

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成 23 年 6 月 10 日発行
No.111

編集・発行
愛知県産業技術研究所 管理部
〒448-0013
刈谷市恩田町 1 丁目 157 番地 1
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail aitec@pref.aichi.lg.jp

6 月号
2011

- 今月の内容
- トピックス
 - 技術紹介
 - ・ XAFS (X 線吸収微細構造) について
 - ・ 金属組織試験について
 - ・ 食品中の固形異物検出技術の動向
 - ・ オゾンマイクロバブルによる漂白技術の開発について
 - お知らせ

《トピックス》

●第 36 回工業技術研究大会を開催しました

当研究所では、愛知工研協会との共催、公益財団法人科学技術交流財団の後援により、昨年度に実施した研究の成果を発表する「第 36 回工業技術研究大会」を 6 月 7 日（火）に愛知県技術開発交流センターで開催しました。

◆特別講演

愛知県が推進する「知の拠点」が今年度オープンするのに合わせ、「知の拠点」及びシンクロトン光利用に関する講演を行いました。まず、特別講演として、トヨタ自動車(株)の牧野浩氏による「自動車分野におけるシンクロトン光の活用」と題した特別講演が行われました。新技術開発には分析・解析が不可欠であること、開発の高度化に伴いシンクロトン光の活用が必須となってきたこと、シンクロトン光で何が分かるかについてご説明いただき、自動車分野の実例についてもご紹介いただきました。来場者の方々には、シンクロトン光利用の具体的なイメージが湧くとともに、その有用性を実感していただけたのではないのでしょうか。



特別講演の後には、愛知県から「知の拠点」づくりとシンクロトン光利用施設の紹介を行いました。

◆ポスターセッション・研究発表

当研究所の職員により、昨年度に実施した研究の成果の発表を行いました。様々な産業分野における材料技術、加工技術、計測・評価技術等の研究成果について、ポスターセッション 11 テーマ、口頭発表 8 テーマを行い、来場者の方々と有意義な意見交換を行いました。

◆放射線量測定の実演・材料表面改質トライアルコア見学

今回の工業技術研究大会に合わせて、放射線量測定の実演及び材料表面改質トライアルコアの見学も行いました。放射線量測定の実演では、実際に当研究所の依頼試験で使用している測定装置を用い、実演を行いました。また、この 4 月に開設した材料表面改質トライアルコアについて、2 班に分かれて見学していただきました。いずれもたいへん盛況で、関心の高さをうかがい知ることができました。



当日は、約 150 名の方々に参加をいただき、大盛況のうちに大会を終了いたしました。

XAFS (X線吸収微細構造) について

1. はじめに

物質の構造を調べるために行われる測定には、NMRや結晶構造解析などがあります。このうち、結晶構造解析では測定物質が結晶である必要がありますが、一般には非晶質物質や多数の物質の混合物なども多く存在し、これらには結晶構造解析をそのまま適用することはできません。そこで、特定元素周りの構造のみを検討する手法として、^ザ XAFS (X線吸収微細構造) と呼ばれる分析が注目されています。今回はこの XAFS を紹介します。

2. XAFS とは

XAFS とは、X線の吸収スペクトルあるいは蛍光スペクトルを解析し、原子の価数、隣接する原子の位置や数、種類などを導く分析手法です。X線のエネルギーを連続的に変えながら試料に照射し、試料を通過した X線や蛍光 X線を観察して測定を行います。

XAFS 分析は、X線があたっている領域全体の情報が抽出されるため、全体の平均的な情報を得ることができるという特徴があります。また、特定の元素にのみ注目した測定ができるため、不純物や不明な構造があっても通常は測定に影響を与えません。さらに、試料の準備や測定が簡単であるため、反応途中の触媒の状態を観察するなど、応用範囲が広いことも特徴です。特に電池材料分野、触媒分野で活発に測定が行われています。

