

発表No.	テーマ
301	ホットメルト廃棄量低減

会社・事業所名(ふりがな)	発表者名 (ふりがな)
ほうしょく かぶしがいいしゃ おおくち ぎふ こうじょう トヨタ紡織株式会社大口岐阜工場	いとう ゆうご 伊藤 優吾

会社・工場紹介



創業：1918年（大正7年）
国内外拠点：92箇所
従業員数：5万6千人

3つの製品事業

シート事業
自動車用シート
航空機シート

内外装事業
ドアトリム、天井
バンパー、
フェンダーライナー
など

ユニット部品事業
フィルター製品
エンジン周辺
樹脂部品

大口岐阜工場：愛知県羽黒大口町

大口岐阜工場 スローガン
『一人ひとりが主役』
～1982、1997、2016年～

主な生産品目

成形天井

エンジンアンダー
カバー

フェンダーライナー

ストラップ

フロアサイレンサー

サークル紹介

組織図

大口製造部

- 保全技術課
- 大口製造1課
- 大口製造2課

技術G

設備G

管理改善G

主な担当業務

2/29

IOTなど革新的な改善

大規模設備投資

VA・原価低減の推進

環境保全の取り組み

工場の潤滑剤となり各部署の困りごとを潤滑 収益・安全性の向上

2021年4月 結成

サークル名の由来

人と人との繋がりを大切にしたい

ネクサス『Nexus』サークル
繋がり・連結・絆

当社は主に自動車の『シート事業』『内外装事業』『ユニット部品事業』を手掛けており私が勤務する大口工場は工場スローガン『一人ひとりが主役 いきいきワクワク未来へ紡ぐ大口工場』のもと成形天井やフェンダーライナーといった内外装部品を生産しています。

NEXUSサークル紹介
大口製造部保全技術課技術Gに所属、主な担当業務はIOTなど革新的な改善、大規模設備投資、VA・原価低減の推進、環境保全の取り組みです。工場の潤滑剤となり各部署の困り事を改善、収益・安全性の向上に努めています。私たちのサークルは今年で4年目となり、サークル名の由来はQCサークル活動を人と人との繋がりを大切にしたいという思いから結びつきを表す『ネクサス』と命名しました。

サークルレベル評価

3/29

＜個人評価＞

島本 野原 西永 伊藤

吉鶴アドバイザー
若手の改善能力が心許ないね

若手の専門技能修得

ベテラン → 若手

サークルレベル向上の力

＜サークル評価＞

活動前：改善能力 問題解決のステップ 改善能力 運営能力 専門技能 Q C手法

活動中：5sとルール チームワーク 向上意欲 他部署連携

現状レベル

2023年度目標

現状ゾーン！

テーマ選定

4/29

会合

将来を見据えウレタンに投資 島本

ホットメルト廃棄量低減をやりたい 伊藤

ウォーターシャフト排水再利用も面白そう 野原

マトリクスで評価しよう 西永

アドバイザー

上位方針：SDGsの活動推進

テーマ
ホットメルト
廃棄量低減

取り組みたいテーマ	納期	コスト	将来性	安全	品質	環境	2023年4月25日 伊藤優吾氏	2023年4月25日 伊藤優吾氏
残業時間低減 平準化	○	○	○	○	X	△	X	18
ウォーターシャフト6号 段取り改善 工数低減or安全	△	△	○	○	○	△	○	19
ホットメルト廃棄量低減	○	△	○	△	○	○	○	22
ストラップ材料排出機構	△	△	△	○	○	○	△	20
ウレタン段取り時間短縮	△	△	○	○	△	△	○	19

私たちのサークルは、男性のみ4人で構成。サークルレベル分析では、X軸が低く、私を含めた2名の若手の専門技能の低さが課題であり、吉鶴アドバイザーからも向上できる様しっかり取り組んでほしいとの声を頂きました。その課題を克服する為に、今回は西永、伊藤の若手2人が中心となって活動していきました。

