



月刊名工研

No.854

2023年7月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【巻頭言】 本格的な夏を迎えるにあたって
- 【技術紹介】
 - ・めっきの膜厚による製品不良
 - (不良・破損解析) ・ポリプロピレンの熱による赤外スペクトル変化
 - ・オーステナイト系ステンレス鋼の鋭敏化
- 【お知らせ】 「みんなのテクノひろば 2023」の参加者募集



本格的な夏を迎えるにあたって

副所長 野田 浩行

今年もいよいよ本格的な夏を迎えます。ところで、近年の夏の暑さは以前に比べても非常に厳しくなり、毎年40度を超えるような酷暑を記録する日が続くなど、明らかに気温・湿度とも上昇しています。

その原因は、既に皆様もご承知とは思いますが、CO₂を始めとした温室効果ガスの排出量増加だと言われています。今や温暖化対策、脱炭素化への取組は、将来にわたり人類が持続的に生存していく上で、世界的にも喫緊の課題となっています。国においては、2050年までに温室効果ガス排出をゼロにする「カーボンニュートラル(CN)」の方針が示されており、それをめざす動きが活発になっています。

工業研究所としまして、CNへの取組の一助となるよう、令和4年度から「脱炭素に資するプラスチック利用技術の開発事業」に取り組んでおります。プラスチックを長寿命利用するための分析技術や、植物原料由来プラスチック材料の利用技術の研究開発などを実施しております。

さらに、令和5年度は「脱炭素に資する複合素材リサイクルに関する技術支援」として、多種類の元素分析を迅速・正確に行う技術を研究開発し、リサイクル性の高い機能素材の開発や、リサイクル素材の活用などに貢献したいと考えています。ご興味のある企業の皆様は、ぜひご相談いただければと思っています。

ところで、工業研究所ではより多くの地元中小企業の皆様にご利用いただきたいと考えております。その一環として、令和2年度より、技術系スタートアップ企業等支援拠点として「Nagoya Musubu Tech Lab(なごや むすぶ テックラボ)」を設置しており、新規事業の開発に取り組む企業の技術相談、セミナー・講演会の開催、3Dプリンター等の機器を利用した試作・交流空間の提供といった支援を行っております。

工業研究所の最も重要な責務は、「ものづくり産業」の盛んなこの地域を支える中小企業の皆様への技術的な支援です。地域に貢献する工業研究所をめざし、これからも一生懸命頑張っている所存です。どうかご理解とご協力をお願い申し上げまして、副所長として新任のご挨拶とさせていただきます。

【技術紹介】

めっきの膜厚による製品不良

めっきした製品の不良原因の一つとしてめっき膜厚が基準値から外れているという場合があります。過去の事例では、通常的环境下での使用において、早く錆が発生してしまった製品や、通常と異なる抵抗値を示した電気接点部品がありました。膜厚測定した結果、これらはいずれも基準値に達していないことが判明しました。

また、膜厚測定時に、膜厚だけでなく、めっきの種類が異なるということが判明する場合があります。真鍮^{しんちゆう}上へSnめっきを行った、外観が同じ2種類の試料に対して、蛍光X線式膜厚測定器で分析した際のスペクトルを図1に示します。試料Bでは真鍮の主元素であるCu、Zn、および、めっきであるSnのピークが検出されました。一方、試料AではSn、Znのピークに対して、非常に大きなNiとCuのピークが検出されました。この結果から試料Aでは、Snめっきの膜厚が薄くなっており、下地にNiめっき、Cuめっきを行ったことが推測されます。

めっきの膜厚の違いは外観からは分かりません。膜厚を測定し、基準値に達したか確認することが製品不良の予防にもつながります。当所では膜厚測定をはじめ、めっきの剥がれ、膨れ、変色、異物の付着といった様々なめっきの不良解析に取り組んでいます。お困りごとがあればご相談ください。

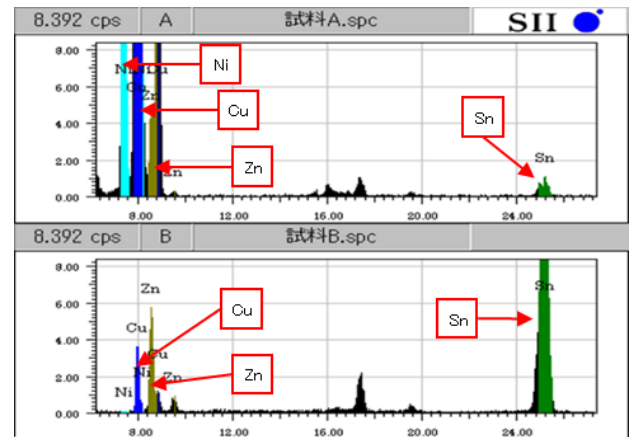


図1 スペクトル一覧

(表面技術研究室 田辺 智亮)

