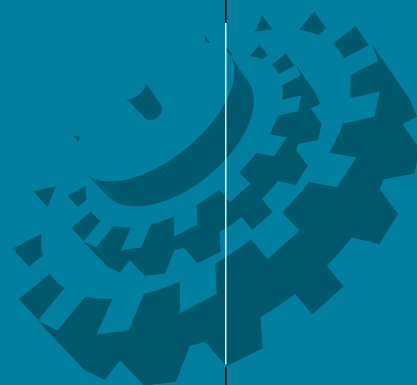


March 2011

No. 15



BANDO TECHNICAL REPORT

バンドーテクニカルレポート



バンドー化学株式会社

バンドーテクニカルレポート
No. 15 2011年3月

目 次

巻 頭 言

「バンドーテクニカルレポート」第15号刊行に当たって	1
常務執行役員 松岡 宏	

研 究 論 文

電子写真装置用クリーニングブレードの開発	2
中見 正宏	
インクジェットメディア、ラミネートフィルムの不燃対応	7
谷口 仁	
薄膜オーバーラミネートフィルムの開発	15
星野 真理子	

技 術 資 料

BANDO MDEC [®] (Micro Dust Electric Cleaner：バンドー静電吸着ゴミ除去装置)の開発	23
太田 雅史／村川 由佳	

特 許 ・ 実 用 新 案 登 録 一 覧 (2009年10月～2010年9月)	27
--	----

新製品紹介

バンコランSTS導電仕様(導電仕様のウレタン製歯付伝動ベルト)の紹介	39
薄膜ポリオレフィンフィルムの紹介	42

TOPICS (2010.2～2010.10)	45
-------------------------------	----

BANDO TECHNICAL REPORT
No. 15 (March, 2011)

CONTENTS

FOREWORD

On the 15 th Issue of the Bando Technical Report	1
Hiroshi MATSUOKA	
Senior Executive Officer	

REPORTS

Development of Cleaning Blade for the Xerography	2
Masahiro NAKAMI	
Fireproofing of inkjet media and laminate film	7
Jin TANIGUCHI	
Development of a thin overlamine film	15
Mariko HOSHINO	

TECHNICAL LETTER

Dust removal technology, BANDO MDEC® (Micro Dust Electric Cleaner)	23
Masashi OHTA / Yuka MURAKAWA	

PATENTS 27

NEW PRODUCTS 39

TOPICS (2010.2 ~ 2010.10) 45



巻 頭 言

「バンドーテクニカルレポート」第15号刊行に当たって

常務執行役員 松 岡 宏

平素は当社の製品・サービスをご愛顧いただき誠にありがとうございます。

さて、2010年に中国は日本のGDPを抜き世界第2位の国になったことが、新聞紙上で大きく取り上げられました。日本にとって、43年ぶりとのこと。悲観的な意見がありますが、大きな市場が近隣国にあることは大きなビジネスチャンスでもあります。一方、国内を見ますと、少子高齢化が世界一のスピードで進んでおり、2005年をピークに人口が減少しております。この状況下、2010年に政府の新成長戦略が策定されました。この第一に挙げられているのが、「グリーンイノベーション」による強い経済の実現です。

企業にとって、これにかかわる技術開発力の強化が最重要課題であります。当社は、2004年以降、「環境・省エネ・クリーン」を合言葉に、グリーンイノベーションを起こすべく、技術開発・製品開発に取り組んでまいりました。また、環境・省エネに大きく寄与する製品に対し、社内基準をもうけ、製品の効果を環境・省エネの観点から評価し、社内認定された製品については、「エコムービング」製品と称し、お客様に広く知っていただく方策を採っており、2010年11月よりスタートいたしました。

今後とも当社の技術力を「環境・省エネ・クリーン」に寄与する製品の開発に集中するとともに、お客様に喜ばれる「エコムービング」製品を連続して創出していく所存であります。

今回、世界に先駆けた新しい方式のクリーン化装置「BANDO MDEC」の御紹介を中心に、合計4件の論文及び技術資料を御報告させていただきます。是非ともご高覧いただき、ご意見・ご指導をいただければ幸甚に存じます。

Foreword

On the 15th Issue of the Bando Technical Report

Thank you very much for your continued support of our products and services.

In 2010 China overtook Japan in becoming the country with the second largest GDP in world, a position Japan had held for 43 years. While some may view this with pessimism, there are great business opportunities in the large markets of our neighboring countries. With the world's fastest birthrate decline, Japan's population is falling from its peak in 2005, and the society is aging. Under the circumstances, the Japanese government formulated new growth strategies in 2010 to realize a strong economy by implementing "Green innovations".

Strengthening eco-related technological development capability is a high-priority issue in industry. Since 2004, Bando has used "Environmental, Energy Conservation and Clean" as keywords in our green innovation product development. In November 2011, we started to use an "Eco Moving" on Bando products developed with substantial contributions and effectiveness for the environment and energy conservation, as assessed by internal standards. In this way we can inform our customers of our commitment and efforts to reduce environmental impact. We intend to continue to create these types of products of benefit to our customers. Four technical presentations are in this report, including the introduction of "BANDO MDEC", as we are pioneering clean equipment development.

Thank you for your patronage, and we would welcome your comments and opinions.

松岡 宏

Hiroshi Matsuoka
Senior Executive Officer

電子写真装置用クリーニングブレードの開発

Development of Cleaning Blade for the Xerography

中見 正宏

Masahiro NAKAMI

We have worked on electrophotography business for more than 30 years focusing on the cleaning blade which removes toner from the photoreceptor.

During the period, mainstream of the electrographic machine has changed from monochrome to color, and faster printing of better image must be realized using more compact machines. Corresponding to the changes, cleaning blades also must have appropriate functions.

High quality image requests smaller toners having spherical shape. Various additives are added to toners to improve charging characteristics.

As a result, the performance requested to cleaning blades is becoming remarkably high.

We keep on developing various cleaning blades with excellent performances.

In this report our new product (G-Module blade) is introduced. It has excellent durability and very stable cleaning performance under various conditions.

1. はじめに

当社は電子写真事業に参入し30余年になるが、感光体上のトナーを除去するクリーニングブレード（以下ブレードという）を中心として、電子写真事業に取り組み、当業界の要素技術の変革に合わせて、要求される機能部品を開発し供給してきた¹⁾。電子写真装置は、この間モノクロ機からカラー機に主流が変わり、高速化・高画質・小型化へと目覚しく技術開発が、続いている。ブレードがクリーニングする相手材も多種におよびその形状も円筒のみならず、帯状部材等多様な部材に対してクリーニング性能を維持する事が求められるようになった。高画質化に伴いトナーは、小径・球形化へ更には、真球形へと変化を続け、帯電特性等を改良する為に、様々な添加剤が添加されるようになった。その結果、ブレードに要求されるクリーニング性能は格段に高くなり、当社では要求に応えるべく様々な形でのブレードの提案を行っている。本報では、これまで無かった広範囲な使用環境下で安定したクリーニング性能を発揮し、高耐久性を誇るブレード（商品名：G-Module ブレード^{2,3)}）を開発することを目的とした。

2. 当社のブレード提案

2.1 ブレードの要求品質

ブレードに要求される機能は、主として①像担持体

とブレードとの摺擦によって生じる摩耗に対するブレードの耐摩耗性、②像担持体とブレードが当接されるニップ部（像担持体とブレードの接触部）にキャリアや紙粉等の異物を巻き込んで生じるエッジのチッピング、或いは摺擦時のエラストマーの疲労で生じるチッピングに対するブレードの耐カケ性、③長期間像担持体に押し当てられて使用されるブレードの変形のしにくさを示す耐へたり性、④転写残トナーを像担持体から除去する能力を示すクリーニング性、⑤像担持体とブレードが摺擦する際に生じる異音への耐性、所謂、耐ブレード鳴きの5つの項目である。

2.2 ブレード機能評価から予測する理想のエラストマー

ブレードの機能評価は、評価環境の条件によって大きく変わる。例えば、同部材であっても高温下ではエラストマーの柔軟性が増し、エッジの変形量やスティックスリップが大きくなる為ブレード摩耗は大きくなる傾向がある。摩耗量を少なくする為には高温下でも常温と変らない柔軟性を保持する事が必要と考えられる。一方、低温下では、エラストマーの柔軟性が消失し、像担持体の摺動にブレードエッジが追従出来なくなる為、クリーニング不良やブレードカケを生じやすくなる傾向があり、低温下でもエラストマーの柔軟性を維持する事が必要である。従って、高温下においてもエラストマーの柔軟性が大きくなりすぎず、低温下でも柔軟性を発揮出来る温度依存性の少ない部材が理想である。当社では、理想のエラストマーを開発

する設計指標の一つとして動的粘弾性に着目し、これまでに温度依存性の少ない部材を開発している⁴⁾。図1に、従来の単層エラストマーと新規に開発した温度依存性の少ない G-Module ブレードのバックアップ材を周波数10Hz で測定した動的粘弾性試験で得られたデータを示した。従来ブレードよりもブレードの環境温度域での温度依存性が小さくなっている。

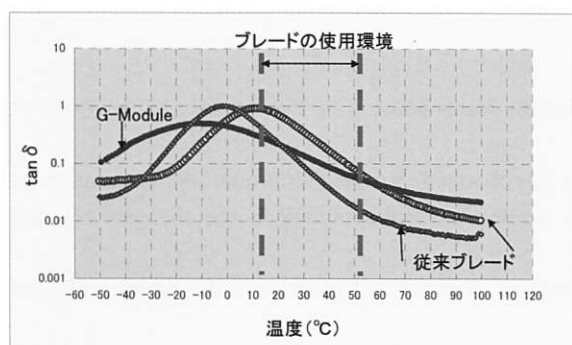


図1 G-Module ブレードバックアップ材の $\tan \delta$ の温度依存性

2.3 G-Module ブレードのコンセプト

従来のブレード開発は、低温特性と高温特性のバランスをとったすり合わせ設計（エラストマー配合の見直し・合わせこみ）がなされていた。この開発方式は、開発期間の長期化や少量多品種部材の管理等にコストがかかり、低コスト化が求められる電子写真分野において好ましくない。そこで、当社では、図2に示すブレード構造を有する G-Module ブレードを考案した。

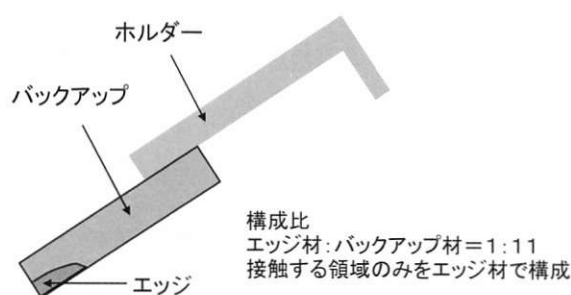


図2 G-Module ブレードの構造

G-Module ブレードの特徴は、2 種のエラストマーから構成される構造と 2 種のエラストマーを個々に必要な機能に合わせたエラストマー設計が出来る点である。G-Module ブレードは、エッジ材に耐摩耗性・耐カケ性に優れる材料を用い、バックアップ材に温度依存性が小さくへたりに強い材料を選択している。これにより、ブレードは温度依存性が小さく、かつへたりに強く、耐摩耗性と耐カケ性にも優れる高機能なブレードになる。

2.4 G-Module の設計

G-Module ブレードのバックアップ材は、環境依存性に優れるが耐摩耗性が悪く従来はブレードとして使用出来なかった部材である。しかし、G-Module ブレードのバックアップ材は耐摩耗性等のエッジ材の機能が不要である為、優れた環境依存性を活かしブレードへたり特性の機能向上に特化し、バックアップ材として設計した材料である。これにより、へたりに強く、低温～高温域までエラストマーの物性変化の少ないブレードを得る事が出来る。一方、エッジ材は、従来のブレードに使用してきたエラストマーに加えて、①環境依存性が大きい②高コスト③ブレードへたり等の問題で、選択出来なかったエラストマーも、使用可能となった。というのも、G-Module ブレードは、①環境依存性の悪さはバックアップ材で補完出来る。②耐摩耗性等の機能的に優れるがコスト的な問題で検討されなかった部材が、使用量の少ないエッジ材に限定する事で、コストを抑制出来る為設計可能である。③ブレードへたりは応力が集中するバックアップ材の物性に依存する為、エッジ材設計の制約にならない。すなわち、エッジ材の設計は3つの制約がなくなり、非常に多様な設計が可能となった。また、この機能分離構造は、要求機能に満たないブレード機能毎の設計変更が可能である為、開発期間が大幅に短縮すると考えられる。

2.5 ブレードのモジュール化構想

現在、バックアップ材は、各社クリーニング方式の当接圧に適したブレードを提案出来るように低硬度品～高硬度品までの3種を候補材としてラインナップしている⁵⁾。一方、エッジ材は、各メーカーのあらゆる設計にアジャストする為に、①低温特性重視タイプ②高温特性重視タイプ③中間(バランス)タイプを持ち、更にその各々に硬度の高低バリエーションを持った6種のグレードを検討している。しかし、G-Module ブレードの性能評価は未だ実施出来ておらず、本報で耐摩耗性、耐カケ性について G-Module ブレードの性能評価をした。また、弊社ではこの構造を利用したブレードのモジュール化構想がある。例えば、エッジ部は高速・中速・低速機に関わらず共通とし、バックアップ部は高速機には高硬度品、低速機には低硬度品のエラストマーを選択する設計を行うことである。この設計が可能か否かを検証する為に、エッジ材を固定しバックアップ材を変化させて耐摩耗性と耐カケ性の性能評価をした。

3. 実験

3.1 ブレードの製作

G-Module ブレードは、厚み 2 mm のウレタンシートを作成し、所定のサイズに加工後ホルダーに貼り付

表1 エッジ部材およびバックアップ部材のエラストマー別特性一覧

	G-Module ブレード									Reference
	エッジ部材						バックアップ部材			
	#00	#01	#02	#10	#11	#12	GL	GM	GH	従来品
ウォーレス硬度	69	69	68	80	78	82	68	72	76	72
反発弾性(%) at 23℃	10	20	43	10	20	43	45	47	44	33
tan δ ピーク温度(℃)	6	0	−7	7	1	−8	−13	−14	−13	6

表2 摩耗・カケ試験結果

	G-Module ブレード						Reference
	#00	#01	#02	#10	#11	#12	
エッジ部材							従来品
バックアップ部材	GM						
摩耗量(断面積)	22	25	33	48	55	80	102
耐カケ性(異物耐性*1)	31	27	20	21	20	18	31
耐カケ性(低温耐性*1)	5	2	0	6	3	0	7

*1) 40mm 範囲 5 μ m 以上のカケの発生件数

けて製作した。モジュール評価に用いるエッジ材及びバックアップ材は、表1に示すようなエラストマーから任意の組み合わせが可能であるが、代表として硬度72度品(中硬度品)と同程度の圧接力を保持するバックアップ材(GM材)を用い、エッジ材を変化させて実験し、表2に示すように#02が耐カケ性に優れるエッジ部材であることがわかった。

モジュール性能評価の摩耗試験では、エッジを耐摩耗性で最も優れる部材(#00)に固定し、バックアップ材を変えて実験した。そして、モジュール性能評価の耐カケ試験では、エッジを耐カケ性に最も優れる部材(#02)に固定し、同様にバックアップ材を変えて実験した。

3.2 ブレードの耐摩耗性評価

ブレードの耐摩耗性試験は、擬似像担持体(擬似OPC)とトナー種等を可変可能な自製のブレード摩耗試験機を用いた。試験環境は、23℃×53%RHの環境下で行い、ブレードが接触する擬似像担持体(ϕ 30mm)の線速を200mm/secとし、擬似像担持体が7.3回転周回する毎に擬似像担持体を一旦停止させる間欠条件で、372,000回転するまで走行した。走行後ブレードの摩耗状態を顕微鏡で観察し、その摩耗量を計測して評価した。

3.3 ブレードの耐カケ性評価

ブレードの耐カケ性試験は、2つの試験方法で実施した。1つは、通常環境で行う摺擦部に異物を巻き込みチップングを誘発する異物耐性に対する試験である。この試験は、ブレード摩耗試験機と同様の条件で

行い、擬似像担持体が74,000回転するまで走行した。但し、擬似像担持体には異物に見立てた突起物を埋め込んだものを使用した。他方の試験は、低温耐性に対する試験である。エラストマーは低温下で柔軟性を失うと摺擦時にチップングを生じ易くなる為低温環境で試験を行った。試験は、10℃×15%RHの環境で擬似像担持体が7,500回転走行するまで走行し、他の条件は耐摩耗性試験と同条件とした。何れの試験も走行後のエッジカケを顕微鏡で観察し、カケの発生個数をカウントして評価した。

3.4 ブレードのモジュール性能評価

ブレードのモジュール評価では、エッジ材を表1に示した#00材に固定し耐摩耗性試験を行い、エッジ材を#02材に固定して、耐カケ性試験を実施した。カケ性試験は、異物耐性は通常環境で行い、低温耐性試験は上記の低温環境で実験をした。この実験でバックアップ材を変えた時にエッジ材の機能を維持できるかどうかを検証した。

4. 結果と考察

4.1 耐摩耗性試験

図3には、耐摩耗性試験の結果を示した。また、使用したエラストマーについて、表2に示した。図4には試験後のブレードエッジ状態の一例を示した。表2の結果から、エラストマーの基本物性で耐摩耗性に最も関係深い指標は硬度であった。

擬似像担持体との接触面積が広くなり、エラスト

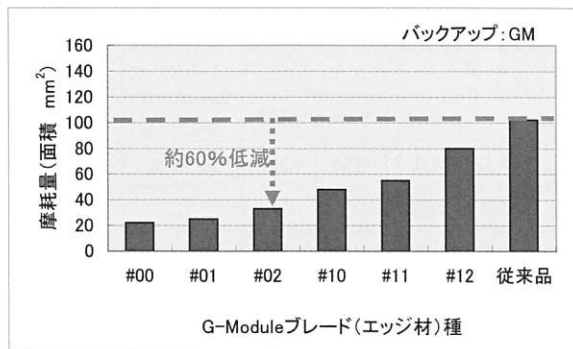
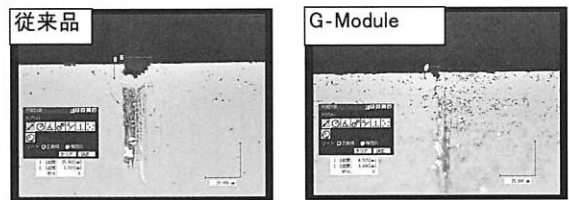


図3 摩耗性能評価

《異物耐性評価》



《低温耐性評価》

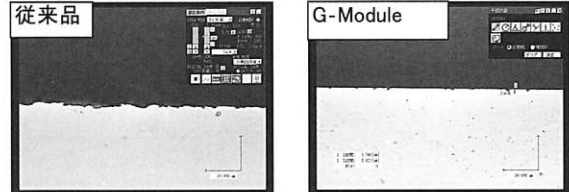


図6 走行後のエッジ状態

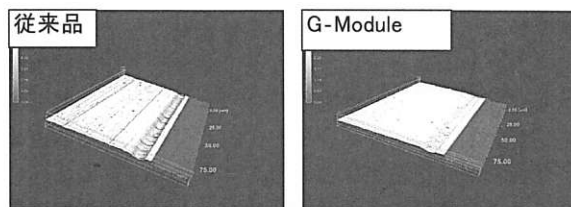


図4 走行後のエッジ状態

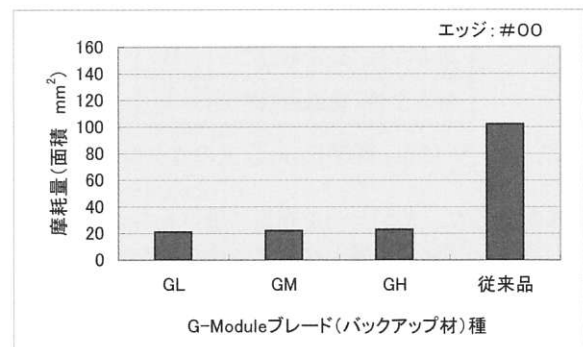


図7 摩耗性能評価 (バックアップ材変量)

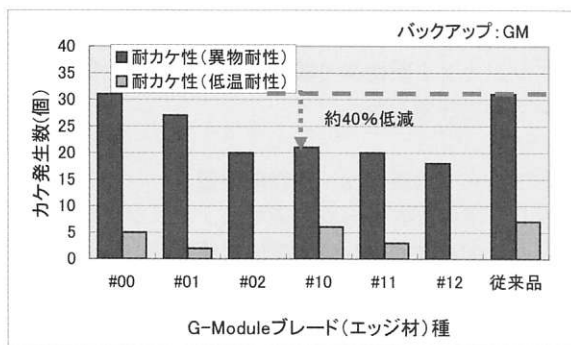


図5 カケ性能評価

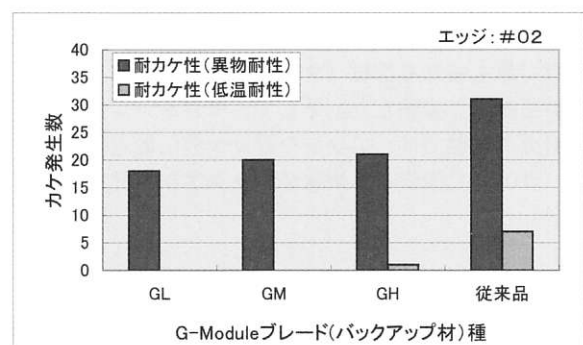


図8 カケ性能評価 (バックアップ材変量)

