
電子部品の試料加工と観察、分析・解析 ～真の姿を求めて～ セミナー第1回

品質技術 兼原 龍二

1. はじめに

私たちの身の周りには、そのすべてがその製品を構成する部品を繋ぎ合わせるによって出来上がっているといっても過言ではないでしょう。つまり、この世に膨張・収縮というものが存在し、またそれぞれの材料間でその割合に違いが存在する限り、これらすべての製品は膨張・収縮の際にその繋ぎ合せ部分に繰り返し力を受け続けることとなります。実際には、反り、たわみやねじれといった力も働くことでしょう。また、単体ではどんなによい部品であっても、その部品はその他の部品等と繋ぎ繋がれ最終製品になるわけですから、製品を構成する部品すべての繋ぎ合せが良好でない限り、その部品の性能は十分に活かされず、ひいては最終製品の性能も十分に活かすことが出来ないということになってしまいます。

繋ぎ合せがいかに大切であるか、お分かりいただけたのではないかと思います。もの作りをするには、これを避けて通るわけにはいきません。この繋ぎ合せはその方法により、接合、接着といった具合に区別して呼ばれます。接合にもいろいろな種類や方法があり、接着にも目的に応じた様々な材質の接着剤等や方法があります。例えば接合であれば、「はんだ接合」、「熱、超音波、圧力」、「熱圧着」、「ACF(異方性導電シートによる接合)」、「溶接」等々、対象物の大きさや材質等により適切な方法が選択されています。

電子部品についても全く同様のことが言えます。電子部品の開発サイクルにおいては、開発段階や量産段階で繋ぎ合せ部を評価するために種々の信頼性試験が行われます。繋ぎ合せ部だけでなく包括的な試験が行われ、試験で故障となった試料は一般的には、その対策を講じるための観察、分析・解析を行い原因を調べて行きます。もちろん、信頼性試験だけではなく製造段階での不良や市場故障品に対しても同様の調査が行われます。

ところで、観察、分析・解析を行う際、試料の作製過程の問題等により不具合内容から推測されるような異常が見られず、「ある筈のものがない」という場合や、逆に正常であるにもかかわらず「ない筈のものがある」といった現象が発生することがあります。どちらの場合も観察、分析・解析としては致命的なものとなります。このような事態を回避するためには、今現在試料にどのような現象が起こっているのか、どのような状態になっているのかということ常正しく把握しておく必要があります。また、見落としや見誤りということも発生しますので、細心の注意が必要となります。

観察、分析・解析を行う場合最も重要なことは、より真実に近い姿を掴むということです。そのためには、目的に応じて信頼度の高い観察、分析・解析の「設計」、「試料加工」、「観察・分析の実施」及び「結果・考察」が必要不可欠となります。詳細は下図を参照して下さい。