TEL(052)654-9943

ポリプロピレンの熱による赤外スペクトル変化

金属などの焼き入れ工程等により、金属に付着していた繊維や樹脂片などが高温により溶けて表面に融着・黒色化し不良の原因になることがあります。一般的に不良解析のため原因物質を特定するには黒変部をFT-IRで測定しますが、不良部分が熱で劣化しやすい場合は赤外スペクトルが変化し、特定が困難になる場合があります。

例えば、ポリプロピレン(PP)は炭化水素系の樹脂のため、熱により酸化されやすいことが知られています。図1は一般的なPPの赤外スペクトルです。これを300℃で3時間加熱すると、図2のように1700cm⁻¹ 辺りに酸化による吸収帯の出現、1200cm⁻¹ 以下の指紋領域の吸収の不明瞭化が起こりますが、3000cm⁻¹ 付近の吸収帯のパターンや1460cm⁻¹、1380cm⁻¹ の吸収帯の強度比などからPP熱劣化物と推定することが可能です。

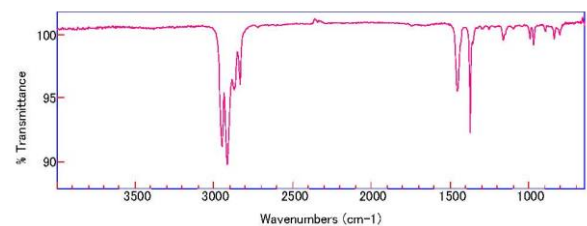


図1 一般的なPPの赤外スペクトル

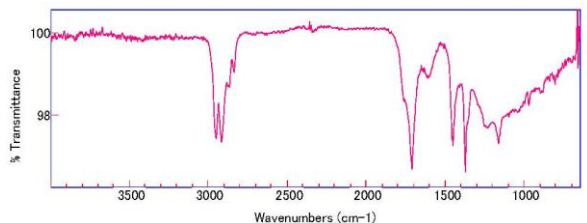


図2 300℃、3時間加熱後のPPの赤外スペクトル

このように樹脂の熱劣化スペクトル情報を収集することにより、成分解析の手がかりとすることができます。

(信頼性評価研究室 朝日 真澄)

TEL(052)654-9889

オーステナイト系ステンレス鋼の鋭敏化

オーステナイト系ステンレス鋼は耐食性や加工性が良く、ステンレス鋼の中でも流通量の多い鋼種です。オーステナイト系ステンレス鋼の破損原因として特徴的なものは、鋭敏化による耐食性低下です。

鋭敏化とは、ステンレス鋼に固溶している炭素がクロムと結合して結晶粒界にクロム炭化物が析出する現象です。600～800℃に数十秒以上さらされることで起こり、粒界付近はクロム濃度の低いクロム欠乏部となるため耐食性が低下します。その結果、粒界に沿って腐食しやすくなります。

鋭敏化が起こると、想定外の腐食や、応力腐食割れの原因となることが知られています。鋭敏化は熱の影響により発生するため、熱処理や溶接が行われている場合は特に注意が必要です。鋭敏化を防ぐには熱履歴管理が重要ですが、それ以外の対策としては、材料を低炭素ステンレス鋼(SUS304Lなど)や安定化ステンレス鋼(SUS321など)に変更することが挙げられます。

鋭敏化の有無については10%シュウ酸電解エッチ

ング試験法などで確認することができます。図1は正常なSUS304製品、図2は鋭敏化したSUS304製品の顕微鏡組織です。図1に比べて図2では粒界近傍が太い線として現れています。これはクロム炭化物の析出により結晶粒界の耐食性が低下し、そこが選択的に溶解したためです。

この鋭敏化のように、素材として強度や耐食性の要求を満たしていても、加工方法次第で破損に繋がる場合があります。ステンレス以外にも金属の破損についてお困りでしたら、お気軽にご相談ください。

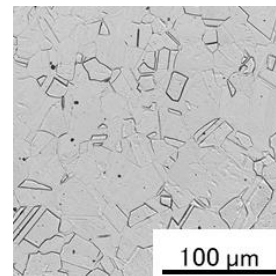


図1 正常な顕微鏡組織

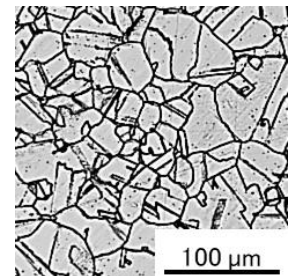


図2 鋭敏化した顕微鏡組織

(金属材料研究室 岡東 寿明)

TEL(052)654-9853

【お知らせ】

■イベント「みんなのテクノひろば 2023」の参加者募集

- | | |
|------------|------------------|
| 1. 日時 | 令和5年8月16日(水) |
| 2. 会場 | 名古屋市工業研究所 |
| 3. 参加対象 | 小学4年生～中学生 |
| 4. 募集締切り | 令和5年7月18日(火)消印有効 |
| 5. 申込み先・詳細 | 往復はがきによる事前申込み制 |

URL: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event-hiroba/>

※新型コロナウイルス感染症拡大の状況により予定を変更する場合があります。



昨年の様子

(編集・発行)

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp