

TECHNO NEWS

滋賀県東北部工業技術センター
テクノニュース
Vol.66-2019/02

目次

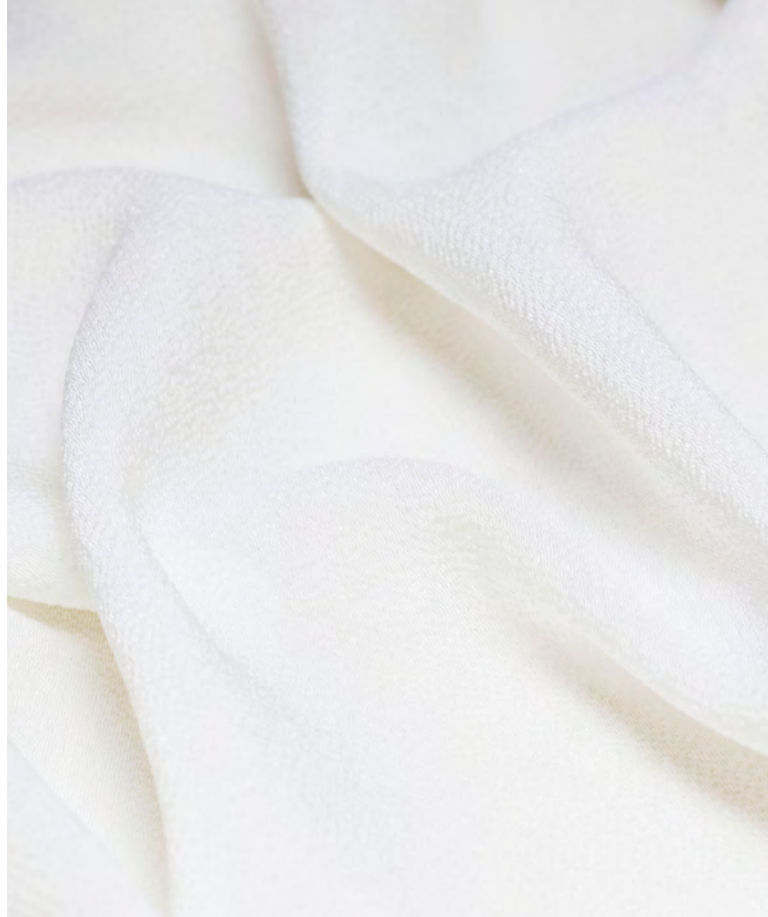
- P1 西勝縮緬復活への取り組み
- P2 繊維・デザイン係 取り組みのご紹介
- P4 センター活用法
X線CTシステム
～分解・切断することなく製品内部を観察したい～
- P6 技術解説
樹脂材料劣化のいろは(2)
- P8 成果事例・共同研究
VOC放散試験を大幅省力化
～新しいサンプリングバッグ洗浄法～

西勝縮緬復活への取り組み

滋賀県東北部工業技術センターでは、明治-大正時代に長浜産地で織られていた西勝縮緬を復活しました。

滋賀県長浜市は和装用の高級絹織物「浜ちりめん」の産地として有名ですが、その歴史は古く1700年代にまで遡ることができます。当センターでは、県内繊維地場産地、および産品の知名度向上を目的として、平成29年度から「繊維地場産地の連携による新たな産品の開発とブランド力強化推進事業」を実施しており、この事業の一つとして浜縮緬工業協同組合所蔵の資料に記載されていたちりめん「西勝縮緬(さいしょうちりめん)」を文献を元に再現する取り組みました。

当初は西勝の読み方もわからない状態でしたが、組合の規約等からたて糸の本数や生地の高さ等の織物規格の



一部が見つかり、また県所蔵の文書から西勝縮緬の用途が幔幕(まんまく)、頭巾(ずきん)、肩掛け、帛紗(ふくさ)、襟地(えりじ)、兵児帯(へこおび)、寝装寝具であったことなどもわかりました。かつて西勝縮緬は多く生産され、海外へ輸出されたり、勸業博覧会に出品されていたこともわかりました。

