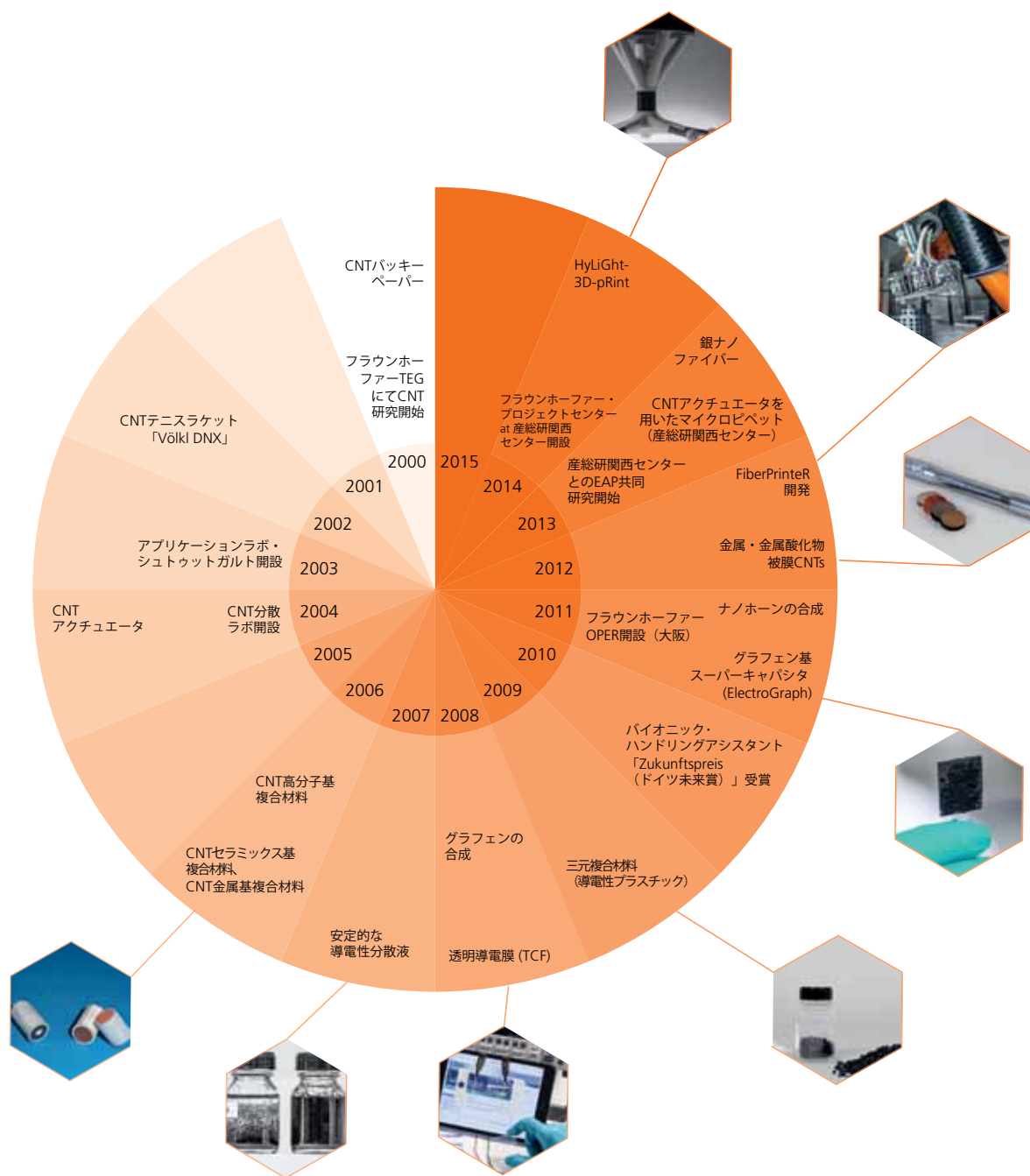


フラウンホーファーIPA（生産技術・オートメーション研究所）

機能性材料部門





目次

- 3 機能性材料部門
- 4 合成・機能化
- 6 分散技術
- 8 積層造形プロセス開発
- 10 多機能層応用



機能性材料部門

イノベーションはプロセスレベルで多く起こるようになっていきます。ナノレベルで修飾された高性能な材料のおかげで、頑丈なプラスチックや軽い金属、効率のよいエネルギー貯蔵を実現することができます。

