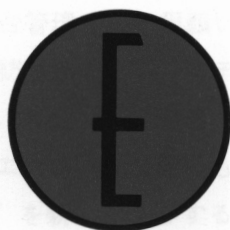


エンジニアリング



# テキスタイル・エンジニアリング[1]

原料から糸へ

編集—日本紡績協会 発行—繊維工業構造改善事業協会



## まえがき

繊維工業構造改善臨時措置法（改正）が平成元年3月に国会を通過し、それに基づいて新しい構造改善事業や繊維リソースセンターの整備が着実に進められておりますが、基本的に重視されておりますのは人材育成問題です。そして、新しい人材育成事業において使用するカリキュラム教材のうち、テキスタイル・エンジニアリングのテキスト、VTR並びにテキスタイル・デザイン・システム、機業場配台管理システムの研修用ソフトの開発を日本紡績協会が分担することになり、協会としましては、技術委員会の下部に“テキスタイル・エンジニアリング研修用テキスト編集委員会”を新たに組織し、その作成を進めて参りました。

わが国の繊維産業は、今や輸入急増、輸出停滞、消費者ニーズの個性化・高級化など対外的にも、対内的にも厳しい環境の中にあつて、21世紀に向けて大きな転機を迎えております。今後は、先端技術をベースに頭脳集約型産業に移行し、情報化の推進と技術開発力の強化により、ニーズにマッチした新製品をタイミングよく、迅速に提供できる体制を確立することが、現下の業界の急務であると存じます。

このような折りに、全繊維、全工程にわたる基本技術をまとめることは、時宜をえたものであり、これから繊維産業を担う初心者教育用ばかりではなく、専門分野以外の技術の理解を深めるにも大いに役立つものと確信いたします。

本テキスト作成に当っては、これまでに蓄積された原料から紡績・織布・ニット・染色

加工に関する基本技術は勿論のこと、各部門の技術革新の状況、並びに日本紡績協会・日本繊維機械協会が共同で昭和58年度から実施してきました技術開発事業の基本技術の一つであります実需直結型生産管理のあり方、繊維技術革新の動向をまとめるなど、これまでにないユニークな技術書になるよう心掛けました。このように、本テキストは、社内教育・研修にも利用でき、繊維関係にとって好個の技術指導書と確信するものであり、広くご利用願いたいと存じます。

本テキストが業界の初心者教育、人材育成、現場技術者のレベルアップ、革新的な技術開発にも役立ち、ひいては繊維産業の発展に寄与することができるよう心から念願するものであります。

最後になりましたが、日常業務の寸暇を割いて執筆された編集委員の方々、監修に当たられた日本紡績協会の方々、また、貴重な資料提供にご協力頂いた関連業界、繊維機械メーカーに対し、心から感謝と敬意を表する次第であります。

日本紡績協会 技術委員会

委員長 加藤 清

（日清紡績株式会社 常務取締役）

## まえがき

テキスタイルは、アパレルを初めとする様々な繊維製品を生産するための中間資材である。しかし、金属やプラスチックなどの工業資材と違って、本来の基本的・物理的性能以外に、色、柄、表面感といった官能性能を具備している高付加価値生産資材であり、最終製品の価値形成に重要な影響を及ぼすものである。

テキスタイルの生産プロセスは川の流れるように、原料の繊維から糸の生産、織物・編物への加工という基本的な流れに加えて、染色整理などの中間工程が加わり、更に、それぞれの工程が専門的に細分化されているといった、長大で極めて多段階的な構造をもっている。

本書の主題である「テキスタイル・エンジニアリング」の全容を詳細に解説しようとするれば、専門多岐にわたるうえ膨大なボリュームのものになってしまうが、ここでは、各工程における個々の生産技術の解説よりも、原料からテキスタイルに至るまでの生産技術体系を、産業構造との関連でトータルに理解してもらおうことを主眼に作成した。

テキスタイルは、原料となる数多くの種類の天然・合成繊維、糸の太さや形状、織・編の組織や密度、染色や加工、仕上げなどの生産要素の組み合わせによって、それぞれの特性が生まれてくる。これらの要素の組み合わせは、全く任意とはいえないまでも、かなり自由に行われ、多種多様なテキスタイルを生み出すことができる。しかし反面、高付加価値生産資材であるだけに、個々のテキスタイルが具備している基本性能や官能特性によって最終製

品の用途やデザインが限定され、生産資材としての汎用性が少ないという問題点がある。

一つ一つが最終製品の価値形成に大きな影響を及ぼす独自の特性を具備しているうえに、長大で多段階的な生産構造で生み出されるテキスタイルは、生産者と使用者の間の意思疎通を欠くと適材適所が実現できず、質の高い繊維製品を生産することがむずかしくなる。

従って、本書は、テキスタイルの生産に携わろうとする人達だけではなく、アパレル業界、繊維製品流通業界を初め繊維製品の企画、生産、販売等に携わる方々に広く活用していただき、テキスタイルの生産技術や生産構造に的確なご理解をいただいて、質の高い製品づくり、正確なデリバリー等の実現のための各部門間の情報交換がスムーズとなり、連携が強まっていけば、本書の使命はおおむね果たされたことになる。

広範、且つ多岐にわたるテキスタイル・エンジニアリングを通覧しようとするれば、各所に割愛せざるを得ない部分が出てくることは否めない。各分野における、更に詳しい理解が必要な際には、それぞれの専門書を繕っていただきたい。

