

(株)高松メッキ 殿

発行日： 2013年08月23日

整理No： 45F-08-014

## 協力工場 不良品連絡書

再発防止のため対策を記入の上、指定回答日までに原本を提出して下さい。

指定回答日： 2013年08月29日

承認

調査

担当

黒岩  
13.8.23  
映次13.8.23  
和義13.8.23  
和義

仕様番号 415CSS-373-50F-

品名 3351 HP-POGO ターミナル2ジ

ロットNo 13.05.21-S1.Q.0032  
(1ジ:13.05.08-S1.Q.0003)

連絡受理日 2013/08/23 11:10:50

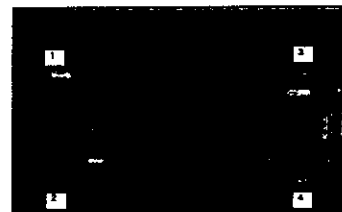
対象数量 31,500

不良内容

めっき厚が薄い。

Au規格 0.02~0.2  $\mu$ mAu実測値 0~0.03  $\mu$ m

	Au	Ni
1	0.03	1.82
2	0.02	1.9
3	0.01	1.83
4	0	1.55



1. 確認内容

別紙 報告書 参照

返却品の処置 (数量明記)

返却 15

2. 発生原因

別紙 報告書 参照

4. 流出原因

別紙 報告書 参照

3. 発生防止対策

実施日： 13 年 9 月 2 日

5. 流出防止対策

実施日： 13 年 8 月 27 日

在庫品仕掛品の確認

在庫品

仕掛品

回答日： 13 年 8 月 28 日

承認

調査

作成

高  
13.9.03  
稲13.9.11  
和義13.9.11  
和義

標準類改訂 (有) ・ 無 ( )

承認

調査

確認者

黒岩  
13.9.11  
映次藤牧  
13.9.11  
和義藤牧  
13.9.11  
和義

9/5、高松メッキにて検査確認にて、3次、修装  
対策後13.09.11-S1.W.0015~13.09.16-S1.W.0042の計15ロット  
において、同不具合が無い為、有効性有りと判断致し可。

