

メカランド

コピー機 編

1. はじめに

現在、主流となっているのはPPC (Plain Paper Copier) 複写機とよばれるものである。この原理は1938年にアメリカのカーソンによって発明されたものであり、化学反応を利用したコピーが主流だった当時としては画期的なものであった。この原理を用いたコピー機を1959年に世界で初めて開発したのがアメリカのハロイド、現在のゼロックスである。発売当時はゼロックスの独占状態だったため、欧米では現在でもコピー機全般のことを「Xerox」というのである。

2. アナログ方式

PPCにはアナログ方式とデジタル方式の2種類がある。図1はアナログ方式の概略図であり、図2は感光体ドラ

ム表面の状態の変化を示した図である。

コピー機の構造は原稿の明暗の情報を読み取る光学部と、それを紙に複写する現像部とに分かれている。まず原稿をセットしコピーを開始すると、光源が移動して原稿に光が当てられる。得られる反射光の明るさは、文字のあるところとないところで異なるため、反射光には原稿の明暗の情報が含まれていることになる。レンズを介してこの反射光を現像部に送るのが光学部の役目である。

現像部では、まず感光体ドラムとよばれるローラの表面に帯電ローラなどで電荷を帯電させる。次に、光学部から送られた反射光を感光体ドラムに露光する。感光体ドラムは、光が当たる部分のみ電気を通す光半導体であり、反射光が当たらなかった部分、つまり文字が書かれていた部分だけ電荷が残ることになる。そこにトナーとよばれる炭素とプラスチック樹脂でできた粒径が $10\mu\text{m}$ 程度の粒子を

