

発表No.

テーマ

104

# 押出ダミー交換作業の危険リスク低減

会社・事業所名 (フリガナ)

リケンケイキンゾクコウギョウカブシキガイシャ

## 理研軽金属工業株式会社

発表者名 (フリガナ)

石田 倫崇



## 発表のセールスポイント

定常作業である押出ダミー交換の安全性に疑問を持ち、リスクアセスメントを活用しながら作業環境を改善した事例です。

**会社紹介**

**理研軽金属工業株式会社**

新しい商品を通じて社会に貢献し、働く喜びを感じる会社にする

本社・工場 静岡県静岡市  
 創 業 昭和12年5月 (1937年)  
 資本金 1,798,150,000円

**会社紹介**

鍋・日用品 (8990514)

▲1973/1979 オイルシットック 軽合金圧力鍋がヒット  
 発売された圧力鍋は、オイルシットックによるエネルギー節約の弊に乗り、シェアー60%まで元り上げを伸ばす

**会社紹介**

内外装建材

ビルや商業施設、駅舎、公共施設などの建材の内外装に使用される

---

**会社紹介**

札幌営業所 仙台営業所 北関東営業所 東京営業所 静岡営業所 大坂営業所 名古屋営業所 本社工場

理研軽金属工業は100年企業を目指しています!

**会社紹介 (日軽金属グループ)**

**日本軽金属グループ会社**

日本軽金属グループ 国内：79社48工場

**工程概要**

設計・素材の搬入から製品出荷までの工程を自社工場で一貫生産

---

**工程概要**

押出(おしだし)

用圧機に鋳造されたアルミニウムに圧力を加えて変型(ダイス)から押し出すことにより、所定の断面形状を作ります

1. それでは理研軽金属工業株式会社 設備課 静電気サークルの発表を始めます。
2. まず、会社紹介です。理研軽金属工業株式会社は静岡市に本社を構え、創業は1937年、今年で87年になる建材メーカーの会社です。
3. 今から30年ほど前は圧力鍋などの日用品を取り扱っていました。
4. 現在では、ビル建材を中心に機能性とデザイン性を兼ね備えた商品を多数開発・生産しています。空港や駅、病院、学校など様々な場所で当社製品は使われています。
5. その他拠点はご覧の通り、本社工場を含め国内9拠点で事業展開しています。理化学研究所静岡工場から始まり、変化しながら100年企業を目指しています。
6. また、理研軽金属工業は日本軽金属グループの一員としてグループ会社と連携をとりながら事業を行っております。
7. 工程概要です。当社はすべての工程を自社工場で一貫生産で行います。設計から始まり、材料の調達、押出、表面処理の工程を経て、お客様のオーダーに合わせて製品を加工し、出荷しています。
8. 今回活動で対象とした押出加工は、ビレットと呼ばれる円柱状に鋳造されたアルミを約500℃に加熱し、コンテナの中に入れ、そこに圧力を加えてダイス穴から押し出すことにより、所定の断面形状を作る方法です。とろろんが出てくる様なイメージです。ダイス穴の形状を変えることによって、筒や棒、板状など様々な断面形状の製品をつくることができます。

QCサークル紹介		サークル名		静電気サークル	
本部登録番号	2074-8	サークル結成時期	2023年 10月		
構成人員	5名	月あたり会合回数	2回		
平均年齢	41.2歳	1回あたり会合時間	1時間		
最高年齢	56歳	会合は	就業時間内・就業時間外・両方		
最低年齢	33歳	テーマ暦・社外発表	1件目・1回目		
(所属部署) 製造部 設備課					

### 製造部 設備課 静電気サークル

メンバー：◎石田◎赤石久保田 長澤 永田  
リーダー：長澤  
推進委員：山本 世話人：大橋

製造部

設備課

＜主な業務内容＞

- 工場設備の保守保全業務
- 既設設備の維持更新
- 新規設備導入の計画・実施

5名

電気


- 受変電設備保全業務
- 負荷設備保全業務

4名

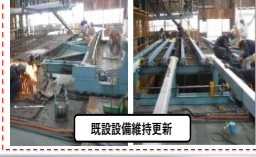
技術

- 社内安全対策
- 建屋補修・改善業務

3名



保守保全業務



既設設備維持更新

サークル紹介です。  
私たちのサークルは、製造部設備課の設備担当で構成され、主な業務としては、工場機械設備の保守保全業務、既設設備の維持更新などを行っております。  
設備課は工場内の危険箇所での修理作業や危険箇所の改善などを行うため、危険と隣り合わせの作業も少なくありません。  
基本的には担当を分けて業務を行っていますが、担当以外の設備の応援も行い多能工化を進めています。

