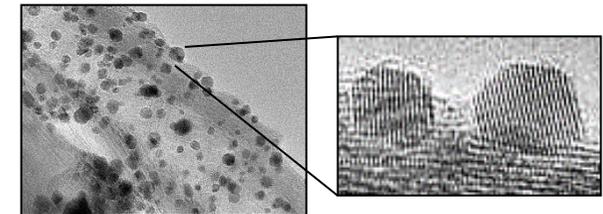
■燃料電池電極用白金担持CSCNT / GSIクレオス

カップ積層型カーボンナノチューブ(CSCNT)特有の表面構造を利用し、白金粒子径をナノレベルで制御することで、白金担持量低減、白金の移動凝集を低減させます。

【現在技術】



模式図



白金担持CSCNT TEM写真

<http://www.gsi.co.jp/>

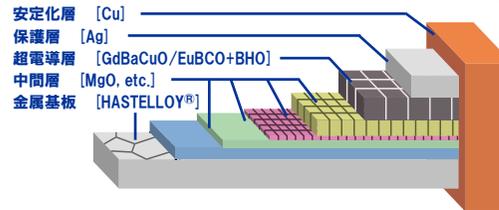


送電・蓄電

■レアース系高温超電導線材 /フジクラ **【将来技術】**

レアース系高温超電導線材は多層薄膜構造を有し、結晶方位をナノレベルで3次元的に制御するイオンビームアシスト蒸着法(IBAD法)により中間層の高配向化、成膜温度を安定させるホットウォール型パルスレーザー蒸着法(PLD法)により高品質な超電導層形成を実現しています。超電導電力ケーブルを始め、高性能・高効率な電力機器応用、高磁場応用に適した高性能なコイルアプリケーションが期待されています。

<http://www.fujikura.co.jp/products/newbusiness/superconductors/01/superconductor.pdf>



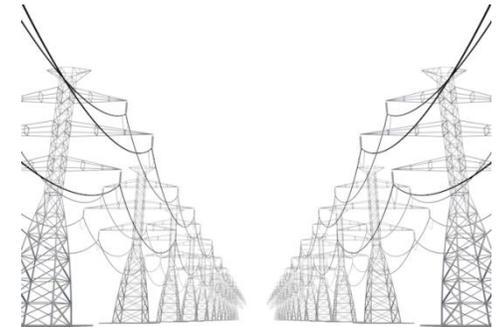
希土類系高温超電導線材



超電導ケーブル

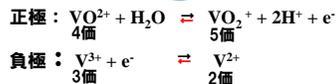
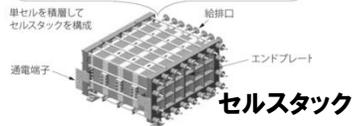
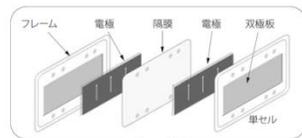
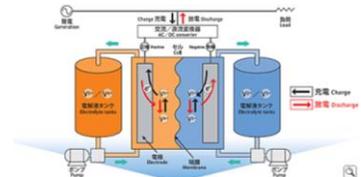


5T超電導コイル



■レドックスフロー電池 /住友電工 **【現在技術】**

レドックスフロー電池は、安全性に優れ、長寿命な大容量に適した蓄電池です。太陽光、風力などの再生可能エネルギーと組み合わせることで、電力の安定供給が可能となります。充放電を行うセルスタック内の隔膜、電極材料などにナノレベルでの微細組織制御が行われています。



<https://sei.co.jp/technology/tr/bn195/pdf/195-01.pdf>

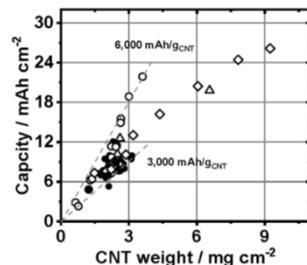


■Li空気電池空気極 / 日本ゼオン

単層カーボンナノチューブ(ZEONANO®SG101)は、高強度、高空隙率、低抵抗の自立膜を形成します。Li空気電池の空気極に好適です。

【将来技術】

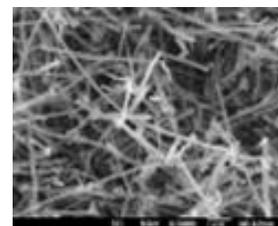
特長	物性
大きな比表面積	~800m ² /g
大きな空隙率	目付量 1~3mg/cm ²
	膜厚 70~150μm
実用サイズ	250mm□



種々のZEONANO®SG101製空気極の目付量と空気極面積当たりの比容量

<http://www.zeonnanotech.jp/tech.html>

■リチウムイオン電池材料 正負極用導電助剤 VGCF®-H / 昭和電工 【現在技術】



SEM像

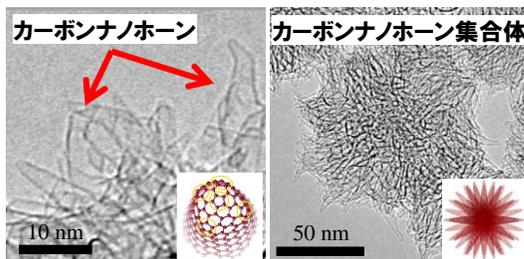
- ・高結晶性、高純度の気相法炭素繊維
- ・正極、負極に添加することにより、入出力特性、耐久性(サイクル特性等)が向上します。

<http://www.sdk.co.jp/products/45/74/1327.html>

■高容量キャパシタ用カーボンナノホーン / NEC

高比表面積、高導電性、高電圧耐性といった特長を持つため、キャパシタに適用すると従来材料を超える特性が期待できます。

【将来技術】



カーボンナノホーン集合体

- レーザアブレーションにより合成された、高純度の新しい炭素集合体
- NECが量産技術を確認し、世界中で販売中

<http://jpn.nec.com/embedded/products/cnh/>

■リチウムイオン二次電池導電助剤(グラフェン) / ADEKA 【現在技術】

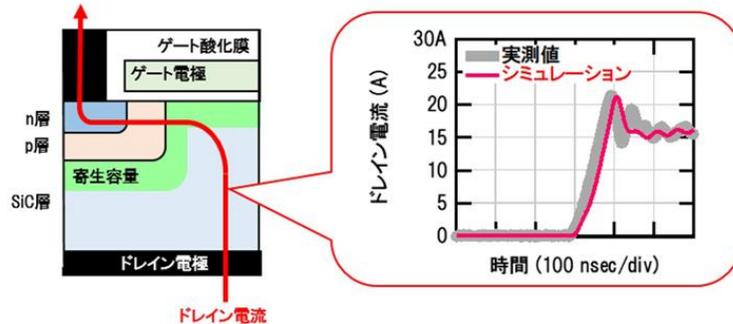


- リチウムイオン二次電池の正極に使用される導電助剤用高濃度グラフェン分散液。
- 既存導電助剤との併用で、優れたレート特性やサイクル特性(寿命)の発現が可能。

<https://www.adeka.co.jp/chemical/pickup/pickup16.html>

パワー半導体(SiC)

