除電針布について*

(昭和29年6月12日受理)

会 員 北村機市郎 村上幸夫**

山本 光 平井 勇

→ 摘 要 ←

研究目的

梳綿工程において発生する静電気を除去する問題について、針布の面より検討を加えると共にこの目的に沿う針布が、実際梳綿作業においてどのように除電効果をしめしているか調査すること。

研究結果

“除電針布”の除電作用の効果的なを実際梳綿作業について確認すると共に、発生せる静電気を除去するには可及的アースし易きよう種々手段を講じることが、同様効果あることを実際の梳綿機作業について確め得た。

1. 緒 言

繊維原料を加工する際、即ち繊維を梳綿加撚牽引したりすることによって、繊維相互間及び繊維と他の物質との間に摩擦を生じ、そのためその個所に静電気を発生し、これが次第に堆積することによって種々の障害を起すものである。梳綿機についても針布によって繊維が梳綿作用を受ける際に針と繊維との間に摩擦を生じ、静電気を発生し針に繊維をからみつかせ屑綿の量を増し、このため掃除回数の増加を来し生産量を減少せしめ、又一方静電気発生に伴う吸引反撥等に基づくムラのため、品質を低下せしめる等生産能力、品質両面に及ぼす悪影響少なからざるものがある。今更申すまでもなく紡績工程中梳綿工程の重要なのは衆知のところであるが、このネップ除去を目的とする梳綿機がかえて、“ネップ製造機”とまで酷評を受けたりする。その大半の原因は上記静電気によるものではなからうかと考えられるのである。

2. 梳綿機において発生する静電気量

梳綿工程中に発生する静電気量については繊維の種類、含有水分、温度、更に梳綿機自体のアース状況の如何により甚しく相違するものであって、概略 $10^{-1} \sim 10^{-7}$ クーロン/g の範囲に亘っているようである。

繊維の種類によりその吸水率の異なるは勿論、繊維はその吸水率の増加するに従ってそれぞれ電気抵抗を減少し、発生静電気を逃がし易い性質を帯びるものであって、関係湿度を横軸にとって発生静電気量を図示すると第1

図の如くである。

即ちナイロン等の合成繊維、羊毛、アセテート等においては発生量多く、綿、ビスコース等においては比較的僅少である。従って上述せる障害も純紡等においては左程意に介するに当たらないが、合成繊維、アセテート等においては等閑に附し得ない問題と考えられる。

3. 各種除電方法について

従来これらの静電気の除去方法として色々な手段が行われている。即ち第1図よりも明らかな如く、湿度を高

(第1図) フラットカードで発生せる静電気量と関係湿度との関係線図

めることによって繊維の電気抵抗を減少せしめ静電気を逃がし易くする方法、高压放電棒を使用して中和除去する方法、繊維自体をアースせしめて逃がす方法、化学的処理剤、放射性塩を用いる方法等である。

しかしこれらの方法についても例えば高湿度に保つことも他の機械部品の腐蝕を早めたり、作業員に不快な感

* Anti-Static Card Clothing.

** K. Kitamura, Y. Murakami, H. Yamamoto, I. Hirai, Member. 丸山工業株式会社

を与え、ひいては生産能率を低下せしめる等のため自ずと限度があり、この方法のみによって十分除去し得ることができない。又高圧放電棒を使用する方法も、放電棒から放電せしめる電圧に不同ある場合には却って品質のムラを増加せしめ、又十分な安全装置を施さぬと高圧なるため作業員に不快なショックを与える等の欠点を有している。又化学的処理剤を用いる方法も後の工程でドラフト等を受けることによって、折角付与した処理剤が剥げ落ち除電効果を減じ、又仕上がりまでこの処理剤を完全に洗滌除去してしまわれねばならぬという厄介な問題をもっている。

要するに除電方法は種々様々あるが、何れの方法もそれぞれ固有の欠点があるため、決定的な良手段というものがないが確立されていないように思われる。

4. 除電針布について

一方梳綿機の梳綿作用の主体をなしている針布自体を静電氣的立場から検討してみると、針を形成している針布線自体は電気の良導体で問題はないがファンデーションを構成している繊維層は綿、麻、羊毛等の繊維からなる織物をゼラチン、ゴム糊等によって接着せしめたものであり、又時にはこれら繊維層の上に更にゴム層をもったものでできている。これらの物質は何れも電氣的に伝導性良好なものとはいえない。更にこれらの針布をシリンドラ、ドッファ等に巻付けする際に用いられるいわゆる“巻付ペイント”であるが、これはテレピン油、ゴールドサイズ、白鉛ペイント等からなり何れも電気の絶縁材料である。即ち梳綿機に取付けられた針布はこれらの各層によって完全に機械との間に絶縁層を形成しているといえるのである。

前項に述べた何れの除電方法を採用するにしても、一方において上記針布（巻付ペイント層も含めて）によって機械と完全に絶縁せられている限りにおいては、その除電効果も又十分良好なものとは考えられない。針布自体にも電導性を付与し、且つ巻付ペイントをも電気の良導体とすることにより梳綿作用において発生せる静電気を、針→巻付ペイント→機械→アースの順に逃がし去るようにしてこそ除電作用もより効果的と思われるのである。このため従来の基布の両面にグラハイト処理を施し且つ又巻付ペイントにも同様グラハイトを含有せしめ、電導性をもたせ梳綿工程中に発生せる静電気を機械を通してアースせしめ逃がし去るようにした。

