

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【技術紹介】 層間剥離のある CFRP 板の作製方法
- 【設備紹介】 赤外線サーモグラフィ((公財)JKA 平成 30 年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助事業)
- 【技術紹介】 電解重量法による銅合金中の銅の定量 2
- 【お知らせ】 人工知能研究振興財団研究助成を受けて
「平成 30 年度名古屋市工業技術グランプリ」受賞企業



【技術紹介】

層間剥離のある CFRP 板の作製方法

軽量かつ高強度・高剛性である炭素繊維強化樹脂(CFRP)は、航空、自動車、エネルギーなどの分野で金属代替材料として注目されています。しかし金属とは変形・破壊の仕方が異なるため、単なる置換えは危険です。例えば衝撃を与えた場合、表面はほとんどへこまないのに内部で層間剥離を生じることがあります。こうした破壊は見た目には分からないため、内部検査が必要です。

内部検査装置は様々な原理、仕様のものであり、どのくらい小さい層間剥離を見つけられるかを見積もるには標準試料が必要です。層間剥離を模擬した試料には裏面から平底穴をあけたものやアルミ箔などの異物を挟んだものがよく使われます。しかしこれらの試料は実際の層間剥離とは組成、構造が全く異なるため、どの程度実際の剥離を再現できているか課題が残ります。

そこで、実際の層間剥離により近い模擬試料を作製するのに図のような方法を考案しました。ガラス繊維の織物にフッ素樹脂を含浸したテープ(厚さ

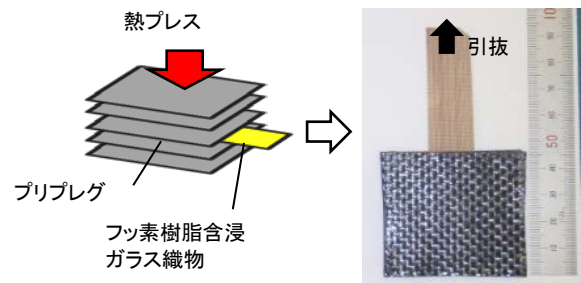


図 任意の層間剥離のある CFRP 板の作製法

約 0.1~0.4mm)を、炭素繊維プリプレグに挟んで成形します。挟んだテープはフッ素樹脂の撥油性とガラス繊維の剛性により容易に引き抜くことができ、残った空間はあたかも層間剥離のようになります。空間の大きさはテープの厚さ、幅、挿入長さ、挟む層によって数百 μm 単位で制御可能です。当所では、X 線 CT 装置や超音波探傷器による内部検査において、この方法で作製した試料を層間剥離の検出能の検証に用いています。ご関心のある方は是非お問い合わせ下さい。

(有機材料研究室 名倉あずさ)

TEL(052)654-9950

【設備紹介】

赤外線サーモグラフィ((公財)JKA 平成 30 年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助事業)

(公財)JKA の平成 30 年度機械設備拡充補助事業により、赤外線サーモグラフィ(写真 1)を導入しました。本装置は、物体表面から放射される赤外線を検出して温度分布を測定する装置です。赤外線サーモグラフィは低価格化が進み、様々な場面で利用されるようになりました。本装置はそれらの普及価格帯のサーモグラフィに対して高速・高精度(検出素子が異なるため)、高拡大率(レンズ性能)という点で大きく異なります。そのため、高空間分解能かつ高精度で速い現象を捉えることが可能です。

昨今は様々な製品が電子化され、小型・高速化が進んでいます。そのため、各部品の発熱密度が上昇し、熱対策が重要になっています。部品の温度を測定する手法として、主に熱電対と赤外線サーモグラフィが利用されています。熱電対は絶対精度は高いですが、部品に接触することによって熱電対に放熱して温度が下がるという問題があります(ある程度の改善方法はあります)。また、機器全体の温度分布は測定できません。これに対して、赤外線サーモグラフィは非接触で全体の温度分布を測定します。しかし、部品の小型化によって空間分解能が足りずにピーク温度を見落とす危険があります。写真2は普及価格帯のサーモグラフィで 1.6mm×0.8mm のチップ抵抗を撮影した温度分布です。このときはピーク温度が 49.2℃と測定されました。一方、本装置に 3 倍拡大レンズを取り付けて同じチップ抵抗を撮影したのが写真3です。1 画素あたり 5 μ m と十分な空間分解能で温度分布を測定できており、ピーク温度は 53.5℃となっています。基板が 41℃であり、温度上昇で比較すると 50% も異なります。