マーにかかる負荷を広範囲に分散出来る低硬度品のブレードが耐摩耗性に対して優れる結果となった。更に低硬度品の中でも、23℃における反発弾性率の低いものほど、優れた耐摩耗性を示す結果となった。エラストマーにかかる応力が広範囲のニップに分散しエッジの振動が小さくなった為、従来にない摩耗特性を発現したのである。

4.2 耐カケ性試験

図5に、耐カケ性試験の結果を示す。また、図6には異物耐性試験、及び低温耐性試験後のブレードエ

ジ状態の一例を示す。異物耐性に対するカケ試験で、最も関係深い指標は、反発弾性率であり、高反発材料になるほど、ブレードカケの発生数が少なくなり、またカケそのものの大きさも小さくなった。これは巻き込まれた異物を当接部位から弾き飛ばす能力の高いエラストマーが異物の耐性に優れる事を示し、反発弾性率が異物耐性の耐カケ性試験に有効な指標であると推定される。また、低温耐性に対して、耐カケ性は、ガラス転移温度 (Tg) と密接に関係があり、使用するエラストマーの Tg が低い程、カケの発生は少なかった。これは、エラストマーが使用環境下限域で柔軟性

を失い擬像担持体との摺擦振動に対して、弾性を発揮出来なくなった為にカケを生じたのである。

4.3 モジュール性能試験

図7、8に示すように、エッジ材を固定し、バックアップ材の硬度を変量した耐摩耗性試験では、何れの硬度を使用したブレードでも耐摩耗性に大差がなかった。今回の硬度差から生じる当接圧は最大で0.4N/cmにも関わらず同水準の結果となったのは、エッジ材が当接圧に応じてNipを調整し、ブレードにかかる単位面積当たりの負荷を変えなかった為である。また、異物耐性と低温耐性の2つの耐カケ性試験でも大差がなかった。異物耐性について考察すると、変量した範囲の当接圧領域ではスティックスリップに大きな変化が無く、異物を弾き飛ばす事が何れの硬度でも維持出来た為である。また、低温耐性について考察すると、当接圧は変化するもののこの差は影響せず、エッジ材の柔軟性が維持されチッピングを生じなかったのである。

5. 結 論

従来、ブレード設計はOA機器メーカーの設計グループとのすり合わせによって、最適なブレードの合わせこみを行う設計が主流であったが、これからの設計はクリーニングシステムに適切な当接圧の設計を温度依存性の少ないバックアップ材の中から選択し、エッジ材は要求機能に適した材質をクリーニング方式の設計に応じて選択する。すなわち、最も重視したい品質に対してエッジ材のみを選択設計するモジュール設計が可能となる。これにより、必要なすり合わせ作業は最小になり、開発期間は大幅に短縮することが出来る。

参考文献

- 1) 藤原 良則・迫 康浩：日本ゴム協会誌，69，(1996)
- 2) 特開2009-300551
- 3) 意匠第1392627号
- 4) 特開2008-230411
- 5) 特開2010-66333



中見 正宏
Masahiro NAKAMI
1998年 入社
MMP 事業部

インクジェットメディア、ラミネートフィルムの不燃対応

Fireproofing of inkjet media and laminate film

谷口 仁

Jin TANIGUCHI

Advertising signboard is a main use of our products: inkjet media and laminate films. In order to increase the use of the products, they must be applicable to various substrates and approved by fire prevention authorization. As a trend of protecting environment, thinner films are also required. We have developed thin films which conform to fire prevention authorization and have excellent functions and properties such as image quality, design, durability, workability and dimension stability by improving both film layer and adhesive layer.

1. はじめに

広告看板の印刷方式として、最近ではワイドフォーマットのインクジェットプリンティング方式が主流になっており、この印刷方式の特性を生かした新しい広告表現も見られるようになってきている。また、従来からある壁面広告や屋外看板だけでなく、壁紙やフロアサインなどにも利用されるようになってきている。このように幅広く利用されるようになるまでには、プリンタの高性能化、インクの変遷、インクジェットメディアやラミネートフィルムの改良があり、これらは現在も進行中である。

さて、画質、意匠、耐久性などの性能面の課題とは別に、当然のことであるが法規制への対応という課題がある。広告看板にかかわる重要な法規制として、建築基準法、消防法に関連する防火・防災の問題がある。最近の改正により、建築基準法による防火措置が一部の広告看板にも適用されるようになってきているが、すでに報道されているように、建築基準法関連では、構造計算書の偽装や性能評価試験の不正受験という、企業倫理を問われる問題が相次いで発覚しており、改めて、法律の精神をふまえた対応がどうあるべきかが問われている。

当社は「グランメッセ」ブランドで、インクジェットメディアとラミネートフィルムを製造販売しているが、今回、そのラインアップの一部について防火認定を取得した。ここでは、その際に得た知見をもとに、今後のメディア、ラミネートフィルムの動向について説明したい。

2. 法規制の概要

2.1 防火と防災

資材への各種性能認定のうち、火災の被害を防ぐこ

とを目的とするものには防火認定と防災認定とがある。

防火認定は建築基準法で規定される。対象は壁や天井など建物構造を形成し、移動不可能な部材である。壁や天井に固定して使用される建材や壁紙などの仕上げ材が含まれる。一方、防災認定は消防法で規定される。対象は建物が完成した後に設置される移動可能な物品で、カーテン、カーペット、タペストリー、フラッグなどが該当する¹⁾。広告看板類との関連では、建築物の壁面などに固定されている看板は防火認定、床に固定しないフロアサインやバナー広告、フラッグ広告などは防災認定の、それぞれ対象となる場合がある。ここでは、防火認定に関して説明していくことにする。

防火認定にはその性能に応じてグレードがあり、建築基準法施行令の108条の2、1条5号、1条6号に規定されている。対象物に通常の火災による加熱が加えられた場合の、対象物が燃焼に耐えうるべき時間、ならびにその間に生ずる破壊、変形、有毒ガス発生などに関する要件の満足度により、次の通り区別されている。

- ① 不燃材料：加熱開始後20分間
- ② 準不燃材料：加熱開始後10分間
- ③ 難燃材料：加熱開始後5分間

2.2 広告看板に要求される防火措置の概要

広告看板の防火措置に関しては、建築基準法第66条²⁾に規定されている。その条文には、「防火地域内にある看板、広告塔、装飾塔、その他これらに類する工作物で、建築物の屋上に設けるもの、または高さ3mを超えるものは、その主要な部分を不燃材料で造る、または不燃材料で覆わなければならない」とある。すなわち、防火地域という限定された地域ではある

が、この区域内にある指定の看板は不燃材料で構成する必要がある。防火地域とは、都市計画法に基づいて市街地における火災の危険を防ぐために指定された地域のことで、おもに市街地の中心部や幹線道路沿いのエリアが指定されている。防火地域に指定されると、建築物の構造に対する制限が一般の地域に比べて厳しくなり、小規模な建物以外は鉄筋コンクリート造などの耐火建築物にすることが義務付けられる。おおむね、都市内の中心市街地や官公庁街、災害時の避難場所や避難路周辺などが防火地域に指定される^{3),4)}。

また、対象の広告看板は、具体的には以下のものである。

- ① 建物の屋上に取り付けられた看板は、大きさによらず不燃材料を使用する。
- ② 建物の袖や壁面に取り付けられた看板や自立した看板は、地上から3mを超える高さに達する場合は不燃材料を使用する。

以上のように、法的要求は現在のところ限定的であるが、火災の危険を防ぐという法の趣旨を鑑みると、不燃材料を自主的に使用していきたいという潜在的なニーズがあると思われる。今後、不燃材料の認定を受けたインクジェットメディアやラミネートフィルムが入手しやすくなると、不燃対応品の自主的な使用が広がっていくのではないかと考えられる。

なお、上記の法的要求に基づいて不燃材料を使用する場合は、建築確認に際して、使用した不燃材料の「大臣認定証の写し」の添付を要求されることがある。

2.3 不燃材料

不燃材料は建築基準法第2条第9号に「建築材料のうち、不燃性能に関して政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めたもの、または国土交通大臣の認定を受けたものをいう」と規定されている。ここで、不燃性能とは、「通常の火災時における火熱により燃焼しないこと、その他の政令で定める性能」と規定されており、具体的には、建築基準法施行令第108条の2に、技術的基準として、通常の火災による火熱が加えられた場合に加熱開始から20分間において以下の要件を満たすことが求められている。

- ① 燃焼しないものであること
- ② 防火上有害な変形、溶融、亀裂その他の損傷を生じないものであること
- ③ 避難上有害な煙またはガスを発生しないものであること

インクジェットメディアやラミネートフィルムは単独では燃焼するし、変形や溶融が起こるものであって、不燃材料ではない。これらは、適切な下地材を選び、その上に所定の条件で貼り付けて一体となることによって不燃材料と認定される。すなわち、インクジェットメディアやラミネートフィルムの不燃材料としての認定は、これらの資材だけでなく、インクジェ

ットメディアへの印刷方法、下地材とその表面状態、施工方法のすべてが揃うことによって完結する。したがって、認定取得した際の条件を把握し、その範囲で印刷および施工を行わなければならない。

2.4 認定取得手続

不燃材料としての防火認定を取得するための手続きは、平成12年5月30日付建設省告示第1400号（平成16年9月29日付国土交通省告示第1178号により改正）に定められている、表1に示す「国土交通大臣が定めた不燃材料」を下地材とし、その上に積層したすべてのもの（通常は印刷されたインクジェットメディアとラミネートフィルムとの積層体であるが、下地材の表面処理やラミネートフィルムの表面に更に層を設ける場合はそれらをすべて含む）の組み合わせで試験体を作製し、防火認定取得のための性能試験に合格しなければならない。

不燃材料の下地材が数種類ある場合は、下記の区分により指定された下地材を標準の下地材⁵⁾として試験体を作製し、性能試験に合格すれば、その項目に該当するすべての下地材で認定を取得したとみなされる。

- ① 金属板を除く数種類の不燃材料を基材に使用する
場合
試験体標準基材：厚さ12.5mmの石膏ボード（不燃材料）
- ② 金属板（銅板等を含む）および石膏ボード（不燃材料）を除く数種類の不燃材料を基材に使用する
場合
試験体標準基材：厚さ10mm以下、比重0.8の繊維混入ケイ酸カルシウム板（不燃材料）
- ③ 金属板（銅板等を含む）を基材に使用する
場合
試験体標準基材：厚さ0.27mm（原板厚さ）の亜鉛めっき銅板

すなわち、不燃材料であることをうたっているインクジェットメディアやラミネートフィルムでも、下地材の種類によっては不燃性能を発揮できない場合がある。また、表1に記載されていない下地材（たとえばアルミ複合板）を用いる場合は、使用する下地材と積層部との組み合わせの一つ一つで認定を取得する必要がある。

なお、金属板以外のカテゴリーにおいて石膏ボードを含む場合と含まない場合とが区別されているが、これは石膏ボード自体が加熱によって若干発熱するためである。厚さ12.5mmの石膏ボードでは約3.5MJ/m²の総発熱量があることが確認されている。また、金属板の中でもアルミニウム合金板はグレードによって加熱に対する性質が異なるので、特に融点やその物理特性に応じて適用するグレード（規格）を選択する必要がある。

表1 国土交通大臣が定めた不燃性の下地材
(平成16年9月29日付国土交通省告示第1178号により抜粋)

①金属板	②金属板以外
・鉄鋼 ・アルミニウム ・金属板	・コンクリート ・れんが⁵ ・瓦 ・陶磁器質タイル ・繊維強化セメント板 ・厚さ3ミリメートル以上のガラス繊維混入セメント板 ・厚さ5ミリメートル以上の繊維混入ケイ酸カルシウム板 ・ガラス ・モルタル ・しっくい ・石 ・厚さが12ミリメートル以上のせっこうボード (ボード用原紙の厚さが6ミリメートル以下のものに限る) ・ロックウール ・グラスウール

2.5 不燃材料の認定審査基準

この項目の執筆に当たっては、(財)建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書⁵⁾」および「防火材料の発熱性試験装置(コーンカロリメーター)⁶⁾」を参考にした。

不燃材料の性能試験には、コーンカロリメーター試験による発熱性試験とガス有害性試験とがあり、これらの両方についてあらかじめ設定された基準に合致すれば不燃材料として認定される。ただし、ガス有害性試験については、試験体中の有機化合物(以下、有機質という)の合計質量(接着剤を使用する場合はその接着剤を含む)が $200\text{g}/\text{m}^2$ 以下のときには免除される。

現在、性能試験は国土交通省から全国で4カ所の試験評価機関に委託されており、試験体の準備など受審にあたっての詳細については各機関の担当者と相談しながら進めることになる。

さて、インクジェットメディアやラミネートフィルムの認定取得に際しては、発熱性試験に合格する構成を見いだすことが最も重要である。発熱性試験は、平板状に切り出した試験体に一定の放射熱を与えながら、電気スパークを点火源として燃焼させるもので、試験体表面に輻射熱が照射され、同時に電気スパークが作動してから20分間の、燃焼発熱速度の時間変化と総発熱量を測定する。発熱性試験はコーンカロリメーターを用いて行われる。この方式は、ISO5660-Fire test-Reaction to fire/Part1:Heat release(コーンカロリメーター)に採用されており、材料の燃焼を扱う試験法として国際的に認知されている。

コーンカロリメーター試験では、発熱速度や発熱量を「酸素消費法」と呼ばれる手法によって求めている。これは、燃焼によって生じる発熱量は、燃焼する物質の重量を基準にすると物質ごとに大きく異なる

が、消費される酸素の重量を基準にすると、物質の種類によらずほぼ一定の数値(酸素1kg当たり13.1MJ)となることを利用している。試験装置は主に、試験体を燃焼させるための加熱部、燃焼生成ガスを捕集するための排気装置部、排気中の酸素ガス濃度や温度、流量を測定する計測部によって構成されている。

加熱試験の可否については、各試験体が次の基準を満足する場合に合格となる。

- ① 加熱開始後20分間の総発熱量が、 $8\text{MJ}/\text{m}^2$ 以下であること。
ただし現在は、合格基準限度の $8\text{MJ}/\text{m}^2$ に近い値のものについては、試験体や測定のばらつき、製品としてのロット間のばらつき、使用環境のばらつきなどを考慮して、取り扱い方法を国土交通省にて検討中である。このため、認定書の発行が厳しくなっている。
- ② 加熱開始後20分間、防火上有害な裏面まで貫通する亀裂および穴がないこと

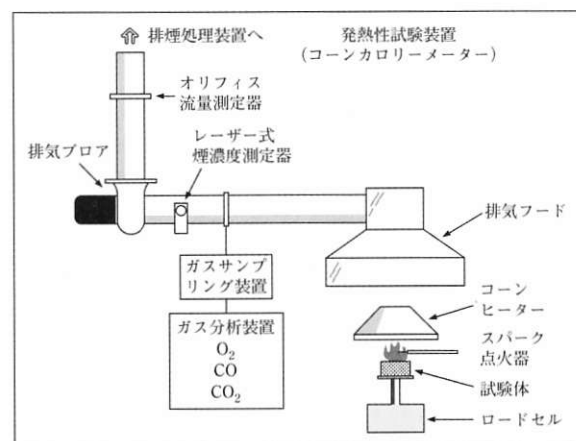


図1 コーンカロリメーター試験装置の概要⁶⁾

- ③ 加熱開始後20分間、最高発熱速度が、10秒以上継続して200kW/m²を超えないこと

ガス有害性試験は、加熱試験を行い試験体が燃焼した際に発生するガスにより、マウスが行動を停止するまでの時間を、加熱開始から15分を経過するまで確認し、そのガスの有害性を評価する試験である。不完全燃焼により発生する一酸化炭素の影響が最も大きいとされている。

さて、不燃材料認定を取得するためには、これまで紹介してきた発熱性試験、ガス有害性試験に合格するように、適切な下地材を選択するとともに、インクジェットメディアとラミネートフィルムの構成を設計していくこととなる。以下では、その考え方について概略を紹介する。

3. 不燃化の技術的ポイント

3.1 インクジェットメディア、ラミネートフィルムの概要

一般的なインクジェットメディアには、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリプロピレン (PP)、ポリエステル (PET)、合成紙などのプラスチックフィルムや紙が使用されており、必要に応じて表面にインクを吸収・保持するインク受容層、背面に粘着剤層が設けられている。一方、ラミネートフィルムは、PVC、PP、PETなどの透明プラスチックフィルムの背面に粘着剤層を設けたものである。そして、使用されるプリンタやインクの種類、あるいは使用される場所、用途により、インクジェットメディアとラミネートフィルムとのさまざまな組み合わせが選定、使用されている。

そのなかで、現在屋外看板用途では、インクジェットメディアとラミネートフィルムのほとんどが、施工性、印刷性、耐候性の考慮されたPVCフィルム層とアクリル系粘着剤層との積層構造を有するものである。また、この用途におけるプリンタの主流は、溶剤系顔料インクタイプのインクジェットプリンターである。これは、PVCと溶剤系インクとは親和性があり、インク受容層が不要となるので、耐候性の面で有利なこと

とコストメリットがあるためである。

図2には、インクジェットメディアならびにラミネートフィルムの構成と、これらを看板に施工した場合の最終的な構成を示した。

3.2 不燃材料認定に対する考え方

インクジェットメディアやラミネートフィルムを不燃化するためには、これらの主成分であるポリマーをいかに選択するかが重要であり、その判断基準として、各々のポリマーの燃焼性をまず検討しなければならない。燃焼とは可燃物と酸素とが高温で光と熱の発生を伴って化学的に反応することであり、各種プラスチック材料の燃焼には種々の因子が関与するためメカニズムは複雑である。しかしながら、通常環境で燃焼が継続するか否かの指標として、まずは限界酸素指数 (LOI) を用いることができる。LOIは、材料が燃焼を継続するのに必要な雰囲気中の酸素濃度である。

表2には、代表的なポリマーのLOIを示した⁷⁾。通常大気中の酸素濃度は21%なので、LOIが21以下の場合は大気中で燃焼が継続し、21を超える場合は燃焼が継続しない。したがって、印刷性や施工性など、インクジェットメディアやラミネートフィルムとしての品質が許す限り、LOIの大きな材料を用いたほうが不燃材料認定には有利である。

次に、表3には、各種ポリマー燃焼熱を示した。単位体積当たり発熱量が大きいほど、燃焼試験における発熱量が大きくなると考えてよいであろう。したがって、可能な限り単位面積当たり発熱量の小さなポリマーを用いたほうが不燃材料認定には有利である。

表2および表3から、インクジェットメディアならびにラミネートフィルムの不燃材料認定にあたっては、主成分となるポリマーとしてはPVCを使用することが適当である。くわえて、当然のことながら薄くすることによって総発熱量を低減させることができるので、他の品質の許す限り薄くすることが好ましいといえる。

なお、実際のインクジェットメディアやラミネートフィルムは単一のポリマーで構成されているのではな

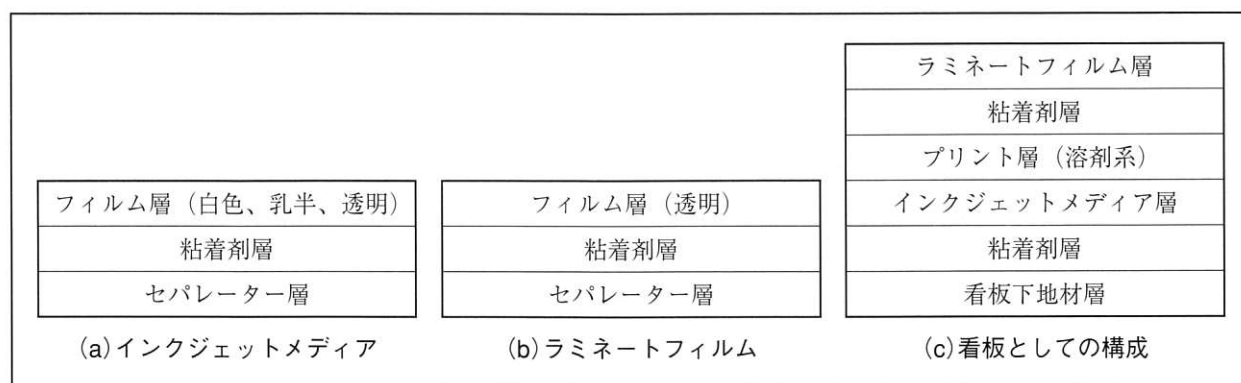


図2 インクジェットメディア、ラミネートフィルム、看板の構成

表2 各種ポリマーの限界酸素指数 (LOI)⁷⁾

ポリマー	LOI (%)
ポリオキシチレン (POM)	15.0
ポリメチルメタクリレート (PMMA)	17.3
ポリプロピレン (PP)	17.4
ポリエチレン (PE)	17.5
アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体 (ABS)	20.0
ポリカーボネート (PC)	26~28
ポリエチレンテレフタレート (PET)	26.3
軟質ポリ塩化ビニル (軟質PVC)	26.5
ポリアミド (PA)	29
ポリ塩化ビニル (PVC)	45~49
ポリ塩化ビニリデン (PVDC)	60
ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)	95

