

連載 業界人のための静電気入門② 帯電の可視化と除電の基礎

プロマテック(株) 代表取締役 福島 和宏

◆帯電状態を 可視化する方法

静電気に限らず、ものづくりにおける管理の基本は「見えるようにすること」と言われている。見えないものは管理できないし、「品質不良」や「工程不具合」あるいは「災害」という形で可視化されてからでは遅い。従って、トラブルが発生する前に、原因や状態を可視化しておくことは極めて重要なことと言える。

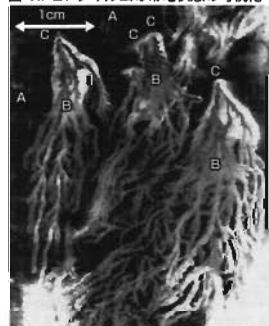
前回も記載したように、静電気の帯電パターンを可視化する手段としてはコピー機のトナーを使うのが便利である。市販されている各種メーカーのトナーの中から、型番と色をうまく選択すると、正負の帯電パターンを2色のカラー画像で可視化できる。

◆何が 何が見えて 何がわかるのか

図1に、実際にPETフィルム金属ローラと接触させて強制的に帯電させた場合の帯電パターンをトナーで可視化したものの一例を示す。紙面の都合で白黒画像であるが、実際には2色のカラー画像で正帯電部と負帯電部が色分けされている。

この帯電パターンから以下のことがわかる。

図1.PETフィルムの帯電状態の可視化



①PETフィルムは先ず金属ローラと接触することにより、図に示すAの領域のように負に帯電する。

②負に帯電した後に、金属ローラから剥離される時に静電気放電が発生し、図中Bに示す樹枝状の放電痕が残る。

③この樹枝状放電痕の極性は正帯電である。

④樹枝状放電では、フィルム表面に帯電した電子が図の下側から上側に走り、図中Cから金属ローラに向かって飛び出している。

⑤上記④より、フィルムの搬送方向は図の下向きであるとわかる。また、金属ローラの直径、搬送速度、帯電の強さなどに関する情報もある程度読み取ることが可能であるが、ここでは企業秘密として割愛させていただきます。

実際に帯電サンプルを調べてみると設備起因のさまざまな履歴が帯電パターンとして記録されている場合がある。例えば、

①搬送ローラ表面にキズがある場合、そのキズが帯電パターンとして転写される。

②裁断機でのニップや刃による帯電パターンが見られる。

③除電器の使用方法が不適切な場合、除電器による帯電パターンが見られる。

などが挙げられる。上記以外にも種々の情報を読み取ることが可能であり、弊社では、お客様のサンプルの帯電状態から工程診断を行うサービスを行っており、問題の有無、対策指針の提案あるいは対策効果の確認などを通して、生産管理や品質管理などにお役立ていただいている。

◆やはり除電器は 手放せない

ここまでは帯電現象について説明

してきたが、やむを得ず帯電してしまう製品を除電するための基本的な指針について以下に説明したい。

静電気管理の基本は帯電させないことであるが、現実的にはどうしても製品が帯電してしまうことは回避できない。その場合の最も有効な手段として除電器が挙げられるが、この効果がよくわからないという声をよく耳にする。帯電状態が可視化できていなければ、除電効果も可視化できないため、この様な声が聞かれることは当然のことと思われる。

除電器には大別して二つのタイプのものがあり、それぞれ原理も使い

方も異なる。一つは「コロナ除電器」と呼ばれるもので、針電極に高電圧を印加して正負のコロナイオンを生成するものである。これはうまく使えば検知できないレベルまで除電することが可能である。もう一つは、「自己放電式除電器」と呼ばれるもので、強い帯電を弱めるのに適しており、コロナ除電器ほどの除電能力はないが電源が不要で安価なためよく使われているのを見かける。いずれも除電器と呼ばれるが、機能的にはイオン生成器であり、イオンを有効に使って除電するためには、設置位置を適性に選ぶ必要がある。

