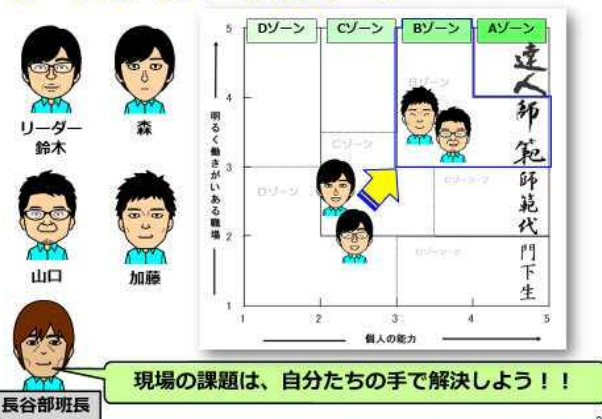


ポンプ保全後の組み直し件数削減

株式会社フジミインコーポレーテッド 各務原工場製造第三課

発表者: 森 智雄

サークルメンバーの現状レベル



会社紹介

株式会社フジミインコーポレーテッド



パウダー&サーフェス分野で
世界最高技術を提供します！

その他
国内拠点
(物流センター、研究開発センター
溶射材事業部、先端技術研究所)
海外生産拠点
(米国、マレーシア、台湾)



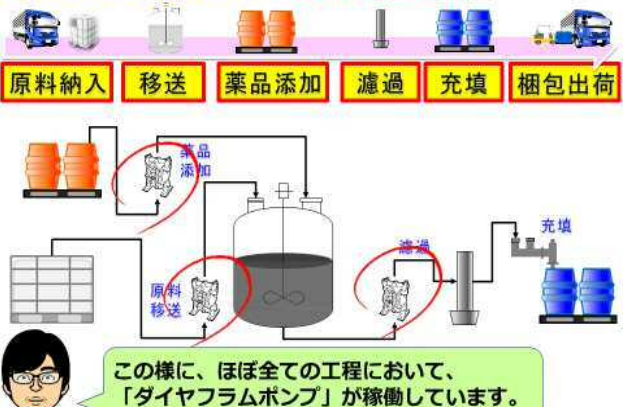
Team Sサークルは「失敗は改善の元」をモットーに日々改善活動を行っている。

フジミは、一人ひとりの前向きなアイデアとチャレンジを応援しています。

事業内容の紹介



各務原工場_作業の流れ《研磨材製造工程》



半導体デバイスにはフジミの製品が不可欠で、世界中の半導体メーカーで使用されている。

我々の職場で扱う製品は、原材料移送から製品充填までダイヤフラムポンプで移送を行っている。

テーマ選定

テーマ名
ポンプ保全後の組み直し件数削減



ダイヤフラムポンプの構造説明

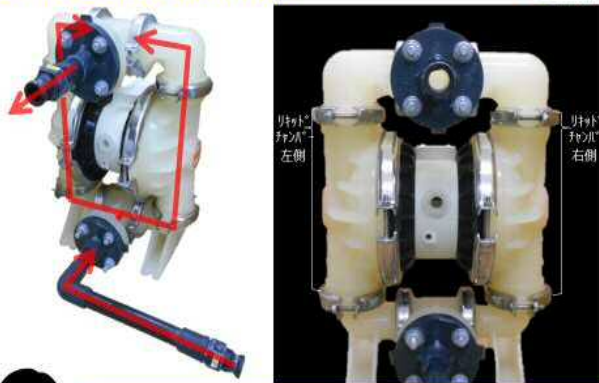


ポンプ保全後の組み直し件数削減を重要課題としQCサークルのテーマとして取上げ活動する。

ポンプは、その作動原理によって様々な種類に分類される(代表的なポンプの種類)。

ダイヤフラムポンプの構造説明

FUJIMI
PUMP CORPORATION



ダイヤフラムが左右に往復することでリキッドチャンバー内の容積が変動し、次々に液体を輸送します。

ダイヤフラムポンプは、エアー圧力を用いて内部のダイヤフラムを左右に作動させ液体を移送する。

ダイヤフラムポンプ保全（組み立て・試運転）

FUJIMI
PUMP CORPORATION



ダイヤフラムポンプの保全には分解、点検、組み立て・試運転まで約2時間45分の時間がかかる。

ダイヤフラムポンプ保全の現状



水による試運転での動作確認時に水漏れが発生することがある。

ダイヤフラムポンプ保全（組み直し）

FUJIMI
PUMP CORPORATION



水漏れが発生すると再度、分解、組み直し、試運転を行い動作確認を行わなければならない。

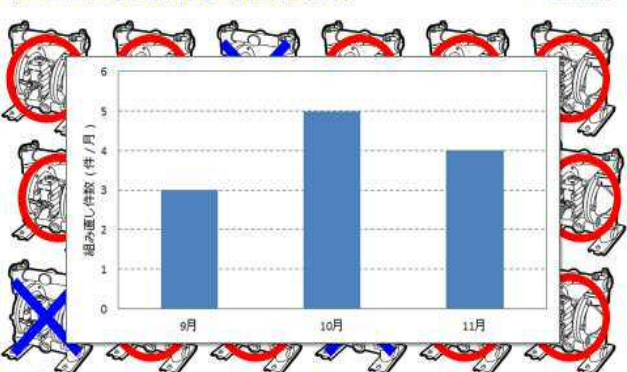
ダイヤフラムポンプ



そして組み直しには、約2時間もかかってしまう。

ダイヤフラムポンプ保全の現状

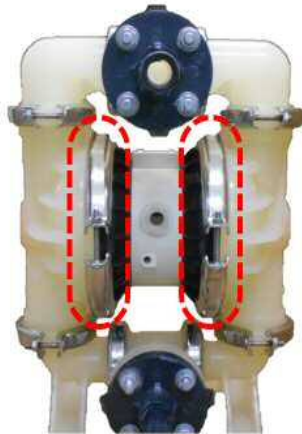
FUJIMI
PUMP CORPORATION



毎月平均4件の液漏れ＝約8時間のムダな作業！

過去3ヶ月で液漏れを調査した結果、月平均4件(合計12件)発生していることが分かり、月約8時間の時間のロスが発生していた。

液漏れ箇所



FUJIFILM
FILM INCORPORATED

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIFILM
FILM INCORPORATED

特性：ダイヤフラムとリキッドチャンバーの隙間からの液漏れ

部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が破損している

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い



26

27

ダイヤフラムポンプはいくつものパーツで構成されており、水漏れの発生箇所は、本体駆動部分のダイヤフラムとリキッドチャンバーの接続部分であった。

液漏れが起きる仮説原因を4Mの観点から話し合い、5つの仮説原因が挙げられた。その一つ目が部品自体が変形・破損している。

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIFILM
FILM INCORPORATED

特性：ダイヤフラムとリキッドチャンバーの隙間からの液漏れ

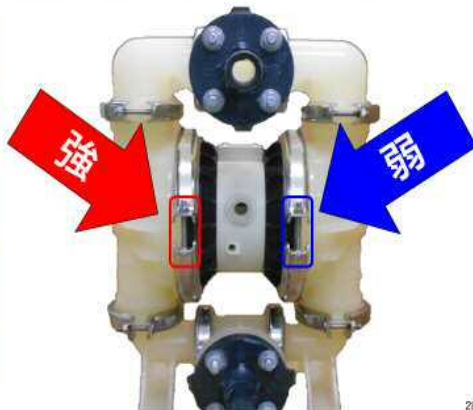
部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が破損している

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い



28

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIFILM
FILM INCORPORATED

特性：ダイヤフラムとリキッドチャンバーの隙間からの液漏れ

部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が破損している

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い



29

2つ目がクランプバンドの締め付けが弱く、不均等に締め付けている。

3つ目がダイヤフラム本体の隙間に研磨材が付着している。

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIFILM
FILM INCORPORATED

特性：ダイヤフラムとリキッドチャンバーの隙間からの液漏れ

部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が破損している

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い



30

4つ目がダイヤフラム本体のガスケット（シール材）が破損している。

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIFILM
FILM INCORPORATED

特性：ダイヤフラムとリキッドチャンバーの隙間からの液漏れ

部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が破損している

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い



31

5つ目がリキッドチャンバーとダイヤフラム押付けが弱い。5つの仮説原因が挙げられ、検証を行うことになったが...

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIMI
FILM INFORMATION



「あるべき姿」の知見がない・・・

32

困ったことに保全方法は、先輩から後輩へ現場で手順を伝授してきたため、保全手順が「あるべき姿」であるか分かっていなかった。

現状把握～液漏れの仮説原因～

FUJIMI
FILM INFORMATION

部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が損傷している

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い

これら五つの要因は、
液漏れの原因と
なりえるか、教えてい
ただけませんか？



承知しました。
我々の知見をお教えいたします。



購入先
担当者様

ありがとうございます！
じゃあ、一つずつ
ギャップを検証しよう。



33

そこで、ポンプの購入先に依頼し、5つの仮説が液漏れの原因かを教えて頂くことにした。そして、現状とのギャップを検証することにした。

現状把握～液漏れの原因～

FUJIMI
FILM INFORMATION

部品自体が
変形・破損
している

クランプバンドが
不均等に
締められている



部品が変形や破損した場合は、速やかに新品のものと交換してください。



トルクレンチなどを使用し、締め付け強さを18N・m程度までに調整してください。



1つ目の変形や破損時は交換していてギャップ無。
2つ目は、クランプバンドの締め付けは18N/m程度まで必要でありトルク管理はしていない。ギャップ有り。

現状把握～液漏れの原因～

FUJIMI
FILM INFORMATION

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が損傷している



組み立てる前に、付着した汚れ等は十分に除去してください。



一度分解した場合は、その都度ガスケットの交換をお勧めします。



3つ目は、汚れを除去しない人がある。ギャップ有り。
4つ目は、ガスケット交換は破損があった場合のみ交換している。ギャップ有り。

現状把握～液漏れの原因～

FUJIMI
FILM INFORMATION

クランプバンドが
不均等に
締められている

隙間に汚れが
付着している

隙間の
ガスケット（シール材）
が損傷している



正しい方法をメンバーに周知し、これらのギャップは解消されました。

38

ここまでの3つのギャップは、メンバーへ周知が出来れば問題ないため早速勉強会を開催しギャップを解消した。

現状把握～液漏れの原因～

FUJIMI
FILM INFORMATION

リキッドチャンバーと
ダイヤフラムの
押付けが弱い

明確な数値はありませんが、
押し付けが弱いと液漏れの原因
になりえます。



39

5つ目の押し付けが弱いと液漏れ原因となり、押し付けの基準となる数値は無い(不明)とのこと。現状は手で押さえて締め付けており人によって差がある。

最適策の追求

それもうさだ！
