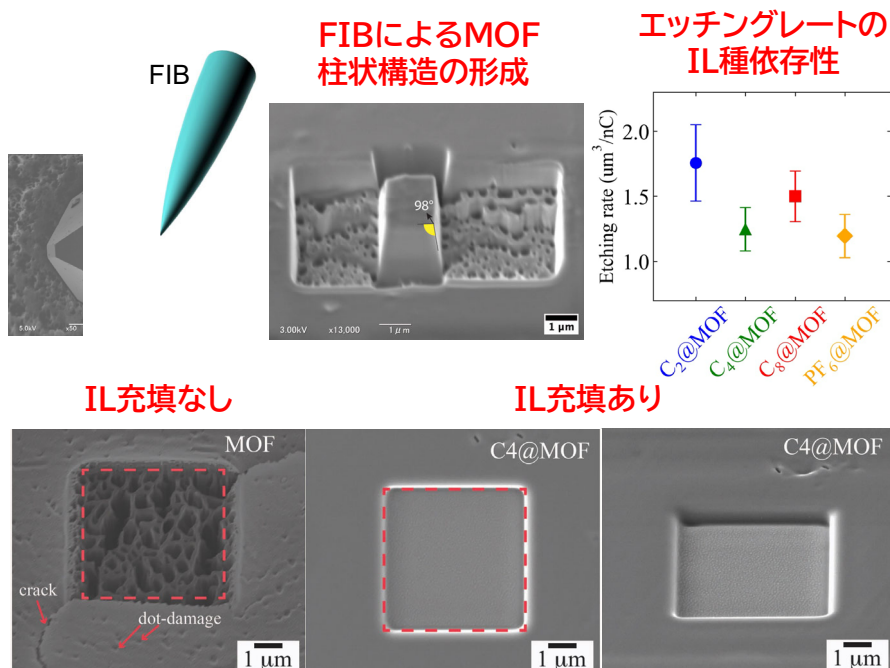


研究目的

金属有機構造体 (MOF: Metal-Organic Frameworks) は比表面積の高さや構造デザイン性の高さ等からガス吸着・吸蔵や分子選択性フィルタリング、触媒等、幅広い応用が見込まれています。しかし、エッチング技術、特にMOFのドライエッチング (物理エッチング) は実用レベルになく、従来手法 (論文レベル) はダメージを回避するために冷却が必須でした。本研究の目的はMOFの細孔にイオン液体 (IL) を導入することで常温でのドライエッチングを可能とし、MOFの微細加工技術を確立することです。

研究概要

私たちはこれまで、MOFの細孔にイオン液体を充填することで、MOF応用の障壁となっていた吸湿劣化や結晶の脆弱性が共に解決できることを明らかにしてきました。MOFにILを充填したIL@MOFは優れたドライエッチング (FIB: Focused Ion Beam Etching) 耐性を示すことが明らかになって来ました。



従来・競合との比較

- ・従来手法では冷却が必要でした。
- ・本手法ではMOFへのIL充填によりドライエッチングによる微細加工が可能です。
- ・充填ILによる機能付与も期待されます。

想定される用途

- ・本技術の適用により、MOFを半導体プロセスに導入することが可能となります。
- ・MOFの優れた吸脱着特性や分子選択性を利用した微細電子素子の実現が期待されます。

実用化に向けた課題

今後、ドライエッチングによるダメージの詳細についてデータを取得し、IL-MOFの物性・機能との関連を明らかにします。

企業へ期待すること

本技術は常温でMOFのドライエッチングが可能になる画期的なメリットを提供します。加えて、ILとMOFの相互作用が明らかになれば、MOF単体に比べて物性・機能を更に高める、或いは新たな機能の付与が可能となり、革新的な電子デバイスが実現します。興味を持って頂ける企業との共同研究を希望します。

- 知的財産権:特願2024-186805、発明の名称:成形体、積層体、及び成形体の製造方法
- 試作品:あり

POINT

- ・MOFの室温ドライエッチングが可能に。
- ・MOFの特徴を活かした微細電子デバイスの実現。
- ・IL-MOFの相互作用によるシナジー効果を利用し、MOF単体よりも高性能を実現。

今後の展開

- 2026.3 ドライエッチングによりMOFに導入されるダメージの詳細を解明
- 2026.9 IL@MOF微細ガスセンシングデバイスのデモンストレーション
- 2027.3 エッチングダメージを含メタIL@MOFの物性・機能制御指針の確立