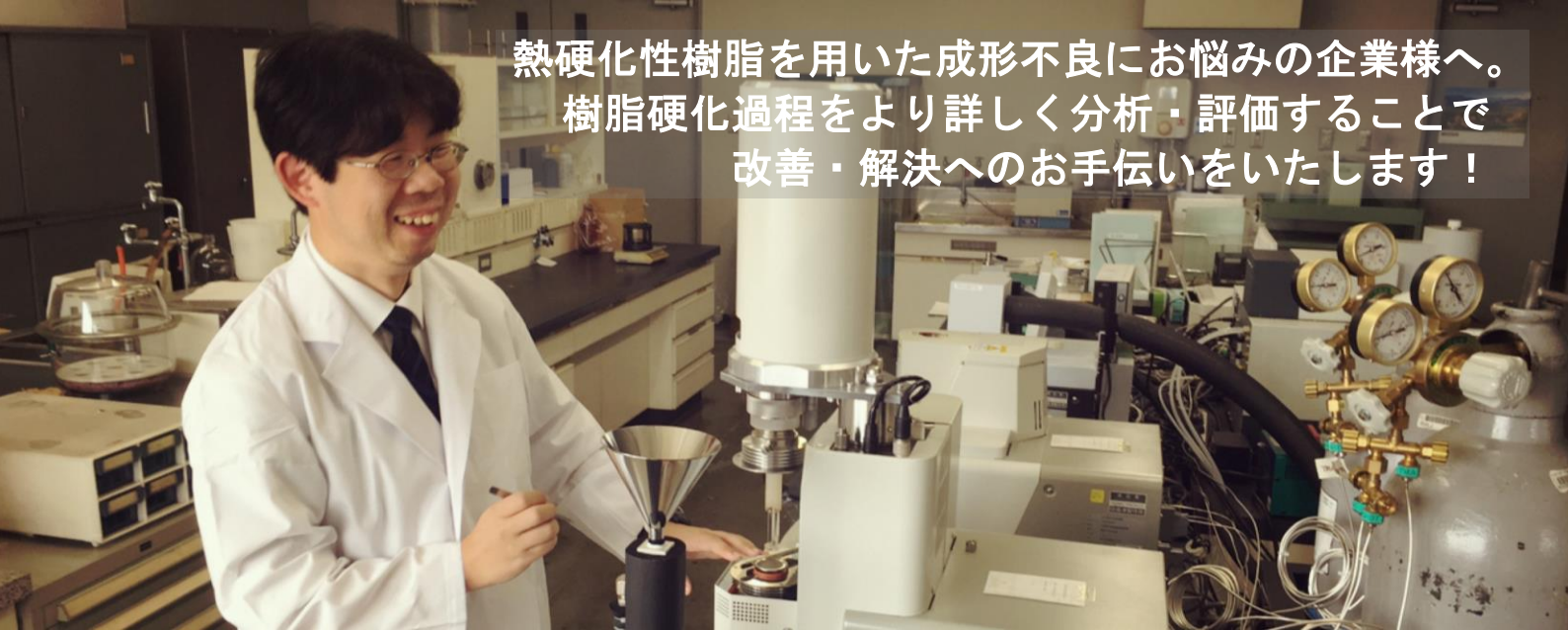




熱硬化性樹脂等の高精度分析技術

佐々木 勝司（京都府中小企業技術センター）

技術分野：材料・分析



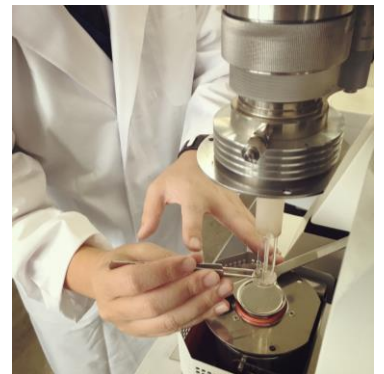
熱硬化性樹脂を用いた成形不良にお悩みの企業様へ。
樹脂硬化過程をより詳しく分析・評価することで
改善・解決へのお手伝いをいたします！



企業のみなさまにつなげたい**技術**（シーズ）

電気絶縁材料や耐熱電気部品、自動車部品、塗料、日用品・金属の接着剤、プラスチック製品・部品等、様々なシーンで使用する熱硬化性樹脂。本技術は、その熱硬化性樹脂の成形不良等の歩留まりでお悩みの企業様に対し、「**熱機械分析装置（TMA）**」を用いて解決を目指す樹脂分析技術です。

当装置は、熱硬化性樹脂やUV硬化性樹脂等の高粘性流体の体積変化をより高精度に分析・評価することができます。成形不良の原因となる樹脂特性をより詳しく知ることによって成形工程の現場改善に繋がります。



活用が想定される**分野例**（※当装置をご利用いただける分野）

- ・プラスチック製品製造業
 - ・樹脂製造業
 - ・化学製品製造業
 - ・その他、プラスチック製品等の物性評価をしたい業種
- 等



技術の**活用例**

- ・熱硬化性樹脂（著しくガスが発生するもの、即効性接着剤等を除く）の硬化過程を評価できます。

【熱硬化性樹脂の一例】

- | | | |
|-----------|--------------|------------------------|
| ●エポキシ樹脂 | ●フェノール樹脂 | ●不飽和ポリエステル樹脂 (SMC・BMC) |
| ●ユリア樹脂 | ●メラミン樹脂 | ●シリコン樹脂 |
| ●ポリウレタン樹脂 | ●ジアリルフタレート樹脂 | ●ベンゾオキサジン樹脂 |
- 等

