

1.どんな研究をしているのか

真空蒸着法によって有機薄膜を作製しその物性を評価

◇有機薄膜...有機化合物を薄膜化させたもの



電気自動車(プリウス)

(プラスチックフィルムコンデンサなど)
誘電体材料にプラスチックフィルム
・絶縁抵抗が高く、
・信頼性に優れ長寿命

⇒パワーエレクトロニクス分野への応用が拡大

◇薄膜

厚さが10μm以下の薄い膜のこと

薄膜化のメリット

製品の小型化
電気特性や物理的特性の変化



厚さは髪の毛の10分の1以下!

◇誘電率

$$C = \epsilon \frac{S}{d}$$

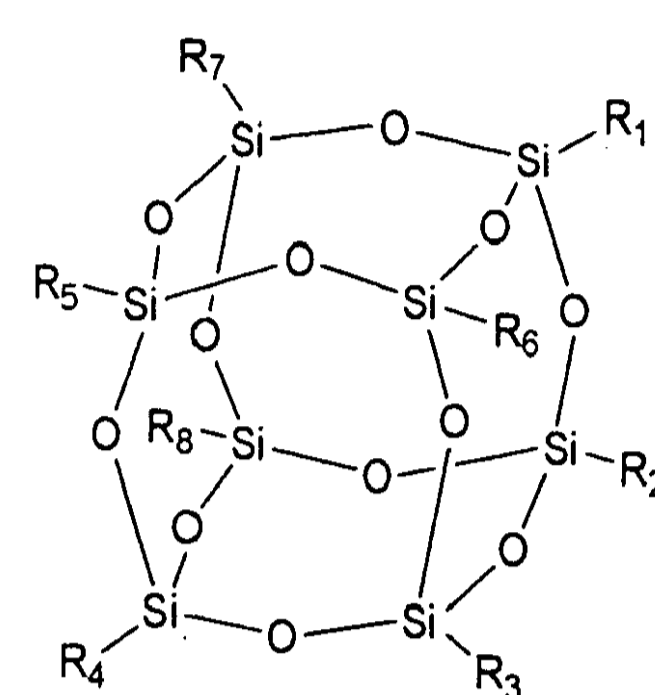
誘電体の膜厚が小さいほど
静電容量が大きくなる!

◇フィルムコンデンサなどの問題点

プラスチックフィルムは熱に弱く使用用途が制限されてしまう

熱に対して安定なプラスチックフィルムの開発が必要

◇シルセスキオキサン(POSS)



シルセスキオキサン

有機物部分と無機物部分によって構成されたかご上構造の有機-無機ハイブリッド材料

有機...重合反応による高分子化
無機...耐熱性が高い

有機と無機の両方の特性を持っている!