■パワー半導体「SiC-MOSFET」の高精度回路シミュレーション技術を開発 / 三菱電機【現在技術】 パワーエレクトロニクス機器の回路設計効率化に貢献



p層：アルミイオンが注入されたSiC層、n層：窒素イオンが注入されたSiC層

図 SiC-MOSFETの断面構造図(左)とスイッチング動作の解析事例(右)
ニュースリリース 2020年7月9日
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2020/0709.html>

■パワー半導体 / 昭和電工

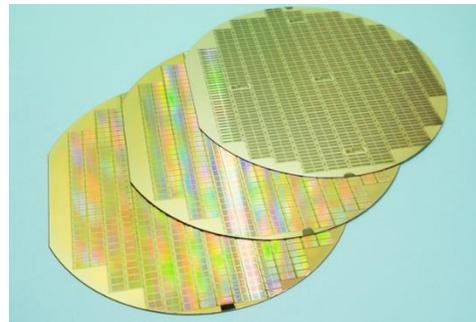
SiCエピタキシャルウェハは、Si系材料より耐熱性が高いうえ熱伝導率が高く、素子として電力の損失が少なくなるという特性を生かし、省エネルギー化が期待できる次世代のパワー半導体として使用される材料です。

【現在技術】

SiCエピウェハ(6inch)
昭和電工の低欠陥、高均一性のエピウェハが小型高效率電力変換デバイスを実現し、電源、電管用インバーター実用化に寄与しています。



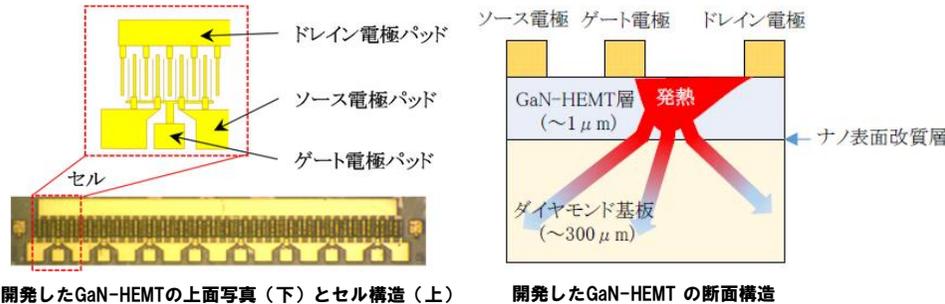
<http://www.sdk.co.jp/products/45/71/12892.html>



パワー半導体・LED(GaN)

■単結晶ダイヤモンド放熱基板を用いたマルチセル構造GaN-HEMT /三菱電機 【将来技術】

移動体通信基地局や衛星通信システムの低消費電力化に貢献



*本成果は、国立研究開発法人産業技術総合研究所集積マイクロシステム研究センターとの共同研究により、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の結果、得られたものです。

ニュースリリース 2019年9月2日

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2019/pdf/0902.pdf>



■モバイル機器用小型ACアダプタ /富士通

GaN-HEMTの持つ高速なスイッチング動作特性で小型化ACアダプタを実現。本技術により、モバイル機器充電時のACアダプターの消費電力を5割削減。

【将来技術】



<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/12/9.html>

■LED用蛍光体、GaN基板 /三菱ケミカル

【現在技術】

窒化物蛍光体は、信頼性に優れた高輝度白色LEDを実現します。GaN基板は、プロジェクター光源等に使われるレーザーダイオードや次世代の電子デバイス用基板として、幅広い分野での応用が期待されています。



高輝度白色LED用窒化物蛍光体



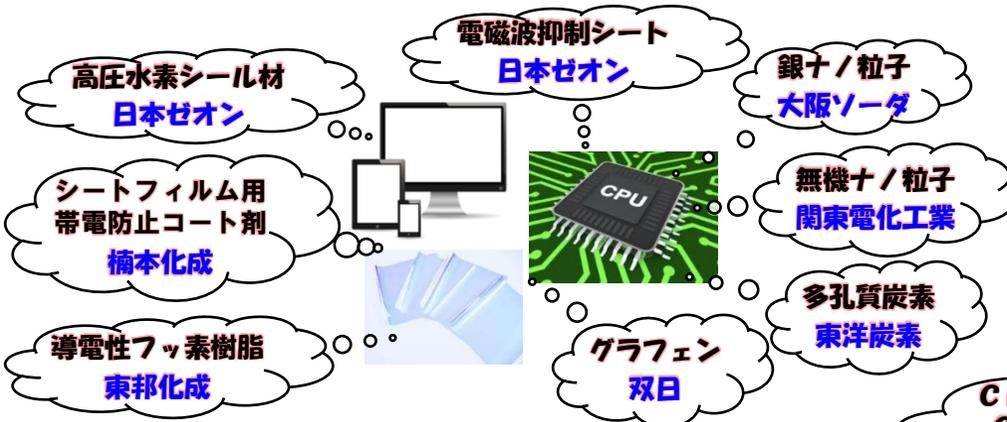
GaN単結晶基板

https://www.m-chemical.co.jp/products/departments/mcc/ledmat/product/1202974_7352.html

https://www.m-chemical.co.jp/products/departments/mcc/nes/product/1200584_9018.html

ナノテクの見える化

エレクトロニクス・製造技術のナノテク



部材・材料・シート材



VR・MR



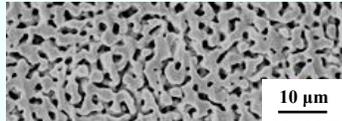
製造技術・MI技術

部材・材料

■低温焼結性銀ナノ粒子 / 大阪ソーダ

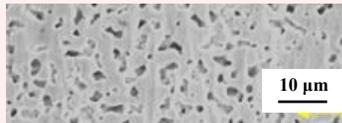
無加圧プロセスでも、低収縮かつ高緻密な銀焼結層を形成可能な銀ナノ粒子 **【将来技術】**

市販マイクロ銀
単独
(250°C x 60分)



■ 市販のマイクロ銀粒子と併用しても、低温で緻密な焼結が可能

市販マイクロ銀
+ 弊社ナノ銀
(200°C x 60分)



