

接着剤の硬化解析・劣化解析

接着剤は自動車、電子機器、半導体、建材など様々な分野で使用されており、用途に応じた物性や耐熱性が求められる。また、高温・高湿度に長時間晒されると劣化することがある。

弊社では、接着剤の硬化から、劣化処理、各種測定まで一貫した受託分析が可能であり、「接着剤の性能を評価したい」「使用環境で接着剤が劣化しないか調査したい」といった課題をワンストップで解決する。

対応可能な接着剤…熱硬化型、2液硬化型、湿気硬化型 ※硬化物は高温または高湿度環境にて処理可能

試料

市販の1液熱硬化型エポキシ樹脂*を硬化・熱老化後、各種分析を行った。

試験片の作製条件

	硬化条件	熱老化条件
水準①	120℃×1h	なし
水準②	120℃×1h	180℃×1h

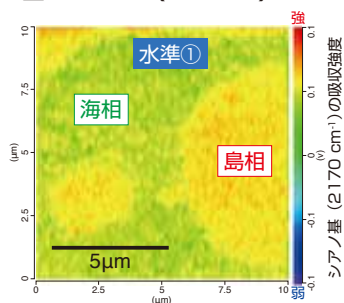


解析例

構造解析

原料中の硬化剤は不均一に分散しており、高濃度の部分から硬化反応が進行して海島構造を形成。熱老化中には「未架橋部の硬化」と「架橋部の酸化劣化」が同時に進行した。 ※全て室温で測定

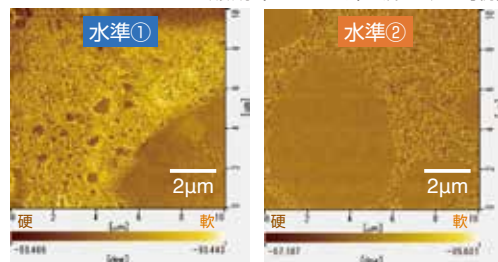
AFM-IR (nano IR)



硬化剤 (シアノ基) は島相に多く分布
※硬化剤: ジシアンジアミド

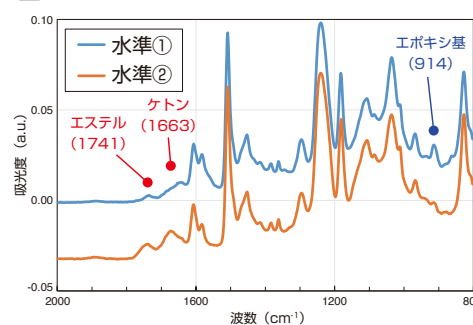
走査型プローブ顕微鏡 (SPM)

※ダイナミックフォース顕微鏡 (DFM モード): 硬さの差を可視化



海相 (明部: 柔らかい) と島相 (暗部: 硬い) のコントラスト差が変化
→島相から硬化し (水準①)、熱老化中に海相の硬化が進行 (水準②)

FT-IR



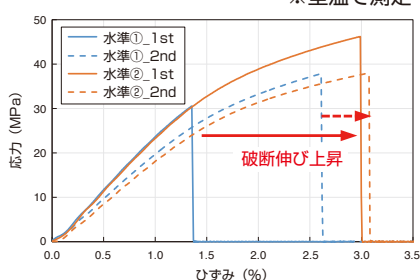
●エポキシ基の減少→硬化 ●ケトン、エステルの増加→酸化劣化

物性解析

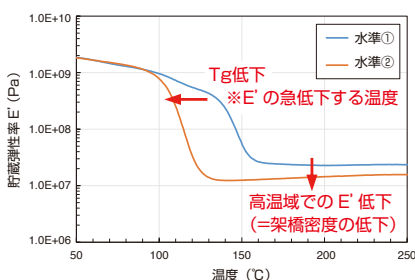
水準②(熱老化後) は破断伸びが上昇し、高温域での貯蔵弾性率 E' が低下した。パルス NMR より、これらは架橋部の切断に伴う分子運動性の上昇が要因と考えられる。

引張試験

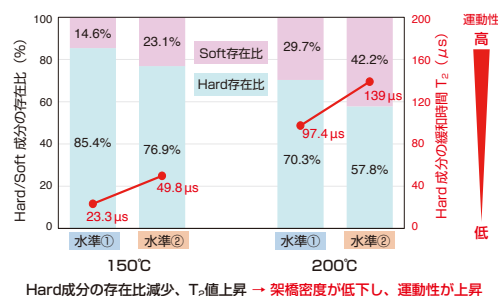
※室温で測定



固体粘弾性 (DMA)



パルス NMR (分子運動性評価)



※上記は一例です。お客様の課題に対し適切な評価・解析を提案いたします。お気軽にお問い合わせ下さい。