展 望

セルロース系スパンボンド不織布

牧 田 実

1. は じ め に

今から7～8年前デュボンが3種類のスパンボンド、すなわち、TYVEK[®]、REEMAY[®]、およびTYPAR[®]を発表したが、それ以来、不織布産業が今後の一つの大きな成長産業と予想されたこととあいまって、紡糸とウェブ形成とを直結して製造するいわゆるスパンボンド不織布が注目され、国内外においてその開発・企業化が積極的に行なわれてきた。もともとデュボンがスパンボンドの概念を確立したので仕方のないことかも知れないが、従来までのスパンボンド不織布はポリエステル、ポリアミドあるいはポリオレフィン系の合成繊維でしかも乾式ないし熔融紡糸でつくられたものと一般には認識されていた。

しかし、紡糸とウェブ形成とを直結して製造する不織布をスパンボンドと、もし仮りに定義するとすれば、同様の考え方の湿式紡糸による方法も当然考えられる。確かにデュボンが3種類のスパンボンドを発表した時点では湿式紡糸によるスパンボンドの開発は特許的に1～2件しか見受けられず、スパンボンドの開発は乾式ないし熔融紡糸で合成繊維系のものに集中していたことは事実である。しかし、最近の開発状況は、特許その他の情報からみると、従来通りの傾向を示しているとはいえ、湿式紡糸による方法もかなり関心がもたれ、それらに関する特許も多々見受けられるようになって来た。湿式紡糸による方法としては、セルロース系（ビスコースレーヨン、キュブラレーヨン）、アクリル系あるいはそのほか特殊合繊たとえば耐熱性繊維などを素材にしたものがその対象として考えられる。また、一般的な合成繊維についても湿式紡糸により特にそのメリットが発揮可能であればその対象として考えられないことはないが、やはり湿式紡糸によるスパンボンドの主体はセルロース系とア

クリル系に限定されよう。

本稿では、湿式紡糸によるセルロース系スパンボンド不織布の開発状況を特許情報を中心に概説し、またその一つの実例として現在旭化成で開発中の「旭化成スパンボンド（BEM-FF）」の紹介を行なわせていただくことにした。

2. 湿式紡糸によるセルロース系 スパンボンド不織布

スパンボンド不織布の定義としては厳密にいろいろな点と考えると考えられるが、筆者は「紡糸部とウェブ形成部とが連続的につながったプロセスでつくられた不織布」というような広い解釈をとりたい。ここでは湿式紡糸によるセルロース系スパンボンドの開発動向をさぐる意味で、特許情報を中心に製造技術の一つのポイントになる紡糸～ウェブ形成部分の技術の要点を表Iにまとめてみた。前述したように、湿式紡糸によるスパンボンドの開発は従来の乾式ないし熔融紡糸法によるものとは異なり、まだ緒についたばかりであるといっても過言ではなく、特許に出ている内容がすべて工業的に実施可能な技術かどうかは明らかではないので、その点を特にお断わりしておきたい。

湿式紡糸の場合、全体の製造プロセスという点からみて、乾式ないし熔融紡糸による方法と大きく異なる点は精練工程（脱溶媒、洗浄の工程）と乾燥工程とが不可欠なことである。従って、紡糸～ウェブ形成～精練～乾燥という一連の工程からみてウェブ形成をどの段階でやるかということが基本的に非常に重要な問題となってくる。その考え方としては大きくとらえれば次の4つがあらう。

- ① 紡糸と同時に一挙にウェブにし、その後、精練、乾燥
- ② 紡糸後の生糸のトウを開織してウェブにし、その後、精練、乾燥
- ③ 紡糸、精練後のトウを開織してウェブにし、その後、乾燥
- ④ 紡糸後の生糸をカットし、連続的に抄紙機でウェブ

Cellulosic Spanbonded Nonwoven Fabrics.

MINORU MAKITA

Asahi Chemical Industry Co., Ltd.

