

発表No.
106

テーマ

ソフトカプセル脱泡工程における小分け作業時間の削減

会社・事業所名(フリガナ)

三生医薬株式会社(サンショウイヤクカブシキガイシャ)

発表者名(フリガナ)

佐野 拓也(サノ タクヤ)



発表のセールスポイント

活動テーマの脱泡工程では、作業員1人で機械3台を同時稼働させている。その場から離れられない手作業により、他作業が停止してしまう問題があった。粘り強い検証と他部署との連携による対策で、1人3台の同時作業が可能になり、労働生産性を向上した。

Sunsho Pharmaceutical Co.,Ltd.

ソフトカプセル脱泡工程における小分け作業時間の削減

三生医薬株式会社
製造本部/南陵工場
ソフトカプセル調合課 ソフトカプセル調合係
サークル名：MEGA MAX

サークルリーダー：佐野 拓也
テーマリーダー：遠藤 謙太
メンバー：皆口 信太郎 後藤 伊織
望月 龍之介 河端 翼

Sunsho Pharmaceutical Co.,Ltd.

会社紹介

三生医薬株式会社 最先端の製剤技術
創業：1993年 従業員数：840人(2025年7月時点) 絶対の品質
拠点数：製剤5工場、包装6工場 信頼される製品

本社 厚原工場
シームレスカプセル ゼリー飲料

千葉工場
シームレスカプセル ソフトカプセル

南陵工場
ソフトカプセル タブレット

久沢工場
シームレスカプセル(医薬)

大淵工場
ハードカプセル 錠剤 顆粒

Sunsho Pharmaceutical Co.,Ltd.

製品紹介(ソフトカプセル) / 製造工程

■概要
ソフトカプセルは、液状またはペースト状の内容物をフィルム状の皮膜で被包成形したもの

■ソフトカプセルの断面図
A: 皮膜
組成：ゼラチン、水、グリセリン、テンパン等
厚さ：約0.2~0.8mm
配合可能成分：着色剤、保存剤等
B: 内容液
生薬エキス、ビタミンE、粉末含有液等の有効成分

■製造工程
原料受入 → [内容液] 秤量・調合・攪拌 → 粉砕 → 脱泡 → 充填 → 乾燥 → 棚選別 → 外観検査 → 出荷準備
[皮膜] 秤量・調合・攪拌 → 脱泡

Sunsho Pharmaceutical Co.,Ltd.

step0.職場紹介

私たちはソフトカプセルの内容液を製造しています

SC調合課 **HERE!!** 仕込係 調合係 → 製剤課 → 検査包装課 → 出荷

工程は大きく分けて4つあります

STEP 1 秤量
原料を量る

STEP 2 攪拌
ミキサーで油脂と粉体を均一に混ぜる

STEP 3 粉砕
粉砕機に混合した内容液を通して粒径を細かく均一化する

STEP 4 脱泡
内容液脱泡タンクに粉砕後の内容液を投入し気泡を抜く

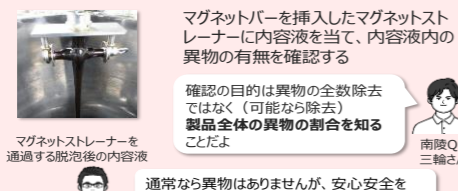
製剤課にて充填

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式
	MEGA MAX (メガマックス)		PC
本部登録番号	1766-5	サークル結成年月	2019年7月
メンバー構成	6名	会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	—歳(最高歳、最低歳)	月あたりの会合回数	6回
テーマ暦	本テーマで10件目 社外発表2件目	1回あたりの会合時間	0.5時間
本テーマの活動期間	2023年3月~2024年1月	本テーマの会合回数	66回
発表者の所属	製造本部 南陵工場 ソフトカプセル調合課	ソフトカプセル調合係	勤続 15年

step3.現状把握⑦ 小分け作業の詳細③

磁性のある異物を確認しサンプルを採取

磁性のある異物の確認

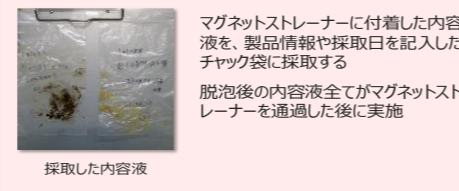


マグネットバーを挿入したマグネットトレーナーに内容液を当て、内容液内の異物の有無を確認する

確認の目的は異物の全数除去ではなく(可能なら除去)製品全体の異物の割合を知ることだよ

南塚QE三輪さん

通常なら異物はありませんが、安心安全を届ける為に実施しています!



マグネットトレーナーに付着した内容液を、製品情報や採取日を記入したチャック袋に採取する

脱泡後の内容液全てがマグネットトレーナーを通過した後に実施

磁力ってどの程度なんですか?

バーの磁力は700mT(ミテスラ)以上が基準値700mTだと、金属とマグネットバーの間に指を挟んだとしたら最悪の場合折断する可能性がある程度に強力

保管の目的は?

