

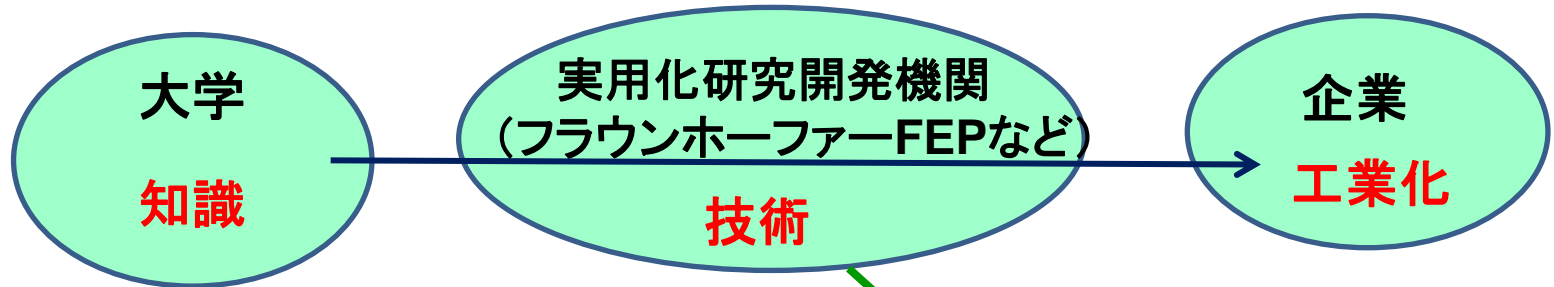
岡山国際オープンイノベーション シンポジウム
2020年11月21日(土)
吉備中央町イノベーションヒルズ現地

フラウンホーファーFEPなどとのコラボを通じての
欧州の新技術との融合による
新規事業創出プロジェクトの具体化に向けて

鈴木巧一、Dr.
イノベーションヒルズ取締役
(株)サーフテックトランスナショナル(SFT)代表
フラウンホーファーFEP日本代表
一般社団法人光融合技術協会副執行理事

フラウンホーファーFEPなどのコラボとは？

欧州



(株)サーフテックトランスナショナル

イノベーションヒルズ

日本



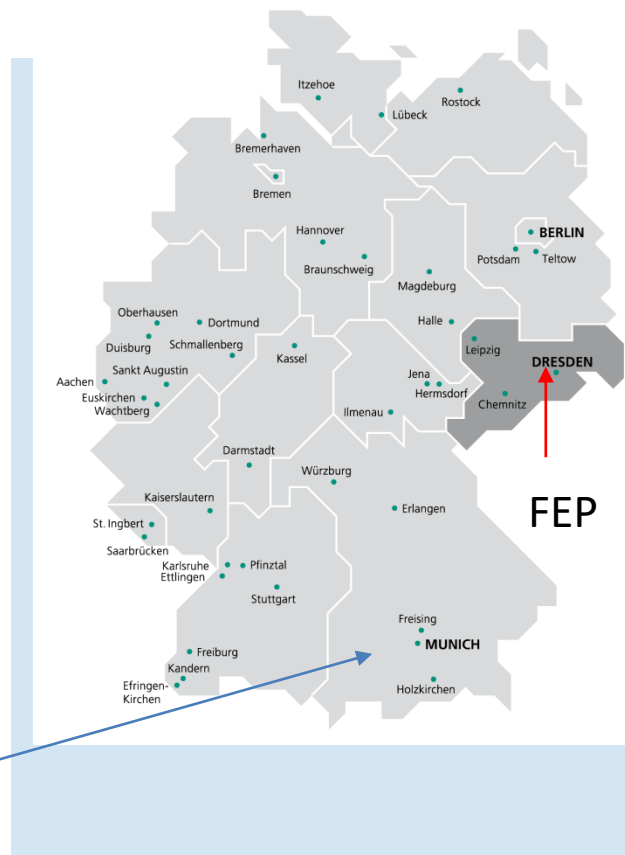
新規事業創出！

フラウンホーファーFEPが所属する フラウンホーファー研究開発機構

- 欧州最大の実用化のための研究開発機関
- 1949に国策として創設
- 現在、約26600人のスタッフと72の研究所で構成一様々な分野（健康・環境、安全・セキュリティー、モビリティ・交通、エネルギー・資源、生産・サービス、コミュニケーション・知識）の応用技術開発を推進
- 個々の研究所は独自のコア技術と関連技術の開発力保有
- スタッフは、工業化に必要な多種の専門集団
- 大まかに、予算（年間3000億円超）の1/3は国から、1/3は公的プロジェクト、残り1/3は民間から
- 技術課題は企業と市場ニーズに応じて選択、優先順位付け
- いずこも生産も可能なほどの大型のパイロット設備を保有