表3 各種ポリマーの燃焼熱⁷⁾⁸⁾⁹⁾

ポリマーの種類	密度 (g/cm ³)	燃焼熱 (cal/g)	単位体積あたり 発熱量(cal/cm ³)
ポリエチレン (PE)	0.94	11000	12000
ポリプロピレン (PP)	0.90	10000	11000
ポリアミド (PA)	1.14	7400	6500
ポリメチルメタクリレート (PMMA)	1.20	6300	5300
ポリカーボネート (PC)	1.20	6000	5000
ポリエチレンテレフタレート (PET)	1.38	5500	4000
ポリ塩化ビニル (PVC)	1.40	4300	3100
ポリオキシメチレン (POM)	1.41	4000	2900
ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)	2.17	1000	500

く、複数のポリマーが混合されたり、可塑剤などの有機化合物や充填剤や顔料などの無機化合物が添加されている。したがって、総発熱量低減の手段としては無機質の含有比率を高め、有機質の比率を下げることも有効である。

さて、PVCフィルムと粘着剤層とで構成されているインクジェットメディアならびにラミネートフィルムについて、現在市場で主流になっているものの厚さ（フィルムと粘着剤層との合計厚さ）は、インクジェットメディアはおよそ100~130 μ m、ラミネートフィルムはおよそ80~130 μ mである。したがって、インクジェットメディアにラミネートフィルムを積層したときの総厚さは、180~260 μ mとなる。

図3には、インクジェットメディアとラミネートフィルムとの積層体の総厚さと、コーンカロリー試験における総発熱量との関係の一例を示した。ここで、

インクジェットメディアおよびラミネートフィルムはいずれもPVCフィルムとアクリル系粘着剤とで構成されている。各々、屋外実曝3年相当の屋外耐候性能を有する一般的な屋外看板用途の設計とし、粘着剤層の厚みはいずれも20 μ mとした。また、印刷インクの目付量は10g/m²とした。図3より、総発熱量は当然のことながら厚みが薄いほど低く、厚くなるほど高くなることが認められた。また、不燃材料として認定を受けるためには、下地材からの発熱がない場合には印刷したインクジェットメディアとラミネートフィルムとの積層体の総発熱量は、8.0MJ/m²を余裕をもって下回ることが望ましい（2.5項参照）。図3より、総厚さが最大の260 μ mでも、十分にこの条件を満たしていることが認められる。ただし、ここでは最も単純なフィルムと粘着剤の組成を用いており、添加剤の選択など配合設計の工夫によって、同じ厚さでも総発熱量がよ

り低くなる可能性があることを申し添えておく。

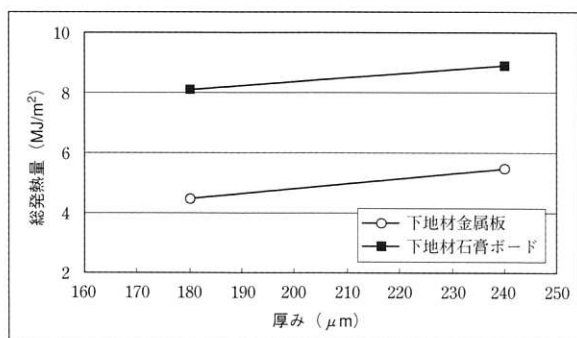


図3 インクジェットメディアとラミネートフィルム積層体の総厚さとコーンカロリー試験における総発熱量との関係

ともあれ、金属板のような発熱しない下地材に対しては、総厚さがおおよそ260 μ m以下となるインクジェットメディアとラミネートフィルムとの組み合わせであれば、不燃材料として認定される可能性がある。しかしながら、石膏ボードのような発熱する基材に対しては、下地材からの発熱量を差し引かなければならないので、インクジェットメディアとラミネートフィルムとの総厚さは、より薄くなるよう設定する必要がある。

現在、インクジェットメディアの用途としては広告看板が中心であるが、用途を広げていくためには、法規制に適合する用途、分野を広げていく必要がある。そのためには、適用可能な下地材の種類を増やしていくことが重要である。その際、インクジェットメディアならびにラミネートフィルムの薄膜化は大きな流れになると思われる。薄膜化すると印刷および施工の作業性が低下する傾向にあるので、メーカーである我々は、配合設計により薄膜化をできるだけ抑えつつ、発熱量を低下させる技術開発を進めていかなければならないが、一方で、印刷業者様、施工業者様においては、

ぜひ薄膜製品を使いこなす技術を修得していただきたいと願っている。

余談ながら、近年話題になっている二酸化炭素排出量削減という観点からも、石油・石炭由来材料の削減と軽量化が望ましいといえる。この点からも薄い（軽い）インクジェットメディアとラミネートフィルムを使いこなす技術が必要になると考えている。

4. 当社の認定取得状況

4.1 当社の認定取得製品

表4ならびに表5には、「バンドー・グランメッセ」シリーズのうち、不燃材料の認定を受けたものの一覧表を示した。下地材としては、現在のところ下記の2通りについて取得している。

- ① アルミニウム合金板を除く金属板：認定番号NM-2498
 - ② アルミニウム合金板：認定番号NM-2499
- ただし合金版は下記のJIS規格に適合するものに限る。
- ※番号1050、1070、1080、1100、1200、3003、3004、3104、3105、5005、5052、6063

これらの基材に対しては、表4および表5に示したインクジェットメディアならびにラミネートフィルムは、いずれの組み合わせでも不燃材料となる。なお、下地材の調製、適合するプリンタおよびインクの詳細については販売元であるバンドーエラストマー(株)に問い合わせ願いたい。

現在、当社は上記以外の下地材に対しても認定取得するべく準備を進めている。当社はインクジェットメディアおよびラミネートフィルムについて、フィルムの設計、製造から粘着剤の塗工、仕上げまで全て社内で行っており、製品の使われ方を考慮しつつ、インクジェットメディアとラミネートフィルム、さらにそれぞれのフィルム層と粘着剤層との機能分担を最適化

表4 不燃材料認定対象のバンドーグランメッセ・インクジェットメディア

グレードおよびタイプ名	特 長
長期耐候グレード ・GM-GYC(グロスタイプ) ・GM-MYC(マットタイプ) 総厚さ：130 μ m	・印刷時および使用中の寸法安定性が優れている・コシがあり下地材に貼りやすい ・当社ラミネートフィルム（GM-OLG/GM-OLM）と併用することで実曝5年相当の屋外耐候性能を有する
中期耐候グレード ・GM-SPVG(グロスタイプ) ・GM-SPVM(マットタイプ) 総厚さ：100 μ m	・インク吸収力が高く、多くのプリンター、インクに適合する ・印刷時および使用中の寸法安定性が優れている ・柔軟性があり、二次曲面への施工性能を有している ・当社ラミネートフィルムとの併用により、実曝3年相当の屋外耐候性能を有する ・総厚さが100 μ mであり、薄膜化されたフィルムはCO ₂ 削減にも貢献する

表5 不燃材料認定対象のバンドーグランメッセ・ラミネートフィルム

グレードおよびタイプ名	特 長
長期耐候グレード ・GM-OLG(グロスタイプ) ・GM-OLM(マットタイプ) 総厚さ：100 μ m	・出力物の色調を忠実に再現する ・使用時の寸法安定性が優れている ・高い紫外線カット率により、出力物を色あせから保護する ・当社インクジェットメディア（GM-GYC/GM-MYC）と併用することで実爆5年相当の屋外対抗性能を有する
中期耐候グレード ・GM-SOLG(グロスタイプ) ・GM-SOLM(マットタイプ) 総厚さ：80 μ m	・出力物の色調を忠実に再現する ・使用時の寸法安定性と、二次曲面への施工に適した柔軟性とを両立している ・当社インクジェットメディアとの併用により、実爆3年相当の屋外耐候性能を有する ・総厚さが80 μ mであり、薄膜化されたフィルムはCO ₂ 削減にも貢献する
中期耐候グレード ・GM-SLG(グロスタイプ) ・GM-SLM(マットタイプ) 総厚さ：80 μ m	・出力物の色調を忠実に再現するとともに、ラミネート直後のシルバリングが少ない ・使用時の寸法安定性が優れている ・当社インクジェットメディアとの併用により、実爆3年相当の屋外耐候性能を有する ・総厚さが80 μ mであり、薄膜化されたフィルムはCO ₂ 削減にも貢献する
中期耐候グレード超艶消し ・GM-OLDM 総厚さ：110 μ m	・光の反射を抑え、光源の映り込みを防止する。 ・画像の鮮明性を損なわない。

し、トータルでバランスの良い製品を提案できると自負している。新たな認定取得に際しては、このような当社の特長が生かされると考えている。

4.2 不燃材料認定に関するサービス

当社では、上記の当社製品を使用していただいたお客様のご要求があれば、該当する不燃材料の認定証の写しを発行するサービスを実施する予定である。なお、前記したとおり、当社の製品だけで不燃材料となるのではなく、下地材とその表面の調製方法、印刷条件、施工条件が揃ったうえで不燃材料となるため、認定内容に沿った条件で印刷、施工することをお約束いただくことになる。当社だけでなく、お客様を含む関係先のコンプライアンスの観点からも厳密な運用を行うことになるが、ご理解いただきたい。

5. 今後の展開

性能評価試験の不正受験の問題発覚以降、国土交通省によって、認定取得済みの不燃材料のサンプリング調査が継続して実施されている。一方、新規の受験に対しては、不正受験防止のために防火性能評価における試験体制の厳格化が進められている。その一環として、試験機関自身による試験体の製作、構成材料のチェックが始まっている。このような状況のなか、我々

は業界全体でコンプライアンスの重要性を認識し、不正を追放していくことが重要である。

はじめにも書いたが、広告看板において不燃材料を用いることが法的に要求されているのは限定的であるものの、自主的に不燃材料を使用したいと考えているお客様は多いと考えている。そのためには不燃材料の認定取得の範囲、組み合わせを広げていき、かつリーズナブルな価格で提供することが我々の責務と認識している。今後もお客様のご要望に沿った商品を開発していきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) POP EYE, No.174 (2008年4月発行), p.12, (株)総合報道
- 2) 建築基準法(平成20年5月23日改正)
- 3) 「SUUMO」住宅用語大辞典, (株)リクト, <http://www.jj-navi.com/edit/guide/yougo/h/boukachiiki/> (2010年2月5日確認)
- 4) Yahoo! 百科事典 室崎益輝: 日本大百科全書, (株)小学館, <http://100.yahoo.co.jp/detail/%E9%98%B2%E7%81%AB%E5%9C%B0%E5%9F%9F/> (2010年2月5日確認)
- 5) 防耐火性能試験・評価業務方法書(平成17年7月11日改正), p.14, (財)建材試験センター
- 6) 防火材料の発熱性試験装置(コーンカロリーメー

- ター), (財) 建材試験センター,
http://www.jtccm.or.jp/jtccm_shiken_hinsei_tai_2_konnkarorimeta (2010年2月5日確認)
- 7) 中條 澄: エンジニアのためのプラスチック教本, p.42, 218, 工業調査会 (1997)

8) 塩ビファクトブック2005, p.70, 塩ビ工業・環境協会 (2005)

9) 「ユーピロン」「ノバレックス」技術資料 (2003年1月改正), p.58, 三菱エンジニアリングプラスチック(株)



谷口 仁

Jin TANIGUCHI

1997年 入社

化成品事業部

薄膜オーバーラミネートフィルムの開発

Development of a thin overlamine film

星野 真理子

Mariko HOSHINO

Overlamine films are used to give a fine view and to protect image of printed matters. They are made of a transparent film, an adhesive layer and a release fiim layer. Advertising signboard is the main use of the products, which laminate various media printed by large inkjet printers. The laminate film protects images and prevents color change or loss due to water, sunlight and temperature variation. Our Plastic Product Division produces and sells the overlamine films with a brand name, "BANDO GLANMESSE".

In this paper a new overlamine film is introduced. The film is desinged to prevent silvering and improve its surface smoothness, giving a beautiful look to a signboard. It also has thin thickness which lowering the burden on the enviroment.

1. 緒 言

オーバーラミネートフィルムは、印刷物の意匠性付与や画像の保護を目的として用いられ、透明なフィルムに粘着剤層、離型フィルム層が積層された複層フィルムである。サイン・ディスプレイ市場では、大型のインクジェットプリンターによって出力したものをサイン材として多く使用しており、その表面には、水、太陽光、温度変化による変色や色落ち等から画像を保護するためにオーバーラミネートフィルムが積層されている。また、フィルム表面へエンボシング等の加工を施すことによって凹凸感や艶を自在に調整できることから、サイン材に光沢感やマット感などの意匠性も付与できる特長をもっている。オーバーラミネート

フィルムの構造を図1に、インクジェットプリンターで出力した画像の表面にオーバーラミネートフィルムを積層した看板の施工事例を図2に示す。

作画物へのラミネート加工は、ラミネーター機が用いられ、オーバーラミネートフィルムの離型フィルムを剥ぎ取りながら、その粘着剤層面と作画物の表面が重なるように2本のロールの間を通し、その圧力によって貼り合わせる方法が一般的である。ラミネート加工直後の段階においては、粘着剤層と作画物の層間に混入した微細な空気によって、本来の画質が発現できないシルバリング現象に対して潜在的な問題を抱えており、近年、ラミネートした直後でも画像本来の色を忠実に見せることや、見た目を損なわずに高級感を付与する機能が特に求められてきている。また、光沢

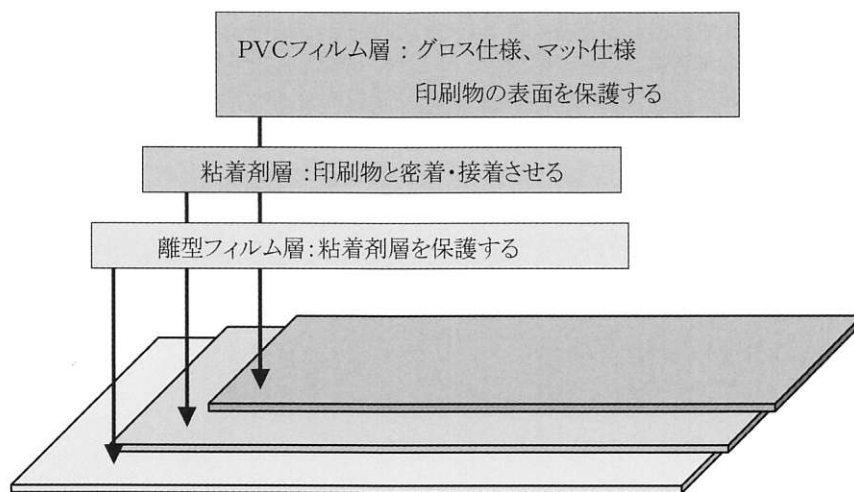


図1 オーバーラミネートフィルムの構造



図2 オーバーラミネートフィルムの使用例

表1 当社従来品と他社品との比較

基本性能	1 次	2 次	機能の 重要度	当 社 従 来 品	A 社 品	B 社 品	C 社 品
印刷画像の色を そのまま見せる	印刷物との密着 性を有する	シルバリング 現象を抑制	◎	△	△	△	×
	美観を有する	表面平滑性を 有する	◎	△	○	○	△
		透明度が高い	○	○	△	△	○
印刷画像を 保護する	温度・湿度に 耐える	寸法安定性を 有する	○	○	△	×	×
	光に耐える	耐候性を有する	◎	○	○	×	×
環境負荷の低減	CO ₂ 排出量 (g/m ²)		◎	754	504	538	1198

仕様のラミネートフィルムにおいては、蛍光灯などの照明の形状や光りを鮮明に反射することで、さらに高級感を発現できることから、表面の平滑性に関する要求も高くなってきている。

本報では、オーバーラミネートフィルムの開発にあたって重要なポイントとなった、ラミネート直後におけるシルバリング現象の改良、表面平滑性の向上、及び環境負荷の低減をねらいとして設計してきた内容を説明する。

2. 目標品質の設定

他社品と差別化した製品を開発するためには、オーバーラミネートフィルムの潜在的な問題とされ続けている、シルバリングと表面平滑性という項目を重点的に改良する必要がある。これらの重要機能を含め、オー

バーラミネートフィルムに必要な機能を抜粋し、当社従来品と他社品の機能を展開した結果を表1に示した。当社従来品が他社品より優れている点としては、フィルムの透明度、寸法安定性、耐候性があげられる。フィルムの透明度が高いことによって、画像の色、形状を鮮明に発現するとともに、長期間屋外で使用した場合においても、フィルムの寸法形状を保持し、太陽光や雨水による画像の劣化、変色を抑制する機能を有していると認められる。一方で、シルバリング、表面平滑性については他社と同等か、もしくは劣っている現状にあり、これらの重要機能を改良する必要がある。

他社よりも優れている点を維持しつつ、劣っている点を改良することで、さらに市場における優位性が高めることをねらいとして設定した目標品質を表2に示す。

近年の使用方法の変化により、特にシルバリング、

表2 オーバーラミネートフィルムの目標品質

	項 目		目標品質	当社現行品	評価方法
印刷画像を そのまま見せる	シルバリング	エアの直径(mm)	0.1以下	0.52	顕微鏡
		1 悪→10良	9 以上	6	目 視
	表面平滑性	鮮 明 度 1 悪→10良	8 以上	3	目 視
	全光線透過率	(%)	90以上	93	濁度計
印刷画像を 保護する	寸法安定性	流れ方向(mm)	0.4以下	0.4	
	耐候性 色差	Δb	14.0以下	12.7	色差計
		ΔE	18.0以下	16.0	色差計

表3 CO₂排出量の比較

	当社現行品	他社品A	他社品B	他社品C
PVCフィルム層(μm)	60	70	80	80
粘着剤層(μm)	25	25	25	30
離型フィルム層(μm)	80	38	38	130
CO ₂ 排出量(g/m ²)	754	504	538	1198

表面平滑性は画質の見栄えに大きな影響を与える。

前述の通り、シルバリング現象とは、オーバーラミネートフィルムを貼り付けたときに、粘着剤層と印刷物との間に微小なエアが入り込みことで、印刷物が白濁する現象であり、ラミネート時に混入するエアの直径を抑えることで白濁現象を解消できる。目標水準は、肉眼で白濁現象が認められず、さらに他社よりもエアの直径が小さくなる水準に設定した。また、表面平滑性においては、オーバーラミネートフィルムを印刷物に貼り付けた後に、垂直方法から蛍光灯を照射し、その蛍光灯の形状と光が鮮明に映るかどうかを目視にて10段階で評価する方法をとり、シルバリングと同様に他社より鮮明に映る水準を目標に設定した。

寸法安定性とは、クロスカット法という評価方法を用いたものである。延伸加工されているフィルム層が熱とインクの溶剤の影響により収縮しようとする力が働くことを利用した評価である。切り込みを入れたラミネートフィルムを加温し、その切り込みから生じた目開き量を数値化したものが寸法安定性の代用特性である。寸法安定性が不足する場合は、切り込みから目開きが生じる。寸法安定性が優れている場合は目開きが生じにくい。

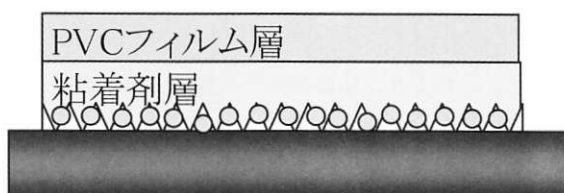
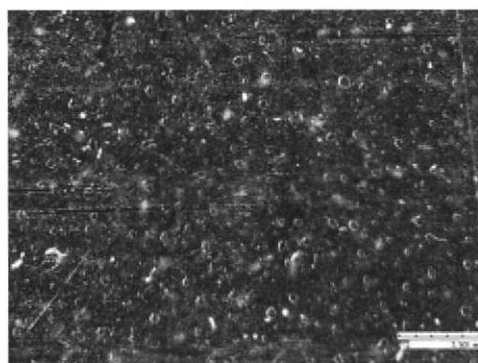
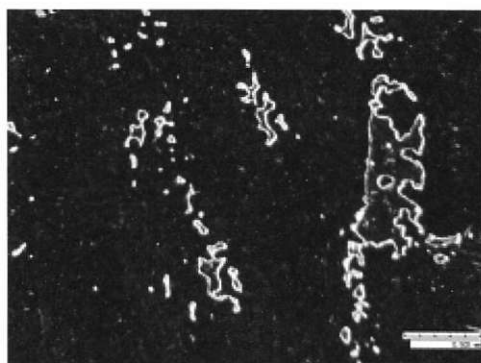
従来品と他社品とのCO₂排出量の比較について表3に示す。環境負荷においては、CO₂排出量を指標とし、原材料メーカー、当社での製造工程で使用するエネルギー、使用後廃棄される際に消費されるエネルギーからCO₂排出量を算出した。当社での従来品は、C社よ