従来の材料をナノスケールの充填材で修飾すると、これらの成果を得られます。フラウンホーファーIPAのラボでは、グラフェン、ナノチューブ、銀ナノファイバーなどの充填材を、お客様の仕様に合わせて合成、機能化、分散、応用しています。

お客様に合わせた製品・プロセスイノベーションの開発

機能性材料部門は、フラウンホーファーIPA内にある反応装置センターや分散技術センター、その他、従来の印刷技術やFDM（熱溶解積層法）などの積層造形技術を扱う応用技術センターを活用することができます。

応用指向の材料・プロセス研究を行うパイオニアである私たちは、現在、機能性材料分野における最大級の研究グループです。さまざまな融合を行うことにより、研究課題を迅速かつ包括的に解決し、製品やプロセスイノベーションに効率よくつなげています。

私たちにできること

学際的な私たちのチームは、国際競争力のある最新の技術を実用化することで、持続可能な公共の福利に貢献しています。

対象分野

化学、エネルギー、医用工学、機械工学

お客様

材料メーカー、分散業者、塗装業者、製造加工業者

活動分野

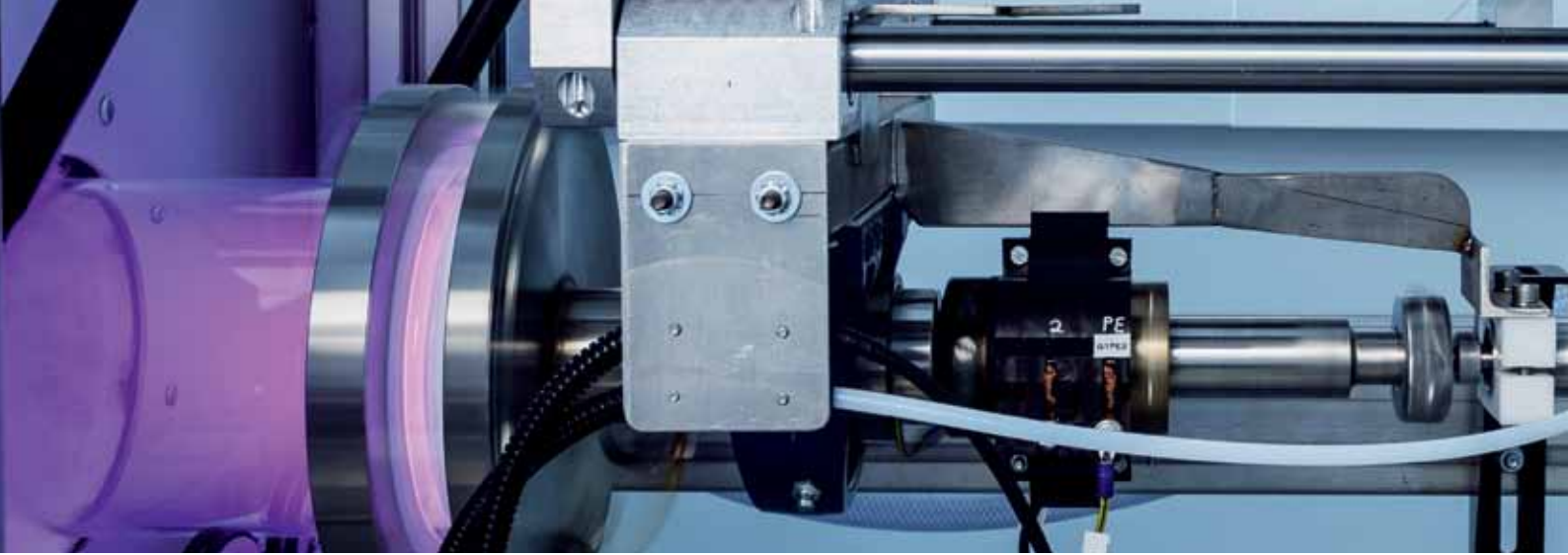
合成、機能化、ナノスケールの機能性粒子の分散、積層造形、多機能層の応用

お問い合わせ



イヴィツァ・コラリッチ
部門長

電話 +49 711 970-3729
ivica.kolaric@ipa.fraunhofer.de



合成、機能化

新しいナノ材料を用いてよりよい特性を持つ複合材料を作製したり、長年利用されている材料を迅速に新しい応用に採用したりするため、私たちはお客様に合わせたソリューションを開発しています。特に金属基複合材料やセラミックス基複合材料、エネルギー貯蔵向け材料分野での経験が豊富です。

さらに場合によりシミュレーションを活用し、新材料のための製造プロセスの開発や製造プロセスの複合材料用途への適応も行っています。

私たちは以下の分野において、コンサルティングや開発サービス、プロトタイプの前製などのサポートを行っています：

合成、機能化

プラズマを用いたマイクロ・ナノスケールの金属・セラミック粒子の合成・修飾

