

# 超耐溶剤性熱転写リボン “B110CU”

## Ultra-high Solvent Resistance Thermal Transfer Ribbon “B110CU”

広石 勝徳\*

宮島 茂\*

宍戸 克史\*

大塚 典宏\*

Katsunori HIROISHI

Shigeru MIYAJIMA

Katsushi SHISHIDO

Norihiro OHTSUKA

### 要　　旨

リコー熱転写リボンB110CUは専用のリコー受容体RFRと組み合わせることにより、超耐溶剤性を発揮する。溶剤洗浄が必要とされる自動車・電気・機械用の部品管理ラベル、ロットナンバー管理ラベル、工程管理ラベル及び銘板向けに開発された。主な特徴は次の通りである。

- 1) 画像がトルエン、アセトン、ラッカーシンナー等の溶剤に強い耐久性を有している。
- 2) オンデマンドで印字可能で画像保護（ラミネート）プロセスを必要としない。

### ABSTRACT

Ricoh thermal transfer ribbon B110CU demonstrates a Ultra-high solvent resistance by combining with Ricoh receiving film RFR. They were developed for the parts control label, the lot number label, production control label and rated label for automobile, electricity equipment, and the machinery for which the images need to contact or immerse in the solvent. The main feature is as follows.

- 1) The image has strong durability against solvents such as the toluene, acetone, and lacquer thinner.
- 2) It is possible to print with the on-demand and image protection (lamination) process is not needed.

\* サーマルメディアカンパニー 開発センター

Research & development center, Thermal media company

## 1. 背景と目的

現在熱転写リボン市場は国境の垣根を越え競合の参入が相次ぎ、既存の熱転写リボンのアプリケーションに汎用的に使用されるタイプは、品揃えも豊富な中、激しいシェア争いが展開されている。リコーは汎用型熱転写リボンにおいては、ワックスレジン系リボンで利益の約8割、レジン系リボンで約2割を稼ぎ出しているが、ワックスレジン系分野では価格競争が激しく、また品質面でも他社が追従してきており苦戦を強いられている。

リコーが今後熱転写リボンビジネスを拡大し、高い利益性を得てゆくためには、競合にない品質特性を有したリボンで、他の印字プロセスに対してオンデマンドメリットを活かし代替してゆく動きが必要である。

耐久性が必要な用途で使用されるオンデマンドプロセス中、熱転写リボンは強力な耐久性を付与できる素地のある数少ないプロセスである。Table 1に示したように熱転写リボンの印字プロセスにおいて画像の耐溶剤性を向上させれば、利便性との両立が可能となる。

Table 1 Printing process comparison.

プロセス	画像 耐溶剤性	利便性 オンデマンド性	印字の 煩雑さ	コスト
手書き	○	◎	×	◎
熱転写リボン+ラミネート	◎	◎	×	△
印刷+ラミネート	◎	×	◎	△
レーザーマーキング	◎	◎	◎	×
刻印	◎	×	◎	×
レジン系 熱転写リボン	△	◎	◎	○

中でも強力な耐溶剤を必要とする用途は非常に多岐にわたり、熱転写リボン化のポテンシャルとしては有望な市場であり、その用途と使われ方をTable 2に示した。

Table 2 Ultra-high Solvent Resistance use.

用途	使われ方
輸送機械（自動車）の銘板、LOTラベル	製造工程で付着したグリス、油をアセトンラッカーシンナー等でふき取る。
薬品ドラム缶の内容表示	ドラム缶のハンドリング時にラベルにアセトン、MEK等の溶剤がこぼれそれをふき取る
電子部品の銘板	加工油、ワックス等の付着物をアセトン等の用いた超音波洗浄で除去する

従来耐性が高いとされたレジン系リボンでは耐性を有するのはエタノールやイソプロパノール等のアルコール類にとどまり、アセトンやラッカーシンナー等の強溶剤に対する耐性を有する製品は殆ど存在していない。

今回我々は、アセトンやラッカーシンナーに耐性を有する画像を提供できる製品の要素開発と設計に着手した。

## 2. 製品の概要

### 2-1 画像耐溶剤性

Fig.1に今回開発した熱転写リボンB110CUの画像耐溶剤性を自社従来品との比較で示す。これはそれぞれの画像を溶剤を浸透させた綿布で100gf/cm<sup>2</sup>の荷重で1回擦ったものである。B110CUは輸送機械（自動車）の銘板、LOTラベル、薬品ドラム缶の内容表示、電子部品の銘板に必要な耐アセトン性、耐MEK性、耐ラッカーシンナー性に優れている。

	B110CU	自社従来品
試験前		
アセトン		
MEK		
ラッカーシンナー		

Fig.1 Evaluation result Solvent resistance test.

