

2017年9月29日

株式会社インプレスR&D

<http://nextpublishing.jp/>

各種のフィルムはどのようなもので、どこで使われているのか？

『産業を支える機能性フィルム』

産業界に必須な情報を網羅した定番書を NextPublishing で復刻発行！

インプレスグループで電子出版事業を手がける株式会社インプレス R&D は、『産業を支える機能性フィルム』（編者：機能性フィルム研究会）を発行いたしました。

『産業を支える機能性フィルム』

<http://nextpublishing.jp/isbn/9784844397854>



編者：機能性フィルム研究会

小売希望価格：印刷書籍版 2,800 円（税別）

印刷書籍版仕様：A5 判／モノクロ／本文 264 ページ

ISBN:978-4-8443-9785-4

発行：インプレス R&D

<<発行主旨・内容紹介>>

機能性フィルムとはどのようなもので、どこに使われているのか？

この本では、各種の機能性フィルムの特徴や加工法、市場動向まで、この分野のハイテク材料の技術動向をわかりやすくまとめています。

機能性フィルムの現状を知りたい、商品開発のヒントにしたい、どんな会社がどんな製品をつくっているのかなど、機能性フィルムのすべてがわかります。

※ 本書は、機能性フィルム研究会から自費出版として発行されていた「産業を支える機能性フィルム」(ISBN 978-4-901794-34-3、2013 年 4 月 15 日発行、発売元:オフィス HANS)を、POD 版(復刻版)として発行するものです。書籍に掲載した情報は、2013 年 4 月時点のものとなります。

(本書は、次世代出版メソッド「NextPublishing」を使用し、出版されています。)

「第 1 章 機能性フィルムの歩みとこれから」より

機能性フィルムについて

機能性フィルムとは、プラスチックフィルムに代表される基材に種々の加工を施すことにより新たな性能や機能が付与されたものをいう。

さらに詳しく述べると、機能性フィルムの基材には、プラスチックフィルム、合成樹脂層、合成紙、不織布、金属箔などの各種の単体あるいは複合化したものがあり、さまざまな機能を持つ材料(インク、塗料、コーティング剤、粘接着剤、離型剤、無機材料など)を、機械メーカーの提供する溶解分散装置、押出機、延伸装置、コーター、印刷機、真空機器、ラミネーター、抜き加工などの機器を用いて、コーティング、プリンティング、真空蒸着やスパッタリング、エンボッシング、カレンダーリングなどのコンバーティング技術を活用することで新たな機能を付与し創製したフィルムを機能性フィルムという。

創製される新たな機能にはたとえば次のようなものが挙げられる。

- ① フィルムの表面処理や改質による機能の向上(制電性、親水性、防汚染性など)
- ② 延伸することによる機能の創製(偏光フィルム、位相差フィルム、多孔質フィルム)
- ③ コーティングによる機能の付加(ハードコート、反射防止、バリアフィルム、ITO フィルム、農業用フィルム、加飾フィルム)
- ④ 粘着機能を付加(OCA、保護フィルム、電子材料などの工程用フィルム)
- ⑤ ラミネーティングによる機能の創製(バックシート、食品包装フィルム)
- ⑥ 発泡による機能の創製(反射フィルム、防水フィルム)
- ⑦ その他(切削によって作られるマイクロルーバーや抜き加工で作られるラベル類など)

一方、応用分野の観点から見ると以下が挙げられる。

- ① エネルギーを seleb・変換するフィルム(太陽電池関連フィルム、カラーフィ

- ルター、熱伝導あるいは放熱フィルム、感光性フィルム、磁気記録材料)
- ② 安全・安心に係わるフィルム(防音防振フィルム、防錆フィルム、飛散防止フィルム、電気絶縁フィルム)
- ③ 環境に寄与するフィルム(セルフクリーニングフィルム、ゴミ取りテープ、水処理)
- ④ 見映えをよくするフィルム(加飾フィルム)
- ⑤ スマートフォンなどに供されるフィルム(カラーフィルター、表面保護フィルム、シリコン工程紙)
- ⑥ 次世代に寄与する材料や技術(カーボン材料、バイオエレクトロニクス材料、プリンテッド・エレクトロニクス技術)