平成29年度は不明なよこ糸に関する情報を計算等により割り出し再現しましたが、今年度に入りある企業に大正4年に織られた西勝縮緬の織物設計書が保管されていたことがわかりました。この西勝縮緬は、大日本蚕糸会の依頼を受けて織られたもので、紅白に染められ大正4年にあった大正天皇の御大典式(即位の儀)に献納されたものようです。

再現した生地は、現在のちりめんに使われている太さの約半分の太さの生糸からできていることから生地が柔らかく、また、ちりめんの種類としては現代の古代ちりめんに分類されますが、しぼがやや小さく、穏やかで素朴な生地になりました。

今後は西勝縮緬のよさを残しつつ、今の時代に合うように改良した「西勝縮緬今様」の制作に取り組みたいと考えています。

問い合わせ

繊維・デザイン係(長浜庁舎) 岡田

TEL 0749-62-1492

繊維・デザイン係 取り組みのご紹介

前項でも述べましたように、滋賀県東北部工業技術センターでは平成29年度より「繊維地場産地の連携による新たな製品の開発とブランド力強化推進事業」を実施しており、その一環として様々な取り組みを行っています。ここでは、H30年度の夏に行った取り組み、およびH31年度の夏に向けての取り組みをご紹介します。

■ミニチュア浴衣の展示

滋賀県には、長浜市(湖北地域)に絹織物「浜ちりめん」、東近江市周辺(湖東地域)に麻織物「近江ちぢみ」「近江の麻」、高島市(湖西地域)に綿織物「高島ちぢみ」「高島帆布」を生産する地場産地があります。このように天然繊維の産地が3つ揃う県は全国でもめずらしく滋賀県だけです。どの産地も織物産地としての歴史は古く、資料によれば湖北地域では奈良時代に絹織物が、湖東地域では室町時代に麻織物が、湖西地域では江戸時代に綿織物がすでに生産されていたようです。

当センターでは、これらの織物をより多くの方に知っていただくべく、ミニチュア浴衣を作成し、平成30年7月より約2ヶ月間滋賀銀行、および長浜、東近江、高島各市役所にご協力いただき、県庁と合わせて県内外約10カ所で展示を行いました。



ミニチュア浴衣の写真

生地：左から2体ずつ高島ちぢみ、近江ちぢみ、
浜ちりめん、帯はすべて高島帆布
柄：左から梅花藻、ふなもろこ、ごりあゆ、
はすいさぎ、ponpon-ume、えびます

ミニチュア浴衣の生地は各産地で実際に製品として織られているものを提供していただき、また柄は滋賀県の魅力を発信するものとして、滋賀県立大学との協働による「梅花藻」「ponpon-ume」、当センター職員による琵琶湖八珍柄(ふなもろこ、ごりあゆ、はすいさぎ、えびます)を用いました。



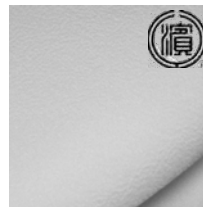
滋賀銀行での展示の様子

※浜ちりめん・近江ちぢみ・高島ちぢみの特徴

浜ちりめんは八丁撚糸と呼ばれる水をかけながら強い撚りをかけたよこ糸がもたらす生地表面のしぼ(凹凸)が特徴の織物です。光沢をもち、最高級の和装用の絹織物としても有名です。

近江ちぢみは揉むことで自然なしぼをつけた麻織物です。用途は多岐に渡り、服地だけでなく、寝具やインテリアにも使われており、麻ならではの適度なハリ感と吸水性が特徴です。

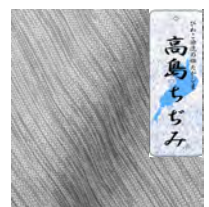
高島ちぢみは古くはステテコなどのインナーに使われてきた綿織物であり、強撚糸をよこ糸に用い表面にしぼを出した吸水性に優れたさりとした織物で、また高島帆布は帆布の中でも柔らかい触感をもつとされています。



