

裏面にインクジェット記録機能を有した2色感熱記録材料

Multi Color Heat-sensitive Recording Paper with Inkjet Recording Property

門田 康寛* 稲葉 憲彦* 久保山 浩紀* 脇間 隆秀**
Yasuhiro KADOTA Norihiko INABA Hiroki KUBOYAMA Takahide KUTSUMA

要 旨

感熱記録材料は、その印字機構がシンプルで安価であることから、レシート・ラベル・配送料紙・タグ等、様々な市場分野に使用されている。そして、情報の視認性向上およびセキュリティを目的として、多色記録への要望も根強い。

また、市場用途の広がりに合わせて感圧記録やインクジェット記録など、他の記録方式媒体とのハイブリッド化も行なわれている。今回は、赤・黒2色での感熱記録が可能であり、裏面にインクジェット記録機能を付与した両面記録材料を紹介する。なお、本製品の主な特徴は以下の通りである。

- 1) 印加するエネルギーにより、赤・黒2色での感熱印字記録が可能（多色発色）。
- 2) 独自の高中空フィラーの採用により、高精細な画像が得られる（高精細印字可能）。
- 3) 裏面にインクジェット記録が可能であり、背反となる粉落ちが少ない。

ABSTRACT

Heat-sensitive recording material is used at many applications such as receipts, POS labels, couriers, tags, etc. because this material has advantages that can be recorded by relatively simple printing system and is low cost. And there still be big demands for multi color images of heat-sensitive recording materials to improve visibility and security level.

Recently, the market usage is expanding, and making to the hybrid with other recording method media, such as pressure-sensitive recording media and inkjet recording media, have been tried.

In this report, we introduce double side recording material which both black color and red color image can be recorded by heating process and has inkjet recording property on the back side. The main characteristics of this media are as follows.

- 1) Red and black image can be recorded (Multi Color Recording).
- 2) High resolution image (Using original high porous filler technology).
- 3) Good inkjet record image and fewer powder fall.

* サーマルメディアカンパニー 商品技術開発センター

Research & Development Center, Thermal Media Company

** 生産事業本部 OM事業部

Office Machine Production Division, Production Business Group

1. 背景と目的

感熱記録材料は、加熱により発色する感熱発色層（感熱記録層）を、紙・合成紙・樹脂フィルムなどの支持体上に形成した構造の記録材料である。

この記録方法は他の方法に比べ、現像・定着などの処理を施す必要がなく、比較的簡単な装置を用いて短時間で記録することができる上にコストが安い等の利点があり、生鮮食料品・弁当・惣菜用のPOS分野、図書・文書などの複写分野、ファクシミリなどの通信分野、券売機・レシート・領収書などの発券分野など多方面に用いられている。

感熱記録材料の使用用途が拡大するに伴い、顧客要望は多様化してきており、例えば発色特性の高感度化、発色画像の高保存化、および多色記録化等がある。その中でも多色感熱記録については、従来の単色記録と比較して、特定の情報を強調したり識別し易くすることができる等の利点があり、根強い要望となっている。

一方で、同じく近年急速にその使用用途が拡大しつつある記録様式として、インクジェット記録がある。このインクジェット記録方式はカラー化が容易であることから、特にオンデマンドでの記録が必要な用途において、オフセット印刷やレーザープリンターからのプロセス転換が進んでいる。

Table 1 Character of printing system (Industrial use).

	オンデマンド 対応	処理 速度	コスト	画質	運用面	判定
インクジェット 印刷	○	○ 150m/min.	○	△	○	○
レーザー プリンター	○	✗ 89m/min.	✗	○	○	△
オフセット 印刷	✗	○	✗	○	✗	✗

本報にて紹介する感熱記録材料は、赤／黒2色の感熱記録が可能であることに加え、裏面にインクジェット記録に優れたバック層を設けることにより、これらの用途にワンサプライで対応可能な機能を付与させたものである。

更に、このような付加機能を持たせることは第三者による偽造防止に寄与する。よって、金券チケット等のセキュリティを重視する用途への応用が可能である。

2. 製品概要

2-1 2色感熱記録

我々の開発した2色感熱／インクジェット両面記録材料においては、低い熱エネルギーにて発色する赤色感熱記録層と、高い熱エネルギーにて発色する黒色感熱記録層を積層させることにより、その印加エネルギーを使い分けることで赤／黒2色での記録を可能にしている。（Fig.1）

