

NJ - Cプロセス ニッケルバリア形成

メッキレスを実現する五元はんだプロセス

コーテック株式会社



三協インタナショナル株式会社

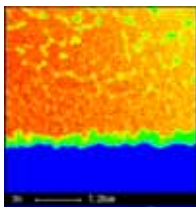
Sankyo International Corporation

NJ - Cプロセスとは？

コーテックが開発した、NJ-Cプロセスは、五元はんだを用い、めっきの代わりにニッケルバリアを形成することで、銅の拡散を防止し、密着不良を防止することが出来る、まったく新しい工法です。

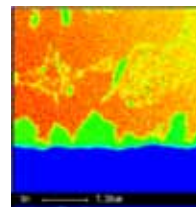
- ・リフロー回数が増えるに伴い、はんだ層の中に銅が拡散し、はんだの密着不良を引き起こす原因となります。
- ・その対策として、通常は、銅素材にニッケル・金メッキを施し、拡散を防止しています。
- ・コーテックのNJ-Cプロセスでは、銅素材には、不可欠とされていたニッケルメッキを排除し、五元はんだが、ニッケルバリア層を構成することで、工数の削減とコストの削減を同時に実現することが出来る、まったく新しい工法です。

NJ-Cプロセス（めっきレス法）を用いると
Ni入りフラックスとNi入りはんだを使用する事により
Cu - Sn - Niのバリア層が形成できる



NJ-Cプロセス

バリア層を形成し銅の拡散を防止する



バリアなし従来工法

銅が拡散し密着不良を誘発

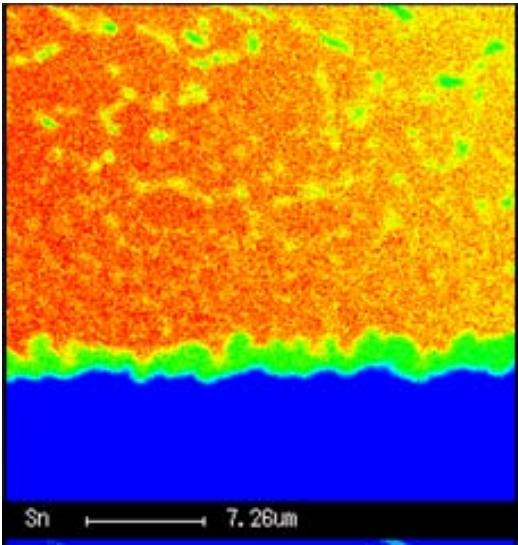
[この工法を用いると]

- ・メッキ加工が不要となり、コストの低下が可能
- ・工数削減と管理工数・費用の削減が可能
- ・ファインピッチ回路へのdipで、ブリッジの心配がない
- ・メッキではないので、ブラックパッドの発生がない
- ・強固なニッケル合金バリア層が形成出来る
- ・工数削減と管理工数・費用の削減が可能
- ・はんだを変更するだけで、お手持ちの設備をそのまま使用することが可能です

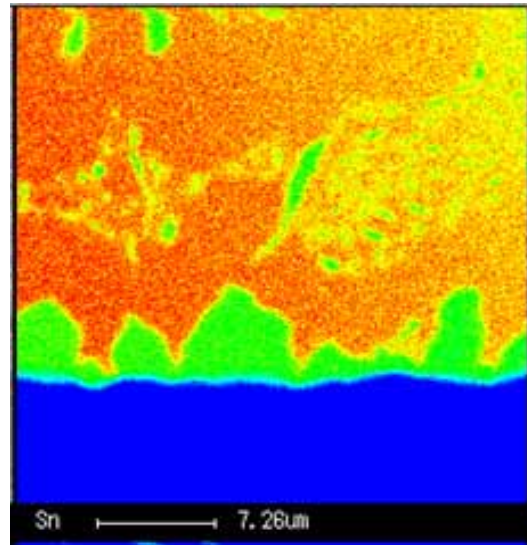
[使用方法]

使用法は通常市販されているポストフラックス及び、はんだボールと同様な作業条件と設備で使用できます。

はんだレス メッキ法



NJ-Cプロセス

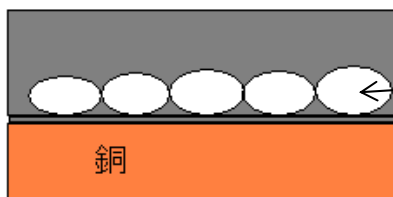


バリヤなし従来工法

NJ-Cプロセス（めっきレス法）を用いると
Ni入りフラックスとNi入りはんだを使用する事によりCu - Sn - Ni
のバリア層が形成できる

銅とはんだとの接合について

銅とすずの界面にSn5 - Cu6の金属間化合物が形成される

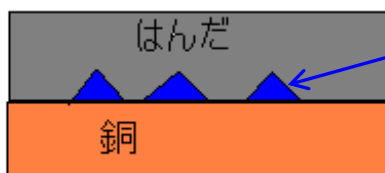


銅上のはんだコート

Sn5 - Cu6の金属間
化合物(網目状)

接合箇所が脆くなり強度不足となる

銅のはんだ層への拡散



拡散層

拡散した箇所
で金属間化合物が形成される
ため脆くなる

バリア層の必要性

- Sn5 - Cu6の金属間化合物の形成阻害
- はんだ層への銅の拡散防止
- 無電解ニッケルでははんだ付け性が悪いためNi上に金めっき
(金のはんだ層に拡散すると下地のNiは活性面が現れる)

一般的BGA基板をマザーボード実装までを 工程比較

従来工法

NJ-C プロセス



基板メーカーから出荷

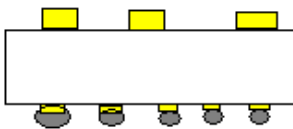


BGA基板への
無電解メッキ

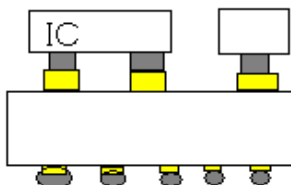
メッキ工程に伴う
製品輸送を削減



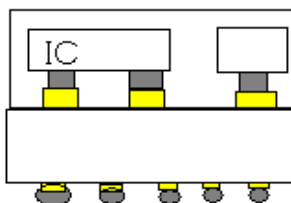
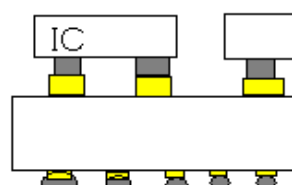
ポストフラックス
印刷



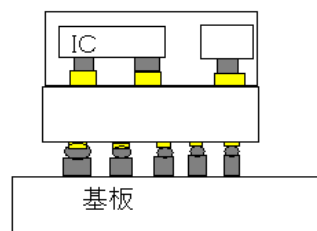
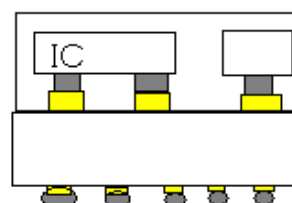
はんだボール搭載



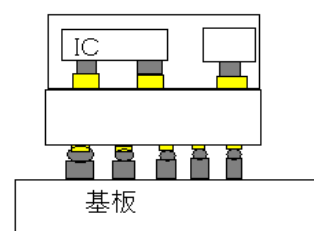
はんだ接合による
IC搭載



樹脂風止



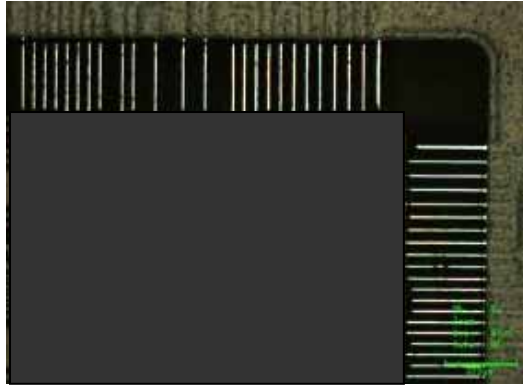
マザーボードへ搭載



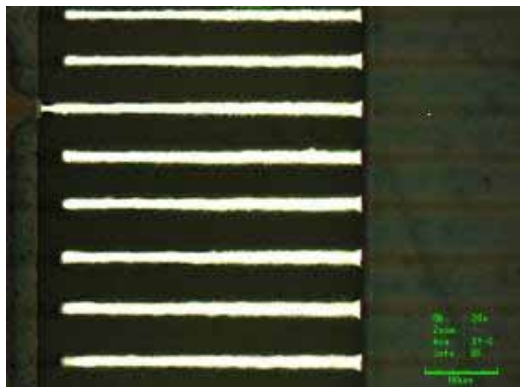
めっき工程を削減できることで

1. 工数の削減
 2. 管理コストの削減・移動コストの削減
- を従来設備のまま実現できます

ファインピッチへの対応 (粉末はんだのリフロー)