検査工程で磁性のある異物が検知された場合、どこで混入したのか(原料由来やその他)を把握する為保管期間は3年間

step3.現状把握⑧ step4.目標設定

現状把握で得られた情報のまとめ

- 脱泡工程の手作業時間が61.6分/Lot
- 3基の乳化工機での脱泡作業を1人でやっている
- 各乳化工機の平均脱泡時間は約169.6分/回
- 小分け作業時間が16.5分/回
- 気泡発生防止策を行う小分け時間の平均は21分/回
- メッシュから内容液が溢れる可能性を考慮し、小分け作業中はその場を離れない

まとめから得られた情報を基に目標を設定

何の為に 課内目標である労働生産性向上の為に

何を 脱泡工程の小分け作業における手作業時間を

いつまでに 2025年1月末までに

どうする 5%削減する (課内目標前年比労働生産性5%アップに対して)

推定効果金額の算出

平均脱泡時間169.6分5%削減=8.5分/回
2023年度の全小分け回数=1,985回/年
8.5分×1,985回/年=16,867.5分/年
=731,141円/年

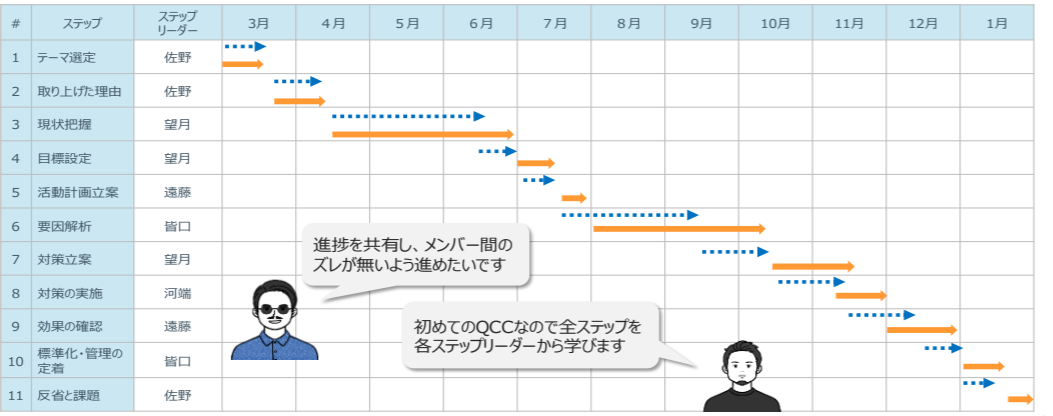
目標からの推定効果

731,141円/年

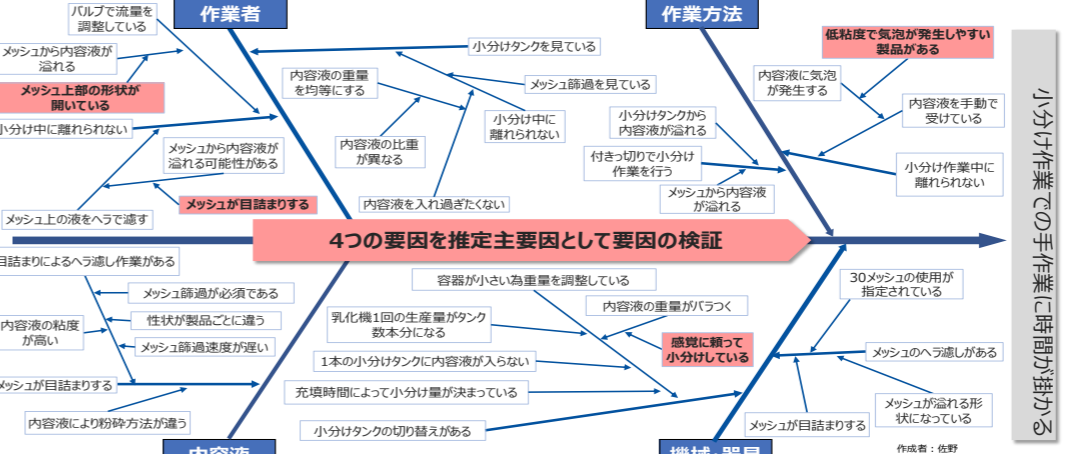
1.97kg/Mhr向上

step5.活動計画立案 (2024年~)

ステップリーダー主体で全ステップ全員参加



step6.要因解析



step6.要因解析① 低粘度で気泡が発生しやすい製品がある

内容液の気泡発生防止目的で内容液を手動で受けている為、離れられない

内容液を手動で受けている

メッシュ通過で気泡発生しやすい

液を堰で堰いて気泡発生を防止

メッシュを手で持って液面を近づけ小分け

小分け中の内容液を堰で受けている

付まつきりでなく良い(実際には溢れる可能性がある為、離れられない)

小分け後の内容液に気泡が発生する

気泡が発生する製品で低粘度で気泡をわざと小分けした場合は、メッシュ通過後の内容液に気泡が発生していることが確認できた

テスト品にて気泡の発生を実施

何故気泡が発生するの?

内容液が小分けタンクの底や液面に当たり、跳ねた際に気泡が発生してしまう

step6.要因解析① 低粘度で気泡が発生しやすい製品がある

「粘度により気泡が発生しやすい製品がある」を真因として認定

粘度ってなんですか?

内容液のねばり具合を指す内容液の充填時に必要な情報である為B型粘度計を用いて測定・記録している粘度の単位はcps(センチポアズ)で数値が高いほど高粘度となる

推定主要因 低粘度で気泡が発生しやすい製品がある

内容液粘度別気泡発生数割合(197製品) (2024.07.01-2024.07.30)

気泡発生件数: 49/197

粘度が低い内容液ほど気泡の発生率が高いことが判明

真因 粘度が低い内容液の小分け=離れられず時間が掛かる

step6.要因解析② メッシュの目詰まりが発生する

メッシュの目詰まりにより内容液のヘラ濾しから離れられず、目詰まりには2パターンあると判明

メッシュ上の内容液をヘラで濾している

メッシュ通過における内容液の種類

- 放置してもメッシュ通過される
- メッシュ上に蓄積している内容液をヘラで濾すことで濾過できる

濾す必要がある内容液

メッシュから内容液が溢れる可能性がある

ヘラで濾さなければメッシュ通過できない内容液を小分け中に放置した場合は内容液がメッシュ上に蓄積していき最終的にメッシュ外に流出する可能性がある

ヘラ濾し作業に付きつきりになる

メッシュの目詰まりが発生する

メッシュ目詰まりの割合(197製品中) (2024.07.01-2024.07.30)

70% 30%

30%の製品で目詰まりが発生している

目詰まりとは?