■ 高せん断強度
高導電性・高熱伝導性をバランスよく実現

http://www.osaka-soda.co.jp/ja/rd/core_and_focus.html

<https://premium.ipros.jp/osaka-soda/product/detail/2000646113/?hub=168>

■無機ナノ粒子 / 関東電化工業

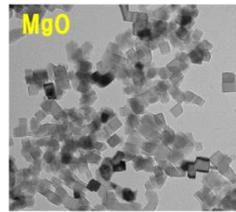
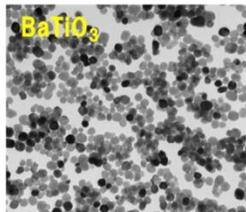
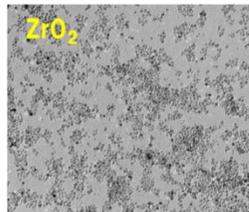
【現在・将来技術】

10nm前後の粒子サイズと均一性が特徴となるナノ粒子です。独自の**表面処理技術**により、お客様の材料に合わせた**分散液**の提供も可能です!!

高屈折率

高誘電率

放熱 / 吸水

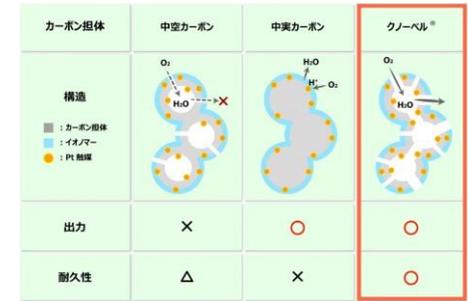
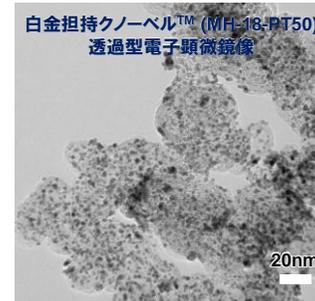


粒子径: 10 nm 100 nm 粒子径: 25 nm 100 nm 粒子径: 35 nm 100 nm ZrO₂分散液 (30 wt%)

<https://www.kantodenka.co.jp/research/development/hybrid.html>

■多孔質炭素 CNovel™ / 東洋炭素

CNovel™ (クノール™) は制御された細孔 (5~150nm) 同士が繋がった "連通孔" と呼ばれる構造を持ち、燃料電池触媒担体等で特徴的な機能を発揮します。 **【現在技術】**



<https://www.toyotanso.co.jp/Products/cnovel/>

■導電性ふっ素樹脂 トーフロンTRCシリーズ / 東邦化成(株)

【現在技術】

ふっ素樹脂に対して極少量のCNTを添加する事で、既存の帯電防止・導電性ふっ素樹脂が抱える様々な課題を解決。



期待効果	想定用途
帯電防止・導電性 低金属溶出 耐薬品性	半導体製造装置関連 洗浄・乾燥周辺部材、搬送部材などの部品
	薬液供給関連 継手、バルブ、ポンプ、タンク内部部材などの部品
	金属等コーティング置き換え
耐摩耗性・摺動性	軸受けなど
弾性	バルブシール、ガスケット、パッキンなど

>>詳細についてはこちらから

<https://fluorine.toho-kasei.co.jp/product/trc/>

■電磁波抑制シート / 日本ゼオン

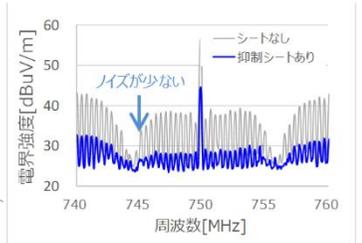
単層カーボンナノチューブ(ZEONANO®SG101)を用いたシートは特にGHz帯の電磁波を吸収します。基板や配線をシールドして高速回線のノイズを抑制します。

【将来技術】



半導体(FPGA)搭載
ノイズ発生基板

基板表面を
電磁波抑制シート
で覆う



国際無線障害特別委員会(CISPR)準拠の評価方法

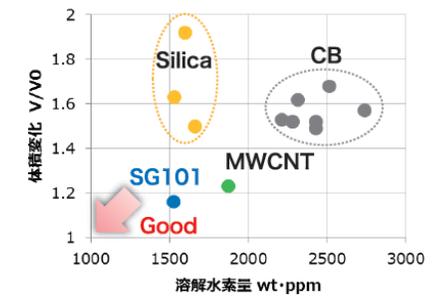
<http://www.zeonnanotech.jp/tech.html>

■高圧水素シール材 / 日本ゼオン

単層カーボンナノチューブ(ZEONANO®SG101)を配合したゴムコンパウンドは、高圧水素のシール材料に好適です。強度が高いだけでなく、水素による膨潤が少なく、耐久性を向上できます。

【将来技術】

- 九州大学 試験実施
- ・水素曝露条件
90MPa, 24hr, 30°C
- ・溶解水素量測定:昇温脱離分析装置
- ・体積変化:2次元多点寸法測定器



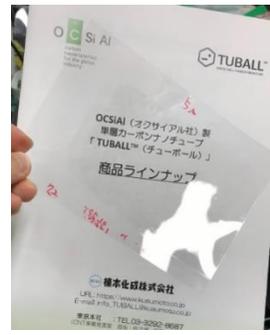
<http://www.zeonnanotech.jp/tech.html>

■シートフィルム用帯電防止ハードコート剤CSV-051 / 楠本化成株式会社

(ブースNo.2A-13)

【現在技術】

CSV-051は、易分散型CNTマスターバッチで添加により、帯電防止性能を付与することができます。



表面抵抗値
10⁷Ω/□
(SWCNT 0.1%)
5μm塗工
全光線透過率
95%

<https://www.kusumoto.co.jp/product/raw-materials/swcnt/>

■グラフェン / 双日株式会社

【将来技術】

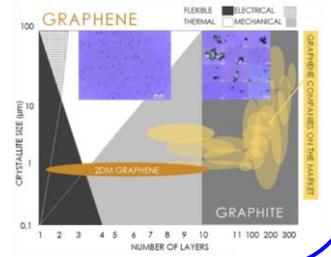
グラフェンはナノカーボン材料の一つであり、様々な優れた特性を持つことから「究極のナノ材料」として世界中で注目されています。

樹脂添加剤、塗料・インク改質剤、コーティング剤、蓄電材料、導電助剤、放熱剤、電子材料、音響・ナノ膜材料に加え、機能性衣料・寝具、美容化粧品、スポーツ・レジャー分野での実用化が始まっています。



