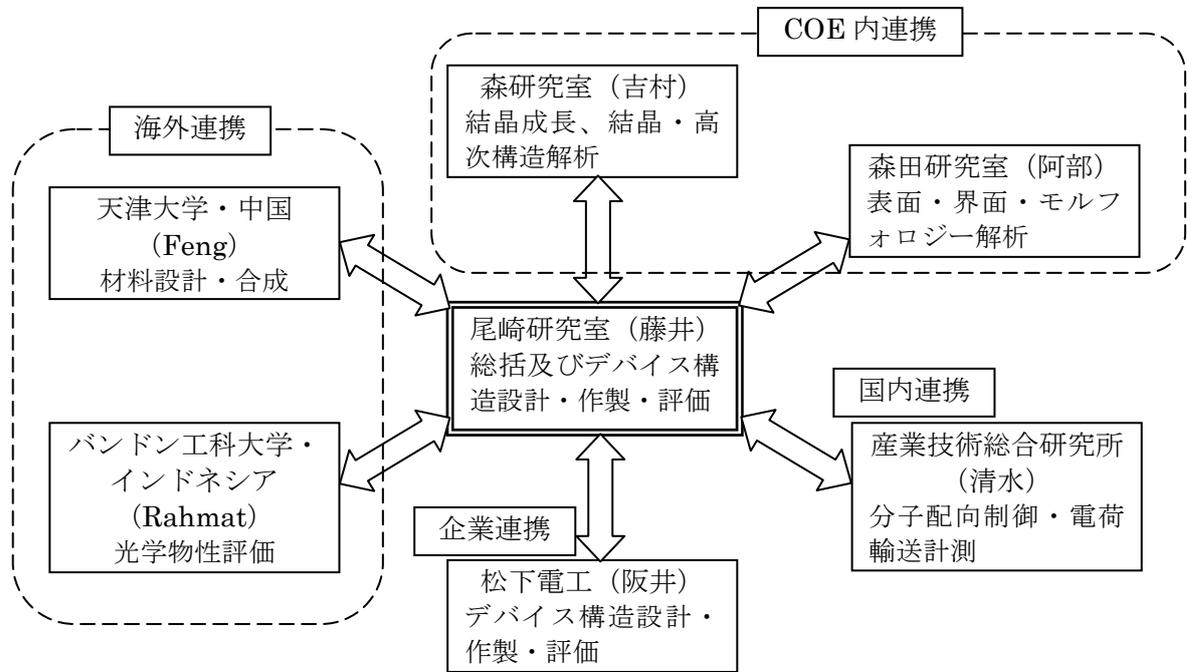


次世代高効率有機光電デバイス創製ユニット

ユニットリーダー の氏名・所属	氏名 藤井 彰彦	役職 准教授	所属(部局・専攻・講座) 工学研究科・電気電子情報工学専攻・エレクトロニクスデバイス講座
ユニットの概要	<p>本ユニットでは、有機光電デバイスの基礎物性の解明及び光電変換デバイス応用を目的としている。特に有機物質中の励起子拡散長以下のナノ構造を制御した作製要素技術を確認し、その微細な相互浸透型の積層構造において、ドナー層、アクセプタ層内の微結晶化もしくは高配向化した構造となるための作製技術を開発し、光電変換効率の大幅な改善を行うと共に、次世代有機光電デバイスの創製を図る。</p>		
研究背景 および目的	<p>共役ポリマー及びフラーレンは、共役π電子系による特異な性質を有し、基礎科学および機能応用の面からも注目されている。フラーレンは共役ポリマーとの相互作用により、超高速の光誘起電荷移動を示し、高効率の光電デバイス応用へと発展するものと考えられている。</p> <p>有機光電デバイスにおいて効率的な光電変換を得るためには、ドナー/アクセプタ界面面積が大きい上に、電荷輸送経路が確保されている必要があるが、従来技術では、200-300ナノメートルの薄膜中にドナー分子とアクセプタ分子のネットワーク形成において効率的な光誘起電荷分離と電荷輸送の両立が困難であった。</p> <p>申請者は独自の積層技術により共役ポリマー/フラーレン相互浸透界面を簡便に作製することに成功している。また、相互浸透界面をサブミクロンサイズ以下で制御する技術を開発、導入することで、共役ポリマー-フラーレン積層構造光電変換デバイスの飛躍的な性能の向上を実証してきた。共役ポリマー/フラーレン分子界面制御を検討することにより、単なる高効率化の模索ではなく、原理解明に基づく将来性の開拓を図ることができると考えられ、次世代有機光電デバイスへの展開につながるものと考えられる。</p> <p>そこで、本研究では、共役ポリマー/フラーレン分子界面構造のサイズが励起子拡散長以下に相当するスケールとするための作製要素技術を確認し、その微細な界面構造において、ドナー層、アクセプタ層内の微結晶化もしくは高配向化した構造となるための作製技術を開発し、光電変換特性の大幅な改善を行う。さらに有機/金属界面、電荷取出層の挿入、有機/無機ハイブリッド層の導入、金属電極、基板形状などの検討を行い、次世代有機光電デバイスの創製を図る。</p>		
IDER ユニットの構成			
氏名	役職	所属	
[ユニットリーダー] 藤井 彰彦	准教授	電気電子情報工学専攻	
[ユニットメンバー] 渡邊 聖彦	M1	電気電子情報工学専攻	
Kittichungchit Varutt	M1	電気電子情報工学専攻	
吉村 政志	准教授	電気電子情報工学専攻	
阿部 真之	准教授	電気電子情報工学専攻	
Feng Wei	教授	天津大学 (中国)	
Ju Xiaohui	D2	天津大学 (中国)	
Rahmat Hidayat	助手	バンドン工科大学 (インドネシア)	
阪井 淳	副参事	松下電工	
清水 洋	研究グループ長	産業技術総合研究所	
三宅 康雄	M2	大阪電気通信大学	
[ユニットアドバイザー] 尾崎 雅則	教授	電気電子情報工学専攻	

平成 19 年度の研究成果

本研究を遂行するにあたり、尾崎研究室を中心とした7つのグループの連携、即ち、下記のような学内連携、産学官連携、海外連携により研究を行った。



IDER ユニットの連携体制

本ユニットにおいて行った平成 19 年度の研究成果を以下に示す。

- (1) 共役ポリマー／フラーレン相互浸透界面の作製においてフラーレンの真空蒸着時の基板温度を制御し、電気的測定、光学測定、構造評価を行った。光電変換特性の評価により、最適な基板加熱温度を見出した。
- (2) 有機／金属界面に電荷取出層としての酸化物半導体層を挿入し、電子・光物性及び、光電変換特性の評価を行った。陰極、陽極それぞれについて検討を行い、最適膜厚を見出した。
- (3) 陽極金属電極として、パラジウムを蒸着し、光電変換特性を評価したところ、仕事関数に起因するとみられる開放電圧の上昇がみられ、光電変換効率が改善された。

以下は本研究内容に関連する研究成果の代表的な学術論文発表である。

I. V. Kittichungchit, T. Shibata, H. Noda, H. Tanaka, A. Fujii, N. Oyabu, M. Abe, S. Morita and M. Ozaki

“Efficiency Enhancement in Organic Photovoltaic Cell with Interpenetrating Conducting Polymer/ C_{60} Heterojunction Structure by Substrate-Heating Treatment”

Jpn. J. Appl. Phys. 47 (2008) 1094-1097.