内容液がメッシュ通過されず、メッシュ上に残っている状態目詰まりを起こすとヘラで濾さなければならぬ

検証の中で目詰まりには2パターンあることが判明

パターン① メッシュ通過の最終段階で内容液が濾過されない

パターン② メッシュ通過中に徐々に内容液が濾過されなくなる

step6.要因解析② メッシュの目詰まりが発生する

「メッシュの目詰まりが発生する」を真因として認定

目詰まりとは?

内容液を形成する1つ1つの粒子の大きさを指す粒子を細かくする為の工程が粉碎工程である

目詰まりが発生した製品の粒度を測定

最大粒径分布(μm)(17製品) (2024.08.06)

メッシュの径500μmを超える粒径の製品はないと判明

では何故目詰まりは発生するのか

メッシュの目詰まりイメージ

500μm

500μm

粒度がメッシュのサイズ以下でもまとまって濾さずする為

内容液によっては粒子同士がくっつく(凝集)為

真因 目詰まりによるヘラ濾し=付きつきり時間が掛かる

step6.要因解析③ 感覚に頼って小分けを行っている

内容液が溢れる可能性がある為、小分けタンクの切り替えは付きつきりで見なければならぬ

小分けタンクの切り替えが必要

容器が小さい為重量を調整している

内容液の重量がバラつく

推定主要因 感覚に頼って小分けを行っている

内容液の重量がバラつく

368.5kgの内容液を184.2kg×2で小分けしようとする

小分けタンク① 192.5kg

小分けタンク② 176.0kg

その差16.5kg!

小分けタンクの切り替え方法

内容液をためる

空の小分けタンクにメッシュを付け替える

小分け作業の再開

放置をすれば内容液を小分けタンクから溢れさせる可能性がある

容器が小さい為重量を調整している

小分けタンクが複数になる場合、各小分けタンク内の内容液を指定された重量に調整

192.5kg → 176.0kg → 184.2kg

小分けタンクの切替回数と重量確認時間 (2024.03.01-2024.04.01)

2.42分 → 10.07分 → 2.00分

2.42分 → 1.41分 → 2.00分

タンク内の投入回数/重量 重量確認時間/重量

現状把握の段階で乳化工機S1における小分けタンク切替回数と重量確認時間はS2,S3の2倍以上であることが判明している

step6.要因解析③ 感覚に頼って小分けを行っている

「感覚に頼って小分けを行っている」を真因として認定

内容液の重量がバラつく

368.5kgの内容液を184.2kg×2で小分けしようとする

小分けタンク① 192.5kg

小分けタンク② 176.0kg

その差16.5kg!

感覚に頼って小分けを行っている

「内容液の重量がバラつく」であるように184.2kgを目標に小分けをするが小分け中は内容液の重量がわからない為、完全に経験や勘での作業となっている

極度にビビリ均等になると誰かに言いたくなるほどに好きです!

見た目と同じくらいでも実際は16.5kgもの差がある

真因 溢れさせない為、また目分量で小分けを行う為、付きつきり時間が掛かる重量調整を行う為、時間が掛かる

平均12.7kgの差が出ていたことが判明!

step6.要因解析④ メッシュ上部が開いた形状である

バルブで内容液の流量を調整する必要がある為、離れられない



バルブで内容液の流量を調整している

乳化機からの流量(少) < メッシュ篩過量

乳化機からの流量(中) = メッシュ篩過量

乳化機からの流量(多) > メッシュ篩過量

流量が少なく、メッシュ篩過に余裕がある状態
小分け作業時間が増加する

内容液が安定してメッシュ篩過される状態

メッシュ上に内容液が蓄積されメッシュ外や小分けタンク外に内容液が流出する危険がある

製品によって液の性状が異なりバルブを開く量も異なる為バルブで内容液の流量を調整する必要がある

step6.要因解析④ メッシュ上部が開いた形状である

「メッシュの上部が開いた形状である」を主要因として認定



メッシュから内容液が溢れる可能性がある

メッシュの上部が開いた形状

高粘度の内容液やメッシュが目詰まりする内容液は、メッシュ内に内容液が蓄積されそのまま放置すればタンクの内外に溢れる。その為、バルブで内容液の流量を調整する必要がある