<https://2dmsolutions.com/>

<https://www.sojitz.com/jp/news/2021/06/20210624.php>



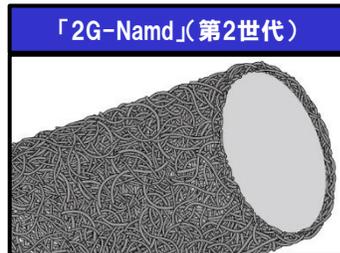
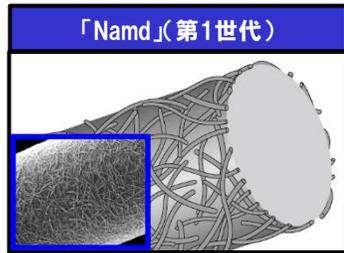
分散・複合化技術

■CNT複合化炭素繊維技術「Namd」

／ニッタ株式会社

【現在・将来技術】

ニッタ独自技術である炭素繊維表面へのCNT附着技術「Namd」を次世代のCNT膜形成技術である「2G-Namd」へ進化



* SEM写真は1G-Namd

http://www.nitta.co.jp/new_technology/

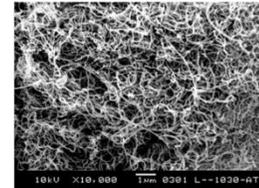
■高分散性球状カーボンナノチューブ / 清水建設

分散性・作業性を大幅に改善!

【現在技術】

リチウムイオン電池や導電性樹脂へ利用可能。

通常品



高分散性球状CNT



水分散—7日後

水分散—7日後

分散性: 悪



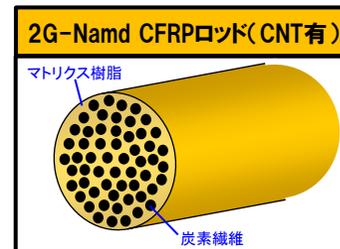
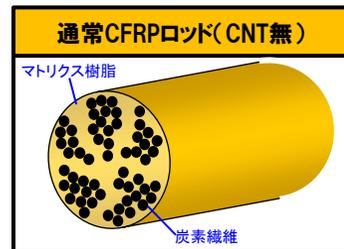
分散性: 良

<https://www.shimz.co.jp/solution/tech135/index.html>

■Namd-CFRP引抜成型ロッド / ニッタ株式会社

【現在・将来技術】

「2G-Namd」は引抜成形工程にも対応可能で、成型体は内部のCFが均等配置構成となるため、動的物性が向上

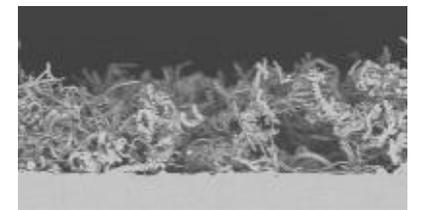
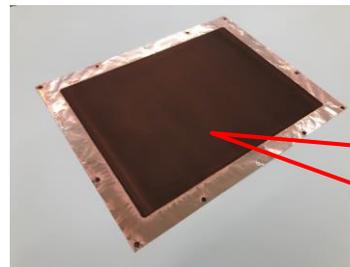


http://www.nitta.co.jp/new_technology/

■CNT複合めっき / I-PEX株式会社

銅めっき皮膜にMWCNTを複合させる特許技術で、次世代電池向け集電体を中心に、用途開発を進めております。一般的な粗化処理では得られない凹凸表面が得られます。

【将来技術】



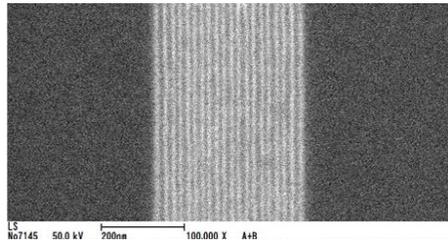
複雑な三次元空隙

■高解像度電子線レジスト / 日本ゼオン

18ナノメートルの高解像性とドライエッチング耐性に優れた、非化学増幅型のポジ型電子線レジストです

【現在技術】

上面観察写真



ZEP530Aは、18nmを解像します。
また、広い露光マージンを有しています。

プリバーク 180℃/3min
膜厚 40nm
描画装置 ELS-550 50kV
露光量 190uC/cm²
現像条件 ZED-N60, 60sec, Dip, 23℃
リンス IPA, 10sec, Dip, 23℃

