

赤外・ラマン分光法で化学反応のその場観測

硬化性材料として適した材料候補をスクリーニング

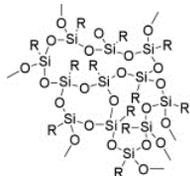
- 赤外吸収分光およびラマン分光を時分割で測定する技術
- 光照射や加熱ユニットと組み合わせて光架橋や熱重合等の反応モニタリング
- 材料の反応性が評価でき、新しい材料開発に貢献

研究のねらい

光・熱架橋反応は、フォトリソ剤やハードコート塗膜、接着剤などの硬化プロセスとして工業的に広く利用されています。一般的な架橋性材料としては、多官能(メタ)アクリレートやエポキシ化合物などが用いられていますが、得られた硬化材料の硬さや表面粘着性などの諸特性は、これらの官能基の反応効率に大きく左右されることが知られています。このため、架橋反応の反応速度(=ある時間内に反応によって架橋性官能基がどれぐらい消費されたか)の算出法あるいは時間発展を追跡する手法が求められています。そこで本研究では、リアルタイム赤外・ラマン分光法を用いた化学反応のその場計測を行いました。

研究内容

本研究で用いた硬化性材料は、メタクリル基と種々の官能基を共重合したシルセスキオキサン(SQ)です。当該SQの光架橋反応をリアルタイムIR(RT-IR)によって追跡した例を左図に示しました。また、当該材料の熱硬化反応(160°Cにて硬化)をレーザーラマン分光法で追跡した例を右図に示しました。メタクリル基と共重合する官能基によって光架橋ならびに熱重合の反応性が異なることがわかりました。この手法から硬化性材料として適した材料候補をスクリーニングすることができます。



シルセスキオキサン(SQ)

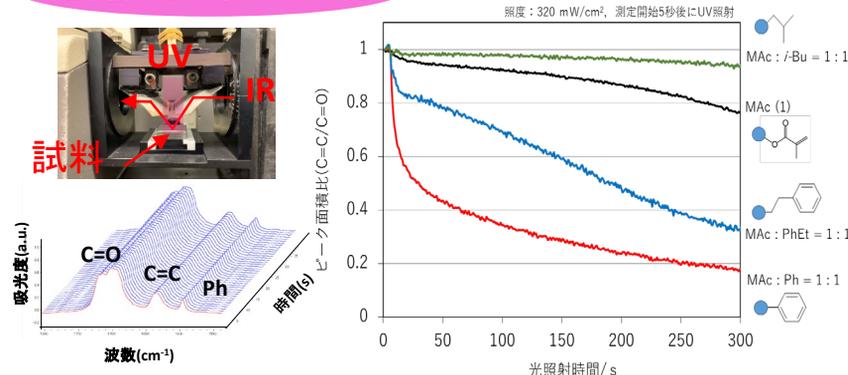
連携可能な技術・知財

- ・ テクニカルシート No.18-08およびNo.19-21 (大阪産業技術研究所)
- ・ 本研究の一部は、科研費・基盤研究(C)の「異なる光反応を組み合わせた高分子材料のナノ構造制御(平成30年度～令和2年度)」により行われたものです。

将来への技術展開

硬化性材料はメタクリル化合物以外にもアリルとチオールの付加反応からなるチオール・エン反応物やエポキシ樹脂など様々な結合形態があります。本分析技術はこれらの多様な反応に対しても有効であると考えられます。

光架橋反応ー赤外吸収分光



RT-IRから求めた種々の官能基を有するSQのC=C結合の時間推移

熱硬化反応ーラマン分光



様々な官能基を有するSQのラマンピーク(C=C, 1640cm⁻¹)の時間変化(160°C)

大阪産業技術研究所

電子材料研究部(森之宮センター)

御田村 紘志、中村 優志、渡瀬 星児

連絡先: mitamura@omtri.or.jp