

Mycros トナー CAP[®] の開発

Development of Mycrostoner-CAP[®]

福島 直弥* 川瀬 徳隆* 築山 岳司*

Naoya Fukushima Yoshitaka Kawase Takeshi Tsukiyama

Mycros トナー CAP[®] (以下, CAP トナー) は, 小粒径/高顔料分散の特徴を持つMycros トナー[®]を進化させたトナーであり, 独自のコアシェル機能分離構造をとることで, トレードオフである低温定着性と保存安定性 (トナー同士の融着防止) を両立する事が出来た。この技術は, デジタル複合機MX-M565FN/M465FN/M365FNにおいて, 消費電力量の低減とウォームアップタイムの短縮に貢献している。本報では, CAP トナーの構造とその電子写真特性について報告する。

This article reports on the structure and electrophotographic properties of Sharp's Mycrostoner-CAP (CAP toner), an improvement on its Mycrostoner that features small particle diameter and high pigment dispersion. Sharp applied its original core-shell functional separation structure to meet the usually conflicting requirements of low-temperature fusing and heat hardiness (prevention of toner agglomeration).

The technology contributed to reducing the warm-up time and power consumption on the new MX-M565FN/M465FN/M365FN MFPs.

1. はじめに

近年, 地球温暖化に対する関心の高まりから, 電力を多く消費する定着プロセスの省エネ対策が強く望まれてきている。このような観点から, トナーの融点を下げ, 低温での定着を可能にする技術が求められてい

る。トナーを低融点化することで, 省エネに大きく貢献できるが, 一方, 保存安定性に問題が生じる。このトレードオフとなる2つの特性を解決するため, トナーのカプセル化技術を開発し, 独自のコアシェル構造を持つCAP トナーの量産に成功した。

本報では, CAP トナーの構造と電子写真特性について報告する。

2. トナーの基本設計

図1に, CAP トナーの模式図を示す。CAP トナーは, コアとシェルの二層からなる機能分離構造を有しており, コアに低融点樹脂, シェルに高融点樹脂を用いたカプセル構造をとることで低温定着性と保存安定性の両立を目指した。

コアは従来のMycros 技術¹⁾の特徴を継承しており, 小粒径で高顔料分散である。平均粒径D50は6~7 μmであり, 低融点樹脂に着色剤, 離型材を分散した構成である。シェルは膜厚10~100nmであり, 高融点樹脂から構成されている。

さらに, CAP トナーは低温定着だけでなく, 表面を平滑化する事により, 流動性, 帯電の安定性の向上と言ったトナーの性能には欠かせない電子写真特性の向上も目指した。

次節では, その基本性能について具体的な数値データを用いて報告する。

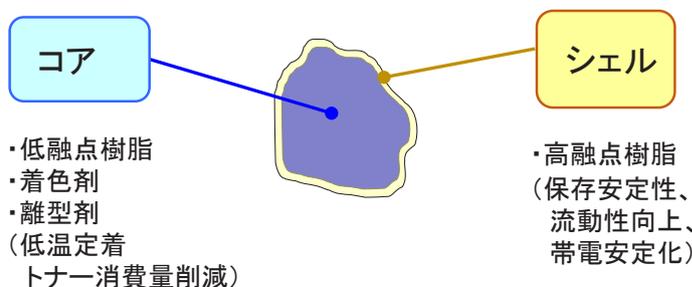


図1 CAP トナーの模式図
Fig. 1 The schematic structure of CAP toner.

