

各種帯電防止剤が織物の汚れに及ぼす影響の研究

石久保鈴子 山本良子

(昭和55年9月30日受理)

Effects of Various Antistatics on Soil Removal Properties of Textiles

Reiko ISHIKUBO and Ryoko YAMAMOTO

(Received September 30, 1980)

緒 言

著者らは現在市販されている各種帯電防止剤、及び防水剤が織物の汚れに及ぼす影響を知るため、汚れ試験として乾式のカーボンの付着、洗濯によるこれら汚れの離脱の状態を試験した結果について報告する。

試料および実験方法

1. 試料の作製

表1に示す綿、絹、レーヨン、ポリエステル、ナイロンの平織を次の如く精練処理した。浴比50:1のマルセル石けん(1% o. w. f.)・炭酸ナトリウム(5% o. w. f.)の溶液中に浸漬し、80°C~60分煮沸処理後、水洗、室温乾燥した。次に表2の帯電防止剤及び防水剤で加工したものを試料とした。

2. 加工方法

帯電防止加工：

静電気防止剤各1%溶液に50°Cで30分間浸漬(浴比50:1)し、絞率100%、そのまま室温で乾燥した。

防水加工：

シリコン系樹脂 Polon MF-2A 20%溶液、触媒 Polon-OZ 10% (防水剤に対して)の浴中に10分間浸漬(浴比50:1)し、絞率100% 80°C~1時間乾燥後、150°C~2分間キュアした。

3. 帯電圧の測定

同一試料間で3回摩擦し、その時発生した静電気を集電式電圧測定器 KS-325 型で測定した。

4. 汚れ試験

綿研式織物汚染試験機を使用し、試料9cm×9cm、ガラス球100g、カーボンブラック(玉川圧縮C級ランプブラック)1gを入れ、各種時間(2分、5分、10分、20分、30分、60分)汚染した。

5. 洗濯試験

ニュービーズ洗剤0.8%溶液(浴比100:1)で東洋

表1 試 料

項目 材料	番 手		密度(本/cm)		組織	重量(g/cm ²)	厚さ(mm)
	た て	よ こ	た て	よ こ			
綿	40 ^S	40 ^S	11.3	25.6	平織	0.0065	0.334
絹	140/2de	66de	45.6	37.0	平織	0.0020	0.207
レーヨン	50 de	120de	37.6	32.0	平織	0.0035	0.202
ポリエステル	50 de	70de	39.3	34.3	平織	0.0013	0.093
ナイロン	50 de	50de	47.6	37.0	平織	0.0010	0.103

表 2 加工剤

防水加工剤	シリコン系樹脂	Polon MF-2A
帯電防止加工剤	アニオン系	エレノンNo.10
		エレノンNo.19M
		エレノンNo.1003
	カチオン系	カチオーゲンL
	非イオン系	エレノンNo.20
	両性系	アモーゲンNo.8
		アモーゲン K

精機 accelerator を使用し、5 分間常温洗濯し、水洗 5 分間後、室温乾燥した。汚れの程度は測色色差計 算機 ND-101 DC 型（日本電色）で色差 (ΔE) を測定した。汚れの離脱の程度は次式で求めた。

$$\text{汚れの離脱率(\%)} = \left(1 - \frac{\Delta E_2}{\Delta E_1}\right) \times 100 \quad \dots\dots(1)$$

ΔE_1 : 洗濯前の色差

ΔE_2 : 洗濯後の色差

6. 加工剤の付着量測定

付着量は 10 cm × 10 cm の大きさのものを 80°C で 2 時間乾燥後、冷却した試料を用いて、常法(ソックスレー)によるアルコール、ベンゼン (50 : 50) で 3 時間抽出する方法で行ない、風乾後、105°C ~ 2 時間乾燥した。付着量は次式で求めた。

$$\text{付着量(\%)} = \frac{W_0 - W_x}{W_x} \times 100 \quad \dots\dots(2)$$

W_0 : 抽出前の試料重量

W_x : 抽出後の試料重量

付着量は表 3 の如くである。

実験結果及び考察

1. 帯電圧と加工剤の関係

表 3 加工剤付着量 (%)

