

部資材品質異常 不具合報告 (No.SB60201209005)

Au剥離漏れ PMMR8283-05

株式会社鈴木

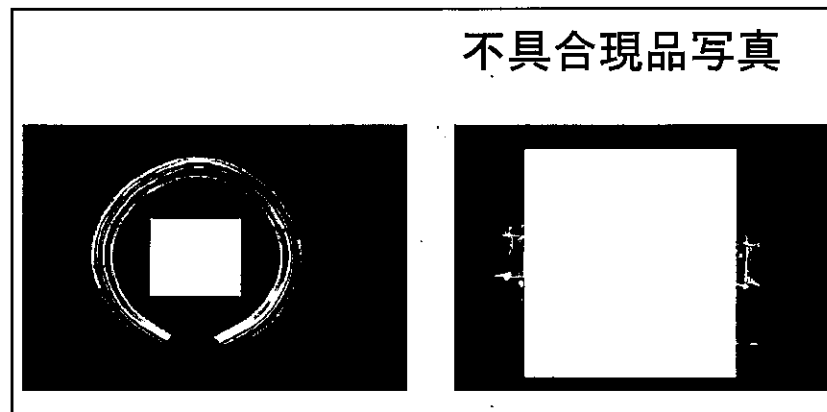
承認	承認	確認

FCM株式会社

承認	確認	作成

発生状況

- 発見ロット: 12.08.13.5.0007 or 0008
- 発生状況: Au不要部(剥離部)にAu付着あり
(実装面裏側及びリング部の一部にAu色の外観あり)
- 発生は連続ではないものの特定の範囲に集中している
- NG現品の解析においては異物が付着していたと思われる痕跡は確認できない
(不具合現品の分析データ参照)



事実の確認

不具合現品の表面分析

- ・Au剥離漏れ部とその他部位で異常な元素は検出されず(p4参照)

工程加工状況変化点の確認

- ・加工条件(速度、電流等)、めっき液状態(濃度、液温等)で特異な変化点はなし

生産履歴変化点の確認

- ・発見ロットであるDラインは他社製品との共用加工を行っており、発見ロットを含む6ロットの前後で他社品を加工
- ・発見ロットはめっきの週末メンテナンス後のロットである

画像設定状況の確認

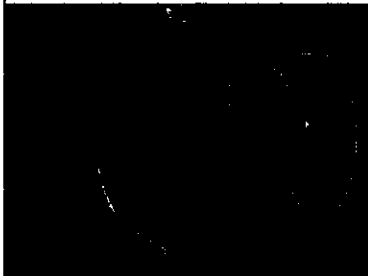
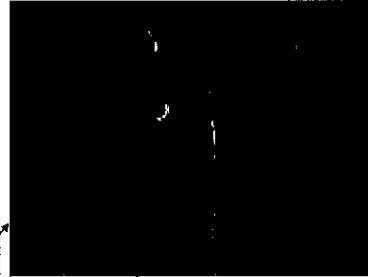
- ・不具合現品をライン画像検査機にて確認するとリング部以外のAu剥離漏れはNG検出することを確認 (リング部については範囲除外して設定)
- ・ラインにてNG検出時、最終NG画面のみがモニタ表示され、NG画像も上書きする設定になっていた。

事実の確認 不具合現品の表面分析

PMMR8283コネクタ組立後Au剥離漏れ品の分解品解析

2012.9.20
FCM株式会社

外観及びSEM

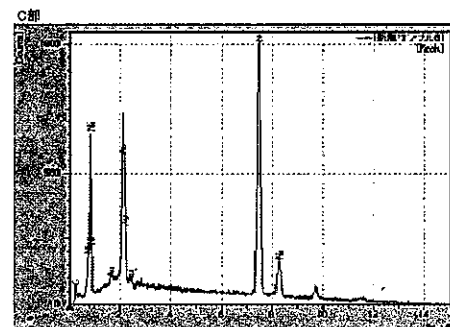
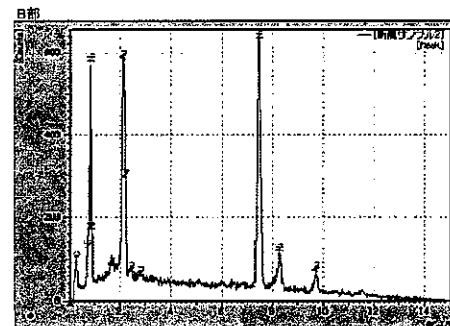
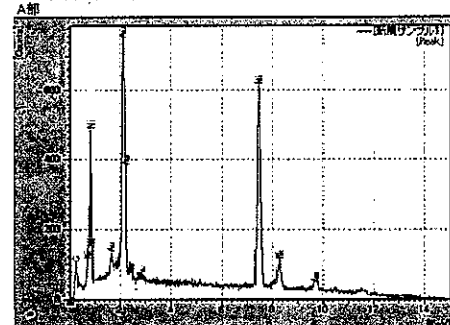


○囲み部分がAu剥離漏れ部

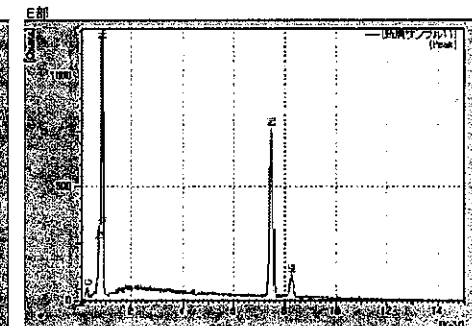
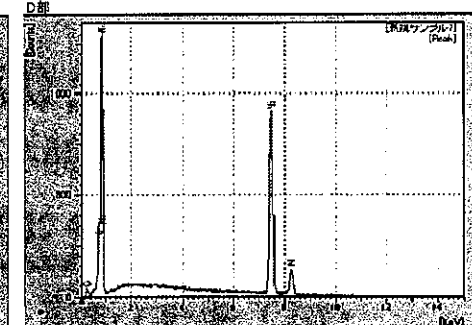


Au残り部とAu剥離部では特に
異常な元素は検出されない

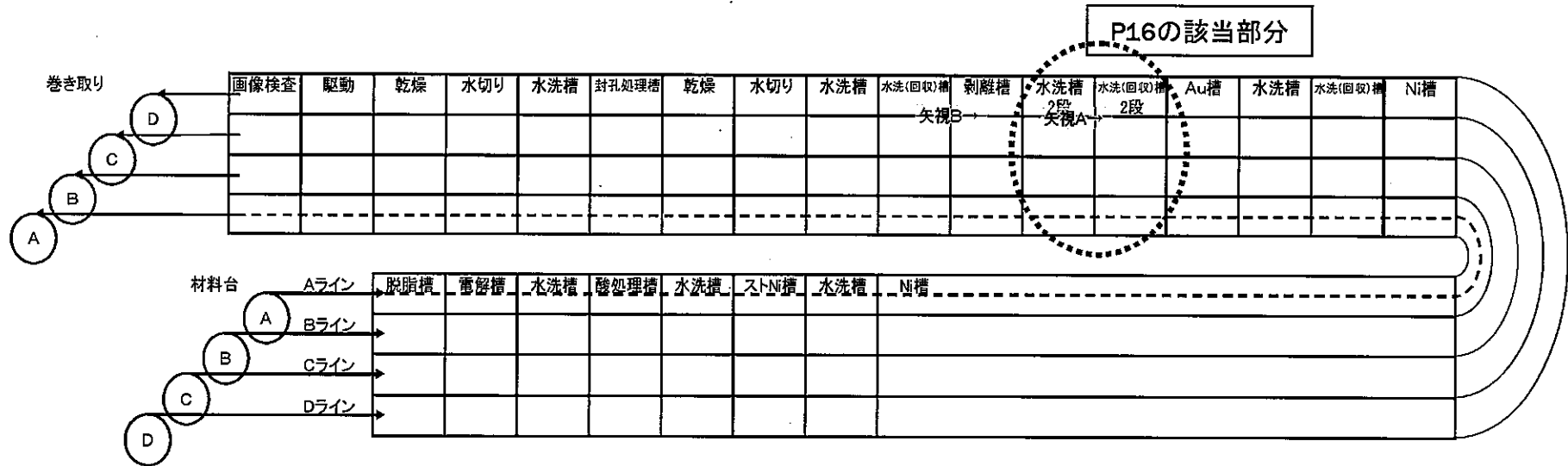
EDX分析結果
Au残り部(A部～C部)



Au剥離部(D部～E部)



