

## GEA ファーマ社の画期的な流動層造粒乾燥機

株式会社ユーロテクノ

代表取締役社長 嶋多 優

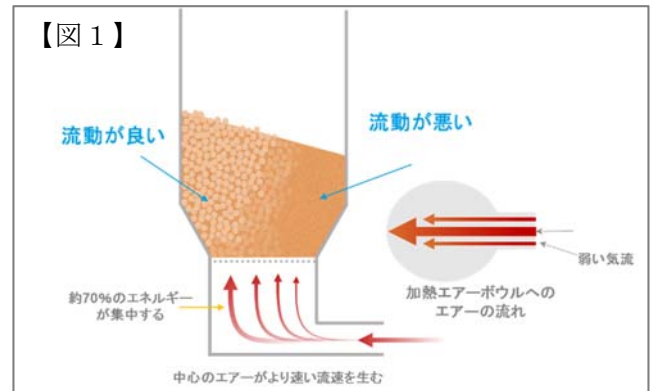
GEA ファーマ社の流動層造粒乾燥機につき、下記簡単にそのシステムを紹介する。

### 流動層造粒乾燥機の問題点：

流動層造粒乾燥機では、一般的に流動ムラが発生すると、オーバーウェッティングやオーバードライニングのリスクが発生する。

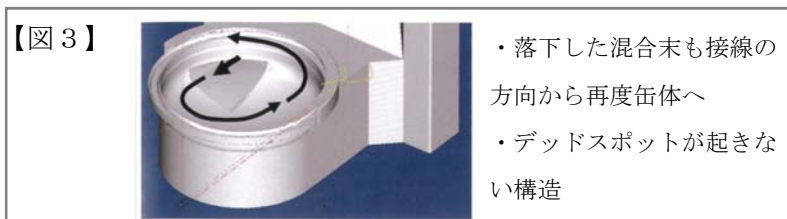
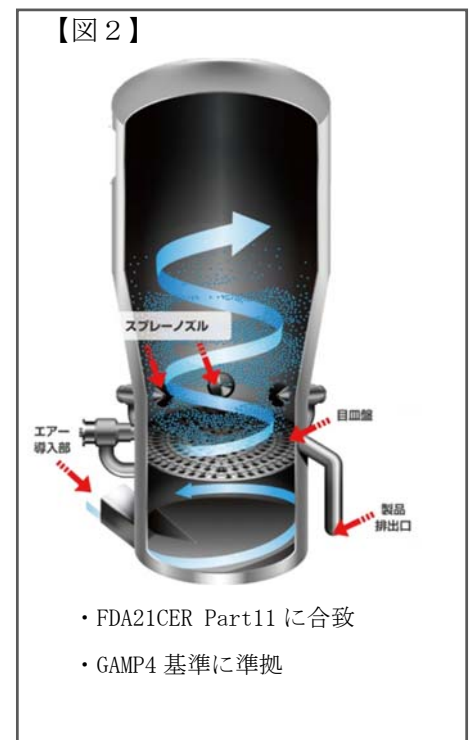
### 流動不良の発生原因：

流動層造粒乾燥機は、GEA ファーマ社も約 20 年前までは図 1 のように乾燥エアーを缶体の下部から供給するシステムを採用していた。エアー配管内部の乾燥エアーの流れは、中心が速く配管に接触する部分の流れは弱く遅くなる。また、乾燥エアーは、正面にぶつかるため、乾燥エネルギーの約 70% がこの部分に集中する。その結果、缶体の入口付近の流動性は低くなり十分に乾燥されない。その結果、乾燥ムラが起こる。