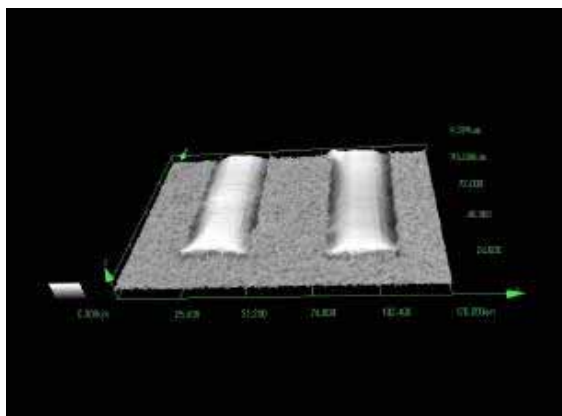


15 μm 配線へのはんだ付け (ブリッジ無)



拡大

スケール = 80 μm



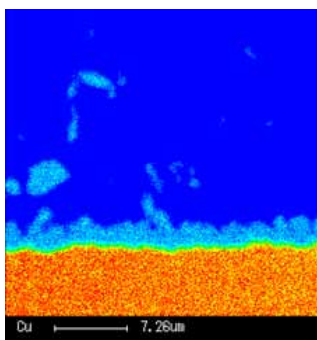
はんだの高さが一定

リフロー後の銅拡散実験

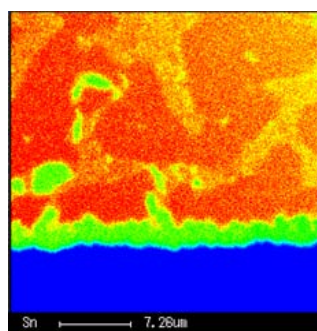
[実験条件]

使用基板 BGA基板(銅パッド)
ポストフラックス Ni入りフラックス及び市販フラックス
スクリーン印刷によるコート
はんだボール 直径0.2mmのNi入りはんだ
(Sn - 3Ag - 0.5Cu - 0.05Ni)ボール使用
及び直径0.2mmNi無はんだ
(Sn - 3Ag - 0.5Cu)ボール使用
リフロー温度 ピーク温度260
リフロー回数 1~5回
分析 クロスセクションから銅とはんだ層の界面付近を
EPMAでCu、Sn、Niについて分析した