シーズのご紹介

『熱機械分析装置（TMA）による高粘性流体の硬化過程評価方法』

■現在、様々な産業において接着剤等の材料として使用されている熱硬化性樹脂やUV硬化樹脂等の高粘性流体について、その使用範囲の小型化や薄膜化が進行しています。それに伴い、樹脂の硬化過程における反り変形や強度等の信頼性確保が必須の課題となっています。

■高粘性流体の硬化過程の分析手法はその評価目的に応じて様々ですが、本技術はより高精度に熱膨張・収縮過程の体積変化を直接的に評価できる「熱機械分析装置(TMA)」を用いた分析手法になります(表1)。図1・2のような装置を用いて、試験体に対して一定の荷重をかけながら、その熱膨張・収縮を測定します。

■図3は、エポキシ系接着剤の硬化過程における経時変化について、既存の評価方法である赤外分光測定によるエポキシ基濃度の変化と比較した結果です。赤外分光では反応が終了していると見做されるA時点以降も、熱機械分析装置(TMA)による測定ではB時点まで暫く収縮が継続していることが判明しました。

■熱機械分析装置(TMA)を用いた評価は、反応進行度のみの評価にとどまる既存の分析手法を補完する意味でも、硬化過程を評価する上で有効な分析手法の1つです。

【公開情報：特許情報、参考文献、ホームページ等】

■クリエイティブ京都M&T 2018.9月号「研究報告」

https://www.kptc.jp/mtc/wp-content/uploads/2018_09-17.pdf

■京都府中小企業技術センター技報 No. 46

<https://www.kptc.jp/mtc/wp-content/uploads/1ac9ae0f5ad7789c875895744fb34db8.pdf>

分析装置	原理	適用の限界
示差走査熱量測定装置(DSC)	反応に伴う発熱過程評価	発熱を伴わないものは適用不可 溶剤の気化等、混在物による影響
フーリエ変換赤外分光測定装置(FT-IR)	反応に伴う官能基濃度の変化	官能基濃度変化を伴わないもの(吸光度変化の小さいもの)は不適
動的粘弾性分析装置(DMA、レオメータ)	硬化過程における動的粘弾性変化	装置によっては反応終点が不明な場合あり
熱機械分析装置(TMA)	硬化過程における熱膨張・収縮過程評価(密度変化)	(今回の紹介技術)

表1 硬化過程評価に用いられる主な分析手法とその特徴

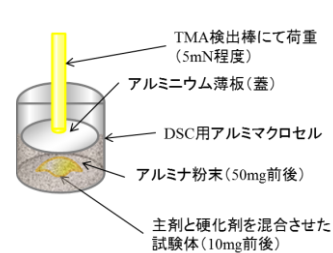


図1 硬化過程評価に用いた TMA 用ジグの概要

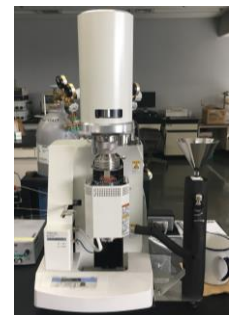


図2 熱機械分析装置(TMA)

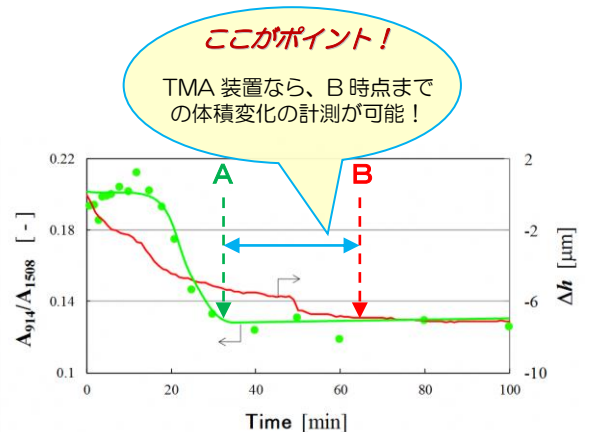
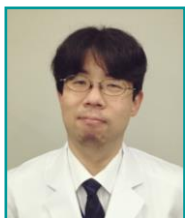


図3 赤外分光分析によるエポキシ基の消失過程(緑)とTMAによる収縮過程の経時変化(赤)の比較

企業のみなさまへ



TMAは温度変化による膨張・収縮過程を評価するものですが、測定用ジグ等の工夫次第で様々なアプリケーションが考えられます。樹脂材料に限らず、材料の熱的性質についての評価をお考えの方は、まずはお気軽にご相談ください。

【支援メニュー】

技術移転

共同研究

受託研究

技術相談・指導

樹脂材料に関するお困りごとについては、設備利用から受託研究・共同研究まで条件・ご要望に合わせて対応させていただきます。まずはお気軽にご相談ください。

【周辺研究】

基盤技術課(化学・環境技術、材料分析等)において、プラスチック・金属等の試験・研究を幅広く実施しております。

※本シーズについてのお問い合わせは下記までご連絡下さい。
(お問い合わせ先)

基盤技術課 TEL:075-315-8633 E-mail:kiban@kptc.jp