りもCO₂排出量は少ないものの、A社、B社より多い。環境面への配慮についても他社と差をつけるために、今市場の先頭を走っているA社品のCO₂排出量の10%ダウンを開発品の目標値と設定した。この目標を達成するためには、重要機能とCO₂排出量低減が両立する最適な厚みに薄膜化することが必須である。しかし、薄膜化する手段は、シルバリングと表面平滑性の改良と相反する関係にあると考えられる。粘着剤層の厚みが薄くなると印刷物と粘着剤の間のエアが緩和されにくくなるため、シルバリングが発生しやすくなるとともに、フィルム層が薄くなる下地の凹凸の影響を表面にまで及ぼしやすくなる。しかし、市場における優位性を高めるためには環境負荷を低減することは必須であることから、薄膜化する手段をとった。

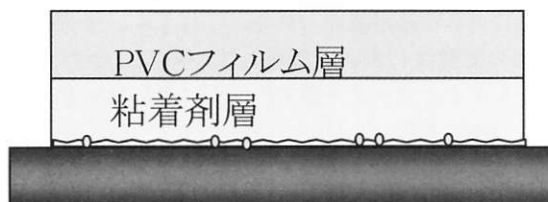
薄膜化しつつこれらの懸念事項を回避するためにPVCフィルム層、粘着剤層、離型フィルム層の改良の検討を実施したので次項以降で説明する。

3. シルバリングの改良について

当社従来品もラミネート直後ではシルバリングがあるものの、時間の経過とともに徐々に粘着剤と印刷物とがなじみ、空気が抜けていくことでその程度がおさまるため、それほど問題視はされていなかった。しかし、近年ラミネート直後における画像品質の要求水準が高くなってきている。サイン業界にてスピードアップが求められ、ラミネート後すぐに看板に施工される



(a) シルバリリングがある場合



(b) シルバリリングがない場合

図3 シルバリリング

ことが多くなっているため、貼り付け直後からシルバリリングが起らないことが求められている。また、屋内での使用が増えてきており、印刷物に近づいてじっくり見るケースが増えてきているためである。

図3は印刷物にオーバーラミネートフィルムをはりつけた状態の写真である。左はシルバリリングしている状態で、オーバーラミフィルムと印刷物の間にエアが入り込み、白く曇って見えている。拡大写真からも大きなエアの存在が認められ、その直径は1.0mm以上あることが確認できている。右はシルバリリングしていない状態を示しており、拡大写真でもエアはあまり目立っていない。このことからエアの直径は0.1mm以下であれば、目視で確認することができないレベルとなることが認められた。従来品のシルバリリングの水準は、一日経過すると、エア直径が0.1mm以下となりシルバリリングは目立たなくなっていた。そのことより、貼り付け直後にエア直径が0.1mm以下となることを目標として改良を進めた。

ラミネーター機は、図4に示すような上下の2つのロールの圧力でラミネートされる。上のロールをニップロール、下のロールを支持ロールと呼ぶ。

エアが混入する原因としては、離型フィルムの凹凸形状が転写された粘着剤層とメディアの表面の微細な凹凸形状を、2つのロールの圧力だけでは緩和することができず結果としてエアが混入しシルバリリングとなる。このようなラミネーター機はコールドラミネーター機とよばれる。

とくに冬場などの雰囲気温度が低い環境下において加工されるケースでは、シルバリリングの状態がひどくなる傾向にある。

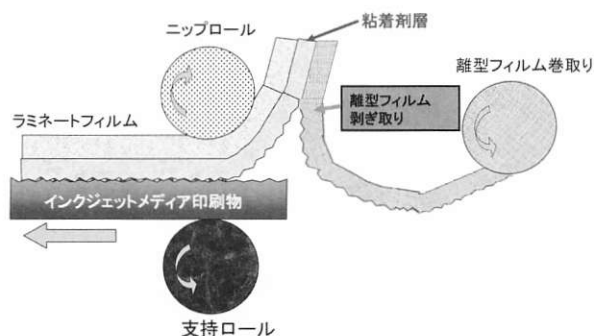


図4 コールドラミネーター機

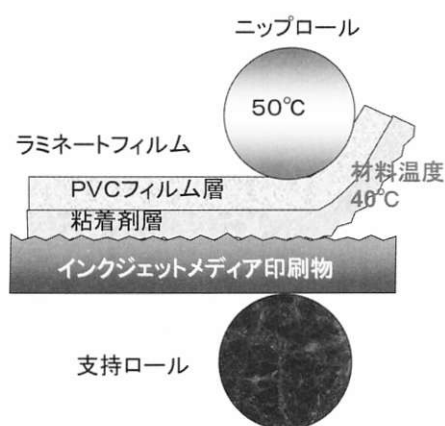


図5 ホットラミネーター機

市場では、ニップロールに温度を加えることができるラミネーター機が少量ながら普及している。このようなラミネーター機はホットラミネーター機と呼ばれる。一般的には50°Cで加工され、材料温度は40°C程度

になる。フィルムを介して粘着剤層が暖められ、粘着剤の流動性がよくなる。凹凸形状に粘着剤がそっていくことで、メディアの凹凸を緩和し、エアの混入をふせぐことができていると考察される。これらの現象から、粘着剤層の流動性をよくすることで、コールドラミネーター機を用いた場合でも凹凸形状を緩和しエアの混入をふせぐことができると考えられる。

図6は一般的なアクリル系粘着剤の粘弾性を示している。0℃を境界にして、分子量20万のものと100万のものとで挙動に違いが見られ始め、ホットラミネート時に想定される粘着剤の材料温度40℃においては、その流動性に大きな差が認められる。これより、分子量は粘着剤の流動性に大きく関係していることがわかり、コールドラミネーター機での加工に適した粘着剤の分子量の検討を行った。

従来品と同じ離型フィルムを用い、イソシアネート系硬化剤は1.0重量部添加、粘着剤層厚みは25 μ mの仕様としたときの、粘着剤の分子量とシルバリングで発生するエアの直径と寸法安定性の目開き量の関係を図7に示す。分子量が小さいほど、粘着剤の流動性が増す為シルバリングには有利だが、寸法安定性の指標である目開き量が大きくなる傾向にあることが認められ

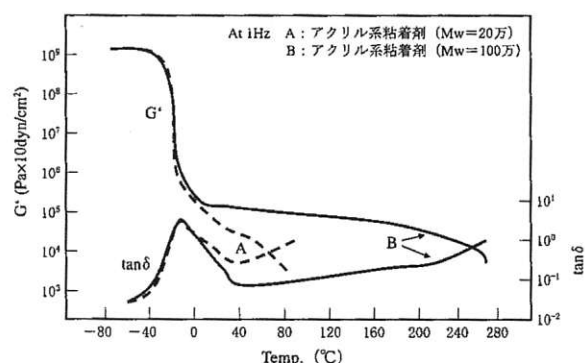


図6 アクリル系粘着剤の粘弾性の温度依存性

た。これより、粘着剤の分子量は60万で設計をすることにした。

また、従来品と同じ離型フィルムを用い、分子量60万の粘着剤を用い、粘着剤の厚みを25 μ mとしたときの、硬化剤の添加量とシルバリングで発生するエアの直径と、寸法安定性の目開き量の関係について図8に示す。

硬化剤の添加量が少ないと粘着剤に凝集力がないため、流動性がよくなるのでシルバリングは良好にな

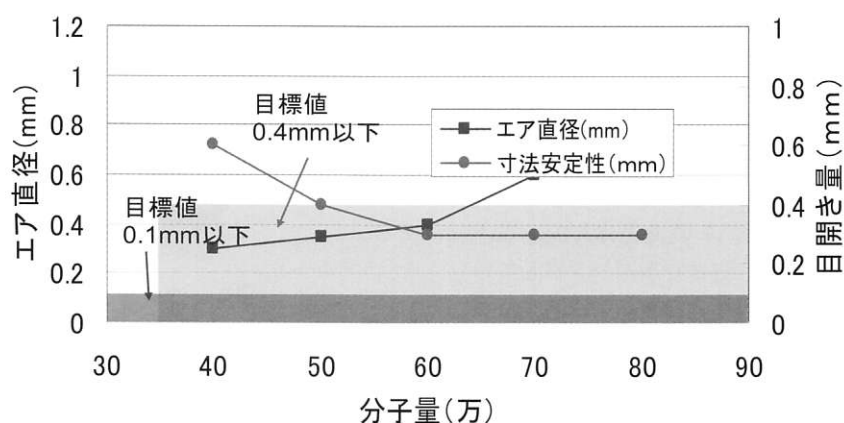


図7 粘着剤分子量とシルバリング及び寸法安定性の関係

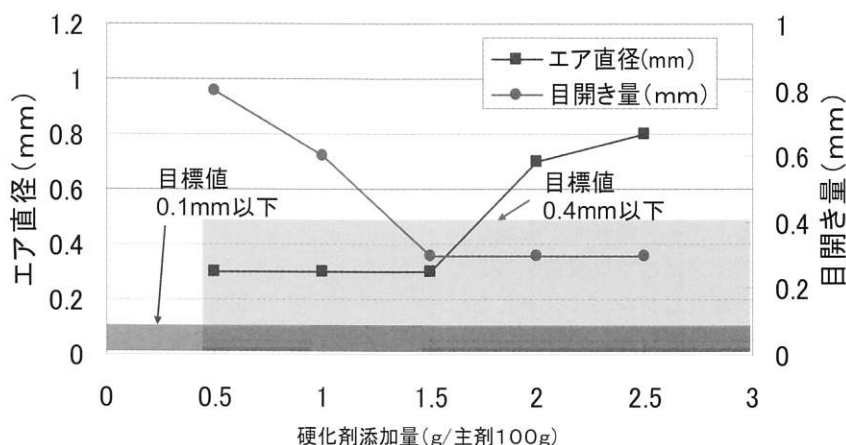


図8 硬化剤添加量とシルバリング、寸法安定性の関係

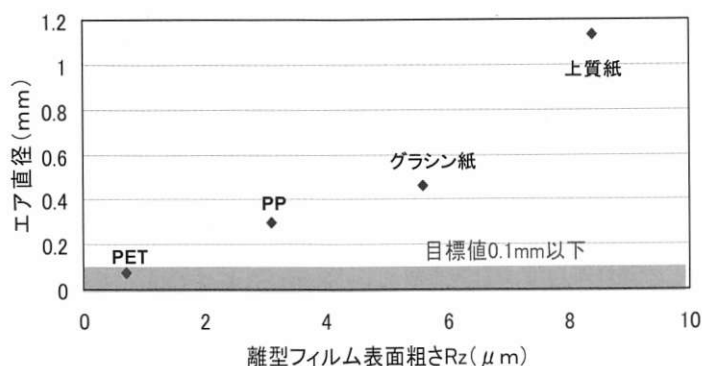


図9 離型フィルムの表面粗さとシルバリングの関係

る。しかし、硬化剤が少ないと粘着剤に凝集力がないため寸法安定性は悪くなる傾向にある。硬化剤の添加量が1.5重量部までは発生するエアの直径に違いはないが、添加量がそれより増えるとエアの直径が大きくなる傾向にあることが認められた。

これより硬化剤の添加量は寸法安定性とシルバリングの関係から最適な1.5重量部で設計することにした。

しかし粘着剤だけからのアプローチでは発生するエアの直径を0.1mm以下にするのは困難であった。そこで粘着剤層を平滑にする為、離型フィルムの検討を実施した。表面粗さの異なる離型フィルムと、シルバリングで発生するエアの直径の関係を図9に示した。横軸には離型フィルムの表面粗さ、縦軸には発生したエアの直径を示している。表面粗さの数値の大きい上質紙はシルバリングの状態は悪く、表面粗さの小さいPETの離型フィルムではシルバリングは起きないという結果になった。このことから、今回の開発品は平滑性のあるPETの離型フィルムを用いて設計を行うことにした。また、粘着剤の厚みについては、コストとシ

ルバリングの関係から20μmで設計することにした。

4. 平滑性の改良について

オーバーラミネートフィルムを印刷物に貼り付けたとき、表面がフラットであることが望ましい。この特性について、従来はそれほど問題視されなかったが、最近は重要視されるようになってきた。これは、写真やポスター等にオーバーラミネートフィルムを貼るケースが増えており、広告物に近づいてじっくりと見られることが多くなってきているためである。すなわち、ラミネート後のフィルム表面の平滑性が、広告物そのものの品位や高級感を大きく左右することになる。よって印刷物の平滑性を維持し、多少の凹凸がある印刷物の平滑性を向上させるという機能が求められている。

メディアの凹凸を緩和する性能は、オーバーラミネートフィルムの柔らかさと密接に関係する。ラミネート後の状態を模式的に図10に示す。

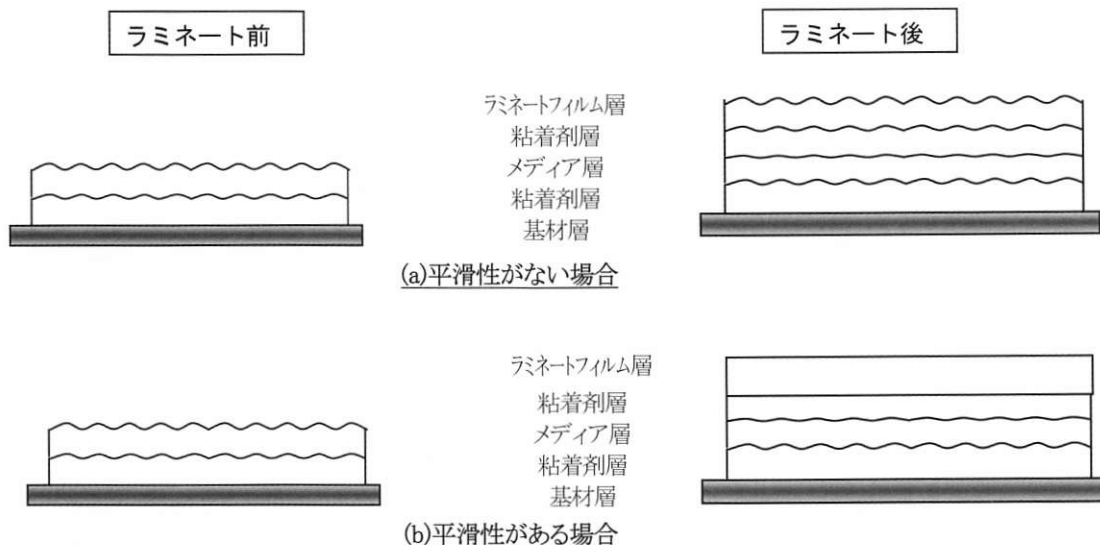


図10 ラミネート時 断面図

オーバーラミフィルムの硬さの指標として可塑剤の添加量と、ラミネート後の平滑性（1悪→10良）の関係を図11に示した。可塑剤添加量が多いと、フィルムが印刷物の形状に添いやすくなるため、表面平滑性が悪くなる。一方で可塑剤添加量が少ないとフィルムに柔軟性がないので印刷物の凹凸に添いにくいいため、フィルムは平滑な形状をたもち、表面平滑性は良好になる傾向にあるが、フィルムの割れや裂けがおきやすくなる。総合的に、可塑剤添加量は15PHRが最適であることが認められた。

また、厚みを増すごとに、表面平滑性の程度は良くなる傾向にある。しかし一方で目標とするCO₂排出量の目標を達成するためには厚みを60 μ m以下にする必要があったので、フィルム層は60 μ mで設計することにした。

5. 結 果

3、4項でシルバリング、表面平滑性の改良を重点的に行った結果、開発品において設定した目標品質を全

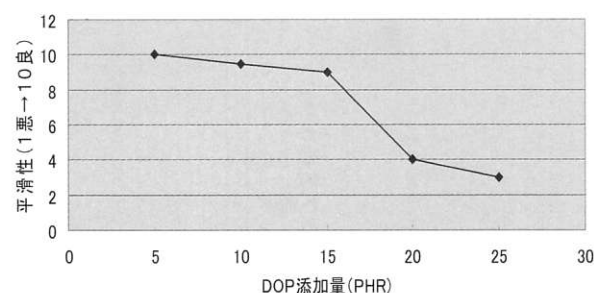


図11 DOP添加量と平滑性の関係（厚み60 μ m）

てクリアすることができた。

開発品と他社品との比較を表5に示す。どの項目も他社品と比較して優れており、総合的に優位差のある品質のオーバーラミネートフィルムを開発することができた。

現行品と開発品のCO₂排出量の比較を表6に示す。薄膜化により、従来品と比較して45%のCO₂排出量を削減することができた。

表4 開発品の達成水準

項 目		目標品質	開発品
シルバリング	エアの直径(mm)	0.1以下	0.08
	1悪→10良	9以上	9
表面平滑性	鮮明度 1悪→10良	8以上	9
寸法安定性	クロスカット 流れ方向(mm)	0.4以下	0.33

表5 開発品と他社品との比較

	機能の重要度	開発品	従来品	他社品A	他社品B	他社品C
シルバリング	◎	◎	△	△	△	×
表面平滑性	○	◎	△	○	○	△
寸法安定性	○	○	○	△	×	×
耐 候 性	◎	○	○	○	×	×
コ ス ト	○	○	△	○	△	○
CO ₂ 排出量(g/m ²)	○	418	754	504	538	1198

表6 CO₂排出量の比較

	目 標	従来品	開発品	差
PVCフィルム層(g/m ²)		217	217	0
粘着剤層(g/m ²)		159	127	-32
離型フィルム層(g/m ²)		378	74	-304
合計(g/m ²)	450	754	418	-336

6. 結 論

シルバリング、平滑性の改良により、品質・性能面で他社より大きく優位性のあるフィルムを開発するこ

とができた。各層を薄膜化することによって、CO₂排出量を従来比45%削減することができた。環境への優しさの点についても大きなPRポイントとなった。



星野 真理子

Mariko HOSHINO

2008年 入社

化成品事業部

BANDO MDEC[®] (Micro Dust Electric Cleaner : バンドー静電吸着ゴミ除去装置)の開発

Dust removal technology, BANDO MDEC[®] (Micro Dust Electric Cleaner)

太田 雅史
Masashi OHTA

村川 由佳
Yuka MURAKAWA

Advance in electric devices demands clean production condition. Consequently, more efficient dust remover is required at the production site.

We have developed a new dust removal technology BANDO MDEC[®] using cleaning rolls with controlled polarity and surface electric charge. The rolls can remove dusts of 1 μm or smaller from any kinds of device surface. Dusts adsorbed by the rolls are immediately dislocated and the surfaces of the rolls are kept clean, which achieves maintenance-free continuous dust removal. BANDO MDEC[®] is effective for dusts having strong electrostatic adhesive force. It can be used to remove dusts from surfaces of printed circuit boards, mounting boards, displays, films, etc.

