

島津微小圧縮試験機 MCTM-500 による トナーの圧縮強度評価



MCTM-500 外観

トナーは、電子写真プロセスを利用したプリンター、複写機などの記録部材(現像剤)で、使用される平均粒径 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度の着色機能性微粒子(図1、2参照)のことを言います。トナーは、十分な低温定着性を有し、かつ耐ブロッキング性に優れ、現像機内でのストレスにもつぶれることなく、地汚れのない鮮明な画像が形成されるものが望まれています。

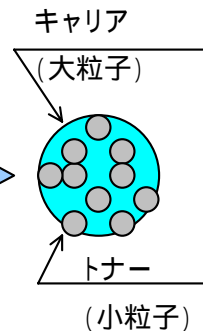
従って、低温定着性を向上させるためには、より低荷重で変形し、カプセルがつぶれることが望まれますが、逆に現像機内でのストレスに耐えるためには、ある程度の荷重でもつぶれなくする必要があります。この評価のため微小圧縮試験機で圧縮試験を行い、得られた「圧縮強度」および「荷重 圧縮変位線図」から評価されます。

ここでは、その試験を行った事例について紹介します。

1. 試験条件

- 1) 試料: トナー (No.1), (No.2), (No.3)
(平均粒径: 約 $6.5 \mu\text{m}$)
- 2) 上部加圧圧子: 平面 $50 \mu\text{m}$ (ダイヤモンド)
- 3) 下部加圧板: SKS 平板
- 4) 測定モード: 圧縮試験 (モード1)
- 5) 試験荷重 9.8mN
- 6) 負荷速度: 0.446mN/sec

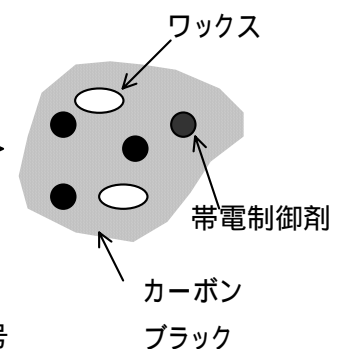
図1 二成分現像剤
(模式図)



2. 試験方法

下部加圧板の上に試料を極少量だけ散布し、1粒子ずつ圧縮試験を行いました。

図2 トナーの内部構造
(模式図)



3. 試験結果

- 1) 試験モード1 (圧縮試験) で試験した結果のまとめ (平均値) を表1に示します。
- 2) 表1の10%参考強度 (粒径の10%圧縮した点の強度) より強度の強い試料番号の順序は次のとおりになります。

$$\text{No.3} > \text{No.2} > \text{No.1}$$

- 3) 図4に各試料の「荷重 圧縮変位線図」の重ね書きを示します。荷重-圧縮変位線図において、A領域の立ち上がりの部分は、トナー粒子が荷重の負荷とともに、ほぼ直線的に圧縮されていき、B領域では変曲点が現れ、圧縮変位が大きく変化することを示しています。これは負荷荷重に耐えきれず、急激に大きく変形したことを意味しています。最後にC領域でもう一度変曲点を迎え負荷荷重を大きくしても変位は少なくなり、荷重により完全につぶれた状態を示しています。
- 4) 図5に試料番号No.3のトナーおよび試験後の圧縮したトナーの写真を示します。

表1 圧縮試験結果(平均値)

試料名	試料番号	荷重 [mN]	粒径 [μm]	10%強度 [MPa]	データ ファイル名
トナー	No.1	0.5153	6.61	10.53	XX-01
	No.2	0.7904	6.62	16.12	XX-02
	No.3	0.8869	6.39	19.15	XX-03

備考1) 10%強度(参考強度)は、次の式で計算しました。

$$S_{10} = 2.8P / d^2$$

S₁₀: 10%強度(参考強度) (N/mm²あるいはMPa)

P: 荷重(N)

d: 粒径(mm)

参考文献

平松、岡、木山: 日本鋳業会誌、81.10.24(1965)