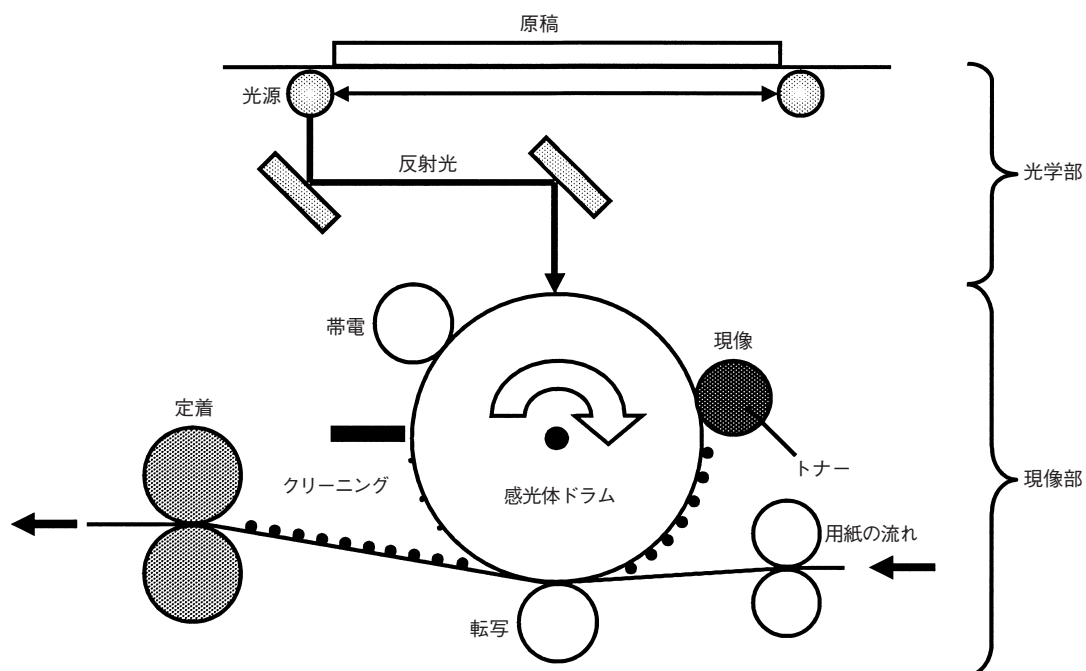


図1 PPC (アナログ方式) の概略図

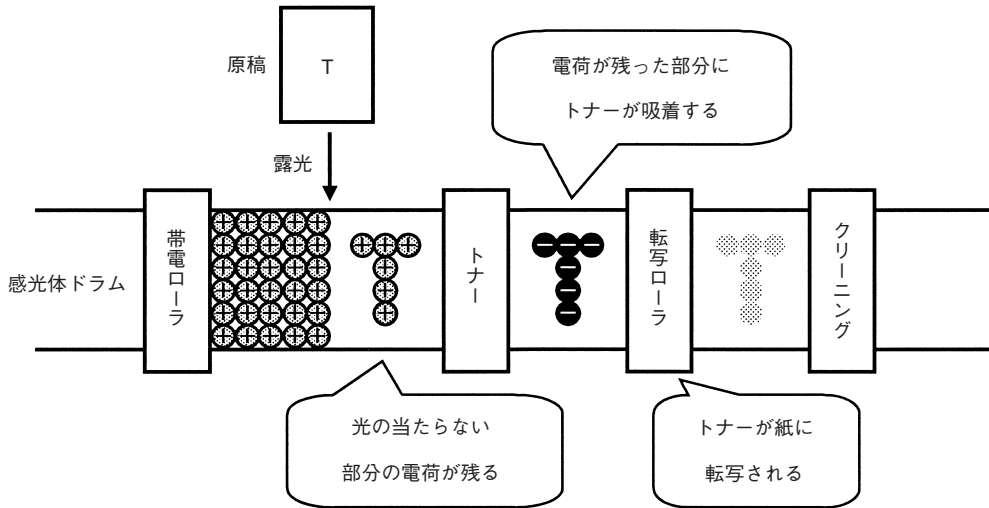


図2 感光体ドラム表面の変化

ふりかけるわけだが、トナーには感光体ドラムと逆の電荷が帯電させてあるため、帯電したままの部分（文字のあった部分）に付着し、感光体ドラム上に文字が現像される（図2では感光体ドラムをプラス、トナーをマイナスの電荷としている）。さらにそこへコピーされる紙が搬送されるが、このとき、紙には感光体ドラムと同じ電荷が帯電させられているため、トナーは紙に吸着し、原稿の文字が転写される。この状態ではまだトナーは紙の上に乗っているだけの状態であるから、紙を加熱、加圧することによってトナーを溶かして紙に定着させる。紙に定着させずに残ったトナーは次のコピーの際に画質を低下させる原因となるので、感光体ドラムは転写後に除電され、残ったトナーはブラシ等でクリーニングされる。その後、感光体ドラムは再び帯電され、次のコピーに備えられる。以上が1回のコピーの流れである。このように現像部の作業は帯電、露光、現像、転写、定着、クリーニングの6段階に分かれており、これらの行程は「電子写真プロセス」とよばれている。

3. デジタル方式

デジタル方式では、レンズを通して反射光を受光素子である CCD (Charge Coupled Device) に読み取らせ、光の強弱をデジタルの情報としてメモリに記憶している。そして、コピーする度にそのデータを読み込み、レーザーによって反射光を再現し、感光体ドラムに当てる。そのた

め、アナログ方式では、例えば10部コピーするのに10回原稿に光を当てる必要があったが、デジタル方式では1度原稿に光を当てるだけで、複数枚のコピーを行うことが可能であり効率が良い。原稿の反転や回転といった変化を伴うコピーも、データの演算により容易に行うことができる。原稿の情報をデジタル情報として読み取ることによって、コピー機、スキャナ、プリンタ、ファクスなどの機能を一体化したものがいわゆるデジタル複合機である。

4. カラーコピー

最後に、デジタル方式のカラーコピーの原理について説明する。カラーコピーでは原稿の色を光の3原色である赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の信号として取り出す。そして、それを色の3原色であるシアン (C: 水色)、マゼンタ (M: 赤紫色)、黄色 (Y) に黒 (K) を加えた CMYK の信号に変換する。この信号をもとにしたレーザーを感光体ドラムに当てて、CMYKの4種類のトナーを紙に転写するわけだが、これには2種類の方法がある。ひとつは、一つの感光体ドラムに順番に CMYK の4つの現像を用いて色を重ね書きする方法である。もうひとつは、4種類のトナー別に4つの感光体ドラムを設けて、4つのレーザーを使う方法である。後者の方法は1回の書込みでコピーを行うことができるため、高速のカラーコピー機に用いられている。

<文責 メカライフ編集委員>