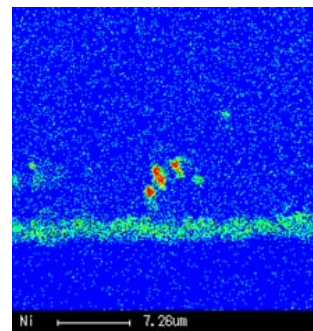
リ フ ロ ー 1 回 後



銅の分布

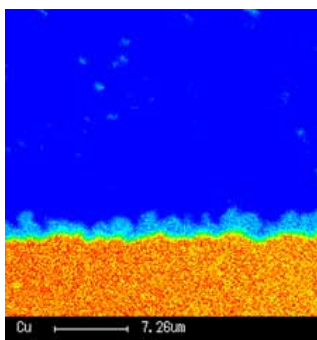


すずの分布

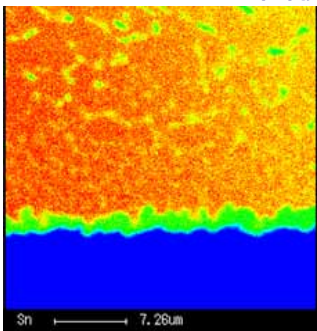


ニッケルの分布

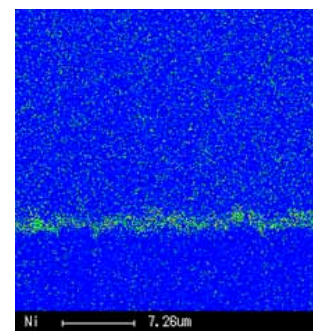
リ フ ロ ー 2 回 後



銅の分布

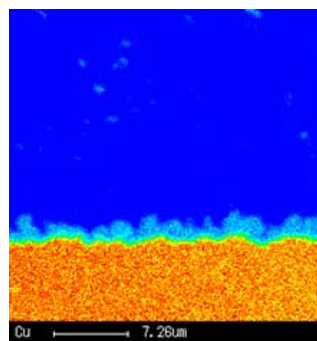


すずの分布

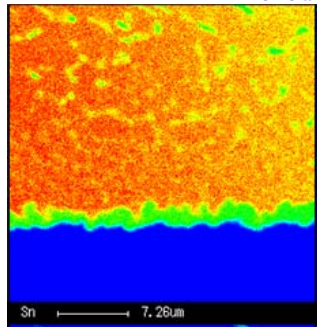


ニッケルの分布

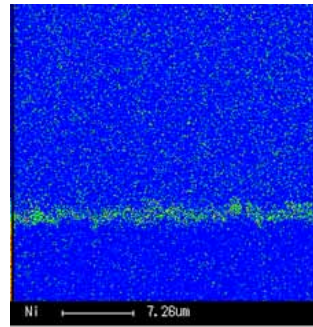
リ フ ロ ー 3 回 後



銅の分布

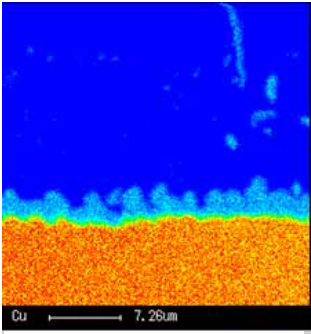


すずの分布

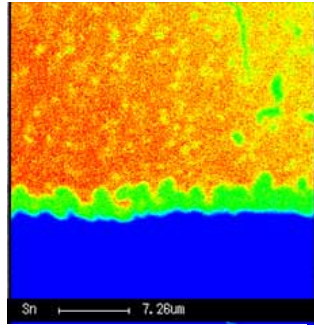


ニッケルの分布

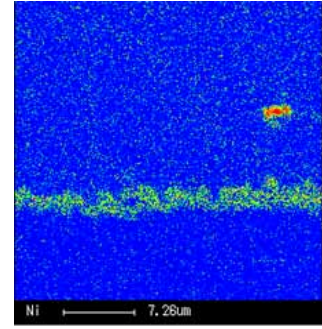
リフロー - 4回後



銅の分布

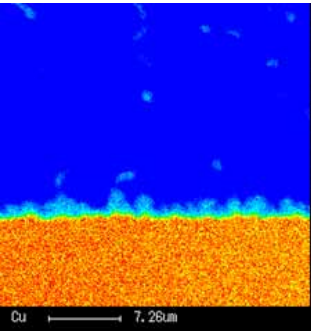


すずの分布

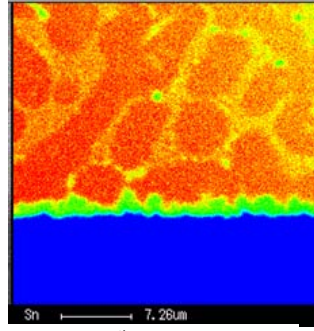


ニッケルの分布

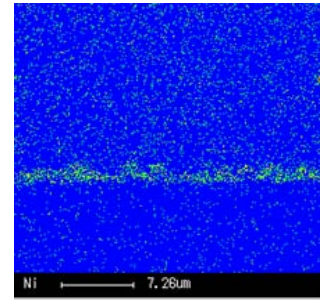
リフロー - 5回後



銅の分布



すずの分布



ニッケルの分布

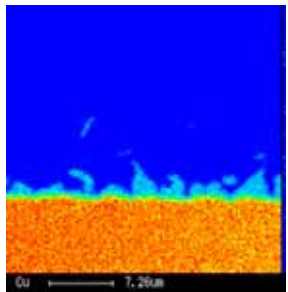
【試験結果】

リフロー回数を5回繰り返してもニッケルのバリア層に変化は無く、はんだ層中への銅の拡散は防止されている。この事は Cu_6Sn_5 の金属間化合物の発生を防止していることを示している。