こうして創製された機能性フィルムは、小さなものは家庭のカーベットのゴミとりから、大きなものは、昨今話題になった「はやぶさ」にみられる最先端の航空宇宙産業まで非常に多岐にわたり活用されている。

いまや機能性フィルムは、時代の軽薄短小化への要請や節電省エネ、環境保全の要求に応えるべく、電子・電気、自動車、ディスプレイ、エネルギー、包装、食品、健康、医療、建築土木、さらには航空宇宙などあらゆる産業分野になくてはならないものになっている^{1)~6)}(図 1)。

近年そこに係わる日本の企業や技術者は、情報力、技術力、機動力を駆使して、ナノカーボン材料やバイオテクノロジー材料にプリンテッド・エレクトロニクス技術などを組み合わせた革新的な機能性フィルムの探索や創出にチャレンジしていると考えられる^{5)~8)}。

一方で機能性フィルム研究会の創設主旨において述べている⁹⁾、日本人が昔から育んできた生活用品(こんにやく製造、和紙製造、金箔製造など)は、コンバーテック業界や機能性フィルム製造業界にも影響を与えている。なぜなら、これらの伝統技術は職人が持ち前の洗浄、細断、粉碎、ろ過、乾燥、攪拌、混練、延伸などの技を駆使し作り上げてきたものであり、日本人の繊細さ、器用さ、すぐれた感性に加えて、知恵、工夫、努力の結晶が作り上げたものとして再認識されてきたからである。

産業のあらゆる分野に広がりに利用されている機能性フィルムであるが、今

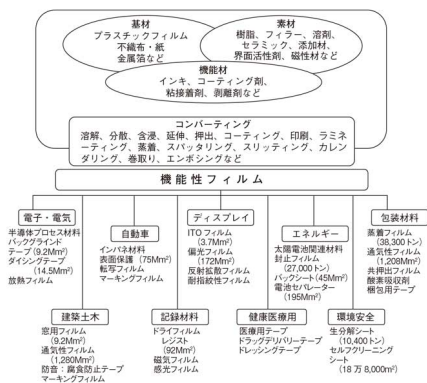


図 1 機能性フィルムの市場

後は、高分子加工に欠かせないコンバーティング技術に、エネルギー、バイオ、ナノテクなどに関連する材料を有機的に融合させることによって需要創造型の技術や商品を開発していくことが大切である¹⁰⁾。

こうした機能性フィルムの開発や製品化に係わる技術者は、技術動向や市場動向¹¹⁾を探ることと並行して知財戦略の大切さを強く認識し特許への対応や特許動向を把握する必要がある。吉田国際特許事務所の吉田芳春所長は、中小企業の特許戦略への取り組みや知財戦略の支援システムの重要性、さらにはアジア地域への取り組みについて述べている^{11, 12)}。

最近の特許動向についても関連分野の調査資料が公開されているので参考になる。コンバーティング関連の月刊誌では 1999 年からパテントから探るコ

「第2章 さまざまな機能性フィルム」より

タッチパネルにおける機能性フィルムの課題

❖ タッチパネル用機能性フィルム

タッチパネルとは表示画面に直接触れることにより、コンピュータをはじめとする、各種電子機器の操作が可能となる表示装置である。アイコンに直接触れて入力できることで、コンピュータ操作に不慣れな人でもキーボード操作が不要で容易に扱え、表示と入力操作を画面上で行えることで、機器の小型軽量化に貢献している。タッチパネルの検出方式には現在最も多く普及している「抵抗膜方式」のほかに、「表面型静電容量方式」、「投影型静電容量方式」、「超音波方式」、「光学方式」などがある。またiPhoneなどのスマートフォン、iPadなどタブレットPCやノートPC、ニンテンドーDSなどの携帯ゲーム機、カーナビ、切符券売機、銀行ATMなど、その用途は多種多様に及んでいる。