メッシュの上部が開いた形状
直径 46cm
高さ 10cm

メッシュは上部が開いている為、許容量を超えた場合はメッシュから内容液が溢れる

推奨要因②のようにヘラで遠す内容液もある為蓋を使用することは困難

ヘラで遠すしながら流量を調整して少なすぎず目詰まりしない量を探ります

メッシュ上部が開いている為溢れないようバルブの調整 = 小分けに付きっきりで時間が掛かる

真因

step7.対策立案

対策案をメンバーで話し合い、4点の対策案が決定

目的	1次手段	2次手段	3次手段	効果	費用	実現性	合計点数	判定
小分け作業の手作業に時間を掛けない	気泡を発生させない	気泡防止治具の使用	気泡防止板を改良する	○	○	○	6	対策②
			タンクを斜めに設置する	△	○	○	5	
			伝わり棒を使用する	○	○	○	6	
	感覚に頼らない	重量確認を無くす	小分けタンク1つ分の生産量で脱泡する	△	○	○	5	対策③
			乳化機バルブを自動開閉させる	○	△	△	5	
			液面に反応するセンサーを使用する	○	○	○	8	
	目詰まりの発生と対応を軽減する	ヘラ返し回数を減らす	秤を乳化機の下に移動させる	○	○	○	7	対策④
			内容物の温度を高くする	○	○	△	7	
			配合量/配合物の変更する	○	○	○	7	
	メッシュから溢れさせない	メッシュの改良	メッシュをPTFEコーティングする	○	○	○	6	対策①
			ヘラ返しを自動化する	○	○	○	8	
			大きいヘラに変更する	△	○	○	6	
メッシュの変更	メッシュストレーナーを使用する	メッシュの容量を増やす	○	○	△	5	対策①	
		メッシュサイズを変更する	○	○	△	7		
		BEMなどで全て粉砕する	○	△	△	5		
粉砕機の変更	粉砕機の変更	粉砕の段階でメッシュ篩過を行う	○	△	△	5	対策①	
			○	△	△	5		

step7.対策立案① メッシュストレーナーの使用に関する副作用の確認

メッシュストレーナーの使用を検討すると副作用が見つかる

メッシュストレーナーの使用に関する副作用の確認

仕込係で使用しているメッシュストレーナーが使えますか？

変更する場合、品質上の問題はありますか？

仕込係での使用実績もありませんし現状のメッシュサイズを使用できるのならば問題ありません

31,000円

69,240円

90%以上の製品で30メッシュを使用する場合は30メッシュのみ購入を検討

メッシュストレーナーの使用に対する副作用の確認

項目	確認内容	確認結果	判定
Q (品質)	メッシュストレーナーの使用の可否をQE・品管に確認	メッシュ規格が既存と同一である為、問題無し	○
C (コスト)	メッシュストレーナー+ストレーナーカバーの金額100,240円の費用対効果	3.5ヶ月で回収可能	○
D (納期)	メッシュの仕様変更によりメッシュ上のヘラ返しに不可になる為製品ごとに目詰まりの有無を確認	30%の製品が目詰まりをする	△
S (安全)	ストレーナーカバーから内容液が溢れることはないかテスト品で確認	発生無し	○
E (環境)	取り付けを外れることが無いが仕込係からレンタルして確認	数回の着脱試験の結果問題無し	○

step7.対策立案① メッシュストレーナーの使用に関する副作用の確認

内容液が目詰まりするパターン①は原因追究の必要あり

項目	確認内容	確認結果	判定
D (納期)	メッシュの仕様変更によりメッシュ上のヘラ返しに不可になる為製品ごとに目詰まりの有無を確認	30%の製品が目詰まりをする	△

現状のメッシュで目詰まりなく篩過できる内容液でテスト

現状のメッシュで目詰まりが発生する内容液でテスト

メッシュストレーナー内に内容液が目詰まりは見られなかったストレーナーカバーへの付着も少なく、掻きとりやヘラ返し小ヘラでスムーズに終わることが出来た

メッシュストレーナーを使用することで140秒/生産の作業時間増加

パターン①の発生理由

- ・ 粘度がメッシュのサイズ以下でまとわりつきやすくなる為
- ・ 粒子同士がくっつく(凝集) 為
- ・ 内容物の成分が影響 対象物の成分が必須である為、対策案④で対応を検討

パターン①の原因を追究する必要がある

step7.対策立案① メッシュストレーナーの使用に関する副作用の確認

パターン①への対処により目詰まりする製品数の減少に成功

パターン①「メッシュ篩過の最終段階でメッシュ篩過されなくなる」内容液に対する原因追究

脱泡後の乳化機内部に発生しているムラに注目

ムラ部分の内容液を小分け前に掻きとり、再攪拌脱泡した結果メッシュの目詰まりが発生しなくなった

ムラは泡がはじけて発生したり冷却により発生するもので成分には問題ありませんでした

目詰まりの割合 (2024.07.01-2024.07.30) 70% 30% 197製品中

対策後の目詰まりの割合 (2024.09.01-2024.09.30) 21% 79% 180製品中

9%の製品が目詰まりしなくなった

対策を行うことで作業時間が5分/回増加

膨大な生産品目数や新規・リニューアル品への対応についてQEに相談

- ・ 製品毎にメッシュストレーナーの使用可否を調査・記録していくこととする
- ・ 目詰まりパターン② (残り21%の製品) の場合は従来通りのメッシュを使用する

メッシュストレーナーの使用可否をチェックシートで記録

項目	確認内容	確認結果	判定
D (納期)	メッシュの目詰まりが発生する製品への対応	目詰まりする製品が30%→21%に減少した	○

step7.対策立案① メッシュストレーナーの使用に関する副作用の確認

テストスケールでの実施後に改めて副作用を確認、全てクリア

現状のメッシュを使用する場合

メッシュストレーナーを使用する場合

メッシュストレーナーの使用に関する副作用の確認 (テストスケールでの実施後)

項目	確認内容	確認結果	判定
Q (品質)	メッシュストレーナーの使用の可否をQE・品管に確認	洗浄後のATP検査結果に問題無し	○
C (コスト)	メッシュストレーナー+ストレーナーカバーの金額100,240円の費用対効果	3.5ヶ月で回収可能	○
D (納期)	メッシュの目詰まりが発生する製品への対応	目詰まりする製品が30%→21%に減少した	○
S (安全)	メッシュストレーナー+ストレーナーカバーが外れて怪我をする可能性を確認	着脱テストを行った結果、外れて落下は発生せず	○
E (環境)	メッシュストレーナーから内容液が溢れることはないか	テストスケールでの使用において問題無し	○