旭化成工業(株)ペンベルグ工場

表 I

開 発 会 社	案 材	プロセス略図	技 術 の 要 点
1. 立川研究所 ¹⁾	Viscose Rayon (Polynosic Rayon)	長網抄紙機	ポリノジックタイプのレーヨンで紡糸直後の膨潤度の高い未再生糸を15m/mにウットし、長網抄紙機でWeb形成。Cut Fiber.
2. 三浦小三郎 ²⁾	Viscose Rayon		揺動運動をするノズル群より紡糸原液を射出し、走行するコンベア上にジグザグ模様を描いて配列し、その上から凝固液を噴霧状に散布して凝固溶着なし、以後精練乾燥工程を経て溶着布を製造する。 Filament
3. スタトニ・ブイック ³⁾ ムニ・ウスタフデ キスチルニイ (チェコ)	Polyacrylonitrile が中心だが、セルロース系、例えば、銅アンモニア法にも適応可		タンクの底部に一列に並べた紡糸孔(500ヶ)より重合体溶液を押し出し、同時にタンクの側面から導入する凝固液と共にスリットを流下させ、このスリットより流下したフィラメントを堆積してウェブを形成する。 Filament
4. 旭化成 ⁴⁾	Cuprammonium Rayon		流下緊張紡糸用紡糸漏斗から紡糸され流下するマルチフィラメントを拡散箱に流下させてフィラメントを拡散し、拡散箱の下部スリットから液膜と共に流下させ、これをネットコンベアに載置してウェブを形成する。 Filament
5. 旭化成 ⁵⁾	Cuprammonium Rayon		流下緊張紡糸用紡糸漏斗を複数ヶ設置して、これを揺動運動させながら紡糸して、紡糸させたマルチフィラメントをネットコンベア上に載置し、繊維が積層されたウェブを形成する。 Filament
6. 旭化成 ⁶⁾	Cuprammonium Rayon		長方形紡糸漏斗を用いて数万本のフィラメントを紡出し、漏斗の下端スリットより液膜と共に流下させて、これをネットコンベア上に載置する。その際ネットコンベアを揺動してフィラメントがSin curveを描いて堆積するように成す。長方形紡糸漏斗は直列に複数ヶ設置される。 Filament

開発会社	素材	プロセス略図	技術の要点
7. 旭化成 ⁷⁾	Viscose Rayon		連続的に紡出される糸条物(流動度 0~460 多)を延伸装置に導き、次いで拡織装置に導き液中に拡織し、引続き流下させてネットコンベア上に載置し、次後第2機固浴、精練工程、乾燥工程を通してウェブを形成する。拡織装置に特徴がある。 Filament
8. Granzstoff ⁸⁾	Viscose Rayon		連続グイスコースフィラメント束を傾斜した面に沿って流れる水流中に導入し、そこでスプレー又はジェットを作用させ、以後スクリーンベルトにのせてウェブを形成する。スプレーはフィラメントに衝撃を与えてフィラメントを分散する。 Filament
9. 三菱レイヨン ⁹⁾	熔融~乾式紡糸が可能な合織 乾式~湿式紡糸が可能な合織 および再生セルロース		紡糸されたフィラメント束をエジェクターに導き高速の水流により水液中に噴出させ水中に分散させ、さらに交絡させてウェブを形成する。 Filament
10. 三菱レイヨン ¹⁰⁾	Viscose Rayon Polyacrylonitrile Polyamide Polyester		連続フィラメント束を高速流下液流中に供給し、円錐状に拡がる液体の流動によってフィラメント束を分散拡開し、コンベアに受けてウェブを形成する。その際ウォータージェットにより繊維を絡ませる。 Filament
11. 鐘淵紡績 ¹¹⁾	Viscose Rayon Polyacrylonitrile		無燃繊維束を移動させる過程で、この繊維束に噴出流体を作用させて流下拡散させ繊維束を分散し、後工程でウェブを形成する。 Filament
12. 大和紡績 ¹²⁾	Viscose Rayon		紡糸後のフィラメントを紡糸浴より取出し、紡糸浴液の付着量を 300 多以下、フィラメントの伸度を 50 多以上、残存7個を 10 以上とし、このようなフィラメントを積極的に拡散してフィラメントがからみ合ったウェブを形成する。

にし、その後、精練、乾燥

上記①の考えは、WETとDRYの違いはあるものの各社開発中の合繊スパンボンドの紡糸～ウェブ形成の技術的な考え方と酷似するものであり、④はいわゆる抄紙技術そのものの応用で、立川研究所が開発中のポリノジック・レーヨンのノーバインダー不織布「ポリボニック」がその代表例として挙げられる。④はある意味では化繊紙の範疇に入れるべきものか知れないが、紡糸部とウェブ形成とがプロセス的に連続化しているという点からは、スパンボンドとしてとり扱うことができよう。また②および③の考え方についても、表Ⅰにも代表例を示したが、ビスコースレーヨン、アクリル系合成繊維を中心にその開発が積極的に進められているようである。

