

7-7. 粉体微量定量供給装置

安藤 康輔*

1. はじめに

電子部品や電池材料などの製造工程において、原料粉体である数ミクロンあるいはサブミクロンの微粒子粉体を反応機、混合機、粉碎機、分級機などの装置に微量供給する操作があり、この微量で供給する精度（定量性・連続安定性）の良し悪しが製品品質に大きな影響を及ぼすことも少なくない。たとえば当社では、乾式の粉碎機、分級機を用いて所望の大きさ・粒子径分布を持った粉体

を作製しているが、これらの装置に原料を供給する供給精度によって、製品の粒度分布や製品収率が大きく変わってしまうことがある。そのため、粉碎機や分級機の改良、開発だけではなく供給装置の精度向上にも力を入れている。本稿では微量定量供給装置に関する技術とその実施例を紹介する。

2. 微量定量供給装置フィードコンミューの特長

フィードコンミュー（FC- μ ）は、一般粉体から付着・凝集性の強い微粉体まで高精度に微量供給できるスクリーフィーダーである。かさ比重 0.5 の場合、10g/h から 4kg/h まで対応可能である。供給精度を 1

秒毎の供給量の変動係数とすると、フィードバック制御を行わない FC- μ M タイプで $\pm 10\%$ 程度、フィードバック制御を行なう FC- μ N タイプで $\pm 2\sim 3\%$ 程度である。

微量供給のための特長として、①供給部の分散機構と②ホッパー・攪拌羽根の構造、を工夫している。スクリーの先端に羽根を取付けることにより、粉の脈動をなくし、平滑な微量供給が実現できる。また、独自のホッパーと攪拌羽根の形状により、粉面レベルの影響を受けずに長時間の微量供給が可能となる。図 1 に①に関する効果例を示した。先端羽根を取り付けた方が、明らかに供給精度が良くなっていることがわかる。またスクリーフィーダー特有のスクリーの周期と同期した脈動を抑制できている。

FC シリーズでは、さまざまな特殊仕様にも対応できる機種を揃えている。図 2 と図 3 に示すように、供

*Kosuke ANDO: 日清エンジニアリング(株)
粉体事業部 機器販売センター
〒356-0045 埼玉県ふじみ野市
鶴ヶ岡 5-3-77
Tel: 049-264-3148
Fax: 049-264-9367
E-mail: ando.kosuke@nisshin.com

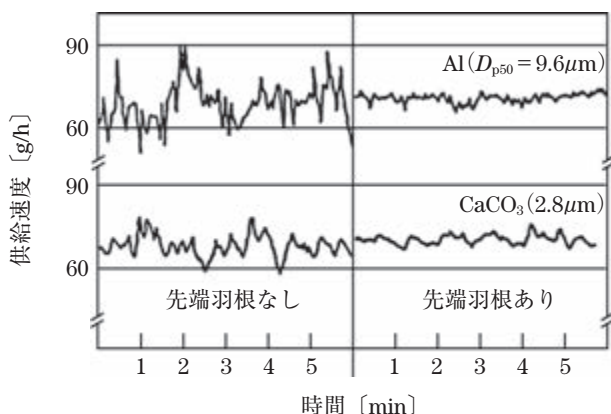
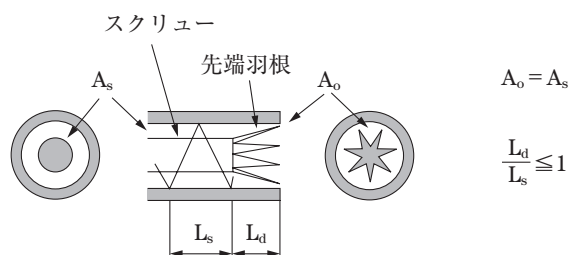