(株)鈴木

Rev: A

SQM-10010-4

(株)鈴木 記入

協力工場 是正処置 記入

(株)鈴木 確認

## 報告書

株式会社 鈴木 御中  
藤牧 様

2013 年 8 月 30 日

(株)高松メッキ

承認	確認	担当
 田	 新蔵	 田

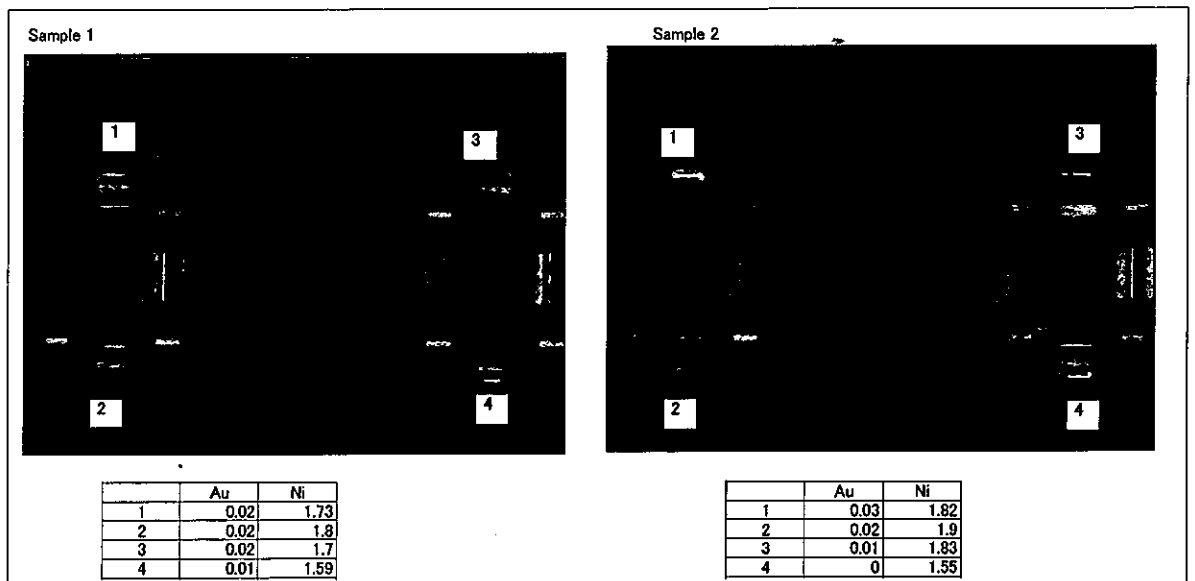
題 目 415CSS-373-50F TERMINAL Au めっき薄いの件

平素は格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

早速ですが、首題の件について下記の通りご報告いたします。

### 記

対象製品 415CSS-373-50F TERMINAL  
めっき仕様 Au0.02~0.2 $\mu$ m / Ni1.3~4.3 $\mu$ m  
対象ロット 13.05.08.S1.Q-0003 (プレスロット)  
不具合内容 実装部の Au めっきが薄い



膜厚測定結果からも、実装部めっき仕様 Au0.02~0.2 $\mu$ m に対し、全体的に下限付近の 0.02 $\mu$ m 前後であり、一番薄い 4 番で、0 $\mu$ m となっております。

調査結果① 不具合サンプル確認結果 (別紙「不具合サンプル確認結果」参照)

- ・送付頂いたサンプル 1,2 を確認したところ、ご指摘の通り、実装部の Au めっき色が全体的に薄い状態が確認できました。
- ・めっき厚測定結果も SMK 様での測定結果の通り、0.02 $\mu$ m 前後である事が確認できました。
- ・サンプル 2 の②と③にて、実装部の変形が確認できました。
- ・実装部の表面状態を SEM 観察したところ、削れなどの痕は見られませんでした。

## 調査結果②

### 作業履歴確認

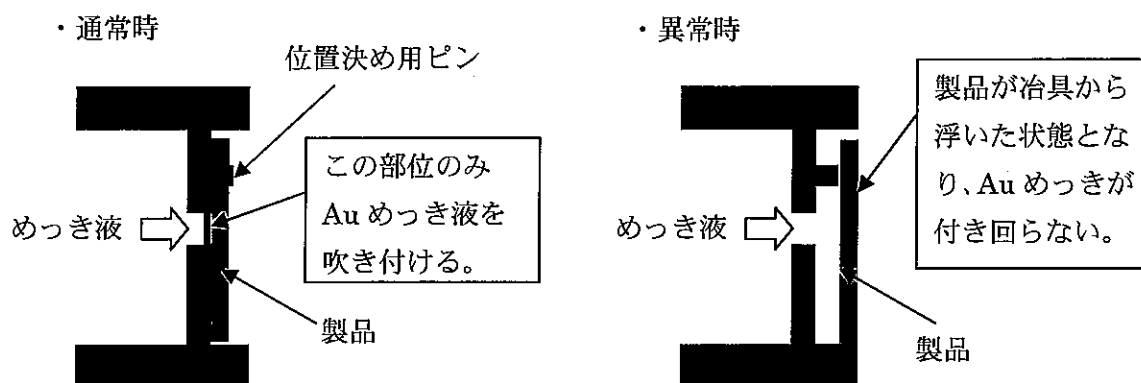
- ・対象製品は、2013/5/10 加工品であり、5RL 連続加工中の 4RL 目でした。
- ・作業記録を確認したところ、異常発生履歴はありませんでした。
- ・弊社キープサンプル（出荷時巻外側にて採取）を確認したところ、ご指摘外観と同様のものは見られず、問題ありませんでした。
- ・対象ロットのめっき厚データを確認したところ、対象部位である実装部のめっき厚は、 $0.1\mu\text{m}$  前後ついており、今回確認された部位が明らかに薄い状態である事がわかります。（添付「検査報告書」参照）

