



NMIRI

月刊名工研

No.820

2020年9月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【研究室紹介】 金属材料研究室の業務
- 【設備紹介】 片持ち回転曲げ疲労試験機
- 【技術紹介】 試料の切断・保管について
鉛フリーはんだの定量分析 2
- 【お知らせ】 中小企業技術者研修



【研究室紹介】

金属材料研究室の業務

金属材料研究室では、自動車・機械や電子・電気など幅広い分野で使用されている金属材料の加工技術や利用技術のほか、工業材料の分析技術等に関して、地域中小企業の技術支援を行っています。何かお困りごとがございましたら、お気軽にご相談ください。

以下に、主な支援メニューをご紹介します。

＜技術相談・依頼試験・受託研究＞

部品に使われている材料が適切か、図面通りの材料か等を判断するための、顕微鏡組織観察や機械的性質の測定、成分分析等の試験を行っています。また、製品に混入した異物の調査や、部品・製品が破損したときの調査も行っています。

主な機器：金属顕微鏡、デジタルマイクロスコップ、X線分析機能付高分解能走査電子顕微鏡、光電子分光装置、硬さ試験機(ロックウェル、ビッカース、マイクロビッカース)、精密万能材料試験機、ICP 発光分光分析装置

＜業界団体との連携＞

(一社)愛知県溶接協会および中部溶接振興会と連携し、優れた溶接施工能力を持つ人材の育成を目指した業界対応専門研修(溶接技術)と、(一社)愛知県溶接協会が業界共通の技術的課題に取り組む共同研究を行っています。今年度のテーマは、「IT技術を活用した溶接品質の維持・向上に関する研究」です。

＜人材育成＞

金属材料を利用する上で必要な知識を、講義および実習を通じて習得する「金属材料技術研修」を実施しています。研修生一人一人が、切断、埋込、研磨などの試料調整から顕微鏡組織観察までを行ったり、引張試験や硬さ試験を行ったりと、実習を多く取り入れた研修となっています。

(金属材料研究室 毛利 猛)

TEL(052)654-9880

【設備紹介】

片持ち回転曲げ疲労試験機

材料の降伏応力以下の小さな応力でも変動する応力を繰り返し負荷された場合に破断してしまう現象を金属の疲労(Fatigue)と言います。金属製品の破損事故は日々発生しており、その8割ほどが疲労を原因とする破損であるとされています。事故発生を可能な限り少なくするためには材料の疲労強度を正しく把握しなければなりません。

鉄鋼材料はある応力で 10^7 回繰り返し負荷しても破断しなければ何回負荷を繰り返しても破断しないとされ、この応力を疲労限度として機械の設計に用いられてきました。しかし、近年、機械の長寿命化から疲労限度以下の応力でも破断することが明らかとなり、想定寿命次第では疲労限度を用いた設計は適切ではなくなりました。 10^7 回を超える繰り返し数の疲労試験が必要となる場合があります。

片持ち回転曲げ疲労試験では切り欠きを付けた円柱形の試験片の片側を水平になるように掴み、

もう片側に重りを掛けて曲げを生じさせます。この時、試験片の上側は引張、下側は圧縮の応力となり、試験片を回転させると引張/圧縮応力を正弦波で交互に負荷でき、破断までの繰り返し数を求めることができます。疲労試験には時間を要しますが、本試験機では試験片4本を同時に測定できるため全試験時間を短縮でき、 10^8 回までの繰り返し数を必要とする試験にもご利用いただけます。



図 試験機の外観

10⁷回疲労強度の測定はもちろん、疲労強度に対するめっきなど表面処理の効果の検討や新材料と従来材料の疲労強度比較なども可能です。ご興味ございましたらお気軽にお問い合わせください。

(金属材料研究室 玉田 和寛)

TEL(052)654-9920

【技術紹介】

試料の切断・保管について

試験を正しく行うためには、試料を適切に扱うことが重要です。ここでは金属試料の切断や保管の際に気を付けるべき点を紹介します。

まず、試料を切断する際に懸念されるのが熱による変質です。よって、試料作製には湿式切断が主に用いられています。これは切削液を掛けながら切断する手法で、入熱を抑えて切断が可能です。大型部品や製造現場での試料採取のためにやむを得ず入熱の大きい切断方法(乾式切断や溶断)を採る必要がある場合は試験箇所からなるべく離れた位置で切断し、最終的に湿式切断による試料作製を行えば影響を抑えられます。

次に、金属試料を保管する際に注意すべきなのは腐食です。特に破断面の腐食には細心の注意を払う必要があります。対策としては防錆紙で包む、防錆油を塗布するなどがありますが、防錆油は試験の際に除去する必要があるため、防錆紙で包むか密閉容器に防錆剤と一緒に保管することが

望ましいです。また、破断面を傷つけないことも非常に重要ですが、破断面の突合せをしまいがちなのでご注意ください。

試料の取り扱いで試験の成否が変わると言っても過言ではありません。試料の取り扱いを含め、金属に関する相談がございましたら、お気軽にお問い合わせください。



図 湿式切断機

(仕様)

切断砥石径: 250~300mm

切断能力: ϕ 85mm

砥石回転数: 2850rpm

Y軸移動距離: 225mm

Z軸移動距離: 125mm

(金属材料研究室 杉山 周平)