浜ちりめん



近江ちぢみ



高島ちぢみ

■ 浴衣姿での窓口業務

当センターでは、滋賀県の繊維地場産品とそのよさをさらに多くの方に知っていただくために、繊維各産地、彦根縫製産地、また、滋賀銀行、長浜、東近江、高島各市役所等にご協力いただき、平成31年7月から8月にかけて計100-120名程度の行員の方や職員の方が浜ちりめん、近江ちぢみ、高島ちぢみでの浴衣姿で窓口業務を行うことを計画しています。窓口の方々に着ていただく浴衣は、当センターが平成29年度に開発した浴衣用の浜ちりめん、近江ちぢみ、高島ちぢみをさらに改良した生地を使っています。設計した生地は以下のとおりです。



浜ちりめんの浴衣生地

浜ちりめんは、さらっとした肌触りを出すためにたて糸にも八丁撚糸を用い、また、絹紡糸と八丁撚糸を交撚したよこ糸を使うことで、軽くて柔らかい生地を設計しました。



近江ちぢみの浴衣生地

近江ちぢみは当センターの前身組織である滋賀県立工業試験場の業務報告に記載されていた麻クレープ等の生地を参考に、リング撚糸機による水撚りの強撚糸を使ったシャリ感のある生地を設計しました。

高島ちぢみは40年ほど前まで高島産地で実際に使われ

ていた糸を八丁撚糸機で再現し、さらっとした肌触りとハリ感のある生地を設計しました。



高島ちぢみの浴衣生地

■ 浴衣柄の公募

前述の滋賀銀行の行員の方々、繊維産地各市役所の職員の方々に着ていただく浴衣の柄を公募しています。柄は滋賀県の魅力を発信するものがテーマとなっており、入賞された方にはご自身がデザインされた浴衣を差し上げます。締め切りは平成31年2月15日です。