テーマ選定では保全技術課ならではの各自取り組みたいテーマを持ち寄り、上位方針の『SDGsの活動推進』から『環境』の項目に重点を置きマトリクス図で評価しました。その結果、テーマをホットメルト廃棄量低減に決定しました。

ホットメルトとは・・・加熱し溶かして使用する接着剤

5/29

種類

ホットメルト1

ホットメルト2

ホットメルト3

性質

固体

加熱

溶けて接着性が生じる

冷える

固まる

ホットメルト機器構成

タンク内に投入

ヒーター付きタンク

約180℃で加熱

ガン

部品に塗っている様子

現状把握1

6/29

2023年3月 ホットメルト廃棄量 (%)

17kg

71%

作成：西永

2023年3月 ホットメルト1 工程別廃棄量 (%)

8.5kg

50%

作成：西永

2023年3月 後加工Aメルト廃棄理由 (%)

8.0kg

94%

パージ

ホットメルト1が使われる工程は？

後加工Aでの廃棄理由は？

パージによって8.0kg/月廃棄

ホットメルトとは加熱し溶かして使用する接着材で主にワークと部品の接着に使用します。3種類のホットメルトを使用しており、性質として、常温では個体、加熱すると溶けて接着性を生じ、冷えると再び個体に戻ります。使い方として、ヒーター付きタンク内にホットメルトを投入し、約180度まで加熱しホースを通してガン先から吐出されます。

現状のホットメルト廃棄量を種類別に調査。月に24Kgのホットメルトを廃棄しており、その70%をホットメルト1が占めています。さらに、ホットメルト1の使用工程毎に廃棄量を見ると50%を後加工Aが廃棄しており廃棄理由を調べると、パージによる廃棄が月に8Kgあり94%を占めていました。

Q C サ ー ク ル 紹 介	サ ー ク ル 名	(フ リ ガ ナ)	P C 出 力 形 式
	NEXUS	ネクサス	R G B ・ <u>H D M I</u>
本 部 登 録 番 号	25-75	サ ー ク ル 結 成 時 期	2019年4月
メ ン バ ー 構 成	4名	会 合 は 就 業 時 間	<u>内</u> 外 ・ 両 方
平 均 年 齢	30歳 (最高 42 歳、最低 22 歳)	月 あ た り 会 合 回 数	4回
テ ー マ 暦	本テーマで 6 件 社外発表 1回目	1 回 あ た り 会 合 時 間	0. 5時間
本 テ ー マ の 活 動 期 間	2023年4月 ～ 2024年3月	本 テ ー マ の 会 合 回 数	45回
発 表 者 の 所 属	大口岐阜工場大口製造部保全技術課技術G		勤続 4 年

現状把握2

パージとは・・・ホットメルトを安定して出すために、生産前に容器に試し打ちすること



直当たり
2〜3回パージ

伊藤



廃棄

☆パージ未実施

塗布ライン

品質不良

ホットメルトが塗布ラインからはみ出ている

☆パージ実施

品質OK

ホットメルトを安定して出すことができる

7/29

パージとはホットメルトを安定して吐出する為に、生産前に容器に試し打ちする事です。パージしたホットメルトは廃棄されます。パージをせずに作業を行うと吐出時にホットメルトが暴れて塗布ラインからはみ出し品質不良となってしまいます。作業前にパージをする事で塗布ラインが安定し、品質のバラツキを抑えることが出来ます。

環境教育

環境教育

SDGs : 2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標 17のゴール、169のターゲットで構成

島本
野原
西永
伊藤

環境改善の進め方

省エネ
RRR
Reduce Reuse Recycle
3R

SDGs
E-JIT
E-JIT : Energy - Just In Time
必要な時に
必要なエネルギーだけをつかい
必要なものをつくる

①リデュース
減らす

②リユース
再使用

③リサイクル
再生利用

8/29

活動前に、吉鶴アドバイザーより環境改善の必要性を学んで知識を高めてほしいとのことで、島本リーダーより環境教育を実施。環境改善では、リデュース、リユース、リサイクルの順番で進める事が環境負荷低減に効果的だと学び、まず、『リデュース減らす』活動から取り組みました。

活動計画

後加工A パージ廃棄量グラフ

(kg)

8.0kg

後加工Aパージ廃棄量削減

目標 0 kg

2023年3月

目標 (2024年3月)

目標

2024年3月末までに

リデュース、リユースを実施し

後加工Aパージ廃棄を撲滅!!