3. 基本性能

3.1 定着性

本項では、ウォームアップタイムやTEC値^{注1)}と関係の深いCAPトナーの定着性、特に定着可能温度範囲、スミア性^{注2)}の2点について説明する。

(注1 “Typical Electricity Consumption”の略。1週間標準消費電力のことで「国際エネルギースタープログラム」適合における基準となる値のことである。

注2 自動原稿送り時あるいは両面複写時に片面に既に画像が形成された用紙の紙送りの際にローラで画像が擦られて画像ににじみや汚れ等の画質低下を起こす現象を指す。²⁾)

3.1.1 定着可能温度範囲

定着可能温度範囲とは、最低定着温度から最高定着温度までの範囲を指す。この温度範囲が広いほど定着

特性に優れたトナーであると言える。

図2にCAPトナーと従来トナーの定着可能温度範囲を示す。CAPトナーは、従来トナーと同等の最高定着温度を保ちながら、最低定着温度を20℃下げることができた。

図3に、定着温度145℃における実際の出力画像を示す。(a) CAPトナーでは良好な画質が得られているが、(b) 従来トナーではトナーが一部しか溶融せず十分な定着ができていないため、画像の剥がれが生じている。この結果からも、両者の定着可能温度範囲には大きな差があることが分かる。

3.1.2 スミア性

図4に、スミア性の測定結果を示す。190℃以上の温度領域においては、CAPトナーと従来トナーのスミア性の推移はほぼ同等であった。一方、190℃以下の温度領域においては、従来トナーのスミア性は温度が

低くなるにつれ悪化傾向にあるが、CAPトナーの推移は良好であった。以上より、CAPトナーは幅広い温度領域においてスミア性の向上を達成することが確認できた。

3.2 保存安定性

3.1ではCAPトナーが低温定着性に優れている点について説明した。しかし、低温で溶融するトナーの場合、保存安定性が悪化して凝集しやすくなるため、低温定着性を維持して保存安定性を製品化のレベルに近づけるのは困難であった。CAPトナーの保存安定性はシェル剤の被覆率に依存しており、シェル剤の配合比率を高くしていくと被覆率も高くなるため保存安定性は向上し、従来トナーと同等の保存安定性となる。このトナーにシェル剤をさらに添加しても、保存安定性にはほとんど効果がなく、逆に低温定着性が損なわ

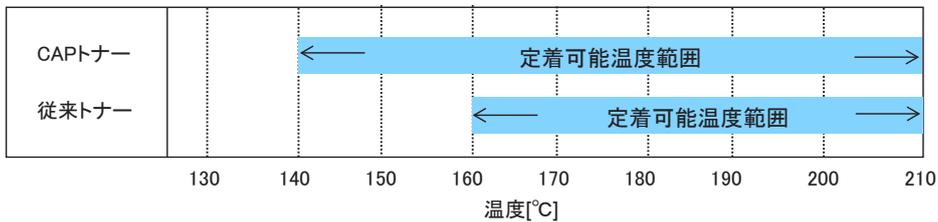


図2 CAPトナーと従来トナーの定着可能温度範囲比較
Fig. 2 Comparison between CAP toner and conventional in toner fusing offset band.

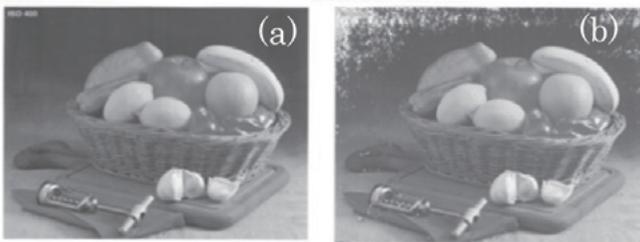


図3 定着温度145℃における(a) CAPトナー (b) 従来トナーの出力画像
Fig. 3 The picture which is printed at 145°C. (a) is CAP toner, (b) is conventional toner.