<https://www.zeon.co.jp/business/enterprise/electronic/imagelec/>

■ドライエッチングガスC5F8 / 日本ゼオン

半導体に使用されるシリコン酸化膜のドライエッチングにおいて高い選択比と低ダメージを実現します

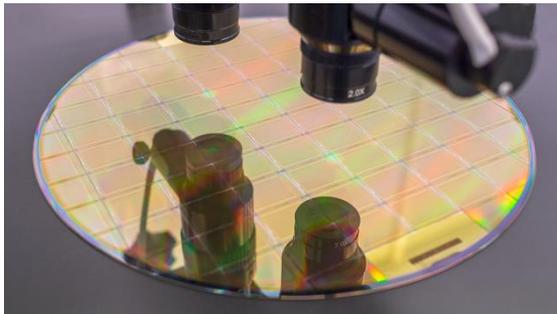
【現在技術】

沸点	27℃
比重(25℃)	1.58
引火点	なし
GWP (CO ₂ =1 100 years)	90



Stratospheric Ozone Protection Award

<http://www.zeon.co.jp/business/enterprise/imagelec/zeorora.html>



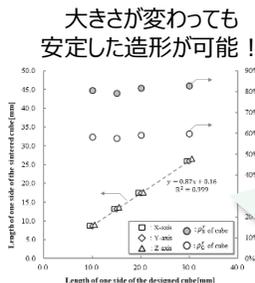
3Dプリンタ

■セラミック3Dプリンター / リコー

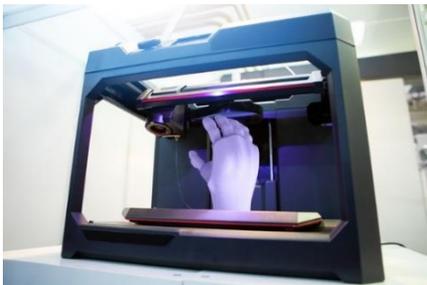
【将来技術】

高純度なセラミックスを実用的な寸法・強度・加工コストで造形できます。

アルミナ造形物



センチオーダーの厚みを造形可能なセラミックス3Dプリンタは世界初！

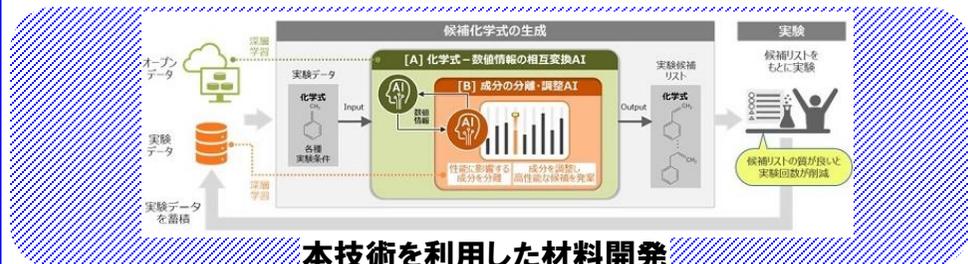


MI技術※

■少量の実験データでも高性能材料の化学式を自動生成できる深層学習技術 / 日立製作所

AI技術で必要な実験試行回数を削減し開発期間を短縮

【現在技術】



本技術を利用した材料開発

<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2021/06/0628.html>

※MI : Materials Informatics



■SoftMRF[®](鉄ナノ粒子を用いた磁気粘性流体)
／(株)栗本鐵工所 **【将来技術】**

ナノ粒子がもたらすリアルな感触提示
インターネットショッピングやどこにいても
感触共有が可能に!

SoftMRF[®]
デバイス

信号により
感触が変わります。

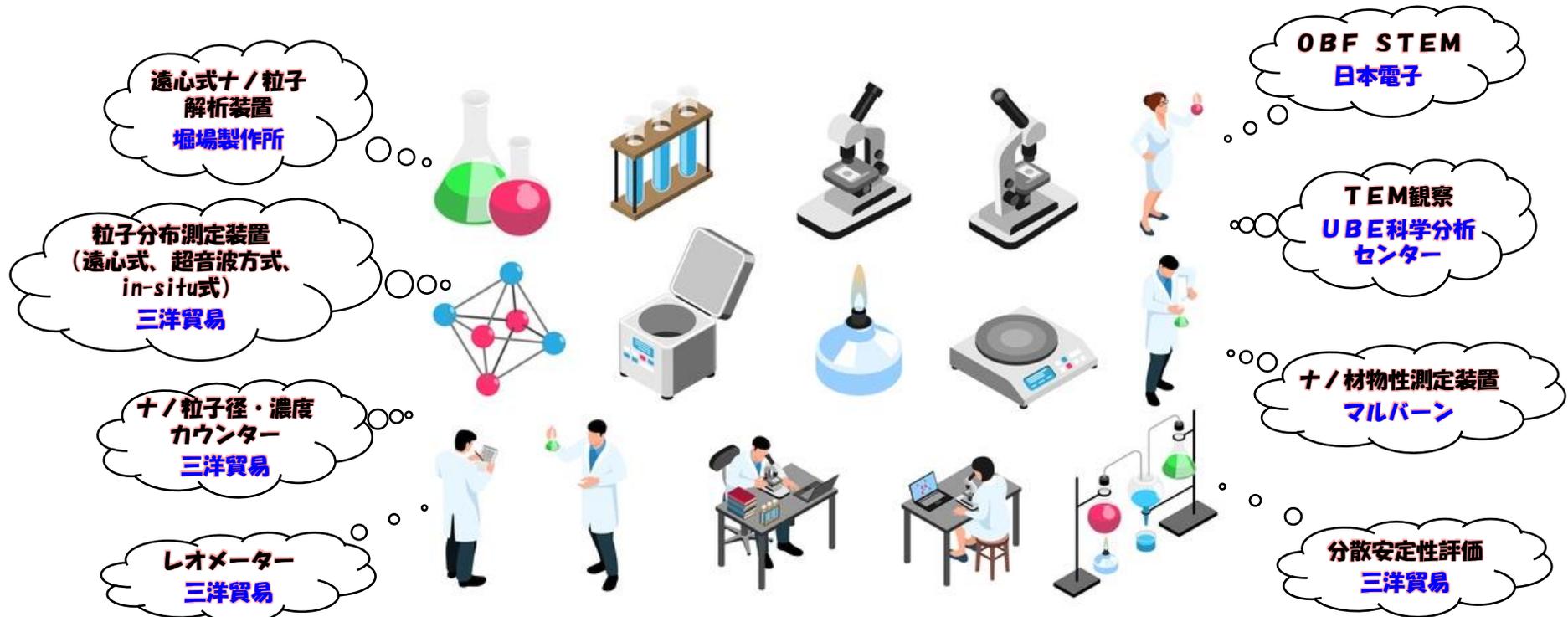


片栗粉!



ナノテクの見える化

計測・評価・分析のナノテク



分析・計測・評価

■遠心式ナノ粒子解析装置 / (株)堀場製作所

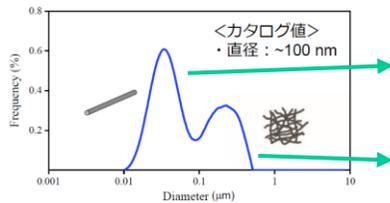
【現在技術】

堀場製作所-産総研 粒子計測連携研究ラボにおける、ナノ材料特性の解析・評価システム開発への取り組みによる成果が得られています。

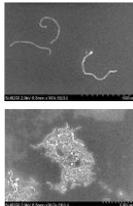
【特長】

- 遠心沈降法は粒子をサイズごとに分級して検出するため、ひも状材料でも高分解能・高再現性の結果を得ることが可能
- 原液～希薄試料まで精密な粒子径分布測定を実現（※測定濃度は試料による）
- ワイドレンジで高い分解能のため、わずかな異物や凝集も見逃さない

■カーボンナノチューブの測定例



分散液のSEM観察像



ひも状の材料であるカーボンナノチューブの凝集・解集状態の把握にも最適。繊維径(太さ)に依存する結果も、簡単な測定方法で得られます。



産業技術総合研究所/
岡崎先生のインタビュー
情報をご覧ください



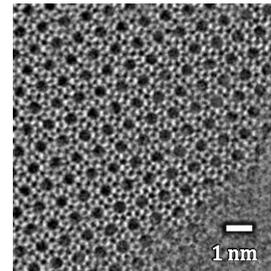
遠心式ナノ粒子解析装置
partica CENTRIFUGE

© nano tech 2022 / No.2W-03 にて展示中。

■OBFシステム / 日本電子株式会社

OBF STEM(Optimum Bright Field STEM)は、分割STEM検出器で得られた各セグメント像を位相像再生の元データとして使用し、専用のフーリエフィルターを用いて画像のS/N 比を最大化する新しいイメージング手法です。重元素と軽元素の両方に対し、極めて低い電子線量で高いコントラストを実現します。