1. はじめに

今日のハイテク製品の進展には目覚ましいものがあり、高機能でありながら小型化・薄型化・軽量化された製品が次々と生み出されている。ハイテク製品の進展を支える技術を一言で言い表すことは困難であるが、微細パターンを形成する印刷技術や露光技術、高精度な積層技術やラミネート技術の進展が大きく寄与していると言える。

これらの技術を利用する生産工程では、微細化・高精細化に伴い、従来以上にゴミの混入による品質不良が発生しやすくなってきているため、高度なクリーン環境が要求されている。工程へのゴミの持ち込みを防止するには、「空気」、「人」、「物」の環境をクリーンにする必要があり、その方法として、クリーンルームの設置による「空気環境のクリーン化」やクリーンベンチやクリーン服の使用による「人的環境のクリーン化」などが挙げられる。しかし、最終的には材料自体に付着したゴミが工程に持ち込まれるのを防止する「物的環境のクリーン化」が、製品の品質をよりよく維持するために不可欠な条件となり、いかに効率よく高い精度で材料自体に付着したゴミを除去するかが重要な課題である。

2. 物的環境のクリーン化

材料自体に付着したゴミを除去する方法として、湿式・乾式を含めさまざまなゴミ除去装置が提案されている。乾式ゴミ除去装置の代表的なものとして、製品材料に粘着ローラを接触させることで、ゴミを剥し取る粘着ローラ方式や圧縮エアを製品材料に吹き付け、舞い上がったゴミをバキュームノズルにより回収するエアバキューム方式などが製品化されている。

しかし粘着ローラ方式は、粘着力により除去したゴミがローラ上に蓄積し性能の低下が引き起こされていくため、経時的な性能の変化が避けられず、ローラの清掃や粘着紙の更新など、頻繁に装置のメンテナンスが必要となる。またエアバキューム方式は、定期清掃のみでの使用が可能であるが、エアによりゴミを舞い上げて除去するため、ゴミの除去性が低く、舞い上がったゴミが除去されずに、そのまま製品へ再付着するという問題がある。

以上のように、既存のゴミ除去装置では、「物的環境のクリーン化」に対する要求には、十分応えられていないのが現状である。

そこで、今回われわれはこれまでのゴミ除去装置とは全く異なった新方式（従来のゴミを剥し取る装置ではなくゴミが吸い付く装置）によるゴミ除去装置 : BANDO MDEC[®] (バンドー エムデック 写真1) の開発を行った。

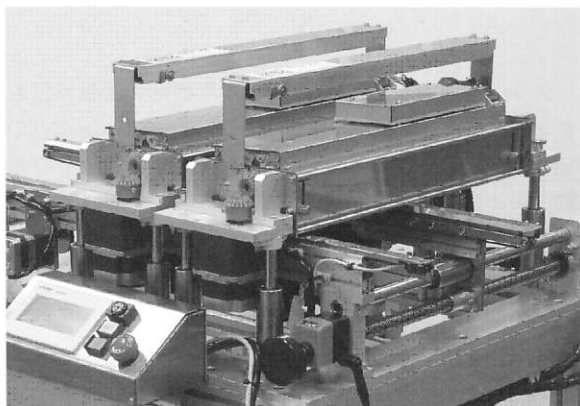


写真1 BANDO MDEC® (バンドーエムデック)

3. 製品概要

異なった種類の物質を接触させると、各々の物質が持つ仕事関数の違いにより、片方はプラス、もう一方はマイナスに帯電する。この現象は気体・液体・固体また絶縁・導電性を問わず異なった種類の物質が接触すると発生する現象であり、一般的に図1に示すような帯電序列に従い帯電する極性が決定される。製品に付着しているゴミは、さまざまな帯電極性を持っており、その静電気的吸着力は重力の1000倍以上にもなる。このゴミが持つ吸着力を粘着力など他の力で引き剥がすのではなく、ゴミを除去する際の力に利用したのがBANDO MDEC®である。以下、BANDO MDEC®の主な特徴について述べる。

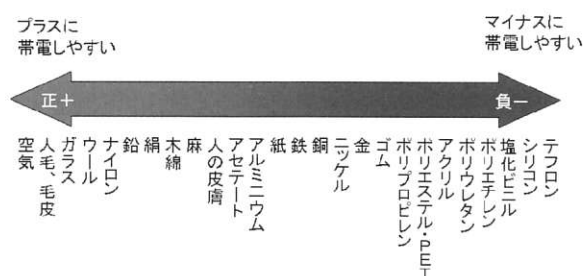


図1 帯電序列

4. 特徴

- ① クリーニングローラの表面極性を自由にコントロールすることで高いゴミ除去性を実現

製品上に付着しているゴミは、さまざまな帯電極性を持つものが混在しており、一概にどちらの極性に帯電して付着しているかを判断することは困難である。当社では、微粒子であるトナー（インク）を接触・帯電させ、電気的な力により印刷紙まで搬送し、画像を得る電子写真装置（レーザープリンタ）において、こ

のトナーの帯電量を適正に制御することのできる現象ローラという部材の製造を長年手掛けてきた。BANDO MDEC®は、この現象ローラの製造を通して得られた技術を利用しており、具体的には図2に示すような基材に付着したゴミを除去するためのクリーニングローラを2連配置した構造をとっている。各々のローラが持つ表面の極性を、当社の独自技術であるローラ表面極性制御技術およびトナー帯電制御技術を用いることで、それぞれ異なった値に設定することができる。例えば図3に示すように、1次側のクリーニングローラを帯電序列としてプラス寄りに、2次側のクリーニングローラをマイナス寄りに設定することで、1次ローラに対しマイナス寄りの帯電性を示すゴミは、1次ローラに対し高い吸着力を発揮することとなる。一方、1次ローラに吸着されない極性のゴミは、逆に次の2次ローラに対しては高い吸着性を示すこととなる。結果としてこのように2連配置することで、全てのゴミがどちらかのクリーニングローラに吸着されることができるようになった。

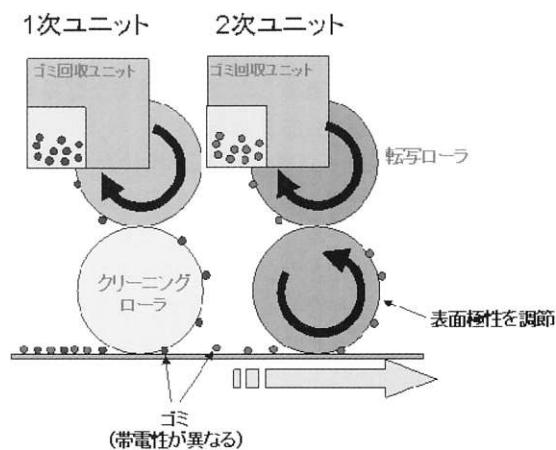


図2 BANDO MDEC®の構造

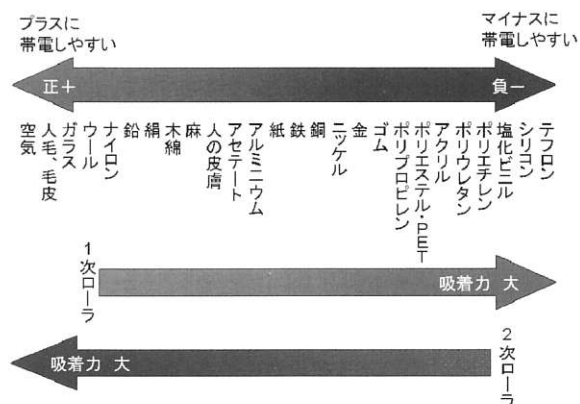


図3 クリーニングローラと帯電序列

このようにBANDO MDEC®は、これまでの表面の

粘着力を利用してゴミを除去する粘着ローラ方式や、エアによりゴミを巻き上げ集塵するエアブロー方式とは、ゴミを除去する機構が大きく異なる全く新規な優れたゴミ除去方式を採用している。

② 1 μ m以下の微細なゴミまで除去が可能

特に微細なゴミや繊維などは表面積／質量の比が大きく、静電的なゴミの吸着力は重力よりもはるかに大きな力となる。例えば1 μ mの微細なゴミが絶縁性のシートに静電吸着力により付着している場合、その力は重力の1000倍以上となるため、粘着ローラやエアブローなどでこのゴミを除去することは非常に困難となる。しかし、BANDO MDEC[®]はこのゴミが持つ静電吸着力をそのまま逆にゴミを除去する際の力として利用しているため、その力は非常に強く、他の方式では除去が困難であった微細なゴミの除去が可能となった。

③ 独自のゴミ回収機構の設置により、メンテナンスフリーで長時間の使用を実現

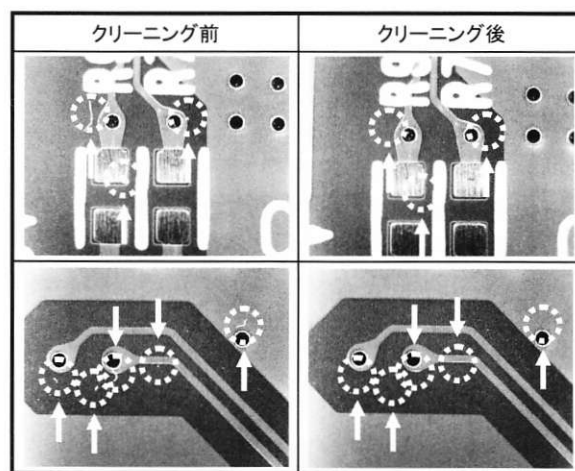
ゴミの静電吸着力を利用するもう一つの利点として、クリーニングローラにより除去したゴミを電界により搬送できるという点が挙げられる。1次・2次各々のクリーニングローラは、ローラの極性に対してプラスもしくはマイナスどちらか一方に帯電したゴミのみを吸着するので、吸着したゴミに適切な電界を与えることで電界搬送が可能となる。

当社では、先に述べた電子写真装置において現像ローラの他にも、残存したトナーを精度よく掻き取り、画質低下を防止するクリーニングブレードという部材の製造も行なってきた。このクリーニングブレードと電界搬送とを組み合わせることで、クリーニングしたゴミを電界搬送させ、クリーニングブレードで掻き取ることで所定の場所にゴミを回収できる独自のゴミ回収機構を開発した。その結果、従来の粘着ローラ方式の装置では頻繁に行なっていた粘着紙の交換やローラの溶剤洗浄といったメンテナンス作業を行う必要がなく、ゴミ除去性能を長期にわたって維持することが可能となった。

5. 性能評価

クリームハンダ印刷前のガラスエポキシ基板に付着するゴミを撮影し、搬送速度 10m/minにてBANDO MDEC[®]によるクリーニング試験を実施した。その結果、図4に示すように基板上のゴミが除去されていることが判る。同様に他方式（ブラシ設置エアバキュームクリーナー）で試験を行い、その比較を実施した。結果、表1のように、BANDO MDEC[®]のゴミ除去率が97%、ブラシ設置エアバキュームクリーナーのゴミ除去率が75%と、BANDO MDEC[®]のゴミ除去性能が優れていることが判る。

また、図5には、ゴミ回収部の写真を示した。回収部にゴミが回収されて集積されていることが判る。さらに回収されたゴミを観察してみると、プラス帯電性の高いガラス繊維類やマイナス帯電性の高い有機繊維類などがそれぞれ違うユニットに分離され回収されており、1次、2次それぞれのユニットが持つ特性に分かれてゴミ除去性能が機能していることが判る。



(写真サイズ6.8mm×5.2mm)

図4 BANDO MDEC[®]使用前後のガラスエポキシ基板

また、ガラス板上に平均粒径 0.8 μ mの微粒子を散布し、BANDO MDEC[®]によるクリーニングを実施した結果を図6に示す。微粒子も高効率で除去でき、BANDO MDEC[®]がサブミクロンオーダーの微小なゴミの除去に対しても有用な手段であることが判る。

表1 他社品とのゴミ除去率の比較

使用装置	クリーニング前ゴミ数	残ゴミ数	ゴミ増加数	除去率
BANDO MDEC [®]	99	3	0	97%
ブラシ設置エアバキュームクリーナー	100	17	8	75%

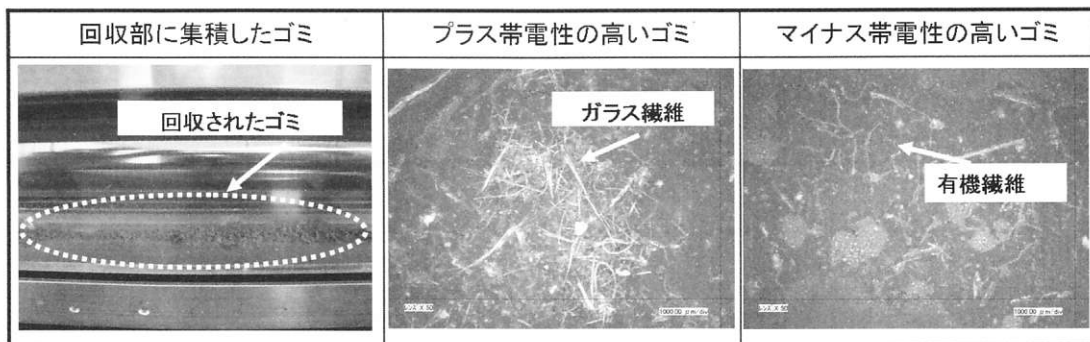


図5 ゴミ回収部および各ユニットに回収されたゴミ

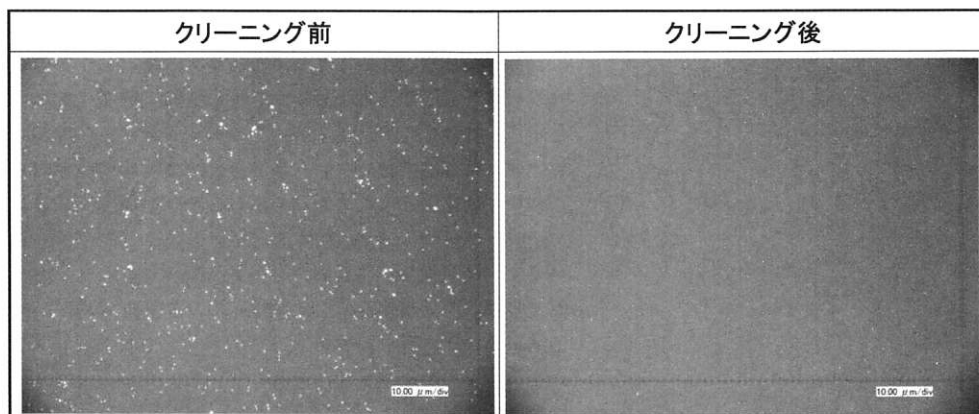


図6 微粒子の除去例

6. ま と め

ローラの表面極性および帯電性を制御する技術を用いて開発したBANDO MDEC[®]は、従来の方式とは全く異なるゴミ除去機構を採用しており、表2に示すように、高いゴミ除去率と高いメンテナンス性を兼ね備えている。特に、静電付着力の強いゴミに対し、より効果的であることから、プリント配線板（生基板）、実装基板、ディスプレイやフィルムなどの製造工程の品質維持に貢献できる。また切り出した薄物シートなど強い力を与えることの出来ない製品や、水・溶媒などに弱く湿式洗浄が使用できない製品に対して有効である。さらには、粘着テープ等の消耗品が不要であることから、環境にやさしい優れたゴミ除去装置である。

本技術資料は、コンバーテック2011年3月号に掲載予定である。

表2

		微細なゴミの除去性	処理速度	メンテナンスの頻度	消耗品	措置コスト	薄物シート類に適応
乾式	BANDO MDEC [®]	○	○	○	○	△	○
	粘着ローラ方式	△	○	×	×	○	△
	エアバキューム方式	△	△	○	○	○	×
湿式	湿式洗浄	◎	×	○	×	×	△

太田 雅史
Masashi OHTA
2008年 入社
R&Dセンター



村川 由佳
Yuka MURAKAWA
2006年 入社
R&Dセンター

特 許 ・ 実 用 新 案 登 録 一 覧

(2009.10. ～ 2010.9.)

(日本特許)