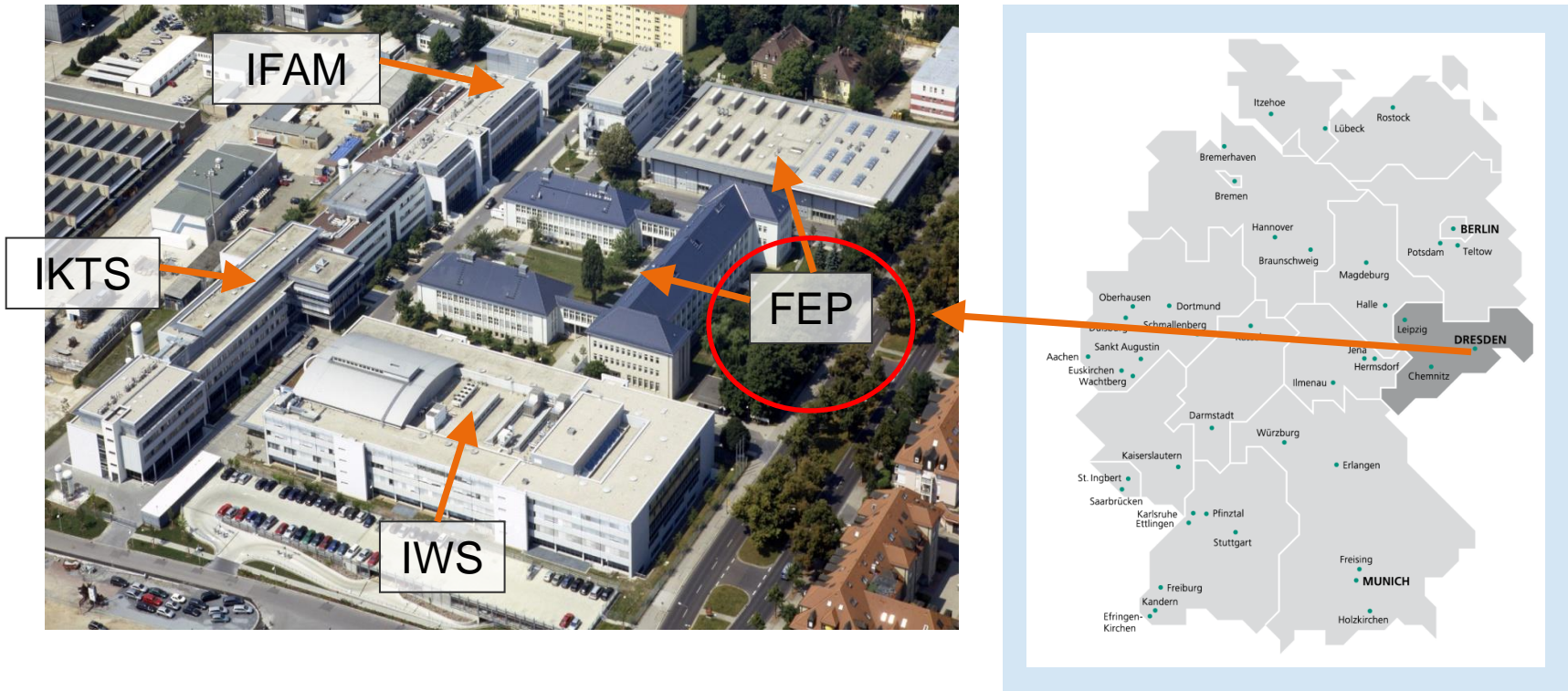


ミュンヘンの本部



72の研究所はドイツ全体に分散所在

FEPがある ドレスデン市のフラウンホーファー研究センター



- 1991年に構築
- 敷地面積： 約8,000 m²
- IFAM: 生産技術と先進材料(特に特殊金属素材)のフラウンホーファー研究所
- IKTS: セラミック技術とシステムのフラウンホーファー研究所
- IWS: 材料とビーム技術(レーザー加工とレーザー関連技術)のフラウンホーファー研究所

フラウンホーファー FEP

(Fraunhofer Institute for Electron Beam·Plasma·Organic Electronics)

場所: ドイツ、ドレスデン市内

所員数 : 216人

年間予算: ~30億円

所長: Prof. Dr. Volker Kirchhoff

- * PVD分野で長い実績、世界トップの技術
- * 市場の2年先に行く技術の開発
- * 必要なハードウェアを伴った技術の提供

+

- * 有機エレクトロニクス(主に低分子系)のための
高機能デバイスコンセプトと製造技術のR&D



メインビルディング



パイロットセンター

FEPのコア技術



電子ビーム技術

- 溶解、接合、微細加工
- 蒸着
- 殺菌(大気中)



大面積プラズマ活性化 成膜技術

- プラズマ活性化蒸着
- アークプラズマCVD



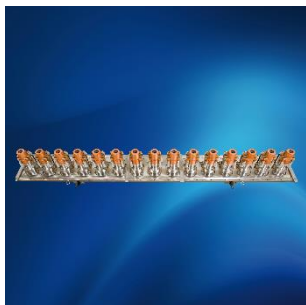
有機エレクトロニクス技術

- 有機EL照明
- 有機太陽電池
- OLEDマイクロディスプレイ



ロール成膜技術(プラスチック・金属・ガラスフォイル用)