最後に、本書の編集に当たり多忙な業務を割いてご執筆いただいた方々、写真や資料などの提供でご協力いただいた企業および企画、連絡折衝、編集などを中心となってお世話いただいた日本紡績協会の諸氏に感謝する。

繊維工業構造改善事業協会

人材育成専門委員会委員

恵美和昭

(株・東洋紡ファッション プラニング  
インターナショナル 専務取締役)

# 目 次

(座談会)	頁
わが国テキスタイル産業の将来の展望	1
<b>1. テキスタイル・エンジニアリング</b>	<b>25</b>
1.1 テキスタイル・エンジニアリングと繊維産業の仕組み	26
(1) テキスタイル・エンジニアリングとは	26
(2) 繊維産業の仕組み	29
1.2 ファブリケーションの要素	29
(1) 消費者の要求特性	31
(2) 生産段階での特化	32
1.3 テキスタイルの多角的な展開	35
<b>2. テキスタイルの原料</b>	<b>39</b>
2.1 テキスタイルの原料とは	42
2.2 天然繊維	45
2.2.1 綿 —コットン—	45
(1) 綿花の生産状況	45
(2) 綿花の種類	45
(3) 綿繊維の構造	49
(4) 綿繊維の特性	50
(5) 綿繊維の特化	51
(6) 主要産地綿の特徴	52
(7) 綿花の将来の展望	54
2.2.2 麻 —ラミー、リネン—	57
(1) 麻の種類	57
(2) 軟質（靱皮）繊維	58
① 苧麻	58
② 亜麻	60
③ 大麻	65
④ 黄麻	65
⑤ 洋麻	65

⑥苘麻	65
(3)硬質（葉脈）繊維	66
①マニラ麻	66
②サイザル麻	66
③マゲー	66
④マラオン	66
(4)麻繊維の特性	67
(5)麻の将来の展望	67
2.2.3 羊毛　—ウール—	69
(1)羊毛の生産状況	71
(2)羊毛の種類	74
(3)獣毛の種類	76
(4)羊毛の構造	76
(5)羊毛の特性	77
(6)羊毛（ウール）の将来の展望	79
2.2.4 繭　—絹・シルク—	82
(1)繭の生産状況	82
(2)蚕の種類	84
(3)繭の構成	86
(4)繭糸の構造	87
(5)繭糸の組成	90
(6)絹繊維の特性	90
(7)繭の評価	90
(8)絹糸の種類	91
(9)繭、生糸の将来の展望	91
2.3 化学繊維	93
2.3.1 再生繊維	93
(1)レーヨン	93
(2)ポリノジック	94
(3)キュプラ	95

2.3.2 半合成繊維	96
(1)アセテート	96
(2)プロミックス	98
2.3.3 合成繊維	98
(1)ナイロン	98
(2)ポリエステル	100
(3)アクリル	103
(4)ビニロン	105
(5)ポリプロピレン	107
(6)ポリウレタン	109
(7)ポリ塩化ビニル	110
(8)ポリエチレン	111
(9)ビニリデン	111
(10)ポリクラール	111
2.3.4 無機繊維	112
(1)ガラス繊維	112
(2)金属繊維	112
(3)炭素繊維	112
(4)岩石繊維	112
(5)鈹滓繊維	112
2.4 各繊維の比較	113
<b>3.糸と生産</b>	121
3.1 糸の種類	122
3.2 紡績法	128
3.2.1 綿糸紡績	130
(1)混打綿工程	135
(2)梳綿工程	137
(3)精梳綿工程	142
(4)練条工程	145
(5)粗紡工程	150

(6)精紡工程 .....	152
(7)巻返工程 .....	155
(8)紡績仕上工程 .....	157
(9)新しい紡績法（革新紡績法） .....	158
3.2.2 麻糸紡績 .....	161
(1)芋麻紡績 .....	161
(2)亜麻紡績 .....	162
(3)黄麻紡績 .....	163
(4)麻紡績の技術革新 .....	164
3.2.3 羊毛紡績 .....	166
(1)羊毛紡績の種類 .....	166
(2)梳毛紡績 .....	166
①仏式梳毛紡績 .....	167
②英式梳毛紡績 .....	179
(3)紡毛紡績 .....	182
3.2.4 絹糸紡績 .....	189
(1)絹紡原料（副蚕糸） .....	189
(2)精練工程 .....	191
(3)製綿工程 .....	193
(4)紡績工程 .....	196
(5)紡績仕上工程 .....	198
(6)絹紡の歴史と日本の絹糸紡績 .....	198
3.2.5 製糸 .....	201
(1)繭の乾燥 .....	201
(2)繭の選別と合併 .....	202
(3)煮繭 .....	202
(4)繰糸 .....	204
(5)揚返・仕上 .....	207



3.2.6 加工糸	209
(1)加工方法の分類	209
(2)主な加工法	210
①仮撚り法	210
②押込法	211
③擦過法	211
④空気噴射法	212
⑤賦型法	212
(3)仮撚り加工の高速化について	212
3.3 糸の品質特性と表示	214
(1)規格に関するもの	214
①組成	214
②番手・織度	215
③重さ	216
④糸長	220
⑤撚数	221
⑥撚り方向	221
(2)品質に関するもの	222
①引張強さと伸び	222
②弾性	224
③吸湿性と吸水性	225
④熱伝導性	225
⑤帯電性	225
⑥毛羽	226
⑦糸むら	227
⑧かす、バー、ネップ	228
⑨残存欠点	228
⑩スナール	229
4.テキスタイル産業の技術革新の歩みと展望	231
(1)短繊維（綿紡績）の技術革新	233
(2)長繊維（化学繊維）の技術革新	239

