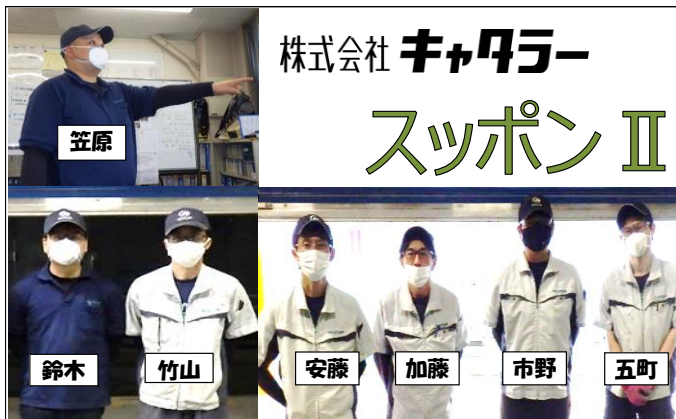




発表のセールスポイント

粉末を扱う職場の為、粉塵飛散が常に問題となっていました。
今回、粉塵飛散の改善で職場の作業環境が良くなった事例です。

会社紹介

◆本社所在地
静岡県掛川市千浜7800番地
設立：1967年5月
従業員数：957名

Research & Admin. Building

Osaka Tokyo

触媒は、エンジンからの排気ガスをクリーンにする部品

◆ARKクリエイションセンター
静岡県掛川市千野部1905番地10
設立：2017年11月

私たちの会社は静岡県 掛川市にあり、主に自動車などの排ガスをきれいにする触媒の研究開発、製造、販売をおこなっています。海外には7箇所の生産拠点があり、環境保全に貢献しています。

職場紹介

先進材料製造部

製造31課

1 係 スッポン I
2 係 スッポン II
3 係 MIRAI

業務内容

◆粉末の製造
触媒と部品を混合する
重要工程

社内で最も粉末を多く扱う
粉末による汚れがキツイ

課方針

◆働きやすい職場作り
◆作業場の粉塵防止
◆重筋作業の低減
◆在庫低減働き

休制
工程別で2交替、
3交替勤務にて稼働

私たちのサークルは、先進材料製造部、製造31課に所属し、主に触媒製造工程の、粉末調整業務を3交代で対応しています。

サークル紹介

スッポンIIサークル

男性：7名

個人レベル

サークル能力 (X軸) 明るく働きがいのある職場 (Y軸)

平均3.5点 平均3.3点

改善能力 5 5 5 5 5 5 5

技術向上 5 5 5 5 5 5 5

QC手法 5 5 5 5 5 5 5

新製品 5 5 5 5 5 5 5

改善意欲 5 5 5 5 5 5 5

スッポンIIサークルは男性7名の若手からベテランまでバラバラよく所属するサークルです。サークルレベルはこうになり、今回の活動を通じて、弱みである改善意欲と、サークル会合のレベルを向上させ、BY-アンプラスを目指します。

サークルの課題

サークルの弱み①改善意欲を克服するために…キーパーソンを選定

相談 引継ぎシート 活用率 No.1

リーダー市野 AD 片山 五町くん

困り事や問題点を記載！

キーパーソン

QC経験：4年 自部署在籍：2年

改善意欲 2.0点

改善意欲 2.0 → 3.0以上を目指す

サークルの弱み②サークル会合を克服するために…活性化評価を確認

活性化評価8項目

◆会合回数
◆会合時間
◆会合参加率
◆QC旗更新頻度
◆AD (アドバイザー) の会合参加
◆AD (アドバイザー) のQC旗確認
◆推進者のQC旗確認
◆世話人のQC旗確認

◆会合回数・参加率・QC旗の更新頻度が低い!!
◆ADを含めた全員参加ができていない!!

会合を計画的に開催・QC旗をしっかりと活用・AD連携強化!

全員参加の活動にするために!
QC旗：QC活動進捗管理ツール

◆ADを含めた全員参加にむけて!!

活動計画・進捗
◆会合内容
◆次回開催
◆上司・ADコメント

勤務計画がバラバラでも
QC旗をしっかりと更新すれば
誰が見ても活動状況がわかる!

活動意欲を向上!

QCサークル指導士であるADの
徹底的な進捗フォロー! 指導士として活躍!