【現在技術(製品化済)】



試料: MFI Zeolite
装置: JEM-ARM300F2
加速電圧: 300 kV
収束半角: 16 mrad
プローブ電流: 0.5 pA

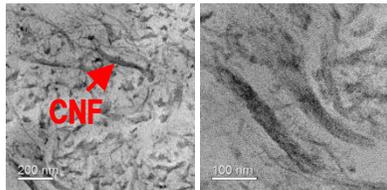
ゼオライトや金属有機構造体(MOF)などの電子線に弱い材料では、照射電子線量を抑えつつ、軽元素を高いコントラストで観察する必要があります(通常、プローブ電流は1.0 pA 未満)。OBF STEM は、このような低電子線量での実験に非常に有効であり、低ドーズ条件かつ原子分解能レベルでのSTEM 観察を実現します。

https://www.jeol.co.jp/products/detail/JEM-ARM200F_NEOARM.html

■CNF複合材料の観察 / (株)UBE科学分析センター

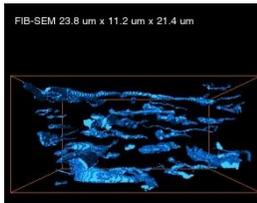
CNF複合材料中のCNFのTEM観察、CNFの三次元観察が可能です。μm～nmスケールでCNFの分散具合が確認できます。

【現在技術】



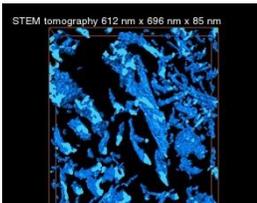
TEM

サンプルご提供: 静岡大学農学部特任教授 青木先生



FIB-SEM

UBE Scientific Analysis Laboratory, Inc.



STEM tomography

UBE Scientific Analysis Laboratory, Inc.

<https://www.ube-ind.co.jp/usal/>

■ナノ材料物性測定装置

【現在技術】

／マルバーン・パナリティカル (スペクトリス)

Liイオン電池用材料、電機モータ用材料、燃料電池用材料、その他多くの材料の物性測定



粒子径・ゼータ電位測定装置
ゼータサイザーシリーズ



多目的X線回折装置
Empyrean (エンピリアン)

電池材料に関するウェブページはこちら



分析・計測・評価

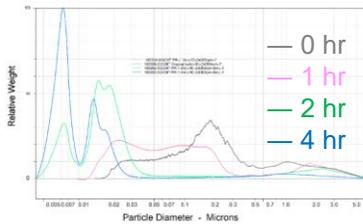
■ディスク遠心式粒子径分布測定装置

／三洋貿易(株)

【現在技術】

分級してから検出するため、粒子径差5%を分ける驚異的な分解能をもちます。ナノからサブミクロンの正確な粒子径分布を測定できます。

【測定例】
MWCNT
分散処理
時間違い



<https://www.sanyo-si.com/products/detail/cps-disc-centrifuge/>

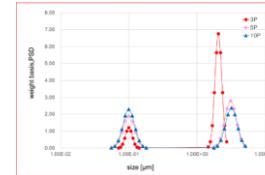
■超音波方式粒子径分布測定装置

／三洋貿易(株)

【現在技術】

希釈せず原液で粒子径が測定可能です。分散処理による凝集粒子の割合の変化を数値化します。

【測定例】
SWCNT
分散処理
(パス回数
の違い)



サンプル	Size 1	Size 2	標準偏差	凝集粒子割合
3P	0.100	2.058	0.050	0.85
5P	0.100	3.100	0.090	0.60
10P	0.100	3.193	0.090	0.51



<https://www.sanyo-si.com/products/detail/dt1202-dt-310-dt-300/>

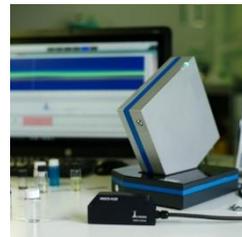
■in-situ 非接触式ナノ粒子径測定装置 VASCO KIN

／三洋貿易(株)

【現在技術】

反応槽内やボトル中の粒子をそのまま評価
保存安定性、粒子合成モニターに最適です

【測定例】
ナノ粒子合
成反応装置
の粒子径モ
ニター



<https://www.sanyo-si.com/products/detail/vasco-kin/>

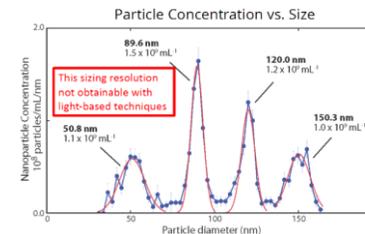
■ナノ粒子径・濃度カウンター nCS1

／三洋貿易(株)

【現在技術】

粒子を1個1個カウントすることで高分解能な粒子径と
正確な濃度測定が可能です。試料量はたったの3μL。

【測定例】
ポリスチレンラ
テックス4種50-
150nm混合試料
高分解能な測定
可能



<https://www.sanyo-si.com/products/detail/nano-particle-counter-ncs1/>

分析・計測・評価

■共軸二重円筒形レオメーター ONRH型

／三洋貿易(株)

【現在技術】

エアベアリング不要、低粘度／低せん断測定も得意なレオメーターです。ガラス外筒の採用によりCNT分散度評価も実際の試料を観察しながら評価できます。

【測定例】
MWCNT
分散度違い



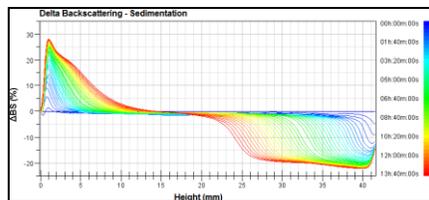
<https://www.sanyo-si.com/products/detail/onrh/>

■分散安定性評価 Turbiscan / 三洋貿易(株)

【現在技術】

透過光/後方散乱光の強度変化をモニタリングすることで粒子の沈降、クリーミング、凝集を検出、数値化します。

【測定例】
金属ナノ粒子の
沈降挙動評価



<https://www.sanyo-si.com/special/fm/fm01>



ナノテクの見える化

社会インフラ・暮らしのナノテク



光沢調フィルム
東シ

低反射フィルム
三菱ケミカル

ディスプレイ・デバイス

精密ろ過膜
東シ

家庭用浄水器
東シ

廃水再利用プラント
東シ

化粧品
テイカ
ビタミンC60

ロードバイク
GS1クレオス

飛行機構造材
東シ

防錆塗料
GS1クレオス

コスメ・健康

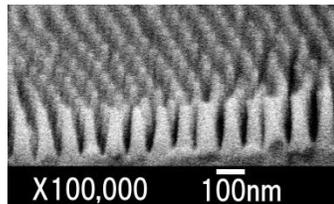
モビリティ

浄水・水処理

■モスアイ型低反射フィルム / 三菱ケミカル

【現在技術】

蛾の目(モスアイ)が有する微細な凹凸構造を独自の技術で模倣したバイオメテック材料です。ナノメートルオーダーの微細凹凸構造で、反射防止効果や虫滑落効果、防曇性などを同時に発現できます。



