

No.	テーマ
106	穴明け工程における穴ズレ不良の低減

会社・事業所名（フリガナ）	発表者名（フリガナ）
アイビーデンシコウギヨウカブシキガイシャ アイビー電子工業株式会社	アンドウ マサノリ 安藤 雅紀

1.会社の紹介

アイビー電子工業株式会社 Page : 1

■会社名：アイビー電子工業株式会社
■創立：1980年
■従業員：135名
■経営理念：お互いの幸せを築き社会に奉仕する

【会社の所在地】岐阜県揖斐郡池田町
【名所：霞間ヶ谷の桜】

アイビー電子工業株式会社
各種治工具製作
基板検査治具製作
ICパッケージ基板
穴あけ加工
(本社工場)

設計
ルーター加工
ザグリ加工
ドリル研磨

外観検査

今回はイビデン青柳事業所の活動事例発表となります

2.職場の紹介

アイビー電子工業株式会社 Page : 2

穴明け工程
めつき工程
配線形成工程
ドリル穴明け
穴位置測定
穴位置測定機
加工した基板の穴位置精度を測定

スピンドル
ジョイント
フレッシャーフット
下落
加工点
基板
保護シート
保護ポート

弊社、アイビー電子工業は霞間ヶ谷の桜で有名な岐阜県揖斐郡池田町に本社を置き、事業は半導体、電子部品向けの治具製作と、ICパッケージ基板製造工程の請負業務を行っています。今回の発表は、イビデン青柳事業場内にある請負職場の活動事例になります。

3.サークルの紹介

アイビー電子工業株式会社 Page : 3

役割	世話人	サークルリーダー	活動メンバー							
氏名	戸倉亮人	安藤雅紀	小林大地	後藤裕貴	杉山翔	平居幸治	中村亮	森田慎典	佐野稔	
年齢	46	52	36	36	36	43	48	50	63	
勤続年数	29	25	19	18	18	24	20	25	40	

サークルメンバーは8名、平均年齢45歳でベテランと中堅メンバーで構成されたサークル

■活動方針

- 品質と収益の向上を目的にメンバー全員で知恵を出し合いながら、生産性向上と品質不良の低減につながる活動を行う
- 専門知識を持ったベテランと若手が活動することで新たな知識を習得し、現場力の強化につなげる

サークルの紹介です。

サークルメンバーは8名、平均年齢45歳で、ベテランと中堅メンバーで構成されたサークルです。

サークルの活動方針は、品質と収益の向上を目的に、メンバー全員で知恵を出し合い、生産性向上と品質不良の低減につながる活動を行うこと、専門知識を持ったベテランと若手がともに活動することで、新たな知識を習得し、現場力の強化につなげる事です。

4.サークルレベルの把握

アイビー電子工業株式会社 Page : 4

サークルレベル評価

明るく働きがいのある職場(Y軸)
点数2.2

サークル能力(X軸)
点数1.6

強み
・5Sとルールの遵守
・個々の改善能力が高い

弱み
・自主性が低く
・QC手法の活用経験が少ない

サークルレベル Dゾーン

個人スキル評価

サークルレベル向上に向けて

✓ 全員参加での会合を開催(2回/月)
✓ 会合の準備・司会進行をメンバーが実施
✓ QC手法の勉強会を開催、活動で活用

活動を始めるにあたり、サークルレベルの把握を行いました。

強みは、5S、ルールの遵守、個々の改善能力が高いこと、弱みは自主性が低く、QC手法の活用経験が少ない事です。

サークルレベルはDゾーンでした。

サークルレベル向上に向けて全員参加での会合を開催、QC手法の勉強会も開催する事でスキルアップを目指します。

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）			発表形式
	どこでもドアⅡ（ドコデモドアツー）			
本部登録番号		サークル結成年月		2024年4月
メンバー構成	8名	会合は就業時間	内・外・両方	
平均年齢	45歳（最高63歳、最低36歳）	月あたりの会合回数		3回
テーマ暦	本テーマで1件目社外発表2件目	1回あたりの会合時間		1時間
本テーマの活動期間	2024年4月～2024年11月	本テーマの会合回数		24回
発表者の所属	アイビー電子工業株式会社 青柳製造チーム 穴明け工程	勤続		25年

5.テーマの選定

会合でメンバーから職場の問題点を出してもらいうけ込み

No.	テーマ候補	重要性	効果	実現性	評価点	
					◎	○
1	穴径異常によるトリガーアップが発生している	◎	○	◎	△	14
2	誤検出によりホールアナライザの測定時間が長くなる	○	△	○	○	12
3	ドリル折れによる不良が発生している	◎	○	○	○	16
4	慢性的に穴ズレ不良が発生している	◎	○	○	○	18
5	ドリルが巻き付いて不良が発生している	○	○	○	○	14
6	ドリル研磨機で研磨不良が発生している	○	○	△	○	10
7	日常点検に時間がかかっている	○	△	○	○	12

評価点が高く不良発生数も一番多いため、『穴ズレ不良の低減』をテーマに決定

テーマの選定です。

会合にてメンバーから職場の問題点を抽出、マトリックス図で評価をしました。

結果は、『慢性的に穴ズレ不良が発生している』が評価点で1番高く、また不良数でも1番多く発生している事から、『穴ズレ不良の低減』をテーマに決定しました。

6.現状の把握①：穴ズレ不良の把握

穴明けで発生する不良数

期間: 2023年10月～2024年3月 n=993 (%)

穴ズレ	ドリル折れ	穴バリ	穴径大・小	その他
564	365	32	20	12

*期間: 2023年10月～2024年3月

○: プログラムで設計された位置

区分	進入角度ズレ	座標ズレ
図		
状態	保護シートを起点に斜めに入る	設計座標と違う位置に穴を開ける
不良数	564個	0個

発生した穴ズレ不良数564個はすべて進入角度ズレで発生している

穴ズレ不良の現状把握になります。

穴ズレ不良とは、「加工プログラムの設計値から外れた箇所に穴明けされる事」です。加工した穴が、設計値に対して50μm以上ズレると穴ズレ不良となります。

穴ズレ不良は、保護シートを起点に斜めに入る「進入角度ズレ」と、設計座標と違う位置に穴を開ける「座標ズレ」があり、穴ズレ不良数564個を確認した所、全て進入角度ズレで発生している事がわかりました。

7.現状の把握②：進入角度ズレ 不良モードの層別

No.	モード名	表面	断面	内容
1	打痕			保護シート表面の打痕によりドリルが滑る
2	切粉残り			保護シート表面に切粉が残っておりドリルに切粉が巻き付く
3	芯フレ			スピンドルの回転軸にフレがあり、ドリルが角度を持って進入

保護シート表面の打痕で不良が発生する打痕モードに絞り込み活動を進めることにしました

次に、進入角度ズレの不良モードの層別を行いました。

保護シートを1枚1枚調査した結果、打痕、切粉残り、芯フレの3つのモードがある事がわかりました。この3つのモードの中でも、打痕モードが345個で、占有率60%と1番多く発生しており、月の発生回数も平均57個と多く発生している為、この打痕モードに絞り込み、活動を進めることができたと考えました。打痕モードとは、保護シート表面の打痕によりドリルが滑るモードです。

8.現状の把握③：保護シート表面の打痕観察

打痕モードの不良発生推移

期間: 2023年10月～2024年3月

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
打痕	57	36	65	24	36	57

主な役割

（主な役割）穴明け加工時、保護シートを上から押さえ基板の浮きを防止

保護シートの打痕

打痕の形とブッシュの形と似ている気がするよ

小林

貴重な気づきありがとうございます！よし！みんなでブッシュと打痕を照らし合わせてみましょう

打痕の形とブッシュのR部分がピッタリ一致！

打痕はすべて半円状に発生、ブッシュが斜めになり保護シートに片当たりしている可能性がある

保護シート表面の打痕を調査する為、打痕による穴ズレがあった保護シート20枚を顕微鏡で確認しました。確認した結果、打痕の形状が「ブッシュ」の形と似ている事に気付きました。ブッシュとは、スピンドルの先端に装着する治具で、主な役割は保護シートを上から押さえ基板の浮きを防止する事です。保護シートの打痕形状とブッシュを照らし合わせると、打痕とブッシュのR部分がピッタリ一致、また打痕はすべて半円状に発生、ブッシュが斜めになり保護シートに片当たりしている可能性がある事がわかりました。

9.現状の把握④：打痕モードの穴ズレ不良発生推定メカニズム

正常	①	②	③	④
① ブッシュ	ブッシュと保護シートが平行	面での接触	保護シート表面に打痕なし	隣接した穴を正常に加工できる
② 不良発生時	ブッシュが斜めになっている	点での接触	保護シート表面に打痕ができる	打痕にドリルの刃が当たり進行方向がズレ

ブッシュが斜めになっていることで打痕による穴ズレが発生していると推定

打痕モードの穴ズレ不良発生推定メカニズムです。

正常な場合は、ブッシュと保護シート表面が面で接触し、打痕を付けず隣接した穴を正常に加工できますが、ブッシュが斜めになっていると、ブッシュと保護シート表面が点で接触し保護シート表面に打痕が発生、隣接した穴を加工する時、打痕にドリルの刃が当たり、進行方向がズレて穴ズレが発生していると推定しました。

10.現状の把握⑤：打痕モードの穴ズレ発生メカニズム検証

発生メカニズムの検証方法

① ブッシュアーフトの水平度を調整する役割があるジョイントの片方を意図的に斜めにする

② 10μm単位で調整しダミー板を加工、保護シートの打痕とダミー板の穴ズレ発生有無を顕微鏡で確認

発生メカニズムの検証結果

ブッシュの水平度(μm)	150	160	170	180	190	200	210
保護シートの打痕	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり
ダミー板の穴ズレ	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり

ブッシュの水平度が190μm以上になると打痕、穴ズレが発生することが検証できた

次に、推定した発生メカニズムの検証です。

ブッシュが斜めになつた状態で加工した場合、保護シートに打痕が発生するのかを検証しました。検証方法は、ブッシュが取り付けられているブッシュアーフトの水平度を保つ役割があるジョイントの左側をゼロ基準とし右側のジョイントを調整、ブッシュを意図的に斜めになるようにします。水平度測定器で確認しながら10μm単位で調整を実施、ダミー板を加工し保護シートの打痕とダミー板の穴ズレの発生を顕微鏡で確認しました。

結果はブッシュの水平度が190μm以上になると打痕と穴ズレとともに発生する事がわかりました。

11.目標の設定

何を
ブッシュ打痕による穴ズレ不良を
いつまでに
2024年11月末までに
どうする
現状:2023年度下期平均 57個を 0個 にする

(個) ブッシュ打痕による穴ズレ不良数

内訳: 小計: 57 個
作成日: 2024年6月15日

何を
活動前のサークルレベルを
いつまでに
2024年11月末までに
どうする
サークルレベルをDゾーンから Cゾーン にする

BL	目標	
	2.2	3
5	1.6	2.4
4	D-1 ゾーン	
3	C-1 ゾーン	
2	Cゾーン	
1	D-2ゾーン	
	Aゾーン	
	Bゾーン	

●活動前レベル
●目標

Y軸
高い
5
4
3
2
1

レベル
1 2 3 4 5
高い
X軸

STEP	活動内容	担当	2024年						計画	実績	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月			
1	テーマの選定	全員	実施								
2	現状の把握	平居		実施							
3	目標の設定	佐野		実施							
4	活動計画の作成	小林 安藤			実施						
5	要因の解析	後藤				実施					
6	対策の検討	森田					実施				
7	対策の実施	平居 中村						実施			
8	効果の確認	佐野						実施			
9	標準化と管理の定着	杉山 中村 後藤 森田 小林 安藤							実施		
	教育 (QC手法・設備)	全員	9ステップの 進め方	パレート図 の作成	特性要因 図の作成	ドリル六明 型系統図 勉強会①	要因追因 型系統図 勉強会②	方策展開 型系統図 の作成	ドリル六明 型系統図 勉強会①	作業手順 書・要領書 の作成	ドリル六明 型系統図 勉強会②

14.要因の解析①：ブッシュ交換作業の確認

アイビーアイ電子工業株式会社
Page : 14

ブッシュ交換作業

①	②	③	④
ジョイントのボルトを緩め、スピンドルからプレッシャーフットを外す	フレッシャーフットを裏返し、ブッシュを指の腹で押し上げ取り外す	フレッシャーフットに洗浄液ブッシュを両指で取り付け	スピンドルにフレッシャーフットを付け戻す



ブッシュ交換作業を確認

→ ブッシュが斜めになる要因をメンバー全員で抽出

ここからは要因の解析になります。まず始めにブッシュ交換作業の確認を行いました。

最初にプレッシャーフットを固定しているジョイントのボルトを緩めます。次にスピンドルからプレッシャーフットを外します。外したプレッシャーフットを裏返し、装着されたブッシュを指の腹で押し上げ取り外します。

新しいブッシュを両指で押して取り付けます。新しいブッシュが取り付けられたプレッシャーフットをスピンドルに付け戻します。最後にジョイントのボルトを締めプレッシャーフットを固定し、作業が完了します。ブッシュ交換作業の確認後、ブッシュが斜めになる要因をメンバー全員で抽出しました。

16.要因の解析③：重要要因の検証方法		アバーベン工機株式会社 Page : 16	
検証方法	重要要因 プッシュを手の感覚で取り付けている	検証結果	
検証業者	<p>プレッシャーフットにプッシュを60回取り付けて水平度を測定 (※6軸×10台分)</p> <p>【プッシュが斜めになる判定基準】 プッシュの水平度 $\geq 190\mu\text{m}$</p>		
平居さん	 <p>《年齢》 43歳 《作業歴》 1年</p>	 <p>《年齢》 50歳 《作業歴》 5年</p>	 <p>《年齢》 63歳 《作業歴》 35年</p>
検証業者	シューを60回取り付け水平度を測定することとし、作業歴が違う3名の作業者で実施することにしました。	プッシュが斜めになる判定基準は、現状の把握で確認した穴ズレ不良が発生する水平度190 μm 以上としました。	