第2図写真（V5基布にグラハイト処理を施したいわゆる“除電針布”用基布の断面顕微鏡写真であって約

65/1000 m/m 厚さの電導性グラハイト層が形成されているのが分る。

（第2図） 除電針布断面図 ×53

この“除電針布”用基布の電気抵抗がどれ程のものか、従来の基布と比較図示したものが第3図である。従来の基布の間においてもその種別によってその電気抵抗に相当の差異は認められるが、“除電針布”用基布においては格段とこれら従来の基布と比べ電導性良好なることがわかる。

（第3図） 各種基布電気抵抗比較図

5. 除電針布による除電効果

“除電針布”を使用する場合と従来の普通針布を使用する場合とにおいて実際梳綿工程中発生せる静電気量のどの位の差異が認められるか、計器により測定せる結果の一例を示すと第4図の如くである。

測定値は個々において相当広い範囲にバラツキを示しているが、これは一つには静電気の発生状況そのものが同様に相当変動甚しいことによるのではないと思われる。又詳細にデータを検討するときには多少不合理な点

(第 1 表) ヒスコース静電気発生測定表 (×10⁻¹²coul/cm²)

針 布 種 別	巻付ペイント種別	測定個所	実 測 値					平 均 値	範 囲
			I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	V		
除 電 針 布 ケーシングなし	除電ペイント	D	0.2	0.7	0.5	0.6	0.6	0.52	0.4
		W	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.58	0.5
		S	4.0	4.0	3.0	2.5	4.0	3.50	1.5
除 電 針 布 ケーシング付	除電ペイント	D	0.2	0.25	0.2	0.3	0.2	0.23	0.1
		W	0.7	0.4	0.2	0.5	0.2	0.40	0.5
		S	2.0	2.0	2.5	5.0	2.0	2.70	3.0
普 通 針 布 ケーシングなし	普通ペイント	D	0.2	0.5	0.7	1.0	0.7	0.62	0.8
		W	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2	1.24	0.2
		S	7.0	12.0	4.0	2.5	10.0	7.10	9.5
普 通 針 布 ケーシング付	普通ペイント	D	0.9	0.3	0.4	0.2	0.9	0.54	0.7
		W	1.2	1.25	1.6	1.2	1.7	1.39	0.5
		S	5.0	7.0	7.0	5.0	6.0	6.00	2.0
普 通 針 布 ケーシングなし	除電ペイント	D	0.2	1.5	1.5	1.6	1.3	1.22	1.4
		W	1.5	1.2	1.5	1.0	1.0	1.24	0.5
		S	5.0	6.0	10.0	10.0	10.0	8.20	5.0
普 通 針 布 ケーシング付	除電ペイント	D	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.28	0.2
		W	0.4	0.9	0.3	0.3	0.4	0.46	0.6
		S	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	3.80	2.0

70°F 70%

もあるようであるが、大体において除電成績良好なる順に列記せば次の如くなるようである。

- 1) 除電針布 除電ペイント ケーシング付
- 2) 除電針布 除電ペイント ケーシングなし
- 3) 普通針布 除電ペイント ケーシング付
- 4) 普通針布 除電ペイント ケーシングなし
- 5) 普通針布 普通ペイント ケーシング付
- 6) 普通針布 普通ペイント ケーシングなし

なおケーシングというのは同様除電の目的でドッファの下部に取付けた無垢のブリキ板のことをいう。又第 4 図の測定は温度 70°F、湿度 70% の作業条件においてビスコースについて行ったものである。測定個所欄 D はフライ コーム直上のドッファ針面上、W はコームからトランペットに到るウェブについて、又 S はカレントローラからケンスに到るスライバについてそれぞれ測定せるものである。

6. 結 語

上記せる測定例もただ一例に過ぎず、且つ又静電気発生量も比較的僅少なるビスコースについてのものであつ

て、データとしては未だ十分なものとはいひ得ないにしても、傾向としては単に針布に限らず、例えばアンダ ケーシングを取りつける等少しでも電導性良好となるよう手段を講じ静電気を逃がすということが望ましいことだといひ得ると思う。決定的な良い除電方法がない限りにおいてはなお更少しでもこの目的に合致するものであれば採用することによって除電効果も更に向上するのではないかと考える。

最後に本測定に際し御協力賜った紡績工場の皆様に厚くお礼申し上げる次第である。なおこの静電気に関する問題は数値的に把握するということ自体が相当厄介なことであり、そのためか余りこの方面の数値例も見かけぬようである。又この実験もただ単にその緒についた程度にすぎない。この意味において今後大方の御叱正、御教示を賜りたいと思う。

注

- 1) Measuring Static on Hoose Fibres by A. J. Hall, Textile Mercury and Argues.
- 2) 学会誌, 28-10月号所載, F. S. スタティースコープ