POSSを高分子薄膜化し、プラスチックフィルムコンデンサに応用することで耐熱性向上に貢献できるのでは

◇目的

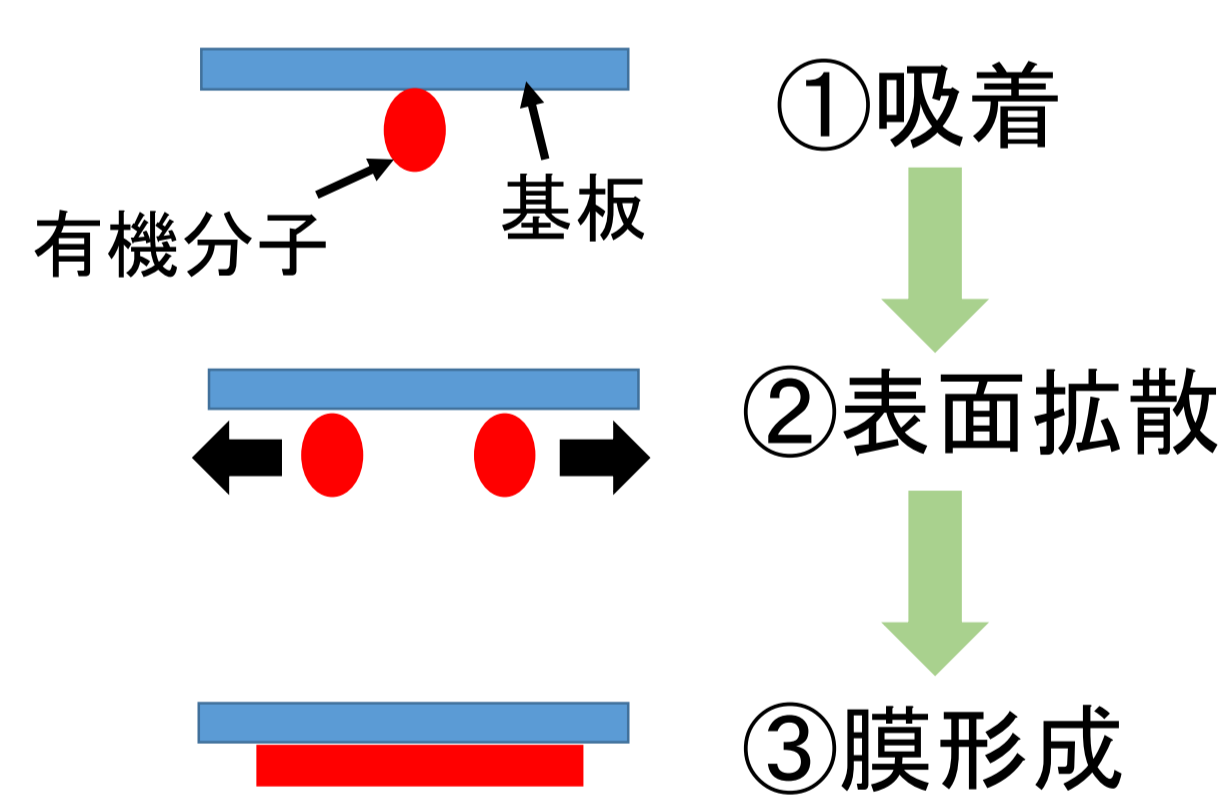