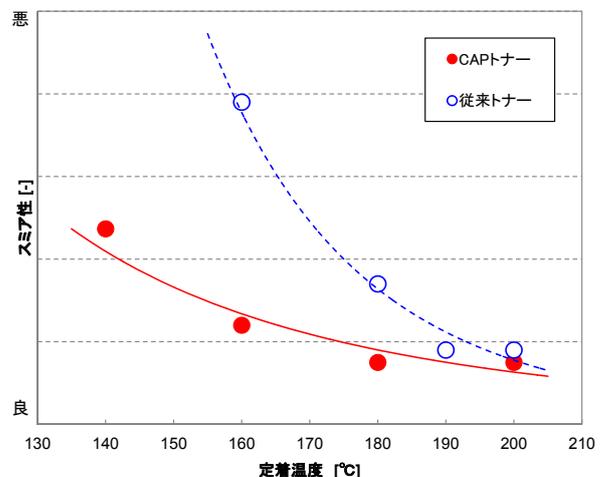


図4 CAPトナーと従来トナーのスミア性の比較
Fig. 4 Comparison between CAP toner and conventional toner in robustness property.

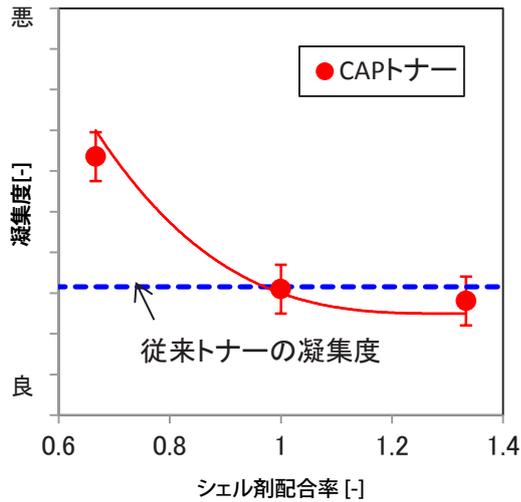


図5 シェル剤配合比率と凝集度の関係
Fig.5 Relationship between shell ratio and agglomeration degree.

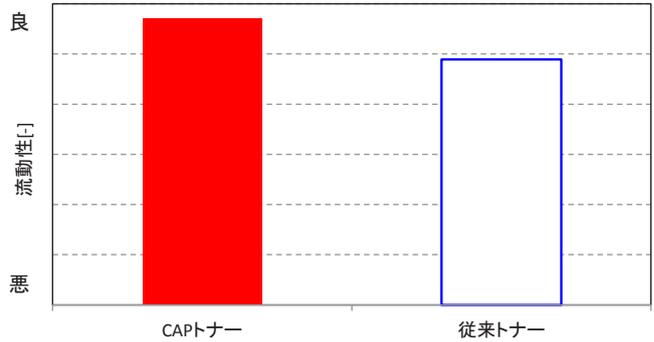


図7 CAPトナーと従来トナーの流動性測定結果
Fig.7 Comparison between CAP toner and conventional toner in fluidity property.

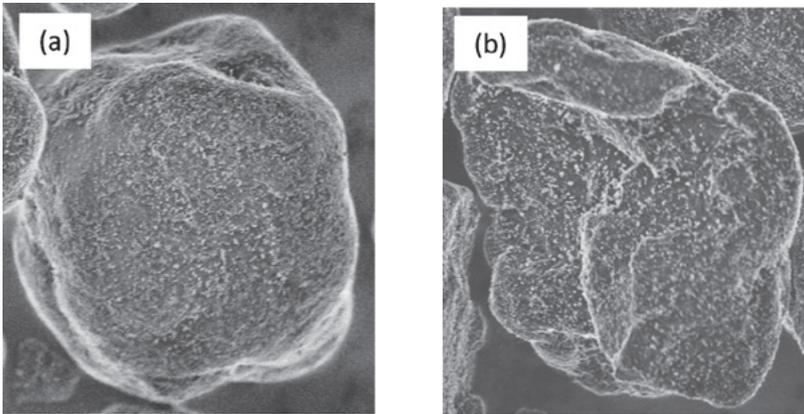


図6 (a)CAPトナー, (b)従来トナーのSEM像
Fig.6 SEM photograph of (a) CAP toner and (b) conventional toner.