対応した結果、メッシュストレーナーに関する副作用は全てクリア

step7.対策立案② 気泡発生防止治具の新規作成に関する副作用の確認

気泡発生防止治具作成について検討し制作、テストスケールでの実施へ

気泡発生防止治具について生産技術部に相談

治具作成前に副作用を確認

項目	確認内容	確認結果	判定
Q (品質)	気泡発生防止治具の使用の可否をQE・品管に確認	SUSであれば問題無し	○
C (コスト)	治具 (作成費87,000円) の費用対効果	4.1ヶ月で回収可能	○
D (納期)	作成の納期	2週間	○
S (安全)	治具の耐久性	治具の厚みが1mmにする	○
E (環境)	取扱いによるケガの危険性	加工で鋭利な部分無くすることが可能	○
	器具乾燥状態で保管可能か	保管場所の確保が可能	

治具の完成!

エッジ加工で安全

板厚は1mmに設定

テストスケールでの実施に進む

step7.対策立案② 気泡発生防止治具の新規作成に関する副作用の確認

新規治具の使用により作業時間が減少したが、テストスケールでの実施後に副作用が見つかる

現状の気泡発生防止板を使用する場合

新規治具を使用する場合

気泡発生防止治具の使用に関する副作用の確認 (テストスケールでの実施後)

項目	確認内容	確認結果	判定
Q (品質)	洗浄に問題ないかQE・品管に確認	洗浄後のATP検査にて問題なし	○
C (コスト)	内容液への気泡発生の有無	気泡の発生は見られなかった	○
D (納期)	治具 (作成費87,000円) の費用対効果	4.1ヶ月で回収可能	○
S (安全)	小分けタンクに取り付けて内容液を小分けできるか	使用可能であり、また上記比較の通り作業時間が減少する	○
E (環境)	取扱いによる怪我の危険性	エッジ加工がされており通常の取扱いでは怪我の危険性は無し	○
	小分けタンクによって違いは発生しないか	マグネットストレーナーを外さなければ小分けタンクの入れ替え不可	

気泡発生防止治具の使用により作業時間が減少したが、テストスケールでの実施後に副作用が見つかる

環境に関する副作用が見つかる

環境を確認しよう!

step7.対策立案② 気泡発生防止治具の新規作成に関する副作用の確認

メッシュストレーナーとマグネットストレーナーの併用で、一部小分けタンクの干渉が判明

メッシュストレーナーとマグネットストレーナーの併用で、一部小分けタンクの干渉が判明

乳化機S1での小分けタンクとマグネットストレーナーの干渉を検証

確認により判明したこと

- ① 乳化機S1の底扉/バルブから床まで167cm
- ② メッシュストレーナーとマグネットストレーナーを併用し装着した状態で間が120cm
- ③ 大サイズ以上の小分けタンクの場合、マグネットストレーナーに3~13cm干渉する

このままではマグネットストレーナーを切り替え毎に取り外すことになる為、内容液内へ落下の危険性がある

現状のような小分けタンクの切り替えは難しいと判断

対策案を考えよう!

step7.対策立案② 気泡発生防止治具の新規作成に関する副作用の確認

干渉に対して「治具を加工しマグネットカバーを装着する」案で検討を進める

マグネットストレーナー干渉対策案	Safety 安全	Feasibility 実現性	Delivery 納期	Cost コスト	判定
案1 バルブに直接装着可能なメッシュを使用する	○	○	○	○	○
案2 治具を加工しマグネットカバーを装着する	○	○	○	○	○
案3 ボールバルブ部配管を2Sから1.5Sサイズに変更	○	×	×	△	×
案4 カプラーで脱着が容易なワンタッチ継手に変更	△	×	○	○	×
案5 メッシュストレーナーを短く加工	×	○	○	○	×
案6 配管の外側に装着できるマグネットを採用	○	○	○	×	×
案7 短いメッシュストレーナーを特注で作成	○	×	×	×	×

まずは案1を採用しテストスケールで実施

ワンタッチ継手が現状と形状も変わらず理想ですが、現状よりも150mm長くなってしまったので残念な部分外です

実施結果
バルブを全開にしても内容液の排出量が非常に少なく実用性が皆無であることが判明

コストも抑えられたので使用できず残念です

案1は断念し、案2の検討を進める

step7.対策立案② 気泡発生防止治具の新規作成に関する副作用の確認

磁力測定の結果、マグネットカバーの変更が可能と認められた

カバー変更についてはQEに相談

磁性のある異物の付着量が既存カバー以下にならないよう注意する必要があります

既製品のSUS配管で作成予定ですのでそれを使用し磁気テストができます

品管に協力していただき変更前後の磁力を測定していただきました

変更前後のマグネットカバーを確認

	既存カバー	新規カバー同等品
外径	30mm	26mm
内径	27.2mm	27.2mm
板厚	2mm	1mm
材質	SUS	SUS

品管によるテスラメーターを用いた磁力測定の結果

乳化室S1	磁力測定範囲												が判定対象範囲
	N極	S極	N極	S極	N極	S極	N極	S極	N極	S極	N極	S極	平均
マグネット	487	909	967	915	923	956	924	873	928	924	414	931.0	
マグネット+既存カバー	-	-	-	363	361	350	358	-	-	-	-	358.0	
マグネット+新規カバー	-	-	210	450	445	412	452	222	-	-	-	439.8	

現行以上の磁力が確保されている為、新規カバーの使用に問題は無いと判断します

品管 村野さん

品管より変更について問題無しと判断

step7.対策立案② 気泡発生防止治具の新規作成に関する副作用の確認

マグネットカバーを治具に装着する為の加工が完了し、小分けタンクが干渉しなくなった

治具の加工について生産技術部に相談

小堀さんが作成した3Dモデル

治具の軸に引っかかるよう上部を加工

マグネットカバーを取り付けた治具のイメージ

マグネットカバーを装着する為の軸を治具に溶接

小分けタンクに治具を装着したイメージ

治具にマグネットカバー装着加工が完了!