## 調査結果③

### 作業状況確認

- ・対象製品の実装部は、スポットめっき治具にて加工しており、製品形状に合わせた専用の治具にて、Au めっき必要部のみを狙い、めっき液を吹き付けております。
- ・スポット治具には、製品の位置決め用のピンが設置してあり、そのピンに製品の指定位置を嵌める事で液の吹き付け位置を固定して加工しております。
- ・弊社ではロット間を、製品と鉄ダミー材をスポット溶接する事によってつないでおり、つなぎ部が治具を通過する際に位置決め用のピンから製品が外れやすい為、つなぎ通過時、製品をピンに嵌める作業をしております。
- ・通常、製品がピンに嵌ってしまえば、その位置から製品が外れることはありませんが、つなぎ部が治具を通過時に位置決め用のピンに嵌める際、製品が治具から浮き、製品と治具の密着状態が悪くなる事で、Au めっきが対象部に付き回らない可能性が考えられました。
- ・但し、上記つなぎ部付近の品質不安定部は、カット除去し、リール内には、異常部が混入しないような作業標準を実施しております。

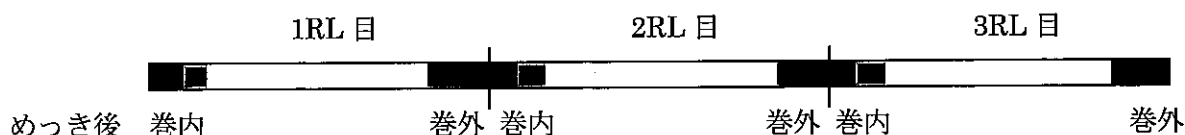
#### <Au スポット治具概略>



#### 調査結果④ 弊社検査工程確認

- ・作業状況について確認したところ、対象製品は下記のようにめっき後のリール巻内、巻外部にて外観確認、めっき厚測定を実施しております。
- ・これは、調査結果④の通り、つなぎ部付近での不安定部を除去した後に確認している為、検査の段階で、異常がなければ、不安定部がリール内に混入している事は無いものと判断しております。
- ；品質不安定部（作業標準にて切除）。
- ；工程検査にて、外観確認、めっき厚測定。
- ；出荷検査にて、外観確認、最終リールにてめっき厚測定。

