

## パリレン基板の低温直接接合のための加熱条件の検討

### Evaluation of the heating condition for the parylene low-temperature direct bonding

早大創造理工<sup>1</sup>, 理研<sup>2</sup>, 東大工<sup>3</sup> ○高桑 聖仁<sup>1,2</sup>, 井ノ上 大嗣<sup>2</sup> 福田 憲二郎<sup>2</sup>, 横田 知之<sup>3</sup>,  
梅津 信二郎<sup>1</sup>, 染谷 隆夫<sup>2,3</sup>

Waseda Univ.<sup>1</sup>, RIKEN<sup>2</sup>, Univ. of Tokyo<sup>3</sup> ○Masahito Takakuwa<sup>1,2</sup>, Daishi Inoue<sup>2</sup>, Kenjiro Fukuda<sup>2</sup>,  
Tomoyuki Yokota<sup>3</sup>, Shinjiro Umezumi<sup>1</sup>, Takao Someya<sup>2,3</sup>

E-mail: tsuyukusa.masa@asagi.waseda.jp

### 研究概要

柔軟性を維持したまま、有機半導体材料と数ミクロン厚の高分子ポリマー薄膜基板で作製されたフレキシブルエレクトロニクスを集積化する事は、実用化に向け重要である。その基板となるパリレン薄膜を直接接合するには 160℃以上の熱圧着法が挙げられる<sup>\*1</sup>。しかし有機半導体材料の耐熱温度は一般的に 100℃であるため従来の熱圧着法による集積化は、性能劣化や歩留まりの観点から困難であった。本研究では、アクリル等の高分子材料のガラス転移点が水の吸着によって変化する<sup>\*2</sup> 点から着想を得て、パリレン基板に対して水を吸着させる事で低温での直接接合を試みた。その結果、プラズマ処理で表面改質後にスチームによる加水しながらの加熱処理を行う事でパリレン薄膜が 100℃未満で接合する事を確認した。更にスチーム加熱の湿度と温度を変化させ、フレキシブルエレクトロニクスの集積化に向けた直接接合条件の検討をおこなった。

### 実験方法及び結果

接合用の試験片には 2 μm 厚のパリレン薄膜を使用した。2 枚のパリレン薄膜の表面を水蒸気プラズマ処理で改質し処理面同士を接触させるように重ね、スチームチャンバー内で一定時間放置した。その後パリレン薄膜を取り出しピンセットを用いて剥離する事で接合の有無を確認した。スチーム処理時間は利便性を考え 4 時間とし、有機エレクトロニクスの劣化試験として一般的な 85℃85%rh (297 g/m<sup>3</sup>) よりも低温低湿度になるようにスチーム条件を変化させた。その結果、薄膜パリレン基板の接合にはある程度の温度と湿度が必要である事を確認した (Fig.1)。湿度を固定し、温度を下げていくと 75℃から 80℃の間でパリレン基板同士は接合しなくなった。一方で温度を固定し、湿度を変化させると、絶対湿度で 175 g/m<sup>3</sup>を境にパリレン基板同士は接合しなくなった。これらの結果からパリレン薄膜の接合に必要なスチーム条件は処理が 4 時間の場合、80℃ 60%rh が最も低い条件であると考えられる。今後プラズマ条件の最適化や他のポリマーへの応用を検討する事で汎用的なフレキシブルエレクトロニクスの集積化技術として期待される。

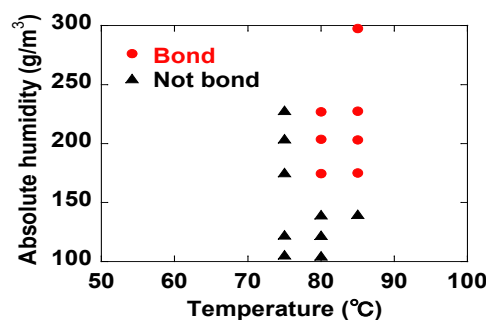


Fig.1 Parylene direct bonding condition

**参考文献** 1. H. Noh *et al.* *J. Micromech. Microeng.* 14, 625–631 (2004), 2. C. Bruno *et al.* *Pharmaceutical Research*, 11, 471-477, (1994)