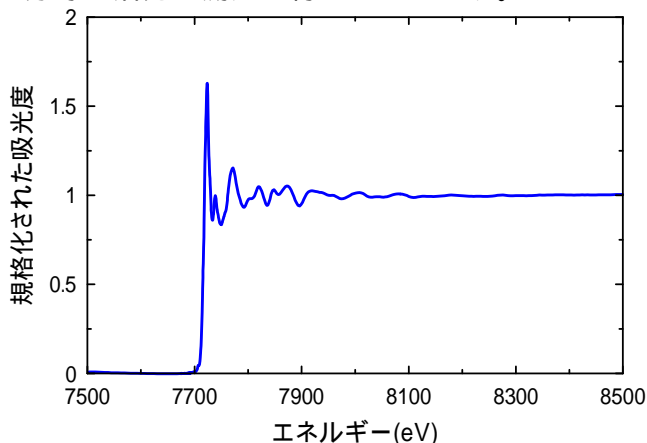


図1 CoOの吸収スペクトル

図1は酸化コバルトの吸収スペクトルの例です。横軸はX線のエネルギー、縦軸は吸光度を表します。7710 eV付近で吸光度が急に上昇しています。この点をコバルトの吸収端と呼びます。元素が異なると別の位置に吸収端が現れるため、どの元素の情報が欲しいかによって当てるX線のエネルギーを変えて測定します。吸収端より高エネルギー側は、吸収スペクトルの振動構造が現れています。この振動の周期や振幅、減衰などは、隣接する原子の位置や数、種類などにより形が変わります。試料の予測される構造を元に適切なモデルを作成し、そのモデルの吸収スペクトルを数値計算・比較することによって、コバルト原子周りの情報を得ることが可能となります。

図1の XAFS スペクトルを解析した結果、コバルト原子に隣接する原子及びその隣の原子の種類、数、距離はそれぞれ表1のようでした。しかし、XAFSの結果だけでモデルが正しいとは判断できません。モデルの正しさを裏付けるために、蛍光 X線分析等の補助的な分析が必要です。

表1 分析結果

種類	数	距離(nm)
酸素	6	0.213
コバルト	12	0.302

3. まとめ

XAFSの分析には輝度が高くて連続したエネルギーのX線発生源が不可欠です。このため、XAFS分析は通常、Spring-8に代表される放射光施設で行われます。愛知県においてもXAFS測定が可能な中部シンクロトロン光利用施設(仮称)が建設中ですので、XAFS測定に興味がある方は測定可能かどうかなど問い合わせてください。



基盤技術部 杉山 信之 (0566-24-1841)
研究テーマ: X線分析
担当分野: 食品包装

金属組織試験について

1. はじめに

金属の物理的・化学的性質は、含有する元素の種類や量、あるいは加工方法、熱処理方法などによる組織変化と密接に関係します。金属材料の特性を知るうえで、組織変化を把握することが重要ですので、組織試験の種類、方法、組織試験の例について紹介します。

2. 組織試験の種類

目視で行うマクロ組織試験と光学顕微鏡で観察するミクロ組織試験があります。それぞれの目的について説明します。

(1) マクロ組織試験

試料全体の組織や、ピットなどの欠陥組織を観察します。

(2) ミクロ組織試験

特定部分の組織を観察することにより鑄造、鍛造、熱処理および溶接の状態、また、金属結晶粒の大きさ、介在物の有無と分布など材料の状況が分かります。

3. 組織試験方法

金属材料の内部を切断して、鏡面状態にしたうえでエッチングし、観察する必要があります。組織観察を行うためには、組織変化を起こさせないように慎重に試料調整を行い、目的とした組織を観察することが大切です。一般的な組織試験の工程を示します。

(1) 試料調整(試料採取)

検査を行う部分を切断、加工します。

(2) 試料埋込

小物や表面処理品を観察する場合、扱いやすくするため、熱硬化性樹脂やエポキシ樹脂により試料を埋込みます。

(3) 研磨

試料を耐水研磨紙で#400 から始めて#2000 程度まで研磨し、平滑にします。その後、アルミナ懸吊液を塗布したバフで鏡面に仕上げます。

(4) エッチング(腐食)

合金相の明確な識別と結晶粒界を現すことが目的で、研磨した面をエッチングします。電解エッチング、化学的エッチングなど様々

な方法があります。

(5) 組織観察

顕微鏡で組織の観察、写真撮影を行います。

(6) 組織判定

材質や熱処理の状態、欠陥の有無などを読み取ります。

4. 組織試験の実例

図に浸炭処理を施した部品のマクロ組織試験とミクロ組織試験の結果を示します。試料を切断し、埋込、研磨した後に3%硝酸アルコール溶液でエッチングしました。マクロ組織では試料外周部の浸炭部と素材部を観察することができ、ミクロ組織では表面の浸炭部組織が観察されました。