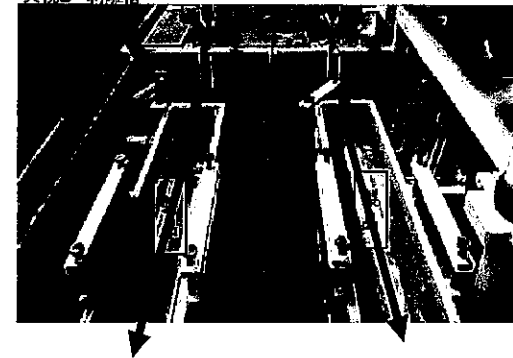
PMMR8283のめっき工程概略



矢視A 同様状態で、水洗(回収)槽2段、水洗槽2段



矢視B 剥離槽



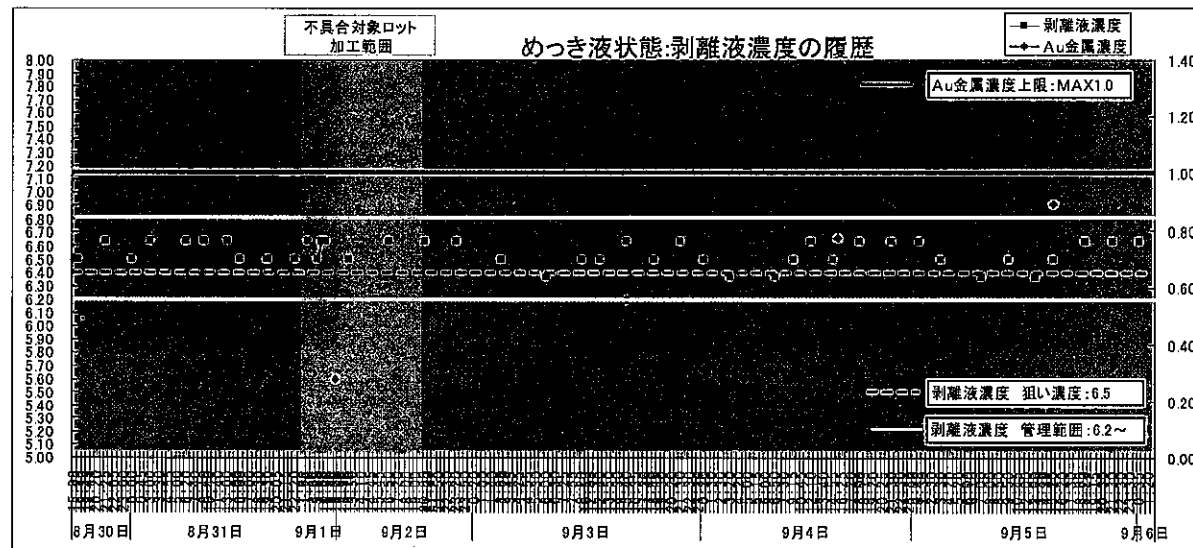
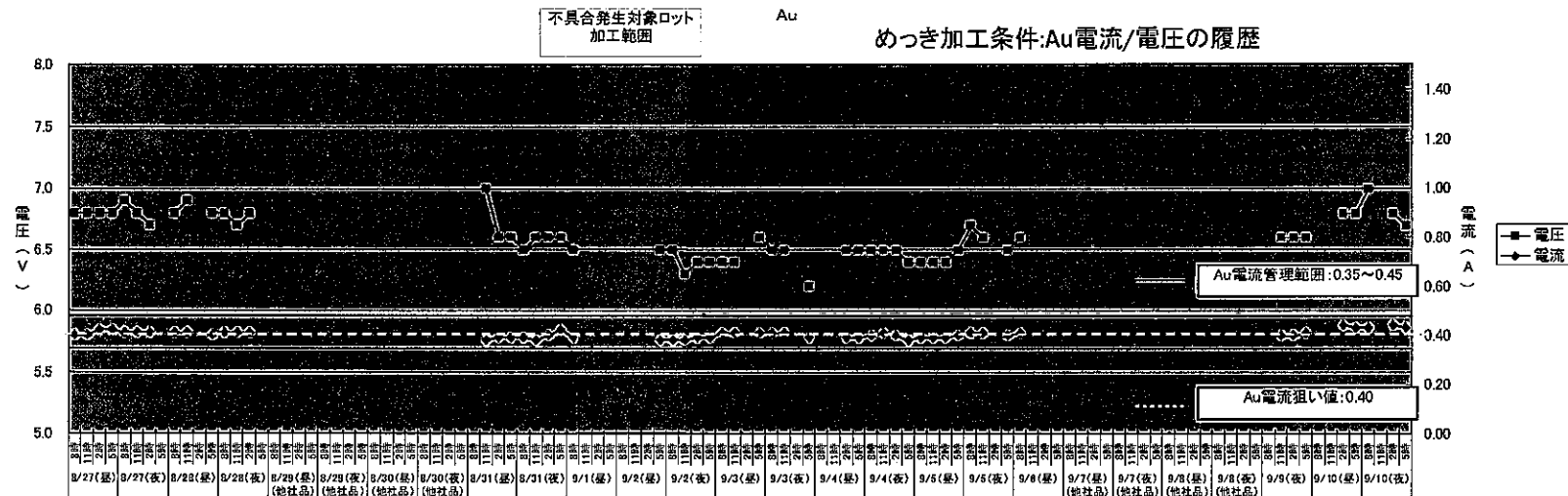
事実の確認 工程管理状況変化点の確認

調査内容

めっき加工条件:速度、前処理～Ni、Au電流/電圧等

めっき液状態:液温、濃度、剥離液濃度等

..... 何れも特異点は確認できず



事実の確認 生産変化点の確認

めっき加工履歴と変化点

発加工日	検査表ロット日	Dライン	変化点
8月30日 (夜)	—	他社製品	
8月31日 (昼)	8月31日	12.08.12.5. 0001	<品種切り替え 画像検査機のピッチカウント 設定切り替え忘れ
		12.08.12.5. 0002	
		12.08.12.5. 0003	
		12.08.12.5. 0004	
		12.08.12.5. 0005	
8月31日 (夜)	8月31日	12.08.12.5. 0006	<ドラムメンテナンス
		12.08.12.5. 0007	
		12.08.12.5. 0008	
		12.08.12.5. 0009	
		12.08.13.5. 0001	
9月1日 (昼)	9月1日	12.08.13.5. 0002	<工直点検 シャワーノズルの漏れに気付き交換
		12.08.13.5. 0003	
		12.08.13.5. 0004	
		12.08.13.5. 0005	
		12.08.13.5. 0006	
9月2日 (夜)	9月2日	12.08.13.5. 0007	不具合発生リール
		12.08.13.5. 0008	
		12.08.13.5. 0009	
		12.08.17.5. 0001	
		12.08.17.5. 0002	
9月3日 (夜)	9月2日	12.08.17.5. 0003	<ドラムメンテナンス
		12.08.17.5. 0004	
		12.08.17.5. 0005	
		12.08.17.5. 0006	
		12.08.17.5. 0007	
	9月2日	12.08.17.5. 0008	<ドラムメンテナンス
		12.08.17.5. 0009	
		12.08.17.5. 0001	
		12.08.17.5. 0002	
		12.08.17.5. 0003	

発加工日	検査表ロット日	Dライン	変化点
9月3日 (夜)	9月3日	12.08.18.5. 0001	<ドラムメンテナンス
		12.08.18.5. 0002	
		12.08.18.5. 0003	
		12.08.18.5. 0004	
		12.08.18.5. 0005	
9月4日 (夜)	9月3日	12.08.18.5. 0006	<ドラムメンテナンス
		12.08.18.5. 0007	
		12.08.18.5. 0008	
		12.08.18.5. 0009	
		12.08.19.5. 0001	
9月4日 (夜)	9月4日	12.08.19.5. 0001	<ドラムメンテナンス
		12.08.19.5. 0002	
		12.08.19.5. 0003	
		12.08.19.5. 0004	
		12.08.19.5. 0005	
9月5日 (夜)	9月4日	12.08.19.5. 0006	<ドラムメンテナンス
		12.08.19.5. 0007	
		12.08.19.5. 0008	
		12.08.19.5. 0009	
		12.08.20.5. 0001	
9月5日 (夜)	9月5日	12.08.20.5. 0002	<ドラムメンテナンス
		12.08.20.5. 0003	
		12.08.20.5. 0004	
		12.08.20.5. 0005	
		12.08.20.5. 0006	
9月6日 (夜)	9月5日	12.08.20.5. 0007	<ドラムメンテナンス
		12.08.20.5. 0008	
		12.08.20.5. 0009	
		12.08.20.5. 0001	
		12.08.20.5. 0002	
9月6日 (夜)	9月6日	12.08.20.5. 0003	<シャワーノズル交換
		12.08.20.5. 0004	
		12.08.20.5. 0005	
		12.08.20.5. 0006	
		12.08.20.5. 0007	
9月6日 (夜)	9月6日	12.08.20.5. 0008	<シャワーノズル交換
		12.08.20.5. 0009	
		12.08.20.5. 0001	
		12.08.20.5. 0002	
		12.08.20.5. 0003	
9月6日 (夜)	—	他社製品	

- 発生時のDラインは他社品との共用ラインとなっている。A～Cは専用ライン化

→画像設定の切替作業有り

→工程内の設定変更あり

他社品からの品種切替時にピッチ送り設定を間違えていた事実を確認

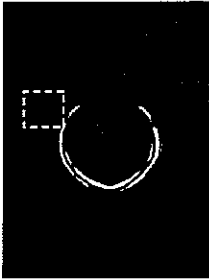
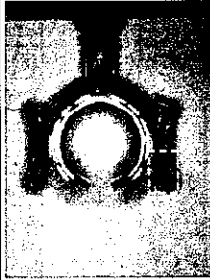
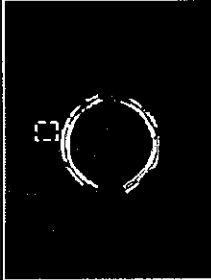
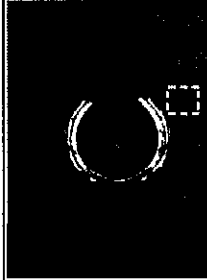



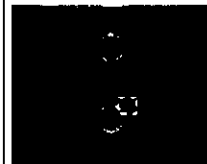
- 発見ロットはめっき設備の定期メンテナンス後のロットである
- 週末点検時他社製品用のシャワーノズルがそのまま取り付けられていることに気付き交換を実施

事実の確認 画像設定状況の確認

インライン画像検査での
Au残り検出の信頼性確認

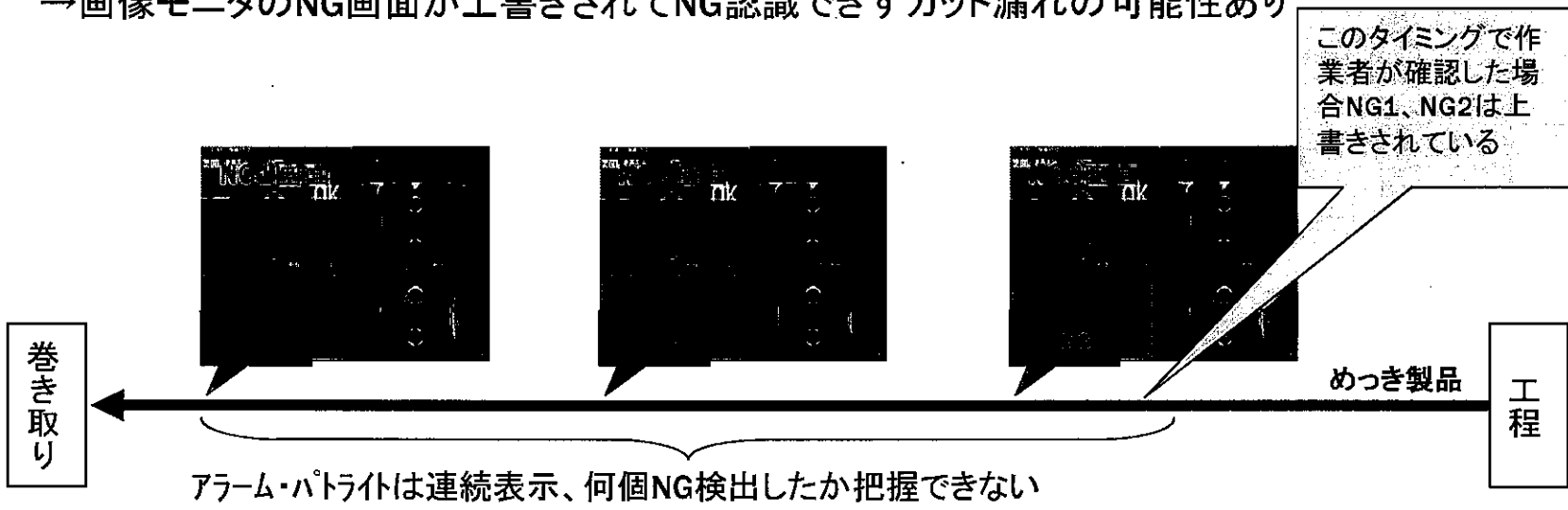
→実装部裏側でのAu残りは検出
リング部は検出範囲より除外して
おり検出できず

インライン画像検査機 検証

	サンプル①	サンプル②	サンプル③	サンプル④
高倍率写真				
画像検査機写真 ※インライン画像検査機での NG画像				

インライン画像検査…製品連続流動、連続検査

→画像モニタのNG画面が上書きされてNG認識できずカット漏れの可能性あり



発生要因調査

剥離漏れが発生する原因として、

A: めっき厚が厚すぎた為、剥離ができなかった

B: 剥離不足で、Auが残った

C: 剥離後に再付着した・・・理論的に発生はしない

A～Cの要因のうち、A、Bについて現工程での発生する可能性について要因調査を実施
展開された要因について、理論及び再現実験にて発生の検証確認を実施



結果:

不具合の発生状況と同じように不連続、端子の一部で同様な
剥離漏れが発生する原因としては

Auめっき後に製品の一部に異物が付着し、
剥離液が正常に当たらず剥離漏れ(不足)が発生した
ものと推測した

発生原因 要因図

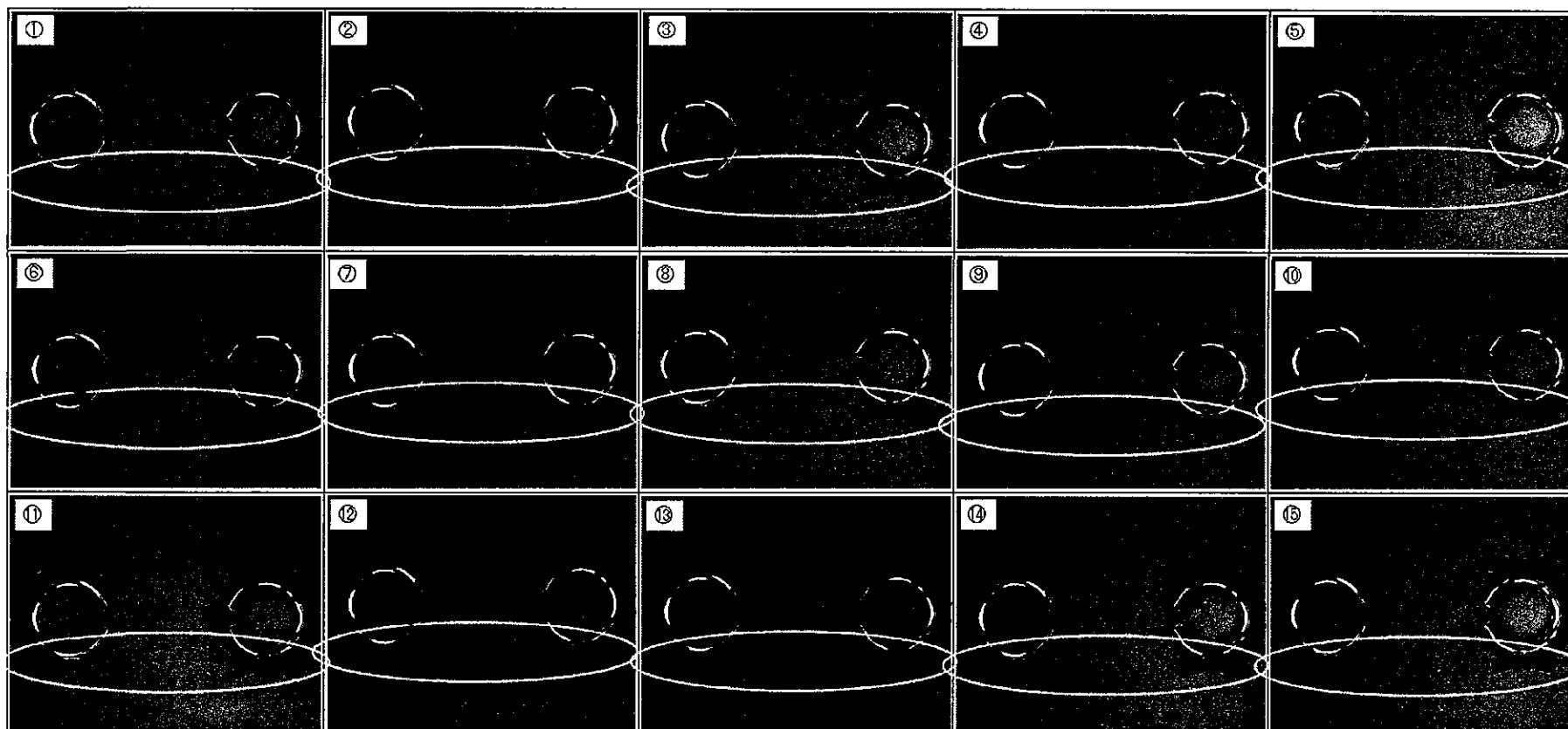
10

再現性実験結果①『剥離液流量変動』

内容：剥離工程のポンプ流量を変化させ、剥離状態の変化の確認

方法：剥離液の吐出バルブを閉め、一時的に流量少の状態を作り出す

結果：Au剥離漏れの発生は見られたが、連続的な発生(下写真①～⑮)となっており、今回の不具合状態の再現は出来なかった。



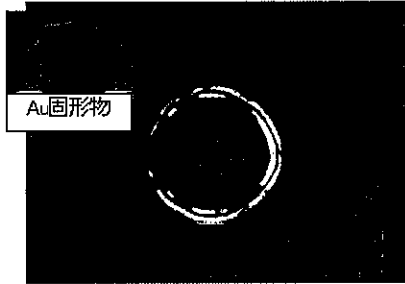
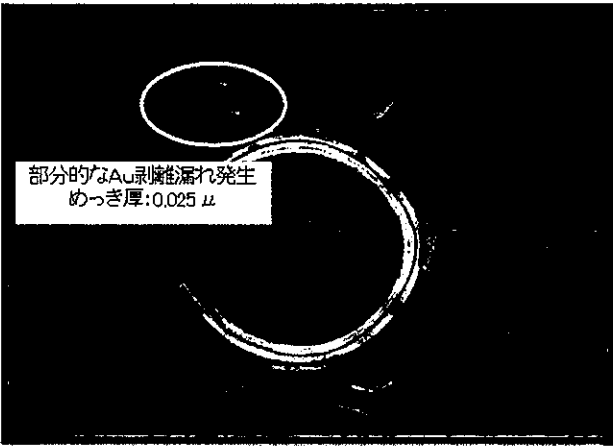


再現性実験結果② 『異物付着によるAu剥離漏れ』

内容: 異物を製品へ付着させ、剥離状態の確認

方法: Auめっき後の製品へ、下記の異物を付着させ、剥離工程を通過させる

結果: シャワーノズル内の異物(水垢状のもの)を付着させたサンプルにて、今回の不具合と類似した状態が確認された

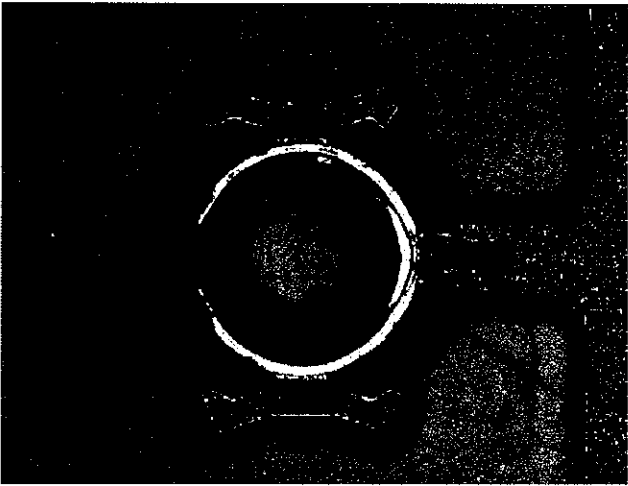
	ヤロテープ	繊維物	Au槽出口の固形物
異物付着1			
異物付着2	シャワーノズル内の 付着異物		
			

再現性実験結果③ 『Au液流量の影響』

内容：Au液流量を変動させ剥離状態の確認

方法：Auめっき中に液流量を変動(インバーターによる変動)させる

結果：Au剥離漏れの発生は、見られず異常も確認されない

	流量のアップダウン
②Au液流量変動	

要因調査による工程再調査

要因調査及び再現実験による検証から、
再度工程履歴及び作業状況の聞き込みを実施

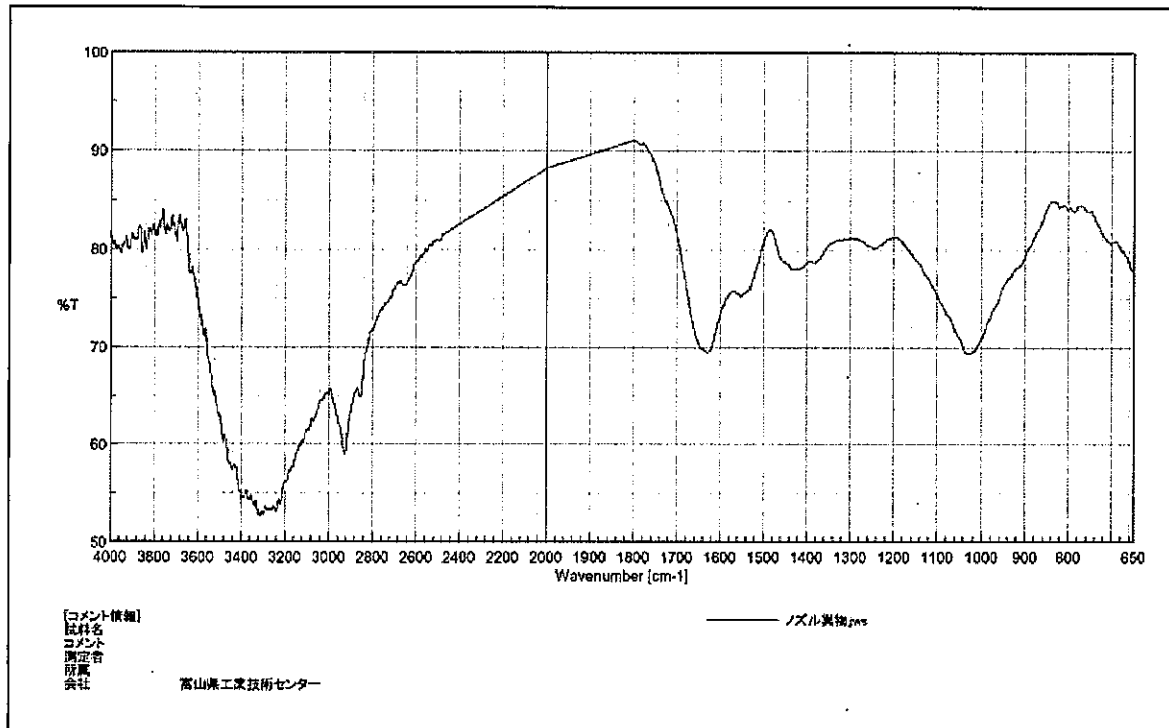


- ①製品(巾)毎でシャワーノズルの切替あり
Dライン他社製品と本製品ではノズルを取り替えている
- ②通常保管場所とは違う場所にシャワーノズルが保管されているものがあつた。
- ③保管場所ではない箇所のシャワーノズルには洗浄不足による水垢状の堆積物を確認

