

(様式第5号)

接着性におよぼす金属表面構造の影響 Influence of the metal surface structure to cause to adhesive strength

岡本泰志
Yasushi Okamoto

(株)デンソー
DENSO Corp.

1. 概要 (注：結論を含めて下さい)

2社のめっきメーカー製のニッケルめっき基板の接着性と表面構造を比較した。BL12におけるNEXAFS測定により、接着性の高いめっき表面はNi、低いめっき表面はNi₃Pに近い構造であることを確認した。

Adhesiveness and a surface structure of nickel plating board made in 2 makers were examined. By NEXAFS measurement in BL12, it was confirmed that the high adherent surface structure was near to Ni, and the low adherent surface structure was near to Ni₃P.

2. 背景と目的

電子材料においてめっき処理は耐食性、はんだ付け性、ボンディング性の向上のために多用されるが、素子を外部環境から保護するための封止材との接着性が低く界面剥離等の問題が知られている。めっきは処理条件によりその表面状態が大きく変化するが接着性との関係は未知な部分が多い。

そこで今回は、めっきとして多用される無電解ニッケルめっきと封止材として多用されるエポキシ樹脂の接着性を検討した。めっきメーカー2社で作成されたニッケルめっき基板表面のNEXAFS測定を行ない、接着性を比較した。

3. 実験内容 (試料、実験方法、解析方法の説明)

ニッケルめっきサンプルはめっきメーカー2社に依頼して図1に示した銅基板(10×60×0.5mm)に無電解ニッケルめっきを施したものを使用した。

接着試験用サンプルは図1のめっき基板の片端10×10mmの領域にエポキシ接着剤(主剤：三菱化学社製jER828、硬化剤：ST15)を塗布し、もう1枚のめっき基板を貼付け、100℃で2時間硬化した。

NEXAFS分析用サンプルはめっき基板を10×10mmに切断して用いた。また標準サンプルは、高純度化学社製のNi, Ni₃P, NiO, Ni(OH)₂の試薬粉末をそのまま用いた。

接着性試験はせん断引っ張り試験とし、インストロン社製の5566型試験機を用いて、試験温度：室温(25℃)、引っ張り速度：5mm/minの条件で行なった。

NEXAFS測定はBL12ビームラインにて全電子転換法(TEY)により最表面の測定を行なった。めっきサンプルは10×10mmに切断し、サンプルフォルダに固定して測定に供した。標準サンプル(粉末)は、サンプルフォルダ上の導電性両面テープに固定して測定に供した。

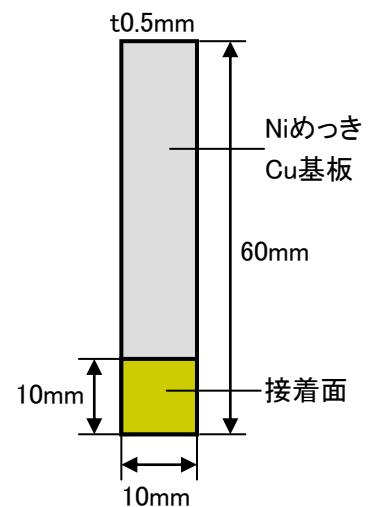


図1 ニッケルめっき基板

4. 実験結果と考察

図2に、めっきメーカーA社、B社製のめっき基板の接着強度試験結果を示した。A社製のめっき基板の方が約2倍の接着強度を示した。

この接着性の差がめっき表面のニッケルの構造の差によるものかを NEXAFS 測定により検討した。Ni L3-edge スペクトルを図3aに示した。850eV および 870eV 付近にピークが確認されたので、それぞれのピークの拡大図を図3bおよび3cに示した。それぞれの図において上部の2つがサンプル(A社製、B社製)、下部の2つが標準サンプルの内のNiおよびNi₃Pのスペクトルである。図3bおよび図3cにおいてA社製とB社製のサンプルではピークトップのエネルギーが異なっており、A社製サンプルの表面はNi金属に近く、B社製サンプルの表面はNi₃Pに近いことが明らかになった。この構造の差が接着性に影響をおよぼしたものと考えられる。