- パルススパッタ
- プラズマCVD
- プラズマ蒸着



キーコンポーネント技術

- パルススパッタパッケージ
- プラズマガンパッケージ
- 電子ビームガンパッケージ
- 他

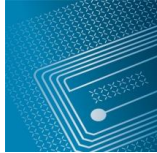


ICデザイン

- OLED照明用
- マイクロディスプレイ用
- 光電子センサー用

FEPはハードウェアを伴ったコア技術の販売、コア技術に関連した新技術やその様々な応用商品の受託開発進めています。

FEPの技術の応用分野



光学、センサー、エレクトロニクス

例: パルススパッタ成膜技術
→ レーザーミラー



ディスプレイ、ウェアラブルデバイス

例: 有機物の真空成膜技術他等
→ マイクロディスプレイ



スマートビルディング、住宅

例: パルススパッタ成膜技術
→ 太陽熱遮断ガラス



機械工学

例: パルススパッタ成膜技術
→ 切削工具用超硬膜



環境とエネルギー

例: 超高速電子ビーム蒸着技術
→ Liイオン電池用Siアノード



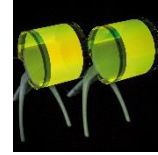
輸送

例: パルススパッタ技術
→ 反射防止ガラス



医療

例: 大気中電子ビーム照射技術
→ 殺菌



照明

例: 有機物の真空成膜技術等
→ フレキシブル照明



太陽エネルギー

例: 有機物の真空蒸着技術等
→ フレキシブル太陽電池



パッケージング

例: 超高速プラズマ支援蒸着技術
→ 食品包装材



農業

例: 大気中電子ビーム照射技術
→ 小麦の種子の殺菌処理



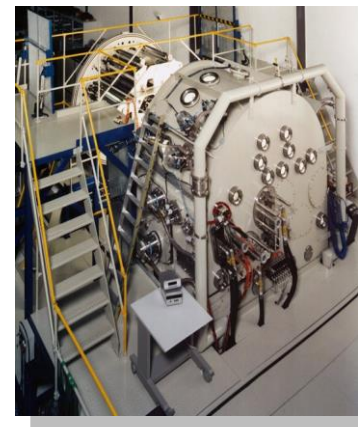
保存

例: パルススパッタ技術
→ 古い教会のステンドグラス再生

FEPの大型パイロット設備



金属foil用真空成膜装置



フィルム用真空ロール成膜装置



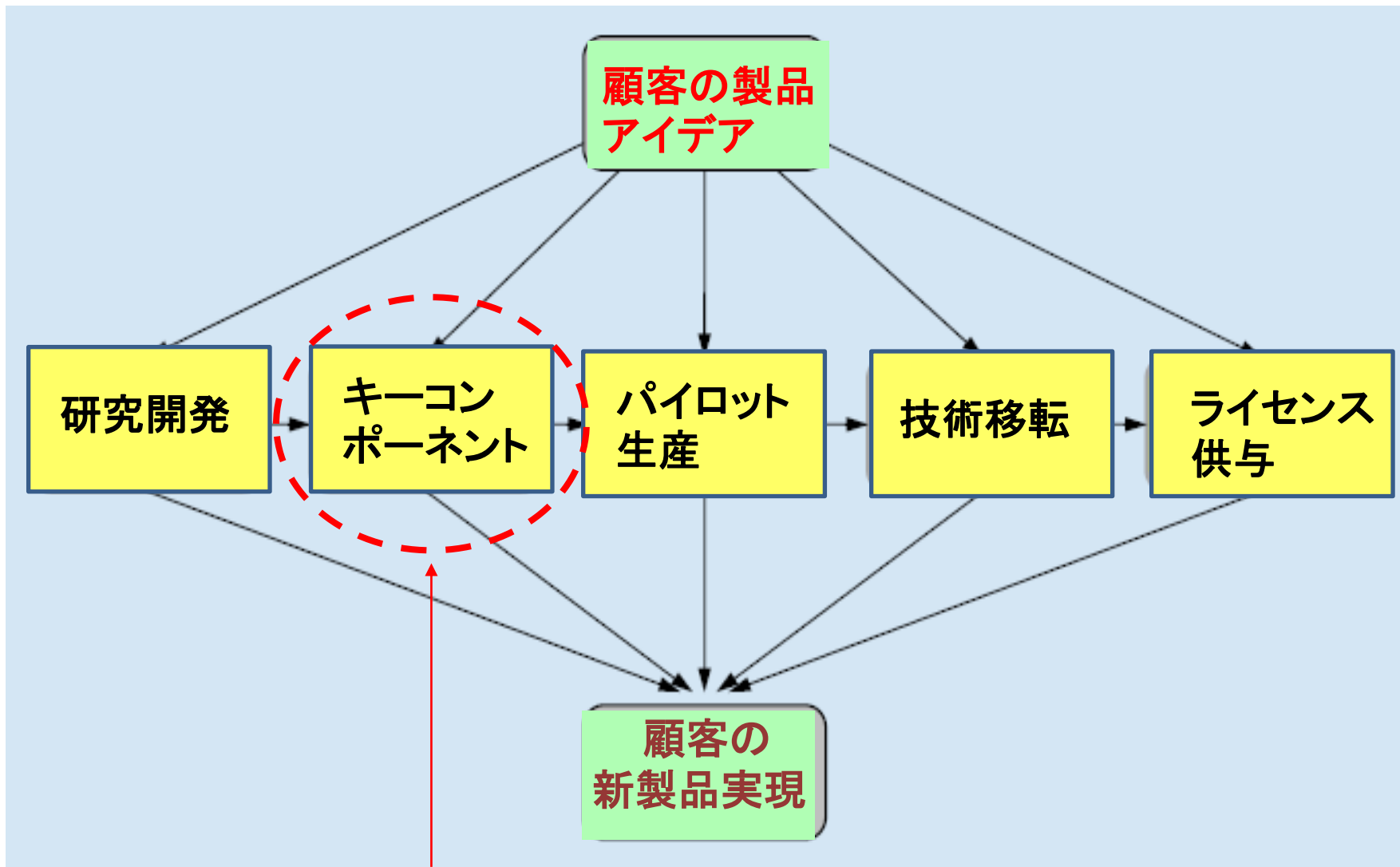
板ガラス用スパッタ成膜装置



フレキシブル有機EL照明用成膜装置

- * 国が無償で提供。長期ビジョンに基づいて投資
- * 設備の更新。常に、最先端技術搭載
- * パイロット機の借用で生産も可能。中小企業のリスク低減

FEPのサービス



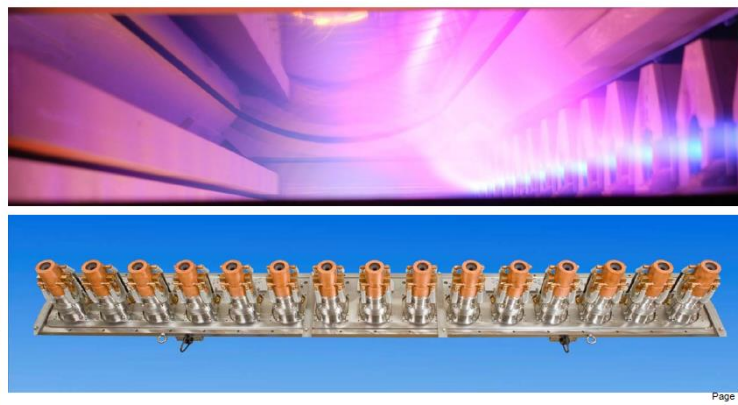
このハードウェア(装置)を伴ったキーコンポーネント技術を提供できることがFEPの特徴であり、強みです。

FEPの代表的成膜技術

1. 超高速プラズマ活性化蒸着法

食品包装の透明ガスバリアAIOx膜形成用として実用化された。1ガン当たり200Aのイオン電流のプラズマガンを15台並べた2.8m幅のリニアプラズマ源と真空蒸着を組み合わせた技術である。

arcPECVD using Hollow cathode Arc Discharge



© Fraunhofer FEP

Page 11

© Fraunhofer FEP

 Fraunhofer
 FEP

2. 超高速アークプラズマCVD法

上記のリニアプラズマ源をプラズマCVDに応用した方法で、超高速でSiOx膜などを形成できる。

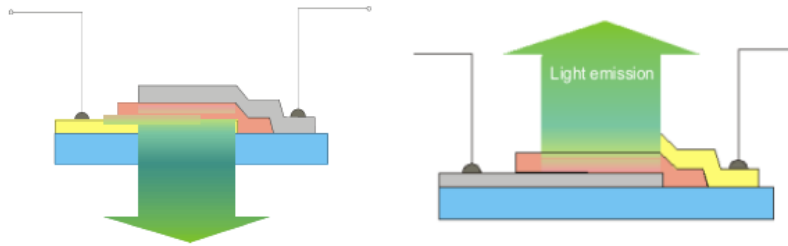
3. 高速パルススパッタ成膜法

光学部品、センサー、窓ガラス、プラスチックフィルム、金属フォイルや金属板など、様々な基材に酸化膜や窒化膜を高速で形成する技術であり、スパッタカソード、矩形波パルス電源、プロセス制御システムで構成される。



FEPのフレキシブル有機EL照明

* 2014年7月 COMEDDを吸収合併
-フレキシブル有機EL照明 (R2R)
-有機ELマイクロディスプレイ、センサー

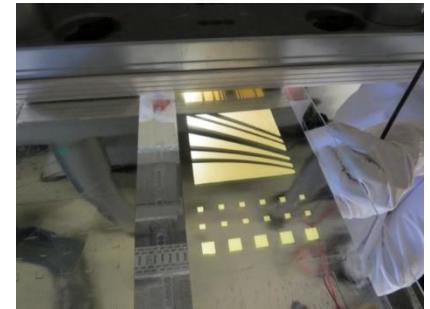


ボトムエミッション(透明基材)

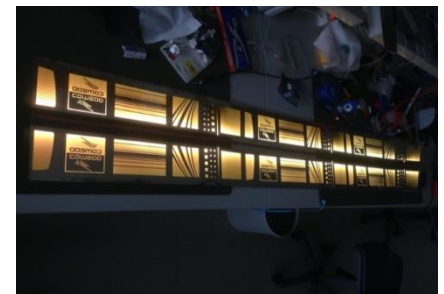
トップエミッション(金属)



車載用照明



薄いガラスフォイル



プラスチックフィルム



金属フォイル

FEPは真空成膜からデバイス作成までをカバーします。

EUのPI-SCALEプロジェクト*による 大面積フレキシブル有機EL照明試作品

2017年1月20日入手



* PISCALÉとは、FEPを含む欧州の複数の技術開発機関が、それぞれが所有するインフラ(フレキシブル有機ELデバイスを作成する設備)を利用し合い、目標とするデバイスを協力して実現するEUプロジェクトです。

フラウンホーファーIWS(材料とビーム技術研究所)

所在地;ドイツ、ドレスデン市内

人員: 約400人

予算: 約30億円

技術分野: レーザー加工(切断、接合他)及び、
レーザー応用技術(表面処理、評価)



<表面処理・評価関連技術の例>

* レーザーアーク 蒸着装置

- 超硬微結晶質ダイヤモンド膜の形成
- 切削工具用など



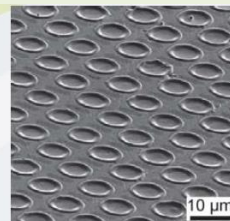
* 水蒸気透過率測定器 HiBarSens

- $10^{-6} \text{g} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{d}$ 測定可
- $85^\circ\text{C}85\%$ 測定可
- ブレークスルー時間測定可



* 直接レーザー干渉 パターンニング装置

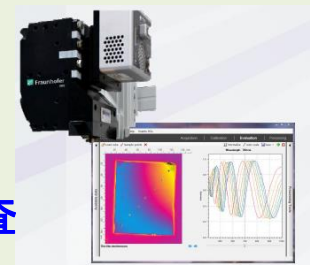
- 金属、セラミックス、プラスチック表面に高速微細構造形成
- 耐摩耗、潤滑、反射防止、他



Enhancement of lubricant lifetime on steel/steel pairings

* ハイパースペクトラルイメージング

- 第4世代のカメラHSIを用い、画像とスペクトルデータの解析により物体表面の物質情報を得る。
- 様々な高速オンライン検査、分別などへの応用が試みられている。



Sempa Systems GmbH

Sempa社は、ドイツ、ドレスデン市にある半導体向けプラズマCVD装置に使われる出発原料(プリカーサー)の供給装置のメーカーです。

<製品例>

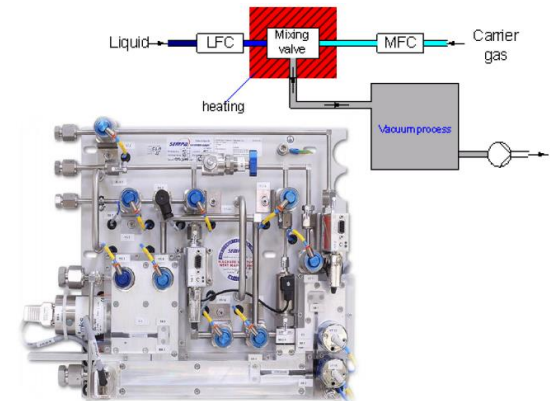
1、有機エレクトロニクスデバイスに必要なガスバリア膜用の高感度水蒸気透過率WVTR測定器HiBarSens

- フラウンホーファーIWSと共同開発、製品化
- 水分検出にダイオードレーザー吸収分光法を活用
- サンプルセットから測定までの手順が簡便
- フィルムに損傷を与えにくい窒素ガスシール法を採用
- WVTR測定範囲: $5 \sim 10^{-6} \text{g/m}^2\text{d}$
- 測定湿度、温度範囲: $\sim 90^\circ\text{C}$ 、 $\sim 100\% \text{RH}$
(加速試験 $85^\circ\text{C}/85\%$ での測定も可能)
- ブレイクスルータイムの測定も可能



2、直接液体注入システム

- プラズマCVD装置では、出発原料(プリカーサー)の流量制御が重要ですが、その高精度で長時間安定な供給をこの方法で実現しました。制御しやすい原料液の流量を一定として、液滴を瞬間的に蒸発させて、出発原料ガスを供給するものです。



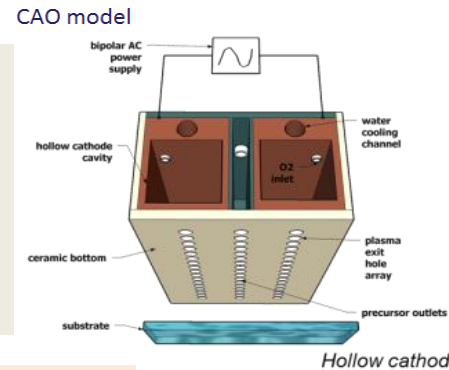
AGC-PTSの新技術

AGC-PTS (Plasma Technology Solutions) は欧州 (ベルギー、ドイツ) にある AGC の一部門であり、成膜設備の開発、製造、販売を行っています。

<新技術例>

1、ホローカソードプラズマCVD装置

- 矩形状の高密度のホロカソードプラズマ源をプラズマCVDに応用。高速で密なSiO₂膜などが得られることが特徴。最大3.6m長のカソード実現済み。



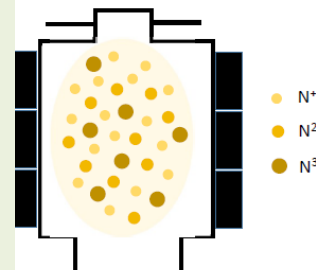
2. 曲げ基板への均一成膜用カソード

- スパッタカソードの中の磁石配置を外から自動制御することで、膜厚分布を自由に制御できる技術
- 応用: 自動車向けLiDAR用反射防止ガラス、など



3. 大面積イオン注入による反射防止表面改質法 (ISTAR)