以上の事実が判明



ノズル異物の分析



ノズル異物のFT-IR分析結果

異物はアミド結合、ペプチド結合を持つタンパク質等の有機物を含むものである。但し、ピークが弱く有機物以外のものも含まれると考えられる。



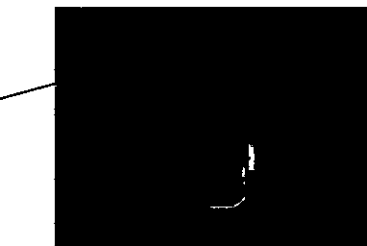
水垢(藻類、細菌類やカルシウム分等)と考えられる。

発生メカニズム

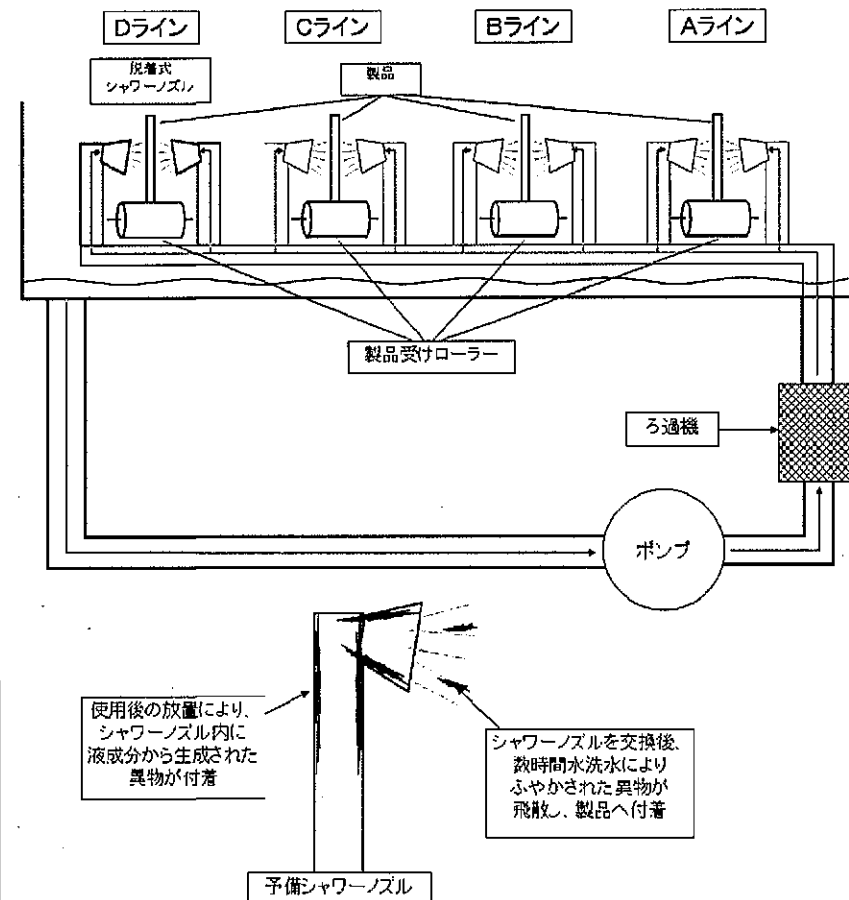
汚れ(堆積物)が付着したシャワーノズルを使用した為、使用中に水でふやけた汚れが不連続で噴射され、製品に付着。

P5の工程概略図での○部

その状態で剥離工程に入り、剥離液の当たりが阻害された為、部分的なAu剥離漏れが発生した。



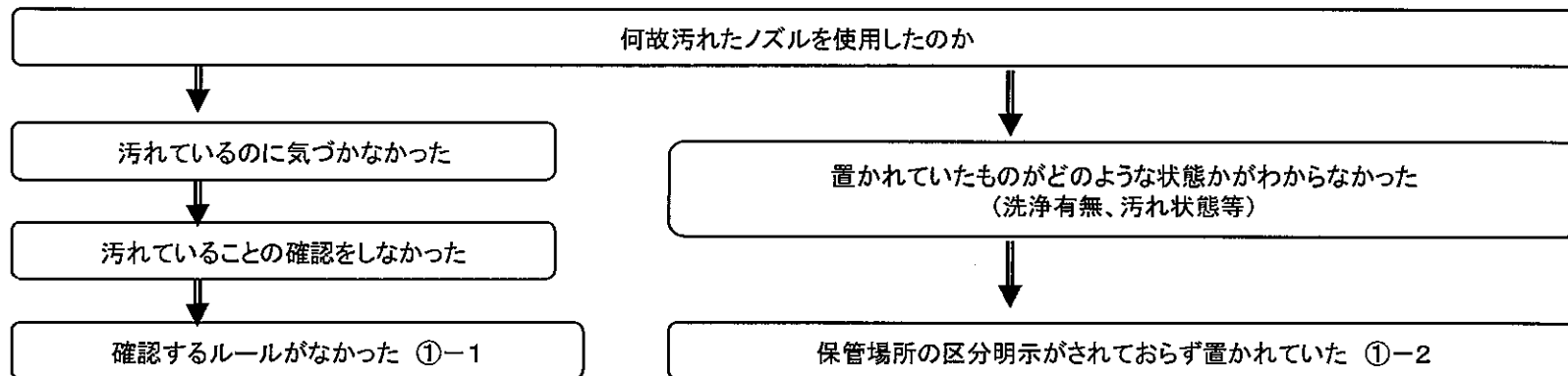
水洗方式図解



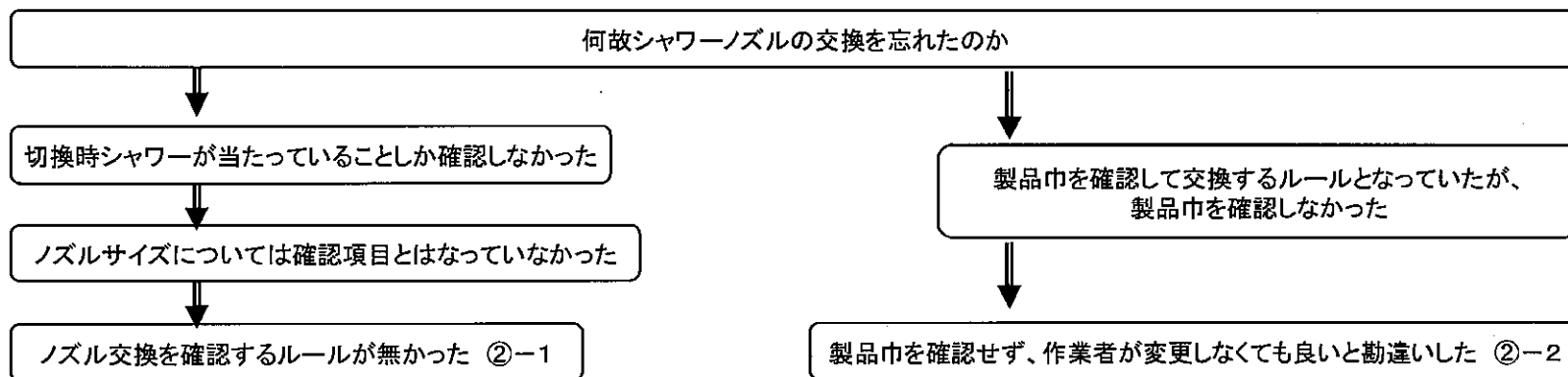
発生原因

直接原因

①汚れたシャワーノズルを使用してしまった(何故何故分析で展開)



②シャワーノズルの交換を忘れてしまった(何故何故分析にて展開)