粉末状の粒子を球状に変質させること（球形化）により、積層造形（「3Dプリンティング」）に活用できるようになります。流動性のほか、粒子の純度を高めることができます。

複合材料用（ナノ）材料の機能化

複合材料に（ナノカーボン）粒子を用いる場合、その表面の機能化、またはコーティングが成功の鍵を握ります。私たちは使用する材料に合わせ、それぞれ費用効率が低いソリューションを開発しています。

機能性材料（ナノカーボン、2D材料、ナノセルロースのようなバイオマテリアル）の合成

研究開発のために必要な量を製造するため、私たちは既存の簡易な製造プロセスを応用しています。

応用のためのプロセス開発

粉末状ハイブリッド材料（金属・セラミック）の合成プロセス開発

私たちはプロセスを開発し、技術センターレベルでの量産につき検討し、バルク複合材料に加工する際のプロセスパラメーターの最適化を行っています。

エネルギー貯蔵システムやアクチュエータのための電極材料

電池とスーパーキャパシタの長所を組み合わせるため、革新的なハイブリッド技術を考慮に入れつつ既存技術を進化させ、次世代材料の開発に取り組んでいます。

お問い合わせ



Dr. クリストファー・フーブリッヒ
グループリーダー

電話 +49 711 970-3721

christopher.hubrich@ipa.fraunhofer.de



リファレンス

PolyGraph

ポリマーとグラフェンのバリアフィルム

課題

食品や薬品パッケージ向け、調整可能なバリア性能を持つハイブリッド粒の開発・製造

私たちの提案

- 湿度と空气中酸素からの保護強化
- 包装された商品の消費期限延長

プロジェクトパートナー

ECKART GmbH, National Center for Scientific Research
»Demokritos«, Thrace NG

助成

ドイツ連邦教育研究省 (BMBF) プロジェクト | FKZ: 03X0141A

金属基複合材料向けに酸化チタンコーティングを施したナノカーボン粒子

課題

ナノカーボン粒子に施す金属酸化物コーティングおよび適した加工プロセスの開発。ナノカーボン粒子を傷つけずに熔融金属液 (アルミニウム) に浸し、金属マトリックスへの結合を改善すること

