

# 特集 2

オフィスの環境負荷の低減を通じて、持続可能な社会の実現に貢献する

## 「重合法トナー」という選択。

複写機やデジタル複合機、プリンターで文字や画像の印刷に使用されるトナー。

このトナーの常識を変えたのが、高画質を実現し、優れた環境性能を兼ね備えた「重合法トナー」です。

コニカミノルタは、この重合法トナーの搭載を積極的に進め、

オフィスの省エネ・省資源に貢献しています。

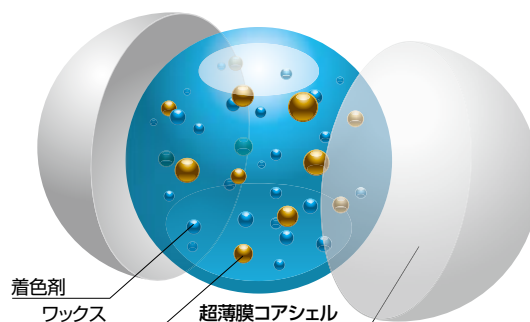
### 「重合法トナー」とは？

#### 化学反応が可能にした新時代の高性能トナー

重合法トナーとは、プラスチックの元となる樹脂や着色剤の粒子を、化学反応で結合させることによって製造される、高性能トナーです。プラスチックの塊を細かく砕いて製造される、従来の粉碎法トナーとは異なり、一つひとつのトナー粒子の構造を精密にコントロールすることが可能なため、任意の粒径や形状の粒子を形成できるうえ、さまざまな特長をもたせることができます。

コニカミノルタはこれまで、高画質印刷を実現し、環境負荷を減らすことができるトナーとして、重合法トナーの開発を進めてきました。そして現在も、さらなる高性能の実現を目指して、重合法トナーを進化させ続けています。

コニカミノルタの重合法トナーのコアシェル構造  
(図は「デジタルトナーHD+<sup>※1</sup>」)



※1 「デジタルトナー」「デジタルトナーHD」「デジタルトナーHD+」は、コニカミノルタの重合法トナーの商品名です。

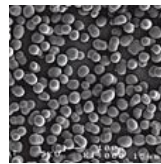


## 使用時の省エネ、省資源に貢献する重合法トナー

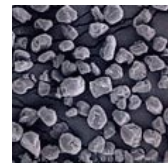
デジタル複合機やプリンターの印刷で、最も多くの電力を消費するのは、トナーを熱で溶かして紙に定着させる工程です。粒子が細かく、粒径や形状が均一にそろっている重合法トナーは、粉砕法トナーに比べて熱が伝わりやすく、低い温度で溶けるため、紙に定着する際の消費電力を低減できます。

この低温定着性能による省電力化をさらに追求するため、コニカミノルタは、内側の柔らかい樹脂を薄膜の硬い樹脂が包み込む、独自の「コアシェル構造」(P13)を備えた重合法トナー「デジタルトナーHD」を開発しました。このトナーは、より低い温度で溶ける性質をもちながら、高速印刷に耐える耐熱性を両立しています。そのため、低速機から高速機までのすべてのカテゴリーの製品に、重合法トナーを搭載できるようになりました。

また、重合法トナーの粒子が小さいことから、同じ画像を印刷する場合に使用するトナーの量が少なくて済むため、省資源にも貢献します。

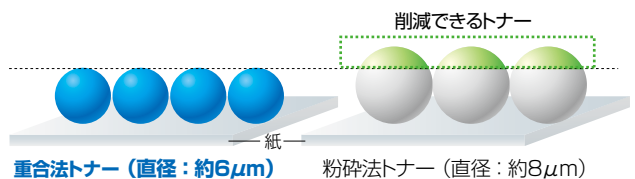


重合法トナー



粉砕法トナー

### 粒子の小径化によるトナー使用量の削減(イメージ)



## Column 1 コニカミノルタの重合法トナー開発・搭載の歴史

### モノクロ、カラーを問わず、ほぼすべての機種に重合法トナーを搭載

コニカミノルタは、早くから化学合成によるトナーの高画質や省エネを実現する可能性に着目し、乳化重合法\*2によるトナー製造の研究開発に取り組んできました。そして2000年12月、独自開発の重合法トナー「デジタルトナー」の製造を開始し、モノクロデジタル複合機に、世界で初めて重合法トナーを搭載しました。

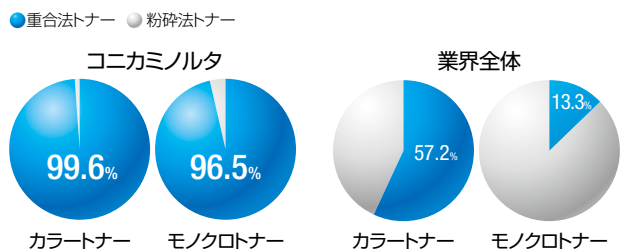
その後も、2006年には低温定着性能を高めた第二世代の重合法トナー「デジタルトナーHD」を、2010年にはその性能をより一層高めた「デジタルトナーHD+(プラス)」を開発するなど、常に重合法トナーの進化をリードしてきました。