特 許 番 号	発 明 者	発 明 の 名 称 ・ 要 約
願 H11-041947 [H11/02/19] 開 2000-240729 [2000/09/05] 登 4383570 [2009/10/02]	林 丈浩	〈名称〉伝動ベルトの厚さむら検査方法及び伝動ベルト並びに検査装置 〈要約〉自動車エンジンのベルト式補機駆動装置に用いられる V リブドベルトにおいて、ベルト厚さむらに起因するベルト走行音を効率よく低減しようとする際に、ベルト厚さむらを実際の状態に即して効率よく検査できるようにする。 2 軸のプーリ間にベルトを巻き掛けるとともに、一方のプーリ上におけるベルト外周面にアイドラプーリを一定の荷重で接触させ、ベルトの定速走行に伴うアイドラプーリのベルト厚さ方向の変動を FFT アナライザにより周波数分析し、その分析結果に基づいてベルト厚さむらを判定する。そして、ベルト走行速度が225mm/s であるときの FFT アナライザの20～500Hz の範囲におけるアイドラプーリの変動レベルのピーク値 A [dB] が、$A=20 \times \log_{10} (B \div 10) \leq -48$ の式 (B は、アイドラプーリの 1 mm の変動量当りの電圧値 [V]) を満たすものを合格と判定するようにする。
願 H11-119749 [H11/04/27] 開 2000-310295 [2000/11/07] 登 4460673 [2010/02/19]	浅見 葉子 藤本 浩 坂中 宏行 大野 公睦 荻野 雅章	〈名称〉伝動ベルト 〈要約〉心線の接着処理を改良することにより伝動ベルトの耐久性向上を図る。 両側一対のエンドレスの張力帯に多数のブロックがベルト長さ方向に所定ピッチで且つ所定間隔をあけて係止固定されてなっている V ベルトにおいて、各張力帯は、保形ゴムと、この保形ゴムに張力帯の幅方向に所定ピッチで且つ所定間隔をあけて並んだ状態で埋設され且つ張力帯の長さ方向にスパイラル状に巻かれた心線と、保形ゴム上面を被覆する上補強布と、保形ゴム 2 下面を被覆する下補強布とによりなる。そして、上記心線の接着処理に用いられる RFL のラテックスとして水素化ニトリルゴムまたはカルボキシル化水素化ニトリルゴムのラテックスを用い、RFL 溶液の RF 樹脂の重量に対するラテックスの重量の比を所定の範囲とし且つ RFL 溶液の固形分の濃度を所定の範囲とする。
願 H11-143607 [H11/05/24] 開 2000-337448 [2000/12/05] 登 4460676 [2010/02/19]	谷 和義 渡邊 幸二 黒精 美考 林 丈浩	〈名称〉伝動ベルト及びその製造方法 〈要約〉短繊維が混入された伝動ベルトにおいて、異音の発生を防止すると共に、いずれの走行方向に対しても一定の耐側圧性及び耐摩耗性を保つようにする。V リブドベルトの V リブの側面から突出するアラミド系短繊維を、カール状に形成する。アラミド系短繊維の根元部は、V リブの側面から起立している。アラミド系短繊維の先端部は、中間部の湾曲方向と異なる方向に湾曲している。アラミド系短繊維の突出部は、多方向にわたって分散するように、湾曲方向が互いに異なっている。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 H11-204582 [H11/07/19] 開 2001- 32893 [2001/02/06] 登 4460681 [2010/02/19]	草野 隆行 川原 英昭 谷口 淳弥	〈名称〉 歯付ベルト伝動システム 〈要約〉 ベルト伝動時に歯付ベルトにかかる負荷が変動するときのベルト歯とプリー溝との相対的な滑りを防止するとともにベルト歯の歯元部への応力の集中を防止する。ベルト歯がプリー溝と噛み合っている状態でベルト歯両側の動力伝達部がプリー溝のそれぞれ対応する溝側壁部との接触部分を常に有し且つベルト歯がプリー溝と噛み合い且つ歯付ベルト及びプリーが静止した状態で動力伝達部と溝側壁部との接触端から歯元部の方向に隙間（バックラッシュ）を有するようにする。
願 H11-288369 [H11/10/08] 開 2001-108021 [2001/04/20] 登 4424705 [2009/12/18]	藤本 浩 藤原 勝良	〈名称〉 伝動ベルト及びその製造方法 〈要約〉 圧縮ゴム層と接着ゴム層とが加硫接着されていると共に、上記接着ゴム層内にポリエステル繊維又はポリアミド繊維からなる心線が接着されて埋設されてなる動的接着性にすぐれる伝動ベルトとその製造方法を提供することを目的とする。本発明によれば、圧縮ゴム層と接着ゴム層とが加硫接着されていると共に、上記接着ゴム層内にポリエステル繊維又はポリアミド繊維からなる心線が接着されて埋設されている伝動ベルトにおいて、上記接着ゴム層と圧縮ゴム層がエチレン-α-オレフィン-ジエンゴム配合物の加硫物からなり、上記心線がクロロスルホン化ポリエチレン又はアルキル化クロロスルホン化ポリエチレンを有効成分とするオーバーコート剤にて接着処理されて、上記接着ゴム層内に接着されて埋設されてなる伝動ベルトが提供される。
願 H11-304536 [H11/10/26] 開 2001-122413 [2001/05/08] 登 4445076 [2010/01/22]	佐々木公三 敷名 徳昭	〈名称〉 湾曲走行ベルトコンベア 〈要約〉 拘束具に対する無端ベルト外周部の装着作業を押し当て具合の調整等の必要性なしに行うことができ、ベルト装着作業に要する手数と時間を大幅に低減できる湾曲走行ベルトコンベアを提供する。往路と復路の間を循環湾曲走行する無端ベルトの外周側の内方への移行を、該ベルトの往路と復路の外周部に沿って並列設置された多数の拘束具により阻止する湾曲走行ベルトコンベアにおいて、拘束具が、上記ベルトの外周部の表面側に押し当てられる上ガイドベアリングと、同ベルトの外周部の裏面側に押し当てられる下ガイドベアリングを備え、これら上下ガイドベアリングを付勢部材により付勢した状態でベルト外周部の表裏両面の所定部位に押し当て、この押し当て状態において、上下ガイドベアリング間で上記ベルトの外周部を喰い込み拘束する構成になっていることを特徴とする。
願 H11-327847 [H11/11/18] 開 2001-139116 [2001/05/22] 登 4414525 [2009/11/27]	藤中 正俊	〈名称〉 ベルト搬送物の挙動予測方法、及び挙動予測装置 〈要約〉 コンベアベルトにより搬送される搬送物の挙動を予測し、その予測結果に基づいて、ベルトコンベア装置のレイアウトや使用条件、及びコンベアベルトの仕様等を事前に最適に設定できるようにする。コンベアベルト及び供給ベルトを仮定の壁面部材によって模擬する3次元の解析モデルを用意する。供給ベルト上に球状粒子（搬送物）を生成配置する搬送物生成手段と、壁面部材を移動させて、供給ベルト及びコンベアベルトの移動状態を記述するベルト移動状態記述手段とを設ける。前記球状粒子の初期分布状態や供給ベルト及びコンベアベルトの移動状態等に基づいて、搬送物挙動記述手段により、供給ベルトからコンベアベルト上に落下し、その後、コンベアベルトにより搬送されて、排出シュートから排出される球状粒子の挙動を、個別要素法により逐次記述する。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 H11-347293 [H11/12/07] 開 2001-167647 [2001/06/22] 登 4497491 [2010/04/23]	武居 正史 外村 卓也	〈名称〉銀コロイド水溶液、銀コロイド水溶液の製造方法、導電性被膜及び導電性被膜の製造方法 〈要約〉銀含量を上げても分散安定性が良く、塗布により導電性被膜を形成した際に導電性に優れる銀コロイド水溶液を提供する。銀粒子を含む固形分の濃度が1～20wt%の銀コロイド水溶液であって、上記固形分の熱重量分析による500℃までの加熱減量が1～25wt%であることを特徴とする銀コロイド水溶液。
願 H11-523728 [H10/10/26] 開 [] 登 4395200 [2009/10/23]	藤井 公博 田中 一雄 居川 和也	〈名称〉皮膚貼付薬シート及びそのための基材シートの製造方法 〈要約〉本発明は、ポリ塩化ビニル-ポリウレタン複合体100重量部にスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体2～10重量部を配合した樹脂組成物からなる複合フィルムの片面に、接着剤層を介してポリアルキレンテレフタレートフィルムを接着して基材シートとなし、この基材シートのポリアルキレンテレフタレートフィルムの表面に飽和ポリエステル樹脂からなるプライマー層を形成し、更に、このプライマーの上に薬剤を含有するスチレン-ジエン-スチレンブロック共重合体からなる粘着剤層を積層してなる皮膚貼付薬シートを提供する。また、上記基材シートの製造方法を提供する。
願 2000-110350 [2000/04/12] 開 2001-295868 [2001/10/26] 登 4431249 [2009/12/25]	永谷 修一	〈名称〉1方向クラッチ 〈要約〉保持器に保持されていて、内外輪がロック方向に相対回転したときに該内外輪間に食い込む一方、内外輪が空転方向に相対回転したときに食込み方向とは逆の方向に揺動する複数の中間部材をばね部材により食込み方向に押圧するようにした1方向クラッチにおいて、ばね部材としてコイルばねを用いる際に、各コイルばねの作動方向寸法を大きくしなくても、全体としてのばね定数を高くすることができるようにする。各ばね部材を、内外輪の軸心方向に並ぶように並列に配置されていて、一端側において保持器に保持されている一方、他端側が中間部材に弾接する1対のコイルばねを有してなるものとする。また、両コイルばねの一端側同士は、連結部により互いに連結されている。これらコイルばね及び連結部は、1本の線材からなっている。
願 2000-159878 [2000/05/30] 開 2001-336581 [2001/12/07] 登 4424710 [2009/12/18]	田島 義隆	〈名称〉伝動ベルト用布、その突合わせジョイント方法及び突合わせジョイント装置並びに伝動ベルト 〈要約〉未加硫ゴム付きのゴム引き布の端部同士をオーバーロックミシンにより突合わせ縫合してジョイントし、Vリブドベルトの背面布となる円筒縫合布を形成する場合に、そのジョイント部の縫合部分の突合わせ状態を安定して保持できるようにする。ゴム引き布の端部同士の突合わせ縫合の後、その縫合部分を突合わせ状態に開いてゴムの加硫温度未満の温度に加熱しながら加圧して、突合わせ部分をゴムが縫い糸に融着した状態で接合し、縫合部分の突合わせ状態を保持する。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2000-167131[2000/06/05] 開 2001- 51525[2001/02/23] 登 4382257 [2009/10/02]	迫 康浩 岡崎 貴彦	〈名称〉電子写真装置用導電性弾性部材、電子写真装置用ローラ及び、電子写真装置用ベルト 〈要約〉製造時に人体に対する悪影響が少なく、成形性に優れ、化学的に安定で、低硬度な電子写真装置用導電性弾性部材を提供する。ポリオールとジフェニルメタンジイソシアネートとを用いたポリウレタンエラストマーからなる電子写真装置用導電性弾性部材であって、上記ポリオールは、平均官能基数が2より大きく3以下であり、上記ジフェニルメタンジイソシアネートは、構造異性体の混合物である電子写真装置用導電性弾性部材。
願 2000-195686[2000/06/29] 開 2002- 13594[2002/01/18] 登 4594497 [2010/09/24]	奥野 茂樹	〈名称〉高負荷伝動用Vベルト 〈要約〉心線及び保形ゴム層からなる張力帯と、該張力帯に噛合して係止することによりベルト長さ方向に並んだ複数のブロックとから構成された高負荷伝動用Vベルトにおいて、張力帯の弾性率を確保しながらへたりを抑え、それによって心線の疲労を防止して耐久性を高め、発熱や騒音も抑える。保形ゴム層を、ベルト長さ方向の貯蔵弾性率が、温度100℃、静荷重0.29MPa、動歪1%、周波数10Hz、引っ張りモードの条件で、60MPa以上85MPa以下となるようにし、かつ、圧縮率10%、温度120℃の条件で、24時間後の圧縮永久歪を60%以下にする。
願 2000-231008[2000/07/31] 開 2002- 39277[2002/02/06] 登 4469068 [2010/03/05]	柳 京太郎	〈名称〉両面歯付ベルト及びそれを用いたベルト伝動装置 〈要約〉はす歯を有する歯付ベルトの量産性を向上させつつ、歯付ベルトを用いるベルト伝動装置でのベルトの片寄りを防止する。背面及び底面にそれぞれベルト厚さ方向から見て互いに逆向きに斜めに延びる多数の歯部が突設された両面歯付ベルトと、このベルト底面の歯部9に噛合する多数のプリー歯部を有する歯付プリーからなる駆動及び従動プリーと、ベルトのうちの張り側スパンの背面に接触して、ベルトの背面歯部に噛合する多数のプリー歯部を有する歯付プリーからなる背面プリーとを設け、駆動プリーと背面プリーとを同期して回転させる。ベルトの底面歯部と駆動及び従動プリーの歯部との噛合いに伴いベルトが片寄りしようとするとき、背面プリーによりベルトに駆動及び従動プリーによる片寄り力と逆方向の片寄り力を発生させて両片寄り力を互いに相殺させる。
願 2000-290898[2000/09/25] 開 2002- 98195[2002/04/05] 登 4550985 [2010/07/16]	川原 英昭 城戸 隆一 落合 政喜	〈名称〉歯付きベルト及び歯付きベルト伝動装置並びに事務用機器 〈要約〉プリンタや複写機の事務用機器等に用いられる歯付ベルト伝動装置の歯付ベルトの速度むらを可及的に低減し、事務用機器の印字精度や画像品質の向上等を図る。ベルト歯部を、歯幅方向中心線に対し対称に配置された円弧面からなる歯元部と、歯元部に連続して歯幅方向中心線に対し対称に設けられた凸形状円弧面からなる歯側面部と、両歯側面部同士を連続して且つ歯幅方向中心線上に中心点をもつ1つの円弧面からなる歯先部とで構成し、この歯先部がベルト歯部の先端近傍に位置するようにして、ベルト歯部が略三角形形状となるようにする。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2000-302505 [2000/10/02] 開 2002-108092 [2002/04/10] 登 4472146 [2010/03/12]	湧川 祐一 迫 康浩 泉 央	〈名称〉導電性ローラ 〈要約〉導電性ローラ作製時に、103～1010Ωの導電性領域において、導電性ローラに一定範囲内の電気抵抗を持たせる制御を容易に行い、耐電圧性に優れた電子写真装置用の導電性ローラを提供する。導電性付与材として表面官能基の少ないカーボンブラックを用いて、JIS K5400-1990による分散度評価でカーボンブラックの粒子径が5～50μmとなるようにポリオール中に分散させ、ポリイソシアネートと反応硬化させてポリウレタンとし、導電性ローラの導電弾性層を形成する。
願 2000-335855 [2000/11/02] 開 2002-139923 [2002/05/17] 登 4500427 [2010/04/23]	永見 晴資 松井 洋介	〈名称〉電子写真装置用導電性部材 〈要約〉部材への電圧印加の時間経過に対する電流値の変化を小さくし、部材の表面電位が安定、かつトナーの離型性に優れた部材表面を有する電子写真装置用導電性部材の提供。導電性部材の弾性部材層は導電性微粒子と、導電性付与物質少なくとも1種と、1価の金属塩とを含有する。弾性部材層上に、抵抗調整層と最外層とを含む少なくとも2層から成る表面層を設け、最外層が導電性微粒子を含まず、かつ最外層の体積固有抵抗を抵抗調整層の体積固有抵抗層より大きくし、最外層は、フッ素樹脂を含む重合体で構成する。
願 2000-357585 [2000/11/24] 開 2002-161154 [2002/06/04] 登 4497495 [2010/04/23]	高橋 伸治	〈名称〉ゴムの表面改質方法及びこれを用いてなるゴムワイパーブレード 〈要約〉ゴム表面の摩擦係数を低減させることができるゴムの表面改質方法及びこれを用いてなるゴムワイパーブレードを提供する。予め活性化処理を施した加硫ゴムを、イソシアネート処理液に含浸し、次いで、前記加硫ゴムの表面を硬化させるゴムの表面改質方法。
願 2000-375419 [2000/12/11] 開 2002-173245 [2002/06/21] 登 4433122 [2010/01/08]	三橋 浩 村尾 雅之	〈名称〉ベルト駆動装置及び画像形成装置 〈要約〉イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各色の感光ドラム5にそれぞれ対応する転写ローラと、駆動ローラ及び蛇行制御ローラとの間に転写搬送ベルトをなす平ベルトを巻き掛け、ベルトのレイアウトを、ベルトが4つの転写ローラに接触するフルカラーモードと、ブラックの感光ドラムに対応する転写ローラのみに接触するモノクロモードとの各レイアウト間で切り換える画像形成装置において、ベルトレイアウトの変化により蛇行制御ローラへのベルト巻付き角度が変化しても、そのローラの可動端の変位方向を適正に保って動きをスムーズにし、レイアウトの変化に伴うベルト走行位置の変化を小さくする。ベルトレイアウトの切換えにより蛇行制御ローラへのベルト巻付き角度が変化したときに、その切換えに応じて蛇行制御ローラの可動端側の軸受部34をローラの略軸心回りに揺動させてローラ可動端の変位方向を変化させる。
願 2000-375429 [2000/12/11] 開 2002-182483 [2002/06/26] 登 4555458 [2010/07/23]	三橋 浩	〈名称〉ベルト駆動装置及びそれを備えた電子写真装置 〈要約〉複数の画像形成部に対し記録用紙を搬送するように走行駆動される転写搬送ベルトを制御ローラの可動端側に片寄せさせる一方、その可動端上でベルト側縁部が乗り上がって回転駆動される断面テーパ状の検知リングのトルクにより可動端をベルト走行方向前側に移動させることでベルト蛇行を制御するようにした電子写真方式のカラープリンタにおいて、検知リングにベルト側縁部が常に乗り上がっているにも拘わらず、該ベルト側縁部のベルト長さ方向の伸びを抑えられるようにする。検知リングの制御ローラ側の端部径$\phi 1$を、制御ローラの外径$\phi 0$未満($\phi 1 < \phi 0$)とする。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2001-003220[2001/01/11] 開 2002-251053[2002/09/06] 登 4514176 [2010/05/21]	松葉 翼 見方 康範	〈名称〉帯電ローラ 〈要約〉表面にトナーや紙粉の付着が少なく、感光体表面からは離れ易く、中間層からは剥離が生じ難い帯電ローラの提供。表面の汚れ付着性が改良され、鮮明な複写画像を与える帯電ローラの提供。導電性弾性層、次に表面層の形成用塗工液の溶剤に可溶又は膨潤可能である樹脂組成物からなる中間層、さらに溶剤可溶性フッ素系樹脂をベースとし、少なくとも導電付与剤とフッ素系表面改質剤を含有する膜厚300μm以上のマイクロ硬度が80～95度の樹脂組成物からなり、かつ0.1～10μm厚の表面層が回転軸上に同心に積層形成されてなる感光体に接触して使用される帯電するローラ。
願 2001-044241[2001/02/20] 開 2002-241813[2002/08/28] 登 4526200 [2010/06/11]	武居 正史 外村 卓也	〈名称〉金属コロイド液の製造方法 〈要約〉pHの変化や、電解質の存在や、雰囲気温度の変化によっても安定した分散性を示し、特に温度の変化率が大きい場合や温度サイクルを持つ場合でも高い分散安定性を示し、かつ、有機物ができるだけ少なく、導電性等の金属微細粒子の特性を生かせる金属コロイド液の製造方法を提供する。タンニン酸を含む溶液と、イオン化列が水素より貴な金属の無機酸塩を含む溶液とを混合して金属コロイド液を製造する方法であって、混合時において、前記タンニン酸を含む溶液及び前記イオン化列が水素より貴な金属の無機酸塩を含む溶液のB型粘度計により計測した粘度が、ともに300mPa・s以下であり、かつ、前記タンニン酸を含む溶液と、前記イオン化列が水素より貴な金属の無機酸塩を含む溶液との容積比が、1/1～500/1（タンニン酸を含む溶液/イオン化列が水素より貴な金属の無機酸塩を含む溶液）である金属コロイド液の製造方法。
願 2001-256644[2001/08/27] 開 2003- 64145[2003/03/05] 登 4447190 [2010/01/29]	迫 康浩 山本 雄二	〈名称〉電子写真装置用半導電性弾性部材 〈要約〉加工性に優れ、耐久性、電気抵抗安定性にも優れる電子写真装置用半導電性弾性部材を提供する。 【解決手段】主としてポリウレタンからなる電子写真装置用半導電性弾性部材であって、前記ポリウレタンは、ポリオール、平均官能基数が2.1～3のイソシアネート、及び、下記一般式（1）で表される低分子化合物を反応させてなり、前記ポリオールと前記低分子化合物との配合比（重量比）が80/20～95/5であり、前記ポリオールの数平均分子量は、1000～2000である電子写真装置用半導電性弾性部材。
願 2002-369842[2002/12/20] 開 2004-197898[2004/07/15] 登 4469130 [2010/03/05]	伊藤 慶 鹿室 俊二 染田 厚	〈名称〉テンショナ 〈要約〉自動車用エンジンに固定される固定部材が片持ち状に保持する軸部に回転可能に支持された回転部材をテンションプーリーが伝動ベルトを押圧する回転方向に捻りコイルばねにて常時付勢するようにしたオートテンショナにおいて、軸部の根元部分に発生する軸方向の引張応力を低減して小径化による軸部の破損を回避できるようにし、もって、軸部の小径化を伴う小形化が図れるようにする。固定部材の軸部に軸方向に延びるボルト挿通孔とボルト螺合部とを設け、ボルト挿通孔に挿通した圧縮ボルトのボルト軸部を、ボルト座面に着座したボルト頭部との間で軸部の根元部分を軸方向に圧縮するようにボルト螺合部に螺合させる。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2003-122010[2003/04/25] 開 2004-324794[2004/11/18] 登 4448288 [2010/01/29]	尻池 寛之 橘 博之	〈名称〉摩擦伝動ベルト 〈要約〉低発音性及び耐摩耗性の優れる摩擦伝動ベルトを提供する。 摩擦伝動ベルトは、ベルト本体がプーリに接触するように巻き掛けられて動力を伝達する。ベルト本体の少なくともプーリ接触部分は、エチレン-α-オレフィンエラストマーに粉状乃至粒状のポリオレフィン樹脂を含有させたゴム組成物で形成されている。
願 2003-122028[2003/04/25] 開 2004-324796[2004/11/18] 登 4414673 [2009/11/27]	橘 博之 尻池 寛之	〈名称〉摩擦伝動ベルト 〈要約〉短繊維が用いられていないにも関わらず低発音性が優れる摩擦伝動ベルトを提供する。摩擦伝動ベルトは、ベルト本体がプーリに接触するように巻き掛けられて動力を伝達する。ベルト本体の少なくともプーリ接触部分は、エチレン-α-オレフィンエラストマーをゴム成分とし、JIS K6253に準じてタイプ A デュロメータで計測されるゴム硬度が80以上95未満であり且つ短繊維を含有しないゴム組成物で形成されている。
願 2003-192891[2003/07/07] 開 2005- 32458[2005/02/03] 登 4424723 [2009/12/18]	西藤 和夫 後藤 公也 新居 俊男 外村 卓也	〈名称〉導電性被膜複合体 〈要約〉耐熱性に乏しい基材上にも形成可能で、基材との密着性に富み、安定な高い導電性を示す導電性被膜複合体を提供する。基材上に水溶性樹脂もしくは親水性樹脂からなる中間層を設け、上記中間層表面に金属コロイド液を塗布することによって、導電性被膜複合体を形成する。
願 2004-042537[2004/02/19] 開 2005-233061[2005/09/02] 登 4431418 [2009/12/25]	木子 裕雄 金弦 稔 永谷 修一	〈名称〉ベルト駆動式エンジン始動装置 〈要約〉寒冷地等で長時間駐車したあとでも電動モータによりベルト駆動にてエンジンを確実に始動できるようにしたエンジン始動装置を提供する。オルタネータ兼用モータのプーリ、クランクプーリおよびエアコンディショナ用コンプレッサのプーリを無端のリブ付き補機ベルトにより一連に接続し、プーリとプーリ間にオートテンションを、またプーリとクランクプーリとの間にアイドルプーリを介設して補機ベルトに張力を付与し、さらにオルタネータ兼用モータのプーリとクランクプーリとの間で、補機ベルトの内面が上向きのベルト部分をベルトカバーで覆っている。
願 2004-061181[2004/03/04] 開 2005-249092[2005/09/15] 登 4414789 [2009/11/27]	宮田 博文	〈名称〉伝動ベルト用プーリ及びベルト伝動装置 〈要約〉伝動ベルトの蛇行を防止する。プーリ本体を軸部材にて回転中心軸周りに回転自在に支持し、プーリ本体及び軸部材を伝動ベルトの走行方向の手前側に傾倒角αで傾倒した枢軸周りに揺動自在に支持して、伝動ベルトの片寄りを生じたときに、プーリ本体を少なくとも軸荷重の方向において高低差を生ずるように傾斜させ、伝動ベルトを元に戻す力を発生させる。切替手段によってベルト走行方向の切り替わりに対応して枢軸の傾倒方向を切り替える。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2004-189424 [2004/06/28] 開 2006-9986 [2006/01/12] 登 4423636 [2009/12/18]	宮田 博文 吉村 真志	〈名称〉ベルト伝動装置 〈要約〉伝動ベルトの蛇行を防止しつつ、クラッチ、変速機構等を含むベルト伝動装置を実現する。自動調心プーリは、プーリ本体がプーリ軸周りに回転自在にかつ、プーリ本体の回転方向前側に傾倒角αで傾倒した枢軸周りに揺動自在に支持されて構成され、軸荷重が枢軸の位置に対してずれたときに、プーリ本体が少なくとも軸荷重の方向において高低差を生ずるように傾斜し、軸荷重が枢軸の位置となるように伝動ベルトを戻す力が発生する。従動側プーリは複数のプーリが回転軸方向に往復動可能に構成され、その往復動によってベルトが巻き掛けられるプーリを切り換える。
願 2004-189436 [2004/06/28] 開 2006- 9987 [2006/01/12] 登 4414822 [2009/11/27]	宮田 博文 吉村 真志	〈名称〉伝動ベルト用プーリ及びベルト伝動装置 〈要約〉伝動ベルトの蛇行を防止すると共に、ベルトの走行位置を切り換え可能にする。プーリ本体をプーリ軸周りに回転自在にかつ、プーリ本体の回転方向前側に傾倒角αで傾倒した枢軸周りに揺動自在に支持する。軸荷重が枢軸の位置に対してずれたときに、プーリ本体を少なくとも軸荷重の方向において高低差を生ずるように傾斜させ、軸荷重が枢軸の位置となるように伝動ベルトを戻す力を発生させる。移動機構によって、枢軸を構成するピンをプーリ軸方向に往復動させ、それによって伝動ベルトに作用する力によって、伝動ベルトの走行位置を移動させる。
願 2004-195457 [2004/07/01] 開 2006- 17216 [2006/01/19] 登 4469232 [2010/03/05]	村尾 雅之	〈名称〉オートテンション装置 〈要約〉磁気粘性流体 MRF の粘性抵抗によって減衰力を得るようにしたオートテンションにおいて、磁気粘性流体 MRF に磁力を付与してダンピング抵抗を増大させるときにベルトの緩み側における最小張力の減少を抑制して、初期のベルト張力をあまり高く設定することなく、張力がゼロになってしまうことによる不具合の発生を防止する。オートテンションのダンパは、磁気粘性流体 MRF の粘性抵抗によりアームの振動を制動するものとし、このダンパに励磁により磁気粘性流体 MRF に磁力を付与する電磁石34を設ける。エンジンの回転変動が所定以上に大きな高回転変動状態で（ステップ S 2 で YES）、且つテンションプーリがベルトによって押圧される反押圧方向（A 方向）へ移動するとき（ステップ S 4 で YES）、ダンパの電磁石の励磁により磁気粘性流体 MRF に磁力を付与し、磁気粘性流体 MRF の粘性抵抗を増大させて、減衰力（ダンピング抵抗）を増大させる（ステップ S 5）。
願 2004-219221 [2004/07/27] 開 2006- 36933 [2006/02/09] 登 4557620 [2010/07/30]	新居 俊男 湧川 祐一	〈名称〉複合基材及びそれを用いたプリント配線基板の製造方法 〈要約〉水系の導電性インクとの密着性を確保し、かつ、基材表面の疎水性の低下に伴う諸問題の発生を有効に回避するプリント配線基板用の複合基材と、その代表的な利用技術とを提供する。本発明にかかるプリント配線基板用の複合基材は、上記乾燥後の段階における表面の親水性が、配線の印刷段階における表面の親水性よりも低下するように、表面処理されている。このため、印刷時には水系の導電性インクとの密着性が良好になり、水系の導電性インクのプリント配線基板用の複合基材への転写性が増加するとともに、基材表面の疎水性の低下に伴う諸問題の発生を有効に回避する。それゆえ、本発明にかかるプリント配線基板用の複合基材を備えたプリント配線用基板または電気機器部品では、配線の断線等の電氣的トラブルを生じにくくなる。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2004-310650[2004/10/26] 開 2006-125426[2006/05/18] 登 4528090 [2010/06/11]	渋谷 知哉	〈名称〉伝動ベルト用帆布、これを用いた伝動ベルト、及び伝動ベルト用帆布の製造方法 〈要約〉伝動ベルト用帆布の継ぎ合わせ部に関し、背面プリー上で異音や振動を生ずることなく、また一定走行後にも帆布の剥離を生ずることなく、同時に帆布の継ぎ合わせ部においてジョイント強度が高く、かつ継ぎ合わせ部でクラックを生じにくい構造を有する帆布を提供する。綿繊維と熱可塑性合成繊維との混紡糸により形成された伝動ベルト用帆布であって、複数枚の帆布を長尺となるように継ぎ合わされてなり、該継ぎ合わせ部において、相隣る両帆布は互いの熱可塑性合成繊維が溶着し、かつ互いの綿繊維が糸の形状を保ちつつ係わり合っていることを特徴とする伝動ベルト用帆布を使用する。
願 2004-277493[2004/09/24] 開 2006- 89625[2006/04/06] 登 4473691 [2010/03/12]	清友 達志	〈名称〉含油樹脂組成物及び含油樹脂軸受 〈要約〉凝集した塊状物とならない潤滑油・潤滑油担体の混合物を製造し、合成樹脂粉末や補強充填材との混合工程において、分散不良が発生せず、安定した品質の含油軸受を提供する。潤滑油、潤滑油担体、補強充填材及び自己潤滑性樹脂を含む含油樹脂組成物において、この潤滑油担体としてスチレン/ブタジエン重量比が25/75~35/65、MFR(G) [200℃、5 kg] が1 g/10min 以下、25重量%トルエン溶液粘度が20000 cps 以上の、スチレン・ブタジエン・ラジアルテレブロック共重合体を全含油樹脂組成物中に10~15容積%含有し、この潤滑油担体1容量に対し、潤滑油1.5~2容量を含有する含油樹脂組成物。
願 2004-291712[2004/10/04] 開 2006-103112[2006/04/20] 登 4454458 [2010/02/12]	佐藤 裕喜 谷口 仁	〈名称〉インクジェットプリント用マーキングシート及びその製造方法 〈要約〉溶剤系顔料インクを搭載するインクジェットプリンターによる印刷において作画性が良く、印刷後のカッティング加工やカストリ作業性に優れるインクジェットプリント用マーキングシートを提供する。プロテクトフィルム層、フィルム層、ホットメルト接着剤層及びセパレーター層をこの順に積層したインクジェットプリント用マーキングシートであって、上記フィルム層は、シリカ及びポリウレタン樹脂を含有し、厚みが10~70μmのものであり、上記シリカは、平均粒子径が1~15μmであり、上記フィルム層中のポリウレタン樹脂の樹脂固形分100質量部に対して1~100質量部含有され、上記ホットメルト層は、熱軟化温度が60~120℃の範囲であるポリエステル系ポリウレタン樹脂又はポリエステル系樹脂からなり、厚みが20~100μmのものであるインクジェットプリント用マーキングシート。
願 2004-304080[2004/10/19] 開 2006-116721[2006/05/11] 登 4511902 [2010/05/14]	白木 勇人	〈名称〉成形装置および成形方法 〈要約〉ディスクゲート式の成形装置において、成形型内でディスクゲート部分をカットできるようにし、もって、例えば、強化繊維が配合される樹脂材料を用いて歯車や軸受などの成形品を成形する場合に、後加工でのゲートカットに起因する製造コストの上昇を招くことなく、精度の高い成形品を成形できるようにする。ランナに向かって進退移動可能なランナロックピン上に、ゲートカットスリーブを該ランナロックピンに対し相対移動可能に套嵌し、このゲートカットスリーブを前進移動させて成形型内におけるキャビティとランナとの間のディスクゲートを遮断するようにする。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2004-378856[2004/12/28] 開 2006-183800[2006/07/13] 登 4573646 [2010/08/27]	梅田 栄	〈名称〉乾式複合ベルト 〈要約〉凹凸部の摩耗を抑制し、かつ凸部の強度を確保して、張力帯の発熱抑制効果を維持できる乾式複合ベルトを提供する。無端状の張力帯と、張力帯に長手方向に等ピッチ間隔で係止された多数のブロックとからなり、ブロックの一主面の上下方向中央部に凸部が設けられ、他主面の上下方向中央部に隣合うブロックの凸部と嵌合する凹部が設けられる。凸部および凹部が樹脂層のみに形成されており、凸部を横長な長円柱状とするとともに、凹部を凸部が嵌合できる横長な長円形状の穴とした。ベルト屈曲時に凹部が凸部の直線部に線接触するため、凸部の摩耗が低減される。
願 2005-019511[2005/01/27] 開 2006-207671[2006/08/10] 登 4403085 [2009/11/06]	村尾 雅之	〈名称〉揺動型減衰装置およびそれを備えたベルトテンショナ装置 〈要約〉ケーシングの内部空間に揺動ピストンを配置して該内部空間を揺動方向に分割された2つの流体室に区画する一方、それら両流体室間を互いに連通する連通路を形成し、これら流体室および連通路に磁気粘性流体を充填し、連通路内の磁気粘性流体に磁界を印加して剪断応力を変化させることで、揺動ピストンの相対揺動に対する減衰力を変化させるようにした揺動型減衰装置において、部品点数およびシール箇所を減らして、製造コストの低減化および信頼性ならびに耐久性の向上に寄与できるようにする。揺動ピストンとケーシングとの間の隙間の全ての領域のうち、少なくとも一部の隙間領域により連通路を構成し、その揺動ピストンとの間に、連通路内の磁気粘性流体に磁界を印加する磁気回路を形成するようにする。
願 2005-061388[2005/03/04] 開 2006-242132[2006/09/14] 登 4414913 [2009/11/27]	吉村 真志 宮田 博文	〈名称〉エンジンの始動装置及びそれに用いる一方向クラッチ 〈要約〉クランク軸をベルトなどの無端伝動部材を介して駆動するようにしたエンジン始動装置を、簡単で安価な構成としながら、耐久性の問題を招くことなくエンジン運転中の駆動ロスを低減する。ガイドホイールにケースを軸心回りに回転可能に組み付け、そのケースに支持されたニードルローラが揺動可能に支持する揺動プレートの摩擦面とガイドホイールの摩擦面との間に平ベルトを巻き掛け、ケースの回転に伴う慣性力により揺動プレートを回動させて、これにより平ベルトの一方のスパンを押圧し、初張力を付与するようにしたベルト式の一方向クラッチにおいて、その平ベルトのゴム層に鉄粉を混入し、磁石によりガイドホイールの摩擦面から離れるように半径方向外方に付勢する。一方向クラッチのケースをクランクプーリと一体に構成して、それをクランク軸上に配設する。
願 2005-081613[2005/03/22] 開 2006-266301[2006/10/05] 登 4424747 [2009/12/18]	林 丈浩	〈名称〉ベルト伝動装置 〈要約〉駆動源に駆動連結された駆動プーリと、所定以上の負荷が加わったときにトルク伝達を停止するように設けられた継ぎ手を介して作動機が連結された従動プーリとの間に伝動ベルトを巻き掛け、該伝動ベルトを介して駆動プーリおよび従動プーリ間におけるトルク伝達を行うようにしたベルト伝動装置において、従動プーリに対する摩擦係数やベルト張力を不必要に高くしなくても、作動機が故障したときの継ぎ手のトルク伝達停止作動を確実化できるようにする。伝動ベルトおよび従動プーリ間に継ぎ手の所定値以上の負荷に見合うスリップが生じたときに、該伝動ベルトおよび従動プーリ間の摩擦係数が上記スリップの生じていないときよりも高くなるように設ける。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2005-121177[2005/04/19] 開 2006-298547[2006/11/02] 登 4461052 [2010/02/19]	吉村 真志 宮田 博文	〈名称〉回転機器、それを用いたベルト駆動装置及び可撓性部材の巻き取り装置 〈要約〉ベルトやテープ等、長尺の可撓性部材の蛇行、片寄り走行を防止する。テープを巻き掛けて走行させるローラ本体を、軸部材により回転自在に支持するとともに、それらを円環状保持部材の内周側に直径方向に延びるように配置し、この保持部材により軸部材の両端部をそれぞれ保持する。保持部材はベアリングを介して支持板部材に回転自在に組み付け、そのベアリングの回転中心軸（枢軸）は、ローラ本体の回転中心軸に沿って見て、軸荷重の方向に対し該ローラ本体の回転方向前側に所定角度α傾倒させる。上記回転中心軸に沿って見て、この回転中心軸と枢軸との交点を含むようにベアリングが位置する。
願 2005-143023[2005/05/16] 開 2006-316980[2006/11/24] 登 4515959 [2010/05/21]	高橋 長	〈名称〉伝動用平ベルト 〈要約〉ベルト表面のクラックの発生を抑えて、カバーゴム層の寿命を延ばすようにし、ひいては、ベルト全体の寿命を向上させるようにした伝動用平ベルトを提供する。本発明は、第一のカバーゴム層と、該第一のカバーゴム層の反対面に形成された第二のカバーゴム層とを備えてなり、駆動プーリ及び従動プーリの間に掛け回されて使用される伝動用平ベルトであって、前記第一のカバーゴム層及び前記第二のカバーゴム層は、配合割合の異なる同一種類のゴム材料から構成され、接する駆動プーリ及び従動プーリの数が少ない第一のカバーゴム層の伸長率が、接する駆動プーリ及び従動プーリの数が多い第二のカバーゴム層の伸長率よりも高く構成されてなるようにした。
願 2005-176797[2005/06/16] 開 2006-349067[2006/12/28] 登 4573709 [2010/08/27]	古田 智基 加奈森 聡	〈名称〉パッシブダンパー 〈要約〉小振動から大振動まで広範囲の振動に対して減衰を発揮するパッシブダンパーを提供する。外筒部材と中実の軸部材とを、振動減衰材及び筒状の中間部材を介して一体に結合してダンパーとなる。外筒部材、軸部材及び中間部材は相対変位可能である。外筒部材は、小振動のエネルギーを吸収する第1の振動減衰材を介して中間部材に接着により結合され、この中間部材は、中～大振動のエネルギーを吸収する第2の振動減衰材を介して軸部材に接着により結合されている。中間部材と外筒部材との間には切り替え機構が設けられている。切り替え機構は、外筒部材から突出する1対の被係止凸部と、中間部材に設けられ被係止凸部の間に位置する係合凸部とで構成される。
願 2005-333290[2005/11/17] 開 2007-139062[2007/06/07] 登 4497545 [2010/04/23]	松田 尚 関口 勇次	〈名称〉伝動ベルト 〈要約〉省エネを図ることができる伝動ベルトを提供する。伝動ベルトは、エチレン-α-オレフィンエラストマー組成物で形成されたエンドレスのベルト本体と、ベルト本体にベルト幅方向に一定ピッチの螺旋を形成するように埋設された心線と、を備える。伝動ベルトは、ベルト幅4.8mm当たりのベルト曲げ剛性が$0.064\text{N}\cdot\text{cm}^2$以下で、且つ、ベルト本体のウォーレスゴム硬度が60以上である。
願 2006-067768[2006/03/13] 開 2007-246399[2007/09/27] 登 4395483 [2009/10/23]	赤司 信隆 加藤 秀之	〈名称〉新規な1, 3, 5-トリス（ジアリールアミノ）ベンゼン類とその利用 〈要約〉比較的低い温度で、従って、熱分解が殆どなしに、又は実質的になしにて、蒸着にてアモルファス膜を形成することができる新規な1, 3, 5-トリス（ジアリールアミノ）ベンゼン類を提供する。更に、このような1, 3, 5-トリス（ジアリールアミノ）ベンゼン類からなる正孔注入及び/又は輸送剤を用いてなる有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