17.要因の解析④：主要要因の検証結果

※単位：μm(マイクロメートル)

■ブッシュ取り付け 水平度測定結果 赤文字：±190μm

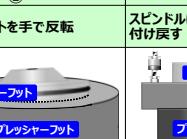
作業者	種	可搬										水平度測定結果ヒストグラム	水平度 ±190				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
平塚さん	1	90	100	120	80	100	90	160	130	100	150	100	100	100	100	101.5	ばらつき：43.3
	2	150	140	130	190	150	120	110	130	150	160	100	100	100	100	110.5	ばらつき：37.7
	3	100	120	110	130	100	110	120	110	130	140	100	100	100	100	110.0	ばらつき：40.0
森田さん	1	100	70	120	90	120	100	130	120	100	140	100	90	60	20	110.0	ばらつき：210.0
	2	200	110	130	110	160	90	60	60	130	130	100	100	100	100	110.0	ばらつき：210.0
	3	120	160	160	20	140	80	20	60	130	130	100	100	100	100	110.0	ばらつき：210.0
佐野さん	1	70	90	50	50	50	40	60	130	140	70	100	100	100	100	110.0	ばらつき：37.7
	2	50	80	110	100	100	200	100	50	70	100	100	100	100	100	110.0	ばらつき：210.0
	3	110	30	100	40	90	100	170	40	60	70	100	100	100	100	110.0	ばらつき：210.0
平塚さん	1	70	60	90	120	100	30	30	30	90	100	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
	2	60	70	90	120	100	30	30	30	90	100	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
	3	90	120	100	30	80	40	80	80	100	100	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
森田さん	1	30	80	40	60	50	20	70	120	130	60	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
	2	60	110	50	50	120	100	50	10	50	10	80	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
	3	40	30	100	110	10	60	50	40	40	40	80	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
佐野さん	1	90	40	30	20	30	190	30	50	30	90	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
	2	20	80	20	10	100	40	80	30	10	50	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4
	3	90	30	90	50	60	150	100	70	110	30	100	100	100	100	110.0	ばらつき：36.4

作業者3名とも、水平度 ±190μm が発生し、平均値・ばらつきともに大きいことが確認できた → 因果関係あり

重要要因の検証結果です。

作業者3名とも水平度190μm以上が発生し、水平度の平均値、ばらつきともに大きい事が確認できました。

ブッシュが斜めになる管理特性に対し、「ブッシュを手の感覚で取り付けている」ことが要因である事がわかりました。

18. ブッシュが斜めになる発生メカニズム		
① 加工テーブルの上で外したプレッシャーフットにブッシュを取り付ける	② プレッシャーフットを手で反転	③ スピンドルにプレッシャーフットを付け戻す
 <p>ブッシュ取付け口 ブッシュ</p> <p>加工テーブル</p>	 <p>ブッシュ</p> <p>ブッシュ</p> <p>加工テーブル</p>	 <p>スピンドル</p> <p>ブッシュ</p> <p>ブッシュ</p>
押さえる指の力が不均等で垂直に力が伝わらずブッシュが斜めになる	ブッシュは下向きになるが、斜めに付いた状態は変わらない	ブッシュが斜めの状態のままセットされる

ブッシュが斜めになる発生メカニズムです。

最初に、加工テーブル上で外したプレッシャーフットにブッシュを取り付けます。取り付け口に対しブッシュを押さえる指の力が不均等な為、垂直に力が伝わらず、ブッシュが斜めに取り付けられてしまいます。その次に、プレッシャーフットを手で反転させスピンドルに付け戻します。

これでブッシュが斜めの状態でセットされてしまう事になります。

19. 対策の検討：方策展開型系統図の作成						
目的	評価基準：○5点△3点×1点			対策基準：13点以上		合計点数
	1次手段	2次手段	3次手段	効果	コスト	
ブッシュを水平垂直に取り付けができるようにするには	道具を使って取り付ける	道具を使って取り付ける	ブッシュの取り付け治具を作製する	○	○	○
	手の感覚に頼らず取り付ける		ブッシュ自動取付装置を開発して設置する	○	×	×
		ブッシュの交換作業をなくす	IE3-下部面の位置を転写しないものに変更する	○	△	×
			ブッシュに異物が付着しないようコーティングする	○	×	△
			ブッシュ一体型のフレイタットを作製する	△	×	△
						7
						9
						9
						7