流出要因調査

インラインにて画像検査を実施

実装面の裏側・・・検査範囲

リング部・・・未検査範囲

※リング部を含む実装面裏側のAu付着が流出してしまった。

不具合品が流出する原因について要因調査を実施

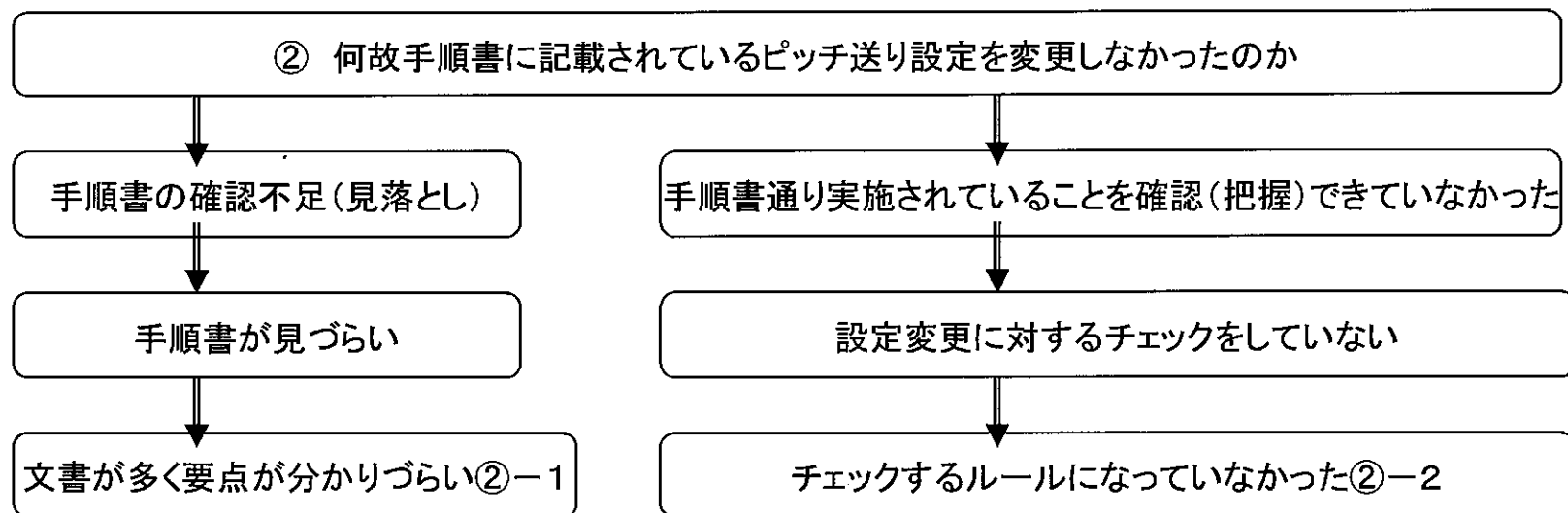
なぜなぜ分析シート

流出原因
要因図

要因1	要因2	要因3	要因4	重要度	発生対策 済／黄色・・・対応検討	手順・ルー ルの有無	規程・手順 記録	管理状態	作成予定
NG 検出できなかった	画像検査のSWが入っていない	操作ミス／ボカミス	確認不足	C	始業時立ち上げ確認	有	製造工程管理規定 立ち上がり時機台別チェック シート	問題なし	—
	使用する画像の設定が違っていた	プログラムの選択間違い	確認不足	C	立ち上げ時及び 品種切り替え時確認	有	画像検査機取り扱い手順書	問題なし	—
		ピッチ送り設定の間違い	確認不足	A	立ち上げ時及び 品種切り替え時確認	有	画像検査機取り扱い手順書	問題なし	—
	NGと判断できる設定ではなかった	初期設定ミス	設定知識不足	A	画像設定担当の認定制	無	画像検査機取り扱い認定者リスト作成	ルール化されていない	2012年10月12日
			初期設定確認不足	A	画像設定担当の認定制	無	画像検査機取り扱い認定者リスト作成	ルール化されていない	2012年10月12日
		作業者が設定を変更していた	設定知識不足	A	画像設定担当の認定制 パスワードによる画像設定のロック	無	画像検査機取り扱い認定者リスト作成	ルール化されていない	2012年10月12日
	環境の変動で検出できなかった	照明設定が悪かった	照明の照度低下していた	B	立ち上げ時及び 品種切り替え時確認	有	画像検査機取り扱い手順書	問題なし	—
			照明の角度が変わっていた	A	立ち上げ時及び 品種切り替え時確認	有	画像検査機取り扱い手順書	問題なし	—
NG 検出したがカットできなかった	作業者がOK判断した		判断基準不明確	A	担当者による判断不可とする	無	画像検査機による検査手順書作成	ルール化されていない	2012年10月19日
		作業者の判断能力がなかった	指導・教育不足	A	NG品(製品と写真)による教育	有	教育訓練規定 NG写真及び教育訓練報告書	問題なし	—
		NGに見えなかった	画像モニタが不明瞭でOKと判断	A	モニタによる判断不可とする	無	画像検査機による検査手順書作成	ルール化されていない	2012年10月19日
	作業者が確認できなかった	画面上はOK製品が映っていた	NG画像が上書きされていた	A	NG画像を蓄積、別画面によるNG画像全数確認	無	画像検査機による検査手順書作成	ルール化されていない	2012年10月19日
		アラーム鳴らなかった	切られていた音量大げていた	B	立ち上げ時及び 品種切り替え時確認	有	画像検査機取り扱い手順書	問題なし	—
			故障していた	B	立ち上げ時及び 品種切り替え時確認	有	画像検査機取り扱い手順書	問題なし	—
	作業者がNG判断したがカットしなかった	該作業と異なりカットできなかった	作業負担が多い作業者が足りない	B	作業内容の最適化 適正人員の確保	無	社内検討	—	—
		カット位置を間違えた(NG部と違うところをカット)	NG出ても止まらない	A	NG検出時のカット方法の手順化	無	画像検査機による検査手順書作成	ルール化されていない	2012年10月19日
			ボカミス	A	NG検出時のカット方法の手順化	無	画像検査機による検査手順書作成	ルール化されていない	2012年10月19日
			連続発生で後からカットしようとした	A	NG検出時のカット方法の手順化	無	画像検査機による検査手順書作成	ルール化されていない	2012年10月19日

流出原因

- ①画像検査でNG検出されても、連続で検出された場合に、モニタ上検出された画面が上書きされてしまい、前の検出画面を確認できないことでカット漏れが発生した。
- ②画像検査が、他社製品の設定である、2ピッチ毎送りの設定のまま加工したことでNG品が検出できなかった(何故何故分析で展開)



※鯖江村田様選別結果(26pcs/460kpcs)に関する見解

- ・ピッチ送りの誤設定にて検出の半分は未検出で流出している。
- ・製造担当者はモニタの画面確認にて誤検知と思われるものはカットせず、巻き込みしており、誤検知も以前より約60~70%程度発生していることから、誤検知のタイミングに今回のNGが検出されていても画像が上書きされることで検出できず巻き込まれる。これら要因が重なり、26pcsが流出したものと推測される。

波及ロット

めっき加工履歴と変化点

実加工日	検査表ロット日	Dライン	変化点
8月30日 (夜)	—	他社製品	
8月31日 (昼)	8月31日	12.08.12.5. 0001	<品質切り替え 画像検査機のピッチカウント 設定切り替え忘れ
		12.08.12.5. 0002	
		12.08.12.5. 0003	
		12.08.12.5. 0004	
		12.08.12.5. 0005	
8月31日 (夜)	8月31日	12.08.12.5. 0006	<ドラムメンテナンス
		12.08.12.5. 0007	
		12.08.12.5. 0008	
		12.08.12.5. 0009	
		12.08.13.5. 0001	
9月1日 (昼)	9月1日	12.08.13.5. 0002	
		12.08.13.5. 0003	
			<工機点検 シャワーノズルの違いに気付き交換
9月2日 (昼)	9月1日	12.08.13.5. 0004	不具合発生リール
		12.08.13.5. 0005	
		12.08.13.5. 0006	
		12.08.13.5. 0007	
		12.08.13.5. 0008	
	9月2日	12.08.13.5. 0009	<ドラムメンテナンス
9月2日 (夜)		12.08.17.5. 0001	
		12.08.17.5. 0002	
		12.08.17.5. 0003	
		12.08.17.5. 0004	
9月3日 (昼)	9月2日	12.08.17.5. 0005	<ドラムメンテナンス
		12.08.17.5. 0006	
		12.08.17.5. 0007	
		12.08.17.5. 0008	
		12.08.17.5. 0009	

実加工日	検査表ロット日	Dライン	変化点
9月3日 (夜)	9月3日	12.08.18.5. 0001	<ドラムメンテナンス
		12.08.18.5. 0002	
		12.08.18.5. 0003	
		12.08.18.5. 0004	
		12.08.18.5. 0005	
9月4日 (昼)	9月3日	12.08.18.5. 0006	<ドラムメンテナンス
		12.08.18.5. 0007	
		12.08.18.5. 0008	
		12.08.18.5. 0009	
		12.08.19.5. 0001	
9月4日 (夜)	9月4日	12.08.19.5. 0002	<ドラムメンテナンス
		12.08.19.5. 0003	
		12.08.19.5. 0004	
		12.08.19.5. 0005	
		12.08.19.5. 0006	
9月5日 (昼)	9月4日	12.08.19.5. 0007	<ドラムメンテナンス
		12.08.19.5. 0008	
		12.08.19.5. 0009	
		12.08.20.5. 0001	
		12.08.20.5. 0002	
9月5日 (夜)	9月5日	12.08.20.5. 0003	<ドラムメンテナンス
		12.08.20.5. 0004	
		12.08.20.5. 0005	
		12.08.20.5. 0006	
		12.08.20.5. 0007	
9月6日 (昼)	9月5日	12.08.20.5. 0008	<ドラムメンテナンス
		12.08.20.5. 0009	
		12.08.20.5. 0010	
		12.08.20.5. 0011	
		12.08.20.5. 0012	
9月6日 (夜)	9月6日	他社製品	<シャワーノズル交換
9月6日 (夜)	—	他社製品	

週末点検時の、シャワーノズル交換実施後から、次の製品切替時(ノズル交換時)迄、不連続で不具合が発生している可能性あり。よって、以下のロットが波及ロットとなります。

12.08.13.5.0004~0009
12.08.17.5.0001~0009
12.08.18.5.0001~0009
12.08.19.5.0001~0009
12.08.19.5.0001~0009
計42リール(約3,360,000p)

*1 発生頻度を考えると、ある程度シャワーノズル内部が水流にて洗い流され、堆積物が無くなると考えられる為、時間経過で発生頻度は少なくなる傾向と考えられる)

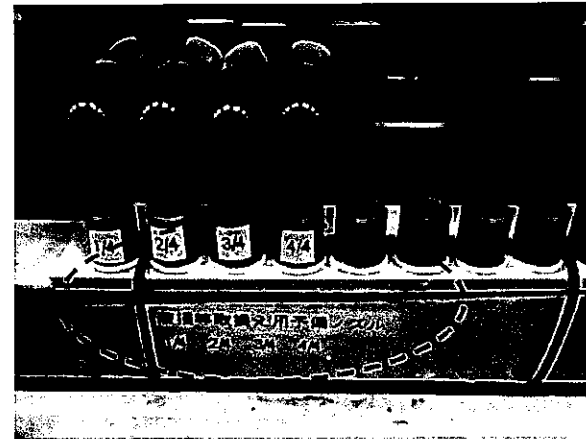
*2 画像検査のピッチ送り設定ミスも重なっている為、以下のロットについても、今回の様な不具合事象の発生は無いと思われるが、それ以外の不具合の発生が流出している可能性が考えられる。

12.08.12.5.0001~0009
12.08.13.5.0001~0003
計12リール(約960,000p)

発生対策

恒久対策

- ①汚れたノズルが使われないように、
確認するルールを設ける ①ー1
保管場所を明示する ①ー2 （右写真参照）



流出対策

暫定対策:

- ・ アウトライン画像検査でのリング部Au残り確認を実施中
⇒10/29現在 リング部NG検出0ヶ/85ロット(約750リール))

恒久対策:

- ①モニタ上検出された画面が上書きされ、前の検出画面を確認できないでカット漏れをしてしまわないように
製造担当:専用フォーマットへ、「NGモード・カウント・カット有無」を記載。
品証 :フォーマットの検査記録と、画像検査機から抽出したNG写真及び、カットしたサンプルを照合。
※カット漏れやNG画像で判定がし難い時は、アウトライン画像検査にてNG部を除去。
- ②製品立ち上げ時、切換時に画像設定が確実に実施されるために
画像設定の手順書を見直し使える手順とする ②ー1
製品立ち上げ時、切換時等の設定値を確認し、確認結果としてチェックシートへ記入する ②ー2