加工剤 \ 項目	綿	絹	レーヨン	ポリエステル	ナイロン
シリコン	6.03	7.96	5.19	3.72	3.96
エレノン No.10 (アニオン系)	1.04	6.17	0.57	0.87	1.40
エレノン No.19M (アニオン系)	1.79	2.74	1.11	0.98	1.63
エレノン No.20 (非イオン系)	9.00	6.58	11.5	9.62	10.5
エレノン No.1003 (アニオン系)	2.28	0.36	0.58	0.67	0.70
アモーゲン No.8 (両性系)	1.83	0.55	2.43	3.39	3.38
アモーゲン K (両性系)	1.36	8.43	4.93	1.02	1.07
カチオーゲン L (カチオン系)	1.79	3.51	2.47	0.72	1.58

図 1 に示すように各種帯電防止剤は未処理に比較して多少その効果は認められる。この場合比較的效果の大きいものはエレノン No. 10, No. 19 M, No. 20, No. 1003 でアニオン系のものは少なく、両性、カチオン系のものはそれ程帯電防止効果はない。(図 1)

2. 帯電防止加工と汚れの関係

天然繊維織物のシリコン防水の場合の ΔE を示すと図 2 の如くで、各経緯値の対数で表示すると図 3 の如くなり、初期の汚染以外は直線で表示されるから次の式が成立した。

$$\Delta E = Kt^n \quad \dots\dots(3)$$

ここで K は初期の汚染度、 n は汚染速度恒数、 t は汚染時間を示す。そこで $\log t \rightarrow 0$ に外挿した $\log \Delta E = \log K$ 、と直線の傾斜から n を求めると表 4 の如くになった。

これらの結果を見ると、初期汚れ $\log K$ の大きいものは、その後の汚れ速度恒数は比較的小さく、又、汚れ防止には表 4 で示す如くアニオン系のものがよい。ただし、綿は非イオン系、ポリエステルはシリコンがよい。

今、帯電圧と汚れの関係を求めると、図 4 の如くで、負の帯電の大きいものが汚れ易く、正の帯電ではその電圧に余り関係しない。従って、乾式のカーボンとは主として ⊕ に帯電していることになり、材料別には綿、レーヨン、ポリエステル、ナイロンの順に汚れが少なくなっている。