21. 対策の実施②：ブッシュ取り付け治具の完成

①ブッシュ装着部


②治具の形状


③円形で安全


④テーブル上昇部


⑤ペアリングで動き良く


メンバーコダワリが詰まつたブッシュ取り付け治具

⑤装着レバー


水平度20μm以内で装着できるように設計

④治具のセッティング位置の固定

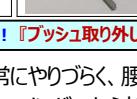

底面に溝を作り、固定ピンでセンターに固定

メンバーコダワリが詰まつた治具は『ブッシュ取り付けタローさん』と命名

完成したブッシュ取り付け治具は、ブッシュに傷をつけないように装着部はウレタン製、治具の形状は安全に取り扱えるように円形、テーブル上昇部はペアリングで動きを良くし、底板に溝を作り、固定ピンでセンターに固定できるようにしました。装着レバーを下げるごとにブッシュを水平度20μm以内で装着できるよう設計しました。

メンバーコダワリが詰まつた治具は、『ブッシュ取り付けタローさん』と命名しました。

22. 対策の実施③：ブッシュ取り付けタローさん使用後の作業確認			
■ ブッシュ取り付けタローさん使用後の作業			
①	②	③	④
ジョイントのボルトを緩め、スピンドルからプレッシャーフットを外す	フレッシャーフットを裏返し、ブッシュを指の腹で押し上げ取り外す	スピンドルにフレッシャーフットを付け戻す	ブッシュ取り付けタローさんでブッシュを取り付ける
			
変わらない作業			変わった作業
■ 作業確認後のメンバーからの意見			
<p>■ ブッシュの脱着は作業姿勢が悪くなり、6軸分のボルトを付け外す作業は時間が掛かり大変…</p> <p style="text-align: center;">改善</p> <p>ブッシュ取り外し作業</p> <p>ブッシュを外さなくてもブッシュを取り外せる作業</p>			
<p>完成した治具を使用し、作業確認を実施しました。</p> <p>ブッシュ取り付けタローさんを使う事で、ブッシュを取り付ける作業は変わりましたが、作業確認後にメンバーから、ブッシュの脱着は作業姿勢が悪くなり、6軸分のボルトを付け外す作業は時間が掛かり大変、という意見が出た為、ブッシュを外さなくてもブッシュを取り外せる作業への改善を進める事にしました。</p>			

23. 対策の実施④：取り外し治具の作製 プレッシャーフット脱着の改善	
 <p>佐野</p> <p>フレッシャーフット脱着作業はやりづらく腰を痛める危険があるよ。</p>	 <p>栓抜きのイメージで、ブッシュを外せないかな。</p>
<p>■取り外し治具でのブッシュ取り外しイメージ</p>	<p>治具の表面</p>  <p>ブッシュ差し込み部</p>
<p>① 取り外し治具をブッシュに差し込む</p>	<p>治具の裏面</p>  <p>ブッシュの形状とピッタリ合致する差し込み口</p>
<p>② テコの原理でブッシュを取り外す</p>	<p>治具の持ち手部</p>  <p>角を丸くした樹脂製の持ち手を取り付け作業性アップ</p>
<p>プレッシャーフット脱着レスとなる治具が完成！</p>	<p>『ブッシュ取り外しジローさん』と命名</p>
<p>プレッシャーフットの脱着作業は非常にやりづらく、腰を痛める危険もある為、早急に会合を開催しました。メンバーから栓抜きのイメージでブッシュを取り外す事ができないかという意見があり、その案に全員が賛同し、溝に差し込んでテコの原理でブッシュを取り外す事ができる治具を作製する事にしました。治具の差し込み部は、ブッシュの形状とピッタリ合致する形状に仕上げ、さらに作業性を良くする為、治具の裏面には角を丸くした樹脂製の持ち手を付けました。プレッシャーフット脱着レスとなる治具が完成。この治具を、『ブッシュ取り外しジローさん』と命名しました。</p>	

24. 対策の実施⑤：ブッシュ交換作業の改善結果			
■改善後のブッシュ交換作業（ブッシュ取り付けタローさんとブッシュ取り外しジローさんを使用）			
①	②	③	④
ブッシュ取り外しジローさんで ブッシュを取り外す	ノックピンを差し込む穴を使つ て固定ピンをセット	洗浄済ブッシュを装着したブッ シ取り付けタローさんを持引入	ブッシュ取り付けタローさんの レバーを下げるボタンを装着
ブッシュ取り外し ジローさん	固定ピン		
ブッシュ取り外しジローさんの導入で プレッシャーフットの脱着作業を 無くすことができた		大変だったブッシュ交換の作業が とても楽になった！	
		楽ちん 作業！	

アイバー電子工業株式会社 Page : 25

25. 対策の実施⑥：改善後のブッシュ水平度測定結果

■ブッシュ取り付け 水平度測定結果

※単位：μm(マイクロメートル)