何を	誰が	いつまでに	計画	実績	どこで	どのように									
項目	担当	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	場所	進め方
テーマ選定	西永													話所	上位方針、日常の回廊から選定
現状把握と目標	伊藤													話所	現地・現物グラフで数値化し調査
活動計画	野原													話所	期間内で完了・全員参加
要因解析	西永													現地	現地現物で「要因」を特定
対策検討・実施	伊藤													現地	総合的に対策案を検討、試行
効果確認	野原													現地	目標必達、数値化
進止めと標準化	島本													話所	SW 1 H で効果を継続

9/29

後加工Aのパージ廃棄量8.0Kgの撲滅を目標に活動。活動計画はこうになっており1年を通して活動してきました。

要因解析1

設備

昇温できていない

ガンの中に異物が入っている

自動でパージができない

ガン先の形状によりバラツキが出る

誰でもガン先を触れてしまう

ポンプ能力にバラツキがある

特性

後加工Aのパージ廃棄量が多い

方法

環境

人

10/29

要因解析
『後加工Aのパージ廃棄量が多い』を特性に特性要因図で解析した所設備に要因が集まった為、設備要因を調査する事にしました。

要因解析2

工程別1回あたりパーシ量 調査

(g)

150g

10倍の差

15g

8g

7g

後加工A

後加工B

後加工C

後加工D

後加工Aのパーシ廃棄量が多い原因

ホットメルトの出だしが安定しない

設備条件の調査

ヒーター付きタンク

ホース

ガン先

ヒーター付きタンク

温度

圧力

吐出

ホース

温度

径

長さ

ガン先

温度

ノズル径

ノズル長

後加工A

200℃

0.2 MPa

190℃

Φ9.5

5m

190℃

2.0ml

20mm

後加工B

200℃

0.25 MPa

195℃

Φ8.0

5m

195℃

1.6ml

50mm

後加工C

200℃

0.25 MPa

195℃

Φ9.5

5m

195℃

1.35ml

45mm

後加工D

195℃

0.2 MPa

195℃

Φ9.5

5m

200℃

1.35ml

45mm

ガン先形状によって

バラつくのでは？

西永

11/29

各工程の1回当たりのパーシ量を比較。後加工Aは類似工程より10倍以上パーシ量が多い事が判明。後加工Aは類似工程と比べてホットメルトの出だしが安定しない事が分かった。要因解析の為ホットメルトユニットのヒーター付きタンク、ホース、ガン先の設備条件を類似工程と比較。結果、後加工Aのみ、ガン先のノズル径とノズル長さに差異があり『ガン先形状によってパーシ量がバラつくのでは？』という意見ができました。

要因解析3

ガン先形状を類似工程と比較

後加工A

ガン先形状

パーシ量

150g

後加工B

ガン先形状

パーシ量

15g

後加工C

ガン先形状

パーシ量

8g

後加工D

ガン先形状

パーシ量

7g

ガン先が短く、パーシ量が多い（不安定）

ガン先形状を類似工程と同じものに変更

ガン先が細長く、パーシ量が少ない（出始めが安定）

変更前

後加工Aガン先形状

類似工程のガン先形状

12/29

ガン先形状を現地現物で確認。後加工Aのガン先は先端が短く、吐出口が平たい形状に対し類似工程のガン先は先端が細長い形状であることが判明しました。材料や、ホースは同じだが、ガン先形状だけが異なる為、ガン先を類似形状と同じ形状に変更することにしました。

対策実施1 リデュース

ガン先変更前

ガン先変更後

13/29

ガン先変更前とガン先変更後の吐出時のホットメルトの出方がこちらです。ガン先変更前は出だしてホットメルトが暴れているのに対しガン先変更後はまっすぐ安定して出ています。