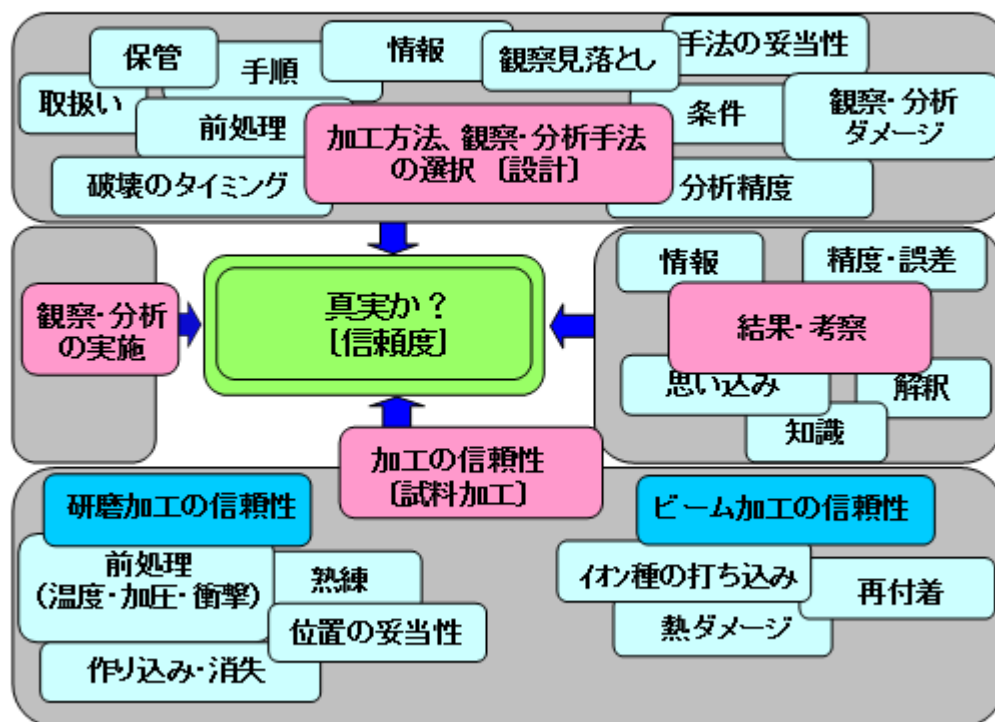


図 1. 不具合解析の信頼度を左右する様々な要因

『真実の姿』にどこまで近づけるか、図 1. に示したような思わぬ落とし穴(不具合解析の信頼度を左右する因子)が幾多もあります。これらを回避しながら進

めて行かなければなりません。

一般的な不具合解析は、図 2. のような流れで進めて行きます。

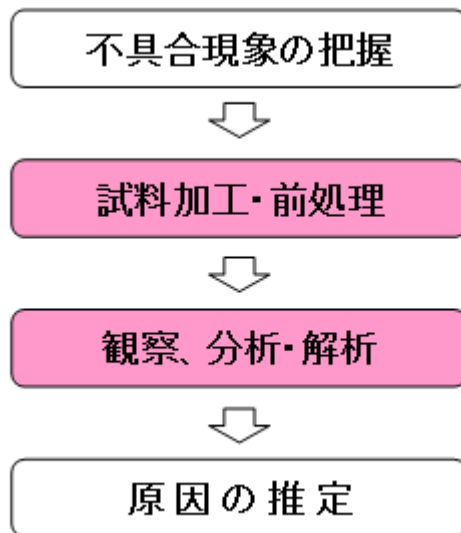


図 2. 一般的な不具合解析の流れ

ここで弊社のことを少しだけお話しさせて下さい。弊社は、最新の機能をもつ観察、分析・解析装置の整備を行っているということを強みとしていますが、これらの装置に入れるまでの試料の前処理加工にそれ以上の強みがあると考えています。この前処理加工は不具合解析を行う場合、必ずと言ってよいくらい必要となります。つまり、どんなに立派な装置を持っていても、目的に応じた信頼度の高い試料がない限り、信頼度の高い結果は得られないということです。場合によっては誤った結果を導き出してしまうこともあるかも知れません。

弊社は、目的に応じて試料を加工する技術やノウハウを長年の経験から構築しています。その結果、不具合解析の原因特定率を高めることができ、お客様からも高い評価をいただいております。不具合解析が成功するかどうかは、装置の性能もさることながら、試料の前処理加工の良否、つまりいかに『真実の姿』に近づけるかと言うことにかかっていると断言して過言ではありません。

観察、分析・解析にあたり、「試料加工」として断面作製を行うことが多くあります。弊社では信頼度の高い断面作製を行うため、目的、材質や構造に見合った手法を用いて断面を作製しています。次回からは、表 1. に示したようないくつかの代表的な断面作製手法について、その特徴や、見誤った姿の実例等々、主に電子部品の繋ぎ合せ部を例として取り上げ順次お話させていただく予定です。

す。

表 1. 代表的な断面作製手法とその特徴

	機械研磨	FIB	イオンポリッシャー	マイクローム
研磨の媒体	一般研磨材料	Gaイオンビーム	Arイオンビーム	ダイヤモンドナイフ
断面の幅	試料の幅	10~50μ m	<4mm	<数mm
断面の深さ	試料の厚み	20μ m	<1mm	<数mm
ピンポイント 可能領域	1μ m~	<1μ m	20μ m~	数μ m~
メリット	広い領域の断面	機械的ダメージを作り 込まない	機械的ダメージを作り込ま ない	隙間への埋まり込み がない
デメリット	機械的ダメージ 埋まり込み ダレ	熱的ダメージ 再付着 Gaイオンの打ち込み	熱的ダメージ 再付着	機械的ダメージ そり、しわ、すじ

次回につづく