

## 有機薄膜トランジスタの被覆率と電気伝導のその場評価

### *In Situ* Characterizations of Film Coverage and Source-Drain Current in Organic Thin Film Transistor



○(PC)渡辺 剛<sup>1</sup>、小金澤 智之<sup>1</sup>、菊池 護<sup>2</sup>、西田 広作<sup>2</sup>、  
吉本 則之<sup>2</sup>、広沢 一郎<sup>1</sup>

(1. 高輝度光科学研究セ、2. 岩手大工)

○(PC)Takeshi Watanabe<sup>1</sup>, Tomoyuki Koganezawa<sup>1</sup>, Mamoru Kikuchi<sup>2</sup>, Kousaku Nishida<sup>2</sup>,  
Noriyuki Yoshimoto<sup>2</sup> and Ichiro Hirosawa<sup>1</sup>, (1.JASRI, 2.Iwate Univ.)

E-mail: t5511001@spring8.or.jp

はじめに：本研究では、真空蒸着中のその場 X 線回折測定と電流-電圧特性の測定を同時に可能とする装置を用いて、有機半導体薄膜の被覆率と OTFT のソース・ドレイン電流( $I_{SD}$ )との関係を調べた。

実験：有機材料は、2-5-Bis[p-(hexylphenyl)vunil]-thieno[3,2-b]thiophene(DH-DSTT)を用いた [1]。基板には電極をあらかじめ蒸着した熱酸化膜付き Si ウエハを用いた。Figure 1 に本実験の概要を示す。ゲート・ソースおよびソース・ドレインに電圧を印加した状態で蒸着を開始し、 $I_{SD}$  の計測と X 線回折測定を同時に行った。使用した X 線のエネルギーは 12.40 keV、基板に対して  $0.12^\circ$  で入射し X 線はチャンネル間に照射した。実験は SPring-8 BL19B2 にて行った。

結果：Figure 2 に、蒸着時間と散漫散乱強度および  $I_{SD}$  の関係を示す。蒸着時間の増加にともなって散漫散乱強度は振動し、蒸着時間 1780 s(図中の点線部)で急激に  $I_{SD}$  が増加しはじめることが分かった。得られた散漫散乱強度と 01L 回折の強度から各蒸着時間での DH-DSTT 薄膜の被覆率を推定した。Figure 3 に、1 層目の推定被覆率および  $I_{SD}$  と蒸着時間の関係を示す。散漫散乱強度から推定される  $I_{SD}$  が増加し始める被覆率は 47 %であることが明らかとなった。乱雑に配置される二次元の臨界浸透確率は約 43 %であることが報告されており [2]、得られた被覆率と良い一致が見られる。したがって、被覆率と電気伝導の関係は二次元浸透伝導によって説明することができると考えられる。

[1] H. Ito, T. Yamamoto, et al, Heteroatom Chemistry, Vol. 24, pp. 25-35, (2013).

[2] L. Smith and C. J. Lobb, Phys. Rev. B. vol. 20, pp 3653-3658, (1979).

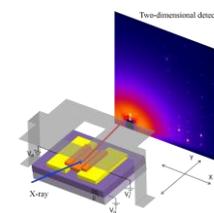


Fig.1. Geometry of the 2D-GIXD measurement set up.

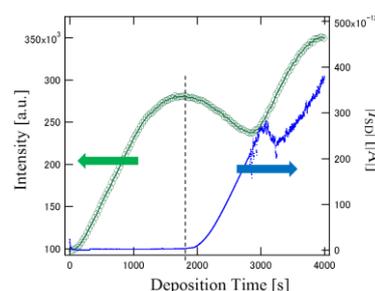


Fig.2. The thickness dependence of the intensity of diffuse scattering along the  $2\theta_z$  axis and  $I_{SD}$  during deposition.

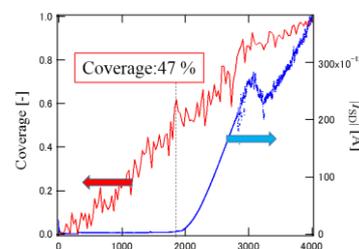


Fig.3. The correlations of  $I_{SD}$  and 1st layer coverage resulting from a fit to the diffuse scattering.