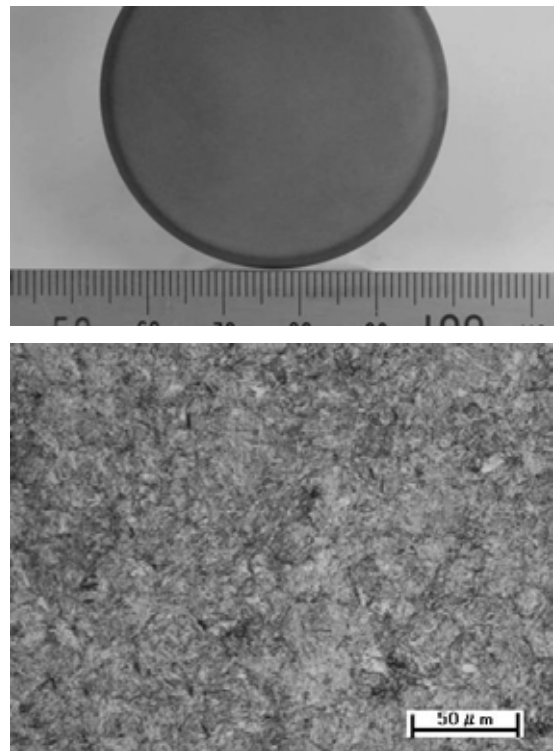


図 マクロ組織(上)とミクロ組織(下)

5. おわりに

当研究所では、鉄鋼材料の組織試験だけでなく、引張試験、硬さ試験、破断面観察など、各種の依頼試験、技術相談を行っております。是非ご利用ください。

参考文献

材料技術教育研究会:組織検査用試料のつくり方、大河出版(2008)



工業技術部 金属材料室(旧室名 加工技術室) 山本 紘司(0566-24-1841)

研究テーマ: レーザ熱処理に関する研究

担当分野: 金属加工

食品中の固形異物検出技術の動向

1. はじめに

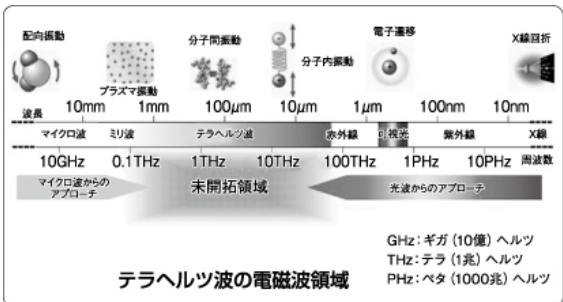
一般に、先進国になるほど食品の安全に関する意識は高くなりますが、今日のわが国、食品市場は世界の中でもっとも高い安全意識を持った市場になっています。国内で消費される食品には、薬物、微生物等の目に見えない異物、金属片、鋳物、昆虫、動物毛など目に見える異物のいずれも混入することが許されない状況になっており、異物混入が商品回収の原因となることもあります。

なかでも、固形異物は、消費者が五感でその存在を確認できるため、食品に関する苦情の上位を占め続けています。

食品企業は異物混入防止の対策を何重にも講じてきましたが、これと並行して、固形異物を検出する設備の高度化に取り組んでいます。現在、主流の金属探知機やX線検査装置では検出できないプラスチック、昆虫等小動物、毛髪や動物毛、木片や骨片などの検出を目指して種々の技術の研究が進んでいます。

2. 未利用光(近赤外光、テラヘルツ光)

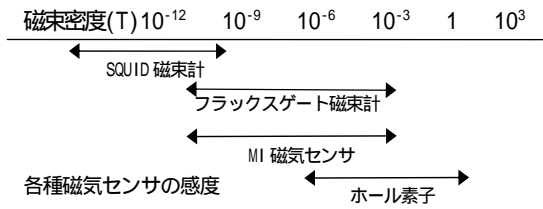
X線は通常の可視光線よりも波長の短い電磁波ですが、近赤外光は可視光線よりも長い波長を持った光で、テラヘルツ光は更に長い波長の目には見えない光です。波長が長いため、可視光線よりも食品内部に深く到達すること、物質の組成に関する情報が得られるため、対象物の形と材質の検知が同時に出来ると期待されています。



3. 高感度磁気

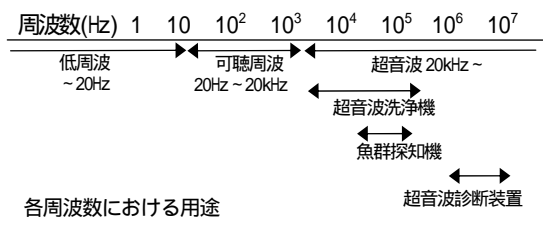
携帯電話で方角が表示できるようになりましたが、これは小型の磁気センサーが開発されたことによるものです。最近では、非常に