作成した浴衣柄とそれを元にした浴衣の例



応募の方法や、フォーマットなどの詳細は右のQRコードをご参考ください。



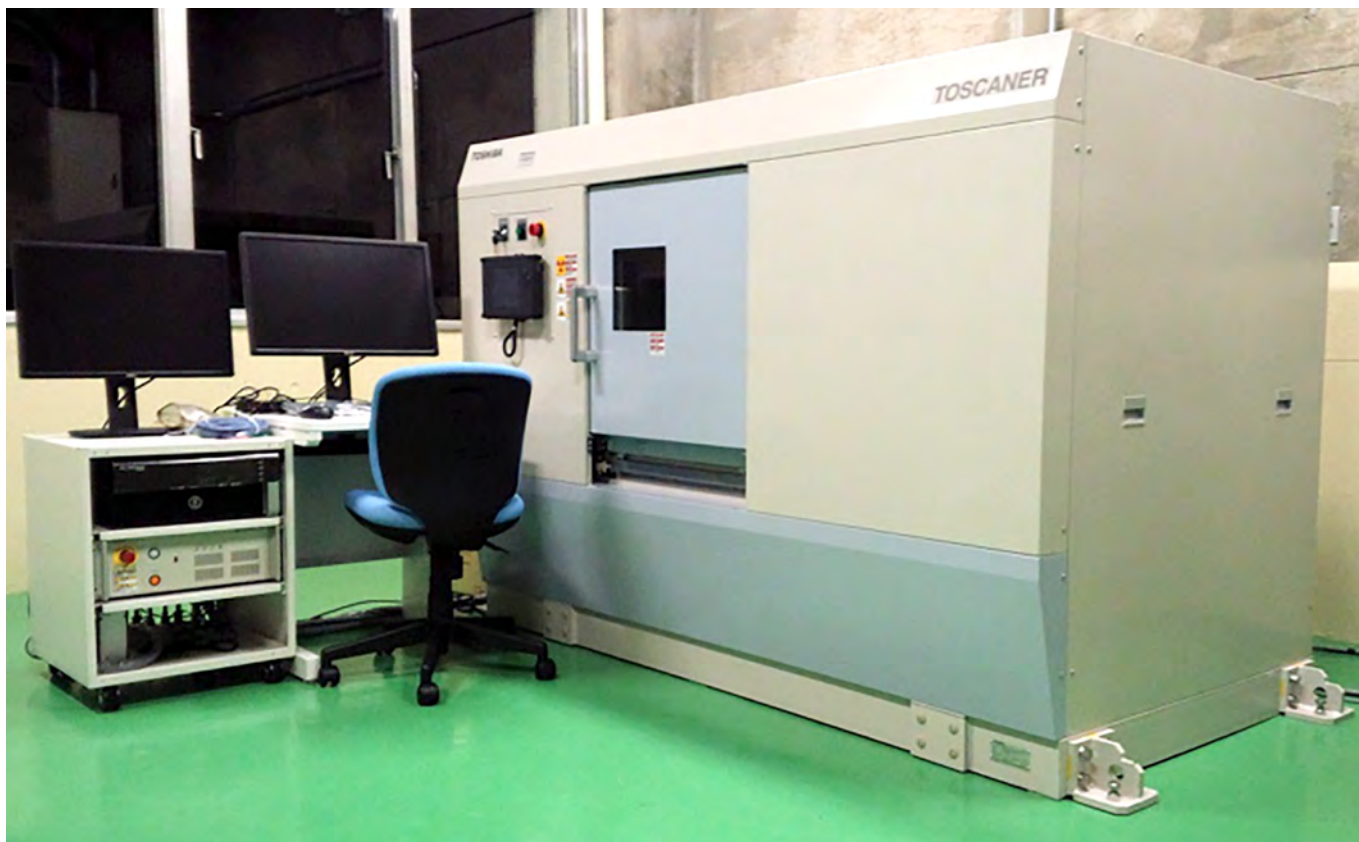
問い合わせ

繊維・デザイン係(長浜庁舎) 岡田・野上

TEL 0749-62-1492

X線CTシステム

～分解・切断することなく製品内部を観察したい～



■はじめに

「分解・切断することなく製品内部の様子を観察したい」とセンターに問い合わせが多い事例として、以下のようなケースがあります。

- ◆市場不具合回収品の原因調査
…試料の数が少なく下手に分解・切断できない場合
- ◆材料の内部欠陥の観察
…顕微鏡観察するための切断位置を特定したい場合
- ◆分解すると形・性状が変わる試料の観察
…組立状態で観察したい場合

このように非破壊で製品内部を観察したい場合にはX線を用いて観察するのが一般的であり、主に、X線透過装置とX線CT装置のどちらかを用いることになります。レントゲン写真のような2次元の画像が観察できればよい場合にはX線透過装置、3次元的に任意の断面で切断した画像(CT像)で観察する場合にはX線CT装置を使用します。

今回は当センターの彦根庁舎でご利用いただくことがで

きるX線CTシステムをとりあげ、どのような観察ができるのか説明します。

■X線CTシステム

当センターのX線CTシステムの主な仕様は表1の通りです。この装置では、透過像とCT像の両方を測定することができます。

一般に、X線発生器の電圧が高くなるほど、密度が大きい試料や厚い試料の測定が可能になります。また、検出器のフラットパネルの大きさにより、一度に測定できる範囲が決まります。そのため、試料によって、適切な電圧・フラットパネルサイズの装置を利用していただく必要があります。

表1 X線CTシステム 仕様

メーカー	東芝ITコントロールシステム 株式会社
型式	TOSCANER-32300 μ FD
X線発生器	電圧 230kV
検出器	8インチフラットパネル
使用料	1時間当たり ¥4,180

■ 試料材質

X線が透過しやすいかどうかは材質によって決まるため、材質ごとにX線の透過可能な厚さの上限が異なります(表2)。そのため、透過距離が上限を超える形状の試料を測定するには、不要な部分を切断しなければならない場合があります。

表2 X線が透過する最大厚さの目安
(最大電圧230kVの装置の場合)

鉄・銅	約 25mm
アルミ	約 130mm
プラスチック	制約なし

なお、透過しやすい材料と透過しにくい材料が混ざった試料は、上手く測定できない場合があります。

■ 試料形状

CT像の測定では、小テーブルを用いて詳細な位置合わせを行うため、通常はこの小テーブルに載る形状・サイズ(φ150×高さ300mm 5kg以下)の試料をご用意いただくこととなります(図1 赤枠)。大きい試料の場合は、装置の可動範囲の関係上、測定したい箇所が測定できない場合がありますのでご注意ください(一度に測定できる範囲: φ130×高さ130mm以下(図1 青枠))。

