

電鍍によるプラチナパイプの作製

材料科 田光伸也 田中宏樹*
仲山貴金属鍍金株式会社 谷口 諒 仲山昌宏

Fabrication of platinum pipe by electroforming process

Shinya TAKO, Hiroki TANAKA, Satoru YAGUCHI and Masahiro NAKAYAMA

Keywords : platinum, electroforming, electroplating, micropipe

キーワード：プラチナ、電鍍、めっき、マイクロパイプ

1 はじめに

医療現場におけるカテーテル微細化の要求に伴い、先端部に取り付けるパイプ形状のプラチナ部品（不透過マーカー）にも小型化が求められている。従来の方法では、必要とされる大きさに加工できないことが課題となっている。不透過マーカーを作製する方法の一つにめっき技術を応用した「電鍍」が考えられる。しかし、小型化可能なプラチナのめっき条件は確立されておらず、小型化は実現できていない¹⁾。

本研究では、小型不透過マーカーを作製するためのめっき条件を検討することとした。

2 方法

2.1 めっき条件の選択

めっき条件において、制御可能な因子とその水準を抽出した（表1）。これに基づき任意の条件（表2）

表1 制御因子と水準の目安

制御可能な因子	水準1	水準2	水準3
処理温度	低	中	高
攪拌速度1	低	中	高
攪拌速度2	低	中	高
電流密度	低	中	高

表2 電解条件

条件	処理温度	攪拌速度1	攪拌速度2	電流密度
#1	低	低	低	低
#2	中	中	中	低
#3	高	高	高	低
#4	低	中	高	中
#5	中	高	低	中
#6	高	低	中	中
#7	低	高	中	高
#8	中	低	高	高
#9	高	中	低	高

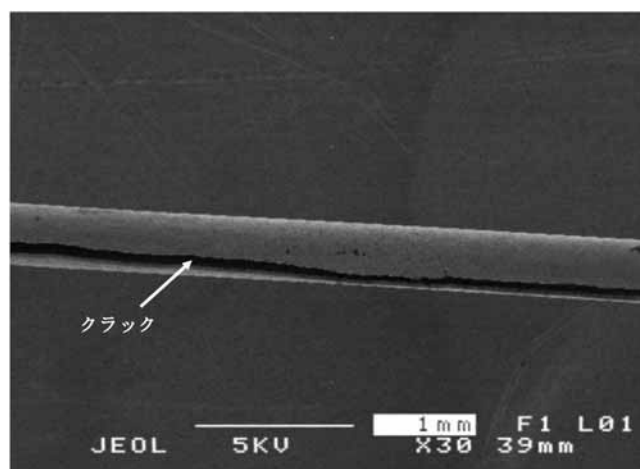


図1 プラチナパイプに発生した内部応力によるクラック

により、 $2\mu\text{m}$ 程度の膜厚が得られるまでめっき試料を作製した。なお、めっき液は市販のプラチナめっき液を基に新たに調製した。

2.2 めっき皮膜の内部応力測定

一般的なめっき条件では、めっき皮膜の内部応力によりクラックが発生しパイプを作製することが出来ない（図1）。このため、不透過マーカーの小型化において、めっき皮膜の内部応力は重要な指標となる。そこで、前記条件におけるめっき試料の内部応力を測定した。陽極に銅のひずみゲージ精密応力計試験片（株山本鍍金試験器製）、陰極に白金めっきチタン板を用い、高温のめっき液に対応したひずみゲージ式精密応力計 B-72-SG（株山本鍍金試験器製）により測定した。

2.3 めっき条件の検討

めっきにおける制御可能な各因子が皮膜の内部応力に与える影響を、規格化された尺度（SN比）を用いて因子間で単純比較するコンジョイント分析²⁾を行い、めっき条件を検討した。