対策実施2 リデュース

検証

変更前

後加工Aガン先

類似工程のガン先

吐出口から直接
ホットメルトが
押し出される

出だして
ホットメルトが
暴れやすい

吐出口

ノズル

細長いノズルが
ガイドの役割

真っすぐ出る

14/29

変更前のガン先は、吐出口とノズル長さが同じ長さの為、吐出口から直接ホットメルトが押し出される形になり、出だして暴れやすい仕様でした。変更後のガン先は吐出口に細長いノズルが覆いかぶさる形となり吐出口から押し出されたホットメルトのガイドの役割を果たすことでホットメルトが暴れることなく、まっすぐ排出する事が可能になっていました。

管理と定着 リデュース
作業標準化

15/29

ガン先変更により、パージ量が
150g → 15g

しかし…

容器大きい

15gが分からない

パージ容器

耐熱性○
作業性○
1マス 15g

現場に設置

シリコントレー

耐熱性○
作業性×
1マス 15g

パージ1直3回分

この容器だと定量パージができない

15g定量パージができた！

ガン先変更により1回のパージ量を150gから15gに低減。作業を標準化し、パージ量のバラツキを無くしたいが、現在のパージ容器だと吐出量が分からず定量パージが出来ない為、別の容器を検討しました。

候補として製氷皿とシリコントレーが挙げられ、両方を検証した結果、作業性・耐熱性により優れた製氷皿をパージ容器に採用。

1回あたり1マス分のパージで15gの定量パージを標準化出来ました。

効果確認 リデュース

16/29

リデュース効果確認

(kg)