真空蒸着重合法を用いたPOSSの高分子薄膜化

2.有機薄膜の作製

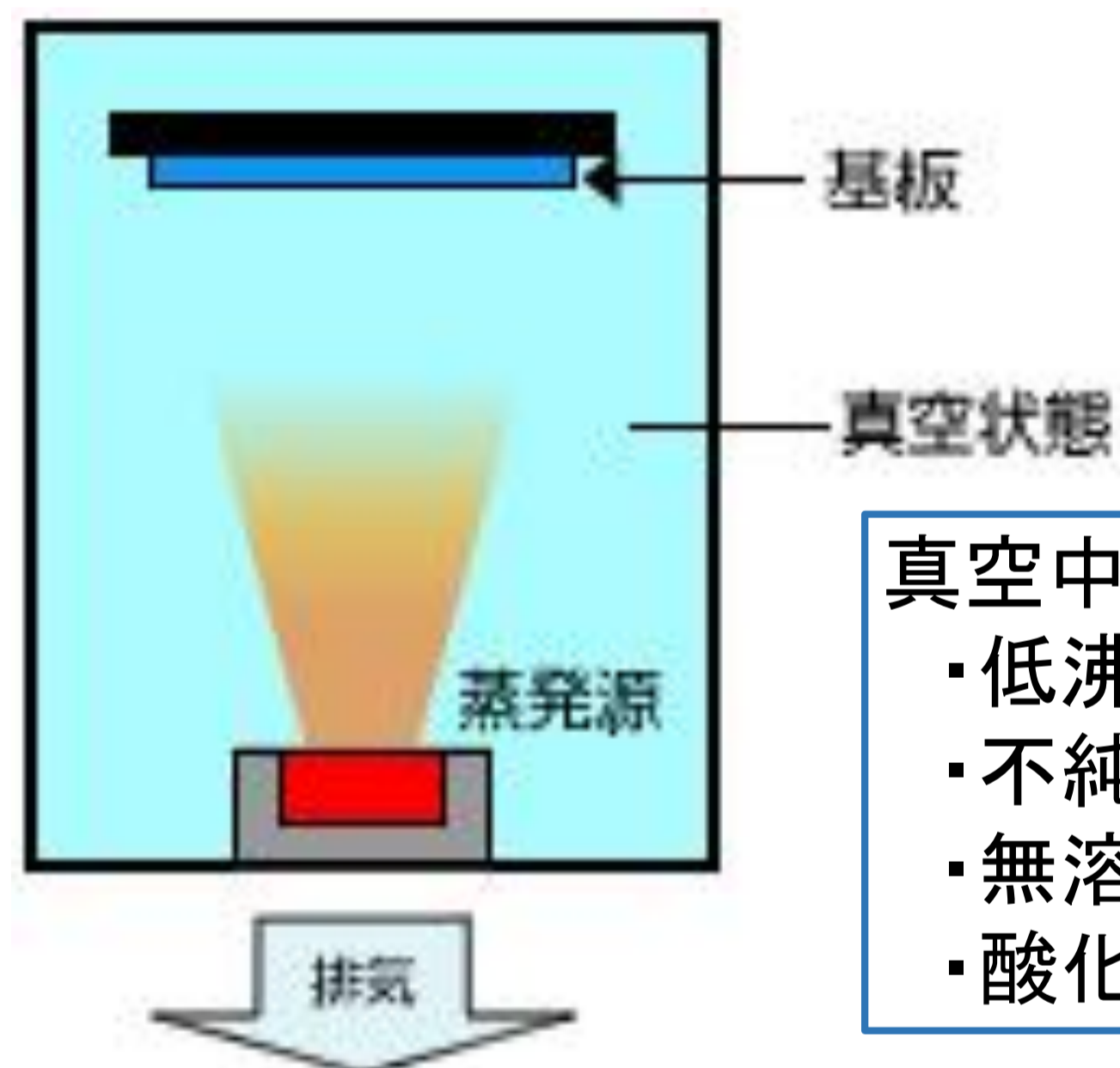
◇蒸着重合法(PVD)