特許番号	発明者	発明の名称・要約
願 2006-210825 [2006/08/02] 開 2008- 39897 [2008/02/21] 登 4594909 [2010/09/24]	増山 剛千 谷 新太 三田 育史	〈名称〉粗面を有するブレード及びその製造方法、製造装置 〈要約〉摩擦摺擦及び先端面に粗面を形成した現像ブレードを提供する。 外周に成形溝及び内部に加熱装置を備えた成形ドラムを用いて、合成樹脂を成形用原料とするブレードの素材を連続成形する方法において、該成形溝の底面及び側面に粗面化部分を形成した成形ドラムを用いることにより、摩擦摺擦面と先端面に粗面部を有するブレード素材を製造する方法。
願 2007-102797 [2007/04/10] 開 2008- 33248 [2008/02/14] 登 4499130 [2010/04/23]	三田 浩 永瀬 貴行 永見 晴資 中村 定治	〈名称〉液体現像電子写真装置用ローラー 〈要約〉キャリアによる体積変化の抑制された液体現像電子写真装置用ローラーを提供することにある。液体現像電子写真装置に用いられ、軸体の外周に基材層が周設され、該基材層の表面に液体現像剤と接触する表面層が形成されている液体現像電子写真装置用ローラーであって、パーフロアルキルブロックと他ブロックとを有するブロック共重合体の一部が反応性官能基により置換された構造を有しているフッ素系樹脂とベース樹脂とが反応されてなる樹脂組成物により前記表面層が形成されていることを特徴とする液体現像電子写真装置用ローラーを提供する。
願 2007-111685 [2007/04/20] 開 2008- 33249 [2008/02/14] 登 4448529 [2010/01/28]	永見 晴資 三田 浩 永瀬 貴行 中村 定治	〈名称〉液体現像電子写真装置用ローラー 〈要約〉キャリアによる体積変化の抑制された液体現像電子写真装置用ローラーを提供することにある。軸体の外周に弾性体層が周設されている液体現像電子写真装置用ローラーであって、前記弾性体層は、ポリエステルポリオールと二官能イソシアネートとを反応させたポリウレタンが用いられて形成されていることを特徴とする液体現像電子写真装置用ローラーを提供する。
願 2007-200757 [2007/08/01] 開 2009-35373 [2009/02/19] 登 4394711 [2009/10/23]	藤中 正俊	〈名称〉スチールコードコンベヤベルト 〈要約〉本発明は、走行抵抗のうち高い割合を占めるキャリアローラの乗り越え抵抗を抑えることで走行抵抗を低減し、省エネ化を図ることができるスチールコードコンベヤベルトを提供する。ベルト強力 Kn (N/mm) とスチールコードの公称コード径から求められる断面積 A (mm²) とを、$90 \leq Kn/A \leq 150$ の関係を満たすようにし、下面カバーゴムは損失係数0.08以下の低損失係数ゴムを用いて形成し、下面カバーゴムに補強布を埋設する。
願 2010-504970 [2009/10/07] 開 [] 登 4565056 [2010/08/06]	松川 浩和	〈名称〉コルゲートサイドコンベヤベルト 〈要約〉共振を抑制し、ベルトや横棧の振動を抑えることができるコルゲートサイドコンベヤベルトを提供する。コルゲートサイドコンベヤベルトは、上方から見て波形の断面形状を有する耳棧が、ベースベルトの搬送面側においてベルト幅方向の両側部に、所定のクリアランスをとり、ベルト長さ方向に沿って連続して設けられている。そして、両側の耳棧のあいだには複数の板状の横棧が設けられており、これら横棧の設置間隔は不均一なピッチで構成されている。

バンコランSTS導電仕様(導電仕様のウレタン製歯付伝動ベルト)の紹介

(担当：伝動事業部 技術部 歯付伝動ベルト設計グループ)

1. 開発の背景・ねらい

ウレタン製歯付伝動ベルト「バンコランSTS」の主要な需要先であるOA機器（プリンター、スキャナー等）等の精密機械は、昨今、印刷等の機能の高速化が進んでいるため、機械を構成している部品間の摺動による静電気の発生が機械への不具合を引き起こさせやすくしております。こういった中、機械の構成部品の1つである伝動ベルトにも静電気による帯電の抑制というニーズが高まってきております。当社では、ベルトの構成材料であるポリウレタンに特殊な配合を施すことで、従来のウレタン製歯付伝動ベルト「バンコランSTS」に比べて、静電気による帯電を大幅に抑えることを可能にした導電仕様のウレタン製歯付伝動ベルト『バンコランSTS導電仕様』を新たに開発しました。

2. 特 長

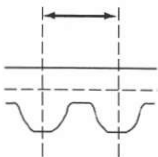
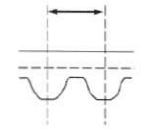
- ① 特殊配合のポリウレタンを採用することにより、ベルト自体の電気抵抗を大幅に下げ、静電気による帯電を抑えます。

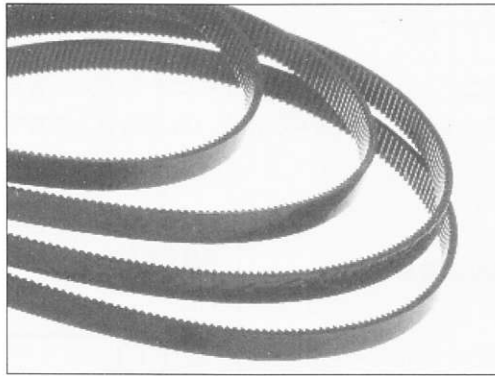
(導電仕様の電気抵抗 $10^7 \sim 10^8 \text{M}\Omega$ / 従来仕様の電気抵抗 $10^{10} \sim 10^{12} \text{M}\Omega$)

- ② 耐摩耗性に優れたポリウレタンを採用しているため、ゴム落ちが少なくクリーンな設計ができます。
- ③ グラス芯線の採用により、環境変化に対して優れた寸法安定性を発揮します。
- ④ REACH規制^(*)の懸念物質となっている可塑剤（DOP）を使用していません。
- ⑤ 精密機械のニーズとして多い、速度変動が小さい小ピッチ・ハス歯タイプの製作が可能です。

(*)EUが2007年6月に施行した新化学物質規制

3. バンコランSTS導電仕様の製品ラインナップ

ベルトタイプ	ベルトピッチ mm	ベルト表示
SF25	P=1.016 	562 SF25 -4.0 UG 歯数 タイプ ベルト呼び幅 芯線記号
SF36	P=0.7056 	1030 SF36 -3.0 UG 歯数 タイプ ベルト呼び幅 芯線記号



ウレタン製歯付伝動ベルト「バンコランSTS導電仕様」

4. 性能試験結果

4-1. 帯電量測定（導電性）

測定方法

図-1のようなレイアウト装置にて、ベルトを10分間走行させた後、ベルト走行を停止し、ベルト背面および従動プーリ表面の静電気を電位測定器（非接触）にて測定する。また、走行停止後、電位がゼロになるまでの時間（放電完了時間）を計測する。

測定器

静電電位測定器

電位測定部位

ベルト : ベルト背面
プーリ : 従動プーリ表面

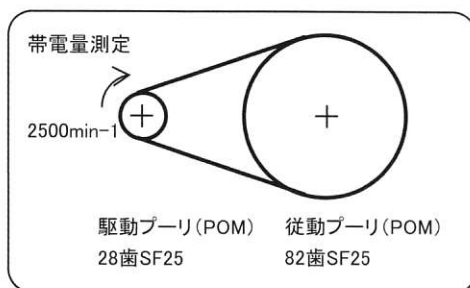
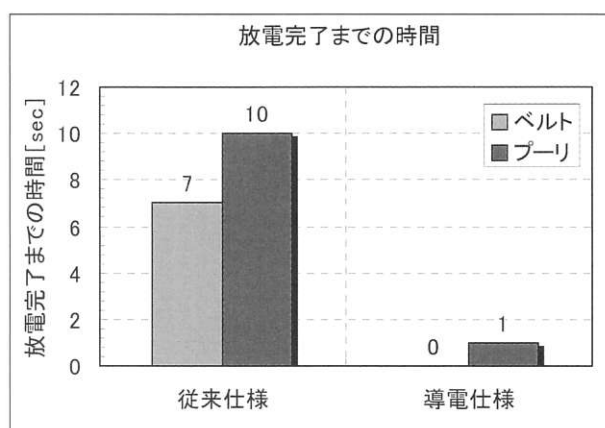
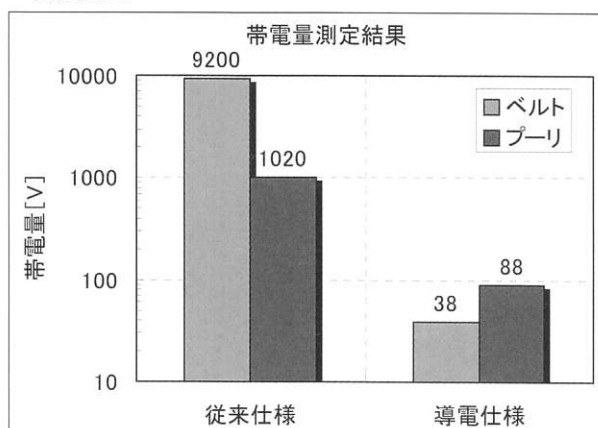


図-1：帯電量測定概要

ベルトサイズ	567SF25-4.0
駆動プーリ	28歯SF25 POM材
従動プーリ	82歯SF25 POM材
駆動軸回転数	2500min ⁻¹
ベルト張力	14N
走行時間	10min