3. 洗濯による汚れの離脱効果

各種加工布の汚れの離脱状態を洗濯前と洗濯後で比較すると図 5-a ~ 図 5-c の如くで、シリコン加工したもの

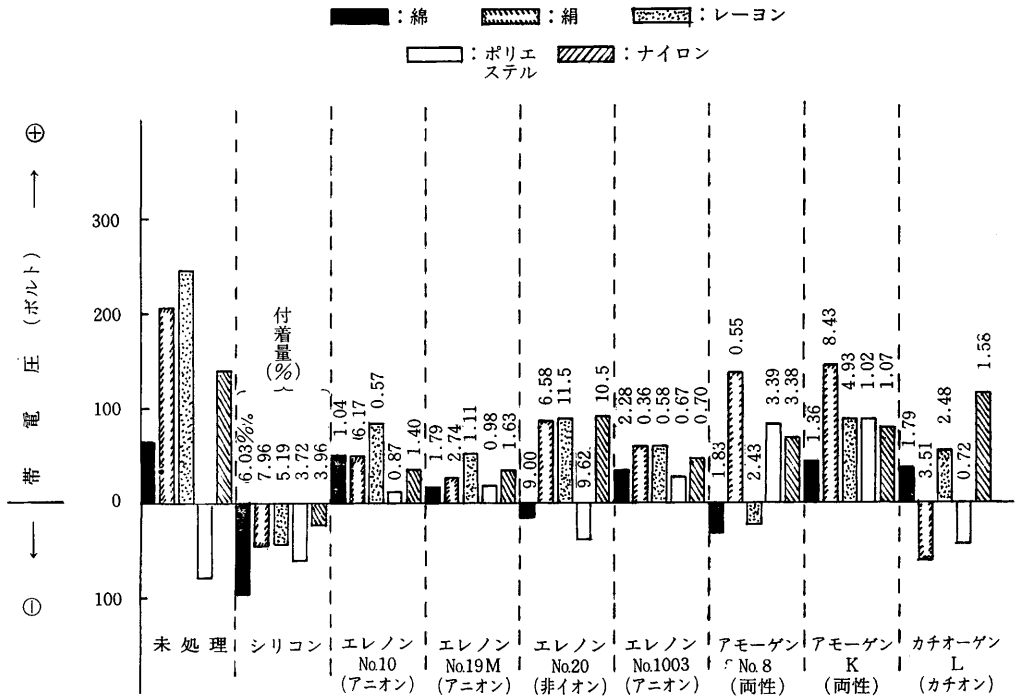


図 1 各種帯電防止剤の効果

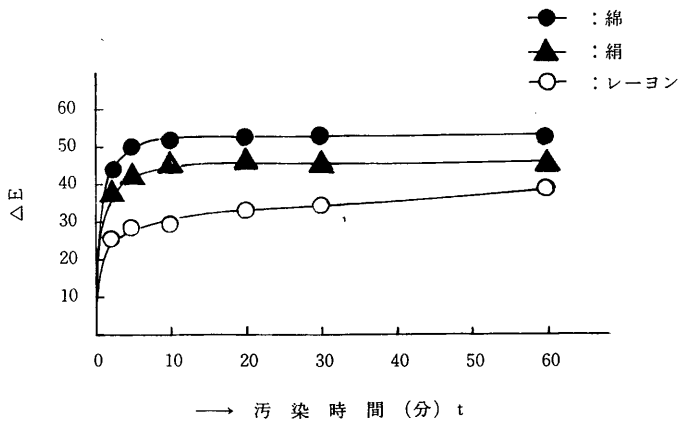


図 2 帯電防止加工における汚染時間と汚れ (ΔE) の関係 (シリコン防水)

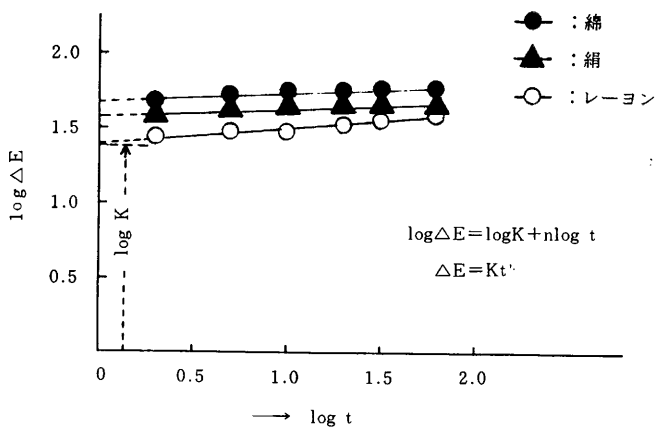


図 3 帯電防止加工における汚染時間と汚れ (ΔE) の関係 (シリコン防水)