真空蒸着法を応用した高分子薄膜作製技法

◇基板上での反応挙動



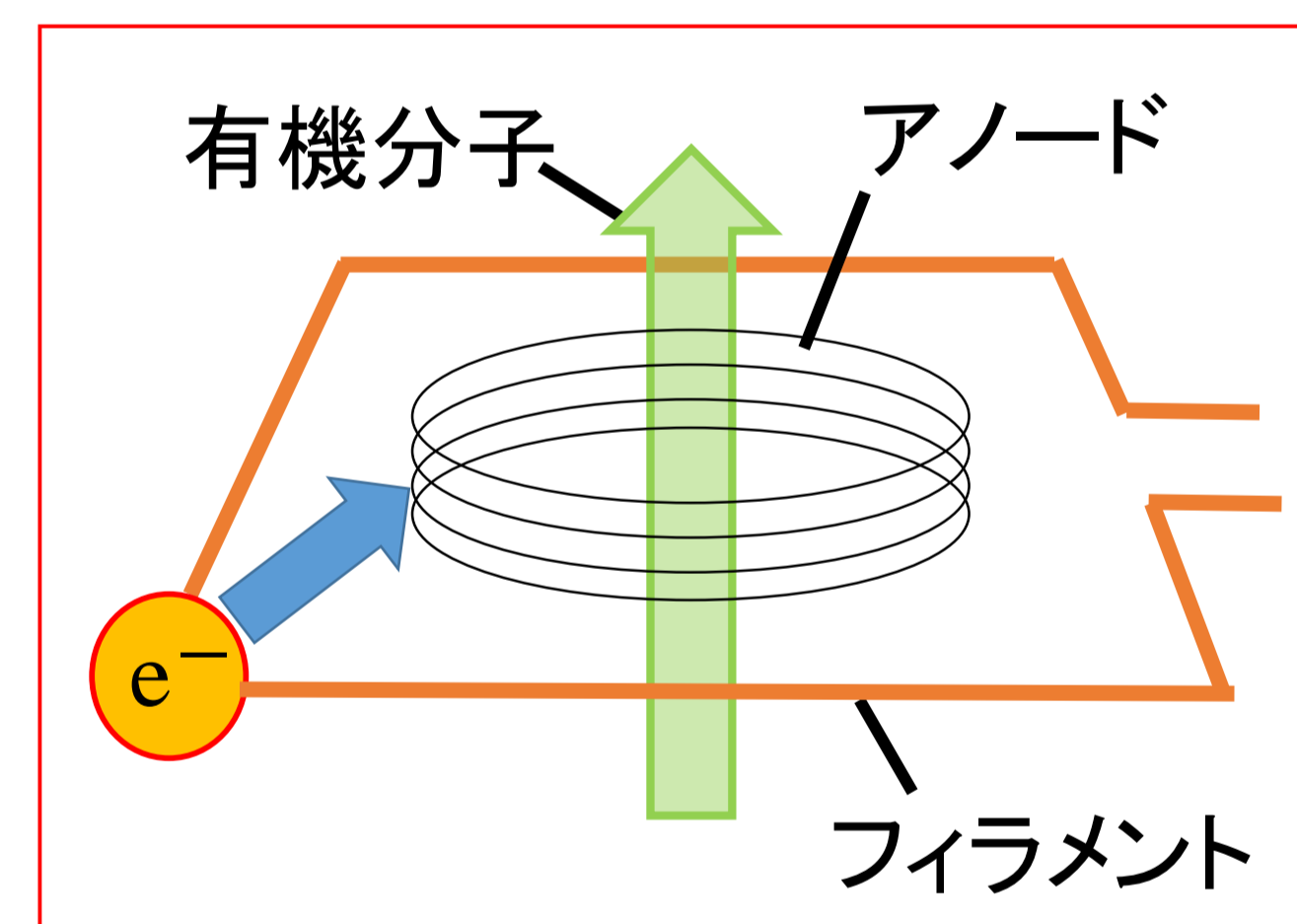
◇真空蒸着装置



真空中
・低沸点
・不純物の除去
・無溶媒
・酸化しない

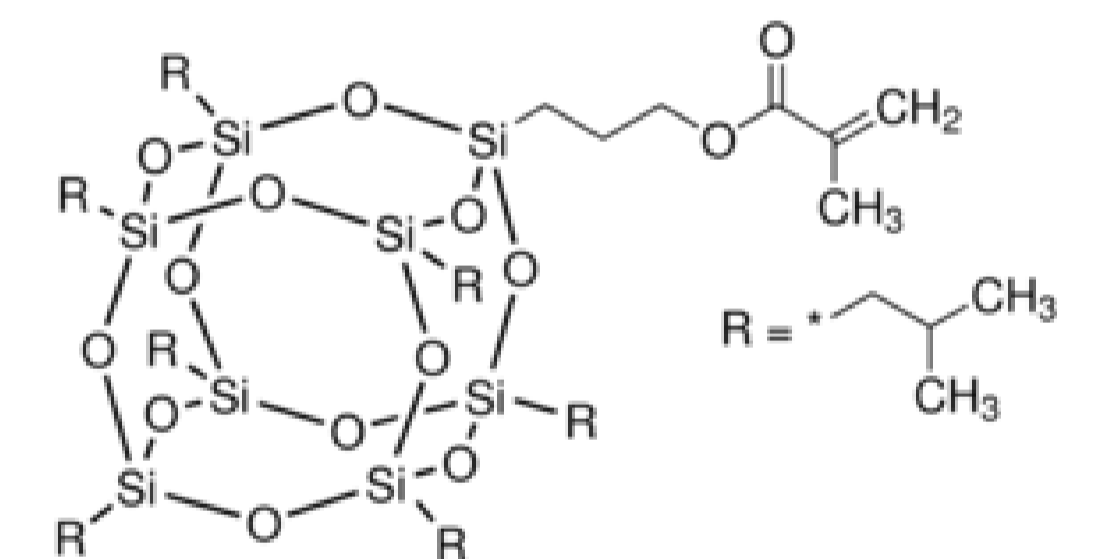