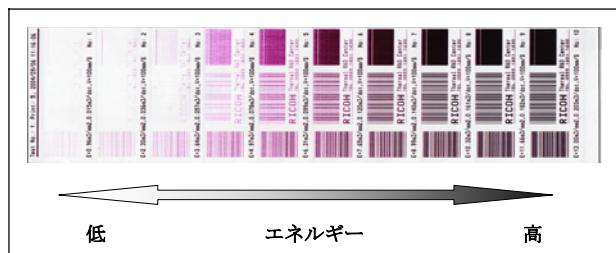


Fig.1 Change of printing image by applied energy.

2-2 高感度・高精細画像

既存の他社2色感熱記録材料と今回我々が開発した2色感熱記録材料について、それぞれ2色プリンターにて印字し、その画像を拡大して比較したものをFig.2に示した。

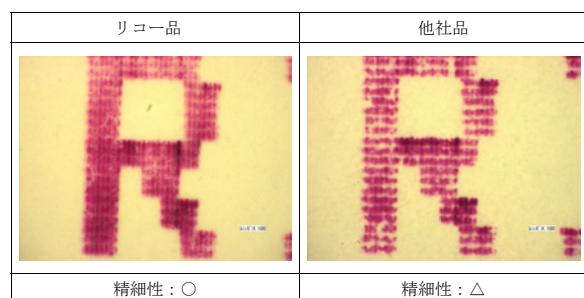


Fig.2 Resolution of printed image.

他社品に比べ、画像精細性に優れていることが分かる。

2-3 裏面インクジェット記録層

当社従来品の中でインク吸収性に優れた製品および市販のインクジェット専用紙とのインクジェット印字比較を行なった結果をFig.3に示す。今回の開発品は従来品に較べてドットの形状が安定してインクの滲みも抑えられており、ドット再現性が良く、市販のインクジェット専用紙並のインクジェット記録適正を有している。

	インクジェット専用紙	従来品	今回品
画像			
大きさ	小	大	小
形状	安定	不安定	安定
	○	×	○

Fig.3 Inkjet dot analysis.

3. 技術の特徴

3-1 2色感熱／インクジェット記録両面記録材料の開発構想について

今回、我々が開発した2色感熱記録／インクジェット記録両面記録材料においては、下記(a)(b)(c)の新しい技術を各層構成中に取り込むことにより、高保存性・高精細に優れた2色感熱記録機能と高インク吸収性に優れたインクジェット記録機能の両立を達成している。(Fig.4)

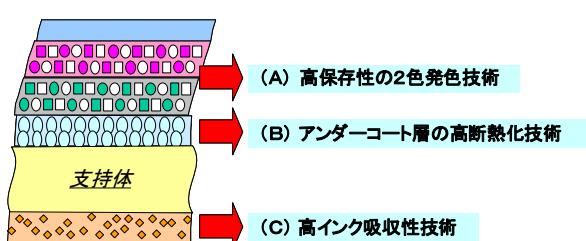


Fig.4 Design of layer conformation.

3-1-1 高保存性の2色発色技術

従来、赤色記録が可能な感熱記録材料においては画像保存性が悪く、印字した直後は赤色を示していても経時で変色し、黒っぽい画像になってしまう課題があった。特に直射日光などの光に対して、画像耐久性が弱い特性を有していた。

このような問題に対して我々は、発色材料選定において高保存特性を有する赤発色染料を採用した。これにより、従来よりも赤発色画像の耐久性を格段に向上させている。

	染料A	染料B	染料C	染料D
	会社AB	会社AB	会社AB	会社AB
画像変色	×	×	○	×

Fig.5 Red color image after Xe light resistance test.

3-1-2 アンダーコート層の高断熱化技術

高感度化および高精細化を達成するための手段として、中空率の高いアンダーコート層を設けることを継続的に進めてきた。

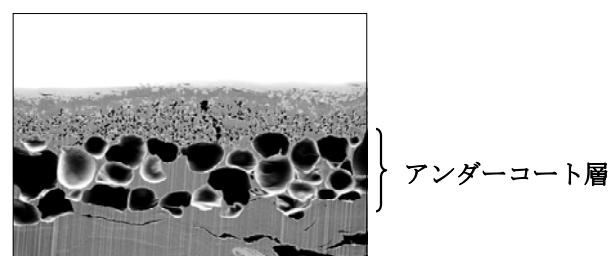


Fig.6 SEM micrograph of high porous under coating.

