

# PCSD 法を用いる透明導電膜配線のリマニュファクチャリング

## Remanufacturing of transparent conductive oxide electrodes

### by a photo-assisted chemical solution deposition

産総研 ○中島 智彦, 野本 淳一, 北中 佑樹, 山口 巖

AIST, °Tomohiko Nakajima, Junichi Nomoto, Yuuki Kitanaka, Iwao Yamaguchi

E-mail: t-nakajima@aist.go.jp

化学溶液法 (CSD 法) と呼ばれる酸化物コーティング手法は安価な製造コストや組成制御・大面積化やパターニングの容易さが手法の大きな利点である。また、従来前駆体膜の結晶化には通常加熱プロセスが用いられてきたが、加熱プロセスではなくレーザー光など光エネルギーの投入による光結晶成長によって極めて低い基板温度で結晶化を進行させることが可能である。特に PCSD (Photo-assisted Chemical Solution Deposition) 法として、低耐熱性樹脂基材上へのフレキシブル酸化物材料などの研究も進められている<sup>1,2)</sup>。同時に本製膜プロセスは省エネルギー、省資源性も高く、サーキュラーエコノミー製造への貢献も大きく期待される。我々は、この PCSD 法の各製膜工程について精緻な検討を行い、原料塗布以降の全ての工程を光プロセスとすることによって、同一自動ステージ上で酸化物薄膜の製膜を完了させることに成功した。本プロセスの確立により、酸化物製膜の実プロセス時間を大幅に短縮し、セラミック製膜の塗布プロセスに対して新たな可能性を模索することが可能になった。本研究では透明導電膜配線を対象にし、ITO など透明導電膜セラミックスを塗布から結晶化までを 3 分以内の短時間で完了させ、実製造プロセスで課題となる ITO 配線形成時の欠損発生による多大な製造ロスを解消するための”リマニュファクチャリング”に利用可能であることを実証した。講演では欠損モデルとして形成した ITO 配線部へ原料となる ITO ナノ粒子分散液を塗布し、光結晶成長させる過程における連続光、パルス光照射時の前駆体膜の変化と電気抵抗値の変動を追い、高速でセラミック薄膜形成を進行させる要因について報告する。また、機能性セラミック薄膜のリマニュファクチャリングに関し、製膜プロセスの側面からもその重要性を議論する。

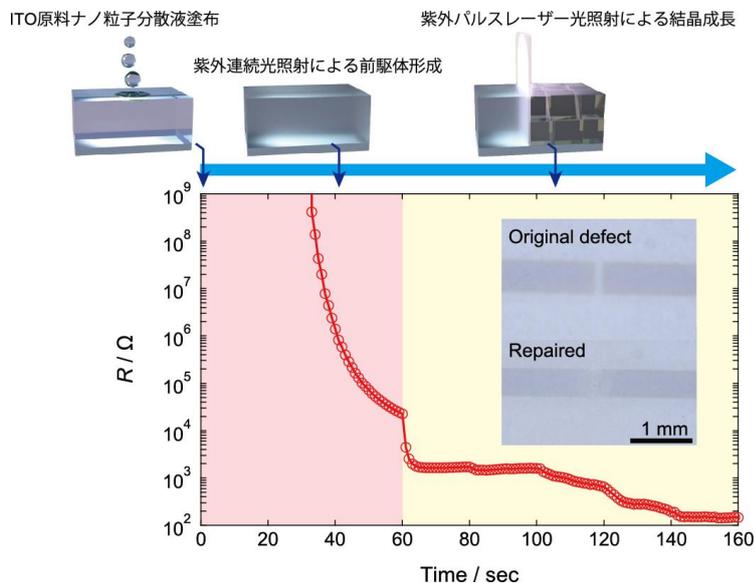


図 1: PCSD 法を用いたリマニュファクチャリングプロセス中における ITO 配線欠損部の抵抗値変化

- 1) T. Nakajima et al., *Chem. Soc. Rev.* 2014, **43** 2027.
- 2) T. Nakajima et al., *Appl. Mater. Interfaces*, 2020, **12**, 36600.