### GEA ファーマ社の流動造粒乾燥機の場合：

GEA の流動層造粒乾燥機の場合、図 2 のように、缶体の最下部の接線方向から供給し、旋回流を引き起こす構造となっている。この結果、混合末は均一に流動し低密度製品にも最適なシステムである。また、乾燥エアーが缶体内部で旋回しより長く留まる結果、エネルギー効率も高く、約 30-40%の省エネ効果を得ることができ、地球環境にも優しい技術といえる。この旋回流を引き起こすため、GEA が採用している技術は、図 3 のように最下部の接線方向からスロープに沿って上昇し、目皿盤を經由して混合末を旋回流動化し乾燥させる。また、最下部からのエアーの供給により落下、混合末は再度缶体に戻される。

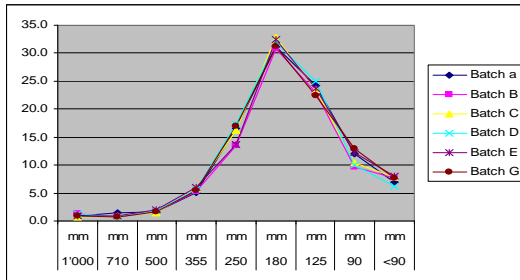


このように旋回流による乾燥の結果、製品のバッチ毎のバラつきを避けることができる。

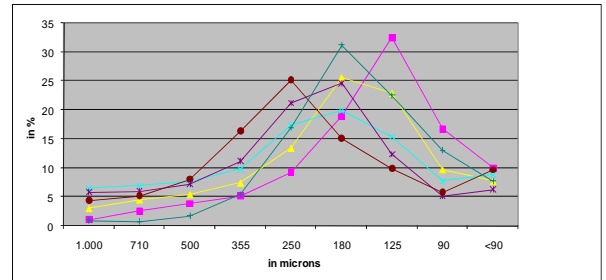
(図4参照)

【図4】

GEA 技術によるバッチ毎の顆粒サイズの分布



バッチ毎のばらつきの例



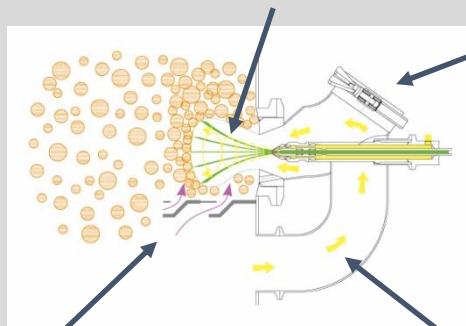
旋回流により乾燥エアーを直接吹き上げないので、細かい粉末の吹き上げが少なくフィルターの目詰まりも少なくなる。混合末が缶体の内部で旋回することで、角の少ない丸められた打錠性に優れた顆粒となり、また、缶体内部の側壁に付着した製品を削ぎ落すセルフクリーニング効果で最初のバッチから 93~94%の収率が得られる。

#### フレックスストリーム機能（特許技術）：

通常の造粒乾燥機能の場合、一般的にスプレーノズルは缶体の内部に取り付けられる。その結果、粉末のノズルへの付着といった問題が発生するばかりではなく、細かいスプレー液を噴霧すると、乾燥してスプレー液としての効果を失うリスクがある。GEA のスプレー方式は、図5のようにサイドスプレー方式を採用し、スプレーノズルは缶体の外に設置されている。乾燥エアーを一部バイパスさせ、バイパスから供給されるエアーはデフューザーを經由し空間を構成する。この空間部により混合末がスプレーノズル部に侵入することを防止できる。また、スプレーノズルは缶体の外に設置され、低温のスプレーエアーを使用し、乾燥を避けながら細かい液のスプレーを可能にする。

【図5】

デフューザーを經由し傘状の空洞部を構成



サイトグラス

(スプレー状態の目視確認)

第3のエアー/スプレー液を低温エアーで噴霧

・スプレーのエアーとスプレー液は同一方向の流れ  
(オーバーウェッティングのリスクがない)

第1のエアー/低圧乾燥エアー  
(低流速 1~1.5m/秒)