#### <検査部位概略>

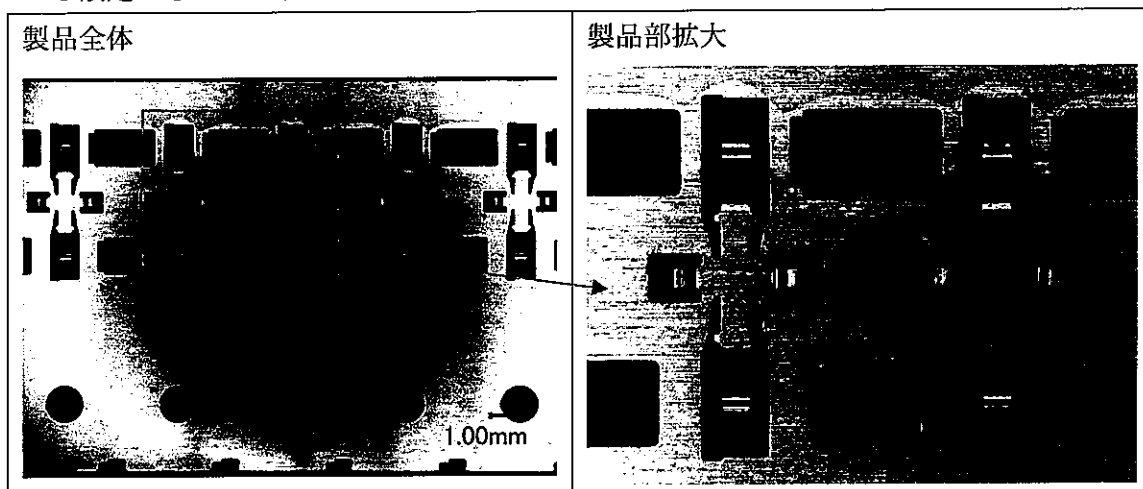


#### 調査結果⑤ 画像検査履歴確認

対象製品は、めっき後に画像検査を実施しており、対象部位に Ni 色が確認された場合、検知するよう設定されておりましたが、今回、異常検知履歴は見られませんでした。

この事から、現状の画像検査の設定にて、実際に今回の異常が検出できるかどうか、検証テストを実施しました。

- ・確認したところ、対象部位である下図の口部に、Ni 色が有ると判断した場合、NG 検知する設定となっております。



- ・今回ご指摘の部位が Ni 色であった場合、異常検知するか確認したところ、正常に異常検知する事が確認できました。
- ・しかしながら、今回は、異常検知の履歴がなかった事から、設定自体に問題がないか見直しを実施したところ、製品が変形していた場合、異常を検知しない事が確認できました。
- ・これは、変形により、製品への照明の当たり方が変化し、対象部位が影のようになり、Ni 色有無について色合いが確認できない事によるものです。
- ・この事から、変形が発生していた部位にて、Au が薄い(未着)ものが発生していた場合、NG 検知できない事がわかりました。

## 調査結果⑥

### 再現テスト結果

以上の内容より、変形が発生していた場合、Au 治具から製品が浮き、Au 未着が発生した可能性が考えられた為、故意に変形を作成し、同様の不具合が発生するか下記①～③の検証テストを実施しました。

#### <テスト内容>

テスト① 製品全体を縦方向に折り曲げる

テスト② キャリア部のみ折り曲げる

テスト③ 製品全体をカールさせる

結果；別紙「再現テスト結果」参照

別紙の通り、テスト①～③の全てにおいて、Au 未着状態が発生する事が確認されました。

## 調査結果⑦

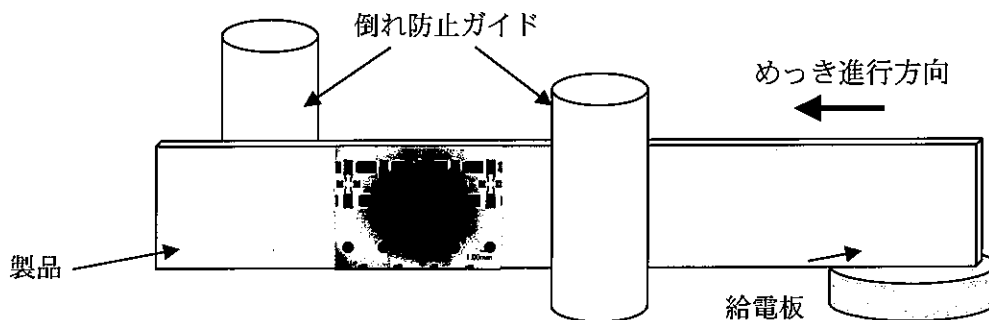
### 工程内確認

再現テスト結果より、変形のような治具への密着を阻害する不具合（カール、キャンバー、打痕など）が発生していた場合、Au 未着が発生する可能性が高い事から、巻き出し～Au めっき工程にて、変形の発生要因がないか調査しました。

#### <ライン内（前処理～Au めっき前）>

- ・弊社工程では、製品を垂直に立てた状態で加工しており、キャリア下端面を給電板と接触させて、通電させ、めっき加工をしております。
- ・ライン内には、製品が倒れない様、倒れ防止ガイドを製品側面から支えるように設置しておりますが、製品を過度に押さえつける事は無い為、変形が発生する事はありません。