図 1 先端羽根の効果例

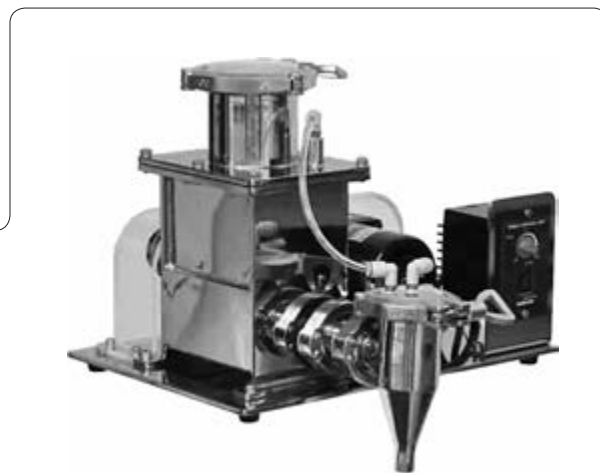


図 2 耐圧 FC- μ の外観

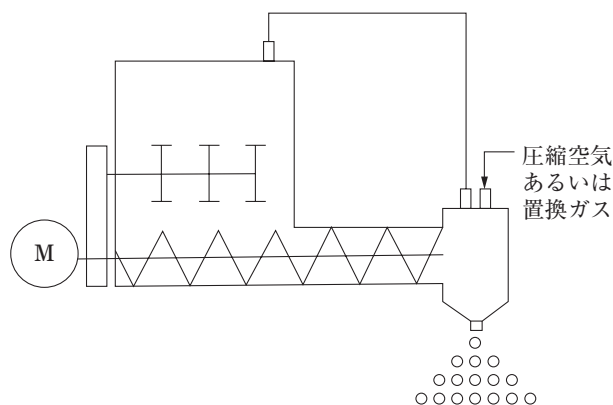


図 3 耐圧 FC- μ の概略図

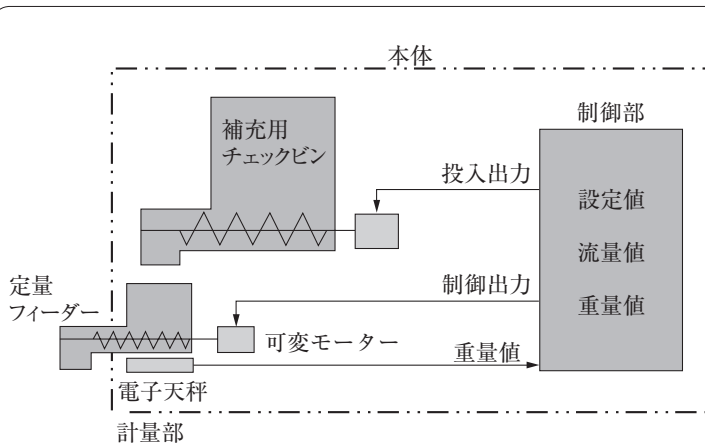


図4 FC- μ Nの構造図

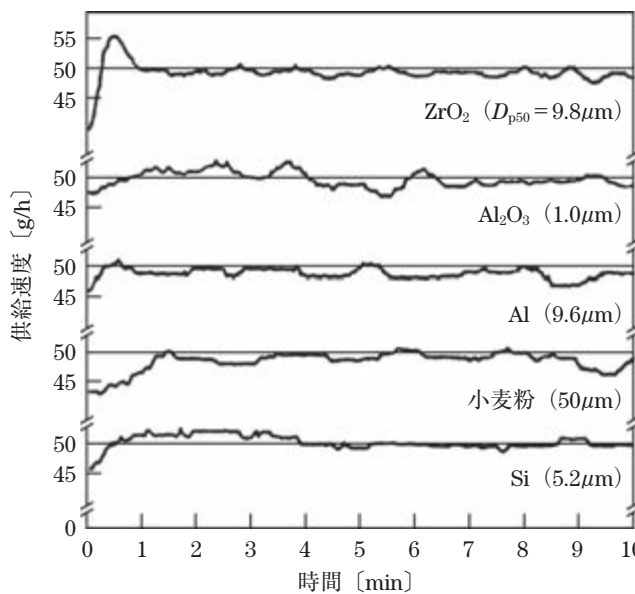


図6 粉体の供給例

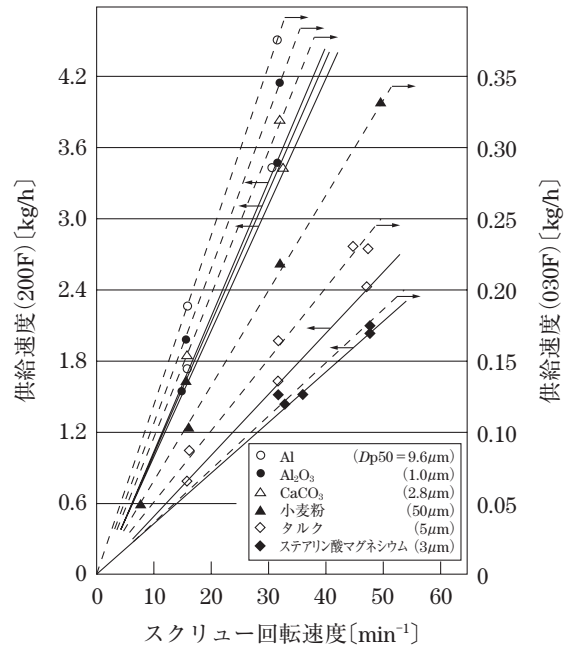


図5 スクリュー回転数と供給速度の関係

表1 FC- μ の装置仕様

| 型式 | FC- μ N-030F | FC- μ N-200F |
|----------|---------------------------|------------------|
| 供給量 | 50~600 mL/h | 500~6,000 mL/h |
| 寸法 (機器部) | W400×L300×H415 mm | |
| 寸法 (制御部) | W430×L450×H200 mm | |
| 接粉部材質 | 樹脂, SUS304 | |
| 原料ホッパー容量 | 0.8 L (オプション: +5 L, +10L) | |
| フィーダー容量 | 0.5 L | |
| 電子天秤 | 最小計量目盛 10 mg | |
| 駆動 | 15W, 6W (AC100V) | |

