

2010 **5**  
No.706

# 月刊 名工研 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

## 研究課題評価

名古屋市工業研究所では、平成17年度より3年間の中期目標・計画を策定し、目標管理型の効果的かつ効果的な業務運営を行っています。第1期3年間の成果をもとに、平成20年度からは第2期中期目標・計画を策定し、より強力かつ効果的な技術支援を実施しています。

研究課題についても研究計画を客観的に評価し、効率的・効果的な研究を実施するとともに、研究業務の透明性を高めることを目的として研究課題評価制度を導入しています。研究の各ステージで評価を実施し、開発のスピードアップと中小企業への成果の移転を目指しています。

### 1 事前評価

事前評価では、研究実施予定前年度に、その研究を実施する妥当性等について、内部評価委員による内部評価とその後に開催する学識経験者などの外部評価委員による外部評価を実施します。その評価には、“計画通りに実施”から“計画を保留して内容を見直す”まで4段階あり、評価コメントに対する研究計画の修正等を経てから研究を開始します。

### 2 中間評価

中間評価では、2年間進めてきた研究の進捗状況、当初計画の妥当性、成果の見通しあるいは見

直しの必要性等について内部評価と外部評価を実施します。その評価は、“今後十分な研究成果が期待できる”から“研究の終了を検討すべき”までの4段階あり、評価コメントに対する計画の修正等を経て、成果の期待できる内容にするとともに、研究開発のスピードアップを図ります。

### 3 事後評価

事後評価では、研究期間が終了した研究課題について、計画の達成度、達成された成果の意義、技術としての発展性について内部評価と外部評価を実施します。その評価には、“目標を上回る十分な研究成果が得られた”から“十分な研究成果が得られなかった”まで4段階あります。

得られた成果は、工業研究所の技術シーズとしてオンリーワン受託研究、提案公募型研究や戦略的基盤技術高度化支援事業等を通じて中小企業に技術移転していきます。また、職員は学会等へ積極的に成果を発表したり、論文として投稿することにより自らのレベルアップや成果の普及を図り、より質の高い技術支援を目指しています。

研究課題評価の結果は、工業研究所ホームページ(<http://www.nmiri.city.nagoya.jp>)で公開していますので、ご覧下さい。

(主幹(共同研等の企画調整) 増尾嘉彦)

## 浸透探傷試験による欠陥の早期発見

## 1 はじめに

一般的に、製品は使用開始時期及び部品の長期使用による摩耗や劣化が蓄積した時期に故障が発生しやすいとされています。故障の原因の一つに部品の欠陥があり、欠陥の早期発見が製品の寿命に大きく影響を及ぼします。そこで欠陥を検出する技術の代表例として登場するのが非破壊検査です。非破壊検査とは欠陥があるのかどうかを外部から物を分解したり壊すこと無く調べる技術です。主な方法として目視試験、浸透探傷試験、磁粉探傷試験、超音波探傷試験などがあります。試験法によってそれぞれ長所短所があり、欠陥の場所や材質によって適切な試験法を選択する必要があります。(表1)

表1 主な試験方法

試験法	欠陥の場所	試験可能な材質
目視試験	表面	全部
浸透探傷試験	表面	ほぼ全部
磁粉探傷試験	表面、表面近傍	磁性材料
超音波探傷試験	内部	全部

## 2 浸透探傷試験について

今回は、最も身近な非破壊検査として利用される浸透探傷試験についてご紹介します。浸透探傷試験は物づくりの現場ではカラーチェックとも言われるように、色や明るさのコントラストを利用して欠陥を検出する方法で、観察方法によって大きく染色浸透探傷試験と蛍光浸透探傷試験に分けられます。JIS Z 2343-3に準拠した焼き割れ試験片の事例を図1に示します。一般的に蛍光浸透探傷試験の方が染色浸透探傷試験より欠陥が顕著に現れます。浸透探傷試験で検出可能な欠陥は材料の表面に生じている欠陥のみではありますが、ほぼ全部の材質、形状に適用できます。

