

普及版

化学反応型樹脂(UV硬化・熱硬化・湿気硬化)の

硬化率測定とその実践

～ 接着剤・封止材・塗料 等への適用の実際 ～

●執筆：並木 陽一 氏 (工学博士) ●発行：2009年5月 ●体裁：B5判ソフトカバー 135頁

●定価：20,900円(税込 (消費税10%))

本書は、2007年3月刊行の同名書籍の新装版です(内容は同じものとなります)

誤解しやすい点を随所で指摘し、実践で陥りやすい問題に対処!

- ◎身近な分析装置を硬化率測定に利用したい!
- ◎FT-IR、DSC、光DSCの適用事例と注意事項!
- ◎硬化深度の求め方と解析法!
- ◎自社測定ですぐ結果を出したい!
- ◎非効率なやり方を回避するポイントとは?
- ◎測定誤差を低減し、上手に硬化物を評価するには!

具体的な手順と正しい測り方をこの一冊で伝授!

本書は、無溶剤型の接着剤・封止材・塗料などにより化学反応により硬化させて使用する高分子材料を化学反応型樹脂と総称し、その硬化率を分析機器を用いて測定する手法に関して、実践的な技法を解説するものである。

一般に高分子材料を金属などの材料と比較すると、内部が均一でない、常温に近い温度範囲で物性が大きく変化する、塑性変形しにくく破壊しやすいなど、注意が必要な性質を多く持っていると言える。中でも化学反応型樹脂はメーカー側から液状で供給され、ユーザー自身がそれを硬化させて固体材料とするという特殊な使用形態であるため、これらの注意点に加え、硬化に関してもユーザーが注意を払わなければならない。

近年、これら化学反応型樹脂の適用範囲は拡大の一途をたどっており、各工業分野において軽量化・生産効率・環境保全等の推進に大きく貢献しているが、その性質を正しく理解せずに使用すると予期せぬ不具合が発生することがある。これを避けるためには、材料に関する最小限の知識をユーザーが持つことも必要であり、材料供給業者にとってはユーザーへの適切な知識の提供が重要な責務であると考えられる。

硬化に関するものでは、材料設計・硬化条件設定・硬化率測定の各分野の中でユーザーにおいて継続的に必要である技術は硬化率測定である。化学反応型樹脂の硬化率はいくつかの機器分析的な手法によって測定されるが、これらの測定法は基本的に特殊な技術ではなく、数多くの文献で紹介されている。しかしながら、実際には現場に分析装置があるので硬化率測定に利用したいが具体的な技法が分らないという声をしばしば耳にし、また、すでに利用している場合についても、操作等の一部が誤っているケースが見受けられる。これらの問題の原因としては、(1)読者が同じ技術を会得することを目的として実践的な技法を示している文献が少ない、(2)化学反応型樹脂ユーザーの技術担当者は化学を専門としない場合が多く、理論を理解することが負担となっている、ということが考えられる。

そこで本書では、これまでのように硬化率測定技法を紹介するだけではなく、読者自身がその技法による測定を実践できるように具体的な手順や注意点を重点的に解説する。特に、誤解しやすい点を随所で指摘し、実践で陥りやすい問題点に対処する。また、化学以外の技術者にも共通して理解できる用語の使用に努め、実用的なマニュアルとしての存在を目指す。

具体的には、FT-IR、DSC、光DSCの各分析装置を利用する硬化率測定手法を解説し、それぞれの手法が適用できる化学反応型樹脂のケースを挙げて実践に必要な技術を提供する。さらには、著者が工業用接着剤メーカーで硬化率測定の技術開発に取り組んだ成果の内、深さ方向硬化率(反応率)分布(デプスプロファイル)の解析手法についてはひとつの章にまとめて紹介し、また、各種の測定精度向上の手法についても随所で惜しみなく解説する。

産業界のさまざまな分野における化学反応型樹脂の利用に、本書が少しでも参考となれば幸いです。(本書まえがきより)