本稿では、タッチパネルに使用されている各種の機能性フィルムに関して、その動向を明らかにする。

タッチパネルに使用されている主な機能性フィルムは図1に示す通り、主に4種類が挙げられる。



図1 タッチパネル用機能性フィルムの種類

❖ 透明導電性フィルム

透明導電性フィルムとは、各種基材（PETフィルム、PCフィルムなど）上に、ITO（Indium Tin Oxide：酸化インジウムスズ）あるいはAZO（Aluminium-doped Zinc Oxide：アルミニウム添加酸化亜鉛）などの透明電極層を真空蒸着またはスパッタリングにて成膜したフィルムであり、光学特性や加工性に優れ、均一な膜厚が得られるなどの特性を有し、特にタッチパネル用途で市場が拡大している。2012年におけるタッチパネル用ITOだけの市場規模は130億円（対前年比185%増）と推定される（テクノ・クリエイト調べ）。透明導電性フィルムの層構成例を図2に示す。

透明導電性フィルムの参入メーカーは、トップの日東電工をはじめ、尾池工業、東洋紡、帝人化成、東レ、クンゼ、積水化学、JSR、富士フィルムなどが

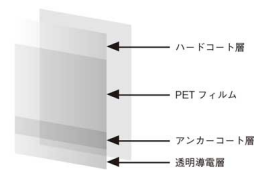


図2 一般的な透明導電性フィルムの層構成例



図3 日東電工の透明導電性フィルム「ELECRYSTA（エレクトリスタ）」層構成図
（出典：日東電工ホームページより抜粋）

位相差フィルム I

❖ 液晶ディスプレイとともに発展した位相差フィルム

液晶ディスプレイ（LCD：Liquid Crystal Display）は、大面積化、低消費電力などの優れた特性から、液晶テレビをはじめコンピュータディスプレイ、携帯電話、ゲーム機、デジタルカメラなど、さまざまな方面で使われ発展してきた。図1は、テレビ用LCDの構成を模式的に示したものである。多くのプラスチック光学フィルムが使われ、高コントラスト・広視野角化に寄与している。

この中で位相差フィルムは、LCDの光学補償フィルムとして用いられ、視野角改善など的高機能化に貢献してきた。ここでは、その位相差フィルムに焦点を当て、その特性や製造方法を解説する。

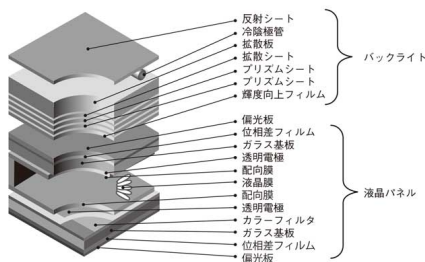


図1 LCDの構成図

❖ 位相差フィルムの種類と特性

各液晶モードに対応する位相差フィルムを分類すると、表1のようになる。現在では、各液晶モードに対応した位相差フィルムが開発され、表示品位向上のために使われている。製造法で分類するとフィルム延伸技術¹⁾を用いたものと、液晶塗布技術^{2,3)}を用いたものとに分類される。どちらも光学的異方性を付与して光学補償するという基本的な考え方は同じである。しかし、その構造上の違いなどから光学特性が異なり、延伸フィルムは、VAモードやIPSモードなどのLCDに使われ、液晶塗布型の位相差フィルムは、STNモードやTNモードに主に用いられている。

また、延伸フィルムであっても、用いられる材料により光学特性などが変わってくるので、それぞれの液晶モードに適した材料を選択する必要がある。一番大きな違いは、材料の固有複屈折である。延伸した方向にその屈折率が大きくなる場合を、正の固有複屈折を持つ材料といい、逆の場合が負の固有複屈折を持つ材料という。

もう一つ重要なものとして、波長分散特性がある。波長分散は、光が物質中を進むときに現れる屈折率の波長依存性のことである。真空中（ほぼ空気中と同じ）では、屈折率は波長に依存しない。しかし、物質中では光の波長によ

表1 液晶モードと対応する位相差フィルム

	STN	TN	VA	IPS	透過 反透過
① 1軸性位相差フィルム	○				
② 2軸性位相差フィルム			○	○	
③ 液晶フィルム （液晶ねじれ配向）	○				
④ 液晶フィルム （液晶傾斜配向）		○			
⑤ 1/2波長板、1/4波長板					○