表Ⅰに示したものは、1が④、2～6が①、7と12が②、8～11ははっきりしないが③という内容であるが、可能性はまだいろいろと考えられるので、今後はさらに考え方の異なる新しい製造方法が開発されるものと予想される。

以上のように湿式紡糸の場合、ウェブ形成をどの段階で行なうかによって製造方法が基本的に異なってくるし、またその結果製品の品質性能、あるいは風合も大きく変わってくる可能性がある。製造方法の選択に当っては、固有プロセスそのものからの考え方と商品をどう設定するかという考え方の二面からのアプローチをうまく調和させなければならないが、筆者の個人的な意見としては特にセルローズ系スパンボンドに関しては後者の考え方に重点をおいてその製造技術を考えるべきではないかと思っている。

3. 「旭化成スパンボンド(BEM-FF)」について

旭化成スパンボンドBEM-FFとは、Cuprammonium Rayon Filament (ベンベルグ長繊維)を素材にして紡糸とウェブ形成とを直結して製造したいわゆる直接製造方式によるベンベルグ・フィラメント不織布である。(BEM-FF)の開発研究はベンベルグの新製品開発の一環としてフィラメントでかつノーバインダーを基本技術とする考え方で昭和42年に研究に着手した。そして昭和46年来パイロット試験機を延岡のベンベルグ工場内に設置し、昭和47年10月よりテストセールを開始し現在に至っている。本格生産は昭和49年7月を予定している。

3.1 (BEM-FF)の3大特長

(BEM-FF)には次のような固有の特長がある。

- ① 原料がコットンリッターでセルローズであること
- ② ノーバインダーであること (Selfbonding)
- ③ フィラメント不織布でしかも特殊な組織で構成され

ていること

この①②より、ビュアセルローズの特性がいかに発揮される。即ち、吸水性、吸湿性、保水性、耐熱性、制電性、耐有機薬品性などが良好であり、また、不純物が極めて少なく衛生的、焼却容易、カビにおかされる、などDisposability良好といった特性がある。また、③より毛羽がたたず、ガーゼ調のソフトなタッチが期待され特に湿強度が大で、特殊な組織であるため横方向にウェブがよく伸び、まわた状に変化する。

図1に原反の拡大写真を参考までに示した。

図1 BEM-FF原反の拡大写真

3.2 (BEM-FF)の用途

上の3大特長を活かした用途分野を現在鋭意開拓中であるが、主要用途は表Ⅱの通りである。中でも衛生材料分野(特にガーゼ)はBEM-FFの特長を最大限に活かせる分野ではないかと思われる。

表Ⅱ BEM-FFの用途

衛生材料分野	一般業務用分野	農業水産資材分野	一般家庭用品
病院用ガーゼ	工業用ワイピングクロス	植生事業用資材	ガーゼ
衛生マスク	特殊フィルター	生鮮品包装材料	ハンカチ
生理ナプキン	ディスポおしぼり	苗木などの包装材	化粧雑品
眼帯用ガーゼ	その他	その他	高級ティッシュ
その他			その他

3.3 (BEM-FF)の製造法

(BEM-FF)は、リッター精製など紡糸液製造段階までは従来のキュプラ糸の場合と全く同じプロセスをとっているが、紡糸以降については独自の技術、ノウハウによって製造される。しかしながら、紡糸以降についても

原理的には通常のキュブラ糸の製造法に準じており、その製造フローは次のようである。

次に、(BFM-FF)の一般的な技術的特徴を紡糸～ウェブ形成工程および精練乾燥工程について述べる。

〔紡糸～ウェブ形成工程〕

(BEM-FF)の場合、紡糸時に一挙にウェブにするという考え方をとっているため、紡糸は原理的には従来の流下緊張紡糸法で行なうが、その紡糸技術は、①広巾化が可能であること、②フィラメントの均一な分散が可能であること、③フィラメントのからみが良いこと。この3つの要件を満足するものでなければならない。

このため種々の検討を行ない、表Iの4, 5, 6に示したようなウェブ形成法を開発した。その詳しい技術内容についてはいずれ又別の機会に触れることにし、ここでは特にビスコース法との比較においてBEM-FF固有の特徴を述べる。

① ノーバインダーが極めて容易である。

これは銅安紡糸法(銅安原液で流下緊張紡糸法)を採用しているための本質的なメリットである。流下緊張紡糸法は、延伸・凝固と再生という2つの機能を分けた2浴紡糸であるが、構造的かつ化学的に比較的安定な青糸(Blau Faden)が延伸・凝固過程でまず形成される。即ち、紡糸時の化学変化を反応式で示せば次のようである。