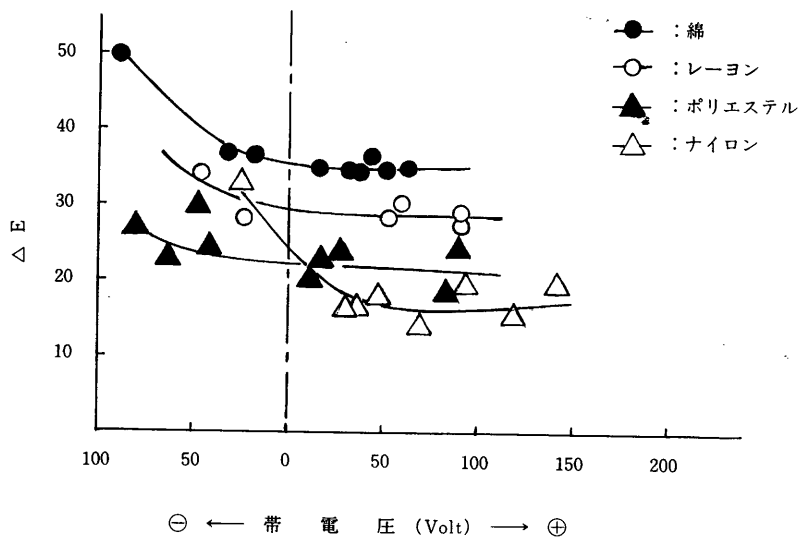


図 4 各種帯電防止加工布の帯電圧と汚れの関係

各種帯電防止剤が織物の汚れに及ぼす影響の研究

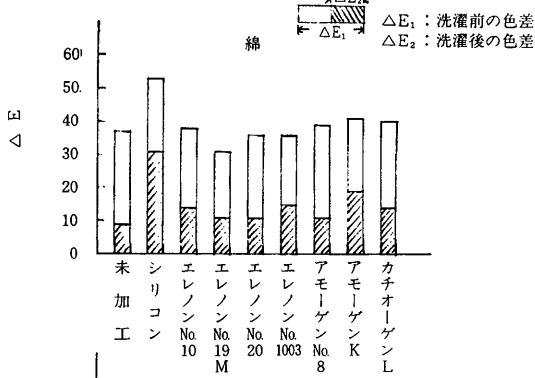


図 5-a 各種帯電防止剤と洗濯効果 (綿, レーヨン)

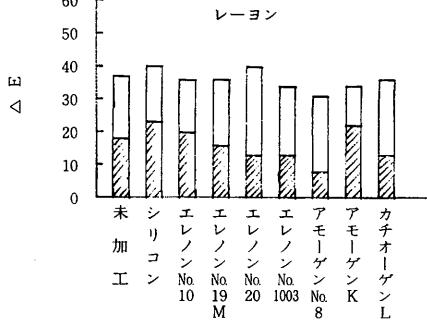


図 5-b 各種帯電防止剤と洗濯効果 (絹, ポリエステル)

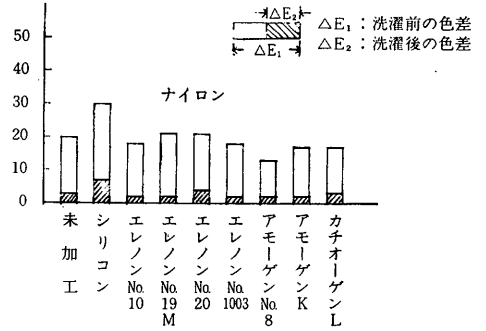


図 5-c 各種帯電防止剤と洗濯効果 (ナイロン)

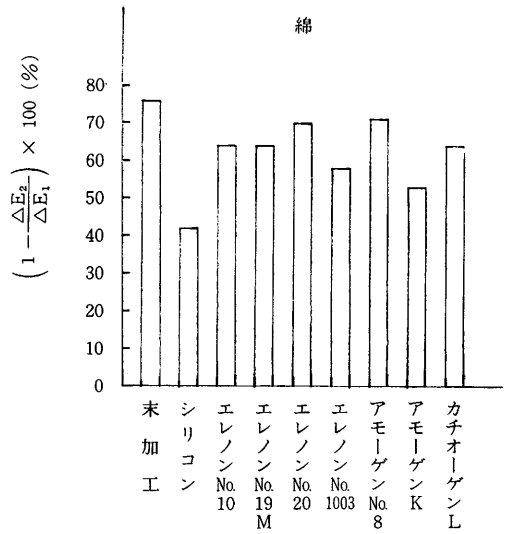


図 6-a 各種帯電防止剤と洗濯による離脱効果 (綿)