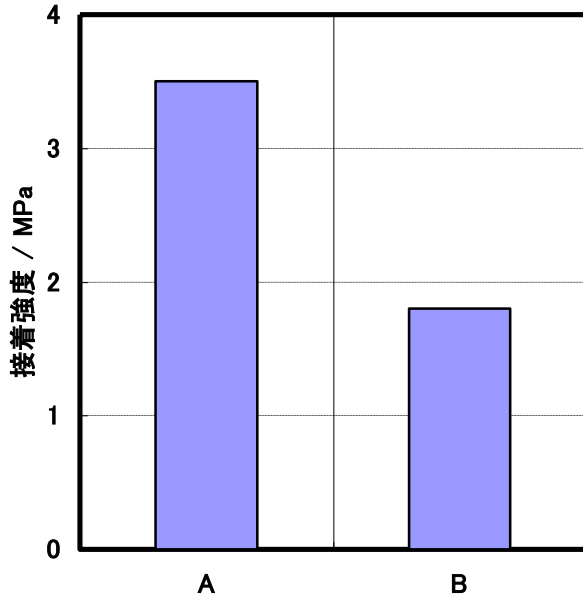


図2 めっき基板の接着強度

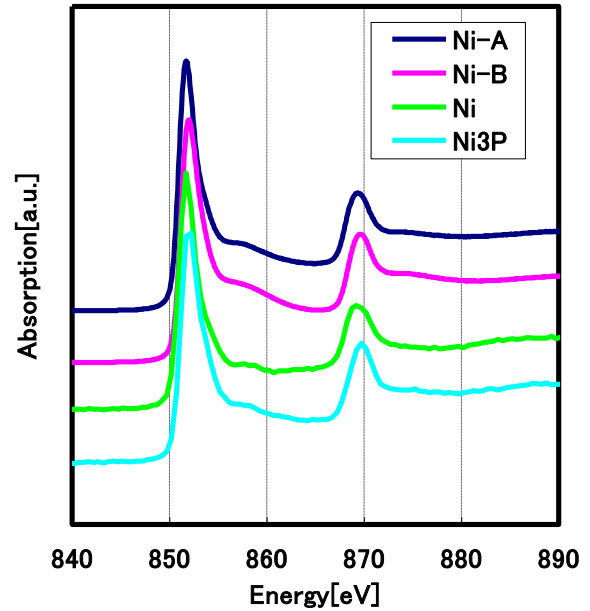


図3a Ni L3-edge スペクトル

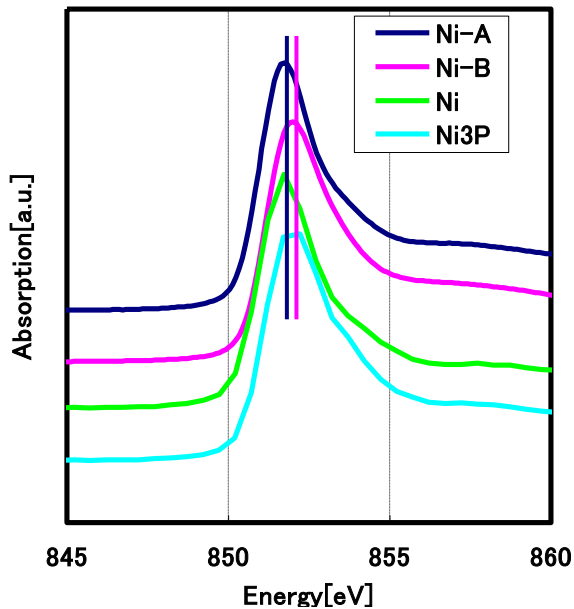


図3b Ni L3-edge スペクトル
845-860eV 拡大

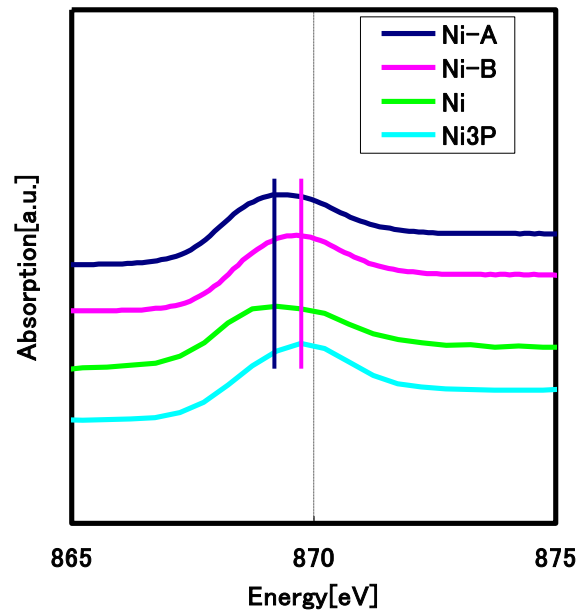


図3c Ni L3-edge スペクトル
865-875eV 拡大

5. 今後の課題

今回の検討により、ニッケルめっきの表面構造と接着性に関係があることが推定されたので、めっき条件を変化した際の表面構造と接着性の変化を確認する必要がある。

以上