サークルの弱みである改善意欲を克服するため、リーダーとアドバイザーで相談し、キーパーソンを五町君に決定。サークルの弱みが合致しているため、弱みを強みに変えることでサークルも成長すると考えました。更に、サークル会合の弱み克服に向け、活性化評価を確認。活性化評価とは、弊社独自の指標で、全員参加の実現に必要な8つの指標で評価します。前回の結果から、アドバイザーを含めた全員参加ができていない事がわかりました。そこで計画的に会合を開催することとQC旗を上手く活用しました。QC旗へ会合毎の進捗と、次回取り組み内容を記載し、上司にコメントやアドバイスを貰います。QC旗をしっかりと活用すれば、活動が共有でき、交替勤務で会合に参加できないメンバーもコメントを記入することで全員参加を実現できます。

QCサークル紹介		サークル名		スッポンII	
本部登録番号	86-61	サークル結成時期	2018年	6月	
構成人員	7名	月あたり会合回数	2回		
平均年齢	37歳	1回あたり会合時間	1時間		
最高年齢	50歳	合 合 合	就業時間内・就業時間外・両方		
最低年齢	30歳	テーマ暦・社外発表	7件目	・	1回目
(所属部署) 先進材料製造部 製造31課					

サークル運営の仕掛け

サークルの弱み①改善意欲を克服 キーパーソンの育成

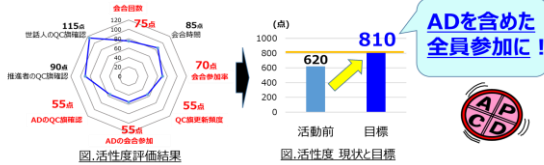
弱み	項目	内容	キーパーソン	AD
会合	会合時の姿勢	自分の意見に固執しない 他のメンバーの意見に耳を傾け尊重する		
内容事前準備	サークルリーダー、ステップリーダーと事前mitgし、前回の振り返り、今日決めたいことを整理			
運営	ステップリーダー	ペラランとステップリーダーをやる事でリーダーシップ強化		
結果総括	会合で決めた事をまとめ、Q&Aに提示。不在のメンバーと上司に見え化する			

キーパーソン



- ・ADと協力
- ・自信をつける
- ・積極的な姿勢に！

サークルの弱み②サークル会合を克服 活性度の向上



改善意欲に対しては、キーパーソンの育成計画を立て取り組むこと、サークル会合に対しては、活性度評価を向上させ、QC事務局が目標の指標としている810点を旨とし、会合の活性化、上司を含めた全員参加を目指します。

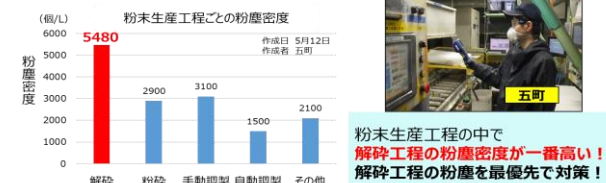
テーマ選定理由

【上位方針】

- 動きやすい職場作り
- 粉末生産工程作業場の粉塵防止
- 重筋作業の低減

【緊急性】

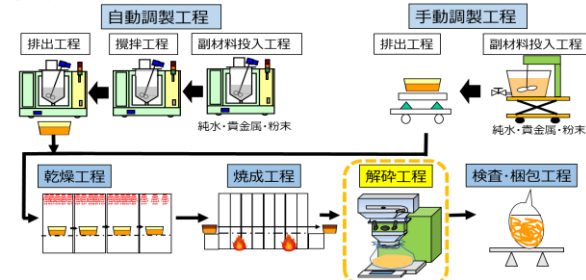
解砕工程の粉塵対策は最優先での対策が必要か？



課方針に【粉末調整工程作業場の粉塵を防止】があります。近年、粉末製品Aの生産頻度は年々増加しているなかで、各作業工程ごとで粉塵密度を測定すると、【解砕工程】の粉塵密度が非常に高いため、最優先で対策をする必要があります。

工程の概要

【粉末生産工程】



ブロック状の製品を解砕工程で粉末化（粒度調整）

粉末生産工程は、自動調製と手動調製で粉末と液体を混ぜ合わせ、乾燥後、粉末を焼き固める焼成工程を経て、解砕工程へと行き、検査・梱包となり出荷されます。

今回の活動は、解砕工程が対象です。

現状把握 1、2

浮遊粒子の測定にはパーティクルカウンターを使うといいよ



6箇所から粉塵が発生している粉塵量の調査を実施しよう

粉塵量の調査方法をアドバイザーに相談。パーティクルカウンターを用いて定量化すると良いとの、アドバイスをいただきました。そこで解砕工程の作業手順と粉塵発生箇所を確認。各作業の6箇所から粉塵が発生している事がわかりました。