### ＜マトリックス図＞

\*実現性：3ヵ月完了できるか  
評価点：5点=良い ○：3点=普通 △：1点=悪い

項目	問題点	評価	安全	品質	コスト	納期	環境	省エネ	その他	合計
1	・押出ダミー交換作業が、新しい状態での交換作業かつ不安定な足場で作業しなければならぬため危険 *交換のために怖さを感じています。	安全	○	○	○	○	○	○	○	30
2	・金社でリフトシステムを廃止したが、とくに理解もなく廃止したので、わからないことが多く、リフトシステムのレベルが低く感じている。	安全	○	○	○	○	○	○	○	28
3	・故障・修理発生後に類似設備に横断期ができていないので設備稼働が増える恐れがある。	稼働	○	○	○	○	○	○	○	26
4	・押出のチョコボが落ちないので、稼働停止につながる恐れがある。	稼働	○	○	○	○	△	○	○	24
4	・押出設備をみることにしたが、押出の操作がわからないため、トラブル時の対応が難しくなってしまう。	多能工	○	○	○	○	○	○	○	24
6	・原因が整理されていない(押出)ので、修理対応時にどの原因がどこにあるかわからないため対応が難しい。	稼働	○	○	○	○	○	△	○	22
7	・稼働時と設備課との業務の範囲が曖昧になっているので、設備任せになっているように感じる。	多能工	○	○	○	○	○	○	△	18
8	・不安定な状態の設備があるため、配管が破損・脱落し、漏れ・異音・異臭等の騒音トラブル起きる恐れがある。	安全	○	○	○	○	○	△	○	15

・作業環境が悪い  
・高温時作業の火傷  
・足場の踏外し  
・スリップ等  
怪我のリスクが大きい為、リスクの低減が必要だと多くの意見がありました。

テーマの選定です。  
サークル内で問題点、やるべきことをマトリックス図で評価した結果、押出ダミー交換作業は熱い状態での交換作業かつ不安定な足場で作業しなければならぬため危険という項目が最も高い評価点となりました。  
ダミー交換作業は作業環境が悪く、怪我のリスクが大きい為、リスクの低減が必要だと多くの意見がありました。

No.	実施事項	予定	実績	担当	実績						
					11月	12月	1月	2月	3月	6月	
0	サークル紹介	12月	12/1	久保田	→	→					
1	テーマ選定	11月	11/28	石田	→	→					
2	現状把握	12月	11/30 12/1	赤石	→	→					
3	対策の狙い所の設定	12月	12/15	長澤	→	→					
4	目標の設定	1月	12/15	永田	→	→					
5	対策の検討と実施	2月	1/11 2/27	久保田			→	→			
6	効果の確認	3月	3/19,20	赤石					→	→	
7	標準化と管理の定着	3月	3/20	長澤						→	→
8	反省と課題・水平展開	3月	3/20	永田							→
9	QC報告会	6月	6/12	石田							→

サークル活動はこのような日程で活動しました。  
今回は、現状把握の結果より、要因の解析と検証はしない施策実行型で、活動を進めました

### 活動開始日：2023.11.28 ~ 活動終了日：2024.3.29

＜2023年度業務方針＞

- ①全員で安全な職場作りで“災害0”を目指す
- ②設備保全の充実から異常の起きない設備で生産ロス削減に貢献する
- ③改良安全を遂行し、生産性安全向上を考慮した設備へリプレースする
- ④省エネ対策を遂行しエネルギー費を削減する
- ⑤小集団を通じ、業務の多能工化を進めワークバランスを充実させる

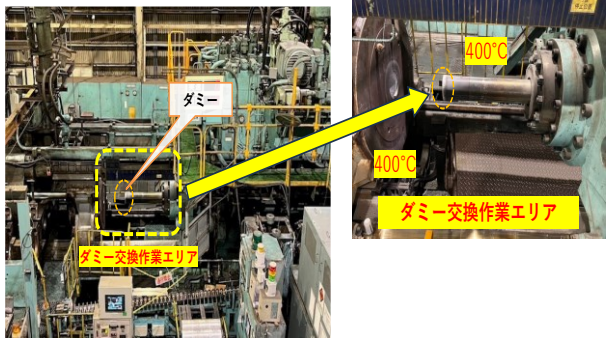
目標

- 災害 0件
- 設備異常停止時間 5%  
3,863分/年→3,670分/年以下
- コスト削減  
3,000千円/年
- エネルギー費削減  
1,000千円/年
- 小集団活動 2回/年

