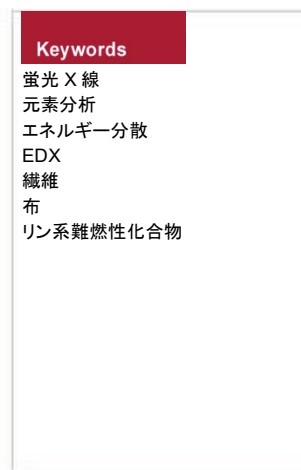


NEX QC による

繊維中リン系難燃性化合物(P)の分析



はじめに

作業服、制服、赤ちゃん用衣服などの衣料品は、難燃性を高めるためにリン系化合物が塗布されています。臭素やアンチモンは毒性があるため、カーテンやカーペット、マットレスなどの大型の繊維製品を除き、用いられなくなっています。繊維製品の塗布工程において、適切な品質を保ちつつ、不良品の発生や材料の過剰使用によるコスト上昇を防ぐために、難燃剤の量を正確にモニターしておく必要があります。エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 NEX QC(ネックス・キューシー)は、シンプルな操作で簡単に難燃剤中のリンが分析でき、品質管理の技術者も安心して最小限のコストで信頼性の高い品質管理を行うことができます。

今回は布地に塗布された難燃性化合物に含まれるリンの分析を紹介します。

試料調製

試料は、塗布面を下側にして、X 線照射位置に設置して測定に供しました。測定面が平坦で凹凸が少なくなるように、リング状の押さえを用いています。

装置および測定条件

NEX QC の仕様と測定条件を表 1 に示します。

表 1 NEX QC の仕様と測定条件

装置		NEX QC
仕様	X 線管	4 W Ag ターゲット
	検出器	Si-PIN
測定条件	測定線	P-K α
	測定時間	100 秒
	測定雰囲気	大気

装置本体にはコンピュータとサーマルプリンタを内蔵しており、測定とデータの出力を一台で行えます。操作はタッチパネル方式で非常に簡単です。

分析結果

(1) 繊維に塗布した難燃性化合物中リンの定量分析

リンの含有率が既知の繊維試料 5 点を用いて検量線を作成しました。生地の手軽さが試料ごとに異なる場合、重さに応じて検量線を別途作成する必要があります。ここでは、制服や作業服に用いられる一般的な重さの生地を用いて検量線を作成しています。

試料の「標準値」と作成した検量線による「測定値」を表 2、相関図を図 1 に示します。

表 2 繊維に塗布した難燃性化合物中リンの分析結果

(単位:mass%)		
試料 No.	標準値	測定値
STD1	0.48	0.495
STD2	1.38	1.333
STD3	2.20	2.142
STD4	2.50	2.644
STD5	3.60	3.551

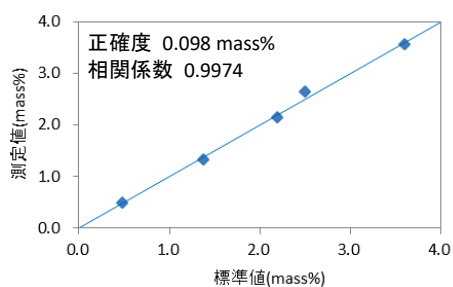


図 1 リンの標準値と測定値の相関図

また、繰り返し再現性を確認するために、標準物質のうち 3 点について単純 10 回繰り返し測定を行い、得られた再現性確認結果を表 3 にまとめます。

表 3 リンの再現性確認結果

(単位:mass%)			
試料	STD1	STD3	STD5
標準値	0.48	2.20	3.60
平均値	0.498	2.219	3.696
標準偏差	0.003	0.029	0.035
変動係数(%)	0.6	1.3	0.9

(2) 繊維に塗布した難燃性化合物中リンの検出下限(LLD)

次に、作成した検量線によるリンの検出下限(LLD)を求めました。検出下限は、ブランク試料の単純 10 回繰り返し測定を行い、得られた標準偏差の 3 倍(3σ)で計算しています。ブランク試料は難燃剤未塗布の繊維試料としています。表 4 より、検出下限はおよそ 0.003 mass%です。なお実際の検出下限は、測定時間や難燃剤の組成、およびその濃度によって大きく変わりますので、注意が必要です。

表 4 リンの検出下限(LLD)

成分	LLD (mass%)	測定時間
P	0.003	100 秒

まとめ

難燃性化合物に含まれるリンに対して、NEX QC の優れた分析性能を紹介しました。この分析は大気雰囲気下での測定でも迅速で簡便に非破壊で行うことができます。また、品質管理プロセスにおいて、ここまでの高精度管理が不要であれば、測定時間を短くして運用いただくこともできます。

NEX QC は小型サイズながらも低コストで高精度な分析ができ、難燃性素材を添加された布や繊維の品質管理プロセスに最適な装置です。



株式会社リガク

〒196-8666 東京都昭島市松原町 3-9-12
TEL 042-545-8111(代表) FAX 042-544-9795 info@rigaku.co.jp

www.Rigaku.com

東京支店
〒151-0051 渋谷区千駄ヶ谷 4-14-4
TEL 03-3479-6011 FAX 03-3479-6171

東北営業所
〒980-0804 仙台市青葉区大町 1-2-16
TEL 022-264-0446 FAX 022-223-1977

九州営業所
〒802-0005 北九州市小倉北区堺町 2-1-1
TEL 093-541-5111 FAX 093-541-5288

大阪支店
〒569-1146 高槻市赤大路町 14-8
TEL 072-696-3387 FAX 072-694-5852

名古屋営業所
〒461-0002 名古屋市東区代官町 35-16
TEL 052-931-8441 FAX 052-931-2689