テーマ選定

困り事・問題点 マトリックス図

サークルニーズ		職場ニーズ	
評価点小計	困りごと	困りごと	評価点小計
26	解砕工程の粉塵が多い	解砕工程の粉塵が多い	46
20	手動調整分け取り作業時粉塵が多い	手動調整分け取り作業時粉塵が多い	40
16	粉砕機ドラム交換時粉塵が舞う	粉砕機ドラム交換時粉塵が舞う	34
18	TPZ造粒粉漏れ	TPZ造粒粉漏れ	34
20	フレコン交換時粉塵が舞う	フレコン交換時粉塵が舞う	36

課方針

- 作業場の粉塵防止

解砕工程の粉塵防止をテーマに決定

マトリックス図を活用し、課方針に作業場の粉塵防止が挙げられていることから、作業環境に重みづけをし、評価した結果【解砕工程の粉塵防止対策】をテーマに決定。

テーマ選定理由

【上司の想い】

会社で一番多くの粉末を扱う部署なので、安全な職場環境を整える必要がある

粉塵による作業者の不満をなくしたい！



作業の終了時には、防塵マスクが粉末色に変色

【重要性】

粉塵があまりにもひどいと... 後工程への影響は？

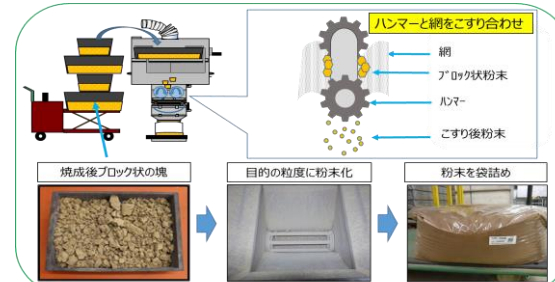
安全第一！

粉塵による労災発生リスクが高い → 人員の確保ができない
→ 生産遅れによる 納期に影響 → お客様に迷惑が掛かる

解砕工程の粉塵対策はテーマとして取り組む必要性が高い！

更に、粉塵作業による作業の不満をなくしたい！という上司の想いと合致。粉塵の多い環境で作業を続けることは、作業者にとって危険であることや、労災が発生した場合、後工程にも迷惑が掛かるため、本テーマに取り組んでいきます。

解砕工程とは

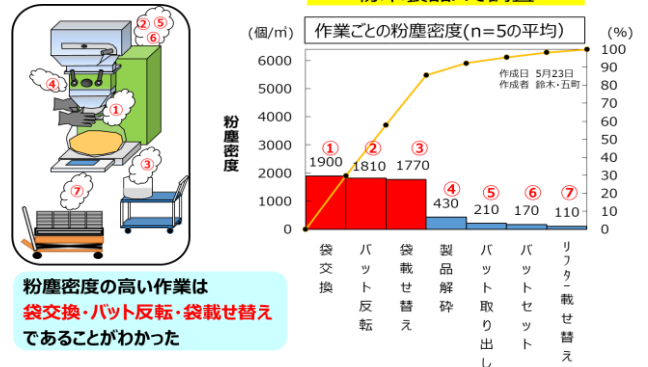


焼成でブロック状になった粉末を、網を使用して粒度調整をしているシュートの中に粉末を入れ、ハンマーと網をごすり合わせ調整

解砕工程とは焼成後に、ブロック状で出てきたものを、目的の粒度に調整して粉末化する工程です。焼成バットから解砕機に投入し、網を使用しすりつぶされ、粉末になった製品を袋詰めています。

