

電子デバイスの電極接合における導電性接着剤の影響

Influence of the Conductive Adhesive in the Electrode Joining of the Electronic Device

東京工業高等専門学校専攻科, 小池 真奈, 吉田 雅貴, 大石 広太, 玉田 耕治

National Institute of Technology, Tokyo College, Mana Koike, Masaki Yoshida, Oisi Kota, Koji Tamada

1. 背景と目的

近年, 電子デバイスの小型薄型化に伴い, デバイスを構成する部品の中でも耐熱性の低い部品を接合する際, 低温プロセスで部品の接着が可能で, 熱による部品の損傷を避けることができる導電性接着剤が様々なところで使用されている. しかし, 接合面積が減少していくと, 接続性や電気伝導性が安定せず, 想定した所望の電気特性を得られない場合がある. 一例として, 精密部品の中でも高周波で作動する電子デバイスを, 導電性接着剤を用いて構成したとき, 回路全体のインピーダンスが変化してしまう現象がある¹⁾

本研究では, この現象を導電性接着剤からのアプローチによって解明のための評価法などの確立を目指し, 検討・考察を行った.

2. 実験方法

2.1 導電性接着剤の周波数特性の確認

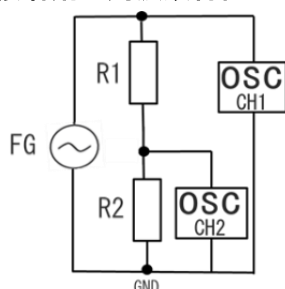


Fig.2 Circuit experimental

Fig.2 の回路を用い, R1 に TE Connectivity 社製の Type BDS100 の抵抗を標準抵抗として用い, R2 に導電性接着剤を塗布した基盤を接続して測定を行った. 試料には「ISO 16525-2」に基づいて作製した基盤を用い, サイズは 10 cm×10 cm, 導電性接着剤の塗布幅は基盤 1 が 1.0 mm, 基盤 2 が 1.5 mm, 基盤 3 が 2.5 mm である. 周波数は 100 kHz から 1 MHz を 100 kHz 刻みで行った. 電源として RIGOL 社製の DG1062 のファンクションジェネレータを使用し, オシロスコープは Tektronix 社製の TBS 1072B-EDU を用いた.

2.2 導電性接着剤の周波数特性の確認

オシロスコープの測定ではケーブルに用いているリッツ線や標準抵抗として用いている抵抗の周波数特性が影響している可能性を考慮し, インピーダンスアナライザを用いて同様の導電性接着剤の基盤 3 種類を測定した. 周波数は 10 kHz から 40 MHz の範囲で測定した. インピーダンスアナライザには YHP 社製の YHP-419A を用いた.

3. 結果と考察

3.1 導電性接着剤の周波数特性の確認

導電性接着剤の 3 種類の基盤を測定すると, ど

の基盤も 500~600 kHz の範囲から位相差が出始め, 周波数が上がるにつれ, 位相差も大きくなっていった. このことから, 導電性接着剤だけでなく, 回路に使用している抵抗やケーブルに用いているリッツ線の周波数特性も影響しているのではないかと考え, インピーダンスアナライザを用いての測定を並行して行う必要があると考える.

3.2 導電性接着剤の周波数特性の確認

周波数特性の測定結果を Fig.3 に示す.

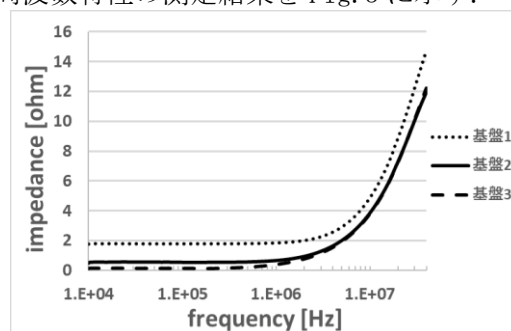


Fig.3 Frequency characteristic of conductive adhesive

Fig.3 から, 導電性接着剤の抵抗成分が上昇するタイミングは 1 MHz を超えたあたりからと同じになった. しかし, 基盤 1 のインピーダンス値が 1 番大きく, 基盤 3 が 1 番小さくなった. このことから導電性接着剤は塗布幅には抵抗値が上昇するタイミングは関係なく, 原因は, 浮遊素子成分ではないかと考えた.

4. 結論

オシロスコープの測定では, ケーブルに用いたリッツ線の成分や標準抵抗, 導電性接着剤の周波数特性を個別に確認することが難しかった. そこで, インピーダンスアナライザを用い, それぞれの周波数特性を確認し, どの周波数帯域からインピーダンス値が上昇するかを確認した.

しかし, インピーダンスアナライザでは浮遊素子成分を実際に測定せず, 計算によって算出している. そのため, オシロスコープを用いて測定した波形から浮遊素子成分を確認する必要がある.

先行研究では 1 MHz までの測定だったが, より高い周波数帯域で測定が可能となった.

またその測定により, 導電性接着剤の塗布幅に抵抗値が上昇するタイミングは関係ないことを確認し, 原因は浮遊素子成分ではないかと考えた.

参考文献

- 菅沼克明, 遠藤大輔, 大塚寛治, 荻谷義治: エレクトロニクス実装学会誌 Vol. 12 79 (2009)
- 菅沼克明: 精密工学会誌 Vol. 79 730 (2009)