水平度測定結果ヒストグラム
(全体)

測定値 (μm)	頻度
78.1	1
78.2	1
78.3	1
78.4	1
78.5	1
78.6	1
78.7	1
78.8	1
78.9	1
79.0	1
79.1	1
79.2	1
79.3	1
79.4	1
79.5	1
79.6	1
79.7	1
79.8	1
79.9	1
80.0	1
80.1	1
80.2	1
80.3	1
80.4	1
80.5	1
80.6	1
80.7	1
80.8	1
80.9	1
81.0	1
81.1	1
81.2	1
81.3	1
81.4	1
81.5	1
81.6	1
81.7	1
81.8	1
81.9	1
82.0	1
82.1	1
82.2	1
82.3	1
82.4	1
82.5	1
82.6	1
82.7	1
82.8	1
82.9	1
83.0	1
83.1	1
83.2	1
83.3	1
83.4	1
83.5	1
83.6	1
83.7	1
83.8	1
83.9	1
84.0	1
84.1	1
84.2	1
84.3	1
84.4	1
84.5	1
84.6	1
84.7	1
84.8	1
84.9	1
85.0	1
85.1	1
85.2	1
85.3	1
85.4	1
85.5	1
85.6	1
85.7	1
85.8	1
85.9	1
86.0	1
86.1	1
86.2	1
86.3	1
86.4	1
86.5	1
86.6	1
86.7	1
86.8	1
86.9	1
87.0	1
87.1	1
87.2	1
87.3	1
87.4	1
87.5	1
87.6	1
87.7	1
87.8	1
87.9	1
88.0	1
88.1	1
88.2	1
88.3	1
88.4	1
88.5	1
88.6	1
88.7	1
88.8	1
88.9	1
89.0	1
89.1	1
89.2	1
89.3	1
89.4	1
89.5	1
89.6	1
89.7	1
89.8	1
89.9	1
90.0	1
90.1	1
90.2	1
90.3	1
90.4	1
90.5	1
90.6	1
90.7	1
90.8	1
90.9	1
91.0	1
91.1	1
91.2	1
91.3	1
91.4	1
91.5	1
91.6	1
91.7	1
91.8	1
91.9	1
92.0	1
92.1	1
92.2	1
92.3	1
92.4	1
92.5	1
92.6	1
92.7	1
92.8	1
92.9	1
93.0	1
93.1	1
93.2	1
93.3	1
93.4	1
93.5	1
93.6	1
93.7	1
93.8	1
93.9	1
94.0	1
94.1	1
94.2	1
94.3	1
94.4	1
94.5	1
94.6	1
94.7	1
94.8	1
94.9	1
95.0	1
95.1	1
95.2	1
95.3	1
95.4	1
95.5	1
95.6	1
95.7	1
95.8	1
95.9	1
96.0	1
96.1	1
96.2	1
96.3	1
96.4	1
96.5	1
96.6	1
96.7	1
96.8	1
96.9	1
97.0	1
97.1	1
97.2	1
97.3	1
97.4	1
97.5	1
97.6	1
97.7	1
97.8	1
97.9	1
98.0	1
98.1	1
98.2	1
98.3	1
98.4	1
98.5	1
98.6	1
98.7	1
98.8	1
98.9	1
99.0	1
99.1	1
99.2	1
99.3	1
99.4	1
99.5	1
99.6	1
99.7	1
99.8	1
99.9	1
100.0	1

平均値：12.5 ±0.28 ±7.9
標準偏差：1.59 μm

0回

■作業者別 水平度測定結果ヒストグラム

水平度測定結果ヒストグラム
(タローさん)