*) 現 静岡県工業技術研究所 金属材料科

3 結果および考察

各条件により得られた皮膜の内部応力に対し、5点満点で得点を与えた。この得点について回帰分析して、内部応力に対する各因子の影響度を求めた(図2)。

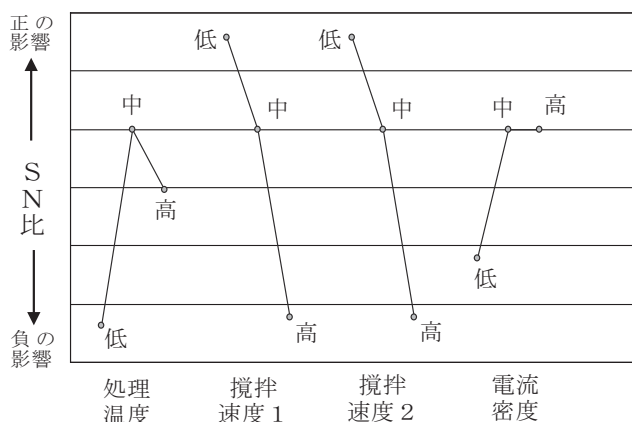


図2 内部応力に対する各因子の影響度

図1において、SN比が高い値を示す因子ほど皮膜の内部応力を低減させる効果が高いことを示している。今回のめっき条件では、処理温度を中程度とすること、低速で攪拌すること、中～高い電流密度で行うことが内部応力の低減に効果的であった。攪拌は異なる方法を組み合わせて検討したが、どちらも内部応力を低減させる効果は低かった。電鍍を行う上で液の攪拌は必須であるため、試料付近で流速を発生させないような攪拌方法が有効であると考えられる。

得られた条件により電鍍を行い、内径26～315 μ m、長さ0.02～250mmの不透過マーカータ作品が得られた。(図3、4)。

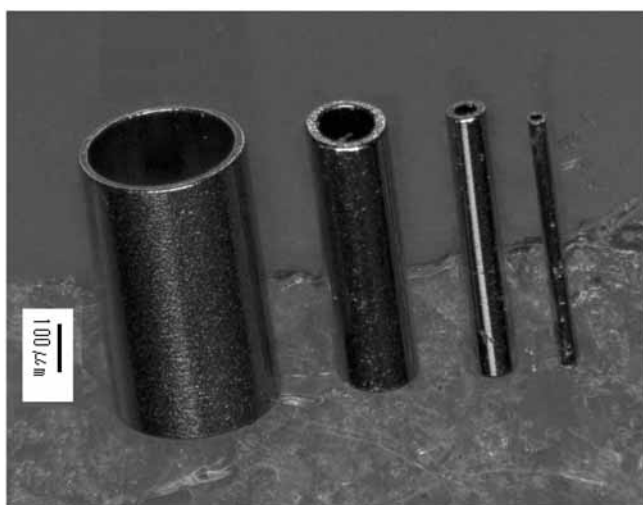


図3 各種サイズのパラチナパイプ (内径26 μ m～315 μ m)

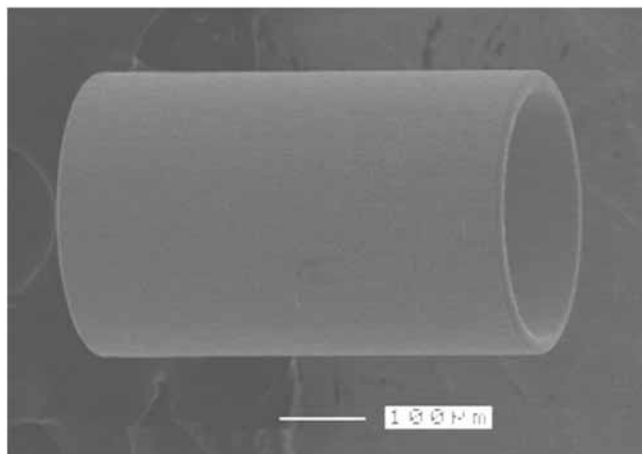


図4 従来の不透過マーカータ相当サイズのパラチナパイプ (内径250 μ m、外形300 μ m、長さ0.46mm)

4 まとめ

電鍍により小型不透過マーカータを作製するため、コンジョイント分析を利用し、皮膜の内部応力が低減されるめっき条件を検討した。この結果をもとに電鍍を行い、小型不透過マーカータを試作することができた。

参考文献

- 1) 田光伸也：電鍍による金合金パイプの作製。静岡県工業技術研究所研究報告，第9号，97-98 (2017)。
- 2) 吉岡正行 他：金属材料・樹脂材料における不具合シミュレーションとデータ解析に関する研究 (第4報)。静岡県工業技術研究所研究報告，第5号，178-179 (2012)。