小型部品の温度測定の際に、材料内の伝熱現象(放熱シート内のフィラーへの伝熱など)を測定することを検討しており、材料開発や欠陥検出などに応用が可能です。

赤外線サーモグラフィは簡単な操作で熱画像が表示される利用しやすい装置ですが、現象を理解していないと誤った解釈をする危険があります。目的によって撮影方法等が変わってきますので、ご利用の際にはご相談ください。また、微細な温度分布、素早い温度変化を測定されたい方は本装置をご利用ください。

(主な仕様) 機器名: X6580sc

メーカー: FLIR、センサ: InSb(1.5~5.5 μ m)、

解像度: 640×512(最大)

フレームレート: 355Hz(640×512), 670Hz(320×256), 1205Hz(160×128), 4700Hz(64×8)

空間分解能: 5 μ m(X3 レンズ), 15 μ m(X1 レンズ)



写真1: 赤外線サーモグラフィ

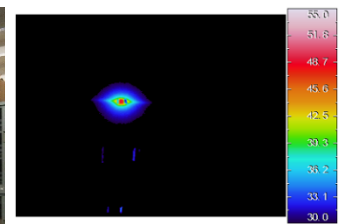


写真2: 一般的なサーモグラフィで撮影したチップ抵抗の温度分布

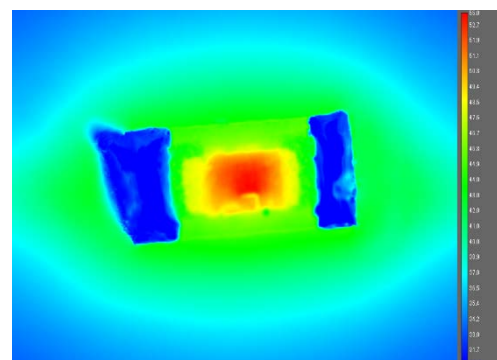


写真3: 本装置で撮影したチップ抵抗の温度分布

(生産システム研究室 梶田 欣)

TEL(052)654-9940

【技術紹介】

電解重量法による銅合金中の銅の定量 2

本紙の 743 号(2014 年 2 月)で電解重量法による青銅鑄物 6 種(CAC406)中の銅の定量方法を紹介しました¹⁾。しかし最近ではビスマス等を含む鉛フリーの銅合金が多く用いられるようになり、このような材料で銅の定量の妨げとなるビスマス等の分離が必要になります。以下、ビスマス青銅鑄物 2 種(CAC902)を例として、当所で実際に行っている方法について紹介します。

操作のフローシートを図1に示します。試料 0.5g を 300mL ビーカーに秤量し、(1+1)塩酸 10mL と過酸化水素水 3mL を加え、常温で攪拌して分解します。熱板上で穏やかに加熱して過剰の過酸化水素水を分解し、さらに強熱して蒸発乾固します。温水 100mL を加え、10 分間加熱して沈殿を熟成させ、生じた沈殿を 5C ろ紙でろ過します。ろ液に(1+1)塩酸 20mL と塩化ヒドロキシルアンモニウム 2g を加え、熱板上で 30 分間煮沸し、赤色沈殿が生じた場合には 5C ろ紙を用いてろ別します。白金電極でろ液の定電位電解を行います。最初は 1A を超える電流が流れるので 0V から電圧を下げ始め、電流が 0.7A 以下になったら少しずつ電圧を下げ、最終的に-0.37V に調整します。電流が一定値になってから、さらに 30 分間電解を続け、陰極に析出した銅を秤量します①。電解残液中に残存する銅を ICP 発光法等で測定します②。沈殿は温(1+1)塩酸 16mL で溶解し、銅を ICP 発光法等で測定します③。各操作で測定した銅を合算して、銅の含有率を求めます(表1)。

本試料にはスズが約 4.9%、ビスマスが約 1.3%含まれていますが、電解前のろ液を ICP 発光法で測定したところ、上記の操作によってスズは痕跡程度まで、ビスマスは検出できないレベルまで除去できていることが分かりました。

