

専門分野	機械工学	氏名	若井 秀之	指導 教員	川本 広行 印
研究指導	精密工学				

研究 題目	電子写真の磁性二成分現像系におけるキャリア粒子の動特性
----------	-----------------------------

1. 研究目的

レーザプリンタ等に用いられている図1に示す二成分現像系では磁気ブラシを介して現像が行われるため、磁気ブラシの諸特性が画像品質に大きな影響を及ぼす。したがって、それらの特性と設計パラメータとの関係を定量的に把握することによって合理的な高画質化設計が可能となる。従来の研究では、キャリア粒子と磁界発生装置を用いて、画像に影響を及ぼすメカニズムの解明を行ってきた。本研究ではレーザプリンタ実機に近い条件で実験を行うために、キャリア粒子にトナーを混合した現像剤を使用した。さらに磁性二成分現像方式の模擬装置に高電圧を印加することで実機に近い条件の現像場を再現し、従来の磁気力のみではなく静電力も考慮したキャリア粒子の挙動など諸特性の解析を行った。

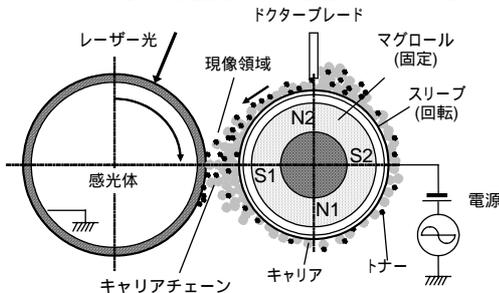


図1 電子写真の磁性二成分現像システム模式図

2. 感光体上残存キャリア粒子量測定実験

(1) 実験装置と実験方法

図2に磁性二成分現像方式模擬装置を示す。本装置の感光体、現像器をそれぞれ29 rpm, 18 rpmで回転させることにより、30 ppm相当の速度での現像を再現している。今回感光体側をアースに、現像器側に高電圧を印加することで実機での現像条件に近づけている。

同一条件下で比較を行うために高電圧を印加した後、感光体を一回転させ、その表面を顕微鏡で観察した。図3に今回使用したキャリア粒子写真と、トナーを混合して作成した現像剤(トナー12%混合)のSEM写真を示す。

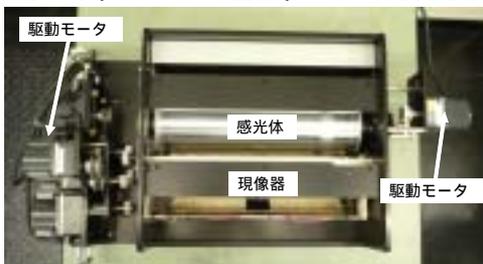


図2 磁性二成分現像方式模擬装置

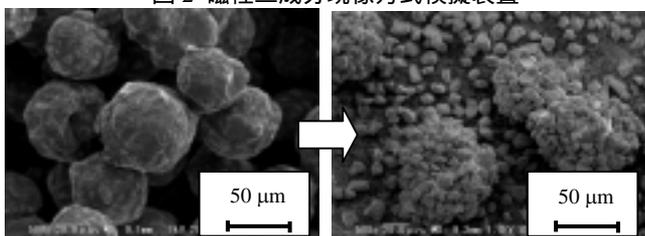


図3 キャリア粒子と現像剤(トナー12%混合) SEM 写真

(2) 実験結果

感光体上の1.0×1.0 mm四方に存在するキャリア粒子数を測定し、印加電圧との関係をグラフ化したものを図4に示す。このグラフから、トナーの混合率が上昇するにしたがって感光体上に残存するキャリア粒子数が減少する傾向がみられた。これは、電圧を印加した際に導電性のキャリア粒子を通じて電子がキャリアチェーン先端へ移動し、対向電極方向に静電気力を受けることによってキャリア粒子が感光体上に残存するが、トナーを混合することによって導電性のキャリアチェーンが絶縁され、感光体上に残存するキャリア粒子が減少したものと考えられる。

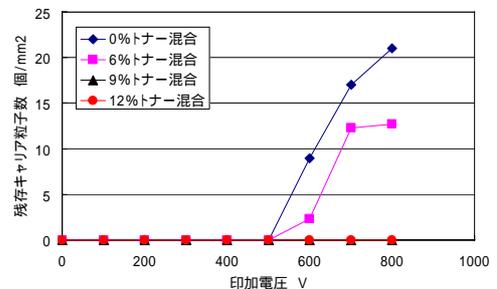


図4 印加電圧と感光体上残存キャリア粒子数の関係

3. 考察

トナー混合率による現像剤特性の差異を特定するために現像剤の体積固有抵抗値測定実験を行った。作成した現像剤、10 M 抵抗、電源装置を直列に繋ぎ、抵抗部の電圧降下を測定することで現像剤の体積固有抵抗を算出した。結果を図5に示す。このグラフから、現像剤のトナー混合率を増加させていくにつれて体積固有抵抗値が増加していることが確認できる。以上の結果からトナーを混合することで、キャリアチェーンが絶縁され、画像欠損の原因となる感光体上残存キャリア粒子が減少することが確認された。

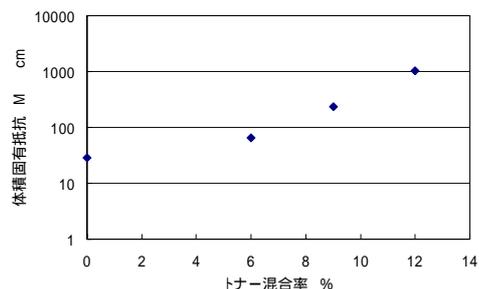


図5 トナー混合率と体積固有抵抗値の関係

発表論文

- 平塚, 若井, 足立, 菊地, 福田, 川本, 二成分磁気ブラシ現像システムにおける磁気ブラシ挙動の解析, ICJ2006Fall (2006) pp.9-12.
- 若井, 平塚, 菊地, 福田, 川本, 電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムにおけるキャリアチェーンの挙動と摺擦力測定, IIP2007 (2007) pp.131-135
- 若井, 平塚, 川本, レーザプリンタの磁性一成分現像系におけるトナー挙動の観測, SEAD19 (2007) pp.161-164
- H. Kawamoto, T. Hiratsuka, H. Wakai and T. Adachi, "Dynamics of Carrier Particles in Two-Component Magnetic Development System of Electrophotography," NIP23, Anchorage (2007) pp.43-46.
- T. Adachi, H. Wakai, T. Murakami and H. Kawamoto, Dynamics of Magnetic Brushes in Two-Component Development System of Electrophotography, PPIC'08 (2008).