

室温で金属を「液体のように融解」させ、機能性を保ったまま成膜・成形する

Point 1. 金、銀、パラジウムなど多様な金属を液体に浮遊させることが可能

Point 2. 導電性や触媒活性を保ったまま、多様な対象を被膜することが可能

Point 3. 被膜対象に深く浸透するため、物理的な耐久性の高い被膜が可能



加工の難しい金属を液体のように扱う技術

本技術の内容

金や銀、パラジウム、白金などの金属には、優れた熱伝導性や電気伝導性、触媒活性などがありますが、金属加工には一般的に高温や高真空、強い化学的処理が必要となります。本技術は、あらかじめ処理した金属を液体中に「浮遊」させ、室温から0度付近などのわずかな温度変化で固体に戻す技術です(図1)。

以下に挙げるように簡便な銀被膜処理での高い通電性(シート抵抗 <math>< 1\Omega/\text{sq}</math>)、フィルムの屈曲によらずに通電性の維持(図2)、紙などの表面に微細な凹凸を持つ材料や繊維、ゴムなどにも安定して被膜可能(図3)、一次元のメソ孔をもつ陽極酸化アルミナを鋳型に用いて直径100nm以下のナノワイヤを形成するなどのナノスケールでの成形性(図4)、フィルタにPdなどの触媒金属を被膜し、ニトロ化合物をアミン化合物に還元するなどの性能を確認しています。

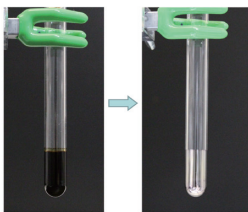
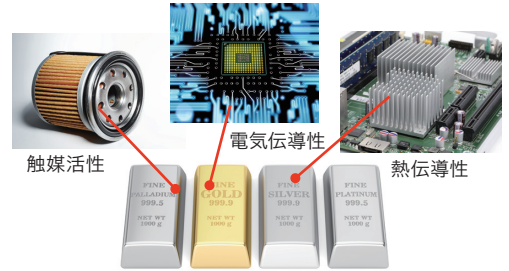


図1 液中に浮遊させた銀を冷却によって析出させる。

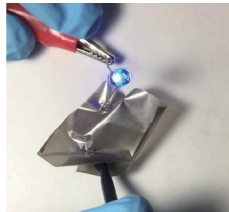


図2 銀被膜し屈曲させたフィルムの通電性を確認。



図3 紙などの多孔質材料に成膜。材料内部まで浸透。

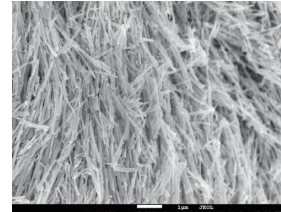


図4 メソ孔をテンプレートにナノ成形した例。スケールバーは1μm。



マイルドな環境で高品質な成膜・成型が可能

従来技術との比較

従来の金属コーティングでは、超硬工具などによる切削研磨、高温での溶解以外に、真空蒸着のような物理的処理、めっきなどの化学的処理の二つがありました(表)。従来技術と比べ本技術は、以下のデメリットを克服しつつ、溶液による浸透性の高さから被膜対象の材料内部まで金属を浸透させて析出させることができます。

表 既存の金属成膜・成形方法と加工上のデメリット

手法	方法	デメリット
物理的手法	熱蒸着	・高温での処理が必要となり、被膜対象に制限がある ・堆積膜の組成によって蒸気圧などの条件が変わるため、組成に制限がある
	スパッタリング	・低温処理が可能であるが、高真空が求められる装置が大型・高度化しやすい ・堆積膜の組成によって蒸気圧などの条件が変わるため、組成に制限がある
化学的手法	電解めっき	・電気伝導性の素材にしかめっきできない ・強い還元剤などの化学薬品を必要とする
	無電解めっき	・被膜対象は絶縁体でもよいが、還元をになう触媒を担持させる必要がある ・工程がやや複雑になる



ソフトエレクトロニクスをはじめ多様なデバイスに可能性

産業応用のイメージ

市場のニーズをくみ取り、既存技術の課題解決に結びつけ、本技術は以下に挙げるような分野への応用できることが期待できます。ソフトエレクトロニクス / 伸縮性エレクトロニクス / ウェアラブルデバイス / フレキシブル配線 / 導電性エラストマー・フィルム・繊維 / 圧力センサ / 電気化学センサ / 帯電防止 / 熱輸送 / 不均一触媒

問い合わせ先

知的財産情報



京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室(研究推進課知的財産係)
tel: 075-724-7039 / fax: 075-724-7030 / e-mail: chizai@kit.ac.jp

特許出願あり