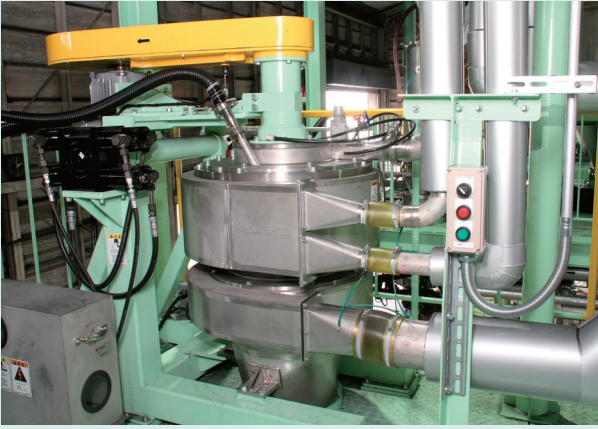


# ファインセクターθ (シータ) – 超微粉分級への挑戦 –

## Fine Sector θ – Achieve Ultrafine Powder Classification



(株)アーステクニカは、長年のトナー製造機器開発で培った技術を活用して、微粉分級機「ファインセクターθ」を開発した。当製品は、優れた分級性能を有する分級ロータと分散エアの効果により、粉碎トナー中の約4 μm以下、とりわけ超微粉と呼ばれる約2 μm以下の微粉を高精度に除去することが可能である。

### まえがき

レーザープリンタやコピー機において、印刷画質の高品位化ニーズが年々高まっている。これに対応するためには、トナー製造ラインの分級工程において、約4 μm以下、とりわけ超微粉と呼ばれる、粒子径が約2 μm以下の粒子量を低減する必要がある。

### 1 背景

(株)アーステクニカは、破碎・粉碎・分級をキーテクノロジーとした総合破碎粉碎機器メーカーである。取り扱い製品は破碎機・粉碎機、環境関連機器、微粉碎機器があり、数メートルの大塊から数μmの微粉まで対応可能である。微粉碎機器は、医薬・化学工業・食品など、粉体を取り扱う製造プロセスで広く用いる機器を数多くラインアップしている。中でも機械式粉碎機「クリプトロンシリーズ」はトナー製造に適した粉碎機として、長年にわたり高い評価を頂いている。

粉碎トナーの一般的な製造工程を図1に示す。粉碎後のトナーは最大粒子径が約10 μm以下、平均粒子径が約6～7 μmの粒子群である。これを分級工程で約4 μm以下の微粉を除去し、外添（表面コーティング）工程を経て製品となる。このとき、超微粉と呼ばれる約2 μm以下の微粉

は、分級工程で十分な分散状態が得られず、必要な製品粒子中に混入する問題がある。この超微粉が多く混入していると印刷画質が低下するため、超微粉を確実に除去するニーズが高まっている。このニーズに応えるべく微粉分級機「ファインセクターθ」を開発した。

### 2 ラインアップ

ファインセクターθの型式一覧を表1に示す。市場ニーズを加味し、最大処理能力200kg/hまでの3シリーズを生産機として、また、粉体製品開発に用いるラボ機としてEFS0Q型をラインアップしている。

### 3 構造

ファインセクターθの断面図を図2に示す。装置全体を構成するケーシングと、装置内の上部に位置して高速回転する分級ロータ、および装置下部で外気を取り込むためのルーバで構成されている。原料は装置上方から分級ロータ外周部に供給され、分級ロータにおいて粗粉と微粉に1次分級される。1次分級で十分な分散状態が得られず製品側に落下した粒子は、ルーバから取り入れた分散エアによって再分散され、超微粉が分離・回収される。



図1 粉碎トナー製造工程  
Fig. 1 Manufacturing process of pulverized toner

表1 ファインセクターθ型式一覧  
Table 1 Fine Sector θ models

型式	EFS0Q (ラボ機)	EFS00	EFS10	EFS20
全风量 (m³/min)	1.5~2.0	6.0~8.0	15~20	30~40
処理能力 (kg/h)	~10	~40	~100	~200