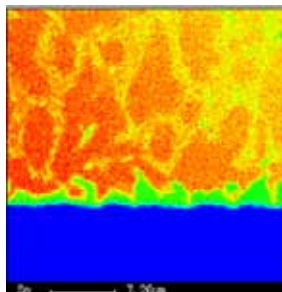
【比較実験】

ニッケルめっきのない場合

リフロー - 1回後

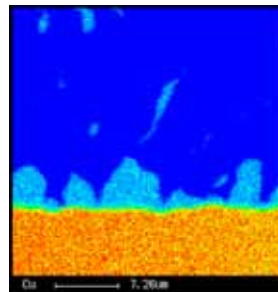


銅の分布

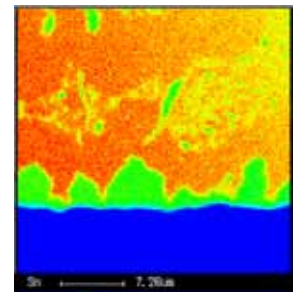


すずの分布

リフロー - 5回後



銅の分布



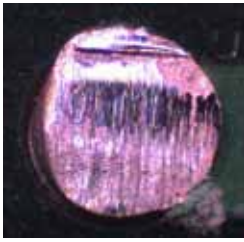
すずの分布

【試験結果】

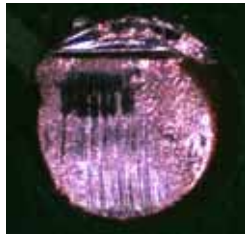
Niの無い状態ではリフロー回数の増加により、 Cu_6Sn_5 の金属間化合物が大きくなりはんだ層中に銅の拡散が見られる。この層が大きくなるとはんだの密着不良の原因となる。

シェア強度

リフロ- 1回後



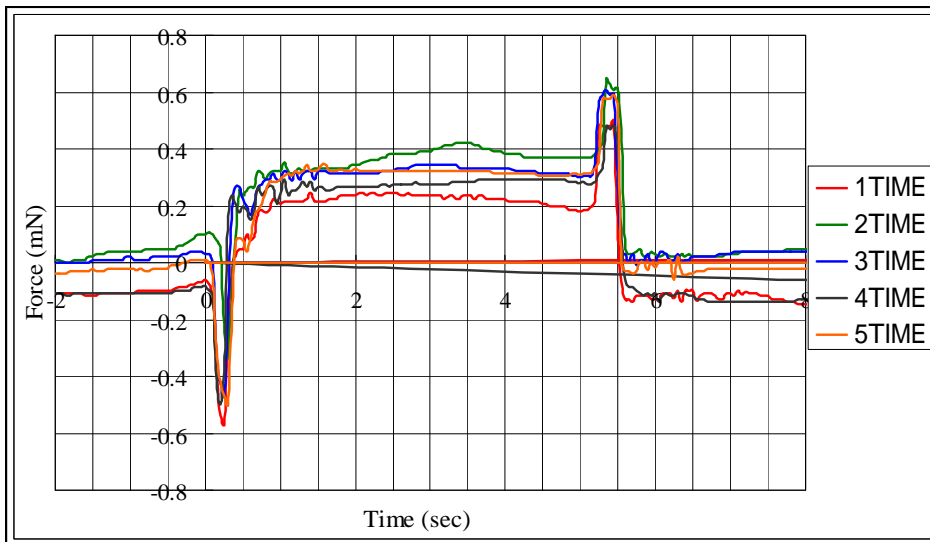
リフロ- 5回後



直径0.3mmの
はんだボールにより測定
リフロ- 1回後 1.08kg
リフロ- 5回後 1.12kg
剥離モード 全てはんだ破壊

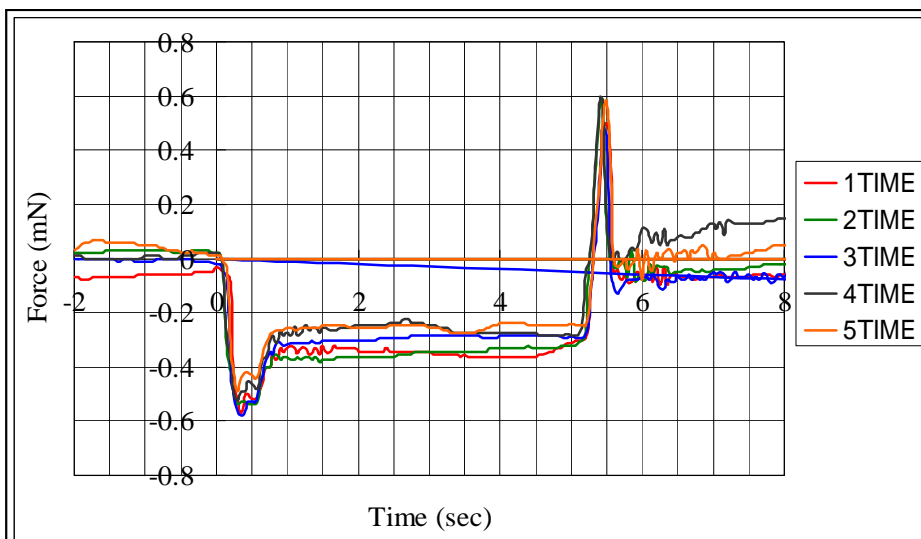
はんだ濡れ性 (ゼロクロスタイムの測定)