**テーマ：押出ダミー交換作業の危険リスク低減**

設備課の業務方針の中に「全員で安全な職場作りで災害0を目指す」という目標があり、その目標とも合致するため、今回のテーマは押出ダミー交換作業の危険リスク低減としました。

・押出機 (2号機・3号機)



ダミー交換作業エリア

400°C

400°C

ダミー交換作業エリア

現状把握です。  
こちらが押出機の写真となり、黄色い四角の枠内がダミー交換作業エリアとなっております。  
こちらの周辺は400°C近くある設備の為、高温で周囲の温度がとても高くなっており、それでは押出機とはどのような設備なのか動画をご覧ください。



まず、500°C程度に加熱されたピレットがヒーターから搬出されます。オペレーターはダイスのセットを行い押出機内にダイスを移動させます。  
ピレットが持ち上がりダミーがピレットを押ししていくと、ダイス形状の型材が押し出されます。  
押し出されたアルミ型材をブラーという装置がつかみ運んでいくという行程になっています。

**現状把握 (ダミーとは)**

押出機の油圧シリンダー先端のステムに取り付けられ、ピレットを押し出すための治具をダミーといいます。ダミーは消耗部品であり、使用していくと割れが入り、不良品が発生するリスクが高くなります。品質維持のためには定期的な交換が必要になります。

コンテナ ← 押出 ← ピレット ← ステム

ダミー

ひび割れ

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD. 15

押出機の油圧シリンダー先端のステムに取り付けられ、ピレットを押し出すための治具をダミーといいます。ダミーは消耗部品であり、使用していくと割れが入り、不良品が発生するリスクが高くなります。品質維持のためには定期的な交換が必要になります。

**現状把握 (交換の流れ)**

ダミー交換作業の流れ

交換前準備

ダミー加熱 (400°C以上)

ダミー外し (400°C以上)

ダミー取付 (400°C以上)

交換時間 10分

ダミーメンテナンス

洗浄 計測 研削

\*後日、外したダミーを洗浄・計測・研削し再利用

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD. 16

こちらがダミー交換作業の流れです。交換前準備として新規取り付けのダミーを400°Cに加熱→ ダミー取り外し→ ダミーの取付→ダミーをメンテナンスという流れになっています。交換は操業の短い休憩時間の10分の間に行っております。ダミーメンテナンスは取外したダミーを後日、アルミを除去するための洗浄・外形精度確認のための計測・精度維持のための研削を行い再利用します。

**現状把握 (ダミー交換作業の確認)**

やっやべ!! 焦って落としてしまう(;"A...アセアセ

- ・ダミー温度 : 約400°C (周辺の機械等の温度も高い)
- ・ダミー重量 : 押出2号機11Kg 押出3号機18Kg
- ・交換タイミング : 操業時の休憩時間 (10分)
- ・ダミー交換基準 : 4,000回使用しメンテナンス後割れ15mm

400°C

400°C

熱いっ!! 足場悪い、、

15mm

**重い! 熱い! 滑る! 焦る! 危険があふれている!!**

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD. 17

実際にダミー交換作業をメンバーで確認し、危険箇所の洗い出しを行いました。ダミー交換作業は重い、熱い、滑る、焦るなど危険の要素が多く発見され、メンバーから多くの改善意見があげられました。現在のダミー交換基準は4,000回もしくは割れ15mmを設備の点検時に確認し、基準に達していれば交換作業を行います。

**現状把握・ダミー交換作業の確認 (グループ工場)**

日軽金グループ工場の交換作業が参考にできるかも!?