チャレンジしてみよう！！

押し付けの基準がないなら、
自分たちで基準を作るしかないんじゃない？！

長谷部班長

40

最適策の追求～押し付け力を強くするには～

誰がやってもできる、
バラつかない方法に
しないとだめですね

リッキドチャンバーを、
真っすぐに押し付け
ないと

押し付ける強さは
数値化したいね

出来るだけ簡単で、
出来るだけ安く
したいですね

41

基準となる数値がないため検証ができない。すると支援者から「数値が無いなら自分たちで作ればいい」とアドバイスを頂き基準を作ることにした。

どのような方向性で実現するか話し合い、人によるばらつきを無くす、真っすぐに押し付けること、数値化、簡単で安くできることを最適策追及の方向性とした。

最適策の追求

真っすぐ、均一に圧力をかけられればいいんだろ？
だったらさ・・・

角度は・・・

大きさは・・・

場所は・・・

コストは・・・

真っすぐ均等な力で、押さえ込めるじゃない？

42

最適策の追求

押さえつけ治具でダイヤフラムポンプを固定します。

43

色々とアイデアが出ては消える中、チーム一のベテランから「鉄板を使用するとバラツキなく押込め安価である」ことをアドバイス頂き、早速実行に移した。

ダイヤフラムポンプをセットし鉄板が真っすぐになっていることを確認しながら締め付ける。

最適策の追求

押し付けトルク 締め付けトルク

ダイヤフラムを鉄板で押す強さを「押し付けトルク」、
クランプバンドを締める強さを「締め付けトルク」と呼ぶことにします。

47

成功シナリオの追求 結果

押し付けトルク

8N

15N

押し付けトルク15Nでは濡れにくい

0N 2N 4N 6N 8N 10N 12N 14N 16N 18N 20N

締め付けトルク

液漏れ 液漏れなし 水圧変形

締め付けトルク

48

実際にダイヤフラムポンプを使っても安定感をもって固定できたため、液漏れがしないための基準値を探すことにした。

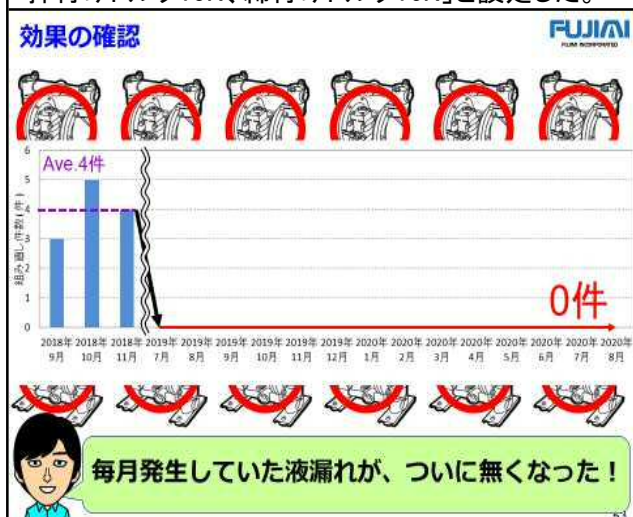
押し付けトルクを8Nと15Nの2水準に設定し、締め付けトルクを2～20Nで固定した際の液漏れ有無をみた所、押し付けトルク15Nは十分な強さである事が分かった。



クランプバンドの変形と稼働中の振動による緩みも考慮し、リキッドチャンバー組み立て時の作業基準値を「押し付けトルク15N、締め付けトルク16N」と設定した。



設定した作業基準で組み立てた所、狙い通りに液漏れが発生しないことを確認した。



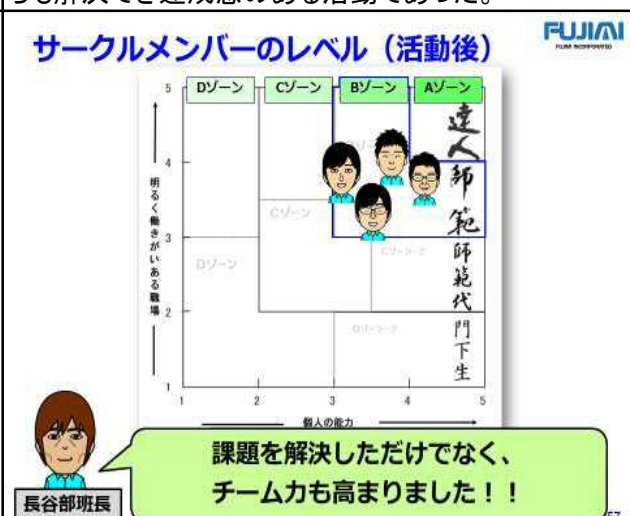
18台のポンプ保全で確認した結果、液漏れは発生することはなく、月平均4件発生していた組み直し作業が削減され、現在も継続中。



本活動では、チーム一丸となって「この問題を打破しよう」と課題に取り組んだ結果、アドバイスを頂きながらも解決でき達成感のある活動であった。



ここまでの手順や基準値は標準化し、歯止めとした。



活動中、Bゾーン・師範の二人に必死で追いつこうと活動を進めた結果、全員そろってBゾーン入りが叶った。