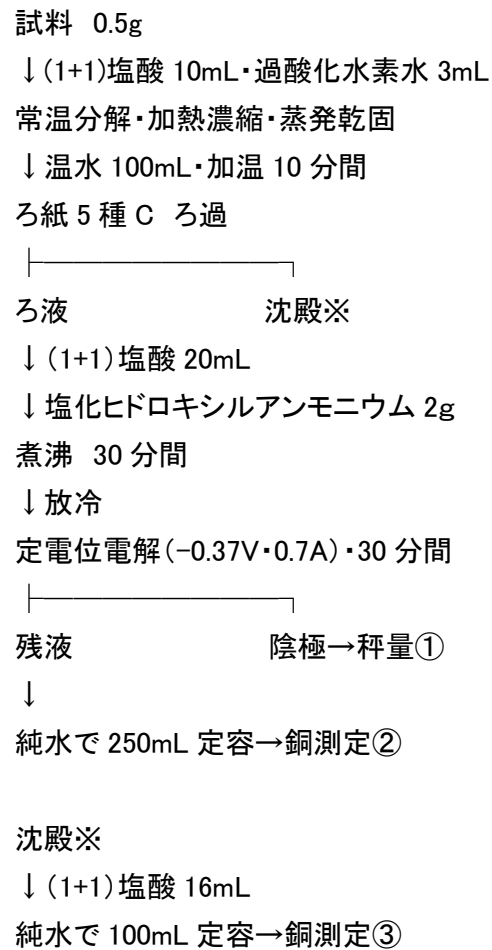


図1 定電位電解重量法のフローシート

表1 銅の測定結果(%)

	①	②	③	合計
1 回目	86.82	0.31	0.22	87.34
2 回目	86.86	0.31	0.27	87.44

【参考】1)「電解重量法による銅合金中の銅の定量」月刊名工研 743 号(2014 年 2 月)P.3
<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/meikoken/pdf/122.pdf>

(金属・表面技術研究室 大橋 芳明)

TEL(052)654-9921

【お知らせ】

■人工知能研究振興財団研究助成を受けて

公益財団法人人工知能研究振興財団は、人工知能に関する研究の振興を図り、産業技術の高度化及び我が国経済の健全な発展に寄与することを目的に設立された団体です。同財団は、人工知能研究に対する助成をおこなっており、この度、筆者の研究課題「外観検査学習システムの精度を向上させる高品質疑似サンプル生成」が、研究助成10件のうちのひとつとして選定されました。同財団をはじめとする関係各位の皆様にご礼申し上げます。

本研究の内容について簡単に説明します。近年では製品の外観検査についてコンピュータ画像処理システムに任せる事例が増えていますが、製品によって不良の判断基準が異なる場合が多く、製品ごとに検査システムを設計しなければなりません。機械学習技術であるディープラーニングを利用することによって設計の手間を軽減させることが試みられていますが、一般的にディープラーニングでは大量のサンプル画像が必要となります。本研究ではサンプル画像を組み合わせることで足りないサンプル画像を補い、機械学習を利用した外観検査システムの精度向上を目指します。



(電子技術研究室 長坂 洋輔)

TEL(052)654-9858

■「平成30年度名古屋市工業技術グランプリ」受賞企業が決定しました

名古屋市と公益財団法人名古屋産業振興公社は、当地域の中小企業の技術振興および経営の活性化を促進するため、新技術・新製品等の開発事例について表彰する名古屋市工業技術グランプリを実施しています。審査の結果、平成30年度は次のように受賞が決定し、平成31年2月14日に当所で開催された「ものづくり技術講演会」において表彰式が行われました。

審査結果(技術開発事例名/開発企業名)

(1)名古屋市賞(1点) ・PMS 剤・PMS 処理による金属とプラスチックの直接接合/輝創株式会社	・避難所生活支援グッズ HUG+KUM /株式会社スズキモダン
(2)名古屋市工業研究所賞(2点 順不同) ・男性用装着式集尿器「ダンディユリナー」 /朝日産業株式会社 ・流動の安定、滞留防止など様々な機能を持つらせん形状チューブ/富士高分子工業株式会社	(4)公益財団法人名古屋産業振興公社奨励賞(5点 順不同) ・寒冷地や酷暑地でも施工可能なコンクリート保護剤「サンハイドロック L2」/三商株式会社 ・Wi-Flo(ワイ・フロー)ワイヤレス流体監視システム/株式会社ヨシタケ
(3)公益財団法人名古屋産業振興公社理事長賞(3点 順不同) ・プレモフォーミング®工法による部品の軽量化と構造合理化/株式会社半谷製作所 ・災害救助用ジャッキ「STO レスキュージャッキ」 /竹内工業株式会社	・意匠及び電極フィルムの同時インサート射出成形によるタッチセンサーパネルの製作/株式会社丸三金属 ・プッシュプル式粉塵回収機/株式会社アンレット ・Sound element/株式会社 KaMS

(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