測定値 (μm)	頻度
78.1	1
78.2	1
78.3	1
78.4	1
78.5	1
78.6	1
78.7	1
78.8	1
78.9	1
79.0	1
79.1	1
79.2	1
79.3	1
79.4	1
79.5	1
79.6	1
79.7	1
79.8	1
79.9	1
80.0	1
80.1	1
80.2	1
80.3	1
80.4	1
80.5	1
80.6	1
80.7	1
80.8	1
80.9	1
81.0	1
81.1	1
81.2	1
81.3	1
81.4	1
81.5	1
81.6	1
81.7	1
81.8	1
81.9	1
82.0	1
82.1	1
82.2	1
82.3	1
82.4	1
82.5	1
82.6	1
82.7	1
82.8	1
82.9	1
83.0	1
83.1	1
83.2	1
83.3	1
83.4	1
83.5	1
83.6	1
83.7	1
83.8	1
83.9	1
84.0	1
84.1	1
84.2	1
84.3	1
84.4	1
84.5	1
84.6	1
84.7	1
84.8	1
84.9	1
85.0	1
85.1	1
85.2	1
85.3	1
85.4	1
85.5	1
85.6	1
85.7	1
85.8	1
85.9	1
86.0	1
86.1	1
86.2	1
86.3	1
86.4	1
86.5	1
86.6	1
86.7	1
86.8	1
86.9	1
87.0	1
87.1	1
87.2	1
87.3	1
87.4	1
87.5	1
87.6	1
87.7	1
87.8	1
87.9	1
88.0	1
88.1	1
88.2	1
88.3	1
88.4	1
88.5	1
88.6	1
88.7	1
88.8	1
88.9	1
89.0	1
89.1	1
89.2	1
89.3	1
89.4	1
89.5	1
89.6	1
89.7	1
89.8	1
89.9	1
90.0	1
90.1	1
90.2	1
90.3	1
90.4	1
90.5	1
90.6	1
90.7	1
90.8	1
90.9	1
91.0	1
91.1	1
91.2	1
91.3	1
91.4	1
91.5	1
91.6	1
91.7	1
91.8	1
91.9	1
92.0	1
92.1	1
92.2	1
92.3	1
92.4	1
92.5	1
92.6	1
92.7	1
92.8	1
92.9	1
93.0	1
93.1	1
93.2	1
93.3	1
93.4	1
93.5	1
93.6	1
93.7	1
93.8	1
93.9	1
94.0	1
94.1	1
94.2	1
94.3	1
94.4	1
94.5	1
94.6	1
94.7	1
94.8	1
94.9	1
95.0	1
95.1	1
95.2	1
95.3	1
95.4	1
95.5	1
95.6	1
95.7	1
95.8	1
95.9	1
96.0	1
96.1	1
96.2	1
96.3	1
96.4	1
96.5	1
96.6	1
96.7	1
96.8	1
96.9	1
97.0	1
97.1	1
97.2	1
97.3	1
97.4	1
97.5	1
97.6	1
97.7	1
97.8	1
97.9	1
98.0	1
98.1	1
98.2	1
98.3	1
98.4	1
98.5	1
98.6	1
98.7	1
98.8	1
98.9	1
99.0	1
99.1	1
99.2	1
99.3	1
99.4	1
99.5	1
99.6	1
99.7	1
99.8	1
99.9	1
100.0	1

平均値：10.6 ±0.28 ±7.7
標準偏差：1.69 μm

0回

■作業者別 水平度測定結果ヒストグラム

水平度測定結果ヒストグラム
(森田さん)

測定値 (μm)	頻度
78.1	1
78.2	1
78.3	1
78.4	1
78.5	1
78.6	1
78.7	1
78.8	1
78.9	1
79.0	1
79.1	1
79.2	1
79.3	1
79.4	1
79.5	1
79.6	1
79.7	1
79.8	1
79.9	1
80.0	1
80.1	1
80.2	1
80.3	1
80.4	1
80.5	1
80.6	1
80.7	1
80.8	1
80.9	1
81.0	1
81.1	1
81.2	1
81.3	1
81.4	1
81.5	1
81.6	1
81.7	1
81.8	1
81.9	1
82.0	1
82.1	1
82.2	1
82.3	1
82.4	1
82.5	1
82.6	1
82.7	1
82.8	1
82.9	1
83.0	1
83.1	1
83.2	1
83.3	1
83.4	1
83.5	1
83.6	1
83.7	1
83.8	1
83.9	1
84.0	1
84.1	1
84.2	1
84.3	1
84.4	1
84.5	1
84.6	1
84.7	1
84.8	1
84.9	1
85.0	1
85.1	1
85.2	1
85.3	1
85.4	1
85.5	1
85.6	1
85.7	1
85.8	1
85.9	1
86.0	1
86.1	1
86.2	1
86.3	1
86.4	1
86.5	1
86.6	1
86.7	1
86.8	1
86.9	1
87.0	1
87.1	1
87.2	1
87.3	1
87.4	1
87.5	1
87.6	1
87.7	1
87.8	1
87.9	1
88.0	1
88.1	1
88.2	1
88.3	1
88.4	1
88.5	1
88.6	1
88.7	1
88.8	1
88.9	1
89.0	1
89.1	1
89.2	1
89.3	1
89.4	1
89.5	1
89.6	1
89.7	1
89.8	1
89.9	1
90.0	1
90.1	1
90.2	1
90.3	1
90.4	1
90.5	1
90.6	1
90.7	1
90.8	1
90.9	1
91.0	1
91.1	1
91.2	1
91.3	1
91.4	1
91.5	1
91.6	1
91.7	1
91.8	1
91.9	1
92.0	1
92.1	1
92.2	1
92.3	1
92.4	1
92.5	1
92.6	1
92.7	1
92.8	1
92.9	1
93.0	1
93.1	1
93.2	1
93.3	1
93.4	1
93.5	1
93.6	1
93.7	1
93.8	1
93.9	1
94.0	1
94.1	1
94.2	1
94.3	1
94.4	1
94.5	1
94.6	1
94.7	1
94.8	1
94.9	1
95.0	1
95.1	1
95.2	1
95.3	1
95.4	1
95.5	1
95.6	