感度の優れた磁気センサーの開発実用化が進んでいます。高感度の磁気センサーを用いて、現在のX線検査で検出できない食品中の微小サイズの金属や低磁性金属を安全に検出できるよう研究が進められています。



4. 超音波

超音波は人間の可聴範囲を超えた高い周波数の音波で超音波洗浄機、超音波カッター、魚群探知機など幅広く使われています。潜水艦のソナーにも使用されていることからわかるように、水中で遠くまで届く特性があり、食品中の相当深いところまで検出することができます。また、人体の骨や体内結石、胎児の診断などにも使用されているように、超音波は固いものほどはっきり反射する性質があるため、対象物の形だけでなく、堅さに関する情報が得られるので、食品中においてもガラス片、石、骨など固い異物からプラスチック片まで種々の堅さのものの検知が期待されています。



愛知県では有害物質や微生物の検出などの技術も相互に組み合わせ、先進国にふさわしい食品検査技術の実用化に向けて大学・企業からなる大規模な体制で研究を進めています。

当センターでは、この知の拠点重点研究プロジェクトに参加し、2025年までに食品中の固形異物検知サイズ250ミクロンを目指す技術実用化の一翼を担っています。



食品工業技術センター 保蔵包装技術室長 岡本徳隆 (052-521-9316)
(旧室名 保蔵技術室)
担当分野 : 農畜水産加工、食品包装

オゾンマイクロバブルによる漂白技術の開発について

1. はじめに

繊維材料は目的あるいは好みに合わせた染色加工を施されて最終商品となります。その仕上がりを満足行くものにするための前処理に、糊抜き、精練、漂白工程が存在します。糊抜きは、織るときに付与されるでん粉やポリビニルアルコールなどの糊分を除去する工程です。続いて行われる精練は綿由来の油脂類、ペクチン、タンパク質等を除去するためにアルカリ剤などにて行います。漂白は糸や織編物に含まれる有色物質を分解除去する工程です。これらの工程は熱エネルギーや薬剤を多く使用するため、環境低負荷技術の研究開発がこれまで多くなされています。一般的な漂白工程では90℃以上の高温処理で種々の薬剤を使用する過酸化水素漂白法が多く使用されています。環境負荷の低減化という課題を解決するために当センターにて検討したオゾンマイクロバブルを用いた漂白技術について紹介します。

2. マイクロバブルとは

マイクロバブルとは一般的に直径が10から数十マイクロメートルの気泡を指します。上昇速度が遅いことや、比表面積が大きいこと、自己加圧効果が高い点において通常の気泡とは異なる挙動を示します。発生方法には原理が異なるエゼクター式や微細孔式など様々な種類があります。今回使用した巡回液流式マイクロバブル発生システムと発生器を図1に示します。円筒状の本体に接線方向に高速液流を圧入し、吸引したガスを破碎してマイクロバブルを生成します。

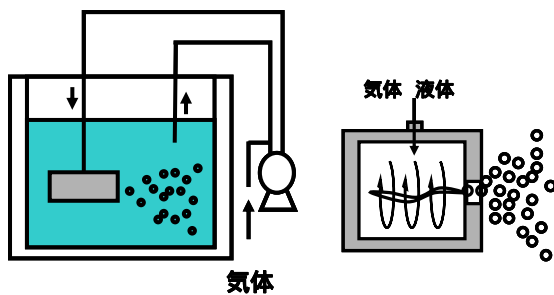


図1 マイクロバブル発生システム（左）と発生器本体の模式図（右）

3. 漂白方法について

今回マイクロバブルとして水中に吐出するガスに強力な酸化力をもつオゾンを用いて処理を行いました。オゾンは高温では分解してしまいます。よって低温での処理が望まれますので今回は15℃で処理を行いました。また、オゾンはアルカリ条件で自己分解が進むため、少量の酸を処理液に加えました。

4. 白色度および強度について

今回は処理布の漂白の度合いを示す白色度に及ぼす処理時間の影響を調べました。また、処理時間が増すにつれて繊維強度の低下が懸念されましたので処理布の引張強度試験も行いました。その結果を図2に示します。処理1時間過ぎから白色度はほぼ頭打ちになりました。一方、処理布の強度は徐々に低下し4時間では未処理布の7割程度まで低下しているのが分かります。このことから処理時間の最適化が必要である事がわかります。今回の検討で、本方法により現在一般的に行われている過酸化水素法で得られる白色度とほぼ同様の値を得られることが明らかとなりました。