$\xrightarrow[\text{再生}]{\text{dil. H}_2\text{SO}_4}$ セルロースII

この再生前の青糸はまだ銅が一部セルロースに結合しておりかつ構造的には300～400%の水を含む膨潤構造を有している。この青糸が極めて表面活性に富んでおり適当な力で容易に繊維間のゆ着が起る。(BEM-FF)の場合この銅安紡糸法の本来の特徴を活かし、紡糸時にまず青糸状のウェブをつくらせるのである。

図2には再生水洗後の生糸のCross-Sectionを示したがSelf-bondingがフィブリルの網状構造化によって行なわれていることがはっきりとわかる。また図3は乾燥後の(BEM-FF)の側面写真である。

② 吸着性大なる糸が得意やすい。

紡糸漏斗中において多量の水を用いて、極めて緩慢な延伸・凝固が行なわれるので、形成される繊維構造は均一でオールコアタイプである。しかも青糸の段階におい

図2 BEM-FF Cross-Section (電顕8000倍)

図3 BEM-FF側面写真

て、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ が繊維中に存在し、また独特の紡糸機構をとっているの、繊維表面および繊維内部に無数のミクロボイドが存在する。

図4および図5にコア染色したキュブラ糸とビスコースレーヨン糸のCross-Sectionを示した。

図4 コア染色したキュブラ糸のCross-Section

図5 コア染色したビスコースレーヨン糸のCross-Section

③ 重合度の大きい糸がしやすい。

紡糸液段階でも重合度が大きい、紡糸中に多量の水が使われるので、ヘミセルロースの溶出があり低分子部分のカットが行なわれる。また、凝固液が水であるため紡糸時のセルロースのDegradationが殆んどない。

④ 高速度紡糸が可能である。

高速度紡糸では、凝固液中での糸条にかかる張力上昇が最も大きな問題となるが、流下緊張紡糸の場合、紡糸漏斗の形状、ディメンジョンの選択などによって紡糸時の張力低下が容易になしとげられる。通常のキュブラ糸の場合、技術的には200m/min~500m/minの高速度

紡糸の可能性がある¹³⁾。

〔精練～乾燥工程〕

紡糸漏斗を出てネット上に集積された糸条は、銅が一部セルロースに結合している。従って、ウェブ状の青糸を $\text{dil-H}_2\text{SO}_4$ で処理して脱銅し、その後、水洗で脱酸する工程が(BEM-FF)の精練工程となる。

精練～乾燥工程における技術的特徴は次の3点である。

① 精練工程は極めて簡単である。すなわち酸洗と水洗のみで良い。

② 青糸の状態ですでにSelfbondingが行なわれているので、精練前の青糸ウェブの強度が大きく、シビャーな精練を行なってもウェブの乱れは殆んどない。

③ 精練後に生糸の状態においても、繊維の表面活性は残っており、仮りに紡糸部でのSelfbondingが弱くても、乾燥条件の選択によってもそれをカバーできる。

3.4. (BEM-FF)の特性

基礎特性として、セルロース特性、吸水～吸水性、直接染料による染色速度曲線および溶液浸透性を表Ⅲ、図6、図7、および表Ⅳに示した。

表Ⅲから明らかな通り、BEM-FFは局方ガーゼのCottonに比べればセルロースのDegradationが若干起ってはいるものの、ビスコースレーヨンを素材にしたものに比べてはるかに不純物が少なく、ビュアセルロースであることが分る。

表Ⅲ セルロース特性

	DP	COOH (m mole /100g)	Pent- osan (%)	水煮沸 減量 (mg 20g)	灰分 (%)	平衡 染色量 (%)	吸水率 (%)
BEM-FF	674	1.17	1.4	11.2	0.03	72.4	896
局方ガーゼ	1980	0.51	1.0	11.5	0.02	29.0	347
A乾式不織布		3.80	1.7	79.2	0.17	10.8	254
B湿式不織布		4.66	4.4	817.4	0.16	10.6	111
Cレーヨンス パンボンド	364	3.88	2.4	39.4	0.14	48.1	