◇電子アシスト蒸着重合法

分子に電子線を当て活性化
ポリマーの生成を促進



◇PVD条件

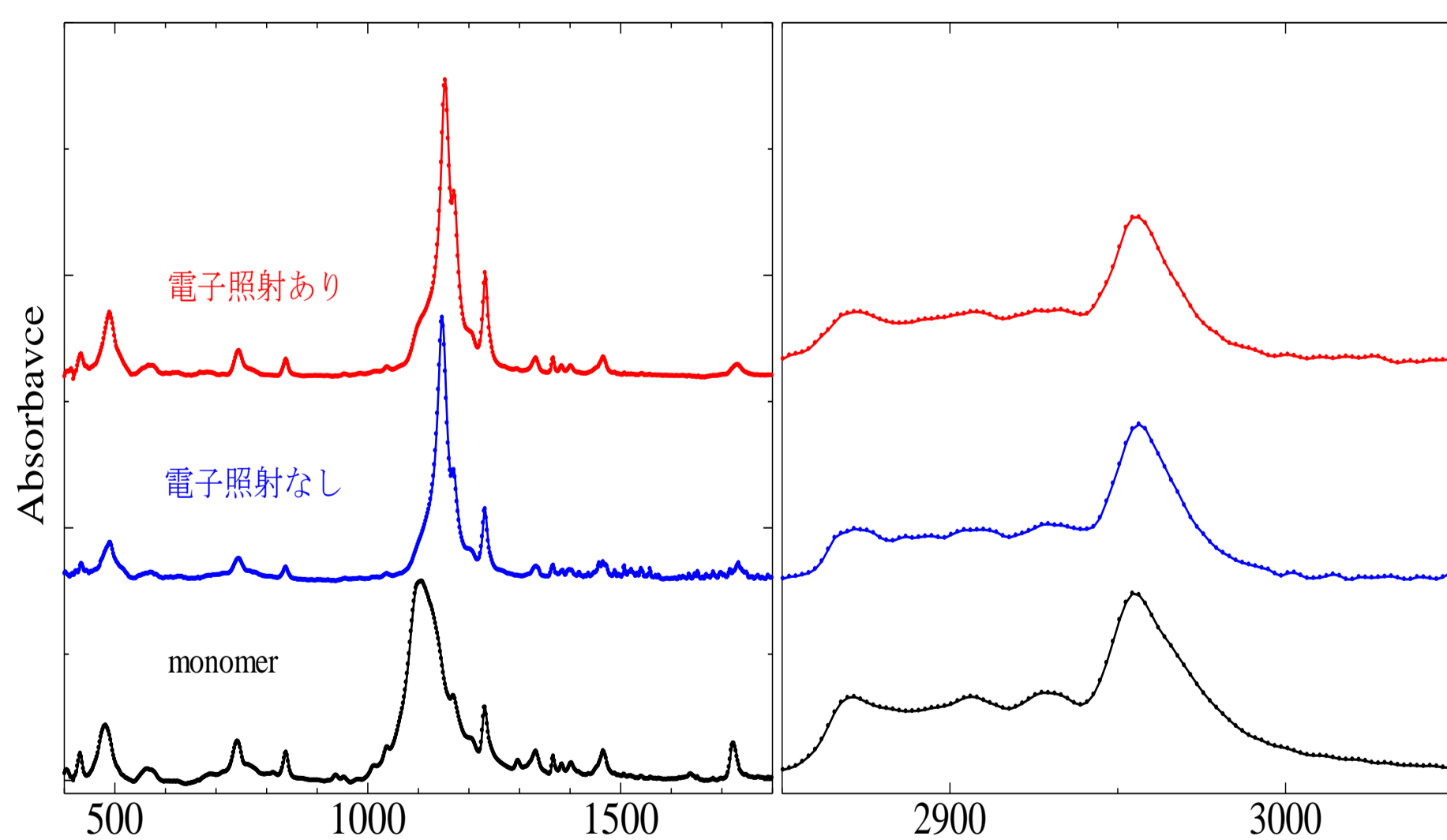
真空度 : 2×10^{-5} Torr以下
蒸着時間: 40 min
加熱温度: 304°C
電子線量: 0~10mA