日軽形材

日軽新潟

日軽蒲原

足場がないため、伸縮式足場板を設置しダミー交換

クレーン用取り外し治具

<ダミー交換基準> 4500回 再利用なし

<ダミー交換基準> 3000回 再利用なし

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD. 18

理研軽金属工業は日軽金グループの一員であるメリットを生かして、同型押出設備を保有するグループ工場へダミー交換作業を見学にいき、交換方法や交換基準を確認しました。グループ工場ではダミーの再利用を行わないことや、交換基準の違いが分かりました。

**現状把握 (リスクレベル把握)**

リスクアセスメント (リスクレベル把握)

25項目中  
リスクレベルIVが2個  
リスクレベルIIIが3個

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD. 19

ダミー交換作業の危険リスクを把握するためにリスクレベルを判定したところリスクレベルがIVが2個、リスクレベルIIIが3個となりました。

**現状把握 (リスクレベル把握)**

日軽金グループの設備安全基準 (A-6) より...

⑦ 改善の要・不要の判定 (安全対策が必要なリスクレベル)

- ・判定したレベルがⅢ(高度の危険)以上のものは安全対策が必要なリスクとして、判定する。
- ・レベルがⅡ以下のものについても抽出された危険に対する安全対策を講じることが望ましい。
- ・リスクレベルごと、対策実施に対する姿勢を次のように考える。

Ⅳ: リスクの低減措置を直ちに行う。 **早急な対策が必要!**

Ⅲ: リスクの低減措置を速やかに行う。

Ⅱ: リスクの低減措置を計画的に行う。

Ⅰ: 費用対効果を考慮し、必要に応じてリスクの低減措置を行う。

今回活動では  
リスクレベルⅢ以上と判定された箇所にリスク低下の対策の検討・実施をすることで、リスクレベルをⅡ以下に下げることがあります。

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD. 20

日本軽金属グループの設備安全基準により判定したレベルがⅢ以上の場合、早急な対策を速やかに行うと記載されています。その為、リスクレベルをⅢ以上をⅡ以下に下げることがあります。

・現状把握で分かったこと及び対策の狙い

No.	現状把握で分かったこと	リスクレベル (対策前)	対策の狙い	リスクレベル (対策後)
①	治具取付・取外し時にジャッキを落とす	Ⅲ	治具の改良または変更	I
②	重く熱いダミーを手で運ぶのでダミーを落とす	Ⅲ	クレーンで吊る・ホイストで移動	Ⅱ
③	足場が悪いため、転倒する	Ⅳ	スライド足場の設置 (滑りにくいエキスパンドメタルを使用)	Ⅱ
④	油で足を滑らせる	Ⅳ	保護具の再検討	Ⅱ
⑤	交換タイミングが休み時間になることがあり、熱い状態で交換作業する	Ⅲ	交換タイミング・基準の見直し	I
⑥	メンテナンス後のダミーを使うと交換頻度が増える (ひどいときは数十回で交換)		メンテナンス後のダミーを使用禁止にする	

対策のねらい所の設定です。  
 現状把握で分かったリスクレベルⅢ以上のことは  
 ①治具取付・取外し時にジャッキを落とす ②重く熱いダミーを手で運ぶのでダミーを落とす ③足場が悪いため、転倒する ④油で足を滑らせる ⑤交換タイミングが休み時間になることがあり、熱い状態で交換作業する ⑥メンテナンス後のダミーを使うと交換頻度が増える(ひどいときは数十回で交換) これらの分かった3以上のリスクに対し、対策の狙い所を設定し、リスクレベルを2以下になるよう検討を行いました。

何を	リスクレベルⅣ、Ⅲを
いつまでに	2024年3月までに
どうする	リスクレベルⅡ以下にする

対策のねらい所から目標の設定を行い  
 リスクレベルⅣ、Ⅲを  
 2024年3月までに  
 リスクレベルをⅡ以下にするを目標としました。

No.	対策内容	担当	期日
①	ダミー交換治具の改良	赤石	24年2月
②	クレーンでダミーを外せるようにする	全員	24年2月
③	足場を改良	長澤	24年1月
④	保護具の変更 (滑り対策、熱さ対策)	永田	24年2月
⑤	ダミー交換基準の見直し	石田	24年2月
⑥	メンテナンス後ダミー使用廃止の検討	石田	24年1月

対策の検討と実施  
 対策内容・担当者・期日を決め活動を行いました。

**危険 治具取付・取外し時にジャッキを落とす**  
 ①ダミー交換治具の改良

現状: 手を離すと治具が落ちそう...  
 改良!: 手離しても安定!  
 更に改良! 両手作業の為、治具が落ちそう... 片手で作業できるようになったが、ダミーを回す際にジャッキがズレてしまう... ジャッキがリング型治具に噛み合い更に安定!