第1章 分析の手法の位置付け 第2章 FT-IR法 1.FT-IR概論 1.1 赤外吸収 1.2 FT-IR装置(1)干渉計(2)データ処理 1.3 特長(1)リアルタイム測定(2)水平測定 1.4 物理量・単位 1.4.1 横軸 1.4.2 縦軸 1.5 硬化率測定への応用 1.5.1 リアルタイム法の測定結果と実際の硬化率との違い 1.5.2 本章で扱う硬化率測定方法 2.測定手順 2.1 条件設定 2.1.1 変動ピーク・内部標準ピーク 2.1.2 測定器具の選択 (1)水平ATR装置・マイクログATR装置(2)KBr板・NaCl板(3)金属鏡面(4)その他 2.2 測定 2.2.1 工程 2.2.2 硬化率計算手順 3.注意事項 3.1 水蒸気・二酸化炭素による妨害の軽減・除去 3.2 内部標準ピークの安定性 3.3 しみ込み深さ 3.4 試料膜厚の限界 3.5 吸光度と透過率 3.6 ピーク面積とピーク高さ 3.7 反応率と硬化率(1)反応率(2)硬化率 3.8 微小なピークの取扱い (1)ベースライン補正による方法 (2)補正用スペクトルによる方法 4.適用例 4.1 アクリル系樹脂 4.1.1 概要 4.1.2 対象ピーク(1)変動ピーク(2)内部標準ピーク 4.1.3 瞬間接着剤 4.1.4 事例 4.2 エポキシ系樹脂 4.2.1 概要	4.2.2 対象ピーク(1)変動ピーク(2)内部標準ピーク 4.2.3 事例 4.3 シリコン系樹脂 4.3.1 概要 4.3.2 対象ピーク 4.3.3 測定 4.3.4 得られた赤外吸収スペクトルの問題点 4.3.5 微小な変動ピークのベースライン補正 4.3.6 内部標準ピークの温存 4.3.7 硬化率計算 5.将来展望 第3章 DSC法 1.DSC概論 1.1 DSC装置 1.1.1 概要 1.1.2 入力補償型DSC装置 1.1.3 熱流束型DSC装置 1.2 物理量・単位 1.3 縦軸表示 1.4 硬化反応により発熱する理由 2.装置の使用形態 2.1 概要 2.2 昇温法とその注意事項(1)英語表記(2)熱分解の影響(3)ベースライン補正 2.3 恒温法とその注意事項 (1)ベースライン補正(2)温度プログラム(3)面積計算 3.硬化率測定法 3.1 外部硬化法 3.1.1 特徴 3.1.2 測定手順 3.1.3 事例 3.2 内部硬化法 3.2.1 特徴 3.2.2 測定手順 3.2.3 事例 3.3 注意事項 3.3.1 外部硬化法と内部硬化法との結果の相違 3.3.2 吸熱ピーク 3.3.3 複数の発熱ピーク	3.3.4 試料中の異物 3.3.5 硬化挙動の表現 3.3.6 機種間差 第4章 光DSC法 1.光DSC概要 1.1 光DSC装置 1.2 装置の使用目的(1)硬化率(2)硬化反応熱(3)硬化速度 1.3 注意事項 1.3.1 アルミバン底面の照射光強度への影響 1.3.2 光源 1.3.3 試料温度 1.3.4 暗反応の影響 1.3.5 カチオン反応エポキシ系樹脂 1.3.6 吸熱因子の扱い 2.硬化率測定法 2.1 概要 2.2 内部硬化法 2.3 外部硬化法 3.外部硬化法による硬化率測定 3.1 測定手順 3.2 補正・確認の必須事項 3.2.1 UV光照射による輻射熱の影響の除去 3.2.2 1回目のUV光照射後に残存する未硬化成分の確認 3.3 事例 4.吸熱因子による妨害の補正 4.1 緒言 4.2 吸熱要因 4.3 補正方法 4.4 実験 4.5 結果・考察 4.6 その他の補正方法 5.暗反応の影響 5.1 緒言 5.2 実験 5.3 結果・考察 6.将来展望 第5章 厚膜化学反応型樹脂のデプスプロファイル変化の解析 1.FT-IR法による硬化反応中の	1.1 概要 1.2 原理 1.3 実験 1.3.1 試料・装置 1.3.2 照射光強度の決定 1.3.3 測定 1.4 結果・考察 1.4.1 しみ込み深さ 1.4.2 しみ込み深さ内でのUV光強度の違い 1.4.3 試料の屈折率変化の影響 1.4.4 各深さにおける反応率の経時変化 1.4.5 デプスプロファイルの経時変化 2.光DSC法によるUV硬化型樹脂の硬化率デプスプロファイル法 2.1 概要 2.2 測定手順および注意事項 2.3 事例 2.4 硬化深度解析とその応用 2.4.1 硬化深度の求め方 2.4.2 光開始剤添加量と硬化深度 2.4.3 照射光強度・照射時間と硬化深度 2.5 デプスプロファイル支援ソフトの紹介 2.5.1 概要 2.5.2 デプスプロファイル予測機能 3.顕微レーザーラマン分光法による非破壊なデプスプロファイル法 3.1 概要 3.2 緒言 3.3 実験 3.3.1 試料・装置 3.3.2 測定 3.4 結果 3.4.1 レーザー照射による試料の硬化反応進行の有無 3.4.2 硬化物内部のラマンスペクトル 3.4.3 デプスプロファイル 3.5 結論
--	---	---	--

★書籍申込書

FAX : 03-5740-8766、または、→https://johokiko.co.jp/publishing/BC090505.php

(書籍申し込み要領)

※FAX番号はくれぐれもお間違えの無い様お願い致します。

右記記入の上、FAXでお申込を承ります。
 FAX:03-5740-8766まで!
 お申込書を確認次第、書籍、請求書および振込要領をお送りいたします。
 未発刊の書籍をお申込の場合、申込書を確認次第、受領書をお送りいたします。
 発刊時に弊社より書籍、請求書および振込要領をご送付いたします(送料は弊社負担)
 お支払いは請求日翌月末日までに、銀行振込にてお願いいたします。原則として領収証の発行はいたしません。
 振り込み手数料はご負担ください。

書籍名 HP	【BC090505】	冊数	住所〒
(普及版)硬化率測定 書籍			
会社名	TEL		FAX
所属部課・役職等	申込者名		
E-MAIL	上司役職・氏名		
今後ご希望の案内方法にレ印を記入下さい(複数回答可) <input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 郵送 <input type="checkbox"/> 不要			

ご連絡頂いた、個人情報は弊社商品の受付・運用・商品発送・アフターサービスのため利用致します。今後のご案内希望の方には、その目的でも使用致します。
 今後のサービス向上のため個人情報の取扱に関する契約を締結した外部委託先へ、個人情報を委託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先policy@johokiko.co.jp