- 化学エッチで荒らしたガラス表面にNイオン注入することで反射防止を実現した。膜ではないので、耐摩耗性に優れる。
- 応用: 自動車向けLiDAR用反射防止ガラス、など



HSM TechConsult GmbH

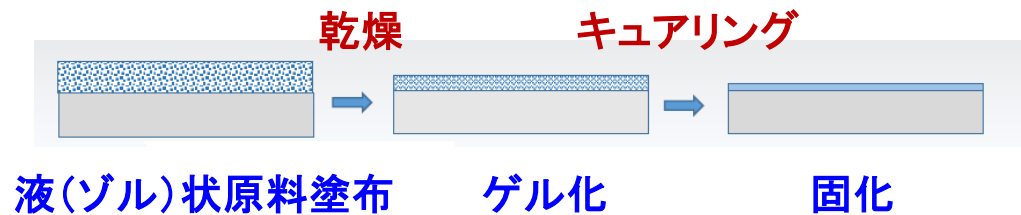
HSM社は、ゾルゲル法の国際的権威Prof. Schmidtが運営するコンサルティング会社であり、ゾルゲル法による新技術、新商品開発の支援を行います。彼らの経験に基づいた様々なノウハウを開発に活用し、また技術指導を通じてのノウハウ伝授も可能です。