給部にガス吹き込みノズルを設置し、所定場所への粉体の輸送を可能にしたり、陽圧・減圧下へ直接供給できる耐圧型 (-50~+50 kPa) も可能である。

3. フィードコンミューの実施例

FC- μ の実施例として、計量システム付きでフィードバック制御を行なうFC- μ Nについて紹介する。

図4に装置の構造図を示した。電子天秤、定量フィーダー、補充用チェックビンで構成されている。あらかじめ必要な粉体を充填しておき、操作パネルで供給速度を設定しておく、設定値に見合う安定した供給

が連続的に行なわれる。フィーダーはスクリー式であるが、先述したように変動要因に対する工夫がなされている。

図5にスクリー回転数と各種粉体の供給速度の関係を示した。縦軸の右側が030F型、左側が200F型の供給速度を表している。一般に凝集性のある粉体の場合は、回転数と供給速度の関係の直線性が崩れることが多いが、ここでは良好な直線性が得られている。

各種粉体についての供給例を図6に示したが、供給精度は $\pm 2.0\%$ 以下であり、このクラス的能力では高く評価できる。装置の仕様を表1に示した。

4. おわりに

本稿では連続供給タイプのFC- μ Nを紹介したが、最近ではバッチ計量タイプの需要も多い。混合機等の前工程において、各粉体の計量を手動から自動への切り替えにFC- μ Nは対応できる。FC- μ Nのような全自動で供給・計量できる装置の需要が高まっていることから、工場の自動化・省人化の流れが強くなってきていることが伺える。

<引用文献>

- 1) 野村正次：粉体微量定量供給装置、配管と装置, Vol.28, No.10 (1988)