

# 電子線照射還元法を利用した触媒フリーAu 無電解めっき技術の研究開発

(阪大院工) ○大久保雄司, 清野智史, 久貝潤一郎, 中川貴, 山本孝夫  
(日本電子照射サービス) 上野浩二

キーワード [電子線照射, Au 薄膜, 触媒フリー, シアンレス, 放射線化学]

## 1. 緒言

電子線照射還元法は、金属イオン水溶液に高エネルギーの電子線を照射し、水の放射線分解によって生成する水和電子等の還元活性種により、金属イオンを還元・析出させる方法である<sup>1)</sup>。従来は、金属イオン水溶液中に足場となる担体粒子を添加することにより、本法を Au/ $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pt/TiO<sub>2</sub>, AuPd/C, PtRu/C, PtCo/C 等の担持金属ナノ粒子の合成に利用し、生物医学分野および触媒分野で研究が展開されていた。本研究では、足場となる担体を粒子から基板に変更し、本法を薄膜の作製に初めて応用した。

## 2. 実験方法

円柱型ポリプロピレン容器に Au イオン水溶液 (金属前駆体: HAuCl<sub>4</sub>) を入れ、極少量の 2-プロパノールを加えて、出発原料水溶液とした。簡易パターンニングの目的で、基板表面の一部にポリイミドテープを貼り、その基板を出発原料水溶液に浸漬して蓋を閉めた。日本電子照射サービス株式会社 (大阪府泉大津市) において、この出発原料水溶液の入った容器に高エネルギー電子線 (加速エネルギー: 4.8 MeV, 表面吸収線量: 20 kGy, 照射時間: 約 7 秒) を室温大気中で照射し、Au イオンを還元した。電子線を照射後、基板を溶液から取り出し、水洗・乾燥することにより、Au めっき薄膜を得た。

## 3. 結果および考察

図 1 に、電子線照射還元法によりフェノール樹脂基板上に作製された Au めっき薄膜の写真 (左) と SEM 像 (右上) および Au マッピング像 (右下) を示す。この写真から、ポリイミドテープにより Au 薄膜がパターンニングされており、超音波洗浄とテープ剥離試験 (JIS-H-8504) を行っても Au 薄膜が剥離していないことがわかる。SEM-EDX による Au マッピング像より、超音波洗浄およびテープ剥離試験後でも Au が検出されており、さらに Au 薄膜はアイランド状になっておらず、Au が基板表面全体で析出していることがわかる。これらの結果より、本法で作製された Au 薄膜は、均一に表面を覆っており、かつ耐剥離性に優れていることが明らかになった。

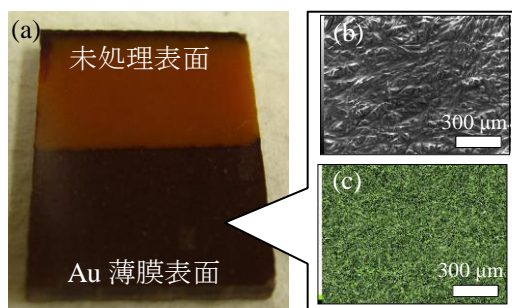


図 1 電子線照射還元法により作製された Au めっき薄膜 (超音波洗浄後・テープ剥離試験後) (a) 外観の写真, (b) SEM 像, (c) Au マッピング像

## 4. 結言

電子線照射還元法により、基板上に Au 薄膜を作製する試みに初めて成功した。超音波洗浄とテープ剥離試験を行ったが、Au 薄膜は剥離することなく基板上に残っていた。このことから、本法で作製された Au 薄膜は、基板に前処理 (粗面化処理) を行わなくても高い密着性を有することが示された。本研究では Au 薄膜が作製されたが、今後は別の元素および二元系の薄膜作製への展開が期待される。

## 文献

1) S. Seino et al. ; *Journal of Nanoparticle Research*, Vol. 10, pp. 1071-1076 (2008).

○Yuji Ohkubo, Satoshi Seino, Junichiro Kugai, Takashi Nakagawa, Koji Ueno, and Takao A. Yamamoto