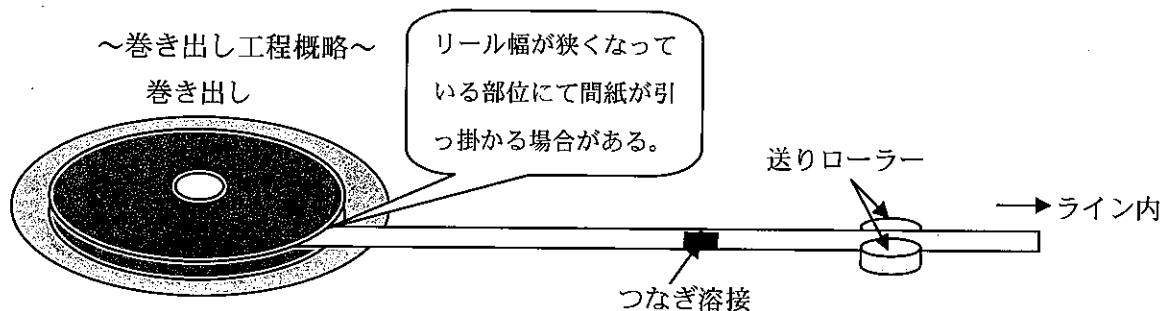
～ライン内の製品との接触部位～



- ・加工時のライン内テンションは一定であり、部分的に過度なテンションが加わる事はありません。加工中、ライン内で製品がガイドに引っ掛かるなどし、テンションが変化した場合、加工速度が変化する為、速度監視装置にて検知されます。しかしながら、今回、異常検知の履歴はありませんでした。

<巻き出し工程（巻き出し～処理槽入口）>

- ・弊社巻き出し工程では、リールを水平方向でテーブルにセットし、製品を巻き出しております。
- ・巻き出し工程には、製品送りローラーが設置してあり、キャリア下部をウレタンローラーで挟み込み送っております。もし当工程にて変形が発生する場合、加工中に設定を変更する事が無い為、連続して発生する可能性があり、外観検査時に検出できます。
- ・また、送りローラー～処理槽入口の工程で、製品に変形が発生するほどの接触があった場合は、ライン内と同様にテンションが変化し加工速度が変化する為、速度監視装置にて検知されます。
- ・この事から、弊社工程内で変形が発生し得る工程として、リール巻き出し～送りローラー間が考えられます。
- ・当工程では、つなぎ溶接作業を実施しており、作業者が製品と鉄ダミー材をスポット溶接する為、製品に触れる部位となります。しかしながら、つなぎ前後約 1m は Au めっき治具工程での品質不安定部としてカットする部位となる為、つなぎ溶接時につなぎ部周辺で誤って製品を変形させたとしても、除去されます。
- ・その他の変形発生要因について、作業者に確認したところ、対象製品のリールは段ボールリールであり、輸送などでリールが潰れ、幅が狭くなっており、加工中の巻き出し時に間紙がリールに引っ掛かった事がある事がわかりました。
- ・間紙がリールに引っ掛かると製品も引っ掛かって巻き出されず、停滞する事となり、変形が発生する可能性が考えられます。また、間紙の引っ掛かりを直そうとして、製品に触れる可能性も考えられました。



発生原因

以上の通り、発生原因としまして、変形などの製品と Au めっき治具の密着を阻害する不具合が発生していた事で、めっき加工中、製品が治具から浮いた状態となり、今回の未着が発生したものと判断しております。現状の作業状況から考えられる要因としまして、リールに間紙が引っ掛かった場合、変形が発生した可能性が考えられます。

流出原因

調査結果⑤の通り、めっき後の画像検査の設定にて、対象部位は、Ni 色有無のみを確認しており、変形が発生した場合検知できない状態であった事から、当不具合が検知できず、流出したものと判断しております。

発生防止対策 巻き出し工程の間紙の引っ掛かりを防止する為、リール幅を広げる治具を設置します。これにより、Au 未着の要因となる変形を防止します。(2013/9/2 以降実施)

流出防止対策 弊社画像検査の設定を追加し、変形を検知できるようにしました。これにより、変形部及び、それに伴う Au 未着の流出を防止します。また、今回、再現テスト時に画像検査の有効性確認を実施し、添付「再現テスト結果」の Au 未着外観にて、異常検知する事を確認しております。  
(2013/8/27 加工分より実施)

