

# 近畿本部 化学部会（2013年7月度）講演会報告

日時：2013年7月18日（木）18:00～20:00

場所：K of K's

## 講演：チップ型電子部品の電極形成技術

久保田正博 技術士（化学部門）株式会社村田製作所

### 1. チップ型電子部品とは

電子機器の基本は増幅器である。増幅器が機能するには、能動部品（ICやトランジスタなど）のほかに、受動部品（コンデンサ、インダクタ、抵抗など）が必要で、何らかの方法で基板に実装する必要がある。

受動部品の実装方法としては、1980年代以前は挿入実装方式が用いられてきたが、1980年代以降は実装密度の点で有利な表面実装型が主流になった。その結果、チップ型電子部品が必要となった。

### 2. チップ型電子部品の小型化

携帯機器の高機能化にともない、チップ型電子部品の所要数が増えている。代表的なセラミック系電子部品である積層セラミックコンデンサ（MLCC）は、3G/フィーチャーフォンでは1台当たり300～400個搭載されていたが、LTE/スマートフォンでは500～700個に増加した。

携帯機器の小型化・高機能化に伴って、チップ型電子部品の小型化要求も強まっている。スマートフォンやタブレットPCといった、高機能携帯機器の需要拡大により、0603サイズ（0.6×0.3×0.3mm）や0402サイズ（0.4×0.2×0.2mm）が主流になってきている。

### 3. チップ型電子部品の小型化に必要な技術

一般的なチップ型電子部品は、以下のような工程を経て作られる。

- ①成形：セラミック粉末をバインダー中に分散させたスラリーをシート状に成形する（グリーンシート）。
- ②電極形成：グリーンシート上に電極ペーストを印刷して配線形成する。
- ③積層・圧着：配線形成したグリーンシートを積層して熱圧着し、積層体にする。
- ④焼成：積層体を所望サイズに分割したあと、熱処理してセラミックと電極を焼結させる
- ⑤加工・完成：外部電極を焼き付け、検査などして出荷できる状態にする。

チップ型電子部品の小型化するには、電極をより微細に形成する技術と、絶縁（誘電）層をより薄く形成する技術が必要である。今回は、電極形成技術に絞って説明する。

### 4. チップ型電子部品の小型化に必要な電極形成技術

講師が専門とするチップインダクタ電極形成では小型化のために電極を微細化すると、断面積が小さくなり、直流抵抗が上がって特性が悪くなるというジレンマがあった。このジレンマを脱するには、アスペクト比を上げるか、断面を矩形化して、断面積を大きくする必要がある。

従来のスクリーン印刷法ではアスペクト比UPや断面矩形化は困難である。一方、フォトリソグラフィを用いた薄膜エッチング法では、工程が多く、真空系を用いることもあってコストがかかりすぎる。

そこで、電極ペーストバインダーに感光性樹脂を用いた感光性ペーストを使い、フォトリソグラフィ法で配線形成する方法（感光性ペースト法）が提案されている。この方法であれば、電極を微細化しつつ断面積をUPできる。しかし、薄膜エッチング法ほどではないもののコストUPになる問題があり、対策が必要である。

文責 上田修史、監修 久保田正博