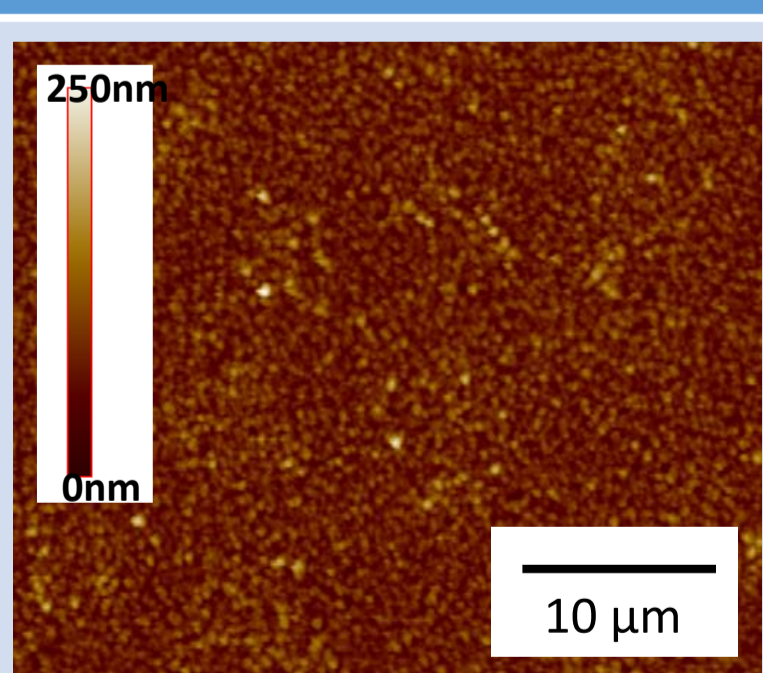
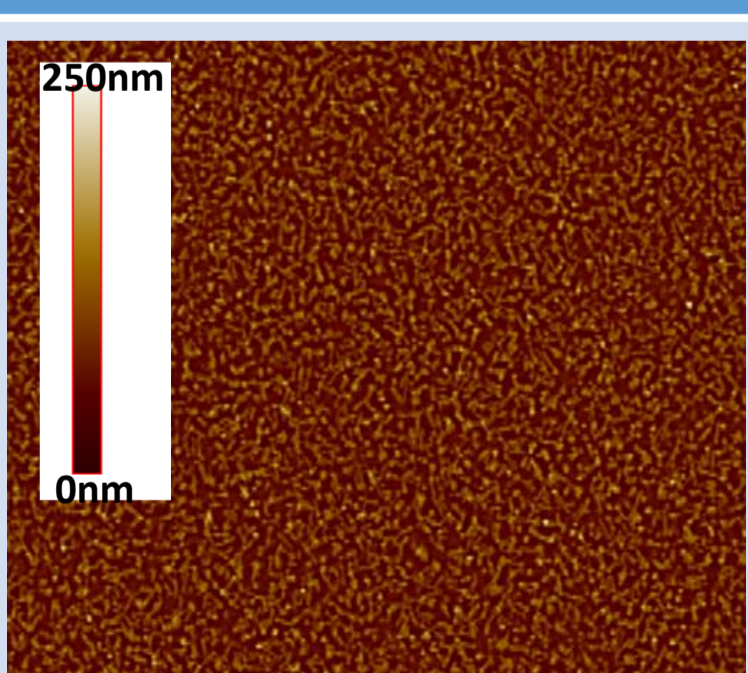
PSS-(1-Propylmethacrylate)-Heptaisobutyl substituted

