

### 1. はじめに

フロアブル製剤の湿式粉碎の生産効率化、並びにエマルジョン製剤の乳化工程の連続化を実現する装置として、湿式粉碎・分散・乳化装置 PUC コロイドミルを紹介する。また、PUC コロイドミルの前工程のプレミキシング用途で使用される INDAG 湿式インライン混合装置を紹介する。これら2つの装置によって、プレミキシングから分散・乳化まで1台のインラインプロセスを構築することが可能となる。

### 2. 農薬製造の効率化に役立つ PUC コロイドミル

フロアブル製剤(SC剤)製造においては、原体の粉碎粒径を微細化する製品の増加に伴い、媒体攪拌ミルに使用される媒体がより微粒なものとなる傾向にある。原体を媒体攪拌ミルに投入する前に十分に湿潤させておくことと同時に、原体粒径を少なくとも使用する媒体の1/3以下にすることが不可欠である。PUCコロイドミルは、耐摩耗性に優れた粉碎歯を使用し、粗大粒子にも閉塞することなく発熱を抑えた原体粉碎を可能とする。このように前処理装置を使用することにより、媒体攪拌ミルの性能を最大限に発揮できる媒体径等の条件設定が可能となる。同様に、PUC コロイドミルは、エマルジョン製剤の製造においても、能力を発揮する。従来の製造方法ではタンク内にて攪拌し乳化をバッチ処理で行っていた。非相溶性の液体を、混合する場合には乳化剤を用いる事が不可欠となってくる。そこで、PUCコロイドミルを使用することで、非相溶性原体+乳化剤を同時投入し分散処理を同時に処理可能とする。PUCコロイドミルの特殊加工の施された粉碎歯にて、液状原体の効率的且つ微粒化が行えることと同時に、乳化剤等の添加量を減らすことが可能となる。また、均質性のある安定性の高いエマルジョン製造が可能となる。装置の構造については、図1ならびに図2を参照されたい。

### 3. 製造工程のインライン化、多品種変量生産に貢献するダイナミックミキサ

バッチ式攪拌工程は、従来から最も主流な製造行程として各種業界において採用されてきた。材料によって攪拌時間に差はあるが、バッチタンクの容量に見合う原料を投入し、目的処理状態が確認されるまで攪拌を続け、そこから次工程にポンプなどを使用して送液する工程を採用している。

---

#### Realization of Inline Process by Optimal Wet Grinding Machine and Inline Dynamic Mixer

Takeshi Umemori (Mountech Co.,Ltd.)

PUC Colloid Mills is optimal wet grinding machine for preparations of suspension concentrations. INDAG Dynamic Mixer is used for the inline process of pre-mixing before the colloid mills. This inline process from pre-mixing to wet grinding or emulsification will be increased in near future. PUC Colloid mills and INDAG Dynamic mixer will absolutely realize the inline process for wet grinding or emulsification in near future.

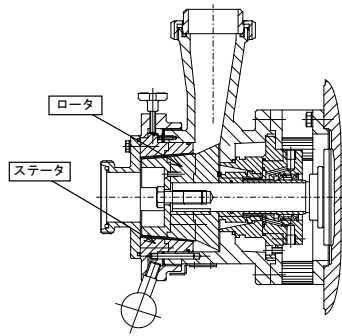


図1 PUC コロイドミル構造図

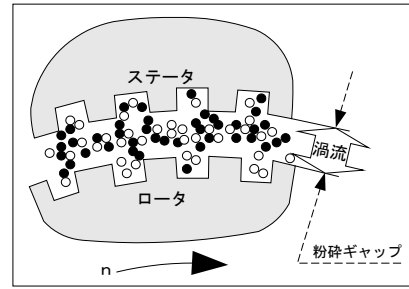


図2 間隙部の詳細図

しかし、バッチ式攪拌工程は、①生産量の変化に対応できない、②容量の大きなタンクを用いるために攪拌時間に大幅な時間を要し、③材料にとっては攪拌均一性が出にくい、④製品の残渣が発生しやすいといった問題が生じてくる。その他、タンクの大きさによる設置場所の確保など、設置スペースの問題も生じる。そこで、インライン湿式混合装置(以下、ダイナミックミキサ)が着目され始めている。ダイナミックミキサは、近年の製造トレンドである「多品種変量」つまり、品種の多様さや生産量の変動性に対応しやすい製造手段であり、圧損や閉塞がない、CIP 洗浄にも長けるといったメリットがある。ドイツ・INDAG 社は、そのパイオニアとして、欧州を起点に世界各国の化学・食品業界に実績を重ね、業界をリードしてきた。

#### 4. INDAG ダイナミックミキサの特徴

INDAG ダイナミックミキサは、①処理前の各液の物性及び粘度、②混合比率、③流量、④ミキシング処理後の物性や粘度、⑤目標生産量といったお客様が処理されたい製造品の情報に基づき、適切な材質の選定、耐圧設計、処理物に見合う適切な攪拌翼形状を提案している。こうした装置 1 台毎のカスタムメイドによって、装置を導入した後も故障しにくいメンテナンス性が高い装置として、ランニングコストを抑えることが可能である。

INDAG 社では、従来まで 2 液以上の液体同士のサンプルの攪拌を中心に装置開発・提案を行ってきたが、近年ではインラインの粉体と液体の連続混合に関するアプリケーションの開発にも力を入れており、世界中において納入実績が増え続けている状況である。



図3:INDAG ダイナミックミキサ 粉液混合ミキサー

#### 5. おわりに

現在、PUC コロイドミルと INDAG ダイナミックミキサの組み合わせにより、プレミキシングから本分散・乳化までの一連のプロセスでの導入実績が増加している。今後、農薬業界における製造プロセスにおいても、こうしたインラインプロセスが増加していくものと考えられる。