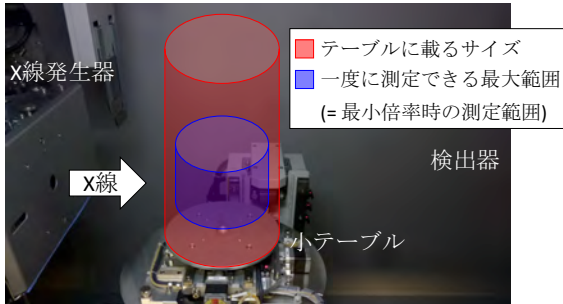
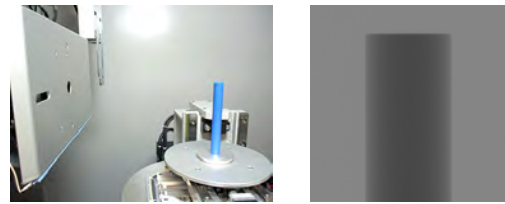


図1 試料サイズと測定範囲(イメージ図)

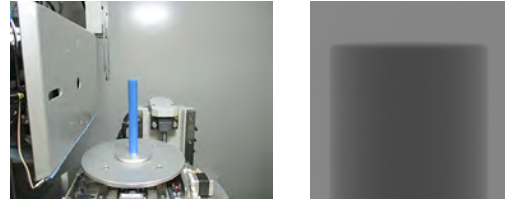
なお、テーブルの回転により試料が動いてしまうとききれいな像が得られませんので、試料の剛性確保や姿勢維持のために専用の治具やテープが必要な場合はご用意いただく必要があります。

■ 測定倍率

最大・最小倍率は、接触することなく試料をX線発生器や検出器(フラットパネル)にどれだけ近づけられるかで決まります(図2)。試料の大きさや、ケーブルなどの突起部の有無により倍率の限界が決まるため、必要に応じて測定に不要な部分を切断していただくこととなります。



(a)低倍率



(b)高倍率

図2 試料の位置と測定倍率の関係

■ 測定例

図3は、黒色の樹脂に埋め込んだボルトの測定例です。目視では見えない試料内部のボルトの様子を観察することができます。

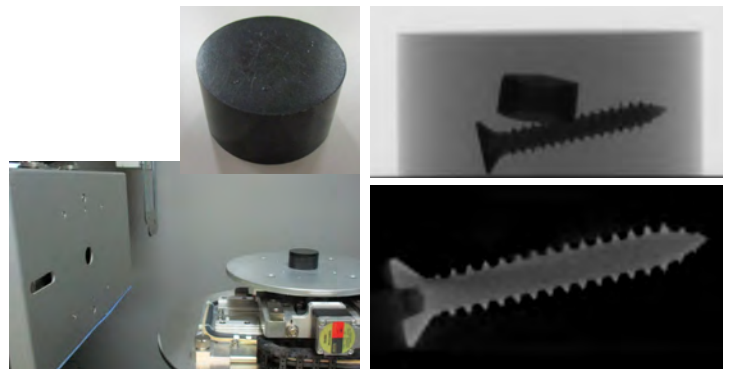


図3 X線CT 測定例(右上: 透過像、右下: CT像)

CT像を測定すると、任意の位置における断面像などを得ることができます。そのため、透過像のように前後にある障害物(上図のナットなど)に邪魔されることなく、観察したいところだけを切り出すことができます。

■ さいごに

観察したい試料の測定が可能かどうかなど、ご不明な点がありましたら気軽にご相談ください。

当センターのX線CTシステムは、経済産業省「平成24年度補正事業・地域新産業創出基盤強化事業」により導入しました。

問い合わせ

彦根庁舎 水谷・安田

TEL 0749-22-2325

樹脂材料劣化のいろは(2)

～劣化を阻止する； 劣化防止剤のはたらき～

樹脂材料は、いくら特性が良くても実際に利用される環境において耐えられないと実用化は困難です。そこで、樹脂材料は寿命を延ばすための工夫がなされています。その一つが、劣化防止剤を樹脂材料に混ぜ込む方法です。樹脂の劣化防止剤には、酸化防止剤および耐光剤が多く用いられます。ここでは、これら劣化防止剤の働きについて解説いたします。