8.0kg

7kg低減
リデュース達成！

1.0kg

0kg

目標

ガン先変更前（3月）

ガン先変更後（9月）

後加工A パージ廃棄量

下期はリユースを目指し、
廃棄撲滅！

下期の取り組み

①リデュース
減らす

②リユース
再使用

③リサイクル
再生利用

活動前、1月当たり8Kg廃棄していたものを、ガン先形状変更と、パージ容器変更により1月当たり1Kgの廃棄量まで低減。

パージ廃棄のリデュースを達成しました。

しかし、目標のパージ廃棄撲滅に至っていない為『リユース 再使用』を行い、廃棄量ゼロを目指します。

攻めどころの設定1 リユース

17/29

リユース

パージ

冷却

パージ容器

パージ材取り出し

タンクに戻す

パージ材

タンク

懸念点

材質変化が起きていないかな？

材料測定を品質管理部に依頼

生産中のメルトとパージ材で物質変化がないか確認できないかな？

材料測定を品質管理部に依頼しよう！

西永

島本

野原

生産中のメルト

パージ材（廃棄）

材質変化や部品の接着力を確認！

リユースを実施するにあたり攻めどころを設定。

現在パージ材は冷却された後、パージ容器から取り出され廃棄されます。

攻めどころとして、この廃棄予定のパージ材をヒーター付きタンクに戻して再使用する事でパージ廃棄の撲滅を目指します。

パージ材を再使用するにあたり『パージ⇒冷却の過程で材質変化が起きているのでは？』という懸念が上がりました。

製品品質にも関わる為、自分達だけで判断せず、品質管理部に材料測定を依頼しました。

攻めどころの設定2 リユース

18/29

材料測定結果

生産中のメルト

パージ（廃棄）

軟化点：物質の温度が上昇し、変形し始める温度

融解点：物質が固体から液体に変化する温度

軟化点（℃）

融解点（℃）

部品の接着力

問題なし

材質の性質に変化なし

再使用しても問題なし

品質管理部によるパージ材の材料測定の結果、軟化点・融点共に性質変化なく部品の接着力にも問題ないと返答をもらい再使用可能となりました。

攻めどころの設定3 リユース

19/29

吉鶴アドバイザー

再使用すると
フィルターが詰まらなにか？

確認してみます

過去事例

新品フィルター

コゲ付フィルター

コゲが付着

メーカー問い合わせ

コゲが起る原因

酸化

炭化

炭化（コゲ）

加熱による酸化

長時間加熱

パージ材を再使用するだけだという所で、吉鶴アドバイザーより『パージ材を使用する事でフィルターが詰まり易くならないかな？』と指摘を頂き過去事例を調査。

すると、コゲが付着しフィルター詰まりが発生する事が分かりました。

このコゲについてメーカーに問い合わせると、コゲの正体はホットメルトである事が分かりました。

ホットメルトは加熱により酸化し、色合いが濃くなり、その状態で長時間加熱されると炭化しコゲになります。

攻めどころの設定4 リユース

20/29

タンク内の炭化

タンク内の側面にへばりつく

タンク

タンク内断面

加熱による酸化

長時間加熱により炭化（コゲ）

炭化物が増えると…

フィルター詰まり発生

炭化（コゲ）+ホットメルトが流れてしまう

ノズル詰まり

教えて頂いた内容を基に設備を確認すると、主にヒーター付きタンク内でコゲが発生していることが判明。

タンク内側壁に付着したホットメルトが加熱により酸化、さらに長時間加熱され炭化物が生成されます。炭化物が許容量を超えるとフィルター詰まりが発生

タンク内の炭化物を除去出来ずに炭化物が混ざったホットメルトがガン先まで流れてしまいます。この状態で生産を続けると、ノズル先端に炭化物が蓄積されてノズル詰まりが発生します。その為定期的にフィルター交換しています。

方策の立案1 リユース

21/29

リユースの危険性

廃棄してたパージ材を再使用すると..

タンク内に炭化(コゲ)が増え、フィルターが詰まりやすい

フィルター詰まり発生

野原

伊藤

西永

野原

島本

今の状態では再使用は厳しいですね

再使用できるものとできないもので区別できないかな？

パージ材の選別が必要だ！！

再使用可能

廃棄

これまで学んだ内容を基にリユースの危険性を考察。

炭化物が混入したパージ材をヒーター付きタンクに再投入し続けると、これまで以上にタンク内の炭化物が蓄積され、フィルターの定期交換に間に合わずフィルター詰まりが発生。

これを防ぐために方策を話し合い、パージ材を再使用可能か選別する必要があるという結論に至りました。

方策の立案2 リユース

22/29

西永

伊藤

野原

島本

パージをどうやって選別しようかな？

光を当てて選別や機器を使った選別などいっぱいありそうだね

顕微鏡

ライトでの透かし検査

拡大鏡

○：5点 △：3点 ×：1点

パージ材選別方法	優先度	コスト	効果	実現性	納期	合計
限度見本設置	○	○	○	○	○	25
重量比較	△	○	○	○	○	23
透かし検査	○	○	○	○	○	25
拡大鏡検査	○	△	○	△	△	19
検査カメラ設置	△	×	△	×	△	10
顕微鏡検査	△	×	○	△	△	15

パージ材の選別方法について会合で話し合い、6つの対策案が挙げられマトリクスで評価を実施。

その結果、限度見本設置、重量比較、透かし検査が高評価だった為3つとも検証を実施。

成功シナリオの追求1 リユース

23/29

対策案1 限度見本設置

見本

OK NG

判別を作業者へ依頼

結果：不採用

目視では炭化物の混入が見分けづらい

対策案2 重量比較

再利用可 炭化物入

結果：不採用

重量に差異なし判別不可

対策案3 透かし検査

ペンライトで照射し透かし検査

結果：採用

光を当てると中心部までしっかり見える

対策案1 限度見本設置
検証した結果、目視では炭化物の混入を判別するのが難しい為不採用。
対策案2 重量比較 検証した結果重量に差異が無く判別できず不採用。
対策案3 透かし検査 ペンライトを照射して透かし検査を検証。
光を当てることで炭化物の影が浮かび上がり判別可能であり採用。
早速現場作業者にトライを依頼。