マグネットの重量(0.90kg)に耐えられるよう治具の板厚を1mmから1.5mmに変更

治具加工に関わる費用(円)	
マグネットカバー	17,000
レイアウト費	20,000
加工費	50,000
計	87,000

項目	確認内容	確認結果	判定
E(環境)	小分けタンクのサイズによって違いは発生しないか	治具の加工により全ての小分けタンクが干渉しなくなった	○

step7.対策立案③ 液面センサーの使用に関する副作用の確認

生産技術部に相談しセンサー制作に対する副作用はクリア、制作へ

項目	確認内容	確認結果	判定
Q(品質)	液面センサーの使用に問題はないか	内容液に触れなければ衛生面に問題はない	○
C(コスト)	レーダーセンサー(製作費74,600円)の費用対効果	4.8ヶ月で回収可能 (バルブ自動化に要する費用は100万円以上である為、見送り)	○
D(納期)	制作期間の確認	1ヵ月以内	○
S(安全)	小分け中に安全に離れることが出来るか	音で知らせることが可能である	○
E(環境)	コンセント変更の必要の有無を確認	通常の100V電源で使用可能	○

液面センサーの制作に関する副作用の判定は全てクリア → **制作に進もう!**

step7.対策立案③ 液面センサーの使用に関する副作用の確認

私たちの要望を超えた液面センサーが完成

内容液の量に応じてブザーが鳴るようなセンサーって存在しますか?

生産技術部での電気や配線の勉強になるので試作機を作りますね!それが出来たらSC調査課向けに新たに制作します!

センサー制作に関するSC調査課からの要望

1. センサーの着脱が容易
2. 内容液には非接触
3. 乳化室外まで響く大音量ブザー

安全性・品質・生産性を考慮しました

液面センサー試作機の完成

電源ボックス 大音量ブザー

センサー作成に関わる費用(円)	
センサー	49,800
耐油ケーブル	8,800
ナット	1,100
電源ボックス	15,000
計	74,700

液面センサーの使用方法

- ① 小分けタンクの底からセンサーまでの距離を設定
- ② 設定した高さまで内容液が進むとブザーが鳴り響く

設定値は2段階で設定可能

設定値1到達時
黄色のランプが点灯+音

設定値2到達時
赤色のランプが点灯+音

要望通り+簡単設定です!ありがとうございます!

step7.対策立案③ 液面センサーの使用に関する副作用の確認

テストスケールでの使用後に副作用を確認、全てクリア

項目	確認内容	確認結果	判定
Q(品質)	センサーは内容液に触れないか	レーダーで検知する為、内容液には触れない	○
C(コスト)	レーダーセンサー(製作費74,600円)の費用対効果	4.8ヶ月で回収可能	○
D(納期)	SC調査課向け液面センサーの制作期間	新規製作で1ヵ月以内(実施は試作機にて)	○
S(安全)	電源ボックスが重量物である為、落下によるケガのリスクの有無を確認	従来より設置されているラックへ積載することで、落下によるケガの心配なし	○
E(環境)	配線が邪魔にならずに作業可能か	乳化室S1中2階の上部を伝わらせて作業への影響なし	○

液面センサーの使用に関する副作用は全てクリア

step7.対策立案④ ヘラ濾しの自動化に関する副作用の確認

ヘラ濾し作業の動きが複雑で再現は難しく、自動化の対策案は断念!

ヘラ濾し作業の動きと注意点を確認

ヘラ濾し作業の動きや注意点を共有し、自動化できるか相談

単純な往復なら可能ですが、ヘラの返しやメッシュの形状に合わせた動きを再現するのはかなり難しいですね...

付きつき作業が無くなるいい案が出ただけに残念です...

ヘラ濾し作業の自動化の対策案は断念

次点の対策も処方変更でお客様の了承が必要の為、今活動では対策は見送り

一定方向の往復ではないですね状態によって持ち方や力の入れ方を変えたり、縁の部分ではヘラの角度も変えます

緩急つけて動かし内容液をこぼさないように作業しているね

step8.対策①の実施 メッシュストレーナーの使用

メッシュストレーナーの実施による効果があることが確認された

従来のメッシュ篩過

メッシュ篩過時間 平均15分/回

メッシュストレーナー篩過

メッシュ篩過時間 平均11分/回

メッシュストレーナーの実施による効果

- 従来のメッシュ篩過と比較し、気泡が発生しない製品の小分け時間が**4分/回減少**
- メッシュから溢れることがなくなった為、小分け中の**11分間、離られる**ようになった

step8.対策①の実施 メッシュストレーナーの使用

製品に合わせた小分け方法を使用する必要がある

メッシュが目詰まりしない製品 **79%**

メッシュが目詰まりする製品 **21%**

気泡発生の有無に応じてメッシュ篩過方法は以下の2通りとなる

気泡が発生しない製品 (従来のメッシュ篩過で気泡発生しなかった製品) **75%**

メッシュストレーナー+マグネットストレーナー 対応

気泡が発生する製品 (従来の気泡発生防止策を行っていた製品) **25%**

メッシュストレーナー+気泡発生防止治具 対応

従来の通りメッシュ篩過方法(メッシュ+マグネットストレーナー)で対応
*板・手持ち・板+ヘラ受け含む

step8.対策①の実施 メッシュストレーナーの使用

ストレーナーカバーの問題点が見つかるが、改良により作業性・安全性が向上

高い効果が見られたが作業性に関する問題が挙がる

問題点① ストレーナーがかなり重く着脱に不安

ストレーナーの取り付け箇所である乳化機の底床バルブは頭上になり、生産毎に着脱する必要がある為**労災発生のリスクが懸念される**

器具破損の危険もあります

その重量 **3.9kg**

問題点② ストレーナーカバーとメッシュストレーナーの挿し込みが大変

片手にヘラ、もう片手にメッシュストレーナー及びカバーを持ち内容液を掻きとる為**作業性が悪く時間が掛かる**また重量がある為、小分けタンク内に落下させる可能性もある