NJ - Cプロセス用はんだ



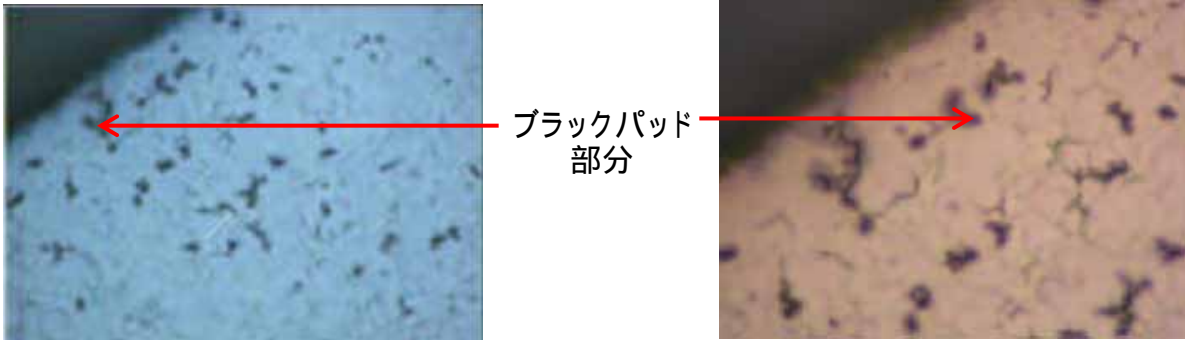
ゼロクロスタイム5秒

通常鉛フリーはんだボール



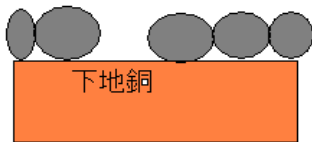
ゼロクロスタイム5秒

無電解ニッケル メッキの問題点 ブラックパッド・接続不良を解消

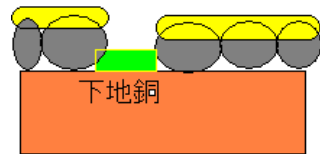


金剥離後のNi表面
Niのピンホールにより下地の銅が表面に出ている

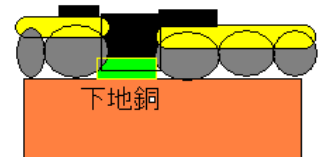
【発生原因 ピンホール】



銅上の無電解ニッケルのピンホール

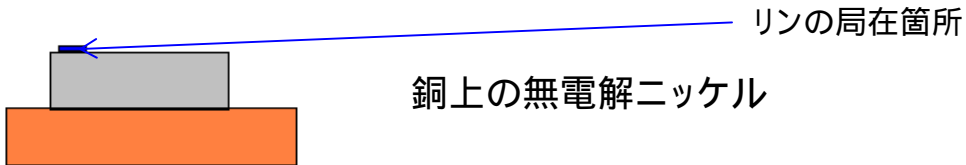


置換金浴中での銅の腐食

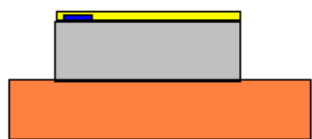


銅の酸化(ブラックパッド発生)

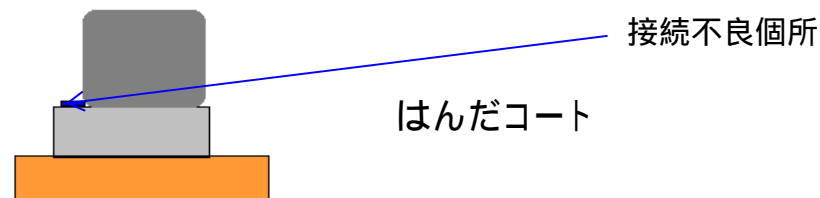
【発生原因 リンの局在化】



銅上の無電解ニッケル



置換金めっき



はんだコート



三協インタナショナル株式会社
Sankyo International Corporation



販売代理店

三協インタナショナル株式会社

本社 〒103-0003 東京都中央区日本橋横山町9-14
TEL(03)3662-8100 FAX(03)3662-8050
URL : <http://www.sankyointernational.co.jp/>
e-mail : sales@sankyointernational.co.jp

大阪営業所 〒531-0072 大阪市北区豊崎2-10-17
TEL(06)6372-5843 FAX(06)6371-7180
e-mail : osaka@sankyointernational.co.jp

名古屋営業所 〒465-0093 名古屋市名東区一社3-90-205
TEL(052)709-1781 FAX(052)709-1782