A；レーヨンスフ、接着剤あり

B；レーヨンスフ+パルプ、接着剤あり

C；ビスコースレーヨンスパンボンド、ノーバインダー

なおA、Bいずれもガーゼ用不織布

図6 吸水～吸水性

図7 染色速度曲線

表Ⅳ 溶液浸透性

	BEM-FF (sec)	局方ガーゼ (sec)	B湿式不織布 (sec)
水	2	1~2	10~∞
シンナー	1	1	0~∞
グリセリン	165	180	500~∞

サンプリング0.5gを溶液中に浸し、試料の自重による液中への沈降所要時間(sec)を測定。

また、吸水～吸血性は綿ガーゼ以上にすぐれ、直接染料に対する吸着性も湿式、乾式不織布、局方ガーゼはもとより、通常のキュブラステーブルに比べてもBEM-FFの方がすぐれていることは興味あることである。これは恐らく、BEM-FFの紡糸挙動が通常のキュブラ糸の場合と異なり、紡糸途中ですぐ強い延伸作用を受けておらず、繊維構造がかなりラフな状態で形成されるためであろう。

次に、衛生材料分野（特にガーゼ）の実用特性を示すものとして、第八改正日本薬局方「ガーゼ」の純度試験および灰分についてBEM-FF（ハイゼガーゼ）、局方ガーゼおよび各種不織布製ガーゼの比較した結果を表Ⅴにまた滅菌処理の試験結果、パッチ・テスト（皮膚に対する

表Ⅴ 第八改正日本薬局方「ガーゼ」の純度試験結果

項目	試験品	ハイゼガーゼ	局方ガーゼ	A	B	C	D
水溶性物質	20.0mg以下	11	11	890	36	60	80
酸またはアルカリ	試薬で呈色しない	中性	中性	中性	中性	中性	中性
デキストリンまたは澱粉	ヨウ素試験で呈色しない	適	適	適	適	適	適
色	呈色を認めない	適	適	適	適	適	適
蛍光増白剤	蛍光を認めない	適	適	適	適	適	適
沈降速度	8秒以内	1.6	1.5	6.5	3.2	3.5	11.7
その他の繊維	ヨウ素試薬で着色しない	適	適				
灰分	0.25%以下	0.08	0.08	0.17	0.9	0.9	1.5
総合評価		適	適	不適	不適	不適	不適

(注) A レーヨン・バルブ湿式

B レーヨン・ステッチボンド

B レーヨン・ニードルパンチ

D レーヨン乾式

表Ⅵ 滅菌処理試験

高压蒸気滅菌	コットンリンターを原料にしたノーバインダー製品なので滅菌可能 局方の基準条件では殆んど変質しないが、140℃では綿ガーゼに比べやや黄味を帯びてくる。酸化反応が綿ガーゼより受けやすいためか。
EOガス滅菌	問題なく滅菌可能
放射線滅菌	問題なく滅菌可能

表Ⅶ BEM-FF（ハイゼガーゼ）と局方ガーゼのパッチテスト（皮膚に対する刺激性試験）結果

(皮膚影響判定表)

・判定 日本産業皮膚衛生協会

・試験品 「ハイゼガーゼ®」「局方ガーゼ」

	B 刺激	C 刺激	判定
	ヒレ形成 (皮膚深化)	剝離・形崩れ ・シワ多し	
ハイゼガーゼ®	0.B	0.C	皮膚影響ナシ
局方ガーゼ	0.B	0.C	皮膚影響ナシ
コントロール	2.B	0.C	——

(注1) 試験方法

- ・パネル20名
- ・顕微鏡写真で、皮膚影響をしらべA刺激（皮丘円形化）B刺激、C刺激該当数を記入。
- ・コントロールとの差を判定する。

(注2) コントロール

- ・皮膚影響について、安全とされている標準剤で刺激度をチェックする。パネル20名の、B刺激、C刺激該当数を記入している。

る刺激性試験）結果を表Ⅵ、表Ⅶにそれぞれ示した。

局方「ガーゼ」の純度試験においては、BEM-FFのハイゼガーゼは各項目の基準に対していずれも満足し、局方ガーゼとほぼ同じ値を示している。ハイゼガーゼの耐熱性については、滅菌処理試験からも明らかな通り、ガーゼの実用特性上全く問題ないが、局方ガーゼに比べると再生セルロース固有の影響で若干劣るようである。

また、皮膚科でのパッチテストによれば、ハイゼガーゼは皮膚に対する刺激が非常に小さく、局方ガーゼと比較して同等の成績が得られた。

さらに各種の薬品（消毒薬、外用薬）をハイゼガーゼに含浸もしくは塗布した場合の変化とか、局方一般試験法(36)輸液用プラスチック容器試験法に準じた急性毒性試験他各種の試験を行なったが、いずれの試験においても何ら問題はなく、ピュアセルロースの特性が十分発揮された結果を得ている。