この開発力を活かして、コニカミノルタは、モノクロ、カラーを問わず、低速機から、高速のプロダクションプリンティング機まで、ほとんどの機種に重合法トナーを搭載しています。現在、製造するトナーに占める重合法トナーの比率は、カラー99.6%、モノクロ96.5%と業

界トップとなっています。

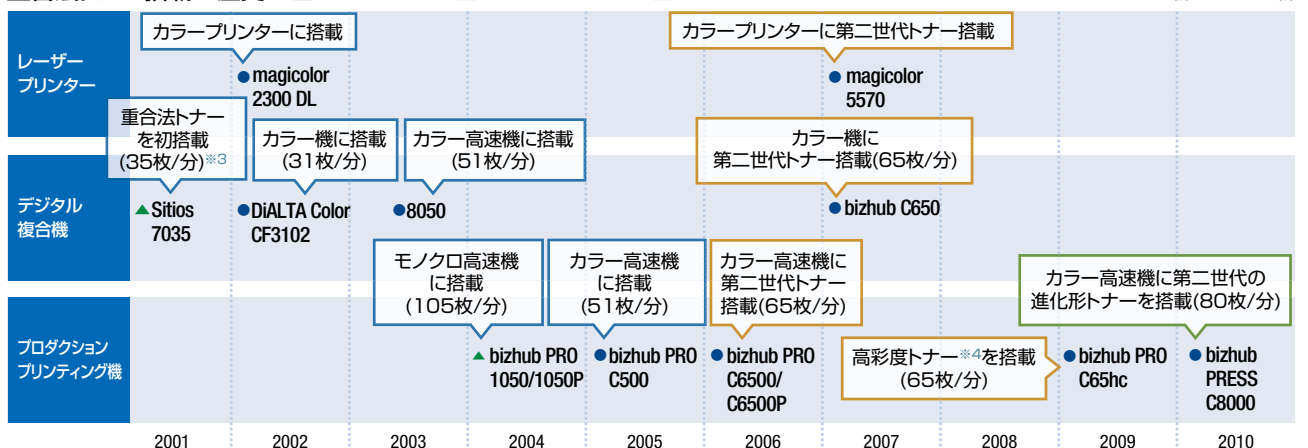
\*2 乳化重合法: 界面活性剤を混ぜた水に、樹脂原料、着色剤、ワックスを混ぜて結合させる製法。

### 重合法トナーの採用率(2009年度)



出典: データサプライ社「2009年度版トナーマーケット総覧」2009年度トナー生産量推定による。

### 重合法トナー搭載の歴史



\*3 プリント速度はすべて、モノクロ・A4横の連続プリントの場合。

\*4 着色剤の分子構造を再設計して、色の再現領域を拡大したトナー。彩度が高く透明感のある色合いが再現できます。

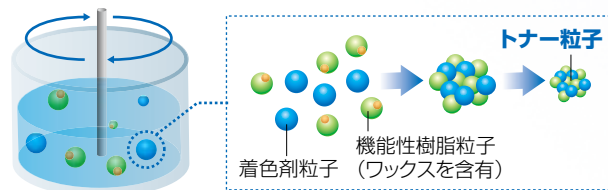
## 植物由来のバイオマス原料の使用により、石油由来資源の使用量を抑制

コニカミノルタは、2000年に重合法トナーの製造を開始して以来、トナー原料の約9%に植物由来のバイオマス<sup>※1</sup>原料を使用してきました。

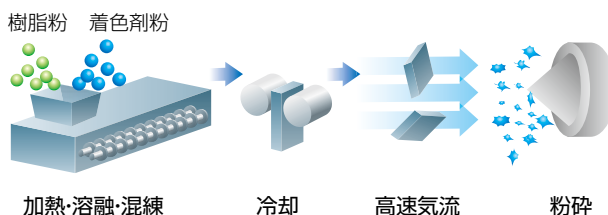
コニカミノルタの重合法トナーは、製造工程においてワックス成分を均一に含有させ、オイルレス定着<sup>※2</sup>を実現しています。シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色のトナーすべてのワックス成分に、植物由来の原料を使用することで、限りある石油由来資源の使用量を抑制しています。

- ※1 バイオマス：化石資源以外の、再生可能な生物由来の有機性資源。
- ※2 オイルレス定着：通常は加熱ローラーに塗布されるオイルを使わずに、ローラーからトナーを剥離させて、紙に定着させること。テカリを抑え、画像ムラも発生しにくいなど、より高画質な出力が可能になります。