モスアイ型無反射フィルム
(表面拡大写真)



映りこみの違い

https://www.m-chemical.co.jp/products/departments/mcc/ams/tech/1209136_7380.html

■金属光沢調フィルム / 東レ

ナノ積層フィルムPICASUS®【現在技術】



<https://www.films.toray/products/picasus/>



モビリティ

■飛行機構造材 / 東レ 【現在技術】

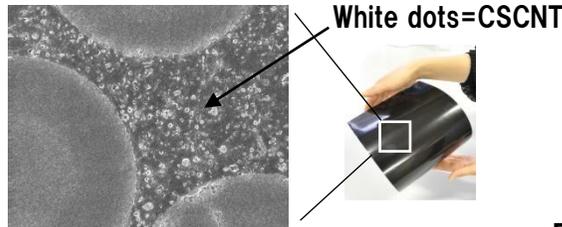
鉄より軽く、鉄より強い炭素繊維で強化したプラスチック (CFRP) で飛行機を省エネ

https://www.torayca.com/activity/act_005.html

■CNT充填ロードバイク / GSIクレオス

カップ積層型カーボンナノチューブ (CSCNT) を樹脂中の炭素繊維間に含浸させることで圧縮強度等の向上、軽量化を達成しました。

【現在技術】



SEM画像



ロードバイクの構成部品に使用
<http://www.yonex.co.jp/roadbike/>

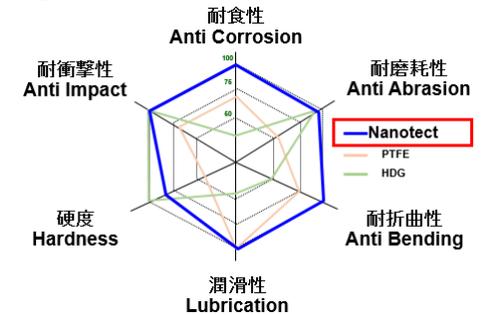
<http://www.gsi.co.jp/>

■CSCNT充填超高性能防錆塗料 / GSIクレオス

カップ積層型カーボンナノチューブ (CSCNT) を塗料に均一分散させることで、塗膜の強度・耐久性を劇的に向上させた塗料『ナノテクト』【現在技術】



ナノテクト塗布品



実用例

石油・ガスプラント



中東での4年間の過酷なフィールドテストに合格、既に石油ガスプラントで使用。

<http://www.gsi.co.jp/>

流体継手カブラ®



締結取り外し時に強い衝撃がかかるカブラ®に採用、使用が開始

カブラ®は日東工器(株)様の登録商標です。

CUI環境下ボルト



強い腐食環境である保温材下配管外面腐食 (CUI) テストに合格、採用



浄水・水処理

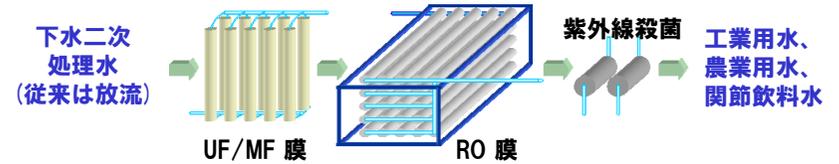
■家庭用浄水器 トレビーノ / 東レ 【現在技術】



0.1ミクロン単位の超微細な孔のある多層構造中空糸フィルターで水道水をろ過

<https://www.torayvino.com/>

■大型膜法 下廃水再利用プラント / 東レ【現在技術】 UF (限外ろ過) 膜 / MF (精密ろ過) 膜、RO (浸透膜)



UF膜 MF膜

【トレフィル®】

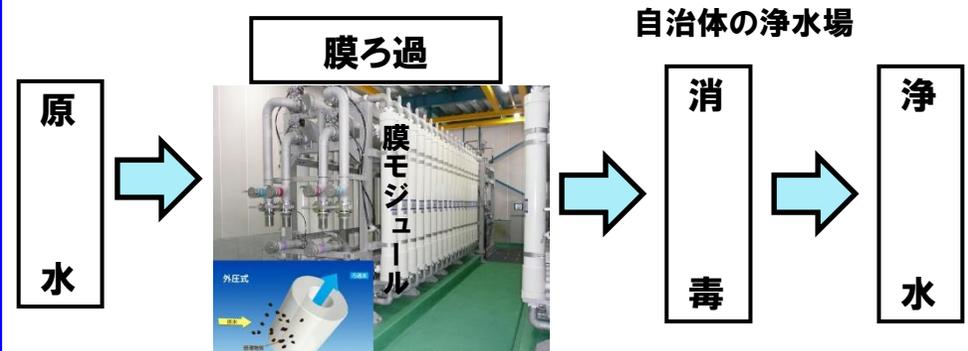


RO膜 NF膜

【ロメンブラ®】

<http://www.toraywater.com/jp/index.html>

■水道浄水用限外ろ過 (UF)・精密ろ過 (MF) 膜モジュール「トレフィル®」 / 東レ 【現在技術】



公称孔径10-100nmの中空糸膜モジュール

<http://www.toraywater.com/jp/mf/index.html>

■植物由来フラレンの開発と化粧品への応用 ／ビタミンC60バイオリサーチ **【現在技術】**

フラレンを国産杉から作ることに成功。サステナブルな植物由来フラレンとして、強力な抗酸化力を持つ化粧品原料の製造販売。国内外で2,000以上の化粧品ブランドに販売中。



<http://www.vc60.com>

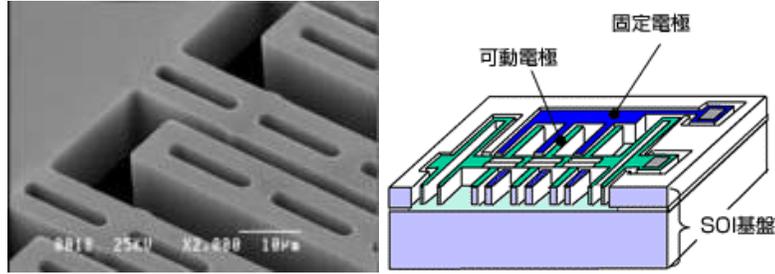
■化粧品応用ナノ酸化チタン / テイカ

直径数十nmの超微粒子酸化チタンが凝集し、サブミクロンオーダーの球状粒子を形成しています。今までの酸化チタンには無かった優しい感触と工学特性を持っています。 **【現在・将来技術】**