私たちの提案

- 金属マトリックスの機械特性の改善
- 複合材料 (MMC)
- 金属マトリックスへのより強固な結合

プロジェクトパートナー

自動車、自動車部品業界の企業



分散技術

機能性材料の開発プロセスにおいては、ナノ粒子の前処理と分散技術が重要な役割を担います。生産される材料の品質と特性は、分散の質に左右されます。

ナノ粒子の状態

ナノ粒子の最大の特長は、全表面積の大きさにあります。しかし多くの粒子にとってこれは同時に欠点ともなります。表面積が大きい
ため、ナノ粒子は凝集しやすくなるのです。凝集した状態では、他の材料への加工には適しません。粒子分布がばらついたり粒子が凝集していたりする場合、材料は不均質となり、脆弱な箇所を生み出します。この理由から、ナノ粒子は凝集のない安定した状態
でなければなりません。

私たちのサポート

開発プロジェクトにおいて、最適なマトリックス材料、添加物、安定剤、加工プロセスの選定をお手伝いします。それにより、必要とされる分散・複合材料の特性が得られます。

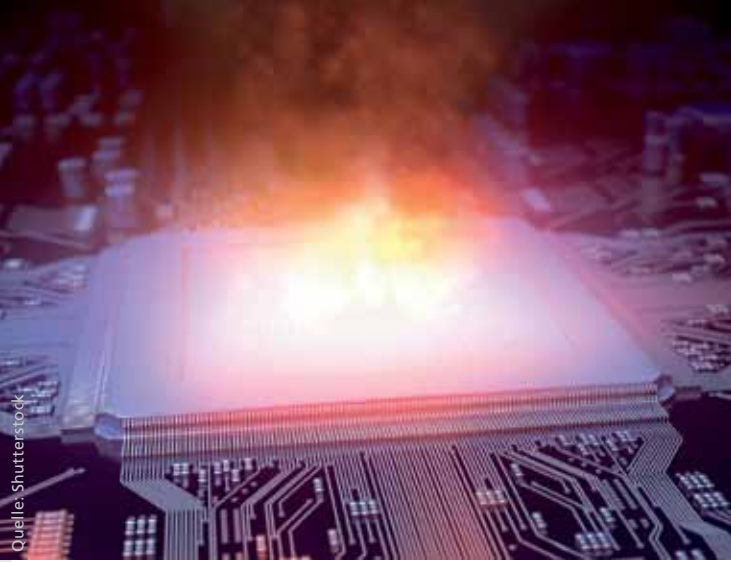
アプリケーション開発においては、トータルプロセスの策定や最適なフィラー材料の選定などのサポートをします。それにより初めから自動化レベル、エネルギー効率、経済性などの重要な要素を考慮して開発を進めることができます。

お問い合わせ



ドミニク・ネメッツ
グループリーダー

電話 +49 711 970-3668
dominik.nemec@ipa.fraunhofer.de



リファレンス

NANOTEMPEX

インテリジェントかつ面で電子機器部品の温度をモニタリングするナノ複合層を防爆デバイスに統合

課題

デバイス内の防爆システムのための新しいナノ複合層の開発

私たちの提案

- ホットスポットの位置を直接特定しつつ高感度かつ面状での温度モニタリングを可能にするため、電子部品（プラチナなど）に施したコーティングにカーボンナノチューブ（CNT）の感熱特性を活用
- 滑らかまたはザラザラとした3次元の基板表面への被膜の応用
- 開発した層およびその電気特性、信号の発生・選択・解釈の評価
- 局所的な抵抗値測定を用いた温度決定に適した測定・評価方法の開発
- 温度超過の特定の可能性
- 簡易かつ迅速な電子解析

プロジェクトパートナー

ecom instruments GmbH

助成

ドイツ連邦教育研究省（BMBF）プロジェクト– 中小企業Innovativ
FKZ: 03X0116B

WINDHEAT

風車ブレードの除氷

課題

小規模風力発電装置用の低コストかつエネルギー効率のよい氷検出・除氷システムの開発、着氷によるダウンタイムの最小化、氷柱による危険の回避

私たちの提案

- 可能な限り平らで軽い発熱体の開発：カーボンナノチューブ（CNTs）抵抗発熱体
- CNT分散液の最適なレシピの開発
- さまざまな応用手段の比較：スプレー、スクリーン印刷、ディップ
- 破壊や湿度に耐えうる適した絶縁の実装