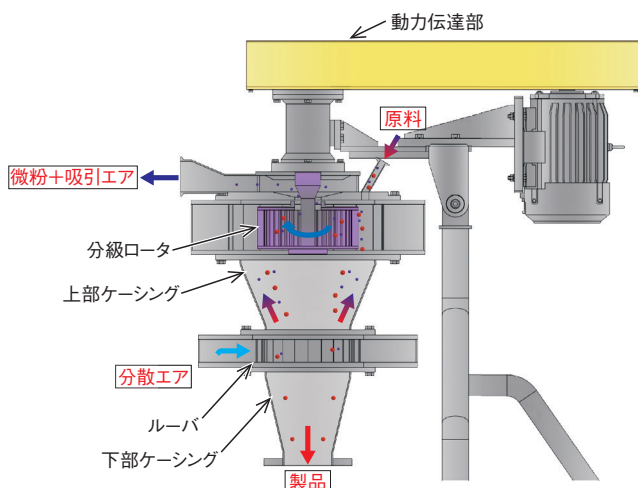


図2 ファインセクターθ断面図  
Fig. 2 Cross-section view of Fine Sector  $\theta$

#### 4 特長

ファインセクター $\theta$ は、トナー製造機器開発で長年にわたり培った技術をベースに、最新のCFD解析技術の活用によって以下の特長を得ている。

##### (i) 超微粉の除去

分級ロータは分級性能を決定する重要な要素である。超微粉の分級に適した気流状態となるよう、ロータ形状を最適化し、優れた分級性能の達成と、これまで困難であった超微粉除去性能を実現している。

##### (ii) 再分散による高い分級性能

十分に分散されず製品側に落下した粒子に対して、装置下部のルーバから分散エアを導入することで機内に旋回流を形成し、十分な再分散状態を得ている。この再分散・分級の効果によって、より高い品質を達成している。

##### (iii) 容易な分級粒子径調整

分級ロータの回転数制御により、粒子に働く遠心力を調整し、容易に分級粒子径をコントロール可能である。

##### (iv) 高い機内清掃性

EFS10型以上の大型機はケーシング開閉装置を搭載し、ワンボタンで操作を可能とした。また機内アクセス性を確保し、品種替え時などに求められる機内清掃性を確保している。

#### 5 分級例

図3(a)はトナー粉碎品、図3(b)はファインセクター $\theta$ による分級品の個数分布測定結果(マルバーン製FPIA2100にて測定)の一例である。分級前の粉碎品中には $4\mu\text{m}$ 以下の微粉が63.9%、 $2\mu\text{m}$ 以下の超微粉が30.2%含有されていた。これをファインセクター $\theta$ で分

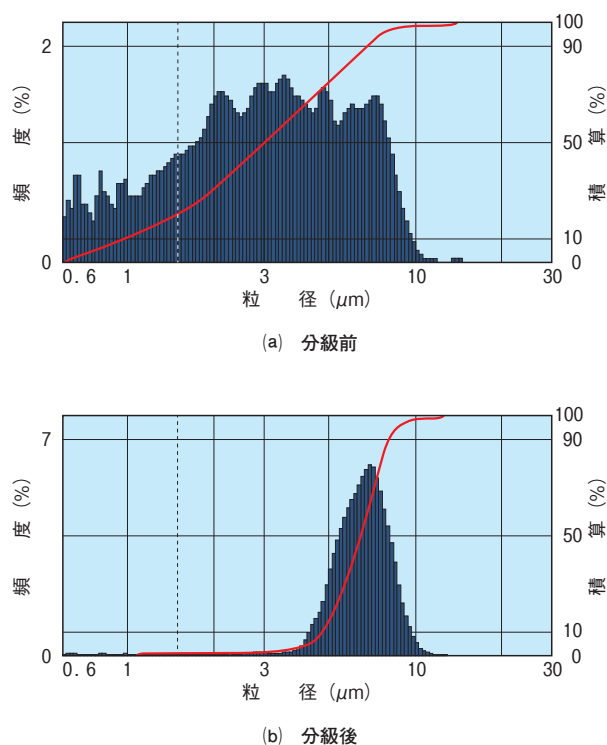


図3 分級品粒度分布(個数基準)  
Fig. 3 Particle size distribution of classified toner material (based on the number of particles)

級した結果、 $4\mu\text{m}$ 以下の微粉を3.5%、 $2\mu\text{m}$ 以下の超微粉を1.7%まで減少させることができた。分級機内へ投入した原料に対する回収した製品(分級品)の割合(収率)は77%であり、高い分級性能を保ちつつ、微粉のみを効率的に除去することができている。

#### あとがき

ファインセクター $\theta$ の開発により、これまで実現できなかった高い超微粉分級性能を達成できた。本機によるトナー製品は、トナーメーカーの要求品質を満足し、新規のトナー製造設備に導入されて、お客様にご好評を頂いている。今後も、さらなる分級性能向上を進め、お客様のニーズに応えていく所存である。

[文責 (株)アーステクニカ 技術・品証総括部  
技術部 坂口 優子]

【問い合わせ先】 株式会社アーステクニカ  
技術・品証総括部 技術部  
Tel. (047) 483-5817, Fax. (047) 483-3733