前号では、劣化の主な要因は熱、光および酸素であることを解説しました。すなわち、これらの要因が樹脂に加わると、樹脂分子の結合が切断されたり、酸化されたりして樹脂の劣化が進みます。このため、劣化を起こさないようにするには、それらの要因が、樹脂に直接加わらないようにすることが必要で、このために添加されるのが劣化防止剤です。主な劣化防止剤としては酸化防止剤、光安定剤、金属不活性剤などがあります。今回はこれらのうち、よく使われる酸化防止剤および光安定剤について解説します

■酸化防止剤

樹脂が熱や光により反応性が高い状態(ラジカル)になったものが、空気中の酸素と結びつくことによって酸化が起こります。この酸化を抑制することができれば、酸化に伴う劣化を極力抑えることができます。このために添加されるのが酸化防止剤です。

酸化防止剤には主に、「フェノール系」、「リン系」および「硫黄系」の3種類があり、それぞれ機能が異なります。このため、たいいてい場合は、複数の種類の酸化防止剤が添加されます。それでは、以下の3種類の酸化防止剤について、その構造と作用について解説します。

●フェノール系酸化防止剤

フェノールは、他の分子に発生したラジカルを捕捉しやすい性質を持っています。この性質を利用しているのがフェノール系酸化防止剤です。

図1にフェノールの構造を示します。有機化合物では、炭素原子(C)および水素原子(H)が多く含まれるため、これらの元素記号を省略して表記することが多くあります。図1右図が炭素および水素の元素記号を省略した標記です。それぞれの角にCおよびHが存在すると考えてください。

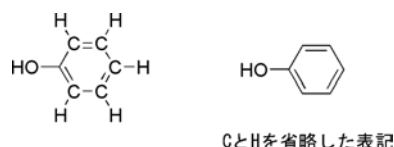


図1 フェノールの構造

代表的なフェノール系酸化防止剤の構造を図2に示します。すべてフェノール骨格(赤色の部分)を有することが特徴です。ほかにも、数種類のフェノール系酸化防止剤が市販されており、樹脂の種類により使い分けられますが、詳細については成書を参考にしてください。

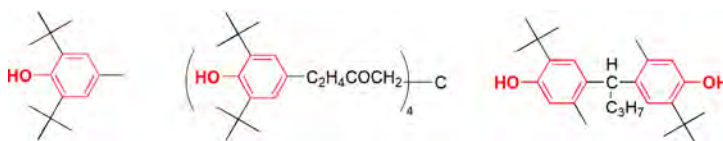


図2 代表的なフェノール系酸化防止剤

なぜ、フェノール系酸化防止剤が樹脂の酸化を防ぐことができるのでしょうか。少し専門的になりますがマイクロなレベルで起こっていることをみていきます。

図3に樹脂の酸化およびフェノール系酸化防止剤の反応式を示します。通常、樹脂の分子(1)が熱や光のエネルギーによってラジカル(2)になると、空気中の酸素と反応してペルオキシラジカル(3)を形成します。このペルオキシラジカル(3)が他の樹脂分子から水素を引き抜くことによって、自身はヒドロペルオキシド(4)になり、水素を引き抜かれた樹脂分子はラジカルになります。このように、一度樹脂分子内でラジカルが発生すると、連鎖的に反応が進行してしまいます。このとき、フェノール系酸化防止剤が存在すると、発生したペルオキシラジカル(3)にフェノール系酸化防止剤自身のOHの水素を“H・”の形で供給します。こうなると、他の樹脂分子から水素ラジカルを引き抜くことはなくなるので、連鎖反応が進行せず、酸化劣化を食い止めることができます。ここで生成するヒドロペルオキシド(5)も活性が高く、このままの状態では樹脂中に存在すると、ラジカルになって劣化の連鎖反応を引き起こしてしまいます。このため、ヒドロキシ