自動車センサ

■ 加速度センサ / デンソー **【現在技術】**



MEMSによる半導体機能デバイス

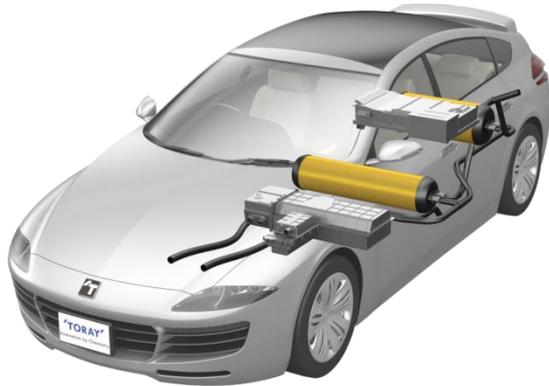
<https://www.denso.com/jp/ja/business/products-and-services/mobility/safety-cockpit/>

<https://www.denso.com/jp/ja/-/media/global/business/innovation/review/09-2/09-2-doc-dissertation19-id-ja.pdf>

■ タイヤ空気圧センサ (TPMS ECU タイヤ空気圧モニタシステム) / デンソー **【現在技術】**

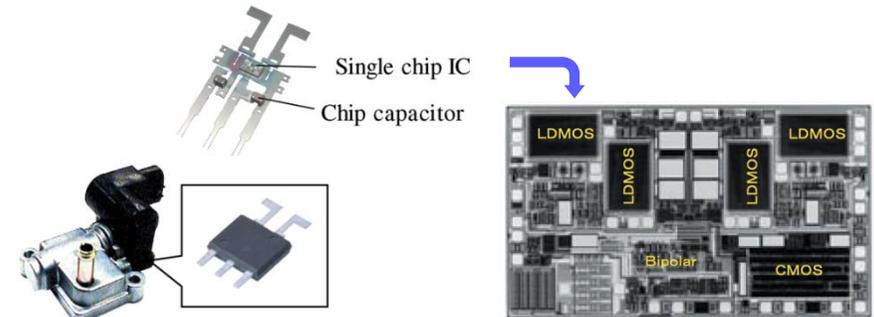


■燃料電池車用高圧水素タンク CFRP ／東レ **【現在技術】**



<http://www.toray.jp/automotive/>

■SOIインテリジェントパワーIC /デンソー Siナノプロセス ISCV(Idle Speed Control Valve) スマートアクチュエータ用シングルチップIC **【現在技術】**



<https://www.denso.com/jp/ja/-/media/global/business/innovation/review/08-1/08-1-doc-dissertation15-ib-ja.pdf>

■SiCパワー素子 /デンソー ナノ材料 世界最少結晶欠陥SiCウエハー 100A超大電流パワー素子 **【将来技術】**



<https://www.denso.com/jp/ja/-/media/global/business/innovation/review/22/22-doc-paper-03-ja.pdf>



インテリア・部材

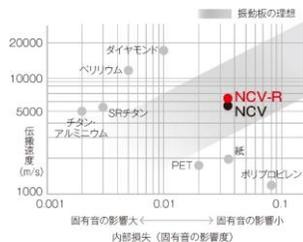
■CNT充填車載用スピーカー / GSIクレオス

カップ積層型カーボンナノチューブ (CSCNT) をスピーカーコーンに高分散させ、高伝搬速度を実現。圧倒的な高音質のスピーカーを開発しました。【**現在技術**】三菱電機(株)様製品『DIATONE』に採用



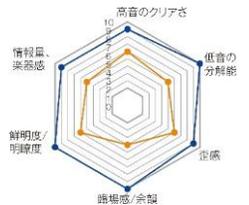
自動車に実装された
CSCNT充填『DIATONE』

<https://www.mitsubishielectric.co.jp/carele/club-diatone/subaru/speaker.html>



CSCNT充填スピーカーコーン
『NCV, NCV-R』の特性

<http://www.gsi.co.jp/>



CSCNT充填材料使用スピーカー
DIATONEの性能比較
レーダーチャート

<http://www.gsi.co.jp/>

■車載用空気清浄機 / デンソー

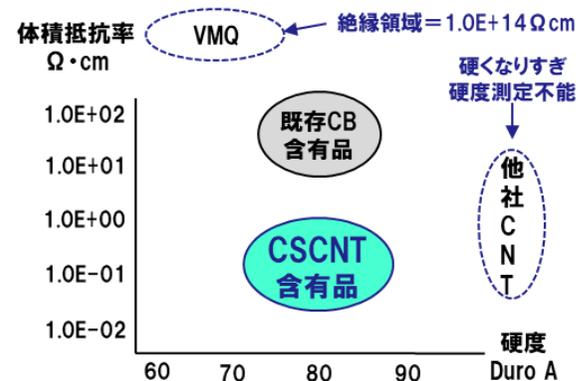
フィルター、光触媒、プラズマクラスター 【**現在技術**】



<https://www.denso.com/jp/ja/products-and-services/automotive-service-parts-and-accessories/pci2019/>

■CSCNT充填導電VMQ (シリコンゴム) / GSIクレオス

- ・従来の導電VMQでは得られなかった導電領域を達成
- ・CNT充填時の硬化・固化問題を克服、適度な硬度に調整可能
- ・高い性能安定性と再現性 【**現在技術**】



CSCNT充填により、高い導電率(0.4Ωcm)と
最適硬度の両立を達成

<http://www.gsi.co.jp/>

豊富な用途展開

- ・自動車用導電VMQ
- ・屋外など過酷環境での接点
- ・PCキーボード、リモコンスイッチ
- ・製造現場での帯電防止パッド
- ・モバイル機器電磁波シールド
- ・高電圧ケーブル
- ・ウェアラブル用電極
- ・その他、広範囲な工業分野

CSCNT充填導電VMQは
(株)朝日ラバー様との開発品です。



今年度キーワード

『SDGs・オープンイノベーション・パーソナルネットワーク』

検索キーワード
nbc

ナノテクノロジービジネス推進協議会 (NBCI)
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台1-8-11
東京YWCA会館3F
TEL: 03-3518-9811 FAX: 03-5280-5710
Mail: info08@nbc.jp
URL: <http://www.nbc.jp/>

