

- ★粉そのものの形、サイズ、密度、水分量、帯電、異常加熱、流動不良…何がトラブルにつながるのか？
- ★スケールアップ時に顕在化する粉体トラブルとその回避戦略
- ★生成AIも活用した粉体トラブル対策と設計アイデア創出法

セミナーNo.606203



粉体の付着・固結・閉塞(詰まり)・

滞留(たまり)・分離偏析(かたより)・摩耗・

粉体設備トラブルの原因と予防・対策

- 日時: 2026年6月5日(金) 10:00~16:30
- 会場: Zoomを使用したLive配信セミナーです。 [1社2名以上同時申込の場合のみ1名につき49,500円(税込)]
勤務先やご自宅のパソコンでご視聴ください。 [大学、公的機関、医療機関の方には割引制度(アカデミック価格)があります。]
- 聴講料: 1名につき 55,000円(消費税込み・資料付)
- 講師: フルード工業(株) 執行役員 研究開発室長 技術士(機械部門), 工学博士 小波 盛佳 氏 (鹿児島大学等非常勤講師)

【講座の趣旨】 粉体を扱う場合のトラブルはさまざまです。本講で取り上げる粒子の付着・凝集、塊を生じる固結、一カ所にとどまる滞留(残留)、貯槽や配管での閉塞はその代表です。まず、粉体を扱う上での基本的な考え方を述べます。次に粒子付着や固結のメカニズムについて説明し、さらに滞留と閉塞についてその現象と対策を述べます。滞留については逆にそれを利用してすることも触れます。分離・偏析(成分のかたより)トラブルも、その現象と対策を述べます。最後に粉体設備全体の計画から実施における多くのトラブルおよびスケールアップ時のトラブルについて説明します。また、ChatGPTなどの生成AIを用いてトラブル対策を練る際の方法や注意事項について述べます。参考として、多くの対象に役立つ開発や設計のアイデアの出し方について具体例付きの資料を示します。

1. 粉体を取り扱うための基本

- 1.1 粉体とは何か?
粉体と粒体の境界(くっつかぬれのか) / 粉体の名称とサイズ / 代表的な粉体の粒子径 / 粉体として扱うことの効用(比表面積、光遮蔽など)
- 1.2 粉体と液体の取り扱いの違い(設備・装置として)
- 1.3 粉体を扱う上での落とし穴
粉体ハンドリングに影響を及ぼす物性 / LVEとDEAD
- 1.4 上手に粉体を扱うために
物性を数値化する(取り扱いにくさの段階を決める) / ハンドリング機器の特徴と構造を知る(隠れた弱点を知る) / 実装置を観察する / トラブルへの対応に知恵を絞る

2. 粉体の付着とその対策

- 2.1 粉体プロセスにおける付着トラブルの発生
付着を取り上げることの重要性 / 付着が引き起こす障害
- 2.2 付着トラブルの予知
- 2.3 付着現象と特徴
付着力の種類と特徴 / 付着する粉体 / 壁面に付着すると離れにくい / 同様の粒子より、大きい粒子に付きやすい / ナノ粒子を 微量混入すると付着力が小さくなる / 水分が加わると付着力が大きくなる
- 2.4 付着対策の考え方
形状・材料 / 壁部の粉体層移動 / 粉体層の移動 / 粉体物性の管理 / 取り扱い・操作
- 2.5 具体的な対策
- 2.6 付着トラブル対策の実施例

3. 固結

- 3.1 粉体の固結の発生とその防止
- 3.2 粉粒体の固結とは
- 3.3 固結の発生機構
- 3.4 固結に関与する因子
固体粒子の水分と吸湿性 / 空隙と粒子の接触状態 / 平衡含水率と糊解 / 粒子の溶解性 / 析出粒子の固結性 / 固結力の種類
- 3.5 固結の汎用的な対策
粒子物性の変更による吸湿防止 / 外的操作による防止 / 析出段階での防止
- 3.6 固結防止剤の例

4. 粉体滞留・残留の防止とその利用

- 4.1 流れにおける粉体の滞留(粉体と液体の滞留の差 /

- 滞留させたくない理由)
- 4.2 粉体を滞留させない方法
接触する側の形状を考慮する / 操作方法を工夫する / 粉体の性状及びそれによる影響する要因を管理する
- 4.3 粉体の舞い上がりによる滞留の防止
微粒子の沈降速度と舞い上がりを防止する方法 / 舞い上がった粉体の捕集法 / バグフィルタによる抑制
- 4.4 粉体を滞留させることの効用
落下衝撃の緩和 / シュートの保護 / 空気輸送における粒子衝撃の緩和 / スクьюコンベヤにおける下部の滞留 / 粉体貯槽の過大圧防止