<< 目次 >>

第1章 機能性フィルムの歩みとこれから

機能性フィルムについて
高機能性フィルムの市場展望
タッチパネルにおける機能性フィルムの課題
プリンテッド・エレクトロニクスの今後の課題
スペシャル対談

第2章 さまざまな機能性フィルム

偏光フィルム
位相差フィルムⅠ
位相差フィルムⅡ
タッチパネル用透明導電性フィルム
タッチパネル用粘着剤
反射防止フィルム
ドライコーティングによる反射防止フィルム
相分離を用いたアンチニュートンリングフィルム
太陽電池用封止材
帯電防止フィルム
透明バリアフィルム
剥離フィルム
半導体加工用粘着テープとその基材フィルム
分子勾配膜両面テープ
吸着フィルム
PTFE 多孔質膜
加飾フィルム
防錆フィルム
光触媒フィルム
シロキサンフリー放熱粘弾性シート

第3章 機能性コーティング材

剥離フィルム用シリコン剥離剤
ハードコート剤
UV 硬化型ハードコート材料
銀ナノワイヤー
銀合金スパッタリングターゲット
カーボンナノチューブの機能性フィルムへの応用

第4章 機能性フィルムを産み出す製造加工技術

ウェットコーティング概説
ウェブハンドリング技術
製造プロセスにおける異物管理フィルター
成形概論
枚葉ラミネート技術
コラム 抜き屋のオヤジのひとり言

おわりに

執筆者一覧

機能性フィルム研究会会員紹介

索引

<< 編者紹介 >>

機能性フィルム研究会

発起人会 5 社により 2000 年 5 月に創設され、研究会の活動方針などの調査期間を経て 2003 年 18 社により活動を開始した異業種交流会。

会員には、フィルムなどの基材メーカー、総合化学メーカー、エレクトロニクスメーカー、印刷メーカー、機能性素材メーカー、コンバーティングメーカー、コンバーティングに関わる各種装置・測定器メーカー、調査会社、商社、展示会等運営会社など民間企業 142 社の他、大学、官庁などの公的機関に所属される研究者、技術者、並びに長年研究会活動、運営に携わってこられた方々など 11 名が参画している。(会員数は 2017 年 7 月末現在)

<< 販売ストア >>

印刷書籍:

Amazon.co.jp、三省堂書店オンデマンド、honto ネットストア、楽天ブックス

※ 各ストアでの販売は準備が整いしだい開始されます。

※ 全国の一般書店からもご注文いただけます。

【株式会社インプレス R&D】 <http://nextpublishing.jp/>

株式会社インプレス R&D (本社：東京都千代田区、代表取締役社長：井芹昌信) は、デジタルファーストの次世代型電子出版プラットフォーム「NextPublishing」を運営する企業です。また自らも、NextPublishing を使った「インターネット白書」の出版など IT 関連メディア事業を展開しています。

※NextPublishing は、インプレス R&D が開発した電子出版プラットフォーム(またはメソッド)の名称です。電子書籍と印刷書籍の同時制作、プリント・オンデマンド(POD)による品切れ解消などの伝統的出版の課題を解決しています。これにより、伝統的出版では経済的に困難な多品種少部数の出版を可能にし、優秀な個人や組織が持つ多様な知の流通を目指しています。

【インプレスグループ】 <http://www.impressholdings.com/>



株式会社インプレスホールディングス(本社:東京都千代田区、代表取締役:唐島夏生、証券コード:東証1部9479)を持株会社とするメディアグループ。「IT」「音楽」「デザイン」「山岳・自然」「モバイルサービス」を主要テーマに専門性の高いコンテンツ+サービスを提供するメディア事業を展開しています。2017 年 4 月 1 日に創設 25 周年を迎えました。

【お問い合わせ先】

株式会社インプレス R&D NextPublishing センター

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-105

TEL 03-6837-4820

電子メール: np-info@impress.co.jp