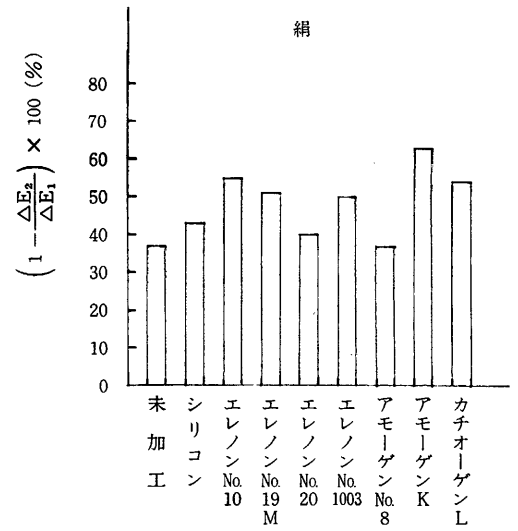


図 6-b 各種帯電防止剤と洗濯による離脱効果 (絹)

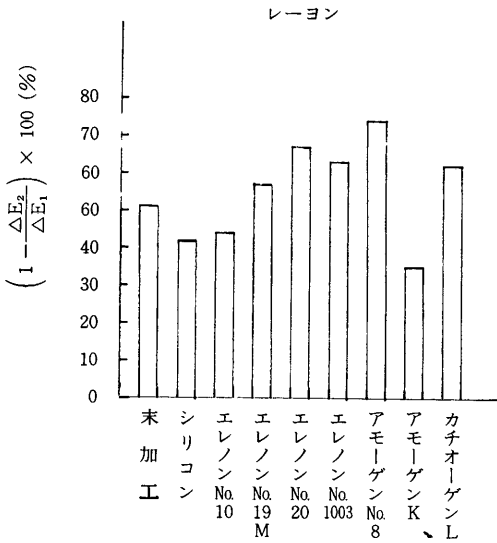


図 6-c 各種帯電防止剤と洗濯による離脱効果 (レーヨン)

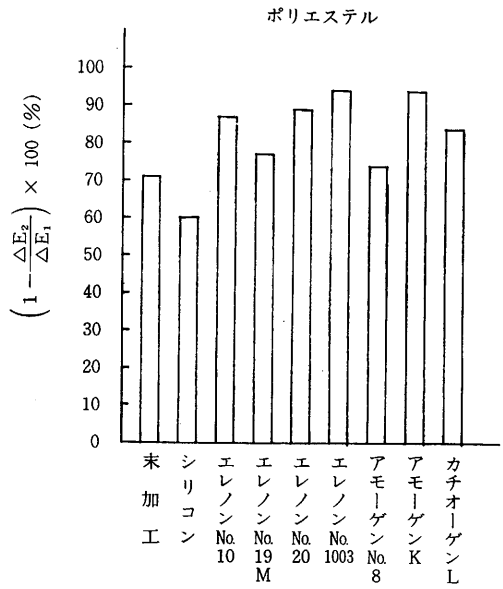


図 6-d 各種帯電防止剤と洗濯による離脱効果 (ポリエステル)

表 4 帯電防止剤と汚れの関係

(-) : カーボンの離脱

項目 加工剤	綿		絹		レーヨン		ポリエステル		ナイロン	
	logK	n	logK	n	logK	n	logK	n	logK	n
未加工	1.32	0.15	1.40	0.01 (-)	1.30	0.10	1.20	0.27	1.28	0.01
シリコン	1.62	0.12	1.56	0.10	1.40	0.10	<u>1.12</u>	0.40	1.38	0.22
エレノン No. 10 (アニオン系)	1.39	0.12	1.32	0.27	1.24	0.30	1.40	0.10	<u>1.18</u>	0.10
エレノン No. 19 M (アニオン系)	1.39	0.08	<u>1.17</u>	0.30	<u>1.18</u>	0.35	1.34	0.15	1.34	0.08 (-)
エレノン No. 20 (非イオン系)	<u>1.21</u>	0.40	1.32	0.07	1.44	0.10	1.42	0	1.43	0.05
エレノン No. 1003 (アニオン系)	1.39	0.10	1.38	0.20	1.22	0.33	1.34	0.05	1.34	0.03
アモーゲン No. 8 (両性系)	1.34	0.15	1.30	0.10	1.20	0.27	1.27	0.06	1.18	0
アモーゲン K (両性系)	1.42	0.10	1.28	0.10	<u>1.12</u>	0.40	1.40	0	1.20	0.20
カチオーゲン L (カチオン系)	1.59	0.03	1.33	0.20	1.40	0.10	1.47	0.06	1.20	0