上記対策とは別に、要因分析にて抽出した危険リスクや今までにご指摘されているウィークポイントについての予防、改善をスケジュール管理し実施する

対策のスケジュール

発生原因…①-1～②-2、流出原因…①～②-2
 要因分析からの抽出リスク予防及びウィークポイント…A～M
 を下記の通り実施する

No.		工程名	問題点	是正内容	完了予定日	完了日	是正処置実施担当者	
発生要因	①-1	発生	Auめっき後 水洗	シャワーノズルの清掃時、交換時にノズルの清浄状態を確認するルールが無かった。そのため汚れたものがセットされ、加工中に製品に付着する	ノズルの清掃方法とその後の(交換)セット時に確認するルールを作る	10/19	10/22 OPLの見直し済	製造
	①-2	発生		ノズルの保管表示がなく、汚れたまま置かれている物をセットしてしまうことがある	保管場所を明示する。 6Sパトロールにて工程パトロールと定置管理の維持確認をする	10/19 保管場所の明示 10/24 6S会議にて指示	10/19場所明示済 10/24 6S会議にて指示	製造
	②-1	発生	水洗 シャワーノズル	製品(巾)毎でノズルを交換するルールとなっていたが、交換後の確認ルールがなかった	工程チェックシートに製品の切替時のチェック項目として追加し確認チェックする	10/25	10/29 チェックシートに記入欄追加改訂	製造
	②-2	発生		製品巾を確認してのノズル交換ではあるが、製品巾を隠せず作業者が同じノズルで問題ないと勘違いした	製品巾毎に使用するノズルの種類の一覧を作成しすぐに確認できるようにする 品種毎の切替が必要かを検証し、ノズルの切替無しにする検証を行う	10/26 一覧作成 11/2 切替無し可否検証	10/26 一覧作成 現行流動品ではサイズ変更無し	製造
	A	予防	Auめっき	Au吐き出しポンプのインバータ設定を間違えることで吐き出し流量が変化し、めっき厚み変動する可能性がある	定時工程確認にて設定値のチェックを実施し工程チェックシートへの設定値を記入	10/15	10/17 チェックシートに記入欄追加改訂	製造
	B	予防		Auドラム治具よりめっきから水洗槽までの約3m程度あるが、その間不要に液付着された場合に置換しめっきされる	ドラム通過後にめっき液の液切りの設置 (設置することでのリスクが無いかの検証含む) ※置換でのAuめっきは 0.0001μ/分であり加工速度からは置換による影響は少ないと推測	11/2		製造
	C	予防	Au治具	剥離後の周ばらつきは確認実施しているが、剥離前の周ばらつきが確認できておらず、ドラムピッチ毎での液噴射状態が把握できていない	ドラム治具に対する評価方法のルール化(手順書)の作成	10/25	10/29 チェックシート作成	品証
	D	予防	剥離槽	剥離液の接触を阻害するものが製品に付着したまま剥離槽へ端子が入る	水洗のみでは落ちきれない異物に対して、ブラシ状のもので物理的に落とす 設置検証後実施有無決定	11/2		製造
	E	予防		異物が混入した場合ノズルつまりが発生し、剥離能力が落ちる可能性がある	フィルタの設置 ※現状点検時等にノズルつまりは無く、ノズル径もφ5mmと大きくつまりは見られないため検証から進める	検証:10/26	現行設置については保留	製造
	F	予防	ブロー	フィルターが劣化しそのゴミが製品に付着する可能性がある	管理方法の見直し 交換頻度、定期清掃方法等 既存OPLの見直し	10/26	10/29 手順見直しOPLの再発行	製造
流出要因	0	暫定	画像	インラインではリング部のAu残りについて検出できない	アウトライン画像検査にてリング部のAu残りを検出する	9/27	9/27出荷分より対応済	製造
	①	流出	画像設定	NG画面が上書きされ作業者が確認できない	全NG画像をSDIに取り込み保管し、NG画像の確認及び製造でのカット履歴との照合にて未カット有無を確認する	指示:9/27 手順作成:10/24	9/27より実施済	品証
	②-1	流出		機種切換に対してピッチ送り設定等を変更するように手順書に書かれているが手順書が見づらく使われていない	要点がわかりやすい見やすい手順書へ変更する	10/26	10/29	品証
	②-2	流出		製品立ち上げ時、切替時等の設定を確認するルールが決まっておらず、間違えても確認できていなかった	切替時立ち上げ時に設定を確認しチェックシートへ記入する	10/22	10/22	品証
	G	予防		誰が画像設定を行って良いかの任命が不明確	力量の明確化と認定の実施	10/19	10/19 画像検査機設定の作業責任とリスト作成	品証
	H	予防		画像設定を安易に変更してしまう可能性がある	パスワード等によるロック	現システムではロック機能なし		品証
	I	予防	NG検出に対して作業者が良品判断をしており、作業者間での判断の不一致がある	作業により良否判断の禁止	禁止指示:9/27	9/27より実施済	製造	
ウィークポイント	J	全	定置管理/6S (汚れたノズルが放置されていた、通常保管場所以外のものを使用した)	社内6Sプロジェクトの活用 6Sパトロールにて工程の6S、定置管理状態のチェックと是正	6S会議にて指示:10/24	10/24 6S会議にて指示	6Sプロジェクト	
	K	全	作業標準からの逸脱に対する報告がされていなかった(間違ったノズルが使われていたが事実報告がされていなかった)	「不適合製品管理規程並びに是正処置規程」に基づく報告がされるように徹底と意識付けを図る作業教育の実施 工程パトロールによる実施状況確認	随時		教育:製造 パトロール:品証	
	L	全	標準作業からの逸脱してしまった作業に対する品質確認がされていない	「不適合製品管理規程並びに是正処置規程」に基づき不適合品の評価と処置が徹底されるための教育の実施 工程パトロールによる確認状況確認	随時		教育:製造 パトロール:品証	
	M	全	作業内容とリンクする製品品質を理解していない	工程FMEAに基づく作業教育の実施	FMEA作成(18号機):11/9 FMEAによる教育:11月中		作成:チーム 教育:製造	

実施状況 対策①-1、①-2

(IEOPL)

(新OPL)

[illegible]

追記①

追記②

追記③

追記④

追記⑤

追記⑥

追記⑦

追記⑧

OPLカード		表	水洗工程管理		水色	作成
標準番号	OPL-T-307-01	取	上位文書	T-QC-090製造作業手順	印	発行
目録登録／工程名	洗メッキ工程	制定日	2008年 4月28日			
対象単位・仕番名	水洗管理	改訂日	2012年10月19日			
品名・製品サイズ	なし					

①水洗工程（水洗工程）は、品物に付着した汚物・異物を水の圧力を利用して除去する工程です。
注：品物表面に成形した各種加工工程でのアルカリ質・酸質等も洗い流せます。
洗浄水の種類は、現在3種類「純水」「RO水」「工業用水」となり、これらは仕様により用途が違ってきます。
また、水は温めることにより洗浄効果を高めることもできます。

①一定の給水量→常に新鮮な水を供給 ②水（液）の持ち出し・持ち込み防止→他工程の品質保持・低化性、水質保持
 ③噴霧による設置一部品の洗浄を助く ④定量的な水洗工程→水洗や不洗物の除去工程により確保・苛性ソーダ洗い有効

①水洗工程実施時、良のオーバーフロー状態を待つこと
 →オーバーフローが溢りだす（体感）であるとき、行き過ぎた水が配管工へ進入し破損・水質に影響を与える
 ⇒入り口・A・B・Cの導管（使用時の両側）は、下流洗浄槽に排水やアルカリ質を直接に投入しないこと
 →発生ガスが発生し死亡事故に繋がる可能性あり

②水洗工程開始時、良のオーバーフロー状態を待つこと
 →オーバーフローが溢りだす（体感）であるとき、行き過ぎた水が配管工へ進入し破損・水質に影響を与える
 ⇒入り口・A・B・Cの導管（使用時の両側）は、下流洗浄槽に排水やアルカリ質を直接に投入しないこと
 →発生ガスが発生し死亡事故に繋がる可能性あり

(1) ①同回収工程の製品洗浄
(2) ②通常上層の洗浄

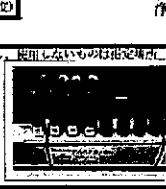
①回収ポンプを入れ、回収バルブを開き減収する（回収槽内の液を全て戻す）
 ②回収槽内に液が無いことを確認し、回収ポンプを切り
 ③回収バルブを確実に閉める
 ④槽内を良くよく水洗いする（槽内の壁や角隅まで）
 ⑤槽内の残存水を排出

⑥シャワーノズルを取り付け、シャワーポンプを入れる（配管内の殺菌液を出す）
 ⑦シャワーポンプを切り、槽内の残存水を排出
 ⑧水を投入する（「適量の水を足す」）
 ⑨薬品（苛性・水素・硫酸）を投入 ※薬品は設備品質改良製剤
 ⑩シャワーノズルを取り付け、シャワーポンプを入れる（薬品液は1分程度）
 ⑪シャワーポンプを切り、槽内の残存水を排出

⑫シャワーノズルを外し、ノズルキャップのヌメリがなくなるまでよく水洗い。使用しないものは指定場所に保管する。又、サイズ変更、資源部による更新機換えに際しては手順を開始する際はノズルキャップを外し、汚れが発生していないか確認し、使用開始する

<NG>

⑬水（少量）を投入する（シャワーポンプが回る程度の水量：20～40ml）
 ⑭シャワーポンプを入れる（約30秒程度）
 ⑮シャワーポンプを切り、槽内を良くよく水洗いする（槽内の壁や角隅まで）
 ⑯槽内の残存水を排出し、片方出し防止スランジを外す。残存完了



・追記①: 注意点追加

・追記②: 洗浄頻度は1回/週(週初め)に実施しているが、OPLカードには記載されていなかったため追記。

・追記③～⑤,⑦,⑧:作業方法の統一を図るため、具体的な表現及び数値を追記

・追記⑥:水洗・回収槽の洗浄方法は記載されているが、シャワーノズルの洗浄方法(ルール)が無かったため追記し、清浄度の確認方法も追記。

週末点検前のノズル汚れ状況
現状の洗浄(管理)方法にて汚れは
見られません



実施状況 対策②-1、②-2

チェックシートにノズルサイズ確認の項目を追加

18号機(NI-AU)		工程チェックシート															
20	年	月	日	品名・規格	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
客先	品名																
	規格																
	数量																
	納入先																
	納入日																
	納入場所																
	納入担当者																
	納入確認																
	納入完了																
	納入完了日																
品名	品名																
	規格																
	数量																
	納入先																
	納入日																
	納入場所																
	納入担当者																
	納入確認																
	納入完了																
	納入完了日																

シャワーノズルのサイズ確認をチェック
するようにチェック項目を追加

項目	内容	確認
専用治具洗浄	稼働時3H毎に実施	
Au吐出レボンプ流量設定確認(H/L)	AB/C/D	/
バックテンション	ネジの緩みが無い	
給水量・水圧	流量の異常・圧力の異常を確認	
シャワーノズル	サイズ確認	
水流No 24/25/26/27	3H毎追加投入 流量3cc	次査
受け・ガイド	適切なセッティング確認	
給電	接触している事	
ろ過機・駆動系	異常・異音が無い正常運転確認	
乾燥	完全乾燥確認	

現行流動品に関して使用しているノズルサイズを見直し
確認し一覧表を作成

18号機 量産品 シャワーノズルサイズ一覧表

TYPE1(製品巾 20mm) 目印無し

客先	製品名	製品巾 (mm)	確認日	備考
鈴木	PMMR8283	14.0	'12/10/26	
鈴木		8.0	'12/10/26	
富士技研		20.0	'12/10/26	
北陸電子		13.0	'12/10/26	
北陸電子		12.5	'12/10/26	
北陸電子		14.0	'12/10/26	
北陸電子		18.6	'12/10/26	
タカノギケン		8.0	'12/10/26	
タカノギケン		8.0	'12/10/26	
タカノギケン		13.2	'12/10/26	

TYPE2(製品巾 20mm~40mm) 赤目印あり

客先	製品名	製品巾 (mm)	確認日	備考

その他(TYPE1,2以外の特注品)

客先	製品名	製品巾 (mm)	確認日	備考

※基本、製品巾にて区分するが、個別に指示あるもの(条件書等)はそれに従う



実施状況 予防対策A

チェックシートにAuポンプチェック項目を追加

18号機(NI-Au)		工程チェックシート												M		W		Y	
20 年 月 日 時刻・支所		前週—Oライン			前週—Cライン			前週—Uライン			前週—Dライン			L		R		S	
		F	T	S	F	T	S	F	T	S	F	T	S	L	R	S	L	R	
Aライン	常時監視項目																		
	温度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	圧力	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	流量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	pH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	電導	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	溶解酸素	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	還元剤	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Au濃度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	銅濃度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	硫酸濃度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	硝酸濃度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	攪拌速度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	ポンプ運転時間	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	異常発生	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
確認項目																			
<p style="text-align: center;">定時確認の際Au吐き出しポンプのインバータ設定を確認チェックするように チェック項目を追加</p>																			
共通項目	常用器具洗浄	検査時6分特に実施																	
	Au吐出しポンプ流量設定値(Hz)	AB/C/D																	
	バックアップポンプ	ポンプの稼働が正しいか																	
	総水量・水洗	装置内の排水・スズメ臭気・汚水漏れ等確認																	
	水洗No.24/25/26/27	3H毎追加投入 次至3cc																	
	受けガイド	適切なセテイング確認																	
	給電	接触している事																	
	ろ過機・駆動系	異音、異臭が無く正常運転確認																	
	乾燥機	完全乾燥確認																	
	12h毎/電導度 $60 \mu\text{S}/\text{cm}^2$ 以下	$\mu\text{S}/\text{cm}^2$																	
<p style="text-align: center;">担当者印</p>																			
<p style="text-align: center;">記入方法：薬品追加と数量、水槽給水、回収＝回、設備調整＝調、部品交換等(給電部銅板含む)＝部品名＋交、異常</p>																			