また、Fig.2に競合他社の耐溶剤性熱転写リボンとの画像耐溶剤性比較を示した。これは溶剤を浸透させた綿布で100gf/cm<sup>2</sup>の荷重で擦った時に、何回で画像が破壊するかを示したものである。B110CUの印字画像は自社従来品のみならず、競業他社の耐溶剤性リボンよりも耐溶剤性に優れていることがわかる。

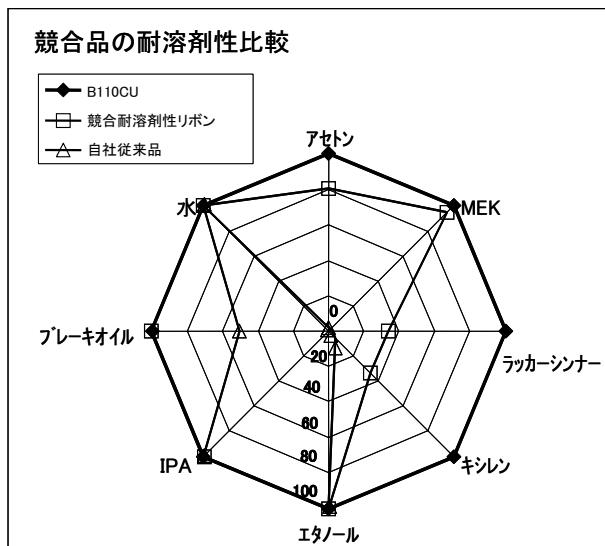


Fig.2 Comparison with competitor's product.

### 3. 技術の特徴

#### 3-1 热転写リボンの構成

従来から画像に耐久性を求める場合は、熱転写リボンのインクが樹脂を主成分とするレジン系のものを用いるのが一般的であった。画像が高耐溶剤性を発揮するためにはインク樹脂の耐溶剤性が高くなくてはならないが、それ以外にも下記の要件が必要となる。

- (1)耐溶剤性があつて、かつサーマルヘッドの熱での転写性・定着性を両立させること。
- (2)耐溶剤性インクを強固に受容層に定着させること。
- (3)転写画像を溶剤から保護すること。

今回、主に上記3項目について解説する。

#### 3-1-1 耐溶剤性と転写性の両立

今回、耐溶剤性があつて、かつサーマルヘッドの熱での転写性・定着性を両立させるためにFig.3に示した構造の樹脂を熱転写リボンのインクに採用する方針で検討を進めた。

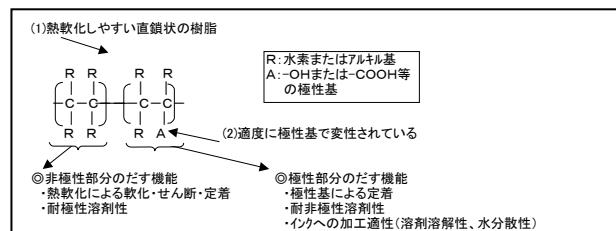


Fig.3 Ink resin.

熱軟化しやすい直鎖状の樹脂であつて、非極性部分と極性部分を有するものである。非極性部分で熱による軟化、せん断・定着の機能及び極性溶剤に対する耐性を発揮させる。

また極性部分では極性による定着機能、非極性溶剤に対する耐性、及びインクへの加工適性（水分散性）機能を発揮させる。

具体的にはFig.4に示したようにエチレン-メタクリル酸共重合体の金属塩を用いている。エチレン部分で熱軟化性、極性溶剤に対する耐性を発現する。またカルボン酸部やカルボン酸金属塩部は非極性溶剤に対する耐性や水分散性を発揮する。またエチレン-メタクリル酸共重合体の金属塩独特の性質として-COO<sup>-</sup>Me<sup>+</sup>……COO<sup>-</sup>の架橋構造をとるため高い耐溶剤性が発揮される。

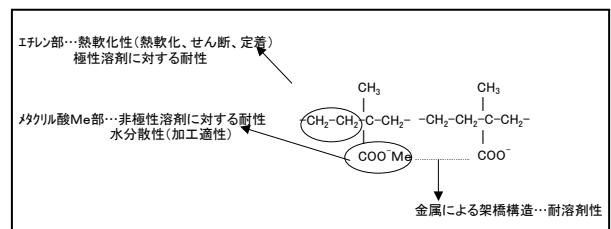


Fig.4 A salt of ethylene-methacrylic acid copolymer.