成功シナリオの実施 リユース

25/29

『伊藤'sチェックライト』

・ペンライトの廃止

・パージ材の回転動作廃止

選別作業の簡略化を実現

オートライト化の実現

センサで検知し点灯
消灯はタイマーで制御

制御盤

制御盤から電源供給

こちらが伊藤'sチェックライトになります。
ペンライトの使用を取りやめ、ペンライトよりも光量をアップしたことでパージ材を回転させなくてもコゲの有無を判別出来る様になり選別作業の簡略化を実現。さらに、パージ材を置いた事をセンサで検知して自動で点灯、自動で消灯。加えて制御盤から電源供給する事で、電池を使用しない完全オートライト化を実現。
現場関係者から好評を頂き、運用することが決まりました。

管理と定着

27/29

管理と定着

いつ	どこで	だれが	何を	なぜ	どのように
3月末	天井後加工	技術G製造	標準作業	廃棄量低減の定着	作成、教育

今後の展開

①リデュース 減らす

②リユース 再利用

③リサイクル 再生利用

炭化物が混入したメルトを再生利用

製造課と協力して作業要領書を作成し作業者に教育し標準化しました。
今後の展開として、パージ材廃棄撲滅の為、炭化物が発生しない様な発生源対策を進めると共に、発生してしまった炭化物が混入したパージ材を再生利用できるリサイクル活動に取り組んでいきます。

振り返り

29/29

良かった点

・ホットメルト、アプリケーションの知識が身につく

私たち若手の技能向上につながった

・若手を中心に会合で意見だしを行い、世代間での風通しが良くなった

・リデュース・リユース活動を通し、環境意識が向上し、今後の活動の視野を広げる事ができた

悪かった点

・現状把握に時間がかかってしまい、計画に遅れが発生してしまった

Never give up Try & Error
諦めずに試行錯誤をして改善

活動を終えて良かった点
・材料・設備の知識が身に付き若手の技術向上に繋がった。
・若手が中心の活動で世代間の風通しが良くなった。
・活動を通して環境意識が向上した。
反省点
・現状把握に時間が掛かってしまい、計画に遅れが発生してしまった。
今後も諦めずに試行錯誤を繰り返して改善業務に取り組んでいきます。

成功シナリオの追求2 リユース

24/29

透かし検査 動画

伊藤

野原

休日明けの伊藤さん 島本

僕に任せてください！！

パージ容器からパージ材を取りだし、ペンライトを取り出してパージ材に照射。パージ材を回転させながら透かし検査を行っており、検査が面倒。ペンライトを使用の為電池の管理工数が掛かる、ライトの消し忘れなどの問題が作業者から上げられました。
より簡単に透かし検査が出来ないかメンバー全員で再検討する事になった中、休日にふと部屋のシーリングライトに目をやると、虫が透けて見えて『これだ！』と思い、メンバーに提案。 サークルメンバー最年少である伊藤が先導を切って対策実施を進める事になりました。

効果確認 リユース

26/29

リユース効果確認

後加工A パージ廃棄量

8.0kg

7kg低減
リデュース達成！

1.0kg

0.9kg低減
リユース成功！

0.1kg

再使用不可品が発生

パージ廃棄撲滅ならず

経済効果

メルト費用△6.7千円/月 + メルト処分費△355円/月 = 7千円/月

パージ材の選別によりリユースを達成！
パージ廃棄量を90%低減でき、月7000円の効果を得ることが出来ました。
しかし、選別により廃棄されたパージ材が0.1Kg残り、目標であるパージ材廃棄撲滅には至りませんでした。

サークルレベル評価

28/29

<個人評価>

島本

野原

西永

伊藤

ベテラン 若手

若手スキルアップで X軸向上

若手の専門技能修得

<サークル評価>

改善能力

問題解決のステップ

専門技能

チームワーク

5sとルール

向上意欲

実施状況

他部署連携

Q C 手法

活動前

活動後

昇格ならず...

活動後のサークルレベル評価
X軸は専門技能、改善能力が大きく向上。
Y軸は5Sとルールが向上。
課題であった若手の専門技能能力が上がった事で、サークルレベルを向上させる事が出来ました。
惜しくもBゾーン昇格はなりませんでした。次回の活動でBゾーン昇格を目指します。