プロジェクトパートナー

Geolgica（英）、Polycam（英）、ALCEA（伊）、Kenersys（独）、Lincis（葡）、Inspiralia（英）

助成

EUプロジェクト – 第7次欧州研究開発フレームワークプログラム
FKZ: FP7-SME-2012-1-34893



積層造形 – FLM・SLSプロセス開発

3Dプリンティングとも呼ばれる積層造形法は、製品開発、設計、製造、ビジネスモデリングの分野で新しいアプローチをする際に欠かせません。層状構造という特性を活かし、製品に機能性を持たせたり、同時にカスタマイズしたりすることが可能です。

長年にわたる経験

- プロセス開発・改良
- 積層造形に重点を置いた製品開発・デザイン
- 装置開発
- 3Dプリンティングのための材料評価・処理
- アプリケーション開発

すべての開発は基本的に産業用途のために行われます。既存技術とこの新しい技術の融合や、このテーマに関するコンサルティングやトレーニングもご提案しています。

プロジェクト成功の秘訣

- 市場の要求やお客様一人ひとりのご要望を理解すること
- 学際的なチーム
- 連携ネットワーク

私たちのサポート

アイデア開発から実行まで、またお客様のご要望に合わせた材料、製品、付随するシステム工学の開発を幅広くサポートします。

私たちのサービス

- 積層造形法のプロセス開発
- 新材料の評価と処理
- ハイブリッド積層軽量構造
- 技術の選定と融合に関するコンサルティング

お問い合わせ



ラファエル・ガイガー
グループリーダー代理

電話 +49 711 970-1859

raphael.geiger@ipa.fraunhofer.de



リファレンス

FibrePrinterR

課題

FLM方式3Dプリンター用連続フィラメントの開発

私たちの提案

- さまざまなファイバー材料をプロセスに統合するプリントヘッドの開発
- 構造分析を元にした3Dプリンティング部品の構造最適化
- ロボット工学を用いたさらなる応用

HyliGht-3D-pRint

課題

最新の製造技術と3Dプリンティングの組み合わせによるカスタマイズされた超軽量ソリューションの開発

私たちの提案

- 要件を基に選定された材料と製造技術の組み合わせによるハイブリッド製品の開発
- それぞれの長所を活かした最適な目標の設定: 例) 炭素繊維複合材料とトポロジーを最適化した3Dプリンティングの組み合わせによる軽量化





出典: terex – Fotolia

多機能層の応用技術

機能性材料を応用する場合、製造装置メーカー、エンドユーザー、研究機関に課題が立ちはだかることが多くあります。それらは、深い知識がなければ克服することが困難です。

異なる基板上での付着挙動、最適な印刷・蒸着方法の選定・開発、既存の製造設備への統合—これらの課題にはナノテクノロジー、プロセス工学、分散技術などの異分野の専門家が学際的な研究開発プロジェクトを組んで対応しなければなりません。

私たちの専門知識

数々の産業・研究プロジェクトを通じ、私たちは知見を広めることができました。これらは特にエネルギー貯蔵用のプリントドエレクトロニクスアプリケーション、透明電極、ヒーティング膜の開発・製造に活かされています。ここではスクリーン印刷、パッド印刷、グラビア印刷などの古典的な印刷技術のほか、ドクターブレード、スプレー、ディップなどのコーティング技術が採用されます。これらをCNT、グラフェン、グラフェンナノプレートレット、銀ナノワイヤー、導電ポリマーのような革新的なナノスケール材料と組み合わせることで、イノベティブな応用領域を新たに拓くことができます。