表-1：測定条件

測定結果



4-2. ベルト速度変動率測定

測定方法

図-2のようなレイアウト装置にて、レーザードップラーによりベルト背面にレーザーを照射し、ベルトの速度変動を測定する。レーザードップラーの速度ムラ出力（W/F出力）をFFTアナライザーに入力し、周波数分析を行う。

測定器

レーザードップラー（非接触速度変動測定器）

FFTアナライザー

レーザー照射位置

駆動プーリ入り側近傍スパン部の走行ベルト背面

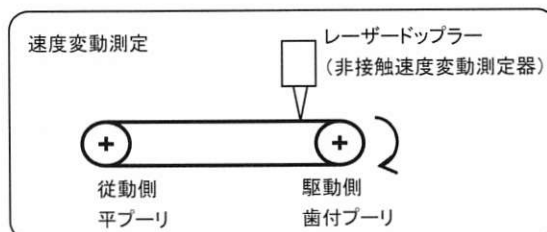
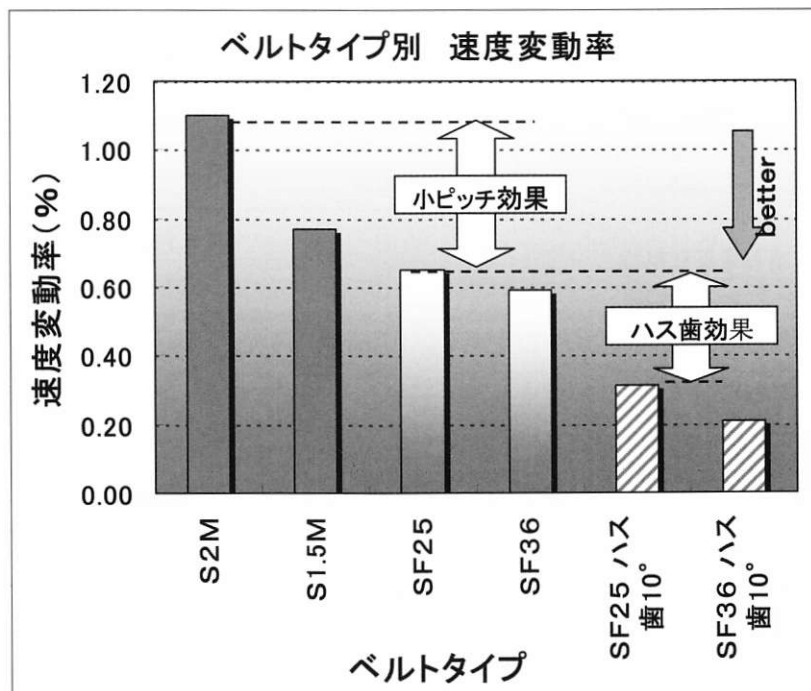


図-2：測定条件概要

	ベルトタイプ	歯ピッチmm (ハス歯は軸直角)	プーリ 歯 数	駆動プーリ 回転数rpm
従来タイプ	S 2 M	2.000	20	459
	S1.5M	1.500	28	459
小ピッチタイプ	SF25	1.016	40	460
	SF36	0.706	40	600
小ピッチ ハス歯タイプ	SF25ハス歯10°	1.032	40	455
	SF36ハス歯10°	0.716	40	600

表-2：評価条件一覧

測定結果



薄膜ポリオレフィンフィルムの紹介

(担当：化成品事業部 技術部 製造技術グループ)

当社は、カレンダー成形法によるポリ塩化ビニルフィルム（商品名「ビニバン」）、ならびにポリオレフィンフィルム（商品名「テクリア」）の製造販売を行っております。当社のフィルムは、化粧シートの印刷ベースや、ステッカー、電気絶縁テープ、表面保護フィルム、救急絆創膏などの基材として、幅広く使用されています。とくに、ポリオレフィンフィルムは、それ自体はいわゆるポリ袋や包装用テープの基材として一般的ですが、通常は押出成形法によって製造されており、製法の違いもあいまって、当社品は他にはないユニークな特長を備えています。

1. 開発の背景・ねらい

様々な業界で環境にやさしい製品への要求が高まっている中、プラスチックフィルム市場においても、たとえば合板用化粧フィルム分野では、廃棄を考慮した製品設計の広がりにより、従来のポリ塩化ビニルフィルムからポリオレフィンフィルムへの転換が進みました。さらに近年は、地球温暖化対策や資源保護の観点から、製品のライフサイクルでの二酸化炭素排出量の抑制が要求されるようになり、カーボンフットプリント制度が提唱、導入され始めています。

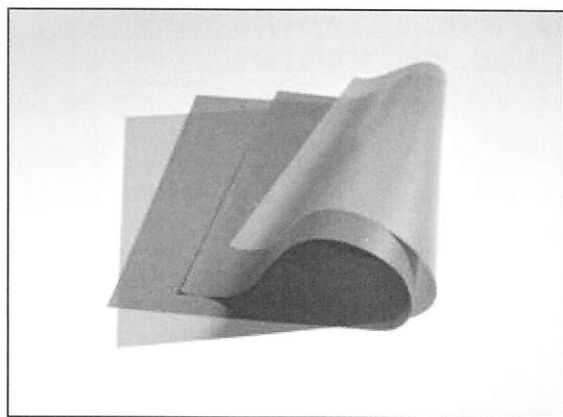


図1 薄膜ポリオレフィンフィルム

プラスチックフィルムにおいて、ライフサイクルでの二酸化炭素排出量を減少させるには、厚さを必要最小限まで下げるのが効果的です。たとえば建築内装用化粧フィルムでは、意匠を付与するための印刷の美しさを左右する表面の滑らかさ、下地が透けて意匠を損なうことを防ぐための隠蔽性、長期使用に耐える耐久性、基材の形状に追従するための適度な柔軟性などが必要になります。このような高度な品質要求に対応するためには、従来の製造技術では、フィルムの厚さは70 μ mが限界でした。当社ではこの限界に挑戦し、カレンダー成形の製造技術を磨き上げるとともに材料設計を根本的に見直すことによって、厚さ55 μ mの建築内装用化粧フィルムを開発しました。

2. 特長

- ① 通常は薄膜化によって損なわれる隠蔽性を、従来品と同等以上に保つことが可能です。
- ② 薄膜化は、フィルムの表面性と耐候性を損なう傾向がありますが、表面性については、精細なグラビア印刷において画質を損なわない滑らかさ、局部欠点の最少化を実現しました。また、サンシャインウエザオメーターにて2000時間以上の耐候性（有害なクラックと変色が発生しない）を有しています。
- ③ ポリオレフィン是非極性素材であり、本来は印刷インクとのなじみが良くないため、通常はコロナ処理などの表面処理を施して使用しますが、当社フィルムはコロナ処理効果の経時での減衰が少なく、印刷

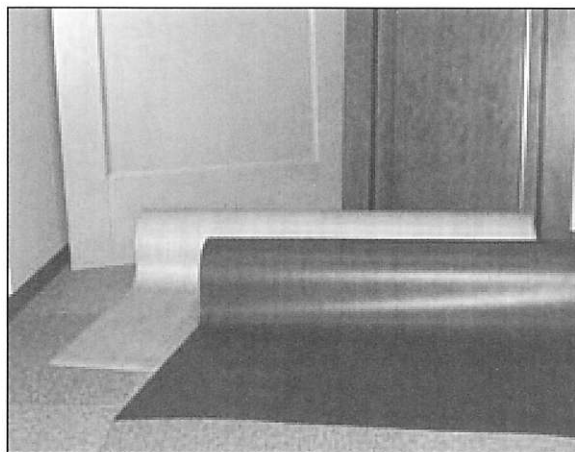


図2 建築内装用化粧フィルムの事例
印刷済フィルムと施工例（ドア面材）

適性が安定しています。

上記特長により、たとえば厚さ55 μ mの建築内装化粧フィルムにおいては、従来品（厚さ70 μ m）と比較して、単位面積当たりの材料使用量を20%以上削減することができました。また、使用原材料の調整から製品製造、廃棄処分までを含めた製品ライフサイクルにおける二酸化炭素排出量を約15～25%程度削減しています（削減率はフィルムの色調によって異なる）。その一方で、隠蔽性、カラーバリエーション、耐候性、印刷適性など基本性能においては従来品と同等以上のものを確保しています。

3. あとがき

当社のポリオレフィンフィルムは、建築内装分野だけでなく、ステッカー、救急絆創膏、結束・表示テープなどの基材に利用されています。表1にその事例と特長とを示しました。当社の製造方法の特長として、基本的なポリエチレン、ポリプロピレン、熱可塑性オレフィンエラストマー（TPO）の組み合わせによって様々な物性のフィルムを調製できること、添加剤の配合設計によって用途に応じた様々な機能付与が可能であること、比較的小ロットからの生産が可能であることがあげられます。

当社では現在も継続してフィルム製品の製造技術向上に取り組んでおり、今後も時代のニーズに合った高品位、高機能なフィルム製品を提供してまいります。

表1 テクリアの代表的品種の特長

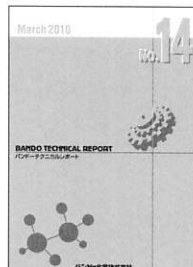
品 種	おもな樹脂種	特 長
建材化粧材用フィルム	ポリエチレン ポリプロピレン	印刷インク密着性、木質面との接着性、外観、隠蔽性、色調と艶の安定性
ステッカー用フィルム	ポリプロピレン	UVインク密着性、寸法安定性、打抜き加工性、色調、隠蔽性、外観、粘着加工適性
救急絆創膏用フィルム	TPO	柔軟性（S-S曲線）、応力緩和、UVインク密着性、耐薬品性、粘着加工適性
結束・表示テープ用フィルム	ポリエチレン/TPO	貼付面への追従性、手切れ性、色調、隠蔽性、粘着加工適性、

2月

- 神戸工場を足利工場へ統合

3月

- マーケティング部を新設
- 「バンドーテクニカルレポートNo.14」を発行



7月

- 「環境報告書2010」を発行
(P.46をご参照ください)

8月

- モスクワ駐在員事務所を開設(P.46をご参照ください)
- 食品搬送用樹脂コンベヤベルト「ミスタークック ザ・ブルー」を新たにラインナップ(P.46をご参照ください)

10月

- 「第13回関西機械要素技術展」に出展
(インテックス大阪)



2010

2

3

4

4月

- 本店所在地を変更
- 海外事業部を新設

6

6月

- 2010国際食品工業展「FOOMA JAPAN 2010」に出展(東京ビッグサイト)



7

8

- 「第14回機械要素技術展」に出展
(東京ビッグサイト)

10

2010.7 「環境報告書2010」を発行

2009年度の環境保全活動への取り組み実績をまとめた「環境報告書2010」を発行しました。今回で第10回目となる同報告書は、環境基本方針、環境負荷低減への取り組みなどを紹介しております。

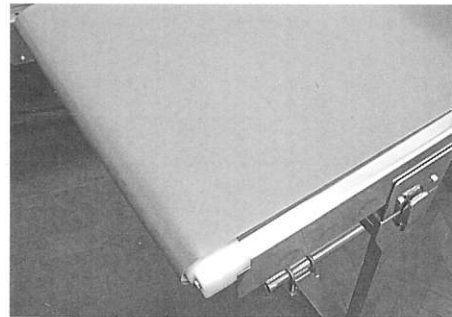
詳細は当社ホームページにてご覧いただけます。

(トップページ〈<http://www.bando.co.jp>〉より「環境保全への取り組み」に進んでください)



2010.8 食品搬送用樹脂コンベヤベルト
「ミスタークック ザ・ブルー」を新たにラインナップ

昨今の食品の製造工程は、衛生管理が一段と強化されてきており、食品搬送においても、食品への異物混入防止などのニーズが高まってきております。当社では、こうしたニーズに応えるべく、未包装食品搬送用として、抗菌・防カビ・耳はつれ防止を標準装備している「バンドーサンラインベルトFシリーズ」に、表面カバー色にライトブルー色を採用した「ミスタークック ザ・ブルー」を新たにラインナップに加えました。ライトブルー色は、食品などの搬送物に、万一ベルト表面カバー材の一部が混入してしまっても、食品と区別しやすく、また油汚れなども目立ちやすいという特長があります。当ベルトの特長を活かし、和洋菓子、パン、食肉、魚介類などの未包装食品搬送やチョコレート、生地等の粘着、付着性の強い物の搬送向けに拡販を目指します。



2010.8 モスクワ駐在員事務所を開設

2010年度よりスタートさせた中期経営計画「DM-2」において、ベルト事業に重点的に経営資源を投入し、中長期的に成長が期待できる海外市場での事業拡大を基本戦略の1つにあげております。

この基本戦略の推進の一環として、今後大きな成長が見込まれるロシアおよびCIS地域をカバーすべく、モスクワ駐在員事務所を開設いたしました。同駐在員事務所では、同地域における自動車用および産業機械用伝動ベルトなどの将来的な販売・物流拠点の設置を見据え、市場調査・顧客情報の収集などのマーケティング活動を実施してまいります。

国内事業所

本社事業所

神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 〒650-0047
TEL(078)304-2923 FAX(078)304-2983

東京支店

東京都港区芝4丁目1番23号(三田NNビル) 〒108-0014
TEL(03)5484-9111 FAX(03)5484-9112

名古屋支店

名古屋市中村区名駅3丁目25番3号(大橋ビルディング) 〒450-0002
TEL(052)582-3251 FAX(052)586-4681

南海工場

大阪府泉南市男里5丁目20番1号 〒590-0526
TEL(072)482-7711 FAX(072)482-1173

和歌山工場

和歌山県紀の川市桃山町最上1242番地5 〒649-6111
TEL(0736)66-0999 FAX(0736)66-2152

加古川工場

兵庫県加古川市平岡町土山字コモ池の内648 〒675-0198
TEL(078)942-3232 FAX(078)942-3389

足利工場

栃木県足利市荒金町188番6号 〒326-0832
TEL(0284)72-4121 FAX(0284)72-4426

国内関係会社

■販売・加工サービス関係会社

北海道バンドー株式会社 札幌市豊平区月寒中央通2丁目2番22号 〒062-0020
TEL(011)851-2146 FAX(011)852-6992
バンドー福島販売株式会社 福島県いわき市平字愛谷町4丁目6番地13 〒970-8026
TEL(0246)22-2696 FAX(0246)21-3767
東日本バンドー株式会社 東京都中央区築地2丁目3番4号(築地第一長岡ビル) 〒104-0045
TEL(03)3544-8111 FAX(03)3544-8118
バン工業用品株式会社 東京都中央区東日本橋2丁目27番1号 〒103-0004
TEL(03)3861-7411 FAX(03)3866-4792
浩洋産業株式会社 東京都台東区柳橋2丁目19番6号(秀和柳橋ビル) 〒111-0052
TEL(03)3865-3644 FAX(03)3865-3603
北陸バンドー株式会社 富山県富山市間屋町3丁目2番19号 〒930-0834
TEL(076)451-2525 FAX(076)451-8148
西日本バンドー株式会社 大阪市淀川区西中島6丁目1番1号(新大阪ブライタワー) 〒532-0011
TEL(06)4806-3058 FAX(06)4806-2205
バンドーエラストマー株式会社 神戸市兵庫区明和通3丁目3番17号(バンドーグループファクトリー神戸) 〒652-0883
TEL(078)652-5650 FAX(078)652-5670
九州バンドー株式会社 福岡市東区多の津1丁目4番2号 〒813-0034
TEL(092)622-2875 FAX(092)622-2880

■製造関係会社

福井ベルト工業株式会社 福井県福井市下江守町23字山花1番地7 〒918-8037
TEL(0776)36-3100 FAX(0776)36-4038
バンドー精機株式会社 神戸市兵庫区明和通2丁目2番15号 〒652-0883
TEL(078)651-0512 FAX(078)682-2601
ビー・エル・オートテック株式会社 神戸市兵庫区明和通3丁目3番17号(バンドーグループファクトリー神戸) 〒652-0883
TEL(078)682-2611 FAX(078)682-2614
バンドー・ショルツ株式会社 兵庫県加古川市平岡町土山字コモ池の内648番地 〒675-0104
TEL(078)943-3933 FAX(078)943-4640

■その他サービス関係会社

バンドートレーディング株式会社 神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 〒650-0047
TEL(078)304-2251 FAX(078)304-2254
バンドー興産株式会社 神戸市兵庫区明和通3丁目3番17号(バンドーグループファクトリー神戸) 〒652-0883
TEL(078)651-5353 FAX(078)651-5974
西兵庫開発株式会社 兵庫県六栗市千種町鷹東24番地2 〒671-3212
(千草カントリークラブ) TEL(0790)76-3333 FAX(0790)76-3310

海外関係会社

北米地域

Bando USA, Inc.
(Corporate Office)
1149 West Bryn Mawr, Itasca, Illinois 60143, U.S.A.
TEL 1-630-773-6600 FAX 1-630-773-6912
(Bowling Green Plant)
2720 Pioneer Drive, Bowling Green, Kentucky 42102, U.S.A.
TEL 1-270-842-4110 FAX 1-270-842-6139

欧州地域

Bando Belt Manufacturing (Turkey), Inc.
Ihsan Dede Cad.1000 Sokak, Gebze Organize Sanayi Bolgesi,
41480 Gebze, Kocaeli, TURKEY
TEL 90-0260-677-1121 FAX 90-0262-677-1129

Bando Europe GmbH
Krefelder Strasse 671, 41066 Moenchengladbach, GERMANY
TEL 49-2161-90104-0 FAX 49-2161-90104-50

Bando Iberica, S.A.
Apartado Correos 136, Poligono Industrial Sant Ermengol II, Calle Francesc Layret
12-14, Naves 4-5.08630 Abrera, (Barcelona), SPAIN
TEL 34-93-7778740 FAX 34-93-7778741

アジア地域

Bando Jungkong Ltd.
730-4, Songgok-Dong, Danwon-ku, Ansan City, Kyongki-Do, REPUBLIC OF KOREA
(4BA-705 Shihwa Indus. Zone, Mechatronics Complex)
TEL 82-31-432-9800 FAX 82-31-432-8198

Bando Korea Co., Ltd.
626-220, 869-1, Eogok-Dong, Yang San City, Gyung Sang Nam-Do, REPUBLIC OF KOREA
TEL 82-55-371-9200 FAX 82-55-388-0087

Bando Belt (Tianjin) Co., Ltd.
No.37 HaiTong Avenue, TEDA, Tianjin, 300457, CHINA
TEL 86-22-6623-7077 FAX 86-22-6623-7036

Bando Manufacturing (Shanghai) Co., Ltd.
Rm. B, First Floor, Block 56, No.199, Riliang North Road, Wai Gao Qiao
Free Trade Zone, Pudong District, Shanghai, CHINA 200137
TEL 86-21-5046-0161 FAX 86-21-5046-0649

Bando Manufacturing (Dongguan) Co., Ltd.
Building ZF8, ZhenAn Industrial Park, ZhenAn Road, ChangAn Town,
DongGuan City, GuangDong Province, CHINA
TEL 86-769-8564-5075 FAX 86-769-8564-5081

Bando Silix Ltd.
Suite No.5B, 15/F., Tower 6, China Hong Kong City,
33 Canton Road, Tsimshatsui, kowloon, HONG KONG
TEL 852-2494-4815 FAX 852-2481-0444

Sanwu Bando Inc.
11FL-2, No.51, Sec.1, Min Sheng E. Road, Taipei, TAIWAN
TEL 886-2-2567-8255 FAX 886-2-2511-7653

Philippine Belt Manufacturing Corp.
2nd Floor, Siemkang Building, 280-282 Dasmarias Street, Binondo,
Manila 1099, PHILIPPINES
TEL 63-2-241-0794 FAX 63-2-241-3279

Bando Manufacturing (Thailand) Ltd.
47/7 Moo 4, Soi Watbangpla, Tambol Bankao, Amphur Muang, Samutsakorn,
74000, THAILAND
TEL 66-3446-8422 FAX 66-3446-8415

Pengeluaran Getah Bando (Malaysia) Sdn. Bhd.
No.2, Jalan Sengkang, Batu 22, Kulai 81000, Kulaijaya, Johor, MALAYSIA
TEL 60-7-663-5021 FAX 60-7-663-5023

Kee Fatt Industries, Sdn. Bhd.
No.2, Jalan Sengkang, Batu 22, Kulai 81000, Kulaijaya, Johor, MALAYSIA
TEL 60-7-663-9661 FAX 60-7-663-9664

Bando (Singapore) Pte. Ltd.
3C Toh Guan Road East #05-01 SINGAPORE 608832
TEL 65-6475-2233 FAX 65-6479-6261

P.T. Bando Indonesia
Jl. Gajah Tunggal, Kel. Pasir Jaya, Kec. Jati Uwung, Tangerang 15135, INDONESIA
TEL 62-21-5903920 FAX 62-21-5901274

Bando (India) Pvt. Ltd.
Plot No.255, Sector-7, Imt Manesar, Gurgaon-122050, Haryana INDIA
TEL 91-124-4368951 FAX 91-124-4368954



BANDO TECHNICAL REPORT No.15

バンドー テクニカルレポート

平成23年3月25日発行

編 集 バンドー化学株式会社 R&Dセンター・経営企画部

発 行 バンドー化学株式会社 経営企画部

〒650-0047 神戸市中央区港島南町4丁6番6号

TEL.078-304-2935 FAX.078-304-2984

URL <http://www.bando.co.jp>

無断転載を禁じます