この度は、Au 未着という重欠点不良を流出させ、大変ご迷惑をお掛けし申し訳ございません。上記の通り、弊社にて対策を実施して参ります。発生要因については、発生状況について（発生数、発生位置など）の詳細な情報が無く、弊社にて考えられる要因での対策としております。発生状況の詳細がわかりましたら、更なる調査を実施致しますので、ご連絡頂けます様お願い申し上げます。

以上

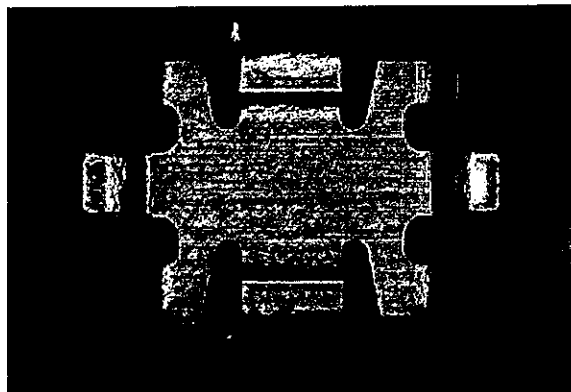
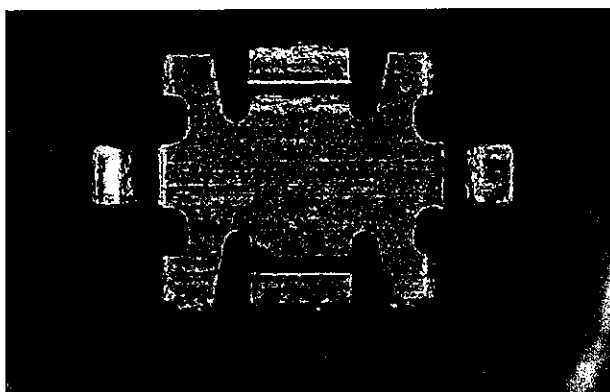
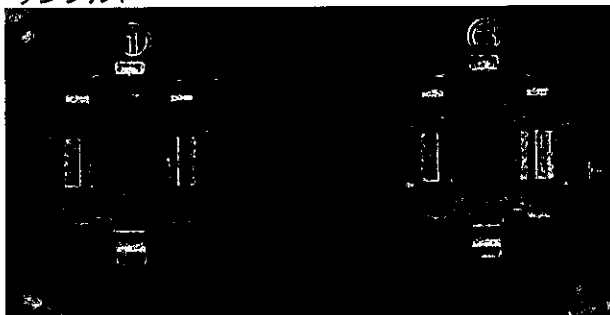
## 不具合サンプル確認結果

対象製品: 415CSS-373-50F TERMINAL

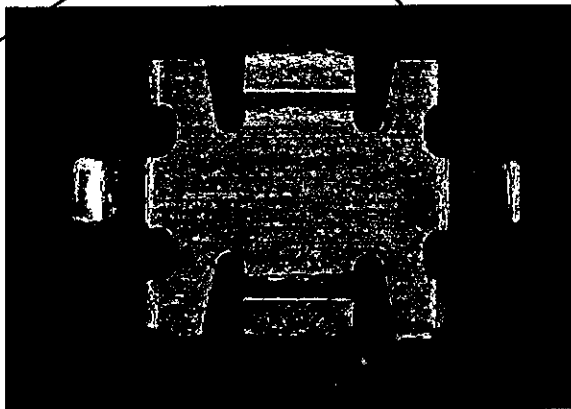
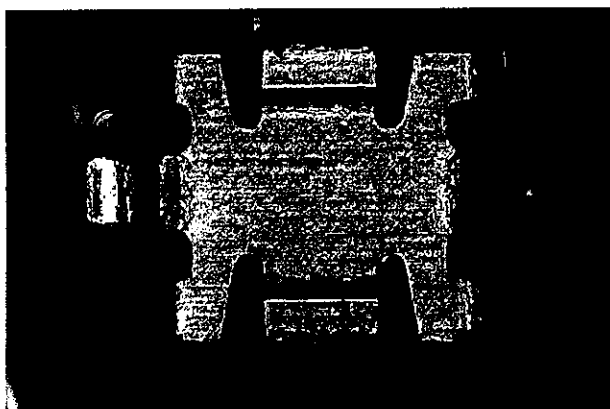
確認サンプル: サンプル1、サンプル2(組立後サンプル)