高中空アンダーコート層を用いることの利点は2つあり、一つは中空粒子による断熱効果で、印字時のサーマルヘッドからの熱エネルギーが効率的に伝わることである。この断熱効果によって与えられた熱エネルギーが無駄なく記録媒体に伝達されるため、低いエネルギーを有効的に使用でき、記録画像の高感度化につながる。

感度を上げるための手段として一般に広く知られて

いるのは、感熱記録層中に顕色剤成分または染料成分と相溶可能な増感剤を用いることで、発色開始温度を下げる事である。しかし、この増感剤を用いることは夏場の車の中など高温環境下で地肌が発色してしまう課題があった。高中空アンダーによる断熱効果では、発色材料の融点を下げる事なく高感度化が図れるため、この様な背反なく感度を向上させることが可能となる。

また、高中空フィラーを用いるもう一つの利点は、プラスチック中空粒子の微妙な変形によりサーマルヘッドとの密着性が高まり、画像精細性が向上することである。特に近年では、感熱記録用途においても二次元コードが普及してきており、記録密度と画像精度の高いバーコードが要求されている。高中空アンダー層による高精細化技術は、これらの要望に応えるための手段として極めて強力なアイテムである。

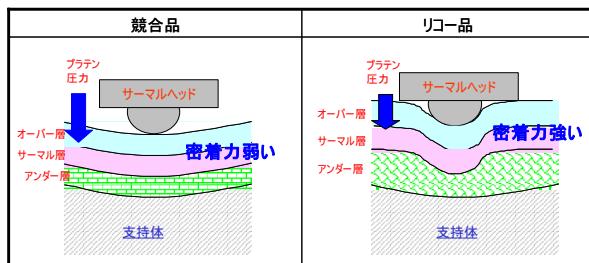


Fig.7 Image model of insulating and head fitting effect by high porous under coating.

3-1-3 インクジェット記録対応技術

通常、感熱記録材料の裏面には何も塗工層を設けないか、もしくは粘着剤等に含有される可塑剤の浸入を防止するためのバック層を設ける。このバック層塗工技術を応用して、バック層中の樹脂および無機顔料の種類や比率を調整することにより、上記のバリア機能や捺印機能など、様々な機能を付与することができる。

インクジェット記録に対応するためには通常、高吸油量の無機顔料を使用したり、樹脂に対する無機顔料比率を高めることが有効である。しかし、無機顔料の割合を増やすと顔料を樹脂により保持することができなくなるため、印刷加工等の次工程において塗布層の

欠陥（=粉落ち）が多くなるという不具合を有していた。その結果、従来のものではFig.3の様にインクジェット記録機能が不十分であった。

今回開発した両面記録材料においては、従来の高吸油性顔料の2倍以上の吸油性を有する特殊無機顔料を採用し、処方構成の最適化をすることにより、ドット精細性およびインクの滲み防止を向上させ、更には紙粉量の低減にも成功した。（Fig.8）

	1万枚	3万枚
従来品		粉落ち発生量:多 粉落ち大きさ:大
今回品		粉落ち発生量:少 粉落ち大きさ:小

Fig.8 Evaluation of powder amount by paper cutting test.

これまで述べてきたように、今回我々が開発した2色感熱／インクジェット両面記録材料は、これまで感熱分野で培ってきた塗工技術を活用し、独自技術のプラスチック中空フィラーによる高感度・高精細技術と、高保存性2色感熱記録材料技術、およびインクジェット記録材料技術を複合させた画期的な製品である。

4. 今後の展開

これまでの技術開発の結果、高水準な2色感熱／インクジェット両面記録材料を世の中に送り出すことができ、市場におけるセキュリティ性（偽造防止性）の向上と、使用可能分野の拡大を可能にした。

今後、これらの技術をさらに発展させ、お客様要望に基づく商品開発に取り組んでいく。