現状把握 3

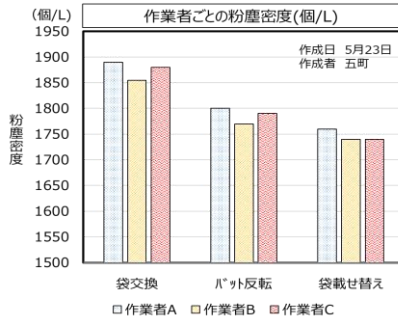
粉末製品Aで調査



続いて、作業ごとの粉塵密度を調査。

粉塵密度の高い工程は【袋交換】・【バット反転】・【袋載せ替え】だとわかりました。

現状把握4



作業要領書を用いて
作業手順を再確認



三現主義で確認

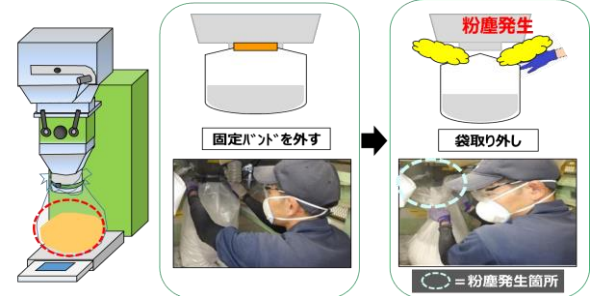
粉塵密度は作業者別に見てもバラつきは小さい。作業方法も違いはなし！

更に、粉塵発生量の多い3項目について、作業者ごとにばらつきがあるのか、三現主義で調査しましたが【粉塵発生量にばらつき】は見られませんでした。

13

現状把握5

◆袋交換時に粉塵が発生



袋の固定バンドを外す際に粉塵が舞う

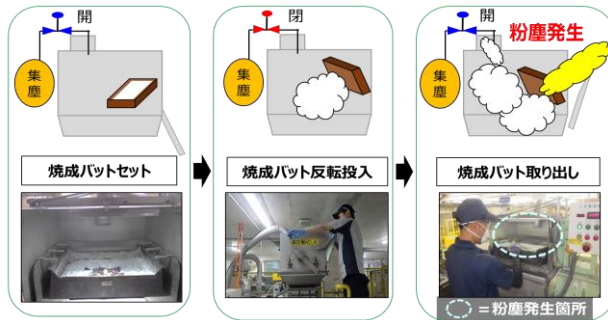
次に、袋交換時の粉塵発生状況を調査しました。

【袋交換時】は袋の固定バンドを外した際に、粉塵が発生していることがわかります。

14

現状把握6

◆バット反転時に粉塵が発生



バットを反転し扉を開けた際に粉末が飛散する

続いて、バット反転時の粉塵発生状況を調査。【バット反転時】では反転後、扉を開けた際に粉末が飛散していることがわかりました。

15

現状把握7

◆袋載せ替え時に粉塵が発生



袋の口を折り曲げる際に粉塵が舞う

続いて、【運搬台車に袋を載せ替え時】の粉塵発生状況を調査。

袋を載せ替え後、異物混入防止などのため、袋の口を折り曲げています。

その時に粉塵が発生しています。

16

現状把握8



作業する位置での粉塵密度は工場内で一番低い

続いて、生産工程で、最も粉塵密度が低い、自動機の工程を確認。自動機では副材料投入箇所①で粉塵が発生していましたが、作業場から離れており、作業者の立ち位置②で粉塵が飛散しないようになっています。

17

現状把握9

◆粉末が舞う事による品質及び収支への影響は？



粉末が舞ってもロス率は0.01%以下のため
品質への影響は無し

更に、粉末が舞う事による品質と収支への影響として、ロス率を確認。

粉末のロスは規格内に収まっていること、粉塵による他の粉末への品質影響も無い事を確認しました。

18

現状把握まとめ

- ◆「バット反転後」、「袋のバンドを外す」、「袋の口を折り曲げる」の作業が粉塵密度が高い
- ◆バットを反転し扉を開けた際に粉末が飛散する
- ◆袋の固定バンドを外した際に粉塵が舞う
- ◆袋の口を折り曲げる際に粉末が飛散する
- ◆人による粉塵密度のバラつきは小さい
- ◆自動機工程では粉塵が発生していない
- ◆品質や収支に影響はない

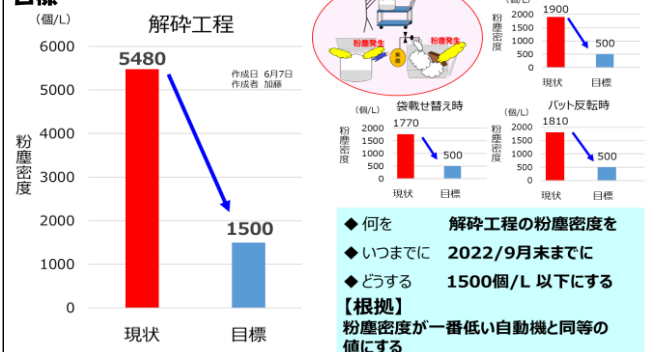
キーパーソンの実績



現状把握では、これらの7つの項目がりました。キーパーソンは、三現主義でステップリーダーと共に、現状把握に取り組んだことでQC手法のレベルが向上。更にアドバイザーとも連携中です。