### <外観確認結果>

サンプル1



サンプル2



サンプル2の②と③が  
変形しております。

- ・サンプル1、2共に実装部のAu色が薄い事が確認できました。
- ・サンプル2の②、③については、変形が発生していることが確認できました。



<めっき厚測定結果>

測定ポイント: サンプル1,2の各①~④部

めっき仕様: Au0.02~0.2  $\mu\text{m}$ /Ni1~2  $\mu\text{m}$

単位:  $\mu\text{m}$

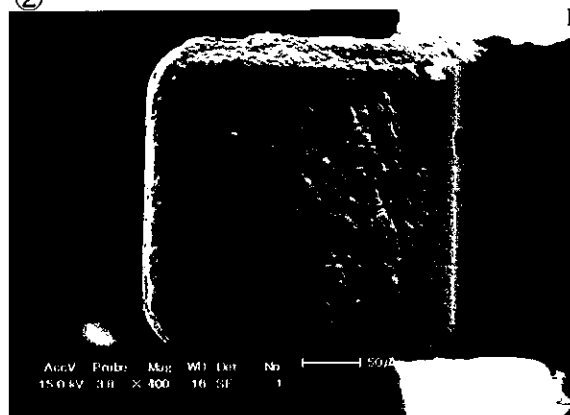
めっき種	サンプル1				サンプル2			
	①	②	③	④	①	②	③	④
Au	0.022	0.023	0.011	0.01	0.04	0.013	0.016	0.007
Ni	1.459	1.35	1.456	1.31	1.676	1.256	1.974	1.368