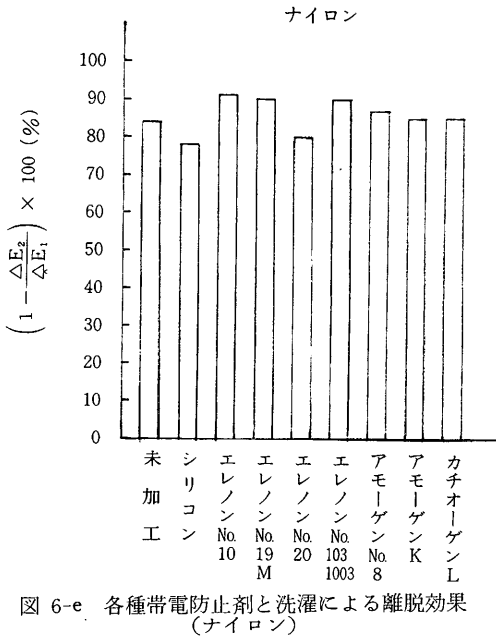


図 6-e 各種帯電防止剤と洗濯による離脱効果 (ナイロン)

は全試料の中で他の加工剤と比較して汚れやすく、おちにくく、洗濯効果があまり得られなかった。ポリエステル、ナイロンは綿、レーヨン、絹より汚れの程度も少なく、洗濯効果も全般的に良好であった。汚れの離脱率を(1)式で求めると 図6-a～図6-e の如くで、綿織物は未加

工が一番良好で、絹織物ではアモーゲンK、レーヨン織物ではアモーゲン No. 8。ポリエステル織物ではエレノン No. 1003、アモーゲンK、ナイロン織物ではエレノン No. 10 が洗濯し易い、従って初期の汚れと洗濯による離脱とは一定の関係は見出し得なかった。

総 括

各種織物に各種帯電防止加工及び防水加工した場合、これらが各々織物の汚れにどのような影響を与えるかを知るため、帯電圧、汚染度、汚れの離脱度等について実験し、次の結果を得た。

- 1) 乾式カーボンによる汚れ試験では負に帯電するのは汚れ易く、正の帯電のものは帯電圧とは余り関係がない。
- 2) 尚一般的には(特殊品は別として)アニオン系、両性系の帯電防止剤が汚れが少なく、洗濯による離脱状態は一定の関係はない。

以上は乾式のカーボンの場合で、実際の汚れの如く油脂性のもの、蛋白質系のもの等については尚実験して見る必要がある。

本研究にあたり、実験を担当していただいた齊藤和子氏、横田早苗氏に感謝します。ご指導いただきました元本学教授、長野正満博士に深謝申し上げます。

Summary

This paper describes the antistatics effects of the fabric (Cotton, Rayon, Silk, Polyester and Nylon) finished with the antistatics (Elenon No. 10, No. 19 M, No. 20, No. 1003, Amogen No. 8, K, Kachioegen L) and Polon MF-2A as the water proofing on the soil adhesion and removal properties of these finished fabrics respectively. The electric potential difference (the charged voltage), the soiling property and the detergency were experimented and following conclusions were obtained.

- 1) In the soiling experiment with the dry carbon, it was easy to soil when the fabric was charged negative and in the case of the one was charged positive, the soil quantity was increased with increasing the charged voltage. However, it was not the appreciable relation between the charged voltage and the one was charged positive.
- 2) In general, the fabric was treated with the anionic antistatic finish and the amphoteric finish were soiled a little quantity. It was not observed the certain relation between the initial soil and the state of the soil removal by laundering.

This study was only the experiment with the dry carbon as the solid soil. However, in fact, it is necessary to take the experiment with the oil soil, the protein and mixed.