### 3-1-2 インク定着性の向上

インクの定着性を向上させるために、今回B110CUと組み合せて用いる専用受容体RFRを設計した。RFRはポリプロピレンフィルムを基材として、その上にインクを受理する受容層を設けたものである。受容層の樹脂としては、インクとの定着性を向上させるために、インクの樹脂と同じエチレーネ-メタクリル酸共重合体の金属塩を用い、耐性を向上させるために、架橋剤を添加し硬化させている。Fig.5にRFRの概要を示す。

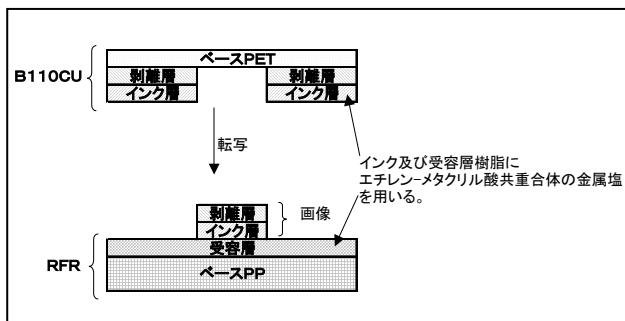


Fig.5 B110CU and RICOH receiving film type RFR.

また受容層表面を適度に粗面化することにより、転写した画像を保護できることが判明した。これはFig.6に示したように、受容層表面の凸凹にインクが入り込み、溶剤で擦ったときにこの凸凹でインク破壊が軽減される為である。

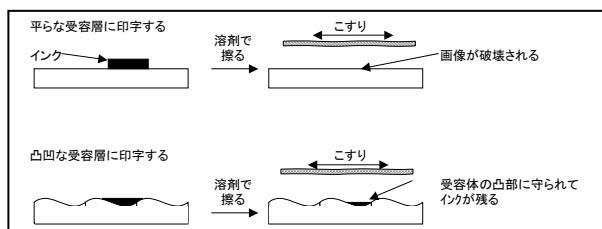


Fig.6 An effect of receiving layer surface roughness.

表面の凸凹を形成するために受容層に顔料を添加している。顔料にカルシウムやマグネシウム等のアルカリ土類金属を含む無機顔料を用いるとシリカや水酸化アルミニウムなどと比較して受容層の耐性が特に向上することが判った。そこで一般的な炭酸カルシウムを用いている。

### 3-1-3 転写画像の保護

熱転写リボンは一般的にインクをスムーズにベースフィルムから剥離させ転写性を向上させるためにFig.4に示したようにベースフィルムとインク層の間に剥離層を設けることが多い。剥離層に求められる機能からしてサーマルヘッドの熱で瞬時に凝集力を下げる必要があるため、融点及び分子量の比較的低いワックス類を主成分とすることが多かった。

剥離層は転写画像ではインク層の上部に位置する。そこで、今回剥離層に従来のインク剥離機能の他にインクを保護する機能を持たせた。具体的には、ワックス成分として比較的高融点で高硬度のポリエチレンワックスを用いている。

Fig.7参照。

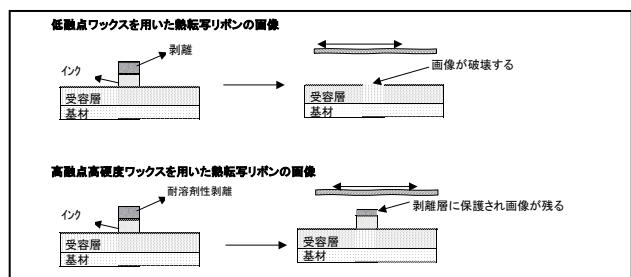


Fig.7 Image protection by release layer.

以上主に3つの技術により熱転写リボンB110CUと専用受容体RFRの組み合わせにより形成した熱転写画像に高い耐溶剤性を付与することができた。

## 4. 今後の展開

今回開発した専用受容体RFRでは、受容層とベースフィルムとの接着性維持のためにベースフィルムにはポリプロピレン系フィルムを用いた。しかし、市場ではTable 1で挙げた用途ではPETフィルムベースのラベルのニーズが多い。そこで、PETフィルムと受容層の接着性を向上させる技術を開発しPETフィルムベースラベルの設計を進める予定である。

また、現在専用受容体RFRは白色のみの品揃えであるが、機械に貼る銘板用途では銀色ラベルの要求が多い。そこで、銀色ラベルの開発、設計を進める予定である。

以上専用ラベルの基材、色の品揃えを増やすことで熱転写リボンB110CU及び専用受容体の売り上げ拡大を図っていく。