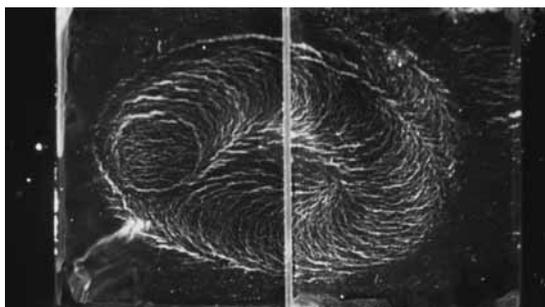


図1 蛍光浸透探傷試験

## 3 浸透探傷試験のFRPへの適用

表1で示したように浸透探傷試験はほぼ全部の材質に適用できます。しかし、木材のような繊維質材料やコンクリートのような多孔質材料には浸透探傷試験は使用できません。そこで、FRPのように繊維と樹脂からなる複合材料への適用可能性を検討しました。試験は、ガラスクロスに不飽和ポリエステル樹脂を含浸させたGFRPを作製し、繰り返し引張り荷重(2.7kN、300サイクル)を加えました。

繰り返し引張り試験の前後の目視試験と蛍光浸透探傷試験の結果を図2に示します。200サイクル後の目視試験ではFRP表面に変化は確認できませんが、浸透探傷試験ではその後の破断に至る箇所(矢印)に変色を確認できます。この時点で既にひび割れ等の欠陥が生じていたと考えられます。このように、浸透探傷試験では目視で分かりづらいFRP表面の欠陥を容易かつ迅速に検出できることが分かりました。興味をお持ちでしたらお気軽にご相談ください。

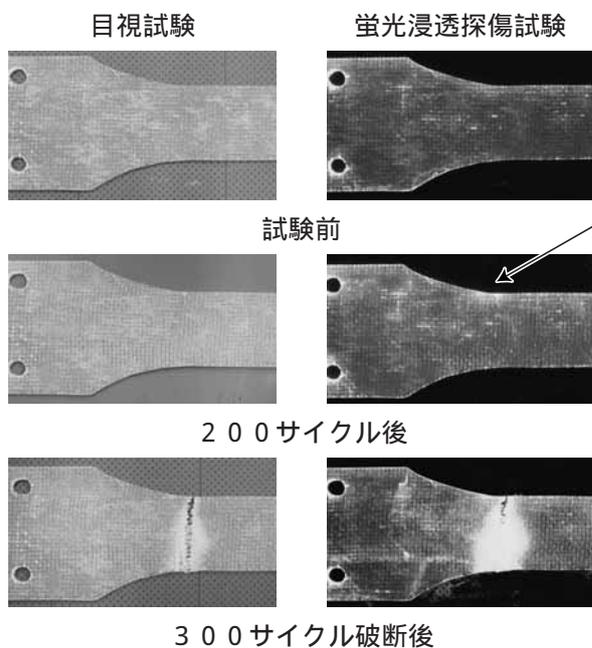


図2 繰り返し引張り試験前後のGFRPの様子

(機械システム研究室 深谷 聡)

TEL (052) 654-9859

## 研究紹介

## 示差走査熱量測定による酸化チタンアモルファス相の定量分析

熱分析は物質の温度を連続的に変化させながらその物質の相変化に伴う発熱や吸熱などの熱変化を測定する分析法であり、他の機器分析法に比べて古くから行われています。最近では装置の自動化などが進み、比較的簡単な操作によって測定が行えるため、基礎的な研究だけでなく応用開発や材料設計、さらには品質管理、工程管理などにも利用されています。熱分析の代表的手法の一つである示差走査熱量測定（DSC）では比熱、転移熱、結晶化熱などの定量や物質の純度などの測定が行えます。

一方、酸化チタンは太陽光などの光が照射されることで、その表面に接する有機化合物を炭酸ガスや水に分解する性質を持ち、空気浄化、抗菌、防汚などを目的とした環境浄化材料として最も注目されている光触媒材料の一つです。この光触媒活性の発現には酸化チタンの結晶構造が密接に関係しているため、光触媒材料を開発する上で結晶相を詳しく知ることはとても重要です。

今回、DSCを用いて酸化チタンの結晶化熱を測定することにより、アモルファス（非晶質）相の定量分析を行った研究を紹介します。

測定試料には当所においてゾルゲル法で作製した酸化チタン粉末を用いました。粉末を200℃～600℃の温度で加熱処理することにより、結晶化度の異なる酸化チタンを調製しました。それらの試料についてDSCを行った結果を図1に示します。110℃付近に吸熱ピークが観察されますが、これは試料に含まれる水の蒸発によるものです。加熱処理温度が400℃以下の試料において、360℃付近に発熱ピークが観察されますが、これが酸化チタンのアモルファス相からアナタース相への結晶化に相当します。あらかじめ熱量標準物質によって校正しておくことで、この発熱ピーク面積から図1(a)の非加熱試料の結晶化熱を163.0 Jg<sup>-1</sup>と見積もることができました。同様に、残りの試料についても結晶化熱を算出した結果を表1に示します。非加熱処理試料を100%アモルファス相であるとして、DSCによって得られたそれぞれの試料の結晶化熱を相対的に評価することで、酸化チタンに含まれるアモルファス相を定量することができました。また、これらの試料については、粉末X線回折測定により、非加熱処理の試料が結晶化していないことと、加熱処理温度が上昇する

