

新しい物性を生み出す 高機能なハイブリッド材料開発に挑む

大阪市立工業研究所
電子材料課ハイブリッド材料研究室

最新の研究内容

光機能材料研究室と共に 新たな用途展開を目指した研究

「プラスチック課ケイ素樹脂研究室」から研究所の組織変更に伴い、現在の研究室名になったが、ケイ素系材料を中心に長年研究を行ってきた。最近の研究内容が同じ電子材料課の光機能材料研究室とクロスオーバーしていることから、協力しながら研究を進めている。

現在の研究テーマは大きく3つ。①光反応を利用した有機無機ハイブリッド材料の創成 ②金属ナノ粒子ハイブリッド薄膜の作製と応用 ③光・電子機能を有する有機無機ハイブリッド材料の開発。

有機ポリマーと無機物のそれぞれの特徴を併せ持つ有機無機ハイブリッドは、ナノテクノロジー関連の新材料として多くの分野から注目されている。また、最近では、光硬化技術を駆使した研究が多くなっており、新たな材料設計と用途展開における技術融合が強く望まれている。本研究室では「ハイブリッド材料」と「光」をキーワードにして、研究を行っている。



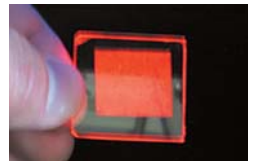
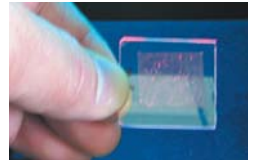
試験や分析、測定に関する相談や依頼にも応じている。

研究の特徴

次世代表示デバイスに不可欠な フレキシブル有機 TFT 用材料の開発

現在最も力を入れている研究は、(独) 科学技術振興機構のプロジェクト研究で、次世代表示デバイスに不可欠なフレキシブル有機 TFT 用材料を産官学連携で開発するもの。

具体的には、TFT のゲート絶縁膜、パッシベーション膜、半導体層の各構成要素を材料化学、電子工学の両面から総合的に検討し、それら特性の最適化と実用材料への展開を目指している。有機 TFT の性能に寄与する絶縁膜やパッシベーション膜には、絶縁性やバリア性以外に、感光性、誘電性などの性能が求められており、これらの発現にはそれぞれの特徴を併せ持った有機無機ハイブリッド材料が適している。また、絶縁体層表面のナノ構造を制御することで、有機半導体の機能向上を検討している。



通常のライトでは無色、ブラックライトの下では赤くなるハイブリッド発光体

グ ル ー プ メ ン バ ー



松川 公洋 研究主幹

- ①有機無機ハイブリッド、機能性高分子、フォトポリマー
- ②質実剛健と共存共栄
- ③新・風に吹かれて(五木寛之著)
- ④テニス、スキー、Mac
- ⑤お互いに実のある共同研究をしたいです。

玉井 聡行 研究主任

- ①高分子微粒子、有機無機ハイブリッド、光化学
- ②価値の多様性
- ③「わかる」とは何か(長尾真著)
- ④車中読書
- ⑤企業にとって敷居の低い研究所でありたいと思います。

無機有機のハイブリッド材料で 新たなマーケットを創出した企業事例

化学装飾したシリカナノ粒子を使用しフラットパネルディスプレイ（FPD）などに利用できる反射防止膜を開発。これは化学装飾シリカナノ粒子を光機能性ケイ素ポリマーで被覆したハイブリッド材料を FPD 用フィルムに塗布することで、シリカナノ粒子間にナノメートルサイズの空隙（ナノポーラス）を形成、そのまま光硬化して反射防止膜に適用可能な低屈折率薄膜が作れるというもの。この開発内容は扶桑化学工業（株）との共同研究である。

また、光で固まる有機無機ハイブリッドを荒川化学工業（株）と共同で研究した。ケイ素系ナノ構造材料（シルセスキオキサン）を主原料として、透明性・高屈折率・加工性・耐熱性・耐光性・高い表面硬度などの優れた機能を有する有機無機ハイブリッド材料を開発した。これらは、光学用途に適した新素材として注目されている。

「有機無機ハイブリッド材料は、次世代のナノテク材料です。これらの新材料開発を目指して、企業からの研究者を受け入れ、共同研究を積極的に実施しています。本研究室で研究したことや技術をそれぞれの企業に持ち帰っていただき、実用化されることを望んでいます。」と松川研究主幹から企業へメッセージがあった。



レンズ形状に成形した透明ハイブリッド材料、厚膜形成可能で高屈折率が特長。

[研究事例]

- 屈折率を制御した有機無機ハイブリッド薄膜
- 反射防止効果を発現する低屈折率シリカナノポーラス薄膜
- 光で固まる高屈折率有機無機ハイブリッド
- 無電解めっき用金属ナノ粒子触媒のパターン形成

①専門分野キーワード ②座右の銘 ③感銘を受けた書籍 ④趣味・特技 ⑤企業へのメッセージ

渡瀬 星児 研究主任

①錯体化学、光化学、有機無機ハイブリッド ②道雖近、不行不至、事雖小、不為不成 ③天空の舟、孟嘗君、介子推など宮城谷昌光の中国歴史小説 ④テニス、山登り、映画鑑賞 ⑤コミュニケーション・コラボレーション大歓迎

松浦 幸仁 研究員

①導電性ポリマー、量子化学、有機金属ポリマー ②磨斧作針 ③ディラン・トーマス詩集 ④フライフィッシング、西洋美術鑑賞 ⑤邂逅相遇

渡辺 充 研究員

①有機無機ハイブリッド、高分子微粒子、電気化学 ②自分にやさしく、人にもやさしく ③ローマ人の物語（塩野七生著） ④読書 ⑤勉強をするつもりでコラボレーションできればと思います。



こんな

技術支援
できます！

有機無機ハイブリッド素材と一緒に実用化していきましょう

有機無機ハイブリッド技術を使って、発光材料をハイブリッド化する研究にも取り組んでいます。これは、シリカやポリマーの中に希土類錯体を導入して、耐久性、加工性に優れた発光材料を作ることが目的で、すでに実験を開始しています。

このほかにも、企業のニーズに応えて、ナノ構造材、ナノ粒子、薄膜などの機能化、実用化を目指した研究を行うことが使命だと考えています。企業のみなさん、どうぞご相談に来ていただいで、私たちが協力できることがないか一緒に考えていきましょう。

用語解説

有機無機ハイブリッド

有機成分と無機成分をナノスケールで混ぜ合わせることで、両者のメリットを相乗的に高めることのできる材料。有機成分のもつ柔軟性・成形性や、無機成分の持つ強度等を単なる合計以上に高めるのみならず、それぞれの成分とは全く異なった高機能性材料を創出する新しい技術としても期待される。電子材料、光学材料、触媒材料、バイオ関連材料など、さまざまな先端分野で応用開発が行われている。

有機 T F T

ペンタセン、ポリチオフェン等の有機半導体材料を用いた T F T（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）。無機材料を用いた従来の T F T と同様、例えばセルに電圧をかけるためのスイッチング素子の働きをする。無機 T F T と比べて、軽量、大面積、フレキシブル、印刷が可能などの特徴を持つことから、その用途は電子ペーパーやフレキシブル・ディスプレイなど多岐に亘る。