4. おわりに

以上、調査不充分なところがあり網羅的ではなかったかも知れないが、最近の特許情報を中心にセルロース系スパンボンドの開発状

況について概説し、またその一つの参考例として「旭化成スパンボンド(BEM-FF)」の紹介を行なった。

現在のところ、私共の旭化成が開発中の(BEM-FF)を含めセルロース系スパンボンドは、合繊スパンボンドに比べ極めてRare Caseであり、今後の積極的な開発が大いに望まれるところである。

紡糸技術の応用という点からは、むしろ熔融ないし乾式紡糸法に比べ湿式紡糸の方が技術的な展開の巾は広いので、今後の技術開発により、従来の化繊紙(湿式不織布)、乾式不織布あるいは合繊スパンボンドなどとは差別化し得る独特の商品が生まれ、セルロース系スパンボンドはセルロースの本来の特長を活かした独自の用途分野を確立して行くものと期待される。

なお、(BEM-FF)に関しては現在特許申請中であり、いずれ別の機会に詳しく触れさせていただくということで、ここでは製造技術上の問題については極く簡単にしか述べなかった点をお許し願いたい。

また、本稿で述べた内容の大意は、筆者が繊維学会第

6回夏季セミナー¹⁴⁾(昭和48年8月25日、志賀高原)において講演したものであることを付記する。

文 献

- 1) 立川研究所, 特公昭39-4515, 特公昭39-24831
特公昭40-14294, 特公昭42-11689, 特公昭45-25323
特公昭46-38602
- 2) 特公昭41-17030
- 3) 特公昭43-26587
- 4) 旭化成, 特開昭47-29674
- 5) 旭化成, 特開昭47-28280
- 6) 旭化成, 特開昭48-33168, 特開昭48-68866
- 7) 旭化成, 特開昭48-20966
- 8) Granzstoff, 特公昭47-31389
- 9) 三菱レイヨン, 特開昭47-43575
- 10) 三菱レイヨン, 特開昭48-1361
- 11) 鐘淵紡績, 特開昭47-20471
- 12) 大和紡績, 特開昭48-73570
- 13) 特公昭47-29926, 特公昭47-29927, 特公昭48-13163
- 14) 第6回繊維学会夏季セミナーテキスト 141(1973)

(昭和49年4月13日受理)

書 評

プラスチック成形加工機要覧

高分子学会編, 日刊工業新聞社, 本文221頁 定価2,000円

最近におけるプラスチック成形加工機の進歩は目覚ましい。本書はこれ総覧したものである。筆者には機種別に、それぞれの道の権威が当たっている。この種の本にあり勝ちな機械の紹介、羅列に終ることをさけ、機種別に構成される文章に、まずその操作の基本的原理や加工性能につき基礎的に説明を加えている。ここでは教科書的むづかしさに落ちいらないように、筆者らの豊かな経験にもとづいた平易な説明により機種別にプラスチックの加工上の問題点、着眼点も述べてあり、実践の技術者の入門としても親切である。一方機械細部の構造に対する説明、最近の機種の紹介とくに成形機の省力化技術などに結びついた大型化、高速化、自動化についても詳細にふれ、さらに将来の動向についても具体例を上げて検討されている。機種の選択、加工に対する広い視野を与える点で、この道の専門技術者にも有用な本である。巻末には資料として

加工機の特性値とプラスチック材料商品名が上げられるがこれこそ亦便利であろう。

内容を簡単に説明する。総合においてはプラスチック加工技術の展開と進歩の傾向が概説される。

第1編は成形機械の最近の進歩につき機種別に各章を上げ、押出成形機、射出成形機、同金型、圧縮、トランスファ成形機、圧縮成形用金型、中空成形機、FRP成形プレス、混合機およびベレタイザ、カレンダー加工機、フィルム成形機、1軸延伸装置、2軸延伸機、成形加工機の周辺機器など14章で構成される。

第2編は2次加工機械の最近の進歩について、フィルムのコーティングおよびラミネーティング機、押出しラミネート機械、プラスチックメッキ装置、真空蒸着、熱成形機、溶接加工機と接着加工機、表面処理機、プラスチックの機械加工、粉碎機、印刷機の11章から成っている。

(東京工業大学・清水二郎)