19

目標



◆何を 解砕工程の粉塵密度を
◆いつまでに 2022/9月末までに
◆どうする 1500個/L以下にする
【根拠】粉塵密度が一番低い自動機と同等の値にする

「2022年9月末までに粉塵密度を1L当たり1500以下に低減する」に設定。

現状把握でわかった、上位3項目の粉塵密度を500以下に減らし、

目標達成に向け活動しました。

20

計画 → 実績 ...

ステップごと担当を決めステップリーダーがキーパーソンに教育しながら活動を実施

21

作成日 6月13日
作成者 加藤・五郎



特性要因図の基礎習得

23

遊粉末状況を調査



	検証方法	担当	7月	8月
②	製品袋内の粉末 浮遊状況を調査	鈴木 五町	 	

→ 計画 → 実績

25

手段 2次手段

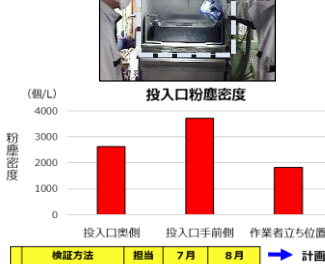
それぞれの真因に対して、系統マトリックス図を作成し対策案を選定。

人 方法



22

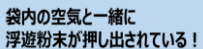
② 状況を調査



①	投入口の集塵状況を調査	加藤五町	→	→	→	実績
---	-------------	------	---	---	---	----

24

逃げ時の状況を調査



	検証方法	担当	7月	8月

26

次手段

作成日	7月20日	30米	性	費用	ウツ	合計
作成者	安藤・五明					

QC旗の活用



安藤

28

対策の検証計画



No.	対策案	検証する内容	検証実施期限			担当者
			7月	8月	9月	
①	反転機に粉末飛散防止板を取り付ける	粉末の漏れ具合を確認 ・最適な寸法を確認する ・粉末の飛散を抑える事が可能か確認 ・飛散防止板の材質		POCA		安藤 五町
②	シュート部に集塵ホースを接続する	解砕後の製品袋内を集塵出来るか検証 ・最適な集塵風速 ・品質への影響		POCA		笠原 五町
③	シュート部に集塵ホースを接続する			POCA		笠原 五町



対策案の検証計画はこのようなてました。②と③の対策は同様に進めていきます。

対策案の検証①-2、3【飛散防止板取付と材質】

①-2 段ボール設置し飛散防止を検証

ダンボールを仮設置して確認!!
検証費用ゼロですね(^^)/

取り付けた段ボールで舞い上がった粉末の流れが変化

検証結果：飛散防止板を取り付けにより手前側に飛散する粉末を抑えることが可能

検証内容	担当	8月	9月
① 粉末の漏れ具合 最適な寸法	安藤 五町	計画	実績

①-3 飛散防止板の材質検討

材質	コスト	品質	耐久度	加工しやすさ	合計点	検証結果
鉄	△	△	◎	△	8	検証結果： 飛散防止板の材質は ステンレスに決定 ハット反転時、手前側の粉末 飛散がなくなった 対策への移行OK
ステンレス	○	◎	◎	○	16	
アクリル	◎	○	△	○	12	

検証費用を抑えるため段ボールで検証を実施。結果、舞い上がった粉末の流れが変わり、手前側に飛散する粉末を抑えることが可能に。更に飛散防止板の材質を検討。マトリクス図で評価した所、材質はステンレスに決定しました。

対策案の検証まとめと実施計画

対策案検証まとめ

対策案	検証内容	検証結果
① 反転機に粉末飛散防止板を取り付ける	段ボールを使用し粉末の漏れ具合 最適な寸法を確認する	投入口からの粉末飛散を防止できる
② シュート部に集塵ホースを接続する	解砕後の製品袋内を集塵出来るか 検証に必要な集塵能力、品質への影響	袋内の浮遊粉末を集塵可能

対策の実施計画

対策	Q	C	D	S	M	E	上司承認
① 粉末飛散防止板を取り付ける	○	○	○	○	○	○	計画
② シュート部に集塵ホースを接続する	○	○	○	○	○	○	実績

対策により、前後工程・6大任務に影響がないか。上司承認と、他部署にも確認しよう!