[illegible]

実施状況 予防対策C

ドラム治具に対する評価に対して下記チェックシートを利用して実施することとした

ドラム治具評価チェックシート

新規 更新 修正 その他 ()
入荷日: _____

ドラム治具名称: _____

フロー	確 認 項 目	確認日	結 果	確認者
治具受入 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">↓</div> 工程試作	外觀 <ul style="list-style-type: none"> ・ 樹脂バリの有無 ・ ビンと製品の整合 (目視) ドラム動作 <ul style="list-style-type: none"> ・ めっき液の出方が均一か (目視) ・ 製品に引っ掛かり/浮きはなかい (目視) 出来換え <ul style="list-style-type: none"> ・ めっき厚 ・ めっきエリア (測定ポイント、膜度は別途指示) 			

<ドラム治具評価結果>

使用可否: 可 否 _____
 可の場合: 客先申請 _____ 有 無
 否の場合の処置方法 _____

※ 新規、更新等のドラム治具は、本チェックシートにて確認後、初期放電へ移行する。
 (初期放電管理については、別途指示する)

作 成	確 認

実施状況 予防対策F

(旧OPL)

(新OPL)

OPLカード		水切り（ブロー）管理手順	
標準番号	OPL-T-372-Q1	上位文書	P-QA-090 製造工程管理規定
対象設備/工程名	全機舎/水切り工程	作成日	2010年05月20日
対象単位作業名	設備管理手順	改訂	2012年10月29日
配布先(場所)	1、2、D、12、13、14、15、16、18、19号機	客先名	—
品名	—	品名	—

水切り（ブロー）工程の管理

(処置内容) (頻度) (作業)

- 水切り飛散防止フィルター
 - 月1回 → 水洗いし、汚れを取り除く
 - 年1回 → 交換
- ブロー吸い込みフィルター
 - 週1回 → 水洗いし、乾燥
 - 年1回 → 交換
- 水切り槽内
 - 週1回 → 水洗いし、汚れを取り除く
- フタ
 - 週1回 → 水洗いし、汚れを取り除く

変更①

変更②

追記③

OPLカード		水切り（ブロー）管理手順		承認	作成
標準番号	OPL-T-372-Q1	上位文書	P-QA-090 製造工程管理規定	田中	斎藤
対象設備/工程名	全機舎/水切り工程	作成日	2010年05月20日		
対象単位作業名	設備管理手順	改訂	2012年10月29日		
配布先(場所)	1、2、D、12、13、14、15、16、18、19号機				
客先名	—	品名	—		

水切り（ブロー）工程の管理

(処置内容) (頻度) (作業)

- 水切り飛散防止フィルター
 - 月1回 → 水洗いし、汚れを取り除く
 - 年1回 → 交換
- ブロー吸い込みフィルター
 - 週1回 → 水洗いし、乾燥
 - 年1回 → 交換
- 水切り槽内
 - 週1回 → 水洗いし、汚れを取り除く
- フタ
 - 週1回 → 水洗いし、汚れを取り除く

記録：水切り（ブロー）工程の清掃記録

- ・変更①：確認による清掃から、定期清掃へ変更
- ・変更②：掃除機使用によるフィルタ破損の危険があるため水洗いに変更
- ・追記③：作業記録を残すことを明記（下記帳票）

水切り（ブロー）工程の清掃記録

※作業内容：水切り飛散防止フィルター、ブロー吸い込みフィルター、水切り槽内、フタの清掃

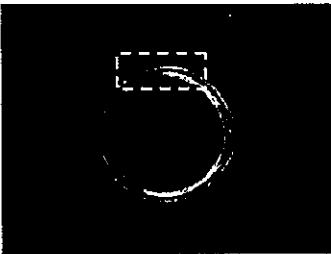
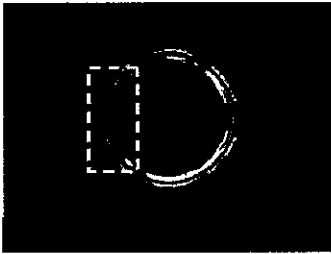
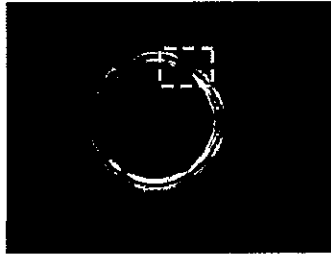
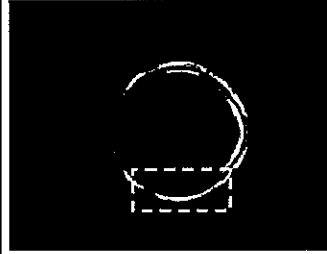
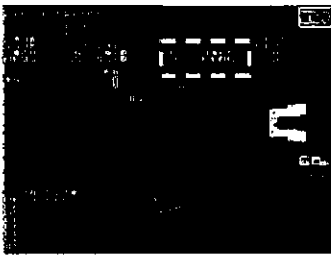
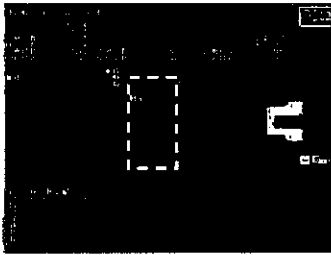



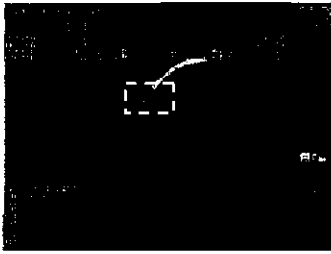

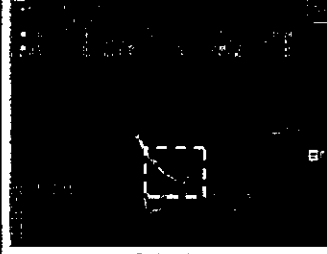
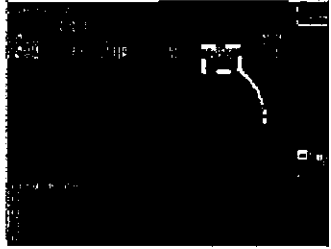
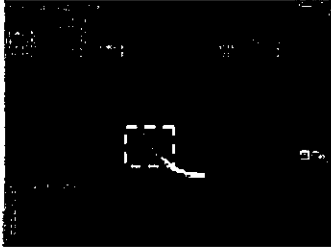
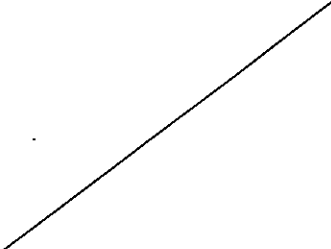

機舎	設備	作業内容	作業日	作業時間	作業場所	作業員	確認員	記録
1	水切り飛散防止フィルター	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	10:00~10:15	1号機	田中	斎藤	OK
2	ブロー吸い込みフィルター	水洗いし、乾燥	2012.10.29	10:15~10:30	2号機	田中	斎藤	OK
3	水切り槽内	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	10:30~10:45	3号機	田中	斎藤	OK
4	フタ	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	10:45~11:00	4号機	田中	斎藤	OK
5	水切り飛散防止フィルター	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	11:00~11:15	5号機	田中	斎藤	OK
6	ブロー吸い込みフィルター	水洗いし、乾燥	2012.10.29	11:15~11:30	6号機	田中	斎藤	OK
7	水切り槽内	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	11:30~11:45	7号機	田中	斎藤	OK
8	フタ	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	11:45~12:00	8号機	田中	斎藤	OK
9	水切り飛散防止フィルター	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	12:00~12:15	9号機	田中	斎藤	OK
10	ブロー吸い込みフィルター	水洗いし、乾燥	2012.10.29	12:15~12:30	10号機	田中	斎藤	OK
11	水切り槽内	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	12:30~12:45	11号機	田中	斎藤	OK
12	フタ	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	12:45~13:00	12号機	田中	斎藤	OK
13	水切り飛散防止フィルター	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	13:00~13:15	13号機	田中	斎藤	OK
14	ブロー吸い込みフィルター	水洗いし、乾燥	2012.10.29	13:15~13:30	14号機	田中	斎藤	OK
15	水切り槽内	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	13:30~13:45	15号機	田中	斎藤	OK
16	フタ	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	13:45~14:00	16号機	田中	斎藤	OK
17	水切り飛散防止フィルター	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	14:00~14:15	17号機	田中	斎藤	OK
18	ブロー吸い込みフィルター	水洗いし、乾燥	2012.10.29	14:15~14:30	18号機	田中	斎藤	OK
19	水切り槽内	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	14:30~14:45	19号機	田中	斎藤	OK
20	フタ	水洗いし、汚れを取り除く	2012.10.29	14:45~15:00	20号機	田中	斎藤	OK

水切り（ブロー）工程の清掃記録

実施状況 流出暫定対策

リング部のAu残りをアウトライン画像検査にて確認

アウトライン画像検査機 検証

	サンプル①	サンプル②	サンプル③	サンプル④
実体写真				
画像検査機写真				
画像検査機NG検出画面				
※白塗りエリアが通常部(NI) 黒塗りエリアがAu残留部				

※波及ロットの返却品を暫定対策によるアウトライン検査にて確認:リング部NG検出・・・0ヶ/5リール(12.08.18.0009、12.08.19.0005～0009)

実施状況 流出対策②－1

文章のみの手順書に対して画像を入れて要点がわかりやすくした

画像機取り扱い手順書

製品名: PMMR8283(大端子)

作成日 2012/10/28

承認	作成

目次

1. 品種切り替え時の作業

1-1. 裏面(Au剥がれ)の画像登録	3~4
1-2. 裏面(Au剥がれ)の検査エリア調整	5~6
1-3. 表面(Au剥がれ)の画像	7~8
1-4. 裏面(Au剥がれ)の検査エリア調整	9~10

2. その他の設定

2-1. トリガー検

1. 品種切り替え時の作業

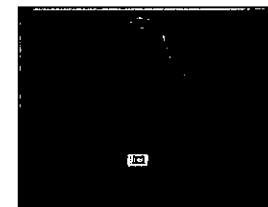
・プレス号型が違うことにより、端子の形状に微かな変化があります。

画像処理での誤検知を防ぐ為、それぞれのプレス号型で「画像登録」及び「検査枠」の調整を行います。

1-1. 裏面(Au剥がれ)の画像登録

①コンソール横の RUN/STOPトリガーレバーを下に一度押します。

詳細設定項目メニュー画面が表示されます。



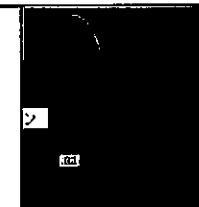
②コンソールの上下キーで、「ユニット No. 0010」を選択し決定ボタンを押して下さい。

※裏面(Au剥がれ)の未着の検出



③剥がれの検出(裏面Au)の設定画面が表示されます。

コンソールの上下キーで、「画像登録」を選択し決定ボタンを押してください。

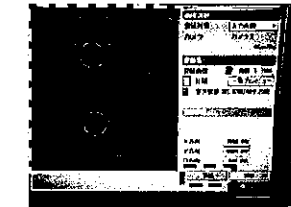
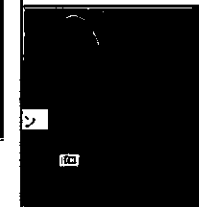