3.薄膜の分析 - 目的の薄膜ができているか

◇赤外吸収スペクトル

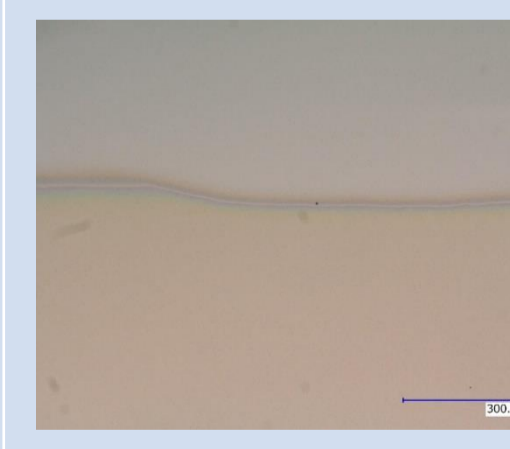
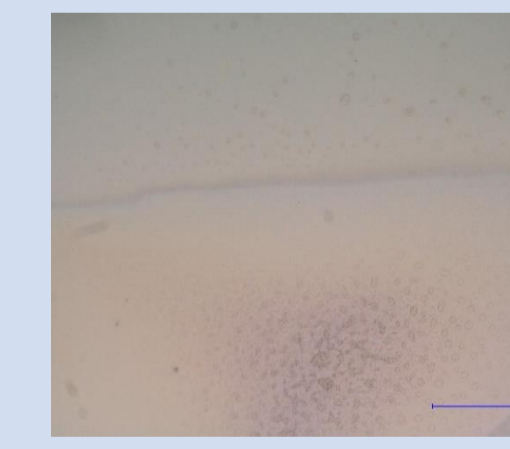
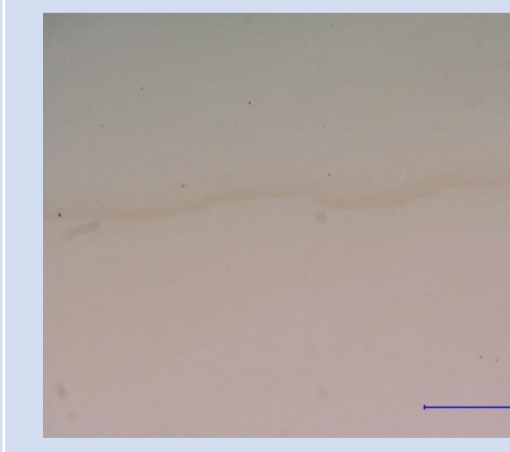
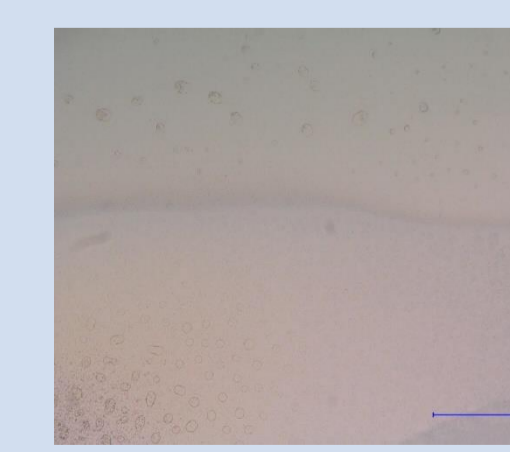


◇AFMを用いた膜表面の評価

	アシスト	なし	あり
膜表面画像			
膜厚 / nm		252.0	247.3
表面粗さ Rz / nm		147.8	67.3

※AFM⇒原子間力顕微鏡
原子間力の変化によって試料の凹凸を測定できる

◇耐有機溶媒性試験

	アシスト	なし	あり
試験前			
膜厚 / nm		252.0	247.3
試験後			
膜厚 / nm		49.7	106.7

4.今回の研究でわかったこと

- ◇ドライプロセスでのシルセスキオキサン誘導体の高分子薄膜の作製に成功した
- ◇電子アシスト蒸着重合法によって膜表面の平坦性が改善された