

溶液プロセスによる大気安定な n 型有機金属熱電膜の開発

Development of Air-Stable n-Type Thermoelectric Films of Organometallic Compounds with a Solution Process

伊藤 巧夢、村田 理尚

Abstract

n-Type semiconducting films are indispensable in organic (opto)electronic devices. The synthesis of solution-processable n-type organic materials has been attracting growing interest for quite some time, whereby a recent focus has been placed on their application in flexible thermoelectric generators, which can convert waste heat into electricity. However, n-type solution-processed films based on organic materials have exhibited serious issues associated with their instability toward atmospheric oxidation and their low electrical conductivity (generally $< 10 \text{ S cm}^{-1}$). In this study, we have designed a concise synthetic route to the n-type nickel coordination complex NiT2TT, which contains a thieno[3,2-*b*]thiophene unit in the ligand. An air-stable n-type composite film of NiT2TT and PVDF fabricated using a solution process revealed excellent electrical conductivity.

キーワード：コーティング材料、n 型有機半導体材料、熱電変換材料、配位化合物

Keywords: Coating materials, n-type organic semiconducting materials, thermoelectric materials, coordination compounds

1. はじめに

有機熱電変換デバイスに利用するための材料開発は2010年頃から活発に行われ、近年、キャリアが主に電子である n 型導電性材料の開発が急速に進んでいる。この技術はワイヤレスセンサー用電源としての IoT 社会への展開やウェアラブルデバイスへの応用などが期待されている (図 1)。既存の電源との差別化には安

価な溶液プロセスを利用できる塗布型有機導電性材料の開発が必要である。本稿ではフレキシブル熱電変換素子を指向した n 型の塗布型有機金属材料の開発を主題として、筆者らの研究成果を紹介させていただく。

未利用の熱エネルギーの大部分はおよそ 200°C 以下の領域にある。環境中に散在する熱源の数は膨大であり、その形状は多様である。そのため、フレキシブルな有機材料を用いてデバイス開発を行うことは合理的である。有機系材料の熱伝導性が一般的に低いことも、無機材料と比較した場合の利点となる¹⁾。

熱電変換特性は次式で示される無次元性能指数 ZT 値を用いて議論される。

2023年5月2日受付
ITO Takumu, MURATA Michihisa
大阪工業大学 工学部応用化学科