

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名	PANGDAM APICHAT		
学位	博士 (工学)		
学位記番号	新大院博(工)第464号		
学位授与の日付	平成29年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
博士論文名	STUDY ON NANOSTRUCTURED METAL NANOPARTICLES/ NANOCLUSTERS ENHANCED ORGANIC THIN-FILM SOLAR CELLS (ナノ構造金属微粒子/ナノクラスターを利用した有機薄膜太陽電池の研究)		
論文審査委員	主査	教授・加藤	景三
	副査	教授・新保	一成
	副査	教授・鈴木	孝昌
	副査	准教授・馬場	暁
	副査	准教授・大平	泰生

博士論文の要旨

本論文では、ウニ状金属粒子や銀ナノプリズムを作製して、有機太陽電池中に組み込み、局在プラズモン電界による光電変換特性の向上について検討した。さらに、金ナノクラスターを混合した有機太陽電池も作製して、量子効果による光電変換特性の向上についての検討も行った。

まず、ウニ状金微粒子を作製し、その局在プラズモン励起を利用した有機太陽電池の検討を行った。金微粒子周囲をウニのような針状にすると、金属微粒子上に加えて針形状部分に電界が集中し、局在プラズモン励起をより強めることが可能となった。このために、光電変換層への光散乱や電界増強効果が起き、フォトキャリアが増すために光電流の向上が得られた。

次に、局在プラズモン励起波長の異なる三種類の銀ナノプリズムを作製し、広範囲の波長域において局在プラズモンを励起させることのできる有機太陽電池の作製を行った。三種類の混合比率を計算と実験により最適化することで、大きな特性向上が得られた。

さらに、金ナノクラスターの量子効果を利用した有機太陽電池の検討を行った。その結果、量子効果による、蛍光や電荷移動効果により特性の向上が得られることがわかった。さらに、金微粒子と金量子ドットを混合させることで、量子効果とプラズモニック効果の双方が得られ、有機薄膜太陽電池の特性向上が可能であることを示した。

以上のことより、本研究は、新たな表面プラズモンと量子効果に関する研究など基礎的・学術的にも重要な内容であるばかりでなく、実用的な有機太陽電池に関しても有効であることが示された。

## 審査結果の要旨

本論文では、ユニ状金属粒子や銀ナノプリズムを作製して、有機太陽電池中に組み込み、局在プラズモン電界による光電変換特性の向上について検討している。さらに、金ナノクワスターを混合した有機太陽電池も作製して、量子効果による光電変換特性の向上についての検討も行っている。その結果、有機薄膜太陽電池の特性向上に成功しており、局在プラズモンや量子効果が太陽電池特性に及ぼす効果についても詳細な検討を行っている。

本研究は、新たな局在プラズモンと量子効果それぞれの光電変換特性への寄与、さらにそれらの相乗的な効果に関する研究など、基礎的・学術的にも重要な内容であるばかりでなく、実用的な有機太陽電池への応用に非常に価値あるものと評価できる。本論文の研究成果は、権威のある学術雑誌に掲載されていることなどから、研究水準も十分であると判断した。

よって、本論文は博士（工学）の博士論文として十分であると認定した。