スプレーエリア内への混合末の侵入を防

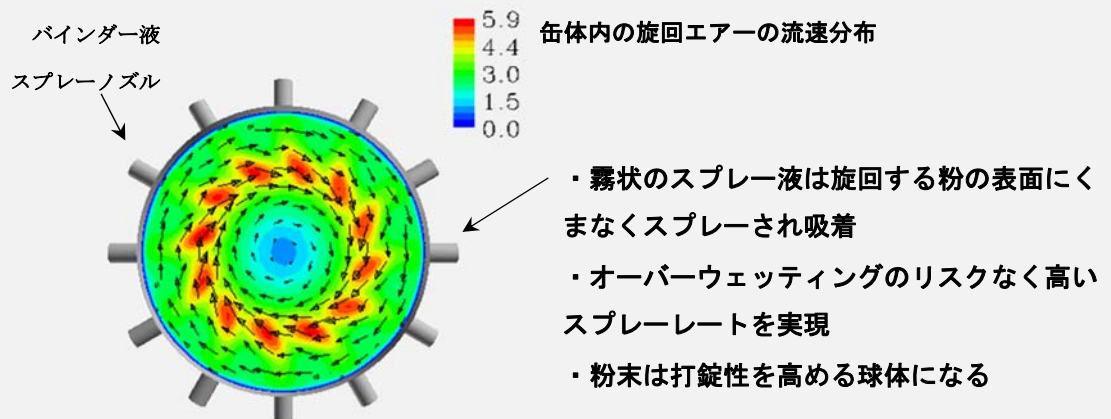
第2のエアー/乾燥エアーを一部バイパス

**GEAの流動層乾燥機は3つのエアの流れて構成されている** (図5参照)

スプレー液とスプレーエアの流れが同一方向なので、オーバーウェッティングのリスクがなく、より多くのスプレーが可能になっている。

**スケールアップを容易にするスプレー方式**

スプレーノズルの容量は全て同じで各バッチサイズに合わせて取り付け台数を増し対応する。(最大12カ所まで取り付け可能) (図6参照)

**【図6】 フレックスストリームと目皿盤による旋回効果****1台の流動層造粒乾燥機で乾燥、造粒、ペレットコーティングを実現**

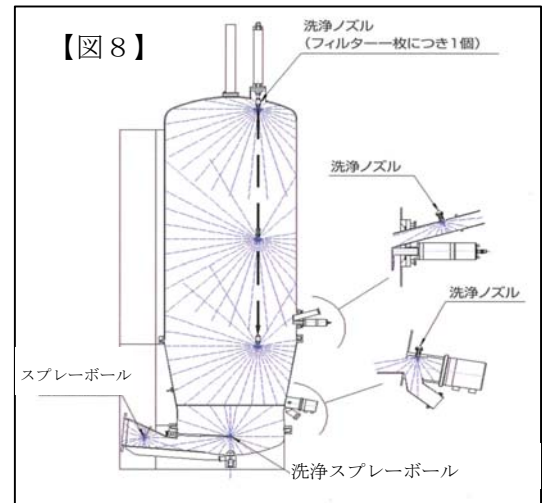
- 特徴：すべてのプロセスを一つの製品コンテナで
- 利点・1つの容器で乾燥、造粒、ペレットコーティングが可能
  - ・追加のコスト発生なし
  - ・簡単な組み立て

**【図7】**

### CIP 洗浄

フィルターまで CIP が可能

- ・ フィルターの外面はフィルターを上下させながら  
缶体上部の洗浄ノズルで洗浄
- ・ 洗浄後の目視確認も確認：洗浄後缶体下部を開口し、  
フィルターを押し下げ目視での洗浄の確認が可能  
(図 8 参照)



### 防爆保護バルブ (チャンバー内の防爆ベルトは不要、交差汚染のリスクがない)

- 利点・自律動作 — 機械的に作動
    - ・ 高い信頼性
    - ・ 封入ガスを不要としメンテナンス不要
- (図 9 参照)