◆除電器を 上手に使うために

図2にコロナ除電器の設置位置の例をA～Cに示す。このうち、Aはフィルムの負帯電が金属ローラに誘導された正帯電荷に隠れているため、うまく除電できない。Cは帯電面の裏面を逆極性のイオンで帯電させるため、見かけ上除電できているように見えるが、帯電電荷は2倍になり、逆効果である。この場合、Bが好ましい位置であり、剥離放電の抑制にも効果があるのでよい。

図3に自己放電式除電器の設置位置の例を示す。帯電したシートが左から右に移動している。自己放電式除電器を用いる場合はフィルムが強く帯電している場合が多いので、Bの位置のように帯電したシートに近い場合は図1のような放電痕を残してしまう恐れがあるので好ましくない。この場合Aの位置(帯電シートから10～20cm程度)が好ましい。また、Aの位置で一旦帯電を弱めた後でCの位置(帯電シートから1～5cm程度)でもう一度除電すると効果的である。まれにDのように、シートに接触させて設置されている場合があ

るが、これはシートを接触帯電させてしまうため逆効果である。

今回は、除電器のさらに詳細な使い方やトラブルなどについてももう少し解説する予定である。記事の内容に関するご質問等がございましたら下記までお問い合わせください。

プロマテック株式会社
代表取締役 福島和宏
e-mail:

k.fukushima@promatequ.com
Tel/Fax: 077-565-8817

図2. コロナ除電器の設置場所

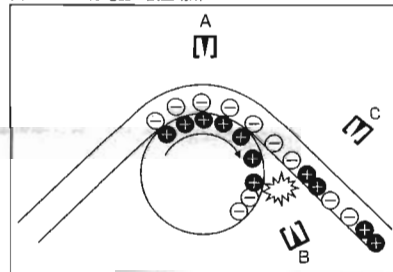
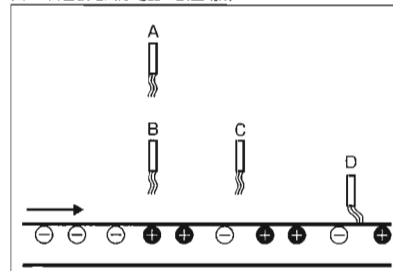


図3. 自己放電式除電器の設置場所



危険雰囲気での静電気対策に特殊防爆タイプの除電装置を!

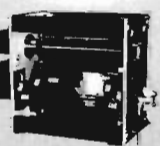
広い検定合格範囲、テスト機から生産機まですべてに対応



特殊防爆構造
静電気除去装置
MODEL 701CSR

コロナ表面処理装置

コロナ表面処理装置は、合成樹脂、紙、金属箔などの表面を高周波、高電圧のコロナ放電照射により、化学的物理的に改質する装置です。



- ①親水性の向上
- ②接着性の向上
- ③印刷性の向上
- ④コーティング特性の向上
- ⑤蒸着特性の向上
- ⑥表面油分の除去
- ⑦樹脂添加剤の表面ブリードの促進
- ⑧表面粗度の変化

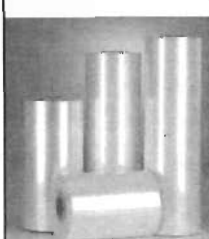
静電気と安全に関するお問い合わせ先

春日電機株式会社

〒144-0035 東京都大田区東蒲田2-4-19 NANTビル
TEL 03-3733-6621 FAX 03-3738-6521

あらゆるアプリケーションに適応する高性能シュリンクフィルム

- 収縮性 日用雑貨: 様々な形の物に対応できます
- シール強度 酒パック・書籍・箱物: 商品をやさしく保護します
- 安全性 カップ麺: 食品衛生上安全です
- 防塵光沢 プラスチック容器・エアゾール缶: 透明性・光沢度の向上



半折フィルムタイプ

	B93	B96 (リベスベック)
厚	12μm, 15μm, 19μm	
巾	200 ~ 600mm巾	
巻	12μm×800m, 15μm×500m 19μm×500m	

縦断: 内径 76mm (3インチ)

巾: 巻mについては、ご希望のサイズに加工可能です。代価は別途お問い合わせください。

BELICA
株式会社ベリカ

〒530-0043 大阪府大阪市北区天満4-15-12 絶野ビル4F
TEL: 06-6352-7734 FAX: 06-6352-7793