**危険リスクが低減され、作業性がUP!!**

①ダミー交換治具の改良  
 従来のダミー交換治具は両手で治具を支えなければならず、治具を落下させてしまう危険がありました。  
 メンバー内で治具を改良し片手で作業が出来ることには成功したが、次工程でジャッキを使用する際に、ジャッキが外れてしまい結局両手作業となってしまいました。  
 そこで、グループ会社で使用しているリング型治具を制作しテストしたところ、しっかりとジャッキがリングにかみ合いジャッキが外れず交換することができました。

**危険 熱く重いダミーを手で運び落とす**  
 ②クレーンでダミーを外せるようにする

400℃に加熱した20Kg近い重さのダミーの交換を足場が悪い場所で人力により行っていた。  
 重量があり怪我リスクが大きいため、クレーンを使用しダミーの取り外しを行うよう変更。  
**安全性UP**

②クレーンでダミーを外せるようにする  
 400℃に加熱した20Kg近い重さのダミーを持ち運び、足場が悪い場所で交換作業を行うため火傷やダミー落下のリスクがありました。  
 対策としてクレーンを使用してダミーの脱着を行うよう変更し落下させるリスクを軽減しました。

**危険 足場が悪く転倒する**  
 ③足場をスライド式に改良

狭い! 油で滑る!  
 スライド式足場を製作  
**作業性UP!!**  
 足元が広がった!

③足場を改良  
 狭く、油で滑る足場での危険作業でしたが、スライド式の足場へ改良することで、以前の足場よりも作業スペースを確保することができ作業性が向上しました。  
 また滑りにくい材料を使用することで、転倒するリスクを軽減しました。

**対策の検討と実施④**

**危険** 油で足を滑らせ転倒する

④保護具の変更(滑り・熱さ対策)

耐滑性安全靴 A社  
耐滑性安全靴 B社  
従来品 C

・耐滑性安全靴(A社・B社)でテストを実施。一番滑りにくかったA社の安全靴を採用。

**作業性・安全性UP!!**

改善前: 軍手2枚+耐熱フェルト

改善後: 耐熱手袋

熱くなりにくい素材の手袋を使用。耐熱フェルトが不要で作業しやすくなった。

④保護具の変更(滑り・熱さ対策)  
保護具の見直しを行い、耐滑性の良い安全靴へ変更し、油で足を滑らせ転倒するリスクが軽減しました。また軍手を二重にし、耐熱フェルトを使用してダミーを持ち運んでいたが、熱く、重量もあり落下させる危険がある為、ダミーを持ち運びやすい耐熱フェルトから耐熱手袋に変更し作業性も向上しました。

**効果の確認**

**ダミー交換回数の確認**

基準	回数
旧基準	35
新基準	15
変化	-20回

基準	回数
旧基準	27
新基準	14
変化	-13回

新基準にした結果、年間2号機は20回、3号機は13回交換回数が減った。

効果の確認です。ダミーの年間の交換回数ですが、再利用しないことで2号機は20回、3号機は13回の交換回数を削減することができました。

**効果の確認**

・リスクアセスメント(改善後のリスクレベル把握)

**目標達成!!!**

リスクレベル II

対策後、交換マニュアルを改訂し、再度交換作業を行ってからリスクレベルを確認したところ、リスクレベルがⅡとなり、目標を達成することが出来ました。

**対策の検討と実施⑤⑥**

**危険** 休み時間交換は熱い為火傷する・交換頻度が多い

⑤ダミー交換基準の見直し  
⑥メンテナンス後ダミーの使用廃止

旧基準: 交換頻度が多い! 休み時間での交換をやめたい!  
・突発的な交換が発生  
・熱い状態での作業・危険リスク大  
・製品品質の不安定を招く

新基準:  
・交換目安を設ける(割れ10mm)  
・危険リスクの低減と品質安定性向上  
・メンテナンス後ダミー使用廃止  
・突発的な交換の削減  
・取外しの際、熱い状態での作業が無くなった

**交換回数の削減・危険リスク低減!**

交換は温度が下がった状態での作業に!!