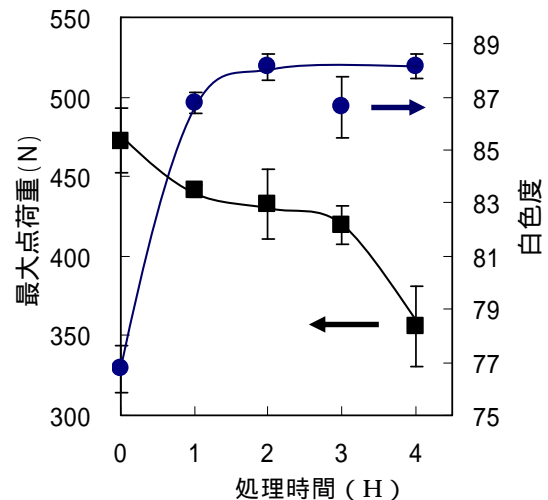


図2 オゾンマイクロバブル処理時間と白色度と引張強度の関係

5. おわりに

オゾンマイクロバブルを利用した新規漂白技術により、従来法と比べて低温かつ低薬品使用量で同様の白色度を得ることができました。今後、一般的に染色加工に使用されている実機に近い形での処理技術の開発を行い、本処理技術の普及に努めて行きます。



三河繊維技術センター 製品開発室（旧室名 開発技術室） 小林孝行 (0533-59-7146)
 研究テーマ：新規染色および仕上げ加工技術の開発
 担当分野：繊維の染色性および仕上げ加工の評価

お 知 ら せ

工業製品に関する放射線量測定を実施しています

県内の製造企業等に対して製品の輸出先から放射線量測定値の添付を求められる事案が生じております。

このため、愛知県産業技術研究所では、輸出工業製品の放射線量測定及び成績書の発行を無料で実施しています。

【対象】

県内に事業所を有する企業が製造又は出荷する工業製品で、海外取引などで放射線量の測定が必要とされるもの（食品及び液体は除く）

【対象者】

次の基準に該当する製造企業等
（県内に事業所を有する企業に限る）

- (1) 取扱工業製品について、輸入国が輸出前検査を通関の条件としている。
- (2) 輸出相手企業又は代理店から、輸出工業製品について、測定値を求められている。
- (3) その他、取扱工業製品について、輸出前に放射線量測定を行っておく、特段の理由がある。

【手数料】

当分の間、無料で実施します。

【測定方法】

- ・放射線量測定装置（GMサーベイメータ又はシンチレーションサーベイメータ）を用いて測定します。
- ・放射線量測定装置は変更することがあります。
- ・測定単位：cpm 又は $\mu\text{Sv/h}$

【成績書】

- ・結果については、所定の成績書を発行します。
- ・英語の成績書が必要な場合は、翻訳書作成の手数料（1,900円）が必要です。

【その他】

- (1) 当面、企業へ出向いて検査を行います。
- (2) 測定対象物は、大きさが1m×1m×1m以下、重さは30kg以下の工業製品となります。
- (3) 測定数は、当面、原則として、1企業当たり5試験体までとさせていただきます。
- (4) 測定をご依頼の際は、事前に電話にてお申し込みください。

お問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 工業技術部

担当 来川、天野

電話 0566-24-1841 FAX:0566-22-8033

愛知県技術開発交流センターのご案内

愛知県技術開発交流センターは、中小企業の取り組みを支援するための開放型施設です。研究開発、技術交流、情報収集、人材育成などにご利用ください。

【施設の概要】

交流ホール、交流会議室、交流サロン、展示ホール、研修室（3室）、共同研究室（5室）、情報検索室（3室）、資料コーナー等

【利用日時】

土・日・祝日を除き9時～21時

（但し12月29日～1月3日は休館）

「共同研究室」に空室があります。

共同研究室の利用面積は61㎡で、1日当たりの利用料金は3,600円、利用時間は、午前9時から午後9時までです。

詳しくはホームページ

<http://www.aichi-inst.jp/kouryu/>

お問い合わせ先

愛知県産業技術研究所

電話0566-24-1841 FAX0566-22-8033

**【アクセス】**

自動車：国道23号線（知立バイパス）上重原ICから約2分

徒歩：名古屋鉄道一ツ木駅から約800m、10分

タクシー：名古屋鉄道知立駅より約2km、10分

JR刈谷駅より約2.5km、12分