### 重合法トナーの製造工程



### 粉砕法トナーの製造工程

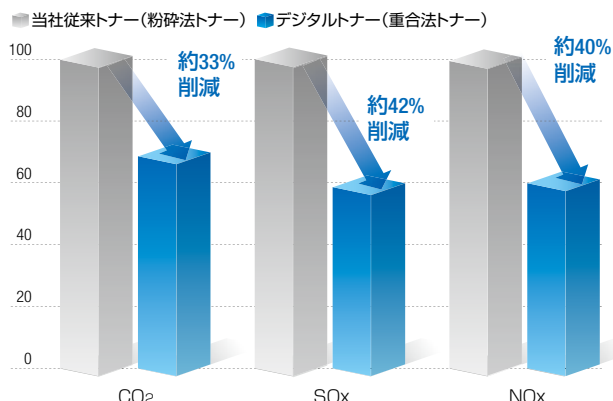


## シンプルな製法により、製造時のCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の排出量を大幅に削減

粉砕法トナーは、いったん合成されたプラスチックの塊を砕くため、製造工程が多く、粉砕時には大きなエネルギーを消費します。また、規格外の大きさの粒子が発生するため、選別が不可欠で、生産ロスも発生します。

これに対して重合法トナーは、トナー粒子を化学的に合成するというシンプルな製造工程のため、消費エネルギーが少なく済むほか、均一な粒子が得られるため、選別工程も最小限で済みます。このため、製造時のCO<sub>2</sub>や、酸性雨の原因になるSO<sub>x</sub>(硫酸化合物)、NO<sub>x</sub>(窒素化合物)の発生を、粉砕法と比較して削減でき、環境負荷を大幅に低減しています。

### 環境負荷低減効果(従来のトナーを100とした場合)

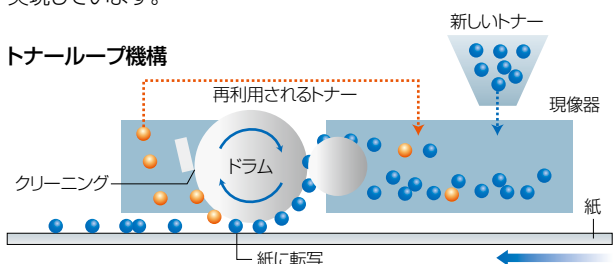


## Column 2 トナーにかかわる省資源の取り組み

### トナーを無駄なく使用する、「トナーループ機構」

コニカミノルタは、印刷時に紙に転写されなかったトナーを機器内部で回収し、循環させて再利用する独自の「トナーループ機構」を、モノクロデジタル複合機のほぼすべての機種やモノクロレーザープリンターに搭載しています。この機構により、通常、投入量の約5~10%にあたる廃棄トナーの発生をゼロにして、省資源を実現しています。

### トナーループ機構



### トナーボトルに再生プラスチック材料を採用

コニカミノルタは、石油由来資源の使用量を低減するため、デジタル複合機で使用するトナーボトルに、最大約40%の再生プラスチック材料を組み込んでいます。また、使用済みのトナーボトルは回収して、再資源化しています。



再生プラスチック材料を採用したトナーボトル

## Key Personが語る、重合法トナーの可能性の追求

### トナーの高画質化、環境性能向上に こだわり続けます。

コニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)  
開発本部化製品開発センター センター長  
白勢 明三



#### 高画質化を追求した結果、生まれた環境特性

コニカミノルタが2000年に開発した重合法トナー「デジタルトナー」は、従来の粉砕法トナーに比べて、製造時にも使用時にも、消費電力を大きく減らすことに成功しました。しかし、1990年代に開発を開始したとき、その開発目的は本来、環境負荷の低減ではありませんでした。私たちが目指していたのは、高画質印刷を目的とした、トナーの小粒径化でした。そのため、効果的なトナーの構造を追求し、シンプルな製造工程を実現することが、同時に省エネに大きく貢献することにつながったのです。

2001年に「デジタルトナー」を市場に投入したとき、経営方針として、重合法トナーへの全面的な転換が決定され、新しい機種にはすべてこれを搭載することが目標となりました。その大きな理由は、環境面での優れた特長が重視されたことでした。

#### 高画質化と環境負荷低減のさらなる追求

2006年に搭載を開始した第二世代重合法トナー「デジタルトナーHD」の開発にあたっては、さらなる省エネを実現するための低温定着性能の向上が、高画

質化とともにメインテーマになりました。環境負荷の少ない、低温で溶ける性質と、高速印刷時の高画質を実現する耐熱性の両立を図って開発を進めました。試行錯誤の末、低温定着に有効な柔らかい樹脂を、薄膜の硬い層で包み込んだ「コアシェル構造」(P13)の開発に成功しました。

このトナーの開発によって、低速機から高速機までの幅広い機種への重合法トナーの搭載が実現しました。

#### 消耗品全般の環境配慮の追求

製品の開発においては、お客様の求める品質、環境性能、コスト、それらすべての要求に応えていくことが、私たちの責任です。それができてこそ、コニカミノルタの製品がお客様に支持されるのだと考えています。

現在、トナーだけでなく、デジタル複合機やプリンターで使用される感光体などの消耗品について、耐用年数を延ばすための取り組みを続けています。これは環境負荷を減らすだけでなく、お客様の利便性の向上にもつながります。

高い画質や利便性の追求が、環境にも良い効果をもたらすことを励みとして、今後も開発を進めていきます。



重合法トナーの生産を行っている(株)コニカミノルタサプライズの辰野工場(長野県)。山梨県甲府市の2工場と合わせた、最大生産能力は約15,000t/年で、業界トップの生産能力を有する。