挿し込み準備

メッシュの挿し込み

ストレーナー内部の挿し込み

ストレーナーカバーの重量問題について生産技術部に相談

ストレーナーカバーの着脱と挿し込みを安定させる為に取っ手をつけてみたいのですが可能ですか?

余っている取っ手パーツがあるので取り付けを検討しましょう!

挿し込みの際には小分けタンクにアツクでつけられたら手が離せません

SUS取っ手

1,911円

SUSフック

SASフックの取り付け位置は内容液に触れない高さで挿し込み

溶接は工務課に依頼

小堀さん作成の3Dモデル

改良後のストレーナーを使用様子

挿し込みの際はストレーナーカバーを持つことを行えるように着脱は取っ手を持つことで安全に行えるようになった

ストレーナーの取り扱いに関する作業性・安全性が向上!

step8.対策②の実施 気泡発生防止治具の使用

気泡は見られなくなったが、流量が少なく小分け時間が増加した為、対策を検討

過去に気泡防止策を行っている製品で5日間実施

気泡発生製品 (発生あり×なし○)	気泡発生
A	○
B	○
C	○
D	○
E	○
F	○

見つかった問題点

平均小分け時間 (分)

従来小分け時間	新規小分け時間
21	43

原因

気泡発生を防止する目的で内容液が通過する隙間を最大3mmと狭く設定したことで、通過できる内容液の量が少ない為、**急遽、対策を検討することに！**

step8.対策②の実施 気泡発生防止治具の使用

気泡発生防止治具の問題点を解決する為の対策案を決定

内容液通過量の増量策	Safety 安全	Feasibility 実現性	Delivery 納期	Cost コスト	判定
案1 治具の隙間を削って広げる	△	○	△	△	×
案2 治具の先端にクランプを取り付けて幅を広げる	×	○	○	○	△
案3 先端のステンレスを増量し、隙間を広げる	○	○	△	△	○

隙間が広がらずとも増量部分を削って調整できる為、**案3を採用！**

上記対策と共に判明したこと

隙間を広げただけでは、安全に小分け作業中に離れられない！

小分けタンク外への流出防止策を検討

治具に切り込みを入れて内容液が小分けタンク内に入る仕組みにする

シンクのオーバーフロー部分から着脱を得ました

加工費35,000円 (先端増量加工含む)

オーバーフローは7x10mmを2カ所増量します！

小分けタンク外へ内容液が溢れ出す危険性がある

流出しそうな内容液

液面センサーの実施による効果

- センサーが大音量で教えてくれる為、小分けタンクの切り替えを行う製品で付きっきりでなくても溢れさせる心配がなくなった
- 設定値を決めることで1生産における小分け量のバラつきを抑える効果があった

液面センサーの使用で付きっきり状況を改善

液面センサーの実施による効果

1. センサーが大音量で教えてくれる為、小分けタンクの切り替えを行う製品で付きっきりでなくても溢れさせる心配がなくなった

2. 設定値を決めることで1生産における小分け量のバラつきを抑える効果があった

液面高さと重量をチェックシートに記録

step8.対策②の実施 気泡発生防止治具の使用

気泡発生防止治具を改良し再実施、問題点が改善された

先端にステンレスを増量し突起加工+オーバーフロー加工を行った

完成した気泡発生防止治具

加工後の治具を小分けタンクに取り付けた様子

先端の突起により最大8mmの隙間を確保

3通りの平均小分け時間の比較

従来	新規治具(加工前)	新規治具(加工後)
21	43	13

治具の実施による効果

- 加工前よりも流量が増加した為、気泡が発生する製品の小分け時間が**8分/回減少**した
- 流量を増加させても**気泡発生の防止が可能**になった
- 小分け中に**安全に離れることが可能**になった

気泡発生防止治具の改良

小分けタンク外に内容液が溢れそうになってもオーバーフローから小分けタンク内に流出する為、安全に離れることが可能

気泡発生の可能性が高い為、あくまで小分けタンク外流出防止機能です

オーバーフローの構造

試験的にオーバーフローさせて動作の確認

step8.対策③の実施 センサーの使用

液面センサーの使用で付きっきり状況を改善

センサー使用に関する作業時間 (分)

センサーの着脱	1.0
センサーの設定	2.0
計	3.0

センサーを使用することで**3分の作業時間増加**

3分増加とはなりますが付きっきり状況を解消できます

液面センサーの実施による効果

- センサーが大音量で教えてくれる為、小分けタンクの切り替えを行う製品で付きっきりでなくても溢れさせる心配がなくなった
- 設定値を決めることで1生産における小分け量のバラつきを抑える効果があった