26.効果の確認（目標値の穴ズレ不良ゼロに対しての実績）

アイベ電子工業株式会社
Page : 26

作成者: 安井 作成日: 2025年4月21日

月	不良数 (個)
BL	57
4月	55
5月	38
6月	68
7月	73
8月	61
9月	69
10月	18
11月	0
12月	0
1月	0
2月	0
3月	0

目標達成！
ゼロを継続中！

■対策実施
・パンチ取り付けタローさんの運用
・パンチ取り外しショローさんの運用
※ともに10/15～運用スタート

活動開始

BL
※2023年9月～2024年3月

パンチ打痕による穴ズレ不良数は目標のゼロを達成！改善効果金額は98万円/月

効果の確認です。

パンチ打痕による穴ズレ不良数は目標のゼロを達成し、現在もゼロを継続しています。

改善効果金額は、月当たりで98万円となりました。

27.付随の効果

【生産性】フッシュ交換の作業時間短縮による生産能力アップ

(分) フッシュ交換作業時間 件数: 8件
作業日: 2024年11月30日

改善前	改善後
2024年3月 35	2024年1月 12

(m/月) 穴明け工程の生産能力 件数: 8件
作業日: 2024年11月30日

改善前	改善後
2024年3月 6380	2024年11月 6550

【安全性】フレッシャーフットの脱着レス化による効果

脱着レス前 脱着レス後

	改善前	改善後
フレッシャーフット脱着時間(1台)	12分	0分
腰の角度	90度	130度
腰痛リスク	高(+) ☹	低(-) ☺

✓ フッシュ交換の作業時間が **23分**短縮し、穴明け工程の生産能力が **170m/月**アップ
✓ フレッシャーフットの脱着レスにより**腰痛リスク**が**低減**

↑ 安全性 UP

付随の効果として、フッシュ交換作業が1回当たり、35分から12分になり23分短縮し、穴明け工程の生産能力が月170平米アップしました。

またフッシュ取り付けタローさんを使用する事で、腰を90度曲げていた作業姿勢が130度に改善され、腰痛のリスクが低減されました。

29.標準化と管理の定着					
目的	項目	担当	場所	方法	期間
標準化	ブッシュ交換作業	小林	現場	ブッシュ交換治具を使ったブッシュ交換作業へ作業要領書を改定	2024年11月30日
	ブッシュ交換治具の日常点検	中村	現場	日常点検チェックシートの作成	2024年12月15日
	ブッシュ交換治具の置場の設置	安藤	現場	置場を設置し定位置化	2024年11月30日
教育訓練 (周知徹底)	ブッシュ交換治具を使ったブッシュ交換作業	小林	現場	OJTにて繰り返し教育と理解度の確認	2024年11月15～30日
維持管理	ブッシュ交換治具の精度の確認	専門保全	現場	感圧紙による治具の水平度確認	1回/M
運用状況 の確認	ブッシュ交換作業の観察	班長	現場	現場巡回時に作業手順を確認	1回/直
ブッシュ交換作業、日常点検、置場の標準化、交換作業の教育訓練を実施。 ブッシュ取り付けタローさんの精度管理を今後も継続して実施していきます。					

標準化と管理の定着です。

ブッシュ交換作業の要領書の改定とブッシュ交換治具の日常点検、置場の標準化、交換作業の教育訓練を実施。

ブッシュ取り付けタローさんの精度管理を今後も継続して実施していきます。

30.活動のまとめと今後の進め方					
活動のまとめ					
<p>①打痕確認など現場での地道な活動が多くありましたが、全員が根気よく結束を高め活動を進めた事で目標を達成する事ができました。</p> <p>②役割を持ってサークル会合を開催することにより自主性を高めることができました。</p>					
今後の進め方					
ブッシュ打痕モード以外の穴ズレ不良要因である切粉残りモードや芯ブレモードの改善にも着手し“穴ズレ不良のゼロ化”を目指します。					

活動のまとめです。

打痕確認など現場での地道な活動が多くありましたが、全員が根気よく結束を高め活動を進めた事で、目標を達成する事ができました。また役割を持ってサークル会合を開催する事により、自主性を高める事ができました。

今後の進め方ですが、ブッシュ打痕モード以外の穴ズレ不良要因である、切粉残りモードや芯ブレモードの改善にも着手し、穴ズレ不良のゼロ化を目指します。