私たちのサポート

お客様がそれぞれにお持ちの印刷技術に関する課題をサポートし、製品を資源効率よく低コストで生産するためのプロセスをお客様と一緒に開発します。

私たちのサービス

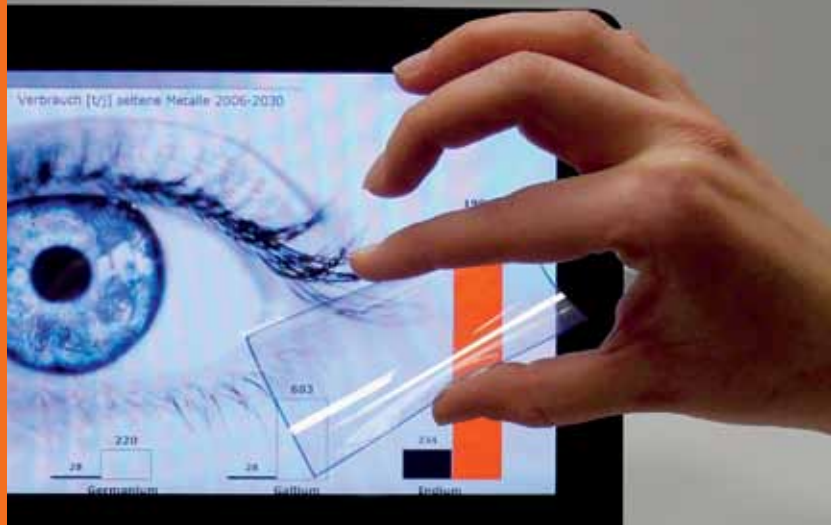
- コーティング・印刷技術のプロセス開発
- エレクトロアクティブポリマー (EAP) をベースにしたプリントドアクチュエーター
- 印刷・コーティング技術に関するコンサルティングサービス
- 印刷・コーティング技術お客様の生産への統合
- 印刷された機能層 (例: エネルギー貯蔵、透明導電膜、透明熱伝導膜、ヒーティング膜、プリントドエレクトロニクス)

お問い合わせ



カーステン・グランツ
グループリーダー

電話 +49 711 970-3736
carsten.glanz@ipa.fraunhofer.de



リファレンス

FastStorageBW

電気エネルギーの貯蔵

課題

長寿命で安全性の高い超高速充電が可能な新しい高性能・高エネルギー蓄電池(キャパシタ)とその製造方法の開発

私たちの提案

- 電極製造用新材料と生産プロセスの研究と統合
- ナノ炭素材料の分散液・ペーストの最適化
- ナノ炭素材料に向けたドクターブレード、ディップ、スクリーン印刷、インクジェット、スプレー、プレスフィルターなどの既存の加工方法の最適化
- スケールアップに対応できるコーティング技術の開発
- 高導電率、大比表面積で細孔径が均一に分布した電極の新しい製造方法
- プロセス最適化による乾燥時間の短縮

プロジェクトパートナー

VARTA、SEW、Viasstore、ICT、KIT、ISW、EEP、ZSW、Freudenberg、IFSW、Daimler、Porsche

助成

バーデン=ビュルテンベルク州

CarboTCF

単層CNTハイブリッドを用いた透明導電膜

課題

単層CNT (SWNT)・PEDOTハイブリッドを用いた低コストかつ透明で導電性の高いコーティングの開発

私たちの提案

- フレキシブルな透明導電膜の開発と分析
- ハイブリッド分散液のためのコーティング方法の開発
- ドクターブレード、スプレー、スピンコーティングを用いたSWNT、PEDOT、銀ナノファイバー分散液の加工
- 光リソグラフィー、エッチング、その他の代替技術による膜の構造化
- 繊細な有機膜の接触に適したハイブリッド膜

プロジェクトパートナー

Fraunhofer IWS、Hochschule der Medien (HdM)、Heraeus Precious Metals GmbH & Co. KG、etifix GmbH、Siemens AG、Tritron GmbH

助成

ドイツ連邦教育研究省 (BMBF) プロジェクト
InnoCNTアライアンスフレームワーク
FKZ: 03X0202A

フラウンホーファーIPA(生産技術・オートメーション研究所)

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de

所長

Prof. Dr. トーマス・バウアー・ハンズル