TEL(052)654-9875

鉛フリーはんだの定量分析 2

本紙の 690 号(2008 年 10 月)で、ICP 発光法による Sn-Ag-Cu 系鉛フリーはんだ中の銀の定量方法を紹介しました。この試料は塩酸系で分解すると塩化銀が、硝酸系で分解するとジヒドロキシオキソすず(IV)が沈殿してしまいます。硫酸・硝酸系の混酸や高濃度の塩酸を用いて全溶解して、一度に全元素を測定する方法も報告されていますが、各酸濃度の条件が厳しく簡単ではありません。今回は銀以外の金属元素の定量方法として、当所で実際に行っている前処理操作についてご紹介します。

操作のフローシートを右図に示します。試料 0.5g を 200mL ビーカーに秤量し、(1+1)塩酸 10mL と (1+1)硝酸 10mL を加え、時計皿で蓋をし、熱板上で穏やかに加熱分解します。未分解残渣が灰色から完全に白色に変わったら熱板から降ろして放冷し、時計皿を水洗して取り除き、100mg/L ストロンチウム溶液 10mL を加え、純水で 100mL 定容とします。塩化銀の沈殿を乾燥濾紙 5 種 C で濾別し、ストロンチウムを内部標準元素として、濾液中の銅と鉛を ICP 発光法で測定します。

含有量がさらに微量な元素については、主成分であるすずを臭化すず(IV)として揮散させる操作により、試料採取量を増やしてもマトリックスの影響を抑えて測定することができます。試料 1g を 200mL ビーカーに秤量し、臭化水素酸 15mL と過酸化水素水 1mL を加え室温で反応させた後、熱板上で穏やかに加熱分解します。固形物が認められなくなったら時計皿を水洗して取り除き、(1+1)硫酸 10mL を加え、加熱濃縮し硫酸白煙処理を行います。熱板から降ろして放冷した後、水 5mL を加え充分に攪拌し放冷した後、臭化水素酸 10mL を加え、再び同様の硫酸白煙処理を行います。100mg/L ストロンチウム溶液 10mL を加え、純水で 100mL 定容とします。硫酸銀の沈殿を乾燥濾紙 5 種 C で濾別し、ストロンチウムを内部標準元素として、濾液中の鉄と亜鉛を ICP 発光法で測定します(右表)。

各種金属材料の分析に関するご相談がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

【銅・鉛の分析】

試料 0.5g 200mL ビーカー

↓(1+1)塩酸 10mL+(1+1)硝酸 10mL

加熱分解

↓ 100mg/L ストロンチウム溶液 10mL

100mL 定容

↓

濾過 乾燥濾紙 5 種 C

↓ → 沈殿廃棄

濾液:ICP 発光測定(銅・鉛)

【鉄・亜鉛の分析】

試料 1g 200mL ビーカー

↓ 臭化水素酸 15mL + 過酸化水素水 1mL

加熱分解

↓(1+1)硫酸 10mL

硫酸白煙処理

↓ 水 5mL 攪拌、臭化水素酸 10mL

硫酸白煙処理

↓ 100mg/L ストロンチウム溶液 10mL

100mL 定容

↓

濾過 乾燥濾紙 5 種 C

↓ → 沈殿廃棄

濾液:ICP 発光測定(鉄・亜鉛)

図 鉛フリーはんだ前処理のフローシート

表 鉛フリーはんだの定量結果(%)

元素	銅	鉛	鉄	亜鉛
1回目	0.568	0.00226	0.00066	0.00012
2回目	0.570	0.00229	0.00075	0.00011
平均	0.569	0.00228	0.00071	0.00012

【参考資料】

1) JIS Z3910-2017 はんだ分析方法

2) JIS H1141-1993 すず地金分析方法

(金属材料研究室 大橋 芳明)

TEL (052)654-9921

【お知らせ】

■中小企業技術者研修

近く開講される(公財)名古屋産業振興公社の中小企業技術者研修についてお知らせします。

(会場:名古屋市工業研究所内)

研修名	研修内容	期間	定員	受講料 (税込)
金属材料技術	鉄鋼・非鉄金属材料及び各種金属加工法に関する講義と金属組織及び各種材料試験の実習	10月～12月 毎週木曜日 7日間(42時間)	8名	60,500円
化学分析技術	ICP発光分析、走査電顕、EPMA、X線回折、有機定性分析、熱分析等の機器分析の講義と実習	11月～R3年2月 毎週金曜日 12日間(69時間)	8名	60,500円
中級電子回路技術	製品設計に不可欠な応用回路、熱対策、電磁ノイズ対策や光技術と画像計測・検査技術など実際の回路設計に必要な技術の習得	10月～R3年3月 毎週火曜日 16日間(96時間)	15名	60,500円

受講案内(PDF)はこちらをご覧ください。

- ・金属材料技術 http://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/pdf/r02_metal.pdf
- ・化学分析技術 http://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/pdf/r02_chemical-tech.pdf
- ・中級電子回路技術 http://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/pdf/r02_tyu_e-cir_tech.pdf

申込み、問合せは下記へお願いします。

(公財)名古屋産業振興公社 工業技術振興部 ものづくり人材育成課

http://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/lecture.html

TEL 052-654-1653 FAX 052-661-0158

※新型コロナウイルス感染症拡大の状況により、中止を含め予定を変更する場合があります。

最新の情報は、下記でご確認ください。

http://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/lecture.html

(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