ペルオキシドを反応性の低い構造に変換しておく必要があります。この役割を担うのが次に解説するリン系酸化防止剤および硫黄系酸化防止剤です。

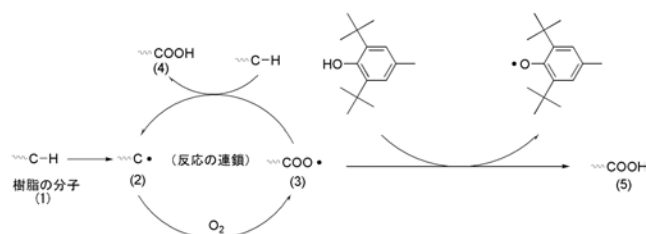


図3 樹脂の酸化およびフェノール系酸化防止剤の反応

●リン系酸化防止剤および硫黄系酸化防止剤

代表的なリン系酸化防止剤および硫黄系酸化防止剤の構造を図4に示します。

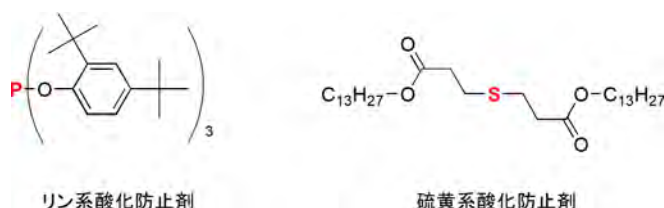


図4 代表的なリン系および硫黄系酸化防止剤

リン系酸化防止剤および硫黄系酸化防止剤ともに、フェノール系酸化防止剤の作用により生成したヒドロペルオキシド(5)を安定化する役割を担います。具体的には、図5に示すように、(5)の酸素原子“O”の1つを引き抜き、自身は酸化され、(5)を安定な状態(アルコール)(6)に変換します。なお、硫黄系酸化防止剤も同様の反応でヒドロキシペルオキシド(5)を安定なアルコールに変換します。

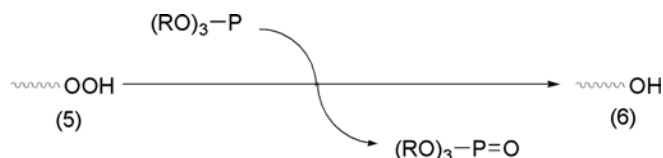


図5 リン系酸化防止剤の働き

以上のことから、フェノール系酸化防止剤が単独で加えられるだけでは不十分で、さらにリン系または硫黄系酸化防止剤が添加されることでやっと、十分な効果が発揮されることがお分かりになるかと思います。なお、その組み合わせや配合量については、各社ノウハウによります。

■光安定剤

光安定剤も劣化を防止する目的で添加されます。光安定剤には、自身が光を吸収し樹脂に光が吸収されないようにする「紫外線吸収剤」と、光の吸収が起こってしまい、それにより発生したラジカルを失活(無害化)する「ヒンダードアミ

ン系光安定剤」があります。

●紫外線吸収剤

図6に、紫外線吸収剤の構造を示します。多様な骨格を有しており、その構造により光の吸収波長(エネルギー)が様々です。これらの紫外線吸収剤は250~400nmの波長域に吸収を持っており、主にUVAやUVBと呼ばれる紫外線を吸収します。太陽から地上に到達する紫外線量の多くは、この2種類の紫外線なので、これらによる劣化に対応しているといえます。

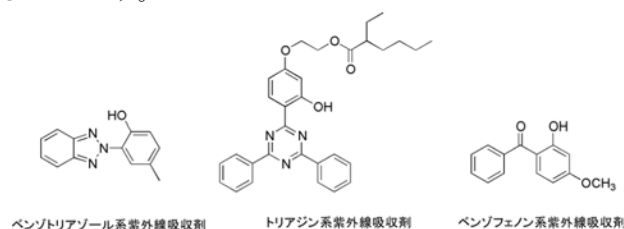


図6 代表的な紫外線吸収剤

●ヒンダードアミン系光安定剤(HALS)