ゾルゲル法とは、金属元素を含む出発物質(主として金属アルコキシド)の化学反応を利用して、液相で金属-酸素-金属結合を形成し、金属酸化物の重合体を得る方法です。

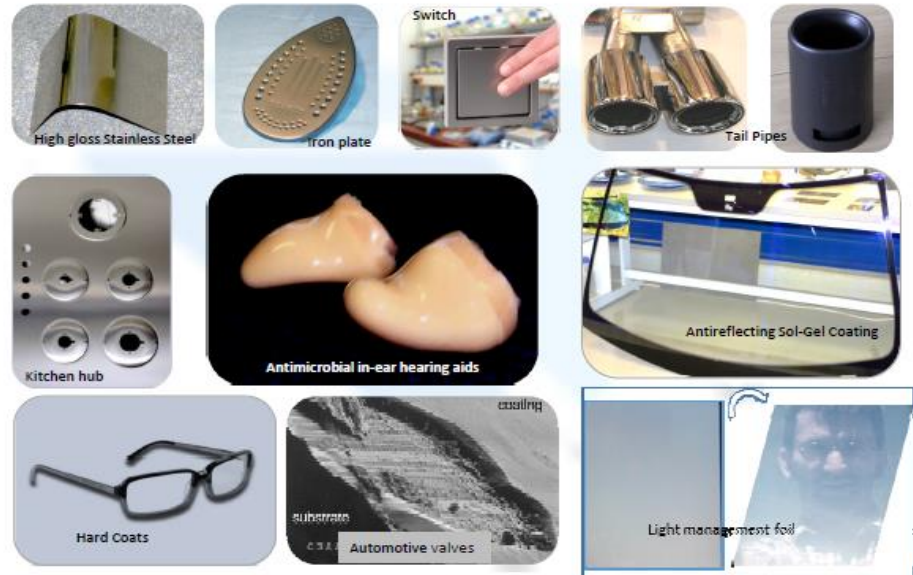
HSMの技術の特徴は、

- 有機無機ハイブリッド膜
- ナノ微粒子分散膜
- 疑似ガラス膜
- ガラス膜

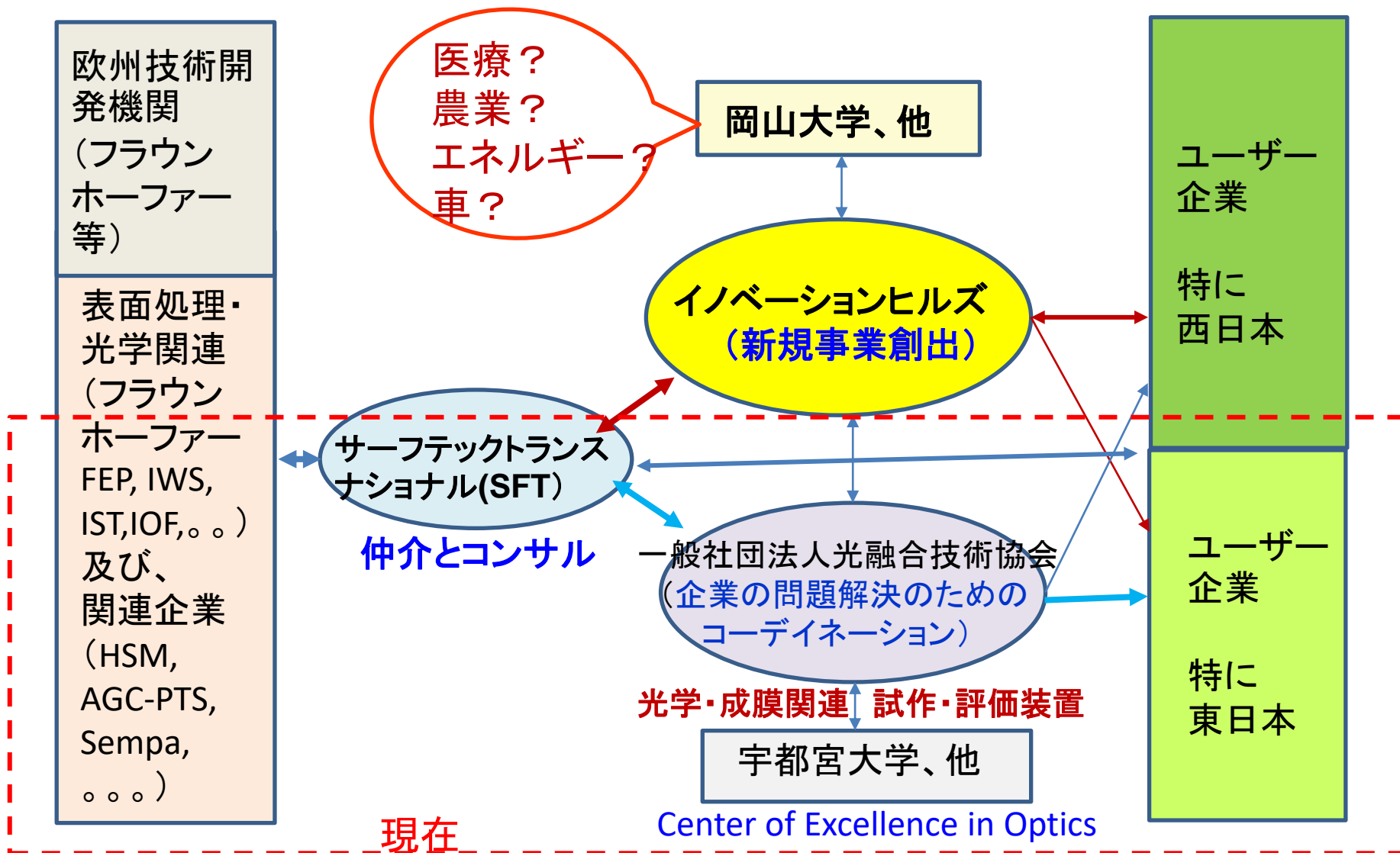
などを原料とプロセス条件を選択することで作り分けられることです。これにより、耐摩耗性、耐食性、装飾性、撥水性、反射防止性、などの機能を付与し、右に示されるような様々な用途(100種以上)に実用化してきました。