・めっき厚測定結果より、0.02  $\mu\text{m}$ 前後のめっき厚であり、めっき仕様の下限を下回っていることが確認できました。

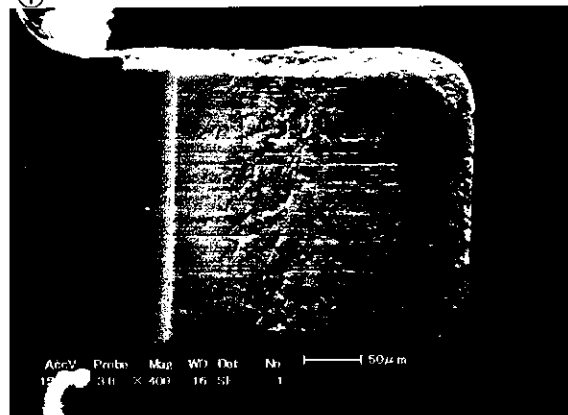
<SEM観察結果>

サンプル1

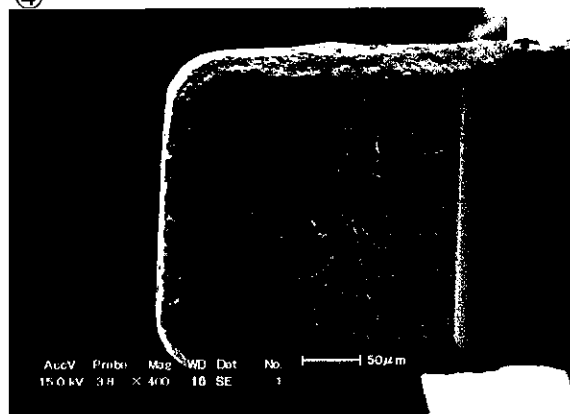
②



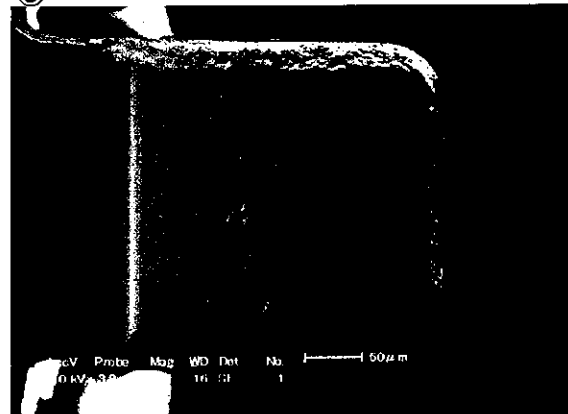
①



④

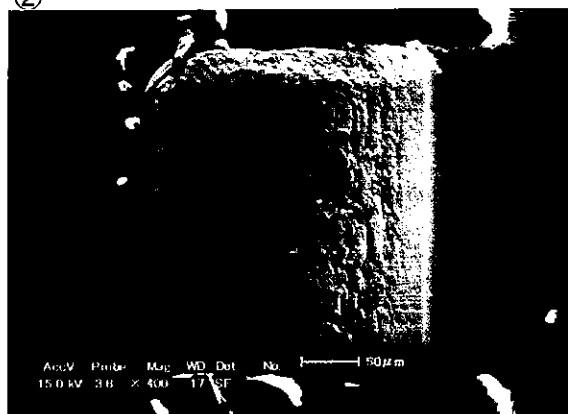


③

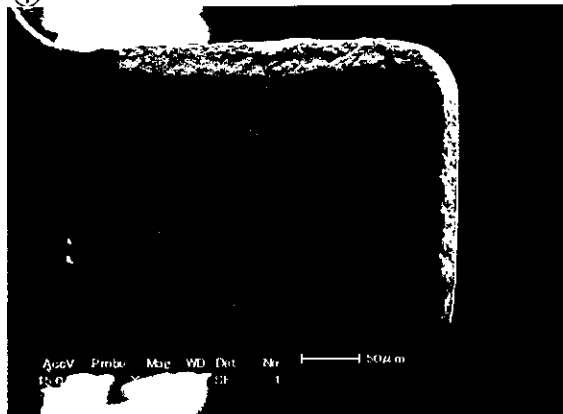


サンプル2

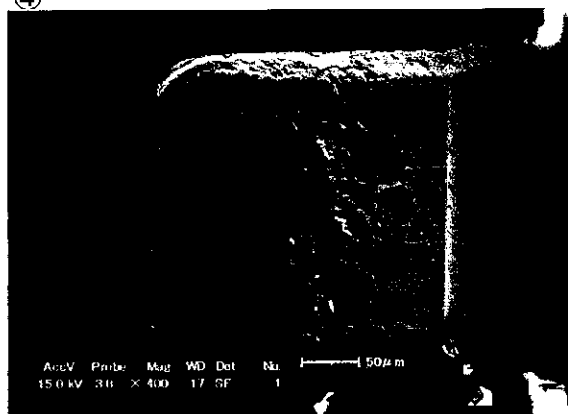
②



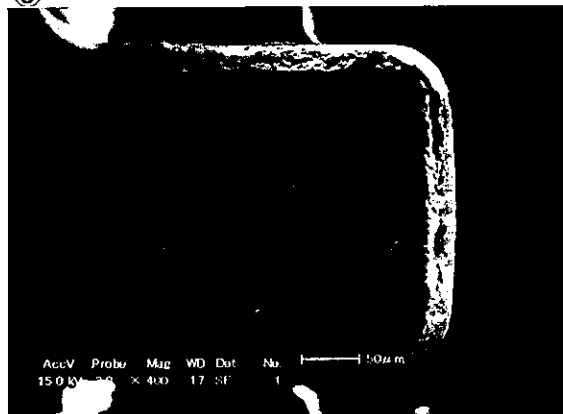
①



④



③



-SEM観察結果より、めっき表面に削れなどの痕は見られませんでした。

2013.8.28 ㈱高松メッキ 松田