代表的なHALS(Hindered Amine Light Stabilizer)の構造を図7に示します。

赤で示すピペリジン構造を基本骨格に持つのが特徴で、この骨格が主に、紫外線の吸収で発生したラジカルと反応し、ラジカル反応の連鎖を防ぎます。

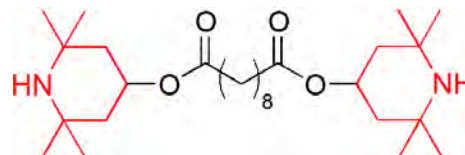


図7 代表的なHALSの構造

他にも、金属イオンが共存することによりラジカルが増加しやすくなることが知られており、金属の影響をなくすために添加される「金属不活性化剤」など、いくつかの劣化防止剤があります。紙面の都合上解説できませんが、これら添加剤が適切に混練されることで、樹脂の本来の機能が発揮できるのです。

次号では、屋外での劣化やその劣化促進の方法(促進劣化試験)について解説する予定です。

<参考文献>

- ・春名編, 高分子添加剤ハンドブック, シーエムシー出版(2010)
- ・西岡著, 高分子添加剤分析ガイドブック, 朝倉書店, pp157-186(2014)

問い合わせ

有機環境係(長浜庁舎) 上田中
TEL 0749-62-1492

VOC放散試験を大幅省力化 ～新しいサンプリングバッグ洗浄法～

■ 開発の背景

いわゆる「新車のおい」。好きな方も多くはないでしょうか。このにおいは車室内の各部品や内装材から発生する揮発性有機化合物(以下、VOC)によるものです。中には人体に有害な化合物も含まれており、車室内のVOC管理が世界的な流れとなっている中、部品メーカーにおけるVOC放散試験(日本自動車技術会規格JASO M903)が義務付けられるようになってきました。この放散試験の流れを図1に示します。



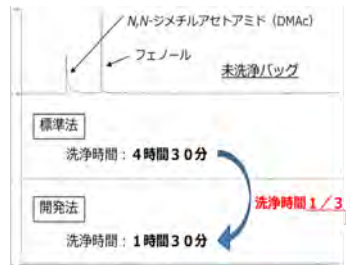
図1 車室内放散試験の流れ

放散試験において用いるサンプリングバッグ(以下、バッグ)はそれ自身が特定のVOCを含んでいるため、使用前に洗浄する必要がありますが、本試験に要する時間の大部分がこの洗浄作業に費やされることはあまり知られていません。また、バッグの大型化が進む中、測定前のバッグ洗浄工程が大きな負担となっています。

■ 加湿ガスによる新洗浄法

自動車に限らず、バスや鉄道、飛行機と乗り物内のVOC管理はますます進むことが予想され、上記問題を改善するバッグ洗浄法が求められる中、当センターは株式会社テクロム(近江八幡市、代表取締役 服部良平)とともに加湿ガスをバッグに吹き込んで洗浄する加熱加湿法に注目して、新しい「バッグ洗浄法」の開発に取り組み、数年の試行錯誤の結果、洗浄効果を飛躍的に高める手法を確立し、特許も取得しました。

一般的な洗浄法は「バッグ内に乾燥空気を入れ、一定時間加熱後、内部の空気をパージする」という方法を複数回繰り返すものです。しかし、この方法では手間と時間がかかるだけでなく、十分な洗浄効果が得られません。大型



バッグの洗浄においては尚更です。新洗浄法はこれまでの一般法と比べ、大きな変更を伴わないにもかかわらず、洗浄時間を1/3に短縮することが出来ました。

図2 一般法と開発法によるバッグ内VOC残量比較
(同様の洗浄効果を確認)

■ 全自動洗浄装置を開発!

本共同研究成果を基に、全自動でバッグ洗浄ができる装置を開発しました。一般法は複数回の洗浄操作が必要ですが、開発法は洗浄ガスをパージし続けるだけですので、自動化により作業者の工数を大幅に削減することが出来ます。



図3 開発した全自動洗浄装置SHC-3A

■ さいごに

VOCの管理は様々な方面において求められる流れであり、その際に使用されるサンプリングバッグに関する技術ニーズはますます高まることでしょう。ニッチな技術ではありませんが、その先には大きな可能性があると言えます。

問い合わせ

有機環境係(長浜調査) 土田

TEL 0749-62-1492