A Little Bit History of Sol-Gel Coatings



イノベーションヒルズが提案する新技術開発・工業化のための フラウンホーファー等海外技術ソースとの連携



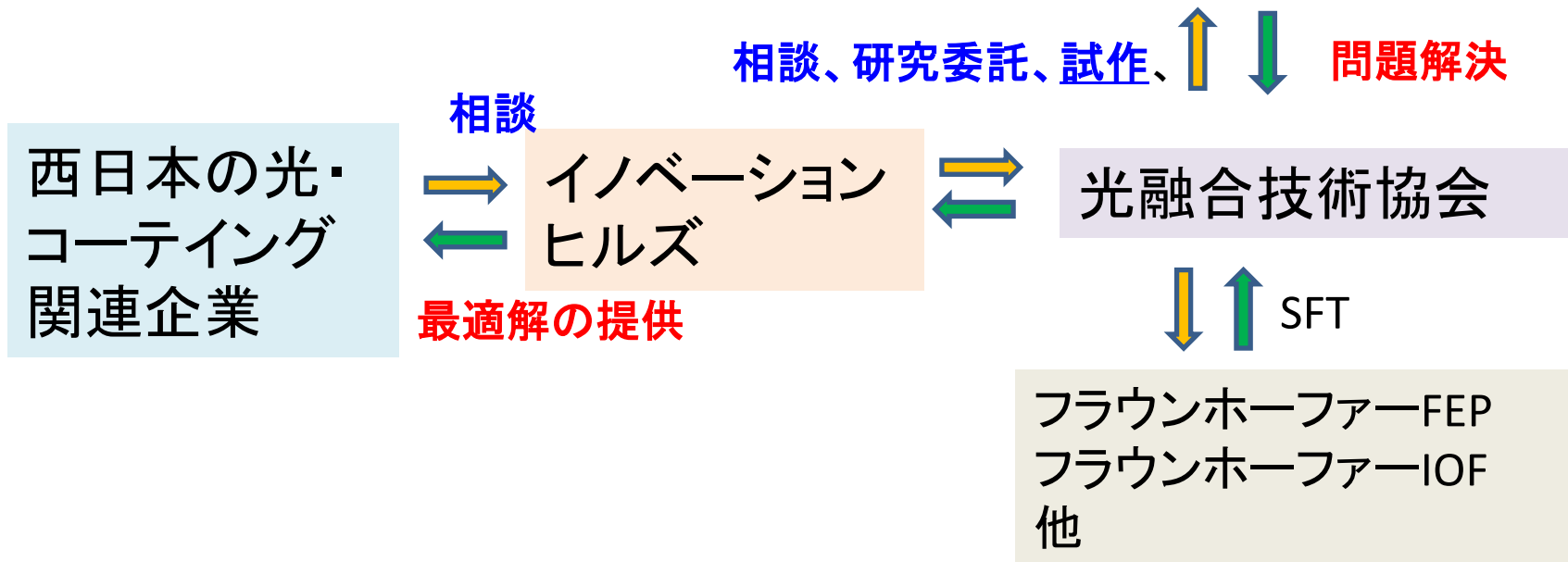


光とコーティング分野における 一般社団法人光融合技術協会（宇都宮）とのコラボ提案

宇都宮大学

オプティクス教育研究センター
（光専門の教授陣20数名）

FEPとAGC技術搭載コーティング装置

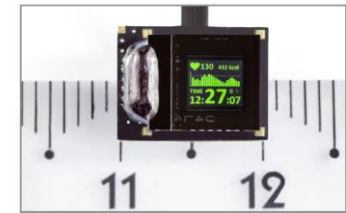


FEP/SFTとのコラボによる具体的なプロジェクト案

1. 新型コロナ感染者を検知するための有機ELマイクロディスプレイ 応用製品の開発、製作、販売プロジェクト

放射温度計とマイクロディスプレイを組み込んだ体温の連続検出・表示を行える小さな(1cm角程度)のウェアラブルデバイスです。眼鏡、フェイスシールド、マスク、帽子などへの装着が可能です。実現手順は、以下のようです:

デモ品の購入 → 機能評価・応用先の選択 → デバイスと必要付属部品の設計製作 (FEP) → 試作品を使つてのデモ、市場性評価 → 本格生産 (FEP and/or メーカー) 販売



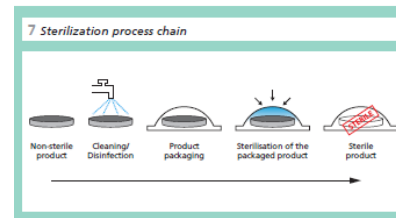
Ultra-low power OLED microdisplay
© Fraunhofer FEP, Photographer: Anna Schroll
Picture in printable resolution: www.fep.fraunhofer.de/press

このデバイスは指紋検出器の指紋の消去・殺菌にも使えます！！

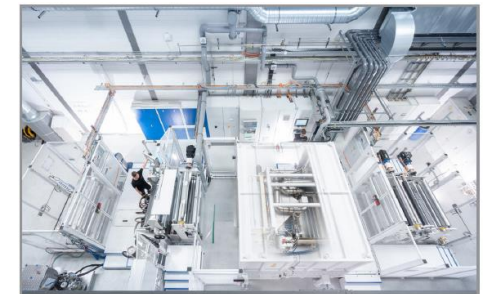
2. 医療用プラスチック製品(マスクの布地やマスク)の大量・高速電子シャワー照射殺菌処理装置による殺菌テスト処理受託、ラボ機・生産機の販売プロジェクト

医療用マスク生地を大量、高速(4500m²/hr)で殺菌処理することが可能で、最終製品(マスク)を殺菌処理する必要がなくなります。実現手順は以下のようです:

評価用布地のテスト処理 (FEP) → 評価 → ラボ機の導入(大学、研究所、企業) → 生産機の導入



ラボ用電子殺菌装置



Roll-to-roll equipment atmoFlex 1250 for large area sterilization of fabrics or other flexible materials
© Fraunhofer FEP, Photographer: Jan Hosan

ロール式大量高速殺菌処理装置

FEP/SFTとのコラボによる具体的なプロジェクト案

3. 新型コロナウイルスの殺菌効果を5年ほど維持できる汚れの落ちやす ガラス質膜のウエットコート技術の開発と応用商品の実現プロジェクト

昨年のIH国際シンポジウムに参加したProf. H. Schmidt (HSM TechConsult) はAgナノ微粒子分散ゾルゲル膜を活用した撥水性ガラス質膜コートの技術を有しています。20年ほど前に補聴器に実用化された技術です。これをドアノブやスイッチなど、人が触れやすい金属やプラスチック製品向けの耐久性に優れた殺菌コートに応用する提案です。開発ステップは、以下のようになります: HSMによる評価用試作品作成 → 機能や耐久性評価 → 企業と共同で条件最適化と指導 → 製品化



4. フラウンホーファーFEPなど海外技術開発機関や関連企業の新技術を紹介する Webinarの共催プロジェクト

コロナ禍、海外出張の機会が失われ、海外からの講演者来日もほぼ無い現状、海外の技術情報を欲する企業が増えています。このような状況を鑑み、サーフテックは光融合技術協会と共催でWebinarをこの10月から開始しました。月1～2回のペースで実施を予定しています。西日本の聴講者開拓を期待して、イノベーションヒルズにも共催を提案いたします。協会の場合は、会員無料、一般聴講者5000円で、申し込みを受けています。

2021年1月後半

FEP、Dr. Saagerによる“脱気相法による次世代Li電池用Siアノード作成”

2021年1月後半

AGC-PTS、Mr. J. Schotsaertによる“ガラスやプラスチック向け3種の最先端反射防止処理技術”

問合せ先

鈴木肇

イノベーションヒルズ代表
(株)ワイヤードゲート代表

鈴木巧一 (PhD)

イノベーションヒルズ取締役
(株)サーフテックトランスナショナル代表
フラウンホーファーFEP日本代表
一般社団法人光融合技術協会副執行理事
〒212-0032 神奈川県川崎市幸区新川崎3-1-1509イニシア新川崎
国内携帯:090-5757-9981、FAX:044-330-0326
ベルギー連絡先:++32-2-675-0511
* ZOOMなどでのご相談、打合せも可能です。