

# 真空紫外線処理を施した高分子樹脂と無電解めっき膜 密着性向上メカニズム解明のための密着界面評価

Evaluation of the Adhesion Interface for Clarifying the Mechanism of Improved Adhesion between Vacuum Ultraviolet-Treated Polymer Resins and Electroless Plating Films

ユーザー氏名 / User's Name :

有本太郎<sup>ab</sup> / Taro Arimoto<sup>ab</sup> (<sup>a</sup>ウシオ電機株式会社, <sup>b</sup>大阪大学 / <sup>a</sup>USHIO INC, <sup>b</sup>Osaka University)

実施機関担当者 / Person in Charge of ARIM :

東嶺孝一, 小林祥子 / Koichi Higashimine, Shoko Kobayashi

(北陸先端科学技術大学院大学 / Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST))

## KEY WORDS

Scanning transmission electron microscope, Electron energy loss spectroscopy, Interface, Excimer lamp, Surface modification, Vacuum Ultraviolet, PolymerOxidized layer, Electroless copper plating

## 概要 / Overview

半導体の処理能力を向上させるための取り組みとして、半導体チップを高密度に実装する先端半導体パッケージング技術が注目されている。パッケージ基板の高速伝送化・微細配線化には、配線/基板界面の平滑性を維持したまま、密着性を確保することが必要となっている。我々は、エキシマVUV ( $\lambda=172$  nm) 処理を用いた表面改質に取り組んでおり、高分子樹脂基板表面へのVUV照射により基板表面の平滑性を維持したまま基板にCuめっき膜を密着させることに成功している。今回の研究では、VUV照射がめっき膜の密着強度に与える影響の要因を調べるため、透過電子顕微鏡により微視的な改質層および界面構造の観察・測定を実施し、その界面での密着メカニズムを明らかにした。

As part of an initiative to enhance the processing capabilities of semiconductors, advanced packaging technologies that enable high-density integration of semiconductor chips are gaining significant attention. To achieve high-speed transmission and fine wiring in package substrates, it is essential to ensure adhesion while maintaining the smoothness of the wiring/substrate interface. We are focused on surface modification using excimer VUV treatment, successfully achieving adhesion of Cu plating films to the surfaces of polymer resin substrates while preserving the smoothness of the substrate through VUV irradiation. In this study, we conducted observations and measurements of the microscopic interface structure using transmission electron microscopy to investigate the factors influencing the adhesion strength of the plating film due to VUV irradiation, thereby clarifying the adhesion mechanism at that interface.

## エキシマVUV処理による表面改質への応用

Surface modification using excimer VUV treatment

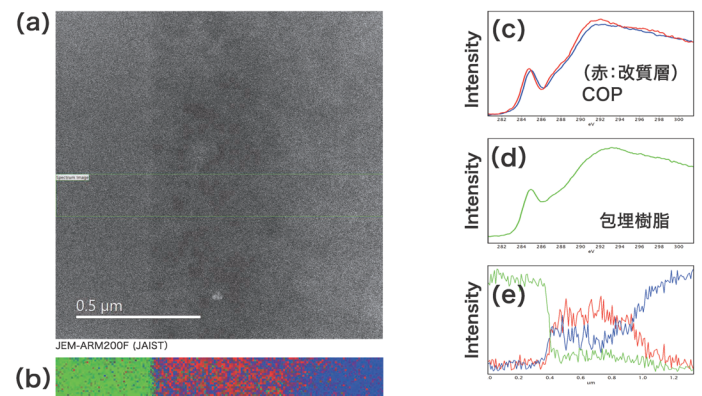
### ●エキシマVUV処理の表面改質への利用



## STEM-EELS-SI 測定への多変量解析プログラム適用

Application of multivariate analysis programs to STEM-EELS-SI measurements

### ●EELSを用いた加熱VUV処理による改質層の可視化に成功



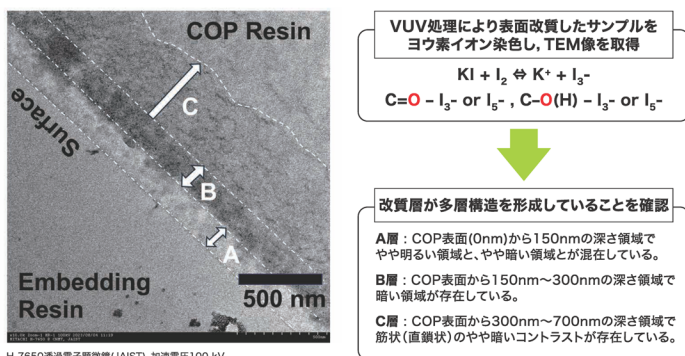
### VUV照射COPのEELS-SI測定と多変量解析の結果

(a) survey image, (b) 分布図, (c) COP領域, (d) COP領域, (e) (b)の積算ラインプロファイル

## 染色TEM断面観察によるエキシマVUV改質層の可視化

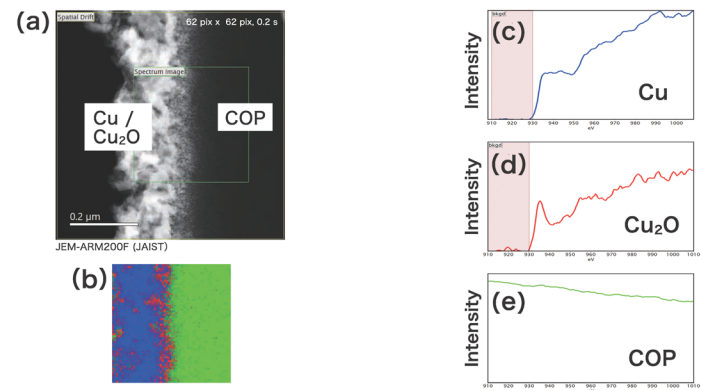
Visualization of excimer VUV modified layers through stained TEM cross-sectional observation

### ●加熱VUV処理による改質層の明確化



ヨウ素イオン染色法により染色したCOP試料の断面観察像

### ●樹脂金属界面の可視化による密着メカニズムの解明



### Cu-COP界面のEELS-SI測定と多変量解析の結果

(a) survey image, (b) 分布図, (c) Cu領域, (d) Cu<sub>2</sub>O領域, (e) COP領域. (c)(d)はバックグラウンドを除去

## CONTACT

ユーザー: 有本太郎, ウシオ電機株式会社 / Taro Arimoto, USHIO INC.,

実施機関: 東嶺孝一, 北陸先端科学技術大学院大学 ナノマテリアルテクノロジーセンター解析技術グループ / Koichi Higashimine, JAIST