につれてアナタース相が増加していくことを確認しています。

一般的に熱分析の測定では、試料の形状、量、試料容器、昇温速度や雰囲気などの測定条件が結果に影響を与えるため、適切な条件設定が重要です。本研究においても、様々な条件で測定を行い、最も感度の良い測定条件を確立することによりこのような成果を得ることができました。

当所では、材料の熱分析に関する技術相談や依頼試験を行っています。ご関心がございましたら、お気軽にご相談下さい。

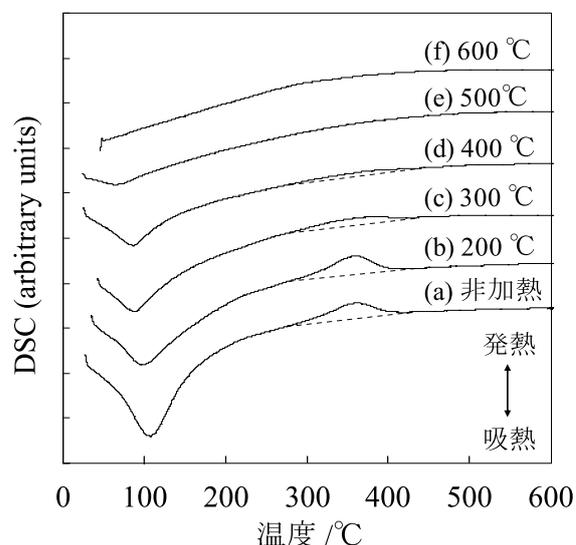


図1 結晶化度の異なる試料のDSC曲線

表1 結晶化熱とアモルファス相定量値

処理温度 / °C	結晶化熱 / J g <sup>-1</sup>	定量値 / %
非加熱	163.0	100
200	161.0	98.8
300	59.3	36.4
400	23.8	14.6
500	0	0
600	0	0

(材料応用化学研究室 川瀬 聡)

TEL (052) 654-9925

お知らせ

## 人事異動

名古屋市の人事異動に伴い、当所の職員も次のとおり異動がありました。

(平成22年4月1日付)

## 1 転入、転出、配置換

(新任)	(旧任)
副所長	山内 康男 中川区区民福祉部長
参事(企画調整担当)	三宅 卓志 電子情報部長
材料化学部長	安田 良 (財)名古屋市工業技術振興協会 事務局次長
電子情報部長(情報・デバイス研究室長事務取扱)	粟生 雅人 材料化学部長
電子情報部電子計測研究室長	月東 充 電子情報部情報・デバイス研究室長
消費生活センター相談係長	鈴木 孝司 総務課事務係長
総務課事務係長	鈴木 宏始 消費生活センター相談係長
中小企業振興センター振興課企画係 主事	小林 丈二 技術支援室 主事
技術支援室 主事	立松 明也 西文化センター事業係 主事
技術支援室 主任研究員	山田 範明 電子情報部情報・デバイス研究室 主任研究員
電子情報部電子機器応用研究室 研究員	小田 究 電子情報部電子計測研究室 研究員
電子情報部情報・デバイス研究室 研究員	吉田 和敬 電子情報部電子機器応用研究室 研究員

## 2 新規採用

材料化学部材料応用化学研究室 研究員	柴田 信行
電子情報部電子計測研究室 研究員	近藤 光一郎

## 3 再任用

機械金属部金属技術研究室 研究員	山崎 実
------------------	------

(平成22年3月31日付)

## 1 退職

副所長	宿利 博明
電子情報部電子計測研究室長	野呂 重樹
機械金属部金属技術研究室 主任研究員	山崎 実
材料化学部材料応用化学研究室 主任研究員	酒井 光生

月刊 名工研・技術情報 5月号 平成22年5月1日 発行 706

発行部数 1,500部  
無 料 特定配布  
編集担当 名古屋市工業研究所 技術支援室

発 行 名古屋市工業研究所 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号  
TEL (052) 661 - 3161 FAX (052) 654 - 6788  
<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

「この月刊名工研・技術情報は古紙パルプを含む再生紙を使用しています。」