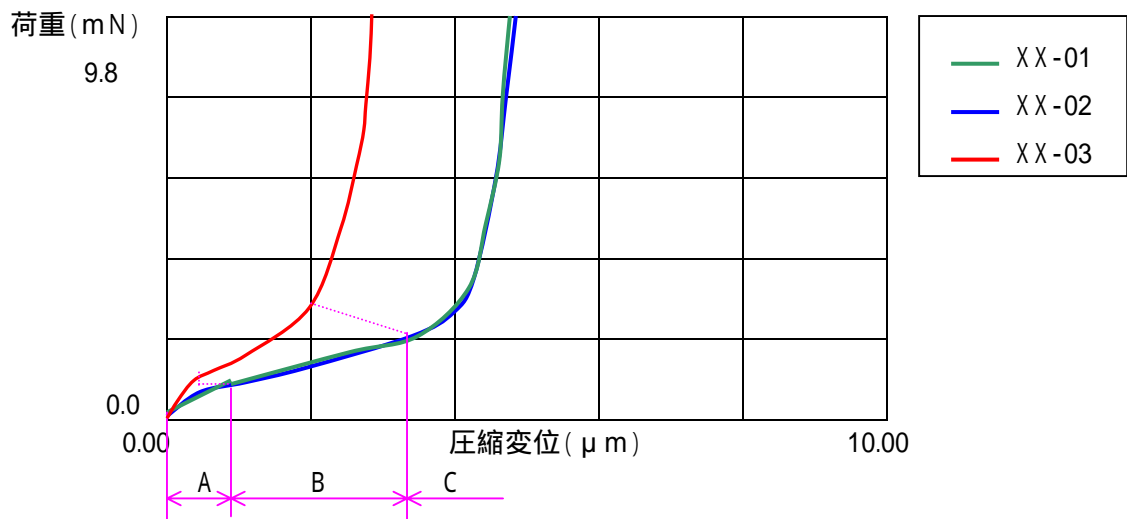
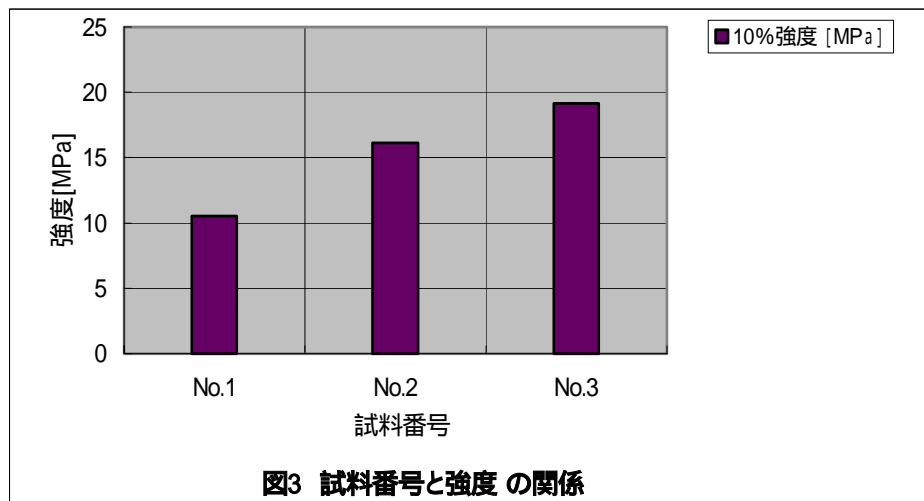


図4 荷重 圧縮変位線図

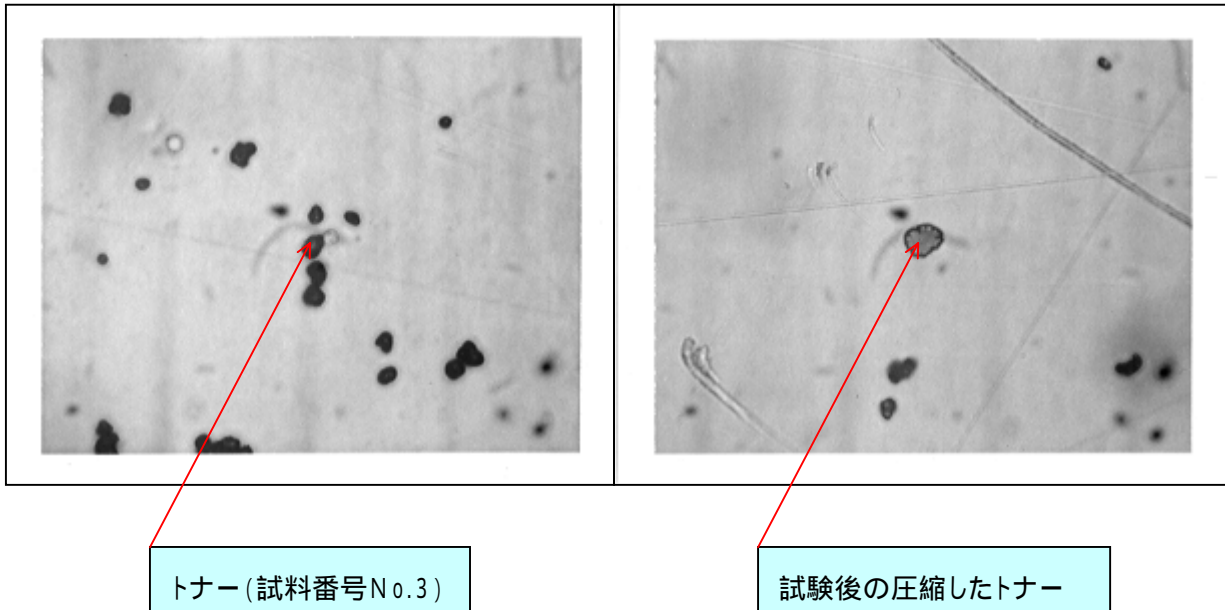


図5

4.まとめ

MCTM-500 による圧縮強度や荷重-圧縮変位線図は、トナー粒子の特性を明確に表しています。高機能、高性能トナーの開発や品質管理に島津微小圧縮試験機 MCTM-500 が有効なデータを提供します。