面が表示されます。

の上下キーで、「登録」を選択し決定ボタンを押してください。

枠内に製品が映っている事を確認する事。

の込みに失敗すると、製品が映りません。



実施状況 流出対策②-2

画像検査でのカット履歴のチェックシートに
使用プログラム及びピッチ送り設定の
チェック項目追加

PMDA82E3-() カット履歴チェックシート

[illegible]

※ダミーリード線との接続型は足尺100cmカット

※ツナギ作成時に下記の不良項目を記録願います。
A:Au剥り B:Au余量 C:変形 D:その他(詳細記入)

国体検査装置の設定確認		担当者	確認者
使用プログラム名			
ピッチ設定	ピッチ		

実施状況 予防対策G

画像検査設定に対する力量の明確化と 作業者任命

画像検査機設定 任命者リスト

施行日：2012年10月16日

改定日：初編

和	烟	作
田	志	道
口	成	

姓名	職種	評価
作業内容	プログラマー	検定プログラマー
志高 俊介	○	
志高 俊治	○	
若井 隆国	○	
山上 勝次	×	
五井 隆行	×	
渡辺 博信	×	
高田 新一	×	
北山 哲	×	
高林 幸次	×	
下村 大介	×	
五十嵐 秀人	×	
清水 勉文	×	
山本 直文	×	
皆井 安晴	×	
飯島 広典	×	
只井 隆智	×	
大塚 栄樹	×	
吉村 隆	×	
渡木 勇	×	






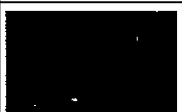

①プログラム作成		○ ⑤を全て理解して設定ができる
		△ 作成操作は出来るが、内容を理解出来ていない
		× 操作が出来ない
②使用プログラム切り替え		○ 切り替えの操作方法が分かる
		△ 指示を受けながら操作出来る
		× 操作が出来ない
③プログラム内容変更	1. 色抽出	○ 必要な色抽出の判断出来る
		△ 操作は出来るが、色の判断が出来ない
		× 操作が出来ない
	2. 領域設定	○ 必要な領域の判断出来る
		△ 操作は出来るが、領域の判断が出来ない
		× 操作が出来ない
	3. 検出設定	○ 検出設定値の判断出来る
		△ 操作は出来るが、検出設定値の判断が出来ない
		× 操作が出来ない
	4. 設定追加	○ 設定の内容を理解して使用出来る
		△ 操作は出来るが、設定の内容を理解出来てない
		× 操作が出来ない

※ 本リス

○・・・操作可

実施状況 発生対策①-2、予防対策J

社内プロジェクトである画6Sプロジェクトにて、
工程パトロールを実施しておりこのプロジェクト
を活用して定置管理を確認(下表:実施例)

6Sパトロール指摘内容		保存場所:TYMD00ー<6S活動>ー6Sパトロール		8月度	
No	写真	エリア/箇所	状況	対策内容	対策結果
1		2F張り床	台車止めが無い み、ドアからの進入 防止につかる危険 あり		
2		12号機	作業服の放置	ロッカー使用を徹底	8/23済み
3		ハンドリフト置 き場	ハンドリフトの色が はけてきている		
4		9号機	ビニール被シ(高)の 置き場は適切か?		
5		12,13号機	ほこり汚れとホコリ放置	清掃済み ホコリ置き場設置	済み
6		12号機	型の外れ	清掃	済み
7		9号機	ここの置き場が適切 か? 置き場の撤去指示		

実施状況 予防対策M

工程オペレーターに対して、FMEAを利用して作
業内容とリンクする製品品質の理解を深める

(FMEAの作成中→作成後教育を実施予定)

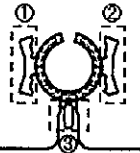
工程FMEA		製品名 (仕向け)	PM/FME&D	対象機種	10号機	対象工場	富山工場
		製品No	構成部品	対象ライン			
No	工程	工程機能	故障モード(工程)	故障原因	故障の影響		対策前のリスク
				製品・製造工程	お客様	発生頻度	軽しさ
				製品・製造工程	お客様	発生頻度	軽しさ
1	材料合	めっき後の材料 リールを引取る 材料が引取られ る部不要な部 材も引取られる	変形	めっき取り不良による層間剥離の引き起こり	変形	軽くなれない	0
2	搬送路	材料台からめっ き工程への搬送 路	変形	搬送ガイドとの引っ掛かり			0
3	バック テンション	工程内で製品の めっきが引取ら れないようにプレ ッスを掛ける	変形 結露不良 ドラム外れ	製品の押さえ込み部の隙差 外れ	密着不良 めっき厚不足		0
4	脱脂	製品脱脂を洗い 落とす	変形 洗浄不足 乾燥不足 乾燥時間不足 乾燥温度下 乾燥温度による薬液分解 槽内液面低下による薬液濃度	密着不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良	密着不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良		0
5	電解脱脂	製品脱脂を洗い 落とす	変形 洗浄不足 乾燥不足 乾燥時間不足 乾燥温度下 乾燥温度による薬液分解 槽内液面低下による薬液濃度	密着不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良	密着不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良 乾燥不良		0
			変形 バリ	乾燥不良 結露カス付着	変形 バリ		0

対策後のAu剥離漏れ発生状況

・10/12日現在までに出荷した製品の検査結果を集計

TOTAL出荷数:44ロット (約400リール)

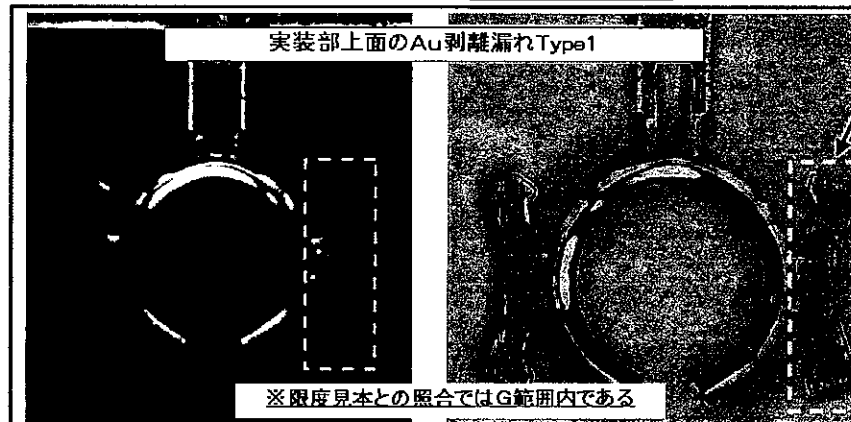
インライン画像検査機 によるNG検出率	内訳					誤検知
	Au剥離漏れ			変形	実装部上面 (右図④)	
	実装部上面 (右図③)					
	Type1 面残り	Type2 点残り				
0.008%(5.5回/1R)	30%	1%	0%	1%	68%	



限度見本のG判定写真

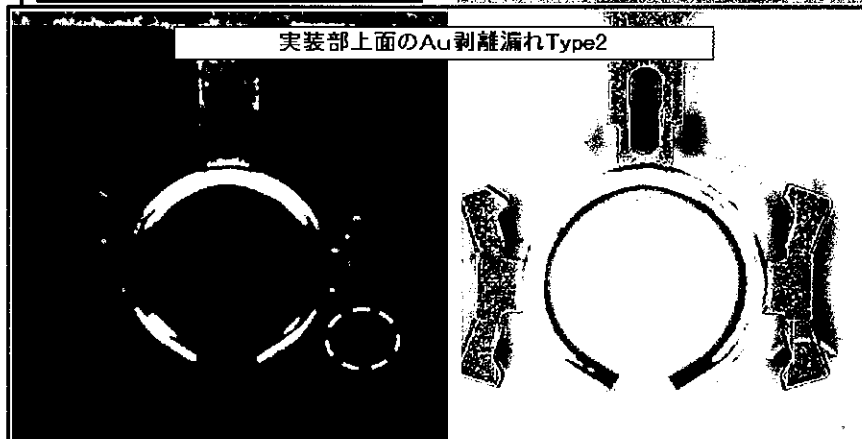


両端に薄くAuが残っている

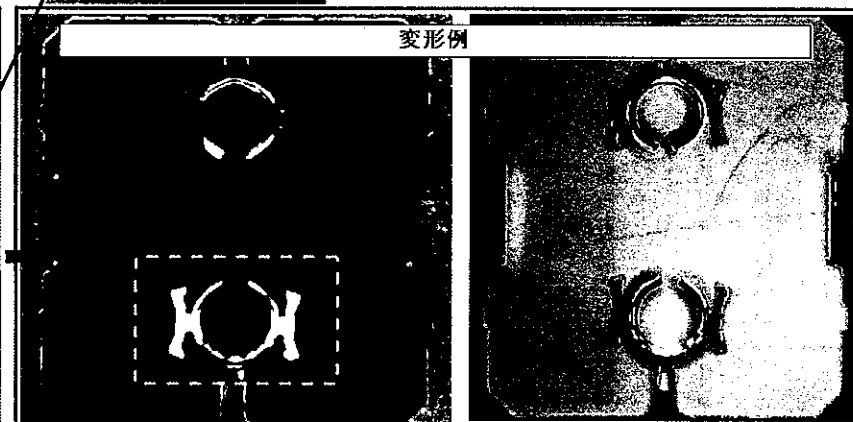


実装部上面のAu剥離漏れType1

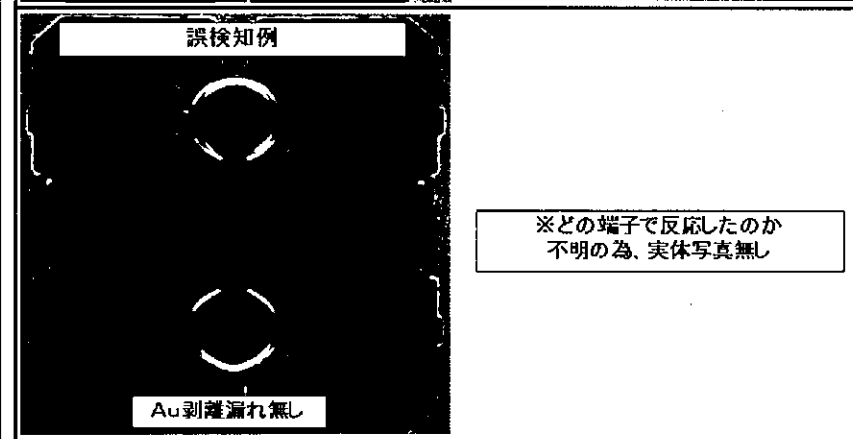
※限度見本との照合ではG範囲内である



実装部上面のAu剥離漏れType2



変形例



誤検知例

Au剥離漏れ無し

※どの端子で反応したのか
不明の為、実体写真無し

アウトライン画像検査機 によるNG検出率	内訳					
	Au剥離漏れ				変形	誤検知
	リング'上部	実装部上面 (右図①②)		実装部上面 (右図③)		
		Type1 面残り	Type2 点残り			
0.008%(6.2回/1R)	0%	30%	1%	0%	1%	68%