液面高さと重量をチェックシートに記録

将来的に重量調整を無くせるかも！

step8.対策の実施

対策実施後の副作用は無いと判断

実施した対策	Safety 安全	Quality 品質	Delivery 納期	Cost コスト	Environment 環境
対策1 メッシュトレーナーの使用	○	○	○	○	○
対策2 気泡発生防止治具の新規作成	○	○	○	○	○
対策3 液面センサーの使用	○	○	○	○	○

全対策の実施において問題は発生しなかった為、副作用は無いと判断

step9.効果の確認

対策により小分け毎16.5分/回の効果時間を創出

改善前

小分け1回毎の手作業平均時間 (乳化工機S1, S2, S3合計) (2024.02.02-2024.03.01)

全工程の合計61.8分

改善後

小分け1回毎の手作業平均時間 (乳化工機S1, S2, S3合計) (2024.12.01-2024.12.20)

全工程の合計59.3分

小分け作業中に14分離れられることが可能に

①手作業の平均時間2.5分/回の削減

②小分け作業時間14.0分/回の全てが他の作業に充てられる

16.5分/回の効果時間

step9.効果の確認

目標を達成でき、課目標の労働生産性も大幅に向上

改善後の効果

小分け作業の手作業時間の削減

【目標】8.5分/回 ⇒ 【改善後】16.5分/回 **194%**

労働生産性

【目標】14.6kg/Mhr ⇒ 【改善後】16.2kg/Mhr **達成**

有形効果

21,888分/小分け192回 = 114分/回
 改善後小分け時間 = 114分/回 - 16.5分/回 = 97.5分/回
 改善割合 = 114分/回 ÷ 97.5分/回 = 1.17
 13.9kg/Mhr × 1.17 = 16.23kg/Mhr

小分け時間の削減+小分け中に離れられ他の作業時間に充てられる (16.5分/回 × 1,985回/年 × 2,600円/60分)

1,419,275円/年

投資金額を除いた2025年度以降の効果

投資品目	投資金額 (円)
気泡発生防止治具	87,000
トレーナー用30メッシュ	31,000
トレーナー	69,240
レーダーセンサー	74,600
治具加工費	35,000
トレーナー用フック	1,911
計	298,751

上記の投資金額が引かれる為... 2024年度のみ 1,419,275円 - 298,751円 = 1,120,524円

品質面・安全面への配慮が出来た上で作業がしやすく効果も出ていて素晴らしい！

step-サークル紹介 (活動結果)

「QCの基本」と「関連部署との連携」が強化され、サークルの成長に繋がった

メンバー評価詳細

2025年1月時点

サークルの成長

成長目標

サークルの団結力を強める

結果

全員で協力してデータを集めた

QCの基本

QC未経験者が全てステップに関わった

各スタッフが全員で協力して攻略した

関連部署との連携力を高める

品管・QE・生技・工務のおかげで活動できた

関連部署の方々、改めてありがとうございました！

サークルの能力 (活動後)

0.5PT UP!

0.8PT UP!

他部署と連携すれば改善は無限大！

業務多忙の中本当に大変でしたがQCがよくわかりました！

step10.標準化と管理の定着

5W1Hで明確化し、標準化・周知徹底・管理の定着の順で実施

	なぜ Why	なにを What	だれが Who	どこで Where	いつ When	どうする How
標準化	使用器具を誰でも使用できるように	作業手順書	サークルメンバー	記録室	1月末まで	新規作成・既存手順書の改定
周知徹底	作業員全員が同じ作業ができるように	器具の使用法使い分け方	サークルメンバー	現場	2月末まで	脱泡作業者に手順書で教育訓練する
管理の定着	メッシュトレーナーの使用可能品を把握する為	メッシュが目詰まりする製品	脱泡作業員	乳化工機	随時	チェックシートに記録する
	センサーを使用した重量調整時間の削減の為	センサー反応時のタンク内の内容液の液面高さと重量	脱泡作業員	中2階秤	随時	チェックシートに記録する
	効果の維持管理の為	作業時間 (生産性)	サークルメンバー	記録室	毎月	チェックシートに記録する

メッシュトレーナーの使用率の為に更にセンサーを活かす為の記録を取り続けることで、今後更なる改善が見られる予定です

step11.反省と今後の課題

良かったこと	ステップ	反省と課題
固りごとと上位方針が一致したテーマを選ぶことが出来た	テーマ選定	今後も上位方針を意識したテーマを取り上げる
重点志向でターゲットの工程を決められた	取り上げた理由	1人作業の大変さを伝えられなかったと感じる
脱泡作業の現状がデータや数値で改めて理解できた	現状把握	手作業毎の詳細時間等があれば違う結果も見られたかも更に細かい現状把握を行うべき
課目標の労働生産性基準で考えることが出来た	目標設定	チャレンジ精神から目標を高くすることも検討する
QC初参加のメンバーが全ステップで学ぶことが出来た	活動計画立案	一部のステップで大規模な遅れが出ていた。今後は情報の共有や進捗状況の管理を厳しくする
推定主要因の検証を全員で割り振り協力した結果主要因に対し十分な説得力を持たせられた	解析	現状把握と重複した内容も多く、くどく感じられるもっと情報を絞る必要があるかもしれない
解析に準じた明確な改善案が出た。他部署との連携が実施できた	対策立案	上司に対し、他部署との相談事項が遅れたことがあった。今後は今以上に推進者や上司と話を進めていく
実施期間中に気づいた問題点にも対策できた	実施	加工期間を考慮できず実施期間が短くなった。今後は意識していく
2年目以降は高い効果がみられる	効果の確認	費用が掛かることが多く効果が薄く感じられた
センサーやトレーナーメッシュを効果的に使用する為の記録を設定した	標準化と管理の定着	同じ工程を持つ他工場へも展開していく