⑤ダミー交換基準の見直し ⑥メンテナンス後ダミーの使用廃止  
旧交換基準では突発的な交換作業が多く、熱い状態での作業、ダミーの割れによる製品品質の不安定を招いていました。新交換基準ではダミーの割れ10mmという交換目安を設け、旧交換基準のダミーの割れが15mmに達する前に交換作業を計画的に行うことで、交換回数の削減による危険リスクの低減・機械の温度が下がった状態での交換作業・品質安定の向上につながりました。また、日本軽金属グループ工場見学に行った際、再利用品を使用していなかったことが分かり、そちらを参考にしました。

**効果の確認**

新・旧交換基準により交換したダミー使用個数の比較(年間)

基準	個数
旧基準	11.4
新基準	11.1
変化	-0.3個

基準	個数
旧基準	9.4
新基準	10
変化	+0.6個

データの集計より

年間のダミー使用個数に変化があったか確認を行った。結果、大きな差は見られなかった。

次に、新交換基準への変更によるダミーの年間の使用個数に変化がないか比較を行いました。大きな差は見られませんでした。理由としては再利用品は使用回数にバラつきがあり、交換してもすぐに交換基準の15mmに達してしまい使用できなくなってしまう物があることや、割れが10mm以上となると進行が速いためです。

**効果の確認**

<費用削減効果>

ダミー年間使用個数からの費用効果

押出2号機 15,960円のコストダウン  
押出3号機 50,400円のコストアップ  
計 34,440円/年のコストアップ

労務費削減による費用効果

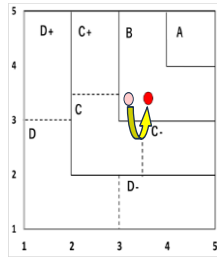
・交換頻度: 2.5回/月 ⇒ 1.5回/月 削減 メンテナンス後ダミーの使用禁止  
・交換間時間: 10min/回 ⇒ 15min/回 増加 クレーンを使用して作業を行うことで作業時間増  
・工数削減: 加工及び測定35min/回 × 15回/年 削減 メンテナンス(洗浄・研磨・測定)の廃止

効果金額: 66,600円/年のコストダウン

**Total 66,600円-34,440円=32,160円/年のコストダウン**

安全をテーマに活動を行いました。費用削減の面でも効果があるか確認したところ、ダミーの年間使用個数の費用効果は34,440円のコストアップとなってしまいました。ダミー交換労務費の削減やメンテナンス廃止による工数削減が66,600円のコストダウンとなり、年間32,160円のコストダウンとなりました。

<サークルレベル>



サークルレベル3.4⇒3.6に向上！  
サークルの評価はBランクだが、  
さらにレベルアップを目指す！

今回の活動でサークルレベルは3.4⇒3.6に上昇しました。

なぜ(目的)	何を(項目)	誰が(担当)	どこで(場所)	いつ(期間)	どのように(方法)
標準化	作業手順書の更新	石田	現場	随時	作業者と手順を確認
教育	現場作業者への教育	赤石	現場	2024年4月末	担当による指導・教育
管理	ダミー割れの数値化	現場作業者	現場	毎日	点検表にダミーの割れの長さを記入
標準化	リスクアセスメントの実施	全員	現場	治具・作業変更時	リスクアセスメント表を基にリスクの確認

標準化と管理の定着に関しましては5W1Hでまとめ、今後実行していきます。

<反省>

- ・リスクアセスメントを実施したことで、作業の危険度が数値化・可視化され、目標と改善すべき項目を明確にして活動ができた
- ・グループ工場から資料を頂いたり実際に作業を見学に行き、広い視野で活動ができた

<今後の課題>

グループ工場の担当者に現状の作業を見てもらったり対策のアドバイスをいただいたりしたらもっと色々な意見が得られたかもしれない

<水平展開>

グループ内で押出機を保有する日軽新潟・日軽蒲原・日軽形材に今回活動内容を共有

反省

・リスクアセスメントを実施したことで、作業の危険度が数値化・可視化され、目標と改善すべき項目を明確にして活動ができた。対策に悩んだ際にグループ工場から資料を頂いたり実際に作業を見学に行き、広い視野で活動ができた。今後の課題・グループ工場の担当者に現状の作業を見てもらったり対策のアドバイスをいただいたりしたらさらに良い案を貰えたかもしれない為、今後の課題としては、そちらを実施していきます。水平展開 グループ内で押出機を保有する日軽新潟・日軽蒲原・日軽形材に今回活動内容を共有

ご清聴ありがとうございました。