2つの対策案は実施可能と判断し、上司の承認を得て対策実施に移行しました。

対策の実施②【袋内の浮遊粉末を集塵】

集塵機に接続したら 浮遊粉末を回収出来るね!

竹山 五町

未使用ダンパーに 接続できそうだね 保全課に相談 しています

集塵機に集塵ホースを接続する

キーパーソンの成長

設備改善依頼書 作成済み

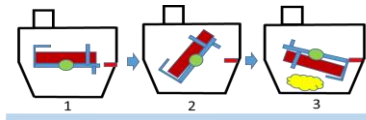
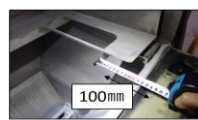
設備改善依頼を作成し、 保全課に依頼しました

改善意欲がレベルアップ

・集塵能力は問題無し
・集塵機に接続することで 浮遊粉末の回収も可能になりロスがなくなる

対策②では、袋の中の浮遊粉末を集塵する為に、集塵機にホースを取付けます。ホースを接続することで浮遊粉末を集塵した後、粉末の回収も可能になりロスもなくなります。キーパーソンは、保全課へ改善の依頼をするなど、積極的に取り組むことで、改善意欲がレベルアップしました。

対策案の検証①-1【飛散防止板の最適な寸法】



縦100mm横650mmのサイズでは 反転時に反転機に干渉してしまっ。。。。 そこで反転機に干渉しない最適な寸法を検証



解砕機の隙間は縦100mm、 横650mm

縦 (mm)	反転機	結果
100mm	干渉	×
95mm	干渉	×
90mm	OK	◎
85mm	隙間あり	×

検証結果：最適な飛散防止板の寸法は縦90mm横650mm

飛散する粉末を抑える為に【飛散防止板の最適な寸法】を検討。横の長さは装置の寸法にほぼ近い650mmに設定し、縦の長さを100mmから5mmずつ短くしていきまし。検証の結果反転機に干渉せず、隙間を一番減らせる最適な飛散防止板の寸法は、縦90mm×横650mmということがわかりました。

対策案の検証②-1、2【集塵ホースの接続と最適能力】

②-1袋内の浮遊粉末は集塵できるか検証

検証内容 担当 8月 9月

① 粉末の漏れ具合 最適な寸法 安藤 五町

計画 実績

検証結果：
袋内の空気を取り込み事で 浮遊粉末を集塵できる

②-2 集塵ホースの最適な風速調査

風速	真空	袋破れ	ロス	作業性 (集塵時間)	合計点	検証結果
0.5%	○	◎	◎	△	14	検証結果： 集塵機の風速は1.0%が最適 袋内の浮遊粉末の集塵に成功 対策への移行OK
1.0%	◎	◎	◎	○	18	
1.5%	◎	◎	△	◎	16	

使用していないランジから掃除機で浮遊粉末を集塵できないかトライしました。結果、袋の中が真空状態になり、浮遊粉末を集塵することができました。次に最適な集塵風速を調査。マトリクス図で評価したところ、最適な風速は1.0%だということがわかりました。

対策の実施①【粉末飛散防止板を取り付け粉末飛散を抑制】

ステンレス板取り付けを保全課に依頼

改善前

改善後

集塵口

飛散防止板

投入口扉

縦90mm X 横650mm 飛散防止板設置

ハット反転時

改善前 改善後

結果 粉塵密度が460個/Lに減った

対策①では投入口に粉末飛散防止板を取付けました。結果、ハット反転時の粉塵密度は1Lあたり460に減りました。

33

対策の実施②-1【袋内の浮遊粉末を集塵】

投入口集塵機電磁弁 = 改善点

改善前

改善後

・袋内の浮遊粉末を集塵
・袋内の空気も吸い込むため 袋内が真空状態になる

袋交換時

改善前 改善後

結果 粉塵密度が420個/Lに減った

対策②-1 集塵機を解砕機のシュート部に繋げたことで、袋の中の浮遊粉末を集塵する事が可能になりました。PBでオン・オフを切り替えることで、解砕中の粉末が集塵機に吸われる心配もありません。結果、ハットを外した際の粉塵密度が1Lあたり420に減りました。

35

30

32

34

36