図8 MX-M565FN/M465FN/M365FN
Fig.8 Appearance of MX-M565FN/M465FN/M365FN

れるようになる。

図5に、保存安定性を表す凝集度とシェル剤配合比率の関係を示す。CAPトナーのシェル剤配合比率を高くすると、保存安定性は徐々に良くなり、従来トナーと同等の凝集度を持つ配合比率に決定することができる。この結果を踏まえ、シェル剤配合比率の最適化を行い、3.1で説明したように定着性と保存安定性の両立を実現することができた。

3.3 形状

本項では、トナーの実際の形状と流動性について説明する。

図6に、トナーのSEM像を示す。(a)はCAPトナー、(b)は従来トナー

の写真であり、CAPトナーは従来トナーより表面が平滑化されていることが観察できる。これは、カプセル化によって、トナーが平滑化されていることを示唆している。

図7に、トナーの流動性の結果について示す。CAPトナーは、従来トナーより流動性が約20%程度高いことが分かった。これは、図6で示したように、CAPトナーの形状の方が従来トナーよりも平滑性が高く、球形に近いからであると考えられる。

4. むすび

コアとシェルの二層構造からなるCAPトナーを開発した。このトナー

は機能分離構造を取ることで、低温定着を実現し、且つ従来トナーと同等レベルの保存安定性と電子写真特性を達成する事が出来た。

本トナーを搭載したデジタル複合機MX-M565FN/M465FN/M365FN(図8)は、消費電力を従来機比の約52%低減、ウォームアップ時間を従来機比の約40%短縮し、省エネ性能とユーザーの操作性の向上を実現することができた(図9,10)。

ここで紹介した技術は、省エネ性能を始めとして、トナーの基本性能をさらに向上することが可能であり、次世代トナーの基盤技術となるものと期待される。

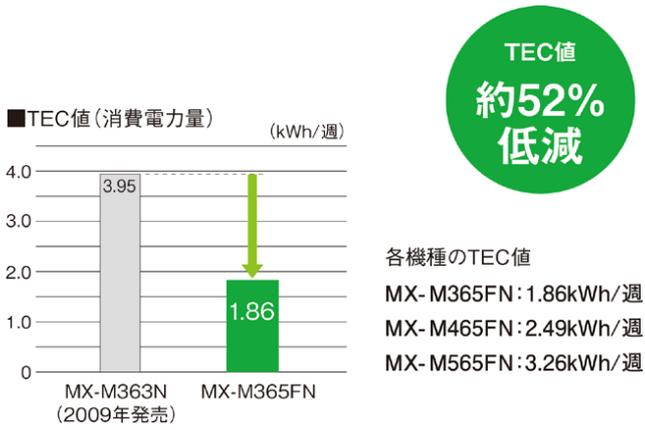


図9 TEC値(消費電力)の比較
 Fig. 9 Comparison of TEC (Typical Electricity Consumption).

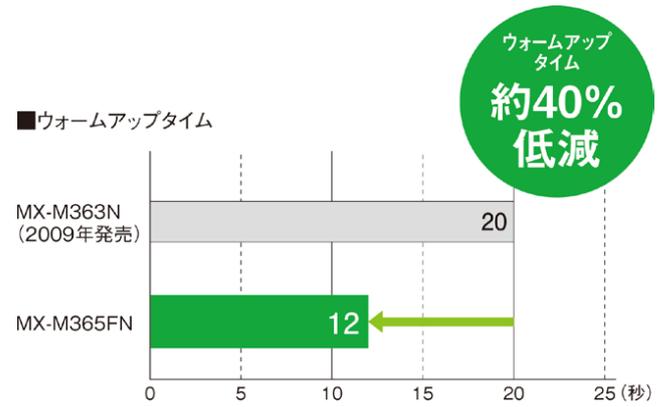


図10 ウォームアップタイムの比較
 Fig. 10 Comparison of Warming up time.

参考文献

- 1) “シャープ複写機開発ことはじめ”, 2008, 97, P4 - 12
- 2) コニカ, 静電荷像現像用トナー, 特開平11 - 295917