5. 粉体の閉塞

- 5.1 貯槽に関連して生じるハンドリングトラブル
- 5.2 貯槽に特有の力
(粉体・粒体の境界とファンデルワールス力, その他)
- 5.3 閉塞のトラブル
貯槽の形状・仕様(壁摩擦の減少, 鉛直壁の設置, コーンの設置, 頂角の減少, 排出口の拡大) / 壁部の粉体層破壊(振動, 打撃) / 内部の粉体層破壊(錠剤, 空気流動, 可動壁) / 粉体物性の管理(粉体物性の変更, 温度・湿度管理, 帯電防止) / 貯槽の操作
- 5.4 実際のトラブル例

6. 偏析

- 6.1 粉粒体の偏析とは
- 6.2 偏析を生じる物性
- 6.3 偏析を起こさせる運動と力
転動による偏析 / 振動による偏析 / 流動による偏析(流体流動, 回転流動, 振動流動) / 飛翔による偏析 / 衝突時の反発・貫入による偏析 / 掻き取りによる偏析 / その他の偏析
- 6.4 実際の粉体取り扱いにおける偏析現象
貯槽への供給 / 貯槽からの排出 / 輸送・供給機 / シュートおよび滞留部 / 各種の粉粒体処理機器内(粉砕機, 流動造粒機, 混合機, 乾燥機, ふり)
- 6.5 偏析の防止対策とその手順
原因の探索(データの認識, 発生箇所の想定, サンプル採取と測定, 物性と運動・力の特定, 装置の特徴・操作の認識と特定) / 偏析する粒子物性の変更(物性の近似, 偏析傾向の相殺, 低流動性) / 運転条件の変更(速度の変更, 自由な空間の減少 / 装置やプロセスの変更(排除, 改善, 混合追加)
- 6.6 偏析対策検討の例
工程 / 現象 / 解決のための対策(混合機の排出, 運搬容器, 容器運搬時の振動, 貯留ホッパーの投入・排出, シュート類) / 対策の結果

- 6.7 偏析を生じさせないために

7. 粉体の摩耗とその対策

- 7.1 摩耗測定機
- 7.2 粉体プロセスにおける摩耗トラブル
- 7.3 摩耗トラブルと対策
摩耗を予測するための測定の例 / 摩耗対策の工夫 / 摩耗対策の取組み / 摩耗のトラブル例
- 7.4 粉体自体の摩耗
- 7.5 設備における摩耗への取組み

8. 粉体プロセスのトラブル

- 8.1 トラブルに対する心構え
- 8.2 トラブルが発生する工程とトラブルの内容
- 8.3 粉体トラブルの分類と具体的な事象
- 8.4 トラブルが発生するタイミング
- 8.5 取り扱いにおけるトラブル
全体配置上の問題 / 機器の付属物による配置上の干渉 / 取組み部の規格と所定範囲
- 8.6 実際のトラブルと対策の例
空気輸送管の閉塞 / 貯槽の閉塞とシュートへの付着 / 輸送機が原因の粉塵発生
- 8.7 プラントのスケールアップ比率の考え方
流体(気液)プラント / 微生物を扱う発酵プラント / 医薬品製造プラント / 粉粒体プラント
- 8.8 スケールアップに伴うトラブル
偏析トラブル / 高濃度空気輸送 / 機械式輸送 / 貯槽の粉体圧 / 供給速度 / フラッシング 凝集・付着・固結 / 粒子の軟化 / ジェット(高圧気流)粉砕

付録資料1 生成AIの実務利用と注意点

1. ChatGPTを扱う上での注意点
 2. 意図に近い回答を引き出す工夫
 3. 発想法と組み合わせたアイデア創出
- 付録資料2 オズボーンのチェックリストと応用例
付録資料3 小波の追加リストと具体例

【質疑応答】

セミナー申込書

「粉体トラブル」セミナー

No.606203

6/5

- ・申込書に必要事項をご記入の上、FAX(03-5436-5080)にてお申込みください。
- ・ホームページからも申込できます。https://www.gijutu.co.jp/

会社名	事業所・事業部		
住所	〒		
TEL	携帯電話		
所属部課	氏名(フリガナ)	E-mail	
受講者1			
受講者2			
今後ご希望しない案内方法に×印をしてください(現在案内が届いている方も再度ご指示ください) [郵送(宅配便)・ショートメッセージ(SMS, 携帯電話)・e-mail]			
個人情報の利用目的			
・セミナーの受付, 事務処理, アフターサービスのため		・今後の新商品, 新サービスに関するご案内のため	
・セミナー開催, 運営のため講師へもお知らせいたします			



申込専用FAX 03-5436-5080

●申込方法

1. 申込書が届き次第, 請求書・聴講券・会場案内図をお送りいたします。
2. お申し込み後はキャンセルできません。ご都合の悪い場合は代理の方がご出席ください。受講料は返金いたしませんので、

3. 申込み人数が開催人数に満たない場合等, 状況により中止させて頂く場合がございます。
4. 定員になり次第, 申込みは締切となります。